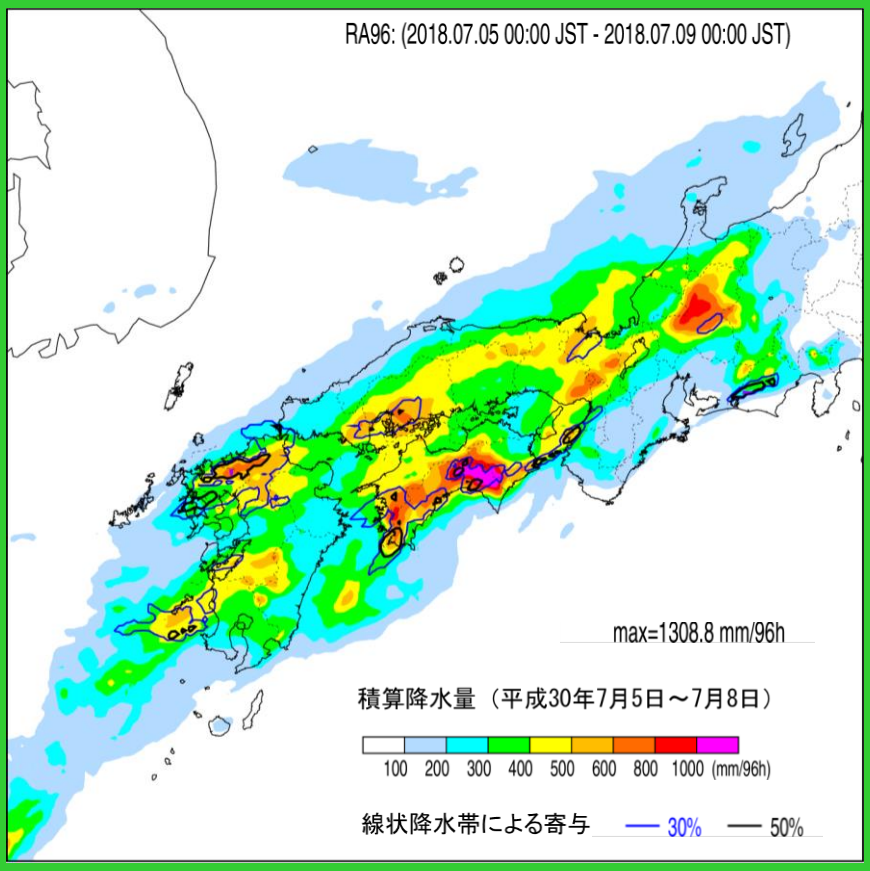
気象研究所年報

（平成 30 年度）

Annual Report of MRI
April 2018 - March 2019



気象庁　気象研究所

Meteorological Research Institute
Japan Meteorological Agency

ま え が き

わが国は世界の中でも自然災害のリスクの高い国である。また、気象に関する自然災害については、地球温暖化の影響でさらにそのリスクが高まることが懸念されている。平成 30 年度を振り返ってみると、６月 28 日から７月８日にかけ、平成 30 年７月豪雨が発生し、西日本から東海地方を中心に広い範囲で数日間大雨が続き、土砂災害、河川の氾濫等によって犠牲者が２００名を超える平成最悪の風水害となった。また、９月６日には、北海道胆振東部地震が発生し、斜面崩落、家屋の倒壊等によって多くの人的被害が生じるとともに、北海道全体で停電が発生する等、ライフラインへ大きな影響を与えた。

こうした激甚化する自然災害、少子高齢化・人口減少等の社会的課題の解決に気象業務が一層貢献していくため、平成 30 年 8 月に、交通政策審議会気象分科会において、今後 10 年程度の中長期を展望した「2030 年の科学技術を見据えた気象業務のあり方」報告書が取りまとめられ、10 月に、気象庁において、「2030 年に向けた数値予報技術開発重点計画」が策定された。地球環境問題についても、６月に気候変動適応法成立といった大きな動きがあり、気象庁と文部科学省のもとに、我が国の気候変動の実態と見通しについての科学的知見を提供すること等により、関係機関とともに気候変動対策の取組を支援することを目的として「気候変動に関する懇談会」が開催された。一方、巨大地震の発生が懸念されている南海トラフ地震においては、12 月に、中央防災会議の作業部会から南海トラフ沿いでの異常な現象が観測された場合の防災対応のあり方が示されるなど対策の強化が進められている。

このような背景のもとで、気象研究所は、本庁業務改善や社会からのニーズと ICT 等の最新の科学技術や今後の進展を見据えたシーズの両面から、ステークホルダーとの対話を深めつつ、中長期的な視点での検討を進め、平成 31 年３月に、中期研究計画（2019 年度から 2023 年度まで）を策定するとともに、同年４月には、それに相応しい新しい組織に移行する。

平成 30 年度に気象研究所からの社会に果たした役割の例として、平成 30 年７月豪雨や近畿地方に大きな被害をもたらした台風第 21 号について、11 月に豪雨への地球温暖化の影響評価を含めて研究成果を発表した。また、気象研究所の研究開発の成果である、沖合での観測を活用した津波即時予測手法や台風の５日先までの強度予測手法が気象庁の業務に導入され、平成 31 年３月にその運用が開始された。

この気象研究所年報には、研究課題の外部評価の内容も含めて研究成果を記載したほか、継続課題の年次報告、活動のトピックス、普及・広報活動、研究交流（外国出張、受入れ研究員）、職員の研究論文・講演の一覧、職員の国内外における委員会活動等、気象研究所の研究活動を総合的に掲載している。

この気象研究所年報を通じて、気象研究所の活動についてより深くご理解頂くとともに、今後の一層のご支援をお願いする。

気象研究所長　　隈　健一

目　　次

まえがき

トピックス　…… 1

１．気象研究所の概要

１．１．業務概要…… 3
１．２．沿革…… 4
１．３．組織・定員…… 5
１．４．職員一覧…… 6
１．５．予算…… 8

２．研究報告

２．１．研究課題　…… 9
・重点研究・一般研究…… 9
・地方共同研究…… 10
・他省庁予算による研究…… 11
・共同研究…… 11
・環境研究総合推進費による研究…… 15
・科学研究費助成事業による研究…… 15
２．２．研究年次報告…… 19
・地方共同研究…… 20
２．３．研究中間報告…… 23
・重点研究・・…… 24
２．４．研究終了報告…… 39
・重点研究・一般研究…… 40
・地方共同研究…… 409

３．研究評価

３．１．気象研究所評議委員会…… 421
３．２．気象研究所評議委員会評価分科会…… 423
３．３．気象研究所研究課題評価委員会…… 441

４．刊行物、主催会議等

４．１．刊行物 …… 449
４．２．発表会、主催会議等 …… 450

５．普及・広報活動
５．１．ホームページ‥‥‥

平成 30 年７月豪雨の大雨の特徴とその要因について

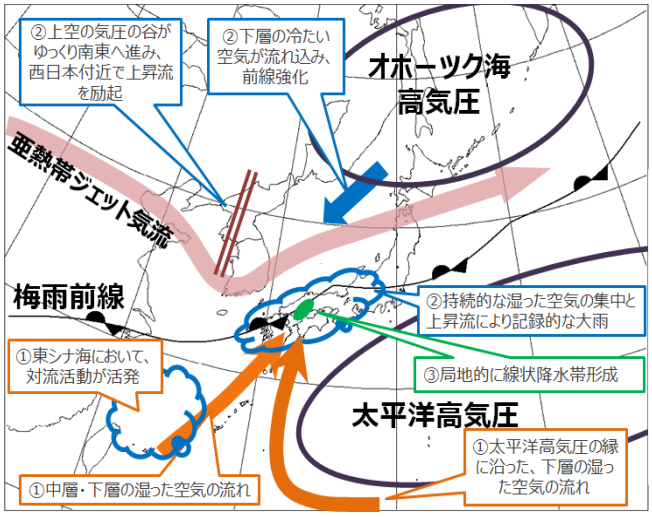
「平成 30 年７月豪雨」では、平成 30 年６月 28 日から７月８日にかけて、西日本から東海地方を中心に全国的に広い範囲で記録的な大雨となり、各地で甚大な被害が発生した。特に、48 時間から 72 時間の降水量が記録的に多い地域が、普段は比較的雨の少ない中国・四国地方の瀬戸内海側も含め、西日本から東海地方を中心に広い範囲に広がり、平成 30 年７月豪雨の総雨量は 1982 年以降の豪雨災害時の雨量と比べて極めて大きいものとなった。中国・四国地方を中心に土砂災害、河川の氾濫、浸水等によって死者 237 名・行方不明者８名※)の人的被害が生じた。気象研究所では、顕著現象の発生要因の速やかな解明と一般社会に向けての情報発信を目的として、この大雨の発生要因の調査結果に関する報道発表を気象庁本庁、気象大学校と共同で７月 13 日（速報）及び８月 10 日に行った。さらに解析を進め、11 月に気象研究所研究成果発表会で発表を行った。

このうち、７月５日から８日にかけての西日本を中心とした記録的な大雨の気象要因について解析した結果、西日本を中心に長期間かつ広範囲で記録的な大雨をもたらした気象要因は以下の３つと考えられる。

①多量の水蒸気の２つの流れ込みが西日本付近で合流し持続

②梅雨前線の停滞・強化などによる持続的な上昇流の形成

③局地的な線状降水帯の形成（気象研究所が解析）

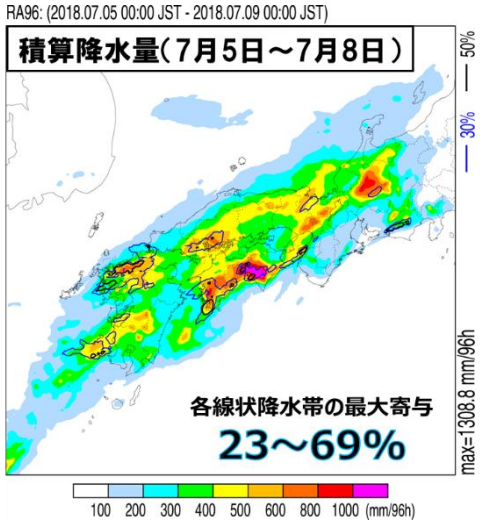


７月５日から８日の記録的な大雨の気象要因のイメージ図

（局地的な線状降水帯の形成）

今回の豪雨では、いくつかの地域・時間帯においては、局地的に線状降水帯が形成された。７月５日から８日までの４日間に、16 事例の線状降水帯が検出され、総降水量に対する線状降水帯の寄与は顕著ではなかったが、それぞれの線状降水帯が発生した時間帯には降水が強まっており、短時間の局地的な降水量の増大に影響を与えていた。

なお、線状降水帯を、解析雨量分布の形状や拡がり最大値等をもとに３時間降水量が 80 ㎜以上となった領域、と定義して検出した。



７月５日から８日までの 96 時間積算降水量分布（カラー）と線状降水帯による降水量への寄与率（コンター、%）

※消防庁災害情報資料
（平成 31 年１月９日現在）

平成 30 年７月豪雨　～地球温暖化が与える影響～

気象研究所では、平成 30 年 11 月 10 日の気象研究所研究成果発表会の「地球温暖化で変わりつつある日本の豪雨」の中で、平成 30 年７月豪雨に関して地球温暖化による影響を評価した研究成果を発表した。

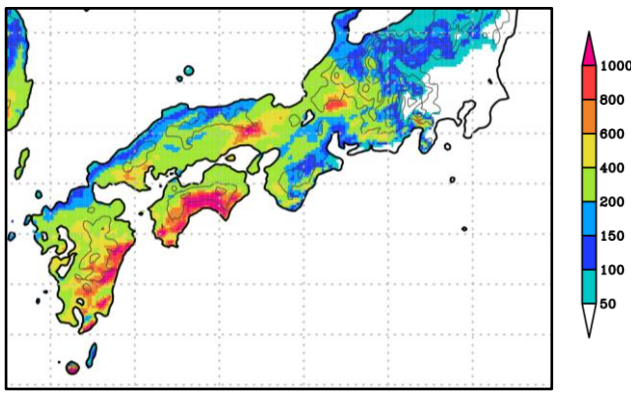
地球温暖化は統計的に近年の強い雨の増加をもたしうるが、今年発生した平成 30 年７月豪雨に地球温暖化は影響していたのか。今回の豪雨をもたらした原因はオホーツク海高気圧と太平洋高気圧の間で強化された梅雨前線であり、温暖化がなくても発生したと考えられる。一方、気温や海面水温の上昇は大気中の水蒸気の増加をもたらし、降水量を増やすことが分かっている。そのため、今回のような豪雨に対して、近年の気温上昇が幾らか影響を及ぼした可能性は十分考えられる。その影響を量的に見積もるために、以下の気象モデルを用いた数値シミュレーションを実施した。

①高解像度の気象モデル(5km 格子)を用いて平成 30 年７月豪雨を再現する。（再現実験）

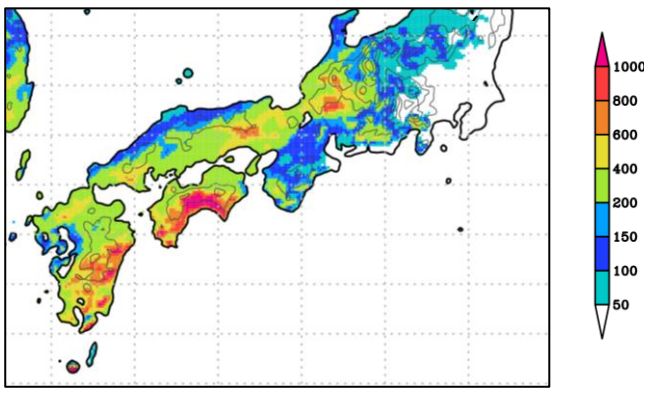
②近年の気温上昇量を除去した上で、気象モデルを用いて平成 30 年７月豪雨を再現する。（非温暖化実験）

③再現実験（①）と非温暖化実験（②）を比較し、平成 30 年７月豪雨に対する温暖化の影響（降水量の差）を調べる。

その結果、1980 年以降の気温上昇が平成 30 年７月豪雨に及ぼした影響を調べたところ、期間総降水量に対して 6%程度増加させた可能性があることが分かった。



①６月 28 日～７月８日総降水量（再現実験）



②気温上昇分を除去した６月 28 日～７月８日総降水量（非温暖化実験）

１．気象研究所の概要

１．１．業務概要

気象庁の施設等機関である気象研究所では、気象庁が発表する警報や情報の精度向上を通じて国民の安全・安心に資するよう、集中豪雨・台風・突風等の機構解明・予測、地震・津波及び火山噴火の解析・予測、地球温暖化の監視・予測等の気象・地象・水象に関する現象の研究、並びに広範な関連技術の研究を行っている。

台風・集中豪雨対策等の強化に関する研究では、雲の生成過程の表現も可能な高解像度で高品質な非静力学モデルの開発や、観測データを予測モデルに順次取り込みながら予測を行うデータ同化手法の改良を進め、台風や局地的な大雨等の現象に対する予測精度の向上を目指している。さらに、メソアンサンブル予報技術の開発により、局地的大雨等の顕著な現象に対する予測結果の誤差や信頼度を定量的に見積もる研究等を実施している。また、レーダーなどによるリモートセンシングデータから、竜巻や突風を伴う現象を検出するアルゴリズムの開発を行うなど、突風による被害軽減につながる研究を実施しており、これらを通じて、気象庁の発表する防災気象情報の質の向上を目指している。

地震津波・火山対策の強化に関する研究では、甚大な被害が広域に及ぶ海溝沿いで発生する巨大地震について、その地震像を素早く正確に把握する技術に関する研究を行い、巨大地震の監視・観測技術の向上と巨大地震による地震動や津波の予測精度の向上を目指している。その中でも、切迫性が高い南海トラフ沿いの地震については地震発生数値シミュレーションや地殻活動観測技術・解析手法の向上を図る研究、海底地震計の緊急地震速報への利用技術の研究等を行い、地震発生に至るメカニズムの解明等を進め、南海トラフ地震に関連する情報や地震動・津波に関する警報・予報の精度向上を目指している。また、火山の地殻変動等の観測データや数値シミュレーション等により、地下のマグマの動きを定量的に把握・評価し、火山活動の活発さをより的確に判断する手法に関する研究等や、気象観測技術等を用いた火山監視の高度化に関する研究を実施し、火山噴火の予測に関する研究を推進するとともに、噴火警報や降灰予報の精度向上を目指している。

気候変動・地球環境対策の強化に関する研究では、様々な物理過程を組み込んだ全球気候モデルである「地球システムモデル」の開発や地球温暖化による日本付近の詳細な気候変化予測を行うための地域気候モデルの開発を通じて、地球温暖化予測研究に取り組んでいる。温暖化予測では予測結果の不確実性の低減が急務とされており、気候モデルの改良に加え、大気化学環境やエーロゾルが気候変動に与える影響や予測結果の誤差の範囲等を見積もる研究、エーロゾルや温室効果気体の観測研究を実施している。また、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の第１次評価報告書から気象研究所の研究成果が盛り込まれるなど IPCC の活動に積極的に参画しており、第５次評価報告書にも貢献している。

国際的な研究活動の連携として、世界気象機関（WMO）の「世界気候研究計画（WCRP)」に参画し、「全球エネルギー・水循環実験計画（GEWEX)」、「気候の変動性と予測可能性に関する研究計画（CLIVAR)」や、「地球圏・生物圏国際共同研究計画（IGBP)」といった国際的な共同研究及び、「大気科学委員会（CAS)」のワーキンググループの活動に参画している。さらに、WMO/CAS によって開始された世界天気研究計画（WWRP）の重要な計画である、観測システム研究・予測可能性実験（THORPEX）計画にアジアのリーダーとして参画している。

その他、関係機関との連携の下、外国からの研究員や研修員を受け入れ、気候変動予測・解析や気象観測に関する技術指導を行い、国際的な気象業務の能力向上に貢献している。

１．２．沿革

（前身）中央気象台に研究課を設置。（昭和 17 年１月）

昭和 21 年　2月　中央気象台分掌規程の改正に伴い、東京都杉並区において中央気象台研究部として再発足（気象研究所創立）。

22 年　4月　中央気象台気象研究所と改称。

31 年　7月　運輸省設置法の改正により、中央気象台が気象庁に昇格したのに伴い、１課９研究部で構成される気象庁気象研究所となる。

33 年 10 月　総務部を新設し、会計課と研究業務課を設置。

35 年　4月　高層気象研究部を台風研究部に、地球電磁気研究部を高層物理研究部に改組。

46 年　4月　気象測器研究部を気象衛星研究部に改組。

47 年　5月　研究業務課を廃止し、総務部の外に企画室を設置。

49 年　4月　地震研究部を地震火山研究部に改組。

55 年　6月　筑波研究学園都市に移転。

62 年　5月　高層物理研究部と気象衛星研究部を廃止し、気候研究部と気象衛星・観測システム研究部を新設。

平成　9年　4月　応用気象研究部を環境・応用気象研究部に改組。

13 年　1月　中央省庁の再編に伴って国土交通省が設置され、気象庁は同省の外局となる。

25 年　5月　物理気象研究部、海洋研究部、地球化学研究部を廃止し、研究総務官、研究調整官、海洋・地球化学研究部を新設。

26 年　4月　地震火山研究部を廃止し、地震津波研究部と火山研究部を新設。

１．３．組織・定員

気象研究所は、「気象業務に関する技術に関する研究を行う（国土交通省組織令第 235 条）」ことを任務として設置されている気象庁の施設等機関である。気象研究所の内部組織として、８研究部が設置されており、各研究部は２～６の研究室で構成されている。また、研究を側面から支援する部門として総務部と企画室が設置されている。

平成 30 年度における気象研究所の定員は、指定職１名、行政職 31 名、研究職 143 名の計 175 名である。

気象庁
- 気象研究所（施設等機関）
  - 研究総務官
  - 研究調整官
  - 企画室
  - 総務部
    - 総務課
    - 会計課
  - 予報研究部　（４研究室）
  - 気候研究部　（６研究室）
  - 台風研究部　（２研究室）
  - 環境・応用気象研究部　（５研究室）
  - 気象衛星・観測システム研究部　（４研究室）
  - 地震津波研究部　（４研究室）
  - 火山研究部　（３研究室）
  - 海洋・地球化学研究部　（４研究室）

１．４．職員一覧

気象研究所　所　長：　隈　健一

研究総務官：　高薮　出

研究調整官：　大野木和敏

企画室　室　　長：　安田珠幾
研究評価官：　丸本大介
課長補佐：　笹川　悠
調　査　官：　坂梨貴将、高橋　馨
管　理　係：　西尾友利（係長）、津島俊介、谷口雅洋、下川　淳、手島大地
評　価　係：　小野景子（係長）、川又　幸[1)]
業　務　係：　中山賢一（係長）

総務部　部　　長：　池谷慶二
総務課　課　　長：　福田登
課長補佐：　川上弘海
調　査　官：　高松美帆
庶　務　係：　岡見久美子（係長）、櫻井　裕
人　事　係：　伊藤智子（係長）、山田広樹
会計課　課　　長：　小山昌一
課長補佐：　山澤秀幸
調　査　官：　尾瀬三千代
主　計　係：　綿井正典（係長）
出　納　係：　近藤尚人（係長）、中山和之
用　度　係：　岡田孝文（係長）、遠藤智美、原田敏文
施　設　係：　平　秀美（係長）

予報研究部　部　長：　小泉　耕
第一研究室：　山田芳則（室長）、吉村裕正、林　修吾、橋本明弘
第二研究室：　瀬古　弘（室長）、川畑拓矢、大塚道子、堀田大介、横田　祥、澤田洋平
第三研究室：　清野直子（室長）、益子　渉、津口裕茂、荒木健太郎
第四研究室：　財前祐二（室長）、折笠成宏、田尻拓也

気候研究部　部　長：　堤　之智
第一研究室：　行本誠史（室長）、川合秀明、新藤永樹、吉田康平、尾瀬智昭
第二研究室：　石川一郎（室長）、高谷祐平、今田由紀子、齊藤直彬
第三研究室：　大河原　望（室長）、山崎明宏、工藤　玲、長澤亮二

1）平成 30 年 4 月 20 日まで

第四研究室：　石井正好（室長）、村崎万代、水田　亮、遠藤洋和
第五研究室：　仲江川敏之（室長）、小林ちあき、原田やよい、釜堀弘隆
第六研究室：　保坂征宏（室長）、庭野匡思、谷川朋範

台風研究部　部　長：　青梨和正
第一研究室：　中川雅之（室長）、和田章義、石橋俊之、山口宗彦、小田真祐子
第二研究室：　岡本幸三（室長）、小山　亮、入口武史、柳瀬　亘、嶋田宇大、沢田雅洋 2)

環境・応用気象研究部　部　長：　佐々木　秀孝
第一研究室：　眞木貴史（室長）、直江寛明、関山　剛、大島　長、近藤圭一
第二研究室：　村田昭彦（室長）、山本　哲
第三研究室：　小畑　淳（室長）、出牛　真、川瀬宏明、野坂真也
第四研究室：　田中泰宙（室長）、梶野瑞王、足立光司、川端康弘
第五研究室：　毛利英明（室長）、北村祐二、水野吉規、守永武史

気象衛星・観測システム研究部　部　長：　鈴木　修
第一研究室：　石元裕史（室長）、上清直隆、林　昌宏
第二研究室：　小司禎教（室長）、足立アホロ、南雲信宏
第三研究室：　永井智広（室長）、酒井　哲、吉田　智
第四研究室：　楠　研一（室長）、足立　透、猪上華子

地震津波研究部　部　長：　橋本徹夫
第一研究室：　勝間田明男（室長）、田中昌之、露木貴裕
第二研究室：　小林昭夫（室長）、西宮隆仁、安藤　忍、弘瀬冬樹、溜渕功史、藤田健一
第三研究室：　干場充之（室長）、小木曽　仁、小寺祐貴
第四研究室：　山本剛靖（室長）、中田健嗣、南　雅晃

火山研究部　部　長：　山本哲也
第一研究室：　小久保一哉（室長）、高山博之、鬼澤真也、長岡　優、奥山　哲（札幌分室）、岡田　純（仙台分室）、川口亮平（東京分室）、森　健彦（福岡分室）
第二研究室：　德本哲男（室長）、新堀敏基、佐藤英一、石井憲介
第三研究室：　高木朗充（室長）、堀口桂香、谷口無我

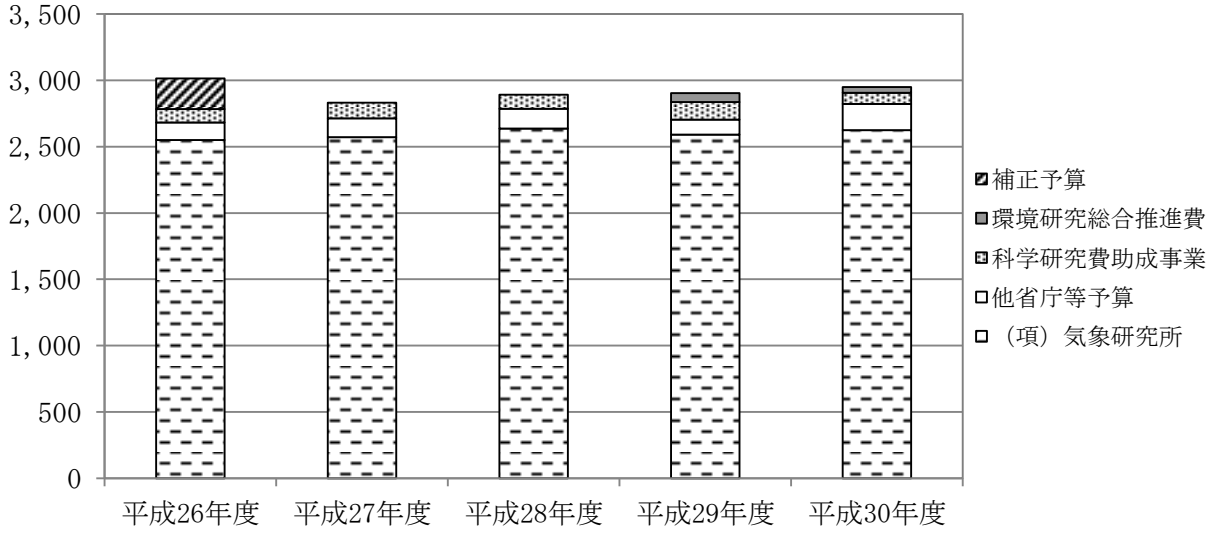
海洋・地球化学研究部　部　長：　石井雅男
第一研究室：　山中吾郎（室長）、中野英之、豊田隆寛、坂本　圭、浦川昇吾
第二研究室：　高野洋雄（室長）、藤井陽介、碓氷典久、広瀬成章
第三研究室：　辻野博之（室長）、遠山勝也、小杉如央、小野　恒
第四研究室：　澤　庸介（室長）、坪井一寛、石島健太郎 3)、松枝秀和

2）平成 30 年 9 月 11 日まで、3）平成 30 年 7 月 1 日から

１．５．予算

平成 30 年度における気象研究所予算の総額は約 30 億円であり、このうち国土交通省本予算によるものは約 26 億 3 千万円であった。

（単位：百万円）



研究経費の予算別内訳と最近５年間（平成 26 年度～30 年度）の推移

平成 30 年度においては、他省庁予算として、環境省の地球環境保全等試験研究費（49 百万円）および放射能調査研究費（64 百万円）、内閣府の官民研究開発投資拡大プログラム（83 百万円）による研究を実施した。（下表：研究の区分参照）

さらに、環境再生保全機構より環境研究総合推進費（44 百万円）、日本学術振興会より科学研究費助成事業（84 百万円）の助成を受けている。

研究の区分

重点研究	14 件
一般研究	6 件
地方共同研究	5 件
他省庁予算による研究	
環境省	
地球環境保全等試験研究費による研究	4 件
放射能調査研究費による研究	1 件
内閣府	
官民研究開発投資拡大プログラム	1 件
共同研究	65 件
環境研究総合推進費による研究	5 件
科学研究費助成事業による研究（研究代表者として実施している研究課題）	45 件
（研究分担者として実施している研究課題）	36 件

２．研究報告

２．１．研究課題

本節には、気象研究所が平成 30 年度に実施した全ての研究について、研究区分（または外部資金）ごとに分類し、研究課題名を掲載している。

重点研究・一般研究

重点研究は、中期研究計画の５年間（平成 26 年度開始）に達成すべき研究目標を見据え、５年以内に業務化の目途をつける問題解決型の研究・技術開発である。また、一般研究は、５年～10 年後を目途とした実用化をめざす基盤的な研究・技術開発である。平成 30 年度は、次の 20 課題を実施した。

（Ａ）「台風・集中豪雨等対策の強化」分野

課題区分	研究課題	研究期間	代表研究部
重点研究	（A1）メソスケール気象予測の改善と防災気象情報の高度化に関する研究	H26～H30	予報研究部
重点研究	（A2）顕著現象監視予測技術の高度化に関する研究	H26～H30	気象衛星･観測システム研究部
重点研究	（A3）台風の進路予報・強度解析の精度向上に資する研究	H26～H30	台風研究部
重点研究	（A4）沿岸海況予測技術の高度化に関する研究	H26～H30	海洋・地球化学研究部
一般研究	（a5）大気境界層過程の乱流スキーム高度化に関する研究	H26～H30	環境・応用気象研究部

（Ｂ）「地震・津波・火山対策の強化」分野

課題区分	研究課題	研究期間	代表研究部
重点研究	（B1）緊急地震速報の予測手法の高度化に関する研究	H26～H30	地震津波研究部
重点研究	（B2）地震活動・地殻変動監視の高度化に関する研究	H26～H30	地震津波研究部
重点研究	（B3）津波の予測手法の高度化に関する研究	H26～H30	地震津波研究部
重点研究	（B4）大規模噴火時の火山現象の即時把握及び予測技術の高度化に関する研究	H26～H30	火山研究部
重点研究	（B5）地殻変動観測による火山活動評価・予測の高度化に関する研究	H26～H30	火山研究部
重点研究	（B6 継続）南海トラフ沿いのプレート間固着状態監視と津波地震の発生状況即時把握に関する研究	H28～H32	地震津波研究部
重点研究	（B7）火山ガス観測による火山活動監視・予測に関する研究	H28～H32	火山研究部

（C）「気候変動・地球環境対策の強化」分野

課題区分	研究課題	研究期間	代表研究部
重点研究	（C1）気候モデルの高度化と気候・環境の長期変動に関する研究	H26～H30	研究調整官
重点研究	（C2）季節予報の高度化と異常気象の要因解明に関する研究	H26～H30	気候研究部
重点研究	（C3）地球環境監視・診断・予測技術高度化に関する研究	H26～H30	環境・応用気象研究部
一般研究	（c4）放射収支の監視システムの高度化と気候変動要因解明に関する研究	H26～H30	気候研究部
一般研究	（c5）雪氷物理過程の観測とモデル化による雪氷圏変動メカニズムの解明	H26～H30	気候研究部
一般研究	（c6）大気海洋結合データ同化システムの開発に関する研究	H26～H30	研究調整官
一般研究	（c7）海洋モデルの高度化に関する研究	H26～H30	海洋・地球化学研究部
一般研究	（c8）環境要因による局地気候変動のモデル化に関する研究	H26～H30	環境・応用気象研究部

地方共同研究

地方共同研究は、気象業務の現場において取り組むべき研究課題について、気象研究所と気象官署が共同して行う研究である。地方共同研究により、気象業務の現場における潜在的なニーズを的確にとらえ、気象研究所の研究方針や内容に適宜反映させることによって、気象業務の高度化に貢献する。また、研究活動を通じて気象研究所と気象官署の連携を強化し、気象官署における調査業務の支援を図るとともに、職員の資質向上にも貢献する。平成 30 年度は、次の５課題を実施した。

研究課題	研究期間	実施官署	担当研究部
気象レーダーを用いた噴煙の汎用的解析手法に関する研究	H29～H31	鹿児島地方気象台	火山研究部
積雪変質モデルを用いた積雪層に関する研究	H29～H30	東京管区気象台、宇都宮地方気象台、長野地方気象台、富山地方気象台、岐阜地方気象台、	予報研究部、気候研究部
立山カルデラ新湯周辺の火山活動と水位変動に関する調査	H29～H30	富山地方気象台	火山研究部
事例解析・比較及び数値実験による大雨の調査	H29～H30	広島地方気象台	予報研究部
機動観測項目における火山ガス成分観測の実効性調査	H30～H31	福岡管区気象台、大分地方気象台、宮崎地方気象台、鹿児島地方気象台	火山研究部

他省庁予算による研究

他省庁予算による研究は、国土交通省以外の省庁が運用する制度のもとで実施する研究である。平成30年度は、次の６課題を実施した。

（１）地球環境保全等試験研究費による研究（環境省）

地球環境保全等試験研究費は、地球環境問題のうち、地球温暖化分野を対象として、各府省が中長期的視点から計画的かつ着実に関係研究機関において実施すべき研究に活用される経費である。

研究課題	研究期間
民間航空機による温室効果ガスの３次元長期観測とデータ提供システムの構築	H28～H32
分光日射観測とデータ同化によるエアロゾル・雲の地表面放射収支に与える影響監視に関する研究	H26～H30
南鳥島における多成分連続観測によるバックグラウンド大気組成変動の高精度モニタリング	H26～H30
光吸収性エアロゾルの監視と大気・雪氷系の放射収支への影響評価 －地球規模で進行する雪氷圏融解メカニズムの解明に向けて－	H29～H33

（２）放射能調査研究費による研究（環境省）

放射能調査研究費は、放射能・放射線に対する国民の安全を確保し、安心感を醸成するため、環境中の天然放射能、及び核爆発実験、原子力施設、投棄された放射性廃棄物等からの人工放射能の環境放射能レベルに関する調査研究を目的とする研究に活用される経費である。

研究課題	研究期間
人工放射性核種のバックグラウンド大気監視と数値解析に関する研究	H27～H31

（３）官民研究開発投資拡大プログラム（PRISM）による研究（内閣府）

総合科学技術・イノベーション会議が政府全体の科学技術イノベーション政策の司令塔として、民間の研究開発投資誘発効果の高い領域（ターゲット領域）に各府省の施策を誘導し、それらの施策の連携を図るとともに、必要に応じて、追加の予算を配分することにより、領域全体としての方向性を持った研究開発を推進するための経費である。

研究課題	研究期間
AIを用いた竜巻等突風・局地的大雨の自動予測・情報提供システムの開発	H30～H34

共同研究

共同研究は、気象研究所が、その所掌事務と密接に関連する事項について、気象庁以外の者と共同して行う調査及び研究である。平成30年度は、次の65課題を実施した。

・主な共同研究

共同研究区分	研究課題名	相手機関
統合的気候モデル高度化プログラム	統合的気候変動予測	気象業務支援センター
	気候モデルを用いた気候変動再現実験のマルチモデル比較	東京大学大気海洋研究所
ポスト「京」重点課題	ポスト「京」重点課題④「観測ビッグデータを活用した気象と地球環境の予測の高度化」に関わる革新的な数値天気予報と被害レベル推定に基づく高度な気象防災の開発	海洋研究開発機構
気候変動適応技術社会実装プログラム（SI-CAT）	「気候変動適応技術社会実装プログラム（信頼度の高い近未来予測技術の開発及び超高解像度ダウンスケーリング技術の開発）」に関わる近未来予測及び海洋ダウンスケーリング手法の開発	海洋研究開発機構
	「気候変動適応技術社会実装プログラム（信頼度の高い近未来予測技術の開発及び超高解像度ダウンスケーリング技術の開発）」に伴う超高解像度ダウンスケーリング技術の確立・汎用化	海洋研究開発機構、防災科学技術研究所、東北大学
戦略的創造研究推進事業（CREST）	ビッグデータ同化による局地的豪雨予測のための数値天気予報に関する研究	理化学研究所
	「サスティナブル漁業に向けたデータ指向型リアルタイム解析基盤の開発」における On-Spot データ同化手法の開発	海洋研究開発機構
地球環境変動観測ミッション（GCOM）	地上放射観測網からの GCOM-C 大気プロダクト検証データの提供	宇宙航空研究開発機構
	改良粒子散乱モデルを用いた氷雲・エアロゾル解析手法の開発	
降水観測ミッション（PMM）	GSMaP とアンサンブル予測を利用した顕著現象の監視から予測までの包括的プロダクトの開発	宇宙航空研究開発機構
	台風の暖気核形成への潜熱加熱の寄与の評価	
	TRMM 統計から求められたマルチレジーム物理量 PDF を用いた、次世代 MWI 降水アルゴリズム	
	GPM 及び GSMaP データを用いた台風強度の統計予報モデルの開発	
地球観測研究公募に関する共同研究	衛星シミュレータを用いた、雲・降水域データの同化及び相互検証に関する研究	宇宙航空研究開発機構
	TRMM,GPM 統計から求められたマルチレジーム物理量 PDF を用いた、次世代 MWI 降水アルゴリズム	
	静止気象衛星ひまわり 8 号エアロゾルプロダクトによるデータ同化を用いた準リアルタイムエアロゾル予測システムの構築	

陸域観測技術衛星（ALOS-2）	干渉 SAR 手法を用いたプレート間固着による定常的な地殻変動の検出	宇宙航空研究開発機構
NEDO 太陽光	電力系統出力変動対応技術研究開発事業	東京大学
UAE 降水強化プロジェクト	意図的・非意図的気象改変に関する研究	名古屋大学

・その他の共同研究

研究課題名	相手機関
気象レーダーを活用した火山噴煙に関する研究	鹿児島大学
衛星搭載３次元風観測ドップラーライダ開発・利用に関する研究	情報通信研究機構
気候システムの形成と変動に係わる諸過程の研究	筑波大学
領域気候モデルを活用したメッシュ気象データの精度向上	海洋研究開発機構
SSR モード S 気象データによる数値予報の精度向上と航空機の安全運航に関わる気象予測情報の高度利用に関わる研究	電子航法研究所
領域気候モデルの比較を通じた我が国の温暖化予測の精度向上及び電力設備の温暖化影響評価	電力中央研究所
GOSAT-2 のデータ解析システム開発に関する研究	国立環境研究所
海洋生態系モデルの社会的利用に向けた海洋生態系同化モデルの開発	北海道大学
地形が大気境界層における拡散現象に及ぼす影響の研究	龍谷大学
フェーズドアレイ気象レーダーによる顕著現象の探知に関する基礎研究	情報通信研究機構
GNSS データと地震計データを用いた断層すべり推定に関する研究	国土地理院
東海地域における弾性波アクロスを用いた地殻状態変化検出に関する研究	名古屋大学、静岡大学
民間航空機を用いた温室効果ガス観測に関する研究	国立環境研究所、日本航空株式会社、株式会社ジャムコ、財団法人日航財団
エアロゾルモデルのモジュールの開発と検証に関する共同研究	東京大学、名古屋大学
南海トラフ沈み込み帯におけるゆっくりすべりに関する共同研究	京都大学、東北大学
海洋大循環モデル COCO,RIAMOM,kinaco,OFES,MRI.COM の開発・改良共有基盤の構築	東京大学、九州大学、北海道大学、海洋研究開発機構
プレート境界の海底地震活動に関する共同研究	東海大学
南九州の活動的火山の災害軽減に関する共同研究	京都大学防災研究所、防災科学技術研究所、気象庁地震火山部
北太平洋深層循環における東西経路の解明	東京大学
現地観測と気象予報モデルの連携による極域気候システムの動態の解明	情報・システム研究機構
大雨や大雪をもたらす降水雲・降雪雲の観測的数値的研究	北海道大学

静止海色衛星による海表面塩分の高時空間分解能観測データセットを用いた日本沿岸モデルの再現性検証	神戸大学
水蒸気のリモートセンシングに関する研究開発	情報通信研究機構
なだれ予測の精度向上に資する積雪変質モデルの基礎的研究	防災科学技術研究所
稠密地上気象観測と数値モデルによる降雪雲の微細構造に関する研究	酪農学園大学
バイオエーロゾル放出源を考慮したエーロゾルモデルの高度化	茨城大学、国立環境研究所
南鳥島におけるハロカーボン類のモニタリング	国立環境研究所
台風解析・予報の高度化に資する台風発生の環境要因の解析及びメカニズム推定	横浜国立大学、気象庁予報部
高精度センシング技術を用いた、列車運行判断のための災害気象の監視・予測手法の開発	東日本旅客鉄道株式会社
箱根山における多項目観測データを活用した総合的火山活動評価に関する研究	神奈川県温泉地学研究所
火山ガス等の化学的手法と物理観測データに基づく火山活動評価研究	東海大学
古気候の形成とその変動に係わる諸過程の研究	京都大学
傾斜・ひずみデータを活用したスロー地震解析等に関する研究	防災科学技術研究所
東京都区部における豪雨等に対する水蒸気の影響評価	東京都環境科学研究所
積雪地域における雲の放射影響の研究	北見工業大学
領域モデルを用いた長期再解析に関する研究	東北大学
ひまわり８号大気追跡風を用いた台風強化プロセスに関する研究	富山大学
粒子画像解析に基づく乱流計測技術に関する研究	国立環境研究所
気象研究所大気大循環モデル（MRI-AGCM）を用いた気候変動の影響評価に関する研究	京都大学
顕著現象の監視・予測におけるフェーズドアレイレーダーの利用可能性に関する研究	首都大学東京
首都圏におけるシビアストーム機構解明のための水蒸気差分吸収式ライダーによる観測及び改良	首都大学東京
南鳥島における二酸化炭素鉛直平均濃度観測	東京大学
東京スカイツリーを利用した東京圏の温室効果ガス排出のモニタリング研究	国立環境研究所
高頻度高層観測データを利用した重力波の発生メカニズム及び乱流強度推定に関する研究	東京大学
レーダーと AI 深層学習による竜巻等突風の探知・予測に関する基礎的研究	東京大学
筑波山頂におけるエアロゾル数濃度変動の実態把握と原因解明に関する研究	筑波大学

環境研究総合推進費による研究

環境研究総合推進費は、研究活動による科学的知見の集積や科学的側面からの支援等を通じ、オゾン層の破壊や地球温暖化など、数々の地球環境問題を解決に導くための政策に貢献・反映を図ることを目的とした研究に活用される経費である。平成 29 年度からは環境再生保全機構交付の個人補助金となった。

研究課題	研究期間
SLCP の環境影響評価と削減パスの探索による気候変動対策の推進（戦略的研究開発領域 S-12）	H26～H30
PM2.5 の成分組成、酸化能、呼吸器疾患ハザードとそのモデル予測に関する研究	H28～H30
地球温暖化に関わる北極ブラックカーボンとダスト粒子の動態と放射効果	H29～H31
温室効果ガスの吸排出量監視に向けた統合型観測解析システムの確立	H29～H31
原子力事故データの総合解析による事故時の有害物質大気中動態評価法の高度化	H30～H32

科学研究費助成事業による研究

科学研究費助成事業（科研費）は、人文・社会科学から自然科学まであらゆる分野で、独創的・先駆的な研究を発展させることを目的として文部科学省、日本学術振興会により制度化されている研究助成費であり、研究者が計画する学術研究に対して、ピア・レビュー（専門分野の近い複数の研究者による審査）が行われ、重要と認められた計画に助成される「競争的研究資金」である。

なお、科研費は個人としての研究者に交付されるものであるが、研究者が所属する研究機関が、科研費について管理・諸手続を研究者に代わって行うことと定められている。

【研究代表者として実施している研究課題】

課題区分	課題名	研究期間
基盤研究(A)	水蒸気稠密観測システムの構築による首都圏シビアストームの機構解明	H29～H31
基盤研究(B)	冬季関東を巨大チャンバーに模した、ＣＣＮ生成過程に関する研究	H27～H31
	機動的海洋気候変動研究に資する海洋モデル駆動用リアルタイムデータセットの構築	H27～H30
	熱帯太平洋観測システム効率化への成長擾乱・時空間変動特性の利用に関する研究	H27～H30
	偏波・フェーズドアレイレーダー統合システムを利用した積乱雲電荷構造の超高速解析	H27～H30
	揺れの数値予報：広帯域時刻歴波形のリアルタイム予測	H29～H32
	粒子フィルタを用いた積乱雲の発生・発達に関する不確実性の解明	H29～H32
	離散雲の三次元分布、微物理・光学特性の観測と地上日射への三次元放射効果の実態解明	H29～H31

基盤研究(B)	首都圏の突発的・局地的豪雨の解明に向けた次世代都市気象予測システムの開発	H29～H32
	地球システムモデルの高度化と北極域における黒色炭素粒子の気候影響評価	H30～H33
基盤研究(C)	二重偏波レーダーによる豪雨の高精度直前予測手法の開発	H27～H30
	台風強度予測精度向上のための台風強化停止プロセスの解明	H27～H30
	数値予報精度改善に向けた、衛星搭載風ライダーのシミュレーションと同化に関する研究	H27～H30
	雲解像モデルのアンサンブルに基づく同化システムを用いた台風発生過程の解明	H27～H30
	二重偏波レーダーと数値シミュレーションを用いたスーパーセル竜巻の前兆現象の解明	H27～H30
	台風及び非台風降水の地球温暖化による変化予測	H28～H30
	階層的なモデルの比較を通じた台風強度の理解	H28～H30
	氷粒子の多様性を考慮したバルク法雲微物理モデルの設計と構築	H28～H30
	発生初期における巻雲の氷晶発生・成長機構解明に関する実験的研究	H28～H30
	トレーサー濃度と気象観測値の同時データ同化による移流拡散シミュレーション高精度化	H29～H32
	偏光情報を用いた積雪物理量の計測技術開発と衛星データによる雪氷圏監視システム	H29～H31
	火山ガス成分と火山物理の融合的観測・分析による火山活動度の評価の研究	H29～H31
	観測情報の拡充による全球大気予測の高度化に関する研究	H29～H32
	新世代気象衛星のマルチバンド観測を用いた台風の暖気核発達プロセスの解明	H30～H32
	オゾンの衛星観測データ均質化とマルチセンサ長期再解析	H30～H32
	マルチモデル相互比較による事例別の季節予測可能性	H30～H32
若手研究(A)	全球エアロゾル化学気候モデルの開発と黒色炭素粒子の放射効果の高精度評価	H26～H30
若手研究(B)	リアルタイム津波予測に向けた沿岸の津波伝播特性の補正法の高度化	H27～H30
	海底熱源が作る深層循環 3 次元構造の解明と物質循環への影響	H27～H30
	気候に影響を与える光吸収性有機エアロゾルの個別粒子解析に関する研究	H28～H30
	次世代データ同化とアンサンブルシミュレーションによる積乱雲の発生・発達機構の解明	H28～H30
	薄氷から厚氷までの全海氷データ同化による北極海熱・水輸送解析と気候変動予測の改善	H28～H31

若手研究(B)	巨大アンサンブルデータ同化を基としたマルチスケールデータ同化手法の開発	H28～H30
	次世代極域気候モデルと機動観測によるグリーンランド氷床質量損失メカニズム解明	H29～H30
	超高密度観測網に基づく地震動即時予測に向けて：機械学習による地震波の自動識別	H29～H31
	フェーズドアレイレーダーを用いた台風環境下における竜巻発生メカニズムの解明	H29～H32
	首都圏の高精度雨雪判別手法確立に向けた降雪機構の実態解明	H29～H31
	西太平洋—インドモンスーンと台風の変動メカニズムの解明	H29～H32
	超解像度陸面データ同化システムの開発	H29～H31
	内部減衰と散乱減衰の 3 次元不均質構造推定-震度予測の高度化へむけて	H30～H32
挑戦的研究(萌芽)	日射影響を受けない新たな地上気温観測手法による気候変動検出精度向上技術の開発	H29～H31
新学術領域研究（公募研究）	南極氷床表面質量収支高精度推定手法の確立	H30～H31
研究活動スタート支援	背景誤差共分散のモデル空間直接局所化による遠隔・高密度観測データの LETKF 同化	H29～H30
国際共同研究加速基金	孤立峰における雲風洞を用いたエアロゾル・雲相互作用に関する研究	H29～H31
国際共同研究加速基金	グリーンランド氷床気候システム研究最前線の開拓	H30～H32

【研究分担者として実施している研究課題】

課題区分	研究課題	研究期間
特別推進研究	グローバル水文学の新展開	H28～H32
新学術領域研究（研究領域提案型）	太陽周期活動の予測とその地球環境影響の解明	H27～H31
特別研究促進費	平成 30 年 7 月豪雨による災害の総合研究	H30
基盤研究(S)	過去 120 年間におけるアジアモンスーン変動の解明	H26～H30
	豪雨と暴風をもたらす台風の力学的・熱力学的・雲物理学的構造の量的解析	H28～H32
	世界一の確度をもつ過去 200 年間の沈着エアロゾルのデータベース創成と変遷解明	H30～H34
基盤研究(A)	エアロゾル地上リモートセンシング観測網による数値モデルの気候変動予測の高度化	H27～H31
	次世代積雪物理量測定技術開発と精密積雪物理モデルに基づく雪氷圏変動監視手法の確立	H27～H31
	等温位/等密度座標に基づく大気/海洋大循環の解析	H27～H31
基盤研究(A)	海峡力学過程の統合と解剖	H28～H32

	日本周辺の海面水温場が局所的な豪雨・豪雪の予測可能性に与える影響の定量的評価	H28～H31
	遠隔操作の多項目観測による西之島形成プロセスの解明	H28～H30
	近年のグリーンランド氷床表面の暗色化と急激な表面融解に関する研究	H28～H31
	熱帯域における成層圏－対流圏力学結合過程	H29～H31
	結合データ同化システム開発の方法と応用	H29～H33
	大気エアロゾルが雲・降水過程に及ぼす影響解明に関する研究	H29～H31
	降水によるエアロゾル発生現象：大気-森林相互作用の新展開	H29～H31
	衛星マイクロ波リモートセンシングによる水循環極端事象の監視と予測	H30～H32
	揮発性が異なる元素の気化に伴う同位体分別が拓く環境地球化学の新展開	H30～H33
	大気と海洋の波動エネルギーのライフサイクル解析による熱帯気候変動メカニズムの解明	H30～H33
基盤研究(B)	エアロゾル複合分析と個別粒子解析に基づくアジア低緯度域の粒子混合状態の解明	H28～H30
	アジアのオゾン汚染の実態把握と越境汚染の影響評価：衛星観測と化学輸送モデルの比較	H28～H30
	降水時の爆発的火山噴火に関するレーダ気象学的研究	H28～H31
	南西諸島とフィリピンのドップラーレーダーを用いた台風の構造と強度の関係解明	H28～H30
	海洋バクテリアの長期炭素隔離機能に対する海洋酸性化の影響評価	H28～H30
	次世代静止気象衛星と数値モデルを融合したエアロゾル統合研究の新展開	H28～H31
	アンサンブルデータ同化のための最適摂動手法に関する研究	H28～H31
	C 帯偏波フェーズドアレイ気象レーダのシステムデザイン	H29～H32
	寒冷渦が竜巻・突風現象発現の予測可能性に与える定量的評価	H29～H32
	低気圧に伴う竜巻の階層構造と予測可能性に関する基礎研究	H30～H32
	台風進路に関わる『藤原効果』の再考	H30～H34
基盤研究(C)	気象モデルからの雲物理過程を考慮した新積雪物理量推定手法の開発	H28～H30
	西岸境界流続流における組織的流れの形成メカニズムに関する研究	H29～H32
	日本の夏の気候を規定するチベット・オホーツク海高気圧の形成機構	H29～H31
	里山における大気汚染物質と熱の輸送・拡散過程の解明	H29～H31
挑戦的研究(開拓)	長基線レーザー伸縮計ネットワークによるサブミリヘルツ帯の固体地球物理現象の探究	H29～H31

２．２． 研究年次報告

本節には、気象研究所が平成 30 年度に実施した重点研究、一般研究、地方共同研究について、課題毎に当該年度の研究計画と研究成果等を掲載した。ただし、平成 30 年度に中間評価を実施した研究課題（２課題）については 2.3 節で、平成 30 年度に終了した研究課題（21 課題）については 2.4 節でそれぞれ報告する。

２．２．地方共同研究

・ 気象レーダーを用いた噴煙の汎用的解析手法に関する研究・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 20
・ 機動観測項目における火山ガス成分観測の実効性調査・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 21

気象レーダーを用いた噴煙の汎用的解析手法に関する研究

研 究 年 次 ：２年目／　３年計画
研 究 代 表 者 ：佐藤英一（火山研究部第二研究室主任研究官）
研 究 担 当 者 ：鳥巣啓多、小窪則夫、重信有三、山下隆丞、池亀孝光、五藤大仁、山下千尋、渡辺 茂、手操佳子、新恵正信、長山泰淳、井上温史、青柳雄也、千馬 竜太郎、福島秀樹、満永大輔、武石貢佑（鹿児島地方気象台）

研究の目標

本研究では、汎用的な火山噴煙解析ツールの作成を目標とする。

本年度の計画

噴火事例による事例解析などを行うと共に、汎用的解析手法について検討を行う。

本年度の成果

火山学会 2018 年度秋季大会と研究集会「第 3 回降水と噴火」において、本研究で開発している噴煙解析ツールを用いた事例解析結果を発表した。解析の結果、目視によって噴煙高度が確認できなかった 2017 年 11 月 13 日の噴火規模が、同年最大規模の噴火であったことを示すと共に、本ツールの有効性についても示した。

昨年度同様、研究の概要、気象レーダーの基本的な処理・解析ソフトウェアなどについて、講習を行った。また、開発したツールを用いた 0JT も実施した。

本年度の成果発表

- 千馬竜太郎，佐藤英一，気象レーダーを用いた噴煙解析ツールの開発，日本火山学会 2018 年度秋季大会，2018 年 9 月，秋田県秋田市
- 千馬竜太郎，佐藤英一，桜島における気象レーダーを用いた噴煙解析手法の開発，第 3 回降水と噴火，2018 年 11 月，鹿児島県三島村

機動観測項目における火山ガス成分観測の実効性調査

研 究 年 次 ：１年目／２年計画
研 究 代 表 者 ：川村 安（福岡管区気象台 地域火山監視･警報センター 機動班長）
研 究 担 当 者 ：高木朗充、堀口桂香、谷口無我、森 健彦（火山研究部）、足立幸夫、内田直邦、篠原英一郎、池田啓二、雑山浩秀、菅原道智、古田仁康、髙田健一、滿永大輔、末次秀規、工藤直樹、本井雅人、松本 享、後藤 進、菅井 明、森 博一（福岡管区気象台)、平松秀行、牧之段康二（大分地方気象台)、植村英明、有村雄一（宮崎地方気象台)、小窪則夫、手操佳子（鹿児島地方気象台）

研究の目標

①機動観測で実施できる火山ガス成分観測の習熟

機動観測で実施できる、検知管による精密な火山ガス濃度測定、電気伝導度計を用いた熱水の電気伝導度測定、気象研究所での分析が可能となる精度を保った熱水サンプル法の習熟を進める。これらの習熟のために、地熱活動が活発であり、火山ガス及び熱水サンプルが容易である九重山（大分県)、霧島硫黄山（宮崎県）をフィールドとして選定する。これらの火山において、初回は気象研究所の研究官を招いたサンプル法の実地研修を行い、観測手法の習熟を進める。以後は、地方官署の担当官によるサンプルを行い、気象研究所の研究官から TV 会議などによる指導を適宜受け、スキルアップを図る。

②観測された火山ガス成分データの有用性の確認と評価手法の確立

観測された火山ガス成分データに関して、計測手法及びデータの有用性について気象研究所の研究官からの指導を受け、火山ガス成分データのデータ評価手法の確立を目指す。

③火山ガス成分データと従来からのデータを融合した火山活動評価手法の確立

評価された火山ガス成分データと､その他の観測データを融合した火山活動評価のあり方について、気象研究所と連携した検討を進め、評価手法の確立を進める。

本年度の計画

【観測技術の習得】

噴気活動が活発である九重山及び霧島硫黄山を研究対象フィールドとして、気象研究所担当官による火山ガス成分観測の手法に関する指導により、研究担当者の観測技術の習得を実施する。

【観測技術の習熟

観測法の指導を受けた研究担当者による、九重山及び霧島硫黄山での火山ガス成分観測を実施し、各自の観測技術の習熟を進める。

【観測精度の評価】

研究担当者が実施した、火山ガス成分観測のデータに関して、火山活動評価に用いることが可能な精度を保っているかどうかの検証を行う。

【観測データを用いた活動評価検討】

繰り返しの観測から得られた火山ガス成分観測データを用いて、従来から実施されている地球物理学的な観測データ(地震観測・地殻変動観測など)を融合し、どのように火山活動評価を行うことが適しているのかについて気象研究所を交えて検討を進める。

本年度の成果

【観測技術の習得】

平成 30 年 7 月、火山研究部谷口研究官の指導の下、九重山及び霧島新湯噴気地帯（火山活動活発化に伴い、霧島硫黄山から対象フィールドを変更）にて、火山ガス成分観測の技術講習を実行した。技術講習に先立ち、福岡管区気象台において、火山ガス成分の観測が火山活動評価の精度向上に繋がる理由について、谷口研究官が講義を行うと共に、観測手法及び必要機材に関する座学を実施し、本研究計画の意義について、研究担当者の意識を高めた。これらの現地技術講習及び管区での座学によって、福岡センター及び各地台の観測担当者の観測技術研修を完了した。研修後、火山ガス成分観測の手順書を作成し、以後の観測に活用している。

【観測技術の習熟】
観測技術指導の後、概ね2ヶ月に1回程度の現地観測を実施している。本年度は、九重山4回（年度末までにあと1回)、霧島新湯噴気地帯にて3回（年度末までにあと2回）実施している。また、計画されたフィールド以外ではあるが､技術習熟のために機動観測にあわせて､伽藍岳(別府)にて3回、阿蘇吉岡噴気地帯で1回の観測を行った。
【観測精度の評価】
火山ガス成分観測で得られる凝縮水を気象研究所にて分析を実施し､観測技能の評価をおこなった。結果として、研究担当者が実施した火山ガス成分観測には問題はなく、火山活動評価に用いる精度を十分保った結果であることが保証された。この観測技能の評価にあたり､気象研究所とのTV会議を繋いで、観測結果に関する助言を受け、今後の進め方に関して議論した。
【観測データを用いた活動評価検討】
まだ、サンプル数が少なく、火山活動の変化を示唆するような火山ガス成分データを取得することができていない。しかしながら、初期値としての火山ガス成分は得られたので、今後、この火山ガス成分変化が、どのような火山活動推移を反映しているものか、検討を加えていく。また、火山ガス成分変化が示す火山活動の状態と地球物理学的観測データが示唆する活動状況とを比較検討し、新たな火山活動評価の体系を構築していく予定である。本年度末に気象研究所とのTV会議によって中間評価検討会を開催する予定である。

当初計画から変更した点（研究手法の変更点など）
当初フィールドとして検討していた霧島硫黄山では、火山活動の活発化に伴い、噴気地帯での観測が安全管理上難しい状況となった。そこで、霧島新燃岳の山麓に位置する新湯噴気地帯に対象フィールドを移して、観測を実施している。なお、霧島硫黄山においては、規制エリア外での霧島硫黄山を起源とする湧水（温泉水）の採取を実施し、この湧水（温泉水）の分析結果から得られる情報を用いた火山活動評価への利用を実施している。

本年度の成果発表
- 菅原 道智・松本 亨・川村 安・火山ガス成分調査グループ，機動観測項目における火山ガス成分観測の実効性調査，平成30年度福岡管区気象研究会誌、No。79、福岡管区気象台.

その他
霧島硫黄山で測定された湧水(温泉水)の水素イオン濃度指数（ph）に関して、宮崎地方気象台から宮崎県へ測定値を提供し、下流域の水質汚濁（酸性度増加）に関する汚濁源（上流）の状況を説明した。

２．３． 研究中間報告

本節には、気象研究所が平成 30 年度に中間評価を実施した重点研究について、課題毎に計画と研究成果等を掲載した。

２．３．重点研究

・ B6 南海トラフ沿いのプレート間固着状態監視と津波地震の発生状況即時把握に関する研究・・ 24
・ B7 火山ガス観測による火山活動監視・予測に関する研究・・・・・・・・・・・・・・・・・ 31

B6　南海トラフ沿いのプレート間固着状態監視と津波地震の発生状況即時把握に関する研究

研 究 期 間 ：３年目／５年計画（平成 28 年度～平成 32 年度）
研 究 代 表 者 ：橋本徹夫（地震津波研究部　部長）

課題構成及び研究担当者：
副課題１　南海トラフ沿いのプレート間固着状態監視技術の高度化
［地震津波研究部］小林昭夫、勝間田明男、安藤 忍、弘瀬冬樹、中田健嗣、藤田健一（以上、平成 28～30 年度）、宮岡一樹（以上、平成 28～29 年度）、西宮隆仁、橋本徹夫（平成 29～30 年度）、前田憲二（平成 28 年度）、露木貴裕（平成 30 年度）
［併任：地震火山部］露木貴裕（平成 28 年度）、案浦 理（平成 29 年度）、木村久夫、甲斐玲子、前田憲二（以上、平成 29～30 年度）、宮岡一樹（平成 30 年度）
［客員研究員］平田賢治（平成 28 年度）

副課題２　津波地震などに対応した即時的地震像把握手法の開発
［地震津波研究部］勝間田明男、小林昭夫、田中昌之、藤田健一、溜渕功史、中田健嗣（以上、平成 28～30 年度）、宮岡一樹（平成 28～29 年度）、西宮隆仁（平成 29～30 年度）
［併任：地震火山部］上野 寛（平成 28～30 年度）、森脇 健、田中美穂（以上、平成 28～29 年度）、森田裕貴（平成 28 年度）、岩切一宏（平成 30 年度）
［併任：気象大学校］吉田康宏（平成 28～30 年度）

研究の目的
切迫性の高い南海トラフの大規模地震に関連し、プレート境界におけるスロースリップ、プレスリップなど固着状態の変化を検出するための手法を高度化するとともに、観測された現象と大地震発生との関連性を理解し、地震発生前の的確な情報発信を可能とする。さらに、津波地震を含む巨大地震の多様な発生状況を想定した地震の規模・震源域の広がり等を迅速に把握するための手法を開発し、津波地震に対する津波警報の適切な発表や、東海・東南海・南海地域の時間差発生対応のための割れ残りの判定により、的確な災害対策に貢献する情報発信を可能とする。これらにより大地震、津波から国民の生命と財産を守る。

研究の目標
（課題全体）
南海トラフ沿いのプレート境界におけるスロースリップ、プレスリップなど固着状態の変化を検出するための手法を高度化するとともに、その物理的背景（固着域の状態変化）に関する説明能力の向上を図る。さらに、津波地震を含む巨大地震の多様な発生状況を想定した地震の規模・震源域の広がり等を迅速に把握するための手法を開発する。

（副課題１）
1.1 プレート間固着状態のモニタ
1.1.1　衛星データ（干渉 SAR）による地殻変動検出手法の改良
プレート間の固着状態の変化による地殻変動を面的に詳細に把握するため、人工衛星リモートセンシング手法の一つである SAR 干渉解析手法の改良を行う。
1.1.2　スロースリップ変動源推定手法の高度化
プレート間のゆっくりしたすべり現象について、数か月から数年間継続する長期的スロースリップによる地殻変動をひずみ計、GNSS 等を用いて客観的に検出するなど、すべり現象の検出手法、変動源を推定する手法の改良を行う。
1.2　地震発生の数値シミュレーションによる固着状態推定
観測された固着状態の変化の物理的背景の理解を進めるとともに、プレスリップにつながるなど将来の大地震の発生に結びつく可能性について評価する手法を開発する。

（副課題２）
2.1　津波地震等の検出手法の開発

津波地震や海底地すべりの発生を検知し、津波予測に用いるための規模等を推定するための手法を開発する。

2.2　余震活動の即時把握の高度化

発生した地震の震源域の広がり把握や、余震発生予測等に寄与するため、地震発生直後の余震の発生状況について即時に把握する手法を改良する。

2.3　地震断層のすべり分布推定手法の高度化

津波予測や連動発生地震の監視に寄与するため、発生した地震のすべり分布を迅速に推定するための手法を改良する。

研究の現状

（１）進捗状況

ほぼ計画通り進捗している。

（２）これまで得られた成果の概要

(課題全体)

副課題1のプレート間固着状態監視として､GNSSやひずみ､傾斜データを用いたスロースリップ、地震波形を用いた低周波微動検出の研究などが進展した。また､地震発生シミュレーションにより、南海トラフ沿い巨大地震の発生パターンを再現するモデルの構築が進んだ。副課題2の津波地震関係については、スロー地震タイプ、山体崩壊、海底地すべりについてそれぞれ調査が進んだ。余震活動把握のための自動震源決定については、運用が開始された自動震源決定手法の問題点について改良を行った。断層すべり分布推定については、遠地地震波を用いた自動解析手法を改良した。

(副課題１)

(1.1) プレート間固着状態

- 中国地方を領域固定したGNSS日値を用い、フィリピン海プレートの沈み込みと逆方向の成分について､南海トラフのプレート等深線25kmおよび30㎞沿いに並べた地点を中心とする一定範囲内の平均を求め、1年および1週間の傾斜期間を持つランプ関数との相関を取ることで、南海トラフ沿いの長期的（1年から数年程度の継続期間）および短期的(数日から1週間程度の継続時間)スロースリップの客観的な時空間分布を得る手法を開発した。これにより、2000～2002年の紀伊水道長期的スロースリップの存在を新たに指摘し、すべり分布を推定した。また、2017年後半からの志摩半島付近の小規模な長期的スロースリップを検出した。
- GNSS日値の解析から、2014年半ばから始まった紀伊水道における長期的スロースリップが2017年まで継続し、その規模が2017年1月時点でMw6.7相当であることを明らかにした。
- ひずみ計データのスタッキング解析を行い、2013年から継続している東海地域のゆっくりすべりのモーメント解放の時間変化を求めた。このとき、ひずみ計設置後の緩和的なトレンド変化を補正した解析を行い、良好な結果が得られた。
- やや長期間のひずみデータを用いたスタッキングにより､東海地域の短期的スロースリップの時空間分布を明らかにした。
- ひずみデータを用い、グリッドサーチとSCE-UA法を組み合わせ、南海トラフ沿いの短期的スロースリップの矩形断層を推定する手法を開発した。
- 防災科研の傾斜データの各種補正作業を進め､傾斜データを追加した場合のスタッキングによる短期的スロースリップ検知能力の調査を行い、検知能力の改善が図られることがわかった。
- 防災科研の傾斜データを短期的スロースリップのすべり位置推定に用いることができるようプログラムの改善を進めた。
- 海底観測システムであるDONETの2015年9月から2016年4月までの連続地震記録をエンベロープ相関法により解析し､南海トラフの島弧側において浅部低周波微動が発生していることがわかった。微動は2015年10月と2016年4月に発生しており、深部の微動活動と同様に地震動によるトリガ現象が見られた。
- エンベロープ相関法によりDONET2の解析を行い、2018年3月以降、断続的に四国地方南東沖から紀伊半島南方沖で浅部低周波微動活動が活発なことを示した。
- 2014年7月～2014年12月までの連続地震波形を用いて、西南日本の南海トラフ沿いの深部低周波地震活動にMatched Filter (MF)法を適用してイベントの検出を行った。その結果、5188個のイベントを検出し、3744個の震源を決定した。イベント検出の際の誤検出率は約4.0%と低い値であるにも関わらず､MF法で決定した震源数は一元化震源カタログに掲載されている同期間、

同領域の深部低周波地震数の約2倍となった。
・SAR 衛星 ALOS-1 のデータを用いた時系列解析により、御前崎、潮岬、室戸岬、足摺岬周辺の定常的な地殻変動の検出を行い、面的に詳細でスムーズな地殻変動分布が得られた。
・年平均潮位に日本沿岸の海水位の長期変化傾向を補正して、長期間の地殻上下変動を推定した。各地点の最近の上下変動速度は GNSS とほぼ一致し、串本では 1925～1942 年に年平均 3mm 強の沈降速度が推定された。
・東海大学と共同で、駿河湾における海底地震計観測を行った。
・京都大学と共同で、南海トラフ軸付近の海底水圧計観測を行った。

(1.2) 地震発生シミュレーション
・南海トラフ沿いの巨大地震シミュレーションにおいて、巨大地震の発生履歴、比較的よくわかっている昭和東南海・南海地震のすべり分布、最新のすべり欠損レート分布、そして繰り返す長期的スロースリップを再現するモデルを構築した。各地震のすべり分布は概ね再現しているが、宝永→安政→昭和の発生順は再現できていない。
・2016 年 4 月に紀伊半島南東沖で発生したような M6 クラスの地震が南海トラフ巨大地震に与える影響について数値モデルを用いて調査した。低角・M6.5 の地震を仮定した場合、サイクル終盤に擾乱を投入すると擾乱の半年～1 年以内に巨大地震を誘発し、規模は若干小さくなった。その他の場合は、巨大地震にはほとんど影響を与えない。
・飯作家文書の中の「大地震富士山焼之事覚書」の原本を確認し、全文を翻刻した。この史料の観測地は『新収日本地震史料』に記された静岡市ではなく、富士本宮浅間社のあった富士宮市と考えられる。この史料は富士本宮浅間社および富士宮市の宝永地震被害、富士宮市から見た宝永噴火、地震被害からの復興に関する史料として、現存知られているものの中では最も完全なもの、かつ、古い時代に記されたものと考えられる。

（副課題２）
(2.1) 津波地震等
・スロー地震タイプの津波地震の規模を即時かつ適正に推定する予備調査として、より長周期成分に基づいて規模を推定するよう、変位を積分した波形の振幅を用い、日本付近の M6.5 以上の地震について地震の規模と変位積分振幅との間に関係があることがわかった。
・遠地実体波のスペクトル解析から、スロー地震タイプの津波地震の特徴抽出を行った。それに基づき、通常の海溝型地震とのスペクトルレベルの比較から、世界各地で発生したスロー地震タイプの津波地震が日本近海で発生した場合を仮定し、気象庁マグニチュードの推定値は 7 程度にとどまり、震度はモーメントマグニチュードが同程度の通常の地震に比べて 2 段階ほど低くなる結果が得られた。
・1998 年パプアニューギニアの地震発生 10 分後の海底地すべりにより津波が発生したとみられる事例について、地すべりによる地震波の励起の理論計算を行い、地震発生後間もない地震計記録からでは地すべり現象が検知困難であることが推定された。
・山体崩壊による津波について、崩壊後の地形を与えた上で崩落させた土砂の移動を計算し、その結果に基づいて津波を計算する手法について検討を行った。この手法を歴史津波観測高の得られている 1741 年渡島大島及び 1792 年雲仙眉山の事例に適用し、概ね妥当な予測結果を得た。更に、同手法を過去に山体崩壊を起こしたことのある富士山に適用して、事前評価法としての問題点の検討を行った。
・単独観測で得られる地震動データから、津波来襲の可能性の検知が可能であるかどうか調査した。想定したセンサーは安価な MEMS 加速度センサーであり、加速度記録を積分して得られる 20 秒周期の変位を用いた。比較的最近発生した M8 クラス以上の地震のデータを用いて、観測点近傍における M8 クラスの地震の発生が、誤検知はある程度含まれるものの識別可能である。

(2.2) 自動震源決定
・2016 年 4 月に運用開始した自動震源決定手法（PF 法）の改良を行い、震源出力条件の見直し、複数の地震が発生した場合には振幅の大きいイベントから処理を行うこと、及び走時残差が大きな相を削除する等の改良を行った。その結果、島嶼部及び地震多発時における震源決定性能を向上させた。さらに、ベイズ推定における事前確率を改良することにより、計算結果に変化を与え

ずに解の収束速度をわずかではあるが向上できた。
・波形相関を用いた自動震源の識別手法を開発し、平成 28 年（2016 年）熊本地震の自動処理結果（35,921 個）に適用した。その結果、58%に相当する 20,970 個の地震が目視確認した震源と同等の精度であり、目視に寄らず精度の高い震源を抽出できた。
・自動震源決定に海底地震計の処理を導入した場合にエアガンイベントを大量に検出し、処理に時間がかかったことから、PF 法の改良を行い、海底地震計のみで検出するようなエアガンイベントを抑制するプログラム改修及びチューニングを行った。
・2016 年 4 月から 2017 年 12 月までの気象庁に導入された PF 法自動震源の処理結果を評価し、その導入前後で一元化震源カタログのイベント数が 2 倍となり、東北地方では検出下限が最大 M1 程度低下したことを示した。また、導入によって震源カタログに系統的な差が生じていないことを確認した。

(2.3) 断層すべり分布推定
・解析結果の公表までに時間を要していた遠地実体波震源過程解析の迅速化のため、サンプリング間隔・基底関数の数等を最適化し、比較的短い処理時間で安定して解が得られるように自動解析プログラムを改良した。
・2011 年(M6.1)と 2016 年(M6.3)に茨城県北部において発生した 2 地震の震源過程を推定した。余震分布から、これらの 2 地震は全く同じ断層面の活動として解析した。震源過程解析から、2 地震は共通の断層面の活動ではあったが、すべりが大きかった領域は重なりあってはいないとみられる。
・2016 年 4 月 14 日と 4 月 16 日の熊本地震の震源過程解析、干渉 SAR 解析を行い、震源過程解析で推定されたすべり分布をもとにした地殻変動が干渉 SAR 解析結果と整合することを確認した。
・国内外で発生した規模の大きな地震に伴う地殻変動について干渉 SAR 解析を行った。このうち、イタリア中部で発生した地震とフィリピンレイテ島で発生した地震については、震源過程解析から得られたすべり分布との比較を行い、矩形断層モデルの推定を行った。

（３）当初計画からの変更点（研究手法の変更点等）

干渉 SAR については、気象庁数値モデルの変更があったため、気象補正を後年度に回し、時系列解析を先に実施した。

（４）成果の他の研究への波及状況

ここで検討した内容や開発した手法は、重点研究 B2「地震活動・地殻変動監視の高度化に関する研究」、B5「地殻変動観測による火山活動評価・予測の高度化に関する研究」において活用されている。

（５）事前評価の結果の研究への反映状況
・B2、B3 との連携：B2「地震活動・地殻変動監視の高度化に関する研究」において開発された地殻変動検出手法を B6（本課題）で取り入れて、副課題１に関わる解析を行っている。B6 の自動震源決定手法により得られた即時・多数の震源データを用いて、B2 の地震活動評価に関するツールが開発されている。また、B3「津波の予測手法の高度化に関する研究」において検討が進められてきた津波計算法は副課題２の津波計算に用いている。
・1945 年三河地震など誘発地震や余震の予測： 誘発地震の予測自体は未だに困難であるが、地震発生シミュレーション手法を用いて、規模の大きな地震相互の影響評価を行えるようにし、2016 年 4 月に三重県南東において発生した地震(M6.5)に適用し、南海トラフ沿いの巨大地震との関連性の評価を行った。
・1605 年慶長地震に関する知見：これまでのところ慶長地震に関する新たな知見は得られていないが、歴史史料を用いた研究も取り入れて過去の大規模地震の情報収集に努めている。また、近年日本近海で発生していない津波地震については、世界各地で発生した津波地震の地震データを解析し、日本近海で発生した場合の津波予測上の問題点の検討を進めている。

今後の研究の進め方

おおむね計画通り進捗しているが、干渉 SAR については研究期間前半に予定されていた気象補正を今後行う。その他の課題についても計画に沿って研究を進める。また、2017 年 11 月から気象庁より

「南海トラフ地震に関連する情報」の発表が開始され、一層南海トラフ地震関連の研究の重要性が高まっている。内閣府が想定した４つのケース発生を念頭に、国による情報発表に寄与できるよう今後の研究を進める。

研究成果及びその活用に関する意見（中間評価の総合所見）
本研究課題については、気象研究所評議員会評価分科会（地震火山津波分野）において中間評価を実施した。中間評価の総合所見については、「3.2.気象研究所評議委員会評価分科会」ページを参照。

成果発表一覧

（１）査読付き原著論文：10 件

1. Katsumata, A., Y. Hayashi, K. Miyaoka, H. Tsushima, T. Baba, P. A. Catalán, C. Zelaya, F. R. Vasquez, R. Sanchez-Olavarria, and S. Barrientos, 2017: Stand-alone tsunami alarm equipment. Natural Hazards and Earth System Sciences, 17, 685-692.
2. Annoura, S., T. Hashimoto, N. Kamaya, and A. Katsumata, 2017: Shallow episodic tremor near the Nankai trough axis off southeast Mie prefecture, Japan. Geophysical Research Letters, 44.
3. Kobayashi, A., 2017: Objective detection of long-term slow slip events along the Nankai Trough using GNSS data (1996-2016). Earth, Planets and Space, 69, 171.
4. 露木貴裕, 長谷川浩, 近澤心, 木村久夫, 棚田理絵, 沼野あかね, 2017: 新しい地震活動等総合監視システム（EPOS）における地殻変動監視手法の改善. 験震時報（論文）, 81.
5. 溜渕功史, 2017: 波形相関による自動震源分類の効率化. 験震時報（論文）, 81, 6.
6. 田中美穂, 岩切一宏, 2017: 2 つの茨城県北部の地震 （MJMA6.1 , MJMA6.3 ）の震源過程と破壊域の比較. 験震時報（論文）, 81.
7. 森脇健, 2017: Matched Filter 法を用いた西南日本の深部低周波地震の自動検出. 験震時報（論文）, 81.
8. 中田健嗣, 小林昭夫, 平田賢治, 対馬弘晃, 山崎明, 勝間田明男, 前田憲二 , 馬場久紀, 一ノ瀬里美, 牛田尭, 石原昴典, 稲村嘉津也, 蓮澤豪, 2017: 自己浮上式海底地震計観測によって推定された紀伊半島南方の南海トラフ軸南側の地震活動. 地震, 69, 59-68.
9. Tamaribuchi, K., Y. Yagi, B. Enescu, and S. Hirano, 2018: Characteristics of foreshock activity inferred from the JMA earthquake catalog. Earth, Planets and Space, 70, 90.
10. 小林昭夫, 弘瀬冬樹, 堀川晴央, 平田賢治, 中西一郎, 2018: 1707 年宝永地震と富士山宝永噴火に関する一史料 ――飯作家「大地震富士山焼之事覚書」の調査と翻刻――. 地震, 70, 221-231.

（２）査読論文以外の著作物（翻訳、著書、解説等）：5 件

1. 弘瀬冬樹, 前田憲二, 藤田健一, 2016: 紀伊半島南東沖の地震（2016 年 4 月 1 日, M6.5）による南海トラフ大地震に対する影響. 地震予知連絡会会報, 96, 311-316.
2. 気象庁, 気象研究所, 2016: 平成 28 年(2016 年)熊本地震. 地震予知連絡会会報, 96, 492-556.
3. 気象庁, 2017: 世界の地震活動（2016 年 5 月～10 月）. 地震予知連絡会会報, 97, 478-504.
4. 気象庁, 気象研究所, 2017: 2016 年 10 月 21 日 鳥取県中部の地震. 地震予知連絡会会報, 97, 323-350.
5. 気象庁, 気象研究所, 2017: 東海・南関東地域におけるひずみ観測結果(2016 年 5 月～10 月). 地震予知連絡会会報, 97, 222-241.

（３）学会等発表

ア．口頭発表

・国際的な会議・学会等：2 件

1. Akio Katsumata, Kenji Nakata, Masayuki Tanaka, Kenichi Fujita, Kouji Tamaribuchi, Takahito Nishimiya, and Akio Kobayashi , Rapid magnitude estimation of tsunami earthquakes and detectability of submarine landlide by seismic record, French-Japanese Week on Disaster Risk Reduction, 2017 年 10 月, 東京都
2. 溜渕功史, Automatic hypocenter determination for the Seismological Bulletin of Japan using

Bayesian estimation and its applications, Joint Scientific Assembly of the International Association of Geodesy and the International Association of Seismology and Physics of the Earth's Interior 2017, 2017年7月, 兵庫県神戸市

・国内の会議・学会等：15件

1. 溜渕功史, ベイズ推定を用いた自動震源決定の高度化　－事前確率の改良－ , 東京大学地震研究所共同利用研究集会「地震のリアルタイムモニタリングと情報の利活用」, 2016年11月, 東京都文京区
2. 勝間田明男, 船明レーザーひずみ計の性能評価とGNSS・ボアホール多成分歪計の観測能力, 高精度ひずみ観測ネットワークによる地殻活動モニター研究集会, 2016年11月, 富山県富山市
3. 一ノ瀬里美, 花村憲亨, 馬場久紀, 中田健嗣, 平田賢治, 山崎明, 小林昭夫, 勝間田明男, 対馬弘晃, 前田憲二, 自己浮上式海底地震計（OBS）を用いた駿河湾での連続地震観測について, 海洋理工学会平成28年度秋季大会, 2016年10月, 京都府京都市
4. 溜渕功史, 弘瀬冬樹, 自動震源を活用した地震活動の統計的特徴即時把握の試み, 第7回研究集会”日本における地震発生予測検証実験(CSEP-Japan)”, 2016年10月, 東京都文京区
5. 溜渕功史, 波形相関による自動震源の分類, 日本地震学会2016年度秋季大会, 2016年10月, 愛知県名古屋市
6. 中田健嗣, 藤田健一, 吉田康宏, 林豊, 対馬弘晃, 勝間田明男, 震源過程解析によるすべり分布を用いた2016年11月福島県沖の地震の津波数値解析, 第7回巨大津波災害に関する合同研究集会, 2017年12月, 宮城県仙台市
7. 板場智史, 案浦理, 橋本徹夫, 鎌谷紀子, 勝間田明男, 紀伊半島沖における浅部SSE, 日本地震学会2017年度秋季大会, 2017年10月, 鹿児島県鹿児島市
8. 溜渕功史, 八木勇治, 自動処理を活用した一元化震源から推定された前震・余震活動の特徴抽出, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017年5月, 千葉県
9. 勝間田明男, 中田健嗣, 藤田健一, 田中昌之, 溜渕功史, 弘瀬 冬樹, 小林 昭夫, 津波地震対策について, 日本地球惑星科学連合2017年大会, 2017年5月, 千葉県千葉市
10. 溜渕功史, 熊本地震　～地震発生状況の即時把握技術の開発～, 平成28年度気象研究所研究成果発表会, 2017年2月, 東京都千代田区
11. 橋本徹夫, 案浦理, 池田雅也, 前田憲二, 武田清史, 岩村公太, 横田崇, 大規模地震の連動と大きな前震を伴う大規模地震の発生数について(2), 日本地球惑星科学連合2018年大会, 2018年5月, 千葉県千葉市
12. 西宮隆仁, 勝間田明男, スペクトル解析を用いた津波地震（スロー地震）の震度及び気象庁マグニチュードの考察, JpGU meeting 2018, 2018年5月, 千葉県
13. 溜渕功史, 中川茂樹, 大規模連続地震波形データ解析システムの活用例：自動震源決定による東北地方太平洋沖地震前後の震源の再解析, データ流通ワークショップ, 2018年3月, 東京都文京区
14. 勝間田　明男, 海溝沿い巨大地震の地震像の即時的把握に関する研究, 東北地方太平洋沖地震総合研究グループ研究集会, 2018年3月, 東京都
15. 溜渕功史, 地震波リアルタイムモニタリングによる大地震発生後の余震活動等の即時予測の試み, 東京大学地震研究所共同利用研究集会「地震のリアルタイムモニタリングと予測情報の利活用」, 2018年1月, 東京都文京区

イ．ポスター発表

・国際的な会議・学会等：3件

1. Kazuki Miyaoka, Takahiro Tsuyuki, Hisao Kimura, Real-time slow slip monitoring with the Geodetic Data Stacking (GDS) method, IAG-IASPEI Joint Scientific Assembly 2017, 2017年8月, 兵庫県神戸市
2. Satoshi Itaba, Satoshi Annoura, Tetsuo Hashimoto, Noriko Kamaya, and Akio Katsumata, Shallow Slow Slip Event Off the Kii Peninsula, Japan, IAG-IASPEI 2017, 2017年8月, 兵庫県神戸市
3. Katsumata, A., Fast hypocenter determination with a 3D velocity model and its implication for seismicity monitoring, Joint Scientific Assembly of the International Association

of Geodesy and the International Association of Seismology and Physics of the Earth's Interior 2017, 2017 年 8 月, 兵庫県神戸市

・国内の会議・学会等：33 件

1. 花村憲享, 一ノ瀬里美, 馬場久紀, 中田健嗣, 小林昭夫, 浅原里美, 茂木伸治, 自己浮上式海底地震計の回収支援に向けた小型衛星通信端末の搭載実験について, 海洋理工学会平成 28 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 京都府京都市
2. 宮岡一樹、木村久夫, 東海地域の長期的ゆっくりすべりの推移　　～やや鈍化傾向か～, 日本地震学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 愛知県名古屋市
3. 中田健嗣・勝間田明男・小林昭夫, 1741 年渡島大島の津波への簡易予測式の適用性について, 日本地震学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 愛知県名古屋市
4. 小林昭夫,木村一洋, 南海トラフ沿い長期的スロースリップの客観的検知, 日本地震学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 愛知県名古屋市
5. 勝間田　明男, 速度構造の震源決定位置への影響について, 日本地震学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 愛知県名古屋市
6. 溜渕功史, 自動震源を活用した地震活動の統計的特徴即時把握の試み, 日本地震学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 愛知県名古屋市
7. 安藤忍, 奥山哲, 勝間田明男, 藤田健一, 溜渕功史, ALOS-2/PALSAR-2 による平成 28 年 (2016 年) 熊本地震の解析, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
8. 勝間田明男, 藤田健一, 溜渕功史, 安藤忍, 平成 28 年(2016 年)熊本地震の震源分布と震源過程について, JpGU meeting 2016, 2016 年 5 月, 千葉県
9. 藤田健一, 勝間田明男, 迫田浩司, 遠地実体波震源過程解析によるすべり分布と震源の様々な特徴との関係性, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
10. 中田健嗣, 小林昭夫, 木村一洋, 馬場久紀, 長岡優, 対馬弘晃, 勝間田明男, 前田 憲二, 自己浮上式海底地震計の観測による小笠原諸島周辺の震源決定精度向上について, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
11. 勝間田明男, 中田健嗣, 藤田健一, 田中昌之, 小林昭夫, 吉田康宏 2, 1998 年パプアニューギニア津波を起こした海底地すべりは地震計で検知可能か？, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
12. 勝間田明男, 林豊, 宮岡一樹, 対馬弘晃, 馬場俊孝, 津波警報器の試作(3), 日本地球惑星科学連合 2016 年大会, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
13. 案浦理, 橋本徹夫, 鎌谷紀子, 勝間田明男, Episodic shallow tremor off southeast Mie prefecture and its monitoring, 日本地球惑星科学連合 2017 年大会, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市
14. 宮岡一樹、勝間田明男、上野寛、川元智司、檜山洋平, W-phase analysis by using real-time GNSS 1Hz data, JpGU meeting 2017, 2017 年 5 月, 千葉県
15. 宮岡一樹、木村久夫、甲斐玲子, 東海～東南海地域における短期的ゆっくりすべりの 時間的推移とすべり量分布, 日本地震学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 10 月, 鹿児島県鹿児島市
16. 弘瀬冬樹, 前田憲二, 藤田健一, 小林昭夫, 南海トラフ沿い巨大地震のシミュレーションモデルの高度化, 日本地震学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 10 月, 鹿児島県鹿児島市
17. 田中昌之, 勝間田明男, 津波地震 (スロー地震) 規模推定手法の検討, 日本地震学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 10 月, 鹿児島県鹿児島市
18. 溜渕功史, 一元化震源のための自動震源推定手法―2016 年熊本地震を受けた改良, 日本地震学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 10 月, 鹿児島県鹿児島市
19. 勝間田明男, 速度構造の震源決定位置への影響について(2), 日本地震学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 10 月, 鹿児島県鹿児島市
20. 安藤忍, 奥山哲, InSAR 解析によるフィリピンレイテ島で発生した M6.5 地震に伴う地殻変動, 日本測地学会第 128 回講演会, 2017 年 10 月, 岐阜県瑞浪市
21. 中田 健嗣、小林 昭夫、勝間田 明男、弘瀬 冬樹、馬場 久紀、木村 一洋、長岡 優、対馬 弘晃 、前田 憲二, 小笠原周辺海域の自己浮上式海底地震計の観測で得られた、二重深発地震面と考えられる震源分布について, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市
22. 中田健嗣, 藤田健一、吉田康宏、林豊、対馬弘晃、勝間田明男, 震源過程解析のすべり分布を使

用した、2016 年 11 月福島県沖の地震の津波解析，JpGU-AGU Joint Meeting 2017，2017 年 5 月，千葉県千葉市
23. 安藤忍，ALOS-2/PALSAR-2 で検出された 2016 年にイタリアで発生した地震の地殻変動，JpGU-AGU Joint Meeting 2017，2017 年 5 月，千葉県
24. 小林昭夫，南海トラフ沿い短期的スロースリップの客観的検知，日本地球惑星科学連合 2017 年大会，2017 年 5 月，千葉県千葉市
25. 藤田健一,勝間田明男,岩切一宏,田中美穂，断層すべり分布のスケーリング則に基づいた自動遠地実体波震源過程解析から得られるすべり量分布，日本地球惑星科学連合2017年大会，2017年 5 月，千葉県千葉市
26. 弘瀬冬樹，前田憲二，藤田健一，小林昭夫，南海トラフ沿い巨大地震のシミュレーション：不均質なすべり欠損レート分布と昭和東南海･南海地震のすべり分布の再現の試み，JpGU meeting 2017，2017 年 5 月，千葉県
27. 花村 憲享，中田 健嗣，馬場 久紀，木村 一洋，長岡 優，小笠原地域の地震火山活動ーOBS を用いた西之島の地震観測ー，日本地球惑星科学連合 2018 年大会，2018 年 5 月，千葉県千葉市
28. 中田 健嗣，勝間田 明男，山体崩壊による津波の想定事例の検討，日本地球惑星科学連合 2018 年大会，2018 年 5 月，千葉県千葉市
29. 勝間田 明男，中田 健嗣，藤田 健一，田中 昌之，西宮 隆仁，小林 昭夫，吉田 康宏，1998 年パプアニューギニア津波を起こした海底地すべりは地震計で検知可能か?(2)，日本地球惑星科学連合 2018 年大会，2018 年 5 月，千葉県千葉市
30. 田中昌之，勝間田明男，津波地震（スロー地震）規模推定手法の検討（２），日本地球惑星科学連合 2018 年大会，2018 年 5 月，千葉県千葉市
31. 溜渕功史，中川茂樹，PF 法自動震源決定による 2011 年東北地方太平洋沖地震前後の震源の再解析，日本地球惑星科学連合 2018 年大会，2018 年 5 月，千葉県千葉市
32. 安藤忍、小林昭夫，InSAR 時系列解析による御前崎、潮岬、室戸岬、足摺岬周辺の定常的な地殻変動，JpGU meeting 2018，2018 年 5 月，千葉県
33. 小林昭夫，2017 年後半からの志摩半島長期的スロースリップの可能性，日本地球惑星科学連合 2018 年大会，2018 年 5 月，千葉県千葉市

報道・記事

・毎日新聞「＜熊本地震＞その後 13 万回発生　九州 1 年間、前年比 22 倍」（平成 29 年 4 月 9 日）
・読売新聞「火山の崩壊で起きる津波、予測へ」（平成 30 年 5 月 28 日）
・日本経済新聞「20XX 年、巨大地震が連鎖したら…　富士山は」（平成 30 年 8 月 5 日）

その他

・気象研究所所長表彰「新たな自動震源決定手法の開発により一元化震源決定業務の改善・効率化に貢献した功績」（溜渕功史）（平成 29 年 2 月）
・気象庁長官表彰「新たな震源推定手法の開発により、緊急地震速報の精度向上及び精密地震解析業務の改善に貢献した功績」（溜渕功史）（平成 29 年 6 月）

B7　火山ガス観測による火山活動監視・予測に関する研究

研 究 期 間 ：３年目／５年計画（平成 28 年度～32 年度）
研 究 代 表 者 ：高木朗充（火山研究部　第三研究室長）

課題構成及び研究担当者
（副課題１）火山ガス放出量観測に基づく火山活動監視・予測の研究
［火山研究部］高木朗充、谷口無我、長岡 優、森 健彦（以上、平成 28～30 年度）、福井敬一（平成 28～29 年度）、堀口桂香、石井憲介（以上、平成 30 年度）、
［地震津波研究部］安藤 忍（平成 28～29 年度）
［併任：地震火山部］福井敬一（平成 30 年度）

（副課題２）火山ガス組成観測に基づく火山活動監視・予測の研究
［火山研究部］高木朗充、谷口無我、長岡 優、森 健彦（以上、平成 28～30 年度）、福井敬一（平成 28～29 年度）、堀口桂香（平成 30 年度）
［併任：地震火山部］北川隆洋（平成 29～30 年度）

研究の目的
気象庁の噴火予警報業務の改善に資するために、火山ガスの観測によって水蒸気噴火など火山噴火の前兆を早期に把握する監視手法を開発し、火山活動予測の高度化を図る。

研究の目標
（全体）
火山ガスによる昼夜連続監視が可能な観測手法を開発するとともに、火山ガス組成の精密分析などによる火山ガス放出機構のモデル化を進めることで、化学的手法に基づく火山活動監視・予測手法を確立する。

（副課題１）
火山ガス放出量を昼夜連続監視可能な土壌ガス観測手法を開発するとともに、既存の火山ガス放出量観測データや地殻変動データなど多項目の観測データを組み合わせた解析によって火山ガス放出変動機構をモデル化し、火山活動監視・予測の改善を図る。
（副課題２）
火山ガス組成の連続観測と精密分析によって水蒸気噴火などの微細な前兆変動を検出するとともに、ガス組成変動機構のモデル化を行い、副課題１の成果と合わせ火山活動監視・予測技術の高度化を図る。

研究の現状
（１）進捗状況
土壌ガスの面的観測は吾妻山を含む複数の火山で繰り返し実施されたが、吾妻山の土壌ガスの連続観測は開始がやや遅れたためデータの蓄積が少なく、本格的な解析に至っていない。このため土壌ガス放出量観測から火山活動を評価する技術の研究はこれから本格的に行われる予定である。二酸化硫黄（SO2）放出量の観測では、西之島の火山活動に恵まれ、評価に資する貴重な観測データが取得できた。
火山ガスや熱水の化学分析は、分析装置が整備され稼働を始めた平成 29 年度から可能となった。霧島山新燃岳や硫黄山で興味深い分析結果を得られたほか、他火山でもデータの蓄積を進めているところである。

（２）これまで得られた成果の概要
（全体）
火山の化学的研究を行う機関の少ない中、気象研究所における全く新たな分野の研究としてスタートし、以下のような火山ガスの量的な観測・解析や組成の精密な分析による研究を立ち上げた。
吾妻山において土壌ガスの面的観測を実施し、二酸化炭素放出率が高い領域を把握し、その領域に観

測装置を設営し連続観測を開始した。噴火活動が断続的に続く西之島においてSO2放出率観測を実施し、噴火活動期と噴火休止期の放出率の有無等を明らかにし、休止期であっても放出率が少ないながらもある場合には噴火活動の再開の可能性があることを示した。
ガスクロマトグラフ、イオンクロマトグラフ、原子発光分析装置等を設置・調整し、湿式分析が可能となる化学実験室環境を整備した。霧島山硫黄山、新燃岳、西之島等で採取した試料から、火山活動評価に資すべき分析結果を得た。また活動的火山等における火山ガスや火山灰、温泉水等の採取を機動的に実施した。

（副課題１）
- 海洋気象観測船の協力により、噴火活動を断続的に続ける小笠原諸島の西之島において，小型紫外分光計を用いた火山ガスの放出量の観測を継続した。SO2放出率を2015年以降のべ6回観測した結果、噴火活動期には400～500トン／日以上の活発な放出活動を示していることがわかった。2016年6月の噴火休止期の観測では検知限界以下であったが、2018年5月の噴火休止期の観測では少ないながら130トン／日が観測され、この観測の約1か月後には噴火が再開した。このことから、噴火休止期においてもSO2放出率を把握することが、噴火再開の可能性を評価する有効な手段であることを確認した。
- 箱根山においても神奈川県温泉地学研究所と共同でSO2放出率の観測を実施し、2015年噴火後も二酸化硫黄の放出が継続していることを確認した。
- また、2018年12月には、海洋気象観測船の協力により、硫黄鳥島（沖縄県）でSO2放出率の観測を実施する予定である。
- 2017年より土壌ガス（二酸化炭素、硫化水素）連続観測装置を吾妻山大穴火孔南方に設置し、観測を開始した。冬期においてもデータを連続的に取得することができることを確認した。
- また、吾妻山、伊豆大島で土壌ガス（二酸化炭素）の面的観測を毎年1回以上実施し、空間分布と時間変化に関する研究のためのデータを取得した。伊豆大島では三原山火口原の一部で、吾妻山では大穴火口周辺の他、南側山腹に放出率が高い領域があることがわかった。この他、箱根山、草津白根山、高原山でも実施し、2018年10月には三宅島で観測が可能か基礎調査を実施する予定である。
- SO2放出率の連続観測化へ向けた取り組みの一環として、噴煙の一部分の濃度からSO2放出率の見積もりが可能かどうかの実証実験を諏訪之瀬島にて実施した。火山活動の変化によって生じる桁オーダーの放出率の違いは見積もることが可能であることが得られたが、より誤差を少なくするためには、より高度な噴煙拡散モデルとの融合が必要であることがわかった。
- 地球観測衛星搭載光学センサーデータを用いて西之島の噴煙活動（放熱率、水蒸気（H2O）放出率）を評価した。2014年夏頃に低下し，2015年12月には噴煙は見られなくなった。また、2015年6～7月に見積もられたH2O放出率（2,800トン/日）と小型紫外分光計によるSO2放出率（900トン/日）からH2O/ SO2重量比は約3と見積もられた。西之島と同程度あるいはそれより多量のマグマが関与したと考えられている三宅島の2000年以降の大規模脱ガス時のH2O/SO2重量比と同程度であることを示した。

（副課題２）
- 火山化学実験室にガスクロマトグラフ、イオンクロマトグラフ、原子発光分析装置等を設置し調整するとともに、湿式分析環境を整備した。
- 気象庁の火山官署が20世紀に実施していた約45年分の火山ガス現地観測データを整理した。その結果、吾妻山では1977年噴火の前年にCO2／H2Sの成分比が数多くの噴気孔で増大していたことを明らかにし、火山ガスの組成観測が活動評価に有効であったことを示した。
- 機動観測用多成分火山ガス観測装置を用い、九重山、西之島や樽前山において、可搬型の多成分火山ガス装置を用いた観測を行い、直接火山ガス採取による分析値との比較検討に着手した。また、これらのうち九重山では、気象庁が多成分火山ガス連続観測装置を設置しており、火山ガス組成比を精密に評価するための解析に着手した。
- 霧島山（硫黄山）、箱根山、吾妻山、硫黄島、草津白根山、高原山、雌阿寒岳、アトサヌプリ、十勝岳、樽前山、焼岳、御嶽山において火山ガスを採取して化学組成の分析を実施した。このうち、気象庁が整備した御嶽山の火山ガス連続観測装置で得られた組成比が２つのグループに分かれている点に着目し、その原因が異なる二つの火口（1979年噴火と2014年噴火）由来であると

いう仮説を立て、現地で採取した火山ガスを分析したところ、その仮説が概ね正しいことを確認した。

- 西之島と霧島山（新燃岳）では、採取した火山灰から水溶性火山ガスの付着成分の分析を実施した。西之島では、塩化物イオンと硫酸イオンのモル比（Cl-/SO42-）が 2.0 と高く、高温の火山ガスが関与していることがわかった。また、2017 年 10 月に噴火した霧島山(新燃岳)では、11～14 日に採取した火山灰の分析では Cl-/SO42-モル比は 0.31～0.40 であったが、15、16 日の火山灰の分析では 0.055、0.022 と漸減したことがわかった。この直後に噴火活動は停止したことから、これらの変化は噴火活動の低下の可能性をあらかじめ示していたものと思われる。この分析結果は噴火警戒レベルの引き下げの判断の一助となった。
- 霧島山（硫黄山）、草津白根山、蔵王山、硫黄島では、火口湖水や熱水に溶存する火山ガス起源物質の分析を実施した。霧島山（硫黄山）では、Cl-と SO42- から計算される Cl-/SO42-モル比が 2017 年 4～5 月にかけて上昇し 6 月末にかけて減少する時間変化を明らかにし、地震活動等の推移と連動していることを示した。
- 霧島山（硫黄山）、箱根山、吾妻山、高原山、アトサヌプリ、雌阿寒岳、十勝岳、樽前山、焼岳、御嶽山、伊豆大島、九重山、雲仙岳において火山ガスを採取するとともに化学組成および水素・酸素安定同位体比の分析を実施した。
-

当初計画からの変更点（研究手法の変更点等）

- 火山活動と火山ガス放出量の関連に関する研究において、地上からの観測データの他、ひまわり 8 号などの衛星による観測データからも定量的な監視に活用する予定であったが、当面は検出できたかどうかの情報活用までに留めることとした。（理由：衛星では規模の大きな噴火時にしか検知できない。できたとしてもそれを定量的に検証するためのグランドツルースが必ずしも取得できるとは限らない。このため、定量的な監視技術の開発は時期尚早と考える。）
- 他機関との共同研究等や外部資金の研究計画への参画が新たに増え、これらと有効に共同観測をすること可能となった。
- 外部資金の獲得により、活発化した火山等への観測出張を機動的に行い、データを取得することが可能となった。
-

成果の他の研究への波及状況

火山ガスの放出量活動や組成変化の推移は、地震、地殻変動や温度の物理観測と密接な関係があることが、いっそう明確になってきている。火山活動評価研究の高度化を行うには、地球物理観測から火山活動評価研究を実施する重点研究 B5 課題と密接な関係があり、研究の進展には相互に重要な情報の共有が必要である。また、実際に一部の観測研究は共同で実施している。

事前評価の結果の研究への反映状況

（平成 27 年度事前評価の総合所見結果から）

- 経験則だけからの噴火予測は、その信頼性に欠けるため、適切なモデル化による予測の信頼性向上が欠かせない。このため、研究計画に基づきしっかりとモデル化まで頑張ってほしい。
  - ➢ 火山ガスのモデル化は極めて困難な課題であり、一足跳びに実現できるものではないが、その実現のためにはまずデータと事象を着実に積み上げ、物理観測のデータも含めた現象の理解を深める研究を進める予定である。
- 長期間にわたって多くの観測データを蓄積する必要があるので、観測体制を継続的に維持し、適宜高度化していく必要がある。
  - ➢ 分析や解析が可能な現実的なサンプリングや観測を再検討し、研究を着実に進められる観測体制を維持するよう努力していく。
- 火山における地球化学的な手法は、これまで大学などで細々と研究されていた実績があるので、これら機関と上手に連携しながら研究を進めてほしい。
  - ➢ 東海大学と火山ガスに関する共同研究契約を締結して進めるとともに、次世代火山研究プロジェクト、東京大学地震研究所共同研究等において、他機関と連携して進めている。
- 研究の進展に応じて、研究計画を見直すことが必要になると考えられる。必要に応じて柔軟に研究計画を見直しながら成果を上げていただきたい。
  - ➢ 取り組む項目に対してマンパワーが足りないところがあるため、今後、重点的に取り組む観

測研究を設定し、それ以外は見直す可能性がある。

今後の研究の進め方

現計画では、火山活動監視・予測の研究のために、火山ガス放出量観測に基づく手法と火山ガス組成観測に基づく手法の副課題を設定している。しかし、火山ガスによる火山活動監視・予測のためには、火山ガス活動のモデル化が将来的に必要になってくる。そのため、化学分析に基づく火山活動の理解の研究を行いつつ､火山ガス活動のモニタリングに関する研究の２本の柱として進めていきたい。

研究成果及びその活用に関する意見（中間評価の総合所見）

本研究課題については、気象研究所評議員会評価分科会（地震火山津波分野）において中間評価を実施した。中間評価の総合所見については、「3.2.気象研究所評議委員会評価分科会」ページを参照。

成果発表一覧

（１）査読付き原著論文：5 件

1. Terada, A., Y. Morita, T. Hashimoto, T. Mori, T. Ohba, M. Yaguchi, and W. Kanda, 2018: Water sampling using a drone at Yugama crater lake, Kusatsu-Shirane volcano, Japan. Earth, Planets and Space, 70, 64.
2. Yaguchi, M., Y. Muramatsu, H. Chiba, F. Okumura, and T. Ohba, 2016: The origin and hydrochemistry of deep well waters from the northern foot of Mt. Fuji, central Japan. Geochemical Journal, 50, 227-239.
3. 村松容一，谷口無我，千葉仁，奥村文章，大場武，2016：糸魚川―静岡構造線南部およびその東域における高塩化物泉の成因-中央構造線に分布する鹿塩高塩化物泉の成因の類似性-．温泉科学.
4. 村松容一，谷口無我，大場武，2016：関東平野北部における温泉の水質および安定同位体比とその地質鉱物学的解釈．温泉科学，66，4-20.
5. 高木朗充，谷口正実，太田健治，上田義浩，松末伸一，小窪則夫，2019：1950 年代から 2001 年までの気象庁のガス検知管法による火山ガス成分観測データの調査と解析．験震時報

（２）査読論文以外の著作物（翻訳、著書、解説等）：12 件

1. 大場武，西野佳奈，沼波望，谷口無我，2018：草津白根山噴気の化学組成・安定同位体比(2014 年 7 月～2017 年 4 月)．火山噴火予知連絡会会報，127，71-77.
2. 谷口無我，高木朗充，大場武，小窪則夫，滿永大輔，稲葉博明，山部美則，池亀孝光，河野太亮，小枝智幸，林幹太，渡辺茂，古田仁康，山本光成，2018：霧島山硫黄山周辺の温泉水の化学組成（2017 年１－６月）．火山噴火予知連絡会会報，127，308-310.
3. 高木朗充，2018：観測船による西之島の噴火活動(2017 年 5 月)．火山噴火予知連絡会会報，127，183-188.
4. 大場武，西野佳奈，沼波望，谷口無我，高木朗充，篠原宏志，風早竜之介，2018：霧島硫黄山で採取した噴気の化学組成・安定同位体比（2015 年 12 月～2017 年 11 月）．火山噴火予知連絡会会報，128，335-342.
5. 谷口無我，高木朗充，大場武，小窪則夫，滿永大輔，稲葉博明，山部美則，池亀孝光，河野太亮，小枝智幸，林幹太，渡辺茂，古田仁康，山 本光成，角野浩史，川名華織，秋山良秀，2018：霧島山硫黄山周辺の温泉水の化学組成(2016 年 8 月-2017 年 11 月)．火山噴火予知連絡会会報，128，329-332.
6. 谷口無我，福岡管区気象台，鹿児島地方気象台，2018：霧島山新燃岳 2017 年 10 月噴火火山灰の水溶性付着成分．火山噴火予知連絡会会報，128，327-328.
7. 長岡優，2017：西之島の二酸化硫黄放出量観測．気象研究所技術報告，78，53-58.
8. 橋本武志，長谷川健，小園誠史，萬年一剛，中道治久，隅田まり，鈴木由希，田島靖久，高木朗充，田中良，上澤真平，山田大志，2017：IAVCEI（国際火山学地球内部化学協会）2017 年大会参加報告．火山，62，189-196.
9. 福井敬一，2017：衛星搭載光学センサーを用いた西之島火山における噴煙活動評価．気象研究所技術報告，78，11-22.
10. 高木朗充，長岡優，福井敬一，安藤忍，木村一洋，土山博昭，2017：2013-2015 年西之島噴火の

モニタリングに関する研究. 気象研究所技術報告, 78, 1-72.
11. 山里平, 石原和弘, 2016: 火山防災・減災の仕組みと防災情報. 地盤工学会誌, 703, 76-83.
12. 山里平, 2016: 火山噴火－そのメカニズムと減災. 気象年鑑　2016 年版, 1-23.

（３）学会等発表

ア. 口頭発表

・国際的な会議・学会等：4 件

・国内の会議・学会等：22 件

1. 角野浩史, 川名華織, 山根康平, 秋山良秀, 大場武, 谷口無我, 寺田 暁彦, Helium isotope ratios of fumaroles and hot-spring gases at Kusatsu-Shirane volcano, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市
2. J. Okada, Integrated analysis of GNSS data for volcano surveillances in Tohoku region, Japan, JpGU meeting 2017, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市
3. Ohba, T., Yaguchi, M. and Daita, Y., Volcanic Gas at Mt Hakone, Japan, Goldschmidt 2016, 2016 年 6 月, 神奈川県横浜市
4. Wirmvem, M. J., Ohba, T., Kamtchuengm, B. T., Fantong, W. Y., Yaguchi, M., Mimba, E. M., Bafon, T. G., Takem, G. E. and Ako, A. A., Hydrochemical and isotopic composition of groundwater in Douala, Cameroon: Effect of recharge and waste water on water contamination, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
5. 高木朗充, 谷口正実, 太田健治, 上田義浩, 松末伸一, 小窪則夫, 気象庁で行われていた検知管法による火山ガス観測のとりまとめ 吾妻山の事例等, 日本火山学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 9 月, 秋田県秋田市
6. 大場武, 西野佳奈, 谷口 無我, 霧島硫黄山の火山ガスについて, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市
7. 大場武, 西野佳奈, 沼波望, 谷口無我, 2018 年本白根山噴火の原因について, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市
8. 森健彦, 通山尚史, 赤穂大河, 松末伸一, 気象庁鹿児島地方気象台, 気象庁福岡管区気象台, 霧島火山における2017年7月以降の火山活動の推移, 日本地球惑星科学連合2018年大会, 2018年 5 月, 千葉県千葉市
9. 森健彦,篠原英一郎,菅井明,滿永大輔,橋本明弘,山本圭吾, 移流拡散モデルを用いた二酸化硫黄放出率の推定, 平成 29 年度京都大学防災研究所研究発表講演会, 2018 年 2 月, 京都府宇治市
10. 山里平, 気象庁における噴火警戒レベル判定基準の現状, 事象分岐・確率に関する勉強会, 2017 年 12 月, 東京都文京区
11. 高木朗充, 長岡優, 谷口無我, 気象庁海洋気象観測船「啓風丸」で観測された西之島の火山活動, 平成 29 年度気象研究所研究成果発表会, 2017 年 12 月, 東京都千代田区
12. 山里平, 火山災害における衛星観測の活用, 日本学術会議公開シンポジウム / 第４回防災学術連携シンポジウム, 2017 年 11 月, 宮城県仙台市
13. 高木朗充, 谷口無我, 新堀敏基, 安藤忍, 海洋気象観測船「啓風丸」で観測された西之島の噴火活動 2017 年 5 月, 日本火山学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 9 月, 熊本県熊本市
14. 大場武, 谷口無我, 代田寧, 火山ガス観測による火山活動の評価, 2017 年度日本地球化学会第 64 回年会, 2017 年 9 月, 東京都目黒区
15. 谷口無我, 大場武, 高木朗充, 小窪則夫, 滿永大輔, 稲葉博明, 山部美則, 池亀孝光, 河野太亮, 小枝智, 林幹, 渡辺, 古田仁, 山本光, 森健彦, 角野浩, 川名華, 秋山良秀, 霧島山硫黄山周辺に湧出する温泉水の化学組成・安定同位体比と火山活動に伴う変化, 2017 年度日本地球化学会第 64 回年会, 2017 年 9 月, 東京都目黒区
16. 山里平, 2014-2016 年阿蘇山の噴火活動, 平成 29 年度土木学会全国大会研究討論会, 2017 年 9 月, 福岡県福岡市
17. 大場武, 谷口無我, 高木朗充, 霧島えびの高原硫黄山および新燃岳の火山ガスについて, 日本地球惑星科学連合 2017 年大会, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市
18. 高木朗充, 篠原宏志, 福井敬一, 谷口無我, 鳥巣啓多, マルチガス連続観測装置による火山ガスの監視について, 日本火山学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 山梨県富士吉田市

19. 森健彦，新堀敏基，鹿児島地方気象台，二酸化硫黄放出量の自動観測へ向けた基礎データの収集，日本火山学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，山梨県富士吉田市
20. 谷口無我，大場武，左合正和，関本安佐子，箱根火山 2015 年 6 月 30 日降下火山灰の化学組成，構成鉱物および水溶性付着成分，2016 年度日本地球化学会第 63 回年会，2016 年 9 月，大阪府大阪市
21. 谷口無我，大場武，三五康介，富士山麓地域の温泉水の水質と安定同位体比，日本温泉科学会第 69 回大会，2016 年 9 月，富山県砺波市
22. 谷口無我，大場武，左合正和，関本安佐子，箱根火山大涌谷で 2015 年 6 月 30 日に降下した火山灰とその水溶性付着成分，日本温泉科学会第 69 回大会，2016 年 9 月，富山県砺波市
23. 大場武，谷口無我，石田賢，粂原宗一郎，山岸将大，代田寧，箱根山の火山活動に伴う火山ガスの時間変化，日本地球惑星科学連合 2016 年大会，2016 年 5 月，千葉県千葉市
24. 市原美恵，篠原雅尚，西田究，酒井慎一，山田知朗，武尾実，杉岡裕子，浜野洋三，長岡優，高木朗充，森下泰成，西澤あずさ，西之島火山の活動把握を目指した多項目観測，日本地球惑星科学連合 2016 年大会，2016 年 5 月，千葉県千葉市
25. 谷口無我，大場武，三五康介，富士山麓の井水の安定同位体比および水質の特徴，日本地球惑星科学連合 2016 年大会，2016 年 5 月，千葉県千葉市
26. 大場武，谷口無我，粂原宗一郎，寺田暁彦，火山ガスと火口湖水の変動から推定する草津白根山の火山活動，日本地球惑星科学連合 2016 年大会，2016 年 5 月，千葉県千葉市

イ．ポスター発表

・国際的な会議・学会等：4 件

1. Takagi, A., Y. Nagaoka, K. Fukui, S. Ando, K. Kimura, and H. Tsuchiyama, Monitoring of the 2013-2015 Nishinoshima Eruption, Japan, IAVCEI 2017 Scientific Assembly, 2017 年 8 月，アメリカ，ポートランド
2. K. Seki, T. Ohba, H. Sumino, W. Kanda, M. Yaguchi and T. Tanbo, The chemical composition and isotopic ratios of the volcanic gases from the Jigokudani Valley, Tateyama Volcano, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017 年 5 月，千葉県千葉市
3. Yaguchi, M., T. Ohba, M. Sago, and A. Sekimoto, The Nature of Volcanic Ash Erupted from Owakudani Fumarolic Area of Hakone Volcano on June 30, 2015, Goldschmidt 2016, 2016 年 6 月，神奈川県横浜市
4. Yaguchi, M., Fukuoka Regional Hdqrs., JMA, Kagoshima Meteorol. Office., JMA, T. Ohba, N. Numanami, and A. Takagi, Observation of volcanic activity based on chemical analysis of ash leachate: an example of Shinmoedake volcano, southwest Japan, IAVCEI COV10, 2018 年 9 月，イタリア，ナポリ

・国内の会議・学会等：23 件

1. 森 健彦，森 俊哉，福岡管区気象台，The rapid increase of SO2 emission rate observed in the Aso volcano before an explosive eruption on October 8, 2016., JpGU meeting 2017, 2017 年 5 月，千葉県千葉市
2. 谷口無我，大場武，西野佳奈，外山浩太郎，福岡管区気象台，鹿児島地方気象台，霧島山硫黄山周辺の湯だまり･湧水･河川水の化学･安定同位体組成，日本火山学会 2018 年度秋季大会，2018 年 9 月，秋田県秋田市
3. 北川隆洋，高木朗充，気象庁の多成分火山ガス観測装置による観測結果(2015～2018 年)，日本火山学会 2018 年度秋季大会，2018 年 9 月，秋田県秋田市
4. 福井敬一，高木朗充，吾妻山における土壌ガス放出量観測（序報），日本火山学会 2018 年度秋季大会，2018 年 9 月，秋田県秋田市
5. 谷口無我，気象庁福岡管区気象台，気象庁鹿児島地方気象台，大場武，沼波望，新燃岳 2017 年噴火および本白根山 2018 年噴火で放出された火山灰の水溶性付着成分，日本地球惑星科学連合 2018 年大会，2018 年 5 月，千葉県千葉市
6. 高木朗充，谷口無我，北川隆洋，御嶽山の 2014 年噴火口と 1979 年噴火口のガス成分比，日本地球惑星科学連合 2018 年大会，2018 年 5 月，千葉県千葉市
7. 安部祐希,原田昌武,板寺一洋,森健彦,高木朗充,長岡優，箱根火山大涌谷における二酸化硫黄放

出率の測定，日本火山学会 2017 年度秋季大会，2017 年 9 月，熊本県熊本市
8. 橋本明弘，福井敬一，高木朗充，火山ガス移流拡散シミュレーションにおける解像度依存性，日本火山学会 2017 年度秋季大会，2017 年 9 月，熊本県熊本市
9. 安田敦，前野深，中田節也，外西奈津美，馬場聖至，武尾実，高木朗充，西之島近海の海底から採取されたガラス質の火砕物について，日本火山学会 2017 年度秋季大会，2017 年 9 月，熊本県熊本市
10. 森健彦,赤穂大河,谷口無我,大場武,鹿児島地方気象台,福岡管区気象台，霧島硫黄山における 2016 年 12 月以降の火山活動の推移，日本火山学会 2017 年度秋季大会，2017 年 9 月，熊本県熊本市
11. 谷口無我，高木朗充，福井敬一，大場武，気象研究所の地球化学的手法を用いた火山観測の取り組み，日本火山学会 2017 年度秋季大会，2017 年 9 月，熊本県熊本市
12. 福井敬一，気象庁遠望観測データから推定した火山ガス（H2O）放出率，日本火山学会 2017 年度秋季大会，2017 年 9 月，熊本県熊本市
13. 谷口 無我，大場 武，高木 朗充，福井 敬一 ，吾妻山一切経に噴出する火山ガスの地球化学的特徴，日本地球惑星科学連合 2017 年大会，2017 年 5 月，千葉県千葉市
14. 高木朗充，福井敬一，谷口無我，気象庁火山ガス現地観測データの整理　1960 年代－2001 年，日本地球惑星科学連合 2017 年大会，2017 年 5 月，千葉県千葉市
15. 福井敬一，衛星搭載光学センサーを用いた西之島 2013～2015 年噴火時の噴煙活動評価，日本リモートセンシング学会第 61 回（平成 28 年度秋季）学術講演会，2016 年 11 月，新潟県新潟市
16. 谷口無我，大場武，左合正和，関本安佐子，2015 年 6 月 30 日箱根火山大涌谷で放出された火山灰の起源，日本火山学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，山梨県富士吉田市
17. 橋本明弘，福井敬一，高木朗充，御嶽山 2014 年噴火に関する火山ガス移流拡散シミュレーション，日本火山学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，山梨県富士吉田市
18. 谷口無我，Mimba Mumbfu，網代卓也，大場武，Tanyileke Gregory，Hell Joseph，カメルーン北西部ニオス湖の水質，日本温泉科学会第 69 回大会，2016 年 9 月，富山県砺波市
19. 大場武，谷口無我，霧島山えびの高原硫黄山噴気の化学組成と安定同位体比，日本地球惑星科学連合 2016 年大会，2016 年 5 月，千葉県千葉市
20. 谷口無我，Mimba Mumbfu，網代卓也，大場武，Tanyileke Gregory，Hell Joseph，カメルーンニオス湖の水質，日本地球惑星科学連合 2016 年大会，2016 年 5 月，千葉県千葉市
21. 谷口無我，大場武，左合正和，関本安佐子，箱根山大涌谷 2015 年 6 月 30 日噴出の火山灰およびその水溶性付着成分，日本地球惑星科学連合 2016 年大会，2016 年 5 月，千葉県千葉市
22. 高木朗充，鳥巣啓多，篠原宏志，気象庁の多成分火山ガス連続観測装置の整備，日本地球惑星科学連合 2016 年大会，2016 年 5 月，千葉県千葉市
23. 萬年一剛，菊川城司，代田寧，山口珠美，大場武，谷口無我，箱根火山大涌谷噴気地域における噴気量･ガス組成･水質の連続観測(2015-2016 年)，日本地球惑星科学連合 2016 年大会，2016 年 5 月，千葉県千葉市

報道・記事

（記事）

信濃毎日新聞　平成 28 年 9 月 26 日朝刊　「火山と生きる　御嶽山噴火から２年　前兆察知への挑戦　火口付近に機器新設／ガス分析や地磁気活用」

時事通信　平成 29 年 6 月 19 日「西之島噴火、１４～１５年並みに活発　気象研が船で観測」、各新聞社多数　6 月 20 日朝刊他。

産経新聞　平成 30 年 1 月 22 日朝刊　特集記事「火山ガスの常時監視で前兆検知」

（報道）

NHK　平成 29 年 6 月 20 日　「西之島活発な噴火続く　今後も陸地拡大の可能性」

NHK 水戸放送局　平成 30 年 4 月 18 日　「気象研究所の一般公開　火山ガスの監視で噴火を予測する」

２．４． 研究終了報告

本節には、気象研究所が平成 30 年度に終了時評価を実施した重点研究、一般研究、地方共同研究について、課題毎に成果の概要等を掲載した。

２．４．１．重点研究・一般研究

・ A1 メソスケール気象予測の改善と防災気象情報の高度化に関する研究・・・・・・・・・・・・ 40
・ A2 顕著現象監視予測技術の高度化に関する研究・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 94
・ A3 台風の進路予報・強度解析の精度向上に資する研究・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 132
・ A4 沿岸海況予測技術の高度化に関する研究・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 160
・ a5 大気境界層過程の乱流スキーム高度化に関する研究・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 180
・ B1 緊急地震速報の予測手法の高度化に関する研究・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 188
・ B2 地震活動・地殻変動監視の高度化に関する研究・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 201
・ B3 津波の予測手法の高度化に関する研究・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 212
・ B4 大規模噴火時の火山現象の即時把握及び予測技術の高度化に関する研究・・・・・・・・・ 219
・ B5 地殻変動観測による火山活動評価・予測の高度化に関する研究・・・・・・・・・・・・・ 233
・ C1 気候モデルの高度化と気候・環境の長期変動に関する研究・・・・・・・・・・・・・・・ 250
・ C2 季節予報の高度化と異常気象の要因解明に関する研究・・・・・・・・・・・・・・・・・ 284
・ C3 地球環境監視・診断・予測技術高度化に関する研究・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 309
・ c4 放射収支の監視システムの高度化と気候変動要因解明に関する研究・・・・・・・・・・・ 361
・ c5 雪氷物理過程の観測とモデル化による雪氷圏変動メカニズムの解明・・・・・・・・・・・ 370
・ c6 大気海洋結合データ同化システムの開発に関する研究・・・・・・・・・・・・・・・・・ 389
・ c7 海洋モデルの高度化に関する研究・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 394
・ c8 環境要因による局地気候変動のモデル化に関する研・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 402

２．４．２．地方共同研究

・ 積雪変質モデルを用いた積雪層に関する研究・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 409
・ 事例解析・比較及び数値実験による大雨の調査・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 413
・ 立山カルデラ新湯周辺の火山活動と水位変動に関する調査・・・・・・・・・・・・・・・・・ 417

A1　メソスケール気象予測の改善と防災気象情報の高度化に関する研究

研 究 期 間 ：平成26年度～平成30年度
研 究 代 表 者 ：齊藤　和雄(予報研究部　部長：平成26～27年度)
　　小泉　耕(予報研究部　部長：平成28～30年度)

課題構成及び研究担当者

副課題１　高精度高分解能モデルの開発と精度検証
［予報研究部］山田芳則、吉村裕正、橋本明弘、林修吾（以上、平成26～30年度）、南雲信宏、加藤輝之（以上、平成26～28年度）、齊藤和雄（平成26～27年度）、村崎万代（平成26年度）、伊藤純至（平成27～29年度）
［気象衛星・観測システム研究部］南雲信宏（平成29～30年度）
［環境・応用気象研究部］北村祐二（平成26～30年度）
［併任：予報部］原 旅人、石田純一（以上、平成26～27年度)、坂本雅巳（平成28～30年度)、江河拓夢（平成29年度)、國井 勝（平成29～30年度)、荒波恒平、野依達矢（以上、平成30年度）
［研究総務官］齊藤和雄（平成28～29年度）
［客員研究員］伊藤純至（平成30年度)、大竹英明（平成26～30年度)、宇野史睦（平成27～30年度）

副課題２　高解像度データ同化とアンサンブル予報による短時間予測の高度化
［予報研究部］瀬古 弘、川畑拓矢、横田 祥（以上、平成 26～30 年度）、大塚道子、折口征二、國井勝、(以上、平成 26～28 年度)、幾田泰酵（以上、平成 26～30 年度）、齊藤和雄（平成 26～27 年度)、荒木健太郎（平成 27～30 年度）、小泉 耕（平成 28～30 年度）、堀田大介、澤田洋平（以上、平成 29～30 年度）、江河拓夢（平成 29 年度）、野依達矢（平成 30 年度）
［気候研究部］露木 義（平成 26～30 年度）
［台風研究部］青梨和正（平成 26～28 年度）、岡本幸三（平成 28～30 年度）
［気象衛星・観測システム研究部］小司禎教（平成 26～30 年度)、岡本幸三（平成 26～27 年度)、吉田 智、酒井 哲（以上、平成 30 年度）
［併任：予報部］幾田泰酵（平成 26～30 年度）
［併任：気象大学校］露木 義（平成 27～30 年度）
［研究総務官］齊藤和雄（平成 28～29 年度）
［客員研究員］伊藤耕介、大泉 伝、Le Duc（以上、平成 27～30 年度)、福井 真（平成 28～29 年度）、斎藤和雄、上野玄太（以上、平成 30 年度）

副課題３　顕著現象の実態把握・機構解明に関する事例解析的研究
［予報研究部］加藤輝之（平成26～28年度）、清野直子(平成29～30年度)、益子 渉、津口裕茂、荒木健太郎、橋本明弘、林 修吾（以上、平成26～30年度）、清野直子、村崎万代（以上、平成26年度）
［環境・応用気象研究部］青柳曉典（平成26～28年度）、清野直子（平成27～28年度）
［併任：予報部］廣川康隆（平成28～30年度）、
［併任：地球環境・海洋部］青柳曉典（平成29～30年度）
［併任：仙台管区気象台］廣川康隆（平成26～27年度）
［併任：気象大学校］北畠尚子（平成30年度）

副課題４　雲の形成過程と降水機構に関する実験的・観測的・数値的研究
［予報研究部］村上正隆（平成26～27年度）、財前祐二、折笠成宏（以上、平成27～30年度）、田尻拓也、橋本明弘（以上、平成26～30年度）、斎藤篤思、荒木健太郎（以上、平成26年度）
［環境・応用気象研究部］財前祐二（平成26年度）
［客員研究員］村上正隆（平成28～30年度）

研究の目的
数値予測モデルとその初期値作成技術の高度化、顕著現象の機構解明、種々の雲の形成過程・降水機構に関する研究を通じて、メソスケール気象予測の改善や集中豪雨・豪雪や竜巻など顕著現象によ

る被害を軽減するための防災気象情報の高度化など気象業務に寄与する。

研究の目標

（全体）

高精度数値予測モデル・雲微物理モデルの開発、データ同化技術やアンサンブル手法の開発を通じて、顕著現象等の予測精度を向上させる。また顕著現象の事例解析等を通じて、その機構を解明する。

（副課題１）

高精度高分解能の数値予報モデルの開発及びその精度検証を行い、激しい気象現象や積乱雲の時間発展の再現性を向上させる。

（副課題２）

高解像度データ同化技術の開発やアンサンブル手法の高度化により、顕著気象等の短時間予測精度を向上させるとともに、確率論的予測を行って極端シナリオの抽出法や利用法等を提案する。

（副課題３）

集中豪雨や竜巻等、災害をもたらす顕著現象の事例解析を行い、都市の影響も含めて実態把握・機構解明を行う。

（副課題４）

室内実験・野外観測・数値実験に基づいて雲微物理素過程を解明し、エアロゾル・雲・降水過程を統一した雲微物理モデルを開発する。

成果の概要

（副課題１）

気象庁非静力学モデル（JMA-NHM）の解像度依存性を調査した結果、予測精度の解像度依存性は季節や環境場によって変動していた。精緻化した微物理モデルを開発してモデルに組み込んだ結果、雪粒子形状の再現性が向上した。二重フーリエ級数に基づく全球非静力学モデルを開発し、水平解像度 5～7 km での実験が実施できるようになった。

○ 気象庁非静力学モデルによる解像度依存性（250m～5km）調査

気象庁非静力学モデルの解像度依存性を調査した結果、降水事例全般の予測精度は、2km より細かい格子間隔ではあまり違いが無かった。夏季の不安定降水に限定すると格子間隔 250m くらいまで予測精度の向上が見られた。

- 水平解像度を 5km から 500m まで変えた実験を、夏・冬の 2 シーズンに渡って実施し、その再現精度を統計的に評価した。その結果、5km から 2km では精度向上がみられたが、2km 以下では相対的に精度向上が小さかった。
- 夏季の熱雷事例を対象に水平解像度 1km から 125m まで変えた実験を複数行った。その結果、1km から 250m までは解像度に応じてわずかに再現精度が向上したが、125m では逆に低下が見られた。
- 夏季熱雷事例について、水平解像度 500m とし、境界層モデル３種類（MYNN、MYNN のグレーゾーン対応モデル、Deardroff)を用いた場合を比較した結果、系統的な優劣はみられないことがわかった。
- 夏季の孤立積乱雲の再現性：NHM で再現される孤立積乱雲内部の鉛直流コアの構造は実験の解像度ではまだ一定の構造に収束はせず、ほぼ解像度に比例した距離でコアが存在していた。この特徴は地上付近の境界層の対流構造とほぼ等価であることもわかった。
- 2014 年 8 月 20 日広島での大雨の再現実験を行った。2km 解像度で観測に近い降水分布を予測することができたが、積乱雲と思われる対流のスケールは実際よりも大きく、非現実的であった。250m 解像度では、実際にレーダーで観測された積乱雲群の構造を的確に再現できることがわかった。

・ 2013年10月伊豆大島と2014年広島に土砂災害をもたらし豪雨事例について、広い領域を用いた高解像度再現実験を行った。解像度は5, 2kmと500、250mとした。その結果、解像度5kmや2kmで見られた降水帯の位置ずれが、解像度を 500m 以下では改善することを確認した。また豪雨の事例によって必要な計算領域の大きさが異なることを確認し、いつどこで発生するか分からない豪雨に対応するためには、広い領域で計算する必要性を示した。
・ 九州北部豪雨に基づいた線状降水帯の理想実験環境を構築し、モデル水平解像度による再現されたMCSの違いを評価した。その結果、水平解像度500m以下では再現性が類似していた。
・ 平成29年7月北九州豪雨についての湿潤LESによる理想実験によって、海陸分布が積乱雲の組織化には影響していることが示唆された。また、この実験での雨量の解像度依存性では、水平解像度が 500 - 100 m までは積算最大雨量の時間変化傾向は同様であったが、水平解像度が 2 km と 1.5 km では大きく異なることが明らかになった。現在NHMで利用されている乱流パラメタリゼーションであるMellor-Yamadaレベル3モデルを、対流混合層における乱流のグレーゾーンとよばれる水平解像度（1kmから数100m）に適用するための簡便な拡張を提案し、論文発表した。

○微物理モデルの改善

氷粒子の温度別昇華成長量および雲粒捕捉成長量を新たな予報変数とした微物理モデルで、雪粒子形状の再現性が向上した。2 つの新しいバルク微物理モデルの試験では、液相モデルが1-momentか2-momentかで地上降水量が大きく変化することがわかった。

・ 氷粒子の温度別昇華成長量および雲粒捕捉成長量を新たな予報変数として加え、モデルが出力する雲・降水粒子特性を精緻化した。
・ 新しいモデルを用いて、冬季季節風下の山岳性降雪雲の理想化実験を行った結果、雲粒子ゾンデ観測で捉えられた粒子形状の統計的特徴をよく再現していることを確認した。さらに、雪崩災害をもたらした過去の大雪事例（2017年3月那須雪崩・2015年1月妙高雪崩）について再現実験を行った結果、地上で捉えられた雲粒付き雪粒子の有無をよく再現していた。
・ 新たに 2 つのバルク微物理モデル（固相は 2-moment、 液相は 1-moment と 2-moment を選択可能。雨滴について併合は厳密式、分裂も含む）を開発して気象庁比静力学モデルに組み込んで、試験的な実験を行った。一つ（A とする）は、現在のモデルを大幅に改良・拡張したもので、ガンマ関数による粒径分布の表現や厳密式による氷晶や雪の併合計算、Kessler 型とは異なる雲氷から雪への変換の導入、あられ形成過程におけるライミング量の予報変数化などが主な特徴である。もう一つ（Bとする)はAと同様ではあるが、雲氷と雪との区別を排して、固相のカテゴリーを「雪結晶」と「あられ」の2つにして、小さな氷晶から雪までの成長をより自然に表現できるようにしたモデルである。1 時間積算の降水量について、降水の場合には、液相モデルが1-momnetか two-momentかの違いが地上降水量に及ぼす影響が比較的大きく、これに対して降雪の場合には、現行モデルや A と B のモデルによる違いは比較的小さいことがわかった。
・ 数値モデルによる凍結セル体積や氷粒子を含む体積と観測された雷放電活動強度を比較した結果、高い相関が得られることを明らかにした。
・ 気象庁 LIDEN による発雷発生の時空間的特徴を統 計的に把握し季節および地域による違いを明らかにした。加えてLIDENによる発雷発生状況とアメダスの突風・豪雨の発生との関係を統計的に明らかにした。またマルチパラメータレーダを用いた雲内の粒子分布と気流構造に三次元雷放電点評定データを比較することで、雷を発生させる積乱雲の特徴を明らかにした。これらの知見に基づいて、NHMによる発雷予測の改良を進めた。
・ 氷飽和調節スキームが計算結果に与える影響を、夏期と冬期のそれぞれ２ヶ月間について評価した。統計的には大きな影響は無いものの、事例によって対流圏上部の雲氷・雪粒子や地上降水量に無視できない影響を与える場合があることが分かった。
・ 2014年6月24日に調布・三鷹で発生した激しい降雹・落雷について、その発生要因を偏波レーダー観測等の観測データより明らかにし、加えて数値モデルでの降雹の再現性について調査した。その結果現在の使われている 3ice-2moment の雲物理過程では再現が難しいこと、雹を適切に表現させることが出来れば、降雹が再現できる可能性があることを示した。

○全球モデルの高解像度化・非静力学化・高速化

・ 現業全球モデルの高速化を行い、ノウハウを本庁に提供した。また、これに二重フーリエ級数オ

プション・非静力学オプションを導入したモデルを作成し、地球シミュレータ推進課題（非静力学全球モデルによる台風予測の比較）に提供した。
- 気象庁現業全球モデル最新版 GSM1705 をベースに、気象研で開発した高速化・二重フーリエ級数オプション・非静力学オプションを導入した。更に地球シミュレータ向けに最適化させた。
- 二重フーリエ級数モデルについて、極の境界条件をより満たすように二重フーリエ級数の基底関数を変更し、更に誤差が小さくなるように最小二乗法を使用して二重フーリエ級数の係数を求めるように変更することにより、特に低解像度時に見られた極付近での不自然な東西の高波数成分が見られなくなった。
- (i,k,j)の最内ループ長(i)が緯度により違っていたのを任意の長さに固定できるようにし、マシンに最適なループ長を選択可能にすることにより、高速化を実現した。全対全通信の高速化のため、mpi_isend、 mpi_irecv の代わりに mpi_alltoall を使用することを可能にした。上記高速化と以前に行った 2 次元分割の領域を正方形に近い形にすることによるセミラグ通信の高速化を導入した版を作成し、本庁に提供した。

○NHM の利用環境の改善など

JRA55公開や、全球モデルの陸面解析変更、NAPS更新に伴う配信データの変更に伴う領域非静力学モデル実行環境を整備した。

（副課題２）

4 次元アンサンブル変分法（4DEnVAR）を始めとする複数の新しいデータ同化技術を数値予報システムに実装して現行手法に対する得失を調べたところ、モデルの予測精度が向上する場合があることがわかった。二重偏波レーダーを始めとする新しい観測データの利用法を開発し、初期値の精度向上を実現した。アンサンブルシミュレーションを用いて、一つの事例で統計的な解析を行う手法を開発し、つくばの竜巻の事例でその有効性を明らかにした。

○高解像度データ同化技術の開発（手法の高度化）

局所アンサンブル変換カルマンフィルタ（LETKF）と 4 次元変分法（4DVAR）を組み合わせるハイブリッド手法で予測精度が改善することを示した。低解像度全球モデルによる OSSE では 4DEnVAR からの予測値が 4DLETKF からのものより真値に近づいた。NHM で動作する粒子フィルタを実装し、水蒸気の凝結が非ガウス性を強めることを示した。海洋混合層を結合したモデルを使ったシステムでは、台風の強度予測が改善した。

4DEnVAR および LETKF と 4DVAR のハイブリッド手法
- 非線形の観測演算子を陰に計算することによる解析精度の向上を目的として、観測空間局所化を用いた 4DEnVAR を、4 次元局所アンサンブル変換カルマンフィルタ（4DLETKF）に統合し、実用に耐えうる計算時間で正常に動作するシステムを構築した。本システムを用いて低解像度全球モデル SPEEDY を予報モデルとする観測システムシミュレーション実験(OSSE)をおこなうと、4DEnVAR の予報値の方が 4DLETKF よりも真値に近づいた。さらに本システムに、繰り返し計算のたびに予報を行う 4 次元化手法を実装すると、メンバー数 80 以上の実験でこれまでの 4DEnVAR よりも予測精度が高くなった。
- 現業メソ同化システム（JNoVA）に対する 4DEnVAR の利点を明らかにするために、背景誤差共分散行列をハイブリッドにした JNoVA をベースとして 4DEnVAR を作成したところ、局所化無しの 1 点観測同化実験で正常に動作した。
- LETKF に基づく誤差情報を 4DVar に取り込むメソハイブリッドデータ同化システムを構築し、台風に関する 62 回の進路・強度予測、及び、2012 年の九州北部豪雨を含めた 104 回の豪雨予測を実施したところ、いずれでも予測精度が向上した。

粒子フィルタ
- NHM を用いた粒子フィルタ(NHM-PF)の開発を開始した。これまでに、NHM アンサンブルシステム、NHM へのシステムノイズ導入、観測誤差共分散の動的推定を含むリサンプリング、二重偏波レーダー、直接観測データ、GNSS 可降水量データの観測演算子の実装を行った。1000 メンバーの

OSSE をおこなったところ、アンサンブル平均による解析誤差が減少し、かつスプレッドが小さくなっていた。これはフィルタが正しく動作していることを示している。さらに確率分布解析により水蒸気の凝結に伴って非ガウス性が強まっていることがわかった。

海洋混合層モデルとの結合同化システム

・一次元の海洋混合層モデルを NHM と結合させ、このモデルを用いて LETKF の同化実験を行った。東北地方に災害をもたらした平成 28 年台風 10 号の事例では、海洋混合層モデルとの結合により、台風の強風による混合のために海面水温が低下し、そのために台風の過発達が抑えられて、強度が実況に近くなった。他の台風での有効性を示すために、北西太平洋全域を対象とした 420 回の予測実験をおこなった。その結果、GSM に比べて進路予測誤差が若干減少すること、及び、台風強度の予測性能が非常に高くなることがわかった。さらに海面水温の台風予報への影響を見るために、伊勢湾台風発生時の水温を上昇させた実験をおこなった。海洋混合層全体にわたって 1.2 度の上昇がある場合、台風の中心気圧は 10hPa 低下し、最大風速が 5m/s 強まった。

その他の手法や改良

・積雲対流など小さなスケールの予測精度が不十分な場合のマルチスケールデータ同化の方法として、渦位インバージョンを用いたアンサンブルカルマンフィルタを提案した。バランス場の質量場の修正と空間平滑化を組み込んでいる。浅水モデルについてデータ同化実験を行ったところ、アンサンブルメンバ数が小さいほど本手法が有効であることがわかった。
・高解像度モデルを長期再解析に適用する手法を想定して、NHM-LETKF を用いて従来型観測のみを同化するシステムを構築した。2014 年 8 月を対象とした実験をおこない、本システムと力学的ダウンスケールを比較すると、LETKF において一般的なアンサンブル平均を第一推定値とするよりも、解析からの決定論的な予報を第一推定値とするほうが精度が良くなることがわかった。

○高解像度データ同化技術の開発（新しい観測データの同化）

二重偏波レーダー、フェーズドアレイレーダー、高分解能地上データ、高頻度大気追跡風、など、高頻度または高密度で得られる観測データの利用方法を開発し、局地的大雨や竜巻などの事例で予測精度が向上することを示した。海洋混合層と結合したシステムに高頻度大気追跡風を同化した実験では、台風進路予報が改善した。

二重偏波レーダー

・二重偏波レーダーについて、KDP、ZDR、ZH などの各種偏波パラメータから雨水量などをリトリーバルして同化する手法と各種偏波パラメータを直接同化する手法の精度評価を行った。この結果、リトリーバルについては KDP のみを用いた手法が最も精度が良く、直接同化法との比較では、直接同化法の方が強雨時にスコアが良いことがわかった。これを受けて KDP のみを用いたリトリーバル法と偏波パラメータの直接同化法の二種類の観測演算子を NHM-4DVAR へ組み込み、2014 年 6 月 24 日の事例について、同化実験を行った。どちらを用いた場合でも第一推定値に対して若干の改善が見られた。
・2012 年 5 月 6 日につくば竜巻をもたらした降水系について、LETKF を用いて、気象研究所の二重偏波レーダーの動径風・比偏波間位相差、反射強度から推定した雨水量、高分解能地上データ（気象庁アメダス・NTT ドコモ社環境センサーネットワーク）の同化実験をおこなった。その結果、これらの観測データの同化により渦や降水の再現が改善されることがわかった。30～90 分の時間降水量の予測結果を、位置ずれを考慮する fractions skill score で評価したところ、反射強度の同化によって、上空の水蒸気とともにそれ以外の物理量（雲物理量等）も変化し、それらが降水予測の精度向上に寄与していることがわかった。
・LETKF を同化システムとして利用する場合に、偏波レーダーで得られた反射強度をより効果的に直接同化する手法として、降水が予測されていない場所に、大気場と相関を持つ反射強度の微小なアンサンブル摂動を与えて同化する手法を開発した。この手法を水平解像度 1km の LETKF による同化実験（対象事例：2012 年 5 月 6 日のつくば竜巻と 2013 年 9 月 2 日の越谷・野田竜巻をもたらした降水システム）に適用したところ、反射強度の同化によって大気場が適切に修正されること、それによって降水の短時間予測精度が向上することがわかった。

フェーズドアレイレーダー

・ 2013 年 7 月 13 日に発生した京都の局地的大雨について、フェーズドアレイレーダーで観測した30秒ごとの高頻度動径風をLETKFを用いて同化した。高頻度動径風の同化により観測に近い降水域の再現に成功した。

ひまわり高頻度観測

・ ひまわり 8 号で得られる高頻度・高密度な大気追跡風について、メソ解析やゾンデ、ウィンドプロファイラの観測値との比較をおこない、精度や各チャンネルのデータ特性を調査した。さらに、2016年6月の寒冷渦の事例に注目して、10分毎の高頻度データのJNoVAによる同化実験をおこなった。風の予報値をウィンドプロファイラ観測で検証した結果、700hPa より下層で若干の改善がみられた。平成29年7月九州北部豪雨でも、高頻度・高密度な大気追跡風を同化すると降水強度の予測が改善することがわかった。
・ ひまわり 8 号の雲域の輝度温度同化が積乱雲スケールの予測精度向上に寄与できるか調査した。NHM-LETKF を用いて空間分解能 2km の NHM に同じく空間分解能 2km のひまわり 8 号の赤外放射輝度を同化する実験を、孤立した積乱雲が発生した事例で実施したところ、積乱雲スケールの解析精度・予測精度が改善した。またデータ同化のスピンアップを早めるために Running-in-place 法をテストした結果、非線形な力学が支配する積乱雲スケールにおいて解析精度と予測精度が向上することがわかった。
・ ひまわり 8 号の最適雲解析（OCA）プロダクト同化の初段階として、OCA の雲水量と雲頂高度から雲底高度を推定し、雲頂から雲底までの間に人工的な湿度データを与える手法を開発した。平成27 年関東・東北豪雨の事例に注目し、OCA から求めた疑似湿度データを NHM-LETKF や JNoVA を用いて同化したところ、下層の水蒸気が増加し、降水分布が実況に似るという初期的な結果が得られた。浅い雲が散在している場合に比較的良い結果が得られることもわかった。
・ 東北地方に災害をもたらした平成 28 年台風 10 号の事例について、海洋混合層を結合した NHM-LETKF を用いて、ひまわり 8 号で観測した高頻度・高密度大気追跡風と海面水温データを同化した実験をおこなった。これらの観測データの同化により、これらの観測データを用いない場合（大気追跡風は低頻度のものを利用）に比べて潮の流れのはやい沿岸域の海面水温分布が改善し、台風の経路や台風に伴う降水分布も実況に近くなった。複数の初期値から予報を行って台風進路予報誤差を計算したところ、高頻度大気追跡風等の同化によりリードタイムが約 6 時間延びることがわかった。

その他の観測データ

・ 地上GNSS観測への適用を念頭に、鉛直方向にモデル空間で直接局所化をかけるLETKFの定式化を検討し、理想化した鉛直1次元1点観測同化実験により地上GNSS観測のような鉛直積算量観測の同化が観測空間局所化よりも適切におこなわれる（局所化を行わない真のカルマンフィルタでの同化結果に近い結果が得られる）ことがわかった。
・ 関東平野を通過した平成 27 年の降水域について、航空機の高頻度観測データである MODE-S データの同化実験を JNoVA を用いておこなった。その結果、シアラインやそれに伴う降水域の強度や位置が改善することがわかった。
・ 2017 年台風第 21 号の航空機観測のドロップゾンデデータの同化実験を実施したところ、台風の進路予測が若干改善することがわかった。
・ アンサンブルカルマンフィルタを用いて、台風の位置や強風半径の大きさを同化する手法を開発した。その手法で自然なインクリメントが得られることがわかった。
・ 河川－大気強結合アンサンブルデータ同化システムを構築し、河川流量観測データを同化して大気モデルの状態量を解析できるシステムを構築した。観測システムシミュレーション実験により、洪水時の河川流量観測を同化することで、降水量の短時間予測の精度を向上させることが理論上可能であることがわかった。

○アンサンブル摂動作成手法の改善

アンサンブル摂動作成手法として広く用いられているアンサンブル変換の問題点を指摘し解決法を提案した。

・ アンサンブルデータ同化におけるアンサンブル摂動作成手法として広く用いられているアンサンブル変換の問題点を、SPEEDY-LETKF やNHM-LETKF で調査した。その結果、アンサンブル変換行列非対角成分による摂動が大域的な構造を保持していないこと、変換行列のトレース（固有値）平均値に単位行列をかけたものでアンサンブル摂動を作成するとアンサンブル予報の精度が改善することがわかった。
・ 2011 年 8 月 26 日に東京・神奈川で発生した局地的大雨の事例について、気象庁メソ解析の解析値に特異ベクトル法による摂動を加えた初期値で再現実験をおこなった。メソ解析と特異ベクトル法の摂動の組み合わせにより、海風の侵入に伴う地表収束や対流発生を再現させることができた。再現した地表収束と対流発生の関係を明らかにして論文にまとめた。

○アンサンブル技術を利用した事例解析

アンサンブルメンバで表現された複数のシナリオを比較することで、台風や集中豪雨の事例で現象を左右する要因の解析を行った。特に、つくば竜巻の事例ではアンサンブルメンバ間の統計解析を行うことで、竜巻の強度と環境場との統計的な関係を得た。アンサンブルを用いた統計解析は前例がなかったので大きな注目を浴びた。

台風や集中豪雨の事例

・ 2012 年の台風 BOLAVEN の事例では風速と多重眼構造の関係、九州北部豪雨の事例では降水量と相関の大きい物理量とその領域の変化について、アンサンブル予報の複数の予報シナリオを用いて調べた。台風の壁雲がより典型的な多重眼構造になる（丸に近くなる）ほど、台風の中心付近の気圧傾度が小さくて最大風速も弱くなること、九州北部豪雨では、降水量と下層インフロー側の水蒸気量や九州の西側の南風の風速との相関が高いこと、さらに南風の方が相関の大きい領域をより長く時間を遡れることがわかった。
・ 2014 年 8 月 20 日に発生した広島豪雨について、アンサンブル実験の複数の予報シナリオに基づく感度解析を行ったところ、広島湾の下層の北向き水蒸気フラックスが大きいほど土石流災害の発生した広島市八木の降水量が大きくなっていたことがわかった。

竜巻や局地的大雨の事例

・ 2008 年 8 月 5 日に発生した多数の積乱雲で構成される首都圏での局地的大雨の事例について、雲解像モデルを用いてアンサンブル実験をおこなった。JNoVA を用いて GNSS 可降水量を同化し、メソ解析の初期値の水蒸気場を改善することで、実況で強い降水があった領域に対応した場所に大雨が発生する確率分布を得ることができた。
・ 2012 年 5 月 6 日に発生したつくば竜巻の事例において、高分解能地上観測データや二重偏波レーダーのデータを同化して作成した初期値から水平解像度 50m、33 メンバーのアンサンブル実験を行い、竜巻に対応する地表付近の渦の強さとその環境場との相関を求めた。これにより、地上 1km のメソサイクロンが強く、地上 100m 以下の水蒸気が大きいほど、数分後に竜巻が発生しやすいことがわかった。また、竜巻渦の循環解析の結果から、渦の起源が竜巻の発生にとって本質的でないことを示唆する結果を得た。
・ 2016 年 8 月 4 日につくば市で発生した非常に局地的な降水を、LETKF を用いた稠密観測データの同化によって水平解像度 1km のアンサンブル実験（300 メンバー）で再現し、雲物理量と大気場の相互共分散行列の特異値解析により、強い降水が発生する時の大気場の特徴を見出した。

（副課題３）

各地の豪雨事例、突風事例、関東甲信地方の大雪事例について事例解析を行って発生・維持機構を解明し、得られた成果を報道発表するなどして気象庁業務に貢献した。また、モデル実験により都市化が降水の増加をもたらすことを示した。

○豪雨事例

2014～2018 年に発生した顕著な集中豪雨事例(たとえば、2014 年 8 月の広島の大雨、平成 27 年 9 月関東・東北豪雨、平成 29 年 7 月九州北部豪雨、平成 30 年 7 月豪雨など)について、発生直後に速やかに解析を行い、それらのいくつかについては報道発表を行った。

・ 「平成 27 年 9 月関東・東北豪雨」のうち、特に栃木・茨城県で発生した大雨について、事例解析を行った。この大雨は、複数の線状降水帯から構成される”帯状の降水システム”によってもた

らされていた。また、大雨の最盛期には、台風第 17 号周辺の暖湿気塊が南東風によって流入していた。さらに、関東地方上空は深い気圧の谷の前面に位置しており、大雨が発生しやすい環境場となっていたことがわかった。

・ 「平成 29 年 7 月九州北部豪雨」について、事例解析を行った。その結果、この大雨は線状降水帯が長時間にわたって持続・停滞したことでもたらされたことがわかった。また、気象庁非静力学モデル(JMA-NHM)による再現・感度実験から、脊振山地や九州北部の山地は、線状降水帯の形成にとって必要不可欠なものではなく、降水の強化や集中化に寄与していたことを明らかにした。

○ 竜巻・突風事例

超高解像度（50m、10m）の竜巻のシミュレーションによってその発生機構や内部構造を明らかにした。また、竜巻によらないものも含む突風全般の統計調査を行ったところ、突風の発生頻度は一地点当たり年一回程度と竜巻に比べて極めて高く、台風に伴う突風の多くは台風の進行方向右前方で発生していることがわかった。

・ 2012 年に発生したつくば竜巻の発生機構について、水平解像度 50m の気象庁 NHM を用いた実験の結果、2006 年延岡竜巻と同じようにストーム後方の局所的に強化された下降流が竜巻発生のトリガーとなっていることが分かった。しかし、竜巻の渦の起源は、降水コアの落下に伴う傾圧性によって主につくられていることが明らかになった。 2013 年台風第 18 号に伴い熊谷市で発生した竜巻については、竜巻をもたらしたストームはミニスーパーセルの構造を有しており、渦線や循環を用いた解析から、メソサイクロンの渦は環境場の下層の鉛直シアを主な起源としていることが明らかになった。
・ 突風の実態解明と気象庁突風データベースを補完することを目的として、2002 年から 2017 年までの全国の気象官署 151 地点の地上データを用いて突風の統計調査を行った。突風率を主とした条件を課して解析した結果、JEF0 以上相当の最大瞬間風速 25m/s 以上の突風発生数は平均すると 1 年当り 0.97 回となり、ある 1 地点でみた竜巻の遭遇率が数万年に 1 度程度と言われているのに対して極めて発生頻度が高いことが明らかになった。発生した突風のうち台風に伴うものが約半数を占めており、進行方向右前方で発生数が多く、眼の壁雲付近を含め中心近傍でも発生していた。また、台風に伴うものは9月がピークであるのに対し、その以外のものは12月に最も多くなっていた。
・ 2012 年つくば竜巻の事例について、格子間隔 10m という超高解像度の数値モデルで再現し、竜巻の内部構造を解析した。その結果、再現された竜巻は、観測と同様、その内部に多重渦と呼ばれる多数の小スケールの渦（吸い込み渦）を伴う構造を持つ時と、吸い込み渦を伴わない単一渦の構造を示す時があり、多重渦構造を示す時には、吸い込み渦の通過に伴い、地表付近の気圧や風も大きく変化することが示された。ただし、竜巻に伴う水平風や上昇流が最も強まるのは、竜巻が水平的に収縮した単一渦構造を持つ時であることが分かった。

○ 関東甲信地方の大雪事例

南岸低気圧の通過に伴う関東甲信地方の大雪事例について、総観スケールの環境場を統計的に明らかにした。2017 年3月の那須の雪崩事故をもたらした大雪の事例について解析を行い、局地的な短時間大雪をもたらしたメカニズムを解明した。

・ 南岸低気圧の通過に伴って発生する関東甲信地方での大雪の総観スケール環境場を統計的に調査した。その結果、顕著な大雪事例では亜熱帯ジェットの出口、寒帯ジェットの入口で発生する鉛直方向の二次循環がメソスケールの環境場である Cold-Air Damming や沿岸前線の形成・強化に寄与していることがわかった。さらに、感度実験から低気圧北東側での対流による潜熱解放が上空の高度場・南北気圧傾度を変え、その結果としてジェットの出口・入口の位相が固定されることがわかった。これにより持続する二次循環が下層のメソスケール環境場を維持し、降水が増大して対流による潜熱解放が起こるという、低気圧・降水と上層システムの相互作用が顕著な大雪時には働いていることがわかった。
・ 2017 年 3 月 27 日、本州南岸を通過した低気圧に伴う大雪により、栃木県那須町で表層雪崩による災害が発生した。この大雪の事例解析の結果、3 月 27 日の大雪事例では低気圧接近に伴い、湿潤な北～東風の強まりとともに形成された地形性上昇流が過冷却の水雲を下層で発生させていた。この下層雲と低気圧に伴う雲からの降雪が、Seeder-Feeder メカニズムを通して那須岳の北～東

斜面で降雪を強化し、局地的な短時間大雪をもたらしていたことがわかった。

・ 関東甲信地方で降雪時に市民から雪結晶画像を募集する「#関東雪結晶 プロジェクト」を実施し、2016～2017 年冬季観測結果により、市民科学による雪結晶観測の有効性を確かめ、降雪特性の実態把握を試みた。雪結晶の撮影にはスマートフォンのカメラを採用し、ソーシャル・ネットワーキング・サービスを用いた画像収集を行った。これにより、ごく簡易な雪結晶観測手法を確立し、市民科学として効率的な観測データ収集を実現した。この結果、ひと冬を通して 1 万枚以上の雪結晶画像が集まり、そのうち解析可能なものは 73%だった。この取り組みによって首都圏での時空間的に超高密度な雪結晶観測が実現できた。観測結果は、現象の実態解明だけでなく、数値予報モデルの検証・改良などにも応用可能であることがわかった。

○ 短時間強雨への都市化の影響評価

都市キャノピースキームを組み込んだモデル実験により、都市の高温化によるヒートアイランド循環の強化が降水の増加に結び付くことを示した。

・ 首都圏における近年の短時間強雨事例のうち、2011 年 8 月 26 日と 2013 年 7 月 18 日について、大気環境場の特徴と都市の効果を、観測データと数値実験から調べた。2011 年の事例は、停滞前線の南側で南寄りの気流と東寄りの気流が収束する典型的な E-S 風系の事例で、練馬や羽田などで猛烈な雨がもたらされた。2013 年の事例でも同様の風系が見られたが、東風の進入は遅く、最大降水量は 50 mm 前後で降水域も限定的だった。高層観測データの解析から、2011 年の事例では、自由対流高度がより低く、関東に流入する大気下層の東寄り風の気層がより厚かったことがわかった。2km 格子の NHM に都市キャノピースキーム SPUC を用い、関東域を現実的な都市設定とした「現状都市」実験と、仮想的に建物効果を少なくしヒートアイランドを弱めた「都市化軽減」実験を行った。その結果、両事例とも、現状都市実験で都心部での降水量が多く、より現実に近い降水分布が得られた。実験間の降水開始時の大気場の違いから、都市の高温化に伴う都市部での収束や上昇流の強化といった循環の変化が降水の強化に結びつくことが示唆された。この結果は、首都圏の非継続成性降水に対して得られた都市域の高温化による降水増加及びその要因の統計解析結果と整合的で、都市がヒートアイランド循環の強化を通して降水の増加に寄与することを示している。

（副課題４）

エアロゾルから降水物質の生成に至る一連のプロセスを解明するために、エアロゾルの地上モニタリング観測・航空機観測、エアロゾルの雲核能・氷晶核能を調べる室内実験とその結果に基づく雲核能・氷晶核能の定式化、さらにはモデル化を行った。加えて、NHM に実装されている雲微物理スキームの問題点を観測との比較によって明らかにし、その改良を行った。

○ 実大気観測、航空機観測及び室内実験

地上モニタリング観測の継続によって大気エアロゾルの物理化学特性についての貴重なデータセットを構築した。アラブ首長国連邦（UAE）において乾燥・半乾燥域での航空機観測を行った。各種エアロゾルの雲核能・氷晶核能の活性パラメータを室内実験によって明らかにし、それをボックスモデルに組み込んでシミュレーションを行い実験結果と比較して改良を進めた。

[実大気観測]

・ 低温実験棟において、地上モニタリング観測を約 6 年間、継続実施し、大気エアロゾルの雲核(CCN)・氷晶核(IN)活性を含む物理化学特性について、世界的にも希少なデータセットを構築した。大気エアロゾル粒子の CCN としての活性化特性を示す吸湿度 κ は、 0.23±0.15(年平均値、但し水過飽和度 0.5%）であり、夏季（日本周辺を起源とする空気塊の割合が多い）に低い傾向を示した。また、冬季から春季において、新粒子生成に続く 2 次生成エアロゾルの成長と対応して、κ の分散が小さくなる傾向がみられた。また、バイオマス燃焼起源の有機物との関連も示唆された。IN 数濃度の年平均値は、活性化温度-15℃で 1.7±0.8L-1、-25℃で 5.9±4.9L-1（水過飽和度 0～5%範囲での最大値）であり、変動は大きいが、概して夏季に大きく冬季に低い傾向がみられた。この季節変化の要因については、今後の課題である。CCN 数濃度は直径 0.1μm 以上、IN 数濃度は直径 5μm 以上の大気エアロゾル個数濃度と比較的良く対応していた。

・ 黄砂飛来時およびローカルダスト発生時に、大気エアロゾル粒子を対象として、雲チャンバーによる雲生成実験を実施した。電子顕微鏡によりミクロンサイズは鉱物粒子が支配的(約 80%)であることが確認され、高い IN 活性化率と対応していた。測定された IN 活性化率の温度依存性は、標準黄砂粒子および標準ローカルダスト粒子についての実験結果と整合的であった。しかし、IN 計による測定結果とは必ずしも整合的でないケースもあった。

[航空機観測]
・ UAE 乾燥・半乾燥地帯における対流雲を対象とした航空機観測を実施した。雲内の直接観測データを解析し、吸湿性粒子によるシーディング効果の検出を調査した。得られた事例データからは、いずれも増雨に繋がるシグナルは得られなかった。また、雲の力学的、微物理学的特性に関する航空機観測データの品質管理・解析を行い、バルク法 NHM モデル等による再現実験に利用可能とした。

[観測・測定技術開発]
・ 混合雲での氷晶生成の開始を高い精度で捉えるため、エアロゾル・微水滴計測センサー (CAS) に偏光機能を付加し (CAS－DPOL への改修) 、測定精度の評価を行った。これにより、雲生成実験において 0.6μm 以上の非球形粒子 (エアロゾルおよび氷晶) の計測が個別粒子について可能となった。雲粒発生環境下での氷晶発生の開始をより精度よく捉えることにより、特に-20℃よりも高い温度域での実験精度が大幅に向上することが期待される。
・ -20℃よりも高い温度領域で活性化する低濃度の氷晶の連続測定を可能にするため、エアロゾル濃縮器を用いた IN 計観測を実施した。また、サンプリング時におけるインパクターのカットオフ径を変えることにより、濃縮率(濃縮器 ON/OFF での IN 濃度の比)のサイズ依存性に関する情報が得られた。

[室内実験]
・ 各種人為起源エアロゾルの雲核能・氷晶核能に関する実験を実施した。特に、近年注目されている金属酸化物粒子の中で、酸化アルミニウムおよび二種類の酸化鉄の標準粒子について、雲生成チャンバー実験により、その雲核活性の過飽和度依存性および雲粒凍結過程における氷晶発生の温度依存性を評価した。雲核能については吸湿度パラメータκ、氷晶核能については ice nucleation active surface site (INAS)密度による定式化を行いボックスモデルに導入した。
・ エアロゾルの混合状態が、雲粒・氷晶生成に与える影響を評価するため、既知のエアロゾル (硫酸アンモニウムおよびダスト標準粒子) が単独で存在、外部混合、及び内部混合で存在する場合について雲生成実験を実施し、混合状態によって、雲粒生成及び氷晶発生のタイミングが変化することを示した。
・ AgI 粒子について、溶解剤・吸湿剤を変えて地上発煙させ、チャンバー実験により、物理化学特性と雲核・氷晶核能の関係を調査した。電子顕微鏡分析によれば、発生した粒子は、塩化カリウムとヨウ化銀の内部混合粒子であり、塩化カリウムの影響による高い吸湿度を有すと共に、-10℃以下で、水未飽和領域から氷晶活性する能力があることが示された。また、吸湿性フレアとヨウ化銀フレアのハイブリッドタイプのフレアについても雲核・氷晶核能を評価した。その結果、ヨウ化銀を含む内部混合粒子 (地上発煙、ヨウ化銀フレア、ハイブリッドフレア) は、-10℃までに氷晶生成を開始し、１％の水過飽和では 1g 当たり 1013～1014 個の氷晶を生成するなど、水未飽和域でも氷晶核活性が確認された。INAS 密度は 1012～1013m-2 に達することが示された. これらの知見は、人工降雨技術だけではなく、一般に雲核能と氷晶核能を兼ね備えた混合核として作用する粒子の IN、CCN 活性の定量化へ応用が期待される。

[IN、CCN 能の定式化]
・ これまでに得られた室内実験の結果に基づいて、様々な種類の大気エアロゾル (硫酸塩粒子、無機炭素粒子、ダスト粒子、バイオ粒子等) やシーディングエアロゾル (塩類マイクロパウダー、吸湿性フレア、AgI 粒子等) の雲核能・氷晶核能を定式化した。また、INAS の導入など解析手法を改良し、サイズ依存性についても定量的評価が可能となった。
・ 実験で得られた活性化パラメータをボックスモデルへ導入し、数値シミュレーションにより実験

結果を再現する比較検証実験を順次実施した。雲核能については、吸湿度を用いて、ダスト粒子からの雲粒発生シミュレーションを雲核計による計測結果と比較した。氷晶核能については INAS スキームを組込み、金属酸化物からの雲粒凍結による氷晶生成の状況をチャンバー実験データと比較した。

○雲・降水微物理スキームの開発・改良に向けた研究

NHM に組み込まれている雲微物理スキームの改良のために、多次元ビン法のスキームを組み込んだほか、現行のバルク法スキームの問題点を観測との比較によって明らかにし、改良を行った。

［ビン法ＮＨＭの開発］

・ 複数種からなる（内部混合粒子）の CCN 活性を厳密に再現するための予備段階として、多次元ビン法吸湿性粒子２成分（硫酸アンモニウムと塩化ナトリウム）の雲核活性スキームを開発し、ビン法 NHM に導入した。

［バルク NHM の改良］

・ 航空機による直接観測データ・地上設置のマイクロ波放射計・光学式ディスドロメータのデータなどを用いて、山岳性降雪雲を対象に NHM に組み込まれているバルク法雲物理パラメタリゼーションの検証を行った。雲氷から雪への変換の過大評価、過冷却雲水の過少評価、霰の過少評価が明らかとなった。粒径分布にガンマ分布を採用すること等で改善を行った。
・ 4-Ice 雲物理パラメタリゼーションを組み込んだ水平解像度 1km の NHM のシミュレーション結果に Joint-Simulator を適用し、地上設置の各種リモートセンサーを用いたシナジー観測の結果との１年を通した比較・検証を行った。X-band レーダーで観測する比較的強い降水、及び Ka-band レーダーで観測する比較的弱い降水ともに、NHM は冷たい雨の過程を通した固体降水粒子生成を過大評価する傾向にあることが示された。また、NHM は複雑地形上（小河内ダム周辺）に発生する比較的背の低い降水雲の発生頻度を過小評価する傾向にあることも示された。
・ バルク法 CCN２成分系雲活性スキームを、多次元ビン法雲物理ボックスモデルの計算結果をもとに開発し、これを NHM に導入した。浅い対流雲を対象とする理想実験を行い、モデルの振る舞いを検証した。
・ 改良したモデルを用いて、UAE 乾燥・半乾燥地帯における降水雲を対象とする水平解像度 200m の吸湿性雲シーディング実験を実施した。対象事例においては、雲内でのシーディング効果は認められたが（雲粒数濃度の減少）、雲底下の蒸発が強く働く環境であるため、地上雨量の増加は認められなかった。
・ バルク法 NHM を用いて、種々の気象条件の下で、各種シーディング方法の増雨効果を評価した。
・ NHM のエアロゾル種（予報変数）の数を可変化した（従来は４種のみ）。

成果の他の研究への波及状況

（副課題１）

・ 本課題で開発した全球非静力学モデルを、地球シミュレータ特別推進課題「複数の次世代非静力学全球モデルを用いた高解像度台風予測実験」のために提供した。

（副課題２）

・ LETKF を用いたアンサンブル同化システムは、「ポスト『京』で重点的に取り組むべき社会的・科学的課題に関するアプリケーション開発・研究開発、重点課題④「観測ビッグデータを活用した気象と地球環境の予測の高度化」において、平成 29 年 7 月九州北部豪雨の再現実験等に用いられた。
・ ひまわりが観測したラピッドスキャンデータの同化法に関する知見は、[CREST]「ビッグデータ同化」の技術革新の創出によるゲリラ豪雨予測の実証」において、西日本で発生した局地的大雨の事例に適用された。

（副課題３）

・ 事例解析結果は、重点研究課題 A2 の診断的予測技術に関する研究で行っている線状降水帯発生

条件の改良に活かされている。
・ 水平解像度 10m の現実場における竜巻の実験結果は、風工学分野における建築物に対する竜巻の風の影響評価にも役立てられることが期待され、現在風工学分野と連携した研究が進められている。
・ 高解像度数値シミュレーションによる山岳域での大雪の解析結果は、雪氷学における表層雪崩発生の解析・予測にも役立てられることが期待される。
・ 気象庁気候情報課のヒートアイランド監視業務への協力のため、都市化と降水との関わり（都市の高温化が降水増加をもたらす可能性およびその過程）について、情報提供を行った。
・ 都市の高温偏差が降水に及ぼす影響に関して得られた知見を、文部科学省委託事業「気候変動リスク情報創生プログラム」に提供した。

（副課題４）
・ 航空機による直接観測データは副課題 1 の雲物理過程の改良のために提供され、有効に利用されている。
・ 開発中のエアロゾル・雲・降水統一微物理モデルは、「東京都水道局人工降雨施設更新に伴う調査研究」の中で、雲シーディング効果の評価のために利用された。
・ エーロゾルモニタリングデータは、重点研究課題Ｃ３「地球環境監視・診断・予測技術高度化に関する研究」におけるエーロゾルの物理化学特性の解明や詳細モデル開発、視程情報高度化において利用されている。
・ 吸湿特性を始めとするモニタリングデータは、環境総合推進費「PM2.5 の成分組成、酸化能、呼吸器疾患ハザードとそのモデル予測に関する研究」に利用されている。
・ 雲凝結核（ＣＣＮ）のモニタリングデータは、科研費基盤Ｂ「冬季の関東平野を巨大チャンバーに模した、ＣＣＮ生成過程に関する研究」において利用されている。
・ 各種エーロゾルの氷晶核能・雲核能の知見や微物理モデルは、平成 28 年度に採択された科研費基盤C「発生初期における巻雲の氷晶発生・成長機構解明に関する実験的研究」の基盤となった。
・ 本研究における実験・観測で得られた各種の知見や開発中のエアロゾル・雲・降水統一モデルは、アラブ首長国連邦助成金によるプロジェクト「乾燥・半乾燥地域における降水強化の先進的研究」（平成 28～30 年度）（ＵＡＥプロジェクト）において活用されている。

研究成果及びその活用に関する意見（終了時評価の総合所見）

本研究課題については、気象研究所評議員会評価分科会（台風・集中豪雨分野）において終了時評価を実施した。終了時評価の総合所見については、「3.2.気象研究所評議委員会評価分科会」ページを参照。

成果発表一覧

（１）査読付き原著論文：82 件

1. Araki, K., H. Ishimoto, M. Murakami, and T. Tajiri, 2014: Temporal variation of close-proximity soundings within a tornadic supercell environment. *SOLA*, **10**, 57-61.
2. Tsuguti, H., and T. Kato, 2014: Contributing Factors of the Heavy Rainfall Event at Amami-Oshima Island, Japan, on 20 October 2010. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **92**, 163-183.
3. Oigawa, M., E. Realini, H. Seko, and T. Tsuda, 2014: Numerical Simulation on Retrieval of Meso-γ Scale Precipitable Water Vapor Distribution with the Quasi-Zenith Satellite System (QZSS). *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **92**, 189-205.
4. Kunii, M, 2014: Mesoscale Data Assimilation for a Local Severe Rainfall Event with the NHM- LETKF System. *Weather and Forecasting*, **29**, 1093-1105.
5. Kawabata, T., K. Ito, and K. Saito, 2014: Recent progress of the NHM-4DVAR towards a super-high resolution data assimilation. *SOLA*, **10**, 145-149.
6. Kawabata, T., H. Iwai, H. Seko, Y. Shoji, K. Saito, S. Ishii, and K. Mizutani, 2014:

Cloud-Resolving 4D-Var Assimilation of Doppler Wind Lidar Data on a Meso-Gamma-Scale Convective System. *Monthly Weather Review*, **142**, 4484-4498.

7. Kunii, M., 2014: The 1000-member Ensemble Kalman Filtering with the JMA Nonhydrostatic Mesoscale Model on the K computer. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **92**, 623-633.
8. Kunoki, S., A. Manda, Y. Kodama, S. Iizuka, K. Sato, I. Fathrio, T. Mitsui, H. Seko. Q. Moteki, S. Minobe, and Y. Tachibana, 2015: Oceanic influence on the Baiu frontal zone in the East China Sea. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, **120**, 449-463.
9. Orikasa, N., and M. Murakami, 2015: Ice crystal shapes in midlatitude cirrus clouds derived from hydrometeor videosonde (HYVIS) observations. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **93**, 143-155 .
10. Yoshimura, H., R. Mizuta, and H. Murakami, 2015: A Spectral Cumulus Parameterization Scheme Interpolating between Two Convective Updrafts with Semi-Lagrangian Calculation of Transport by Compensatory Subsidence. *Monthly Weather Review*, **143**, 597-621.
11. Sawada, M., T. Sakai, T. Iwasaki, H. Seko, K. Saito, and T. Miyoshi, 2015: Assimilating high-resolution winds from a Doppler lidar using an ensemble Kalman filter with lateral boundary adjustment. *Tellus A*, **67**, 23473.
12. Hiranuma, N., M. Murakami, A. Saito, T. Tajiri, 他38名 , 2015: A comprehensive laboratory study on the immersion freezing behavior of illite NX particles: a comparison of seventeen ice nucleation measurement techniques. *Atmospheric Chemistry and Physics*, **15**, 2489-2518 .
13. Hiranuma, N., O. Möhler, K. Yamashita, T. Tajiri, A. Saito, A. Kiselel, N. Hoffman, C. Hoose, and M. Murakami, 2015: Ice nucleation by cellulose and its potential contribution to ice formation in clouds. *Nature Geoscience*, **8**, 273- 277 .
14. Ohtake, H., K. Shimose, J. G. da S. F. Jr, T. Takashima, T. Oozeki, and Y. Yamada, 2015: Regional and seasonal characteristics of global horizontal irradiance forecasts obtained from the Japan Meteorological Agency mesoscale model. *Solar Energy*, **116**, 83-99.
15. Chen, G., X. Zhu, W. Sha, T. Iwasaki, H. Seko, K. Saito, H. Iwai, and S. Ishii, 2015: Toward Improved Forecast of the Sea-Breeze Horizontal Convective Rolls at Super High Resolution. Part I: Configuration and Verification of the Down-Scaling Simulation System (DS3). *Monthly Weather Review*, **143**, 1849-1872.
16. Chen, G., X. Zhu, W. Sha, T. Iwasaki, H. Seko, K. Saito, H. Iwai, and S. Ishii, 2015: Toward Improved Forecast of the Sea-Breeze Horizontal Convective Rolls at Super High Resolution. Part II: The Impacts of Landuse and Buildings. *Monthly Weather Review*, **143**, 1873-1894.
17. Ito, K., T. Kuroda, K. Saito, and A. Wada, 2015: Forecasting a large number of tropical cyclone intensities around Japan using a high-resolution atmosphere-ocean coupled model. *Weather and Forecasting*, **30**, 793-808.
18. Duc, L., T. Kuroda, K. Saito, and T. Fujita, 2015: Ensemble Kalman Filter data assimilation and storm surge experiments of tropical cyclone Nargis. *Tellus*, **67**, 25941.
19. Kunii, M., 2015: Assimilation of Tropical Cyclone Track and Wind Radius Data with an Ensemble Kalman Filter. *Weather and Forecasting*, **30**, 1050-1063.
20. Otsuka, M., M. Kunii, H. Seko, K. Shimoji, M. Hayashi, and K. Yamashita, 2015: Assimilation experiments of MTSAT rapid scan atmospheric motion vectors on a heavy rainfall event. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **93**, 459-475.
21. Araki, K., M. Murakami, H. Ishimoto, and T. Tajiri, 2015: Ground-Based Microwave Radiometer Variational Analysis during No-Rain and Rain Conditions. *SOLA*, **11**,

108-112.
22. Yokota, S., H. Niino, and W. Yanase, 2015: Tropical Cyclogenesis due to ITCZ Breakdown: Idealized Numerical Experiments and a Case Study of the Event in July 1988. *Journal of the Atmospheric Sciences*, **72**, 3663-3684.
23. Ito, J., H. Niino, M. Nakanishi, and C.-H Moeng, 2015: An Extension of the Mellor-Yamada Model to the Terra Incognita Zone for Dry Convective Mixed Layers in the Free Convection Regime. *Boundary-Layer Meteorology*, **157**, 23-43.
24. Nagumo, N., and Y. Fujiyoshi, 2015: Microphysical Properties of Slow-Falling and Fast-Falling Ice Pellets Formed by Freezing Associated with Evaporative Cooling. *Monthly Weather Review*, **143**, 4376-4392.
25. Seko, H., M. Kunii, S. Yokota, T. Tsuyuki, and T. Miyoshi, 2015: Ensemble experiments using a nested LETKF system to reproduce intense vortices associated with tornadoes of 6 May 2012 in Japan. *Progress in Earth and Planetary Science*, **2**, 42.
26. Kayaba, N., T. Yamada, S. Hayashi, K. Onogi, S. Kobayashi, K. Yoshimoto, K. Kamiguchi, and K. Yamashita , 2016: Dynamical Regional Downscaling Using the JRA-55 Reanalysis (DSJRA-55). *SOLA*, **12**, 1-5.
27. Nakano, S., K. Ito, K. Suzuki, and G. Ueno, 2016: Decadal-scale meridional shift of the typhoon recurvature latitude over five decades. *International Journal of Climatology*. (in press)
28. Ito, J., and H. Niino, 2016: Atmospheric Kármán Vortex Shedding from Jeju Island, East China Sea: A Numerical Study. *Monthly Weather Review*, **144**, 139-148.
29. Hashimoto, A., and M. Murakami, 2016: Numerical Simulations of Glaciogenic Cloud Seeding with Dry Ice Pellets and Liquid Carbon Dioxide under Simplified Conditions. *SOLA*, **12**, 22-26.
30. Mashiko, W., 2016: A numerical study of the 6 May 2012 Tsukuba City supercell tornado. Part I: Vorticity sources of low-level and midlevel mesocyclones. *Monthly Weather Review*, **144**, 1069-1092.
31. Hayashi, S., 2016: Statistical Relationships of Precipitation Rate and Wind Gust Intensity to Lightning Activity in Japan. *Journal of Atmospheric Electricity*, **35**, 43-51.
32. Yokota, S., M. Kunii, K. Aonashi, and S. Origuchi, 2016: Comparison between Four-Dimensional LETKF and Ensemble-Based Variational Data Assimilation with Observation Localization. *SOLA*, **12**, 80-85.
33. Ito, J., and H. Niino, 2016: Wind-Speed-Surface Heat-Flux Feedback in Dust Devils. *Boundary-Layer Meteorology*. (in press)
34. Miyoshi, T., M. Kunii, J. Ruiz, G.-Y. Lien, S. Satoh, T. Ushio, K. Bessho, H. Seko, H. Tomita, and Y. Ishikawa, 2016: "Big Data Assimilation" revolutionizing severe weather prediction. *Bulletin of the American Meteorological Society*, **97**, 1347-1354.
35. Kobayashi, K., S. Otsua, Apip and K. Saito, 2016: Ensemble flood simulation for a small dam catchment in Japan using 10 and 2 km resolution nonhydrostatic model rainfalls. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, **16**, 1821-1839.
36. Ito, K., M. Kunii, T. Kawabata, K. Saito, K. Aonashi, and L. Duc, 2016: Mesoscale Hybrid Data Assimilation System based on JMA Nonhydrostatic Model. *Monthly Weather Review*, **144**, 3417-3439.
37. Mashiko, W., 2016: A Numerical Study of the 6 May 2012 Tsukuba City Supercell Tornado. Part II: Mechanisms of Tornadogenesis. *Monthly Weather Review*, **144**, 3077-3098.
38. Yokota, S., H. Seko, M. Kunii, H. Yamauchi, and H. Niino, 2016: The Tornadic Supercell on the Kanto Plain on 6 May 2012: Polarimetric Radar and Surface Data Assimilation with EnKF and Ensemble-Based Sensitivity Analysis. *Monthly Weather Review*, **144**, 3133-3157.

39. Kunii, M., K. Ito, and A. Wada, 2017: Preliminary test of a data assimilation system with a regional high-resolution atmosphere-ocean coupled model based on an ensemble Kalman filter. *Monthly Weather Review*.
40. Nagumo, N., Y. Fujiyoshi, 2017: Synoptic-scale environmental features of the long-lasting ice pellet event in northern Japan on 10 April 2005. *Monthly Weather Review*, **145**, 899-907.
41. Duc, L. and K. Saito, 2017: On cost functions in the hybrid variational-ensemble method.. *Monthly Weather Review*. (in press)
42. Okamoto, K., 2017: Evaluation of IR radiance simulation for all-sky assimilation of Himawari-8/AHI in a mesoscale NWP system.. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, **143**, 1517-1527.
43. Ito, J., T. Oizumi, and H. Niino, 2017: Near-surface coherent structures explored by large eddy simulation of entire tropical cyclones. *Scientific Reports*, **7**, 3798.
44. Mashiko, W., and H. Niino, 2017: Super high-resolution simulation of the 6 May 2012 Tsukuba supercell tornado: Near-surface structure and its evolution.. *SOLA*, **13**, 135-139.
45. Hotta, D., T.-C. Chen, E. Kalnay, Y. Ota and T. Miyoshi, 2017: Proactive QC: a fully flow-dependent quality control scheme based on EFSO. *Monthly Weather Review*, **145**, 3331-3354.
46. Hotta, D., E. Kalnay, Y. Ota and T. Miyoshi, 2017: EFSR: Ensemble Forecast Sensitivity to Observation Error Covariance. *Monthly Weather Review*, **145(12)**, 5015-5031.
47. Hashimoto, A., M. Murakami, and S. Haginoya, 2017: First application of JMA-NHM to meteorological simulation over the United Arab Emirates. *SOLA*, **13**, 146-150.
48. Ito, J., S. Hayashi, A. Hashimoto, H. Ohtake, F. Uno, H. Yoshimura, T. Kato, and Y. Yamada, 2017: Stalled improvement in a numerical weather prediction model as horizontal resolution increases to the sub-kilometer scale. *SOLA*, **13**, 151-156.
49. Honda, T., S. Kotsuki, G.-Y. Lien, Y. Maejima, K. Okamoto and T. Miyoshi, 2018: Assimilation of Himawari-8 All-Sky Radiances Every 10 Minutes: Impact on Precipitation and Flood Risk Prediction. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, **123**, 965-976.
50. Honda, T., T. Miyoshi, G. Lien, S. Nishizawa, R. Yoshida, S.A. Adachi, K. Terasaki, K. Okamoto, H. Tomita, and K. Bessho, 2018: Assimilating All-Sky Himawari-8 Satellite Infrared Radiances: A Case of Typhoon Soudelor (2015). *Monthly Weather Review*, **146**, 213-229.
51. Sawada, Y., T. Nakaegawa, and T. Miyoshi, 2018: Hydrometeorology as an Inversion Problem: Can River Discharge Observations Improve the Atmosphere by Ensemble Data Assimilation?. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, **123**, 848-860.
52. Geer, A.J., K. Lonitz, P. Weston, M. Kazumori, K. Okamoto, Y. Zhu, E. H. Liu, A. Collard, W. Bell, S. Migliorini, P. Chambon, N. Fourrié, M. - J. Kim, C. Köpken - Watts and C. Schraff, 2018: All - sky satellite data assimilation at operational weather forecasting centres.. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*.
53. Seino, N., T. Aoyagi, H. Tsuguti, 2018: Numerical simulation of urban impact on precipitation in Tokyo: How does urban temperature rise affect precipitation?. *Urban Climate*, **23**, 8-35.
54. Kato, T., 2018: Representative height of the low-level water vapor field for examining the initiation of moist convection leading to heavy rainfall in East Asia. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96**, 69-83.
55. Yokota, S., H. Niino, H. Seko, M. Kunii, and H. Yamauchi, 2018: Important factors for tornadogenesis as revealed by high-resolution ensemble forecasts of the Tsukuba supercell tornado of 6 May 2012 in Japan. *Monthly Weather Review*, **146**, 1109-1132.
56. Seino, N., R. Oda, H. Sugawara, and T. Aoyagi, 2018: Observations and Simulations of

the Mesoscale Environment in TOMACS Urban Heavy Rain Events. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96A**, 221-245.

57. Bélair, S, S. Leroyer, N. Seino, L. Spacek, V. Souvanlassy, and D. Paquin-Ricard, 2018: Role and Impact of the Urban Environment in a Numerical Forecast of an Intense Summertime Precipitation Event over Tokyo. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96A**, 77-94.
58. Sugawara, H., R. Oda, and N. Seino, 2018: Urban thermal influence on the precipitation system. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96A**, 67-76.
59. Kawabata, T., H.-S. Bauer, T. Schwitalla, V. Wulfmeyer, and A. Adachi, 2018: Evaluation of forward operators for polarimetric radars aiming for data assimilation. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96A**, 157-174.
60. Masanori Oigawa, Toshitaka Tsuda, Hiromu Seko, Yoshinori Shoji, Eugenio Realini, 2018: Data assimilation experiment of precipitable water vapor observed by a hyper-dense GNSS receiver network using a nested NHM-LETKF system. *Earth, Planets and Space*, **70**, 70-74.
61. Kawabata, T., T. Schwitalla, A. Adachi, H.-S. Bauer, V. Wulfmeyer, N. Nagumo, and H. Yamauchi, 2018: Observational operators for dual polarimetric radars in variational data assimilation systems (PolRad VAR v1.0). *Geoscientific Model Development*, **11**, 2493-2501.
62. Kato, T., Yukihiro Terada, Keiichi Tadokoro, Natsuki Kinugasa, Akira Futamura, Morio Toyoshima, Shin-ichi Yamamoto, Mamoru Ishii, Takuya Tsugawa, Michi Nishioka, Kenichi Takizawa, Yoshinori Shoji, and Hiromu Seko, 2018: Development of GNSS Buoy for a Synthetic Geohazard Monitoring System. *Journal of Disaster Research*, **13**, 460-471.
63. Hotta, D and M. Ujiie, 2018: A nestable, multigrid-friendly grid on a sphere for global spectral models based on Clenshaw-Curtis quadrature. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*. (in press)
64. Sawada, Y., 2018: Quantifying drought propagation from soil moisture to vegetation dynamics using a newly developed ecohydrological land reanalysis. *Remote Sensing*, **10**, 1197.
65. 大竹秀明,下瀬健一, Joao Gari da Silva Fonseca Jr, 高島工, 大関崇, 山田芳則, 2014: 気象庁週間予報モデルの日射量予測の誤差評価. *電気学会論文誌B*, **134**, 501-509.
66. Arnold, D., C. Maurer, G. Wotawa, R. Draxler, K. Saito, and P. Seibert, 2015: Influence of the meteorological input on the local and global atmospheric transport of radionuclides after the Fukushima Daiichi nuclear accident. . *Journal of Environmental Radioactivity*, **139**, 215-225.
67. Saito, K, T Shimbori, and R. Draxler, 2015: JMA's regional atmospheric transport model calculations for the WMO technical task team on meteorological analyses for Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident. *Journal of Environmental Radioactivity*, **139**, 185-199.
68. Draxler, R., D. Arnold, M. Chino, S. Galmarini, M. Hort, A. Jones , S. Leadbetter, A. Malo, C. Maurer, G. Rolph, K. Saito, R. Servranckx, T. Shimbori, E. Solazzo and G. Wotawa, , 2015: World Meteorological Organization's model simulation of the radionuclide dispersion and deposition from the Fukushima Daiichi nuclear power plant accident. . *Journal of Environmental Radioactivity*, **139**, 172-184. .
69. 橋本明弘,久芳奈遠美,村上正隆, 2015: 数値モデルを用いた人工降雨・降雪研究. *エアロゾル研究*, **30(1)**, 32-39.
70. 田尻拓也, 山下克也, 齋藤篤思, 村上正隆, 2015: MRI 雲生成チェンバー実験 ―雲シーディング物質の雲核・氷晶核能―. *エアロゾル研究*, **30(1)**, 14-23.
71. 折笠成宏, 村上正隆, 齋藤篤思, 2015: 航空機を用いた雲へのシーディングによる人工降雨・降雪実験. *エアロゾル研究*, **30**, 24-31.

72. 村上正隆, 2015: 人工降雨とは. *エアロゾル研究*, **30**, 5-13.
73. 大竹 秀明, 高島工, 大関崇, Joao Gari da Silva Fonseca Jr, 山田芳則, 2015: 局地モデルから出力される日射量予測とその予測精度の検証. *エネルギー・資源学会誌*, **36**, 31-39.
74. 西暁史, 荒木健太郎, 斉藤和雄, 川畑拓矢, 瀬古弘, 2015: 環境省大気汚染物質広域監視システム「そらまめ君」の地上気象観測値を対象とした品質管理手法の検討と適用. *天気（論文・短報）*, **62**, 627-639.
75. 林修吾, 丸井知鶴, 2016: 「一発雷」の発生頻度と季節変化. *Journal of Atmospheric Electricity*, **36**, 13-22.
76. 荒木健太郎, 村上正隆, 加藤輝之, 田尻拓也, 2017: 地上マイクロ波放射計を用いた夏季中部山地における対流雲の発生環境場の解析. *天気（論文・短報）*, **64**, 19-36.
77. 北畠尚子, 津口裕茂, 加藤輝之, 2017: 平成 27 年９月関東・東北豪雨に対する環境場の総観規模の流れの影響. *天気（論文・短報）*, **64**, 887-899.
78. Oizumi, T., K. Saito, J. Ito, T. Kuroda, and L. Duc, 2018: Ultra-high-resolution numerical weather prediction with a large domain using the K Computer: A case study of the Izu Oshima heavy rainfall event on October 15-16, 2013.. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96**, 25-54.
79. 財前祐二, 折笠成宏, 田尻拓也, 青木輝夫, 庭野匡思, 2018: 冬季から初春季につくばで測定されたエアロゾル吸湿パラメータκの変化. *エアロゾル研究*, **33**, 5-11.
80. 荒木健太郎, 2018: シチズンサイエンスによる超高密度雪結晶観測「#関東雪結晶 プロジェクト」. *雪氷*, **80**, 115-129.
81. 荒木健太郎, 2018: 低気圧に伴う那須大雪時の表層雪崩発生に関わる降雪特性. *雪氷*, **80**, 131-147.
82. Augusto José Pereira Filho, Felipe Vemado, Kazuo Saito, Hiromu Seko, José Luis Flores Rojas, Hugo Abi Karam, 2018: ARPS Simulations of Convection during TOMACS. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96**, 247-263.

（２）査読論文以外の著作物（翻訳、著書、解説）：125 件

1. Kunii,M., M. Otsuka, K. Shimoji, H. Seko, 2016: Ensemble Data Assimilation and Forecast Experiments for the September 2015 Heavy Rainfall Event in Kanto and Tohoku Regions with Atmospheric Motion Vectors from Himawari-8. SOLA, 12, 209-214. (in press)
2. Nakano, M., A. Wada, M. Sawada, H. Yoshimura, R. Onishi, S. Kawahara, W. Sasaki, T. Nasuno, M. Yamaguchi, T. Iriguchi, M. Sugi, Y. Takeuchi, 2016: Global 7-km mesh nonhydrostatic Model Intercomparison Project for improving TYphoon forecast (TYMIP-G7): Experimental design and preliminary results. Geoscientific Model Development . (in press)
3. Nagasaki, T., K. Araki, H. Ishimoto, K. Kominami, and O. Tajima, 2016: Monitoring System for AtmosphericWater Vapor with a Ground-Based Multi-Band Radiometer: Meteorological Application of Radio Astronomy Technologies. Journal of Low Temperature Physics, 184, 674-679. (in press)
4. Hashimoto, A., M. Niwano, T. Aoki, S. Tsutaki, S. Sugiyama, T. Yamasaki, Y. Iizuka, S. Matoba, 2017: Numerical weather prediction system based on JMA-NHM for field observation campaigns on the Greenland ice sheet. Low Temperature Science, 75, 91-104.
5. Uno, F., H. Ohtake, M. Matsueda, and Y. Yamada, 2018: A diagnostic for advance detection of forecast busts of regional surface solar radiation using multi-center grand ensemble forecasts. Solar Energy, 162, 196-204.
6. Wada, A., H. Yoshimura, and M. Nakagawa, 2018: Sensitivity of the prediction of Typhoon Lionrock (2016) to the surface boundary scheme using the 7-km mesh nonhydrostatic global spectral atmospheric Double Fourier Series Model (DFSM). Research

Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling, 48, 4-13.
7. Wada, A., H. Yoshimura, and M. Nakagawa, 2018: Sensitivity of the prediction of Typhoon Lionrock (2016) to the parameter in the cloud scheme using the 7-km mesh nonhydrostatic global spectral atmospheric Double Fourier Series Model (DFSM). Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling, 48, 4-11.
8. 橋本明弘, 庭野匡思, 青木輝夫, 2016: グリーンランド雪氷フィールド観測支援の ための気象予測実験. 雪氷, 78, 205-214.
9. Kunii, M., 2014: Data assimilation experiments for tropical cyclones with the NHM-LETKF. CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling, 09-10.
10. Origuchi, S., K. Aonashi, T. Kawabata, and M. Kunii, 2014: Development of a new Ensemble Variational Assimilation System in Meteorological Research Institute. CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling, 44, 1.17-1.18.
11. Seino, N., T. Aoyagi, and H. Tsuguti, 2014: Urban impact on summertime precipitation in Tokyo: Numerical simulation using NHM and the Square Prism Urban Canopy scheme. CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling , 44, 407-408.
12. Seko, H., Y. Kimata, and T. Tsuda, 2014: Data Assimilation Experiments of Refractivity Observed by JMA Operational Radar. CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling, 44, 1.21-1.22.
13. Otsuka, M., M. Kunii, H. Seko, K. Shimoji, and M. Hayashi, 2014: Assimilation Experiments of MTSAT Rapid Scan Atmospheric Motion Vectors. CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling, 44, 1.19-1.20.
14. Kato, T., 2014: Dependency of horizontal resolution and turbulent scheme on accumulation processes of low-level water vapor. CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling, 44.
15. Seino, N., T. Aoyagi, and H. Tsuguti, 2014: Urban impact on summertime precipitation in Tokyo: Numerical simulation using NHM and the Square Prism Urban Canopy scheme. CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling, 44, 4.07-4.08.
16. Yokota, S., M. Kunii, and H. Seko, 2014: Doppler radar radial wind assimilation for the tornado outbreak on May 6, 2012. CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling, 44, 1.29-1.30.
17. Mashiko, W., 2014: Super high-resolution simulation of the fine-scale tornado structure. CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling, 44, 5.07-5.08.
18. Saito, K., 2014: Northward Ageostrophic Winds Associated with a Tropical Cyclone. Proceeding, 3rd International Workshop on Nonhydrostatic Numerical Models, 114-115.
19. Saito, K., H. Seko, M. Kunii, G. Chen, S. Yokota, L. Duc, T. Kuroda, T. Oizumi, K. Ito, T. Kawabata, S. Origuchi, W. Mashiko, A. Hashimoto, J. Ito, K. Tsuboki, T. Tsuyuki, F. Kimura, and SPIRE mesoscale NWP group member, 2014: Super high-resolution mesoscale NWP with the K-computer. Proceeding, 3rd International Workshop on Nonhydrostatic Numerical Models, 81-81.
20. Ohtake. H., K-I. Shimose., Fonseca. Jr., T. Takashima., T. Oozeki, and Y. Yamada, 2014: Seasonal and regional variations of the range of forecast errors of global irradiance by the Japanese operational physical model. Energy Procedia, 57, 1247-1256.
21. Ohtake, H., J. G. S. Fonseca Jr., T. Takashima, T. Oozeki, and Y. Yamada, 2015: Estimation of confidence intervals of global horizontal irradiance obtained from

a weather prediction model. Energy Procedia, 59, 278-284.
22. Origuchi, S., K. Saito, H. Seko, W. Mashiko, and M. Kunii, 2015: The Wind Features associated with the Multiple Eyewall in Typhoon Bolaven. CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling, 45, 2.
23. Kato, T., H. Motoyoshi, Y. Yamada, A. Hashimoto, S. Nakai, and M. Ishizaka, 2015: Factors of model underestimation of snow fall over the Japan-Sea coastal areas in middle Japan: Comparison with observed precipitation particles. CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling, 45.
24. Seko,H., and T. Tsuda , 2015: Data Assimilation Experiments of Radio Occultation Refractivity Data by using a Mesoscale LETKF System . CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling, 45, 25-26.
25. Araki, K., H. Seko, T. Kawabata, and K. Saito, 2015: The Impact of 3-Dimensional Data Assimilation using Dense Surface Observations on a Local Heavy Rainfall Event. CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling, 45.
26. Araki, K., and M. Murakami, 2015: Numerical Simulation of Heavy Snowfall and the Potential Role of Ice Nuclei in Cloud Formation and Precipitation Development. CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling, 45.
27. Araki, K., M. Murakami, H. Ishimoto, and T. Tajiri, 2015: The Impact of Ground-Based Microwave Radiometer Data to Estimation of Thermodynamic Profiles in Low-Level Troposphere. CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling, 45.
28. Araki, K., M. Murakami, H. Ishimoto, and T. Tajiri, 2015: Application of 1DVAR Technique using Ground-Based Microwave Radiometer Data to Estimation of Temporally High-Resolution Thermodynamic Environments in a Tornadic Supercell Event. CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling, 45.
29. Yokota, S., H. Seko, M. Kunii, and H. Yamauchi, 2015: Assimilation of rainwater estimated by the polarimetric radar for tornado outbreaks on 6 May 2012. CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling, 45, 1.27-1.28.
30. Seino, N., T. Aoyagi, and H. Tsuguti, 2015: Numerical simulation of urban influence on summertime precipitation in Tokyo: How does urban temperature rise affect precipitation?. Proceedings of the 9th International Conference on Urban Climate.
31. Nakatani, T., R. Misumi, Y. Shoji, K. Saito, H. Seko, N. Seino, S. Suzuki, Y. Shusse, T. Maesaka, and H. Sugawara, 2015: Tokyo Metropolitan Area Convection Study for Extreme Weather Resilient Cities. Bulletin of the American Meteorological Society, 96, 123- 126.
32. Saito, K., T. Shimbori, R. Draxler, T. Hara, E. Toyoda, Y. Honda, K. Nagata, T. Fujita, M. Sakamoto, T. Kato, M. Kajino, T.T. Sekiyama, T.Y.Tanaka, T. Maki, et al., 2015: Contribution of JMA to the WMO Technical Task Team on Meteorological Analyses for Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident and Relevant Atmospheric Transport Modeling at MRI. 気象研究所技術報告, 76, 230pp.
33. Seko, H., T. Yoshihara, and A. Senoguchi, 2016: Data assimilation experiment of SSR mode-s downlink data. CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling.
34. Kato, T., 2016: Influence of horizontal resolution on structure changes of atmospheric stratification in the 2015 Hiroshima heavy rainfall. CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling, 46, 3-03.
35. Araki, K., 2016: Influence of Cloud Microphysics Scheme and Ice Nuclei on Forecasting

a Heavy Snowfall Event in Japan associated with the . CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling, 46.

36. Araki, K., and M. Murakami, 2016: Validation of Vertical Thermodynamic Profiles by Cloud Base Temperature Obtained from a Ground-Based Infrared Radiometer in a Mountain Region of Central Japan during Warm Seasons. CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling, 46.
37. Araki, K., M. Murakami, H. Ishimoto, and T. Tajiri, 2016: The 1-Dimentional Variational Approach to Improve Thermodynamic Profiles in Low-Level Troposphere during Rain Conditions. CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling, 46.
38. Araki, K., M. Murakami, T. Kato, and T. Tajiri, 2016: Diurnal Variation of Thermodynamic Environments for Convective Cloud Development around the Central Mountains in Japan during Warm Seasons. CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling, 46.
39. Tajima, O., K. Araki, H. Ishimoto, and T. Nagasaki, 2016: Sensing of the atmospheric water vapor with millimeter wave spectrometer - KUMODeS. IEEE Xplore.
40. Nagasaki, T., O. Tajima, K. Araki, and H. Ishimoto, 2016: Ground-based atmospheric water vapor monitoring system with spectroscopy of radiations at 20-30 GHz and 50-60 GHz bands. Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers (SPIE) Proceedings, 9906, 99063K.
41. Miyoshi,T., G.-Y. Lien, S. Satoh, T. Ushio, K. Bessho, H. Tomita, S. Nishizawa, R. Yoshida, S. A. Adachi, J. Liao, B. Gerofi, Y. Ishikawa, M. Kunii, J. Ruiz, Y. Maejima, S. Otsuka, M. Otsuka, K. Okamoto, and H. Seko, 2016: “Big Data Assimilation” Toward Post-Petascale Severe Weather Prediction: An Overview and Progress. Proceedings of the IEEE, 104, 2155-2179.
42. Rafkin, S., B. Jemmett-Smith, L. Fenton, R. Lorenz, T. Takemi, J. Ito, and D. Tyler, 2016: Dust Devil Formation. Space Science Reviews, 203, 183-207.
43. Spiga, A., E. Barth, Z. Gu, F. Hoffmann, J. Ito, B. Jemmett-Smith, M. Klose, S. Nishizawa, S. Raasch, S. Rafkin, T. Takemi, D. Tyler, and W. Wei, 2016: Large-Eddy Simulations of Dust Devils and Convective Vortices. Space Science Reviews, 203, 245-275.
44. Seko, H., E. Sato, H. Yamauchi, and T. Tsuda, 2017: Data Assimilation Experiments of Refractivity Observed by JMA Operational Radar. Data Assimilation for Atmospheric, Oceanic and Hydrologic Applications (Vol. III), 3, 327-336.
45. Saito, K., Y. Shoji, S. Origuchi and Le Duc, 2017: GPS PWV assimilation with the JMA nonhydrostatic 4DVAR and cloud resolving ensemble forecast for the 2008 August Tokyo metropolitan area local heavy rainfalls.. Data Assimilation for Atmospheric, Oceanic and Hydrological Applications, 3, Springer , 383-404pp, ISBN: 978-3-319-43414-8.
46. T.-C. Chen, E. Kalnay, D. Hotta, 2017: Use of EFSO for online data assimilation quality monitoring and proactive quality control. WGNE Blue Book: Research Activities in Atmospheric and Ocean Modelling, 1-09.
47. Wada, A., H. Tsuguti, H. Yamada, 2017: Numerical simulations of shield-like precipitation pattern in the Eastern China Sea remotely enhanced by Typhoon Nepartak (2016) . WGNE Blue Book: Research Activities in Atmospheric and Ocean Modelling, 47, 524-525.
48. Hashimoto, A. , N. Orikasa, T. Tajiri, and M. Murakami, 2017: Numerical prediction experiment over the United Arab Emirates by using JMA-NHM. CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling, 47, 5-07.
49. Hashimoto, A., K. Yamada, N. Hirasawa, M. Niwano, and T. Aoki, 2017: Prediction of Antarctic weather by JMA-NHM to support JARE. CAS/JSC WGNE Research Activities

in Atmospheric and Oceanic Modelling, 47, 5-09.
50. Hashimoto, A., M. Niwano, T. Aoki, H. Motoyoshi, S. Yamaguchi, and S. Nakai, 2017: Numerical weather prediction experiment in collaboration with research activities in glaciology and snow disaster prevention. CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling, 47, 5-11.
51. Araki, K., M. Murakami, A. Hashimoto, and T. Tajiri, 2017: Real-time analysis of atmospheric thermodynamic conditions based on 1DVAR method using ground-based microwave radiometer data.. CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling, 47, 103.
52. Araki, K., 2017: Effect of cloud microphysics scheme and ice nuclei on forecasts for the September 2015 heavy rainfall event in Kanto and Tohoku regions.. CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling, 47, 403.
53. Kawabata, T. and Y. Shoji, 2018: Applications of GNSS Slant Path Delay Data on Meteorology at Storm Scales. Multifunctional Operation and Application of GPS, 143-168.
54. Seko, H., K. Koizumi, T. Yoshihara, A. Senoguchi and T. Koga, 2018: Data assimilation experiments of SSR mode-s downlink data using Meso-NAPEX system of JMA. CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling/WMO, 48, 1-21.
55. H. Yonehara, R. Sekiguchi, T. Kanehama, K. Saitou, T. Kinami, A. Shimokobe, D. Hotta, R.Nagasawa, H. Sato, M. Ujiie, T. Kadowaki, S. Yabu, K. Yamada, M. Nakagawa, T. Tokuhiro, 2018: Upgrade of JMA's s operational global NWP system. CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling/WMO, 48, 6-15.
56. H.Yamaguchi, D.Hotta, T.Kanehama, K.Ochi, Y.Ota, R.Sekiguchi, A.Shimpo, T.Yoshida, 2018: Introduction to JMA's new Global Ensemble Prediction System. CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling/WMO, 48, 6-13.
57. Hashimoto, A., M. Niwano, S. Yamaguchi, T. Yamasaki and T. Aoki, 2018: Numerical simulation of lee-side downslope winds near Siorapaluk in northwest Greenland. CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling, 48, 5-05.
58. Saito, K., M. Kunii, and K. Araki, 2014: Cloud resolving simulation of a local heavy rainfall event on 26 August 2011 observed by the Tokyo Metropolitan Area Convection Study (TOMACS). CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling, 44, 5.05-5.06.
59. 齊藤和雄, 新堀敏基, 原旅人, 豊田英司, 加藤輝之, 藤田司, 永田和彦, 本田有機, 2014: WMO「福島第一原発事故に関する気象解析についての技術タスクチーム」活動. 測候時報, 81, 1-30.
60. 中谷剛, 三隅良平, 小司禎教, 斉藤和雄, 瀬古弘, 清野直子, 鈴木真一, 出世ゆかり, 前坂剛, 菅原広史, 2014: 第１回 TOMACS 国際ワークショップの報告 －WMO 世界天気研究計画・ 研究開発プロジェクトの開始－. 天気, 61, 557-564.
61. 五十嵐康人, 梶野瑞王, 栗原治, 小林卓也, 関山剛, 竹村俊彦, 滝川雅之, 田中泰宙, 津旨大輔, 永井晴康, 眞木貴史, 升本順夫, 森野悠, 速水洋, 内山雄介, 木田新一郎, 斉藤和雄, 新堀敏基, 東博紀, 宮澤泰正, P. Bailly du Bois, Bocquet, M. Boust, D. Brovchenko, I. Brovchenko, A. Choe, T. Christoudias, D. Didier, H. Dietze, P. Garreau et al., 2014: 東京電力福島第一原子力発電所事故によって 環境中に放出された放射性物質の輸送沈着過程に関するモデル計算結果の比較 . 日本学術会議 報告 .
62. 北畠尚子, 城岡竜一, 和田章義, 末木健太, 津口裕茂, 筆保弘徳, 2014: 第 41 回メソ気象研究会の報告 ―台風～発生・発達と日本への影響～―. 天気, 61, 893-898.
63. 下瀬健一, 津口裕茂, 栃本英伍, 鵜沼昂, 2014: 第 1 回メソ気象セミナー開催報告. 天気, 61, 947-951.
64. 富田浩文, 梶川義幸, 宮本佳明, 吉村裕正, 榎本剛, 北村祐二, 佐藤陽祐, 清水達也, 大

塚成徳，柳瀬亘，2015：第 3 回非静力学モデルに関する国際ワークショップ・第 6 回全球雲解像モデリングワークショップの開催報告．天気，62，57-62.
65. 荒木健太郎，中井専人，前多良一，2015：2014 年度秋季大会スペシャル・セッション「南岸低気圧による大雪：その要因，実態，予測可能性」報告．天気，62，133-142.
66. 加藤輝之，2015：集中豪雨のメカニズムー線状降水帯とバックビルディング型形成ー．じっきょう理科資料，77，7-10.
67. 林修吾，2015：第 95 回アメリカ気象学会・第 7 回雷データの気象での利活用会議参加報告．大気電気学会誌，86，6-7.
68. 藤谷徳之助，加藤輝之，福原正明，高橋清和，久保田哲也，佐々浩司，牧原康隆，廣田渚郎，高薮縁，2015：「平成 26 年 8 月豪雨」に関する研究会報告．天気，62，73-80.
69. 加藤輝之，2015：集中豪雨と線状降水帯ーバックビルディング型形成ー．2015 年版気象年鑑，1．
70. Oizumi, T., T. Kuroda, K. Saito and J. Ito, 2015: Super high-resolution experiment using the JMA-NHM and the K computer. . CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling, 5.15-5.16. .
71. Oizumi, T., T. Kuroda, K. Saito, L. Duc, J. Ito, and S. Hayashi, 2015: Performance tuning of the JMA-NHM for the K supercomputer. . CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling, 3.09-3.10.
72. 荒木健太郎，2015：Cold-Air Damming．天気，62（６），545-547.
73. 荒木健太郎，2015：沿岸前線．天気，62（６），541-543.
74. 斉藤和雄，瀬古弘，露木義，中村晃三，坪木和久，2015：第５回超高精度メソスケール気象予測研究会報告．天気，62，649-655.
75. 加藤輝之，2015：集中豪雨のメカニズムと予測．電気評論，100，27-31.
76. 加藤輝之，2015：集中豪雨のメカニズム② ―局地的大雨と都市の影響―．じっきょう理科資料，78，6-9.
77. 荒木健太郎，2015：五大湖周辺で記録的大雪が降ったのはなぜか？―日本海側の豪雪との関係―．世界気象カレンダー2016 年版.
78. 斉藤和雄，2015：海と熱帯低気圧．Ocean Newsletter，367，4-5.
79. 荒木健太郎，中井専人，上野健一，加藤輝之，上石勲，中村一樹，2015：「南岸低気圧とそれに伴う気象・雪氷災害に関する研究会」開催報告．雪氷，77，491-495.
80. 荒木健太郎，益子渉，加藤輝之，南雲信宏，2015：2015 年 8 月 12 日につくば市で観測されたメソサイクロンに伴う Wall Cloud．天気，62，953-957.
81. 小司禎教，2015：GNSS 地上観測網による水蒸気量推定と気象学への応用に関する研究．天気，62，983-999.
82. 大泉伝，斉藤和雄，伊藤純至，LeDuc，2015：スーパーコンピュータ京を用いた NHM の高解像度実験．第 17 回非静力学モデルに関するワークショップ予稿集，1-2.
83. 下瀬健一，津口裕茂，栃本英伍，鵜沼昂，加藤亮平，2016：第２回メソ気象セミナー開催報告．天気，2，125-129.
84. 加藤輝之，2016：メソ気象の理解から大雨の予測について ～線状降水帯発生条件の再考察～．量的予報技術資料（予報技術研修テキスト），21，42-60.
85. 伊東譲司，西村修司，田中武夫，岡本 幸三，2016：ひまわり 8 号 気象衛星講座．ひまわり 8 号 気象衛星講座，272.
86. 下瀬健一，津口裕茂，栃本英伍，鵜沼昂，加藤亮平，2016：第 2 回メソ気象セミナー開催報告．天気，63，125-129.
87. 津口裕茂，下瀬健一，加藤亮平，栃本英伍，横田祥，中野満寿男，林修吾，大泉伝，伊藤純至，大元和秀，山浦剛，吉田龍二，鵜沼昂，2016：「2014 年広島豪雨に関する予測検討会」の報告．天気，63，95-103.
88. 斉藤和雄，2016：気象庁非静力学モデルの現業化とメソスケール気象予測の高度化研究．天気，63，69-94.
89. 藤谷徳之助，加藤輝之，津口裕茂，芳村圭，坪木和久，2016：「平成 27 年９月関東・東北豪雨及び洪水災害に関する研究会」報告．天気，63，245-250.

90. 益子渉, 2016: 台風に伴う竜巻の特徴. 台風研究会：複合系台風災害のメカニズムに関する研究集会, 27K-03, 37-40.
91. 藤谷徳之助, 加藤輝之, 津口裕茂, 芳村圭, 坪木和久, 2016: 「平成 27 年 9 月関東・東北豪雨及び洪水災害に関する研究会」報告. 天気, 63, 245-250.
92. 山田芳則, 2016: 太陽光発電における気象予測の重要性. ながれ, 35, 7-11.
93. 福井真, 岩崎俊樹, 斉藤和雄, 瀬古弘, 国井勝, 2016: 従来型観測のみを用いた日本域再解析システムの構築に向けた同化実験. . SENAC（東北大学大型計算機センター広報）, 49, 5-11.
94. 伊藤純至, 大泉伝, 新野宏, 2016: 注目研究 in 年会 2015 台風全域ラージ・エディ・シミュレーション. ながれ, 34, 379.
95. 益子渉, 2016: 数値シミュレーションを用いた竜巻の発生機構に関する研究. 日本気象学会 2016 年度春季大会シンポジウム要旨集「竜巻の観測・予測の現状と将来」, 12-15.
96. 荒木健太郎, 2016: 南岸低気圧. 天気, 63, 707-709.
97. 斉藤和雄, 2016: 気象災害軽減のための監視・予測技術の 高度化に関する研究. SAT 会誌, 30, 6-7.
98. 津口裕茂, 2016: 「平成 27 年 9 月関東・東北豪雨」鬼怒川の決壊をもたらした豪雨のしくみ. SAT 会誌 30 号, 30, 8-9.
99. 加藤輝之, 上田博, 篠田太郎, 津口裕茂, 山田広幸, 南雲信宏, 大東忠保, 竹見哲也, 2016: 第 11 回「メソスケール気象と熱帯低気圧に関する国際会議(ICMCS-XI)」参加報告. 天気, 63, 719-725.
100. 津口裕茂, 2016: 線状降水帯. 天気, 63, 727-729.
101. 斉藤和雄, 鈴木修, 2016: メソ気象の監視と予測. 気象学の新潮流, 4, 160pp. 朝倉書店, 4, 朝倉書店, 160pp, ISBN: 978-4-254-16774-0.
102. 佐藤芳昭, 加藤輝之, 榎本剛, 永戸久喜, 太田洋一郎, 野口峻佑, 佐藤和敏, 松枝未遠, 小野耕介, 國井勝, 横田祥, 野原大輔, 牛山朋來, 2016: 第 9 回気象庁数値モデル研究会・第 44 回メソ気象研究会・第 2 回観測システム予測可能性研究連絡会－アンサンブル予報の発展と展望－. 天気, 63, 843-849.
103. 荒木健太郎, 2016: 雲が伝える突風・雷雨の危険性 ―ガストフロントを可視化するアークラウド―. 世界気象カレンダー2017 年版.
104. 斉藤和雄, 瀬古弘, 露木義, 中村晃三, 青梨和正, 竹見哲也 , 2016: 第６回超高精度メソスケール気象予測研究会報告 . 天気, 63, 869.
105. 益子渉, 2016: 数値シミュレーションを用いた竜巻の発生機構に関する研究. 天気, 63, 970-973.
106. 伊藤純至, 2017: 塵旋風の発生・発達機構と強風. 日本風工学会誌, 42, 39.
107. 益子 渉, 2017: 竜巻の発生機構. 日本風工学会誌, 42, 31-38.
108. 加藤輝之, 2017: 集中豪雨のメカニズム ―線状降水帯と局地的大雨（ゲリラ豪雨）－. 建築防災, 2-8.
109. 荒木健太郎, 2017: 局地的大雨と集中豪雨. 豪雨のメカニズムと水害対策 ―降水の観測・予測から浸水対策、自然災害に強いまちづくりまで―, 17-27.
110. 荒木健太郎, 上野健一, 縫村崇行, 2017: シンポジウム「関東の大雪に備える」報告. 天気, 64, 193-200.
111. 瀬古弘, 鈴木修, 2017: LETKF を用いた局地的大雨の発生予測のための 観測システムシミュレーション実験. 神戸大学都市安全研究 センター研究報告, 21, 222-227.
112. 伊藤耕介, 国井勝, 川畑拓矢, 斉藤和雄, 青梨和正, Le Duc, 2017: Hybrid EnKF-4D-Var 法に基づく極端大気現象予測. 月刊海洋, 号外 59, 64-73.
113. 斉藤和雄, 2017: 「京」によるメソ気象予測研究の最前線.. 天気, 64, 336-343.
114. 瀬之口敦 吉原貴之 古賀禎 瀬古弘 , 2017: SSR（二次監視レーダ）モードＳによる気象データ. 天気(新用語解説), 64, 519-520.
115. 横田祥, 2017: 4DEnVar（4 次元アンサンブル変分法）. 天気, 64.7, 523-526.
116. 荒木健太郎, 當房豊, 山下克也, 佐藤陽佑, 鈴木健太郎, 瀬戸里枝, 川合秀明, 山内晃, 小池真, 三隅良平, 三浦和彦, 島伸一郎, 橋本明弘, 田尻拓也, Tzu-Hsien Kuo, 岩田歩

, 折笠成宏, 木ノ内健人, 2017: 「エアロゾル・雲・降水の相互作用に関する研究集会」報告. 天気, 64, 483-491.
117. 荒木健太郎, 2017: 予測の難しい関東の雪　解明のカギは「天から送られた手紙」 ―市民科学が切り拓く降雪研究の新展開―. 世界気象カレンダー2018 年版.
118. 荒木健太郎, 2017: 「感天望気」の物語. 天空の約束, 286-292.
119. 瀬古弘, 上田博, 真木雅之, 中北英一, 佐藤晋介, 大東忠保, 出世ゆかり, 足立アホロ, 川畑拓矢, 2017: 偏波レーダーを用いた観測解析技術と利用法 の展開. 天気（研究会報告）, 64, 756-758.
120. 大島和裕, 堀正岳, 佐藤和敏, 浅井博明, 荒木健太郎, 2017: 2017 年春季「極域・寒冷域研究連絡会」の報告 -マルチスケールで考える, 都市における降雪・積雪-. 天気, 64, 823-826.
121. 荒木健太郎, 2017: 雲を愛する技術. 雲を愛する技術, 光文社, 344pp, ISBN: 4334043291.
122. 荒木健太郎, 2018: 世界でいちばん素敵な雲の教室. 世界でいちばん素敵な雲の教室, 三才ブックス, 160pp, ISBN: 978-4-86673-033-2.
123. 川畑拓矢, 上野玄太, 中野慎也, 藤井陽介, 三好建正, 小守信正, 増田周平, 茂木耕作, 中村和幸, 杉本憲彦, 前島康光, Le Duc, 小槻峻司, 須藤明人, 杉浦望実, 釜堀弘隆, 2018: 第 8 回データ同化ワークショップの報告. 天気, 65, 330-333.
124. 川畑 拓矢, 2018: 雲解像 4 次元変分法データ同化システム. 気象研究ノート「都市における極端気象の観測・予測・情報伝達」, 236, 日本気象学会, 401pp, ISBN: 978-904129-19-7.
125. 橋本明弘, 本吉弘岐, 三隅良平, 折笠成宏, 2018: 数値気象モデルによる降雪粒子予測の高度化. 北海道の雪氷, 37. (in press)

（3）学会等発表

ア. 口頭発表

・国際的な会議・学会等：117 件

1. Hotta. D. and Y. Ota, EFSO and DFS diagnostics for JMA's global Data Assimilation system: their caveats and potential pitfalls, Workshop on Sensitivity Analysis and Data Assimilation in Meteorology and Oceanography, 2018 年 7 月, ポルトガル, アヴェイロ
2. Syugo HAYASHI, Junshi ITO, Akihiro Hashimoto, Yoshinori YAMADA , Summer Thunderstorm Reproducibility by Numerical Weather Prediction with Sub-Kilometer Horizontal Resolution
, Asia Oceania Geosciences Society 15th Annual Meeting (AOGS2018), 2018 年 6 月, アメリカ, ホノルル
3. Hotta, D., Toward improved LETKF assimilation of non-local and dense observation by direct covariance localization in model space, 8th EnKF Data Assimilation Workshop, 2018 年 5 月, カナダ, サンタデール
4. Akihiro Hashimoto, Daiki Sakakibara, Shin Sugiyama, Masashi Niwano, Teruo Aoki, Local air circulations around Bowdoin Glacier, Greenland, simulated by a non-hydrostatic regional weather model, International Symposium on Cryosphere and Biosphere, 2018 年 3 月, 京都府
5. Mashiko, W. and N. Niino, Super high-resolution simulation of the 6 May 2012 Tsukuba supercell tornado , International Workshop on Wind-related Disasters and Mitigation, 2018 年 3 月, 宮城県仙台市
6. Hotta, D., Toward improved LETKF assimilation of non-local and dense observation by direct covariance localization in model space, 6th International Symposium on Data Assimilation(ISDA), 2018 年 3 月, ドイツ, ミュンヘン
7. Takuya Kawabata, Genta Ueno, Development of a storm-scale particle filter for investigating predictability of convection initiation and development, 6th International Symposium on Data Assimilation(ISDA), 2018 年 3 月, ドイツ, ミュ

ンヘン

8. Yokota, S., H. Seko, M. Kunii, H. Yamauchi, and E. Sato, State-dependent additive covariance inflation for radar reflectivity assimilation, 6th International Symposium on Data Assimilation(ISDA), 2018年3月, ドイツ, ミュンヘン
9. Takuya Kawabata, Hiroshi Yamauchi, Nobuhiro Nagumo, and Ahoro Adachi , Development of assimilation methods for dual polarimetric radar data, Workshop on Dual Polarimetric radar, 2018年1月, 茨城県つくば市
10. Tajiri, T., T. H. Kuo, N. Orikasa, Y. Zaizen, and M. Murakami, A Study of Hygroscopic Seeding Agents: Characterization of Relevant CCN Ability and MRI Cloud Chamber Experiments, 21st Conference on Planned and Inadvertent Weather Modification, 2018年1月, アメリカ, オースティン
11. Orikasa, N., M. Murakami, A. Saito, T. Tajiri, Y. Zaizen, A. Ikeda, and K. Yoshida, Cloud seeding experiments for precipitation augmentation with aircraft in situ measurements, 21st Conference on Planned and Inadvertent Weather Modification, 2018年1月, アメリカ, オースティン
12. Akihiro Hashimoto, Katsuya Yamashita, and Masataka Murakami, Hygroscopic seeding scheme incorporated in a bulk microphysics model, 98th American Meteorological Society Annual Meeting, 2018年1月, アメリカ, オースティン
13. Hiranuma, N., and INUIT partners/collaborators, A Comprehensive Dataset on the Immersion Freezing Behavior of Cellulose Particles, 98th American Meteorological Society Annual Meeting, 2018年1月, アメリカ, オースティン
14. Okamoto K., Y. Sawada, M. Kunii, T. Hashino, T. Iriguchi1 and M. Nakagawa, Evaluation and assimilation of all-sky infrared radiances of Himawari-8, 21st international ATOVS study conference, 2017年11月, ドイツ, ダルムシュタット
15. Ito, J., S. Hayashi, A. Hashimoto, H. Ohtake, F. Uno, H. Yoshimura, T. Kato, and Y. Yamada, Stalled Improvement in a Numerical Weather Prediction Model as Horizontal Resolution Increases to the Sub-kilometer Scale, 第 12 回メソ対流系と顕著気象に関する国際会議 (ICMCS-XII) , 2017年10月, 台湾, 台北市
16. Kawabata,T., H. Yamauchi, N. Nagumo, A. Adachi, Development of assimilation methods for dual polarimetric radar data, International Symposium on Earth-Science Challenges , 2017年10月, 京都府宇治市
17. Seko, H., M. Kunii, and K. Shimoji, Assimilation of Rapid-Scan Atmospheric Motion Vector of Himawari-8 to Improve the Rainfall Forecast of the Northern Kyushu Heavy Rainfall, International Symposium on Earth-Science Challenges (ISEC) 2017, 2017年10月, 京都府宇治市
18. Yokota, S., H. Seko, M. Kunii, H. Yamauchi, and E. Sato, Assimilation of radar reflectivity with EnKF: Additional ensemble perturbations to modify the atmospheric field, International Symposium on Earth-Science Challenges (ISEC) 2017, 2017年10月, 京都府宇治市
19. Fumichika Uno, Hideaki Ohtake, Mio Matsueda, and Yoshinori Yamada, Detection of forecast busts on regional surface solar radiation using multi-center grand ensemble forecast, EMS Annual Meeting: European Conference for Applied Meteorology and Climatology 2017, 2017年9月, Ireland, Dublin
20. Mashiko, W., Super High-resolution Simulation of the 6 May 2012 Tsukuba Supercell Tornado, AORI-ISAC Workshop on Tornadoes and Supercells in Japan and Italy, 2017年8月, 千葉県柏市
21. Ito, J., T. Oizumi, and H. Niino, Large Eddy Simulation of Entire Tropical Cyclone , 第14回アジア・オセアニア地球科学連合大会 (AOGS2017) , 2017年8月, シンガポール, シンガポール
22. Ryuichi ICHIKAWA, Hiroshi TAKIGUCHI, Taketo NAGASAKI, Osamu TAJIMA, Kentaro ARAKI, A comparison of precipitable water vapor retrieved with novel ground-based

microwave radiometer, GPS and analysis data in Tsukuba during a cold front passage, IAG-IASPEI 2017, 2017年8月, 兵庫県神戸市
23. Seko, H. and T. Tsuda , Data Assimilation Experiment of Radio Occultation Refractivity Data by using a Mesoscale LETKF System , 日本地球惑星科学連合2017年大会, 2017年5月, 千葉県千葉市
24. Sawada, Y., T. Nakaegawa, and T. Miyoshi, Potential of assimilating river discharge observations into the atmosphere by strongly coupled data assimilation: Hydrometeorology as an inversion problem, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017年5月, 千葉県
25. Yokota, S., H. Seko, M. Kunii, H. Yamauchi, and H. Niino, Tornadogenesis as revealed by high-resolution ensemble forecasts for the Tsukuba city supercell tornado on 6 May 2012, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017年5月, 千葉県千葉市
26. Kawabata, T., H. Iwai, H. Seko, Y. Shoji, K. Saito, S. Ishii, and K. Mizutani, Cloud-Resolving 4D-Var Assimilation of Doppler Wind Lidar Data on a Meso-gamma Scale Convective System, RIKEN International Symposium on Data Assimilation / The 7th Japanese Data Assimilation Workshop, 2017年3月, 兵庫県神戸市
27. Yokota, S., M. Kunii, K. Aonashi, and S. Origuchi, 4D-EnVAR with iterative calculation of non-linear model, RIKEN International Symposium on Data Assimilation / The 7th Japanese Data Assimilation Workshop, 2017年2月, 兵庫県神戸市
28. Yokota, S., H. Seko, M. Kunii, H. Yamauchi, and H. Niino, Consideration of data assimilation for forecasting tornadoes using high-resolution ensemble forecasts, RIKEN International Symposium on Data Assimilation / The 7th Japanese Data Assimilation Workshop, 2017年2月, 兵庫県神戸市
29. Hashimoto, A, Application of cloud microphysics model to estimation of snowpack parameters, International Workshop of falling snow and snow cover, 2017年1月, 新潟県長岡市
30. Tajiri, T., Laboratory experiments on characterization of seeding materials, The First International Research Progress Workshop, 2017年1月, アラブ首長国連邦, アブダビ
31. Orikasa, N., Preparation Status for Year-Round and Summertime Intensive Field Campaigns in the UAE, The First International Research Progress Workshop, 2017年1月, アラブ首長国連邦, アブダビ
32. Hashimoto, A, Progress in Numerical Modeling of Cloud Seeding, The First International Research Progress Workshop, 2017年1月, アラブ首長国連邦, アブダビ
33. Seino, N., R. Oda, H. Sugawara, T. Aoyagi, and M. Deushi, Observations and numerical modeling study of urban meteorology in Tokyo, 8th International Workshop on Air Quality Forecasting Research, 2017年1月, カナダ, トロント
34. Ito, J, M. Kurosaka, and T. Nagoshi, Numerical Simulation of a Local Valley Wind "Hijikawa-Arashi", The 4th International Workshop on Nonhydrostatic Numerical Models, 2016年12月, 神奈川県足柄下郡箱根町
35. Hashimoto, A, R. Misumi, and N. Orikasa, Examination of the classification of hydrometeor types in a bulk microphysics scheme, 4th International Workshop on Non-Hydrostatic Model, 2016年12月, 神奈川県足柄下郡箱根町
36. Yamada, Y., Development of a two-moment three-ice bulk microphysical model for ice, The 4th International Workshop on Nonhydrostatic Numerical Models, 2016年12月, 神奈川県足柄下郡箱根町
37. Kawabata, T., H. Yamauchi, N. Nagumo, A. Adachi, Development of Assimilation Methods for Polarimetric Radar Data , The 4th International Workshop on Nonhydrostatic Numerical Models, 2016年12月, 神奈川県足柄下郡箱根町
38. Kato, T., Influence of horizontal resolution on structure changes of atmospheric stratification in the 2014 Hiroshima heavy rainfall, 4th International Workshop

on Non-Hydrostatic Model, 2016年11月, 神奈川県足柄下郡箱根町

39. Yokota, S., H. Seko, M. Kunii, H. Yamauchi, and H. Niino, High-resolution ensemble experiments for the Tsukuba city supercell tornado in Japan on 6 May 2012, 28th Conference on Severe Local Storms, 2016年11月, アメリカ, ポートランド
40. Mashiko, W., Numerical simulation of the 6 May 2012 Tsukuba City supercell tornado, AORI-ISAC Workshop on Tornadoes and Supercells in Japan and Italy, 2016年10月, 千葉県柏市
41. Yokota, S., H. Seko, M. Kunii, H. Yamauchi, and H. Niino, Data assimilation and ensemble forecasts for the 6 May 2012 Tsukuba city supercell tornado, AORI-ISAC Workshop on Tornadoes and Supercells in Japan and Italy, 2016年10月, 千葉県柏市
42. Okamoto, K., H. Ishimoto, M. Kunii, M. Otsuka, S. Yokota, H. Seko, and Y. Sawada, Assimilation of cloud-affected infrared radiances of Himawari-8, AOGS 2016, 2016年8月, 中国, 北京
43. Hashimoto, A, R. Misumi, and M. Murakami, Cloud microphysics simulation using multi-dimensional bin-microphysics model, 17th International Conference on Clouds and Precipitation (ICCP 2016), 2016年7月, イギリス, マンチェスター
44. Okamoto, K., H. Ishimoto, M. Kunii, M. Otsuka, S. Yokota, H. Seko, and Y. Sawada, Towards the assimilation of all-sky infrared radiances of Himawari-8, 5th International Symposium on Data Assimilation(ISDA), 2016年7月, イギリス, レディング
45. Otsuka, M., M. Kunii1, H. Seko, and K. Shimoji, Assimilation Experiments of Himawari-8 Rapid Scan Atmospheric Motion Vectors, 第13回国際風ワークショップ, 2016年6月, アメリカ, パシフィックグローブ
46. Ito, J., H. Niino, and H. Mouri, On a Surface Flux Model for Atmospheric Large Eddy Simulation, 22nd Symposium on Boundary Layers and Turbulence, 2016年6月, アメリカ, ソルトレイク・シティ
47. Orikasa, N., Microphysical properties of midlatitude cirrus clouds observed by hydrometeor videosonde, The North Pole Seminars, 2016年5月, スウェーデン, キルナ
48. Hashimoto, A, M. Niwano, and T. Aoki, Application of JMA-NHM to daily weather prediction in Greenland, International Workshop on "Greenland ice sheet mass loss and its impact on global climate change", 2016年3月, 北海道札幌市
49. Kunii, M., M. Otsuka, K. Shimoji, and H. Seko, Data assimilation of rapid-scan atmospheric motion vectors derived from Himawari-8 with the NHM-LETKF, 第6回超高精度メソスケール気象予測研究会, 2016年3月, 京都府宇治市
50. 橋本明弘, Simulation of ice particle growth in multi-dimensional bin microphysics model, 第6回超高精度メソスケール気象予測研究会, 2016年3月, 京都府宇治市
51. 横田祥, 國井勝, 青梨和正, 折口征二, Le Duc, 川畑拓矢, 露木義, Data assimilation for local rainfall near Tokyo on 18 July 2013 using EnVAR with observation space localization, 第6回超高精度メソスケール気象予測研究会, 2016年3月, 京都府宇治市
52. Saito, K., M. Kunii and K. Araki, Cloud resolving ensemble experiment of a local heavy rainfall event on 26 August 2011 observed by the Tokyo Metropolitan Area Convection Study (TOMACS)., Third International Workshop on Tokyo Metropolitan Area Convection Study for Extreme Weather Resilient Cities (TOMACS), 2016年2月, 東京都
53. Yokota, S., L. Duc, S. Origuchi, T. Kawabata, and T. Tsuyuki, Ensemble data assimilation of dense observations for rainfall near Tokyo on 18 July 2013, Third International Workshop on Tokyo Metropolitan Area Convection Study for Extreme Weather Resilient Cities (TOMACS/RDP), 2016年2月, 東京都千代田区

54. Kawabata, T., T. Schwitalla, H.-S. Bauer, V. Wulfmeyer and A. Adachi, Comparison of Forward Operators for Polarimetric Radars Aiming for Data Assimilation, Third International Workshop on Tokyo Metropolitan Area Convection Study for Extreme Weather Resilient Cities (TOMACS/RDP), 2016年2月, 東京都千代田区
55. Belair S., S. Leroyer, N. Seino, L. Spacek, V. Souvanlassy, and D. Paquin-Ricard, Numerical forecast of an intense precipitation event over Tokyo: Role and impact of the urban environment, Third International Workshop on Tokyo Metropolitan Area Convection Study for Extreme Weather Resilient Cities (TOMACS/RDP), 2016 年 2 月, 東京都千代田区
56. Seino, N, H. Sugawara, R. Oda, T. Aoyagi, and H. Tsuguti, Numerical simulation of urban impact on summertime precipitation in Tokyo: How does urban temperature rise affect precipitation?, Third International Workshop on Tokyo Metropolitan Area Convection Study for Extreme Weather Resilient Cities (TOMACS/RDP), 2016年2月, 東京都千代田区
57. Yokota, S., S Origuchi, M. Kunii, and K. Aonashi, Ensemble-based variational method with observation localization: difference from LETKF, AMS 96th Annual Meeting, 2016年1月, アメリカ, ニューオーリンズ
58. Ohtake, H., F. Uno, T. Takashima, T. Oozeki, J. G. da S. Fonseca. Jr and Y. Yamada, Case Studies of Solar Irradiance Forecast Outlier Events for Regional Area of Photovoltaic Power Forecasts, American Meteorological Society (AMS) annual meeting, Seventh Conference on Weather, Climate, Water and the New Energy Economy, 2016年1月, アメリカ, ニューオーリンズ
59. Yokota, S., H. Seko, M. Kunii, H. Yamauchi, and H. Niino, Polarimetric radar and surface data assimilation using a nested-LETKF system and an ensemble-based sensitivity analysis for the tornado outbreak on 6 May 2012, AMS 96th Annual Meeting, 2016年1月, アメリカ, ニューオーリンズ
60. Yoshimura, H., Y. Takeuchi, A. Wada, M. Sawada, S. Kawahara, M. Nakano, R. Onishi, H. Kawai, E. Shindo, T. Iriguchi, M. Yamaguchi, M. Sugi, T. Nasuno, W. Sasaki, and H. Fuchigami, Development of a Nonhydrostatic Global Spectral Atmospheric Model using Double Fourier Series and High Resolution Typhoon Prediction Experiments, 台風セミナー2015, 2016年1月, 東京都
61. Ito, J., T. Oizumi, and H. Niino, Entire tropical cyclone LES, 台風セミナー2015, 2016年1月, 東京都
62. Otsuka, M., M. Kunii, H. Seko, and K. Shimoji, Assimilation Experiments of Himawari Rapid-scan Atmospheric Motion Vectors , 第 6 回アジア・オセアニア気象衛星利用者会議, 2015年11月, 東京都
63. Tajiri, T., A. Saito, Y. Zaizen and M. Murakami, An Experimental Evaluation on Heterogeneous Ice Nucleation Ability of Atmospheric Dust Aerosol in Late Spring 2014, ASAAQ13(The 13h International Conference on Atmospheric Sciences and Applications to Air Quality), 2015年11月, 兵庫県神戸市
64. Yoshimura, H., The Nonhydrostatic Global Spectral Atmospheric Model using Double Fourier Series, The Workshop on Partial Differential Equations on the Sphere, 2015年10月, 韓国, ソウル
65. Ohtake, H., T. Takashima, T. Oozeki, J. G. S. Fonseca. Jr and Y. Yamada, A Case study of outlier events on solar irradiance forecasts from the two NWPs with different horizontal resolutions, 30th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition (EUPVSEC 2015), 2015年9月, ドイツ, ハンブルク
66. Ito, J., T. Oizumi, and H. Niino, Large eddy simulation of entire tropical cyclone, 16th Conference on Mesoscale Processes, 2015年8月, アメリカ, ボストン
67. Ito, K., K. Saito, A. Wada, and T. Kuroda, Forecasting a Large Number of Tropical Cyclone Intensities Using a High-Resolution Atmosphere-Ocean Coupled Model, Asia

Oceania Geosciences Society 12th Annual Meeting (AOGS2015), 2015年8月, シンガポール, シンガポール
68. Ohtake, H., J. G. S. Fonseca. Jr, T. Takashima, T. Oozeki and Y. Yamada, Global horizontal irradiance obtained from the local forecast model by the Japan Meteorological Agency, Grand Renewable Energy 2014 International Conference and Exhibition, 2015年7月, 東京都
69. Kato, T., and H. Tsuguti, Case study on the band-shaped precipitation system causing heavy rainfall in Hiroshima, western Japan, on 20 August 2014, 26th General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG2015), 2015年6月, チェコ, プラハ
70. Ito, J., and H. Niino, A numerical study of atmospheric Kármán vortex shedding from Jeju Island, 26th General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG2015), 2015年6月, チェコ, プラハ
71. Ohtake, H., T. Takashima, T. Oozeki, Joao Gari da Silva Fonseca Jr, and Y. Yamada, Case studies of outlier events on solar irradiance forecasts from two NWPs with different horizontal resolutions, World Renewable Energy Congress 2015 (WREC2015), 2015年6月, ルーマニア, ブカレスト
72. Shoji, Y., Retrieval of PWV from Ground-Based GNSS Network and its Assimilation into NWP, Radio Science Symposium on Earth and Planetary Atmospheres, 2015年6月, 奈良県奈良市
73. Kunii, M., H. Seko, Y. Shoji, and T. Tsuda, Impact of Assimilation of GPS Radio Occultation Refractivity on the Forecast of Typhoon Usagi in 2007, Radio Science Symposium on Earth and Planetary Atmospheres, 2015年6月, 奈良県奈良市
74. Seko, H., Data Assimilation Experiments of Radio Occultation Refractivity Data by using a Mesoscale LETKF System, Radio Science Symposium on Earth and Planetary Atmospheres, 2015年6月, 奈良県奈良市
75. Mashiko, W., Super high-resolution simulation of the 6 May 2012 Tsukuba Supercell Tornado, JpGU meeting 2015, 2015年5月, 千葉県
76. Ito, J., Large eddy simulations for terrestrial convective mixed layers, Japanese-French model studies of planetary atmospheres, 2015年5月, 兵庫県神戸市
77. Mashiko, W., Super High-Resolution Simulation of the Tsukuba Supercell Tornado (2012): Structure and Dynamics, 第5回超高精度メソスケール気象予測研究会, 2015年3月, 愛知県名古屋市
78. Kunii, M., and K. Ito, Implementation of a high-resolution atmosphere-ocean coupled model with an ensemble Kalman filter, 第5回超高精度メソスケール気象予測研究会, 2015年3月, 愛知県名古屋市
79. Hashimoto, A., Cloud simulation with multi-dimensional bin-microphysics model, 第5回超高精度メソスケール気象予測研究会, 2015年3月, 愛知県名古屋市
80. Origuchi, S., K. Saito, H. Seko, W. Mashiko, and M. Kunii, Multiple Eyewalls and Wind Features in the 2012 Typhoon BOLAVEN, The 5th Research Meeting of Ultrahigh Precision Meso-scale Weather Prediction, 2015年3月, 愛知県名古屋市
81. Yokota, S., H. Seko, M. Kunii, and H. Yamauchi, Predictability of tornadoes in the Kanto region on 6 May 2012 based on assimilation of dense observations using the nested‐LETKF system, 第5回超高精度メソスケール気象予測研究会, 2015年3月, 愛知県名古屋市
82. Seko, H., Observation system simulation experiments of the meso-scale convergence that causes the local heavy rainfall, 4th International Symposium on Data Assimilation(ISDA), 2015年2月, 兵庫県神戸市
83. Seko, H., Development of a Two-way Nested LETKF System for Cloud-resolving Model, 4th International Symposium on Data Assimilation(ISDA), 2015年2月, 兵庫県神

戸市

84. Murakami, M., K. Koike, A. Hashimoto, T. Tajiri, and A. Saito, Year-round Occurrence Frequency of Seedable Clouds over Ogouchi Dam West of Tokyo, 米国気象学会　第20回意図的非意図的気象改変会議 , 2015年1月, アメリカ, フェニックス
85. Murakami, M., Summary of Japanese Cloud Seeding Experiments for Precipitation Augmentation (JCSEPA), 米国気象学会　第20回意図的非意図的気象改変会議 , 2015年1月, アメリカ, フェニックス
86. Seko, H., Data assimilation experiments of refractivity data obtained by JMA-operational Doppler radar, Second International Workshop on Tokyo Metropolitan Area Convection Study for Extreme Weather Resilient Cities (TOMACS/RDP), 2014年11月, 東京都
87. Yokota, S., M. Kunii, and H. Seko, Assimilation of rain estimated by multi-polarization radar for the tornadoes outbreak on 6 May 2012, Second International Workshop on Tokyo Metropolitan Area Convection Study for Extreme Weather Resilient Cities (TOMACS/RDP), 2014年11月, 東京都
88. Ohtake. H., Joao Gari da Silva Fonseca Jr, T. Takashima, T. Oozeki, and Y. Yamada, Comparison of the forecast of global horizontal irradiance obtained from numerical weather prediction models with different horizontal resolution, 6th World Conference on Photovoltaic Energy Conversion, 2014年11月, 京都府京都市
89. Mashiko, W., Numerical Simulation of the 6 May 2012 Tsukuba City Supercell Tornado: Generation Mechanisms of a Tornado, 27th Conference on Severe Local Storms, 2014年11月, アメリカ, マディソン
90. Kunii, M., Data assimilation experiments for tropical cyclones with the NHM-LETKF , The 3rd International Workshop on Nonhydrostatic Numerical Models., 2014年9月, 兵庫県神戸市
91. 大塚道子, 国井勝, 瀬古弘, 下地和希, 林昌弘, Assimilation experiments of MTSAT rapid scan atmospheric motion vectors, Joint Workshop of 6th International Workshop on GCRM and 3rd International Workshop on NHM, 2014年9月, 兵庫県神戸市
92. Ohtake. H., Joao Gari da Silva Fonseca Jr, T. Takashima, T. Oozeki, and Y. Yamada, Accuracy of the global horizontal irradiance obtained from a local forecast model, 29th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition (EUPVSEC), 2014年9月, オランダ, アムステルダム
93. Yokota, S., M. Kunii, and H. Seko, Assimilation of Doppler radar and surface observations for the tornado outbreak on 6 May 2012, International Conference on Mesoscale Meteorology and Tropical Cyclones (ICMCS-X), 2014年9月, アメリカ, ボルダー
94. Yamada, Y., H. Ohtake, K. Shimose, and T. Oozeki, Predictability Of Severe Ramp Down Events Of Global Horizontal Irradiance For The Day And The Next Day By Numerical Weather Prediction Models - A Case Study-, グランド再生可能エネルギー2014　国際会議, 2014年7月, 東京都江東区
95. Kunii, M., Data assimilation experiments for TCs with the LETKF , 2014年度AOGS会議, 2014年7月, 北海道札幌市
96. Yokota, S., M. Kunii, and H. Seko, Data Assimilation Experiments for the Tornado Outbreak Near Tsukuba on May 6, 2012 with the Nested-LETKF System, Asia Oceania Geosciences Society 11th Annual Meeting, 2014年7月, 北海道札幌市
97. Ohtake, H., K. Shimose, J. G. S. Fonseca Jr., T. Takashima, T. Oozeki, and Y. Yamada, Characteristics of global horizontal irradiance forecasts by the Japan Meteorological Agency mesoscale model, 2nd International Conference Energy & Meteorology (ICEM 2013), 2014年6月, フランス, トゥールーズ
98. Seko, H., S. Yokota, and M. Kunii, Data assimilation experiment of a local heavy rainfall using a nested LETKF system, Seminar at Sao Paulo University, 2014年

6月, ブラジル, サンパウロ
99. Seko, H., Y. Shoji, R. Misumi, and the Members of the TOMACS, Tokyo Metropolitan Area Convective Study for Extreme Weather Resilient Cities (TOMACS), Seminar at Sao Paulo University, 2014年6月, ブラジル, サンパウロ
100. Ohtake, H., J. G. S. Fonseca. Jr, T. Takashima, T. Oozeki, and Y. Yamada, Estimation of confidence intervals of global horizontal irradiance obtained from a weather prediction model, European Geosciences Union (EGU) General assembly, 2014年4月, オーストリア, ウィーン
101. Duc, L. and K. Saito, An EnVAR System With its Own Analysis Perturbations Using the Block GMRES Algorithm. , Asia Oceania Geosciences Society 14th Annual Meeting (AOGS2017), 2017年8月, シンガポール, シンガポール
102. Saito, K., M. Kunii, L. Duc, and T. Kurihana, Perturbation Methods for Ensemble Data Assimilation., RIKEN International Symposium on Data Assimilation 2017, 2017年3月, 兵庫県神戸市
103. Duc, L., K. Saito and S. Yokota, Comparison Between Observation Space Localization and Model Space Localization in a Four-Dimensional Ensemble-Variational System., 21st Conference on Integrated Observing and Assimilation Systems for the Atmosphere, Oceans, and Land Surface, AMS2017, 2017年1月, アメリカ, シアトル
104. Saito, K., M. Kunii, L. Duc, and T. Kurihana, Perturbation Methods for Ensemble Data Assimilation. , Joint Session, 28th Conference on Weather Analysis and Forecasting/24th Conference on Numerical Weather Prediction/Third Symposium on High Performance Computing for Weather, Water, and Climate, AMS2017, 2017年1月, アメリカ, シアトル
105. Saito, K., Convection initiation by sea breezes and lessons from TOMACS, The First International Research Progress Workshop, 2017年1月, アラブ首長国連邦, アブダビ
106. Saito, K., Tokyo Metropolitan Area Convection Study (TOMACS): Achievements and lessons on convection initiation., Seminar at Institute of Astronomy and Geophysics, University of Sao Paulo, 2016年10月, ブラジル, サンパウロ
107. Saito, K., 2016, Ultrahigh resolution numerical weather prediction for seamless prediction of mesoscale high impact weathers. , WWRP 4th International Symposium on Nowcasting and Very-short-range Forecast 2016 (WSN16), 2016年7月, 中国, 香港
108. Saito, K., R. Misumi, T. Nakatani, Y. Shoji, H. Seko, N. Seino, Tokyo Metropolitan Area Convection Study for Extreme Weather Resilient Cities (TOMACS): Lessons and outcome., WWRP 4th International Symposium on Nowcasting and Very-short-range Forecast 2016 (WSN16). , 2016年7月, 中国, 香港
109. Saito, K., Tokyo Metropolitan Area Convection Studyfor Extreme Weather Resilient Cities (TOMACS)., Kick-off meeting, Working group on Mesometeorology and Nowcating Research, 2015年12月, スイス, ジュネーブ
110. Ito, K., K. Saito, A. Wada, and T. Kuroda, Forecasting a Large Number of Tropical Cyclone Intensities Using a High-Resolution Atmosphere-Ocean Coupled Model., Asia Oceania Geosciences Society 12th Annual Meeting (AOGS2015), 2015年8月, シンガポール, シンガポール
111. Oizumi, T., K. Saito and T. Kuroda, and J. Ito, The super high-resolution experiment of localized heavy rain in Japan. , Asia Oceania Geosciences Society 12th Annual Meeting (AOGS2015), 2015年8月, シンガポール, シンガポール
112. Duc, L., K. Saito, and T. Kawabata, Comparison of 4DVAR, Hybrid-4DVAR and Hybrid-4DEnVAR at Cloud Resolving Scales. , Asia Oceania Geosciences Society 12th Annual Meeting (AOGS2015), 2015年8月, シンガポール, シンガポール
113. Saito, K., Y. Shoji, H. Seko, N. Seino, A. Adachi, R. Misumi, T. Nakatani, and Y.

