

研究プロフィールシート（終了時評価）

研究課題名：地球システム・海洋モデリングに関する研究

（副課題1）気象・気候予測のための地球システムモデリングに関する研究（M1）

（副課題2）マルチスケールに対応した海洋予測技術の開発に関する研究（M2）

（副課題3）次世代海洋データ同化・大気海洋結合データ同化に関する研究（M3）

（副課題4）全球数値予報モデル、季節予測システムに関する研究（M4）

（副課題5）化学輸送モデル、大気微量成分同化に関する研究（M5）

研究期間：令和元年度～令和5年度（5年計画第5年度）

研究費総額：132,878千円(総額)

研究代表者：山中吾郎（令和3～5年度）、行本誠史（令和2年度）、前田修平（令和元年度）[全球大気海洋研究部長]

研究担当者：

（副課題1）副課題代表者：石井正好 担当研究者：

[全球大気海洋研究部] 吉村裕正、出牛真、吉田康平、新藤永樹（令和3～4年度）、高谷祐平、足立恭将（令和2～5年度）、大島長、中野英之（令和3～5年度）、浦川昇吾、平原翔二（令和4～5年度）

[気象予報研究部] 川合秀明、長澤亮二、庭野匡思（令和3～5年度）、新藤永樹（令和5年度）

[気象観測研究部] 堀田大介（令和3年度）

[気候・環境研究部] 保坂征宏、水田亮、田中泰宙（令和3年度）、辻野博之、行本誠史（令和3～5年度）

[応用気象研究部] 小畑淳（令和元～4年度）

（副課題2）副課題代表者：中野英之（令和3～5年度）、山中吾郎（令和元～2年度）

担当研究者：

[全球大気海洋研究部] 豊田隆寛、坂本圭（令和元～4年度）、浦川昇吾、川上雄真（令和3～5年度）、青木邦弘（令和5年度）、高野洋雄（令和元～3年度）、藤井陽介、碓氷典久、広瀬成章、吉村裕正、高谷祐平、新藤永樹（令和元～4年度）

[気象予報研究部] 新藤永樹（令和5年度）

[気候・環境研究部] 辻野博之

[応用気象研究部] 高野洋雄（令和4～5年度）

（副課題3）副課題代表者：石川一郎（令和4～5年度）、高野洋雄（令和元～3年度）

担当研究者：

[全球大気海洋研究部] 藤井陽介、碓氷典久、広瀬成章、山中吾郎、中野英之、豊田隆寛、坂本圭（令和元～4年度）、浦川昇吾、青木邦弘（令和5年度）、川上雄真（令和4～5年度）、石川一郎（令和元～3年度）、高谷祐平

[気象観測研究部] 岡本幸三、石橋俊之

[気候・環境研究部] 遠山勝也

[応用気象研究部] 高野洋雄（令和3～5年度）

（副課題4）副課題代表者：吉村裕正（令和4～5年度）、石川一郎（令和元～3年度）

担当研究者：

[全球大気海洋研究部] 高谷祐平、新藤永樹(令和元～4年度)、齊藤直彬(令和元～2年度)、足立恭将(令和2～5年度)、平原翔二(令和5年度)、藤井陽介、豊田隆寛、山中吾郎(令和元～2年度)、中野英之(令和3～5年度)、浦川昇吾、吉田康平、出牛真(令和3～5年度)

[気象予報研究部] 川合秀明、新藤永樹(令和5年度)

[気候・環境研究部] 保坂征宏、今田由紀子(令和元～4年度)、小林ちあき、辻野博之

[応用気象研究部] 行本誠史(令和元年度)

(副課題5) 副課題代表者：眞木貴史 担当研究者：

[全球大気海洋研究部] 関山剛、出牛真、大島長、梶野瑞王、足立光司

[気象観測研究部] 酒井哲、吉田智、近藤圭一(令和元～3年度)

[台風・災害気象研究部] 永井智広(令和元～3年度)

[気候・環境研究部] 直江寛明、田中泰宙(令和元～3年度)

[応用気象研究部] 川端康弘(令和元～2年度)

研究協力者：

金濱貴史(数値予報課地球システムモデル技術開発室；令和2年度、同数値予報モデル技術開発室；令和3～5年度)、平原幹俊(数値予報課地球システムモデル技術開発室)、延与和敬(環境・海洋気象課；令和元～3年度)、山田広大(環境・海洋気象課；令和4～5年度)、檜垣将和(数値予報課地球システムモデル技術開発室；令和元～4年度)、櫻木智明(数値予報課地球システムモデル技術開発室)、吉田拓馬(数値予報課地球システムモデル技術開発室；令和2～5年度)、浅井博明(数値予報課地球システムモデル技術開発室)、杉本裕之(気候情報課)、田口幸輝(海洋気象情報室、令和3～4年度)、八木晃司(海洋気象情報室；令和3～5年度)、桜井敏之(海洋気象情報室；令和元～2年度)、吉田久美(海洋気象情報室；令和元～2年度)、小林熙(海洋気象情報室；令和元～2年度)、伊藤享洋(海洋気象情報室、令和元年度)、坂本圭(海洋気象情報室；令和5年度)、後藤恭敬(海洋気象情報室、令和5年度)、平原翔二(数値予報課地球システムモデル技術開発室；令和元～3年度)、小森拓也(数値予報課地球システムモデル技術開発室)、久保勇太郎(数値予報課地球システムモデル技術開発室；令和元～3年度、同数値予報モデル基盤技術開発室；令和4～5年度)、上清直隆(数値予報課地球システムモデル技術開発室；令和元～2年度)、永井康之(数値予報課地球システムモデル技術開発室；令和元～2年度)、高倉寿成(数値予報課地球システムモデル技術開発室；令和3～5年度)、中村貴(数値予報課地球システムモデル技術開発室)、鎌田茜(数値予報課地球システムモデル技術開発室)、中川勝之(数値予報課地球システムモデル技術開発室；令和元～3年度)、小木昭典(環境・海洋気象課)、佐々木泰憲(環境・海洋気象課；令和元～2年度)、諸藤隆史(環境・海洋気象課；令和元～2年度)、千葉丈太郎(気候情報課；令和元年度)、石崎士郎(気候情報課；令和元年度)

1. 研究の背景・意義

(社会的背景・意義)

近年、集中豪雨・台風等の災害をもたらす顕著な現象が激甚化している。また、地球温暖化の進行を背景として大気や海洋の長期変化の予測の重要性が増大している。さらに、温室効果ガスや汚染物質の排出増加にともない、地球環境の監視・予測技術の重要性が増大している。これらの相互作用を適切に取り扱いながら数値解析予測モデルの研究を進めることは、「気候変動適応」の法制化に対応する高精度の温暖化予測と気候変動が全球から地域までのそれぞれにもたらす影響の評価に大きく資する。

一方、気象庁では平成 30 年交通政策審議会気象分科会提言「2030 年の科学技術を見据えた気象業務のあり方」、及びそれを受けた「2030 年に向けた数値予報技術開発重点計画」が策定され、2030 年を見据え、数日先の台風・集中豪雨の予測から数十年以上先の地球温暖化予測まで精度向上が求められている。

(学術的背景・意義)

これまでの数値解析予報モデルは地球温暖化予測や季節予報を目的としたモデルを除き、大気、海洋、波浪、物質輸送など（以下、構成要素）のモデルが個別に開発されてきた。気象庁の現業で使用しているモデルも多くがそれぞれの業務目的に対応した構成要素を予測対象としており、他は境界値などの形で与えて各構成要素間の相互作用が適切に扱われていない。

このため、大気、海洋、波浪、陸面、雪氷、物質輸送等の地球システムを構成する多様な地球システムの各構成要素とそれらの相互作用を「地球システム」として総合的に扱う数値解析予測モデルによって精緻に解析・予測することが重要である。多様な目的に対応するための階層的な「地球システムモデル」（気象庁「2030 年に向けた数値予報技術開発重点計画」より）の考え方にに基づき、現業と研究の双方に利用できる最先端の数値解析予測システムを構築する。

ここで、階層的な「地球システムモデル」とは、対象とする現象の予測に重要な各地球システム要素のモデルを組み込み、目的ごとに必要とされる複雑さと精密さで地球の諸現象をより正確に再現するためのモデルを意味する。予測の精度を上げていくには、各要素モデル間で連携しながら開発を進めていく必要がある。本研究課題ではその考え方に基づいて研究を進める。

(気象業務での意義)

「地球システムモデル」の成果が気象庁の現業モデルで最大限利用できるように研究を進める。利用方法としては、ひとつの同じモデルを多業務に適用するのではなく、階層的な「地球システムモデル」の考え方に基づいたモデルを開発し、それを構成する「コンポーネント」をできるだけ共有できるようにして各現業モデルで利用する形で貢献することを想定する。これにより、地球温暖化を背景とする台風・集中豪雨などの顕著現象、季節予報、海況監視予測、物質循環等の予測に貢献する。また、「気候変動適応法」に対応するための温暖化予測情報に高い精度を持つ情報を提供する。

2. 研究の目的

(全体)

気象研究所における数値予報モデル開発関連の研究について、地球の大気、海洋、陸面・雪氷、大気微量成分など地球システムを構成する各要素を総合的に扱う「地球システムモデル」の考え方に基づいた研究を進める。これにより、地球システムの構成要素の関連性とそれらの相互作用を適切に扱い、その成果を様々な時間・空間スケールの現象の高精度の解析と予測に適用させられる「階層的」な「地球システムモデル」の考え方に基づいた統合的な研究課題とし、次世代の現業数値予報モデルの仕様に係る指針を得る。

(副課題1) 気象・気候予測のための地球システムモデリングに関する研究

幅広い時間・空間スケールの現象を高精度に表現可能な地球システムモデルを開発することにより、気象・気候予測の精度向上と不確実性低減に貢献する。

(副課題2) マルチスケールに対応した海洋予測技術の開発に関する研究

様々な時空間スケールに対応した海洋予測技術を開発することにより、気候変動予測情報や日本周辺の海洋環境情報の高度化に貢献する。

(副課題3) 次世代海洋データ同化・大気海洋結合データ同化に関する研究

海洋及び大気海洋結合に関連したデータ同化システムの改良を通じて、沿岸の詳細な海況情報の発表や大気海洋結合モデルを用いた週間・1か月アンサンブル予報や季節予報などで用いる初期値の改善に貢献する。

(副課題4) 全球数値予報モデル、季節予測システムに関する研究

季節予測システムの改良を通じて、現業季節予報の精度向上に貢献する。その成果を利用しながら週間・1か月予報の改良を進める。

(副課題5) 化学輸送モデル、大気微量成分同化に関する研究

エアロゾル、オゾン、温室効果ガス等（大気微量成分）の動態をシミュレートする化学輸送モデルを高度化する。また、これらの物質に関して多様なリモートセンシング観測データを用いて分布に関する監視と、化学輸送モデルを検証・改良すると共に、データ同化技術を開発・改良する。また、これらの各種プロダクトや手法を用いた応用研究（視程、排出量逆解析等）を実施する。

3. 研究の目標

(全体)

地球システムの構成要素の関連性とそれらの相互作用を適切に扱い、地球システムの様々な時間・空間スケールの現象について高精度の解析と予測を行う。

(副課題1) 気象・気候予測のための地球システムモデリングに関する研究

高解像度化を可能にする新しい地球システムモデルを開発し、数日以上前からの台風の発生や強度の予測など、気象予測の新たな可能性を探る。また、積雲対流過程、境界層過程、雲物理過程など各種物理過程や物質循環過程を高度化し、全球規模の気候変動予測の高精度化を図るとともに、台風や梅雨など地域規模の現象の高精度な再現と変動予測を可能とする。

(副課題 2) マルチスケールに対応した海洋予測技術の開発に関する研究

- ・海洋モデルの高解像度化に対応して、物理プロセスを改良する。
- ・様々な時空間スケールに対応した海洋予測技術を開発する。
- ・開発した海洋モデルを用いて、気候変動に関わる海洋循環や海面水位等の変動プロセスを解明する。
- ・海洋モデルの開発効率を向上させるため、海洋モデル開発基盤の整備を行う。

(副課題 3) 次世代海洋データ同化・大気海洋結合データ同化に関する研究

- ・平成 30 年度までに開発した全球海洋データ同化システム及び日本近海海洋データ同化システムを現業化する。
- ・海況の再現性改善に向け、衛星海面水温の直接同化などを用いた新たな海洋データ同化手法を開発する。
- ・開発した海洋データ同化システムを適用して大気海洋結合同化システムを改良し、改善した大気海洋結合モデル初期値を作成すると共に、結合同化の解析インパクトを明らかにする。
- ・海洋観測の効率化や最適化に向け、海洋観測データのインパクト評価を行う。

(副課題 4) 全球数値予報モデル、季節予測システムに関する研究

平成 33 年度現業化を目標として次期季節予測システムの開発・改良を行う。さらに将来の季節予測システムに向けた開発と 1 か月より短い予報の大気海洋結合化を含むフィジビリティ研究を行う。

(副課題 5) 化学輸送モデル、大気微量成分同化に関する研究

- ・気象研究所地球システムモデル (MRI-ESM2) におけるエアロゾル、オゾン等の化学輸送モデルを高度化する。
- ・領域化学輸送モデルを高解像度化すると共に、気象庁領域モデル (asuca) 対応を行う。
- ・エアロゾル、オゾン等大気微量気体をシームレスに取り扱う全球化学統合モデルを開発する。
- ・ライダー・衛星・地上 (分光日射) 観測により、エアロゾル等の分布を監視する。
- ・衛星に関しては衛星から組成別の光学的厚さ算出を目指す。
- ・大気微量成分のデータ同化システムを開発・高度化して、エアロゾル・オゾンに関しては本庁での業務開始・高度化を支援する。
- ・エアロゾル・オゾンに関する再解析を高度化する。
- ・温室効果ガス輸送モデルや逆解析を高度化する。
- ・視程・排出量逆解析に関する技術開発を進める。

4. 研究結果

(1) 成果の概要

(全体)

地球システムを構成する各要素技術が本研究課題の下で集約されたことにより、**有機的なモデル開発**が可能になった。大気モデル、海洋-海氷モデルなど各コンポーネントの改良を行い、地球システムモデルの気候変動再現性能を向上させるとと

もに、高速化・高解像度化への対応を進め、**地球システムモデルの高度化を達成**した。また各要素の相互作用を精緻に扱うことにより、大気化学と気候との相互作用の研究や高分解能大気海洋結合モデルの開発が進むとともに、衛星海面水温直接同化手法や大気海洋結合同化システム、AI の活用など、**次世代の現業数値予報モデルの高度化に繋がる技術の開発**が進展した。加えて、日本沿岸海況監視予測システムや季節予報システムなどの現業システムの開発や、CMIP6 への参加を通じた IPCC AR6 への貢献、「日本の気候変動 2020」の執筆など、**気象庁業務にも貢献**した。

(副課題 1) 気象・気候予測のための地球システムモデリングに関する研究

(a) 新地球システムモデル開発

- ・ 気象庁現業使用の大気モデルと陸面モデルを、新しく開発した地球システムモデル (MRI-ESM) に導入し、大気・海洋モデルの力学フレームや物理過程の改良を行い、MRI-ESM バージョン 3.2 を構築した。陸面モデルでは、この気候モデル化に加えて、最新の積雪アルベドスキームや陸域炭素循環モデルの導入を行い、陸上での気候状態や物質循環過程の改善を図った。前バージョンのモデルは高い気候変動再現性能を持つことが分かっているが、初期実験の結果によれば、MRI-ESM3.2 はそれを上回ることが確認された。また、境界層スキームと浅い対流スキームには、MRI-ESM2 の独自開発となる Eddy-Diffusivity Mass-Flux (EDMF) を導入し、対流圏下層の温度や湿度のバイアスの低減を試み、EDMF の導入効果は大きいことや、問題となっている大気対流圏下部の乾燥バイアス低減が期待できることが分かった。

(b) 大気モデルの高解像度化と高速化

- ・ 空間解像度 10km 以下の全球大気モデルを実現するために、現業モデルをベースとする新しい大気モデル (MRI-AGCM4) に、スペクトルモデルの計算効率を高める二重フーリエ級数によるスペクトル表現の開発、非静力学モデルへの拡張、そして格子モデルとスペクトルモデルを併用するハイブリッドモデルの開発を進めた。二重フーリエ級数と非静力化の作業は完了し、成果をとりまとめた。二重フーリエ級数を採用した高解像度非静力学全球大気スペクトルモデル(解像度 3.9km)に低解像度の海洋モデルを結合した現実的な台風再現実験からは、現実的な台風示度や降水分布を再現できる可能性が高いことを確認した。現業モデルの導入や当課題で実施した通信性能の向上により、以前の大気モデルよりも4倍以上の高速計算が実現し、さらに上述の二重フーリエ級数を導入したことで高解像度計算においても速度向上が可能となった。

(c) 地球システムモデル評価とモデル利用拡充

- ・ 中期計画の 1,2 年目に第 6 期国際結合モデル相互比較プロジェクト (CMIP6) の参加のために、当研究所開発の地球システムモデル MRI-ESM2 による計算の実施を行い、予定していた全ての計算(コア実験と 12 のサテライト実験)を完了して、CMIP6 の国際データ交換システム (ESGF) へ実験データを提

出した。併せて、MRI-ESM2 に関連する記述論文などの 5 編を作成し、各種物理プロセスを改良したことによる大気と海洋のモデル気候値が改善されたことや、雲に関連した物理スキームや化学との相互作用過程についての丹念な検証・改良作業により劇的に雲や放射のバイアスが改善されたことを示した。また、CMIP6 成果とりまとめ論文の作成に国際協力の下で関与した。以上の成果は、気候変動に関する政府間パネルの第六次評価報告書で多数引用され、現在深刻化する地球温暖化の実態と今後の見通しに関する情報の信頼性向上に貢献した。さらに、研究成果は、上記の MRI-ESM3.2 の開発に反映され、陸域生態系モデルの改良による炭素循環プロセスの再現性の向上などの成果にも結びついた。地球温暖化の感度を左右する当機関開発の層積雲スキームは、国際的な注目を得た。上記のように MRI-ESM2 は CMIP6 の中で十年規模気候予測実験を含む様々な応用実験で使用され成果を挙げた。加えて、気象研究所のモデル開発者と利用者の意思疎通を高めながら、更なるモデル応用の拡大に努めた。

(d) 最先端地球化学モデルの成果

- CMIP6 で用いられた地球システムモデルでは、大気化学変化を表現するモデルとエアロゾル輸送モデルの両者が結合するように構成された国際的にも先進的なモデルとして位置付けられる。この構成による最先端レベルの CMIP6 実験が国内唯一で実施され、多くの国際連携研究が進行し、20 編以上の共著論文の形で成果がまとめられた。これらの成果から、MRI-ESM2 で再現された対流圏オゾン量は CMIP6 参加モデル中では平均的水準にあり衛星観測などとの対応も良く、中国における日射量観測や東アジアの PM2.5 観測された季節変化を再現しているなど、MRI-ESM2 の化学変数の再現性能が高いことが分かった。以上の大気化学関連モデルの評価・検証結果は MRI-ESM3.2 の開発において考慮され、新しい大気モデルへのエアロゾルモデルと大気化学モデルを結合する作業を行った。