Fujiyoshi, The Tokyo Metropolitan Area Convection Study for Extreme Weather Resilient Cities (TOMACS) . , Seminar at Institute of Physics and Meteorology, 2015年7月, ドイツ, シュトゥットガルト

114. Oizumi, T., T. Kuroda, K. Saito, J. Ito, L. Duc, and K. Ito, Performance Tuning of the JMA-NHM for the Super High-Resolution Experiment using the K Super Computer., AMS 95th Annual Meeting, 2015年1月, アメリカ, フェニックス
115. Saito, K., On the northward moisture transport by ageostrophic winds associated with a tropical cyclone. , Asia Oceania Geosciences Society(AOGS)2014, 2014年8月, 北海道札幌市
116. Duc, L., and K. Saito, Estimation of inflation factors and observational errors by using the Frobenius norm with the innovation statistics., Asia Oceania Geosciences Society(AOGS)2014, 2014年7月, 北海道札幌市
117. Duc, L., and K. Saito, Ensemble forecast of storm surges induced by the typhoon Haiyan., Asia Oceania Geosciences Society(AOGS)2014, 2014年7月, 北海道札幌市

・国内の会議・学会等：271件

1. Hotta. D and M. Ujiie, A nestable, multigrid-friendly grid on a sphere for global spectral models
based on Clenshaw-Curtis quadrature, JpGU meeting 2018, 2018年5月, 千葉県
2. Hotta, D., Toward improved LETKF assimilation of non-local and dense observation by direct covariance localization in model space, JpGU meeting 2018, 2018年5月, 千葉県
3. Sawada, Y., K. Okamoto, M. Kunii, and T. Miyoshi, Assimilating Himawari-8 infrared radiances to improve convective predictability, JpGU meeting 2018, 2018年5月, 千葉県
4. 郭子仙, 村上正隆, 田尻拓也, 折笠成宏, 山下克也, Investigation on CCN/IN abilities of Al2O3 and Fe2O3 using cloud simulation chamber and parcel model, 日本気象学会2017年度秋季大会, 2017年10月, 北海道札幌市
5. 郭子仙, 村上正隆, 田尻拓也, 折笠成宏, Study of CCN and IN abilities of Al2O3 and Fe2O3 using MRI dynamic cloud chamber and MRI IN counter, 日本気象学会2017年度春季大会, 2017年5月, 東京都渋谷区
6. Seko, H. and T. Tsuda , Data Assimilation Experiment of Radio Occultation Refractivity Data by using a Mesoscale LETKF System , 日本地球惑星科学連合2017年大会, 2017年5月, 千葉県千葉市
7. Sawada, Y., T. Nakaegawa, and T. Miyoshi, Potential of assimilating river discharge observations into the atmosphere by strongly coupled data assimilation: Hydrometeorology as an inversion problem, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017年5月, 千葉県
8. Yokota, S., H. Seko, M. Kunii, H. Yamauchi, and H. Niino, Tornadogenesis as revealed by high-resolution ensemble forecasts for the Tsukuba city supercell tornado on 6 May 2012, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017年5月, 千葉県千葉市
9. Tzu-Hsien Kuo, M. Murakami, T. Tajiri, and N. Orikasa, Cloud condensation nuclei (CCN) and ice nuclei (IN) abilities of Al2O3 and Fe2O3 using MRI dynamic cloud chamber and IN counter, 平成 28 年度 国立極地研究所・研究集会「エアロゾル・雲・降水の相互作用に関する研究集会」, 2017年2月, 東京都立川市
10. Nagasaki, T., O. Tajima, K. Araki, and H. Ishimoto, Development of next-generation microwave radiometer “KUMODeS” for multi-band atmospheric observation, JpGU meeting 2016, 2016年5月, 千葉県
11. Kunii, M., J. Ruiz, G.-Y.Lien, T. Ushio, S. Satoh, K. Bessho, H. Seko, T. Miyoshi, Data assimilation experiments of phased array weather radar with 30-second-update ensemble Kalman filter with 100-m resolution, 日本地球惑星科学連合2016年大会

, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
12. Yoshimura, H., Y. Takeuchi, A. Wada, M. Sawada, S. Kawahara, M. Nakano, R. Onishi, H. Kawai, E. Shindo, T. Iriguchi, M. Yamaguchi, M. Sugi, T. Nasuno, W. Sasaki, and H. Fuchigami, Development of a Nonhydrostatic Global Spectral Atmospheric Model using Double Fourier Series and High Resolution Typhoon Prediction Experiments, 台風セミナー2015, 2016 年 1 月, 東京都
13. 川畑拓矢, Thomas Schwitalla, Hans-Stefan Bauer, Volker Wulfmeyer, 足立アホロ, Data Assimilation of Polarimetric Radar Data with WRF-Var, 日本気象学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 10 月, 京都府京都市
14. Mashiko, W., Super high-resolution simulation of the 6 May 2012 Tsukuba Supercell Tornado, JpGU meeting 2015, 2015 年 5 月, 千葉県
15. Kunii, M., and K. Ito, Implementation of a high-resolution atmosphere-ocean coupled model with an ensemble Kalman filter, 日本地球惑星科学連合 2015 年大会, 2015 年 5 月, 千葉県千葉市
16. Ito, J., T. Oizumi, and H. Niino, Large Eddy Simulation of Entire Tropical Cyclone, 日本地球惑星科学連合 2015 年大会, 2015 年 5 月, 千葉県千葉市
17. Seko, H., and M. Kunii, Extraction of Favorable Environment Factors for Heavy Rainfall using Multiple Scenarios Obtained by Ensemble Forecasts, 日本地球惑星科学連合 2015 年大会, 2015 年 5 月, 千葉県千葉市
18. Araki, K., M. Murakami, T. Tajiri, A. Saito and Y. Shoji, Numerical Simulation of Heavy Snowfall and the Potential Role of Ice Nuclei in Cloud Formation and Precipitation, 日本地球惑星科学連合 2015 年大会, 2015 年 5 月, 千葉県千葉市
19. Yokota, S., H. Seko, M. Kunii, and H. Yamauchi, Assimilation of rainwater estimated by a polarimetric radar for tornado outbreaks on 6 May 2012, 日本地球惑星科学連合 2015 年大会, 2015 年 5 月, 千葉県千葉市
20. Tajima, O., T. Nagasaki, K. Kominami, and K. Araki, A novel measurement system for thermodynamic environment by using radio astronomy technology, 日本地球惑星科学連合 2015 年大会, 2015 年 5 月, 千葉県千葉市
21. Araki, K., M. Murakami, M. Ishimoto, T. Tajiri, Y. Shoji and A. Saito, Verification of Off-Zenith Observations by Ground-Based Microwave Radiometer under Stratiform Precipitation Conditions, 日本地球惑星科学連合 2015 年大会, 2015 年 5 月, 千葉県千葉市
22. Kunii, M., Data assimilation experiments of tropical cyclones with the NHM-LETKF, 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, 2014 年 4 月, 神奈川県横浜市
23. Araki, K., H. Ishimoto, M. Murakami, and T. Tajiri, Temporal Variation of Close-Proximity Soundings within a Significant Tornadic Supercell Environment, 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, 2014 年 4 月, 神奈川県横浜市
24. 横田祥, 國井勝, 瀬古弘, Data Assimilation Experiment of Tsukuba Tornado on May 6, 2012 using MRI Doppler Radar data, 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, 2014 年 4 月, 神奈川県横浜市
25. 橋本明弘, 本吉弘岐, 中村一樹, 山口悟, 河島克久, 庭野匡思, 中井専人, 降雪系弱層形成に関する気象数値モデルを用いた再現実験, JpGU meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県
26. 瀬古弘, 小泉耕, 瀬之口敦, 吉原貴之, 古賀禎, 航空機からの SSR モード S ダウンリンクデータの同化実験, JpGU meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県
27. 堀田大介, 氏家将志, ネスト可能でマルチグリッド法の利用に適した 全球スペクトルモデル用の格子系の提案, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市
28. 山田芳則, 川島正行, 粒子の成長・変換をより自然に表現する氷相バルク微物理モデルの試作（２）（講演番号 P308）, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市
29. 瀬古弘, 小泉耕, 瀬之口敦, 吉原 貴之, 古賀禎, 航空機からの SSR モード S ダウンリン

クデータの同化実験(その３)，日本気象学会 2018 年度春季大会，2018 年 5 月，茨城県つくば市

30. *橋本明弘,本吉弘岐,三隅良平,折笠成宏，バルク法雲物理モデリングにおける降水粒子特性の精緻化，日本気象学会 2018 年度春季大会，2018 年 5 月，茨城県つくば市
31. 橋本明弘，数値気象モデルによる降雪粒子予測の高度化，2018 年度日本雪氷学会北海道支部研究発表会，2018 年 5 月，北海道札幌市
32. 瀬古弘，レーダで観測する屈折率の時間変化とデータ同化実験，第 2 回理研・気象庁データ同化研究会，2018 年 4 月，東京都千代田区
33. 大竹秀明，宇野史睦，大関崇，山田芳則 ，最新版気象庁非静力学モデルと日射量予測誤差 ，平成 30 年電気学会全国大会，2018 年 3 月，福岡市
34. 伊藤純至，黒坂優，名越利幸，新野宏，肱川あらしの数値シミュレーション，東京大学大気海洋研究所共同利用研究集会　地球流体における渦の形成・構造・作用の力学，2018 年 3 月，千葉県柏市
35. 大竹秀明，宇野史睦，大関崇，山田芳則，東北地方における太陽光発電の発電量出力推定について，第 14 回ヤマセ研究会，2018 年 2 月，仙台市
36. 荒木健太郎，山岳域での表層雪崩発生に関わる大雪の雲物理特性，2017 年度エアロゾル・雲・降水の相互作用に関する研究集会，2018 年 2 月，東京都立川市
37. 大竹秀明，宇野史睦，大関崇，山田芳則，2016 年における北陸・中部地域の日射量予測大外れ事例について，電気学会 新エネルギー・環境研究会，2018 年 2 月，名古屋市
38. 大泉伝，斉藤 和雄，Le Duc，伊藤 純至，大規模災害をもたらした豪雨の広域・高解像度再現実験，ポスト「京」重点課題 4「観測ビッグデータを活用した気象と地球環境の予測の高度化」第 2 回成果報告会，2017 年 12 月，東京都
39. 川畑拓矢，上野玄太，国井勝，瀬古弘，橋本明宏，露木義，雲解像 NHM-PF の開発，第４回アンサンブルデータ同化摂動に関する研究会，2017 年 12 月，広島県広島市
40. 大泉伝，2014 年広島豪雨の再現実験と予報実験，第４回アンサンブルデータ同化摂動に関する研究会，2017 年 12 月，広島県広島市
41. 津口裕茂，「平成 29 年 7 月九州北部豪雨」の発生要因について -線状降水帯の形成・維持メカニズム-，平成 29 年度気象研究所研究成果発表会，2017 年 12 月，東京
42. 津口裕茂，「平成 29 年 7 月九州北部豪雨」の発生要因について，第 19 回非静力学モデルに関するワークショップ，2017 年 11 月，富山県富山市
43. 福井真、岩崎俊樹、斉藤和雄、瀬古弘、国井勝，従来型観測のみを同化する領域再解析の力学的ダウンスケールに対する優位性,，第 19 回非静力学モデルに関するワークショップ，2017 年 11 月，富山県富山市
44. 大塚道子，林昌宏，瀬古 弘，ひまわり８号最適雲解析プロダクトの同化利用の試み，第 19 回非静力学モデルに関するワークショップ，2017 年 11 月，富山県富山市
45. 伊藤純至，林修吾，橋本明弘，大竹秀明，宇野史睦，吉村裕正，加藤輝之，山田芳則，サブ km スケールへの水平解像度向上時のメソ気象モデルの 系統的な性能評価，第 19 回非静力学モデルに関するワークショップ，2017 年 11 月，富山県富山市
46. 川畑拓矢，山内洋，南雲信宏，足立アホロ，Gain hybrid システムを用いた二重偏波レーダーデータ同化実験，第 19 回非静力学モデルに関するワークショップ，2017 年 11 月，富山県富山市
47. 林修吾，伊藤純至，橋本明弘，山田芳則，モデル高解像度化による夏季不安定性降水の再現性，第 19 回非静力学モデルに関するワークショップ，2017 年 11 月，富山県富山市
48. 瀬古弘,國井勝,伊藤耕介,下地和希，ひまわり８号の高頻度大気追跡風や海面水温を用いた集中豪雨や台風の予測精度の向上，第 19 回非静力学モデルに関するワークショップ ，2017 年 11 月，富山県富山市
49. 川畑 拓矢，山内洋，南雲信宏，足立アホロ，Gain hybrid システムを用いた二重偏波レーダーデータ同化実験，第 19 回非静力学モデルに関するワークショップ，2017 年 11 月，富山県富山市
50. 橋本明弘，三隅良平，折笠成宏，バルク法雲物理モデルを用いた粒子特性診断の精緻化に向けて，第 19 回非静力学モデルに関するワークショップ，2017 年 11 月，富山県富山

市

51. 橋本明弘，本吉弘岐，山口悟，中井専人，雲・降水モデルを用いた降雪系弱層形成に関する新たなアプローチ，ワークショップ「降雪に関するレーダーと数値モデルによる研究(第 16 回)」，2017 年 11 月，新潟県長岡市
52. 荒木健太郎，低気圧に伴う那須大雪時の表層雪崩発生に関わる降雪特性，ワークショップ「降雪に関するレーダーと数値モデルによる研究(第 16 回)」，2017 年 11 月，新潟県長岡市
53. 伊藤純至，LES による大気境界層プロセスの研究，大気境界層乱流ミニワークショプ，2017 年 11 月，兵庫県神戸市
54. 橋本明弘，榊原大貴，杉山慎，庭野匡思，青木輝夫，JMA-NHM を用いた局地循環解析，低温研共同研究集会「グリーンランド氷床における近年の質量損失の実態解明:メカニズムの理解と影響評価」，2017 年 11 月，北海道札幌市
55. 伊藤純至、新野宏、毛利英明，ラージ・エディ・シミュレーションのための 接地境界条件の検討，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 11 月，北海道札幌市
56. 北村 祐二，伊藤 純至，大気境界層の grey zone における MYNN モデルの適用，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 11 月，北海道札幌市
57. 澤田洋平，仲江川敏之，三好建正，逆問題としての水文気象学：河川－大気強結合アンサンブルデータ同化の試み，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 11 月，北海道札幌市
58. 福井真、岩崎俊樹:，地上気圧のみを用いた高解像度日本域領域再解析システムの検討，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，北海道札幌市
59. 荒木健太郎，2017 年 3 月 27 日に那須雪崩をもたらした降雪システムの数値実験，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，北海道札幌市
60. 大塚道子，瀬古弘，下地和希，山下浩史，ひまわり８号による高頻度大気追跡風の同化実験―その３―，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，北海道札幌市
61. 川畑拓矢，上野玄太，国井勝，瀬古弘，橋本明弘，露木義，粒子フィルタを用いた積乱雲の発生･発達に関する不確実性の解明にむけて，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，北海道札幌市
62. 澤田洋平，岡本幸三，国井勝，三好建正，Running-In-Place 法を用いたひまわり 8 号全天輝度温度データ同化による局地的大雨の予測精度向上の試み，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，北海道札幌市
63. 津口裕茂，清野直子，「平成 29 年 7 月九州北部豪雨」をもたらした線状降水帯，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，北海道札幌市
64. 村上正隆，篠田太郎，松見豊，折笠成宏，田尻拓也，橋本明弘，財前祐二，川合秀明，大島長，荒木健太郎，松木篤，牧輝弥，竹村俊彦，大気エアロゾルが雲・降水過程に及ぼす影響解明に関する研究ー研究計画概要ー，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，北海道札幌市
65. 田尻拓也，Tzu-Hsien Kuo，折笠成宏，財前祐二，村上正隆，偏光機能を付加したエアロゾル･雲粒子センサーによる氷晶計測，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，北海道札幌市
66. 清野直子，菅原広史，小田僚子，青柳曉典，首都圏における対流性降水環境場の観測と数値実験（３），日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，北海道札幌市
67. 廣川康隆，加藤輝之，津口裕茂，低気圧の発達と降水システムとの関係，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，北海道札幌市
68. 宇野史睦、大竹秀明、松枝未遠、大関崇、山田芳則,，複数の全球アンサンブル予報を用いた MSM 日射量予測値の大外し事例の検出，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，北海道札幌市
69. 伊藤純至，伊賀啓太，新野宏，台風の LES でみられたロール構造の安定性解析，平成 27 年度京都大学防災研究所共同研究集会「台風研究会」，2017 年 9 月，京都府宇治市
70. 荒木健太郎，那須雪崩をもたらした低気圧・降雪雲の特徴，雪氷研究大会（2017・十日町），2017 年 9 月，新潟県十日町市

71. 橋本明弘，本吉弘岐，山口悟，中井専人，降雪による弱層形成に関する雲・降水数値モデルを用いた新雪特性の推定，雪氷研究大会（2017・十日町），2017 年 9 月，新潟県十日町市
72. 大竹秀明，宇野史睦，大関崇，山田芳則，北海道道東地方における日射量予測の大外れ事例と予測改善に向けた数値実験，電気学会 電力技術/電力系統技術合同研究会，2017 年 9 月，北見市
73. 兼保直樹，飯田健次郎，田尻拓也，古田 泰子，環境センサーネットワークに配備された花粉センサーによる雲粒の分別検出，第 58 回大気環境学会年会，2017 年 9 月，兵庫県神戸市
74. 橋本明弘，雲・降水数値モデルを用いた新積雪粒子の推定，低温研共同研究集会「グリーンランド南東ドームアイスコアに関する研究集会」，2017 年 8 月，北海道札幌市
75. 伊藤純至，黒坂優，名越利幸，「肱川あらし」の再現と解析，日本流体力学会年会 2017，2017 年 8 月，東京都葛飾区
76. 橋本明弘，JMA-NHM を用いた高解像度気象数値実験，低温研共同研究集会「気候変化に伴う質量収支と氷河変動に関する研究」，2017 年 8 月，北海道札幌市
77. Hotta Daisuke、Kalnay Eugenia、Ota Yoichiro、Miyoshi Takemasa，EFSR: アンサンブル感度解析を用いた観測誤差共分散行列の推定手法，第 21 回データ同化夏の学校，2017 年 8 月，青森県むつ市
78. 兼保直樹，田尻拓也，古田泰子，環境センサーネットワーク・データを用いた雲粒の検出，第 34 回エアロゾル科学・技術研究討論会，2017 年 8 月，東京都江東区
79. 露木義，渦位反転可能原理に基づくアンサンブルカルマンフィルタ，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 7 月，東京都
80. 市川隆一，瀧口博士，長崎岳人，田島治，荒木健太郎，寒冷前線通過時の可降水量比較 - 高感度マイクロ波放射計 KUMODeS、GNSS、客観解析、及びラジオゾンデ-，第１６回ＩＶＳ技術開発センターシンポジウム，2017 年 6 月，茨城県鹿嶋市
81. 市川隆一、瀧口博士、長崎岳人、田島治、荒木健太郎，寒冷前線通過時の可降水量比較　高感度マイクロ波放射計 KUMODeS、GNSS、客観解析、及びラジオゾンデ，第１６回ＩＶＳ技術開発センターシンポジウム，2017 年 6 月，茨城県鹿嶋市
82. 大泉伝，2013 年伊豆大島豪雨，平成 29 年度第 1 回アンサンブル同化摂動手法に関する研究会，2017 年 6 月，東京都大島町
83. 岡本幸三，澤田洋平，國井勝，ひまわり 8 号の赤外輝度温度同化，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都
84. 森野悠,北山響，滝川雅之，中島映至，速水洋，永井晴康，寺田宏明，斉藤和雄，新堀敏基，梶野瑞王，関山剛，Damien Didier，Anne Mathieu,大原利眞，鶴田治雄，海老原充，大浦泰嗣，柴田徳思，大気モデル相互比較に基づく福島原発事故起源の Cs-137 の動態解析.，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都
85. 横田祥，瀬古弘，國井勝，山内洋，佐藤英一，降水が予測されていない位置へのレーダー反射強度の同化方法の提案，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都
86. 澤田洋平，岡本幸三，国井勝，三好建正，ひまわり 8 号輝度温度データの同化による局地的大雨の再現性向上の試み，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都
87. 荒木健太郎，2016 年 11 月 24 日関東降雪の発生環境場，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都
88. 益子渉，地上気象データを用いた突風の統計解析，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都渋谷区
89. 折笠成宏，斎藤篤思，山下克也，田尻拓也，財前祐二，Tzu-Hsien Kuo，村上正隆，つくばでの地上モニタリング観測によるエアロゾル・雲核・氷晶核数濃度の変動，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都
90. 田尻拓也，Tzu-Hsien Kuo，折笠成宏，財前祐二，村上正隆，シーディング物質の吸湿度と雲粒生成に関する実験，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都渋谷区
91. 伊藤純至，林修吾，橋本明弘，大竹秀明，宇野史睦，吉村裕正，加藤輝之，山田芳則，気象庁非静力学モデルの系統的な サブキロメートル水平解像度実験 ，日本気象学会

2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都

92. 荒木健太郎，市民科学による超高密度広域雪結晶観測 －2016 年 11 月 24 日関東降雪事例－，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都
93. 川畑拓矢，山内洋，南雲信宏，足立アホロ，二重偏波レーダーデータを用いた降雹事例に関するデータ同化実験，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都
94. Kitayama Kyo, Yu Morino, Masayuki Takigawa, Teruyuki Nakajima, Hiroshi Hayami,Haruyasu Nagai, Hiroaki Terada, Kazuo Saito, Toshiki Shimbori, Mizuo Kajino, Sekiyama Tsuyoshi, Damien Didier, Anne Mathieu, Toshimasa Ohara, Haruo Tsuruta, Yasuji Oura, et al., Model inter-comparison of atmospheric Cs-137 from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident. , JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017 年 5 月，千葉県千葉市
95. Duc、L., K. Saito and S. Yokota, Comparison between observation space localzation and model space localization in an EnVAR system. , 日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都
96. 斉藤和雄・國井勝・LeDuc・栗花卓弥，アンサンブルデータ同化のための摂動手法について（2），日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都
97. Saito, K., M. Kunii, L. Duc, T. Kurihana, Perturbation Methods for Ensemble Data Assimilation, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017 年 5 月，千葉県千葉市
98. 吉村裕正，川合秀明，新藤永樹，和田章義，入口武史，山口宗彦，沢田雅洋，杉正人，中野満寿男，那須野智江，大西領，佐々木亘，渕上弘光，川原慎太郎，竹内義明，複数の次世代非静力学全球モデルを用いた高解像度台風予測実験，平成 28 年度地球シミュレータ利用報告会，2017 年 4 月，東京都港区
99. 瀬古弘，「革新的な数値天気予報と被害レベル推定に基づく 高度な気象防災」の目指すものと研究計画，ポスト「京」重点課題４「観測ビッグデータを活用した気象と地球環境の予測の高度化」，2017 年 3 月，東京都千代田区
100. 国井勝，気象衛星ひまわり 8 号で観測した高頻度大気追跡風と海面水温の台風や大雨事例へのインパクト実験，ポスト「京」重点課題４「観測ビッグデータを活用した気象と地球環境の予測の高度化」第１回成果報告会，2017 年 3 月，東京都千代田区
101. 橋本明弘，多次元ビン法雲微物理モデルによる雲・降水シミュレーション，ポスト「京」重点課題４「観測ビッグデータを活用した気象と地球環境の予測の高度化」，2017 年 3 月，東京都千代田区
102. 伊藤純至，伊賀啓太，新野宏，台風全域 LES でみられるロール構造の解析，東京大学大気海洋研究所共同利用研究集会「地球流体における構造の形成と変形の力学，2017 年 3 月，千葉県柏市
103. 伊藤純至，新野宏，台風全域 LES のロール構造の解析，ポスト「京」重点課題４「観測ビッグデータを活用した気象と地球環境の予測の高度化」第１回革新的な数値天気予報と被害レベル推定に基づく高度な気象防災成果発表会，2017 年 2 月，東京都
104. 国井勝，気象衛星ひまわり 8 号で観測した高頻度大気追跡風や海面水温の豪雨や台風へのインパクト実験，ポスト「京」重点課題４「観測ビッグデータを活用した気象と地球環境の予測の高度化」第１回革新的な数値天気予報と被害レベル推定に基づく高度な気象防災成果発表会，2017 年 2 月，東京都
105. 横田祥，瀬古弘，國井勝，山内洋，新野宏，竜巻の発生条件―データ同化と超高解像度アンサンブル予報による解析―，ポスト「京」重点課題４「観測ビッグデータを活用した気象と地球環境の予測の高度化」第１回革新的な数値天気予報と被害レベル推定に基づく高度な気象防災成果発表会，2017 年 2 月，東京都
106. 瀬古弘，革新的な数値天気予報と被害レベル推定に基づく 高度な気象防災　研究紹介，第 1 回 革新的な数値天気予報と被害レベル推定に基づく高度な気象防災 成果発表会，2017 年 2 月，東京都
107. 川畑拓矢，山内洋，南雲信宏，足立アホロ，二重偏波レーダーデータを用いた同化実験，第 1 回 革新的な数値天気予報と被害レベル推定に基づく高度な気象防災成果発表会，2017 年 2 月，東京都

108. 田尻拓也，Tzu-Hsien Kuo，折笠成宏，財前祐二，村上正隆，吸湿性粒子シーディングに用いる物質の物理化学特性と雲生成過程への影響，平成 28 年度 国立極地研究所・研究集会「エアロゾル・雲・降水の相互作用に関する研究集会」，2017 年 2 月，東京都立川市
109. 橋本明弘，山下克也，吸湿性エアロゾルを用いた雲シーディング，エアロゾル・雲・降水の相互作用に関する研究会，2017 年 2 月，東京都立川市
110. 折笠成宏，斎藤篤思，山下克也，田尻拓也，財前祐二，Tzu-Hsien Kuo，村上正隆，つくばでの地上モニタリング観測によるエアロゾル・雲核・氷晶核数濃度の変動，平成 28 年度 国立極地研究所・研究集会「エアロゾル・雲・降水の相互作用に関する研究集会」，2017 年 2 月，東京都立川市
111. 山下克也，中井専人，本吉弘岐，石坂雅昭，荒木健太郎，斎藤篤思，田尻拓也，村上正隆，2014 年 2 月大雪時の東京西部と山梨東部の降雪粒子種の特徴，エアロゾル・雲・降水の相互作用に関する研究集会，2017 年 2 月，東京都立川市
112. 荒木健太郎，関東降雪の観測・数値モデル研究，エアロゾル・雲・降水の相互作用に関する研究集会，2017 年 2 月，東京都立川市
113. 橋本明弘，庭野匡思，青木輝夫，JMA-NHM による極域気象予測実験，低温科学研究所共同研究集会「グリーンランド氷床の質量変化と全球気候変動への影響」，2016 年 12 月，北海道札幌市
114. 寺川奈津美，荒木健太郎，関東の雪予報への挑戦　悩ましくもおもしろい現象との向き合い方，シンポジウム「関東の大雪に備える」，2016 年 12 月，東京都千代田区
115. 荒木健太郎，南岸低気圧による関東大雪の発生機構と予測特性，シンポジウム「関東の大雪に備える」，2016 年 12 月，東京都千代田区
116. 荒木健太郎，南岸低気圧による降雪時の固体降水特性，ワークショップ『降雪に関するレーダーと数値モデルによる研究 in 長岡(第 15 回)』，2016 年 11 月，新潟県長岡市
117. 国井勝，領域大気海洋結合モデルを用いた
アンサンブルカルマンフィルタの構築，第 2 回アンサンブル同化摂動に関する研究会，2016 年 11 月，沖縄県那覇市
118. 伊藤純至，ラージ・エディ・シミュレーションでみる境界層の様々な微細構造，東京大学大気海洋研究所国際沿岸海洋研究センター研究集会（大槌シンポジウム海洋パート）「海洋循環に果たすスケール間相互作用の理解」，2016 年 11 月，岩手県上閉伊郡大槌町
119. 山田恭平，平沢尚彦，橋本明弘，庭野匡思，青木輝夫，NHM による南極定期予報計算の導入，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
120. 廣川康隆，加藤輝之，津口裕茂，降水システム形成に寄与する渦位場の特徴 その 2，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
121. 津口裕茂，堀之内武，加藤輝之，北畠尚子，「平成 27 年 9 月関東・東北豪雨」の発生要因について(その 2)-上空の環境場と豪雨発生との関係-，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
122. 斉藤和雄・國井勝・LeDuc・栗花卓弥，アンサンブルデータ同化のための摂動手法について（序報）.，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
123. 田尻拓也，村上正隆，鉱物ダスト粒子氷晶核能の温度依存性（その２），日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
124. 国井勝，伊藤耕介，和田章義，上澤大作，領域大気海洋結合モデルを用いたアンサンブルカルマンフィルタの構築（第 3 報），日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
125. 大塚　道子，國井　勝，瀬古　弘，下地　和希，ひまわり８号高頻度大気追跡風のデータ同化実験―その２―，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
126. 伊藤純至，黒坂優，名越利幸，JMANHM による肱川あらしの再現，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
127. 川畑拓矢，山内洋，南雲信宏，足立アホロ，二重偏波レーダーデータを用いたデータ同化

実験，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
128. 横田祥，瀬古弘，國井勝，山内洋，新野宏，超高解像度アンサンブル実験による竜巻と下層メソサイクロンの関係，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
129. 加藤輝之，大気成層の構造変化・上昇流に対する数値モデルの水平解像度の影響，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
130. 加藤輝之，2016 年 6 月 20-21 日の長崎・熊本での大雨の発生要因について，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
131. 岡本幸三，澤田洋平，國井勝，ひまわり 8 号の曇天域赤外輝度温度同化（第２報）観測誤差等の同化パラメータの設定，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
132. 山口悟，石坂雅昭，本吉弘岐，八久保晶弘，青木輝夫，橋本明弘，中井専人，山下克也，新雪の比表面積に関する研究，雪氷研究大会（2016・名古屋），2016 年 9 月，愛知県名古屋市
133. 伊藤純至，新野宏，毛利英明，LES のための接地境界条件の検討，日本流体力学会年会 2016，2016 年 9 月，愛知県名古屋市
134. 田尻拓也，村上正隆，ダスト粒子の内部凍結核能の定式化に関する実験的研究，第 33 回エアロゾル科学・技術研究討論会，2016 年 9 月，大阪府堺市
135. 財前祐二，田尻拓也，折笠成宏，つくばで観測された 2 次粒子の成長と吸湿特性(κ)の変化，第 33 回エアロゾル科学・技術研究討論会，2016 年 8 月，大阪府堺市
136. 橋本明弘，鈴木雄治郎，新堀敏基，石井憲介，新燃岳 2011 年噴火にともなう火山灰雲の再現性に関する初期粒径分布の検討，日本地球惑星科学連合 2016 年大会，2016 年 5 月，千葉県千葉市
137. 加藤輝之，過去の線状降水帯による集中豪雨事例にみられた予測と防災情報の課題，JpGU meeting 2016，2016 年 5 月，千葉県
138. 伊藤純至、黒坂優、名越利幸，気象庁非静力学モデルによる肱川あらしの再現，日本地球惑星科学連合 2016 年大会，2016 年 5 月，千葉県千葉市
139. 加藤輝之，津口裕茂，北畠尚子，平成 27 年９月関東・東北豪雨の発生要因と気象庁の対応・予報結果，JpGU meeting 2016，2016 年 5 月，千葉県
140. Saito, K., H. Seko, T. Tsuyuki, K. Nakamura, L. Duc, T. Oizumi, K. Ito, T. Kuroda, A. Hashimoto, J. Ito, S. Origuchi, M. Kunii, W. Mashiko, S. Yokot, K. Kobayashi, Y. Yamashiki, K. Tsuboki and G. Chen, Achievements and future subjects of the ‘Ultra-high Precision Mesoscale Weather Prediction’ in SPIRE Field 3, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会，2016 年 5 月，千葉県千葉市
141. 林修吾，山田芳則，橋本明弘，伊藤純至，高解像度モデルによる 2015 年夏季の再現実験結果，日本気象学会 2016 年度春季大会，2016 年 5 月，東京都
142. 津口裕茂，鬼怒川決壊をもたらした豪雨のしくみ-平成 27 年 9 月関東・東北豪雨-，日本気象学会 2016 年度春季大会公開気象講演会，2016 年 5 月，東京都
143. 財前祐二，田尻拓也，折笠成宏，村上正隆，冬季つくばにおけるエアロゾル吸湿特性（κ）の変化の特徴，日本気象学会 2016 年度春季大会，2016 年 5 月，東京都渋谷区
144. 田尻 拓也，村上 正隆，鉱物ダスト粒子氷晶核能の温度依存性，日本気象学会 2016 年度春季大会，2016 年 5 月，東京都渋谷区
145. 村上正隆，折笠成宏，田尻拓也，橋本明弘，篠田太郎，鈴木健太郎，乾燥・半乾燥地域における降水強化に関する先端的研究 －研究計画概要－，日本気象学会 2016 年度春季大会，2016 年 5 月，東京都渋谷区
146. 橋本明弘，林修吾，伊藤純至，山田芳則，JMA-NHM 氷飽和調節適用の影響評価，日本気象学会 2016 年度春季大会，2016 年 5 月，東京都渋谷区
147. 加藤輝之，津口裕茂，北畠尚子，「平成 27 年 9 月関東・東北豪雨」の発生要因について-関東地方で発生した豪雨-，日本気象学会 2016 年度春季大会，2016 年 5 月，東京都
148. 加藤輝之，2014/2015 年梅雨期の下層水蒸気の動向 ～名瀬・南大東島での高層ゾンデ強化観測結果～，日本気象学会 2016 年度春季大会，2016 年 5 月，東京都渋谷区

149. 国井勝，大塚道子，下地和希，瀬古弘，NHM-LETKF を用いたひまわり 8 号高頻度大気追跡風データの大雨事例へのインパクト実験，日本気象学会 2016 年度春季大会，2016 年 5 月，東京都渋谷区
150. 瀬古弘,酒井哲，可搬型水蒸気ライダーデータの同化実験，日本気象学会春季大会，2016 年 5 月，東京都
151. 大竹秀明，宇野 史睦，山田芳則，山口順之，井村順一，気象データを用いた次々世代の電力システムの在り方 ～JST CREST HARPS の取り組み～，日本気象学会 2016 年度春季大会公開気象講演会，2016 年 5 月，東京都
152. 岡本幸三，石元裕史，國井勝，大塚道子，横田祥，瀬古弘，領域数値予報システムを用いた、ひまわり 8 号の曇天域赤外輝度温度同化，日本気象学会 2016 年度春季大会，2016 年 5 月，東京都渋谷区
153. 横田祥，Le Duc，折口征二，國井勝，青梨和正，川畑拓矢，露木義，稠密な実観測データの同化による LETKF と EnVAR の比較，日本気象学会 2016 年度春季大会，2016 年 5 月，東京都渋谷区
154. 荒木健太郎，宮島亜希子，古田泰子，高密度地上気象観測による関東大雪時の Cold-Air Damming 形成・強化過程の解析，日本気象学会 2016 年度春季大会，2016 年 5 月，東京都渋谷区
155. 荒木健太郎，北畠尚子，加藤輝之，南岸低気圧に伴う関東平野の雪と雨の総観スケール環境場の違い，日本気象学会 2016 年度春季大会，2016 年 5 月，東京都渋谷区
156. 荒木健太郎，加藤輝之，北畠尚子，南岸低気圧に伴う関東大雪時の下層低温化の要因に関する統計解析，日本気象学会 2016 年度春季大会，2016 年 5 月，東京都渋谷区
157. 國井勝，横田祥，メソアンサンブル予報を利用した顕著現象の解析，第 9 回気象庁数値モデル研究会・第 44 回メソ気象研究会・ 第 2 回観測システム予測可能性研究連絡会，2016 年 5 月，東京都千代田区
158. 荒木健太郎，“豪雨”再考，ニコニコ学会気象研究会，2016 年 3 月，東京都千代田区
159. 益子渉，2012 年つくば竜巻の超高解像度シミュレーション：地表付近の構造と力学，第 6 回超高精度メソスケール気象予測研究会，2016 年 3 月，京都府宇治市
160. 加藤輝之，2014 年広島大雨時の成層構造変化にみられる水平解像度依存性，第 6 回超高精度メソスケール気象予測研究会，2016 年 3 月，京都府宇治市
161. 橋本明弘，庭野匡思，青木輝夫，グリーンランド気象予測実験の検証と課題，第 6 回 SIGMA ワークショップ，2016 年 2 月，北海道網走郡大空町
162. 田尻拓也，大気エアロゾルの氷晶核能の定量化について -黄砂およびローカルダスト-，平成 27 年度 国立極地研究所・研究集会「エアロゾルー雲相互作用について語らう会」，2016 年 2 月，東京都立川市
163. 斉藤和雄，瀬古弘，国井勝，横田祥，益子渉，伊藤純至，橋本明弘，折口征二，川畑拓矢，大泉伝，Le Duc，伊藤耕介，福井真，露木義，HPCI 戦略プログラム「超高精度メソスケール気象予測の実証」，平成 27 年度気象庁施設等機関研究報告会，2016 年 1 月，東京都
164. 伊藤純至，大泉伝，新野宏，台風全域 LES，LES 研究会，2016 年 1 月，東京都目黒区
165. 橋本明弘，鈴木雄治郎，新堀敏基，石井憲介，2011 年新燃岳噴火にともなう火山灰雲の再現と検証，災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画マグマ系３課題合同研究集会，2016 年 1 月，鹿児島県鹿児島市
166. 折笠成宏，雲粒子ゾンデ観測による巻雲の微物理特性，国立極地研究所研究集会「寒冷域における降雪観測や雪結晶の研究と教育の今後の展望」，2015 年 12 月，東京都立川市
167. 橋本明弘，気象予測モデルにおける氷粒子のモデリングについて，国立極地研究所研究集会「寒冷域における降雪観測や雪結晶の研究と教育の今後の展望」，2015 年 12 月，東京都立川市
168. 橋本明弘，鈴木雄治郎，新堀敏基，石井憲介，2011 年新燃岳噴火にともなう火山灰雲の再現実験，東京大学地震研究所共同利用研究集会「火山現象のダイナミクス・素過程研究」，2015 年 12 月，東京都文京区

169. Saito, K., Tokyo Metropolitan Area Convection Studyfor Extreme Weather Resilient Cities (TOMACS)., Kick-off meeting, Working group on Mesometeorology and Nowcating Research, 2015 年 12 月, スイス, ジュネーブ
170. 津口裕茂, 加藤輝之, 北畠尚子, 【平成 27 年 9 月関東・東北豪雨】栃木・茨城県に大雨をもたらした総観スケールの環境場の特徴について, 平成 27 年度日本気象学会東北支部気象研究会, 2015 年 12 月, 宮城県仙台市
171. 津口裕茂, 廣川康隆, 加藤輝之, 2013 年 8 月 9 日の秋田・岩手県の大雨の発生要因について, 大雨と下層水蒸気に関するワークショップ(西表島), 2015 年 12 月, 沖縄県中頭郡西原町
172. 加藤輝之, 海上における下層水蒸気蓄積過程, 大雨と下層水蒸気に関するワークショップ（西表島）, 2015 年 12 月, 沖縄県竹富町
173. 林修吾, 高解像度モデルによる降水の再現性, 大雨と下層水蒸気に関するワークショップ（西表島）, 2015 年 12 月, 沖縄県竹富町
174. 橋本明弘, 三隅良平, 村上正隆, 多次元ビン法 NHM による氷粒子の表現, 第 17 回非静力学モデルに関するワークショップ, 2015 年 12 月, 沖縄県那覇市
175. 山田芳則, 気象パラメータ予測技術, 第 22 回 CEE シンポジウム 「電力システム運用高度化に向けた再生可能エネルギー発電出力予測技術を考える」, 2015 年 12 月, 東京都
176. 川畑拓矢, Hans-Stefan Bauer, Thomas Schwitalla, Volker Wulfmeyer, 足立 アホロ, 二重偏波レーダーデータ同化観測演算子の開発, 第 17 回非静力学モデルに関するワークショップ, 2015 年 12 月, 沖縄県那覇市
177. 和田章義, 国井勝, NHM-LETKF による台風予測研究, 第 17 回非静力モデルに関するワークショップ, 2015 年 12 月, 沖縄県那覇市
178. 福井真, 岩崎俊樹, 瀬古弘, 斉藤和雄, 国井勝, 従来型観測のみを用いた日本域領域再解析システムの開発, 第 17 回非静力モデルに関するワークショップ, 2015 年 12 月, 沖縄県那覇市
179. 瀬古弘, 酒井哲, 吉原貴之, 瀬之口敦, 航空機 MODE-S データと水蒸気ライダーを用いた同化実験の狙いと初期的な実験結果, 第 17 回非静力学モデルに関するワークショップ, 2015 年 12 月, 沖縄県那覇市
180. 大泉伝, 斉藤和雄, 伊藤純至, LeDuc, スーパーコンピュータ京を用いた NHM の高解像度実験. , 第 17 回非静力学モデルに関するワークショップ, 2015 年 12 月, 沖縄県那覇市
181. 伊藤純至, 大泉伝, 新野宏, 京コンピューターを用いた台風全域ラージ・エディ・シミュレーション, 第 17 回非静力学モデルに関するワークショップ, 2015 年 12 月, 沖縄県那覇市
182. 加藤輝之, 平成 26 年 8 月 20 日広島での大雨をもたらした線状降水帯の再現性と発生要因, 第 17 回非静力学モデルに関するワークショップ, 2015 年 12 月, 沖縄県那覇市
183. 林修吾, 2014 年 6 月 24 日に調布・三鷹に激しい降雹・落雷をもたらした積乱雲の発生発達過程, 第 17 回非静力学モデルに関するワークショップ, 2015 年 12 月, 沖縄県那覇市
184. 和田章義, 沢田雅洋, 吉村裕正, 中野満寿男, 那須野智江, 大西領, 渕上弘光, 川原慎太郎, 佐々木亘, 入口武史, 山口宗彦, 川合秀明, 新藤永樹, 竹内義明, 複数の次世代非静力学全球モデルを用いた高解像度台風予測実験, 第 17 回非静力学モデルに関するワークショップ, 2015 年 12 月, 沖縄県那覇市
185. 益子渉, 気象分野における竜巻の数値シミュレーション, 日本建築学会「建築物の突風荷重に関する公開研究会」, 2015 年 11 月, 東京都
186. 荒木健太郎, 村上正隆, 石元裕史, 田尻拓也, 小司禎教, 地上マイクロ波放射観測と降雪研究, ワークショップ「降雪に関するレーダーと数値モデルによる研究（第 14 回）」, 2015 年 11 月, 新潟県長岡市
187. 橋本明弘, 数値気象モデルにおける降雪粒子の表現, ワークショップ「降雪に関するレーダーと数値モデルによる研究(第 14 回)」, 2015 年 11 月, 新潟県長岡市
188. 益子渉, 台風に伴う竜巻の特徴, 平成 27 年度京都大学防災研究所共同研究集会「台風研究会」, 2015 年 10 月, 京都府宇治市
189. 伊藤純至, 大泉伝, 新野宏, 台風全域ラージ・エディ・シミュレーション, 平成 27 年度台

風研究会，2015 年 10 月，京都府宇治市
190. 益子渉，山内洋，南雲信宏，2013 年台風第 18 号に伴って発生したミニスーパーセルの構造，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市
191. 伊藤耕介，仲田真理子，宮里結衣，宮本育利，善村夏実，RSMC Tokyo 台風強度予報誤差データベースの構築と MPI を用いた補正，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市
192. 伊藤純至，大泉伝，新野宏，台風全域 LES で再現された台風境界層内のロール構造，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市
193. 清野直子，青柳曉典，津口裕茂，首都圏の夏季降水に対する都市の効果（4）－コンポジット解析による降水強化要因の考察－，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市
194. 加藤輝之，平成 26 年 8 月 20 日広島での大雨をもたらした線状降水帯の停滞要因，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市
195. 橋本明弘，三隅良平，村上正隆，多次元ビン法 NHM の開発・改良，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市
196. 荒木健太郎，村上正隆，石元裕史，田尻拓也，地上マイクロ波放射計 1DVAR による非降水時・降水時の大気熱力学場解析，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市
197. 荒木健太郎，北畠尚子，加藤輝之，南岸低気圧による関東大雪時の総観・メソスケール環境場の統計解析，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市
198. Duc, L. and K. Saito, B-preconditioned conjugate gradient, an efficient preconditioning for Hybrid-4DVAR and Hybrid-4DEnVAR. , 日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市
199. 国井勝，伊藤耕介，和田章義，領域大気海洋モデルを用いたアンサンブルカルマンフィルタの構築（第２報），日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市
200. 田尻拓也，財前祐二，村上正隆，黄砂イベント時の大気エアロゾルの氷晶核能（その３），日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市
201. 橋本明弘，庭野匡思，青木輝夫，グリーンランド領域気候モデルの開発，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市
202. 和田章義，沢田雅洋，吉村裕正，中野満寿男，那須野智江，大西領，渕上弘光，川原慎太郎，佐々木亘，入口武史，山口宗彦，川合秀明，新藤永樹，竹内義明，複数の次世代非静力学全球モデルを用いた高解像度台風予測実験，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市
203. 長崎岳人，田島治，荒木健太郎，石元裕史，小南欽一郎，電波天文学技術を応用した高感度マイクロ波放射計による次世代大気観測，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市
204. 津口裕茂，平成 27 年 9 月関東・東北豪雨の発生要因について，「平成 27 年 9 月関東・東北豪雨及び洪水災害」に関する研究会，2015 年 10 月，京都府京都市
205. 加藤輝之，平成 27 年 9 月関東・東北豪雨の概要と気象庁の対応・予報結果，平成 27 年 9 月関東・東北豪雨及び洪水災害に関する研究会，2015 年 10 月，京都府京都市
206. 伊藤純至，大泉伝，新野宏，台風全域ラージ・エディ・シミュレーション，日本流体力学会年会 2015，2015 年 9 月，東京都
207. 長崎岳人，田島治，荒木健太郎，石元裕史，小南欽一郎，電波観測技術を応用した雲発生予測システムの開発－18-32GHz 帯試作機による大気水蒸気量観測試験，日本天文学会 2015 年秋季年会，2015 年 9 月，兵庫県神戸市
208. 大竹秀明，宇野 史睦，高島工，大関崇，Joao Gari da Silva Fonseca Jr，山田芳則，広域エリアを対象とした日射量予測の大外れ事例解析　-東京電力と東北電力エリアのケース-，電気学会 電力・エネルギー部門大会，2015 年 8 月，愛知県名古屋市
209. 加藤輝之，2014 年 2 月 8 日と 14～15 日の大雪の発生要因と過去事例との比較，南岸低気圧とそれに伴う気象・雪氷災害に関する研究会，2015 年 8 月，茨城県つくば市
210. 田口仁，荒木健太郎，上石勲，臼田裕一郎，WebGIS による解析結果・地形情報・現地調査

結果等の可視化 ，南岸低気圧とそれに伴う気象・雪氷災害に関する研究会，2015 年 8 月，茨城県つくば市

211. 山下克也，中井専人，本吉弘岐，石坂雅昭，荒木健太郎，斎藤篤思，田尻拓也，村上正隆，2014 年 2 月の大雪時の降雪種の特徴，南岸低気圧とそれに伴う気象・雪氷災害に関する研究会，2015 年 8 月，茨城県つくば市
212. 荒木健太郎，村上正隆，関東に大雪をもたらした降雪雲の雲物理過程と氷晶核の影響，南岸低気圧とそれに伴う気象・雪氷災害に関する研究会，2015 年 8 月，茨城県つくば市
213. 荒木健太郎，北畠尚子，加藤輝之，南岸低気圧による関東大雪時の総観・メソスケール環境場の統計解析，南岸低気圧とそれに伴う気象・雪氷災害に関する研究会，2015 年 8 月，茨城県つくば市
214. 林修吾，2014 年広島豪雨に関する予測，第 2 回メソ気象セミナー，2015 年 6 月，鹿児島県鹿児島市
215. 大竹秀明，高島工，大関崇，Joao Gari da Silva Fonseca Jr，山田芳則，広域エリア日射量予測の大外れの予兆検 出，第 12 回次世代の太陽光発電システムシンポジウム，2015 年 5 月，福島県郡山市
216. 大竹秀明，高島工，大関崇，Joao Gari da Silva Fonseca Jr，山田芳則，電力システムにおける気象庁データの応用利用，日本地球惑星科学連合，2015 年 5 月，千葉県千葉市
217. 加藤輝之，集中豪雨の発生メカニズムから見た数値予報における課題～2014 年 8 月 20 日広島豪雨を例として～，日本地球惑星科学連合 2015 年大会，2015 年 5 月，千葉県千葉市
218. Oizumi, T., T. Kuroda, and K. Saito, Oizumi, T., T. Kuroda and K. Saito, Japan Geoscience Union Meeting, 2015 年 5 月，千葉県千葉市
219. Origuchi, S., K. Saito, H. Seko, W. Mashiko, and M. Kunii, Multiple Eyewall Structure and its Wind Features in 2012 Typhoon Bolaven, 日本地球惑星科学連合 2015 年大会，2015 年 5 月，千葉県千葉市
220. Duc, L., K. Saito, T. Kawabata, and K. Ito, Comparison of 4DVAR, Hybrid-4DVAR and Hybrid-4DEnVAR at cloud resolving scales. , Japan Geoscience Union Meeting, 2015 年 5 月，千葉県千葉市
221. Saito, K., H. Seko, T. Tsuyuki, and K. Nakamura, Ultra-high Precision Mesoscale Weather Prediction in SPIRE Field 3., Japan Geoscience Union Meeting, 2015 年 5 月，千葉県千葉市
222. 国井勝，Juan Ruiz，Guo-Yuan Lien，三好建正，牛尾知雄，佐藤晋介，瀬古弘，別所康太郎，水平解像度 100m の NHM を用いた 30 秒サイクルデータ同化実験，日本地球惑星科学連合 2015 年大会，2015 年 5 月，千葉県千葉市
223. 国井勝，伊藤耕介，領域大気海洋モデルを用いたアンサンブルカルマンフィルタの構築，日本気象学会 2015 年度春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市
224. 折口征二，斉藤和雄，瀬古弘，益子渉，國井勝，2012 年台風第 15 号の多重壁雲と風速特性 ，日本気象学会春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市
225. 横田祥，折口征二，國井勝，青梨和正，観測局所化を導入したアンサンブル変分同化システム，日本気象学会 2015 年度春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市
226. 加藤輝之，津口裕茂，平成 26 年 8 月 20 日広島での大雨の発生要因，日本気象学会 2015 年度春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市
227. 加藤輝之，津口裕茂，北畠尚子，櫻木智明，平成 26 年台風第 8 号にともなう 7 月 9 日沖縄本島での大雨の発生要因，日本気象学会 2015 年度春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市
228. 吉村裕正，二重フーリエ級数を使用した非静力学全球スペクトル大気モデル，日本気象学会 2015 年度春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市
229. 伊藤純至，新野宏，済州島後流に生じるカルマン渦列状雲の数値実験，日本気象学会 2015 年度春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市
230. 田尻 拓也，斎藤 篤思，財前祐二，村上 正隆，黄砂イベント時の大気エアロゾルの氷晶核能（その２），日本気象学会 2015 年度春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市
231. 荒木健太郎，村上正隆，田尻拓也，齋藤篤思，小司禎教，2014 年 2 月 14-15 日関東甲信大

雪の再現実験と氷晶核に関する感度実験，日本気象学会 2015 年度春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市

232. 大塚道子，國井勝，瀬古弘，下地和希，林昌弘，今井崇人，気象衛星ひまわり高頻度観測データのメソスケールデータ同化，日本気象学会 2015 年度春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市
233. 橋本明弘，庭野匡思，青木輝夫，グリーンランド気象予測実験結果の検討，第 5 回 SIGMA ワークショップ in 富山，2015 年 3 月，富山県富山市
234. 大竹秀明，Joao Gari da Silva Fonseca Jr，高島工，大関崇，山田芳則，気象庁現業モデルによる日射量予測大外れの事例解析，「新エネルギー・環境/メタボリズム社会・環境システム合同研究会 」再生可能エネルギーの発電予測とシステム技術，2015 年 1 月，愛知県名古屋市
235. 橋本明弘，鈴木雄治郎，新堀敏基，石井憲介，高木朗充，噴煙柱モデルの再構築と火山灰輸送実験，東京大学地震研究所共同利用研究集会「火山現象のダイナミクス・素過程研究」，2014 年 12 月，東京都文京区
236. 鈴木雄治郎，井口正人，前野深，中田節也，橋本明弘，新堀敏基，石井憲介，3 次元シミュレーションによる 2014 年 Kelud 火山噴火の再現，東京大学地震研究所共同利用研究集会「火山現象のダイナミクス・素過程研究」，2014 年 12 月，東京都文京区
237. 橋本明弘，庭野匡思，青木輝夫，グリーンランド気象予測実験と検証，低温科学研究所共同研究集会「グリーンランド氷床の質量変化と全球気候変動への影響」，2014 年 11 月，北海道札幌市
238. 大竹秀明，Joao Gari da Silva Fonseca Jr，高島工，大関崇，山田芳則，局地モデルから出力される日射量予測値の信頼区間の推定.，平成 26 年度　日本太陽エネルギー学会・日本風力エネルギー学会 Korean Solar Energy Society 福島復興支援　合同研究発表会，2014 年 11 月，福島県いわき市
239. 加藤輝之，中部日本海側でのモデルが予想する降雪量の過小評価の要因と改善への取り組み：観測された降水粒子との比較，ワークショップ「降雪に関するレーダーと数値モデルによる研究(第 13 回)」，2014 年 11 月，新潟県長岡市
240. 山田芳則，気象予測，電気学会東海支部講習会　専門講習会「風力・太陽光発電の出力予測技術」，2014 年 11 月，愛知県名古屋市
241. 荒木健太郎，石元裕史，村上正隆，田尻拓也，放射は天から送られたメールである　メール解読の技術と応用，ワークショップ「降雪に関するレーダーと数値モデルによる研究(第 13 回)」，2014 年 11 月，新潟県長岡市
242. 加藤輝之，2014 年 2 月 8 日と 14～15 日の大雪の発生要因と過去事例との比較，日本気象学会 2014 年度秋季大会，2014 年 10 月，福岡県福岡市
243. 廣川康隆，加藤輝之，津口裕茂，2013 年 12 月 19-20 日に日本海で発生・発達したメソ渦～その 2:エネルギー収支解析～，日本気象学会 2014 年度秋季大会，2014 年 10 月，福岡県福岡市
244. 大塚道子，国井勝，瀬古弘，下地和希，林昌弘，今井崇人，MTSAT-1R によるラピッドスキャンデータのメソスケールデータ同化への利用，日本気象学会 2014 年度秋季大会，2014 年 10 月，福岡県福岡市
245. 荒木健太郎，村上正隆，2014 年 2 月関東甲信地方の大雪における詳細降雪分布の解析，日本気象学会 2014 年度秋季大会，2014 年 10 月，福岡県福岡市
246. 國井勝，アンサンブルカルマンフィルタを用いた台風の強風半径同化実験，日本気象学会 2014 年度秋季大会，2014 年 10 月，福岡県福岡市
247. 國井勝，Juan Ruiz，Guo-Yuan Lien，三好建正，牛尾知雄，佐藤晋介，瀬古弘，別所康太郎，水平解像度 100m の NHM を用いた 30 秒サイクルデータ同化実験，日本気象学会 2014 年度秋季大会，2014 年 10 月，福岡県福岡市
248. 横田祥，國井勝，瀬古弘，二重偏波レーダーで推定した雨水量の同化実験ー2012 年 5 月 6 日に関東地方で発生した竜巻の事例についてー，日本気象学会 2014 年度秋季大会，2014 年 10 月，福岡県福岡市
249. 大泉伝，黒田徹，齊藤和雄，スーパーコンピュータ「京」と NHM を用いた伊豆大島の豪雨

の高解像度予報実験，日本気象学会 2014 年度秋季大会，2014 年 10 月，福岡県福岡市
250. 齊藤和雄，露木義，瀬古弘，木村富士男，分野 3 メソ課題参加者，HPCI 戦略プログラム「超高精度メソスケール気象予測の実証」（2），日本気象学会 2014 年度秋季大会，2014 年 10 月，福岡県福岡市
251. 加藤輝之，平成 26 年 8 月豪雨の発生環境場と広島での大雨の発生要因，「平成 26 年 8 月豪雨」に関する研究会，2014 年 10 月，福岡県福岡市
252. 大竹秀明，Joao Gari da Silva Fonseca Jr，高島工，大関崇，山田芳則，局地モデルの太陽光発電への利用計画とヤマセ時の日射量予測の事例解析，第 10 回ヤマセ研究会，2014 年 10 月，青森県弘前市
253. 大竹秀明，Joao Gari da Silva Fonseca Jr，高島工，大関崇，山田芳則，領域拡張された局地モデルによる日射量予測の誤差検証，電気学会 B 部門大会，2014 年 9 月，京都府京田辺市
254. 荒木健太郎，2014 年 2 月の関東甲信地方大雪の観測研究ー降雪雲の雲物理構造ー，降水雲の超微細構造の短時間変動の解釈」に関する研究討論会，2014 年 9 月，北海道札幌市
255. 瀬古弘，局地的大雨等の予報精度向上にむけたデータ同化・アンサンブル手法の開発，日本気象学会 2014 年度夏季大学「ザ・竜巻」，2014 年 8 月，東京都千代田区
256. 折口征二，NHM-EnVar システムの開発，日本気象学会春季大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市
257. 荒木健太郎，石元裕史，村上正隆，田尻拓也，つくば竜巻をもたらしたスーパーセル近傍環境場の高頻度観測・解析，日本気象学会 2014 年度春季大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市
258. 益子渉，2012 年 5 月 6 日につくば市に被害をもたらしたスーパーセル竜巻の発生機構（第 2 報），日本気象学会 2014 年度春季大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市
259. 加藤輝之，隅田康彦，田中恵信，平成 25 年 9 月 2 日越谷・野田竜巻の発生要因，日本気象学会 2014 年度春季大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市
260. 大塚道子，國井勝，瀬古弘，下地和希，林昌弘，高頻度衛星観測による大気追跡風（AMV）の同化実験，日本気象学会 2014 年度春季大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市
261. 國井勝，アンサンブルカルマンフィルタを用いた台風の位置，中心気圧の同化実験 ，日本気象学会 2014 年度春季大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市
262. 斎藤篤思，山下克也，張澤鋒，田尻拓也，村上正隆，氷晶核活性化特性の季節変化，日本気象学会 2014 年度春季大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市
263. 橋本明弘，大竹秀明，村上正隆，航空機・地上観測データに基づく雲物理モデルの改良：その２，日本気象学会 2014 年度春季大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市
264. 田尻拓也，山下克也，齋藤篤思，村上正隆，広範なエアロゾル種の雲核・氷晶核能に関する研究（その５），日本気象学会 2014 年度春季大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市
265. 清野直子，菅原広史，小田僚子，青枘曉典，首都圏における対流性降水環境場の観測と数値実験，日本気象学会 2014 年度春季大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市
266. 加藤輝之，津口裕茂，北畠尚子，小山亮，櫻木智明，台風 1326 号にともなう伊豆大島の大雨の発生要因，日本気象学会 2014 年度春季大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市
267. 津口裕茂，廣川康隆，加藤輝之，2013 年 8 月 9 日の秋田・岩手県の大雨の発生要因について，日本気象学会 2014 年度春季大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市
268. 北畠尚子，加藤輝之，津口裕茂，小山亮，櫻木智明，嶋田宇大，台風 1318 号の発達とそれに伴う近畿地方の大雨の発生要因，日本気象学会 2014 年度春季大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市
269. 津口裕茂，原旅人，加藤輝之，北畠尚子，小山亮，櫻木智明，台風に伴う豪雨-2013 年台風第 26 号に伴う伊豆大島の大雨-，第 41 回メソ気象研究会，2014 年 5 月，東京都千代田区
270. 橋本明弘,鈴木雄治郎*,新堀敏基,高木朗充，2011 年 1 月 26 - 27 日新燃岳噴火に伴う火山灰輸送に関する数値実験，日本地球惑星科学連合 2014 年大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市
271. 瀬古弘，佐藤英一，坂梨貴紀，気象庁現業ドップラーレーダで求めた屈折率分布のデータ

同化実験, 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, 2014 年 4 月, 神奈川県横浜市

イ. ポスター発表

・国際的な会議・学会等：43 件

1. Ohtake, H., J. G. S. Fonseca. Jr, T. Takashima, T. Oozeki, and Y. Yamada, The characteristics of forecast errors of the global horizontal irradiance obtained from a local forecast model, 14th Conference on Cloud Physics, 2014 年 7 月, アメリカ, ボストン
2. Kunii, M., J. J. Ruiz, Guo-Yuan Lien, T. Ushio, S. Satoh, K. Bessho, H. Seko, and T. Miyoshi, 30-second-update ensemble Kalman filter experiments using JMA-NHM at a 100-m resolution, The 3rd International Workshop on Nonhydrostatic Numerical Models., 2014 年 9 月, 兵庫県神戸市
3. Mashiko, W., Super High-Resolution Simulation of the Fine-Scale Tornado Structure, 27th Conference on Severe Local Storms, 2014 年 11 月, アメリカ, マディソン
4. Kunii, M., J. J. Ruiz, Guo-Yuan Lien, T. Ushio, S. Satoh, K. Bessho, H. Seko, and T. Miyoshi, 30-second-update ensemble Kalman filter experiments using JMA-NHM at a 100-m resolution, The 5th AICS International Symposium, 2014 年 12 月, 兵庫県神戸市
5. Kunii, M., Assimilation of Tropical Cyclone Track and Wind Radius Data with an Ensemble Kalman Filter, 2014 AGU Fall Meeting, 2014 年 12 月, アメリカ, サンフランシスコ
6. Hashimoto, A., Y. Suzuki, T. Shimbori, and K. Ishii, Reconstruction of eruption column model based on the 3d numerical simulation of volcanic plume for 2011 shinmoe-dake eruption, アメリカ地球物理学連合 2014 年秋季大会, 2014 年 12 月, アメリカ, サンフランシスコ
7. Seko, H., Data assimilation experiments of refractivity distribution observed by an operational Doppler Radar of JMA, The fourth International Symposium on Data Assimilation, 2015 年 2 月, 兵庫県神戸市
8. Origuchi, S., K. Aonashi, T. Kawabata, and M. Kunii, An investigation of flow-dependency and a comparison of time-mapping methods using a new NHM-EnVar System, 4th International Symposium on Data Assimilation(ISDA), 2015 年 2 月, 兵庫県神戸市
9. Yokota, S., S. Origuchi, M. Kunii, and K. Aonashi, An Ensemble-Based Variational Data Assimilation System Using Observation Localization, The fourth International Symposium on Data Assimilation (ISDA), 2015 年 2 月, 兵庫県神戸市
10. Kunii, M., J. J. Ruiz, Guo-Yuan Lien, T. Ushio, S. Satoh, K. Bessho, H. Seko, and T. Miyoshi, 30-second-update ensemble Kalman filter experiments using JMA-NHM at a 100-m resolution, 4th International Symposium on Data Assimilation(ISDA), 2015 年 2 月, 兵庫県神戸市
11. Otsuka, M., M. Kunii, H. Seko, K.Shimoji, M. Hayashi, T. Imai, Assimilation experiments of MTSAT rapid scan data, 4th International Symposium on Data Assimilation, 2015 年 2 月, 兵庫県神戸市
12. Hayashi, S., C. Marui, and F. Fujibe, Characteristics of lightning 3D distributions and polarimetric parameters in a thunderstorm
, 26th General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG2015), 2015 年 6 月, チェコ, プラハ
13. Seino, N., H. Sugawara, R. Oda, and T. Aoyagi, Observations and numerical simulations for TOMACS urban heavy rainfall cases, 9th International Conference on Urban Climate, 2015 年 7 月, フランス, トゥールーズ
14. Nagasaki, T., K. Araki, H. Ishimoto, K. Kominami, and O. Tajima, Monitoring system for atmospheric water vapor with a ground-based multi-band radiometer -- an application of radio astronomy technologies into meteorology, 16th International

workshop on Low Temperature Detectors, 2015年7月, フランス, グルノーブル

15. Shoji, Y., A Dense Observation Campaign of the Tokyo Metropolitan Area Convective Study for Extreme Weather Resilient Cities (TOMACS), 第 10 回メソスケール気象と熱帯低気圧に関する国際会議(ICMCS-X), 2015年9月, アメリカ, ボルダー
16. Hahimoto, A., M. Niwano, and T. Aoki, Numerical simulation of a rainfall event in Greenland during 10- 13 July 2012 using Non-hydrostatic Regional Model, 2015 AGU Fall Meeting, 2015年12月, アメリカ, サンフランシスコ
17. Kunii, M., K. Ito, and A. Wada, An ensemble Kalman filter with a high-resolution atmosphere- ocean coupled model for tropical cyclone forecasts, AGU Fall Meeting, 2015年12月, アメリカ, サンフランシスコ
18. Seko, H, Data Assimilation Experiment of Radio Occultation Refractivity Data by using a Mesoscale LETKF System , 第 3 回 GPS 掩蔽観測に関する国際会議 (International Conference on GPS Radio Occultation) , 2016年3月, 台湾, 台北市
19. Kawabata, T., T. Schwitalla, H.-S. Bauer, V. Wulfmeyer and A. Adachi, Development of assimilation methods for polarimetric radars at storm scales, 5th International Symposium on Data Assimilation(ISDA), 2016年7月, イギリス, レディング
20. Orikasa, N., A. Saito, K. Yamashita, T. Tajiri, Y. Zaizen, and M. Murakami, Seasonal variations of aerosol, CCN, IN concentrations from ground-based observations at Tsukuba, Japan, 17th International Conference on Clouds and Precipitation (ICCP 2016), 2016年7月, イギリス, マンチェスター
21. Tajiri, T., Y. Zaizen, and M. Murakami, Immersion freezing ice nucleation ability of atmospheric aerosol particles: an experimental study on asian dust and local dust, 17th International Conference on Clouds and Precipitation (ICCP 2016), 2016年7月, イギリス, マンチェスター
22. Otsuka, M., M. Kunii, H. Seko, K. Shimoji, and K. Yamashita, Assimilation Experiments of Himawari-8 Rapid Scan Atmospheric Motion Vectors, The 4th International Workshop on Nonhydrostatic Numerical Models, 2016年11月, 神奈川県足柄下郡箱根町
23. Seko, H., Introduction of the project 'Innovative numerical weather predictions and advanced weather disaster prevention based on damage-level estimation' and data assimilation experiment of radio occultation refractivity data by using a mesoscale LETKF system, The 4th International Workshop on Nonhydrostatic Numerical Models, 2016年11月, 神奈川県足柄下郡箱根町
24. Yokota, S., M. Kunii, K. Aonashi, and S. Origuchi, 4D-EnVAR with iterative calculation of non-linear model, The 4th International Workshop on Nonhydrostatic Numerical Models, 2016年11月, 神奈川県足柄下郡箱根町
25. Kunii, M., K. Ito, and A. Wada, Preliminary test of data assimilation system with a regional high-resolution atmosphere-ocean coupled model based on an ensemble Kalman filter, AMS Annual Meeting, 2017年1月, アメリカ, シアトル
26. Syugo HAYASHI, Junshi ITO, Akihiro HASHIMOTO, Yoshiaki YAMADA, Statistical Analysis of Lightning and Radar Data for Lightning Forecast, 97th American Meteorological Society Annual Meeting, 2017年1月, アメリカ, シアトル
27. Mashiko, W., Super high-resolution simulation of tornado-vortex structure, AMS Annual Meeting, 2017年1月, アメリカ, シアトル
28. Mashiko, W., A statistical study of wind gusts in Japan using in situ surface observations., AMS Annual Meeting, 2017年1月, アメリカ, シアトル
29. Seko H., and T. Tsuda, Data Assimilation Experiment of Radio Occultation Refractivity Data by using a Mesoscale LETKF System, RIKEN International Symposium on Data Assimilation / The 7th Japanese Data Assimilation Workshop, 2017年2月, 兵庫県神戸市

30. Seko, H., T. Yoshihara, and A. Senoguchi , Data assimilation experiment of SSR mode-s downlink data, RIKEN International Symposium on Data Assimilation / The 7th Japanese Data Assimilation Workshop, 2017年2月, 兵庫県神戸市
31. Yokota, S., H. Seko, M. Kunii, H. Yamauchi, and E. Sato, Additional ensemble perturbations to correct the atmospheric field through assimilation of radar reflectivity, 38th Conference on Radar Meteorology, 2017年8月, アメリカ, シカゴ
32. Fumichika Uno, Hideaki Ohtake, Mio Matsueda and Yoshinori Yamada, Predictability of extreme forecast error on regional surface solar radiation using multi-center grand ensemble forecast, International Conference on Materials and Systems for Sustainability 2017, 2017年9月, 愛知県名古屋市
33. SyugoHAYASHI, JunshiITO, Akihiro Hashimoto, Yoshinori YAMADA, Evaluation of a numerical weather prediction model as horizontal resolution increasing to the sub-kilometer, Joint SPARC Dynamic & Observations Workshop QBOi, FISAPS & SATIO-TCS, 2017年10月, 京都府京都市
34. Hotta. D., E. Kalnay, Y. Ota and T. Miyoshi, EFSR: Ensemble Forecast Sensitivity to Observation Error Covariance, 6th International Symposium on Data Assimilation(ISDA), 2018年3月, ドイツ, ミュンヘン
35. Hotta. D., E. Kalnay, Y. Ota and T. Miyoshi, EFSR: Ensemble Forecast Sensitivity to Observation Error Covariance, 8th EnKF Data Assimilation Workshop, 2018年5月, カナダ, サンタデール
36. Akihiro Hashimoto, Hiroki Motoyoshi, Ryohei Misumi, and Narihiro Orikasa, Multivariable scheme for diagnosing ice particle features in a bulk microphysics model, 15th Conference on Cloud Physics/15th Conference on Atmospheric Radiation, 2018年7月, カナダ, バンクーバー
37. Saito, K., Northward Ageostrophic Winds Associated with a Tropical Cyclone., AMS 95th Annual Meeting, 2015年1月, アメリカ, フェニックス
38. Saito, K., T. Shimbori, and R. Draxler, JMA's Regional ATM Calculations for the WMO Technical Task Team on Meteorological Analyses for Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident., International workshop on dispersion and deposition modeling for nuclear accident releases., 2015年3月, 福島県福島市
39. Satio, K., R. Misumi, Y. Shoji, T. Nakatani, H. Seko, and N. Seino, The Tokyo metropolitan area convection study for extreme weather resilient cities (TOMACS)., International Union of Geodesy and Geophysics 2015, 2015年6月, チェコ, プラハ
40. Oizumi, T., K. Sato, L. Duc, and J. Ito, Ultra-High Resolution Numerical Weather Prediction with a Large Domain Using the K Computer., Third Symposium on High Performance Computing for Weather, Water, and Climate, AMS2017, 2017年1月, アメリカ, シアトル
41. Tsutao Oizumi, Kazuo Saito, Le Duc, Junshi Ito, Ultra-High Resolution Numerical Weather Prediction with a Large Model Domain , 14th Annual Meeting Asia Oceania Geosciences Society , 2017年8月, シンガポール, シンガポール
42. Oizumi, T., K. Saito, L. Duc and J. Ito, Ultra-high Resolution Ensemble Numerical Weather Prediction with a Large Model Dmain. , Asia Oceania Geosciences Society 14th Annual Meeting (AOGS2017), 2017年8月, シンガポール, シンガポール
43. Fukui, S., T Iwasaki, K. Saito, H. Seko, M. Kunii, Is the regional reanalysis an alternative to the dynamical downscaling to reproduce the past meso-scale atmospheric fields? , 5th International Conference on Reanalysis, 2017年11月, イタリア, ローマ

・国内の会議・学会等：94件

1. Hashimoto, A., Multi-dimensional bin-microphysics model coupled with JMA-NHM, 日

本地球惑星科学連合 2015 年大会, 2015 年 5 月, 千葉県千葉市
2. Shoji, Y., M. Wataru, Y. Hiroshi, and S. Eiichi, Estimation of Local-scale PWV Distribution Around Each GNSS Station Using Slant Path Delay -Method and Evaluation-, JpGU meeting 2015, 2015 年 5 月, 千葉県千葉市
3. Seko, H., T. Miyoshi, K. Saito, H. Niino, T. Tamura, M. Kunii, Innovative numerical weather predictions and advanced weather disaster prevention based on damage-level estimation, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
4. Araki, K., M. Murakami, T. Kato, and T. Tajiri, Vertical structure and diurnal variation of atmospheric environments for convective cloud development around the Central mountains in Japan during warm seasons, JpGU meeting 2016, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
5. Seko,H., Innovative numerical weather predictions and advanced weather disaster prevention based on damage-level estimation, 日本地球惑星科学連合 2017 年大会, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市
6. Naoko Seino, Ryoko Oda, Hirofumi Sugawara, Toshinori Aoyagi, Numerical simulation of heavy rainfall events in the Tokyo metropolitan area, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市
7. Akihiro Hashimoto, Masataka Murakami and Shigenori Haginoya, Numerical weather prediction experiment over the United Arab Emirates using JMA-NHM, 日本地球惑星科学連合 2017 年大会, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市
8. Yoshinori Shoji, Kazutosi Sato, Masanori Yabuki, and Toshitaka Tsuda, The Multi-path Effect on PWV Retrieved from Shipborne GNSS Measurements, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市
9. Ryuichi ICHIKAWA, Hiroshi TAKIGUCHI, Taketo NAGASAKI, Osamu TAJIMA, Kentaro ARAKI, A comparison of precipitable water vapor retrieved with novel ground-based microwave radiometer, GPS and analysis data in Tsukuba during a cold front passage, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市
10. Taketo Nagasaki, Kentaro Araki, Hiroshi Ishimoto, Ryuichi Ichikawa, Hiroshi Takiguchi, Osamu Tajima, Long-term monitoring of water vapor by using a next generation microwave radiometer "KUMODeS", JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市
11. 瀬古 弘, 國井 勝, 下地 和希, Assimilation of Rapid-Scan Atmospheric Motion Vector of Himawari-8 to Improve the Rainfall Forecast of the Northern Kyushu Heavy Rainfall, JpGU-AGU Joint Meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市
12. Hashimoto, A., K. Yamashita, and M. Murakami, Numerical experiments for weather modification in arid and semi arid regions, JpGU meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市
13. Junshi Ito, Hiroshige Tsuguchi, Syugo Hayashi , Idealized Experiments of a Line-Shaped Precipitation System, 第 5 回メソ気象セミナー, 2018 年 6 月, 千葉県柏市
14. 瀬古弘, GNSS データよる水蒸気量場推定, 日本気象学会 2014 年度春季大会, 2014 年 5 月, 神奈川県横浜市
15. 山田芳則, 藤吉康志, 大井正行, 2013 年 3 月 2～3 日の北海道東部での暴風雪に関する数値実験, 日本気象学会 2014 年度春季大会, 2014 年 5 月, 神奈川県横浜市
16. 山田芳則, 異なるバルク微物理モデルの違いによる東京及びその周辺の降雪予測の比較, 日本気象学会 2014 年度春季大会, 2014 年 5 月, 神奈川県横浜市
17. 丸井知鶴, 林修吾, 藤部文昭, 西橋政秀, 積乱雲内の雷放電点の三次元分布と偏波パラメータの特徴, 日本気象学会 2014 年度春季大会, 2014 年 5 月, 神奈川県横浜市
18. 横田祥, 國井勝, 瀬古弘, 2012 年 5 月 6 日につくば市に被害をもたらした竜巻に関するアンサンブル実験による相関解析, 日本気象学会 2014 年度春季大会, 2014 年 5 月, 神奈川県横浜市

19. 瀬古弘,国井勝,伊藤耕介,横田翔, 雨や台風,竜巻の予報精度向上を目指す取り組み, 第 12 回環境研究シンポジウム, 2014 年 11 月, 東京都千代田区
20. 瀬古弘, 別所康太郎, 三好建正, LETKF を用いた気象衛星ひまわりの高頻度観測データによる海風前線の同化実験, 日本気象学会 2015 年度春季大会, 2015 年 5 月, 茨城県つくば市
21. 大泉伝, 黒田徹, 斉藤和雄, スーパーコンピュータ「京」と NHM を用いた 2014 年 8 月の広島の豪雨の高解像度予報実験. , 日本気象学会 2015 年度春季大会, 2015 年 5 月, 茨城県つくば市
22. 橋本明弘, 林修吾, 加藤輝之, 雹害報告数と数値モデルによる固体降水予想値の比較, 日本気象学会 2015 年度春季大会, 2015 年 5 月, 茨城県つくば市
23. 瀬古弘, LETKF を用いた GNSS 掩蔽データの同化法の開発, 日本気象学会 2015 年度春季大会, 2015 年 5 月, 茨城県つくば市
24. 橋本明弘, 鈴木雄治郎, 新堀敏基, 石井憲介, 新燃岳 2011 年噴火事例における火山灰供給モデルの検討, 日本火山学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 9 月
25. 大井川正憲, 津田敏隆, 瀬古弘, 小司禎教, 佐藤一敏, Eugenio Realini, LETKF を用いた GNSS 可降水量データの同化実験, 日本気象学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 10 月, 京都府京都市
26. 横田祥, 瀬古弘, 國井勝, 山内洋, 佐藤英一, 対流性降水のアンサンブル同化による場の修正－2012 年 5 月 6 日と 2013 年 9 月 2 日の竜巻事例についてー, 日本気象学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 10 月, 京都府京都市
27. 折笠成宏, 村上正隆, 田尻拓也, 斎藤篤思, 池田明弘, 伊東克郎, 水野克彦, 松尾崇宏, AgI 粒子の氷晶核能を中心とした性能試験, 日本気象学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 10 月, 京都府京都市
28. 大泉伝, 斉藤和雄, 伊藤純至,, 異なる地形を用いた超高解像度数値実験. , 日本気象学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 10 月, 京都府京都市
29. 大塚道子, 國井勝, 瀬古弘（気象研, 理研 AICS）, 下地和希（気象衛星センター）, 気象衛星ひまわり高頻度大気追跡風のデータ同化実験, 日本気象学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 10 月, 京都府京都市
30. 林修吾, 吉田智, 楠研一, 2014 年 6 月 24 日に調布・三鷹に激しい降雹・落雷をもたらした積乱雲の発生発達とその構造, 日本気象学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 10 月, 京都府京都市
31. 瀬古弘, 隅田康彦, 急発達する積乱雲に関するするビン法雲微物理モデルを用いた数値実験, 日本気象学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 10 月, 京都府京都市
32. 瀬古弘, 吉原貴之, 瀬之口敦, 航空機からの SSR モード S ダウンリンクデータの同化実験(その 1), 日本気象学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 10 月, 京都府京都市
33. 瀬古弘, 大塚道子, 國井勝, 岡本幸三, 別所康太郎, 鈴江寛史, 奥山新, 下地和希, 新世代の気象衛星ひまわり 8 号と高頻度観測データを用いた同化実験, 第 13 回環境研究シンポジウム, 2015 年 11 月, 東京都
34. 竹内義明, 沢田雅洋, 吉村裕正, 和田章義, 中野満寿男, 那須野智江, 大西領, 渕上弘光, 佐々木亘, 川原慎太郎, 山口宗彦, 入口武史, 杉正人, 川合秀明, 新藤永樹, 複数の次世代非静力学全球モデルを用いた高解像度台風予測実験, 平成 27 年度地球シミュレータ利用報告会, 2016 年 3 月, 東京都港区
35. 国井勝, ひまわり 8 号高頻度大気追跡風を用いた平成 27 年関東・東北豪雨シミュレーション, ポスト「京」重点課題④「観測ビッグデータを活用した気象と地球環境の予測の高度化」　第 1 回シンポジウム, 2016 年 3 月, 東京都千代田区
36. 山田芳則、牛尾知雄、藤吉康志, Ku バンドレーダーによる降雪雲の観測, 日本気象学会 2016 年度春季大会, 2016 年 5 月, 東京都渋谷区
37. 伊藤純至、大泉伝、新野宏, 台風全域ラージ・エディ・シミュレーションで再現された壁雲内の組織構造, 日本気象学会 2016 年度春季大会, 2016 年 5 月, 東京都渋谷区
38. 大塚　道子, 國井　勝, 瀬古　弘, 下地　和希, ひまわり 8 号高頻度大気追跡風のデータ同化実験, 日本気象学会 2016 年度春季大会, 2016 年 5 月, 東京都

39. 依岡幸広,大谷修一,秋枝周子,石本歩,岩田奉文,風早範彦,立神達朗,仲田直樹,西森靖高,瀬古弘,横田祥, LETKF を利用した平成 26 年 8 月 19～20 日の広島豪雨の再現実験, 日本気象学会 2016 年度春季大会, 2016 年 5 月, 東京都
40. 林修吾, 丸井知鶴,「一発雷」の発生頻度と季節変化, 日本気象学会 2016 年度春季大会, 2016 年 5 月, 東京都
41. 山下克也, 中井専人, 本吉弘岐, 山口悟, 田尻拓也, 折笠成宏, 村上正隆, 雪崩を引き起こしやすい角板結晶の粒径-落下速度関係, 日本気象学会 2016 年度春季大会, 2016 年 5 月, 東京都渋谷区
42. 宇野史睦・大竹秀明・大関崇,・山田芳則, 複数予報機関のアンサンブル予報を利用した予測大外しの予見, 学振 175 委員会 第 13 回「次世代の太陽光発電システム」シンポジウム, 2016 年 5 月, 新潟県長岡市
43. 大竹秀明, 宇野史睦、山田芳則、植田譲、山口順之、井村順一, 次世代の電力エネルギーマネージメントにおける気象予測・観測の応用利用, 学振 175 委員会 第 13 回「次世代の太陽光発電システム」シンポジウム, 2016 年 5 月, 新潟県長岡市
44. 山田芳則, 氷相 two-moment バルク微物理モデルの開発, 日本気象学会 2016 年度春季大会, 2016 年 5 月, 東京都渋谷区
45. 益子渉, 超高解像度数値シミュレーションによる竜巻の詳細構造の解析（第 3 報）, 日本気象学会 2016 年度春季大会, 2016 年 5 月, 東京都渋谷区
46. 橋本明弘・庭野匡思・青木輝夫・山田恭平・平沢尚彦, JMA-NHM を用いた極域気象予測実験, 雪氷研究大会（2016・名古屋）, 2016 年 9 月, 愛知県名古屋市
47. 橋本明弘, 三隅良平, 折笠成宏, 多次元ビン法微物理モデルを用いたバルク法粒子クラスの検討, 雪氷研究大会（2016・名古屋）, 2016 年 9 月, 愛知県名古屋市
48. 橋本明弘, 福井敬一, 高木朗充, 御嶽山 2014 年噴火に関する火山ガス移流拡散シミュレーション, 日本火山学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 山梨県富士吉田市
49. 国井勝, ひまわり 8 号高頻度大気追跡風を用いた平成 27 年関東・東北豪雨シミュレーション, 第 3 回「京」を中核とする HPCI システム利用研究課題成果報告会, 2016 年 10 月, 東京都港区
50. 林修吾, 山田芳則, 橋本明弘, 伊藤純至, 高解像度モデルによる 2016 年冬季の再現実験, 日本気象学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 愛知県名古屋市
51. 折笠成宏, 斎藤篤思, 田尻拓也, 財前祐二, 村上正隆, エアロゾル濃縮器を利用した氷晶核のモニタリング観測, 日本気象学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 愛知県名古屋市
52. 橋本明弘・村上正隆・萩野谷成徳, JMA-NHM を用いたアラブ首長国連邦気象再現実験, 日本気象学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 愛知県名古屋市
53. 山田芳則, 石狩平野における大雪発生時の降雪雲や気流の特徴, 日本気象学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 愛知県名古屋市
54. 瀬古弘,瀬之口敦,吉原貴之,古賀禎, 航空機からの SSR モード S ダウンリンクデータの同化実験（その２）, 日本気象学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 愛知県名古屋市
55. 清野直子, 菅原広史, 小田僚子, 青柳曉典, 首都圏における対流性降水環境場の観測と数値実験（２）, 日本気象学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 愛知県名古屋市
56. 橋本明弘・三隅良平・折笠成宏, 多次元ビン法微物理モデルを用いたバルク法粒子クラスの検討, 日本気象学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 愛知県名古屋市
57. 津口裕茂, 加藤輝之, 「平成 27 年 9 月関東・東北豪雨」の発生要因について, 第 14 回環境研究シンポジウム, 2016 年 11 月, 東京都
58. 横田祥,瀬古弘 國井勝,山内洋,新野宏, 竜巻を発生させた積乱雲群の再現 －アンサンブル予測を用いた竜巻の発生要因の解明－, 第 14 回環境研究シンポジウム, 2016 年 11 月, 東京都
59. 横田祥, 瀬古弘, 國井勝, 山内洋, 新野宏, 竜巻を発生させた積乱雲群の再現－アンサンブル予測を用いた竜巻の発生要因の解明－, ポスト「京」重点課題４「観測ビッグデータを活用した気象と地球環境の予測の高度化」第１回成果報告会, 2017 年 3 月, 東京都千代田区

60. Tsutao Oizumi, Kazuo Saito, Junshi Ito, and Le Duc, An Ultra-high Resolution Numerical Weather Prediction with a Large Domain: Case Study of the Izu Oshima Heavy Rainfall Event in October 2013., JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市
61. Tsutao Oizumi, Kazuo Saito, Le Duc, Junshi Ito, An Ultra-high Resolution Ensemble Numerical Weather Prediction: Case Study of the Hiroshima Heavy Rainfall Event in August 2014, 日本地球惑星科学連合 2017 年大会, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市
62. Tsutao Oizumi, Kazuo Saito, and Le Duc, An Ultra-high Resolution Ensemble Numerical Weather Prediction:Case Study of the Hiroshima Heavy Rainfall Event in August 2014. , JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市
63. 北畠尚子, 2016 年 8 月末の北日本の大雨に関連した低気圧と高気圧の強度変化, 日本気象学会 2017 年度春季大会, 2017 年 5 月, 東京都
64. 瀬古弘,酒井 慎一, 高頻度高密度地上観測である首都圏地震観測網の気象データの同化実験（１）, 日本気象学会 2017 年度春季大会, 2017 年 5 月, 東京都
65. 大泉伝・斉藤和雄・LeDuc, スーパーコンピュータ「京」を用いた豪雨の高解像度アンサンブル実験. , 日本気象学会 2017 年度春季大会, 2017 年 5 月, 東京都
66. 橋本明弘, 林修吾, 伊藤純至, 山田芳則, 折笠成宏, 本吉弘岐, 石坂雅昭, 山下克也, 山口悟, 中井専人, 三隅良平, JMA-NHM 降雪種再現性の評価, 日本気象学会 2017 年度春季大会, 2017 年 5 月, 東京都渋谷区
67. 大塚道子, 瀬古弘, 林昌弘, ひまわり８号 雲水量同化に向けた データ特性調査, 日本気象学会 2017 年度春季大会, 2017 年 5 月, 東京都
68. 林修吾, 山田芳則, 橋本明弘, 伊藤純至, モデル高解像度化による夏季不安定性降水の再現性の調査, 日本気象学会 2017 年度春季大会, 2017 年 5 月, 東京都
69. 小司禎教、佐藤一敏、矢吹正教、津田敏隆, 船舶搭載 GNSS による可降水量解析 -反射波除去の重要性 -, 日本気象学会 2017 年度春季大会, 2017 年 5 月, 東京都
70. 山田　芳則、川島　正行, 気象庁非静力学モデルによる雨氷やみぞれの予測可能性, 日本気象学会 2017 年度春季大会, 2017 年 5 月, 東京都
71. メソ気象モデルの水平解像度依存性の調査―水平解像度 1km 以下での精度向上の停滞―, メソ気象モデルの水平解像度依存性の調査―水平解像度 1km 以下での精度向上の停滞―, 第 4 回メソ気象セミナー, 2017 年 7 月, 北海道函館市
72. 清野　直子, 菅原 広史, 小田 僚子, 青柳 曉典, 首都圏における強雨事例の観測と数値シミュレーション ー発生環境と都市効果の検討ー, 日本ヒートアイランド学会第 12 回全国大会, 2017 年 7 月, 東京都八王子市
73. 財前祐二, 梶野瑞王, 田尻拓也, 五十嵐康人, 足立光司, 冬季つくばで観測された２次エアロゾルの生成と成長, 第 34 回エアロゾル科学・技術研究討論会, 2017 年 8 月, 東京都江東区
74. 田尻拓也, 郭子仙, 折笠成宏, 財前祐二, 村上正隆, 雲粒生成における吸湿性エアロゾルの外部混合に関する研究, 第 34 回エアロゾル科学・技術研究討論会, 2017 年 8 月, 東京都江東区
75. 橋本明弘, 福井敬一, 高木朗充, 火山ガス移流拡散シミュレーションにおける解像度依存性, 日本火山学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 9 月, 熊本県熊本市
76. 荒木健太郎, 市民科学による超高密度雪結晶観測「#関東雪結晶 プロジェクト」, 雪氷研究大会（2017・十日町）, 2017 年 9 月, 新潟県十日町市
77. 折笠成宏, 斎藤篤思, 田尻拓也, Tzu-Hsien Kuo, 財前祐二, 村上正隆, エアロゾル濃縮器を利用した氷晶核のモニタリング観測（その２）, 日本気象学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 10 月, 北海道札幌市
78. 北畠尚子, 梅雨期に西日本に影響した低気圧の総観規模での特徴, 日本気象学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 10 月, 北海道札幌市
79. 大泉 伝, 斉藤 和雄, Le Duc, 伊藤 純至, 2013 年 10 月伊豆大島豪雨の高解像度実験, 日本気象学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 10 月, 北海道札幌市
80. 横田祥, 國井勝, 青梨和正, 折口征二, 予報モデルを繰り返し計算する 4DEnVar, 日本気象学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 10 月, 北海道札幌市

81. 瀬古弘,小泉耕,清野直子,小司禎教,南雲信宏,酒井哲,瀬之口敦,吉原貴之,古賀禎,酒井慎一, 関東平野の高密度・高頻度観測データを用いた発達した降水域の予測実験（その 1）, 日本気象学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 10 月, 北海道札幌市
82. 山田　芳則, 粒子の成長・変換をより自然に表現する氷相バルク微物理モデルの試作, 日本気象学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 10 月, 北海道札幌市
83. 益子渉, 地上気象データを用いた突風の統計解析（第 2 報）, 日本気象学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 10 月, 北海道札幌市
84. 横田祥, 瀬古弘, 南雲信宏, 山内洋, 工藤玲, 川畑拓矢, 幾田泰酵, 新野宏, 雲解像アンサンブル実験による積乱雲の発生・発達機構の解明に向けて, 日本気象学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 10 月, 北海道札幌市
85. 林修吾, 伊藤純至, 橋本明弘, 山田芳則, モデル高解像度化による夏季不安定性降水の再現性の調査（その 2）, 日本気象学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 10 月, 北海道札幌市
86. 荒木健太郎, 降雪研究のための市民科学データの観測特性調査, 日本気象学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 11 月, 北海道札幌市
87. 瀬古弘,小司禎教,堀田大介, 海洋上の水蒸気データの同化実験（その 1), 日本気象学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 11 月, 北海道札幌市
88. 橋本明弘, 雲物理モデルの多変数化による雲・降水粒子特性の診断, 日本気象学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 11 月, 北海道札幌市
89. 瀬古弘, 國井勝, 伊藤耕介, 下地和希, ひまわり 8 号で観測した高頻度大気追跡風と海面水温の台風へのインパクト実験, 第 15 回環境研究シンポジウム, 2017 年 11 月, 東京都千代田区
90. 吉村裕正, 中川雅之, 和田章義, 入口武史, 山口宗彦, 沢田雅洋, 杉正人, 川合秀明, 新藤永樹, 中野満寿男, 那須野智江, 大西領, 川原慎太郎, 渕上弘光, 後藤浩二, 坂内健大, 松本圭太, 複数の次世代非静力学モデルを用いた高解像度台風予測実験, 平成 29 年度地球シミュレータ利用報告会, 2018 年 4 月, 東京都港区
91. 瀬古弘, 國井勝, 下地和希, ひまわり 8 号高頻度大気追跡風と LETKF を用いて再現した平成 29 年 7 月の九州北部豪雨, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市
92. 北畠尚子, 清野直子, 津口裕茂, 台風 1721 号の進路左側における西日本の強風と強雨に関連したメソαスケール構造, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市
93. 澤田洋平, 岡本幸三, 国井勝, 三好建正, 積乱雲スケールの予測可能性改善に向けたひまわり 8 号雲域輝度温度同化, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市
94. Tsutao Oizumi, Kazuo Saito, Le Duc, Junshi Ito, An Ultra-high Resolution Numerical Weather Prediction with a Large Domain: Case Study of the Izu Oshima Heavy Rainfall Event in October 2013. , 日本地球惑星科学連合 2017 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

報道・記事

（報道発表）

- 「平成 26 年 8 月 20 日の広島市での大雨の発生要因」（平成 26 年 9 月 9 日）
- 「平成 27 年 9 月関東・東北豪雨の発生要因　～２つの台風からの継続的な暖湿流の流入と多数の線状降水帯の発生～」（平成 27 年 9 月 18 日）
- （琉球大学理学部・海洋研究開発機構との共同プレスリリース)「ひまわり 8 号で「観測した高頻度大気追跡風と海面水温の台風や大雨事例へのインパクト実験」（平成 29 年 1 月 17 日）
- （東京大学・海洋研究開発機構との共同プレスリリース)「台風全域の超高解像度シミュレーションが解明した風の微細構造」（平成 29 年 6 月 19 日）
- 「平成 29 年 7 月 5-6 日の福岡県・大分県での大雨の発生要因について ～上空寒気による不安定の強化と猛烈に発達した積乱雲による線状降水帯～」（平成 29 年 7 月 14 日）

・　「平成 29 年 3 月 27 日栃木県那須町における表層雪崩をもたらした短時間大雪について～閉塞段階の南岸低気圧に伴う 3 月として約 20 年に 1 度の稀な現象～」（平成 30 年 3 月 22 日）
・　「シチズンサイエンスによる高密度雪結晶観測の試み～市民の協力で得られた雪結晶ビッグデータで雪雲を読み解く～」（平成 30 年 3 月 22 日）

A2　顕著現象監視予測技術の高度化に関する研究

研 究 期 間 ：平成26年度～30年度
研 究 代 表 者 ：角村　悟（気象衛星・観測システム研究部　部長：平成 26～27 年度）
　　鈴木　修（気象衛星・観測システム研究部　部長：平成 28～30 年度）

課題構成及び研究担当者
副課題１　診断的予測技術に関する研究
［予報研究部］加藤輝之（以上、平成 26～28 年度）、清野直子（平成 26、29～30 年度）、津口裕茂、益子 渉、廣川康隆（以上、平成 26～30 年度）、荒木健太郎（平成 27～30 年度）、村崎万代（平成 26 年度）
［併任：予報部］廣川康隆（平成 28～29 年度）
［併任：仙台管区気象台］廣川康隆（平成 26～27 年度）

副課題２　監視・予測技術改善のための研究・開発
［気象衛星・観測システム研究部]楠 研一、小司禎教、足立アホロ、猪上華子、足立 透、吉田 智、（以上、平成 26～30 年度）、南雲信宏（平成 27～30 年度）、泉 敏治（平成 26～28 年度）山内 洋（平成 26 年度）
［予報研究部］山田芳則、林 修吾、益子 渉（以上、平成 26～30 年度）
［火山研究部］佐藤英一（平成 26～30 年度）
［気候研究部］入口武史（平成 28 年度）
［台風研究部］入口武史（平成 29～30 年度）

副課題３　次世代観測システム構築に向けた研究
［気象衛星・観測システム研究部]小司禎教、石元裕史、永井智広、楠 研一、足立アホロ､酒井 哲、足立 透、吉田 智、南雲信宏、山内 洋（以上、平成 26～30 年度）、増田一彦、泉 敏治（以上、平成 26～28 年度）、猪上華子（平成 26, 28～30 年度）、岡本幸三（平成 26～27 年度)、太田芳文（平成 27～30 年度）、上清直隆（平成 28～30 年度)、梶原佑介（平成 29 年度）、髙橋卓也、林 昌宏（以上、平成 30 年度)、
［予報研究部］瀬古 弘、林 修吾（以上、平成 26～30 年度）
［台風研究部］上清直隆（平成 26～27 年度)、岡本幸三（平成 28～30 年度）
［火山研究部］佐藤英一（平成 26～30 年度）
［併任：予報部］工藤 淳（平成 27～28 年度)、太田芳文（平成 30 年度）
［併任：観測部］山内 洋（平成 27～30 年度)、梶原佑介（平成 29～30 年度)、髙橋卓也（平成 30 年度）
［併任：気象衛星センター］奥山 新、増田一彦（以上、平成 27～28 年度）
［客員研究員］真野裕三、石原正仁、小林隆久、田畑 明、新井健一郎、藤原忠誠（以上、平成 26～30 年度)、高谷美正（平成 26～27 年度)、石津尚喜（平成 27～29 年度)、内野 修、小野村史穂（以上、平成 28～29 年度）、増田一彦（平成 29～30 年度)、加藤亮平、西橋政秀（以上、平成 26 年度)、野津雅人（平成 27 年度）

研究の目的
局地的大雨・集中豪雨や竜巻等の突風など甚大な災害に直結する顕著現象の監視予測技術の高度化により、国民の安心・安全への貢献を目指す。また、次世代の気象監視予測をになう観測システム構築に資する技術を開発する。

研究の目標
（全体）
現業観測や数値予報資料に基づく統計的研究及び新しい観測測器による研究観測を総合的に活用し、顕著現象について、数時間程度の短時間の監視・予測技術の開発・向上を目指すとともに、降水の高分解能観測・水蒸気観測の開発及びひまわり８、９号による観測の利用等を元に、顕著現象の短時間

の監視・予測に有効な観測システム構築に資する研究・開発を行う。

（副課題１）

数値予報や客観解析資料、さらに高解像度非静力学モデルを活用して豪雨発生要因について統計的に調査し、気象庁予報担当者の予報現業での診断的予測（※）技術向上に資する知見・手法を得る。

（副課題２）

二重偏波レーダー、GPS 視線方向遅延量、高密度観測網等を用いて、顕著現象をもたらす積乱雲等のじょう乱の発生・発達にとり重要な要素である水蒸気・雨水・固体粒子といった水に関する高精度観測を行い、現象の時空間分布・発生機構の解明を行うとともに、顕著現象の検出・直前予測・短時間予報の改善に資する観測データ処理アルゴリズムを開発する。より具体的には、以下の通り。

①高速スキャンレーダーを用いて観測される局地的大雨の降水コアの落下の様相やメソサイクロンの 3 次元的な発達過程から、局地的大雨や竜巻の発達メカニズムを解析し、竜巻・局地的大雨の探知・直前予測に関するアルゴリズムを開発する。

②二重偏波レーダーから推測される固形降水粒子分布と雷センサーによる発雷との関連性について解析し、雷観測データを用いた顕著現象予測のためのアルゴリズムの開発を行うとともに、竜巻等突風及び局地的大雨と発雷との関連性を解析し、雷放電をこれらの前兆現象としての視点で予測に活用する可能性を調査する。

③ドップラーライダー・レーダー・次期静止気象衛星ひまわり８、９号等のデータを解析することにより積乱雲発生・発達過程に焦点をあてて解析する。さらに水蒸気データ等を用いた発生・発達のポテンシャルとあわせることにより、積乱雲の発生・発達の監視・予測技術を開発する。

④ドップラーライダーによる晴天気流の動態を解析して航空機に危険な風の解析を行うとともに、二重偏波レーダーとの比較を行い、二重偏波レーダーによる晴天ガストフロント検出の可能性を考察する。

⑤副課題３-③の成果を用い、a)降水コアの落下を仮定した大雨の予測、b)竜巻飛散物や降水粒子判別の事例解析、c)飛散物による竜巻監視や、あられ、雹の検出を用いた雷の予測、d)下層水蒸気の分布と対流性降水との関連調査、の研究を行う。

⑥副課題３-⑤の成果を用い、視線遅延量を利用した積乱雲の発達を監視・予測する技術の開発を行う。また、豪雨をもたらす海上からの水蒸気流入の推定技術について調査する。

（副課題３）

フェーズドアレイレーダー・３次元雷センサー・ドップラーライダー・衛星ラピッドスキャン等を用いて、激しい降水をもたらす積乱雲の微細構造を観測するための手法の開発、数値予報精度向上に資する水蒸気分布観測等最新技術の導入、および次期静止気象衛星観測の活用等様々な新しい観測技術の特性を把握するとともに、OSSE などの技術を用いて、それらの監視・予報精度向上への有効性について客観的に評価する技術を開発し、次世代観測システム構築に資する知見を得る。より具体的には、以下の通り。

①フェーズドアレイレーダーの技術開発を行い、その観測で得られるビッグデータ処理システムの整備を行うとともに、各種データ補正・３次元解析・表示コンテンツ制作など観測基盤ツールを製作する。さらに地表面クラッター低減機能やオーバーサンプリングによる高解像度機能の評価等を行う。

②雷放電の３次元標定アルゴリズムの開発と改良、及び品質管理手法の確立を行う。

③固体素子二重偏波レーダーによる降水強度の高精度推定、竜巻飛散物および降水粒子の判別、下層水蒸気分布の観測手法の開発等を行う。

④大気中の水蒸気分布を観測するための、小型・軽量、かつ取り扱いが容易なライダーに関する検討・開発などを行う。

⑤GPS に加え、Glonass 等複数の衛星測位システムを利用し、積雪深、土壌水分量、海上の水蒸気量、及び水蒸気３次元構造の解析アルゴリズム開発等を行う。

⑥衛星・地上観測の放射伝達計算に必要な非球形粒子の標準的な形状モデルを独自開発して、衛星・地上観測シミュレータモデルの高度化、共通化を図る。

⑦衛星搭載赤外・マイクロ波放射計やレーダー等の観測について、同化の高度化に向けた研究・開発

を行う。特に雲・降水域での利用や、主成分スコア等を用いたハイパーサウンダ利用の高度化に向けた研究・開発を行う。

⑧実況監視及び数値予報への新規観測データの有効性を評価するための同化実験および観測システムシミュレーション実験を行い、新しい観測システムの監視予測への有効性を評価する手法を開発する。（A1 と連携する。A1 では、新規観測データのモデルへの同化手法について検討し、A2 では、新規観測測器の有効性を評価する。

※診断的予測とは、診断をもとに、数値予報、運動学的予測、今までの知見を加え、ある程度定量的に現象の推移を予測することであり、診断とは集中豪雨などの顕著現象について、過去の事例からえられた知見に基づき、大気状態および現象の推移を把握し、① 現象のステージ （発生～衰退）、② 現象の原因となるメカニズムなどを主観的に判断することをいう。

成果の概要

（副課題１）

副課題１では、研究成果を含めて気象大学校での予報業務研修で行ったメソ対流系擾乱（暖候期）の講義資料をベースに作成した教科書（図解説　中小規模気象学）を平成 28 年度に気象庁内のイントラネット環境上で公開し、平成 29 年度には製本版を気象庁内に配布した。また、線状降水帯発生条件や最新のメソ対流系に関する知見について、予報技術研修テキストに執筆し、予報技術指導などを通して気象庁の地方官署に情報共有された。これらは予報官の技術力向上および人材育成に活用されている。

線状降水帯発生条件については、平成 28 年度に予報現業での利用に向けた試行実験が行われ、問題点把握を行った上で、平成 29 年度に現業利用が開始された。この現業利用によって、線状降水帯による大雨の診断的予測向上に貢献した。

また、メソ対流系の最新の知見だけでなく、研究用に開発した描画ツールが Web システムとして気象庁内で簡易に利用できるように移築された。これにより、地方官署での事例解析を通した技術力向上・人材育成が図られているだけでなく、実況監視においても有効に活用されている。

（副課題２）

副課題２では、局地的大雨や竜巻等突風、降雹雷放電など急発達する積乱雲に伴う大気現象は、基本的な観測データが不足しており、そのメカニズムは充分解明されていない。研究を通じて得られた多くの観測データや多数の事例解析の結果は、これら現象についての気象学的知見の発見につながりうる。さらに開発された各種アルゴリズムは、監視・予測技術の向上を図るうえで、現業での利用することができる。

（副課題３）

副課題３では、二重偏波レーダーから雨の粒径分布を抽出する手法はこれまでにもいくつか提案されているがその多くは、観測データを基に作成された経験式をベースにしており、気温や場所、積雲性や層状性など降雨の型によって変化する。今回開発した手法は、これらの事前観測を必要としない世界で最初のものである。検証はまだ必要であるが、今後、粒径分布が適切に得られるようになれば、新しいデータを提供できる可能性がある。また、二重偏波レーダーと地上観測による固体降水の同時観測の研究は、凍雨・雹の氷粒に関しては、微物理的かつ統計的に妥当な調査に基づく研究はほとんど行われていない。二重偏波レーダーを用いた氷粒子の定量的な評価に資する微物理学的知見が得られたことの学術的意義は大きい。二重偏波レーダーに関する研究並びに実機を用いた観測パラメータの感度実験などを通じて、気象庁の現業用二重偏波レーダーの仕様策定や観測パラメータの決定などに、その現業化に貢献した。

水蒸気ライダーの開発及び観測を通じて、局地的大雨の予測精度とリードタイム向上に必要な大気下層の水蒸気鉛直分布を測定する装置として有効に利用できる可能性を示した。将来的な現業化も期待できる。

GNSS 等のデータを用いたリアルタイム解析、水蒸気の非一様性や三次元構造解析は、これまでの数値予報への貢献に加え、豪雨の実況監視にも貢献の可能性がある。海上水蒸気観測は豪雨の予測に重要な海上での客観解析値の不確定性の軽減に寄与できる。積雪深解析は、現在必ずしも十分でない積雪深観測網を補完する可能性がある。

エアロゾル・氷晶・雪などの粒子形状を考慮した散乱特性データをひまわり等各種衛星データ解析に用いることで、解析精度の向上や複合的な衛星データ解析手法の開発が期待される。特に OCA はひまわり雲プロダクト開発のための新しい技術であり、これに散乱特性データベースを組み込むことでより高度なひまわりデータ解析が実現すると考えられる。

衛星ライダーによる雲観測から水雲・氷雲の物理量を取り出す技術は、非球形粒子の完全後方散乱特性や多重散乱による偏光特性の変化などの課題が残されており、ここで開発するデータベースは EarthCARE での複合雲解析アルゴリズムに有効に利用される。赤外サウンダによる火山灰物質推定は、火山灰診断の新しい情報を提供するとともに、その成果をひまわりによる火山灰推定に利用できる。

雲降水の影響を強く受けた衛星データの同化は、世界の主要な数値予報センターにおいて、最重要課題の一つである。本庁数値予報課に置いてもその重要性は認識しつつも、マンパワーが不足し十分な開発体制がとられない。そのため気象研において研究を進め、知見の共有や現業システムへの導入を行うことは重要である。

水蒸気ライダーの観測データを用いたデータ同化を行い、限られた事例であるものの、データ同化により水蒸気場の推定誤差の減少が確認された。今後さらに研究を進めていくことにより、大雨予測の高度化に資する可能性がある。

より詳細な内容は以下のとおりである。

（副課題１）

各管区・地台等への技術指導を計 50 回程度、気象庁の３つの研修で講義を実施した。豪雨発生や関東地方の冬季降雪などに関連して、統計的な調査を行い、有用な知見を得た。

- 2014 年度にのべ 15 の気象庁の地方官署、2015 年度にのべ 22 地方官署に出向いて、メソ対流系擾乱についての最新の知見を用いた技術指導を行うとともに、調査・研究内容を指導することで地方固有の現象の把握や新規研究に繋がる課題の発掘を行った。これにより、研究内容の問題点把握や精度向上に繋がった。　2016 年度には、4 官署においてのべ８回の技術指導を行った。また、気象技術総合研修（係員級）、予報業務研修での講義を行った。2017 年度は、気象庁の予報業務研修での講義や 4 官署での技術指導に出向き、予警報業務の課題やニーズの把握を継続した。
- 線状降水帯による大雨と考えられる 1982 年長崎豪雨を含む過去の大雨事例（24 事例）の発生環境場について調査し、上空の相対湿度および鉛直シアーを表現する指数としてのストームに相対的なヘリシティ（SREH）の有効性が確認できた。この２条件に加えて、500m 高度から自由対流高度までの距離、500m 高度の水蒸気フラックス量、総観スケールでみて上昇流場であることと平衡高度を条件として、線状降水帯が発生しやすい大気条件を抽出した。
- 降水システム形成に寄与する渦位場の特徴についてメソ解析を用いて統計的に調べた。西日本以北の低気圧や温暖前線にともなう降水システムは、対象地域の北西象限に広がる正の渦位偏差や下層の暖湿気塊流入に着目することで、その盛衰を診断でき得ることを示した。また、低気圧（温暖前線を含む）や寒冷前線の場合は正の渦位が支配的であり、これにより西方向や南方向から接近するトラフ、上層寒冷渦との相互作用により降水システムが発達しやすいことがわかった。
- 「平成 27 年 9 月関東・東北豪雨」や「平成 25 年 8 月の秋田県・岩手県の大雨」の再現実験を行い、豪雨・大雨の発生・終焉要因として、大気下層の暖湿気塊の流入量や大気中層への乾燥空気の流入量などが重要であることを明らかにした。・西日本域を対象にして、台風本体によらない集中豪雨の発生環境場について、JRA-55 を用いて統計解析を行った。統計解析の結果、集中豪雨が発生する場合とそうでない場合では、大気下層の水蒸気フラックス量、大気の安定度、中層の上昇流、中層の湿度に統計的に有意な差があることがわかった。また、複数の要素を組み合わせると、集中豪雨が発生する場合としない場合とに、より明瞭な差があることが明らかになった。
- 津口・加藤(2014)の手法で、1989～2015 年(27 年間)の 4～11 月を対象に集中豪雨事例を抽出し、それらをもたらした降水域の形状についての統計解析を行った。その結果、抽出された 715 事例中の 368 事例が「線状」の降水域と判定された。また、抽出された事例について、水平格子間隔 5km の気象庁非静力学モデルによる再現実験を行った。線状降水帯の再現性が高いものにつ

いて、線状降水帯の走向と様々な高度間の鉛直シアーとの関係を統計解析したところ、高度500m と 500/600hPa の鉛直シアーが特に相関が高いことが明らかになった。

- 2006～2015 年の暖候期（4～10 月）において、日本周辺を通過した低気圧を対象に、降水システムに対する寄与を調査した。降水強度別・発達率別の低気圧トラックを調べたところ、低気圧の発達や進行方向、進行速度を目安として、降水強度を直接診断することは難しいことがわかった。一方、環境場の特徴は降水強度別に分類でき、上層擾乱や大気下層の水蒸気場、大気成層に着目することが降水システム発達の診断に有効であることが示唆された。
- 東京都奥多摩町で実施した地上マイクロ波放射計（MWR）観測結果等により，夏季中部山地で午後に発達する対流雲の発生環境場について、その鉛直構造と日変化特性を調べた。2012～2014 年 7・8 月の対流雲の典型事例を抽出し、活発日・不活発日に分類した。これらの事例の気象庁非静力学モデル（NHM）による数値実験結果を第一推定値とし、MWR 観測値を用いた鉛直 1 次元変分法データ同化により数分間隔の高頻度な気温・水蒸気の高度分布を求めた。赤外放射計観測等でこの解析結果が NHM より高精度なことを確認し、NHM で表現できなかった日中の持ち上げ凝結高度の増大を統計的に示した。また、対流雲の活発日・不活発日ともに、日変化により局地循環の鉛直スケールとほぼ同等な高度約 1.5km 以下で気温・水蒸気が増大して不安定化しており、各種安定指数は 15 時頃まで活発日のほうが有意に不安定であることがわかった。
- 1958～2015 年冬季の東京都心における降雪・降雨事例について、気象庁 55 年長期再解析を用いて関東平野の雨と雪をわける要因を統計的に調べた。これまで、南岸低気圧が八丈島の北を通る場合は関東平野への暖気流入が強くなるために雨、南を通る場合は雪が降るといわれてきたが、南岸低気圧の進路、最大発達率、平均移動速度の各特性は、それぞれが単独で東京の雨雪に関係していないことが明らかとなった。また、東京における雨と雪の事例では、特に総観スケールでみた大気下層の気温場が大きく異なっていた。東京都心の雨雪は南岸低気圧の進路のみでは決まらず、総観スケールの環境場が重要であることがわかった。
- 2017 年 3 月 27 日、本州南岸を通過した低気圧に伴う大雪により、栃木県那須町で表層雪崩による災害が発生した。本研究ではこの大雪事例に関連して、1989～2017 年の那須における降雪事例について統計解析を行い、降雪・気象場の諸特性を調べた。その結果、この事例と同規模の大雪は約 3 年に 1 度、3 月としては約 20 年に 1 度発生していた。那須で大雪となる気圧配置は西高東低の冬型が 63%、低気圧が 30%であり、いずれも日降雪時間が長いほど日降雪深が大きかった。しかし、低気圧による降雪の場合には例外的に短時間で大雪になることがあり、これらの事例の多くは閉塞段階の低気圧が関東付近を通過していることがわかった。

（副課題２）

(副課題２①)　フェーズドアレイレーダーと突風探知アルゴリズム関連

(フェーズドアレイレーダー関連)

竜巻等突風・局地的大雨等の観測研究として、気象研究所を含む全国 5 ヵ所（つくば市、千葉市、大阪市、神戸市、沖縄県恩納村）のフェーズドアレイレーダー（PAR）を用いた観測データの事例解析を行い、顕著現象の物理メカニズムの解明を進めた。さらに、地方共同研究「フェーズドアレイレーダーを用いた顕著現象発生メカニズムに関する研究」(H27-28) を通して、気象業務への利活用に関する検討を行った。これらの研究により、顕著現象の学術的な理解が飛躍的に進展したほか、PAR が降水ナウキャストや竜巻発生確度ナウキャストなどの高度化に資することが示された。本研究によって得られた主な知見を以下に示す。

- 2013 年 8 月 25 日に大阪市周辺で観測された停滞前線に伴うマイソサイクロンについて、わずか２分間で急発達する渦の立体構造と Vault の形成過程を明らかにした。この成果をまとめた論文は、2016 年英文レター誌 SOLA 論文賞を受賞した。
- 2014 年 9 月 10 日に大阪空港近傍で発生したダウンバーストについて、上空の収束や下層の発散・降水コアの落下といった一連の発生機構を明らかにした。さらに、空港気象ドップラーレーダーが低層ウィンドシアーを探知する約 20 分前から PAR がその兆候を捉えていることを示し、将来の直前予測の可能性が示唆された。
- 2015 年 8 月 6 日に茨城県桜川市に突風被害をもたらした降水システムでは、後面からのインフローに伴うボウエコーの形成と、その前面における降雹を伴うダウンバーストの発生を 3 次元的に捉え、これらが被害の原因となったことを示した。

・2015 年 8 月 12 日につくば市を通過したスーパーセルの事例を解析し、低層メソサイクロンの強化過程を明らかにした。後面の降水コア落下をきっかけとして傾圧性の渦が低層に発生し、中層メソサイクロンとのカップリングを通してその渦度が強化されるとともに、雲底の垂れ下がりが急激に発達するというメカニズムを明らかにした。
・2016 年 8 月 22 日につくば市を通過した台風第 9 号について、台風中心部の立体構造の時空間変化を捉えるとともに、地表面付近における筋状の強風構造（ストリーク）の 3 次元解析を実施し、当該現象の立体構造を初めて広域に渡って明らかにした。
・2017 年 7 月 4 日に草加市に突風被害をもたらした事例について、2 台のフェーズドアレイレーダーを用いた同時観測に成功した。立体的な気流を 30 秒毎に捉えるという最先端の解析によって台風環境下における突風発生メカニズムを明らかにした。

(突風探知関連)
・山形県庄内平野において、冬季日本海側の突風をもたらす可能性のある渦について、６冬にわたり発生頻度や強さ、総観場との関係の把握を行ない、さらに複数の竜巻およびその親雲の詳細解析を行った。また風速計と気圧計からなる多点型地上観測システム（LAWPS）とドップラーレーダーを用いて冬季日本海側で発生する竜巻渦の高密度観測を行い、日本海から上陸し LAWPS を通過した渦 24 事例について、地上と上空の渦の特徴を比較するとともに、地上付近の渦の水平構造を詳細に解析し、渦の統計的特徴を明らかにした。これらの知見に基づき、JR 東日本により設置された XRAIN 型ドップラーレーダーにおいて、開発した突風探知アルゴリズムが、冬季の山形県庄内地域を対象とした運転規制に平成 29 年 12 月 19 日から実用化された。
・突風探知アルゴリズムをさらにフェーズドアレイレーダーに適用するため、竜巻 3 次元自動探知アルゴリズムを提案した。さらに機能強化した可搬型ドップラーレーダーによる竜巻渦データを用いて初期動作実験を行なった結果、２事例（(2014 年 12 月 3 日および 2016 年 1 月 19 日）の冬季竜巻で竜巻渦の自動的な三次元探知・追跡をすることに成功した。
・突風探知アルゴリズムをさらに全国の竜巻探知に適用するため、国土交通省が整備したレーダーネットワーク XRAIN4 サイトのデータを用い、竜巻等突風災害が発生した事例について突風探知実験を行い、６事例について突風被害が発生する 3-18 分前に竜巻渦の探知追跡に成功した。さらに 2015 年 9 月 6 日に千葉県で発生した F0 および F1 クラスの竜巻を対象に、東京国際空港（羽田）および新東京国際空港（成田）の DRAW データを用い、竜巻渦の探知・追跡実験を行った。

(副課題２②) 雷放電関連
雷放電路３次元可視化機動ネットワークシステム等によって得られた観測データの解析により、雷の放電特性や雲の帯電過程に関する以下の知見を得た。
・雷放電に伴う LF 帯電磁波について、帰還雷撃や Narrow Bipolar Event (NBE)などの大電流の流れるプロセスに加え、比較的に電流の弱いステップトリーダーからも電磁放射があることを明らかにした。また NBE が積乱雲の発達期に高高度で発生することを示した。
・2013 年 9 月 2 日に埼玉県越谷市を中心に被害をもたらしたスーパーセル竜巻(F2)について、竜巻発生の 0-14 分前に、短時間で発雷数が急激に増加する lightning jump が発生したことを明らかにした。中層メソサイクロンや 40dBZ 等値面の振る舞いから、この発雷は凍結高度より高い高度における強い上昇流に起因することが示された。
・2016 年 7 月 14 日に埼玉県内で発生した積乱雲について、1 分間あたりの雷放電回数が 40 回以上にも上る様子を明らかにした。その時間変化を解析したところ、積乱雲内部の強い上昇気流およびそれに伴う正電荷領域の高度上昇が、激しい雷活動と関わることが示された。大阪平野における事例解析でも同様な観測結果が得られたことから、雷活動と積乱雲の上昇気流の密接な関係が明らかになった。
・冬季庄内平野で発生した航空機被雷について放電点の 3 次元解析を行った。その結果、当該積乱雲において自然雷が極めて不活発であることが明らかになり、この被雷事例では、航空機が雷放電の発生を誘発した可能性が高いことが示唆された。
・積乱雲の帯電機構の解明を目的として、2015 年度から 2016 年度までに夏季関東平野および冬季庄内平野で観測された雷放電の比較解析を行った。夏季雷と冬季雷では電荷分離が活発になる

高度は大きく異なるものの、電荷分離が-10℃付近で最も活発となることが明らかになった。夏季雷では、-10℃付近で電荷分離が活発になる着氷電荷分離機構が有力であると考えられているが、冬季雷でも同様の機構が働くことを示した。

(副課題２③) 各種観測システムによる積乱雲の解析関連

副課題２ ①、②及び④～⑥の中に分散して記述。

(副課題２④) 二重偏波レーダーによる晴天ガストフロント検出可能性

ドップラーライダーと二重偏波レーダーとを組合せた晴天ガストフロント検出アルゴリズムの概念モデルを作成した。

・アルゴリズムは、ガストフロントに伴うエコーの反射体を昆虫と雨滴の混合体と仮定し、この反射体の持つ、雨滴と異なる偏波特性（Zdr（high）、 σhv（low））に着目し二重偏波レーダーからガストフロントの領域を把握し、さらにドップラーライダーの観測範囲内のシアーの強さを算出する。(b)アルゴリズム前半の二重偏波レーダー・ドップラーライダーから得られた情報を組合せ、ガストフロントの位置、伝播速度、予測されるシアーの強さを算出する。

(副課題２⑤) 二重偏波レーダー関連

以下の事例について、主に二重偏波ドップラーレーダーを用いた解析を実施し、大雨予測手法の検討、竜巻飛散物や降水粒子の判別、飛散物による竜巻の監視、あられや雹の検出を用いた雷の予測、下層水蒸気の分布と対流性降水との関連を調査した。

・2012 年 5 月 6 日つくば竜巻：竜巻の前兆として利用可能な渦パターン TC（Tornado Cyclone）、および竜巻の発生検知に利用可能な竜巻飛散物 TDS（Tornadic Debris Signature）の解析を行い、(1)TC は竜巻の発生の 10 分前から親雲の中下層にわたって出現し、その直径が竜巻発生前まで増大、その後縮小したこと、(2)TC の回転軸は鉛直方向から 45° 程度傾くが、親渦であるメソサイクロンの傾きと同程度であること、(3)TDS は竜巻発生後に地上付近から次第に上昇し、高度 4km まで達した等の知見を得た。
・2014 年 6 月 24 日東京の降雹：(1) この雷雨が寿命の長いマルチセル型雷雨であると同時に、孤立積乱雲と同様の非常に移動速度が遅い特徴を有していたこと、(2)二重偏波によって、極めて強い上昇流とその周囲に生成された雹を、降雹の 20 分前のデータから検出できることがわかった。
・2015 年 8 月 12 日つくば市のフックエコーを伴った MC(Meso Cyclone)：Mie 散乱に起因する反射因子差 Zdr の極大(大粒の雨粒)、及び比偏波間位相差 Kdp の負値（大粒子の集中）や、フックエコー域でのρhv 低下(低い降水粒子の均一性)などの偏波情報から、MC 近傍の BWER(Bounded weak echo region)からフックエコーにかけて大粒の扁平した雨滴が集中していたことがわかった。また、ドップラー速度場から、大粒の雨粒がフックエコー部に流されていること等がわかった。
・2012 年 5 月 6 日つくば竜巻と 2015 年 8 月 12 日 MC の比較：大粒の雨粒がフックエコー部に流されている点について、つくば竜巻でも同様な特徴が見られた。一方、つくば竜巻の事例では、フックエコー形成から竜巻がタッチダウンする 12 分間にフックエコーの反射強度および Zdr は中層(高度 1-3km 付近)で増大、下層で減少の特徴、フックエコー内でのρhv・Kdp の中層のばらつきが低減する特徴がみられた。この特徴は竜巻を伴わなかった 2015 年 MC 事例にはみられなかった。
・2016 年 1 月 29 日北関東で観測された低気圧に伴う顕著な雨氷・凍雨：上空の温暖前線面において、雨氷（凍結していない）領域と凍雨（過冷却水滴が凍結）の領域が、それぞれ偏波間相関係数ρhv 値の分布の大・小によって明瞭に区別されることが示唆された。このρhv の特徴は、地上のディスドロメーターの観測結果（降水粒子形状や落下速度）が示す氷・水粒子の特徴とも整合していた。VAD 法を用いた鉛直流解析を行い、凍結が山岳風下における上昇流域で特に顕著であることが示唆された。

(副課題２⑥) GNSS 関連

GNSS から視線方向の遅延量を高精度にリアルタイムで解析する手法を構築した。視線遅延量から対流活動に伴う水蒸気の非一様性の度合いを推定する手法を考案し、事例解析や統計解析を通

じて有効性を確認した。結果を気象庁観測課等と情報共有するとともにデータの提供を行った。
・首都大学東京と共同で、東京地方に発生した豪雨について、GNSS による水蒸気量と地上観測による風の収束との関連を調査し、豪雨に先行して地上風の収束と水蒸気が増加していたこと確認し、結果を気象集誌に発表した(Seto et al. 2018)。
・視線遅延量を用いた GNSS 観測点周囲の局地的な水蒸気変動を解析する手法の検証を、水平格子間隔250mの高解像度NHMを用い、2012年5月6日に発生したつくば竜巻の事例について行った。その結果、(1)新たな手法により、観測点周囲 4km 以内の範囲で可降水量を RMS 1mm 未満で解析できること、(2)可降水量の局地的な空間勾配が鉛直流の変動を反映していることが確認でき、深い対流の監視に有効であることがわかった。
・リアルタイム解析手法をシステム化し、2015 年 6 月 25 日群馬県、同年 8 月 2 日栃木県で発生した突風事例での水蒸気の局所的な非一様性の解析を行った結果、2012 年 5 月 6 日のつくば竜巻と似た特徴を確認し、リアルタイム解析の実用可能性がわかった。
・国土地理院 GNSS 観測網を用いた水蒸気三次元構造の解析システムを構築し、2015 年 9 月の関東・東北豪雨の事例に適用した。南北に連なる積乱雲をはさんで東側で水蒸気が厚く、西側で薄い構造が確認された。停滞した南北に連なる積乱雲の水蒸気が、主に東方向から供給されていたこと等が、GNSS 解析で初めてわかった。
・視線遅延量を用いた水蒸気非一様性の度合い(WVI 指数と呼ぶ)と短時間強雨の関連について、2016 年 7－9 月のデータを用いて調査を行った。強雨の開始に 30 分程度先行して WVI が急増する場合が複数見られ、豪雨の直前予測への有効性が示唆される結果を得た。高層気象台と共同で、2017 年 6 月 16 日の関東での落雷降雹事例及び 2017 年 8 月 19 日の関東での強雨事例について調査し、降水強化の 30～60 分程度前に WVI の強まりを確認した。WVI 指数が、高解像度降水ナウキャストの発達衰弱予測に有効か確認するため、観測課担当者の要望により 2016 年 7－9 月、5 分間隔の WVI 指数データを算出し提供した。

(副課題３)

(副課題３①) フェーズドアレイレーダー関連

急発達する積乱雲および突風・局地的大雨等を 10-30 秒、約 100m の分解能で半径 25-60km の範囲を立体的に観測できるフェーズドアレイレーダー (PAR) を整備し、2015 年 7 月に気象研究所構内に開局して研究のための運用を実施するとともに、その機能評価やデータ処理技術、また 3 次元描画技術を開発した。
・PAR は鉛直方向に幅広なビームを放射するため、建築物や地形によるクラッターの影響を強く受ける。そこで、晴天時の地上クラッターや航空機クラッター、降水エコーなどに対し、エコー強度やドップラー速度、速度幅等のデータの統計的特性を調査し、降雨データからクラッターの影響を除去するアルゴリズムを開発した。この過程で取りまとめたレーダーデータの基本品質の情報を活用し、メーカーの支援を得てレーダー・システムに組み込まれた処理技術の詳細調査と機能改善を実施した。これによりデータ品質が大幅に改善し、様々な顕著現象の良質なデータを取得することが可能となった。
・様々な気象場における運用を実施するとともに、取得されたデータの品質調査を行い、データ処理技術の開発・改善を行った。特に、地方共同研究「フェーズドアレイレーダーを用いた顕著現象発生メカニズムに関する研究」(平成 27-28 年度) において、将来のリアルタイム現業利用を想定した場合の品質改善について予報官から意見を収集し、この知見を技術開発に反映させた。この研究過程に基づいて、ドップラー速度の折り返し補正等の品質管理手法を高度化するとともに、PAR によって得られるビッグデータを効率的に収集・処理する技術、また流線解析等を用いた気流構造の 3 次元解析・可視化技術を開発した。さらに、PAR 周辺に位置する気象庁の現業気象レーダー等との合成解析・図化に関する手法を開発し、効果的な現象理解や監視・予測技術につながる基盤技術を確立した。
・2014 年度に可搬型ドップラーレーダーについて、「高速スキャン(従来の 5 倍以上)」・「距離分解能の向上 (75m から 30m)」・「IQ 信号データの取得 」・「可搬性の一層の向上」の機能強化を行った。可搬性を生かして山形県庄内空港のターミナルビルへ設置し、冬季日本海側で突風を引き起こす可能性のある渦などの立体構造の観測データを取得することができた。

(副課題３②) 雷放電の３次元標定関連

雷放電路３次元可視化機動ネットワークシステムを開発した。本装置は LF 帯を中心とする広い帯域の信号受信や微弱な信号を捉えるための高い感度、また AM ラジオ等のノイズ環境に耐えうる回路設計、さらには処理系の小型化による高い機動性が特徴を持つ。

・雷放電路３次元可視化機動ネットワークシステムを、大阪大学との共同研究「局地的シビア現象のための将来型センシング技術および探知・予測に関する研究」(平成 26-30 年度) における知見を活用するとともに、夏季雷による詳細な性能試験に基づいて開発を行い、夏季関東平野および冬季庄内平野への設置・運用を行った。11 箇所の受信機からなる当該装置により、高度の低い冬季雷においても放電点の精密な３次元標定が可能であることを確かめた。

・感度・標定精度の向上や安定的運用の実現を目的として、当該装置のハードウェア改良を行った。その結果、数ヶ月に渡る長期安定運用が可能であることを確認するとともに、計算機シミュレーションや LIDEN データとの比較を通して、高い標定精度が確保されていることを明らかにした。この改良を経て取得された雷データとフェーズドアレイレーダーによるデータを併せ用いることにより、雷の放電特性や積乱雲の帯電過程に関する詳細な理解が可能となった。

(副課題３③) 固体素子二重偏波レーダー関連

固体素子二重偏波レーダーによる降水強度の高精度推定、竜巻飛散物および降水粒子の判別、下層水蒸気分布の観測手法の開発を行い、成果を気象庁に共有し、平成 27～29 年度に実施された空港気象ドップラーレーダーの固体素子二重偏波化、及び平成32年完成予定の東京レーダー更新(二重偏波化) の仕様策定に貢献した。

・降水強度高精度推定：偏波パラメータを用いて降雨による電波の減衰を補正すると共に、経験式を用いずに理論的に粒径分布を抽出し、降水強度を推定する手法のプロトタイプを作成した。推定された反射因子や降水強度など雨のパラメータを地上に設置した観測装置 (ディスドロメータなど) と比較検証し、比較的高い精度で推定できていることが分かった (2011 年台風 15 号の事例では従来の方式では降雨減衰のため降水強度が 74%過小評価だったのに対して今回の方式では 6%の過小評価)。
従来の経験式に基づく手法との比較評価を気象研の固体素子二重偏波レーダーのデータで行い、精度が高いことを確認した。本手法の XRAIN のデータへの適用可能性の検討も行ったが、観測モードが異なるため、現状ではそのままの適用は難しいことが判かった。

・開発したプロトタイプを更に改良し、自動化・高速化、高精度化を進め、地上観測との比較による降水強度の精度評価を行い、分散がやや大きいものの、精度が向上していることを確認した。分散がやや大きい理由の一因は、本手法では、粒径分布の形状パラメータ (μ) を距離方向に一定と仮定している点にあるが、一般に μ を精度よく推定することは困難である。そのため、ρhv (相関係数) を用いて推定する手法の検討を行い、シミュレーションにより、C-band では特に強雨時には S-band や X-band と異なり μ に対して ρhv が検出可能な程度に変化すること、観測的にもこれを裏付ける結果であったことを示した。ただし、ρhv は雨滴の温度によって大きく変化するという特性があるため、別途気温を与える必要があることも分かった。

・下層水蒸気観測：水蒸気分布を求めるため、生の IQ データに対し、パルス圧縮のデコードを行い、位相情報だけリアルタイムで取り出すアプリケーションを 2014～2015 年度に開発・インストールし、位相情報を定常的に算出・保存できるようにした。しかし、2016 年度に実施した計算を調査したところ、位相データに大きなノイズが残っていることが判明したことから、原因を調査し、不具合の改修を行った (2017 年度)。正常な位相情報が得られるようになったことから、その観測を行い、データ同化に関する研究等での利用のためのデータの蓄積と評価を開始した。

・降水粒子判別：二重偏波ドップラーレーダーと地上のディスドロメーターの複合観測網を用いた観測と解析を行った。2016 年 1 月 29 日の北関東の凍雨・雨氷事例について、レーダーにより、凍雨時には二重偏波の ρhv の顕著な低下と Zdr の増大がみられ、雨滴の凍結時には、扁平な粒子の増加と、濡れた粒子・乾いた粒子の混在の特徴が示唆された。また、地上観測からも、凍雨時に濡れた扁平の氷粒子と乾いた球状の氷粒子が混在を確認し、レーダーの結果と整合することを確認した。

・凍雨粒子の微物理学的特徴と画像解析から、二重偏波レーダーによる Zdr の増加は、濡れた粒

子の相変化に伴う球状からの変形及びその落下姿勢が横長となることに起因することがわかった。一方、凍結が完了した粒子は、従来の知見と同様、その多くが回転を伴う落下をしており、縦横比の平均値はほぼ１であり、こうした特徴から凍結のプロセス理解と実況監視に貢献できる可能性がある。

(副課題３④) 水蒸気ライダー関連

小型軽量で機動性に優れた可搬型の機動観測用水蒸気ラマンライダーを開発・改良し、2017 年及び 2018 年の夏期に関東の沿岸域での連続観測を行い、水蒸気鉛直分布のデータを蓄積した。つくばにおいては、固定式の大型ラマンライダーを連続観測が可能なよう改造し、2018 年夏期に観測データを蓄積した。観測データは、副課題３⑧に提供し、水蒸気鉛直分布観測データの同化実験を行って、水蒸気場の予測精度が改善される可能性を示した。

・機動観測用水蒸気ラマンライダーの開発

2014 年度に開発した既存の機器・部品を用いたプロトタイプ機の結果を踏まえ、2015 年度に機動観測用水蒸気ラマンライダーの設計・開発を行った。2016 年度には、開発したライダーを用いてつくばにて試験観測を行い観測精度などを評価した結果、日中で高度 0.14 km から 1.5km 程度まで、夜間は 5～6km まで、有効なデータが取得できることが分かった。

・機動観測用水蒸気ラマンライダーを用いた観測

・関東域沿岸部、神奈川県茅ヶ崎市柳島において 2017 年 6 月 15 日から 22 日まで、川崎市浮島において、2017 年 6 月 22 日から 11 月 9 日までと 2018 年 6 月 21 日から現在まで、機動観測用水蒸気ラマンライダーを用いた連続観測を行って、水蒸気鉛直分布の観測データを蓄積した。

・機動観測用水蒸気ラマンライダーの改良

2016年につくばで行った約4ヶ月間の連続観測データをラジオゾンデデータ、GNSS 可降水量データ、局地解析値と比較した結果、高度 0.14～0.51 km で水蒸気混合比を 1～8%過小評価していることが分かった。これは、受信に用いた光電子増倍管の光電面の感度の不均一性に主な原因があると想定され、補正するための係数を求めて適用した結果、ラジオゾンデデータと良好な一致（夜間の高度範囲 0.14～5.5 km で平均差 10%以内）を得た。2018 年度に川崎市浮島での観測の際、夏季日中の太陽光が強く背景光雑音が多い時に、水蒸気混合比を 10～30%過小評価していることが分かったため、その補正方法を開発した。また、これをハードウェア的に回避する対策を講じ、正常な観測状態を維持した。

・水蒸気ライダーデータを用いた同化実験

2016 年 8 月 18 日に栃木県、群馬県で発生した大雨の事例に関し、つくばで機動観測用水蒸気ラマンライダーを用いて得られた水蒸気鉛直分布データを用いたデータ同化実験を行った。この結果、データを同化することで観測サイトの風下側の水蒸気分布に大きなインパクトを与えることがわかり、水蒸気ラマンライダーを用いたデータ同化の可能性を示した。

(副課題３⑤) GNSS 視線遅延量関連

GPS に加え、Glonass 等複数の衛星測位システムを利用し、積雪深、土壌水分量、海上の水蒸気量、及び水蒸気３次元構造の解析アルゴリズム開発等を行い、特に海上水蒸気解析では平成 30 年度気象庁予算として「海上の水蒸気観測による集中豪雨予測精度向上のための研究」が正式に認められた。リアルタイム解析用に作成したソースコード、定数ファイルが、平成 29 年度に更新された気象庁の GNSS 可降水量解析システムに利用され、可降水量の高頻度観測化に貢献した。

・海上水蒸気解析：気象庁海の凌風丸、啓風丸、東京海洋大学の新青丸丸丸丸、商用フェリーに協力いただき、観測・解析実験を行った。ゾンデとの比較で 2014 年には RMS4mm 程度であったものが、2017 年度には RMS2mm にまで一致度を向上させた。これは複数の衛星システムを用いることに加え、反射波の影響を軽減する工夫を施したことによる。結果を論文誌 Earth Planets, Space に掲載し、同誌 2017 年度のハイライト論文に選出された。

平成 30 年 7 月豪雨に関連し、高知県足摺岬沖の浮遊ブイに設置された GNSS 受信機から、可降水量を解析し、気象庁客観解析や衛星搭載マイクロ波放射計との比較を行った。いずれも RMS3mm 程度で一致した。客観解析値との差が大きい場合は、周囲に前線に関連する可降水量の水平勾配の強い領域が存在しており、浮遊ブイによる可降水量解析が、海洋上での客観解析値の修正に寄与できる可能性が示唆された。

なお、本件の技術に関連し、2018 年度、現在、東シナ海を航行する船舶に、水蒸気観測用 GNSS 受信機を設置すべく調整を進めている。

・3 次元水蒸気構造解析：2013-15 年度にプロトタイプを開発し、地上から高度 10km まで比湿の平均誤差 1mm 未満、RMS 3mm 未満で一致できることがわかった。2015 年 9 月の関東・東北豪雨に適用し、南北に連なり停滞した積乱雲群を維持する水蒸気が、主に東側から供給されていたことがわかった。2016 年度には、気象衛星ひまわり 8 号のラピッドスキャンによる中・上層の水蒸気情報、地上観測の比湿、及び GNSS 可降水量を利用した水蒸気 3 次元構造の推定手法の開発を行った。水蒸気の逆転層の表現は困難だが、平均して地上から高度 10km まで比湿で RMS 1g/kg 未満の精度を得た。2017 年度には、変分法同化システムを用いることで、水蒸気のみでなく気温や風などの高頻度解析を行う技術開発に着手した。観測誤差を調整し、地上気象観測、ウィンドプロファイラ、GNSS 可降水量を 5 分間隔で同化することにより、高層ゾンデとの比較で地上から高度 1 km程度まで気温、湿度、風の表現が NHM による 2.5 時間予測より改善することが確認できた。豪雨発生に重要な下層水蒸気流入や安定度の解析に有効と考えられる。
・積雪深・土壌水分量解析：反射波を用いた積雪深解析システムを構築し、2014 年 2 月 14 日に発生した関東地方の大雪事例に適用した結果、山梨県北斗市の GNSS 観測点で大雪に伴う積雪の急激な深まりと、その後の緩やかな減少が再現できた。適用可能性を調査するため、事後残差を用いた国土地理院電子基準点観測網の観測環境の統計評価を実施したが、積雪深解析に適した観測点の特定には至らなかった。
・リアルタイム解析システム：2014～2015 年度に、地理院の協力により、気象研究所内に、可降水量及び視線遅延量のリアルタイム解析システムを構築した。可降水量の解析精度は RMS で 2mm 程度と、有効性が確認できた。解析ソースコードや定数ファイルなどを気象庁に提供し、平成 29 年度更新された気象庁の GNSS 可降水量解析システム(高層気象観測データ統合処理システム)に利用された。

(副課題３⑥) 衛星・地上観測の放射伝達計算関連

ひまわり 8 号による最適雲解析 (OCA) を用いた雲物理量推定の評価や、火山灰推定アルゴリズム (VOLCAT) の改良を行った。また氷晶・エアロゾル・積雪粒子などの新しい粒子モデルの開発や散乱計算手法の改良を行い、各種衛星・地上観測シミュレータを高度化した。

・気象研で開発した氷晶形状モデルを組み込んだひまわり 8 号用 1DVAR 雲解析アルゴリズム(OCA、気象衛星センター開発)を気象研に導入整備した。ひまわり 8 号実データを用いた雲解析の結果、氷雲の物理量 (雲頂高度・光学的厚さ・粒径) が MODIS や CALIPSO プロダクトと同等の精度で推定できることがわかった。
・氷晶モデルについては、ボロノイ粒子モデルを使ったベクトル多重散乱コード (PSTAR) のひまわり 8 号用ルックアップテーブルを作成・提供し PSTAR/RSTAR を用いた放射計算が可能になった。また同粒子モデルによる GCOM-C (しきさい) 用や航空機による多波長マイクロ波観測用の散乱データベースを構築するなど、リトリーバルアルゴリズムの共同開発を行った。
・非球形粒子の散乱特性計算手法 (GOIE) の改良を行って氷晶粒子の形状とライダー後方散乱特性の関係を明らかにし、その成果を共著論文 (JQSRT) として発表した。
・スス粒子と水溶性物質との内部混合粒子形状モデルを新たに開発した。この粒子モデルについて気候 3 研、環境・応用 4 研との共同で多波長スカイラジオメータ・衛星ライダーに対応した散乱特性データベースを構築した。また粒子モデル開発に関する論文 (AMT) を発表した。
・赤外サウンダデータを用いた火山灰物質推定について、研究まとめを論文 (JQSRT) および気象研究ノートで発表した。また解析可能な衛星サウンダの追加と放射計算の改良を行い、複数の赤外サウンダの観測結果から VOLCAT の火山灰物質情報を修正する手法を開発した。このことにより、ひまわりと赤外サウンダの両方の観測に整合する火山灰物理量の推定が可能となった。
・衛星リモートセンシングにおける積雪粒子モデル改良のため、X 線マイクロ CT で計測した積雪構造データから個別積雪粒子の形状特性を抽出する手法を開発した。この手法で得られたデータを使って、現実の積雪粒子による光散乱特性を明らかにするとともに簡便な粒子モデルとの比較を行い、その成果を論文 (JQSRT) として発表した。

(副課題３⑦) 衛星データ同化関連

衛星搭載赤外・マイクロ波放射計やレーダー等の観測について、同化の高度化に向けた研究・開発を行った

・ひまわり８号赤外輝度温度向けて、モデルの再現性を調査する。JMA-NHM と高速放射伝達モデル RTTOV を用いて、観測データとの比較を行った。いくつかの事例で、モデルは概ね観測を表現するものの、低温の雲（背の高い厚い雲）の再現性は悪く（モデルが正バイアス）、観測、モデル間の差のバラつきも大きい。これらの特性と雲の効果との関係を調査し、同化の前処理（雲の影響を考慮した観測誤差設定や品質管理閾値の動的な設定）を開発した。
・衛星搭載レーダーの同化に向けて、モデルの再現性と観測の特性を調査する。GMP-Core 衛星２周波降水レーダーDPR の反射因子観測に関して、JMA-NHM と衛星シミュレータ Joint-Simulator を用いた比較調査を行い、モデルによる氷粒子による散乱が強すぎることが分かった。この比較調査結果を元にして、データ同化前処理の品質管理処理を開発した。
・ひまわり８号水蒸気バンドの雲域の輝度温度を、簡易雲スキーム（simple-cloud）をもちいて同化する。雲域同化実験を行い、再解析データ（ERA）を参照値として晴域同化実験と比較したところ、実験後半で高度場に改善が見られた。全体的（気温、水蒸気、高度場）には著しい改善は確認できなかった。また、品質管理・データ選択改善のため、高分解能情報を使って、雲量などの各種パラメータと解析インクリメントの関係について調査した。

（副課題３⑧）新規観測データの同化実験および OSSE 関連

実況監視および数値予報への新規観測データの有効性を評価するための同化実験、および、観測システムシミュレーション（OSSE）を実行するための計算環境を整えた。

・2017 年度に可搬型観測装置などから得られるデータを想定した同化手法の開発に着手し、2018 年度には、過去の水蒸気ライダーの観測結果を用いて、データ同化実験を行った。データ同化を行わない事例と比較し、水蒸気ライダーのデータ同化を行った実験では、水蒸気場の初期値が改善することを示した。また、構築した観測システムシミュレーション（OSSE）の計算環境を用いて、2014 年の広島豪雨を対象として OSSE を開始した。

（副課題３⑨）放射伝達コード開発（追加）

ひまわり 8 号観測に対応した大気放射計算の高速・高精度化のためベクトル多重散乱コード（PSTAR）の改良を行い、関係者に新規コードを公開した。

・気象衛星ひまわり 8 号用のアジョイント放射モデルの開発を行った。光学的厚さや一次散乱アルベド等のバルクパラメータについて開発したアジョイント放射モデルの動作試験と検証を行った。また、雲・エーロゾルパラメータについての線形計算スキームを開発し、曇天大気における計算精度の検証を行った。開発したひまわり 8 号用放射モデルは気象衛星センターに共有し、開発の進捗状況について国際・国内学会で発表した。

当初計画からの変更点（研究手法の変更点等）

（副課題１）

大雨が発生しやすい大気状態の調査において、線状降水帯が引き起こす大雨に特化した条件抽出を行った。また2014年2月の関東甲信越地方での大雪に対応して、該当地域で大雪が発生しやすい大気条件についても調査を始めた。

（副課題２）

②④は想定より研究の進捗が進み、まとめを実施した。その他は計画通り進捗している。（②雷放電・発雷機構の解析④ドップラーライダーと二重偏波レーダーによる晴天ガストフロント検出モデル）

（副課題３）

②は想定より研究の進捗が進み、まとめを前倒しで実施した。
（②雷放電路３次元可視化機動ネットワークシステムの標定精度向上）
⑨として、気象衛星ひまわり８号用のアジョイント放射モデルの開発を実施した。

成果の他の研究への波及状況

（副課題１）

A1「メソスケール気象予測の改善と防災気象情報の高度化に関する研究」の副課題３「顕著現象の実態把握・機構解明に関する事例解析的研究」と連携して行っており、研究成果は直接事例解析的研究に活かされている。また気象庁地方官署では本研究成果をベースに調査・研究が進められている。

（副課題２）

(副課題２①) フェーズドアレイレーダーと突風探知アルゴリズム関連

(ア) フェーズドアレイレーダーによる京阪神・関東の顕著現象の解析

・情報通信研究機構との共同研究「フェーズドアレイ気象レーダーによる顕著現象の探知に関する基礎研究（H26-30)」

・大阪大学（H26-28）・首都大学東京（H29-30）との共同研究「局地的シビア現象のための将来型センシング技術および探知・予測に関する研究」

・科研費若手研究(B)「フェーズドアレイレーダーを用いた台風環境下における竜巻発生メカニズムの解明」(H29-32、研究代表者)

(イ) アルゴリズムの実用化

・突風探知アルゴリズムが、冬季の山形県庄内地域を対象とした鉄道のための運転規制への実用化につながった。

(ウ) C バンド二重偏波フェーズドアレイレーダーのフィージビリティ研究

・科研費基盤研究(B)「C 帯偏波フェーズドアレイ気象レーダのシステムデザイン」(H29-32、分担研究者)

(エ) AI 深層学習によるレーダーナウキャスト研究

・官民研究開発投資拡大プログラム（PRISM)「革新的建設・インフラ維持管理技術／革新的防災・減災技術」(H30-34、研究代表者)

(オ) 気象業務への将来的な利活用のための研究

・地方共同研究「フェーズドアレイレーダーを用いた顕著現象発生メカニズムに関する研究」(H27-28、研究代表者)

(副課題２②) 雷放電関連および副課題３②雷放電の３次元標定関

(ア) 冬季日本海および夏季関東域における雷詳細観測の実施

・JAXA との共同研究「誘発雷回避のための将来型航空気象観測システムに関する基礎的研究」

・科研費基盤研究(B)「偏波・フェーズドアレイレーダー統合システムを利用した積乱雲電荷構造の超高速解析」(H27-32、研究代表者)

（副課題３）

(副課題３③) 固体素子二重偏波レーダー関連

(ア) 固体素子二重偏波レーダーの実用化研究から得られた知見が、新空港気象ドップラーレーダーの仕様策定に活用され、レーダー更新に反映された（H27 年度関西・羽田、H28 年度成田、H29 年度那覇）。また、次期一般気象レーダーの仕様策定へも反映され、東京レーダーの H30-31 年度の整備に貢献している。

(イ) 開発した二重偏波レーダーの観測データから降水強度及び粒径分布を抽出する手法を元に、二重偏波レーダーのデータを数値モデルに同化するのに最適な手法について、予報研究部（川畑主任研究官）と共同研究を行い、その結果を国際誌に投稿し受理された。

(ウ) 雷放電路３次元可視化機動ネットワークシステムの製作は、ＪＡＸＡとの共同研究の一環で、冬季雷による航空機被雷の調査につながり、日本海沿岸にネットワークを構築し、冬季雷の初期観測に成功した。

(副課題３④) 水蒸気ライダー関連

(エ) 水蒸気ライダーの受信部に用いている狭帯域フィルターのチューニング方法が、GOSAT2 検証ライダーで採用された。

(副課題３⑤) GNSS 視線遅延量関連

(オ)気象研究所での GNSS リアルタイム解析などで得られた知見を気象庁観測部に共有した。ひまわ

り８号の検証プロジェクトや、2015 年 9 月の関東・東北豪雨の同化実験に GNSS 可降水量データを提供した。H29 年度更新された高層気象観測データ統合処理システムに、提供した GNSS 解析用ソースコード、定数ファイルが実装された。当研究により解析された国土地理院 GNSS 観測網の水蒸気情報が、ひまわり 8 号や地上設置型マイクロ波放射計による可降水量推定の比較に利用されている。また気象庁次期再解析での利用が検討されている。

(副課題３⑥) 衛星・地上観測の放射伝達計算関連

(ア) 氷晶散乱データベースについては、東海大学中島孝研究室および中国科学院 RADI (Letu 教授) との協力で GCOM-C1/SGLI センサー用の散乱データベースを用いた氷雲解析についての共著論文 (ACP) を発表した。また航空機による氷晶の多波長マイクロ波特性データベースは UKMO の Baran 教授らとの共著論文 (JQSRT) を発表した。

(イ)内部混合スス粒子モデルについては気候3研工藤主研によりパラメタライズしたLUTを作成し、CALIPSO 解析・同化結果が大きく改善することがわかった。この結果を九大応力研・原助教が論文化 (RS) した。

(ウ) 赤外サウンダによる水蒸気場推定については、九大応用力学研究所 (岡本創研究室) との協力で CloudSat/CALIPSO 解析結果を含めた複合的雲解析研究を行った。

(エ) 衛星ライダーによる氷晶後方散乱特性については EarthCARE データ解析用の LUT を九大応力研と共同開発している。またライダーによる雲多重散乱計算について、気象研開発のモンテカルロ計算コードを利用して九大応力研・佐藤可織助教がライダー多重散乱の高速計算手法を新たに開発し論文化 (OE) した。

(副課題３⑦) 衛星データ同化関連

(ア) 雲域での衛星データ同化や衛星搭載降水レーダーの同化は、気象庁予報部・観測部と気象研究所懇談会における予報部からも要望されている。ひまわり８号に対するモデル比較・統計調査結果は、[CREST]「『ビッグデータ同化』の技術革新の創出によるゲリラ豪雨予測の実証」において、利用される。

(副課題３⑧) 新規観測データの同化実験および OSSE 関連

(ア) 水蒸気ライダーのデータ同化を利用した研究計画「科研費基盤 B：大雨被害を減じるための積乱雲発生メカニズムの観測的・理論的研究 (代表・吉田智)」の応募につながった。

(副課題３⑨) 放射伝達コード開発

(ア) ひまわり 8 号用アジョイント放射モデルの開発の一部は、JAXA 地球観測研究公募「地球観測衛星の高度利用のための放射伝達コードの基盤的整備」(代表：東京海洋大学・関口美保准教授) による共同研究に参画しており、相互に技術協力して開発を進めた。

研究成果及びその活用に関する意見（終了時評価の総合所見）

本研究課題については、気象研究所評議員会評価分科会（台風・集中豪雨分野）において終了時評価を実施した。終了時評価の総合所見については、「3.2.気象研究所評議委員会評価分科会」ページを参照。

成果発表状況

（１）査読論文：52 件

1. Satoru Yoshida, Eiichi Yoshikawa, Toru Adachi, Kenichi Kusunoki, Syugo Hayashi, Hanako Inoue, 2018: Three dimensional radio images of winter lightning in Japan and characteristics of associated charge structure. *IEEJ Transactions on Electrical and Electronic Engineering*. (in press)

2. Kawabata, T., T. Schwitalla, A. Adachi, H.-S. Bauer, V. Wulfmeyer, N. Nagumo, and H. Yamauchi, 2018: Observational operators for dual polarimetric radars in variational data assimilation systems (PolRad VAR v1.0). *Geoscientific Model Development*, **11**, 2493-2501.

3. Kato, T., Yukihiro Terada, Keiichi Tadokoro, Natsuki Kinugasa, Akira Futamura, Morio Toyoshima, Shin-ichi Yamamoto, Mamoru Ishii, Takuya Tsugawa, Michi Nishioka, Kenichi Takizawa, Yoshinori Shoji, and Hiromu Seko, 2018: Development of GNSS Buoy for a Synthetic Geohazard Monitoring System. *Journal of Disaster Research*, **13**, 460-471.

4. Kawabata, T., H.-S. Bauer, T. Schwitalla, V. Wulfmeyer, and A. Adachi, 2018: Evaluation of forward operators for polarimetric radars aiming for data assimilation. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96A**, 157-174.

5. Kato, T., 2018: Representative height of the low-level water vapor field for examining the initiation of moist convection leading to heavy rainfall in East Asia. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96**, 69-83.

6. Sato, K., H. Okamoto, H. Ishimoto, 2018: Physical model for multiple scattered space-borne lidar returns from clouds. *Optics Express*, **26**, a301-a309.

7. Ishimoto H., S. Adachi, S. Yamaguchi, T. Tanikawa, T. Aoki, and K. Masuda, 2018: Snow particles extracted from x-ray computed microtomography imagery and their single-scattering properties. *Journal of Quantitative Spectroscopy & Radiative Transfer*, **209**, 113-128.

8. Shoji, Y., K. Sato, M. Yabuki, and T. Tsuda, 2017: Comparison of shipborne GNSS‐derived precipitable water vapor with radiosonde in the western North Pacific and in the seas adjacent to Japan. *Earth, Planets and Space*, **69**.

9. Baran, A. J., Ishimoto H., Sourdeval O., Hesse E., Harlo C., 2017: The applicability of physical optics in the millimetre and sub-millimetre spectral region. Part II: Application to a three-component model of ice cloud and its evaluation against the bulk single-scattering properties of various other aggregate models. *Journal of Quantitative Spectroscopy & Radiative Transfer*, **206**, 83-100.

10. Konoshonkin, A., A. Borovoi, N. Kustova, H. Okamoto, H. Ishimoto, Y. Grynko, J. Forstner, 2017: Light scattering by ice crystals of cirrus clouds: From exact numerical methods to physical-optics approximation. *Journal of Quantitative Spectroscopy & Radiative Transfer*, **195**, 132-140.

11. Onomura, S., K. Kusunoki, K. Arai, HY. Inoue, N. Ishitsu, and C. Fujiwara, 2017: Rapid intensification of a winter misocyclone under an isolated convective cloud after landfall. *SOLA*, **13**, 74-78.

12. Yoshida, S., T. Adachi, K. Kusunoki, S. Hayashi, T. Wu, T. Ushio, and E. Yoshikawa, 2017: Relationship between thunderstorm electrification and storm kinetics revealed by phased array weather radar. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, **122**, 3821-3836.

13. Nagumo, N., Y. Fujiyoshi, 2017: Synoptic-scale environmental features of the long-lasting ice pellet event in northern Japan on 10 April 2005. *Monthly Weather Review*, **145**, 899-907.

14. Kikuchi, K., T. Wu, T. Ushio, S. Yoshida, and Z. Kawasaki, 2017: Application of digital beamforming method for a network of lightning location sensors. *Journal of Atmospheric Electricity*, **Vol. 36, No. 2**, 55-67.

15. Kusunoki, K., K. Arai, R. Kato, and C. Fujiwara, 2017: Observations of the Intensity and Structure Changes within a Winter Tornadic Storm during Landfall over the Japan Sea Area. *電気学会論文誌A*, **137**, 141-146.

16. Masuda, K., and H. Ishimoto, 2017: Backscatter ratios for nonspherical ice crystals in cirrus clouds calculated by geometrical-optics-integral-equation method. *Journal of Quantitative Spectroscopy & Radiative Transfer*, **190**, 60-68.

17. Ota, Y., and R. Imasu, 2016: CO2 retrieval using thermal infrared radiation observation by Interferometric Monitor for Greenhouse Gases (IMG) onboard Advanced Earth Observing Satellite (ADEOS). *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **94**, 471-490.

18. Adachi, T., K. Kusunoki, S. Yoshida, H. Inoue, K. Arai, T. Ushio, 2016: Rapid Volumetric Growth of Misocyclone and Vault-like Structure in Horizontal Shear Observed by Phased Array Weather Radar. *SOLA*, **12**, 314-319.

19. Inoue, H. Y., K. Kusunoki, K. Arai, N. Ishitsu, T. Adachi, S. Yoshida and C. Fujiwara, 2016: Structure and evolution of misovortices observed within a convective snowband in the Japan Sea coastal region during a cold-air outbreak on 31 December 2007. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **94**, 507-524.

20. Shoji, Y., K. Sato, M. Yabuki, and T. Tsuda, 2016: PWV Retrieval over the Ocean Using Shipborne GNSS Receivers with MADOCA Real-Time Orbits. *SOLA*, **12**, 265-271.

21. Letu, F., H. Ishimoto, J. Riedi, T. Y. Nakajima, L. C.-Labonnote, A. J. Baran, T. M. Nagao, and M. Sekiguchi, 2016: Investigation of ice particle habits to be used for ice cloud remote sensing for the GCOM-C satellite mission. *Atmospheric Chemistry and Physics*, **16**, 12287-12303.

22. Adachi, T., K. Kusunoki, S. Yoshida, K. Arai, and T. Ushio, 2016: High-Speed Volumetric Observation of Wet Microburst using X-band Phased Array Weather Radar in Japan. *Monthly Weather Review*, **144**, 3749-3765.

23. Tsunomura, S., M. Nishihashi, and K. Kusunoki, 2016: Electrical charge associated with cloud-to-ground lightning discharge in the Shonai area, Tohoku district, Japan. *気象研究所研究報告*, **66**, 25-37.

24. Okamoto, K., K. Aonashi, T. Kubota, and T. Tashima, 2016: Experimental assimilation of the GPM-Core DPR reflectivity profiles for Typhoon Halong (2014). *Monthly Weather Review*, **144**, 2307-2326.

25. Kusunoki, K., K. Arai, R. Kato, E. Sato, and C. Fujiwara, 2016: A linear array of wind and pressure sensors for high resolution in situ measurements in winter tornadoes. *電気学会論文誌A*, **136**, 286-290.

26. Someya, Y., R. Imasu, N. Saitoh, Y. Ota, and K. Shiomi, 2016: A development of cloud top height retrieval using thermal infrared spectra observed with GOSAT and comparison with CALIPSO data. *Atmospheric Measurement Techniques*, **9**, 1981-1992.

27. Adachi, T., M. Sato, T. Ushio, A. Yamazaki, M. Suzuki, M. Kikuchi, Y. Takahashi, U. Inan, I. Linscott, Y. Hobara, H. U. Frey, S. B. Mende, A. Chen, R.-R. Hsu, and K. Kusunoki, 2016: Identifying the Occurrence of Lightning and Transient Luminous Events by Nadir Spectrophotometric Observation. *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*, **145**, 85-97.

28. Sato, M., M. Mihara, T. Adachi, T. Ushio, T. Morimoto, M. Kikuchi, H. Kikuchi, M. Suzuki, A. Yamazaki, Y. Takahashi, U. Inan, I. Linscott, R. Ishida, Y. Sakamoto, K. Yoshida, and Y. Hobara, 2016: Horizontal distributions of sprites derived from the JEM-GLIMS nadir observations. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, **121**, 3171-3194.

29. Yoshida, S., T. Wu, T. Ushio, and Y. Takayanagi, 2016: Lightning Observation in 3D Using a Multiple LF Sensor Network and Comparison with Radar Reflectivity. *Electrical Engineering in Japan*, **194(3)**, 188-196.

30. Walker, M., D. Venable, D. N. Whiteman, and T. Sakai, 2016: Application of the lamp mapping technique for overlap function for Raman lidar systems. *Applied Optics*, **55**, 2551-2558.

31. Ishimoto, H., K. Masuda, K. Fukui, T. Shimbori, T. Inazawa, H. Tuchiyama, K. Ishii, and T. Sakurai, 2016: Estimation of the refractive index of volcanic ash from satellite infrared sounder data. *Remote Sensing of Environment*, **174**, 165-180.

32. Muramatsu, T., T. Kato, M. Nakazato, H. Endo, and A. Kitoh, 2016: Projection of future climate change over Japan in ensemble simulations with a high-resolution regional climate model. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **94A**, 105-120.

33. Nagumo, N., and Y. Fujiyoshi, 2015: Microphysical Properties of Slow-Falling and Fast-Falling Ice Pellets Formed by Freezing Associated with Evaporative Cooling. *Monthly Weather Review*, **143**, 4376-4392.

34. Emde, C., V. Barlakas, C. Cornet, F. Evans, S. Korkin, Y. Ota, L. C. Labonnote, A. Lyapustin, A. Macke, B. Mayer, and M. Wendisc, 2015: IPRT polarized radiative transfer model intercomparison project - Phase A. *Journal of Quantitative Spectroscopy & Radiative Transfer*, **164**, 8-36.

35. Wu, T., S. Yoshida, Y. Akiyama, M. Stock, T. Ushio, and Z. Kawasaki, 2015: Preliminary breakdown of intracloud lightning: Initiation altitude, propagation speed, pulse train characteristics, and step length estimation. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, **120(18)**, 9071-9086.

36. Kato, R., K. Kusunoki, H. Y. Inoue, K. Arai, M. Nishihashi, C. Fujiwara, K. Shimose, W. Mashiko, E. Sato, S. Saito, S. Hayashi, S. Yoshida, and H. Suzuki, 2015: Modification of Misovortices during Landfall in the Japan Sea Coastal Region. *Atmospheric Research*, **158- 159**, 13-23.

37. Kato, R., K. Kusunoki, E. Sato, W. Mashiko, H. Y. Inoue, C. Fujiwara, K. Arai, M. Nishihashi, S. Saito, S. Hayashi, and H. Suzuki, 2015: Analysis of the horizontal two-dimensional near-surface structure of a winter tornadic vortex using high-resolution in situ wind and pressure measurements. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, **120**, 5879-5894.

38. Sato, M., T. Ushio, T. Morimoto, M. Kikuchi, H. Kikuchi, T. Adachi, M. Suzuki, A. Yamazaki, Y. Takahashi, U. Inan, I. Linscott, R. Ishida, Y. Sakamoto, K. Yoshida, Y. Hobara, T. Sano, T. Abe, M. Nakamura, H. Oda, and Z.-I. Kawasaki, 2015: Overview and early results of the Global Lightning and Sprite Measurements mission. *Journal of Geophysical Research*, **120**, 3822-3851.

39. Nishihashi, M., K. Arai, C. Fujiwara, W. Mashiko, S. Yoshida, S. Hayashi, and K. Kusunoki, 2015: Characteristics of Lightning Jumps Associated with a Tornadic Supercell on 2 September 2013. *SOLA*, **11**, 18-22.

40. Shoji Y., W. Mashiko, H. Yamauchi, and E. Sato, 2015: Estimation of Local-scale Precipitable Water Vapor Distribution Around Each GNSS Station Using Slant Path Delay: Evaluation of a Severe Tornado Case Using High-Resolution NHM. *SOLA*, **11**, 31-35.

41. Ushio, T., T. Wu, and S. Yoshida, 2015: Review of recent progress in lightning and thunderstorm detection techniques in Asia. *Atmospheric Research*, **154**, 89-102.

42. Yoshida, S., T. Wu, T. Ushio, K. Kusunoki, and Y. Nakamura, 2014: Initial results of LF sensor network for lightning observation and characteristics of lightning emission in LF band. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, **119**, 12034-12051.

43. Okamoto, K., T. McNally, and W. Bell, 2014: Progress towards the assimilation of all-sky infrared radiances: an evaluation of cloud effects. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, **140**, 1603-1614.

44. Ishimoto, H., K. Okamoto, H. Okamoto, and K. Sato, 2014: One-dimensional variational (1D-Var) retrieval of middle to upper tropospheric humidity using AIRS radiance data. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, **119**, 7633-7654.

45. Wu,T., S. Yoshida, T. Ushio, Z. Kawasaki, and D. Wang, 2014: Lightning-initiator type of narrow bipolar events and their subsequent pulse trains. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, **119**, 7425-7438.

46. Kanada, S., H. Tsuguti, T. Kato, and F. Fujibe, 2014: Diurnal variation of precipitation around western Japan during the warm season. *SOLA*, **10**, 72-77.

47. Tsuguti, H., and T. Kato, 2014: Contributing Factors of the Heavy Rainfall Event at Amami-Oshima Island, Japan, on 20 October 2010. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **92**, 163-183.

48. 荒木健太郎, 2018: 低気圧に伴う那須大雪時の表層雪崩発生に関わる降雪特性. *雪氷*, **80**, 131-147.

49. 北畠尚子, 津口裕茂, 加藤輝之, 2017: 平成 27 年９月関東・東北豪雨に対する環境場の総観規模の流れの影響. *天気（論文・短報）*, **64**, 887-899.

50. 荒木健太郎, 村上正隆, 加藤輝之, 田尻拓也, 2017: 地上マイクロ波放射計を用いた夏季中部山地における対流雲の発生環境場の解析. *天気（論文・短報）*, **64**, 19-36.

51. Adachi, A., T. Kobayashi, and H. Yamauchi, 2015: Estimation of Raindrop Size Distribution and Rainfall Rate from Polarimetric Radar Measurements at Attenuating Frequency Based on the Self-Consistency Principle. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **93**, 359-388.

52. 津口裕茂, 加藤輝之, 2014: 集中豪雨事例の客観的な抽出とその特性・特徴に関する統計解析. *天気（論文・短報）*, **61**, 455-469.

（２）査読論文以外の著作物（翻訳、著書、解説）：58 件

1. Wada, A., and N. Seino, 2018: Numerical simulations on a local heavy rainfall event south of Kanto region by using a coupled atmosphere-wave-ocean model with the regional air-sea coupled data assimilation system based on NHM-LETKF. *Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling*, **48**, 9-03.

2. Wada, A., H. Tsuguti, and H. Yamada, 2018: Formation and propagation of shield-like precipitation pattern in the Eastern China Sea remotely enhanced by Typhoon Nepartak (2016) simulated by an atmosphere-wave-ocean coupled model. *Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling*, **48**, 5-13.

3. 小司禎教, 2015: 精密衛星測位を用いた豪雨の監視・予測に関する研究 . *Electronics Communications,* **30**, 12-16.

4. Kawabata, T. and Y. Shoji, 2018: Applications of GNSS Slant Path Delay Data on Meteorology at Storm Scales. *Multifunctional Operation and Application of GPS*, 143-168.

5. Sato, M., T. Adachi, T. Ushio, T. Morimoto, M. Kikuchi, H. Kikuchi, M. Suzuki, A. Yamazaki, Y. Takahashi, R. Ishida, Y. Sakamoto, K. Yoshida, and Y. Hobara, 2017: Sprites identification and their spatial distributions in JEM-GLIMS nadir observations. *Terrestrial Atmospheric and Oceanic Sciences Journal*, **28**, 545-561.

6. P. P. Le. Hoai, M. Abo, and T. Sakai, 2016: Development of field-deployable diode-laser-based water vapor DIAL. *EPJ Web of Conferences*, **119**, 05011.

7. Masuda, K., H. Ishimoto, T. Sakai, and H. Okamoto, 2016: Backscattering properties of nonspherical ice particles calculated by Geometrical-Optics-Integral-Equation method . *EPJ Web of Conferences*, **190**, 16001.

8. Adachi, T., K. Kusunoki, S. Yoshida, K. Arai, S. Hayashi, and T. Ushio, 2015: HIGH-SPEED VOLUMETRIC OBSERVATION OF DOWNBURST USING X-BAND PAHSED ARRAY RADAR. *Proceedings of 37th conference on radar meteorology*.

9. Nakatani, T., R. Misumi, Y. Shoji, K. Saito, H. Seko, N. Seino, S. Suzuki, Y. Shusse, T. Maesaka, and H. Sugawara, 2015: Tokyo Metropolitan Area Convection Study for Extreme Weather Resilient Cities. *Bulletin of the American Meteorological Society*, **96**, 123- 126.

10. 石原正仁, 鈴木修, 山内洋, 2018: 気象研究所における気象レーダー研究. *気象レーダー60 年の歩みと将来展望*、*気象研究ノート*, **237**, 158-171.

11. 楠　研一, 2018: 非降水エコーで可視化された局地前線と積乱雲発生過程の解析. *気象研究ノート*, **236**, 91-96.

12. 楠　研一, 2018: 地上気象観測網の概念. *気象研究ノート*, **236**, 45-47.

13. 南雲信宏, 2018: 2013 年 7 月 23 日 孤立積乱雲発生に先立つ海風前線と非降水エコーの関係. *気象研究ノート「都市における極端気象の観測・予測・情報伝達」*, **236**, 97-107.

14. 小司禎教, 2018: ローカルな水蒸気変動の GPS/GNSS による解析. *気象研究ノート「都市における極端気象の観測・予測・情報伝達」*, **236**, 74-81.

15. 小司禎教, 2018: 船舶の安全航行に不可欠な衛星測位システムを用いた豪雨予測研究について. *月報 Captain*, **444**, 2-5.

16. 津口裕茂, 大阪管区気象台, 彦根地方気象台, 京都地方気象台, 神戸地方気象台, 奈良地方気象台, 和歌山地方気象台, 広島地方気象台, 岡山地方気象台, 松江地方気象台, 鳥取地方気象台, 高松地方気象台, 徳島地方気象台, 松山地方気象台, 高知地方気象台, 2018: 集中豪雨・大雨発生の必要条件の抽出・妥当性の確認と十分条件の抽出. *気象研究所技術報告*, **81**.

17. 日本風工学会風災害研究会, 2018: 風災害研究会 2017 年次報告. *日本風工学会誌*, **43**.

18. 小林文明, 佐藤英一, 堤拓哉, 西嶋一欽, 野田稔, 松井正宏, 宮城弘守, 2018: 【速報】台風 1718 号（TALIM）がもたらした一連の強風災害について. *日本風工学会誌*, **43**, 64.

19. 楠　研一・足立　透・諸富和臣・佐藤晋介・菊池博史・吉田　翔・清水慎吾・小池佳奈・牛尾知雄・水谷文彦・高橋暢宏, 2017: シンポジウム「フェーズドアレイレーダー」の報告　ー現在の利活用状況から将来展望までー. *天気*, **64**, 901-905.

20. 足立透, 2017: 気象災害予測のための最新のレーダー技術. *安全工学*, **56-6**, 475-481.

21. 楠　研一, 2017: レーダーを用いた突風研究最前線. *日本気象学会関西支部例会講演要旨集*, **142**, 日本気象学会関西支部, 28-34pp, ISBN: 日本.

22. 小司禎教, 2017: GNSS による大気計測と気象学への応用. *電気設備学会誌*, **37**, 728-731.

23. 小司禎教, 2017: 船舶搭載 GNSS を用いた海上の水蒸気観測による集中豪雨予測精度向上のための研究. *測位航法学会ニューズレター*, **第 VIII 巻 3 号**, 2-10.

24. 酒井　哲, 2017: レーザー光を使ってゲリラ豪雨を予測する. *近畿化学工業界*, **69 巻 8 号**, 5-6.

25. 鈴木修, 2017: 竜巻の観測研究の最前線. *気象年鑑*, 10-16.

26. 小司禎教, 2017: シビアストームの鍵を握る水蒸気観測. *JSF Today*, **145**, P12.

27. 日本風工学会風災害研究会, 2017: 風災害研究会 2016 年次報告. *日本風工学会誌*, **42**, 194-197.

28. 足立透, 2017: 「ダウンバースト　発見・メカニズム・予測」小林文明　著. *天気*, **第 64 巻 3 号**. (in press)

29. 斉藤和雄, 鈴木修, 2016: メソ気象の監視と予測. *気象学の新潮流, 4, 160pp. 朝倉書店*, **4**, 朝倉書店, 160pp, ISBN: 978-4-254-16774-0.

30. 斉藤和雄, 2016: 気象災害軽減のための監視・予測技術の 高度化に関する研究. *SAT 会誌*, **30**, 6-7.

31. 津口裕茂, 2016: 「平成 27 年 9 月関東・東北豪雨」鬼怒川の決壊をもたらした豪雨のしくみ. *SAT 会誌 30 号*, **30**, 8-9.

32. 加藤輝之, 上田博, 篠田太郎, 津口裕茂, 山田広幸, 南雲信宏, 大東忠保, 竹見哲也, 2016: 第 11 回「メソスケール気象と熱帯低気圧に関する国際会議(ICMCS-XI)」参加報告. *天気*, **63**, 719-725.

33. 津口裕茂, 2016: 線状降水帯. *天気*, **63**, 727-729.

34. 楠研一, 牛尾知雄, 菊池博史, 水谷文彦, 柏柳太郎, 佐藤晋介, 足立透, 吉田翔, 小池佳奈, 岩波越, 2016: シンポジウム「フェーズドアレイレーダー」の報告　―研究開発の現状と将来展望―. *天気*, **第 63 巻 8 号**, 587-590.

35. 加藤輝之, 2016: 集中豪雨をもたらす線状降水帯 発生条件 ～不安定の概念から再認識してみよう～. *てんきすと*, **100**, 18-20.

36. 吉田智, 2016: 「風力発電設備と雷ーその影響と対策ー」. *天気*, **63**, 323.

37. 奥田泰雄, 脇山善夫, 中川貴文, 荒木康弘, 石原直, 喜々津仁密, 鈴木修, 須田一人, 中里真久, 小鷹博之, 小司禎教, 山内洋, 佐藤英一, 前田潤滋, 丸山敬, 坂田弘安, 鈴木覚, 伊藤優, 勝村章, 植松康, 小野裕一, 小林文明, 野田稔, 田村幸雄, 松井正宏, 吉田昭仁, 岡田玲, 2016: 日本版藤田スケールの開発　全体概要. *日本風工学会誌*, **40**, 117-118.

38. 藤谷徳之助, 加藤輝之, 津口裕茂, 芳村圭, 坪木和久, 2016: 「平成 27 年９月関東・東北豪雨及び洪水災害に関する研究会」報告. *天気*, **63**, 245-250.

39. 日本風工学会風災害研究会, 2016: 日本風工学会風災害研究会 2015 年次報告. *日本風工学会誌*, **41-2**, 172-175.

40. 下瀬健一, 津口裕茂, 栃本英伍, 鵜沼昂, 加藤亮平, 2016: 第２回メソ気象セミナー開催報告. *天気*, **2**, 125-129.

41. 津口裕茂, 下瀬健一, 加藤亮平, 栃本英伍, 横田祥, 中野満寿男, 林修吾, 大泉伝, 伊藤純至, 大元秀和, 山浦剛, 吉田龍二, 鵜沼昂, 2016: 「2014 年広島豪雨に関する予測検討会」の報告. *天気*, **63**, 95-103.

42. 加藤輝之, 2016: メソ気象の理解から大雨の予測について ～線状降水帯発生条件の再考察～. *量的予報技術資料（予報技術研修テキスト）*, **21**, 42-60.

43. 伊東譲司, 西村修司, 田中武夫, 岡本 幸三, 2016: ひまわり 8 号 気象衛星講座. *ひまわり 8 号 気象衛星講座*, 272.

44. 下瀬健一, 津口裕茂, 栃本英伍, 鵜沼昂, 加藤亮平, 2016: 第 2 回メソ気象セミナー開催報告. *天気*, **63**, 125-129.

45. 前田潤滋, 岡田玲, 金容徹, 小林文明, 佐藤英一, 堤拓哉, 野田稔, 松井正宏, 吉田昭仁, 2016: 【速報】台風 1521 号（DUJUAN）および急速に発達した低気圧がもたらした一連の強風災害について. *日本風工学会誌*, **41**, 40-48.

46. 楠研一, 2015: フェーズドアレイ気象レーダーを用いた最新の気象予測. *地質と調査*, **144**, 10-15.

47. 小司禎教, 2015: GNSS 地上観測網による水蒸気量推定と気象学への応用に関する研究. *天気*, **62**, 983-999.

48. 小司禎教, 佐藤一敏, 2015: RTKLIB と MADOCA を用いたリアルタイム水蒸気解析実験. *日本航海学会誌 NAVIGATION*, **194**, 6-12.

49. 沖理子, 早坂忠裕, 佐藤薫, 佐藤正樹, 高橋暢宏, 本多嘉明, 奈佐原顕郎, 中島孝, 沖大幹, 横田達也, 高薮縁, 村上浩, 岡本創, 岡本幸三, 2015: 日本地球惑星科学連合 2015 年大会「最新の大気科学：衛星による地球環境観測」セッションの報告. *天気*, **62**, 105-106.

50. 吉田智, 2015: 雷放電の電磁波リモートセンシング技術. *電気評論*, **100 巻 7 号**, 24-28.

51. 三隅良平, 中谷剛, 小司禎教, 瀬古弘, 斉藤和雄, 清野直子, 鈴木真一, 出世ゆかり, 平野洪賓, 足立アホロ, 山内洋, 2015: 第２回 TOMACS 国際ワークショップの報告 -首都圏をフィー ルドとした極端気象に関する国際共同研究の進捗-. *天気*, **62**, 511-516.

52. 日本風工学会風災害研究会, 2015: 日本風工学会風災害研究会 2014 年次報告. *日本風工学会誌*, **40-2**, 220-223.

53. 岡本幸三, 2015: 雲域での赤外センサの同化. *数値予報課報告別冊*, **61**, 気象庁, 61-64pp, ISBN: 日本.

54. 加藤輝之, 2015: 線状降水帯発生要因としての鉛直シアーと上空の湿度について. *量的予報技術資料（予報技術研修テキスト）*, **20**, 114-132.

55. 加藤輝之, 柳瀬亘, 嶋田宇大, 末木健太, 本田匠, 小司禎教, 津口裕茂, 山田広幸, 横田祥, 若月泰孝, 南雲信宏, 村田文絵, 2015: 第 10 回「メソスケール気象と熱帯低気圧に関する国際会議(ICMCS-X)」参加報告 . *天気*, **62**, 25-32.

56. 岡本幸三, 2014: 数値予報における衛星データの利用. *計測と制御*, **53**, 1006-1012.

57. 下瀬健一, 津口裕茂, 栃本英伍, 鵜沼昂, 2014: 第 1 回メソ気象セミナー開催報告. *天気*, **61**, 947-951.

58. 中谷剛, 三隅良平, 小司禎教, 斉藤和雄, 瀬古弘, 清野直子, 鈴木真一, 出世ゆかり, 前坂剛, 菅原広史, 2014: 第１回 TOMACS 国際ワークショップの報告 ーWMO 世界天気研究計画・ 研究開発プロジェクトの開始ー. *天気*, **61**, 557-564.

（３）学会等発表

ア. 口頭発表
・国際的な会議・学会等：68 件
・国内の会議・学会等：146 件
イ. ポスター発表
・国際的な会議・学会等：26 件
・国内の会議・学会等：31 件

1. Ishimoto, H., K. Masuda, Development of particle optical models for satellite remote sensing, CARE-2018, 2018 年 8 月, 中国, 北京
2. Ishimoto, H., T. Tanikawa, S. Adachi, and K. Masuda, Shapes and Light Scattering Properties of Snow Particles Estimated from X-ray Micro-CT Imagery and Geometrical Optics Method Calculations, PIERS2018 Toyama, 2018 年 8 月, 富山市
3. Okamoto, K., Y. Sawada, M. Kunii, T. Hashino, T. Iriguchi and M. Nakagawa, Preliminary evaluation and assimilation of all-sky infrared radiances of Himawari-8 in the regional and global data assimilation system at JMA, Asia Oceania Geosciences Society 15th Annual Meeting (AOGS2018), 2018 年 6 月, アメリカ, ホノルル
4. Adachi, T., Dual Phased Array Radar Analysis of Tornadic Storm Associated with Typhoon Nanmadol (2017), Asia Oceania Geosciences Society 15th Annual Meeting (AOGS2018), 2018 年 6 月, アメリカ, ホノルル
5. Yoshinori Shoji, A study to measure PWV and wave height over the ocean by kinematic PPP procedure with MADOCA Real-time Orbits, JpGU meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市
6. Okamoto, K., Y. Sawada, M. Kunii, T. Hashino, T. Iriguchi and M. Nakagawa, Assimilation and evaluation of all-sky infrared radiances of Himawari-8, JpGU-AGU Joint Meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市
7. Hashimoto, A., H. Motoyoshi, K. Nakamura, S. Yamaguchi, K. Kawashima, M. Niwano, and S. Nakai, Transition of falling snow characteristics causing weak layer formation simulated by a numerical weather model, in avalanche disaster events on March 27, 2017 in Japan, European Geosciences Union General Assembly 2018, 2018 年 4 月, オーストリア, ウィーン
8. Takuya Kawabata, Hiroshi Yamauchi, Nobuhiro Nagumo, and Ahoro Adachi, Development of assimilation methods for dual polarimetric radar data, Workshop on Dual Polarimetric radar, 2018 年 1 月, 茨城県つくば市
9. Yoshinori Shoji, K. Sato, M. Yabuki, and T. Tsuda, Water Vapor Analysis Over the Ocean using Shipborne GNSS Measurements for the Mitigation of Weather Disaster, 第 12 回衛星航法システムに関する国際委員会会合 (ICG-12), 2017 年 12 月, 京都府京都市
10. Ahoro Adachi, Takahisa Kobayash and Hiroshi Yamauchi, Technique for Calibration of Polarimetric Radars at Attenuating Frequency using ZDR and Phidp, Weather Radar Calibration and Monitoring Workshop, 2017 年 10 月, ドイツ, オッフェンバッハ
11. Ahoro Adachi, T. Kobayashi, H. Yamauchi, Real-time Auto Calibration and DSD retrieval for Polarimetric Radar at Attenuating Frequency, Weather Radar Calibration and Monitoring Workshop, 2017 年 10 月, ドイツ, オッフェンバッハ
12. Yoshinori Shoji, Kazutoshi Sato, Masanori Yabuki, Toshitaka Tsuda, Utilization of GNSS Network for Severe Storm Prediction and Monitoring, The 9th Multi-GNSS Asia (MGA) Conference, 2017 年 10 月, インドネシア, ジャカルタ
13. Kawabata, T., H. Yamauchi, N. Nagumo, A. Adachi, Development of assimilation methods for dual polarimetric radar data, International Symposium on Earth-Science Challenges, 2017 年 10 月, 京都府宇治市
14. Ishimoto, H., Inazawa, T., Hayashi, Y., A refractive index model for HIMAWARI-8 volcanic

ash retrieval algorithm derived from satellite infrared sounder measurements, EUMETSAT Meteorological Satellite Conference 2017, 2017年10月, イタリア, ローマ

15. Ahoro Adachi, Takahisa Kobayashi, and Hiroshi Yamauchi, Real-time Auto Calibration and DSD Retrieval for Polarimetric Radar at Attenuating Frequency, International Symposium on Earth-Science Challenges (ISEC) 2017, 2017年10月, 京都府宇治市
16. Suzuki, O., Recent Enhancement of Observation Systems of JMA, International Symposium on Earth-Science Challenges (ISEC) 2017, 2017年10月, 京都府宇治市
17. Shiho Onomura、 Kenichi Kusunoki、 Hanako Inoue、 Naoki Ishitsu、 Ken-ichiro Arai、 and Chusei Fujiwara, Statistical features of near-ground tornadic vortices in comparison with aloft radar-observed vortices, 第９回欧州シビアストーム会議, 2017年９月, クロアチア共和国, プーラ市
18. Kenichi Kusunoki、 Shiho Onomura、 Ken-ichiro Arai、 and Chusei Fujiwara, A Linear Array of Wind and Pressure Sensors for High Resolution in situ Measurements in Winter Tornadoes, 第９回欧州シビアストーム会議, 2017年９月, クロアチア共和国, プーラ市
19. Shiho Onomura、 Kenichi Kusunoki、 Hanako Inoue、 Naoki Ishitsu、 Ken-ichiro Arai、 and Chusei Fujiwara, Statistical features of near-ground tornadic vortices in comparison with aloft radar-observed vortices, 第９回欧州シビアストーム会議, 2017年９月, クロアチア共和国, プーラ市
20. 南雲信宏, 足立アホロ, 益子渉, 山内洋, Precipitation microphysics of non-tornadic supercell near the radar site of MRI in Tsukuba, Japan, 38th Conference on Radar Meteorology, 2017年８月, アメリカ, シカゴ
21. Adachi, T., K. Kusunoki, U. Shimada, J. Ito, Three-Dimensional Structure of Typhoon Mindulle (2016) and Near-Surface Streaks Observed By Phased Array Radar, 38th Conference on Radar Meteorology, 2017年８月, アメリカ, シカゴ
22. 南雲信宏, 足立アホロ, 山内洋, Polarimetric characteristics and microphysical structure of a freezing rain and ice pellet event in the Kanto area on 29 January 2016, 38th Conference on Radar Meteorology, 2017年８月, アメリカ, シカゴ
23. S. Yoshida, E. Yoshikawa, K. Kusunoki, T. Adachi, H. Inoue, and S. Hayashi, Winter lightning observation with Broadband Observation network for Lightning and Thunderstorm, 32th URSI GASS, 2017年８月, カナダ, モントリオール
24. S. Yoshida, E. Yoshikawa, K. Kusunoki, T. Adachi, H. Inoue, S. Hayashi, and N. Nagumo, Lightning activity associated with a convective cell involving multiple precipitation cores, 32th URSI GASS, 2017年８月, カナダ, モントリオール
25. Tetsu Sakai, Makoto Abo, Tomohiro Nagai, Toshiharu Izumi, Satoru Yoshida, Hiromu Seko, Takuya Kawabata, Osamu Uchino, Yasukuni Shibata, Chikao Nagasawa, Next-generation water vapor lidars for forecast of localized heavy rainfall in urban areas, The 24th Congress of international Commission for Optics, 2017年８月, 東京都新宿区
26. Yoshinori Shoji, AN INTRODUCTION TO GPS/GNSS METEOROLOGY in Japan, Summer School on GNSS 2017, 2017年８月, 東京都
27. Yoshinori Shoji, Kazutoshi Sato, Masanori Yabuki, Toshitaka Tsuda, A Study of Severe Storm Monitoring and Prediction using High Spatio- temporal GNSS Water Vapor Information Retrieved with RTKLIB and MADOCA, IAG-IASPEI Joint Scientific Assembly 2017, 2017年８月, 兵庫県神戸市
28. Adachi, A., Necessity of quantitative precipitation estimation (QPE) for monitoring rainfall disaster using dual polarization Doppler radars., Seminar on Next Generation Weather Services Focusing on Rainfall Disaster Mitigation in Sri Lanka, 2017年７月, スリランカ, コロンボ
29. Ishimoto, H., Inazawa, T., and Hayashi, Y., A refractive index model of volcanic ash derived

from satellite infrared sounder measurements for applications of HIMAWARI-8 retrieval, JpGU meeting 2017, 2017年5月, 千葉県千葉市

30. Yoshinori Shoji, A New Index Indicating the Degree of Water Vapor Inhomogeneity Utilizing GNSS Slant Path Delay and its Relation with Short-term Heavy Rainfall, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017年5月, 千葉県千葉市
31. Yoshinori Shoji, Kazutosi Sato, Masanori Yabuki, and Toshitaka Tsuda, The Multi-path Effect on PWV Retrieved from Shipborne GNSS Measurements, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017年5月, 千葉県千葉市
32. Adachi, T., K. Kusunoki, S. Yoshida, U. Shimada, Three-dimensional structure of Typhoon Mindulle (2016) observed by phased array radar, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017年5月, 千葉県千葉市
33. S. Yoshida, E. Yoshikawa, K. Kusunoki, T. Adachi, H. Inoue, and S. Hayashi, Winter lightning observation with Broadband Observation network for Lightning and Thunderstorm, 4th International Symposium on Winter Lightning, 2017年4月, 新潟県上越市
34. Yoshinori Shoji, Kazutoshi Sato, Masanori Yabuki and Toshitaka Tsuda, High temporal and spatial resolution water vapor analysis for hazardous weather prediction and monitoring, 2nd GEOlab-RISH Joint workshop on GNSS and SAR Technologies for Atmospheric Sensing, 2017年3月, 京都府宇治市
35. Yoshinori Shoji, Kazutoshi Sato, Masanori Yabuki, Toshitaka Tsuda, PWV Retrieval over the Ocean Using Shipborne GNSS Receivers with MADOCA Real-Time Orbits, 2nd GEOlab-RISH Joint workshop on GNSS and SAR Technologies for Atmospheric Sensing, 2017年3月, 京都府宇治市
36. Adachi, A., T. Kobayashi, and H. Yamauchi, A Methodology for Estimating the Parameters of a Gamma Raindrop Size Distribution Model using Redundancy of the Polarization Observations at Attenuating Frequency, AMS Annual Meeting, 2017年1月, アメリカ, シアトル
37. S. Yoshida, K. Kusunoki, T. Adachi, H. Inoue, S. Hayashi, T. Wu, T. Ushio, and E. Yoshikawa, Precipitation structure of a convective cell involving a lot of cloud-to-ground flashes, AMS Annual Meeting, 2017年1月, アメリカ, シアトル
38. Syugo HAYASHI, Junshi ITO, Akihiro HASHIMOTO, Yoshiaki YAMADA, Statistical Analysis of Lightning and Radar Data for Lightning Forecast, 97th American Meteorological Society Annual Meeting, 2017年1月, アメリカ, シアトル
39. Ishimoto, H., Y. Hayashi, Investigation of the spectral refractive indices of volcanic ash materials using satellite infrared sounder measurements, 2016 AGU Fall Meeting, 2016年12月, アメリカ, サンフランシスコ
40. Yoshifumi Ota, Linearization of Radiative Transfer in Atmosphere-Ocean System using Adjoint Method, 2016 AGU Fall Meeting, 2016年12月, アメリカ, サンフランシスコ
41. Tetsu Sakai, Makoto Abo, Tomohiro Nagai, Toshiharu Izumi, Osamu Uchino, Hiromu Seko, Takuya Kawabata, Yasukuni Shibata, and Chikao Nagasawa, Measurements of water vapor profiles with compact and mobile lidars for local heavy rainfall prediction, 2016 AGU Fall Meeting, 2016年12月, アメリカ, サンフランシスコ
42. Kawabata, T., H. Yamauchi, N. Nagumo, A. Adachi, Development of Assimilation Methods for Polarimetric Radar Data, The 4th International Workshop on Nonhydrostatic Numerical Models, 2016年12月, 神奈川県足柄下郡箱根町
43. Yoshinori Shoji, Kazutoshi Sato, Masanori Yabuki, Toshitaka Tsuda, "High temporal and spatial resolution water vapor analysis using RTKLIB and MADOCA towards hazardous weather prediction and monitoring", 第8回マルチGNSSアジア(MGA)カンファレンス, 2016年11月, フィリピン, マニラ

44. 小司禎教, Hyper-dense GNSS network in Tokyo, GNSS 気象学に関するセミナー, 2016 年 10 月, イタリア, コモ
45. 小司禎教, Ship-board GNSS-PWV measurement, GNSS 気象学に関するセミナー, 2016 年 10 月, イタリア, コモ
46. 小司禎教, Current status of GNSS meteorology in Japan, GNSS 気象学に関するセミナー, 2016 年 10 月, イタリア, コモ
47. Okamoto, K., Himawari-8: Japan's new-generation geostationary satellite, 8th IPWG and 5th IWSSM Joint Workshop, 2016 年 10 月, イタリア, ボローニャ
48. Sato, M., T. Sato, T. Adachi, T. Ushio, T. Morimoto, H. Kikuchi, M. Suzuki, A. Yamazaki, Y. Takahashi, U. Inan, I. Linscott, and Y. Hobara, Global Occurrence Rates of Lightning, Sprites, and Elves and Their LT Dependences Derived From JEM-GLIMS Nadir Observations, AOGS 2016, 2016 年 7 月, 中国, 北京
49. Okamoto, K., H. Ishimoto, M. Kunii, M. Otsuka, S. Yokota, H. Seko, and Y. Sawada, Towards the assimilation of all-sky infrared radiances of Himawari-8, 5th International Symposium on Data Assimilation (ISDA), 2016 年 7 月, イギリス, レディング
50. Kawabata, T., T. Schwitalla, H.-S. Bauer, V. Wulfmeyer and A. Adachi, Development of assimilation methods for polarimetric radars at storm scales, 5th International Symposium on Data Assimilation (ISDA), 2016 年 7 月, イギリス, レディング
51. Nagumo, N., A. Adachi, and T. Kato, Clear air echoes in a sea breeze and their dynamical structures captured in TOMACS dense observation network, 第 11 回メソ対流系と顕著気象に関する国際会議 (ICMCS-XI), 2016 年 4 月, 韓国, 釜山
52. Hiroshi Ishimoto, Estimation of the volcanic ash refractive index from satellite infrared sounder data, International Radiation Symposium 2016, 2016 年 4 月, ニュージーランド, オークランド
53. Adachi, A., T. Kobayashi, and H. Yamauchi, A Methodology for Estimating the Parameters of a Gamma Raindrop Size Distribution Model from Polarimetric Radar Measurements at Attenuating Frequency Based on the Self-Consistency Principle, EGU General Assembly 2016, 2016 年 4 月, オーストリア, ウイーン
54. Shoji, Y., H. Seko, K. Sato, T. Kato, and T. Tsuda, Past and present of the GPS/GNSS Meteorology in JAPAN, 4th GNSS4SWEC Workshop, 2016 年 3 月, アイスランド, レイキャヴィーク
55. Okamoto, K., Assimilation of all-sky IR radiances of Himawari-8/AHI and reflectivities of GPM-Core/DPR, JCSDA-EMC seminar, 2016 年 3 月, アメリカ, カリッジパーク
56. Yoshinori Shoji, A non-tomographic estimation of 4D water vapor variation using the ground observation networks of specific humidity and GNSS, 1st GEOlab- RISH joint workshop on OBSERVATIONS AND MODELS FOR METEOROLOGY, 2016 年 2 月, イタリア, ミラノ
57. Yoshinori Shoji, Toshitaka Tsuda, GPS/GNSS Meteorology in JAPAN: History and Achievements, 1st GEOlab- RISH joint workshop on OBSERVATIONS AND MODELS FOR METEOROLOGY, 2016 年 2 月, イタリア, ミラノ
58. Kawabata, T., T. Schwitalla, H.-S. Bauer, V. Wulfmeyer and A. Adachi, Comparison of Forward Operators for Polarimetric Radars Aiming for Data Assimilation, Third International Workshop on Tokyo Metropolitan Area Convection Study for Extreme Weather Resilient Cities (TOMACS/RDP), 2016 年 2 月, 東京都千代田区
59. Adachi, T., K. Kusunoki and S. Yoshida, Three-dimensional dynamic observation of a mesocyclone and vault structure by phased array weather radar in Tsukuba, Third International Workshop on Tokyo Metropolitan Area Convection Study for Extreme Weather Resilient Cities (TOMACS/RDP), 2016 年 2 月, 東京都千代田区
60. S. Yoshida, K. Kusunoki, T. Adachi, T. Wu, T. Ushio, and E. Yoshikawa., Development of

charge structure in a short live convective cell observed by a 3D lightning mapper and a phased array radar, 2015 AGU Fall Meeting, 2015年12月, アメリカ, サンフランシスコ

61. Okamoto, K., Assimilation of cloud-affected infrared radiances, RIKEN-AICS Data Assimilation seminar, 2015年12月, 兵庫県神戸市
62. Sakai, T., M. Abo, P. P.L. Hoai, O. Uchino, T. Nagai, T. Izumi, I. Morino, H. Ohayama, and C. Nagasawa, Development of ground-based lidars for measuring H2O and O3 profiles in the troposphere, 2015 AGU Fall Meeting, 2015年12月, アメリカ, サンフランシスコ
63. Okamoto, K., and M. Kazumori, Recent development of all-sky radiance assimilation at JMA, The 3rd Joint JCSDA-ECMWF Workshop on Assimilating Satellite Observations of Clouds and Precipitation into NWP Models, 2015年12月, アメリカ, カレッジパーク
64. Ishimoto, H., K. Adachi, and K. Masuda, Modelling of mineral particles from microscopic Images for the use of advanced remote sensing applications, ASAAQ13, 2015年11月, 兵庫県神戸市
65. Okamoto, K., M. Kachi, and K. Bessho, Status report of space agency: JMA and JAXA, 第20回国際TOVS会議, 2015年11月, アメリカ, レイク・ジェニーバ
66. 川畑拓矢, Thomas Schwitalla, Hans-Stefan Bauer, Volker Wulfmeyer, 足立アホロ, Data Assimilation of Polarimetric Radar Data with WRF-Var, 日本気象学会2015年度秋季大会, 2015年10月, 京都府京都市
67. Adachi, A., An Automatic DSD Parameter Retrieval Algorithm for Polarimetric Radar at Attenuating Frequency Based on the Self-Consistency Principle, The 4th International Symposium on Earth-Science Challenges (ISEC) 2015, 2015年9月, アメリカ, ノーマン
68. Shoji, Y., A Dense Observation Campaign of the Tokyo Metropolitan Area Convective Study for Extreme Weather Resilient Cities (TOMACS), 第10回メソスケール気象と熱帯低気圧に関する国際会議 (ICMCS-X), 2015年9月, アメリカ, ボルダー
69. Adachi, T., K. Kusunoki, S. Yoshida, K. Arai, S. Hayashi, and T. Ushio, High-speed volumetric observation of downburst using X-band phased-array radar, 37th Conference on Radar Meteorology, 2015年9月, アメリカ, ノーマン
70. Shoji, Y., Retrieval of Local-scale PWV Gradient and Degree of Water Vapor Inhomogeneity using GNSS Slant Path Delays for Severe Weather Monitoring, 第10回メソスケール気象と熱帯低気圧に関する国際会議 (ICMCS-X), 2015年9月, アメリカ, ボルダー
71. Adachi, A., T. Kobayashi, and H. Yamauchi, Estimation of Raindrop Size Distribution from Polarimetric Radar Measurements at Attenuating Frequency Based on the Self-Consistency Principle, 37th Conference on Radar Meteorology, 2015年9月, アメリカ, ノーマン
72. Okamoto, K., K. Aonashi, T. Kubota, and T. Tashima, Assimilating GPM/DPR reflectivities using a meso-scale ensemble variational assimilation system, 12th annual meeting Asia Oceania Geoscience Society, 2015年8月, シンガポール, シンガポール
73. Masuda, K., H. Ishimoto, T. Sakai, and H. Okamoto, Backscattering properties of nonspherical ice particles calculated by Geometrical-Optics-Integral-Equation method, 27th International Laser Radar Conference, 2015年7月, アメリカ, ニューヨーク
74. Phong Pham Le Hoai, M. Abo, and T. Sakai, Development of Field Deployable Diode Laser Based Water Vapor DIAL, 第27回レーザーレーダー会議, 2015年7月, アメリカ, ニューヨーク
75. Shoji, Y., Retrieval of PWV from Ground-Based GNSS Network and its Assimilation into NWP, Radio Science Symposium on Earth and Planetary Atmospheres, 2015年6月, 奈良県奈良市

76. Shoji, Y., M. Wataru, Y. Hiroshi, and S. Eiichi, Estimation of Local-scale PWV Distribution Around Each GNSS Station Using Slant Path Delay -Method and Evaluation-, JpGU meeting 2015, 2015年5月, 千葉県千葉市
77. Shoji, Y., H. Seko, K. Sato, T. Kato, and T. Tsuda, GPS/GNSS Meteorology in JAPAN - Overview and future scope -, JpGU meeting 2015, 2015年5月, 千葉県千葉市
78. Ishimoto, H., and K. Masuda, Refractive index of volcanic ash material estimated from the data of satellite infrared sounder, 日本地球惑星科学連合2015年大会, 2015年5月, 千葉県千葉市
79. Yoshida, S., K. Kusunoki, T. Adachi, H. Inoue, T. Wu and T. Ushio, Lightning observation using Broadband Observation network for Lightning and Thunderstorm in the Kanto Plain, JpGU meeting 2015, 2015年5月, 千葉県千葉市
80. Sato, M., M. Mihara, T. Ushio, T. Morimoto, H. Kikuchi, T. Adachi, M. Suzuki, A. Yamazaki, and Y. Takahashi, Relation Between Sprite Distribution and Source Locations of VHF Pulses Derived From JEM-GLIMS Measurements, European Geosciences Union General Assembly 2015, 2015年4月, オーストリア, ウィーン
81. Shoji, Y., Data Assimilation of GPS PWV for Myanmar Cyclone NARGIS, NARL Seminar, 2015年3月, インド, ガダンキ
82. Shoji, Y., An overview on application of GPS RO and GPS PWV data on data assimilation to numerical weather prediction, National Workshop on GPS RO Technique and Application, 2015年3月, インド, チェンナイ
83. Okamoto, K., K. Aonashi, S. Origuchi, and T. Tashima, Progress of assimilating space-borne precipitation radars, 4th International Symposium on Data Assimilation, 2015年2月, 兵庫県神戸市
84. 岡本幸三, 青梨和正, 折口征二, 田島知子, Assimilation of precipitation radars on TRMM and GPM Core satellites., 第20回気象海洋衛星会議, 2015年1月, アメリカ, フェニックス
85. Ishimoto, H., and K. Masuda, Estimation of volcanic ash refractive index from satellite infrared sounder data, AGU Fall Meeting, 2014年12月, アメリカ, サンフランシスコ
86. 足立透, 佐藤光輝, 三原正大, 牛尾知雄, 山崎敦, 鈴木睦, 菊池雅行, 高橋幸弘, Umran Inan, Ivan Linscott, 芳原容英, 林修吾, 楠研一, Imaging and spectrophotometric measurement of lightning by JEM-GLIMS, 2014 AGU Fall Meeting, 2014年12月, アメリカ, サンフランシスコ
87. 岡本幸三, 青梨和正, 田島知子, Towards the assimilation of space-borne precipitation radar in the ensemble-based variational scheme., 第7回国際降水作業部会会合, 2014年11月, 茨城県つくば市
88. Yoshida, S., T. Wu, T. Ushio, and K. Kusunoki, Characteristics of radiation of lightning discharge in LF band, 31th URSI GASS, 2014年8月, 中国, 北京
89. Okamoto, K, K. Bessyo, and T. Ohno, Status and plans of Next Generation Japanese Geostationary Meteorological Satellites Himawari-8/9, AOGS, 2014年7月, 北海道札幌市
90. Ishimoto, H., K. Okamoto, H. Okamoto, and K. Sato, Humidity around ice clouds in middle to upper troposphere retrieved by using AIRS radiance data, AOGS 11th Annual Meeting, 2014年7月, 北海道札幌市
91. Adachi, T., M. Sato, T. Ushio, T. Morimoto, A. Yamazaki, M. Suzuki, M. Kikuchi, Y. Takahashi, U. Inan, I. Linscott, Y. Hobara, H. Frey, S. B. Mende, A. Chen, H.-T. Su, and R.-R. Hsu, Lightning characteristics derived from satellite spectrophotometric observation, Asia Oceania Geosciences Society 11th Annual Meeting (AOGS2014), 2014年7月, 北海道札幌市
92. Yoshida, S., T. Wu, T. Ushio, and K. Kusunoki, Relationship between preliminary breakdown

and charge structure revealed by phased array radar, 15th International Conference on Atmospheric Electricity, 2014年6月, アメリカ, ノーマン

93. Shoji, Y., A Dense Observation of the Tokyo Metropolitan Area Convective Study for Extreme Weather Resilient Cities (TOMACS), 日本地球惑星科学連合2014年大会, 2014年4月, 神奈川県横浜市

94. Okamoto, K., M. Kachi, and K. Bessyo, Status report of space agency: JMA and JAXA, 国際TOVS会議, 2014年3月, 韓国, 済州島

95. Okamoto, K., A. P. McNally, and W. Bell, Two approaches of assimilation of cloud-affected infrared radiances. 19th international ATOVS Study Conference, 第19回国際TOVS会議, 2014年3月, 韓国, 済州島

96. 足立透, フェーズドアレイレーダで観測した竜巻等突風, ポスト「京」重点課題４「観測ビッグデータを活用した気象と地球環境の予測の高度化」第２回竜巻研究会, 2018年7月, 千葉県柏市

97. 足立透, 複数のフェーズドアレイ気象レーダーを用いた革新的な極端気象センシン グ技術, 日本地球惑星科学連合2018年大会, 2018年5月, 千葉県千葉市

98. 石元裕史, 足立アホロ, 安達聖, レーダー反射特性解析のための融解雪片モデルの開発, 日本気象学会2018年度春季大会, 2018年5月, 茨城県つくば市

99. 足立アホロ, 橋口浩之, RASS観測におけるパラメトリックスピーカーの利用, 日本気象学会2018年度春季大会, 2018年5月, 茨城県つくば市

100. 南雲信宏, 益子渉, 山内洋, 足立アホロ, 二重偏波レーダーで観測された竜巻・非竜巻事例のフックエコーの比較, 日本気象学会2018年度春季大会, 2018年5月, 茨城県つくば市

101. 足立透, TC1703に伴って突風被害をもたらした積乱雲のデュアルPAWR解析, 日本気象学会2018年度春季大会, 2018年5月, 茨城県つくば市

102. 岡本幸三, 澤田洋平, 國井勝, ひまわり8号の赤外輝度温度同化 晴天域同化との比較, 日本気象学会2018年度春季大会, 2018年5月, 茨城県つくば市

103. 鈴木修, 防災のための観測技術の未来, 日本気象学会2018年度春季大会, 2018年5月, 茨城県つくば市

104. 足立アホロ, 小林隆久, 山内洋, 南雲信宏, 二重偏波レーダーによる雨滴粒径分布の形状パラメータ推定の試み, 日本気象学会2018年度春季大会, 2018年5月, 茨城県つくば市

105. 南雲信宏, 足立アホロ, 山田芳則, 川島正行, 凍雨および雨氷のJMA-NHMの再現性と環境場の特徴―2016年1月29日の事例―, 日本気象学会2018年度春季大会, 2018年5月, 茨城県つくば市

106. 小司禎教, 大気診断のための高頻度データ同化実験, 日本気象学会2018年度春季大会, 2018年5月, 茨城県つくば市

107. 吉田、酒井、永井、横田、瀬古、小司, 水蒸気ラマンライダー観測による水蒸気量の同化, 日本気象学会2018年度春季大会, 2018年5月, 茨城県つくば市

108. 永井智広, 酒井哲, 吉田智, 小司禎教, 瀬古弘, 阿保真, 局地的豪雨の降水量予測精度向上のためのライダーを用いた水蒸気鉛直分布の観測, 日本気象学会2018年度春季大会, 2018年5月, 茨城県つくば市

109. 吉田智, 雷3次元標定装置の発展とその応用, 第49回メソ気象研究会, 2018年5月, 東京都千代田区

110. 小司禎教, GPS/GNSS気象学20年の歩みとこれから, 第370回生存圏シンポジウム, 2018年3月, 京都府宇治市

111. 南雲信宏, 足立アホロ, 山内洋, 凍雨の二重偏波レーダー観測と地上検証について, 「第2回　降水と噴火」研究集会, 2018年2月, 茨城県つくば市

112. 足立透, フェーズドアレイレーダーが拓く顕著気象の新しい理解と予測, 「第2回　降水と噴火」研究集会, 2018年2月, 茨城県つくば市

113. 吉田智、永井智広、酒井哲、横田祥、瀬古弘、小司禎教，水蒸気ライダー観測を用いたデータ同化実験，第 22 回大気ライダー研究会，2018 年 2 月，東京都千代田区

114. 南雲信宏，足立アホロ，山内洋，固体素子二重偏波レーダーによる雨氷（うひょう）と凍雨の監視に向けた基礎研究，第 12 回航空気象研究会，2018 年 2 月，東京都千代田区

115. 津口裕茂，集中豪雨のしくみ-「平成 27 年 9 月関東・東北豪雨」を例として-，平成 29 年度茨城県霞ヶ浦環境科学センター成果発表会，2018 年 1 月，茨城県土浦市

116. 小司禎教，船舶の安全に不可欠な衛星測位システムは、実は豪雨予測にも役立つ，第 60 回船舶気象懇談会，2018 年 1 月，兵庫県神戸市

117. 小司禎教，豪雨の予測精度向上をめざした船舶搭載 GNSS による水蒸気量解析研究，日本気象学会関西支部 2017 年度第 2 回例会，2017 年 12 月，大阪府大阪市

118. 小司禎教，「水蒸気稠密観測システムの構築による首都圏シビアストームの機構解明（H29-31 年度）」プロジェクトの目指すもの，大阪管区気象台近畿地区気象研究会，2017 年 12 月，大阪府大阪市

119. 津口裕茂，「平成 29 年 7 月九州北部豪雨」の発生要因について -線状降水帯の形成・維持メカニズム-，平成 29 年度気象研究所研究成果発表会，2017 年 12 月，東京都

120. 楠　研一，レーダーを用いた突風研究最前線，日本気象学会関西支部研究会，2017 年 12 月，香川県高松市

121. 津口裕茂，「平成 29 年 7 月九州北部豪雨」の発生要因について，第 19 回非静力学モデルに関するワークショップ，2017 年 11 月，富山県富山市

122. 川畑拓矢，山内洋，南雲信宏，足立アホロ，Gain hybrid システムを用いた二重偏波レーダーデータ同化実験，第 19 回非静力学モデルに関するワークショップ，2017 年 11 月，富山県富山市

123. 川畑 拓矢，山内洋，南雲信宏，足立アホロ，Gain hybrid システムを用いた二重偏波レーダーデータ同化実験，第 19 回非静力学モデルに関するワークショップ，2017 年 11 月，富山県富山市

124. 南雲信宏，足立アホロ，山内洋，固体素子二重偏波レーダーを利用した雨氷（うひょう）と凍雨の検知，第 15 回環境研究シンポジウム，2017 年 11 月，東京都千代田区

125. 足立透、伊藤純至、楠研一，フェーズドアレイレーダーを用いた台風に伴う境界層ストリークの 3 次元解析，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 11 月，北海道札幌市

126. 酒井哲，阿保真，永井智広，小司禎教，可搬性に優れた小型水蒸気ライダーの開発と観測，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 11 月，北海道札幌市

127. 上清　直隆，ひまわり 8 号雲域観測の全球データ同化，日本気象学会秋季大会，2017 年 10 月，北海道札幌市

128. 藤原忠誠，楠研一，猪上華子，新井健一郎，石津尚喜，小野村史穂，鈴木博人，突風探知のための新規レーダーの概要，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，北海道札幌市

129. 新井健一郎，楠研一，猪上華子，石津尚喜，小野村史穂，足立透，藤原忠誠，庄内沖で観測されたフック状エコーを伴う渦列の形成・発達過程，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，北海道札幌市

130. 小野村史穂，楠研一，石津尚喜，猪上華子，新井健一郎，足立透，藤原忠誠，多点型地上観測とデュアルドップラーによる渦の水平風速場の比較，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，北海道札幌市

131. 楠研一，足立透，新井健一郎，石津尚喜，猪上華子，小野村史穂，藤原忠誠，庄内高密度観測網における新たなレーダーによる観測 -現象解明に期待される寄与-，日本気象学会2017年度秋季大会，2017 年 10 月，北海道札幌市

132. 吉田智,永井智広,酒井哲,泉敏治,横田祥,瀬古弘,小司禎教,鈴木修，水蒸気ラマンライダー観測と降水量予測精度向上への試み，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，北海道札幌市

133. 津口裕茂，清野直子，「平成 29 年 7 月九州北部豪雨」をもたらした線状降水帯，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，北海道札幌市
134. 廣川康隆，加藤輝之，津口裕茂，低気圧の発達と降水システムとの関係，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，北海道札幌市
135. 南雲信宏，足立アホロ，山内洋，二重偏波レーダーで観測された再凍結層の特徴－第 3 報：降水粒子の再凍結時の ZDR 増加の原因と考察，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，北海道札幌市
136. 酒井哲，吉田智，永井智広，機動観測用水蒸気ラマンライダーの検証，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，北海道札幌市
137. 小司禎教，地上気象観測と GNSS 可降水量を用いた地上水蒸気量推定の試み，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，北海道札幌市
138. 楠　研一，C バンド二重偏波フェーズドアレイレーダー -将来の気象庁レーダーに向けた課題-，平成２９年度 第５回予報課談話会（観測部と共同開催），2017 年 10 月，東京都千代田区
139. 楠　研一，C バンド二重偏波フェーズドアレイレーダー -将来の気象庁レーダーに向けた課題-，圧縮センシングに関する研究会，2017 年 8 月，東京都日野市
140. 南雲信宏，足立アホロ，山田芳則，山内洋，凍雨の二重偏波情報と力学構造の特徴－2016 年 1 月 29 日の事例－，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都
141. 小司禎教，GNSS による水蒸気の非一様性の度合いの推定と短時間強雨の関係について，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都
142. 足立透、楠研一、吉田智、伊藤純至，フェーズドアレイレーダーで観測された台風第 1609 号に伴う境界層の気流構造，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都渋谷区
143. 小野村史穂、楠研一、猪上華子、石津尚喜、新井健一郎、藤原忠誠，庄内平野で観測された竜巻渦の地上と上空の比較，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都
144. 楠　研一，二重偏波レーダーとドップラーライダーを組合わせた非降水ガストフロント探知 －アルゴリズムの概念－，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都
145. 小司禎教、佐藤一敏、矢吹正教、津田敏隆，船舶搭載 GNSS による可降水量解析 -反射波除去の重要性 -，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都
146. 上清　直隆，ひまわり８号雲域観測の 全球データ同化，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都
147. 川畑拓矢，山内洋，南雲信宏，足立アホロ，二重偏波レーダーデータを用いた降雹事例に関するデータ同化実験，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都
148. 足立アホロ，小林隆久，山内洋，二重偏波レーダーデータの自己整合性に基づく粒径分布抽出手法の改良，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都
149. 足立透，気象研究所における X バンドフェーズドアレイレーダーを用いた研究 -大気現象の新しい理解-，フェーズドアレイレーダー第 2 回シンポジウム，2017 年 5 月，茨城県つくば市
150. 小司禎教，豪雨予測への貢献をめざした東京水蒸気観測計画 と船舶搭載 GNSS による水蒸気解析，日本気象予報士会千葉支部総会，2017 年 4 月，千葉県千葉市
151. 酒井哲，阿保真，永井智広，泉敏治，瀬古弘，川畑拓矢，内野修，柴田泰邦，長澤親生，局地的大雨予測のための小型水蒸気ライダーの開発： ラマン方式と差分吸収方式の比較，第 42 回リモートセンシングシンポジウム，2017 年 3 月，千葉県千葉市
152. 楠　研一，気象研究所におけるレーダーを用いた突風探知研究　－ これまでと今後 －，日本版竜巻スケールおよびその評価手法に関する研究会，2017 年 3 月，東京都中野区
153. 小司禎教，豪雨予測への貢献をめざした海洋での GNSS 水蒸気観測，平成 28 年度気象研究所研究成果発表会，2017 年 2 月，東京都
154. 小司禎教，矢吹正教，津田敏隆，船舶搭載 GNSS による水蒸気解析精度向上に関する研究，第 335 回生存圏シンポジウム 生存圏ミッションシンポジウム，2017 年 2 月，京都府宇治市

155. 川畑拓矢，山内洋，南雲信宏，足立アホロ，二重偏波レーダーデータを用いた同化実験，第 1 回革新的な数値天気予報と被害レベル推定に基づく高度な気象防災成果発表会，2017 年 2 月，東京都

156. 酒井 哲，阿保 真，永井智広，泉 敏治，瀬古 弘，川畑拓矢，内野 修，柴田泰邦，長澤親生，1. 局地的大雨予測のための小型水蒸気ライダーの開発：ラマン方式と差分吸収方式の比較，第 21 回大気ライダー研究会，2017 年 2 月，東京都千代田区

157. 小司禎教，人工衛星を用いた測位システム（GNSS）を活用した突風・大雨の監視に関する研究，トライボロジー研究会　第 28 回講演会，2017 年 1 月，神奈川県横浜市

158. 吉田智 吉川栄一 楠研一 足立透 猪上華子 林修吾，庄内平野で観測された冬季雷放電の特徴，日本大気電気学会第 95 回研究発表会，2017 年 1 月，兵庫県神戸市

159. 吉田智、楠研一、足立透、猪上華子、吉川栄一、呉亭、牛尾知雄，3 次元雷放電観測装置の開発と顕著現象予測への応用，最新気象レーダが拓く安心・安全な社会 2016，2016 年 12 月，東京都渋谷区

160. 足立透、楠研一、吉田智，フェーズドアレイレーダーを用いた激しい風雨をもたらす大気現象の研究，最新気象レーダが拓く安心・安全な社会 2016，2016 年 12 月，東京都渋谷区

161. 津口裕茂，加藤輝之，「平成 27 年 9 月関東・東北豪雨」の発生要因について，第 14 回環境研究シンポジウム，2016 年 11 月，東京都

162. 南雲信宏，足立アホロ，山内洋，二重偏波レーダーで観測された再凍結層の特徴－2016 年 1 月 29 日の事例－，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市

163. 永井智広，酒井 哲，泉敏治，内野修，小司禎教，鈴木修，瀬古弘，川畑拓矢，斉藤和雄，局地的豪雨予測のための機動観測用水蒸気ラマンライダーの開発（Ⅱ），日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市

164. 酒井 哲，阿保 真，Phong Pham Le Hoai，菊田達也，永井智広，内野修，泉敏治，柴田泰邦，長澤親生，瀬古弘，川畑拓矢，局地的大雨予測のための可搬性に優れた次世代型水蒸気ライダーの開発（２），日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市

165. 吉田智、吉川栄一、楠研一、足立透、猪上華子、石津尚喜、林修吾，庄内平野における冬季雷 3 次元観測の初期解析，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市

166. 廣川康隆，加藤輝之，津口裕茂，降水システム形成に寄与する渦位場の特徴 その 2，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市

167. 津口裕茂，堀之内武，加藤輝之，北畠尚子，「平成 27 年 9 月関東・東北豪雨」の発生要因について(その 2)-上空の環境場と豪雨発生との関係-，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市

168. 猪上華子，楠研一，新井健一郎，石津尚喜，藤原忠誠，小野村史穂，吉田智，足立透，庄内平野に突風をもたらした降水システム内の渦の高分解能観測，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市

169. 川畑拓矢，山内洋，南雲信宏，足立アホロ，二重偏波レーダーデータを用いたデータ同化実験，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市

170. 廣川康隆，加藤輝之，津口裕茂，降水システム形成に寄与する渦位場の特徴　その２，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市

171. 岡本幸三，澤田洋平，國井勝，ひまわり 8 号の曇天域赤外輝度温度同化（第２報）観測誤差等の同化パラメータの設定，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市

172. 小司禎教，南雲信宏，ひまわり 8 号水蒸気バンド,可降水量と地上比湿を用いた水蒸気鉛直構造の推定，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市

173. 太田芳文，多重散乱の効果を含む線形放射モデルの構築と感度解析への応用，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市

174. 楠　研一，2016 年 1 月 19 日庄内平野で観測された下層渦の 2 重構造，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市

175. 足立 透、楠 研一、吉田 智、南雲 信宏、猪上 華子，2015 年 8 月 6 日茨城県桜川市に突風被害をもたらした Bow Echo に伴うダウンバースト，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市

176. 楠　研一，被雷のリスクを下げるために，第 1 回 WEATHER-Eye オープンフォーラム，2016 年 9 月，東京都千代田区

177. 酒井 哲、阿保 真、永井智広、泉 敏治、内野 修、柴田泰邦、長澤親生、瀬古 弘、川畑拓也，1. 局地的大雨予測のための可搬性に優れた次世代型水蒸気ライダーの開発 (2)，第 34 回レーザーセンシングシンポジウム，2016 年 9 月，長野県下高井郡野沢温泉村

178. 楠 研一，竜巻研究の最前線，第 16 回気象教室，2016 年 8 月，福岡県北九州市

179. 楠　研一，冬季日本海側の竜巻等突風に関する最新研究，羽越本線事故プロジェクト安全・防災体験学習，2016 年 6 月，埼玉県さいたま市

180. 石元裕史、岡本 創、佐藤可織，衛星赤外サウンダ AIRS による水蒸気推定と CloudSat_CALIPSO_AIRS 複合解析への応用，RIAM フォーラム 2016，2016 年 6 月，福岡県春日市

181. 石元裕史，衛星赤外サウンダデータの解析による火山灰物質情報，日本地球惑星科学連合 2016 年大会，2016 年 5 月，千葉県千葉市

182. 加藤輝之，過去の線状降水帯による集中豪雨事例にみられた予測と防災情報の課題，JpGU meeting 2016，2016 年 5 月，千葉県千葉市

183. 小司禎教，佐藤 一敏，RTKLIB と MADOCA を用いたリアルタイム水蒸気解析実験，JpGU meeting 2016，2016 年 5 月，千葉県千葉市

184. 加藤輝之，津口裕茂，北畠尚子，平成 27 年 9 月関東・東北豪雨の発生要因と気象庁の対応・予報結果，JpGU meeting 2016，2016 年 5 月，千葉県千葉市

185. 足立透，楠研一，吉田智，川瀬宏明，南雲信宏，益子渉，超高速レーダーによる Wall Cloud を伴うメソサイクロンの時空間構造の観測，日本地球惑星科学連合 2016 年大会，2016 年 5 月，千葉県千葉市

186. 津口裕茂，鬼怒川決壊をもたらした豪雨のしくみ-平成 27 年 9 月関東・東北豪雨-，日本気象学会 2016 年度春季大会公開気象講演会，2016 年 5 月，東京都

187. 足立アホロ、小林隆久、山内洋、小司禎教，自己整合法に基づく粒径分布抽出手法の C-band 二重偏波レーダーの PPI 観測への利用，日本気象学会 2016 年度春季大会，2016 年 5 月，東京都渋谷区

188. 足立アホロ，小林隆久，山内洋，小司禎教，自己整合法に基づく粒径分布抽出手法の C-band 二重偏波レーダーの PPI 観測への利用，日本気象学会 2016 年度春季大会，2016 年 5 月，東京都

189. 太田芳文，随伴放射伝達解法を用いた線形放射モデルの開発，日本気象学会 2016 年度春季大会，2016 年 5 月，東京都

190. 小司禎教，南雲信宏，国土地理院 GNSS 観測網と地上比湿を用いた水蒸気 3 次元構造の推定，日本気象学会 2016 年度春季大会，2016 年 5 月，東京都渋谷区

191. 加藤輝之，津口裕茂，北畠尚子，「平成 27 年 9 月関東・東北豪雨」の発生要因について-関東地方で発生した豪雨-，日本気象学会 2016 年度春季大会，2016 年 5 月，東京都

192. 岡本幸三，石元裕史，國井勝，大塚道子，横田祥，瀬古弘，領域数値予報システムを用いた、ひまわり 8 号の曇天域赤外輝度温度同化，日本気象学会 2016 年度春季大会，2016 年 5 月，東京都渋谷区

193. 楠 研一,石津尚喜,新井健一郎,足立透,吉田智，藤原忠誠，猪上華子，突風をもたらす渦探知・追跡アルゴリズムへの DRAW データの適用実験－2015 年 9 月に千葉県で発生した突風への適用-，日本気象学会 2016 年度春季大会，2016 年 5 月，東京都渋谷区

194. 楠 研一,石津尚喜,新井健一郎,足立透,吉田智，藤原忠誠，猪上華子，フェーズドアレイレーダーのための竜巻渦３次元探知・追跡アルゴリズム－初期動作試験－，日本気象学会 2016 年

度春季大会，2016 年 5 月，東京都渋谷区

195. 南雲信宏，足立アホロ，足立透，益子歩，小司禎教，山内洋，2015 年 8 月 12 日に観測されたメソサイクロンの構造と雲物理的特徴，日本気象学会 2016 年度春季大会，2016 年 5 月，東京都渋谷区

196. 足立透，楠研一，能瀬和彦，中嶋哲二，佐藤兼太郎，三宅里香，片岡彩，牛尾知雄，フェーズドアレイレーダーを用いた線状降水帯における対流セルの超高速立体スキャン観測，日本気象学会 2016 年度春季大会，2016 年 5 月，東京都渋谷区

197. 足立透，楠研一，吉田智，川瀬宏明，南雲信宏，益子 渉，フェーズドアレイレーダーで観測されたメソサイクロンの立体的動態と Wall Cloud の関係，日本気象学会 2016 年度春季大会，2016 年 5 月，東京都渋谷区

198. 小司禎教，佐藤一敏，矢吹正教，津田敏隆，MADOCA を用いたリアルタイム水蒸気解析実験，平成 28 年度測位航法学会全国大会，2016 年 4 月，東京都

199. 小司禎教、矢吹正教、津田敏隆，船舶搭載 GNSS による対馬海峡の水蒸気変動と豪雨の機構解明，生存圏ミッションシンポジウム，2016 年 3 月，京都府宇治市

200. 足立透，楠研一，吉田智，気象研究所フェーズドアレイレーダーで観測された顕著現象，シンポジウム「フェーズドアレイレーダー　～研究開発の現状と将来展望～」，2016 年 1 月，茨城県つくば市

201. 足立アホロ，二重偏波レーダーによる潜在的に危険な雲の探知 － High-ZDR column の利用－，ストームジェネシスを捉えるための先端フィールド観測と豪雨災害軽減に向けた研究会，2016 年 1 月，京都府宇治市

202. 津口裕茂，加藤輝之，北畠尚子，【平成 27 年 9 月関東・東北豪雨】栃木・茨城県に大雨をもたらした総観スケールの環境場の特徴について，平成 27 年度日本気象学会東北支部気象研究会，2015 年 12 月，宮城県仙台市

203. 川畑拓矢，Hans-Stefan Bauer，Thomas Schwitalla，Volker Wulfmeyer，足立　アホロ，二重偏波レーダーデータ同化観測演算子の開発，第17回非静力学モデルに関するワークショップ，2015 年 12 月，沖縄県那覇市

204. 南雲信宏，藤吉康志，2DVD で観測された凍雨の微物理特性について，ワークショップ「降雪に関するレーダーと数値モデルによる研究(第 14 回)」，2015 年 11 月，新潟県長岡市

205. 石津尚喜，新井健一郎，藤原忠誠，楠研一，鈴木博人，ドップラーレーダーで観測された冬季庄内平野に上陸する渦の統計的研究，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市

206. 藤原忠誠，猪上華子，楠研一，新井健一郎，鈴木博人，冬季庄内地域で渦を伴った降水エコーの形態分類と総観場の特徴，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市

207. 楠研一，新井健一郎，藤原忠誠，石津尚喜，猪上華子，吉田智，足立透，野津雅人，突風をもたらす渦探知・追跡アルゴリズムへの XRAIN データの適用実験－研究計画と初期実験－，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市

208. 楠研一，石津尚喜，新井健一郎，足立透，吉田智，藤原忠誠，猪上華子，フェーズドアレイレーダーのための竜巻渦３次元探知・追跡アルゴリズムの提案，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市

209. 足立透，楠研一，吉田智，新井健一郎，牛尾知雄，フェーズドアレイレーダーを用いたダウンバーストの超高速観測：ノッチ構造の立体的形成と低層の外出流の関係，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市

210. 小司禎教，南雲信宏，佐藤一敏，津田敏隆，MADOCA リアルタイムプロダクトを用いた数 km スケールの GNSS 可降水量解析，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市

211. 津口裕茂，加藤輝之，集中豪雨が発生する総観～メソαスケール環境場の統計解析(その 2) -7・8・9 月の西日本について-，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市

212. 廣川康隆，加藤輝之，津口裕茂，降水システム形成に寄与する渦位場の特徴，日本気象学会 2015

年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市

213. 石元裕史，林昌宏，増田一彦，岡本創，佐藤可織，OCA によるひまわり 8 号雲解析とライダー観測による氷晶モデルの推定，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市

214. 加藤輝之，線状降水帯が発生しやすい条件，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市

215. 関口美保，中島 孝，日暮明子，太田芳文，中島映至，狭帯域放射伝達モデル Rstar と偏光放射伝達モデル Pstar の統合と更新，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市

216. 永井智広，酒井哲，泉敏治，内野修，小司禎教，角村悟，瀬古弘，川畑拓矢，斉藤和雄，局地的豪雨予測のための機動観測用水蒸気ラマンライダーの開発，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市

217. 酒井哲，阿保真，Phong Pham Le Hoai，永井智広，内野修，泉敏治，柴田泰邦，長澤親生，瀬古弘，川畑拓矢，局地的大雨予測のための可搬性に優れた次世代型水蒸気ライダーの開発，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市

218. 岡林裕介，吉田幸生，太田芳文，偏光を考慮した放射伝達モデルにおける解析ヤコビアン計算（第２報），日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市

219. 津口裕茂，平成 27 年 9 月関東・東北豪雨の発生要因について，「平成 27 年 9 月関東・東北豪雨及び洪水災害」に関する研究会，2015 年 10 月，京都府京都市

220. Adachi, A., T. Kobayashi, and H. Yamauchi, Estimation of Raindrop Size Distribution from Polarimetric Radar Measurements at Attenuating Frequency Based on the Self-Consistency Principle, 37th Conference on Radar Meteorology, 2015 年 9 月，アメリカ，ノーマン

221. 岡本幸三，青梨和正，久保田拓志，田島知子，GPM/DPR 反射因子データ同化の初期結果，GSMaP 研究集会，2015 年 9 月，京都府京都市

222. 加藤輝之，2014 年 2 月 8 日と 14～15 日の大雪の発生要因と過去事例との比較，南岸低気圧とそれに伴う気象・雪氷災害に関する研究会，2015 年 8 月，茨城県つくば市

223. Satio, K., R. Misumi, Y. Shoji, T. Nakatani, H. Seko, and N. Seino, The Tokyo metropolitan area convection study for extreme weather resilient cities (TOMACS)., International Union of Geodesy and Geophysics 2015, 2015 年 6 月，チェコ，プラハ

224. 佐藤光輝，牛尾知雄，足立透，鈴木睦，静止軌道からの雷放電観測の重要性，日本地球惑星科学連合 2015 年大会，2015 年 5 月，千葉県千葉市

225. 佐藤光輝，佐藤剛志，三原正大，清水千春，足立透，牛尾知雄，森本健志，鈴木睦，山崎敦，高橋幸弘，JEM-GLIMS 光学観測データから推定した雷放電・TLEs の全球発生頻度分布，日本地球惑星科学連合 2015 年大会，2015 年 5 月，千葉県千葉市

226. 岡本幸三，青梨和正，久保田拓志，田島知子，衛星搭載レーダの同化に向けて（その３）GPMcore/DPR の初期結果，日本気象学会 2015 年度春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市

227. 吉川 栄一，神田 淳，岡田 孝雄，楠 研一，吉田 智，足立 透，猪上 華子，牛尾 知雄，避雷飛行支援システムの研究開発，日本地球惑星科学連合 2015 年大会，2015 年 5 月，千葉県千葉市

228. 牛尾知雄，佐藤光輝，森本健志，鈴木睦，山崎敦，足立透，芳原容英，GLIMS ミッションの概要，日本地球惑星科学連合 2015 年大会，2015 年 5 月，千葉県千葉市

229. 津口裕茂，加藤輝之，集中豪雨が発生する総観～メソαスケール環境場の統計解析 -7・8・9 月の西日本について-，日本気象学会 2015 年度春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市

230. 足立透，楠研一，吉田智，猪上華子，新井健一郎，牛尾知雄，フェーズドアレイレーダーを用いたダウンバーストの超高速観測，日本気象学会 2015 年度春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市

231. 吉田智，楠研一，足立透，猪上華子，呉亭，牛尾知雄，関東平野における３次元雷放電観測の計画と概要，日本気象学会 2015 年度春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市
232. 足立アホロ，小林隆久，山内洋，小司禎教，C-band 二重偏波レーダーによる粒径分布と降水強度の推定精度，日本気象学会 2015 年度春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市
233. 小司禎教，佐藤一敏，津田敏隆，JAXA の MADOCA プロダクトを利用した GNSS 可降水量の高頻度・リアルタイム解析，日本気象学会 2015 年度春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市
234. 林昌宏，石元裕史，次期静止気象衛星ひまわり 8 号観測による最適化手法を用いた雲物理量推定，日本気象学会 2015 年度春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市
235. 吉田智，楠研一，足立透，猪上華子，牛尾 知雄，関東平野における３次元雷放電観測の計画と概要，日本気象学会 2015 年度春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市
236. 楠研一，気象研究所における X バンドドップラーレーダーを用いた研究 －これまでと今後－，日本気象学会 2015 年度春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市
237. 小司禎教,佐藤一敏，MADOCA プロダクトを利用した可降水量リアルタイム解析実験，平成 27 年度測位航法学会全国大会，2015 年 4 月，東京都
238. 岡本幸三，新しいひまわり衛星による観測，科学技術週間　気象研一般公開，2015 年 4 月，茨城県つくば市
239. 酒井哲，永井智広，泉敏治，内野修,瀬古弘，川畑拓矢,阿保真，Phong Pham、柴田泰邦，長澤親生，局地大雨予測のための機動観測用水蒸気ライダーの開発，第 40 回リモートセンシングシンポジウム，2015 年 3 月，東京都港区
240. 岡本幸三，青梨和正，久保田拓志，田島知子，GPM/DPR 反射因子に対する、JMA-NHM との比較と同化初期結果，GSMaP および衛星シミュレータ合同研究集会，2015 年 3 月，愛知県名古屋市
241. 酒井哲，永井智広，泉敏治，内野修，瀬古弘，川畑拓矢，阿保真，Phong Pham，柴田泰邦，長澤親生，局地大雨予測のための機動観測用水蒸気ライダーの開発，第 40 回リモートセンシングシンポジウム，2015 年 3 月，東京都
242. 足立アホロ，二重偏波レーダーを用いた豪雨の直前予測手法の開発，施設等機関研究報告会，2015 年 2 月，東京都
243. Adachi, A., T. Kobayashi, and H. Yamauchi, Estimation of Rainfall Rate from Polarimetric Radar Measurements at Attenuating Frequency Based on the Self-Consistency Principle, Second International Workshop on Tokyo Metropolitan Area Convection Study for Extreme Weather Resilient Cities (TOMACS/RDP), 2014 年 11 月，東京都
244. 吉田智、楠研一、足立透、呉亭、牛尾知雄、吉川栄一，積乱雲の発達に伴う雲内電荷構造の変化，日本気象学会 2014 年度秋季大会，2014 年 10 月，福岡県福岡市
245. 岡本幸三，数値予報における衛星データの利用，日本気象学会秋季大会地球観測衛星研究連絡会，2014 年 10 月，福岡県福岡市
246. 岡本幸三，青梨和正，田島知子，衛星搭載レーダの同化に向けて（その２） TRMM/PR と GPMcore/DPR の利用，日本気象学会秋季大会，2014 年 10 月，福岡県福岡市
247. 小司禎教，吉本浩一，日置幸介，GPS/GNSS 反射波を用いた積雪深解析（序報），日本気象学会 2014 年度秋季大会，2014 年 10 月，福岡県福岡市
248. 岡本幸三，数値予報における衛星データの利用，日本気象学会 2014 年度秋季大会地球観測衛星研究連絡会，2014 年 10 月，福岡県福岡市
249. 石元裕史，増田一彦，福井敬一，新堀敏基，石井憲介，桜井利幸，土山博昭，赤外サウンダによる火山灰光学特性の推定，日本気象学会 2014 年度秋季大会，2014 年 10 月，福岡県福岡市
250. 楠研一，吉田智，足立透，猪上華子，藤原忠誠，フェーズドアレイレーダーによる竜巻等突風・局地的大雨探知のための研究計画，日本気象学会 2014 年度秋季大会，2014 年 10 月，福岡県福岡市
251. 小司禎教，複数 GNSS 利用による海上での可降水量解析精度向上，日本気象学会 2014 年度秋季大会，2014 年 10 月，福岡県福岡市

252. 足立透，楠研一，吉田智，猪上華子，新井健一郎，藤原忠誠，牛尾知雄，フェーズドアレイレーダー観測データを用いた積乱雲内の渦の３次元解析処理の試み，日本気象学会 2014 年度秋季大会，2014 年 10 月，福岡県福岡市

253. 岡本幸三，Application of precipitation retrievals: Operational application at JMA，第 7 回国際降水作業部会会合，2014 年 9 月，茨城県つくば市

254. 酒井哲，阿保真，永井智広，泉敏治，内野修，柴田泰邦，長澤親生，瀬古弘，川畑拓矢，局地大雨予測のための機動観測用水蒸気ライダーの開発，第32回レーザセンシングシンポジウム，2014 年 9 月，岐阜県高山市

255. Adachi, A., T. Kobayashi, and H. Yamauchi, Correction of C-band radar observation for propagation effects based on the self-consistency principle, 8th European Conference on Radar in Meteorology and Hydrology, 2014 年 9 月，ドイツ，ガルミッシュ＝パルテンキルヒェン

256. 佐藤英一，山内洋，益子渉，小司禎教，鈴木修，竜巻の親雲の構造解析-越谷・野田竜巻のケース-，日本気象学会 2014 年度春季大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市

257. 山内洋，新野宏，鈴木修，小司禎教，佐藤英一，足立アホロ，益子渉，つくば竜巻に伴う渦と飛散物の時間・高度変化，日本気象学会 2014 年度春季大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市

258. 小司禎教，複数測位衛星の視線遅延量を利用した観測点周囲の PWV 分布解析，日本気象学会 2014 年度春季大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市

259. 津口裕茂，加藤輝之，林修吾，下瀬健一，金田幸恵，釜堀弘隆，近年の顕著な集中豪雨事例の再解析～事例解析と統計解析によるアプローチ～，日本気象学会 2014 年度春季大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市

260. 足立透，佐藤光輝，牛尾知雄，山崎敦，鈴木睦，菊池雅行，高橋幸弘，U. Inan，I. Linscott，芳原容英，M. B. Cohen，G. Lu，S. A. Cummer，R. R. Hsu，A. B. Chen and H. U. Frey，衛星光学観測に基づく雷放電特性の導出，日本気象学会 2014 年度春季大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市

261. 足立アホロ，小林隆久，山内洋，レーダーシミュレーターによる偏波パラメータ計算結果のレーダー観測への応用（その５） C-band 二重偏波レーダーによる降雨減衰の補正と降水強度の推定，日本気象学会 2014 年度春季大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市

262. 石元裕史，岡本幸三，岡本創，佐藤可織，赤外サウンダ AIRS データの 1DVAR リトリーバルから推定した北極域対流圏中上層の水蒸気場と CloudSat/CALIPSO 解析による雲情報との関係，日本気象学会 2014 年度春季大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市

263. 佐藤英一，竜巻の気象学的構造と樹木被害の特徴，竜巻による樹木被害および被害発生風速に関する研究集会，2014 年 5 月，茨城県つくば市

264. 津口裕茂，廣川康隆，加藤輝之，2013 年 8 月 9 日の秋田・岩手県の大雨の発生要因について，日本気象学会 2014 年度春季大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市

265. 吉田智，T. Wu，牛尾知雄，楠研一，広帯域雷放電三次元可視化装置の開発とその精度検証，日本気象学会 2014 年度春季大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市

266. 津口裕茂，原旅人，加藤輝之，北畠尚子，小山亮，櫻木智明，台風に伴う豪雨-2013 年台風第 26 号に伴う伊豆大島の大雨-，第 41 回メソ気象研究会，2014 年 5 月，東京都千代田区

267. 佐藤英一，楠研一，藤原 忠誠，斉藤貞夫，小司禎教，Ku バンドレーダーによる降水コアの解析，日本地球惑星科学連合 2014 年大会，2014 年 4 月，神奈川県横浜市

268. 足立透，佐藤光輝，牛尾知雄，山崎敦，鈴木睦，菊池雅行，高橋幸弘，U. Inan，I. Linscott，芳原容英，M. B. Cohen，G. Lu，S. A. Cummer，R. R. Hsu，A. B. Chen and H. U. Frey，宇宙からの多波長光学観測による雷放電特性の推定，日本地球惑星科学連合 2014 年大会，2014 年 4 月，神奈川県横浜市

269. 小司禎教，GNSS 視線遅延を用いた積乱雲監視のための数 km スケールの PWV 分布解析，日本地球惑星科学連合 2014 年大会，2014 年 4 月，神奈川県横浜市

270. 津口裕茂, 加藤輝之, 集中豪雨の特徴に関する統計解析, 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, 2014 年 4 月, 神奈川県横浜市

271. 小司禎教, 観測船搭載 GNSS による水蒸気解析実験, 平成 26 年度測位航法学会全国大会, 2014 年 4 月, 東京都

報道・記事

副課題１　診断的予測技術に関する研究

・平成 28 年度

報道発表　「平成 29 年 3 月 27 日栃木県那須町における表層雪崩をもたらした短時間大雪について～閉塞段階の南岸低気圧に伴う 3 月として約 20 年に 1 度の稀な現象～」荒木研究官　3 月 22 日

副課題３　次世代観測システム構築に向けた研究

（副課題３①、②）フェーズドアレイレーダー関連、雷放電の３次元標定関連

(1)気象研究所におけるフェーズドアレイレーダーを用いた研究の取り組み

・平成 26 年度

読売新聞科学部　4 月 25 日
日本経済新聞社　5 月 13 日
東京新聞　8 月 18 日
共同通信　8 月 21 日
日刊工業新聞　3 月 11 日

・平成 27 年度

TBS ひるおび　9 月 21 日
日刊工業新聞　10 月 19 日
朝日新聞　7 月 4 日
毎日新聞　7 月 8 日
ＮＨＫ　7 月 8 日
日本経済新聞　8 月 5 日
電波受験界　10 月号

・平成 28 年度

日刊工業新聞　4 月 27 日
日刊工業新聞　8 月 24 日
毎日新聞　9 月 3 日
フジテレビ「とくダネ！」　9 月 8 日
日本経済新聞　9 月 25 日
日本経済新聞　10 月 3 日

・平成 29 年度

フジテレビ「みんなのテレビ」　7 月 6 日
日刊工業新聞「拓く研究人」　7 月 12 日
朝日新聞「科学の扉」7 月 16 日
フジテレビ「とくダネ！」8 月 10 日
テレビ朝日「サタデーステーション」8 月 19 日
NHK「MEGA CRISIS 巨大危機Ⅱ」9 月 9 日
NHK BS1「MEGA CRISIS 特別編第 2 集」11 月 11 日, 23 日、12 月 28 日、1 月 10 日
NHK WORLD「MEGA CRISIS: Forecasting Super Typhoons」12 月 10 日

・平成 30 年

フジテレビ「プライムデイズ」　5 月 9 日
フジテレビ「FNN プライムオンライン」　5 月 9 日
読売新聞　5 月 10 日
日刊工業新聞　5 月 10 日
NHK「おはよう日本」　5 月 12 日

つくばサイエンスニュース　5 月 23 日
福岡放送「目撃者 f」　7 月 29 日

(2)冬季突風の観測および突風探知システムの開発
・平成 26 年度
JR 東日本広報誌「JREAST」7 月 18 日
山形テレビ 11 月 5 日
さくらんぼテレビ 11 月 5 日
ＮＨＫ山形放送局 11 月 5 日
山形放送 11 月 6 日
読売新聞 11 月 6 日
山形新聞 11 月 6 日
・平成 27 年度
山形放送 12 月 17 日
共同通信 12 月 17 日
・平成 29 年度
プレス発表「小型ドップラーレーダーによる突風探知アルゴリズムの開発」衛星第 4 研究室 12 月 5 日
山形放送 12 月 5 日
山形テレビ 12 月 5 日
日テレ NEWS2412 月 5 日
日刊工業新聞 12 月 6 日
河北新報 12 月 6 日
朝日新聞 山形地方版および全国版 12 月 6 日
毎日新聞 山形地方版 12 月 6 日
読売新聞 山形地方版 12 月 6 日
山形新聞 12 月 6 日
日本経済新聞 12 月 6 日
建設経済新聞　12 月 6 日
交通新聞　12 月 7 日
荘内日報　12 月 7 日
NHK ニュース おはよう日本 12 月 18 日
テレビユー山形 12 月 19 日
山形新聞　12 月 24 日
ANN ニュース　12 月 25 日
山形新聞　12 月 25 日
山形新聞　12 月 26 日
荘内日報　12 月 26 日
朝日新聞 山形地方版　12 月 26 日
読売新聞 つくば地方版　12 月 26 日

(3)航空機被雷に関する研究紹介
・平成 28 年度
日刊工業新聞　　5 月 10 日
日刊工業新聞　　9 月 13 日

（副課題３③）固体素子二重偏波レーダー関連
・東京に顕著な降雹をもたらした雷雨の解析
朝日新聞全国版科学面（10 月 23 日）

（副課題３④）水蒸気ライダー関連

・平成 26 年度
中國新聞　3 月 24 日
・平成 27 年度
読売新聞（大阪版）　8 月 3 日
・平成 29 年度
NHK　おはよう日本　6 月 27 日
フジテレビ　とくダネ！　　6 月 28 日
タウンニュース茅ヶ崎版　　7 月 21 日
RCC 中国放送　20XX 年広島豪雨災害のリスク　8 月 20 日
中日新聞　　10 月 12 日
朝日新聞　2 月 18 日
・平成 30 年度
FBS 福岡放送　撃者 f_繰り返される豪雨被害　7 月 29 日

（副課題３④、⑤）水蒸気ライダー関連及び GNSS 視線遅延量関連
・平成 27 年度
東京新聞（都内の大雨直前に予測）　8 月 28 日
・平成 30 年度
日経新聞　居座る豪雨、水蒸気で予測　7 月２日
日刊工業新聞　線状降水帯素早く捕捉　7 月 4 日

（副課題３⑤）視線遅延量関連
・平成 27 年度
東京新聞　ゲリラ豪雨「１時間前」に挑む　6 月 4 日
・平成 30 年度
電子基準点で天気を予測する「GPS 気象学」の可能性　　5 月 17 日
http://qzss.go.jp/news/archive/mri-jma_180517.html

その他

データ提供

下記の研究に GNSS 可降水量データ等の提供を行った。
・気象研究所：重点研究 A1 サブ課題２、重点研究Ｃ４サブ課題１
・気象庁：気候情報課長期再解析担当（9 月予定）、観測課に WVI インデックス計算結果
・庁外：内閣府（準天頂衛星関連）、京都大学防災研究所（ひまわり 8 号関連）

アウトリーチ活動
・平成 29 年 8 月 30 日　酒井 哲、ライダー基礎講座、レーザセンシングセミナー（第 35 回レーザセンシングシンポジウム
・平成 30 年 2 月 18 日　川崎市地球温暖化防止活動推進員研修会
・国土交通大学校高等測量研修「GPS/GNSS 気象学」平成 26 年 7 月 7 日、平成 27 年 6 月 24 日、平成 28 年 6 月 29 日、平成 29 年 6 月 27 日、平成 30 年 7 月 24 日
・GNSS 国際サマースクール　GPS/GNSS Meteorology 平成 29 年 8 月 1 日

A3　台風の進路予報・強度解析の精度向上に資する研究

研 究 期 間 ：平成26年度～平成30年度
研 究 代 表 者 ：竹内義明（台風研究部　部長：平成 26 年度）
高野　功（台風研究部　部長：平成 27～28 年度）
青梨和正（台風研究部　部長：平成 29～30 年度）

課題構成及び研究担当者
副課題１　全球及び領域解析・予報システムを用いた台風進路予報の精度向上に関する研究
［台風研究部］青梨和正（平成26～28年度）、中川雅之（平成29～30年度）、石橋俊之、山口宗彦、小田真祐子（以上、平成26～30年度）、上清直隆（平成26～27年度）、和田章義（平成27～30年度）、岡本幸三（平成28～30年度）
［予報研究部］吉村裕正（平成26～30年度）、國井 勝（平成26～28年度）
［気候研究部］新藤永樹（平成26～30年度）
［気象衛星・観測システム研究部］石元裕史（平成26～30年度）、岡本幸三（平成26～27年度）、上清直隆（平成28～30年度）
［併任：予報部］雁津克彦（平成27～28年度）、齋藤 慧（平成29～30年度）
［客員研究員］松枝未遠（平成26年度）、山岬正紀（平成26～27年度）金田幸恵（平成28～30年度）、中澤哲夫（平成29～30年度）、佐藤信夫（平成30年度）

副課題２　台風の強度推定と急発達・構造変化過程の解明及び予測可能性に関する研究
［台風研究部］北畠尚子（平成26～27年度）、岡本幸三（平成28～30年度）、和田章義、小山 亮、嶋田宇大（以上、平成26～30年度）、櫻木智明（平成26年度）、大和田浩美（平成27～28年度）、沢田雅洋（平成27～30年度）、入口武史（平成28～30年度）、柳瀬 亘（平成29～30年度）
［予報研究部］川畑拓矢（平成26～30年度）、國井 勝（平成26～28年度）
［併任：予報部］大和田浩美（平成28～29年度）

研究の目的
台風進路予報の改善と台風強度の実況推定及びその予報可能性に焦点を当てた研究を行い、気象庁が実施する台風解析・予報業務の改善に資する。

（副課題１）
全球解析・予報システムと領域解析・予報システムを用いて、台風進路予報の精度向上に資する研究を行う。

（副課題２）
台風の強度・構造変化の予報の改善に必要な、台風強度推定の精度向上、急発達・構造変化過程の解明、及び台風強度等の予測可能性に関する研究を行う。

研究の目標
（全体）
台風進路予報の精度向上のため、全球及び領域解析･予報システムの構築･改良を行い、予測精度に影響を与える要因を分析する。また、台風強度解析の精度向上のため、衛星等リモートセンシングデータを用いた強度推定手法を改良する他、特に急発達・構造変化過程を解明し、強度予報の予測可能性に関する知見を得る。

（副課題１）
全球解析・予報システムと領域解析・予報システムを用いて、台風進路予報の精度向上に資する研究を行う。
1-a) 雲降水域での衛星データ、特に、ひまわり８号のデータを全球大気データ同化システムへ導入する。初期場の改善により台風進路予報の改善を図る。次世代につながる新しいデータ同化手法の開発に着手する。

1-b) 気候モデルで効果のあった積雲対流スキームを全球モデルに導入する。その他の物理過程についても、気候モデルで効果のあったスキームを導入する。それらにより、台風進路予報の改善を図る。
1-c) 台風進路予報のため、領域非静力データ同化システムを開発する。雲降水域の衛星リモセンデータを領域非静力データ同化システムへ導入する手法を開発する。初期場の改善より台風進路予報の改善を図る。
1-d) 台風進路予報誤差が大きかった事例等について、TIGGEデータや特別観測プロジェクト等のデータを用い、誤差要因とその改善方策に関する知見を得る。

（副課題２）

台風の強度・構造変化の予報の改善に必要な、台風強度推定の精度向上、急発達・構造変化過程の解明、及び台風強度等の予測可能性に関する研究を行う。
2-a) 台風強度推定手法の改善： 衛星観測データによる既存の台風強度推定法の検証に現業ドップラーレーダーデータを活用すると共に、検証結果を元に推定手法を改良し、その精度向上を図る。
2-b) プロセス解明・予測可能性の検討：台風の急発達・構造変化過程について、観測データ解析及び数値シミュレーションを用いてプロセスを解明するとともに、モデルパラメータ設定や物理過程の影響を調べることにより、強度予報の精度向上に資する知見を得る。
2-c) 顕著事例解析：日本に大きな影響を与えた台風事例について、観測データ解析・数値シミュレーションにより強雨・強風構造のメカニズム解明を行う。

成果の概要

（全体）

台風進路予報改善のために、全球、領域の予報解析システム（特に全球同化と物理過程）の改良の研究と、これらのシステムへの衛星観測データの同化の研究を着実に進めた。衛星やレーダーを用いた強度推定手法の開発・検証・改良は順調に進み、本庁への導入も行った。これらのプロダクトや、数値予報モデルを用いた急発達や構造変化プロセスの調査も進展した。

台風予報・解析技術高度化プロジェクトチームのために、台風発生予測ガイダンスの開発、進路予報ガイダンスの高度化に関する開発、5日先台風強度予報ガイダンスの開発を行い、成果を本庁に提供した。

（副課題１）

1-a) 全球大気データ同化システム開発

○雲降水域での衛星データの導入

・MRI-NAPEX を使って、簡易雲（simple-cloud）スキームに基づいてひまわり 8 号の雲域観測データ全球同化実験を行った。雲域を同化することで同化利用されるデータ増加と解析インパクトを確認するとともに、対再解析による検証で同化実験の進行とともに晴域同化に比較して高度場の改善を確認した。
・全球データ同化システムにおいて全天候赤外輝度温度同化を行うため、雲散乱を考慮した高速放射伝達モデル RTTOV を実行できるように同化前処理部分を改修した。放射計算結果をひまわりの赤外輝度温度観測値や Joint-Simulator による計算結果と比較しており、RTTOV は雲の効果が小さいことが分かった。
・赤外ハイパーサウンダ AIRS の輝度温度データを用い、完全晴天域、及び下層雲より上の晴天域を対象とした温度・水蒸気の 1 次元変分法(1DVAR)計算を幾つかの観測事例について実施した。1DVAR で得られた飽和湿度領域の高度が CloudSAT/CALIPSO データによる近傍の氷雲高度によく対応していることが確認でき、1DVAR による温度・水蒸気推定が有効であることを示した。
・ひまわり 8 号用 1DVAR 雲解析アルゴリズム（OCA、気象衛星センター開発）を導入整備した。2015 年 8 月の台風事例や 2015 年 9 月の関東・東北豪雨事例解析、夏季 1 ヶ月の長期解析などを OCA で実施し、強い対流による氷雲粒径の特徴や粒子形状情報との関係、巻雲の有効半径の日変化、高層雲発生頻度などを明らかにした。

○新しいデータ同化手法の開発：アンサンブルを用いた全球大気同化システムの高度化

・決定論的なデータ同化とアンサンブル生成のためのデータ同化を共に変分法同化で統一的に行う

同化システムをMRI-NAPEX上で開発した。本同化システムは、局所化をモデル空間で行うことができ、開発や運用資源を一つのシステムに集中できるため、従来の変分法とアンサンブルカルマンフィルタによる同化システムより優れている。
・同システムで一か月間の解析、予報サイクル実験を実施し、従来の4DVARに比べ、解析、予報精度が顕著に向上することを示した。特にメンバー数を192まで増加させることによって、気候学的な誤差情報を全く使わなくても精度が顕著に改善することが分かった。また、随伴モデルを使わない場合でも、気候学的な情報を20%混ぜることで、予報初期などで精度改善が得られることが分かった。
・従来の4DVARと比較しながら、背景誤差共分散行列のモード数とコストの収束の関係、背景誤差構造等の解析を行った。局所化関数のモード数は高解像度化に対して敏感ではないこと等が分かった。理論面では、統一的な定式化、非一様局所化手法、弱拘束との関係を明らかにした。
・本解析手法の解析場の自由度（アンサンブル予報と局所化行列のモードからなる）が十分に大きいため、一か月の解析、予報実験により、次項の観測情報の拡充と併用することでさらに精度が向上した。
・アンサンブルデータ同化、及び予測における信頼度を評価するために、観測に対するアンサンブル平均の平均二乗誤差の寄与を、バイアス、アンサンブルスプレッド、観測誤差、残差の影響に分割した。データ同化のように予測時間が短い期間で信頼度を評価する場合、観測誤差の情報を適切に取り込むこと、また信頼度を改善するためにはモデルに起因する誤差成長を考慮することが重要であると分かった。
・アンサンブルを用いた変分法同化法の開発のためにアンサンブル予報誤差相関構造を調査した。その結果、相関スケールが緯度方向、降水域、非降水域、高度によって異なることが分かった。また、制御変数間の相関についても調査し、主に降水域、非降水域で異なることが分かった。

○新しいデータ同化手法の開発：観測情報の拡充による全球大気同化システムの高度化
・観測情報の拡充のために誤差共分散行列の高精度推定をMRI-NAPEX上で行った。推定は複数の手法を用いて行った。これにより、気象庁の全球大気同化システムで用いている観測誤差標準偏差は概ねすべての観測種別に対して過大であり、特に衛星輝度温度や従来型のリモートセンシング観測で顕著であることが分かった。背景誤差標準偏差についても観測空間では過大であることが分かった。また、輝度温度観測については、特に水蒸気に感度のあるセンサについて、チャンネル間の誤差相関が無視できない大きさを持つことが分かった。輝度温度観測誤差の水平相関については、気温に感度のあるセンサでは、50km 程度離れた観測間の誤差相関は無視できることが分かった。
・上記で推定した誤差共分散行列を全球データ同化システムに導入し、解析、予報精度が顕著に改善することを一か月間の解析、予報サイクル実験で示した。特に推定された背景誤差標準偏差を用いる代わりに、衛星の輝度温度観測や従来型の遠隔観測にこれと対応する観測誤差膨張を与えた場合に最も精度が高くなることが分かった。また、水平誤差相関の推定結果に基づき、衛星輝度温度について、従来の10倍の高密同化を行い、予報精度が向上することを示した。
・これらの開発は、気象庁システムへの導入を目指しており、4 次元変分法本体プログラムや誤差評価プログラムなどについては数値予報課に提供済みであり、現業化への検討作業が行われている。また、数値予報課観測データ処理グループ等へ知見を提供した。
・同化システムの中で観測誤差相関を考慮する方法として、特殊なアンサンブルを使う方法を開発した。解析予報サイクル実験を行い、良好な精度が得られることが分かった。

○新しいデータ同化手法の開発：観測データのインパクト評価
・観測データのインパクト評価のため、最新の気象庁現業システムにインパクト評価スキーム（Forecast Sensitivity to Observations: FSO）をMRI-NAPEX上に構築した。
・気象庁の 2010 年以降の複数の世代の数値予報システムの評価結果の比較から、衛星気温度観測やGPS 掩蔽観測、赤外干渉計観測の重要性が増していること等が分かった。また、評価ノルムへの依存性（乾燥及び湿潤トータルエネルギー）、観測領域、観測時刻依存性などを明らかにした。評価結果については、数値予報課観測データ処理グループ等に知見提供した。ECMWF との比較等から、気象庁システムでは水蒸気に感度をもった輝度温度観測や赤外干渉計、成層圏以上のGPS掩蔽観測の利用に改善の余地があることが分かった。

・従来の FSO の計算は、数値予報システムの随伴演算子によって実施するが、これには複数の仮定が入っている。このため新しく前方計算による計算のみでFSOを計算するシステムを開発し、従来の FSO 計算と比較した。この結果、従来の手法でも観測種別ごとの相対的な寄与は、十分良い近似で計算できていることが分かった。
・これらの評価システムを用いて、大気海洋結合同化システム改善やバイアス補正に貢献した。

○新しいデータ同化手法の開発：観測システムシミュレーション実験(OSSE)
・3 種類の OSSE 手法を構築し、既存、仮想（将来）観測の解析、予報精度への影響を評価した。輝度温度やラジオゾンデのインパクトは、定性的には3つの手法で良く一致した評価結果が得られるが、定量的には観測誤差等のパラメータの調整やアンサンブルスプレッドの過小性の考慮が必要であることが分かった。
・上記システムを使った、衛星搭載風ライダー（DWL）の OSSE の実施に向けて、品質管理処理や誤差設定手法を調査し現業同化システムに組み込み、同化実験を行った。実験結果を詳細に分析し、DWL は数値予報精度を改善すること、特に熱帯域で大きいこと、品質管理や誤差は従来研究よりも詳細な設定が必要であることが分かった。一方、熱帯軌道搭載 DWL と極軌道搭載 DWL では明瞭なインパクトの違いは見られなかった。

○新しいデータ同化手法の開発：数値予報システムの精度評価の高度化
・数値予報システムの精度評価において、評価結果が予報誤差計算で真値の代替として用いた参照場（観測データや解析場）に依存することが従来から広く問題となっている。これについて、対初期値検証が誤った結果に帰する条件の考察を行った。真値として用いる解析場の誤差と予報誤差間の相関が誤った精度評価比較結果を与える場合があることが分かった。妥当な評価を行うには、予報と独立性の高い解析場を用いることが最も重要であり、気象庁システムの評価については、例えばERA5（ECMWFによる最新の再解析データセット）を真値代替場として用いるべきであることが分かった。このほか、ラジオゾンデだけでなくすべての直接観測データを用いた検証ツールや観測と第一推定値の差の評価ツールも開発し、これらを補助資料とすることで、従来に比べて妥当性の高い評価システムを構築した。これらの成果については、数値予報課に知見提供した。

1-b) 全球モデル物理過程改良
・Yoshimura et al. (2015)の対流スキームと Tiedtke 雲スキームを使用した NAPEX 実験を行い、台風進路予測について現行モデルと比較して良好な結果が得られた。気温バイアスは改善と改悪の両方が見られ、熱帯域の下層の低温バイアスは改善された。
・地球シミュレータにおける 7km 解像度台風予測実験で、場合により発現する台風の過発達は、雲スキームでの降水蒸発の上限値を廃止することにより軽減された。また、海面からの顕熱が JAMSTEC の大気モデル NICAM や MSSG と比べて大きく、海面からの顕熱を抑える修正を行うと台風の過発達が改善された。（一部の成果は、JAMSTEC「地球シミュレータ特別推進課題 複数の次世代非静力学全球モデルを用いた高解像度台風予測実験」関連）
・気象研究所地球システムモデルの境界層過程に、乱流エネルギー予報式とアップドラフトモデルのオプション、及び地表面過程に2種類のオプションを開発・導入し、長年の問題であった地表面付近の湿潤バイアス、900hPa 付近の乾燥バイアスが低減した（一部の成果は、重点課題 C1-1 関連）。
・最新の気象庁全球モデルに Kawai (2017)の層積雲スキームを導入し、TL159 の 4 メンバー一年積分実験（COOL 実験）および TL479 単発予報実験を行って、放射フラックスのバイアスが減少する、下層雲の不自然に不連続な構造が解消するといった、先行研究と整合する改善が見られた。数値予報課全球・台風グループに知見を提供した。
・TL479 単発予報実験から、冬型時の日本海において境界層の構造の表現が不自然になっていること、浅い対流を強化することで改善する可能性があることを示した。数値予報課全球・台風グループに知見を提供した。

1-c)領域大気データ同化システム開発
○領域非静力データ同化システムの開発
・アンサンブルの各メンバーの解析値を計算するプログラムを開発し、アンサンブルを用いた変分

法的同化法の予報解析サイクルを構築した。台風 0404 号事例等について、本同化法によるマイクロ波放射計データの OSSE を行なった。その結果、本同化法によって、台風 0404 号周辺の降水予報が６時間以上向上することが分かった。

・アンサンブルに基づく変分法的同化法プログラムに、全球週間アンサンブル予報の摂動を取り入れる改良を行なった。また、2014 年台風第 11 号事例等について、本同化法による TRMM 及び GPM マイクロ波放射計輝度温度データの同化実験を行なった。その結果、台風周辺の降水や海上風速予報に対して 24 時間以上のインパクトがあることが分かった。（一部の成果は、A1-2 と「文部科学省：HPCI(次世代スーパーコンピュータ)戦略プログラム（分野３）防災・減災に資する地球変動予測 超高精度メソスケール気象予測の実証」関連）

・気象研究所非静力学大気モデルに局所アンサンブル変換カルマンフィルターを適用した大気データ同化システム(NHM-LETKF)を台風研究に活用できるよう、気象研究所計算機システムに同化システムを構築し、実際の台風事例（2008 年台風第 13 号及び 2009 年台風第 14 号）に適用した。この NHM-LETKF に、台風の中心気圧、位置データを直接同化する手法を組み込んだ。台風の中心気圧を地上気圧観測データとみなして同化する従来手法に比べ、データ同化によるインバランスが軽減された。さらに、台風の強風半径情報を同化する手法を新規に開発し、2011 年台風第 12 号の事例に応用し、進路予報に正のインパクトがあることを確認した。

・NHM-LETKF に１次元海洋モデルを組み込み、2014 年台風第 11 号について事例解析を実施した。海洋混合層スキームのパラメータを調整することにより、海面水温予報値のバイアスが軽減し、海面水温予報値を次の解析に使用することが可能となった。このように海面水温予報値を引き継ぐことにより、台風強度変化がベストトラックと整合するようになった。また NHM-LETKF に海洋層モデル・波浪モデルを組み込み、2008 年台風第 13 号について事例解析を実施した。波浪結合の効果は台風強度変化に現れたのに対し、海洋結合が台風強度解析に与える効果は、海面水温初期値を引き継がない場合は小さく、海面水温予報値を引き継ぐことにより、強度を弱めるように作用することが分かった。さらに LETKF 部にて海面水温を制御化するように変更し、AMSRE の GDS2.0 L2P プロダクト(バージョン v7a)を用いて、海面水温制御化が台風解析に与える効果について調査した。海面水温を制御下することにより、海面水温解析場は台風による海面水温低下域を良好にとらえ、また解析された台風中心気圧変化は、気象庁ベストトラックにより近づいた。

・水平解像度 15km の NHM-LETKF に海洋層モデル・波浪モデルを組み込み、2015 年台風第 17 号、18 号及び関東東北豪雨について事例解析を実施した。衛星マイクロ波海面水温 L2 データを６時間サイクルで同化することにより、海面水温、大気海洋間の乱流熱フラックス分布の解析場が改善され、これにより従来システムでは西に寄る傾向にあった線状降水帯の位置が東に移り、観測と整合するようになった。また本システムの環境整備を実施し、水平解像度 5km での実行が可能となった。

○雲降水域の衛星データの領域非静力データ同化システムへ導入手法の開発

・アンサンブルを用いた変分法的同化システムにおいて、衛星シミュレータ(Joint-simulator)を実装し、JMA-NHM からの反射因子シミュレーション結果と、衛星搭載レーダーGMP-Core/DPR の観測データを比較したところ、JMA-NHM は大粒子の氷を過剰に生成し、氷散乱による反射因子が過度に強くなっていることが分かった。この比較結果を元に、DPR 同化のための品管理処理（QC）を開発した。そして、201 年台風第 11 号に対して、DPR 反射因子データとマイクロ波放射計 GMI 輝度温度を直接同化したところ、輝度温度データは水蒸気場などを広域で修正する一方で、輝度温度データは台風中心付近の降水場を詳細に修正すること、それぞれ個別に同化するよりも両者を同化した場合に最も進路予報誤差が減少することが分かった。

・マイクロ波放射計データから、非降水を仮定し、海上風速、海面温度、可降水量、凝結水量、及び降水域の推定プログラムを開発した。また、このプログラムを応用して、マイクロ波放射計データから、雲降水の有無を判定するアルゴリズムの開発を始めた。

・マイクロ波放射計データの前方計算値の精度を上げるため、TRMM の観測データと、GANAL の地表面気温、可降水量、海上風速などの統計的な比較を行なった。その結果、陸上の輝度温度の計算値に地表面気温に依存したバイアスがあること、海上の輝度温度の計算値に可降水量に依存したバイアスがあることが分かった。

・ひまわり 8 号の全天候輝度温度を同化できるよう、NHM-LETKF を改良した。ここでは、雲の効果に応じて動的に調整される QC や観測誤差の導入、観測誤差相関やガウス性を考慮したバンド選択、局所化等のパラメータの調整を行っている。H27 関東東北豪雨事例に対して全天候輝度温度の同化

実験を行い、現業で実装されている晴天輝度温度同化と比較することにより、気温や水蒸気、風の解析場の改善や、線状降水帯の予測可能性が向上することを示した。

1-d)TIGGEデータ等を用いた予測可能性研究

○台風進路予報誤差が大きかった事例の誤差要因の調査

・気象庁が 1991 年より実施している「WGNE 熱帯低気圧予測の国際比較」に関して、レビュー論文を発表し、①進路予報誤差は、全球、半球毎、海域毎の検証の何れでも減少傾向である、②例えば北西太平洋域では、過去およそ 20 年間で予報期間にして 2.5 日分の誤差が減少している、③コンセンサス手法による進路予報は、南インド洋域を除いてどの海域でも有効である、ことなどを示した。また、依然として存在する大外し事例とその特徴に関して報告した。

・WGNE 熱帯低気圧予測の国際比較の台風追跡データ、および TIGGE データを用いて台風進路予測の大外し事例の体系的な調査を行なった。大外し事例が起こる要因を大きく８つ分類し、センター毎の特徴をまとめた。例えば気象庁では、台風周辺の非軸対称構造やモンスーントラフの表現により大外しとなっている事例があることが分かった。

・気象庁全球モデルの初期値から ECMWF の全球モデルを実行する環境を構築した。また、気象庁の予測システムで誤差が大きく、ECMWF の予測システムでは誤差が小さかった台風 YAGI(2013)に関して数値実験を実行した。結果、気象庁の初期値でも ECMWF のモデルで実行することにより進路予測が改善することが分かった。今後詳細な解析を行うとともに、事例数を増やして調査する。

・ECMWF の全球モデルの初期値から中国気象局の全球モデル(GRAPES)を実行し、台風進路予測の精度検証を行った。進路予測の精度が大幅に改善することが分かった。GRAPES の初期値に見られる、台風の初期強度が弱い、中心付近の水蒸気量が少ない、太平洋高気圧が弱い、モンスーントラフが強いなどの違いが原因であると分かった。

・北上バイアスが顕著であった 2014 年の台風第 11 号(Halong)を対象に、その要因を、NHM を使用したアンサンブル予報実験、およびシミュレート衛星画像（TMI, GMI, AMSR2）を用いた台風の構造検証、鉛直シアーと台風の鉛直構造変化の観点から調査したが、依然として原因が解決できていない。

・MRI-NAPEX を用いて、2017 年の台風 Lan に対してドロップゾンデ観測で得られたデータを用いて観測システム実験を実施した。結果、台風の進路予報が改善することが分かった。

・MRI-NAPEX を用いて、台風の強度予測を対象とする感度解析手法を開発した。計算される感度は主に、台風の二次循環を強化するという摂動が求まることが分かった。一方、二次循環の強化は非軸対象的に表れることも分かった。

○台風予報・解析技術高度化プロジェクトチーム対応：進路予報

・海外の気象センターの予測結果を含む複数の予測結果を用いて作成する決定論的台風進路予測（コンセンサス予測）の現業利用での有効性を示した。研究成果を受け、2015 年の台風シーズンからコンセンサス予測が現業化された。結果、1 日先から 5 日先までのすべての発表予報がこれまでで最も高い精度となった。

・WMO の研究プロジェクトとして、「北西太平洋アンサンブル予報プロジェクト」を実施し、マルチモデルアンサンブルによる進路予報の有効性を示した。R20 が達成され、2015 年より、台風委員会メンバー国へリアルタイムプロダクトの配信を開始した。また、本庁予報課と協力して、マルチモデルアンサンブルに基づく予報円の現業化を目指している。

・コンセンサス予測における選択的アンサンブル平均の有効性に関して調査を行なった。単純なアンサンブル平均よりも選択的アンサンブル平均の方が精度は改善するが、最も精度の高い決定論的予測と比較すると選択的アンサンブル平均の効果は小さかった。本庁予報課と協力して、継続して選択的アンサンブル平均の有効性を調査している。

○台風予報・解析技術高度化プロジェクトチーム対応：発生予報

・早期ドボラック解析と現業の全球中期アンサンブル（TIGGE）を用いた２日先の台風発生予測手法及び TIGGE を用いた 5 日先の台風発生予測手法を開発し、現業利用での有効性を示した。研究成果を受け、2016 年度より台風活動予報プロダクトの台風委員会メンバー国への提供を開始するとともに、予報課において現業利用されている。

・台風の発生に対応した熱帯低気圧追跡アルゴリズムを開発して、予報課に提供した。提供したプ

ログラムは予報課で現業利用されている。
・現業の全球1ヶ月アンサンブル（S2S）を用い、1ヶ月スケールの台風発生予測の利用可能性、また2016年前半の不活発な台風活動の予測可能性を調査した。1ヶ月予測は、2016年前半の不活発な台風活動、またその後の活発な台風活動を（定性的には）予測できていた、ハインドキャストの解析の結果、1ヶ月予測は台風発生数の季節変動をとらえているが、センターによってはバイアスが大きいことが分かった。

（副課題２）
2-a）強度推定手法の改善
○衛星観測データによる台風強度推定法改良
・TMI 輝度温度データによる台風強度推定法の応用として、SSMIS 輝度温度データによる台風強度推定法を開発した。741 個のパラメータを主成分分析してそのスコアを説明変数、ベストトラック最大風速を被説明変数とする回帰式を作成することにより、独立資料で 6.3m/s 程度の推定精度が得られた。
・SSMIS による 2007～2011 年の輝度温度パターンの主成分分析を用いた台風強度推定法の特性調査を行った。強度推定に用いた第6主成分までのうち、第1主成分は台風の眼の壁雲やインナーコアバンドの発達に対応し、第2主成分は台風の水平スケールの大小に対応していること、また非対称性も第5主成分などで一部は表現されていることなど、それぞれ台風の構造の特徴を反映していることが分かった。
・気象庁ベストトラックデータを用いて、台風急発達の出現に関する統計調査を行い、出現特性に季節依存性があることが分かった。また、TMI 輝度温度データを用いた台風強度推定法で利用したクラスター分析の結果を用いて、各パターンについての急発達出現の特徴を調べ、急発達が発現する可能性のあるパターンと発現しないパターンがあることが分かった。
・TMI データを用いた台風強度推定法で使用した輝度温度パターン分類を用いて、沖縄近海の台風の構造の調査を行った。この海域では眼の小さい典型的な構造の台風は9月を除いて少なく、全期間を通して比較的眼の大きな台風が多いこと、また8月には活発な対流域が進行方向の後方にのみ偏った事例が多いことが分かった。それらの構造変化にはアジア大陸の影響を受けた環境場の差異が寄与していることが明らかになり、またこの構造変化によりこの海域の台風の強度が弱まる傾向があることが示唆された。
・台風強度推定・予測の検証資料となる気象庁ベストトラックデータへの影響が大きい気象庁のドボラック解析について調査を行った。1980 年代の航空機観測と再解析 CI 数の比較から、現在使用されている CI 数と台風中心気圧の関係式は妥当であることが示された。ただし近年のベストトラックデータにおいても解析はその関係式に忠実に行われており、結果的に特に強い台風の解析が行われにくくなっている可能性も指摘された。
・衛星観測を用いた強度推定値をより効果的に利用するため、ドボラック法及び AMSU（及び ATMS）による台風中心気圧推定値からコンセンサス（最適推定値）を導出する手法の開発を行った。独立事例を用いた検証の結果、発達ステージを示す台風の雲パターン毎に求めた中心気圧推定誤差（対ベストトラック誤差（RMSE））に基づく重みを用いた手法を採用することにより、ドボラック法単独による推定よりも推定誤差が減少することが分かった。
・AMSU よりも空間解像度が高い ATMS を用いた台風中心気圧推定手法の開発を 2012～2014 年の台風事例を用いて行なった。独立事例(2015～2017 年)に対して、AMSU 推定よりも対ベストトラック RMSE が小さくなる傾向、強い台風については過小推定が改善する傾向などが確認された。

○現業ドップラーレーダーデータによる台風強度推定システム開発
・現業ドップラーレーダーのドップラー速度データのノイズ除去法、折り返し補正法の改善を行いつつ、ドップラー速度を用いた台風強度推定システムを開発した。このシステムで、2006 年から 2014 年までに日本に接近した台風ののべ 28 事例で強度推定を行った結果、従来のドボラック法や AMSU による推定手法と同程度かそれ以上の精度で強度推定できることが分かった。特にこの手法では、最大風速半径が 20－70km の台風に対して推定精度が著しく良い（RMSE で 5.55hPa）ことが分かった。このシステムは本庁予報部に導入・試験利用され、平成 31 年度にはベストトラックでの実利用が予定されている。

2－b）プロセス解明・予測可能性検討

○観測データ解析を用いたプロセス解明

・MTSAT ラピッドスキャンデータを使って、画像間隔を 5、10、及び 15 分として算出した台風内の上層 AMV（上層赤外風、水蒸気風）を、ゾンデ風を用いて検証した。AMV 算出に使用する MTSAT 画像の時間間隔が短いほど算出数は増える一方ベクトル差は増加傾向にあること、上層 AMV が対流圏界面直下付近の風の場を反映していること等が分かった。また、上層 AMV を用いていくつかの台風事例（T1324 等）の上層の風の場の特徴を調査し、急発達していた時間帯に、台風中心近傍の対流強化に伴って上層接線風速と動径風速が急激に増大していたことが確認された。

・ひまわり 8 号のターゲット領域観測データを用いて算出した上層 AMV（5 分間隔の画像から算出）を、MTSAT データを用いて算出した上層 AMV（15 分間隔の画像から算出）と風速、高度等について比較し、ひまわり 8 号の上層 AMV の方が、僅かに風速が強く、算出高度及び領域が広い傾向などの違いを確認した。

・上層 AMV から求めた台風上層の最大接線風速とベストトラック地上最大風速の間には高い相関（約 0.73）があり、上層最大接線風速から地上最大風速を診断できる可能性が示唆された。また、上層動径風（アウトフロー）の強さと台風発達率との間には約 0.5～6 の正の相関があることや、強いアウトフローは、急発達に先行する傾向などが分かった

・三重眼構造となった 2012 年台風第 15 号について、現業ドップラーレーダーのドップラー速度からリトリーブした風速場を利用して、眼の壁雲付近に存在する渦ロスビー波の解析を行うとともに、台風のトロコイダル運動と環境場の鉛直シアーに伴って台風渦の鉛直傾きの向きや眼の壁雲の非対称性が変化している可能性を指摘した。

・2015 年台風第 6 号が先島諸島近海通過時に眼の壁雲が形成され再発達したことについて、レーダー及び地上観測データを用いて調査を行った。この台風は、200-850hPa 間の鉛直シアーが 11m/s 以上あったにもかかわらず、対流に好都合な環境場で約 5 時間の間に高度 2km の軸対称平均接線風が 30m/s から 45m/s に増大した事例だった。強い鉛直シアーにより台風渦が傾いたことが対流バーストのトリガーとなり、その後の発達につながったと考えられる。またその際、台風渦が一度アップシアー側に歳差運動しており、一連の振る舞いの特徴は、台風渦が鉛直シアーに対抗して直立化するという理論と定性的に整合していた。また眼の中に形成されたメソ渦と台風の速い移動速度（～20m/s）に伴って下地島で著しい暴風（最大瞬間風速 58.6m/s）が吹いた可能性があることを明らかにした。

・石垣島接近直前に眼の壁雲交換と急発達を経験した 2015 年台風第 15 号の構造変化をレーダー解析した。この台風は、急発達開始時に、最大風速半径(RMW)すぐ外側の対流圏下層（ただし境界層直上）にアウトフローが存在したことが特徴的だった。このアウトフローは下層 RMW の急収縮に寄与し、その結果、RMW の傾斜が次第に大きくなった。急発達が進行すると、壁雲のすぐ外側の対流圏下層のアウトフローがインフローに変わり、接線風の強い領域が次第に外側に拡大した。その後、新たな第二壁雲の形成が見られた。さらにこの時の境界層プロセスを調べるため、境界層モデルを用いて境界層構造を診断した。その結果、対流圏下層のアウトフロー卓越域に対応する境界層領域で摩擦収束と超傾度風が起きていたことが分かった。

・2016 年台風第 18 号の強度・構造変化を観測データに基づき調査した。台風は最盛期には推定中心気圧 900-910hPa、高度 2km の軸対称平均接線風で 70m/s 以上あったが、沖縄本島接近時には急衰弱していた。この時、アウターレインバンドは発達過程にあり、対流圏中層に風速極大が見られた。その後、アウターレインバンドの軸対称化とともに対流圏下層のインフロー、対流圏界面付近のアウトフロー強化が見られ、接線風領域は外側に拡大した。解析期間の最後には、部分的な眼の壁雲交換が開始した。

○数値シミュレーションを用いたプロセス解明

・2012年と2013年の台風のうち急発達をした事例を選び、気象研究所非静力学大気モデルを用いて数値実験を実施した。水平解像度を5kmと3kmと変えて実験した場合、3kmを用いることで発達率は大きくなった。しかし、ベストトラックで見られたような急発達過程を再現するには至らない事例がほとんどであった。要因の1つとして、数値モデルは台風の眼を大きく再現してしまうために中心気圧が下がらないことがあり、これまでに海面摩擦や境界層過程の物理スキームの変更では改善できていないことから、初期値での適切な表現またはスピンアップが重要であることを示した。

・2014年台風第19号について、水平解像度を変えてアンサンブル実験を行い、台風発達率・サイズに

対する水平解像度依存性を調査した。解像度を3kmまで上げた場合、発達率は大きくなり、また最大風速半径の収縮や風速15m/s半径の拡大に有意な変化が見られた。また、メンバー間のばらつき要因を調べると、解像度2kmの場合は初期の最大風速半径の影響が予報後半まで残り、解像度10kmの場合は初期の水蒸気場に対する感度が5kmより高解像度のものと異なることが分かった。

・台風急発達過程がドップラーレーダーで捉えられた2015年台風第15号について、水平解像度2km、1km、0.5km及び境界層スキーム、海面フラックスを変えた数値実験を実施した。これらの感度実験から、海面フラックスが強度及び強度変化に最も影響が大きく、現業MSMで使用されているBeljaars and HoltslagからCOAREversion3に変更することで、観測で見られた強度に達することが分かった。1kmより低い解像度では、気圧低下を十分に再現できないものの、最大風速半径の収縮と風速の増加はある程度再現されていることが分かった。0.5km解像度では、衛星観測で見られたような多重壁雲を捉え、それが消滅すると外側壁雲の収縮が始まることが分かった。

・フィリピンに上陸し、甚大な自然災害をもたらした2013年台風第30号の最大強度・急発達及び海洋との相互作用との関係を解明するため、海洋貯熱量(TCHP)を用いて台風強度変化との関係について解析を行ない、また非静力学大気波浪海洋結合モデルを用いて数値シミュレーションを実施した。TCHPに関しては、60kJ/cm2を超える海域で台風は強化しやすいこと、台風直下でのTCHPの値は台風の最大強度に影響を与えることが明らかとなった。結合モデルに関しては、最大強度を再現する上で、水平解像度を1kmにしても不十分であったことから、Bao(2000)の海面飛沫のスキームを新たに導入した。これにより台風域における潜熱・顕熱は増加し、水平解像度2kmで従来よりも現実的に最大強度を再現することができるようになった。

・2013年台風第30号の予測不確実性と、海洋との相互作用が台風内部における力学・熱力学に与える影響を解明するため、水平解像度7kmの非静力学大気波浪海洋結合モデルを用いて、海洋初期場を33通りに代えたアンサンブル実験を非結合モデルとともに実施した。また類似台風として1990年台風第25号の実験を2013年台風第30号同様実施した。海洋初期値の違いは海面飛沫の効果と同様、摩擦収束により台風内部の熱力学場に反映され、また２次循環の強さと密接に関わりをもつことにより、台風強度に影響を与えていた。一方で、2013年台風第30号と1990年台風第25号の内部領域の大きさの違いは、大気環境場における初期循環の大きさに依存し、海洋環境場はほとんど影響していないことが明らかとなった。

・海面飛沫の効果を導入した水平解像度3kmの非静力学大気波浪海洋結合モデルを用いて、2016年台風第10号の数値シミュレーションを発生時期から北日本東部に上陸するまでの約９日間について実施した。海水温に関する感度実験結果から、対流バースト域における海面水温が高いと、中心気圧の変化は小さいものの、最大風速は急激に強化する可能性があることを示した。

・鉛直シアーが台風に及ぼす影響の緯度依存性を理想化実験で体系的に調べた。低緯度では鉛直シアーが台風の発達を抑制する効果が強く、また、ダウンシア側での上昇流、低温偏差、トラフ軸の傾きなどの非対称構造が先行研究と整合的であった。一方で、これらの鉛直シアーの効果は中緯度に近づくほど傾圧的なプロセスの影響によって現れにくくなり、鉛直シアーは積雲対流を組織化して台風の形成に寄与するという亜熱帯低気圧や熱帯低気圧化（北大西洋で多く報告されている）に似た現象が再現された。

・気象衛星センターが試験的に作成しているひまわり8号の高解像度AMVを同化することで、領域モデルを用いた台風予報が改善するか調査した。2016年台風第1号、14号、17号の3つについて、5日間の同化実験を行った。ひまわり8号AMVを3DVARを用いて同化することで、台風進路は予報後半で改善することが分かった。しかし、台風強度予報バイアスを見ると、弱化バイアスが大きくなることが分かった。弱化バイアスが大きくなるのは、ひまわりAMVを同化することで最大風速半径外側での接線風が強くなり、慣性安定度が大きくなることで下層吹き込みが弱化すること、軸対称構造が崩れること、台風中心付近で乾燥化することの3点が台風発達を遅らせるためと考えられた。アンサンブル予報を用いたハイブリッド同化を用いることで、弱化バイアスが改善することも確認された。

・台風周辺の解析場の向上のため、ひまわり8号のターゲット領域観測によるAMVデータを全球データ同化した。単発の事例で台風ボーガスの代わりに同化したところ、台風強度予測を改善する結果が得られた。

○台風予報・解析技術高度化プロジェクトチーム対応：5日先台風強度予報

・SHIPS（台風強度を予報する統計力学モデルの一つ)開発者の協力のもとSHIPSコードを移植し、気

象庁現業全球モデル(GSM)の予報値を用いて最大風速及び中心気圧を予報する SHIPS を開発した。中心気圧を予報する SHIPS の開発は世界初であり、新しい変数を導入することで精度の改善を図った。この SHIPS を本庁予報課に導入し、平成 31 年度の台風シーズンから正式利用される予定となっている。

・米国の開発者から提供いただいたベースコードを利用して、GSM 予報値や静止気象衛星を用いて台風が 24 時間以内に急発達（RI）する確率（RI インデックス）を算出するシステムを開発し、本庁予報課に導入し、試験利用されている。
・GSMaP（全球衛星降水）データを使用して、台風の降水分布の軸対称度と強度変化の関係を調べた。その結果、軸対称度が大きいほど、24 時間先までの強度変化量が大きいという統計的関係が見出された。
・SHIPS に台風内部構造情報を追加することにより、SHIPS の精度がさらに向上することが分かった。内部構造変数として、軸対称度、最大降水量半径、降水域比率、全積算降水量、ロスビー数を SHIPS に追加することで、最大 6%強の精度改善が得られた。特に台風未満の熱帯低気圧や強度が定常の台風に対して改善率が大きく、10-20%の改善が得られた。発達台風に対しても数%の改善が得られた。
・軸対称モデル（CHIPS）を用いた台風強度予報実験を 5 年分行い、気象庁の発表予報や予報部の現行の統計ガイダンスと比較した。CHIPS は台風事例によっては急発達をよく表現できるものの、RMSE も大きくなることが分かった。また、GSM、統計ガイダンス、CHIPS の単純平均した強度予報は発表予報よりも RMSE が小さくなることが分かった。
・LGEM(台風強度を予報する統計力学モデルの一つ)の開発にあたり、SHIPS の説明変数を利用して、予報方程式中の成長項の比例係数（κ）を導出した。中心気圧の予測については、中心気圧の可能最大強度（MPI）の経験式を、JRA55 の海面水温データと気象庁ベストトラックデータを用いて、最大風速の MPI と同様の手法で作成して実行可能とした。2013 年～2015 年までの 3 年間の北太平洋領域の台風と TD に対して LGEM の予測精度の統計検証を実施したところ、中心気圧の RMSE は 2 日予報でおよそ 16hPa、5 日予報ではおよそ 22hPa であった。さらに台風と TD で回帰係数を別々に利用することにより TD の予測精度向上を図った。この結果、TD 時の中心気圧の予測精度は向上したが、最大風速については予測前半を中心に精度が向上しなかった。TD 時は気象庁ベストトラックに最大風速が記録されていないため、回帰係数に適切に反映できなかったのが一因と考えられる。LGEM のプロトタイプを本庁予報課に提供し、予報課で精度評価が実施されている。

○台風予報・解析技術高度化プロジェクトチーム対応：台風発生予報

・台風発生予測ガイダンス（TCGI）では、擾乱の環境場を説明変数とするため、擾乱の経路予測の情報が必要となる。そこで、気象庁 GSM の予測値を入力とした移流モデル RTAB を実行し、早期ドボラック解析（EDA）対象擾乱の経路予測を行うための環境を構築した。EDA の対象となる擾乱から台風に発達する可能性を計算する実験環境を構築し、台風急発達（RI）インデックスで利用されている説明変数(EDA 時は統計に含めていない)を用いて、2013 年から 2015 年に発生した T 数 1.0 以上の EDA 擾乱が 48 時間以内に台風に発達する可能性を計算する TCGI を実行し、予備的な精度検証を実施した。

2-c)顕著台風事例解析

・沖縄本島に強い強度での接近が予想され特別警報が発表された 2014 年台風第 8 号について、衛星及びドップラーレーダーにより強度推定を行った。AMSU と TMI による推定では、台風の発達のピークは南西諸島接近の 1 日程度前であったことが示された。一方、ドップラーレーダーの解析では、台風が久米島付近を通過した後にやや再発達した可能性が示唆された。また南西諸島通過時の非対称構造と南側の大雨について、客観解析値等を用いて解析を行い、チベット高気圧に伴う沈降の影響で台風の非対称性が大きくなっていたことを示した。
・2014 年の台風第 8 号等について、非静力学大気モデルによる再現実験を実施した。海面水温に対する感度実験を行い、水平解像度が粗いほど感度が大きいことを示した。また、初期値を気象庁全球客観解析とメソ解析と変更した数値実験を実施した結果、台風の発達が初期場に強く依存する事例がみられた。
・2016 年の台風 10 号について、現業 MSM と同じ予報領域で再現実験を実施したところ、過発達傾向であった。そこで、現業で使用されている海面水温解析値（MGDSST）よりも水温低下を捉えている

高解像度の海面水温解析値（HIMSST）を用いて再現実験を行った。実験結果は大きくて 5hPa の過発達を抑える程度であった。この事例では、海面水温データの入れ替えのみでは台風による海面水温低下の効果を十分に表現できていないことが分かった。
・石垣島に顕著な最大瞬間風速（71.0 m s-1）をもたらした 2015 年台風第 15 号について、現業ドップラーレーダー及び極軌道衛星搭載マイクロ波放射計データを使用して、台風の構造・風速場の解析及び台風強度推定を行った。その結果、台風は先島諸島を通過した前後の 17 時間に約 30hPa の中心気圧低下が起きていたことが示唆され、またその急発達直前には壁雲交換が起きていたことが分かった。このことについて、2015 年 9 月 29 日に報道発表を行った。
・平成 27 年 9 月関東・東北豪雨に関連する 2 個の台風とその周辺の場の解析を行った。日本海で温帯低気圧化した台風第 18 号と東海上の台風第 17 号の影響により上層のトラフ・リッジの振幅が増大するとともに東日本上空で北向きジェットが強まったこと、中層で低相当温位・高渦位空気が流入したことにより東日本上空で大気が不安定化したことなどが分かった。
・久米島の南で 905hPa にまで発達した 2016 年台風第 18 号について、ドップラーレーダーデータを用いて速報解析を行い、眼の壁雲や暴風の範囲が非常に小さくコンパクトであったこと、進路の左側に強雨域と最大風速を有した台風であったことなどについて、2016 年 10 月 7 日に報道発表を行った。
・2018 年台風第７号、第８号及び西日本豪雨に関して、3km メッシュ非静力学大気波浪海洋結合モデルにより数値シミュレーションを実施し、台風第７号が日本海を北東に抜けた後、東海上の太平洋高気圧が南西に張り出したため、その東から南西に延びたレインバンドが中部～西日本域で停滞する様子を再現することができた。
・2018 年台風第 12 号に関して、3km メッシュ非静力学大気波浪海洋結合モデルにより数値シミュレーションを実施した。高度約 10000m にて、対流圏上層トラフから切離され、南西に移動する寒冷渦と台風第 12 号が相互作用することにより、台風が移動していく様相が再現された。

当初計画からの変更点（研究手法の変更点等）

近年国際的には、５日先強度予報や数日先の台風発生予報を導入する諸国が増えつつあり、台風予測情報の高度化の動きが著しい。当庁が引き続き、RSMCとして我が国を含む北西太平洋域の台風災害の防止・軽減に引き続き主導的な役割を果たすためには、台風予報のさらなる改善が不可欠である。このような背景から、平成27年9月、本庁予報部及び気象研究所台風研究部は、台風予報・解析技術高度化プロジェクトチームを設置し、平成31年度までを目途として以下の5つの任務を遂行することとした。それにより、既存の副課題1-dにおいて、台風発生予測ガイダンスの開発および進路予報ガイダンスの高度化に関する開発を追加し、副課題2-bにおいて、5日先台風強度予報ガイダンスの開発を追加した。
・5日先台風強度予報ガイダンスの開発・現業導入
・台風発生予測ガイダンスの開発・提供等
・台風解析技術の高度化
・進路予報ガイダンスの高度化
・台風予報作業手順の改善等

成果の他の研究への波及状況

・文部科学省：HPCI(次世代スーパーコンピュータ)戦略プログラム（分野３）防災・減災に資する地球変動予測 超高精度メソスケール気象予測の実証」の琉球大学伊藤耕介助教の研究で、領域大気データ同化システム開発のアンサンブルを用いた変分法的同化法で開発した、周囲のアンサンブルを使う手法が利用されている。(副課題1-c関連)
・インパクト評価システム（Forecast Sensitivity to Observations: FSO）については、WMO主催の観測データの数値予報へのインパクト評価のワークショップ（2016年5月上海）での主要数値予報センターや研究機関間の観測インパクトの相互比較プロジェクトにも参加した。また、大気海洋結合同化システム（c6）の評価にも用いられている。（副課題1-a関連）
・本課題で開発されたNHM-LETKFをベースとした大気海洋結合同化システムは、科学研究費補助金若手研究B「大気海洋結合データ同化手法を用いた台風予測可能性の解明」及び科学研究費補助金基盤研究C「台風強度予測精度向上のための台風強化停止プロセスの解明」で活用されている。(副課題1-c関連)

・副課題1-aで構築、運用しているMRI-NAPEXは、気象研究所で実施している他の研究課題（大気海洋結合同化システムの開発（c6））等でも基盤システムとなっている。
・観測部・予報部と気象研究所との研究懇談会において要望のあった「大気・海洋環境場の影響を受けた台風の強度・構造変化に関する研究」において、海洋環境場として海水温26℃以上の海水がもつ熱容量（Tropical Cyclone Heat Potential: TCHP)に着目し、５日平均TCHPと台風の発達率（気圧変化量で定義）との関係を調査し、RSMC技術報告書、量的予報技術資料、査読論文誌にまとめた。TCHPについては気象庁予報部予報課において試験運用のための習熟段階として利用されるようになった。（副課題2-b③関連）
・本課題で開発し、本庁予報部で現業化したAMSUによる中心気圧推定について、台風委員会メンバー（国・地域）向けにウェブサイト（NTPサイト）でのリアルタイムで提供を開始した（H27年5月～）。（副課題2-a関連）
・ATMSを用いた中心気圧推定法について、プロトタイプを本庁予報部に提供するとともに、台風委員会メンバー向けにNTPサイトでのリアルタイム提供を開始した（H28年6月～）。（副課題2-a関連）
・ドボラック法とAMSUの中心気圧推定のコンセンサス導出手法について、本庁予報部に提供を行うとともに、台風委員会メンバー向けにNTPサイトでのリアルタイム提供を開始した（H28年6月～）。（副課題2-a関連）
・本課題で開発した現業ドップラーレーダーのドップラー速度を用いた台風強度推定のプロトタイプを本庁予報部に導入するとともに、2015年に日本に接近した台風のレーダー強度推定結果の提供や現業化に係る助言を適宜本庁予報部に行うなど、本庁予報部におけるシステム構築に協力した。（副課題2-a関連）
・米国海軍研究所提供の強度予報ガイダンス資料をルーチン的にモニターするイントラページを作成した。本庁でもモニター可能にすることで、本庁予報部での台風強度予報ガイダンス導入に向けた支援を行った。（副課題2-b関連）
・簡易台風強度予報モデル（CHIPS）による予報システム一式を整備・提供することで、本庁予報部での台風強度予報ガイダンス導入に向けた支援を行った。（副課題2-b関連）
・台風強度予報統計力学モデル（SHIPS）による予報システム一式を整備・提供することで、本庁予報部での台風強度予報ガイダンス導入に向けた支援を行った。（副課題2-b関連）
・レーダー解析の技術を用い、フィリピンに甚大な被害をもたらした2013年台風第30号（ハイエン）の上陸直前の強度と内部構造について、現地レーダーデータを使用して解析した。強度は、最大風速が高度4kmで101m/sに達し、約11m/sの比較的速い移動速度が進行方向右側での風速増大に寄与していた。中心気圧は906 ±4 hPaと推定された。内部構造は、方位角平均接線風が高度2kmから5kmまで増大していた。これは通常の台風の構造とは異なる。反射強度最大の半径は、最大風速半径の数km内側に位置していた。眼の壁雲における反射強度の分布は、高度3kmより上層では鉛直シアーに対応して非対称構造が卓越していたが、3km以下の下層ではより対称な構造となっていた。（副課題2-b関連）

研究成果及びその活用に関する意見（終了時評価の総合所見）

本研究課題については、気象研究所評議員会評価分科会（台風・集中豪雨分野）において終了時評価を実施した。終了時評価の総合所見については、「3.2.気象研究所評議委員会評価分科会」ページを参照。

成果発表一覧

（１）査読付き原著論文：51 件

1. Wada, A., and R. Oyama, 2018: Relation of convective bursts to changes in the intensity of Typhoon Lionrock (2016) during the decay phase simulated by an atmosphere-wave-ocean coupled model. *Journal of the Meteorological Society of Japan*. (in press)
2. Toshiyuki Ishibashi, 2018: Adjoint-based observation impact estimation with direct verification using forward calculation. *Monthly Weather Review*. (in press)
3. Shimada, U., and T. Horinouchi, 2018: Reintensification and Eyewall Formation in Strong Shear: A Case Study of Typhoon Noul (2015). *Monthly Weather Review*, **146**, 2799-2817. (in press)
4. Okamoto, K., T. Ishibashi, S. Ishii, P. Baron, K. Gamo, T. Y. Tanaka, K. Yamashita, and T. Kubota, 2018: Feasibility study for future space-borne coherent Doppler wind lidar. part 3: Impact assessment using

sensitivity observing system simulation experiments.. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96**, 179-199.

5. Oyama, R., M. Sawada, and K. Shimoji, 2018: Diagnosis of Tropical Cyclone Intensity and Structure Using Upper Tropospheric Atmospheric Motion Vectors. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96B**.
6. Yanase, W. and H. Niino, 2018: Environmental control of tropical, subtropical and extratropical cyclone development over the North Atlantic Ocean: Idealized numerical experiments. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, **144**, 539-552.
7. Geer, A.J., K. Lonitz, P. Weston, M. Kazumori, K. Okamoto, Y. Zhu, E. H. Liu, A. Collard, W. Bell, S. Migliorini, P. Chambon, N. Fourrié, M.-J. Kim, C. Köpken-Watts and C. Schraff, 2018: All-sky satellite data assimilation at operational weather forecasting centres.. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*.
8. Shimada, U., H. Kubota, H. Yamada, E. O. Cayanan, and F. D. Hilario, 2018: Intensity and Inner-core Structure of Typhoon Haiyan (2013) Near Landfall: Doppler Radar Analysis. *Monthly Weather Review*, **146**, 583-597.
9. Honda, T., S. Kotsuki, G.-Y. Lien, Y. Maejima, K. Okamoto and T. Miyoshi, 2018: Assimilation of Himawari-8 All-Sky Radiances Every 10 Minutes: Impact on Precipitation and Flood Risk Prediction. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, **123**, 965-976.
10. Honda, T., T. Miyoshi, G. Lien, S. Nishizawa, R. Yoshida, S.A. Adachi, K. Terasaki, K. Okamoto, H. Tomita, and K. Bessho, 2018: Assimilating All-Sky Himawari-8 Satellite Infrared Radiances: A Case of Typhoon Soudelor (2015). *Monthly Weather Review*, **146**, 213-229.
11. Shimada, U., M. Sawada, and H. Yamada, 2018: Doppler Radar Analysis of the Rapid Intensification of Typhoon Goni (2015) after Eyewall Replacement. *Journal of the Atmospheric Sciences*, **75**, 143-162.
12. Yamaguchi, M. and N. Koide, 2017: Tropical Cyclone Genesis Guidance Using the Early Stage Dvorak Analysis and Global Ensembles. *Weather and Forecasting*, **32**, 2133-2141.
13. Yamaguchi, M., J. Ishida, H. Sato, and M. Nakagawa, 2017: WGNE Intercomparison of Tropical Cyclone Forecasts by Operational NWP Models. *Bulletin of the American Meteorological Society*, **98**, 2337-2349.
14. Oyama, R., 2017: Relationship between Tropical Cyclone Intensification and Cloud-top Outflow Revealed by Upper-Tropospheric Atmospheric Motion Vectors. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, **56**, 2801-2819.
15. Baron, P., S. Ishii, K. Okamoto, K. Gamo, K. Mizutani, C. Takahashi, T. Itabe, T. Iwasaki, T. Kubota, T. Maki, R. Oki, S. Ochiai, D. Sakaizawa, M. Satoh, Y. Satoh, T. Y. Tanaka, and M. Yasui, 2017: Feasibility study for future spaceborne coherent Doppler Wind Lidar. Part 2: Measurement simulation algorithms and retrieval error characterization. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **95**, 319-342.
16. Ishii, S., P. Baron, M. Aoki, K. Mizutani, M. Yasui, S. Ochiai, A. Sato, Y. Satoh, T. Kubota, D. Sakaizawa, R. Oki, K. Okamoto, T. Ishibashi, T. Y. Tanaka, T. T. Sekiyama, T. Maki, K. Yamashita, T. Nishizawa, M. Satoh, and T. Iwasaki, 2017: Feasibility study for future space-borne coherent Doppler wind lidar. Part 1: Instrumental overview for global wind profile observation. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **95**, 301-317.
17. Wada, A., and M. Kunii, 2017: The role of ocean-atmosphere interaction in Typhoon Sinlaku (2008) using a regional coupled data assimilation system. *Journal of Geophysical Research Oceans*, **122**, 3675-3695.
18. Okamoto, K., 2017: Evaluation of IR radiance simulation for all-sky assimilation of Himawri-8/AHI in a mesoscale NWP system.. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, **143**, 1517-1527.
19. Shimada, U., K. Aonashi, and Y. Miyamoto, 2017: Tropical Cyclone Intensity Change and Axisymmetricity Deduced from GSMaP. *Monthly Weather Review*, **145**, 1003-1017.
20. Kanada, S., and A. Wada, 2017: Different Climatological Characteristics, Inner-Core Structures, and Intensification Processes of Simulated Intense Tropical Cyclones between 20-km global and 5-km regional models. *Journal of Climate*, **30**, 1583-1603.
21. Aonashi, K., K. Okamoto, T. Tashima, T. Kubota, and K. Ito, 2016: Sampling Error Damping method for a Cloud-Resolving Model using a Dual-Scale Neighboring Ensemble. *Monthly Weather Review*, **44**, 4751-4770.
22. Yasunaga, K., T. Miyajima, and M. Yamaguchi, 2016: Relationships between Tropical Cyclone Motion and Surrounding Flow with Reference to Longest Radius and Maximum Sustained Wind. *SOLA*, **12**, 277-281.
23. Satoh, M., K. Aramaki, and M. Sawada, 2016: Structure of Tropical Convective Systems in Aqua-Planet Experiments: Radiative-Convective Equilibrium Versus the Earth-Like Experiment. *SOLA*, **12**, 220-224.

24. Oyama, R., A. Wada, and M. Sawada, 2016: Intensification of Typhoon Danas (1324) captured by MTSAT upper tropospheric Atmospheric Motion Vectors. *SOLA*, **12**, 135-139.
25. Wada, A., 2016: Reexamination of Tropical Cyclone Heat Potential in the Western North Pacific. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*. (in press)
26. Okamoto, K., K. Aonashi, T. Kubota, and T. Tashima, 2016: Experimental assimilation of the GPM-Core DPR reflectivity profiles for Typhoon Halong (2014). *Monthly Weather Review*, **144**, 2307-2326.
27. Shimada, U., M. Sawada, and H. Yamada, 2016: Evaluation of the Accuracy and Utility of Tropical Cyclone Intensity Estimation Using Single Ground-Based Doppler Radar Observations. *Monthly Weather Review*, **144**, 1823-1840.
28. Bessho, K., K. Date, M. Hayashi, A. Ikeda, T. Imai, H. Inoue, Y. Kumagai, T. Miyakawa, H. Murata, T. Ohno, A. Okuyama, R. Oyama, Y. Sasaki, Y. Shimazu, K. Shimoji, Y. Sumida, M. Suzuki, H. Taniguchi, H. Tsuchiyama, D. Uesawa, H. Yokota, and R. Yoshida, 2016: An introduction to Himawari-8/9 - Japan's new-generation geostationary meteorological satellites. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **94**, 151-183.
29. Ishii, S., K. Okamoto, P. Baron, T. Kubota, Y. Satoh, D. Sakaizawa, T. Ishibashi, T. Y. Tanaka, K. Yamashita, S. Ochiai, K. Gamo, M. Yasui, R. Oki, M. Satoh, and T. Iwasaki, 2016: Measurement performance assessment of future space-borne Doppler wind lidar for numerical weather prediction. *SOLA*, **12**, 55-59.
30. Coronel, R., M. Sawada, and T. Iwasaki, 2016: Impacts of surface drag coefficient and planetary boundary layer schemes on the structure and energetics of Typhoon Megi (2010) during intensification. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **94**, 49-67.
31. Kanada, S., and A. Wada, 2016: Sensitivity to horizontal resolution of the simulated intensifying rate and inner-core structure of typhoon Ida, an extremely intense typhoon. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **94A**, 181-190.
32. Rodwell, M. J., S. T. K. Lang, N. B. Ingleby, N. Bormann, E. Hólm, F. Rabier, D. S. Richardson and M. Yamaguchi, 2016: Reliability in Ensemble Data Assimilation. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, **142**, 443-454.
33. Yamaguchi, M., S. Lang, M. Leutbecher, M. Rodwell, G. Radnoti and N. Bormann, 2016: Observation-based evaluation of ensemble reliability. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, **142**, 506-514.
34. Swinbank, R., M. Kyouda, P. Buchanan, L. Froude, T. M. Hamill, T. D. Hewson, J. H. Keller, M. Matsueda, J. Methven, F. Pappenberger, M. Scheuerer, H. A. Titley, L. Wilson, and M. Yamaguchi, 2016: The TIGGE Project and its Achievements. *Bulletin of the American Meteorological Society*, **97**, 49-67.
35. Yamaguchi, M., F. Vitart, S. T. K. Lang, L. Magnusson, R. L. Elsberry, G. Elliott, M. Kyouda, and T. Nakazawa, 2015: Global distribution on the skill of tropical cyclone activity forecasts from short- to medium-range time scales. *Weather and Forecasting*, **30**, 1695-1709.
36. Ishibashi, T., 2015: Tensor Formulation of Ensemble-Based Background Error Covariance Matrix Factorization. *Monthly Weather Review*, **143**, 4963-4973.
37. Kanada, S., and A. Wada, 2015: Numerical Study on the Extremely Rapid Intensification of an Intense Tropical Cyclone: Typhoon Ida (1958). *Journal of the Atmospheric Sciences*, **72**, 4194-4217.
38. Wada, A., 2015: Unusually rapid intensification of Typhoon Man-yi in 2013 under preexisting warm-water conditions near the Kuroshio front south of Japan.. *Journal of Oceanography*, **71**, 597-622.
39. Wada, A., 2015: Verification of tropical cyclone heat potential for tropical cyclone intensity forecasting in the Western North Pacific. *Journal of Oceanography*, **71**, 373-387.
40. Oda, M., and H. Kanehisa, 2015: Interaction between Rossby and Gravity Waves in a Simple analytical Model. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **93**, 425-442.
41. Ishibashi, T., 2014: Observing system simulation experiments with multiple Methods. *Proc. of SPIE*, **9265**, 926508-12.
42. Shimada, U., A. Wada, K. Yamazaki, and N. Kitabatake, 2014: Roles of an upper-level cold vortex and low-level baroclinicity in the development of polar lows over the Sea of Japan. *Tellus A*, **66**, 24694.
43. Yamaguchi, M., T. Nakazawa, and S. Hoshino, 2014: North Western Pacific Tropical Cyclone Ensemble Forecast Project. *Tropical Cyclone Research and Review*, **3**, 193-201.
44. Ishimoto, H., K. Okamoto, H. Okamoto, and K. Sato, 2014: One-dimensional variational (1D-Var) retrieval of middle to upper tropospheric humidity using AIRS radiance data. *Journal of Geophysical Research*

Atmosphere, **119**, 7633-7654.
45. Wada, A., T. Uehara, and S. Ishizaki, 2014: Typhoon-induced sea surface cooling during the 2011 and 2012 typhoon seasons:observational evidence and numerical investigations of the sea surface cooling effect using typhoon simulations. *Progress in Earth and Planetary Science*, **1**, 11.
46. Magnusson, L., J.-R. Bidlot, S. Lang, A. Thorpe, N. Wedi, and M. Yamaguchi, 2014: Evaluation of medium-range forecasts for hurricane Sandy. *Monthly Weather Review*, **142**, 1962-1981.
47. 伊藤耕介, 沢田雅洋, 山口宗彦, 2018: 高解像度大気モデル及び大気海洋結合モデルを用いた北西太平洋全域台風予測実験. *気象研究所研究報告*, **67**, 15-34.
48. Nishimura, M., and M. Yamaguchi, 2016: Selective ensemble mean technique for tropical cyclone track forecasts using multi-model ensembles. *Tropical Cyclone Research and Review*, **4**, 71-78.
49. Feifan Z., M. Yamaguchi, and X. Qin, 2016: Possible sources of forecast errors generated by the global/regional assimilation and prediction system for landfalling tropical cyclones. Part I: Initial uncertainties. *Advances in Atmospheric Sciences*, **33**, 841-851.
50. 小山亮, 2015: MTSAT ラピッドスキャン観測データを用いて算出された台風領域の上層大気追跡風の特性. *天気(論文・短報)*, **62**, 15-28.
51. 北畠尚子, 星野俊介, 櫻木智明, 2014: TRMM/TMI 輝度温度の非対称分布を考慮した台風強度推定. *気象研究所研究報告*, **65**, 57-74.

（２）査読論文以外の著作物（翻訳、著書、解説）：40 件

1. H. Yonehara, R. Sekiguchi, T. Kanehama, K. Saitou, T. Kinami, A. Shimokobe, D. Hotta, R.Nagasawa, H. Sato, M. Ujiie, T. Kadowaki, S. Yabu, K. Yamada, M. Nakagawa, T. Tokuhiro, 2018: Upgrade of JMA's s operational global NWP system. *CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling/WMO*, **48**, 6-15.
2. Wada, A., and R. Oyama, 2017: Numerical simulations of convective bursts occurred just before landfall of Typhoon Lionrock (2016) . *WGNE Blue Book: Research Activities in Atmospheric and Ocean Modelling*, **47**, 520-521.
3. Wada, A., H. Tsuguti, H. Yamada, 2017: Numerical simulations of shield-like precipitation pattern in the Eastern China Sea remotely enhanced by Typhoon Nepartak (2016) . *WGNE Blue Book: Research Activities in Atmospheric and Ocean Modelling*, **47**, 524-525.
4. Wada, A., 2017: Sensitivity numerical simulations of Hurricane Patricia (2015) on lateral boundary conditions and inhibition rate of evaporation. *WGNE Blue Book: Research Activities in Atmospheric and Ocean Modelling*, **47**, 522-523.
5. Wada, A., M. Kunii, Y. Yonehara, and K. Sato, 2017: Impacts on local heavy rainfalls of surface winds measurement by seabirds soaring over the ocean during Typhoons Kilo and Etau (2015). *WGNE Blue Book: Research Activities in Atmospheric and Ocean Modelling*, **47**, 127-128.
6. Wada, A., 2016: "Hot Spots" in the Climate System：Unusually rapid intensification of Typhoon Man-yi in 2013 under preexisting warm-water conditions near the Kuroshio front south of Japan . *"Hot Spots" in the Climate System*, 131-156.
7. Wada, A., 2016: Extremely deepening of central pressures for Typhoon Neoguri in 2014 simulated by an atmosphere-wave-ocean coupled model and its dependency on the horizontal resolution.. *WGNE Blue Book: Research Activities in Atmospheric and Ocean Modelling* , **46**, 9-13.
8. Wada, A., 2016: Typhoon Man-yi in 2013 simulated by an atmosphere-wave-ocean coupled model with 1.2-km horizontal resolution. *WGNE Blue Book: Research Activities in Atmospheric and Ocean Modelling* , **46**, 9-11.
9. Wada, A., 2016: Comparison of numerical simulations of Typhoon Haiyan in 2013 and Typhoon Mike in 1990. *WGNE Blue Book: Research Activities in Atmospheric and Ocean Modelling* , **46**, 9-09.
10. Wada, A,, 2016: Idealized storm evolution and the difference between the eastern and the western North Pacific calculated by an atmosphere-wave-ocean coupled model. *WGNE Blue Book: Research Activities in Atmospheric and Ocean Modelling* , **46**, 9-07.
11. Wada, A. and M. Kunii, 2016: The effect of predicted oceanic conditions on the assimilation of Typhoon Sinlaku (2008). *WGNE Blue Book: Research Activities in Atmospheric and Ocean Modelling* , **46**, 9-05.
12. Oyama, R., K. Nagata, H. Kawada, and N. Koide, 2016: Development of a product based on consensus between

Dvorak and AMSU tropical cyclone central pressure estimates at JMA. *RSMC Technical Review*, **18**.
13. Shimada, U., 2016: Tropical Cyclone Central Pressure Estimation Using Doppler Radar Observations at JMA. *RSMC Tokyo – Typhoon Center Technical Review*, **18**.
14. Elsberry R. L, M. Yamaguchi, G. Elliott and H.-C. Tsai, 2015: Advances to Tropical Cyclones Forecasting. *WMO Bulletin*, **64(2)**, 40.
15. Wada, A., 2015: The effects of ocean coupling and sea spray on the simulated track for Typhoon Muifa in 2011. *CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling*, **45**, 914-915.
16. Wada, A., 2015: The effect of ocean coupling on torrential rains caused by Typhoon Man-yi in 2013. *CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling*, **45**, 912-913.
17. Wada, A., 2015: Roles of the ocean on extremely rapid intensification and the maximum intensity of Typhoon Haiyan in 2013 . *CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling*, **45**, 910-911.
18. Wada, A., and M. Kunii, 2015: The impact of a sea-spray parameterization on the assimilation of Typhoon Sinlaku (2008). *CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling*, **45**, 908-909.
19. Okamoto, K., K. Aonashi, T. Kubota, and T. Tashima, 2015: Preliminary results of assimilation of reflectivities of space-borne precipitation radars. *CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling*, **45**, 19-20.
20. Wada, A., 2015: Utilization of Tropical Cyclone Heat Potential for Improving Tropical Cyclone Intensity Forecasts. *RSMC Technical Review*, **17**, 1-27.
21. Shay L. K., M. M. Ali, S. Chen, I. Ginis, G. Halliwell, H-S Kim, Marie-Dominque Leroux, I-I Lin, and A. Wada, 2014: Air-sea Interface and Oceanic Influences. *Topic report of WMO 8th International Workshop on Tropical Cyclones (IWTC-8)*, 53.
22. Kepert J., Y-H Huang, S. Kanada, M. Powell, J. Schwendike, C. Slocum, A. Wada, C-C. Wu, and J. Zhang, 2014: Role of the Boundary Layer. *Topic report of WMO 8th International Workshop on Tropical Cyclones (IWTC-8)* , 37.
23. Elliott, G., and M. Yamaguchi, 2014: Advances in Forecasting Motion. *Topic report of WMO 8th International Workshop on Tropical Cyclones (IWTC-8)*, 44.
24. Wada, A, 2014: Numerical simulations of intensity changes of Typhoon Man-Yi in 2013. *CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling*, **44**, 9-07.
25. Okamoto, K., S. Ishii, P. Baron, T. Ishibashi, and T. Tanaka, 2014: Observing Simulation System Experiment (OSSE) of Spaceborne Doppler Wind Lidar. *CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling*, **44**, 115-116.
26. 坪木和久, 森信人, 島川英介, 北本朝展, 吉岡真由美, 中野満寿男, 小山亮, 2017: 第 44 回メソ気象研究会の報告 –最強の熱帯低気圧 Haiyan と Pam–. *天気*, **64**, 269-273.
27. 和田章義, 2017: 非静力学大気波浪海洋結合モデルを用いた台風海洋相互作用研究. *台風研究会　複合要因により強大化する台風災害の実態解明と減災に向けて*, 38-41.
28. 筆保弘徳, 和田章義, 杉本周作, 万田敦昌, 小田僚子, 猪上淳, 飯塚聡, 川合義美, 吉岡真由美, 2016: 天気と海の関係についてわかっていることいないこと. *天気と海の関係についてわかっていることいないこと*, ペレ出版, 327pp, ISBN: 978-4-86064-473-4.
29. 山口宗彦, 2016: 台風活動度予測の精度. *数値予報課報告別冊*, **62**, 47-51.
30. 和田章義, 小出直久, 檜垣将和, 2016: 台風強度予報作業における海洋貯熱量情報の利用. *量的予報技術資料(予報技術研修テキスト)*, **21**, 137-159.
31. 伊東譲司, 西村修司, 田中武夫, 岡本 幸三, 2016: ひまわり 8 号 気象衛星講座. *ひまわり 8 号 気象衛星講座*, 272.
32. 坪木和久, 山口宗彦, 村上正隆, 原田賢哉, 上田博, 2015: 第 42 回メソ気象研究会の報告―メソ気象学・雲物理学における航空機利用―. *天気*, **62**, 1013-1017.
33. 北畠尚子, 小山亮, 嶋田宇大, 櫻木智明, 沢田雅洋, 2015: 2012 年・2013 年に日本に接近・上陸した台風の概要と特性. *気象研究所技術報告*, **75**.
34. 山口宗彦, 2015: 台風の進路予報の過去・現在・未来. *(株)日報ビジネス地球温暖化*, **9 月号**, 44-45.
35. 原基, 嶋田宇大, 2015: 台風第 1506 号の通過時に下地島空港で観測された暴風について. *てんきすと*, **95**, 4-5.
36. 竹内義明, 2015: 巨大台風を科学する. *表面科学*, **Vol.36 No.7**, 382-384.
37. 石橋俊之, 2015: FSO による評価. *数値予報課報告別冊*, **61**, 90-92.
38. 小山亮, 2015: マイクロ波探査計／マイクロ波探査計データを用いた台風中心気圧推定. *量的予報技術資料(予報*

技術研修テキスト), **20**, 94-113.
39. 北畠尚子, 城岡竜一, 和田章義, 末木健太, 津口裕茂, 筆保弘徳, 2014: 第 41 回メソ気象研究会の報告 ―台風～発生・発達と日本への影響～―. *天気*, **61**, 893-898.
40. 筆保弘徳, 伊藤耕介, 山口宗彦, 2014: 台風の正体. *台風の正体*, 朝倉書店, 184pp, ISBN: .

（３）学会等発表

ア. 口頭発表

・国際的な会議・学会等：60 件

1. Okamoto, K., T. Ishibashi, S. Ishii, P. Baron, T., K. Gamo, Y. Tanaka, T. Kubota, Evaluation of potential impacts of future Japan's space-based Doppler Wind Lidar (DWL) on polar- and tropical-orbiting satellite, 19th Coherent Laser Radar Conference, 2018 年 6 月, 沖縄県恩納村
2. Okamoto, K., Y. Sawada, M. Kunii, T. Hashino, T. Iriguchi and M. Nakagawa,, Preliminary evaluation and assimilation of all-sky infrared radiances of Himawari-8 in the regional and global data assimilation system at JMA, Asia Oceania Geosciences Society 15th Annual Meeting (AOGS2018), 2018 年 6 月, アメリカ, ホノルル
3. Shimada, U., H. Owada, M. Yamaguchi, T. Iriguchi, M. Sawada, K. Aonashi, and M. DeMaria, Further Improvements to the Statistical Hurricane Intensity Prediction Scheme (SHIPS) Using Tropical Cyclone Rainfall and Structural Features, JpGU meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市
4. Oyama, R., Environmental factors to influence the intensification and structural changes of Typhoon Noru (1705) indicated by satellite data analysis, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市
5. Okamoto, K., Y. Sawada, M. Kunii, T. Hashino, T. Iriguchi and M. Nakagawa, Assimilation and evaluation of all-sky infrared radiances of Himawari-8, JpGU-AGU Joint Meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市
6. Oyama, R., Diagnosis of tropical cyclone intensification using the cloud-top winds derived from Himawari-8 super rapid scan observations, 33rd Conference on Hurricanes and Tropical Meteorology, 2018 年 4 月, アメリカ, ポンテベドラ
7. Masahiro Sawada, Z. Ma, B. Zhang, A. Mehra, V. Tallapragada, R. Oyama, and K. Shimoji, Impact of High-Resolution Atmospheric Motion Vectors Data Assimilation on Typhoon Forecasts in HWRF, 33rd Conference on Hurricanes and Tropical Meteorology, 2018 年 4 月, アメリカ, ポンテベドラ
8. Shimada, U., M. Sawada, and H. Yamada, Rapid Intensification of Typhoon Goni (2015) After Eyewall Replacement Cycle, 33rd Conference on Hurricanes and Tropical Meteorology, 2018 年 4 月, アメリカ, ポンテベドラ
9. Shimada, U., H. Owada, M. Yamaguchi, T. Iriguchi, M. Sawada, and K. Aonashi, Further improvements to the Statistical Hurricane Intensity Prediction Scheme (SHIPS), 台風セミナー2017, 2018 年 3 月, 愛知県名古屋市
10. Yamaguchi, M., Y. Takaya, S. Maeda, and K. Aonashi,, Comprehensive product development for monitoring and predicting severe weather events using GSMaP and ensemble forecasts, GCOM/EarthCARE/PMM Joint PI Workshop, 2018 年 1 月, 東京都
11. Masahiro Sawada, Z. Ma, B. Zhang, A. Mehra, V. Tallapragada, R. Oyama, and K. Shimoji, Impact of High-Resolution Atmospheric Motion Vectors on Firecasts of Typhoon Meranty (2016) in HWRF, 98th American Meteorological Society Annual Meeting, 2018 年 1 月, アメリカ, オースティン
12. Okamoto K., H. Murata, and M. Kachi, Status report of space agency: JMA and JAXA, 21st international ATOVS study conference, 2017 年 12 月, ドイツ, ダルムシュタット
13. Okamoto K., Y. Sawada, M. Kunii, T. Hashino, T. Iriguchi1 and M. Nakagawa, Evaluation and assimilation of all-sky infrared radiances of Himawari-8, 21st international ATOVS study conference, 2017 年 11 月, ドイツ, ダルムシュタット
14. Yanase W. and H. Niino, Idealized experiments on tropical, subtropical and extratropical cyclones over the North Atlantic Ocean in Autumn, 18th Cyclone Workshop, 2017 年 10 月, カナダ, サンタデール
15. Okamoto, K., Y. Sawada, and M. Kunii, Experimental assimilation of all-sky infrared radiances of Himawari-8, EUMETSAT Meteorological Satellite Conference 2017, 2017 年 10 月, イタリア, ローマ
16. Kazumasa AONASHI, Kozo OKAMOTO, Tomoko TASHIMA, Dual-Scale Neighboring Ensemble Variational Assimilation of Satellite Microwave Imager Brightness Temperatures for Typhoon ETAU, EUMETSAT Meteorological Satellite Conference 2017, 2017 年 10 月, イタリア, ローマ
17. Okamoto, K., T. Ishibashi, S. Ishii, P. Baron, K. Gamo, T. Tanaka, K. Yamahita, T. Kubota, Preliminary results of observing system simulation experiment (OSSE) for future space-based Doppler wind lidar, Asia Oceania Geosciences Society 14th Annual Meeting (AOGS2017), 2017 年 8 月, シンガポール, シンガポール

18. Wada, A., and M. Kunii, Development of a regional coupled atmosphere-ocean assimilation sustem based on NHM-LETKF, Asia Oceania Geosciences Society 14th Annual Meeting (AOGS2017), 2017 年 8 月, シンガポール, シンガポール
19. Wada, A., Simulations of analogous Typhoons Haiyan (2013) and Mike (1990) simulated by a coupled atmosphere-wave-ocean model, Asia Oceania Geosciences Society 14th Annual Meeting (AOGS2017), 2017 年 8 月, シンガポール, シンガポール
20. Oyama, R., K. Shimoji, and K. Okamoto, Use of Upper Tropospheric Atmospheric Motion Vectors Derived from Himawari-8 Super Rapid Scans for Tropical Cyclone Nowcasting, Asia Oceania Geosciences Society 14th Annual Meeting (AOGS2017), 2017 年 8 月, シンガポール, シンガポール
21. Oyama, R., K. Shimoji, and A. Wada, Short Time-scale Variation in Structure and Intensity of Typhoon Lionrock (1610) Revealed by Himawari-8 Super Rapid Scan Observations, Asia Oceania Geosciences Society 14th Annual Meeting (AOGS2017), 2017 年 8 月, シンガポール, シンガポール
22. Naotaka Uekiyo, Himawari-8 Cloud-Affected IR Radiance Assimilation to JMA Global model, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市
23. Wada, A., Tropical cyclone-ocean interactions on Typhoon Haiyan (2013) simulated by a coupled atmosphere-wave-ocean model , JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市
24. Yamaguchi, M., Recent Research and Development at MRI/JMA to Improve Typhoon Forecasts, The 2017 APEC Typhoon Symposium, 2017 年 5 月, 台湾, 台北市
25. Wada, A., Tropical cyclone-ocean interactions on Typhoon Haiyan (2013) simulated by a coupled atmosphere-wave-ocean model, J-POW special seminar on tropical cyclone, 2017 年 4 月, フィリピン, ケソン
26. Okamoto, K., T. Ishibashi, S. Ishii, P. Baron, T., K. Gamo, Y. Tanaka, T. Kubota, Observing system simulation experiment (OSSE) for future space-based Doppler wind lidar in Japan., Working Group Meeting on Space-based Lidar Winds, 2017 年 3 月, アメリカ, ニューポートニューズ
27. Yamaguchi, M., U. Shimada, T Iriguchi, M. Sawada, and H. Owada, Recent Research and Development at MRI/JMA to Improve Typhoon Forecasts, 71st Tropical Cyclone Operations and Research Forum 2017, 2017 年 3 月, アメリカ, マイアミ
28. Masahiro Sawada, H. Kawai, H. Yoshimura1, A. Wada, M. Nakano, R. Onishi, S. Kawahara, E. Shindo, T. Iriguchi, M. Yamaguchi, M. Sugi, T. Nasuno, W. Sasaki, H. Fuchigami, and Y. Takeuchi, Characteristics of tropical rainfall and diabatic heating in Global 7-km mesh nonhydrostatic Model Intercomparison Project for improving TYphoon forecast (TYMIP-G7), Workshop on Global Precipitation Systems, 2016 年 11 月, 神奈川県横浜市
29. Shimada, U., H. Yamada, M. Sawada, and H. Kubota, Typhoon Central Pressure Estimation using Doppler Radars, 第 11 回国連アジア太平洋経済社会委員会(UNESCAP)/世界気象機関(WMO)台風委員会合同ワークショップ, 2016 年 10 月, フィリピン, セブ
30. Okamoto, K., Himawari-8: Japan's new-generation geostationary satellite, 8th IPWG and 5th IWSSM Joint Workshop, 2016 年 10 月, イタリア, ボローニャ
31. Okamoto, K., H. Ishimoto, M. Kunii, M. Otsuka, S. Yokota, H. Seko, and Y. Sawada, Assimilation of cloud-affected infrared radiances of Himawari-8, AOGS 2016, 2016 年 8 月, 中国, 北京
32. Okamoto, K., H. Ishimoto, M. Kunii, M. Otsuka, S. Yokota, H. Seko, and Y. Sawada, Towards the assimilation of all-sky infrared radiances of Himawari-8, 5th International Symposium on Data Assimilation(ISDA), 2016 年 7 月, イギリス, レディング
33. Okamoto, K., S. Ishii, P. Baron, T. Ishibashi, T. Y. Tanaka, T. Kubota, R. Oki, K. Gamo, Recent results from feasibility study of space-based Doppler Wind Lidar in Japan., 18th Coherent Laser Radar Conference, 2016 年 7 月, アメリカ, ボルダー
34. Okamoto, K., S. Ishii, P. Baron, T. Ishibashi, T. Y. Tanaka, T. Kubota, R. Oki, K. Gamo, Recent results from feasibility study of space-based Doppler Wind Lidar in Japan, 18th Coherent Laser Radar Conference, 2016 年 7 月, アメリカ, ボルダー
35. Takeuchi, Y., Advanced Typhoon Observation and Forecasts with New Technologies such as Himawari-8 and High-resolution Global Models, 2016 APEC Typhoon Symposium, 2016 年 5 月, 台湾, 台北市
36. Oyama, R., and K. Kato, TC intensity estimation using satellite data at JMA, Second International Workshop on satellite analysis of tropical cyclones (IWSATC-2), 2016 年 2 月, アメリカ, ホノルル
37. Yoshimura, H., Y. Takeuchi, A. Wada, M. Sawada, S. Kawahara, M. Nakano, R. Onishi, H. Kawai, E. Shindo, T.

Iriguchi, M. Yamaguchi, M. Sugi, T. Nasuno, W. Sasaki, and H. Fuchigami, Development of a Nonhydrostatic Global Spectral Atmospheric Model using Double Fourier Series and High Resolution Typhoon Prediction Experiments, 台風セミナー2015, 2016 年 1 月, 東京都

38. Yamaguchi, M, Tropical cyclone research-to-operation activities at MRI/JMA, 台風セミナー2015, 2016 年 1 月, 東京都
39. 金田幸恵, 和田章義, Characteristics of intensity changes of tropical cyclones in the Northwestern Pacific in track data and simulations by global and regional atmosphere models, 台風セミナー2015, 2016 年 1 月, 東京都
40. 沢田雅洋, 伊藤耕介, JMA-NHM verification study for TC intensity prediction, 台風セミナー2015, 2016 年 1 月, 東京都
41. Okamoto, K., S. Ishii, P. Baron, T. Kubota, Y. Satoh, D. Sakaizawa, T. Ishibashi, T. Tanaka, K. Yamashita, S. Ochiai, K. Gamo, M. Yasui, R. Oki, M. Satoh, and T. Iwasaki,, Simulation and impact study of future spaceborne Doppler wind lidar in Japan, DWL-OSSE meeting, 2015 年 12 月, アメリカ, カレッジパーク
42. Kanada, S., and A. Wada, Sensitivity to Horizontal Resolution of the Simulated Intensifying Rate and Inner-core Structure of an Extremely Intense Typhoon, International WS on Issues in downscaling of climate change projection, 2015 年 10 月, 茨城県つくば市
43. Sawada, M., Influence of horizontal resolution on tropical cyclone intensity using ensemble downscaling simulations, Asia Oceania Geosciences Society 12th Annual Meeting (AOGS2015), 2015 年 8 月, シンガポール, シンガポール
44. Ito, K., K. Saito, A. Wada, and T. Kuroda, Forecasting a Large Number of Tropical Cyclone Intensities Using a High-Resolution Atmosphere-Ocean Coupled Model, Asia Oceania Geosciences Society 12th Annual Meeting (AOGS2015), 2015 年 8 月, シンガポール, シンガポール
45. Wada, A., and S.Kanada, Unusually Rapid Intensification of Typhoon Man-Yi in 2013 Under Pre-Existing Warm-Water Conditions Near the Kuroshio Front, Asia Oceania Geosciences Society 12th Annual Meeting (AOGS2015), 2015 年 8 月, シンガポール, シンガポール
46. Kanada, S., and A. Wada, Intensity Change of Tropical Cyclones in the Northwest Pacific. Part I: Comparison Between Observation and Numerical Models, Asia Oceania Geosciences Society 12th Annual Meeting (AOGS2015), 2015 年 8 月, シンガポール, シンガポール
47. Okamoto, K., K. Aonashi, T. Kubota, and T. Tashima, Assimilating GPM/DPR reflectivities using a meso-scale ensemble variational assimilation system, 12th annual meeting Asia Oceania Geoscience Society, 2015年8月, シンガポール, シンガポール
48. 金田幸恵, 和田章義, Characteristics of intensity changes of tropical cyclones in the Northwestern Pacific in track data and simulations by global and regional atmosphere models., 5th International Summit on Hurricanes and Climate Change, 2015 年 6 月, ギリシャ, ハニア
49. Oyama, R., Japanese New Generation Geostationary Meteorological Satellites Himawari-8/9 and their Products for Severe Weather Monitoring and Forecasting, ESCAP/WMO熱帯低気圧パネル・台風委員会, 2015年2月, タイ, バンコク
50. Aonashi, K., K. Okamoto, M. Yamaguchi, and S. Origuchi, Dual-Scale Neighboring Ensemble Variational Assimilation Scheme to incorporate Satellite Microwave Imager brightness temperatures, アメリカ気象学会第95回年次会合, 2015 年 1 月, アメリカ, フェニックス
51. Yamaguchi, M., and G. Elliott, Advances in Forecasting Motion, WMO 8th International Workshop on Tropical Cyclones (IWTC-8), 2014 年 12 月, 韓国, 済州島
52. Ishibashi, T., Observing system simulation experiments with multiple Methods, SPIE Asia-Pacific Remote Sensing 2014, 2014 年 10 月, 中国, 北京
53. Shimada, U., N. Kitabatake, and H. Yamada, Intensity Estimation of Tropical Cyclones Passing Okinawa by Using GBVTD Technique, 第10回メソスケール気象と熱帯低気圧に関する国際会議, 2014 年 9 月, アメリカ, ボルダー
54. Yamaguchi, M, Multi-model ensemble forecasts of tropical cyclones using TIGGE, World Weather Open Science Conference, 2014 年 8 月, カナダ, モントリオール
55. Yamaguchi, M., S. Lang, M. Leutbecher, M. Rodwell, G. Radnoti, and N. Bormann, Observation-based ensemble spread-error relationship, World Weather Open Science Conference, 2014 年 8 月, カナダ, モントリオール
56. Ishimoto, H., K. Okamoto, H. Okamoto, and K. Sato, Humidity around ice clouds in middle to upper troposphere retrieved by using AIRS radiance data, AOGS 11th Annual Meeting, 2014 年 7 月, 北海道札幌市

57. Wada, A., Numerical Simulations on Rapid Intensification of Typhoon Haiyan (T1330), AOGS 11th Annual Meeting, 2014 年 7 月, 北海道札幌市
58. Yamaguchi, M., Tropical cyclone forecasts using TIGGE, JMA's NWP system and WGNE intercomparison of TC track forecasts, Workshop on Numerical Prediction of Tropical Cyclones, 2014 年 5 月, 台湾, 台北市
59. Aonashi, K. and H. Eito, Displaced Ensemble variational assimilation to incorporate microwave imager brightness temperatures into a cloud-resolving model for Typhoon Conson., The 31 st AMS Conference on Hurricanes and Tropical Meteorology, 2014 年 4 月, アメリカ, サンディエゴ
60. Okamoto, K., S. Ishii, P. Baron, Y. Satoh, D. Sakaizawa, R. Oki, T. Kubota, C. Takahashi, K. Gamo, T. Ishibashi, and T. Tanaka, Simulation and impact study of future spaceborne Doppler wind lidar in Japan. , AMS 94th Annual Meeting, 2014 年 2 月, アメリカ, アトランタ

・国内の会議・学会等：113 件

1. 岡本幸三, 澤田洋平, 國井勝, ひまわり 8 号の赤外輝度温度同化 晴天域同化との比較, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市
2. 和田章義, 津口裕茂, 山田広幸, 2016 年台風第1号による南西諸島及び九州南部のシールド状降水域形成プロセス, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市
3. Shimada, U., and Horinouchi, 強い鉛直シアー下で起きた 2015 年台風第 6 号の再発達と眼の壁雲形成, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市
4. 小山亮, Noru(1705)の強化及び構造変化に影響を与えた環境場要因, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市
5. 石橋俊之, 大気海洋結合データ同化, 第 2 回 理研・気象庁データ同化研究会, 2018 年 4 月, 東京都
6. 石橋俊之, 数値天気予報の研究, 気象研究所科学技術週間一般公開, 2018 年 4 月, 茨城県つくば市
7. 山口宗彦, 石橋俊之, 中澤哲夫, 伊藤耕介, 山田広幸, 大東忠保, 篠田太郎, 高橋暢宏, 坪木和久, 気象庁全球予測システムを用いた T-PARCII ドロップゾンデのインパクト実験, 名古屋大学宇宙地球環境研究所研究集会, 2017 年 12 月, 東京都
8. 和田章義、小山亮、吉村裕正、中野満寿男、中川雅之, 台風 1610 号(Lionrock)の数値シミュレーションにおける海洋の役割, 第 19 回非静力学モデルに関するワークショップ, 2017 年 11 月, 富山県富山市
9. 山口宗彦, 石田 純一, 佐藤 均, 中川 雅之, WGNE 現業全球モデルによる台風予測の国際比較, 日本気象学会秋季大会, 2017 年 11 月, 北海道札幌市
10. 柳瀬亘, 新野宏, 温度・鉛直シア・惑星渦度のパラメータ空間における低気圧の理想化実験～その2, 日本気象学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 11 月, 北海道札幌市
11. 田盛智翔也, 山田広幸, 嶋田宇大, 気象レーダーで観測された台風の壁雲の傾斜と強度の関係, 日本気象学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 11 月, 北海道札幌市
12. 和田章義、小山亮, 2016 年台風第 10 号衰退期に見られた対流バーストと海洋の影響, 日本気象学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 11 月, 北海道札幌市
13. 山口宗彦, 高谷 祐平, 青梨 和正, GSMaP と S2S データを用いた 1 か月予報の降水検証, 日本気象学会秋季大会, 2017 年 11 月, 北海道札幌市
14. 青梨和正, 岡本幸三, 山口宗彦, 野牧 知之, Neighboring Ensemble に基づく変分同化法を使った PALAU2013 事例への衛星搭載マイクロ波放射計輝度温度の同化実験(その2), 日本気象学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 11 月, 北海道札幌市
15. 中川雅之, 気象庁全球モデルにおける下層雲の表現の改善(序報), 日本気象学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 11 月, 北海道札幌市
16. 石橋俊之, 4 次元の背景誤差共分散行列を使った 4D-Var による アンサンブル生成と決定論的解析(2), 日本気象学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 11 月, 北海道札幌市
17. 上清 直隆, ひまわり8号雲域観測の全球データ同化, 日本気象学会秋季大会, 2017 年 10 月, 北海道札幌市
18. 岡本幸三, 石井昌憲, Philippe Baron, 石橋俊之, 田中泰宙, 蒲生 京佳, 山下浩史, 久保田 拓志,, 観測システムシミュレーション実験(OSSE)を用いた, 衛星搭載風ライダー(DWL)のインパクト評価, 日本気象学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 10 月, 北海道札幌市
19. 青梨和正, 岡本幸三, 石元裕史, 山口宗彦, 次世代のマイクロ波イメージャ降水リトリーバルアルゴリズム開発(その6):, 日本気象学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 10 月, 北海道札幌市
20. 和田章義、小山亮, 台風 1610 号衰退期に見られた対流バースト, 平成 29 年度京都大学防災研究所共同研究集会「台風研究会」 ー激甚化する台風災害の要因解明と減災へ向けてー, 2017 年 9 月, 京都府宇治市

21. 入口武史、嶋田宇大、大和田浩美、山口宗彦、沢田雅洋，台風強度予測ガイダンス LGEM の開発，平成 29 年度京都大学防災研究所共同研究集会「台風研究会」 ー激甚化する台風災害の要因解明と減災へ向けてー，2017 年 9 月，京都府宇治市
22. 岡本幸三，石井昌憲，Philippe Baron，石橋俊之，田中泰宙，蒲生 京佳，山下浩史，久保田 拓志，観測システムシミュレーション実験(OSSE)を用いた、衛星搭載風ライダー（DWL）のインパクト評価，第35回レーザーセンシングシンポジウム，2017 年 8 月，東京都小金井市
23. 岡本幸三，領域・全球モデルを用いた、ひまわり全天候赤外輝度温度のモデル比較と同化，モデル衛星連携研究会，2017 年 8 月，千葉県柏市
24. 岡本幸三，気象庁における地球観測衛星の利用，日本学術会議公開シンポジウム「我が国の衛星地球観測計画」，2017 年 7 月，東京都
25. 岡本幸三，澤田洋平，國井勝，ひまわり 8 号の赤外輝度温度同化，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都
26. 嶋田宇大，小山亮，2016 年台風第 18 号の眼の壁雲交換に伴う構造変化プロセス，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都
27. 小山亮，下地和希，和田章義，T1610（Lionrock）にみられた短時間スケールの強度変化，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都
28. 山口宗彦，嶋田 宇大，入口 武史，沢田 雅洋，大和田 浩美，コンセンサス手法による台風強度予報ガイダンスの開発，日本気象学会春季大会，2017 年 5 月，東京都
29. 上清 直隆，ひまわり8号雲域観測の 全球データ同化，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都
30. 柳瀬亘,新野宏，温度・鉛直シア・惑星渦度のパラメータ空間における低気圧の理想化実験，日本気象学会春季大会，2017 年 5 月，東京都
31. 青梨和正・岡本幸三・石元裕史・山口宗彦，次世代のマイクロ波イメージャ降水リトリーバルアルゴリズム開発（その5）:，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都
32. 青梨和正，岡本幸三，山口宗彦，田島知子，Ensemble に基づく変分同化法を使った PALAU2013 事例への衛星搭載マイクロ波放射計輝度温度の同化実験，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都
33. 石橋俊之，気象研究所大気海洋結合同化システム（MRI-CDA1）の数値天気予報システムとしての性質，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都
34. 吉村裕正，気象研究所地球システムモデルの積雲対流スキーム，第 47 回メソ気象研究会（第 10 回気象庁数値モデル研究会と共催），2017 年 5 月，東京都千代田区
35. 石橋俊之，観測誤差共分散構造の診断とその利用（3），日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都
36. 吉村裕正，川合秀明，新藤永樹，和田章義，入口武史，山口宗彦，沢田雅洋，杉正人，中野満寿男，那須野智江，大西領，佐々木亘，渕上弘光，川原慎太郎，竹内義明，複数の次世代非静力学全球モデルを用いた高解像度台風予測実験，平成 28 年度地球シミュレータ利用報告会，2017 年 4 月，東京都港区
37. Yamaguchi, M., The Latest Model Simulation and Observational Studies related to Tropical Cyclone in Japan, 49th session of the Typhoon Committee, 2017 年 2 月，神奈川県横浜市
38. 小山亮，衛星マイクロ波探査計・放射計／降水レーダーを用いた台風強度・構造解析，低気圧と暴風雨に係るワークショップ2017，2017 年 2 月，福岡県福岡市
39. 和田章義，台風海洋相互作用が台風予測
可能性に及ぼす影響，低気圧と暴風雨に係るワークショップ 2017，2017 年 2 月，福岡県福岡市
40. 岡本 幸三，石橋 俊之，石井 昌憲，Philippe Baron，田中 泰宙，蒲生 京佳，山下浩史，久保田 拓志，境澤大亮，佐藤洋平，観測システムシミュレーション実験（OSSE）を用いた未来の衛星データの数値予報への影響評価，気象庁施設等機関研究報告会，2017 年 1 月，東京都
41. 村田憲人，別所康太郎，大和田浩美，嶋田宇大，山口宗彦，沢田雅洋，2016 年の台風における台風強度予報ガイダンス SHIPS の検証，平成 28 年度京都大学防災研究所一般研究集会「台風研究会」，2016 年 11 月，京都府宇治市
42. 小山亮，衛星観測による台風強化と内部コア対流活動の関係に関する統計調査，台風研究会，2016 年 11 月，京都府宇治市
43. 和田章義，非静力学大気波浪海洋結合モデルを用いた台風海洋相互作用研究，平成 28 年度台風研究会，2016 年 11 月，京都府宇治市
44. 嶋田宇大，大和田浩美，山口宗彦，入口武史，沢田雅洋，青梨和正，GSMaP を用いた台風強度予報ガイダンス

(SHIPS)の精度改善, 平成 28 年度京都大学防災研究所一般研究集会「台風研究会」, 2016 年 11 月, 京都府宇治市

45. 和田章義、国井勝, 台風予測とバイオロギング, 東京大学大気海洋研究所共同利用研究集会「バイオロギングと海洋・大気変動予測の未来ーSustainability Initiative in the Marginal Seas of South and East Asia(SIMSEA)の推進に向けて」, 2016 年 11 月, 千葉県柏市
46. 山口宗彦, F. Vitart, 前田修平, 高谷祐平, 1ヶ月予測は 2016 年の不活発な台風活動を予測できていたか？, 日本気象学会秋季大会, 2016 年 10 月, 愛知県名古屋市
47. 和田章義, 海洋環境場が台風数値シミュレーションに与える影響, 日本気象学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 愛知県名古屋市
48. 嶋田宇大, 沢田雅洋, 山田広幸, 2015 年台風第 15 号の壁雲交換後の急発達に関する観測的研究, 日本気象学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 愛知県名古屋市
49. 山口宗彦, 航空機観測の熱帯低気圧予測へのインパクト, 日本気象学会秋季大会シンポジウム, 2016 年 10 月, 愛知県名古屋市
50. 石橋 俊之, 観測誤差共分散構造の診断とその利用(2), 日本気象学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 愛知県名古屋市
51. 岡本幸三, 澤田洋平, 國井勝, ひまわり 8 号の曇天域赤外輝度温度同化(第2報)観測誤差等の同化パラメータの設定, 日本気象学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 愛知県名古屋市
52. Yamaguchi, M., K. Tsuboki, T. Nakazawa, and K. Ito, Research plan of aircraft observations in Japan for the next four years, TCI Science Workshop, 2016 年 10 月, アメリカ, ボルダー
53. 岡本 幸三, 石井 昌憲, Philippe Baron, 石橋 俊之, 田中 泰宙, 蒲生 京佳, 久保田 拓志, 将来衛星搭載風ライダーのための観測システムシミュレーション実験, 第 34 回レーザセンシングシンポジウム, 2016 年 9 月, 長野県下高井郡野沢温泉村
54. 嶋田宇大, 大和田浩美, 山口宗彦, 入口武史, 沢田雅洋, 青梨和正, GSMaPを用いた台風強度統計予報モデルの精度改善, 2016 年度第1回 GSMaP 研究会, 2016 年 9 月, 大阪府吹田市
55. 小山亮, 衛星マイクロ波探査計 ATMS を用いた台風中心気圧推定法の開発及び検証, 日本気象学会 2016 年度春季大会, 2016 年 5 月, 東京都渋谷区
56. 山口宗彦, 小出直久, 衛星解析と全球アンサンブル予報を利用した台風発生予報, 日本気象学会春季大会, 2016 年 5 月, 東京都
57. 新藤永樹, 気象研究所全球気候モデルの物理過程の改良, 日本気象学会 2016 年度春季大会, 2016 年 5 月, 東京都渋谷区
58. 嶋田宇大, 青梨和正, GSMaP から算出した台風の軸対称度と強度変化の関係の調査, 日本気象学会 2016 年度春季大会, 2016 年 5 月, 東京都渋谷区
59. 岡本幸三, 石元裕史, 國井勝, 大塚道子, 横田祥, 瀬古弘, 領域数値予報システムを用いた、ひまわり 8 号の曇天域赤外輝度温度同化, 日本気象学会 2016 年度春季大会, 2016 年 5 月, 東京都渋谷区
60. 石橋 俊之, 観測誤差共分散構造の診断とその利用, 日本気象学会 2016 年度春季大会, 2016 年 5 月, 東京都
61. 岡本幸三, 石元裕史, 國井勝, 大塚道子, 横田祥, 瀬古弘, 領域数値予報システムを用いた、ひまわり 8 号の曇天域赤外輝度温度同化, 日本気象学会 2016 年度春季大会, 2016 年 5 月, 東京都渋谷区
62. 石橋俊之, 気象庁全球数値予報システムにおける観測データのインパクト評価に関する研究, 平成 27 年度気象庁施設等機関研究報告会, 2016 年 1 月, 東京都
63. 和田章義, 国井勝, NHM-LETKF による台風予測研究, 第 17 回非静力モデルに関するワークショップ, 2015 年 12 月, 沖縄県那覇市
64. 金田幸恵, 和田章義, 非常に強い台風に見られる二つの発達プロセス, 第 17 回非静力学モデルに関するワークショップ, 2015 年 12 月, 沖縄県那覇市
65. 和田章義, 沢田雅洋, 吉村裕正, 中野満寿男, 那須野智江, 大西領, 渕上弘光, 川原慎太郎, 佐々木亘, 入口武史, 山口宗彦, 川合秀明, 新藤永樹, 竹内義明, 複数の次世代非静力学全球モデルを用いた高解像度台風予測実験, 第 17 回非静力学モデルに関するワークショップ, 2015 年 12 月, 沖縄県那覇市
66. 嶋田宇大, 久保田尚之, 山田広幸, 地上ドップラーレーダーを用いた 2013 年台風ハイエンの強度及び内部構造の解析, 平成 27 年度台風研究会, 2015 年 11 月, 京都府宇治市
67. 沢田雅洋, 台風サイズに対する水平解像度依存性, 平成 27 年度京都大学防災研究所共同研究集会「台風研究会」, 2015 年 11 月
68. 山口 宗彦, 青梨 和正, 岡本 幸三, 五十嵐 崇士, 鉛直シア下で急発達する台風の進路予報誤差, 日本気象学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 10 月, 京都府京都市

69. *沢田雅洋, 伊藤耕介, 山口宗彦, 宮本佳明, 簡易軸対称台風モデル CHIPS の台風強度予報誤差とその利用法, 日本気象学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 10 月, 京都府京都市
70. 金田幸恵, 和田章義, 西部北太平洋域における台風の強度特性と気象庁全球気候 20km モデルによる再現性: 続報 高解像度モデルで再現された強い台風の強度変化と内部コア構造, 日本気象学会秋季大会, 2015 年 10 月, 京都府京都市
71. 嶋田宇大, 小山亮, 沢田雅洋, 原基, 先島諸島で一時的に再発達した 2015 年台風第 6 号の観測的研究, 日本気象学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 10 月, 京都府京都市
72. 和田 章義, 金田 幸恵, 2013 年台風第 18 号(MAN-YI)の急発達に関する数値シミュレーション, 日本気象学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 10 月, 京都府京都市
73. 北畠尚子, 櫻木智明, 沖縄近海を進む台風の構造と環境場の関係, 日本気象学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 10 月, 京都府京都市
74. 小山亮, 永田和彦, 川田英幸, 小出直久, ドボラック法及び AMSU による台風強度推定のコンセンサスの開発, 日本気象学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 10 月, 京都府京都市
75. 山口宗彦, アンサンブル手法と特異ベクトル法による台風予測技術の開発と研究, 日本気象学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 10 月, 京都府京都市
76. 石元裕史, 林昌宏, 増田一彦, 岡本創, 佐藤可織, OCA によるひまわり 8 号雲解析とライダー観測による氷晶モデルの推定, 日本気象学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 10 月, 京都府京都市
77. 和田章義, 沢田雅洋, 吉村裕正, 中野満寿男, 那須野智江, 大西領, 渕上弘光, 川原慎太郎, 佐々木亘, 入口武史, 山口宗彦, 川合秀明, 新藤永樹, 竹内義明, 複数の次世代非静力学全球モデルを用いた高解像度台風予測実験, 日本気象学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 10 月, 京都府京都市
78. 石橋俊之, 全球大気解析における観測情報の拡充に向けて, 日本気象学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 10 月, 京都府京都市
79. 山田広幸, 嶋田宇大, 岩井宏徳, 航空機と南西諸島の気象レーダーによる台風の構造と強度の関係の解明, 「航空機観測による気候・地球システム科学研究の推進」研究集会, 2015 年 9 月, 愛知県名古屋市
80. 山口宗彦, 伊藤耕介, 台風の進路、強度、構造変化を対象とした機動観測, 「航空機観測による気候・地球システム科学研究の推進」研究集会, 2015 年 9 月, 愛知県名古屋市
81. 嶋田宇大, 山口宗彦, 青梨和正, 沢田雅洋, 大和田浩美, 小出直久, 加藤浩司, GSMaP で算出した台風の軸対称性と強度変化の関係についての調査, 2015 年度第 2 回 GSMaP 研究会, 2015 年 9 月, 京都府京都市
82. 岡本幸三, 石井昌憲, 石橋俊之, 田中泰宙, Philippe Baron, 久保田拓志, 境澤大亮, 佐藤洋平, 蒲生京佳, 衛星搭載風ライダーを用いた気象予測の改善, 災害対策技術講演会 2015, 2015 年 6 月, 東京都小金井市
83. 石橋俊之, 複数の OSSE 手法による仮想観測システムの評価(3), 日本気象学会 2015 年度春季大会, 2015 年 5 月, 茨城県つくば市
84. 金田幸恵, 和田章義, 坪木和久, 西部北太平洋域における台風の強度特性と気象庁全球気候 20km モデルによる再現性., 日本気象学会 2015 年度春季大会, 2015 年 5 月, 茨城県つくば市
85. 和田章義, 2013 年台風第 30 号(HAIYAN)の強度変化と TCHP, 日本気象学会 2015 年度春季大会, 2015 年 5 月, 茨城県つくば市
86. 和田章義, 2013 年台風第 18 号(MAN-YI)に伴う豪雨と海洋の関係, 日本気象学会 2015 年度春季大会, 2015 年 5 月, 茨城県つくば市
87. 沢田雅洋, アンサンブル実験を用いた台風強度の水平解像度依存性の調査, 日本気象学会 2015 年度春季大会, 2015 年 5 月, 茨城県つくば市
88. 岡本幸三, 青梨和正, 久保田拓志, 田島知子, 衛星搭載レーダの同化に向けて(その3) GPMcore/DPR の初期結果, 日本気象学会 2015 年度春季大会, 2015 年 5 月, 茨城県つくば市
89. 小山亮, 下地和希, 林昌宏, ラピッドスキャン上層 AMV の台風構造・強度解析での利用可能性, 日本気象学会 2015 年度春季大会, 2015 年 5 月, 茨城県つくば市
90. 嶋田 宇大, 山口宗彦, 沢田雅洋, 青梨和正, 小出 直久 , 加藤浩司, Buck Sampson, Mark DeMaria, 台風強度予報ガイダンス開発における GPM 利用の可能性, 平成 2015 年度第 1 回 GSMaP 研究会, 2015 年 5 月, 茨城県つくば市
91. 岡本幸三, 青梨和正, 久保田拓志, 田島知子, GPM/DPR 反射因子に対する、JMA-NHM との比較と同化初期結果, GSMaP および衛星シミュレータ合同研究集会, 2015 年 3 月, 愛知県名古屋市
92. 沢田雅洋, IWTC8 参加報告, 台風セミナー2014, 2014 年 12 月, 東京都
93. 山口宗彦, 航空機による台風の「ツボ」の観測, 「航空機観測による大気科学・気候システム研究」研究集会, 2014 年 12 月, 東京都文京区

94. 青梨和正, 久保田拓志, 牛尾知雄, 重尚一, 妻鹿友昭, 山本宗尚, GPM マイクロ波放射計(GMI)用の降水リトリーバルアルゴリズム, 日本気象学会 2014 年度秋季大会, 2014 年 10 月, 福岡県福岡市
95. 岡本幸三, 青梨和正, 田島知子, 衛星搭載レーダの同化に向けて(その2) TRMM/PR と GPMcore/DPR の利用, 日本気象学会秋季大会, 2014 年 10 月, 福岡県福岡市
96. 小田真祐子, 台風進路予報向上のための全球モデル用のアンサンブルに基づく変分法同化法の開発(その2), 日本気象学会 2014 年度秋季大会, 2014 年 10 月, 福岡県福岡市
97. 青梨和正, 折口征二, 岡本幸三, 雲解像モデル用の Neighboring Ensemble に基づく変分法同化法(その3), 日本気象学会 2014 年度秋季大会, 2014 年 10 月, 福岡県福岡市
98. 山口宗彦, 2週先までの熱帯低気圧活動予報のスキルの全球マップ, 日本気象学会 2014 年度秋季大会, 2014 年 10 月, 福岡県福岡市
99. 櫻木智明, 北畠尚子, 北西太平洋における台風の急発達の統計調査, 日本気象学会 2014 年度秋季大会, 2014 年 10 月, 福岡県福岡市
100. 北畠尚子, 徳野正己, 加藤浩司, 1980 年代の米軍航空機観測を用いたドボラック法の再調査, 日本気象学会 2014 年度秋季大会, 2014 年 10 月, 福岡県福岡市
101. 嶋田宇大, トロコイダル運動しているT1215の内部構造のレーダー解析, 日本気象学会 2014 年度秋季大会, 2014 年 10 月, 福岡県福岡市
102. 山口宗彦, 熱帯低気圧観測における航空機の利用, 日本気象学会第 42 回メソ気象研究会, 2014 年 10 月, 福岡県福岡市
103. 嶋田宇大, 和田章義, ドップラーレーダーによるT1215のトロコイダル運動及びその内部構造の解析, 日本に接近する台風に関するワークショップ, 2014 年 10 月, 沖縄県中頭郡西原町
104. 岡本幸三, 石井昌憲, Philippe Baron, 落合啓, 石橋俊之, 田中泰宙, 蒲生京佳, 高橋千賀子, 衛星搭載風ライダーの同化に向けて:観測システムシミュレーション実験(OSSE)を用いた数値予報インパクト調査, 第 32 回レーザセンシングシンポジウム, 2014 年 9 月, 岐阜県高山市
105. 和田章義, 台風 1330 号(Haiyan)における大気海洋環境場の役割, 日本気象学会 2014 年度春季大会, 2014 年 5 月, 神奈川県横浜市
106. 山口宗彦, 観測データを用いたアンサンブルスプレッドとアンサンブル平均予報誤差の関係の診断, 日本気象学会 2014 年度春季大会, 2014 年 5 月, 神奈川県横浜市
107. 石橋俊之, 随伴演算子による観測データのインパクト評価とその応用(続報), 日本気象学会 2014 年度春季大会, 2014 年 5 月, 神奈川県横浜市
108. 青梨和正, 折口征二, 岡本幸三, 台風進路予報のための領域非静力データ, 日本気象学会 2014 年度春季大会, 2014 年 5 月, 神奈川県横浜市
109. 青梨和正, 小山亮, 石橋俊之, 岡本幸三, 石元裕史, 小田真祐子, 次世代のマイクロ波イメージャ降水リトリーバルアルゴリズム開発(その2), 日本気象学会 2014 年度春季大会, 2014 年 5 月, 神奈川県横浜市
110. 石元裕史, 岡本幸三, 岡本創, 佐藤可織, 赤外サウンダ AIRS データの 1DVAR リトリーバルから推定した北極域対流圏中上層の水蒸気場と CloudSat/CALIPSO 解析による雲情報との関係, 日本気象学会 2014 年度春季大会, 2014 年 5 月, 神奈川県横浜市
111. 北畠尚子, 加藤輝之, 津口裕茂, 小山亮, 櫻木智明, 嶋田宇大, 台風 1318 号の発達とそれに伴う近畿地方の大雨の発生要因, 日本気象学会 2014 年度春季大会, 2014 年 5 月, 神奈川県横浜市
112. 和田章義, 数値シミュレーションによる台風発達の研究, 第 41 回メソ気象研究会, 2014 年 5 月, 東京都千代田区
113. 北畠尚子, 日本付近の台風の構造変化, 第 41 回メソ気象研究会, 2014 年 5 月, 東京都千代田区

イ. ポスター発表

・国際的な会議・学会等：26 件

1. Okamoto, K., A. Wada, H. Tsuguti and N. Seino, Air-Sea Coupled data assimilation for typhoons Kilo and Etau and the September 2015 Kanto-Tohoku heavy rainfall, Asia Oceania Geosciences Society 15th Annual Meeting (AOGS2018), 2018 年 6 月, アメリカ, ホノルル
2. Wada, A., and R. Oyama, Relation of convective bursts to changes in the intensity of typhoon Lionrock (2016) simulated by an atmosphere-wave-ocean coupled model, JpGU meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市
3. Toshiyuki Ishibashi, Takeshi Iriguchi, Yosuke Fujii, Tamaki Yausda, Yuhei Takaya, Naoaki Saito, Kazutoshi Onogi, Numerical Weather Prediction Experiments using a Coupled Atmosphere-Ocean Data Assimilation System in JMA/MRI (2), 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千

葉県千葉市

4. Oyama, R., Characteristics of latent heating rate profiles for typhoons in 15 years from TRMM PR L2H25 data, 33rd Conference on Hurricanes and Tropical Meteorology, 2018 年 4 月, アメリカ, ポンテベドラ
5. Shimada, U., H. Owada, M. Yamaguchi, T. Iriguchi, M. Sawada, K. Aonashi, and M. DeMaria, Further Improvement in the SHIPS Using Rainfall and Structural Features, 33rd Conference on Hurricanes and Tropical Meteorology, 2018 年 4 月, アメリカ, ポンテベドラ
6. Oyama, R., and K. Shimoji, An Application of Upper Tropospheric Atmospheric Motion Vectors Derived from Himawari-8 Super Rapid Scans to Tropical Cyclone Nowcasting, EUMETSAT Meteorological Satellite Conference 2017, 2017 年 10 月, イタリア, ローマ
7. Yamaguchi, M., Evaluating TC genesis and precipitation forecasts using S2S, ECMWF Annual Seminar 2017, 2017 年 9 月, イギリス, エクセター
8. Shimada, U., M. Sawada, and H. Yamada, Rapid Intensification of Typhoon Goni (2015) After Eyewall Replacement: Doppler Radar Analysis, 第 14 回アジア・オセアニア地球科学連合大会(AOGS2017), 2017 年 8 月, シンガポール, シンガポール
9. Shimada, U., H. Owada, M. Yamaguchi, T. Iriguchi, M. Sawada, K. Aonashi, and M. DeMaria, Further improvement in the SHIPS using inner-core structure information, 第 14 回アジア・オセアニア地球科学連合大会(AOGS2017), 2017 年 8 月, シンガポール, シンガポール
10. Toshiyuki Ishibashi, Takeshi Iriguchi, Yosuke Fujii, Tamaki Yausda, Yuhei Takaya, Naoaki Saito, Yoshiaki Takeuchi, Numerical Weather Prediction Experiments using a Coupled Atmosphere-Ocean Data Assimilation System in JMA/MRI, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市
11. Shimada, U., H. Owada, M. Yamaguchi, T. Iriguchi, M. Sawada, K. Aonashi, and M. DeMaria, Further improvement in the JMA/GSM SHIPS by using GSMaP, 71st Tropical Cyclone Operations and Research Forum 2017, 2017 年 3 月, アメリカ, マイアミ
12. Wada, A., and M. Kunii, Regional Coupled Atmosphere-Ocean Assimilation System Based on NHM-LETKF, 97th American Meteorological Society Annual Meeting, 2017 年 1 月, アメリカ, シアトル
13. Shimada, U., H. Owada, M. Yamaguchi, T. Iriguchi, M. Sawada, K. Aonashi, and M. DeMaria, Further improvement in the JMA/GSM SHIPS by using GSMaP, 97th American Meteorological Society Annual Meeting, 2017 年 1 月, アメリカ, シアトル
14. Okamoto, K., K. Aonashi, T. Kubota, and T. Tashima, Assimilation of the GPM-Core DPR reflectivity profiles for Typhoon Halong (2014), 8th IPWG and 5th IWSSM Joint Workshop, 2016 年 10 月, イタリア, ボローニャ
15. Oyama, R., Relationship between latent heating and tropical cyclone warm core structure analyzed using satellite-based products, Joint AMS 21st Satellite Meteorology, Oceanography and Climatology Conference and 20th AMS Conference on Air-Sea Interaction, 2016 年 8 月, アメリカ, マディソン
16. Shimada, U., M. Sawada, and H. Yamada, Observational study on RI of Typhoon Goni (2015) after eyewall replacement, 台風セミナー2016, 2016 年 8 月, 愛知県名古屋市
17. Okamoto, K., S. Ishii, P. Baron, K. Gamo, T. Ishibashi, T. Tanaka and T. Kubota, Observing system simulation experiment (OSSE) for future spaceborne Doppler wind lidar in Japan., Asia Oceania Geosciences Society 13th Annual Meeting (AOGS2016), 2016 年 8 月, 中国, 北京
18. Sawada, M., A. Wada, H. Yoshimura, M. Nakano, R. Onishi, S. Kawahara, H. Kawai, E. Shindo, T. Iriguchi, M. Yamaguchi, M. Sugi, T. Nasuno, W. Sasaki, H. Fuchigami, and Y. Takeuchi, Simulated Tropical Cyclone Intensity and Structure using high-resolution nonhydrostatic global model, JpGU meeting 2016, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
19. Wada, A., and M. Sawada, Numerical simulations of Typhoon Haiyan in 2013 , JpGU meeting 2016, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
20. Okamoto, K., S. Ishii, P. Baron, T. Ishibashi, T. Y. Tanaka, T. Kubota, R. Oki, K. Gamo, Observing Simulation System Experiment (OSSE) of spaceborne Doppler wind lidar in Japan., SPIE Asia-Pacific Remote Sensing 2016, 2016 年 4 月, インド, ニューデリー
21. Wada, A, The relation of tropical cyclone heat potential to tropical cyclone intensity in the western

North Pacific and the simulations by an atmosphere-wave-ocean coupled model, 2016 Ocean Sciences Meeting, 2016 年 2 月, アメリカ, ニューオーリンズ

22. Nasuno,T., H. Yamada, M. Nakano, H. Kubota, M. Sawada, and R. Yoshida, Controlling Factors of the Tropical Cyclone Genesis Over the Western North Pacific: A Case Study (TY0806) Using a Global Nonhydrostatic Model, Asia Oceania Geosciences Society 12th Annual Meeting (AOGS2015), 2015 年 11 月, シンガポール, シンガポール
23. Oyama, R., K. Shimoji, and M. Sawada, Use of upper-tropospheric Atmospheric Motion Vectors (AMV) for diagnosing tropical cyclone intensity, 第 6 回アジア・オセアニア気象衛星利用者会議, 2015 年 11 月, 東京都
24. Okamoto, K., K. Aonashi, S. Origuchi, and T. Tashima, Progress of assimilating space-borne precipitation radars, 4th International Symposium on Data Assimilation, 2015 年 2 月, 兵庫県神戸市
25. Okamoto, K., K. Aonashi, and T. Tashima, Towards the assimilation of space-borne precipitation radar in the ensemble-based variational scheme., 7th workshop of the International Precipitation Working Group, 2014 年 11 月, 茨城県つくば市
26. Shimada. U., A. Wada, K. Yamazaki, and N. Kitabatake, Role of Low-level Baroclinicity in the Development of Polar Lows over the Sea of Japan, 第 10 回メソスケール気象と熱帯低気圧に関する国際会議, 2014 年 9 月, アメリカ, ボルダー

・国内の会議・学会等：31 件

1. 石橋俊之, 航空機データの全球数値天気予報へのインパクトについて, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市
2. 吉村裕正, 中川雅之, 和田章義, 入口武史, 山口宗彦, 沢田雅洋, 杉正人, 川合秀明, 新藤永樹, 中野満寿男, 那須野智江, 大西領, 川原慎太郎, 渕上弘光, 後藤浩二, 坂内健大, 松本圭太, 複数の次世代非静力学モデルを用いた高解像度台風予測実験, 平成 29 年度地球シミュレータ利用報告会, 2018 年 4 月, 東京都港区
3. 小田真祐子, 全球モデル用アンサンブルに基づく変分法同化法のための相関構造の調査2, 日本気象学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 11 月, 北海道札幌市
4. 入口武史、岡本幸三、端野典平、中川雅之、石橋俊之、青梨和正、久保田拓志、計盛正博, 衛星シミュレータを用いた雲・降水域衛星観測データの同化・相互検証, 日本気象学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 10 月, 北海道札幌市
5. 小山亮, 衛星マイクロ波観測で得られた台風の発達と潜熱加熱の関係, 日本気象学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 10 月, 北海道札幌市
6. 嶋田宇大, 金田幸恵, 台風の強度変化に寄与する台風の構造と境界層プロセス に関する研究-その1-, 日本気象学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 10 月, 北海道札幌市
7. 小田真祐子, 全球モデル用アンサンブルに基づく変分法同化法のための相関構造の調査, 日本気象学会 2017 年度春季大会, 2017 年 5 月, 東京都
8. 和田章義, 台風の発達における海洋の役割：新しい TCHP の提案, 第 14 回環境研究シンポジウム, 2016 年 11 月, 東京都
9. 和田章義, 国井勝 , NHM-LETKF 大気波浪海洋結合システムにおける海面水温の制御変数化, 日本気象学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 愛知県名古屋市
10. 入口武史, LGEM による台風強度予測に向けた開発, 日本気象学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 愛知県名古屋市
11. 小山亮, 台風の発達と上層アウトフローの強さとの関係の統計調査, 日本気象学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 愛知県名古屋市
12. 村田憲人, 別所康太郎, 大和田浩美, 嶋田宇大, 山口宗彦, 沢田雅洋, 台風強度予報モデル SHIPS の現業利用に向けた取り組み, 台風セミナー2016, 2016 年 8 月, 愛知県名古屋市
13. 大和田浩美, 下地和希, 野中健一, 小山亮, 沢田雅洋, ひまわり 8 号の領域 3 観測による台風周辺の大気追跡風データの利用, 日本気象学会 2016 年度春季大会, 2016 年 5 月, 東京都渋谷区
14. 大和田浩美, 嶋田宇大, 山口宗彦, 沢田雅洋, 台風強度予報に向けた統計力学モデル SHIPS の開発, 日本気象学会 2016 年度春季大会, 2016 年 5 月, 東京都渋谷区
15. 竹内義明, 沢田雅洋, 吉村裕正, 和田章義, 中野満寿男, 那須野智江, 大西領, 渕上弘光, 佐々木亘, 川原慎太郎, 山口宗彦, 入口武史, 杉正人, 川合秀明, 新藤永樹, 複数の次世代非静力学全球モデルを用いた高解像度台風予測実験, 平成 27 年度地球シミュレータ利用報告会, 2016 年 3 月, 東京都港区

16. 小田真祐子, 台風進路予報向上のための全球モデル用のアンサンブルに基づく変分法同化法の開発(その3), 日本気象学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 11 月, 京都府京都市
17. 沢田雅洋, 台風の発達率と構造の関係に対する水平解像度依存性, 日本気象学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 10 月, 京都府京都市
18. 和田章義, 碓氷典久, 台風や大気擾乱の発達に対する新しい表層海洋熱容量, 日本気象学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 10 月, 京都府京都市
19. 小山亮, 沢田雅洋, 下地和希, 上層大気追跡風を使用した台風の地上最大風速の診断, 日本気象学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 10 月, 京都府京都市
20. 櫻木智明, 北畠尚子, SSMIS 輝度温度データを用いた台風強度推定法の開発, 日本気象学会 2015 年度春季大会, 2015 年 5 月, 茨城県つくば市
21. 和田章義, 2013 年台風第 30 号(ハイヤン)の数値シミュレーション, 第 12 回環境研究シンポジウム, 2014 年 11 月, 東京都千代田区
22. 沢田雅洋, 伊藤耕介, 宮本佳明, 山口宗彦, 軸対称台風モデル JCHIPS を用いた台風の強度予報実験, 日本気象学会 2014 年度秋季大会, 2014 年 10 月, 福岡県福岡市
23. 小山亮, 和田章義, 2013 年台風 23 号及び 24 号の発達期の構造変化の比較, 日本気象学会 2014 年度秋季大会, 2014 年 10 月, 福岡県福岡市
24. 嶋田宇大, 和田章義, 山崎孝治, 北畠尚子, 日本海ポーラーロウの発達に下層傾圧性が果たす役割, 第 1 回メソ気象セミナー, 2014 年 6 月, 茨城県つくば市
25. 小田真祐子, 台風進路予報の精度向上のための全球モデル用のアンサンブルに基づく変分法同化法の開発(その1), 日本気象学会 2014 年度春季大会, 2014 年 5 月, 神奈川県横浜市
26. 嶋田宇大, 北畠尚子, ドップラーレーダーで 5 分毎に捉えた T1215 の内部構造, 日本気象学会 2014 年度春季大会, 2014 年 5 月, 神奈川県横浜市
27. 和田章義, 国井勝, NHM-LETKF を用いた台風 0813 号(Sinkaku)の予測可能性, 日本気象学会 2014 年度春季大会, 2014 年 5 月, 神奈川県横浜市
28. 岡本幸三,石井昌憲,Philippe Baron,石橋俊之,田中泰宙,高橋千賀子,蒲生京佳, 衛星搭載風ライダー(DWL)の観測システムシュミレーション実験(OSSE)その2, 日本気象学会 2014 年度春季大会, 2014 年 5 月, 神奈川県横浜市
29. 北畠尚子, 櫻木智明, TRMM/TMI 輝度温度データで分類した台風の構造, 日本気象学会 2014 年度春季大会, 2014 年 5 月, 神奈川県横浜市
30. 小山亮, 衛星データを用いて解析された T1324 の発達期の構造変化, 日本気象学会 2014 年度春季大会, 2014 年 5 月, 神奈川県横浜市
31. 小山亮, MTSAT ラピッドスキャン観測により得られた台風領域の上層風の精度検証, 日本リモートセンシング学会第 56 回(平成 26 年度春季)学術講演会, 2014 年 5 月, 茨城県つくば市

報道・記事

・「異常気象と闘う（１）　強大な台風　正体に迫る」日本経済新聞、8 月 12 日掲載
・台風第 15 号の特徴について、毎日新聞福岡本部、8 月 26 日掲載
・台風第 15 号の解析に関する報道発表について、読売新聞、9 月 29 日対応
・台風第 15 号の解析に関する報道発表と台風第 21 号による暴風について、NHK、9 月 29 日放送
・台風第 21 号による与那国島の強風、日本テレビ「スッキリ！！」、10 月 1 日放送
・「強力台風、繰り返す？ 史上最強クラスの８号接近」日本経済新聞（電子版）、2014 年７月７日掲載
・「台風発達 予測に挑む」日本経済新聞、2014 年９月７日掲載
・「ＮＨＫスペシャル　巨大災害　MEGA DISASTER 地球大変動の衝撃　第２週　スーパー台風　“海の異変”の最悪シナリオ」ＮＨＫ、2014 年８月 31 日放送
・台風の航空機観測に関して取材対応（朝日テレビ･報道ステーション、8 月 27 日）
・海外での台風研究について（NHK・メガディザスター、2015 年 4 月 6 日）
・台風の航空機観測について（TBS･NEWS23、2015 年 4 月 22 日）
・台風の全般的なはなし（TBS･NEWS23、2015 年 7 月 13 日）
・衛星解析と全球アンサンブル予報を利用した台風発生予報について, 時事通信（平成 28 年 5 月 17 日）
・衛星解析と全球アンサンブル予報を利用した台風発生予報について, 毎日新聞（平成 28 年 5 月 19

日）
・衛星解析と全球アンサンブル予報を利用した台風発生予報について，東京新聞（平成 28 年 7 月 1 日）
・台風の全般的なはなし、および 2016 年台風第 1 号の発生が遅いことについて，TBS ラジオ（久米宏ラジオなんですけど），（平成 28 年 7 月 23 日）
・台風の全般的なはなし、および 2016 年台風第 1 号の発生が遅いことについて，J-WAVE ラジオ(TOKYO MORNING RADIO），（平成 28 年 8 月 2 日）
・立て続けに発生した台風の発生要因と進路のメカニズムについて，NHK ニュースウォッチ 9（平成 28 年 8 月 23 日）
・台風研究部で行っている研究に関して，日刊工業新聞（平成 28 年 9 月 16 日）
・今年の台風について，TBS(あさチャン)（平成 28 年 10 月 6 日）
・台風の航空機観測について，NHK(メガクライシス)（平成 29 年 5 月 23 日）
・コンセンサス手法による台風強度予報ガイダンスの開発，日本農業新聞（平成 29 年 5 月 18 日）
・コンセンサス手法による台風強度予報ガイダンスの開発，読売新聞（平成 29 年 5 月 27 日）
・コンセンサス手法による台風強度予報ガイダンスの開発，朝日新聞（平成 29 年 7 月 15 日）
・台風の感度解析と観測システム実験について，NHK(メガクライシス)（平成 29 年 7 月 14 日，8 月 8 日）
・Nature に出版される論文「A global slowdown of tropical-cyclone translation speed.」に関する情報収集，読売新聞（平成 30 年 6 月 4 日）
・Nature に出版される論文「A global slowdown of tropical-cyclone translation speed.」に関する情報収集，読売新聞（平成 30 年 6 月 4 日）
・NHK「クローズアップ現代」番組作成のための情報収集，NHK（平成 30 年 7 月 6 日）
・琉球大学、名古屋大学、気象研究所他：「2017 年台風第 21 号の航空機観測を用いた強度解析と予測実験」,共同プレスリリース（平成 30 年 7 月 25 日）

その他
・山口宗彦：世界気象機関からの感謝状：THORPEX 活動への貢献、2014 年 11 月 17 日
・山口宗彦：日本気象学会正野賞：アンサンブル手法と特異ベクトル法による台風予測技術の開発と研究、2015 年 10 月 29 日

A4　沿岸海況予測技術の高度化に関する研究

研 究 期 間 ：平成26年度～平成30年度
研 究 代 表 者 ：蒲地 政文（海洋・地球化学研究部　部長：平成 26 年度）
倉賀野 連（海洋・地球化学研究部　部長：平成 27～28 年度）
堤　之智　（海洋・地球化学研究部　部長：平成 29 年度）
石井 雅男（海洋・地球化学研究部　部長：平成 30 年度）

課題構成及び研究担当者
副課題１　日本近海の海況変動の予測精度向上に関する研究
［海洋・地球化学研究部］山中吾郎、辻野博之、中野英之、坂本 圭、浦川昇吾（以上、平成26～30年度）
［地球環境・海洋部］櫻井敬三（平成26～27年度）、近澤昌寿（平成26～28年度）、平原幹俊（平成27～30年度）、杉山貴大（平成27～28年度）、小林健作（平成26年度）、高谷祐吉（平成28年度）、佐々木勇一（平成29年度）

副課題２　アジョイント法に関する同化手法の開発とその応用に関する研究
［海洋・地球化学研究部］高野洋雄（平成30年度）、辻野博之（平成29年度）、高槻 靖（平成27～28年度）、倉賀野連（平成26年度）、藤井陽介、碓氷典久、豊田隆寛（以上、平成26～30年度）、広瀬成章、檜垣将和（以上、平成27～30年度）、桜井敏之（平成28～30年度）、谷崎知穂（平成28～29年度）、吉田久美（平成29～30年度）
［地球環境・海洋部］高野洋雄、本山龍也、杉本裕之（以上平成26～30年度）、佐久間祐介（平成26～28年度）、卜部佑介、福田義和（以上、平成26～27年度）、岡田良平、石崎士郎（以上、平成26年度）、菅野能明（平成27年度）、大野浩史、八川操規、小野田浩克（以上、平成28年度）
［客員研究員］倉賀野連（平成29～30年度）

研究の目的
日本沿岸海況変動の要因解明とその予測可能性に関する研究、およびそれらを踏まえた日本沿岸海況監視予測システムの開発と性能評価に関する研究を行い、沿岸防災・海況情報の適切な利用と精度向上に貢献する。

研究の目標
（全体）
① 沿岸海況変動を再現する現業用高解像度日本近海海洋モデル（MRI.COM-JPN）の開発を行う。
② ダウンスケーリングするための４次元変分法（4DVAR）を用いた初期値作成技術の開発を行う。
③ 開発されたモデルとデータ同化手法の検証を行い、各種沿岸海況変動の要因解明を行う。
④ 日本沿岸海況監視予測システムを構築し、平成 30 年度に気象庁での現業利用できるシステムとして完成させる。

成果の概要
（全体）
潮汐過程や河川からの淡水流入過程など沿岸予測のためのプロセスを高度化した全球 - 北太平洋 - 日本近海ネストモデルを開発するとともに、ダウンスケーリングするための 4DVAR を用いた初期値作成技術を開発した。両者を統合した日本沿岸海況監視予測システムを構築し、気象庁で現業利用できるシステムとして平成 30 年度に完成させた。開発したモデルと同化システムを用いて、日本沿岸の高潮位偏差や高水温偏差など各種沿岸海況変動の要因を明らかにした。

（副課題１）
①全球 - 北太平洋 - 日本近海ネストモデルの構築
・日本沿岸海況監視予測システムの基盤モデルとなる、水平解像度 100km の全球モデル、水平解像度 10km の北太平洋モデル（MRI.COM-NP）及び水平解像度 2km の日本近海モデル（MRI.COM-JPN）を双

方向ネスティングで結合させた全球 - 北太平洋 - 日本近海ネストモデルを構築した。モデル全体の海水体積が保存することにより、水位変動を精緻に扱うことが可能になった。
・浅海域の再現性を向上するための z*鉛直座標系の導入、水温・塩分分布の単調性が保持されるスキームやネスティング手法の改良などの高度化を行うとともに、観測データとの比較を通じた黒潮や海峡通過流量のチューニング、計算高速化等を実施し、長期間安定して動作するモデルを作成した。

②沿岸予測のためのプロセス高度化
・潮汐過程を導入することによって、海峡での潮汐混合を陽に表現することが可能になり、水温など海況の再現性が向上した。また、河川からの淡水流入過程については、流域雨量指数に基づく河川流量データを整備し、神戸大学より提供された高解像度海面塩分データセットとの比較からその精度を検証した。その結果、従来の一級河川データを用いた場合と比較して海面塩分場の再現性が向上することが明らかになった。
・MRI.COM-JPN で再現された日本沿岸の潮位変動を全国の潮位計データから系統的に検証した。日平均潮位では、データ同化を用いないフリーラン実験における誤差は 6.4cm で、全体の変動の 74%を再現していた。データ同化を用いた再解析実験では、誤差 4.4cm、再現率 89%と精度がさらに向上した。

③沿岸海況変動の要因解明
・MRI.COM-JPN を用いて海洋顕著現象の事例解析を行い、沿岸海況変動の要因を解析した。2012 年 9 月の台風通過後に山陰沿岸で発生した高潮位事例を対象に、高解像度の風データ(MSM 再解析値)で駆動した再現実験を行った。強風に伴って発生した潮位偏差が沿岸捕捉波として岸を右手に見て伝播し、強風域から離れた場所の高潮位を生じさせたことを明らかにした。

（副課題２）
４次元変分法初期値作成技術の開発
・全球海洋アジョイントモデル及び北太平洋アジョイントモデルを開発した。また、各アジョイントモデルに基づく全球および北太平洋 4 次元変分法同化システムを開発した。
・３次元変分法海氷同化スキームの全球同化システムへの導入を行った。また、海氷及びフラックス部分のアジョイントコードを開発し、これを用いた全球モデルにおける海氷感度実験を行い、動作を確認した。
・海面高度データから海洋内部の水温、塩分場を推定する際、水温、塩分変動と関係の無い、海洋質量変動に伴う水位変化を除去してから同化する新たな手法を開発した。従来手法との比較実験から、特に亜表層の水温場が大きく改善した。
・低解像度（解像度 10km）の解析値を用いて、高解像度（解像度 2km）の場を初期値化する際、数日以上のタイムスケールで変化するメソスケール、及びそれより大きなスケール（数十キロメートル以上）の場のみを修正する時空間フィルターを、日本沿岸海況監視予測システムに実装した。
・海氷ナッジングスキームを水平解像度 2km の日本近海モデルに適用することにより、オホーツク海の海氷変動が適切に再現された。

①日本沿岸海況監視予測システムの開発
・副課題 1 で開発した全球－北太平洋 - 日本近海ネストモデルと４次元変分法等によるデータ同化システムを統合した日本沿岸海況監視予測システムを作成した。
・日本沿岸海況監視予測システムの同化・予測実験を 2008 年から 2017 年にかけて実施し、システムの性能を評価した。2017 年の黒潮大蛇行の発生過程が良好に再現されていることを確認するとともに、2013 年の駿河湾の急潮現象に関して 30 日間程度の予測可能性を有することが明らかになった。

②海洋再解析による海況変動の解析
・海洋研究開発機構と共同で北西太平洋 4 次元変分法同化システム（前中期計画で開発）を用いた過去 30 年に渡る長期の再解析データ（FORA-WNP30）を作成し、その再現性について評価を行った。衛星観測データの乏しい 1980 年代の黒潮や親潮の特異現象を高精度に再現することや、アリュー

シャン低気圧の変動が黒潮続流の流路変動を介して、日本沿岸水位に影響していることを明らかになった。さらに、FORA-WNP30 による解析から、日本海貯熱量の長期変動が、対馬暖流の流量変動によりもたらされていることがわかった。
・全球海洋データ同化システム（３次元変分法）による再解析と、同じモデルによる海洋フリーランの結果の相互比較を行い、特に、大西洋の鉛直循環や南極周辺の海氷分布の相違について、解析を行った。アイスランド北方の海況をデータ同化により適切に再現することが、大西洋深層の再現性向上に重要であり、南極海氷にも影響を与える可能性があることがわかった。
・近年、放射計を用いた海面塩分の衛星観測が行われており、全球再解析でこの新しいデータを同化するインパクトを調べた。海面強制力の降水バイアスが指摘されている海域や大規模河川の流出域などで、独立データを用いた検証を行い、塩分場の改善に加えて成層強度を介して亜表層の水温場も改善されることがわかった。
・メソスケール渦の再現性に対する現在のアルゴフロート観測網の効率性の検証や、熱帯太平洋の同化解析値に対する熱帯係留ブイ、アルゴフロートのインパクト評価を行い、熱帯太平洋西部でブイ観測データのインパクトは大きいことなどを示した。

成果の他の研究への波及状況
・本課題で開発した MRI.COM-JPN 及び MRI.COM-NP は、文部科学省委託研究「気候変動適応技術社会実装プログラム（SI-CAT)」において地球温暖化適応策策定支援のために、海洋将来予測の沿岸高解像化に活用されている。
・全球海洋データ同化システムは、重点研究「C2 季節予報の高度化と異常気象の要因解明に関する研究」で開発する次期季節予報システムに導入される予定である。また、その一部のスキームについては、一般研究「c6 大気海洋結合データ同化システムの開発に関する研究」でも利用される。
・海洋研究開発機構との共同研究「4 次元変分法データ同化システムを用いた高分解能海洋長期再解析」において、北西太平洋長期再解析データセット（FORA-WNP30）の作成に活用した。現在、この長期再解析データは国内外の研究者に広く利用されている。

研究成果及びその活用に関する意見（終了時評価の総合所見）
本研究課題については、気象研究所評議員会評価分科会（台風・集中豪雨分野）において終了時評価を実施した。終了時評価の総合所見については、「3.2.気象研究所評議委員会評価分科会」ページを参照。

成果発表一覧
（１） 査読付き原著論文：59 件
1. Nakano, H., H. Tsujino, K. Sakamoto, S. Urakawa, T. Toyoda, and G. Yamanaka, 2018: Identification of the fronts from the Kuroshio Extension to the Subarctic Current using absolute dynamic topographies in satellite altimetry products. Journal of Oceanography, 74, 393.
2. Mitsudera, H., T. Miyama, H. Nishigaki, T. Nakanowatari, H. Nishikawa, T. Nakamura, T. Wagawa, R. Furue, Y. Fujii, and S. Ito, 2018: Low ocean-floor rises regulate subpolar sea surface temperature by forming baroclinic jets. Nature Communications, 9, 1190, doi:10.1038/s41467-018-03526-z.
3. Oka, E., M. Ishii, T. Nakano, T. Suga, S. Kouketsu, M. Miyamoto, H. Nakano, B. Qiu, S. Sugimoto, and Y. Takatani, 2018: Fifty years of the 137° E repeat hydrographic section in the western North Pacifc Ocean. Journal of Oceanography, 74, 115-145.
4. Igarashi, H., S. Saitoh, Y. Ishikawa, M. Kamachi, N. Usui, M. Sakai, and Y. Imamura, 2018: Identifying potential habitat distribution of the neon flying squid (Ommastrephes bartramii) off the eastern coast of Japan in winter. Fisheries Oceanography, 27, 16-27.
5. Kawamura, H., A. Furuno, T. Kobayashi, T. In, T. Nakayama, Y. Ishikawa, Y. Miyazawa, and N. Usui, 2017: Oceanic dispersion of Fukushima-derived Cs-137 simulated by multiple oceanic general circulation models. Journal of Environmental Radioactivity, 180, 36-58.
6. Valdiveso, M., Y. Fujii, T. Toyoda, 他 17 名, 2017: An assessment of air- sea heat fluxes

from ocean and coupled reanalyses. Climate Dynamics, 49, 983-1008.
7. Ando, K., Y. Kuroda, Y. Fujii, T. Fukuda, T. Hasegawa, T. Horii, Y. Ishihara, Y. Kashino, Y. Masumoto, K. Mizuno, M. Nagura, and I. Ueki, 2017: Fifteen years progress of the TRITON array in the Western Pacific and Eastern Indian Oceans. Journal of Oceanography, 73, 403-426.
8. Chevallier, M., Y. Fujii, T. Toyoda, H. Tsujino, 他23名, 2017: Intercomparison of the Arctic sea ice cover in global ocean- sea ice reanalyses from the ORA-IP project. Climate Dynamics, 49, 1107-1136.
9. Toyoda, T., Y. Fujii, T. Kuragano, N. Kosugi, D. Sasano, M. Kamachi, et al., 2017: Interannual- decadal variability of wintertime mixed layer depths in the North Pacific detected by an ensemble of ocean syntheses. Climate Dynamics, 49, 891-907.
10. Toyoda, T., Y. Fujii, T. Kuragano, M. Kamachi, et al., 2017: Intercomparison and validation of the mixed layer depth fields of global ocean syntheses. Climate Dynamics, 49, 753-773.
11. Fujii, Y., H. Tsujino, T. Toyoda, and H. Nakano, 2017: Enhancement of the southward return flow of the Atlantic Meridional Overturning Circulation by data assimilation and its influence in an assimilative ocean simulation forced by CORE-II atmospheric forcing. Climate Dynamics, 49, 869-889.
12. Shi, L., Y. Fujii. T. Toyoda, 他20名, 2017: An assessment of upper ocean salinity content from the Ocean Reanalyses Inter-Comparison Project (ORA-IP). Climate Dynamics, 49, 1009-1029.
13. Karspeck, A. R., D. Stammer, A. Köhl, G. Danabasoglu, M. Balmaseda, D. M. Smith, Y. Fujii, S. Zhang, B. Giese, H. Tsujino, and A. Rosati, 2017: Comparison of the Atlantic meridional overturning circulation between 1960 and 2007 in six ocean reanalysis products. Climate Dynamics, 49, 957-982.
14. Palmer, M. D., Y. Fujii, T. Toyoda, 他20名, 2017: Ocean heat content variability and change in an ensemble of ocean reanalyses. Climate Dynamics, 49, 909-930.
15. Storto, A, Y. Fujii, T. Toyoda, M. Kamachi, T. Kuragano, 他32名, 2017: Steric sea level variability (1993- 2010) in an ensemble of ocean reanalyses and objective analyses. Climate Dynamics, 49, 709-729.
16. Usui, N., T. Wakamatsu, Y. Tanaka, N. Hirose, T. Toyoda, S. Nishikawa, Y. Fujii, Y. Takatsuki, H. Igarashi, H. Nishikawa, Y. Ishikawa, T. Kuragano, and M. Kamachi, 2017: Four-dimensional variational ocean reanalysis: a 30-year high-resolution dataset in the western North Pacific (FORA-WNP30). Journal of Oceanography, 73, 205-233.
17. Sato, T., Hasegawa, S., Kono, A., Shiobara, H., Yagi, T., Yamada, T., Shinohara, M., and Usui, N., 2017: Detection of vertical motion during a slow-slip event off the Boso Peninsula, Japan, by ocean bottom pressure gauges. Geophysical Research Letters, 44, 2710-2715.
18. Toyoda, T., and S. Okamoto, 2017: Physical forcing of late summer chlorophyll-a blooms in the oligotrophic eastern North Pacific. Journal of Geophysical Research Oceans, 122, 1849-1861.
19. Xue, Y., C. Wen, A. Kumar, M. Balmaseda, Y. Fujii, O. Alves, M. Martin, X. Yang, G. Vernieres, C. Desportes, T. Lee, L. Ascione, R. Gudgel, and I Ishikawa, 2017: A Real-time Ocean Reanalyses Intercomparison Project in the Context of Tropical Pacific Observing System and ENSO Monitoring. Climate Dynamics, 49, 3647-3672.
20. Sakamoto, T. T., L. S. Urakawa, H. Hasumi, M. Ishizu, S. Itoh, T. Komatsu, and K. Tanaka, 2017: Numerical Simulation of Pacific Water Intrusions into Otsuchi Bay, northeast of Japan, with a nested-grid OGCM. Journal of Oceanography, 73(1), 39-54.
21. Tanaka, K., K. Komatsu, S. Itoh, D. Yanagimoto, M. Ishizu, H. Hasumi, T. Sakamoto, S. Urakawa, and Y. Michida, 2017: Baroclinic circulation and its high frequency variability in Otsuchi Bay on the Sanriku ria coast, Japan. Journal of Oceanography, 73(1), 25-38.
22. Igarashi, H., T. Ichii, M. Sakai, Y. Ishikawa, T. Toyoda, S. Masuda, N. Sugiura, K. Mahapatra,

and T. Awaji, 2017: Possible link between interannual variation of neon flying squid (Ommastrephes bartramii) abundance in the North Pacific and the climate phase shift in 1998/1999. Progress in Oceanography, 150, 20-34.
23. Tseng, Y., H. Lin, H. Chen, K. Thompson, Y. Fujii, H. Tsujino, 他24名, 2016: North and equatorial Pacific Ocean circulation in the CORE-II hindcast simulations. Ocean Modelling, 104, 143-170.
24. Ilicak, M., H. Drange, Q. Wang, R. Gerdes, Y. Fujii, H. Tsujino, 他32名, 2016: An assessment of the Arctic Ocean in a suite of interannual CORE-II simulations. Part III: Hydrography and fluxes. Ocean Modelling, 100, 141-161.
25. Toyoda T., Y. Fujii, T. Yasuda, N. Usui, K. Ogawa, T. Kuragano, H. Tsujino, and M. Kamachi, 2016: Data assimilation of sea ice concentration into a global ocean- sea ice model with corrections for atmospheric forcing and ocean temperature fields. Journal of Oceanography, 72, 235-262.
26. Han, S., N. Hirose, N. Usui, and Y. Miyazawa, 2016: Multi-model ensemble estimation of volume transport through the straits of the East/Japan Sea. Ocean Dynamics, 66, 59-76.
27. Wang, Q., M. Ilicak, R. Gerdes, H. Drange, Y. Fujii, H. Tsujino, 他33名, 2016: An assessment of the Arctic Ocean in a suite of interannual CORE-II simulations. Part II: Liquid freshwater. Ocean Modelling, 99, 86-109.
28. Wang, Q., M. Ilicak, R. Gerdes, H. Drange, Y. Fujii, H. Tsujino, 他33名, 2016: An assessment of the Arctic Ocean in a suite of interannual CORE-II simulations. Part I: Sea ice and solid fresh water. Ocean Modelling, 99, 110-132.
29. Sakamoto, K., G. Yamanaka, H. Tsujino, H. Nakano, S. Urakawa, N. Usui, M. Hirabara, and K. Ogawa, 2016: Development of an operational coastal model of the Seto Inland Sea, Japan. Ocean Dynamics, 66, 77-97.
30. Danabasoglu, G., S. G. Yeager, W. M. Kim, Y. Fujii, H. Tsujino, et al., 2016: North Atlantic simulations in coordinated ocean-ice reference experiments phase II (CORE-II). Part II: Inter-annual to decadal variability. Ocean Modelling, 97, 65-90.
31. Noh, Y., H. Ok, E. Lee, T. Toyoda, and N. Hirose, 2016: Parameterization of Langmuir circulation in the ocean mixed layer model using LES and its application to the OGCM. Journal of Physical Oceanography, 46, 57-78.
32. Laufkötter, C., M. Vogt, N. Gruber, M. Aita-Noguchi, O. Aumont, L. Bopp, E. Buitenhuis, S. C. Doney, J. Dunne, T. Hashioka, J. Hauck, T. Hirata, J. John, C. Le Quéré, I. D. Lima, H. Nakano, R. Seferian, I. Totterdell, M. Vichi, and C. Völker, 2015: Drivers and uncertainties of future global marine primary production in marine ecosystem models. Biogeosciences, 12, 6955-6984.
33. Urakawa, L. S., M. Kurogi, K. Yoshimura, and H. Hasumi, 2015: Modeling low salinity waters along the coast around Japan using a high resolution river discharge data set. Journal of Oceanography, 71 (6), 715-739.
34. Fujii, Y., J. Cummings, Y. Xue, A. Schiller, T. Lee, M. A. Balmaseda, E. Rémy, S. Masuda, G. Brassington, O. Alves, B. Cornuelle, M. Martin, P. Oke, G. Smith, and X. Yang, 2015: Evaluation of the Tropical Pacific Observing System from the Ocean Data Assimilation Perspective. Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, 141, 2481-2496.
35. Doi, T., S. Osafune, N. Sugiura, S. Kouketsu, A. Murata, S. Masuda, and T. Toyoda, 2015: Multi-decadal change in the dissolved inorganic carbon in a long-term ocean state estimation. Journal of Advances in Modeling Earth Systems, 7, 1885-1900.
36. Toyoda, T., N. Sugiura, S. Masuda, Y. Sasaki, H. Igarashi, Y. Ishikawa, T. Hatayama, T. Kawano, Y. Kawai, S. Kouketsu, K. Katsumata, H. Uchida, T. Doi, M. Fukasawa, and T. Awaji, 2015: An improved simulation of the deep Pacific Ocean using optimally estimated vertical diffusivity based on the Green's function method. Geophysical Research Letters, 42, 9916-9924.
37. Usui, N., Y. Fujii, K. Sakamoto, and M. Kamachi, 2015: Development of a Four-Dimensional Variational Assimilation System toward Coastal Data Assimilation around Japan. Monthly

Weather Review, 143, 3874-3892.
38. Nakano, H., M. Ishii, K. B. Rodgers, H. Tsujino, and G. Yamanaka, 2015: Anthropogenic CO2 uptake, transport, storage, and dynamical controls in the ocean imposed by the meridional overturning circulation: A modeling study. Global Biogeochemical Cycles, 29, 1706-1724.
39. Tonani, M., M. Balmaseda, L. Bertino, E. Blockley, G. Brassington, F. Davidson, Y. Drillet, P. Hogan, T. Kuragano, T. Lee, A. Mehra, F. Paranathara, C.A.S. Tanajura, and H. Wang, 2015: Status and future of global and regional ocean prediction systems. Journal of Operational Oceanography, 8, s201-s220.
40. Toyoda T., Y. Fujii, T. Kuragano, J. P. Matthews, H. Abe, N. Ebuchi, N. Usui, K. Ogawa, and M. Kamachi, 2015: Improvements to a global ocean data assimilation system through the incorporation of Aquarius surface salinity data. Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, 141, 2750-2759.
41. Hauck, J., C. Völker, D. A. Wolf-Gladrow, C. Laufkötter, M. Vogt, O. Aumont, L. Bopp, E. T. Buitenhuis, S. C. Doney, J. Dunne, N. Gruber, T. Hashioka, J. John, C. Le Quéré, I. D. Lima, H. Nakano, R. Séférian, and I. Totterdell, 2015: On the Southern Ocean CO2 uptake and the role of the biological carbon pump in the 21st century. Global Biogeochemical Cycles, 29, 1451-1470.
42. Oke, P. R., G. Larnicol, Y. Fujii, G. C. Smith, D. J. Lea, S. Guinehut, E. Remy, M. A. Balmaseda, T. Rykova, D. Surcel-Colan, M. J. Martin, A. A. Sellar, S. Mulet, and V. Turpin, 2015: Assessing the impact of observations on ocean forecasts and reanalyses: Part 1, Global studies. Journal of Operational Oceanography, 8(S1), 49-62.
43. Kourafalou V.H., P. De Mey, M. Le Hénaff, G. Charria, C.A. Edwards, R. He, M. Herzfeld, A. Pasqual, E. Stanev, J. Tintoré, N. Usui, A. van der Westhuysen, J. Wilkin, and X. Zhu, 2015: Coastal Ocean Forecasting: system integration and evaluation. Journal of Operational Oceanography, 8(S1), 127-146.
44. Balmaseda, M. A., T. Toyoda, Y. Fujii, T. Kuragano, M. Kamachi, et al., 2015: The Ocean Reanalyses Intercomparison Project (ORAIP). Journal of Operational Oceanography, 8(S1), 80-97.
45. Kuragano, T., Y. Fujii, and M. Kamachi, 2015: Evaluation of the Argo network using statistical space-time scales derived from satellite altimetry data. Journal of Geophysical Research, 120, 4534-4551.
46. Martin, M. J., M. Balmaseda, L. Bertino, P. Brasseur, G. Brassington, J. Cummings, Y. Fujii, D. J. Lea, J.-M. Lellouche, K. Mogensen, P. Oke, G. C. Smith, C.-E. Testut, G. A. Waagbø, J. Waters, and A. T. Weaver, 2015: Status and future of data assimilation in operational oceanography. Journal of Operational Oceanography, 8(S1), 12-27.
47. Kida, S., H. Mitsudera, H. Nakano, H. Tsujino, N. Usui, et al., 2015: Oceanic fronts and jets around Japan: a review. Journal of Oceanography, 71, 469-497.
48. Katsumata, K., H. Nakano, and Y. Kumamoto, 2015: Dissolved oxygen change and freshening of Antarctic Bottom water along 62S in the Australian-Antarctic Basin between 1995/1996 and 2012/2013. Deep Sea Research Part II, 114, 27-38.
49. Fujii, Y., K. Ogawa, G. B. Brassington, K. Ando, T. Yasuda, and T. Kuragano, 2015: Evaluating the impacts of the tropical Pacific observing system on the ocean analysis fields in the global ocean data assimilation system for operational seasonal forecasts in JMA. Journal of Operational Oceanography, 8, 25-39.
50. Alabia, I.D., S. Saitoh, R. Mugo, H. Igarashi, Y. Ishikawa, N. Usui, M. Kamachi, T. Awaji, and M. Seito, 2015: Seasonal potential fishing ground prediction of neon flying squid (Ommastrephes bartramii) in the western and central North Pacific. Fisheries Oceanography, 24, 190-203.
51. Nishikawa, H., T. Toyoda, S. Masuda, Y. Ishikawa, Y. Sasaki, H. Igarashi, M. Sakai, M. Seito, and T. Awaji, 2015: Wind-induced stock variation of the neon flying squid (Ommastrephes bartramii) winter- spring cohort in the subtropical North Pacific Ocean. Fisheries

Oceanography, 24, 229-241.
52. Yamanaka, G., H. Tsujino, H. Nakano, and M. Hirabara, 2015: Decadal variability of the Pacific Subtropical Cells and its relevance to the sea surface height in the western tropical Pacific during recent decades. Journal of Geophysical Research Oceans, 120, 201-224.
53. Ishizaki, H., H. Nakano, T. Nakano, and N. Shikama, 2014: Evidence of equatorial Rossby wave propagation obtained by deep mooring observations in the western Pacific Ocean. Journal of Oceanography, 70, 463-488.
54. Kawamura, H., T. Kobayashi, A. Furuno, N. Usui, and M. Kamachi, 2014: Numerical simulation on the long-term variation of radioactive cesium concentration in the North Pacific due to the Fukushima disaster. Journal of Environmental Radioactivity, 136, 64-75.
55. Nishikawa, H., H. Igarashi, Y. Ishikawa, M. Sakai, Y. Kato, M. Ebina, N. Usui, M. Kamachi, and T. Awaji, 2014: Impact of paralarvae and juveniles feeding environment on the neon flying squid (Ommastrephes bartramii) winter- spring cohort stock. Fisheries Oceanography, 23, 289-303.
56. 藤井陽介, 蒲地政文, 広瀬直毅, 望月崇, 瀬藤聡, 美山透, 広瀬成章, 長船哲史, 韓修妍, 五十嵐弘道, 宮澤 泰正, 豊田隆寛, 干場康博, 増田周平, 石川洋一, 碓氷典久, 黒田寛, 高山勝巳, 2017: 日本の海洋データ同化研究：20 年間の功績と今後の展望. 海の研究, 26(2), 15-43.
57. 田中潔, 羽角博康, 小松幸生, 伊藤幸彦, 柳本大吾, 坂本天, 石津美穂, 浦川昇吾, 道田豊, 2017: 三陸沿岸の流況. 沿岸海洋研究, 54(2), 97-104.
58. 西川悠, 碓氷典久, 蒲地政文, 田中裕介, 石川 洋一 , 2016: 春季黒潮続流域における黒潮水―親潮水二層構造の分布と クロロフィル a 濃度の経年変動. 海の研究, 25, 133-144.
59. 辻野博之, 坂本圭, 碓氷典久, 2015: 気象庁気象研究所における沿岸モデル開発. 沿岸海洋研究, 52, 119-129.

（２）査読論文以外の著作物（翻訳、著書、解説）：24 件

1. Xue, Y., C. Wen, A. Kumar, M. Balmaseda, Y. Fujii, G. Vecchi, G. Vernieres, O. Alves, M. Martin, F. Hernandez, T. Lee, D. Legler, and D. DeWitt, 2016: A Real-time Multiple Ocean Reanalyses Intercomparison Project for Quantifying the Impacts of Tropical Pacific Observing Systems on Constraining Ocean Reanalyses and Enhancing our Capability in Monitoring and Predicting ENSO. Science and Technology Infusion Climate Bullutin, 40th NOAA Climate Diagnstics and Prediction Workshop Special Issue, 111-118.
2. Urakawa, L. S., H. Hasumi, M. Kurogi, T. T. Sakamot, and K. Tanaka, 2016: For numerical simulation of Otsuchi Bay; tides in our nested-grid model. Marine ecosystems after Great East Japan Earthquake in 2011 Our knowledge acquired by TEAMS, 43-44.
3. Sakamoto, T. T., L. S. Urakawa, H. Hasumi, and K. Tanaka, 2016: Numerical simulation of Otsuchi Bay; Cold water intrusion into the bay. Marine ecosystems after Great East Japan Earthquake in 2011 Our knowledge acquired by TEAMS, 41-42.
4. Tanaka, K., K. Komatsu, S. Itoh, D. Yanagimoto, M. Ishizu, H. Hasumi, T. T. Sakamoto, L. S. Urakawa, and Y. Michida, 2016: High-resolution hydrographic observation with local communities in the Sanriku coastal seas, Japan. Marine ecosystems after Great East Japan Earthquake in 2011 Our knowledge acquired by TEAMS, 35-36.
5. Oke, P. R., Y. Fujii, and T. Rykova, 2015: Using models to design and evaluate ocean observing systems. CLIVAR Exchanges, 67, 46-49.
6. 高槻靖, 広瀬成章, 碓氷典久, 2017: 現場観測データを用いた北西太平洋域海洋データ同化システムの流速場の検証. 測候時報, 84, 77-96.
7. 五十嵐弘道, 若松剛, 田中裕介, 広瀬成章, 2017: アカイカ漁業予測のための海況予測システム SKUIDS. 号外海洋, 59, 83-92.
8. 広瀬成章, 2017: データ同化の基礎. 号外海洋, 59, 130-136.
9. 藤井陽介, 2017: 総説：海洋データ同化夏の学校第２０回の記念開催に際して. 号外海洋, 59, 6-10.

10. 田中潔, 羽角博康, 小松幸生, 伊藤幸彦, 柳本大吾, 坂本天, 石津美穂, 浦川昇吾, 道田豊, 2017: 三陸沿岸の流況. 沿岸海洋研究, 54(2), 97-104.
11. 藤井陽介, 三寺史夫, 中村知裕, 西垣肇, 美山透, 伊藤進一, 和川拓, 2016: 亜寒帯・ベーリング海に流入する黒潮系水の移動経路の解析. 月刊海洋, 48, 193-199.
12. 轡田邦夫, 豊田隆寛, 吉田聡, 2016: 総論：「海洋変動と熱・物質循環」「グローカルな大気海洋相互作用：空と海をつなぐもの」. 月刊海洋, 48, 153-161.
13. 豊田隆寛, 藤井陽介, 倉賀野連, 小杉如央, 笹野大輔, 蒲地政文, 石川洋一, 増田周平, 佐藤佳奈子, 淡路敏之, 2016: 北太平洋冬季混合層深の経年から十年規模変動. 月刊海洋, 48, 177-185.
14. 浦川昇吾, 山中吾郎, 平原幹俊, 坂本圭, 辻野博之, 中野英之, 2016: 日本沿岸海洋モデリングにおける流域雨量指数の有用性に関する検証. 測候時報, 83(特別号), S33-S45.
15. 坂本圭, 山中吾郎, 辻野博之, 中野英之, 浦川昇吾, 碓氷典久, 平原幹俊, 小川浩司, 2015: 日本沿岸海況監視予測システムに向けた瀬戸内海モデルの開発. 測候時報, 82(特別号), S55-S66.
16. 碓氷典久, 藤井陽介, 2015: 現業化に向けた MOVE-4DVAR の高度化. 測候時報, 82 (特別号), 43-53.
17. 坂本天, 浦川昇吾, 羽角博康, 石津美穂, 伊藤幸彦, 小松輝久, 田中潔, 2015: 双方向ネスト太平洋モデルによる三陸沿岸の高解像度生態系モデリングに向けた物理モデルの構築. 沿岸海洋研究, 53(1), 15-24.
18. 豊田隆寛, 藤井陽介, 倉賀野連, John P. Matthews, 阿部泰人, 江淵直人, 碓氷典久, 小川浩司, 蒲地政文, 2015: Aquarius 衛星海面塩分データの海洋再解析における太平洋表層へのインパクト. 月刊海洋, 47, 172-180.
19. 豊田隆寛, 吉田聡, 田中潔, 2015: 総論：北太平洋を中心とする循環と水塊過程. 月刊海洋, 47, 131-134.
20. 坂本圭, 山中吾郎, 辻野博之, 中野英之, 平原幹俊, 2014: 水平解像度 2km の瀬戸内海モデル MRI.COM-Seto 及び日本沿岸モデル MRI.COM-JPN の開発. 測候時報, 81(特別号), S63-S75.
21. 碓氷典久, 坂本圭, 小川浩司, 藤井陽介, 辻野博之, 山中吾郎, 倉賀野連, 蒲地政文, 2014: 日本沿岸海況監視予測システムによる 2011 年瀬戸内海異常潮位の再現実験. 測候時報, 81(特別号), 53-62.
22. 小川浩司, 碓氷典久, 倉賀野連, 藤井陽介, 豊田隆寛, 蒲地政文, 2014: MOVE/MRI.COM-WNP 再解析データに見られた 黒潮流路変動と瀬戸内海水位変動との関係. 測候時報, 81(特別号), S77-S91.
23. Balmaseda, M. A., A. Kumar, E. Andersson, Y. Takaya, D. Anderson, P. Janssen, M. Martin, and Y. Fujii, 2014: White Paper #4 - Operational forecasting systems. Report of the Tropical Pacific Observing System 2020 Workshop (TPOS2020). Volume II -White Papers.(GCOS Rep. 184/ GOOS Rep. 206/ WCRP Rep. 6/2014), 64-101.
24. Fujii, Y., J. Cummings, Y. Xue, A. Schiller, T. Lee, M. A. Balmaseda, E. Remy, S. Masuda, O. Alves, G. Brassington, B. Cornuelle, M. Martin, P. Oke, G. Smith, and X. Yang, 2014: White Paper #5 - Evaluation of the Tropical Pacific Observing System from the data assimilation perspective. Report of the Tropical Pacific Observing System 2020 Workshop (TPOS2020). Volume II -White Papers.(GCOS Rep. 184/ GOOS Rep. 206/ WCRP Rep. 6/2014), 102-129.

（3）学会等発表

ア. 口頭発表　124 件

・国際的な会議・学会等：53 件

1. Nishikawa, S., T. Wakamatsu, Y. Tanaka, K. Sakamoto, H. Tsujino, Y. Ishikawa, Downscaling Experiments of Japan Coastal Seas Using Ocean Past/Future Climate Prediction Simulations, Asia Oceania Geosciences Society 15th Annual Meeting (AOGS2018), 2018 年 6 月, アメリカ, ホノルル
2. Fujii, Y., T. Toyoda, S. Urakawa, H. Sugimoto, and I. Ishikawa, Development of a global ocean data assimilation system based on a 4DVAR method, JpGU meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県

3. Toyoda, T., N. Hirose, L. S. Urakawa, N. Usui, Y. Fujii, H. Nakano, K. Sakamoto, H. Tsujino, G. Yamanaka, and Y. Tsutsumi, Sensitivity analysis of sea ice using a global ocean-sea ice adjoint model, The 33rd International Symposium on Okhotsk Sea & Polar Oceans, 2018年2月, 北海道紋別市
4. Fujii, Y., T. Toyoda, N. Usui, N. Hirose, Y. Takaya, C. Kobayashi, N. Saito, T. Ishibashi, T. Iriguchi, M. Nosaka, S. Hirahara, T. Komori, and Y. Adachi, Ocean data assimilation systems in JMA and their representation of SST and sea ice fields, Workshop on observations and analysis of sea-surface temperature and sea ice for NWP and climate applications, 2018年1月, イギリス, レディング
5. Chevallier, M., and the ORA-IP and PORA-IP teams, An intercomparison of the Arctic sea ice cover in global ocean-sea ice reanalyses from the project ORA-IP, 5th International Conference on Reanalysis (ICR5), 2017年11月, イタリア, ローマ
6. Fujii, Y., M. Balmaseda, C. Domingues, T. Lee, K. Schuckmann, A. Storto, and Y. Xue, Introduction of CLIVAR-GSOP, 8th Annual meeting of the GODAE Ocean View Science Team, 2017年11月, ノルウェー, ベルゲン
7. Fujii, Y., N. Usui, T. Toyoda, N. Hirose, and H. Igarashi, GODAE Ocean View Activities in JMA (and Japan), 8th Annual meeting of the GODAE Ocean View Science Team, 2017年11月, ノルウェー, ベルゲン
8. Fujii, Y., and Elisabeth Remy, Observing System Evaluation Task Team. Current Status and Overview., 8th Annual meeting of the GODAE Ocean View Science Team, 2017年11月, ノルウェー, ベルゲン
9. Kauker, F., P. Uotila, D. Iovino, N. Fukar, L. Shi, M. Chevallier, S. Tietsche, M. Korhonen, M. Marnela, V. Lien, T. Toyoda, K. Peterson, G. Garric, C. Bricaud, J. Xie, A. Barthelemy, H. Goosse, F. Massonnet, R. Sadikhi, J. Carton, K. Haines, D. Carneiro, Assessment of ten ocean reanalyses in the polar regions, 8th International Workshop on Sea Ice Modelling, Data Assimilation and Verification, 2017年11月, ノルウェー, ベルゲン
10. Fujii, Y., N. Usui, N. Hirose, T. Toyoda, and T. Kuragano, Recent Development of Ocean Data Assimilation Systems and Recent Observing System Evaluation Studies in JMA/MRI, Joint DA-TT & OSEval-TT Meeting, 2017年10月, イタリア, ラスペツィア
11. Usui, N., T. Wakamatsu, Y. Tanaka, N. Hirose, T. Toyoda, S. Nishikawa, Y. Fujii, Y. Takatsuki, H. Igarashi, H. Nishikawa, Y. Ishikawa, T. Kuragano, and M. Kamachi, Four-dimensional variational ocean reanalysis: a 30-year high-resolution dataset in the western North Pacific (FORA-WNP30), Asia Oceania Geosciences Society 14th Annual Meeting (AOGS2017), 2017年8月, シンガポール, シンガポール
12. Fujii, Y., and N. Usui, Applications and studies using adjoint models based on Meteorological Research Institute Community Ocean Model (MRI.COM), 9th International Workshop on Modeling Ocean, 2017年7月, 韓国, ソウル
13. Toyoda, T., S. Masuda, T. Doi, M. Ishii, and Y. Miyazawa, Activities and plans of the ocean reanalysis groups in Japan, Workshop on ocean reanalyses and inter-comparison, 2017年6月, フランス, トゥールーズ
14. Toyoda, T., Development of the global ocean-sea ice data assimilation system in MRI, Polar ORA-IP meeting, 2017年6月, スペイン, バルセロナ
15. Nakano, H., and H. Tsujino, Similarities and differences between the Kuroshio Extension and a baroclinic jet in a channel, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017年5月, 千葉県千葉市
16. Tsujino, H., S. Urakawa, H. Nakano (他 14 名), JRA-55 based surface data set for driving ocean-sea ice models (JRA55-do). Part I: Development and evaluation of surface atmospheric field and air-sea flux., JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017年5月, 千葉県千葉市
17. Usui, N., N. Hirose, T. Toyoda, Y. Fujii, Y. Takatsuki, and T. Kuragano, Decadal variability of ocean heat content in the Japan Sea, 19th Pacific Asian Marginal Seas

Meeting, 2017年4月, 韓国, 西帰浦市

18. Usui, N., N. Hirose, Y. Fujii, K. Sakamoto, and S. Urakawa, Development of a four-dimensional variational assimilation system with a high-resolution coastal ocean model, RIKEN International Symposium on Data Assimilation 2017, 2017年2月, 兵庫県神戸市
19. Toyoda, T., Data assimilation of sea ice concentration into a global ocean-sea ice model with correction for atmospheric forcing field, The 32nd International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans, 2017年2月, 北海道紋別市
20. Fujii, Y., N. Usui, N. Hirose, H. Mitsudera, T. Nakamura, H. Nishigaki, T. Miyama, S. Ito, and T. Wagawa, Analysis of the North Pacific meridional overturning circulation using ocean data assimilation techniques, 第32回北方圏国際シンポジウム, 2017年2月, 北海道紋別市
21. Toyoda, T., Data assimilation of sea ice concentration into a global ocean-sea ice model with correction for atmospheric forcing field, Workshop on Sea Ice Remote Sensing and Modeling, 2017年1月, 東京都文京区
22. Toyoda, T., Data assimilation of sea ice concentration into a global ocean-sea ice model with correction for atmospheric forcing field, Japan-Germany Workshop on Arctic Science, 2016年11月, 東京都文京区
23. Xue, Y., Y. Fujii et al., A real-Time Ocean Reanalyses Intercomparison Project for Quantifying The Impacts of Tropical Pacific Observing Systems on Constraining Ocean Reanalyses, CLIVAR Open Science Conference, 2016年9月, 中国, 青島
24. Fujii, Y., GSOP Activities related to Ocean Reanalysis Intercomparison and Observing System Assessments, 9th Session of CLIVAR Global Synthesis and Observation Panel, 2016年9月, 中国, 青島
25. Xue, Y., C. Wen, Y. Fujii, et al., Real-Time Ocean Reanalysis Intercomparison Project, 日本海洋学会2016年度秋季大会, 2016年9月, 鹿児島県鹿児島市
26. Yamanaka, G., Application of MRI.COM: climate research and coastal disasters, 韓国気象局気象科学研究所セミナー, 2016年7月, 韓国, 済州島
27. Yamanaka, G., Introduction to Meteorological Research Institute Community Ocean Model (MRI.COM), 韓国気象局気象科学研究所セミナー, 2016年7月, 韓国, 済州島
28. Fujii, Y., Ocean Data Assimilation System in JMA, 韓国気象局気象科学研究所セミナー, 2016年7月, 韓国, 済州島
29. Nakano, H., Is the Kuroshio Extension a blender or barrier of the water mass? International Workshop: Dynamics and interactions of the Ocean and the Atmosphere, 2016年7月, 宮城県仙台市
30. Roberts, M., Vidale, P. L., G. Yamanaka, and H. Tatebe, Choosing the appropriate atmosphere-ocean resolution, Workshop on "High-resolution ocean modelling for coupled seamless predictions", 2016年4月, イギリス, エクセター
31. Usui, N., K. Ogawa, T. Yasuda, N. Hirose, and T. Kuragano, Mechanism of interannual to decadal sea level variability along the Japanese coast, Ocean Sciences Meeting 2016, 2016年2月, アメリカ, ニューオーリンズ
32. Danabasoglu, G., Y. Fujii, H. Tsujino, et al., North Atlantic Simulations in Coordinated Ocean-ice Reference Experiments phase II (CORE-II): Inter-Annual to Decadal Variability, 2016 Ocean Sciences Meeting, 2016年2月, アメリカ, ニューオーリンズ
33. Fujii Y., H. Mitsudera, T. Nakamura, H. Nishigaki, T. Miyama, T. Wagawa, S. Ito, N. Hirose, and N. Usui, Pathway of the Kuroshio water traveling to the Bering Sea in a western North Pacific eddy-resolving model analyzed with the tangent linear and adjoint models, 2016 Ocean Sciences Meeting, 2016年2月, アメリカ, ニューオーリンズ
34. Nakano, H., Water mass transport associated with the oceanic fronts in the northwestern Pacific Ocean, CLIVAR/JAMSTEC Workshop on the Kuroshio Current and

Extension System: Theory, Observations, and Ocean Climate Modelling, 2016年1月, 神奈川県横浜市

35. Usui, N., Y. Fujii, K. Sakamoto, H. Tsujino, T. Kuragano, and M. Kamachi, Monitoring and Prediction of the Kuroshio System: Recent Developments of Model and Data Assimilation System at JMA/MRI, 6th Annual Meeting of GODAE OceanView Science Team, 2015年12月, オーストラリア, シドニー
36. Wakamatsu, T., H. Igarashi, Y. Tanaka, S. Ishizaki, S. Nishikawa, H. Nishikawa, N. Usui, Y. Fujii, and Y. Ishikawa, Four dimensional regional ocean environment analyses for fisheries applications, 13th International Conference on Fluid Control, Measurements and visualization, 2015年11月, カタール, ドーハ
37. Balmaseda, M., T. Toyoda, M. valdivieso, A. Storto, G. Smith, M. palmer, F. Helnandez, L. Shi, K. haines, T. Lee, Y. Fujii, K. Wilmer-Becker, M. Chevallier, A. Karsperk, and N. Cantabiano, CLIVAR GSOP/GODAE Ocean View Ocean Reanalysis Inter-comparison ORA-IP, 6th Annual Meeting of GODAE OceanView Science Team, 2015年11月, オーストラリア, シドニー
38. Balmaseda, M., T. Toyoda, Y. Fujii et al., CLIVAR GSOP/GODAE Ocean View Ocean Reanalysis Inter-comparison ORA-IP, Workshop on energy flow through the climate system, 2015年9月, イギリス, エクセター
39. Valdivieso, M., Y. Fujii, T. Toyoda, et al., Surface fluxes and transports from Global Ocean Reanalyses, Workshop on energy flow through the climate system, 2015年9月, イギリス, エクセター
40. Fujii, Y., M. Kamachi, Y. Takaya, T. Yasuda, T. Ishibashi, T. Nakaegawa, and Y. Takeuchi, Coupled model simulation constrained by ocean data assimilation and the plan of developing a couled data assimilation system in JMA/MRI, CAS-TWAS-WMO Forum Coupled Data Assimilation Symposium, 2015年7月, 中国, 北京
41. Kamachi, M., Y. Fujii, N. Usui, M. Tonani, and A. Schiller, Ocean Overview (Ocean Observation and ocean data assimilation), CAS-TWAS-WMO Forum Data Assimilation Summer School, 2015年7月, 中国, 北京
42. Yamanaka, G., H. Nakano, H. Tsujino, S. Urakawa, and K. Sakamoto, The connection between decadal variability in the Pacific Subtropical Cells and sea surface height in the western tropical Pacific, 第26回国際測地学地球物理学連合総会 (IUGG2015), 2015年6月, チェコ, プラハ
43. Toyoda, T., Y. Fujii, T. Kuragano, J. P. Matthews, Y. Abe, N. Ebuchi, N. Usui, K. Ogawa, and M. Kamachi, Improvements to a global ocean data assimilation system through the incorporation of Aquarius surface salinity data, Japan Geoscience Union Meeting, 2015年5月, 千葉県千葉市
44. Usui, N., Y. Fujii, T. Kuragano, and M. Kamachi, Development of a four-dimensional variational assimilation system in the western North Pacific, 1st GODAE OceanView Data Assimilation Task Team (DA-TT) Workshop, 2015年5月, イギリス, エクセター
45. Usui, N., K. Ogawa, K. Sakamoto, Y. Fujii, T. Kuragano, Mechanism for an unusual tide around the Seto Inland Sea in 2011 revealed by a coastal-assimilative model, 18th Pacific-Asia Marginal Seas Meeting, 2015年4月, 沖縄県那覇市
46. Usui, N., Development of a coastal monitoring and forecasting system at MRI/JMA, OOPC2015 workshop “Future Prospects of Coastal Ocean Observations and Modeling in Japan”, 2015年4月
47. Toyoda, T., Assimilation of ice/ocean data in MRI models, Workshop on Optimal Estimation of Ocean, Ice and Atmosphere Parameters, 2015年3月, デンマーク, コペンハーゲン
48. Toyoda, T., Y. Fujii, T. Kuragano, J. P. Matthews, Y. Abe, N. Ebuchi, N. Usui, K. Ogawa, and M. Kamachi, Improvements to a global ocean data assimilation system through the incorporation of Aquarius surface salinity data, Data assimilation Workshop, 2015年2月, 兵庫県神戸市

49. Fujii, Y., J. Cummings, Y. Xue, A. Schiller, T. Lee, M. Balmaseda, E. Remy, S. Masuda, O. Alves, G. Brassington, B. Comuelle, M. Martin, P. Oke, G. Smith, and X. Yang, Evaluation of the Tropical Pacific Observing System from the Ocean Data Assimilation Perspective in the TPOS2020 Workshop, GODAE Ocean View OSEval-TT workshop 2014, 2014年12月, フランス, トゥールーズ
50. Sakamoto, K., G. Yamanaka, H. Tsujino, H. Nakano, N. Usui, and S. Urakawa, Development of a Seto-Inland-Sea model toward operational monitoring and forecasting, PICES Annual meeting, 2014年10月, 韓国, ヨス
51. Kuragano, T., M. Kamachi, Y. Fujii, N. Usui, S. Ishizaki, Y. Takaya, T. Toyoda, and K. Sakamoto, Japan Report on National Forecasting System (MOVE/MRI.COM) and Japan Working Team - Progress in 2012-2014 -, 全球海洋データ同化実験海洋概観プロジェクト科学運営委員会, 2014年10月, 中国, 北京
52. Kuragano, T., Y. Fujii, T. Toyoda, N. Usui, K. Ogawa, and M. Kamachi, Ocean mass variations caused by barotropic responce to seasonal atmospheric forcing, 大気物理学研究所との研究打合せ, 2014年10月, 中国, 北京
53. Toyoda, T., Y. Fujii, T. Kuragano, Y. Ishikawa, S. Masuda, and T. Awaji, Mixed-Layer Depth Intercomparison among Global Ocean Syntheses/Reanalyses, Workshop on Ocean Modelling and Reanalysis Data, 2014年7月, 韓国, ソウル

・国内の会議・学会等：71件

1. 西川史朗, 若松剛, 石川洋一, 石崎廣, 田中裕介, 坂本圭, 辻野博之, 日本周辺海域をターゲットとした海洋過去将来予測・ダウンスケーリングデータセットの構築, 日本海及び日本周辺海域における環境急変現象（急潮）のモニタリング、モデリング及びメカニズム解明に関する研究集会, 2018年8月, 福岡県春日市
2. 西川史朗, 若松剛, 石川洋一, 石崎廣, 田中裕介, 坂本圭, 辻野博之, 日本周辺海域をターゲットとした海洋近未来予測・ダウンスケーリングデータセットの構築, 研究集会「宗谷暖流を始めとした対馬暖流系の変動メカニズム」, 2018年7月, 北海道札幌市
3. 碓氷典久, 広瀬成章, 坂本圭, 藤井陽介, 浦川昇吾, 豊田隆寛, 辻野博之, 高野洋雄, 山中吾郎, 日本沿岸を対象とした高解像度同化予測システムの開発, 研究集会 「宗谷暖流を始めとした対馬暖流系の変動メカニズム」, 2018年7月, 北海道札幌市
4. 豊田隆寛, AMSR-E 薄氷データの OGCM での利用について, 海氷モデリング研究集会, 2018年5月, 新潟市
5. 西川史朗, 若松剛, 田中裕介, 坂本圭, 辻野博之, 石川洋一, 海洋過去・将来予測計算結果を用いた日本沿岸海域ダウンスケーリングの予備的実験, JpGU meeting 2018, 2018年5月, 千葉県
6. 坂本圭, 辻野博之, 中野英之, 浦川昇吾, 山中吾郎, 豊田隆寛, 広瀬成章, 碓氷典久, 解像度2km ネスト・モデルを用いた日本沿岸海況の再現 2: 沿岸潮位の再現性, JpGU meeting 2018, 2018年5月, 千葉県
7. 山中吾郎, 辻野博之, 中野英之, 浦川昇吾, 豊田隆寛, 坂本圭, 今田由紀子, 石崎廣, 熱帯太平洋における海面水位の経年および十年規模変動, JpGU-AGU Joint Meeting 2018, 2018年5月, 千葉県千葉市
8. 豊田隆寛, 数値モデリングにおける衛星観測データの利用, 北極域の人工衛星観測およびその数値モデリングへの応用に関する研究会, 2018年5月, 長崎県長崎市
9. 山中吾郎, 海の「天気予報」～どのように予測するか？～, 気象研究所一般公開特別講演, 2018年4月, 茨城県つくば市
10. 坂本圭, 辻野博之, 中野英之, 浦川昇吾, 豊田隆寛, 山中吾郎 , 解像度 2km 日本沿岸モデルを用いた沿岸滞留時間の推定, 日本海及び日本周辺海域の海況モニタリングと波浪計測に関する研究集会, 2017年12月, 福岡県春日市
11. 碓氷典久, 高解像度海洋モデルを用いた黒潮研究：1 か月から 10 年スケールの流路変動メカニズム, 総合研究黒潮グループ 2017 年度第二回研究会, 2017年11月, 茨城県つくば市
12. 碓氷典久, 黒潮大蛇行の長期変動の実態, 平成 29 年度関東・東海ブロック水産海洋連絡会, 2017年11月, 静岡県焼津市

13. 豊田隆寛, 岡本俊, 北太平洋東部で夏の終わり頃に間欠的に起こるブルームの物理環境について, 大気海洋相互作用に関する研究集会, 2017 年 11 月, 京都府京都市
14. 碓氷典久, 広瀬成章, 豊田隆寛, 藤井陽介, 黒潮続流と同期した日本海貯熱量の十年規模変動, 日本海洋学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 10 月, 宮城県仙台市
15. 中野英之, 北西太平洋におけるフロント構造の経年変動 II, 日本海洋学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 10 月, 宮城県仙台市
16. 碓氷典久, 藤井陽介, 倉賀野連, 高槻靖, 豊田隆寛, 広瀬成章, データ同化の現状と Argo, 日本海洋学会 2017 年度秋季大会シンポジウム, 2017 年 10 月, 宮城県仙台市
17. 広瀬成章, 碓氷典久, 豊田隆寛, 藤井陽介, 坂本圭, 辻野博之, 日本沿岸海況監視予測システムの開発と検証, 第 21 回データ同化夏の学校, 2017 年 8 月, 青森県むつ市
18. 豊田隆寛, 海氷アジョイントモデルを用いた海洋・海氷場の解析に向けて, 東京大学大気海洋研究所国際沿岸海洋研究センター研究集会（大槌シンポジウム海洋パート)「北太平洋を中心とした海洋表層変動研究の現状と将来」, 2017 年 8 月, 岩手県上閉伊郡大槌町
19. 広瀬成章, 碓氷典久, 豊田隆寛, 藤井陽介, 辻野博之, 日本海の貯熱量と海峡通過流量の経年変動について, 研究集会「宗谷暖流をはじめとした対馬暖流系の変動メカニズム」, 2017 年 6 月, 北海道札幌市
20. 碓氷典久, 海洋モデル・同化を用いた黒潮研究ー川辺先生の描いた黒潮像にどこまで近づけたか?ー, この 10 年の海洋物理学を振り返る（杉ノ原伸夫・川辺正樹記念シンポジウム）, 2017 年 1 月, 千葉県柏市
21. 碓氷典久, 広瀬成章, 豊田隆寛, 藤井陽介, 高槻靖, 倉賀野連, 日本海表層貯熱量の十年規模変動, 日本海及び日本周辺海域の海況モニタリングと波浪計測に関する研究集会, 2016 年 12 月, 福岡県春日市
22. 藤井陽介, 碓氷典久, 小川浩司, 広瀬成章, 安藤健太郎, 蒲地政文, データ同化での感度解析と OSE の例, 第 3 回 JAMSTEC/CEIST セミナー, 2016 年 12 月, 神奈川県横浜市
23. 豊田隆寛, 岡本俊, 北太平洋東部で間欠的に起こる秋季ブルームの物理環境について, 東京大学大気海洋研究所国際沿岸海洋研究センター研究集会（大槌シンポジウム海洋パート)「海洋循環に果たすスケール間相互作用の理解」, 2016 年 11 月, 岩手県上閉伊郡大槌町
24. 坂本圭, 辻野博之, 中野英之, 浦川昇吾, 山中吾郎, 解像度 2km ネスト・モデルを用いた日本沿岸海況の再現, 日本海洋学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 9 月, 鹿児島県鹿児島市
25. 中野英之, 辻野博之, 坂本圭, 浦川昇吾, 山中吾郎, 北西太平洋におけるフロントの経年変動, 日本海洋学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 9 月, 鹿児島県鹿児島市
26. 碓氷典久, 高槻靖, 若松剛, 田中裕介, 広瀬成章, 豊田隆寛, 藤井陽介, 倉賀野連, 1970 年代の渦解像再解析は可能か?：1971 年異常潮位再現実験から, 日本海洋学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 9 月, 鹿児島県鹿児島市
27. 藤井陽介, 辻野博之, 豊田隆寛, 中野英之, CORE-II 外力で駆動した海洋再解析データに見られた大西洋子午面循環の強化について, 日本海洋学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 9 月, 鹿児島県鹿児島市
28. 豊田隆寛, 岡本俊, 望月崇, 高山勝巳, 田中裕介, 海洋再解析データを用いた北太平洋東部の秋季ブルームの解析, 日本海洋学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 9 月, 鹿児島県鹿児島市
29. 広瀬成章, 碓氷典久, 豊田隆寛, 藤井陽介, 高槻靖, 倉賀野連, 海洋長期再解析における日本海の流量 - 貯熱量の長期変動について, 日本海洋学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 9 月, 鹿児島県鹿児島市
30. 広瀬成章, データ同化の基礎, 第 20 回データ同化夏の学校, 2016 年 8 月, 青森県むつ市
31. 広瀬成章, 碓氷典久, 豊田隆寛, 藤井陽介, 高槻靖, 倉賀野連, 日本海の貯熱量と海峡通過流量の関係について, 研究集会「宗谷暖流を始めとした対馬暖流系の変動メカニズム」, 2016 年 7 月, 北海道札幌市
32. 豊田隆寛, 気象研究所における海洋・海氷データ同化システムの開発, 日本気象学会 2016 年度春季大会　極域・寒冷域研究連絡会「極域における気象庁客観解析データの再現性と利用」, 2016 年 5 月, 東京都渋谷区
33. 山中吾郎, 辻野博之, 中野英之, 浦川昇吾, 坂本圭, エルニーニョなどの海洋の変化を予測するために, 平成 27 年度気象研究所研究成果発表会, 2016 年 3 月, 東京都千代田区
34. 広瀬成章, 碓氷典久, 田中裕介, 若松剛, 石川洋一, 豊田隆寛, 藤井陽介, 西川史朗, 五十嵐

弘道，西川悠，高槻靖，倉賀野連，蒲地政文，4 次元変分法による海洋長期再解析データ：FORA，日本海洋学会 2016 年度春季大会シンポジウム「海洋データ同化 20 年の歩みと今後の展望」，2016 年 3 月，東京都文京区

35. 藤井陽介，ENSO 予測の進展と海洋データ同化，日本海洋学会 2016 年度春季大会シンポジウム「海洋データ同化 20 年の歩みと今後の展望」，2016 年 3 月，東京都文京区
36. 豊田隆寛，藤井陽介，碓氷典久，広瀬成章，高槻靖，倉賀野連，極域における海洋・海氷データの同化について，日本海洋学会 2016 年度春季大会シンポジウム「海洋データ同化 20 年の歩みと今後の展望」，2016 年 3 月，東京都文京区
37. 中野英之，渦解像モデルによる 137 度線の水塊の起原およびその変動の推定，日本海洋学会 2016 年度春季大会シンポジウム「東経 137 度定線の 50 年と今後の日本の持続的海洋観測望」，2016 年 3 月，東京都文京区
38. 卜部佑介，安田珠幾，前田修平，2014 年以降における全球平均気温の顕著な上昇に関連する海水温の概況，日本海洋学会 2016 年度春季大会，2016 年 3 月，東京都文京区
39. 藤井陽介，三寺史夫，中村知裕，西垣肇，美山透，伊藤進一，和川拓，亜寒帯・ベーリング海に流入する黒潮水の移動経路の解析，日本海洋学会 2016 年度春季大会，2016 年 3 月，東京都文京区
40. 田中裕介，若松剛，五十嵐弘道，石崎廣，西川史朗，西川悠，碓氷典久，藤井陽介，石川洋一，リアルタイム漁場予測のための海洋環境解析・予測システ ム，日本海洋学会 2016 年度春季大会，2016 年 3 月，東京都文京区
41. 碓氷典久，藤井陽介，広瀬成章，坂本圭，高槻靖，気象研における高解像度海洋データ同化システム開発の現状と今後に向けて，第 6 回データ同化ワークショップ，2016 年 2 月，神奈川県横浜市
42. 碓氷典久，FORA から見えてきた海の 30 年の歴史，最先端計算科学が描き出す海の 30 年　長期再解析 FORA シンポジウム，2016 年 1 月，東京都千代田区
43. 坂本圭，山中吾郎，碓氷典久，辻野博之，中野英之，浦川昇吾，気象庁沿岸海洋モデルを用いた瀬戸内海海況の再現，低温科学研究所共同研究シンポジウム「日本を取り囲む陸海結合システムの解明に向けて」，2015 年 12 月，北海道札幌市
44. 広瀬成章，碓氷典久，田中裕介，若松剛，石川洋一，豊田隆寛，藤井陽介，西川史朗，五十嵐弘道，西川悠，高槻靖，倉賀野連，蒲地政文，長期再解析データを用いた日本海の海峡通過流量の変動について，日本海及び日本周辺海域の海況モニタリングと波浪計測に関する研究集会，2015 年 12 月，福岡県春日市
45. 豊田隆寛，北太平洋の冬季混合層深の経年から十年規模変動について，大気海洋相互作用に関する研究集会，2015 年 12 月，京都府京都市
46. 浦川昇吾，山中吾郎，平原幹俊，坂本圭，辻野博之，中野英之，日本河川流量データセットの相互比較，東京大学大気海洋研究所共同利用研究集会「沿岸から外洋までをシームレスにつなぐ海洋モデリングシステムの構築に向けて」，2015 年 11 月，千葉県柏市
47. 坂本圭，辻野博之，中野英之，浦川昇吾，山中吾郎，気象研究所における次期日本沿岸モデル MRI.COM-JPN の開発，東京大学大気海洋研究所共同利用研究集会「沿岸から外洋までをシームレスにつなぐ海洋モデリングシステムの構築に向けて」，2015 年 11 月，千葉県柏市
48. 藤井陽介，三寺史夫，中村知裕，西垣肇，美山透，伊藤進一，和川拓，渦解像アジョイントモデルを用いた黒潮から亜寒帯に至る水塊の追跡，2015 年磯口ジェットワークショップ，2015 年 11 月，大分県九重町
49. 豊田隆寛，北太平洋の冬季混合層の経年から十年規模変動について，海洋大循環の力学-エクマン層から中深層循環迄，2015 年 11 月，長崎県島原市
50. 石川洋一，若松剛，田中裕介，西川史朗，五十嵐弘道，西川悠，蒲地政文，倉賀野連，高槻靖，藤井陽介，碓氷典久，豊田隆寛，広瀬成章，北西太平洋海洋長期再解析(FORA-WNP30) 1. データ同化システムとプロダクトの概要，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市
51. 五十嵐弘道，石川洋一，若松剛，田中裕介，西川史朗，西川悠，蒲地政文，倉賀野連，高槻靖，碓氷典久，藤井陽介，豊田隆寛，広瀬成章，酒井光夫，齊藤誠一，今村豊，FORA 再解析データによるアカイカ好適棲息域の年々変動，2015 年度水産海洋学会研究発表大会，2015 年 10 月，北海道釧路市

52. 豊田隆寛，藤井陽介，倉賀野連，蒲地政文，増田周平，石川洋一，淡路敏之，北太平洋冬季混合層深の経年から十年規模変動についての全球海洋再解析アンサンブルを用いた解析，日本海洋学会秋季大会，2015 年 9 月，愛媛県松山市
53. 三寺史夫，美山透，西垣肇，中野渡拓也，中村知裕，和川拓，古恵亮，藤井陽介，伊藤進一，北太平洋移行領域における準定常ジェットの形成と特性曲線，日本海洋学会 2015 年度秋季大会，2015 年 9 月，愛媛県松山市
54. 石川洋一，若松剛，田中裕介，西川史朗，五十嵐弘道，西川悠，蒲地政文，倉賀野連，高槻靖，藤井陽介，碓氷典久，豊田隆寛，広瀬成章，北西太平洋海洋長期再解析（FORA-WNP30） 1. データ同化システムとプロダクトの概要，日本海洋学会 2015 年度秋季大会，2015 年 9 月，愛媛県松山市
55. 田中潔，羽角博康，小松幸生，伊藤幸彦，柳本大吾，坂本天，石津美穂，浦川昇吾，道田豊，三陸の海洋環境・生態系の土台を決定づける海流，平成 27 年日本水産学会理事会特別シンポジウム「東北の海は今，震災後 4 年間の研究成果と漁業復興」，2015 年 9 月，宮城県仙台市
56. 豊田隆寛，北太平洋冬季混合層深の経年から十年規模変動，海洋変動と熱・物質循環（大槌シンポジウム海洋パート），2015 年 9 月，岩手県上閉伊郡大槌町
57. 藤井陽介，アジョイントモデルを利用した黒潮からベーリング海に至る水塊の移動経路の解析，大槌シンポジウム「海洋変動と熱・物質循環」，2015 年 9 月，岩手県上閉伊郡大槌町
58. 広瀬成章，碓氷典久，田中裕介，若松剛，石川洋一，豊田隆寛，藤井陽介，西川史朗，五十嵐弘道，西川悠，高槻靖，倉賀野連，蒲地政文，4 次元変分法海洋再解析（FORA）の紹介と性能評価，大槌シンポジウム「海洋変動と熱・物質循環」，2015 年 9 月，岩手県上閉伊郡大槌町
59. 広瀬成章，碓氷典久，田中裕介，若松剛，石川洋一，豊田隆寛，藤井陽介，西川史朗，五十嵐弘道，西川悠，高槻靖，倉賀野連，蒲地政文，4 次元変分法海洋再解析（FORA-WNP30）１．概要，第 19 回データ同化夏の学校，2015 年 8 月，青森県むつ市
60. 山中吾郎，中野英之，辻野博之，浦川昇吾，坂本圭，十年規模の位相変化に対する西部太平洋海面水位と水平循環の役割，日本地球惑星科学連合 2015 年大会，2015 年 5 月，千葉県千葉市
61. 中野英之，OGCM による人為起原炭素の３次元輸送の見積もり，Japan Geoscience Union Meeting，2015 年 5 月，千葉県千葉市
62. 田中潔，小松幸生，伊藤幸彦，柳本大吾，石津美穂，羽角博康，坂本天，浦川昇吾，道田豊，大槌湾(三陸リアス式湾)における底層水貫入と傾圧循環，日本海洋学会 2015 年度春季大会，2015 年 3 月，東京都品川区
63. 碓氷典久，海洋モデルから見えてきた黒潮大蛇行の仕組み，一般公開シンポジウム「気候系の Hot Spot」，2015 年 3 月，東京都目黒区
64. 碓氷典久，藤井陽介，坂本圭，倉賀野連，気象研究所における沿岸同化モデルの開発，海洋レーダを用いた海況監視システムの開発と応用，2014 年 12 月，福岡県春日市
65. 藤井陽介，豊田隆寛，ENSO 予測のための海洋データ同化システムの現状と今後の展開，研究会「長期予報と大気大循環」，2014 年 12 月，東京都千代田区
66. 田中潔，羽角博康，伊藤幸彦，小松幸生，柳本大吾，坂本天，浦川昇吾，石津美穂，道田豊，津田敦，斎藤馨，小暮一啓，三陸沿岸における海洋循環の実態解明と水産環境評価，2014 年度水産海洋学会研究発表大会，2014 年 11 月，神奈川県横浜市
67. 倉賀野連，藤井陽介，蒲地政文，海面高度の統計的時空間スケール情報を利用したアルゴ観測網の中規模渦捕捉能力の評価，日本海洋学会 2014 年度秋季大会，2014 年 9 月，長崎県長崎市
68. 豊田隆寛，藤井陽介，倉賀野連，阿部泰人，江淵直人，碓氷典久，蒲地政文，Aquarius 衛星海面塩分データの全球海洋再解析へのインパクト，2014 年度日本海洋学会秋季大会，2014 年 9 月，長崎県長崎市
69. 山中吾郎，辻野博之，中野英之，平原幹俊，熱帯太平洋十年規模変動に見られる暖候期終息時の位相反転について，日本海洋学会 2014 年度秋季大会，2014 年 9 月，長崎県長崎市
70. 豊田隆寛，藤井陽介，倉賀野連，阿部泰人，江淵直人，碓氷典久，蒲地政文，Aquarius 衛星海面塩分データの全球海洋再解析へのインパクト，北太平洋を中心とする循環と水塊形成（大槌シンポジウム海洋パート），2014 年 8 月，岩手県上閉伊郡大槌町

71. 豊田隆寛，グリーン関数法を用いた生態系モデルに対するデータ同化について，第 18 回データ同化夏の学校，2014 年 8 月，青森県むつ市

イ．ポスター発表

・国際的な会議・学会等：41 件

1. Hirose, N., N. Usui, K. Sakamoto, H. Tsujino, Y. Fujii, and G. Yamanaka, Impact of the spatial-temporal filtered increments for the high-resolution model, JpGU meeting 2018, 2018 年 5 月，千葉県
2. Fujii, Y., Y. Takaya, T. Komorim Y. Adachi, C. Kobayashi, T. Ishibashi, and E. Remy, Coupled Prediction and data assimilation in JMA and a brief introduction of GODAE OceanView Observing System Evaluation Task Team (OSEval-TT), Bridging Sustained Observations & Data Assimilation for TPOS 2020, 2018 年 5 月，アメリカ，ボルダー
3. Hirose, N., N. Usui, T. Toyoda, Y. Fujii, and H. Tsujino, Interannual variation of ocean heat content in the Japan Sea revealed by a long-term ocean reanalysis, 2018 Ocean Sciences Meeting, 2018 年 2 月，アメリカ，ポートランド
4. Sakamoto, K., H. Tsujino, H. Nakano, S. L. Urakawa, G. Yamanaka, and T. Toyoda, Simulation of the coastal seas around Japan using a nested 2-km resolution model, 2018 Ocean Sciences Meeting, 2018 年 2 月，アメリカ，ポートランド
5. Yamanaka, G., K. Sakamoto, N. Hirose, N. Usui, H. Nakano, and H. Tsujino, Short-term sea level variability along the coast of Japan and its relation to ocean circulation, 2018 Ocean Sciences Meeting, 2018 年 2 月，アメリカ，ポートランド
6. Iovino, D., and Polar ORA-IP team, Assessment of ten ocean reanalyses in the polar regions, 5th International Conference on Reanalysis (ICR5), 2017 年 11 月，イタリア，ローマ
7. Hirose, N., N. Usui, T. Toyoda, Y. Fujii, Y. Takatsuki, K. Sakamoto, and H. Tsujino, Development of an operational system for monitoring and forecasting coastal and open ocean states around Japan, GODAE OceanView International School, 2017 年 10 月，スペイン，マヨルカ
8. Hirose, N., N. Usui, T. Toyoda, Y. Fujii, Y. Takatsuki, K. Sakamoto, and H. Tsujino, Development of an operational system for monitoring and forecasting coastal and open ocean states around Japan, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017 年 5 月，千葉県千葉市
9. Fujii, Y., and Y. Niwa, Analysis error estimation in a 4-dimensional variational ocean data assimilation system of the western North Pacific using a quasi-Newton method, JpGU meeting 2017, 2017 年 5 月，千葉県
10. Nakano, H., H. Tsujino, K. Sakamoto, S. Urakawa, and G. Yamanaka, Tuning a North Pacific OGCM with regard to the Kuroshio Current System, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017 年 5 月，千葉県千葉市
11. Yamanaka, G., H. Tsujino, H. Nakano, S. Urakawa, and K. Sakamoto, Decadal variations in the tropical Indo-Pacific sea surface height based on a historical OGCM simulation, JpGU meeting 2017, 2017 年 5 月，千葉県
12. Hirose, N., N. Usui, T. Wakamatsu, Y. Tanaka, T. Toyoda, Y. Fujii, Y. Takatsuki, T. Kuragano, and M. Kamachi, Intercomparison of sea level variation across the Tsushima Strait among tide gauge data, a coastal altimetry product and an ocean reanalysis FORA-WNP30., RIKEN International Symposium on Data Assimilation 2017, 2017 年 2 月，兵庫県神戸市
13. Nishikawa, S., N. Usui, K. Sakamoto, T. Wakamatsu, Y. Fujii, T. Kuragano, Y. Ishikawa and M. Kamachi, Coastal sea-level variabilities in downscaled models controlled by an eddy-resolving variational estimation system, 10th Coastal Altimetry Workshop, 2017 年 2 月，イタリア，フィレンツェ
14. Wakamatsu, T, N. Hirose, Y. Tanaka, S. Nishikawa, N. Usui, Y. Takatsuki, T. Kuragano, M. Kamachi and Y. Ishikawa., Inter-annual variation of the Tsugaru Warm Current revealed from the long-term coastal ocean reanalysis, 10th Coastal Altimetry

Workshop, 2017年2月, イタリア, フィレンツェ

15. Hirose, N., N. Usui, T. Wakamatsu, Y. Tanaka, T. Toyoda, Y. Fujii, Y. Takatsuki, T. Kuragano, and M. Kamachi, Intercomparison of sea level variation across the Tsushima Strait among tide gauge data, a coastal altimetry product and an ocean reanalysis FORA-WNP30., 10th Coastal Altimetry Workshop, 2017年2月, イタリア, フィレンツェ
16. Hirose, N., Y. Takatsuki, N. Usui, T. Wakamatsu, Y. Tanaka, T. Toyoda, S. Nishikawa, Y. Fujii, H. Igarashi, H. Nishikawa, Y. Ishikawa, T. Kuragano, and M. Kamachi, Four-dimensional variational Ocean ReAnalysis for the Western North Pacific over 30 years (FORA-WNP30), 2016 AGU Fall Meeting, 2016年12月, アメリカ, サンフランシスコ
17. Yamanaka, G., H. Tsujino, H. Nakano, S. Urakawa, and K. Sakamoto, Indo-Pacific sea level variability during recent decades, 2016 AGU Fall Meeting, 2016年12月, アメリカ, サンフランシスコ
18. Kuragano, T., N. Usui, T. Wakamatsu, Y. Tanaka, N. Hirose, T. Toyoda, S. Nishikawa, Y. Fujii, Y. Takatsuki, H. Igarashi, H. Nishikawa, Y. Ishikawa, and M. Kamachi, Four-dimensional variational Ocean ReAnalysis for the Western North Pacific over 30 years (FORA-WNP30), 2016 OSTST meeting, 2016年11月, フランス, ラロシェル
19. Fujii, Y., H. Mitsudera, T. Nakamura, H. Nishigaki, T. Miyama, T. Wagawa, S. Ito, N. Hirose, and N. Usui, Pathway of the Kuroshio water traveling to the Bering Sea in a western North Pacific eddy-resolving model analyzed with the tangent linear and adjoint models, CLIVAR Open Science Conference, 2016年9月, 中国, 青島
20. Fujii, Y., H. Tsujino, T. Toyoda, and H. Nakano, Enhancement of the southward return flow of the Atlantic Meridional Overturning Circulation by data assimilation and its influence in an assimilative ocean simulation forced by CORE-II atmospheric forcing, CLIVAR Open Science Conference, 2016年9月, 中国, 青島
21. Usui, N., N. Hirose, T. Toyoda, Y. Fujii, K. Sakamoto, Y. Takatsuki, G. Yamanaka, and T. Kuragano, Assimilation experiment for the largest-ever abnormal sea-level at the south coast of Japan in September 1971, Asia Oceania Geosciences Society 13th Annual Meeting (AOGS2016), 2016年8月, 中国, 北京
22. Hirose, N., N. Usui, Y. Tanaka, Y. Ishikawa, T. Toyoda, Y. Fujii, S. Nishikawa, H. Igarashi, H. Nishikawa, Y. Takatsuki, T. Kuragano, and M. Kamachi, Relationship between upper ocean heat content in the Japan Sea and volume transport through the Tsushima Strait, JpGU meeting 2016, 2016年5月, 千葉県
23. Toyoda, T., N. Sugiura, Y. Sasaki, H. Igarashi, Y. Ishikawa, T. Hatayama, T. Kawano, Y. Kawai, S. Kouketsu, K. Katsumata, H. Uchida, T. Doi, M. Fukasawa, and T. Awaji, An improved simulation of the deep Pacific Ocean using optimally estimated vertical diffusivity based on the Green's function method, JpGU meeting 2016, 2016年5月, 千葉県
24. Yamanaka, G., H. Tsujino, H. Nakano, S. Urakawa, and K. Sakamoto, Interannual simulation of tropical oceans during 1958-2014 using a high resolution OGCM, EGU General Assembly 2016, 2016年4月, オーストリア, ウイーン
25. Yamanaka, G., H. Tsujino, H. Nakano, S. Urakawa, and K. Sakamoto, Influence of horizontal resolution on mean state of tropical Indo-Pacific Oceans, Workshop on "High-resolution ocean modelling for coupled seamless predictions", 2016年4月, イギリス, エクセター
26. Sakamoto, T. T., L. S. Urakawa, H. Hasumi, M. Ishizu, S. Itoh, T. Komatsu, and K. Tanaka, Numerical simulation of Pacific water intrusions into Otsuchi Bay, northeast of Japan, using a nested-grid OGCM, International Symposium on Restoration after Great East Japan Earthquake -Our Knowledge on the Ecosystem and Fisheries-, 2016年3月, 東京都文京区
27. Wakamatsu, T., N. Usui, Y. Fujii, Y. Tanaka, N. Hirose, H. Igarashi, T. Toyoda, S. Nishikawa, H. Nishikawa, Y. Takatsuki, T. Kuragano, M. Kamachi, and Y. Ishikawa, Four

dimensional variational reanalysis of Western North Pacific Ocean - system configuration, performance and validation, Ocean Sciences Meeting 2016, 2016年2月, アメリカ, ニューオーリンズ

28. Hirose, N., N. Usui, Y. Tanaka, T. Wakamatsu, Y. Ishikawa, T. Toyoda, Y. Fujii, S. Nishikawa, H. Igarashi, H. Nishikawa, Y. Takatsuki, T. Kuragano, and M. Kamachi, Relationship between upper ocean heat content in the Japan Sea and volume transport through the Tsushima Strait, Ocean Sciences Meeting 2016, 2016年2月, アメリカ, ニューオーリンズ
29. Toyoda, T., Y. Fujii, T. Kuragano, N. Kosugi, D. Sasano, M. Kamachi, et al., Interannual-decadal variability of wintertime mixed layer depths in the North Pacific detected by an ensemble of ocean syntheses, Ocean Sciences Meeting 2016, 2016年2月, アメリカ, ニューオーリンズ
30. Ishizu, M., S. Itoh, T. Sakamoto, K. Tanaka, S. Urakawa, H. Hasumi, and D. Yanagimoto, Tidal interaction of stratified flow in a drowned valley on the Sanriku ria coast, 2016 Ocean Sciences Meeting, 2016年2月, アメリカ, ニューオーリンズ
31. Igarashi, H., Y. Ishikawa, T. Wakamatsu, Y. Tanaka, S. Nishikawa, H. Nishikawa, M. Kamachi, T. Kuragano, Y. Takatsuki, Y. Fujii, N. Usui, T. Toyoda, N. Hirose, M. Sakai, S. Saitoh, and Y. Imamura, Operational Prediction of the Habitat Suitability Index (HSI) Distribution for Neon Flying Squid in Central North Pacific by Using FORA Dataset and a New Data Assimilation System SKUIDS, 2016 Ocean Sciences Meeting, 2016年2月, アメリカ, ニューオーリンズ
32. Kuragano, T., Y. Fujii, N. Usui, T. Toyoda, Y. Takaya, and M. Kamachi, Recent Update of Operational Ocean DA systems in JMA, GODAE Ocean View Science Team Meeting VI, 2015年11月, オーストラリア, シドニー
33. Kuragano, T., Y. Fujii, and M. Kamachi, Simple OSE of Argo using space-time scales statistically derived from altimeter data, Ocean Sureface Topography Science Team Meeting 2015, 2015年10月, アメリカ, レストン
34. Sakurai, T., M. Hirabara, M. Higaki, N. Usui, Y. Fujii, and H. Tsujino, Operational ocean data assimilation/prediction system for the western North Pacific at JMA, 2015 OSTST meeting, 2015年10月, アメリカ, レストン
35. Fujii, Y., H. Mitsudera, and M. Kamachi, Conservation law on the product between the forward and adjoint variables and its use for the tracing of water mass, International Workshop on Data Assimilation, 2015年2月, 兵庫県神戸市
36. Fujii Y., T. Nakano, N. Usui, S. Matsumoto, H. Tsujino, and M. Kamachi, Pathways of the North Pacific Intermediate Water Identified Through the Tangent Linear and Adjoint Models of an Ocean General Circulation Model, 2014 AGU Fall Meeting, 2014年12月, アメリカ, サンフランシスコ
37. Usui, N., K. Ogawa, T. Yasuda, and T. Kuragano, Sea level variability along the Japanese coast in response to changes in the Kuroshio-Kuroshio Extension system, 2014 AGU Fall Meeting, 2014年12月, アメリカ, サンフランシスコ
38. Sakamoto, T. T., L. S. Urakawa, H. Hasumi, S. Itoh, M. Ishizu, and K. Tanaka, Numerical simulation of Pacific water intrusion into Otsuchi Bay, northeast of Japan, using a nested-grid OGCM, 2014 AGU Fall Meeting, 2014年12月, アメリカ, サンフランシスコ
39. Fujii, Y., T. Kuragano, K. Ogawa, N. Usui, T. Toyoda, and M. Kamachi, Recent ocean observation system evaluation studies in JMA/MRI., GODAE Ocean View OSEval-TT workshop 2014, 2014年12月, フランス, トゥールーズ
40. Toyoda, T., Y. Fujii, T. Kuragano, J. P. Matthews, Y. Abe, N. Ebuchi, N. Usui, K. Ogawa, and M. Kamachi, Improvements to a global ocean data assimilation system through the incorporation of Aquarius surface salinity data, Ocean Salinity Workshop, 2014年11月, イギリス, エクセター
41. Kuragano, T., Y. Fujii, and M. Kamachi, Evaluation of ARGO network for monitoring

eddies using space-time correlation scale statistically estimated from 20-year SLA data, 2014 OSTST meeting, 2014年10月, ドイツ, レイクコンスタンス

・国内の会議・学会等：17件

1. 浦川昇吾, 中田聡史, 坂本圭, 山中吾郎, 辻野博之, 中野英之, 豊田隆寛, 静止海色衛星に基づく高解像度海面塩分データセットを用いた気象研瀬戸内海モデル海面塩分場の検証, JpGU meeting 2018, 2018年5月, 千葉県
2. 中野英之, 辻野博之, 坂本圭, 浦川昇吾, 豊田隆寛, 山中 吾郎, 渦解像OGCMを用いた北太平洋亜寒帯の中暖中冷構造再考, JpGU meeting 2018, 2018年5月, 千葉県
3. 浦川昇吾, 坂本圭, 山中吾郎, 辻野博之, 中野英之, 豊田隆寛, 中田聡史, 河川は海の塩分をどう変える？：気象研究所における河川起源水のシミュレーション, 第15回環境研究シンポジウム, 2017年11月, 東京都千代田区
4. 豊田隆寛, 藤井陽介, 碓氷典久, 広瀬成章, 辻野博之, 海氷アジョイントモデルを用いた海洋・海氷場の解析に向けて, 日本海洋学会2017年度秋季大会, 2017年10月, 宮城県仙台市
5. 山中吾郎・辻野博之・中野英之・浦川昇吾・坂本圭・豊田隆寛, 熱帯太平洋十年規模変動の位相変化に係わる貿易風の強化について, 日本海洋学会2017年度秋季大会, 2017年10月, 宮城県仙台市
6. 坂本圭, 辻野博之, 中野英之, 浦川昇吾, 豊田隆寛, 山中吾郎, 解像度2km日本沿岸モデルを用いた沿岸滞留時間の推定, 日本海洋学会2017年度秋季大会, 2017年10月, 宮城県仙台市
7. 西川悠, 碓氷典久, 蒲地政文, 田中裕介, 石川洋一, 春季黒潮続流域における黒潮-親潮二層構造の分布とChl-a濃度経年変動, 日本海洋学会2016年度秋季大会, 2016年9月, 鹿児島県鹿児島市
8. 高槻靖, 碓氷典久, 坂本圭, 平原幹俊, 檜垣将和, 北西太平洋海洋データ同化・予測システム(MOVE-4DVAR)のパフォーマンス評価, 日本海洋学会2016年度秋季大会, 2016年9月, 鹿児島県鹿児島市
9. 高槻靖, 碓氷典久, 若松剛, 田中裕介, 広瀬成章, 豊田隆寛, 藤井陽介, 西川史朗, 五十嵐弘道, 西川悠, 石川洋一, 倉賀野連, 蒲地政文, 北西太平洋海洋長期再解析(FORA-WNP30)における中規模現象の再現性, 日本海洋学会2016年度春季大会, 2016年3月, 東京都文京区
10. 高槻靖, 碓氷典久, 広瀬成章, 豊田隆寛, 藤井陽介, 倉賀野連, 蒲地政文, 若松剛, 田中裕介, 西川史朗, 五十嵐弘道, 石川洋一, 西川悠, 過去30年の黒潮や親潮の詳細な再現 ～北西太平洋域高解像度海洋長期再解析データの作成～, 第13回環境研究シンポジウム, 2015年11月, 東京都千代田区
11. 五十嵐弘道, 石川洋一, 若松剛, 田中裕介, 西川史朗, 西川悠, 蒲地政文, 倉賀野連, 高槻靖, 藤井陽介, 碓氷典久, 豊田隆寛, 広瀬成章, 北西太平洋海洋長期再解析(FORA-WNP30). 2.パフォーマンスの評価とデータ公開について, 日本気象学会2015年度秋季大会, 2015年10月, 京都府京都市
12. 中野英之, 辻野博之, 坂本圭, 浦川昇吾, 山中吾郎, 気象研における新全球海洋モデル(GONDOLA) ~ 渦解像モデルの開発～, 日本海洋学会2015年度秋季大会, 2015年9月, 愛媛県松山市
13. 碓氷典久, 若松剛, 田中裕介, 広瀬成章, 豊田隆寛, 藤井陽介, 西川史朗, 五十嵐弘道, 西川悠, 石川洋一, 高槻靖, 倉賀野連, 蒲地政文, 北西太平洋海洋長期再解析 (FORA-WNP30) IV：黒潮・黒潮続流の再現性, 日本海洋学会秋季大会, 2015年9月, 愛媛県松山市
14. 若松剛, 田中裕介, 五十嵐弘道, 西川史朗, 西川悠, 石川洋一, 碓氷典久, 藤井陽介, 広瀬成章, 豊田隆寛, 高槻靖, 倉賀野連, 蒲地政文, 北西太平洋海洋長期再解析(FORA-WNP30) V－再解析システム概要と同化性能評価－, 日本海洋学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 9 月, 愛媛県松山市
15. 西川史朗, 豊田隆寛, 碓氷典久, 石川洋一, 若松剛, 田中裕介, 広瀬成章, 藤井陽介, 五十嵐弘道, 西川悠, 高槻靖, 倉賀野連, 蒲地政文, 北西太平洋海洋長期再解析(FORA-WNP30) III－表層混合層･水塊の再現性評価－, 日本海洋学会2015年度秋季大会, 2015年9月, 愛

媛県松山市

16. 広瀬成章，碓氷典久，田中裕介，若松剛，石川洋一，豊田隆寛，藤井陽介，西川史朗，五十嵐弘道，西川悠，高槻靖，倉賀野連，蒲地政文，北西太平洋海洋長期再解析(FORA-WNP30) Ⅱ－親潮及び日本海海峡通過流量の評価－，日本海洋学会 2015 年度秋季大会，2015 年 9 月，愛媛県松山市
17. 坂本圭，山中吾郎，辻野博之，中野英之，浦川昇吾，碓氷典久，日本沿岸海況監視予測システムに向けた瀬戸内海モデルの開発 II，日本海洋学会 2014 年度秋季大会，2014 年 9 月，長崎県長崎市

報道・記事

・東海テレビ「みんなのニュース ONE」黒潮大蛇行について、平成 29 年 9 月 1 日
・日本経済新聞「12 年ぶり　黒潮「ひ」の大蛇行」、平成 29 年 12 月 3 日
・NHK サイエンスゼロ「巨大海流 黒潮」作成協力、平成 30 年 1 月 21 日
・プレスリリース（北海道大学、JAMSTEC、大分大学、国立極地研、水産研究・教育機構、気象研、東大大気海洋研と共同)「深海底の緩やかな起伏が表層海流と海面水温前線を生む～亜寒帯の表層海流と強い海面水温前線をつくり出す新メカニズムを発見～」平成 30 年 5 月 9 日

その他

文部科学省「気候変動適応社会実装プログラム（SI-CAT)」における信頼度の高い近未来予測技術の開発に関わる研究成果に貢献した。政府による地球温暖化適応施策検討への利用を企図して構築された日本周辺海域の近未来海洋予測データ作成では、当課題で開発した北太平洋モデルと日本近海モデルを使用した。

a5 大気境界層過程の乱流スキーム高度化に関する研究

研 究 期 間 ：平成 26 年度～平成 30 年度
研 究 代 表 者 ：毛利英明（環境・応用気象研究部　第五研究室長）

研究担当者
［環境・応用気象研究部］毛利英明、北村祐二（以上、平成 26～30 年度）、藤枝 剛、川端康弘（以上、平成 26～28 年度）、萩野谷成徳（平成 26～27 年度）、水野吉規（平成 28～30 年度）、守永武史（平成 29～30 年度）
［気候研究部］保坂征宏（平成 26～30 年度）
［予報研究部］伊藤純至（平成 27～29 年度）
［併任：予報部］米原 仁（平成 26～30 年度）
［併任：観測部］小野木 茂（平成 26～30 年度）、守永武史（平成 28 年度）
［客員研究員］伊藤純至（平成 26・30 年度）、西澤誠也（平成 27～30 年度）、萩野谷成徳（平成 28～30 年度）

研究の目的
気象庁数値予報モデル高度化に向けた大気境界層過程の次世代サブグリッド乱流スキーム開発の指針を得る。

研究の目標
大気境界層乱流の「グレイゾーン」における空間構造の特性や運動量・熱・水輸送等の統計則を①数値計算・理論研究②風洞実験③野外観測から明らかにする。
得られた知見を総合的に検討して「グレイゾーン」に適した大気境界層過程の次世代サブグリッド乱流スキームを開発する方向性を見出す。

成果の概要
大気境界層乱流の「グレイゾーン」における空間構造の特性や運動量・熱・水輸送等の統計則について以下の知見を得た。
①気象研 LES や気象庁 asuca を用いた大気境界層に関する数値計算あるいは理論研究に基づき論文として発表した成果：
・気象研 LES で作成した境界層乱流の数値計算データベースを解析し、「グレイゾーン」に対応する乱流スキームにおいて用いる混合長について、その解像度依存性を診断する手法を構築した(論文 11)。
・気象研 LES で作成した境界層乱流の数値計算データベースを解析し、「グレイゾーン」に対応する乱流スキームを、LES で用いる Deardorff モデルを拡張することで構築した(論文 5)。
・理論的考察から、中立な境界層乱流における各種物理量の２点相関を導出し、流速変動等とエネルギー散逸率等では函数形が異なることを示した(論文 4)。
・理論的考察から、中立な境界層乱流における粗視化エネルギー散逸率や流速の変動が統計学の安定分布に基づいて理解できることを示した(論文 8,10)。

②気象研風洞における境界層乱流や温度成層の実験に基づき論文として発表した成果：
・気象研風洞における実験から、論文 4 で理論的に得られた相関函数の函数形が実際の境界層乱流における函数形と矛盾しないことを示した(論文 2)
・気象研風洞における実験から、境界層乱流の安定・不安定時における温度変動の分散が床面からの高度の対数関数として記述されることを示した(論文 3,15)。
・気象研風洞において得られた中立な境界層乱流の流速データから、乱流の運動エネルギーが粗視化されても対数正規分布に従い顕著に揺らぐことを見出し、分布則の起源を統計学的な議論から明らかにした(論文 12)。
・気象研風洞において都市キャノピーや森林キャノピーの模型実験を行い、キャノピー内外における流速場・温度場・スカラー濃度場などの挙動を明らかにした(論文 9,13,18)。

③気象研露場や気象官署における接地境界層の野外観測に基づき論文として発表した成果：
・気象研露場の蒸発散測定装置を用いて過去 10 年間にわたり得られた観測データを解析し、顕熱・潜熱の乱流輸送量に、植生が大きな影響を与えていることを明らかにした(論文 19)。
・気象研露場の蒸発散測定装置を用いて得られた観測データの地域代表性を明らかにするため、つくば市郊外にある農環研の観測拠点で得られたデータと比較検討した(論文 22)。
・気象研鉄塔の超音波風速計を用いて得られた風速時系列データを解析し、大規模な乱流構造が大気境界層における運動量の輸送等に大きく寄与していることを明らかにした(論文 14)。
・気象官署の現業データを解析して突風率から地表面粗度の長期変化を明らかにした(論文 17)。また地上気圧の日変動が周辺地形や観測地の地表面状態に大きく依存することを示した(論文 23)。

以上で得られた知見を検討した結果、「グレイゾーン」に対応する大気境界層過程の次世代サブグリッド乱流スキームを、論文 5 で提案したスキームの改良版として構築し気象庁 asuca に実装のうえ数値予報課に提供した。

この乱流スキームは物理量を区分して２種類の解像度依存性を設定するのが他に類の無い特徴である。解像度依存性が異なることは、中立状態については論文 4 の理論に根拠があり、同理論は論文 2 の風洞実験および論文投稿中の野外観測で検証した。また安定・不安定成層でも同様の理論が期待できることを論文 3,15 の風洞実験で示した。

なお大気境界層乱流にかかる計算手法の検討や実験・観測技術の検討から以下の成果を得て論文として発表した。
・数値計算について平均風が存在しない自由対流の極限においても解像度に関係なく地表面からの熱輸送量を評価できる手法を提案した(論文 7)。
・理論計算において移流拡散スカラーの多点空間相関を固有値問題として解く手法を提案し、その安定性と効率性を４点相関を例として示した(論文 1)。
・気象研風洞において千葉大学等が開発した小型 LED ライダーの性能試験を行い、同ライダーが実用に耐えることを確認した(論文 6,16 および査読なし著作 1)。
・気象研風洞において野外観測用 PIV 装置を開発し、その性能を気象研露場における接地境界層乱流の観測で確認した(論文 20)。
・気象官署の野外観測データを用いて、下向き大気放射量の簡易計算式について精度評価を行い、観測地の地域特性を考慮した改良法を提案した(論文 21)
数値計算における成果は数値予報課の現業メソモデルで既に使用されている。理論・観測・実験における成果については今後の研究でも活用していきたい。

当初計画からの変更点

②風洞実験では第１年度と第２年度に、本庁観測課の技術開発課題「低木植栽等周辺環境と露場内微気象に関する調査」(平成 26～27 年度)の一環として、地上気象観測環境に関する調査を実施した(項 4(4)の 6)と 5(4)も参照)。この期間に予定していた中立な境界層の実験については①理論的研究で代替した。

成果の他の研究への波及状況

所内の他の研究課題への波及状況は以下のとおりである。なお外部機関との共同研究および外部資金に基づく研究については項 4(4)の 1)と 4)に記述した。
②気象研風洞において得られた実験データを課題 A1(高分解能モデルの検証)に提供。
③気象研露場において得られた観測データを課題 A1(高分解能モデルの検証)、A2(GPS による土壌水分観測)、C1(陸面過程)に提供。また c8(観測環境)の依頼で土壌試料の含水量を測定。

事前・中間評価の結果の研究への反映状況

事前・修正評価では計画の修正は必要なしと判断されているが、評価の「総合所見」で要請された点については以下のとおり対応した：
1)大学や外部研究機関との連携(事前評価)：
①理研計算科学研究機構の西澤誠也氏(平成 27～30 年度)と東大大気海洋研の伊藤純至氏(平成 26・30 年度)が本研究課題に客員研究員として参加(論文 7)。

②龍谷大と共同研究「地形が大気境界層における拡散現象に及ぼす影響の研究」(平成 21 年度～)を実施(論文 9 など)。
②国立環境研と共同研究「粒子画像解析に基づく乱流計測技術に関する研究」(平成 25 年度～)を実施(論文 13)。
②東大と共同研究「高頻度高層観測データを利用した重力波の発生メカニズム及び乱流強度推定に関する研究」(平成 30 年度～)を実施。

2)本庁数値予報課との連携(事前評価):
①数値予報課(米原仁:平成 26～30 年度)と応用５研(北村祐二:平成 26～30 年度)とは互いに職員が併任。

3)所内モデルグループとの連携(事前評価):
①課題 A1(伊藤純至:平成 27～29 年度)と課題 a5(北村祐二:平成 26～30 年度)とは互いに担当者が併任。
②課題 A1(高分解能モデルの検証)に気象研風洞で得られた実験データを提供。
③課題 A1(高分解能モデルの検証)、C1(陸面過程)に気象研露場の観測データを提供。

4)外部資金の活用(事前評価・中間評価):
①科研費 若手 B「メソモデルの高解像度化に向けた新たな大気境界層乱流モデルの構築」(平成 26～28 年度 北村(代表))および新学術領域(研究領域提案型)「地表面フラックス見積もりスキームの改良とそれによる南極域氷床の増減量評価」(平成 30～31 年度　北村(協力者))を実施(論文 5,7,11)。
②科研費 基盤 C「フィールド観測と風洞実験による里山の大気浄化機構の解明」(平成 25～27 年度 毛利(分担))および基盤 C「里山における大気汚染物質と熱の輸送・拡散過程の解明」(平成 29～31 年 毛利(分担) 水野・守永(協力者))を実施(論文 2, 3,8,9,10,12,15)。

5)面的・立体的な観測手法の検討(事前評価):
②千葉大学等と共同で小型 LED ライダーの性能試験を気象研風洞で実施(論文 6,16 および査読なし著作 1)。
②東大との共同研究において無人グライダー搭載用乱流強度計の性能試験を気象研風洞で実施(平成 30 年度～)。

6)本庁観測課との連携(事前評価):
②技術開発課題「低木植栽等周辺環境と露場内微気象に関する調査」(平成 26～27 年度)を分担(査読無し著作 2,3; 項 4(2)と 5(4)も参照)。

7)数値計算と風洞実験・野外観測・理論研究との連携(中間評価):
①理論的研究から得られた各種物理量の解像度依存性(論文 4)を風洞実験(論文 2,3,15)および野外観測(論文投稿中)で検証し、数値計算における乱流スキーム最終版の作成に反映。

8)乱流スキームを実装した asuca による気温・風速の日変化計算(中間評価):
①周期境界で平坦な地表という簡略化した状況についてではあるが、気温・風速の 24 時間にわたる変化を計算して乱流スキームを検証した。

本研究課題については、気象研究所研究課題評価委員会において終了時評価を実施した。終了時評価の総合所見については、「3.3.気象研究所研究課題評価委員会」ページを参照。

成果発表一覧

（１）査読付き原著論文：23 件

1. Ooi, K., Y. Mizuno, T. Sogabe, Y. Yamamoto, and S.-L. Zhang, 2018: Solution of a nonlinear eigenvalue problem using signed singular values. East Asian Journal on Applied Mathematics, 7, 799-809.

2. Mizuno, Y., T. Yagi, and K. Mori, 2018: Contribution of attached eddies to the intensity and turbulent transfer of velocity fluctuations in wall-turbulence. Fluid Dynamics Reserch, 50, 045513.
3. Mouri, H., T. Morinaga, T. Yagi, and K. Mori, 2017: Logarithmic scaling for fluctuations of a scalar concentration in wall turbulence. Physical Review E, 96, 063101.
4. Mouri, H., 2017: Two-point correlation in wall turbulence according to the attached-eddy hypothesis. Journal of Fluid Mechanics, 821, 343-357.
5. Kitamura, Y., 2016: Improving a turbulence scheme for the terra incognita in a dry convective boundary layer. Journal of the Meteorological Society of Japan, 94, 491-506.
6. Shiina, T., S. Yamada, H. Senshu, N. Otobe, G. Hashimoto, and Y. Kawabata, 2016: LED minilidar for Mars rover. Proceedings of SPIE, 10006, 0F.
7. Kitamura, Y., and J. Ito, 2016: Revisiting the bulk relation for heat flux in the free convection limit. Boundary-Layer Meteorology, 158, 93-103.
8. Mouri, H., 2015: Mathematical model for logarithmic scaling of velocity fluctuations in wall turbulence. Physical Review E, 92, 063003.
9. Y, Ichikawa., S. Mukai, M. Nishimoto, H. Mouri, and A. Hori, 2015: Analysis of air purification in a woodland by field observation and wind tunnel experiment. International Journal of Environmental Pollution and Remediation, 3, 33-41.
10. Mouri, H., 2015: Log-stable law of energy dissipation as a framework of turbulence intermittency. Physical Review E, 91, 033017.
11. Kitamura, Y., 2015: Estimating dependence of the turbulent length scales on model resolution based on a priori analysis. Journal of the Atmospheric Sciences, 72, 750-762.
12. Mouri, H, 2015: Lognormality observed for additive processes: application to turbulence. Emergence, Complexity and Computation, 14, 109-114.
13. Lin, Y., T. Ichinose, R. T. Wu, Y. Yamao, H. Mouri, and R. V. Rivera-Virtudazo, 2014: An experimental study on exploring the possibility of applying artificial light as radiation in wind tunnel. 日本ヒートアイランド学会論文集, 9-2, 108-112.
14. Horiguchi, M., T. Hayashi, A. Adachi, and S. Onogi, 2014: Stability Dependence and diurnal change of large-scale turbulence structures in the near-neutral atmospheric boundary layer observed from a meteorological tower. Boundary-Layer Meteorology, 151, 221-237.
15. 守永武史, 毛利英明, 八木俊政, 森一安, 萩野谷成徳, 2018: 境界層乱流における安定成層時の風速変動と温度変動. 第25回風工学シンポジウム論文集. (in press)
16. 椎名達雄, 千秋博紀, 乙部直人, はしもとじょーじ, 川端康弘, 2018: ローバ搭載用 LED ミニライダーの開発とダストの挙動観測. 日本リモートセンシング学会誌. (in press)
17. 萩野谷成徳, 2015: 突風率から推定した地表面粗度の長期変化. 天気（論文・短報）, 62, 17-27.
18. 片岡浩人, 田村哲郎, 又吉直樹, 毛利英明, 2014: LES による都市キャノピー内外の風の乱流構造の予測. 第23回風工学シンポジウム論文集, 535-540.
19. 甲斐智博, 萩野谷成徳, 2014: 草地における地表面熱収支の季節変化及び植生の影響, 天気, 61, 777-784.
20. 小野木茂, 萩野谷成徳, 堀晃浩, 八木俊政, 毛利英明, 2014: 汎用デジタルカメラを使用した野外ＰＩＶ撮影技術. 日本風工学会論文集, 39, 63-66.

担当者が所外に異動した後に出版された単著論文

21. 藤枝鋼, 2018: 日本国内における昼間の地表面付近の大気放射量推定法. Papers in Meteorology and Geophysics, 67, 1-14.

客員研究員の論文

22. Kuwagata, T., S. Haginoya, K. Ono, Y. Ishigooka, and A. Miyata, 2018: Influence of local land cover on meteorological conditions in farmland: case study of a rice paddy field near Tsukuba City, Japan. Journal of Agricultural Meteorology, 74, 140-153.

23. 萩野谷成徳, 2017: 気圧日変化に影響を及ぼす地形や地表面状態についての統計的研究. 天気, 64, 223-233.

（２）査読論文以外の著作物（翻訳、著書、解説）: 3 件

1. Shiina, T., S. Yamada, H. Senshu, N. Otobe, G. Hashimoto, and Y. Kawabata, 2016: LED-powered mini-lidar for martian atmospheric dust studies. SPIE Newsroom.
2. 細道晶子, 河野沙恵子, 梅原賢之, 小野木茂, 萩野谷成徳, 毛利英明, 2016: 気象官署の周辺に存在する樹木列が気温の観測値に及ぼす影響に関する風洞実験の報告. 測候時報, 83, 39-46.
3. 細道晶子, 河野沙恵子, 梅原賢之, 小野木茂, 萩野谷成徳, 毛利英明, 2016: 露場周囲の低木植栽が気温の測定に及ぼす影響に関する風洞実験の報告. 測候時報, 83, 33-38.

（３）学会等発表

ア. 口頭発表

・国際的な会議・学会等 : 16 件

1. Nishizawa, S. and Y. Kitamura, Improvement of the Surface Flux Scheme in Finite Volume Method Models, Asia Oceania Geosciences Society 15th Annual Meeting (AOGS2018), 2018 年 6 月, アメリカ, ホノルル
2. Mizuno, Y., T. Yagi, and K. Mori, Contribution of attached eddies to the intensity and turbulent transfer of the streamwise velocity fluctuation in a boundary layer, Workshop on Fundamental Aspects of Geophysical Turbulence III, 2018 年 3 月, 愛知県名古屋市
3. Umehara, K., A. Hosomichi, S. Kawano, H. Mouri, and S. Hagiya, Field experiments to determine the effect of boundary fences on temperature observation, WMO International Conference on Automatic Weather Stations, 2017 年 10 月, ドイツ, オッフェンバッハ・アム・マイン
4. Sakamoto, M., K. Aranami, K. Kawano, K. Matsubayashi, T. Hara, H. Kurahashi, J. Ishida, and Y. Kitamura, Development of a Hexahedral Yin-Yang Grid Global Model: AGHEXA, The Workshop on Partial Differential Equations on the Sphere, 2017 年 4 月, フランス, パリ
5. Aranami, K., K. Kawano, Y. Kitamura, T. Hara, and J. Ishida, A time-splitting method for Eulerian based models considering the CFL condition in 3D, The Workshop on Partial Differential Equations on the Sphere, 2017 年 4 月, フランス, パリ
6. Kawano, K., K. Aranami, T. Hara, K. Matsubayashi, M. Sakamoto, and Y. Kitamura, Improving computational stability with time-splitting of vertical advection considering 3-dimensional CFL condition, The 4th International Workshop on Nonhydrostatic Numerical Models, 2016 年 12 月, 神奈川県足柄下郡箱根町
7. Kitamura, Y., A LES Based Parameterization Scheme for the Terra Incognita in a Planetary Boundary Layer, 22nd Symposium on Boundary Layers and Turbulence, 2016 年 6 月, アメリカ, ソルトレイク・シティ
8. Senshu, H., S. Yamada, T. Shiina, N. Otobe, G. Hashimoto, K. Umetani, and Y. Kawabata, Development of short-range LIDAR for future Mars landing mission, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
9. Sakamoto, M., J. Ishida, K. Aranami, K. Kawano, K. Matsubayashi, T. Hara, H. Kusabiraki, T. Ito, and Y. Kitamura, Development of a Hexagonal Yin-Yang Grid Global Model: AGHEXA, The Workshop on Partial Differential Equations on the Sphere, 2015 年 10 月, 韓国, ソウル
10. Kitamura, Y., Developing a parameterization scheme for the gray zone in the atmospheric boundary layer, International WS Issues in downscaling of climate change projection, 2015 年 10 月, 茨城県つくば市
11. Mouri, H., Log-stable law of energy dissipation rate for turbulence intermittency, 15th European Turbulence Conference, 2015 年 8 月, オランダ, デルフト
12. Lin, Y., T. Ichinose, Y. Yamao, and H. Mouri, Wind tunnel experiment on the Influence

of approaching wind direction on flow field under wall surface heating and low wind velocity conditions, 9th International Conference on Urban Climate, 2015 年 7 月, フランス, トゥールーズ

13. Kitamura, Y., Estimation of the turbulent length scale across terra incognita with its application to a convective boundary layer, 3rd International Workshop on Nonhydrostatic Numerical Models , 2014 年 9 月, 兵庫県神戸市
14. Mouri, H., Lognormality Observed for Additive Processes: Application to Turbulence, 2014 Interdisciplinary Symposium on Complex Systems, 2014 年 9 月, イタリア, フィレンツェ
15. Ichikawa, Y., M. Nishimoto, S. Mukai, S. Hashimoto, H. Mouri, and A. Hori, Analysis of air purification in a woodland by field observation and wind tunnel experiment, 4th International Conference on Environmental Pollution and Remediation, 2014 年 8 月, チェコ, プラハ
16. Sakamoto, M., J. Ishida, K. Kawano, K. Matsubayashi, K. Aranami, T. Hara, H. Kusabiraki, C. Muroi, and Y. Kitamura, Development of Yin-Yang Grid Global Model Using a New Dynamical Core ASUCA, The Workshop on Partial Differential Equations on the Sphere, 2014 年 4 月, アメリカ, ボルダー

・国内の会議・学会等：25 件

1. 毛利英明, 守永武史, 萩野谷成徳, 壁乱流の 1/k スペクトル則は実在するのだろうか:大気境界層における観測結果, 日本流体力学会年会２０１８, 2018 年 9 月, 大阪府豊中市
2. 水野吉規, 八木俊政, 森一安, 不安定成層を伴う乱流境界層における速度乱れのスペクトル, 日本流体力学会年会２０１８, 2018 年 9 月, 大阪府豊中市
3. 北村祐二, 大気境界層グレーゾーンに適用可能な乱流スキームの開発, グレーゾーン研究会, 2018 年 7 月, 千葉県柏市
4. 水野吉規, 八木俊政, 森一安, 弱い不安定成層を伴う乱流境界層における運動量輸送のスケール, 京都大学数理解析研究所研究集会「乱流と遷移:構造、多重スケール、モデル」, 2018 年 7 月, 京都府京都市
5. 北村祐二, MYNN モデルの逆勾配項再考, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市
6. 水野吉規, 八木俊政, 森一安, 壁乱流における速度の 2 点統計量に対する attached eddy の寄与, 日本物理学会第７３回年次大会, 2018 年 3 月, 千葉県野田市
7. 西澤誠也, 北村祐二, 地表面フラックス計算における有限体積法モデルでの問題点と新計算手法の提案, 第 19 回非静力学モデルに関するワークショップ, 2017 年 11 月, 富山県富山市
8. 北村祐二, 伊藤純至, 大気境界層の grey zone における MYNN モデルの適用, 日本気象学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 11 月, 北海道札幌市
9. 毛利英明, 守永武史, 八木俊政, 森一安, 壁乱流におけるスカラー密度変動の対数則, 日本物理学会２０１７年秋季大会, 2017 年 9 月, 岩手県盛岡市
10. 水野吉規, 八木俊政, 森一安, 乱流境界層におけるレイノルズ応力の壁面垂直方向輸送, 日本流体力学会年会２０１７, 2017 年 9 月, 東京都葛飾区
11. 北村祐二, 西澤誠也, 移流項の差分化によって生じるエネルギー散逸率の推定, 日本流体力学会年会 2016, 2016 年 9 月, 愛知県名古屋市
12. 椎名達雄, 千秋博紀, 乙部直人, はしもとじょーじ, 川端康弘, ローバ搭載用 LED ミニライダーによるダストの挙動観測, 第 60 回宇宙科学技術連合講演会, 2016 年 9 月, 北海道函館市
13. 北村祐二, 西澤誠也, 移流項の差分化によって生じるエネルギー散逸率の推定, 日本気象学会 2016 年度春季大会, 2016 年 5 月, 東京都渋谷区
14. 米原仁, 北村祐二, 気象庁全球モデルにおける EDMF 型境界層スキームの開発, 日本気象学会 2016 年度春季大会, 2016 年 5 月, 東京都渋谷区
15. 乙部直人, 山田園子, 椎名達雄, 千秋博紀, はしもとじょーじ, 梅谷和弘, 川端康弘, 地上/火星用 小型 LIDAR の開発と風洞試験, 日本気象学会 2016 年度春季大会, 2016 年 5 月, 東京都渋谷区

16. 毛利英明，壁乱流における流速変動の対数則について，日本物理学会第 71 回年次大会，2016 年 3 月，宮城県仙台市
17. 山田園子，椎名達雄，千秋博紀，乙部直人，はしもとじょーじ，川端康弘，MAV 搭載用超小型 LED ライダーの作製と評価，電子情報通信学会光エレクトロニクス研究会，2016 年 2 月，沖縄県那覇市
18. 川端康弘，萩野谷成徳，気象研究所で長期観測した地表面熱フラックス，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市
19. 萩野谷成徳，川端康弘，小野木茂，桑形恒男，小野圭介，石郷岡康史，気象研究所露場で観測したフラックスの空間代表性，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市
20. 北村祐二，乱流長さの解像度依存性の推定と大気境界層への適用，日本流体力学会年会，2015 年 9 月，東京都
21. 市川陽一，向井駿介，西堀大貴，毛利英明，川端康弘，堀晃浩，都市と森のキャノピー層内の大気拡散（５）樹木形状の影響，第 56 回大気環境学会年会，2015 年 9 月，東京都新宿区
22. 毛利英明，壁乱流における流速変動の対数則について，研究会「乱流を介在した流体現象の数理」，2015 年 7 月，京都府京都市
23. 北村祐二，伊藤純至，数値モデルで診断される地表面熱フラックスの水平解像度依存性，日本気象学会 2014 年度秋季大会，2014 年 10 月，福岡県福岡市
24. 藤枝鋼，日本国内における地表面付近の下向き長波長放射量推定に関する評価，日本気象学会 2014 年度秋季大会，2014 年 10 月，福岡県福岡市
25. 北村祐二，混合距離の非等方性を考慮した境界層乱流モデルの構築，日本気象学会 2014 年度春季大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市

イ．ポスター発表

・国際的な会議・学会等：6 件

1. Mizuno, Y., T. Yagi, and K. Mori, Contribution of attached eddies to a two-point correlation function in wall-turbulence, International Symposium on Fluctuation and Structure out of Equilibrium 2017, 2017 年 11 月，宮城県仙台市
2. Kitamura, Y. and S. Nishizawa, Estimating the energy dissipation rate derived from discretization of the advection term, 2016 AGU Fall Meeting, 2016 年 12 月，アメリカ，サンフランシスコ
3. K. Umehara, A. Hosomichi, S. Kawano, and H. Mouri, Field experiments to determine the effects of boundary fences on temperature observation, Technical Conference on Meteorological and Environmental Instruments and Methods of Observation (CIMO TECO 2016)，2016 年 9 月，スペイン，マドリード
4. Kitamura, Y., Developing a parameterization scheme for the gray zone of the atmospheric boundary layer, AGU Fall Meeting, 2015 年 12 月，アメリカ，サンフランシスコ
5. Ichikawa, Y., S. Mukai, D. Nishibori, H. Mouri, Y. Kawabata, and A. Hori, Influence of the shape of trees on atmospheric dispersion in a forest, The 13th International Conference on Atmospheric Sciences and Applications to Air Quality , 2015 年 11 月，兵庫県神戸市
6. Lin, Y., T. Ichinose, R. Wu, Y. Yamao, H. Mouri, and R. V. Rivera-Virtudazo, An Experimental Study on Exploring the Possibility of Applying Artificial Light as Radiation in Wind Tunnel, 9th International Conference on Urban Climate, 2015 年 7 月，フランス，トゥールーズ

・国内の会議・学会等：10 件

1. 守永武史，八木俊政，森一安，毛利英明，境界層乱流におけるスカラー濃度変動の対数則，日本気象学会 2018 年度春季大会，2018 年 5 月，茨城県つくば市
2. 北村祐二，西澤誠也，差分誤差由来のエネルギー散逸が乱流フラックスに与える影響，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，北海道札幌市
3. 藤枝鋼，日本国内における地表面付近の下向き長波長放射量推定法の改良(その２)，日本

気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
4. 川端康弘，萩野谷成徳，気象研構内における長期地上気象観測と地表面エネルギー輸送，第 13 回環境研究シンポジウム，2015 年 11 月，東京都
5. 藤枝鋼，日本国内における地表面付近の下向き長波長放射量推定法の改良，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市
6. 萩野谷成徳，気圧日変化と地形特徴，日本気象学会 2015 年度春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市
7. 藤枝鋼，曇天時を含む地表面付近の下向き長波長放射量の推定，日本気象学会 2015 年度春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市
8. 川端康弘，萩野谷成徳，大気－地表間におけるエネルギー輸送，日本気象学会 2014 年度秋季大会，2014 年 10 月，福岡県福岡市
9. 萩野谷成徳，小野木茂，館野の鉄塔データから推定した粗度長の長期変動（２），日本気象学会 2014 年度秋季大会，2014 年 10 月，福岡県福岡市

客員研究員の学会発表
10. 萩野谷成徳，気象データの時別長期平均と地形特徴，日本気象学会 2016 年度春季大会，2016 年 5 月，東京都渋谷区

報道・記事

② NHK 昼のニュース(茨城県枠）および「いば６」（平成 30 年 4 月 18 日放送）
科学技術週間の一般公開に際して行った大型風洞における可視化実験の紹介である。

その他

①②③ 気象大学校における予報業務研修において大気境界層の講義を担当した(平成 26～30 年度)。
① Kitamura 2016(論文 5)に対し 2016 年気象集誌論文賞が授与された。
① 京都産業大学理学研究科において大気境界層について集中講義を行った(平成 27 年度)。
② 国交大臣の視察や一般公開など計 60 件の視察・見学に大型風洞あるいは回転実験台の実演で対応した(平成 26～30 年度 10 月末現在)
② 防衛省技術開発本部･防衛装備庁で実施中の風洞を用いた大気拡散の研究について外部評価委員として中間評価を担当した(平成 26・28 年度)。
②③ 神戸大学理学研究科に設置された気象研との連携講座において大気境界層の実験･観測的研究について集中講義を行った(平成 28～30 年度)。
②③ 放送大学の授業番組「はじめての気象学」の教材作成に回転実験台を用いた実演および蒸発散測定装置の撮影で協力した(平成 27 年度)。

B1 緊急地震速報の予測手法の高度化に関する研究

研 究 期 間 ：平成 26 年度～平成 30 年度
研 究 代 表 者 ：干場充之（地震津波研究部　第三研究室長）

課題構成及び研究担当者
（副課題１）震度予測精度の向上
［地震津波研究部］干場充之、小木曽 仁（以上、平成 26～30 年度）、古舘友通（平成 26～28 年度）、林元直樹（平成 26～27 年度）、小寺祐貴（平成 28 年度～30 年度）
［併任：地震火山部］青木重樹（平成 26～28 年度）、山田安之（平成 26～27 年度）、小寺祐貴（平成 26～27 年度）、林元直樹（平成 28～30 年度）足達晋平（平成 28～29 年度）、齋藤 潤（平成 28～29 年度）、森脇 健、野口恵司（以上、平成 30 年度）

（副課題名２）長周期地震動の予測
［地震津波研究部］干場充之、小木曽 仁（以上、平成 26～30 年度）、古舘友通（平成 26～28 年度）、林元直樹（平成 26～27 年度）、小寺祐貴（平成 28 年度～30 年度）
［併任：地震火山部］青木重樹（平成26～28年度）、小上慶恵（平成26～27年度）、久保剛太、山本麦（以上、平成28～29年度）、大河原斉揚（平成29年度）、岡部 来、川岸純一郎、甲田浩行（以上、平成30年度）

研究の目的
緊急地震速報の精度向上・迅速化、および長周期地震動の即時予測に寄与する。

（副課題１）
緊急地震速報の震度予測の精度向上・迅速化への寄与を目指す。さらに、観測網の増強やリアルタイム化に対応した手法を構築する。

（副課題２）
長周期地震動の即時予測に寄与する技術を発展させる。

研究の目標
（全体）
緊急地震速報は平成 19 年 10 月に本格的な運用が始まり、地震減災に寄与する情報として期待されている。平成 23 年東北地方太平洋沖地震でも、東北地方には強い揺れが始まる 15～20 秒前に緊急地震速報が発せられている。一方で、関東地方の震度を過小評価し、また、複数同時に発生する余震では、震源を適切に決められず、過大な震度を予測することもあった。平成 24 年に気象庁が行ったアンケート調査でも、より迅速に、そして、より正確になるように改善が望まれている。一方で、現在、観測網の充実（リアルタイム化や海域における展開）は目覚ましものがあり、揺れの状況を把握する能力はこれまでになく高いものになってきている。このような観測網に対応した高精度な予測手法の開発により、さらなる迅速性や高精度化を実現できることが期待できる。
また、気象庁では、平成 25 年から長周期地震動情報を発表しており、近いうちに長周期地震動の予測情報を発表することが予定されている。
そこで、この研究計画では、以下の 2 つの副課題に取り組み、さまざまな周期における緊急地震速報の精度向上、迅速化の技術開発を行う。

（副課題１）
現在、緊急地震速報に用いられる観測点からの通信は徐々に強化されており、波形の代表値のみでなく、波形データそのものを送り出す観測点数も増加している。さらに、海域での多点観測網も新たに展開され始めている。これにより、地震動の分布をリアルタイムで把握することが可能となってきており、今回の計画ではこれらの多点観測点のリアルタイムデータを最大限活用する手法の開発を狙う。
具体的には、観測震度に対して予測震度が概ね震度差１以内に収まる精度を目指す。また、震源位

置やMが決まっていない段階においても震度予測ができる迅速性・堅牢性の向上も目指す。これらの予測手法は、現場への応用を考慮し、実時間よりも早く計算が行えるようにする。

（副課題２）

地震波は周期帯によりその振舞が異なり、震度（比較的短周期の波、おおよそ１～２秒くらいが中心）で得られた経験的な予測手法がそのまま適用可能とは限らない。短周期の波に比べて長周期の波は比較的遠方まで伝わりやすく、また、地盤の増幅特性も周期によって異なる（短周期は観測点直下、長周期は盆地や平野といった大きな構造によることが多い）。震度の大きい地域が、そのまま、長周期の揺れが大きいとは限らない。

これまでの研究において、震度を対象とした予測手法や地盤増幅特性等を検討してきている。今回の計画では、これらに加えて、長周期まで（おおよそ 10 秒程度）の様々な揺れの予測に対応できるように拡張・強化する。

成果の概要

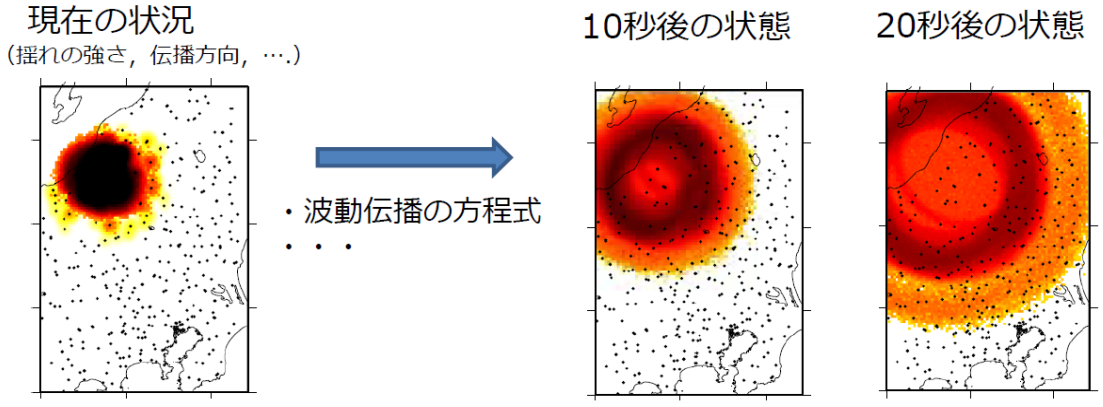
本研究課題での 2 つの副課題について、開発した手法を実データに適用し、その有効性を確認しながら進め、下記に述べるような成果を得た。本課題で得られた成果の一部は、すでに緊急地震速報の運用に適用されている（PLUM 法、2018 年 3 月から）。

（課題全体）

現在の緊急地震速報で用いられている“震源とマグニチュードの早期決定”という考え方に加えて“揺れから揺れを予測する”という考え方（図 1）で研究を進めた。これは、データ同化手法を用いて揺れの分布の現状を正確に把握し、波動伝播の物理を用いて未来の波動場を予測するものである。これにより、これまで以上の精度や堅牢性、迅速性が得られ、そして、速度構造、散乱・減衰構造をとり入れることで、さらに早い段階で精度よく予測できることが分かった。また、強震入力時の海底地震計の挙動とその対策や、地震動の伝播方向をリアルタイムで推定することの考察を進めた。“揺れから揺れを予測する”という考え方は長周期地震動に対しても十分に適用できる。

図 1

目指している予測手法のイメージ　“揺れから揺れの予測”【揺れの数値予報】



気象における「数値予報」のような、【揺れの数値予報】の確立を目指す。現在の実況を把握し、波動伝播の物理に則った未来予測を行うことで、震源とマグニチュードの早期決定に依存しない、より迅速・堅牢な手法を構築する。

（副課題１）

2011 年東北地方太平洋沖地震に加え、2004 年新潟県中越地震（M6.8）やその最大余震（M6.5）、2011 年栄村の地震（M6.7），2016 年熊本地震（M6.5, 7.3）等で観測された実波形データに適用し、散乱・減衰構造の導入を行うなど予測モデルの改良を行った。その結果、一様構造を用いた場合と比べて、簡易的な推定手法（2 次元での推定）でも震度推定精度が 12%（10 秒後予測）や 15%（20 秒後予測）程度、向上できることが分かった。さらに、精緻な手法（3 次元での推定。また、速度構造の導入）

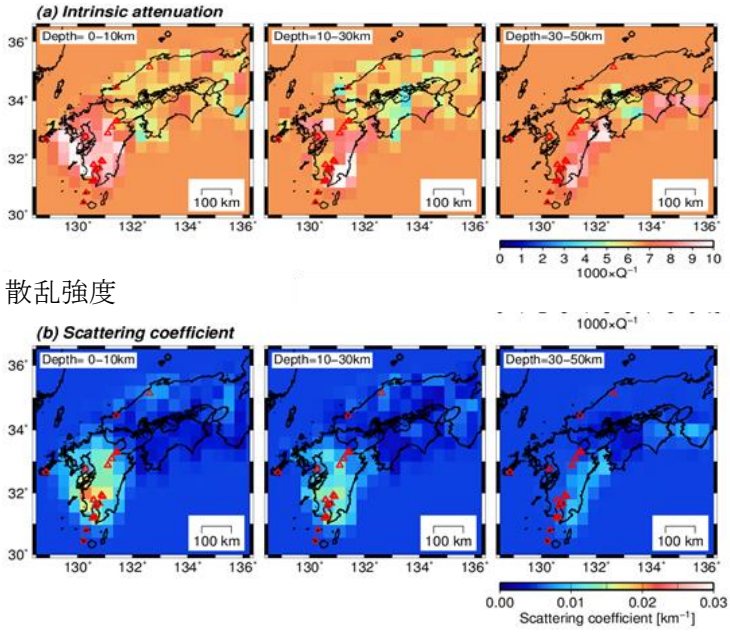
での推定方法を考察した（図２）。

ただし、この場合、地震波散乱の角度依存性の仮定も重要であることが分かってきた。この様に、遠い未来においても、正確な構造モデルを用いれば、予測震度が概ね震度差１以内に収まる精度で行えることを示した。

PLUM 法（本研究課題の手法の簡易版に相当する。伝播方向や距離減衰が入っていない簡易手法のため 10 秒以上遠い未来の予測には向かない）を熊本地震（M6.5, 7.3）のデータに適用したところ、複数地震同時発生時にも安定した予測を行うこと、さらに、気象庁地震津波検知網（全国で約 270 観測点）に気象庁震度計網（約 400 点）を加える効果などにより、おおよそ 2～4 秒早めることできること、を確認した。さらに、P 波成分を自動識別できれば迅速化に結びつくことが期待される。特に，同時に多発する地震や、広い震源域を持つ巨大地震において、（S 波群中から）P 波を抽出できることが求められる。そこで、震動軌跡から P 波を判定する手法を開発し、2011 年東北地方太平洋沖地震や他 22 個の M7 以上の地震のデータに適用し、猶予時間を延ばせることを確認した（図３）。また、遠い未来にも適用可能なよう距離減衰の導入を試みている。さらに、データの品質が従来に比べ低い地震計を取り込む等により観測網を高密度化した効果の考察や、緊急地震速報の安定運用のために機械学習を用いて地震とノイズを自動的に識別する手法の開発についても取り組んだ。

図２

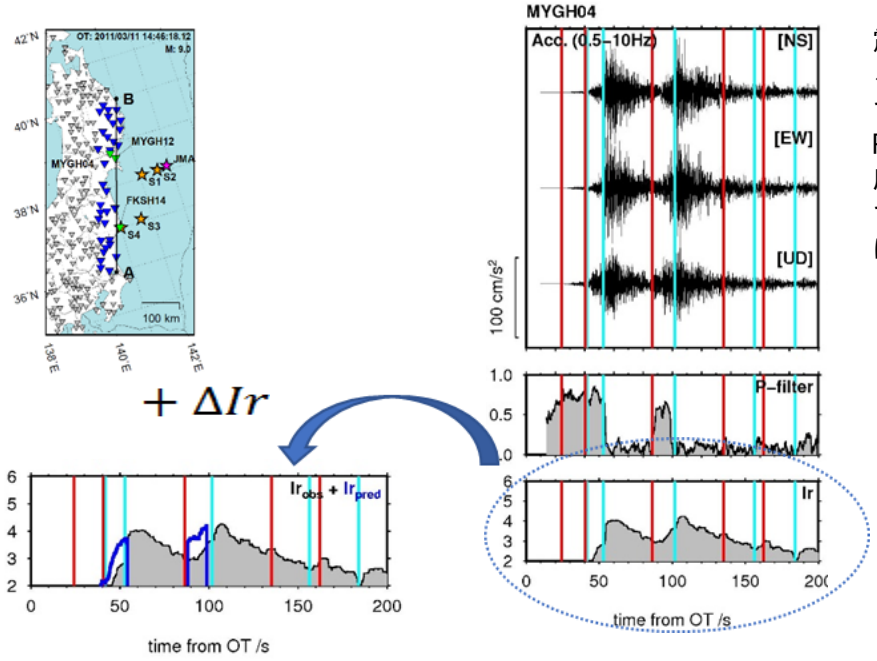
吸収（減衰）強度



散乱強度

吸収（減衰）構造と散乱構造の３次元的な推定。それぞれ、1Hz の周波数における 0–10, 10–30, 30–50 km での推定例。　赤い三角は火山を示す。

図３
2011 年東北地方太平洋地震での例



震動奇跡から P 波を判定する手法（P-Filter）で、P 波であることを識別し、S 波／P 波の振幅比に相当する震度の増分を考慮することで、猶予時間を延ばすことに結びつく。

地震波は地盤の状態（硬いか軟らかいか）によって増幅が異なる。精度の良い震度予測には、地盤の増幅特性の把握が鍵となる。この地盤の増幅特性の推定を進め、ほぼ全国の観測点で、周波数依存性を考慮した増幅特性をリアルタイムで補正できるフィルターを設計した(気象庁検知網と震度計網，防災科研 K-NET と KiK-net の 2743 観測点)。また、従来手法における正確なマグニチュード推定のため、海底地震計の筐体の回転など強震入力時の挙動の解析を進めた（回転がおこると、加速度波形のゼロ点がずれ、変位波形に変換すると見かけ上の大振幅が現れる)。その結果、上下動成分には筐体の回転の影響が比較的現れにくいこと、また、地盤の増幅特性の地域性が（水平動に比べて）比較的小さいこと、が分かった。この知見を、防災科研で整備した海底地震計網（S-net；緊急地震速報に利用される予定）のデータに適用しながら、精度の良いマグニチュード推定の解析を進めた。

地震波の到来方向を実測することを目指して、気象研究所構内でアレイ観測を行った。到来方向が実測できれば、(揺れの分布から推定するよりも）さらに迅速化と精度向上が期待でき、特に離島や岬の先端といった観測網が疎のところで効果が大きい。到来方向をリアルタイムで推定する手法を試みている(現時点では､オフライン処理)。この推定には直下の構造の補正が必要であることを見出した。

（副課題２）

地盤の増幅特性について､長周期地震動への応用を念頭に置きつつ周期 10 秒までの周波数依存性の推定を行い、全国の観測点についてリアルタイム補正できる様にフィルターの形に変換することを進めた。これにより、(副課題１）の方法を周期 10 秒くらいまでに拡張できる目途がついた。2011 年東北地方太平洋沖地震（M9.0)、2003 年十勝沖地震（M8.0）等に適用し効果を確認した。ただし、巨大な盆地構造での地震動の継続時間は、長周期になるほど、予測よりも長くなりやすく、盆地内部や周辺では後続波で振幅予測がやや過大になる傾向があることを見出した。これに対応するため、地盤増幅特性で振幅特性に加えて位相特性をリアルタイムで補正する方法を開発し、過大予測の抑制と地震動継続時間の延伸を表現することが可能となった。

成果の他の研究への波及状況

本研究計画で開発している手法では、地震波の速度構造や減衰構造の推定精度が震度の予測精度を左右する。地震波の速度構造や減衰構造の推定を行っているグループ（他機関）と共同して、競争的外部資金（東京大学地震研究所の共同研究）により進めた。

４つの科研費（基盤研究(B) 実時間地震動予測：実況値を反映させる手法の構築（代表：干場充之）（平成 25～29 年度)，基盤研究(B) 揺れの数値予報：広帯域時刻歴波形のリアルタイム予測（代表：

干場充之）（平成 29～32 年度）、若手研究(B) 超高密度観測網に基づく地震動即時予測に向けて：機械学習による地震波の自動識別（代表：小寺祐貴）（平成 29～31 年度）、若手研究 内部減衰と散乱減衰の 3 次元不均質構造推定-震度予測の高度化へむけて（代表：小木曽仁）（平成 30～32 年度））と相互に連携しながら研究を進めた。

現在、米国では地震動即時予測の実用化に向けて進行しているところであるが、米国地質調査所からは PLUM 法に関する議論のための出張依頼があった。この様に世界的にみても“揺れから揺れを予測する”という考え方は、地震動即時予測の新しい考え方として広まりつつある。

研究成果及びその活用に関する意見（終了時評価の総合所見）

本研究課題については、気象研究所評議員会評価分科会（地震火山津波分野）において終了時評価を実施した。終了時評価の総合所見については、「3.2.気象研究所評議委員会評価分科会」ページを参照。

成果発表一覧

（１）査読付き原著論文：8 件

1. Ogiso, M., M. Hoshiba, A. Shito, and S. Matsumoto, 2018: Numerical Shake Prediction for Earthquake Early Warning Incorporating Heterogeneous Attenuation Structure: The Case of the 2016 Kumamoto Earthquake. Bulletin of Seismological Society of America. (in press)
2. Kodera, Y., Y. Yamada, K. Hirano, K. Tamaribuchi, S. Adachi, N. Hayashimoto, M. Morimoto, M. Nakamura, and M. Hoshiba, 2018: The Propagation of Local Undamped Motion (PLUM) method: a simple and robust seismic wavefield estimation approach for earthquake early warning. Bulletin of Seismological Society of America, 108(2), 983-1003.
3. Kodera, Y., 2018: Real-time Detection of Rupture Development: Earthquake Early Warning Using P Waves from Growing Ruptures. Geophysical Research Letters, 45, 156-165.
4. Kodera, Y., J. Saitou, N. Hayashimoto, S. Adachi, M. Morimoto, Y. Nishimae, and M. Hoshiba, 2016: Earthquake Early Warning for the 2016 Kumamoto Earthquake: Performance Evaluation of the Current System and the Next-Generation Methods of the Japan Meteorological Agency. Earth, Planets and Space, 68, 202.
5. Ogiso, M., S. Aoki, and M. Hoshiba, 2016: Real-time seismic intensity prediction using frequency-dependent site amplification factors. Earth, Planets and Space, 68, 83.
6. Hoshiba, M., and S. Aoki, 2015: Numerical Shake Prediction for Earthquake Early Warning: Data assimilation, Real-Time Shake Mapping, and Simulation of Wave Propagation. Bulletin of Seismological Society of America, 105, 1324-1338.
7. Ogiso, M., and K. Yomogida, 2015: Estimation of locations and migration of debris flows on Izu-Oshima Island, Japan, on 16 October 2013 by the distribution of high frequency seismic amplitudes. Journal of Volcanology and Geothermal Research, 298, 15-26.
8. 林元直樹，干場充之，2015：エアガン発振記録を用いた東南海海底地震計の設置方位推定．験震時報（論文），78，159-167.

（２）査読論文以外の著作物（翻訳、著書、解説等）：9 件

1. Oth, A., S. Parolai, C. Cauzzi, I. Iervolino, A. Ansal, M. Böse, K. Goda, T. Heaton, M. Hoshiba, and A. Zollo, 2016: Earthquake and Induced Multi-Risk Early Warning and Rapid Response, Workshop Report by the Scientific Committee. Proceedings of the ECGS & ESC/EAEE Joint Workshop, The European Center for Geodynamics and Seismology, 127pp, ISBN: 978-99959-0-256-8.
2. Kodera, Y., Y. Yamada, S. Adachi, M. Morimoto, Y. Nishimae, and M. Hoshiba, 2016: The Eight Years of Earthquake Early Warning Operation in the Japan Meteorological Agency. Cahiers Bleus, 31, 17-30.
3. Ogiso, M., N. Hayashimoto, and M. Hoshiba, 2016: Array Observation of Strong Ground Motion for Real Time Estimation of Current Wavefield. Cahiers Bleus, 31, 75-86.
4. Hoshiba, M, 2014: Review of the Nationwide Earthquake Early Warning in Japan during Its

First Five Years. Earthquake Hazard, Risk, and Disasters, 505-529.
5. 干場充之, 2017: 海底地震計を用いたモデル計算：地震動即時予測　ー”揺れの数値予報”の適用例ー. 地震予知連絡会報, 98, 516-518.
6. 干場充之, 2017: 地震の震度について. 建築技術, 810, 72-73.
7. 干場充之, 若山晶彦, 横田崇, 2016: 緊急地震速報. 災害情報学事典, 8-9.
8. 小木曽 仁, 青木 重樹, 干場 充之, 2014: S 波スペクトル比から推定した全国のサイト特性と、リアルタイム地震動予測への活用. 第 14 回地震工学シンポジウム論文集, 3698-3705.
9. 古舘友通, 2014: 並列処理による震源計算の高速化. 第 14 回地震工学シンポジウム論文集, 3345-3349.