(副課題 2) マルチスケールに対応した海洋予測技術の開発に関する研究

(a) 海洋モデルのプロセス改良

以下を気象研究所共用海洋モデル(MRI.COM)に導入した

- 海面境界過程におけるサブグリッドスケールのパラメタリゼーションの改良として、気象庁の全球大気モデル(GSAM)で使われている ECMWF 基準のバルク法に基づく海面フラックスを導入し、GSAM との結合の際のショックの低減を図った。
- 海氷モデルの再現性向上のため、海氷中塩分を一定値でなく可変とし、海氷にメルトポンドプロセスを表現可能とし、観測データを基に海氷モデルの最適なパラメータを決定した。
- 中規模渦を解像できない解像度のモデル用に、数値不安定による偽の負値が生じない新しい等密度面混合スキームを導入した。
- 潮汐による砕波の影響を考慮した鉛直拡散スキームを導入し、低解像度モ

デルにおいては長い時間スケールの深層循環を改善し、高解像度モデルにおいては、海底地形等の不均一性による影響を表現できるようになった。

- ・ 格子内で一様でない温度/塩分分布の効果を圧力に反映したスキームを導入することで、様々な解像度のモデルにおいてより高解像度の効果の一部を取り込んだ。

(b) 次世代の海洋予測技術の開発

- ・ 大気の短期予報への海洋結合のインパクトの予備調査として、海洋の初期化や上記の海面フラックスを変更することで、結合時の初期ショックを抑えた高分解能大気海洋結合モデルを構築した。また、このモデルを用いて短期（～10日先）の予報実験を実施するとともに、予報結果における大気モデルや海洋モデルの水平解像度依存性などについて本庁数値予報課と協力して調査を進め、台風及び、赤道不安定波動について論文化した。
- ・ 大気モデルへの波浪結合のインパクトの予備調査として、大気波浪結合モデルのプロトタイプ（大気モデル：TL319L100、波浪モデル：MRI-III、解像度 0.5° ）を開発し、動作確認・改良を進めるとともに、予備的な調査として結合インパクトを調べた。
- ・ 日本海況監視予測システムのさらなる利活用を進める上で、日本海況監視予測システムからのダウンスケールを可能とするモデルの開発を進め、津軽海峡および室戸岬沖モデルを開発した。

(c) 海洋変動機構の解明

- ・ 海洋モデルの国際比較実験（OMIP）の解析を通じて海洋モデルのバイアス等の特性を把握し、パラメタリゼーションの違いによるそれらのバイアスと水塊変質過程の関係等を調査した。
- ・ 海洋変動の時空間的構造を理解する上での新しい取り組みとして、エネルギーフラックスの定式化（Aiki et al., 2017）に基づいたエネルギー収支診断ツールを用いて、1997-1998年と2005-2006年の大きなエルニーニョ発達のエネルギー循環および結合モデルにおける熱帯不安定波動を解明した。
- ・ 黒潮流量や水塊形成及び黒潮続流の長期変動等について観測資料（船舶観測）解析及び海洋モデル実験による調査を行い、その主導的な要因を明らかにした。また、日本近海海洋データ同化システムの結果と現場観測を組み合わせることで駿河湾の上層の循環に対する黒潮水分岐流の貫入の影響を調査した。
- ・ 日本周辺の海況（海水温、海面水位、海氷、海洋循環）の将来予測結果を解析した。また、20世紀を通じた日本付近の海面水位を調査した。その成果の一部は、令和2年12月2日に「日本の気候変動2020」に反映された。
- ・ 海洋結合の大気へのインパクトを調べるために、高解像度の大気海洋結合モデルによる数値実験から、日本近海における台風通過時の海面水温変化（海面水温低下）について調査し、黒潮域と外洋域とで異なる特徴を定量的に明らかにした。

(d) 海洋モデルの開発基盤の整備

- 海洋モデルの高速化を図るため、高精度時間積分スキームである、3次の leapfrog+Adams-Moulton (LFAM3) スキームを MRI.COM に導入した。その結果、約 3 割の高速化を達成するとともに、水や熱の保存性や、時間積分精度を向上させた。
- GitHub を用いて部外利用者の要望等を海洋モデル開発に反映させた。湾モデルの構築を容易にする「湾モデル構築パッケージ」を作成した。
- MRI.COM ver5 の開発と共に、英文マニュアルを改訂した。

(副課題 3) 次世代海洋データ同化・大気海洋結合データ同化に関する研究

(a) 既存海洋データ同化システムの精度評価等

- 気象研究所が開発を進めてきた日本沿岸海況監視予測 (JPN) システムは令和 2 年 10 月から気象庁で運用されている。運用開始に先立って検証を実施し、システムの特性を取りまとめて技術報告 (広瀬ら、2020) に発表した。また、設定ファイルの整備や追加実験を行なって、運用開始を支援した。
- JPN システムは、令和 3 年 12 月よりオホーツク海の海氷予測にも用いられている。海氷現業運用に向けて、同システムの海氷分布の系統誤差を評価し、その要因について解析した。また、誤差の改善策を提案し、令和 4 年 1 月に現業モデルに反映された。
- 台風強度予報ガイダンス (TIFS) の説明変数である海面水温と表層貯熱量に JPN システムの予報値を用いた台風強度予測実験を行った。海洋変数を初期値固定かつ海面水温にリアルタイム MGDSST を用いた従来設定と比較して 10% 程度予測スコアが改善されることを確認した。
- JPN システムの解析値や他の観測データを用いて、急潮や異常潮位等のメカニズム等について調査を進めた。特に 2022 年 8 月に福井県で漁業被害をもたらした急潮について、JPN システムの再現性を確認し、気象庁に情報共有を行った。急潮に関しては、高知県の室戸岬東岸で発生した事例のメカニズムも調べた。また、1971 年 9 月および 2011 年 9 月に日本南岸で発生した異常潮位の発生メカニズムを明らかにした (Hirose et al, 2022, Usui et al. 2021)。
- 日本沿岸水位と黒潮および黒潮続流の流路変動との関係を調査し、黒潮続流の十年変動および黒潮大蛇行が特に沿岸水位への影響が大きいこと、また沿岸捕捉波の重要性を明らかにした (Usui and Ogawa 2022)。2017 年に発生し、観測史上最長記録を更新している黒潮大蛇行の長期化要因について、黒潮流量、北太平洋の風の場合との関係について調べた。
- 気象研究所が開発を進めてきた気候監視と季節予報のための全球海洋データ同化システム (MOVE-G3) については、海氷再現性の向上などのための改良を行い、令和 4 年 2 月に気象庁でその運用が開始された。
- MOVE-G3 に 4 次元変分法を導入したことが、解析精度に及ぼすインパクトを詳しく検証し、従来の三次元変分法とくらべ、特に、海面水温場や太平洋熱帯域の温度躍層などが、海面水温客観解析データやアルゴフロートによ

る観測プロフィールに近づいており、改善していることを確認した (Fujii et al. 2023)。

- 将来の季節予報システムに向けて、水平解像度 1/4 度の 4 次元変分法による全球海洋データ同化システムのプロトタイプを開発し、気象庁数値予報開発センターと協力して検証・改良を進めた。
- 季節予報のための海洋初期摂動作成の新しい手法を開発し (藤井ら、2022)、令和 4 年 2 月に運用開始された気象庁の現業システム (CPS3) に採用された。

(b) 新たな海洋同化手法

- 海面水温を独立変数とし、海面水温の衛星観測データを直接同化する新たな解析スキームを開発した。Himawari SST のバイアスを補正して同化することによる精度の向上を確認した。
- 新しい海洋モデルに対応したアジョイントコードを開発した。これにより、今後の 4 次元変分法海洋同化システムにおいて、MPI-IO の導入などの高速化や安定実行のための改良を取り入れることができるようになる。

(c) 大気海洋結合同化システムの改良

- 前の中期計画から開発を進めてきた大気海洋結合同化システム (MRI-CDA1) の性能評価のための再解析実験を行い、結合化により海面水温と降水量との変動の再現性の向上が確認された (Fujii et al. 2021、Kobayashi et al. 2021)。
- 気象庁の現業季節予報システム CPS3 をベースとした新たな大気海洋結合同化システム (MRI-CDA2) を開発した。海洋部分の同化に従来の 3 次元変分法に替えて 4 次元変分法を、海氷の 3 次元変分法による同化を導入し、大気部分は気象庁における改良を反映するとともに高解像度化を行なった。開発したシステムを用いて、性能評価のための再解析実験を行なった。

(d) 海洋観測のインパクト評価と最適化

- 気象研究所が主導的に提案していた海洋・結合予測システムにおける海洋データのインパクト評価に関する国際協力を促進するための「Synergistic Observing Network for Ocean Prediction」 (SynObs) が「国連海洋科学の 10 年」プロジェクトに採択され、そのキックオフワークショップを令和 4 年 11 月に開催した。
- SynObs の主要な活動として、海況予測と季節予報に対する海洋観測データのインパクトを調べるためのマルチシステムによる観測システム実験 (OSE) を推進し、気象研究所の取組みとして、CPS3 や MOVE-G3 を用いた実験を進めている。
- アルゴフロートの高塩化ドリフトの影響評価のための観測システム実験 (OSE) を実施し、各国機関の同様の実験との比較を行った (論文投稿準備中)。
- JPN システムを用いて、新たに打ち上げが予定されている面的海面高度衛星 (SWOT) の観測システムシミュレーション実験を実施し、改善のインパクトを確認した (SWOT はその後令和 4 年 12 月に打ち上げられた)。