（3）学会等発表

ア. 口頭発表

・国際的な会議・学会等：39 件

1. Hoshiba, M., Shake-map movie by using data assimilation and correction of site amplification in time domain, The 2018 joint conference of the Seismological Society of America and the Latin American and Caribbean Seismological Commission, 2018 年 5 月, アメリカ, マイアミ （招待講演）
2. Hoshiba, M., Real-time correction of frequency-dependent site amplification factors in time domain: Introduction of phase delay for real-time prediction of duration of ground motion, The 2018 joint conference of the Seismological Society of America and the Latin American and Caribbean Seismological Commission, 2018 年 5 月, アメリカ, マイアミ
3. Kodera, Y., Earthquake Early Warning Using Late-Onset P-Waves from Growing Ruptures, 2018 Seismology of the Americas Meeting, 2018 年 5 月, アメリカ, マイアミ
4. Kodera, Y., Earthquake early warning using P-waves that appear after initial S-waves, 2017 AGU fall meeting, 2017 年 12 月, アメリカ, ニューオーリンズ
5. Hoshiba, M., Too-late warning by estimating Mw: Earthquake Early Warning at near-fault region, 2017 AGU fall meeting, 2017 年 12 月, アメリカ, ニューオーリンズ
6. Kodera, Y., The Propagation of Local Undamped Motion (PLUM) method: a simple and robust earthquake early warning algorithm without source parameter estimation, Seminar at USGS Pasadena, 2017 年 9 月, アメリカ, パサデナ
7. Hoshiba, M., Real-time prediction of ground shaking without source information: Toward next generation of Earthquake Early Warning, Seminar at USGS Pasadena, 2017 年 9 月, アメリカ, パサデナ
8. Hoshiba, M., Ten years’experience of nationwide Earthquake Early Warning in Japan, Brown Bag Seminar at Seism. Lab., Caltech, 2017 年 9 月, アメリカ, パサデナ （招待講演）
9. Hoshiba, M., Real-time prediction of ground shaking without source information: Toward next generation of Earthquake Early Warning, 韓国 9 月 12 日地震 1 周年ワークショップ, 2017 年 9 月, 韓国, キョンジュ （招待講演）
10. Kodera, Y., Ten years of earthquake early warning operation in the Japan Meteorological Agency, The Sep. 12 Earthquake: One Year Later Workshop, 2017 年 9 月, 韓国, 慶州 （招待講演）
11. Hoshiba, M., Ten Years’ Experience of Actual Operation of Earthquake Early Warning (EEW) in Japan: New Tool for Safety Society, The 4th international earthquake reality & urbanization workshop, 2017 年 8 月, トルコ共和国, イェニキョイ （招待講演）
12. Kodera, Y., Propagation of local undamped motion (PLUM) method and its improvement using P-phase discrimination for more rapid earthquake early warning based on wavefield-estimation approaches, IAG-IASPEI Joint Scientific Assembly 2017, 2017 年 8 月, 兵庫県神戸市
13. Hoshiba, M., and M. Ogiso, Real-time prediction of ground shaking without source information: Data assimilation and simulation of seismic wave propagation for Earthquake Early Warning, IAG-IASPEI Joint Scientific Assembly 2017, 2017 年 8 月, 兵庫県神戸市

14. Hoshiba, M., Data assimilation for real-time prediction of earthquake ground shaking: “Numerical shake prediction” for Earthquake Early Warning, 日本地球惑星科学連合 2017 年大会, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市 (招待講演)
15. Hoshiba, M. and M. Ogiso, Numerical Shake Prediction for Earthquake Early Warning: introduction of attenuation relation consistent with empirical GMPEs, 日本地球惑星科学連合 2017 年大会, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市
16. Kodera, Y., Real-time P-phase discriminator for earthquake early warning based on wavefield-estimation methods, 日本地球惑星科学連合 2017 年大会, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市
17. Hoshiba, M. and M. Ogiso, Triggered earthquake during the 2016 Kumamoto earthquake (Mw7.0): Importance of real-time shake monitoring for Earthquake Early Warning, 2017 Annual Meeting, Seismological Society of America, 2017 年 4 月, アメリカ, デンバー
18. Kodera, Y., J. Saitou, N. Hayashimoto, S. Adachi, M. Morimoto, Y. Nishimae, and M. Hoshiba, Earthquake Early Warning for the 2016 Kumamoto Earthquake: Performance Evaluation of the Current System and Simulations of the Next-Generation Methods of the Japan Meteorological Agency, 2016 AGU Fall Meeting, 2016 年 12 月, アメリカ, サンフランシスコ
19. Hoshiba, M. and M. Ogiso, Real-time prediction of ground shaking without source information: Data assimilation and simulation of seismic wave propagation for Earthquake Early Warning, 11th Joint Meeting U.S.-Japan Natural Resources Panel on Earthquake Research, 2016 年 11 月, アメリカ, ナパ
20. Kodera, Y., J. Saitou, N. Hayashimoto, S. Adachi, M. Morimoto, Y. Nishimae, and M. Hoshiba, Earthquake Early Warning for the 2016 Kumamoto Earthquake: Performance Evaluation of the Current System and the Next-Generation Methods of the Japan Meteorological Agency, 11th Joint Meeting U.S.-Japan Natural Resources Panel on Earthquake Research, 2016 年 11 月, アメリカ, ナパ
21. Nishimae, Y., Y. Kodera, Y. Yamada, S. Adachi, M. Morimoto, and M. Hoshiba, Review of Earthquake Early Warning Operation in Japan for eight years from 2007, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市 (招待講演)
22. Hoshiba, M., and M. Ogiso, Numerical Shake Prediction for Earthquake Early Warning: Introduction of Attenuation Structure into EEW, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
23. Hoshiba, M, Numerical Shake Prediction for Earthquake Early Warning: real-time prediction of ground shaking without source information , Earthquake Science Center Seminars at USGS Menlo Park , 2016 年 4 月, アメリカ, メンロパーク (招待講演)
24. Hoshiba, M., and M. Ogiso, Numerical Shake Prediction for Earthquake Early Warning: Precise and Rapid Prediction even for Heterogeneous Distribution of Ground Shaking, The 2016 Annual Meeting of Seismological Society of America, 2016 年 4 月, アメリカ, リノ
25. Hoshiba, M., and Y. Nishimae, Lessons Learned from Eight Years’ Experience of Actual Operation, and Future Prospects of JMA Earthquake Early Warning System, 2015 AGU Fall Meeting, 2015 年 12 月, アメリカ, サンフランシスコ (招待講演)
26. Hoshiba, M., Actual operation of nationwide Earthquake Early Warning in Japan: eight years’ experience of JMA, The 1st working group meeting of the UNESCO IP-EEWS, 2015 年 12 月, フランス, パリ
27. Hoshiba, M., Numerical Shake Prediction for Earthquake Early Warning: Data-assimilation, Real-time Shake-mapping, and Simulation of Wave Propagation, The 1st working group meeting of the UNESCO IP-EEWS, 2015 年 12 月, フランス, パリ
28. Hoshiba, M., Numerical Shake Prediction for Earthquake Early Warning: Data Assimilation, Real-time Shake Mapping, and Simulation of Wave Propagation, ECGS & ESC/EAEE Joint Workshop 2015, EARTHQUAKE AND INDUCED MULTI-RISK EARLY WARNING AND RAPID RESPONSE, 2015 年 11 月, ルクセンブルク, ルクセンブルク (招待講演)
29. Hoshiba, M., Lessons learned from actual operation of nationwide Earthquake Early Warning

in Japan: eight years' experience of JMA, The 2015 International workshop on Earthquake Early Warning systems, 2015年11月, 中国, 北京 (招待講演)

30. Hoshiba, M., Numerical shake prediction for Earthquake Early Warning: data assimilation, real-time shake mapping, and simulation of wave propagation, The 2015 International workshop on Earthquake Early Warning systems, 2015年11月, 中国, 北京
31. Hoshiba, M., Data assimilation for real-time prediction of earthquake ground shaking:, 26th General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG2015), 2015年7月, チェコ, プラハ
32. Hoshiba, M., and S. Aoki, Numerical shake prediction for Earthquake Early Warning: data assimilation, real-time shake-mapping, and simulation of wave propagation, The 26th General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics, 2015年6月, チェコ, プラハ
33. Hoshiba, M., and S. Aoki, Prediction of ground shaking from shaking itself: Application of numerical shake prediction method for various frequency bands , The 2015 annual meeting of Seismological Society of America, 2015年4月, アメリカ, パサデナ
34. Hoshiba, M., Overview of the REAKT project and Earthquake Early Warning, The 3rd international conference on disaster risk reduction in Sendai. Public Forum , 2015年3月, 宮城県仙台市
35. Hoshiba, M., and S. Aoki, Numerical shake prediction for Earthquake Early Warning: data assimilation, real-time shake-mapping, and simulation of wave propagation, International Workshop on establishment of prediction of strong ground motions and earthquake disaster of large earthquakes, 2015年2月, 京都府宇治市
36. Hoshiba, M., Numerical Shake prediction for Earthquake Early Warning - Data Assimilation, Real-time Shake-mapping, Simulation of Wave Propagation -, 2014 AGU Fall Meeting, 2014年12月, アメリカ, サンフランシスコ
37. Hoshiba, M., Prediction of ground shaking from shaking itself: Research toward next generation of JMA EEW, REAKT Final Meeting, 2014年12月, イタリア, ナポリ (招待講演)
38. Hoshiba, M., Review of Earthquake Early Warning of the Japan Meteorological Agency, and its performance during the 2011 Tohoku Earthquake (Mw 9.0), Seminar at KIGAM, 2014年11月, 韓国, デジョン (招待講演)
39. Ogami, Y., M. Nakamura, K. Aizawa, S. Aoki, H. Sakihara, G. Kubo, J. Uratani, and M. Hoshiba, Information on long-period ground motion of the Japan Meteorological Agency, 3rd International Conference on Earthquake Early Warning, 2014年9月, アメリカ, バークレー

・国内の会議・学会等：45件

1. 小木曽仁, 多重散乱の効果を考慮した内部減衰・散乱減衰の3次元構造推定の試み:西南日本への適用, 日本地球惑星科学連合2018年大会, 2018年5月, 千葉県千葉市
2. 干場充之, 周波数依存性をもつ地盤増幅特性のリアルタイム補正：震動継続時間の予測を目指した位相遅れ導入, 日本地球惑星科学連合2018年大会, 2018年5月, 千葉県千葉市
3. 小木曽 仁, 「揺れの数値予報」における構造モデルの重要性, 研究集会「基本構造モデルの新たな展開」, 2018年3月, 東京都文京区
4. 小木曽 仁, 多重散乱の効果を考慮した内部減衰と散乱減衰の 3 次元構造推定の試み, 東京大学地震研究所共同利用研究集会「地震のリアルタイムモニタリングと情報の利活用」, 2018年1月, 東京都文京区
5. 小寺祐貴, P波を用いたPLUM法, 東京大学地震研究所共同利用研究集会「地震のリアルタイムモニタリングと情報の利活用」, 2018年1月, 東京都文京区
6. 干場充之, モーメントMを求めていては遅い：震源域近傍の地震動即時予測, 東京大学地震研究所共同利用研究集会「地震のリアルタイムモニタリングと予測情報の利活用」, 2018年1月, 東京都文京区
7. 干場充之, 揺れの数値予報：次世代の緊急地震速報を目指して, 名古屋大学減災連携センター

第 136 回防災アカデミー，2017 年 12 月，愛知県名古屋市　（招待講演）
8. 干場充之，揺れの数値予報:次世代の緊急地震速報を目指して，平成 29 年度気象研究所研究成果発表会，2017 年 12 月，東京都千代田区
9. 小木曽仁，多重散乱の効果を考慮した内部減衰・散乱減衰の同時インバージョンの試み，日本地震学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，鹿児島県鹿児島市
10. 干場充之，モーメント M を求めていては遅い:震源域近傍の地震動即時予測，日本地震学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，鹿児島県鹿児島市
11. 小木曽 仁，多重散乱の効果を考慮した内部減衰･散乱減衰の同時インバージョンの試み，東京大学地震研究所共同利用「海洋−固体地球システムにおける波動現象と構造不均質性」「地震波形解剖学の計算科学的新展開」合同研究集会，2017 年 9 月，東京都文京区
12. 小木曽仁，干場充之，志藤あずさ，松本聡，不均質構造を考慮した「揺れの数値予報」：2016 年熊本地震を例に，日本地球惑星科学連合 2017 年大会，2017 年 5 月，千葉県千葉市
13. 干場充之，海底データを用いたモデル計算:地震動即時予測 ―”揺れの数値予報”の適用例―，第 215 回地震予知連絡会，2017 年 5 月，東京都
14. 干場充之，小木曽仁，M7.3 熊本地震に伴う誘発地震：地震動即時予測の観点から，東京大学地震研究所共同利用研究集会「地震のリアルタイムモニタリングと情報の利活用」，2016 年 11 月，東京都文京区
15. 小木曽仁，干場充之，志藤あずさ，松本聡，減衰構造を取り入れた揺れから揺れの即時予測の試み: 2016 年熊本地震，東京大学地震研究所共同利用研究集会「地震のリアルタイムモニタリングと情報の利活用」，2016 年 11 月，東京都文京区
16. 小寺祐貴，Compressional wave を活用した 波動場予測手法の検討，東京大学地震研究所共同利用研究集会「地震のリアルタイムモニタリングと情報の利活用」，2016 年 11 月，東京都文京区
17. 干場充之，小木曽仁，M7.3 熊本地震に伴う誘発地震：地震動即時予測の観点から，日本地震学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
18. 小寺祐貴，干場充之，林元直樹，西前裕司，平成 28 年熊本地震に対する PLUM 法・ハイブリッド法を用いた緊急地震速報のシミュレーション，日本地震学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
19. 小寺祐貴，齋藤潤，林元直樹，足達晋平，森本雅彦，西前裕司，干場充之，平成 28 年熊本地震に対する緊急地震速報の発表状況および IPF 法・PLUM 法のシミュレーション，日本地震工学会・大会−2016，2016 年 9 月，高知県高知市
20. 干場充之，小木曽仁，M7.3 熊本地震に伴う誘発地震：地震動即時予測の観点から，東京大学地震研究所共同利用「海洋−固体地球システムにおける波動現象と構造不均質性」「地震波形解剖学の計算科学的新展開」合同研究集会，2016 年 8 月，東京都文京区
21. 小木曽仁，干場充之，データ同化と輻射伝達理論を用いた長周期地震動の即時予測：鳥取県西部地震・十勝沖地震・新潟県中越地震の例，東京大学地震研究所共同利用「海洋−固体地球システムにおける波動現象と構造不均質性」「地震波形解剖学の計算科学的新展開」合同研究集会，2016 年 8 月，東京都文京区
22. 小寺祐貴，平成 28 年熊本地震に対する緊急地震速報：発表状況の概要と IPF 法・PLUM 法による改善効果，緊急地震速報利用者協議会定期総会，2016 年 7 月，東京都千代田区　（招待講演）
23. 小木曽仁，林元直樹，干場充之，地震波動場のリアルタイム把握を目指した強震アレー観測，日本地球惑星科学連合 2016 年大会，2016 年 5 月，千葉県千葉市
24. 古舘友通，リアルタイム地震情報の表示と並列処理による高速化，東京大学地震研究所共同利用研究集会「揺れをはじめとする固体地球科学的諸現象の監視及び予測システム」，2016 年 1 月，東京都文京区
25. 林元直樹，海底地震観測網にも適切な緊急地震速報の地震規模即時推定手法の検討，東京大学地震研究所共同利用研究集会「揺れをはじめとする固体地球科学的諸現象の監視及び予測システム」，2016 年 1 月，東京都文京区
26. 小木曽仁，林元直樹，干場充之，波動場のリアルタイム把握を目指した強震アレー観測，東京大学地震研究所共同利用研究集会「揺れをはじめとする固体地球科学的諸現象の監視及び予測システム」，2016 年 1 月，東京都文京区
27. 干場充之，小木曽仁，揺れの数値予報：M6 クラスの内陸地震への応用と減衰構造の導入，東京

大学地震研究所共同利用研究集会「揺れをはじめとする固体地球科学的諸現象の監視及び予測システム」，2016 年 1 月，東京都文京区
28. 干場充之，小木曽仁，リアルタイム多点観測を生かした地震動即時予測：揺れの数値予報，日本地震学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，兵庫県神戸市
29. 小木曽仁，林元直樹，干場充之，波動場のリアルタイム把握を目指した強震アレー観測，東京大学地震研究所共同利用研究集会「弾性体・流体の波動現象：次世代海陸統合観測網の活用に向けて」，2015 年 9 月，東京都文京区
30. 干場充之，小木曽仁，揺れの数値予報：より迅速・正確な予測を目指した減衰構造の導入，東京大学地震研究所共同利用研究集会「弾性体・流体の波動現象：次世代海陸統合観測網の活用に向けて」，2015 年 9 月，東京都文京区
31. 干場充之，揺れから揺れを予測する：データ同化・リアルタイム Shake-map・波動伝播シミュレーションを用いた“揺れの数値予報” ～次世代の緊急地震速報を目指して～，東京大学地震研究所金曜日セミナー，2015 年 9 月，東京都文京区
32. 干場充之，地震の揺れの直前予測：緊急地震速報の現状と今後の展望，日本地球惑星科学連合 2015 年大会，2015 年 5 月，千葉県千葉市
33. 干場充之，青木重樹，揺れからの揺れの即時予測：揺れの数値予報の様々な周期への応用，日本地球惑星科学連合 2015 年大会，2015 年 5 月，千葉県千葉市
34. 林元直樹，干場充之，中村武史，海底地震計の増幅特性や強震時の記録安定性の影響を考慮したマグニチュード推定の検討：緊急地震速報への OBS の活用に向けて，日本地球惑星科学連合 2015 年大会，2015 年 5 月，千葉県千葉市
35. 干場充之，データ同化・リアルタイム Shake-map・波動伝播シミュレーション －次世代の緊急地震速報を目指した研究－，東北大学理学研究科　セミナー，2015 年 1 月，宮城県仙台市
36. 古舘友通，リアルタイム地震情報をブラウザで表示するためのプログラムの作成，東京大学地震研究所共同利用研究集会「揺れの即時的予測システム：更なる高度化と新しい展開」，2015 年 1 月，東京都文京区
37. 小木曽仁，青木重樹，干場充之，S 波スペクトル比から推定した全国のサイト特性と、リアルタイム地震動予測への活用，東京大学地震研究所共同利用研究集会「揺れの即時的予測システム：更なる高度化と新しい展開」，2015 年 1 月，東京都
38. 干場充之，青木重樹，揺れからの揺れの数値予報：次世代の緊急地震速報を目指した研究，東京大学地震研究所共同利用研究集会「揺れの即時的予測システム:更なる高度化と新しい展開」，2015 年 1 月，東京都
39. 干場充之，青木重樹，揺れの数値予報　―データ同化，リアルタイム Shake-map，波動伝播シミュレーション―，第 14 回日本地震工学シンポジウム，2014 年 12 月，千葉県千葉市
40. 干場充之，青木重樹，揺れの数値予測　―データ同化，リアルタイム Shake-map，波動伝播シミュレーション―，日本地震学会 2014 年度秋季大会，2014 年 11 月，新潟県新潟市
41. 小木曽仁，蓬田清，高周波地震動の振幅分布から推定される土石流の発生位置と移動:2013 年 10 月 16 日伊豆大島，東京大学地震研究所共同利用研究集会「海陸広域観測網がとらえる波動現象と地球内部不均質構造」，2014 年 9 月，東京都文京区
42. 青木重樹，干場充之，相対サイト増幅率の広域評価とリアルタイムサイト補正への適用，日本地球惑星科学連合 2014 年大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市
43. 干場充之，青木重樹，実時間地震動予測　―データ同化手法の実データへの適用と予測―，日本地球惑星科学連合 2014 年大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市
44. 小寺祐貴，山田安之，平野和幸，森本雅彦，干場充之，中村雅基，実時間地震動予測を併用した緊急地震速報，日本地球惑星科学連合 2014 年大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市
45. 小木曽仁，蓬田清，高周波地震動の振幅分布から推定される泥流の発生位置と移動：2013 年 10 月 16 日伊豆大島，日本地球惑星科学連合 2014 年大会，2014 年 4 月，神奈川県横浜市

イ．ポスター発表

・国際的な会議・学会等：12 件

1. Ogiso, M., Simultaneous inversion of intrinsic and scattering attenuation parameters incorporating multiple scattering effect, 2017 AGU fall meeting, 2017 年 12 月，アメリカ，ニューオーリンズ

2. Ogiso, M., M. Hoshiba, A. Shito, and S. Matsumoto, Numerical shake prediction incorporating heterogeneous structure: the 2016 Kumamoto Earthquake, IAG-IASPEI Joint Scientific Assembly 2017, 2017年8月, 兵庫県神戸市
3. Hoshiba, M. and M. Ogiso, Induced earthquake during the 2016 Kumamoto earthquake (Mw7.0): Importance of real-time shake monitoring for Earthquake Early Warning, 2016 AGU Fall Meeting, 2016年12月, アメリカ, サンフランシスコ
4. Ogiso, M., M. Hoshiba, A. Shito, and S. Matsumoto, Real time numerical shake prediction incorporating attenuation structure: a case for the 2016 Kumamoto Earthquake, 2016 AGU Fall Meeting, 2016年12月, アメリカ, サンフランシスコ
5. Hoshiba, M,. and M. Ogiso, Numerical Shake Prediction for Earthquake Early Warning: More Precise and Rapid Prediction even for Deviated Distribution of Ground Shaking of M6-class Earthquakes, 2015 AGU Fall Meeting, 2015年12月, アメリカ, サンフランシスコ
6. Ogiso, M., N. Hayashimoto, and M. Hoshiba, Array observation of strong ground motion for estimating current wavefield in real time, AGU Fall Meeting, 2015年12月, アメリカ, サンフランシスコ
7. Ogiso, M., N. Hayashimoto, and M. Hoshiba, Array observation of strong ground motion for estimating current wavefield in real time, ECGS & ESC/EAEE Joint Workshop 2015, EARTHQUAKE AND INDUCED MULTI-RISK EARLY WARNING AND RAPID RESPONSE, 2015年11月, ルクセンブルク, ルクセンブルク
8. Hayashimoto, N., T. Nakamura, and M. Hoshiba, Stability of Ocean Bottom Seismograph data exposed to strong shaking: Effort for utilizing OBS for Earthquake Early Warning, ECGS & ESC/EAEE Joint Workshop 2015, EARTHQUAKE AND INDUCED MULTI-RISK EARLY WARNING AND RAPID RESPONSE, 2015年11月, ルクセンブルク, ルクセンブルク
9. Ogiso, M., S. Aoki, and M. Hoshiba, Site amplification factors of Japan area and their application to the real-time prediction of ground motion, 26th General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG2015), 2015年6月, チェコ, プラハ
10. Ogiso, M., S. Aoki, and M. Hoshiba, Site amplification factors of whole Japan area estimated from spectral ratio of direct S-wave and their application to the real-time prediction of ground motion, 2014 AGU Fall Meeting, 2014年12月, アメリカ, サンフランシスコ
11. Hayashimoto, N., M. Hoshiba, and T. Nakamura, The characteristics of unusual OBS data exposed to strong shaking and the influence of applying these data to EEW processing: examples of Off-Kushiro OBS, JAMSTEC, 2014 AGU Fall Meeting, 2014年12月, アメリカ, サンフランシスコ
12. Hayashimoto, N. and M. Hoshiba, Examination of the relative site amplification factor of OBS and their real-time correction: examples of Sagami Bay OBS, NIED, 3rd International Conference on Earthquake Early Warning, 2014年9月, アメリカ, バークレー

・国内の会議・学会等：21件

1. 小寺祐貴, 酒井慎一, 高密度観測網を用いたPLUM法の検討：MeSO-net観測点への適用, 日本地球惑星科学連合2018年大会, 2018年5月, 千葉県千葉市
2. 干場充之, 小木曽仁, 多点観測を生かした地震動即時予測：揺れの数値予報, 日本地震工学会・大会-2017, 2017年11月, 東京都目黒区
3. 小寺祐貴, S波の後に現れるP波を用いた緊急地震速報, 日本地震工学会・大会-2017, 2017年11月, 東京都目黒区
4. 小木曽仁, 多重散乱の効果を考慮した内部減衰・散乱減衰の同時インバージョンの試み, 日本地震工学会・大会-2017, 2017年11月, 東京都目黒区
5. 小寺祐貴, S波の後に現れるP波を用いた緊急地震速報, 日本地震学会2017年度秋季大会, 2017年10月, 鹿児島県鹿児島市
6. 小木曽仁, 干場充之, 志藤あずさ, 松本聡, 減衰構造を取り入れた揺れから揺れの即時予測: 2016年熊本地震, 日本地震学会2016年度秋季大会, 2016年10月, 愛知県名古屋市

7. 古舘友通，地震情報のリアルタイム表示と並列処理，日本地震学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
8. 小木曽仁，干場充之，データ同化と輻射伝達理論を用いた長周期地震動の即時予測：鳥取県西部地震・十勝沖地震・新潟県中越地震の例，日本地震工学会・大会-2016，2016 年 9 月，高知県高知市
9. 小寺祐貴，齋藤潤，林元直樹，足達晋平，森本雅彦，西前裕司，干場充之，平成 28 年熊本地震に対する緊急地震速報:予警報の発表状況の概要と新手法導入後の改善効果につい て，日本地球惑星科学連合 2016 年大会，2016 年 5 月，千葉県千葉市
10. 古舘友通，リアルタイム地震情報表示プログラムの作成，日本地球惑星科学連合 2016 年大会，2016 年 5 月，千葉県千葉市
11. 古舘友通，計測震度計算の高速化の試み，日本地震工学会・大会-2015，2015 年 11 月，東京都目黒区
12. 小木曽仁，林元直樹，干場充之，波動場の実況把握を目指した強震アレー観測，日本地震学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，兵庫県神戸市
13. 林元直樹，干場充之，振幅成長の過程が緊急地震速報のマグニチュード推定に及ぼす影響について，日本地震学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，兵庫県神戸市
14. 古舘友通，地震情報のリアルタイム表示プログラムの作成，日本地震学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，兵庫県神戸市
15. 古舘友通，携帯端末での地震情報表示プログラムの作成，日本地球惑星科学連合 2015 年大会，2015 年 5 月，千葉県千葉市
16. 小木曽仁，林元直樹，干場充之，地震波動場の正確な把握を目指した強震アレイ観測，日本地球惑星科学連合 2015 年大会，2015 年 5 月，千葉県千葉市
17. 小木曽 仁，青木 重樹，干場 充之，S 波スペクトル比から推定した全国のサイト特性と、リアルタイム地震動予測への活用，第 14 回日本地震工学シンポジウム，2014 年 12 月，千葉県千葉市
18. 林元直樹，干場充之，中村武史，海底地震計の強震入力時における地震波形の特徴と緊急地震速報処理への影響について：JAMSTEC の釧路沖 OBS を用いた検証，第 14 回日本地震工学シンポジウム，2014 年 12 月，千葉県千葉市
19. 小木曽仁，青木重樹，干場充之，S 波スペクトル比から推定した全国のサイト特性と、リアルタイム地震動予測への活用，日本地震学会 2014 年度秋季大会，2014 年 11 月，新潟県新潟市
20. 林元直樹，干場充之，中村武史，強震時の海底地震計記録の特徴と緊急地震速報処理への影響，日本地震学会 2014 年度秋季大会，2014 年 11 月，新潟県新潟市
21. 林元直樹，干場充之，海底地震計の相対的地盤増幅特性の評価とその実時間補正の検討：防災科研の相模湾 OBS を例として，日本地球惑星科学連合 2014 年大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市

６．２　報道・記事

・干場充之、2018 年 8 月、地震破壊の予測可能性と PLUM 法について、米国 Science 誌.
・干場充之、2018 年 3 月、“How effective are earthquake early warning system ?”、英国 BBC.
・干場充之、2017 年 9 月、韓国交通ラジオから取材、“日本の緊急地震速報について”
・小寺祐貴，2016：「緊急地震速報、精度改善へ」，朝日新聞，　2016 年　6 月 3 日記事.
・干場充之，2016：「一連の地震から半年」，ＮＨＫ大分，　2016 年　10 月 28 日放送.
・干場充之，2015：「緊急地震速報的中率高める」，西日本新聞，2015 年 6 月 8 日記事.
・干場充之，2015：「地震速報より正確に」，日経産業新聞，2015 年 7 月 10 日記事.
・干場充之，2015：ＥＵの研究枠組み計画における共同研究計画の事例パンフレット「日・ＥＵ科学技術協力の潜在力を解き放つ」.
・干場充之，2014：国際会議中に米国ＡＢＣ―ＴＶのインタビューに対応，2014 年 09 月 03 日放送(現地時間).

受賞等

・小寺祐貴，2018：気象研究所 所長表彰
・小寺祐貴，2017：日本地震工学会優秀論文発表賞

・小寺祐貴, 2016: 日本地震工学会優秀論文発表賞

６．３　その他（３．（３）「成果の他の研究への波及状況」関連）
ヨーロッパ連合を中心とした地震防災研究プロジェクト(Real time EArthquake risK reducTion,REAKT, 2011-2014）への参加や米国地質調査所（USGS）との交流などにより、本研究の成果が多数の文献において引用されている。

B2　地震活動・地殻変動監視の高度化に関する研究

研 究 期 間 ：平成26年度～平成30年度
研 究 代 表 者 ：勝間田　明男(地震津波研究部　第一研究室長)

課題構成及び研究担当者
副課題１　地震活動評価手法の高度化
［地震津波研究部］勝間田 明男、弘瀬冬樹、田中昌之（以上、平成 26～30 年度)、宮岡一樹（平成 26～29 年度)、前田憲二（平成 26～28 年度)、藤田健一（平成 26～27 年度)、小林昭夫（平成 28～30 年度)、溜渕功史、橋本徹夫（以上、平成 29～30 年度）
［併任：地震火山部］本間直樹（平成 26 年度)、廣田伸之（平成 27～30 年度)、前田憲二（平成 29～30 年度)、横山博文（平成 30 年度）
［客員研究員］吉川澄夫（平成 26～30 年度)、岡田正實（平成 26～27 年度）

副課題２　地殻変動監視技術の高度化
［地震津波研究部］小林昭夫、安藤 忍（以上、平成 26～30 年度)、木村一洋（平成 26～27 年度)、宮岡一樹（平成 28～29 年度)、勝間田 明男（平成 29～30 年度)、露木貴裕（平成 30 年度）
［併任：地震火山部］露木貴裕（平成 26～28 年度)、木村久夫（平成 26，29～30 年度)、近澤 心（平成 26 年度)、甲斐玲子（平成 29～30 年度)、宮岡一樹（平成 30 年度)、木村一洋（平成 28～30 年度）

副課題３　地震発生シミュレーション技術の高度化
［地震津波研究部］小林昭夫、弘瀬冬樹、藤田健一（以上、平成 26～30 年度)、前田憲二（平成 26～28 年度)、勝間田 明男（平成 29～30 年度）
［併任：地震火山部］前田憲二（平成 29～30 年度）

研究の目的
気象庁や地震調査委員会等の国が行う必要のある地震活動・地殻変動の監視・評価において、監視技術や評価手法、地震発生シミュレーション技術の高度化を通じ、国民へのより的確な情報提供につながる研究を行う。

（副課題１）
地震活動の評価について新たな手法を取り入れるなどして高度化し、地震活動に関するより的確な情報提供につなげる。

（副課題２）
地殻変動の監視についてより微小な変化の検出が可能な技術を開発し、地殻の動きに関する詳細な情報提供につなげる。

（副課題３）
地震発生シミュレーション手法の適用範囲を拡大し、プレート間地震に関するより深い理解と的確な情報提供につなげる。

研究の目標
（全体）
地震活動や地殻変動について、新たな評価手法や監視技術等を導入することにより、より微小な変化を逐次的にとらえる技術を開発する。また、地震発生シミュレーションを通じて、地震・地殻活動の変化と大地震発生との関係に関する評価手法の改善を図る。

（副課題１）
これまで地震発生前の変化が報告されている地震活動に関する指標を逐次的に解析する手法を構築

する。

（副課題２）
長期的な地殻変動の把握を行うとともに、これまでよりも微小な地殻変動を検出できる技術を開発する。

（副課題３））
地殻変動解析で得られた知見などを地震サイクルシミュレーションモデルに取り込むとともに、前駆すべりの多様性を表現できる大地震発生モデルの構築を目指す。

成果の概要
（全体）
副課題１の地震活動評価指標として、地震発生前の変化が報告されていた潮汐と地震活動との相関に関する調査を行い、潮汐による応力の法線成分と地震発生の相関が高いことを明らかにするとともに、潮汐応答変化や前震検知などの時系列解析手法を進展させた。副課題２の地殻変動監視については、微小な地殻変動を検出するための手法である降水補正について改良し、気象庁業務に取り入れられているとともに、長期的な地殻変動を発生させる様々なゆっくり地震現象の解析等を進展させた。副課題３の地震発生シミュレーションについては、これまでの南海トラフ領域に加え、日本海溝沿いの地震発生シミュレーションまで研究対象領域を拡大し、地震発生モデルパラメータと前駆すべり、予効すべり現象の関係の研究を進展させた。

（副課題１）
地震活動の統計的指標
・トンガ・ケルマディック海溝沿いプレート境界型地震活動について、地震と潮汐との相関について調査した。その結果、潮汐せん断応力よりも潮汐法線応力と地震発生の相関が高いことが明らかとなった。
・豊後水道長期的ゆっくりすべり（LSSE）前後における深部低周波地震（LFE）の潮汐応力との相関を表す p 値の時空間変化を調査した。その結果、LFE の領域浅部側（LSSE の北西縁）に顕著な低 p 値帯が分布し、LFE の活動度が特に高い領域において、LSSE に関連した p 値の時間的変化が見られた。
・東海地方の深部低周波地震活動について p 値の時空間変化を調査した。その結果、p 値は空間的に不均質を持ち、体積収縮時に LFE が発生する傾向にあることがわかった。また、東海 LSSE との時間的な対応関係は見られなかった。
・紀伊半島東部の深部低周波地震活動について p 値の時空間変化を調査した。その結果、p 値は空間的に不均質を持ち、伊勢湾直下で小さいことがわかった。
・群発活動が特徴的な伊豆地域について、M5 以上の地震に対し地震発生予測に有効な前震活動を選択する最適パラメータを求めた。そのパラメータを用いた場合、予知率は約 68%、適中率は約 23%と良好な予測結果が得られた。
・2014 年 11 月 22 日に発生した長野県北部の地震(M6.7)の約 4 日前から見られた前震活動に関連し、この地域の過去の地震活動の統計的解析を行い、前震識別の最適パラメータを推定した。その結果、今回のような前震から本震（M≧5.0）に至る割合は 12%程度であり、本震のうち前震活動を伴う割合は約 45%であることを明らかにした。
・モーメント保存則と G-R 則に基づき、特定地域で発生しうる地震の最大規模の推定を行った．その結果、仮定するパラメータによる不確定性はあるが、東北沖の領域では東北地方太平洋沖地震がほぼ最大クラスと考えてよいことがわかった。
・東日本の太平洋沖で 1990 年以降に発生した M7.0 以上の本震前の規模別頻度分布は G-R 則から逸脱し、本震後に G-R 則に従う傾向にあることがわかった。この特徴に基づくシンプルな予測モデルを構築した。M7 後半～M8 前半（M7.6-8.5）の地震を予測対象とした場合、北海道東方沖及び関東東方沖～南東沖に顕著な異常が検出された。
・国内の M7 クラス以上の大地震を対象に地震活動の静穏化・活発化解析手法（eMAP 法）を適用し、破壊領域（余震域）と静穏化領域を詳細に比較した結果、地震発生前までに静穏化領域が破壊領域を囲むドーナツパターンが約 8 割の静穏化事例で見られることが分かった。

・自動震源決定手法（PF 法）によって得られた結果を活用し、b 値のリアルタイム推定手法を開発した。これを平成 28 年（2016 年）熊本地震や 10 月 21 日の鳥取県中部の地震に適用し、b 値の時空間分布を推定した。その結果、熊本地震においては、4 月 14 日 M6.5 の地震発生後に b 値の低下したことを明らかにした。
・自動処理の改良によって地震数が増加した 2016 年 4 月以降の一元化カタログ、及び 1997 年 10 月以降の一元化震源カタログに対して最近傍法による客観的かつ自動的なクラスタリング処理を行い、前震、本震、余震の分類を行った。その結果、前震の b 値がわずかに小さいこと、前震の発生率が広いM範囲で概ね 30～40%程度であること、最大前震と本震の関係はM、時間、空間においてべき乗則に従うこと、といった前震の特徴を明らかにした。
・自動震源を用いて ETAS モデルによる余震の発生回数予測を行う手法を、2018 年 3 月 1 日西表島付近の地震、6 月 18 日大阪府北部の地震に対して適用し、同手法が有効であることを確認した。

繰り返し地震
・繰り返し中地震について、相関係数とコヒーレンスを用いて 2015 年度中に 10 個の繰り返し地震の発生を確認した。事前に 2014 年 8 月 1 日と 2015 年 4 月 1 日を基準日としてベイズ統計対数正規分布モデルを用いて長期的発生確率予測をおこなっており、10 個のうち 7 個は基準日から今後 3 年以内の予測確率が 60%以上で、予測通りの時期に発生したことが確認できた。
・中規模以上の繰り返し地震は、発生間隔が長く、観測回数が非常に少ないケースが多いことから、繰り返し回数が非常に少ないときの長期的発生確率予測の信頼度について、繰り返し小地震を使って調査し、小標本論対数正規分布モデルとベイズ統計対数正規分布では予測手法による成績差はほとんど見られず、繰り返し回数が 4 回以下では、回数が少なくなるにつれて、成績が着実に悪くなることを定量的に示した。
・予測モデルの違いによる予測精度の変動を調べるため、対数正規乱数で発生させた発生間隔からなる疑似地震系列を用いて、繰り返し回数や直前地震から予測日までの経過日数を変化させた実験を行った。小標本論対数正規分布モデルとベイズ統計対数正規分布モデルについておこない、繰り返し回数の増加に伴う成績向上は、平均対数尤度とブライアスコアとも繰り返し回数が少ないときほど顕著で、ベイズ統計対数正規分布モデルは小標本論対数正規分布モデルよりも概して優れているものの、ベイズ統計対数正規分布モデルは、繰り返し回数が少なくて、直前地震から予測日までの経過日数が長いときに予測確率に明瞭な頭打ちが見られることがわかった。

地震履歴調査
・過去の南海地震について古文書による調査を行い、「蕨岡家文書」にある「嘉永七甲寅年大地震記録」の原本コピーにより、安政南海地震時の愛媛県愛南町での地震動の推移、地震に伴って発生したその他の自然現象と被害を詳しく検討した。この記録を掲載した『新収日本地震史料』には自然現象及び被害描写の欠落や死者数の誤りが認められた。深浦の死者数は 101 人ではなく 1 人であった。さらに、「蕨岡家文書」に記された井戸の水位低下を体積ひずみ変化で定性的に説明できた。

（副課題２）
降水補正
・体積ひずみ計の降水補正について、2006 年から 2014 年まで 3 年ごとに区切って、観測点設置雨量計、近隣のアメダス、解析雨量の比較を行った。アメダスが 5km 以内にあれば、観測点設置雨量計とほぼ同程度の補正が可能であること、アメダスが 10km 以遠の場合は解析雨量の方が良い補正が可能であることがわかった。
・降水補正をした体積ひずみ計の一部の観測点のデータで、銚子沖や房総半島沖の短期的ゆっくりすべりに対応する変化が検出できることを示した。また、伊豆半島東方沖の地震活動に伴い、これまでひずみ変化なしとされてきた多くの事例で活動に相関を持つ変化を検出できることを示した。
・大島津倍付の体積ひずみ計の降水補正について、伊豆大島周辺の解析雨量の複数格子を用いた場合を比較し、ひずみ計の位置する格子ではなく大島アメダスの位置する格子を用いた場合に最も良い降水補正になること、東京都の御神火茶屋の雨量計が位置する格子を用いた場合は周辺の格子に比べて降水補正が著しく悪くなることがわかった。
・松代の 100m 石英管伸縮計について降水補正手法を適用し、長期的なデータ品質向上を検討した。2011 年から 2014 年の 4 年間の伸縮計データと露場の降水量データを用いた。伸縮計の南北成分に

ついては1段目のタンクの補正係数が2段目や3段目に比べて1桁小さく、2段目と3段目のタンクの補正係数の符号が反転して推定された。これは、西前・涌井(1996)によって試行錯誤で決められたパラメータと整合するものである。
・余効変動除去と南海トラフ地殻変動
・東北地方太平洋沖地震の余効変動について GNSS 日値を再調査し、新たなパラメータで余効変動を除去したデータを作成した。南海トラフ沿いの GNSS 日値を用いた面的監視処理について、このデータを用い、監視範囲を変更し、東海の長期的ゆっくりすべりを検出しやすくした。また、処理の変更に伴い監視の閾値を再設定した。(2015 年 8 月の判定会資料から採用)
・2015 年 5 月から公開された国土地理院の GNSS 日座標値 R3 解について、基線解析や GNSS 面的監視（1 ヶ月／3 ヶ月）については F3 解と同程度の精度で監視ができることを確認し、F3 解と同様に気象庁本庁において R3 解を web 上で閲覧できるしくみを構築した。(2016 年 7 月の判定会資料から R3 解の解析結果が採用)

長期的ゆっくりすべり
・2000 年と 2005 年の銚子付近、千葉市付近の M6 クラスの地震に伴い、地震が発生した太平洋プレート上面付近において、地震時の数倍の規模の非地震性すべりが発生していたことを明らかにした。
・GNSS 日値の解析から、2014 年半ばから紀伊水道において長期的ゆっくりすべりが発生していること、時間とともにすべりの中心が東に移動していることを明らかにした。
・2013 年から発生している東海長期的ゆっくりすべりに関して、スタッキングを用いたすべり場所および規模、すべりの時間変化の推定を行った。
・その他
・複数のアクロス送信点からの観測結果を説明できる浅部からフィリピン海プレート境界にいたる P 波及び S 波の地下構造モデルを構築した。
・アクロス送信点からの信号の走時変化を詳細に解析し、走時に持続的に小さくなっていく変化及び年周変化があることを明らかにした。また、2011 年東北地方太平洋沖地震発生時は大きな地震波速度低下があったことを示した。
・GNSS データから推定された定常上下変動速度を差し引いて、1966～2001 年の水準測量データを用い、房総半島中南部の地殻上下変動を調査した。市原市北部の工業用水揚水による地盤沈下、茂原地区の天然ガスかん水採取による地盤沈下の他は目立った非定常変動がないことを示した。

（副課題３）
・南海トラフ沿いの巨大地震シミュレーションにおいて、紀伊半島沖のプレスリップ域に小アスペリティを設定したところ、プレスリップの大きさはα（大小アスペリティの大きさの比）に反比例して小さくなり、小アスペリティの破壊が大地震の核形成を代用するカスケードアップ型の地震が発生することがわかった。
・カスケードアップ型の地震について、紀伊半島における仮想的な観測点での地殻変動を計算したところ、陸上観測点でプレスリップを検知できないまま、巨大地震が発生する可能性もあることがわかった。
・紀伊半島沖にα=8 の小アスペリティを設定するだけで、東海地域が割れ残るケースが出現した。このパターンは東海地域の固着の剥がれが不十分な状態で周囲から破壊が進展してきた場合に現れる。東海地域の割れ残りを再現するために、東海地域に沈み込んだ海山を模したパラメータ（大きな特徴的すべり量）を必ずしも与える必要はないことを示している。
・紀伊半島沖に小アスペリティを置き、東海長期的ゆっくりすべり(LSSE)が繰り返し発生するモデルの構築を試みた。Hirose & Maeda [2013, JGR]と同様に有効法線応力を局所的に小さくすると、振幅が 1 cm/yr.程度と低いものの LSSE が繰り返し発生するモデルとなった。
・従来のアスペリティモデルと階層アスペリティモデルの 2 モデルを軸に、東北地方～関東地方の太平洋沖で発生する M7-9 の主な地震の再現計算を行い、M7-8 クラスの地震がそれぞれ単独で発生する様子はどちらのモデルでも概ね再現できた。また、M9 クラスの地震の破壊域及び余効すべりは階層アスペリティモデルでは概ね再現できた。

当初計画からの変更点（研究手法の変更点等）
平成２８年度からは南海トラフを対象とした「南海トラフ沿いのプレート間固着状態監視と津波地

震の発生状況即時把握に関する研究」が始まり、南海トラフに関わる事項については、「南海トラフ」の課題にて調査を進めた。また、過去の地震活動を明確化するため歴史史料の調査も行った。

成果の他の研究への波及状況

当課題で開発した内容や開発した手法は、重点研究「南海トラフ沿いのプレート間固着状態監視と津波地震の発生状況即時把握に関する研究」においても活用されている。

研究成果及びその活用に関する意見（終了時評価の総合所見）

本研究課題については、気象研究所評議員会評価分科会（地震火山津波分野）において終了時評価を実施した。終了時評価の総合所見については、「3.2.気象研究所評議委員会評価分科会」ページを参照。

成果発表一覧

（１）査読付き原著論文：17 件

1. Tamaribuchi, K., Y. Yagi, B. Enescu, and S. Hirano, 2018: Characteristics of foreshock activity inferred from the JMA earthquake catalog. Earth, Planets and Space, 70, 90.
2. Kamaya, N., K. Takeda, and T. Hashimoto, 2018: New Japanese Guidelines for the Information of the Prospect of Seismic Activity After Large Earthquakes and Their Applications. Journal of Disaster Research, 12, 1109.
3. Yukutake, Y., T. Ueno and K. Miyaoka, 2016: Determination of temporal changes in seismic velocity caused by volcanic activity in and around Hakone volcano, central Japan, using ambient seismic noise record. Progress in Earth and Planetary Science, 3, 29.
4. Kumazawa, T., Y. Ogata, K. Kimura, K. Maeda, and A. Kobayashi, 2016: Background rates of swarm earthquakes that are synchronized with volumetric strain changes. Earth and Planetary Science Letters, 442, 51-60.
5. 木村一洋, 2018: 体積ひずみ計データの降水補正に用いる降水量データについて. 気象研究所研究報告, 67, 35-44.
6. 田中昌之, 岡田正実, 内田直希, 2018: 繰り返し回数の少ない繰り返し地震系列に対する長期的地震発生確率予測の成績と検証. 地震, 70, 195-213.
7. 弘瀬冬樹, 前田憲二, 2017: 本震前に現れる G-R 則からの逸脱と, その特徴に基づいた地震予測モデルの提案. 地震, 70, 21-40.
8. 小林昭夫, 弘瀬冬樹, 2016: 千葉県北部の地震活動と同期した非地震性すべり. 地震, 69, 1-9.
9. 宮岡一樹, 木村久夫, 2016: ひずみ計によるスタッキング法を用いた長期的ゆっくりすべりの検出. 験震時報（論文）, 79, 15-23.
10. 弘瀬冬樹, 中西一郎, 2015: 1854 年安政南海地震による愛媛県最南端（愛南町）での地震動・津波被害・地下水位変化－庄屋史料と藩史料の比較から分かる庄屋史料の有用性と地殻変動推定の可能性－. 地震, 68, 107-124.
11. 木村一洋, 露木貴裕, 菅沼一成, 長谷川浩, 見須裕美, 藤田健一, 2015: タンクモデルによる体積ひずみ計データの降水補正について. 験震時報（論文）, 78, 93-158.
12. 國友孝洋, 山岡耕春, 渡辺俊樹, 吉田康宏, 勝間田明男, 生田領野, 加藤愛太郎, 飯高隆, 津村紀子, 大久保慎人, 2014: 弾性波アクロスによる東海地域地殻の P 波および S 波速度構造の推定. 地震, 67, 41663.
13. Hirose, F., K. Maeda, and O. Kamigaichi, 2018: Relation between the earth tidal triggering effect and interpolate seismicity along the Tonga-Kermadec trench: Question for validity of earthquake forecast based on p-value. Journal of Geophysical Research, (投稿中).
14. Tsuji, S., K. Yamaoka, R. Ikuta, T. Kunitomo, T. Watanabe, Y. Yoshida, and A. Katsumata, 2018: Secular and coseismic changes in S-wave velocity detected using ACROSS in the Tokai region. Earth, Planets and Space, (投稿中).
15. Nanjo, K. Z., K. Miyaoka, K. Tamaribuchi, A. Kobayashi, A. Yoshida, 2018: Related

spatio-temporal changes in hypocenters and the b value in the 2017 Kagoshima Bay swarm activity indicating a rise of hot fluids. Tectonophysics (投稿中)
16. Katsumata, A., T. Yamamoto, and A. Kobayashi, 2018: Characteristics of a long baseline laser extensometer of different length. J. Geodetic Soc. Japan, (投稿準備中).
17. 吉川澄夫, 林元直樹, 明田川保, 勝間田明男, 宮岡一樹, 2018: 長期的ゆっくり滑りと静岡県中西部地殻内地震活動. 地震２, (投稿準備中).

（２）査読論文以外の著作物（翻訳、著書、解説等）: 30 件

1. 気象研究所, 2018: 内陸部の地震空白域における地殻変動連続観測. 地震予知連絡会会報, 99, 302-305.
2. 気象研究所, 2018: 海溝と直交する方向の全国の基線長変化. 地震予知連絡会会報, 99, 24-27.
3. 前田憲二, 弘瀬冬樹, 2017: 群発的地震活動を前震活動と仮定して行う本震の発生予測手法: 最近の活動事例による検証(3). 予知連会報, 98, 465-469.
4. 気象研究所, 2017: 内陸部の地震空白域における地殻変動連続観測. 地震予知連絡会会報, 98, 313-316.
5. 気象研究所, 2017: 海溝と直交する方向の全国の基線長変化. 地震予知連絡会会報, 98, 24-28.
6. 田中昌之, 2017: 中規模繰り返し相似地震の発生状況と発生確率（2017）. 地震予知連絡会会報, 98, 437-442.
7. 気象庁, 気象研究所, 2017: 東海・南関東地域におけるひずみ観測結果（2016 年 5 月～10 月）. 地震予知連絡会会報, 97, 222-241.
8. 気象研究所, 2017: 海溝と直交する方向の全国の基線長変化. 地震予知連絡会会報, 97, 30-35.
9. 気象研究所, 2017: 内陸部の地震空白域における地殻変動連続観測. 地震予知連絡会会報, 97, 287-290.
10. 田中昌之, 岡田正実, 2016: 中規模繰り返し相似地震の発生状況と発生確率（2016）. 地震予知連絡会会報, 96, 456-461.
11. 気象研究所, 2016: 内陸部の地震空白域における地殻変動連続観測. 地震予知連絡会会報, 96, 333-336.
12. 気象研究所, 2016: 海溝と直交する方向の全国の基線長変化. 地震予知連絡会会報, 96, 30-36.
13. 気象庁, 気象研究所, 2016: 平成 28 年（2016 年）熊本地震. 地震予知連絡会会報, 96, 492-556.
14. 前田憲二, 弘瀬冬樹, 2016: 群発的地震活動を前震活動と仮定して行う本震の発生予測手法：最近の活動事例による検証. 地震予知連絡会会報, 96, 476-480.
15. 前田憲二, 弘瀬冬樹, 2016: 前震活動に基づく地震発生の経験的予測. 地震予知連絡会会報, 95, 415-419.
16. 気象研究所, 2016: 内陸部の地震空白域における地殻変動連続観測. 地震予知連絡会会報, 95, 293-296.
17. 気象研究所, 2016: 海溝と直交する方向の全国の基線長変化. 地震予知連絡会会報, 95, 26-31.
18. 熊澤貴雄, 尾形良彦, 木村一洋, 前田憲二, 小林昭夫, 2015: 伊豆東部の群発地震活動の推移の短期予測について. 地震予知連絡会会報, 94, 136-144.
19. 前田憲二, 弘瀬冬樹, 2015: 前震活動に基づく地震発生の経験的予測（長野県北中部地域への適用）. 地震予知連絡会会報, 94, 108-111.
20. 田中昌之, 岡田正実, 2015: 中規模繰り返し相似地震の発生状況と発生確率（2015）. 地震予知連絡会会報, 94, 372-376.
21. 気象研究所, 2015: 内陸部の地震空白域における地殻変動連続観測. 地震予知連絡会会報, 94, 289-292.
22. 気象研究所, 2015: 海溝と直交する方向の全国の基線長変化. 地震予知連絡会会報, 94, 30-34.

23. 勝間田明男, 2015: 地震・震度観測. 日本地震工学会 2014 年長野県北部の地震に関する調査団報告, 11-16.
24. 弘瀬冬樹, 前田憲二, 藤田健一, 2015: 南海トラフ沿い巨大地震とスロースリップ. 地震予知連絡会会報, 93, 429-431.
25. 吉川澄夫, 2015: 地震活動静穏化に基づく予測能力評価. 地震予知連絡会会報, 93, 410-414.
26. 岡田正実, 2015: 繰り返し小地震に対する予測能力評価. 地震予知連絡会会報, 93, 405-409.
27. 気象研究所, 2015: 内陸部の地震空白域における地殻変動連続観測. 地震予知連絡会会報, 93, 292-295.
28. 気象研究所, 2015: 海溝と直交する方向の全国の基線長変化. 地震予知連絡会会報, 93, 25-29.
29. 気象研究所, 2014: 内陸部の地震空白域における地殻変動連続観測. 地震予知連絡会会報, 92, 290-293.
30. 気象研究所, 2014: 海溝と直交する方向の全国の基線長変化. 地震予知連絡会会報, 92, 31-35.

（３）学会等発表

ア. 口頭発表

・国際的な会議・学会等：1 件

1. Maeda, K., and F. Hirose, Empirical forecast of occurrence of mainshocks based on foreshock activities, International Symposium on Earthquake Forecast / 5th International Workshop on Earthquake Preparation Process ～Observation, Validation, Modeling, Forecasting～, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

・国内の会議・学会等：44 件

1. 仲谷幸浩, 望月公廣, 篠原雅尚, 山田知朗, 塩原肇, 日野亮太, 東龍介, 伊藤喜宏, 村井芳夫, 佐藤利典, 植平賢司, 眞保敬, 八木原寛, 小平秀一, 町田祐弥, 平田賢治, 対馬弘晃, Spatiotemporal changes in the b-value along the plate interface before and after the 2011 Tohoku earthquake constrained by ocean bottom seismic network: Post-Tohoku, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
2. Maeda, K., and F. Hirose, Prediction performance of empirically defined foreshocks in the Izu region, 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, 2014 年 5 月, 神奈川県横浜市
3. 溜渕功史, 地震波リアルタイムモニタリングによる大地震発生後の余震活動等の即時予測の試み, 東京大学地震研究所共同利用研究集会「地震のリアルタイムモニタリングと予測情報の利活用」, 2018 年 1 月, 東京都文京区
4. 田中昌之, 岡田正実, 内田直希, 少数の繰り返しデータによる長期的発生確率予測の成績, 「相似地震再来特性の理解に基づく地殻活動モニタリング手法の構築」平成 29 年度研究集会, 2018 年 1 月, 福岡県福岡市
5. 宮岡一樹, ひずみ計で捉えた東海長期的 SSE, 地震研究所共同利用（特定 B)「高精度ひずみ観測ネットワークによる地殻活動モニター」研究集会, 2017 年 11 月, 富山県富山市
6. 勝間田明男, 長基線レーザーひずみ計の 200m 時と 400m 時の データ比較, 地震研究所共同利用（特定 B)「高精度ひずみ観測ネットワークによる地殻活動モニター」研究集会, 2017 年 11 月, 富山県富山市
7. 弘瀬冬樹, 本震前に現れる G-R 則からの逸脱と, その特徴に基づいた地震予測モデルの提案, 第 217 回地震予知連絡会, 2017 年 11 月, 東京都
8. 田中昌之, 岡田正実, 中規模繰り返し相似地震に対する長期的発生予測, 日本における地震発生予測検証実験(CSEP-Japan), 2017 年 11 月, 東京都立川市
9. 弘瀬冬樹, 上垣内修, 前田憲二, トンガ・ケルマディック海溝で発生するプレート境界型地震と潮汐との関係（その２）, 日本における地震発生予測検証実験(CSEP-Japan), 2017 年 11 月, 東京都立川市
10. 溜渕功史, 八木勇治, Enescu Bogdan, 平野史朗, JMA カタログから推定された前震の特徴抽出, 研究集会”日本における地震発生予測検証実験（CSEP-Japan)”, 2017 年 11 月, 東京都立川市

11. 橋本徹夫，案浦理，池田雅也，前田憲二，武田清史，岩村公太，横田崇，大規模地震の連動と大きな前震を伴う大規模地震の発生数について，日本地震学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，鹿児島県鹿児島市
12. 吉川澄夫，林元直樹，明田川保，宮岡一樹，勝間田明男，地震活動評価のための新たな表示法，日本地震学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，鹿児島県鹿児島市
13. 宮岡一樹，気象庁におけるひずみ連続観測と得られた観測成果について，日本測地学会第 128 回講演会，2017 年 10 月，岐阜県瑞浪市
14. 溜渕功史，八木勇治，自動処理を活用した一元化震源から推定された前震・余震活動の特徴抽出，JpGU-AGU Joint Meeting 2017，2017 年 5 月，千葉県千葉市
15. 田中昌之，岡田正実，対数正規分布の標準値を用いた相似地震の長期的発生確率予測，日本地球惑星科学連合 2017 年大会，2017 年 5 月，千葉県千葉市
16. 前田憲二，弘瀬冬樹，群発的地震活動を前震活動と仮定して行う本震の発生予測手法：最近の活動事例による検証（３），第 214 回地震予知連絡会，2017 年 2 月，東京都
17. 田中昌之，岡田正実，標準値を用いた相似地震の確率予測，「相似地震再来特性の理解に基づく地殻活動モニタリング手法の構築」平成 28 年度研究集会，2017 年 1 月，茨城県つくば市
18. 勝間田明男，船明レーザーひずみ計の性能評価と GNSS・ボアホール多成分歪計の観測能力，高精度ひずみ観測ネットワークによる地殻活動モニター研究集会，2016 年 11 月，富山県富山市
19. 前田憲二，弘瀬冬樹，熊本地震および周辺における前震の統計解析，第 7 回研究集会”日本における地震発生予測検証実験(CSEP-Japan)”，2016 年 10 月，東京都文京区
20. 溜渕功史，弘瀬冬樹，自動震源を活用した地震活動の統計的特徴即時把握の試み，第 7 回研究集会”日本における地震発生予測検証実験(CSEP-Japan)”，2016 年 10 月，東京都文京区
21. 弘瀬冬樹，前田憲二，2016 年熊本地震の前兆的活動（潮汐相関）の調査，第 7 回研究集会”日本における地震発生予測検証実験(CSEP-Japan)”，2016 年 10 月，東京都文京区
22. 前田憲二，弘瀬冬樹，九州中部における前震の統計解析，日本地震学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
23. 弘瀬冬樹，前田憲二，吉田康宏，地震モーメント保存則から推定される東日本周辺の海溝型地震の最大規模（その２），JpGU meeting 2016，2016 年 5 月，千葉県千葉市
24. 辻 修平，山岡 耕春，生田 領野，渡辺 俊樹，勝間田 明男，國友 孝洋 ，森町アクロスを用いた東海地方下における地震波速度変動の観測，日本地球惑星科学連合2016年大会，2016 年 5 月，千葉県千葉市
25. 前田憲二，弘瀬冬樹，群発的地震活動を前震活動と仮定して行う本震の発生予測手法：最近の活動事例による検証，第 210 回地震予知連絡会，2016 年 2 月，東京都
26. 田中昌之，繰り返し回数の少ない相似地震の発生確率予測に BPT 分布モデルを適用した場合の成績，「相似地震再来特性の理解に基づく地殻活動モニタリング手法の構築」平成 27 年度研究集会，2016 年 1 月，宮城県仙台市
27. 安藤忍，異なる偏波の干渉処理について，新世代 SAR がもたらす災害・環境モニタリングの進展，2015 年 12 月，京都府宇治市
28. 弘瀬冬樹，小林昭夫，前田憲二，豊後水道における深部低周波地震と潮汐との相関と長期的スロースリップとの関係，日本地震学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，兵庫県神戸市
29. 熊澤貴雄，尾形良彦，木村一洋，前田憲二，小林昭夫，体積歪を用いた伊豆群発地震活動の解析，日本地震学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，兵庫県神戸市
30. 吉川澄夫，林元直樹，明田川保，浜名湖周辺の地震活動静穏化現象とゆっくり滑り，日本地震学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，兵庫県神戸市
31. 中西一郎，弘瀬冬樹，1596 年慶長伊予豊後地震：伊予地震と豊後地震への分離，日本地震学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，兵庫県神戸市
32. 小林昭夫，太平洋プレート上面の地震活動に伴う地殻変動，スロー地震合同研究集会，2015 年 9 月，愛知県名古屋市
33. 前田憲二，弘瀬冬樹，前震活動に基づく地震発生の経験的予測，第 208 回地震予知連絡会，2015 年 8 月，東京都
34. 前田憲二，弘瀬冬樹，前震活動に基づく地震発生の経験的予測－長野県北中部地域への適用－，

第 6 回研究集会”日本における地震発生予測検証実験(CSEP-Japan)”，2015 年 7 月，東京都立川市
35. 岡田正寛，田中昌之，区間推定を含むデータを用いた繰り返し地震の長期的発生確率の計算－ BPT 分布，研究集会”日本における地震発生予測検証実験（CSEP-Japan)”，2015 年 7 月，東京都立川市
36. 田中昌之，岡田正寛，内田直希，繰り返し地震の発生回数による長期的発生予測への影響，研究集会”日本における地震発生予測検証実験（CSEP-Japan)”，2015 年 7 月，東京都立川市
37. 前田憲二，弘瀬冬樹，前震活動に基づく地震発生の経験的予測－長野県北中部地域への適用－，日本地球惑星科学連合 2015 年大会，2015 年 5 月，千葉県千葉市
38. 前田憲二，弘瀬冬樹，前震活動に基づいた確率予測モデル（長野県北中部地域への適用），第 206 回地震予知連絡会，2015 年 2 月，東京都
39. 宮岡一樹，木村久夫，沼野あかね，露木貴裕，橋本徹夫，内藤宏人，歪計データのスタッキングによる長期的ゆっくりすべりの検出，日本地震学会 2014 年度秋季大会，2014 年 11 月，新潟県新潟市
40. 木村一洋，気象庁のひずみ計に見られる東海地域の短期的スロースリップ以外の変化，スロー地震研究集会，2014 年 9 月，京都府宇治市
41. 小林昭夫，四国中部・東部で発生した小規模な長期的スロースリップ，スロー地震研究集会，2014 年 9 月，京都府宇治市
42. 田中昌之，勝間田明男，岡田正寛，中規模の繰り返し相似地震発生状況に関する調査について，研究集会”日本における地震発生予測検証実験（CSEP-Japan)”，2014 年 7 月，宮城県仙台市
43. 弘瀬冬樹，前田憲二，モーメント保存則から推定される最大規模，第 5 回研究集会”日本における地震発生予測検証実験(CSEP-Japan)”，2014 年 7 月，宮城県仙台市
44. 前田憲二，弘瀬冬樹，伊豆地域における前震の経験則に基づく地震発生予測，第 5 回研究集会”日本における地震発生予測検証実験(CSEP-Japan)”，2014 年 7 月，宮城県仙台市

イ．ポスター発表

・国際的な会議・学会等：3 件

1. Katsumata, A., Fast hypocenter determination with a 3D velocity model and its implication for seismicity monitoring, Joint Scientific Assembly of the International Association of Geodesy and the International Association of Seismology and Physics of the Earth's Interior 2017, 2017 年 8 月，兵庫県神戸市
2. 弘瀬冬樹，前田憲二，Relation between Seismicity and Stress Change Associated with Interplate Slips beneath Boso Peninsula in Japan, AOGS 11th Annual Meeting, 2014 年 8 月，北海道札幌市
3. 宮岡一樹，Slow slip monitoring by stacking method of strain data，スロー地震研究集会，2014 年 9 月，京都府宇治市

・国内の会議・学会等：31 件

1. 弘瀬冬樹，前田憲二，上垣内修，トンガ・ケルマディック海溝で発生するプレート境界型地震と潮汐との関係（その 3），JpGU meeting 2018，2018 年 5 月，千葉県千葉市
2. 田中昌之，中規模繰り返し相似地震に対する長期的発生予測の可能性，日本地震学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，鹿児島県鹿児島市
3. 辻修平，山岡耕春，國友孝洋，渡辺俊樹，生田領野，吉田康宏，勝間田明男，アクロスを用いて検出した東海地方における地震波速度の経年変化と地震に伴う変化，日本地震学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，鹿児島県鹿児島市
4. 弘瀬冬樹，前田憲二，2016 年熊本地震の前兆的活動（潮汐相関）の調査，日本地震学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
5. 弘瀬冬樹，前田憲二，藤田健一，紀伊半島南東沖の地震（2016 年 4 月 1 日，M6.5）が南海トラフ巨大地震に与える影響評価，日本地震学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市

6. 田中昌之，勝間田明男，弘瀬冬樹，藤田健一，石原靖，竹内希，南鳥島の広帯域地震観測データを使った震源位置の評価，日本地震学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
7. 溜渕功史，自動震源を活用した地震活動の統計的特徴即時把握の試み，日本地震学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
8. 小林昭夫，弘瀬冬樹，堀川晴央，平田賢治，中西一郎，1707 年宝永地震翌朝の余震について，日本地震学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
9. 前田憲二，弘瀬冬樹，前震活動に基づく地震発生の経験的予測　－前震を伴いやすい３領域および日本内陸地域への適用－，日本地球惑星科学連合 2016 年大会，2016 年 5 月，千葉県千葉市
10. 田中昌之，岡田正実，繰り返し回数の少ない相似地震の長期的発生予測に BPT 分布を用いた場合の成績，日本地球惑星科学連合 2016 年大会，2016 年 5 月，千葉県千葉市
11. 藤田健一，弘瀬冬樹，前田憲二，三陸沖から房総沖にかけての準動的地震発生サイクルシミュレーション，日本地球惑星科学連合 2016 年大会，2016 年 5 月，千葉県千葉市
12. 木村一洋，小林昭夫，舟越実，松代の伸縮計における降水補正，日本地球惑星科学連合 2016 年大会，2016 年 5 月，千葉県千葉市
13. 小林昭夫，弘瀬冬樹，千葉県北部の地震活動と同期した非地震性すべり，日本地球惑星科学連合 2016 年大会，2016 年 5 月，千葉県千葉市
14. 宮岡一樹，木村久夫　，東海地域の長期的ゆっくりすべりの時間変化，日本地震学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，兵庫県神戸市
15. 石原靖，弘瀬冬樹，木村一洋，藤田健一，勝間田明男，竹内希，南鳥島における広域地震観測の近況，日本地震学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，兵庫県神戸市
16. 田中昌之，岡田正寛，繰り返し回数の少ない地震系列に対する長期的発生予測精度の乱数実験，日本地震学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，兵庫県神戸市
17. 弘瀬冬樹，中西一郎，1854 年安政南海地震による愛媛県最南端（愛南町）での津波，地盤沈下，地下水位変化－庄屋史料と藩史料の比較からみえる藩史料の限界と四国内陸部の地殻変動－，日本地球惑星科学連合 2015 年大会，2015 年 5 月，千葉県千葉市
18. 木村一洋，観測点の上流部からの流入を考慮したひずみ計データの降水補正の試み（１），日本地球惑星科学連合 2015 年大会，2015 年 5 月，千葉県千葉市
19. 弘瀬冬樹，上垣内修，前田憲二，トンガ・ケルマディック海溝で発生するプレート境界型地震と潮汐との関係，日本地球惑星科学連合 2015 年大会，2015 年 5 月，千葉県千葉市
20. 田中昌之，岡田正寛，内田直希，繰り返し回数が非常に少ない地震系列に対する長期発生予測の成績，日本地球惑星科学連合 2015 年大会，2015 年 5 月，千葉県千葉市
21. 弘瀬冬樹，前田憲二，藤田健一，南海トラフ沿い巨大地震の前駆すべりの多様性，日本地震学会 2014 年度秋季大会，2014 年 11 月，新潟県新潟市
22. 田中昌之，勝間田明男，岡田正寛，中規模の繰り返し相似地震の結果検証と最近の活動について，日本地震学会 2014 年度秋季大会，2014 年 11 月，新潟県新潟市
23. 弘瀬冬樹，前田憲二，吉田康宏，モーメント保存則から推定される東日本周辺の海溝型地震の最大規模，日本地震学会 2014 年度秋季大会，2014 年 11 月，新潟県新潟市
24. 木村一洋，銚子沖スロースリップと房総半島スロースリップに伴う体積ひずみ計の変化，日本測地学会第 122 回講演会，2014 年 11 月，茨城県つくば市
25. 小林昭夫，弘瀬冬樹，銚子付近の長期的スロースリップ，日本測地学会第 122 回講演会，2014 年 11 月，茨城県つくば市
26. 弘瀬冬樹，前田憲二，房総半島沖のプレート間すべりによる応力変化と地震活動の関係（その２），日本地球惑星科学連合 2014 年大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市
27. 木村一洋，体積ひずみ計の降水補正に用いる降水量の風速補正，日本地球惑星科学連合 2014 年大会，2014 年 4 月，神奈川県横浜市
28. 木村一洋，木村久夫，伊豆半島東方沖の地震活動に関連した東伊豆奈良本の体積ひずみ計の急激な縮み以外の変化，日本地球惑星科学連合 2014 年大会，2014 年 4 月，神奈川県横浜市
29. 小林昭夫，四国中部で 2013 年に発生した長期的スロースリップ，日本地球惑星科学連合 2014 年大会，2014 年 4 月，神奈川県横浜市
30. 小林昭夫，水準測量と潮位から推定した房総半島の地殻上下変動（1966～2001 年），日本地球

惑星科学連合 2014 年大会，2014 年 4 月，神奈川県横浜市
31. 木村一洋，小林昭夫，気象研究所におけるマグニチュード体験イベント，日本地球惑星科学連合 2014 年大会，2014 年 4 月，神奈川県横浜市

報道・記事

・信濃毎日新聞　長野県北部地震の前震活動について（平成 26 年 11 月 26 日）
・気象研究所研究成果発表会「南海トラフ沿い巨大地震は予知できるか？－地震発生シミュレーションからの知見－」（平成 27 年 3 月 5 日）
・東海テレビ　SuperNEWS SP「地震の“ジョーシキ”を疑え！」　前震活動による本震の予測手法の紹介（平成 27 年 3 月 11 日）
・静岡新聞　地震活動の静穏化現象とゆっくり滑り　浜名湖付近データ一致（平成 27 年 10 月 27 日）

その他

・地殻変動手法の降水補正手法については、平成 27 年に気象庁長官表彰・気象研究所所長表彰を受けた。
・2016 年度地震学会論文賞（弘瀬 冬樹・中西 一郎、2015：1854 年安政南海地震による愛媛県最南端（愛南町）での地震動・津波被害・地下水位変化 ―庄屋史料と藩史料の比較から分かる庄屋史料の有用性と地殻変動推定の可能性―、地震 2、68、107-124）
・2017 年度地震学会論文賞（小林昭夫・弘瀬冬樹、2016：千葉県北部の地震活動と同期した非地震性すべり、地震 2、69、1-9）
・2017 年度地震学会論文賞(Yukutake, Y., T. Ueno and K. Miyaoka, 2016: Determination of temporal changes in seismic velocity caused by volcanic activity in and around Hakone volcano, central Japan, using ambient seismic noise record. Progress in Earth and Planetary Science, 3, 29)

B3 津波の予測手法の高度化に関する研究

研 究 期 間 ：平成26年度～平成30年度
研 究 代 表 者 ：山本剛靖（地震津波研究部　第四研究室長）

課題構成及び研究担当者

（副課題１）　多点観測データ等を用いた津波即時予測手法の高度化に関する研究

［地震津波研究部］山本剛靖、中田健嗣（以上、平成 26～30 年度)、林 豊（平成 26～28 年度)、対馬弘晃（平成 26～29 年度)、南 雅晃（平成 30 年度）
［併任：地震火山部］新原俊樹、南 雅晃（以上、平成 26 年度)、西谷 諒（平成 27 年度)、永田広平（平成 28 年度)、小上慶恵（平成 28～29 年度)、丹下 豪（平成 29～30 年度)、対馬弘晃（平成 30 年度）
［客員研究員］平田賢治（平成 26～27 年度）

（副課題２）　遠地津波の後続波と減衰特性のモデル化の研究

［地震津波研究部］林 豊（平成 26～28 年度)、山本剛靖（平成 29～30 年度)、山本剛靖（平成 26～28 年度）対馬弘晃（平成 26～29 年度)、中田健嗣（平成 26～30 年度)、南 雅晃（平成 30 年度）
［併任：地震火山部］新原俊樹、南 雅晃（以上、平成 26 年度)、西谷 諒（平成 27 年度)、永田広平（平成 28 年度)、小上慶恵（平成 28～29 年度)、丹下 豪（平成 29～30 年度)、対馬弘晃（平成 30 年度）

研究の目的

津波の面的把握と即時予測の精度向上、および遠地津波注警報の解除時期の予測に貢献する。

（副課題１）

津波の面的把握と即時予測の精度向上

（副課題２）

遠地津波の津波注警報の解除時期の予測への貢献

研究の目標

（全体）

津波警報の改善のために、これまでに開発した津波即時予測手法の高度化および新たな予測手法の開発を行うとともに、津波警報解除の時期を予測できるようにするために、津波の後続波や減衰の特性を明らかにする。

（副課題１）

稠密な観測データを高度に活用し、津波成分を抽出する手法や現況を面的に把握する手法を開発する。波源推定に基づく予測手法の高度化および波源推定に基づかない新たな予測手法を開発する。

（副課題２）

遠地津波の後続波および減衰特性のモデル化を行い、遠地津波の継続時間の予測を行うことにより津波警報解除の時期の予測手法を開発する。

成果の概要

（全体）

波源推定に基づく予測手法について､リアルタイム GNSS 測地データ解析によって推定される震源断層解との統合、波源の広がりの小さな津波に対応するための段階的処理手法の導入等、手法の改良を行ったことに加え、観測データに含まれる非津波成分への対処や予測結果の妥当性評価の指標の開発等を行って実用性を高めた。

波源推定に基づかない予測手法について、データ同化（最適内挿法）による津波面的把握とそれを用いた津波予測について検討し、マグニチュード 8 クラスの波源の広がりが大きい津波に対しては概ね適切な予測ができたが、広がりが小さい津波に対しては十分ではないことを示した。

遠地津波の継続時間の予測手法について、沿岸津波観測データの移動自乗平均振幅の成長・減衰過程を数理モデルで表現し、地震のマグニチュードとの関係を明らかにすることで、継続時間の予測可能性を示した。

（副課題１）

【沖合津波観測データからの津波成分の抽出】

- 高速サンプリング高分解能の自己浮上式海底水圧計を、平成 26 年 6 月から 10 月にかけて房総沖に設置し、期間中の 7 月 12 日に発生した福島県沖の地震（マグニチュード 7.0）に伴う地震動や津波による圧力変化を観測した。地震動による圧力変化の周波数特性を解析し、既存のノイズ除去手法であるバターワース型の漸化式ローパスデジタルフィルタを適用することで適切に高周波成分を除去できた。
- 震源域内で観測されうる地震動・音波等の非津波成分に伴う海底圧力変化が波源推定に基づく津波即時予測手法による津波予測精度に与える影響を、理論合成データを用いた数値実験により検証した。ローパスフィルタ適用後に残存する地震動に伴う圧力変化の影響で、観測波形データが短い地震発生直後は精度が低下するものの、時間が経過して観測データが増えると、精度低下は大幅に改善することを明らかにした。
- 地震発生時に実際の海底水圧データに記録される非地殻変動オフセット及びトレンド変化のノイズへの対処策として、波源推定に基づく津波即時予測手法において津波成分とノイズ成分を同時推定して分離できるように改良した。

【波源推定に基づく予測手法の高度化】

- 沖合観測点で津波が十分に観測されていない地震発生直後の段階における津波予測精度を向上させるため、リアルタイム GNSS 測地データ解析によって推定される震源断層解と統合して津波波源を推定できるように解析システムを改良した。東北地方太平洋沖地震津波への事後適用により、適切な震源断層解が得られれば、初期段階での津波予測精度が向上することを実証した。
- 海溝付近の海底水圧計データに対しては海底地形により水平変位から生じる見かけの上下変位を考慮することによって波源推定精度が向上することを、東北地方太平洋沖地震津波の事後解析を通して明らかにした。また、仮想データを用いた検証により、すべての観測点ではなく海底地形変化が急峻な観測点についてのみ見かけの上下変位を考慮すれば精度向上には十分であることを示した。
- 沖合津波観測網の増強に伴って観測データによる波源への拘束が強まると期待されることから、従来の波源推定手法で用いてきた震央位置による波源位置の拘束を緩和するよう手法を改良し、自己浮上式海底水圧計で実測された津波データを用いて、その改良の有効性を示した。
- 地下浅部の高角断層に伴う津波のような広がりの小さな津波に対しては波源推定の空間分解能が十分でない場合があることがわかったため、解析領域全体の広さとの両立を図りつつ、場合によって波源の空間分解能を細かくする解析アルゴリズムを考案し、検証の結果、想定した性能を発揮した。
- 実際の業務に活用する場面において時々刻々得られる津波予測結果の妥当性を提示できるよう、予測精度をリアルタイムに評価する指標について検討した。①事前に実施した津波予測数値実験の結果に基づき、沖合観測点配置と津波波源域、及び津波予報区の位置関係ごとに最終的な解に達するに要する時間を定めておく方法。②時々刻々得られる津波予測結果が安定することをもって結果が妥当であると判断する方法。③波形逆解析で用いた観測波形と計算波形の一致度を、観測波形と計算波形の二乗和でそれぞれ規格化した Variance Reduction(VR)により評価する方法。④前解析時刻に推定した初期水位の空間分布との一致度を相互相関関数及び VR により評価する方法。これらの指標の有効性について数値実験により検証した結果、指標③と④の組み合わせにより、予測結果の妥当性を適切に評価できた。

【現況の面的把握と波源推定に基づかない予測手法の開発】

- 最適内挿法によるデータ同化を、空間的な広がりが大きい・小さい規模の仮想津波を S-net で観測した場合のデータに適用し、手法の性質を検証した。その結果、マグニチュード 8 クラスのような広がりの大きな津波では既に示されているように津波の伝播状況を良好に再現できたが、地下浅部の高角断層に伴う津波のような広がりの小さな津波では再現できず現状の観測密度でも不十分で

あることがわかった。
・ 最適内挿法によるデータ同化によって得られる津波伝播の面的把握結果からの沿岸津波高予測の数値実験を東北地方太平洋側で行った結果、マグニチュード 8 クラスの場合、地震発生後 20 分程度で概ね適切な予測ができた。

（副課題２）
・ 2011 年東北地方太平洋地震津波の検潮記録で第一波到達から 5 時間以上後に見られる顕著な押し波の多くは、ハワイ諸島など津波波源の長軸方向に直交する位置にある島等で反射したと考えるとその出現時刻をうまく説明できることが分かった。
・ 遠地津波の減衰過程だけではなく成長過程を含めた全期間の振幅時間変化を説明するため、津波エネルギーの伝達過程を踏まえた考察に基づき、①波源と二次波源（散乱源）、②伝播経路、③観測点付近の効果の 3 つに区分して、それぞれの段階ごとに数理モデル化した。この数理モデルによって、減衰定数などのパラメータによって津波の第一波到着から最大波出現までの時間に違いを生じること、遠地からの津波ほどその時間が長くなる傾向が説明できた。
・ チリ沖及びペルー沖で発生した地震に伴う遠地津波の日本沿岸における観測データについて、移動自乗平均振幅の第 1 波到達時刻、最大波発現時刻及び継続時間等の関係を調査した。第 1 波到達時刻からの経過時間で整理すると、約 12 時間後までの振幅変化の特徴はチリ中部沖とチリ北部～ペルー沖の二つに大別され、約 12 時間以降の変化は両者で共通していてその振幅は地震のマグニチュードと関係していることを明らかにした。また、ニューギニア島からサモア諸島にかけての南太平洋で発生した地震に伴う遠地津波についても調査を行い、移動自乗平均振幅の成長・減衰過程に同様の傾向が見られること、減衰過程における振幅と地震のマグニチュードとの関係は南米沖で得られた結果と概ね整合することを見いだした。以上の結果から、これらの海域で発生する遠地津波に対しては、地震のマグニチュードから減衰振幅を予測して注警報の解除時期を見通せる可能性を示した。

研究成果及びその活用に関する意見（終了時評価の総合所見）

本研究課題については、気象研究所評議員会評価分科会（地震火山津波分野）において終了時評価を実施した。終了時評価の総合所見については、「3.2.気象研究所評議委員会評価分科会」ページを参照。

成果発表一覧

（１）査読付き原著論文：9 件

1. Tsushima, H., R. Hino, Y. Ohta, T. Iinuma, and S. Miura, 2014: tFISH/RAPiD: Rapid improvement of near-field tsunami forecasting based on offshore tsunami data by incorporating onshore GNSS data. Geophysical Research Letters, 41
2. Tsushima, H., and Y. Ohta, 2014: Review on near-field tsunami forecasting from offshore tsunami data and onshore GNSS data for tsunami early warning. Journal of Disaster Research, 9(3), 339-357.
3. 今井健太郎, 都司嘉宣, 林 豊, 2014: 東京湾における津波伝播特性の励起源－観測と数値実験による検証－. 土木学会論文集, 70(2), I_211-I_215.
4. 今井健太郎, 田野邊睦, 林 豊, 今村文彦, 2014: 2011 年東北地方太平洋沖地震津波における日本列島太平洋沿岸の津波減衰過程. 土木学会論文集, B2-70(2), _276-I_280.
5. Gusman, A. R., Y. Tanioka, B. T. MacInnes, and H. Tsushima, 2014: A methodology for near-field tsunami inundation forecasting: Application to the 2011 Tohoku tsunami. Journal of Geophysical Research, 119, 8186-8206.
6. Igarashi Y., T. Ueno, K. Nakata, V. C. Hernandez-Grennan, J. L. Cruz-Salcedo, I. C. Narag, B. C. Bautista, and T. Koizumi, 2015: Building a Tsunami Simulation Database for the Tsunami Warning System in the Philippines. Journal of Disaster Research, 10(1), 51-58.
7. Maeda, T., H. Tsushima, and T. Furumura, 2016: An effective absorbing boundary condition for linear long-wave and linear dispersive-wave tsunami simulations. Earth, Planets and Space, 68:63, doi:10.1186/s40623-016-0436-y.

8. Saito, T., and H. Tsushima, 2016: Synthesizing ocean bottom pressure records including seismic wave and tsunami contributions: Toward realistic tests of monitoring systems. Journal of Geophysical Research Solid Earth, 121.
9. Baba, T., S. Allgeyer, J. Hossen, P. R. Cummins, H. Tsushima, K. Imai, K. Yamashita, and T. Kato, 2017: Accurate numerical simulation of the far-field tsunami caused by the 2011 Tohoku earthquake, including the effects of Boussinesq dispersion, seawater density stratification, elastic loading, and gravitational potential change, Ocean Modeling, 111, 46-54.

（２）査読論文以外の著作物（翻訳、著書、解説）：2 件

1. 林 豊, 2014: 潮位・津波観測施設. 東日本大震災合同調査報告　共通編２津波の特性と被害, 共通編２, 62-69.
2. 平田賢治, 山崎 明, 対馬弘晃, 2015: 新型自己浮上式海底水圧計の開発. 気象研究所技術報告, 74, 1-26.

（３）学会等発表

ア. 口頭発表

・国際的な会議・学会等：7 件

1. Tsushima, H., Y. Hayashi, T. Baba, K. Ando, and T. Kato, Development of tsunami Green's function database based on linear dispersive-wave theory, 26th General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG2015), 2015 年 6 月, チェコ, プラハ
2. Tsushima, H., Improvement of tsunami-forecasting method based on tsunami inversion: small-size and large-amplitude tsunamis, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市
3. Horiuchi, A., R. Hino, Y. Ohta, and H. Tsushima, Near-field tsunami forecasting from offshore pressure data in association with the earthquake early warning, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市
4. Saito, T. and H. Tsushima, Synthesis of Tsunami Waveforms Including Dynamic and Static Pressure Change: Practical tests of tFISH, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市
5. Tsushima, H., Improvement of tsunami-forecasting method based on tsunami inversion: small-size and large-amplitude tsunamis, IAG-IASPEI2017, 2017 年 8 月, 兵庫県神戸市
6. Horiuchi, A., R. Hino, Y. Ohta, and H. Tsushima, Near-field tsunami forecasting from offshore pressure data in association with the earthquake early warning, IAG-IASPEI2017, 2017 年 8 月, 兵庫県神戸市
7. Tsushima, H., Real-time correction of tsunami site effect by frequency-dependent tsunami-amplification factor, International Tsunami Symposium 2017, 2017 年 8 月, インドネシア, バリ

・国内の会議・学会等：18 件

1. 阿部邦昭, 岡田正実, 林 豊, 最大波の遅れ時間の空間分布からみえる反射波の到達-1993 年北海道南西沖津波の場合, 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, 2014 年 5 月, 神奈川県横浜市
2. 対馬弘晃, 津波警報の改善に向けた津波即時予測の高度化, 地震学夏の学校 2014, 2014 年 9 月, 岩手県下閉伊郡
3. 今井健太郎, 都司嘉宣, 林 豊, 東京湾における津波伝播特性の励起源－観測と数値実験による検証－, 第 61 回海岸工学講演会, 2014 年 11 月, 愛知県名古屋市
4. 阿部邦昭, 岡田正実, 林 豊, 津波波形の平均化による繰り返し間隔（周期）の検出, 日本地震学会 2014 年度秋季大会, 2014 年 11 月, 新潟県新潟市
5. 対馬弘晃, 日野亮太, 稲津大祐, 伊藤喜宏, 長田幸仁, 鈴木秀市, 飯沼卓史, 自己浮上式海底

水圧計データを用いた2011年東北地方太平洋沖地震の津波波源の推定，第4 回 巨大津波災害に関する合同研究集会，2014年12月，宮城県仙台市

6. 対馬弘晃，林 豊，馬場俊孝，安藤和人，加藤季広，リアルタイム津波予測のための津波データベースの高精度化，HPCI戦略プログラム分野3「防災・減災に資する地球変動予測」地震津波シミュレーションワークショップ，2015年2月，東京都千代田区
7. 堀内明子，日野亮太，太田雄策，久保田達矢，対馬弘晃，tFISH を用いた近地津波予測の性能評価―2011年3月9日三陸沖の地震（M7.3）を事例に―，日本地球惑星科学連合2015年大会，2015年5月，千葉県千葉市
8. 対馬弘晃，沖合津波観測による津波波源逆解析とそれを活用した津波即時予測手法に関する研究，日本地震学会2015年度秋季大会，2015年10月，兵庫県神戸市
9. 対馬弘晃，平田賢治，山崎明，松原忠泰，高分解能・高速サンプリング自己浮上式海底水圧計の開発とその実海域観測，第5回巨大津波災害に関する合同研究集会，2015年12月，東京都文京区
10. 対馬弘晃，沖合津波観測による波源逆解析に基づく近地津波の即時予測，日本海洋学会 2016年度春季大会，2016年3月，東京都文京区
11. 対馬弘晃，近地津波の即時予測：津波警報の現状と将来にむけた技術開発，日本地球惑星科学連合2016年大会，2016年5月，千葉県千葉市
12. 対馬弘晃，山本剛靖，波源推定に基づく津波即時予測手法の系統的な予測性能評価とリアルタイム精度判断指標の開発，日本地球惑星科学連合2016年大会，2016年5月，千葉県千葉市
13. 堀内明子，日野亮太，太田雄策，久保田達矢，対馬弘晃，実測データを用いたリアルタイム津波予測アルゴリズム tFISH/RAPiD の性能評価，日本地球惑星科学連合 2016 年大会，2016年5月，千葉県千葉市
14. 対馬弘晃，津波数値計算に基づく沖合から沿岸への津波高増幅率の周波数特性の推定，第6回巨大津波災害に関する合同研究集会，2016年12月，大阪府大阪市
15. 対馬弘晃，周波数依存する津波高増幅率を用いたリアルタイム津波サイト補正，日本地震学会2017年度秋季大会，2017年10月，鹿児島県鹿児島市
16. 対馬弘晃，山本剛靖，長周期非津波成分を含む沖合津波観測記録使用時の tFISH による津波予測性能の改善策の検討，第7回巨大津波災害に関する合同研究集会，2017年12月，宮城県仙台市
17. 中田健嗣，藤田健一，吉田康宏，林豊，対馬弘晃，勝間田明男，震源過程解析によるすべり分布を用いた2016年11月福島県沖の地震の津波数値解析，第7回巨大津波災害に関する合同研究集会，2017年12月，宮城県仙台市
18. 対馬弘晃，津波の即時予測: 現状と今後の展望，「メガ津波から命を守るための防災の高度化研究」プロジェクト成果報告会，2018年3月，東京都文京区

イ．ポスター発表

・国際的な会議・学会等：7件

1. Tsushima, H., R. Hino, Y. Ohta, T. Iinuma, and S. Miura, tFISH/RAPiD: Rapid Improvement of Near-Field Tsunami Forecasting Based on Offshore Tsunami Data by Incorporating Onshore GNSS Data, International Symposium on Geodesy for Earthquake and Natural Hazards (GENAH) 2014, 2014年7月，宮城県松島町
2. Hayashi, Y., Proper Scoring System with Definite Connections to Information Values of Tsunami Warnings, AOGS 2014, 2014年7月，北海道札幌市
3. Tsushima, H., R. Hino, D. Inazu, Y. Ito, Y. Osada, T. Iinuma, and S. Suzuki, Spatio-temporal tsunami source of the 2011 Tohoku earthquake estimated from tsunami data including pop-up bottom pressure measurements inside the source, 26th General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG2015), 2015年6月，チェコ，プラハ
4. Imai, K., Y. Tsuji, and Y. Hayashi, The origin of predominant long-period tsunami in Tokyo Bay, 26th General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG2015), 2015年6月，チェコ，プラハ

5. Tsushima, H., Frequency-dependent tsunami-amplification factor derived from tsunami numerical simulation, 2016 AGU Fall Meeting, 2016年12月, アメリカ, サンフランシスコ
6. Tsushima, H., Real-time correction of tsunami site effect by frequency-dependent tsunami-amplification factor, IAG-IASPEI Joint Scientific Assembly 2017, 2017年8月, 兵庫県神戸市
7. Tsushima, H., Real-time correction of tsunami site effect by frequency-dependent tsunami-amplification factor, 2017 AGU fall meeting, 2017年12月, アメリカ, ニューオーリンズ

・国内の会議・学会等：19件

1. 対馬弘晃, 日野亮太, 稲津大祐, 伊藤喜宏, 長田幸仁, 鈴木秀市, 飯沼卓史, 自己浮上式海底水圧計データを用いた 2011 年東北地方太平洋沖地震の津波波源の推定, 日本地震学会2014年度秋季大会, 2014年11月, 新潟県新潟市
2. 田野邊 睦, 今井健太郎, 林 豊, 今村文彦, 日本列島沿岸部における津波減衰の周期依存性―2010年チリ中部沖地震津波と2011年東北太平洋沖地震津波―, 日本地震学会2014年度秋季大会, 2014年11月, 新潟県新潟市
3. 対馬弘晃, 林 豊, 馬場俊孝, 安藤和人, 加藤季広, 津波即時予測のための線形分散波理論に基づく理論津波波形データベースの作成, 日本地球惑星科学連合 2015 年大会, 2015 年 5 月, 千葉県千葉市
4. 平田賢治, 山崎明, 対馬弘晃, 松原忠泰, 高分解能・高速サンプリング自己浮上式海底水圧計の開発とその実海域観測, 日本地震学会2015年度秋季大会, 2015年10月, 兵庫県神戸市
5. 対馬弘晃, 林豊, 馬場俊孝, 安藤和人, 加藤季広, 線形分散波理論に基づく理論津波波形データベースの作成とそれを活用した津波即時予測, 日本地球惑星科学連合2016年大会, 2016年5月, 千葉県千葉市
6. 山本剛靖, 津波シミュレーション結果の画像解析による特徴抽出, 日本地球惑星科学連合2016年大会, 2016年5月, 千葉県千葉市
7. 前田拓人, 対馬弘晃, 古村孝志, 線形長波および線形分散波の津波数値シミュレーションのための効果的な PML 吸収境界条件, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
8. 林 豊, 沖合と海岸の観測点での津波高の経験的関係の更新, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
9. 阿部邦昭, 岡田正実, 林 豊, 太平洋で観測される津波後続波での反射波の特定-2011 年東北津波, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
10. 対馬弘晃, 津波数値計算に基づく沖合から沿岸への津波高増幅率の周波数特性の推定, 日本地震学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 愛知県名古屋市
11. 山本剛靖, 津波シミュレーション結果からの特徴抽出, 日本地震学会2016年度秋季大会, 2016年10月, 愛知県名古屋市
12. 堀内明子, 日野亮太, 太田雄策, 加地正明, 越村俊一, 対馬弘晃, tFISH/EEW: 沖合津波観測と緊急地震速報に基づく津波予測アルゴリズムの開発とその性能評価, 日本地震学会2016年度秋季大会, 2016年10月, 愛知県名古屋市
13. 阿部邦昭, 岡田正実, 林 豊, 2011 年東北津波におけるチリ反射波の 2 乗振幅偏差での検討, 日本地震学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 愛知県名古屋市
14. 中田健嗣, 藤田健一、吉田康宏、林豊、対馬弘晃、勝間田明男, 震源過程解析のすべり分布を使用した、2016年11月福島県沖の地震の津波解析, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017年5月, 千葉県千葉市
15. 対馬弘晃, 山本剛靖, 長周期非津波成分を含む観測データ使用時の tFISH による津波予測性能の改善, 日本地震学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 10 月, 鹿児島県鹿児島市
16. 中田健嗣, 対馬弘晃, 山本剛靖, 遠地地震による津波の第一波の到達から最大波群の到達までの時間と継続時間との関係, 日本地震学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 10 月, 鹿児島県鹿児島市
17. 対馬弘晃, 周波数依存する津波高増幅率を用いたリアルタイム津波サイト補正, 日本地震学会

2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，鹿児島県鹿児島市
18. 対馬弘晃，山本剛靖，津波・非津波成分を同時推定する沖合津波波形逆解析による津波即時予測，日本地球惑星科学連合 2018 年大会，2018 年 5 月，千葉県千葉市
19. 山本剛靖，中田健嗣，対馬弘晃，南米沖を波源とする遠地津波振幅の時間推移の共通性，日本地球惑星科学連合 2018 年大会，2018 年 5 月，千葉県千葉市

B4　大規模噴火時の火山現象の即時把握及び予測技術の高度化に関する研究

研　究　期　間：平成26年度～平成30年度
研 究 代 表 者：福井敬一（火山研究部　第二研究室長：平成 26～27 年度）
　　徳本哲男（火山研究部　第二研究室長：平成 28～30 年度）

課題構成及び研究担当者

（副課題１）　リモートセンシング等に基づく噴火現象の即時把握に関する研究
［火山研究部］福井敬一（平成 27～29 年度）、徳本哲男（平成 28～30 年度）新堀敏基、佐藤英一、石井憲介、高木朗充（以上、平成 26～30 年度）
［地震津波研究部］安藤 忍（平成 27 年度）
［併任：地震火山部］林勇太（平成 26 年度）、菅井 明（平成 27 年度）、藤原善明（平成 28 年度）、吉田知央（平成 29～30 年度）、福井敬一（平成 30 年度）
［併任：観測部］稲澤智之（平成 30 年度）
［併任：気象衛星センター］土山博昭（平成 26 年度）、林 勇太（平成 28 年度）
［併任：高層気象台］駒崎由紀夫（平成 26～28 年度）、星野俊介（平成 27～28 年度）

（副課題２）　数値モデルに基づく火山灰等の拡散予測の高度化に関する研究
［火山研究部］新堀敏基、佐藤英一、石井憲介（以上、平成 26～30 年度）、福井敬一（平成 27～29 年度）、徳本哲男（平成 28～30 年度）
［予報研究部］橋本明弘（平成 26～30 年度）
［併任：予報部］甲斐玲子（平成 26 年度）、土山博昭（平成 27～30 年度）
［併任：地震火山部］林 勇太（平成 26 年度）、菅井 明（平成 27 年度）、藤原善明（平成 28 年度）、吉田知央（平成 29～30 年度）、福井敬一（平成 30 年度）

研究の目的
大規模噴火に対処可能な「噴石に関する情報」,「量的降灰予報」,「航空路火山灰情報」の高度化のため.

研究の目標
（全体）
噴火現象の即時的な把握技術の開発，大気中の火山灰等の高精度な予測技術の開発を行い，観測値と予測値に基づく火山噴出物データ同化･予測システムを構築し高精度な火山灰等の拡散予測を行う.

（副課題１）
気象レーダー，震動観測等を活用した噴火現象の即時的な把握技術の開発

（副課題２）
噴煙柱及び移流拡散モデルを活用した火山灰等の高精度な予測技術の開発
副課題１の観測値と副課題２の予測値に基づく火山噴出物データ同化・予測システムを構築し，即時的に把握した噴火現象から高精度な火山灰等の拡散予測を実行して，上記目的を達成することを目標とする.

成果の概要
（全体）
噴火現象の即時的な把握技術として，気象レーダーを用いた噴煙高度の確率的推定手法を開発し，火山活動評価に貢献した．また，先進的なレーダーによる桜島噴煙の観測を平成 28 年 3 月に開始し，世界で初めて，約 1 分毎に火山噴煙の詳細な 3 次元構造を捉えることに成功した．また，噴煙内部構造の変化傾向を掴むことにも成功した.
火山灰同化システム（プロトタイプ）について，航空路火山灰情報業務の現業者解析も取り込めるよう機能を拡張し，現業利用に向けて試験運用を行っている．降灰予報については，研究期間中に発表された主な予報を検証して，供給源（噴煙高度，噴火継続時間，風の影響等）および移流拡散モデ

ル（湿性沈着，凝集，再飛散過程）の改善できることを示すとともに，成層圏の火山灰の落下過程を改良して，大規模噴火を想定した降灰の予測可能性を確認した．

（副課題１）
気象レーダー，震動観測等を活用した噴火現象の即時的な把握技術の開発
降水の観測のための現業気象レーダーデータを用いた噴煙高度推定手法の開発及びその手法を用いた火山活動評価を行った．

- 御嶽山（2014 年），桜島（2013 年～），口永良部島（2015 年），阿蘇山（2016 年），霧島山（新燃岳）（2017，2018 年），草津白根山（本白根山）（2018 年）の気象庁レーダー（C バンドドップラーレーダー），国土交通省 X バンド MP レーダーXRAIN（X バンド二重偏波レーダー），その他観測データを収集・解析した．解析した結果は，火山噴火予知連絡会に提供し，火山活動評価に貢献した．
- 近年，発生した火山噴火（浅間山 2009 年，霧島山新燃岳 2011 年，御嶽山 2014 年，口永良部島 2015 年，阿蘇山 2016 年噴火）について気象庁レーダー観測網で観測されたエコー頂高度の時間変化より，噴出物総量を推定し，野外調査から求められている噴出物総量と比較した．両者は概ね一致し，気象レーダーにより噴出物総量を推測できることが分かった．
- 気象庁レーダー観測網による日本国内における火山噴火噴煙の検知能力，各火山・高度別の検知時間間隔や高度分解能について調査し，小規模な噴火が検知困難な火山があることや，大規模噴火の検知高度分解能について明らかにした．
- 御嶽山（2014 年）の噴火事例では，気象レーダーで求めた噴煙高度（従来手法）では過大評価になりやすいという問題点が明らかになった．この問題を解決するため，気象レーダーを用いた噴煙高度の確率的推定手法を開発した．この手法により，噴煙高度の過大評価を抑制し，かつ推定誤差を定量的に評価することが可能となった．本手法による評価は阿蘇山（2016 年）噴火事例以降で利用されている．

気象庁の現業レーダーを用いた噴煙高度推定手法は有用ではある一方，噴煙内部の火山灰（礫）の粒径分布（大きさと数）の情報は得られないため，噴火の即時把握精度向上及び噴出物量の高度な推定のためには，先進的な気象レーダーによる観測データを用いた高度な解析が必要である．そのため，二重偏波機能を持った X バンド MP レーダー，1 分毎に三次元データを取得可能な Ku バンド高速スキャンレーダーなどによる桜島噴煙の観測を平成 28 年 3 月に開始した．X バンド MP レーダーは桜島南岳の北西約 11km の鹿児島市吉野町に，Ku バンドレーダーは南岳の東約 4.3km の京都大学黒神観測室に設置している．これら先進的なレーダーによる観測で得られた成果は以下の通り．

- 2016 年 3 月 26 日桜島(昭和火口)噴火（噴煙の高さ：火口縁上 2,700m）に伴う噴煙について，Ku バンド高速スキャンレーダーによる観測データの解析を行い，噴煙の 3 次元構造及び観測サイトにおける天頂方向のドップラー速度分布を得ることが出来た．この観測データは，世界で初めて，約 1 分（64 秒）毎に火山噴煙の詳細な 3 次元構造を捉えたものである．その他，Ku バンド高速スキャンレーダーを用いた複数事例の観測に成功している．
- X バンド MP レーダーを用いた噴煙の観測を行い，複数の事例について，噴煙の鉛直断面の二重偏波パラメータの高頻度な（73 秒毎）取得に成功した．観測結果から，噴煙内部の構造の定性的な変化傾向を掴むことが出来た．

レーダーの他にも衛星(ひまわり８号)の観測データを用いて噴煙高度を推定できることを示した．

- 2016 年 10 月 8 日の阿蘇山噴火について，ひまわり８号の Ash RGB 画像と全球移流拡散モデルによるシミュレーションを比較することにより噴煙到達高度の推定を行った．
- ひまわり８号の 30 秒観測データを用いて，桜島の爆発噴煙の初期成長過程を解析した．空間分解能 500m のバンド３データで日中に捉えられる噴煙の影を追跡することで，噴煙柱上端の高度，広がりの時間変化を精度良く抽出することができた．

西之島などでも噴火活動に際して緊急・臨時的に観測を実施しており，次のような成果が得られている．

- 西之島の噴煙を捉えた地球観測衛星搭載光学センサーデータ（LANDSAT-8/OLI，Terra/ASTER，EO-1/ALI）を収集した．これらを解析し，西之島から噴煙によって放出されている熱エネルギーの時間推移を求め，火山活動を評価した．

・2017 年５月に噴火活動が再開した西之島において噴火様式の観察を海洋気象観測船上で行った結果，継続する溶岩流の他，１時間に１回程度のブルカノ式噴火と１分に１回程度のストロンボリ式噴火が発生していることを確認した．
・噴火が継続する西之島の火口から約 2 km 地点の噴煙下を海洋気象観測船で繰り返し横断して火山灰の観測を実施し，220 kg/m2/day・m の降灰強度であることを確認した．この降灰強度は 2016 年の桜島における同程度の距離の年平均と同程度であった．
・2011 年新燃岳の噴火で空振記録と鹿児島空港ドップラーレーダーのエコー頂高さとの相関関係や，口永良部島および御嶽山の噴火に伴う空振データと噴石の到達距離の関係について明らかにした．このことは，空振記録から噴煙の高さや噴石の到達距離を即時把握することにつながる一方で，口永良部島の事例では噴石の到達距離に比べて空振振幅が小さくなるなど，新たな問題点も明らかとなった．

（副課題２）

噴煙柱及び移流拡散モデルを活用した火山灰等の高精度な予測技術の開発

火山噴出物データ同化・予測システム開発に向け，レーダー観測や衛星観測のデータから取得される火山灰の密度を全球移流拡散モデル（GATM）の初期値として即時的に利用するための三次元変分法に基づく火山灰データ同化システム（プロトタイプ）を作成した．それについての調査及び成果は以下の通り．

・火山灰データ同化システム（プロトタイプ）について，傘型噴煙の事例で動作確認を行った．観測値には，東京大学地震研究所の噴煙ダイナミクスモデルによる 2014 年 2 月のケルート火山噴火の計算結果をレーダー観測値の代用として，レーダー観測の限界高度による予測精度の違いを示し，より高高度までの観測を利用したほうが予測精度が高くなることを示した．また，気象衛星センターで開発中のひまわり８号による火山灰プロダクトを観測値としてデータ同化システムで利用する手法の開発を進めた．粒径情報（有効半径，分散）に関する観測演算子と，風の鉛直シアーから簡易的に火山灰雲の厚さを推定する手法を開発し，2015 年５月の口永良部噴火の事例に適用し，大気中の火山灰濃度予測の可能性を示した．
・上述のレーダー観測及び火山灰プロダクト以外のデータ利用として，火山灰データ同化システム（プロトタイプ）について，航空路火山灰情報（VAA）業務で作成している現業者による火山灰雲の解析結果（現業者解析）も取り込めるよう機能を拡張した．現業者解析を利用し火山灰雲の厚さ推定を行うと，多くの事例で火山灰雲領域の過大予測が抑制され予測精度が改善した．そのため，VAA 業務での現業利用に向けて気象庁本庁の数値解析予報システム（NAPS9）に移植し試験運用（平行運用）を行った（平成 29 年 11 月～平成 30 年２月）．その後，NAPS10 に移植を行った．引き続き，本庁業務に活用するために，VAA における現業利用に向けた作業を進める予定．

移流拡散モデルを用いた降灰予測について実事例と計算結果とを比較しながら様々な改良を実施した．その調査内容および結果を以下に記す．

・2014 年９月 27 日御嶽山噴火時の降灰域について，副課題１で抽出された噴煙高度の時間推移を活用し，気象庁メソモデル（MSM）および局地モデル(LFM)を用いた領域移流拡散モデル(RATM)による予測を行った．聞取および現地調査で確認された降灰分布や花粉センサーネットワークの時系列データと比較検証した結果，気象レーダーで推定された噴煙高度を直接用いると予想降灰域は過大になったことから当初，一般気象レーダーで解析された本事例のエコー頂高度(火口上約 7800 m)は過大であったと結論した．
・2015 年５月 29 日と６月 18 日口永良部島噴火の降灰予報の検証を行った．遠望カメラ，気象レーダー・衛星ともに噴煙高度が不明であった 6 月 18 日の事例検証では，観測された火山礫の落下時間および輸送距離から，実際の噴煙高度は降灰予報（定時）で仮定された高さ（5000m）より低く約 3000m と推測され，風の影響を考慮した噴煙供給源モデルを用いないと降礫時刻・地点が予測できないことを示した．
・2016 年７月 26 日桜島(昭和火口)噴火(噴煙の高さ:5000m)に伴う降灰予報について検証を行った．総噴出量を降灰調査の結果に基づき，噴煙の高さが同じであった 2013 年８月 18 日噴火の 1/10 に設定して再計算した結果，予想降灰域は大きく変化しないが，予報過多であった予想降灰量は改善することを示した．
・研究期間中，最も広域に降灰の影響があった 2016 年 10 月８日阿蘇山噴火の降灰予報について，噴

煙高度を気象レーダー・衛星で解析された海抜 11km から 14km まで変えて再計算を行った．その結果，推定した総噴出量および予想降灰量が過多になった原因はモートンの式で仮定した単発噴火の継続時間（10 分）が約３倍長かったこと，分布主軸の予想がやや北偏した原因は設定した噴煙高度が 800 m 程度低かったこと，遠地（岡山）で見逃しがあった原因は予報時間後に降灰の可能性があったことが示した．降灰の観測あり／なしに対する RATM の予測あり／なしのカテゴリー検証結果からは，噴煙高度 13.1 km（海抜）の場合が最も降灰分布を再現することを示し，なお近地で過少，遠地で過多となる予想降灰量は移流拡散モデルへの凝集過程の導入が必要であること，遠地（高松）で長時間観測された降灰現象は同モデルへの再飛散過程の導入等が必要であることを指摘した．また花粉センサーでは同事例の降灰現象は捉えられていなかったことを確認した．

- 2017 年 10 月新燃岳噴火について，遠望カメラにより噴煙高度が確認できた 11 日から 14 日の降灰予測を RATM により実行した．このうち 14 日 08 時 23 分再噴火後の降灰は湿性沈着（ウォッシュアウト）の影響があり，洗浄係数を決める降水粒子による火山灰の捕集効率を現行より約 10 倍大きく設定した方が，予想降灰域が狭くなり，空振りが減少することを示した．
- 降灰予報で使用している RATM 本体について，MSM と LFM の次世代非静力学モデル（asuca）面 GPV を入力できるように改修し，従来の非静力学モデル（NHM）互換 GPV を入力した場合と同等の予測結果が得られることを確認した．あわせてメソ解析（MA）に加え，局地解析（LA）も入力できるように拡張した．
- 移流拡散モデルに入力するモデル面 GPV の入力時間間隔を 60 分から 10 分に高頻度化しても火山灰の分布予測は顕著に改善しないことを上記，2013 年桜島，2014 年御嶽山，2015 年口永良部島と阿蘇山，2016 年桜島と阿蘇山噴火の計８事例で確認した．
- 大規模噴火時に成層圏に達した火山灰の輸送を予測する際，高層では空気が希薄になることによる落下速度の変化（抵抗係数のスリップ補正）について，RATM を用いた検討を行った．この補正はミクロンオーダーの火山灰の落下過程に影響すること，短期的な降灰予測への効果はわずかだが，広域に長期間浮遊する火山灰の輸送予測に影響することを確認した．

大規模噴火を想定した降灰分布のシミュレーションを行った．結果について以下に示す．

- RATM による大規模降灰の予測可能性を確認するために，大規模噴火の過去事例として 1707 年富士山噴火（宝永噴火）および 1914 年桜島噴火（大正噴火）を想定して，2015～17 年の３ヶ年分の気象場（MA）を用いて，降灰シミュレーションを各 1096 事例，実行した．これから降灰確率を求めた結果，富士山で宝永規模の噴火が起きた場合に都心で 10 cm 以上の降灰になる確率は 3.3 %，桜島で大正規模の噴火が起きた場合に鹿児島市街で 1 cm 以上の降灰になる確率は 7.8 %と試算された．
- 副課題１でモデル化したケルート火山の傘型噴煙モデルを用いて，GATM による降灰量予測分布と，従来利用されていた噴煙柱モデルによる予測結果を，観測された降灰分布や衛星観測の火山灰分布と比較すると傘型噴煙モデルにより予測結果は大幅に改善された．しかし，地震研究所の三次元噴煙モデルにより計算された火山灰の三次元分布を初期値に用いた結果と比較すると観測値との整合性は不十分であり，初期の火山灰分布のさらなる改良が必要となることが分かった．
- GATM を用いて，阿蘇山のカルデラ噴火を想定した降灰シミュレーションを実施した．初期値には三次元噴煙モデルの計算結果から，粒子の移動速度と大気の風向・風速を比較することによりモデルに適した火山灰粒子を抽出したものを用いた．この結果，地質調査による降灰量と整合した結果が得られ，従来，降灰量は距離とともに減少する分布として描かれていたが，気象状況によっては必ずしもそうではなく，また，地域によっては，遠方の方が降灰の開始・終了時刻が早くなる可能性を示した．
- 火山灰輸送のモデルと予測に係る現状と課題について，総合報告を取りまとめた（火山 61（2016）399-427）．

当初計画からの変更点（研究手法の変更点等）

- 平成 26 年 9 月 27 日に御嶽山が噴火し大きな火山災害が発生したことから，気象レーダー・衛星による噴煙の解析及び RATM による降下火砕物予測を緊急に行った．当初利用を予定していなかった，花粉センサーネットワークの観測データを活用し，各地点における降灰時系列と RATM の予測結果を比較検証した．
- 大規模噴火を超える巨大噴火について，東京大学地震研究所と共同で，阿蘇山のカルデラ噴火を想定した GATM による降灰量分布の試行計算を行った．本結果は NHK の番組制作にも活用された．

・噴火活動が長期間継続した西之島の火山活動の推移を評価するため地球観測衛星データを用いた噴煙活動及び地形変化の解析を行うとともに船上からの二酸化硫黄放出量観測を実施した.
・噴煙柱モデルの改良のうち，風の影響については中～小規模噴火へ与える影響の方が相対的に大きいことから，鹿児島地方気象台との地方共同研究「桜島噴火に伴う降下火山レキによる被害軽減のための研究」（平成 26～28 年度）で取り組んだ.
・副課題２のうち，火山灰データ同化システムにおいては，利用する観測は主にひまわり８号及びレーダーによる観測を想定していたが,VAA 業務の中で現業者が作成している火山灰雲の解析結果(現業者解析）も取り込めるようにした.
・上記の現業者解析を利用した手法について，現業化に向けて本庁の NAPS9 に移植し平行運用を行った（平成 29 年 11 月～平成 30 年 2 月）．その後，NAPS10 に移植を行った.
・火山噴出物データ同化・予測システム開発に向けた研究は，気象研究所若手研究制度における「火山灰移流拡散モデルのためのデータ同化技術の開発」（平成 27 年度）として当初計画を前倒しして開始した.
・平成 26 年度補正予算で X バンド MP レーダーおよび二次元ビデオディスドロメーター整備が認められた．また，気象研究所が保有していた Ku バンド高速スキャンレーダーも本研究で利用可能となった．これら機器を用いた観測は 2016 年 3 月に開始した.
・空振・地震等を用いた噴火現象，噴煙状態の即時的な把握技術開発では，2011 年新燃岳で発生したような連続的な噴煙を上げる噴火を研究事例として想定していたが，本研究期間中に国内でそのような噴火が発生しなかったため新たなデータを取得することができなかった．また，過去事例についても，すでに研究済みのデータ以外には研究対象となるような良好なデータを収集することができなかった．そのためイベントの発生を待ちかまえてはいたものの当初予定した研究を行うことは難しいと判断し，エフォートを他の研究テーマに注力することとした.

成果の他の研究への波及状況

・気象レーダーによる噴煙解析技術は，気象研究所地方共同研究「気象レーダーを用いた噴煙の汎用的解析手法に関する研究（平成 29～31 年)」で開発中の噴煙解析ツールへ反映される予定である.
・ケルート火山噴煙の解析結果は，同火山における地震活動や電磁圏変動の解析研究に役立てられている.
・富士山宝永噴火を想定した降灰シミュレーションの結果は，次世代火山研究・人材育成総合プロジェクトにおける噴火ハザード予測のために，防災科学技術研究所の火山リスクマネジメントシステム（VRMS）でも活用されている.
・RATM の高度化は,放射性物質の拡散沈着計算にも影響する(気象研究所研究報告 76 (2015) 225 p).

研究成果及びその活用に関する意見（終了時評価の総合所見）

本研究課題については、気象研究所評議員会評価分科会（地震火山津波分野）において終了時評価を実施した。終了時評価の総合所見については、「3.2.気象研究所評議委員会評価分科会」ページを参照。

成果発表一覧

（１）査読付き原著論文：6 件

1. Kozono, T., H. Ueda, T. Shimbori, and K. Fukui, 2014: Correlation between magma chamber deflation and eruption cloud height during the 2011 Shinmoe-dake eruptions. Earth, Planets and Space, 66: 139.
2. Hasegawa, Y., A. Sugai, Yo. Hayashi, Yu. Hayashi, S. Saito, and T. Shimbori, 2015: Improvements of volcanic ash fall forecasts issued by the Japan Meteorological Agency. Journal of Applied Volcanology, 4: 2.
3. Ishimoto, H., K. Masuda, K. Fukui, T. Shimbori, T. Inazawa, H. Tuchiyama, K. Ishii, and T. Sakurai, 2016: Estimation of the refractive index of volcanic ash from satellite infrared sounder data. Remote Sensing of Environment, 174, 165-180.
4. 新堀敏基, 2016: 火山灰輸送：モデルと予測. 火山, 61, 399-427.
5. Ishii, K., Y. Hayashi, and T. Shimbori, 2018: Using Himawari-8, estimation of SO2 cloud altitude at Aso volcano eruption, on October 8, 2016. Earth, Planets and Space, 70:

19.
6. Sato. E, K. Fukui, and T. Shimbori, 2018: Aso volcano eruption on October 8, 2016, observed by weather radars. Earth, Planets and Space, 70: 105, 1-8.

（２）査読論文以外の著作物（翻訳，著書，解説）：16 件

1. 新堀敏基, 2015: 数値シミュレーションによる降灰予測. エアロゾル研究, 30, 168-176.
2. 新堀敏基, 2015: 火山噴火と大気環境－第 3 講　火山噴出物の大気動態・環境影響－①火山灰. 大気環境学会誌, 50, A67-A77.
3. 福井敬一, 2016: 西之島の噴煙活動（2013 年 12 月～2015 年 2 月）. 火山噴火予知連絡会会報, 120, 127-129.
4. 佐藤英一, 新堀敏基, 福井敬一, 石井憲介, 高木朗充, 2016: 気象レーダーで観測された 2014 年 9 月 27 日御嶽山噴火に伴う噴煙エコー. 火山噴火予知連絡会会報, 119, 76-81.
5. 山里平, 2016: 火山噴火－そのメカニズムと減災. 気象年鑑　2016 年版, 1-23.
6. 山里平, 石原和弘, 2016: 火山防災・減災の仕組みと防災情報. 地盤工学会誌, 703, 76-83.
7. 高木朗充, 長岡優, 福井敬一, 安藤忍, 木村一洋, 土山博昭, 2017: 2013-2015 年西之島噴火のモニタリングに関する研究, 気象研究所技術報告, 78, 1-72.
8. 新堀敏基, 2017: 風の影響を受ける火山灰・火山礫. 日本風工学会誌, 42, 261-272.
9. 佐藤英一, 福井敬一, 新堀敏基, 石井憲介, 徳本哲男, 2018: 気象レーダーで観測された 2017 年 10 月霧島山（新燃岳）噴火に伴う噴煙エコー, 火山噴火予知連絡会会報, 128, 316-319.
10. 石井憲介, 新堀敏基, 佐藤英一, 徳本哲男, 2018: 2017 年 10 月 10 日から 17 日にかけての新燃岳の気象衛星ひまわり 8 号による観測結果, 火山噴火予知連絡会会報, 128, 324-326.
11. 新堀敏基, 石井憲介, 佐藤英一, 徳本哲男, 森健彦, 林洋介, 吉田知央, 松田康平, 2018: 2017 年 10 月霧島山（新燃岳）噴火に伴う降灰予測, 火山噴火予知連絡会会報, 128, 320-323.
12. 石井憲介, 新堀敏基, 佐藤英一, 徳本哲男, 林勇太, 2018: 2016 年 10 月 8 日阿蘇山噴火で放出された二酸化硫黄の静止気象衛星ひまわり 8 号による観測結果, 火山噴火予知連絡会会報, 126, 181-182.
13. 佐藤英一, 新堀敏基, 福井敬一, 石井憲介, 徳本哲男, 2018: 気象レーダーで観測された 2016 年 10 月 8 日阿蘇山噴火に伴う噴煙エコー, 火山噴火予知連絡会会報, 126, 175-180.
14. 佐藤英一, 新堀敏基, 福井敬一, 石井憲介, 徳本哲男, 2018: 気象レーダーで観測された 2018 年 1 月 23 日草津白根山噴火に伴う噴煙エコー. 火山噴火予知連絡会会報, 129, 78-82.
15. 佐藤英一, 2018: Ku バンド高速スキャンレーダーで見た積乱雲内の降水コアの動態, 気象研究ノート第 236 号「都市における極端気象の観測・予測・情報伝達」.
16. 佐藤英一, 2018: Ku バンド高速スキャンレーダーによる降水コアの観測と気象レーダーを用いた火山噴煙の観測計画について, 気象研究ノート 237「気象レーダー60 年の歩みと将来展望」246-251.

（３）学会等発表

ア．口頭発表

・国際的な会議・学会等：7 件

1. Suzuki, Y., M. Iguchi, F. Maeno, S. Nakada, A. Hashimoto, T. Shimbori, and K. Ishii, 3D numerical simulations of volcanic plume and tephra dispersal: Reconstruction of the 2014 Kelud eruption, アメリカ地球物理学連合 2014 年秋季大会, 2014 年 12 月, アメリカ, サンフランシスコ
2. Kozono, T., H. Ueda, T. Shimbori, and K. Fukui, Correlation Between Magma Chamber Deflation and Eruption Cloud Height During the 2011 Kirishima-Shinmoe-dake Eruptions, 26th General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG2015), 2015 年 6 月, チェコ, プラハ
3. Fukui, K., E. Sato, T. Shimbori, and K. Ishii, Detectability and observations of eruption clouds by the JMA's C-band weather radar network, Cities on Volcanoes 9, 2016 年 11 月, チリ, プエルト バラス
4. Sato, E., K. Fukui, T. Shimbori, K. Ishii, T. Tokumoto, M. Maki, and M. Iguchi, Fine

structure of volcanic ash plume observed by advanced weather radars, IAVCEI 2017 Scientific Assembly, 2017年8月, アメリカ, ポートランド
5. Kozono, T., H. Ueda, T. Ozawa, T. Shimbori, K. Fukui, T. Koyaguchi, E. Fujita, A. Tomiya, and Y. J. Suzuki, The dynamics of the 2011 Kirishima - Shinmoe - dake eruptions, Japan, revealed by tiltmeter, satellite, and weather radar observations, IAVCEI 2017 Scientific Assembly, 2017年8月, アメリカ, ポートランド
6. Sato, E., K. Fukui, T. Shimbori, K. Ishii, T. Tokumoto, M. Maki, Volcanic Ash Plume Observed by Polarimetric Weather Radar, International Symposium on Earth-Science Challenges (ISEC) 2017, 2017年10月, 京都府宇治市
7. Fujita, E., T. Shimbori, Y. Iriyama, E. Sato, and K. Ishii, Quantitative evaluation of ashfall damage around Tokyo Metropolitan area based on the combination between numerical simulation and infrastructure database, Cities on Volcanoes 10, 2018年9月, イタリア, ナポリ

・国内の会議・学会等：65件

1. 新堀敏基, 火山噴火による降灰予測, 平成26年度科学技術週間特別講演, 2014年4月, 茨城県つくば市
2. 橋本明弘, 鈴木雄治郎, 新堀敏基, 高木朗充, 2011年1月26－27日新燃岳噴火に伴う火山灰輸送に関する数値実験, 日本地球惑星科学連合2014年大会, 2014年5月, 神奈川県横浜市
3. 高木朗充, 噴火現象の即時的な把握手法の検討, 桜島火山観測研究集会, 2014年5月, 鹿児島県鹿児島市
4. 石元裕史, 増田一彦, 福井敬一, 新堀敏基, 石井憲介, 桜井利幸, 土山博昭, 赤外サウンダによる火山灰光学特性の推定, 日本気象学会2014年度秋季大会, 2014年10月, 福岡県福岡市
5. 佐藤英一, 福井敬一, 新堀敏基, 高木朗充, 山内洋, 真木雅之, 気象レーダーを用いた火山噴煙の解析Ⅰ：二重偏波パラメータによる噴煙領域の特定, 日本気象学会2014年秋季大会, 2014年10月: 福岡県福岡市
6. 佐藤英一, 気象レーダーを利用した災害の監視（竜巻から火山まで）, 次世代安心・安全 ICTフォーラム　気象・火山・環境観測検討会, 2014年10月, 福岡県福岡市
7. 石井憲介, 気象衛星で観測された2014年ケルート火山噴火の傘型噴煙, 次世代安心・安全 ICTフォーラム　気象・火山・環境観測検討会, 2014年10月: 福岡県福岡市
8. 石井憲介, 桜井利幸, 鈴木雄治郎, 新堀敏基, 福井敬一, 佐藤英一, 気象衛星でとらえた傘型噴煙－2014年2月13日のケルート火山噴火－, 日本火山学会2014年度秋季大会, 2014年11月, 福岡県福岡市
9. 小園誠史, 上田英樹, 新堀敏基, 福井敬一, 新燃岳2011年噴火におけるマグマ溜まり収縮と噴煙高度の関係, 日本火山学会2014年度秋季大会, 2014年11月, 福岡県福岡市
10. 橋本明弘, 鈴木雄治郎, 新堀敏基, 石井憲介, 高木朗充, 噴煙柱モデルの再構築と火山灰輸送実験, 東京大学地震研究所共同利用研究集会「火山現象のダイナミクス・素過程研究」, 2014年12月, 東京都文京区
11. 鈴木雄治郎, 井口正人, 前野深, 中田節也, 橋本明弘, 新堀敏基, 石井憲介, 3次元シミュレーションによる2014年Kelud火山噴火の再現, 東京大学地震研究所共同利用研究集会「火山現象のダイナミクス・素過程研究」, 2014年12月, 東京都文京区
12. 小園誠史, 上田英樹, 新堀敏基, 福井敬一, 新燃岳2011年噴火におけるマグマ溜まり収縮と噴煙高度の関係, 東京大学地震研究所共同利用研究集会「火山現象のダイナミクス・素過程研究」, 2014年12月, 東京都文京区
13. 新堀敏基, 橋本明弘, 石井憲介, 佐藤英一, 福井敬一, 2014年9月27日御嶽山噴火の降灰予測の課題, 東京大学地震研究所共同利用研究集会「火山現象のダイナミクス・素過程研究」, 2014年12月, 東京都文京区
14. 福井敬一, 気象レーダー等を用いた桜島における火山噴煙観測研究計画－噴火現象の即時把握及び降灰予報の高度化に向けて－, 桜島火山研究課題第一回研究集会, 2015年1月, 鹿児島県鹿児島市

15. 佐藤英一，福井敬一，新堀敏基，高木朗充，山内洋，気象レーダーを用いた火山噴煙観測計画について，日本気象学会 2015 年度春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市
16. 佐藤英一，福井敬一，新堀敏基，石井憲介，高木朗充，山内洋，真木雅之，2014 年 5 月 10 日桜島爆発的噴火の MP レーダー観測，日本地球惑星科学連合 2015 年大会，2015 年 5 月，千葉県千葉市
17. 石井憲介，新堀敏基，福井敬一，佐藤英一，橋本明弘，移流拡散モデルのための即時的な火山灰データ同化システムの構築にむけて，火山学会秋季大会，2015 年 9 月，富山県富山市
18. 山里平，口永良部島の火山活動と防災，土木学会平成２７年度地盤工学セミナー「火山噴火と土砂災害」，2015 年 12 月，東京都
19. 橋本明弘，鈴木雄治郎，新堀敏基，石井憲介，2011 年新燃岳噴火にともなう火山灰雲の再現実験，東京大学地震研究所共同利用研究集会「火山現象のダイナミクス・素過程研究」，2015 年 12 月，東京都文京区
20. 新堀敏基，林洋介，菅井明，黒木英州，新しい降灰予報と 2015 年口永良部島噴火の事例，東京大学地震研究所共同利用研究集会「火山現象のダイナミクス・素過程研究」，2015 年 12 月，東京都文京区
21. 福井敬一，気象レーダー等を用いた桜島噴煙観測－レーダー観測準備状況，測風ライダーによる上空の火山灰粒形分布の推定－，災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画マグマ系３課題合同研究集会，2016 年 1 月，鹿児島県鹿児島市
22. 橋本明弘，鈴木雄治郎，新堀敏基，石井憲介，2011 年新燃岳噴火にともなう火山灰雲の再現と検証，災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画マグマ系３課題合同研究集会，2016 年 1 月，鹿児島県鹿児島市
23. 新堀敏基，大規模噴火の降灰予測，防災ワークショップ「大規模火山噴火時の地域防災」，2016 年 3 月，鹿児島県鹿児島市
24. 山里平，大規模噴火の監視と防災の課題，防災ワークショップ「大規模火山噴火時の地域防災」，2016 年 3 月，鹿児島県鹿児島市
25. 佐藤英一，福井敬一，新堀敏基，石井憲介，高木朗充，菅井明，黒木英州，真木雅之，気象レーダーを用いた噴煙高度の確率的推定手法について，日本気象学会 2016 年度春季大会，2016 年 5 月，東京都渋谷区
26. 星野俊介，新堀敏基，福井敬一，石井憲介，佐藤英一，白土正明，藤原健治，駒崎由紀夫，測風ライダーを用いた火山灰の粒径分布推定の試み，日本気象学会2016年度春季大会，2016 年 5 月，東京都渋谷区
27. 三輪学央，長井雅史，川口亮平，御嶽山 2014 年水蒸気噴火における火山灰粒子の輸送と再懸濁:花粉センサーデータからの推定，日本地球惑星科学連合 2016 年大会，2016 年 5 月，千葉県千葉市
28. 石元裕史，衛星赤外サウンダデータの解析による火山灰物質情報，日本地球惑星科学連合 2016 年大会，2016 年 5 月，千葉県千葉市
29. 林勇太，上澤大作，別所康太郎，ひまわり 8 号による火山灰雲観測，日本地球惑星科学連合 2016 年大会，2016 年 5 月，千葉県千葉市
30. 福井敬一，佐藤英一，新堀敏基，石井憲介，レーダーエコー頂高度からの噴出物総量の推定，日本地球惑星科学連合 2016 年大会，2016 年 5 月，千葉県千葉市
31. 橋本明弘・鈴木雄治郎・新堀敏基・石井憲介，新燃岳 2011 年噴火にともなう火山灰雲の再現性に関する初期粒径分布の検討，日本地球惑星科学連合 2016 年大会，2016 年 5 月，千葉県千葉市
32. 宇野史睦，新堀敏基，橋本明弘，大竹秀明，石井徹之，降灰予測モデルの検証のための太陽電池発電量を利用した降灰量推定，日本地球惑星科学連合 2016 年大会，2016 年 5 月，千葉県千葉市
33. 星野俊介，新堀敏基，福井敬一，石井憲介，佐藤英一，白土正明，藤原健治，駒崎由紀夫，測風ライダーを用いた火山灰の粒径分布推定の試み：桜島での観測例，日本地球惑星科学連合 2016 年大会，2016 年 5 月，千葉県千葉市
34. 佐藤英一，福井敬一，新堀敏基，石井憲介，真木雅之，井口正人，“先進的な”気象レーダー網による噴火の初期解析結果，日本火山学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，山梨県富士吉田市

35. 石井憲介,新堀敏基,佐藤英一,徳本哲男,福井敬一,橋本明弘,火山灰拡散予測のためのレーダーと衛星観測の即時的なデータ同化，日本火山学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，山梨県富士吉田市
36. 石井憲介,新堀敏基,佐藤英一,徳本哲男,福井敬一,橋本明弘,林勇太，火山灰データ同化システムについて，地震研共同利用研究集会，2016 年 12 月，東京都文京区
37. 佐藤英一，石井憲介，福井敬一，新堀敏基，真木雅之，井口正人，気象レーダー等を用いた桜島噴煙観測～レーダー観測状況～，災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画桜島課題研究集会，2017 年 1 月，鹿児島県鹿児島市
38. 石井憲介，佐藤英一,福井敬一，新堀敏基，徳本哲男，気象レーダー等を用いた桜島噴煙観測～データ同化手法の検討～，災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画桜島課題研究集会，2017 年 1 月，鹿児島県鹿児島市
39. 山尾尚平，伊藤直人，石原雅也，横田崇，倉橋奨，新堀敏基，高木朗充，御嶽山噴火を想定した降灰シミュレーションによる被害想定，平成28年度土木学会中部支部研究発表会，2017 年 3 月，石川県金沢市
40. 佐藤英一，福井敬一，新堀敏基，石井憲介，徳本哲男，真木雅之，井口正人，火山噴煙レーダー状況，「降水と噴火」研究会，2017 年 3 月，鹿児島県鹿児島市
41. 石井憲介，火山灰データ同化システムの開発状況，「降水と噴火」研究会，2017 年 3 月，鹿児島県鹿児島市
42. 佐藤英一，福井敬一，新堀敏基，石井憲介，徳本哲男，真木雅之，二重偏波レーダーを用いた火山噴煙の観測について，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都渋谷区
43. 新堀敏基，桜島大正噴火を想定した降灰シミュレーション，「大規模火山噴火と関連現象」ワーキンググループ委員会，2017 年 7 月，鹿児島県鹿児島市
44. 山里平，2014-2016 年阿蘇山の噴火活動，平成 29 年度土木学会全国大会研究討論会，2017 年 9 月，福岡県福岡市
45. 新堀敏基，火山灰輸送モデルの現状と今後―2016 年 10 月 8 日阿蘇山の降灰予報を例に―，日本火山学会 2017 年度秋季大会，2017 年 9 月，熊本県熊本市
46. 佐藤英一，山内洋，福井敬一，新堀敏基，石井憲介，徳本哲男，真木雅之，二重偏波レーダーによる火山噴煙の解析-ρhv のノイズ補正-，日本火山学会 2017 年度秋季大会，2017 年 9 月，熊本県熊本市
47. 高木朗充，谷口無我，新堀敏基，安藤忍，海洋気象観測船「啓風丸」で観測された西之島の噴火活動 2017 年 5 月，日本火山学会 2017 年度秋季大会，2017 年 9 月，熊本県熊本市
48. 山里平，火山災害における衛星観測の活用，日本学術会議公開シンポジウム / 第４回防災学術連携シンポジウム，2017 年 11 月，宮城県仙台市
49. 山里平，気象庁における噴火警戒レベル判定基準の現状，事象分岐・確率に関する勉強会，2017 年 12 月，東京都文京区
50. 佐藤英一，福井敬一，新堀敏基，石井憲介，徳本哲男，真木雅之，井口正人，気象レーダーによる桜島の噴煙観測結果について，災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画桜島課題研究集会，2018 年 1 月，鹿児島県鹿児島市
51. 石井憲介，2016 年 10 月 8 日の阿蘇山噴火における火山灰予測について ～ひまわり８号等を利用した事例解析～，施設等機関研究報告会，2018 年 1 月，東京都千代田区
52. 山里平，火山噴火災害軽減のために～最近の様々な火山における取組，前橋地方気象台防災気象講演会，2018 年 1 月，群馬県前橋市
53. 山里平，伊豆大島の噴火警戒レベル，次世代火山研究･人材育成総合フォーラム，2018 年 1 月，東京都豊島区
54. 山里平，浅間山の噴火警戒レベル，次世代火山研究・人材育成総合フォーラム，2018 年 1 月，東京都豊島区
55. 石井憲介，2016 年 10 月の阿蘇山噴火の事例紹介，第 12 回航空気象研究会，2018 年 2 月，東京都千代田区
56. 佐藤 英一，2017 年 10 月霧島山（新燃岳）噴火の気象レーダーによる観測について，東京大学地震研究所共同利用研究集会「火山現象のダイナミクス・素過程研究」，2018 年 2 月，東京都文京区
57. 福井敬一，ひまわり 8 号 30 秒データで見た噴火直後の火山噴煙，第 2 回「降水と噴火」研究集

会，2018 年 2 月，茨城県つくば市
58. 佐藤英一，福井敬一，新堀敏基，石井憲介，徳本哲男，真木雅之，井口正人，気象研究所による噴煙レーダー観測と事例解析結果について，第 2 回　降水と噴火，2018 年 2 月，茨城県つくば市
59. 新堀敏基，石井憲介，佐藤英一，徳本哲男，森健彦，林洋介，吉田知央，松田康平，降灰予測における湿性沈着－2017 年霧島山（新燃岳）噴火の事例－，「第２回　降水と噴火」研究集会，2018 年 2 月，茨城県つくば市
60. 佐藤英一，火山噴煙のレーダー観測について ，防災ワークショップⅡ-大規模火山噴火に備える地域防災-，2018 年 3 月，鹿児島県鹿児島市
61. 新堀敏基，気象庁の発表する火山灰情報と桜島大規模噴火時の拡散予測，「大規模噴火時の航空輸送の危機管理体制に関する研究」国内キックオフ会議，2018 年 5 月，京都府宇治市
62. 佐藤英一，福井敬一，新堀敏基，石井憲介，徳本哲男，真木雅之，二重偏波レーダーを用いた曇天・雨天時の火山噴煙の観測について，日本気象学会 2018 年度春季大会，2018 年 5 月，茨城県つくば市
63. 福井敬一，佐藤英一，新堀敏基，ひまわり 8 号30秒データを用いた桜島爆発噴煙の成長過程の観測，日本地球惑星科学連合 2018 年大会，2018 年 5 月，千葉県千葉市
64. 佐藤英一，気象レーダーで観測した 2017-2018 年霧島山（新燃岳）噴火，つくば火山学セミナー，2018 年 6 月，茨城県つくば市
65. 佐藤英一，次世代の火山監視手法―気象レーダーで視た桜島・新燃岳噴火―，気象研究所研究成果発表会「気象業務を支える研究の最前線」，2018 年 11 月，東京都千代田区

イ．ポスター発表

・国際的な会議・学会等：11 件

1. Takagi, A., T. Shimbori, E. Satoh, and K. Fukui, Relationship between Infrasound Signals and Plume Heights by the JMA's Weather Radar, the Shinmoe-dake 2011 Eruption, Japan, 8th Biennial Workshop on Japan-Kamchatka-Alaska Subduction Processes, 2014 年 9 月，北海道札幌市
2. Hashimoto, A., Y. Suzuki, T. Shimbori, and K. Ishii, Reconstruction of eruption column model based on the 3d numerical simulation of volcanic plume for 2011 shinmoe-dake eruption, アメリカ地球物理学連合 2014 年秋季大会，2014 年 12 月，アメリカ，サンフランシスコ
3. E. Sato, K. Fukui, T. Shimbori, K. Ishii, M. Maki and M. Iguchi, Preliminary Results of Volcanic Ash Plume Observation by Weather Radar Network around Sakurajima Volcano, Japan, Cities on Volcanoes 9, 2016 年 11 月，チリ，プエルト バラス
4. 石井憲介，新堀敏基，佐藤英一，林勇太，徳本哲男，福井敬一，橋本明弘，Development of a Volcanic Ash Data Assimilation System for Atmospheric Transport Model, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017 年 5 月，千葉県千葉市
5. 佐藤英一，福井敬一，新堀敏基，石井憲介，徳本哲男，真木雅之，井口正人，Volcanic ash plume observation by weather radars, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017 年 5 月，千葉県千葉市
6. Fukui, K., E. Sato, Y. Hayashi, K. Matsuda, K. Ishii, T. Shimbori, and T. Tokumoto, Observations of volcanic eruption columns using Himawari-8 Super-Rapid Scan 30-sec imagery, JpGU-AGU Joint meeting 2017, 2017 年 5 月，千葉県
7. 石井憲介，新堀敏基，林勇太，佐藤英一，徳本哲男，橋本明弘，A volcanic ash data assimilation system based on the three-dimensional variational method, IAVCEI 2017 Scientific Assembly, 2017 年 8 月，アメリカ，ポートランド
8. Takagi, A., Y. Nagaoka, K. Fukui, S. Ando, K. Kimura, and H. Tsuchiyama, Monitoring of the 2013-2015 Nishinoshima Eruption, Japan, IAVCEI 2017 Scientific Assembly, 2017 年 8 月，アメリカ，ポートランド
9. 石井憲介，新堀敏基，佐藤英一,徳本哲男,林勇太，橋本明弘,Volcanic Ash Data Assimilation System for Atmospheric Transport Model, 2017 AGU fall meeting, 2017 年 12 月，アメリカ，ニューオリンズ

10. 石井憲介，新堀敏基，佐藤英一，徳本哲男，橋本明弘，Volcanic Ash Data Assimilation System for Atmospheric Transport Models，Cities on Volcanoes 10，2018 年 9 月，イタリア，ナポリ
11. 佐藤英一，福井敬一，新堀敏基，石井憲介，徳本哲男，入山宙，藤田英輔，Utilization of weather radar data to volcanic hazard prediction system，Cities on Volcanoes 10，2018 年 9 月，イタリア，ナポリ

・国内の会議・学会等：43 件

1. 高木朗充，新堀敏基，山本哲也，福井敬一，気象レーダーによる 2011 年新燃岳噴火の噴煙の高さと空振データの関係，日本地球惑星科学連合 2014 年大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市
2. 新堀敏基，白土正明，長谷川嘉彦，橋本明弘，高木朗充，山本哲也，山本哲，領域移流拡散モデルによる 1914（大正 3）年桜島噴火を想定した火山灰拡散および 降灰予測，日本地球惑星科学連合 2014 年大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市
3. 福井敬一，安藤忍，ALOS/PRISM を用いた日本国内活火山における噴気活動の評価，日本リモートセンシング学会第 56 回（平成 26 年度春季）学術講演会，2014 年 5 月，茨城県つくば市
4. 福井敬一，衛星搭載光学センサーを用いた西之島火山の噴煙活動監視，日本火山学会 2014 年度秋季大会，2014 年 11 月，福岡県福岡市
5. 新堀敏基，橋本明弘，石井憲介，佐藤英一，福井敬一，高層の火山灰の落下速度―鈴木の抵抗係数へのカニンガム補正の適用―，日本火山学会 2014 年度秋季大会，2014 年 11 月，福岡県福岡市
6. 新堀敏基，橋本明弘，石井憲介，佐藤英一，福井敬一，林洋介，林勇太，菅井明，長谷川嘉彦，2014 年 9 月 27 日御嶽山噴火に伴う降灰予報の検証，日本火山学会 2014 年度秋季大会，2014 年 11 月，福岡県福岡市
7. 石井憲介，鈴木雄治郎，福井敬一，新堀敏基，佐藤英一，全球移流拡散モデルによるカルデラ噴火時 の降灰シミュレーション，第 12 回環境研究シンポジウム，2014 年 11 月，東京都千代田区
8. 気象研究所，大規模噴火時の火山現象の即時把握及び予測技術の高度化に関する研究，平成 26 年度「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画」成果報告シンポジウム，2015 年 3 月：東京都文京区
9. 石井憲介，鈴木雄治郎，新堀敏基，福井敬一，佐藤英一，阿蘇巨大噴火の降灰シミュレーション，日本地球惑星科学連合 2015 年大会，2015 年 5 月，千葉県千葉市
10. 新堀敏基，石井憲介，佐藤英一，福井敬一，横山博文，大規模噴火を想定した降灰に関する準リアルタイム・コンテンツの作成，日本地球惑星科学連合 2015 年大会，2015 年 5 月，千葉県千葉市
11. 福井敬一，桜井利幸，安藤忍，宇宙からの西之島火山活動監視，日本地球惑星科学連合 2015 年大会，2015 年 5 月，千葉県千葉市
12. 橋本明弘，鈴木雄治郎，新堀敏基，石井憲介，新燃岳 2011 年噴火事例における火山灰供給モデルの検討，日本火山学会 2015 年度秋季大会，2015 年 9 月，富山県富山市
13. 佐藤英一，福井敬一，新堀敏基，石井憲介，高木朗充，真木雅之，菅井明，黒木英州，気象庁一般気象レーダーを用いた噴煙の検知能力評価，日本火山学会 2015 年度秋季大会，2015 年 9 月，富山県富山市
14. 安藤忍，福井敬一，ALOS-2/PALSAR-2 データを用いた西之島の衛星画像解析，日本火山学会 2015 年度秋季大会，2015 年 9 月，富山県富山市
15. 菅井明，黒木英州，林洋介，新堀敏基，新しい降灰予報について，日本火山学会 2015 年度秋季大会，2015 年 9 月，富山県富山市
16. 福井敬一，安藤忍，桜井利幸，西之島 2013～2015 年噴火における溶岩流出活動と噴煙活動，日本火山学会 2015 年度秋季大会，2015 年 9 月，富山県富山市
17. 福井敬一，新堀敏基，佐藤英一，石井憲介，気象レーダーで見た火山噴火と新しい降灰予報，第 13 回環境研究シンポジウム，2015 年 11 月，東京都千代田区
18. 気象研究所，大規模噴火時の火山現象の即時把握及び予測技術の高度化に関する研究，平成 27 年度「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画」成果報告シンポジウム，2016

年 3 月: 東京都文京区
19. 新堀敏基, 林洋介, 菅井明, 黒木英州, 白土正明, 藤原健治, 石井憲介, 佐藤英一, 福井敬一, 降礫予測における風の影響を考慮した供給源モデルの検討, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
20. 石井憲介, 新堀敏基, 福井敬一, 佐藤英一, 橋本明弘, 移流拡散モデルにおける噴煙のレーダー観測の即時的な利用, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
21. 佐藤英一, 福井敬一, 新堀敏基, 石井憲介, 高木朗充, 菅井明, 黒木英州, 真木雅之, 気象レーダー網を用いた噴煙高度のベイズ推定, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
22. 宇野史睦, 新堀敏基, 橋本明弘, 鹿児島県霧島市における太陽電池モジュール上への降灰が発電量へ与える影響, AIST 太陽光発電研究成果報告会 2016, 2016 年 6 月, 茨城県つくば市
23. 新堀敏基, 林洋介, 藤原善明, 松田康平, 石井憲介, 佐藤英一, 徳本哲男, 領域移流拡散モデルへの asuca モデル面 GPV 導入―降灰予報で活用するために―, 日本火山学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 山梨県富士吉田市
24. 橋本明弘・福井敬一・高木朗充, 御嶽山 2014 年噴火に関する火山ガス移流拡散シミュレーション, 日本火山学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 山梨県富士吉田市
25. 福井敬一, 安藤忍, 奥山哲, 西之島噴火における溶岩流の流出方位変化, 日本火山学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 山梨県富士吉田市
26. 徳本哲男, 新堀敏基, 佐藤英一, 石井憲介, 大規模噴火を想定した気象レーダー観測と降灰予測, 第 14 回環境研究シンポジウム, 2016 年 11 月, 東京都千代田区
27. 気象研究所, 大規模噴火時の火山現象の即時把握及び予測技術の高度化に関する研究, 平成 28 年度「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画」成果報告シンポジウム, 2017 年 3 月: 東京都文京区
28. 新堀敏基, 石井憲介, 佐藤英一, 福井敬一, 森健彦, 菅井明, 林勇太, 林洋介, 藤原善明, 松田康平, 2016 年阿蘇山爆発的噴火に伴う降灰予報の検証, 日本気象学会 2017 年度春季大会, 2017 年 5 月, 東京都渋谷区
29. 橋本明弘, 福井敬一, 高木朗充, 火山ガス移流拡散シミュレーションにおける解像度依存性, 日本火山学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 9 月, 熊本県熊本市
30. 石井憲介, ３次元変分法を用いた火山灰データ同化について, 理研データ同化ワークショップ, 2017 年 9 月, 兵庫県神戸市
31. 気象研究所, 大規模噴火時の火山現象の即時把握及び予測技術の高度化に関する研究, 平成 29 年度「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画」成果報告シンポジウム, 2018 年 3 月, 東京都文京区
32. 新堀敏基, 石井憲介, 林洋介, 土山博昭, 松林健吾, 荒波恒平, 原旅人, 藤田匡, 高時間分解能 GPV を入力した移流拡散モデルによる火山灰予測, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市
33. 佐藤英一, 福井敬一, 新堀敏基, 石井憲介, 徳本哲男, 気象レーダーによる噴煙高度の推定, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市
34. 佐藤英一, 福井敬一, 新堀敏基, 石井憲介, 徳本哲男, 気象レーダーで観測した 2017 年新燃岳噴火と 2018 年草津白根山噴火, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市
35. 藤原善明, 新堀敏基, 長谷川嘉彦, 林洋介, 永井将貴, 松田康平, 吉田知央, 高橋博, 干場三寛, 新潟焼山 1974 年噴火に関する降灰シミュレーション , 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市
36. 石井憲介, 新堀敏基, 佐藤英一, 徳本哲男, 橋本明弘, ４次元変分法による噴煙柱から離脱する火山灰粒子の高度分布の解析, 日本火山学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 9 月, 秋田県秋田市
37. 千馬竜太郎, 佐藤英一, 気象レーダーを用いた噴煙解析ツールの開発, 日本火山学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 9 月, 秋田県秋田市
38. 佐藤英一, 福井敬一, 新堀敏基, 石井憲介, 徳本哲男, 複数の気象レーダーによる火山噴煙の再構成について―初期結果－, 日本火山学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 9 月, 秋田県秋田市

39. 新堀敏基，藤田英輔，入山宙，石井憲介，佐藤英一，徳本哲男，山本哲也，移流拡散モデルによる大規模噴火を想定した降下火砕物予測の課題（その２）数値シミュレーションによる降灰確率の試算，日本火山学会 2018 年度秋季大会，2018 年 9 月，秋田県秋田市
40. 橋本明弘，森健彦，新堀敏基，気象予測モデルを併用した新しい二酸化硫黄放出率推定手法の開発，日本火山学会 2018 年度秋季大会，2018 年 9 月，秋田県秋田市
41. 林洋介，土山博昭，新堀敏基，火山灰移流拡散モデルの予測結果を用いた擬似衛星画像作成の試み，日本火山学会 2018 年度秋季大会，2018 年 9 月，秋田県秋田市
42. 徳本哲男，新堀敏基，佐藤英一，石井憲介，大規模噴火を想定した気象レーダー観測と降灰予測（第２報），第 16 回環境研究シンポジウム，2018 年 11 月，東京都
43. 宇野史睦，新堀敏基，橋本明弘，桜島の降灰による発電量低下率評価の屋外実験，AIST 太陽光発電研究成果報告会 2018，2018 年 11 月，茨城県つくば市

報道・記事

「記者発　川内原発”火山リスク”と「再稼働」」（川内，鹿児島市内における降灰量），日本テレビ news every，平成 26 年 6 月 26 日

「川内原発　巨大噴火でなくても危険　問題は火山灰」（川内，鹿児島市内における降灰量），テレビ朝日：モーニングバード！　平成 26 年 7 月 24 日

「巨大災害　MEGA DISASTER　地球大変動の衝撃　第4集　火山大噴火　迫りくる地球規模の異変」(阿蘇カルデラ噴火時の降灰分布データ提供)，NHK 総合テレビ NHK スペシャル，平成 26 年 9 月 21 日

「噴煙，気象レーダーで観測　気象庁や鹿児島大　火山灰予報精度を向上」，日本経済新聞，平成 26 年 10 月 7 日

「気象庁，火山灰の飛散予測改善へ　気象レーダー・衛星活用でより正確に」，産経新聞，平成 26 年 11 月 9 日

「九州の火山の現状～噴火の恐れは？そして対策は～」，テレビ西日本　土曜 NEWS ファイル CUBE，平成 26 年 11 月 15 日

「巨大災害　MEGA DISASTER　地球大変動の衝撃　特別編　第4集　火山大噴火　迫りくる地球規模の異変」（阿蘇カルデラ噴火時の降灰分布データ提供），NHK-BS1，平成 26 年 11 月 20 日（平成 27 年 1 月 7 日再放送）

「特命調査班　活発化する火山･･･関西にも影響か」（桜島大規模噴火で想定される関西地方への火山灰の影響），毎日放送 VOICE，平成 27 年 6 月 25 日

「中部の火山」（富士山大規模噴火で想定される東海地方への火山灰の影響），NHK 名古屋テレビ，平成 27 年 9 月 11 日

「火山のレベル～最前線から～桜島大噴火に対策は？」（気象レーダーによる噴煙観測の紹介），KKB 鹿児島放送，平成 27 年 9 月 25 日

「雨の日でも高性能レーダーで“桜島の噴煙”捉えられる可能性」，NHK，平成 28 年 10 月 9 日

「気象レーダー活用した噴煙の最新の観測方法（鹿児島県）」，鹿児島読売テレビ，平成 28 年 10 月 14 日

「最新鋭の気象レーダーが桜島の噴火を解析！」，子供の科学，第 80 号第 1 巻，平成 28 年 12 月 10 日発行

「桜島噴煙，レーダーで観測＝降灰予報向上に期待―気象研など」，時事ドットコム，平成 28 年 10 月 11 日

「噴火や地震の研究発表　熊本大で日本火山学会始まる」，熊本日日新聞総合面，平成 29 年 9 月 22 日

「富士山噴火…都心降灰１０センチ　政府，対策検討へ」，毎日新聞，平成 30 年 7 月 30 日

その他

齊藤和雄，新堀敏基，R. Draxler，原旅人，豊田英司，本田有機，永田和彦，藤田司，坂本雅巳，加藤輝之，梶野瑞王，関山剛，田中泰宙，眞木貴史，寺田宏明，茅野政道，岩崎俊樹，M.C. Hort，S.J. Leadbetter，G. Wotawa，D. Arnold，C. Maurer，A. Malo，R. Servranckx，and P. Chen.，2015：WMO 福島第一原発事故に関する気象解析技術タスクチーム活動と気象研究所の大気拡散モデリング．気象研究所技術報告，76，225 p.

齊藤和雄，新堀敏基，原旅人，豊田英司，加藤輝之，藤田司，永田和彦，本田有機，2014：WMO「福島

第一原発事故に関する気象解析についての技術タスクチーム」活動. 測候時報, 81, 1-30.
日本学術会議, 2014: 東京電力福島第一原子力発電所事故によって環境中に放出された放射性物質の輸送沈着過程に関するモデル計算結果の比較. 日本学術会議総合工学委員会　原子力事故対応分科会報告, 103 p.

B5　地殻変動観測による火山活動評価・予測の高度化に関する研究

研 究 期 間 ：平成26年度～平成30年度
研 究 代 表 者 ：山本哲也（火山研究部　第一研究室長：平成 26～29 年度）
　　小久保一哉（火山研究部　第一研究室長：平成 30 年度）

課題構成及び研究担当者

（副課題１）　火山活動モニタリング手法の高度化およびマグマ活動の推定

［火山研究部］山本哲也（平成 26～29 年度）、小久保一哉(平成 30 年度)、高山博之、高木朗充、長岡優（以上、平成 26～30 年度）、福井敬一(平成 26～29 年度)、鬼澤真也、森 健彦、奥山 哲、岡田純、川口亮平(以上、平成 28～30 年度)、山本哲也（平成 30 年度）
［地震津波研究部］小林昭夫、安藤 忍（以上、平成 26～30 年度）、木村一洋(平成 26～27 年度)、宮岡一樹(平成 27～29 年度)、小木曽 仁（平成 27 年度）、
［併任：地震火山部］鬼澤真也(平成 26～27 年度)、三浦優司（平成 26 年度）、中橋正樹(平成 26、29～30 年度)、兒玉篤郎、長尾 潤(以上、平成 27 年度)、影山勇雄、木村一洋(以上、平成 29～30 年度)、鎌田林太郎(平成 29 年度)

（副課題２）　火山活動の推移想定に関する研究

［火山研究部］山本哲也（平成 26～29 年度）、小久保一哉(平成 30 年度)、高山博之、高木朗充、長岡優（以上、平成 26～30 年度）、鬼澤真也、森 健彦、奥山 哲、岡田 純、川口亮平(以上、平成 28～30 年度)、山里 平(平成 28～29 年度)、山本 哲（平成 30 年度）
［地震津波研究部］安藤 忍（平成 26～30 年度）、
［併任：地震火山部］鬼澤真也(平成 26～27 年度)、加藤幸司（平成 26～30 年度）

研究の目的

気象庁の噴火予警報業務に資するために、地殻変動観測による火山活動評価手法および噴火に至る火山活動の推移想定の高度化を図る。

研究の目標

（全体）

地殻変動データが得られる活動的な火山において、地殻変動源のモデル化とシミュレーションによりマグマ活動を推定する手法を高度化する。噴火に至る多様な地殻変動について過去事例を整理・解析し、事例の少ない火山も含め、火山活動の推移の想定を行う。

（副課題１）

火山活動の異常検出のために地殻変動観測データ等のモニタリング手法を高度化し、地殻変動源のモデル化や地殻変動シミュレーションによってマグマの蓄積・挙動の推定手法を高度化する。

（副課題２）

火山における地震活動と地殻変動の過去事例の整理・解析を通して火山活動の推移の想定を行う。

成果の概要

（副課題１）

火山における地殻変動観測は、火山活動評価の手段として注目されており、より高度な利用が模索されている。伊豆大島等の活動的火山で、GNSS、光波測距、傾斜、ひずみ、重力等の各種地殻変動の観測とデータ収集を行うとともに、地震活動データも活用して、火山における長期的および短期的な地殻変動の解析を行った。また、ＳＮ比の向上などの異常検出手法の高度化や、高品位なひずみや傾斜、光波測距、GNSS などの観測種目を活用した火山活動のリアルタイム・モニタリング手法の高度化の研究を行った。合わせて、ALOS2 等の衛星による合成開口レーダー（SAR）データによる地殻変動の捕捉・解析を行った。

一方、マグマがどこに存在するか、マグマは周辺にどのような力学的影響を及ぼすかを明らかにすることは、火山活動評価のために重要である。その正確な把握を目指して、伊豆大島において、地殻

変動によるマグマの蓄積や挙動の推定手法の高度化に関する研究として、周期的な地殻変動をモデル化してその量や周期の数値計算による再現を試みた。

これらの火山活動モニタリングの高度化とマグマの蓄積・挙動の推定手法の研究を統合的に進め、地殻変動などの現象が圧力源としてのマグマによってどのように引き起こされているかを理解・評価できるような把握技術の高度化に取り組んだ。

また、上記の開始当初の計画に加えて、特に初年度の 2014 年に噴火災害が発生した御嶽山を対象に地殻変動等の解析を行い、研究の着目点を従来のマグマに加えて水蒸気や熱水の挙動などにも広げるとともに、モニタリング手法の高度化に関する成果を得た。

［伊豆大島等における地殻変動観測と解析］

伊豆大島において GNSS、光波測距、ボアホール型多成分ひずみ計による地殻変動観測及を引き続き行うとともに重力繰り返し観測を行い、データの解析を通して以下のようなことがわかった。

伊豆大島の GNSS の基線長等では、島全体の長期的な膨張傾向と、約 1 年を周期とする収縮・膨張の繰り返しが継続的に観測された。

長期的な膨張については、それに伴う上下変位が球状圧力源モデルで期待される隆起量より小さいことや、カルデラ域では固有の沈降も推定される等、複雑である。それらの理解のため、2001 年以降の GNSS データを、2011 年 3 月の東北地方太平洋沖地震とその余効変動を避けて２期間（期間 1：2001 年～2011 年２月、及び期間２：2013 年～2016 年）に分け、それぞれの水平変動の長期傾向に球状圧力源モデルを適用して、上下変動の特徴を調査した。期間１では、球状圧力源はカルデラ北部の深さ 4.75km で体積変化率は年間約 1.47 百万㎥と推定されたが、隆起速度は山麓～山腹では球状モデルの半分程度であり、さらに山頂・カルデラ域は相対的に 0.5cm/yr 程度の沈降がみられることから、カルデラリム付近での不連続の可能性がある。上下変動が小さいことから、圧力源は球状より縦長の形状が示唆される。期間２については、隆起速度が期間１より平均して 0.7cm/yr ほど大きく推定され、その原因として東北地方太平洋沖地震の余効とより深部の圧力源の膨張が考えられるが、いずれに起因するのか現時点では明瞭な結論が得られていない。その見極めは今後の火山活動の予測に極めて重要で、引き続き検討する必要がある。

一方、約 1 年を周期とする収縮・膨張の繰り返しについては、その変位ベクトルの分布は、収縮と膨張の極性の違いを除いて毎回概ね同様（向きと相対的な大きさ）だが、それらは上記の長期的な変動のベクトルの分布とは異なっていることから、両者の変動源が異なることが示唆される。また、この周期的な収縮・膨張に関連することとして、伊豆大島周辺で地震が群発した時期はその膨張期（膨張のピークの前後の期間）にあたり、地震活動域を地域で分けて基線長変化と比較すると、森田 (2013) の指摘のとおり、山頂カルデラ付近の地震活動が活発化した時期（6 回）はいずれも基線長の伸びが急な時期に該当するが、山麓の地域の地震活動時期は、それらと差異がみられる。2014 年 7 月下旬に伊豆大島北部で活発化した地震活動では、膨張が先行した以前の事例（2007, 2010 年）と比べて、地震活動が膨張に先行していた。

伊豆大島の噴火前に想定されるマグマの上昇は、重力観測で捉えられる可能性があり、平時の重力観測でデータの素性を明らかにしておくことは重要である。伊豆大島の重力繰り返し観測では、相対重力計の種々の誤差要因を推定してそれによる補正を適用することで、モニタリングの高度化（後述）をおこなった。その結果、三原山では継続的に重力の増加傾向がみられていること、また地盤の上下変動が重力に与える影響を重力鉛直勾配の実測と GNSS データで定量的に評価することにより、その傾向は概ね三原山の局所的沈降で説明できることを明らかにした。また、海岸沿いと北山腹（カルデラ北縁）の相対重力について、地殻変動等では説明できないおよそ 100μgal に達する時間変化が認められたが、予察的なシミュレーション計算により、降水に起因する地下水の流動で生じている可能性を示した。

［御嶽山噴火に関連したデータの解析］

2014 年 9 月 27 日に御嶽山で水蒸気噴火が発生したことで、その活動を対象に地殻変動等の解析と火山活動モニタリング高度化の研究を実施した。

噴火の直前の現象として、11 時 41 分頃（噴火の 11 分ほど前）から始まった火山性微動と 11 時 45 分頃（7 分ほど前）からの傾斜変動がある。御嶽山の傾斜計（田の原観測点、剣ヶ峰の南東約３km）では、11 時 45 分から山側上がりが、7 分後の 52 分頃から山側下がり（その時点で噴火開始とされている）が観測され、その山側上がりの傾斜変化を、気象研究所で継続して開発・機能強化を行ってい

る火山用地殻活動解析支援ソフトウェア MaGCAP-V を用いて解析したところ、火口直下浅部で最大 38 万㎥の体積膨張があったことを明らかにした。

噴火開始の 11 分ほど前から観測された火山性微動については、噴火を挟む 25 分間の山腹および山麓の 5 観測点の地震計の振幅分布から、その震源を推定した。火山性微動の震央は火山性地震の震源域と一致していると考えられ、また、噴火 7 分前から噴火時にかけて火山性微動の震源が深くなる方向に移動していたことがわかった。2008 年の雌阿寒岳の噴火の 2 日前に発生した火山性微動でも震源の移動が検出され、火山性微動の震源移動検出が火山活動モニタリングに重要である可能性がある。

また、9 月に入ってからの地殻変動として、御嶽山周辺の GNSS の基線長にスタッキング解析（→モニタリングの高度化）を行った結果、御嶽山の深部の膨張とみられる伸び変化を明瞭にしたほか、その膨張量は 2007 年のごく小規模な噴火の前にみられた深部の膨張量より小さいことがわかった。

田の原観測点の傾斜計についても、積雪及び融雪の影響が小さい 6 月～10 月のみに限定して、タンクモデルを用いた降水補正（→モニタリングの高度化）に取り組み、噴火の半月ほど前からやや活発化した山頂直下の地震活動と同期した山上がりの傾斜変化を確認した。ただし同様の傾斜変化は 2011 年以降に複数回みられた。

噴火前後の地震活動の特徴については、水蒸気噴火に先行して８月末からみられた火山性地震のスペクトルの推移を調べるために、田の原上観測点（山頂から 2.5 km）の上下動で高周波成分（20Hz<）の大小に基づき HF 型と LF 型に分類したところ、2014 年の噴火前には LF 型の方が多かったが、噴火後には HF 型が大部分を占めた。また 2007 年（3 月後半にごく小規模な噴火が発生したと推測）も、3 月上旬まで LF 型が多くそれ以降は HF 型が多い傾向がみられた。両事例の噴火前における LF 型の増加は、噴火と密接に関わる流体の関与を示唆している。

［モニタリング手法の高度化に関する研究］

火山活動モニタリング手法の高度化については、以下のような研究も進めた。

気象庁が火山監視に導入しているボアホール式傾斜計の多くは降水の影響を受けており、加えて冠雪火山では（降雪の影響はみられないが）春から初夏にかけて融雪の影響を大きく受けているため、それらの補正が課題となっている。前述（→御嶽山噴火に関連したデータの解析）の、御嶽山の傾斜データで取り組んだ、タンクモデルによる降水補正の手法を、口永良部島の新岳北東山麓観測点の傾斜計に適用して、2015 年 5 月 29 日の噴火前の顕著な地震活動がみられた５月 23 日からの山下がりの変化を検出した。また、箱根山の神奈川県温泉地学研究所の傾斜計に適用して、幾つかの観測点で降水補正の効果が高いことを確認し、降水補正除去プログラムを温泉地学研究所に提供した。融雪の影響についても、新潟大学・信州大学と共同の調査で、御嶽山の田の原では融雪の開始時期をアメダスの気象観測データで把握でき、融雪の影響についてもある程度除去できることを確認した。さらにアルゴリズムに改良を加えて、全国の 15 の冠雪火山を対象に調査したところ、多くの火山で融雪の影響を軽減できることを確認した。なおこれらの開発は、業務システムへの導入を考慮して気象データはオンライン入手可能なデータを利用するという条件を課して実施した。

吾妻山周辺の GNSS 連続観測データについて、気象庁の連続観測データに加え、国土地理院の GEONET データを同時に解析処理に組み込む統合解析システムを構築し、従来法による解析ソフトウェアや解析パラメータ、基準点の取り方の違いによる誤差が解消され、火山の浅部と深部を統一的に評価できるようになった。広域変動場を除去した解析の結果、2014-2015 年に大穴火口付近を中心とする明瞭な隆起・膨張が検出された。この変動源は浅いため、火口直下の浅部の熱水活動との関連が示唆される。

GNSS の基線長データの S/N 比を向上させるスタッキング解析の研究を進め、上述の御嶽山での適用の他、2015 年の箱根山の火山活動では、温泉地学研究所との共同研究で、地震活動の活発化に３週間あまり先行する４月初め頃から地殻変動が始まっていたことがわかった。

光波測距観測については、数値気象モデル GPV を用いた気象補正なども含めた処理の自動化を図り、監視業務にも利用可能なシステムに高度化した。また、伊豆大島の 2010 年膨張期の 23 測線で得られた斜距離データを用いた調査で、GNSS より短時間でのノイズが小さいことを示し、高い時間分解能での圧力源のモニタリングの可能性を示した。

重力繰り返し観測で使用している CG-5 型相対重力計について、絶対重力点を利用して 2012～2017 年に行った 6 回の検定により、スケールファクターが測定レンジに依存していること、ドリフトで測定レンジが変わることにより見掛け上スケールファクターの経年変化が生じていることを明らかにし、この補正方法を示した。また、LCR-D 型重力計についても検定によりレンジ依存性を明らかにした。

これらの補正により、観測値に含まれる重力計個体差の影響を低減することができた。また、登山を伴う野外調査時における重力値安定性の基礎調査を行い、運搬による擾乱の大きさやドリフトの挙動は運搬時間の長さに依存しないことがわかった。

2013 年 2 月に伊豆大島南西部に設置したボアホール型多成分ひずみ計の観測では、観測データの特性把握のために潮汐や気圧変化への応答、遠地地震時の長周期地震動を用いた理論ひずみ波形との比較を行った。また、各成分の中長期的な挙動を調べるために、近隣の GNSS データなどから推定した対応するひずみ成分との比較を行った。その結果、ひずみ成分によっては、中長期的な地殻変動の把握にも活用できるとの見通しを得た。ひずみ計の観測データを周辺の地殻ひずみに近づけるためのキャリブレーション行列は、理論潮汐や理論地震波形との比較の他、実際の周辺のひずみ観測データとの比較解析でも求めることができ、そのひずみ観測データとして、周辺の 3 点の傾斜計を変位地震計として三角形の平面ひずみを求めることで、利用することができることを示した。

［衛星 SAR による火山性地殻変動の検出と火山監視手法の高度化］

ALOS, ALOS-2 などのデータを活用した干渉 SAR 解析によって、火山性地殻変動の面的検出技術の高度化を図り、空間スケールが数 10m程度の変動を検出できることを明らかにしたことが、本研究における重要な成果である。また以下のような多数の事例解析から、それぞれの火山活動評価の高度化に資する成果が得られた。

ALOS/PALSAR（初代）データによる干渉 SAR 時系列解析を、国内の主要火山および海外の活動的な火山を対象に行い、複数の活火山において火山活動に伴う地殻変動を検出した。十勝岳、吾妻山、伊豆大島、三宅島、薩摩硫黄島などでは、火山活動に伴う地殻変動について、GNSS 観測結果と調和的な結果が得られた。ニアムラギラ火山（コンゴ民主共和国）では、2010 年 1 月噴火の約 1 年前から山頂付近においてマグマ貫入を示す地殻変動があったことが分かった。マヨン火山（フィリピン共和国）では、2006 年 7 から 10 月にかけて発生した噴火に伴う溶岩流について、冷却自重沈降と考えられる衛星視線方向に伸張（地殻変動としては沈降）の変化を検出した。Laguna del Maule 火山（チリ共和国）では、マグマ貫入を示す地殻変動が検出されたが、近傍で発生した M8.8 の巨大地震前後で地殻変動の速度が変化していることが分かった。

2014 年 8 月から運用開始された ALOS-2/PALSAR-2 データを用いた差分干渉解析を、国内の複数の活火山を対象に実施し、雌阿寒岳、十勝岳、吾妻山、御嶽山、箱根山、西之島、硫黄島、霧島山、桜島、口永良部島などの 25 火山において火山活動に伴う地殻変動を面的な分布として検出した。2014 年 8 月に噴火した口永良部島では、詳細な地形観測が噴火後困難であったが、噴火前の ALOS/PALSAR データと噴火後の ALOS-2/PALSAR-2 データ（ただし校正期間中）の SAR 強度画像の比較を行うことで、噴火に伴う火口周辺の地形変化を明らかにし、相関画像から火砕流等の範囲について明らかにした。霧島山については、えびの高原（硫黄山）周辺の局所的地殻変動について、その時間変化を調査し、2015 年以降ほぼ一定速度で膨張が継続していることを明らかにした。西之島については、2017 年４月の再噴火に伴う地表変化を検出し、８月上旬にかけての陸域面積の拡大を明らかにした。

SAR 干渉解析結果で地殻変動が得られた火山については、MaGCAP-V の SAR データによるモデル解析機能を用いた圧力源推定を行った。雌阿寒岳については、圧力源を仮定し、複数方向からの観測結果を説明するモデルの位置・深さ・体積変化量を推定した。十勝岳では、62-2 火口直下標高 1200m 付近に、開口量 3mのシル状圧力源（体積増加量、6.8×104 ㎥）、桜島の 2015 年 8 月 15 日のマグマ貫入と推定される事象では、昭和火口直下約 1.6km に開口量 2m のダイク状圧力源（体積増加量 1.6×106 ㎥）で干渉縞が説明できることが分かった。新潟焼山及び御嶽山については、GNSS データ及び MaGCAP-V を用いて推定した圧力源と干渉 SAR 解析結果との比較を行い、概ね一致していることを明らかにした。西ノ島では、低相関領域や陸域面積の時系列変化や火口南東部に検出された局所的な地殻変動から圧力源（減圧）の推定を計算した。また、イタリアのカンピフレグレイ火山について火山活動に伴う地殻変動を検出し、点圧力源を仮定したモデル推定を行い、地震分布との比較を行った。

［地殻変動・応力場のシミュレーションによるマグマの挙動の推定に関する研究］

伊豆大島で約 1 年の周期的な地殻変動がなぜ生じるかについては、渡辺（2012）により、浅部マグマ溜まりに濃縮した気泡の間欠的な外部への流出による減圧と深部から上昇してきたマグマの発泡による増圧という概念モデルが提示され、観測等による検証が課題とされている。本研究では、浅部マグマだまりの玄武岩質マグマの中で生じる気泡の上昇を考え、その上昇による体積膨張と圧力変化に伴う間欠的な気泡の流出過程をモデル化し、その数値計算を行うことで、計算から予測されるマグマ

溜まりの体積変化量や収縮・膨張の時間スケールと、観測されている地殻変動の周期や体積変化量の比較を行った。気泡の初期半径その他を仮定して、マグマだまりの体積増加の時間変化（膨張量と時間スケール）を観測と比較した結果、初期気泡半径 5×10-4 m、体積分率 0.5%、気泡の上昇距離 1km（マグマだまりの体積１×109 ㎥、中心の深さ 4.5km）を与えた計算により、体積増加量は約 3.5 百万㎥と膨張の持続時間が 200 日となり、観測と同程度の値が概ね再現された。このモデルにより、適切なモデルパラメータを与えることで、観測されている地殻変動の周期や体積変化量を説明できる可能性が示された。

十勝岳では、62-Ⅱ火口周辺の 2005 年頃から継続している局所的な山体変動について、地形を考慮した有限要素法による計算で圧力源を検討し、単純な解析解（茂木モデル）では説明できなかったものが、2015 年 6 月の前十勝の加速的変動までは、説明できることを示した。この 2015 年 6 月の加速的変動については、境界要素法で浅部圧力源を求めることができた。また、北海道大学、北海道地質研究所等と共同で十勝岳における重力観測を実施し、隆起量では説明できない重力値の低下が 2010 年の観測開始以降 2017 年 6 月まで継続していることを確認し、熱活動活発化に伴う浅部の密度減少の可能性が示唆される。

境界要素法による火山性地殻変動の解析プログラムの開発を進めた。上記の北海道十勝岳への適用の他、イタリア・ストロンボリ火山の傾斜変動データの解析に適用して、火山の地下浅部の圧力源を求めることができた。

また、伊豆大島の火山活動に伴う質量・熱収支の解明に資する，地下水分布・流動、浸透率、地下温度、地表からの放熱率、水・二酸化炭素放出率について、観測量や推定量、及びシミュレーションとの比較等の、既存資料の整理を行った。これは今後の研究のために、観測で検出される活動状況変化の背景を理解するための、定量的な概念モデルの構築を目指したものである。

［活動的火山におけるその他の研究］

霧島山のマグマだまりを地震学的手法によりイメージングするために、地震波干渉法を用いて、霧島山の 3 次元 S 波速度構造を推定した。その結果、霧島山の真下から北西方向に約 10km にわたって、海抜下約 7-12km に低速度異常が存在することが明らかになった。2011 年噴火時の地殻変動源が低速度領域の北西の上端に位置していることから、この低速度領域がマグマだまりに対応すると推定される（地震研究所・京都大学との共同研究）。

霧島硫黄山における 2014 年からの火山活動の活発化に関して、各種観測データを整理し、活動の推移についてとりまとめを行った。また、2017 年４月からの硫黄山浅部の地殻変動及び９月の地殻変動を伴った地震活動について傾斜変動源の推定を行い、霧島硫黄山浅部の活動モデルの推定を行った。

浅間山では引き続き GPS 繰返し観測を実施した。2015 年 6 月にごく小規模な噴火が発生したが、これに先行する 2014 年の段階において、2012 年から観測されていた火口付近の局所的収縮が見られなくなっていたことを明らかにした。

西之島火山で自己浮上式海底地震計による観測を 2015 年 6 月～10 月に実施した。噴火活動に伴うと考えられる震動が記録され、6 月には 1 時間あたり 100 回程度の震動回数は、10 月には 50 回程度に減少しているものの、地震規模はやや大きくなっていることがわかった（海上保安庁、地震研究所と連携して観測）。また、データから火山性地震の震源決定を行い、PS 変換波を用いた堆積層補正を施し、エンベロープ相関法により震源を推定した。

水蒸気噴火の潜在力を有する火山（草津白根山、御嶽山）において光波測距の繰返し観測を実施した（草津白根山は東京工業大学と、御嶽山火山課機動観測班と共同で観測）。草津白根山については気象庁が実施した GNSS 繰返し観測のデータを解析し、2013～2014 年に湯釜の火口直下 200m で 3.0 万㎥の体積膨張があったことがわかった。

火山活動が活発化した箱根山の大涌谷周辺で、全磁力繰り返し観測を実施した。その結果、ごく小規模な噴火が発生した後、７月から９月にかけて火口群の地下の帯磁を示唆するわずかな地磁気変化が観測された。（神奈川県温泉地学研究所と共同で観測）

新潟焼山の GNSS 基線長の伸び変化から地殻変動の変動源の解析を行った。新潟焼山近辺の地下約５km に球状圧力源を仮定することで、その伸びを説明できることがわかった。

2014 年にやや地震活動が活発化した雲仙岳において繰り返し GNSS 観測および光波測距観測を実施した．溶岩ドームや山頂部の収縮が継続していることがわかった。

マヨン火山において GNSS 連続および繰返し観測を実施した結果、2014 年に入って山体が膨張する動きを観測した。この動きは８月から始まった噴火の準備過程と考えられる（PHIVOLCS と共同で観測）。

また、マヨン火山のGNSS観測データを解析し、2009年噴火に伴い山頂直下の海抜8.5km付近で1300万㎥の体積収縮があったことがわかった。

アゾレス諸島（ポルトガル西方沖）のFogo火山においてGNSSによる地殻変動データの精密解析を行い、プレート運動等の非火山性成分を分離することで、火山性の変動源（増圧及び減圧）を推定し、水蒸気噴火の温床である浅部熱水系の特徴を明らかにした。同手法を東北地方の火山に適用して火山活動評価手法の高精度化をめざす研究を進めた。

（副課題２）

御嶽山噴火を踏まえた各種提言（2015年3月）に沿って、気象庁は噴火警報の発表基準（噴火警戒レベルの判定基準）を公表することとし、従来の基準に最新の知見を反映する等の精査を、各火山監視・警報センター(本庁火山課の「火山監視・警報センター」及び札幌・仙台・福岡各管区気象台の「地域火山監視・警報センター」、以下同じ)が行った。これは当初本研究で取り組もうとしていた内容に類似していたことから、気象研究所はこの精査に技術的な支援を行うこととした（→当初計画からの変更点)。作業項目は、火山ごとに、噴火警戒レベルの基本である活動推移の想定（噴火シナリオ）の見直し、過去のデータの収集と整理、注目すべき現象の整理、判定基準のできるだけの具体化および必要な見直し等があり、主体となる各火山監視・警報センターに協力、支援して進めた。その中では、火山ごとの活動の特徴を改めて整理するとともに、御嶽山のような水蒸気噴火の可能性も踏まえた着目点の整理等も行った。これらの作業はその火山を専門とする研究者の協力も得て実施された。その成果は気象庁HPで火山ごとに「噴火警戒レベルの判定基準」及び「噴火警戒レベルの判定基準とその解説」の２つの資料として順次公表され、2018年8月時点で22火山について公表されている。また今年度中に10火山の追加に向けて作業を継続している。

なお、2016～17年度に、各火山監視・警報センターの情報処理を担う火山監視情報システム（VOIS）が更新され、その作業の中で火山ごとの噴火シナリオの概念モデル（イメージ図等）を、観測データの過去事例とともにデータベースとして登録する作業が開始されている。噴火シナリオの概念モデルについては、その火山の研究者の協力も得て作成され、気象研究所もその作成に協力した。

当初の計画に則った研究としては、以下のような成果があった。

近年に国内で発生した、おもに水蒸気噴火について、気象庁の定常観測点の地震データの時系列上の特徴を調査した結果、全体の約3分の2の事象で、噴火直前の地震活動の増大は認められないといえることがわかった。また、残りの3分の1についても、数日前から地震発生率の増加がある、数十個以下の地震の群発がある、というものがほとんどであり、地震数が加速的に増大するという顕著な活動は認められなかった。(東北大学との共同作業)

噴火事象の分岐判断に資するため，主に噴火の前駆的地殻変動について整理を行った。地殻変動や噴火を繰り返し起こしている国内の活動的な８火山（浅間山，箱根山，雌阿寒岳，霧島山新燃岳，新潟焼山，御嶽山，阿蘇山，口之永良部島）を取り上げ、地殻変動から噴火と噴火未遂に至る確率について見積もった。深部の圧力源に着目して、火山をまたぐ長さ 20km 以上（口之永良部島は除く）のGNSS基線長データ（おもにGEONETの2000年以降）から，火山性地殻変動（概ね1cm以上）の検出と変動量，変動の継続時間を読み取り、これら地殻変動に関する先行研究結果のうち圧力源の体積変化量を参照して,噴火の有無や噴火発生時期等と前駆的地殻変動データとの関連性を調べた。その結果，地殻変動が生じた28イベントのうち12イベントで噴火を伴い,そのうち11イベントは地殻変動継続期間中に噴火した。また，圧力源の体積変化量と地殻変動継続期間との間には明瞭な正の相関はないが，圧力源の体積変化量と変化速度には弱い正の相関が見られた。しかし，いずれの関係でも，噴火と噴火未遂による差別化はできなかった。稀な現象や事象を2値のカテゴリで予報・推定する手法の性能評価を行う指標であるスレットスコア（的中数／（的中数＋見逃し数＋空振り数））で，噴火とそれに前駆する地殻変動を評価すると，全体では0.4程度で，浅間山や新燃岳では0.67という比較的高い結果が出た一方，箱根山や阿蘇山では低かった.

過去の噴火事例の長期的な傾向を整理するために、1万2000年前以降の全世界の火山噴火イベント約1万件の発生時刻と噴火規模を一つのデータファイルとし、地震活動解析ツールで扱えるようにした。これにより複数の火山活動や地震活動を同時に時空間的に様々な角度からの表示が可能となり、火山活動評価の基礎資料としての活用が期待できる。

個別の火山についての活動推移に関する研究では、霧島山（硫黄山）における2014年からの火山活動の活発化に関して、今後の推移の分岐を検討するために、地震、地殻変動、表面現象、化学の各観測データを整理し、活動の推移についてとりまとめを行った。また、西之島の海底地震計データを解

析し、2015 年 6 月～10 月に地震活動度が顕著に低下し、その他の衛星データ等で認められた活動度と整合していることを確認した。

当初計画からの変更点

（副課題１）

当初の予定にはなかったが、御嶽山、口永良部島、西之島、草津白根山、箱根山など、噴火の発生あるいは活動の高まりが見られた火山については、急遽研究対象としてとりあげ、観測やデータの収集に取り組むことで火山活動の研究を行った。特に御嶽山では、傾斜計などによる地殻変動データのほかに、当初計画にはなかったが地震計で観測された火山性微動のデータ解析も行い、噴火時に微動源の移動があったことなどを明らかにした。また、GNSS 観測データの解析では、東海地震監視に活用されているスタッキングの手法を火山性地殻変動の解析に用い、噴火に先行する御嶽山の膨張を明瞭にした。

また、従来はマグマの蓄積や移動に着目して研究を進めていたが、御嶽山では水蒸気噴火が大きな被害をもたらしたことから、水蒸気や熱水の挙動などにも着目点を広げることにした。これに基づいて、御嶽山や草津白根山など水蒸気噴火が懸念される火山について、山頂部の地殻変動観測と解析を行い、火山活動評価に資する資料を提供した。

（副課題２）

開始年度である 2014 年 9 月に御嶽山の水蒸気噴火が発生し、火山噴火予知連絡会の「火山情報の提供に関する検討会報告」及び中央防災会議の火山防災対策推進 WG の提言（共に 2015 年 3 月）に沿って、気象庁は噴火警報の発表基準（噴火警戒レベルの判定基準）を公表することとした。その公表に当たり、従来の基準に最新の知見を反映する等の精査作業を各火山について行なうこととなり、気象研究所が技術的な支援を行なった。精査作業は副課題２の研究で必要な種々の調査と重複する内容であるため、各火山監視・警報センターが業務として行う警報の運用を改善するための調査に協力するという目的で実施し、その成果は気象庁から火山ごとに公表された資料に取りまとめられている。

成果の他の研究への波及状況

本研究と同じく火山研究部を中心に取り組んでいる研究として、「火山ガス観測による火山活動監視・予測に関する研究」があり、火山ガスというマグマや熱水系の温度や圧力の変化と関連する情報を、地殻変動等の地球物理的観測データを融合的に解釈することを目指している。本研究の地殻変動モニタリングの高度化は、その解釈の精緻化として波及しうる。

研究成果及びその活用に関する意見（終了時評価の総合所見）

本研究課題については、気象研究所評議員会評価分科会（地震火山津波分野）において終了時評価を実施した。終了時評価の総合所見については、「3.2.気象研究所評議委員会評価分科会」ページを参照。

成果発表一覧

（１）査読付き原著論文：15 件（以下の 1, 2, 3, 4, 11, 15 は筆頭）

1. Takagi, A., K. Fujiwara, T. Ohkura, A. C. Luis, Jr., A. V. Baloloy, S. Ando, E. Laguerta, and Ma. A. V. Bornas, 2015: Ground Deformation of Mayon Volcano Revealed by GPS Campaign Survey. Journal of Disaster Research, 10, 106-112.
2. Ogiso, M., H. Matsubayashi, and T. Yamamoto, 2015: Descent of tremor source locations before the 2014 phreatic eruption of Ontake volcano, Japan. Earth, Planets and Space, 67, 206.
3. Miyaoka, K,. and A. Takagi, 2016: Detection of crustal deformation prior to the 2014 Mt. Ontake eruption by the stacking method. Earth, Planets and Space, 68.
4. Takagi, A., and S. Onizawa, 2016: Shallow pressure sources associated with the 2007 and 2014 phreatic eruptions of Mt. Ontake, Japan. Earth, Planets and Space, 68.
5. Yohei Yukutake, Tomotake Ueno and Kazuki Miyaoka, 2016: Determination of temporal changes in seismic velocity caused by volcanic activity in and around Hakone volcano, central Japan, using ambient seismic noise record. Progress in Earth and

Planetary Science.
6. Prudencio, J., T. Taira, Y. Aoki, H. Aoyama, and S. Onizawa, 2017: Intrinsic and scattering attenuation images of Usu, volcano, Japan. Bulletin of Volcanology, 79, 29.
7. Matsushima, N., Y. Nishi, S. Onizawa, S. Takakura, H. Hase, and T. Ishido , 2017: Self-potential characteristics of the dormant period of Izu-Oshima volcano. Bulletin of Volcanology, 79, 86.
8. Shinohara, M., M. Ichihara, S. Sakai, T. Yamada, M. Takeo, H. Sugioka, Y. Nagaoka, A. Takagi, T. Morishita, T. Ono and A. Nishizawa, 2017: Continuous seismic monitoring of Nishinoshima volcano, Izu-Ogasawara, by using long-term ocean bottom seismometers. Earth, Planets and Space, 69.
9. Ryosuke Doke, Masatake Harada, and Kazuki MIyaoka, 2018: GNSS Observation and Monitoring of the Hakone Volcano and the 2015 Unrest. Journal of Disaster Research, 13, 526-534.
10. Ryou Honda, Yohei Yukutake, Yuichi Morita, Shin'ichi Sakai, Kazuhiro Itadera and Kazuya Kokubo, 2018: Precursory tilt changes associated with a phreatic eruption of the Hakone volcano and the corresponding source model. Earth, Planets and Space, 70, 117.
11. 宮岡一樹，原田昌武，道家涼介，2015：スタッキング法を用いたGNSS地殻変動監視．神奈川県温泉地学研究所報告，46，1-8.
12. 高橋浩晃，一柳昌義，岡崎紀俊，高木 朗充，宮城洋介，本多亮，2016：十勝岳白銀荘での重力鉛直勾配測定．北海道大学地球物理学研究報告，79，9-13.
13. 高橋浩晃，大園真子，一柳昌義，山口照寛，岡田和見，齊藤一真，不破智志，伊藤ちひろ，岡崎紀俊，高木朗充，本多亮，2018：十勝岳火口周辺域での重力鉛直勾配測定．北海道大学地球物理学研究報告，81，57-60.
14. 岡田和見，高橋浩晃，一柳昌義，岡崎紀俊，高木朗充，2018：十勝岳重力観測網での２機種の相対重力計による測定値の比較．北海道大学地球物理学研究報告，81，27-32.
15. 高木朗充，宮城洋介，小澤拓，本多亮，高橋浩晃，2018：CG-5 重力計の登山を伴う野外調査時における重力値安定性の基礎調査．北海道大学地球物理学研究報告，81，1-10.

（２）査読論文以外の著作物（翻訳、著書、解説等）：７件

1. 山里平，2016：噴火警戒レベル．地質と調査，145，54-57.
2. 山里平，2016：火山噴火ーそのメカニズムと減災．気象年鑑　2016 年版，1-23.
3. 山里平，石原和弘，2016：火山防災・減災の仕組みと防災情報．地盤工学会誌，703，76-83.
4. 長岡優，2017：西之島の火山性地震の震源決定．気象研究所技術報告，78，65-69.
5. 木村一洋，長岡優，2017：海洋気象観測船「啓風丸」からの地形および熱観測．気象研究所技術報告，78，1-10.
6. 高木朗充，長岡優，福井敬一，安藤忍，木村一洋，土山博昭，2017：2013-2015 年西之島噴火のモニタリングに関する研究．気象研究所技術報告，78，1-72.
7. 安藤忍，2017：だいち２号により観測された西之島の山体変形．気象研究所技術報告，78，34-52.

（３）学会等発表

ア．口頭発表

・国際的な会議・学会等：７件

1. Ando, S., S. Okuyama, and K. Fukui, Ground deformation of Nishinoshima Island associated with volcanic activity using ALOS-2/PALSAR-2, CEOS SAR Calibration and Validation Workshop 2016, 2016 年９月，東京都
2. João D'Araújo, Jun Okada, Alessandro Bonforte, Flavio Cannavò, Francesco Guglielmino, Maria Lorenzo, Teresa Ferreira, Plate movements determined from 9 years of continuous GNSS measurements in Azores, WEGENER2016, 2016 年９月，ポル

トガル，ポンタ・デルガダ

3. J. Okada, H. Sato, S. Mimatsu, J. Fontiela, and H. Okada , Long run communication support based on diagnostic symptom to the eruption as key roles of volcanologists toward sleeping giant－Case studies from Bandai, Usu and Azores, Cities on Volcanoes 9（第9回火山都市国際会議），2016年11月，チリ，プエルト バラス
4. J. Okada, J. Araújo, A. Bonforte, F. Guglielmino, F. Sigmundsson, B. Ofeigsson, M. Lorenzo, T. Ferreira, G. Puglisi, Repeated volcanic unrests at Fogo (Agua de Pau) volcano, Azores, revealed by continuous and campaign GPS analysis, Cities on Volcanoes 9（第9回火山都市国際会議），2016年11月，チリ，プエルト バラス
5. Kawaguchi, R., T. Yamamoto, S. Onizawa, Modeling of gas bubbles rise in a magma chamber and its application to periodic ground deformation at Izu-Oshima volcano, IAVCEI 2017 Scientific Assembly, 2017年8月，アメリカ，ポートランド
6. 岡田純，近江克也，松浦茂郎，山村卓也，仙台管区気象台地域火山監視・警報センター，Recent geothermal and seismovolcanic activity of Zao volcano, Water Dynamics, 2018年3月，宮城県仙台市
7. Okada J., K. Ohmi, S. Matsuura, T. Yamamura, Y. Nihara, H. Koshiya, Y. Hasegawa, Y. Hasegawa, K. Mizugishi, K. Ono, S. Abe, Monitoring volcanic unrests and the risk mitigation measures taken at Zao volcano, Japan, Cities on Volcanoes 10（第10回火山都市国際会議），2018年9月，イタリア，ナポリ

・国内の会議・学会等：66件

1. 高木朗充，山本哲也，安藤忍，伊豆大島測距観測網による地殻変動モニタリング，日本火山学会2014年度秋季大会，2014年11月，福岡県福岡市
2. 高木朗充，木村一洋，横山博文，御嶽山等における噴火現象のナウキャスト実現の検討，御嶽山２０１４年噴火　科学研究費研究集会，2015年3月，愛知県名古屋市
3. 安藤忍，気象庁におけるSAR解析の取組と活用状況について，PIXEL研究集会・SAR研究の過去と現在、そして未来へ，2015年3月，茨城県つくば市
4. 木村一洋，御嶽山田の原の傾斜計東西成分の降水補正，平成26年度「GPS大学連合」＆地殻変動連続観測関係者研究集会，2015年3月，岐阜県瑞浪市
5. 安藤忍，縞模様が教えてくれる地震活動～宇宙から捉えた地殻変動～，地震本部定例説明会，2015年4月，東京都
6. 木村一洋，河島克久，松元高峰，伊豫部勉，佐々木明彦，中橋正樹，火山監視を目的とした傾斜計に現れる融雪の影響　－御嶽山田の原の傾斜計の東西成分における融雪の影響を補正する試み－，雪氷研究大会（2015・松本），2015年9月，長野県松本市
7. 岡崎紀俊，高橋良，岡大輔，高橋浩晃，一柳昌義，山口照寛，本多亮，宮城洋介，高木朗充，2010 年~2015 年における十勝岳の重力変化，日本火山学会 2015 年度秋季大会，2015年9月，富山県富山市
8. 西村太志，高木朗充，火山性地震の発生時系列と噴火発生－近年の日本の事例から－，日本火山学会2015年度秋季大会，2015年9月，富山県富山市
9. 高木朗充，岡崎紀俊，田村慎，高橋浩晃，道下剛史，有限要素法による十勝岳62-2火口の地殻変動の評価，日本火山学会2015年度秋季大会，2015年9月，富山県富山市
10. 高橋浩晃，岡崎紀俊，高橋良，岡大輔，田村慎，一柳昌義，山口照寛，本多亮，宮城洋介，高木朗充，十勝岳での GPS／相対重力測定で検出された重力値の減少，日本測地学会第124回講演会，2015年10月，福岡県福岡市
11. 安藤忍，異なる偏波の干渉処理について，新世代SARがもたらす災害・環境モニタリングの進展，2015年12月，京都府宇治市
12. 山里平，口永良部島の火山活動と防災，土木学会平成２７年度地盤工学セミナー「火山噴火と土砂災害」，2015年12月，東京都
13. 山里平，大規模噴火の監視と防災の課題，防災ワークショップ「大規模火山噴火時の地域防災」，2016年3月，鹿児島県鹿児島市
14. Okada,J., João PM. Araújo, Alessandro Bonforte, Francesco Guglielmino, Maria FP. Lorenzo, and Teresa JL. Ferreira, Tectonic and volcanic deformation at the Azores

Triple Junction, observed by continuous and campaign GPS analysis, JpGU meeting 2016, 2016年5月, 千葉県千葉市

15. 藤田英輔, 上田英樹, 小澤拓, 宮城洋介, 三輪学央, 川口亮平, 桜島における地震計アレイ観測でとらえた2015/8/15噴火未遂, 日本地球惑星科学連合2016年大会, 2016年5月, 千葉県千葉市
16. 市原美恵, 篠原雅尚, 西田究, 酒井慎一, 山田知朗, 武尾実, 杉岡裕子, 浜野洋三, 長岡優, 高木朗充, 森下泰成, 西澤あずさ, 西之島火山の活動把握を目指した多項目観測, 日本地球惑星科学連合2016年大会, 2016年5月, 千葉県千葉市
17. 杉村俊輔, 西村太志, 青山裕, 山田大志, 川口亮平, 三輪学央, 藤田英輔, M. Ripepe, R. Genco, 2015年6月の臨時観測によるストロンボリ火山の噴火地震の相対震源決定, 日本地球惑星科学連合2016年大会, 2016年5月, 千葉県千葉市
18. 高木朗充, 長岡優, 西澤あずさ, 小野智三, 中田健嗣, 木村一洋, 福井敬一, 安藤忍, 土山博昭, 海底地震計およびリモートセンシングによる西之島の火山活動, 日本地球惑星科学連合2016年大会, 2016年5月, 千葉県千葉市
21. 森健彦, 新堀敏基, 鹿児島地方気象台, 二酸化硫黄放出量の自動観測へ向けた基礎データの収集, 日本火山学会2016年度秋季大会, 2016年10月, 山梨県富士吉田市
22. 宇平幸一, 山里 平, 坂井孝行, 噴火警戒レベルの判定基準の精査－浅間山と御嶽山の場合－, 日本火山学会2016年度秋季大会, 2016年10月, 山梨県富士吉田市
23. 山里 平, 宇平幸一, 坂井孝行, 気象庁の噴火警戒レベルの判定基準の精査と公表, 日本火山学会2016年度秋季大会, 2016年10月, 山梨県富士吉田市
24. 岡田純, J. アラウージョ, A. ボンフォーテ, F. グゥジェルミーノ, M. ロレンツォ, T. フェレイラ, アゾレス諸島 Fogo (Agua de Pau) 火山の 2011-2012 年の火山危機は噴火未遂か？, 日本火山学会2016年度秋季大会, 2016年10月, 山梨県富士吉田市
25. 鬼澤真也, 高木朗充, 松島喜雄, 安藤　忍, 福井敬一, 平山康夫, 伊豆大島火山における重力変化, 日本火山学会2016年度秋季大会, 2016年10月, 山梨県富士吉田市
28. 山本哲也, 伊豆大島で進行するマグマ蓄積～火山性地殻変動は何を明らかにしたか～, 平成28年度気象研究所研究成果発表会, 2017年2月, 東京都千代田区
29. 木村一洋, 融雪量を考慮した傾斜計データの降水補正に関する研究, 平成28年度新潟大学災害・復興科学研究所共同研究成果報告会, 2017年3月, 新潟市
30. 山里平, 浅間山の噴火警戒レベル, 浅間山火山防災講演会, 2017年3月, 長野県小諸市
31. 武尾実, 大湊隆雄, 市原美恵, 前野深, 金子隆之, 篠原雅尚, 馬場聖至, 西田究, 安田敦, 渡邊篤志, 杉岡裕子, 浜野洋三, 多田訓子, 中野俊, 吉本充宏, 川上和人, 千田智基, 高木朗充, 長岡優, Brief overview of landing survey and seisimic observation at Nishinoshima, 日本地球惑星科学連合2017年大会, 2017年5月, 千葉県千葉市
32. 篠原雅尚, 市原美恵, 酒井慎一, 山田知朗, 武尾実, 杉岡裕子, 長岡優, 高木朗充, 森下泰成, 小野智, 西澤あずさ, 西之島周辺における長期海底地震観測, 日本地球惑星科学連合2017年大会, 2017年5月, 千葉県千葉市
33. 近藤弦, 青山裕, 西村太志, 川口亮平, 山田大志, 三輪学央, 藤田英輔, リペペ　マウリツィオ, ジェンコ　リカルド, ストロンボリ火山の山腹噴火前のキツツキ地震活動について, 日本地球惑星科学連合2017年大会, 2017年5月, 千葉県千葉市
34. J. Okada, Integrated analysis of GNSS data for volcano surveillances in Tohoku region, Japan, JpGU meeting 2017, 2017年5月, 千葉県千葉市
35. 安藤忍, ALOS-2/PALSAR-2 干渉解析による Campi Flegrei 火山（イタリア）の地殻変動, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017年5月, 千葉県千葉市
37. 山里平, 2014-2016年阿蘇山の噴火活動, 平成29年度土木学会全国大会研究討論会, 2017年9月, 福岡県福岡市
38. 馬場聖至, 小山崇夫, 武尾実, 多田訓子, 浜野洋三, 杉岡裕子, 市原寛, 高木朗充, 海底電位磁力計が捉えた西之島火山下のマグマ上昇を示唆する二つの独立シグナル, 日本火山学会2017年度秋季大会, 2017年9月, 熊本県熊本市
39. 柴田要佑, 岡田純, 松浦茂郎, 長谷川安秀, 火山活動評価手法の検討 (2) - 地震回数による調査（続報）, 日本火山学会2017年度秋季大会, 2017年9月, 熊本県熊本市
40. 杉村俊輔, 西村太志, 青山裕, 川口亮平, 藤田英輔, 三輪学央, 山田大志, Maurizio

Ripepe, Riccardo Genco, 2015 年 6 月の臨時観測によるストロンボリ火山の噴地震のメカニズム推定, 日本火山学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 9 月, 熊本県熊本市

41. 長岡優, 西田究, 青木陽介, 武尾実, 大倉敬宏, 吉川慎, 地震波干渉法による霧島山の表面波速度構造の推定, 日本火山学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 9 月, 熊本県熊本市
42. 鬼澤真也, 平山康夫, 長岡　優, 石原昂典, 川口亮平, 高山博之, 山本哲也, 伊豆大島火山における重力変化(2) ―スケール補正およびフリーエア勾配の効果―, 日本火山学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 9 月, 熊本県熊本市
43. 高橋浩晃, 岡崎紀俊, 高木朗充, 本多亮, 大園真子, 一柳昌義, 山口照寛, 岡田和見, 齊藤一真, 不破智志, 伊藤ちひろ, 高橋良, 十勝岳火口近傍での重力鉛直勾配測定, 日本測地学会第 128 回講演会, 2017 年 10 月, 岐阜県瑞浪市
44. 本多亮, 大久保慎人, 名和一成, 宮城洋介, 高木朗充, CG 型相対重力計のデータ擾乱からの回復曲線定式化の試み, 日本測地学会第 128 回講演会, 2017 年 10 月, 岐阜県瑞浪市
45. 篠原雅尚, 市原美恵, 酒井慎一, 山田知朗, 武尾実, 杉岡裕子, 長岡優, 高木朗充, 森下泰成, 小野智三, 西澤あずさ, 長期観測型海底地震計を用いた西之島火山のモニタリング, 海洋調査技術学会第 29 回研究成果発表会, 2017 年 11 月, 東京都千代田区
46. 山里平, 浅間山の噴火警戒レベル, 第 12 回防災住民講座, 2017 年 11 月, 長野県北佐久郡御代田町
47. 山里平, 火山災害における衛星観測の活用, 日本学術会議公開シンポジウム / 第４回防災学術連携シンポジウム, 2017 年 11 月, 宮城県仙台市
48. 高木朗充, GNSS で検知された地殻変動と噴火および噴火未遂の整理, 災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画「観測事例及び理論予測に基づく噴火事象系統樹の分岐条件の検討」研究集会（平成 29 年度）, 2017 年 12 月, 東京都文京区
49. 山里平, 気象庁における噴火警戒レベル判定基準の現状, 事象分岐・確率に関する勉強会, 2017 年 12 月, 東京都文京区
50. 山里平, 伊豆大島及び三宅島の過去の火山性微動の挙動, 地震研究所共同利用研究集会「伊豆大島, 三宅島の次回の噴火を考える」, 2017 年 12 月, 東京都文京区
51. 福井敬一, 安藤忍, MaGCAP-V の InSAR データ解析機能, FEM-DB を用いたモデル推定, 東京大学地震研究所共同利用研究集会「地表変動メカニズムの解明に向けた新世代 SAR の活用」, 2017 年 12 月, 東京都文京区
52. 鬼澤真也, 伊豆大島次期噴火に向けた取り組み～特に山頂噴火について～, 地震研究所共同利用研究集会「伊豆大島, 三宅島の次回の噴火を考える」, 2017 年 12 月, 東京都文京区
53. 山里平, 火山噴火災害軽減のために
～最近の様々な火山における取組, 前橋地方気象台防災気象講演会, 2018 年 1 月, 群馬県前橋市
54. 山里平, 伊豆大島の噴火警戒レベル, 次世代火山研究・人材育成総合フォーラム, 2018 年 1 月, 東京都
55. 山里平, 浅間山の噴火警戒レベル, 次世代火山研究・人材育成総合フォーラム, 2018 年 1 月, 東京都
56. 木村一洋, 宮村淳一, 冠雪活火山監視のための観測に及ぼす積雪・融雪の影響の把握とその除去手法の確立, 平成 29 年度新潟大学災害・復興科学研究所共同研究成果報告会, 2018 年 3 月, 新潟市
58. 山里平, 富士山の噴火警戒レベルの現状, 富士山噴火事象系統樹試作のための研究集会：富士山研究の到達点と課題, 2018 年 3 月, 東京都千代田区
59. 高木朗充, 深部圧力源による地殻変動と噴火および噴火未遂の整理, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市
60. Okada, J., K., Ohmi, S., Matsuura, T., Yamamura, Y., Nihara, H., Koshiya, Ground deformation accompanying volcanic tremors at Zao volcano, JpGU-AGU Joint Meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市
61. 渡部 豪、浅森 浩一、奥山 哲、雑賀 敦、梅田 浩司, 地殻流体の存在を考慮した地殻変動シミュレーションの試み, JpGU meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市
62. 長岡優, 西田究, 青木陽介, 武尾実, 大倉敬宏, 吉川慎, 地震波干渉法による霧島山の

VSV, VSH 構造, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

63. 森健彦, 通山尚史, 赤穂大河, 松末伸一, 気象庁鹿児島地方気象台, 気象庁福岡管区気象台, 霧島火山における 2017 年 7 月以降の火山活動の推移, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

65. 岡田純, 近江克也, 松浦茂郎, 山村卓也, 丹原裕, 関晋, 松村智之, 東城孝晶, 越谷英樹, 若生勝, 和賀栄記, 細谷毅州, 辻優介, 歳桃真一, 舛谷清高, 太田健治, 小野幸治, 秋田駒ヶ岳の最近の火山活動, 日本火山学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 9 月, 秋田県秋田市

66. 高木朗充, GEONET による火山性地殻変動の検出と噴火および噴火未遂, 日本測地学会第 130 回講演会, 2018 年 10 月, 高知県高知市

イ. ポスター発表

・国際的な会議・学会等：9 件

1. B.S. AGGANGAN, C.J. CLARITO, K. FUJIWARA, A. TAKAGI, T. OHKURA, and D. HIDAYAT, GROUND DEFORMATION ANALYSIS AND MODELING OF SELECTED ACTIVE VOLCANOES, Cities on Volcanoes 8, 2014 年 9 月, インドネシア, ジョグジャカルタ
2. Takagi, A., K. Fujiwara, T. Ohkura, A. C. Luis, Jr, Alejo V. Baloloy, Ma. Antonia V. Bornas, and E. Laguerta, Pressure source of Mayon volcano estimated by GPS Campaign Survey, Asian Seismological Commission 2014, 2014 年 11 月, フィリピン, マカティ
3. Okada, J., J.Araújo, A. Bonforte, F. Guglielmino, M. Lorenzo, and T. Ferreira, Volcanic deformation sources associated with Fogo 2011-2012 unrest, Azores - The first modelling result, European Geosciences Union General Assembly 2016, 2016 年 4 月, オーストリア, ウィーン
4. Okazaki, N., R. Takahashi, M. Tamura, H. Takahashi, M. Ichiyanagi2, TeruhiroYamaguchi2, Ichiyanagi, T.Yamaguchi, R. Honda, Y. Miyagi, and A. Takagi, Gravity decrease and volcanic inflation around the active crater at Tokachi-dakevolcano, Hokkaido, Japan, 9th Biennial Workshop on Japan-Kamchatka-Alaska Subduction Processes, 2016 年 6 月, アメリカ, フェアバンクス
5. João D'Araújo, Jun Okada, Alessandro Bonforte, Flavio Cannavò, Francesco Guglielmino, Maria Lorenzo, Teresa Ferreira, Establishment of an integrated automatic system for GNSS data analysis in Azores, WEGENER2016, 2016 年 9 月, ポルトガル, ポンタ・デルガダ
6. J. Okada, J. Araújo, A. Bonforte, F. Guglielmino, M. Lorenzo, T. Ferreira, G. Puglisi, Tectonic and volcanic deformation at S. Miguel Island, Azores, revealed by continuous and campaign GPS analysis, WEGENER2016, 2016 年 9 月, ポルトガル, ポンタ・デルガダ
7. 森 健彦, 森 俊哉, 福岡管区気象台, The rapid increase of SO2 emission rate observed in the Aso volcano before an explosive eruption on October 8, 2016., JpGU meeting 2017, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市
8. Takagi, A., Y. Nagaoka, K. Fukui, S. Ando, K. Kimura, and H. Tsuchiyama, Monitoring of the 2013-2015 Nishinoshima Eruption, Japan, IAVCEI 2017 Scientific Assembly, 2017 年 8 月, アメリカ, ポートランド
9. Kawaguchi, R., S. Okuyama, K. Kimura, Local ground deformation observed with the 2018 eruption at Kusatsu-Shirane volcano, Cities on Volcanoes 10 (第 10 回火山都市国際会議), 2018 年 9 月, イタリア, ナポリ

・国内の会議・学会等：111 件

1. 三浦優司, 安藤忍, 中村政道, 国内の主要な活火山における干渉 SAR 時系列解析, 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, 2014 年 4 月, 神奈川県横浜市
2. 山本哲也, 安藤忍, 小久保一哉, 小林昭夫, 木村一洋, 伊豆大島千波観測点の多成分ひずみ計データの特性, 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, 2014 年 5 月, 神奈川県横浜市

3. 安藤忍，三浦優司，松森敏幸，干渉SAR時系列解析による国後・択捉島の活火山周辺における地殻変動，日本地球惑星科学連合2014年大会，2014年5月，神奈川県横浜市
4. 鬼澤真也，高木朗充，福井敬一，安藤忍，伊豆大島火山のマグマ蓄積期における重力変化，日本地球惑星科学連合2014年大会，2014年5月，神奈川県横浜市
6. 高木朗充，山本哲也，横山博文，中橋正樹，加藤幸司，2014年御嶽山噴火前後の傾斜変動と浅部圧力源，日本火山学会2014年度秋季大会，2014年11月，福岡県福岡市
7. 横山博文，藤原善明，井上和久，菅野智之，火山活動を時空間的に俯瞰する試み，日本火山学会2014年度秋季大会，2014年11月，福岡県福岡市
8. 高山博之，山本哲也，鬼澤真也，伊豆大島の地殻変動にみられる短周期変動について，日本火山学会2014年度秋季大会，2014年11月，福岡県福岡市
9. 安藤忍，藤原善明，2014年御嶽山噴火後に実施した機上観測結果（速報），日本火山学会2014年度秋季大会，2014年11月，福岡県福岡市
10. 長岡優，西田究，青木陽介，武尾実，大倉敬宏，吉川慎，地震波干渉法による霧島山の表面波速度構造推定の試み，日本火山学会2014年度秋季大会，2014年11月，福岡県福岡市
11. 小木曽仁，高周波地震動の空間分布から推定した御嶽山噴火前後の火山性微動の震動源，日本火山学会2014年度秋季大会，2014年11月，福岡県福岡市
12. 小枝智幸，高橋冬樹，横山博文，野田信幸，1mメッシュDEMデータから求めた桜島昭和火口の3次元形状，日本火山学会2014年度秋季大会，2014年11月，福岡県福岡市
13. 山本哲也，長岡優，木村 一洋，伊豆大島の多成分ひずみ計で観測される地震波形の特徴，日本火山学会2014年度秋季大会，2014年11月，福岡県福岡市
14. 安藤忍，InSAR時系列解析を用いたNyamuragira火山地域における地殻変動，日本火山学会2014年度秋季大会，2014年11月，福岡県福岡市
15. 高木朗充，藤原健治，大倉敬宏，Artemio C. Luis, Jr, Alejo V. Baloloy，安藤忍，Eduardo Laguerta, and Ma. Antonia V. Bornas，GPSキャンペーン観測によるマヨン火山の地殻変動，日本測地学会第122回講演会，2014年11月，茨城県つくば市
16. 安藤忍，高木朗充，InSAR時系列解析を用いたMayon火山周辺における地殻変動，測地学会第122回講演会，2014年11月，茨城県つくば市
18. 安藤忍，中橋正樹，鬼澤真也，ALOS-2/PALSAR-2により捉えられた国内外の活火山周辺における地殻変動，日本地球惑星科学連合2015年大会，2015年5月，千葉県千葉市
19. 長岡優，西田究，青木陽介，武尾実，大倉敬宏，吉川慎，脈動記録を用いた霧島山の表面波速度構造推定の試み，日本地球惑星科学連合2015年大会，2015年5月，千葉県千葉市
20. 高木朗充，藤原健治，大倉敬宏，C. Luis, Jr Artemio, V. Baloloy Alejo，安藤忍，Laguerta Eduardo, V. Bornas Ma. Antonia，GPSキャンペーン観測によるマヨン火山の地殻変動 2005－2015年，日本地球惑星科学連合2015年大会，2015年5月，千葉県千葉市
21. 平松秀行，井上秀穂，松末伸一，加藤幸司，2014-2015年阿蘇山の噴火活動について，日本地球惑星科学連合2015年大会，2015年5月，千葉県千葉市
22. 長尾潤，地震火山部火山課，2014年３月以降の草津白根山の火山活動，日本地球惑星科学連合2015年大会，2015年5月，千葉県千葉市
23. 長岡優，加藤幸司，山本哲也，横山博文，御嶽山 2014 年噴火前後における火山性地震のスペクトルの特徴，日本地球惑星科学連合2015年大会，2015年5月，千葉県千葉市
24. 高山博之，山本哲也，鬼澤真也，伊豆大島の長期的と短期的地殻変動の分離とそれぞれの変動源について，日本地球惑星科学連合2015年大会，2015年5月，千葉県千葉市
25. 山本哲也，高山博之，高木朗充，長岡優，木村一洋，鬼澤真也，2014 年 7 月伊豆大島北部の火山性地震増加に伴う地殻変動，日本地球惑星科学連合2015年大会，2015年5月，千葉県千葉市
26. 安藤忍，三浦優司，松森敏幸，干渉SAR時系列解析による国内主要火山周辺における地殻変動，日本地球惑星科学連合2015年大会，2015年5月，千葉県千葉市
27. 高木朗充，藤原健治，大倉敬宏，C.Luis,Jr Artemio, V.Baloloy Alejo，安藤忍，

Laguerta Eduardo, V.Bornas Ma.Antonia, , GPS キャンペーン観測によるマヨン火山の地殻変動 2005-2015 年, 日本地球惑星科学連合 2015 年大会, 2015 年 5 月, 千葉県千葉市

28. 宮岡一樹, 横田崇 , 高木朗充 , 鬼澤真也, スタッキング法を用いた GNSS データによる 2014 年御嶽山噴火前後の地殻変動検出, 日本地球惑星科学連合 2015 年大会, 2015 年 5 月, 千葉県千葉市
29. 木村一洋, 中橋正樹 , 御嶽山田の原の傾斜計東西成分の降水補正（１） , 日本地球惑星科学連合 2015 年大会, 2015 年 5 月, 千葉県千葉市
30. 長岡優, 加藤幸司, 小木曽仁, 山本哲也, 御嶽山における火山性地震のスペクトルの特徴, 日本火山学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 9 月, 富山県富山市
31. 高木朗充, 西澤あずさ, 篠原雅尚, 長岡優, 木村一洋, 森下泰成, 小野智三, 西之島火山周辺の海底地震合同観測, 日本火山学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 9 月, 富山県富山市
32. 高山博之, 山本哲也, 鬼澤真也, 伊豆大島三原山周辺の地殻変動について, 日本火山学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 9 月, 富山県富山市
33. 山本哲也, 宮岡一樹, 高木朗充, 原田昌武, 竹中潤, 本多亮, 道家涼介, 萬年一剛, 箱根山大涌谷周辺における全磁力繰り返し観測, 火山学会, 2015 年 9 月, 富山県富山市
34. 安藤忍, 福井敬一, ALOS-2/PALSAR-2 データを用いた西之島の衛星画像解析, 日本火山学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 9 月, 富山県富山市
35. 木村一洋, 河島克久, 松元高峰, 伊豫部勉, 佐々木明彦, 中橋正樹, 火山監視のための傾斜計の降水補正, 日本測地学会第 124 回講演会, 2015 年 10 月, 福岡県福岡市
36. 安藤忍, InSAR 時系列解析による Laguna del Maule カルデラ火山における地殻変動, 日本測地学会第 124 回講演会, 2015 年 10 月, 福岡県福岡市
38. 宮城洋介, 川口亮平, 小澤拓, 高橋浩晃, DInSAR観測により検出された北海道十勝岳の地殻変動, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
39. 加藤幸司, 高木朗充, 藤松淳, 小林宰, 平松秀行, 火山性微動とそれに同期した地殻変動について, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
40. 安藤忍, 兒玉篤郎, 鬼澤真也, 奥山哲, ALOS-2/PALSAR-2 差分干渉解析による国内の活火山周辺における地殻変動, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
41. 木村一洋, 河島克久, 松元高峰, 佐々木明彦, 伊豫部勉, 中橋正樹, 小林昭夫, 御嶽山田の原の傾斜計東西成分の降水補正（２）, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
42. 山本哲也, 宮岡一樹, 原田昌武, 竹中潤, 高木朗充, 箱根山大涌谷周辺で観測された火山活動に伴う全磁力変化, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
43. 長岡優, 高木朗充, 中田健嗣, 木村一洋, 自己浮上式海底地震計データを用いたエンベロープ相関法による西之島火山性地震の震源決定, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
44. 川口亮平, 宮城洋介, 境界要素法による十勝岳の局所的地殻変動の解析, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
48. 木村一洋, 河島克久, 松元高峰, 伊豫部勉, 佐々木明彦, 中橋正樹, 火山監視を目的とした傾斜計に現れる融雪の影響　－水温観測と傾斜計変化の比較－, 雪氷研究大会（2016・名古屋）, 2016 年 9 月, 名古屋市
49. 安田敦, 金子隆之, 大湊隆雄, 前野深, 中田節也, 外西奈津美, 武尾 実, 高木朗充, 無人ヘリによる西ノ島の観測（２）: 採取試料の岩石学的特徴, 日本火山学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 山梨県富士吉田市
50. 金子隆之, 大湊隆雄, 武尾実, 小山崇夫, 前野深, 安田敦, 中田節也, 渡邊篤志, 高木朗充, 長岡優, 無人ヘリによる西之島の観測 (1): 試料採取と４K 画像の撮影, 日本火山学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 山梨県富士吉田市
51. 柴田要佑, 松浦茂郎, 岡田純, 長谷川安秀, 火山活動評価手法の検討 (1) - 地震回数による調査, 日本火山学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 山梨県富士吉田市

52. 吉開裕亮，稲葉俊英，岡田純，吾妻山浄土平総合観測点で観測された 2014-2015 年火山活動活発化に伴う傾斜変動，日本火山学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，山梨県富士吉田市
53. 安藤忍，奥山哲，福井敬一，ALOS-2/PALSAR-2 データ解析による西之島の火山活動推移，日本火山学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，山梨県富士吉田市
54. 長岡優，高木朗充，対馬弘晃，自己浮上式海底地震計データを用いた西之島火山性地震の震源決定，日本火山学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，山梨県富士吉田市
55. 鎌田林太郎，木村一洋，兒玉篤郎，安藤忍，奥山哲，川口亮平，ALOS-2/PALSAR-2 差分干渉解析および GNSS 観測による新潟焼山での最近の地殻変動，日本火山学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，山梨県富士吉田市
56. 山本哲也,高山博之,鬼澤真也,高木朗充，伊豆大島の多成分ひずみ計と GNSS による長期的ひずみ変化の比較，日本火山学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，山梨県富士吉田市
57. 杉村俊輔，西村太志，青山裕，山田大志，藤田英輔，三輪学央，川口亮平，M. Ripepe, R. Genco, Sebastien Valade，2015 年 6 月の臨時観測によるストロンボリ火山の噴火地震の相対震源決定(2)，日本火山学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，山梨県富士吉田市
58. 青山裕，山田大志，西村太志，川口亮平，三輪学央，藤田英輔，Maurizio Ripepe, Riccardo Genco，ストロンボリ火山の山腹噴火前のキツツキ音地震活動，日本火山学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，山梨県富士吉田市
59. 川口亮平，西村太志，青山裕，山田大志，三輪学央，藤田英輔，Maurizio Ripepe, Riccardo Genco, Giorgio Lacanna，イタリア・ストロンボリ火山の噴火に先行する傾斜変動(３)，日本火山学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，山梨県富士吉田市
60. 奥山 哲、川口亮平、安藤 忍,PALSAR-2 により検出された十勝岳 62-II 火口周辺での最近の地殻変動，日本火山学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，山梨県富士吉田市
61. 高山博之，山本哲也，鬼澤真也，伊豆大島の地殻変動の回転楕円体力源を用いた解析について ，日本火山学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，山梨県富士吉田市
62. 木村一洋，河島克久，松元高峰，伊豫部勉，佐々木明彦，中橋正樹，火山監視のための傾斜計の降水補正２，日本測地学会第 126 回講演会，2016 年 10 月，奥州市
63. 兒玉篤郎，木村一洋，鎌田林太郎，安藤忍，奥山哲，川口亮平，SAR 干渉解析による御嶽山噴火後の地殻変動，日本測地学会第 126 回講演会，2016 年 10 月，岩手県奥州市
64. 鬼澤真也，伊豆大島火山 1986 年山頂噴火時のマグマ体積収支，JpGU meeting 2017，2017 年 5 月，千葉県千葉市
65. 山里 平,坂井 孝行,宇平 幸一,渡辺 秀文，伊豆大島火山の噴火警戒レベルの判定基準の精査について，JpGU meeting 2017，2017 年 5 月，千葉県千葉市
66. 鎌田林太郎，安藤忍，奥山哲，兒玉篤郎，木村一洋，ALOS-2/PALSAR-2 差分干渉解析による国内の活火山周辺における地殻変動（2014 年度～2016 年度），JpGU-AGU Joint Meeting 2017，2017 年 5 月，千葉県千葉市
67. 高山博之,山本哲也,鬼澤真也，伊豆大島の地殻変動とその周辺の地震活動の比較，JpGU meeting 2017，2017 年 5 月，千葉県千葉市
68. 越田弘一，川口亮平，木村一洋，宇都宮真吾，坂東あいこ，加藤幸司，新潟焼山の 2015-16 年活動の推移-地震・地殻変動・噴煙データ-，日本地球惑星科学連合 2017 年大会，2017 年 5 月，千葉県千葉市
69. 川口亮平，マグマ溜り内の気泡上昇による地殻変動－伊豆大島の周期的地殻変動への適用―，日本地球惑星科学連合 2017 年大会，2017 年 5 月，千葉県千葉市
70. 長岡優，西田究，青木陽介，武尾実，大倉敬宏，吉川慎，脈動記録を用いた霧島山の表面波速度構造の推定，JpGU-AGU Joint Meeting 2017，2017 年 5 月，千葉県千葉市
71. 山本哲也，高山博之，鬼澤真也，高木朗充，伊豆大島の多成分ひずみ計による観測の中長期的特性 ――GNSS から推 定されるひずみとの比較――，日本地球惑星科学連合 2017 年大会，2017 年 5 月，千葉県千葉市
72. 奥山 哲、高橋 浩晃、宮城 洋介、青山 裕、大園 真子、岡崎 紀俊、秋田 藤夫、宮本 聖史、田利 信二朗，2016 年 11 月 24 日に発生した阿寒湖周辺の傾斜・体積ひずみ変動，JpGU

meeting 2017, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市

75. 宮村淳一, 木村一洋, 河島克久, 松元高峰, 伊豫部勉, 佐々木明彦, 中橋正樹, 火山監視用傾斜計に現れる融雪の影響, 日本火山学会 2017 年秋季大会, 2017 年 9 月, 熊本市
76. 山本哲也, 高山博之, 鬼澤真也, 高木朗充, GNSS観測による伊豆大島の長期的上下変動の精査, 日本火山学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 9 月, 熊本県熊本市
77. 安藤忍, 及川輝樹, 奥山哲, 福井敬一, ALOS-2/PALSAR-2 解析による西之島 2017 年 4 月の噴火活動, 日本火山学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 9 月, 熊本県熊本市
78. 川口亮平, マグマ溜り内の気泡上昇による地殻変動(2) －伊豆大島の周期的地殻変動との比較－, 日本火山学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 9 月, 熊本県熊本市
79. 近藤玄, 青山裕, 西村太志, 川口亮平, 山田大志, 三輪学央, 藤田英輔, Maurizio Ripepe, Riccardo Genco, ストロンボリ火山の山腹噴火前のキツツキ地震活動(2), 日本火山学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 9 月, 熊本県熊本市
80. 岡崎紀俊, 高橋良, 高橋浩晃, 大園真子, 一柳昌義, 山口照寛, 岡田和見, 本多亮, 高木朗充, 精密重力観測による十勝岳62-Ⅱ火口付近の重力変化, 日本火山学会2017年度秋季大会, 2017 年 9 月, 熊本県熊本市
81. 奥山 哲, 宮本 聖史, 高橋 浩晃, 宮城 洋介, 青山 裕, 大園 真子, 岡崎 紀俊, 秋田藤夫, 齋藤 公一滝, 安藤 忍, PALSAR-2により検出された雌阿寒岳周辺での最近の地殻変動, 日本火山学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 9 月, 熊本県熊本市
82. 大園真子, 高橋浩晃, 村上亮, 奥山哲, 岡崎紀俊, 田村慎, 秋田藤夫, 北海道東部阿寒火山地域における GNSS 統合解析, 日本火山学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 9 月, 熊本県熊本市
83. 菅井明,長山泰淳,通山尚史,末次秀規,森健彦, 九州の火山における気象庁の速度構造, 日本火山学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 9 月, 熊本県熊本市
84. 森健彦,赤穂大河,谷口無我,大場武,鹿児島地方気象台,福岡管区気象台, 霧島硫黄山における 2016 年 12 月以降の火山活動の推移, 日本火山学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 9 月, 熊本県熊本市
85. 岡田純, 吾妻山における GNSS データの統合解析（2013-2015 年）, 日本火山学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 9 月, 熊本県熊本市
86. 安部祐希,原田昌武,板寺一洋,森健彦,高木朗充,長岡優, 箱根火山大涌谷における二酸化硫黄放出率の測定, 日本火山学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 9 月, 熊本県熊本市
87. 高山博之, 山本哲也, 鬼澤真也, 伊豆大島の地殻変動とその周辺の地震活動の比較, その２, 日本火山学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 9 月, 熊本県熊本市
88. 木村一洋, 河島克久, 松元高峰, 伊豫部勉, 佐々木明彦, 宮村淳一, 中橋正樹, 火山監視を目的とした傾斜計に現れる融雪の影響　－日照時間及び気温から推定した融雪量と用いた傾斜計データの降水補正アルゴリズムー, 雪氷研究大会（2017･十日町）, 2017 年 9 月, 十日町市
89. 木村一洋, 河島克久, 松元高峰, 伊豫部勉, 佐々木明彦, 宮村淳一, 中橋正樹, 火山監視を目的とした傾斜計に現れる融雪の影響 -日照時間及び気温から推定した融雪量と用いた傾斜計データの降水補正アルゴリズム-, 雪氷研究大会（2017・十日町）, 2017 年 9 月, 新潟県十日町市
90. 木村一洋, 河島克久, 松元高峰, 伊豫部勉, 佐々木明彦, 宮村淳一, 中橋正樹, 火山監視のための傾斜計の降水補正３, 日本測地学会第 128 回講演会, 2017 年 10 月, 岐阜県瑞浪市
91. 高木朗充, 宮城洋介, 小澤拓, CG-5 重力計の登山を伴う野外調査時における重力値安定性の基礎調査, 日本測地学会第 128 回講演会, 2017 年 10 月, 岐阜県瑞浪市
92. 山本哲也, 地殻変動観測による火山活動評価・予測の高度化に関する研究, 「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画」平成 29 年度成果報告シンポジウム, 2018 年 3 月, 東京都文京区
93. 木村 一洋, 火山監視を目的とした GNSS データの web ツールの構築, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉市
94. 奥山 哲、安藤 忍, アジマス方向ビームステアリングの干渉 SAR への影響, 日本地球惑

星科学連合 2018 年大会，2018 年 5 月，千葉県千葉市
95. 山本哲也，高山博之，鬼澤真也，高木朗充，伊豆大島の長期的上下変動　－－GNSS 観測データの調査（2001～2017 年）－－，日本地球惑星科学連合 2018 年大会，2018 年 5 月，千葉県千葉市
96. 矢野美波，木原啓佑，碓井勇二，加藤幸司，川口亮平，大見士朗，焼岳で観測された空振を伴う低周波地震と焼岳浅部の地震活動，日本地球惑星科学連合 2018 年大会，2018 年 5 月，千葉県千葉市
97. 石川歩，西村太志，青山裕，川口亮平，藤田英輔，三輪学央，山田大志，M. Ripepe，R. Genco，ストロンボリ火山の山頂小爆発活動に伴う傾斜変動，日本地球惑星科学連合 2018 年大会，2018 年 5 月，千葉県千葉市
98. 川口亮平，奥山哲，木村一洋，草津白根山の 2018 年噴火に伴い GNSS 観測点で捉えられた地殻変動，日本地球惑星科学連合 2018 年大会，2018 年 5 月，千葉県千葉市
99. 影山 勇雄、鎌田 林太郎、奥山 哲、安藤 忍，ALOS-2/PALSAR-2 干渉解析による国内の活火山周辺におけ地殻変動，日本地球惑星科学連合 2018 年大会，2018 年 5 月，千葉県千葉市
100. 鬼澤真也，松島喜雄，伊豆大島の火山活動に伴う質量・熱収支解明に向けた既存資料の整理，日本地球惑星科学連合 2018 年大会，2018 年 5 月，千葉県千葉市
101. 高山博之，山本哲也，鬼澤真也，伊豆大島の地殻変動とその周辺の地震活動の比較，その３，日本地球惑星科学連合 2018 年大会，2018 年 5 月，千葉県千葉市
102. 花村 憲享，中田 健嗣，馬場 久紀，木村 一洋，長岡 優，小笠原地域の地震火山活動ーOBS を用いた西之島の地震観測ー，日本地球惑星科学連合 2018 年大会，2018 年 5 月，千葉県千葉市
104. 安藤忍、奥山哲、福井敬一、及川輝樹，だいち２号で見た西之島の地表変化，日本火山学会 2018 年度秋季大会，2018 年 9 月，秋田県秋田市
105. 山村卓也，丹原裕，柴田要佑，西村有真，松浦茂郎，近江克也，越谷英樹，岡田純，長谷川嘉彦，秋田駒ヶ岳の地震波速度構造モデルの検討，日本火山学会 2018 年度秋季大会，2018 年 9 月，秋田県秋田市
106. 大石雅之，久保田勲，佐藤淳，高橋庄史，若生勝，越谷英樹，和賀栄記，岡田純，宮川祐司，長谷川安秀，長谷川嘉彦，水岸研二，小野幸治，太田健治，阿部修嗣，山﨑伸行，蔵王山 2018 年 1-2 月の火山活動とその危機対応，日本火山学会 2018 年度秋季大会，2018 年 9 月，秋田県秋田市
107. 川口亮平，栁澤宏彰，新潟焼山山頂近傍での臨時地震観測，日本火山学会 2018 年度秋季大会，2018 年 9 月，秋田県秋田市
108. 小久保一哉，山本哲也，伊豆大島の多成分ひずみ計の複数の傾斜計を利用した検定，日本火山学会 2018 年度秋季大会，2018 年 9 月，秋田県秋田市
109. 高山博之，山本哲也，伊豆大島の周辺で起きる地震と地球潮汐の関連について，日本火山学会 2018 年度秋季大会，2018 年 9 月，秋田県秋田市
110. 三浦哲，金娩希，出町知嗣，中尾茂，木村一洋，森田裕一，霧島山高千穂河原における重力連続観測，日本測地学会第 130 回講演会，2018 年 10 月，高知市
111. 安藤忍，Sentinel-1 衛星を用いた干渉解析によるハワイ島キラウエア火山の地殻変動，日本測地学会第 130 回講演会，2018 年 10 月，高知県高知市

報道・記事

2015 年 1 月　「御嶽山噴火に関連した研究」（信濃毎日新聞）
2015 年 1 月　「御嶽山の傾斜計の降水補正、GNSS のスタッキング解析」（読売新聞）
2015 年 3 月、5 月、9 月　「GNSS スタッキングによる地殻変動の監視（御嶽山）」（NHK、東京新聞、朝日新聞、中京テレビ）
2015 年 10 月　「御嶽山噴火時の傾斜変化と推定された膨張」（テレビ信州、信越テレビ）
2017 年 6 月　「海洋気象観測船・啓風丸で観測された西之島の火山活動（報道発表）」（NHK、テレビ朝日、朝日新聞、毎日新聞、読売新聞、東京新聞、他各社）
2018 年 5 月　「霧島山の地下のマグマだまりの推定」（NHK、朝日新聞、西日本新聞、南日本新聞、宮崎日日新聞）

C1 気候モデルの高度化と気候・環境の長期変動に関する研究

研 究 期 間 ：平成 26 年度～平成 30 年度
研 究 代 表 者 ：中村　誠臣（研究調整官：平成26年度）
竹内　義明（研究調整官：平成27～29年度）
大野木和敏（研究調整官：平成29～30年度）

課題構成及び研究担当者

副課題１　地球システムモデルの高度化による気候・環境変動予測の高精度化

［気候研究部］行本誠史、石井正好、保坂征宏、川合秀明、吉田康平、尾瀬智昭、水田 亮、遠藤洋和（以上、平成 26～30 年度）、新藤永樹（平成 26～27、29～30 年度）、楠 昌司（平成 26～29 年度）、今田由紀子、村崎万代、仲江川敏之（以上、平成 27～30 年度）、高谷祐平（平成 28～30 年度）、青木輝夫（平成 26～27 年度）、前田修平（平成 27～28 年度）、足立恭将、安田珠幾（以上、平成 26 年度）、石田春磨（平成 29 年度）、長澤亮二（平成 30 年度）
［予報研究部］吉村裕正（平成 26～30 年度）
［環境・応用気象研究部］眞木貴史、大島 長、小畑 淳（以上、平成 26～30 年度）、出牛 真（平成 26～27、30 年度）、直江寛明（平成 27～29 年度）、田中泰宙（平成 28～30 年度）、新藤永樹（平成 28 年度）
［海洋・地球化学研究部］山中吾郎、辻野博之（以上、平成 26～30 年度）、浦川昇吾（平成 27～30 年度）、蒲地政文（平成 26 年度）
［併任：予報部］藪 将吉（平成 29 年度）
［併任：地球環境・海洋部］足立恭将（平成 27～30 年度）、出牛 真、坂井めぐみ（以上、平成 28～29 年度）、田中泰宙、村井博一（以上、平成 26～27 年度）、伊藤 渉（平成 26 年度）、藪 将吉（平成 30 年度）
［併任：気象大学校］村上茂教（平成 26～30 年度）
［客員研究員］鬼頭昭雄、野田彰、杉 正人、荒川 理（以上、平成 26～30 年度）、村上裕之、小山博司（以上、平成 26～28 年度）、納多哲史（平成 26～27 年度）、相澤拓郎、神代 剛、亀井 誠（以上、平成 29～30 年度）楠 昌司、伊東瑠衣、宮坂貴文（以上、平成 30 年度）

副課題２　地域気候モデルによる気候変動予測に関する研究

［環境・応用気象研究部］村田昭彦、川瀬宏明、野坂真也（以上、平成 26～30 年度）、○佐々木秀孝、高藪 出、志藤文武（以上、平成 26～29 年度）、小畑 淳、出牛 真（以上、平成 30 年度）、青柳曉典（平成 26～27 年度）、新藤永樹（平成 28 年度）
［併任：地球環境・海洋部］石原幸司、若松俊哉、安井壮一郎（以上、平成 26～28 年度）、田中昌太郎、山田賢（以上、平成 29～30 年度）、西村明希生（平成 29 年度）山田亜季奈（平成 30 年度）
［併任：気象大学校］大泉三津夫（平成 26～30 年度）
［客員研究員］栗原和夫、日比野研志（以上平成 26～29 年度）、金田幸恵（平成 26～27 年度）、伊東瑠衣（平成 28～29 年度）、渡邉俊一（平成 30 年度）

研究の目的

地球温暖化による全球および地域レベルの気候・環境変化に関する情報の作成と適応策の策定に貢献する。

地球システムモデルをより高度化し、シームレス化を目指して短期・季節予測での予測精度も評価・向上させ、高精度な気候・環境変化予測を可能にすることにより CMIP6 に貢献するとともに季節予測の精度改善にも貢献する。また、高度化した地球システムモデルを使用した様々な実験をプロセス研究等と融合させることにより、気候変動メカニズムのより正確かつ詳細な理解につなげる。更に、地球温暖化による地域レベルの気候・環境変化に関する情報の作成と適応策の策定に貢献する。

研究の目標

（全体）

高精度な全球気候モデル（地球システムモデル）および地域気候モデルを開発し、地球温暖化の下での世界の気候・環境変動予測や日本付近の詳細な気候変化予測を行う。また、気候変動および気候

と物質循環の相互作用に関わるプロセスやメカニズムの解明、異常気象をもたらす地域的な気候現象の予測可能性の研究を行う。これらを通じて、「気候変動に関する政府間パネル（IPCC)」報告や気象庁の気候・地球環境業務に貢献する。

（副課題１）

シームレス化を目指して気候再現性とともに短期・季節の予測精度に優れた高精度の地球システムモデルを開発し、数年から数十年、さらに長期の気候・環境変動を対象とする予測を行う。プロセスレベルの解析や古気候実験、各種感度実験を実施し、気候変動およびそれに関連する気候と物質循環の相互作用に関わるプロセスやメカニズムを解明する。

（副課題２）

地域気候モデルを高精度化・高分解能化し、地球温暖化に伴う 21 世紀の気候変化予測を詳細に行う。より信頼度の高い予測データを得るための手法を開発するとともに、データの活用に必要な信頼性情報を開発し提供する。また、異常気象をもたらすような地域的な気候現象の予測可能性を調べる。

成果の概要

（副課題１）

①地球システムモデルの高度化を行い、高精度な気候再現性能のMRI-ESM2を開発

・大気モデルの鉛直高解像度化

CMIP5 版では 48 層であった鉛直層数を 80 層に増強した。層積雲の表現等の改善のために大気下層を高解像度にしたほか、成層圏の循環の改善や成層圏準２年振動(QBO)の表現を目指して対流圏界面付近から成層圏・中間圏までの層数を増強した。なお、水平解像度は CMIP5 版と同じ約 120 km である。

・層積雲パラメタリゼーションの高度化

地球の放射収支や気候感度にとって重要な層積雲のパラメタリゼーションの高度化を行った。大気下層の安定度などの他に、雲頂付近での水蒸気量鉛直分布に依存する雲頂での乾燥空気取り込みを考慮したスキームを導入し、さらに浅い積雲と層積雲の相補関係を考慮した。これにより、中高緯度（特に南大洋や北太平洋）での下層雲量の分布が改善した。また、温暖化時の層積雲の応答がより適切に表現されることが示唆された。

・雲微物理過程の改良

雲微物理過程について様々な改良、修正等を行った。特に、液体の雲粒（液相）と氷晶（固相）が混在する混合相雲における過程を改良し、これまでは過冷却雲粒の比率が過小評価されていたが、衛星観測に近い比率を表現できるようになった。これは南大洋など混合相雲の卓越する領域での雲放射効果のバイアス改善に寄与した。さらに気候感度に影響する雲相フィードバックの適切な表現につながることが期待される。その他、氷晶落下や氷晶から雪への変換などについて、プロセスレベルの検討をもとに、より適切なスキームに変更した。

・雲放射スキームの改良

雲放射スキームに PICA (Practical Independent Column Approximation) を導入し、短波放射における雲のオーバーラップ効果をより精緻に表現することが可能となり、熱帯対流活発域における過剰反射バイアスの改善に寄与した。

・重力波抵抗パラメタリゼーションの高度化

大気モデルの鉛直高解像度化により対流圏界面付近から成層圏・中間圏までの層数を増強したことに加え、非地形性重力波抵抗パラメタリゼーションを導入した結果、成層圏準２年振動 (QBO) が表現可能となった。

・エーロゾルモデルの高度化、エーロゾル-雲相互作用及びエーロゾル-放射相互作用の改良

エーロゾルモデルを高度化し、大気モデルの雲物理過程・放射過程と合わせて改良を行った。黒色炭素粒子の変質過程のパラメタリゼーションを導入し、疎水性と親水性に区別して異なる放射特性として扱うように高度化した。火山性の硫酸エーロゾルと人為起源・自然起源の硫酸塩エーロゾルを区別し、両者で大きく異なる特性を表現可能にした。また、積雲対流に伴う降水によるエーロゾルの除去過程を高度化した。さらに、プロセスレベルの検討をもとに各種エーロゾルの粒径分布の適正化等をおこなった。

・積雲対流パラメタリゼーションの調整
マッデンジュリアン振動 (MJO) は代表的な熱帯季節内変動であるが、モデルでの現実的な表現が難しい。短期（2 日、20 日）のハインドキャスト実験を含む MJO のモデル比較国際プロジェクトに CMIP5 版のモデル（MRI-CGCM3）で参加し、MJO の再現性および予測精度の検証を行った結果、MRI-CGCM3 はかなり良い性能を示した。MJO の各フェーズにおける積雲対流による大気の加熱・加湿プロファイルが関係していることが示唆されたが、大気中下層の湿潤バイアスが大きい欠点もみられた。これらの知見を活かしながらモデルの積雲対流の調整を行った。
・海洋・海氷モデルの高度化
最新の全球海洋モデル MRI.COM4 を導入した。水平解像度 1° ×0.5° (3 極格子)で、赤道付近は南北解像度 0.3° まで細かくなっている。鉛直は 61 層である。 混合層スキームに ２方程式乱流モデル GLS (Generic Length Scheme) を導入したことにより、 特に北半冬季の海氷の過剰な広がりが改善した。
・オゾン化学モデルの高度化
CMIP6 実験に向けてオゾン化学モデルの高度化を行った。特に、大気化学反応過程を詳細化することで上部成層圏から中間圏におけるオゾン分布の表現を大幅に改善させた。また、CMIP6 実験で新たに外部強制力として加わる太陽プロトンイベントや銀河宇宙線といった高エネルギー粒子の影響を適切にオゾン化学モデルで計算できるように改良し、その検証を行った。
・大気境界層過程の高度化
これまでのモデルでは境界層の高さが低い欠点があった。そこで、乱流エネルギーを予報変数化し、渦拡散（局所混合）とアップドラフト（非局所混合）を考慮した新方式のパラメタリゼーションを開発した。これを大気モデルに組み込んでテストを行った結果、現実に近い境界層が再現された。さらに、浅い積雲対流と大気境界層過程との相互作用を考慮して積雲対流スキームの改良も行い、亜熱帯海洋上の層積雲から浅い対流への遷移領域での雲の表現が向上した。なお、この項目の内容は CMIP6 向けモデルには反映されていない。
・土壌サブモデルの開発
積雪変質モデル SMAP の土壌サブモデルを開発した。本サブモデルは、融解・再凍結を考慮した熱伝導方程式と水分移動を規定する式を基礎方程式に据え、様々な土壌タイプを考慮できるものである。2011-2012 冬期の長岡における観測で検証した結果、冬期間全体で平均した各深度における 2 乗平均平方根誤差 (RMSE) は 1.13 から 2.84℃と十分許容できる精度であることが確認出来た。なお、この項目の内容は CMIP6 向けモデルには反映されていない。
・総合的な気候再現性の高精度化
中緯度海洋の下層雲、特に多くの気候モデルで表現が難しいとされている南大洋の雲の表現の改善に取り組んだ。大気鉛直解高像度化、層積雲パラメタリゼーションの高度化や雲微物理過程（特に混合相雲における過程）の改良により、中緯度の南大洋で雲量および雲の光学的厚さが増加し、海面に届く日射の過剰バイアスが大きく改善し、海面水温及び地上気温の高温バイアスが解消した。中緯度海洋の下層雲の表現改善に加え、雲放射スキームへの PICA 導入による熱帯の短波放射バイアスの改善、エーロゾル・雲放射相互作用の改良など、多くの改良の結果、短波・長波・正味の全球的な放射分布が改善した。正味の放射分布が観測に近づいた結果、海面の熱フラックス分布も精度が良くなり、海洋に要求される南北熱輸送が観測に近づいた。また、海面水温・地上気温バイアスも小さくなり、日本付近の気候再現性の改善にもつながった。

②地球システムモデルによる CMIP6 実験の実施
・産業革命以降の気候変化および現在気候の再現
上記①で高度化した地球システムモデルを使用して、歴史実験、すなわち過去の観測された強制力（温室効果気体濃度、人為起源エーロゾル排出、太陽活動、火山活動)の変化を与えて 1850 年から現在（2014 年）までの気候変化を再現する実験を行った。その結果、モデルは観測された全球平均地上気温の変化をよく再現した。また、この実験における現在気候（1986-2005 年）の再現性を検証した。モデルは気温、海面気圧、降水、雲量、放射など多くの要素の物理場の再現性において、CMIP5 版より優れた性能を示した。ENSO を始めとする自然の変動性についても現実的な再現性を示した。その他、気候感度やエーロゾル放射強制力を推定するための実験を行った。その結果は IPCC による推定の不確実性の範囲内であり、歴史実験の結果とも矛盾しない。
・十年規模予測実験

十年規模予測実験に必要な大気海洋の初期値化のため、アンサンブルカルマンフィルターに基づく初期値化システムを開発した。これは、長期的に観測データが豊富に得られている大気の地表面気圧観測と海洋の水温・塩分データを用いて、3 次元の大気と海洋の気候場を再現するシステムである。このシステムを地球システムモデルに組み入れ、新旧モデルでハインドキャスト実験を行った。毎年、最新の初期値を用いた予測実験を継続して行い、英国ハドレーセンター主導で予測結果の国際比較をしている。

③気候変動および気候と物質循環の相互作用に関するプロセス・メカニズムの解明

・下層雲量の決定要因と温暖化時の変化
温度だけでなく水蒸気プロファイルも考慮した新たな下層雲量の指標を提案した。この指標は観測される下層雲量と非常に高い相関を持つことが示された。また、この指標に基づくと、下層雲の雲フィードバックを統合的に説明できる。すなわち、温暖化により推定逆転強度(EIS)が大きくなっても SST が上がれば下層雲量が減ること、SST が高い場合にその感度が大きくなることなどが示唆される。

・雲フィードバックのメカニズム（1）
雲フィードバックを領域別に詳細に調査し、雲の種類別に雲フィードバックやそのメカニズムが異なっていることが明らかになった。雲量、雲水量・雲氷量、雲粒数密度・氷晶数密度の高度別に異なるそれぞれの変化が、雲フィードバックにどのように影響しているか調査した。氷晶数密度の減少には、上空のエアロゾルの減少が影響していることが明らかになった。

・雲フィードバックのメカニズム（2）
雲フィードバックに関するモデル間相互比較 CFMIP2 の発展として、水惑星実験 COOKIE および プロセス感度実験 SPOOKIE に参加し、MRI-CGCM3 での計算結果を提出するとともに、国際会議での議論等を通じて共同研究を進めた。積雲対流スキームの自由度がモデル間の雲フィードバックのばらつきに寄与していることが示唆される等、新しい知見が得られている。

・COSP によるモデルの雲の再現性評価
MRI-CGCM3 に組み込んだ衛星観測シミュレータパッケージ COSP の出力を用いて、CMIP5 現在気候再現実験の雲分布再現性を評価した結果、熱帯で光学的に厚い雲が過剰、中緯度で下層雲が過少であることがわかった。従来の標準的な衛星データの ISCCP、CALIPSO、CloudSat に加え、MODIS や MISR など、COSP で利用可能な出力を最大限活用して複合的に全球雲量分布の再現性を調査した結果、センサーごとの特性が表現されるなど評価の信頼性が向上した。

・地球温暖化に伴う海霧の変化
MRI-CGCM3 による CMIP5 実験及び CFMIP2 実験データを用いて、海霧の将来変化を調査した。海霧は、海面付近の大気の暖気移流によって生じる場合が多いが、この将来変化も、暖気移流の変化と非常によい対応があることがわかった。夏季と冬季の比較や、南北半球ごとにも調査を行い、その違いを明らかにし、さらに、これらの海霧の雲フィードバックへの影響についても明らかにした。

・夏季北太平洋下層雲の変動解析
モデルでの表現が不十分な中緯度の下層雲の性質を明らかにするため、船舶による長期目視観測データを用いて、夏季北太平洋下層雲量の年々変動・十年規模変動について調査を行った。雲の領域・タイプ別に異なる変動モードが特定された。

・モデルで再現された過去千年の気候変化
MRI-CGCM を用いて過去千年(Last Millennium; LM)実験 (850-2000) を行い、モデルの振る舞いや再現性について調べた。半球平均気温は、各地の気候変化を示すプロキシデータと比べて特に 15 世紀以降で高い相関が見られ、気温の地理分布に関して、中世温暖期(950-1250 年)と小氷期(1400-1700 年)の差でプロキシと同様のラニーニャ型の構造が再現された。北半球環状モードに関して太陽活動の弱いマウンダー極小期後期の 1700 年付近で長期的な負のインデックスが見られた。東アジア域の降水量分布、熱帯低気圧の発生数などにもプロキシと一致する傾向が見られた。

・巨大火山噴火に対する地球システムの応答
巨大火山噴火（成層圏への二酸化硫黄大量放出）に対する地球システムモデルの応答について、噴火の季節による違いを調べ、日射を減衰させる硫酸エアロゾル粒子の南北分布の違いが熱帯のモンスーン・陸域生態系の減衰に有意な違いをもたらすことが分かった。さらに、噴火位置や環境への影響が未知な 10 世紀の巨大火山噴火を参考に、噴火の緯度の違いの影響について地球システムモデルによる比較実験を行った。成層圏における火山起源硫酸エーロゾル粒子がより広く全球を覆う

中緯度噴火の方が高緯度の噴火に比べて全球規模の寒冷乾燥化・土壌呼吸減少は激しいこと、日本付近への影響は両者同程度であることなどが明らかになった。

・熱帯対流圏界層のモデル再現性と将来変化
成層圏気候の解明と再現性向上のため、成層圏水蒸気量をコントロールしている熱帯対流圏界層（TTL)の気候モデル間比較を行い、モデル間の熱帯対流圏界層の違いの原因とその違いが将来気候にどのように影響するかを調べた。年平均気候値の熱帯 100hPa の残差鉛直流はモデル間にばらつきがあり、TTL 内の気温の鉛直勾配に影響を与えている。運動量収支解析から、TTL 付近の大気波動の（特に熱帯起源の波の運動量輸送）収束の違いが、鉛直流のモデル間の違いを生んでいることが明らかになった。また鉛直流の現在気候と将来気候変化に高い相関が見られ、鉛直流の現在気候再現性に将来気候が縛られていることが明らかになった。熱帯対流圏界層の鉛直流の駆動源となる波の運動量輸送についてより詳細な解析を行い、モデル間の熱帯対流圏界層の鉛直流の違いに対しプラネタリースケール（東西波数 1-3）の寄与が大半を占める一方で、鉛直流を診断する緯度により卓越する波強制の種類が異なることを明らかにした。赤道に近いほど熱帯対流圏界層付近の赤道波関連による波強制、高緯度側ほどロスビー波に関連すると考えられる成層圏上層の寄与が強くなる傾向が現れた。

・オゾンの長期変動及び気候- 大気化学相互作用
大気- 化学- エーロゾル相互作用に関して詳細な解析を行うため、IGAC/SPARC のモデル相互比較プロジェクト Chemistry-Climate Model Initiative（CCMI）に参加し、21 世紀将来予測実験、および現在気候再現実験をそれぞれ実施し、大気微量成分に関する長期トレンド解析について解析を行った。将来的な気候変化に伴って北半球中高緯度におけるオゾン層の回復が地域的に大きく異なると予測されることや、現在の南極におけるオゾン層破壊が対流圏ジェットに影響を及ぼしていること等がわかった。

・成層圏 QBO の相互比較
化学気候モデル相互比較（CCMI）実験や再解析データ JRA-55 ファミリープロダクトにおける QBO の性質の比較を行い、それぞれが異なる QBO 振幅と駆動源を持っていることが明らかになった。CCMI 実験では主に非地形性重力波パラメタリゼーションの項を、再解析では同化による増分を駆動源として QBO が再現されていた。JRA-55AMIP（観測データを同化しないバージョン）では QBO が再現できなかった。

・東アジアの降水量の将来変化
東アジアの降水量の将来変化の特徴について調べた。60km メッシュの MRI-AGCM 実験では、北太平洋の西風ジェットの南へのシフトやユーラシア大陸上でのアジアモンスーン循環の弱化に関係した鉛直流の弱化の分布に起因することがわかった。

・ブラックカーボン放出による気候変動
モデルを用いて、大規模量から小規模量のブラックカーボンが大気中に放出された場合に引き起こされる気候変動を評価した。これらの成果は、異分野横断型（古生物学、地質学等）の研究に活用され、世界的にも注目を集めた(本研究成果は、海外の主要メディア(ニューヨーク・タイムズ紙、ワシントン・ポスト紙等）で紹介されるとともに、2017 年に Scientific Reports 誌で公開された論文の TOP 100 に選出された）。

④次世代気候モデルの開発
・気象庁現業全球モデル（GSAM）をベースに、力学フレームとして２重フーリエ級数、非静力学のオプションを導入し、その上に気候モデル用のモニターや大気海洋結合インターフェースを実装して、次世代の非静力学気候モデルのプラットフォームを構築した。今後、これをベースに地球システムモデルのコンポーネントを移植していく。

（副課題２）
①非静力学地域気候モデル(NHRCM)の高度化による現在気候再現性の改善
・モデルの高分解能化
モデルの分解能を5km NHRCM05から2km NHRCM02に改善した。これに伴い、積雲対流パラメタリゼーションを取り外し、雲微物理過程のみで降水を計算することにより、極端降水を含む月降水量に関するスコアーが改善された。また、複雑地形の解像により、四国のやまじ風など地域特有の気象や、中部山岳など山岳地帯の積雪の再現性が向上した。

・陸面過程の改良
陸面モデル(SiB)の一部を成す積雪モデルを３層から任意の層数へ多層化し、更に、しもざらめ化の効果を導入して、オフラインモデルでこれらのインパクトを確認する等、NHRCMの陸面過程を改良した。
・都市気候モデルの導入
気象研究所一般研究課題c8「環境要因による局地気候変動のモデル化に関する研究」で開発された都市気候モデルを導入することにより、都市域における気温や積雪の再現性が大幅に向上した。特に積雪については、MJ-SiBの積雪モデルを都市気候モデルに導入し、物理的に都市で雪が積もることを可能にした。まず、北海道大学低温研究所での露場観測値で強制したオフライン実験で都市気候モデルの性能を評価し良好な結果が得られた。次にNHRCMへ移植し性能評価を行ったところ、これまで過小であった積雪深が観測に近い値となった。
・湖沼表面水温の改善
境界値としての湖沼表面水温を、海面水温の外挿から高度と緯度に依存する湖沼表面水温の月気候値に変更し、これと並行して将来の湖沼熱予測モデル導入のための試験的なモデルを開発して、狭領域での1年ランで湖沼周辺の地上気温にインパクトがあることを確認した。

②NHRCMによる予測情報利用法の高度化
・d4PDF
大規模アンサンブル将来気候変化予測実験(d4PDF)を行った。d4PDFは100メンバーのアンサンブル気候実験によって作成された前例のない規模のデータセットである。これは全球モデルによる部分と地域気候モデルによる力学的ダウンスケーリング部分の二つで構成されている。後者の部分で使用する地域気候モデルとして、20km解像度のNHRCMが採用された。d4PDFを使う事によって、極端事象の滑らかな確率密度関数(PDF)を描くことが可能になり、将来気候変化の信頼度が向上した。
・将来気候変化予測実験データの作成
NHRCM02による４メンバーの将来気候変化予測実験のデータを作成した。これまでの格子間隔（最も細かいもので5km）では、積雲を陽に表現出来ないためパラメタリゼーションを用いていた。NHRCM02即ち2km格子では、最近の研究や予報現業の実績から見て積雲を陽に扱える可能性が高いため、パラメタリゼーションは不要と考えられ、モデルから取り外された。その結果、パラメタリゼーションがあることで大きくなっていたシミュレーション結果の不確実性が低減され、信頼度の高い温暖化予測情報を出すことが可能となった。
・最深積雪のバイアス補正
最深積雪のバイアスを補正するため、「モデル予測 × 観測／モデル現在 」を基礎とするバイアス補正法を考案し、より精度の高い将来変化予測を得ることが出来た。

③NHRCMによる将来気候予測の利活用
・温暖化による将来気候変化予測実験の結果が、政府の「気候変動の影響への適応計画」の策定のための資料として採用された。
・5km解像度NHRCM05による４メンバーの将来気候変化予測実験の結果に基づく気象庁「地球温暖化予測情報第9巻」が平成29年3月に公表された。この予測実験結果の評価を行い、気象台による地域の詳細な予測情報の作成や部外への解説のためのガイドラインを作成した。
・d4PDFの結果が、データ統合・解析システム（DIAS）を通して多くの影響評価研究に活用された。

④地域的な気候現象の予測可能性の検討
・NHRCMの歴史実験（1950年～現在）と非温暖化実験の比較により、平成29年九州北部豪雨や平成30年7月豪雨に関する知見として、温暖化に伴う可降水量の増加による梅雨期豪雨の頻度増加が明らかになった。
・NHRCM将来予測実験により、(1)北陸山岳部の激しい降雪増加は日本海収束帯の強化、(2)夏季北海道北西部の極端降水増加は下層での風向及び風速の変化、(3)冬季静岡県の極端な日降水量の増加は日本列島付近に位置する低気圧の頻度の増加による事、また(4)東北地方などの積雪地域においては、温暖化による積雪減少により地表付近の気温上昇が大きくなることで積雪面上に存在する安定層が破壊され、地上風速の強化と気温上昇幅の拡大が引き起こされる事など、地域気候将来変化のメカニズムについて新たな知見を得た。

⑤国際貢献
・東南アジアを中心にこれまで延べ22人の研究者を招聘し、統合地域ダウンスケーリング実験東南アジア版CORDEX-SEA(Coordinated Regional Climate Downscaling Experiment Southeast Asia)へ貢献した。東南アジアを中心とした諸国では計算機環境が十分ではないため、研究者を招聘し気象研究所の計算機を使ってダウンスケーリング実験を実施している。その際にNHRCMを使用することによってNHRCMの海外への普及にも貢献している。（以下、関連した事例）
・25km及び5km解像度のNHRCMで東南アジア域における将来気候変動予測実験を行い、その実験結果をCORDEX-SEAへ提供した。
・タイで2km解像度のNHRCMを用いて将来予測実験を行い、その結果を影響評価の研究者へ提供し、河川の流水量将来変化予測に使われた。
・パナマで5km解像度のNHRCMを用いて将来予測実験を行い、その結果はパナマ運河の水量の賦存量の将来変化予測に使われた。
・CORDEX-EAに参画し、東アジア域でのダウンスケーリングを行った。

当初計画からの変更点
（副課題２）
適応策策定のための温暖化実験や d4PDF の様な大アンサンブル実験が出来たことにより、発生頻度の低い極端現象の確率的予測が可能になった。

成果の他の研究への波及状況
（副課題１）
本課題では、文部科学省「気候変動リスク情報創生プログラム」テーマＣ：「気候変動リスク情報の基盤技術開発」と連携して研究を行い、全球大気モデルに関する研究成果を相互に反映させた。また、気象研究所重点研究課題Ｃ３「地球環境監視・診断・予測技術高度化に関する研究」の副課題４「化学輸送モデル・同化技術の開発・高度化」と連携してエーロゾルに関する知見やモデル開発の成果を相互に反映させた。また、気象研究所一般研究課題 ｃ５「雪氷物理過程の観測とモデル化による雪氷圏変動メカニズムの解明」および ｃ７「海洋モデルの高度化に関する研究」と連携し、それぞれ積雪モデルおよび海洋モデルについて、モデル開発の成果や得られた知見を相互に反映させた。また、文部科学省「気候変動リスク情報創生プログラム」テーマＡ：「直面する地球環境変動の予測と診断」と連携し、気候モデル開発等に関する情報交換を行った。
本課題で開発した地球システムモデル MRI-ESM2 は、文部科学省「統合的気候モデル高度化研究プログラム」テーマＣ：「統合的気候変動予測」における高精度統合型モデルの開発の基盤を提供している。

（副課題２）
・地域気候モデルでの開発成果は、気象研究所重点研究課題Ａ１「メソスケール気象予測の改善と防災気象情報の高度化に関する研究」でのモデル開発と共有する。
・開発された地域気候モデルは他のプロジェクトや開発途上国における温暖化予測においても利用されている。
・予測データは他機関の研究者に提供され温暖化による影響の評価に利用されている。

研究成果及びその活用に関する意見（終了時評価の総合所見）
本研究課題については、気象研究所評議員会評価分科会（気候・地球環境分野）において終了時評価を実施した。終了時評価の総合所見については、「3.2.気象研究所評議委員会評価分科会」ページを参照。

成果発表一覧
（１）査読付き原著論文：124 件
1. Ito, R., T. Aoyagi, N. Hori, M. Oh’izumi, H. Kawase, K. Dairaku, N. Seino, and H. Sasaki, 2018: Improvement of Snow Depth Reproduction in Japanese Urban Areas by the Inclusion of a Snowpack Scheme in the SPUC Model. Journal of the Meteorological Society of

Japan. (in press)

2. Maycock, A. C., Matthes, K., Tegtmeier, S., Schmidt, H., Thiéblemont, R., Hood, L., Bekki, S., Deushi, M., Jöckel, P., Kirner, O., Kunze, M., Marchand, M., Marsh, D. R., Michou, M., Revell, L. E., Rozanov, E., Stenke, A., Yamashita, Y., and Yoshida, K., 2018: The representation of solar cycle signals in stratospheric ozone. Part 2: Analysis of global models. Atmospheric Chemistry and Physics, 18, 11323-11343.
3. Ayarzagüena, B., Polvani, L. M., Langematz, U., Akiyoshi, H., Bekki, S., Butchart, N., Dameris, M., Deushi, M., Hardiman, S. C., Jöckel, P., Klekociuk, A., Marchand, M., Michou, M., Morgenstern, O., O'Connor, F. M., Oman, L. D., Plummer, D. A., Revell, L., Rozanov, E., Saint-Martin, D., Scinocca, J., Stenke, A., Stone, K., Yamashita, Y., Yoshida, K., and Zeng, G., 2018: No Robust Evidence of Future Changes in Major Stratospheric Sudden Warmings: A Multi-model Assessment from CCMI. Atmospheric Chemistry and Physics, 18, 11277-11287.
4. Noda, S., K. Kodera, Y. Adachi, M. Deushi, S. Murakami, K. Yoshida, and S. Yoden, 2018: Mitigation of global cooling by stratospheric chemistry feedbacks in a simulation of the Last Glacial Maximum. Journal of Geophysical Research Atmosphere. (in press)
5. Kusunoki, S., 2018: How will the onset and retreat of rainy season over East Asia. Atmospheric Science Letters.
6. Benedetti, A., Reid, J. S. Knippertz, P. Marsham, J. H. Di Giuseppe, F. Rémy, S. Basart, S. Boucher, O. Brooks, I. M. Menut, L. Mona, L. Laj, P. Pappalardo, G. Wiedensohler, A. Baklanov, A. Brooks, M. Colarco, P. R. Cuevas, et al., 2018: Status and future of numerical atmospheric aerosol prediction with a focus on data requirements. Atmospheric Chemistry and Physics, 18, 10615-10643.
7. Maycock, A.C., W. J. Randel, A. K. Steiner, A. Y. Karpechko, J. Cristy, R. Saunders, D. W. J. Thompson, C.‐Z. Zou, A. Chrysanthou, N. L. Abraham, H. Akiyoshi, A. T. Archibald, N. Butchart, M. Chipperfield, M. Dameris, M. Deushi, S. Dhomse, G. D. Genova, P. Jöckel, D. E. Kinnison, O. Kirner, F. Ladstädter, M. Michou, O. Morgenstern, F. O'Connor, L. Oman, G. Pitari, D. A. Plummer, L. E. Revell, E. Rozanov, A. Stenke, D. Visioni, Y. Yamashita, G. Zeng, 2018: Revisiting the mystery of recent stratospheric temperature trends. Geophysical Research Letters.
8. Dhomse, S. S., Kinnison, D., Chipperfield, M. P., Salawitch, R. J., Cionni, I., Hegglin, M. I., Abraham, N. L., Akiyoshi, H., Archibald, A. T., Bednarz, E. M., Bekki, S., Braesicke, P., Butchart, N., Dameris, M., Deushi, M., Frith, S., Hardiman, S. C., Hassler, B., Horowitz, L. W., Hu, R.-M., Jöckel, P., Josse, B., Kirner, O., Kremser, S., Langematz, U., Lewis, J., Marchand, M., Lin, M., Mancini, E., Marécal, V., Michou, M., Morgenstern, O., O'Connor, F. M., Oman, L., Pitari, G., Plummer, D. A., Pyle, J. A., Revell, L. E., Rozanov, E., Schofield, R., Stenke, A., Stone, K., Sudo, K., Tilmes, S., Visioni, D., Yamashita, Y., and Zeng, G., 2018: Estimates of ozone return dates from Chemistry-Climate Model Initiative simulations. Atmospheric Chemistry and Physics, 18, 8409-8438.
9. Wales, P. A., R. J. Salawitch, J. M. Nicely, D. C. Anderson, T. P. Canty, S. Baidar, B. Dix, T. K. Koenig, R. Volkamer, D. Chen, L. G. Huey, D. J. Tanner, C. A. Cuevas, R. P. Fernandez, D. E. Kinnison, J.‐F. Lamarque, A. Saiz‐Lopez, E. L. Atlas, S. R. Hall, M. A. Navarro, L. L. Pan, S. M. Schauffler, M. Stell, S. Tilmes, K. Ullmann, A. J. Weinheimer, H. Akiyoshi, M. P. Chipperfield, M. Deushi, S. S. Dhomse, W. Feng, P. Graf, R. Hossaini, P. Jöckel, E. Mancini, M. Michou, O. Morgenstern, L. D. Oman, G. Pitari, D. A. Plummer, L. E. Revell, E. Rozanov, D. Saint‐Martin, R. Schofield, A. Stenke, K. A. Stone, D. Visioni, Y. Yamashita, G. Zeng, 2018: Stratospheric injection of brominated very short-lived substances: Aircraft observations in the Western Pacific and representation in global models. Journal of Geophysical Research

Atmosphere, 123.

10. Orbe, C., Yang, H., Waugh, D. W., Zeng, G., Morgenstern , O., Kinnison, D. E., Lamarque, J.-F., Tilmes, S., Plummer, D. A., Scinocca, J. F., Josse, B., Marecal, V., Jöckel, P., Oman, L. D., Strahan, S. E., Deushi, M., Tanaka, T. Y., Yoshida, K., Akiyoshi, H., Yamashita, Y., Stenke, A., Revell, L., Sukhodolov, T., Rozanov, E., Pitari, G., Visioni, D., Stone, K. A., Schofield, R., and Banerjee, A., 2018: Large-scale tropospheric transport in the Chemistry- Climate Model Initiative (CCMI) simulations. Atmospheric Chemistry and Physics, 18, 7217-7235.

11. Dietmüller, S., Eichinger, R., Garny, H., Birner, T., Boenisch, H., Pitari, G., Mancini, E., Visioni, D., Stenke, A., Revell, L., Rozanov, E., Plummer, D. A., Scinocca, J., Jöckel, P., Oman, L., Deushi, M., Kiyotaka, S., Kinnison, D. E., Garcia, R., Morge, 2018: Quantifying the effect of mixing on the mean age of air in CCMVal-2 and CCMI-1 models. Atmospheric Chemistry and Physics, 18, 6699-6720.

12. Sugimoto,S., R. Ito, K. Dairaku, H. Kawase, H. Sasaki, S. Watanabe, Y. Okada, S. Kawazoe, T. Yamazaki, T. Sasai, 2018: Impacts of spatial resolution in dynamical downscaling simulation on the consecutive dry days and near surface temperature over the central mountains in Japan. SOLA, 14, 46-51.

13. Yumimoto, K., T. Y. Tanaka, M.Yoshida, M. Kikuchi, T. M. Nagao, H. Murakami, and T. Maki, 2018: Assimilation and Forecasting Experiment for Heavy Siberian Wildfire Smoke in May 2016 with Himawari-8 Aerosol Optical Thickness. Journal of the Meteorological Society of Japan, advpub.

14. Endo, H., A. Kitoh, and H. Ueda, 2018: A unique feature of the Asian summer monsoon response to global warming: The role of different land-sea thermal contrast change between the lower and upper troposphere. SOLA, 14, 57-63.

15. Butchart, N., Anstey, J. A., Hamilton, K., Osprey, S., McLandress, C., Bushell, A. C., Kawatani, Y., Kim, Y.-H., Lott, F., Scinocca, J., Stockdale, T. N., Andrews, M., Bellprat, O., Braesicke, P., Cagnazzo, C., Chen, C.-C., Chun, H.-Y., Dobrynin, M., Garcia, R. R., Garcia-Serrano, J., Gray, L. J., Holt, L., Kerzenmacher, T., Naoe, H., Pohlmann, H., Richter, J. H., Scaife, A. A., Schenzinger, V., Serva, F., Versick, S., Watanabe, S., Yoshida, K., and Yukimoto, S., 2018: Overview of experiment design and comparison of models participating in phase 1 of the SPARC Quasi-Biennial Oscillation initiative (QBOi). Geoscientific Model Development, 11, 1009-1032.

16. Kawase, H., A. Yamazaki, H. Iida, K. Aoki, W. Shimada, H. Sasaki, A. Murata, and M. Nosaka, 2018: Simulation of extremely small amounts of snow observed at high elevations over the Japanese Northern Alps in the 2015/16 winter. SOLA, 14, 39-45.

17. Koshiro, T., M. Shiotani, H. Kawai, and S. Yukimoto, 2018: Evaluation of relationships between subtropical marine low stratiform cloudiness and estimated inversion strength in CMIP5 models using the satellite simulator package COSP. SOLA, 14, 25-32.

18. Zhang, J., Wenshou Tian, Fei Xie, Martyn P Chipperfield, Wuhu Feng, Seok-Woo Son, N Luke Abraham, Alexander T Archibald, Slimane Bekki, Neal Butchart, Makoto Deushi, Sandip Dhomse, Yuanyuan Han, Patrick Jöckel, Douglas Kinnison, Ole Kirner, Martine Mi, 2018: Stratospheric ozone loss over the Eurasian continent induced by the polar vortex shift. Nature Communications, 9, 206.

19. Sinha, P. R., Y. Kondo, K. Goto-Azuma, Y. Tsukagawa, K. Fukuda, M. Koike, S. Ohata, N. Moteki, T. Mori, N. Oshima, E. J. Førland, M. Irwin, J.-C. Gallet, and C. A. Pedersen, 2018: Seasonal progression of the deposition of black carbon by snowfall at Ny-Ålesund, Spitsbergen. Journal of Geophysical Research Atmosphere, 123.

20. Murata, A., H. Sasaki, H. Kawase, M. Nosaka, T. Aoyagi, M. Oh'izumi, N. Seino, F. Shido, K. Hibino, K. Ishihara, H. Murai, S. Yasui, S. Wakamatsu, and I. Takayabu, 2017:

Projection of future climate change over Japan in ensemble simulations using a convection-permitting regional climate model with urban canopy. SOLA, 13, 219-223.

21. Jing, X., K. Suzuki, H. Guo, D. Goto, T. Ogura, T. Koshiro, and J. Mülmenstädt, 2017: A multimodel study on warm precipitation biases in global models compared to satellite observations. Journal of Geophysical Research Atmosphere, 122, 11806-11824.

22. Kaiho K., and N. Oshima, 2017: Site of asteroid impact changed the history of life on Earth: the low probability of mass extinction. Scientific Reports, 7, 14855.

23. Kageyama, M., Albani, S., Braconnot, P., Harrison, S. P., Hopcroft, P. O., Ivanovic, R. F., Lambert, F., Marti, O., Peltier, W. R., Peterschmitt, J.-Y., Roche, D. M., Tarasov, L., Zhang, X., Brady, E. C., Haywood, A. M., LeGrande, A. N., Lunt, D. J., Maho, 2017: The PMIP4 contribution to CMIP6 - Part 4: Scientific objectives and experimental design of the PMIP4-CMIP6 Last Glacial Maximum experiments and PMIP4 sensitivity experiments. Geoscientific Model Development, 10, 4035-4055.

24. Neggers R. A. J., A. S. Ackerman, W. M. Angevine, E. Bazile, I. Beau, P. N. Blossey, I. A. Boutle, C. de Bruijn, A. Cheng, J. van der Dussen, J. Fletcher, S. Dal Gesso, A. Jam, H. Kawai, S. K. Cheedela, V. E. Larson, M.-P. Lefebvre, A. P. Lock, et al., 2017: Single-column model simulations of subtropical marine boundary-layer cloud transitions under weakening inversions. Journal of Advances in Modeling Earth Systems, 9, 2385-2412.

25 Yoshida, K., M. Sugi, R. Mizuta, H. Murakami, and M. Ishii, 2017: Future changes in tropical cyclone activity in high-resolution large-ensemble simulations. Geophysical Research Letters, 44, 9910-9917.

26 Kawai, H., T. Koshiro, and M. J. Webb, 2017: Interpretation of Factors Controlling Low Cloud Cover and Low Cloud Feedback Using a Unified Predictive Index. Journal of Climate, 30, 9119-9131.

27 Reddington, C., K. Carslaw, 24 名省略, N. Oshima, 11 名省略, 2017: The Global Aerosol Synthesis and Science Project (GASSP): Measurements and Modeling to Reduce Uncertainty. Bulletin of the American Meteorological Society, 98, 1857-1877.

28 Ose, T., 2017: Future precipitation changes during summer in East Asia and model dependence in high-resolution MRI-AGCM experiments. Hydrological Research Letters, 11, 168-174.

29 Ishii, M., Y. Fukuda, H. Hirahara, S. Yasui, T. Suzuki, and K. Sato, 2017: Accuracy of Global Upper Ocean Heat Content Estimation Expected from Present Observational Data Sets. SOLA, 13, 163- 167.

30 Koshiro, T., S. Yukimoto, and M. Shiotani, 2017: Interannual variability in low stratiform cloud amount over the summertime North Pacific in terms of cloud types. Journal of Climate, 30, 6107-6121.

31 Smalley, K. M., Dessler, A. E., Bekki, S., Deushi, M., Marchand, M., Morgenstern, O., Plummer, D. A., Shibata, K., Yamashita, Y., and Zeng, G., 2017: Contribution of different processes to changes in tropical lower-stratospheric water vapor in chemistry- climate models. Atmospheric Chemistry and Physics, 17, 8031-8044.

32 Jamaluddin, A.F., F. Tangang, J.X. Chung, L. Juneng, H. Sasaki,and I. Takayabu, 2017: Investigating the mechanisms of diurnal rainfall variability over Peninsular Malaysia using the non-hydrostatic regional climate model. Meteorology and Atmospheric Physics.

33 Mizuta, R., A. Murata, M. Ishii, H. Shiogama, K. Hibino, N. Mori, O. Arakawa, Y. Imada, K. Yoshida, T. Aoyagi, H. Kawase, M. Mori, Y. Okada, T. Shimura, T. Nagatomo, M. Ikeda, H. Endo, M. Nosaka, M. Arai, C. Takahashi, K. Tanaka, T. Takemi, Y. Tachikaw,

2017: Over 5000 Years of Ensemble Future Climate Simulations by 60 km Global and 20 km Regional Atmospheric Models. Bulletin of the American Meteorological Society, 98, 1383-1398.

34 Matsueda, M., and H. Endo, 2017: The robustness of future changes in Northern Hemisphere blocking: A large ensemble projection with multiple sea surface temperature patterns. Geophysical Research Letters, 44, 5158-5166.

35. Miyakawa, T., Oshima, N., Taketani, F., Komazaki, Y., Yoshino, A., Takami, A., Kondo, Y., and Kanaya, Y., 2017: Alteration of the size distributions and mixing states of black carbon through transport in the boundary layer in east Asia. Atmospheric Chemistry and Physics, 17, 5851-5864.

36. Pinzon, R., K. Hibino, I. Takayabu, and T. Nakaegawa, 2017: Virtual experiencing future climate changes in Central America with MRI-AGCM: climate analogues study. Hydrological Research Letters, 11, 106-113.

37. Kobashi, T., L. Menviel, A. Jeltsch-Thömmes, B. M. Vinther, J. E. Box, R. Muscheler, T. Nakaegawa, P. L. Pfister, M. Döring, M. Leuenberger, H. Wanner, A. Ohmura, 2017: Volcanic influence on centennial to millennial Holocene Greenland temperature change. Scientific Reports, 7, 1441.

38. Okada, Y., T. Takemi, H. Ishikawa, S. Kusunoki, and R. Mizuta, 2017: Future Changes in Atmospheric Conditions for the Seasonal Evolution of the Baiu as Revealed from Projected AGCM Experiments. Journal of the Meteorological Society of Japan, 95, 239-260.

39. Yukimoto, S., K. Kodera, and R. Thiéblemont, 2017: Delayed North Atlantic Response to Solar Forcing of the Stratospheric Polar Vortex. SOLA, 13, 53-58.

40. Nakaegawa, T., K. Hibino, I. Takayabu, 2017: Identifying climate analogues for cities in Australia by a non-parametric approach using multi-ensemble, high-horizontal-resolution future climate projections by an atmospheric general circulation model, MRI-AGCM3.2H. Hydrological Research Letters, 11, 72-78.

41. Sugi, M., Y. Imada, T. Nakaegawa, and K. Kamiguchi, 2017: Estimating probability of extreme rainfall over Japan using Extended Regional Frequency Analysis. Hydrological Research Letters, 11, 19-23.

42. Shimura, T., N. Mori, T. Takemi, and R. Mizuta, 2017: Long-term impacts of ocean wave-dependent roughness on global climate systems. Journal of Geophysical Research Oceans. (in press)

43. Kitoh, A., 2017: The Asian Monsoon and its Future Change in Climate Models: A Review. Journal of the Meteorological Society of Japan, 95, 7-33.

44. Murata, A., H. Sasaki, H. Kawase, and M. Nosaka, 2017: Evaluation of precipitation over an oceanic region of Japan in convection-permitting regional climate model simulations. Climate Dynamics, 48, 1779-1792.

45. Morgenstern, O., Hegglin, M. I., Rozanov, E., O'Connor, F. M., Abraham, N. L., Akiyoshi, H., Archibald, A. T., Bekki, S., Butchart, N., Chipperfield, M. P., Deushi, M., Dhomse, S. S., Garcia, R. R., Hardiman, S. C., Horowitz, L. W., Jöckel, P., Josse, B.,, 2017: Review of the global models used within phase 1 of the Chemistry- Climate Model Initiative (CCMI). Geoscientific Model Development, 10, 639-671.

46. Kusunoki, S., 2017: Future changes in precipitation over East Asia projected by the global atmospheric model MRI-AGCM3.2. Climate Dynamics.

47. Noda, S., K. Kodera, Y. Adachi, M. Deushi, A. Kitoh, R. Mizuta, S. Murakami, K. Yoshida, and S. Yoden, 2017: Impact of interactive chemistry of stratospheric ozone on Southern Hemisphere paleoclimate simulation. Journal of Geophysical Research Atmosphere, 122,

878-895.

48. Ogata, T., S. J. Johnson, R. Schiemann, M.-E. Demory, R. Mizuta, K. Yoshida, O. Arakawa, 2017: The resolution sensitivity of the Asian summer monsoon and its inter-model comparison between MRI-AGCM and MetUM. Climate Dynamics.
49. Faye T. Cruz, and H. Sasaki, 2017: Simulation of present climate over Southeast Asia using the Non-Hydrostatic Regional Climate Model. SOLA, 13, 13-18.
50. Nakaegawa, T., 2017: Statistical evaluation of future soil moisture changes in East Asia projected in a CMIP5 multi-model ensemble. Hydrological Research Letters, 11, 37-43.
51. Endo, H., A. Kitoh, R. Mizuta, and M. Ishii, 2017: Future changes in precipitation extremes in East Asia and their uncertainty based on large ensemble simulations with a high-resolution AGCM. SOLA, 13, 7-12.
52. Murata, A., H. Sasaki, H. Kawase, and M. Nosaka, 2016: Identification of key factors in future changes in precipitation extremes over Japan using ensemble simulations. Hydrological Research Letters, 10, 126-131.
53. Ogata, T., R. Mizuta, and K. Yoshida, 2016: Effect of High-Resolution SST on East Asian Summer Monsoon and Tropical Cyclone Activity in a 60-km AGCM. Hydrological Research Letters, 10, 95-100.
54. Haarsma, R. J., M. Roberts, P. L. Vidale, C. A. Senior, A. Bellucci, Q. Bao, P. Chang, S. Corti, N. S. Fuč kar, V. Guemas, J. von Hardenberg, W. Hazeleger, C. Kodama, T. Koenigk, L.-Y. R. Leung, J. Lu, J.-J. Luo, J. Mao, M. S. Mizielinski, R. Mizuta, P. No, 2016: High Resolution Model Intercomparison Project (HighResMIP v1.0) for CMIP6. Geoscientific Model Development, 9, 4185-4208.
55. Kodera, K., R. Thiéblemont, S. Yukimoto, and K. Matthes, 2016: How can we understand the global distribution of the solar cycle signal on the Earth's surface?. Atmospheric Chemistry and Physics, 16, 12925-12944.
56. Kawai, H., T. Koshiro, H. Endo, O. Arakawa, and Y. Hagihara, 2016: Changes in Marine Fog in a Warmer Climate. Atmospheric Science Letters, 17, 548-555.
57. Kuroda, Y., and M. Deushi, 2016: Influence of the solar cycle on the Polar-night Jet Oscillation in the Southern Hemisphere. Journal of Geophysical Research Atmosphere, 121, 11575-11589.
58. Sugi, M., Murakami, H. and Yoshida, K., 2016: Projection of future changes in the frequency of intense tropical cyclones. Climate Dynamics, 49, 619-632.
59. Griffies, S. M., G. Danabasoglu, P. J. Durack, H. Tsujino, 他35名, 2016: OMIP contribution to CMIP6: experimental and diagnostic protocol for the physical component of the Ocean Model Intercomparison Project. Geoscientific Model Development, 9, 3231-3296.
60. Kusunoki, S., 2016: Is the global atmospheric model MRI-AGCM3.2 better than the CMIP5 atmospheric models in simulating precipitation over East Asia?. Climate Dynamics.
61. Kamae, Y., Yoshida, K., and Ueda, H., 2016: Sensitivity of Pliocene climate simulations in MRI-CGCM2.3 to respective boundary conditions. Climate of the Past, 12, 1619-1634.
62. Kawase, H., A. Murata, R. Mizuta, H. Sasaki, M. Nosaka, M. Ishii, and I. Takayabu, 2016: Enhancement of heavy daily snowfall in central Japan due to global warming as projected by large ensemble of regional climate simulations. Climatic Change, 139, 265-278.
63. Ogata, T., R. Mizuta, Y. Adachi, H. Murakami, and T. Ose, 2016: Atmosphere-Ocean Coupling Effect on Intense Tropical Cyclone Distribution and its Future Change with 60km-AOGCM. Scientific Reports, 6, 29800.
64. Nosaka, M., H. Sasaki, A. Murata, H. Kawase, and M. Oh'izumi, 2016: Bias Correction of Snow Depth by Using Regional Frequency Analysis in the Non-Hydrostatic Regional Climate Model around Japan. SOLA, 12, 165-169.

65. Kaiho, K., N. Oshima, K. Adachi, Y. Adachi, T. Mizukami, M. Fujibayashi, and R. Saito, 2016: Global climate change driven by soot at the K-Pg boundary as the cause of the mass extinction. Scientific Reports, 6, 28427.

66. Tseng, Y., H. Lin, H. Chen, K. Thompson, Y. Fujii, H. Tsujino, 他 24 名, 2016: North and equatorial Pacific Ocean circulation in the CORE-II hindcast simulations. Ocean Modelling, 104, 143-170.

67. Yingjiu, B., I. Kaneko, H. Nishi, H. Sasaki, A. Murata, K. Kurihara, and I. Takayabu, 2016: A web platform for community-based adaptation decision-making under uncertainty. International Journal of Climate Change: Impacts and Responces, 8, 33-51.

68. Day, J. J., S. Tietsche, M. Collins, H. F. Goessling, V. Guemas, A. Guillory, W. J. Hurlin, M. Ishii, S. P. E. Keeley, D. Matei, R. Msadek, M. Sigmond, H. Tatebe, and E. Hawkin, 2016: The Arctic Predictability and Prediction on Seasonal-to-Interannual TimEscales (APPOSITE) data set version 1. Geoscientific Model Development, 2255-2270.

69. Kondo, Y., N. Moteki, N. Oshima, S. Ohata, M. Koike, Y. Shibano, N. Takegawa, and K. Kita, 2016: Effects of wet deposition on the abundance and size distribution of black carbon in East Asia. Journal of Geophysical Research Atmosphere, 121, 4691-4712.

70. Tsushima, Y., M. A. Ringer, T. Koshiro, H. Kawai, R. Roehrig, J. Cole, M. Watanabe, T. Yokohata, A. Bodas-Salcedo, K. D. Williams, and M. J. Webb, 2016: Robustness, uncertainties, and emergent constraints in the radiative responses of stratocumulus cloud regimes to future warming. Climate Dynamics, 46(9), 3025-3039.

71. Butler, A. H., A. Arribas, M. Athanassiadou, … , Y. Imada, M. Ishii, …, and T. Yasuda, 2016: The Climate-system Historical Forecast Project: do stratosphere-resolving models make better seasonal climate predictions in boreal winter?.. Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, 142, 1413-1427.

72. Ilicak, M., H. Drange, Q. Wang, R. Gerdes, Y. Fujii, H. Tsujino, 他 32 名, 2016: An assessment of the Arctic Ocean in a suite of interannual CORE-II simulations. Part III: Hydrography and fluxes. Ocean Modelling, 100, 141-161.

73. Ogata, T., R. Mizuta, Y. Adachi, H. Murakami, and T. Ose, 2016: Effect of air-sea coupling on the frequency distribution of intense tropical cyclones over the northwestern Pacific. Geophysical Research Letters, 42, 10145-10421.

74. Johnson, G. C., J. M. Lyman, T. Boyer, C. M. Domingues, M. Ishii, R. Killick, D. Monselesan, and S. E. Wijffels, 2016: cean heat content in “State of the Climate in 2015”. Bulletin of the American Meteorological Society, 97, S66- S70. (in press)

75. Kitoh, A., T. Ose, and I. Takayabu, 2016: Dynamical Downscaling for Climate Projection with High-Resolution MRI AGCM-RCM. Journal of the Meteorological Society of Japan, 94A, 1-16.

76. Kieu-Thi, X., H. VU-Thanh, T. Nguyen-Minh, D. Le, L. Nguyen-Minh, I. Takayabu, H.Sasaki, and A. Kitoh, 2016: Rainfall and Tropical Cyclone Activity over Vietnam Simulated and Projected by the Non-Hydrostatic Regional Climate Moel - NHRCM. Journal of the Meteorological Society of Japan, 94A, 135-150.

77. Hibino, K., and I. Takayabu, 2016: A Trade-Off Relation between Temporal and Spatial Averaging Scales on Future Precipitation Assessment. Journal of the Meteorological Society of Japan, 94A, 121-134.

78. Takayabu, I., and K. Hibino, 2016: The skillful time scale of climate models. Journal of the Meteorological Society of Japan, 94A, 191-197.

79. Takayabu, I., H. Kanamaru, K. Dairaku, R. Benestad, H. von Storch, and J. H. Christensen, 2016: Reconsidering the Quality and Utility of Downscaling. Journal of the

Meteorological Society of Japan, 94A, 31-45.

80. Kanada, S., and A. Wada, 2016: Sensitivity to horizontal resolution of the simulated intensifying rate and inner-core structure of typhoon Ida, an extremely intense typhoon. Journal of the Meteorological Society of Japan, 94A, 181-190.
81. Yumimoto, K., T. M. Nagao, M. Kikuchi, T. T. Sekiyama, H. Murakami, T. Y. Tanaka, A. Ogi, H. Irie, P. Khatri, H. Okumura, K. Arai, I. Morino, O. Uchino, and T. Maki, , 2016: Aerosol data assimilation using data from Himawari-8, a next-generation geostationary meteorological satellite. Geophysical Research Letters, 43, 5886-5894.
82. Kitoh, A., and H. Endo, 2016: Changes in precipitation extremes projected by a 20-km mesh global atmospheric model. Weather and Climate Extremes, 11, 41-52.
83. Wang, Q., M. Ilicak, R. Gerdes, H. Drange, Y. Fujii, H. Tsujino, 他 33 名, 2016: An assessment of the Arctic Ocean in a suite of interannual CORE-II simulations. Part II: Liquid freshwater.. Ocean Modelling, 99, 86-109.
84. Wang, Q., M. Ilicak, R. Gerdes, H. Drange, Y. Fujii, H. Tsujino, 他 33 名, 2016: An assessment of the Arctic Ocean in a suite of interannual CORE-II simulations. Part I: Sea ice and solid fresh water. Ocean Modelling, 99, 110-132.
85. Cruz, F. T., H. Sasaki, and G. T. Narisma, 2016: Assessing the sensitivity of the Non‐hydrostatic Regional Climate Model to Boundary Conditions and Convective Schemes over the Philippines. Journal of the Meteorological Society of Japan, 94, 165-179.
86. Danabasoglu, G., S. G. Yeager, W. M. Kim, Y. Fujii, H. Tsujino, et al., 2016: North Atlantic simulations in coordinated ocean-ice reference experiments phase II (CORE-II). Part II: Inter-annual to decadal variability. Ocean Modelling, 97, 65-90.
87. Stanfield, R. E., J. H. Jiang, X. Dong , B. Xi, H. Su, L. Donner, L. Rotstayn, T. Wu, J. Cole, and E. Shindo, 2015: A quantitative assessment of precipitation associated with the ITCZ in the CMIP5 GCM simulations. Climate Dynamics.
88. Suzuki, T., and M. Ishii, 2015: Interdecadal baroclinic sea level changes in the North Pacific based on historical ocean hydrographic observations. Journal of Climate, 28, 4585- 4594.
89. Kawai, H., S. Yabu, Y. Hagihara, T. Koshiro, and H. Okamoto, 2015: Characteristics of the Cloud Top Heights of Marine Boundary Layer Clouds and the Frequency of Marine Fog over Mid-Latitudes. Journal of the Meteorological Society of Japan, 93, 613-628.
90. Kanada, S., and A. Wada, 2015: Numerical Study on the Extremely Rapid Intensification of an Intense Tropical Cyclone: Typhoon Ida (1958). Journal of the Atmospheric Sciences, 72, 4194-4217.
91. Kawase, H., C. Suzuki, N. N. Ishizaki, F. Uno, H. Iida, and K. Aoki, 2015: Simulations of Monthly Variation in Snowfall over Complicated Mountainous Areas around Japan’s Northern Alps. SOLA, 11, 138-143.
92. Webb, M., J, A. P. Lock, C. S. Bretherton, S. Bony, J. Cole, S. Kang, T. Koshiro, H. Kawai, T. Ogura, R. Roehrig, Y. Shin, T. Mauritsen, S. S. Sherwood, J. Vial, M. Watanabe, M. D. Woelfle, and M. Zhao, 2015: The impact of parametrized convection on cloud feedback. Philosophical Transactions A, 373.
93. Kawase, H., H. Sasaki, A. Murata, and M. Nosaka, 2015: Future Changes in Winter Precipitation around Japan Projected by Ensemble Experiments Using NHRCM. Journal of the Meteorological Society of Japan, 93, 571-580.
94. Suzuki, K., G. L. Stephens, A. Bodas-Salcedo, M. Wang, J.-C. Golaz, T. Yokohata, and T. Koshiro, 2015: Evaluation of the warm rain formation process in global models with satellite observations. Journal of the Atmospheric Sciences, 72, 3996-4014.
95. Sugi, M., K. Yoshida, and H. Murakami, 2015: More tropical cyclones in a cooler climate?.

Geophysical Research Letters, 42, 6780-6784.

96. Miyazaki, S., K. Saito, J. Mori, T. Yamazaki, T. Ise, H. Arakida, T. Hajima, Y. Iijima, H. Machiya, T. Sueyoshi, H. Yabuki, E. J. Burke, M. Hosaka, K. Ichii, H. Ikawa, A. Ito, A. Kotani, Y. Matsuura, M. Niwano, and T. Nitta , 2015: The GRENE-TEA model intercomparison project (GTMIP): overview and experiment protocol for Stage 1 . Geoscientific Model Development, 8, 2841-2856.

97. Kusunoki, S, R. Mizuta, M. Hosaka, 2015: Future changes in precipitation intensity over the Arctic projected by a global atmospheric model with a 60-km grid size. Polar Science, 9, 277-292.

98. Hibino, K., I. Takayabu, and T. Nakaegawa, 2015: Objective estimate of future climate analogues projected by an ensemble AGCM experiment under the SRES A1B scenario. Climatic Change, 131, 677-689.

99. Downes, S. M., R. Farneti, P. Uotila, S. M. Griffies, S. J. Marsland, H. Tsujino, et al., 2015: An assessment of Southern Ocean water masses and sea ice during 1988-2007 in a suite of interannual CORE-II simulations. Ocean Modelling, 94, 67-94.

100. Farneti, R., S. M. Downes, S. M. Griffies, S. J. Marsland, H. Tsujino, et al., 2015: An assessment of Antarctic Circumpolar Current and Southern Ocean meridional overturning circulation during 1958-2007 in a suite of interannual CORE-II simulations. Ocean Modelling, 93, 84-120.

101. Murata, A., H. Sasaki, H. Kawase, M. Nosaka, M. Oh'izumi, T. Kato, T. Aoyagi, F. Shido, K. Hibino, S. Kanada, A. Suzuki-Parker, and T. Nagatomo, 2015: Projection of future climate change over Japan in ensemble simulations with a high-resolution regional climate model. SOLA, 11, 90-94.

102. Xavier, P. K., et al. , 2015: Vertical structure and physical processes of the Madden-Julian Oscillation: Biases and uncertainties at short range. Journal of Geophysical Research Atmosphere, 120, 4749-4763.

103. Klingaman, N. P., et al., 2015: Vertical structure and physical processes of the Madden-Julian oscillation: Linking hindcast fidelity to simulated diabatic heating and moistening. Journal of Geophysical Research Atmosphere, 120, 4690-4717.

104. Jiang Xianan, Duane E. Waliser Prince K. Xavier Jon Petch Nicholas P. Klingaman Steven J. Woolnough Bin Guan Gilles Bellon Traute Crueger Charlotte DeMott Cecile Hannay Hai Lin Wenting Hu Daehyun Kim Cara‐Lyn Lappen Mong‐Ming Lu Hsi‐Yen Ma Tomoki Miyakawa James A. Ridout Siegfried D. Schubert John Scinocca Kyong‐Hwan Seo Eiki Shindo Xiaoliang Song Cristiana Stan Wan‐Ling Tseng Wanqiu Wang Tongwen Wu Xiaoqing Wu Klaus Wyser Guang J. Zhang Hongyan Zhu, 2015: Vertical structure and physical processes of the Madden-Julian oscillation: Exploring key model physics in climate simulations. Journal of Geophysical Research Atmosphere, 120, 4718-4748.

105. Hoshika, Y., G. Katata, M. Deushi, M. Watanabe, T. Koike, and E. Paoletti, 2015: Ozone-induced stomatal sluggishness changes carbon and water balance of temperate deciduous forests. Scientific Reports, 5.

106. Kamae, Y., H. Shiogama, M. Watanabe, M. Ishii, H. Ueda, and M. Kimot, 2015: Recent slowdown of tropical upper-tropospheric warming associated with Pacific climate variability. Geophysical Research Letters, 42, 2995-3003.

107. Murazaki, K., H. Tsujino, T. Motoi, and K. Kurihara, 2015: Influence of the Kuroshio large meander on the climate of Japan based on a regional climate model. Journal of the Meteorological Society of Japan, 93, 161-179.

108. Storto, A., S. Masina, M. Balmaseda, S. Guinehut, Y. Xue, T. Szekely, I. Fukumori, G. Forget, Y.-S. Chang, S. A. Good, A. Köhl, G. Vernieres, N. Ferry, K. A. Peterson, D. Behringer, M. Ishii, S. Masuda, Y. Fujii, T. Toyoda, Y. Yin, M. Valdivieso, B. Barnier, 2015:

Steric sea level variability (1993- 2010) in an ensemble of ocean reanalyses and objective analyses. Climate Dynamics.

109. Jonathan H. Jiang, Hui Su, Chengxing Zhai, T. Janice Shen, Tongwen Wu, Jie Zhang, Jason N. S. Cole, Knut von Salzen, Leo J. Donner, Charles Seman, Anthony Del Genio, Larissa S. Nazarenko, Jean-Louis Dufresne, ..., T. Koshiro, H. Kawai, ..., 2015: Evaluating the Diurnal Cycle of Upper-Tropospheric Ice Clouds in Climate Models Using SMILES Observations. Journal of the Atmospheric Sciences, 72, 1022-1044.

110. Webb, M. J., A. P. Lock, A. Bodas-Salcedo, S. Bony, J. N. S. Cole, T. Koshiro, H. Kawai, C. Lacagnina, F. M. Selten, R. Roehrig, and B. Stevens, 2015: The diurnal cycle of marine cloud feedback in climate models. Climate Dynamics, 44, 1419-1436.

111. Takegawa, N., N. Moteki, N. Oshima, M. Koike, K. Kita, A. Shimizu, N. Sugimoto, and Y. Kondo, 2014: Variability of aerosol particle number concentrations observed over the western Pacific in the spring of 2009. Journal of Geophysical Research, 119, 13,474- 13,488.

112. Samset, B. H., G. Myhre, A. Herber, Y. Kondo, S.-M. Li, N. Moteki, M. Koike, N. Oshima, J. P. Schwarz, Y. Balkanski, S. E. Bauer, N. Bellouin, T. K. Berntsen, H. Bian, M. Chin, T. Diehl, R. C. Easter, S. J. Ghan, T. Iversen, A. Kirkevåg, J.-F. Lamarque, G, 2014: Modelled black carbon radiative forcing and atmospheric lifetime in AeroCom Phase II constrained by aircraft observations. Atmospheric Chemistry and Physics, 14, 12,465- 12,477.

113. Mizuta, R., O. Arakawa, T. Ose, S. Kusunoki, H. Endo, and A. Kitoh, 2014: Classification of CMIP5 future climate responses by the tropical sea surface temperature changes. SOLA, 10, 167-171.

114. Mori, T., Y. Kondo, S. Ohata, N. Moteki, H. Matsui, N. Oshima, and A. Iwasaki, 2014: Wet deposition of black carbon at a remote site in the East China Sea. Journal of Geophysical Research, 119, 10,485- 10,498.

115. Murata, A., H. Sasaki, M. Hanafusa, and K. Kurihara, 2014: Mechanism of early-summer low-temperature extremes in Japan projected by a nonhydrostatic regional climate model. Weather and Climate Extremes, 4, 62-74.

116. Griffies, S. M., J. Yin, P. J. Durack, P. Goddard, H. Tsujino, (他 38 名), 2014: An assessment of global and regional sea level for years 1993 – 2007 in a suite of interannual CORE – II simulations.. Ocean Modelling, 78, 35-89.

117. Endo, H., and A. Kitoh, 2014: Thermodynamic and dynamic effects on regional monsoon rainfall changes in a warmer climate. Geophysical Research Letters, 41, 1704-1710.

118. Danabasoglu, G., S. G. Yeager, D. Bailey, Y. Fujii, H. Tsujino, (他 42 名), 2014: North Atlantic simulations in Coordinated Ocean – ice Reference Experiments phase II (CORE – II). Part I: Mean states.. Ocean Modelling, 73, 76-107.

119. Bodas-Salcedo, A., K. D. Williams, M. A. Ringer, I. Beau, J. N. S. Cole, J.-L. Dufresne, T. Koshiro, B. Stevens, Z. Wang, and T. Yokohata, 2014: Origins of the solar radiation biases over the Southern Ocean in CFMIP2 models. Journal of Climate, 27, 41-56.

120. Kitoh, A., S. Kusunoki, and T. Nakaegawa, 2011: Climate change projections over South America in the late 21st century with the 20 and 60km mesh Meteorological Research Institute atomospheric general circulation model (MRI-AGCM).. Journal of Geophysical Research Atmosphere, 116, D06105.

121. 星野剛, 山田朋人, 稲津將, 佐藤友徳, 川瀬宏明, 杉本志織, 2018: 大量アンサンブル気候予測データを用いた大雨の時空間特性とその将来変化の分析. 土木学会論文集.

122. 佐藤圭, 江波進一, 藤谷雄二, 古山昭子, 伏見暁洋, 猪俣敏, 桑田幹哲, 持田陸宏, 森野悠, 中山智喜, 大島長, 坂本陽介, 高見昭憲, 上田佳代, 吉野彩子, 白岩学, 2016: JSPS-DFG セ

ミナー「大気エアロゾルの物理化学特性ならびにその大気質および健康への影響」参加報告. エアロゾル研究, 31 (1), 59-62.

123. 佐藤圭, 江波進一, 藤谷雄二, 古山昭子, 伏見暁洋, 猪俣敏, 桑田幹哲, 持田陸宏, 森野悠, 中山智喜, 大島長, 坂本陽介, 高見昭憲, 上田佳代, 吉野彩子, 白岩学, 2016: JSPS-DFG セミナー「大気エアロゾルの物理化学特性ならびにその大気質および健康への影響」の参加報告. 大気化学研究, 34, 41-43.

124. 石崎 安洋, 江守 正多, 沖 大幹, 塩竈 秀夫, 横畠 徳太, 吉森 正和, 鼎 信次郎, 仲江川 敏之, 中河嘉明, 2014: 簡易気候モデルを用いた大気大循環モデルの模倣. 土木学会論文集, 70, 307-312.

（２）査読論文以外の著作物（翻訳、著書、解説）: 12 件

1. Kawai, H., S. Yukimoto, T. Koshiro, N. Oshima, T. Tanaka, and H. Yoshimura, 2017: Improved Representation of Clouds in Climate Model MRI-ESM2. CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling, 47, 707.
2. Kitoh, A., and Endo, H., 2016: Monsoon Precipitation in a Future Warmer World. The Global Monsoon: Research and Forecast 3rd Edition, 303-313.
3. Boyer, T., C. M. Domingues, S. A. Good, G. C. Johnson, J. M. Lyman, M. Ishii, V. Gouretski, J. K. Willis, J. Antonov, S. Wijffels, J. A. Church, R. Cowley, N. Bindoff,, 2016: Sensitivity of Global Upper Ocean Heat Content Estimates to Mapping Methods, XBT Bias Corrections, and Baseline Climatologies. Journal of Climate, 29, 4817-4842.
4. Endo, H., and A. Kitoh, 2016: Projecting changes of the Asian summer monsoon through the twenty-first century. The Monsoons and Climate Change, 47-66.
5. Bai, Y., I. Kaneko, H. Kobayashi, H. Sasaki, M. Hanafusa, K. Kurihara, I. Takayabu, and A. Murata, 2014: A GIS-based tool for regional adaptation decision-making for depopulated communities in Japan. Engineering Geology for Society and Territory - Volume 1, 183-187.
6. 石井 正好, 2018: 長期気候変動の再現と予測 － 歴史的観測データと地球システムモデル －. 日本原子力学会誌 アトモス, 60, 19-22.
7. 田中 泰宙, 小木 昭典, 2018: 気象庁全球黄砂予測モデルの更新について. 測候時報, 84, 109-128.
8. 吉田康平, 2017: CMIP6 における太陽活動変動の気候影響評価実験. PSTEP Newsletter, 6, 3-4.
9. 石井正好, 2016: 国内・国際海洋データベース再構築プロジェクト： XBT Japan と IQuOD. 海洋学会ニュースレター, 第 6 巻、第 3 号, 7-8.
10. 梶野瑞王, 田中泰宙, 2016: 火山噴火と大気環境 ―第 4 講　火山噴出物の大気動態・環境影響―②硫黄酸化物. 大気環境学会誌, 51(1), A1-A9, doi:10.11298/taiki.51.A1.
11. 建部洋晶, 石井正好, 2015: 新用語解説 近未来予測. 天気, 62, 607-608.
12. 村田昭彦, 2015: 対流バースト. 天気, 62, 459-460.

（３）学会等発表

ア. 口頭発表

・国際的な会議・学会等 : 71 件

1. Kawai, H., T. Koshiro, and M. Webb, A New Index for Low Cloud Cover and Interpretation of Low Cloud Feedback, 15th Conference on Cloud Physics/15th Conference on Atmospheric Radiation, 2018 年 7 月, カナダ, バンクーバー
2. Oshima, N., and K. Kaiho, Global climate change driven by soot ejection following the asteroid impact as the cause of the extinction of the dinosaurs, Asia Oceania Geosciences Society 15th Annual Meeting (AOGS2018), 2018 年 6 月, アメリカ, ホノルル

3. Tanaka, T.Y., A. Ogi, K. Yumimoto, S. Yabu, T. Aoyagi, M. Deushi, M. Kajino, N. Oshima, T. T. Sekiyama, T. Maki: Updates of the aerosol prediction of the Japan Meteorological Agency, ICAP 10th Working Group Meeting: Seamless model development: Aerosol modelling across timescales, Jun 2018, Exeter, UK
4. Kawai, H., T. Koshiro, H. Endo, and O. Arakawa, Changes in Marine Fog over the North Pacific in Warmer Climates, JpGU meeting 2018, 2018年5月, 千葉県
5. Yoshida, K. and R. Mizuta , How do CMIP5 models drive upwelling in the tropical tropopause layer?, The UTLS: Current status and Emerging challenges, 2018年2月, ドイツ, マインツ
6. N. Oshima and M. Koike, Modeling studies of black carbon using a MRI Earth System Model, AMAP short-lived climate forcers (SLCF) expert group meeting, 2018年1月, フィンランド, ヘルシンキ
7. Kusunoki, S., Future changes in precipitation over the Arctic projected by massive ensemble simulations with a 60-km mesh global atmospheric model, Fifth International Symposium on Arctic Research (ISAR-5), 2018年1月, 東京都
8. Kusunoki, S., Future changes in precipitation over the Arctic projected by massive ensemble simulations with a 60-km mesh global atmospheric model, The Eighth Symposium on Polar Science , 2017年12月, 東京都立川市
9. Tomoaki Ose, Systematic Biases of Present-day's Land Surface Air Temperature and Precipitation and Associated Tendency of Future Projection in the Asia Monsoon of the CMIP5 models, The Sixth WMO International Workshop on Monsoons (IWM-VI), 2017年11月, シンガポール, シンガポール
10. Kusunoki, S., Future changes in precipitation over East Asia projected by massive ensemble simulations with a 60-km mesh global atmospheric model, Sixth International Workshop on Monsoons;IWM-6, 2017年11月, シンガポール, シンガポール
11. Ksuunoki, S., Future changes in precipitation over East Asia projected by the global atmospheric model MRI-AGCM3.2, the Asian Conference on Meteorology 2017, 2017年10月, 韓国, 釜山
12. Mizuta, R., H. Shiogama, A. Murata, K. Yoshida, O. Arakawa, H. Endo, M. Ishii1, I. Takayabu, E. Nakakita, and M. Kimoto, Large ensemble climate simulations with high-resolution AGCM and RCM, International Symposium on Earth-Science Challenges (ISEC) 2017, 2017年10月, 京都府宇治市
13. Hiroaki KAWASE, Hidetaka SASAKI, Akihiko MURATA, Masaya NOSAKA, Izuru TAKAYABU, Takahiro Sasai, Takeshi Yamazaki, Past simulation and future projection of snowfall over mountainous areas in central Japan, International Workshop on Climate Downscaling Studies, 2017年10月, 茨城県つくば市
14. Kusunoki, S., International cooperation with Latin America through atmospheric global model of MRI, Estudios del cambio climático utilizando aplicaciones de reducción de escala dinámicas: caso de panamá 力学的ダウンスケールを応用した気候変動研究：パナマの事例, 2017年9月, パナマ, パナマ市
15. Hiroaki Kawase, Hidetaka Sasaki, Akihiko Murata, Masaya Nosaka, Izuru Takayabu, Rui Ito, Takahiro Sasai, Takeshi Yamazaki, Shiori Sugimoto, Future changes in extremely heavy winter precipitation around Japan projected by regional climate models, Asia Oceania Geosciences Society 14th Annual Meeting (AOGS2017), 2017年8月, シンガポール, シンガポール
16. Murata, A., H. Sasaki, H. Kawase, M. Nosaka, T. Aoyagi, and M. Oh'izumi, Projection of heavy precipitation over Japan in ensemble simulations with a convection-permitting regional climate model, Asia Oceania Geosciences Society 14th Annual Meeting (AOGS2017), 2017年8月, シンガポール, シンガポール

17. Taichu Y. Tanaka, Akinori Ogi, Keiya Yumimoto, Naga Oshima, Toshinori Aoyagi, Makoto Deushi, Tsuyoshi T. Sekiyama, Takashi Maki, Shokichi Yabu, Updates of the Aerosol Prediction of the Japan Meteorological Agency, ICAP 9th Working Group Meeting: Radiative Transfer and Impacts of Aerosol Radiative Forcing on Numerical Weather Prediction, 2017年6月, フランス, リール
18. Kawai, H., S. Yabu, T. Koshiro, and Y. Hagihara, The Cloud Top Heights of Marine Low Clouds and the Frequency of Marine Fog over Mid-Latitudes, and their Controlling Environment, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017年5月, 千葉県
19. Kusunoki, S., When does climate shift emerge in the future beyond the historical variability of precipitation?, The 2nd International Workshop on “ Climate Change and Precipitation in the East Asia”, 2017年3月, 東京都
20. Endo, H., and A. Kitoh, Future changes in the Asian summer monsoon: the role of direct CO2 radiative forcing and indirect SST warming, The second International Workshop on ″Climate change and Precipitation in the East Asia″, 2017年3月, 東京都
21. Mizuta, R., and S. Yukimoto, GCMs at MRI (MRI-AGCM,MRI-ESM), Workshop on Global Precipitation Systems, 2016年11月, 神奈川県横浜市
22. Hiroaki Kawase, Hidetaka Sasaki, Akihiko Murata, Masaya Nosaka, Izuru Takayabu, Ryo Mizuta, Masayoshi Ishii, Koji Dairaku, and Rui Ito, High-resolution regional climate simulations for future climate projection in Japan and collaborations with Southeast Asia, The 4th Workshop of the Southeast Asia Regional Climate Downscaling (SEACLID)/ CORDEX Southeast Asia Project, 2016年11月, ベトナム, ハノイ
23. N. Oshima, Modeling study of black carbon over the Arctic using a MRI Earth System model, Japan-Germany Workshop on Arctic Science, 2016年11月, 東京都
24. Koshiro, T., H. Kawai, and S. Yukimoto, Evaluation of relationship between subtropical marine low stratiform cloudiness and estimated inversion strength in CMIP5 AMIP simulations using COSP, 第8回熱帯気象研究会, 2016年9月, 京都府宇治市
25. Hiroaki Kawase, Hidetaka Sasaki, Akihiko Murata, Masaya Nosaka, Izuru Takayabu, Toshinori Aoyagi, Rui Ito, Challenges of convection-permitting regional climate simulations for future climate projection in Japan - Program for Risk Information on Climate Change,- SOUSEI program -, GEWEX Convection-Permitting Climate Modeling Workshop, 2016年9月, アメリカ, ボルダー
26. Yasui, S. and M. Ishii, Historical land surface temperature reconstruction with observations over land and oceans, the 4th International Workshop on the Advances in the Use ofHistorical Marine Climate Data (MARCDAT-IV), 2016年7月, イギリス, サザンプトン
27. Kawai, H., T. Koshiro, and M. Webb, Indexes and Parameters Related to Low Cloud Cover, and Low Cloud Feedback, CFMIP/WCRP/ICTP Conference on Cloud Processes, Circulation and Climate Sensitivity, 2016年7月, イタリア, トリエステ
28. N. Oshima, T. Y. Tanaka, T. Koshiro, H. Kawai, M. Deushi, and M. Koike, Aging processes of black carbon and its impact on the global-scale radiative forcing, Goldschmidt 2016, 2016年6月, 神奈川県横浜市
29. Mizuta, R., Future Increase in the Contribution of Upper Troposphere to the Extratropical Cyclone Growth, SPARC DynVar Workshop & S-RIP Meeting, 2016年6月, フィンランド, ヘルシンキ
30. Ishii, 150-year Coupled Reanalysis and Related Topics., EU-Japan WS, 2016年4月, 東京都
31. Mizuta, R., H. Shiogama, A. Murata, K. Yoshida, O. Arakawa, K. Hibino, H. Kawase, Y. Imada, M. Mori, H. Endo, M. Ikeda, M. Ishii, I. Takayabu, E. Nakakita, and M. Kimoto, Large

ensemble simulation with a high-resolution AGCM + RCM, 7th Japan-EU Workshop on Climate Change Research, 2016年4月, 東京都千代田区

32. Kusunoki, S., Changes in Precipitation over East Asia Projected by Global Atmospheric Models with 20-km and 60-km grid sizes, The 13th 'General Circulation Model Simulations of the East Asian Climate' (EAC) workshop, 2016年3月, 中国, 北京
33. Shindo, E, Development of MRI-ESM for the IPCC AR6, Joint US-Japan Workshop on Climate Change and Variability, 2016年3月, アメリカ, サンディエゴ
34. Ryo Mizuta, Hideo Shiogama, Yukiko Imada, Kohei Yoshida, Osamu Arakawa, Masato Mori, Hirokazu Endo, Mikiko Ikeda, Masayoshi Ishii, Izuru Takayabu, Eiichi Nakakita, Masahide Kimoto, Large ensemble simulation by a 60km AGCM , Joint US-Japan Workshop on Climate Change and Variability, 2016年3月, アメリカ, サンディエゴ
35. Yoshida, K., R. Mizuta, M. Sugi, and H. Murakami, Probability distribution of tropical cyclone in large ensemble simulation by MRI-AGCM, 2016 TCCIP workshop, 2016年3月, 台湾, 新北市
36. 楠昌司, Changes in Precipitation over East Asia Projected by Global Atmospheric Models with 20-km and 60-km grid sizes, The International Science Conference (ISC) on MAHASRI (Monsoon Asian Hydro-Atmosphere Scientific Research and Prediction Initiative), 2016年3月, 東京都
37. 楠昌司, Are CMIP5 Models better than CMIP3 Models in Simulating Precipitation over East Asia?, International Workshop on Climate Change and Precipitation in the East Asia, 2016年2月, 東京都
38. Danabasoglu, G., Y. Fujii, H. Tsujino, et al., North Atlantic Simulations in Coordinated Ocean-ice Reference Experiments phase II (CORE-II): Inter-Annual to Decadal Variability, 2016 Ocean Sciences Meeting, 2016年2月, アメリカ, ニューオーリンズ
39. M. Ishii, SOUSEI 150-year Coupled Reanalysis, AMS 28th Conference on Climate Variability and Change, 2016年1月, アメリカ, ニューオーリンズ
40. Maeda S., M. Harada, and S. Wakamatsu, Future Changes in Winter Stationary Waves in East Asia and the North Pacific Induced by Robust Changes in the Tropical Circulation, AMS 96th Annual Meeting, 2016年1月, アメリカ, ニューオーリンズ
41. 金田幸恵, 和田章義, Characteristics of intensity changes of tropical cyclones in the Northwestern Pacific in track data and simulations by global and regional atmosphere models, 台風セミナー2015, 2016年1月, 東京都
42. Boyer, T., C. M Domingues, S. A Good, G. C Johnson, J. M Lyman, M. Ishii, V. V. Gouretski, J. K Willis, J. Antonov, J. A Church, R. Cowley, N L Bindoff, and S. A. Wijffels, Sensitivity of Global Upper Ocean Heat Content Estimates to Mapping Methods, XBT Bias Corrections, and Baseline Climatologies, AGU Fall Meeting, 2015年12月, アメリカ, サンフランシスコ
43. Oshima, N., Aging of black carbon and its impact on the spatial distribution and radiative effect using a MRI global model, JSPS-DFG Workshop on Aerosols, 2015年11月, ドイツ, マインツ
44. Kawase, H., H. Sasaki, A. Murata, M. Nosaka, I. Takayabu and N. N. Ishizaki, Future projection of
extreme snowfall in Japan
- one example of analysis of d4PDF -, 東アジアにおける統合地域ダウンスケーリング計画の科学・トレーニングワークショップ, 2015年11月, 中国, 北京
45. Kusunoki, S., R. Mizuta, and M. Hosaka, Future change in precipitation intensity over Arctic region projected by 60-km mesh global atmospheric model, 第6回極域科学シンポジウム, 2015年11月, 東京都

46. Oshima, N., T. Y. Tanaka, T. Koshiro, H. Kawai, M. Deushi, M. Kajino, and M. Koike, Impact of the micro-scale aging process of black carbon on its global-scale spatial distribution and radiative effect, The 13th International Conference on Atmospheric Sciences and Applications to Air Quality (ASAAQ13), 2015年11月, 兵庫県神戸市
47. 楠昌司, 水田亮, 吉田康平, 尾瀬智昭, 高薮出, 荒川理, 鬼頭昭雄, 小玉知央, 山田洋平, 野田暁, 山浦剛, 藤田実希子, 佐藤正樹, Are CMIP5 Models better than CMIP3 Models in Simulating Precipitation over East Asia?, 第1回アジア気象会議２０１５, 2015年10月, 京都府京都市
48. Ishii, M., SOUSEI 150-year Coupled Reanalysis and Japanese Data Rescue Activity, 8th ACRE workshop, 2015年10月, チリ, サンディエゴ
49. Kanada, S., and A. Wada, Sensitivity to Horizontal Resolution of the Simulated Intensifying Rate and Inner-core Structure of an Extremely Intense Typhoon, International WS on Issues in downscaling of climate change projection, 2015年10月, 茨城県つくば市
50. Nguyen, H., T. Nguyen, K. Mai, I. Takayabu, H. Sasaki, K. Truong, N. Nguyen, T. Vu, T. La, and N. Dang, High-Resolution Climate Downscaling for Vietnam with CMIP5 Data: Model Verification and Projection, International Workshop on Downscaling: Issues in Downscaling of Climate Change Projection, 2015年10月, 茨城県つくば市
51. Kawase, H., H. Sasaki, A. Murata, M. Nosaka, I. Takayabu, and N. N. Ishizaki, Future changes in extreme daily snowfall in Japan projected by large ensemble regional climate experiments, International WS on DS2015 , 2015年10月, 茨城県つくば市
52. Bai, Y., I. Kaneko, H. Kobayashi, K. Kurihara, H. Sasaki, A. Murata, and I. Takayabu, Mapping heat-related risks for community-based adaptation decision making under uncertainty, International WS on Issues in downscaling of climate change projection, 2015年10月, 茨城県つくば市
53. Kusunok, S., Precipitation over the tropics simulated by climate models, Tropical Meteorology Workshop , 2015年9月, 福島県会津若松市
54. Kanada, S., and A. Wada, Intensity Change of Tropical Cyclones in the Northwest Pacific. Part I: Comparison Between Observation and Numerical Models, Asia Oceania Geosciences Society 12th Annual Meeting (AOGS2015), 2015年8月, シンガポール, シンガポール
55. Kawase, H., H. Sasaki, A. Murata, M. Nosaka, and N. Ishizaki, Future changes in winter precipitation and their uncertainty simulated by NHRCM ensemble experiments in Japan, Asia Oceania Geosciences Society 12th Annual Meeting (AOGS2015), 2015年8月, シンガポール, シンガポール
56. Endo, H., Long-term variation of Japanese summer climate during the past 100 years based on surface observational data, Asia Oceania Geosciences Society 12th Annual Meeting (AOGS2015), 2015年8月, シンガポール, シンガポール
57. Yoshida, K., R. Mizuta, and O. Arakawa, What causes intermodel difference in the upwelling in the tropical tropopause layer among CMIP5 models?, 26th General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG2015), 2015年6月, チェコ, プラハ
58. 金田幸恵, 和田章義, Characteristics of intensity changes of tropical cyclones in the Northwestern Pacific in track data and simulations by global and regional atmosphere models., 5th International Summit on Hurricanes and Climate Change, 2015年6月, ギリシャ, ハニア
59. Kawai, H., T. Koshiro, and H. Endo, Changes in Marine Fog in a Future Climate, CFMIP Meeting on Cloud Processes and Climate Feedbacks, 2015年6月, アメリカ, モントレー
60. Bai, Y., I. Kaneko, H. Nishi, H. Sasaki, A. Murata, K. Kurihara, and I. Takayabu, A web platform for capitalizing on high-resolution projections in applications on regional

climate change adaptation planning, 7th International Conference on Climate Change: Impacts and Responses, 2015年4月, カナダ, バンクーバー

61. Yoshida, K., R. Mizuta, and O. Arakawa, Intermodel comparison of upwelling in the tropical tropopause layer by using CMIP5 models and MRI-AGCM, AMS 95th Annual Meeting, 2015年1月, アメリカ, フェニックス
62. Mizuta, R., O. Arakawa, K. Yoshida, T. Ose, T. Nakaegawa, H. Murakami, S. Kusunoki, and A. Kitoh, High-resolution AGCM modeling and application for future projection, International Workshop on Risk Information on Climate Change, 2014年11月, 神奈川県横浜市
63. Kawase, H., H. Sasaki, A. Murata, M. Nosaka, and N. N. Ishizaki, Uncertainty of future changes in winter precipitation simulated by NHRCM ensemble experiments in Japan, 13th International Regional Spectral Model Workshop, 2014年11月, 神奈川県横浜市
64. Yukimoto, S., H. Kawai, and R. Mizuta, MRI participation in CMIP6, the 18th Session of the WGCM, 2014年10月, ドイツ, グライナウ
65. Kawai, H., Distress and dilemmas in developing and tuning models, Workshop on model tuning, 2014年10月, ドイツ, グライナウ
66. Kawase, H., H. Sasaki, and I. Takayabu, SOUSEI program - The Program for Risk Information on Climate Change program -, The 3rd International Workshop on CORDEX-East Asia, 2014年8月, 韓国, 済州島
67. Koshiro, T., M. Shiotani, and S. Yukimoto, Decadal variability in low stratiform cloudiness over the summertime North Pacific in terms of cloud types, AOGS 11th Annual Meeting, 2014年7月, 北海道札幌市
68. Endo, H. and A. Kitoh, Regional differences of summer monsoon rainfall changes in a warmer climate: thermodynamic and dynamic effects, Asia Oceania Geosciences Society 11th Annual Meeting (AOGS2014), 2014年7月, 北海道札幌市
69. Yoshida, K., and R. Mizuta, Future changes and Uncertainties in the Tropical Tropopause Layer by Multiphysics and Multi-SST Ensemble Experiments with MRI-AGCM3.2, Sixth China-Korea-Japan Joint Conference on Meteorology, 2013年10月, 中国, 南京
70. Ishii M., Attributing Past and Future Climate Variations with Ensemble Simulations, Data Assimilation, and Climate Predictions, 4th International Conference on Earth System Modelling, 2017年9月, ドイツ, ハンブルク
71. Endo, H., A. Kitoh, R. Mizuta, and M. Ishii, Future changes in extreme rainfall in East Asia based on large ensemble simulations with a high-resolution MRI-AGCM, 13th East Asian Climate Workshop, 2016年3月, 中国, 北京

・国内の会議・学会等：114件

1. 川合秀明, 神代剛, Mark Webb, 下層雲量の決定要因と下層雲の将来変化, 東大・気象学セミナー, 2018年7月, 文京区
2. 大島 長, 庭野匡思, 青木輝夫, 保坂征宏, 田中泰宙, 神代 剛, 吉村裕正, 行本誠史, 東 久美子, 近藤 豊, 小池 真 , 気象研究所地球システムモデルによる北極域におけるブラックカーボンの放射影響評価, 日本気象学会2018年度春季大会, 2018年5月, 茨城県つくば市
3. 大島長, 海保邦夫, 足立光司, 足立恭将, 水上拓也, 藤林恵, 齊藤諒介, 小惑星衝突により発生したすすによる気候変動-恐竜などの大量絶滅の可能性-, 日本気象学会2018年度春季大会, 2018年5月, 茨城県つくば市
4. 川合秀明, 神代剛, 遠藤洋和, 荒川理, CMIP5マルチモデルデータにおける温暖化時の北太平洋の海霧変化, 第14回ヤマセ研究会, 2018年2月, 宮城県仙台市
5. 川合秀明, 神代剛, Mark Webb, 下層雲量の決定要因と下層雲の将来変化, エアロゾル・雲・降水の相互作用に関する研究集会, 2018年2月, 東京都立川市

6. 尾瀬智昭，天気予報と気候の予測，武蔵野大学数理工学セミナー，2018 年 1 月，東京都江東区
7. 川瀬宏明，日本の(山の)雪の現状把握と将来予測～観測と数値シミュレーションから～，大気科学特別セミナー，2017 年 12 月，茨城県つくば市
8. 大島長，気象研究所地球システムモデルによる北極ブラックカーボンの放射影響，ArCS エアロゾル・雲研究会合，2017 年 12 月，東京都
9. 大島長，気象研究所地球システムモデルによる北極ブラックカーボンの放射影響，つくば雪氷研究懇談会，2017 年 12 月，茨城県つくば市
10. 仲江川敏之，高藪出，日比野研志，今世紀末の温暖化状況下におけるロシア主要 7 都市の気候はどうなるか？，第 15 回環境研究シンポジウム，2017 年 11 月，東京都千代田区
11. 吉田 康平，水田 亮，杉 正人，村上 裕之，石井 正好，大規模アンサンブルシミュレーションによる熱帯低気圧の将来変化，異常気象研究集会「様々な結合過程がもたらす異常気象の実態とそのメカニズム」，2017 年 11 月，京都府
12. 水田亮，吉村裕正，尾形知道，吉田康平，尾瀬智昭，全球気候モデルにおける強い熱帯低気圧の表現を改善する試み，シームレス台風予測研究集会，2017 年 11 月，東京都
13. 吉田 康平，水田 亮，杉 正人，村上 裕之，石井 正好，大規模アンサンブルシミュレーション d4PDF による熱帯低気圧の将来変化，シームレス台風予測研究集会，2017 年 11 月，東京都
14. 遠藤洋和，鬼頭昭雄，植田宏昭，温暖化に伴うアジアモンスーン循環の変化，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 11 月，北海道札幌市
15. 尾瀬　智昭，温暖化による夏季東アジアの降水量変化予測のモデル比較，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 11 月，北海道札幌市
16. 川合秀明，神代剛，遠藤洋和，荒川理，CMIP5 マルチモデルデータにおける温暖化時の北半球の海霧変化，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 11 月，北海道札幌市
17. 岡田靖子，石井正好，遠藤洋和，川瀬宏明，佐々木秀孝，高藪出，渡辺真吾，藤田実季子，杉本志織，川添祥，d4PDF 地上気温地点別検証と極端事象の予測について，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，北海道札幌市
18. 水田亮，地球温暖化時における極端降水変化と水蒸気量変化の関係，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，北海道札幌市
19. 川瀬宏明、佐々井崇博、山崎剛、伊東瑠衣、大楽浩司、杉本志織、佐々木秀孝、村田昭彦、野坂真也，日本における極端に強い降雪発生時の総観場の特徴とその地域特性，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，北海道札幌市
20. 吉田 康平，水田 亮，杉 正人，村上 裕之，石井 正好，大規模アンサンブルデータ d4PDF で見える熱帯低気圧の将来予測，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，北海道札幌市
21. 新藤永樹，浅い対流スキームの開発(1)，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，北海道札幌市
22. 仲江川敏之，高藪出，日比野研志，今世紀末の温暖化状況下におけるロシア主要 7 都市の候アナログ，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，北海道札幌市
23. 川瀬宏明、飯田肇、青木一真、山崎哲，北アルプスで観測された 2015/16 年冬季の顕著な少雪の再現実験，雪氷研究大会（2017・十日町），2017 年 9 月，新潟県十日町市
24. 大島長，気象研究所地球システムモデルによる北極ブラックカーボンのモデル研究，グリーンランド南東ドームアイスコアに関する研究集会，2017 年 8 月，北海道札幌市
25. 川合秀明，行本誠史，神代剛，大島長，田中泰宙，吉村裕正，気象研気候モデル MRI-ESM2 における雲表現の改善，モデル衛星連携研究会 2017，2017 年 8 月，千葉県柏市
26. 吉田 康平，出牛 真，行本 誠史，CMIP6 における太陽活動変動と地球システムモデルの対応，SMILES-2 サイエンスワークショップ，2017 年 6 月，兵庫県神戸市
27. 川瀬宏明、飯田肇、青木一真、山崎哲、佐々木秀孝、村田昭彦、野坂真也、前田修平，中部山岳域で観測された 2015/16 年冬季の顕著な少雪の再現実験と要因分析，日本気象学会 2017

年度春季大会，2017 年 5 月，東京都

28. 村田昭彦，佐々木秀孝，川瀬宏明，野坂真也，青柳曉典，大泉三津夫，雲解像アンサンブル地域気候シミュレーションによる日本の極端な降水量の将来予測，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都
29. 大島長、田中泰宙、神代剛、吉村裕正、川合秀明、工藤玲、行本誠史、出牛真、小池真，気象研究所地球システムモデルの開発とブラックカーボンの空間分布と放射効果の評価，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都
30. 小畑淳，巨大火山噴火寒冷化による低緯度植物生産の増加，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都
31. 川合秀明，行本誠史，神代剛，大島長，田中泰宙，気象研究所気候モデルにおける雲表現の改善，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都
32. 大島長、田中泰宙、神代剛、吉村裕正、川合秀明、工藤玲、行本誠史、出牛真、小池真，気象研究所地球システムモデルによるブラックカーボンの空間分布と放射効果，日本地球惑星科学連合 2017 年大会，2017 年 5 月，千葉県千葉市
33. 吉村裕正，気象研究所地球システムモデルの積雲対流スキーム，第 47 回メソ気象研究会（第 10 回気象庁数値モデル研究会と共催），2017 年 5 月，東京都千代田区
34. 石井 正好，釜堀弘隆，過去 150 年間の気候再解析と大気海洋データレスキュー，日本地理学会 2017 年春季学術大会，2017 年 3 月，茨城県つくば市
35. 川合秀明，行本誠史，神代剛，大島長，田中泰宙，吉村裕正，気象研気候モデル MRI-ESM2 における雲表現の改善，GCM 検討会，2017 年 3 月，岡山県岡山市
36. 川合秀明，藪将吉，萩原雄一朗，神代剛，岡本創，衛星から見た極域・高緯度の下層雲の特徴，エアロゾル・雲・降水の相互作用に関する研究集会，2017 年 2 月，東京都立川市
37. 川瀬宏明、佐々井崇博、山崎剛、 伊東瑠衣、大楽浩司、杉本志織、渡辺真吾、 佐々木秀孝、村田昭彦、野坂真也，SI-CAT で実施する 5km アンサンブル実験から分かること，第 13 回ヤマセ研究会，2017 年 2 月，福島県会津若松市
38. 川瀬宏明，極端現象予測のためのアンサンブル気候シナリオ，第３０回気象環境研究会「農業利用のための気候シナリオー現状と将来展望」，2017 年 2 月，茨城県つくば市
39. 川瀬宏明、飯田肇、青木一真、鈴木智恵子、佐々木秀孝、村田昭彦、野坂真也、高薮出，中部山岳域の降積雪の把握と将来予測，第１２回災害環境科学セミナー，2017 年 1 月，新潟県新潟市
40. 吉田 康平，出牛 真，行本 誠史，地球システムモデルによる太陽気候影響研究の課題と展望，PSTEP 研究集会「太陽地球圏環境予測のためのモデル研究の展望」，2017 年 1 月，愛知県名古屋市
41. 川瀬宏明、鈴木智恵子、 飯田肇、青木一真，中部日本における衛星観測による積雪分布の季節変化と年々変動，第１２回立山研究会，2017 年 1 月，富山県富山市
42. 石井 正好，地球温暖化対策に資するアンサンブル
気候予測データベース： d4PDF，第６回 地球環境未来都市シンポジウム in 横浜 ，2016 年 12 月，神奈川県横浜市
43. 水田 亮，極端な気象現象の確率的気候変化予測，第 14 回環境研究シンポジウム，2016 年 11 月，東京都千代田区
44. 神代 剛，行本誠史，塩谷雅人，雲タイプ別にみた北太平洋夏季層状性下層雲量の数年規模変動，異常気象研究集会「東アジア域における大気循環の季節内変動に関する研究集会」，2016 年 11 月，京都府
45. 遠藤洋和，鬼頭昭雄，温暖化に伴うアジアモンスーンの変化： SST 効果と CO2 効果，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
46. 尾瀬　智昭，東アジアの温暖化時降水量予測とモデル依存性，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市

47. 川合秀明，籔将吉，萩原雄一朗，衛星から見た北極海の下層雲の特徴，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
48. 行本誠史，川合秀明，大島長，神代剛，吉田康平，新藤永樹，保坂征宏，辻野博之，浦川昇吾，吉村裕正，田中泰宙，出牛真，足立恭将，気象研究所地球システムモデル MRI-ESM2 の気候再現性，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
49. 川瀬宏明，佐々木秀孝，村田昭彦，石井正好，今田由紀子，野坂真也， 高藪出，森正人，塩竈 秀夫，地球温暖化が近年の日本の天候に 及ぼす影響の定量的評価，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
50. 吉田康平，直江寛明，MRI-ESM2 による QBO の力学的特性と気候変動応答，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
51. 仲江川敏之，日比野研志，高藪出，オーストラリアを対象としたノンパラメトリック法による将来気候アナログ，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
52. 神代剛，川合秀明，行本誠史，衛星観測シミュレータ COSP による CMIP5 モデル AMIP 実験の亜熱帯海洋下層雲量と推定逆転強度の関係の検証，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
53. 大島長、海保邦夫、足立光司、足立恭将、水上拓也、藤林 恵、齊藤諒介，小惑星衝突により発生したすすによる気候変動 -恐竜などの大量絶滅の可能性-，第 22 回大気化学討論会，2016 年 10 月，北海道札幌市
54. 川瀬宏明，飯田肇，青木一真，立山黒部アルペンルートにおける 2014/15 冬季の積雪観測と気象モデルを用いた再現実験，雪氷研究大会（2016・名古屋），2016 年 9 月，愛知県名古屋市
55. 仲江川敏之，日比野研志，高藪出，オーストラリア主要都市を対象としたノンパラメトリック法による気候アナログ，水文・水資源学会 2016 年度研究発表会，2016 年 9 月，福島県福島市
56. 大島長，北極に関わるブラックカーボンのモデル研究，Post-SIGMA Kick-off Workshop，2016 年 9 月，岡山県岡山市
57. 大島長，気象研究所地球システムモデルの開発/ブラックカーボンのモデル研究，ArCS エアロゾル・雲研究会合，2016 年 7 月，東京都
58. 遠藤洋和，鬼頭昭雄，水田亮，石井正好，アンサンブル気候予測データベース（d4PDF）における東アジアの極端降水の将来変化，日本気象学会 2016 年度春季大会，2016 年 5 月，東京都
59. 川合秀明，神代剛，下層雲に関わる安定度指標と下層雲の将来変化，日本気象学会 2016 年度春季大会，2016 年 5 月，東京都
60. 小畑淳，酒井哲，足立恭将，田中泰宙，内野修，永井智広，Ben Liley，藤本敏文，森野勇，地球システムモデルの検証：巨大火山噴火の硫酸エアロゾル，日本気象学会 2016 年度春季大会，2016 年 5 月，東京都渋谷区
61. 新藤永樹，気象研究所全球気候モデルの物理過程の改良，日本気象学会 2016 年度春季大会，2016 年 5 月，東京都渋谷区
63. 尾瀬智昭，気候変動予測研究の過去・現在・未来，平成 27 年度気象研究所研究成果発表会，2016 年 3 月，東京都千代田区
64. 川合秀明，神代剛，遠藤洋和，荒川理，全球の海霧の将来変化，第 12 回ヤマセ研究会，2016 年 3 月，岩手県盛岡市
65. 遠藤洋和，水田亮，アンサンブル気候予測データベース（d4PDF）における東アジア気候の再現性と将来変化，第 12 回ヤマセ研究会，2016 年 3 月，岩手県盛岡市
66. 村田昭彦，日比野研志，岡田靖子，川瀬宏明，野坂真也，石井正好，佐々木秀孝，高藪出，多数アンサンブルのダウンスケーリングによる日本の気候の将来予測，地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース公開シンポジウム，2015 年 12 月，東京都千代田区
67. 水田亮，吉田康平，塩竈秀夫，荒川理，遠藤洋和，石井正好，今田由紀子，森正人，全球デー

タセットにおける極端気象将来変化，地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース公開シンポジウム，2015 年 12 月，東京都千代田区

68. 川瀬宏明，飯田肇，青木一真，2014/15 年冬期の立山黒部アルペンルートにおける積雪観測と気象モデルによる再現実験，第 3 回立山研究会 2015，2015 年 12 月，富山県富山市

69. 金田幸恵，和田章義，非常に強い台風に見られる二つの発達プロセス，第 17 回非静力学モデルに関するワークショップ，2015 年 12 月，沖縄県那覇市

70. 和田章義，沢田雅洋，吉村裕正，中野満寿男，那須野智江，大西領，渕上弘光，川原慎太郎，佐々木亘，入口武史，山口宗彦，川合秀明，新藤永樹，竹内義明，複数の次世代非静力学全球モデルを用いた高解像度台風予測実験，第 17 回非静力学モデルに関するワークショップ，2015 年 12 月，沖縄県那覇市

71. 川瀬宏明，佐々木秀孝，村田昭彦，野坂真也，高薮出，青木一真，飯田肇，山岳域の積雪の観測と将来予測，陸-大気相互作用の研究会 ～湿潤な熱帯から寒冷圏まで～，2015 年 11 月，東京都八王子市

72. 森一正，村田昭彦，竹内仁，台風 Yancy(T9313)の初期発達過程の解析－啓風丸Ｉレーダー観測と数値実験の結果に基づく－，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市

73. 川合秀明，神代剛，遠藤洋和，全球の海霧の将来変化，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市

74. 新藤永樹，気象研究所全球気候モデルの大気境界層スキームの改良（２），日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市

75. 遠藤洋和，吉田康平，水田亮，鬼頭昭雄，荒川理，高分解能 AGCM によるマルチ SST・積雲スキームアンサンブル温暖化実験： モンスーン降水の変化，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市

76. 栗原和夫，野坂真也，川瀬宏明，佐々木秀孝，村田昭彦，温暖化時の梅雨前線の位置の変化（地域気候モデル・アンサンブル実験による），日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市

77. 村田昭彦，佐々木秀孝，川瀬宏明，野坂真也，日比野研志，長友利晴，荒川理，池田美紀子，森信人，岡田靖子，石井正好，高薮出，中北英一，木本昌秀，地域気候モデルによる多数メンバーのアンサンブル気候実験，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市

78. 川瀬宏明，佐々木秀孝，村田昭彦，野坂真也，高薮出，石崎紀子，４℃上昇した気候下での日本の極端降雪の変化，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市

79. 和田章義，沢田雅洋，吉村裕正，中野満寿男，那須野智江，大西領，渕上弘光，川原慎太郎，佐々木亘，入口武史，山口宗彦，川合秀明，新藤永樹，竹内義明，複数の次世代非静力学全球モデルを用いた高解像度台風予測実験，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市

80. 水田亮，塩竈秀夫，今田由紀子，吉田康平，荒川理，森正人，池田美紀子，石井正好，高藪出，中北英一，木本昌秀，60km 全球大気モデルによる多数メンバーのアンサンブル気候実験，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市

81. Endo, H., A. Kitoh, K. Yoshida, R. Mizuta, and O. Arakawa, Future changes in monsoon precipitation by high-resolution MRI-AGCM ensemble simulations with multi-SSTs and multi-physics, Asian Conference on Meteorology 2015, 2015 年 10 月，京都府京都市

82. Endo, H., A. Kitoh, K. Yoshida, R. Mizuta, and O. Arakawa, Future projection of monsoon precipitation by high-resolution MRI-AGCM ensemble simulations with multi-SSTs and multi-physics, Down-scalling workshop, 2015 年 10 月，茨城県つくば市

83. 遠藤洋和，MRI-AGCM3.2 によるモンスーン降水の再現性と将来予測，戦略 HPCI プログラム全球課題・ポスト京重点課題 B 合同研究会，2015 年 9 月，東京都

84. 大島長，田中泰宙，神代剛，川合秀明，出牛真，小池真，茂木信宏，近藤豊，ブラックカーボンの変質過程が全球規模のその空間分布と放射効果に及ぼす影響，日本地球惑星科学連合2015年大会，2015年5月，千葉県千葉市
85. 金田幸恵，和田章義，坪木和久，西部北太平洋域における台風の強度特性と気象庁全球気候20kmモデルによる再現性.，日本気象学会2015年度春季大会，2015年5月，茨城県つくば市
86. 村田昭彦，佐々木秀孝，川瀬宏明，野坂真也，大泉三津夫，加藤輝之，青柳曉典，志藤文武，日比野研志，金田幸恵，鈴木パーカー明日香，長友利晴，高解像度アンサンブル地域気候シミュレーションによる将来気候予測，日本気象学会2015年度春季大会，2015年5月，茨城県つくば市
87. 小畑淳，足立恭将，938年の噴火は白頭山かエルトギャゥか：地球システムモデル解析，日本気象学会2015年度春季大会，2015年5月，茨城県つくば市
88. 川瀬宏明，佐々木 秀孝，村田 昭彦，野坂 真也，鈴木 智恵子，石崎 紀子，青木一真，飯田肇，中部山岳域における積雪分布の把握と将来予測，日本気象学会 2015 年度春季大会，2015年5月，茨城県つくば市
89. 新藤永樹，気象研究所全球気候モデルの大気境界層スキームの改良(1)，日本気象学会 2015 年度春季大会，2015年5月，茨城県つくば市
90. 大島長，田中泰宙，神代剛，川合秀明，出牛真，小池真，茂木信宏，近藤豊，全球モデルによるブラックカーボンの変質過程とその空間分布と放射効果への影響，日本気象学会2015年度春季大会，2015年5月，茨城県つくば市
91. 神代 剛，行本誠史，塩谷雅人，雲タイプ別にみた夏季北太平洋上における層状性下層雲量の数年規模変動，日本気象学会2015年度春季大会，2015年5月，茨城県つくば市
92. 川合秀明，神代剛，MRI-CGCM3における下層雲の雲フィードバック，日本気象学会 2015 年度春季大会，2015年5月，茨城県つくば市
93. 渡部雅浩，石井正好，地球温暖化の「停滞」：地球温暖化研究における意味，日本気象学会2015春季大会シンポジウム，2015年5月，茨城県つくば市
94. 吉田康平，水田亮，荒川理，熱帯対流圏界層における鉛直流の CMIP5 モデル比較，日本気象学会2015年度春季大会，2015年5月，茨城県つくば市
95. 石井正好，小山 博司，R. Kartika Lestari，建部洋晶，小野純，野津雅人，久保田尚之，時長宏樹，気候モデルによる大気海洋長期気候再解析の実現に向けて，日本気象学会2015年度春季大会，2015年5月，茨城県つくば市
96. 佐藤佳奈子，須賀利雄，石井正好，中野俊也，福田和義，寄高博行，勢田明大，海洋観測データサービスの現状と展望，日本気象学会2015年度春季大会，2015年5月，茨城県つくば市
97. 神代 剛，川合秀明，行本誠史，衛星観測シミュレータ COSP を用いた気象研気候モデルMRI-CGCM3の雲の検証，第8回気象庁数値モデル研究会，2015年3月，東京都千代田区
98. 保坂征宏，HAL での積雪アルベド、および HAL への裸氷モデルの組み込み案，「北極域における積雪汚染と雪氷微生物が温暖化に及ぼす影響」に関する第5回ワークショップ，2015年3月，富山県富山市
99. 川瀬宏明，佐々木秀孝，村田昭彦，野坂真也，地域気候モデルで再現される山岳積雪の解像度依存性，第5回超高精度メソスケール気象予測研究会，2015年3月，愛知県名古屋市
100. 遠藤洋和，CMIP5 気候モデルにおけるヤマセの将来変化： 海面水温変化パターンとの関係，第11回ヤマセ研究会，2015年2月，宮城県仙台市
101. 川合秀明，全球モデルにおける中緯度下層雲の鉛直構造の解析，第11回ヤマセ研究会，2015年2月，宮城県仙台市
102. 川瀬宏明，鈴木智恵子，馬燮銚，飯田肇，青木一真，平島寛行，立山黒部アルペンルートにおける近年３冬季の降積雪の再現実験，立山研究会2014，2014年12月，富山県富山市
103. 水田亮，中緯度低気圧発達における上下層別寄与の見積もりとその将来変化，「急発達する低気圧の実態・予測・災害軽減に関する研究集会」「異常気象研究会」，2014年11月，京都

府宇治市

104. 川合秀明，神代剛，Mark Webb，行本誠史，田中泰宙，MRI-CGCM3 の雲フィードバックの解析，日本気象学会 2014 年度秋季大会，2014 年 10 月，福岡県福岡市

105. 野坂真也，*栗原和夫，川瀬宏明，佐々木秀孝，村田昭彦，地域気候モデルの現在気候再現実験における梅雨期の低気圧中心の日本周辺での分布，日本気象学会 2014 年度秋季大会，2014 年 10 月，福岡県福岡市

106. 川合秀明，藪将吉，萩原雄一朗，神代剛，岡本創，中緯度の海洋下層雲の鉛直構造，東京大学大気海洋研究所国際沿岸海洋研究センター共同利用研究集会「中緯度気象・気候研究の現状と展望」，2014 年 8 月，岩手県上閉伊郡大槌町

107. 大島長，田中泰宙，小池真，茂木信宏，近藤豊，ミクロから全球スケールまでのブラックカーボンのモデル研究，第 31 回エアロゾル科学・技術研究討論会，2014 年 8 月，茨城県つくば市

108. 新藤永樹，行本誠史，吉村裕正，神代剛，気象研究所全球気候モデルの熱帯海洋上の比湿プロファイルのバイアスについて，日本気象学会 2014 年度春季大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市

109. 神代 剛，川合秀明，行本誠史，衛星観測シミュレータ COSP を用いた MRI-CGCM3 雲分布の再現性評価，日本気象学会 2014 年度春季大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市

110. 川合秀明，藪将吉，萩原雄一朗，神代剛，岡本創，中緯度の海洋下層雲の鉛直構造　－日変化－，日本気象学会 2014 年度春季大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市

111. 遠藤洋和，鬼頭昭雄，温暖化気候下における地域モンスーン降水の変化 ～熱力学的効果と力学的効果～，日本気象学会春季大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市

112. 村田昭彦，花房瑞樹，野坂真也，大泉三津夫，加藤輝之，青柳曉典，志藤文武，金田幸恵，鈴木パーカー明日香，日比野研志，長友利晴，佐々木秀孝，格子間隔 5km の改良版地域気候モデルによる現在気候の再現性，日本気象学会 2014 年度春季大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市

113. 水田亮，尾瀬智昭，村上裕之，荒川理，吉田康平，仲江川敏之，気象研究所高解像度大気モデルによる気候変化予測，日本地球惑星科学連合 2014 年大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市

114. 大島長，近藤豊，小池真，茂木信宏，竹川暢之，北和之，中村尚，航空機によるエアロゾルの観測とモデル研究，日本地球惑星科学連合 2014 年大会，2014 年 4 月，神奈川県横浜市

イ．ポスター発表

・国際的な会議・学会等：46 件

1. Masaya Nosaka, Hiroaki Kawase, Hidetaka Sasaki, Akihiko Murata, Influences of the temporal and the horizontal resolutions of sea surface temperature on precipitation in summer, 2018 Ocean Sciences Meeting, 2018 年 2 月，アメリカ，ポートランド

2. Kusunoki, S., When does climate shift emerge in the future beyond the historical variability of precipitation?, 98th American Meteorological Society Annual Meeting, 2018 年 1 月，アメリカ，オースティン

3. Koshiro, T., M. Shiotani, H. Kawai, and S. Yukimoto, Relationships between Subtropical Marine Low Stratiform Cloudiness and Estimated Inversion Strength in CMIP5 Models, 98th American Meteorological Society Annual Meeting, 2018 年 1 月，アメリカ，オースティン

4. Tomoaki Ose, Future precipitation change during the summer in East Asia and model dependence in high-resolution MRI-AGCM experiments, 2017 AGU fall meeting, 2017 年 12 月，アメリカ，ニューオーリンズ

5. 吉田康平，直江寛明，Improvements of Quasi-Biennial Oscillation simulation in the Meteorological Research Institute earth system model, Joint SPARC Dynamics & Observations Workshop - QBOi, FISAPS & SATIO-TCS, 2017 年 10 月，京都府京都市

6. Kawai, H., S. Yukimoto, T. Koshiro, N. Oshima, T. Tanaka, and H. Yoshimura, Improved Representation of Clouds in a Climate Model MRI-ESM2, CFMIP Meeting on Clouds, Precipitation, Circulation, and Climate Sensitivity, 2017年9月, 東京都
7. Yoshida, K., S. Yukimoto, M. Deushi, H. Kawai, N. Oshima, T. Koshiro, E. Shindo, M. Hosaka, H. Tsujino, S. Urakawa, H. Yoshimura, T. Y. Tanaka, and Y. Adachi, Improved climate simulation using a new earth system model MRI-ESM2 focusing on middle atmosphere, 4th International Conference on Earth System Modelling, 2017年8月, ドイツ, ハンブルク
8. Ishii M., Accuracy of Global Upper Ocean Heat Content Estimation., Conference on Regional Sea-Level Changes and Coastal Impacts,, 2017年7月, アメリカ, ニューヨーク
9. Kawai, H., S. Yabu, Y. Hagihara, T. Koshiro, and H. Okamoto, Characteristics of the Cloud Top Heights of Shallow Convections over Mid-Latitudes, The Future of Cumulus Parametrization, 2017年7月, オランダ, デルフト
10. Murata, A., H. Sasaki, H. Kawase, M. Nosaka, T. Aoyagi, M. Oh'izumi, and K. Saito, Evaluation of errors in precipitation over Japan reproduced by the non-hydrostatic regional climate model (NHRCM), 5th WGNE workshop on systematic errors in weather and climate models, 2017年6月, カナダ, モントリオール
11. Kawai, H., S. Yukimoto, T. Koshiro, N. Oshima, T. Tanaka and H. Yoshimura, Improvements and Reductions in Systematic Errors Associated with Clouds in the MRI Climate Model, 5th WGNE workshop on systematic errors in weather and climate models, 2017年6月, カナダ, モントリオール
12. Tsujino, H., S. Urakawa, H. Nakano (他14名), JRA-55 based surface data set for driving ocean-sea ice models (JRA55-do). Part II: Assessment on the results of global ocean-sea ice models forced by the data set., JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017年5月, 千葉県千葉市
13. T. Nakaegawa, Statistical evaluation of soil wetness changes in future climate in CMIP5 multi-model ensembles in East Asia, Hydrology Delivers Earth System Sciences to Society 4 , 2017年5月, 東京都目黒区
14. Murata, A., H. Sasaki, H. Kawase, M. Nosaka, T. Aoyagi, and M. Oh'izumi, Convection-permitting regional climate simulations of precipitation over Japan, 97th American Meteorological Society Annual Meeting, 2017年1月, アメリカ, シアトル
15. 楠　昌司, Future changes in precipitation over East Asia projected by the global atmospheric model MRI-AGCM3.2, 97th American Meteorological Society Annual Meeting, 2017年1月, アメリカ, シアトル
16. Tomoaki Ose, Systematic Biases of Present-day's Land Surface Air Temperature and Precipitation and Associated Tendency of Future Projection in the Asia Monsoon of the CMIP5 models, アメリカ地球物理学連合2016年秋季大会, 2016年12月, アメリカ, サンフランシスコ
17. Endo, H., A. Kitoh, R. Mizuta and M. Ishii, Future changes in extreme precipitation in East Asia and their uncertainty based on large ensemble simulations with a high-resolution AGCM, 2016 AGU Fall Meeting, 2016年12月, アメリカ, サンフランシスコ
18. Yoshida, K. and H. Naoe, Characteristics of Quasi-Biennial Oscillation simulation in the Meteorological Research Institute earth system model, 2016 AGU Fall Meeting, 2016年12月, アメリカ, サンフランシスコ
19. Yoshida, K. and Naoe H., Dynamical aspects of Quasi-Biennial Oscillation in the Meteorological Research Institute Earth System Model, SPARC QBO Workshop "The QBO and its Global Influence - Past, Present and Future", 2016年9月, イギリス, オックスフォード

20. Maeda S., M. Harada, S. Wakamatsu, Future Changes in Winter Stationary Waves in East Asia and the North Pacific Induced by Robust Changes in the Tropical Circulation, the CLIVAR Open Science Conference, 2016年9月, 中国, 青島
21. Kusunoki, S., Changes in Precipitation over East Asia Projected by Global Atmospheric Models with 20-km and 60-km grid sizes, the CLIVAR Open Science Conference, 2016年9月, 中国, 青島
22. N. Oshima, T. Y. Tanaka, T. Koshiro, H. Kawai, M. Deushi, and M. Koike, Black carbon aging and its impact on the spatial distribution and radiative forcing using a MRI global climate model, EAC 2016, 2016年9月, フランス, トゥール
23. Nakaegawa, T., Statistical Evaluation of Soil Wetness Changes in F uture Climate in CMIP5 Multi-Model Ensembles in East Asia, The 7th International Conference on Water Resources and Environment Research , 2016年6月, 京都府京都市
24. Kujsunoki, S., Changes in Precipitation over the Arctic Projected by Global Atmospheric Models with 20-km and 60-km grid sizes, 日本地球惑星科学連合2016年大会, 2016年5月, 千葉県千葉市
25. Mizuta, R., A. Murata, M. Ishii, H. Shiogama, K. Hibino, N. Mori, O. Arakawa, Y. Imada, K. Yoshida, T. Aoyagi, H. Kawase, M. Mori, Y. Okada, T. Shimura, T. Nagatomo, M. Ikeda, H. Endo, M. Nosaka, I. Takayabu, and coauthors, Probabilistic Information on Climate Change in Extreme Events by High-resolution Large Ensemble Simulations, The 44th session of the Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice, UNFCCC, 2016年5月, ドイツ, ボン
26. Faye T. Cruz and H. Sasaki, Regional climate simulation over Southeast Asia using NHRCM, International Conference on Regional Climate (ICRC)-CORDEX 2016, 2016年5月, スウェーデン, ストックホルム
27. Hiroaki Kawase, Hidetaka Sasaki, Akihiko Murata, Masaya Nosaka, Izuru Takayabu, Future changes in extreme snowfall in Japan projected by large ensemble regional climate experiments, International Conference on Regional Climate (ICRC)-CORDEX 2016, 2016年5月, スウェーデン, ストックホルム
28. 楠昌司, When does climate shift emerge in the future beyond the historical variability of precipitation?, International Workshop on Climate Change and Precipitation in the East Asia, 2016年2月, 東京都
29. Koshiro, T., H. Kawai, and S. Yukimoto, Evaluation of subtropical marine low stratiform clouds in CMIP5 AMIP experiments using ISCCP observations and simulator outputs, AGU Fall Meeting, 2015年12月, アメリカ, サンフランシスコ
30. Kusunoki, S., When does climate shift emerge in the future beyond the historical variability of precipitation?, 2015 AGU Fall Meeting, 2015年12月, アメリカ, サンフランシスコ
31. Kawai, H., T. Koshiro, and H. Endo, Large-scale Changes in Marine Fog in a Warmer Climate, AGU Fall Meeting, 2015年12月, アメリカ, サンフランシスコ
32. 楠昌司, 保坂征宏, Precipitation over the Arctic simulated by global atmospheric models of MRI-AGCM3.2, 第6回極域科学シンポジウム, 2015年11月, 東京都立川市
33. Yoshida, K., R. Mizuta, and O. Arakawa, Intermodel upwelling difference in the tropical tropopause layer among CMIP5 models, Asian Conference on Meteorology 2015, 2015年10月, 京都府京都市
34. Oshima, N., T. Y. Tanaka, T. Koshiro, H. Kawai, M. Deushi, M. Koike, and Y. Kondo, Impact of black carbon aging on its spatial distribution and radiative effect using a MRI global aerosol model, 14th AeroCom Workshop, 2015年10月, イタリア, ローマ
35. Koshiro, T., S. Yukimoto, and M. Shiotani, Interannual variability in summertime low stratiform cloudiness over the North Pacific in terms of cloud types, CFMIP Meeting

on Cloud Processes and Climate Feedbacks, 2015年6月, アメリカ, パシフックグローブ

36. Hosaka, M., MRI Land Surface Model HAL, ISAR-4: Fourth International Symposium on the Arctic Research　国際北極研究シンポジウム, 2015年4月, 富山県富山市
37. Endo, H., and A. Kitoh, Thermodynamic and dynamic effects on regional monsoon rainfall changes in a warmer climate, CMIP5マルチモデルデータを用いたアジア域気候の将来変化予測に関する研究の第3回国際会議, 2015年3月, 東京都
38. Yoshida, K., M. Deushi, and C. Kobayashi, CCMI simulation by MRI-ESM1r1 and comparison among JRA-55 family products focusing on QBO, QBO Modelling and Reanalyses Workshop, 2015年3月, カナダ, ビクトリア
39. Endo, H., and A. Kitoh, Thermodynamic and dynamic effects on regional monsoon rainfall changes in a warmer climate, 第95回米国気象学会年次大会, 2015年1月, アメリカ, フェニックス
40. Oshima, N., M. Koike, Y. Kondo, H. Nakamura, N. Moteki, H. Matsui, N. Takegawa, and K. Kita, Vertical transport and removal of black carbon over East Asia in spring during the A-FORCE aircraft campaign, 2014 AGU Fall Meeting, 2014年12月, アメリカ, サンフランシスコ
41. Oshima, N., M. Koike, Y. Kondo, H. Nakamura, N. Moteki, H. Matsui, N. Takegawa, and K. Kita, Vertical transport mechanisms of black carbon over East Asia in spring during the A-FORCE aircraft campaign, 13th International Global Atmospheric Chemistry Science Conference, 2014年9月, ブラジル, ナタール
42. Yoshida, K., R. Mizuta, and O. Arakawa, Upwelling in the tropical tropopause layer in CMIP5 models and MRI-AGCM, Asia Oceania Geosciences Society 11th Annual Meeting (AOGS2014), 2014年7月, 北海道札幌市
43. Koshiro, T., H. Kawai, and S. Yukimoto, Evaluation of global cloud distributions in the present climate simulated by MRI-CGCM3 using COSP, CFMIP/EUCLIPSE Meeting on Cloud Processes and Climate Feedbacks, 2014年7月, オランダ, エグモント・アーン・ゼー
44. Kawai, H., T. Koshiro, M. Webb, S. Yukimoto, and T. Tanaka, Vertical profile analysis of cloud feedbacks in MRI-CGCM3, the CFMIP-EUCLIPSE meeting, 2014年7月, オランダ, エグモント・アーン・ゼー
45. Yoshida, K., R. Mizuta, T. Ogata, O. Arakawa, H. Murakami, S. Muarakami, Y. Kuroda, and A. Kitoh, High-resolution climate simulation over Last Millennium in MRI-CGCM3, The second Paleoclimate Modelling Intercomparison Project phase 3 general meeting, 2014年5月, ベルギー, ナミュール
46. Yoshida, K., R. Mizuta, T. Ogata, O. Arakawa, H. Murakami, S. Muarakami, Y. Kuroda, and A. Kitoh, Solar influence on Last Millenniium climate simulated by MRI-CGCM3, 5th International HEPPA Workshop in conjunction with SPARC/SOLARIS-HEPPA, 2014年5月, ドイツ, バーデン＝バーデン

・国内の会議・学会等：33件

1. 野坂真也　川瀬宏明　大泉三津夫　佐々木秀孝　村田昭彦, オフラインSiBを用いた積雪補正手法の検討, 日本気象学会2018年度春季大会, 2018年5月, 茨城県つくば市
2. Kawai, H., T. Koshiro, and M. Webb, A New Index for Low Cloud Cover and Interpretation of Low Cloud Feedback, The 2nd Pan-GASS meeting, 2018年2月, オーストラリア, ローン
3. 川瀬宏明、佐々木秀孝、村田昭彦、野坂真也, 地球温暖化によって日本の雪は減るのか？, 第15回環境研究シンポジウム, 2017年11月, 東京都千代田区
4. 渡邉俊一, 村田昭彦, 佐々木秀孝, 川瀬宏明, 野坂真也, 地域気候モデルを用いた台風及び非降

水の将来変化予測（その２）－ 現在気候再実験における台風降水の検証 －，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 11 月，北海道札幌市

5. 村田昭彦，渡邉俊一，佐々木秀孝，川瀬宏明，野坂真也，地域気候モデルを用いた台風及び非台風降水の将来変化予測 （その１）－ 解像度依存性の小さい台風抽出手法の開発 －，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 11 月，北海道札幌市
6. 野坂真也　佐々木秀孝　村田昭彦　川瀬宏明，海面水温の時間解像度が地域気候モデルの再現性に与える影響，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，北海道札幌市
7. 杉本志織，伊東瑠衣，大楽浩司，川瀬宏明，佐々木秀孝，藤田実季子，渡辺真吾，岡田靖子，川添祥，山崎剛，佐々井崇博，空間解像度によって異なる山岳降水の再現が地上気温に及ぼす影響，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，北海道札幌市
8. 野坂真也　佐々木秀孝　村田昭彦　川瀬宏明，海面水温変更による地域気候モデルの再現性の変化，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都
9. 野坂真也　佐々木秀孝　村田昭彦　川瀬宏明，やまじ風の再現に関する解像度の影響，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
10. 村崎万代，釜堀裕隆，行本誠史，小林ちあき，JRA-55CHS を境界条件に用いた NHM による大気応答　その 3　梅雨期の日本域における対流活動の変化，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
11. 村田昭彦，佐々木秀孝，川瀬宏明，野坂真也，青柳曉典，大泉三津夫，雲解像地域気候モデルによる日本の降水量の再現性，日本気象学会 2016 年度秋季大会（名古屋），2016 年 10 月，愛知県名古屋市
12. 吉田康平，直江寛明，MRI-ESM2 による QBO の力学的特性と気候変動応答，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
13. Koshiro, T., H. Kawai, and S. Yukimoto, Evaluation of relationship between subtropical marine low stratiform cloudiness and estimated inversion strength in CMIP5 AMIP experiments, CFMIP/WCRP/ITCP Conference on Cloud Processes, Circulation and Climate Sensitivity, 2016 年 7 月，イタリア，トリエステ
14. 村崎万代，釜堀裕隆，行本誠史，小林ちあき，JRA-55CHS を境界条件に用いた NHM による大気応答その２，日本気象学会 2016 年度春季大会，2016 年 5 月，東京都
15. 村田昭彦，佐々木秀孝，川瀬宏明，野坂真也，地域気候アンサンブル実験における日本付近の極端な降水量の将来予測，日本気象学会 2016 年度春季大会，2016 年 5 月，東京都渋谷区
16. 竹内義明，沢田雅洋，吉村裕正，和田章義，中野満寿男，那須野智江，大西領，渕上弘光，佐々木亘，川原慎太郎，山口宗彦，入口武史，杉正人，川合秀明，新藤永樹，複数の次世代非静力学全球モデルを用いた高解像度台風予測実験，平成 27 年度地球シミュレータ利用報告会，2016 年 3 月，東京都港区
17. Endo, H., A. Kitoh, K. Yoshida, R. Mizuta, and O. Arakawa, Future changes in monsoon precipitation by high-resolution MRI-AGCM ensemble simulations with multi-SSTs and multi-physics, AMS 96th Annual Meeting, 2016 年 1 月，アメリカ，ニューオーリンズ
18. 保坂征宏，中野藤之，極域の雪氷アルベド変更実験，第 6 回極域科学シンポジウム，2015 年 11 月，東京都立川市
19. 保坂征宏，MRI-ESM による北極圏への影響の研究，第１３回環境研究シンポジウム，2015 年 11 月，東京都
20. 保坂征宏，中野藤之，極域の積雪アルベド変更実験とその応答の検出，日本気象学会秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市
21. 佐々木秀孝，野坂真也，村田昭彦，川瀬宏明，大泉三津夫，NHRCM20 による年最大積雪深のバイアス補正について，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市
22. 神代 剛，川合秀明，行本誠史，ISCCP 観測データ・シミュレータ出力をもちいた CMIP5 モデル amip 実験の亜熱帯海洋下層雲の再現性評価，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市

23. 吉田康平，水田亮，杉正人，村上裕之，60km 全球モデルによる多数アンサンブル気候実験の熱帯低気圧，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市
24. 野坂真也，佐々木秀孝，村田昭彦，川瀬宏明，大泉三津夫，地域気候モデルによる積雪深の再現結果についてのバイアス補正と将来予測，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市
25. 川瀬宏明，佐々木秀孝，村田昭彦，野坂真也，高薮出，石崎紀子，降雪強度別に見た日本海沿岸部と内陸部の日降雪量の将来変化，雪氷研究大会（2015・松本），2015 年 9 月，長野県松本市
26. 保坂征宏，中野藤之，気象研陸面モデル HAL の改良，第五回極域科学シンポジウム，2014 年 12 月，東京都立川市
27. 遠藤洋和，吉田康平，鬼頭昭雄，荒川理，高解像度 MRI-AGCM によるモンスーン降水の再現性，日本気象学会秋季大会，2014 年 10 月，福岡県福岡市
28. 野坂真也，佐々木秀孝，村田昭彦，川瀬宏明，地域気候モデルの風に対するバイアス補正手法の比較，日本気象学会 2014 年度秋季大会，2014 年 10 月，福岡県福岡市
29. 村田昭彦，佐々木秀孝，野坂真也，川瀬宏明，石原幸司，地域気候アンサンブル実験における日本付近の極端な降水量の再現性，日本気象学会 2014 年度秋季大会，2014 年 10 月，福岡県福岡市
30. 川瀬宏明，佐々木秀孝，村田昭彦，野坂真也，石崎紀子，NHRCM20 のアンサンブル実験による 冬季日本海側における降水量の将来予測，日本気象学会 2014 年度秋季大会，2014 年 10 月，福岡県福岡市
31. 吉田康平，水田亮，尾形友道，荒川理，村上裕之，村上茂教，黒田友二，鬼頭昭雄，MRI-CGCM3 による過去千年気候の高解像度シミュレーション，日本気象学会 2014 年度秋季大会，2014 年 10 月，福岡県福岡市
32. 野坂真也，佐々木秀孝，村田昭彦，花房瑞樹，地域気候モデルの風に対するバイアス補正について，日本気象学会 2014 年度春季大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市
33. 吉田康平，水田亮，マルチ対流スキーム・SST アンサンブル実験による熱帯対流圏界層の不確実性評価，日本気象学会 2013 年度秋季大会，2013 年 11 月，宮城県仙台市

報道・記事

・ＮＨＫスペシャル「巨大災害・異常気象」，2014 年 8 月 31 日.
・豪雪被害防げ、実用化へ研究着々，日本経済新聞，2015 年 11 月 30 日.
・温暖化で北陸などに「ドカ雪」？，産経新聞，2015 年 12 月 1 日.
・温暖化でも「ドカ雪」 厳冬期、局地的に，毎日新聞，2015 年 12 月 11 日.
・とくダネ！天気予報，フジテレビ，2015 年 12 月 21 日.
・スッキリ！天気予報，日本テレビ，2016 年 2 月 4 日.
・地球温暖化で豪雪の頻度が高まる ～最新気候シミュレーションによる予測～，気象研究所報道発表，2016 年 9 月 23 日.
・温暖化ならドカ雪増 気象研究所が予測，日本経済新聞夕刊，2016 年 9 月 24 日.
・北陸と北海道内陸で豪雪増 今世紀末予測，読売新聞夕刊，2016 年 9 月 24 日.
・温暖化で冬場の“どか雪”増える 日本の内陸部 気象研，共同通信，2016 年 9 月 24 日
・温暖化で「ドカ雪増」今世紀末、新潟などで 気象研予測，朝日新聞，2016 年 9 月 24 日.
・気象研究所シミュレーション ドカ雪、内陸部で増加 地球温暖化が要因，毎日新聞，2016 年 9 月 24 日.
・温暖化で梅雨降水量、九州西部と北陸で増 通年豪雨は北日本の日本海側で増 気象研が予測，

産経新聞, 2017 年 5 月 25 日
・NHK BS プレミアム コズミックフロント☆NEXT「人類絶滅寸前！ 超巨大噴火」, 2018 年 8 月 2 日.
・気象研究所、気象業務支援センター共同プレスリリース, 地球温暖化で猛烈な熱帯低気圧（台風）の頻度が日本の南海上で高まる ～多数の高解像度温暖化シミュレーションによる予測～, 2017 年 10 月 26 日
・「猛烈な台風」増加予測= 今世紀末、日本の南海上-気象研, 時事通信
・猛烈な台風 日本で増加か 気象研、温暖化で予測, 共同通信 電子版
・猛烈な台風日本で増加？, 日本経済新聞
・温暖化「猛烈な台風」増, 毎日新聞
・進むと…日本南海上「猛烈な台風」増加 気象研究所など予測 発生数自体は減少へ, 毎日新聞 電子版
・日本南海上で台風増加, 日刊工業新聞
・21 世紀末、日本南海上で「カテゴリー４」以上の台風増加 気象庁など解析, 日刊工業新聞 電子版,
・2090 年猛烈な台風増える予測, 朝日新聞
・スーパーJ チャンネル, 温暖化による猛烈な台風変化の研究紹介, テレビ朝日
・温暖化進行なら猛烈な台風が増加か, NHK NEWS WEB
・おはよう日本, 温暖化進行時の猛烈な台風の研究紹介, NHK 総合テレビ
・日本の南海上を通る猛烈な台風は地球温暖化で増えることが、初めて明らかに, 科学技術振興機構サイエンスポータル, 2017 年 11 月 8 日
・猛烈級 到達増も 温暖化で勢力強まる（狩野川台風から 60 年の特集記事）, 静岡新聞, 2018 年 1 月 1 日
・東北大学・気象研究所報道発表, 小惑星衝突の「場所」が恐竜などの大量絶滅を招く, 2017 年 11 月 10 日
・Dinosaurs Might Not Be Extinct Had the Asteroid Struck Elsewhere, The New York Times, 2017 年 11 月 9 日
・Dinosaurs would have survived if asteroid hit Earth elsewhere, scientists claim, The Washington Post, 2017 年 11 月 9 日
・‘Unlucky’ dinosaurs: no extinction if asteroid had hit almost any other part of Earth, The Guardian, 2017 年 11 月 9 日
・Bad Luck (and Fossil Fuels) May Have Doomed the Dinosaurs, The Atlantic, 2017 年 11 月 9 日
・Dino-Killing Asteroid Hit Just the Right Spot to Trigger Extinction, National Geographic, 2017 年 11 月 9 日
・【古生物学】恐竜の絶滅には小惑星の衝突場所が寄与した, Nature Asia, 2017 年 11 月 10 日
・隕石落下数百キロずれていたら…, 毎日新聞（朝刊 1 面、26 面）, 2017 年 11 月 10 日
・大量絶滅する確率 10%, 日刊工業新聞（朝刊 23 面）, 2017 年 11 月 10 日
・隕石ずれていれば恐竜今も？, 読売新聞（夕刊 10 面）, 2017 年 11 月 10 日
・小惑星衝突数百キロずれていれば…, 朝日新聞（夕刊 1 面）, 2017 年 11 月 20 日

C2　季節予報の高度化と異常気象の要因解明に関する研究

研 究 期 間 ：平成26年度～平成30年度
研 究 代 表 者 ：露木　義(気候研究部　部長：平成26年度)
尾瀬智昭(気候研究部　部長：平成27～29年度)
堤　之智(気候研究部　部長：平成30年度)

課題構成及び研究担当者

副課題１　季節予測システムの改良と性能評価に関する研究

［気候研究部］齊藤直彬、川合秀明、行本誠史、保坂征宏、高谷祐平(以上、平成 26～30 年度)、今田由紀子(平成 27～30 年度)、仲江川敏之、安田珠幾、藪 将吉(以上、平成 26～28 年度)、小林ちあき、平原翔二(以上、平成 28～30 年度)、松川知紘、前田修平(以上、平成 27～28 年度)、小森拓也、久保勇太郎 (以上、平成 29～30 年度)、足立恭将、松枝聡子(以上、平成 26 年度)、髙槻 靖(平成 29 年度)、石川一郎、千葉丈太郎(以上、平成 30 年度)

［海洋・地球化学研究部］藤井陽介、豊田隆寛、山中吾郎(以上、平成 26～30 年度)、倉賀野 連(平成 26～28 年度)、杉本裕之 (平成 28～30 年度)、石川一郎 (平成 28～29 年度)、浦川昇吾、辻野博之(以上、平成 29～30 年度)、高槻 靖(平成 28 年度)、蒲池政文(平成 26 年度)

［併任：予報部］藪 将吉(平成 26～28 年度)

［併任：地球環境・海洋部］杉本裕之、平原翔二 (以上、平成 28～30 年度)、高谷祐平(平成 26～27 年度)、安田珠幾、松川知紘(以上、平成 27～28 年度)、石川一郎(平成 28～29 年度)、小森拓也、久保勇太郎(以上、平成 29～30 年度)、松枝聡子(平成 26 年度)、石崎士郎、千葉丈太郎(以上、平成 30 年度)

副課題２　異常気象の要因解明と予測可能性の研究

［気候研究部］釜堀弘隆、小林ちあき、仲江川敏之、原田やよい、今田由紀子、遠藤洋和、水田 亮、吉田康平、太田行哉、古林慎哉(以上、平成 26～30 年度)、黒田友二(平成 26～29 年度)、村崎万代(平成 27～30 年度)、行本誠史、安田珠樹(以上、平成 26～28 年度)、吉本浩一(平成 27～29 年度)、竹村和人、野口峻佑(以上、平成 28～30 年度)、前田修平(平成 27～28 年度)、尾瀬智昭、上口賢治 (以上、平成 26 年度)、卜部佑介(平成 28 年度)、佐藤大卓(平成 29 年度)、髙坂裕貴(平成 30 年度)

［予報研究部］吉村博正(平成 26～30 年度)

［環境・応用気象研究部］出牛真(平成 26～27 年度)

［併任：予報部］太田行哉(平成 26～30 年度)

［併任：地球環境・海洋部］上口賢治(平成 26 年度)、古林慎哉(平成 26～30 年度)、吉本浩一(平成 27～29 年度)、卜部佑介(平成 28 年度)、竹村和人(平成 28～30 年度)、安田珠幾(平成 27～28 年度)、髙坂裕貴(平成 30 年度)

［客員研究員］野口峻佑(平成 28～30 年度)、佐藤大卓(平成 29 年度)

研究の目的

気象庁の業務で用いる季節予報システムの改良と異常気象が発生した際の要因解明を行い、現業季節予報の精度向上と適切な利用に貢献する。

研究の目標

（全体）

次世代季節予測システムを開発するとともに、異常気象の要因と予測可能性の解明を行い、季節予報および異常気象の予測改善を図る。

（副課題１）

季節予測システムのための全球大気海洋結合モデルおよび大気海洋初期値の改良と性能評価を通じて、次期及び将来の現業季節予報システムの開発に資する。

（副課題２）
① 異常気象の実態とその予測可能性をデータ解析やモデル実験などによって明らかにし、異常気象の要因解明を行うとともに異常気象予測を改善する。
② 異常気象の要因解明や予測精度評価に必要な、再解析プロダクトなどの基盤データを整備する。

成果の概要
（全体）
一般研究C6「大気海洋結合データ同化システムの開発に関する研究」での大気海洋結合データ同化を利用するなどして季節予測システムの改良を行うとともに、同システムと異常気象の要因解明を連携させることによって、効果的に研究を進めた。

（副課題１）
①現行の季節予測システムの評価
前研究計画によって研究所で開発した季節予測システム(JMA/MRI-CPS2)を用いた現業運用が平成27 年から気象庁で開始された。本システムと前システム(JMA/MRI-CPS1)の性能評価を行い、その結果改良によってバイアスが低減し、フラックス修正が不要となったため、CPS2 では従来に比べてENSO の予測の不確実性や ENSO の位相の遷移・持続の表現に改善が見られることがわかった。また、海氷モデルや陸面の現実的な初期値化を導入したことが、地表面気温の予測精度を向上させることも示された。これらは論文として発表された(Takaya et al. 2017; Takaya et al. 2018)。

②次期季節予測システムの開発
次期季節予報システムでは、季節予測システムにおける ENSO 等熱帯海洋の変動の再現性と、それに対する大気大循環の応答の再現性のさらなる向上が求められている。また、海氷の年々変動の天候への影響が指摘されていることから、海氷密接度の観測の情報を取り入れることにより、海氷の予測精度を向上させることも求められている。こうした要求に応えられる次期季節予測システムの構築に向けて、4次元変分法と海氷同化を採用した新しい海洋データ同化システムを用いた2010年以降の海洋客観解析データを作成し、海面水温などについてその精度評価を行った。
また、結合モデルの海洋部分として高解像度海洋モデル(水平 0.25 度鉛直 60 層)を開発した。新しい海洋データ同化システムは現業における計算資源で運用できるように従来システムと同程度の解像度(水平 1 度×0.5 度)となっているため、それを用いた客観解析データから高解像度海洋モデル用の初期値を作成する手法を開発した。さらにこの高解像度海洋モデルに気象庁全球大気モデルを結合した大気海洋結合モデルを構築し、次期季節予報モデルの調整・性能評価の準備を整えた。

③将来の季節予測システムの開発
前項で述べた次期システムのさらに先の将来の季節予測システムにおいて、高解像度化が予測精度にどのように影響するかを調べておくことは重要である。現状の計算機環境で領域ネスティングの技術を用いて一部を高解像度化し、その影響を調べることは可能であるため、熱帯海洋域を領域ネスティングして高解像度化(水平0.1度×0.2度)した大気海洋結合モデルを開発し、SSTを観測に近づける簡易的な初期化手法を用いた予測実験を行った。比較実験を行った結果、この高解像度化によって 3か月より先の NINO3.4 海域の海面水温の予測誤差が低減し、エルニーニョ現象の予測精度が向上することを確認した。

④季節予測システムを用いた現象の解明と予測可能性の調査
季節予報業務において、また異常天候の要因を分析する上において、熱帯海洋変動やその他の長周期変動が天候に及ぼすメカニズムを理解することは重要である。本課題では、現行の季節予測システムの実験データなどを解析することにより、2014 年にエルニーニョ現象が発達しなかった要因の分析、北大西洋振動(NAO)・北極振動(AO)の予測可能性の評価、熱帯海洋変動の台風活動に及ぼす影響とその予測可能性に関する研究を行った。これらの研究により、冬後半から春にかけて NAO の予測可能性が高く、現業季節予報システムにおけるその予測精度も高いことが明らかになった。また、エルニーニョ現象の遅延影響によるインド洋海面水温の正偏差に伴って、西太平洋赤道域での台風発生数が減少することがこのシステムで予測可能であることが示された。これらの現象の季節予報システムでの予測可能性は、季節予報に利用可能であると考えられる。

モデルの予測に反してエルニーニョ現象が発達しなかった 2014 年の事例は、風・蒸発・SST(WES)フィードバックに伴う海面水温偏差の南北反対称パターンの再現がこのシステムの弱点であり、改善すべき余地のあることを示唆している。

（副課題２）

①異常気象のメカニズムや予測可能性の研究

異常気象の発生・変動メカニズムを観測データ、再解析プロダクト、モデル実験などを用いて研究するとともに、それによる予測可能性を調査した。それによって、例えば長期（1901～2012 年）で見ると梅雨後半に日本海側地域では降水量が増加しており、その要因として太平洋高気圧の張り出しの変化が関連していることが示された。

②異常気象発生頻度の長期変化の解析

気候変動に伴う異常気象の発生頻度の変化を、長期間の観測データを用いて評価した。また、C1における気候変動実験をベースに、温暖化と非温暖化の環境下における気候シミュレーションを多数のアンサンブルメンバーで実施し、近年発生した様々な異常気象の発生頻度に対する地球温暖化の寄与を評価した。この解析を通して、2016 年のアジア域の異常高温頻発に対して、2015 年末から 2016 年春頃まで持続したエルニーニョの影響があったものの、地球温暖化もこの異常高温の頻発に影響していたことがわかった。

また、日本周辺を力学的にダウンスケーリングした結果を併せて解析することで、これまで評価が難しかった地域的な大雨の要因分析を実現し、2017年7月の九州北部豪雨の発生頻度に対して明らかに地球温暖化の寄与が現れていることを定量的に示した。

このようなラージアンサンブル実験による要因分析研究の成果を、異常気象の発生から時間を置かずに発信できるようにするため、準リアルタイムに実験を実施する仕組みを構築し、イベント発生から２～３ヶ月以内に結果を示すことができるような態勢を整えた。

③再解析システムの検証と異常気象の要因解明

本庁による次世代再解析システム(JRA-3Q)の構築に関連して、JRA-55 の解析に基づく研究成果の情報提供などの協力を行い、入力データの整備及び実験を行った。また、次世代再解析システムの構築に資するために、現再解析システム（JRA-55）データの解析・検証を行った。その結果、JRA-55 は JRA-25 やそれ以前に作成された再解析プロダクトと比較して、大気の流れの整合性が向上したうえに、熱帯の降水の再現性能が大幅に向上したことが明らかとなった一方、降水量の過剰バイアス、大気上端における外向き長波放射の過大バイアスがあることもわかった（S. Kobayashi et al. 2015, Harada et al. 2016）。

また、JRA-55 および他機関が作製した再解析における台風の再現性を検証し、JRA-55 および類似のボーガスを採用している CFSR(NOAA)は、他に較べて台風の再現性が良いことから、台風の良好な再現のためには JRA-55 で採用しているような台風ボーガスが必須であることがわかった。さらに JRA-55ファミリーとして、従来観測のみを用いたJRA-55C、観測データを利用しないJRA-55AMIPなどのプロダクトを作成し（Kobayashi et al. 2014）、異常気象の要因解明や予測精度評価に必要な過去気候の基盤データを整備した。

④本庁での解析・発表資料への協力

社会的に影響の大きな異常気象が発現した場合に、関連するデータを収集・解析し、その実態と要因の解明を速やかに行い、本庁での報道発表等に貢献した。例えば「「平成 30 年 7 月豪雨」の大雨の特徴とその要因について（速報）」（2018 年 7 月 13 日報道発表）では、上昇流継続時間の特異性に関する資料や鉛直積算水蒸気フラックス図を作成し、異常気象分析検討会メーリングリストを通して、資料を提供した。「「平成 30 年 7 月豪雨」及び 7 月中旬以降の記録的な高温の特徴と要因について」（2018 年 8 月 10 日報道発表）では、背景となる帯状平均気温場の北半球中緯度域での異常高温やジェット気流の北偏の要因となる波活動偏差図を作成し、「異常気象分析検討会（臨時会）」の資料として提供した。いずれもごく短期間で作成するという対応を行った。この他にも、平成30年7月豪雨の再現期間を過去 100 年の観測データの統計から調べ、これが数百年に 1 度の極めて希な現象であることを示した。

成果の他の研究への波及状況

・長期的な地球環境変化が異常気象に与える影響の理解が進み、重点研究C1「気候モデルの高度化と気候・環境の長期変動に関する研究」に貢献した。
・平成30年7月豪雨についての解析は、異常分析検討会で利用されたほか、統合的気候モデル高度化プログラム領域テーマC「統合的気候変動予測」での研究にも貢献した。
・JRA-55で培われた再解析に関する解析技術や知見は、一般研究c6「大気海洋結合データ同化システムの開発に関する研究」に貢献した。
・JRA-55Cは境界条件として、日本領域再解析の予備実験で利用され、今後予定されている本実験でも利用される予定である。
・全球の陸域水循環をモデルで再現する国際プロジェクト、全球土壌水分プロジェクトの陸面モデル強制力として、JRA-55は利用されている。
・本課題で開発された大気海洋結合モデル(JMA/MRI-CPS2)は、一般研究「c6 大気海洋結合データ同化システムの開発に関する研究」でも活用されている。

研究成果及びその活用に関する意見（終了時評価の総合所見）

本研究課題については、気象研究所評議員会評価分科会（気候・地球環境分野）において終了時評価を実施した。終了時評価の総合所見については、「3.2.気象研究所評議委員会評価分科会」ページを参照。

成果発表一覧

（1）査読付き原著論文：71件

1. Iizumi, T., H. Shiogama, Y. Imada, N. Hanasaki, H. Takikawa, M. Nishimori, 2018: Crop production losses associated with anthropogenic climate change for 1981 - 2010 compared with preindustrial levels. International Journal of Climatology, in press.
2. Butchart, N. et al., 2018: Overview of experiment design and comparison of models participating in phase 1 of the SPARC Quasi-Biennial Oscillation initiative (QBOi). Geoscientific Model Development, 11, 1009-1032.
3. Kuroda, Y., 2018: On the origin of the solar cycle modulation of the Southern Annular Mode. Journal of Geophysical Research Atmosphere, 123.
4. Takaya, Y., S. Hirahara, T. Yasuda, S. Matsueda, T. Toyoda, Y. Fujii, H. Sugimoto, C. Matsukawa, I. Ishikawa, H. Mori, R. Nagasawa, Y. Kubo, N. Adachi, G. Yamanaka, T. Kuragano, A. Shimpo, S. Maeda, and T. Ose, 2018: Japan Meteorological Agency/Meteorological Research Institute-Coupled Prediction System version 2 (JMA/MRI-CPS2): atmosphere?land?ocean?sea ice coupled prediction system for operational seasonal forecasting. Climate Dynamics, Volume 50, Issue 3-4, 751-765.
5. Masunaga, R., H. Nakamura, H. Kamahori, K. Onogi, and S. Okajima, 2018: JRA-55CHS: An Atmospheric Reanalysis Produced with High-Resolution SST. SOLA, 14, 6-13.
6. Noguchi, S., and C. Kobayashi, 2018: On the reproducibility of the September 2002 vortex splitting event in the Antarctic stratosphere achieved without satellite observations. Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, 144, 184-194.
7. Imada, Y., H. Shiogama, C. Takahashi, M. Watanabe, M. Mori, Y. Kamae, S. Maeda, 2018: Climate change increased the likelihood of the 2016 heat extremes in Asia. Bulletin of the American Meteorological Society, 99, S97-S101.
8. Pinzon, R., K. Hibino, I. Takayabu, and T. Nakaegawa, 2017: Virtual experiencing future climate changes in Central America with MRI-AGCM: climate analogues study. Hydrological Research Letters, 11, 106-113.
9. Mukougawa, H., S. Noguchi, Y. Kuroda, R. Mizuta, and K. Kodera, 2017: Dynamics and predictability of downward-propagating stratospheric planetary waves observed in March 2007. Journal of the Atmospheric Sciences, 74, 3533-3550.
10. Harada, Y., and T. Hirooka, 2017: Extraordinary features of the planetary wave propagation

during the boreal winter 2013/2014 and the zonal wave number two predominance.. Journal of Geophysical Research Atmosphere, 122, 11374-11387.

11. Saito N., S. Maeda, T. Nakaegawa, Y. Takaya, Y. Imada, and C. Matsukawa, 2017: Seasonal Predictability of the North Atlantic Oscillation and Zonal Mean Fields Associated with Stratospheric Influence in JMA/MRI-CPS2. SOLA, 13, 209-213.
12. Adrian, M. T., M. Ines, O. Zarate, R. I. Saurral, C. Vera, C. Saulo, W. J. Merryfield, M. Sigmond, W.-S. Lee, J. Baehr, A. Braun, A. Butler, M. Deque, F. J. Doblas-Reyes, M. Gordon, A. A. Scaife, Y. Imada, M. Ishii, T. Ose, B. Kirtman, A. Kumar, W. A. , 2017: The climate-system historical forecast project: providing open access to seasonal forecast ensembles from centers around the globe. Bulletin of the American Meteorological Society, 98, 2293-2301.
13. Yoshida, K., M. Sugi, R. Mizuta, H. Murakami, and M. Ishii, 2017: Future changes in tropical cyclone activity in high-resolution large-ensemble simulations. Geophysical Research Letters, 44, 9910-9917.
14. Valdiveso, M., Y. Fujii, T. Toyoda, 他17名, 2017: An assessment of air?sea heat fluxes from ocean and coupled reanalyses. Climate Dynamics, 49, 983-1008.
15. Takaya, Y., Y. Kubo, S. Maeda, and S. Hirahara, 2017: Prediction and attribution of quiescent tropical cyclone activity in the early summer of 2016: Case study of lingering effects by preceding strong El Nino events. Atmospheric Science Letters, Volume 18, Issue 8, 330-335.
16. Ando, K., Y. Kuroda, Y. Fujii, T. Fukuda, T. Hasegawa, T. Horii, Y. Ishihara, Y. Kashino, Y. Masumoto, K. Mizuno, M. Nagura, and I. Ueki, 2017: Fifteen years progress of the TRITON array in the Western Pacific and Eastern Indian Oceans. Journal of Oceanography, 73, 403-426.
17. Chevallier, M., Y. Fujii, T. Toyoda, H. Tsujino, 他23名, 2017: Intercomparison of the Arctic sea ice cover in global ocean?sea ice reanalyses from the ORA-IP project.. Climate Dynamics, 49, 1107-1136.
18. Toyoda, T., Y. Fujii, T. Kuragano, N. Kosugi, D. Sasano, M. Kamachi, et al., 2017: Interannual?decadal variability of wintertime mixed layer depths in the North Pacific detected by an ensemble of ocean syntheses. Climate Dynamics, 49, 891-907.
19. Toyoda, T., Y. Fujii, T. Kuragano, M. Kamachi, et al., 2017: Intercomparison and validation of the mixed layer depth fields of global ocean syntheses. Climate Dynamics, 49, 753-773.
20. Shi, L., Y. Fujii. T. Toyoda, 他20名, 2017: An assessment of upper ocean salinity content from the Ocean Reanalyses Inter-Comparison Project (ORA-IP). Climate Dynamics, 49, 1009-1029.
21. Palmer, M. D., Y. Fujii, T. Toyoda, 他20名, 2017: Ocean heat content variability and change in an ensemble of ocean reanalyses.. Climate Dynamics, 49, 909-930.
22. Storto, A,, Y. Fujii, T. Toyoda, M. Kamachi, T. Kuragano, 他32名, 2017: Steric sea level variability (1993?2010) in an ensemble of ocean reanalyses and objective analyses. Climate Dynamics, 49, 709-729.
23. Mizuta, R., A. Murata, M. Ishii, H. Shiogama, K. Hibino, N. Mori, O. Arakawa, Y. Imada, K. Yoshida, T. Aoyagi, H. Kawase, M. Mori, Y. Okada, T. Shimura, T. Nagatomo, M. Ikeda, H. Endo, M. Nosaka, M. Arai, C. Takahashi, K. Tanaka, T. Takemi, Y. Tachikaw, 2017: Over 5000 Years of Ensemble Future Climate Simulations by 60 km Global and 20 km Regional Atmospheric Models. Bulletin of the American Meteorological Society, 98, 1383-1398.
24. Kuroda Y., and K. Kodera, 2017: A Simple multivariable maximum covariance analysis method.

Journal of the Meteorological Society of Japan, 95, 171-180.

25. Takemura, K., Y. Kubo, and S. Maeda, 2017: Relation between a Rossby Wave-Breaking Event and Enhanced Convective Activities in August 2016. SOLA, 13, 120-124.
26. Sugi, M., Y. Imada, T. Nakaegawa, and K. Kamiguchi, 2017: Estimating probability of extreme rainfall over Japan using Extended Regional Frequency Analysis. Hydrological Research Letters, 11, 19-23.
27. Imada, Y., S. Maeda, M. Watanabe, H. Shiogama, R. Mizuta, M. Ishii, and M, Kimoto, 2017: Recent Enhanced Seasonal Temperature Contrast in Japan from Large Ensemble High-Resolution Climate Simulations. Atmosphere, 8, 57.
28. Urabe, Y., T. Yasuda, and S. Maeda, 2017: Rapid Warming in Global Sea Surface Temperature since around 2013 . SOLA, 13, 25-30.
29. Toyoda, T., and S. Okamoto, 2017: Physical forcing of late summer chlorophyll a blooms in the oligotrophic eastern North Pacific. Journal of Geophysical Research Oceans, 122, 1849-1861.
30. 藤井陽介, 蒲地政文, 広瀬直毅, 望月崇, 瀬藤聡, 美山透, 広瀬成章, 長船哲史, 韓修妍, 五十嵐弘道, 宮澤 泰正, 豊田隆寛, 干場康博, 増田周平, 石川洋一, 碓氷典久, 黒田寛, 高山勝巳, 2017: 日本の海洋データ同化研究：20 年間の功績と今後の展望. 海の研究, 26(2), 15-43.
31. Xue, Y., C. Wen, A. Kumar, M. Balmaseda, Y. Fujii, O. Alves, M. Martin, X. Yang, G. Vernieres, C. Desportes, T. Lee, L. Ascione, R. Gudgel, and I Ishikawa, 2017: A Real-time Ocean Reanalyses Intercomparison Project in the Context of Tropical Pacific Observing System and ENSO Monitoring. Climate Dynamics, 49, 3647-3672.
32. Fujiwara, M., J. S. Wright, G. L. Manney,L. J. Gray, J. Anstey, T. Birner, S. Davis, E. P. Gerber, V. L. Harvey, M. I. Hegglin, C. R. Homeyer, J. A. Knox, K. Kruger, A. Lambert, C. S. Long, P. Martineau, A. Molod, B. M. Monge-Sanz, M. L. Santee, S. Tegtme, 2017: Introduction to the SPARC Reanalysis Intercomparison Project (S-RIP) and overview of the reanalysis systems. Atmospheric Chemistry and Physics, 17, 1417-1452.
33. Vitart, F., C. Ardilouze, A. Bonet, A. Brookshaw, M. Chen, C. Codorean, M. Deque, L. Ferranti, E. Fucile, M. Fuentes, H. Hendon, J. Hodgson, H.S. Kang, A. Kumar, H. Lin, G. Liu, X. Liu, P. Malguzzi, I. Mallas, M. Manoussakis, D. Mastrangelo, C. MacLachlan,, 2017: The Sub-seasonal to Seasonal Prediction (S2S) Project Database. Bulletin of the American Meteorological Society, 98, 163-173.
34. Takaya Y., T. Yasuda, Y. Fujii, T. Soga, H. Mori, M. Hirai, I. Ishikawa, H. Sato, A. Shimpo, M. Kamachi, and T. Ose, 2017: Japan Meteorological Agency/Meteorological Research Institute-Coupled Prediction System version 1 (JMA/MRI-CPS1) for operational seasonal forecasting. Climate Dynamics, 48, 313-333.
35. Takahashi, C., M. Watanabe, H. Shiogama, Y. Imada and M. Mori, 2016: A persistent Japanese heat wave in early August 2015: Roles of natural variability and human-induced warming. Bulletin of the American Meteorological Society, 97, S107-S112.
36. Maeda, S., Y. Urabe, K. Takemura, T. Yasuda, and Y. Tanimoto , 2016: Significant atmospheric circulation anomalies over the North Pacific associated with the enhanced Pacific ITCZ during the summer?fall of 2014. SOLA, 12, 282-286.
37. Kamae, Y., H. Shiogama, Y. Imada, M. Mori, O. Arakawa, R. Mizuta, K. Yoshida, C. Takahashi, M. Arai, M. Ishii, M. Watanabe, M. Kimoto, S.-P. Xie, and H. Ueda, 2016: Forced response and internal variability of summer climate over western North America. Climate Dynamics.
38. Shiogama, H., Y. Imada, M. Mori, R. Mizuta, D. Stone, K. Yoshida, O. Arakawa, M. Ikea, C. Takahashi, M. Arai, M. Ishii, M. Watanabe, and M. Kimoto, 2016: Attributing

Historical Changes in Probabilities of Record-Breaking Daily Temperature and Precipitation Extreme Events. SOLA, 12, 225-231.

39. Imada, Y., H. Tatebe, M. Watanabe, M. Ishii, and M. Kimoto, 2016: South Pacific influence on the termination of El Nino in 2014. Scientific Reports, 6, 30341 .
40. Takemura, K., and S. Maeda, 2016: Influence of enhanced variability with zonal wavenumber 1 on Arctic Oscillation in late winter to early spring in El Nino conditions.. SOLA, 12, 159-164.
41. Harada, Y., H. Kamahori, C. Kobayashi, H. Endo, S. Kobayashi, Y. Ota, H. Onoda, K. Onogi, K. Miyaoka, and K. Takahashi, 2016: The JRA-55 Reanalysis: Representation of atmospheric circulation and climate variability. Journal of the Meteorological Society of Japan, 94.
42. Miyazaki, K., T. Iwasaki, Y. Kawatani, C. Kobayashi, S. Sugawara, and M. I. Hegglin, 2016: Inter-comparison of stratospheric mean-meridional circulation and eddy mixing among six reanalysis data sets. Atmospheric Chemistry and Physics, 16, 6131-6152.
43. Tripathi, O. P., M. Baldwin, A. Charlton-Perez, M. Charron, J. CH. Cheung, S. D. Eckermann, E. Gerber, D. R. Jackson, Y. Kuroda, A. Lang, J. Mclay, R. Mizuta, C. Reynolds, G. Roff, M. Sigmond, S.-W. Son, and T. Stockdale, 2016: Examining the predictability of the Stratospheric Sudden Warming of January 2013 using multiple NWP systems. Monthly Weather Review, 144, 1935-1960.
44. Noguchi, S., H. Mukougawa, Y. Kuroda, R. Mizuta, S. Yabu, and H. Yoshimura, 2016: Predictability of the stratospheric polar vortex breakdown: an ensemble reforecast experiment for the splitting event in January 2009. Journal of Geophysical Research Atmosphere, 121, 3388-3404.
45. Butler, A. H., A. Arribas, M. Athanassiadou, … , Y. Imada, M. Ishii, …, and T. Yasuda, 2016: The Climate-system Historical Forecast Project: do stratosphere-resolving models make better seasonal climate predictions in boreal winter?.. Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, 142, 1413-1427.
46. Ilicak, M., H. Drange, Q. Wang, R. Gerdes, Y. Fujii, H. Tsujino, 他 32 名, 2016: An assessment of the Arctic Ocean in a suite of interannual CORE-II simulations. Part III: Hydrography and fluxes. Ocean Modelling, 100, 141-161.
47. Toyoda T., Y. Fujii, T. Yasuda, N. Usui, K. Ogawa, T. Kuragano, H. Tsujino, and M. Kamachi, 2016: Data assimilation of sea ice concentration into a global ocean?sea ice model with corrections for atmospheric forcing and ocean temperature fields. Journal of Oceanography, 72, 235-262.
48. Kobayashi, C., and T. Iwasaki, 2016: Brewer-Dobson circulation diagnosed from JRA-55. Journal of Geophysical Research Atmosphere, 121, 1493-1510.
49. 仲江川敏之, 2016: 大気 GCM による力学的季節予測実験における誤差あり初期値土壌水分の時間発展に関する研究. 土木学会論文集, 72(4), 127-132.
50. Maeda, S., Y. Urabe, K. Takemura, T. Yasuda, and Y. Tanimoto, 2016: Active role of the ITCZ and WES feedback in hampering the growth of the expected full-fledged El Nino in 2014. SOLA, 12, 17?21 .
51. Wang, Q., M. Ilicak, R. Gerdes, H. Drange, Y. Fujii, H. Tsujino, 他 33 名, 2016: An assessment of the Arctic Ocean in a suite of interannual CORE-II simulations. Part II: Liquid freshwater.. Ocean Modelling, 99, 86-109.
52. Wang, Q., M. Ilicak, R. Gerdes, H. Drange, Y. Fujii, H. Tsujino, 他 33 名, 2016: An assessment of the Arctic Ocean in a suite of interannual CORE-II simulations. Part I: Sea ice and solid fresh water. Ocean Modelling, 99, 110-132.
53. Noh, Y., H. Ok, E. Lee, T. Toyoda, and N. Hirose, 2016: Parameterization of Langmuir

circulation in the ocean mixed layer model using LES and its application to the OGCM. Journal of Physical Oceanography, 46, 57-78.

54. Nakaegawa, t., S. Horiuchi, and H. Kim, 2015: Development of a web application for climate data of global lake basins: CGLB. Hydrological Research Letters, 9(4), 125-132.

55. Miyazaki, K., T. Iwasaki, Y. Kawatani, C. Kobayashi, S. Sugawara, and M. I. Hegglin, 2016: Inter-comparison of stratospheric mean-meridional circulation and eddy mixing among six reanalysis data sets. Atmospheric Chemistry and Physics 16 6131-6152

56. Fujii, Y., J. Cummings, Y. Xue, A. Schiller, T. Lee, M. A. Balmaseda, E. Remy, S. Masuda, G. Brassington, O. Alves, B. Cornuelle, M. Martin, P. Oke, G. Smith, and X. Yang, 2015: Evaluation of the Tropical Pacific Observing System from the Ocean Data Assimilation Perspective. Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, 141, 2481-2496.

57. Toyoda, T., N. Sugiura, S. Masuda, Y. Sasaki, H. Igarashi, Y. Ishikawa, T. Hatayama, T. Kawano, Y. Kawai, S. Kouketsu, K. Katsumata, H. Uchida, T. Doi, M. Fukasawa, and T. Awaji, 2015: An improved simulation of the deep Pacific Ocean using optimally estimated vertical diffusivity based on the Green's function method. Geophysical Research Letters, 42, 9916-9924.

58. Toyoda T., Y. Fujii, T. Kuragano, J. P. Matthews, H. Abe, N. Ebuchi, N. Usui, K. Ogawa, and M. Kamachi, 2015: Improvements to a global ocean data assimilation system through the incorporation of Aquarius surface salinity data. Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, 141, 2750-2759.

59. Ishizaki, Y., T. Yokohata, S. Emori, H. Shiogama, K. Takahashi, N. Hanasaki, T.Nozawa, T. Ogura, T. Nakaegawa, and A. Yoshida, 2015: Validation of a Pattern Scaling Approach for Determining the Maximum Available Renewable Freshwater Resource . Journal of Hydrometeorology, 15, 505-516.

60. Imada, Y., H. Tatebe, M. Ishii, Y. Chikamoto, M. Mori, M. Arai, M. Watanabe, and M. Kimoto, 2015: Predictability of Two Types of El Nino Assessed Using an Extended Seasonal Prediction System by MIROC. Monthly Weather Review.

61. Oke, P. R., G. Larnicol, Y. Fujii, G. C. Smith, D. J. Lea, S. Guinehut, E. Remy, M. A. Balmaseda, T. Rykova, D. Surcel-Colan, M. J. Martin, A. A. Sellar, S. Mulet, and V. Turpin, 2015: Assessing the impact of observations on ocean forecasts and reanalyses: Part 1, Global studies. Journal of Operational Oceanography, 8(S1), 49-62.

62. Balmaseda, M. A., T. Toyoda, Y. Fujii, T. Kuragano, M. Kamachi, et al., 2015: The Ocean Reanalyses Intercomparison Project (ORAIP). Journal of Operational Oceanography, 8(S1), 80-97.

63. Martin, M. J., M. Balmaseda, L. Bertino, P. Brasseur, G. Brassington, J. Cummings, Y. Fujii, D. J. Lea, J.-M. Lellouche, K. Mogensen, P. Oke, G. C. Smith, C.-E. Testut, G. A. Waagbo, J. Waters, and A. T. Weaver, 2015: Status and future of data assimilation in operational oceanography. Journal of Operational Oceanography, 8(S1), 12-27.

64. Matsueda, S., and Y. Takaya, 2015: The Global Influence of the Madden?Julian Oscillation on Extreme Temperature Events. Journal of Climate, 28, 4141-4151.

65. Fujii, Y., K. Ogawa, G. B. Brassington, K. Ando, T. Yasuda, and T. Kuragano, 2015: Evaluating the impacts of the tropical Pacific observing system on the ocean analysis fields in the global ocean data assimilation system for operational seasonal forecasts in JMA. Journal of Operational Oceanography, 8, 25-39.

66. Yamanaka, G., H. Tsujino, H. Nakano, and M. Hirabara, 2015: Decadal variability of the Pacific Subtropical Cells and its relevance to the sea surface height in the western tropical Pacific during recent decades. Journal of Geophysical Research Oceans, 120, 201-224.

67. Kobayashi, S., Y. Ota, Y. Harada, A. Ebita, M. Moriya, H. Onoda, K. Onogi, H. Kamahori, C. Kobayashi, H. Endo, K. Miyaoka, and K. Takahashi, 2015: The JRA-55 Reanalysis: General Specifications and Basic Characteristics. Journal of the Meteorological Society of Japan, 93, 5-48.

68. Charles, A. N., J. R. Brown, A. Cottrill, K. L. Shelton, T. Nakaegawa, and Y. Kuleshov, 2014: Seasonal prediction of the South Pacific Convergence Zone in the austral wet season. Journal of Geophysical Research Atmosphere, 119, 12546-12557.

69. Tripathi O.P., M. Baldwin, A. Charlton-Perez, M. Charron, S. Eckermann, E. Gerber, G. Harrison, D. Jackson, B-M. Kim, Y. Kuroda, A. Lang, C. Lee, S. Mahmood, R. Mizuta, G. Roff, M. Sigmond, and S-W. Son, 2014: The predictability of the extra-tropical stratosphere and its impacts on the skill of tropospheric forecasts. Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, 141, 987-1003.

70. Imada, Y., H. Shiogama, M. Watanabe, M. Mori, M. Kimoto, and M. Ishii, 2014: The Contribution of anthropogenic forcing to the Japanese heat waves of 2013. Bulletin of the American Meteorological Society, 95, 52-54.

71. Kobayashi, C., H. Endo, Y. Ota, S. Kobayashi, H. Onoda, Y. Harada, K. Onogi, and H. Kamahori, 2014: Preliminary results of the JRA-55C, an atmospheric reanalysis assimilating conventional observations only. SOLA 10 78-82.

（２）査読論文以外の著作物（翻訳、著書、解説）：22 件

1. 古林慎哉, 原田 昌, 小林ちあき, 原田やよい, 大島和裕, 中村 尚, 福井 真, 藤原正智, 山崎 哲, 芳村 圭, 2018: 第５回再解析国際会議報告. 天気（論文・短報）, 65, 431-439.

2. Nakamura, H., Y. Kawai, R. Masunaga, H. Kamahori, C. Kobayashi, and M. Koike, 2016: An Extra Product of the JRA-55 Atmospheric Reanalysis and In Situ Observations in the Kuroshio-Oyashio Extension Under the Japanese “Hotspot Project”. CLIVAR Exchanges, 69, 22-26.

3. Xue, Y., C. Wen, A. Kumar, M. Balmaseda, Y. Fujii, G. Vecchi, G. Vernieres, O. Alves, M. Martin, F. Hernandez, T. Lee, D. Legler, and D. DeWitt, 2016: A Real-time Multiple Ocean Reanalyses Intercomparison Project for Quantifying the Impacts of Tropical Pacific Observing Systems on Constraining Ocean Reanalyses and Enhancing our Capability in Monitoring and Predicting ENSO. Science and Technology Infusion Climate Bullutin, 40th NOAA Climate Diagnstics and Prediction Workshop Special Issue, 111-118.

4. Kimura, Y., M. Tanoue, Y. Imada, and Y. Hirabayashi, 2016: An event attribution of the 2012 Amazon flood. Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser. G, 72, 11-16.

5. Endo, H., and A. Kitoh, 2016: Projecting changes of the Asian summer monsoon through the twenty-first century. The Monsoons and Climate Change, 47-66.

6. Oke, P. R., Y. Fujii, and T. Rykova, 2015: Using models to design and evaluate ocean observing systems. CLIVAR Exchanges, 67, 46-49.

7. Smith, G., T. Toyoda, Y. Fujii, et al., 2014: Preliminary evaluation of sea ice fields from the Ocean Reanalyses Intercomparison Project. CLIVAR Exchanges, 64, 32-34.

8. Toyoda, T., Y. Fujii, T. Kuragano, M. Kamachi, et al., 2014: Mixed layer depth intercomparison among global ocean syntheses/reanalyses. CLIVAR Exchanges, 64, 22-24.

9. 豊田隆寛, 広瀬成章, 浦川昇吾, 碓氷典久, 藤井陽介, 中野英之, 坂本圭, 辻野博之, 山中吾郎, 堤之智, 2018: 海氷アジョイントモデルを用いた海洋・海氷場の解析に向けて. 月刊海洋, 50, 127-132.

10. 高谷祐平, 中澤哲夫, 松枝未遠, 2017: 季節内から季節予測プロジェクト （Sub-seasonal to

Seasonal Prediction Project). 天気, 64, 457-462.
11. 豊田隆寛, 岡本俊, 2017: 北太平洋東部で夏の終わり頃に間欠的に起こるブルームの物理環境について. 月刊海洋, 49, 278-286.
12. 轡田邦夫, 豊田隆寛, 吉田聡, 2016: 総論：「海洋変動と熱・物質循環」「グローカルな大気海洋相互作用：空と海をつなぐもの」. 月刊海洋, 48, 153-161.
13. 豊田隆寛, 藤井陽介, 倉賀野連, 小杉如央, 笹野大輔, 蒲地政文, 石川洋一, 増田周平, 佐藤佳奈子, 淡路敏之, 2016: 北太平洋冬季混合層深の経年から十年規模変動. 月刊海洋, 48, 177-185.
14. 釜堀弘隆, 2015, 気象学的に見た日本の渇水--少雨をもたらす気象条件--, 気象研究ノート, 231, 47-54.
15. 前田 修平, 2015: 地球温暖化と異常気象. 環境と文明, 23.12, 5-6.
16. 前田 修平, 2015: 干ばつ、猛暑、残暑、冷夏、夏のやませ. 気象災害の事典, 142-239.
17. 遠藤洋和, 2015: 異常気象と気候変動： 第７回　過去 100 年の梅雨の変化. 隔月刊地球温暖化, 37, 44-45.
18. 豊田隆寛, 藤井陽介, 倉賀野連, John P. Matthews, 阿部泰人, 江淵直人, 碓氷典久, 小川浩司, 蒲地政文, 2015: Aquarius 衛星海面塩分データの海洋再解析における太平洋表層へのインパクト. 月刊海洋, 47, 172-180.
19. 今田由紀子, 2014: 第２回・異常気象の要因分析. 日報ビジネス隔月刊「地球温暖化」, 32.
20. 遠藤洋和, 2014: 異常気象と気候変動　第１回　異常気象の変化の実態. 隔月刊　地球温暖化, 31, 44-45.
21. Balmaseda, M. A., A. Kumar, E. Andersson, Y. Takaya, D. Anderson, P. Janssen, M. Martin, and Y. Fujii, 2014: White Paper #4 - Operational forecasting systems. Report of the Tropical Pacific Observing System 2020 Workshop (TPOS2020).Volume II -White Papers.(GCOS Rep. 184/ GOOS Rep. 206/ WCRP Rep. 6/2014), 64-101.
22. Fujii, Y., J. Cummings, Y. Xue, A. Schiller, T. Lee, M. A. Balmaseda, E. Remy, S. Masuda, O. Alves, G. Brassington, B. Cornuelle, M. Martin, P. Oke, G. Smith, and X. Yang, 2014: White Paper #5 - Evaluation of the Tropical Pacific Observing System from the data assimilation perspective. Report of the Tropical Pacific Observing System 2020 Workshop (TPOS2020).Volume II -White Papers.(GCOS Rep. 184/ GOOS Rep. 206/ WCRP Rep. 6/2014), 102-129.

（３）学会等発表

ア．口頭発表

・国際的な会議・学会等：69 件

1. Takaya, Y., S2S project: Examples of application of sub-seasonal forecast products , Second WMO workshop on operational climate prediction, 2018 年５月, スペイン, バルセロナ
2. Kamahori, H., and O. Arakawa, Tropical Cyclone Induced Precipitation in the East Asia, JpGU meeting 2018, 2018 年５月, 千葉県
3. Imada, Y., H. Shiogama, M. Mori, C. Takahashi, Y. Kamae, M. Watanabe, R Mizuta, M. Ishii, M. Kimoto, Large ensemble and long-term climate simulations with high-resolution MRI-AGCM and NHRCM - Application to Event Attribution study -, International Detection and Attribution Group Meeting 2018, 2018 年３月, アメリカ, バークレー
4. Toyoda, T., N. Hirose, L. S. Urakawa, N. Usui, Y. Fujii, H. Nakano, K. Sakamoto, H. Tsujino, G. Yamanaka, and Y. Tsutsumi, Sensitivity analysis of sea ice using a global ocean-sea ice adjoint model, The 33rd International Symposium on Okhotsk Sea & Polar Oceans, 2018 年２月, 北海道紋別市
5. Takaya, Y., Y. Fujii, T. Ishibashi, C. Kobayashi, Subseasonal prediction experiment using an atmosphere?ocean coupled data assimilation system, 2018 Ocean Sciences Meeting,

2018年2月, アメリカ, ポートランド

6. Yoshida, K. and R. Mizuta , How do CMIP5 models drive upwelling in the tropical tropopause layer?, The UTLS: Current status and Emerging challenges, 2018年2月, ドイツ, マインツ
7. Fujii, Y., T. Toyoda, N. Usui, N. Hirose, Y. Takaya, C. Kobayashi, N. Saito, T. Ishibashi, T. Iriguchi, M. Nosaka, S. Hirahara, T. Komori , and Y. Adachi , Ocean data assimilation systems in JMA and their representation of SST and sea ice fields, Workshop on observations and analysis of sea-surface temperature and sea ice for NWP and climate applications, 2018年1月, イギリス, レディング
8. Takaya, Y., and M. Yamaguchi, Sub-seasonal precipitation prediction during the South Asian summer monsoon onset period, 2017 AGU fall meeting, 2017年12月, アメリカ, ニューオーリンズ
9. Ose, T., Systematic Biases of Present-day's Land Surface Air Temperature and Precipitation and Associated Tendency of Future Projection in the Asia Monsoon of the CMIP5 models, The Sixth WMO International Workshop on Monsoons (IWM-VI), 2017年11月, シンガポール, シンガポール
10. Takaya, Y., and C. Matsukawa, Skillful prediction of the western North Pacific monsoon one year ahead, Sixth International Workshop on Monsoons, 2017年11月, シンガポール, シンガポール
11. Chevallier, M., and the ORA-IP and PORA-IP teams, An intercomparison of the Arctic sea ice cover in global ocean-sea ice reanalyses from the project ORA-IP, 5th International Conference on Reanalysis (ICR5), 2017年11月, イタリア, ローマ
12. Kobayashi, S., K. Yoshimoto, M. Harada, K. Miyaoka, Y. Sato, T. Nakaegawa, C. Kobayashi, Y. Harada, and H. Kamahori, Reanalysis at the Japan Meteorological Agency, 5th International Conference on Reanalysis, 2017年11月, イタリア, ローマ
13. Nakamura, H., R. Masunaga, H. Kamahori, C. Kobayashi, K. Onogi, S. Okajima, T. Miyasaka and K. Nishii, On the Significance of Using High-Resolution Sea Surface Temperature in Atmospheric Reanalysis Production, 5th International Conference on Reanalysis, 2017年11月, イタリア, ローマ
14. Takaya, Y., Predictable seasonal temperature variability in the East Asian winter monsoon, The Fifth Session of the East Asia winter Climate Outlook Forum, 2017年11月, 東京都
15. Fujii, Y., N. Usui, T. Toyoda, N. Hirose, and H. Igarashi, GODAE Ocean View Activities in JMA (and Japan), 8th Annual meeting of the GODAE Ocean View Science Team, 2017年11月, ノルウェー, ベルゲン
16. Kauker, F., P. Uotila, D. Iovino, N. Fukar, L. Shi, M. Chevallier, S. Tietsche, M. Korhonen, M. Marnela, V. Lien, T. Toyoda, K. Peterson, G. Garric, C. Bricaud, J. Xie, A. Barthelemy, H. Goosse, F. Massonnet, R. Sadikhi, J. Carton, K. Haines, D. Carneiro, Assessment of ten ocean reanalyses in the polar regions, 8th International Workshop on Sea Ice Modelling, Data Assimilation and Verification, 2017年11月, ノルウェー, ベルゲン
17. Harada, Y., JRA Activities Update, SPARC Data Assimilation(DA) and SPARC Reanalysis Intercomparison Project(S-RIP) Workshop, 2017年10月, イギリス, レディング
18. Fujii, Y., and Arun Kumar, Tropical Pacific Observing System 2020 project and the connections to the Ocean Data Assimilation Community, Joint DA-TT & OSEval-TT Meeting, 2017年10月, イタリア, ラスペツィア
19. Harada, Y., The relationship between intra-seasonal oscillation and the global circulation, Joint SPARC Dynamics & Observations Workshop - QBOi, FISAPS & SATIO-TCS,

2017年10月, 京都府京都市

20. Takaya, Y., Seasonal and near-term climate predictions using JMA seasonal prediction system, 16th CAS-TWAS-WMO Forum, International Symposium on Advances in Seasonal to Decadal Prediction, 2017年9月, 中国, 北京
21. Imada, Y., S. Maeda, M. Watanabe, H. Shiogama, R. Mizuta, M. Ishii, and M. Kimoto, Recent enhanced seasonal temperature contrast in Japan associated with Interdecadal Pacific Variability, Asia Oceania Geosciences Society 14th Annual Meeting (AOGS2017), 2017年8月, シンガポール, シンガポール
22. Toyoda, T., S. Masuda, T. Doi, M. Ishii, and Y. Miyazawa, Activities and plans of the ocean reanalysis groups in Japan, Workshop on ocean reanalyses and inter-comparison, 2017年6月, フランス, トゥールーズ
23. Toyoda, T., Development of the global ocean-sea ice data assimilation system in MRI, Polar ORA-IP meeting, 2017年6月, スペイン, バルセロナ
24. Toyoda, T., Data assimilation of sea ice concentration into a global ocean-sea ice model with correction for atmospheric forcing field, The 32nd International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans, 2017年2月, 北海道紋別市
25. Toyoda, T., Data assimilation of sea ice concentration into a global ocean-sea ice model with correction for atmospheric forcing field, Workshop on Sea Ice Remote Sensing and Modeling, 2017年1月, 東京都文京区
26. Toyoda, T., Data assimilation of sea ice concentration into a global ocean-sea ice model with correction for atmospheric forcing field, Japan-Germany Workshop on Arctic Science, 2016年11月, 東京都文京区
27. Harada, Y., JRA Activities Updates, SPARC Reanalysis Intercomparison Project (S-RIP) Workshop and SPARC Data Assimilation (DA) Workshop, 2016年10月, カナダ, ビクトリア
28. Xue, Y., Y. Fujii et al., A real-Time Ocean Reanalyses Intercomparison Project for Quantifying The Impacts of Tropical Pacific Observing Systems on Constraining Ocean Reanalyses, CLIVAR Open Science Conference, 2016年9月, 中国, 青島
29. Fujii, Y., GSOP Activities related to Ocean Reanalysis Intercomparison and Observing System Assessments, 9th Session of CLIVAR Global Synthesis and Observation Panel , 2016年9月, 中国, 青島
30. Xue, Y., C. Wen, Y. Fujii, et al., Real-Time Ocean Reanalysis Intercomparison Project, 日本海洋学会2016年度秋季大会, 2016年9月, 鹿児島県鹿児島市
31. Yukiko Imada, South Pacific influence on the termination of El Nino in 2014, ESRL Physical Sciences Division Seminars 2016, 2016年7月, アメリカ, ボルダー
32. Yamanaka, G., Application of MRI.COM: climate research and coastal disasters, 韓国気象局気象科学研究所セミナー, 2016年7月, 韓国, 済州島
33. Fujii, Y., Ocean Data Assimilation System in JMA, 韓国気象局気象科学研究所セミナー, 2016年7月, 韓国, 済州島
34. Harada, Y., Verification of the atmospheric flow in the JRA-55 reanalysis using the mass-weighted isentropic zonal mean method, Tohoku Forum for Creativity International Workshop: Dynamics and Interactions of the Ocean and the Atmosphere, 2016年7月, 宮城県仙台市
35. Harada, Y., and T. Hirooka , Predominance of Zonal Wavenumber 2 in the Boreal Winter 2013/2014, SPARC DynVar Workshop & S-RIP Meeting, 2016年6月, フィンランド, ヘルシンキ
36. Takaya, Y., Observation requirements for sub-seasonal to decadal predictions, Sixth WMO Workshop on the Impact of Various Observing Systems on NWP, 2016年5月, 中国, 上

海

37. Roberts, M., Vidale, P. L., G. Yamanaka, and H. Tatebe, Choosing the appropriate atmosphere-ocean resolution, Workshop on ″High-resolution ocean modelling for coupled seamless predictions″, 2016年4月, イギリス, エクセター
38. Yoshida, K., R. Mizuta, M. Sugi, and H. Murakami, Probability distribution of tropical cyclone in large ensemble simulation by MRI-AGCM, 2016 TCCIP workshop, 2016 年 3 月, 台湾, 新北市
39. 釜堀弘隆, AMY Reanalysis, The International Science Conference (ISC) on MAHASRI (Monsoon Asian Hydro-Atmosphere Scientific Research and Prediction Initiative), 2016 年 3 月, 東京都
40. Harada, Y., Representation of atmospheric circulation and climate variability in the JRA-55 reanalysis, CLIVAR Ocean Model Development Panel (OMDP) Meeting, 2016年1月, 神奈川県横浜市
41. Maeda S., M. Harada, and S. Wakamatsu, Future Changes in Winter Stationary Waves in East Asia and the North Pacific Induced by Robust Changes in the Tropical Circulation, AMS 96th Annual Meeting, 2016年1月, アメリカ, ニューオーリンズ
42. Kuroda, Y., Solar cycle modulation of Southern Annular Mode ?Energy-momentum analysis-, SOLARIS-HEPPA group meeting, 2015年11月, アメリカ, ボルダー
43. Balmaseda, M., T. Toyoda, M. valdivieso, A. Storto, G. Smith, M. palmer, F. Helnandez, L. Shi, K. haines, T. Lee, Y. Fujii, K. Wilmer-Becker, M. Chevallier, A. Karsperk, and N. Cantabiano, CLIVAR GSOP/GODAE Ocean View Ocean Reanalysis Inter-comparison ORA-IP, 6th Annual Meeting of GODAE OceanView Science Team, 2015年11月, オーストラリア, シドニー
44. Kuroda, Y., Solar cycle modulation of Southern Annular Mode ?Energy-momentum analysis-, Asian Conference on Meteorology 2015, 2015年10月, 京都府京都市
45. Harada, Y., and T. Hirooka, Extraordinary features of the planetary wave propagation during the boreal winter 2013/2014 and the zonal wavenumber two predominance, Asian Conference on Meteorology 2015, 2015年10月, 京都府京都市
46. Harada, Y., and T. Hirooka, Extraordinary features of the planetary wave propagation during the boreal winter 2013/2014 and the zonal wavenumber two predominance, SPARC Data Assimilation and SPARC Reanalysis Intercomparison Project (S-RIP) Workshops, 2015年10月, フランス, パリ
47. Kobayashi, C., JRA Activities UPDATE:
    JRA-55C, an atmospheric reanalysis
    assimilating conventional observations only, SPARC Reanalysis Intercomparison Project (S-RIP) Workshop and SPARC Data Assimilation (DA) Workshop, 2015年10月, フランス, パリ
48. Kamahori, H., JRA-55 and JRA-3Q as Initial, Boundary and Verification Data for Downscaling, International WS on Issues in downscaling of climate change projection, 2015年10月, 茨城県つくば市
49. Balmaseda, M., T. Toyoda, Y. Fujii et al., CLIVAR GSOP/GODAE Ocean View Ocean Reanalysis Inter-comparison ORA-IP, Workshop on energy flow through the climate system, 2015年9月, イギリス, エクセター
50. Valdivieso, M., Y. Fujii, T. Toyoda, et al. , Surface fluxes and transports from Global Ocean Reanalyses, Workshop on energy flow through the climate system, 2015年9月, イギリス, エクセター
51. Mizuta, R., Y. Kuroda, H. Yoshimura, S. Yabu, S. Noguchi, and H. Mukougawa, Tropospheric Signals before a Stratospheric Sudden Warming in the Multiple Ensemble Forcast

Systems, Asia Oceania Geosciences Society 12th Annual Meeting (AOGS2015), 2015年8月, シンガポール, シンガポール

52. Endo, H., Long-term variation of Japanese summer climate during the past 100 years based on surface observational data, Asia Oceania Geosciences Society 12th Annual Meeting (AOGS2015), 2015年8月, シンガポール, シンガポール

53. Yoshida, K., R. Mizuta, and O. Arakawa, What causes intermodel difference in the upwelling in the tropical tropopause layer among CMIP5 models?, 26th General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG2015), 2015年6月, チェコ, プラハ

54. Kuroda, Y., Formation and maintenance mechanism of the tropospheric jet stream, International Union of Geodesy and Geophysics 2015, 2015年6月, チェコ, プラハ

55. Yamanaka, G., H. Nakano, H. Tsujino, S. Urakawa, and K. Sakamoto, The connection between decadal variability in the Pacific Subtropical Cells and sea surface height in the western tropical Pacific, 第 26 回国際測地学地球物理学連合総会 (IUGG2015), 2015年6月, チェコ, プラハ

56. Chevallier, M., G. Smith, J.-F. Lemieux, F. Dupont, G. Forget, Y. Fujii, G. Garric, F. Hernandez, R. Msadek, D. Peterson, A. Storto, T. Toyoda, M. Valdivieso, G. Vernieres, H. Zuo, and M. Balmaseda, Uncertainties in the Arctic sea ice cover in state-of-the-art ocean reanalyses from the ORA-IP project, European Geosciences Union General Assembly 2015, 2015年4月, オーストリア, ウィーン

57. Toyoda, T., Assimilation of ice/ocean data in MRI models, Workshop on Optimal Estimation of Ocean, Ice and Atmosphere Parameters, 2015年3月, デンマーク, コペンハーゲン

58. Toyoda, T., Y. Fujii, T. Kuragano, J. P. Matthews, Y. Abe, N. Ebuchi, N. Usui, K. Ogawa, and M. Kamachi, Improvements to a global ocean data assimilation system through the incorporation of Aquarius surface salinity data, Data assimilation Workshop, 2015年2月, 兵庫県神戸市

59. Kuroda Y., Solar cycle modulation of the Southern Annular Mode -A simulation with a chemistry climate model, American Geophysical Union 2014 Fall meeting, 2014年12月, アメリカ, サンフランシスコ

60. Fujii, Y., J. Cummings, Y. Xue, A. Schiller, T. Lee, M. Balmaseda, E. Remy, S. Masuda, O. Alves, G. Brassington, B. Comuelle, M. Martin, P. Oke, G. Smith, and X. Yang, Evaluation of the Tropical Pacific Observing System from the Ocean Data Assimilation Perspective in the TPOS2020 Workshop, GODAE Ocean View OSEval-TT workshop 2014, 2014年12月, フランス, トゥールーズ

61. Kuroda, Y., and H. Mukougawa, Role of medium-scale waves on the Annular Modes, 14th European Meteorological Society annual meeting, 2014年10月, チェコ, プラハ

62. Harada, Y., The JRA-55 Reanalysis: General specifications and characteristics in the stratosphere, SPARC Reanalysis Intercomparison Project (S-RIP) Workshop and SPARC Data Assimilation (DA) Workshop, 2014年9月, アメリカ, カレッジパーク

63. 小林ちあき, 岩崎俊樹, Brewer-Dobson circulation diagnosed from JRA-55, SPARC Data Assimilation(DA) and SPARC Reanalysis Intercomparison Project(S-RIP) Workshops, 2014年9月, アメリカ, カレッジパーク

64. 遠藤洋和, 過去 100 年の地上観測データに基づく夏季日本の気候変動, データレスキュー及び100年再解析研究に関するミニワークショップ, 2014年9月, 東京都

65. Takaya, Y., and T. Yasuda, Feasibility study of sub-seasonal prediction with an atmosphere-land-ocean-sea ice coupled model, The World Weather Open Science Conference, 2014年8月, カナダ, モントリオール

66. Fujii, Y., K. Ando, K. Ogawa, T. Kuragano, and M. Kamachi, Evaluating the Impacts of the

Tropical Pacific Observing System in the JMA Seasonal Forecasting System, AOGS 11th Annual Meeting, 2014年7月, 北海道札幌市

67. Toyoda, T., Y. Fujii, T. Kuragano, Y. Ishikawa, S. Masuda, and T. Awaji, Mixed-Layer Depth Intercomparison among Global Ocean Syntheses/Reanalyses, Workshop on Ocean Modelling and Reanalysis Data, 2014年7月, 韓国, ソウル
68. Matsumoto, J., B. Wang, G. Wu, J. Li, S. Mori, M. D. Yamanaka, P. Wu, T. Oki, S. Kanae, J. Asanuma, Ailikun, K. Yoshimura, T. Koike, K. Tamagawa, E. Ikoma, H. Kinutani, H. Kamahori, K. Kamiguchi, and D. Wang, AMY and MAHASRI, 第7回GEWEX国際科学会議, 2014年7月, オランダ, ハーグ
69. Kobayashi, C., and Y. Fujii, Precipitation-SST relationship in a reanalysis dataset by a coupled atmosphere-ocean data assimilation system of JMA/MRI. 2018年日本地球惑星科学連合大会

・国内の会議・学会等：127件

1. Nakaegawa, T., Web Application for Examining Hydroclimate Information of Global Lake Basins: CGLB Using a latest world lake database, 17th World Lake Conference, 2018年10月, 茨城県つくば市
2. 今田由紀子, イベント・アトリビューション研究のこれまでの歩みと今後, 木曜セミナー・大気科学特別セミナー, 2018年7月, 茨城県つくば市
3. 豊田隆寛, AMSR-E薄氷データのOGCMでの利用について, 海氷モデリング研究集会, 2018年5月, 新潟市
4. Yukiko Imada, Goro Yamanaka, Hiroyuki Tsujino, Shogo Urakawa, and Yasushi Takatsuki, 高解像度熱帯海洋ネストモデルを組み込んだ地球システムモデルによるENSO予測, JpGU meeting 2018, 2018年5月, 千葉県千葉市
5. Yukiko Imada, Goro Yamanaka, Hiroyuki Tsujino, Shogo Urakawa, and Yasushi Takatsuki, 高解像度熱帯海洋ネストモデルを組み込んだ地球システムモデルによる気候シミュレーション, JpGU meeting 2018, 2018年5月, 千葉県千葉市
6. 原田やよい, 廣岡俊彦, 北半球冬季対流圏上層における東西波数2増幅事例の時間発展とその成層圏循環への影響, JpGU-AGU Joint Meeting 2018, 2018年5月, 千葉県千葉市
7. Chiaki Kobayashi, Yosuke Fujii, Precipitation-SST relationship in a reanalysis dataset by a coupled atmosphere-ocean data assimilation system of JMA/MRI, 日本地球惑星科学連合2018年大会, 2018年5月, 千葉県千葉市
8. 山中吾郎, 辻野博之, 中野英之, 浦川昇吾, 豊田隆寛, 坂本圭, 今田由紀子, 石崎廣, 熱帯太平洋における海面水位の経年および十年規模変動, JpGU-AGU Joint Meeting 2018, 2018年5月, 千葉県千葉市
9. Takaya, Y., S. Hirahara, Y. Fujii, T. Toyoda, H. Sugimoto, C. Matsukawa, S. Iwasaki, T. Komori, Sub-seasonal to multi-annual predictions using the JMA seasonal prediction system (JMA/MRI-CPS2), JpGU meeting 2018, 2018年5月, 千葉県
10. Kubota, H., J. Matsumoto, M. Zaiki, T. Mikami, T. Tsukahara, S. Kobayashi, H. Yamamoto, J. Hirano, T. Inoue, I. Akasaka, H. Kamahori, F. Fujibe, T. Hayashi, T. Terao, F. Murata, H. Fujinami, and A. Fukushima, Climate variability in the Asian monsoon region during the past 200 years through the data rescue activities, JpGU meeting 2018, 2018年5月, 千葉県
11. Fujii, Y., T. Toyoda, S. Urakawa, H. Sugimoto, and I. Ishikawa, Development of a global ocean data assimilation system based on a 4DVAR method, JpGU meeting 2018, 2018年5月, 千葉県
12. 原田やよい, 北半球夏季季節内振動と大気大循環変動との関係, 日本気象学会2018年度春季大会, 2018年5月, 茨城県つくば市
13. 小林ちあき, 藤井陽介, 結合同化システムの短期再解析実験における降水量－SST関係, 日本気象学会2018年度春季大会, 2018年5月, 茨城県つくば市
14. 高谷祐平, 山口宗彦, インドモンスーンオンセット期の季節内降水予測と旱魃インデック

スの利用，日本気象学会 2018 年度春季大会，2018 年 5 月，茨城県つくば市
15. 釜堀弘隆，藤部文昭，松本淳，東海地方の降水量観測データレスキュー，日本気象学会 2018 年度春季大会，2018 年 5 月，茨城県つくば市
16. 豊田隆寛，数値モデリングにおける衛星観測データの利用，北極域の人工衛星観測およびその数値モデリングへの応用に関する研究会，2018 年 5 月，長崎県長崎市
17. 高谷祐平，Monsoon predictions using JMA seasonal prediction systems: its advances and land contributions, The International Post-MAHASRI Planning Workshop (IPMPW2018), 2018 年 3 月，東京都
18. 高谷祐平，海外気象機関および気象庁における波浪結合の動向と展望，海洋波および大気海洋相互作用に関するワークショップ，2018 年 3 月，愛知県名古屋市
19. 小林ちあき，MIM 系でみた今冬の
波活動の状況，第 5 回波と平均流の相互作用に関する研究会，2018 年 3 月，和歌山県白浜町
20. 尾瀬智昭，天気予報と気候の予測，武蔵野大学数理工学セミナー，2018 年 1 月，東京都江東区
21. 釜堀弘隆，Reanalysis activities in JMA and MRI，第８回データ同化ワークショップ，2018 年 1 月，東京都中野区
22. 原田やよい、廣岡俊彦　，北半球冬季対流圏上層における東西波数 2 の
増幅イベントおよびその成層圏循環への影響，異常気象研究集会「様々な結合過程がもたらす異常気象の実態とそのメカニズム」，2017 年 11 月，京都府
23. 吉田 康平，水田 亮，杉 正人，村上 裕之，石井 正好，大規模アンサンブルシミュレーションによる熱帯低気圧の将来変化，異常気象研究集会「様々な結合過程がもたらす異常気象の実態とそのメカニズム」，2017 年 11 月，京都府
24. 豊田隆寛，岡本俊，北太平洋東部で夏の終わり頃に間欠的に起こるブルームの物理環境について，大気海洋相互作用に関する研究集会，2017 年 11 月，京都府京都市
25. 吉田 康平，水田 亮，杉 正人，村上 裕之，石井 正好，大規模アンサンブルシミュレーション d4PDF による熱帯低気圧の将来変化，シームレス台風予測研究集会，2017 年 11 月，東京都
26. 高谷祐平，台風シーズン開始時期の年々変動とインド洋の影響，シームレス台風予測研究集会，2017 年 11 月，東京都
27. 今田由紀子，辻野博之，山中吾郎，浦川昇吾，熱帯海洋高解像度結合モデルによる気候の再現，インド洋/太平洋域における海洋循環/環境応用に関する研究集会，2017 年 11 月，愛知県名古屋市
28. Imada, Y., H. Shiogama, C. Takahashi, Y. Kamae, M. Mori, M. Watanabe, R. Mizuta, Ma. Ishii, M. Kimoto, Event attribution with large-ensemble simulations generated by MRI-AGCM, International Workshop on Climate Downscaling Studies, 2017 年 10 月，茨城県つくば市
29. 釜堀弘隆，荒川理，北西太平洋における台風降水量の分布，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，北海道札幌市
30. 吉田 康平，水田 亮，杉 正人，村上 裕之，石井 正好，大規模アンサンブルデータ d4PDF で見える熱帯低気圧の将来予測，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，北海道札幌市
31. 今田由紀子，塩竈秀夫，高橋千陽，釜江陽一，森正人，渡部雅浩，水田亮，石井正好，木本昌秀，世界の異常高温頻度に対する温暖化の寄与率の歴史的変化，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，北海道札幌市
32. 碓氷典久，藤井陽介，倉賀野連，高槻靖，豊田隆寛，広瀬成章，データ同化の現状と Argo，日本海洋学会 2017 年度秋季大会シンポジウム，2017 年 10 月，宮城県仙台市
33. 豊田隆寛，海氷アジョイントモデルを用いた海洋・海氷場の解析に向けて，東京大学大気海洋研究所国際沿岸海洋研究センター研究集会（大槌シンポジウム海洋パート）「北太平洋を中心とした海洋表層変動研究の現状と将来」，2017 年 8 月，岩手県上閉伊郡大槌町
34. 吉田 康平，出牛 真，行本 誠史，CMIP6 における太陽活動変動と地球システムモデルの対応，SMILES-2 サイエンスワークショップ，2017 年 6 月，兵庫県神戸市

35. 原田やよい，JRA-55 の北半球冬季成層圏における惑星規模波動の表現性能の検証，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都渋谷区
36. 釜堀弘隆，荒川理，日本における台風降水量の分布，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都
37. 今田由紀子，塩竈秀夫，高橋千陽，釜江陽一，前田修平，森正人，渡部雅浩，2016 年の世界の異常高温事例の多発に関する要因分析，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都
38. 小林ちあき，前田修平，MIM を用いた大気の全球エネルギー量変動における ENSO の影響，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都
39. 高谷祐平，久保勇太郎，平原翔二，前田修平，2016 年夏季前半の不活発な台風活動の予測と要因分析，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都
40. 岡島悟，中村尚，升永竜介，釜堀弘隆，小林ちあき，Interannual modulations of the influence of North Pacific oceanic fronts on the atmosphere as revealed in the JRA-55 family，JpGU-AGU Joint Meeting 2017，2017 年 5 月，千葉県千葉市
41. 升永竜介，中村尚，釜堀弘隆，小林ちあき，岡島悟，Influence of the Kuroshio Extension and Oyashio fronts on the atmosphere as revealed in the JRA-55 family，JpGU-AGU Joint Meeting 2017，2017 年 5 月，千葉県千葉市
42. 藤部文昭，松本淳，釜堀弘隆，気象庁の降水量データのディジタル化：これまでの経緯と問題点，日本地理学会 2017 年春季学術大会，2017 年 3 月，茨城県つくば市
43. 小林ちあき，ENSO に伴う帯状平均偏差場の形成と力学的全球エネルギーバランス，第 3 回波と平均流の相互作用に関する研究会，2017 年 2 月，愛知県名古屋市
44. 前田修平，2017 年１～2 月の２度のアラスカブロッキングと寒気流出，第 3 回波と平均流の相互作用に関する研究会，2017 年 2 月，愛知県名古屋市
45. 前田修平，竹村和人，久保勇太郎，北日本への台風 4 個上陸に関連した 2016 年 8 月の大気循環場の異常，第 13 回ヤマセ研究会，2017 年 2 月，福島県会津若松市
46. 吉田 康平，出牛 真，行本 誠史，地球システムモデルによる太陽気候影響研究の課題と展望，PSTEP 研究集会「太陽地球圏環境予測のためのモデル研究の展望」，2017 年 1 月，愛知県名古屋市
47. 藤井陽介，碓氷典久，小川浩司，広瀬成章，安藤健太郎，蒲地政文，データ同化での感度解析と OSE の例，第 3 回 JAMSTEC/CEIST セミナー，2016 年 12 月，神奈川県横浜市
48. 齊藤直彬，前田修平，仲江川敏之，高谷祐平，今田由紀子，松川知紘，気象庁季節予測システムにおける NAO の予測可能性，日本気象学会長期予報研究連絡会，2016 年 12 月，東京都
49. 小林ちあき，前田修平，ENSO に伴う赤道対称な対流圏偏差場の形成メカニズムとエネルギーバランス，異常気象研究集会「東アジア域における大気循環の季節内変動に関する研究集会」，2016 年 11 月，京都府
50. 竹村 和人 卜部 佑介 齋藤 仁美 及川 義教 前田修平，PNA・EU パターンの力学的結合とその背景場に関する解析，異常気象研究集会「東アジア域における大気循環の季節内変動に関する研究集会」，2016 年 11 月，京都府
51. 原田やよい，北半球夏季季節内振動と大気大循環変動との関係，異常気象研究集会「東アジア域における大気循環の季節内変動に関する研究集会」，2016 年 11 月，京都府京都市
52. 前田修平、竹村和人、久保勇太郎，2016 年 8 月の循環場の異常と高渦位の亜熱帯への氾濫，異常気象研究集会「東アジア域における大気循環の季節内変動に関する研究集会」，2016 年 11 月，京都府
53. 高谷祐平，久保勇太郎，平原翔二，前田修平，山口宗彦，Vitart，F.，夏季前半の台風活動に対する強いエルニーニョ現象の遅れ影響：2016 年の予測事例，異常気象研究集会「東アジア域における大気循環の季節内変動に関する研究集会」，2016 年 11 月，京都府
54. 今田由紀子、前田修平、渡部雅浩、塩竈秀夫、水田亮、石井正好、木本昌秀，高解像度 MRI-AGCM アンサンブル実験を用いた日本域の 10 年規模の気温変動に関する要因分析，異常気象研究集会「異常気象と長期変動」，2016 年 11 月，京都府
55. 豊田隆寛，岡本俊，北太平洋東部で間欠的に起こる秋季ブルームの物理環境について，東京大学大気海洋研究所国際沿岸海洋研究センター研究集会（大槌シンポジウム海洋パート）

「海洋循環に果たすスケール間相互作用の理解」, 2016 年 11 月, 岩手県上閉伊郡大槌町
56. 前田修平、卜部佑介、竹村和人、安田珠幾、谷本陽一, ITCZ の強い積雲対流活動がもたらした 2014 年暖候期の北太平洋の循環偏差, 日本気象学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 愛知県名古屋市
57. 釜堀弘隆, SEAWINDS 海上風データによる熱帯低気圧の平均循環場, 日本気象学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 愛知県名古屋市
58. 今田由紀子、前田修平、渡部雅浩、塩竈秀夫、水田亮、石井正好、木本昌秀, 高解像度 MRI-AGCM アンサンブル実験を用いた日本域の 10 年規模の気温変動に関する要因分析, 日本気象学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 愛知県名古屋市
59. 吉田康平, 直江寛明, MRI-ESM2 による QBO の力学的特性と気候変動応答, 日本気象学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 愛知県名古屋市
60. 高谷祐平, 松川知紘, マルチモデルアンサンブルによる季節予報, 日本気象学会 2016 年度秋季大会 , 2016 年 10 月, 愛知県名古屋市
61. 原田やよい、廣岡俊彦, JRA-55 を用いた北半球冬季の惑星規模波動の伝播特性解析（第５報） ～2013/14 年北半球冬季に見られた東西波数 2 の卓越に着目して～, 日本気象学会秋季大会, 2016 年 10 月, 愛知県名古屋市
62. 豊田隆寛, 岡本俊, 望月崇, 高山勝巳, 田中裕介, 海洋再解析データを用いた北太平洋東部の秋季ブルームの解析, 日本海洋学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 9 月, 鹿児島県鹿児島市
63. 仲江川敏之, 荒川理, 上口賢治, 日降水量グリッドデータを用いたパナマの雨季の入りと明け平年日の推定, 日本気象学会 2016 年度春季大会, 2016 年 5 月, 東京都渋谷区
64. 小林ちあき, 前田修平, 竹村和人, 日本付近の季節変化に対する ENSO の影響, 日本気象学会 2016 年度春季大会, 2016 年 5 月, 東京都渋谷区
65. 尾瀬智昭, 多様な ENSO と東アジアの冬季モンスーン, 日本気象学会 2016 年度春季大会, 2016 年 5 月, 東京都
66. 釜堀弘隆, 升永竜介, 小林ちあき, 岡島悟, 中村尚, 高解像度 SST 再解析 JRA-55CHS --- 再解析システムと SST ---, 日本気象学会 2016 年度春季大会, 2016 年 5 月, 東京都渋谷区
67. 釜堀弘隆, 最新の再解析における熱帯低気圧の再現性, 日本気象学会 2016 年度春季大会, 2016 年 5 月, 東京都渋谷区
68. 原田やよい, 廣岡俊彦, JRA-55 を用いた北半球冬季の惑星規模波動の伝播特性解析（第３報）～2013/14 年北半球冬季に見られた東西波数 2 の卓越に着目して～, 日本気象学会 2016 年度春季大会, 2016 年 5 月, 東京都渋谷区
69. 齊藤直彬, 前田修平, 仲江川敏之, 今田由紀子, 高谷祐平, 松川知紘, 気象庁季節予測システムにおける NAO の予測可能性, 日本気象学会 2016 年度春季大会, 2016 年 5 月, 東京都渋谷区
70. 豊田隆寛, 気象研究所における海洋・海氷データ同化システムの開発, 日本気象学会 2016 年度春季大会　極域・寒冷域研究連絡会「極域における気象庁客観解析データの再現性と利用」, 2016 年 5 月, 東京都渋谷区
71. 小林ちあき, 前田修平, 竹村和人, 日本付近の季節変化に対する ENSO の影響, 日本気象学会 2016 年度春季大会, 2016 年 5 月, 東京都渋谷区
72. 黒田友二, 成層圏の変動の気候への影響について, 平成 27 年度気象研究所研究成果発表会, 2016 年 3 月, 東京都千代田区
73. 山中吾郎, 辻野博之, 中野英之, 浦川昇吾, 坂本圭, エルニーニョなどの海洋の変化を予測するために, 平成 27 年度気象研究所研究成果発表会, 2016 年 3 月, 東京都千代田区
74. 藤井陽介, ENSO 予測の進展と海洋データ同化, 日本海洋学会 2016 年度春季大会シンポジウム「海洋データ同化 20 年の歩みと今後の展望」, 2016 年 3 月, 東京都文京区
75. 豊田隆寛, 藤井陽介, 碓氷典久, 広瀬成章, 高槻靖, 倉賀野連, 極域における海洋・海氷データの同化について, 日本海洋学会 2016 年度春季大会シンポジウム「海洋データ同化 20 年の歩みと今後の展望」, 2016 年 3 月, 東京都文京区
76. 卜部佑介, 安田珠幾, 前田修平, 2014 年以降における全球平均気温の顕著な上昇に関連する海水温の概況, 日本海洋学会 2016 年度春季大会, 2016 年 3 月, 東京都文京区
77. 中村尚, 釜堀弘隆, 小林ちあき, 升永竜介, 岡島悟, 高解像度海面水温データを与えた全

球大気再解析ＪＲＡ５５追加プロダクト，日本海洋学会 2016 年度春季大会，2016 年 3 月，東京都文京区

78. 前田修平,安田珠幾,卜部佑介，2014-15 年エルニーニョ現象とその影響，第１２回ヤマセ研究会，2016 年 3 月，岩手県盛岡市
79. 前田修平，2015/16 年冬の寒気の動向（速報），第 2 回波と平均流の相互作用に関する研究会，2016 年 2 月，神奈川県横須賀市
80. 尾瀬智昭，多様な ENSO と東アジアの冬季モンスーン，研究会「長期予報と大気大循環」，2015 年 12 月，東京都
81. 黒田友二，太陽活動の気候に与える影響，第 63 回気候影響利用研究会，2015 年 11 月，東京都世田谷区
82. 豊田隆寛，北太平洋の冬季混合層の経年から十年規模変動について，海洋大循環の力学-エクマン層から中深層循環迄，2015 年 11 月，長崎県島原市
83. 卜部佑介，安田珠幾，前田修平，谷本陽一，ＳＶＤ解析によるＩＴＣＺの主要変動パターンの抽出，日本気象学会秋季大会，2015 年 11 月，京都府京都市
84. 黒田友二、カチアマテス、レミティエブレモント，太陽活動が北大西洋振動に与える影響　?WACCM による数値実験-，日本気象学会秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市
85. 原田やよい，廣岡俊彦，JRA-55 を用いた北半球冬季の惑星規模波動の伝播特性解析（第２報）～2013/14 年北半球冬季に見られた東西波数２の卓越に着目して～，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市
86. 釜堀弘隆，再解析における熱帯低気圧の強度再現性，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市
87. 今田由紀子，建部洋晶，渡部雅浩，石井正好，木本昌秀，太平洋十年規模変動に伴う南太平洋の偏差が ENSO 予測に与える影響，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市
88. 今田由紀子，前田修平，渡部雅浩，齊藤直彬，塩竈秀夫，水田亮，石井正好，木本昌秀，高解像度 MRI-AGCM アンサンブル実験による日本域の過去の 10 年規模イベントの要因分析，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市
89. 谷本陽一，卜部佑介，前田修平，東部熱帯太平洋の海面水温偏差場にみられる南北ダイポールの年々変動特性，日本気象学会秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市
90. 安田珠幾，卜部佑介，前田修平，谷本陽一，高谷祐平，松川知紘，久保勇太郎，石川一郎，杉本裕之，松枝聡子，季節予測モデルによるＩＴＣＺ変動に伴う大気海洋変動場の再現性，日本気象学会秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市
91. 前田修平，卜部佑介，竹村和人，安田珠幾，2014 年のエルニーニョ現象の成長を抑制した強いＩＴＣＺ，日本気象学会秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市
92. Kobayashi, C., and S.Maeda, Changes in the Brewer-Dobson Circulation in JRA-55, Asian Conference on Meteorology 2015, 2015 年 10 月，京都府京都市
93. 豊田隆寛，藤井陽介，倉賀野連，蒲地政文，増田周平，石川洋一，淡路敏之，北太平洋冬季混合層深の経年から十年規模変動についての全球海洋再解析アンサンブルを用いた解析，日本海洋学会秋季大会，2015 年 9 月，愛媛県松山市
94. 豊田隆寛，北太平洋冬季混合層深の
経年から十年規模変動，海洋変動と熱・物質循環（大槌シンポジウム海洋パート），2015 年 9 月，岩手県上閉伊郡大槌町
95. 今田由紀子，MIROC5 seasonal prediction system: focusing on the ENSO prediction in 2014，熱帯降水系研究会 2015，2015 年 9 月，神奈川県横浜市
96. 山中吾郎，中野英之，辻野博之，浦川昇吾，坂本圭，十年規模の位相変化に対する西部太平洋海面水位と水平循環の役割，日本地球惑星科学連合 2015 年大会，2015 年 5 月，千葉県千葉市
97. Kamahori, H., Mean Features of Tropical Cyclone Precipitation from TRMM/3B42, 日本地球惑星科学連合 2015 年大会，2015 年 5 月，千葉県千葉市
98. Toyoda, T., Y. Fujii, T. Kuragano, J. P. Matthews, Y. Abe, N. Ebuchi, N. Usui, K. Ogawa, and M. Kamachi, Improvements to a global ocean data assimilation system through the incorporation of Aquarius surface salinity data, Japan Geoscience Union Meeting,

2015 年 5 月，千葉県千葉市

99. 杉正人，今田由紀子，仲江川敏之，上口賢治，将来温暖化時の確率降水量マップの作成（１），日本気象学会 2015 年度春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市
高谷祐平，久保勇太郎，杉本裕之，仲江川敏之，次期気象庁季節予測システムによる台風季節予測の可能性に関する研究，日本気象学会春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市

100. 高谷祐平，久保勇太郎，杉本裕之，仲江川敏之，次期気象庁季節予測システムによる台風季節予測の可能性に関する研究，日本気象学会春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市

101. 原田やよい，質量重み付き等温位面上帯状平均法を用いた JRA-55 における 大気の流れの整合性の評価報告（第２報），日本気象学会 2015 年度春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市

102. 遠藤洋和，過去 100 年に観測された夏季日本の気候変動，日本気象学会 2015 年度春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市 102. 吉田康平，水田亮，荒川理，熱帯対流圏界層における鉛直流の CMIP5 モデル比較，日本気象学会 2015 年度春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市

103. 吉田康平，水田亮，荒川理，熱帯対流圏界層における鉛直流の CMIP5 モデル比較，日本気象学会 2015 年度春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市

104. 水田亮，黒田友二，吉村裕正，藪将吉，野口峻佑，向川均，SNAP プロジェクトメンバー，アンサンブル予報モデル相互比較における成層圏突然昇温，日本気象学会 2015 年度春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市

105. 小林ちあき，岩崎俊樹，平均子午面循環の JRA-55 ファミリー間比較，日本気象学会 2015 年度春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市

106. 釜堀弘隆，古林絵里子，高層気象観測ﾃﾞｰﾀレスキュー，日本気象学会 2015 年度春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市

107. 藤井陽介，豊田隆寛，ENSO 予測のための海洋データ同化システムの現状と今後の展開，研究会「長期予報と大気大循環」，2014 年 12 月，東京都千代田区

108. 小林ちあき，従来型観測データのみを用いた長期再解析 JRA-55C の評価，「急発達する低気圧の実態・予測・災害軽減に関する研究集会」「異常気象研究会」，2014 年 11 月，京都府宇治市

109. 黒田友二，強制が大気循環に与える影響を特定する新手法，日本気象学会秋季大会，2014 年 10 月，福岡県福岡市

110. 塩竈秀夫，渡部雅浩，今田由紀子，森正人，釜江陽一，石井正好，木本昌秀，米国南西部における 2013 年 6-7 月熱波に関するイベント・アトリビューション，日本気象学会 2014 年度秋季大会，2014 年 10 月，福岡県福岡市

111. 原田やよい，質量重み付き等温位面上帯状平均法（MIM）による角運動量収支を利用した大気大循環場解析，日本気象学会 2014 年度秋季大会，2014 年 10 月，福岡県福岡市

112. 釜堀弘隆，台風の最大風速と平均降水量の関係 --衛星観測と再解析から--，日本気象学会 2014 年度秋季大会，2014 年 10 月，福岡県福岡市

113. 遠藤洋和，過去 100 年に観測された夏季日本の気候変動，第 10 回ヤマセ研究会，2014 年 10 月，青森県弘前市

114. 豊田隆寛，藤井陽介，倉賀野連，阿部泰人，江淵直人，碓氷典久，蒲地政文，Aquarius 衛星海面塩分データの全球海洋再解析へのインパクト，2014 年度日本海洋学会秋季大会，2014 年 9 月，長崎県長崎市

115. 藤井陽介，小川浩司，安藤健太郎，安田珠幾，熱帯太平洋における観測データの同化解析結果の精度に対するインパクト評価，日本海洋学会 2014 年度秋季大会，2014 年 9 月，長崎県長崎市

116. 山中吾郎，辻野博之，中野英之，平原幹俊，熱帯太平洋十年規模変動に見られる暖候期終息時の位相反転について，日本海洋学会 2014 年度秋季大会，2014 年 9 月，長崎県長崎市

117. 豊田隆寛，藤井陽介，倉賀野連，阿部泰人，江淵直人，碓氷典久，蒲地政文，Aquarius 衛星海面塩分データの全球海洋再解析へのインパクト，北太平洋を中心とする循環と水塊形成（大槌シンポジウム海洋パート），2014 年 8 月，岩手県上閉伊郡大槌町

118. 豊田隆寛，グリーン関数法を用いた生態系モデルに対するデータ同化について，第 18 回データ同化夏の学校，2014 年 8 月，青森県むつ市

119. Takaya, Y., MJO and sub-seasonal prediction: a perspective from operational system

development, 熱帯降水系研究会, 2014 年 8 月, 神奈川県横浜市
120. 露木義, 決定論的予測可能性の必要条件と変分法データ同化（第 3 報）, 日本気象学会 2014 年度春季大会, 2014 年 5 月, 神奈川県横浜市
121. 今田由紀子,塩竈秀夫,渡部雅浩,森正人,石井正好,木本昌秀, 平成 25 年度夏季の日本の猛暑に対する地球温暖化の寄与(Event Attribution), 日本気象学会 2014 年度春季大会, 2014 年 5 月, 神奈川県横浜市
122. 仲江川敏之, 荒川理, 小端拓郎, タンクモデルで算定された貯水量の年平均値の長期変動, 日本気象学会 2014 年度春季大会, 2014 年 5 月, 神奈川県横浜市
123. 尾瀬智昭, 赤道太平洋海面水温変動の中高緯度大気への影響頻度（２）, 日本気象学会 2014 年度春季大会, 2014 年 5 月, 神奈川県横浜市
124. 釜堀弘隆, 再解析に表現される熱帯低気圧の降水量場構造, 日本気象学会 2014 年度春季大会, 2014 年 5 月, 神奈川県横浜市
125. 小林ちあき, 従来型観測データのみを用いた長期再解析 JRA-55C の評価, 異常気象研究集会 2014 年 11 月
126. 小林ちあき, 岩崎俊樹, 平均子午面循環の JRA-55 ファミリー間比較 日本気象学会 2015 年度春季大会 B108
127. 小林ちあき, 藤井陽介, 結合同化システムの短期再解析実験における降水量－SST 関係 日本気象学会 2018 年度春季大会

イ. ポスター発表

・国際的な会議・学会等：37 件

1. Fujii, Y., Y. Takaya, T. Komorim Y. Adachi, C. Kobayashi, T. Ishibashi, and E. Remy, Coupled Prediction and data assimilation in JMA and a brief introduction of GODAE OceanView Observing System Evaluation Task Team (OSEval-TT), Bridging Sustained Observations & Data Assimilation for TPOS 2020, 2018 年 5 月, アメリカ, ボルダー
2. Saito, N., Y. Takaya, Y. Imada, and Y. Takatsuki, Influence of tropical Atlantic SST on Asian monsoon in the summer of 2010, 2018 Ocean Sciences Meeting, 2018 年 2 月, アメリカ, ポートランド
3. Matsumoto, J., T. Inoue, M. Zaiki, T. Mikami, J. Hirano. H. Kubota, H. Kamahori, T. Terao, and F. Murata, Recent Data Rescue Activities under ACRE-Japan, The 10th ACRE Workshop, 2017 年 12 月, ニュージーランド, オークランド
4. Harada, Y., The relationship between boreal summer Intra-seasonal oscillation and the stratospheric circulation, 5th International Conference on Reanalysis (ICR5), 2017 年 11 月, イタリア, ローマ
5. Kobayashi, C., H. Endo, and H. Kamahori, Evaluation of JRA-55C, an Atmospheric Reanalysis Assimilating Conventional Observations Only, 5th International Conference on Reanalysis (ICR5), 2017 年 11 月, イタリア, ローマ
6. Harada, Y., Evaluation of representation of atmospheric circulation and climate variability in the JRA-55 reanalysis, 5th International Conference on Reanalysis (ICR5), 2017 年 11 月, イタリア, ローマ
7. Iovino, D., and Polar ORA-IP team, Assessment of ten ocean reanalyses in the polar regions, 5th International Conference on Reanalysis (ICR5), 2017 年 11 月, イタリア, ローマ
8. Fujii, Y., C. Kobayashi, T. Ishibashi, Y. Takaya, and Y. Takeuchi, Evaluation of a Coupled Atmosphere-Ocean Data Assimilation System Reanalysis in JMA/MRI, 5th International Conference on Reanalysis (ICR5), 2017 年 11 月, イタリア, ローマ
9. Chiaki Kobayashi, Shuhei Maeda, Interannual variation of zonal mean state and mean meridional circulation, SPARC Reanalysis Intercomparison Project (S-RIP) Workshop and SPARC Data Assimilation (DA) Workshop, 2017 年 10 月, イギリス, レディング
10. Harada, Y., and T. HIrooka, Daily amplification events of the upper-tropospheric zonal wavenumber two and its influence on the stratospheric circulation during the boreal winter, SPARC Reanalysis Intercomparison Project (S-RIP) Workshop and SPARC Data

Assimilation (DA) Workshop, 2017年10月, イギリス, レディング
11. 吉田康平, 直江寛明, Improvements of Quasi-Biennial Oscillation simulation in the Meteorological Research Institute earth system model, Joint SPARC Dynamics & Observations Workshop - QBOi, FISAPS & SATIO-TCS, 2017年10月, 京都府京都市
12. Yoshida, K., S. Yukimoto, M. Deushi, H. Kawai, N. Oshima, T. Koshiro, E. Shindo, M. Hosaka, H. Tsujino, S. Urakawa, H. Yoshimura, T. Y. Tanaka, and Y. Adachi, Improved climate simulation using a new earth system model MRI-ESM2 focusing on middle atmosphere, 4th International Conference on Earth System Modelling, 2017年8月, ドイツ, ハンブルク
13. Harada, Y., The relationship between Boreal summer Intra-seasonal oscillation and the stratospheric circulation, JpGU meeting 2017, 2017年5月, 千葉県
14. Kubo, Y., Y. Takaya, and S. Hirahara, Seasonal Prediction of Tropical Cyclone by the JMA/MRI-CPS2, AMS Annual Meeting, 2017年1月, アメリカ, シアトル
15. Ose, T., Systematic Biases of Present-day's Land Surface Air Temperature and Precipitation and Associated Tendency of Future Projection in the Asia Monsoon of the CMIP5 models, アメリカ地球物理学連合2016年秋季大会, 2016年12月, アメリカ, サンフランシスコ
16. Takaya, Y., Y. Kubo, M. Yamaguchi, F. Vitart, S. Hirahara, and S. Maeda, Lingering effects of preceding strong El Nino events on the typhoon activity in early summer: Case study of sub-seasonal and seasonal predictions in 2016, 2016 AGU Fall Meeting, 2016年12月, アメリカ, サンフランシスコ
17. Yoshida, K. and H. Naoe, Characteristics of Quasi-Biennial Oscillation simulation in the Meteorological Research Institute earth system model, 2016 AGU Fall Meeting, 2016年12月, アメリカ, サンフランシスコ
18. Yamanaka, G., H. Tsujino, H. Nakano, S. Urakawa, and K. Sakamoto, Indo-Pacific sea level variability during recent decades, 2016 AGU Fall Meeting, 2016年12月, アメリカ, サンフランシスコ
19. Takaya, Y., Y. Kubo, M. Yamaguchi, F. Vitart, S. Hirahara, and S. Maeda, Lingering effects of preceding strong El Nino events on the typhoon activity in early summer: Case study of sub-seasonal and seasonal predictions in 2016, Workshop on Sub-Seasonal to Seasonal Predictability of Extreme Weather and Climate, 2016年12月, アメリカ, ニューヨーク
20. Kobayashi, C., Changes in the Brewer-Dobson Circulation in JRA-55, SPARC Reanalysis Intercomparison Project (S-RIP) Workshop and SPARC Data Assimilation (DA) Workshop, 2016年10月, カナダ, ビクトリア
21. Yoshida, K. and Naoe H., Dynamical aspects of Quasi-Biennial Oscillation in the Meteorological Research Institute Earth System Model, SPARC QBO Workshop "The QBO and its Global Influence - Past, Present and Future", 2016年9月, イギリス, オックスフォード
22. Maeda S., M. Harada, S. Wakamatsu, Future Changes in Winter Stationary Waves in East Asia and the North Pacific Induced by Robust Changes in the Tropical Circulation, the CLIVAR Open Science Conference, 2016年9月, 中国, 青島
23. Hirooka T., R. Kato, E. Ishida, Y. Harada , and N. Eguchi , Dynamical Features and the Relation to the Polar Stratospheric Cloud Formation in the Winter 2015/2016, Quadrennial Ozone Symposium 2016, 2016年9月, イギリス, エジンバラ
24. Kobayashi, C., Changes in the Brewer-Dobson circulation in JRA-55, International Workshop: Dynamics and interactions of the Ocean and the Atmosphere, 2016年7月, 宮城県仙台市
25. Yamanaka, G., H. Tsujino, H. Nakano, S. Urakawa, and K. Sakamoto, Interannual simulation of tropical oceans during 1958-2014 using a high resolution OGCM, EGU General Assembly 2016, 2016年4月, オーストリア, ウイーン
26. Yamanaka, G., H. Tsujino, H. Nakano, S. Urakawa, and K. Sakamoto, Influence of

horizontal resolution on mean state of tropical Indo-Pacific Oceans, Workshop on "High-resolution ocean modelling for coupled seamless predictions", 2016年4月, イギリス, エクセター

27. Toyoda, T., Y. Fujii, T. Kuragano, N. Kosugi, D. Sasano, M. Kamachi, et al., Interannual-decadal variability of wintertime mixed layer depths in the North Pacific detected by an ensemble of ocean syntheses, Ocean Sciences Meeting 2016, 2016年2月, アメリカ, ニューオーリンズ
28. Kuragano, T., Y. Fujii, N. Usui, T. Toyoda, Y. Takaya, and M. Kamachi, Recent Update of Operational Ocean DA systems in JMA, GODAE Ocean View Science Team Meeting VI, 2015年11月, オーストラリア, シドニー
29. Yoshida, K., R. Mizuta, and O. Arakawa, Intermodel upwelling difference in the tropical tropopause layer among CMIP5 models, Asian Conference on Meteorology 2015, 2015年10月, 京都府京都市
30. Chevallier, M., G. Smith, J.-F. Lemieux, F. Dupont, G. Forget, Y. Fujii, G. Garric, F. Hernandez, R. Msadek, D. Peterson, A. Storto, T. Toyoda, M. Valdivieso, G. Vernieres, H. Zuo, and M. Balmaseda, Uncertainties in the Arctic sea ice cover in state-of-the-art ocean reanalyses from the ORA-IP project, European Geosciences Union General Assembly 2015, 2015年4月, オーストリア, ウィーン
31. Yoshida, K., M. Deushi, and C. Kobayashi, CCMI simulation by MRI-ESM1r1 and comparison among JRA-55 family products focusing on QBO, QBO Modelling and Reanalyses Workshop, 2015年3月, カナダ, ビクトリア
32. Matsukawa, C., Y. Takaya, and S. Maeda, The seasonal predictability induced by the transient eddies, AMS 95th Annual Meeting, 2015年1月, アメリカ, フェニックス
33. Fujii, Y., T. Kuragano, K. Ogawa, N. Usui, T. Toyoda, and M. Kamachi, Recent ocean observation system evaluation studies in JMA/MRI., GODAE Ocean View OSEval-TT workshop 2014, 2014年12月, フランス, トゥールーズ
34. Toyoda, T., Y. Fujii, T. Kuragano, J. P. Matthews, Y. Abe, N. Ebuchi, N. Usui, K. Ogawa, and M. Kamachi, Improvements to a global ocean data assimilation system through the incorporation of Aquarius surface salinity data, Ocean Salinity Workshop, 2014年11月, イギリス, エクセター
35. Endo, H., Slower Warming Trend in the Northeastern Japan Summer during the 20th Century as Seen in Observational Data, Asia Oceania Geosciences Society 11th Annual Meeting (AOGS2014), 2014年7月, 北海道札幌市
36. Fujii, Y., K. Ando, K. Ogawa, T. Kuragano, and M. Kamachi, Evaluating the Impacts of the Tropical Pacific Observing System in the JMA Seasonal Forecasting System, AOGS 11th Annual Meeting, 2014年7月, 北海道札幌市
37. Kobayashi, C., T., Iwasaki, Brewer-Dobson circulation diagnosed from JRA-55, SPARC 2014 General Assembly, Queenstown, New Zealand

・国内の会議・学会等：29件

1. Takaya, Y., Y. Kubo, S. Maeda and S. Hirahara, Prediction and attribution of quiescent tropical cyclone activity in the western North Pacific in the early summer of 2016, JpGU meeting 2018, 2018年5月, 千葉県
2. Tsutsumi, Y., Multidecadal Trends in Thickness Temperature, Surface Temperature, and 700 hPa Temperature in the Mount Fuji Region, Japan, 1965?2016, JpGU-AGU Joint Meeting 2018, 2018年5月, 千葉県千葉市
3. Matsumoto, J., H. Kubota, T. Inoue, I. Akasaka, H. Kamahori, F. Fujibe, T. Hayashi, T. Terao, F. Murata, H. Fujinami, A. Fukushima, T. Mikami and M. Zaiki, Asian monsoon variability over 100 years through long-term data rescue activities in ACRE-Japan, JpGU meeting 2018, 2018年5月, 千葉県
4. Imada, Y., G. Yamanaka, H. Tsujino, S. Urakawa, and Y. Takatsuki, 高解像度熱帯海洋ネストモデルを組み込んだ地球システムモデルによるENSO予測, 日本地球惑星科学連合

2018 年大会，2018 年 5 月，千葉県千葉市
5. 釜堀弘隆，藤部文昭，松本淳，東海地方の降水量観測データレスキュー，日本地理学会 2018 年春季学術大会，2018 年 3 月，東京都小金井市
6. 齊藤直彬，高谷祐平，今田由紀子，高槻靖，2010 年夏の熱帯大西洋 SST のアジアモンスーンへの影響，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 11 月，北海道札幌市
7. 豊田隆寛，藤井陽介，碓氷典久，広瀬成章，辻野博之，海氷アジョイントモデルを用いた海洋・海氷場の解析に向けて，日本海洋学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，宮城県仙台市
8. 山中吾郎・辻野博之・中野英之・浦川昇吾・坂本圭・豊田隆寛，熱帯太平洋十年規模変動の位相変化に係わる貿易風の強化について，日本海洋学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，宮城県仙台市
9. Kamahori, H., Mean Features of Tropical Cyclone Circulation from QUIKSCAT Sea Surface Wind Observations, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017 年 5 月，千葉県千葉市
10. Imada, Y., S. Maeda, M. Watanabe, H. Shiogama, R. Mizuta, M. Ishii , and M. Kimoto, Large ensemble high-resolution climate simulations？Application to Event Attribution study, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017 年 5 月，千葉県千葉市
11. Yamanaka, G., H. Tsujino, H. Nakano, S. Urakawa, and K. Sakamoto, Decadal variations in the tropical Indo-Pacific sea surface height based on a historical OGCM simulation, JpGU meeting 2017, 2017 年 5 月，千葉県
12. 釜堀弘隆，藤部文昭，松本淳，明治・大正期の関東地方の区内降水量観測ﾃﾞｰﾀレスキュー，日本地理学会 2017 年春季学術大会，2017 年 3 月，茨城県つくば市
13. 釜堀弘隆，衛星から見た台風の降水量，第 14 回環境研究シンポジウム，2016 年 11 月，東京都千代田区
14. 小林ちあき，前田修平，対流圏子午面循環における ENSO の影響，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
15. 村崎万代，釜堀裕隆，行本誠史，小林ちあき，JRA-55CHS を境界条件に用いた NHM による大気応答　その 3　梅雨期の日本域における対流活動の変化，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
16. 吉田康平，直江寛明，MRI-ESM2 による QBO の力学的特性と気候変動応答，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
17. Kobayashi, C, Changes in the lower stratospheric residual circulation in JRA-55, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会，2016 年 5 月，千葉県千葉市
18. Toyoda, T., N. Sugiura, Y. Sasaki, H. Igarashi, Y. Ishikawa, T. Hatayama, T. Kawano, Y. Kawai, S. Kouketsu, K. Katsumata, H. Uchida, T. Doi, M. Fukasawa, and T. Awaji, An improved simulation of the deep Pacific Ocean using optimally estimated vertical diffusivity based on the Green’s function method, JpGU meeting 2016, 2016 年 5 月，千葉県
19. 村崎万代，釜堀裕隆，行本誠史，小林ちあき，JRA-55CHS を境界条件に用いた NHM による大気応答その２，日本気象学会 2016 年度春季大会，2016 年 5 月，東京都
20. 仲江川敏之，A. N. Charles，K. Kuleshov，南半球夏季における南太平洋収束帯の JMA と BOM の季節予測精度，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市
21. 吉田康平，水田亮，杉正人，村上裕之，60km 全球モデルによる多数アンサンブル気候実験の熱帯低気圧，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市
22. 小林ちあき 前田修平，JRA-55 でみられた成層圏平均子午面循環と基本場のトレンド，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市
23. 仲江川敏之，堀内信一朗，全球湖沼関連データ表示のための Web アプリケーション開発(II)，水文・水資源学会 2015 年度総会・研究発表会，2015 年 9 月，東京都町田市
24. 原田やよい，廣岡俊彦，JRA-55 を用いた北半球冬季の惑星規模波動の伝播特性解析 ～2013/14 年北半球冬季に見られた東西波数 2 の卓越に着目して～，日本気象学会 2015 年度春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市
25. 小林ちあき、遠藤洋和，JRA-55 ファミリーにおける降水量と海面水温との関係の再現性評価 日本気象学会 2014 年度秋季大会

26. 藤井陽介，小川浩司，安藤健太郎，安田珠幾，熱帯太平洋における観測データの同化解析結果の精度に対するインパクト評価，日本海洋学会 2014 年度秋季大会，2014 年 9 月，長崎県長崎市
27. 原田やよい，古林慎哉，太田行哉，小野田浩克，大野木和敏，質量重み付き等温位面上帯状平均法を用いた JRA-55 における大気の流れの整合性の評価報告，日本気象学会 2014 年度春季大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市
28. 原田やよい，古林慎哉，太田行哉，小野田浩克，大野木和敏，JRA-55 の熱帯における赤道波の再現性評価報告，日本気象学会 2014 年度春季大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜
29. 小林ちあき、岩崎俊樹，JRA-55 で表現された平均子午面循環の特徴(3) 日本気象学会 2014 年度春季大会

報道・記事

- 「梅雨の降水量、温暖化の影」，日本経済新聞，平成 27 年 5 月 1 日
- 「北日本で暑さ鈍る　日本海側は降水量増加」，日本農業新聞，平成 27 年 5 月 13 日
- 「ニュースな科学」-エルニーニョ強まる傾向- ，日本経済新聞，平成 27 年 7 月 10 日
- 経済教室「気候変動と経済」-①異常気象の原因は　温暖化の影響分析-，日本経済新聞，平成 27 年 8 月 3 日
- 「水害列島～岡山・香川の備えは万全か？～」，山陽放送，平成 27 年 11 月 11 日
- 「パリ協定採択　気象庁気象研究所、異常気象把握へ新データベース開発」，産経新聞，平成 27 年 12 月 15 日
- 科学の扉「異常気象の背景探る」－温暖化の影響、計算で明確にー，　朝日新聞，　平成 29 年 2 月 26 日
- 「猛暑、世界的な現象　豪雨リスクも増大」，　日本経済新聞，　平成 30 年 7 月 22 日
- 「豪雨発生　今世紀末倍増か」，毎日新聞，平成 30 年 7 月 25 日

C3　地球環境の監視・診断・予測技術高度化に関する研究

研 究 期 間 ：平成26年度～平成30年度
研 究 代 表 者 ：眞木貴史　（環境・応用気象研究部　部長：平成26～28年度）
高薮　出　（環境・応用気象研究部　部長：平成29年度）
佐々木秀孝（環境・応用気象研究部　部長：平成30年度）

課題構成及び研究担当者

副課題１　エーロゾルの監視

［環境・応用気象研究部］梶野瑞王、足立光司(以上、平成26～30年度)、五十嵐康人(平成26～29年度)、財前祐二(平成26～27年度)、関山 剛(平成27～28年度)、川端康弘(平成29～30年度)、田中泰宙(平成30年度)
［予報研究部］財前祐二(平成 28～30 年度)
［気候研究部］山崎明宏、工藤 玲(以上、平成 26～30 年度)、石田春磨(平成 27～29 年度)、内山明博、上澤大作(以上、平成 26 年度)、大河原 望、長澤亮二(以上、平成 30 年度)
［気象衛星・観測システム研究部］永井智広、酒井 哲(以上、平成 26～30 年度)、泉 敏治(平成 26～28 年度)、吉田 智(平成 29～30 年度)
［併任：地球環境・海洋部］湯浅大樹(平成 28～29 年度)
［併任：気象衛星センター］石田春磨(平成 30 年度)
［客員研究員］内野 修(平成 26～30 年度)、佐藤陽祐 (平成 26～29 年度)、猪股弥生、内山明博(以上、平成 28～30 年度)、五十嵐 康人(平成 30 年度)

副課題２　オゾン及び関連物質の監視

［気象衛星・観測システム研究部］永井智広、酒井 哲(以上、平成26～30年度)、泉 敏治(平成26～28年度)、吉田 智(平成29～30年度)、
［客員研究員］内野 修(平成26～30年度)

副課題３　大気・海洋の炭素循環に関する観測と診断解析

［海洋・地球化学研究部］松枝秀和、石井雅男、澤 庸介、坪井一寛、小杉如央、(以上、平成 26～30 年度)、丹羽洋介（平成 26～29 年度）、笹野大輔（平成 26～28 年度）、遠山勝也（平成 27～30 年度）、小野 恒（平成 29～30 年度）、緑川 貴(平成 26 年度)、石島健太郎、辻野博之（以上、平成 30 年度)、堤 之智（平成 29 年度）
［気候研究部］堤 之智（平成 30 年度）
［併任：地球環境・海洋部］川崎照夫(平成 27～30 年度)、奥田智紀（平成 27～28 年度)、古積健太郎（平成 29～30 年度)、高辻慎也、高橋正臣（以上、平成 26 年度)、出原幸志郎（平成 27 年度)、細川周一（平成 28～29 年度)、梅澤研太（平成 30 年度)、小嶋 惇(平成 26～30 年度)、飯田洋介(平成 26～29 年度)、高谷祐介(平成 26～27 年度)、増田真次(平成 28～30 年度)、小野 恒（平成 28 年度)、笹野大輔(平成 29～30 年度)
［客員研究員］千葉 長（平成 26 年度)、緑川 貴（平成 27 年度)、横内陽子（平成 29～30 年度)、齋藤尚子（平成 29 年度)、丹羽洋介（平成 30 年度）

副課題４　化学輸送モデル・同化解析技術の開発・高度化

［環境・応用気象研究部］眞木貴史、直江寛明、関山 剛、大島 長、梶野瑞王（以上、平成 26～30 年度）、弓本桂也（平成 26～28 年度）、出牛 真（平成 26～27、30 年度）、田中泰宙（平成 28～30 年度）、近藤圭一（平成 29～30 年度）
［海洋・地球化学研究部］丹羽洋介（平成 26～29 年度）
［併任：地球環境・海洋部］中村 貴、小木昭典、鎌田 茜（以上、平成 26～30 年度)、辻健太郎、池上雅明（以上、平成 26～29 年度)、田中泰宙（平成 26～27 年度)、出牛 真（平成 28～29 年度)、福山幸生、須藤大地（以上、平成 29～30 年度)、北島俊行（平成 29 年度)、小野寺 悠、籔 将吉、青柳曉典、高辻慎也（以上、平成 30 年度）
［併任：気象衛星センター］上澤大作（平成27年度）
［客員研究員］柴田清孝（平成 26～30 年度)、弓本桂也（平成 29～30 年度)、板橋秀一（平成 27～30

年度)、千葉 長（平成 26 年度）

研究の目的

東アジア、西太平洋におけるエアロゾル、オゾン、温室効果ガス等の観測を通じ当該物質の実態を把握すると共に、化学輸送モデルとデータ同化・解析技術を用いて地球環境の監視・診断・予測技術を高度化させ、サイエンスコミュニティや気象業務に貢献する。

研究の目標

（全体）

各種新規観測装置を導入することによって地球環境監視能力を向上させる。既存の観測も含めた観測データベースを構築する。観測データベースを用いて化学輸送モデルの検証・改良を行い、データ同化手法を開発して順次本庁における業務化を目指す。

（副課題１）

① エーロゾル粒径、組成、混合状態、光学特性、鉛直分布のデータ蓄積とデータ公開
② エーロゾル素過程、物理・化学過程を考慮した詳細モデルの開発
③ 視程情報高度化に向けたもや・煙霧・黄砂現象を区別する観測手法の開発

（副課題２）

① 対流圏オゾンライダーによる観測の継続によるデータ蓄積とデータ公開
② 対流圏 NO_2 ライダーの開発
③ ライダー観測データを用いた化学輸送モデルの改良への貢献

（副課題３）

① 二酸化炭素同位体連続観測の実施と、温室効果ガス観測データベースの構築
② 上記データベースを用いた温室効果ガス発生源の観測的評価とモデル診断解析
③ 水中グライダーによる高解像度の海洋物理・生物地球化学観測の実現や、海洋の炭酸系観測手法の高度化・効率化など、海洋物質循環観測手法の高度化
④ 上記の観測手法により取得したデータ、長期観測データ、モデル診断解析による大気・海洋炭素循環過程や海洋酸性化実態の理解

（副課題４）

① オンライン領域化学輸送モデル開発とオフライン領域化学輸送モデルの高度化
② 全球化学データ同化の高度化（現業化）及び領域化学データ同化手法の開発
③ 化学輸送モデルとデータ同化技術を用いた応用研究（組成再解析、視程、放出量逆推定等）の実施

成果の概要

（全体）

副課題１、２、３においてエーロゾル、オゾン、炭素循環等の監視を継続しつつ、新規観測装置（NO2ライダー、CO2同位体自動測定システム、水中グライダー等）の導入に向けた諸準備を実施するとともに、得られた観測データのデータベース化を実施した。副課題１、３、４において化学輸送モデルおよびデータ同化システムの開発・改良を行い、成果を気象庁業務や論文等の形で公表した。各副課題の詳細は以下の通りである。

（副課題１）

副課題1ではエーロゾル直接観測、スカイラジオメータによる光学特性観測、ライダーによる鉛直分布観測を実施し、観測データを蓄積・分析した。サンプルは電子顕微鏡によって分析し、エーロゾルの粒径・組成・混合状態等の物理化学特性の知見が得られた。観測はデータベース化するとともに、可能なものは公開・情報提供を行った。また、観測から得られた知見を基に詳細なエーロゾル素過程モデルを開発し、領域化学輸送モデルNHM-Chemに実装した。視程情報高度化のための観測手法の開発として、観測データから非降水時の視程低下に重要となるエーロゾルの吸湿性指数 κ

を評価し、視程データと比較した。観測から得られたデータや詳細モデルは副課題４に提供し、モデル開発に利用された。

【エーロゾル粒子の観測】

- 東アジア起源のPM2.5、黄砂等を対象に、西日本・首都圏・山岳等（福岡・福江・辺戸（沖縄）・和歌山・東京・川崎・千葉・東シナ海・木曽駒ヶ岳、榛名山等）、および北極域での観測とサンプル収集を行った。また、つくばでは偏光式光学粒子計数装置（偏光OPC)、硫酸塩測定装置（サルフェートモニター)、視程計（測器センター）による連続測定を開始、電顕分析との比較を進めている。つくばでの観測から、２次粒子の生成、成長とそれに伴う組成・混合状態の変化、吸湿性など物理化学特性の変化の関係を示すデータが蓄積された。
- 得られたサンプルは電子顕微鏡によって分析した。電子顕微鏡分析では、加熱ホルダーを用いた揮発特性の分析、傾斜ホルダーを用いた立体形状の分析およびモンテカルロ法による元素組成分析の精度向上など、新たな分析技術の開発を進めた。有機エーロゾルの加熱特性にかかわる研究成果は論文としてまとめ、有機エーロゾルの揮発性に関する新たな知見が得られた（Adachi et al., 2018 AST）。また、電子顕微鏡等分析と長距離輸送エーロゾルの解析から、長距離移送を経たすす粒子混合状態の粒径依存性（Adachi et al., 2014, JGR）、都市域でのすす粒子の混合状態の変化プロセス解明（Adachi et al., 2016, JGR）、新たな光吸収性エーロゾルとしての酸化鉄粒子の重要性（Moteki, Adachi, et al., 2017, Nature Communication）が明らかとなった。
- 観測データや電顕分析データは、解析を進めるとともに、電子顕微鏡エーロゾルデータベースとして蓄積し、公開した。またデータベースを用いてモデルとの比較実験を進めた。その結果、電顕分析で得たデータベースが、個別粒子の混合状態解析やその結果を用いた吸湿性評価に有用であることが明らかとなった。
- 放射・光学特性観測点でスカイラジオメータの連続観測を実施し、連続観測データを解析することでエーロゾル光学的厚さ等の変動を監視した。スカイラジオメータのデータ管理・解析システムは改良を行い、データ解析・データ転送システムを構築した。解析した日々一次処理結果は、気象研究所モデル検証として提供した。また、2017年12月に打ち上げられた衛星GCOM-Cの地上検証としても解析データが使われている。
- 副課題４のデータ同化解析で利用されるひまわり8/9号のデータ利用の際に前処理に必要となる雲判定アルゴリズムを作成した。今後データ同化において使用される予定である。
- エーロゾルの鉛直分布の観測について、2波長偏光ライダーを用いて、対流圏・成層圏エーロゾルの連続観測を行い、エーロゾルの分布状態を監視した。つくばにおける成層圏エーロゾルの長期観測データについて、再解析となる期間も含め、1982から2015年のデータの解析を行い、世界的に見ても貴重な30年間の観測データセットができた。また、佐賀のライダーデータを用い、数値予報モデルの検証のための事例解析を行った結果、2015年3月の高濃度オゾン・エーロゾルイベントにおいて、モデルがエーロゾルの光学的厚さを最大で約4倍過小評価していることがわかった。また、エーロゾル鉛直分布のライダー観測データから、混合層高度を算出する手法を開発し、つくばと佐賀の静穏時における混合層高度の日変動と季節変動を明らかにした。
- 観測・解析したデータを気象庁内や外部機関に提供した。具体的には、2017年8月以降に成層圏最下部で観測された森林火災起源と推定されるエーロゾルについて本庁環境気象管理官に、成層圏エーロゾル長期観測データを NCAR・リーズ大学・メリーランド大学に、ライダー光学特性を室内実験で測定する際に得られた黄砂ダスト、サハラダストの形状データをUCLAにそれぞれ提供した。

【詳細なエーロゾル素過程モデルの開発】

- 電子顕微鏡分析から得られた情報や文献データを用いて明らかにされてきたエーロゾル混合状態の知見を反映した、3モーメントビン法を用いたエーロゾル素過程モデルを開発した。これを3次元モデルに適用できるエーロゾル5-category法を新規開発し、領域化学輸送モデルNHM-Chemに実装してエーロゾル表現を高度化した。また、計算機負荷の軽量化を実現した、大気質予測用3-category法、現業用バルク法なども同時開発した。(1) 新たに確立した領域気候計算用5カテゴリ法(2) 世界標準手法である大気質計算用3カテゴリ法、(3)高速化を実現した現業予測用バルク平衡法の3手法を実装し、東アジアにおけるエーロゾルの物理・化学・光学特性の整合性評価と、無機物質の領域収支（発生、輸送、変容、沈着）の整合性評価を行い、論文にまとめた。

【視程情報高度化に向けたもや・煙霧・黄砂現象を区別する観測手法の開発】

- 偏光OPCとサルフェートモニターから、エーロゾルの成分別に濃度を観測する手法を開発した。

このデータを用いてつくばでの非降水時の視程（消散係数）の再現実験を行ったところ、全球エーロゾルモデルMASINGARに実装された計算方法による再現性は、比較的良好であることがわかった。非降水時の視程低下には、吸湿性エーロゾルの膨潤が強く影響していることが示唆されていることから、CCN個数濃度と詳細サイズ分布から吸湿性指数κを求め、エーロゾルの膨潤の影響を定量評価した。人為起源粒子のκは、２次粒子の生成初期ではばらつきが大きいが、粒子のエイジングと共に0.2-0.3へ収束する傾向が見られた。

（副課題２）
- 対流圏オゾンライダーの観測を行い、データを蓄積した。データ公開のためのデータベースについて検討を行ったが、公開まではいたらなかった。
- 二酸化窒素観測のためのライダー開発を行ったが、送信系の波長変換効率の最適化などを試みた際、予期できなかったラマンセルのウインドウの損傷が発生した。損傷を受けずに波長変換を行うための新たな光学系を開発し試験を行い、観測可能な出力が得られる事を確認したが、長期的な安定性についての検証を行っている。
- オゾンライダーの観測結果を副課題4に提供し、化学輸送モデル（MRI-CCM2）との比較検証を行った。

（副課題３）
(大気の炭素循環)
【大気微量気体観測の高度化・データベース作成】
- 気象庁の綾里・与那国島・南鳥島・父島の大気観測所において、ラドン濃度と水素等の微量気体の観測を計画通り継続した。観測データに品質評価を施し、高精度のデータベースを構築した。
- CO_2 安定同位体連続測定装置の性能試験を実施するための自動測定システムを開発し、応答の直線性と繰り返し測定精度を評価した。その性能試験の知見は、平成 30 年 3 月に更新された気象庁地球環境・海洋部の CO_2 標準ガス較正装置に反映された。また、高精度酸素連続測定システムの改良を進め、大気環境観測所にて平成 29 年 7 月から試験観測を開始した。
- 気象庁地球環境・海洋部との間で標準ガスの比較実験を進め、その濃度の安定性に大きな問題が生じていないことを確認した。また、これまでに実施した CH_4 比較実験の結果を解析し、気象庁の標準ガスが長期的に安定を保っていることを実証し、論文発表した。また、平成 29 年 3 月の気象庁 CH_4 標準ガス較正装置の更新にあたり、新旧装置の比較実験を行い、標準ガススケールの整合性や連続性を確認した。
- 気象庁によるハロカーボン観測の現業化を見据え、南鳥島でフラスコに採取した空気試料中の濃度分析を開始し，約１年間のデータを取得した.

【温室効果ガス発生源の解析】
- 作成したラドンのデータベースを用いて，大陸からの影響を強く受けたラドン濃度の高い気塊を除外して二酸化炭素濃度のバックグランド代表値を選定する手法を適用した結果，従来の二酸化炭素の観測濃度の変動性のみを基準にした選択手法では除去されない観測データが春季に多く含まれることが明らかになった。一方で，従来の選択手法でも濃度増加速度等の計算値には有意な差がないことを確認した.
- 数日スケールの短周期変動に含まれるラドンと他の微量気体との関係性を用いて、アジア大陸の発生源の長期変化を検出できるラドン・トレーサー法の予備解析を実施した。
- 大気環境観測所における酸素観測において二酸化炭素濃度とほぼ 1:1 の濃度比を持つ逆相関の変動が観測された．酸素に対して二酸化炭素濃度の増大が大きなイベントも観測され局地的な影響を受けた気塊の観測所への輸送が示唆された．南鳥島で採取された空気試料中のハロカーボン分析では北半球中緯度を代表すると考えられる濃度が得られ，観測環境・採取分析方法に問題がないことが確認された.
- ４次元変分法（4D-Var 法）によるデータ同化システムを導入した逆解析手法を高度化した。森林火災などの局所的な発生源に関して、従来の Synthesis Inversion（SI 法）と比較した結果、設定フラックス領域の境界値における不自然なフラックス変動が解消され，時空間的に密な観

測データを有効利用できることが分かった。
・本逆解析手法について双子実験を実施した。その結果、地球規模の CO_2 の発生源を高精度かつ高解像度で解析できることが検証できた。

(海洋の炭素循環)
【水中グライダー運用試験】
・平成26年度と27年度に水中グライダーの浮力調整や操作方法等の習熟作業及び短期海域試験を実施した。その後、平成28年5月2日～6月20日、平成29年5月28日～6月14日、平成30年4月12日～6月2日の合計3回、数週間ないし50日間に及ぶ期間に亘って、小笠原諸島近海の亜熱帯循環域で、水深1000mまでの水温、塩分、溶存酸素などの高解像度観測に成功した。
・水中グライダーの投入・回収作業は、すべて気象庁観測船凌風丸または啓風丸で実施し、作業手順を確立できた。また、浮上・潜航・航行、通信状況、電力消費などに関する各種のデータを取得し、性能評価を進めることができた。
・平成29年度に密度計を導入して、水中グライダーの初期浮力調整に用いる水槽内の塩水密度をより正確に測定する体制を整えた。これにより、浮力調整の精度を向上させることができ、潜航・浮上動作をより安定的に行うことができるようになった。
・平成29年度の観測では、低気圧性中規模渦の断面観測に成功し、渦の中心付近で、上昇流による栄養塩供給が亜熱帯域亜表層の生物生産を活発化させていることを実証できた。
・そのほか、海洋の内部波や北太平洋中層水内の塩分変化といった物理的な変化や、夏季の亜表層における酸素極大層の成長といった生物地球化学的な変化など、船舶観測の時間・空間解像度や人工衛星による海面観測では把握できない諸現象の観測に成功した。

【海水炭酸系測定手法等の高度化】
・レーザーと高反射ミラーを内蔵したキャビティリングダウン分光器(CRDS)を導入し、海洋表層水の CO_2 分圧と CH_4 分圧の航走同時観測装置を開発した。これにより、CO_2 分圧観測に必要な標準ガスの使用量を大幅に減らすと同時に、CH_4 分圧の航走観測が可能になり、海洋表層の CH_4 分布を詳しく観測できるようになった。
・分光光度法による海洋表層水の全アルカリ度の航走観測装置を開発した。
・学術研究船白鳳丸のKH16-2次航海(平成28年5～6月)やKH17-3次航海(平成29年10月～12月)に参加し、三陸沖の亜熱帯・亜寒帯移行域や本州南方の亜熱帯循環域において、CRDSによる海洋表層 CO_2 分圧・CH_4 分圧の航走観測と、分光光度法による全アルカリ度観測の航走観測に成功した。これにより、海洋表層から亜表層への CO_2 輸送にとって重要な海域における全アルカリ度や全炭酸濃度分布の特徴を解明できた。特に全アルカリの分布から、亜熱帯水の混合比が高い海水、すなわち CO_2 緩衝能が比較的大きく、人為起源 CO_2 を吸収しやすい海水が、黒潮続流の北側にも広く分布していることが分かった。また、沿岸域では CH_4 が高い傾向にあることや、外洋域の高メタンホットスポットの存在を確認できた。
・平成28年度に米国・スクリプス海洋研究所が主催した海水中の全炭酸濃度・全アルカリ度分析の国際比較実験に参加し、気象研究所と気象庁におけるこれらの測定精度が、世界の最高レベルにあることを実証できた。

【海洋内部の物質循環】
・溶存酸素センサーを使用して過去10年間に西部北太平洋の亜熱帯域で測定した高い鉛直分解能の酸素濃度のデータを解析した。冬季混合層下部付近の水深に夏季に出現する溶存酸素極大層の春～秋の変化を明らかにし、亜熱帯域の亜表層における生物生産の重要性を定量的に評価することができた。
・気象庁の海洋観測データに基づいて、西部北太平洋東経165度付近の亜寒帯・亜熱帯移行領域から亜熱帯域の様々な等密度面上において、過去20年間の溶存酸素濃度の変動を解析し、その長期的な減少傾向(貧酸素化)と、およそ20年周期の変動の実態を明らかにした。その結果を、上流域にあたる本州・北海道東方の親潮域における過去60年間の変動と比較することで、変動の時間差や20年変動の振幅の減衰の状況を解明できた。これらの結果から、北太平洋の東部で観測されている亜表層から中層にかけての溶存酸素の変動は、西部で発現した変動が直接的に東部へ伝播したものではないことを示した。

【亜熱帯モード水形成域の物質循環】

・北太平洋の風速場の変動に応じた黒潮続流の流路の安定・不安定が、亜熱帯域モード水の形成量と移流量を変化させ、それによってさらに本州南方の東経 137 度や、沖縄近海の亜表層における全炭酸濃度・溶存酸素濃度・栄養塩濃度に顕著な経年変動を引き起こしていることが分かった。
・黒潮続流域の亜熱帯モード水形成域の冬季表層水中の全炭酸濃度は、大気中の CO_2 濃度の増加速度から予想される速度に近い速度で着実に増加していることが分かった。その傾向は、東経 137 度の亜熱帯モード水中の濃度から推定した傾向と極めてよく一致しており、亜熱帯モード水の形成と移流が、人為起源 CO_2 の海洋内部への輸送に貢献していることを実証できた。
・海洋物質循環モデル出力のラグランジュ解析により、1990 年半ばに大気から海洋への人為起源 CO_2 吸収速度が毎年 2.04 PgC（ペタグラム炭素）、モード水形成などサブダクションによる海洋内部への輸送速度が毎年 4.96 PgC、海洋内部から表層へのオブダクションによる輸送速度が 4.50 PgC と評価できた。これによって海洋内に蓄積された人為起源 CO_2 が海洋循環によって表層に戻る過程や、表層混合層から海洋内部への拡散が、海洋における人為起源 CO_2 の輸送に重要なことが分かった。
・気象庁海洋観測定線の東経 137 度における海洋表層 CO_2 の過去 35 年間の長期観測データの解析手法を、季節変化と長期変化を同時に解析する方法に改良した。その結果、長期解析に使用できるデータ数が増え、黒潮の南の北緯 32 度～20 度付近の亜熱帯循環域では、海洋表層の CO_2 増加速度が大気の CO_2 増加速度と同等で、近年、有意に加速していることが分かった。

【その他】
・気象庁が 2008 年から日本海で行っている海洋 CO_2 系観測のデータを解析し、海洋 CO_2 系の分布や年々変動を解析した。その結果、中国・長江の影響を強く受けた高アルカリ度の表層水が秋に日本海の本州沿岸域に流入しており、それによって秋の季節的な酸性度の上昇を抑制している実態を明らかにできた。
・太平洋西部赤道域における海洋 CO_2 の増加及び海洋酸性化の速度が、大気 CO_2 濃度の増加速度から推定される速度に比べて 20%程度低いことを発見した。赤道潜流中の CO_2 増加速度の解明や海洋物質循環モデル結果のラグランジュ解析によって、その原因が海洋循環場に起因することを解明した。

（副課題４）

化学輸送モデル及びデータ同化手法の開発・改良を行った。その成果は CMIP6 等のモデル相互比較実験等で活用されると共に、気象庁業務（黄砂、紫外線、大気汚染、二酸化炭素、数値予報等）の改善にも貢献した。加えて、これらの技術を活用した応用研究（エアロゾル。オゾン再解析、排出量逆推計、視程研究）を実施した。

【全球化学輸送モデル】
・気候研究部等との連携により、気象研究所地球システムモデル（MRI-ESM）のエアロゾル（MASINGAR mk-2）と大気化学（MRI-CCM2）の改良を行い、併せて気候とのフィードバック過程に関する諸調整を実施し、CMIP6 用 MRI-ESM の構築を実施した。
・MASINGAR mk-2 に関しては、放出過程の見直しや高解像度化を行い従来のモデルより大幅な予測精度の向上が確認できたため本庁黄砂業務（TL479）に導入された（平成 29 年 2 月業務化）。
・MASINGAR mk-2 によって計算されたエーロゾル気候値が予測精度の向上をもたらすことが確認できたため、本庁数値予報課の全球モデルに導入された（平成 29 年業務化）。
・ブラックカーボンの変質過程のパラメタリゼーションの開発・改良を実施した。また、航空機観測とモデル計算結果との比較を通じて、ブラックカーボンの高度分布の不確定性要因について新たな知見を得ると共に、観測データの整備と品質管理を行い、モデル検証や逆推計で利用可能とした。
・エアロゾルの気候影響の不確定性を低減するために、エアロゾルの微物理・化学観測に関する膨大な新しいデータベースを組み合わせて、モデルが含む不確定性を定量化するための新手法を考案した。
・東アジア域において、発生源から大気境界層内を輸送中のブラックカーボンの濃度・サイズ分布・混合状態の変化を明らかとした。北極域において、降雪によるブラックカーボンの沈着量の季節変化を明らかとした。得られた観測データや知見は、モデルの検証・改良に活用でき

る。
・気候モデルを用いて、大規模量から小規模量のブラックカーボンが大気中に放出された場合に引き起こされる気候変動を評価した。これらの成果は、異分野横断型（古生物学、地質学等）の研究に活用され、世界的にも注目を集めた（本研究成果は、海外の主要メディア（ニューヨーク・タイムズ紙等）で紹介されるとともに、2017 年に Scientific Reports 誌で公開された論文の TOP 100 に選出された）。
・全球化学気候モデル（MRI-CCM2）により詳細な化学反応過程を導入することで、特に上部成層圏から中間圏オゾンのバイアスを軽減し、より精度の高い放射加熱率が推定できるように改良を行った。このオゾン分布の改善により、より現実的な計算輝度温度が算出され、気象庁全球解析におけるハイパースペクトル赤外サウンダ同化が改善された。
・統合モデルプロトタイプに向けたエーロゾルモジュールを開発中である。特に、統合モデルにおけるエーロゾル放射特性のスキームの開発を行った。
・ IGAC/SPARC によるモデル相互比較プロジェクト「化学気候モデルイニシアティブ（CCMI）」に参画し、MRI-CCM2 と MASINGARmk2 の結合モデルを用いた過去再現・将来予測実験結果を提出した。さらに、同プロジェクトに参加した各国の研究者とともに、オゾン層・紫外線や地上オゾン等の将来予測の成果について共同で論文として取りまとめるとともに、対流圏や成層圏における物質輸送等のモデル再現性についてモデル相互比較を通した検証を共同で行い論文として発表した。
・モデル相互比較実験(CCMI)で、MRI-CCM2 と MASINGAR mk-2 の結合モデルで計算されたデータを用いて、オゾンホールが南半球の対流圏気候及び微量気体とエーロゾルに与える影響について解析を行い、対流圏ジェットの強化に伴い硫黄系微量気体の生成が増加していることがわかった。

【領域化学輸送モデル】
・領域気象化学モデル NHM-Chem の開発を継続して行って来た。MRI-CCM2 と MASINGAR mk-2 の全球ガス・エーロゾル濃度の 3 時間値を側面境界、上部境界に取り込む 1-way nesting を構築し、NHM-Chem による 2010 年の通年再現実験を行った。その結果を EANET のモニタリングデータと比較検証し、日中韓越境大気汚染プロジェクト（LTP）の National Report にまとめて提出した。また、領域化学輸送モデル相互比較プロジェクト MICS-Asia に計算結果を提出した。本モデルは本庁の大気汚染気象業務で業務化された。
・オンライン版領域化学輸送モデル（NHM-Chem）と都市キャノピーモデルを結合して、大都市圏におけるオキシダント予測の向上を図った。水平解像度 2km の NHM-Chem を用いた実験では、都市キャノピーモデルを結合することで局地的なヒートアイランド循環を再現すると、特に夏季における地上日最大オゾン濃度の再現性が有意に向上することがわかった。
・NHM-Chem の計算精度に対する水平解像度依存性を詳細に調べ、必要な計算資源とモデル計算精度とのバーター関係について定量的な情報を得た。これは今後の NHM-Chem 開発や現業化において重要な知見となる。

【データ同化解析】
・ひまわり 8 号エーロゾルデータのデータ同化システムを開発した。高速実行可能な 2D-Var 版は気象研究所で毎日実施できる体制を整えると共に検証ツールを開発中である（平成 30 年以降業務化予定）。
・更なる予測精度向上を目指して、GSMUV＋MASINGARm k 2+アンサンブルカルマンフィルタによる大気・エーロゾル同時同化システムの開発を開始した。
・MASINGAR mk-2 に MODIS から得られた光学的厚さを 2D-Var で同化して 2011～2015 年のエアロゾル再解析（JRAero）を作成して公開した（報道発表を実施）。
・NHM-LETKF システム（天気予報用データ同化システム）を利用したデータ同化実験により、風速場の小さな誤差が原因で濃度場の大きな誤差が発生することを見いだした。
・アンサンブルカルマンフィルタを用いた全球オゾン化学輸送モデルのデータ同化システムの改良を行い、数年間の成層圏オゾン解析場のプロトタイプの作成を行った。また、多種の成層圏オゾン関連化学種を同時にデータ同化することで、オゾン解析場の精度向上を図った。また、計算機負荷が大きくないため気象庁紫外線予測での現業利用により適した 2D-Var によるデータ同化システムのプロトタイプの開発を行った。

・NHM-Chem に地上観測データ（そらまめ君）をナッジングするシステムを開発し、本庁の大気汚染気象業務に導入された（平成 29 年度）。
・二酸化炭素データ同化に関しては長期間の観測データを得られる GOSAT を用いて気象庁二酸化炭素分布情報との統計的な差から衛星観測のバイアスを評価する方法を開発した。また、新たなデータ同化手法（LETKF）の開発に着手した。
・排出量逆推計システムを開発し、NOx のエミッションインベントリの延伸（2009～2014）を行うと共に BC の逆推計システムを開発中である。
・次期 JRA-3Q 再解析のオゾン境界データを作成するために、オゾン全量に関し利用可能な Level 2 衛星観測データを全て収集し、データ同化に必要な情報、オゾン観測値、オゾンの誤差、位置、雲、地表面情報などをデコードして、基本データセットの作成を行った。
・JRA-3Q の共感条件用としてオゾン再解析システムの構築を気象庁（環境気象管理官）と共同で行うとともに、衛星観測データの整備、品質管理や同システムで作成されたオゾン境界データの精度検証を実施している。

当初計画からの変更点

（副課題２）

研究手法自体への変更はなかったが、二酸化窒素観測用ライダーの送信光学系に損傷を生ずる問題が発生したため、これを回避するための詳細な調査を行った。

（副課題３）

（大気の炭素循環）
・気象庁によるハロカーボン観測の現業化を見据え、南鳥島でフラスコに採取した空気試料中の濃度分析を開始した。これと同時に、試料濃縮部分の装置改良試験を行った。

（海洋の炭素循環）
・気象庁観測船の運航計画に合わせて水中グライダーの投入・回収作業を実施する目途が立ったので、小笠原・父島を拠点とした作業の実施は保留し、気象庁観測船による作業に時間と資源を集中させた。
・気象庁が、海洋気象観測船凌風丸・啓風丸で観測を行っている日本海や赤道域にも海洋CO2変動の解析対象を広げることができた。
・キャビティリングダウン分光器を導入できたことや、白鳳丸の研究航海に乗船する機会を得ることができたことから、もともと計画していたpH測定法の高効率化よりも、それらの航海で試験観測を行うことができる航走CO2・CH4観測装置の開発や航走アルカリ度計の開発を優先させた。

（副課題４）

・ひまわり8号のデータ同化に関しては、当初予定していたLETKFの開発を継続しつつ現業化する際の計算コストを考慮して高速な2D-Varデータ同化一ステムを先行開発し、気象研で毎日データ同化サイクルを実行する環境を整えた。

成果の他の研究への波及状況

（副課題１）

・ 西日本におけるエーロゾル観測データは、環境総合推進費「PM2.5 の成分組成、酸化能、呼吸器疾患ハザードとそのモデル予測に関する研究(5-1605)」に利用されている。
・ エーロゾルのモニタリングデータ、電顕分析データは、科研費基盤Ｂ「冬季の関東平野を巨大チャンバーに模した、ＣＣＮ生成過程に関する研究」において利用されている。
・ 電子顕微鏡を用いたエーロゾル中の光吸収性エーロゾルや有機エーロゾルの分析結果は環境研究総合推進費課題「地球温暖化に関わるブラックカーボン放射効果の総合的評価（2-1403)」及び科研費若手B「気候に影響を与える光吸収性有機エアロゾルの個別粒子解析に関する研究」において利用されている。
・ 環境省環境研究総合推進費「地球温暖化に関わる北極ブラックカーボンとダスト粒子の動態と放射効果(2-1703)」及び「PM2.5 の成分組成、酸化能、呼吸器疾患ハザードとそのモデル予測に関する研究（5-1605)」では他機関の先端観測機器と共同で西日本や北極域で大規模な観測の試料解析を行い、エーロゾル粒子の混合状態、金属粒子、煤粒子（BC）や酸化鉄粒子などの分析を行った。本課題（副課題１）で推進する電子顕微鏡を用いた分析は、これらの新しいエ

ーロゾル種の詳細分析を行うことを可能にし、これらの研究課題の推進に対して大いに貢献するものである。また、科研費基盤Ａ「降水によるエアロゾル発生現象：大気-森林相互作用の新展開」の結果を活用し、雲核、氷晶核能をもつバイオエーロゾルの観測への取り組みを開始した。

- 2017 年 12 月に打ち上げられた衛星 GCOM-C（しきさい）の地上検証データを提供し、観測データが衛星観測の検証に利用されている。
- スカイラジオメータのデータ管理・解析システムの改良は、地球一括計上（地球環境保全試験研究費）「分光日射観測とデータ同化によるエーロゾル・雲の地表面放射収支に与える影響監視に関する研究」（副課題名：地上分光日射観測によるエーロゾル・雲の地表面放射収支への影響監視）に活用され、スカイラジオメータ基準器の校正を NOAA マウナロア観測所で実施後、基準器と各観測サイトのスカイラジオメータの比較観測を行うことで観測データの精度維持に貢献している。
- 温室効果ガス観測技術衛星 GOSAT（いぶき）の検証用にライダー観測データを提供した。提供したデータは、2015 年 4 月に噴火したチリ・カルブコ火山噴火による成層圏エーロゾルが GOSAT データに及ぼす影響の評価に利用されている。また、成層圏エーロゾルを考慮した GOSAT 処理アルゴリズムの検討にも利用されている。
- NHM-Chem のオイラー・ラグランジュハイブリッド法によるモデル計算結果は、放射能調査研究「人工放射性核種のバックグラウンド大気監視と数値解析に関する研究」、および科研費新学術領域研究「福島原発事故により放出された放射性核種の環境動態に関する学際的研究」A01-2 班「放射性物質の大気沈着・拡散過程および陸面相互作用の理解」においてモデル再現計算に利用されている。
- 本課題において開発を行った NHM-LETKF データ同化システムによって計算されたモデル解析値は科研費課題、推進費課題、他機関との共同研究（鳥取大、JAXA 等）に活用された。

（副課題２）

- 国立環境研究所が GOSAT の検証のため、佐賀にライダーサイトを設置している。本課題の成果は、その検証サイトに設置したオゾンライダー開発に反映されている。

（副課題３）

（大気の炭素循環）

- 南鳥島への自衛隊輸送機による気象庁の現業航空機観測のために採取している空気試料の有効活用の要請に貢献した。またこの活動を通じて、他機関との共同観測が活発化し、相互のデータの信頼性を検証する研究へと発展した。
- 気象庁との間で実施した標準ガスの比較実験の結果は、気象庁と環境省の「地球温暖化観測連携拠点」の活動に大きく貢献した。
- 気象庁の WMO/GAW の WCC 活動を支える標準スケールの維持・管理を科学的に検証した。
- 気象庁の CO_2 及び CH_4 の標準ガス較正装置の更新に技術面から貢献し、気象庁の温室効果ガス観測の品質向上に加え、国際標準ガス比較実験を通じたアジア地区の観測精度維持に寄与した。

（海洋の炭素循環）

- 気象庁「海洋の健康診断表」からの海洋酸性化状況に関する情報発信内容の改善に貢献した。
- 気象庁海洋観測指針を発展させた海洋学会「海洋観測ガイドライン」の、炭酸系パラメーターなどに関する各章の執筆・改訂を行い、先端レベルの観測方法の普及に貢献した。
- 東経 137 度などにおける海洋表層 CO_2 の動向解析から得た知見を活かし、プリンストン大学大気海洋プログラムの K. Rodgers 博士らが進めている米国 NOAA/GFDL 地球システムモデルの海洋 CO_2 動向予測のモデル解析に協力している。

（副課題４）

【全球化学輸送モデル】

- 本課題で改良された全球化学輸送モデル（MASINGAR mk-2、MRI-CCM2）は環境研究総合推進費課題や地球一括課題やポスト「京」重点課題 4 等で活用されている。
- 放射過程および雲過程でのエーロゾルの取り扱いを改良することにより、気象研究所地球シ

ステムモデルの高度化が実現された（重点研究 C1「気候モデルの高度化と気候・環境の長期変動に関する研究」）。
- 大気化学統合モデルで開発を行っているエーロゾル・化学スキームを用いて、ブラックカーボンの放射特性に着目した全球エーロゾル化学気候モデルの開発を行っている（科学研究費補助金・若手研究（A）「全球エアロゾル化学気候モデルの開発と黒色炭素粒子の放射効果の高精度評価」）。
- 開発したエーロゾルの除去過程のスキームを導入した領域三次元化学輸送モデルを用いて、東アジア域で実施された地上観測および航空機観測結果の解釈に活用した（科学研究費補助金・基盤研究（A）「東アジアの人為起源エアロゾルの間接効果」）。
- 開発・改良したブラックカーボンの変質過程のパラメタリゼーションを全球エーロゾルモデルに組み込み、ブラックカーボンの直接放射強制力を評価した（環境省環境研究総合推進費「地球温暖化に関わるブラックカーボン放射効果の総合的評価」）。

【領域化学輸送モデル】
- 本課題において開発・改良を行ったオフライン版 NHM-Chem は平成 26 年度に気象庁の大気汚染気象業務において現業運用をされると共に、科研費課題等に活用された。
- 本課題において可発を行った NHM-LETKF データ同化システムによって計算されたモデル解析値は科研費課題、推進費課題、他機関との共同研究（鳥取大、JAXA 等）に活用された。

【データ同化解析】
- 本課題で開発された逆解析の技術は推進費課題(S-12、PM2.5 汚染混合型黄砂)に活用された。
- 本課題で開発されたエアロゾルデータ同化の技術は推進費課題（風送エアロゾル等）や地球一括課題等に活用された。
- 本課題で開発された二酸化炭素衛星観測データのバイアス補正手法は環境研究総合推進費や GOSAT 研究公募等で活用された。

研究成果及びその活用に関する意見（終了時評価の総合所見）

本研究課題については、気象研究所評議員会評価分科会（気候・地球環境分野）において終了時評価を実施した。終了時評価の総合所見については、「3.2.気象研究所評議委員会評価分科会」ページを参照。

成果発表状況

（1）査読付き原著論文：126 件

1. Sekiyama, T. T. and T. Iwasaki, 2018: Mass flux analysis of Cs-137 plumes emitted from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant. *Tellus B*. (in press)
2. Phalitnonkiat, P., Hess, P. G. M., Grigoriu, M. D., Samorodnitsky, G., Sun, W., Beaudry, E., Tilmes, S., Deushi, M., Josse, B., Plummer, D., and Sudo, K., 2018: Extremal dependence between temperature and ozone over the continental US. *Atmospheric Chemistry and Physics*, **18**, 11927-11948.
3. Yukitomo Tsutsumi, 2018: Characterization of ozone in the middle troposphere over Japan from 6 years of observations at the summit of Mount Fuji (3776 m). *気象研究所研究報告*, **67**, 45-56.
4. Ohata, S., A. Yoshida, N. Moteki, K. Adachi, Y. Takahashi, M. Kurisu, and M. Koike, 2018: Abundance of light-absorbing anthropogenic iron oxide aerosols in the urban atmosphere and their emission sources. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*. (in press)
5. Benedetti, A., Reid, J. S. Knippertz, P. Marsham, J. H. Di Giuseppe, F. Rémy, S. Basart, S. Boucher, O. Brooks, I. M. Menut, L. Mona, L. Laj, P. Pappalardo, G. Wiedensohler, A. Baklanov, A. Brooks, M. Colarco, P. R. Cuevas, et al., 2018: Status and future of numerical atmospheric aerosol prediction with a focus on data requirements. *Atmospheric*

Chemistry and Physics, **18**, 10615-10643.

6. 和田龍一, 定永靖宗, 加藤俊吾, 勝見直也, 大河内博, 岩本洋子, 三浦和彦, 小林拓, 鴨川仁, 松本淳, 米村正一郎, 松見豊, 梶野瑞王, 畠山史郎, , 2018: 山岳地域におけるNOx 酸化物質(NOz)計測手法の開発と実大気への応用. *分析化学*, **67(6)**, 333-340.
7. Ching, J. M. Kajino, 2018: Aerosol mixing state matters for particles deposition in human respiratory system. *Scientific Reports*, **8**, 8864.
8. S. S. Dhomse et al., 2018: Estimates of ozone return dates from Chemistry-Climate Model Initiative simulations. *Atmospheric Chemistry and Physics*, **18**, 8409-8438.
9. Sasano, D., Y. Takatani, N. Kosugi, T. Nakano, T. Midorikawa, M. Ishii, 2018: Decline and bidecadal oscillation of dissolved oxygen in the Oyashio region and their propagation to the western North Pacific. . *Global Biogeochemical Cycles*, **32**, 909-931.
10. Son et al., 2018: Tropospheric jet response to Antarctic ozone depletion: An update with Chemistry- Climate Model Initiative (CCMI) models. *Environmental Research Letters*, **13**, 054024.
11. P. A. Wales et al., 2018: Stratospheric injection of brominated very short-lived substances: Aircraft observations in the Western Pacific and representation in global models. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, **123**.
12. S. Hayashida, M. Kajino, M. Deushi, T. T. Sekiyama, X. Liu, 2018: Seasonality of the lower tropospheric ozone over China observed by the Ozone Monitoring Instrument. *Atmospheric Environment*, **184**, 244-253.
13. C. Orbe et al., 2018: Large-scale tropospheric transport in the Chemistry–Climate Model Initiative (CCMI) simulations. *Atmospheric Chemistry and Physics*, **18**, 7217-7235.
14. Freney, E., K. Sellegri, M. Chrit, K. Adachi, J. Brito, A. Waked, A. Borbon, A. Colomb, R. Dupuy, J.M. Pichon, L. Bouvier, C. Delon, C. Jambert, P. Durand, T. Bourianne, C. Gaimoz, S. Triquet, A. Féron, M. Beekmann, F. Dulac, and K. Sartelet, 2018: Aerosol composition and the contribution of SOA formation over Mediterranean forests . *Atmospheric Chemistry and Physics*, **18(10)**, 7041-7056.
15. Dietmüller, S., Eichinger, R., Garny, H., Birner, T., Boenisch, H., Pitari, G., Mancini, E., Visioni, D., Stenke, A., Revell, L., Rozanov, E., Plummer, D. A., Scinocca, J., Jöckel, P., Oman, L., Deushi, M., Kiyotaka, S., Kinnison, D. E., Garcia, R., Morge, 2018: Quantifying the effect of mixing on the mean age of air in CCMVal-2 and CCMI-1 models. *Atmospheric Chemistry and Physics*, **18**, 6699-6720.
16. Deng,Y., S. Kagami, S. Ogawa, K. Kawana, T. Nakayama, R. Kubodera, K. Adachi, T. Hussein, Y. Miyazaki, and M. Mochida, 2018: Hygroscopicity of organic aerosols and their contributions to CCN concentrations over a mid-latitude forest in Japan. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*. (in press)
17. Yumimoto, K., T. Y. Tanaka, M.Yoshida, M. Kikuchi, T. M. Nagao, H. Murakami, and T. Maki, 2018: Assimilation and Forecasting Experiment for Heavy Siberian Wildfire Smoke in May 2016 with Himawari-8 Aerosol Optical Thickness. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **advpub**.
18. Kajino, M., T. T. Sekiyama, A. Mathieu, I. Korsakissok, R. Périllat, D. Quélo, A. Quérel, O. Saunier, K. Adachi, S. Girard, T. Maki, K. Yumimoto, D. Didier, O. Masson, Y. Igarashi,, 2018: Lessons learned from atmospheric modeling studies after the Fukushima nuclear accident: Ensemble simulations, data assimilation, elemental process modeling, and in-

verse modeling, . *Geochemical Journal*, **52(2)**, 85-101.

19. Okamoto, K., T. Ishibashi, S. Ishii, P. Baron, K. Gamo, T. Y. Tanaka, K. Yamashita, and T. Kubota, 2018: Feasibility study for future space-borne coherent Doppler wind lidar. part 3: Impact assessment using sensitivity observing system simulation experiments.. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96**, 179-199.
20. Satou, Y., K. Sueki, K. Sasa, H. Yoshikawa, S. Nakama, H. Minowa, Y. Abe, I. Nakai, T. Ono, K. Adachi, and Y. Igarashi, 2018: Analysis of two forms of radioactive particles emitted during the early stages of the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Station accident. *Geochemical Journal*, **52(2)**, 137-143.
21. Kudo K., K. Yamada, S. Toyoda, N. Yoshida, D. Sasano, N. Kosugi, M. Ishii, H. Yoshikawa, A. Murata, H. Uchida, and S. Nishino, 2018: Spatial distribution of dissolved methane and its source in the western Arctic Ocean. *Journal of Oceanography*. (in press)
22. Mathieu., A., M. Kajino, K. Irène, P. Raphaël, Q. Denis, Q. Arnaud, S. Olivier, T.T. Sekiyama, Y. Igarashi, D. Damien, 2018: Fukushima Daiichi-derived radionuclides in the atmosphere, transport and deposition in Japan: A review. *Applied Geochemistry*, **91**, 122-139.
23. Kondo M., et al., 2018: Land use change and El Niño-Southern Oscillation drive decadal carbon balance shifts in Southeast Asia. *Nature Communications*, **9**, 1154.
24. 財前祐二, 折笠成宏, 田尻拓也, 青木輝夫, 庭野匡思, 2018: 冬季から初春季につくばで測定されたエアロゾル吸湿パラメータ κ の変化. *エアロゾル研究*, **33**, 5-11.
25. Yasunaka, S., E. Siswanto, A. Olsen, M. Hoppema, E. Watanabe, A. Fransson, M. Chierici, A. Murata, S. K. Lauvset, R. Wanninkhof, T. Takahashi, N. Kosugi, A. M. Omar, S. van Heuven, and J. T. Mathis, 2018: Arctic Ocean CO2 uptake: an improved multi-year estimate of the air–sea CO2 flux incorporating chlorophyll-a concentrations. *Biogeosciences*, **15**, 1643-1661.
26. Kinase, T., K. Kita, Y. Igarashi, K. Adachi, K. Ninomiya, A. Shinohara, H. Okochi, H. Ogata, M. Ishizuka, S. Toyoda, K. Yamada, N. Yoshida, Y. Zaizen, M. Mikami, H. Demizu and Y. Onda, 2018: The seasonal variations of atmospheric 134,137Cs activity and possible host particles for their resuspension in the contaminated areas of Tsushima and Yamakiya, Fukushima, Japan. *Progress in Earth and Planetary Science*, **5:12**.
27. Sedlacek III, A.J., P.R. Buseck, K. Adachi, T.B. Onasch, S.R. Springston, and L. Kleinman, 2018: Formation and evolution of Tar Balls from Northwestern US wildfires. *Atmospheric Chemistry and Physics*. (in press)
28. Jiankai Zhang, Wenshou Tian, Fei Xie, Martyn P Chipperfield, Wuhu Feng, Seok-Woo Son, N Luke Abraham, Alexander T Archibald, Slimane Bekki, Neal Butchart, Makoto Deushi, Sandip Dhomse, Yuanyuan Han, Patrick Jöckel, Douglas Kinnison, Ole Kirner, Martine Mi, 2018: Stratospheric ozone loss over the Eurasian continent induced by the polar vortex shift. *Nature Communications*, **9**, 206.
29. P. R. Sinha, Y. Kondo, K. Goto-Azuma, Y. Tsukagawa, K. Fukuda, M. Koike, S. Ohata, N. Moteki, T. Mori, N. Oshima, E. J. Førland, M. Irwin, J.-C. Gallet, and C. A. Pedersen, 2018: Seasonal progression of the deposition of black carbon by snowfall at Ny-Ålesund, Spitsbergen.. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, **123**.
30. Adachi, K., Sedlacek, A. J., Kleinman, L., Chand, D., Hubbe, J. M., Buseck, P. R, 2018: Volume changes upon heating of aerosol particles from biomass burning using transmission electron microscopy. *Aerosol Science and Technology*, **52**, 46-56.

31. Kajino, M., H. Ueda, Z. Han, Y. Inomata, H. Kaku,, 2017: Synergy between air pollution and urban meteorological changes through aerosol-radiation-diffusion feedback – A case study of Beijing in January 2013. *Atmospheric Environment*, **171**, 98-110.
32. Takata, K. et al., 2017: Reconciliation of top-down and bottom-up CO2 fluxes in Siberian larch forest. *Environmental Research Letters*, **12**.
33. Ishidoya, S., K. Tsuboi, S. Murayama, H. Matsueda, N. Aoki, T. Shimosaka, H. Kondo, and K. Saito, 2017: Development of a Continuous Measurement System for Atmospheric O2/N2 Ratio Using a Paramagnetic Analyzer and Its Application in Minamitorishima Island, Japan. *SOLA*, **13**, 230-234.
34. 足立光司, 2017: 原子力発電所事故で放出された不溶性放射性粒子の形態と組成. *エアロゾル研究*, **32**, 255-260.
35. Kosugi, N., Sasano, D., Ishii, M., Nishino, S., Uchida, H., and Yoshikawa-Inoue, H., 2017: Low pCO2 under sea-ice melt in the Canada Basin of the western Arctic Ocean. *Biogeosciences*, **14**, 5727-5739.
36. Sekiyama, T. T., M. Kajino, M. Kunii., 2017: The Impact of Surface Wind Data Assimilation on the Predictability of Near-Surface Plume Advection in the Case of the Fukushima Nuclear Accident. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **95(6)**, 447-454.
37. Kaiho K., and N. Oshima, 2017: Site of asteroid impact changed the history of life on Earth: the low probability of mass extinction. *Scientific Reports*, **7**, 14855.
38. Velazco, V.A., I. Morino, O. Uchino, A. Hori, M. Kiel, B. Bukosa, N.M. Deutscher, T. Sakai, T. Nagai, G. Bagtasa, T. Izumi, Y. Yoshida, D.W.T. Griffith, 2017: TCCON Philippines: First measurement results, satellite data and model comparisons in Southeast Asia. *Remote Sensing*, **9**, 1228.
39. Chen, C.-T. A., H.-K. Lui, C.-H. Hsieh, T. Yanagi, N. Kosugi, M. Ishii and G.-C. Gong, 2017: Deep oceans may acidify faster than anticipated due to global warming. *Nature Climate Change*, **7**, 890-894.
40. Toyama, K., K.B. Rodgers, B. Blanke, D. Iudicone, M. Ishii, O. Aumont, J.L. Sarmiento, 2017: Large Reemergence of Anthropogenic Carbon into the Ocean's Surface Mixed Layer Sustained by the Ocean's Overturning Circulation. *Journal of Climate*, **30**, 8615-8631.
41. Saitoh, N., S. Kimoto, R. Sugimura, R. Imasu, K. Shiomi, A. Kuze, Y. Niwa, T. Machida, Y. Sawa, and H. Matsueda, 2017: Bias assessment of lower and middle tropospheric CO2 concentrations of GOSAT/TANSO-FTS TIR version 1 product. *Atmospheric Measurement Techniques*.
42. Yumimoto, K., Tanaka, T. Y., Oshima, N., and Maki, T., 2017: JRAero: the Japanese Reanalysis for Aerosol v1.0. *Geoscientific Model Development*, **10**, 3225-3253.
43. Reddington, C., K. Carslaw, 24 名省略, N. Oshima, 11 名省略, 2017: The Global Aerosol Synthesis and Science Project (GASSP): Measurements and Modeling to Reduce Uncertainty. *Bulletin of the American Meteorological Society*, **98**, 1857-1877.
44. Naoe, H., M. Deushi, K. Yoshida, and K. Shibata, 2017: Future changes in the ozone quasi-biennial oscillation with increasing GHGs and ozone recovery in CCMI simulations. *Journal of Climate*, **30**, 6977.
45. Kubota, K., Y. Yokoyama, T. Ishikawa, A. Suzuki, and M. Ishii, 2017: Rapid decline in pH of coral calcification fluid due to incorporation of anthropogenic CO2. *Scientific Reports*.
46. Smalley, K. M., Dessler, A. E., Bekki, S., Deushi, M., Marchand, M., Morgenstern, O., Plum-

mer, D. A., Shibata, K., Yamashita, Y., and Zeng, G., 2017: Contribution of different processes to changes in tropical lower-stratospheric water vapor in chemistry–climate models. *Atmospheric Chemistry and Physics*, **17**, 8031-8044.

47. Sahu, L.K., V. Sheel, M. Kajino, M. Deushi, Sachin S. Gunthe, P. R. Sinha, R. Yadav, D. Pal, P. Nedelec, V. Thouret, Herman G. Smit, 2017: Impact of tropical convection and ENSO variability in vertical distributions of CO and O3 over an urban site of India. *Climate Dynamics*, **49**, 449-469.
48. Baron, P., S. Ishii, K. Okamoto, K. Gamo, K. Mizutani, C. Takahashi, T. Itabe, T. Iwasaki, T. Kubota, T. Maki, R. Oki, S. Ochiai, D. Sakaizawa, M. Satoh, Y. Satoh, T. Y. Tanaka, and M. Yasui, 2017: Feasibility study for future spaceborne coherent Doppler Wind Lidar. Part 2: Measurement simulation algorithms and retrieval error characterization. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **95**, 319-342.
49. Ishii, S., P. Baron, M. Aoki, K. Mizutani, M. Yasui, S. Ochiai, A. Sato, Y. Satoh, T. Kubota, D. Sakaizawa, R. Oki, K. Okamoto, T. Ishibashi, T. Y. Tanaka, T. T. Sekiyama, T. Maki, K. Yamashita, T. Nishizawa, M. Satoh, and T. Iwasaki, 2017: Feasibility study for future space-borne coherent Doppler wind lidar. Part 1: Instrumental overview for global wind profile observation. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **95**, 301-317.
50. Niwa, Y., Y. Fujii, Y. Sawa, Y. Iida, A. Ito, M. Satoh, R. Imasu, K. Tsuboi, H. Matsueda, and N. Saigusa, 2017: A 4D-Var inversion system based on the icosahedral grid model (NICAM-TM 4D-Var v1.0) – Part 2: Optimization scheme and identical twin experiment of atmospheric CO2 inversion. *Geoscientific Model Development*, **10**, 2201-2219.
51. Miyakawa, T., Oshima, N., Taketani, F., Komazaki, Y., Yoshino, A., Takami, A., Kondo, Y., and Kanaya, Y., 2017: Alteration of the size distributions and mixing states of black carbon through transport in the boundary layer in east Asia. *Atmospheric Chemistry and Physics*, **17**, 5851-5864.
52. Martin, S., P. Artaxo, L. Machado, A. Manzi, R. Souza, C. Schumacher, J. Wang, T. Biscaro, J. Brito, A. Calheiros, K. Jardine, A. Medeiros, B. Portela, S. de Sá, K. Adachi, A. Aiken, R. Albrecht, L. Alexander, M. Andreae, H. Barbosa, P. Buseck, D. Chand, , 2017: The Green Ocean Amazon Experiment (GoAmazon2014/5) Observes Pollution Affecting Gases, Aerosols, Clouds, and Rainfall over the Rain Forest. *Bulletin of the American Meteorological Society*, **98**, 981-997.
53. 小野貴大, 飯澤勇信, 阿部善也, 中井 泉, 寺田靖子, 佐藤志彦, 末木啓介, 足立光司, 五十嵐康人, 2017: 福島第一原子力発電所事故により 1 号機から放出された放射性粒子の放射光マイクロビーム X 線分析を用いる化学性状の解明. *分析化学*, **66(4)**, 251-261.
54. Moteki, N., K. Adachi, S. Ohata, A. Yoshida, T. Harigaya, M. Koike, and Y. Kondo, 2017: Anthropogenic iron oxide aerosols enhance atmospheric heating. *Nature Communications*, **8**, 1-11.
55. Niwa, Y., H. Tomita, M. Satoh, R. Imasu, Y. Sawa, K. Tsuboi, H. Matsueda, T. Machida, M. Sasakawa, B. Belan, and N. Saigusa, 2017: A 4D-Var inversion system based on the icosahedral grid model (NICAM-TM 4D-Var v1.0) – Part 1: Offline forward and adjoint transport models. *Geoscientific Model Development*, **10**, 1157-1174.
56. Morgenstern, O., Hegglin, M. I., Rozanov, E., O'Connor, F. M., Abraham, N. L., Akiyoshi, H., Archibald, A. T., Bekki, S., Butchart, N., Chipperfield, M. P., Deushi, M., Dhomse, S. S., Garcia, R. R., Hardiman, S. C., Horowitz, L. W., Jöckel, P., Josse, B.,, 2017: Review of

the global models used within phase 1 of the Chemistry–Climate Model Initiative (CCMI). *Geoscientific Model Development*, **10**, 639-671.