(副課題4) 全球数値予報モデル、季節予測システムに関する研究

- (a) 次期季節予測システムの運用開始(令和3年度予定)に向けた開発・精度評価
- ・ 新季節予測システム JMA/MRI-CPS3(以後 CPS3)の開発を進め、大規模な再予報実験を実施し、性能評価を行った。旧システム(CPS2)と比較して、全体的な予測精度の向上が確認され、令和4年2月に現業化された。主な仕様の変更は大気・海洋の高解像度化(大気 TL319L100, 海洋水平 0.25 度鉛直 60 層)、全球大気モデル GSM2003 の採用と季節予測に適合させるための改善 (Kawai et al. (2017) の層積雲スキームの導入を含む)、海洋モデル MRI.COMv4.6 の採用、大気初期値の改善(JRA-3Q)、海洋初期値の改善(渦なしモデルによる 4DVAR の解析結果を渦許容モデルに IAU で反映する新たな手法を開発)、アンサンブル手法の改良(4DVAR における海洋解析誤差の情報を利用した摂動の作成)である。これらの変更により、熱帯の渦活動や ENSO、MJO の再現性などに、性能の向上が見られた。精度評価のとりまとめを行い、記述論文を発表した (Hirahara et al. 2023、本庁と連携)。
 - ・ CPS3 の海洋モデルの水平解像度の違いが季節内予測の精度に及ぼす影響を調査した。海洋の高解像度化が中緯度海洋前線付近の SST 領域平均値の予測精度向上をもたらし、近傍の大気場の予測精度向上にも繋がることを確認した (Adachi et al. 2023, revised.)。
- (b) 将来の季節予測システムに向けた開発・フィジビリティ研究
- ・ 次期季節予測システム CPS4 に向けて湖モデルの改修を行った。これにより中緯度の夏季湖水温の低温バイアスが改善された。
 - ・ オゾン(化学)の取り扱いを変えたフィジビリティ研究を行った。アンサンブルハインドキャスト実験を行ない、成層圏突然昇温後に生じた大規模なオゾン分布の偏差が、季節内～季節スケールで対流圏中高緯度の循環に影響を及ぼすことが分かった。将来の季節予測システムへの成層圏オゾン過程導入の有効性を調べるため、線形オゾンパラメタリゼーションのプロトタイプを開発し、本庁に提供した (M1, M5 と連携)。
 - ・ ネスティングによる熱帯海洋の高解像度化についてフィジビリティ研究を行った。熱帯不安定波動(TIW)が解像されるようになった結果、ENSO の非対称性の再現が改善し、double-ITCZ バイアスが軽減するなど、大気循環場の再現性も向上した。
 - ・ 渦解像海洋結合モデルによる季節予報フィジビリティ研究を実施した。海洋モデル高解像度化の影響が主に熱帯海洋の平均場のバイアス改善を通して大気にも波及し、冬季北半球の亜熱帯ジェットや極夜ジェットのバイアスを改善しうることが分かった。
 - ・ 結合同化システム(MRI-CDA1)の短期再解析実験を用いて、大気海洋結合プロセスの再現性を評価した(Kobayashi et al. 2021)。結合同化では大気単体同化に比べて、季節内スケールの SST-降水量のラグ相関がより現実的に再現されていた。TIW およびそれに対する大気の応答の再現性についても、

- 結合同化の方がより現実的であることを確認した (Fujii et al., 2021)
- 大気海洋結合モデルの季節内予測への適用についてフィジビリティ研究を行い、特に第三週以降の予測で海洋結合の有効性を確認した(本庁と連携)。
 - アンサンブル予測の改善に資する研究を行った。
 - 季節内予測でのラグアンサンブルの有効性 (Vitart and Takaya, 2021)。
 - 情報量に基づく新たな検証手法の提案 (Takaya et al. 2023)。
 - 季節内・季節予測改善や変動プロセス解明のため、予測への影響評価と予測可能性に関する研究・活動を行った。
 - バレンツーカラ海氷に対するユーラシア気温の応答をマルチモデルによって調査 (Komatsu, Takaya et al. 2022)
 - チベットの地上気温の季節内予測への影響を理解するため、国際プロジェクト (LS4P) に参加 (Xue et al. 2021, Xue et al. 2022, Xue et al. 2023)
 - ユーラシアの積雪による季節内予測への影響について調査 (Komatsu et al., 2023, Takaya et al. 投稿中)
 - 大規模アンサンブル再予報実験で、夏季アジアモンスーンおよびそれに関連する熱帯低気圧の活動を1年前から予測可能 (Takaya et al., 2021)
 - 北極振動の負位相で予測可能性が向上 (Minami and Takaya 2020)
 - 第10回熱帯低気圧に関する国際ワークショップにおいて、熱帯低気圧予測の最新の知見をレビュー (Takaya et al. 2023, Schleck et al. 2023)
 - 過去の夏季アジアモンスーン予測の評価をまとめ、第7回国際モンスーンワークショップ (IWM-7) における議論に貢献 (Takaya et al. 2023)
 - 異常天候のメカニズム解明に関する以下の現象を対象とする研究を行った (C 課題と連携)。これらは季節予測システムの予測性能を示すものでもあり、今後のモデル開発や業務利用の検討に資する。
 - 2018年夏の北西太平洋の台風活発 (Takaya et al. 2019)
 - 2018年夏の北半球高温 (Kobayashi and Ishikawa 2019)
 - 2010年夏の顕著高温に及ぼす北大西洋熱帯域の影響 (Takaya et al. 2021)
 - 2020年梅雨期の多雨に及ぼすインド洋の変動の影響 (Takaya et al. 2020)
 - 将来の季節予測システム改善に向けて、MRI-ESM3の地球システム要素を使用した季節予測フィジビリティ研究を行うための開発・整備を行った。
 - MRI-ESM3のモニタ出力・実行環境・初期値等を季節予測向けに整備
 - 本庁提供のオフライン陸面モデルの陸面スキーム (CPS3と同じ) をMRI-ESM3に導入し、季節予測用MRI-ESM3陸面初期値を作成可能に
 - MRI-ESM3の積雲スキーム・境界層スキーム等の物理過程を改良
 - CPS3の物理過程をMRI-ESM3にオプションとして導入
 - カップラーSCUPについて、モデルの間の格子変換時の水平内挿法の改良や4バイト実数化への対応、専用出力ノードへの対応
- (c) 海洋観測システムの季節予報への影響に関する研究
- 海洋観測の季節予報へのインパクトを評価する実験を実施した。海洋観測データがMJ0の予測の改善などに対して正のインパクトを持つことなどが

わかった(Subramanian et al. 2020)。

- CPS3 に導入した海氷密接度の同化が予測に及ぼすインパクトを、比較実験を行なって調査した。
- M3 課題と連携して、OceanPredict 会合、および SynObs のキックオフ会合（国際会議）をつくばにおいて開催した（気象研究所がホスト）。
- CPS3 を用いた海洋観測インパクト実験を M3 と連携して進めている。

(副課題 5) 化学輸送モデル、大気微量成分同化に関する研究

(a) 化学輸送モデルに関する研究

- M1 課題と連携して全球エアロゾル、オゾンモデル諸過程の改良を行い、CMIP6 実験や関連する MIP (AerChemMIP, DAMIP など) 等に貢献するとともに、エアロゾルやオゾン等の気候影響を評価した。これらの成果は、IPCC AR6 WG1 の政策決定者向け要約 SPM や各章で記載・引用された。
- 次期地球システムモデルに導入するため大気化学統合モデルの開発を進めた。
- 領域化学輸送モデルの高度化を進めると共に、asuca 対応、領域拡張及びデータ同化システムの開発を行い、本庁大気汚染気象業務にて業務化された。
- ライダー観測を継続し、地球システムモデルとの比較検証を行った。
- 各種地上観測データ等を用いて検証を行いつつ全球・領域化学輸送モデル諸過程の改良を進めた。
- 地球システムモデルを用いて北極気候の影響評価を行うとともに、北極評議会/北極圏監視評価プログラム作業部会 (AMAP) /短寿命気候強制因子 (SLCFs) の評価報告書の共同執筆を行い、SPM に貢献した。
- 地球システムモデルを用いて、COVID-19 に伴う気候影響を国際的な枠組みで迅速に評価した。この成果は、IPCC AR6 WG1 SPM に記載された。
- 地球システムモデルを用いてゴビ砂漠における黄砂放出量の気候影響についてとり纏めた。
- エアロゾルから雲微物理過程・大気放射過程を通じた気象へのフィードバック過程を実装し、事例検証によりモデルの検証を行った。

(b) データ同化・応用技術に関する研究

- 外部機関と協力してひまわり 8 号エアロゾル光学的厚さ（組成別解析結果の導入など）のデータ同化システム (2D-Var) の改良（観測データの品質評価も含む）を進め、本庁の黄砂情報提供業務にて業務化された。
- アンサンブルカルマンフィルタ (LETKF) を用いた全球・領域エアロゾルデータ同化手法の開発（気象場の同時解析、鉛直分布同化等）を進めた。
- 全球オゾンデータ同化システムの開発および高度化を行い、精度向上を達成した。
- 長期再解析 JRA-3Q 用オゾン解析システムと衛星観測データバイアス補正法を開発して本庁にてオゾン解析値を作成した。
- エアロゾル (JRAero) に関して再解析プロダクトの期間延長を行った。

- ・ CO₂ 逆解析にバイアスを補正しつつ衛星観測データを導入するシステムを開発し、本庁に移植支援等を行った。
- ・ 深層学習を用いた視程ガイダンスのプロトタイプを開発するとともに、気象場のダウンスケーリング手法の開発を行った。

(2) 当初計画からの変更点 (研究手法の変更点等)

変更なし。

(3) 成果の他の研究への波及状況

(副課題 1) 気象・気候予測のための地球システムモデリングに関する研究

- ・ MRI-ESM2 で実施された CMIP6 関連の気候再現・予測実験結果は、世界中の 500 件近くの気候研究で活用された。また、モデル気候値の改善が著しいことから、10 年規模気候予測システムや文科省「統合的気候モデル高度化研究プログラム」の「統合的気候変動予測」課題で開発する温暖化予測システムの基盤モデルとして MRI-ESM2 が採用された。また、既存の大気モデル (MRI-AGCM3.2) は、国内の温暖化対策を進めるための基盤データとなった「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)」で採用され、データベースは約 200 件の気候研究や温暖化影響評価研究での利活用が拡充した。さらに、同モデルは 150 年間の大気再解析にも採用された。次期中期計画では、副課題 4 で計画されている季節予報研究で MRI-ESM を導入した実験も計画されている。

(副課題 2) マルチスケールに対応した海洋予測技術の開発に関する研究

- ・ 本課題で開発している気象研究所共用海洋モデル (MRI.COM) は、本庁の現業システムの基盤となっているほか、モデル貸与の枠組みを通じて部外の研究機関にも活用されている。また、文科省「統合的気候モデル高度化研究プログラム」、「気候変動予測先端研究プログラム」や、科研費などの外部資金における研究、海洋研究開発機構や北大等との共同研究においても広く使われている。また、全球海洋モデル (GONDOLA_100) の結果は、海洋モデルの国際比較研究 (OMIP) で活用されている。また、本研究課題は本庁全球グループの短期予報における海洋結合の事前評価システムの構築に貢献した。

(副課題 3) 次世代海洋データ同化・大気海洋結合データ同化に関する研究

- ・ 日本沿岸海況監視予測システムで作成したデータは、海洋、気象、水産、地震、機械学習など幅広い研究分野で、国内の研究機関や大学において利用されており、これまでに 50 件以上の提供実績がある。また、気候変動予測先端研究プログラムの領域課題 3 において、同システムを用いた日本近海 60 年海洋再解析実験を実施している。日本沿岸海況監視予測システムを用いて室戸岬の急潮事例を調べていたことをきっかけとして、高知県水産試験場と令和 5 年 6 月から 3 ヶ年の共同研究を開始することに繋がっている。

- 本課題の海洋観測のインパクト評価は、国際研究プロジェクト OceanPredict の観測システム評価タスクチームの活動、及び「国連海洋科学の 10 年」の枠組みにおける研究プロジェクト” Synergistic Observing Network for Ocean Prediction” (SynObs)の一環としても進められおり、OceanObs’ 19 のコミュニティーホワイトペーパーにも活用されるなど、国際的な共同研究に貢献する。
- 海洋同化システム開発の過程で得た知見や経験は、OceanPredict や世界気象機関 (WMO) 世界気候研究プログラム (WCRP) のコアプロジェクトの一つである気候と海洋の変動と予測可能性に関する研究 (CLIVAR) の全球統合観測パネル (GSOP) などでも共有された。

(副課題 4) 全球数値予報モデル、季節予測システムに関する研究

- 新しい季節予測システム (CPS3) が令和 3 年度に現業化され、季節予報の精度向上につながっている。CPS3 は各コンポーネント (大気モデル、海洋・海氷モデル、海洋・海氷同化など) の開発者と協力して開発を進めてきており、CPS3 の開発成果がこれらコンポーネントの改善としてフィードバックされている。
- CPS3 の予測データは、世界気象研究計画 (WWRP) と世界気候研究計画 (WCRP) の国際研究プロジェクトである「季節内から季節予測プロジェクト」(S2S) や、欧州が主導する「コペルニクス気候変動 (監視) サービス」に提供され、現業予測や季節予報研究に利用されている。

(副課題 5) 化学輸送モデル、大気微量成分同化に関する研究

(a) 化学輸送モデルに関する研究

- 全球エアロゾルモデル、オゾンモデルの改良やエアロゾルやオゾン等の気候影響評価は M 課題で構築している地球システムモデルの改良に貢献した。
- 領域化学輸送モデルの高度化は P 課題で進めている降水過程の理解に貢献した。
- ライダー観測によるモデル検証は M 課題で構築している地球システムモデルの改良に貢献した。

(b) データ同化・応用技術に関する研究

- エアロゾル再解析 (JRAero) 結果を用いた数値予報精度に関する研究を行い、M 課題で構築している地球システムモデル改良に繋がる知見を得ることができた。
- CO₂ 逆解析にバイアスを補正しつつ衛星観測データを導入するシステムを開発する際に C 課題等で実施している航空機観測データを検証に用い知見を共有できた。

(4) 事前・中間評価の結果の研究への反映状況

(事前評価)

- 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。

- 中間評価時の目標を設定し、期間前半の研究の達成度を評価できるようにした。
- ・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。
- 他課題との連携に留意して、研究代表者が開発全体の調整を進めた。
- ・化学輸送モデルとエア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P課題と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。
- P課題とは研究調整官の取りまとめの元で気象フィードバックを含めた領域化学輸送モデル開発で、D課題とは、気象衛星センターとの連絡会やデータ同化輪講等の場を通じて連携を強化してきた。
- ・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、エアロゾル・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。
- 海氷過程については、海氷パラメータの再設定を行ったほか、海氷内の塩分濃度を可変にし、メルトポンド過程を導入するなど、海氷モデルの再現性向上に向けた取り組みを進めた。また、初期値となる海氷解析手法についても、現行の問題点の特定や改良に注力した。海氷過程については季節予報や海況予報においても重要な要素であることから、現業予測システムでは特に重要な計算安定性を考慮しながら、海氷の予測精度を向上させた。陸面水文過程については、陸面モデル開発チームを新設し、陸面水文過程に関するスキーム開発のために、所外の関係機関との連携をとりつつ、本格的な氷床モデルの導入なども含めた陸面モデル開発に取り組んだ。なお、雲・降水・微物理のモデル開発については、物理と化学モデルの連携を強化して取り組んだ。
- ・エアロゾル・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。
- P課題と連携しつつ領域化学輸送モデルに詳細な降水フィードバック過程を組み込みつつある。
- ・化学輸送モデル、大気微量成分同化に関する研究(M5)と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。
- CO₂逆解析にバイアスを補正しつつ衛星観測データを導入するシステムを開発する際にC課題等で実施している航空機観測データを検証に用いるなどした。

(中間評価)

- ・非静力学全球モデルの開発は特に台風予測に重要な課題であり、将来の現業数値予報システムを見据えた研究戦略を策定することを期待する。
- 非静力学全球モデルの開発については、本庁と適宜情報を共有しつつ、フィジビリティ研究を進めていく。モデル高速化については、2次元分割法の変更によるセミラグランジ

- ユ法通信等の高速化の知見を本庁に提供し、現業モデルで採用されることになった。
- ・海氷モデルの精度向上が報告された。優れた成果であり、数値予報や季節予報に対するインパクトについても研究していただきたい。
- 海氷の季節予報に対するインパクトを調べるために、海氷の大気循環場に対する影響評価を実施した (Komatsu et al., 2022)。秋のバレンツーカラ海の高氷は冬のユーラシアの大気循環場の予兆ではなく、ユーラシアの大気循環場がバレンツーカラ海の高氷やユーラシアの地上気温偏差を作っていることが示唆された。
- ・大気海洋結合同化システムの開発では季節予報や気候変動予測など具体的な活用法を検討していただきたい。
- 大気海洋結合同化システムについては、将来の気象庁の気候データ同化（長期再解析）と季節予測システムの初期値化に活用すべく、本庁と連携して開発を進めている。
- ・大気化学は扱える物質の種類が大幅に増加するとともに、領域モデルへの導入も進んでいる。観測データが少ない大気微量成分の実況監視や予測の精度向上には衛星観測データの高度利用が鍵となる。
- JAXA や九州大学と連携して衛星観測によるエアロゾルデータ同化システムの高度化を図っている。
- ・大気化学輸送モデルは活用範囲が広いので、地球システムモデルのパーツというだけでなく、大気質に関する情報を社会に積極的に提供することを期待する。
- JAXA のひまわりモニタ、エアロゾル予測のための国際協力 (ICAP)、WMO 植生火災・煙害警報勧告システム (VFSP-WAS) に気象研究所が毎日データ同化・予測計算した結果を提供している。
- ・外部資金などを獲得して、より多くの研究者を雇用できるように努めていただきたい。
- 文科省の「統合的気候モデル高度化研究プログラム」や「気候変動予測先端研究プログラム」、環境研究総合推進費、科研費などの外部資金の獲得により、より多くの研究者を雇用できるように努めた。
- ・アジアモンスーンの活動と熱帯低気圧の活動を 1 年前から予測できるというのには驚かされた。これは多くの社会的需要があると思うので、積極的に成果を発信されるとよい。
- 当該研究については、気象研究所が主体となって報道発表を行うとともに、「気象業務はいま 2022」のコラムとして掲載し、社会に向けて成果を発信した。
- ・この研究の行きついた先で社会の受け止め方がどう変わるのかという大きな問題意識も忘れないでほしい。
- 「日本の気候変動 2020」は気候変動適応策に活用されていることから、そのフォローアップをする過程で社会と対話する機会をもつことができた。引き続き、社会の受け止め方を意識したアウトリーチ活動を通じて、研究成果の社会への還元を行ってまいりたい。

(5) 今後の課題

(副課題 1) 気象・気候予測のための地球システムモデリングに関する研究

- ・完成した MRI-ESM3.2 開発成果をとりまとめ、モデル記述論文や技術報告等で成果を公表する。また、次期の CMIP7 に向けて、今回のモデル開発で棚上げとなっている問題の解決を図る。今後も、EDMF 導入などの物理モデルの開発は継

続的に取り組むことになるが、モデルの応用事例を増やし、多面的にモデル評価を行うことが重要である。上記のように、陸面モデル開発体制を今回強化したとはいえ、本格的なモデル開発や研究予算の獲得を進める上では、その組織化は未だ十分ではない。今後の対応が必要である。

(副課題2) マルチスケールに対応した海洋予測技術の開発に関する研究

- ・ 大気海洋結合モデル実験における大気場への海洋結合の影響評価の解析を進めるとともに、短期予報へ適用の可能性をさらに調べていく。
- ・ 温暖化予測の精度を高めるために、長期間積分する場合に海洋内部のバイアスが小さいとされる、新しい鉛直座標の導入の本格化に努める。
- ・ 海面水位変動への解析は、感度実験などを引き続き行う。湾モデルの極端事例等への応用を検討する。
- ・ 今後のモデル高速化には GPU 対応や倍精度計算の単精度化等など、世界の計算機開発の趨勢を見据えたモデル開発が必要となる。また、モデルの解析には大アンサンブルや、AI 等利用等の新しい技術の導入を検討する必要がある。