57. Bateman, A. P., Gong, Z., Harder, T. H., de Sá, S. S., Wang, B., Castillo, P., China, S., Liu, Y., O'Brien, R. E., Palm, B. B., Shiu, H.-W., Cirino, G. G., Thalman, R., Adachi, K., Alexander, M. L., Artaxo, P., Bertram, A. K., Buseck, P. R., Gilles, M., 2017: Anthropogenic influences on the physical state of submicron particulate matter over a tropical forest. *Atmospheric Chemistry and Physics*, **17**, 1759.
58. Uchino, O., Sakai, T., Izumi, T., Nagai, T., Morino, I., Yamazaki, A., Deushi, M., Yumimoto, K., Maki, T., Tanaka, T. Y., Akaho, T., Okumura, H., Arai, K., Nakatsuru, T., Matsunaga, T., and Yokota, T., 2017: Lidar detection of high concentrations of ozone and aerosol transported from northeastern Asia over Saga, Japan. *Atmospheric Chemistry and Physics*, **17**, 1865-1879.
59. Iwagami, S., M. Tsujimura, Y. Onda, M. Nishino, R. Konuma, Y. Abe, M. Hada, I. Pun, A. Sakaguchi, H. Kondo, M. Yamamoto, Y. Miyata, Y. Igarashi, 2017: Temporal changes in dissolved 137Cs concentrations in groundwater and stream water in Fukushima after the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident. *Journal of Environmental Radioactivity*, **166**, 458-465.
60. Hirose, K., Y. Kikawada, Y. Igarashi, H. Fujiwara, D. Jugder, Y. Matsumoto, T. Oi, and M. Nomura, 2017: Plutonium, 137Cs and uranium isotopes in Mongolian surface soils. *Journal of Environmental Radioactivity*, **166**, 97-103.
61. Ishizuka, M., M. Mikami, T. Y. Tanaka, Y. Igarashi, K. Kita, Y. Yamada, N. Yoshida, S. Toyoda, Y. Satou, T. Kinase, and K. Ninomiya, 2017: Use of a size-resolved 1-D resuspension scheme to evaluate resuspended radioactive material associated with mineral dust particles from the ground surface. *Journal of Environmental Radioactivity*, **166(3)**, 436-448.
62. Sekiyama, T. T., K. Yumimoto, T. Y. Tanaka, T. Nagao, M. Kikuchi, and H. Murakami, 2016: Data Assimilation of Himawari-8 Aerosol Observations: Asian Dust Forecast in June 2015. *SOLA*, **12**, 86-90.
63. Ohyama, H., S. Kawakami, O. Uchino, T. Sakai, I. Morino, T. Nagai, K. Shiomi, M. Sakashita, T. Akaho, H. Okumura, and K. Arai, 2016: Seasonal variation of O3–CO correlation derived from remote sensing measurements over western Japan. *Atmospheric Environment*, **147**, 344-354.
64. Iudicone, D., K. B. Rodgers, Y. Plancherel, O. Aumont, T. Ito, R. M. Key, G. Madec, and M. Ishii, 2016: The formation of the ocean's anthropogenic carbon reservoir. *Scientific Reports*, **6**, 35473. (in press)
65. Kajino, M., M. Ishizuka, Y. Igarashi, K. Kita, C. Yoshikawa, and M. Inatsu, 2016: Long-term assessment of airborne radiocesium after the Fukushima nuclear accident: re-suspension from bare soil and forest ecosystems. *Atmospheric Chemistry and Physics*, **16**, 13149-13172.
66. Masahide Aikawa & Yu Morino & Mizuo Kajino & Takatoshi Hiraki &, 2016: Candidates to Provide a Specific Concentration Difference for Ambient Sulfur and Nitrogen Compounds Near the Coastal and Roadside Sites of Japan. *Water, Air, & Soil Pollution*, **227(9)**, 12pp..
67. Sakai, T., O. Uchino, T. Nagai, B. Liley, I. Morino, and T. Fujimoto, 2016: Long-term variation of stratospheric aerosols observed with lidars over Tsukuba, Japan, from 1982 and

Lauder, New Zealand, from 1992 to 2015. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, **121**, 10283-10293.

68. Adachi, K., N. Moteki, Y. Kondo, Y. Igarashi, 2016: Mixing states of light-absorbing particles measured using a transmission electron microscope and a single-particle soot photometer in Tokyo, Japan. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, **121(15)**, 9153-9164.
69. Kosugi, N., D. Sasano, M. Ishii, K. Enyo, and S. Saito, 2016: Autumn CO2 chemistry in the Japan Sea and the impact of discharges from the Changjiang River. *Journal of Geophysical Research Oceans*. (in press)
70. Inoue, M., I. Morino, O. Uchino, T. Nakatsuru, Y. Yoshida, T. Yokota, D. Wunch, P. O.Wennberg, C. M. Roehl, D. W. T. Griffith, T. Machida, Y. Sawa, K. Tsuboi, H. Matsueda, et al., 2016: Bias corrections of GOSAT SWIR XCO2 and XCH4 with TCCON data and their evaluation using aircraft measurement data. *Atmospheric Measurement Techniques*, **9**, 3491-3512.
71. Olsen, A., R. M. Key, S. van Heuven, S. K. Lauvset A. Velo X. Lin C. Schirnick, A. Kozyr T. Tanhua, M. Hoppema, S. Jutterström, R. Steinfeldt, E. Jeansson, Masao Ishii, F. F. Pérez, and T. Suzuki, 2016: The Global Ocean Data Analysis Project version 2 (GLODAPv2) – an internally consistent data product for the world ocean. *Earth System Science Data*, **8**, 297-323.
72. Kudo, R., T. Nishizawa, and T. Aoyagi, 2016: Vertical profiles of aerosol optical properties and the solar heating rate estimated by combining sky radiometer and lidar measurements. *Atmospheric Measurement Techniques*, **9**, 3223-3243. (in press)
73. Kaiho, K., N. Oshima, K. Adachi, Y. Adachi, T. Mizukami, M. Fujibayashi, and R. Saito, 2016: Global climate change driven by soot at the K-Pg boundary as the cause of the mass extinction. *Scientific Reports*, **6**, 28427.
74. Yumimoto, K., T. M. Nagao, M. Kikuchi, T. T. Sekiyama, H. Murakami, T. Y. Tanaka, A. Ogi, H. Irie, P. Khatri, H. Okumura, K. Arai, I. Morino, O. Uchino, T. Maki, 2016: Aerosol data assimilation using data from Himawari-8, a next-generation geostationary meteorological satellite. *Geophysical Research Letters*, **43-11**, 5886-5894.
75. Satou, Y., K. Sueki, K. Sasa, K. Adachi, and Y. Igarashi, 2016: First successful isolation of radioactive particles from soil near the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant. *Anthropocene,* **14**, 71-76.
76. Kondo, Y., N. Moteki, N. Oshima, S. Ohata, M. Koike, Y. Shibano, N. Takegawa, and K. Kita, 2016: Effects of wet deposition on the abundance and size distribution of black carbon in East Asia. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, **121**, 4691-4712.
77. Ishidoya S., H. Uchida, D. Sasano, N. Kosugi, S. Taguchi, M. Ishii, S. Morimoto, Y. Tohjima, S. Nishino, S. Murayama, S. Aoki, K. Ishijima, R. Fujita, D. Goto and T. Nakazawa, 2016: Ship-based observations of atmospheric potential oxygen and regional air sea O2 flux in the northern North Pacific and the Arctic Ocean. *Tellus B*, **68**, 29972.
78. Sinha, P. R., L.K. Sahu, R.K. Manchanda, V. Sheel, M. Deushi, M. Kajino, M.G. Schultz, N. Nagendra, P. Kumar, D.B. Trivedi, S.K. Koli, S.K. Peshin, Y.V. Swamy, C.G. Tzanis, and S. Sreenivasan, 2016: Transport of tropospheric and stratospheric ozone over India: Balloon-borne observations and modeling analysis. *Atmospheric Environment*, **131**, 228-242.
79. S. Ueda, T. Nakayama, F. Taketani, K. Adachi, A. Matsuki, Y. Iwamoto, Y. Sadanaga and Y. Matsumi, 2016: Light absorption and morphological properties of soot-containing aero-

sols observed at an East Asian outflow site, Noto Peninsula, Japan. *Atmospheric Chemistry and Physics*, **16, issue 4**, 2525-2541.

80. Yasunaka S., A. Murata, E. Watanabe, M. Chierici, A. Fransson, S. van Heuven, M. Hoppema, M. Ishii, T. Johannessen, N. Kosugi, S. K. Lauvset, J. T. Mathis, S. Nishino, A. M. Omar, A. Olsen, D. Sasano, T. Takahashi, R. Wanninkhof, 2016: Mapping of the airesea CO2 flux in the Arctic Ocean and its adjacent seas: Basin-wide distribution and seasonal to interannual variability. *Polar Science*, **10**, 323-334. (in press)

81. 坪井 一寛, 松枝 秀和, 澤 庸介, 丹羽 洋介, 髙橋 正臣, 髙辻 慎也, 川﨑 照夫, 下坂 琢哉, 渡邉 卓朗, 加藤 健次 , 2016: JMA におけるメタン標準ガスのスケールと安定性及び MRI 標準との比較. *気象研究所研究報告*, **66**, 15-24.

82. N. Yamaguchi, M. Mitome, A-H, Kotone, M. Asano, K. Adachi, and T. Kogure, 2016: Internal structure of cesium-bearing radioactive microparticles released from Fukushima nuclear power plant. *Scientific Reports*, **6**, 20548 .

83. Ballav, S., P. K. Patra, Y. Sawa, H. Matsueda, A. Adachi, S. Onogi, M. Takigawa, and U. K. De, 2016: Simulation of CO2 concentrations at Tsukuba tall tower using WRF-CO2 tracer transport model. *Journal of Earth System Science*, **125**, 47-64.

84. Thompson, R.L., P. K. Patra, F. Chevallier, S. Maksyutov, R. M. Law, T. Ziehn, I. T. van der Laan-Luijkx, W. Peters, A. Ganshin, R. Zhuravlev, T. Maki, et al., 2016: Top-down assessment of the Asian carbon budget since the mid 1990s. *Nature Communications*, **2/25**.

85. Aoyama, M., M. Kajino, T. Y. Tanaka, T. T. Sekiyama, D. Tsumune, T. Tsubono, Y. Hamajima, Y. Inomata, and T. Gamo , 2016: 134Cs and 137Cs in the North Pacific Ocean derived from the March 2011 TEPCO Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident, Japan. Part two: estimation of 134Cs and 137Cs inventories in the North Pacific Ocean. *Journal of Oceanography*, **72**, 67-76.

86. Igarashi, Y., M. Kajino, Y. Zaizen, K. Adachi, and M. Mikami, 2015: Atmospheric radioactivity over Tsukuba, Japan: a summary of three years of observations after the FDNPP accident. *Progress in Earth and Planetary Science*, **2:44**.

87. Ohyama, H., S. Kawakami, T. Tanaka, I. Morino, O. Uchino, M. Inoue, T. Sakai, T. Nagai, A. Yamazaki, A. Uchiyama, T. Fukamachi, M. Sakashita, T. Kawasaki, T. Akaho, K. Arai, and H. Okumura, 2015: Observations of XCO2 and XCH4 with ground-based high-resolution FTS at Saga, Japan, and comparisons with GOSAT products. *Atmospheric Measurement Techniques*, **8**, 5263-5276.

88. Nakano, H., M. Ishii, K. B. Rodgers, H. Tsujino, and G. Yamanaka, 2015: Anthropogenic CO2 uptake, transport, storage, and dynamical controls in the ocean imposed by the meridional overturning circulation: A modeling study. *Global Biogeochemical Cycles*, **29**, 1706-1724.

89. 弓本桂也, 鵜野伊津志, 板橋秀一, 栗林正俊, 宮崎和幸, 2015: 逆推計手法を利用した NOx 排出量インベントリの速報アップデート. *大気環境学会誌*, **50**, 199-206.

90. Irie H., T. Nakayama, A. Shimizu, A. Yamazaki, T. Nagai, A. Uchiyama, Y. Zaizen, S. Kagamitani, and Y. Matsumi , 2015: Evaluation of MAX-DOAS aerosol retrievals by coincident observations using CRDS, lidar, and sky radiometer inTsukuba, Japan. *Atmospheric Measurement Techniques*, **8**, 2775-2788.

91. Goto, D., T. Nakajima, T. Dai, T. Takemura, M. Kajino, H. Matsui, Y. Hara, A. Takami, S. Hatakeyama, N. Sugimoto, A. Shimizu, and T. Ohara, 2015: An evaluation of simulated

sulfate over East Asia through global model inter-comparison. *Journal of Geophysical Research*, **120**, 6247-6270.

92. Kajino, M., and M. Aikawa, 2015: A model validation study of the washout/rainout contribution of sulfate and nitrate in wet deposition compared with precipitation chemistry data in Japan. *Atmospheric Environment*, **117**, 124–134.
93. Sasano, D., Y. Takatani, N. Kosugi, T. Nakano, T. Midorikawa, and M. Ishii, 2015: Multidecadal trends of oxygen and their controlling factors in the western North Pacific. *Global Biogeochemical Cycles*, **29-7**, 935–956.
94. Oka,E., B. Qiu, Y. Takatani, K. Enyo, D. Sasano, N. Kosugi, M. Ishii, T. Nakano, and T. Suga, 2015: Decadal variability of Subtropical Mode Water subduction and its impact on biogeochemistry. *Journal of Oceanography*, **71**, 389-400.
95. Yamamoto-Kawai, M., N. Kawamura, T. Ono, N. Kosugi, A. Kubo, M. Ishii, and J. Kanda, 2015: Calcium carbonate saturation and ocean acidification in Tokyo Bay, Japan. *Journal of Oceanography*, **71**, 427-439.
96. Hoshika, Y., G. Katata, M. Deushi, M. Watanabe, T. Koike, and E. Paoletti, 2015: Ozone-induced stomatal sluggishness changes carbon and water balance of temperate deciduous forests. *Scientific Reports*, **5**.
97. Iida, Y., A. Kojima, Y. Takatani, T. Nakano, H. Sugimoto, T. Midorikawa, and M. Ishii, 2015: Trends in pCO2 and sea–air CO2 flux over the global open oceans for the last two decades. *Journal of Oceanography*, **71**, 637.
98. Sawa, Y., T. Machida, H. Matsueda, Y. Niwa, K. Tsuboi, S. Murayama, S. Morimoto, and S. Aoki, 2015: Seasonal changes of CO2, CH4, N2O, and SF6 in the upper troposphere/lower stratosphere over the Eurasian continent observed by commercial airliner. *Geophysical Research Letters*, **42**, 2001-2008.
99. Li, Y., J. An, M. Kajino, I. Gultepe, Y. Chen, T. Song, and J. Xin, 2015: Impacts of additional HONO sources on O3 and PM2.5 chemical coupling strategies in the Beijing-Tianjin-Hebei region of China. *Tellus*, **B－67**.
100. Jin, Y., K. Kai, K. Kawai, T. Nagai, T. Sakai, A. Yamazaki, A. Uchiyama, D. Batdorj, N. Sugimoto, and T. Nishizawa, 2015: Ceilometer calibration for retrieval of aerosol optical properties. *Journal of Quantitative Spectroscopy & Radiative Transfer*, **153**, 49-56.
101. Yumimoto, K., and T.Takemura, 2015: Long-term Inverse Modeling of Asian Dust: Interannual Variations of Its Emission, Transport, Deposition and Radiative Forcing. *Journal of Geophysical Research*, **119**, 1582-1607.
102. Sekiyama, T. T., M. Kunii, M. Kajino, and T. Shimbori, 2015: Horizontal Resolution Dependence of Atmospheric Simulations of the Fukushima Nuclear Accident Using 15-km, 3-km, and 500-m Grid Models. *Journal of Oceanography*, **93-1**, 49-64.
103. W. R. Sessions, J. S. Reid, A. Benedetti, P. R. Colarco, A. da Silva, S. Lu, T. Sekiyama, T. Y. Tanaka, J. M. Baldasano, S. Basart, M. E. Brooks, T. F. Eck, M. Iredell, J. A. Hansen, O. C. Jorba, H.-M. H. Juang, P. Lynch, J.-J. Morcrette, et al., 2015: Development towards a global operational aerosol consensus: Basic climatological characteristics of the International Cooperative for Aerosol Prediction Multi-Model Ensemble (ICAP-MME). *Atmospheric Chemistry and Physics*, **15(1)**, 335-362.
104. Katata, G., M. Chino, T. Kobayashi, H. Terada, M. Ota, H. Nagai, M. Kajino, R. Draxler, M. C. Hort, A. Malo, T. Torii, and Y. Sanada, 2015: Detailed source term estimation of the

atmospheric release for the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station accident by coupling simulations of atmospheric dispersion model with improved deposition scheme and oceanic dispersion model. *Atmospheric Chemistry and Physics*, **15**, 1029–1070.

105. Li, Y., J. An, M. Kajino, J. Li, and Y. Qu, 2015: Impacts of additional HONO sources on concentrations and deposition of NOy in the Beijing–Tianjin–Hebei region of China. *SOLA*, **11**, 36–42.
106. Adachi, K. and P. R.Buseck, 2015: Changes in shape and composition of sea-salt particles upon aging in an urban atmosphere. *Atmospheric Environment*, **100**, 1–9.
107. Takegawa, N., N. Moteki, N. Oshima, M. Koike, K. Kita, A. Shimizu, N. Sugimoto, and Y. Kondo, 2014: Variability of aerosol particle number concentrations observed over the western Pacific in the spring of 2009. *Journal of Geophysical Research*, **119**, 13,474–13,488.
108. Yumimoto, K., I. Uno, and S. Itahasi, 2014: Long-term inverse modeling of Chinese CO emission from satellite observations. *Environmental Pollution*, **195**, 308–318.
109. Samset, B. H., G. Myhre, A. Herber, Y. Kondo, S.-M. Li, N. Moteki, M. Koike, N. Oshima, J. P. Schwarz, Y. Balkanski, S. E. Bauer, N. Bellouin, T. K. Berntsen, H. Bian, M. Chin, T. Diehl, R. C. Easter, S. J. Ghan, T. Iversen, A. Kirkevåg, J.-F. Lamarque, G, 2014: Modelled black carbon radiative forcing and atmospheric lifetime in AeroCom Phase II constrained by aircraft observations. *Atmospheric Chemistry and Physics*, **14**, 12,465–12,477.
110. Katata, G., M. Kajino, K. Matsuda, A. Takahashi, and K. Nakaya, 2014: A numerical study of the effects of aerosol hygroscopic properties to dry deposition on a broad-leaved forest. *Atmospheric Environment*, **97**, 501–510.
111. D. A. Ridley, S. Solomon, J. E. Barnes, V. D. Burlakov, T. Deshler, S. I. Dolgii, A. B. Herber, T. Nagai, R. R. Neely III, A. V. Nevzorov, C. Ritter, T. Sakai, B. D. Santer, M. Sato, A. Schmidt, O. Uchino, and J. P. Vernier, 2014: Total volcanic stratospheric aerosol optical depths and implications for global climate change. *Geophysical Research Letters*, **41**, 7763–7769.
112. Aikawa, M., M. Kajino, T. Hiraki, and H. Mukai, 2014: The contribution of site to washout and rainout: precipitation chemistry based on sample analysis from 0.5 mm precipitation increments and numerical simulation. *Atmospheric Environment*, **95**, 165–174.
113. Okumura, H., T. Akaho, Y. Kojiro, O. Uchino, I. Morino, T. Yokota, T. Nagai, T. Sakai, T. Maki, A. Yamazaki, and K. Arai, 2014: Development of PM2.5 density distribution visualization system using ground-level sensor network and Mie lidar. *Proceedings of SPIE 9246, Lidar Technologies, Techniques, and Measurements for Atmospheric Remote Sensing X*, **9246**.
114. Mori, T., Y. Kondo, S. Ohata, N. Moteki, H. Matsui, N. Oshima, and A. Iwasaki, 2014: Wet deposition of black carbon at a remote site in the East China Sea. *Journal of Geophysical Research*, **119**, 10,485–10,498.
115. Khatri, P., T. Takamura, A. Yamazaki, and A. Uchiyama, 2014: Use of 315nm channel data of sky radiometer to estimate columnar ozone amount. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **92A**, 185–194.
116. Uchiyama, A., A. Yamazaki, and R. Kudo, 2014: Column Water Vapor Retrievals from Sky-radiometer(POM-02) 940nm Data. *Journal of the Meteorological Society of Japan*,

92A, 195-203.

117. Inoue, M., I. Morino, O. Uchino, Y. Miyamoto, T. Saeki, Y. Yoshida, T. Yokota, C.Sweeney, P. P. Tans, S. C. Biraud, T. Machida, J. V. Pettman, E. A. Kort, T.Tanaka, S. Kawakami, Y. Sawa, K. Tsuboi, and H. Matsueda, 2014: Validation of XCH4 derived from SWIR spectra of GOSAT TANSO-FTS with aircraft measurement data. *Atmospheric Measurement Techniques*, **7**, 2987-3005.

118. Uchiyama, A., A. Yamazaki, R. Kudo, E. Kobayashi, H. Togawa, and D. Uesawa, 2014: Continuous Ground-Based Observation of Aerosol Optical Properties at Tsukuba,Japan(Trend and Climatology). *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **92A**, 93-108.

119. Uchiyama, A., 2014: Method to retrieve single-scattering properties of aerosols using multi-wavelength scattering and absorption coefficient data measured by integrating nephelometer and absorption photometer.. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **92A**, 71-91.

120. Uno, I., N. Sugimoto, A. Shimizu, K. Yumimoto, Y. Hara, and Z. Wang, 2014: Record heavy PM2.5 air pollution over China in January 2013: Vertical and horizontal dimensions. *SOLA*, **10**, 136-140.

121. Abe, Y., Y. Iizawa, Y. Terada, K. Adachi, Y. Igarashi, and I. Nakai, 2014: Detection of uranium and chemical state analysis of individual radioactive microparticles emitted from the Fukushima nuclear accident using multiple synchrotron radiation X-ray analyses. *Analytical Chemistry*, **86**, 8521-8525.

122. 酒井哲，内野修，森野勇，永井智広，赤穂大河，川崎健，奥村浩，新井康平，内山明博，山崎明宏，松永恒雄，横田達也，2014: 佐賀のライダーとスカイラジオメータによって検出された桜島の火山灰の高度分布と光学特性. *日本リモートセンシング学会誌*, **34**, 197-204.

123. Sheel, V., L. K. Sahu, M. Kajino, M. Deushi, O. Stein, and P. Nedelec, 2014: Seasonal and interannual variability of carbon monoxide based on MOZAIC observations, MACC reanalysis, and model simulations over an urban site in India. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, **119**, 9123-9141.

124. Adachi, K., Y. Zaizen, M. Kajino, and Y. Igarashi, 2014: Mixing state of regionally transported soot particles and the coating effect on their size and shape at a mountain site in Japan. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, **119**, 5386-5396.

125. Uchino, O., T. sakai, T. Nagai, I. Morino,T. Maki, M. Deushi, K. Shibata, M. Kajino, T. Kawasaki, T. Akaho, S. Takubo, H. Okumura, K. Arai, M. Nakazato, T. Matsunaga, T. Yokota, S. Kawakami, K. Kita, and Y. Sasano, 2014: DIAL measurement of lower tropospheric ozone over Saga(33.24°N,130.29°E),Japan,and comparison with a chemistry-climate model. *Atmospheric Measurement Techniques*, **7**, 1385-1394.

126. Takatani, Y., K. Enyo, Y. Iida, A. Kojima, T. Nakano, D. Sasano, N. Kosugi, T. Midorikawa, T. Suzuki, and M. Ishii, 2014: Relationships between total alkalinity in surface water and sea surface dynamic height in the Pacific Ocean. *Journal of Geophysical Research Oceans*, **119**, 2806-2814.

（２）査読論文以外の著作物（翻訳、著書、解説）：42 件

1. 椎名達雄，千秋博紀，乙部直人，はしもとじょーじ，川端康弘，2018: ローバ搭載用 LED ミニライダーの開発とダストの挙動観測. *日本リモートセンシング学会誌*. (in press)

2. H. Yonehara, R. Sekiguchi, T. Kanehama, K. Saitou, T. Kinami, A. Shimokobe, D. Hotta, R. Nagasawa, H. Sato, M. Ujiie, T. Kadowaki, S. Yabu, K. Yamada, M. Nakagawa, T. Tokuhiro, 2018: Upgrade of JMA's s operational global NWP system. *CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling/WMO*, **48**, 6-15.

3. Hayashida, S., S. Kayaba, M. Deushi, K. Yamaji, A. Ono, M. Kajino, T. T. Sekiyama, T. Maki, X. Liu, 2018: Study of Lower Tropospheric Ozone over Central and Eastern China: Comparison of Satellite Observation with Model Simulation. *Land-Atmospheric Research Applications in South and Southeast Asia*, Springer, 255-275pp, ISBN: 978-3-319-67473-5.

4. 池上 雅明, 鎌田 茜, 梶野 瑞王, 出牛 真, 2018: 気象庁領域大気汚染気象予測モデルへの地上オゾン観測データ同化. *測候時報*, **84**, 97-107.

5. 田中 泰宙, 小木 昭典, 2018: 気象庁全球黄砂予測モデルの更新について. *測候時報*, **84**, 109-128.

6. Inomata, Y., M. Kajino, K. Sato, J. Kurokawa, N. Tang, T. Ohara, K. Hayakawa, H. Ueda., 2017: Source-receptor relationship analysis of the atmospheric deposition of PAHs subject to long-range transport in northeast Asia, *Environmental Science & Technology*, **51 (14)**, 7972-7981.

7. Yabu, S., T. Y. Tanaka, and N. Oshima, 2017: Development of a multi-species aerosol-radiation scheme in JMA's global model. *CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling/WMO*, **47**, 415-416.

8. Kawai, H., S. Yukimoto, T. Koshiro, N. Oshima, T. Tanaka, and H. Yoshimura, 2017: Improved Representation of Clouds in Climate Model MRI-ESM2. *CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling*, **47**, 707.

9. 柴崎和夫他 15 名, 2017: 国際オゾンシンポジウム 2016 報告. *天気*, **64**, 429-441.

10. 五十嵐康人, 長田直之, 福津久美子, 2017: 空気中に浮遊する放射性物質の疑問25－放射性エアロゾルとはー. *空気中に浮遊する放射性物質の疑問 25－放射性エアロゾルとはーみんなが知りたいシリーズ6*.

11. 木村徹, 五十嵐康人, 財前祐二, 2017: ガンマ線スペクトル解析ソフト P-SCAN を用いた高精度な Cs-134/Cs-137 放出能比の導出. *Proceedings of the 18th Workshop on Environmental Radioactivity*, **2017-6**, 262-266.

12. 五十嵐康人, 2017: 放射性物質の大気沈着・拡散および陸域からの再浮遊について. *Proceedings of the 18th Workshop on Environmental Radioactivity*, **2017-6**, 50-55.

13. Rodgers, K.B., P. Zhai, D. Iudicone, O. Aumont, B. Carter, A.J. Fassbender, S.M. Griffies, Y. Plancherel, L. Resplandy, R.D. Slater, and K. Toyama, 2017: Western boundary currents as conduits for the ejection of anthropogenic carbon from the thermocline. *US CLIVAR Variations*, **15(4)**, 6-10.

14. 石井雅男, 2017: 海への CO2 吸収の増加と海水の3次元的循環. *パリティ*, **32-11**, 丸善出版, 3pp, ISBN: .

15. 坪井一寛、松枝秀和、澤庸介、丹羽洋介、町田敏暢、梅澤拓、江藤仁樹, 2017: 民間旅客機を利用した二酸化炭素濃度観測 CONTRAIL プロジェクトの紹介. *クリーンエネルギー*, **第 26 巻第 10 号**, 66-73.

16. 堤之智, 2017: 新たな WMO/Global Atmosphere Watch (GAW) 実施計画 2016-2023 について. *天気*, **64 巻第 8 号**. (in press)

17. 柴崎和夫他 15 名, 2017: 国際オゾンシンポジウム 2016 報告. *天気*, **64**, 429-441.

18. 丹羽洋介, 2017: 4 次元変分法を用いた CO2 インバージョン解析. *月刊海洋*, **号外 59**, 60-65.
19. 丹羽洋介, 2017: 全球大気輸送モデル NICAM-TM を用いた二酸化炭素のフラックス解析に関する研究. *大気化学研究*, **36**, 036A07.
20. Yumimoto, K., H. Murakami, T. Y. Tanaka, T. T. Sekiyama, A. Ogi and T. Maki, 2016: Forecasting of Asian dust storm that occurred on May 10-13, 2011, using an ensemble-based data assimilation system. *Particuology*, **28**, 121-130.
21. 猪股弥生, 梶野瑞王, 佐藤啓市, 早川和一, 植田洋匡, 2016: 2000～2013 年の日本における大気中ベンゾ a ピレン濃度の経年変動. *大気環境学会誌*, **51(2)**, 111-123.
22. 佐藤圭, 江波進一, 藤谷雄二, 古山昭子, 伏見暁洋, 猪俣敏, 桑田幹哲, 持田陸宏, 森野悠, 中山智喜, 大島長, 坂本陽介, 高見昭憲, 上田佳代, 吉野彩子, 白岩学, 2016: JSPS-DFG セミナー「大気エアロゾルの物理化学特性ならびにその大気質および健康への影響」の参加報告. *大気化学研究*, **34**, 41-43.
23. 鎌田茜, 直江寛明, 池上雅明, 出牛真, 梶野瑞王, 眞木貴史, 2016: 梅雨前線による大雨時に北陸地方で観測された光化学オキシダント高濃度事例: 成層圏オゾンの乾燥貫入に関する考察. *大気環境学会誌*, **51**, 144-152.
24. Kawasaki, T., A. Takizawa, M. Takahashi, H. Koide, T. Nakazawa, S. Aoki, S. Morimoto, K. Kato, T. Shimosaka, N. Aoki, T. Watanabe, T. Machida, Y. Tohjima, H. Mukai, K. Katsumata, T. Fujitani, H. Matsueda, Y. Sawa, K. Tsuboi, et al., 2016: Intercomparison experiment of standard gases for JMA/WCC activity. *GAW Report*, **229**.
25. Dehara, K., H. Koide, Y.Esaki, A. Takizawa, S. Takatsuji, T. Okuda, Y.Mori, S.Hosokawa, H. Matsueda, Y. Sawa, K. Tsuboi, and Y. Niwa, 2016: Greenhouse gas observation network of Japan Meteorological Agency in the Western North Pacific. *GAW Report*, **229**, 99-103.
26. 小西将貴, 羽田野祐子, 北和之, 五十嵐康人, 2016: 大気中 Cs-137 濃度の長期予測モデルの提案と AIC による評価. *Proceedings of the 17th Workshop on Environmental Radioactivity*, **2016-8**, 142-147.
27. Lauvset, S. K., R. M. Key, A. Olsen, S. van Heuven, A. Velo, X. Lin, C. Schirnick, A. Kozyr, T. Tanhua, M. Hoppema, S. Jutterström, R. Steinfeldt, E. Jeansson, M. Ishii, F. F. Perez, and T. Suzuki, 2016: A new global interior ocean mapped climatology: the 1° × 1° GLODAP version 2. *Earth Science System Data Discussion*, **8(2)**, 325-340.
28. 梶野瑞王, 田中泰宙, 2016: 火山噴火と大気環境 ―第 4 講 火山噴出物の大気動態・環境影響―②硫黄酸化物. *大気環境学会誌*, **51(1)**, A1-A9.
29. Sakai, T., O. Uchino, T. Nagai, T. Fujimoto, and I. Tabata, 2016: Long-term variation of stratospheric aerosols observed with lidar from 1982 to 2014 over Tsukuba, Japan. *EPJ Web of Conferences*, **119**, 23011.
30. 鶴田治雄, 五十嵐康人, 井上智博, 大河内博, 大原利眞, 梶野瑞王, 兼保直樹, 北和之, 反町篤行, 平木隆年, 堀江洋佑, 森口祐一, 森野悠, 渡邊明, 2016: 福島第一原子力発電所事故による放射性物質の大気環境影響調査研究の現状と課題. *大気環境学会誌*, **51(2)**, A13-A19.
31. Ishii, M., 2016: Japanese translation of "Guide to Best Practices for Ocean CO2 Measurements" toward the support of sustainable high - quality observations. *PICES Press*, **24**, 34.
32. L.D. Talley, R.A. Feely, B.M. Sloyan, R. Wanninkhof, M.O. Baringer, J.L. Bullister, C.A. Carlson, S.C. Doney, R.A. Fine, E. Firing, N. Gruber, D.A. Hansell, Masao Ishii, G.C.

Johnson, K. Katsumata, R.M. Key, M. Kramp, C. Langdon, A.M. Macdonald, et al., 2016: Changes in Ocean Heat, Carbon Content, and Ventilation: A Review of the First Decade of GO-SHIP Global Repeat Hydrography. *Annual Review of Marine Science*, **8**, 185-215.

33. 足立光司, 2015: 電子顕微鏡がとらえた放射性粒子:福島第一原子力発電所事故初期に大気中に放出された放射性粒子の物理化学的性質 . *地球化学*, **49**, 185-193.
34. 石井雅男、小杉如央, 2015: 全アルカリ度(分光光度法). *海洋観測ガイドライン*, **3-5**, 日本海洋学会, 10pp, ISBN: .
35. 石井雅男、須賀利雄、千葉早苗, 2015: 全球海洋観測システム(GOOS)の必須海洋変数(Essential Ocean Variables). *海洋観測ガイドライン*, **1-3**, 日本海洋学会, 6pp, ISBN: .
36. Saito, K., T. Shimbori, R. Draxler, T. Hara, E. Toyoda, Y. Honda, K. Nagata, T. Fujita, M. Sakamoto, T. Kato, M. Kajino, T.T. Sekiyama, T.Y.Tanaka, T. Maki, et al., 2015: Contribution of JMA to the WMO Technical Task Team on Meteorological Analyses for Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident and Relevant Atmospheric Transport Modeling at MRI. *気象研究所技術報告*, **76**, 230pp.
37. Sugimoto, N., T. Nishizawa, A. Shimizu, I. Matsui, Y. Jin, A. Higurashi, I. Uno, Y. Hara, K. Yumimoyo, and R. Kudo, 2015: Continuous observations of atmospheric aerosols across East Asia. *SPIE Newsroom*.
38. 笹野大輔, 中岡慎一郎, 2015: 海洋観測ガイドライン. *海洋観測ガイドライン*, **7-1**.
39. 森本真司, 町田敏暢, 澤庸介, 石戸谷重之, 遠嶋康徳, 青木周司, 2014: 大気観測に基づく地球規模炭素循環の研究. *天気*, **61**, 922-926.
40. 五十嵐康人, 梶野瑞王, 栗原治, 小林卓也, 関山剛, 竹村俊彦, 滝川雅之, 田中泰宙, 津旨大輔, 永井晴康, 眞木貴史, 升本順夫, 森野悠, 速水洋, 内山雄介, 木田新一郎, 斉藤和雄, 新堀敏基, 東博紀, 宮澤泰正, P. Bailly du Bois, Bocquet, M. Boust, D. Brovchenko, I. Brovchenko, A. Choe, T. Christoudias, D. Didier, H. Dietze, P. Garreau et al., 2014: 東京電力福島第一原子力発電所事故によって 環境中に放出された放射性物質の輸送沈着過程に関するモデル計算結果の比較 . *日本学術会議 報告*.
41. 青野辰雄, 青山道夫, 五十嵐康人, 石丸隆, 今田正俊, 植松光夫, 海老原充, 大塚孝治, 大原利眞, 恩田裕一, 河野健, 神田穣太, 北和之, 坂口綾, 篠原厚, 柴田徳思, 下浦享, 高橋知之, 高橋嘉夫, 滝川雅之, 竹中千里, 竹村俊彦, 田中万也, 田中泰宙, 谷畑勇夫, 茅野政道, 津田敦, 津旨大輔, 鶴田治雄, 永井晴康, 長尾誠也, 中島映至, 中村尚 , 浜島靖典, 藤原守, 升本順夫, 森口祐一, 森野悠, 2014: 原発事故環境汚染―福島第一原発事故の地球科学的側面. *原発事故環境汚染―福島第一原発事故の地球科学的側面*, 310.
42. 蒲生俊敬, 小畑元, 石井雅男, 宗林由樹, 田上英一郎, 植松光夫, 石橋純一郎, 村山正史, 2014: 第 3 章:海洋の炭酸物質と栄養塩. *海洋地球化学*, 53-77.

（３）学会等発表

ア. 口頭発表

・国際的な会議・学会等：96 件

1. Maki, T., T. Y. Tanaka, T. T. Sekiyama, K. Kondo, A. Ogi, A. Saito, S. Yabu and K. Yumimoto, Verification and evaluation of DSS by numerical model and observations, DSS sub-forum for TEMM20, 2018 年 6 月, 中国, 蘇州
2. Okamoto, K., T. Ishibashi, S. Ishii, P. Baron, T., K. Gamo, Y. Tanaka, T. Kubota, Evaluation of potential impacts of future Japan's space-based Doppler Wind Lidar (DWL) on polar-

and tropical-orbiting satellite, 19th Coherent Laser Radar Conference, 2018 年 6 月, 沖縄県恩納村

3. Tanaka, T. Y., A. Ogi, K. Yumimoto, S. Yabu, T. Aoyagi, M. Deushi, M. Kajino, N. Oshima, T. T. Sekiyama, and T. Maki, Updates of the aerosol prediction of the Japan Meteorological Agency, ICAP 10th working group meeting, 2018 年 6 月, イギリス, エクセター
4. Kondo, K., Y. Tanaka, T. Sekiyama, K. Yumimoto, and T. Maki, Large ensemble based data assimilation with MASINGAR-mk2, ICAP 10th working group meeting, 2018 年 6 月, イギリス, エクセター
5. Oshima, N., and K. Kaiho, Global climate change driven by soot ejection following the asteroid impact as the cause of the extinction of the dinosaurs, Asia Oceania Geosciences Society 15th Annual Meeting (AOGS2018), 2018 年 6 月, アメリカ, ホノルル
6. Adachi, K., Individual particle analyses of biomass burning aerosol particles from wild fires, JpGU-AGU Joint Meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市
7. Kurisu, M., K. Sakata, K. Adachi, and Y. Takahashi, Low Iron Isotope Ratio in Aerosol Emitted by Combustion: Verification of Isotope Fractionation during Evaporation, JpGU-AGU Joint Meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市
8. 稲飯 洋一, 藤田 遼, 町田 敏暢, 松枝 秀和, 澤 庸介, 坪井 一寛, 勝又 啓一, 森本 真司, 青木周司, 中澤高清, Seasonal characteristics of trace gas transport in the extratropical upper troposphere/lower stratosphere, JpGU-AGU Joint Meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市
9. Ohata, S., A. Yoshida, M. Nobuhiro, K. Adachi, and M. Koike, Aircraft observation of aerosols and clouds in the Arctic, JpGU-AGU Joint Meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市
10. Kita, K., N. Hayashi, K. Minami, M. Kimura, Y. Igarashi, K. Adachi , T. Maki, M. Ishizuka, H. Okochi, J. Furukawa, K. Ninomiya, and A.Shinohara, Incease of radioactive cesium re-suspension to the atmosphere with bioaerosols in a polluted area in Fukushima, JpGU-AGU Joint Meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市
11. Igarashi, Y., N. Hayashi, K. Kita, T. Maki, Y. Saito, H. Okochi, K. Hosaka, K. Shiraishi, T. Tomida, K. Adachi, Y. Zaizen, M. Ishizuka, A. Sorimachi, Aerosol Emission from Forest by Precipitation: New Perspective for Atmosphere-Forest Interaction, 第 11 回大気バイオエアロゾルシンポジウム, 2018 年 2 月, 長野県長野市
12. Sekiyama, T.T., Model analysis of atmospheric Cs-137 dispersion mass flux, 2nd Ibaraki University-IRSN international workshop on atmospheric radiocesium and bio-aerosol emission, 2018 年 2 月, 茨城県水戸市
13. Rodgers, K., T. L. Froelicher, S. Schlunegger, M. Ishii, A.J. Fassbender, Y .Plancherel, R. Slater, K. Toyama, Up to half of the net 21st century ocean carbon-climate feedback sustained by ocean chemistry feedbacks, 2018 Ocean Sciences Meeting, 2018 年 2 月, アメリカ, ポートランド
14. Ishii, M., H. Ono, K. Toyama, N. Kosugi, D. Sasano, K. Enyo, S. Masuda, A. Kojima, Y. Iida, Y. Takatani, T. Nakano, H. Y. Inoue, Acceleration of the ocean acidification in the western North Pacific subtropical zone: a rapid response to the CO2 increase in the atmosphere, 2018 Ocean Sciences Meeting, 2018 年 2 月, アメリカ, ポートランド
15. N. Oshima and M. Koike, Modeling studies of black carbon using a MRI Earth System Model, AMAP short-lived climate forcers (SLCF) expert group meeting, 2018 年 1 月, フィンランド, ヘルシンキ

16. Tanaka, T.Y., T. T. Sekiyama, and T. Maki, Data assimilation of Himawari-8 aerosol products with MRI/JMA global aerosol model, Joint PI Meeting of Global Environment Observation Mission FY2017, 2018 年 1 月, 東京都千代田区
17. Oanh Thi Ngoc Bui, Sohiko Kameyama, Yusuke Kawaguchi, Daisuke Sasano, Masao Ishii, Shigeto Nishino, Naohiro Kosugi, Urumu Tsunogai and Hisayuki Yoshikawa-Inoue, Influence of warm-core eddy on dissolved methane distribution in the southwestern Canada Basin during late summer/early fall 2015, Fifth International Symposium on Arctic Research (ISAR-5), 2018 年 1 月, 東京都
18. Hiranuma, N., and INUIT partners/collaborators, A Comprehensive Dataset on the Immersion Freezing Behavior of Cellulose Particles, 98th American Meteorological Society Annual Meeting, 2018 年 1 月, アメリカ, オースティン
19. Kita, K., N. Hayashi, K. Minami, Y. Igarashi, K. Adachi, T. Maki, M. Ishiduka, H. Ohkochi, J. Furukawa, K. Ninomiya, and A. Shinohara, Atmospheric re-suspension mechanism of radio-cesium – possibility of circulation between atmosphere and biosphere, 2nd International Symposium of Quantum Beam Science at Ibaraki University, 2017 年 12 月, 茨城県水戸市
20. Maki, T., K. Yumimoto, T. T. Sekiyama, T. Y. Tanaka, A. Ogi, D. Uesawa, T. Aoyagi and M. Deushi, The study on DSS monitoring and modeling from Japan, The 10thmeeting of Working Group I for Joint Research on DSS, 2017 年 11 月, 中国, 蘭州
21. Igarashi, Y., K. Kita, T. Maki, T. Kinase, N. Hayashi, K. Adachi, C. Takenaka, M. Kajino, M. Ishizuka, T. T. Sekiyama, Y. Zaizen, K. Ninomiya, H. Okochi, and A. Sorimachi, Temperate forest as big bioaerosol sources?: Implication from atmospheric Fukushima radiocesium studies, 2017 Symposium on Atmospheric Chemistry and Physics at Mountain Sites (ACPM2017), 2017 年 11 月, 静岡県御殿場市
22. Tanaka, T.Y., A. Ogi, K. Yumimoto, T. T. Sekiyama, and T. Maki, Recent developments of the aeolian dust information by the Japan Meteorological Agency, International Workshop on Asian Dust, Bioaerosols and Environmental Regime Shift, 2017 年 11 月, 愛知県名古屋市
23. Maki, T., Simulation and prediction of the sand storm and dust, Technical Seminar on Sand and Dust Storm Monitoring, 2017 年 10 月, イラン, アフワーズ
24. Tanaka, T.Y., Report on the Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System (SDS-WAS), Sustained Coordinated Processing of Environmental Satellite Records for Nowcasting (SCOPE-Nowcasting), 1st Meeting of Executive Panel, 2017 年 9 月, スイス, ジュネーブ
25. Gruber, N., D. Clement, P. Landschützer, T. Tanhua, M. Ishii, J. Mathis, D. Bakker, R. Feely, R. M. Key, A. Olsen, S. van Heuven, R. Wanninkhof , Recent variability and trends in the global ocean carbon sink , 10th International Carbon Dioxide Conference, 2017 年 8 月, スイス, インターラーケン
26. Ishii, M, D. Sasano, N. Kosugi, K. Toyama, K. Enyo, S. Masuda, Y. Iida, A. Kojima, H. Ono, Y. Takatani, T. Nakano, H. Y. Inoue, K. B. Rodgers, Meridional gap in the oceanic CO2 increase associated with the overturning circulation of anthropogenic CO2 in the western North Pacific, 10th International Carbon Dioxide Conference, 2017 年 8 月, スイス, インターラーケン
27. Okamoto, K., T. Ishibashi, S. Ishii, P. Baron, K. Gamo, T. Tanaka, K. Yamahita, T. Kubota, Preliminary results of observing system simulation experiment (OSSE) for future

space-based Doppler wind lidar, Asia Oceania Geosciences Society 14th Annual Meeting (AOGS2017), 2017 年 8 月, シンガポール, シンガポール

28. Maki, T., K. Yumimoto, S. Itahashi, T. Y. Tanaka and N. Oshima, Inverse modeling of SLCP emissions in Asia, International workshop on SLCP emissions and impacts in East Asia, 2017 年 7 月, 東京都文京区
29. Tanaka, T.Y., A. Ogi, K. Yumimoto, N. Oshima, T. Aoyagi, M. Deushi, T.T. Sekiyama, T. Maki, and S. Yabu, Updates of the Aerosol Prediction of the Japan Meteorological Agency, ICAP 9th Working Group Meeting: Radiative Transfer and Impacts of Aerosol Radiative Forcing on Numerical Weather Prediction, 2017 年 6 月, フランス, リール
30. Niwa, Y., Y. Sawa, T. Machida, H. Matsueda, T. Umezawa and Nobuko Saigusa, CO2 flux variation in Southeast Asia for 2015 estimated by in-situ aircraft measurements, 日本地球惑星科学連合 2017 年大会, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市
31. T. Umezawa, H. Matsueda, Y. Niwa, Y. Sawa, T. Machida, L. Zhou, Climatological variations of tropospheric CO2 over the Asia-Pacific region observed by the CONTRAIL commercial airliner measurements, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市
32. Sawa, Y., T. Machida, H. Matsueda, Y. Niwa, T. Umezawa, K. Tsuboi, K. Katsumata, H. Eto, D. Goto, S. Morimoto, S. Aoki, 10 years of observation for greenhouse gases by commercial airliner in the CONTRAIL project, NOAA ESRL Global Monitoring Annual Conference 2017, 2017 年 5 月, アメリカ, ボルダー
33. Niwa, Y. and Y. Fujii, Estimation of a posterior error covariance using a linear quasi-Newton method and its application to an inversion of CO2 sources and sinks, 日本地球惑星科学連合 2017 年大会, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市
34. Saitoh, N., R. Nonogaki, S. Kosaka, A. Yamada, R. Imasu, K. Shiomi, A. Kuze, Y. Niwa, T. Machida, Y. Sawa, K. Tsuboi, H. Matsueda, and Y. Someya, GHG Observations of GOSAT/TANSO-FTS TIR band: data quality and scientific findings, 日本地球惑星科学連合 2017 年大会, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市
35. Tanaka, T.Y., Satellite observation of atmospheric dust, GAW 2017 Symposium Side event 3: WMO Sand and Dust Storm - Warning advisory and Assessment System, 2017 年 4 月, スイス, ジュネーブ
36. Okamoto, K., T. Ishibashi, S. Ishii, P. Baron, T., K. Gamo, Y. Tanaka, T. Kubota, Observing system simulation experiment (OSSE) for future space-based Doppler wind lidar in Japan., Working Group Meeting on Space-based Lidar Winds, 2017 年 3 月, アメリカ, ニューポートニューズ
37. P. Buseck, and K. Adachi, Aerosol Mixing States and Electron Microscopy , AMS Annual Meeting, 2017 年 1 月, アメリカ, シアトル
38. Deushi, M., M. Kajino, and T. Aoyagi, Impacts of urban heat-island circulation on distributions of air pollutants over Tokyo, 第8回国際大気質予測研究ワークショップ(IWAQFR), 2017 年 1 月, カナダ, トロント
39. Maki, T., K. Yumimoto, T. T. Sekiyama, T. Y. Tanaka A. Ogi, Y. Kitajima, T. Aoyagi and M. Deushi, DSS Modeling and Monitoring Study by MRI/JMA, The 9th meeting of Working Group I for Joint Research on DSS, 2016 年 11 月, 韓国, 済州島
40. N. Oshima, Modeling study of black carbon over the Arctic using a MRI Earth System model, Japan-Germany Workshop on Arctic Science, 2016 年 11 月, 東京都
41. Maki, T., K. Yumimoto, T. Y. Tanaka, T. T. Sekiyama, A. Ogi, T. Kitajima, T. Aoyagi and M.

Deushi, Current national activities and collaborative projects of JMA/MRI, Meeting of the WMO SDS-WAS Regional Steering Group (RSG) For Asia , 2016 年 9 月, 韓国, 済州島

42. Maki, T., K. Yumimoto, T. Y. Tanaka, T. T. Sekiyama, A. Ogi, T. Kitajima, T. Aoyagi and M. Deushi, Current Asian dust forecasting/monitoring activities of JMA/MRI, 2016 International Asian dust and Aerosol Workshop, 2016 年 9 月, 韓国, 済州島
43. Igarashi, Y., K. Kita, T. Kinase, T. Maki, C. Takenaka, M. Kajino, K. Adachi, M. Ishizuka, T. T.Sekiyama, Y. Zaizen, K. Ninomiya, H. Okochi, and A. Sorimachi, Novel hypothesis for Fukushima re-suspension: Biological processes, 2016 European Aerosol Conference, 2016 年 9 月, フランス, トゥール
44. Toyama, K., T. Suga, and K. Rodgers, Subduction: variability in the North Pacific and an application to global ocean biogeochemistry, International Workshop: Dynamics and interactions of the Ocean and the Atmosphere, 2016 年 7 月, 宮城県仙台市
45. Okamoto, K., S. Ishii, P. Baron, T. Ishibashi, T. Y. Tanaka, T. Kubota, R. Oki, K. Gamo, Recent results from feasibility study of space-based Doppler Wind Lidar in Japan., 18th Coherent Laser Radar Conference, 2016 年 7 月, アメリカ, ボルダー
46. Okamoto, K., S. Ishii, P. Baron, T. Ishibashi, T. Y. Tanaka, T. Kubota, R. Oki, K. Gamo, Recent results from feasibility study of space-based Doppler Wind Lidar in Japan, 18th Coherent Laser Radar Conference, 2016 年 7 月, アメリカ, ボルダー
47. Adachi, K., A. J. Sedlacek III, L.. Kleinman, and P. R. Buseck, Abundance and formation of tar ball particles from biomass burning, Goldschmidt 2016, 2016 年 6 月, 神奈川県横浜市
48. Oshima, N., T. Y. Tanaka, T. Koshiro, H. Kawai, M. Deushi, and M. Koike, Aging processes of black carbon and its impact on the global-scale radiative forcing, Goldschmidt 2016, 2016 年 6 月, 神奈川県横浜市
49. Satou Y, K. Sueki, K. Sasa, I. Nakai, Y. Abe, Y. Iizawa, T. Ono, K. Adachi and Y. Igarashi, Overview of the Radioactive Particles in the Fukushima Accident, Goldschmidt 2016, 2016 年 6 月, 神奈川県横浜市
50. Kajino M, M. Ishizuka, Y. Igarashi, K. Kita, C. Yoshikawa and M. Inatsu, Long-Term Assessment of Airborne Radio-Cesium after the Fukushima Nuclear Accident: Re-suspension from Soil and Vegetation, Goldschmidt 2016, 2016 年 6 月, 神奈川県横浜市
51. Maki, T., K. Miyazaki, Y. Niwa and T. Iwasaki, Results from a LEFTK assimilation of GOSAT CO2 measurements, 第 8 回 GOSAT 研究公募代表者会議および第 12 回宇宙からの温室効果ガス衛星観測ワークショップ, 2016 年 6 月, 京都府京都市
52. Adachi, K., Tar ball particles from biomass burning smoke, JpGU meeting 2016, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
53. Niwa, Y., Y. Sawa, T. Machida, H. Matsueda, T. Umezawa, and N. Saigusa, Toward assimilation of CONTRAIL data to estimate surface CO2 fluxes, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
54. Ishii, M., D. Sasano, N. Kosugi, K. Toyama, H. Nakano, H. Y. Inoue, K. B. Rodgers, The ocean acidification trend in the western equatorial Pacific for the past three decades , JpGU meeting 2016, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
55. 梶野瑞王, 石塚正秀, 五十嵐康人, 北和之, 吉川知里, 稲津 將, Long-term assessment of airborne radio-cesium after the Fukushima nuclear accident: re-suspension from soil and vegetation, JpGU meeting 2016, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市

56. 北和之, 木名瀬健, 堀内貴明, 坂本宗一郎, 武井愛里, 出水宏幸, 五十嵐康人, 足立光司, 梶野瑞王, 山田桂太, 豊田栄, 吉田尚弘, 二宮和彦, 篠原厚, 大河内博, 緒方裕子, 石塚正秀, 牧輝弥, 阿部善也, 中井泉, 古川純, 恩田裕一, Re-suspension processes of radioactive Cs emitted by the FNDPP accident in summer and autumn -possibility of bi-osphere-atmosphere circulation of radioactive Cs, JpGU meeting 2016, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
57. 阿部善也, 飯澤勇信, 小野貴大, 中井泉, 佐藤志彦, 末木啓介, 金井豊, 足立光司, 五十嵐康人, Investigation of Physical and Chemical Natures of Particulate Radioactive Matters Emitted from the Fukushima Nuclear Accident, JpGU meeting 2016, 2016年5月, 千葉県千葉市
58. Sawa, Y., T. Machida, H. Matsueda, Y. Niwa, and T. Umezawa, Inter-annual variations of CO2 observed by commercial airliner in the CONTRAIL project, EGU General Assembly 2016, 2016 年 4 月, オーストリア, ウイーン
59. Ishii, M., D. Sasano, N. Kosugi, K. Toyama, K. Enyo, Y. Takatani, and T. Nakano, Decadal trends of the anthropogenic CO2 increase and remineralization in the North Pacific Sub-tropical Mode Water at the 137ºE section, 第 7 回日中韓 IMBER シンポジウム, 2016 年 3 月, 韓国, 済州島
60. Gruber, N., D. Clement, P. Landschützer, T. Tanhua, M. Ishii, J. T. Mathis, D. Bakker, R. Wanninkhof, A. Olsen, R. M. Key, S. van Heuven, Toward a global synthesis of the ocean-anic carbon sink since the mid 1990s, Ocean Sciences Meeting 2016, 2016 年 2 月, アメリカ, ニューオーリンズ
61. Coronado, M., K. Rodgers, S. Schlunegger, T. L. Frölicher, I. Frenger, M. Ishii, and D. Sasano, Time of Emergence of Ocean Interior Acidification and De-oxygenation in a Water Mass Framework, 2016 Ocean Sciences Meeting, 2016 年 2 月, アメリカ, ニューオーリンズ
62. Ishii, M., Ocean acidification in the western North Pacific tropical and subtropical zones for the past three decades, Workshop on Ocean Warming and Acidification, 2016年2月, 東京都港区
63. Ishii, M., Requirements for pH/pCO2 observations from a profiling float array and the connec-tion to air-sea carbon flux and ocean acidification, Planning a global BioGeoChemi-cal-Argo network , 2016 年 1 月, フランス, ヴィルフランシュ
64. Adachi, K., and P. R. Buseck, Imaging the interiors of individual aerosol particles using trans-mission electron microscopy, pacifichem, 2015 年 12 月, アメリカ, ホノルル
65. Sakai, T., M. Abo, P. P.L. Hoai, O. Uchino, T. Nagai, T. Izumi, I. Morino, H. Ohayama, and C. Nagasawa, Development of ground-based lidars for measuring H2O and O3 profiles in the troposphere, 2015 AGU Fall Meeting , 2015 年 12 月, アメリカ, サンフランシスコ
66. Maki, T., T. Y. Tanaka, T. T. Sekiyama, K. Yumimoto and M. Mikami, Modeling Study in JMA/MRI, The 8th meeting of Working Group I for Joint Research on DSS, 2015年12月, 福岡県福岡市
67. Ishii, M., D. Sasano, N. Kosugi, T. Midorikawa, Y. Takatani, A. Kojima, Y. Iida, K. Enyo, T. Nakano, and H. Yoshikawa Inoue, Variability and trend of oceanic CO2 in the western North Pacific tropical and subtropical zone, Developing New Ocean Provinces on Their Biogeochemistry and Ecosystems, 2015 年 12 月, 東京都文京区
68. Oshima, N., Aging of black carbon and its impact on the spatial distribution and radiative effect using a MRI global model, JSPS-DFG Workshop on Aerosols, 2015 年 11 月, ドイツ, マイ

ンツ

69. Maki, T., Simulation and prediction of the sand storm and dust, Module of Technical Seminar on Sand Dust Monitoring, 2015 年 11 月, イラン, テヘラン
70. Thi Ngoc Oanh Bui, S. Kameyama, H. Yoshikawa-Inoue, M. Ishii, D. Sasano, K. Katsumata, and H. Uchida, Dissolved methane distribution in surface seawater and its controlling factors in mid- and high-latitudes in the Southern Ocean, 第 6 回極域科学シンポジウム, 2015 年 11 月, 東京都立川市
71. Oshima, N., T. Y. Tanaka, T. Koshiro, H. Kawai, M. Deushi, M. Kajino, and M. Koike, Impact of the micro-scale aging process of black carbon on its global-scale spatial distribution and radiative effect, The 13th International Conference on Atmospheric Sciences and Applications to Air Quality (ASAAQ13), 2015 年 11 月, 兵庫県神戸市
72. Adachi, K., Chemical and Physical Properties of Individual Aerosol Particles Using Transmission Electron Microscopy to Improve Atmospheric Models, ASAAQ13, 2015 年 11 月, 兵庫県神戸市
73. Ishimoto, H., K. Adachi, and K. Masuda, Modelling of mineral particles from microscopic Images for the use of advanced remote sensing applications, ASAAQ13, 2015 年 11 月, 兵庫県神戸市
74. Zaizen, Y., K. Adachi, M. Kajino, Y. Igarashi, and A. Takami, Improvement of quantification by TEM/EDS analysis for individual aerosol particles using Monte Carlo method and comparison with AMS , ASAAQ13(The 13h International Conference on Atmospheric Sciences and Applications to Air Quality) , 2015 年 11 月, 兵庫県神戸市
75. Naohiro Kosugi, Daisuke Sasano, Masao Ishii, Kazutaka Enyo, Shu Saito, Autumn depression in pCO2 in the Japan Sea and contribution of Changjiang diluted water, 北太平洋海洋科学機関　炭素・気候部会, 2015 年 10 月, 中国, 青島
76. Mori, Y., Y. Esaki, A. Takizawa, S. Takatsuji, T. Okuda, K. Dehara, S. Hosokawa, T. Kawasaki, H. Koide, H. Matsueda, Y. Sawa, K. Tsuboi, and Y. Niwa, The JMA activities and network for GHG observation and recent topics, The 7th Asia-Pacific GAW Workshop on Greenhouse Gases (APGG-2015), 2015 年 10 月, 韓国, 済州島
77. Ishii, M., N. Kosugi, D. Sasano, T. Midorikawa, K. Enyo, Y. Takatani, Y. Iida, A. Kojima, T. Nakano, and H. Yoshikawa-Inoue, Trends of CO2 increase in the subtropical and tropical zones of the western North Pacific – JMA's contribution to the global OA observation network –, 北太平洋海洋科学機関　炭素・気候部会, 2015 年 10 月, 中国, 青島
78. Maki, T., Overview and EWS of Dust in Japan, International Symposium on Preparedness for Dust Hazard, 2015 年 9 月, 鳥取県鳥取市
79. Ishii, M., D. Sasano, N. Kosugi, T. Midorikawa, Y. Takatani, A. Kojima, K. Enyo, and T. Nakano, Trends of oxygen decrease and carbon increase in the western North Pacific as revealed at high-frequency repeat sections, GO-SHIP/Argo/IOCCP Conference 2015, 2015 年 9 月, アイルランド, ゴールウェイ
80. Iida, Y., A. Kojima, Y. Takatani, T. Nakano, T. Midorikawa, and M. Ishii, Increase in pCO2 and its Impact on the Trend of Oceanic CO2 Uptake for the Last Two Decades, SOLAS Open Science Conference, 2015 年 9 月, ドイツ, キール
81. Adachi, K., P. R. Buseck, A. Sedlacek, L. Kleinmen, and D. Chand, Evolution and micro physical properties of biomass-burning aerosol particles, 9th asian aerosol conference, 2015 年 6 月, 石川県金沢市

82. Maki, T., K. Miyazaki, and T. Iwasaki , Results from a LEFTK assimilation of GOSAT CO2 measurements, 11th International Workshop on Greenhouse Gas Measurements from Space, 2015 年 6 月, アメリカ, パサデナ
83. Ishii, M., D. Sasano, N. Kosugi, T. Midorikawa, Y. Iida, A. Kojima, Y. Takatani, T. Nakano, and H. Y. Inoue, Ocean acidification in the western North Pacific tropical and subtropical zones, 12th IMBER Scientific Steering Committee Meeting, 2015 年 6 月, アメリカ, サンタクルーズ
84. Kinase, T., K.Kita, M. Tanaka, H. Demizu, Y. Igarashi, K. Adachi, M. Mikami, K. Yamada, S. Toyodo, N. Yoshida, A. Shinohara, K. Ninomiya, H. Okouchi, and other, Seasonal variation of the atmospheric 137Cs & 134Cs – Concentration and aerosol size transporting radioactive Cs ?, JpGU meeting 2015, 2015 年 5 月, 千葉県千葉市
85. Satou, Y., K. Sueki, K. Sasa, K. Adachi, and Y. Igarashi, Identification of radioactive microparticles in the vicinity of the Fukushima Dai-ichi Nu- clear Power Plant, JpGU meeting 2015, 2015 年 5 月, 千葉県千葉市
86. Kita, K., S. Tamura, M. Tanaka, H. Kino, T. Kinase, H. Demizu, K. Adachi, Y. Zaizen, Y. Igarashi, S. Toyodo, K. Yamada, N. Yoshida, K. Ninomiya, Y. Abe, I. Nakai, and other, Identification of aerosol contributing atmosperic re-suspension of radiocesium, JpGU meeting 2015, 2015 年 5 月, 千葉県千葉市
87. Ishii, M., K. B. Rodgers, D. Iudicone, D. Sasano, N. Kosugi, K. Toyama, H. Nakano, and H. Y. Inoue, Ocean Acidification from Below, 東京大学大気海洋研究所共同利用研究集会「ラージスケール海洋循環フェスタ」, 2015 年 5 月, 千葉県柏市
88. Sasano, D., M. Ishii, N. Kosugi, A. Murata, H. Uchida, S. Toyoda, K. Yamada, K. Kudo, N. Yoshida, T. Mifune, M. Yamamoto-Kawai, H. Yoshikawa-Inoue, S. Nishino, and T. Kikuchi, Relationship between CH4 and CO2 in the surface seawater in the western Arctic Ocean, The 4th International Symposium on the Arctic Research (ASSW), 2015 年 4 月, 富山県富山市
89. Ishii, M., D. Sasano, N. Kosugi, T. Midorikawa, Y. Iida, A. Kojima, Y. Takatani, T. Nakano, and H. Y. Inoue, Ocean acidification in the western North Pacific tropical and subtropical zones, Future Prospects of Coastal Ocean Observations and Modeling in Japan, 2015 年 4 月, 宮城県仙台市
90. Mikami, T., K. Yumimoto, T. Y. Tanaka, T. T. Sekiyama T. Maki, and N. Ohkawara, Operational Services and Research Activities in JMA and MRI/JMA, Meeting of the WMO SDS-WAS Regional Steering Group for Asia, 2015 年 3 月, 中国, 北京
91. Ishii, M., D. Sasano, N. Kosugi, T. Midorikawa, Y. Takatani, Y. Iida, A.. Kojima, T. Nakano, and H. Y. Inoue, Toward the mapping of CO2 system variables, with emphasis on their trends, Surface Ocean pCO2 Mapping intercomparison (SOCOM) meeting, 2015 年 2 月, 茨城県つくば市
92. Maki, T., T. Y. Tanaka, T. T. Sekiyama, K. Yumimoto, and M. Mikami, Modeling Study in JMA/MRI, The 7th Meeting of Working Group (I) for Joint Research on Dust and Sandstorms among Mongolia, China, Korea, and Japan, 2014 年 11 月, 中国, 西安
93. Igarashi, Y., K. Adachi, M. Kajino, Y. Zaizen, I. Nakai, Y. Abe, Y. Iizawa, Y. Satou, and K. Sueki, Characteristics of radio-Cs particles collected during the early stage of FDNPP accident, International Aerosol Conference 2014, 2014 年 8 月, 韓国, 釜山
94. Igarashi, Y., K. Adachi, M. Kajino, T. Tanaka, T. Maki, T. Sekiyama, Y. Zaizen, and M. Mika-

mi, On atmospheric radioactive pollution by the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident:Researches at MRI,Japan, Asia Oceania Geosciences Society 11th Annual Meeting (AOGS2014), 2014 年 7 月, 北海道札幌市

95. Maki, T., and T. Nakamura, The Impact of satellite bias correction in CO2 data assimilation, TransCom meeting, 2014 年 6 月, オランダ, フローニンゲン

96. T. Maki, K. Miyazaki, and T. Iwasaki, Four-dimensional data assimilation of GOSAT data using an ensemble Kalman filter, The 6th GOSAT RA PI Meeting, 2014 年 6 月, 茨城県つくば市

・国内の会議・学会等：139 件

1. 足立光司, 梶野瑞王, 財前祐二, 木名瀬健, 五十嵐康人, 大畑昌輝, チョン千香子, 藤谷雄二, 古山 昭子, 高見昭憲, 吉野彩子, 萩野浩之, 林政彦, 原圭一郎, 空に浮かぶ小さな金属粒子, 第 35 回エアロゾル科学・技術研究討論会, 2018 年 8 月, 名古屋市
2. 足立光司, 木名瀬健, 財前祐二, 梶野瑞王, 高見昭憲, 吉野彩子, 金属粒子の形態と連続大気濃度分析　電子顕微鏡とICP－MS 分析を用いた福岡での集中観測 , 第35回エアロゾル科学・技術研究討論会, 2018 年 8 月, 名古屋市
3. 小杉如央, 石井雅男, 笹野大輔, 亜熱帯モード水形成域における低ポテンシャル渦位水中の生物化学成分とその年々変動, JpGU-AGU Joint Meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉市
4. 石島 健太郎, 滝川 雅之, 山下 陽介, 八代 尚, 小玉 知央, 佐藤 正樹, 坪井 一寛, 松枝 秀和, 丹羽 洋介, NICAM を用いたラドン高濃度イベントの解析, JpGU-AGU Joint Meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉市
5. 大島 長, 庭野匡思, 青木輝夫, 保坂征宏, 田中泰宙, 神代 剛, 吉村裕正, 行本誠史, 東 久美子, 近藤 豊, 小池 真 , 気象研究所地球システムモデルによる北極域におけるブラックカーボンの放射影響評価, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市
6. 梶野瑞王, 出牛真, 関山剛, 眞木貴史, 大島長, 田中泰宙, 橋本明弘, Joseph Ching, 弓本桂也, 池上雅明, 鎌田茜, 猪股弥生, 島伸一郎, 高見昭憲, 清水厚, 畠山史郎, 入江仁士, 足立光司, 財前祐二, 五十嵐康人, 植田洋匡, 三上正男, 気象庁気象化学モデル NHM-Chem：化学・物理・光学特性および領域収支の整合的予測, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市
7. 大島長, 海保邦夫, 足立光司, 足立恭将, 水上拓也, 藤林恵, 齊藤諒介, 小惑星衝突により発生したすすによる気候変動-恐竜などの大量絶滅の可能性-, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市
8. 北和之, 林奈穂, 南光太郎, 木村茉央, 五十嵐康人, 足立光司, 財前祐二, 牧輝弥, 保坂健太郎, 古川純, 大河内博, 石塚正秀, 反町篤行, 福島山間部におけるバイオエアロゾルの放射性セシウム飛散における役割の推定, 第 11 回大気バイオエアロゾルシンポジウム, 2018 年 2 月, 長野県長野市
9. 石塚正秀, 田中邦明, 五十嵐康人, 保坂健太郎, 北和之, きのこ胞子の飛散機構の解明に向けた基礎的実験, 第 11 回大気バイオエアロゾルシンポジウム, 2018 年 2 月, 長野県長野市
10. 太田直志, 白石浩一, 齊藤保典, 冨田孝幸, 林政彦, 石井昌憲, 水谷耕平, 安井元昭, 原圭一郎, 五十嵐康人, ライダーによる大気エアロゾル蛍光と地上サンプリング物質蛍光とのスペクトル比較, 第 11 回大気バイオエアロゾルシンポジウム, 2018 年 2 月, 長野県長野市
11. 酒井哲, 永井智広, 吉田智, 内野修, 森野勇,「最近の成層圏エアロゾルの増加 ～カナダ森林火災の影響～」つくば・フィリピン, 第 22 回大気ライダー研究会, 2018 年 2 月, 東京都千代田区
12. 高島久洋, 原圭一郎, 白石浩一, 西田千春, 林政彦, 藤吉康志, 吉野彩子, 高見昭憲, 山崎明宏

, 局地的な前線にともなう大気組成の短時間変動, 第 18回大気環境学会九州支部研究発表会, 2017 年 12 月,福岡市
13. 大島長, 気象研究所地球システムモデルによる北極ブラックカーボンの放射影響, ArCS エアロゾル・雲研究会合, 2017 年 12 月, 東京都
14. 大島長, 気象研究所地球システムモデルによる北極ブラックカーボンの放射影響, つくば雪氷研究懇談会, 2017 年 12 月, 茨城県つくば市
15. 直江寛明, 吉田康平, QBOi-AMIP と-1xCO2 実験における QBO が北半球冬季の成層圏循環に与える影響, 日本気象学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 11 月, 札幌市
16. 堤 之智, 完全雲天時の日射透過率トレンドについて, 日本気象学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 11 月, 札幌市
17. 永井 智広, 酒井 哲, 眞木 貴史, 二酸化窒素観測用差分吸収法ライダー(DIAL)の開発(Ⅱ), 日本気象学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 11 月, 札幌市
18. 堤 之智, 富士山の気圧を使った東海地方の対流圏下層の気温トレンド算出の試み, 日本気象学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 10 月, 札幌市
19. 足立光司,根本 善弘, 大気エアロゾルの物理化学特性分析, 平成 29 年度 ナノテクノロジープラットフォーム利用成果発表会, 2017 年 10 月, 東京都
20. 小野 恒, 小杉如央, 石井雅男, 小嶋惇, 飯田洋介, 髙谷祐介, 延与和敬, 中野俊也, 東経 137 度線における表面海水中の全炭酸濃度増加の加速傾向, 日本海洋学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 10 月, 仙台市
21. 石井雅男, 生物地球化学アルゴに期待される成果, 日本海洋学会 2017 年度秋季大会シンポジウム, 2017 年 10 月, 仙台市
22. 寺尾有希夫, 町田敏暢, 勝又啓一, 遠嶋康徳, 保科優, 大内麻衣, 遅野井祐美, 向井人史, 今須良一, 坪井一寛, 村山昌平, 東京スカイツリー®における温室効果ガスと関連物質の観測, 第 23 回大気化学討論会, 2017 年 10 月, 香川県高松市
23. 坪井 一寛, 気象庁メタン較正装置の更新, 温室効果気体および大気主成分組成の観測的研究に係る研究集会, 2017 年 9 月, 仙台市
24. 松枝秀和, 産業革命前における二酸化炭素の鉛直濃度勾配, 温室効果気体および大気主成分組成の観測的研究に係る研究集会, 2017 年 9 月, 仙台市
25. 大島長, 気象研究所地球システムモデルによる北極ブラックカーボンのモデル研究, グリーンランド南東ドームアイスコアに関する研究集会, 2017 年 8 月, 札幌市
26. 内野修, 酒井哲, 泉敏治, 永井智広, 森野勇, ジェリー・バグタサ, ヴォルテェア・ヴェラツコ, フィリピン Burgos での GOSAT-2 検証のためのライダー観測の開始, 第 35 回レーザセンシングシンポジウム, 2017 年 8 月, 東京都小金井市
27. 足立光司, 大気中の酸化鉄凝集粒子, 第 34 回エアロゾル科学・技術研究討論会, 2017 年 8 月, 東京都江東区
28. 直江寛明, 成層圏オゾン層破壊のこれまでの経緯と現状(オゾン層の回復), 第 10 回環境教育講演会-地球に関する化学教育の現状と地球環境・防災研究の最前線-, 2017 年 8 月, 東京都
29. 山崎明宏, 福岡でのスカイラジオメータ観測, 2017 年度 福岡から診る大気環境研究所研究会, 2017 年 7 月, 福岡市
30. 田中泰宙, 衛星観測による黄砂や大気エーロゾルの監視と予測への活用, 日本気象学会第 51 回夏季大学, 2017 年 7 月, 東京都千代田区
31. 田中泰宙, 数値モデルによるダストの予測と気候変動研究, 鳥取大学乾燥地研究センター 2017 年度 公開セミナー, 2017 年 7 月, 鳥取県鳥取市
32. 足立光司, 電子顕微鏡がとらえた原発事故で放出された放射性粒子, 環境放射能除染学会 第 6

回研究発表会, 2017 年 7 月, 福島県福島市

33. 直江寛明, 出牛真, 吉田康平, 柴田清孝, CCMI シナリオにおけるオゾン QBO の将来変化, 日本気象学会 2017 年度春季大会, 2017 年 5 月, 東京都
34. 森野悠,北山響, 滝川雅之, 中島映至, 速水洋, 永井晴康, 寺田宏明, 斉藤和雄, 新堀敏基, 梶野瑞王, 関山剛, Damien Didier, Anne Mathieu,大原利眞, 鶴田治雄, 海老原充, 大浦泰嗣, 柴田徳思, 大気モデル相互比較に基づく福島原発事故起源の Cs-137 の動態解析., 日本気象学会 2017 年度春季大会, 2017 年 5 月, 東京都
35. 関山 剛, 梶野 瑞王, 國井 勝, AMeDAS および NTT ドコモ地上風観測値のデータ同化が移流拡散シミュレーションの 再現性に与える影響, 日本気象学会 2017 年度春季大会, 2017 年 5 月, 東京都渋谷区
36. 遠山勝也, 気象研究所におけるグライダー観測, 東京大学大気海洋研究所共同利用研究集会 海洋物理船舶観測フェスタ 2017, 2017 年 5 月, 千葉市柏市
37. 内山明博, 松永恒雄, 山崎明宏, スカイラジオメーター(POM02)の特性(衛星推定エアロゾルプロダクト検証に向けて), 日本気象学会 2017 年度春季大会, 2017 年 5 月, 東京都
38. 大島長, 田中泰宙, 神代剛, 吉村裕正, 川合秀明, 工藤玲, 行本誠史, 出牛真, 小池真, 気象研究所地球システムモデルの開発とブラックカーボンの空間分布と放射効果の評価, 日本気象学会 2017 年度春季大会, 2017 年 5 月, 東京都
39. Kitayama Kyo, Yu Morino, Masayuki Takigawa, Teruyuki Nakajima, Hiroshi Hayami, Haruyasu Nagai, Hiroaki Terada, Kazuo Saito, Toshiki Shimbori, Mizuo Kajino, Sekiyama Tsuyoshi, Damien Didier, Anne Mathieu, Toshimasa Ohara, Haruo Tsuruta, Yasuji Oura, et al., Model inter-comparison of atmospheric Cs-137 from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident. , JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017 年 5 月, 千葉市
40. 大島長, 田中泰宙, 神代剛, 吉村裕正, 川合秀明, 工藤玲, 行本誠史, 出牛真, 小池真, 気象研究所地球システムモデルによるブラックカーボンの空間分布と放射効果, 日本地球惑星科学連合 2017 年大会, 2017 年 5 月, 千葉市
41. 石戸谷重之, 遠嶋康徳, 坪井一寛, 村山昌平, 丹羽洋介, 松枝秀和, 国内5箇所の地上観測サイトにおける大気中アルゴン濃度の季節および年々変動 , 日本地球惑星科学連合 2017 年大会, 2017 年 5 月, 千葉市
42. 藤田遼, 森本真司, 稲飯洋一, 青木周司, 町田敏暢, 澤庸介, 松枝秀和, 丹羽洋介, 坪井一寛, 勝又啓一, 梅澤拓, 中澤高清, ユーラシア大陸上空の対流圏界面領域における CH4 の変動と炭素・水素同位体比に基づいたその解釈, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017 年 5 月, 千葉市
43. 足立光司, 茂木 信宏, 吉田 淳, 大畑 祥, 主要な金属大気エアロゾルとしてのナノ凝集体酸化鉄粒子, 日本地球惑星科学連合 2017 年大会, 2017 年 5 月, 千葉市
44. 足立光司, 大気エアロゾル中に見つかった酸化鉄粒子の電子顕微鏡分析, 大気科学研究部門第1回成果報告会, 2017 年 3 月, 東京都新宿区
45. 澤 庸介, 大気科学の視点から一現場観測に基づく広域 CO_2 濃度分布理解の進展, 第 64 回日本生態学会, 2017 年 3 月, 東京都 (招待講演)
46. 泉敏治, 酒井哲, 永井智広, 内野修, 森野勇, 柴田隆, 陸別とつくばのミーライダーで観測された森林火災起源の煙, 第 42 回リモートセンシングシンポジウム, 2017 年 3 月, 千葉市
47. 沖 由裕, 小林 拓, 林 政彦, 原圭一郎, 西田千春, 財前祐二, 五十嵐康人, 三浦和彦, 西澤智明, 杉本伸夫, 偏光 OPC による観測ネットワークを用いた越境輸送イベント抽出法の検討, NPO 富士山測候所を活用する会第 10 回成果報告会, 2017 年 3 月, 東京都
48. 坪井一寛, WMO/GAW 温室効果ガス観測スケールの現況と気象庁の取り組みについて, 平成28年度標準ガスクラブ・温室効果ガス観測データ標準化ワーキンググループ合同講演会, 2017 年 2 月

, 東京都千代田区
49. 泉敏治, 内野修, 森野勇, 柴田隆, 酒井哲, 永井智広, 陸別とつくばのミーライダーで観測された森林火災起源の煙, 第 21 回大気ライダー研究会, 2017 年 2 月, 東京都千代田区
50. 五十嵐康人, 北和之, 牧輝弥, 竹中千里, 木名瀬健, 足立光司, 梶野瑞王, 関山剛, 財前祐二, 石塚正秀, 二宮和彦, 大河内博, 反町篤行, 放射性セシウムの大気への再浮遊にバイオエアロゾルが果たす役割, 日本気象学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 名古屋市
51. 直江寛明, 吉田康平, QBO が成層圏中高緯度循環に与える影響 (QBOi 実験), 日本気象学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 名古屋市
52. 内野修, 泉敏治, 酒井哲, 永井智広, 森野勇, GOSAT-2 プロダクト検証用ライダーの開発と試験観測, 日本気象学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 名古屋市
53. 泉敏治, 内野修, 酒井哲, 永井智広, 森野勇, ミーライダーデータから算出した混合層高度, 日本気象学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 名古屋市
54. 石戸谷重之, 坪井一寛, 丹羽洋介, 村山昌平, 松枝秀和, 澤庸介, 奥田智紀, 出原幸志郎, 細川周一, 南鳥島における大気中酸素濃度の連続観測, 日本気象学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 名古屋市
55. 大島長, 海保邦夫, 足立光司, 足立恭将, 水上拓也, 藤林 恵, 齊藤諒介, 小惑星衝突により発生したすすによる気候変動 -恐竜などの大量絶滅の可能性-, 第 22 回大気化学討論会, 2016 年 10 月, 札幌市
56. 角皆潤, 中川書子, 大山拓也, 坪井一寛, 野口泉, 山口高志, 大気中の窒素酸化物類の窒素同位体比について, 第 22 回大気化学討論会, 2016 年 10 月, 札幌市
57. 野々垣亮介, 齋藤尚子, 今須良一, 塩見慶, 丹羽洋介, 松枝秀和, 澤庸介, 坪井一寛, 航空機観測データを用いた GOSAT/TANSO-FTS TIR CH4 データの評価, 第 22 回大気化学討論会, 2016 年 10 月, 札幌市
58. 亀山宗彦, 谷本浩志, 猪俣敏, 大森裕子, 笹野大輔, 石井雅男, Bui Thi Ngoc Oanh, 吉川久幸, 大気海洋境界層における微量気体動態の把握 ー新規実験系を用いたアプローチー, 2016 年度日本地球化学会第 63 回年会, 2016 年 9 月, 大阪市
59. 大島長, 北極に関わるブラックカーボンのモデル研究, Post-SIGMA Kick-off Workshop, 2016 年 9 月, 岡山市
60. 小杉如央, 笹野大輔, 石井雅男, 岡英太郎, 白鳳丸 KH-16-3 航海における亜熱帯亜寒帯混合域でのアルカリ度連続観測, 日本海洋学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 9 月, 鹿児島県鹿児島市
61. 安中さやか, 橋岡豪人, 吉川知里, 脇田昌英, 村田昌彦, 千葉早苗, 内田裕, 野尻幸宏, 中岡慎一郎, 笹野大輔, 青山道夫, 児玉武稔, 橋濱史典, 古谷研, 太平洋表層におけるアンモニア・亜硝酸・硝酸の季節変化, 日本海洋学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 9 月, 鹿児島県鹿児島市
62. 笹野大輔, 石井雅男, 小杉如央, 緑川貴, 髙谷祐介, 中野俊也, 西部北太平洋における溶存酸素の長期減少および周期変動とその広がり, 日本海洋学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 9 月, 鹿児島県鹿児島市
63. 山崎明宏, 分光型日射計による精密放射観測装置の開発について, 2016 年度福岡から診る大気環境研究所研究会, 2016 年 9 月, 福岡市
64. 泉敏治, 内野修, 森野勇, 柴田隆, 酒井哲, 永井智広, 松永恒雄, 横田達也, GOSAT 検証用ライダーによる最近の観測成果について, 第 34 回レーザーセンシングシンポジウム, 2016 年 9 月, 長野県下高井郡野沢温泉村
65. 財前祐二, 田尻拓也, 折笠成宏, つくばで観測された 2 次粒子の成長と吸湿特性(κ)の変化, 第 33 回エアロゾル科学・技術研究討論会, 2016 年 8 月, 大阪府堺市
66. 大島長, 気象研究所地球システムモデルの開発/ブラックカーボンのモデル研究, ArCS エアロゾ

ル・雲研究会合, 2016 年 7 月, 東京都

67. 今須良一, 町田敏暢, 青木周司, 山内恭, 松永恒雄, 松枝秀和, 金谷有剛, 松見豊, 篠田太郎, 谷本浩志, 五藤大輔, 森野勇, 澤庸介, 坪井一寛, 丹羽洋介, 兼保直樹, 村山昌平, 末吉哲雄, 滝川雅之, 竹谷文一, 佐藤陽祐, 竹内渉, 入江仁士, 笠井康子, Strunin Mikhail, Fomin Boris, ロシア水文気象環境監視局の航空機による北極・西シベリア域における大気環境観測, JpGU meeting 2016, 2016 年 5 月, 千葉市
68. 梅澤拓, 丹羽洋介, 澤庸介, 町田敏暢, 松枝秀和, デリー上空での CONTRAIL 観測から明らかになった冬季農作物による CO_2 吸収, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会, 2016 年 5 月, 千葉市
69. 直江寛明, 出牛真, 吉田康平, 柴田清孝, GHG 増加とオゾン回復に伴う CCMI 将来実験から得られたオゾン QBO の将来変化, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会, 2016 年 5 月, 千葉市
70. 藤田遼, 森本真司, 青木周司, 町田敏暢, 澤庸介, 松枝秀和, 丹羽洋介, 坪井一寛, 勝又啓一, 中澤高清, ユーラシア大陸上空の上部対流圏・下部成層圏における大気中 CH_4 濃度とその炭素・水素同位体比の時空間変動, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会, 2016 年 5 月, 千葉市
71. 山崎明宏,石田春磨,工藤玲,内山明博,居島修,高野松美, 分光型日射計による精密放射観測装置の開発, 日本気象学会 2016 年度春季大会, 2016 年 5 月, 東京都渋谷区
72. 財前祐二, 田尻拓也, 折笠成宏, 村上正隆, 冬季つくばにおけるエアロゾル吸湿特性（κ）の変化の特徴, 日本気象学会 2016 年度春季大会, 2016 年 5 月, 東京都渋谷区
73. 石井雅男, 東経 137 度線における人為起源 CO_2 蓄積と海洋酸性化の実態, 日本海洋学会 2016 年度春季大会シンポジウム「東経 137 度定線の 50 年と今後の日本の持続的海洋観測望」, 2016 年 3 月, 東京都文京区
74. 小杉如央, 笹野大輔, 石井雅男, 延与和敬, 斉藤秀, 秋季日本海の長江希釈水による海洋酸性化の季節的な抑制, 日本海洋学会 2016 年度春季大会, 2016 年 3 月, 東京都文京区
75. 鈴木亨, 野尻幸宏, 中岡慎一郎, 石井雅男, 海洋二酸化炭素データベース最新版の概要, 日本海洋学会 2016 年度春季大会, 2016 年 3 月, 東京都文京区
76. 笹野大輔, 石井雅男, 小杉如央, 緑川貴, 髙谷祐介, 中野俊也, 親潮域における溶存酸素の長期減少, 日本海洋学会 2016 年度春季大会, 2016 年 3 月, 東京都文京区
77. 髙谷祐介, 北川隆洋, 中野俊也, 笹野大輔, 熊本雄一郎, 鷺島克啓, 岡英太郎, Susan Becker, 溶存酸素分析用ヨウ素酸カリウム標準溶液の相互比較の試み, 日本海洋学会 2016 年度春季大会, 2016 年 3 月, 東京都文京区
78. 和田茂樹, 松下幼奈, 石井雅男, 笹野大輔, 小杉如央, 濱健夫, 静岡県下田沖における炭酸系の季節変動, 日本海洋学会 2016 年度春季大会, 2016 年 3 月, 東京都文京区
79. 中野俊也, 高谷祐介, 石井雅男, 気象庁 137 度定線の長期変動からみえてきた伊豆諸島周辺海域における物質循環の変動, 日本海洋学会 2016 年度春季大会シンポジウム「潮汐混合が強い海域を利用する海洋生物資源の変動」, 2016 年 3 月, 東京都文京区
80. 笹野大輔, 石井雅男, 小杉如央, 緑川 貴, 髙谷祐介, 中野俊也, 西部北太平洋における溶存酸素の長期変動, 東京大学大気海洋研究所共同利用研究集会 太平洋南北断面観測による生物地球化学・生態系の統合研究, 2016 年 2 月, 千葉県柏市
81. 酒井哲, 内野修, 永井智広, Ben Liley, 森野勇, 藤本敏文, 1. つくばとニュージーランド・ローダーで観測した成層圏エアロゾルの長期変動と季節変動, 第 20 回大気ライダー研究会, 2016 年 2 月, 東京都日野市
82. 弓本桂也, 物質輸送とデータ同化, 第 19 回データ同化夏の学校, 2016 年 1 月, 青森県むつ市
83. Yumimoto, K., Tanaka, T.Y., Ogi, A., Sekiyama, T.T., and Maki, T., Development of a Forecasting and Data Assimilation System for Asian Dust in the Japan Meteorological Agency (JMA), 2015 AGU Fall Meeting, 2015 年 12 月, アメリカ, サンフランシスコ

84. Yumimoto, K., T. M. Nagao, M. Kikuchi, T. T. Sekiyama, H. Murakami, T. Y. Tanaka, A. Ogi, and T. Maki, Aerosol Data Assimilation with the Next Generation Meteorological Satellite (Himawari-8), 2015 AGU Fall Meeting, 2015 年 12 月, アメリカ, サンフランシスコ
85. 弓本桂也, 梶野瑞王, 気象研化学輸送モデリンググループの活動ー領域化学輸送モデルの開発とひまわり 8 号を用いたデータ同化ー, アジア域の化学輸送モデルの現状と今後の展開に関する研究集会, 2015 年 12 月, 福岡県春日市
86. 和田茂樹, 松下幼奈, 菅優里, 石井雅男, 笹野大輔, 小杉如央, 濱健夫, 沿岸域における炭酸系の自然変動, 日本サンゴ礁学会第 18 回大会, 2015 年 11 月, 東京都港区
87. Yumimoto, K., Uno, I., Itahashi, S., Miyazaki, K., and Maki, T., Application of Inversion Technique to Quick Update of Anthropogenic NOx Emission over East Asia with Satellite Observation, The 13th International Conference on Atmospheric Sciences and Applications to Air Quality (AS-SAAQ13), 2015 年 11 月, 神戸市
88. 内野修, 酒井哲, 泉敏治, 永井智広, 森野勇, 出牛真, 眞木貴史, 赤穂大河, 奥村浩, 新井康平, 松永恒雄, 横田達也, 佐賀のライダーで高度 2 km 以下に観測された高濃度のオゾンとエアロゾル (1)オゾンライダーの解析と全球化学気候モデルとの比較, 日本気象学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 10 月, 京都市
89. 弓本桂也, 関山剛, 村上浩, 菊池麻紀, 永尾隆, 田中泰宙, 小木昭典, 眞木貴史, ひまわり8号データを用いたエーロゾルデータ同化, 日本気象学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 10 月, 京都市
90. 眞木貴史, 関山剛, 三好建正, 中村貴, 岩崎俊樹, GOSAT TIR L2 データを用いた CO_2 データ同化実験, 日本気象学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 10 月, 京都市
91. 泉敏治, 内野修, 酒井哲, 永井智広, 森野勇, 山崎明宏, 弓本桂也, 田中泰宙, 眞木貴史, 赤穂大河, 奥村浩, 新井康平, 松永恒雄, 横田達也, 佐賀のライダーで高度 2 km 以下に観測された高濃度のオゾンとエアロゾル (2)ミーライダーの解析と全球エアロゾルモデルとの比較, 日本気象学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 10 月, 京都市
92. 工藤玲, 青柳曉典, 西澤智明, エアロゾルの鉛直分布が大気境界層へ与える影響, 日本気象学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 10 月, 京都市
93. 直江寛明, 出牛真, 吉田康平 (気象研), CCMI シナリオにおけるオゾン QBO, 日本気象学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 10 月, 京都市
94. 坪井一寛, 松枝秀和, 澤庸介, 丹羽洋介, 江崎雄治, 滝沢厚詩, 高辻慎也, 出原幸志郎, 奥田智紀, 森陽樹, 細川周一, 気象庁における温室効果ガスの定常観測と今後の展開, 日本気象学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 10 月, 京都市
95. 澤庸介, 町田敏暢, 松枝秀和, 丹羽洋介, 梅澤拓, 民間航空機を用いた温室効果気体の広範囲モニタリング, 日本気象学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 10 月, 京都市
96. 石井雅男, 笹野大輔, 小杉如央, 遠山勝也, 緑川 貴, 延与和敬, 小嶋 悼, 高谷祐介, 飯田洋介, 中野俊也, 根本和宏, 吉川久幸, 気象研究所・気象庁による海洋 CO_2 変動の長期観測, 日本気象学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 10 月, 京都市
97. 杉村亮, 齋藤尚子, 木本周平, 今須良一, 塩見慶, 丹羽洋介, 町田敏暢, 澤庸介, 松枝秀和, GOSAT/TANSO-FTS TIR CO2 データと NICAM-TM CO_2 データの比較解析, 第 21 回大気化学討論会, 2015 年 10 月, 東京都
98. 岡英太郎, Bo Qiu, 高谷祐介, 延与和敬, 笹野大輔, 小杉如央, 石井雅男, 中野俊也, 須賀利雄, 亜熱帯モード水サブダクションの十年規模変動とその生物地球化学的影響, 日本海洋学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 9 月, 愛媛県松山市
99. 遠山勝也, Keith Rodgers, Bruno Blanke, Olivier Aumont, Daniele Iudicone, サブダクションに伴う混合層底での全球人為起源炭素輸送量の推定, 日本海洋学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 9 月,

愛媛県松山市

100. 弓本桂也, 物質輸送とデータ同化～化学輸送モデルと観測の融合～, 第 55 回大気環境学会年会, 2015 年 9 月, 東京都新宿区

101. 弓本桂也, 鵜野伊津志, 長田和雄, 山本重一, 田村圭, 2015 年 1 月の九州北部域の越境 PM 汚染の集中観測期間の排出量逆推計, 第 56 回大気環境学会年会, 2015 年 9 月, 東京都新宿区

102. 工藤玲, 西澤智明, 能動・受動型センサーの複合利用によるエアロゾル光学特性のリモートセンシング, 第 33 回レーザセンシングシンポジウム, 2015 年 9 月, 東京都大田区

103. 泉敏治, 内野修, 酒井哲, 永井智広, 森野勇, 山崎明宏, 弓本桂也, 田中泰宙, 眞木貴史, 赤穂大河, 奥村浩, 新井康平, 松永恒雄, 横田達也, 佐賀の可搬型ライダーで高度 2 km 以下に観測された高濃度オゾンとエアロゾル(2)ミーライダーの解析と全球エアロゾルモデルとの比較, 第33回レーザセンシングシンポジウム, 2015 年 9 月, 東京都大田区

104. Yumimoto, K., and T. Takemura, Long-term Inverse Modeling of Asian Dust, 9th Asian Aerosol Conference, 2015 年 6 月, 石川県金沢市

105. 大島長, 田中泰宙, 神代剛, 川合秀明, 出牛真, 小池真, 茂木信宏, 近藤豊, ブラックカーボンの変質過程が全球規模のその空間分布と放射効果に及ぼす影響, 日本地球惑星科学連合 2015 年大会, 2015 年 5 月, 千葉市

106. 石戸谷重之, 村山昌平, 遠嶋康徳, 坪井一寛, 松枝秀和, 田口彰一, Prabir K. Patra, 近藤裕昭, つくば市郊外, 落石岬, 波照間島および南鳥島における大気中アルゴン濃度と大気ポテンシャル酸素の同時観測, JpGU meeting 2015, 2015 年 5 月, 千葉市

107. 大島長, 田中泰宙, 神代剛, 川合秀明, 出牛真, 小池真, 茂木信宏, 近藤豊, 全球モデルによるブラックカーボンの変質過程とその空間分布と放射効果への影響, 日本気象学会 2015 年度春季大会, 2015 年 5 月, 茨城県つくば市

108. 工藤玲, 青柳曉典, 西澤智明, ライダーとスカイラジオメータの複合解析によるエアゾルの鉛直分布の季節変動, 日本気象学会 2015 年度春季大会, 2015 年 5 月, 茨城県つくば市

109. 弓本桂也, 関山剛, 村上浩, 福田悟, 平形麻紀, 田中泰宙, 小木昭典, 眞木貴史, ひまわり 8 号データを用いたエーロゾル統合プロダクトの作製にむけて, 日本気象学会 2015 年度春季大会, 2015 年 5 月, 茨城県つくば市

110. 直江寛明, 出牛真, 吉田康平 (気象研), CCMI シナリオによる残差循環変動とオゾン QBO, 日本気象学会 2015 年度春季大会, 2015 年 5 月, 茨城県つくば市

111. 出牛 真, 吉田 康平, 吉村裕正 , 気候モデルで表現される成層圏大気の平均年代の空 間解像度および輸送計算スキーム依存性について, 日本気象学会 2015 年度春季大会, 2015 年 5 月, 茨城県つくば市

112. 笹野大輔, 高谷祐介, 小杉如央, 中野俊也, 緑川 貴, 石井雅男, 西部北太平洋における溶存酸素の減少, 東京大学大気海洋研究所共同利用研究集会「ラージスケール海洋循環フェスタ」, 2015 年 5 月, 千葉県柏市

113. Ishii, M., K. B. Rodgers, D. Iudicone, D. Sasano, N. Kosugi, K. Toyama, H. Nakano, and H. Y. Inoue, Ocean Acidification from Below, 東京大学大気海洋研究所共同利用研究集会「ラージスケール海洋循環フェスタ」, 2015 年 5 月, 千葉県柏市

114. Yumimoto, K., I. Uno, X. Pan, S. Itahashi, Y. Hara, and M. Kuribayashi, An investigation of source-receptor relationships for air pollutants in East Asia, 7th International GEOS-Chem Meeting, 2015 年 5 月, アメリカ, ケンブリッジ

115. 小杉如央, 笹野大輔, 石井雅男, 延与和敬, 高アルカリ度の長江希釈水による秋季日本海の pCO_2 低下, 2015 年度日本海洋学会春季大会, 2015 年 3 月, 東京都品川区

116. 高谷祐介, 小嶋惇, 飯田洋介, 中野俊也, 石井雅男, 笹野大輔, 小杉如央, 緑川 貴, 北太平

洋亜熱帯域における海洋内部での酸性化, 2015 年度日本海洋学会春季大会, 2015 年 3 月, 東京都品川区

117. 工藤久志, 豊田栄, 山田桂大, 吉田尚弘, 笹野大輔, 小杉如央, 石井雅男, 吉川久幸, 村田昌彦, 内田裕, 西野茂人, 融氷期から結氷初期にかけての西部北極海における溶存メタンの水平・鉛直分布, 2015 年度日本海洋学会春季大会, 2015 年 3 月, 東京都品川区

118. 泉敏治, 酒井哲, 永井智広, 内野修, 森野勇, 新井康平, 奥村浩, 赤穂大河, 神代優, 岡野慎也, エーロゾルライダーのデータを利用した大気境界層高度算出, 第 19 回大気ライダー研究会, 2015 年 2 月, 東京都千代田区

119. 弓本桂也, 黄砂同化予測システムの開発にむけて, 風送ダストに関する現状と今後の展開に関する研究集会, 2014 年 12 月, 福岡県春日市

120. Yumimoto, K., T, Maki, T. Y. Tanaka, T. T. Sekiyama, and A. Ogi, Assimilation of aerosol information from Himawari-8 and other missions, Joint Japan-Australia Workshop on Applications of Himawari 8/9 Satellite Data, 2014 年 11 月, 東京都

121. Yumimoto, K., A comparison between GEOS-Chem simulated and satellite retrived NO2 column over East Asia for inversion of NOx emissions, NOx workshop in Tokyo, 2014 年 11 月, 東京都

122. 松枝秀和, 中澤高清, 青木周司, 森本真司, 後藤大輔, 町田敏暢, 遠嶋康徳, 向井人史, 勝又啓一, 村山昌平, 石戸谷重之, 加藤健次, 下坂琢哉, 青木伸行, 小出寛, 高橋正臣, 滝沢厚詩, 藤谷徳之助, 坪井一寛, 澤庸介, オールジャパン体制による温室効果ガス観測標準の相互比較実験(iceGGO 計画), 第 20 回大気化学討論会, 2014 年 10 月, 東京都府中市

123. 坪井一寛, 丹羽洋介, 松枝秀和, 澤庸介, 江崎雄治, 福山幸生, 高辻慎也, 藤原宏章, 奥田智紀, 出原幸志郎, 森陽樹, 石戸谷重之, 村山昌平, 寺尾有希夫, 町田敏暢, 南鳥島 C-130H 輸送機を利用した温室効果ガスの観測, 第 20 回大気化学討論会, 2014 年 10 月, 東京都府中市

124. 直江寛明, 黒田友二, 柴田清孝(気象研), 廣岡俊彦(九大院理), 波数 2 型の成層圏突然昇温と成層圏対流圏力学結合, 日本気象学会 2014 年度秋季大会, 2014 年 10 月, 福岡市

125. 眞木貴史, 関山剛, 三好建正, 中村貴, 岩崎俊樹, 衛星観測データのバイアスが CO_2 データ同化に与える影響, 日本気象学会 2014 年度秋季大会, 2014 年 10 月, 福岡市

126. 弓本桂也, 村上浩, 田中泰宙, 小木昭典, 関山剛, 眞木貴史, 全球エーロゾルモデル MASINGAR を用いた黄砂同化予測システムの開発, 日本気象学会 2014 年度秋季大会, 2014 年 10 月, 福岡市

127. 弓本桂也, 黄砂発生量の長期間逆推計, 第 55 回大気環境学会年会, 2014 年 9 月, 愛媛県松山市

128. 緑川貴, 石井雅男, 笹野大輔, 小杉如央, 飯田洋介, 延与和敬, 中野俊也, 北太平洋西部亜寒帯循環域における冬季 pCO_2 の変動, 日本海洋学会 2014 年度秋季大会, 2014 年 9 月, 長崎県長崎市

129. 笹野大輔, 亀山宗彦, 小杉如央, 緑川貴, 石井雅男, 村田昌彦, 内田裕, 吉川久幸, 南大洋における pCO_2 と pCH_4 および AOU の関係, 日本海洋学会 2014 年度秋季大会, 2014 年 9 月, 長崎県長崎市

130. 安中さやか, 村田昌彦, 内田裕, 渡邉英嗣, 西野茂人, 小杉如央, 笹野大輔, 石井雅男, 北極海 CO_2 フラックスの分布推定とその時空間変動特性, 2014 年度日本海洋学会秋季大会, 長崎, 2014 年 9 月, 長崎県長崎市

131. 飯田洋介, 小嶋惇, 中野俊也, 小杉如央, 笹野大輔, 緑川貴, 石井雅男, 気象庁海洋二酸化炭素マッピングデータに基づく全海洋における酸性化傾向の推定, 2014 年度日本海洋学会秋季大会, 2014 年 9 月, 長崎県長崎市

132. Yumimoto, K., Experiences from data assimilation experiments with CTM, Joint seminar for Asian dust and aerosol modeling, 2014 年 8 月, 韓国, ソウル
133. 大島長, 田中泰宙, 小池真, 茂木信宏, 近藤豊, ミクロから全球スケールまでのブラックカーボンのモデル研究, 第 31 回エアロゾル科学・技術研究討論会, 2014 年 8 月, 茨城県つくば市
134. Yumimoto, K., and T. Takemura, Long-term inverse modeling og Asian dust with satellite observation and aerosol 4D-VAR data assimilation system, International Conference on Atmospheric Dust (DUST2014), 2014 年 6 月, イタリア, カステッラネータ・マリーナ
135. 内野修, 森野勇, 北島俊行, 小木昭典, 川波英里, 酒井哲, 永井智広, 山崎明宏, 内山明博, 菊地信弘, 吉田幸生, 奥村浩, 新井康平, 松永恒雄, 横田達也, GOSAT SWIR から導出されたエアロゾル光学特性と地上観測との比較, 日本気象学会 2014 年度秋季大会, 2014 年 5 月, 横浜市
136. 丹羽洋介, 藤井陽介, 澤庸介, 伊藤昭彦, 富田浩文, 佐藤正樹, 今須良一, 松枝秀和, 4次元変分法を用いた CO2 発生・吸収源推定, 日本気象学会 2014 年度春季大会, 2014 年 5 月, 横浜市
137. 坪井一寛, 松枝秀和, 澤庸介, 丹羽洋介, 北西太平洋上の大気中ラドン濃度の時空間変動, 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, 2014 年 5 月, 横浜市
138. 澤庸介, 町田敏暢, 松枝秀和, 丹羽洋介, 坪井一寛, 村山昌平, 森本真司, 青木周司, 民間航空機によって観測された上部対流圏/下部成層圏温室効果気体の季節変化, 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, 2014 年 5 月, 横浜市
139. 大島長, 近藤豊, 小池真, 茂木信宏, 竹川暢之, 北和之, 中村尚, 航空機によるエアロゾルの観測とモデル研究, 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, 2014 年 4 月, 横浜市

イ. ポスター発表

・国際的な会議・学会等：101 件

1. Tanaka, T. Y., and K. Yumimoto, Quantitative analysis of the global dust emission using a data assimilation technique, 2018 joint 14th iCACGP Quadrennial Symposium and 15th IGAC Science Conference, 2018 年 9 月, 香川県高松市
2. Yoshizue, M., F. Taketani, K. Adachi, Y. Iwamoto, T. Mori, and K. Miura, Individual Particle Analysis of Marine Atmospheric Aerosols Collected over the Bering Sea and the Western North Pacific Ocean, JpGU-AGU Joint Meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市
3. 丹羽洋介, 町田敏暢, 澤庸介, 梅澤拓, 坪井一寛, 齊籐和幸, 松枝秀和, 三枝信子, Continued increase in CH4 emissions from China estimated from atmospheric CH4 observation at Hateruma Island, JpGU-AGU Joint Meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市
4. Maki, T., T. Y. Tanaka, K. Yumimoto, A. Ogi, T. T. Sekiyama and M. Hosaka, Relationship between dust emission amount and soil moisture content, 9th International Dust Workshop, 2018 年 5 月, スペイン, テネリフェ
5. 町田敏暢, 松枝秀和, 澤庸介, 丹羽洋介, 梅澤拓, 坪井一寛, Observations of Atmospheric Greenhouse Gases using Commercial Aircraft by CONTRAIL project, JpGU-AGU Joint Meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市
6. Hayashi, N., K. Kita, Y. Igarashi, K. Adachi, and T. Kimura, Contribution of atmospheric Cs-137 concentration fluctuation and bioaerosol in Tsukuba, Ibaraki, 2013, JpGU-AGU Joint Meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市
7. Maki, T., T. Nakamura, T. Sekiyama, Y. Niwa, K. Miyazaki and T. Iwasaki, Satellite Bias estimation by independent CO2 inversion Analysis, 第 10 回 GOSAT 研究公募代表者会議および第 14 回宇宙からの温室効果ガス衛星観測ワークショップ, 2018 年 5 月, カナダ, トロント

8. K. Kudo, K. Yamada, S. Toyoda, N. Yoshida, D. Sasano, N. Kosugi, M. Ishii, H. Yoshikawa, A. Murata, H. Uchida, and S. Nishino, Spatial distribution of dissolved methane and its source in the summertime western Arctic Ocean, Fifth International Symposium on Arctic Research (ISAR-5), 2018 年 1 月, 東京都
9. N. Kosugi, M. Ishii, D. Sasano, S. Nishino, Y. Uchida and H. Y. Inoue, Subsurface pCO2 minimum below halocline in the Canada Basin, Fifth International Symposium on Arctic Research (ISAR-5), 2018 年 1 月, 東京都
10. K. Adachi, H. Ishimoto, A. J. Sedlacek III, L. Kleinman, D. Chand, J.M. Hubbe, P.R. Buseck, Thermal behavior of aerosol particles from biomass burning during the BBOP campaign using transmission electron microscopy, 2017 AGU fall meeting, 2017 年 12 月, アメリカ, ニューオーリンズ
11. Naoe, H. and K. Yoshida, The Influence of Quasi-Biennial Oscillation on the DJF Extratropical Stratosphere Circulation in AMIP and 1xCO2 experiments, Joint SPARC Dynamics & Observations Workshop - QBOi, FISAPS & SATIO-TCS, 2017 年 10 月, 京都府京都市
12. Kawai, H., S. Yukimoto, T. Koshiro, N. Oshima, T. Tanaka, and H. Yoshimura, Improved Representation of Clouds in a Climate Model MRI-ESM2, CFMIP Meeting on Clouds, Precipitation, Circulation, and Climate Sensitivity, 2017 年 9 月, 東京都
13. Yoshida, K., S. Yukimoto, M. Deushi, H. Kawai, N. Oshima, T. Koshiro, E. Shindo, M. Hosaka, H. Tsujino, S. Urakawa, H. Yoshimura, T. Y. Tanaka, and Y. Adachi, Improved climate simulation using a new earth system model MRI-ESM2 focusing on middle atmosphere, 4th International Conference on Earth System Modelling, 2017 年 8 月, ドイツ, ハンブルク
14. Yukio Terao, Toshinobu Machida, Keiichi Katsumata, Yasunori Tohjima, Yu Hoshina, Mai Ouchi, Yumi Osonoi, Hitoshi Mukai, Ryoichi Imasu, Kazuhiro Tsuboi, Shohei Murayama, Start of greenhouse gases and related tracer measurements at Tokyo Megacity, 世界気象機関(WMO)/国際原子力機関(IAEA)第 19 回温室効果ガスとその測定に関する会合 (GGMT-2017), 2017 年 8 月, スイス, デューベンドルフ
15. Teruo Kawasaki, Masamichi Nakamura, Kazuyuki Saito, Shinya Takatsuji, Kentaro Kozumi, Syuichi Hosokawa, Haruka Koda, Hidekazu Matsueda, Yousuke Sawa, Kazuhiro Tsuboi and Yosuke Niwa, Replacement of CH4 calibration system for WCC-JMA, 世界気象機関(WMO)/国際原子力機関(IAEA)第 19 回温室効果ガスとその測定に関する会合 (GGMT-2017), 2017 年 8 月, スイス, デューベンドルフ
16. Sawa, Y., T. Machida, H. Matsueda, Y. Niwa, K. Katsumata, T. Umezawa, 11-year statistics for in-situ CO2 data obtained in airliner project of CONTRAIL, 世界気象機関(WMO)/国際原子力機関(IAEA)第 19 回温室効果ガスとその測定に関する会合 (GGMT-2017), 2017 年 8 月, スイス, デューベンドルフ
17. Maki, T., T. Nakamura, T. Sekiyama, T. Miyoshi and T. Iwasaki, Observing System Experiments with Multiple Satellites for Carbon Cycle Analysis using the Local Ensemble Transform Kalman Filter, 10th International Carbon Dioxide Conference(第 10 回二酸化炭素国際会議 ICDC10), 2017 年 8 月, スイス, インターラーケン
18. Rodgers, K. B., M. Ishii, T. Frölicher, and R. Slater, A First-Order Role for the Low Latitudes in Sustaining Global Ocean Carbon-Climate Feedbacks, 10th International Carbon Dioxide Conference, 2017 年 8 月, スイス, インターラーケン
19. Telszewski, M., T. Toste, M. Ishii, A. Fischer, and A. Palacz , Fit-for-purpose Global Ocean Observing System - built on Requirements, promoting Alignment, delivering Relevant In-

formation , 10th International Carbon Dioxide Conference, 2017 年 8 月, スイス, インターラーケン

20. Kubota, K., Y. Yokoyama, T. Ishikawa, A. Suzuki, and M. Ishii, Rapid decline in pH of coral calcification fluid due to ocean acidification , 10th International Carbon Dioxide Conference, 2017 年 8 月, スイス, インターラーケン
21. Iida, Y., Y. Takatani, A. Kojima, S. Masuda, T. Nakano, and M. Ishii, A synthetic reconstruction of global surface ocean CO2 system parameters and sea-air CO2 flux , 10th International Carbon Dioxide Conference, 2017 年 8 月, スイス, インターラーケン
22. Sasano, D., Y. Takatani, N. Kosugi, T. Nakano, T. Midorikawa, M. Ishii , Decline and bidecadal oscillation of dissolved oxygen in the Oyashio region and their propagation to the western North Pacific, 10th International Carbon Dioxide Conference, 2017 年 8 月, スイス, インターラーケン
23. Olsen, A., R. M. Key, S. van Heuven, S. K. Lauvset, A. Velo, X. Lin, C. Schirnick, A. Kozyr, T. Tanhua, M. Hoppema, S. Jutterström, R. Steinfeldt, E. Jeansson, M. Ishii, F. F. Perez, T. Suzuki, Global Trends in Ocean Dissolved Inorganic Carbon , 10th International Carbon Dioxide Conference, 2017 年 8 月, スイス, インターラーケン
24. Toyama, K., K.B. Rodgers, B. Blanke, D. Iudicone, M. Ishii, O. Aumont, J.L. Sarmiento, Re-emergence of anthropogenic carbon through the ocean's shallow overturning circulation, 10th International Carbon Dioxide Conference, 2017 年 8 月, スイス, インターラーケン
25. Niwa, Y., Y. Sawa, T. Machida, H. Matsueda, T. Umezawa, and N. Saigusa, Spatiotemporal variation of CO2 flux in Southeast Asia estimated from CONTRAIL, 10th International Carbon Dioxide Conference(第 10 回二酸化炭素国際会議 ICDC10), 2017 年 8 月, スイス, インターラーケン
26. Naoko Saitoh, Shingo Kosaka, Akinori Yamada, Ryoichi Imasu, Kei Shiomi, Akihiko Kuze, Yosuke Niwa, Toshinobu Machida, Yousuke Sawa, and Hidekazu Matsueda, CO2 vertical profiles in the troposphere observed by GOSAT/TANSO-FTS thermal infrared (TIR), 10th International Carbon Dioxide Conference(第 10 回二酸化炭素国際会議 ICDC10), 2017 年 8 月, スイス, インターラーケン
27. Takashi Nakamura, Takashi Maki, Toshinobu Machida, Hidekazu Matsueda, Yousuke Sawa, Improvement of the Upper-Tropospheric CO2 Distributions from a New JMA Inversion Analysis, 10th International Carbon Dioxide Conference(第 10 回二酸化炭素国際会議 ICDC10), 2017 年 8 月, スイス, インターラーケン
28. Shohei Murayama, Kazuhiro Tsuboi, Shigeyuki Ishidoya, Hidekazu Matsueda, Yosuke Sawa, Yosuke Niwa, Kohshiro Dehara, Kentaro Kozumi, Shuichi Hosokawa, Jun Ohtake, Tetsuyuki Usami, Measurements of atmospheric CO2 and its δ13C and δ18O at Minamitorishima Island in the western North Pacific, 10th International Carbon Dioxide Conference(第 10 回二酸化炭素国際会議 ICDC10), 2017 年 8 月, スイス, インターラーケン
29. Ryo Fujita, Shinji Morimoto, Yoichi Inai, Shuji Aoki, Toshinobu Machida, Yousuke Sawa, Hidekazu Matsueda, Yosuke Niwa, Kazuhiro Tsuboi, Keiich Katsumata, Taku Umezawa, Takakiyo Nakazawa, Variations of atmospheric methane and its carbon and hydrogen isotopic ratios in the upper troposphere/lowermost stratosphere over the Eurasian Continent observed by commercial aircraft, 10th International Carbon Dioxide Conference(第

10 回二酸化炭素国際会議 ICDC10), 2017 年 8 月, スイス, インターラーケン

30. Taku Umezawa, Hidekazu Matsueda, Yousuke Sawa, Yosuke Niwa, Toshinobu Machida, Lingxi Zhou, Variations of tropospheric CO2 over the Asia-Pacific region observed by the CONTRAIL commercial airliner measurements, 10th International Carbon Dioxide Conference(第 10 回二酸化炭素国際会議 ICDC10), 2017 年 8 月, スイス, インターラーケン
31. Yousuke Sawa, Toshinobu Machida, Hidekazu Matsueda, Yosuke Niwa, Taku Umezawa, Sensitivity analysis of CO2 growth rates estimation with sub-sampling method for occasional observation opportunities by commercial airliner, 10th International Carbon Dioxide Conference(第 10 回二酸化炭素国際会議 ICDC10), 2017 年 8 月, スイス, インターラーケン
32. Shigeyuki Ishidoya, Yasunori Tohjima, Kazuhiro Tsuboi, Daisuke Goto, Shohei Murayama, Shinji Morimoto, Yosuke Niwa and Hidekazu Matsueda, Seasonal and interannual variations in the atmospheric Ar/N2 ratio observed by air monitoring networks of Japanese research institutes, 10th International Carbon Dioxide Conference(第 10 回二酸化炭素国際会議 ICDC10), 2017 年 8 月, スイス, インターラーケン
33. Kawai, H., S. Yukimoto, T. Koshiro, N. Oshima, T. Tanaka and H. Yoshimura, Improvements and Reductions in Systematic Errors Associated with Clouds in the MRI Climate Model, 5th WGNE workshop on systematic errors in weather and climate models, 2017 年 6 月, カナダ, モントリオール
34. Maki, T., T. Sekiyama, Y. Niwa, T. Nakamura, K. Miyazaki and T. Iwasaki, Observing System Experiments with Multiple Satellites for CO2 Analysis using the LETKF, 第 9 回 GOSAT 研究公募代表者会議および第 13 回宇宙からの温室効果ガス衛星観測ワークショップ, 2017 年 6 月, フィンランド, ヘルシンキ
35. Y. Sawa, T. Machida, H. Matsueda, Y. Niwa, K. Tsuboi, K. Katsumata, T. Umezawa, H. Eto, R. Fujita, D. Goto, S. Morimoto, S. Aoki, Seasonal variations and trends of greenhouse gases in the upper troposphere/lowerstratosphere y flask-based aircraft measurements between Europe and Japan, JpGU meeting 2017, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市
36. Igarashi, Y., M. Kajino, M. Hayasaki, K. Adachi, Y. Zaizen, and T.T. Sekiyama, Atmospheric radioCs in case of the local dust event, JpGU meeting 2017, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市
37. Tanaka, T. Y., T. Maki, K. Yumimoto, M. Kikuchi and M. Yoshida, Near-real-time aerosol forecast experiment with Himawari-8 aerosol product, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市
38. Igarashi, Y., H. Hagino, M. Kajino, K. Nishiguchi, K. Kita, and T. Kinase, Trial for the BC source identification by using direct observation of trace metals with ICP-MS, JpGU meeting 2017, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市
39. 町田敏暢, 青木周司, 松枝秀和, 澤庸介, 石戸谷重之, 梅澤拓, 菅原敏, 後藤大輔, 丹羽洋介, 坪井一寛, 勝又啓一, 中澤高清, 森本真司, Distributions and temporal changes of greenhouse gases in upper atmosphere observed by aircraft , JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市
40. Yumimoto, K., T.Y. Tanaka, M. Yoshida, M. Kikuchi, T.M. Nagao, H. Murakami, A. Ogi, T.T. Sekiyama, and T. Maki, Development of an aerosol assimilation/forecasting system with the new generation geostationary meteorological satellite Himawari-8, GAW 2017 Symposium, 2017 年 4 月, スイス, ジュネーブ
41. Daisuke Sasano, Y. Takatani, N. Kosugi, T. Midorikawa, T. Nakano, and M. Ishii, Decline and

bidecadal oscillation of dissolved oxygen in the Oyashio region and their propagation to the western North Pacific, International Symposium “Ocean Mixing Processes: Impact on Biogeochemistry, Climate and Ecosystem”, 2017 年 3 月, 東京都文京区

42. Niwa, Y. and Y. Fujii, Uncertainty quantification of CO2 flux estimates with a 4D-Var inversion system, AMS Annual Meeting, 2017 年 1 月, アメリカ, シアトル
43. Adachi, K., N. Moteki, Y. Kondo, and Y. Igarashi, Mixing States of Light-absorbing Particles Measured Using a Transmission Electron Microscope and a Single-particle Soot Photometer in Tokyo, Japan, 2016 AGU Fall Meeting, 2016 年 12 月, アメリカ, サンフランシスコ
44. Saitoh, N., H. Hatta, R. Imasu, K. Shiomi, A. Kuze, Y. Niwa, T. Machida, Y. Sawa, H. Matsueda, Evaluation of bias in lower and middle tropospheric GOSAT/TANSO-FTS TIR V1.0 CO2 data through comparisons with aircraft and NICAM-TM CO2 data, 2016 AGU Fall Meeting, 2016 年 12 月, アメリカ, サンフランシスコ
45. Maki, T., T. Sekiyama, T. Miyoshi, T. Nakamura and T. Iwasaki, Multiple Satellite Data Assimilation in Carbon Cycle Analysis using a Local Ensemble Transform Kalman Filter, 2016 AGU Fall Meeting, 2016 年 12 月, アメリカ, サンフランシスコ
46. Kosugi, N., D. Sasano, M. Ishii, S. Nishino, H.Uchida, and H. Y. Inoue, Frequent column observations revealed low pCO2 water under the sea ice melt in the Canada Basin of the Arctic Ocean, PICES Annual meeting, 2016 年 11 月, アメリカ, サンディエゴ
47. Naoe, H. and K. Yoshida, The influence of quasi-biennial oscillation on the extratropical circulation in the NH-winter stratosphere in QBOi simulation, SPARC QBO Workshop ″The QBO and its Global Influence – Past, Present and Future″, 2016 年 9 月, イギリス, オックスフォード
48. Toyama, K., K. Rodgers, B. Blanke, and M. Ishii, Re-emergence of anthropogenic carbon through shallow overturning pathways, CLIVAR Open Science Conference, 2016 年 9 月, 中国, 青島
49. Naoe, H., M. Deushi, K. Yoshida, and K. Shibata, Future changes in ozone quasi-biennial oscillation with increasing GHGs and ozone recovery in CCMI simulation, International Symposium on the Whole Atmosphere, 2016 年 9 月, 東京都
50. M. Deushi and Y. Kuroda, Effects of stratospheric ozone on tropical tropospheric and stratospheric circulation after a stratospheric sudden warming event, Quadrennial Ozone Symposium 2016, 2016 年 9 月, イギリス, エジンバラ
51. Oshima, N., T. Y. Tanaka, T. Koshiro, H. Kawai, M. Deushi, and M. Koike, Black carbon aging and its impact on the spatial distribution and radiative forcing using a MRI global climate model, EAC 2016, 2016 年 9 月, フランス, トゥール
52. Okamoto, K., S. Ishii, P. Baron, K. Gamo, T. Ishibashi, T. Tanaka and T. Kubota, Observing system simulation experiment (OSSE) for future spaceborne Doppler wind lidar in Japan., Asia Oceania Geosciences Society 13th Annual Meeting (AOGS2016), 2016 年 8 月, 中国, 北京
53. Sekiyama, T., M. Kajino, and M. Kunii, Atmospheric Plume Dispersion Induced by the Fukushima Nuclear Accident: Probabilistic Information and Multiple Case Scenarios, Goldschmidt 2016, 2016 年 6 月, 神奈川県横浜市
54. Kudo K., S. Toyoda, K. Yamada, N. Yoshida, D. Sasano, N. Kosugi, M. Ishii, H. Yoshikawa, A. Murata, H. Uchida, and S. Nishino, Spacial distribution of dissolved methane in the western Arctic Ocean, Goldschmidt 2016, 2016 年 6 月, 神奈川県横浜市

55. Niwa, Y., Y. Fujii, Y. Sawa, Y. Iida, A. Ito, M. Satoh, R. Imasu, H. Matsuda, and N. Saigusa, A 4D-Var inversion system based on the icosahedral grid model (NICAM-TM 4D-Var), 12th International Workshop on Greenhouse Gas Measurements from Space, 2016年6月, 京都府京都市
56. Maki, T, T. T. Sekiyama, T. Miyoshi, T. Nkamura, and T. Iwasaki, Four Dimensional CO2 Data Assimilation of GOSAT Observation Data Using a Local Ensemble Transform Karman Filter (LETKF), JpGU meeting 2016, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
57. Sasano, D., Y. Takatani, N. Kosugi, T. Midorikawa, T. Nakano, M. Ishii, Trends of oxygen with bidecadal oscillations in the Oyashio region and its propagation to the western North Pacific, JpGU meeting 2016, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
58. 古谷真人, 羽田野祐子, 青山智夫, 五十嵐康人, 北和之, 石塚正秀, Correlation-study about the ambient dose rate and the weather conditions, JpGU meeting 2016, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
59. 佐藤志彦, 末木啓介, 笹公和, 国分宏城, 足立光司, 五十嵐 康人, Radioactive particles in residual soil after strong acid leaching, JpGU meeting 2016, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
60. 五十嵐康人, 北和之, 牧輝弥, 竹中千里, 木名瀬健, 足立光司, 梶野瑞王, 関山剛, 財前祐二, 石塚正秀, 二宮和彦, 大河内博, 反町篤行, Resuspension processes of Fukushima radioCs: Could fungal spore play a significant role? , JpGU meeting 2016, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
61. Machida, T., T. Umezawa, Y. Sawa, Y. Niwa, and H. Matsueda, The recent changes and topics in CONTRAIL project, EGU General Assembly 2016, 2016年4月, オーストリア, ウイーン
62. Okamoto, K., S. Ishii, P. Baron, T. Ishibashi, T. Y. Tanaka, T. Kubota, R. Oki, and K. Gamo, Observing Simulation System Experiment (OSSE) of spaceborne Doppler wind lidar in Japan., SPIE Asia-Pacific Remote Sensing 2016, 2016 年 4 月, インド, ニューデリー
63. Maki, T., T. T. Sekiyama, T. Miyoshi, T. Nakamura and T. Iwasaki, Four Dimensional CO2 Data Assimilation of GOSAT Observation Data Using a Local Ensemble Transform Kalman Fil, 2015 AGU Fall Meeting, 2015 年 12 月, アメリカ, サンフランシスコ
64. IIDA, Y., A. Kojima, Y. Takatani, T. Nakano, T. Midorikawa, and M. Ishii, Increase in pCO2 and its Impact on the Trend of Oceanic CO2 Uptake for the Last Two Decades, International Symposium of Developing New Ocean Provinces on Their Biogeochemistry and Ecosystems, 2015 年 12 月, 東京都文京区
65. Takatani, Y., K. Enyo, Y. Iida, A. Kojima, T. Nakano, D. Sasano, N. Kosugi, T. Midorikawa, T. Suzuki, and M. Ishii, Relationships between total alkalinity in surface water and sea surface dynamic height in the Pacific Ocean, International Symposium of Developing New Ocean Provinces on Their Biogeochemistry and Ecosystems, 2015 年 12 月, 東京都文京区
66. Sasano, D., Y. Takatani, N. Kosugi, T. Nakano, T. Midorikawa, and M. Ishii, Multidecadal trends of oxygen and their controlling factors in the western North Pacific, International Symposium of Developing New Ocean Provinces on Their Biogeochemistry and Ecosystems, 2015 年 12 月, 東京都文京区
67. Oka, E., B. Qiu, Y. Takatani, K. Enyo, D. Sasano, N. Kosugi, M. Ishii, T. Nakano, and T. Suga, Decadal variability of Subtropical Mode Water subduction and its impact on biogeochemistry, International Symposium of Developing New Ocean Provinces on Their Biogeochemistry and Ecosystems, 2015 年 12 月, 東京都文京区

68. Niwa, Y., R. Imasu, Y. Sawa, H. Matsueda, K. Tsuboi, N. Saitoh, and M. Satoh, Transport simulation of atmospheric CH4 for surface flux estimation, the 18th Symposium on Environmental Remote Sensing, 2015 年 12 月, 千葉県千葉市
69. Satoh, T., D. Sasano, N. Kurosawa and H. Sasaki, Vertical and horizontal profiles on biodiversity of the active bacterial communities using 16S rRNA molecules in the Pacific sector of the Southern Ocean, 第 6 回極域科学シンポジウム, 2015 年 11 月, 東京都立川市
70. Sasano, D., G. Hashida, N. Kosugi, and M. Ishii, Variation of pCO2 in the seasonal ice zone of the Southern Ocean along 110° E line, 第 6 回極域科学シンポジウム, 2015 年 11 月, 東京都立川市
71. Igarashi, Y., K. Nishiguchi, H. Hagino, T. Kinase and K. Kita, Challenges of High Time Resolution Direct Observation of Aerosol Metal Elements in the Field by Using Gas-Conversion ICP-MS II, The 13th International Conference on Atmospheric Sciences and Applications to Air Quality (ASAAQ2015), 2015 年 11 月, 兵庫県神戸市
72. Deushi, M., K. Yoshida, H. Yoshimura, and N. Oshima, Dependence of stratospheric mean age of air on model resolution and transport scheme in REF-C1 simulations, Chemistry Climate Model Initiative (CCMI) workshop 2015, 2015 年 10 月, イタリア, ローマ
73. Oshima, N., T. Y. Tanaka, T. Koshiro, H. Kawai, M. Deushi, M. Koike, and Y. Kondo, Impact of black carbon aging on its spatial distribution and radiative effect using a MRI global aerosol model, 14th AeroCom Workshop, 2015 年 10 月, イタリア, ローマ
74. Toyama, K., T. Suga, K. B. Rodgers, A. Iwasaki, and B. Blanke, Interannual variability of subduction rate estimated using Argo and its implication for anthropogenic carbon uptake by the ocean, A combined GO-SHIP/Argo/ IOCCP conference on physical and biogeochemical measurements of the water column, 2015 年 9 月, アイルランド, ゴールウェイ
75. Sasano, D., M. Ishii, N. Kosugi, A. Murata, H. Uchida, K. Kudo, S. Toyoda, K. Yamada, N. Yoshida, H. Yoshikawa-Inoue, S. Nishino, and T. Kikuchi, Continuous measurements of xCO2 and xCH4 in the seawater and overlying air in the western Arctic Ocean, 世界気象機関(WMO)/国際原子力機関(IAEA)第 18 回温室効果ガスとその測定に関する会合(GGMT-2015), 2015 年 9 月, アメリカ, ラホヤ
76. Kawasaki, T., A. Takizawa, M. Takahashi, H. Koide, T. Nakazawa, S. Aoki, S. Morimoto, K. Kato, T. Shimosaka, N. Aoki, T. Watanabe, T. Machida, Y. Tohjima, H. Mukai, K. Katsumata, T. Fujitani, S. Murayama, S. Ishidoya, D. Goto, H. Matsueda, Y. Sawa, K. Tsuboi, Inter-comparison experiments of standard gases for JMA/WCC activity, 世界気象機関(WMO)/国際原子力機関(IAEA)第 18 回温室効果ガスとその測定に関する会合(GGMT-2015), 2015 年 9 月, アメリカ, ラホヤ
77. Dehara, K., H. Koide, Y. Esaki, A. Takizawa, S. Takatsuji, T. Okuda, Y. Mori, S. Hosokawa, H. Matsueda, Y. Sawa, K. Tsuboi, and Y. Niwa, Greenhouse Gas Observation Network of Japan Meteorological Agency in the western North Pacific, 世界気象機関(WMO)/国際原子力機関(IAEA)第 18 回温室効果ガスとその測定に関する会合 (GGMT-2015), 2015 年 9 月, アメリカ, ラホヤ
78. Sawa, Y., T. Machida, H. Matsueda, Y. Niwa, K. Tsuboi, K. Katsumata, T. Umezawa, H. Eto, S. Morimoto, and S. Aoki, Comparisons of CO2 and other greenhouse gases sampled by three different methods in the CONTRAIL project, 世界気象機関(WMO)/国際原子力機関(IAEA)第 18 回温室効果ガスとその測定に関する会合 (GGMT-2015), 2015 年 9 月, アメリカ, ラホヤ

79. Sakai, T., O. Uchino, T. Nagai, T. Fujimoto, I. Tabata, I. Morino, and B. Liley, 1. Long-term variation of stratospheric aerosols observed with lidar from 1982 to 2014 over Tsukuba, Japan, 第 27 回レーザーレーダー会議, 2015 年 7 月, アメリカ, ニューヨーク
80. Igarashi, Y., K. Nishiguchi, and K. Kita, Challenges of High Time Resolution Direct Observation of Aerosol Metal Elements in the Field by Using Gas-Conversion ICP-MS, 9th Asian Aerosol Conference, 2015 年 6 月, 石川県金沢市
81. Zaizen, Y., K. Adachi, and Y. Igarashi, New particle formation observed in the Kanto Plain, 9th Asian Aerosol Conference (AAC2015), 2015 年 6 月, 石川県金沢市
82. Igarashi, Y., K. Adachi, Y. Zaizen, and M. Kajino, Trials for Electron-Microscopic Aerosol Database II , 9th Asian Aerosol Conference , 2015 年 6 月, 石川県金沢市
83. Niwa, Y., T. Machida, Y. Sawa, H. Matsueda, and T. Umezawa, Global aircraft measurements of GHGs by CONTRAIL, 11th International Greenhouse Gas Measurement Workshop (IWGGMS-11), 2015 年 6 月, アメリカ, パサデナ
84. 小野貴大, 飯澤勇信, 阿部善也, 中井泉, 寺田靖子, 佐藤志彦, 二宮和彦, 足立光司, 五十嵐康人, Multiple synchrotron radiation X-ray analyses of radioactive microparticles emitted from the Fukushima Nuclear Accident, JpGU meeting 2015, 2015 年 5 月, 千葉県千葉市
85. 古谷真人, 羽田野祐子, 青山智夫, 北和之, 五十嵐康人, Correlation-research about fluctuations of the air dose rate and weather conditions, JpGU meeting 2015, 2015 年 5 月, 千葉県千葉市
86. Igarashi, Y., Y. Zaizen, K. Adachi, and M. Kajino, Atmospheric Radio-Sr and -Cs Depositions at Mt. Haruna, Japan Geoscience Union Meeting 2015, 2015 年 5 月, 千葉県千葉市
87. Kosugi Naohiro, Sasano Daisuke, Ishii Masao, Nishino Shigeto, Inoue Jun, Yoshikawa Hisayuki, Oceanic CO2 evolutions at the fixed stations in the Arctic in summer, The 4th International Symposium on the Arctic Research (ASSW), 2015 年 4 月, 富山県富山市
88. Satou, Y., K. Sueki, K, Sasa, K. Adachi, and Y. Igarashi, Characterization study of cesium concentrated particles in the soils near the Fukushima Daiichi nuclear power plant, EGU General Assembly 2014, 2015 年 4 月, オーストリア, ウィーン
89. Igarashi,Y., M. Kajino, Y. Zaizen, K. Adachi, and M. Mikami, Atmospheric Radionuclides from the FDNPP Accident-Four years observations in Tsukuba, Japan and immediate resuspension, European Geosciences Union General Assembly 2015, 2015 年 4 月, オーストリア, ウィーン
90. Naoe, H., M. Deushi, T.Y. Tanaka, K. Yoshida, T. Maki, and N. Oshima, Effect of stratospheric ozone depletion on the DMS and its sulfur-related aerosols in the Southern Hemisphere, AMS 95th Annual Meeting, 2015 年 1 月, アメリカ, フェニックス
91. Oshima, N., M. Koike, Y. Kondo, H. Nakamura, N. Moteki, H. Matsui, N. Takegawa, and K. Kita, Vertical transport and removal of black carbon over East Asia in spring during the A-FORCE aircraft campaign, 2014 AGU Fall Meeting, 2014 年 12 月, アメリカ, サンフランシスコ
92. Maki, T., T. Y. Tanaka, K. Yumimoto, T. T. Sekiyama, and M. Mikami, Dust emission analysis of multi-year dust events by inverse model, 2014 AGU Fall Meeting, 2014 年 12 月, アメリカ, サンフランシスコ
93. Sasano, D., S. Kameyama, N. Kosugi, T. Midorikawa, M. Ishii, A. Murata, H. Uchida, and H. Yoshikawa-Inoue, Close linkage between pCO2, pCH4 and oxygen in the seasonal ice

zone of the Southern Ocean, 第 5 回極域科学シンポジウム, 2014 年 12 月, 東京都立川市

94. Oshima, N., M. Koike, Y. Kondo, H. Nakamura, N. Moteki, H. Matsui, N. Takegawa, and K. Kita, Vertical transport mechanisms of black carbon over East Asia in spring during the A-FORCE aircraft campaign, 13th International Global Atmospheric Chemistry Science Conference, 2014 年 9 月, ブラジル, ナタール

95. Igarashi, Y., K. Adachi, Y. Zaizen, and M. Kajino, Trials for Electron microscopy Aerosol Database , International Aerosol Conference 2014, 2014 年 8 月, 韓国, 釜山

96. Ishizuka, M., M. Mikami, T. Tanaka, Y. Igarashi, K. Kita, Y. Yamada, N. Yoshida, S. Toyoda, Y. Satou, Y. Takahashi, K. Ninomiya, and A. Shinohara, Radioactivity Resuspension by Dust Emission using a Size-resolved 1-D Vertical Model in Namie, Fukushima, Asia Oceania Geosciences Society 11th Annual Meeting (AOGS2014), 2014 年 7 月, 北海道札幌市

97. Toyoda, S., Y. Yamamoto, K. Nagashima, Y. Igarashi, and R. Tada, Investigation of the Temporal Change of the Sources of Aeolian Dust Delivered to Japan using Electron Spin Resonance Signals in Quartz, Asia Oceania Geosciences Society 11th Annual Meeting (AOGS2014), 2014 年 7 月, 北海道札幌市

98. Kojima, A., Y. Iida, Y. Takatani, T. Nakano, D. Sasano, N. Kosugi, M. Ishii, and T. Midorikawa, Trend of ocean acidification over the global oceans, 統合海洋生物地球化学・生態系研究 (IMBER) オープン科学コンファレンス 2014, 2014 年 6 月, ノルウェー, ベルゲン

99. 飯澤勇信, 阿部善也, 中井泉, 寺田靖子, 足立光司, 五十嵐康人, Synchrotron radiation X-ray analyses of the radioactive single airborne particle emitted by the Fukushima nuclear accident, 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, 2014 年 5 月, 神奈川県横浜市

100. 木野日美子, 北和之, 田中美佐子, 木名瀬健, 出水宏幸, 五十嵐康人, 三上正男, 梶野瑞王, 足立光司, 木村徹, 石塚正秀, 川島洋人, 吉田尚弘, 豊田栄, 山田桂大, 大河内博, 篠原厚, 二宮和彦, 恩田裕一, Correlation between Atmospheric Re-entrainment of Radioactive Cs and Meteorological Phenomena Conditions., 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, 2014 年 5 月, 神奈川県横浜市

101. 田中美佐子, 北和之, 木名瀬健, 木野日美子, 出水宏幸, 五十嵐康人, 三上正男, 足立光司, 木村徹, 川島洋人, 吉田尚弘, 豊田栄,山田桂大, 大河内博, 山之越恵理, 篠原厚, 二宮和彦, 中井泉, 阿部善也, 石塚正秀, 恩田裕一, Estimate of relationship between composition of aerosol and radioactive cesium observed in Namie Town, Fukushima Pref., 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, 2014 年 5 月, 神奈川県横浜市

・国内の会議・学会等：58 件

1. 五十嵐康人, 北和之, 牧輝弥, 保坂健太郎, 反町篤行, 羽田野祐子, 石塚正秀, 齊藤保典, 冨田孝幸, 川端康弘, 財前裕二, 足立光司, 大河内博, 白石浩一, 水谷耕平, 河村公隆, つくば実験植物園でのバイオエアロゾル観測, 第 35 回エアロゾル科学・技術研究討論会, 2018 年 7 月, 愛知県名古屋市

2. 松枝秀和, 中村貴, 坪井一寛, 丹羽洋介, 澤庸介, 眞木貴史, 村山昌平, 石戸谷重之, 齊藤和幸, 大気中ラドン観測によるデータ選別手法の改良, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

3. 神慶孝, 杉本伸夫, 清水厚, 西澤智明, 山崎明宏, 河合慶, 甲斐憲次, シーロメタ CHM15k の重なり関数補正と信号再校正, 日本気象学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 10 月, 北海道札幌市

4. 石島健太郎, 滝川雅之, 山下 陽介, 八代尚, 小玉知央, 佐藤正樹, 坪井一寛, 松枝秀和, 丹羽洋介, 森泉純, 山澤弘実, 遠嶋康徳, 平尾茂一, NICAMを用いたラドン高濃度イベントの解析 , 日本気象学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 10 月, 北海道札幌市
5. 財前祐二, 梶野瑞王, 足立光司, 五十嵐康人, 折笠成宏, 田尻拓也, エアロゾル観測データによる非降水時視程の再現, 日本気象学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 10 月, 北海道札幌市
6. 小野﨑晴佳, 小野貴大, 飯澤勇信, 阿部善也, 中井泉, 足立光司, 五十嵐康人, 大浦泰嗣, 海老原充, 宮坂貴文, 中村尚, 鶴田治雄, 森口祐一, 放射光 X 線分析により明らかになった福島第一原発事故由来の放射性粒子の性状および飛散状況 , 第 53 回 X 線分析討論会, 2017 年 10 月, 徳島県徳島市
7. 遠山勝也, 小杉如央, 小野恒, 笹野大輔, 石井雅男, 北西太平洋亜熱帯域における水中グライダー観測, 日本海洋学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 10 月, 宮城県仙台市
8. 松枝秀和, 町田敏暢, 澤庸介, 丹羽洋介, 梅澤拓, 人為源二酸化炭素の増加による鉛直濃度勾配の長期変化, 第 23 回大気化学討論会, 2017 年 10 月, 香川県高松市
9. 八田寛道, 齋藤尚子, 丹羽洋介, 今須良一, 塩見慶, 吉田幸生, GOSAT および大気輸送モデル NICAM-TM の温室効果ガス気柱平均濃度の比較解析, 第 23 回大気化学討論会, 2017 年 10 月, 香川県高松市
10. 坪井一寛, 松枝秀和, 丹羽洋介, 澤庸介, 村山昌平, 石戸谷重之, 中村雅道, 齊藤和幸, 高辻慎也, 古積健太郎, 細川周一, 幸田笹佳, ラドン観測による温室効果ガスデータの選別手法, 第 23 回大気化学討論会, 2017 年 10 月, 香川県高松市
11. 堤之智, 九州沖縄地方の完全雲天時の日射透過率トレンドについて, 大気化学討論会, 2017 年 9 月, 香川県高松市
12. 梶野瑞王, 五十嵐康人, 財前祐二, 足立光司, 関山剛, Joseph Ching, 大畑昌輝, チョン千香子, 藤谷雄二,古山昭子, 萩野浩之, 須藤菜那, 亀田貴之, 猪股弥生, 大西一成, 粒子酸化能に着目した新健康影響指標の提案にむけて, 第 58 回大気環境学会年会, 2017 年 9 月, 兵庫県神戸市
13. 林奈穂, 北和之, 五十嵐康人, 足立光司, 木村徹, 牧輝弥, 二宮和彦, 篠原厚, 豊田栄, 石塚正秀, 福島森林域でのバイオエアロゾルの観察-放射性セシウムの大気再飛散担体の可能性, 第 34 回エアロゾル科学・技術研究討論会, 2017 年 8 月, 東京都江東区
14. 白石浩一, 林政彦, 石井昌憲, 水谷耕平, 安井元昭, 齊藤保典, 冨田孝幸, 原圭一郎, 五十嵐康人, 福岡で春季、ライダーにより観測されたで大気エアロゾルの蛍光特性、地上でのサンプリング観測との比較, 第 34 回エアロゾル科学・技術研究討論会, 2017 年 8 月, 東京都江東区
15. 財前祐二, 梶野瑞王, 田尻拓也, 五十嵐康人, 足立光司, 冬季つくばで観測された2次エアロゾルの生成と成長, 第 34 回エアロゾル科学・技術研究討論会, 2017 年 8 月, 東京都江東区
16. 財前祐二, 梶野瑞王, 足立光司, 五十嵐康人, 折笠成宏, 田尻拓也, エアロゾルの吸湿膨張による視程低下, 日本気象学会 2017 年度春季大会, 2017 年 5 月, 東京都
17. 八田寛道、齋藤尚子、丹羽洋介、今須良一、塩見慶、吉田幸生, GOSAT/TANSO-FTS SWIR バンド、TIR バンド及び NICAM-TM の温室効果ガス気柱平均濃度データの比較解析, 日本地球惑星科学連合 2017 年大会, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市
18. 足立光司, バイオマス燃焼から生じたエアロゾル粒子の航空機観測, 日本地球惑星科学連合 2017 年大会, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市
19. 木村徹, 五十嵐康人, 財前祐二, 環境試料における市販ソフトウェアとの比較, 第 18 回「環境

放射能」研究会, 2017 年 3 月, 茨城県つくば市

20. 石島健太郎, 滝川雅之, 山下陽介, 八代尚, 丹羽洋介, Passive tracer を用いた NICAM の大気輸送の検証, 日本気象学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 愛知県名古屋市
21. 藤田遼, 森本真司, 青木周司, 町田敏暢, 澤庸介, 松枝秀和, 坪井一寛, 勝又啓一, 梅澤拓, 中澤高清, ユーラシア大陸上空の対流圏界面領域における大気中 CH4 濃度とその炭素・水素同位体比の季節変動の解析, 日本地震学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 愛知県名古屋市
22. 阿部善也, 飯澤勇信, 小野貴大, 小野崎晴佳, 中井泉, 佐藤志彦, 末木啓介, 金井豊, 足立光司, 五十嵐康人, 放射光 X 線分析による福島第一原発事故由来の放射性粒子の性状解明, 第 52 回X線分析討論会, 2016 年 10 月, 茨城県つくば市
23. 松枝秀和, 町田敏暢, 梅澤拓, 寺尾有希夫, 向井人史, 澤庸介, 丹羽洋介, CONTRAIL で観測された上部対流圏のメタン濃度の分布と変動, 日本気象学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 愛知県名古屋市
24. 松枝秀和, 町田敏暢, 澤庸介, 丹羽洋介, 梅澤拓, 旅客機観測 CONTRAIL による上空の CO 濃度の年々変動, 第 22 回大気化学討論会, 2016 年 10 月, 北海道札幌市
25. 董楽, 吉川久幸, 遠嶋康徳, 丹羽洋介, 松枝秀和, 北海道利尻島における大気中 CO2、CH4、CO の変動について, 第 22 回大気化学討論会, 2016 年 10 月, 北海道札幌市
26. 八田寛道, 齋藤尚子, 丹羽洋介, 今須良一, 塩見慶, 吉田幸生, GOSAT および大気輸送モデル NICAM-TM の温室効果ガス気柱平均濃度の比較解析, 第 22 回大気化学討論会, 2016 年 10 月, 北海道札幌市
27. 石島健太郎, 滝川雅之, 山下陽介, 八代尚, 坪井一寛, 滝沢厚詩, 丹羽洋介, 松枝秀和, パッシブトレーサの高解像度シミュレーション, 第 22 回大気化学討論会, 2016 年 10 月, 北海道札幌市
28. 坪井一寛, 松枝秀和, 細川周一, 川崎照夫, 江崎雄治, 滝沢厚詩, 髙橋正臣, 高辻慎也, 出原幸志郎, 橋本晋, 古積健太郎, 澤庸介, 丹羽洋介, 気象庁メタン観測スケールの評価, 第 22 回大気化学討論会, 2016 年 10 月, 北海道札幌市
29. 柿本嵩人, 豊田栄, 吉田尚弘, 小杉如央, 笹野大輔, 石井雅男, 亀山宗彦, 稲川満穂実, 吉川久幸, 西野茂人, 内田裕, 村田昌彦, 安定同位体を用いた北極海における N2O 生成・消滅過程の解析, 2016 年度日本地球化学会第 63 回年会, 2016 年 9 月, 大阪府大阪市
30. 遠山勝也, K. Rodgers, B. Blanke, O. Aumont, D. Iudicone, 石井雅男, ラグランジュ粒子追跡解析手法を用いた南大洋における栄養塩輸送量の推定, 日本海洋学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 9 月, 鹿児島県鹿児島市
31. 五十嵐康人、梶野瑞王、足立光司、財前祐二、関山剛, 電子顕微鏡データの活用:エアロゾルデータベース構築の試み3 , 第33回エアロゾル科学・技術研究討論会, 2016 年 8 月, 大阪府堺市
32. Igarashi Y, T. Maki, K. Kita, C. Takenaka and K. Kinase, Are biological aerosols involved in resuspension processes of Fukushima radioCs?: Preliminary observations, Goldschmidt 2016, 2016 年 6 月, 神奈川県横浜市
33. 野々垣亮介, 齋藤尚子, 今須良一, 塩見慶, 丹羽洋介, 青木周司, 森本真司, 町田敏暢, 松枝秀和, 澤庸介, 坪井一寛, NICAM-TM データ及び航空機観測データによる GOSAT/TANSO-FTS TIR CH4 データの評価, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
34. 齋藤尚子, 木本周平, 杉村亮, 今須良一, 塩見慶, 久世暁彦, 町田敏暢, 澤庸介, 松枝秀和, GOSAT/TANSO-FTS の TIR バンドの CO2 鉛直濃度データ V1.0 プロダクトの特徴, 日本

地球惑星科学連合 2016 年大会, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市

35. 小杉如央, 笹野大輔, 石井雅男, 小嶋惇, 高谷祐介, 日本東方の亜熱帯―亜寒帯混合域におけるアルカリ度の季節変動, JpGU meeting 2016, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
36. 村山昌平, 坪井一寛, 石戸谷重之, 松枝秀和, 澤庸介, 丹羽洋介, 高辻慎也, 奥田智紀, 出原幸志郎, 森陽樹, 細川周一, 宇佐美哲之, 南鳥島における大気中二酸化炭素の安定同位体比の観測, 日本気象学会 2016 年度春季大会, 2016 年 5 月, 東京都渋谷区
37. Kajino, M., M. Ishizuka, Y. Igarashi, K. Kita, C. Yoshikawa, and M. Inatsu, Long-term assessment of airborne radio-cesium after the Fukushima nuclear accident: re-suspension from soil and vegetation, European Geosciences Union General Assembly 2016, 2016 年 4 月, オーストリア, ウィーン
38. 飯田洋介, 髙谷祐介, 小嶋惇, 中野俊也, 石井雅男, 二酸化炭素分圧観測データセットを用いた 全球表面海水中炭酸系月別値の再構築, 日本海洋学会 2016 年度春季大会, 2016 年 3 月, 東京都文京区
39. 小野恒, 斉藤秀, 延与和敬, 高谷祐介, 飯田洋介, 小嶋惇, 中野俊也, 石井雅男, 緑川貴, 気象庁東経 137 度線と 165 度線における二酸化炭素分圧の長期変化傾向, 日本海洋学会 2016 年度春季大会, 2016 年 3 月, 東京都文京区
40. 小嶋惇, 髙谷祐介, 飯田洋介, 延与和敬, 中野俊也, 石井雅男, 笹野大輔, 小杉如央, 緑川貴, 全球版海面全アルカリ度推定および長期変化傾向, 日本海洋学会 2016 年度春季大会, 2016 年 3 月, 東京都文京区
41. 木村徹, 五十嵐康人, 財前祐二, IAEA-TEL-2015-03 Proficiency Test 試料の測定, 第 17 回「環境放射能」研究会, 2016 年 3 月, 茨城県つくば市
42. 小野貴大, 飯澤勇信, 阿部善也, 中井泉, 寺田靖子, 佐藤志彦, 末木啓介, 二宮和彦, 足立光司, 五十嵐康人, 放射光 X 線分析を用いた福島第一原発事故 1 号機由来とされる放射性粒子の化学的性状の解明, 第 29 回日本放射光学会年会, 2016 年 1 月, 千葉県柏市
43. 毛家村友里子, 林田佐智子, 小野朗子, 中里真久, 永井智広, 2005 年春における中国から日本へのオゾン越境汚染について ~高度別の起源推定・FLEXPART での後方流跡線解析~, 日本気象学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 10 月, 京都府京都市
44. 川崎照夫, 中澤高清, 青木周司, 森本真司, 後藤大輔, 町田敏暢, 遠嶋康徳, 向井人史, 勝又啓一, 村山昌平, 石戸谷重之, 加藤健次, 下坂琢哉, 青木伸行, 渡邉卓朗, 小出寛, 高橋正臣, 滝沢厚詩, 藤谷徳之助, 松枝秀和, 澤庸介, 坪井一寛, 温室効果ガス観測に関する相互比較実験 (iceGGO)の結果, 日本気象学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 10 月, 京都府京都市
45. 石戸谷重之, 青木伸行, 村山昌平, 下坂琢哉, 近藤裕昭, 坪井一寛, 菅原広史, 磁気式酸素計を用いた大気中酸素濃度の高精度連続観測システムの開発とその応用, 第 21 回大気化学討論会, 2015 年 10 月, 東京都
46. 髙谷祐介, 小嶋惇, 中野俊也, 笹野大輔, 石井雅男 , 北西太平洋亜熱帯域での酸素極小層の拡大, 日本海洋学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 9 月, 愛媛県松山市
47. 五十嵐康人, 西口講平, 萩野浩之, 木名瀬健, 北和之 , ICP-MS 直接エアロゾル元素分析による野外観測の試み, 2015 年度日本地球化学会第 62 回年会, 2015 年 9 月, 神奈川県横浜市
48. 坪井一寛, 松枝秀和, 澤庸介, 丹羽洋介, 高辻慎也, 藤原宏章, 出原幸志郎, 奥田智紀, 森陽樹, 北西太平洋上の大気中水素濃度観測, JpGU meeting 2015, 2015 年 5 月, 千葉県千葉市

49. 内山明博, 山崎明宏, 工藤玲, 石廣玉, 陳彬, 地上でのエアロゾル光学特性の連続観測 2(福岡と北京の比較), 日本気象学会 2015 年度春季大会, 2015 年 5 月, 茨城県つくば市
50. 高辻慎也, 藤原宏章, 出原幸志郎, 奥田智紀, 森陽樹, 福山幸生, 江崎雄治, 坪井一寛, 丹羽洋介, 松枝秀和, 澤庸介, 南鳥島 C-130H 輸送機による北西太平洋上空の温室効果ガス観測, 日本気象学会 2015 年度春季大会, 2015 年 5 月, 茨城県つくば市
51. 財前祐二, 足立光司, 梶野瑞王, 五十嵐康人, つくばで観測された新粒子生成の特徴, 日本気象学会 2015 年度春季大会, 2015 年 5 月, 茨城県つくば市
52. 五十嵐康人, 足立光司, 梶野瑞王, 財前祐二, 阿部善也, 飯澤勇信, 中井泉, 佐藤志彦, 末木啓介, 2011 年 3 月事故初期の大気中放射性 Cs の物理・化学性状, 日本気象学会 2015 年度春季大会, 2015 年 5 月, 茨城県つくば市
53. 高谷祐介, 小嶋惇, 飯田洋介, 中野俊也, 石井雅男, 笹野大輔, 小杉如央, 緑川貴, 北太平洋亜熱帯域における海洋内部での酸性化, 日本海洋学会 2015 年度春季大会, 2015 年 3 月, 東京都品川区
54. Deushi, M., Y. Adachi, A. Obata, and T. Y. Tanaka, Impact of a super-volcanic eruption on general circulation and chemistry in the middle atmosphere, AMS 95th Annual Meeting, 2015 年 1 月, アメリカ, フェニックス
55. Yumimoto, K., I. Uno, Miyazaki, and T. Nishizawa, Inter-annual variability of air pollutants over East Asia: an integrated analysis using satellite, lidar and numerical model, AGU Fall Meeting, 2014 年 12 月, アメリカ, サンフランシスコ
56. 飯田洋介, 小嶋惇, 中野俊也, 小杉如央, 笹野大輔, 緑川貴, 石井雅男, 気象庁海洋二酸化炭素マッピングデータに基づく全海洋における酸性化傾向の推定, 日本海洋学会 2014 年度秋季大会, 2014 年 9 月, 長崎県長崎市
57. 五十嵐康人, 足立光司, 梶野瑞王, 財前祐二, 電子顕微鏡データの活用:エアロゾルデータベース構築の試み2, 第 31 回エアロゾル科学・技術研究討論会, 2014 年 8 月, 茨城県つくば市
58. 財前祐二, 足立光司, 梶野瑞王, 五十嵐康人, つくばにおける新粒子生成イベント発生頻度の季節変化, 第 31 回エアロゾル科学・技術研究討論会, 2014 年 7 月, 茨城県つくば市

報道・記事

- ・「シリーズ 原発事故(13) 謎の放射性粒子を追え！」 NHK E テレ, サイエンス ZERO, 2014 年 12 月 21 日放送
- 「大陸から越境だけでないPM2・5…桜島からも」, 読売新聞, 2015 年 5 月 9 日
- 「温暖化の新たな危機“海洋酸性化”」, NHK E テレ, サイエンス ZERO, 2016 年 1 月 10 日放送
- サイエンスビュー“The Leading Edge: A New Threat - Ocean Acidification” NHK ワールド, 2016 年 10 月 5 日放送
- 「人為起源の黒色酸化鉄粒子による大気加熱効果を発見」2017 年 5 月 16 日(東京大学と共同報道発表)。科学新聞、朝日小学生新聞などが報道
- 気象研究所・九州大学報道発表,「黄砂や PM2.5 などの大気浮遊粒子状物質(エアロゾル)に関する再解析データセットを開発」, 2017 年 9 月 4 日
- 東北大学・気象研究所報道発表,「小惑星衝突の「場所」が恐竜などの大量絶滅を招く」, 2017 年 11 月 10 日
- Dinosaurs Might Not Be Extinct Had the Asteroid Struck Elsewhere, The New York Times, 2017 年 11 月 9 日
- Dinosaurs would have survived if asteroid hit Earth elsewhere, scientists claim, The Washington

Post, 2017 年 11 月 9 日
- ‘Unlucky’ dinosaurs: no extinction if asteroid had hit almost any other part of Earth, The Guardian, 2017 年 11 月 9 日
- Bad Luck (and Fossil Fuels) May Have Doomed the Dinosaurs, The Atlantic, 2017 年 11 月 9 日
- Dino-Killing Asteroid Hit Just the Right Spot to Trigger Extinction, National Geographic, 2017 年 11 月 9 日
- 【古生物学】恐竜の絶滅には小惑星の衝突場所が寄与した, Nature Asia, 2017 年 11 月 10 日
- 隕石落下数百キロずれていたら…, 毎日新聞朝刊, 2017 年 11 月 10 日
- 大量絶滅する確率 10%, 日刊工業新聞朝刊, 2017 年 11 月 10 日
- 隕石ずれていれば恐竜今も？, 読売新聞夕刊, 2017 年 11 月 10 日
- 小惑星衝突数百キロずれていれば…, 朝日新聞夕刊, 2017 年 11 月 20 日
- 「原発事故7年“謎の放射性粒子”徐々に判明」, 日テレ NEWS24, 2018 年 3 月 6 日放送
- 「人体や環境への影響は？セシウムボールの正体」, 週刊プレイボーイ, 2018 年 3 月 13 日
- 千葉大学・海洋研究開発機構・国立環境研究所・気象研究所報道発表,「気候の自然変動が大規模森林伐採による二酸化炭素の排出を相殺した現象を世界で初めて検出！」, 2018 年 3 月 20 日
- なっとく科学「海洋観測 50 年経て進化 無人潜水の機器投入 気象庁」 読売新聞夕刊, 2018 年 8 月 2 日
- 「人類絶滅寸前！ 超巨大噴火」, NHK BS, プレミアムコズミックフロント☆NEXT, 2018 年 8 月 2 放送
- 「恐竜絶滅に新たな仮説」, NHK BS プレミアム コズミックフロント☆NEXT 5min. 2018 年 8 月 13 日放送
- 科学の扉「酸性化進む海 サンゴ激減」 朝日新聞 2018 年 8 月 20 日朝刊

バイオエアロゾル関連「タイトル未定」NHK サイエンス ZERO 2018 年 9 月 2 日放送（予定）

その他
- 酒井 哲, レーザセンシングセミナー:ライダー基礎講座, 第 35 回レーザセンシングシンポジウム, 2017 年 8 月, 東京都小金井市

c4 放射収支の監視システムの高度化と気候変動要因解明に関する研究

研 究 期 間 ：平成 26 年度～平成 30 年度
研 究 代 表 者 ：山崎 明宏（気候研究部　第三研究室主任研究官　平成 26～29 年度）
大河原 望（気候研究部　第三研究室長　平成 30 年度）

課題構成及び研究担当者
副課題１　気候変動（放射収支）・大気環境監視のための観測システムの構築
［気候研究部］山崎明宏、工藤 玲（平成 26～平成 30 年度）、内山明博（平成 26 年度）、石田春磨（平成 27～29 年度）、大河原 望、長澤亮二（平成 30 年度）
［気象衛星・観測システム研究部］石元裕史（平成 26～平成 30 年度）
［併任：気象庁地球環境・海洋部］湯浅大樹（平成 28～29 年度）
［客員研究員等］内山明博（平成 27～30 年度）

副課題２　観測データから放射収支へ影響を与えている要素の評価と変動特性の解明
［気候研究部］山崎明宏、工藤 玲（平成 26～平成 30 年度）、内山明博（平成 26 年度）、石田春磨（平成 27～29 年度）、大河原望、長澤亮二（平成 30 年度）
［併任：気象庁地球環境・海洋部］湯浅大樹（平成 28～29 年度）
［客員研究員等］内山明博（平成 27～30 年度）

研究の目的
気候変動を決定づける大気放射収支の変動とその主要因となる雲・エーロゾルの監視技術の高度化と気候変動への影響を解明する。

研究の目標
（全体）
日射・放射のエネルギーとスペクトルデータの観測技術の開発、及び、雲・エーロゾルの推定技術の開発を行い、大気放射場の変動とその要因を監視することを可能にする。そして、大気放射場変動の要因を明らかにする。

（副課題１）
大気放射収支とその変動要因を監視するために「①日射・放射観測の高度化と連続観測システムの構築」、「②雲・エーロゾルの推定技術の高度化」を実施する。

（副課題２）
副課題１で開発された観測システムで得られたデータを元に、大気放射場の季節～年々変動とその要因を解明する。

成果の概要
（副課題１）
- 光学特性測定装置の測定値（多波長散乱・吸収係数）を補正し、一次散乱特性を推定する方法を論文にまとめ投稿し、掲載された。散乱係数に対する、角度打ち切り、光源分布のずれの補正を行い、一次散乱アルベド（SSA）が誤差 0.002 以下で推定できることなどを示した。
- 上記の方法で得られた体積粒径分布を用いて PM2.5 の推定する方法を開発した。値は、系統的に差があるが、相関は高かった（相関係数=0.96）。
- 開発中の分光日射計について、気体吸収の少ない 1225,1627,2200nm で通常の Langley 法と NIST ランプ、積分球による検定結果の比較を行った。NIST ランプでは Langley 法の値と-1.6, -2.7, -7.1%の差、積分球では Langley 法の値と 1.1, -3.4, -4.5%の差を確認した。NIST ランプと積分球の測定時のバラツキ、輝度の不安定性を考慮した不確定性は、NIST ランプで 2.6, 3.4, 7.4%、積分球で 4.8, 5.9, 25.8%であった。積分球を使った検定では、分光日射計の感度が低く、不確定性が大きい結果を得た。
- グレーティング方式の分光放射計による直達・散乱フラックスの観測値を計算するフォーワード

モデルを構築した。
- スカイラジオメータの 940nm チャンネルを用いた可降水量の推定方法について論文にまとめ投稿し、掲載された。
- スカイラジオメータの可視域レンズ交換後、検定定数の経年変化は小さく、新しいレンズは以前のレンズに比べ劣化が大きくないことを確認した。
- スカイラジオメータの波長 1225nm 干渉フィルター(半値全幅 10nm)の透過率測定を行った結果、ブロッキングに問題があり波長 675nm 程度まで透過していることが判明した。このままでは 1225nm 測定に問題があるため、干渉フィルターの交換を実施し、新しい干渉フィルターを使った連続観測を開始した。
- リモートセンシングに最善な水溶性と黒色炭素の内部混合粒子について、気象衛星観測システム研究部、環境・応用気象研究部の協力を得ながら調査を行った。その結果をもとに球状の内部混合の計算コード、データベースを構築した。さらに、非球形粒子のデータベースの作成を行った。
- 上記の最適な粒子のデータベースを用いて、スカイラジオメータによる日射の多波長・輝度分布観測から、エーロゾル組成の構成情報を推定する手法を開発した。これにより、水溶性、黒色炭素、ダスト、海塩の構成比に関する新しい情報を得ることが出来るようになった。また、開発したプログラムを現業利用を目的に地球環境・海洋部の環境気象管理官に提供した。
- スカイラジオメータとライダーの地上観測から、粒子の非球形性を考慮しながらエーロゾルの光学特性の鉛直分布を推定する手法を開発し、論文にまとめ投稿し、掲載された。
- スカイラジオメータの機器定数に係る検定定数の精度とセンサー出力の温度依存性について調べた結果と立体視野角に関する誤差評価を行った結果を 2 本の論文にまとめ、掲載された。
- スカイラジオメータを月光観測による夜間観測が行えるように改良し、試験的な観測を行った。太陽・月センサーによる月の自動追尾については、満月から半月頃まで自動追尾できることを確認できた。
- 既存のスカイラジオメータの雲物理量推定手法では、局所解に陥りやすく、正しい解が得られない懸念があった。それを改善するため、大局的な解を得ることが出来る進化戦略アルゴリズムを導入した。これにより、正しい解を得られることが出来るようになった。
- 全天の輝度分布を測定するため、晴天～太陽からの光を飽和せずに記録できる広ダイナミックレンジの画像センサーを用いた全天カメラを開発した。また、輝度測定を行うため、センサーの感度ムラ、画像上の光軸や画素の縦横比、設置時のセンサーの姿勢、生データから輝度の物理値への変換係数等の各種校正手法を開発し、快晴、曇天、晴天積雲時の全天の輝度分布の連続観測に成功した。さらに、可視と赤外波長の 2 つのカメラを搭載した手のひらサイズの全天カメラも開発した。こちらはハードウェアを試作した段階であり、今後実用に耐えるか試験を重ねていく。
- 可視波長全天カメラ、赤外波長カメラの校正や解析のために、それぞれが観測する物理量を計算するフォーワードモデルを開発した。そして、赤外カメラ用のフォーワードモデルにより、実観測との比較を行い、良好な結果が得られた。また、雲底高度推定の可能性について調べた結果、空間一様性の高い雲であれば、十分に可能性がある事が分かった。
- 北海道滝川市で行ってきたグライダーによるエーロゾルの鉛直分布観測の結果を比較材料にすることで、スカイラジオメータとライダーの地上観測からエーロゾルの鉛直分布を推定する手法を改良した。
- エーロゾルの全球 3 次元分布の観測を目的として、2018 年度打ち上げ予定の EarthCARE 衛星に搭載される高波長分解能ライダーと多波長イメージャーの観測から、エーロゾルの組成（水溶性、黒色炭素、ダスト、海塩）の鉛直分布を推定するアルゴリズムを開発した。そして、海上、陸上を想定した数値実験を行った結果、良好な推定結果を得ることが出来た。開発した手法による結果は、JAXA の研究プロダクトとして公開されることになる。
- EarthCARE 衛星用に開発した上記アルゴリズムを CALIOP、MODIS 用に修正し、アフリカのバイオマスバーニング、中東のダストの事例でテストした。結果は、良好で、それぞれの特徴をよく表すエーロゾル組成が得られた。そして、2010 年のデータを解析し、エーロゾル組成（水溶性、光吸収性、ダスト、海塩）それぞれの全球三次元分布を導出した。NASA の衛星標準プロダクト、地上の分光放射観測との比較結果は良好であった。さらに、得られた結果から、エーロゾルの組成毎の放射強制力の見積り、組成毎の重量の導出と全球輸送モデルとの比較を行った。
- EarthCARE 衛星のエアロゾル標準プロダクトの開発を進めており、EarthCARE 搭載ライダーからエアロゾルと雲の光学特性を導出するアルゴリズム開発に着手した。通常行われる鉛直方向の平滑

化に加え､水平方向の平滑化を加えることにより､より良い推定結果が得られることが分かった。また、標準プロダクトの処理には、20 分の制限時間がある。この時間内に処理を終えるため、コードの並列化を行い、成功した。

- 地上設置及び衛星搭載の放射計データからの雲物理量の推定法改良の一環として、地上測器や衛星観測の品質向上に必要となる雲スクリーニング手法の改良のため、機械学習による多変量解析手法を応用したアルゴリズムを開発した。また、アルゴリズムを実際の衛星データ（MODIS）に適用して雲スクリーニング出力結果を検証し、妥当な精度が得られることを確認した。なお、雲スクリーニング手法の開発は、ひまわり 8/9 号の雲種識別プロダクト改良作業の一環として、衛星センターと共同で実施している。更に、複数の機械学習アルゴリズムを組み合わせた識別手法を提案し、プログラムを作成した。試験事例として夜間低層雲の識別に使用し、妥当な識別結果が得られた。
- 現実的な大気場に対応した放射伝達計算コードの開発の一環として、三次元放射伝達計算手法の開発・改良を引き続き実施した。特に今年度は、広帯域フラックスの計算を可能にした。また、開発した計算コードを高解像度大気モデルの出力データに対して応用し、雲内部の微細な空間構造と放射エネルギー収支の関係を評価した。
- 2018 年度打ち上げ予定の EarthCARE 衛星に搭載される高波長分解能ライダー、レーダー、及び多波長イメージャーを活用した地球放射収支及び大気環境監視のため、これらのセンサーを複合利用した放射量推定プログラムの開発を引き続き実施した。特に今年度は、衛星模擬データによる試験解析によって改良すべき点を調査し、その結果に基づいてプログラムを修正した。

（副課題２）

- 副課題１で開発したエーロゾル組成の構成情報を推定する方法をつくばの 2002 年～2013 年のデータに適用し、エーロゾル一次散乱特性のトレンドと気候値について論文にまとめ投稿し、掲載された。多くのエーロゾル光学特性が有意なトレンドがあることが示された。消散係数、吸収係数は減少、SSA は増加傾向にあること（大気中のエーロゾルが減り、吸収性エーロゾルの割合が減少)、吸収係数のオングストローム指数が増加傾向にある（吸収性エーロゾルのうち Fresh BC が減り、植物燃焼起源や二次生成有機エーロゾルの割合が相対的に増加）ことなどが示された。
- 北京と福岡で測定した光学特性データ（多波長散乱・吸収係数）のデータから一次散乱特性を推定し、両観測点の比較を行った。消散・散乱・吸収係数は、平均値で福岡が北京の約 5 分の 1 くらいである。SSA は、両地点とも 0.8～0.95 であった。吸収係数のオングストローム指数が両地点とも明瞭な季節変化をしているが、北京の値がやや小さい。また、夏季に 1 より小さい値が頻繁に観測された。粗大粒子の割合は、北京では 1 年を通して多かった。福岡と北京の比較結果は論文にまとめ、掲載された。
- 1976～2008 年のエーロゾル光学特性の変動を入力とした一次元大気境界層モデルを用いて、エーロゾルが大気境界層へもたらす影響について、地表面状態が異なる場合に関して感度実験を行った。土壌が湿っている場合は、エーロゾルの長期変動は、日最大気温の増加傾向を作るが、土壌が乾燥している場合は、日最大気温を減少させる傾向を作った。日最低気温、平均気温に関しては、どちらの場合も、増加傾向をもたらした。エーロゾルが放射過程を通して大気境界層へ与える影響は、地表面の状態にも依存する可能性が示された。
- つくばのスカイラジオメータとライダーのデータを使ったエアロゾルの鉛直分布の季節変動を解析し、さらに、その結果を一次元大気境界層モデルに入力することで、大気境界層の発達に対するエアロゾルの影響評価を行った。その結果を論文にまとめ、投稿掲載された。
- 約 10 年分の SKYENT 観測網（日本、韓国、タイ）のスカイラジオメータのデータを解析し、エアロゾル組成を導出した。既存の知識の通り、大陸寄りになるほど、エアロゾルが増えていること、離島などで海塩粒子が多く出ることが示された。今後、季節、年々変動について解析していく。
- 約 10 年分の SKYNET と AD-Net の観測網（日本、韓国、タイ）のスカイラジオメータとライダーのデータを解析した。大気境界層内と自由大気の内のエーロゾル光学的厚さのトレンドを解析したところ、概ね、どちらの高度でもエーロゾルは減少傾向にある事が分かった。
- マウナロア観測所で検定したスカイラジオメータの基準器と観測点（福岡、宮古島、南鳥島）設置スカイラジオメータ及び気象庁環境気象大気混濁度観測業務で石垣島に設置したスカイラジオメータの比較検定観測を行い、検定定数を転写することで観測精度を維持した。
- 平成 29 年度から開始された気象庁環境気象大気混濁度観測業務においてスカイラジオメータに

よる現業観測が開始された。スカイラジオメータの連続観測に係る観測技術とデータ解析の技術協力（プログラムの提供）と、ハワイ島マウナロア観測所での検定観測に関わる技術指導を行った。また、晴天判別、スカイラジオメータの解析プログラムの提供と技術指導を行った。

成果の他の研究への波及状況

他省庁予算

地球一括計上（地球環境保全試験研究費）「分光日射観測とデータ同化によるエーロゾル・雲の地表面放射収支に与える影響監視に関する研究」（サブ課題名：地上分光日射観測によるエーロゾル・雲の地表面放射収支への影響監視）において、開発中の波長域 0.35～2.5μm が測定可能な分光日射計、直達分光日射計及びスカイラジオメータの校正を NOAA マウナロア観測所で実施し、Langley 法により良好な検定データを取得することができた。

共同研究

- JAXA 委託研究「EarthCARE 衛星搭載ライダー・イメージャーを用いたエーロゾル・雲の推定アルゴリズム開発（PI:国立環境研究所）」の枠組みにおいて、国立環境研究所の研究者と共同で、衛星観測からエーロゾルの組成の鉛直分布を推定する手法を開発した。
- JAXA 共同研究契約「GCOM-C1 エーロゾル検証データ提供のための放射観測システムの高度化」において衛星センサー校正用の積分球を利用したスカイラジオメータと分光日射計の検定定数の決定を行った。波長が長い分光日射計の積分球による検定は、感度が弱く不確定性が大きいことを確認した。

科学研究費補助金

- 科研費基盤（A）「エアロゾル地上リモートセンシング観測網による数値モデルの気候変動予測の高度化」の課題において、SKYNET、AD-Net 地上観測網のスカイラジオメータとライダーを使ったエーロゾルのデータの複合解析を行った
- 科研費基盤（B）「マルチスケール大気放射モデルを用いた全球雲解像放射エネルギー収支の定量化」の課題において、放射伝達計算手法の開発・改良した。また、高解像度力学モデルにおける雲層内での微細な熱放射エネルギー収支の評価を可能にした。
- 科研費基盤（B）「衛星搭載アクティブ・パッシブセンサーデータの複合利用による全球エアロゾル解析」の課題において、CALIOP（ライダー）と MODIS（分校放射計）を使ったエーロゾルの複合解析を行っている。
- 科研費基盤（B）「瞠目的手法による大気境界層内の鉛直混合が雲・大気質・放射場に及ぼす影響解明」の課題において、地上ライダーとスカイラジオメータを使ったエーロゾルの複合解析を行った。
- 科研費基盤（B）「離散雲の三次元分布、微物理・光学特性の観測と地上日射への三次元放射効果の実態解明」の課題において、全天カメラの開発、雲の地上リモートセンシング手法の開発を行った。

事前・中間評価の結果の研究への反映状況

気象庁の環境気象大気混濁度観測業務において、平成 29 年度よりサンフォトメータからスカイラジオメータへの使用測器の変更を実施した。スカイラジオメータの導入では、機器設置、連続観測の維持、機器校正とデータ解析に係る技術協力を行い、平成 31 年度以降に予定している新しいエーロゾル情報提供への準備を進めている。ひまわり 8/9 号から導出されるエアロゾルプロダクトは、本研究で開発した雲判定アルゴリズムが使用されており、これによりプロダクトの精度向上が図られることになる。雲エアロゾル放射ミッション（EarthCARE）プロジェクトでは、国立環境研究所と協力し衛星観測からエーロゾルの組成の鉛直分布を推定する手法を開発した。また、温室効果ガス観測技術衛星「いぶき、いぶき-2」（GOSAT, GOSAT-2）と 気候変動観測衛星（GCOM-C）プロジェクにおいては、衛星の地上検証のためにスカイラジオメータのデータを提供している。このように所内外の雲・エーロゾル、衛星関連の研究者との情報交換や連携を強化して、研究を進めている。

研究成果及びその活用に関する意見（終了時評価の総合所見）

本研究課題については、気象研究所研究課題評価委員会において終了時評価を実施した。終了時評

価の総合所見については、「3.3.気象研究所研究課題評価委員会」ページを参照。

成果発表一覧

（１）査読付き原著論文：24 件

１．Uchiyama, A., T. Matsunaga, and A. Yamazaki, 2018: The instrument constant of sky radiometers (POM-02) - Part 2: Solid view angle . Atmospheric Measurement Techniques, 11, 5389-5402.

２．Uchiyama, A., T. Matsunaga, and A. Yamazaki, 2018: The instrument constant of sky radiometers (POM-02) - Part 1: Calibration constant . Atmospheric Measurement Techniques, 11, 5363-5388.

３．Jin Y., N. Sugimoto, A. Shimizu, T. Nishizawa, K. Kai, K. Kawai, A. Yamazaki, M. Sakurai, and H. Wille, 2018: Evaluation of ceilometer attenuated backscattering coefficients for aerosol profile measurement. J. of Applied Remote Sensing, 12.

４．H. Yonehara, R. Sekiguchi, T. Kanehama, K. Saitou, T. Kinami, A. Shimokobe, D. Hotta, R.Nagasawa, H. Sato, M. Ujiie, T. Kadowaki, S. Yabu, K. Yamada, M. Nakagawa, T. Tokuhiro, 2018: Upgrade of JMA's s operational global NWP system. CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling/WMO, 48, 6-15.

５．Hara, Y., T. Nishizawa, N. Sugimoto, K. Osada, K. Yumimoto, I. Uno, R. Kudo and H. Ishimoto, 2018: Retrieval of Aerosol Components Using Multi-Wavelength Mie-Raman Lidar and Comparison with Ground Aerosol Sampling. Remote Sensing, 10, 937.

６．Kudo, R., T. Aoyagi, and T. Nishizawa, 2018: Characteristics of aerosol vertical profiles in Tsukuba, Japan, and their impacts on the evolution of the atmospheric boundary layer. Atmospheric Measurement Techniques, 11, 3031-3046.

７．Kudo, R., T. Nishizawa, A. Higurashi, and E. Oikawa, 2018: Remote sensing of aerosols by synergy of CALIOP and MODIS. 28th International Laser Radar Conference, Conference Proceeding, doi:https://doi.org/10.1051/epjconf/201817608012.

８．Nishizawa, T., N. Sugimoto, A. Shimizu, I. Uno, Y. Hara, and R. Kudo, 2018: Aerosol observation using multi-wavelength Mie-Raman lidars of the Ad-Net and aerosol component analysis. 28th International Laser Radar Conference, Conference Proceeding, doi:https://doi.org/10.1051/epjconf/201817609005.

９．Uchiyama, A., B. Chen, A. Yamazaki, G. Shi, R. Kudo, C. Nishita-Hara, M. Hayashi, A. Habib, T. Matsunaga , 2018: Aerosol Optical Characteristics in Fukuoka and Beijing Measured by Integrating Nephelometer and Aethalometer: Comparison of Source and Downstream Regions. Journal of the Meteorological Society of Japan, 96, 215-240.

10. Ishida, H., Y. Oishi, K. Morita, K. Moriwaki, and T. Y. Nakajima, 2018: Development of a support vector machine based cloud detection method for MODIS with the adjustability to various conditions. Remote Sensing of Environment, 205, 390.

11. Oishi, Y., H. Ishida, T. Y. Nakajima, R. Nakamura and T. Matsunaga , 2017: The Impact of Different Support Vectors on GOSAT-2 CAI-2 L2 Cloud Discrimination. Remote Sensing, 9, 1236.

12. Kudo, R., T. Nishizawa, T. Aoyagi, Y. Fujiyoshi, Y. Higuchi, M. Hayashi, A. Shimizu, and K. Aoki 2017: Remote sensing of aerosol optical properties and solar heating rate estimated by the combination of sky radiometer and lidar measurements, International Radiation Symposium, AIP Conference Proceeding 1810, 060002 (2017), doi:http://dx.doi.org/10.1063/1.4975518.

13.Kajino, M., H. Ueda, Z. Han, R. Kudo, Y. Inomata, and H. Kaku, 2017: Synergy between air pollution and urban meteorological changes through aerosol-radiation-diffusion feedback - A case study of Beijing in January, Atoms. Environ., doi:10.1016/atmosenv.2017.10.018.

14.Uchino, O., Sakai, T., Izumi, T., Nagai, T., Morino, I., Yamazaki, A., Deushi, M., Yumimoto, K., Maki, T., Tanaka, T. Y., Akaho, T., Okumura, H., Arai, K., Nakatsuru, T., Matsunaga, T., and Yokota, T., 2017: Lidar detection of high concentrations of ozone and aerosol

transported from northeastern Asia over Saga, Japan. Atmospheric Chemistry and Physics, 17, 1865-1879.
15. Kudo, R., T. Nishizawa, and T. Aoyagi, 2016: Vertical profiles of aerosol optical properties and the solar heating rate estimated by combining sky radiometer and lidar measurements. Atmospheric Measurement Techniques, 9, 3223-3243.
16. Nishizawa, T., N. Sugimoto, I. Matsui, A. Shimizu, Y. Hara, U. Itsushi, K. Yasunaga, R. Kudo, and S. W. Kimo, 2016: Ground-based network observation using Mie-Raman lidars and multi-wavelength Raman lidars and algorithm to retrieve distributions of aerosol components, J. Quant. Soectrosc. Radiat. Transfer., doi:10.1016/j.jqsrt, 2016.06.031.
17. Ohyama, H., Kawakami, S., Tanaka, T., Morino, I., Uchino, O., Inoue, M., Sakai, T., Nagai, T., Yamazaki, A., Uchiyama, A., Fukamachi, T., Sakashita, M., Kawasaki, T., Akaho, T., Arai, K., and H. Okumura, 2015: Observations of XCO2 and XCH4 with ground-based high-resolution FTS at Saga, Japan, and comparisons with GOSAT products. Atmospheric Measurement Techniques, 8, 5263-5276.
18. Sugimoto, N., T. Nishizawa, A. Shimizu, I. Matsui, Y. Jin, A. Higurashi, I. Uno, Y. Hara, K. Yumimoyo, and R. Kudo, 2015: Continuous observations of atmospheric aerosols across East Asia. SPIE Newsroom, 10.1117/2.1201510.006178.
19. Uchiyama, A., 2014: Method to retrieve single-scattering properties of aerosols using multi-wavelength scattering and absorption coefficient data measured by integrating nephelometer and absorption photometer.. Journal of the Meteorological Society of Japan, 92A, 71-91.
20. Uchiyama, A., A. Yamazaki, R. Kudo, E. Kobayashi, H. Togawa, and D. Uesawa, 2014: Continuous Ground-Based Observation of Aerosol Optical Properties at Tsukuba, Japan (Trend and Climatology). Journal of the Meteorological Society of Japan, 92A, 93-108.
21. Uchiyama, A., A. Yamazaki, and R. Kudo, 2014: Column Water Vapor Retrievals from Sky-radiometer(POM-02) 940nm Data. Journal of the Meteorological Society of Japan, 92A, 195-203.
22. Irie H., T. Nakayama, A. Shimizu, A. Yamazaki, T. Nagai, A. Uchiyama, Y. Zaizen, S. Kagamitani, and Y. Matsumi , 2015: Evaluation of MAX-DOAS aerosol retrievals by coincident observations using CRDS, lidar, and sky radiometer inTsukuba, Japan. Atmospheric Measurement Techniques, 8, 2775-2788.
23. 酒井哲, 内野修, 森野勇, 永井智広, 赤穂大河, 川崎健, 奥村浩, 新井康平, 内山明博, 山崎明宏, 松永恒雄, 横田達也, 2014: 佐賀のライダーとスカイラジオメータによって検出された桜島の火山灰の高度分布と光学特性. 日本リモートセンシング学会誌, 34, 197-204.
24. 工藤玲, 2014: エアロゾルの光学特性と直接効果. 低温科学, 第72巻, 113-126.

（２）査読論文以外の著作物（翻訳、著書、解説）：１件

１．西澤智明, 杉本伸夫, 清水厚, 鵜野伊津志, 原由香里, 工藤玲, 2018: ラマンライダーデータを用いたエアロゾルコンポーネント解析, 日本工業出版, 光アライアンス, Vol. 29, No. 10, 1- 6.

（３）学会等発表

ア．口頭発表

・国際的な会議・学会等：４件

１．Ishimoto, H., K. Masuda, Development of particle optical models for satellite remote sensing, CARE-2018, 2018年８月, 中国, 北京

２．Kudo, R., T. Nishizawa, E. Oikawa, A. Higurashi, and M. Fujikawa, Global 3D distributions of aerosol components retrieved by synergy of CALIOP and MODIS, 7th International EarthCARE science workshop, 2018年６月, Bonn, Germany.

３．Ishida, H., Y. Ota, M. Sekiguchi, and Y. Sato, Application of the deterministic scheme for estimating cloud inhomogeneity effects in a high-resolution numerical model, JpGU

meeting 2017, 2017年5月, 千葉県

4. Kudo, R., T. Nishizawa, A. Higurashi, N. Sugimoto, and E. Oikawa, Development of ATLID-MSI synergy for retrieving the vertical profiles of aerosol components, EarthCARE Workshop 2014, 2014年9月, 東京都

・国内の会議・学会等：24件

1. 工藤玲, エアロゾルが地上日射に与える影響, 太陽光発電部会第25回セミナー, 2018年11月, 東京都.
2. 内山明博, 塩原匡貴, 小林拓, 菱田晃介, 山崎明宏, 神慶孝, 西澤智明, 江井和則, 河井和弘, 渡部義明, 松永恒雄, 改造スカイラジオメーターによる月を光源としたエアロゾル光学的厚さの推定（3）, 日本気象学会2018年度秋季大会, 2018年10月, 宮城県仙台市
3. 工藤玲, 青柳曉典, 西澤智明, 長距離輸送エアロゾルが大気境界層の発達に与える影響, 第36回レーザセンシングシンポジウム, 2018年9月, 水戸市.
4. 内山明博, 塩原匡貴, 小林拓, 菱田晃介, 山崎明宏, 江井和則, 河井和弘, 渡部義明, 松永恒雄, 改造スカイラジオメーターによる月を光源としたエアロゾル光学的厚さの推定（2）, 日本気象学会2018年度春季大会, 2018年5月, 茨城県つくば市
5. 内山明博, 松永恒雄, 山崎明宏, スカイラジオメーター（POM02）の特性（Part 2）(衛星推定エアロゾルプロダクト検証に向けて), 日本気象学会2018年度春季大会, 2018年5月, 茨城県つくば市
6. 高島久洋, 原圭一郎, 白石浩一, 西田千春, 林政彦, 藤吉康志, 吉野彩子, 高見昭憲, 山崎明宏 , 局地的な前線にともなう大気組成の短時間変動, 第 18回大気環境学会九州支部研究発表会, 2017年12月, 福岡県福岡市
7. 神慶孝, 杉本伸夫, 清水厚, 西澤智明, 山崎明宏, 河合慶, 甲斐憲次, シーロメタCHM15kの重なり関数補正と信号再校正, 日本気象学会2017年度秋季大会, 2017年10月, 北海道札幌市
8. 石田春磨, 丸山拓海, 大石優, 中島孝, 気象衛星による雲種識別における自己符号化器を応用した波長選択, 日本気象学会2017年度秋季大会, 2017年10月, 北海道札幌市
9. 工藤玲, 入江仁士, 居島修, 高野松美, 竹村俊彦, 西澤智明, 青木一真, 日暮明子, 清水厚, 及川栄治, 山崎明宏, 石田春磨, 早坂忠裕, SKYNETデータによるエアロゾル組成のリモートセンシング, 日本気象学会2017年度秋季大会, 2017年11月, 札幌.
10. 工藤玲, 西澤智明, 日暮明子, 及川栄治, 藤川雅大, CALIOPとMODISの複合解析によるエアロゾル組成の全球三次元プロダクトの開発, 第 35 回レーザセンシングシンポジウム, 2017年8月, 東京.
11. 山崎明宏, 福岡でのスカイラジオメータ観測, 2017 年度 福岡から診る大気環境研究所研究会, 2017年7月, 福岡県福岡市
12. 内山明博, 松永恒雄, 山崎明宏, スカイラジオメーター（POM02）の特性（衛星推定エアロゾルプロダクト検証に向けて）, 日本気象学会2017年度春季大会, 2017年5月, 東京都
13. 石田春磨, 太田芳文, 関口美保, 佐藤陽祐, 高解像度大気モテ?ルにおける広帯域赤外フラックスの3次元放射伝達計算, 日本気象学会2016年度秋季大会, 2016年10月, 愛知県名古屋市
14. 山崎明宏, 分光型日射計による精密放射観測装置の開発について, 2016 年度福岡から診る大気環境研究所研究会, 2016年9月, 福岡県福岡市
15. 山崎明宏, 石田春磨, 工藤玲, 内山明博, 居島修, 高野松美, 分光型日射計による精密放射観測装置の開発, 日本気象学会2016年度春季大会, 2016年5月, 東京都渋谷区
16. 工藤玲, スカイラジオメータによる雲, エアロゾル, 水蒸気, オゾンの推定, 日本気象学会2016年度春季大会, 2016年5月, 東京都渋谷区
17. 泉敏治, 内野修, 酒井哲, 永井智広, 森野勇, 山崎明宏, 弓本桂也, 田中泰宙, 眞木貴史, 赤穂大河, 奥村浩, 新井康平, 松永恒雄, 横田達也, 佐賀のライダーで高度 2 km 以下に観測された高濃度のオゾンとエアロゾル (2)ミーライダーの解析と全球エアロゾルモデルとの比較, 日本気象学会2015年度秋季大会, 2015年10月, 京都府京都市
18. 工藤玲, 岩渕弘信, 全天カメラによる日射の輝度分布測定, 日本気象学会 2015 年度秋季大会, 2015年10月, 京都府京都市
19. 工藤玲, 青柳曉典, 西澤智明, エアロゾルの鉛直分布が大気境界層へ与える影響, 日本気象学

会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市
20. 工藤玲，西澤智明，能動･受動型センサーの複合利用によるエアロゾル光学特性のリモートセンシング，第 33 回レーザセンシングシンポジウム，2015 年 9 月，東京都
21. 泉敏治，内野修，酒井哲，永井智広，森野勇，山崎明宏，弓本桂也，田中泰宙，眞木貴史，赤穂大河，奥村浩，新井康平，松永恒雄，横田達也，佐賀の可搬型ライダーで高度 2 km 以下に観測された高濃度オゾンとエアロゾル(2)ミーライダーの解析と全球エアロゾルモデルとの比較，第 33 回レーザセンシングシンポジウム，2015 年 9 月，東京都大田区
22. 工藤玲，青柳曉典，西澤智明，ライダーとスカイラジオメータの複合解析によるエアゾルの鉛直分布の季節変動，日本気象学会 2015 年度春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市
23. 工藤玲，西澤智明，日暮明子，杉本伸夫，及川栄治，EarthCARE の ATLID-MSI 複合エアロゾルプロダクトの開発，日本気象学会 2014 年度秋季大会，2014 年 10 月，福岡県福岡市
24. 内野修，森野勇，北島俊行，小木昭典，川波英里，酒井哲，永井智広，山崎明宏，内山明博，菊地信弘，吉田幸生，奥村浩，新井康平，松永恒雄，横田達也，GOSAT SWIR から導出されたエアロゾル光学特性と地上観測との比較，日本気象学会 2014 年度秋季大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市

イ．ポスター発表

・国際的な会議・学会等：7 件

1. Takashima H.,, K. Hara, C. Nishita, K. Shiraishi, M. Hayashi, Y. Fujiyoshi, A. Yoshino, A. Takami, A. Yamazaki, Short-term variations in atmospheric constituents associated with local front passage over Fukuoka, an urban area in Japan, observed by a 3-D coherent Dopler lidar and in-situ tracer measurements., 2018 joint 14th iCACGP Quadrennial Symposium and 15th IGAC Science Conference, 2018 年 9 月，香川県高松市
2. Kudo, R., T. Nishizawa, A. Higurashi, and E. Oikawa, 2017.6.17, Remote sensing of aerosols by synergy of CALIOP and MODIS, 28th International Laser Radar Conference, 2017 年 6 月，Bucharest, Romania
3. Kudo, R., T. Nishizawa, and T. Aoyagi, Remote sensing of aerosol optical properties and solar heating rate estimated by the cimbination of sky radiometer and lidar measurements, International Radiation Symposium, 2016 年 4 月，Auckland, New Zealand.
4. Oishi, Y., H. Ishida, and T. Y. Nakajima, The impact of the use of different satellite data as training data against GOSAT-2 CAI-2 L2 cloud discrimination, 2016 AGU Fall Meeting, 2016 年 12 月，アメリカ，サンフランシスコ
5. Ishida, H., Y. Ota, M. Sekiguchi, and Y. Sato, Incorporation of Three-dimensional Radiative Transfer into a Very High Resolution Simulation of Horizontally Inhomogeneous Clouds, 2016 AGU Fall Meeting, 2016 年 12 月，アメリカ，サンフランシスコ
6. Oishi, Y., H. Ishida, and T. Y. Nakajima, Verification of new cloud-discrimination algorithm using GOSAT TANSO-CAI in the Amazon, 2015 AGU Fall Meeting, 2015 年 12 月，アメリカ，サンフランシスコ
7. Kudo, R., T. Nishizawa, A. Higurashi, N. Sugimoto, and E. Oikawa, Development of ATLID-MSI synergy for retrieving the vertical profiles of aerosol components, 2014 AGU Fall Meeting, 2014 年 12 月，アメリカ，サンフランシスコ

・国内の会議・学会等：14 件

1. 工藤玲，岩渕弘信，鷹野敏明，居島修，高野松美，日射の輝度分布測定のための全天カメラの開発，日本気象学会 2018 年度秋季大会，2018 年 10 月，宮城県仙台市.
2. 高島久洋，原圭一郎，白石浩一，西田千春，林政彦，藤吉康志，吉野彩子，高見昭憲，山崎明宏 ，局地的な前線にともなう大気組成の短時間変動，第 １８回大気環境学会九州支部研究発表会，2017 年 12 月，福岡市
3. 石田春磨，丸山拓海，大石優，中島孝，気象衛星による雲種識別における自己符号化器を応用した波長選択，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，北海道札幌市

4. 神慶孝，杉本伸夫，清水厚，西澤智明，山崎明宏，河合慶，甲斐憲次，シーロメタ CHM15k の重なり関数補正と信号再校正，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，北海道札幌市
5. 山崎明宏，福岡でのスカイラジオメータ観測，2017 年度 福岡から診る大気環境研究所研究会，2017 年 7 月，福岡市
6. 内山明博，松永恒雄，山崎明宏，スカイラジオメーター（POM02）の特性（衛星推定エアロゾルプロダクト検証に向けて），日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京
7. 工藤玲，藤吉康，日口裕二，林政彦，清水厚，青木一真，グライダー搭載 OPC によるエアロゾル鉛直分布の地上リモートセンシング手法の検証，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京
8. 工藤玲，地上日射量の長期変動に対するエーロゾルの影響，第 14 回環境研究シンポジウム，2016 年 11 月，東京都
9. 工藤玲，西沢智明，日暮明子，及川栄治，杉本信夫，CALIPSO-MODIS 複合解析によるエアロゾルプロダクトの開発，2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
10. 石田春磨,太田芳文,関口美保,佐藤陽祐，高解像度大気モデルにおける広帯域赤外フラックスの 3 次元放射伝達計算，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
11. 石田春磨，大石優，中島孝, SVM を応用した雲判定アルゴリズムにおける誤判定修正及び特徴量選択方法の構築 ，日本気象学会 2016 年度春季大会，2016 年 5 月，東京都渋谷区
12. 石田春磨,森田啓太郎,大石優,中島孝，多変量解析手法を応用した多波長センサー用雲判定アルゴリズムの開発 ，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市
13. 内山明博，山崎明宏，工藤玲，石廣玉，陳彬，地上でのエアロゾル光学特性の連続観測 2（福岡と北京の比較），日本気象学会 2015 年度春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市
14. 工藤玲，青柳曉典，西澤智明，エアロゾルの長期変動が大気境界層へ与える影響，日本気象学会 2014 年度春季大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市

c5 雪氷物理過程の観測とモデル化による雪氷圏変動メカニズムの解明

研 究 期 間 ：平成 26 年度～平成 30 年度
研 究 代 表 者 ：青木輝夫（気候研究部　第六研究室長　平成 26～27 年度）
　　保坂征宏（気候研究部　第六研究室長　平成 28～30 年度）

研究担当者

［気候研究部］青木輝夫（平成 26～27 年度）、朽木勝幸（平成 26 年度）、庭野匡思（平成 26～30 年度）、谷川朋範（平成 27～30 年度）、保坂征宏（平成 28～30 年度）
［客員研究員］青木輝夫、島田利元（以上平成 28～30 年度）

研究の目的

地球温暖化の影響が最も顕著に現れる雪氷圏変動の実態把握、変動メカニズム解明、予測精度向上を目的とする。

研究の目標

放射伝達理論に基づき、以下の 3 つの研究を実施する。
①雪氷物理量を測定するための新しい技術開発と連続観測
雪氷物理量を測定するための近赤外カメラ、全天分光日射計、波長別アルベド・反射率測定装置、カーボン・エーロゾル分析装置等の開発・改良、及び放射伝達理論に基づいた解析アルゴリズムを開発する。これらの装置と自動気象観測装置を合わせて雪氷の放射特性、物理特性の長期監視を行う。
②積雪・エーロゾル等放射過程の改良と衛星による雪氷物理量の監視
積雪・エーロゾル等の非球形粒子の光学特性を精度良く計算するための非球形散乱モデル、及び光吸収性エアロゾルの混合モデルを改良する。また、これらを用いて衛星リモートセンシング・アルゴリズムを改良し、主に極域及び日本周辺における雪氷物理量の空間変動と 15 年以上の監視を行う。さらに、下記③の積雪変態・アルベド・プロセス・モデル（SMAP）（Niwano *et al.*..., 2012）における衛星データの利用試験を行う。
③各種ホストモデルで使用できる雪氷物理プロセスモデルの高度化
地球システムモデルや領域気象予測モデル等で使用できる雪氷放射過程や積雪変質過程などの精度向上を図り、積雪アルベド物理モデル（PBSAM）（Aoki *et al.*..., 2011）による短波アルベドの精度で 5%、SMAP による積雪深の精度で 10%以上を目標とする。さらに、JMA-NHM への SMAP モデルの組み込み試験を行う。

成果の概要

①雪氷物理量を測定するための新しい技術開発と連続観測

- 札幌、芽室、長岡における放射・気象・積雪等の観測を継続した。札幌では改良型全天分光日射計、渦相関計測システムならびに捕捉効率を高めた雨量計を設置し従来型の雨量計との冬期降水量の比較を実施したほか、自動気象観測装置の老朽化センサー（風向風速計、積雪深計、短波・赤外放射計、気圧計、雪温計）の更新を行った。また北見における放射・気象・積雪観測の活用を開始した。
- 札幌・長岡・北見で取得した積雪サンプルから不純物濃度を分析した。積雪中のブラックカーボン（BC）等の光吸収性不純物を分析するため、従来の熱・光学式のカーボン分析装置に加えて、不純物を濾過したフィルターの透過率から測定するための装置(濾過フィルター透過率測定装置)を開発し、BC 濃度を測定するための手法を作成し、両手法の比較・検証を進めた。
- 小型の積分球を利用し、積雪断面の近赤外反射率から積雪粒径を測定するための装置（可搬型積雪粒径測定装置）とその観測値から積雪粒径を求めるアルゴリズムを開発し、積雪粒径の鉛直分布を得られるようになった。長岡等における多数のフィールドテストを活かして開発・改良を進め、現場観測で実用可能なバージョンの作成につなげた。衛星データの検証への活用も可能になった。
- 過去の 6 年分データから積雪中ブラックカーボン（BC）等の光吸収性不純物の積雪期間内変化、長期トレンド、測定装置の補足率に対する考察をまとめた（Kuchiki *et al.*..., 2015)。また、2005 年から 2015 年にかけて札幌で取得された積雪断面観測及び気象・積雪観測データを利用して、札

幌における雪面熱収支と不純物に起因する融雪時期の変化の長期変動を明らかにした。
- 全天分光日射計の観測データから積雪粒径と不純物濃度を抽出するときに用いる積雪の非球形粒子モデルの検証を行い、小粒径ではコラム型、大粒径では凝集体、中間はそれらの混合型が最も高精度であることを見出し、この結果を②のリモセンに応用した。
- 不純物の混合状態に関しては、外部部混合と内部混合をテストした結果、内部混合の方が統計的に高精度であることが分かった。
- 気象研究所における大気エアロゾルの光吸収性エアロゾルサンプリング及び分析を継続した。2011 年の観測開始以降、長期の変動には研究なトレンドは見られなかった。BC は例年 10 月から翌年の 1 月に増加する傾向にあるが、2015 年は 12 月から増加し、暖冬傾向と同期していることがわかった。
- 近赤外カメラによる積雪物理量測定技術開発の一環として、含水した積雪の粒径抽出アルゴリズムの開発（Yamaguchi *et al.*..., 2014)、ガス吸着法による積雪変態過程の温度依存性の測定（Hachikubo *et al.*..., 2014)、アイスコア解析への応用を可能にした。
- SMAP で計算される積雪粒径と全天分光日射計の測定結果の相互比較を実施し、両者の変化傾向が概ね良く対応していることを確認した。

②積雪・エーロゾル等放射過程の改良と衛星による雪氷物理量の監視
- 衛星リモートセンシング･アルゴリズムで使用する非球形粒子散乱モデルは､①の結果に基づき、積雪は Voronoi aggregates と column 粒子、不純物には内部混合型を用いるよう改良した。米国 NASA の中分解能撮像分光放射計（MODIS）データからグリーンランドの積雪粒径と BC 相当不純物濃度を求めたところ、従来よりも内陸部で小粒径がより小さく抽出できるようになり、Summit 基地における検証データと良く一致するようになった。センサー経年劣化の影響を補正した最新補正済データ（Correction 6）を用いてグリーンランド氷床上における 2000 年から 2015 年までの 16 年間の積雪表面粒径、第 2 層粒径、積雪不純物濃度の全データに対して再計算を実施し、積雪表面粒径で標高 3,000ｍ以下の領域で統計的に有意な増加トレンドが得られた｡標高 3,000ｍ以上では顕著な経年変化はなかった。この原因は標高の高い地域では気温が十分低いため温暖化の影響を受けにくいためと考えられる。一方、第 2 層粒径は弱い増加トレンド、積雪不純物濃度には顕著なトレンドは見られなかった。
- 米国 NASA の衛星センサー中分解能撮像分光放射計（MODIS）の 2000-2014 年のデータから、グリーンランド氷床上における裸氷域の変化とその中の暗色裸氷域のそれぞれの面積の変化を調べた。共に年々増加傾向にあること、氷床上の表面融解が最も顕著であった 2012 年には、2000 年に比べて､裸氷域は 3.1 倍､暗色裸氷域は 7.5 倍拡大していることが分かった(Shimada *et al.*..., 2016)。
- 衛星データから積雪物理量を抽出する際の雲検知アルゴリズムを、波長 1.6μm 及び 2.2μm の 2 波長の動的閾値を用いた方法に高度化した(Chen *et al.*..., 2014)。その結果、グリーンランド氷床上における雲検知精度が向上するとともに､標高 3,000m 以上の誤検知が低下することにより解析できる晴天域が拡大し、積雪粒径の標高依存性が精度良く抽出できるようになった。また機械学習による新たな雲検知アルゴリズムの開発を行い，これまで困難であった森林域での積雪検知が可能になった(Chen *et al.*..., 2018).
- 衛星データからの積雪物理量抽出精度向上に資する情報として、可視－短波長赤外域における偏光放射輝度の積雪粒径・雪質に対する依存性について調査した結果、短波長赤外域における雪面放射輝度の偏光度が積雪粒径に依存して変動することが明らかとなった（Tanikawa *et al.*..., 2014)。また、非偏光放射輝度情報に加えて偏光放射輝度情報を利用することで，大気エアロゾルの光学的厚さを含む各プロダクトの抽出精度が向上することが確認された(Stamnes *et al.*..., 2018).
- MODIS がグリーンランド氷床域を観測して得られた熱赤外域輝度温度の変動を、地上の積雪断面観測結果と比較したところ､表面雪質を捉える情報を含んでいることが実証された(Hori *et al.*..., 2013; 2014)。
- 衛星データから積雪粒径及び不純物濃度を抽出するためのリモートセンシング・アルゴリズムを従来のルックアップテーブル法からニューラルネットワークを用いた近似関数と最適化法を組み合わせた手法に改良し、衛星データ処理の高速計算を可能にした（Tanikawa *et al.*..., 2015）ほか、その改良を進めた。また、これらを用いて、平成２９年度に打ち上げられた気候変動観測衛星 GCOM-C/SGLI データの実解析を想定し、MODIS 等の既存衛星データを用いて主に極域及び日本

周辺における積雪物理量の空間変動と長期変動モニタリングを行った。
- 海氷の検知精度の向上等を目的として、気泡・ブラインなどを含む大気－積雪－海氷系の多重散乱放射伝達モデルの開発に着手した。海氷の大気上端・下端の波長別アルベド，反射率の計算が可能になった。グリーンランド北西部カナックフィヨルド，および北海道サロマ湖などでの現地観測データとの比較・検証を通じて，モデルの改良を進めている。
- ひまわり 8 号データによる積雪域の検知手法に関するプロダクトの改良を行い，従来よりも積雪検知率が飛躍的に向上することが確認された(谷川他，2018)．また質的情報を含む新規積雪プロダクトの開発に着手した。

③各種ホストモデルで使用できる雪氷物理プロセスモデルの高度化
- 札幌における全天分光日射計で求めた表面積雪粒径を用いて PBSAM でアルベドを計算し、改良型放射収支架台を用いたアルベド観測データ検証した結果、短波アルベドの目標精度 5%が達成できることが分かった。
- SMAP の積雪内部水分移動スキームの精緻化、圧密過程の高度化、及び強安定条件下での乱流熱交換計算手法の見直しを実施した。その結果、札幌における積雪深と雪面温度の計算精度が改善された（Niwano *et al.*..., 2014)。ただし、改良 SMAP 版を 2011-2012 冬期の長岡（この冬は最大積雪深が 2m を超える豪雪シーズンであった）に適用したところ、特に融解期においてモデルは積雪深を過大評価する傾向が見受けられ、豪雪地域での融雪過程については更なる検討の余地があることがわかった（Niwano *et al.*..., 2014)。
- 2007-2013 冬期の札幌の気象・雪氷観測データと SMAP を用いた感度実験により、新雪粒径の与え方が積雪物理状態の計算結果に与える影響評価を実施したところ、積雪深の計算精度に 2～7cm 程度の不確定性を生じうることが分かった。今後①で開発された近赤外カメラによる積雪物理量測定技術等を用いて更に精緻化する必要性があることが分かった。
- SMAP をグリーンランド氷床に適用して精度検証を実施した（Niwano *et al.*..., 2015)。日本国内での計算設定から表面粗度と熱伝導率を変えるだけで、十分な計算精度が得られることが分かった。
- SMAP モデルを 2015-2016 冬期の気象庁アメダスサイトで実行するためのテストを行った（庭野ほか, 2017)。SMAP の計算結果が雨雪の閾を示す気温 Tdisc に非常に敏感であり、Tdisc が 1 ℃と 0℃の場合の積雪深計算結果平均偏差が最大で 0.41 m（小出サイト）にまで達していたことが分かった。一方で、この平均偏差が 0.10 m と相対的に小さい場所（関山サイト）も見られたことから、雨雪判別方法に敏感な場所とそうでない場所が存在することが示唆された。冬期降水曲線を用いた解析の結果により、こうした地点依存性は降水量自体と降水が最も頻繁に起きる気温帯の違いによって説明出来ることが示された。
- JMA-NHM と SMAP の結合システム NHM-SMAP v1.00 を完成させた。2012 年にグリーランド氷床で見られた記録的な融解イベントを対象として気候計算を行ったところ、Niwano *et al.*... (2015) などで報告されている雪面熱収支の特徴や融解面積の広がりの様子を比較的良く捉えていることが確認された。2011-2014 年のグリーンランド氷床における精度検証を行い、良好な結果を得た（Niwano *et al.*..., 2018)。また、この結合システムを日本周辺領域に適用し、2015-2016 冬期を対象としたハインドキャスト実験をおこなった。AWS で取得された自動気象観測データを用いた検証、及び、モデルで計算された表面積雪粒径の衛星抽出データとの相互比較の実施により、結合システムの妥当性を確認したうえで、1978 年以降の長期計算を開始した。

成果の他の研究への波及状況
- ひまわり 8 号用の新しい雪氷面双方向反射率のルックアップテーブル及びそれを計算するための放射伝達計算コードを気象衛星センターに提供した。
- ひまわり 8 号の雪氷プロダクトの改良のため、気象衛星センターの担当官に必要な指導を行いつつ緊密に連携した開発を進めている。積雪検知率が飛躍的に向上することが確認されており、気象衛星センターが作成しているひまわり雪氷プロダクトの大幅な改善につながる見込みである。同プロダクトの数値予報課での現業利用に向けて数値予報課担当官との会合も行っている。
- グリーンランドにおける衛星リモートセンシングで得られた雪氷物理量抽出アルゴリズムをもとに、GCOM 第 6 回研究公募に応募して JAXA との共同研究を開始した。なお、ここで開発したアルゴリズムは GCOM-C プロジェクトで利用されている。

・　JMA-NHM と SMAP の結合システム計算は、科研費でのグリーンランド表面質量収支計算に適用を開始したほか、極地研との共同研究で南極域にも適用しつつあり、このモデル開発を有効活用した研究に結び付けつつある。
・　環境省地球一括に応募し、採択された。ここでは、環境・応用気象研究部、気象衛星・観測研究部とも協力して、光吸収性エーロゾル・積雪不純物ならびに積雪粒径の変化が、大気・雪氷系の放射収支や雪氷融解に与える影響に特に注目し、地上地点観測を拡張・継続して監視しつつ、改善する衛星リモートセンシング・数値モデルを用いた監視等行う予定である。

事前・中間評価の結果の研究への反映状況

①事前評価

・計画に数値目標をあげている点は、具体的に取り組む姿勢が見え、高く評価できる。

⇒SMAP の開発数値目標を達成した。

・本研究で開発する物理モデルは、積雪面へのエーロゾルの沈着による融雪の促進を再現するものー地球システムモデル上でエーロゾルの輸送・変質・沈着過程を正しく再現できることを前提とするモデルーであることから、エーロゾルモデル開発課題との情報交換を密に行って欲しい。

⇒エーロゾルモデル開発課題との情報交換を進めた。その上で、科研費『近年のグリーンランド氷床表面の暗色化と急激な表面融解に関する研究』ならびに環境省・地球一括『光吸収性エアロゾルの監視と大気・雪氷系の放射収支への影響評価－地球規模で進行する雪氷圏融解メカニズムの解明に向けてー』に応募し、採択された。

・あわせて、非静力学モデル(NHM)への組み込みについては、国内積雪域の融雪過程の再現性向上も期待する。

⇒NHM と SMAP の結合システムを利用した日本域の計算を開始している。河川への融雪水の流入量や流入時期の推定にも活用できる可能性があると考えており、この点についても、技術的な検討を進めていく。このほか、国内における雪崩や吹雪発生の面的な予測可能性の検討にも着手することとしたい。

・また、一般研究課題として、関係する重点課題との研究協力を意識的に行うと共に、観測･実験に必要な資源については、外部研究資金の活用を含め積極的に取り組んで欲しい。

⇒C1 『気候モデルの高度化と気候・環境の長期変動に関する研究』における地球システムモデル開発、C3『地球環境監視・診断・予測技術高度化に関する研究』におけるエーロゾルモデル、化学輸送モデル開発､A1『メソスケール気象予測の改善と防災気象情報の高度化に関する研究』の NHM 開発との連携は意識的に行っている。また、科研費『近年のグリーンランド氷床表面の暗色化と急激な表面融解に関する研究』(平成２８－３１年度) ならびに環境省地球一括『光吸収性エアロゾルの監視と大気・雪氷系の放射収支への影響評価－地球規模で進行する雪氷圏融解メカニズムの解明に向けてー』(平成２９－３３年度) が採択されるなど、観測・分析等を広げるのに必要な資源の獲得を進めている。

・なお、一部委員からは、「雪氷圏の地球に占める割合は小さいため、気候への影響が限定的であるならば、次期計画で一定の区切りとすることも検討して良いのでは」という意見があった。

⇒IPCC AR5 では、近年その環境が急変している雪氷圏の観測の重要性を指摘するために、第４章全体を割いている。その冒頭では､“The cryosphere is thus a fundamental control on the physical, biological and social environment over a large part of the Earth’s surface. Given that all of its components are inherently sensitive to temperature change over a wide range of time scales, the cryosphere is a natural integrator of climate variability and provides some of the most visible signatures of climate change.”と書かれており、近年の急速な地球温暖化の影響が polar amplification によって特に出やすい雪氷圏の実態把握の重要性は未だかつてなく高くなっている。また、雪氷圏の融解は全球的な水収支・水循環に大きな影響を及ぼすので、全球海水準変化（IPCC AR5 では第 13 章が相当）を理解・予測する上でも重要な要素である。また、雲やエアロゾルとの相互作用（IPCC AR5 では第 7 章が相当）や全球放射強制力の見積もり（IPCC AR5 では第 8 章が相当）を考えるうえでも、雪氷圏を無視することが出来ないことは論を俟たない。以上より、気象研究所が極域・雪氷圏の気候変動に関する専門的な情報発信を継続的に行うためにも、雪氷圏に関わる研究に取り組み続けていくことが非常に重要である。

②中間評価

・今後は、気象庁現業モデルへの実装や現業モデル陸面過程との比較を通じた改良、知見の気象庁への提供などより直接的な業務貢献に向けた研究を推進して欲しい。
⇒開発したモデル・サブルーチンを容易に交換等できるようになることを目指し、気象庁現業モデルの改良版との融合に着手した。また、SMAP について本庁予報課との定期的な情報交換を開始した。
・JMA-NHM+SMAPを防災情報の改善に活用する可能性に言及している箇所があるが、日本全国の雪災害を対象とするとなると技術的な課題も多いのではないかと推測する。大いに期待したいところではあるが、本研究課題が全面的にコミットするテーマというわけではないように思うので、スタンスを明確にしておくことが望ましい。
⇒確かに技術的課題は多く、あくまで波及効果の形での達成を考えている。連携している雪災害に関心の高い他機関のグループとも密に情報交換等を行いつつ、可能性を探っていきたい。
・十分な研究成果が出ているので、より積極的に応用研究も進めてほしい。そのたには計画変更はあって良い。例えば、全球雪氷圏の状態監視への具体的なプロダクト案、森林や山岳が多く占める日本域での積雪状態把握と予測のための研究、海氷の厚さや物性の把握などが考えられるのではないか。
⇒森林・山岳域での積雪状態把握等、困難な問題も多いが、気象衛星センターや宇宙航空研究開発機構、北見工業大学等外部機関とも連携しつつ、指摘を受けた対象に対するアルゴリズム開発に着手している。
・海氷放射伝達モデルの開発においては、海氷モデルの改善にも役立つと考えられるので、「c7 海洋モデルの高度化に関する研究」と情報共有を行いつつ進めていくと良いのではないか。
⇒まだプロトタイプの開発段階ではあるが、入出力や考慮すべき過程等、必要な情報交換を行いつつ進めている。

研究成果及びその活用に関する意見（終了時評価の総合所見）
本研究課題については、気象研究所研究課題評価委員会において終了時評価を実施した。終了時評価の総合所見については、「3.3.気象研究所研究課題評価委員会」ページを参照。

成果発表一覧

（1）査読付き原著論文：34 件

1. Chen, N., W. Li, C. Gatebe, T. Tanikawa, M. Hori, R. Shimada, T. Aoki, and K. Stamnes, 2018: New neural network cloud mask algorithm based on radiative transfer simulations. *Remote Sensing of Environment*, **219**, 62-71. (in press)
2. Takeuchi, N., R. Sakaki, J. Uetake, N. Nagatsuka, R. Shimada, M. Niwano, T. Aoki, 2018: Temporal variations of cryoconite holes and cryoconite coverage on the ablation ice surface of Qaanaaq Glacier in northwest Greenland. *Annals of Glaciology*.
3. Onuma, Y., N. Takeuchi, S. Tanaka, N. Nagatsuka, M. Niwano, and T. Aoki, 2018: Observations and modelling of algal growth on a snowpack in north-western Greenland. *The Cryosphere*, **12**, 2147-2158.
4. Snorre, S., Y. Fan, N. Chen, W. Li, T. Tanikawa, Z. Lin, X. Liu, S. Burton, A. Omar, J. J. Stamnes, B. Cairns, and K. Stamnes, 2018: Advantages of Measuring the Q Stokes Parameter in Addition to the Total Radiance I in the Detection of Absorbing Aerosols. *Frontiers in Earth Science*, **6**. (in press)
5. Matoba, S., M. Niwano, T. Tanikawa, Y. Iizuka, T. Yamasaki, Y. Kurosaki, T. Aoki, A. Hashimoto, M. Hosaka, and S. Sugiyama, 2018: Field activities at the SIGMA-A site, northwestern Greenland Ice Sheet. *Bulletin of Glaciological Research*, **36**, 15-22.
6. Niwano, M., T. Aoki, A. Hashimoto, S. Matoba, S. Yamaguchi, T. Tanikawa, K. Fujita, A. Tsushima, Y. Iizuka, R. Shimada, and M. Hori, 2018: NHM-SMAP: Spatially and temporally high resolution non-hydrostatic atmospheric model coupled with detailed snow process model for Greenland Ice Sheet. *The Cryosphere*, **12**, 635-655.
7. Chen, N., W. Li, T. Tanikawa, M. Hori, R. Shimada, T. Aoki, and Knut Stamnes, 2017: Fast

yet accurate computation of radiances in shortwave infrared satellite remote sensing channels. *Optics Express*, **25**, A649-A664.

8. Tsutaki, S., S. Sugiyama, D. Sakakibara, T. Aoki, and M. Niwano, 2017: Surface mass balance, ice velocity and near-surface ice temperature on Qaanaaq Ice Cap, northwestern Greenland, from 2012 to 2016. *Annals of Glaciology*.
9. Yasunari, T. J., M. Niwasno, Y. Fujiyoshi, A. Shimizu, M. Hayasaki, T. Aoki, A. M. da Silva6, B. N. Holben, S. Matoba, N. Murao, S. Yamagata, and K-M. Kim, 2017: An unreported Asian dust (Kosa) event in Hokkaido, Japan: A case study of March 2016. *SOLA*, **13**, 96-101.
10. Hashimoto, A., M. Niwano, T. Aoki, S. Tsutaki, S. Sugiyama, T. Yamasaki, Y. Iizuka, S. Matoba, 2017: Numerical weather prediction system based on JMA-NHM for field observation campaigns on the Greenland ice sheet. *Low Temperature Science*, **75**, 91-104.
11. Hori, M., K. Sugiura, K. Kobayashi, T. Aoki, T. Tanikawa, K. Kuchiki, M. Niwano, and H. Enomoto, 2017: A 38-year (1978-2015) Northern Hemisphere daily snow cover extent product derived using consistent objective criteria from satellite-borne optical sensors. *Remote Sensing of Environment*, **191**, 402-418.
12. Tanikawa, T., W. Li, K. Kuchiki, T. Aoki, M. Hori and K. Stamnes, 2015: Retrieval of snow physical parameters by neural networks and optimal estimation: case study for ground-based spectral radiometer system. *Optics Express*, **23**, A1442-A1462.
13. Miyazaki, S., K. Saito, J. Mori, T. Yamazaki, T. Ise, H. Arakida, T. Hajima, Y. Iijima, H. Machiya, T. Sueyoshi, H. Yabuki, E. J. Burke, M. Hosaka, K. Ichii, H. Ikawa, A. Ito, A. Kotani, Y. Matsuura, M. Niwano, and T. Nitta , 2015: The GRENE-TEA model intercomparison project (GTMIP): overview and experiment protocol for Stage 1 . *Geoscientific Model Development*, **8**, 2841-2856.
14. Niwano, M., Aoki, T., Matoba, S., Yamaguchi, S., Tanikawa, T., Kuchiki, K., and Motoyama, H, 2015: Numerical simulation of extreme snowmelt observed at the SIGMA-A site, northwest Greenland, during summer 2012. *The Cryosphere*, **9**, 971-988.
15. Kuchiki, K., T. Aoki, M. Niwano, S. Matoba, Y. Kodama, and K. Adachi, 2015: Elemental carbon, organic carbon, and dust concentrations in snow measured with thermal optical method and filter weighing: variations during 2007-2013 winters in Sapporo, Japan. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, **120**, 868-882.
16. Tanikawa, T., M. Hori, T. Aoki, A. Hachikubo, K. Kuchiki, M. Niwano, S. Matoba, S. Yamaguchi, and K. Stamnes, 2014: In situ measurements of polarization properties of snow surface under the Brewster geometry in Hokkaido, Japan, and northwest Greenland ice sheet. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, **119**, 946-964.
17. Chen, N., W. Li, T. Tanikawa, M. Hori, T. Aoki, and K. Stamnes, 2014: Cloud mask over snow-/ice-covered areas for the GCOM-C1/SGLI cryosphere mission: Validations over Greenland. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, **119**, 287-300.
18. Hori, M., T. Aoki, T. Tanikawa, K. Kuchiki, M. Niwano, S. Yamaguchi, and S. Matoba, 2014: Dependence of thermal infrared emissive behaviors of snow cover on the surface snow type. *Bulletin of Glaciological Research*, **32**, 33-45.
19. Yamaguchi, S., H. Motoyoshi, T. Tanikawa, T. Aoki, M. Niwano, Y. Takeuchi, and Y. Endo, 2014: Application of snow specific surface area measurement using an optical method based on near-infrared reflectance around 900-nm wavelength to wet snow zones in Japan. *Bulletin of Glaciological Research*, **32**, 55-64.
20. Niwano, M., T. Aoki, K. Kuchiki, M. Hosaka, Y. Kodama, S. Yamaguchi, H. Motoyoshi, and Y. Iwata, 2014: Evaluation of updated physical snowpack model SMAP. *Bulletin of Glaciological Research*, **32**, 65-78.

21. Aoki, T., S. Matoba, J. Uetake, N. Takeuchi, and H. Motoyama, 2014: Field activities of "Snow Impurities and Glacial Microbe effects on abrupt warming in the Arctic" (SIGMA) Project in Greenland in 2011-2013. *Bulletin of Glaciological Research*, **32**, 3-20.

22. Aoki, T., S. Matoba, S. Yamaguchi, T. Tanikawa, M. Niwano, K. Kuchiki, K. Adachi, J. Uetake, H. Motoyama, and M. Hori, 2014: Light-absorbing snow impurity concentrations measured on northwest Greenland ice sheet in 2011 and 2012. *Bulletin of Glaciological Research*, **32**, 21-31.

23. Hachikubo, A., S. Yamaguchi, H. Arakawa, T. Tanikawa, M. Hori, K. Sugiura, S. Matoba, M. Niwano, K. Kuchiki, and T. Aoki, 2014: Effects of temperature and grain type on time variation of snow specific surface area. *Bulletin of Glaciological Research*, **32**, 47-53.

24. Yamaguchi, S., S. Matoba, T. Yamazaki, A. Tsushima, M. Niwano, T. Tanikawa, and T. Aoki, 2014: Glaciological observations in 2012 and 2013 at SIGMA-A site, Northwest Greenland. *Bulletin of Glaciological Research*, **32**, 95-105.

25. Sugiyama, S., D. Sakakibara, S. Matsuno, S. Yamaguchi, S. Matoba, and Te. Aoki, 2014: Initial field observations on Qaanaaq ice cap in northwestern Greenland. *Annals of Glaciology*, **55**, 25-33.

26. Yasunari, T. J., K.-M. Lau, S. P. P. Mahanama, P. R. Colarco, A. M. da Silva, T. Aoki, K. Aoki, N. Murao, S. Yamagata, and Y. Kodama, 2014: The GOddard SnoW Impurity Module (GOSWIM) for the NASA GEOS-5 Earth System Model:Preliminary comparisons with observations in Sapporo, Japan. *SOLA*, **10**, 50-56.

27. 斉藤和之，森淳子，町屋広和，宮崎真，伊勢武史，末吉哲雄，山崎剛，飯島慈裕，伊川浩樹，市井和仁，伊藤昭彦，大石龍太，太田岳史，堅田元喜，小谷亜由美，佐々井崇博，佐藤篤司，佐藤永，杉本敦子，鈴木力英，田中克典，新田友子，庭野匡思，Eleanor Burke，朴昊澤，山口悟，2018：北極陸域モデル相互比較 GTMIP の熱・水収支解析．*雪氷*，**80**，159-174.

28. 庭野匡思，青木輝夫，橋本明弘，山口悟，本吉弘岐，谷川朋範，保坂征宏，2017：2015-2016 冬期の新潟県アメダスへの積雪変質モデル SMAP の適用．*雪氷*，**79**，525-537.

29. 橋本明弘，庭野匡思，青木輝夫，2016：グリーンランド雪氷フィールド観測支援の ための気象予測実験．*雪氷*，**78**，205-214.

30. Shimada, R., N. Takeuchi, and T. Aoki, 2016: Inter-Annual and Geographical Variations in the Extent of Bare Ice and Dark Ice on the Greenland Ice Sheet Derived from MODIS Satellite Images. *Frontiers in Earth Science*, **4**, 1-10.

31. 青木輝夫，庭野匡思，的場澄人，2016：札幌における積雪観測と物理プロセスモデル開発．*低温科学*，**74**，163-174.

32. Iizuka, Y., S. Matoba, T. Yamasaki, I. Oyabu, M. Kadota and T. Aoki, 2015: Glaciological and meteorological observations at the SE-Dome site, southeastern Greenland Ice Sheet. *Bulletin of Glaciological Research*, **34**, 1-10.

33. Matoba, S., H. Motoyama, K. Fujita, T. Yamasaki, M. Minowa, Y. Onuma, Y. Komuro, T. Aoki, S. Yamaguchi, S. Sugiyama, and H. Enomoto, 2015: Glaciological and meteorological observations at the SIGMA-D site, northwestern Greenland Ice Sheet. *Bulletin of Glaciological Research*, **33**, 7-14.

34. 平島寛行，山口悟，小杉健二，根本征樹，青木輝夫，的場澄人，2015：断面観測結果を用いた積雪変質モデルの検証．*雪氷*，**77**，5-16.

（2）査読論文以外の著作物（翻訳、著書、解説）：19 件

1. Hashimoto, A., M. Niwano, S. Yamaguchi, T. Yamasaki and T. Aoki, 2018: Numerical simulation of lee-side downslope winds near Siorapaluk in northwest Greenland. *CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling*, **48**, 5-05.

2. Hashimoto, A., K. Yamada, N. Hirasawa, M. Niwano, and T. Aoki, 2017: Prediction of Antarctic weather by JMA-NHM to support JARE. *CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling*, **47**, 5-09.

3. Hashimoto, A., M. Niwano, T. Aoki, H. Motoyoshi, S. Yamaguchi, and S. Nakai, 2017: Numerical weather prediction experiment in collaboration with research activities in glaciology and snow disaster prevention. *CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling*, **47**, 5-11.

4. Bellaire, S., M. Proksch, M. Schneebeli, M. Niwano, and K. Steffen, 2017: Measured and Modeled Snow Cover Properties across the Greenland Ice Sheet. *The Cryosphere Discussion*.

5. Stamnes, S., K. Stamnes, W. Li, Y. Fan, N. Chen, T. Tanikawa, and J. J. Stamnes, 2017: What if MODIS could measure the Q Stokes parameter?. *AIP Conference Proceedings*, **1810**, 120008. (in press)

6. Aoki, T, 2014: Radiative properties of snow and their application to climate study. *Proc. Internationl Snow and Ice Science Workshop*, 3-6.

7. 庭野匡思, 2018: 平田賞を受賞して. *雪氷*, **80**, 46-48.

8. 庭野匡思, 2017: 本だな「「雪と氷の疑問 60（みんなが知りたいシリーズ?)」公益社団法人日本雪氷学会 編, 高橋修平・渡辺興亜 編著」. *天気*, **64**, 257.

9. 青木輝夫, 庭野匡思, 谷川朋範, 橋本明弘, 的場澄人, 杉山慎, 竹内望, 本山秀明, 永塚尚子, 植竹淳, 堀雅裕, 島田利元, 山口悟, 藤田耕史, 山崎哲秀, 2017: 「北極域における積雪汚染及び雪氷微生物が急激な温暖化に及ぼす影響評価に関する研究（SIGMA プロジェクト)」によるグリーンランド観測. *極地*, **53(1)**, 34-40.

10. 谷川朋範, 2016: 積雪物理量のリモートセンシングに必要な放射伝達モデルと現場観測―偏光観測に焦点をあてて―. *雪氷*, **78(6)**, 401-415.

11. 的場澄人, 青木輝夫, 庭野匡思, 朽木勝幸, 兒玉裕二, 山口悟, 2016: 北海道大学低温科学研究所観測露場の積雪・気象観測データの公開. *北海道の雪氷*, **35**, 135-137.

12. 青木輝夫, 2016: 「積雪中のブラックカーボン」、「グリーンランドの表面融解」. *低温環境の科学事典* .

13. 庭野匡思, 2016: 論文賞を受賞して. *雪氷*, **78**, 33-34.

14. 青木輝夫, 2015: SIGMA プロジェクトによるグリーンランド観測. *アークトス*, **46**, 3-6.

15. 八久保晶弘, 山口悟, 堀雅裕, 谷川朋範, 杉浦幸之助, 的場澄人, 庭野匡思, 朽木勝幸, 青木輝夫, 2015: 野外におけるガス吸着式積雪 SSA 測定装置の運用. *北海道の雪氷*, **34**, 15-18.

16. 松下拓樹, 榎本浩之, 西村浩一, 東久美子, 青木輝夫, 紺屋恵子, 新屋啓文, 池田慎二, 本田明治, 永塚尚子, ヌアスムグリアリマス, 岩本勉之, 2015: International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG) 2015 参加報告. *雪氷*, **77**, 495-503.

17. 青木輝夫, 2015: グリーンランド氷床表面に関する最近の研究動向, 日本気象学会2014年度秋季大会極域・寒冷域研究連絡会報告. *天気*, **62**, 11-12.

18. 山口悟, 青木輝夫, 的場澄人, 2015: グリーンランド北西部における雪氷学的研究. *月刊地球*, **37**, 59-71.

19. 八久保晶弘, M. Schneebeli, 山口悟, 堀雅裕, 谷川朋範, 杉浦幸之助, 的場澄人, 庭野匡思, 朽木勝幸, 青木輝夫, 2014: 積雪の比表面積と粒径との関係. *北海道の雪氷*, **33**, 121-124.

（3）学会等発表

ア. 口頭発表

・国際的な会議・学会等：38 件

1. Hosaka M., H. Ishimoto, T. Tanikawa, M. Niwano, K. Adachi, N. Oshima, M. Kajino, Y. Tanaka and S. Matoba , Monitoring of the light absorbing aerosols and the impact on radiation

budget of atmosphere and snow ice, The Ninth Symposium on Polar Science, 2018年12月, 東京都立川市

2. 榊原大貴, 庭野匡思, 福本峻吾, 青木輝夫, 杉山慎, Overflow of a proglacial stream in Qaanaaq, northwestern Greenland, 日本地球惑星科学連合2018年大会, 2018年5月, 千葉県千葉市
3. Niwano, M., T. Aoki, A. Hashimoto, S. Matoba, S. Yamaguchi, T. Tanikawa, K. Fujita, and Y. Iizuka , Effect of meltwater refreeze on the Greenland ice sheet surface mass balance estimated by the regional climate model NHM-SMAP, 日本地球惑星科学連合2018年大会, 2018年5月, 千葉県千葉市
4. Fujita, K., N. Takeuchi, M. Niwano, T. Aoki, Modelling development and decay of cryoconite hole on Qaanaaq Ice Cap in the northwestern Greenland, International Symposium on International Symposium on Cryosphere and Biosphere, 2018年3月, 京都府
5. Niwano, M., T. Aoki, A. Hashimoto, S. Matoba, S. Yamaguchi, T. Tanikawa, K. Fujita, A. Tsushima, Y. Iizuka, R. Shimada, and M. Hori, Evaluation of the Greenland Ice Sheet surface mass balance estimated by the NHM-SMAP regional climate model, Fifth International Symposium on the Arctic Research (ISAR-5), 2018年1月, 東京都
6. Aoki, T., M. Niwano, T. Tanikawa, S. Matoba, S. Yamaguchi, T. Yamasaki, K. Fujita, Y. Iizuka, H. Motoyama, Positive feedback effect of NIR albedo reduction on surface melting observed at SIGMA-A on Greenland ice sheet, Fifth International Symposium on the Arctic Research (ISAR-5), 2018年1月, 東京都
7. Sakakibara, D., M. Niwano, S. Fukumoto, and S. Sugiyama, Floods of a proglacial stream in Qaanaaq, northwestern Greenland, Fifth International Symposium on the Arctic Research (ISAR-5), 2018年1月, 東京都
8. Hori, M., K. Sugiura, K. Kobayashi, T. Aoki, T. Tanikawa, M. Niwano, and H. Enomoto, Long-term trends of snow cover extent and duration in the Northern Hemisphere derived from imagery collected by polar orbiting optical satellites, Fifth International Symposium on the Arctic Research (ISAR-5), 2018年1月, 東京都
9. Tanikawa, T., T. Aoki, M. Niwano, M. Hosaka, and M. Hori, Spectral albedo of sea ice at Qaanaaq fjord in northwest Greenland, Fifth International Symposium on the Arctic Research (ISAR-5), 2018年1月, 東京都
10. Hori, M., K. Sugiura, K. Kobayashi, T. Aoki, T. Tanikawa, M. Niwano, and H. Enomoto, A long-term Northern Hemisphere snow cover extent product (JASMES) deriving from satellite-borne optical sensors using consistent objective criteria, AGU Fall Meeting, 2017年12月, アメリカ, ニューオーリンズ
11. Niwano, M., T. Aoki, A. Hashimoto, T. Tanikawa, R. Shimada, and M. Hori, Inter-comparison of a regional climate model-simulated surface optically equivalent snow grain size in the Greenland ice sheet with satellite-derived data, Workshop on Modeling Meltwater in Snow and Firn: Processes, Validation, Intercomparison and Model Uses of Optical Remotely Sensed Data, 2017年9月, デンマーク, コペンハーゲン
12. Bellaire, S., M. Proksch, M. Schneebeli, M. Niwano, and K. Steffen, Measured and modeled snow cover properties across the Greenland Ice Sheet,, 34th Int. Conference on Alpine Meteorology, 2017年6月, アイスランド, レイキャヴィーク
13. Niwano, M, Development of the NHM‐SMAP regional climate model for Greenland Ice Sheet, GEUS seminar, 2017年5月, デンマーク, コペンハーゲン
14. Schneebeli, M., S. Bellaire, M. Proksch, M. Niwano, and K. Steffen, Spatial and temporal changes of the snow cover in Greenland, The Arctic Science Summit Week 2017, 2017年4月, チェコ, プラハ
15. Aoki, T., R. Shimada, T. Tanikawa, M. Niwano, H. Ishimoto, M. Hori, K. Stamnes, W. Li, and

N. Chen, Interannual variation of snow grain size on Greenland ice sheet retrieved from MODIS data -difference between Terra, Aqua and their composite -, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017年5月, 千葉県千葉市

16. Hirozawa, Y., T. Aoki, M. Niwano, S. Matoba, and Y. Kodama, Effect of snow impurities on albedo observed during 8 winter seasons in Sapporo, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017年5月, 千葉県千葉市
17. Hori, M., T. Aoki, T. Tanikawa, and M. Niwano, Retrieval of ice surface temperature and thin ice area using thermal infrared bands of Himawari-8/AHI, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017年5月, 千葉県千葉市
18. Skakibara, D., M. Niwano, and S. Sugiyama, Meltwater floods at Qaanaaq ice cap in northwestern Greenland investigated by using a surface mass balance model, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017年5月, 千葉県千葉市
19. Niwano, M., Development of the NHM‐SMAP regional climate model for polar regions, International Workshop of falling snow and snow cover, 2017年2月, 新潟県新潟市
20. 庭野 匡思、青木 輝夫、橋本 明弘、谷川 朋範、的場 澄人、山口 悟、 藤田 耕史、本山 秀明、飯塚 芳徳、保坂 征宏, Initial evaluation of the NHM-SMAP-simulated surface mass balance of the Greenland ice sheet, The Seventh Symposium on Polar Science, 2016年11月, 東京都立川市
21. Ishimoto, H., Te. Aoki, S. Adachi, and S. Yamaguchi, Shape modeling of ice particles using micro-CT data for snow radiative transfer calculations, International Symposium on snow and avalanche in Niseko, 2015年12月, 北海道ニセコ町
22. 堀 雅裕、杉浦幸之助、谷川朋範、青木輝夫、庭野匡思、榎本浩之, Analysis of the long-term trend of Northern Hemisphere snow cover extent using satellite and in-situ snow data, The Seventh Symposium on Polar Science, 2016年11月, 東京都立川市
23. 青木 輝夫、庭野 匡思、谷川 朋範、的場 澄人、山口 悟、山崎 哲秀、藤田耕史、本山秀明、堀 雅裕, Positive feedback effect of NIR-albedo reduction due to temperature increase on surface melting on Greenland ice sheet, The Seventh Symposium on Polar Science, 2016年11月, 東京都立川市
24. Teruo Aoki, Masashi Niwano, Tomonori Tanikawa, and Masahiro Hori, Observation technique of spectral, narrowband and broadband albedos of snow surface, Workshop on in-situ snow albedo measurements: toward a snow albedo intercomparison experiment, 2016年8月, フィンランド, ヘルシンキ
25. Aoki, T., T. Tanikawa, M. Niwano, H. Ishimoto, M. Hori, and R. Shimada, Can snow impurities be detected on Greenland ice sheet by satellite remote sensing, 日本地球惑星科学連合2016年大会, 2016年5月, 千葉県千葉市
26. Niwano, M, Development of the SIGMA-NHM-SMAP regional climate model: Preliminary evaluation in the Greenland Ice Sheet, International workshop on "Greenland ice sheet mass loss and its impact on global climate change, 2016年3月, 北海道札幌市
27. Aoki, Te., T. Tanikawa, M. Hori, R. Shimada, H. Ishimoto, K. Kuchiki, M. Niwano, K. Stamnes, W. Li, N. Chen, S. Matoba, S. Yamaguchi, K. Masuda, and M. Schneebeli, Impact of employing MODIS C6 data set and new cloud detection algorithm on snow products in Greenland ice sheet, GCOM/EarthCARE/PMM Joint PI Workshop, 2016年2月, 東京都立川市
28. Aoki, T., M. Niwano, and S. Matoba, Modeling of the radiative properties of snow and its application to climate study, ILTS International Symposium on Low Temperature Science, Institute of Low Temperature Science, Hokkaido University, 30 November - 2 December 2015, 2015年12月, 北海道札幌市

29. Uetake, J., S. Tanaka, T. Segawa, N. Takeuchi, N. Nagatsuka, H. Motoyama, and T. Aoki, Spatial distribution of cryoconite granules and microorganisms on Qaanaaq Glacier, Greenland, 第6回極域科学シンポジウム, 2015年11月, 東京都立川市
30. Aoki, T., K. Kuchiki, M. Niwano, T. Tanikawa, M. Hori, R. Shimada, H. Ishimoto, K. Stamnes , W. Li, N. Chen, S. Matoba, S. Yamaguchi, K. Masuda, and M. Schneebeli, Darkening of Greenland ice sheet and satellite-derived snow parameters, 第6回極域科学シンポジウム, 2015年11月, 東京都立川市
31. Hirasawa, N., T. Aoki, M. Hayashi, K. Fujita, Y. Iizuka, N. Kurita, H. Motoyama, and collaborators, Long-term field experiment for detection and study of climate change in East Antarctica, 第6回極域科学シンポジウム, 2015年11月, 東京都立川市
32. Kadota, M., S. Matoba, H. Motoyama, K. Fujita, T. Yamasaki, Y. Onuma, M. Minowa, Y. Komuro, and T. Aoki, Reconstruction of climate during the past 157 years by analyzing an ice core obtained from Northwestern Greenland Ice Sheet (SIGMA-D), 第6回極域科学シンポジウム, 2015年11月, 東京都立川市
33. Aoki, T., K. Kuchiki, M. Niwano, S. Matoba, Y. Kodama, and K. Adachi, Light absorbing snow impurity concentrations measured at Sapporo, Japan during the 2007-2013 winters, International Union of Geodesy and Geophysics 2015, 2015年6月, チェコ, プラハ
34. Niwano, M., T. Aoki, S. Matoba, S. Yamaguchi, T. Tanikawa, K. Kuchiki, and H. Motoyama, Surface energy balance at the site SIGMA-A, northwest Greenland during the record surface melt event in the summer of 2012, Fourth International Symposium on the Arctic Research (ISAR-4)/The third International Conference on Arctic Research Planning (ICARP III), Arctic Science Summit Week 2015, 2015年4月, 富山県富山市
35. Nagatsuka, N., R. V. Mateiu, K. G. Azuma, Y. Ogawa, K. Sugiura, H. Enomoto, T. Aoki, K. Kuchiki, and M. Hirabayashi, Geographical variations in Sr-Nd isotopic ratios of mineral dust in arctic snow, Fourth International Symposium on the Arctic Research (ISAR-4)/The third International Conference on Arctic Research Planning (ICARP III), Arctic Science Summit Week 2015, 27-30 April 2015, 2015年4月, 富山県富山市
36. Takeuchi, N., R. Sakaki, T. Aoki, M. Niwano, Y. Onuma, S. Tanaka, R. Shimada, and N. Nagatsuka, Darkening Greenland and cryoconite hole dynamics, Fourth International Symposium on the Arctic Research (ISAR-4)/The third International Conference on Arctic Research Planning (ICARP III), Arctic Science Summit Week 2015, 27-30 April 2015, 2015年4月, 富山県富山市
37. Uetake, J., T. Segawa, N. Takeuchi, N. Nagatsuka, H. Motoyama, and T. Aoki, Forming process of cryoconite granules on Qaanaaq Glacier, northwestern Greenland, Fourth International Symposium on the Arctic Research (ISAR-4)/The third International Conference on Arctic Research Planning (ICARP III), Arctic Science Summit Week 2015, 2015年4月, 富山県富山市
38. Aoki, T, Satellite remote sensing of snow parameters in Greenland ice sheet, Seminer of School of Earth and Environmental Science, 2015年4月, 韓国, ソウル

・国内の会議・学会等：80件

1. 青木輝夫, 庭野匡思, 谷川朋範, 石元裕史, 堀 雅裕, 島田利元, 的場澄人, 山崎哲秀, 山口 悟, 藤田耕史, 飯塚芳徳, 本山秀明, グリーンランド氷床上における温度上昇に伴う積雪粒径成長と近赤外域アルベド低下, 日本地球惑星科学連合2018年大会, 2018年5月, 千葉県千葉市
2. 末吉哲雄, 庭野匡思, 青木輝夫, グリーンランドおよび南極氷床上における質量収支研究, 日本地球惑星科学連合2018年大会, 2018年5月, 千葉県千葉市
3. 青木輝夫, 庭野匡思, 谷川朋範, 石元裕史, 堀雅裕, 島田利元, グリーンランド氷床涵養域に

おける気温上昇に伴う積雪粒径の増加と近赤外アルベド低下効果，日本気象学会2018年度春季大会，2018年5月，茨城県つくば市

4. 島田利元,青木輝夫,堀雅裕,谷川朋範,庭野匡思,Knut Stamnes,Wei Li,Nan Chen，GCOM-C/SGLI雪氷圏プロダクトの概要と初期結果，日本リモートセンシング学会　第64回（平成30年度春季）学術講演会，2018年5月，柏

5. 庭野匡思，極域気候モデルNHM-SMAPの現状と将来展望，極域・寒冷域研究連絡会，日本気象学会2018年度春季大会，2018年5月，つくば

6. 谷川朋範，海氷の放射伝達モデルの開発とその検証，低温研共同研究集会「グリーンランド氷床における近年の質量損失の実態解明:メカニズムの理解と影響評価」,2017年11月，北海道札幌市

7. 庭野匡思，領域気候モデルNHM-SMAPを活用した研究の方向性，北海道大学低温科学研究所共同利用研究集会「グリーンランド氷床における近年の質量損失の実態解明：メカニズムの理解と影響評価」，2017年11月，北海道札幌市

8. 橋本明弘，榊原大貴，杉山慎，庭野匡思，青木輝夫，JMA-NHMを用いた局地循環解析，低温研共同研究集会「グリーンランド氷床における近年の質量損失の実態解明:メカニズムの理解と影響評価」，2017年11月，北海道札幌市

9. 安成哲平，外崎友望，的場澄人，青木輝夫，庭野匡思，谷川朋範，村尾直人，積雪中のダスト・ブラックカーボン・オーガニックカーボン濃度の簡易的測定手法の検討，日本気象学会2017年度秋季大会，2017年11月，北海道札幌市

10. 山田恭平，平沢尚彦，橋本明弘，庭野匡思，青木輝夫，NHMによる南極定期予報計算システムの導入と検証，日本気象学会2017年度秋季大会，2017年11月，北海道札幌市

11. 庭野匡思，グリーンランド氷床における近年の急激な雪氷質量損失―現地観測と数値モデルによるメカニズム理解の試み―，日本気象学会2017年度秋季大会（札幌）シンポジウム「北極域」，2017年11月，北海道札幌市

12. 堀 雅裕，青木輝夫，谷川朋範，庭野匡思，ひまわり8号AHI熱赤外域バンドを用いた雪氷面識別と表面温度抽出，日本気象学会2017年度秋季大会，2017年10月，北海道札幌市

13. 庭野匡思，青木輝夫，橋本明弘，的場澄人，山口 悟，谷川朋範，藤田耕史，對馬あかね，飯塚芳徳，島田利元，堀 雅裕，グリーンランド氷床における極域気候モデルNHM-SMAPの2m気温再現精度，日本気象学会2017年度秋季大会，2017年10月，北海道札幌市

14. 谷川朋範，南極氷床表面の放射収支変動､及びそれに関連する物理特性の観測と研究，東南極で検出される気候変動に関する研究集会，2017年9月，東京都立川市

15. 庭野匡思，青木輝夫，橋本明弘，的場澄人，山口 悟，谷川朋範，藤田耕史，對馬あかね，飯塚芳徳，島田利元，堀雅裕，極域気候モデルNHM-SMAPのグリーンランド氷床における計算精度，雪氷研究大会（2017・十日町），2017年9月，新潟県十日町市

16. 堀雅裕，小林利行，栗原幸雄，谷川朋範，礒道みなと，秋津朋子，奈佐原顕郎，杉浦幸之助，青木輝夫，高密度森林域における衛星積雪分布の精度評価手法の検討 -十勝三股樹海における試験観測-，雪氷研究大会（2017・十日町），2017年9月，新潟県十日町市

17. 谷川朋範，青木輝夫，庭野匡思，保坂征宏，堀雅裕，グリーンランド北西部カナックフィヨルドにおける海氷の波長別アルベド測定，雪氷研究大会（2017・十日町），2017年9月，新潟県十日町市

18. 庭野匡思，日本雪氷学会平田賞受賞記念講演，雪氷研究大会（2017・十日町），2017年9月，新潟県十日町市

19. 大沼友貴彦，芳村 圭，竹内 望，新田友子，永塚尚子，庭野匡思，青木輝夫，陸面過程モデルMATSIROを用いた雪氷藻類繁殖の計算実験，雪氷研究大会（2017・十日町），2017年9月，新潟県十日町市

20. 青木輝夫，八久保晶弘，谷川朋範，庭野匡思，堀 雅裕，島田利元，杉浦幸之助，広沢湯一郎，山口 悟，積雪比表面積測定手法の相互比較，雪氷研究大会（2017・十日町），2017

年 9 月，新潟県十日町市

21. 広沢陽一郎，青木輝夫，庭野匡思，的場澄人，兒玉裕二，谷川朋範，札幌における積雪不純物がアルベドと放射強制力に与える定量的な影響，雪氷研究大会（2017・十日町），2017 年 9 月，新潟県十日町市

22. 庭野匡思，NHM-SMAP 極域気候モデルで計算されたグリーンランド氷床表面質量収支，北海道大学低温科学研究所共同利用研究集会「グリーンランド南東ドームアイスコアに関する研究集会」，2017 年 8 月，北海道札幌市

23. 庭野匡思，NHM-SMAP 領域気候モデルによる表面質量収支計算，北海道大学低温科学研究所共同利用研究集会「気候変化に伴う質量収支と氷河変動に関する研究」，2017 年 8 月，北海道札幌市

24. 青木輝夫，島田利元，谷川朋範，庭野匡思，石元裕史，堀 雅裕，Knut Stamnes，Wei Li，and Nan Chen，グリーンランド氷床の MODIS 衛星抽出積雪粒径 - Terra と Aqua の違い -，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都

25. 庭野匡思，地方共同研究導入－積雪物理とモデルに関する基礎知識－，地方共同研究 H29 第１回 web 会議，2017 年 4 月，東京都

26. 庭野匡思、青木輝夫、橋本明弘，NHM-SMAP 極域気候モデルの現状と将来展望，低温研共同研究集会 「グリーンランド氷床の質量変化と全球気候変動への影響」，2016 年 12 月，北海道札幌市

27. 橋本明弘，庭野匡思，青木輝夫，JMA-NHM による極域気象予測実験，低温科学研究所共同研究集会「グリーンランド氷床の質量変化と全球気候変動への影響」，2016 年 12 月，北海道札幌市

28. 井岡佑介，谷川朋範，保坂征宏，ひまわり８号による雪氷域検出とその改良，第 7 回極域科学シンポジウム，2016 年 11 月，東京都立川市

29. 庭野匡思，青木輝夫，橋本明弘，谷川朋範，保坂征宏， 堀雅裕，的場澄人，山口悟，藤田耕史，本山秀明，極域領域気候モデル NHM-SMAP の初期評価結果，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市

30. 青木輝夫，庭野匡思，谷川朋範，的場澄人，山口悟， 山崎哲秀，藤田耕史，本山秀明，堀雅裕，グリーンランド氷床上 SIGMA-A サイトにおける放射収支観測 - 近赤外アルベドと気温の関係 -，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市

31. 山田恭平，平沢尚彦，橋本明弘，庭野匡思，青木輝夫，NHM による南極定期予報計算の導入，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市

32. 谷川朋範，青木輝夫，堀雅裕，島田利元，庭野匡思，八久保晶弘，杉浦幸之助，K. Stamnes，W. Li，N. Chen，GCOM-C/SGLI 雪氷プロダクトの概要，雪氷研究大会(2016・名古屋)，2016 年 10 月，愛知県名古屋市

33. 庭野匡思，青木輝夫，橋本明弘，谷川朋範，保坂征宏， 堀雅裕，島田利元，的場澄人，山口悟，藤田耕史，本山秀明，2012 年のグリーンランド氷床における極域領域気候モデル NHM-SMAP 初期評価結果，雪氷研究大会（2016・名古屋），2016 年 9 月，愛知県名古屋市

34. 堀 雅裕，青木輝夫，谷川朋範，庭野匡思，八久保晶弘，杉浦幸之助，熱赤外域反射法による非接触裸氷検知手法の検討，雪氷研究大会（2016・名古屋），2016 年 9 月，愛知県名古屋市

35. 大沼友貴彦，竹内望，田中聡太，永塚尚子，庭野匡思，青木輝夫，北極圏グリーンランドカナック氷河の積雪観測に基づいた雪氷藻類繁殖のモデル化，雪氷研究大会(2016・名古屋)，2016 年 9 月，愛知県名古屋市

36. 青木輝夫，庭野匡思，谷川朋範，的場澄人，山口悟，山崎哲秀，藤田耕史，本山秀明，堀雅裕，グリーンランド氷床上 SIGMA-A における近赤外域アルベドと気温の関係，雪氷研究大会（2016・名古屋），2016 年 9 月，愛知県名古屋市

37. 庭野匡思，NHM-SMAP 領域気候モデルによるグリーンランド氷床表面質量収支計算，

Post-SIGMA Kick-off Workshop, 2016年9月, 岡山県岡山市

38. 庭野匡思, NHM-SMAP領域気候モデルと深層フィルンモデルの開発, グリーンランド南東ドーム浅層コアに関する成果発表会, 2016年7月, 北海道札幌市
39. 庭野匡思, SMAPモデル開発の最新状況, 科研費「次世代積雪物理量測定技術開発と精密積雪物理モデルに基づく 雪氷圏変動監視手法の確立 」2016年度ワークショップ, 2016年7月, 茨城県つくば市
40. 庭野匡思, 雪崩注意報の再検討に向けて～大雪の後を考える～, 東京管区気象台管区推奨調査研究web会議, 2016年6月, 東京都
41. 庭野匡思, 青木輝夫, 朽木勝幸, 的場澄人, 兒玉裕二, 谷川朋範, 積雪変質モデルSMAPによって計算された札幌における積雪密度、雪温、雪質の精度について, 日本地球惑星科学連合2016年大会, 2016年5月, 千葉県千葉市
42. 庭野匡思, 青木輝夫, 朽木勝幸, 的場澄人, 兒玉裕二, 谷川朋範, 融雪期の札幌の雪面熱収支に対する雲の影響, 日本気象学会2016年度春季大会, 2016年5月, 東京都
43. 青木輝夫, 谷川朋範, 庭野匡思, 石元裕史, 増田一彦, 堀雅裕, 島田利元, Knut Stamnes, Wei Li, Nan Chen, グリーンランド氷床の衛星抽出雪氷物理量に対する雲検知アルゴリズムとMODIS 感度経年変化の影響, 日本気象学会2016年度春季大会, 2016年5月, 東京都
44. 庭野匡思, 札幌の自動気象観測データ, 公開データベース会合, 2016年5月, 新潟県長岡市
45. 庭野匡思, 積雪モデル内の水の移動に関する研究, 積雪内部の3次元的な水みち形成に関するＷＳ, 2016年4月, 新潟県長岡市
46. 庭野匡思, 積雪モデルSMAPと領域モデルJMA-NHMで構成される領域気候モデルの最新開発状況, 第6回SIGMAワークショップin女満別, 2016年2月, 北海道網走郡大空町
47. 青木輝夫, 島田利元, 谷川朋範, 朽木勝幸, 庭野匡思, 堀雅裕, 石元裕史, K. Stamnes, W. Li, N. Chen, 的場澄人, 山口悟, 増田和彦, Martin Schneebeli, グリーンランド氷床上における衛星抽出積雪物理量の時空間変動と検証観測結果, 第6回SIGMAワークショップin女満別, 2016年2月, 北海道網走郡大空町
48. 橋本明弘, 庭野匡思, 青木輝夫, グリーンランド雪氷放射観測支援のための領域気象予測実験, 日本気象学会2015年度秋季大会, 2015年10月, 京都府京都市
49. 庭野匡思, 青木輝夫, 的場澄人, 山口悟, 谷川朋範, 朽木勝幸, 本山秀明, 急激な表面融解イベントが発生した2012年夏期の北西グリーンランドSIGMA-Aサイトにおける雪面熱収支, 日本気象学会2015年度秋季大会, 2015年10月, 京都府京都市
50. 青木輝夫, 朽木勝幸, 庭野匡思, 石元裕史, 増田一彦, 堀雅裕, 谷川朋範, 島田利元, Knut Stamnes, Wei Li and Nan Chen, 近年におけるグリーンランド氷床アルベド低下の原因 - 積雪粒径変化の標高依存性, 日本気象学会2015年度秋季大会, 2015年10月, 京都府京都市
51. 橋本明弘, 庭野匡思, 青木輝夫, グリーンランド領域気候モデルの開発, 日本気象学会2015年度秋季大会, 2015年10月, 京都府京都市
52. 庭野匡思, 南極氷床表面質量収支モデルの計画, 東南極における氷床表面の放射特性と涵養量変動監視に関する研究集会, 2015年9月, 東京都立川市
53. 大沼友貴彦, 竹内望, 田中聡太, 永塚尚子, 庭野匡思, 青木輝夫, 北極圏グリーンランドカナック氷帽の積雪観測に基づいた雪氷藻類の繁殖条件の推定, 雪氷研究大会（2015・松本）, 2015年9月, 長野県松本市
54. 庭野匡思, 青木輝夫,的場澄人, 山口悟, 谷川朋範, 朽木勝幸, 本山秀明, グリーンランドに適用された積雪変質モデルSMAPの検証－2012年夏期の記録的な全面融解イベントを対象としてー, 雪氷研究大会（2015・松本）, 2015年9月, 長野県松本市
55. 島田利元, 竹内望, 青木輝夫, 衛星データを用いたグリーンランド氷床裸氷域および暗色域

の時空間変化と気象要素との比較，雪氷研究大会（2015・松本），2015 年 9 月，長野県松本市

56. 青木輝夫，朽木勝幸，庭野匡思，堀雅裕，谷川朋範，島田利元，的場澄人，山口悟，Knut Stamnes，Wei Li and Nan Chen，積雪粒径測定手法の比較衛星観測から定量化された近年のグリーンランド氷床暗色化の原因，雪氷研究大会（2015・松本），2015 年 9 月，長野県松本市

57. 山口悟，本吉弘岐，谷川朋範，青木輝夫，体積含水率と積雪の近赤外域の反射率との関係，－波長依存性－，雪氷研究大会（2015・松本），2015 年 9 月，長野県松本市

58. 永塚尚子，R. Valentina Mateiu，東久美子，小川佳美，杉浦幸之助，榎本浩之，青木輝夫，朽木勝幸，平林幹啓，走査型電子顕微鏡（SEM）を用いた北極域の積雪に含まれる黒色炭素の形態観察，雪氷研究大会（2015・松本），2015 年 9 月，長野県松本市

59. 谷川朋範，堀雅裕，青木輝夫，海氷の放射伝達モデルの開発，雪氷研究大会（2015・松本），2015 年 9 月，長野県松本市

60. 青木輝夫，グリーンランド氷床と南極氷床上における雪氷チーム Cal/Val 計画，第 5 回 GCOM-C 分野共通課題ワークショップ「GCOM-C 代替校正ワークショップ」，2015 年 8 月，富山県富山市

61. 清水勇希，八久保晶弘，大野浩，竹谷敏，青木輝夫，ガス吸着法を用いた各種ガスハイドレートの比表面積測定，日本ネルギー学会第 24 回大会，2015 年 8 月，北海道札幌市

62. 山口悟，石坂雅昭，本吉弘岐，八久保晶弘，青木輝夫，新雪の比表面積と降雪種の関係 (2)，雪氷学会北信越，日本雪氷学会上信越支部大会，2015 年 6 月，長野県松本市

63. 山口悟，本吉弘岐，青木輝夫，谷川朋範，光学的積雪比表面積測定装置の開発，雪氷学会北信越，日本雪氷学会上信越支部大会，2015 年 6 月，長野県松本市

64. 島田利元，竹内望，青木輝夫，衛星データを用いたグリーンランド氷床裸氷域および暗色域の面積変化とその要因考察，日本リモートセンシング学会第 58 回学術講演会，2015 年 6 月，千葉県千葉市

65. 宮崎理紗，堀雅裕，村上浩，本多嘉明，梶原康司，奈佐原顕郎，中島孝，入江仁士，虎谷充浩，平譯享，青木輝夫，GCOM-C/SGLI 標準プロダクトの検証計画，日本地球惑星科学連合 2015 年大会，2015 年 5 月，千葉県千葉市

66. 村上浩，堀雅裕，宮崎理紗，中島孝，虎谷充浩，青木輝夫，本多嘉明，GCOM-C 科学ミッションの準備状況：グリーンランド氷床上における 2000-2014 年の衛星抽出積雪粒径変動，日本地球惑星科学連合 2015 年大会，2015 年 5 月，千葉県千葉市

67. 庭野匡思，青木輝夫，的場澄人，山口悟，藤田耕史，谷川朋範，對馬あかね，朽木勝幸，本山秀明，北西グリーンランド氷床における表面熱収支の季節変動，日本地球惑星科学連合 2015 年大会，2015 年 5 月，千葉県千葉市

68. 大沼友貴彦，田中颯太，竹内望，青木輝夫，熱収支モデルを用いたアイスコア中の氷板からの夏気温復元，日本地球惑星科学連合 2015 年大会，2015 年 5 月，千葉県千葉市

69. 藤田耕史，的場澄人，竹内望，青木輝夫，熱収支モデルを用いたアイスコア中の氷板からの夏気温復元，日本地球惑星科学連合 2015 年大会，2015 年 5 月，千葉県千葉市

70. 青木輝夫，朽木勝幸，庭野匡思，堀雅裕，谷川朋範，島田利元，的場澄人，山口悟，Knut Stamnes，Wei Li，and Nan Chen，グリーンランド氷床上における 2000-2014 年の衛星抽出積雪粒径変動，日本地球惑星科学連合 2015 年大会，2015 年 5 月，千葉県千葉市

71. 庭野匡思，青木輝夫，的場澄人，山口悟，藤田耕史，谷川朋範，對馬あかね，朽木勝幸，本山秀明，北西グリーンランド SIGMA-A・B サイトにおける気象条件の年々変動，日本気象学会 2015 年度春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市

72. 村上浩，堀雅裕，宮崎理紗，中島孝，虎谷充浩，青木輝夫，本多嘉明，気候変動観測衛星 GCOM-C ミッションとプロダクト開発の計画，2015：GCOM-C/SGLI プロダクトの打上げ後検証計画の概要，日本気象学会 2015 年度春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市

73. 堀雅裕，村上浩，宮崎理紗，本多嘉明，梶原康司，奈佐原顕郎，中島孝，入江仁士，虎谷充浩，平譯享，青木輝夫，GCOM-C/SGLI プロダクトの打上げ後検証計画の概要，日本気象学会 2015 年度春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市
74. 村上浩，堀雅裕，宮崎理紗，中島孝，虎谷充浩，青木輝夫，本多嘉明，気候変動観測衛星 GCOM-C ミッションとプロダクト開発の計画，日本気象学会 2015 年度春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市
75. 青木輝夫，朽木勝幸，庭野匡思，石元裕史，増田一彦，堀雅裕，谷川朋範，島田利元，Knut Stamnes，Wei Li，and Nan Chen，グリーンランド氷床上における積雪物理量の衛星リモートセンシング，日本気象学会 2015 年度春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市
76. 八久保晶弘，山口悟，堀雅裕，谷川朋範，杉浦幸之助，的場澄人，庭野匡思，朽木勝幸，青木輝夫，野外におけるガス吸着式積雪 SSA 測定装置の運用，2015 年度日本雪氷学会北海道支部研究発表会，2015 年 5 月，北海道札幌市
77. 庭野匡思，青木輝夫，橋本明弘，朽木勝幸，気象庁非静力学モデル JMA-NHM と積雪変質モデル SMAP の結合に向けて，日本気象学会 2014 年度春季大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市
78. 朽木勝幸，青木輝夫，庭野匡思，的場澄人，兒玉裕二，札幌における 2007-2013 年の 6 冬期間の積雪不純物濃度，日本気象学会 2014 年度春季大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市
79. 庭野匡思，気象研で開発した積雪変質モデル SMAP の概要，平成 26 年度第 2 回予報課談話会（数値予報課コロキウムとの合同開催），2014 年 5 月，東京都千代田区
80. 庭野匡思，青木輝夫，朽木勝幸，的場澄人，兒玉裕二，山口悟，新雪粒径が積雪物理状態に与える影響，日本地球惑星科学連合 2014 年大会，2014 年 4 月，神奈川県横浜市

イ．ポスター発表

・国際的な会議・学会等：19 件

1. Tanikawa, T., T. Aoki, M. Niwano, M. Hosaka, and M. Hori, Spectral albedo measurement of sea ice at Qaanaaq fjord in northwest Greenland, 2017 AGU fall meeting, 2017 年 12 月，アメリカ，ニューオーリンズ
2. Chen, N., W. Li, T. Tanikawa, M. Hori, R. Shimada, and K. Stamnes, Machine learning based cloud mask algorithm driven by radiative transfer modeling, 2017 AGU fall meeting, 2017 年 12 月，アメリカ，ニューオーリンズ
3. 大石龍太、齋藤冬樹、阿部彩子、庭野匡思、青木輝夫, Estimation of Greenland ice sheet melting by multi-level numerical models, The Seventh Symposium on Polar Science, 2016 年 12 月，東京都立川市
4. Tanikawa, T., M. Hori, M. Nakayama, M. Niwano, and T. Aoki, Radiative transfer model of snow-sea ice system, International Radiation Symposium 2016, 2016 年 4 月，ニュージーランド，オークランド
5. Hahimoto, A., M. Niwano, and T. Aoki, Numerical simulation of a rainfall event in Greenland during 10-13 July 2012 using Non-hydrostatic Regional Model, 2015 AGU Fall Meeting, 2015 年 12 月，アメリカ，サンフランシスコ
6. Tanikawa T., M. Hori, and T. Aoki, Development of radiative transfer model of snow-sea ice system, 第 6 回極域科学シンポジウム，2015 年 11 月，東京都立川市
7. Tanikawa T., M. Hori, T. Aoki, W. Li, N. Chen and K. Stamnes, Retrievals of snow albedo and ice surface temperature in North-west Greenland using MODIS data, The 4th International Symposium on the Arctic Research (ASSW), 2015 年 4 月，富山県富山市
8. Masashi Niwano, Teruo Aoki, Akihiro Hashimoto, Tomonori Tanikawa , Masahiro Hosaka, Rigen Shimada, and Masahiro Hori, Development of the NHM-SMAP regional climate model, Greenland Surface Mass Balance Workshop, 2016 年 9 月，アメリカ，ニューヨーク

9. Tanikawa, T., T. Aoki, M. Niwano, M. Hori, W. Li, N. Chen, and K. Stamnes, Monitoring of snow albedo and ice surface temperature in the North-West Greenland using MODIS data, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
10. Niwano, M., T. Aoki, K. Kuchiki, S. Matoba, Y. Kodama, and T. Tanikawa, Evaluation of the SMAP model-simulated snow internal physical properties at Sapporo, Japan from 2005 to 2015, EGU General Assembly 2016, 2016 年 4 月, オーストリア, ウィーン
11. Niwano, M., T. Aoki, S. Matoba, S. Yamaguchi, T. Tanikawa, K. Kuchiki, and H. Motoyama, Evaluation of the SMAP model calculated snow albedo at the SIGMA-A site, northwest Greenland, during the 2012 record surface melt event, AGU Fall Meeting, 2015 年 12 月, アメリカ, サンフランシスコ
12. Iizuka, Y., S. Matoba, K. Shinbori, T. Saito, R. Furukawa, I. Oyabu, M. Kadota, O. Seki, S. Sugiyama, A. Miyamoto, T. Yamasaki, A. Hori, T. Aoki, S. Yamaguchi, K. Fujita, R. Uemura, S. Fujita, and H. Motoyama, Shallow ice core project on south-east dome in Greenland - Drilling report and science trench of the ice core -, ILTS International Symposium on Low Temperature Science, Institute of Low Temperature Science, Hokkaido University, 30 November - 2 December 2015, 2015 年 12 月, 北海道札幌市
13. Niwano, M., T. Aoki and A. Hashimoto, Development of a regional climate model for polar region, and its application to the Greenland ice sheet, 第 6 回極域科学シンポジウム, 2015 年 11 月, 東京都立川市
14. Nagatsuka, N., R. Valentina Mateiu, K. Goto-Azuma, Y. Ogawa, K. Sugiura, H. Enomoto, T. Aoki, K. Kuchiki, and M. Hirabayashi, Scanning Electron Microscopy (SEM) analysis of Black Carbon in arctic snow, International Union of Geodesy and Geophysics 2015, 2015 年 6 月, チェコ, プラハ
15. Onuma, Y., N. Takeuchi, S. Tanaka, N. Nagatsuka, M. Niwano, and T. Aoki, Temporal change in chlorophyll-a concentration on a snowpack in Qaanaaq ice cap in northwest, Greenland, Fourth International Symposium on the Arctic Research (ISAR-4)/The third International Conference on Arctic Research Planning (ICARP III), Arctic Science Summit Week 2015, 2015 年 4 月, 富山県富山市
16. Ogawa, Y., K. GotoAzuma, K. Sugiura, Y. Kondo, S. Ohata, T. Mori, N. Moteki, T. Aoki, K. Kuchiki, R. Dallmayr, M. Hirabayashi, and H. Enomoto, Concentrations of black carbon in the Arctic snow analyzed with a single particle soot photometer (SP2), Fourth International Symposium on the Arctic Research (ISAR-4)/The third International Conference on Arctic Research Planning (ICARP III), Arctic Science Summit Week 2015, 2015 年 4 月, 富山県富山市
17. Shimada, R., N. Takeuchi, and T. Aoki, Temporal and spatial variations in dark ice surface on Greenland ice sheet derived from MODIS satellite image, Fourth International Symposium on the Arctic Research (ISAR-4)/The third International Conference on Arctic Research Planning (ICARP III), Arctic Science Summit Week 2015, 2015 年 4 月, 富山県富山市
18. Aoki, T., K. Kuchiki, M. Niwano, S. Matoba, and Y. Kodama, Solar heating in snowpack and radiative forcing by snow impurities evaluating by a physically based snow albedo model, Fourth International Symposium on the Arctic Research (ISAR-4)/The third International Conference on Arctic Research Planning (ICARP III), Arctic Science Summit Week 2015, 2015 年 4 月, 富山県富山市
19. Motoyama, H., S. Matoba, K. Fujita, T. Yamasaki, Y. Omura, M. Minowa, Y. Komuro, M. Kadota, S. Yamaguchi, and T. Aoki, Preliminary results of an ice core obtained from northwestern Greenland ice sheet (SIGMA-D), Fourth International Symposium on the Arctic Research (ISAR-4)/The third International Conference on Arctic Research Planning (ICARP III),

Arctic Science Summit Week 2015, 27-30 April 2015, 2015 年 4 月, 富山県富山市

・国内の会議・学会等：22 件

1. 保坂征宏、谷川朋範、庭野匡思、足立光司、石元裕史、大島長、梶野瑞王、的場澄人, 光吸収性エアロゾルの監視と大気・雪氷系の放射収支への影響評価－地球規模で進行する雪氷圏融解メカニズムの解明に向けて－, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市
2. 庭野匡思, 青木輝夫, 梶野瑞王, 伊藤一輝, 橋本明弘, 兒玉裕二, 的場澄人, 谷川朋範, 山口悟, 積雪内部における鉛直高解像度不純物移動計算の試み, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市
3. 本山秀明, 青木輝夫, 庭野匡思, 的場澄人, 杉山 慎, 山口 悟, 平沢尚彦, 川村賢二, 三戸 洋介, 藤原宏章, 小野文睦, 森 陽樹, 極域での無人観測：グリーンランド SIGMA と南極 JARE, 雪氷研究大会（2017・十日町）, 2017 年 9 月, 新潟県十日町市
4. 的場澄人, 庭野匡思, 谷川朋範, 飯塚芳徳, 山崎哲秀, 黒﨑 豊, 青木輝夫, 橋本明弘, 保坂征宏, 杉山 慎, 2017 年グリーンランド氷床北西部（SIGMA-A サイト）観測報告, 雪氷研究大会（2017・十日町）, 2017 年 9 月, 新潟県十日町市
5. 榊原大貴, 庭野匡思, 杉山慎, グリーンランド北西部カナック村で発生した氷河流出河川の洪水, 雪氷研究大会（2017・十日町）, 2017 年 9 月, 新潟県十日町市
6. 谷川朋範, 青木輝夫, 庭野匡思, 保坂征宏, 堀雅裕, 海氷の波長別アルベド・反射率の放射伝達計算, 第 7 回極域科学シンポジウム, 2016 年 11 月, 東京都立川市
7. 谷川朋範, 青木輝夫, 庭野匡思, 保坂征宏, 堀雅裕, 海氷の放射伝達モデルを用いた大気・積雪が海氷の波長別アルベドに与える影響, 日本気象学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 愛知県名古屋市
8. 谷川朋範, 青木輝夫, 島田利元, 堀雅裕, 庭野匡思, 保坂征宏, 裸氷域用積雪放射伝達モデルの開発, 雪氷研究大会（2016・名古屋）, 2016 年 9 月, 愛知県名古屋市
9. 橋本明弘・庭野匡思・青木輝夫・山田恭平・平沢尚彦, JMA-NHM を用いた極域気象予測実験, 雪氷研究大会（2016・名古屋）, 2016 年 9 月, 愛知県名古屋市
10. 大沼友貴彦, 竹内望, 田中聡太, 永塚尚子, 庭野匡思, 青木輝夫, 北極圏グリーンランドカナック氷河における積雪微生物を取り入れたアルベド物理モデルの開発, 雪氷研究大会（2016・名古屋）, 2016 年 9 月, 愛知県名古屋市
11. 山口悟, 平島寛行, 庭野匡思, 青木輝夫, 的場澄人, 日本版積雪モデル相互比較の提案(2) －現状と今後の展望－, 雪氷研究大会（2016・名古屋）, 2016 年 9 月, 愛知県名古屋市
12. 安成哲平, 藤吉康志, 庭野匡思, 清水厚, 早崎将光, 青木輝夫, Arlindo M.da Silva, Brent N. Holben, 村尾直人, 山形定, Kyu-Myong Kim, 2016 年春の北海道における黄砂と判断できた大気汚染イベント, 第 57 会大気環境学会年会, 2016 年 9 月, 北海道札幌市
13. 堀雅裕, 杉浦幸之助, 谷川朋範, 青木輝夫, 朽木勝幸, 庭野匡思, 榎本浩之, 衛星データ解析に基づいた北半球積雪被覆期間の長期変動傾向, 日本気象学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 10 月, 京都府京都市
14. 山口悟, 平島寛行, 庭野匡思, 青木輝夫, 的場澄人, 日本版積雪モデル相互比較の提案 -湿雪現象に着目して-, 雪氷研究大会（2015・松本）, 2015 年 9 月, 長野県松本市
15. 八久保晶弘, 山口悟, 堀雅裕, 谷川朋範, 杉浦幸之助, 的場澄人, 庭野匡思, 朽木勝幸, 青木輝夫, ガス吸着式積雪比表面積測定装置の改良, 雪氷研究大会(2015・松本), 2015 年 9 月, 長野県松本市
16. 門田萌, 的場澄人, 本山秀明, 藤田耕史, 山崎哲秀, 大沼友貴彦, 箕輪昌紘, 小室悠紀, 青木輝夫, グリーンランド北西氷床(SIGMA-D)アイスコアを用いた過去 157 年間の気候復元, 雪氷研究大会（2015・松本）, 2015 年 9 月, 長野県松本市
17. 飯塚芳徳, 的場澄人, 大藪幾美, 山崎哲秀, 門田萌, 新堀邦夫, 青木輝夫, 斉藤健, 宮本淳, 古

川崚仁，藤田秀二，堀彰，山口悟，大野浩，鈴木利孝，植村立，関宰，本山秀明，グリーンランド南東ドームにおける浅層掘削計画 －掘削報告と初期コア解析－，雪氷研究大会（2015・松本），2015 年 9 月，長野県松本市

18. 小室悠紀，鈴木利孝，平林幹啓，大沼友貴彦，箕輪昌紘，山崎哲秀，的場澄人，藤田耕史，本山秀明，青木輝夫，グリーンランド SIGMA-D 浅層氷コアの金属全濃度解析，雪氷研究大会（2015・松本），2015 年 9 月，長野県松本市
19. 内田夢希，清水勇希，八久保晶弘，竹谷敏，青木輝夫，長期保存下におけるメタンハイドレート比表面積の減少過程，雪氷研究大会（2015・松本），2015 年 9 月，長野県松本市
20. 清水勇希，八久保晶弘，大野浩，竹谷敏，青木輝夫，メタンハイドレート表面へのメタン吸着に関する検討，雪氷研究大会（2015・松本），2015 年 9 月，長野県松本市
21. 朽木勝幸，青木輝夫，庭野匡思，石元裕史，的場澄人，兒玉裕二，岩田幸良，谷川朋範，複数の積雪粒子形状モデルを用いた積雪物理量の推定，日本気象学会 2014 年度秋季大会，2014 年 10 月，福岡県福岡市
22. 朽木勝幸，青木輝夫，庭野匡思，的場澄人，兒玉裕二，札幌における光吸収性積雪不純物濃度の長期変動，雪氷研究大会（2014・八戸），2014 年 9 月，青森県八戸市

報道・記事

・「グリーンランドの雪や氷に異変」（青木輝夫）：NHK テレビ「おはよう日本」及び NHK ラジオニュース，平成 26 年 5 月 2 日

その他

- 2017 年度日本雪氷学会平田賞：庭野匡思「積雪変質モデル SMAP の開発とその応用」
- 2015 年度日本雪氷学会論文賞：Niwano *et al.*..(2014),「Evaluation of updated physical snowpack model SMAP」

c6 大気海洋結合データ同化システムの開発に関する研究

研 究 期 間 ：平成 26 年度～平成 30 年度
研 究 代 表 者 ：中村誠臣（研究調整官　平成 26 年度）
竹内義明（研究調整官　平成 27～28 年度）
大野木和敏（研究調整官　平成 29～30 年度）

研究担当者

［気候研究部］尾瀬智昭、齊藤直彬、釜堀弘隆、小林ちあき、原田やよい（以上、平成 26～30 年度）、露木 義、安田珠幾（以上、平成 26 年度）、前田修平（平成 27～28 年度）、高谷祐平（平成 28～30 年度）、高槻靖（平成 29 年度）、堤 之智、石川一郎（以上、平成 30 年度）
［台風研究部］青梨和正、石橋俊之、小田真祐子（以上、平成 26～30 年度）、高野 功（平成 28 年度）、入口武史（平成 28～30 年度）、中川雅之（平成 29～30 年度）
［海洋・地球化学研究部］藤井陽介、豊田隆寛（以上、平成 26～30 年度）、蒲地政文（平成 26 年度）、倉賀野 連、山中吾郎（以上、平成 26～28 年度）、堤 之智（平成 29 年度）、高槻靖（平成 27～28 年度）、辻野博之（平成 29 年度）、石井雅男、高野洋雄（以上、平成 30 年度）
［併任：気象庁予報部］藪 将吉（平成 26～28 年度）
［併任：気象庁地球環境・海洋部］上口賢治（平成 26～27 年度）、安田珠幾（平成 27～28 年度）、小森拓也（平成 29-30 年度）

研究の目的

大気と海洋の物理的バランスのとれた初期値作成を可能とする大気海洋結合データ同化システムを開発し、将来の季節予報や再解析、台風予測等の精度向上に貢献する。

研究の目標

大気海洋結合データ同化システムを開発し、
・熱帯擾乱の再現性と予測性向上
・熱帯季節内変動の再現性・予測性向上
・大気海洋結合系現象（ENSO など）の時間
・発展の予測性向上
・熱帯降水量気候値の再現性向上
を図る。

成果の概要

現季節予報システム(CPS2)で用いられている大気海洋結合モデル(JMA/MRI-CGCM2)と全球海洋データ同化システム(MOVE-G2)を用いた大気海洋準結合同化システム(結大気海洋合モデルに海洋観測データのみを同化するシステム）を作成し、エルニーニョ・ラニーニャに伴う、熱帯・亜熱帯域の大気循環や降水分布が、大気のデータ同化がなくてもある程度現実的に再現できることを確認した。
大気海洋結合モデル(JMA/MRI-CGCM2)、全球海洋データ同化システム(MOVE-G2)、及び、４次元変分法全球大気同化システム（MRI-NAPEX）を用いて、弱結合同化手法による気象研究所大気海洋結合同化システム MRI-CDA1 を構築した。

MRI-CDA1 を用いて、2014-2015 年の 2 年間の再解析実験を、海洋から大気へのデータの受け渡しを遮断した非結合実験と共に実施し、両者の比較から、結合同化により熱帯域の平均的な降水分布の再現精度が向上し、海面水温と降水のラグ相関関係がより現実的に再現されることが明らかになった。さらに、海面流速の効果や熱帯域の大気データへの拘束の強さに関する感度実験や衛星観測以外の大気データを用いた再解析実験を実施した。その結果について現在解析中であり、上記の結合同化の効果と合わせて、論文への投稿を検討している。

結合同化からの大気海洋結合モデルによる短期結合予測実験の結果について解析し、対流圏下層について、現業数値予報システムの解像度を結合モデルと同程度に落としたものと比べて、良い予報精度を持つことを確認した。

結合予測における入力データのインパクト評価を実施し、結合同化による海洋場の修正が、予測精度の向上に寄与していることを確認した。

結合同化からの１か月結合予測実験を実施し、非結合同化からの予測実験の結果と比較したところ、極域で予報の改善が見られることを確認した。

大気海洋結合モデルを用いたブリーディング法により、大気・海洋間の物理的な整合性のとれたアンサンブルメンバーを作成する手法の開発を、現在行っている。

成果の他の研究への波及状況

本課題で開発された大気海洋結合同化システムについては、科学研究費補助金研究（基盤 A)「結合データ同化システム開発の方法と応用（平成 29～34 年度)」(研究代表者：統計数理研究所　上野玄太准教授）を実施するための基盤的なシステムとして活用されている。

重点研究「C2 季節予報の高度化と異常気象の要因解明に関する研究」では、本課題の成果をもとに、大気海洋結合モデルに対して海洋部分については４次元変分法による解析インクリメントを与え、大気部分については大気再解析データにナッジングする簡易的な結合同化による初期値化手法を季節予報に用いることを検討している。また、本課題で開発している結合モデルを用いたブリーディング法によるアンサンブルメンバー作成手法の活用も検討されている。

事前・中間評価の結果の研究への反映状況

本研究は、事前評価、及び中間評価における他のモデル研究課題や本庁との連携が大切であるという指摘を受け、大気同化技術、海洋同化技術、結合予測技術の開発については、それぞれ、重点研究 A3「台風の進路予報・強度解析の精度向上に資する研究」、A4「沿岸海況予測技術の高度化に関する研究」、C2「季節予報の高度化と異常気象の要因解明に関する研究」と協力し、それら研究の成果を積極的に取り込むと共に、結合モデルを利用した予測、特に予測初期に生じるイニシャルショックに関しては、気候情報課との情報共有を積極的に行いながら、研究を進めてきた。また、中間評価での次期計画での具体的な計画策定のために様々な実験に取り組み経験を積むべきという指摘に従い、再解析実験、短期予報実験、１か月予報実験、感度解析、観測インパクト評価など、可能な限りの様々な実験を試みた。その結果、結合同化・予測の特性や、精度評価手法などについて、今後に活用が期待される多くの知見を得ることができた。

研究成果及びその活用に関する意見（終了時評価の総合所見）

本研究課題については、気象研究所研究課題評価委員会において終了時評価を実施した。終了時評価の総合所見については、「3.3.気象研究所研究課題評価委員会」ページを参照。

成果発表一覧

（１）査読付き原著論文：7 件

1.Ishibashi, T., 2018: Adjoint-based observation impact estimation with direct verification using forward calculation. *Monthly Weather Review*, **146**, 2837-2858.