(副課題3) 次世代海洋データ同化・大気海洋結合データ同化に関する研究

- ・ 海面水温解析の品質向上は気象予報の精度向上にも資すると考えられ、海洋同化のプロダクトが活用できるよう、現業システムに海面水温直接同化を導入して、品質の向上を図る予定であるが、気象予報へのインパクト評価のため、気象研究所の関連する研究課題や気象庁との連携が必要になる。
- ・ 気象庁全球モデル(GSM)に下部境界条件を提供するためには、全球海洋データ同化の水平解像度を現行の 0.25 度から 0.1 度程度に高解像度化する必要があり、計算資源の確保が課題である。
- ・ 大気海洋結合同化は気象庁の新しい全球大気解析システムを取り入れて性能向上を図っている。一方、季節予報へのインパクト評価には 30 年程度の長期再解析が必要で、そのため大気の過去の観測システムの変遷に対応させるなど、JRA-3Q までの長期再解析のノウハウが不可欠であり、気象庁の気候データ同化(長期再解析)担当者らとの連携が重要である。

(副課題4) 全球数値予報モデル、季節予測システムに関する研究

- ・ 次期季節予測システム(CPS4)や将来の季節予測システムの開発に資する研究を実施する必要がある。具体的には、線形オゾンパラメタリゼーションの導入と検証、地球システム要素(オゾンモデル・エアロゾルモデル・波浪モデル等)を含む予測システムを使用した季節予測フィジビリティ研究、海洋観測・初期値の予測への影響評価などが挙げられる。
- ・ 台風・顕著現象の季節内・季節予測改善に向けた開発・研究を行う必要がある。具体的には、モデル高解像度化のインパクト、アンサンブル手法の改善、予測可能性評価などが挙げられる。

(副課題5) 化学輸送モデル、大気微量成分同化に関する研究

- ・ 地球システムモデルの改良を継続し、エアロゾル・オゾン等の諸過程を高度化するためには、引き続き部横断的な所内研究協力体制の維持が必要である。これら大気微量成分のデータ同化システムを高度化するためには、所内のみでは

マンパワー等に限界があるため外部機関との連携が重要である。

- ・ 大気微量成分は放射や雲・降水過程を通じて気象とのフィードバックを行い、数値予報にも少なくない影響を及ぼす。海外の先進的な機関ではこれらの過程を数値予報に取り込みつつある。気象庁がこれらの機関と対抗していくためには、先に挙げたモデルとデータ同化システムの高度化を進めると共に気象研究所と本庁数値予報関係各課との連携強化が不可欠である。

5. 自己点検

(1) 到達目標に対する達成度

(副課題1) 気象・気候予測のための地球システムモデリングに関する研究

新しい地球システムモデルの開発をモデル利用者との連携を強めながら進め、モデルを完成させた。これにより、台風の発生や強度予測などの短期的なものから地球温暖化スケールの現象を対象とした当モデル研究利用の裾野が拡大した。大気と海洋のモデルは、共に 10km 以下の高解像度化を実現できる段階にあり、高解像度の地球システムモデルを活用した気象・気候予測の試みなども可能となった。また、CMIP6 を通して得られたモデル評価結果やその結果を受けた今回のモデル開発により、従来の大気・海洋だけではなく化学過程や物質循環に関わるモデル出力も含めて、今後、幅広い分野で利活用できることが示唆された。地球システムモデルのコンポーネントのいくつかは、既に、現業利用されているが、今回の現業大気モデルを MRI-ESM3.2 に導入したことにより、当課題で開発するモデルやコンポーネントの現業での高度利用が促進されると期待される。地球システムモデル自体が現業利用可能であるという水準に到達することは、今後の中長期的課題である。以上のことから、**計画どおりの進捗が得られた**と考える。

(副課題2) マルチスケールに対応した海洋予測技術の開発に関する研究

時間積分スキームの変更も含めた海洋モデルの大幅な高度化、及びそれを利用した大気海洋結合実験や解析等が進んでいる。**当初の目標を達成**することができた。

海洋モデルの高度化については、当初予定していた各プロセスの開発・改良、モデル開発と過去再現実験に基づく再現性能評価とメカニズム解明が概ね計画通り進んだ。並行して、MRI.COM バージョン 5 および英文マニュアルの改訂を行い、海洋モデルの開発基盤の整備を行った。海洋モデルを利用した大気海洋結合実験や解析等も進んだ。中期研究計画の到達目標に向け着実に研究開発を進めることができた。

(副課題3) 次世代海洋データ同化・大気海洋結合データ同化に関する研究

令和2年度に日本沿岸海況監視予測システムが現業化され、令和3年度に全球海洋同化システム MOVE-G3 を含む季節予報システム (CPS3) が現業化され、これらの**現業システムの開発に大きく貢献した**。また、海面水温直接同化の開発や、アジョイントコードの更新、新しい大気海洋結合同化システムの開発・性能評価も進め、これらは今後の現業システムの性能向上にも貢献すると考えられる。海洋観測のインパクト評価については国内外の解析・予測システムとの比較をできる体制も確立し、気象庁システムによる実験も進めている。以上のように、**当初の目標は十分に**

達成した。

(副課題4) 全球数値予報モデル、季節予測システムに関する研究

新季節予測システムは、開発と再予報実験による検証が順調に進み、計画通り令和3年度中に現業化された。また、将来の季節予測システムに向けて、湖モデルの改修、線形オゾンパラメタリゼーションのプロトタイプの開発、更なる高解像度化のインパクト評価、大気海洋結合同化による結合プロセスの再現性向上の評価、大気海洋結合モデルの季節内予測への適用に関するフィジビリティ研究、アンサンブル予測の改善のための研究、予測への影響評価と予測可能性の研究、MRI-ESM3の地球システム要素を使用した季節予測フィジビリティ研究を行うための開発・整備等、様々な研究・開発を行っており、当初の計画どおりの成果を上げつつ、それ以上の成果も得られた。以上のことから、**当初の目標は十分に達成した。**

(副課題5) 化学輸送モデル、大気微量成分同化に関する研究

他課題と連携しつつ地球システムモデルの構築に取り組むと共に、MRI-ESM2の性能や気候影響などを評価・解析できた。外部機関との連携の元でひまわり8号から算出されるエアロゾル光学的厚さのデータ同化システムを開発し、黄砂情報やエアロゾル再解析に適用することができた。領域化学輸送モデルのasuca対応やデータ同化システムを開発して業務運用を開始した。JRA-3Qオゾンの作成に貢献しつつ二酸化炭素逆解析に衛星観測データの導入システムを開発した。このように**当初の目標通りの成果を挙げることができた。**領域化学輸送モデルにおける気象フィードバック過程の導入や深層学習を用いた気象場のダウンスケーリングなど、一部で**目標以上の成果**を得ることができた。

(2) 到達目標の設定の妥当性

「(1) 到達目標に対する進捗度」で示したように、ほとんどの副課題の項目で当初の目標に到達しており、**研究計画時に設定した到達目標の設定は妥当**と考えている。

(3) 研究の効率性（実施体制、研究手法等）について

気象研究所が所有する研究施設や観測測器（大型計算機、電子顕微鏡等）を活用して研究を行うことにより、**効率的に研究開発を進めることができた。**また、副課題1と5の間での「気候と化学物質の相互作用の高度化」、副課題2と3の間での「次期海況監視予測システムの共同開発」、副課題3と4の間での「大気海洋結合同化システムに関する知見の共有」、副課題1と2と4の間での「高分解能大気海洋結合モデルの共同開発や知見の共有」など、**副課題間の連携が適切に行われた。**他の課題との連携については、P課題、C課題、D課題と知見の共有や研究分担者としての参画を進めてきたほか、新規システムの開発等では情報基盤部数値予報課など本庁関係部署とも適時の情報交換を行い、連携を強化してきた。また、文科省の「統合的気候モデル高度化研究プログラム」や「気候変動予測先端研究プログラム」、環境研究総合推進費、科研費など**外部資金の活用や他機関との協力により遂行した。**以上から、研究効率性（実施体制、研究手法等）は妥当と考えている。

(4) 成果の施策への活用・学術的意義

本研究で開発された地球システムモデルをはじめとする各モデルは、集中豪雨・台風等の災害をもたらす顕著な現象の今後の激甚化の可能性予測、地球温暖化の進行を背景として大気や海洋の長期変化の予測、温室効果ガスや汚染物質の排出増加にともなう地球環境の監視・予測ができることから、「気候変動適応」の法制化に対応する高精度の温暖化予測と気候変動が全球から地域までのそれぞれにもたらす影響の評価に大きく資する。海洋モデルや海洋データ同化システムの研究を進めることは、海洋を巡る総合的な安全保障上の情勢を踏まえ、日本周辺海域の監視・予測能力の向上に資するとともに、「第三期海洋基本計画」が推進する**海洋状況把握 (MDA) の強化**に大きく資する。また、本課題で得られた日本周辺の海況の将来予測に関する知見は、国土交通省の「**気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員会**」において、気候変動に伴う海面上昇量を検討する際に活用された。大気微量成分に関する監視・予測情報の高度化は、運輸、産業、エネルギー、社会、疫学等の場面において**スマート社会の実現**に貢献することができる。

また、大気、海洋、波浪、陸面、雪氷、大気微量成分等の地球システムを構成する多様な要素とそれらの相互作用を精緻に扱うモデル開発を進めることは、それ自体が最先端の研究テーマでもあり学術的な意義も大きい。本課題の学術的意義は、**査読付き論文 (共著含む) 249 編、査読なし論文や解説 68 編、口頭発表 299 件、ポスター発表 107 件**という成果発表の数にも表れている。

(5) 総合評価

本研究課題で開発した地球システムモデルや季節予報モデル、海洋モデル、大気化学モデルは、**気候変動適応に資する高精度の温暖化予測情報や地球環境の監視・予測の高度化など、社会が必要とする情報の作成**に応えることができる。季節予報、海況予報、黄砂情報など気象庁が発表する予測情報が改善されることにより、**国民の社会経済活動における生産性向上**へ貢献する。また、階層的な「地球システムモデル」の開発を通じて、気象予測における海洋結合の影響やモデルの高速化に関する知見の蓄積など、**次世代の現業数値予報モデルの仕様に係る指針**を得ることができた。したがって、本研究を実施した意義は高い。加えて、多数の論文発表等に見られる通り、学術的にも価値の高い成果が数多く得られており、いずれの研究も日本における**気象学や海洋学の進展**に貢献するものである。以上のことから、本研究課題の目標は達成されたと考えている。

6. 参考資料

6.1 研究成果リスト

(1) 査読論文 : 249 件

1. Kawakami, Y., H. Nakano, S. L. Urakawa, T. Toyoda, K. Aoki, and N. Usui, 2023: Northward shift of the Kuroshio Extension during 1993–2021. *Scientific Reports*. (in press)
2. Takaya, Y., L.-P. Caron et al., 2023: Recent advances in seasonal and multi-annual tropical cyclone forecasting. *Tropical Cyclone Research and Review*. (in press)
3. Toyoda, T., L. S. Urakawa, H. Aiki, H. Nakano, E. Shindo, H. Yoshimura, Y. Kawakami, K. Sakamoto, A. Yamagami, Y. Ushijima, Y. Harada, C. Kobayashi, H. Tomita, T. Tozuka, and G. Yamanaka, 2023: Effective generation mechanisms of tropical instability waves as represented by high-resolution coupled atmosphere-ocean prediction experiments. *Scientific Reports*. (in press)
4. Holzinger, R., O. Eppers, K. Adachi, H. Bozem, M. Hartmann, A. Herber, M. Koike, D.B. Millet, N. Moteki, S. Ohata, F. Stratmann, and A. Yoshida, 2023: A signature of aged biogenic compounds detected from airborne VOC measurements in the high arctic atmosphere in March/April 2018. *Atmospheric Environment*, 309, 119919.
5. Sakamoto, K., H. Nakano, T. Toyoda, S. L. Urakawa, and H. Tsujino, 2023: Average coastal residence time distribution estimated by a 2-km resolution Japanese coastal model. *Journal of Oceanography*. (in press)
6. Maki, T., K. Kondo, K. Ishijima, T. T. Sekiyama, K. Tsuboi, T. Nakamura, 2023: Independent bias correction method for satellite observation data introduced to CO2 flux inversion. *SOLA*, 19, 157–164.
7. Toyoda, T., K. Sakamoto, T. Toyota, H. Tsujino, L. S. Urakawa, Y. Kawakami, A. Yamagami, K. K. Komatsu, G. Yamanaka, T. Tanikawa, R. Shimada, and H. Nakano, 2023: Improvement of sea ice thermodynamics with variable sea ice salinity and melt pond parameterizations in an OGCM. *Ocean Modelling*. (revised)
8. Wu, J., Y. Kurosaki, T. T. Sekiyama, and T. Maki, 2023: Effects of Dry Vegetation Coverage Estimated from the MODIS Soil Tillage Index on Dust Occurrence: Verification by Surface Synoptic Observations. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, 101, 67–77.
9. Reid, J. S., H. B. Maring, G. T. Narisma, S. van den Heever, L. Di Girolamo, R. Ferrare, R. E. Holz, P. Lawson, G. G. Mace, J. B. Simpas, S. Tanelli, L. Ziemba, B. van Dierenhoven, R. Brientjes, A. Bucholtz, B. Cairns, M. O. Cambaliza, G. Chen, G. S. Disk, 2023: The coupling between tropical meteorology, aerosol lifecycle, convection, and radiation, during the

- Cloud, Aerosol and Monsoon Processes Philippines Experiment (CAMP2Ex). *Bulletin of the American Meteorological Society*, 104, E1179–E1205.
10. Xue, Y., et al., 2023: Remote effects of Tibetan Plateau spring land temperature on global subseasonal to seasonal precipitation prediction and comparison with effects of sea surface temperature: the GEWEX/LS4P Phase I experiment. *Climate Dynamics*.
 11. Schreck, C.J., et al., 2023: Advances in Tropical Cyclone Prediction on Subseasonal Time Scales during 2019-2022. *Tropical Cyclone Research and Review*.
 12. Takaya, Y., K. K. Komatsu, H. Hino, and F. Vitart, 2023: Information-based Probabilistic Verification Scores for Two-dimensional Ensemble Forecast Data: A Madden-Julian Oscillation Index Example. *Monthly Weather Review*.
 13. Chakrabarty, R.K., N.J. Shetty, A.S. Thind, P. Beeler, B.J. Sumlin, C. Zhang, P. Liu, J.C. Idrobo, K. Adachi, N.L. Wagner, J.P. Schwarz, A. Ahern, A.J. Sedlacek, A. Lambe, C. Daube, M. Lyu, C. Liu, S. Herndon, T.B. Onasch, and R. Mishra, 2023: Shortwave absorption by wildfire smoke dominated by dark brown carbon. *Nature Geoscience*.
 14. DeLang, M. N., J. S. Becker, Kai-Lan Chang, M. L. Serre, O. R. Cooper, M. G. Schultz, S. Schröder, X. Lu, L. Zhang, M. Deushi et al., 2023: Using Regionalized Air Quality Model Performance and Bayesian Maximum Entropy data fusion to map global surface ozone concentration and associated uncertainty. *Elementa: Science of the Anthropocene*. (in press)
 15. Law, K. S., J. Lienggaard Hjorth, J. B. Pernov, C. H. Whaley, H. Skov, M. Collaud Coen, J. Langner, S. R. Arnold, D. Tarasick, J. Christensen, M. Deushi, P. Effertz, G. Faluvegi, M. Gauss, U. Im, N. Oshima, et al., 2023: Arctic Tropospheric Ozone Trends. *Geophysical Research Letters*, 50. (in press)
 16. Takaya, Y, K. K. Komatsu, N. G. Ganeshi, T. Tokyoda, and H. Hasumi, 2023: A sub-monthly timescale causality between snow cover and surface air temperature in the Northern Hemisphere inferred by Liang-Kleeman information flow analysis. *Climate Dynamics*. (submitted)
 17. Ishibashi, T., 2023: Network structure of atmospheric perturbations. *Monthly Weather Review*, 151, 1849–1861.
 18. Ohata, S., N. Moteki, H. Kawanago, Y. Tobo, K. Adachi, and M. Mochida, 2023: Evaluation of a method to quantify the number concentrations of submicron water-insoluble aerosol particles based on filter sampling and complex forward-scattering amplitude measurements. *Aerosol Science and Technology*.
 19. Tozuka, T., T. Toyoda, and M. F. Cronin, 2023: Role of mixed layer depth in Kuroshio Extension decadal variability. *Geophysical Research Letters*,

- 50, e2022GL101846.
20. Forster, P. M. et al., 2023: Indicators of Global Climate Change 2022: annual update of large-scale indicators of the state of the climate system and human influence. *Earth System Science Data*, 6, 2295--2327. (in press)
 21. Moteki, N., S. Ohata, A. Yoshida, and K. Adachi, 2023: Constraining the complex refractive index of black carbon particles using the complex forward-scattering amplitude. *Aerosol Science and Technology*.
 22. Planchat, A., L. Kwiatkowski, L. Bopp, O. Torres, H. Tsujino, et al., 2023: The representation of alkalinity and the carbonate pump from CMIP5 to CMIP6 Earth system models and implications for the carbon cycle. *Biogeosciences*, 20, 1195-1257.
 23. Terao, T. et al., 2023: AsiaPEX: Challenges and prospects in Asian precipitation research. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 104, E884-E908.
 24. Trieu, T.T.N., I. Morino, O. Uchino, Y. Tsutsumi, T. Izumi, T. Sakai, T. Shibata, H. Ohyama, T. Nagahama, 2023: Long-range transport of CO and aerosols from Siberian biomass burning over northern Japan during 18-20 May 2016. *Environmental Pollution*, 322, 121129.
 25. Takaya, Y., H.-L. Ren, F. Vitart, A. W. Robertson, 2023: Current status and progress in the seasonal prediction of the Asian summer monsoon. *MAUSAM*, 74, 455-466.
 26. Jiang, L.-Q., J. Dunne, B. R. Carter, H. Tsujino, et al., 2023: Global Surface Ocean Acidification Indicators From 1750 to 2100. *Journal of Advances in Modeling Earth Systems*, 15, e2022MS003563.
 27. Komatsu, K., Y. Takaya, T. Toyoda, and H. Hasumi, 2023: A submonthly scale causal relation between snow cover and surface air temperature over the autumnal Eurasian continent. *Journal of Climate*.
 28. Karaki, T., K. Sakamoto, G. Yamanaka, S. Kimura, and A. Kasai, 2023: Inshore migration of Japanese eel *Anguilla japonica* encouraged by active horizontal swimming during the glass eel stage. *Fisheries Oceanography*.
 29. Takaya, Y., L.-P. Caron et al., 2023: Recent advances in seasonal and multi-annual tropical cyclone forecasting. *Tropical Cyclone Research and Review*. (submitted)
 30. Ganeshi, G. N., M. Mujumdar, Y. Takaya, M. M. Goswami, B. B. Singh, R. Krishnan, and T. Terao, 2023: Soil moisture revamps the temperature extremes in a warming climate over India. *npj Climate and Atmospheric Science*.
 31. Komatsu, K., Y. Takaya, T. Toyoda, and H. Hasumi, 2023: A submonthly scale causal relation between snow cover and surface air temperature on the autumnal Eurasian continent. *Journal of Climate*. (submitted)