2.Valdiveso, M., Y. Fujii, T. Toyoda, 他 17 名, 2017: An assessment of air–sea heat fluxes from ocean and coupled reanalyses. *Climate Dynamics*, **49**, 983-1008.

3.Toyoda, T., Y. Fujii, T. Kuragano, N. Kosugi, D. Sasano, M. Kamachi, et al., 2017: Interannual-decadal variability of wintertime mixed layer depths in the North Pacific detected by an ensemble of ocean syntheses. *Climate Dynamics*, **49**, 891-907.

4.Shi, L., Y. Fujii. T. Toyoda, 他 20 名, 2017: An assessment of upper ocean salinity content from the Ocean Reanalyses Inter-Comparison Project (ORA-IP). *Climate Dynamics*, **49**, 1009-1029.

5.Palmer, M. D., Y. Fujii, T. Toyoda, 他 20 名, 2017: Ocean heat content variability and change in an ensemble of ocean reanalyses.. *Climate Dynamics*, **49**, 909-930.

6.Storto, A,, Y. Fujii, T. Toyoda, M. Kamachi, T. Kuragano, 他 32 名, 2017: Steric sea level variability (1993–2010) in an ensemble of ocean reanalyses and objective analyses. *Climate Dynamics*, **49**, 709-729.

7.almaseda, M. A., T. Toyoda, Y. Fujii, T. Kuragano, M. Kamachi, et al., 2015: The Ocean Reanalyses Intercomparison Project (ORAIP). *Journal of Operational Oceanography*, **8(S1)**, 80-97.

（２）査読論文以外の著作物（翻訳、著書、解説等）：2 件

1.Penny, S.G., Y. Fujii, 他 19 名, 2018: Coupled Data Assimilation for Integrated Earth System Analysis and Prediction: Goals, Challengesand Recommendations. World Weather Research Programme Report, 2017-3, 59pp.

2.古林慎哉, 原田昌, 小林ちあき, 原田やよい, 大島和裕, 中村尚, 福井真, 藤原正智, 山崎哲, 芳村圭, 2018: 第５回再解析国際会議報告. *天気*, **65**, 431-439.

（３）学会等発表

ア．口頭発表

・国際的な会議・学会等：15 件

1.Kobayashi, C., and Y. Fujii, Precipitation-SST relationship in a reanalysis dataset by a coupled atmosphere-ocean data assimilation system of JMA/MRI, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

2.Fujii, Y., T. Toyoda, S. Urakawa, H. Sugimoto, and I. Ishikawa, Development of a global ocean data assimilation system based on a 4DVAR method, JpGU meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

3.Takaya, Y., Y. Fujii, T. Ishibashi, and C. Kobayashi, Subseasonal prediction experiment using an atmosphere–ocean coupled data assimilation system, 2018 Ocean Sciences Meeting, 2018 年 2 月, アメリカ, ポートランド

4.Fujii, Y., T. Toyoda, N. Usui, N. Hirose, Y. Takaya, C. Kobayashi, N. Saito, T. Ishibashi, T. Iriguchi, M. Nosaka, S. Hirahara, T. Komori ,and Y. Adachi , Ocean data assimilation systems in JMA and their representation of SST and sea ice fields, Workshop on observations and analysis of sea-surface temperature and sea ice for NWP and climate applications, 2018 年 1 月, イギリス, レディング

5.Fujii, Y., N. Usui, T. Toyoda, N. Hirose, and H. Igarashi, GODAE Ocean View Activities in JMA (and Japan), 8th Annual meeting of the GODAE Ocean View Science Team, 2017 年 11 月, ノルウェー, ベルゲン

6.Fujii, Y., T. Ishibashi, Y. Takaya, and C. Kobayashi, Coupled Atmosphere-Ocean Data Assimilation (CDA) System Reanalysis in JMA/MRI, 16th CAS-TWAS-WMO Forum Symposium on Advance in Seasonal to Decadal Prediction, 2017 年 9 月, 中国, 北京

7.Fujii, Y., T. Ishibashi, T. Iriguchi, N. Saito, Y. Takaya, Y. Takeuchi, and T. Yasuda, Development of a Coupled Atmosphere-Ocean Data Assimilation System in JMA/MRI and a Reanalysis Experiment, RIKEN International Symposium on Data Assimilation / The 7th Japanese Data Assimilation Workshop, 2017 年 2 月, 兵庫県神戸市

8.Fujii, Y., T. Ishibashi, T. Iriguchi, T. Yasuda, N. Saito, Y. Takaya, and Y. Takeuchi, Development of a Coupled Atmosphere-Ocean Data Assimilation System in JMA/MRI, Internal Workshop on Coupled Data Assimilation, 2016 年 10 月, フランス, トゥールーズ

9.Fujii, Y, M. Kamachi, Y. Takaya, T. Yasuda, T. Ishibashi, T. Nakaegawa, and Y. Takeuchi, Coupled Model Simulation Constrained by Ocean Data Assimilation (DA) and the Plan of Developing a Coupled Data Assimilation System in JMA/MRI, 韓国気象局気象科学研究所セミナー, 2016 年 7 月, 韓国, 済州島

10.藤井陽介, 石橋俊之, 安田珠幾, 齊藤直彬, 竹内義明, Development of a Coupled Atmosphere-Ocean Model in JMA/MRI, JpGU meeting 2016, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市

11.Balmaseda, M., T. Toyoda, M. valdivieso, A. Storto, G. Smith, M. palmer, F. Helnandez, L. Shi, K. haines, T. Lee, Y. Fujii, K. Wilmer-Becker, M. Chevallier, A. Karsperk, and N. Cantabiano, CLIVAR GSOP/GODAE Ocean View Ocean Reanalysis Inter-comparison ORA-IP, 6th Annual Meeting of GODAE OceanView Science Team, 2015 年 11 月, オーストラリア, シドニー

12.Balmaseda, M., T. Toyoda, Y. Fujii et al., CLIVAR GSOP/GODAE Ocean View Ocean Reanalysis Inter-comparison ORA-IP, Workshop on energy flow through the climate system, 2015 年 9 月, イギリス, エクセター

13.Valdivieso, M., Y. Fujii, T. Toyoda, et al. , Surface fluxes and transports from Global Ocean Reanalyses, Workshop on energy flow through the climate system, 2015 年 9 月, イギリス, エクセター
14.Fujii, Y., M. Kamachi, Y. Takaya, T. Yasuda, T. Ishibashi, T. Nakaegawa, and Y. Takeuchi, Coupled model simulation constrained by ocean data assimilation and the plan of developing a couled data assimilation system in JMA/MRI, CAS-TWAS-WMO Forum Coupled Data Assimilation Symposium, 2015 年 7 月, 中国, 北京

・国内の会議・学会等：10 件

1.小林ちあき, 藤井陽介, 結合同化システムの短期再解析実験における降水量－SST 関係, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市
2.石橋俊之, 大気海洋結合データ同化, 第 2 回 理研・気象庁データ同化研究会, 2018 年 4 月, 東京都
3.石橋俊之, 数値天気予報の研究, 気象研究所科学技術週間一般公開, 2018 年 4 月, 茨城県つくば市
4.藤井陽介, 石橋俊之、小林ちあき、高谷祐平、入口武史、豊田隆寛、斉藤直彬、杉本裕之, 気象研究所における大気海洋結合同化システムの開発と再解析実験, 研究集会「宇宙環境の理解に向けての統計数理的アプローチ」, 2017 年 12 月, 愛知県名古屋市
5.石橋俊之, 4 次元の背景誤差共分散行列を使った 4D-Var による アンサンブル生成と決定論的解析（２）, 日本気象学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 11 月, 北海道札幌市
6.石橋俊之, 気象研究所大気海洋結合同化システム（MRI-CDA1）の数値天気予報システムとしての性質, 日本気象学会 2017 年度春季大会, 2017 年 5 月, 東京都
7.石橋俊之, 観測誤差共分散構造の診断とその利用（3）, 日本気象学会 2017 年度春季大会, 2017 年 5 月, 東京都
8.石橋 俊之, 観測誤差共分散構造の診断とその利用（2）, 日本気象学会 2016 年度秋季大会, 2016 年 10 月, 愛知県名古屋市
9.石橋俊之, 藤井陽介, 安田珠幾, 齊藤直彬, 竹内義明, 大気海洋結合同化システムの開発, 日本気象学会 2016 年度春季大会, 2016 年 5 月, 東京都
10.石橋　俊之, 観測誤差共分散構造の診断とその利用, 日本気象学会 2016 年度春季大会, 2016 年 5 月, 東京都

イ．ポスター発表

・国際的な会議・学会等：11 件

1.Fujii, Y., T. Toyoda, S. Urakawa, H. Sugimoto, I. Ishikawa, Y. Takaya, C. Kobayashi, T. Ishibashi, and T. Iriguchi, Development of a global ocean and coupled data assimilation for subseasonal to seasonal forecasts in Japan Meteorological Agency, International Conferences on subseasonal to decadal prediction, 2018 年 9 月, アメリカ, ボルダー
2.Ishibashi, T., Takeshi Iriguchi, Yosuke Fujii, Tamaki Yausda, Yuhei Takaya, Naoaki Saito, Kazutoshi Onogi, Numerical Weather Prediction Experiments using a Coupled Atmosphere-Ocean Data Assimilation System in JMA/MRI (2), 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市
3.Fujii, Y., Y. Takaya, T. Komorim Y. Adachi, C. Kobayashi, T. Ishibashi, and E. Remy, Coupled Prediction and data assimilation in JMA and a brief introduction of GODAE OceanView Observing System Evaluation Task Team (OSEval-TT), Bridging Sustained Observations & Data Assimilation for TPOS 2020, 2018 年 5 月, アメリカ, ボルダー
4.Fujii, Y., T. Toyoda, N. Usui, N. Hirose, Y. Takaya, C. Kobayashi, N. Saito, T. Ishibashi, T. Iriguchi, M. Nosaka, S. Hirahara, T. Komori ,and Y. Adachi , Ocean data assimilation systems in JMA and their representation of SST and sea ice fields, Workshop on observations and analysis of sea-surface temperature and sea ice for NWP and climate applications, 2018 年 1 月, イギリス, レディング
5.Fujii, Y., C. Kobayashi, T. Ishibashi, Y. Takaya, and Y. Takeuchi, Evaluation of a Coupled Atmosphere-Ocean Data Assimilation System Reanalysis in JMA/MRI, 5th

International Conference on Reanalysis (ICR5), 2017 年 11 月, イタリア, ローマ

6.Fujii, Y., T. Ishibashi, Y. Takaya, and C. Kobayashi, Coupled Atmosphere-Ocean Data Assimilation (CDA) System Reanalysis in JMA/MRI, 16th CAS-TWAS-WMO Forum Symposium on Advance in Seasonal to Decadal Prediction, 2017 年 9 月, 中国, 北京

7.Ishibashi, T., Takeshi Iriguchi, Yosuke Fujii, Tamaki Yausda, Yuhei Takaya, Naoaki Saito, Yoshiaki Takeuchi, Numerical Weather Prediction Experiments using a Coupled Atmosphere-Ocean Data Assimilation System in JMA/MRI, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市

8.Fujii, Y., T. Ishibashi, T. Yasuda, Y. Takaya, T. Iriguchi, N. Saito, and Y. Takeuchi, A Reanalysis Experiment using a Coupled Atmosphere-Ocean Data Assimilation System in JMA/MRI, JpGU meeting 2017, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市

9.Fujii, Y, M. Kamachi, Y. Takaya, T. Yasuda, T. Ishibashi, T. Nakaegawa, and Y. Takeuchi, Coupled Model Simulation Constrained by Ocean Data Assimilation (DA) and the Plan of Developing a Coupled Data Assimilation System in JMA/MRI, 韓国気象局気象科学研究所セミナー, 2016 年 7 月, 韓国, 済州島

10.藤井陽介, 石橋俊之, 安田珠幾, 齊藤直彬, 竹内義明, Development of a Coupled Atmosphere-Ocean Model in JMA/MRI, JpGU meeting 2016, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市

11.Fujii, Y., M. Kamachi, Y. Takaya, T. Yasuda, T. Ishibashi, T. Nakaegawa, and Y. Takeuchi, Coupled model simulation constrained by ocean data assimilation and the plan of developing a couled data assimilation system in JMA/MRI, CAS-TWAS-WMO Forum Coupled Data Assimilation Symposium, 2015 年 7 月, 中国, 北京

・国内の会議・学会等：2 件

1.藤井陽介, 石橋俊之、小林ちあき、高谷祐平、入口武史、豊田隆寛、斉藤直彬、杉本裕之, 気象研究所における大気海洋結合同化システムの開発と再解析実験, 研究集会「宇宙環境の理解に向けての統計数理的アプローチ」, 2017 年 12 月, 愛知県名古屋市

2.藤井陽介, 石橋俊之, 安田珠幾, 齋藤直彬, 竹内義明, 気象研究所における大気・海洋結合同化システムの開発, 日本海洋学会 2016 年度春季大会, 2016 年 3 月, 東京都文京区

c7 海洋モデルの高度化に関する研究

研 究 期 間 ：平成 26 年度～平成 30 年度
研 究 代 表 者 ：山中吾郎（海洋・地球化学研究部　第一研究室長）

研究担当者

[海洋・地球化学研究部]山中吾郎、辻野博之、中野英之、坂本 圭、浦川昇吾（以上、平成 26～30 年度）、豊田隆寛（平成 30 年度）
[気候研究部]安田珠幾（平成 26 年度）
[併任：地球環境・海洋部]中野俊也、平原幹俊（以上、平成 26～30 年度）、石川一郎（平成 26～29 年度）、村上 潔（平成 26 年度）、北村知之（平成 26～27 年度）、北本萌子（平成 27～28 年度）、佐々木勇一（平成 29 年度）、石崎士郎、佐藤克成、川上雄真（以上、平成 30 年度）
[客員研究員]石崎 廣（平成 26～30 年度）

研究の目的

気象庁の基盤モデルの一つである海洋モデルの開発・改良、および海洋モデルを用いた海洋変動機構の解明に関する研究を行い、海洋環境情報の高度化に貢献するとともに次世代海況予測システムの基盤技術を確立する。

研究の目標

①海洋モデルの各種物理スキームやネスティング手法、海洋物質循環過程を高度化することにより、モデルの各プロセスの再現性能の向上を図る。
②海洋モデルを用いた過去再現実験を行い、再現性評価を通じて必要な改良点を明らかにする。
③過去の海洋変動の実態や特徴をモデル実験などによって明らかにし、その要因解明を行う。

成果の概要

物理スキームやネスティング手法等、モデルの各プロセスを高度化することにより、従来の海洋モデルでは表現が十分でなかった極域や浅海域の再現性が向上した。高解像度化に伴う計算負荷の増大に対処するため､海洋モデルの高速化を進めた｡開発した海洋モデルを用いて過去再現実験を実施し、再現性を検証するとともに、過去の海洋変動の要因解明を行った。本課題で得られた成果を基に気象研究所共用海洋モデル（MRI.COM）バージョン 4 を開発し、その英文マニュアルを気象研究所技術報告で発表するなど海洋モデルの開発基盤を整備した。

モデルの各プロセスの再現性能の向上

- 全球低解像度海洋モデル（東西 1°、南北 0.5°）において、サブグリッドスケールのパラメタリゼーションを改良することにより、極域を含む全球規模の海洋循環場の再現性が向上することがわかった。海洋内部領域から混合層に向けて等密度面拡散を水平拡散に漸近させるスキームを導入し、数値不安定軽減を目的に設定される等密度面勾配の上限値を緩和した。この変更により、ウェッデル海における不自然な深層対流の発生頻度を軽減することができた。また、従来のモデルでは過小評価であった北大西洋深層水形成に伴う循環が、大幅に強化されることが明らかになった。
- 海氷モデルにおいて、海氷力学に関わる強度パラメータの修正を行った。その結果、海氷の集積が強化され、北極海中央部の厚い多年海氷の再現性が向上した。
- 海洋モデルの鉛直座標系として､従来のσ－ｚ座標系における水深の制約を緩和することができる新しい鉛直座標系（z*座標系）を導入した。z*座標系の導入によって沿岸の非常に浅い地形（水深 10m 以内）をモデルで表現できるようになり、海面水温等の海況や日本沿岸の海峡通過流の再現性が向上した。
- 北西太平洋域の同化モデルで作成された流速や密度などの物理場を用いて海洋物質循環過程を計算することにより、海洋物質循環場の再現性が向上することが明らかになった。
- ネスティング手法については、双方向ネスティング計算における海氷を含めた熱や水の保存を可能にするスキームを開発した。また、海洋双方向ネスティングモデル（全球 - 熱帯域）の大気モデルとの結合を可能にした。モデル初期化におけるメモリ使用量を低減し、少ノード数による計

算実行を可能にした。

海洋モデルを用いた過去再現実験の実施と再現性評価

- 気候研究のための次世代海洋モデルとして、全球高解像度海洋モデル(東西 1/11°、南北 1/10°)を開発し、経年変動実験を実施した。再現性を評価した結果、黒潮流路や海洋内部の渦運動を適切に表現するためには、海流との相対風速に基づく風応力を求める際の海流の寄与度が重要であることがわかった。この寄与度に対する感度実験を行い、適切なパラメータを決定した。
- 将来に向けた季節予報モデル開発の一環として、熱帯域を高解像度化（東西 0.2°、南北 0.1°）した全球 - 熱帯ネストモデルを開発した。JRA55-do を大気強制とした過去再現実験（1958-2014 年）を解析したところ、高解像度化により熱帯不安定波動（TIW）など基本場の再現性が向上するとともに、TIW による南北熱輸送が活発になった結果、赤道域の海面水温場の南北非対称性が強化されることがわかった。
- 水平解像度 100m の長崎湾モデルを日本近海 2km モデルにネスティングし、1979 年に長崎湾で発生した気象津波（あびき）の再現実験を行った。長崎湾の潮位の振幅は日本近海モデルに比べて約４倍増大し、観測に近づいた。港湾共鳴による増幅機構を表現可能な港湾モデルの有効性が明らかになった。
- 水平解像度 200m の大阪湾モデルを日本近海 2km モデルにネスティングし、2018 年 9 月に大阪湾で発生した台風 21 号による高潮の再現実験を行った。人工構造物により複雑な地形をもつ湾内の水位変動が再現されることを確認した。

海洋変動の要因解明

- 全球低解像度海洋モデルの長期積分結果を用いて全球エネルギー収支解析を行い、経年変動を含む外力に対する海洋大循環をエネルギー論の観点から考察した。重力位置エネルギーと運動エネルギー間の変換率と風による運動エネルギー注入量に高い相関が見られる一方で、エネルギー変換率と子午面循環流量変化には関連性が見られなかった。強制の変動に対する循環の応答を追うためにはシンク項を含めた収支全体を正確に解析する必要があることが明らかになった。
- 全球低解像度海洋モデルの長期積分結果を用いて水塊変質解析を行い、南大洋での等密度面拡散に伴う偽の水塊混合が底層水の北上流量に影響をすることを明らかにした。また偽の水塊混合の軽減が底層水低密度化の軽減及び南大洋の成層安定化につながり、ウェッデル海で生じる非現実的な外洋性ポリニアの発生頻度にも影響することを示唆した。
- 全球海洋物質循環モデルを用いた経年変動実験を実施し、東経 137 度線の観測で見られた、密度面（26.8σ）における溶存無機炭素の十年規模変動のメカニズムを解析した。その結果、137 年測線に見られた DIC 濃度の十年変動は、亜熱帯循環の深さの変化に伴う水塊の移動で説明できることがわかった。

海洋モデル開発基盤の整備

- 地球システムモデルや季節予報、海況監視予測など様々な用途に対応可能な新全球海洋モデル（GONDOLA）を開発した。同じ設計思想の下で統一した鉛直解像度を採用することにより、モデルの開発効率が向上した。
- z*座標系等の新しい機能を追加するとともにモデルの安定化や出力の高機能化などを施した MRI.COM バージョン 4 を作成するとともに、英文マニュアルの改訂を行い、気象研究所技術報告第 80 号に発表した。
- Git と Redmine を用いた気象研究所共用海洋モデル「MRI.COM」の開発管理についてまとめ、論文として発表した。

成果の他の研究への波及状況

全球低解像度モデルは、所内重点研究「C1 気候モデルの高度化と気候・環境の長期変動に関する研究」における地球システムモデル、重点研究「C2 季節予報の高度化と気候・環境の長期変動に関する研究」における次期季節予報システムや重点研究「A4 沿岸海況予報技術の高度化に関する研究」における次期海況監視予測システム、一般研究「c6 大気海洋結合データ同化システムの開発に関する研究」における海洋モデルとして広く活用される。

全球 - 熱帯ネストモデルは、重点研究「C2 季節予報の高度化と気候・環境の長期変動に関する研究」

において、将来に向けた季節予報システム開発の一環として行われている。

事前・中間評価の結果の研究への反映状況

・「気象研究所の他の研究 C1、C2、A4、c6 などの基盤となる重要な研究である。大学などとの連携により、海洋モデル開発の体制をより強固にして進めていただきたい。」への対応

⇒海洋モデル開発において部外との連携を強化するために、現行のモデル貸与の運用の変更を本庁企画課と協議した。その結果、GitHub を用いたオンラインによるソースコード提供、及び部外の開発成果の取り込みに関する規定の利用規約への明記を進めることになった。部外の利用者が増大すれば将来的な人材確保につながる波及効果が期待できる。

・「本庁での現業化のためだけでなく、本研究を効率的に進めるためにもモデルの高速化には是非早い段階で取り組んでいただきたい。」への対応

⇒海洋モデルの高速化を積極的に進めた。OpenMP 化やメモリアクセス最適化、時間ステップを長くとる工夫等を実施し、従来よりも約 40%の高速化を達成した。

・「モデルについては観測データによるメソ領域の検証を進めると共に、台風等顕著事例時の海洋の応答等も重要な研究対象と考えるので、更に研究を進めていただきたい。」への対応

⇒日本近海 2km モデルで再現された日本沿岸の潮位変動を全国の潮位計データから系統的に検証した。日平均潮位における誤差は 6.4cm で、全体の変動の 74%を再現していた。また、顕著事例時の海洋の応答に関する研究として、1979 年に長崎湾で発生した気象津波（あびき）の再現実験を行った。港湾共鳴を表現できる水平解像度 100m の長崎湾モデルを用いることにより、長崎湾の潮位の再現性が大幅に向上することが明らかになった。

研究成果及びその活用に関する意見（終了時評価の総合所見）

本研究課題については、気象研究所研究課題評価委員会において終了時評価を実施した。終了時評価の総合所見については、「3.3.気象研究所研究課題評価委員会」ページを参照。

成果発表一覧

（１）査読付き原著論文 29 件

1. Tsujino, H., S. Urakawa, H. Nakano, Y. Harada, C. Kobayashi, S. Kobayashi, 他 25 名, 2018: JRA-55 based surface dataset for driving ocean?sea-ice models (JRA55-do). Ocean Modelling, 130, 79-139.
2. Nakano, H., H. Tsujino, K. Sakamoto, S. Urakawa, T. Toyoda, and G. Yamanaka, 2018: Identification of the fronts from the Kuroshio Extension to the Subarctic Current using absolute dynamic topographies in satellite altimetry products. Journal of Oceanography, 74, 393-420.
3. Fujii, Y., H. Tsujino, T. Toyoda, and H. Nakano, 2017: Enhancement of the southward return flow of the Atlantic Meridional Overturning Circulation by data assimilation and its influence in an assimilative ocean simulation forced by CORE-II atmospheric forcing. Climate Dynamics, 49, 869-889.
4. Karspeck, A. R., D. Stammer, A. K?hl, G. Danabasoglu, M. Balmaseda, D. M. Smith, Y. Fujii, S. Zhang, B. Giese, H. Tsujino, and A. Rosati, 2017: Comparison of the Atlantic meridional overturning circulation between 1960 and 2007 in six ocean reanalysis products. Climate Dynamics, 49, 957-982.
5. Turnewitsch, R., A. Dale, N. Lahajnar, R. S. Lampittc, and K. Sakamoto, 2017: Can neap-spring tidal cycles modulate biogeochemical fluxes in the abyssal near-seafloor water column? Progress in Oceanography, 154, 1-24.
6. Masuda, Y., Y. Yamanaka, T. Hirata, and H. Nakano, 2017: Competition and community assemblage dynamics within aphytoplankton functional group: Simulation using an eddy-resolving model to disentangle deterministic and random effects. Ecological Modelling, 343, 1-17.
7. Griffies, S. M., G. Danabasoglu, P. J. Durack, H. Tsujino, 他 35 名, 2016: OMIP contribution

to CMIP6: experimental and diagnostic protocol for the physical component of the Ocean Model Intercomparison Project. Geoscientific Model Development, 9, 3231-3296.
8. Akitomo, K., M. Hirano, Y. Kinugawa, K. Sakamoto, and K. Tanaka, 2016: Scalings of the tidally induced bottom boundary layer in a shallow sea under a surface heating. Journal of Oceanography, 72, 541-552.
9. Tseng, Y., H. Lin, H. Chen, K. Thompson, Y. Fujii, H. Tsujino, 他24名, 2016: North and equatorial Pacific Ocean circulation in the CORE-II hindcast simulations. Ocean Modelling, 104, 143-170.
10. Ilicak, M., H. Drange, Q. Wang, R. Gerdes, Y. Fujii, H. Tsujino, 他 32 名, 2016: An assessment of the Arctic Ocean in a suite of interannual CORE-II simulations. Part III: Hydrography and fluxes. Ocean Modelling, 100, 141-161.
11. Wang, Q., M. Ilicak, R. Gerdes, H. Drange, Y. Fujii, H. Tsujino, 他 33 名, 2016: An assessment of the Arctic Ocean in a suite of interannual CORE-II simulations. Part II: Liquid freshwater. Ocean Modelling, 99, 86-109.
12. Wang, Q., M. Ilicak, R. Gerdes, H. Drange, Y. Fujii, H. Tsujino, 他 33 名, 2016: An assessment of the Arctic Ocean in a suite of interannual CORE-II simulations. Part I: Sea ice and solid fresh water. Ocean Modelling, 99, 110-132.
13. Kitamura, T., T. Nakano, and S. Sugimoto, 2016: Decadal variations in mixed layer salinity in the Kuroshio Extension recirculation gyre region: influence of precipitation during the warm season. Journal of Oceanography, 72, 167-175.
14. Sakamoto, K., G. Yamanaka, H. Tsujino, H. Nakano, S. Urakawa, N. Usui, M. Hirabara, and K. Ogawa, 2016: Development of an operational coastal model of the Seto Inland Sea, Japan. Ocean Dynamics, 66, 77-97.
15. Danabasoglu, G., S. G. Yeager, W. M. Kim, Y. Fujii, H. Tsujino, et al., 2016: North Atlantic simulations in coordinated ocean-ice reference experiments phase II (CORE-II). Part II: Inter-annual to decadal variability. Ocean Modelling, 97, 65-90.
16. Laufkötter, C., M. Vogt, N. Gruber, M. Aita-Noguchi, O. Aumont, L. Bopp, E. Buitenhuis, S. C. Doney, J. Dunne, T. Hashioka, J. Hauck, T. Hirata, J. John, C. Le Quéré, I. D. Lima, H. Nakano, R. Seferian, I. Totterdell, M. Vichi, and C. Völker, 2015: Drivers and uncertainties of future global marine primary production in marine ecosystem models. *Biogeosciences*, **12**, 6955-6984.
17. Toyoda, T., N. Sugiura, S. Masuda, Y. Sasaki, H. Igarashi, Y. Ishikawa, T. Hatayama, T. Kawano, Y. Kawai, S. Kouketsu, K. Katsumata, H. Uchida, T. Doi, M. Fukasawa, and T. Awaji, 2015: An improved simulation of the deep Pacific Ocean using optimally estimated vertical diffusivity based on the Green's function method. Geophysical Research Letters, 42, 9916-9924.
18. Nakano, H., M. Ishii, K. B. Rodgers, H. Tsujino, and G. Yamanaka, 2015: Anthropogenic CO2 uptake, transport, storage, and dynamical controls in the ocean imposed by the meridional overturning circulation: A modeling study. Global Biogeochemical Cycles, 29, 1706-1724.
19. Hauck, J., C. Völker, D. A. Wolf-Gladrow, C. Laufkötter, M. Vogt, O. Aumont, L. Bopp, E. T. Buitenhuis, S. C. Doney, J. Dunne, N. Gruber, T. Hashioka, J. John, C. Le Quéré, I. D. Lima, H. Nakano, R. Séférian, and I. Totterdell, 2015: On the Southern Ocean CO2 uptake and the role of the biological carbon pump in the 21st century. *Global Biogeochemical Cycles*, **29**, 1451-1470.
20. Downes, S. M., R. Farneti, P. Uotila, S. M. Griffies, S. J. Marsland, H. Tsujino, et al., 2015: An assessment of Southern Ocean water masses and sea ice during 1988-2007 in a suite of interannual CORE-II simulations. Ocean Modelling, 94, 67-94.
21. Farneti, R., S. M. Downes, S. M. Griffies, S. J. Marsland, H. Tsujino, et al., 2015: An assessment of Antarctic Circumpolar Current and Southern Ocean meridional overturning circulation during 1958-2007 in a suite of interannual CORE-II

simulations. Ocean Modelling, 93, 84-120.
22. Nakano, T., T. Kitamura, S. Sugimoto, T. Suga, and M. Kamachi, 2015: Long-term variations of North Pacific Tropical Water along the 137E repeat hydrographic section. Journal of Oceanography, 71, 229-238.
23. Kida, S., H. Mitsudera, H. Nakano, H. Tsujino, N. Usui, et al., 2015: Oceanic fronts and jets around Japan: a review. Journal of Oceanography, 71, 469-497.
24. Katsumata, K., H. Nakano, and Y. Kumamoto, 2015: Dissolved oxygen change and freshening of Antarctic Bottom water along 62S in the Australian-Antarctic Basin between 1995/1996 and 2012/2013. Deep Sea Research Part II, 114, 27-38.
25. Yamanaka, G., H. Tsujino, H. Nakano, and M. Hirabara, 2015: Decadal variability of the Pacific Subtropical Cells and its relevance to the sea surface height in the western tropical Pacific during recent decades. Journal of Geophysical Research Oceans, 120, 201-224.
26. Ishizaki, H., H. Nakano, T. Nakano, and N. Shikama, 2014: Evidence of equatorial Rossby wave propagation obtained by deep mooring observations in the western Pacific Ocean. Journal of Oceanography, 70, 463-488.
27. Griffies, S. M., J. Yin, P. J. Durack, P. Goddard, H. Tsujino, (他38名), 2014: An assessment of global and regional sea level for years 1993 - 2007 in a suite of interannual CORE - II simulations. Ocean Modelling, 78, 35-89.
28. 坂本圭, 辻野博之, 中野英之, 浦川昇吾, 山中吾郎, 2018: Git と Redmine を用いた気象研究所共用海洋モデル「MRI.COM」の開発管理. 海の研究, 27, 175-188.
29. 辻野博之, 坂本圭, 碓氷典久, 2015: 気象庁気象研究所における沿岸モデル開発. 沿岸海洋研究, 52, 119-129.

（２）査読論文以外の著作物（翻訳、著書、解説）1 件

1. 安田珠幾, 鈴木立郎, 野崎太, 三上正男, 2014: 海面水位上昇. 地球温暖化　そのメカニズムと不確実性, 118-131.

（３）学会等発表　合計 59 件

ア. 口頭発表　35 件

・国際的な会議・学会等　12 件

1. Nakano, H., and H. Tsujino, Similarities and differences between the Kuroshio Extension and a baroclinic jet in a channel, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市
2. 浦川昇吾, 辻野博之, 中野英之, 坂本圭, 山中吾郎, Global ocean model development for CMIP6 in Meteorological Research Institute and its performance in reproducing ocean general circulation, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市
3. Tsujino, H., S. Urakawa, H. Nakano (他 14 名), JRA-55 based surface data set for driving ocean-sea ice models (JRA55-do). Part I: Development and evaluation of surface atmospheric field and air-sea flux, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市
4. Yamanaka, G., Application of MRI.COM: climate research and coastal disasters, 韓国気象局気象科学研究所セミナー, 2016 年 7 月, 韓国, 済州島
5. Yamanaka, G., Introduction to Meteorological Research Institute Community Ocean Model (MRI.COM), 韓国気象局気象科学研究所セミナー, 2016 年 7 月, 韓国, 済州島
6. Nakano, H., Is the Kuroshio Extension a blender or barrier of the water mass? International Workshop: Dynamics and interactions of the Ocean and the Atmosphere, 2016 年 7 月, 宮城県仙台市
7. Roberts, M., Vidale, P. L., G. Yamanaka, and H. Tatebe, Choosing the appropriate atmosphere-ocean resolution, Workshop on ″High-resolution ocean modelling for coupled seamless predictions″, 2016 年 4 月, イギリス, エクセター
8. Danabasoglu, G., Y. Fujii, H. Tsujino, et al., North Atlantic Simulations in Coordinated

Ocean-ice Reference Experiments phase II (CORE-II): Inter-Annual to Decadal Variability, 2016 Ocean Sciences Meeting, 2016年2月, アメリカ, ニューオーリンズ

9. Tsujino, H., JRA-55 based surface atmospheric data set for driving ocean-sea ice models, 2nd Session of OMDP－'Extended' Meeting on Forcing Ocean-Ice Climate Models, 2016年1月, 神奈川県横浜市
10. Urakawa, S., Comparison of the general performance of MRI.COM between experiments forced by CORE and JRA-55 datasets, 'Extended' Meeting on Forcing Ocean-Ice Climate Models, 2016年1月, 神奈川県横浜市
11. Nakano, H., Water mass transport associated with the oceanic fronts in the northwestern Pacific Ocean, CLIVAR/JAMSTEC Workshop on the Kuroshio Current and Extension System: Theory, Observations, and Ocean Climate Modelling, 2016年1月, 神奈川県横浜市
12. Yamanaka, G., H. Nakano, H. Tsujino, S. Urakawa, and K. Sakamoto, The connection between decadal variability in the Pacific Subtropical Cells and sea surface height in the western tropical Pacific, 第26回国際測地学地球物理学連合総会 (IUGG2015), 2015年6月, チェコ, プラハ

・国内の会議・学会等　23件

1. 浦川昇吾, 岡田賞受賞記念講演「海洋大循環のエネルギー収支に関する数値モデリング研究」, 日本海洋学会2018年度秋季大会, 2018年9月, 東京都
2. 坂本圭, 辻野博之, 中野英之, 浦川昇吾, 山中吾郎, 豊田隆寛, 広瀬成章, 碓氷典久, 解像度2km ネストモデルを用いた日本沿岸海況の再現 2: 沿岸潮位の再現性, JpGU meeting 2018, 2018年5月, 千葉県千葉市
3. 山中吾郎, 辻野博之, 中野英之, 浦川昇吾, 豊田隆寛, 坂本圭, 今田由紀子, 石崎廣, 熱帯太平洋における海面水位の経年および十年規模変動, JpGU-AGU Joint Meeting 2018, 2018年5月, 千葉県千葉市
4. 浦川昇吾, 日本沿岸海洋モデリングにおける水文モデルデータの利活用, 次世代陸モデル開発・応用・社会実装に関する合同ワークショップ, 2018年4月, 千葉県柏市
5. 山中吾郎, 海の「天気予報」～どのように予測するか？～, 気象研究所一般公開特別講演, 2018年4月, 茨城県つくば市
6. 中野英之, 北西太平洋におけるフロント構造の経年変動 II, 日本海洋学会 2017 年度秋季大会, 2017年10月, 宮城県仙台市
7. 浦川昇吾, 海盆スケールで起きる海洋の循環メカニズムに関する数値モデル・観測・理論の発展について　I ～気象研全球モデルでの研究例～, 海洋力学理論の研究会, 2017年6月, 福岡県春日市
8. 坂本圭, 辻野博之, 中野英之, 浦川昇吾, 山中吾郎, 解像度2km ネストモデルを用いた日本沿岸海況の再現, 日本海洋学会2016年度秋季大会, 2016年9月, 鹿児島県鹿児島市
9. 中野英之, 辻野博之, 坂本圭, 浦川昇吾, 山中吾郎, 北西太平洋におけるフロントの経年変動, 日本海洋学会2016年度秋季大会, 2016年9月, 鹿児島県鹿児島市
10. 坂本圭, 辻野博之, 中野英之, 浦川昇吾, 山中吾郎, 気象庁気象研究所におけるモデル共有のための基盤ツール, 日本海洋学会2016年度秋季大会, 2016年9月, 鹿児島県鹿児島市
11. 山中吾郎, 辻野博之, 中野英之, 浦川昇吾, 坂本圭, エルニーニョなどの海洋の変化を予測するために, 平成27年度気象研究所研究成果発表会, 2016年3月, 東京都千代田区
12. 中野英之, 渦解像モデルによる 137 度線の水塊の起原およびその変動の推定, 日本海洋学会 2016 年度春季大会シンポジウム「東経 137 度定線の 50 年と今後の日本の持続的海洋観測望」, 2016年3月, 東京都文京区
13. 坂本圭, 山中吾郎, 碓氷典久, 辻野博之, 中野英之, 浦川昇吾, 気象庁沿岸海洋モデルを用いた瀬戸内海海況の再現, 低温科学研究所共同研究シンポジウム「日本を取り囲む陸海結合システムの解明に向けて」, 2015年12月, 北海道札幌市
14. 坂本圭, 辻野博之, 中野英之, 浦川昇吾, 山中吾郎, 気象研究所における次期日本沿岸モデル MRI.COM-JPN の開発, 東京大学大気海洋研究所共同利用研究集会「沿岸から外洋までを

シームレスにつなぐ海洋モデリングシステムの構築に向けて」, 2015 年 11 月, 千葉県柏市
15. 山中吾郎, 中野英之, 辻野博之, 浦川昇吾, 坂本圭, 十年規模の位相変化に対する西部太平洋海面水位と水平循環の役割, 日本地球惑星科学連合 2015 年大会, 2015 年 5 月, 千葉県千葉市
16. 中野英之, OGCM による人為起原炭素の３次元輸送の見積もり, Japan Geoscience Union Meeting, 2015 年 5 月, 千葉県千葉市
17. 山中吾郎, 辻野博之, 中野英之, 平原幹俊, 熱帯太平洋十年規模変動に見られる暖候期終息時の位相反転について, 日本海洋学会 2014 年度秋季大会, 2014 年 9 月, 長崎県長崎市
18. 辻野博之, 浦川昇吾, 豊田隆寛, 坂本圭, 中野英之, 安田珠幾, 山中吾郎, 海洋モデル駆動のための気象庁 55 年長期再解析(JRA-55)の較正（１）JRA-55 の誤差評価, 日本海洋学会 2014 年度秋季大会, 2014 年 9 月, 長崎県長崎市
19. 中野英之, 辻野博之, 坂本圭, 山中吾郎, 黒潮続流に対する Shatsky Rise の影響II, 日本海洋学会 2014 年度秋季大会, 2014 年 9 月, 長崎県長崎市
20. 坂本圭, 分散開発に向けた MRI.COM パッケージの開発, 研究集会「海氷海洋モデリングの共浦川昇吾, COCO と MRI.COM の比較, 研究集会「海氷海洋モデリングの共通基盤構築に向けて」, 2014 年 7 月, 北海道札幌市通基盤構築に向けて」, 2014 年 7 月, 北海道札幌市
21. 中野英之, 共有化できそうな、あると便利な OGCM の解析 tool, 研究集会「海氷海洋モデリングの共通基盤構築に向けて」, 2014 年 7 月, 北海道札幌市
22. 浦川昇吾, COCO と MRI.COM の比較, 研究集会「海氷海洋モデリングの共通基盤構築に向けて」, 2014 年 7 月, 北海道札幌市
23. 浦川昇吾, 黒木聖夫, 羽角博康, 伊藤幸彦, 田中潔, 高解像度日本沿岸モデルで再現された三陸沿岸の親潮系冷水接岸イベント, 平成 26 年度東北マリンサイエンス拠点形成事業(海洋生態系の調査研究)全体会議, 2014 年 5 月, 宮城県仙台市

イ. ポスター発表　24 件

・国際的な会議・学会等　11 件

1. Sakamoto, K., H. Tsujino, H. Nakano, S. L. Urakawa, G. Yamanaka, and T. Toyoda, Simulation of the coastal seas around Japan using a nested 2-km resolution model, 2018 Ocean Sciences Meeting, 2018 年 2 月, アメリカ, ポートランド
2. Urakawa, L. S., H. Tsujino, H. Nakano, K. Sakamoto, G. Yamanaka, and T. Toyoda, Reproducibility of BMOC in a global ocean model: sensitivity on isopycnal diffusion scheme, 2018 Ocean Sciences Meeting, 2018 年 2 月, アメリカ, ポートランド
3. Yamanaka, G., K. Sakamoto, N. Hirose, N. Usui, H. Nakano, and H. Tsujino, Short-term sea level variability along the coast of Japan and its relation to ocean circulation, 2018 Ocean Sciences Meeting, 2018 年 2 月, アメリカ, ポートランド
4. Nakano, H., H. Tsujino, K. Sakamoto, S. Urakawa, and G. Yamanaka, Tuning a North Pacific OGCM with regard to the Kuroshio Current System, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市
5. Tsujino, H., S. Urakawa, H. Nakano (他 14 名), JRA-55 based surface data set for driving ocean-sea ice models (JRA55-do). Part II: Assessment on the results of global ocean-sea ice models forced by the data set., JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市
6. Yamanaka, G., H. Tsujino, H. Nakano, S. Urakawa, and K. Sakamoto, Decadal variations in the tropical Indo-Pacific sea surface height based on a historical OGCM simulation, JpGU meeting 2017, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市
7. Yamanaka, G., H. Tsujino, H. Nakano, S. Urakawa, and K. Sakamoto, Indo-Pacific sea level variability during recent decades, 2016 AGU Fall Meeting, 2016 年 12 月, アメリカ, サンフランシスコ
8. Tsujino, H., S. Urakawa, H. Nakano, 他 8 名, Coordinated Ocean-ice Reference Experiments (CORE-II): Development of a New Forcing Data Set Based on JRA-55, CLIVAR Open Science Conference, 2016 年 9 月, 中国, 青島

9. Yamanaka, G., H. Tsujino, H. Nakano, S. Urakawa, and K. Sakamoto, Interannual simulation of tropical oceans during 1958-2014 using a high resolution OGCM, EGU General Assembly 2016, 2016年4月, オーストリア, ウイーン
10. Yamanaka, G., H. Tsujino, H. Nakano, S. Urakawa, and K. Sakamoto, Influence of horizontal resolution on mean state of tropical Indo-Pacific Oceans, Workshop on "High-resolution ocean modelling for coupled seamless predictions", 2016年4月, イギリス, エクセター
11. Sakamoto, K., H. Tsujino, H. Nakano, and G. Yamanaka, A practical scheme to introduce explicit tidal forcing into an OGCM, 2014 AGU Fall Meeting, 2014年12月, アメリカ, サンフランシスコ

・国内の会議・学会等　13件

1. 辻野博之, 浦川昇吾, 中野英之, 神代剛, 小畑淳, 行本誠史, 気象研究所における地球システムモデルを用いた海洋生物地球化学過程モデリング活動, 日本海洋学会 2018 年度秋季大会, 2018年9月, 東京都
2. 浦川昇吾, 中田聡史, 坂本圭, 山中吾郎, 辻野博之, 中野英之, 豊田隆寛, 静止海色衛星に基づく高解像度海面塩分データセットを用いた気象研瀬戸内海モデル海面塩分場の検証, JpGU meeting 2018, 2018年5月, 千葉県千葉市
3. 中野英之, 辻野博之, 坂本圭, 浦川昇吾, 豊田隆寛, 山中 吾郎, 渦解像 OGCM を用いた北太平洋亜寒帯の中暖中冷構造再考, JpGU meeting 2018, 2018年5月, 千葉県千葉市
4. 浦川昇吾, 辻野博之, 中野英之, 坂本圭, 豊田隆寛, 山中吾郎, S. Yeager, W. Kim, G. Danabasoglu, 気候値外力実験における気象研全球海洋モデル GONDOLA_100 の深層循環再現性評価, 日本海洋学会 2017 年度秋季大会, 2017年10月, 宮城県仙台市
5. 山中吾郎・辻野博之・中野英之・浦川昇吾・坂本圭・豊田隆寛, 熱帯太平洋十年規模変動の位相変化に係わる貿易風の強化について, 日本海洋学会 2017 年度秋季大会, 2017年10月, 宮城県仙台市
6. 石崎廣, 山中吾郎, 中野俊也, 東経 137 度線の亜表層における東西流の経年変動, 日本海洋学会 2016年度秋季大会, 2016年9月, 鹿児島県鹿児島市
7. 浦川昇吾, 辻野博之, 中野英之, 坂本圭, 山中吾郎, 深層循環に対する海底熱源の影響についての再検証, 日本海洋学会 2016 年度秋季大会, 2016年9月, 鹿児島県鹿児島市
8. 辻野博之, 浦川昇吾, 中野英之, 鈴木立郎, 小室芳樹, 山崎大, 富田裕之, R. J. Small, W. M. Kim, S. G. Yeager, G. Danabasoglu, W. G. Large, S. M. Griffies, S. A. Josey, M. Valdivieso, JRA-55 に基づく海洋モデル駆動データセットの作成　（2）海面データセットの概要とモデル駆動結果, 日本海洋学会 2016 年度秋季大会, 2016年9月, 鹿児島県鹿児島市
9. 石崎廣, 中野俊也, 山中吾郎, 東経137度線における北赤道潜流(NEUC)の十年規模変動, 日本海洋学会 2016 年度春季大会, 2016年3月, 東京都文京区
10. 中野英之, 辻野博之, 坂本圭, 浦川昇吾, 山中吾郎, 気象研における新全球海洋モデル(GONDOLA)～ 渦解像モデルの開発～, 日本海洋学会 2015 年度秋季大会, 2015年9月, 愛媛県松山市
11. 浦川昇吾, 辻野博之, 中野英之, 坂本圭, 山中吾郎, 気象研における新全球海洋モデル(GONDOLA)―中規模渦パラメタリゼーションの高度化―, 日本海洋学会 2015 年度秋季大会, 2015年9月, 愛媛県松山市
12. 坂本圭, 辻野博之, 中野英之, 浦川昇吾, 山中吾郎, 将来の海洋研究・現業に向けた気象研究所共用海洋モデルの開発状況, 日本海洋学会 2015 年度秋季大会, 2015年9月, 愛媛県松山市
13. 浦川昇吾, 辻野博之, 平原幹俊, 中野英之, 坂本圭, 山中吾郎, 全球非渦解像モデルにおける重力位置エネルギー収支, 日本海洋学会 2014 年度秋季大会, 2014年9月, 長崎県長崎市

その他

・2018年度日本海洋学会岡田賞受賞　浦川昇吾「海洋大循環のエネルギー収支に関する数値モデリング研究」

c8 環境要因による局地気候変動のモデル化に関する研究

研 究 期 間 ：平成 26 年度～平成 30 年度
研 究 代 表 者 ：藤部 文昭（環境・応用気象研究部　部長　平成 26 年度）
清野 直子（環境・応用気象研究部　第二研究室長　平成 27～28 年度）
田中 泰宙（環境・応用気象研究部　第二研究室長　平成 29 年度）
村田 昭彦（環境・応用気象研究部　第二研究室長　平成 30 年度）

課題構成及び研究担当者

（副課題１）都市キャノピーモデルの高度化
［環境・応用気象研究部］村田昭彦（平成 30 年度）、田中泰宙（平成 29 年度）、清野直子（平成 27～28 年度）、藤部文昭（平成 26 年度）、高藪 出（平成 26 年度）、山本 哲、青柳曉典（平成 26～27 年度）、新藤永樹（平成 28 年度）、志藤文武（平成 26～29 年度）、川端康弘（平成 28～30 年度）
［予報研究部］清野直子（平成 26,29～30 年度）
［気候研究部］新藤永樹（平成 28～30 年度）
［併任：地球環境・海洋部］青柳曉典（平成 28～29 年度）、萱場亙起（平成 26 年度）、山下和也（平成 27～30 年度）

（副課題２）地上観測値の空間代表性に関する研究
［環境・応用気象研究部］村田昭彦（平成 30 年度）、田中泰宙（平成 29 年度）、清野直子（平成 27～28 年度）、藤部文明（平成 26 年度）、高藪 出（平成 26 年度）、山本 哲、藤枝 鋼（平成 26～28 年度）、青柳曉典（平成 26～27 年度）、新藤永樹（平成 28 年度）、志藤文武（平成 26～29 年度）、川端康弘（平成 28～30 年度）
［予報研究部］清野直子（平成 26,29～30 年度）
［併任：地球環境・海洋部］青柳曉典（平成 28～29 年度）
［客員研究員］藤部文昭（平成 27～30 年度）

研究の目的
多様な土地利用状態を反映した高精度の気候情報を提供し、ヒートアイランド等の緩和方策の検討や地上観測所の適切な維持運用に資する。

研究の目標
①都市キャノピーモデルを改良し、領域気候モデル等の精度向上に資する。
②観測環境等に対応した地上気温等の観測値の変動実態を明らかにし、観測運用およびモデル検証の向上に資する。

成果の概要

（全体）
都市キャノピーモデルを改良し領域気候モデル等の精度向上に資するとの目標のもと、都市キャノピースキーム SPUC の改良を進めた。様々な改良の結果、領域気候モデル等の精度が向上し、ヒートアイランド業務、地球温暖化予測業務等に貢献した。また、観測環境等に対応した地上気温等の観測値の変動実態を明らかにし、観測運用およびモデル検証の向上に資するとの目標のもと、大手町露場の微気候観測を実施し、周辺環境による露場内の気温差の実態を解明した。

（副課題１）
都市キャノピーモデルを改良し領域気候モデル等の精度向上に資するとの目標のもと、都市キャノピースキーム SPUC の改良を進めた。様々な改良の結果、領域気候モデル等の精度が向上した。改良された SPUC は領域気候モデル NHRCM に適用され、このモデルを用いた日本域の温暖化予測実験の信頼度向上にも貢献した。

①都市キャノピースキーム SPUC の改良

都市キャノピーモデルを改良し領域気候モデル等の精度向上に資するため、都市キャノピースキーム SPUC の改良を実施した。具体的な改良項目は以下の通りである。

- 都市キャノピースキーム SPUC を、非静力学モデル NHM 及び非静力学地域気候モデル NHRCM 上で、植生キャノピースキーム SiB と併用できるよう改良を行った。
- SPUC に都市キャノピー内の地面及びビル屋上面の融積雪過程を導入した。
- 夏季の高温分布に対する情報となる暑熱環境評価指標のひとつで、国内で暑さ指数として広く利用されている湿球黒球温度（WBGT）の診断スキームを NHRCM に導入した。

②最新版の土地利用データを用いた影響評価

都市気候モデル NHUCM において土地利用データが必要であるため､最新版の土地利用データを作成した。また、これを用いて土地利用情報の変更に伴う影響評価を行った。なお、作成したデータと影響評価結果は気候情報課に提供された。

③モデルの再現性の検証

最新版 SPUC の性能を調べるために、夏季と冬季について数値実験を実施し、再現性を検証した。その結果、都市の気温が適切に再現されていることが分かった。

・夏季： 2013 年 8 月 11 日東京の最低気温 30.4℃の事例

都市キャノピーモデルは、平板モデルと比べてヒートアイランドの表現（夜間から早朝にかけての気温低下の抑制）が適切であった。性能が向上した要因として、ビル壁面から都市空間へ放出される顕熱フラックスの再現性の改善が挙げられる。

・冬季： 2017 年 1 月 14 日及び 2017 年 2 月 15 日の関東地方の事例

都市キャノピーモデルを用いた実験では、平板モデルを用いた場合と比較して都市グリッドでの夜間から明け方の気温が観測に近く、ヒートアイランドをよく再現していた。ヒートアイランドの要因別の分析から、人工排熱よりも都市キャノピーの立体構造、すなわち建物による熱収支の変化が夜間の冷却の抑制に重要であることが示唆された。

④都市の高温化が降水に及ぼす影響

都市の高温偏差が降水に及ぼす影響を解明するため､SPUC を導入した水平格子間隔 2km の NHM による数値実験を実施し得られた結果を解析した（A1 副課題 3 との連携研究)。結果の詳細は以下の通りである。その結果、都市域の高温偏差に伴うヒートアイランド循環の強化が都市中心域の降水増加に寄与していることが示唆された。結果の詳細は以下の通りである。

- 東京都心付近の 8 年間の 8 月平均降水量は SPUC 実験で有意に多く、都市の 1 ℃の高温偏差が降水を 1 割程度増加させることを示唆する結果が得られた。
- 都市中心域では高温・低圧偏差に対応する水平収束及び上昇流強化が生じる一方、下層水蒸気量の増加が僅かであることから、ヒートアイランド循環の都市中心域の降水増加への寄与が示唆される。

⑤領域気候モデルへの適用

領域気候モデルに対する都市キャノピーモデルの効果を調べるため､SPUC を導入した領域気候モデル(2km 格子 NHRCM)の数値実験結果を解析した｡都市あり(2km 格子 NHRCM)と都市なし(5km 格子 NHRCM)の実験結果を比較することにより、都市域での気温バイアスが低減することを確認した。このことから、領域気候モデルを用いた日本域の温暖化予測結果の信頼性向上が期待される。

（副課題２）

観測環境等に対応した地上気温等の観測値の変動実態を明らかにし、観測運用およびモデル検証の向上に資するとの目標のもと、大手町露場の微気候観測を実施し、周辺環境による露場内の気温差の実態を解明した。なお、得られたデータ（露場における気温と風速の観測）は観測部へ提供された。

①大手町露場内の気温差の実態

観測環境等に対応した地上気温等の観測値の変動実態を明らかするため、大手町露場の微気候観測を実施した。その結果、周辺環境による露場内の気温差の実態が解明された。具体的な結果は以下の通りである。

・　大手町露場内 2 ヶ所で得られた気温データの比較から、露場内では夏季の日中を中心に植栽に囲まれた露場東端の気温が高い傾向にあることが分かった。
・　露場東端が植栽に囲まれており風速が弱いことが影響していた。

②大手町露場内の気温差が出現する状況
　露場内の気温差が生じる原因を明らかにするために、気温差が出現する状況を詳細に調べた。その結果、気温差が日射以外に風の場による影響も受けていることが示唆された。結果の詳細は以下の通りである。
・　気温差はその時刻までの積算全天日射量と正の相関を持つ。
・　露場中央の風速が 1～3m/s の場合に気温差が大きくなる傾向にある。
・　同風速が強め（3m/s 以上）の日は露場内の気温差が該当月平均より小さめ（概ね 0.5℃以下）となる傾向にある。

③ 気温差に対する支配要因の考察
　露場内の気温差への支配要因を考察するために、極細熱電対を用いて気温の高度分布・地表面温度観測を実施した。その結果、地表面温度の変化に対応した気温の鉛直分布の変化を捉えることに成功し、鉛直分布の季節変化の特徴が明らかになった。なお、極細熱電対による気温の精度は現業通風筒によるものと同等であった。

④ 観測環境の現状と問題点
　気象庁創立当時及び世界各国の観測環境等の現状と問題点を明らかにするために、写真等の資料を探索し、当時の観測環境の実態を調査した。その結果、初期気象官署の設置環境の実態及び市街地発展に伴う環境変化・移転の状況が解明された。

当初計画からの変更点
（副課題１）
陸面モデルのモザイク化よりもオフライン数値実験システム開発を優先させるようにした。

成果の他の研究への波及状況
・　文部科学省委託事業「気候変動リスク情報創生プログラム」（以下、創生プログラム）において、本研究課題で高度化した SPUC スキームと WBGT 診断スキームが導入され、2km 格子間隔での現在気候及び将来気候シミュレーションが実施された。
・　文部科学省委託事業「統合的気候モデル高度化研究プログラム」（以下、統合プログラム）において､本研究課題で高度化した SPUC スキームが実装された 2km 格子間隔モデルでの現在気候及び将来気候シミュレーションが実施された。
・　都市が降水に及ぼす影響の評価については、A1 副課題 3 との連携により実施し、その知見を創生プログラムに提供した。
・　気候情報課のヒートアイランド監視業務において毎年刊行されている「ヒートアイランド監視報告」の作成にあたり、内容や解析結果に関する助言を行った。同業務への協力のため、都市気候モデルの最新版の土地利用データを作成・提供した。また、都市の気温や湿度等の経年変化、気温及び降水への都市化影響に係る研究の現状について情報提供を行った。同業務で使用するヒートアイランド監視モデルには SPUC スキームが採用されており、技術協力として SPUC スキームの改良状況についても情報共有を行っている。
・　気象庁構内における都市微気候観測及び北の丸露場での観測データとの比較解析から、観測環境要因による観測値への影響に関する知見を、気象庁観測部の観測技術開発課題「低木植栽等周辺環境と露場内微気象に関する調査」（平成 26 年度～平成 27 年度）に提供した。

事前・中間評価の結果の研究への反映状況
　中間評価結果を受け、陸面モデルのモザイク化よりもオフライン数値実験システム開発を優先させた。

研究成果及びその活用に関する意見（終了時評価の総合所見）

本研究課題については、気象研究所研究課題評価委員会において終了時評価を実施した。終了時評価の総合所見については、「3.3.気象研究所研究課題評価委員会」ページを参照。

成果発表一覧

（１）査読付き原著論文：12 件

1. Sugawara, H., Oda, R., and Seino, N., 2018: Urban Thermal Influence on the Background Environment of Convective Precipitation, J. Meteorol. Soc. Jpn., 96A, 67-76.
2. Murata, A., H. Sasaki, H. Kawase, M. Nosaka, T. Aoyagi, M. Oh'izumi, N. Seino, F. Shido, K. Hibino, K. Ishihara, H. Murai, S. Yasui, S. Wakamatsu, and I. Takayabu, 2017: Projection of future climate change over Japan in ensemble simulations using a convection-permitting regional climate model with urban canopy. SOLA, 13, 219-223.
3. Seino, N., R. Oda, H. Sugawara, and T. Aoyagi, 2018: Observations and simulations of the mesoscale environment in TOMACS urban heavy rain events. J. Meteorol. Soc. Jpn., 96A, 221-245.
4. Seino, N., T. Aoyagi, H. Tsuguti, 2018: Numerical simulation of urban impact on precipitation in Tokyo: How does urban temperature rise affect precipitation?. Urban Climate. 23, 8-35.
5. Fujibe, F., 2015: Comments on Anthropogenic heat release: Estimation of global distribution and possible climate effect by Chen B. et al. Journal of the Meteorological Society of Japan, 93, 501-503.
6. Adachi, S. A., F. Kimura, H. Kusaka, M. G. Duda, Y. Yamagata, H. Seya, K. Nakamichi, and T. Aoyagi, 2014: Moderation of summertime heat island phenomena via modification of the urban form in the Tokyo metropolitan area.. Journal of Applied Meteorology and Climatology, 53, 1886-1900.
7. 川端康弘, 山本哲, 志藤文武, 清野直子, 2018: 観測環境の違いによる気温の鉛直分布と変動の特徴について, 第 25 回風工学シンポジウム論文集　(in press).
8. 川端康弘, 清野直子, 田中泰宙, 青柳曉典, 2018: 都市における冬季夜間の気温低下抑制に関する感度実験, 日本ヒートアイランド学会論文集. http://www.heat-island.jp/web_journal/index.html (査読中)
9. 志藤文武・清野直子・山本哲・藤部文昭・青柳曉典, 2016: 植栽・周辺構造物による風通しの変化が気温観測に与える影響. 風工学シンポジウム論文集, 24, 91-96.
10. 工藤佳奈子, 藤部文昭, 2015: 都市気象官署における長期気温上昇率の時刻別・ 気象条件別評価―JRA-55 データを利用した 52 年間の解析―. 日本ヒートアイランド学会論文集, 10, 16-23.
11. 菅原広史, 相曽豪夫, 小田僚子, 清野直子, 2015: 都市と郊外における日中の大気加熱量比較. 日本ヒートアイランド学会論文集, 10, 1-5.
12. 志藤文武, 青柳曉典, 清野直子, 藤部文昭, 山本哲, 2015: 植栽・構造物が気温観測統計値に及ぼす影響ー東京（大手町）における通年観測ー. 天気（論文・短報）, 62, 403-409.
13. 青柳曉典, 泉敏治, 酒井哲, 永井智広, 2014: ドップラーライダーDBS 計測による都市域の粗度長とゼロ面変位高の推定. 風工学シンポジウム論文集, 23, 43-48.

（２）査読論文以外の著作物（翻訳、著書、解説）：10 件

1. Seino, N., T. Aoyagi, and H. Tsuguti, 2014: Urban impact on summertime precipitation in Tokyo: Numerical simulation using NHM and the Square Prism Urban Canopy scheme. CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling , 44, 407-408.6.
2. 山本哲・財城真須美, 2018: 日本気象学会に気象学史研究連絡会が発足―第１回気象学史研究会「気象学史研究はどうあるべきか」を開催―. 科学史研究, 56, 318-319.
3. 山本哲, 2017: 国際科学史会議に参加して. 第25回科学史技術史国際会議(於リオデジャネイロ)報告集, 40-41.

4. 山本哲，2017：とある気象学研究者の国際科学史会議初参加の記．地質学史懇話会会報，49，32-33.
5. 山本哲，2017：わが国の国家気象事業は如何にして始まったのか．地質学史懇話会会報，48，41-48.
6. 熊本真理子，濵上崇史，飯島聖，大塚道子，藤部文昭，2017：軽井沢特別地域気象観測所の気温変動と周辺環境．天気（調査ノート），64 巻 3 号，49-52.
7. 足立幸穂，菅原広史，竹林英樹，大橋唯太，伊東瑠衣，志藤文武，山本哲，足永靖信，2016：第 9 回国際都市気象会議(ICUC9)報告．天気，63，185-193.
8. 青柳曉典，2015：気象分野におけるヒートアイランド研究－この 10 年，これから 10 年－．日本ヒートアイランド学会誌，10，32-33.
9. 青柳曉典，2015：冬季と夏季のヒートアイランド現象．ヒートアイランドの事典－仕組みを知り，対策を図る－，42-43.
10. 青柳曉典，2015：都市化に伴う気候変化．隔月刊誌「地球温暖化」，35，46-47.

（３）学会等発表

ア．口頭発表

・国際的な会議・学会等：4 件

1. Seino, N., R. Oda, H. Sugawara, and T. Aoyagi, Observations and numerical simulations for heavy rainfall events in Tokyo, 10th International Conference on Urban Climate, 2018 年 8 月，アメリカ，ニューヨーク
2. Seino, N., R. Oda, H. Sugawara, T. Aoyagi, and M. Deushi, Observations and numerical modeling study of urban meteorology in Tokyo, 8th International Workshop on Air Quality Forecasting Research, 2017 年 1 月，カナダ，トロント
3. Seino, N, H. Sugawara, R. Oda, T. Aoyagi, and H. Tsuguti, Numerical simulation of urban impact on summertime precipitation in Tokyo: How does urban temperature rise affect precipitation?, Third International Workshop on Tokyo Metropolitan Area Convection Study for Extreme Weather Resilient Cities (TOMACS/RDP), 2016 年 2 月，東京都千代田区
4. Aoyagi, T., Recent progress of urban modeling research at MRI/JMA - Model development and its applications for urban meteorology and climatology of Japanese cities, International Conference on Urban Meteorology, 2015 年 10 月，韓国，済州島

・国内の会議・学会等：21 件

1. 山本哲，極細熱電対による気温観測における風速影響，日本気象学会 2018 年度春季大会，2018 年 5 月，茨城県つくば市
2. 山本哲，初期気象官署の設置環境（函館・東京・長崎），日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 11 月，北海道札幌市
3. 清野直子，菅原広史，小田僚子，青柳曉典，首都圏における対流性降水環境場の観測と数値実験（３），日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，北海道札幌市
4. 山本哲、志藤文武、清野直子、新藤永樹、　川端康弘、稲垣厚至、高根雄也、青柳曉典，露場地面付近の気温鉛直分布観測，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都
5. 川端康弘，清野直子，都市キャノピースキームを用いた冬型事例の数値シミュレーション，日本気象学会 2017 年度春季大会，2017 年 5 月，東京都渋谷区
6. 山本　哲，日本国家気象事業の父：気象観測者ヘンリー・バトソン・ジョイナー ―イングランド・日本・ブラジル―，日本地球惑星科学連合 2017 年大会，2017 年 5 月，千葉県千葉市
7. 山本 哲，極細熱電対による気温観測における日射／放射影響の評価 ，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
8. 山本 哲，御雇英人ジョイナーによる東京での気象観測，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
9. 志藤文武・清野直子・山本哲・藤部文昭・青柳曉典，東京大手町露場周辺における風の微気候とその季節変化，日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
10. 新藤永樹，2013 年 8 月 11 日東京の最低気温 30.4°C に対する都市モデルの再現性，日本気象学

会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
11. 山本 哲，地上気温観測における日射／放射影響の評価 ―マイクロ波放射計輝度温度利用の検討―，日本地球惑星科学連合 2016 年大会，2016 年 5 月，千葉県千葉市
12. 山本 哲，「百葉箱」の語源について，日本地球惑星科学連合 2016 年大会，2016 年 5 月，千葉県千葉市
13. 志藤文武・清野直子・青柳曉典・山本哲・藤部文昭，東京大手町露場の気温分布と風速との関係，日本気象学会 2016 年度春季大会，2016 年 5 月，東京都
14. 山本 哲，地上気温観測における日射／放射影響の評価 ―マイクロ波放射計輝度温度利用の検討―，日本気象学会 2016 年度春季大会，2016 年 5 月，東京都
15. 清野直子，青柳曉典，津口裕茂，首都圏の夏季降水に対する都市の効果 (4) －コンポジット解析による降水強化要因の考察－，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市
16. 山本哲，東京気象台 1875（明治 8）年観測開始期のメタ情報(2)，日本気象学会 2015 年度春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市
17. 山本哲，温室効果気体の演示／実験概観，日本気象学会 2014 年度秋季大会，2014 年 10 月，福岡県福岡市
18. 山本哲，世界各国における地上気象観測環境基準の現状，日本気象学会2014年度春季大会，2014年 5 月，神奈川県横浜市
19. 藤部文昭，東京都における熱中症死者多発日の気温特性，日本気象学会2014年度春季大会，2014年 5 月，神奈川県横浜市
20. 藤部文昭，長期観測データから見た異常気象，学士会夕食会，2014 年 4 月，東京都千代田区
21. 藤部文昭，東京の局地気象を考える，日本ヒートアイランド学会第14回プライムセミナー，2014年 4 月，東京都目黒区

イ．ポスター発表

・国際的な会議・学会等：7 件

1. Seino, N., R. Oda, H. Sugawara, and T. Aoyagi, Numerical simulation of heavy rainfall events in the Tokyo metropolitan area, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017 年 5 月，千葉県千葉市
2. Yamamoto, A., Evaluation of radiative effect on the measurement of the surface air temperature by thermometers using the ground-based microwave radiometer, 2016 Technical Conference on Meteorological and Environmental Instruments and Methods of Observation, 2016 年 9 月，スペイン，マドリード
3. Fumitake Shido, Akira Yamamoto, Toshinori Aoyagi, Naoko Seino, Fumiaki Fujibe, An observational study of the influence of nearby plants and artificial structures on the surface air temperature, 2016 Technical Conference on Meteorological and Environmental Instruments and Methods of Observation, 2016 年 9 月，スペイン，マドリード
4. Aoyagi, T., Development of a snow pack scheme for urban canopy model used in the Non-hydrostatic Regional Climate Model, International Workshop on Downscaling: Issues in Downscaling of Climate Change Projection, 2015 年 10 月，茨城県つくば市
5. Shido, F., T. Aoyagi, N. Seino, F. Fujibe, and A. Yamamoto, Influence of nearby plants and artificial structures on the surface air temperature statistics: Continuous in-situ measurement at central Tokyo, 9th International Conference on Urban Climate, 2015 年 7 月，フランス，トゥールーズ
6. Shido, F., T. Aoyagi, N. Seino, and H. Sasaki, An application of the urban land surface parameterization for 4km-resolution simulation of present climate, 11th Annual Metting, Asia Oceania Geosciences Society, 2014 年 7 月，北海道札幌市
7. Shido, F., T. Aoyagi, N. Seino, and H. Sasaki, A sensibity study on the role of the urban land surface scheme for a regional climate, 日本地球惑星科学連合 2014 年大会，2014 年 4 月，神奈川県横浜市

・国内の会議・学会等：14 件

1. 川端康弘，田中泰宙，村田昭彦，関東地方における視程について，日本気象学会 2018 年度秋季大会，2018 年 11 月，宮城県仙台市
2. 川端康弘，清野直子，田中泰宙，都市気象モデルを用いたヒートアイランドの要因分析，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 11 月，北海道札幌市
3. 志藤文武，山本哲，川端康弘，清野直子，藤部文昭，青柳曉典，東京都心の地上気温と最下層大気成層状態の季節変化―北の丸公園と大手町における 5 年間の観測から―，日本気象学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，北海道札幌市
4. 清野　直子，菅原 広史，小田 僚子，青柳 曉典，首都圏における強雨事例の観測と数値シミュレーション －発生環境と都市効果の検討－，日本ヒートアイランド学会第 12 回全国大会，2017 年 7 月，東京都八王子市
5. 志藤文武，山本哲，川端康弘，清野直子，青柳曉典，藤部文昭，田中泰宙，東京都心における地上気温の長期比較観測― 大気成層状態の季節変化：北の丸と大手町における 5 年間の観測から ―，日本ヒートアイランド学会第 12 回全国大会，2017 年 7 月，東京都
6. 清野直子，菅原広史，小田僚子，青柳曉典，首都圏における対流性降水環境場の観測と数値実験（２），日本気象学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
7. 青柳曉典，都市積雪モデルの導入による冬の都市気候の再現性向上，第 13 回環境研究シンポジウム，2015 年 11 月，東京都千代田区
8. 志藤文武，清野直子，藤部文昭，青柳曉典，山本哲，観測露場周辺の気温の通年観測（第 4 報）―露場の風通しと気温差―，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市
9. 青柳曉典，NHRCM 用角柱都市キャノピーモデルへの融積雪スキームの導入，日本気象学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，京都府京都市
10. 青柳曉典，都市キャノピー内融積雪スキームの開発，日本ヒートアイランド学会第 10 回全国大会，2015 年 8 月，埼玉県南埼玉郡宮代町
11. 小堀佳奈子，藤部文昭，JRA-55 を用いた長期気温変動における都市化成分の評価，日本気象学会 2015 年度春季大会，2015 年 5 月，茨城県つくば市
12. 志藤文武，清野直子，藤部文昭，青柳曉典，山本哲，観測露場周辺の気温の通年観測(第 3 報)：ビルの影と気温，日本気象学会 2014 年度秋季大会，2014 年 10 月，福岡県福岡市
13. 萱場亙起，石原幸司，青柳曉典，気象庁におけるヒートアイランド業務の紹介－観測データと都市気候モデルを用いた監視－，日本ヒートアイランド学会第 9 回全国大会，2014 年 7 月，佐賀県佐賀市
14. 橋北太樹，小田僚子，菅原広史，清野直子，屋外カメラのステレオ 観測に基づく首都圏に発達する積乱雲の位置・高度推定，日本気象学会 2014 年度春季大会，2014 年 5 月，神奈川県横浜市

報道・記事

1. 熱中症対策待ったなし　危険度最高値世紀末に毎年記録、都市省エネ急務，日本工業新聞，2016 年 7 月 5 日.

その他

1. （取材協力）北の事始め 発祥の地あれこれ 気象観測　北海道新聞　2017 年 11 月 18 日
2. 都市積雪モデルの導入による冬の都市気候の再現性向上、第 13 回環境研究シンポジウム、2015 年 11 月 10 日.

積雪変質モデルを用いた積雪層に関する研究

研 究 期 間 ：平成 29 年度～平成 30 年度
研 究 代 表 者 ：渡辺記秀（東京管区気象台：気象防災部防災調査課　調査官）
研 究 担 当 者 ：
［気候研究部］庭野匡思
［予報研究部］荒木健太郎
［東京管区気象台］渡辺記秀、長屋幸一、高村奈央、林 悠平
［宇都宮地方気象台］本村栄朗、高木康征、浅尾宏紀、田中三樹男、伊佐見 薫
［富山地方気象台］小林幸博、大沼啓人、松沢裕次、川端昇、川本直樹、柴山雄紀
［長野地方気象台］河野智一、寒河江俊昭、松澤直也、藤井拓也、明石亮
［岐阜地方気象台］涌井和夫、東屋義幸、青山大輔、早野冴由希、倉田麻貴、加藤弘明

研究の目的

気象研究所で開発された積雪変質モデルを用い、過去の積雪層（時系列）の構造を調査し、積雪層の雪質や安定度から、なだれ注意報等の運用の改善を検討することを目的とする。

研究の目標

本研究において調査を行った積雪変質モデルの結果や総観場・環境場の解析結果を利用して、なだれ注意報等の運用を改善する手法を検討することを目標とする。具体的には、なだれ注意報の発表期間をより適切に運用する手法を検討する。

成果の概要

本研究を始めるにあたり、気象研究所研究官による雪崩に関する基礎知識の講習を受け、合わせて参考図書や先行調査等の文献により雪崩に関する知識を習得した。その後、各県で過去に発生した雪崩を自治体や道路管理者等から収集し、得られた雪崩事例の中からアメダス近傍の雪崩を抽出し調査を進め、以下に示す知見を得た。

① 中部地方の湿った雪に対して、積雪変質モデルの精度検証を実施
今回使用した積雪変質モデルは札幌における積雪断面観測との精度検証が行われているものの、中部地方のように湿った雪が大勢を占める地域では検証されていないことから、新潟県に位置している雪氷防災研究センターの積雪断面観測データを提供いただき、2015 年～2016 年、及び 2016 年～2017 年の 2 積雪期を対象とした精度検証を実施した。その結果、湿った雪が降る地域でも雪質の変質過程を概ね再現できていることを確認した。

② 積雪変質モデルを用いた過去の積雪層の資料作成
各官署で抽出した雪崩事例の近傍のアメダスを対象に 22 地点、のべ 36 地点でアメダス観測値を用いた積雪層の再現を実施した。また、積雪変質モデルを将来的に現業運用することを想定して、各官署 1 事例について、大気モデル（NHM）の計算結果から雪崩が発生した地点に対応する格子の計算値を抽出し、それを使用した積雪層の再現実験を実施した。

③ 雪崩発生日までの環境場及び総観場から、雪崩の原因を調査
過去の雪崩事例について、表層雪崩の発生に繋がる弱層の形成過程、降雪結晶弱層となりやすい降雪が見込まれる総観場の出現状況、及び全層雪崩が発生しやすい気象条件など、雪崩発生日までの気象状況の推移から雪崩の原因を推定した。この結果について積雪変質モデルによる積雪層の表現との整合性を確認した。

④ 再現された積雪層から、表層雪崩の危険性を判断
積雪変質モデルで計算された雪質や粒径、安定度などから、表層雪崩の危険性を表現する要素を検討した。特に安定度について、H29 年度は Deformation rate stability index（Lehning et al., 2004）：S_f を、H30 年度は Natural stability index（Hirashima et al., 2009, 2011）：S_i を加え比較した。その結果、S_f は降雪後に積雪層が数日間にわたり不安定な持続する様子を表現し、S_i は降雪直後の最も不安定な状態を表現していることが示された。先行研究では表層雪崩の危険性に対し今回の 2 種類の安定度を比較するものは例がなく、両者の表現から総合的に雪崩の危険性を判断することの優位性が示されたと判断している。

⑤ 再現された積雪層から、全層雪崩の危険性を判断
積雪変質モデルで計算された体積含水率と底面流出量から、全層雪崩の危険性を判断できるか検討した。両者共に、ある程度全層雪崩との対応は見られたが、積雪下部の体積含水率の増加、及び底面流出量が増加するタイミングが全層雪崩よりも後に表現された事例も見られた。今回使用した積雪変質モデルに「水みち」のプロセスが考慮されていないことが要因として挙げられ、この問題を解決することで、全層雪崩の危険性の判断への活用が期待される。

当初計画からの変更点（研究手法の変更点等）
・湿った雪が大勢を占める地域における積雪変質モデルの精度検証を実施した。
・積雪層の安定度の指標を 1 種類から 2 種類へ変更し、両者の表現の比較を加えて雪崩の危険性を検討した。
・2 年間の調査期間で各官署 5 積雪期における積雪層の再現実験を実施する予定であったが、計算に時間を要したため 3 積雪期へ変更した。
・将来的に現業において積雪変質モデルを運用することを想定して、アメダス地点の積雪層の再現実験に加え、各官署 1 事例を選択して雪崩発生地点における大気モデル（NHM）出力値を用いた積雪層の再現実験を実施した。

成果の他の研究への波及状況
・積雪変質モデル SMAP の精度検証、及び、のべ 36 地点における積雪層の再現実験で得られた知見は、一般研究 c5「雪氷物理過程の観測とモデル化による雪氷研変動メカニズムの解明」で取り組まれている雪氷物理プロセスモデルの高度化に有益な情報になる。
・気象庁予報部予報課で開発が行われている「積雪推定値」において、積雪モデルの精度向上に資する有益な情報になり、将来的には「積雪推定値」の利用による大雪注意報・警報の高度化にも資する。

事前・中間評価の結果の研究への反映状況
各地の積雪層の再現から、モデルの再現性や課題を整理することが重要との評価を受けた。これを受け、H30 年度は積雪断面観測データを用いた積雪変質モデルの精度検証を実施したほか、各官署が計算を実施したのべ 36 地点の積雪層の再現結果から、（１）成果の概要、（５）今後の課題、で示すモデルの再現性の特徴や課題を確認し、積雪変質モデルの精度向上・高度化に必要な課題をまとめた。

今後の課題
・なだれ注意報の運用を改善する手法の検討について
表層雪崩、全層雪崩でそれぞれ基準となり得る指標を確認し、これにより、現在のなだれ注意報の運用基準による発表回数や継続時間、雪崩の捕捉率がどう変化するか、得られた結果を基に検討を継続しており、成果報告書の中で示す予定である。
・雨雪判別の気温の閾値の判断について
今回研究対象とした中部地方では、同じアメダス地点においても年により雨雪判別の気温の閾値が異なる結果となった。現業的に積雪変質モデルを運用する際、さらには NHM-SMAP で面的な積雪層の再現を実施する際は、気温の閾値の設定方法の検討が必要になる。
・積雪変質モデルの精度向上、及び高度化
全層雪崩の危険性を的確に把握するためには、積雪変質モデルに「水みち」のプロセスを加えることが必要である。また、表層雪崩の危険性の把握をより精緻にするためには、積雪変質モデルで対応していない低気圧性の降雪による降雪結晶弱層への対応も望まれる。

研究成果及びその活用に関する意見（終了時評価の総合所見）
本研究課題については、気象研究所研究課題評価委員会において終了時評価を実施した。終了時評価の総合所見については、「3.3.気象研究所研究課題評価委員会」ページを参照。

成果発表一覧
査読論文以外の著作物（翻訳、著書、解説）
・平成 29 年度東京管区調査研究会誌に以下原稿を掲載

官署	題名
東京	積雪変質モデルを用いた積雪層に関する研究(1 年目)
宇都宮	積雪変質モデルを用いた積雪層に関する研究　(2 年計画第 1 年度)
富山	積雪変質モデルを用いた積雪層に関する調査　富山県の雪崩事例の調査
長野	積雪変質モデルを用いた積雪層に関する研究　その 1　2017 年度調査（1 年度／2 年計画）
	積雪変質モデルを用いた積雪層に関する研究　その 2　2017 年度調査（1 年度／2 年計画）
岐阜	積雪変質モデルを用いた積雪層に関する研究（2 年計画 1 年目）

・平成 30 年度東京管区調査研究会誌に以下原稿を掲載予定

官署	題名
東京	積雪変質モデルを用いた積雪層に関する研究（2 年目）　～積雪変質モデルの精度検証～
宇都宮	積雪変質モデルを用いた積雪層に関する研究（2 年計画第 2 年度）
富山	積雪変質モデルを用いた積雪層に関する調査（２年目）
長野	積雪変質モデルを用いた積雪層に関する研究（その１）
	積雪変質モデルを用いた積雪層に関する研究（その２）
岐阜	積雪変質モデルを用いた積雪層に関する研究（2 年計画 2 年目）

・地方共同研究「積雪変質モデルを用いた積雪層に関する研究」成果報告書　平成 31 年 3 月　発行

（３）学会等発表

口頭発表

・国内の会議・学会等：18 件

1．河野智一・横木保則・藤井拓也・高橋恵美子，2017：積雪変質モデルを用いた積雪層に関する研究，雪氷防災研究センター・新潟地方気象台合同談話会

2．小林幸博・大沼啓人・松沢裕次・花棚浩一・奥田智紀・仲香織、2017：積雪変質モデルを用いた積雪層に関する調査、平成 29 年度富山県内調査研究会

3. 長屋幸一・渡邊記秀・植村恵子、2017：積雪変質モデルを用いた積雪層に関する研究（１年目)、平成 29 年度東京都内調査研究会

4. 青山大輔・涌井和夫・東屋義幸・木村光一・早野冴由希・倉田麻貴・加藤弘明・赤田咲生、2017：積雪変質モデルを用いた積雪層に関する研究（2 年計画 1 年目)、平成 29 年度岐阜県内調査研究会

5. 河野智一・横木保則・藤井拓也・高橋恵美子、2017：積雪変質モデルを用いた積雪層に関する研究（その１)、平成 29 年度長野県内調査研究会

6. 河野智一・横木保則・藤井拓也・高橋恵美子、2017：積雪変質モデルを用いた積雪層に関する研究（その２)、平成 29 年度長野県内調査研究会

7. 本村栄朗・森洋・浅尾宏紀・高木康柾・草野修平、2017：積雪変質モデルを用いた積雪層に関する研究（2 年計画第 1 年度)、平成 29 年度栃木県内調査研究会

8. 長屋幸一・渡辺記秀・植村恵子、2018：積雪変質モデルを用いた積雪層に関する研究(1 年目)、平成 29 年度関東甲信地区調査研究会

9. 本村栄朗・森洋・浅尾宏紀・高木康柾・草野修平、2018：積雪変質モデルを用いた積雪層に関する研究　(2 年計画第 1 年度)、平成 29 年度関東甲信地区調査研究会

10. 青山大輔・涌井和夫・東屋義幸・木村光一・早野冴由希・倉田麻貴・加藤弘明・赤田咲生、2018：積雪変質モデルを用いた積雪層に関する研究（2 年計画 1 年目)、平成 29 年度東海地区調査研究会

11. 河野智一・寒河江俊昭・松澤直也・藤井拓也・明石亮，2018：積雪変質モデルを用いた積雪層に関する研究、雪氷防災研究センター・新潟地方気象台合同談話会

12. 長屋幸一・渡辺記秀・髙村奈央・林悠平、2018：積雪変質モデルを用いた積雪層に関する研究（2 年目）　～積雪変質モデルの精度検証～、平成 30 年度東京都内調査研究会

13. 高木康征・本村栄朗・浅尾宏紀・田中三樹男・伊佐見薫、2018：積雪変質モデルを用いた積雪層に関する研究（2 年計画第 2 年度)、平成 30 年度栃木県内調査研究会
14. 小林幸博・大沼啓人・松沢裕次・川端昇・川本直樹・柴山雄紀、2018：積雪変質モデルを用いた積雪層に関する調査（２年目)、平成 30 年度富山県内調査研究会
15. 河野智一・寒河江俊昭・松澤直也・藤井拓也・明石亮、2018：積雪変質モデルを用いた積雪層に関する研究（その１)、平成 30 年度長野県内調査研究会
16. 河野智一・寒河江俊昭・松澤直也・藤井拓也・明石亮、2018：積雪変質モデルを用いた積雪層に関する研究（その２)、平成 30 年度長野県内調査研究会
17. 青山大輔・涌井和夫・東屋義幸・早野冴由希・倉田麻貴・加藤弘明、2018：積雪変質モデルを用いた積雪層に関する研究（2 年計画 2 年目)、平成 30 年度岐阜県内調査研究会
18. 長屋幸一・渡辺記秀・髙村奈央・林悠平、2019：積雪変質モデルを用いた積雪層に関する研究（2 年目）　～積雪変質モデルの精度検証～、平成 30 年度関東甲信地区調査研究会

事例解析・比較及び数値実験による大雨の調査

研 究 期 間 ：平成 29 年度～平成 30 年度
研 究 代 表 者 ：北野昌寛（広島地方気象台）
研 究 担 当 者 ：
［予報研究部］瀬古 弘、横田祥、伊藤純至、津口裕茂
［広島地方気象台］北野昌寛、久家好夫、西森靖高、石本 歩、中村 剛、澤田達也、松本幸爵、岡垣和憲、加藤成子、大山まど薫

研究の目的

現業作業で利用できる「豪雨発生予測ワークシート（仮称)」を作成し、このワークシートを利用することによって、防災関係機関の防災対応判断への適時・的確なアドバイスを行い、豪雨災害による人的被害を可能な限り減らしていくことに寄与することが今調査の目的である。

研究の目標

豪雨の発生要因を、メカニズムの観点から「積乱雲の発達」、「積乱雲の組織化」、「降水系の停滞」、「降水系の発達維持」という 4 つの要素（要因）に分け、事例解析・比較や数値実験を行ってそのメカニズムの詳細を明らかにする。そして、系統的な調査も行って、それら要素（要因）と対応させる最適な気象要素・閾値を決定し、決定した気象要素・閾値を組み合わせることによって、1 時間雨量 80㎜や 3 時間雨量 200㎜を精度良く予測できる「豪雨発生予測ワークシート（仮称)」を作成する。

成果の概要

ア．2014 年 8 月 20 日未明から明け方にかけて、広島市で発生した記録的な集中豪雨（平成 26 年 8 月豪雨）と他の豪雨や大雨事例の比較を通じて、以下の結果を得た。

ⅰ）2014 年 8 月に広島市で発生した集中豪雨と同年の 9 月の大雨事例（集中豪雨にならなかった事例）の解析･比較を行い、豪雨発生の要因を探った。解析･比較の結果、①湿潤な下層とその上側のやや乾燥した気層（地上～700hPa）全体が上昇気流によって持ち上がって 800～700hPa の気温が低下したため、潜在不安定な大気成層が維持されたこと、②九州山地の東西を迂回する高暖湿流が山口・広島県で合流する状態が数時間持続したことによって降水系の停滞が維持されていたことの二点が要因として働き、2014 年 8 月の広島市の集中豪雨が発生したことがわかった。

ⅱ）2014 年 8 月に広島市で発生した集中豪雨と 2000 年 9 月の東海豪雨、及び豪雨に至らなかった 2014 年の広島県での大雨事例を対象に､豪雨の発生要因を発生機構の観点から 4 つの要素（要因）(積乱雲の発達、積乱雲の組織化、降水系の停滞、降水系の発達維持）に分け、比較・考察を行った。その結果、東海豪雨では、顕著な地上収束線が同じ場所に長く停滞し暖湿気の供給が長時間持続したため、R24 が 2014 年に広島県に発生した豪雨の 2 倍以上になっていたことを確認した。広島県でも、潜在不安定な環境の中で、地上・下層収束が長時間同じ場所に停滞し、豊後水道から顕著な暖湿気の流入が持続すれば、東海豪雨並みの豪雨になる可能性のあることがわかった。

ⅲ）豪雨の発生要因を発生機構の観点から 4 つの要素（要因）(積乱雲の発達、積乱雲の組織化、降水系の停滞、降水系の発達維持）に分け、2014 年 8 月 16 日から 20 日にかけて発生した 2 つの豪雨事例と 1 つの大雨事例を対象に、それら要素（要因）毎に気象要素等を比較・考察した。その結果、豪雨事例では総観規模の高度場に変化がない中で潜在不安定な大気成層を持続していたこと、風の鉛直シアがあって降水系が線状化しやすい環境であったことなど、4 つの全要素（要因）が揃っていたことがわかった。大雨事例では 4 つの要素（要因）のうち、満たしていたのは積乱雲発達の要素（要因）のみであった。

ⅳ）2014 年 8 月に広島市で発生した集中豪雨事例を参考として、暖湿気が対馬海峡から前線に流入し豪雨となった事例と豪雨にまで至らなかった事例を比較し、4 つの豪雨発生要素（要因）（積乱雲の発達、積乱雲の組織化、降水系の組織化、降水系の発達維持）及びそれら要因に対応させる気象要素を整理した。豪雨となる重要な条件は、「前線が強化・停滞し、暖気側の収束域が移動しない」、「前線の走向が東西で広島県を指向」、「鉛直シアがあり、中層の風は

前線にほぼ平行に吹き、海上で発生した降水セルが広島県を指向」であり、豪雨発生要因に対応させる主な気象要素は 950hPa の相当温位・相当温位の集中帯の位置と走向・風向風速、500m の水蒸気フラックス・自由対流高度までの距離・浮力がなくなる高度、700hPa の風向風速・上昇流であるこがわかった。

イ．2014 年 8 月 20 日未明から明け方にかけて、広島市で発生した記録的な集中豪雨を対象に、気象庁非静力学モデル（JMANHM）と局所アンサンブル変換カルマンフィルタ（LETKF）を組み合わせた再現実験を行い、得られたアンサンブルメンバーの結果を比較・解析することや感度解析を行うことによって、線状降水帯が形成されるメカニズムや停滞するメカニズム、及び中層気塊が線状降水帯に与える影響や降水帯が維持される中層の水蒸気量の範囲について、以下の結果を得た。

ⅰ）再現実験で最も再現性の良かったメンバーについて詳細な解析を行い、暖域内で降水系が停滞するメカニズムなどの解明を試みた。その結果、周防灘からの西風と豊後水道からの南風による収束の維持、及び中層風と山岳斜面の急勾配の走向の一致によって線状降水帯が形成されたこと、降水帯内の上昇流が北へ傾斜していたことによって斜面を下る冷気の流れと南からの暖湿流が平衡して降水帯が停滞したことがわかった。

ⅱ）アンサンブルメンバーの結果を比較・解析することによって、中層乾燥気塊が降水系の発達を明瞭に抑制するかどうかを判断する気象要素・閾値は、「700hPa 面の気塊の湿度 70%」が良いことがわかった。ただし、中層に薄い層で顕著な乾燥気塊が流入する場合も考えられるため、500hPa 面の値を利用する必要性が今後の課題として残っている。

ⅲ）初期摂動を 3 倍、10 倍とした再現実験を新たに行い、初期摂動が 1 倍のこれまでの再現実験も含めて、9 時間積算降水量と降水系風上の中層の水蒸気量とについて感度解析を行った。その結果、6.0g/kg～8.0g/kg の水蒸気量の空気塊が降水系の風上側の中層に存在することがわかったが、9 時間積算降水量と降水系風上の中層の水蒸気量とに正・負の明瞭な相関はなく、中層の水蒸気の多寡が 9 時間積算降水量の多寡、すなわち線状降水帯の維持に影響を及ぼしている可能性が低いことがわかった。

ウ．2013 年～2017 年の調査期間内で、大雨の要因が「前線・低気圧」か「下層暖湿流」かによって事例を分類し、「前線・低気圧」に属する事例の中から、島根県または広島県で 1 時間雨量が 10㎜、30㎜、50㎜、80㎜ を解析した事例を、それぞれ 10 事例程度ずつ任意に抽出し、4 つの要素（要因）に対応させる気象要素・閾値の決定に向けて、系統的な調査を行った。その結果、以下の結論を得た。

ⅰ）豪雨発生要因の 4 つの要素（要因）のうち、「積乱雲の発達」に対応させる気象要素・閾値は、①自由対流高度までの距離、②平衡高度と 500hPa の湿度の組み合わせ、③500m 高度の収束と決定できた。

ⅱ）豪雨発生要因の 4 つの要素（要因）のうち、「積乱雲の組織化」に対応させる気象要素・閾値は、島根県の大雨と広島県の大雨とでは、大雨発生のメカニムズの違いから、対応させる気象要素を変える必要のあることがわかった。島根県の大雨現象に対しては、①500m 高度の水蒸気フラックス量、②700hPa の風向と決定できた。広島県の大雨現象に対しては、①ストームに相対的なヘリシティ、②500hPa の風向と 850hPa の風向の差（風向シア）が最有力と決定できた。

エ．系統的な調査のために抽出した大雨事例について、3 時間雨量が 1 時間雨量の何倍になっているかを整理し、「降水系の停滞」と「降水系の発達維持」に対応させる気象要素との関連について、調査を進めているところである。「降水系の停滞」に対応させる気象要素・閾値は、高度 700hPa の 1 時間の高度の変化量が最適である可能性を見出せたことところで、今後さらに調査を進めて、3 月末までに「豪雨発生予測ワークシート（仮称）」の試作版を完成させる予定である。

当初計画からの変更点（研究手法の変更点等）

調査対象事例を増やし、それらの事例について実況解析・比較、系統的な調査も行って、改めて大雨の発生に必要な要素（大雨の要因）を整理し直すこととした。当初計画の「LETKF を用いたデータ同化アンサンブル予報実験・感度実験結果の解析」と合わせて総合的に調査し、実況や予想図上の着目点を抽出するよう、研究手法を変更した。

この変更により、研究課題名を「LETKF を利用した広島県の大雨調査」から「事例解析・比較及び数値実験による大雨の調査」へ変更した。

成果の他の研究への波及状況

平成 26 年 8 月 20 日に広島市で発生した記録的な集中豪雨（平成 26 年 8 月豪雨）などについて、気象研究所の重点課題 A1-3 の線状降水帯の研究者と情報交換を行うとともに、気象研究会での情報発信を積極的に行った。

事前・中間評価の結果の研究への反映状況

（中間評価を実施していないものは事前評価の結果の研究への反映状況）

ア．気象庁非静力学モデル（JMANHM）と局所アンサンブル変換カルマンフィルタ（LETKF）を組み合わせた再現実験で最も再現性の良かった事例について、線状降水帯が発生・停滞するメカニズムに的を絞って改めて解析を行った。加えて、初期摂動を 3 倍及び 10 倍とした再現実験を、研究所で新たに行い、感度解析などの調査も行った。これらの調査によって、記録的な大雨の発生要因の解明・理解が進んだ。

イ．平成 31 年 1 月 20 日時点で、研究所の担当者が広島地方気象台へ出張しての打ち合わせを 3 回、TV 会議による打ち合わせを 7 回の、計 10 回打合せを行っている。平成 30 年 7 月豪雨の発生により、調査を中断せざるを得なかった時期（今年度 7 月～9 月の 3 ヶ月程度）があった中、研究所担当官から有益な助言をもらって、的確かつ効率的に研究を行うことができた。

今後の課題

ア．中層の乾燥気塊の領域の広さや乾燥の程度が下層の暖湿な気流に比べて多様であるため、中層の乾燥気塊の降水系の維持に及ぼす影響の解明が不十分で、この点の解明が今後の課題である。

イ．系統的な調査に利用した事例が少ないため、記録的な大雨の発生要因の 4 つの要素（要因）に対応させる気象要素・閾値が最適であるかどうかを、事例数を増やしてさらに調査・検討を進めていく必要がある。

ウ．記録的な大雨の発生要因の 4 つの要素（要因）に対応させる気象要素・閾値は、「前線・低気圧」による現象を対象にして決定したものである。これら気象要素・閾値が、「下層暖湿流」による現象にも適用できるかどうかを調査していく必要がある。

研究成果及びその活用に関する意見（終了時評価の総合所見）

本研究課題については、気象研究所研究課題評価委員会において終了時評価を実施した。終了時評価の総合所見については、「3.3.気象研究所研究課題評価委員会」ページを参照。

成果発表一覧

査読論文以外の著作物（翻訳、著書、解説）6 件

西森靖高・石本歩・中村剛・澤田達也・松本幸爵・北野昌寛・久家好夫、瀬古弘・横田祥・伊藤純至、2017、事例解析・比較による 4 つの豪雨発生要因及びそれら要因に対応させる気象要素の考察と整理（その 1)、平成 29 年度大阪管区気象研究会誌

石本歩・澤田達也・西森靖高・中村剛・松本幸爵・北野昌寛・久家好夫、瀬古弘・横田祥・伊藤純至、2017、事例解析・比較による 4 つの豪雨発生要因及びそれら要因に対応させる気象要素の考察と整理（その 2)、平成 29 年度大阪管区気象研究会誌

澤田達也・西森靖高・石本歩・中村剛・松本幸爵・北野昌寛・久家好夫、瀬古弘・横田祥・伊藤純至、2017、事例解析・比較による 4 つの豪雨発生要因及びそれら要因に対応させる気象要素の考察と整理（その 3)、平成 29 年度大阪管区気象研究会誌

中村剛・西森靖高・石本歩・澤田達也・松本幸爵・北野昌寛・久家好夫、瀬古弘・横田祥・伊藤純至、2017、事例解析・比較による 4 つの豪雨発生要因及びそれら要因に対応させる気象要素の考察と整理（その 4)、平成 29 年度大阪管区気象研究会誌

岡垣和憲・石本歩・大山まど薫・加藤成子・北野昌寛・西森靖高、瀬古弘・津口裕茂・横田祥・伊藤純至、2018、LETKF を用いた再現実験の解析による暖域内で降水系が停滞するメカニズムの解明、平成 30 年度大阪管区気象研究会誌

石本歩・岡垣和憲・西森靖高・加藤成子・大山まど薫・北野昌寛・久家好夫、瀬古弘・津口裕茂・横

田祥・伊藤純至、2018、「積乱雲が組織化する要因」に対応させる気象要素・閾値の決定に向けた調査、平成 30 年度大阪管区気象研究会誌

学会等発表 口頭発表 6 件

西森靖高・石本歩・中村剛・澤田達也・松本幸爵・北野昌寛・久家好夫、瀬古弘・横田祥・伊藤純至、2017、事例解析・比較による 4 つの豪雨発生要因及びそれら要因に対応させる気象要素の考察と整理（その 1)、平成 29 年 11 月 15 日広島県気象研究会

石本歩・澤田達也・西森靖高・中村剛・松本幸爵・北野昌寛・久家好夫、瀬古弘・横田祥・伊藤純至、2017、事例解析・比較による 4 つの豪雨発生要因及びそれら要因に対応させる気象要素の考察と整理（その 2)、平成 29 年 11 月 15 日広島県気象研究会

澤田達也・西森靖高・石本歩・中村剛・松本幸爵・北野昌寛・久家好夫、瀬古弘・横田祥・伊藤純至、2017、事例解析・比較による 4 つの豪雨発生要因及びそれら要因に対応させる気象要素の考察と整理（その 3)、平成 29 年 11 月 15 日広島県気象研究会

中村剛・西森靖高・石本歩・澤田達也・松本幸爵・北野昌寛・久家好夫、瀬古弘・横田祥・伊藤純至、2017、事例解析・比較による 4 つの豪雨発生要因及びそれら要因に対応させる気象要素の考察と整理（その 4)、平成 30 年 1 月 18 日中国地区気象研究会

岡垣和憲・石本歩・大山まど薫・加藤成子・北野昌寛・西森靖高、瀬古弘・津口裕茂・横田祥・伊藤純至、2018、LETKF を用いた再現実験の解析による暖域内で降水系が停滞するメカニズムの解明、平成 30 年 11 月 14 日広島県気象研究会

石本歩・岡垣和憲・西森靖高・加藤成子・大山まど薫・北野昌寛・久家好夫、瀬古弘・津口裕茂・横田祥・伊藤純至、2018、「積乱雲が組織化する要因」に対応させる気象要素・閾値の決定に向けた調査、平成 30 年 12 月 25 日中国地区気象研究会

立山カルデラ新湯周辺の火山活動と水位変動に関する調査

研 究 期 間 ：平成 29 年度～平成 30 年度
研 究 代 表 者 ：齋藤直子（富山地方気象台　火山防災調整係長）
研 究 担 当 者 ：
［火山研究部］鬼澤真也、川口亮平
［富山地方気象台］齋藤直子、花棚浩一

研究の目的

・新湯の活動履歴及び現在の活動状況の把握
・新湯の水位変動メカニズム解明

研究の目標

・新湯の水位変動とそれに伴う地震動等の観測を実施する。
・観測で得られたデータの解析から、新湯の水位変動現象の特徴を整理する。
・論文や古文書などから新湯の火山活動に関連する記述を抽出し、活動履歴を整理する。

成果の概要

観測の結果、平成 29 年と 30 年の観測期間中、新湯では干上がりと満水を繰り返す水位の変動が継続していることが確認できた。以下、箇条書きで成果を記述する。

① 水位変動と地震動の連続観測を実施し、2018 年の観測では 8 周期分の水位変動に伴う地震動の変化を観測できた。また、現地調査に合わせて湯水の pH の測定を行った。
② 満水継続期間は 0～15 日まで幅があったものの、水位上昇期間が 4～5 日、排水期間が半日、干上がり期間が 3～4 日で、新湯の水位変動には規則性があることがわかった。
③ 地震計の記録から、新湯の干上がり期間と水位の上昇・満水期間では常時微動の振幅に大きな違いがあることがわかった。さらに、水位上昇の途中から満水を継続している期間にかけて常時微動の振幅に周期的な増減がみられることもわかった。
④ 常時微動振幅の周期的な増減は、振幅の周期的な増大からはじまり、次第に減少へと移行し、排水とともに終わることがわかった。また、自動撮影カメラの記録から、振幅の周期的な増減に同期して噴出の勢いに差があり、水位のわずかな上昇下降が起きていることがわかった。このことから、地震動の振幅の増減は湖底から噴出する温水の流量の増減を示していると考えられる。
⑤ 湖底から温水が噴出し始めた時間から常時微動振幅の周期的な増大（周期的な流量の増減）が見られるようになるまでの時間と満水の継続時間との間には正の比例関係があることがわかった。このことから、周期的な流量の増減は新湯の満水から干上がりまでの水位変動の周期に関連した現象であることがわかった。
⑥ 温水の pH 測定の結果を過去の測定記録と比較した。新湯は水位変動する前は pH が 3 程度でほぼ一定であったのに対し、水位変動が生じている期間は pH は 3～6 程度に変動していることがわかった。これは、水位変動が生じている期間に中性の pH も示すことは天水起源の地下水の供給の増加を示唆している。
⑦ 文献調査により、爆裂火口形成から現在までの新湯の活動を時系列的にまとめ、平成 29 年度東京管区調査研究会誌に報告した。

当初計画からの変更点（研究手法の変更点等）

当初、単年度計画であったが、進捗状況から、2 カ年計画に変更した。2 年目の観測では、傾斜計による観測を削除し、新たに自動撮影カメラの観測を追加した。
中間評価で、「研究の目的を明確にしていただきたい」との意見があったことから、研究期間内の目標を下記のとおり絞った。
・新湯の水位変動の原因解明　⇒　観測による実態把握
・対象領域：　立山カルデラ　⇒　新湯

成果の他の研究への波及状況

本研究で得られた知見は､新湯周辺の火山活動を評価するための基礎資料として活用が期待される。また、新湯で観測された水位変動の結果は、間欠泉の理解に向けた研究においても意義がある。

事前・中間評価の結果の研究への反映状況

以下、中間評価で指摘された事項について反映状況を記載する。

・地方気象台職員が意欲をもって実施する観測について、まずは観測してデータを取得することが最優先である。気象研究所としては、観測が適切に実施できるように助言することが重要と考える。データが取得できたら、データ解析について助言してほしい。
⇒新湯周辺の観測環境を踏まえて、安定して観測データの取得が行えるように助言を得ることで、観測期間に渡り継続したデータの取得を行うことができた。

・まずは現象把握に努めていただき､論文等にまとめていただきたい｡貴重な資料になると思われる。
⇒2 年目の観測で得られた水位変動と地震動のデータから明らかになった新湯の水位変動現象の特徴をまとめて平成 30 年度調査研究会誌に報告する予定である。また、新湯の水位変動は、地元関係者にとっても注目されている現象であるため、今後、出前講座や会議等で今回の結果を積極的に活用していきたい。

・目的とする立山カルデラ新湯周辺の火山活動の評価と水位変動との関係が良く分からない。精度良く水位変動が計測できれば、火山活動の評価につながるということであれば、このまま継続されて良い、もし、他の着目点も必要ということであれば、それについての検討もお願いする。
⇒新湯の活動が満水を保持する状態から干上がりと満水を繰り返す状態に変化したのは地下の熱活動の変化によると考えられる。水位変動の特徴を調べることにより、地下の熱活動を把握できれば、火山活動の評価に役立つと考える。

・研究の目的を明確にしていただきたい。そしてそこから手法をブレイクダウンしていくと、何をすべきかがもう少し幅広に見えてくるのではないか。例えば知見の収集でも良い。ただし、何を目的として行うのか、そしてその行っている手段が目的に沿っているかをよく吟味して欲しい。
⇒目的として掲げた「新湯の活動履歴及び現在の火山活動状況の把握」は、火山学的な知見が乏しい新湯について、過去文献を整理し、基礎資料を作成するものである。「新湯の水位変動メカニズム解明」は、他の指摘事項も踏まえて、観測データの安定した取得と現象の把握に焦点を絞ることとした。

・現状では水（熱水）そのものの観測（水位、pH、水温）と地震計の観測があまり結びついていない印象を受ける。
⇒30 年度の観測で、水位変動と地震動のデータを順調に取得できたことで、地震波振幅の増減が地下から湧き出る温水の流量の増減を示すことを明らかにできた。

今後の課題

本研究は観測データの取得に労力を要し、基礎的な現象把握にとどまった。しかし、今回の観測およびデータ解析でわかった温水噴出中の周期的な流量の増減と満水継続期間の比例関係や温水 pH の変化といった現象を手がかりに、類似事例をピックアップして水位変動のメカニズム解明を進めていきたい。

研究成果及びその活用に関する意見（終了時評価の総合所見）

本研究課題については、気象研究所研究課題評価委員会において終了時評価を実施した。終了時評価の総合所見については、「3.3.気象研究所研究課題評価委員会」ページを参照。

成果発表一覧

査読論文以外の著作物（翻訳、著書、解説）

１.齋藤直子，立山カルデラ新湯で観測された水位変動の現地観測結果．平成 29 年度東京管区調査研究会誌，No.50，富山県.

２.齋藤直子，立山カルデラ新湯で観測された水位変動－地震と水位の観測結果から－．平成 30 年度東京管区調査研究会誌，No.51，富山県.

学会等発表　ポスター発表

・国内の会議・学会等

齋藤直子，川口亮平，鬼澤真也，立山カルデラ新湯の水位変動観測結果，日本地球惑星科学連合 2018 年大会，2018 年 5 月，千葉県千葉市

３．研究評価

３．１．気象研究所評議委員会

気象研究所評議委員会の役割

気象研究所評議委員会は、気象研究所長に対し「気象研究所の長期研究計画の策定に関する助言」及び「気象研究所が実施する研究課題の評価に関する報告」を行うため、平成７年 12 月に設置された委員会であり、気象業務に関する研究について広く、かつ高い見識を有する研究所外の外部有識者により構成されている。

また、安全・安心な生活の実現に向け重点的に実施すべき研究（重点研究）の外部評価を実施するため、評価対象となる研究の分野にあわせ、評議委員の中から「気象研究所評議委員会評価分科会」の委員を選出して外部評価を実施している。

平成 30 年度気象研究所評議委員名簿（五十音順、敬称略）平成 30 年７月時点

委員長　木村富士男　筑波大学　名誉教授
岩崎俊樹　東北大学大学院理学研究科　特任教授
小畑　元　東京大学大気海洋研究所　教授
木本昌秀　東京大学大気海洋研究所　教授
小泉尚嗣　滋賀県立大学環境科学部環境生態学科　教授
三枝信子　国立研究開発法人国立環境研究所　地球環境研究センター　センター長
佐竹健治　東京大学地震研究所　教授
佐藤　薫　東京大学大学院理学系研究科　教授
関口渉次　国立研究開発法人防災科学技術研究所　総括主任研究員
田中　博　筑波大学生命環境系　計算科学研究センター　教授
坪木和久　名古屋大学宇宙地球環境研究所　教授
泊　次郎　元 朝日新聞社　編集委員
中島映至　国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構　地球観測研究センター　参与
渡辺秀文　東京大学　名誉教授

平成 30 年度の開催状況

平成 30 年度は、次のとおり第 44、45、46 回気象研究所評議委員会を開催した。

第 44 回気象研究所評議委員会

日　時：平成 30 年７月 30 日（月）　14 時 00 分～16 時 30 分
場　所：気象庁大会議室（気象庁５階）
出席者：
（委員）木村富士男 委員長、岩崎俊樹 委員、小畑 元 委員、木本昌秀 委員、三枝信子 委員、佐竹健治 委員、関口渉次 委員、坪木和久 委員、泊 次郎 委員、中島映至 委員、渡辺秀文 委員
（気象研究所）気象研究所長、研究総務官、研究調整官、企画室長、予報研究部長、気候研究部長、台風研究部長、環境・応用気象研究部長、気象衛星・観測システム研究部長、地震津波研究部長、火山研究部長、海洋・地球化学研究部長、企画室研究評価官

議事概要

○議事１：気象研究所の研究活動等について（報告）

気象研究所の重点研究等の進捗状況、外部資金の活用や研究成果の情報発信など研究を推進する取組について報告した。

○議事２：次期中期研究計画（H31-35）の概要について（懇談）

次期中期研究計画の概要及び各研究課題案の概要について説明し、懇談いただいた。

○議事３：今後の気象研究所評議委員会の予定について（協議）

重点研究課題の終了時評価について、評価分科会を平成 30 年９月に３回開催し、次期中期研究計画に基づき取り組む研究課題の事前評価について、評価分科会を平成 30 年 11 月に２回開催することとなった。

第 45 回気象研究所評議委員会

日　時：平成 30 年 11 月１日（木）～６日（火）

場　所：書面開催

議事概要

○議事１：評議委員長の選任について（協議）

評議委員長の選任に関し、委員の互選により、11 月７日に岩崎委員が評議委員長として選任された。

第 46 回気象研究所評議委員会

日　時：平成 31 年３月６日（水）～12 日（火）

場　所：書面開催

議事概要

○議事１：評価分科会における研究課題の事前評価結果について（協議）

平成 30 年 11 月に開催された評価分科会での事前評価結果を承認いただいた。

○議事２：評価分科会における研究課題の中間及び終了時評価結果について（協議）

平成 30 年９月に開催された評価分科会での中間及び終了時評価結果を承認いただいた。

３．２．気象研究所評議委員会評価分科会

気象研究所評価分科会は、重点研究課題の外部評価を実施するため、評価対象となる研究の分野にあわせ、気象研究所評議委員から委員を選出して構成されている。

平成 30 年度の開催状況

平成 30 年度は、下記のとおり評価分科会を５回開催し、終了時評価 12 課題、中間評価２課題、事前評価８課題の評価を実施した。

評価分科会（気候・地球環境分野）

日　時：平成 30 年９月３日（月）　13 時 00 分～16 時 00 分
場　所：気象庁大会議室（気象庁５階）
委　員：中島映至 分科会長、木村富士男 委員、小畑 元 委員、木本昌秀 委員、田中 博 委員、泊 次郎 委員

評価結果

終了時評価

「気候モデルの高度化と気候・環境の長期変動に関する研究（平成 26 年度～平成 30 年度）」

１．総合評価

優れた研究であった。

２．総合所見

本研究は、新たな気候変動予測の計画（第６期結合モデル比較計画：CMIP6）への貢献に向けて、地球システムモデルにおける季節から十年規模へのシームレスな予測精度の向上のために、様々なプロセス研究の結果を取り入れてモデルの高度化を図ったものである。

本研究により、開発された気候予測モデル(MRI-ESM2)は、旧モデル(MRI-CGCM3)と比較して観測からのバイアスを大幅に改善するものである。特に放射モデルの改良がバイアスの改善に寄与している。このことは、高く評価できる。

加えて、２ｋｍ格子の地域気候モデルによって、地域特有の気象の再現性が良くなり、地球温暖化によって日本でも短時間強雨の回数が増えていることが確かめられた。この結果、21 世紀末における予測実験について、その信頼性が増した。このことも評価できる。

また、東南アジアの研究者を招聘して実施した、計算環境が十分ではない国のためのダウンスケーリング実験など、このような国際協力は、気候問題に対する我が国の国際的プレゼンスを示すためにも重要なものと考える。

一方、気候感度は気候変動問題の大きな科学的課題の一つであるが、これについての言及が限られている。また、十年規模気候変動予測は、WCRP、WMO がプッシュする課題であるにも関わらず、気象庁の研究機関の取組としては淡泊である。雲微物理過程やエーロゾルモデルの高度化によって､降水量のバイアスが改善されたかどうかについても､明瞭でないことが残念である。

以上のことから、本研究は、概ね適切な目標設定と研究体制のもとに実施され、当初想定した成果が得られた優れた研究であったと評価する。

なお、今後に向けて、以下の指摘事項を踏まえて、取り組んで欲しい。

・　温暖化トレンドの昇温率について､1970 年以降のモデルの昇温率は観測結果よりも大きいため、このまま 100 年後の予測に応用した場合、過大評価になると考えられる。この点の科学的評価が今後の課題であろう。

・ HPC が充実してきている現在、プロセス解像モデルを組織的に用いた物理パラメタリゼーションの高度化研究を推進すると良い。
・ 地域気候モデルのアジアを中心とした発展途上国への支援は、大いに推進してもらいたい。
・ 全球及び地域気候モデルの高度化は、不確実性評価を含めた温暖化等の予測精度向上を行い、より良い情報のユーザへの提供を実現するために行われるべきものである。これらがどのように進捗したかの報告も望まれる。また、平成 30 年 12 月の地球温暖化適応法施行も踏まえ、ユーザへの気候予測情報および科学知見の淀みない提供が行われる体制作りのため、気象庁、気象研究所には、主導的な役割を果たすことが望まれる。
・ 非静力学気候モデルや渦解像海洋モデル等の最先端モデリングにおいても、リーダシップの発揮、さらに言えば、モデル開発のみならず、大学等の外部コミュニティを引っ張って行くリーダシップを気象研究所には望みたい。
・ より多様な素過程の取組に基づいたモデルの改善は、歓迎すべき新しい研究の特徴であり、この戦略を将来もさらに進めてもらいたい。

「季節予報の高度化と異常気象の要因解明に関する研究（平成 26 年度～平成 30 年度）」

1．総合評価

優れた研究であった。

2．総合所見

本研究は、季節予報のためのシステム開発や異常気象の要因解明などの、社会的に関心の高い事象について取り組んだものである。

本研究により、現行の季節予測システムの評価が行われるとともに、季節予報システムの改良によって、従来に比べて ENSO の表現に大幅な改善がもたらされるなどの成果が得られた。また、大気及び海洋モデルの解像度の向上と海氷モデルの精緻化、4 次元同化技術の発展により、季節予報精度が緩やかではあるが順調に向上している。

加えて、異常気象の要因解明についても多くの成果が得られ、平成 30 年 7 月豪雨に際しては、気象研究所の研究成果に基づいた気象庁での迅速な報道発表につながった。このことも良い点である。

一方、異常気象の要因については、偏西風ジェットの蛇行が原因であるとする、これまでの説明の域を脱していないと考えられる。また、季節予報システムの高度化が、気象庁から発表される季節予報の精度向上にどの程度貢献したのか、あるいは貢献する見込みなのかが明確ではなく、具体的な目標設定が必要であろう。

以上のことから、本研究は、概ね適切な目標設定と研究体制のもとに実施され、当初想定した成果が得られた優れた研究であったと評価する。

なお、今後に向けて、以下の指摘事項を踏まえて、取り組んで欲しい。

・ 予測不可能な流体運動の偶然性の評価も含め、異常気象の本当の原因に関する理解の向上が今後の課題である。
・ 大規模アンサンブル数値実験を用いて温暖化効果を定量化する「イベントアトリビューション」が流行りであるが、短期間、局地的な降水イベントでは従来手法の適用が困難である。手法の研究が望まれる。
・ 大規模アンサンブル数値実験は、温暖化の効果のみ評価して良しというものではなく、極端天候の起こった要因分析にこそ用いられるべきものであり、システム開発と同時に大規模アンサンブル数値実験を用いた研究アプローチを推進すると良い。
・ 本庁でも SST-given の AGCM 実験を気候監視業務に使うようになった。大気海洋結合モデルに

よるアンサンブルデータ同化が導入されると、よりシステマティックに感度、要因解析ツールを構築することができるはずである。そのような中期展望も持って進めてもらいたい。

・ 天候変動の要因分析や予測可能性に関する研究を、外部コミュニティの力も借りてもっと強力に推進すべきであろう。

・ 気候再解析は長期予報業務の根幹を為すに至った、といってよいが、これで完成ということはない。世界有数の再解析技術を持つ組織として、モデル開発にも匹敵するリソースの投入がなされるべきであり、データレスキュー活動にも気象研究所の指導力を望みたい。

・ 赤道海洋の部分高解像度化が ENSO 予測精度向上に貢献した、という研究成果は興味深い。ENSO 予測精度は貿易風や ITCZ のモデル気候の具合によっても簡単に変わるため、高解像度化のインパクトを注意深く解析して、他機関にも参照される科学的知見に高めて頂くことを望みたい。

・ 領域スケールの気候や極域の海氷のモニタリングと診断のために、人工衛星が利用できる時代になった。マイクロ波のみでなく、より高空間分解能の AHI や他の可視・赤外イメジャーのデータ利用の道筋を将来計画によく位置付けるべきである。衛星搭載合成開口レーダや高解像光学センサーがもたらす地表面情報と気象衛星との組み合わせも重要な将来課題であろう。

「地球環境監視・診断・予測技術高度化に関する研究（平成 26 年度～平成 30 年度）」

１．総合評価

優れた研究であった。

２．総合所見

本研究は、地球温暖化に係る炭素循環や海洋酸性化、エーロゾルによる直接・間接効果を観測により解明し、モデルやデータ同化・解析技術を用いて地球環境の監視・診断・予測技術を高度化することを目的とした、タイムリーかつ重要なものである。

本研究により、高度な技術を取り入れながら国際協調の下で標準物質などを整備し、長期観測を続けるという、地道な課題にもしっかりと取り組み、国際的な成果をあげている。このことは、十分に評価できる。また、大気中のエーロゾルやオゾン、CO_2、海洋中の CO_2 などのモニタリングは、人類の生存にかかわる重要なテーマであるが、これについては、モニタリング手法の高度化に資するさまざまな成果が得られている。特に、化学輸送モデルの高度化によって、気象庁の黄砂予測の改善や CO_2 の排出源推定につながる成果が得られたことを高く評価する。

一方、本研究では、地球観測の様々な研究が並行して進んでいるために、課題としての協働活動が不十分な感がある。例えば、エーロゾル研究は、大気化学全般の問題意識に立った研究目標の再設定が必要であろう。全体としていつまでに何をめざすか、そのために何を強化するかが不明瞭であり、気象研究所としての役割について、世界の取組（例えばグローバルなデータベースの構築や精度管理等）や、国内で進行中の共同研究の中での位置付けを明瞭に示していると良かった。

以上のことから、本研究は、概ね適切な目標設定と研究体制のもとに実施され、当初想定した成果が得られた優れた研究であったと評価する。

なお、今後に向けて、以下の指摘事項を踏まえて、取り組んで欲しい。

・ 気象研究所のような研究機関が、データ同化を駆使したモデルとの融合とその価値を積極的に推進・宣伝することが重要と考える。地球システムモデルと観測データを融合した炭素循環・地球システム監視・予測システムの実現は、パリ協定にも鑑みて喫緊の重要課題の一つであり、単独機関での実現は難しいと思うが、大きな目標に向けた連携努力が望まれる。

・　船舶によって行うべき観測はしっかり継続しながら、自動観測を導入するというハイブリット型観測網の構築に、気象研究所にはぜひ取り組んでもらいたい。
・　エーロゾルの化学輸送モデルの高度化およびデータ同化・解析システムの高度化も同時に進め、地球環境の監視・診断・予測技術全体を向上させていくことが重要である。現在の実施体制をさらに発展させ、気象業務への貢献だけでなく、世界のサイエンスコミュニティにおける日本のプレゼンス向上に貢献する研究を推進していくことを期待する。
・　日本全体への本課題の成果の波及効果は大きい。従って、その成果を気象庁としてどのように評価するか、どのように維持するかを検討する必要がある。評価者としては、本課題が必要とする幅広い他機関の協力を正直に示した上で、他機関からの貢献、他機関への貢献を成果として評価するような将来計画を立てて欲しい。例えば、日本全体でひまわり衛星を使った研究が増えているので、これらを共同研究に含めるような研究戦略を立てるべきである。

評価分科会（台風・集中豪雨分野）

日　時：平成 30 年 9 月 11 日（火）　13 時 00 分～16 時 00 分
場　所：気象庁大会議室（気象庁 5 階）
委　員：岩崎俊樹 分科会長、木村富士男 委員、木本昌秀 委員、佐藤 薫 委員、坪木和久 委員、泊 次郎 委員

評価結果

終了時評価

「メソスケール気象予測の改善と防災気象情報の高度化に関する研究（平成 26 年度～平成 30 年度）」

1．総合評価

優れた研究であった。

2．総合所見

本研究の対象は、メソスケールの気象予測を実施するにあたって解決すべき多くの問題となっており、本研究は挑戦的で先進的なものと評価される。

本研究により、予報モデルの高解像度化、物理過程の改良及び同化手法の高度化がなされた。さらに、これらの改良等を実際の事例に適用することにより、顕著現象の理解の深化がなされた。その結果として、82 編の査読付論文、国内外での多数の発表、および 7 件のプレスリリースなどが実施され、その成果は高く評価できる。特に、アンサンブル予測に基づく短時間予報の高度化については、防災の観点から、これまでにも増して予報現業に貢献することが期待されている。

加えて、災害をもたらした気象事例について積極的に解析を行ったことは評価される。特に、平成 29 年 7 月九州北部豪雨について解析を行い、線状降水帯の発生要因を迅速に明らかにしたことは、社会的な関心を得ており、高く評価できるものである。

一方、解析の手法については、モデル研究に偏りがちであり、観測データそのものも丁寧に調べる必要性を認識したうえでメカニズムそのものに迫る姿勢が弱めなのが残念である。

また、実験的研究は、数値予測モデルにおける雲物理過程スキームの高精度化を目指す、という位置づけであるが、これがどのような戦略をもって進められているのか、全体像がよく見えない。このほか、雲物理過程の開発と研究については、やや他の副課題との連携が弱いように思われる。

全体的に、本研究が目標とする防災気象情報の高度化については、どのように取り組まれ、どのような成果があったのかが十分説明されておらず、研究目標の設定を基礎的な研究に特化した方がよかったのではないだろうか。

以上のことから、本研究は、概ね適切な目標設定と研究体制のもとに実施され、当初想定した成果が得られた優れた研究であったと評価する。

なお、今後に向けて、以下の指摘事項を踏まえて、取り組んで欲しい。

・ 研究の節目で到達点を確認することも大切であり、長期目標に加えて適切な短期目標を立て、成果を示していくことが望まれる。
・ 物理過程開発の中長期ビジョンを持ち、日本・世界をリードするような形で、開発を進めて頂きたい。
・ メソ予報においては気象庁、気象研究所の技術力は世界のトップクラスである。特に実際の予報に重要なデータ同化、新規観測のインパクト、環境場から小さいスケールへのdown-scaled-predictability（個々のメソイベントについて詳細な観測が必ずしもそろっていなくても環境場からどの程度まで予測可能であるか）といった観点で高い見識を示して頂くことを望む。これを踏まえた実際の予測へ反映できる知見を望みたい。
・ 今後は、丁寧なデータ解析を組み合わせて、メカニズムに迫る事例解析を踏まえたモデル予測性能の向上、戦略を明確にした実験研究、などを意識して進めるとよいと思われる。

「顕著現象監視予測技術の高度化に関する研究（平成 26 年度～平成 30 年度）」

１．総合評価

非常に優れた研究であった。

２．総合所見

本研究は、災害をもたらす顕著現象を主な対象としており、これに関して、データ解析による監視および予測を行う技術の高度化、並びに新しい観測技術の開発を目的とした、社会的意義の高いものである。

本研究により、フェーズドアレイレーダーなどの新しいリモートセンシングの活用実験が外部機関との連携のもと積極的に行われている。特に、ＪＲ東日本との間で共同研究を一定期間実施し、実利用の防災システムを構築するに至ったことは、高く評価できる。また、雷についても非常に活発な研究が展開されており、新たな観測法の開発が行われた。この点も特筆すべき事項である。これらの研究は気象研究所でなければ実施できない、最先端の研究として高く評価できる。また、本研究は、目標設定及び成果が明瞭であり、本庁業務への貢献も顕著である。

加えて、診断的予測技術に関して、地方官署での 50 回に及ぶ技術指導や教科書の作成など、非常に労力のかかる仕事を実施した。これにより気象庁の現業に貢献している点も非常に高く評価できる。

一方、豪雨や積乱雲の発達に下層水蒸気の重要性を指摘しておきながら、その海上における機動的観測を実施するための航空機観測を検討されていないことは残念である。これについては、気象学的観点から何らかの取組があってもよかったのではないかと考える。

以上のことから、本研究は、概ね適切な目標設定と研究体制のもとに実施され、当初想定した以上の成果が得られた非常に優れた研究であったと評価する。

今後は、以下の指摘事項を踏まえて、これまでの研究をさらに進めていくことを期待する。

・ データ同化研究を通じたモデルグループとの連携も進めているが、衛星観測システムの構築には大変な時間と開発コストがかかる。引き続き、先を見た開発研究の実施に努力していただきたい。
・ 観測、特に新規測器の可能性開拓は、モデル開発に劣らず重要な任務であるため、特に政府が重要視する防災研究の分野で、大いにリーダーシップを発揮して頂くことを望む。
・ 気象研究所が率先して「観測とモデルの融合」を推進してもらいたい。

・　気象庁の庁内職員向け研修はレベルも高く、有用である。より広く宣伝して、気象予報士や学生にも聴講の機会を与えてほしい。
・　海上の水蒸気観測は、予測へのインパクトが期待されている。大いにアピールを望む。
・　フェーズドアレイレーダーについては、今後、データの蓄積により、この５年間で得られた事例解析がどの程度典型的なものなのか、網羅的な研究に高めていく必要がある。また、これら一連の観測により得られた知見、観測データそのものを同化することによる予測へのインパクトについて数値的に明瞭化できると、なお良いと思われる。新たな技術開発や技術応用について、今後も進めていただきたい。
・　外部との連携は、大型の観測装置を所有する気象研究所としてさらに拡充していただきたい。気象研究所のように多くの研究者を抱える組織としては、基盤研究Ｓや特別推進研究などの大型科研費を多数獲得して、それをもとにして大学などと連携研究を拡充していただきたい。これにより、気象研究所が、学界のコミュニティに大きく貢献することになると考えられる。

「台風の進路予報・強度解析の精度向上に資する研究（平成 26 年度～平成 30 年度）」

１．総合評価

優れた研究であった。

２．総合所見

本研究は、わが国の気象災害の主要な部分を占め、近年、激甚災害をもたらす頻度が高まっている傾向にある台風を対象としており、その予測精度の向上を目的としたものであることから、社会的意義と緊急性が高いものといえる。

本研究により、台風の進路予報及び強度推定について改善がなされた。さらに、降水量を含む強度についての研究が活発に行われ、多くの重要な成果が得られた。加えて、特筆すべき点として挙げられるのは、本庁とのプロジェクトチームを設置し、それが非常に有効に機能したということである。これは、本庁と気象研究所が一つの目標に向かって一定期間集中するという意味で、模範的な事例であるといえる。

また、台風の進路予測の鍵をにぎる予報解析システムについて、物理過程やデータ同化を改善することを通して、進路予報や降水量の予測値が改善することなどが示されたことは評価できる。加えて、台風の強度予報に関する新たな手法を開発し、これが気象庁の現業に導入されたことも評価できる。

一方、個々の改善が、それぞれ進路予報改善にどの程度貢献するのか、を明らかにすることも必要であったと感じる。また、台風のメカニズムに関する議論については記述的な内容にとどまっている。更に、予報ガイダンス開発は、本庁の要請に基づいて始まったものであり、本研究計画の開始段階で、このような明解かつ具体的目標が立てられなかったかという点が惜しまれるところである。

以上のことから、本研究は、概ね適切な目標設定と研究体制のもとに実施され、当初想定した成果が得られた優れた研究であったと評価する。

なお、今後に向けて、以下の指摘事項を踏まえて、取り組んで欲しい。

・　台風については未解明のことも多いため、台風に関する基礎的な研究も同時に進めていただきたい。また、台風はアジア地域共通の課題であり、国際貢献を意識した研究活動の展開や共同研究の実施にも配慮していただきたい。
・　業界の盟主として台風に関する科学的知見の蓄積、発表にも力を入れるべきである。
・　モデルでの再現までが目標のように書かれているが、力学理論等も駆使した解析を進め、台風およびそれに伴う降水の物理学に高めることができないものか。

・　今後、現在の研究を発展させるとともに、例えばドロップゾンデのデータなども利用して、台風強度予測の改善にさらに踏み込んだ研究を行っていただきたい。

「沿岸海況予測技術の高度化に関する研究（平成 26 年度～平成 30 年度）」

１．総合評価

優れた研究であった。

２．総合所見

本研究は、海洋のモデル開発とデータ同化を２つの柱とし、異常潮位や高潮による被害の軽減を目的とした研究であり、社会的意義の高いものである。

本研究により、高解像度日本近海海洋モデルや４次元変分法を用いた初期値作成技術が開発された。これにより、2020 年度から気象庁で現業利用可能な次期日本沿岸海況監視予測システムが当初の計画通り完成することとなった。このことは評価できる。また、海洋研究開発機構と共同で、1982 年から始まる 35 年間の海洋再解析データを作成し公開したことも海洋コミュニティへの貢献として特筆すべきものである。この長期海洋再解析データを使用することにより、黒潮流路の長期変動などのメカニズムについての研究が行われ、学問的な成果があげられたことも評価できる。

一方、技術目標は明確であるが、研究目標の設定がどのような要請に基づいて実施されているのか、成果がどのように利用されているのか、についてはやや説明不足である。また、海洋の大きな課題として、

(i)日本の沿岸水位に関し、観測されている（温暖化傾向がはっきりしない）大きな数十年規模変動の由来を説明すること

(ii)AOGCM では表現できない日本列島沿岸水位の温暖化時の見通しを示すこと

(iii)日本海海面水温の大きな温暖化傾向を説明すること

等があり、このような課題に挑戦すべきであったと考える。

以上のことから、本研究は、概ね適切な目標設定と研究体制のもとに実施され、当初想定した成果が得られた優れた研究であったと評価する。

なお、今後に向けて、以下の指摘事項を踏まえて、取り組んで欲しい。

・ 次期中期研究計画では、アウトリーチを意識し利用者の意見等を反映させた計画を策定することを期待する。
・ 気象研究所に限らず、海洋に関する学術コミュニティでは長期予報や十年規模気候変動、地球温暖化等大気や陸面の変動も込みで気候システムとして考えなくてはいけない問題のときも海洋のみに目が行きがちである。従って、これらの課題でリーダーシップが取れていないと感じている。自分たちの課題であるという意識をもってもらいたい。
・ 観測データの活用により、今後このモデルの検証を緻密に行い、さらなる高精度化を進めるフェーズに向かう必要があるだろう。
・ 台風など大気擾乱が海洋に大きなインパクトを与える一方、海洋の変動が大気に影響するなど、大気と海洋は不可分に変動する。今後、大気と海洋を結合したモデル・同化システムへと発展させることを考えてもらいたい。

評価分科会（地震火山津波分野）

日　時：平成 30 年９月 14 日（金） 13 時 00 分～16 時 00 分

場　所：気象庁予報部会議室（気象庁４階）

委　員：小泉尚嗣 分科会長、木村富士男 委員、佐竹健治 委員、関口渉次 委員、泊 次郎 委員、

渡辺秀文 委員

評価結果

終了時評価

「緊急地震速報の予測手法の高度化に関する研究（平成 26 年度～平成 30 年度）」

１．総合評価

非常に優れた研究であった。

２．総合所見

本研究は、地震動の即時予測を目的としたものであり、波動伝播の原理にデータ同化手法を適用して未来の波動場を予測する、という革新的な成果を挙げている。

本研究により、従来の緊急地震速報で用いられている「震源とマグニチュードの早期決定」という考え方に加えて、「揺れから揺れを予測する」という新しい考え方を用いて、より高精度かつ迅速な予測が実現できるようになった。この「揺れから揺れを予測する」データ同化手法を地震学に導入したのは世界で初めてであり、科学的に世界をリードするのみならず、実際に 2018 年 3 月から気象庁の緊急地震速報に本研究の成果が取り入れられ、広く国民へも貢献することとなった。これらのことは非常に高く評価できる。加えて、稠密な海底地震計観測網の活用にも資する、強震動入力時の地震計の挙動とその対策のための基礎研究を着実に進めたことや、長周期地震動についても、「揺れから揺れを予測する」データ同化手法を使える目途をつけたことが評価できる。

以上のことから、本研究は、適切な目標設定と研究体制のもとに実施され、当初想定した以上の成果が得られた非常に優れた研究であったと評価する。

なお、今後に向けては、データ同化手法に三次元構造を導入するなどの精緻化を実施することで予測精度が向上し、大きな社会的意義も生まれてくると考えられる。引き続き、この分野における研究をリードして取り組んで欲しい。

「地震活動・地殻変動監視の高度化に関する研究（平成 26 年度～平成 30 年度）」

１．総合評価

優れた研究であった。

２．総合所見

本研究は、学術的な成果には結びつき難い、地震活動評価手法及び地殻変動監視技術の高度化を目的としており、大学等では手薄になりがちであるものの、気象庁の日々の業務の向上には欠かせないことから、気象研究所が実施する必要性の高いものである。

本研究により、体積ひずみ計の降水補正に関して、３段階のタンクモデルに基づく新しい補正手法が開発され、2015 年から気象庁の地殻変動監視システムに取り入れられたことは高く評価できる。また、歴史地震や地下水といった分野にも手を広げ、学術的な成果を挙げていることは評価できる。さらに、地震発生シミュレーションについて、計算域を東北域にも広げ、Ｍ９クラスの東北地方太平洋沖地震のすべりを概ね再現できるモデルを構築したことは大きな成果であった。

一方、地震活動評価手法の高度化に関しては、新たな進展は特段なかったように見受けられる。研究の目標が「高度化」といった漠然としたものであり、より具体的な目標設定をした方が良いように思える。

以上のことから、本研究は、概ね適切な目標設定と研究体制のもとに実施され、当初想定した成果が得られた優れた研究であったと評価する。

なお、今後に向けて、以下の指摘事項を踏まえて、取り組んで欲しい。

・　地震発生そのものを予知・予測するというよりは、地震発生のポテンシャルを定量的に評価

するという方針を持って欲しい。
- 地震活動評価手法の高度化に関しては、個別指標だけでなく、各指標相互の関係やその意義についての考察も深めて欲しい。
- 地震発生シミュレーション技術の高度化に関しては、本研究によって様々な小アスペリテイを設定することにより地震発生やゆっくり滑りを再現できることを示したが、これらの成果を総合し、その意義や地震発生のポテンシャルについての考察を深めて欲しい。
- シミュレーション域については、巨大地震発生の可能性が指摘されている北海道沖に広げて欲しい。

「津波の予測手法の高度化に関する研究（平成 26 年度～平成 30 年度）」

1．総合評価

優れた研究であった。

2．総合所見

本研究は、気象庁が行う津波業務への活用を念頭に、データ処理から始まる網羅的な津波予測手法を高度化することを目的としたものであり、津波被害の軽減に直接的に貢献できる社会的意義の高い研究といえる。

本研究により、多点データを用いた津波即時予測手法について、当初予測されていなかったものを含む様々なノイズの補正手法の開発により、現業に運用可能なレベルにまで高度化が進展した。このことは高く評価できる。また、遠地津波の後続波と減衰特性のモデル化についても、地震発生地域別に現象論的にモデルパラメータを決定し、推定される津波振幅とマグニチュードが比例することを見出し、津波注警報の解除時期の予測を可能とした。このことは実用面で重要な成果である。

一方、tFISH システムの運用など、研究成果を気象庁業務に生かす試みがなされているが、S-net データの利用開始に伴い、当初想定していなかった問題が出てきたようである。また、主要な研究担当者が続けて気象研究所外へ転出したことにより、研究を推進する力が低下していることは否めない。

以上のことから、本研究は、概ね適切な目標設定と研究体制のもとに実施され、当初想定した成果が得られた優れた研究であったと評価する。

なお、今後に向けて、以下の指摘事項を踏まえて、取り組んで欲しい。
- 予測精度や堅牢性をより高めて欲しい。
- 波源推定に頼らず S-net など多数観測点の観測値から、一定時間後の津波高さを直接推定する手法について、M8 程度の大きな地震による津波では適用可能であることが明らかにされたのだから、その実用化を目指して欲しい。

「大規模噴火時の火山現象の即時把握及び予測技術の高度化に関する研究（平成 26 年度～平成 30 年度）」

1．総合評価

優れた研究であった。

2．総合所見

本研究は、大規模噴火に対処可能な「噴石に関する情報」、「量的降灰予報」、「航空路火山灰情報」の高度化を目的とし、気象庁業務の高度化に寄与する社会的意義の大きい研究である。

本研究により、他機関の研究者とも協力しつつ、レーダーやシミュレーションを用いた噴火の現象把握や予測手法を開発し、これが気象庁業務にも適用された。このことは高く評価できる。

噴煙高度について、従来の目視観測では正確な即時的把握が困難であったところ、現業気象レーダーデータを用いた確率的推定手法を開発することにより、噴煙高度とその推定誤差を定量的に評価することが可能となった。このことは大きな成果である。また、先進的なレーダーを活用して、噴煙の三次元的な構造や内部構造の時間的変化を捉えることに挑戦したことも評価できる。火山灰の拡散予測の高度化については、火山灰の落下過程を改良したシミュレーションにより、大規模噴火の降灰予測が可能であることを確認した。これについても高く評価できる。

一方、噴出物の粒径分布や質量、動きなどを定量的に解析したり、噴煙と雨雲を見分けたりする手法の確立までには至らなかった。

以上のことから、本研究は、概ね適切な目標設定と研究体制のもとに実施され、当初想定した成果が得られた優れた研究であったと評価する。

「地殻変動観測による火山活動評価・予測の高度化に関する研究（平成 26 年度～平成 30 年度）」

１．総合評価

優れた研究であった。

２．総合所見

本研究は、気象庁の噴火予警報業務に資するために、地殻変動観測による火山活動評価手法及び噴火に至る火山活動の推移想定の高度化を目的としている。

本研究により、国内外の火山を対象として地殻変動観測と解析を実施し、火山活動に伴う地殻変動からマグマ供給系解明に資する知見を取得した。特に、衛星データを活用した干渉 SAR 解析では、いくつかの火山で微小な地殻変動を高分解能で面的に検出し、火山監視手法としての有効性を確立した。このことは高く評価できる。また、様々な補正手法を開発し、火山活動に伴う微小な地殻変動を検出できるようになった。このことは、今後の火山監視能力を向上させるものである。さらに、近い将来の噴火が想定される伊豆大島で、通常期の各種変動のメカニズムの理解が進んでいることは、噴火の際に大いに役立つことと考えられるため、科学的な意義にとどまらず社会的にも意義のあることである。加えて、気象庁の各火山監視・警報センターが行っている噴火警戒レベルの判定基準精査及び噴火シナリオデータベース作成に協力し、気象庁業務の改善に貢献できたことも社会的に意義のあることと評価する。

一方、水蒸気噴火の予知・予測が非常に困難であることや噴火後の推移予測も困難であることは、本庁とも連携しつつ住民に周知しておく必要があると考える。住民に過剰な期待を与えないことは、必要とされる人材育成を長期に継続していくためにも重要なポイントと考えられるからである。また、研究の目標が「高度化」といった漠然としたものであり、より具体的な目標設定が必要であろう。

以上のことから、本研究は、概ね適切な目標設定と研究体制のもとに実施され、当初想定した成果が得られた優れた研究であったと評価する。

中間評価

「南海トラフ沿いのプレート間固着状態監視と津波地震の発生状況即時把握に関する研究（平成 28 年度～平成 32 年度）」

１．総合評価

（１）継続の可否：可

（２）修正の必要の有無：修正の必要なし

２．総合所見

本研究は、研究成果によってすぐに地震予測が実現できるものではないが、地震発生メカニズ

ムの理解を深化させることによってやがて地震予測につながるという王道的なスタイルの研究である。

本研究により、多項目にわたる具体的な目標に対する研究が着実に進展し、実運用に資する結果が出ていることは高く評価できる。南海トラフ地震に関する研究では、スロースリップ・低周波微動・地震発生シミュレーションなど、網羅的に各種課題に取り組み、それぞれ着実に成果を上げつつある。また、津波地震即時把握に関する研究についても着実に進展していることは社会的な意義がある。プレート間固着状態監視技術の高度化については、スロースリップや深部低周波地震の発生を捉えるさまざまな手法が高度化され、これまで知られなかったスロースリップや低周波地震の存在を明らかにした。このことは大きな成果である。

しかしながら、「スロースリップや低周波地震発生が、将来の大地震の発生という観点から見てどのような物理的意味を持つのか」についての研究は十分進んでいない。

なお、今後に向けて、以下の指摘事項を踏まえて、取り組んで欲しい。

・ 他の研究課題の研究成果を適用しつつ、南海トラフの地震発生ポテンシャルの定
・ 量的把握に引き続き努めて欲しい。
・ 「南海トラフ地震に関連する情報」に関する評価検討会との関係性は理解できる
・ が、副課題２の即時的地震像把握手法の開発は、B2 や B3 課題と密接に関連して
・ おり、これらの課題の後継課題と併合した方が良いのではないか。
・ 中央防災会議防災対策実行会議において報告された典型的ケースが発生した際には気象庁や地震研究者が何らかのコメントを求められる事は間違いないので、可能な範囲で典型的なケースを意識しつつ研究を進めるのが望ましい。ただ５年や１０年の研究で結論が出るものではない事にも留意する必要がある。
・ 「物理的背景（プレート間固着域の状態変化）に関する説明能力の向上を図る」ための研究にも今後は力を入れて欲しい。

「火山ガス観測による火山活動監視・予測に関する研究（平成 28 年度～平成 32 年度）」

１．総合評価

（１）継続の可否：可

（２）修正の必要の有無：修正の必要あり

２．総合所見

本研究は、火山ガスの観測及び分析という、気象研究所において新しい分野として始まった研究課題である。

本研究開始後、吾妻山の土壌ガスの連続観測は開始がやや遅れる、実験室や観測機器の整備及び研究環境の整理等に多くの時間を費やす、など当初の予定からやや外れることもあったが、概ね計画通り進捗し、ある程度成果を上げつつある。また、本研究では、意欲的に様々なデータを集めようとしており、特に各気象台で、これまで個別に実施していた火山ガス現地観測に関するデータの一元的な整理が行われたことは、気象庁との連携という点で良いことである。

一方、研究の目標としては、当面は基礎的データの取得と事例研究に注力することとし、火山ガス変動機構のモデル化については、中長期的な目標とするのが適切であると考える。

今後の研究は、以下の指摘事項を踏まえつつ、研究計画の一部を修正し、これまでの研究をさらに進めていくことを期待する。

・ 地球化学的な観測は、地球物理的な観測に比べて、地下からの情報の伝達が遅い上、局所的な変化も大きく、連続観測や多点観測が困難である、という欠点を持つ一方、地下で何が起こっているのかを把握できるという長所を持つ。物理観測と化学観測のそれぞれの長所・欠

点を把握し、相補的・総合的に火山活動を評価するように方針を定め、着実に研究体制を整えていってもらいたい。

- 吾妻山以外のデータや、大学などの行われた先行研究についてもチェックし、データベースを作成しておくと将来役に立つのではないか。
- 今後の研究にとっては、データの蓄積が鍵になる。火山ガスそのものよりも、熱水や温泉の方が、モニタリングコストが安いと思われる。火山ガスとの関連性が明らかであれば、熱水や温泉もモニタリングをしてはどうだろうか。
- 地球物理観測との共同作業が重要であるという認識の深まりを受け、本研究の当初計画の一部を修正し、次期中期研究計画に基づく火山分野の研究課題の副課題として位置付けることにより、火山分野全体として一体的に研究を推進していく、という方針は妥当である。

評価分科会（地震火山津波分野）

日　時：平成 30 年 11 月 20 日（火）　13 時 30 分～15 時 30 分
場　所：気象庁大会議室（気象庁５階）
委　員：小泉尚嗣 分科会長、岩崎俊樹 委員、佐竹健治 委員、関口渉次 委員、泊 次郎 委員、渡辺秀文 委員

評価結果

事前評価

「地震津波の監視・予測に関する研究（平成 31 年度～平成 35 年度）」

１．総合評価

（１）実施の可否：可

（２）修正の必要の有無：修正の必要あり

※　修正の必要ありと指摘された事項について、後日、必要な修正を行い、評価分科会として承認いただいた。

２．総合所見

地震・地殻活動の評価に関する国民の関心・期待は高く、地震動と津波の予測は地震が発生した後の防災情報の作成に関わるものであり、気象研究所が取り組むべき研究課題である。

特に、副課題１における各種指標を統計的に処理して地震活動を評価する研究については、研究者が実施してみる価値はあると考えていても実際に実施される可能性の低い挑戦的な研究であり、本研究において実施する価値は大きいと考えられる。

本研究は、地殻活動の監視、地震動の予測、津波の予測の高精度化を目的としており、これまで、それぞれの研究課題としていたものを１つの研究課題に纏めて、地震・津波の研究分野で一体的に研究を推進していくという姿勢が表れた提案となっている。

なお、研究の実施にあたっては、以下の点について再検討した上で進めて欲しい。

- 副課題１は、研究の進め方が十分練られておらず、地震活動の変化を示す様々な指標をどのように統合化するのか明確でない。既存研究や新たな解析結果の十分な吟味、それぞれの指標の変化と大規模地震の関連の有無の集約、指標の相互関係についての物理的な背景（モデル）に基づく整理により、統合的な指標を見出すことを目指すべき。
- 副課題１は、「南海トラフ沿いのプレート間固着状態と津波地震の発生状況即時把握に関する研究」との相互関係や位置付けが不明瞭であり、違いを明確にすべき。具体的なアウトプットや気象業務への貢献もやや不明である。
- 副課題１の各種地震活動指標及び地震発生シミュレーションの研究は、「南海トラフ沿いのプ

レート間固着状態と津波地震の発生状況即時把握に関する研究」の中で行った方が適切だと思う。

・　副課題３について津波警報等の解除の目安を与えるということ以外の業務的なニーズも考慮すべき。

「火山活動の監視・予測に関する研究（平成 31 年度～平成 35 年度）」

１．総合評価

（１）実施の可否：可

（２）修正の必要の有無：修正の必要なし

２．総合所見

火山噴火による災害の軽減に対する国民の関心・期待は高く、レーダー監視による噴煙の即時的な把握、衛星 SAR や GNSS 観測における対流圏遅延補正、噴煙の移流拡散モデルと火山灰データ同化システムの開発など、気象研の強みを生かした計画となっており、気象研究所が取り組むべき研究課題である。

本研究は、各副課題を関連付けた統合的な計画であり、多種類の火山に対して多様な手法によって、それぞれ適切な目標、目的及び進め方で研究を実施することになっており、その成果が十分期待される。

なお、研究の実施にあたっては、以下の点について留意して進めて欲しい。

・　副課題１の衛星 SAR の気象モデルによる補正については、火山のみならず地震の地殻変動においても重要なので、成果（プログラム）は広く共有していただきたい。

・　副課題２及び副課題３については、気象研・気象庁内外の他の研究グループとの十分な連携を行って、研究を進めて欲しい。

・　近い将来の噴火が確実視されている伊豆大島については、マグマ蓄積から噴火に至る過程を観測する大きな機会であり、この機会を逃すことなく、有効なデータの取得と、準備過程の全容を表現する物理モデルの開発につなげてほしい。

・　研究者の専門分野が多様であるため、相互のコミュニケーションを、大切に研究を遂行していただきたい。

・　火山ガス観測を火山活動評価に活かすためには、マグマや水蒸気の蓄積に伴って火山ガスの成分がどのように変動するのかを説明するモデル（仮説）も必要だと思う。観測と並行してモデル作りも進めて欲しい。

・　火山灰の飛散予測は、火山と大気輸送の両方を所掌する気象庁の特徴を生かし予測技術を高めていただきたい。

評価分科会（台風・集中豪雨分野、気候・地球環境分野）

日　時：平成 30 年 11 月 26 日（月）　9 時 30 分～12 時 30 分

場　所：気象庁大会議室（気象庁 5 階）

委　員：岩崎俊樹 分科会長、中島映至 分科会長、木本昌秀 委員、坪木和久 委員、泊 次郎 委員、三枝信子 委員、田中 博 委員

評価結果

事前評価

「地球システム・海洋モデリングに関する研究（平成 31 年度～平成 35 年度）」

１．総合評価

（1）実施の可否：可
（2）修正の必要の有無：修正の必要なし

2．総合所見

本研究は、大気と海洋のモデルを結合し、これに化学輸送モデルをつないだ地球システムモデルの開発を目的としており、全球の気候・気象予測のためのモデルの中核となる重要な研究課題である。大気と海洋を結合することで、気候の問題、台風の問題などに革新的な成果が得られると期待できる。

全球スケールのモデルの専門家を集めた研究体制が敷かれており、科学的現象の課題毎に作られている現研究課題に比べて、より技術開発の連携が取りやすい構造になっている。特に、現研究課題と比べて、化学輸送モデルとエーロゾルモデル開発の目標と位置付けが、より明確になった点は評価できる。

また、衛星データの同化に関する課題を扱う等、現代的な科学課題にも対応しており、専門分野毎に細分化された一昔前の構成に比べても新しくなっている。

なお、研究の実施にあたっては、以下の点について留意して進めて欲しい。

- 研究の目標について、時間的な期限のある具体的な目標を設けることにより、メリハリのある研究活動を展開していただきたい。
- 本研究は、気象・気候分野の他の５つの研究課題と密接な連携が必要になると思われる。効率的かつ効果的な開発が進むように、開発全体を調整する役割を担う人が重要である。
- 化学輸送モデルとエーロゾルモデルのためのデータ作りや領域スケールの事例解析は「大気の物理過程の解明とモデル化に関する研究」（以下、Ｐ課題）と「データ同化技術と観測データの高度利用に関する研究」（以下、Ｄ課題）に集まっているため、その連携を研究調整官がウォッチしておくことが重要である。
- 地球システムモデルの開発としてみた場合には、海氷及び陸面水文過程、エーロゾル・雲・降水・微物理のモデル開発が弱いという印象を受ける。海氷のモデル開発はＩＰＣＣの重要課題であるが、近年、急速な海氷の減少が観測されたことから近未来の問題としてもその重要性が増している。Ｐ課題と同様に本研究の課題としても重要であるため、本研究の視点で重複を恐れず検討することを望む。陸面水文過程も気候変動とともに変化するため、陸面水文過程モデルの精密化に取り組んでいただきたい。
- エーロゾル・雲・降水・微物理のモデルは、世界中のモデルの弱点とされる問題である。本研究において、Ｐ課題との重複を恐れず、異なる視点でモデルの評価を行っていくことを望みたい。
- 化学輸送モデル、大気微量成分同化に関する研究（Ｍ５）と「気候・地球環境変動の要因解明と予測に関する研究」（以下、Ｃ課題）は、有機的に知見やデータを交換して研究を進めるべきである。例えば、Ｍ５で特にどのような観測データが必要か、どのようなモデルの検証が必須であるかといった知見がＣ課題に伝えられ、Ｃ課題で実施する新たな観測・測定技術の開発や高精度観測データの収集にそれが反映されるなどの相互連携があることが望ましい。

「大気の物理過程の解明とモデル化に関する研究（平成 31 年度～平成 35 年度）」

1．総合評価

（1）実施の可否：可
（2）修正の必要の有無：修正の必要なし

2．総合所見

本研究では、数値モデルの物理過程として、接地境界層の乱流、積雲対流、さらにエーロゾル・

雲・降水の微物理と重要な過程の研究が計画されている。加えて、雪氷圏の観測とモデル化という、今後、地球温暖化に伴い大きな問題となることが予想される問題を副課題の一つとして取り上げていることは、将来の全球・領域モデルの発展に大きく寄与することが期待できる。

領域モデル・雲物理・放射分野の研究者が集まっており、科学的現象の課題毎に作られている現研究課題に比べて、より技術開発の連携が取りやすい構造になっている。特に、気象庁の数値予報モデルに成果を反映することを主目的にしている点や、対流・放射・化学の過程間の相互作用のための技術開発の必要点を認識している点は評価できる。

対流・放射・化学の過程間の相互作用の現象解明などが、現代的な科学課題に対応しており、専門分野毎に細分化された一昔前の構成に比べても新しくなっている。

なお、研究の実施にあたっては、以下の点について留意して進めて欲しい。

・ 期待される研究成果としてデータ同化の成果が書かれているが、これについては他の研究課題に委ねて、本研究では、高解像モデルを利用した領域スケールの力学現象やエーロゾル現象のデータ解析を重点として位置付けて、研究を進めてもらいたい。領域スケールの現象解明のために衛星データを利用するという切り口が､地球観測衛星の利用法のトレンドである。
・ 積雲対流スキームのグレーゾーン問題を重要な課題として取り上げている。この問題はモデルの高解像度化に向けて避けて通ることができない難しい課題であるが、正面突破を目指していただきたい。
・ 積雪に関わる物理過程は、現在の現業メソスケールモデルでは開発が遅れている。積雪を精密に扱えるモデルの開発を期待する。エーロゾル・雲・降水微物理過程では、エーロゾルの役割について、科学的に十分なコンセンサスを得たうえで、現業にも使えるようなパラメタリゼーションの開発を期待する。
・ 物理過程の基礎的研究ということになると閉鎖的になりがちかとも思うので、モデル開発者が少なくなってきた昨今、大学等の研究を鼓舞するような対外的なリーダーシップも求めたい。

「データ同化技術と観測データの高度利用に関する研究（平成 31 年度～平成 35 年度）」

１．総合評価

（１）実施の可否：可

（２）修正の必要の有無：修正の必要なし

２．総合所見

本研究は、データ同化技術について、今後その重要性が増し、さらに大きく発展することが見込まれる中で、その手法の開発・改善及び観測データの高度利用を目的とした、適切な課題が設定された研究課題である。

同化システムの開発とアンサンブル予報システムの開発により、これまで不可能であった豪雨の予測にブレークスルーをもたらすことも期待される。

データ同化と観測システムを一体的に開発することによって、数値予報への貢献に繋がる観測システムの開発を目指すという意図が感じられ、その点は評価したい。加えて、実用的な研究に加え、非ガウス型の誤差分布を持つ観測データの同化などの基礎的な課題に取り組んでいるという点も評価したい。

このほか、従来の研究課題に比べて、他機関・他グループとの連携を明記し、戦略として位置付けている点も良い。

なお、研究の実施にあたっては、以下の点について留意して進めて欲しい。

・ ＯＳＥやＯＳＳＥを通じて、観測データの価値を気象予測の精度向上の視点で評価する研究

を積極的に展開して欲しい。
- データ同化は、様々な観測データの利用、様々な現象の実況監視や再解析など、将来的に幅広く利用可能な技術である。部外との共同研究も積極的に展開して欲しい。
- エーロゾルや雲物理に関するデータ同化には、シミュレータの高度化が重要であり、「大気の物理過程の解明とモデル化に関する研究」（以下、Ｐ課題）との連携が必要である。
- 大学等では、資源の関係でデータ同化の研究を進めにくいため、資源と研究課題を提供する等の形で学術コミュニティへの指導力も発揮して欲しい。また、広報的な活動にも多少力を入れて欲しい。
- 随伴コードの準備が必要になる変分系のアルゴリズムは、可動性、拡張性に欠けると感じる。そのような基本的な指摘にも応えられるような研究を期待したい。

「台風・顕著現象の機構解明と監視予測技術の開発に関する研究（平成 31 年度～平成 35 年度）」

１．総合評価

（１）実施の可否：可

（２）修正の必要の有無：修正の必要なし

２．総合所見

本研究は、最先端の偏波・フェーズドアレイレーダなどの最先端観測装置や AI などの新技術を用いた、線状降水帯をはじめとする集中豪雨や竜巻等の顕著現象の機構解明と監視予測技術を目的とした、先端的であり気象庁の予報業務と直結する重要な課題である。

本課題のテーマの一つの台風については、構造解析やメカニズム解明などの重要課題が計画されており、気象庁の台風解析や予測精度向上に寄与することが期待される。また、気象研究所の知見・技術が上手く集約されており、良い成果が期待される。

なお、研究の実施にあたっては、以下の点について留意して進めて欲しい。
- 是非、スピード感を持って、成果を社会に還元して欲しい。
- 副課題２の集中豪雨や大雪などの顕著現象の診断的予測手法の開発に大いに期待している。
- ＡＩは次世代気象業務に向けて重要な研究課題であり、本課題の目的に合致する。ただし、まだ開発に時間がかかり、現時点では決して万能とは思えない。ＡＩ向きの問題を上手に切り取り、経験を積む必要がある。ＡＩ専門家との交流や人材の育成などに配慮する必要がある。
- 監視予測技術については、社会に提供される情報の出口を明確にして、可能な限り客観的な手法を開発すべきである。
- やるべきことが非常に沢山あるように思うので、課題設定とスケジューリングの管理をしっかりと行って頂きたい。これまでも実施されているが、顕著現象発生時の即時分析は社会的にインパクトも高く、宣伝効果も抜群なので、そのような分析ができる体制を十分に整備願いたい。
- アンサンブル時代を迎えた今、多数サンサンブルを用いた感度解析をメカニズムや要因分析等に組織的に用いる潮流を確立して頂きたい。

「気候・地球環境変動の要因解明と予測に関する研究（平成 31 年度～平成 35 年度）」

１．総合評価

（１）実施の可否：可

（２）修正の必要の有無：修正の必要なし

２．総合所見

本研究は、気候変動に関する国際枠組や各種国際共同研究への貢献度が高い重要な分野を扱っているとともに、気象研究所の一貫した研究の方向性の下に適切に課題設定された、社会的に重要な研究課題である。

特に、副課題３と４では、大気と海洋での温室効果ガスなどのモニタリングに注力されており、これらの副課題は、気象研究所でないと実施できない特有の研究と思われる。

一方、多くの課題を取り込んでおり、関連する他の研究課題（「地球システム・海洋モデリングに関する研究」、「シームレスな気象予測の災害・交通・産業への応用に関する研究」）との役割分担を明確にした上で、連携を密にして、研究を効率的に進めていく必要があるだろう。

なお、研究の実施にあたっては、以下の点について留意して進めて欲しい。

・ 自然現象（異常気象の多発や北極海の海氷減少など）、社会情勢（適応法の成立、ＩＰＣＣの締め切りなど）、観測技術の進展（ＧＯＳＡＴ-II ほか）などの状況を短中期的な目標に反映させ、節目節目で気象研究所としての達成度を確認できるような計画を示していただきたい。
・ 研究の目標について、５年間にどのレベルまで達成するのか、何に力を入れるのかを示し、メリハリのある研究活動を展開していただきたい。
・ 長期間の研究課題を緊張感を保ちつつリードしていくためには、長期的な目標と短中期的な目標の両者が必要であり、かつ両者が整合していることが望ましい。
・ 気候変動・地球環境変動は多くの研究機関・大学で研究が進められている。是非、リーダーシップを取り、当該分野の日本の研究をリードしてもらいたい。
・ 副課題１では、多数サンサンブルを用いた感度解析を組織的に要因分析等に用いる潮流を確立して頂きたい。

「シームレスな気象予報・予測の災害・交通・産業への応用に関する研究（平成 31 年度～平成 35 年度）」

１．総合評価

（１）実施の可否：可

（２）修正の必要の有無：修正の必要あり

※修正の必要ありと指摘された事項について、後日、必要な修正を行い、評価分科会として承認いただいた。

２．総合所見

本研究は、温暖化影響評価及びこれに必要なモデルの高度化にとどまらず、気象データの利活用、気象予測データの気候変動適応への応用的利活用を目的とした、社会ニーズから気象知財の利用をバックキャスティング的に掘り起こすものであり、気象研究所として初めて取り組む研究課題である。

気象情報の高度利用を目指すもので、適応法等の国の施策と深く関係しており、地域における温暖化対策の基盤的情報を提供すること等が期待される。適応法が成立したこともあり、国立環境研究所との協力を強化することは良い点である。

一方、社会ニーズに応えようとする姿勢は評価できるが、いずれの課題も始まったばかりであり、具体的な研究手法はあまり定まっていないため、試行錯誤が続くのではないかと思われる。

社会ニーズに配慮しながら、研究グループ内で十分に議論し、他の研究課題を見据えつつ、研究の目標と対象範囲を明確化して、着実に研究を実施することが重要となってくるだろう。

なお、研究の実施にあたっては、以下の点について再検討・留意した上で進めて欲しい。

・研究計画について、もう少し具体的に明記いただけないか。特に、副課題２と副課題３は、研究課題を明確化することが望ましい。

・関係部署の助けが必要であるため、課題代表者の権限を大きくする等、所としての体制作りを検討した上で進めていく必要があるだろう。
・副課題２と副課題３は、気象情報の産業利用や防災利用を目的としており、情報の受け手側の意見をよく聞く必要があるところが難しさである。
・本研究に、基礎研究指向の研究者が配置されても何をしてよいのかわからない状態になる可能性があるため、留意して研究を進めていただきたい。
・目的を達成するためのツールの開発について、組織的かつ気象庁の独自性が出るよう、留意して研究を進めていただきたい。
・積極的に利用者との交流を図り、データ提供の在り方などに留意して研究を進めていただきたい。

３．３．気象研究所研究課題評価委員会

気象研究所研究課題評価委員会は、国の研究開発全般に共通する評価の実施方法のあり方についての大綱的指針（平成９年５月）、運輸省技術開発推進本部での運輸省研究開発評価指針（平成１０年２月）により課題評価の実施について定められたことから、気象研究所における研究開発課題の評価を実施するために設置された。その結果は、効果的かつ効率的な研究の推進のために積極的に活用されている。

平成 30 年度気象研究所研究課題評価委員名簿

委員長　隈　健一　　気象研究所長
委　員　高薮　出　　研究総務官
　　大野木和敏　研究調整官
　　安田珠幾　　企画室長
　　小泉　耕　　予報研究部長
　　堤　之智　　気候研究部長
　　青梨和正　　台風研究部長
　　佐々木秀孝　　環境・応用気象研究部長
　　鈴木　修　　気象衛星・観測システム研究部長
　　橋本徹夫　　地震津波研究部長
　　山本哲也　　火山研究部長
　　石井雅男　　海洋・地球化学研究部長
　　丸本大介　　企画室研究評価官

平成 30 年度の開催状況

平成 30 年度は、下記のとおり気象研究所研究課題評価委員会を開催した。

気象研究所研究課題評価委員会

日　時：平成 30 年 11 月５日（月）　9 時 00 分～12 時 00 分
場　所：気象研究所第一共用室
委　員：隈健一、高薮出、大野木和敏、安田珠幾、小泉耕、堤　之智、青梨和正、佐々木秀孝、鈴木修、橋本徹夫、山本哲也、石井雅男、丸本大介

議事概要

・課題評価

一般研究６課題の終了時評価を実施した。評価の結果については下記のとおり。

評価結果

終了時評価

「大気海洋結合データ同化システムの開発に関する研究（平成 26 年度～平成 30 年度）」

１．総合評価

優れた研究であった。

２．総合所見

本研究は、海外の気象センターで大気海洋結合同化モデルの現業化が進む中、時間スケールの長い気象予測にとって不可欠な優先度の高い研究課題であり、大気同化、海洋同化システムをベ

ースとしたシステム構築および初期実験結果を得ることは、今後の発展の礎となるものと考えられる。

本研究により、気象庁の現業システムをベースとした初めての大気海洋結合同化システムを構築したことは評価できる。開発したシステムは、全体として現業システムと同程度ではあるものの、気象庁独自の現業ベースの大気海洋結合同化システムの開発ができたことには十分意義がある。気象研究所にとって新しい取組であり、フィージビリティスタディとして、次期中期研究課題に繋がる研究成果が得られた。

また、現業運用で用いられている非結合の同化システムに比べて、熱帯域の降水の再現性が向上する可能性が示唆されたということから、モデルの性能面での向上もあったと判断できる。挑戦的な内容であったが、大気海洋結合同化モデルの礎を築くことができたことで、次期中期計画研究での発展が期待できる。

一方、イニシャルショックの原因については明らかとなっておらず、まだ精度向上に貢献したというところには至っていない。

以上のことから、本研究は、概ね適切な目標設定と研究体制のもとに実施され、当初想定した成果が得られた優れた研究であったと評価する。

なお、今後の次期課題の実施にあたり、以下の指摘事項を踏まえて、取り組んで欲しい。

- 大気海洋結合同化は世界的にも開発が進んでおり、次期課題では、予測精度向上に向けて取り組んでいただくとともに、現業化までのロードマップを本庁関係部署と十分検討して次の５年間の研究に反映させていただきたい。
- イニシャルショック対策などの解析は、引き続き行うべきである。今後の課題を整理して次期中期研究計画に反映させることを期待したい。
- 今後、結合同化システムの継続的な改良を行い、気象庁業務への早期活用が期待される。
- 筆頭の査読論文は少ないようなので、得られた知見等をドキュメント化することも大切と思われる。

「大気境界層過程の乱流スキーム高度化に関する研究（平成 26 年度～平成 30 年度）」

１．総合評価

優れた研究であった。

２．総合所見

本研究は、数値モデルの高解像度化とともに重要な課題となってきた、大気境界層の「グレイゾーン」問題について、数値計算、風洞実験、野外観測の様々な手段を効率的に用いて、大気境界層乱流の解明を目指した研究である。

本研究により、「クレイゾーン」に対応できる乱流スキームを新たに開発し、その成果を現業メソモデル asuca に導入したことは高く評価できる。今後、数値予報課との連携を密にして本スキームが気象庁の現業に用いられることが期待される。

気象研究所の風洞実験施設を有効に活用した研究成果としても評価できる。

以上のことから、本研究は、適切な目標設定と研究体制のもとに実施され、当初想定した成果が得られた優れた研究であったと評価する。

なお、今後の次期課題の実施にあたり、以下の指摘事項を踏まえて、取り組んで欲しい。

- 数値予報の改善に向けての目標設定を具体化していただきたい。
- 次期中期研究計画では、物理プロセス開発の重要な課題として進めていっていただきたい。
- 学術的な貢献の先に、気象業務へどんな形で貢献できるのか、具体的な目標がイメージできることが望ましい。

「放射収支の監視システムの高度化と気候変動要因解明に関する研究（平成 26 年度～平成 30 年度）」

１．総合評価

研究を実施した意義はあった。

２．総合所見

本研究は、気候変動のメカニズム解明を目的として、分光日射計やスカイラジオメータ等の精密な観測装置の開発や衛星データのアルゴリズムの開発を行うなど、幅広い範囲で有益な研究である。

本研究により、多くの観測機器を維持し、観測を継続させたことは意義があった。また、スカイラジオメータ観測の業務化に貢献する等、気象庁業務に役立つ成果が得られたことは評価できる。論文発表についても積極的に行っていることは評価できる。

一方、個々の研究成果がどのように有機的につながって総合的な放射収支の成果に結びつくのかというビジョンが見えない。副課題１については、個々の研究成果は優れているもののバラバラ感があり、副課題２については、当初の目標が達成されたとは言いがたい。

以上のことから、本研究は、ある程度適切な目標設定と研究体制のもとに実施され、一定の成果が得られた研究であったと評価する。

なお、今後の次期課題の実施にあたり、以下の指摘事項を踏まえて、取り組んで欲しい。

・ 気象庁として取り組むべき研究の目的を明確にした上で、外部資金を上手く活用して、今後の研究を推進していただきたい。
・ 次期中期研究計画では、気象研究所における放射観測について、これまでの観測・解析・成果を踏まえつつ、学術界（放射業界）では気象研究所がどのように位置づけられているか、気象研究所予算と外部資金をどのように組み合わせて研究を実施していくか、現業化のロードマップ等を明確にしていただきたい。

「雪氷物理過程の観測とモデル化による雪氷圏変動メカニズムの解明（平成 26 年度～平成 30 年度）」

１．総合評価

優れた研究であった。

２．総合所見

本研究は、地球温暖化に対して脆弱な地域である雪氷圏を対象として、観測・衛星リモートセンシング・数値モデルなど個々の研究を有機的に組み合わせ、雪氷圏変動の実態把握、変動メカニズム解明、予測精度向上を目指した研究である。

本研究により、期待された積雪・放射過程アルゴリズムの改良や雪氷物理プロセスモデル SMAP の精度向上などの成果を上げている。ひまわりへの応用、数値モデルでの利用、雪氷プロダクトの平成 30 年度の業務化予定などの気象業務に貢献する成果に加え、波及効果の大きい衛星リモセンへの応用なども評価できる。

また、科研費や環境省地球一括等の外部資金を利用し、多くの外部研究機関と連携をとりながら、効率的に研究が行われた点も評価できる。30 を超える査読論文はもとより、成果の発表も数多くなされており、日本雪氷学会平田賞等を受賞している。

以上のことから、本研究は、概ね適切な目標設定と研究体制のもとに実施され、当初想定した成果が得られた優れた研究であったと評価する。

なお、今後の次期課題の実施にあたり、以下の指摘事項を踏まえて、取り組んで欲しい。

・ グリーンランド氷床の監視を継続する気象庁としての意義について、十分検討した上で、次期研究に取り組んでいただきたい。

・ グリーンランドでの観測から得られる知見は有益である。外部資金次第ではあるが、エフォート管理等に留意して、無理のないよう研究を進めてほしい。
・ ＳＭＡＰをメソモデルに組み込むのであれば、今後は NHM で進めるのではなく早めに asuca に切り替えることを検討してほしい。
・ 本研究において十分に取り組んでいるプロセス研究について、どのように社会応用していくか部外連携を含めて今後検討してほしい。例えば、国内の積雪モデル高度化に寄与することが考えられるだろう。

「海洋モデルの高度化に関する研究（平成 26 年度～平成 30 年度）」

１．総合評価

非常に優れた研究であった。

２．総合所見

本研究は、気候の変動を考える上でも重要な存在である海洋について、海洋モデルの再現性能の向上を図り、海洋変動の実態や特徴を明らかにし、その要因を解明することを目指した研究である。

本研究により、全球規模の海洋循環、海氷から沿岸、内海の海況までの気象庁の海洋モデル全般を担う開発が計画的に進められ、着実な成果が上がったことは高く評価できる。特に、高解像度海洋モデルの開発は、今後の気象庁の沿岸防災業務への貢献に期待が持てる。

また、研究成果の査読論文としてのドキュメント化、MRI.COM Ver.4 の開発や利用環境の整備を通じた開発モデルの部外への提供等、社会的なアウトプットを意識して取り組んだ点も評価できる。

以上のことから、本研究は、適切な目標設定と研究体制のもとに実施され、当初想定した成果が得られた非常に優れた研究であったと評価する。

なお、今後の次期課題の実施にあたり、以下の指摘事項を踏まえて、取り組んで欲しい。

・ 他の研究課題の見本となる内容であり、今後の取組に期待したい。海洋モデルの開発は確実に進められているので、今後は、より大きな目標設定をお願いしたい。
・ 今後、気象庁全体の海洋関係の人材育成や業務移転等に積極的に関わり、当該研究を効率化するとともに気候変動研究への主体的な寄与にも期待したい。
・ 部外連携に向けた海洋モデルの大学等研究機関への公開の取組について、今後の発展を期待したい。
・ 研究課題に「開発管理」を加えたことに、特に意義があった。
・ 開発した海洋モデルは汎用的なモデルなので、日本の標準的なモデルになるように努力をお願いしたい。

「環境要因による局地気候変動のモデル化に関する研究（平成 26 年度～平成 30 年度）」

１．総合評価

研究を実施した意義はあった。

２．総合所見

本研究は、都市気象モデルの物理過程の多様化や高精度化及び、地域気候モデルの精度評価等にあたり地上気象観測データの品質や代表性の確保が求められる中、領域気候モデルの精度向上及び周辺環境による露場内の気温差の実態の解明を目指した研究である。

本研究により、都市気候モデルが領域気候モデルに取り入れられ、都市キャノピーモデルの精度改善が見られたことは大きな成果である。近年の地球温暖化やヒートアイランド現象に対する

都市域における客観的な評価に役立つ成果が得られている。ヒートアイランド対策大綱に基づく本庁気候情報課の業務への貢献があったことも評価できる

また、大手町露場等での詳細な観測データの取得や観測環境についての調査が実施され、今後につながる成果が得られている。しかし、観測データの性質に関する情報を得るところにまで至っていない点は、若干残念である。

以上のことから、本研究は、概ね適切な目標設定と研究体制のもとに実施され、当初想定した成果が得られた研究であったと評価する。

なお、今後の次期課題の実施にあたり、以下の指摘事項を踏まえて、取り組んで欲しい。

- 都市気候モデルに関する研究（副課題１）は、気象庁の動向等、気象研究所を取り巻く外的要因に留意しつつ、今後の研究を進めて欲しい。
- 観測データの環境依存に関する研究（副課題２）は、今後、より普遍性のある知見をドキュメントとして取りまとめる等、一般化してゆく努力が必要だろう。
- 副課題２については、最終的な目標を明確にし、今後の計画や役割分担等の気象庁との調整を十分に実施した上で、研究を進める必要があろう。

気象研究所研究課題評価委員会

日　時：平成 31 年２月 15 日（金）　9 時 00 分～12 時 00 分

場　所：気象研究所第一共用室

委　員：隈健一、高薮出、大野木和敏、安田珠幾、小泉耕、堤之智、青梨和正、佐々木秀孝、鈴木修、橋本徹夫、山本哲也、石井雅男、丸本大介

議事概要

・課題評価、年次チェックアップ

地方共同研究３課題の終了時評価及び地方共同研究１課題の事前評価、地方共同研究２課題の年次チェックアップを実施した。評価の結果については下記のとおり。

評価結果

終了時評価

「事例解析・比較及び数値実験による大雨の調査（平成 29 年度～平成 30 年度）」

１．総合評価

優れた研究であった。

２．総合所見

本研究は、平成 30 年７月豪雨のような災害について、豪雨発生予測ワークシートを利用することによって、被害を軽減させることに寄与する可能性がある研究課題である。

本研究により、ＴＶ会議等による打合せを通じて、進捗、課題を整理し、研究所からも助言や追加の数値実験を実施するなど、短い研究機関の中で多くの成果をあげた。成果の発表も精力的に行われ、高く評価できる。研究の目標設定が高い困難なテーマでもあったが、地方の人材育成で一定の成果があったという観点で地方共同研究としては評価して良いものと言える。地方の人が意欲的に取りくんだ点も良かった。

目標としたワークシート作成には至らなかったものの、近いところまで進んだことは大いに評価できる。今後の現業への活用が期待できるので、引き続き進めていただきたい。

以上のことから、本研究は、適切な目標設定と研究体制のもとに実施され、当初想定した成果が得られた優れた研究であったと評価する。

なお、今後の研究成果の活用にあたっては、以下の指摘事項に留意して、取り組んで欲しい。

・ 現業的にうまく使えるようにフローチャート作成について現場の作業のフォローをお願いしたい。
・ 今後、本研究のような地方との共同研究を現業モデルの asuca ベースでできるよう期待したい。

「積雪変質モデルを用いた積雪層に関する研究（平成 29 年度～平成 30 年度）」

１．総合評価

非常に優れた研究であった。

２．総合所見

本研究は、なだれ注意報の改善を目指して、ＳＭＡＰを用いて雪崩の起こる原因を科学的につきとめるというチャレンジングな研究課題である。

本研究により、観測データが十分得られない中、表層雪崩と全層雪崩の特徴の違いを数値的に例示できた点は、興味深い成果である。明確な基準を設定しにくい面があるなだれ注意報について、判断に役立ちそうな数値的な情報が得られた点は、高く評価できる。雪崩に関連した積雪の安定性を導入したことで雪崩危険度が定量化されたことは非常に大きな進展と考えられる。積雪断面観測実習を行ったことも、特筆されるべきものである。今後の注意報の改善に向けた研究の発展が期待される。

また、地方側の積極的な参画が見られており、人材育成にも有効であったと考えられる。研究者の知見と地方現場の問題意識がうまくマッチングできた好例である。

以上のことから、本研究は、適切な目標設定と研究体制のもとに実施され、当初想定した成果が得られた非常に優れた研究であったと評価する。

「立山カルデラ新湯周辺の火山活動と水位変動に関する調査（平成 29 年度～平成 30 年度）」

１．総合評価

優れた研究であった。

２．総合所見

本研究は、火山活動の現状把握、噴火による災害を防ぐための基礎資料となり得る研究課題である。

本研究により、現場観測や定点観測等による震動と水位の関係が明らかとなり、起源の考察や活動履歴の調査等、幅広い数多くの成果があった。少額の予算の中、現地での観測にも苦労があったと思われるが、間欠泉の定性的なイメージを明確にできたことは大いに評価できる。特に、研究期間を延長した２年目の研究において、目標の絞り込みを行ったことは適切であった。

また、現地官署による観測方法や解析方法の工夫や努力など、気象研究所からの助言のもと、適切に研究がすすめられており、人材育成にも有効であった

以上のことから、本研究は、概ね適切な目標設定と研究体制のもとに実施され、当初想定した成果が得られた優れた研究であったと評価する。

なお、今後の研究成果の活用にあたっては、以下の指摘事項に留意して、取り組んで欲しい。

・ 火山研究にとってとりわけ観測的研究は重要である。地台において、本研究のような研究成果が得られることは、高いスキルを持つ地台職員がいるということである。今後も研究所からのサポートを続けてほしい。
・ 普段の業務では得られない多くの経験も財産となると思われる。火山活動の監視等に活用できる多くの知見が得られた。今後の火山研究、火山業務に活かしてほしい。

事前評価

「機械学習を用いた地震波検測に関する研究（平成 31 年度～平成 32 年度）」

１．総合評価

（１）実施の可否：可

（２）修正の必要の有無：修正の必要なし

２．総合所見

本研究は、自動震源決定の作業過程において、地震波の自動検測が非常に重要な部分を占めていることを踏まえ、その高精度化を目指した研究課題である。

業務運用のための震源決定における課題の検討により、適切な目標が設定されている。ビッグデータである地震波データの検測を機械学習（ディープラーニング）で行う研究は、ＡＩ利用の研究として適切である。成果が出れば全国的に応用できる等、気象庁業務に大いに寄与があるものと期待される。

一方、今後の研究の進め方が、やや曖昧な印象を受ける。短い期間のフィージビリティ研究として、得られた成果や課題を次の計画につなげることも想定して進めていただきたい。

なお、研究の実施にあたっては、以下の点について留意して進めて欲しい。

・ 業務化に至るまでの中期的な研究目標の設定も別途検討すべきである。
・ 機械学習とはいえ、問題の本質を人間が把握しておくことは重要であり、研究遂行中に発生した課題や問題点の整理は十分に行っておくべきだろう。

４．刊行物、主催会議等

気象研究所の研究成果は、気象庁の業務に活用されるほか、研究所の刊行物、研究成果発表会などを通じて社会に還元している。

また、関連する学会や学会誌などで発表することにより、科学技術の発展に貢献している。

４．１．刊行物

気象研究所研究報告（Papers in Meteorology and Geophysics）

研究成果の学術的な公表を目的とした論文誌（ISSN 0031-126X）。



気象研究所職員及びその共同研究者による原著論文、短報及び総論（レビュー）を掲載している。主な配布先は、国の内外の研究機関・大学、気象官署などで、国立国会図書館でも閲覧することができる。

平成 17 年度からは、独立行政法人科学技術振興機構が運営する科学技術情報発信・流通総合システム”J-STAGE” に登録し、オンライン発行とした。

J-STAGE URL:　https://www.jstage.jst.go.jp/browse/mripapers

平成 30 年度は次の論文を掲載した。

第 67 巻

- 伊藤耕介,沢田雅洋,山口宗彦：高解像度大気モデル及び大気海洋結合モデルを用いた北西太平洋全域台風予測実験
- 木村一洋：体積ひずみ計データの降水補正に用いる降水量データについて
- 堤　之智：Characterization of ozone in the middle troposphere over Japan from 6-year observation at the summit of Mount Fuji (3776m)
- 松枝 秀和，坪井一寛，髙辻慎也，川﨑照夫，中村雅道，齊藤和幸，滝沢厚詩，出原幸志郎，細川周一：Evaluation of a new methane calibration system in JMA for WCC round robin experiment

気象研究所技術報告（Technical Reports of the Meteorological Research Institute）



研究を行うなかで開発された実験方法や観測手法などの技術的内容や研究の結果として得られた資料などを著作物としてまとめることを目的とした刊行物（ISSN 0386-4049）。主な配布先は、国立国会図書館、国内の研究機関・大学、気象官署などで、気象研究所ホームページ（http://www.mri-jma.go.jp/）でも閲覧することができる。

平成 30 年度は第 82 号を発刊した。

第 82 号「台風予報・解析技術高度化プロジェクトチームによる 5 日先
　　台風強度予報ガイダンスの開発」
　　（山口宗彦，嶋田宇大，沢田雅洋，入口武史，大和田浩美）

４．２．発表会・主催会議等

・気象研究所研究成果発表会

気象研究所の研究成果を広く一般に紹介し、社会的評価を高めることを目的とした発表会で毎年1回開催している。平成30年度は、平成30年11月10日（土）に一橋大学一橋講堂（東京都千代田区）で開催し、以下の研究成果について発表した。

【報告題目】

・気象業務を支える研究の最前線
　　報告者：隈　健一　（気象研究所長）
・集中豪雨研究の現状と課題
　① 平成30年台風21号による強風・高潮(速報)
　　報告者：高野洋雄　（海洋・地球化学研究部 室長）
　　報告者：嶋田宇大　（台風研究部 主任研究官）
　② 平成30年7月豪雨の局地的な特徴
　　報告者：清野直子　（予報研究部　室長）
　③ 地球温暖化で変わりつつある日本の豪雨
　　報告者：川瀬宏明　（環境・応用気象研究部　主任研究官）
・次世代の火山監視-気象レーダーで観た桜島・新燃岳噴火
　　報告者：佐藤英一　（火山研究部 研究官）
・日本を取り巻く海の詳細な把握に向けて-海の「天気予報」の最前線-
　　報告者：碓氷典久　（海洋・地球化学研究部 主任研究官）

・第16回環境研究シンポジウム
「スマート社会と環境～豊かな暮らしと環境への配慮の両立を目指して」
「環境研究シンポジウム」は、気象研究所を含む13の環境研究に携わる国立試験研究機関、国立大学法人及び国立研究開発法人が参加する「環境研究機関連絡会」が主催する公開シンポジウムで、毎年、決まったテーマの下で、参加する研究機関が成果の発表を行っている。平成30年度は、平成30年11月13日（火）に一橋大学一橋講堂（東京都千代田区）において開催され、気象研究所は以下の講演及びポスター発表を行った。

【講演】

講演名：スマート社会を支える台風予報の高度化
講演者：山口　宗彦（台風研究部　主任研究官）

【ポスター発表】

① 逆問題としての水文気象学：河川流量観測を使って天気予報の精度を改善する
② 地球温暖化に伴う猛烈な熱帯低気圧の出現頻度変化
③ スマート社会におけるエアロゾル輸送モデル利用の可能性
④ 二酸化炭素15μm吸収帯赤外線カメラによる温室効果ガス可視化デモンストレーション
⑤ 非球形粒子の光学モデリングによる衛星リモートセンシング技術の改良
⑥ プレート境界地震の監視予測について
⑦ 大規模噴火を想定した気象レーダー観測と降灰予測（第２報）
⑧ 水中グライダーを用いた高解像度海洋観測技術の開発

５．普及・広報活動

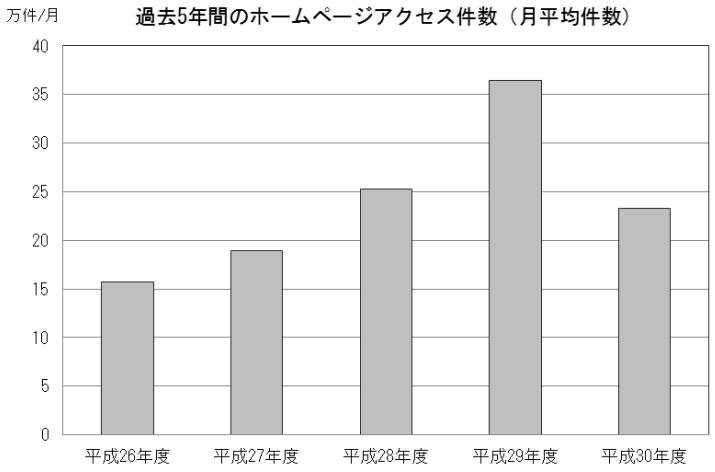
気象研究所では、研究の内容や業務について広く一般の方々の理解を促進するため、気象研究所ホームページやパンフレットなどの媒体を通じて情報を発信している。

また、施設の公開は気象研究所が独自に実施しているもののほか、他省庁の主催する行事への協力や筑波研究学園都市交流協議会、つくば市等の行事と連動し、効果的な普及･広報活動に努めている。

５．１．ホームページ

気象研究所のホームページは、気象研究所の研究活動や内容を内外に向けて積極的に発信することを目的として、平成７年 12 月から運用し、平成 26 年６月に掲載内容を拡充してリニューアルを行った。

気象研究所ホームページは、気象庁のホームページや関連研究機関からリンクが張られており、平成 30 年度のアクセス件数は月平均で約 23 万件であった。





ホームページアドレス：http://www.mri-jma.go.jp

５．２．施設公開等

一般公開（科学技術週間）

気象研究所では、気象測器検定試験センター及び高層気象台と共同して、科学技術に関する国民の関心と理解を深めるため、科学技術週間†の行事の一環として一般公開を行っている。この一般公開では、研究施設の公開、ビデオ放映やパネル展示により当所業務の紹介を行うとともに、研究官による講演や講義を実施し、これまでの研究で得られた最新の知見を紹介している。

平成 30 年度は、４月 18 日（水）に開催し、155 名の来場者があった。

---

†科学技術週間

科学技術に関し、広く一般国民の関心と理解を深め、わが国の科学技術振興を図るために設定されている週間。例年、発明の日（４月 18 日）を含む週が科学技術週間として設定される。

	気象研究所企画内容（タイトル）	担当した研究部
特別講演	海の「天気予報」～どのように予測するか～	海洋・地球化学研究部
研究官との談話・ミニ講座	火山ガスの監視で噴火を予測する ・・・・・・・・	火山研究部
	数値天気予報の研究 ・・・・・・・・・・・・・	台風研究部
	南海トラフ地震について ・・・・・・・・・・・・	地震津波研究部
	体重計から考える天気予報を支える技術 ・・	予報研究部
	地球温暖化で台風はどう変わる？ ・・・・・・・・	気候研究部
	スーパーコンピューター ・・・・・・・・・・	企画室
施設公開	電子顕微鏡 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・	環境・応用気象研究部
	低温実験施設 ・・・・・・・・・・・・・・・・・	予報研究部
	風洞実験施設 ・・・・・・・・・・・・・・・・・	環境・応用気象研究部
	GNSS、ライダー ・・・・・・・・・・・・・・・・	気象衛星・観測システム研究部

お天気フェア

気象研究所では、気象測器検定試験センター及び高層気象台と共同して、毎年夏休み期間中に「お天気フェア」を開催している。この「お天気フェア」では、研究施設の公開やビデオ上映により当所の紹介を行うとともに、研究部ごとに特徴を生かしたブースを設置し、実験や解説を行っている。

なお、このお天気フェアは、つくば市教育委員会が主催する研究機関等の施設見学スタンプラリー「つくばちびっ子博士」の指定イベントとして登録されている。

平成 30 年度は、８月１日（水）に以下の内容で開催し、1,075 名の来場者があった。

	企画内容（タイトル）	主催官署・研究部
講習	天気図講習会 ・・・・・・・・・・・・・・・・	予報研究部
施設公開	低温実験施設 ・・・・・・・・・・・・・・・・	予報研究部
	回転実験施設 ・・・・・・・・・・・・・・・・	環境・応用気象研究部
	風洞及び気象測器の展示 ・・・・・・・・・・	気象測器検定試験センター
見学	スーパーコンピュータ ・・・・・・・・・・	企画室
体験	気象観測用気球の放球体験 ・・・・・・・・・	高層気象台
	赤外線で温度を測る ・・・・・・・・・・・・	火山研究部
	マグニチュード体験 ・・・・・・・・・・・・	地震津波研究部
	地震波を音で聞いてみよう ・・・・・・・・・	地震津波研究部
展示	オゾン層、紫外線、日射放射観測パネル展示 ・	高層気象台
	地磁気って何？ ・・・・・・・・・・・・・・	地磁気観測所
	古文書からわかる昔の大地震 ・・・・・・・・	地震津波研究部
実験	紫外線を測ってみよう ・・・・・・・・・・・	高層気象台
	映像で見る観測の世界 ・・・・	台風研究部
	竜巻発生装置 ・・・・・・・・・・・・・・・・	気象衛星・観測システム研究部
	雨粒の形を見てみよう ・・・・・・・・・・・	環境・応用気象研究部
	空気砲であそぼう ・・・・・・・・・・・・・	気候研究部
	色が変わる？不思議な色水 ・・・・・・・・・・・・	海洋・地球化学研究部

施設見学

定期的な一般公開（科学技術週間、お天気フェア）のほか、主として学校教育の一環として行われる校外授業などを対象に施設見学の対応を行っている。

案内するコースは、主に研究所内の施設紹介を行う「施設見学コース」と、これに加えて見学希望者の選択した研究の内容を研究官自らが紹介する 「研究紹介コース」の２つを設定している。平成 30 年度は 23 件の申し込みがあり、対応した。

５．３．他機関主催行事への参加

つくば市などが主催する、科学技術の普及に関する行事に参加・協力し、気象研究所の研究活動の紹介や、気象・気候・地震火山に関する知識の普及活動を行っている。平成 30 年度は、下記の行事に参加・協力した。

研究員による小中学校出前授業サイエンス Q（筑波研究学園都市交流協議会主催）に参画
テーマ：目に見えない光　赤外線を「見て」みよう

研究員：山本 哲（環境・応用気象研究部）

研究員による小中学校出前授業サイエンス Q（筑波研究学園都市交流協議会主催）に参画
テーマ：火山ガスの監視で噴火を予測する

研究員：高木 朗充（火山研究部）

このほか、つくばサイエンスツアーオフィス（(一財）茨城県科学技術振興財団）や筑波研究学園都市研究機関等広報連絡会議（事務局 つくば市市長公室広報戦略課）などに参画し、つくば市内の研究機関として広報活動に寄与している。

５．４．報道発表

平成 30 年 11 月 9 日　平成 30 年台風第 21 号による暴風と高潮の要因について～強い南寄りの暴風と大阪湾内を移動した海水による高潮の様子が明らかに～

概要：気象研究所は、９月４日に近畿・四国地方を中心に記録的な暴風及び高潮をもたらした平成 30 年台風第 21 号について、暴風と高潮の要因を調査しました。その結果、紀伊水道及び大阪湾の沿岸地域での記録的な暴風は、台風の進行方向右側に 南風の最大風速域が局在していたためと考えられます。また、大阪湾の記録的な高潮の要因は、大阪湾北部が、大阪湾に 吹いた強い南風によって吹き寄せられた海水であり、大阪湾南部が、風が弱まった後の湾内での副振動によって運ばれてきた海水であったことが明らかになりました。

http://www.mri-jma.go.jp/Topics/H30/301109/press_301109.html

平成 31 年２月 14 日　「#関東雪結晶 プロジェクト」におけるデータ収集範囲の拡大と情報提供のお願い　～気象アプリ「空ウォッチ」を活用して気象研究にご協力ください～

概要：気象研究所では、首都圏の降雪現象の実態把握を目的に、関東甲信地方にお住まいの皆様から雪結晶画像を募集する市民参加型（シチズンサイエンス）の研究「#関東雪結晶 プロジェクト」を実施しています。 このたび、「#関東雪結晶 プロジェクト」におけるデータの収集範囲を関東甲信地方以外にも拡大すると共に、気象アプリ「空ウォッチ」を活用したデータの募集を開始します。

http://www.mri-jma.go.jp/Topics/H30/310214/press_310214.html

平成 31 年３月 15 日　人為的に排出された二酸化炭素の 31%を吸収し続ける海～観測船による精密な国際共同観測によって明らかに～（海洋研究開発機構との共同プレスリリース）

概要：気象庁気象研究所や海洋研究開発機構など世界 17 機関の国際共同研究チームは、観測船による精密な国際共同観測によって得られたデータを用いて、1994 年から 2007 年までの 13 年間に、海が吸収した二酸化炭素の総量を評価しました。その結果、海は、人類が産業活動によって排出している二酸化炭素のおよそ 31%を吸収し、大気中の二酸化炭素濃度の上昇を弱めていることが分かりました。

http://www.mri-jma.go.jp/Topics/H30/310315/press_310315.html

平成 30 年５月９日　深海底の緩やかな起伏が表層海流と海面水温前線を生む～亜寒帯の表層海流と強い海面水温前線をつくり出す新メカニズムを発見～（北海道大学ほかとの共同プレスリリース）

概要：北海道大学低温科学研究所の三寺史夫教授らの研究グループは、水深約 5,500m の深海におけるわずかな海底起伏が、海の表面の海流や水温前線をコントロールしている、という新たな海流形成メカニズムを発見しました。2000 年代になって、北海道の東方 1,000 kmの沖合に黒潮を源とする海流（磯ロジェット）が見出されました。温かい黒潮水を運ぶ磯ロジェットは、親潮による亜寒帯海水との間に強い水温前線を作るため、その周辺海域は好漁場となっています。しかし、磯ロジェットがなぜ岸から 1,000 kmも離れた海域に安定して存在するのか、その形成メカニズムは謎のままでした。背の低い緩やかな海底地形は世界中の海のいたるところにあるため、中高緯度の様々な海で、今回発見した海流形成メカニズムが働いていることが予想されます。本研究を基礎にした海洋学、水産学、気候学の進展が期待されます。

平成 30 年 7 月 28 日　「2017 年台風第 21 号の航空機観測を用いた強度解析と予測実験」の結果について（琉球大学ほかとの共同プレスリリース）

概要：気候変動に伴う顕著な自然現象の増加が懸念される中、台風の中心気圧などの強度の推定には不確実性があると考えられており、更なる台風の予測精度の向上も、防災上、重要な課題となっています。これらの課題を解決するため、2017 年 10 月 21～22 日に台風第 21 号の中心付近に機器を投下する航空機観測を、日本人研究者として初めて実施しました。解析の結果、別紙のとおり、航空機による直接観測と衛星画像等に基づいて推定した中心気圧との間に、最大で 15hPa 程度の差があることが分かりました。また、今回の航空機観測を予測に用いた場合、進路や豪雨の予測精度が高められることも明らかになりました。

平成 30 年 10 月 31 日　ひまわり 8 号データを用いた黄砂や PM2.5 飛来予測の精度向上について」（宇宙航空研究開発機構ほかとの共同プレスリリース）

概要：国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構、気象庁気象研究所及び、九州大学は、気象衛星「ひまわり 8 号」の観測データを活用することで、アジア・オセアニア域における広範囲での黄砂や PM2.5 などの大気浮遊物質（エアロゾル）の飛来予測の精度を従来よりも向上することに成功しました。今回、開発した推定手法や数値モデル技術は、気象庁が黄砂予測に 2019 年度（平成 31 年度）に導入する改良にも適用される予定であり、視程の悪化による交通機関への影響や、洗濯物や車の汚れなど、日々の生活に影響を与える黄砂飛来予測の精度向上が期待されます。

平成 30 年 11 月 6 日　10 年間の民間旅客機観測（CONTRAIL）によりアジア太平洋地域の大気中二酸化炭素分布の三次元構造を解明-アジアモンスーン高気圧による隔離と流出が明らかに-（国立環境研究所ほかとの共同プレスリリース）

概要：日本航空の旅客機を利用した温室効果ガス観測プロジェクト（CONTRAIL プロジェクト）で取得された 10 年間にわたる大量の観測データを解析することによって、これまでは断片的にしか捉えられていなかったアジア太平洋地域における大気中 CO_2 濃度の分布を三次元的に明らかにしました。アジア太平洋地域特有の CO_2 濃度の分布には、シベリア域の森林による CO_2 の吸収やアジアの化石燃料起源の排出の影響とともに、夏季のアジアモンスーンに伴う大気輸送が重要な役割を果たしていることが明らかになりました。アジア地域ではこれまで地上での CO_2 濃度の観測でさえ非常に限られたデータしかありませんでしたが、CONTRAIL 観測はアジア太平洋地域における CO_2 濃度変動の実態把握を大きく進展させ、アジア地域の炭素循環の理解に大きく貢献するものと期待できます。

平成 30 年 11 月 20 日　気候変動により北海道の今世紀末の降水量が顕著に増加 ～極端降水量が約 1.4 倍になり氾濫被害が顕著に増加することをスーパーコンピュータで予測～（北海道大学ほかとの共同プレスリリース）

概要：北海道大学大学院工学研究院の山田朋人准教授らの研究グループは、国立研究開発法人海洋研究開発機構、気象庁気象研究所、国土交通省北海道開発局、北海道と連携し、海洋地球科学分野などで利用されてきた海洋研究開発機構のスーパーコンピュータ「地球シミュレータ」を用い、将来の極端降水量が顕著に増加することを明らかにしました。計算に当たって

は、地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース d4PDF を基に、気象庁気象研究所の地域気候モデルによって水平解像度５km の高解像度大規模アンサンブル計算を実施しました。併せて、平成 28 年８月に記録的な大雨で大きな被害を受けた北海道十勝川及び常呂川で将来の極端降水量増加の影響を試算するとともに、河川洪水流量と洪水氾濫による被害が増加することを示しました。

平成 30 年 12 月 11 日　地球温暖化による穀物生産被害は過去 30 年間で平均すると世界全体で年間 424 億ドルと推定（農研機構ほかとの共同プレスリリース）

概要：農研機構は、国立研究開発法人国立環境研究所及び気象庁気象研究所と共同で、地球温暖化が主要穀物の過去 30 年間(1981-2010 年)の平均収量に与えた影響を、世界全体について評価しました。なお、収量は単位面積あたり生産量です。その結果、温暖化によりトウモロコシ、コムギ、ダイズの世界平均収量がそれぞれ 4.1%、1.8%、4.5%低下したと推定されました。金額換算ではトウモロコシ 223 億ドル、コムギ 136 億ドル、ダイズ 65 億ドルと推計され、近年の温暖化による被害額は合計で年間 424 億ドルに上ると見積もられました。本成果から、世界平均収量で見ると、既に温暖化による穀物生産被害が生じており、温暖化への適応策の開発・普及が緊急に必要であることが示唆されました。

平成 31 年１月 10 日　近未来気候でも豪雨はより強くなり連続無降水日は増加する（海洋研究開発機構ほかとの共同プレスリリース）

概要：国立研究開発法人海洋研究開発機構気候変動適応技術開発プロジェクトチーム、気象庁気象研究所及び国立大学法人北海道大学の研究グループは、工業化以降の世界平均地上気温が2°C上昇した気候状態を対象として、多数の高解像度温暖化シミュレーションを実施しました。シミュレーション出力を解析した結果から、「パリ協定」（第2節参照）に準拠した国際的な温暖化緩和・抑制に向けた取り組みが機能したとしても、近未来気候においては極端な降水（年最大日降水量）の強度は増大する可能性が高いことが分かりました。また、連続して降水が無い期間（連続無降水日数）も増大する結果となりました。これまでに温暖化の進行とともに降水量が増加し、降水現象がより極端になることが報告されていますが、数十年に1回の割合でしか起こらないような低頻度の極端な気象現象が将来どの程度変化するのか、特に近い将来の変化については防災や農業等の気候変動適応策の観点からも確度の高い予測が欠かせません。本研究の実験で作成された近未来気候予測データベースは、降水のみならず様々な極端現象の将来変化の評価及び適応策の検討のために活用されることが期待されています。

５．５．国際的な技術協力

気象研究所では、気象庁として加盟する世界気象機関(WMO)の枠組みの中で、WMO が行う様々な研修に講師として研究者を派遣するほか、開発途上国などからの研修員を積極的に受け入れている。また、独立行政法人 国際協力機構(JICA)が行う政府開発援助のもとで行う研修においても、気象に関する幅広い技術の指導や支援を行っており、国際的な技術協力を行っている。

そのうち、気象研究所で平成 30 年度に受け入れた研修は JICA 集団研修「気象業務能力向上」であり、来訪者及び対応者は、8.3「海外研究機関等からの来訪者等」に記載している。

また、地震火山分野にあっては、平成７年以来、建築研究所が行う「国際地震工学研修」グローバル地震観測コースにおいて、地震波解析による核実験識別法の講義等を行うことを通じて、包括的核実験禁止条約の枠組み推進に貢献するとともに、平成 23 年度からは同研修の個人研修にかかる研修生の受け入れも行っている。

６．成果発表

６．１．論文等

気象研究所の職員が、平成 30 年度に発表した原著論文や報告書,著書,翻訳,解説などの著作物について、単独・共著の区別なく掲載した。ただし、口頭発表に伴う著作物のうち学会予稿集など簡易なものについては除いている。

各著作物の情報は,整理番号, 著者, 発表年, タイトル. *掲載誌（書名）*, **掲載巻,** 掲載頁, doi（オンライン論文誌）または ISBN（著書（分担執筆含む））の順で掲載した。整理番号の後ろに「*」を付した著作物は、原著論文査読付きであることを示している。

青梨和正

1* Shimada, U., H. Owada, M. Yamaguchi, T. Iriguchi, M. Sawada, K. Aonashi, M. DeMaria, and K. Musgrave, 2018: Further Improvements to the Statistical Hurricane Intensity Prediction Scheme Using Tropical Cyclone Rainfall and Structural Features . *Weather and Forecasting*, **33**, 1587-1603, doi:10.1175/WAF-D-18-0021.1.

足立アホロ

1* Kawabata, T., H.-S. Bauer, T. Schwitalla, V. Wulfmeyer, and A. Adachi, 2018: Evaluation of forward operators for polarimetric radars aiming for data assimilation. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96A**, 157-174, doi:10.2151/jmsj.2018-017.

2* Kawabata, T., T. Schwitalla, A. Adachi, H.-S. Bauer, V. Wulfmeyer, N. Nagumo, and H. Yamauchi, 2018: Observational operators for dual polarimetric radars in variational data assimilation systems (PolRad VAR v1.0). *Geoscientific Model Development*, **11**, 2493-2501, doi:10.5194/gmd-11-2493-2018.

3* Nagumo, N., A. Adachi, and H. Yamauchi, 2019: Geometrical properties of hydrometeors during the refreezing process and their effects on dual-polarized radar signals. *Monthly Weather Review*, **147**, doi:10.1175/MWR-D-18-0278.1. (in press)

足立光司

1* Satou, Y., K. Sueki, K. Sasa, H. Yoshikawa, S. Nakama, H. Minowa, Y. Abe, I. Nakai, T. Ono, K. Adachi, and Y. Igarashi, 2018: Analysis of two forms of radioactive particles emitted during the early stages of the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Station accident. *Geochemical Journal*, **52（2）**, 137-143, doi:10.2343/geochemj.2.0514.

2* Kajino, M., T. T. Sekiyama, A. Mathieu, I. Korsakissok, R. Périllat, D. Quélo, A. Quérel, O. Saunier, K. Adachi, S. Girard, T. Maki, K. Yumimoto, D. Didier, O. Masson, Y. Igarashi,, 2018: Lessons learned from atmospheric modeling studies after the Fukushima nuclear accident: Ensemble simulations, data assimilation, elemental process modeling, and inverse modeling, . *Geochemical Journal*, **52（2）**, 85-101, doi:10.2343/geochemj.2.0503.

3* Freney, E., K. Sellegri, M. Chrit, K. Adachi, J. Brito, A. Waked, A. Borbon, A. Colomb, R. Dupuy, J.M. Pichon, L. Bouvier, C. Delon, C. Jambert, P. Durand, T. Bourianne, C. Gaimoz, S. Triquet, A. Féron, M. Beekmann, F. Dulac, and K. Sartelet, 2018: Aerosol composition and the contribution of SOA formation over Mediterranean forests . *Atmospheric Chemistry and Physics*, **18（10）**, 7041-7056, doi:10.5194/acp-18-7041-2018.

4* Ohata, S., A. Yoshida, N. Moteki, K. Adachi, Y. Takahashi, M. Kurisu, and M. Koike, 2018: Abundance of light‐absorbing anthropogenic iron oxide aerosols

in the urban atmosphere and their emission sources. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, **123**, 8115-8134, doi:10.1029/2018JD028363.

5* Deng, Y., S. Kagami, S. Ogawa, K. Kawana, T. Nakayama, R. Kubodera, K. Adachi, T. Hussein, Y. Miyazaki, and M. Mochida, 2018: Hygroscopicity of organic aerosols and their contributions to CCN concentrations over a mid‐latitude forest in Japan. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, **123（17）**, 9703-9723, doi:10.1029/2017JD027292.

6* Yoshida, A., S. Ohata, N. Moteki, K. Adachi, T. Mori, M. Koike, and A. Takami, 2018: Abundance and emission flux of the anthropogenic iron oxide aerosols from the East Asian continental outflow. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, **122（19）**, 11194-11209, doi:10.1029/2018JD028665.

7* Kajino, M., M. Deushi, T. T. Sekiyama, N. Oshima, K. Yumimoto, T. Y. Tanaka, J. Ching, A. Hashimoto, T. Yamamoto, M. Ikegami, A. Kamada, M. Miyashita, Y. Inomata, S. Shima, K. Adachi, Y. Zaizen, Y. Igarashi, H. Ueda, T. Maki, M. Mikami., 2018: NHM-Chem, the Japan Meteorological Agency's regional meteorology – chemistry model: model evaluations toward the consistent predictions of the chemical, physical, and optical properties of aerosols,. *Journal of the Meteorological Society of Japan*.

8* Ishimoto, H., R. Kudo, and K. Adachi, 2019: A shape model of internally mixed soot particles derived from artificial surface tension. *Atmospheric Measurement Techniques*, **12**, 107-118, doi:10.5194/amt-12-107-2019.

9* Kajino, M., Sekiyama, T. T., Igarashi, Y., Katata, G., Sawada, M., Adachi, K., et al., 2019: Deposition and dispersion of radio−cesium released due to the Fukushima nuclear accident: Sensitivity to meteorological models and physical modules. *Journal of Geophysical Research*, **124**, 1823-1845.

10* Tobo, Y., K. Adachi, P. J. DeMott, T. C. J. Hill, D. S. Hamilton, N. M. Mahowald, N. Nagatsuka, S. Ohata, J. Uetake, Y. Kondo, and M. Koike, 2019: Glacially sourced dust as a potentially significant source of ice nucleating particles. *Nature Geoscience*. (in press)

11 Kurisu, M., K. Adachi, K. Sakata, and Y. Takahashi, 2019: Stable isotope ratios of combustion iron produced by evaporation in a steel plant. *ACS Earth and Space Chemistry*. (in press)

12* Igarashi, Y., K. Kita, T. Maki, T. Kinase, N. Hayashi, K. Hosaka, K. Adachi, M. Kajino, M. Ishizuka, T. T. Sekiyama, Y. Zaizen, C. Takenaka, K. Ninomiya, H. Okochi and A. Sorimachi , 2019: Fungal spore involvement in the resuspension of radiocaesium in summer. *Scientific Reports*, **9:1954**, doi:10.1038/s41598-018-37698-x.

足立　透 1* F. J. Perez-Invernon, A. Luque, F. J. Gordillo-Vazquez, M. Sato, T. Ushio, T. Adachi, and A. B. Chen, 2018: Spectroscopic diagnostic of halos and elves detected from space-based photometers. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, doi:10.1029/2018JD029053.

2* Yoshida, S., E. Yoshikawa, T. Adachi, K. Kusunoki, S. Hayashi, and H. Inoue, 2019: Three dimensional radio images of winter lightning in Japan and characteristics of associated charge structure. *IEEJ Transactions on Electrical and Electronic Engineering*, **14**, 175-184, doi:10.1002/tee.22795.

荒木健太郎 1 荒木健太郎, 2018: 世界でいちばん素敵な雲の教室. *世界でいちばん素敵な雲の教室*,

三才ブックス, 160pp, ISBN: 978-4-86673-033-2.

2 斉藤和雄, 國井勝, 荒木健太郎, 2018: 2011 年 8 月 26 日首都圏豪雨の雲解像アンサンブル実験. *気象研究ノート*, **236**, 266-282.

3 中井専人, 吉田聡, 荒木健太郎, 出世ゆかり, 岩波越, 鈴木真一, 橋本明弘, 本吉弘岐, 2018: 降雪状況の面的解析. *平成 29 年度科学研究費補助金（特別研究促進費）「2017 年 3 月 27 日に栃木県那須町で発生した雪崩災害に関する調査研究」研究成果報告書*, 45-46.

4 荒木健太郎, 2018: 那須における表層雪崩発生に関わる低気圧性大雪の特性. *平成 29 年度科学研究費補助金（特別研究促進費）「2017 年 3 月 27 日に栃木県那須町で発生した雪崩災害に関する調査研究」研究成果報告書*, 52-57.

5* Saito, K., M. Kunii, and K. Araki, 2018: Cloud Resolving Simulation of a Local Heavy Rainfall Event on 26 August 2011 Observed in TOMACS. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96A**, 175-199.

6 Araki, K., 2018: High-resolution numerical simulation of wintertime orographic precipitation: representation of snowfall characteristics. *CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling*, **48**, 403-404.

7 荒木健太郎, 2018: せきらんうんのいっしょう. *せきらんうんのいっしょう*, ジャムハウス, 24pp, ISBN: 4906768458.

8 山下克也, 當房豊, 荒木健太郎, 佐藤陽祐, 三隅良平, 前田麻人, 岩田拓己, 森樹大, 岩本洋子, 村田浩太郎, 折笠成宏, 田尻拓也, 齋藤泉, 端野典平, 島伸一郎, 武田和弥, 郭朋君, 川合秀明, 山内晃, 藤原智貴, 堀田陽香, 熊谷幸基, 猪又淳之助, 大芦宏彰, 高橋麗, 酒井健人, 2018: 「2017 年度エアロゾル・雲・降水の相互作用に関する研究集会」報告. *天気*, **65**, 521-528.

9* 荒木健太郎, 佐藤陽祐, 2018: エアロゾル・雲・降水相互作用の数値シミュレーション. *エアロゾル研究*, **33**, 152-161, doi:10.11203/jar.33.152.

10 荒木健太郎, 2018: 冬の嵐をもたらす雲システム —日本海寒帯気団収束帯（JPCZ）による大雪—. *世界気象カレンダー2019 年版*.

11 荒木健太郎, 2018: 昆虫が切り拓く局地豪雨予測. *昆虫大学シラバス*, 68-69.

12 荒木健太郎, 2018: ろっかのきせつ. *ろっかのきせつ*, ジャムハウス, 32pp, ISBN: 490676844X.

13 荒木健太郎, 2018: 雪結晶を撮影しよう！「#関東雪結晶 プロジェクト」. *理科教育ニュース*, **1062**, 2-3.

14* Ichikawa, R., T. Nagasaki, O. Tajima, H. Takiguchi, K. Araki, and T. Tajiri, 2019: Half-year Comparison of Precipitable Water Vapor Retrieved with Novel Ground-based Microwave Radiometer and GPS Receiver at Tsukuba and Numerical Weather Analysis Data. *Proceedings of the 2019 International Technical Meeting of The Institute of Navigation*, 660-664,

安藤 忍 1 安藤忍, 2018: ALOS-2/PALSAR-2 データを用いた西之島の地表変化. *火山噴火予知連絡会会報*, **129**, 202-208.

2 安藤忍, 2018: 陸域観測技術衛星「だいち 2 号」（ALOS-2/PALSAR-2）を用いた合成開口レーダ（SAR）干渉解析. *平成 28 年（2016 年）熊本地震調査報告*, **135**, 35-45.

3 安藤忍, 2018: ALOS-2/PALSAR-2 データを用いた西之島の地表変化. *火山噴火予知連絡会会報*, **130**, 179-186.

4 安藤忍, 2019: ALOS-2/PALSAR-2 データを用いた西之島の地表変化. *火山噴火予知連絡会会報*, **131**, 220-229.

石井憲介 1 佐藤英一, 新堀敏基, 福井敬一, 石井憲介, 徳本哲男, 2018: 気象レーダーで観測された2018年1月23日草津白根山噴火に伴う噴煙エコー. *火山噴火予知連絡会会報*, **129**, 78-82.

2 佐藤英一, 福井敬一, 新堀敏基, 石井憲介, 徳本哲男, 2018: 気象レーダーで観測した2018年3月から5月にかけての霧島山（新燃岳）噴火に伴う噴煙エコー. *火山噴火予知連絡会会報*, **130**, 292-298.

石井雅男 1* Sasano, D., Y. Takatani, N. Kosugi, T. Nakano, T. Midorikawa, and M. Ishii, 2018: Decline and bidecadal oscillation of dissolved oxygen in the Oyashio region and their propagation to the western North Pacific. . *Global Biogeochemical Cycles*, **32**, 909-931.

2* Kudo K., K. Yamada, S. Toyoda, N. Yoshida, D. Sasano, N. Kosugi, M. Ishii, H. Yoshikawa, A. Murata, H. Uchida, and S. Nishino, 2018: Spatial distribution of dissolved methane and its source in the western Arctic Ocean. *Journal of Oceanography*, **74**, 305-317, doi:10.1007/s10872-017-0460-y.

3* Oka, E., K. Yamada, D. Sasano, K. Enyo, T. Nakano, and M. Ishii, 2019: Remotely forced decadal physical and biogeochemical variability of North Pacific Subtropical Mode Water over the last 40 years. *Geophysical Research Letters*, **46**, doi:10.1029/2018GL081330.

4* Gruber, N., D. Clement, B. R. Carter, R. A. Feely, S. van Heuven, M. Hoppema, M. Ishii, R. M. Key, A. Kozyr, S. K. Lauvset, C. Lo Monaco, J. T. Mathis, A. Murata, A. Olsen, F. F. Perez, C. L. Sabine, T. Tanhua, and R. Wanninkhof , 2019: The oceanic sink for anthropogenic CO2 from 1994 to 2007. *Science*. (in press)

石井正好 1 石井 正好, 2018: 長期気候変動の再現と予測 － 歴史的観測データと地球システムモデル －. *日本原子力学会誌 アトモス*, **60**, 19-22.

2* WCRP Global Sea Level Budget Group, 2018: Global Sea Level Budget 1993–Present . *Earth System Science Data*, **10**, 1551–1590, doi:10.5194/essd-10-1551-2018.

3* Smith, D. M., A. A. Scaife, E. Hawkins, R. Bilbao, G. J. Boer, M. Caian, L.-P. Caron, G. Danabasoglu, T. Delworth, F. J. Doblas-Reyes, R. Doescher, N. J. Dunstone, R. Eade, L. Hermanson, M. Ishii, V. Kharin, M. Kimoto, T. Koenigk, Y. Kushnir, D. Matei, G., 2018: Predicted chance that global warming will temporarily exceed 1.5oC. *Geophysical Research Letters*, **45**, 1,895-11,903, doi:10.1029/2018GL079362.

4* Fujita, M., R. Mizuta, M. Ishii, H. Endo, T. Sato, Y. Okada, S. Kawazoe, S. Sugimoto, K. Ishihara, and S. Watanabe, 2019: Precipitation changes in a climate with 2-K surface warming from large ensemble simulations using 60-km global and 20-km regional atmospheric models. *Geophysical Research Letters*, **46**, 435-442, doi:10.1029/2018GL079885.

石橋俊之 1* Okamoto, K., T. Ishibashi, S. Ishii, P. Baron, K. Gamo, T. Y. Tanaka, K. Yamashita, and T. Kubota, 2018: Feasibility study for future space-borne coherent Doppler wind lidar. part 3: Impact assessment using sensitivity observing system simulation experiments.. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96**, 179-199, doi.org/10.2151/jmsj.2018-024.

2* Ishibashi, T., 2018: Adjoint-based observation impact estimation with direct verification using forward calculation. *Monthly Weather Review*, **146**,

2837-2858, doi:10.1175/MWR-D-18-0037.1.

石元裕史 1* Hara, Y., T. Nishizawa, N. Sugimoto, K. Osada, K. Yumimoto, I. Uno, R. Kudo and H. Ishimoto, 2018: Retrieval of Aerosol Components Using Multi-Wavelength Mie-Raman Lidar and Comparison with Ground Aerosol Sampling. *Remote Sensing*, **10, 937**, doi:10.3390/rs10060937.

2 林勇太、石元裕史、稲沢智之, 2018: 火山灰. *気象研究ノート*, **238**, 99-113.

3* Letu, H., T. M. Nagao, T. Y. Nakajima J. Riedi, H. Ishimoto, A. J. Baran, H. Shang, M. Sekiguchi, and M. Kikuchi, 2018: Ice cloud properties from Himawari-8/AHI next-generation geostationary satellite: Capability of the AHI to monitor the DC cloud generation process. *IEEE Transactions: Geoscience and Remote Sensing*, 1-11, doi:10.1109/TGRS.2018.2882803.

4* Ishimoto, H., R. Kudo, and K. Adachi, 2019: A shape model of internally mixed soot particles derived from artificial surface tension. *Atmospheric Measurement Techniques*, **12**, 107-118, doi:10.5194/amt-12-107-2019.

5* Sato, K., H. Okamoto, H. Ishimoto, 2019: Modeling the depolarization of space-borne lidar signals. *Optics Express*, **27**, A117-A132, doi:10.1364/OE.27.00A117.

猪上華子 1 鈴木 博人、藤原 忠誠、櫃間 智紀、楠 研一、猪上 華子, 2018: ドップラーレーダーを用いた突風に対する列車運転規制方法の開発と導入. *JREA*, **61**, 42281-42284.

2* Yoshida, S., E. Yoshikawa, T. Adachi, K. Kusunoki, S. Hayashi, and H. Inoue, 2019: Three dimensional radio images of winter lightning in Japan and characteristics of associated charge structure. *IEEJ Transactions on Electrical and Electronic Engineering*, **14**, 175-184, doi:10.1002/tee.22795.

今田由紀子 1* Scaife, A. A. et al., 2018: Tropical rainfall predictions from multiple seasonal forecast systems. *International Journal of Climatology*, doi:10.1002/joc.5855.

2* Iizumi, T., H. Shiogama, Y. Imada, N. Hanasaki, H. Takikawa, and M. Nishimori, 2018: Crop production losses associated with anthropogenic climate change for 1981–2010 compared with preindustrial levels.. *International Journal of Climatology*, **38**, 5405-5417, doi:10.1002/joc.5818.

3* Tsuguti, H., N. Seino, H. Kawase, Y. Imada, T. Nakaegawa, and I. Takayabu, 2019: Meteorological overview and mesoscale characteristics of the Heavy Rain Event of July 2018 in Japan. Landslides, 16, 363 - 371.

4 C. Takahashi, M.Arai, M. Watanabe, H. Shiogama, Y. Imada, Y. Kosaka, M. Mori, and Y. Kamae, 2019: The effects of natural variability and climate change on the record low sunshine over Japan during August 2017. Bull. Amer. Meteor. Soc., 100, S67-S71.

入口武史 1* Yamaguchi, M., H. Owada, U. Shimada, M. Sawada, T. Iriguchi, K. D. Musgrave, and M. DeMaria, 2018: Tropical Cyclone Intensity Prediction in the Western North Pacific Basin using SHIPS and JMA/GSM.. *SOLA*, **14**, 138-143, doi:10.2151/sola.2018-024.

2* Shimada, U., H. Owada, M. Yamaguchi, T. Iriguchi, M. Sawada, K. Aonashi, M. DeMaria, and K. Musgrave, 2018: Further Improvements to the Statistical Hurricane Intensity Prediction Scheme Using Tropical Cyclone Rainfall and Structural Features . *Weather and Forecasting*, **33**, 1587-1603, doi:10.1175/WAF-D-18-0021.1.

3 山口宗彦, 嶋田宇大, 沢田雅洋, 入口武史, 大和田浩美, 2019: 台風予報・解析技術高度

化プロジェクトチームによる 5 日先台風強度予報ガイダンスの開発. *気象研究所技術報告*, **82**, 60, doi:10.11483/mritechrepo.82.

碓氷典久 1* Toyoda, T., N. Hirose, L. S. Urakawa, H. Tsujino, H. Nakano, N. Usui, Y. Fujii, K. Sakamoto, and G. Yamanaka, 2019: Effects of inclusion of adjoint sea ice rheology on backward sensitivity evolution examined using an adjoint ocean–sea ice model. *Monthly Weather Review*, doi:10.1175/MWR-D-18-0198.1. (in press)

浦川昇吾 1* Tsujino, H., S. Urakawa, H. Nakano, Y. Harada, C. Kobayashi, S. Kobayashi, 他 25 名, 2018: JRA-55 based surface dataset for driving ocean–sea-ice models (JRA55-do). *Ocean Modelling*, **130**, 79-139, doi:10.1016/j.ocemod.2018.07.002.

2* Nakano, H., H. Tsujino, K. Sakamoto, S. Urakawa, T. Toyoda, and G. Yamanaka, 2018: Identification of the fronts from the Kuroshio Extension to the Subarctic Current using absolute dynamic topographies in satellite altimetry products. *Journal of Oceanography*, **74**, 393-420, doi:10.1007/s10872-018-0470-4.

3* Suzuki, T., D. Yamazaki, H. Tsujino, Y. Komuro, H. Nakano, S. Urakawa, 2018: A dataset of continental river discharge based on JRA-55 for use in a global ocean circulation model. *Journal of Oceanography*, **74**, 421-429, doi:10.1007/s10872-017-0458-5.

4* 坂本圭, 辻野博之, 中野英之, 浦川昇吾, 山中吾郎, 2018: Git と Redmine を用いた気象研究所共用海洋モデル「MRI.COM」の開発管理. *海の研究*, **27**, 175-188.

5 豊田隆寛, 岩本勉之, 浦川昇吾, 辻野博之, 中野英之, 坂本圭, 山中吾郎, 小室芳樹, 西野茂人, 浮田甚郎, 2019: 衛星観測の薄氷データを用いた海洋・海氷シミュレーションの改善. *月刊海洋*, **51**, 121-127.

6* 浦川昇吾, 2019: 2018 年度日本海洋学会岡田賞受賞記念論文 : 海洋大循環のエネルギー収支に関する数値モデリング研究. *海の研究*, **28 (2)**, 19-40, doi:10.5928/kaiyou.28.2_19.

7* Toyoda, T., N. Hirose, L. S. Urakawa, H. Tsujino, H. Nakano, N. Usui, Y. Fujii, K. Sakamoto, and G. Yamanaka, 2019: Effects of inclusion of adjoint sea ice rheology on backward sensitivity evolution examined using an adjoint ocean–sea ice model. *Monthly Weather Review*, doi:10.1175/MWR-D-18-0198.1. (in press)

遠藤洋和 1* Endo, H., A. Kitoh, and H. Ueda, 2018: A unique feature of the Asian summer monsoon response to global warming: The role of different land-sea thermal contrast change between the lower and upper troposphere. *SOLA*, **14**, 57-63, doi:10.2151/sola.2018-010.

2* Kawai, H., T. Koshiro, H. Endo, and O. Arakawa, 2018: Changes in Marine Fog over the North Pacific under Different Climates in CMIP5 Multi‐Model Simulations. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, **123**, 10911-10924, doi:10.1029/2018JD028899.

3* Fujita, M., R. Mizuta, M. Ishii, H. Endo, T. Sato, Y. Okada, S. Kawazoe, S. Sugimoto, K. Ishihara, and S. Watanabe, 2019: Precipitation changes in a climate with 2-K surface warming from large ensemble simulations using 60-km global and 20-km regional atmospheric models. *Geophysical Research Letters*, **46**, 435-442, doi:10.1029/2018GL079885.

4* Kitoh, A. and H. Endo, 2019: Future changes in precipitation extremes associated with tropical cyclones projected by large-ensemble simulations. *Journal of the*

Meteorological Society of Japan, **97**, 141-152, doi:10.2151/jmsj.2019-007.

大河原望 1 Foumtoulakis, I., C.S.Zerofos, A.F. Basis, J. Kapsomenakis, M.E. Koukouli, N. Ohkawara, V. Fioletov, H.D. Backer, K. Lakkala, T. Karppinen, and A.R. Webb, 2018: Twenty-five years of spectral UV-B measurements over Canada, Europe and Japan: Trends and effects from changes in ozone, aerosols, clouds, and surface reflectivity. *Comptes Rendus Geoscience*, **350**, 393-402, doi:10.1016/j.crte.2018.07.011.

大島 長 1* Kajino, M., M. Deushi, T. T. Sekiyama, N. Oshima, K. Yumimoto, T. Y. Tanaka, J. Ching, A. Hashimoto, T. Yamamoto, M. Ikegami, A. Kamada, M. Miyashita, Y. Inomata, S. Shima, K. Adachi, Y. Zaizen, Y. Igarashi, H. Ueda, T. Maki, M. Mikami., 2018: NHM-Chem, the Japan Meteorological Agency's regional meteorology – chemistry model: model evaluations toward the consistent predictions of the chemical, physical, and optical properties of aerosols,. *Journal of the Meteorological Society of Japan*.

大塚道子 1* Otsuka, M., H. Seko, K. Shimoji, and K. Yamashita, 2018: Characteristics of Himawari-8 Rapid Scan Atmospheric Motion Vectors Utilized in Mesoscale Data Assimilation . *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96B**, 111-131, doi:10.2151/jmsj.2018-034.

2 Otsuka, M., J. Matsumoto, and H. Seko, 2019: Geostationary Satellite Data Assimilation in Mesoscale Forecast Sytems: A Review. *Geographical Reports of Tokyo Metropolitan University*, **54**, 1-10.

岡田 純 1* 岡田純, 風早竜之介, 松本恵子, 三輪学央, 入山宙, 2019: 第 10 回火山都市国際会議参加報告. *火山*, **64 巻第 1 号**. (in press)

岡本幸三 1* Okamoto, K., T. Ishibashi, S. Ishii, P. Baron, K. Gamo, T. Y. Tanaka, K. Yamashita, and T. Kubota, 2018: Feasibility study for future space-borne coherent Doppler wind lidar. part 3: Impact assessment using sensitivity observing system simulation experiments.. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96**, 179-199, doi.org/10.2151/jmsj.2018-024.

2 岡本幸三, 別所康太郎, 吉崎徳人, 村田英彦, 2018: 静止気象衛星ひまわり 8 号・9 号とその利用. *気象研究ノート*, **238**, 日本気象学会, 187pp, ISBN: .

3 岡本幸三, 2018: データ同化. *気象研究ノート*, **238**, 169-183.

4* Sawada, Y., K. Okamoto, M. Kunii, and T. Miyoshi, 2019: Assimilating every - 10 - minute Himawari - 8 infrared radiances to improve convective predictability. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, doi:10.1029/2018JD029643. (in press)

5* Okamoto, K., Y. Sawada and M. Kunii, 2019: Comparison of assimilating all - sky and clear - sky infrared radiances from Himawari - 8 in a mesoscale system.. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 1-22, doi:10.2151/jmsj.2018-024.

小木曽 仁 1* Ogiso, M., M. Hoshiba, A. Shito, and S. Matsumoto, 2018: Numerical Shake Prediction for Earthquake Early Warning Incorporating Heterogeneous Attenuation Structure: The Case of the 2016 Kumamoto Earthquake. *Bulletin of the Seismological Society of America*, **108**, 3457-3468, doi:10.1785/0120180063.

2* Ogiso, M., 2019: A method for mapping intrinsic attenuation factors and scattering coefficients of S waves in 3-D space and its application in southwestern Japan.

Geophysical Journal International, **216**, 948-957, doi:10.1093/gji/ggy468.

小田真祐子 1* Oda, M. and H. Kanehisa, 2019: A simple model of the resonant interaction between vortex Rossby and gravity waves. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **97**, 123-139, doi:10.2151/jmsj.2019-006.

鬼澤真也 1* S. Onizawa, 2019: Apparent calibration shift of the Scintrex CG-5 gravimeter caused by reading-dependent scale factor and instrumental drift. *Journal of Geodesy*, doi:10.1007/s00190-019-01247-9. (in press)

小山 亮 1* Oyama, R., M. Sawada, and K. Shimoji, 2018: Diagnosis of Tropical Cyclone Intensity and Structure Using Upper Tropospheric Atmospheric Motion Vectors. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96B**, doi:10.2151/jmsj.2017-024.

2* Wada, A., and R. Oyama, 2018: Relation of convective bursts to changes in the intensity of Typhoon Lionrock (2016) during the decay phase simulated by an atmosphere-wave-ocean coupled model. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96**, 489-509, doi:10.2151/jmsj.2018-052.

折笠成宏 1 山下克也, 當房豊, 荒木健太郎, 佐藤陽祐, 三隅良平, 前田麻人, 岩田拓己, 森樹大, 岩本洋子, 村田浩太郎, 折笠成宏, 田尻拓也, 齋藤泉, 端野典平, 島伸一郎, 武田和弥, 郭朋君, 川合秀明, 山内晃, 藤原智貴, 堀田陽香, 熊谷幸基, 猪又淳之助, 大芦宏彰, 高橋麗, 酒井健人, 2018: 「2017 年度エアロゾル・雲・降水の相互作用に関する研究集会」報告. *天気*, **65**, 521-528.

2 橋本明弘, 本吉弘岐, 三隅良平, 折笠成宏, 2018: 数値気象モデルによる降雪粒子予測の高度化. *北海道の雪氷*, **37**, 63-66.

梶野瑞王 1* Mathieu, A., M. Kajino, I. Korsakissok, R. Périllat, D. Quélo, A. Quérel, O. Saunier, T. T. Sekiyama, Y. Igarashi, D. Didier, 2018: Fukushima Daiichi-derived radionuclides in the atmosphere, transport and deposition in Japan: A review. *Applied Geochemistry*, **91**, 122-139, doi:10.1016/j.apgeochem.2018.01.002.

2* Kajino, M., T. T. Sekiyama, A. Mathieu, I. Korsakissok, R. Périllat, D. Quélo, A. Quérel, O. Saunier, K. Adachi, S. Girard, T. Maki, K. Yumimoto, D. Didier, O. Masson, Y. Igarashi,, 2018: Lessons learned from atmospheric modeling studies after the Fukushima nuclear accident: Ensemble simulations, data assimilation, elemental process modeling, and inverse modeling, . *Geochemical Journal*, **52 (2)** , 85-101, doi:10.2343/geochemj.2.0503.

3* S. Hayashida, M. Kajino, M. Deushi, T. T. Sekiyama, X. Liu, 2018: Seasonality of the lower tropospheric ozone over China observed by the Ozone Monitoring Instrument. *Atmospheric Environment*, **184**, 244-253, doi:10.1016/j.atmosenv.2018.04.014.

4* Ching, J. M. Kajino,, 2018: Aerosol mixing state matters for particles deposition in human respiratory system,. *Scientific Reports*, **8**, 8864, doi:10.1038/s41598-018-27156-z.

5* 和田龍一, 定永靖宗, 加藤俊吾, 勝見直也, 大河内博, 岩本洋子, 三浦和彦, 小林拓, 鴨川仁, 松本淳, 米村正一郎, 松見豊, 梶野瑞王, 畠山史郎, , 2018: 山岳地域における NOx 酸化物質（NOz）計測手法の開発と実大気への応用. *分析化学*, **67 (6)** , 333-340, doi:10.2116/bunsekikagaku.67.333.

6* Kitayama, K., Y. Morino, M. Takigawa, T. Nakajima, H. Hayami, H. Nagai, H. Terada, K. Saito, T. Shimbori, M. Kajino, T. T. Sekiyama, D. Didier, A. Mathieu, D. Quelo, T. Ohara, H. Tsuruta, Y. Oura, M. Ebihara, Y. Moriguchi,

and T. Shibata, 2018: Atmospheric modeling of ^{137}Cs plumes from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant - Evaluation of the model intercomparison data of the Science Council of Japan. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, **123**, 7754-7770, doi:10.1029/2017JD028230.

7* Sahu LK, Tripathi N, Sheel V, Kajino M, Deushi M, Yadav R, Nedelec P, 2018: Impact of the tropical cyclone Nilam on the vertical distribution of carbon monoxide over Chennai on the Indian peninsula. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, **144**, 1091-1105, doi:10.1002/qj.3276.

8* Y. Inomata、M. Aoyama、T. Tsubono、D. Tsumune、Y. Kumamoto、H. Nagai、T. Yamagata、M. Kajino、Y. T. Tanaka、T. T. Sekiyama、E. Oka、M. Yamada, 2018: Estimate of Fukushima-derived radiocaesium in the North Pacific Ocean in summer 2012. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, **318 (3)** , 1587-1596.

9* Inatsu, M., H. Suzuki, and M. Kajino, 2019: Relative Risk Assessment for Hypothetical Radioactivity Emission at a Snow Climate Site. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **97(1)**, 175-190.

10* Igarashi, Y., K. Kita, T. Maki, T. Kinase, N. Hayashi, K. Hosaka, K. Adachi, M. Kajino, M. Ishizuka, T. T. Sekiyama, Y. Zaizen, C. Takenaka, K. Ninomiya, H. Okochi and A. Sorimachi , 2019: Fungal spore involvement in the resuspension of radiocaesium in summer. *Scientific Reports*, **9:1954**, doi:10.1038/s41598-018-37698-x.

11* Keiya Yumimoto, Mizuo Kajino, Taichu Y. Tanaka & Itsushi Uno, 2019: Dust Vortex in the Taklimakan Desert by Himawari-8 High Frequency and Resolution Observation. *Scientific Reports*, **9,1209**.

12* 梶野瑞王, 2018: エアロゾル有害物質の肺沈着における粒径分布、吸湿性、ヒト条件の影響, 大気化学研究, 39, Article No. 039A01, 11 pp.

13* Sato, Y., M. Takigawa, T. Sekiyama, M. Kajino, H. Terada, H. Nagai, H. Kondo, J. Uchida, D. Goto, D. Quélo, A. Mathieu, I. Korsakissok, A. Quérel, S. Fang, Y. Morino, P. von Schoenberg, H. Grahn, N. Brännström, S. Hirao, H. Tsuruta, H. Yamazawa, T. Nakajima, 2018: Model intercomparison of atmospheric 137Cs from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident: Simulations based on identical input data, J. Geophys. Res., 123, 11,748-11,765, doi:10.1029/2018JD029144.

14* Kajino, M., T. T. Sekiyama, Y. Igarashi, G. Katata, M. Sawada, K. Adachi, Y. Zaizen, H. Tsuruta, T. Nakajima, 2019. Deposition and dispersion of radio-cesium released due to the Fukushima nuclear accident: Sensitivity to meteorological models and physical modules, J. Geophys. Res., 124(3), 1823-1845, doi:10.1029/2018JD028998.

15* Kajino, M., M. Deushi, T. T. Sekiyama, N. Oshima, K. Yumimoto, T. Y. Tanaka, J. Ching, A. Hashimoto, T. Yamamoto, M. Ikegami, A. Kamada, M. Miyashita, Y. Inomata, S. Shima, A. Takami, A. Shimizu, S. Hatakeyama, Y. Sadanaga, H. Irie, K. Adachi, Y. Zaizen, Y. Igarashi, H. Ueda, T. Maki, M. Mikami, 2019: NHM-Chem, the Japan Meteorological Agency's regional meteorology – chemistry model: model evaluations toward the consistent predictions of the chemical, physical, and optical properties of aerosols, J. Meteor. Soc. Japan, 97(2), doi:10.2151/jmsj.2019-020, 2019, published online.

16* Danielache, S. O., Yoshikawa, C., Kajino, M., Itou, S., Kakeya, W., Yoshida, N., Igarashi, Y., 2018: Radioactive 35S emitted from the Fukushima Nuclear Power Plant and its re-suspension from the contaminated area, Geochemical Journal., 53. (published online)

17 Kajino, M., 2018: Chapter 6 Model simulation of atmospheric aerosols, in Trans-Boundary Pollution in North-East Asia, Eds. K. Hayakawa, S. Nagao, Y. Inomata, M. Inoue, and A. Matsuki, NOVA Science Publishers, ISBN:978-1-53614-742-2, 147-166.

18 梶野瑞王, 2018: 大気エアロゾルの環境動態シミュレーション, 安全工学, 57(6), 433-441.

19 稲津將, 越石健太, 梶野瑞王, 2019: 新燃岳の噴火における火山灰の拡散沈着シミュレーション, 北海道大学地球物理学研究報告, in press.

勝間田明男 1* Tsuji, S., K. Yamaoka, R. Ikuta, T. Kunitomo, T. Watanabe, Y. Yoshida, and A. Katsumata, 2018: Secular and coseismic changes in S-wave velocity detected using ACROSS in the Tokai region. *Earth, Planets and Space*, **70**, 146, doi:10.1186/s40623-018-0917-2.

2* Nakata, K., Y. Hayashi, H. Tsushima, K. Fujita, Y. Yoshida, and A. Katsumata , 2019: Performance of uniform and heterogeneous slip distributions for the modeling of the November 2016 off Fukushima earthquake and tsunami, Japan. *Earth, Planets and Space*, **71**, 30, doi:10.1186/s40623-019-1010-1.

3* Nakata K., A. Kobayashi, A. Katsumata, F. Hirose, T. Nishimiya, K. Kimura, H. Tsushima, K. Maeda, H. Baba, N. Hanamura, C. Yamada, and M. Kanezashi, 2019: Double seismic zone and seismicity in the mantle wedge beneath the Ogasawara Islands identified by an ocean bottom seismometer observation. *Earth, Planets and Space*, **71**, 29, doi:10.1186/s40623-019-1012-z.

加藤輝之 1* Kato, T., 2018: Representative height of the low-level water vapor field for examining the initiation of moist convection leading to heavy rainfall in East Asia. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96**, 69-83.

釜堀弘隆 1* Kamahori, H., and O. Arakawa, 2018: Tropical Cyclone Induced Precipitation over Japan Using Observational Data. *SOLA*, **14**, 165-169, doi:10.2151/sola.2018-029.

川合秀明 1 山下克也, 當房豊, 荒木健太郎, 佐藤陽祐, 三隅良平, 前田麻人, 岩田拓己, 森樹大, 岩本洋子, 村田浩太郎, 折笠成宏, 田尻拓也, 齋藤泉, 端野典平, 島伸一郎, 武田和弥, 郭朋君, 川合秀明, 山内晃, 藤原智貴, 堀田陽香, 熊谷幸基, 猪又淳之助, 大芦宏彰, 高橋麗, 酒井健人, 2018: 「2017 年度エアロゾル・雲・降水の相互作用に関する研究集会」報告. *天気*, **65**, 521-528.

2* Kawai, H., T. Koshiro, H. Endo, and O. Arakawa, 2018: Changes in Marine Fog over the North Pacific under Different Climates in CMIP5 Multi‐Model Simulations. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, **123**, 10911-10924, doi:10.1029/2018JD028899.

川口亮平 1* Kondo, G., H. Aoyama, T. Nishimura, M. Ripepe, G. Lacanna, R. Genco, R. Kawaguchi, T. Yamada, T. Miwa, and E. Fujita, 2019: Gas flux cyclic regime at an open vent magmatic column inferred from seismic and acoustic records. *Scientific Reports*. (in press)

川瀬宏明 1* Kawase, H., T. Sasai, T. Yamazaki, R. Ito, K. Dairaku, S. Sugimoto, H. Sasaki, A. Murata, M. Nosaka, 2018: Characteristics of synoptic conditions for heavy

snowfall in western to northeastern Japan analyzed by the 5-km regional climate ensemble experiments. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96**, 161-178, doi:10.2151/jmsj.2018-022.

2* Sugimoto, S., R. Ito, K. Dairaku, H. Kawase, H. Sasaki, S. Watanabe, Y. Okada, S. Kawazoe, T. Yamazaki, T. Sasai, 2018: Impacts of spatial resolution in dynamical downscaling simulation on the consecutive dry days and near surface temperature over the central mountains in Japan. *SOLA*, **14**, 46-51, doi:10.2151/sola.2018-008.

3* 星野剛, 山田朋人, 稲津將, 佐藤友徳, 川瀬宏明, 杉本志織, 2018: 大量アンサンブル気候予測データを用いた大雨の時空間特性とその将来変化の分析. *土木学会論文集*.

4 丸谷靖幸, 原田守啓, 伊東瑠衣, 川瀬宏明, 大楽浩司, 佐々木秀孝, 2018: 気候変動影響評価に向けた降雨分布の空間解像度が流出解析に与える影響に関する検討. *土木学会論文集 G（環境）*, **74**, 147-156.

5 丸谷靖幸, 原田守啓, 伊東瑠衣, 川瀬宏明, 大楽浩司, 佐々木秀孝, 2018: 気候変動影響評価に向けた気候モデルおよび影響評価モデルの不確実性の関係性の評価. *土木学会論文集 B1(水工学)*, **74**, 5.

6 原田守啓, 丸谷靖幸, 伊東瑠衣, 石崎紀子, 川瀬宏明, 大楽浩司, 佐々木秀孝, 2018: JRA-55 再解析データのダウンスケーリング実験における地形モデル選択が洪水流出解析に及ぼす影響. *土木学会論文集 B1（水工学）*, **74**, 147-156.

7* Ito, R., T. Aoyagi, N. Hori, M. Oh'izumi, H. Kawase, K. Dairaku, N. Seino, and H. Sasaki, 2018: Improvement of Snow Depth Reproduction in Japanese Urban Areas by the Inclusion of a Snowpack Scheme in the SPUC Model. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96**, 511-534, doi:10.2151/jmsj.2018-053.

8 川瀬宏明, 飯田肇, 青木一真, 島田亙, 野坂真也, 村田昭彦, 佐々木秀孝, 2019: 立山黒部アルペンルートにおける積雪観測と異なる水平解像度の非静力学地域気候モデル(NHRCM)を用いた積雪再現実験の比較. *地学雑誌*. (in press)

9* Yamazaki, A., M. Honda, and H. Kawase, 2019: Regional snowfall distributions in a Japan-Sea side area of Japan associated with jet variability and blocking. . *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **97**, 205-226.

10* TSUGUTI, H., N. SEINO, H. KAWASE, Y. IMADA, T. NAKAEGAWA, and I. TAKAYABU, 2019: Meteorological overview and mesoscale characteristics of the Heavy Rain Event of July 2018 in Japan. *Landslides*, **16**, 363-371.

川畑拓矢 1* Kawabata, T., H.-S. Bauer, T. Schwitalla, V. Wulfmeyer, and A. Adachi, 2018: Evaluation of forward operators for polarimetric radars aiming for data assimilation. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96A**, 157-174, doi:10.2151/jmsj.2018-017.

2 Kawabata, T. and Y. Shoji, 2018: Applications of GNSS Slant Path Delay Data on Meteorology at Storm Scales. *Multifunctional Operation and Application of GPS*, 143-168, doi:10.5772/intechopen.75101.

3 川畑 拓矢, 2018: 雲解像 4 次元変分法データ同化システム. *気象研究ノート「都市における極端気象の観測・予測・情報伝達」*, **236**, 日本気象学会, 401pp, ISBN: 978-904129-19-7.

4 川畑拓矢, 上野玄太, 中野慎也, 藤井陽介, 三好建正, 小守信正, 増田周平, 茂木耕作, 中村和幸, 杉本憲彦, 前島康光, Le Duc, 小槻峻司, 須藤明人, 杉浦望実, 釜堀弘隆, 2018: 第 8 回データ同化ワークショップの報告. *天気*, **65**, 330-333.

	5*	Kawabata, T., T. Schwitalla, A. Adachi, H.-S. Bauer, V. Wulfmeyer, N. Nagumo, and H. Yamauchi, 2018: Observational operators for dual polarimetric radars in variational data assimilation systems (PolRad VAR v1.0). *Geoscientific Model Development*, **11**, 2493-2501, doi:10.5194/gmd-11-2493-2018.
川端康弘	1*	椎名達雄, 千秋博紀, 乙部直人, はしもとじょーじ, 川端康弘, 2018: ローバ搭載用LED ミニライダーの開発とダストの挙動観測. *日本リモートセンシング学会誌*, **38(4)**, 317-324.
	2*	川端康弘, 清野直子, 田中泰宙, 青栁曉典, 2018: 都市における冬季夜間の気温低下抑制の要因に関する感度実験. *日本ヒートアイランド学会論文集*, **13**, 7-15.
	3*	川端康弘, 山本哲, 志藤文武, 清野直子, 2018: 観測環境の違いによる気温の鉛直分布と変動の特徴について. *風工学シンポジウム論文集*, **25**, 139-144.
北村祐二	1*	Nishizawa, S. and Y. Kitamura, 2018: A surface flux scheme based on the Monin-Obukhov similarity for finite volume models. *Journal of Advances in Modeling Earth Systems*, **10**, 3159-3175, doi:10.1029/2018MS001534.
楠　研一	1	佐藤英一, 楠研一, 2018: Ku バンド高速スキャンレーダーで見た積乱雲内の降水コアの動態. *気象研究ノート第 236 号「都市における極端気象の観測・予測・情報伝達」*, 48-57.
	2	楠　研一, 2018: 地上気象観測網の概念. *気象研究ノート*, **236**, 45-47.
	3	楠　研一, 2018: 非降水エコーで可視化された局地前線と積乱雲発生過程の解析. *気象研究ノート*, **236**, 91-96.
	4	鈴木 博人、藤原 忠誠、櫃間 智紀、楠 研一、猪上 華子, 2018: ドップラーレーダーを用いた突風に対する列車運転規制方法の開発と導入. *JREA*, **61**, 42281-42284.
	5*	Yoshida, S., E. Yoshikawa, T. Adachi, K. Kusunoki, S. Hayashi, and H. Inoue, 2019: Three dimensional radio images of winter lightning in Japan and characteristics of associated charge structure. *IEEJ Transactions on Electrical and Electronic Engineering*, **14**, 175-184, doi:10.1002/tee.22795.
工藤　玲	1*	Uchiyama, A., B. Chen, A. Yamazaki, G. Shi, R. Kudo, C. Nishita-Hara, M. Hayashi, A. Habib, T. Matsunaga, 2018: Aerosol Optical Characteristics in Fukuoka and Beijing Measured by Integrating Nephelometer and Aethalometer: Comparison of Source and Downstream Regions. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96**, 215-240, doi:10.2151/jmsj.2018-026.
	2	R. Kudo, T. Nishizawa, A. Higurashi, and E. Oikawa, 2018: Remote sensing of aerosols by synergy of CALIOP and MODIS. *28th International Laser Radar Conference, Conference Proceeding*, doi:10.1051/epjconf/201817608012.
	3	Nishizawa, T., N. Sugimoto, A. Shimizu, I. Uno, Y. Hara, and R. Kudo, 2018: Aerosol observation using multi-wavelength Mie-Raman lidars of the Ad-Net and aerosol component analysis. *28th International Laser Radar Conference, Conference Proceeding*, doi:10.1051/epjconf/201817609005.
	4*	R. Kudo, T. Aoyagi, T. Nishizawa, 2018: Characteristics of aerosol vertical profiles in Tsukuba, Japan, and their impacts on the evolution of the atmospheric boundary layer. *Atmospheric Measurement Techniques*, **11**, 3031-3046, doi:10.5194/amt-11-3031-2018.
	5*	Hara, Y., T. Nishizawa, N. Sugimoto, K. Osada, K. Yumimoto, I. Uno, R. Kudo and H. Ishimoto, 2018: Retrieval of Aerosol Components Using Multi-Wavelength Mie-Raman Lidar and Comparison with Ground Aerosol Sampling. *Remote Sensing*, **10, 937**, doi:10.3390/rs10060937.

	6*	Ishimoto, H., R. Kudo, and K. Adachi, 2019: A shape model of internally mixed soot particles derived from artificial surface tension. *Atmospheric Measurement Techniques*, **12**, 107-118, doi:10.5194/amt-12-107-2019.
小泉　耕	1	Seko, H., K. Koizumi, T. Yoshihara, A. Senoguchi and T. Koga, 2018: Data assimilation experiments of SSR mode-s downlink data using Meso-NAPEX system of JMA. *CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling/WMO*, **48**, 1-21.
小久保一哉	1*	Honda, R., Y. Yukutake, Y. Morita, S. Sakai, K. Itadera, and K. Kokubo, 2018: Precursory tilt changes associated with a phreatic eruption of the Hakone volcano and the corresponding source model. *Earth, Planets and Space*, **70**, 117, doi:10.1186/s40623-018-0887-4.
小杉如央	1*	Sasano, D., Y. Takatani, N. Kosugi, T. Nakano, T. Midorikawa, and M. Ishii, 2018: Decline and bidecadal oscillation of dissolved oxygen in the Oyashio region and their propagation to the western North Pacific. . *Global Biogeochemical Cycles*, **32**, 909-931.
	2*	Kudo K., K. Yamada, S. Toyoda, N. Yoshida, D. Sasano, N. Kosugi, M. Ishii, H. Yoshikawa, A. Murata, H. Uchida, and S. Nishino, 2018: Spatial distribution of dissolved methane and its source in the western Arctic Ocean. *Journal of Oceanography*, **74**, 305-317, doi:10.1007/s10872-017-0460-y.
小寺祐貴	1*	Kodera, Y., Y. Yamada, K. Hirano, K. Tamaribuchi, S. Adachi, N. Hayashimoto, M. Morimoto, M. Nakamura, and M. Hoshiba, 2018: The Propagation of Local Undamped Motion (PLUM) method: a simple and robust seismic wavefield estimation approach for earthquake early warning. *Bulletin of the Seismological Society of America*, **108(2)**, 983-1003, doi:10.1785/0120170085.
小林昭夫	1*	K.Z. Nanjo, K. Miyaoka , K. Tamaribuchi , A. Kobayashi , A. Yoshida, 2018: Related spatio-temporal changes in hypocenters and the b value in the 2017 Kagoshima Bay swarm activity indicating a rise of hot fluids. *Tectonophysics*, **749**, 35-45, doi:10.1016/j.tecto.2018.10.023.
	2*	Nakata K., A. Kobayashi, A. Katsumata, F. Hirose, T. Nishimiya, K. Kimura, H. Tsushima, K. Maeda, H. Baba, N. Hanamura, C. Yamada, and M. Kanezashi, 2019: Double seismic zone and seismicity in the mantle wedge beneath the Ogasawara Islands identified by an ocean bottom seismometer observation. *Earth, Planets and Space*, **71**, 29, doi:10.1186/s40623-019-1012-z.
小林ちあき	1	古林慎哉, 原田昌, 小林ちあき, 原田やよい, 大島和裕, 中村尚, 福井真, 藤原正智, 山崎哲, 芳村圭, 2018: 第５回再解析国際会議報告. *天気*, **65**, 431-439.
	2*	Tsujino, H., S. Urakawa, H. Nakano, Y. Harada, C. Kobayashi, S. Kobayashi, 他 25名, 2018: JRA-55 based surface dataset for driving ocean–sea-ice models (JRA55-do). *Ocean Modelling*, **130**, 79-139, doi:10.1016/j.ocemod.2018.07.002.
	3*	Kodera, K., N. Eguchi, R. Ueyama, Y. Kuroda, C. Kobayashi, B. M. Funatsu, and C. Claud, 2019: Implication of tropical lower stratospheric cooling in recent trends in tropical circulation and deep convective activity. *Atmospheric Chemistry and Physics*, **19**, 2655-2669, doi:10.5194/acp-19-2655-2019.
近藤圭一	1*	Hatfield, S., P. Duben, M. Chantry, K. Kondo, T. Miyoshi, and T. Palmer, 2018: Choosing the Optimal Numerical Precision for Data Assimilation in the Presence of Model Error. *Journal of Advances in Modeling Earth Systems*, **10**,

2177-2191, doi:10.1029/2018MS001341.

財前祐二 1* Kajino, M., M. Deushi, T. T. Sekiyama, N. Oshima, K. Yumimoto, T. Y. Tanaka, J. Ching, A. Hashimoto, T. Yamamoto, M. Ikegami, A. Kamada, M. Miyashita, Y. Inomata, S. Shima, K. Adachi, Y. Zaizen, Y. Igarashi, H. Ueda, T. Maki, M. Mikami., 2018: NHM-Chem, the Japan Meteorological Agency's regional meteorology – chemistry model: model evaluations toward the consistent predictions of the chemical, physical, and optical properties of aerosols,. *Journal of the Meteorological Society of Japan*.

2* Kajino, M., Sekiyama, T. T., Igarashi, Y., Katata, G., Sawada, M., Adachi, K., et al., 2019: Deposition and dispersion of radio−cesium released due to the Fukushima nuclear accident: Sensitivity to meteorological models and physical modules. *Journal of Geophysical Research*, **124**, 1823-1845.

3* Igarashi, Y., K. Kita, T. Maki, T. Kinase, N. Hayashi, K. Hosaka, K. Adachi, M. Kajino, M. Ishizuka, T. T. Sekiyama, Y. Zaizen, C. Takenaka, K. Ninomiya, H. Okochi and A. Sorimachi , 2019: Fungal spore involvement in the resuspension of radiocaesium in summer. *Scientific Reports*, **9:1954**, doi:10.1038/s41598-018-37698-x.

酒井 哲 1* Sakai, T., T. Nagai, T. Izumi, S. Yoshida, and Y. Shoji, 2019: Automated compact mobile Raman lidar for water vapor measurement: instrument description and validation by comparison with radiosonde, GNSS, and high-resolution objective analysis. *Atmospheric Measurement Techniques*, **12**, 313-326, doi:10.5194/amt-12-313-2019.

坂本 圭 1* Nakano, H., H. Tsujino, K. Sakamoto, S. Urakawa, T. Toyoda, and G. Yamanaka, 2018: Identification of the fronts from the Kuroshio Extension to the Subarctic Current using absolute dynamic topographies in satellite altimetry products. *Journal of Oceanography*, **74**, 393-420, doi:10.1007/s10872-018-0470-4.

2* 坂本圭, 辻野博之, 中野英之, 浦川昇吾, 山中吾郎, 2018: Git と Redmine を用いた気象研究所共用海洋モデル「MRI.COM」の開発管理. *海の研究*, **27**, 175-188.

3 豊田隆寛, 岩本勉之, 浦川昇吾, 辻野博之, 中野英之, 坂本圭, 山中吾郎, 小室芳樹, 西野茂人, 浮田甚郎, 2019: 衛星観測の薄氷データを用いた海洋・海氷シミュレーションの改善. *月刊海洋*, **51**, 121-127.

4* Toyoda, T., N. Hirose, L. S. Urakawa, H. Tsujino, H. Nakano, N. Usui, Y. Fujii, K. Sakamoto, and G. Yamanaka, 2019: Effects of inclusion of adjoint sea ice rheology on backward sensitivity evolution examined using an adjoint ocean–sea ice model. *Monthly Weather Review*, doi:10.1175/MWR-D-18-0198.1. (in press)

佐々木秀孝 1* Kawase, H., T. Sasai, T. Yamazaki, R. Ito, K. Dairaku, S. Sugimoto, H. Sasaki, A. Murata, M. Nosaka, 2018: Characteristics of synoptic conditions for heavy snowfall in western to northeastern Japan analyzed by the 5-km regional climate ensemble experiments. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96**, 161-178, doi:10.2151/jmsj.2018-022.

2* S. Sugimoto, R. Ito, K. Dairaku, H. Kawase, H. Sasaki, S. Watanabe, Y. Okada, S. Kawazoe, T. Yamazaki, T. Sasai, 2018: Impacts of spatial resolution in dynamical downscaling simulation on the consecutive dry days and near surface temperature over the central mountains in Japan. *SOLA*, **14**, 46-51, doi:10.2151/sola.2018-008.

3 丸谷靖幸, 原田守啓, 伊東瑠衣, 川瀬宏明, 大楽浩司, 佐々木秀孝, 2018: 気候変動影響評価に向けた降雨分布の空間解像度が流出解析に与える影響に関する検討. *土木学会論文集 G（環境）*, **74**, 147-156.

4 Mau, N. D., N. M. Truong, H. Sasaki, and I. Takayabu, 2018: A study of seasonal rainfall in Vietnam at the end of 21st century according to the Non-Hydrostatic Regional Climate Model. . *Vietnam Journal of Science, Technology and Engineering*, **60**, 89-96, doi:10.31276/VJSTE.60(3).89.

5 丸谷靖幸, 原田守啓, 伊東瑠衣, 川瀬宏明, 大楽浩司, 佐々木秀孝, 2018: 気候変動影響評価に向けた気候モデルおよび影響評価モデルの不確実性の関係性の評価. *土木学会論文集 B1(水工学)*, **74**, 5.

6 原田守啓, 丸谷靖幸, 伊東瑠衣, 石崎紀子, 川瀬宏明, 大楽浩司, 佐々木秀孝, 2018: JRA-55 再解析データのダウンスケーリング実験における地形モデル選択が洪水流出解析に及ぼす影響. *土木学会論文集 B1（水工学）*, **74**, 147-156.

7* Ito, R., T. Aoyagi, N. Hori, M. Oh'izumi, H. Kawase, K. Dairaku, N. Seino, and H. Sasaki, 2018: Improvement of Snow Depth Reproduction in Japanese Urban Areas by the Inclusion of a Snowpack Scheme in the SPUC Model. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96**, 511-534, doi:10.2151/jmsj.2018-053.

8 川瀬宏明, 飯田肇, 青木一真, 島田亙, 野坂真也, 村田昭彦, 佐々木秀孝, 2019: 立山黒部アルペンルートにおける積雪観測と異なる水平解像度の非静力学地域気候モデル(NHRCM)を用いた積雪再現実験の比較. *地学雑誌*. (in press)

佐藤英一 1 佐藤英一, 楠研一, 2018: Ku バンド高速スキャンレーダーで見た積乱雲内の降水コアの動態. *気象研究ノート第 236 号「都市における極端気象の観測・予測・情報伝達」*, 48-57.

2* Sato. E, K. Fukui, and T. Shimbori, 2018: Aso volcano eruption on October 8, 2016, observed by weather radars. *Earth, Planets and Space*, **70:105**, 1-8, doi:10.1186/s40623-018-0879-4.

3 佐藤英一, 新堀敏基, 福井敬一, 石井憲介, 徳本哲男, 2018: 気象レーダーで観測された 2018 年 1 月 23 日草津白根山噴火に伴う噴煙エコー. *火山噴火予知連絡会会報*, **129**, 78-82.

4 佐藤英一, 2018: Ku バンド高速スキャンレーダーによる降水コアの観測と気象レーダーを用いた火山噴煙観測計画について. *気象研究ノート第 237 号「気象レーダー60 年の歩みと将来展望」*, 246-251.

5* Yokota, S., H. Seko, M. Kunii, H. Yamauchi, and E. Sato, 2018: Improving short-term rainfall forecasts by assimilating weather radar reflectivity using additive ensemble perturbations. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, **123**, 9047-9062, doi:10.1029/2018JD028723.

6 佐藤英一, 福井敬一, 新堀敏基, 石井憲介, 徳本哲男, 2018: 気象レーダーで観測した 2018 年 3 月から 5 月にかけての霧島山（新燃岳）噴火に伴う噴煙エコー. *火山噴火予知連絡会会報*, **130**, 292-298.

7 小林文明, 佐藤英一, 野田稔, 友清衣利子, 佐々浩司, 岩下久人, 長尾文明, ガヴァンスキ江梨, 竹内崇, 堤拓哉, 大幢勝利, 髙橋弘樹, 高森浩治, 森山英樹, 吉田昭仁, 2019: 【速報】台風 1821 号（JEBI）がもたらした広域強風災害について. *日本風工学会誌*, **44**, 44-53.

8 横田祥, 新野宏, 瀬古弘, 國井勝, 山内洋, 佐藤英一, 2019: 高解像度アンサンブル予報を用いた竜巻の発生要因の解析. *月刊海洋号外「新野宏教授退職記念号」*. (in press)

澤　庸介　1* Umezawa, T., H. Matsueda, Y. Sawa, Y. Niwa, T. Machida, and L. Zhou, 2018: Seasonal evaluation of tropospheric CO2 over the Asia-Pacific region observed by the CONTRAIL commercial airliner measurements. *Atmospheric Chemistry and Physics*, **18**, 14851-14866.

沢田雅洋　1* Oyama, R., M. Sawada, and K. Shimoji, 2018: Diagnosis of Tropical Cyclone Intensity and Structure Using Upper Tropospheric Atmospheric Motion Vectors. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96B**, doi:10.2151/jmsj.2017-024.

2* Ito, K., M. Sawada, and M. Yamaguchi, 2018: Tropical cyclone forecasts in the Western North Pacific with high-resolution atmosphere and coupled models. *気象研究所研究報告*, **67**, 15-34.

3* 伊藤耕介, 沢田雅洋, 山口宗彦, 2018: 高解像度大気モデル及び大気海洋結合モデルを用いた北西太平洋全域台風予測実験. *気象研究所研究報告*, **67**, 15-34, doi:10.2467/mripapers.67.15.

4* Yamaguchi, M., H. Owada, U. Shimada, M. Sawada, T. Iriguchi, K. D. Musgrave, and M. DeMaria, 2018: Tropical Cyclone Intensity Prediction in the Western North Pacific Basin using SHIPS and JMA/GSM.. *SOLA*, **14**, 138-143, doi:10.2151/sola.2018-024.

5* Shimada, U., H. Owada, M. Yamaguchi, T. Iriguchi, M. Sawada, K. Aonashi, M. DeMaria, and K. Musgrave, 2018: Further Improvements to the Statistical Hurricane Intensity Prediction Scheme Using Tropical Cyclone Rainfall and Structural Features . *Weather and Forecasting*, **33**, 1587-1603, doi:10.1175/WAF-D-18-0021.1.

6　山口宗彦, 嶋田宇大, 沢田雅洋, 入口武史, 大和田浩美, 2019: 台風予報・解析技術高度化プロジェクトチームによる 5 日先台風強度予報ガイダンスの開発. *気象研究所技術報告*, **82**, 60, doi:10.11483/mritechrepo.82.

澤田洋平　1* Sawada, Y., 2018: Quantifying drought propagation from soil moisture to vegetation dynamics using a newly developed ecohydrological land reanalysis. *Remote Sensing*, **10**, 1197, doi:10.3390/rs10081197.

2* 筒井浩行, 澤田洋平, 小池俊雄, 2018: ブラジル北東域における 2005 年歴史的渇水の植生動態－陸面結合データ同化によるモニタリング. *水工学論文集*. (in press)

3* Sawada, Y., K. Okamoto, M. Kunii, and T. Miyoshi, 2019: Assimilating every - 10 - minute Himawari - 8 infrared radiances to improve convective predictability. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, doi:10.1029/2018JD029643. (in press)

4* Okamoto, K. , Y. Sawada and M. Kunii, 2019: Comparison of assimilating all - sky and clear - sky infrared radiances from Himawari - 8 in a mesoscale system.. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 1-22, doi:10.2151/jmsj.2018-024.

嶋田宇大　1* Yamaguchi, M., H. Owada, U. Shimada, M. Sawada, T. Iriguchi, K. D. Musgrave, and M. DeMaria, 2018: Tropical Cyclone Intensity Prediction in the Western North Pacific Basin using SHIPS and JMA/GSM.. *SOLA*, **14**, 138-143, doi:10.2151/sola.2018-024.

2* Shimada, U., and T. Horinouchi, 2018: Reintensification and Eyewall Formation in Strong Shear: A Case Study of Typhoon Noul (2015). *Monthly Weather Review*, **146**, 2799–2817, doi:10.1175/MWR-D-18-0035.1.

3* Shimada, U., H. Owada, M. Yamaguchi, T. Iriguchi, M. Sawada, K. Aonashi, M. DeMaria, and K. Musgrave, 2018: Further Improvements to the Statistical Hurricane Intensity Prediction Scheme Using Tropical Cyclone Rainfall and Structural Features . *Weather and Forecasting*, **33**, 1587-1603, doi:10.1175/WAF-D-18-0021.1.

4 山口宗彦, 嶋田宇大, 沢田雅洋, 入口武史, 大和田浩美, 2019: 台風予報・解析技術高度化プロジェクトチームによる 5 日先台風強度予報ガイダンスの開発. *気象研究所技術報告*, **82**, 60, doi:10.11483/mritechrepo.82.

5 嶋田宇大, 小山亮, 清水慎吾, 2019: 台風第 21 号の上陸に伴う内部構造の劇的変化及びメソ渦と突風の関係. 「平成 30 年台風 21 号による強風・高潮災害の総合研究」報告書. (in press)

小司禎教 1 小司禎教, 2018: 船舶の安全航行に不可欠な衛星測位システムを用いた豪雨予測研究について. *月報 Captain*, **444**, 2-5.

2 小司禎教, 2018: ローカルな水蒸気変動の GPS/GNSS による解析. *気象研究ノート「都市における極端気象の観測・予測・情報伝達」*, **236**, 74-81.

3* Oigawa, M., T. Tsuda, H. Seko, Y. Shoji, and E. Realini, 2018: Data assimilation experiment of precipitable water vapor observed by a hyper-dense GNSS receiver network using a nested NHM-LETKF system. *Earth, Planets and Space*, **70**, 70-74, doi:10.1186/s40623-018-0851-3.

4 Kawabata, T. and Y. Shoji, 2018: Applications of GNSS Slant Path Delay Data on Meteorology at Storm Scales. *Multifunctional Operation and Application of GPS*, 143-168, doi:10.5772/intechopen.75101.

5* Kato, T., Yukihiro Terada, Keiichi Tadokoro, Natsuki Kinugasa, Akira Futamura, Morio Toyoshima, Shin-ichi Yamamoto, Mamoru Ishii, Takuya Tsugawa, Michi Nishioka, Kenichi Takizawa, Yoshinori Shoji, and Hiromu Seko, 2018: Development of GNSS Buoy for a Synthetic Geohazard Monitoring System. *Journal of Disaster Research*, **13**, 460-471, doi:10.20965/jdr.2018.p0460.

6* Sakai, T., T. Nagai, T. Izumi, S. Yoshida, and Y. Shoji, 2019: Automated compact mobile Raman lidar for water vapor measurement: instrument description and validation by comparison with radiosonde, GNSS, and high-resolution objective analysis. *Atmospheric Measurement Techniques*, **12**, 313-326, doi:10.5194/amt-12-313-2019.

新堀敏基 1* Sato. E, K. Fukui, and T. Shimbori, 2018: Aso volcano eruption on October 8, 2016, observed by weather radars. *Earth, Planets and Space*, **70:105**, 1-8, doi:10.1186/s40623-018-0879-4.

2 佐藤英一, 新堀敏基, 福井敬一, 石井憲介, 徳本哲男, 2018: 気象レーダーで観測された 2018 年 1 月 23 日草津白根山噴火に伴う噴煙エコー. *火山噴火予知連絡会会報*, **129**, 78-82.

3* Kitayama, K., Y. Morino, M. Takigawa, T. Nakajima, H. Hayami, H. Nagai, H. Terada, K. Saito, T. Shimbori, M. Kajino, T. T. Sekiyama, D. Didier, A. Mathieu, D. Quelo, T. Ohara, H. Tsuruta, Y. Oura, M. Ebihara, Y. Moriguchi, and T. Shibata, 2018: Atmospheric modeling of ^{137}Cs plumes from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant - Evaluation of the model intercomparison data of the Science Council of Japan. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, **123**, 7754-7770, doi:10.1029/2017JD028230.

4 佐藤英一, 福井敬一, 新堀敏基, 石井憲介, 徳本哲男, 2018: 気象レーダーで観測した

2018 年 3 月から 5 月にかけての霧島山（新燃岳）噴火に伴う噴煙エコー. *火山噴火予知連絡会会報*, **130**, 292-298.

鈴木　修　1　石原正仁, 鈴木修, 山内洋, 2018: 気象研究所における気象レーダー研究. *気象レーダー60 年の歩みと将来展望、気象研究ノート*, **237**, 158-171.

清野直子　1*　Bélair, S, S. Leroyer, N. Seino, L. Spacek, V. Souvanlassy, and D. Paquin-Ricard, 2018: Role and Impact of the Urban Environment in a Numerical Forecast of an Intense Summertime Precipitation Event over Tokyo. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96A**, 77-94.

2*　Sugawara, H., R. Oda, and N. Seino, 2018: Urban thermal influence on the precipitation system. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96A**, 67-76.

3*　Seino, N., R. Oda, H. Sugawara, and T. Aoyagi, 2018: Observations and Simulations of the Mesoscale Environment in TOMACS Urban Heavy Rain Events. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96A**, 221-245.

4　小田僚子, 清野直子, 2018: 夏期のラジオゾンデ観測の概要と都市における混合層高度の解析. *気象研究ノート*, **第 236 号**, 31-35.

5　清野直子, 2018: 短時間強雨事例の大気環境場. *気象研究ノート*, **第 236 号**, 36-44.

6　Wada, A., and N. Seino, 2018: Numerical simulations on a local heavy rainfall event south of Kanto region by using a coupled atmosphere-wave-ocean model with the regional air-sea coupled data assimilation system based on NHM-LETKF. *Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling*, **48**, 9-03.

7*　川端康弘, 清野直子, 田中泰宙, 青柳曉典, 2018: 都市における冬季夜間の気温低下抑制の要因に関する感度実験. *日本ヒートアイランド学会論文集*, **13**, 7-15.

8*　Ito, R., T. Aoyagi, N. Hori, M. Oh'izumi, H. Kawase, K. Dairaku, N. Seino, and H. Sasaki, 2018: Improvement of Snow Depth Reproduction in Japanese Urban Areas by the Inclusion of a Snowpack Scheme in the SPUC Model. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96**, 511-534, doi:10.2151/jmsj.2018-053.

9*　川端康弘, 山本哲, 志藤文武, 清野直子, 2018: 観測環境の違いによる気温の鉛直分布と変動の特徴について. *風工学シンポジウム論文集*, **25**, 139-144.

10*　TSUGUTI, H., N. SEINO, H. KAWASE, Y. IMADA, T. NAKAEGAWA, and I. TAKAYABU, 2019: Meteorological overview and mesoscale characteristics of the Heavy Rain Event of July 2018 in Japan. *Landslides*, **16**, 363-371.

関山　剛　1　Mathieu, A., M. Kajino, I. Korsakissok, R. Périllat, D. Quélo, A. Quérel, O. Saunier, T. T. Sekiyama, Y. Igarashi, D. Didier, 2018: Fukushima Daiichi-derived radionuclides in the atmosphere, transport and deposition in Japan: A review. *Applied Geochemistry*, **91**, 122-139, doi:10.1016/j.apgeochem.2018.01.002.

2*　Kajino, M., T. T. Sekiyama, A. Mathieu, I. Korsakissok, R. Périllat, D. Quélo, A. Quérel, O. Saunier, K. Adachi, S. Girard, T. Maki, K. Yumimoto, D. Didier, O. Masson, Y. Igarashi,, 2018: Lessons learned from atmospheric modeling studies after the Fukushima nuclear accident: Ensemble simulations, data assimilation, elemental process modeling, and inverse modeling, . *Geochemical Journal*, **52（2）**, 85-101, doi:10.2343/geochemj.2.0503.

3*　S. Hayashida, M. Kajino, M. Deushi, T. T. Sekiyama, X. Liu, 2018: Seasonality of the lower tropospheric ozone over China observed by the Ozone Monitoring Instrument. *Atmospheric Environment*, **184**, 244-253, doi:10.1016/j.atmosenv.2018.04.014.

4* Benedetti, A., Reid, J. S. Knippertz, P. Marsham, J. H. Di Giuseppe, F. Rémy, S. Basart, S. Boucher, O. Brooks, I. M. Menut, L. Mona, L. Laj, P. Pappalardo, G. Wiedensohler, A. Baklanov, A. Brooks, M. Colarco, P. R. Cuevas, et al., 2018: Status and future of numerical atmospheric aerosol prediction with a focus on data requirements. *Atmospheric Chemistry and Physics*, **18**, 10615-10643, doi:10.5194/acp-18-10615-2018.

5* Kitayama, K., Y. Morino, M. Takigawa, T. Nakajima, H. Hayami, H. Nagai, H. Terada, K. Saito, T. Shimbori, M. Kajino, T. T. Sekiyama, D. Didier, A. Mathieu, D. Quelo, T. Ohara, H. Tsuruta, Y. Oura, M. Ebihara, Y. Moriguchi, and T. Shibata, 2018: Atmospheric modeling of ^{137}Cs plumes from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant - Evaluation of the model intercomparison data of the Science Council of Japan. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, **123**, 7754-7770, doi:10.1029/2017JD028230.

6 Y. Inomata、M. Aoyama、T. Tsubono、D. Tsumune、Y. Kumamoto、H. Nagai、T. Yamagata、M. Kajino、Y. T. Tanaka、T. T. Sekiyama、E. Oka、M. Yamada, 2018: Estimate of Fukushima-derived radiocaesium in the North Pacific Ocean in summer 2012. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, **318 (3)** , 1587-1596.

7* Sekiyama, T. T. and T. Iwasaki, 2018: Mass flux analysis of Cs-137 plumes emitted from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant. *Tellus B*, doi:10.1080/16000889.2018.1507390. (in press)

8* Kajino, M., M. Deushi, T. T. Sekiyama, N. Oshima, K. Yumimoto, T. Y. Tanaka, J. Ching, A. Hashimoto, T. Yamamoto, M. Ikegami, A. Kamada, M. Miyashita, Y. Inomata, S. Shima, K. Adachi, Y. Zaizen, Y. Igarashi, H. Ueda, T. Maki, M. Mikami., 2018: NHM-Chem, the Japan Meteorological Agency's regional meteorology – chemistry model: model evaluations toward the consistent predictions of the chemical, physical, and optical properties of aerosols,. *Journal of the Meteorological Society of Japan*.

9* Kajino, M., Sekiyama, T. T., Igarashi, Y., Katata, G., Sawada, M., Adachi, K., et al., 2019: Deposition and dispersion of radio—cesium released due to the Fukushima nuclear accident: Sensitivity to meteorological models and physical modules. *Journal of Geophysical Research*, **124**, 1823-1845.

10* Igarashi, Y., K. Kita, T. Maki, T. Kinase, N. Hayashi, K. Hosaka, K. Adachi, M. Kajino, M. Ishizuka, T. T. Sekiyama, Y. Zaizen, C. Takenaka, K. Ninomiya, H. Okochi and A. Sorimachi , 2019: Fungal spore involvement in the resuspension of radiocaesium in summer. *Scientific Reports*, **9:1954**, doi:10.1038/s41598-018-37698-x.

瀬古　弘 1* Yokota, S., H. Niino, H. Seko, M. Kunii, and H. Yamauchi, 2018: Important factors for tornadogenesis as revealed by high-resolution ensemble forecasts of the Tsukuba supercell tornado of 6 May 2012 in Japan. *Monthly Weather Review*, **146**, 1109-1132, doi:10.1175/MWR-D-17-0254.1.

2* Pereira Filho, A. J., F. Vemado, K. Saito, H. Seko, J. L. Flores Rojas, H. A. Karam, 2018: ARPS Simulations of Convection during TOMACS. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96**, 247-263, doi:10.2151/jmsj.2018-030.

3* Oigawa, M., T. Tsuda, H. Seko, Y. Shoji, and E. Realini, 2018: Data assimilation experiment of precipitable water vapor observed by a hyper-dense GNSS receiver network using a nested NHM-LETKF system. *Earth, Planets and*

Space, **70**, 70-74, doi:10.1186/s40623-018-0851-3.

4 横田祥, 瀬古弘, 國井勝, 山内洋, 2018: LETKF ネストシステムによる稠密観測データの同化実験—2012 年 5 月 6 日に関東地方で発生した竜巻の事例について—. *気象研究ノート「都市における極端気象の観測・予測・情報伝達」*, **236**, 242-249.

5* Kato, T., Yukihiro Terada, Keiichi Tadokoro, Natsuki Kinugasa, Akira Futamura, Morio Toyoshima, Shin-ichi Yamamoto, Mamoru Ishii, Takuya Tsugawa, Michi Nishioka, Kenichi Takizawa, Yoshinori Shoji, and Hiromu Seko, 2018: Development of GNSS Buoy for a Synthetic Geohazard Monitoring System. *Journal of Disaster Research*, **13**, 460-471, doi:10.20965/jdr.2018.p0460.

6 Seko, H., K. Koizumi, T. Yoshihara, A. Senoguchi and T. Koga, 2018: Data assimilation experiments of SSR mode-s downlink data using Meso-NAPEX system of JMA. *CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling/WMO*, **48**, 1-21.

7* Yokota, S., H. Seko, M. Kunii, H. Yamauchi, and E. Sato, 2018: Improving short-term rainfall forecasts by assimilating weather radar reflectivity using additive ensemble perturbations. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, **123**, 9047-9062, doi:10.1029/2018JD028723.

8* Fukui, S, T. Iwasaki, K. Saito, H. Seko and M. Kunii, 2018: A feasibility study of the high-resolution regional reanalysis over Japan assimilating only conventional observations as an alternative to the dynamical downscaling. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96**, 565-585, doi:10.2151/jmsj.2018-056.

9* Otsuka, M., H. Seko, K. Shimoji, and K. Yamashita, 2018: Characteristics of Himawari-8 Rapid Scan Atmospheric Motion Vectors Utilized in Mesoscale Data Assimilation . *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96B**, 111-131, doi:10.2151/jmsj.2018-034.

10 横田祥, 新野宏, 瀬古弘, 國井勝, 山内洋, 2019: データ同化とアンサンブル予報による竜巻発生過程の解析. *ながれ*, **38-1**. (in press)

11* Maejima, Y., T. Miyoshi, M. Kunii, H. Seko and K. Sato, 2019: Impact of Dense and Frequent Surface Observations on 1-Minute-Update Severe Rainstorm Prediction: A Simulation Study. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **97**, 253-273, doi:10.2151/jmsj.2019-014.

12* Chen, G., H. Iwai, S. Ishii, K. Saito, H. Seko, W. Sha and T. Iwasaki, 2019: Structures of the Sea‐Breeze Front in Dual‐Doppler Lidar Observation and Coupled Mesoscale‐to‐LES Modeling. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, doi:10.1029/2018JD029017.

13* 大谷修一, 仲田直樹, 石本歩, 秋枝周子, 風早範彦, 西森靖高, 中村剛, 依岡幸広, 立神達朗, 岩田奉文, 瀬古弘, 横田祥, 2019: 下層インフローに着目した大雨と環境場との関係に関するアンサンブル予報実験による解析 —平成 26 年 8 月 19～20 日に発生した広島県南部の大雨事例—. *天気（論文・短報）*, **66**, 141-160.

14 Otsuka, M., J. Matsumoto, and H. Seko, 2019: Geostationary Satellite Data Assimilation in Mesoscale Forecast Sytems: A Review. *Geographical Reports of Tokyo Metropolitan University*, **54**, 1-10.

15 横田祥, 新野宏, 瀬古弘, 國井勝, 山内洋, 2019: 竜巻のアンサンブル予報. *気象研究ノート「竜巻を識る」*. (in press)

16 横田祥, 新野宏, 瀬古弘, 國井勝, 山内洋, 佐藤英一, 2019: 高解像度アンサンブル予報を用いた竜巻の発生要因の解析. *月刊海洋号外「新野宏教授退職記念号」*. (in

press)

17 瀬古弘,. 津田敏隆, 2019: メソスケールLETKFシステムを用いたGNSS掩蔽観測の屈折率データの同化実験. *月刊海洋号外「新野宏教授退職記念号」*. (in press)

18 瀬古弘, 斉藤和雄, 國井勝, 2019: メソアンサンブルによる竜巻予測の可能性. *気象研究ノート「竜巻を識る」*. (in press)

高木朗充 1 武尾実, 大湊隆雄, 前野深, 篠原雅尚, 馬場聖至, 渡邉篤志, 市原美恵, 西田究, 金子隆之, 安田敦, 杉岡裕子, 浜野洋三, 多田訓子, 中野俊, 吉本充宏, 高木朗充, 長岡優, 2018: 西之島の地球物理観測と上陸調査. *海洋理工学会誌*, **24**, 45-56, doi:10.14928/amstec.24.1_45.

2 高木朗充, 北川隆洋, 2018: 観測船による西之島の火山活動（2018 年 5 月）. *火山噴火予知連絡会会報*, **130**, 175-178.

3* 高木朗充, 谷口正実, 太田健治, 上田義浩, 松末伸一, 小窪則夫, 2019: 1950 年代から2001 年までの気象庁の検知管法による火山ガス成分観測データの調査と解析. *験震時報（論文）*, **82**. (in press)

4* 高木朗充, 2019: 深部圧力源による火山性地殻変動に基づく噴火発生予測の評価. *火山*. (in press)

高谷祐平 1* Scaife, A. A. et al., 2018: Tropical rainfall predictions from multiple seasonal forecast systems. *International Journal of Climatology*, doi:10.1002/joc.5855.

2 Takaya, Y., 2018: Forecast system design, configuration, complexity. *Sub-seasonal to Seasonal Prediction*, ELSEVIER, 245-259pp, ISBN: 9780128117149.

高薮 出 1 Mau, N. D., N. M. Truong, H. Sasaki, and I. Takayabu, 2018: A study of seasonal rainfall in Vietnam at the end of 21st century according to the Non-Hydrostatic Regional Climate Model. . *Vietnam Journal of Science, Technology and Engineering*, **60**, 89-96, doi:10.31276/VJSTE.60(3).89.

2* TSUGUTI, H., N. SEINO, H. KAWASE, Y. IMADA, T. NAKAEGAWA, and I. TAKAYABU, 2019: Meteorological overview and mesoscale characteristics of the Heavy Rain Event of July 2018 in Japan. *Landslides*, **16**, 363-371.

田尻拓也 1 山下克也, 當房豊, 荒木健太郎, 佐藤陽祐, 三隅良平, 前田麻人, 岩田拓己, 森樹大, 岩本洋子, 村田浩太郎, 折笠成宏, 田尻拓也, 齋藤泉, 端野典平, 島伸一郎, 武田和弥, 郭朋君, 川合秀明, 山内晃, 藤原智貴, 堀田陽香, 熊谷幸基, 猪又淳之助, 大芦宏彰, 高橋麗, 酒井健人, 2018: 「2017 年度エアロゾル・雲・降水の相互作用に関する研究集会」報告. *天気*, **65**, 521-528.

田中泰宙 1* Okamoto, K., T. Ishibashi, S. Ishii, P. Baron, K. Gamo, T. Y. Tanaka, K. Yamashita, and T. Kubota, 2018: Feasibility study for future space-borne coherent Doppler wind lidar. part 3: Impact assessment using sensitivity observing system simulation experiments.. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96**, 179-199, doi.org/10.2151/jmsj.2018-024.

2* Yumimoto, K., T. Y. Tanaka, M.Yoshida, M. Kikuchi, T. M. Nagao, H. Murakami, and T. Maki, 2018: Assimilation and Forecasting Experiment for Heavy Siberian Wildfire Smoke in May 2016 with Himawari-8 Aerosol Optical Thickness. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96B**, 133-149, doi:/10.2151/jmsj.2018-035.

3* C. Orbe et al., 2018: Large-scale tropospheric transport in the Chemistry–Climate Model Initiative (CCMI) simulations. *Atmospheric Chemistry and Physics*, **18**, 7217-7235, doi:10.5194/acp-18-7217-2018.

4* Benedetti, A., Reid, J. S. Knippertz, P. Marsham, J. H. Di Giuseppe, F. Rémy, S. Basart, S. Boucher, O. Brooks, I. M. Menut, L. Mona, L. Laj, P. Pappalardo, G. Wiedensohler, A. Baklanov, A. Brooks, M. Colarco, P. R. Cuevas, et al., 2018: Status and future of numerical atmospheric aerosol prediction with a focus on data requirements. *Atmospheric Chemistry and Physics*, **18**, 10615-10643, doi:10.5194/acp-18-10615-2018.

5 Y. Inomata、M. Aoyama、T. Tsubono、D. Tsumune、Y. Kumamoto、H. Nagai、T. Yamagata、M. Kajino、Y. T. Tanaka、T. T. Sekiyama、E. Oka、M. Yamada, 2018: Estimate of Fukushima-derived radiocaesium in the North Pacific Ocean in summer 2012. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, **318 (3)** , 1587-1596.

6* 川端康弘, 清野直子, 田中泰宙, 青枘曉典, 2018: 都市における冬季夜間の気温低下抑制の要因に関する感度実験. *日本ヒートアイランド学会論文集*, **13**, 7-15.

7* Kajino, M., M. Deushi, T. T. Sekiyama, N. Oshima, K. Yumimoto, T. Y. Tanaka, J. Ching, A. Hashimoto, T. Yamamoto, M. Ikegami, A. Kamada, M. Miyashita, Y. Inomata, S. Shima, K. Adachi, Y. Zaizen, Y. Igarashi, H. Ueda, T. Maki, M. Mikami., 2018: NHM-Chem, the Japan Meteorological Agency's regional meteorology – chemistry model: model evaluations toward the consistent predictions of the chemical, physical, and optical properties of aerosols,. *Journal of the Meteorological Society of Japan*.

8* Xian, P., J. S. Reid, E. J. Hyer, C. R. Sampson, J. I. Rubin, M. Ades, N. Asencio, S. Basart, A. Benedetti, P. Bhattacharjee, M. E. Brooks, P. R. Colarco, A. D. Silva, T. F. Eck, J. Guth, O. Jorba, et al. , 2019: Current State of the global operational aerosol multi‐model ensemble: an update from the International Cooperative for Aerosol Prediction (ICAP). *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*. (in press)

9* Keiya Yumimoto, Mizuo Kajino, Taichu Y. Tanaka & Itsushi Uno, 2019: Dust Vortex in the Taklimakan Desert by Himawari-8 High Frequency and Resolution Observation. *Scientific Reports*, **9,1209**.

谷川朋範 1* Matoba, S., M. Niwano, T. Tanikawa, Y. Iizuka, T. Yamasaki, Y. Kurosaki, T. Aoki, A. Hashimoto, M. Hosaka, and S. Sugiyama, 2018: Field activities at the SIGMA-A site, northwestern Greenland Ice Sheet. *Bulletin of Glaciological Research*, **36**, 15-22, doi:10.5331/bgr.18R01.

2* Snorre, S., Y. Fan, N. Chen, W. Li, T. Tanikawa, Z. Lin, X. Liu, S. Burton, A. Omar, J. J. Stamnes, B. Cairns, and K. Stamnes, 2018: Advantages of Measuring the Q Stokes Parameter in Addition to the Total Radiance I in the Detection of Absorbing Aerosols. *Frontiers in Earth Science*, **6**, doi:10.3389/feart.2018.00034. (in press)

3* 黒崎 豊, 的場澄人, 飯塚芳徳, 庭野匡思, 谷川朋範, 青木輝夫, 2018: バフィン湾周辺の環境がグリーンランド北西部の降雪中の d-excess と化学成分に与える影響. *雪氷*, **80**, 515-529.

4 谷川朋範, 余郷友祐, 井岡佑介, 深堀正志, 保坂征宏, 青木輝夫, 浜田啓次, 赤坂有史, 2018: 積雪・海氷. *気象研究ノート第238号「静止気象衛星ひまわり８号・９号とその利用」*.

5* Chen, N., W. Li, C. Gatebe, T. Tanikawa, M. Hori, R. Shimada, T. Aoki, and K. Stamnes, 2018: New neural network cloud mask algorithm based on radiative

transfer simulations. *Remote Sensing of Environment*, **219**, 62-71, doi:10.1016/j.rse.2018.09.029.

溜渕功史 1* Kodera, Y., Y. Yamada, K. Hirano, K. Tamaribuchi, S. Adachi, N. Hayashimoto, M. Morimoto, M. Nakamura, and M. Hoshiba, 2018: The Propagation of Local Undamped Motion (PLUM) method: a simple and robust seismic wavefield estimation approach for earthquake early warning. *Bulletin of the Seismological Society of America*, **108(2)**, 983-1003, doi:10.1785/0120170085.

2* Tamaribuchi, K., Y. Yagi, B. Enescu, and S. Hirano, 2018: Characteristics of foreshock activity inferred from the JMA earthquake catalog. *Earth, Planets and Space*, **70**, 90, doi:10.1186/s40623-018-0866-9.

3* Tamaribuchi, K., 2018: Evaluation of automatic hypocenter determination in the JMA unified catalog. *Earth, Planets and Space*, **70**, 141, doi:10.1186/s40623-018-0915-4.

4 廣田伸之, 溜渕功史, 2018: 即時的な解説資料における自動震源の活用. *平成 28 年（2016 年）熊本地震調査報告*, **135**, 67-72.

5* K.Z. Nanjo, K. Miyaoka , K. Tamaribuchi , A. Kobayashi , A. Yoshida, 2018: Related spatio-temporal changes in hypocenters and the b value in the 2017 Kagoshima Bay swarm activity indicating a rise of hot fluids. *Tectonophysics*, **749**, 35-45, doi:10.1016/j.tecto.2018.10.023.

津口裕茂 1 Wada, A., H. Tsuguti, and H. Yamada, 2018: Formation and propagation of shield-like precipitation pattern in the Eastern China Sea remotely enhanced by Typhoon Nepartak (2016) simulated by an atmosphere-wave-ocean coupled model. *Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling*, **48**, 5-13.

2 津口裕茂, 2018: 平成３０年７月豪雨について（速報）. *第 17 回都市水害に関するシンポジウム講演論文集*.

3 鵜沼昂, 吉住蓉子, 春日悟, 下瀬健一, 加藤亮平, 栃本英伍, 渡邉俊一, 末木健太, 津口裕茂, 横田祥, 2018: 第 5 回メソ気象セミナー開催報告. *天気*, **65**, 757-763.

4* TSUGUTI, H., N. SEINO, H. KAWASE, Y. IMADA, T. NAKAEGAWA, and I. TAKAYABU, 2019: Meteorological overview and mesoscale characteristics of the Heavy Rain Event of July 2018 in Japan. *Landslides*, **16**, 363-371.

辻野博之 1* Tsujino, H., S. Urakawa, H. Nakano, Y. Harada, C. Kobayashi, S. Kobayashi, 他 25 名, 2018: JRA-55 based surface dataset for driving ocean–sea-ice models (JRA55-do). *Ocean Modelling*, **130**, 79-139, doi:10.1016/j.ocemod.2018.07.002.

2* Nakano, H., H. Tsujino, K. Sakamoto, S. Urakawa, T. Toyoda, and G. Yamanaka, 2018: Identification of the fronts from the Kuroshio Extension to the Subarctic Current using absolute dynamic topographies in satellite altimetry products. *Journal of Oceanography*, **74**, 393-420, doi:10.1007/s10872-018-0470-4.

3* Suzuki, T., D. Yamazaki, H. Tsujino, Y. Komuro, H. Nakano, S. Urakawa, 2018: A dataset of continental river discharge based on JRA-55 for use in a global ocean circulation model. *Journal of Oceanography*, **74**, 421-429, doi:10.1007/s10872-017-0458-5.

4* 坂本圭, 辻野博之, 中野英之, 浦川昇吾, 山中吾郎, 2018: Git と Redmine を用いた気象研究所共用海洋モデル「MRI.COM」の開発管理. *海の研究*, **27**, 175-188.

5* Taboada, F. G., C. A. Stock, S. M. Griffies, J. Dunne, J. G. John, R. J. Small, H. Tsujino, 2018: Surface winds from atmospheric reanalysis lead to contrasting oceanic forcing and coastal upwelling patterns. *Ocean Modelling*, **133**, 79-111,

doi:10.1016/j.ocemod.2018.11.003.

6 豊田隆寛, 岩本勉之, 浦川昇吾, 辻野博之, 中野英之, 坂本圭, 山中吾郎, 小室芳樹, 西野茂人, 浮田甚郎, 2019: 衛星観測の薄氷データを用いた海洋・海氷シミュレーションの改善. *月刊海洋*, **51**, 121-127.

7 Fox-Kemper, B., A. Adcroft, C. W. Boening, C. P. Chassignet, E. Curchitser, G. Danabasoglu, C. Eden, M. H. England, R. Gerdes, R. J. Greatbatch, S. M. Griffies, R. W. Hallberg, E. Hanert, P. Heimbach, H. Tsujino, 他 13 名, 2019: Challenges and Prospects in Ocean Circulation Models. *Frontiers in Marine Science*, **6**, 65, doi:10.3389/fmars.2019.00065.

8* Toyoda, T., N. Hirose, L. S. Urakawa, H. Tsujino, H. Nakano, N. Usui, Y. Fujii, K. Sakamoto, and G. Yamanaka, 2019: Effects of inclusion of adjoint sea ice rheology on backward sensitivity evolution examined using an adjoint ocean–sea ice model. *Monthly Weather Review*, doi:10.1175/MWR-D-18-0198.1. (in press)

堤之 智 1* Tsutsumi, Y., 2018: Characterization of ozone in the middle troposphere over Japan from 6 years of observations at the summit of Mount Fuji (3776 m). *気象研究所研究報告*, **67**, 45-56, doi:10.2467/mripapers.67.45.

2* Tsutsumi, Y., 2018: Multidecadal Trends in Thickness Temperature, Surface Temperature, and 700-hPa Temperature in the Mount Fuji Region, Japan, 1965–2016. *Journal of Climate*, **31**, 8305-8312, doi:10.1175/JCLI-D-18-0222.1.

坪井一寛 1* Ishijima, K., M. Takigawa, Y. Yamashita, H. Yashiro, C. Kodama, M. Satoh, K. Tsuboi, H. Matsueda, Y. Niwa, and S. Hirao, 2018: Analysis of High Radon-222 Concentration Events Using Multi-Horizontal-Resolution NICAM Simulations. *SOLA*, **14**, 111-115, doi:10.2151/sola.2018-019.

2 高辻慎也, 川﨑照夫, 中村雅道, 齊藤和幸, 滝沢厚詩, 出原幸志郎, 細川周一, 松枝秀和, 坪井一寛, 2018: 気象庁メタン標準ガス較正装置の更新と新旧データの比較. *測候時報*, **85**, 75-90.

3* Matsueda, H., K. Tsuboi, S. Takatsuji, T. Kawasaki, M. Nakamura, K. Saito, A. Takizawa, K. Dehara, and S. Hosokawa, 2018: Evaluation of a new methane calibration system at JMA for WCC Round Robin experiments. *気象研究所研究報告*, **67**, 57-67, doi:10.2467/mripaper.67.57.

出牛 真 1* Dietmüller, S., Eichinger, R., Garny, H., Birner, T., Boenisch, H., Pitari, G., Mancini, E., Visioni, D., Stenke, A., Revell, L., Rozanov, E., Plummer, D. A., Scinocca, J., Jöckel, P., Oman, L., Deushi, M., Kiyotaka, S., Kinnison, D. E., Garcia, R., Morge, 2018: Quantifying the effect of mixing on the mean age of air in CCMVal-2 and CCMI-1 models. *Atmospheric Chemistry and Physics*, **18**, 6699-6720, doi:10.5194/acp-18-6699-2018.

2* C. Orbe et al., 2018: Large-scale tropospheric transport in the Chemistry–Climate Model Initiative (CCMI) simulations. *Atmospheric Chemistry and Physics*, **18**, 7217-7235, doi:10.5194/acp-18-7217-2018.

3* S. Hayashida, M. Kajino, M. Deushi, T. T. Sekiyama, X. Liu, 2018: Seasonality of the lower tropospheric ozone over China observed by the Ozone Monitoring Instrument. *Atmospheric Environment*, **184**, 244-253, doi:10.1016/j.atmosenv.2018.04.014.

4* P. A. Wales et al., 2018: Stratospheric injection of brominated very short-lived substances: Aircraft observations in the Western Pacific and representation in

global models. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, **123**, 5690-5719, doi:10.1029/2017JD027978.

5* Son et al., 2018: Tropospheric jet response to Antarctic ozone depletion: An update with Chemistry- Climate Model Initiative (CCMI) models. *Environmental Research Letters*, **13**, 054024, doi:10.1088/1748-9326/aabf21.

6* S. S. Dhomse et al., 2018: Estimates of ozone return dates from Chemistry-Climate Model Initiative simulations. *Atmospheric Chemistry and Physics*, **18**, 8409-8438, doi:10.5194/acp-18-8409-2018.

7* A. C. Maycock et al., 2018: Revisiting the mystery of recent stratospheric temperature trends. *Geophysical Research Letters*, **45**, 9919-9933, doi:10.1029/2018GL078035.

8* S. Noda, K. Kodera, Y. Adachi, M. Deushi, A. Kitoh, R. Mizuta, S. Murakami, K. Yoshida, and S. Yoden, 2018: Mitigation of global cooling by stratospheric chemistry feedbacks in a simulation of the Last Glacial Maximum. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, **123**, 9378-9390, doi:10.1029/2017JD028017.

9* B. Ayarzagüena et al, 2018: No Robust Evidence of Future Changes in Major Stratospheric Sudden Warmings: A Multi-model Assessment from CCMI. *Atmospheric Chemistry and Physics*, **18**, 11277-11287, doi:10.5194/acp-18-11277-2018.

10* Maycock, A. C., Matthes, K., Tegtmeier, S., Schmidt, H., Thiéblemont, R., Hood, L., Bekki, S., Deushi, M., Jöckel, P., Kirner, O., Kunze, M., Marchand, M., Marsh, D. R., Michou, M., Revell, L. E., Rozanov, E., Stenke, A., Yamashita, Y., and Yoshida, K., 2018: The representation of solar cycle signals in stratospheric ozone. Part 2: Analysis of global models. *Atmospheric Chemistry and Physics*, **18**, 11323-11343, doi:10.5194/acp-18-11323-2018.

11* Phalitnonkiat, P., Hess, P. G. M., Grigoriu, M. D., Samorodnitsky, G., Sun, W., Beaudry, E., Tilmes, S., Deushi, M., Josse, B., Plummer, D., and Sudo, K., 2018: Extremal dependence between temperature and ozone over the continental US. *Atmospheric Chemistry and Physics*, **18**, 11927-11948, doi:10.5194/acp-18-11927-2018.

12* Sahu LK, Tripathi N, Sheel V, Kajino M, Deushi M, Yadav R, Nedelec P, 2018: Impact of the tropical cyclone Nilam on the vertical distribution of carbon monoxide over Chennai on the Indian peninsula. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, **144**, 1091-1105, doi:10.1002/qj.3276.

13* L. E. Revell et al., 2018: Tropospheric ozone in CCMI models and Gaussian process emulation to understand biases in the SOCOLv3 chemistry-climate model. *Atmospheric Chemistry and Physics*, **18**, 16155-16172, doi:10.5194/acp-18-16155-2018.

14* Kajino, M., M. Deushi, T. T. Sekiyama, N. Oshima, K. Yumimoto, T. Y. Tanaka, J. Ching, A. Hashimoto, T. Yamamoto, M. Ikegami, A. Kamada, M. Miyashita, Y. Inomata, S. Shima, K. Adachi, Y. Zaizen, Y. Igarashi, H. Ueda, T. Maki, M. Mikami., 2018: NHM-Chem, the Japan Meteorological Agency's regional meteorology – chemistry model: model evaluations toward the consistent predictions of the chemical, physical, and optical properties of aerosols,. *Journal of the Meteorological Society of Japan*.

15* Roland, E. et al., 2019: The influence of mixing for the changes of stratospheric transport across the 21st century. *Atmospheric Chemistry and Physics*, **19**, 921-940, doi:10.5194/acp-19-921-2019.

16* Z. E. Gillett, J. M. Arblaster, A. J. Dittus, M. Deushi, P. Jöckel, D. E. Kinnison, O. Morgenstern, D. A. Plummer, L. E. Revell, E. Rozanov, R. Schofield, A. Stenke, K. A. Stone, and S. Tilmes, 2019: Evaluating the relationship between interannual variations in the Antarctic Ozone Hole and Southern Hemisphere surface climate in chemistry-climate models. *Journal of Climate*. (in press)

17 Bais, A. F. and Bernhard, G. and McKenzie, R. L. and Aucamp, P. J. and Young, P. J. and Ilyas, M. and Jöckel, P. and Deushi, M., 2019: Ozone–climate interactions and effects on solar ultraviolet radiation. *Photochemical & Photobiological Sciences*, doi:10.1039/C8PP90059K.

18* Chang, K.-L., O. R. Cooper, J. J. West, M. L. Serre, M. G. Schultz, M. Lin, V. Marécal, B. Josse, M. Deushi, K. Sudo, J. Liu, and C. A. Keller, 2019: A new method (M3Fusion-v1) for combining observations and multiple model output for an improved estimate of the global surface ozone distribution. *Geoscientific Model Development*, **12**, 955-978, doi:10.5194/gmd-12-955-2019.

徳本哲男 1 佐藤英一, 新堀敏基, 福井敬一, 石井憲介, 徳本哲男, 2018: 気象レーダーで観測された 2018 年 1 月 23 日草津白根山噴火に伴う噴煙エコー. *火山噴火予知連絡会会報*, **129**, 78-82.

2 佐藤英一, 福井敬一, 新堀敏基, 石井憲介, 徳本哲男, 2018: 気象レーダーで観測した 2018 年 3 月から 5 月にかけての霧島山（新燃岳）噴火に伴う噴煙エコー. *火山噴火予知連絡会会報*, **130**, 292-298.

豊田隆寛 1* Nakano, H., H. Tsujino, K. Sakamoto, S. Urakawa, T. Toyoda, and G. Yamanaka, 2018: Identification of the fronts from the Kuroshio Extension to the Subarctic Current using absolute dynamic topographies in satellite altimetry products. *Journal of Oceanography*, **74**, 393-420, doi:10.1007/s10872-018-0470-4.

2 豊田隆寛, 岩本勉之, 浦川昇吾, 辻野博之, 中野英之, 坂本圭, 山中吾郎, 小室芳樹, 西野茂人, 浮田甚郎, 2019: 衛星観測の薄氷データを用いた海洋・海氷シミュレーションの改善. *月刊海洋*, **51**, 121-127.

3* Toyoda, T., N. Hirose, L. S. Urakawa, H. Tsujino, H. Nakano, N. Usui, Y. Fujii, K. Sakamoto, and G. Yamanaka, 2019: Effects of inclusion of adjoint sea ice rheology on backward sensitivity evolution examined using an adjoint ocean–sea ice model. *Monthly Weather Review*, doi:10.1175/MWR-D-18-0198.1. (in press)

直江寛明 1* Yamashita, Y., H. Naoe, M. Inoue, and M. Takahashi, 2018: Response of the Southern Hemisphere atmosphere to the stratospheric equatorial quasi-biennial oscillation (QBO) from winter to early summer. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96**, 587-600.

永井智広 1* Sakai, T., T. Nagai, T. Izumi, S. Yoshida, and Y. Shoji, 2019: Automated compact mobile Raman lidar for water vapor measurement: instrument description and validation by comparison with radiosonde, GNSS, and high-resolution objective analysis. *Atmospheric Measurement Techniques*, **12**, 313-326, doi:10.5194/amt-12-313-2019.

仲江川敏之 1* TSUGUTI, H., N. SEINO, H. KAWASE, Y. IMADA, T. NAKAEGAWA, and I. TAKAYABU, 2019: Meteorological overview and mesoscale characteristics of

the Heavy Rain Event of July 2018 in Japan. *Landslides*, **16**, 363-371.

長岡　優　1　武尾実, 大湊隆雄, 前野深, 篠原雅尚, 馬場聖至, 渡邉篤志, 市原美恵, 西田究, 金子隆之, 安田敦, 杉岡裕子, 浜野洋三, 多田訓子, 中野俊, 吉本充宏, 高木朗充, 長岡優, 2018: 西之島の地球物理観測と上陸調査. *海洋理工学会誌*, **24**, 45-56, doi:10.14928/amstec.24.1_45.

中川雅之　1　Wada, A., H. Yoshimura, and M. Nakagawa, 2018: Sensitivity of the prediction of Typhoon Lionrock (2016) to the parameter in the cloud scheme using the 7-km mesh nonhydrostatic global spectral atmospheric Double Fourier Series Model (DFSM). *Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling*, **48**, 4-11.

2　Wada, A., H. Yoshimura, and M. Nakagawa, 2018: Sensitivity of the prediction of Typhoon Lionrock (2016) to the surface boundary scheme using the 7-km mesh nonhydrostatic global spectral atmospheric Double Fourier Series Model (DFSM). *Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling*, **48**, 4-13.

3　H. Yonehara, R. Sekiguchi, T. Kanehama, K. Saitou, T. Kinami, A. Shimokobe, D. Hotta, R.Nagasawa, H. Sato, M. Ujiie, T. Kadowaki, S. Yabu, K. Yamada, M. Nakagawa, T. Tokuhiro, 2018: Upgrade of JMA's s operational global NWP system. *CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling/WMO*, **48**, 6-15.

長澤亮二　1　H. Yonehara, R. Sekiguchi, T. Kanehama, K. Saitou, T. Kinami, A. Shimokobe, D. Hotta, R.Nagasawa, H. Sato, M. Ujiie, T. Kadowaki, S. Yabu, K. Yamada, M. Nakagawa, T. Tokuhiro, 2018: Upgrade of JMA's s operational global NWP system. *CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling/WMO*, **48**, 6-15.

中田健嗣　1*　Nakata, K., Y. Hayashi, H. Tsushima, K. Fujita, Y. Yoshida, and A. Katsumata, 2019: Performance of uniform and heterogeneous slip distributions for the modeling of the November 2016 off Fukushima earthquake and tsunami, Japan. *Earth, Planets and Space*, **71**, 30, doi:10.1186/s40623-019-1010-1.

2*　Nakata K., A. Kobayashi, A. Katsumata, F. Hirose, T. Nishimiya, K. Kimura, H. Tsushima, K. Maeda, H. Baba, N. Hanamura, C. Yamada, and M. Kanezashi, 2019: Double seismic zone and seismicity in the mantle wedge beneath the Ogasawara Islands identified by an ocean bottom seismometer observation. *Earth, Planets and Space*, **71**, 29, doi:10.1186/s40623-019-1012-z.

中野英之　1*　Hoshiba, Y., T. Hirata, M. Shigemitsu, H. Nakano, T. Hashioka, Y. Masuda, and Y. Yamanaka, 2018: Biological data assimilation for parameter estimation of a phytoplankton functional type model for the western North Pacific. *Ocean Science*, **14**, 371, doi:10.5194/os-14-371-2018.

2*　Nakano, H., H. Tsujino, K. Sakamoto, S. Urakawa, T. Toyoda, and G. Yamanaka, 2018: Identification of the fronts from the Kuroshio Extension to the Subarctic Current using absolute dynamic topographies in satellite altimetry products. *Journal of Oceanography*, **74**, 393-420, doi:10.1007/s10872-018-0470-4.

3*　Tsujino, H., S. Urakawa, H. Nakano, Y. Harada, C. Kobayashi, S. Kobayashi, 他 25名, 2018: JRA-55 based surface dataset for driving ocean–sea-ice models (JRA55-do). *Ocean Modelling*, **130**, 79-139, doi:10.1016/j.ocemod.2018.07.002.

4*　Suzuki, T., D. Yamazaki, H. Tsujino, Y. Komuro, H. Nakano, S. Urakawa, 2018: A dataset of continental river discharge based on JRA-55 for use in a global ocean circulation model. *Journal of Oceanography*, **74**, 421-429,

doi:10.1007/s10872-017-0458-5.

5* 坂本圭, 辻野博之, 中野英之, 浦川昇吾, 山中吾郎, 2018: Git と Redmine を用いた気象研究所共用海洋モデル「MRI.COM」の開発管理. *海の研究*, **27**, 175-188.

6 豊田隆寛, 岩本勉之, 浦川昇吾, 辻野博之, 中野英之, 坂本圭, 山中吾郎, 小室芳樹, 西野茂人, 浮田甚郎, 2019: 衛星観測の薄氷データを用いた海洋・海氷シミュレーションの改善. *月刊海洋*, **51**, 121-127.

7* Toyoda, T., N. Hirose, L. S. Urakawa, H. Tsujino, H. Nakano, N. Usui, Y. Fujii, K. Sakamoto, and G. Yamanaka, 2019: Effects of inclusion of adjoint sea ice rheology on backward sensitivity evolution examined using an adjoint ocean–sea ice model. *Monthly Weather Review*, doi:10.1175/MWR-D-18-0198.1. (in press)

8* Ishizaki, H., T. Nakano, H. Nakano, and G. Yamanaka, 2019: Interdecadal variability of the North Equatorial Undercurrent (NEUC) found in the longterm hydrographic observation along 137 ºE. *Journal of Oceanography*, doi:10.1007/s10872-019-00509-6. (in press)

南雲信宏 1 南雲信宏, 2018: 2013 年 7 月 23 日 孤立積乱雲発生に先立つ海風前線と非降水エコーの関係. *気象研究ノート「都市における極端気象の観測・予測・情報伝達」*, **236**, 97-107.

2* Nagumo, N., A. Adachi, and H. Yamauchi, 2019: Geometrical properties of hydrometeors during the refreezing process and their effects on dual-polarized radar signals. *Monthly Weather Review*, **147**, doi:10.1175/MWR-D-18-0278.1. (in press)

西宮隆仁 1* Nakata K., A. Kobayashi, A. Katsumata, F. Hirose, T. Nishimiya, K. Kimura, H. Tsushima, K. Maeda, H. Baba, N. Hanamura, C. Yamada, and M. Kanezashi, 2019: Double seismic zone and seismicity in the mantle wedge beneath the Ogasawara Islands identified by an ocean bottom seismometer observation. *Earth, Planets and Space*, **71**, 29, doi:10.1186/s40623-019-1012-z.

庭野匡思 1* Matoba, S., M. Niwano, T. Tanikawa, Y. Iizuka, T. Yamasaki, Y. Kurosaki, T. Aoki, A. Hashimoto, M. Hosaka, and S. Sugiyama, 2018: Field activities at the SIGMA-A site, northwestern Greenland Ice Sheet. *Bulletin of Glaciological Research*, **36**, 15-22, doi:10.5331/bgr.18R01.

2* Onuma, Y., N. Takeuchi, S. Tanaka, N. Nagatsuka, M. Niwano, and T. Aoki, 2018: Observations and modelling of algal growth on a snowpack in north-western Greenland. *The Cryosphere*, **12**, 2147-2158, doi:10.5194/tc-12-2147-2018.

3 Hashimoto, A., M. Niwano, S. Yamaguchi, T. Yamasaki and T. Aoki, 2018: Numerical simulation of lee-side downslope winds near Siorapaluk in northwest Greenland. *CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling*, **48**, 5-05.

4* Takeuchi, N., R. Sakaki, J. Uetake, N. Nagatsuka, R. Shimada, M. Niwano, T. Aoki, 2018: Temporal variations of cryoconite holes and cryoconite coverage on the ablation ice surface of Qaanaaq Glacier in northwest Greenland. *Annals of Glaciology*, doi:10.1017/aog.2018.19.

5 庭野匡思、山崎哲秀、山口 悟, 2018: 北極犬橇観測行 2018. *雪氷*, **80**, 588-592.

6* 黒崎 豊, 的場澄人, 飯塚芳徳, 庭野匡思, 谷川朋範, 青木輝夫, 2018: バフィン湾周辺の環境がグリーンランド北西部の降雪中の d-excess と化学成分に与える影響. *雪氷*, **80**, 515-529.

	7*	Krinner, G. et al. , 2018: ESM-SnowMIP: assessing snow models and quantifying snow-related climate feedbacks. *Geoscientific Model Development*, **11**, 5027-5049, doi:10.5194/gmd-11-5027-2018.
	8	Yamaguchi, S., S. Matoba, M. Niwano, T. Aoki, and K. Kosugi, 2018: Database of long-term meteorological and snow-pit observations in Japan. *International Snow Science Workshop Proceedings 2018*, 582-585.
野坂真也	1*	Kawase, H., T. Sasai, T. Yamazaki, R. Ito, K. Dairaku, S. Sugimoto, H. Sasaki, A. Murata, M. Nosaka, 2018: Characteristics of synoptic conditions for heavy snowfall in western to northeastern Japan analyzed by the 5-km regional climate ensemble experiments. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96**, 161-178, doi:10.2151/jmsj.2018-022.
	2	川瀬宏明, 飯田肇, 青木一真, 島田亙, 野坂真也, 村田昭彦, 佐々木秀孝, 2019: 立山黒部アルペンルートにおける積雪観測と異なる水平解像度の非静力学地域気候モデル(NHRCM)を用いた積雪再現実験の比較. *地学雑誌*. (in press)
橋本明弘	1	中井専人, 吉田聡, 荒木健太郎, 出世ゆかり, 岩波越, 鈴木真一, 橋本明弘, 本吉弘岐, 2018: 降雪状況の面的解析. *平成 29 年度科学研究費補助金（特別研究促進費）「2017 年 3 月 27 日に栃木県那須町で発生した雪崩災害に関する調査研究」研究成果報告書*, 45-46.
	2	橋本明弘, 本吉弘岐, 山口悟, 中井専人, 2018: 降雪による弱層形成に関する数値気象モデルを用いた再現実験. *平成 29 年度科学研究費補助金（特別研究促進費）「2017 年 3 月 27 日に栃木県那須町で発生した雪崩災害に関する調査研究」研究成果報告書*, 64-69.
	3	Hashimoto, A., M. Niwano, S. Yamaguchi, T. Yamasaki and T. Aoki, 2018: Numerical simulation of lee-side downslope winds near Siorapaluk in northwest Greenland. *CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling*, **48**, 5-05.
	4	森健彦, 篠原英一郎, 菅井明, 滿永大輔, 橋本明弘, 山本圭吾, 2018: 二酸化硫黄放出率の自動計測化へ向けた実証実験 ―火山ガス拡散モデルからの二酸化硫黄放出率推定の試み―. *京都大学防災研究所年報*, **61-B**. (in press)
	5	橋本明弘, 本吉弘岐, 三隅良平, 折笠成宏, 2018: 数値気象モデルによる降雪粒子予測の高度化. *北海道の雪氷*, **37**, 63-66.
	6	Yamaguchi, S., M. Ishizaka, H. Motoyoshi, S. Nakai, V. Vincent, T. Aoki, K. Yamashita, A. Hashimoto, A. Hachikubo, 2018: Measurement of specific surface area of falling snow. *International Snow Science Workshop Proceedings 2018*.
	7	Hirashima, H., S. Yamaguchi, K. Nakamura, A. Hashimoto, 2018: Approaches of avalanche predictions resulting from non-rimed falling snow crystals using the SNOWPACK model. *International Snow Science Workshop Proceedings 2018*.
	8*	Kajino, M., M. Deushi, T. T. Sekiyama, N. Oshima, K. Yumimoto, T. Y. Tanaka, J. Ching, A. Hashimoto, T. Yamamoto, M. Ikegami, A. Kamada, M. Miyashita, Y. Inomata, S. Shima, K. Adachi, Y. Zaizen, Y. Igarashi, H. Ueda, T. Maki, M. Mikami., 2018: NHM-Chem, the Japan Meteorological Agency's regional meteorology – chemistry model: model evaluations toward the consistent predictions of the chemical, physical, and optical properties of aerosols,. *Journal of the Meteorological Society of Japan*.
林　修吾	1*	Yoshida, S., E. Yoshikawa, T. Adachi, K. Kusunoki, S. Hayashi, and H. Inoue, 2019:

Three dimensional radio images of winter lightning in Japan and characteristics of associated charge structure. *IEEJ Transactions on Electrical and Electronic Engineering*, **14**, 175-184, doi:10.1002/tee.22795.

原田やよい 1 古林慎哉, 原田昌, 小林ちあき, 原田やよい, 大島和裕, 中村尚, 福井真, 藤原正智, 山崎哲, 芳村圭, 2018: 第５回再解析国際会議報告. *天気*, **65**, 431-439.

2* Tsujino, H., S. Urakawa, H. Nakano, Y. Harada, C. Kobayashi, S. Kobayashi, 他 25 名, 2018: JRA-55 based surface dataset for driving ocean–sea-ice models (JRA55-do). *Ocean Modelling*, **130**, 79-139, doi:10.1016/j.ocemod.2018.07.002.

広瀬成章 1* Toyoda, T., N. Hirose, L. S. Urakawa, H. Tsujino, H. Nakano, N. Usui, Y. Fujii, K. Sakamoto, and G. Yamanaka, 2019: Effects of inclusion of adjoint sea ice rheology on backward sensitivity evolution examined using an adjoint ocean–sea ice model. *Monthly Weather Review*, doi:10.1175/MWR-D-18-0198.1. (in press)

弘瀬冬樹 1* Nakata K., A. Kobayashi, A. Katsumata, F. Hirose, T. Nishimiya, K. Kimura, H. Tsushima, K. Maeda, H. Baba, N. Hanamura, C. Yamada, and M. Kanezashi, 2019: Double seismic zone and seismicity in the mantle wedge beneath the Ogasawara Islands identified by an ocean bottom seismometer observation. *Earth, Planets and Space*, **71**, 29, doi:10.1186/s40623-019-1012-z.

藤井陽介 1 川畑拓矢, 上野玄太, 中野慎也, 藤井陽介, 三好建正, 小守信正, 増田周平, 茂木耕作, 中村和幸, 杉本憲彦, 前島康光, Le Duc, 小槻峻司, 須藤明人, 杉浦望実, 釜堀弘隆, 2018: 第８回データ同化ワークショップの報告. *天気*, **65**, 330-333.

2* Toyoda, T., N. Hirose, L. S. Urakawa, H. Tsujino, H. Nakano, N. Usui, Y. Fujii, K. Sakamoto, and G. Yamanaka, 2019: Effects of inclusion of adjoint sea ice rheology on backward sensitivity evolution examined using an adjoint ocean–sea ice model. *Monthly Weather Review*, doi:10.1175/MWR-D-18-0198.1. (in press)

藤田健一 1* Nakata, K., Y. Hayashi, H. Tsushima, K. Fujita, Y. Yoshida, and A. Katsumata, 2019: Performance of uniform and heterogeneous slip distributions for the modeling of the November 2016 off Fukushima earthquake and tsunami, Japan. *Earth, Planets and Space*, **71**, 30, doi:10.1186/s40623-019-1010-1.

保坂征宏 1* Matoba, S., M. Niwano, T. Tanikawa, Y. Iizuka, T. Yamasaki, Y. Kurosaki, T. Aoki, A. Hashimoto, M. Hosaka, and S. Sugiyama, 2018: Field activities at the SIGMA-A site, northwestern Greenland Ice Sheet. *Bulletin of Glaciological Research*, **36**, 15-22, doi:10.5331/bgr.18R01.

2 谷川朋範, 余郷友祐, 井岡佑介, 深堀正志, 保坂征宏, 青木輝夫, 浜田啓次, 赤坂有史, 2018: 積雪・海氷. *気象研究ノート第 238 号「静止気象衛星ひまわり８号・９号とその利用」*.

干場充之 1* Kodera, Y., Y. Yamada, K. Hirano, K. Tamaribuchi, S. Adachi, N. Hayashimoto, M. Morimoto, M. Nakamura, and M. Hoshiba, 2018: The Propagation of Local Undamped Motion (PLUM) method: a simple and robust seismic wavefield estimation approach for earthquake early warning. *Bulletin of the Seismological Society of America*, **108(2)**, 983-1003, doi:10.1785/0120170085.

2* Ogiso, M., M. Hoshiba, A. Shito, and S. Matsumoto, 2018: Numerical Shake Prediction for Earthquake Early Warning Incorporating Heterogeneous Attenuation Structure: The Case of the 2016 Kumamoto Earthquake. *Bulletin*

of the Seismological Society of America, **108**, 3457-3468, doi:10.1785/0120180063.

3 干場充之, 2018: シリーズ「新・強震動地震学基礎講座」（第 21 回）地震動即時予測. *地震２　ニュースレター部*, **71**, NL-3-19.

4 干場充之, 2019: 揺れの数値予報：揺れから揺れを予測する次世代の地震動即時警報. *なゐふる　（日本地震学会広報誌）*, **116**, 6-7.

堀田大介 1* Hotta, D and M. Ujiie, 2018: A nestable, multigrid-friendly grid on a sphere for global spectral models based on Clenshaw-Curtis quadrature. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, **144**, 1382-1397, doi:10.1002/qj.3282.

2 H.Yamaguchi, D.Hotta, T.Kanehama, K.Ochi, Y.Ota, R.Sekiguchi, A.Shimpo, T.Yoshida, 2018: Introduction to JMA's new Global Ensemble Prediction System. *CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling/WMO*, **48**, 6-13.

3 H. Yonehara, R. Sekiguchi, T. Kanehama, K. Saitou, T. Kinami, A. Shimokobe, D. Hotta, R.Nagasawa, H. Sato, M. Ujiie, T. Kadowaki, S. Yabu, K. Yamada, M. Nakagawa, T. Tokuhiro, 2018: Upgrade of JMA's s operational global NWP system. *CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling/WMO*, **48**, 6-15.

4* Hotta, D., and Y. Ota, 2019: Statistical generation of SST perturbations with spatio-temporally coherent growing patterns. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, doi:10.1002/qj.3518. (in press)

眞木貴史 1* Kajino, M., T. T. Sekiyama, A. Mathieu, I. Korsakissok, R. Périllat, D. Quélo, A. Quérel, O. Saunier, K. Adachi, S. Girard, T. Maki, K. Yumimoto, D. Didier, O. Masson, Y. Igarashi,, 2018: Lessons learned from atmospheric modeling studies after the Fukushima nuclear accident: Ensemble simulations, data assimilation, elemental process modeling, and inverse modeling, . *Geochemical Journal*, **52（2）**, 85-101, doi:10.2343/geochemj.2.0503.

2* Yumimoto, K., T. Y. Tanaka, M.Yoshida, M. Kikuchi, T. M. Nagao, H. Murakami, and T. Maki, 2018: Assimilation and Forecasting Experiment for Heavy Siberian Wildfire Smoke in May 2016 with Himawari-8 Aerosol Optical Thickness. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96B**, 133-149, doi:/10.2151/jmsj.2018-035.

3* Kajino, M., M. Deushi, T. T. Sekiyama, N. Oshima, K. Yumimoto, T. Y. Tanaka, J. Ching, A. Hashimoto, T. Yamamoto, M. Ikegami, A. Kamada, M. Miyashita, Y. Inomata, S. Shima, K. Adachi, Y. Zaizen, Y. Igarashi, H. Ueda, T. Maki, M. Mikami., 2018: NHM-Chem, the Japan Meteorological Agency's regional meteorology – chemistry model: model evaluations toward the consistent predictions of the chemical, physical, and optical properties of aerosols,. *Journal of the Meteorological Society of Japan*.

益子　渉 1* Mashiko, W., 2019: A statistical study of wind gusts in Japan using surface observations. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **97**, 39-54, doi:10.2151/jmsj.2019-001.

松枝秀和 1* Ishijima, K., M. Takigawa, Y. Yamashita, H. Yashiro, C. Kodama, M. Satoh, K. Tsuboi, H. Matsueda, Y. Niwa, and S. Hirao, 2018: Analysis of High Radon-222 Concentration Events Using Multi-Horizontal-Resolution NICAM

Simulations. *SOLA*, **14**, 111-115, doi:10.2151/sola.2018-019.

2* Umezawa, T., H. Matsueda, Y. Sawa, Y. Niwa, T. Machida, and L. Zhou, 2018: Seasonal evaluation of tropospheric CO2 over the Asia-Pacific region observed by the CONTRAIL commercial airliner measurements. *Atmospheric Chemistry and Physics*, **18**, 14851-14866.

3 高辻慎也, 川﨑照夫, 中村雅道, 齊藤和幸, 滝沢厚詩, 出原幸志郎, 細川周一, 松枝秀和, 坪井一寛, 2018: 気象庁メタン標準ガス較正装置の更新と新旧データの比較. *測候時報*, **85**, 75-90.

4* Matsueda, H., K. Tsuboi, S. Takatsuji, T. Kawasaki, M. Nakamura, K. Saito, A. Takizawa, K. Dehara, and S. Hosokawa, 2018: Evaluation of a new methane calibration system at JMA for WCC Round Robin experiments. *気象研究所研究報告*, **67**, 57-67, doi:10.2467/mripaper.67.57.

水田 亮 1* S. Noda, K. Kodera, Y. Adachi, M. Deushi, A. Kitoh, R. Mizuta, S. Murakami, K. Yoshida, and S. Yoden, 2018: Mitigation of global cooling by stratospheric chemistry feedbacks in a simulation of the Last Glacial Maximum. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*.

2* Yoshida, K., R. Mizuta, and O. Arakawa, 2018: Intermodel differences in upwelling in the tropical tropopause layer among CMIP5 models. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, **123**, 13,658–13,675, doi:10.1029/2018JD029044.

3* Fujita, M., R. Mizuta, M. Ishii, H. Endo, T. Sato, Y. Okada, S. Kawazoe, S. Sugimoto, K. Ishihara, and S. Watanabe, 2019: Precipitation changes in a climate with 2-K surface warming from large ensemble simulations using 60-km global and 20-km regional atmospheric models. *Geophysical Research Letters*, **46**, 435-442, doi:10.1029/2018GL079885.

水野吉規 1* Mizuno, Y., T. Yagi, and K. Mori, 2018: Contribution of attached eddies to the intensity and turbulent transfer of velocity fluctuations in wall-turbulence. *Fluid Dynamics Reserch*, **50**, 045513, doi:10.1088/1873-7005/aacb92.

2* Ooi, K., Y. Mizuno, T. Sogabe, Y. Yamamoto, and S.-L. Zhang, 2018: Solution of a nonlinear eigenvalue problem using signed singular values. *East Asian Journal on Applied Mathematics*, **7**, 799-809, doi:10.4208/eajam.181016.300517c.

村田昭彦 1* Kawase, H., T. Sasai, T. Yamazaki, R. Ito, K. Dairaku, S. Sugimoto, H. Sasaki, A. Murata, M. Nosaka, 2018: Characteristics of synoptic conditions for heavy snowfall in western to northeastern Japan analyzed by the 5-km regional climate ensemble experiments. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96**, 161-178, doi:10.2151/jmsj.2018-022.

2 村田昭彦, 2018: 雲解像地域気候モデルの現状. *混相流*, **32**, 424-431, doi:10.3811/jjmf.2018.T012.

3 川瀬宏明, 飯田肇, 青木一真, 島田亙, 野坂真也, 村田昭彦, 佐々木秀孝, 2019: 立山黒部アルペンルートにおける積雪観測と異なる水平解像度の非静力学地域気候モデル(NHRCM)を用いた積雪再現実験の比較. *地学雑誌*. (in press)

毛利英明 1* 守永武史, 毛利英明, 八木俊政, 森一安, 萩野谷成徳, 2018: 境界層乱流における安定成層時の風速変動と温度変動. *風工学シンポジウム論文集*. (in press)

2* Mouri, H., T. Morinaga, S. Haginoya, 2019: Unlikely existence of k_x^{-1} spectral law in wall turbulence: an observation of the atmospheric surface layer. *Physics of Fluids*, **31**, 035103, doi:10.1063/1.5063545.

森　健彦　1　森健彦, 篠原英一郎, 菅井明, 滿永大輔, 橋本明弘, 山本圭吾, 2018: 二酸化硫黄放出率の自動計測化へ向けた実証実験 ―火山ガス拡散モデルからの二酸化硫黄放出率推定の試み―. *京都大学防災研究所年報*, **61-B**. (in press)

守永武史　1*　守永武史, 毛利英明, 八木俊政, 森一安, 萩野谷成徳, 2018: 境界層乱流における安定成層時の風速変動と温度変動. *風工学シンポジウム論文集*. (in press)

2*　Mouri, H., T. Morinaga, S. Haginoya, 2019: Unlikely existence of k_x^{-1} spectral law in wall turbulence: an observation of the atmospheric surface layer. *Physics of Fluids*, **31**, 035103, doi:10.1063/1.5063545.

谷口無我　1*　Terada, A., Y. Morita, T. Hashimoto, T. Mori, T. Ohba, M. Yaguchi, and W. Kanda, 2018: Water sampling using a drone at Yugama crater lake, Kusatsu-Shirane volcano, Japan. *Earth, Planets and Space*, **70**, 64, doi:10.1186/s40623-018-0835-3.

2*　Minoru Kusakabe, Rosine E. Tiodjio, Bruce Christenson, Kazuto Saiki, Takeshi Ohba, Muga Yaguchi, 2019: Enrichment of ferrous iron in the bottom water of Lake Nyos. *Journal of African Earth Sciences*, **150**, 37-46, doi:10.1016/j.jafrearsci.2018.10.014.

3*　Kaori Seki, Takeshi Ohba, Shinnosuke Aoyama, Yuichiro Ueno, Hirochika Sumino, Wataru Kanda, Muga Yaguchi, Toshiya Tanbo, 2019: Variations in thermal state revealed by the geochemistry of fumarolic gases and hot-spring waters of the Tateyama volcanic hydrothermal system, Japan. */Bulletin of Volcanology/*, 81: 8. doi:10.1007/s00445-018-1264-7.

4　大場武, 西野佳奈, 沼波望, 谷口無我, 外山浩太郎, 角野浩史, 寺田暁彦, 神田径, 2019: 草津白根山噴気の化学組成・安定同位体比(2014 年 7 月～2018 年 10 月). *火山噴火予知連絡会会報*, **131**, 146-152.

5　大場武, 西野佳奈, 沼波望, 谷口無我, 2019: 伊豆大島三原山噴気に検出された水素ガス. *火山噴火予知連絡会会報*, **131**, 200-202.

6　谷口無我, 大場武, 福岡管区気象台, 鹿児島地方気象台, 2019: 霧島山硫黄山周辺の湯溜り・湧水の化学組成(2018 年 10 月 19 日現在). *火山噴火予知連絡会会報*, **131**, 360-363.

7　大場武, 西野佳奈, 沼波望, 谷口無我, 外山浩太郎, 角野浩史, 2019: 霧島硫黄山噴気の化学組成（2018 年 10 月 19 日）および環境大気 H2S 濃度変化. *山噴火予知連絡会会報*, **131**, 360-363.

柳瀬亘　1*　Tochimoto, E., S. Yokota, H. Niino and W. Yanase, 2019: Mesoscale convective vortex that causes tornado-like vortices over the sea: A potential risk to maritime traffic. *Monthly Weather Review*, doi:10.1175/MWR-D-18-0302.1. (in press)

山口宗彦　1*　伊藤耕介, 沢田雅洋, 山口宗彦, 2018: 高解像度大気モデル及び大気海洋結合モデルを用いた北西太平洋全域台風予測実験. *気象研究所研究報告*, **67**, 15-34, doi:10.2467/mripapers.67.15.

2*　Ito, K., M. Sawada, and M. Yamaguchi, 2018: Tropical cyclone forecasts in the Western North Pacific with high-resolution atmosphere and coupled models. *気象研究所研究報告*, **67**, 15-34.

3*　Ito, K., H. Yamada, M. Yamaguchi, T. Nakazawa, N. Nagahama, K. Shimizu, T. Ohigashi, T. Shinoda, and K. Tsuboki, 2018: Analysis and Forecast Using Dropsonde Data from the Inner-Core Region of Tropical Cyclone Lan (2017) Obtained during the First Aircraft Missions of T-PARCII. *SOLA*, **14**, 105-110, doi:10.2151/sola.2018-018.

4* Yamaguchi, M., H. Owada, U. Shimada, M. Sawada, T. Iriguchi, K. D. Musgrave, and M. DeMaria, 2018: Tropical Cyclone Intensity Prediction in the Western North Pacific Basin using SHIPS and JMA/GSM.. *SOLA*, **14**, 138-143, doi:10.2151/sola.2018-024.

5* Zhou, F., W. Duan, Z. He, and M. Yamaguchi, 2018: Possible Sources of Forecast Errors Generated by the Global/Regional Assimilation and Prediction System for Landfalling Tropical Cyclones. Part II: Model Uncertainty. *Advances in Atmospheric Sciences*, **35**, 1277-1290.

6 筆保弘徳, 山田広幸, 宮本佳明, 伊藤耕介, 山口宗彦, 金田幸恵, 2018: 台風についてわかっていることいないこと. *台風についてわかっていることいないこと*, ベレ出版, 242pp, ISBN: 978-4860645557.

7 山口宗彦, 2018: 航空機観測の熱帯低気圧予測へのインパクト. *天気*, **65**, 733-737.

8* Shimada, U., H. Owada, M. Yamaguchi, T. Iriguchi, M. Sawada, K. Aonashi, M. DeMaria, and K. Musgrave, 2018: Further Improvements to the Statistical Hurricane Intensity Prediction Scheme Using Tropical Cyclone Rainfall and Structural Features . *Weather and Forecasting*, **33**, 1587-1603, doi:10.1175/WAF-D-18-0021.1.

9 山口宗彦, 嶋田宇大, 沢田雅洋, 入口武史, 大和田浩美, 2019: 台風予報・解析技術高度化プロジェクトチームによる 5 日先台風強度予報ガイダンスの開発. *気象研究所技術報告*, **82**, 60, doi:10.11483/mritechrepo.82.

山崎明宏

1* Uchiyama, A., B. Chen, A. Yamazaki, G. Shi, R. Kudo, C. Nishita-Hara, M. Hayashi, A. Habib, T. Matsunaga, 2018: Aerosol Optical Characteristics in Fukuoka and Beijing Measured by Integrating Nephelometer and Aethalometer: Comparison of Source and Downstream Regions. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96**, 215-240, doi:10.2151/jmsj.2018-026.

2* Jin Y., N. Sugimoto, A. Shimizu, T. Nishizawa, K. Kai, K. Kawai, A. Yamazaki, M. Sakurai, and H. Wille, 2018: Evaluation of ceilometer attenuated backscattering coefficients for aerosol profile measurement. *Journal of Applied Remote Sensing*, **12**.

3* Uchiyama, A., T. Matsunaga, and A. Yamazaki, 2018: The instrument constant of sky radiometers (POM-02) – Part 1: Calibration constant . *Atmospheric Measurement Techniques*, **11**, 5363–5388.

4* Uchiyama, A., T. Matsunaga, and A. Yamazaki, 2018: The instrument constant of sky radiometers (POM-02) – Part 2: Solid view angle . *Atmospheric Measurement Techniques*, **11**, 5389-5402.

山田芳則

1* Campbella L. S., W. J. Steenburgh, Y. Yamada, M. Kawashima, and Y. Fujiyoshi, 2018: Influences of Orography and Coastal Geometry on a Transverse-Mode Sea-Effect Snowstorm over Hokkaido Island, Japan . *Monthly Weather Review*, **146**, 2201-2220, doi:10.1175/MWR-D-17-0286.1.

2* Ohtake, H., F. Uno, T. Oozeki, Y. Yamada, H. Takenaka, T. Y. Nakajima, 2018: Outlier events of solar forecasts for regional power grid in Japan using JMA mesoscale model. *Energies*, **11**, 2714, doi:10.3390/en11102714.

3* Ohtake, H., F. Uno, T. Oozeki, Y. Yamada, H. Takenaka, and T. Y. Nakajima, 2018: Estimation of satellite-derived regional photovoltaic power generation using a satellite-estimated solar radiation data. *Energy Science & Engineering*, **6**, 570-583, doi:10.1002/ese3.233.

4 ③ 大竹秀明, 宇野史睦, 大関　崇, 山田芳則, 2018: 最新の気象庁現業数値予報モデルの日射量予測の検証. *電気学会論文誌 B*, **138**, 881-892.

山中吾郎 1* Nakano, H., H. Tsujino, K. Sakamoto, S. Urakawa, T. Toyoda, and G. Yamanaka, 2018: Identification of the fronts from the Kuroshio Extension to the Subarctic Current using absolute dynamic topographies in satellite altimetry products. *Journal of Oceanography*, **74**, 393-420, doi:10.1007/s10872-018-0470-4.

2* 坂本圭, 辻野博之, 中野英之, 浦川昇吾, 山中吾郎, 2018: Git と Redmine を用いた気象研究所共用海洋モデル「MRI.COM」の開発管理. *海の研究*, **27**, 175-188.

3 豊田隆寛, 岩本勉之, 浦川昇吾, 辻野博之, 中野英之, 坂本圭, 山中吾郎, 小室芳樹, 西野茂人, 浮田甚郎, 2019: 衛星観測の薄氷データを用いた海洋・海氷シミュレーションの改善. *月刊海洋*, **51**, 121-127.

4* Toyoda, T., N. Hirose, L. S. Urakawa, H. Tsujino, H. Nakano, N. Usui, Y. Fujii, K. Sakamoto, and G. Yamanaka, 2019: Effects of inclusion of adjoint sea ice rheology on backward sensitivity evolution examined using an adjoint ocean–sea ice model. *Monthly Weather Review*, doi:10.1175/MWR-D-18-0198.1. (in press)

5* Ishizaki, H., T. Nakano, H. Nakano, and G. Yamanaka, 2019: Interdecadal variability of the North Equatorial Undercurrent (NEUC) found in the longterm hydrographic observation along 137 ºE. *Journal of Oceanography*, doi:10.1007/s10872-019-00509-6. (in press)

山本　哲 1 山本哲, 2018: 地球の反対側で気象学史 : 第 25 回国際科学史会議に参加して. *天気*, **65**, 425-429.

2 YAMAMOTO, A., 2018: Henry Batson Joyner (1839-1884), weather observer in England, Japan and Brazil. *Japanese Association for the History of Geosciences Newsletter*, **20**, 3-6.

3 山本哲, 2018: 「野中千代子は気象学会の会員だったか？」－40 年前に示された答. *天気*, **65**, 601-603.

4* 川端康弘, 山本哲, 志藤文武, 清野直子, 2018: 観測環境の違いによる気温の鉛直分布と変動の特徴について. *風工学シンポジウム論文集*, **25**, 139-144.

山本哲也 1* Kajino, M., M. Deushi, T. T. Sekiyama, N. Oshima, K. Yumimoto, T. Y. Tanaka, J. Ching, A. Hashimoto, T. Yamamoto, M. Ikegami, A. Kamada, M. Miyashita, Y. Inomata, S. Shima, K. Adachi, Y. Zaizen, Y. Igarashi, H. Ueda, T. Maki, M. Mikami., 2018: NHM-Chem, the Japan Meteorological Agency's regional meteorology – chemistry model: model evaluations toward the consistent predictions of the chemical, physical, and optical properties of aerosols,. *Journal of the Meteorological Society of Japan*.

横田　祥 1* Yokota, S., H. Niino, H. Seko, M. Kunii, and H. Yamauchi, 2018: Important factors for tornadogenesis as revealed by high-resolution ensemble forecasts of the Tsukuba supercell tornado of 6 May 2012 in Japan. *Monthly Weather Review*, **146**, 1109-1132, doi:10.1175/MWR-D-17-0254.1.

2 横田祥, 瀬古弘, 國井勝, 山内洋, 2018: LETKF ネストシステムによる稠密観測データの同化実験—2012 年 5 月 6 日に関東地方で発生した竜巻の事例について—. *気象研究ノート「都市における極端気象の観測・予測・情報伝達」*, **236**, 242-249.

3* Yokota, S., H. Seko, M. Kunii, H. Yamauchi, and E. Sato, 2018: Improving short-term rainfall forecasts by assimilating weather radar reflectivity using additive ensemble perturbations. *Journal of Geophysical Research*

Atmosphere, **123**, 9047-9062, doi:10.1029/2018JD028723.

4 鵜沼昂, 吉住蓉子, 春日悟, 下瀬健一, 加藤亮平, 栃本英伍, 渡邉俊一, 末木健太, 津口裕茂, 横田祥, 2018: 第 5 回メソ気象セミナー開催報告. *天気*, **65**, 757-763.

5 横田祥, 新野宏, 瀬古弘, 國井勝, 山内洋, 2019: データ同化とアンサンブル予報による竜巻発生過程の解析. *ながれ*, **38-1**, 8-13.

6* 大谷修一, 仲田直樹, 石本歩, 秋枝周子, 風早範彦, 西森靖高, 中村剛, 依岡幸広, 立神達朗, 岩田奉文, 瀬古弘, 横田祥, 2019: 下層インフローに着目した大雨と環境場との関係に関するアンサンブル予報実験による解析 —平成 26 年 8 月 19～20 日に発生した広島県南部の大雨事例—. *天気（論文・短報）*, **66**, 141-160.

7 横田祥, 新野宏, 瀬古弘, 國井勝, 山内洋, 2019: 竜巻のアンサンブル予報. *気象研究ノート「竜巻を識る」*. (in press)

8 横田祥, 新野宏, 瀬古弘, 國井勝, 山内洋, 佐藤英一, 2019: 高解像度アンサンブル予報を用いた竜巻の発生要因の解析. *月刊海洋号外「新野宏教授退職記念号」*. (in press)

9* Tochimoto, E., S. Yokota, H. Niino and W. Yanase, 2019: Mesoscale convective vortex that causes tornado-like vortices over the sea: A potential risk to maritime traffic. *Monthly Weather Review*, doi:10.1175/MWR-D-18-0302.1. (in press)

吉田康平 1* C. Orbe et al., 2018: Large-scale tropospheric transport in the Chemistry–Climate Model Initiative (CCMI) simulations. *Atmospheric Chemistry and Physics*, **18**, 7217-7235, doi:10.5194/acp-18-7217-2018.

2* S. Noda, K. Kodera, Y. Adachi, M. Deushi, A. Kitoh, R. Mizuta, S. Murakami, K. Yoshida, and S. Yoden, 2018: Mitigation of global cooling by stratospheric chemistry feedbacks in a simulation of the Last Glacial Maximum. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*.

3* B. Ayarzagüena et al, 2018: No Robust Evidence of Future Changes in Major Stratospheric Sudden Warmings: A Multi-model Assessment from CCMI. *Atmospheric Chemistry and Physics*, **18**, 11277-11287, doi:10.5194/acp-18-11277-2018.

4* Maycock, A. C., Matthes, K., Tegtmeier, S., Schmidt, H., Thiéblemont, R., Hood, L., Bekki, S., Deushi, M., Jöckel, P., Kirner, O., Kunze, M., Marchand, M., Marsh, D. R., Michou, M., Revell, L. E., Rozanov, E., Stenke, A., Yamashita, Y., and Yoshida, K., 2018: The representation of solar cycle signals in stratospheric ozone. Part 2: Analysis of global models. *Atmospheric Chemistry and Physics*, **18**, 11323-11343, doi:10.5194/acp-18-11323-2018.

5* Yoshida, K., R. Mizuta, and O. Arakawa, 2018: Intermodel differences in upwelling in the tropical tropopause layer among CMIP5 models. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, **123**, 13,658–13,675, doi:10.1029/2018JD029044.

吉田 智 1 吉田智, 2018: 雷放電の電磁波観測技術. *大気電気学会誌*, **Vol. 12 No. 1**, 32-44.

2* Sakai, T., T. Nagai, T. Izumi, S. Yoshida, and Y. Shoji, 2019: Automated compact mobile Raman lidar for water vapor measurement: instrument description and validation by comparison with radiosonde, GNSS, and high-resolution objective analysis. *Atmospheric Measurement Techniques*, **12**, 313-326, doi:10.5194/amt-12-313-2019.

3* Yoshida, S., E. Yoshikawa, T. Adachi, K. Kusunoki, S. Hayashi, and H. Inoue, 2019: Three dimensional radio images of winter lightning in Japan and characteristics of associated charge structure. *IEEJ Transactions on Electrical*

and Electronic Engineering, **14**, 175-184, doi:10.1002/tee.22795.

吉村裕正

1 Wada, A., H. Yoshimura, and M. Nakagawa, 2018: Sensitivity of the prediction of Typhoon Lionrock (2016) to the parameter in the cloud scheme using the 7-km mesh nonhydrostatic global spectral atmospheric Double Fourier Series Model (DFSM). *Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling*, **48**, 4-11.

2 Wada, A., H. Yoshimura, and M. Nakagawa, 2018: Sensitivity of the prediction of Typhoon Lionrock (2016) to the surface boundary scheme using the 7-km mesh nonhydrostatic global spectral atmospheric Double Fourier Series Model (DFSM). *Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling*, **48**, 4-13.

和田章義

1 Wada, A., H. Yoshimura, and M. Nakagawa, 2018: Sensitivity of the prediction of Typhoon Lionrock (2016) to the parameter in the cloud scheme using the 7-km mesh nonhydrostatic global spectral atmospheric Double Fourier Series Model (DFSM). *Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling*, **48**, 4-11.

2 Wada, A., H. Yoshimura, and M. Nakagawa, 2018: Sensitivity of the prediction of Typhoon Lionrock (2016) to the surface boundary scheme using the 7-km mesh nonhydrostatic global spectral atmospheric Double Fourier Series Model (DFSM). *Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling*, **48**, 4-13.

3 Wada, A., H. Tsuguti, and H. Yamada, 2018: Formation and propagation of shield-like precipitation pattern in the Eastern China Sea remotely enhanced by Typhoon Nepartak (2016) simulated by an atmosphere-wave-ocean coupled model. *Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling*, **48**, 5-13.

4 Wada, A., and N. Seino, 2018: Numerical simulations on a local heavy rainfall event south of Kanto region by using a coupled atmosphere-wave-ocean model with the regional air-sea coupled data assimilation system based on NHM-LETKF. *Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling*, **48**, 9-03.

5* Wada, A., S. Kanada, and H. Yamada, 2018: Effect of air-sea environmental conditions and interfacial processes on extremely intense typhoon Haiyan (2013). *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, **123**, 10379-10405, doi:10.1029/2017JD028139.

6* Wada, A., and R. Oyama, 2018: Relation of convective bursts to changes in the intensity of Typhoon Lionrock (2016) during the decay phase simulated by an atmosphere-wave-ocean coupled model. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **96**, 489-509, doi:10.2151/jmsj.2018-052.

7 和田章義, R. P.Gile, 嶋田宇大, 佐藤信夫, 青梨和正, 山田広幸, 2019: 非静力学モデルによるフィリピン来襲台風の降水予測可能性. 台風研究会　大規模・広域・複合台風災害の発生要因の理解と減災に向けて, 30K-03, 53-58.

6. 2. 口頭発表

本節には、気象研究所の職員が、平成 30 年度に筆頭者として行った講演・口頭発表などを掲載した。発表の情報は、タイトル, 研究集会, 発表年月, 発表会場（都市名）の順で掲載した。

足立アホロ
1 二重偏波レーダーによる雨滴粒径分布の形状パラメータ推定の試み, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市
2 RASS観測におけるパラメトリックスピーカーの利用, 日本気象学会2018年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市
3 RASS におけるパラメトリック超音波スピーカーの利用, 科研基盤 S「ストームジェネシスを捉えるための先端フィールド観測と豪雨災害軽減に向けた総合研究」研究会, 2019 年 1 月, 京都府宇治市
4 二重偏波レーダーによる降水強度の高精度推定手法の開発とその利用, 平成 30 年度東海地区調査研究会, 2019 年 1 月, 愛知県名古屋市

足立光司
1 Individual particle analyses of biomass burning aerosol particles from wild fires, JpGU-AGU Joint Meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市
2 金属粒子の形態と連続大気濃度分析　電子顕微鏡と ICP－MS 分析を用いた福岡での集中観測 , 第 35 回エアロゾル科学・技術研究討論会, 2018 年 8 月, 愛知県名古屋市
3 空に浮かぶ小さな金属粒子, 第 35 回エアロゾル科学・技術研究討論会, 2018 年 8 月, 愛知県名古屋市
4 Formation and chemical processing of spherical organic aerosol particles, or “tar balls,” from biomass burning in the northwestern US., 2018 joint 14th iCACGP Quadrennial Symposium and 15th IGAC Science Conference, 2018 年 9 月, 香川県高松市
5 Formation and chemical properties of tar balls from biomass burning, 2018 AGU Fall Meeting, 2018 年 12 月, アメリカ, ワシントン D.C.
6 エアロゾル粒子の個別粒子分析 海外の観測キャンペーンで得られた成果, 東京理科大学総合研究院大気科学研究部門第３回成果報告会, 2019 年 3 月, 東京都新宿区

足立　透
1 TC1703 に伴って突風被害をもたらした積乱雲のデュアル PAWR 解析, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市
2 複数のフェーズドアレイ気象レーダーを用いた革新的な極端気象センシン グ技術, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市
3 フェーズドアレイレーダで観測した竜巻等突風, ポスト「京」重点課題４「観測ビッグデータを活用した気象と地球環境の予測の高度化」第２回竜巻研究会, 2018年7月, 千葉県柏市
4 茨城県行方市に突風被害をもたらした対流系の高速３次元観測, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市
5 フェーズドアレイレーダーが拓く未来の航空気象, 第13回航空気象研究会, 2019年2月, 東京都千代田区

荒木健太郎
1 雲研究者という生き方, Team SABOTEN 特別講習会, 2018 年 5 月, 神奈川県横浜市
2 南岸低気圧による首都圏降雪現象の実態解明のための研究, 三重大学セミナー, 2018年5月, 三重県津市
3 積乱雲とその発生環境場の観測・予測研究, 三重大学セミナー, 2018 年 5 月, 三重県津市
4 雲を愛する技術, 三重大学セミナー, 2018 年 5 月, 三重県津市
5 那須における短時間大雪の統計解析, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨

城県つくば市

6 低気圧に伴う那須大雪時の表層雪崩発生に関わる降雪特性, 日本雪氷学会関東・中部・西日本支部支部賞受賞者講演会, 2018 年 5 月, 東京都千代田区

7 浮世絵気象学, 浮世絵師 歌川広重 没後 160 年 太田記念美術館×銀座 蔦屋書店トークシリーズ「歌川広重とあの人と。～広重とのさまざまな出会い～」 第 1 回 : 雲研究者 荒木健太郎さんと歌川広重「広重が描いた江戸の空 #銀座蔦屋雲の会」, 2018 年 5 月, 東京都中央区

8 世界でいちばん雲愛まみれな教室, 『世界でいちばん素敵な雲の教室』（三才ブックス）刊行記念, 2018 年 6 月, 東京都世田谷区

9 雲を愛する技術, 倉敷科学センター科学講演会, 2018 年 6 月, 岡山県倉敷市

10 せきらんうんへの雲愛の育み方, 『せきらんうんのいっしょう』（ジャムハウス）刊行記念, 2018 年 8 月, 東京都世田谷区

11 夏の雲と仲良くなろう！, 雲研究者 荒木健太郎 気象絵本『せきらんうんのいっしょう』刊行記念イベント #銀座蔦屋雲の会 こども編, 2018 年 8 月, 東京都中央区

12 シチズンサイエンスによる雪結晶観測「#関東雪結晶 プロジェクト」のこれまでとこれから, 第 22 回 KYOTO オープンサイエンス・ミートアップ, 2018 年 8 月, 京都府京都市

13 つくばの夏の雲と仲良くなろう！, 雲研究者・荒木健太郎 気象絵本『せきらんうんのいっしょう』刊行記念イベント, 2018 年 8 月, 茨城県つくば市

14 降雪研究のための降水種別シチズンサイエンスデータの観測特性, 雪氷研究大会（2018・札幌）, 2018 年 9 月, 北海道札幌市

15 表層雪崩発生可能性の診断に必要な数値シミュレーションの水平解像度, 雪氷研究大会（2018・札幌）, 2018 年 9 月, 北海道札幌市

16 雲研究者という生き方, 第 5 回新人気象予報士発表会, 2018 年 9 月, 神奈川県横浜市

17 冬季首都圏降雪時におけるメソスケール環境場の時空間発展の観測研究, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市

18 雲の実態解明の研究, 荒木健太郎と片平敦のお天気酒場, 2018 年 11 月, 大阪府大阪市

19 表層雪崩をもたらす短時間大雪のメカニズム, 第26回講演会「雪崩から身を守るために」, 2018 年 11 月, 札幌市

20 首都圏降雪現象の実態解明の研究, 第13回航空気象シンポジウム, 2018年11月, 東京都大田区

21 空から舞い降りる雪の子に想いを馳せて, 『ろっかのきせつ』（ジャムハウス）刊行記念イベント, 2018 年 12 月, 東京都世田谷区

22 雪の舞う冬空を楽しもう！, 気象絵本『ろっかのきせつ』刊行記念イベント, 2018 年 12 月, 茨城県つくば市

23 こどももおとなも、冬の空をたのしもう！ ―雪は天から送られた手紙, #銀座蔦屋雲の会, 2018 年 12 月, 東京都中央区

24 雪結晶で読み解く雲の心, 2018年度積雪観測＆雪結晶撮影講習会, 2019年2月, 新潟県長岡市

25 シチズンサイエンスのための気象アプリ「空ウォッチ」について, 気象キャスターネットワーク講演会, 2019 年 2 月, 東京都台東区

26 エアロゾル・雲・降水相互作用の数値シミュレーション, 2018 年度エアロゾル・雲・降水の相互作用に関する研究集会, 2019 年 2 月, 東京都立川市

安藤 忍 1 InSAR 時系列解析による御前崎、潮岬、室戸岬、足摺岬周辺の定常的な地殻変動, JpGU

meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

2 だいち 2 号で見た西之島の地表変化, 日本火山学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 9 月, 秋田県秋田市

3 InSAR 時系列解析による太平洋沿岸の岬周辺における定常的地殻変動, 日本地震学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 福島県郡山市

4 Sentinel-1 衛星を用いた干渉解析によるハワイ島キラウエア火山の地殻変動, 日本測地学会第 130 回講演会, 2018 年 10 月, 高知県高知市

5 Detection of steady crustal deformation associated with locking at plate boundary using InSAR analysis, Joint PI Meeting of Global Environment Observation Mission FY2018, 2019 年 1 月, 東京都中央区

石井憲介 1 Volcanic Ash Data Assimilation System for Atmospheric Transport Models, Cities on Volcanoes 10, 2018 年 9 月, イタリア, ナポリ

2 ４次元変分法による噴煙柱から離脱する火山灰粒子の高度分布の解析, 日本火山学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 9 月, 秋田県秋田市

石井雅男 1 太平洋赤道域における海洋酸性化とそのメカニズム, 日本海洋学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 9 月, 東京都

2 日本周辺の海洋酸性化, 温暖化・海洋酸性化の研究と対策に関する国際シンポジウム, 2018 年 10 月, 東京都港区

石井正好 1 明治 150 年 歴史的観測データと気候再解析, 統合的気候モデル高度化研究プログラム「平成 30 年度公開シンポジウム」, 2019 年 3 月, 東京

2 The MRI Earth System Model ver. 2.0 (MRI-ESM2.0): Basic evaluation of the physical component, CMIP6 Model Analysis Workshop, 2019 年 3 月, スペイン, バルセロナ

石川一郎 1 気候監視・季節予報のための海洋データ同化システムの改良, 日本海洋学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 9 月, 東京都

2 気候監視・季節予報のための海洋データ同化システムの改良, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市

石島健太郎 1 Analysis of high radon-222 concentration events in winter using multi-horizontal-resolution NICAM simulations, 2018 joint 14th iCACGP Quadrennial Symposium and 15th IGAC Science Conference, 2018 年 9 月, 香川県高松市

石橋俊之 1 数値天気予報の研究, 気象研究所科学技術週間一般公開, 2018 年 4 月, 茨城県つくば市

2 大気海洋結合データ同化, 第 2 回 理研・気象庁データ同化研究会, 2018 年 4 月, 東京都

3 Numerical Weather Prediction Experiments using a Coupled Atmosphere-Ocean Data Assimilation System in JMA/MRI (2), 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

4 航空機データの全球数値天気予報へのインパクトについて, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

石元裕史 1 レーダー反射特性解析のための融解雪片モデルの開発, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

2 Shapes and Light Scattering Properties of Snow Particles Estimated from X-ray Micro-CT Imagery and Geometrical Optics Method Calculations, PIERS2018 Toyama, 2018 年 8 月, 富山県富山市

3 Development of particle optical models for satellite remote sensing, CARE-2018, 2018

年 8 月, 中国, 北京

4 近赤外波長でのぬれ雪粒子の光散乱計算, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市

猪上華子 1 2017 年 11 月 24 日に庄内沖で発達した小スケールの渦を伴うメソ渦の特徴, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

今田由紀子 1 高解像度熱帯海洋ネストモデルを組み込んだ地球システムモデルによる気候シミュレーション, JpGU meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

2 高解像度熱帯海洋ネストモデルを組み込んだ地球システムモデルによる ENSO 予測, JpGU meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

3 Influence of Subsurface Advection in the Off-Equatorial South Pacific Ocean on El Niño Evolution, Asia Oceania Geosciences Society 15th Annual Meeting (AOGS2018), 2018 年 6 月, アメリカ, ホノルル

4 イベント・アトリビューション研究のこれまでの歩みと今後, 木曜セミナー・大気科学特別セミナー, 2018 年 7 月, 茨城県つくば市

5 ENSO prediction using an earth system model incorporating a high-resolution tropical ocean nesting model, International Conference on Subseasonal to Decadal Prediction, 2018 年 9 月, アメリカ, ボルダー

6 高解像度熱帯海洋ネストモデルを組み込んだ地球システムモデル MRI-ESM1 による ENSO 予測, 日本海洋学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 9 月, 東京都

7 シミュレーションが描き出す異常気象と温暖化, 第 9 回リスクメディアフォーラム「地球温暖化と異常気象：社会が求める情報はなにか？」, 2018 年 10 月, 東京都

8 2017 年 7 月九州北部豪雨に対する地球温暖化の寄与, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市

9 イベント・アトリビューションの最前線―シミュレーションが描き出す異常気象と温暖化―, 特別セミナー「気候変動による影響評価の最前線 -近年の異常気象と CO_2 の排出の因果関係はどこまでわかっているのか-」, 2018 年 12 月, 東京

10 2018 年 7 月の豪雨や猛暑に対する
地球温暖化の影響, 研究会「長期予報と大気大循環」2018 年夏の異常な天候と大気循環, 2018 年 12 月, 東京

11 Challenging event attribution for the regional heavy rainfall events, Joint US-Japan Workshop on Climate Change and Variability , 2019 年 3 月, アメリカ, ホノルル

碓氷典久 1 日本沿岸を対象とした高解像度同化予測システムの開発, 研究集会 「宗谷暖流を始めとした対馬暖流系の変動メカニズム」, 2018 年 7 月, 北海道札幌市

2 2017 年黒潮大蛇行の特徴:過去事例との比較, 平成 30 年度中央ブロック資源海洋調査研究会, 2018 年 9 月, 高知県高知市

3 Altimeter assimilation with offline estimates of non-steric sea surface height variations, "25 Years of Progress in Radar Altimetry" Symposium, 2018 年 9 月, ポルトガル, ポンタデルガダ

浦川昇吾 1 日本沿岸海洋モデリングにおける水文モデルデータの利活用, 次世代陸モデル開発・応用・社会実装に関する合同ワークショップ, 2018 年 4 月, 千葉県柏市

2 静止海色衛星に基づく高解像度海面塩分データセットを用いた気象研瀬戸内海モデル海面塩分場の検証, JpGU meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

3 岡田賞受賞記念講演「海洋大循環のエネルギー収支に関する数値モデリング研究」, 日本海洋学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 9 月, 東京都

遠藤洋和
1 A unique feature of the Asian summer monsoon response to global warming: The role of different land-sea thermal contrast change between the lower and upper troposphere, Asia Oceania Geosciences Society 15th Annual Meeting (AOGS2018), 2018 年 6 月, USA, Hawaii
2 A unique feature of the Asian summer monsoon response to global warming: The role of different land-sea thermal contrast change between the lower and upper troposphere, WCRP Grand Challenge on clouds, circulation and climate sensitivity: 2nd meeting on monsoons and tropical rain belts, 2018 年 7 月, Italy, Trieste
3 温暖化に伴う平均降水量変化における海面水温パターン変化の役割：高解像度 MRI-AGCM と CMIP5 モデルの比較, 日本気象学会 2018 年秋季大会, 2018 年 11 月, 仙台
4 Monsoon precipitation responses to global warming and their regional differences simulated by CMIP models, CMIP6 Model Analysis Workshop, 2019 年 3 月, Spain, Barcelona

大河原望
1 水蒸気量が多い状況における赤外放射計の特性, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市
2 2017 Pyrgeometer Inter-comparison in Darwin, Australia, 15th BSRN Scientific Review and Workshop, 2018 年 7 月, アメリカ, ボルダー

大島 長
1 小惑星衝突により発生したすすによる気候変動-恐竜などの大量絶滅の可能性-, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市
2 気象研究所地球システムモデルによる北極域におけるブラックカーボンの放射影響評価, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市
3 Global climate change driven by soot ejection following the asteroid impact as the cause of the extinction of the dinosaurs, Asia Oceania Geosciences Society 15th Annual Meeting (AOGS2018), 2018 年 6 月, アメリカ, ホノルル
4 Development of the MRI-ESM2 and evaluations of spatial distributions and radiative effects of black carbon, 2018 joint 14th iCACGP Quadrennial Symposium and 15th IGAC Science Conference, 2018 年 9 月, 香川県高松市
5 気象研究所地球システムモデルによる北極域におけるブラックカーボンの評価, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市
6 気候モデル研究でのアイスコアデータの必要性（MRI-ESM2 を用いた研究）, グリーンランド南東ドームアイスコアに関する研究集会, 2018 年 11 月, 北海道札幌市
7 Evaluation of black carbon in the Arctic using a MRI Earth System Model, AMAP short-lived climate forcers (SLCF) expert group meeting, 2018 年 11 月, Italy, Bologna
8 Global climate change driven by soot ejection following the asteroid impact as the cause of the extinction of the dinosaurs, 2018 AGU fall meeting, 2018年12月, アメリカ, ワシントン D.C.

大塚道子
1 ひまわり 8 号最適雲解析プロダクトの同化実験, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市
2 ひまわり 8 号最適雲解析プロダクトの同化実験（その２）, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市
3 Data Assimilation Experiments with Himawari-8 Optimal Cloud Analysis (OCA) Products, The 5th International Workshop on Nonhydrostatic Models, 2018 年

11 月, 東京都千代田区

岡田　純　1　Ground deformation accompanying volcanic tremors at Zao volcano, JpGU-AGU Joint Meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

2　Monitoring volcanic unrests and the risk mitigation measures taken at Zao volcano, Japan, Cities on Volcanoes 10（第 10 回火山都市国際会議）, 2018 年 9 月, イタリア, ナポリ

3　秋田駒ヶ岳の最近の火山活動, 日本火山学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 9 月, 秋田県秋田市

4　秋田駒ヶ岳の地震波速度構造モデルの検討, 日本火山学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 9 月, 秋田県秋田市

岡本幸三　1　ひまわり 8 号の赤外輝度温度同化 晴天域同化との比較, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

2　Assimilation and evaluation of all-sky infrared radiances of Himawari-8, JpGU-AGU Joint Meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

3　Air-Sea Coupled data assimilation for typhoons Kilo and Etau and the September 2015 Kanto-Tohoku heavy rainfall, Asia Oceania Geosciences Society 15th Annual Meeting (AOGS2018), 2018 年 6 月, アメリカ, ホノルル

4　Preliminary evaluation and assimilation of all-sky infrared radiances of Himawari-8 in the regional and global data assimilation system at JMA, Asia Oceania Geosciences Society 15th Annual Meeting (AOGS2018), 2018 年 6 月, アメリカ, ホノルル

5　Evaluation of potential impacts of future Japan's space-based Doppler Wind Lidar (DWL) on polar- and tropical-orbiting satellite, 19th Coherent Laser Radar Conference, 2018 年 6 月, 沖縄県国頭群恩納村

6　Observing system simulation experiment (OSSE) for future space-based Doppler wind lidar of Japan, EUMETSAT Meteorological Satellite Conference 2018, 2018 年 9 月, イタリア, タリン

7　全天候赤外輝度温度同化に向けた、全球モデルシミュレーションと観測の比較, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市

8　衛星データ同化／再解析, 日本気象学会 2018 年秋季大会シンポジウム 「未来を拓く気象観測のあり方」, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市

9　Evaluation and assimilation of all-sky infrared radiances of Himawari-8 in the regional and global data assimilation system, 2018 AGU Fall Meeting, 2018 年 12 月, アメリカ, ワシントン D.C.

小木曽　仁　1　多重散乱の効果を考慮した内部減衰・散乱減衰の 3 次元構造推定の試み:西南日本への適用, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

2　内部減衰と速度揺らぎの 3 次元不均質構造推定の試み, 東京大学地震研究所共同利用研究集会「広帯域波動現象とその時間変化の実態解明」, 2018 年 9 月, 東京都文京区

3　多重散乱の効果を考慮した内部減衰・散乱減衰の同時インバージョンの試み (2), 日本地震学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 福島県郡山市

4　内部減衰と散乱減衰の 3 次元不均質構造推定: 手法と西南日本への適用, 第 15 回地震工学シンポジウム, 2018 年 12 月, 宮城県仙台市

5　Estimating 3D heterogeneous distribution of intrinsic attenuation and strength of random velocity fluctuation: method and application to the southwestern part of Japan, 2018 AGU Fall Meeting, 2018 年 12 月, アメリカ, ワシントン D.C.

6 “揺れの数値予報”における前方散乱効果の導入, 東京大学地震研究所共同利用研究集会「地震動のリアルタイム解析 : 防災・減災に向けた即時的な活用を目指して」, 2019 年 1 月, 東京都

奥山 哲 1 アジマス方向ビームステアリングの干渉 SAR への影響, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

2 TILT AND VOLUMETRIC STRAIN CHANGE OBSERVED AROUND LAKE AKAN AT NOVEMBER 24, 2016, 10th Biennial Workshop on Japan-Kamchatka-Alaska Subduction Processes, 2018 年 8 月, ロシア, ペトロパブロフスク・カムチャッツキー

3 Sentinel-1 データ収集・配布システムの構築, 日本火山学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 9 月, 秋田県秋田市

4 気象研究所における干渉 SAR 対流圏遅延補正プログラムの開発（序報）, 日本測地学会第 130 回講演会, 2018 年 10 月, 高知県高知市

尾瀬智昭 1 気象研 60 ㎞格子全球大気気候モデル温暖化実験における 夏季東アジアの月別降水量変化の特徴, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市

鬼澤真也 1 伊豆大島の火山活動に伴う質量・熱収支解明に向けた既存資料の整理, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

小野 恒 1 西部太平洋熱帯域における表面海水中の全炭酸濃度の 10 年規模変動, 日本海洋学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 9 月, 東京都

小山 亮 1 Diagnosis of tropical cyclone intensification using the cloud-top winds derived from Himawari-8 super rapid scan observations, 33rd Conference on Hurricanes and Tropical Meteorology, 2018 年 4 月, アメリカ, ポンテベドラ

2 Characteristics of latent heating rate profiles for typhoons in 15 years from TRMM PR L2H25 data, 33rd Conference on Hurricanes and Tropical Meteorology, 2018 年 4 月, アメリカ, ポンテベドラ

3 Noru(1705)の強化及び構造変化に影響を与えた環境場要因, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

4 Environmental factors to influence the intensification and structural changes of Typhoon Noru (1705) indicated by satellite data analysis, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

5 衛星観測に基づく台風の急発達診断へ向けた事例調査, 平成 30 年度京都大学防災研究所共同研究集会「台風研究会」, 2018 年 9 月, 京都府宇治市

6 TRMM/GPM から得られた台風内部の潜熱加熱プロファイルの特徴ーシミュレーションとの比較ー, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 11 月, 宮城県仙台市

7 Study to evaluate contribution of the latent heating to typhoon warm core formation, Joint PI Meeting of Global Environment Observation Mission FY2018, 2019 年 1 月, 東京都中央区

8 Characteristics of Convective Bursts in the Rapidly Intensified Typhoon Trami (1824), The 13th Conference on Mesoscale Convective Systems and High-Impact Weather in East Asia (ICMCS-XIII), 2019 年 3 月, 那覇市

折笠成宏 1 UAE 上空の雲へのフレアシーディング実験, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

2 Characteristics of Aerosols, CCN and IN Abilities from Ground-Based Observations at Tsukuba, Japan, 15th Conference on Cloud Physics/15th Conference on Atmospheric Radiation, 2018 年 7 月, カナダ, バンクーバー

3 つくば地上モニタリング観測による実大気エアロゾルの雲核能・氷晶核能の変動, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市

4 エアロゾル・雲・降水に関する最新の研究について, 平成 30 年度北陸地区調査研究会, 2018 年 12 月, 新潟県新潟市

5 つくば地上モニタリング観測による実大気エアロゾルの雲核能・氷晶核能の変動, エアロゾル・雲・降水の相互作用に関する研究集会, 2019 年 2 月, 東京都立川市

梶野瑞王 1 気象庁気象化学モデル NHM-Chem：化学・物理・光学特性および領域収支の整合的予測, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

勝間田明男 1 1998 年パプアニューギニア津波を起こした海底地すべりは地震計で検知可能か?(2), 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

2 速度構造の震源決定位置への影響について(3), 日本地震学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 福島県郡山市

3 三次元速度構造 hyopoDD を用いた北海道胆振地方中東部の地震の余震分布推定, 日本地震学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 福島県郡山市

4 天竜船明レーザー伸縮計のデータ特性について, 地震研究所共同利用（特定Ｂ）「高精度ひずみ観測ネットワークによる地殻活動モニター」研究会, 2018 年 12 月, 静岡県浜松市

5 天竜船明及び犬山レーザー伸縮計のデータ収録システムについて, 地震研究所共同利用（特定Ｂ）「高精度ひずみ観測ネットワークによる地殻活動モニター」研究会, 2018 年 12 月, 静岡県浜松市

釜堀弘隆 1 東海地方の降水量観測データレスキュー, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

2 Tropical Cyclone Induced Precipitation in the East Asia, JpGU meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

3 日本における台風降水量の変動, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市

4 Evaluation of Extremeness of Western Japan Flood in July 2018 Based on Data Rescue for Rainfall Observation over 100 Years, 第 11 回 ACRE ワークショップ, 2018 年 11 月, 東京都八王子市

5 関東・東海地方の降水量観測データレスキュー, 日本地理学会 2019 年春季学術大会, 2019 年 3 月, 神奈川県川崎市

6 昭和期の顕著台風に伴う大雨, 日本地理学会 2019 年春季学術大会, 2019 年 3 月, 神奈川県川崎市

川合秀明 1 Changes in Marine Fog over the North Pacific in Warmer Climates, JpGU meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

2 A New Index for Low Cloud Cover and Interpretation of Low Cloud Feedback, 15th Conference on Cloud Physics/15th Conference on Atmospheric Radiation, 2018 年 7 月, カナダ, バンクーバー

3 下層雲量の決定要因と下層雲の将来変化, 東大・気象学セミナー, 2018 年 7 月, 東京都文京区

4 Changes in Marine Fog in CMIP5 Multi-Model Simulations, CFMIP Meeting on Clouds, Precipitation, Circulation, and Climate Sensitivity, 2018 年 10 月, アメリカ, ボルダー

5 CMIP5 マルチモデルにおける温暖化時の北太平洋の海霧変化, 日本気象学会 2018 年度

秋季大会, 2018 年 11 月, 宮城県仙台市

6 温暖化時の北太平洋の海霧変化のメカニズム, エアロゾル・雲・降水の相互作用に関する研究集会, 2019 年 2 月, 東京都立川市

川口亮平 1 草津白根山の2018年噴火に伴いGNSS観測点で捉えられた地殻変動, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

2 Local ground deformation observed with the 2018 eruption at Kusatsu-Shirane volcano, Cities on Volcanoes 10（第 10 回火山都市国際会議）, 2018 年 9 月, イタリア, ナポリ

3 新潟焼山山頂近傍での臨時地震観測, 日本火山学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 9 月, 秋田県秋田市

川瀬宏明 1 Contribution of global warming to frequency of heavy rainfall in Kyushu Island, Japan, using d4PDF historical and non-warming simulations, Asia Oceania Geosciences Society 15th Annual Meeting (AOGS2018), 2018 年 6 月, アメリカ, ホノルル

2 地球温暖化が日本の豪雨に及ぼす影響, 大槌シンポジウム「基本場と擾乱から見た大気-海洋-陸面の相互作用」, 2018 年 8 月, 岩手県上閉伊郡大槌町

3 Importance of convection-permitting climate model on projecting future climate changes in winter and early spring, GEWEX Convection-Permitting Climate Modeling Workshop Ⅱ, 2018 年 9 月, アメリカ, ボルダー

4 シミュレーションが描き出す異常気象と温暖化(豪雨), 第 9 回リスクメディアフォーラム「地球温暖化と異常気象：社会が求める情報はなにか？」, 2018 年 10 月, 東京都

5 地球温暖化が近年の西日本の大雨発生頻度に及ぼす影響, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市

6 地球温暖化によって日本の雪はどうなるのか？, 気象講演会－山形の大雪、いまとこれからー, 2018 年 11 月, 山形市

7 地球温暖化で変わりつつある日本の豪雨, 平成30年度気象庁気象研究所研究成果発表会, 2018 年 11 月, 東京都千代田区

8 温暖化で変わる日本の気候～将来の雨と雪の変化～, 一般社団法人日本太陽エネルギー学会太陽光発電部会第 25 回セミナー, 2018 年 11 月, 東京

9 20 世紀の地球温暖化に伴う日本の極端降水の変化, 第 15 回ヤマセ研究会, 2018 年 11 月, 福島県三春町

10 近年の気象災害と地球温暖化, 統合的気候モデル高度化研究プログラム「平成 30 年度公開シンポジウム」, 2019 年 3 月, 東京

川畑拓矢 1 Development of a storm-scale particle filter for investigating predictability of convection initiation and development, Japan Geoscience Union Meeting, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

2 A storm-scale particle filter for investigating predictability of convection initiation and development, Workshop on Sensitivity Analysis and Data Assimilation in Meteorology and Oceanography, 2018 年 7 月, ポルトガル, アヴェイロ

3 二重偏波レーダーデータ同化観測演算子の開発とその性能評価, 衛星シミュレータ研究会, 2018 年 7 月, 千葉県柏市

4 Non-Gaussian PDFs on Convection Initiation with a Particle Filter, データ同化ワークショップ, 2018 年 10 月, 東京都

5 雲解像粒子フィルタを用いた積乱雲の発生・発達に関する確率分布解析, 日本気象学会

2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市

6 A Study on Non-Gaussian Probability Densities on Convection Initiation and Development using a Particle Filter with a Storm-Scale Numerical Weather Prediction Model, The 5th International Workshop on Nonhydrostatic Models, 2018 年 11 月, 東京都千代田区

7 雲解像粒子フィルタを用いた積乱雲の発生・発達に関する確率分布解析, 第 32 回数値流体力学シンポジウム, 2018 年 12 月, 東京都港区

8 On Non-Gaussian Probability Densities on Convection Initiation and Development using a Particle Filter with a Storm-Scale Numerical Weather Prediction Model, 7th International Symposium on Data Assimilation (ISDA), 2019 年 1 月, 兵庫県神戸市

9 What is the source of chaos in MCS?, 第 13 回メソ対流系と顕著気象に関する国際会議（ICMCS-XIII）, 2019 年 3 月, 那覇市

川端康弘 1 関東地方における視程について, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 11 月, 宮城県仙台市

2 観測環境の違いによる気温の鉛直分布と変動の特徴について, 第 25 回風工学シンポジウム, 2018 年 12 月, 東京都目黒区

3 関東地方における視程について, 第 13 回航空気象研究会, 2019 年 2 月, 東京都千代田区

北村祐二 1 MYNN モデルの逆勾配項再考, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

2 大気境界層グレーゾーンに適用可能な乱流スキームの開発, グレーゾーン研究会, 2018 年 7 月, 千葉県柏市

3 大気境界層のグレーゾーンに対応した LES に基づく乱流スキームの提案, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市

4 A three-dimensional turbulence scheme for the gray zone in a convective boundary layer, The 5th International Workshop on Nonhydrostatic Models, 2018 年 11 月, 東京都千代田区

楠　研一 1 鉄道のための突風探知研究 -これまでの流れと今後の展望-, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

2 An overview of the Shonai Area Railroad Weather Project, the 10th European Conference on Radar in Meteorology and Hydrology, 2018 年 7 月, オランダ, ユトレヒト

工藤　玲 1 Global 3D distributions of aerosol components retrieved by synergy of CALIOP and MODIS, 7th International EarthCARE science workshop, 2018 年 6 月, Germany, BOonn

2 長距離輸送エアロゾルが大気境界層の発達に与える影響, 第 36 回レーザセンシングシンポジウム, 2018 年 9 月, 茨城県水戸市

3 日射の輝度分布測定のための全天カメラの開発, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 11 月, 宮城県仙台市

4 エアロゾルが地上日射に与える影響, 一般社団法人日本太陽エネルギー学会太陽光発電部会第 25 回セミナー, 2018 年 11 月, 東京

5 Developement of aerosol and cloud retrieval methods using the sky radiometer, 5th International SKYNET Workshop, 2019 年 2 月, India, New Delhi

小久保一哉 1 伊豆大島の多成分ひずみ計の複数の傾斜計を利用した検定, 日本火山学会 2018 年度秋季

大会, 2018 年 9 月, 秋田県秋田市

小杉如央 1 亜熱帯モード水形成域における低ポテンシャル渦位水中の生物化学成分とその年々変動, JpGU-AGU Joint Meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

2 溶存酸素センサーRINKO による亜表層酸素極大の動態把握, 日本海洋学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 9 月, 東京都

3 Characteristic of subsurface oxygen maximum in oligotrophic western North Pacifc, PICES Annual meeting, 2018 年 11 月, 横浜市

小寺祐貴 1 Earthquake Early Warning Using Late-Onset P-Waves from Growing Ruptures, 2018 Seismology of the Americas Meeting, 2018 年 5 月, アメリカ, マイアミ

2 高密度観測網を用いた PLUM 法の検討 : MeSO-net 観測点への適用, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

3 局所的な距離減衰のリアルタイム推定による地震動即時予測, 日本地震学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 福島県郡山市

4 教師なし学習による連続波形記録上の地震およびノイズ信号の自動分類, 日本地震学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 福島県郡山市

5 Earthquake early warning based on wavefield estimation approaches incorporating P-waves and ground motion prediction equations: toward the improvement of the PLUM method, 12th joint meeting of UJNR on earthquake research, 2018 年 10 月, 熊本県熊本市

6 地震動即時予測の PLUM 法の改善に向けて : 局所的な距離減衰を導入した波動場推定手法, 第 15 回地震工学シンポジウム, 2018 年 12 月, 宮城県仙台市

7 An unsupervised learning method for the automatic classification of earthquake and noise signals recorded in continuous waveforms, 2018 AGU fall meeting, 2018 年 12 月, アメリカ, ワシントン D.C.

8 地震動即時予測への速度計の活用可能性の検証 : 強震観測時の Hi-net 波形の解析, 東京大学地震研究所共同利用研究集会「地震動のリアルタイム解析 : 防災・減災に向けた即時的な活用を目指して」, 2019 年 1 月, 東京都

小林昭夫 1 2017 年後半からの志摩半島長期的スロースリップの可能性, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

小林ちあき 1 結合同化システムの短期再解析実験における降水量－SST 関係, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

2 Precipitation-SST relationship in a reanalysis dataset by a coupled atmosphere-ocean data assimilation system of JMA/MRI, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

3 z-MIM 系でみた 2018 年夏の状況, 第 6 回波と平均流の相互作用に関する研究会, 2018 年 9 月, 宮城県仙台市

4 Formation of Tropospheric Zonal mean Anomalies Associated with ENSO, SPARC 総会 2018, 2018 年 10 月, 京都府京都市

5 対流圏 EP-Flux の ENSO 応答と予測可能性, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 11 月, 宮城県仙台市

6 結合同化システムの短期再解析実験における降水量－SST 関係, 異常気象研究会・第 5 回観測システム・予測可能性研究連絡会「季節予測システムの進展と異常気象の要因分析」, 2018 年 11 月, 京都府

7 ENSO response of global atmospheric energy conversion and atmospheric circulation,

2018 AGU Fall Meeting, 2018 年 12 月, アメリカ, ワシントン D.C.

8 2018 年北半球中緯度高温偏差, 第 7 回波と平均流の相互作用に関する研究会, 2019 年 3 月, 福岡県福岡市

近藤圭一 1 「京」コンピュータを用いた大規模数値予報とデータ同化, 筑波大学 木曜セミナー, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

2 Large ensemble based data assimilation with MASINGAR-mk2, ICAP 10th working group meeting, 2018 年 6 月, イギリス, エクセター

3 大気の非ガウス性の検証・非ガウス性を考慮したデータ同化, CREST「ビッグデータ応用」若手研究者合宿, 2018 年 6 月, 神奈川県横須賀市

4 誤差分布の非ガウス性を考慮したデータ同化手法, 統数研・気象研勉強会, 2018 年 6 月, 東京都

5 A large ensemble based data assimilation experiment with a global aerosol transport model, iCACGP/IGAC, 2018 年 9 月, 香川県高松市

6 誤差分布の非ガウス性を考慮したデータ同化手法, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 11 月, 宮城県仙台市

7 A large ensemble based data assimilation experiment with the coupled global atmosphere and aerosol transport models, 2018 AGU fall meeting, 2018 年 12 月, アメリカ, ワシントン D.C.

8 Non-Gaussian ensemble-mean update in the ensemble Kalman filter: experiments with an intermediate AGCM, 7th International Symposium on Data Assimilation (ISDA), 2019 年 1 月, 兵庫県神戸市

酒井 哲 1 2017 年夏季の首都圏における水蒸気ライダー観測, 第 36 回レーザセンシングシンポジウム, 2018 年 9 月, 茨城県水戸市

2 2017 年夏季の東京湾岸における水蒸気ライダー観測, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市

3 Mobile Water Vapor Raman Lidar for Localized Heavy Rainfall Forecasting in Japan, 第 99 回米国気象学会年次大会, 2019 年 1 月, アメリカ, フェニックス

坂本 圭 1 解像度 2km ネスト・モデルを用いた日本沿岸海況の再現 2: 沿岸潮位の再現性, JpGU meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

2 Reproduction of coastal sea-level variations around Japan using a nested 2-km resolution model, 2018 AGU Fall Meeting, 2018 年 12 月, アメリカ, ワシントン D.C.

佐藤英一 1 二重偏波レーダーを用いた曇天・雨天時の火山噴煙の観測について, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

2 気象レーダーで観測した 2017 年新燃岳噴火と 2018 年草津白根山噴火, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

3 気象レーダーによる噴煙高度の推定, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

4 気象レーダーで観測した 2017-2018 年霧島山（新燃岳）噴火, つくば火山学セミナー, 2018 年 6 月, 茨城県つくば市

5 Utilization of weather radar data to volcanic hazard prediction system, Cities on Volcanoes 10, 2018 年 9 月, イタリア, ナポリ

6 複数の気象レーダーによる火山噴煙の再構成について―初期結果―, 日本火山学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 9 月, 秋田県秋田市

7 噴火を捉える―桜島・新燃岳噴火で学ぶレーダー火山学―, 平成 30 年度気象研究所研究成果発表会, 2018 年 11 月, 東京都千代田区

8 気象レーダーを用いた火山噴煙観測の歴史と最近の事例, 第 3 回「降水と噴火」研究集会, 2018 年 11 月, 鹿児島県三島村

9 桜島における気象レーダー観測―これまでと次の 5 年の計画について―, 災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画桜島課題研究集会, 2018 年 12 月, 鹿児島県鹿児島市

澤田洋平 1 生態水文モデリングと衛星データ同化による陸域再解析, 次世代陸モデル開発・応用・社会実装に関する合同ワークショップ, 2018 年 4 月, 千葉県柏市

2 積乱雲スケールの予測可能性改善に向けたひまわり 8 号雲域輝度温度同化, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

3 衛星観測マイクロ波放射輝度を同化した陸域水文・生態系の再解析, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

4 Eco-hydrological land data assimilation to monitor terrestrial water, ecosystem, and hydrological disasters, JpGU meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

5 Assimilating Himawari-8 infrared radiances to improve convective predictability, JpGU meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

6 Ecohydrological Land Analysis: Assimilating satellite microwave observations into a land surface model to simultaneously simulate soil moisture and vegetation dynamics, Joint Workshop of the 2nd International Surface Working Group (ISWG) and 8th Land Surface Analysis Satellite Application Facility (LSA-SAF), 2018 年 6 月, ポルトガル, リスボン

7 Hydrometeorology as an inversion problem: Can river discharge observations improve the atmosphere by ensemble data assimilation?, the 9th Japanese Data Assimilation Workshop, 2018 年 10 月, 東京都文京区

8 逆問題としての水文気象学：河川流量観測を使って天気予報の精度を改善する, 第 16 回環境研究シンポジウム, 2018 年 11 月, 東京都千代田区

9 Assimilating every-10-minute Himawari-8 infrared radiances to improve convective predictability, The 5th International Workshop on Nonhydrostatic Models, 2018 年 11 月, 東京都千代田区

10 Do lateral flows matter for data assimilation of soil moisture observations into hyperresolution hydrological models?, 2018 AGU Fall Meeting, 2018 年 12 月, アメリカ, ワシントン D.C.

11 Assimilating every-10-minute Himawari-8 infrared radiances to improve convective predictability, AMS 99th Annual Meeting, 2019 年 1 月, アメリカ, フェニックス

12 Hydrometeorology as an inversion problem: Can river discharge observations improve the atmosphere by ensemble data assimilation?, AMS 99th Annual Meeting, 2019 年 1 月, アメリカ, フェニックス

13 Toward hyperresolution land data assimilation to monitor terrestrial water, energy, ecosystem, and hydrological disasters, 7th International Symposium on Data Assimilation (ISDA), 2019 年 1 月, 兵庫県神戸市

嶋田宇大 1 Rapid Intensification of Typhoon Goni (2015) After Eyewall Replacement Cycle, 33rd Conference on Hurricanes and Tropical Meteorology, 2018 年 4 月, アメリカ, ポンテベドラ

2 Further Improvement in the SHIPS Using Rainfall and Structural Features, 33rd

Conference on Hurricanes and Tropical Meteorology, 2018 年 4 月, アメリカ, ポンテベドラ

3 強い鉛直シアー下で起きた 2015 年台風第 6 号の再発達と眼の壁雲形成, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

4 Further Improvements to the Statistical Hurricane Intensity Prediction Scheme (SHIPS) Using Tropical Cyclone Rainfall and Structural Features, JpGU meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

5 Long-Term Trend of RI Events Based on Dvorak Analysis and Characteristics of the Events, 台風セミナー2018, 2018 年 10 月, 東京都

6 複数の SHIPS モデルとランダムフォレストを用いた台風強度予測, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市

7 Development of a statistical forecast model of tropical cyclone intensity by using GPM and GSMaP data, The Joint PI Meeting of JAXA Earth Observation Missions FY2018, 2019 年 1 月, 東京都

8 2018 年に日本に接近・上陸した台風の風分布概観, 平成 30 年度台風事例検討会, 2019 年 2 月, 東京都千代田区

9 An observational study of the inner-core evolution of Typhoon Jebi (2018) at landfall, 第 13 回メソ対流系と顕著気象に関する国際会議（ICMCS-XIII）, 2019 年 3 月, 那覇市

小司禎教 1 大気診断のための高頻度データ同化実験, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

2 A study to measure PWV and wave height over the ocean by kinematic PPP procedure with MADOCA Real-time Orbits, JpGU meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

3 3 次元変分法による地上観測データ同化の対ゾンデ検証, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市

4 1990 年代の GPS 可降水量再解析, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 11 月, 宮城県仙台市

5 Study of the Mechanisms of Severe Thunderstorm in Tokyo Metropolitan Area using High Frequent Assimilation of Ground-based In-situ and Remote-sensing Observations, 第 13 回メソ対流系と顕著気象に関する国際会議（ICMCS-XIII）, 2019 年 3 月, 那覇市

6 Maritime Water Vapor Estimation using Ocean Platform GNSS Measurement, 第 13 回メソ対流系と顕著気象に関する国際会議（ICMCS-XIII）, 2019 年 3 月, 那覇市

新藤永樹 1 Development of Global Climate Model and Earth System Model at MRI., Joint US-Japan Workshop on Climate Change and Variability, 2019 年 3 月, アメリカ, ホノルル

新堀敏基 1 高時間分解能 GPV を入力した移流拡散モデルによる火山灰予測, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

2 気象庁の発表する火山灰情報と桜島大規模噴火時の拡散予測,「大規模噴火時の航空輸送の危機管理体制に関する研究」国内キックオフ会議, 2018 年 5 月, 京都府宇治市

3 移流拡散モデルによる大規模噴火を想定した降下火砕物予測の課題（その 2）数値シミュレーションによる降灰確率の試算, 日本火山学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 9 月, 秋田県秋田市

4 風の影響を受ける火山灰・火山礫とその予測, 災害フォーラム「火山とともに生きる一火

山災害に負けないまち，いえづくり」, 2019 年 1 月, 鹿児島県鹿児島市

鈴木　修　1　防災のための観測技術の未来, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

清野直子　1　Observations and numerical simulations for heavy rainfall events in Tokyo, 10th International Conference on Urban Climate, 2018 年 8 月, アメリカ, ニューヨーク

2　気温予測精度向上にむけた都市キャノピースキーム SPUC の高度化, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 11 月, 宮城県仙台市

3　平成 30 年 7 月豪雨の局地的な特徴, 平成 30 年度 気象庁気象研究所研究成果発表会, 2018 年 11 月, 東京

瀬古　弘　1　レーダで観測する屈折率の時間変化とデータ同化実験, 第 2 回理研・気象庁データ同化研究会, 2018 年 4 月, 東京都千代田区

2　ひまわり 8 号高頻度大気追跡風と LETKF を用いて再現した平成 29 年 7 月の九州北部豪雨, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

3　航空機からの SSR モード S ダウンリンクデータの同化実験(その 3), 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

4　Assimilation of Rapid-Scan Atmospheric Motion Vector of Himawari-8 to Improve the Rainfall Forecast of the Northern Kyushu Heavy Rainfall, JpGU-AGU Joint Meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

5　航空機からの SSR モード S ダウンリンクデータの同化実験, JpGU meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

6　ドップラーレーダで得られた降水周辺の屈折率分布の特徴, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市

7　Impacts of Rapid Scan Atmospheric Motion Vector and Sea Surface Temperature Obtained by Himawari 8 on the Predictions of Typhoon and Heavy Rainfalls, 7th International Symposium on Data Assimilation (ISDA), 2019 年 1 月, 神戸

8　Data Assimilation Studies using Big Observation Data in the Projects of Post K and BDA, 7th International Symposium on Data Assimilation (ISDA), 2019 年 1 月, 神戸

9　Tsukuba tornado with Fujita scale 3 reproduced by super-computer 'K', the 1st R-CCS International Symposium, 2019 年 2 月, 神戸

10　Data Assimilation Studies using Big Observation Data in the Projects of Post K and BDA, The 13th Conference on Mesoscale Convective Systems and High-Impact Weather in East Asia, 2019 年 3 月, 那覇

11　「革新的な数値天気予報と被害レベル推定に基づく高度な気象防災」の目標と達成状況, ポスト「京」重点課題 4　第 3 回成果報告会, 2019 年 3 月, 横浜

高木朗充　1　深部圧力源による地殻変動と噴火および噴火未遂の整理, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

2　御嶽山の 2014 年噴火口と 1979 年噴火口のガス成分比, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

3　気象庁で行われていた検知管法による火山ガス観測のとりまとめ 吾妻山の事例等, 日本火山学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 9 月, 秋田県秋田市

4　GEONETによる火山性地殻変動の検出と噴火および噴火未遂, 日本測地学会第130回講演会, 2018 年 10 月, 高知県高知市

高谷祐平
1 インドモンスーンオンセット期の季節内降水予測と旱魃インデックスの利用, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市
2 Sub-seasonal to multi-annual predictions using the JMA seasonal prediction system (JMA/MRI-CPS2), 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市
3 Prediction and attribution of quiescent tropical cyclone activity in the western North Pacific in the early summer of 2016, JpGU meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市
4 S2S project: Examples of application of sub-seasonal forecast products , Second WMO workshop on operational climate prediction, 2018 年 5 月, スペイン, バルセロナ
5 S2S-Post MAHASRI collaboration in future hydrometeorological prediction research, WMO S2S regional workshop for Asian countries, 2018 年 6 月, 韓国, 慶州
6 Seasonal to multi-annual predictions of Asian summer monsoons using an atmosphere-ocean-sea ice-land coupled model, International Conference on Subseasonal to Decadal Prediction, 2018 年 9 月, アメリカ, ボルダー
7 夏季北西太平洋モンスーンに対するインド洋海面水温の寄与, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市
8 Realistic land initialization impacts in JMA operational seasonal prediction system, International Workshop of First Phase of GEWEX/GASS ILSTSS2S Initiative and TPEMIP, 2018 年 12 月, アメリカ, ワシントン D.C.
9 Drought Monitoring and Prediction Using Sub-Seasonal Predictions, 2018 AGU fall meeting, 2018 年 12 月, アメリカ, ワシントン D.C.
10 The art and science in sub-seasonal forecast system design and modelling, International Conference on Subseasonal to Decadal Prediction, 2018 年 12 月, アメリカ, ボルダー

高山博之
1 伊豆大島の地殻変動とその周辺の地震活動の比較, その 3, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市
2 伊豆大島の周辺で起きる地震と地球潮汐の関連について, 日本火山学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 9 月, 秋田県秋田市

田尻拓也
1 ヨウ化銀粒子の雲核・氷晶核能, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市
2 Improvement of Quantitative Analysis for Immersion Freezing Nucleation Experiments with MRI Cloud Simulation Chamber, 15th Conference on Cloud Physics/15th Conference on Atmospheric Radiation, 2018 年 7 月, カナダ, バンクーバー
3 内部混合粒子の吸湿度と氷晶形成に関する研究, 第 35 回エアロゾル科学・技術研究討論会, 2018 年 8 月, 愛知県名古屋市
4 Hybrid フレアー粒子の雲核・氷晶核能, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 11 月, 宮城県仙台市
5 内部混合粒子の雲核・氷晶核能, エアロゾル・雲・降水の相互作用に関する研究集会, 2019 年 2 月, 東京都立川市

田中泰宙
1 Updates of the aerosol prediction of the Japan Meteorological Agency, ICAP 10th working group meeting, 2018 年 6 月, イギリス, エクセター
2 Quantitative analysis of the global dust emission using a data assimilation technique, 2018 joint 14th iCACGP Quadrennial Symposium and 15th IGAC Science

Conference, 2018 年 9 月, 香川県高松市

3 データ同化手法を応用した鉱物ダスト発生量の定量的解析 , 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市

4 Data assimilation of Himawari-8 aerosol optical thickness for the operational dust forecast, 2018 AGU fall meeting, 2018 年 12 月, アメリカ, ワシントン D.C.

5 ひまわり 8 号を用いたエーロゾルデータ同化による黄砂予測の改善, 平成 30 年度気象庁施設等機関研究報告会, 2019 年 1 月, 東京都千代田区

6 Data assimilation of Himawari-8 aerosol products with MRI/JMA global aerosol model, Joint PI Meeting of Global Environment Observation Mission FY2018, 2019 年 1 月, 東京都中央区

田中昌之 1 津波地震（スロー地震）規模推定手法の検討（２）, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

2 中規模の繰り返し相似地震による長期的発生確率予測の成績, 日本地震学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 福島県郡山市

3 津波地震(スロー地震)規模推定手法の検討(３), 日本地震学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 福島県郡山市

4 中規模繰り返し相似地震を用いた長期的発生確率の最近の成績, 日本における地震発生予測検証実験(CSEP-Japan), 2019 年 1 月, 東京都文京区

5 少数の繰り返しデータで長期的予測した最近の成績, 「相似地震再来特性の理解に基づく地殻活動モニタリング手法の構築」平成 30 年度研究集会, 2019 年 2 月, 東京都文京区

谷川朋範 1 北海道サロマ湖における海氷の波長別アルベド測定と海氷放射伝達モデルの検証, 雪氷研究大会（2018・札幌）, 2018 年 9 月, 北海道札幌市

2 ISSW 法による積雪不純物濃度の推定, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市

3 Radiative transfer model of sea ice and its validation with filed measurement of spectral albedo of sea ice at Saroma Lagoon in Japan, 2018 AGU Fall Meeting, 2018 年 12 月, アメリカ, ワシントン D.C.

溜渕功史 1 PF 法自動震源決定による 2011 年東北地方太平洋沖地震前後の震源の再解析, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

2 ベイズ推定を用いた地震観測データの即時解析と地震カタログへの適用, 2018 年度統計関連学会連合大会, 2018 年 9 月, 東京都文京区

3 Shallow Low Frequency Earthquake after the 2004 off the Kii Peninsula Earthquakes revealed by Ocean Bottom Seismometer, International Joint Workshop on Slow Earthquakes 2018, 2018 年 9 月, 福岡県福岡市

4 機械学習による P 波・S 波の自動判別, 日本地震学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 福島県郡山市

5 Real-time monitoring of the 2016 Kumamoto Earthquake sequence by new automatic hypocenter determination method, 12th joint meeting of UJNR on earthquake research, 2018 年 10 月, 熊本県熊本市

6 観測網を統合した震源推定手法（IPF 法）の検討, 東京大学地震研究所共同利用研究集会「地震動のリアルタイム解析 : 防災・減災に向けた即時的な活用を目指して」, 2019 年 1 月, 東京都

7 ベイズ推定による地震のリアルタイム監視予測システム, 科研費シンポジウム「空間デー

タと災害の統計モデル」, 2019 年 1 月, 京都府京都市

8　一元化震源の最近の検知力と余震予測への活用, 研究集会"日本における地震発生予測検証実験(CSEP-Japan)", 2019 年 1 月, 東京都文京区

9　Real-time Monitoring System of Earthquakes by Bayesian estimation, ICMMA 2018 "Data Science, Time Series Modeling and Applications", 2019 年 2 月, 東京都中野区

津口裕茂　1　「平成 29 年 7 月九州北部豪雨」の発生要因について - 線状降水帯の形成・維持メカニズム -, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

2　An overview of MCSs producing heavy rainfall in Japan, 5th Mesoscale Meteorological Seminar, 2018 年 6 月, 千葉県柏市

3　「平成 30 年 7 月豪雨」における線状降水帯の寄与と個々の線状降水帯の特徴, 平成 30 年 7 月豪雨に関する緊急対応研究会, 2018 年 8 月, 神戸

4　平成 30 年 7 月豪雨について(速報), 第 17 回都市水害に関するシンポジウム, 2018 年 11 月, 福岡

辻野博之　1　気象研究所における地球システムモデルを用いた海洋生物地球化学過程モデリング活動, 日本海洋学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 9 月, 東京都

2　Evaluation of a mesoscale eddy resolving North Pacific Ocean model forced by JRA55-do, Sources and sinks of ocean mesoscale eddy energy, 2019 年 3 月, USA, Tallahassee

堤　之智　1　Characterization of ozone in the middle troposphere over Japan from 6 years of observations at the summit of Mount Fuji (3776 m), iCACGP/IGAC, 2018 年 9 月, 香川県高松市

坪井一寛　1　JMA aircraft observation for greenhouse gases over the western North Pacific, 2018 joint 14th iCACGP Quadrennial Symposium and 15th IGAC Science Conference, 2018 年 9 月, 香川県高松市

露木貴裕　1　ひずみデータを用いたすべり量分布の解析について, 日本地震学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 福島県郡山市

2　GNSS 及びひずみ計ネットワークによるスロースリップのすべり分布推定, 「高精度ひずみ観測ネットワークによる地殻活動モニター」研究会, 2018 年 12 月, 静岡県浜松市

出牛　真　1　Impact of ozone on tropical tropospheric circulation change after a stratospheric sudden warming event, SPARC 総会 2018, 2018 年 10 月, 京都府京都市

2　都市キャノピーが 関東域の夏季地上オキシダントに及ぼす影響, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 11 月, 宮城県仙台市

遠山勝也　1　太平洋赤道域における海洋酸性化とそのメカニズム　ー粒子追跡解析によるメカニズムの考察ー, 日本海洋学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 9 月, 東京都

2　Glider observations of the western subtropical North Pacific in springs 2016 – 2018, 6th International Argo Science Workshop, 2018 年 10 月, 東京都

3　水中グライダーを用いた高解像度海洋観測技術の開発, 第 16 回環境研究シンポジウム, 2018 年 11 月, 東京都千代田区

豊田隆寛　1　数値モデリングにおける衛星観測データの利用, 北極域の人工衛星観測およびその数値モデリングへの応用に関する研究会, 2018 年 5 月, 長崎県長崎市

2　AMSR-E 薄氷データの OGCM での利用について, 海氷モデリング研究集会, 2018 年 5 月, 新潟県新潟市

3 衛星観測の薄氷データを用いた海洋・海氷シミュレーションの改善, 北太平洋を中心とした中高緯度における海洋変動, 2018 年 8 月, 岩手県上閉伊郡大槌町

4 AMSR-E 薄氷データを用いた海洋・海氷場の解析, 日本海洋学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 9 月, 東京都

5 Incorporation of satellite-derived thin ice data into a global OGCM simulation, The 34th International Symposium on Okhotsk Sea & Polar Oceans, 2019 年 2 月, 紋別市

直江寛明 1 衛星観測 Level 2 オゾン全量の長期トレンド, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

2 Influences of the Quasi-Biennial Oscillation (QBO) on the Northern Hemisphere winter stratosphere in QBOi experiments, ヨーロッパ気象学会年次総会 2018, 2018 年 9 月, ハンガリー, ブダペスト

3 The Extratropical Response to the Quasi-Biennial Oscillation (QBO) in the NH winter in QBOi experiments, SPARC 総会 2018, 2018 年 10 月, 京都府京都市

4 QBOi 実験において QBO が冬季成層圏中高緯度循環に与える影響, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市

永井智広 1 局地的豪雨の降水量予測精度向上のためのライダーを用いた水蒸気鉛直分布の観測, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

2 二酸化窒素観測用差分吸収法ライダー（DIAL）の開発（Ⅲ）, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 11 月, 宮城県仙台市

仲江川敏之 1 Dynamical Downscaling Approach on Future Projections of Extreme Precipitation for Asian Countries Under a Changing Climate, Asia Oceania Geosciences Society 15th Annual Meeting (AOGS2018), 2018 年 6 月, アメリカ, ホノルル

2 Strategies on Future Climate Projections for Asian Countries and Understanding of Mechanisms of Changes in Climate Extremes in a Future Climate, Asia Oceania Geosciences Society 15th Annual Meeting (AOGS2018), 2018 年 6 月, アメリカ, ホノルル

3 利用者を見据えた温暖化予測情報の創出～統合的気候モデル高度化研究プログラムテーマ C「統合的気候変動予測」～, 水文・水資源学会 2018 年度総会・研究発表会, 2018 年 8 月, 三重県津市

4 全球湖沼流域気候 Web アプリケーション:Climates of Global Lake Basins: CGLB で琵琶湖の情報をどの程度取得できるか, 2018 年度水文・水資源学会研究発表会, 2018 年 9 月, 三重県津市

5 Web Application for Examining Hydroclimate Information of Global Lake Basins: CGLB Using a latest world lake database, 17th World Lake Conference, 2018 年 10 月, 茨城県つくば市

6 全球湖沼流域気候 Web アプリケーション:CGLB で どこまで霞ヶ浦の情報を取得できるか , 17th World Lake Conference, 2018 年 10 月, 茨城県つくば市

長岡 優 1 地震波干渉法による霧島山の V_{SV}, V_{SH} 構造, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

中川雅之 1 気象庁全球モデルにおける下層雲の表現の改善（第二報）, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

2 気象庁全球モデルにおける下層雲の表現の改善（第三報）, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市

中田健嗣 1 山体崩壊による津波の想定事例の検討, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月,

千葉県千葉市

2 2018 年 9 月のインドネシア・スラウェシ島の津波の波源場所の検討について, 第 8 回巨大津波災害に関する合同研究集会, 2018 年 12 月, 東京都

中野英之 1 渦解像 OGCM を用いた北太平洋亜寒帯の中暖中冷構造再考, JpGU meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

南雲信宏 1 凍雨および雨氷の JMA-NHM の再現性と環境場の特徴—2016 年 1 月 29 日の事例—, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

2 二重偏波レーダーで観測された竜巻・非竜巻事例のフックエコーの比較, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

3 凍雨の地上観測に基づく二重偏波レーダーによる凍結域・非凍結域の調査, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市

西宮隆仁 1 スペクトル解析を用いた津波地震（スロー地震）の震度及び気象庁マグニチュードの考察, JpGU meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

2 津波地震（スロー地震）の近地波形の推計とそれに基づくマグニチュード推定の考察, 日本地震学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 福島県郡山市

3 OBS 観測による駿河湾の地震活動について－駿河湾における最近の地震活動の特徴－, 日本地震学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 福島県郡山市

庭野匡思 1 極域気候モデル NHM-SMAP の現状と将来展望, 極域・寒冷域研究連絡会, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

2 積雪内部における鉛直高解像度不純物移動計算の試み, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

3 Effect of meltwater refreeze on the Greenland ice sheet surface mass balance estimated by the regional climate model NHM-SMAP, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

4 Surface snow properties at EGRIP, EGRIP Science Night, 2018 年 7 月, Greenland, EGRIP

5 SIGMA-Traverse 2018: 犬橇による北西グリーンランド氷床上多点雪氷物理観測, 雪氷研究大会（2018・札幌）, 2018 年 9 月, 北海道札幌市

6 High resolution polar regional climate model NHM-SMAP for the Greenland Ice Sheet, 2018 AGU fall meeting, 2018 年 12 月, アメリカ, ワシントン D.C.

野坂真也 1 オフライン SiB を用いた積雪補正手法の検討, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

2 海面水温の時空間解像度の降水への影響, 大槌シンポジウム「基本場と擾乱から見た大気-海洋-陸面の相互作用」, 2018 年 8 月, 岩手県上閉伊郡大槌町

3 海面水温の時間解像度が地域気候モデルの再現に与える影響, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市

4 将来の融雪期における安定層崩壊に伴う局地的な風速の強化と気温上昇の加速, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 11 月, 宮城県仙台市

5 融雪機における風速の将来変化, 第 15 回ヤマセ研究会, 2018 年 11 月, 福島県三春町

6 Future projection using Non-Hydrostatic Regional Climate Model, Joint US-Japan Workshop on Climate Change and Variability, 2019 年 3 月, アメリカ, ハワイ州ホノルル

橋本明弘 1 Transition of falling snow characteristics causing weak layer formation simulated by a numerical weather model, in avalanche disaster events on March 27, 2017 in

Japan, European Geosciences Union General Assembly 2018, 2018 年 4 月, オーストリア, ウィーン

2 数値気象モデルによる降雪粒子予測の高度化, 2018 年度日本雪氷学会北海道支部研究発表会, 2018 年 5 月, 北海道札幌市

3 バルク法雲物理モデリングにおける降水粒子特性の精緻化, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

4 Numerical experiments for weather modification in arid and semi arid regions, JpGU meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

5 降雪系弱層形成に関する気象数値モデルを用いた再現実験, JpGU meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

6 新雪粒子特性診断のための数値気象モデルを用いた新たなアプローチ, 雪氷学会北信越支部大会, 2018 年 6 月, 富山県射水市

7 Multivariable scheme for diagnosing ice particle features in a bulk microphysics model, 15th Conference on Cloud Physics/15th Conference on Atmospheric Radiation, 2018 年 7 月, カナダ, バンクーバー

8 気象予測モデルを併用した新しい二酸化硫黄放出率推定手法の開発, 日本火山学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 9 月, 秋田県秋田市

9 山岳性降雪雲における降水形成過程に関する バルク法雲微物理モデルを用いた解析, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市

10 気象モデルを用いた新積雪物理量推定の試み, ワークショップ「降雪に関するレーダーと数値モデルによる研究(第 17 回)」, 2018 年 11 月, 新潟県長岡市

11 Process-tracking model for snow particle formation based on bulk microphysics, 2018 AGU fall meeting, 2018 年 12 月, アメリカ, ワシントン D.C.

12 SIGMA-Traverse 観測期間中に捉えられた局地風の解析, 低温研共同研究集会 「現在気候下におけるグリーンランド氷床質量変動メカニズム解明」, 2018 年 12 月, 北海道札幌市

13 UAE 雲観測事例に関する再現実験, エアロゾル・雲・降水の相互作用に関する研究集会, 2019 年 2 月, 東京都立川市

14 グリーンランド北西部における強風の出現頻度, SIGMA-II/GCOM-C Joint Workshop in Fukuoka, 2019 年 3 月, 福岡

橋本徹夫　1 大規模地震の連動と大きな前震を伴う大規模地震の発生数について(2), JpGU meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

2 大規模地震の連動と大きな前震を伴う大規模地震の発生数について(2), 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

3 世界の大規模地震の続発性について, 日本災害情報学会２０周年記念大会　日本災害復興学会１０周年記念大会合同大会, 2018 年 10 月, 東京都文京区

林　修吾　1 多地点 LF 帯センサによって標定された雷放電点と偏波パラメータの比較, JpGU meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

2 Summer Thunderstorm Reproducibility by Numerical Weather Prediction with Sub-Kilometer Horizontal Resolution
, Asia Oceania Geosciences Society 15th Annual Meeting (AOGS2018), 2018 年 6 月, アメリカ, ホノルル

3 Idealized Experiments of a Line-Shaped Precipitation System, 第 5 回メソ気象セミナー, 2018 年 6 月, 千葉県柏市

4 Lightning Observation, Nowcast and Forecast in JMA, 50th Anniversary International Symposium of Center for Space Science and Radio Engineering, 2018 年 6 月, 東京都調布市

林　昌宏 1 ひまわり 8 号観測バンドにおける火山灰の放射特性, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市

2 Joint Volcanic Ash Retrieval using Himawari-8 and Satellite Infrared Sounder Data, 2018 AGU fall meeting, 2018 年 12 月, アメリカ, ワシントン D.C.

原田やよい 1 北半球夏季季節内振動と大気大循環変動との関係, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

2 北半球冬季対流圏上層における東西波数２増幅事例の時間発展とその成層圏循環への影響, JpGU-AGU Joint Meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

広瀬成章 1 Impact of the spatial-temporal filtered increments for the high-resolution model, JpGU meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

2 データ同化の基礎, 第 22 回データ同化夏の学校, 2018 年 8 月, 青森県むつ市

3 日本沿岸海況監視予測システムにおける黒潮と暖水波及, 日本海洋学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 9 月, 東京都

4 日本沿岸海況監視予測システムによる日本海循環の再現, 日本海洋学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 9 月, 東京都

5 The 2017 Kuroshio large meander and sporadic Kuroshio-water intrusion reproduced by a new operational system for monitoring and forecasting coastal and open ocean states around Japan, 2018 AGU Fall Meeting, 2018 年 12 月, アメリカ, ワシントン D.C.

弘瀬冬樹 1 トンガ・ケルマディック海溝で発生するプレート境界型地震と潮汐との関係（その 3）, JpGU meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

2 モーメント保存則から推定される日本海溝～千島・カムチャッカ海溝沿いのプレート境界型地震の最大規模（その３）, 日本地震学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 福島県郡山市

3 Simulation of the Great Earthquakes along the Nankai Trough: An Attempt to Simulate Event History, Slip Areas of the Showa Tonankai / Nankai Earthquakes, Heterogeneous Slip Deficit Rate Distribution, and Long-term Slow Slips, 12th joint meeting of UJNR on earthquake research, 2018 年 10 月, 熊本県熊本市

4 古文書からわかる昔の大地震, 日本気象学会関西支部 2018 年度第 3 回例会, 2018 年 12 月, 大阪府大阪市

5 前震予測モデルを用いた自然地震カタログと ETAS カタログの差異の検証, 研究集会”日本における地震発生予測検証実験(CSEP-Japan)”, 2019 年 1 月, 東京都文京区

藤井陽介 1 Coupled Prediction and data assimilation in JMA and a brief introduction of GODAE OceanView Observing System Evaluation Task Team (OSEval-TT), Bridging Sustained Observations & Data Assimilation for TPOS 2020, 2018 年 5 月, アメリカ, ボルダー

2 Development of a global ocean data assimilation system based on a 4DVAR method, JpGU meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

3 Development of a global ocean and coupled data assimilation for subseasonal to seasonal forecasts in Japan Meteorological Agency, International Conferences on subseasonal to decadal prediction, 2018 年 9 月, アメリカ, ボルダー

4 Evaluation of the global Argo array based on ocean data assimilation and prediction systems, 6th International Argo Science Workshop, 2018 年 10 月, 東京都

5 Recent progress in ocean observing system evaluation in JMA and GODAE OceanView, 5th Steering Committee of TPOS2020 , 2018 年 11 月, 神奈川県横浜市

6 全球結合予測のための海洋データ同化システムの開発, 異常気象研究会・第 5 回観測システム・予測可能性研究連絡会「季節予測システムの進展と異常気象の要因分析」, 2018 年 11 月, 京都府

7 Development of a global ocean 4DVAR system for coupled predictions and a plan of applying it for coupled data assimilation, 7th International Symposium on Data Assimilation (ISDA), 2019 年 1 月, 兵庫県神戸市

8 Observing System Evaluation Studies and OceanPredict, GSOP-10, 2019年2月, アメリカ, ウッズホール

9 全球 4 次元変分法海洋同化システムの開発と結合同化への利用, 統計数理研究所共同研究集会「宇宙地球環境の理解に向けての統計数理的アプローチ」, 2019 年 2 月, 東京都立川市

保坂征宏 1 光吸収性エアロゾルの監視と大気・雪氷系の放射収支への影響評価－地球規模で進行する雪氷圏融解メカニズムの解明に向けて－, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市

2 Monitoring of the light absorbing aerosols and the impact on radiation budget of atmosphere and snow ice, The Ninth Symposium on Polar Science, 2018年12月, 東京都立川市

干場充之 1 Real-time correction of frequency-dependent site amplification factors in time domain: Introduction of phase delay for real-time prediction of duration of ground motion, The 2018 joint conference of the Seismological Society of America and the Latin American and Caribbean Seismological Commission, 2018 年 5 月, アメリカ, マイアミ

2 Shake-map movie by using data assimilation and correction of site amplification in time domain, The 2018 joint conference of the Seismological Society of America and the Latin American and Caribbean Seismological Commission, 2018 年 5 月, アメリカ, マイアミ

3 周波数依存性をもつ地盤増幅特性のリアルタイム補正：震動継続時間の予測を目指した位相遅れ導入, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

4 Ten years' experience of nationwide Earthquake Early Warning in Japan, The European Seismological Commission 36th Assembly , 2018 年 9 月, マルタ, バレッタ

5 Real-time prediction of ground shaking without source parameters: Toward next generation of Earthquake Early Warning, The European Seismological Commission 36th Assembly, 2018 年 9 月, マルタ, バレッタ

6 地盤増幅特性のリアルタイム補正：周波数依存性をもつ位相と震動継続時間の再現・予測, 日本地震学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 福島県郡山市

7 Earthquake early warning using Numerical Shake Prediction based on wavefield estimation approach: Inland earthquakes and subduction earthquakes, 12th joint meeting of UJNR on earthquake research, 2018 年 10 月, 熊本県熊本市

8 揺れの数値予報を用いた地震動即時予測：内陸地震から海溝型地震まで, 第 15 回日本地

震工学シンポジュウム, 2018 年 12 月, 宮城県仙台市

9 Real-time correction of frequency-dependent site amplification factor in time domain for earthquake early warning: Amplitude and Phase delay, 2018 AGU Fall Meeting, 2018 年 12 月, アメリカ, ワシントン D.C.

10 周波数依存性をもつ地盤増幅特性のリアルタイム補正：位相の導入による震動継続時間の再現・予測, 東京大学地震研究所共同利用研究集会「地震動のリアルタイム解析：防災・減災に向けた即時的な活用を目指して」, 2019 年 1 月, 東京都

堀田大介

1 Toward improved LETKF assimilation of non-local and dense observation by direct covariance localization in model space, 8th EnKF Data Assimilation Workshop, 2018 年 5 月, カナダ, サンタデール

2 EFSR: Ensemble Forecast Sensitivity to Observation Error Covariance, 8th EnKF Data Assimilation Workshop, 2018 年 5 月, カナダ, サンタデール

3 ネスト可能でマルチグリッド法の利用に適した 全球スペクトルモデル用の格子系の提案, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

4 Toward improved LETKF assimilation of non-local and dense observation by direct covariance localization in model space, JpGU meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

5 A nestable, multigrid-friendly grid on a sphere for global spectral models based on Clenshaw-Curtis quadrature, JpGU meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

6 EFSO and DFS diagnostics for JMA's global Data Assimilation system: their caveats and potential pitfalls, Workshop on Sensitivity Analysis and Data Assimilation in Meteorology and Oceanography, 2018 年 7 月, ポルトガル, アヴェイロ

7 モデル空間局所化での事後アンサンブル生成方法についての考察, 第 5 回アンサンブルデータ同化摂動に関する研究会, 2018 年 8 月, 北海道帯広市

8 A nestable, multigrid‐friendly grid on a sphere for global spectral models based on Clenshaw–Curtis quadrature, The 5th International Workshop on Nonhydrostatic Models, 2018 年 11 月, 東京都千代田区

9 Accounting for multi-scale vertical error correlation within ETKF through spectral-space covariance localization, 7th International Symposium on Data Assimilation (ISDA), 2019 年 1 月, 兵庫県神戸市

眞木貴史

1 Satellite Bias estimation by independent CO2 inversion Analysis, 第 10 回 GOSAT 研究公募代表者会議および第 14 回宇宙からの温室効果ガス衛星観測ワークショップ, 2018 年 5 月, カナダ, トロント

2 Relationship between dust emission amount and soil moisture content, 9th International Dust Workshop, 2018 年 5 月, スペイン, テネリフェ

3 Verification and evaluation of DSS by numerical model and observations, DSS sub-forum for TEMM20, 2018 年 6 月, 中国, 蘇州

益子　渉

1 高解像度モデルを用いた竜巻等突風の発生予測, ポスト「京」重点課題 4 第２回 竜巻研究会, 2018 年 7 月, 千葉県柏市

2 Wind Gusts Associated with Small-Scale Vortices in the Core of Typhoon GONI (2015), 29th Conference on Severe Local Storms, 2018 年 10 月, アメリカ, ストー

3 2015 年台風第 15 号のコア域の風構造, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市

4 2018 年台風第 6 号の接近に伴い沖縄県伊江島で発生した竜巻の発生過程, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市

5　台風の壁雲に生ずるメソ渦に伴う突風　－2015 年台風第 15 号のコア域の風構造－, 科研費基盤研究 B「低気圧に伴う竜巻の階層構造と予測可能性に関する基礎研究」に関する研究会, 2019 年 2 月, 千葉県柏市

6　全国の気象官署の地上データを用いた突風の統計解析, 竜巻に関係する共同研究会・合同研究集会, 2019 年 3 月, 高知県高知市

松枝秀和　1　大気中ラドン観測によるデータ選別手法の改良, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

2　Indonesian fire history recorded in the upper tropospheric CO from the long-term CONTRAIL observation, iCACGP/IGAC, 2018 年 9 月, 香川県高松市

水田　亮　1　Large ensemble climate simulations with a high-resolution AGCM, European Geosciences Union General Assembly 2018, 2018 年 4 月, オーストリア, ウィーン

2　大規模アンサンブル気候実験における極端降水の将来変化, 異常気象研究会・第 5 回観測システム・予測可能性研究連絡会「季節予測システムの進展と異常気象の要因分析」, 2018 年 11 月, 京都府

水野吉規　1　弱い不安定成層を伴う乱流境界層における運動量輸送のスケール, 京都大学数理解析研究所研究集会「乱流と遷移：構造、多重スケール、モデル」, 2018 年 7 月, 京都府京都市

2　不安定成層を伴う乱流境界層における速度乱れのスペクトル, 日本流体力学会年会 2018, 2018 年 9 月, 大阪府豊中市

3　風洞実験による不安定成層を伴う乱流境界層における乱流構造の抽出, 日本物理学会第７４回年次大会, 2019 年 3 月, 福岡市

南　雅晃　1　遠地津波の後続波振幅推定のための太平洋全域 30 秒メッシュ計算, 日本地震学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 福島県郡山市

村崎万代　1　異なる SST データによる客観解析値が領域モデルの地上気温再現性に及ぼす影響, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市

村田昭彦　1　日本の極端降水量の将来変化に対する力学及び熱力学過程の影響, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

2　地域気候モデルを用いた台風及び非台風降水の将来変化予測（その４）　－ 非台風降水の統計分布 －, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市

毛利英明　1　壁乱流の 1/k スペクトル則は実在するのだろうか:大気境界層における観測結果, 日本流体力学会年会 2018, 2018 年 9 月, 大阪府豊中市

森　健彦　1　霧島火山における 2017 年 7 月以降の火山活動の推移, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

2　二酸化硫黄放出量の自動観測へ向けた基礎データの収集 ～その２～, 日本火山学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 9 月, 秋田県秋田市

守永武史　1　境界層乱流におけるスカラー濃度変動の対数則, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

2　境界層乱流における安定成層時の風速変動と温度変動, 第 25 回風工学シンポジウム, 2018 年 12 月, 東京都目黒区

谷口無我　1　新燃岳 2017 年噴火および本白根山 2018 年噴火で放出された火山灰の水溶性付着成分, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

2　霧島山硫黄山周辺の湯だまり・湧水・河川水の化学・安定同位体組成, 日本火山学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 9 月, 秋田県秋田市

3 本白根山 2018 年 1 月噴火火山灰の水溶性付着成分, 草津白根山噴火事象検討会, 2019 年 2 月, 東京都目黒区

4 The major chemical composition of lake water in Yugama crater at Kusatsu-Shirane volcano (Japan) and its changes in response to volcanic activity, 10th workshop on Volcanic Lakes , 2019 年 3 月, New Zealand, Taupo

柳瀬 亘 1 台風の温帯低気圧化後の再発達に関する総観場のコンポジット解析, 日本気象学会春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

2 台風の温帯低気圧化後の再発達に影響する要因の統計, 平成 30 年度京都大学防災研究所共同研究集会「台風研究会」, 2018 年 9 月, 京都府宇治市

3 Toward a comprehensive understanding of diverse meso-α-scale cyclones, 小倉特別講義連携セッション, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市

4 台風の温帯低気圧化後の再発達に影響する要因の統計, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市

5 温度・鉛直シア・惑星渦度のパラメータ空間における低気圧の理想化実験, 第 1 回 高・低気圧ワークショップ, 2018 年 12 月, 和歌山県白浜町

6 凝結熱と傾圧過程で発達する低気圧のパラメータスイープ実験, 低気圧と暴風雨に係るワークショップ２０１７, 2019 年 3 月, 福岡県福岡市

山口宗彦 1 Recent Research and Development at MRI/JMA to Improve Typhoon Forecasts, 33rd Conference on Hurricanes and Tropical Meteorology, 2018 年 4 月, アメリカ, ポンテベドラ

2 T-PARCII ドロップゾンデと気象庁全球予測システムを用いた観測システム実験と 台風強度を対象とした感度解析ガイダンスの開発, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

3 T-PARCII ドロップゾンデと気象庁全球予測システムを用いた観測システム実験と台風強度を対象とした感度解析ガイダンスの開発, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

4 Observing System Experiment using T-PARCII dropsondes and JMA Global Forecasting System and Development of Sensitivity Analysis Guidance for Tropical Cyclone Intensity, JpGU meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

5 GSMaP と 1 ヶ月予報を用いたインドネシアの干ばつの予測可能性, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市

6 スマート社会を支える台風予報の高度化, 第 16 回環境研究シンポジウム, 2018 年 11 月, 東京都千代田区

7 Current and potential use of ensemble forecasts in operational TC forecasting, WMO 9th International Workshop on Tropical Cyclones, 2018 年 12 月, USA, Honolulu

8 気象庁全球数値予測システムと T-PARCII ドロップゾンデを用いた 2018 年台風第 24 号を対象とした観測システム実験, 名古屋大学宇宙地球環境研究所研究集会, 2018 年 12 月, 東京都

9 航空機観測と防災, 名古屋大学宇宙地球環境研究所研究集会, 2018 年 12 月, 東京都

10 Comprehensive product development for monitoring and predicting severe weather events using GSMaP and ensemble forecasts, GCOM/EarthCARE/PMM Joint PI Workshop, 2019 年 1 月, 東京都

山崎明宏 1 Provision of validation data for GCOM-C atmosphere product validation from ground radiation measurement network, The Joint PI Meeting of JAXA Earth Observation Missions FY2018, 2019 年 1 月, 東京都

山田芳則　1　粒子の成長・変換をより自然に表現する氷相バルク微物理モデルの試作（2）（講演番号 P308），日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

2　異なるバルク微物理モデルによる地上降水量の相互比較, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市

3　Intercomparison of rainfall simulations using different bulk microphysical models, 5th International Workshop on Nonhydrostatic Models, 2018 年 11 月, 東京

山中吾郎　1　海の「天気予報」～どのように予測するか？～, 気象研究所一般公開特別講演, 2018 年 4 月, 茨城県つくば市

2　熱帯太平洋における海面水位の経年および十年規模変動, JpGU-AGU Joint Meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

3　Bias correction for CMIP5 wind forcing: implications for projections of 21st centruy sea level around Japan, 2018 AGU Fall Meeting, 2018年12月, アメリカ, ワシントン D.C.

山本　哲　1　極細熱電対による気温観測における風速影響, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

2　村垣淡路守範正公務日記に 記された北海道・樺太での 安政年間の気象観測記録, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

3　気象観測者・村垣範正 , 日本科学史学会第 65 回年会, 2018 年 5 月, 東京都葛飾区

4　Field intercomparison of candidates for measuring the reference surface air temperature, The 2018 WMO/CIMO Technical Conference on Meteorological and Environmental Instruments and Methods of Observation , 2018 年 10 月, アムステルダム

5　地上気温観測における日射／放射影響評価のための基準観測方法の検討, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 11 月, 宮城県仙台市

6　露場地面付近の気温変動鉛直構造, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 11 月, 宮城県仙台市

7　二酸化炭素 15μm 吸収帯赤外線カメラによる温室効果ガス可視化デモンストレーション, 第 16 回環境研究シンポジウム, 2018 年 11 月, 東京都千代田区

8　「世界初！？温室効果カメラ」―二酸化炭素 15μm 吸収帯非冷却赤外線カメラによる温室効果ガス可視化デモンストレーション―, 第 16 回赤外放射応用関連学会年会, 2019 年 1 月, 東京都大田区

9　「世界初！？温室効果カメラ」―二酸化炭素 15μm 吸収帯赤外線カメラによる可視化デモンストレーション, 第 2 回ビジュアリゼーションワークショップ, 2019 年 3 月, 神奈川県横浜市

山本剛靖　1　南米沖を波源とする遠地津波振幅の時間推移の共通性, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

山本哲也　1　伊豆大島の長期的上下変動　――GNSS 観測データの調査（2001～2017 年）――, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

横田　祥　1　State-dependent additive covariance inflation for radar reflectivity assimilation, 8th EnKF Data Assimilation Workshop, 2018 年 5 月, カナダ, サンタデール

2　局地的降水の発生に適した大気場のアンサンブル実験に基づく解析, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

3　Ensemble-based analysis for heavy rains and tornadoes in Japan, 第 5 回メソ気象セミナー, 2018 年 6 月, 千葉県柏市

4 Ensemble-based Singular Value Decomposition Analysis for a Local Rainfall Event Predicted by Water Vapor Assimilation, 29th Conference on Severe Local Storms, 2018 年 10 月, アメリカ, ストー

5 Important Factors for Tornadogenesis as Revealed by High-Resolution Ensemble Forecasts of the Tsukuba F3 Tornado on 6 May 2012, 29th Conference on Severe Local Storms, 2018 年 10 月, アメリカ, ストー

6 現業メソ同化システムを用いた4DVar, En4DVar, 4DEnVarの比較, 日本気象学会2018年度秋季大会, 2018 年 11 月, 宮城県仙台市

7 4DEnVar with Iterative Calculation of Nonlinear Nonhydrostatic Model Compared to En4DVar, The 5th International Workshop on Nonhydrostatic Models, 2018 年 11 月, 東京都千代田区

8 Ensemble-based Singular Value Decomposition Analysis to Clarify Relationship between the Atmospheric State and the Hydrometeors, The 5th International Workshop on Nonhydrostatic Models, 2018 年 11 月, 東京都千代田区

9 Ensemble-based Singular Value Decomposition Analysis to Clarify Relationship between the Atmospheric State and the Hydrometeors, 7th International Symposium on Data Assimilation (ISDA), 2019 年 1 月, 兵庫県神戸市

10 4DEnVar with Iterative Calculation of Nonlinear Nonhydrostatic Model Compared to En4DVar, 7th International Symposium on Data Assimilation (ISDA), 2019 年 1 月, 兵庫県神戸市

11 観測ビッグデータの同化による竜巻予測の高度化, ポスト「京」重点課題 4　第 3 回成果報告会, 2019 年 3 月, 神奈川県横浜市

吉田康平 1 What causes disagreement of upwelling in the TTL among CMIP5 models?, SPARC 総会 2018, 2018 年 10 月, 京都府京都市

2 大規模アンサンブル実験から見える成層圏突然昇温時の熱帯成層圏対流圏結合, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市

3 大規模アンサンブル実験による熱帯低気圧の将来変化のシナリオ依存性, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 11 月, 宮城県仙台市

4 Intermodel differences in upwelling in the tropical tropopause layer among CMIP5 models, 2018 AGU fall meeting, 2018 年 12 月, アメリカ, ワシントン D.C.

吉田　智 1 雷 3 次元標定装置の発展とその応用, 第 49 回メソ気象研究会, 2018 年 5 月, 東京都千代田区

2 水蒸気ラマンライダー観測による水蒸気量の同化, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

3 Feasibility study of data assimilation using a mobile water vapor, 19th Coherent Laser Radar Conference, 2018 年 6 月, 沖縄県国頭郡恩納村

4 水蒸気ラマンライダー観測を用いた降水量予測精度向上への試み, 第 36 回レーザセンシングシンポジウム, 2018 年 9 月, 茨城県水戸市

5 観測システムシミュレーション実験(OSSE)による水蒸気ライダーの影響評価, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 11 月, 宮城県仙台市

6 大雨予測のためのライダー観測データの利活用, 第 23 回大気ライダー研究会, 2019 年 3 月, 東京都千代田区

7 水蒸気ライダー及びウィンドプロファイラの観測システムシミュレーション実験, 第 44 回リモートセンシングシンポジウム, 2019 年 3 月, 千葉県千葉市

吉村裕正 1 複数の次世代非静力学モデルを用いた高解像度台風予測実験, 平成 29 年度地球シミュレータ利用報告会, 2018 年 4 月, 東京都港区

2 Development of nonhydrostatic Double Fourier Series global spectral Model (DFSM) and Global 7km mesh Model Intercomparison Project for improving TYphoon forecast (TYMIP-G7), The 5th International Workshop on Nonhydrostatic Models, 2018 年 11 月, 東京都千代田区

和田章義 1 2016 年台風第 1 号による南西諸島及び九州南部のシールド状降水域形成プロセス, 日本気象学会 2018 年度春季大会, 2018 年 5 月, 茨城県つくば市

2 Relation of convective bursts to changes in the intensity of typhoon Lionrock (2016) simulated by an atmosphere-wave-ocean coupled model, JpGU meeting 2018, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

3 今年の台風の特徴, 台風診断ミーティング 2018, 2018 年 8 月, 千葉県柏市

4 非静力学モデルによるフィリピン来襲台風の降水予測可能性, 平成 30 年度京都大学防災研究所共同研究集会「台風研究会」 －大規模・広域・複合台風災害の発生要因の理解と減災に向けて－, 2018 年 9 月, 京都府宇治市

5 全球 7km 非静力学大気モデルによる 2016 年台風第 10 号の数値シミュレーション, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 2018 年 10 月, 宮城県仙台市

6 The impacts of cold eddies on the intensity changes during the mature phase of Typhoon Trami (2018), 第 13 回メソ対流系と顕著気象に関する国際会議（ICMCS-XIII）, 2019 年 3 月, 那覇市

７．受賞等

ここでは、気象研究所の職員が平成 30 年度に他機関から受けた表彰、及び取得した学位の一覧を掲載している。

受賞には、受賞者の氏名、賞の名称、表彰した機関名、表彰年月日を掲載している。

学位取得には、学位取得者の氏名、学位名、学位授与大学、取得年月日及び学位取得の対象となった論文名を掲載している。

７．１．受賞

荒木健太郎　日本雪氷学会関東・中部・西日本支部論文賞、（公社）日本雪氷学会、平成 30 年 5 月

浦川　昇吾　日本海洋学会岡田賞、（公社）日本海洋学会、平成 30 年６月

堀田　大介　highlighted articles 2018、英国王立気象学会論文誌 Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society（QJRMS 誌）、平成 30 年 10 月

吉田　智　日本大気電気学会学術研究賞、日本大気電気学会、平成 31 年１月

山口　宗彦　日本気象学会英文レター誌 SOLA 論文賞、（公社）日本気象学会、平成 31 年 2 月

７．２．学位取得

小山　亮

学　　位：博士（理学）（名古屋大学、平成 30 年 6 月 29 日）

学術論文：Study on Typhoon Intensification Processes Using Rapid Scans from Geostationary Satellites（静止気象衛星のラピッドスキャンを用いた台風の強化プロセスに関する研究）

荒木健太郎

学　　位：博士（学術）（三重大学、平成 30 年 12 月 19 日）

学術論文：Study for understanding of snowfall phenomena in the metropolitan areas in Japan associated with the South-Coast Cyclones（南岸低気圧による首都圏降雪現象の実態解明のための研究）

原田　やよい

学　　位：博士（理学）（九州大学、平成 31 年 3 月 20 日）

学術論文：Characteristics of the Planetary wave Packet Propagation During Boreal Winter as Revealed by Japanese Long-term Reanalysis Data（長期再解析データに基づく北半球冬季における惑星規模波束の伝播特性に関する研究）

小木曽　仁

学　　位: 博士(理学)（北海道大学、平成 31 年 3 月 25 日）

学術論文: Effect of frequency-dependent site amplification and heterogeneous attenuation structure for the precise real-time prediction of ground motions (周波数依存性を考慮したサイト特性と不均質減衰構造が地震動即時予測に及ぼす効果について)

溜渕　功史

学　　位：博士（理学）（筑波大学、平成 31 年 3 月 25 日）

学術論文：Study on Real-time Monitoring System of Earthquakes（地震リアルタイム監視予測システムに関する研究）

8. 研究交流

ここでは、気象研究所の職員が平成 30 年度に外国出張等により出席・参加した海外で行われた国際会議・研究集会・講演、気象研究所が平成 30 年度に他機関から受け入れた研究者、及び海外研究機関からの来訪者の一覧を掲載している。

8.1. 外国出張等

青梨和正
- 2018 年 APEC 台風シンポジウム（APTS）への出席，台湾，H30.５．７～11
- 降水観測ミッション（PMM）サイエンスチーム会合への出席，米国，H30.10.７～14
- アメリカ航空宇宙局（NASA）ジェット推進研究所（JPL）Haddad 博士との研究打ち合わせ，米国，H31.３.10～17

足立光司
- 米国地球物理学連合秋季大会（AGU fall meeting 2018)への出席等，米国，H30.12.９～16
- 北極圏の雪氷圏変動メカニズム解明に資する放射･エアロゾル観測及び全天分光放射計保守点検作業，ノルウェー，H31.１．６～17
- 気候変動解明を目指したエーロゾル複合分析に必要な地上サンプリング，タイ，H31.２.10～26

足立　透
- 第 15 回アジア・大洋州地球科学会年次会合（AOGS2018）への出席，米国，H30.６.５～８

石井憲介
- 第 10 回火山都市国際会議（Cities on Volcanoes 10）への参加，イタリア，H30.９.１～６

石井雅男
- 第 7 回全球海洋観測システム（GOOS）運営委員会ほかへの出席，コロンビア，H30.６.10～18
- IPCC 第 6 次評価報告書第一作業部会第 1 回主要執筆者会議への出席等，中国，H30.６.24～30
- 海洋生物圏統合研究（IMBeR）第 8 回日中韓シンポジウム「西太平洋生物圏の持続可能性に関する海洋生物地球化学」への出席，中国，H30.９.16～19
- IPCC 第６次評価報告書第一作業部会第２回主要執筆者会議への出席，カナダ，H31.１．６～13
- 全球気候観測システム(GCOS)合同パネル会議への出席，モロッコ，H31.３.16～24

石井正好
- 第６期結合モデル相互比較計画（CMIP6）モデル解析ワークショップへの出席，スペイン，H31.３.24～30

石元裕史
- 第 1 回雲リモートセンシング、大気放射、及び再生可能エネルギーへの応用に関する国際シンポジウム(CARE-2018)への参加，中国，H30.８．６～10
- 北極圏の雪氷圏変動メカニズム解明に資する放射･エアロゾル観測及び全天分光放射計保守点検作業，ノルウェー，H31.１．６～17

今田由紀子
- 第 15 回アジア・大洋州地球科学会年次会合（AOGS2018）への出席，米国，H30.６.３～10
- 第２回季節から十年規模スケールの予測に関する国際会議及び第２回季節内から季

節予測に関する国際会議並びに季節内から季節予測プロジェクト運営グループ会合への出席，米国，H30．９．16～23
・ 気候変化と気候変動に関する日米共同ワークショップ 2019 への出席，米国，H31．３．４～８

碓氷典久
・ 衛星高度計 25 年の進展シンポジウムへの出席，ポルトガル，H30．９．22～30

遠藤洋和
・ 第 15 回アジア・大洋州地球科学会年次会合（AOGS2018）への出席，米国，H30．６．３～10
・ モンスーンと熱帯降水帯に関する第２回世界気候研究計画（WCRP）重点課題会合への出席，イタリア，H30．６．30～7．7
・ 第６期結合モデル相互比較計画（CMIP6）モデル解析ワークショップへの出席，スペイン，H31．３．24～30

大河原　望
・ 第 15 回基準地上放射観測網（BSRN）科学評価及びワークショップへの出席，米国，H30．７．15～22
・ エアロゾル･雲の地表面放射収支に与える影響監視に係る日射計検定観測のための機器設置（ハワイ島），米国，H30.10.11～19

大島　長
・ 第 15 回アジア・大洋州地球科学会年次会合（AOGS2018）への出席，米国，H30．６．３～10
・ 北極評議会/北極圏監視評価プログラム作業部会/短寿命気候強制力因子専門家グループ会合への出席，イタリア，H30.11.11～17
・ 米国地球物理学連合秋季大会（AGU fall meeting 2018)への出席等，米国，H30.12．９～16

岡本幸三
・ 第 15 回アジア・大洋州地球科学会年次会合（AOGS2018）への出席，米国，H30．６．４～10
・ 欧州気象衛星開発機構（EUMETSAT）気象衛星会議 2018 への出席，エストニア，H30．９．16～23
・ 米国地球物理学連合秋季大会（AGU fall meeting 2018)への出席等，米国，H30.12．９～16

小木曽　仁
・ 米国地球物理学連合秋季大会（AGU fall meeting 2018)への出席等，米国，H30.12．９～16

奥山　哲
・ 第 10 回日本― カムチャッカ― アラスカ沈み込み過程に関するワークショップ（JKASP-2018）での研究成果発表等，ロシア，H30．８．19～９．１

小山　亮
・ 第 33 回ハリケーンと熱帯気象に関する国際会議への参加，米国，H30．４．15～22

折笠成宏
・ 第 15 回雲物理と大気放射に関する会議への出席，カナダ，H30．７．８～15

梶野瑞王
・ 欧州地球科学連合（EGU）年次大会への出席，オーストリア，H30．４．９～15
・ フランス放射線防護・原子力安全研究所（IRSN）サクレーおよびクレルモン・オーベルニュ大学（UCA）におけるエアロゾル・雲相互作用に関する共同研究，フランス，H30．７．23～８．21
・ 米国地球物理学連合秋季大会（AGU fall meeting 2018)への出席等，米国，H30.12．９～15

川合秀明
・ 第 15 回雲物理と大気放射に関する会議への出席，カナダ，H30．７．８～15

・ 雲フィードバックに関するモデル相互比較プロジェクト会合への出席，米国，H30.10.15～21

川口亮平　・ 第10回火山都市国際会議（Cities on Volcanoes 10）への参加，イタリア，H30.９．２～８

川瀬宏明　・ 第 15 回アジア・大洋州地球科学会年次会合（AOGS2018）への出席，米国，H30.６．３～10

・ 第２回全球エネルギー・水循環観測計画(GEWEX)による雲解像気候モデリングワークショップ等への出席，米国，H30.９．３～９

川畑拓矢　・ 気象学及び海洋学における感度解析とデータ同化に関するワークショップへの出席，ポルトガル，H30.６.30～７．８

工藤　玲　・ 第７回 EarthCARE 国際ワークショップ、及び第１回欧州宇宙機関（ESA）EarthCARE 検証ワークショップへの出席及び発表，ドイツ，H30.６.10～17

・ エアロゾル･雲の地表面放射収支に与える影響監視に係る日射計検定観測のための機器撤収（ハワイ島），米国，H30.11.19～23

・ 第５回国際 SKYNET ワークショップへの参加，インド，H31．２.11～16

・ エアロゾル・雲の地表面放射収支に与える影響監視に係る放射計の比較と保守（中国），中国，H31．３．８～11

高野洋雄　・ 波浪モデルの利用に関する研修ワークショップへの講師としての出席，フィリピン，H30．４．８～14

・ 海洋モデルシステムに関する研修ワークショップへの講師としての出席，マレーシア，H30.10.28～11．３

・ 世界気象機関（WMO）沿岸浸水予測実証計画（CIFDP）フィジー技術ワークショップへの出席，フィジー，H30.11.17～22

・ 世界気象機関（WMO）沿岸浸水予測実証計画（CIFDP）推進委員会（PSG）への出席，インドネシア，H31．１.30～２．３

小寺祐貴　・ 2018 年米国地震学会及びラテンアメリカ・カリブ地域地震学会合同大会への出席，米国，H30．５.13～19

・ 米国地球物理学連合秋季大会（AGU fall meeting 2018)への出席等，米国，H30.12.９～16

小林ちあき　・ 米国地球物理学連合秋季大会（AGU fall meeting 2018)への出席等，米国，H30.12.９～17

近藤圭一　・ 第10回エーロゾル予測に関する国際協力（ICAP）ワーキンググループ会合出席，英国，H30．６．４～10

・ 米国地球物理学連合秋季大会（AGU fall meeting 2018)への出席等，米国，H30.12.９～16

酒井　哲　・ 温室効果ガス観測技術衛星(GOSAT)データの高精度化に資するライダー装置の保守・調整，ニュージーランド，H30.10.14～21

・ 米国気象学会（AMS）第99回年次会合への参加，米国，H31．１．５～12

・ 温室効果ガス観測技術衛星２号（GOSAT-2）データの高精度化に資するライダー装置の保守・調整及び試験観測，フィリピン，H31．２．３～10

坂本　圭　・ 米国地球物理学連合秋季大会（AGU fall meeting 2018)への出席等，米国，H30.12.

９～16

佐々木秀孝　・ アジアにおける水・エネルギー・食料の関連と持続可能な開発目標に向けた水管理及び気候変動の国際会議(THA2019), タイ, H31.１.21～26

佐藤英一　・ 第10回火山都市国際会議（Cities on Volcanoes 10）への参加, イタリア, H30.９.１～９

澤　庸介　・ 温室効果ガスの輸送過程解明に資する航空機上での大気試料サンプリング, フランス, H30.５.29～30, H30.10.30～31, H31.１.15～16

沢田雅洋　・ 第33回ハリケーンと熱帯気象に関する国際会議への参加, 米国, H30.４.15～19

澤田洋平　・ 第2回陸面作業部会と第8回陸面解析・衛星利用部会の合同ワークショップへの出席, ポルトガル, H30.６.25～30

・ 米国地球物理学連合秋季大会（AGU fall meeting 2018)への出席等, 米国, H30.12.９～16

・ 米国気象学会（AMS）第99回年次会合への参加, 米国, H31.１.６～12

嶋田宇大　・ 第33回ハリケーンと熱帯気象に関する国際会議への参加, 米国, H30.４.15～22

・ 世界気象機関（WMO）第９回熱帯低気圧に関する国際ワークショップ（IWTC-９）への出席, 米国, H30.12.２～９

新藤永樹　・ アメリカ航空宇宙局(NASA)ジェット推進研究所(JPL) 気候科学センターにおける地球気候システムに関する共同研究, 米国, H30.９.16～11.１

・ 気候変化と気候変動に関する日米共同ワークショップ 2019 への出席, 米国, H31.３.４～８

清野直子　・ 第10回国際都市気候会議への出席, 米国, H30.８.５～11

関山　剛　・ 第 15 回アジア・大洋州地球科学会年次会合（AOGS2018）への出席, 米国, H30.６.２～10

・ 米国地球物理学連合秋季大会（AGU fall meeting 2018)への出席等, 米国, H30.12.９～16

高谷祐平　・ 世界気象機関（WMO）基礎システム委員会（CBS）/気候委員会（CCl）合同現業長期予報専門家チーム会合及び WMO 第２回現業長期予報ワークショップへの出席, スペイン, H30.５.29～６.８

・ 季節内から季節予測に係るアジア領域ワークショップへの参加, 韓国, H30.６.24～27

・ 第２回季節から十年規模スケールの予測に関する国際会議及び第２回季節内から季節予測に関する国際会議並びに季節内から季節予測プロジェクト運営グループ会合への出席, 米国, H30.９.16～24

・ 米国地球物理学連合秋季大会（AGU fall meeting 2018)への出席等, 米国, H30.12.７～16

・ 季節内から季節予測プロジェクト運営グループ会合及びTIGGEとS2Sアンサンブルを用いた予測可能性と力学、応用に関するワークショップへの参加, 英国, H31.３.30～４.６

高藪　出　・ 気候変動に関する政府間パネル（IPCC）地域のための気候情報の評価に関する専門家会合 への出席, イタリア, H30.５.14～19

・ 第 15 回アジア・大洋州地球科学会年次会合（AOGS2018）への出席, 米国, H30.６.

５～10
・ IPCC 第 6 次評価報告書第一作業部会第 1 回主要執筆者会議への出席等，中国，H30.６.24～30
・ 第２回全球エネルギー・水循環観測計画(GEWEX)による雲解像気候モデリングワークショップ等への出席，米国，H30.９.４～９
・ IPCC 第６次評価報告書第一作業部会第２回主要執筆者会議への出席，カナダ，H31.１.６～13

田尻拓也　・ 第 15 回雲物理と大気放射に関する会議への出席，カナダ，H30.７.８～15

田中泰宙　・ 第 10 回エーロゾル予測に関する国際協力（ICAP）ワーキンググループ会合出席，英国，H30.６.４～10
・ 世界気象機関（WMO） 全球大気監視（GAW）モデル応用科学諮問部会第３回会合出席，イタリア，H30.７.１～６
・ 米国地球物理学連合秋季大会（AGU fall meeting 2018)への出席等，米国，H30.12.９～16

谷川朋範　・ 米国地球物理学連合秋季大会（AGU fall meeting 2018)への出席等，米国，H30.12.９～20

辻野博之　・ 海洋中規模渦エネルギーの発生源と消滅場所に関するワークショップ及び第５回気候と海洋-変動性と予測可能性、変化に関する研究（CLIVAR）海洋モデル開発パネル（OMDP）会合への出席，米国，H31.３.10～16

坪井一寛　・ 温室効果ガスの輸送過程解明に資する航空機上での大気試料サンプリング，フランス，H30.７３～４，H30.９.18～19，H31.２.25～26

直江寛明　・ ヨーロッパ気象学会年次総会への出席，ハンガリー，H30.９.２～９

仲江川敏之　・ 第 15 回アジア・大洋州地球科学会年次会合（AOGS2018）への出席，米国，H30.６.３～10
・ 台風委員会気候変動が台風に与える影響に関する第三次評価報告書のための専門家会合出席及び東・東南アジアでの影響評価研究に関する打合せ，マカオ，H30.11.25～30
・ アジアにおける水・エネルギー・食料の関連と持続可能な開発目標に向けた水管理及び気候変動の国際会議(THA2019)，タイ，H31.１.21～26
・ 世界気象機関（WMO）気候委員会（CCl）分野別気候指標に関する専門家会合への出席，オーストラリア，H31.２.16～21

長澤亮二　・ エアロゾル･雲の地表面放射収支に与える影響監視に係る日射計検定観測のための機器撤収（ハワイ島），米国，H30.11.19～23
・ エアロゾル・雲の地表面放射収支に与える影響監視に係る放射計の比較と保守（中国），中国，H31.２.27～３.２

庭野匡思　・ グリーンランド氷床質量損失メカニズムの解明に資する気象･放射・雪氷観測，デンマーク，H30.６.26～８.３
・ デンマーク・グリーンランド地質調査所（GEUS）における、グリーンランド氷床気候システム理解の深化に関する共同研究，デンマーク，H30.10.９～11.９
・ 米国地球物理学連合秋季大会（AGU fall meeting 2018)への出席等，米国，H30.12.８～16

・ グリーンランド共同現地観測の打ち合わせ並びにデンマーク・グリーンランド地質調査所（GEUS）での研究滞在及び北極圏の氷河の動態と質量収支に関するワークショップ等への参加，デンマーク，H31．1．17～２．１
・ フィンランド気象研究所との共同積雪光学観測，フィンランド，H31．３．17～23

野坂真也　・ 気候変化と気候変動に関する日米共同ワークショップ 2019 への出席，米国，H31．３．４～８

橋本明弘　・ 欧州地球科学連合（EGU）年次大会への出席，オーストリア，H30．４．８～15
・ 第 15 回雲物理と大気放射に関する会議への出席，カナダ，H30．７．８～15
・ 米国地球物理学連合秋季大会（AGU fall meeting 2018)への出席等，米国，H30.12．９～14

林　修吾　・ 第 15 回アジア・大洋州地球科学会年次会合（AOGS2018）への出席，米国，H30．６．４～９
・ 米国気象学会（AMS）第 99 回年次会合への参加，米国，H31．１．5～12

林　昌宏　・ 米国地球物理学連合秋季大会（AGU fall meeting 2018)への出席等，米国，H30.12.9～16

原田やよい　・ 第 15 回アジア・大洋州地球科学会年次会合（AOGS2018）への出席，米国，H30．６．３～10

広瀬成章　・ 米国地球物理学連合秋季大会（AGU fall meeting 2018)への出席等，米国，H30.12．９～16

藤井陽介　・ 熱帯太平洋観測システム 2020（TPOS 2020）のための持続的観測とデータ同化の橋渡しワークショップへの出席，米国，H30．４．30～５．５
・ 第２回季節から十年規模スケールの予測に関する国際会議及び第２回季節内から季節予測に関する国際会議並びに季節内から季節予測プロジェクト運営グループ会合への出席，米国，H30．９．16～23
・ 第１０回気候と海洋-変動性と予測可能性、変化に関する研究（CLIVAR）全球統合観測パネル（GSOP）パネルミーティング出席，米国，H31．２．４～８

干場充之　・ 2018 年米国地震学会及びラテンアメリカ・カリブ地域地震学会合同大会への出席，米国，H30．５．13～19
・ 欧州地震学委員会（ESC）第 36 回大会への出席とイタリア国立海洋学応用地球物理学研究所（OGS）への訪問，マルタ，H30．９．4～12
・ 米国地球物理学連合秋季大会（AGU fall meeting 2018)への出席等，米国，H30.12.10～16

堀田大介　・ 第 8 回アンサンブルカルマンフィルターデータ同化ワークショップへの出席，カナダ，H30．５．６～12
・ 気象学及び海洋学における感度解析とデータ同化に関するワークショップへの出席，ポルトガル，H30．６．30～７．８

眞木貴史　・ 第 10 回 GOSAT 研究公募研究代表者会議（GOSAT RA PI 会議）および第 14 回宇宙からの温室効果ガス観測ワークショップ（IWGGMS-14）への出席，カナダ，H30．５．７～13
・ 第 9 回砂塵嵐及び降下塵国際ワークショップへの参加，スペイン，H30．５．20～27
・ 日中韓黄砂共同研究ワーキンググループⅠ・Ⅱ合同ワークショップへの出席，中国，H30．６．22～24

・ 統合全球温室効果ガス情報システム（IG3IS）・大気トレーサー輸送モデル相互比較（TRANSCOM）会合への参加，スウェーデン，H30.９.16～22
・ 米国地球物理学連合秋季大会（AGU fall meeting 2018)への出席等，米国，H30.12.９～16
・ イラン砂塵嵐予測モデルの活用に関する能力構築支援研修，イラン，H31.２.15～19

益子　渉
・ 第 29 回米国気象学会シビアローカルストームに関する会議への出席，米国，H30.10.21～27

水田　亮
・ 欧州地球科学連合（EGU）年次大会への出席，オーストリア，H30.４.８～15

谷口無我
・ 第 10 回火山都市国際会議（Cities on Volcanoes 10）への参加，イタリア，H30.９.２～８
・ フィリピン・タール山における火山ガスの地球化学的観測，フィリピン，H30.９.10～15，H31.３.７～12
・ 第 10 回国際火口湖ワークショップへの参加，ニュージーランド，H31.３.16～25

山口宗彦
・ 第 33 回ハリケーンと熱帯気象に関する国際会議への参加，米国，H30.４.15～22
・ 世界気象機関（WMO）第９回熱帯低気圧に関する国際ワークショップ（IWTC-９）への出席，米国，H30.12.２～９
・ シームレス全球データ処理・予報システム（GDPFS）パイロットプロジェクトに向けた会合への出席，中国，H31.２.27～３.２
・ WMO 世界気象センター（WMC）ワークショップ等への出席，中国，H31.３.25～30

山崎明宏
・ エアロゾル･雲の地表面放射収支に与える影響監視に係る日射計検定観測のための機器設置（ハワイ島），米国，H30.10.11～19
・ エアロゾル・雲の地表面放射収支に与える影響監視に係る放射計の比較と保守（中国），中国，H31.２.27～３.14

山中吾郎
・ 米国地球物理学連合秋季大会（AGU fall meeting 2018)への出席等，米国，H30.12.９～16

山本　哲
・ 日本の気象学史に関わる米国国立公文書記録管理局所蔵資料の調査，米国，H30.９.３～10
・ 世界気象機関（WMO）測器観測法委員会（CIMO）気象・環境測器及び観測法に関する技術会合（CIMO TECO-2018）への出席，オランダ，H30.10.７～13
・ 米国気象学会（AMS）第 99 回年次会合への参加，米国，H31.１.５～12

横田　祥
・ 第 8 回アンサンブルカルマンフィルターデータ同化ワークショップへの出席，カナダ，H30.５.６～12
・ 第 29 回米国気象学会シビアローカルストームに関する会議への出席，米国，H30.10.21～27

吉田康平
・ 第 15 回アジア・大洋州地球科学会年次会合（AOGS2018）への出席，米国，H30.６.３～10
・ 米国地球物理学連合秋季大会（AGU fall meeting 2018)への出席等，米国，H30.12.９～16

8．2．受入研究員等

客員研究員

当所の研究の効率的な推進に資することを目的とし、当該研究に関する高度の専門知識を有し、当該研究を円滑に実施する能力がある研究者を客員研究員として受け入れている。平成 30 年度は次の 51 名を受け入れた。

伊藤純至
期　　間：H30．5．14～H31．3．31
研究課題名：重点研究「メソスケール気象予測の改善と防災気象情報の高度化に関する研究」
一般研究「大気境界層過程の乱流スキーム高度化に関する研究」
受入研究部：予報研究部

宇野史睦
期　　間：H30．4．1～H31．3．31
研究課題名：重点研究「メソスケール気象予測の改善と防災気象情報の高度化に関する研究」
受入研究部：予報研究部

大竹秀明
期　　間：H30．4．1～H31．3．31
研究課題名：重点研究「メソスケール気象予測の改善と防災気象情報の高度化に関する研究」
受入研究部：予報研究部

伊藤耕介
期　　間：H30．4．1～H31．3．31
研究課題名：重点研究「メソスケール気象予測の改善と防災気象情報の高度化に関する研究」
受入研究部：予報研究部

上野　玄太
期　　間：H30.4.1～H31．3．31
研究課題名：重点研究「メソスケール気象予測の改善と防災気象情報の高度化に関する研究」、科学研究費助成事業（基盤研究Ｂ）「粒子フィルタを用いた積乱雲の発生・発達に関する不確実性の解明」
受入研究部：予報研究部

大泉　伝
期　　間：H30．4．1～H31．3．31
研究課題名：重点研究「メソスケール気象予測の改善と防災気象情報の高度化に関する研究」
受入研究部：予報研究部

齊藤　和雄
期　　間：H30．5．14～H31．3．31
研究課題名：重点研究「メソスケール気象予測の改善と防災気象情報の高度化に関する研究」
受入研究部：予報研究部

Le Duc
期　　間：H30.４.１～H31.３.31
研究課題名：重点研究「メソスケール気象予測の改善と防災気象情報の高度化に関する研究」
受入研究部：予報研究部

村上正隆
期　　間：H30.４.１～H31.３.31
研究課題名：重点研究「メソスケール気象予測の改善と防災気象情報の高度化に関する研究」、共同研究（名古屋大学)「乾燥・半乾燥地域における降水強化に関する先端的研究」
受入研究部：予報研究部

荒川理
期　　間：H30.４.１～H31.３.31
研究課題名：重点研究「気候モデルの高度化と気候・環境の長期変動に関する研究」、統合的気候モデル高度化研究プログラム(文部科学省)
受入研究部：気候研究部

楠　昌司
期　　間：H30.４.１～H31.３.31
研究課題名：重点研究「気候モデルの高度化と気候・環境の長期変動に関する研究」、統合プログラム領域テーマC「統合的気候変動予測」
受入研究部：気候研究部

小寺邦彦
期　　間：H30.４.１～H31.３.31
研究課題名：重点研究「気候モデルの高度化と気候・環境の長期変動に関する研究」、科学研究費助成事業「熱帯域における成層圏－対流圏力学結合過程」
受入研究部：気候研究部

杉　正人
期　　間：H30.４.１～H31.３.31
研究課題名：重点研究「気候モデルの高度化と気候・環境の長期変動に関する研究」、共同研究（筑波大学)「観測ビックデータを活用した気象と地球環境の予測の高度化」、共同研究（海洋研究開発機構）地球シミュレータ公募課題「複数の次世代非静力学全球モデルを用いた高解像度台風予測実験」」
受入研究部：気候研究部

野田　彰
期　　間：H30.４.１～H31.３.31
研究課題名：重点研究「気候モデルの高度化と気候・環境の長期変動に関する研究」、科学研究費助成事業「等温位/等密度座標に基づく大気/海洋大循環の解析」
受入研究部：気候研究部

内山明博
期　　間：H30.４.１～H31.３.31
研究課題名：一般研究「放射収支の監視システムの高度化と気候変動要因解明に関する研究」、地球環境保全等試験研究費「分光日射観測とデータ同化によるエアロゾル・雲の地表面放射収支に与える影響監視に関する研究」
受入研究部：気候研究部

鬼頭昭雄
期　　間：H30.４.１～H31.３.31
研究課題名：重点研究「気候モデルの高度化と気候・環境の長期変動に関する研究」、統合プログラム領域テーマＣ「統合的気候変動予測」
受入研究部：気候研究部

相澤拓郎
期　　間：H30.４.１～H31.３.31
研究課題名：重点研究「気候モデルの高度化と気候・環境の長期変動に関する研究」、北極域研究推進プロジェクト（文部科学省）「データ同化モデルの開発・解析を通した北極域の中期気候予測に関する研究」
受入研究部：気候研究部

岡田靖子
期　　間：H30.４.１～H31.３.31
研究課題名：重点研究「気候モデルの高度化と気候・環境の長期変動に関する研究」、気候変動適応技術社会実装プログラム（文部科学省）「近未来予測課題」
受入研究部：気候研究部

村上裕之
期　　間：H30.４.１～H31.３.31
研究課題名：重点研究「気候モデルの高度化と気候・環境の長期変動に関する研究」、統合プログラム領域テーマＣ「統合的気候変動予測」
受入研究部：気候研究部

伊藤瑠衣
期　　間：H30.４.１～H31.３.31
研究課題名：統合プログラム領域テーマＣ「統合的気候変動予測」
受入研究部：気候研究部

宮坂貴文
期　　間：H30.５.７～H31.３.31
研究課題名：統合プログラム領域テーマＣ「統合的気候変動予測」
受入研究部：気候研究部「

野口峻祐
期　　間：H30．４．１～H31．３．31
研究課題名：重点研究「季節予報の高度化と異常気象の要因解明に関する研究」
受入研究部：気候研究部

青木輝夫
期　　間：H30．４．１～H31．３．31
研究課題名：一般研究「雪氷物理過程の観測とモデル化による雪氷圏変動メカニズムの解明」、地球環境保全等試験研究費「光吸収性エアロゾルの監視と大気・雪氷系の放射収支への影響評価　―地球規模で進行する雪氷圏融解メカニズムの解明に向けて―」
受入研究部：気候研究部

島田利元
期　　間：H30．４．１～H31．３．31
研究課題名：一般研究「雪氷物理過程の観測とモデル化による雪氷圏変動メカニズムの解明」、宇宙航空研究開発機構地球環境変動観測ミッション「GCOM-C/SGLI による雪氷アルゴリズムの高度化・新規開発、及び地上観測と数値モデルによる検証・校正に関する研究」
受入研究部：気候研究部

金田幸恵
期　　間：H30．４．１～H31．３．31
研究課題名：重点研究「台風の進路予報・強度解析の精度向上に資する研究」、科学研究費助成事業（基盤研究Ａ）「高い海面水温は台風や集中豪雨の変調をもたらすのか？」
受入研究部：台風研究部

佐藤信夫
期　　間：H30．４．１～H31．３．31
研究課題名：重点研究「台風の進路予報・強度解析の精度向上に資する研究」、科学研究費助成事業（基盤研究Ｂ）「南西諸島とフィリピンのドップラーレーダーを用いた台風の構造と強度の関係解明」
受入研究部：台風研究部

中澤哲夫
期　　間：H30．４．１～H31．３．31
研究課題名：重点研究「台風の進路予報・強度解析の精度向上に資する研究」、科学研究費助成事業（基盤研究Ｓ）「豪雨と暴風をもたらす台風の力学的・熱力学的・雲物理学的構造の量的解析」
受入研究部：台風研究部

板橋秀一
期　　間：H30.４.１～H31.３.31
研究課題名：重点研究「地球環境監視・診断・予測技術高度化に関する研究」、環境研究総合推進費「SLCP の環境影響評価と削減パスの探索による気候変動対策の推進」
受入研究部：環境・応用気象研究部

柴田清孝
期　　間：H30.４.１～H31.３.31
研究課題名：重点研究「地球環境監視・診断・予測技術高度化に関する研究」
受入研究部：環境・応用気象研究部

弓本桂也
期　　間：H30.４.１～H31.３.31
研究課題名：重点研究「地球環境監視・診断・予測技術高度化に関する研究」
受入研究部：環境・応用気象研究部

藤部文昭
期　　間：H30.４.１～H31.３.31
研究課題名：一般研究「環境要因による局地気候変動のモデル化に関する研究」
受入研究部：環境・応用気象研究部

渡邊俊一
期　　間：H30.４.１～H31.３.31
研究課題名：統合プログラム領域テーマ C「統合的気候変動予測」、科学研究費助成事業（若手Ｂ）「冬季日本周辺海上で発生する渦状擾乱の気候系との相互作用とその将来変化」、
受入研究部：環境・応用気象研究部

五十嵐康人
期　　間：H30.４.１～H31.３.31
研究課題名：重点研究「地球環境監視・診断・予測技術高度化に関する研究」、放射能調査費「「人工放射性核種のバックグラウンド大気監視と数値解析に関する研究」」
受入研究部：環境・応用気象研究部

猪俣弥生
期　　間：H30.４.１～H31.３.31
研究課題名：重点研究「地球環境監視・診断・予測技術高度化に関する研究」、環境総合推進費「PM2.5 の成分組成、酸化能、呼吸器疾患ハザードとそのモデル予測に関する研究」
受入研究部：環境・応用気象研究部

西澤誠也
期　　間：H30.４.１～H31.３.31
研究課題名：一般研究「大気境界層過程の乱流スキーム高度化に関する研究」

受入研究部：環境・応用気象研究部

萩野谷成徳
期　　間：H30．４．１～H31．３．31
研究課題名：一般研究「大気境界層過程の乱流スキーム高度化に関する研究」
受入研究部：環境・応用気象研究部

真野裕三
期　　間：H30．４．１～H31．３．31
研究課題名：重点研究「顕著現象監視予測技術の高度化に関する研究」
受入研究部：気象衛星・観測システム研究部

増田一彦
期　　間：H30．４．１～H31．３．31
研究課題名：重点研究「顕著現象監視予測技術の高度化に関する研究」、宇宙航空研究開発機構地球環境変動観測ミッション「改良粒子散乱モデルを用いた氷雲・エアロゾル解析手法の開発」
受入研究部：気象衛星・観測システム研究部

石原正仁
期　　間：H30．４．１～H31．３．31
研究課題名：重点研究「顕著現象監視予測技術の高度化に関する研究」
受入研究部：気象衛星・観測システム研究部

小林隆久
期　　間：H30．４．１～H31．３．31
研究課題名：重点研究「顕著現象監視予測技術の高度化に関する研究」
受入研究部：気象衛星・観測システム研究部

内野　修
期　　間：H30．４．１～H31．３．31
研究課題名：重点研究「地球環境監視・診断・予測技術高度化に関する研究」、科学研究費助成事業（基盤研究Ｂ）「局地的大雨予測のための可搬性に優れた次世代型水蒸気ライダーの開発」
受入研究部：気象衛星・観測システム研究部

新井健一郎
期　　間：H30．４．１～H31．３．31
研究課題名：重点研究「顕著現象監視予測技術の高度化に関する研究」、共同研究（ＪＲ東日本）「高精度センシング技術を用いた、列車運行判断のための災害気象の監視・予測手法の開発」
受入研究部：気象衛星・観測システム研究部

石津尚喜

期　　間：H30.４.１～H31.３.31
研究課題名：重点研究「顕著現象監視予測技術の高度化に関する研究」、共同研究（ＪＲ東日本）「高精度センシング技術を用いた、列車運行判断のための災害気象の監視・予測手法の開発」
受入研究部：気象衛星・観測システム研究部

藤原忠誠
期　　間：H30.４.１～H31.３.31
研究課題名：重点研究「顕著現象監視予測技術の高度化に関する研究」、共同研究（ＪＲ東日本）「高精度センシング技術を用いた、列車運行判断のための災害気象の監視・予測手法の開発」
受入研究部：気象衛星・観測システム研究部

吉川澄夫
期　　間：H30.４.１～H31.３.31
研究課題名：重点研究「地震活動・地殻変動監視の高度化に関する研究」
受入研究部：地震津波研究部

Marco Pilz
期　　間：H30.10.15～H30.11.14
研究課題名：重点研究「緊急地震速報の予測手法の高度化に関する研究」
受入研究部：地震津波研究部

舘畑秀衛
期　　間：H30.４.23～H31.３.31
研究課題名：重点研究「津波の予測手法の高度化に関する研究」
受入研究部：地震津波研究部

石崎　廣
期　　間：H30.４.１～H31.３.31
研究課題名：一般研究「海洋モデルの高度化に関する研究」
受入研究部：海洋・地球化学研究部

倉賀野連
期　　間：H30.４.１～H31.３.31
研究課題名：重点研究「沿岸海況予測技術の高度化に関する研究」
受入研究部：海洋・地球化学研究部

丹羽　洋介
期　　間：H30.４.１～H31.３.31
研究課題名：重点研究「地球環境監視・診断・予測技術高度化に関する研究」、環境研究総合費「温室効果ガスの吸排出量監視に向けた統合型観測解析システムの確立」
受入研究部：海洋・地球化学研究部

横内陽子

期　　間：H30．４．１～H31．３．31

研究課題名：重点研究「地球環境監視・診断・予測技術高度化に関する研究」

受入研究部：海洋・地球化学研究部

リサーチアソシエイト

当該研究に関する高度な専門知識を有し、当所研究の効率的な推進に資することを目的とし、人材派遣会社との契約により気象研究所に派遣される研究支援者のうち、所長の承認を受けた者について「リサーチアソシエイト」の呼称を用いることができるとしている。平成 30 年度は次の７名について承認した。

郭　子仙
期　　間：H30.４.２～H31.３.29
研究課題名：重点研究「メソスケール気象予測の改善と防災気象情報の高度化に関する研究」
受入研究部：予報研究部

郭　威鎮
期　　間：H30.７.３～H31.３.29
研究課題名：重点研究「メソスケール気象予測の改善と防災気象情報の高度化に関する研究」
受入研究部：予報研究部

神代　剛
期　　間：H30.４.２～H31.３.29
研究課題名：重点研究「気候モデルの高度化と気候・環境の長期変動に関する研究」
受入研究部：気候研究部

Ping Pui (Joseph) Ching
期　　間：H30.４.２～H31.３.29
研究課題名：環境研究総合推進費「PM2.5 の成分組成、酸化能、呼吸器疾患ハザードとそのモデル予測に関する研究」
受入研究部：環境・応用気象研究部

木名瀬　健
期　　間：H30.４.２～H31.３.29
研究課題名：放射能調査研究費「人工放射性核種のバックグラウンド大気監視と数値解析に関する研究」
受入研究部：環境・応用気象研究部

森　一安
期　　間：H30.４.２～H31.３.29
研究課題名：一般研究「大気境界層過程の乱流スキーム高度化に関する研究」
受入研究部：環境・応用気象研究部

八木俊政
期　　間：H30.４.２～H31.３.29
研究課題名：一般研究「大気境界層過程の乱流スキーム高度化に関する研究」
受入研究部：環境・応用気象研究部

８．３．海外研究機関等からの来訪者等

招聘研究者

Mr. Truong Ba Kien （ベトナム　ベトナム気象・水文・気候変動研究所）
期　　間：平成 30 年７月９日～平成 30 年９月７日
用　　務：地域気候モデルを用いた東南アジア域における将来気候予測実験に関する共同研究
担当研究者：佐々木　秀孝（環境・応用気象研究部）

Mr. Robb Prieto GILE （フィリピン　フィリピン大気地球物理天文庁）
期　　間：平成 30 年９月３日～平成 30 年 11 月１日
用　　務：数値予報モデルを用いた熱帯における台風予測精度の向上に関する共同研究
担当研究者：青梨　和正（台風研究部）

Mr. Marco Christian PILZ （ドイツ　ドイツ地球科学センター）
期　　間：平成 30 年 10 月 15 日～平成 30 年 11 月 14 日
用　　務：緊急地震速報の運用に関して、ドイツ地球科学センターの地震動即時予測との連携を強化する
担当研究者：干場　充之（地震津波研究部）

Mr. Alexzander Baklanov （ロシア/デンマーク）
Mr. Xiaoye Zhang （中国）
Mr. Yaqiang Wang （中国）
Ms. Tao Niu （中国）
Ms. Hong Wang （中国）
Mr. Huizheng Che （中国）
Ms. Ping Wang （中国）
Mr. Zhili Wang （中国）
Mr. Hailin Gui （中国）
Mr. Lin Chen （中国）
Mr. Tianhang Zhang （中国）
Ms. Lu Ren （中国）
Mr. Lin Tian （中国）
Ms. Mingzhu Yang （中国）
Ms. Xiaying Zhu （中国）
Mr. Yuepeng Pan （中国）
期　　間：平成 30 年 11 月 18 日～平成 30 年 11 月 22 日
用　　務：砂塵嵐の警戒及び影響評価のためのシステムアジアノード運営委員会会合及び砂塵嵐ワークショップへの参加
担当研究者：眞木　貴史（環境・応用気象研究部）

Ms. SOMA SEN ROY （インド　インド気象局）
期　　間：平成 30 年 11 月 18 日～平成 30 年 11 月 23 日
用　　務：砂塵嵐の警戒及び影響評価のためのシステムアジアノード運営委員会会合及び砂塵嵐ワークショップへの参加
担当研究者：眞木　貴史（環境・応用気象研究部）

Mr. Jean-Noël Thépaut （フランス　ヨーロッパ中期予報センター）
期　　間：平成 31 年２月 15 日～平成 31 年１月 19 日
用　　務：コペルニクスプログラムに関する講演と、モデル開発に関する研究打ち合わせ

担当研究者：大野木　和敏（研究調整官）

Mr. Abdulla Mohd A M Al-Mannai （カタール　カタール気象局）
Mr. A.Rahman Saleh M Al-Ansari （カタール　カタール気象局）
Mr. Kanikicharla Krishna Kumar （カタール　カタール気象局）
期　　間：平成31年3月16日～平成31年3月22日
用　　務：カタール気象局、気象研究所の共同研究についての協議及び都市気候モデルについての知見の取得
担当研究者：佐々木　秀孝（環境・応用気象研究部）

Ms. Cochran Elizabeth Scott （米国　米国地質調査所）
Ms. Minson Sarah Ellen （米国　米国地質調査所
期　　間：平成31年3月20日～平成31年3月27日
用　　務：波動場から未来の波動場を予測する手法及び震動即時予測の研究や、米国内での地震動即時警報の運用に向けての動きについての議論
担当研究者：干場　充之（地震津波研究部）

Mr. Aneesh Subramanian Chamakuzhi （インド　コロラド大学ボルダー校）
期　　間：平成31年3月25日～平成31年3月30日
用　　務：気象研究所で実施した気象・気候予測に関する数値実験データを受け取り、その内容についての説明をうけ、解析手法に関する議論
担当研究者：藤井　陽介（海洋・地球化学研究部）

JICA研修受け入れ

平成30年度　課題別研修「気象業務能力向上」

Mr. HOSSAIN Shah Md Shajib（バングラディシュ）
Mr. NAUGA Alifereti（フィジー）
Ms. MEHMOOD Ruqiya（パキスタン）
Mr. ALEJOS Darwin Jr（フィリピン）
Mr. WICKRAMANAYAKAKARUNARATNA Jeewan（スリランカ）
Ms. SINGTA Sujittra（タイ）

期　　間：平成30年11月5日
対応研究者：長澤　亮二（気候研究部）、足立光司（環境・応用気象研究部）、楠　研一、小司禎教、足立アホロ、足立　透、永井智広（気象衛星・観測システム研究部）

９．委員・専門家等

ここでは、平成 30 年度に気象研究所の職員が外部機関から委嘱を受けた委員・専門家等（平成 29 年度以前から継続しているものも含む）について、個人別に五十音順で掲載している。

９．１．国際機関の委員・専門家

青梨和正
- 天然資源の開発利用に関する日米会議（UJNR）耐風・耐震構造専門部会日本側専門部会作業部会 D 委員

足立アホロ
- 対流圏プロファイルに関する国際会議（ISTP）プログラム委員

石井雅男
- ユネスコ政府間海洋学委員会（IOC）・海洋科学研究委員会（SCOR）国際海洋炭素連携プロジェクト（IOCCP）科学運営グループ委員
- 北太平洋海洋科学機関（PICES）気候－炭素部会委員
- WMO/IOC 合同海洋・海上気象専門委員会（JCOMM）現場観測支援センター（OPS）* 全球船舶海洋観測研究プログラム（GO-SHIP） 推進委員
- 全球海洋観測システム（GOOS）生物地球化学のための海洋観測パネル（BGCP）共同議長
- IPCC 第 1 作業部会主要執筆者（AR6-WG1-LA）

今田由紀子
- 気候と海洋-変動性と予測可能性、変化に関する研究（CLIVAR）太平洋地域パネル（PRP）委員

碓氷典久
- WMO/IOC 合同海洋・海上気象専門委員会（JCOMM）* 全球海洋データ同化実験海洋概観プロジェクトデータ同化タスクチーム（DA-TT）メンバー

大河原望
- WMO 測器観測法委員会（CIMO）* 直接観測技術と相互比較に関する作業部会 放射基準に関するタスクチームメンバー

折笠成宏
- 国際気象学・大気科学協会（IAMAS） 国際雲・降水委員会委員

梶野瑞王
- 日中韓大気汚染物質長距離越境移動研究プロジェクト（LTP）・サブワーキンググループ（SWG）委員

高野洋雄
- WMO 大気科学委員会（CAS）* WWRP 科学運営委員会（SSC）熱帯低気圧上陸過程に関する専門家チームメンバー
- WMO/IOC 合同海洋・海上気象専門委員会（JCOMM）* 防災専門家チーム（ETDRR）コアメンバー
- WMO 沿岸浸水予測実証計画（CIFDP）* 推進委員会メンバー

酒井　哲
- WMO 測器観測法委員会（CIMO）* リモートセンシング技術に関する作業部会 新しいリモートセンシング技術に関する専門家チームメンバー

小司禎教
- 全球気候観測システム基準高層観測網（GRUAN）*タスクチーム 2（全球航法衛星システムによる可降水量） 委員
- 天然資源の開発利用に関する日米会議（UJNR） 耐風・耐震構造専門部会日本側幹事会委員
- 国際測地学協会研究会 4.3.7（IAG SG4.3.7「リアルタイム GNSS プロダクト」）メンバー
- 国際測地学協会合同作業グループ 4.3.8（IAG JWG4.3.8「気候のための GNSS 大気プロダクト」）メンバー

高薮　出
- IPCC 第 1 作業部会主要執筆者（AR6-WG1-LA）
- 天然資源の開発利用に関する日米会議（UJNR）耐風・耐震構造専門部会日本側専門部会作業部会 D 委員

田中泰宙	・ エーロゾルに関する国際協力（ICAP）コアメンバー
	・ WMO 全球大気監視計画（GAW）モデル応用科学諮問部会 委員
	・ WMO SDS-WAS アジアノード 予測検証ワーキンググループ 委員
辻野博之	・ 世界気候計画(WCRP)* 気候と海洋-変動性と予測可能性、変化に関する研究（CLIVAR）海洋開発パネル(OMDP) Emeritus
堤　之智	・ WMO 気候委員会（CCl）*委員
	・ WMO 気候サービスに関する政府間委員会（IBCS）*メンバー
仲江川敏之	・ WMO 気候委員会（CCl）* 気候リスクとセクター別気候指標に関する専門家チーム共同リーダー
	・ 国際気象学・大気科学協会（IAMAS） 気候に関する国際委員会委員（ICCL）
	・ 台風委員会作業部会 気象作業部会 気候変動影響専門家チームメンバー
高谷祐平	・ WMO 基礎システム委員会（CBS)/気候委員会（CCl)* 合同現業季節予報専門家チーム(IPET-OPSLS)委員
	・ 世界天気研究計画/世界気候研究計画（WWRP/WCRP）* 季節内から十年規模の気候予測作業部会（WGWIP）メンバー
	・ 世界天気研究計画/世界気候研究計画（WWRP/WCRP）* 季節内から季節予測プロジェクト(S2S)運営グループメンバー
	・ WMO/IOC 合同海洋・海上気象専門委員会（JCOMM）* 全球海洋データ同化実験海洋概観プロジェクト科学運営チーム（GOVST）結合予測タスクチーム(CP-TT)メンバー
	・ 全球海洋観測システム（GOOS）* 2020 年以降の熱帯太平洋観測システムに関する検討グループ（TPOS2020）運営委員会メンバー
橋本徹夫	・ 天然資源の開発利用に関する日米会議（UJNR）耐風・耐震構造専門部会日本側委員
藤井陽介	・ WMO/IOC 合同海洋・海上気象専門委員会（JCOMM）* 全球海洋データ同化実験海洋概観プロジェクト科学運営チーム（GOVST）コアメンバー
	・ WMO/IOC 合同海洋・海上気象専門委員会（JCOMM）* 全球海洋データ同化実験海洋概観プロジェクト観測システム評価タスクチーム（OSEval-TT）共同議長
	・ 全球海洋観測システム（GOOS）* 2020 年以降の熱帯太平洋観測システムに関する検討グループ（TPOS2020）モデル・データ同化タスクチーム（TPOS2020/M&DA-TT）メンバー
	・ 気候と海洋-変動性と予測可能性、変化に関する研究（CLIVAR）全球観測と統合化に関するパネル（GSOP）科学運営委員
眞木貴史	・ 日中韓三カ国環境大臣会合 砂塵嵐ワーキンググループ 専門委員
	・ WMO SDS-WAS アジアノード 副議長
山口宗彦	・ WMO 大気科学委員会（CAS）* WWRP 科学運営委員会（SSC） 予測可能性・力学過程及びアンサンブル予報に関する作業部会(PDEF)
和田章義	・ WMO 台風委員会 （UNESCSP）Tropical Cyclone Research and Review Associate Editor
	・ WMO/IOC 合同海洋・海上気象専門委員会（JCOMM）* 大気海洋結合モデルによる短期及び中期予報準備チーム（SMRCP-TT）メンバー

* 世界気象機関（WMO）に属する委員会等

９．２．国内機関の委員・専門家等

青梨和正
- 国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構　地球環境変動観測ミッション(GCOM)AMSR後継機センサチーム委員会委員
- 国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構　地球環境変動観測ミッション(GCOM)委員会委員
- 国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構　第二回地球観測研究公募全球降水観測計画（GPM）分野評価委員会委員
- 国立研究開発法人海洋研究開発機構　降水観測ミッション(PMM/GPM)利用検討委員会委員

足立アホロ
- （公社）日本気象学会　第 39・40 期気象研究ノート編集委員会委員

足立光司
- 東京理科大学　客員准教授

足立　透
- （公社）日本気象学会　第 39・40 期気象災害委員会委員
- 総務省　次世代高機能気象レーダーの導入による周波数の有効利用のための技術的条件に関する調査検討会委員

荒木健太郎
- （公社）日本気象学会　第 39・40 期気象研究ノート編集委員会委員
- （公社）日本雪氷学会　電子情報委員会委員

安藤　忍
- 日本測地学会編集委員

石井雅男
- 文部科学省　IPCC 国内連絡会メンバー
- 文部科学省　IPCC 第 1 作業部会国内幹事会メンバー
- 日本学術会議　環境学委員会・地球惑星科学委員会合同 FE・WCRP 合同分科会 IMBeR 小委員会委員
- 国立研究開発法人海洋研究開発機構　IOC 協力推進委員会海洋観測・気候変動国内専門部会委員
- 東京大学　海洋資源利用促進技術開発プログラム　海洋情報把握技術開発「BGC-Argo 搭載自動連続炭素系計測システムの開発」助言委員会委員

石井正好
- （公社）日本気象学会　第 39・40 期 SOLA 編集委員会委員
- 筑波大学　生命環境系　教授（連携大学院）
- 国立研究開発法人国立環境研究所　スーパーコンピュータ研究利用専門委員会委員

石元裕史
- （公社）日本気象学会　第 39・40 期講演企画委員会委員

今田由紀子
- 日本学術会議　環境学委員会・地球惑星科学委員会合同 FE・WCRP 合同分科会 CLIVAR 小委員会委員
- 東京大学大気海洋研究所　文科省「統合的気候モデル高度化研究プログラム」「全球規模の気候変動予測と基盤的モデル開発」運営委員会委員
- （公社）日本気象学会　第 40 期天気編集委員会委員

入口武史
- （公社）日本気象学会　2018 春季大会実行委員

上清直隆
- （公社）日本気象学会　第 40 期講演企画委員会委員

碓氷典久
- 国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構　海洋・宇宙連携委員会 End-to-End ユーザグループ「水産・沿岸環境」委員
- 国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構　海面高度計ミッション(COMPIRA)委員会委員

遠藤洋和
- （公社）日本気象学会　第 39・40 期気象研究ノート編集委員会委員

大島　長
- （公社）日本気象学会　第 39・40 期天気編集委員会委員

大塚道子　・（公社）日本気象学会　第 39・40 期天気編集委員会委員
・国立研究開発法人理化学研究所　客員研究員
大野木和敏　・（公社）日本気象学会　学術委員会データ利用部会委員
岡本幸三　・国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構　PMM/GPM 利用検討委員会、後継ミッション検討分科会
・国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構　水循環観測グランドプランの策定委員会委員
・国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構　地球環境変動観測ミッション(GCOM)AMSR 後継機センサチーム委員会委員
・国立研究開発法人理化学研究所　客員研究員
尾瀬智昭　・日本学術会議委員(環境学委員会・地球惑星科学委員会合同 FE・WCRP 合同分科会 GEWEX 小委員会委員)
小田真祐子　・（公社）日本気象学会　第 39・40 期教育と普及委員会委員
小畑　淳　・（公社）日本気象学会　第 39・40 期気象集誌編集委員会委員
鬼澤真也　・（特非）日本火山学会　編集委員会委員
梶野瑞王　・（公社）大気環境学会　編集委員会委員
・日本エアロゾル学会　編集委員会委員
・筑波大学　生命環境系　准教授（連携大学院）
勝間田明男　・国立研究開発法人建築研究所　研究評価委員会構造分科会　委員
川合秀明　・（公社）日本気象学会　第 39・40 期気象集誌編集委員会委員
川瀬宏明　・（公社）日本気象学会　第 39・40 期気象集誌編集委員会委員
・（公社）日本気象学会　第 39・40 期教育と普及委員会委員
・（公社）日本気象学会　第 39・40 期電子情報委員会委員
・（公社）東京地学協会　地学雑誌特集号「中部山岳」編集委員
・（一社）日本気象予報士会　気象予報士 CPD 運営委員会の委員及び認定委員
川畑拓矢　・（公社）日本気象学会　第 40 期気象集誌編集委員会委員
・神戸大学　非常勤講師（客員准教授）
川端康弘　・（公社）日本気象学会　第 40 期役員候補者選挙管理委員会委員
楠　研一　・（公社）日本気象学会　第 39・40 期講演企画委員会委員
・（公社）日本気象学会　第 39・40 期気象災害委員会委員
工藤　玲　・（公社）日本気象学会　第 39・40 期講演企画委員会委員
・東京理科大学　客員研究員
隈　健一　・（公社）日本気象学会　2018 春季大会委員長
高野洋雄　・内閣府戦略的イノベーション創造プログラム　高潮・高波予測システム開発作業部会委員
小林ちあき　・日本学術会議　環境学委員会・地域惑星科学委員会合同 FE・WCRP 合同分科会 SPARC 小委員会委員
近藤圭一　・国立研究開発法人理化学研究所客員研究員
財前祐二　・日本エアロゾル学会　日本エアロゾル学会編集委員
・東京理科大学　客員教授
酒井　哲　・レーザ・レーダ研究会　活性化委員
・国立研究開発法人国立環境研究所　客員研究員
・国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構　大気浮遊物質検地ライダー実用化検討委

員会委員

坂本　圭　・文部科学省　科学技術専門化ネットワーク・専門調査員

佐々木秀孝　・環境省　地域適応コンソーシアム全国運営委員会委員

佐藤英一　・（一社）日本風工学会　風災害研究会委員
・（一社）日本風工学会　代表委員会委員

澤　庸介　・（公財）ＪＡＬ財団　第3期航空機による地球環境観測推進委員会委員
・国立研究開発法人産業技術総合研究所　客員研究員

澤田洋平　・（公社）日本気象学会　第39・40期講演企画委員会委員
・国立研究開発法人理化学研究所　客員研究員
・国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構　地球環境変動観測ミッション(GCOM)AMSR後継機センサチーム委員会委員

小司禎教　・（公社）日本気象学会　第39・40期気象災害委員会委員
・（公社）日本地球惑星科学連合　環境災害対応委員会委員
・（公社）日本気象学会　気象集誌編集委員会(TOMACS特別号)委員
・国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構　MADOCA システム改良のための有識者委員会委員

新藤永樹　・（公社）日本気象学会　2018春季大会実行委員

新堀敏基　・内閣府　火山防災に係る技術動向検討グループ委員

鈴木　修　・（一社）日本風工学会　日本風工学会代表委員会委員
・（一社）日本風工学会　運営・学術委員会委員
・（公社）日本気象学会　第39期評議員
・（一財）河川情報センター　レーダ雨量計活用による河川情報高度化検討会委員
・国立研究開発法人防災科学技術研究所　「攻め」の防災に向けた気象災害の能動的軽減を実現するイノベーションハブ運営委員会委員
・放送大学学園　非常勤講師

清野直子　・（公社）日本気象学会　第39・40期人材育成・男女共同参画委員会委員
・（公社）日本地球惑星科学連合　ダイバーシティ推進委員会委員
・（公社）日本気象学会　気象集誌編集委員会(TOMACS特別号)委員
・国立研究開発法人防災科学技術研究所　大型降雨実験施設運用委員会委員

関山　剛　・日本学術会議　環境学委員会・地域惑星科学委員会合同FE・WCRP合同分科会IGAC小委員会委員
・（公社）日本気象学会　第39期天気編集委員会委員
・日本大気化学会　運営委員会における学会誌編集委員

瀬古　弘　・（公社）日本気象学会　気象集誌編集委員会(TOMACS特別号)委員
・国立研究開発法人海洋研究開発機構　招聘上席研究員
・国立研究開発法人理化学研究所　客員主管研究員

高木朗充　・（特非）日本火山学会　理事
・（特非）日本火山学会　火山防災委員会委員
・（公社）日本地球惑星科学連合　環境災害対応委員会委員

高谷祐平　・（公社）日本気象学会　第39・40期SOLA編集委員会委員

高藪　出　・文部科学省　IPCC国内連絡会メンバー
・文部科学省　IPCC第1作業部会国内幹事会メンバー
・環境省地球環境局　中央環境審議会委員

・国土交通省水管理・国土保全局　「気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会」委員
・国立研究開発法人国立環境研究所　気候変動予測及び影響評価の連携推進に向けた検討チーム委員
・国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構　水循環観測グランドプランの策定委員会委員
・国立研究開発法人海洋研究開発機構　文科省「統合的気候モデル高度化研究プログラム」「炭素循環・気候感度・ティッピングエレメント等の解明」運営委員会委員
・東京大学大気海洋研究所　文科省「統合的気候モデル高度化研究プログラム」「全球規模の気候変動予測と基盤的モデル開発」運営委員会委員
・次世代安心・安全フォーラム　次世代安心・安全ＩＣＴフォーラム運営委員
・（公社）日本気象学会　第 39 期理事
・（公社）日本気象学会　2018 春季大会実行委員長
・京都大学防災研究所　「統合的ハザード予測」に係る運営委員会委員

田中泰宙
・茨城県　東海地区環境放射線監視委員会評価部会専門員
・（公社）日本気象学会　第 39・40 期電子情報委員会委員
・筑波大学計算科学研究センター　共同研究委員会委員
・鳥取大学　客員教授

谷川朋範
・（公社）日本雪氷学会　BGR 編集委員会委員
・（公社）日本雪氷学会　2019・2020 年度役員選挙選挙管理委員

溜渕功史
・（公社）日本地震学会　広報委員会委員

津口裕茂
・（公社）日本気象学会　第 39・40 期教育と普及委員会委員

辻野博之
・（公社）日本気象学会　第 39・40 期 SOLA 編集委員会委員

津島俊介
・（公社）日本気象学会　2018 春季大会実行委員

堤　之智
・（公社）日本気象学会　2018 春季大会実行委員長

坪井一寛
・（公社）日本気象学会　2018 春季大会実行委員
・国立研究開発法人産業技術総合研究所　客員研究員

出牛　真
・（公社）日本気象学会　第 40 期講演企画委員会委員

直江寛明
・（公社）日本気象学会　2018 春季大会実行委員会事務局長

永井智広
・（公社）計測自動制御学会　部会運営委員
・国立研究開発法人国立環境研究所　客員研究員
・レーザ・レーダ研究会　運営委員

仲江川敏之
・日本学術会議　環境学委員会・地球惑星科学委員会合同 FE・WCRP 合同分科会 GEWEX 小委員会委員
・国土交通省水管理・国土保全局水資源部　水資源分野における気候変動への適応策のあり方検討会委員
・環境省　「平成 30 年度気候変動影響評価・適応計画に関する調査・検討業務」気候変動の影響に関する分野別 WG：水環境・水資源、自然災害・沿岸域 WG 委員
・（公社）日本地球惑星科学連合　ジャーナル企画経営委員
・（一社）水文・水資源学会　国際誌編集委員会アドバイザー
・（公社）日本気象学会　第 39・40 期理事
・（公社）日本気象学会　第 39・40 期講演企画委員会委員長
・（公社）日本気象学会　第 39・40 期企画調整委員会委員

・（公社）日本気象学会　第 39・40 期 SOLA 編集委員会委員
・（公社）日本気象学会　第 39・40 期教育と普及委員会副委員長
・東京大学生産技術研究所　リサーチフェロー

南雲信宏
・（公社）日本気象学会　第 39・40 期天気編集委員会委員
・（公社）日本気象学会　第 39・40 期電子情報委員会委員
・（公社）日本気象学会　2018 春季大会実行委員

庭野匡思
・（公社）日本気象学会　第 39・40 期天気編集委員会委員
・（公社）日本雪氷学会　電子情報委員会委員
・（公社）日本雪氷学会　BGR 編集委員会委員
・北極環境研究コンソーシアム　第 4 期北極環境研究コンソーシアム運営委員会委員
・第 6 回国際北極研究シンポジウム組織委員会　組織委員会委員

橋本明弘
・（公社）日本気象学会　第 39・40 期講演企画委員会委員
・（公社）日本気象学会　第 39・40 期電子情報委員会委員
・（公社）日本気象学会　第 39・40 期人材育成・男女共同参画委員会委員

橋本徹夫
・国土地理院　地震予知連絡会委員
・文部科学省　地震調査研究推進本部地震調査委員会長期評価部会委員
・文部科学省　地震調査研究推進本部地震調査委員会高感度地震観測データの処理方法の改善に関する小委員会委員
・文部科学省　地震調査研究推進本部地震調査委員会地震活動の予測的な評価手法検討小委員会

林　修吾
・（公社）日本気象学会　第 39・40 期天気編集委員会委員
・（公社）日本気象学会　第 39・40 期気象災害委員会委員

原田やよい
・（公社）日本気象学会　第 39・40 期地球環境問題委員会委員

弘瀬冬樹
・（公社）日本地震学会　地震編集委員会委員

藤井陽介
・日本学術会議　環境学委員会・地球惑星科学委員会合同 FE・WCRP 合同分科会 CLIVAR 小委員会委員
・統計数理研究所　客員准教授

干場充之
・文部科学省　地震調査研究推進本部地震調査委員会強震動評価部会強震動予測手法検討分科会委員
・（公社）日本地震学会　理事
・（公社）日本地震学会　役員代議員
・（公社）日本地震学会　強震動委員会委員長
・（公社）日本地震学会　災害調査委員会委員
・（公社）日本地震学会　地震学を社会に伝える連絡会議委員
・国立研究開発法人建築研究所　国際地震工学研修評価委員会委員
・国立研究開発法人建築研究所　国際地震工学研修カリキュラム部会委員

堀田大介
・（公社）日本気象学会　2018 春季大会実行委員

益子　渉
・（公社）日本気象学会　第 39・40 期講演企画委員会委員

水田　亮
・日本学術会議　環境学委員会・地球惑星科学委員会合同 FE・WCRP 合同分科会 CLIVAR 小委員会委員
・（公社）日本気象学会　第 39・40 期気象集誌編集委員会委員
・（公社）日本気象学会　第 39・40 期地球環境問題委員会委員

水野吉規
・（一社）日本流体力学会　「ながれ」編集委員

・（公社）日本気象学会　2018 春季大会実行委員
村崎万代　・（公社）日本気象学会　2018 春季大会実行委員
村田昭彦　・環境省　「平成 30 年度気候変動影響評価・適応計画に関する調査・検討業務」気候変動の影響に関する分野別 WG：産業・経済活動、国民生活・都市生活分野 WG 委員
毛利英明　・神戸大学　非常勤講師（客員教授）
安田珠幾　・（公社）日本気象学会　第 39・40 期地球環境問題委員会委員
・日本海洋学会　幹事
柳瀬　亘　・（公社）日本気象学会　第 39・40 期天気編集委員会委員
・（公社）日本気象学会　第 40 期気象集誌編集委員会委員
山口宗彦　・国立研究開発法人海洋研究開発機構　降水観測ミッション(PMM/GPM)利用検討委員会委員
・（公社）日本気象学会　第 39・40 期学術委員会委員
山田芳則　・中央大学　兼任講師
山中吾郎　・日本海洋学会　評議員
山本　哲　・国立研究開発法人国立環境研究所　気候変動影響観測・監視の推進に向けた検討チーム委員
・国立研究開発法人国立環境研究所　気候変動適応情報プラットフォーム構築 WG 委員
・（特非）気象システム技術協会　新型温度計シェルターの比較観測実験に関する専門家
山本剛靖　・文部科学省　地震調査研究推進本部地震調査委員会津波評価部会委員
・国立研究開発法人防災科学技術研究所　津波予測技術運営委員会委員
横田　祥　・（公社）日本気象学会　第 39・40 期講演企画委員会委員
吉田　智　・日本大気電気学会　第 25 期運営委員

気象研究所年報（平成３０年度）

編集・発行　気象庁　気象研究所
〒305-0052　茨城県つくば市長峰１－１
電話：(029)853-8535
URL：http://www.mri-jma.go.jp

印　　刷　朝日印刷株式会社つくば支社


METEOROLOGICAL RESEARCH INSTITUTE
気象研究所
JMA
気 象 庁