32. Nakano H., S. Urakawa, K. Sakamoto, T. Toyoda, Y. Kawakami, and G. Yamanaka, 2023: Long-term sea-level variability along the coast of Japan during the 20th century revealed by a $1/10^\circ$ OGCM. *Journal of Oceanography*, 79, 123–143.
33. Whaley, C. H., Law, K. S., Hjorth, J. L., Skov, H., Arnold, S. R., Langner, J., Pernov, J. B., Bergeron, G., Bourgeois, I., Christensen, J. H., Chien, R.-Y., Deushi, M., Oshima, N. et al., 2023: Arctic tropospheric ozone: assessment of current knowledge and model performance. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 23, 637–661.
34. Kobashi, F., N. Usui, N. Akimoto, N. Iwasaka, T. Suga, and E. Oka, 2023: Influence of North Pacific subtropical mode water variability on the surface mixed layer through the heaving of the upper thermocline on decadal timescales. *Journal of Oceanography*. (in press)
35. Sekiyama, T. T., Y. Kurosaki, M. Kajino, M. Ishizuka, B. Buyantogtokh, J. Wu, and T. Maki, 2023: Improvement in dust storm simulation by considering stone coverage effects for stony deserts in East Asia. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, 128, e2022JD037295.
36. Masuda, Y., Y. Yamanaka, S. Smith, T. Hirata, H. Nakano, A. Oka, H. Sumata, and M. Aita, 2023: Acclimation by diverse phytoplankton species determines oceanic carbon to nitrogen ratios. *Limnology & Oceanography*.
37. Fujii, Y. T. Yoshida, H. Sugimoto, I. Ishikawa, and S. Urakawa, 2023: Evaluation of a global ocean reanalysis generated by a global ocean data assimilation system based on a four-dimensional variational (4DVAR) method. *Frontiers in Climate*, 4.
38. Takano, Y., et al., 2023: Simulations of Ocean Deoxygenation in the Historical Era: Insights from Forced and Coupled Models. *Frontiers in Marine Science*. (submitted)
39. Kawakami, Y., H. Nakano, S. L. Urakawa, T. Toyoda, K. Sakamoto, G. Yamanaka, and S. Sugimoto, 2023: Cold- versus warm-season-forced variability of the Kuroshio and North Pacific subtropical mode water. *Scientific Reports*, 13, 256.
40. Kajino, M., A. Kamada, N. Tanji, M. Kuramochi, M. Deushi, and T. Maki, 2022: Quantitative influences of interannual variations in meteorological factors on surface ozone concentration in the hot summer of 2018 in Japan. *Atmospheric Environment*, 16 卷, 100191.
41. Terao, T., et al., 2022: AsiaPEX: Challenges and Prospects in Asian Precipitation Research. *Bulletin of the American Meteorological Society*. (in press)
42. Gregory, J. M., J. S. Bloch-Johnson, M. P. Couldrey, E. Exarchou, S. M. Griffies, T. Kuhlbrodt, E. Newsom, O. A. Saenko, T. Suzuki, Q. Wu, S. Urakawa,

- and L. Zanna, 2022: A new conceptual model of global ocean heat uptake. *Climate Dynamics*. (submitted)
43. Hirose, N., N. Usui, K. Sakamoto, N. Kohno, and G. Yamanaka, 2022: Superposition of coastal-trapped waves and Kuroshio warm water intrusions caused unusually high sea levels around the southern coasts of Japan in early September 1971. *Journal of Oceanography*, 78, 475-493.
 44. Doan, V.-Q., F. Chen, H. Kusaka, J. Wang, M. Kajino, and T. Takemi, 2022: Identifying a new normal in extreme precipitation at a city scale under warmer climate regimes: A case study of the Tokyo metropolitan area, Japan. *Journal of Geophysical Research*, 127 卷 21 号, 036810.
 45. Adachi, K., Y. Tobo, M. Koike, G. Freitas, P. Zieger, and R. Krejci, 2022: Composition and mixing state of Arctic aerosol and cloud residual particles from long-term single-particle observations at Zeppelin Observatory, Svalbard. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 22, 14421-14439.
 46. von Salzen, K., Whaley, C. H., Anenberg, S. C., Dingenen, R. V., Klimont, Z., Flanner, M. G., Mahmood, R., Arnold, S. R., Beagley, S., Chien, R.-Y., Christensen, J., Eckhardt, S., Ekman, A. M. L., Oshima, N. et al., 2022: Clean air policies are key for successfully mitigating Arctic warming. *Communications Earth & Environment*, 3, 222.
 47. Kawai, H., K. Yoshida, T. Koshiro, and S. Yukimoto, 2022: Importance of Minor-Looking Treatments in Global Climate Models. *Journal of Advances in Modeling Earth Systems*, 14, e2022MS003128.
 48. Iizuka, Y., Uemura, R., Matsui, H., Oshima, N., Kawakami, K., Hattori, S., Ohno, H., and Matoba, S., 2022: High Flux of Small Sulfate Aerosols During the 1970s Reconstructed From the SE-Dome Ice Core in Greenland. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, 127, e2022JD036880.
 49. Andrews, T., A. Bodas-Salcedo, J. M. Gregory, Y. Dong, K. C. Armour, D. Paynter, P. Lin, A. Modak, T. Mauritsen, J. N. S. Cole, B. Medeiros, J. J. Benedict, H. Douville, R. Roehrig, T. Koshiro, H. Kawai, T. Ogura, J.-L. Dufresne, R. P. Allan, and C. Liu, 2022: On the effect of historical SST patterns on radiative feedback. *Geophysical Research Letters*, 127, e2022JD036675.
 50. Xue, Y., I. Diallo, A. A. Boone, T. Yao, Y. Zhang, et al., 2022: Spring Land Temperature in Tibetan Plateau and Global-Scale Summer Precipitation - Initialization and Improved Prediction. *Bulletin of the American Meteorological Society*.
 51. Ushijima, Y., H. Tsujino, K. Sakamoto, M. Ishii, T. Koshiro, N. Oshima, 2022: Effects of Anthropogenic Forcings on Multidecadal Variability of the Sea Level Around the Japanese Coast Simulated by MRI-ESM2.0 for CMIP6. *Geophysical Research Letters*, 49, e2022GL099987.

52. Yukimoto, S., N. Oshima, H. Kawai, M. Deushi, and T. Aizawa, 2022: Role of Interhemispheric Heat Transport and Global Atmospheric Cooling in Multidecadal Trends of Northern Hemisphere Precipitation. *Geophysical Research Letters*, 49.
53. Morgenstern, O., D. E. Kinnison, M. Mills, M. Michou, L. W. Horowitz, P. Lin, M. Deushi, K. Yoshida, F. M. O' Connor, Y. Tang, N. L. Abraham, J. Keeble, F. Dennison, E. Rozanov, T. Egorova, T. Sukhodolov, G. Zeng, 2022: Comparison of Arctic and Antarctic stratospheric climates in chemistry versus no-chemistry climate models. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, 127, e2022JD037123.
54. Brown, F., G. A. Folberth, S. Sitch, S. Bauer, M. Bauters, P. Boeckx, A. W. Cheesman, M. Deushi, I. D. Santos, C. Galy-Lacaux, J. Haywood, J. Keeble, L. M. Mercado, F. M. O' Connor, N. Oshima et al., 2022: The ozone-climate penalty over South America and Africa by 2100. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 22, 12331-12352.
55. Maki, T., T. Y. Tanaka, T. Koshiro, A. Shimizu, T. T. Sekiyama, M. Kajino, Y. Kurosaki, T. Okuro, and N. Oshima, 2022: Changes in Dust Emissions in the Gobi Desert due to Global Warming Using MRI-ESM2. *O. SOLA*, 18, 218-224.
56. Zeng G., O. Morgenstern, J.H.T. Williams, F.M. O' Connor, P.T. Griffiths, J. Keeble, M. Deushi, L.W. Horowitz, V. Naik, L.K. Emmons, N.L. Abraham, A.T. Archibald, S.E. Bauer, B. Hassler, M. Michou, M.J. Mills, L.T. Murray, N. Oshima, L.T. Sentman et al., 2022: Attribution of stratospheric and tropospheric ozone changes between 1850 and 2014 in CMIP6 models. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, 127, e2022JD036452.
57. Yamagami, A., M. Kajino, and T. Maki, 2022: Statistical evaluation of the temperature forecast error in the lower-level troposphere on short-range timescales induced by aerosol variability. *Journal of Geophysical Research*, 127 卷 13 号, 036595.
58. Matsui, H., Mori, T., Ohata, S., Moteki, N., Oshima, N., Goto-Azuma, K., Koike, M., and Kondo, Y, 2022: Contrasting source contributions of Arctic black carbon to atmospheric concentrations, deposition flux, and atmospheric and snow radiative effects. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 22, 8989-9009.
59. Usui, N., and K. Ogawa, 2022: Sea level variability along the Japanese coast forced by the Kuroshio and its extension. *Journal of Oceanography*, 78, 515-527.
60. Vaittinada Ayar, B., L. Bopp, J. R. Christian, T. Ilyina, J. P. Krasting, R. Seferian, H. Tsujino, M. Watanabe, A. Yool, J. Tjiputra, 2022: Contrasting projections of the ENSO-driven CO2 flux variability in the equatorial Pacific under high-warming scenario. *Earth System Dynamics*, 13,

1097–1118.

61. Koshiro, T., H. Kawai, and A. T. Noda, 2022: Estimated cloud-top entrainment index explains positive low-cloud-cover feedback. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United State of America*, 119, e2200635119.
62. Konsta, D., J.-L. Dufresne, H. Chepfer, J. Vial, T. Koshiro, H. Kawai, A. Bodas-Salcedo, R. Roehrig, M. Watanabe, and T. Ogura, 2022: Low-level marine tropical clouds in six CMIP6 models are too few, too bright but also too compact and too homogeneous. *Geophysical Research Letters*, 49, e2021GL097593.
63. Hirahara, S., Y. Kubo, T. Yoshida, T. Komori, J. Chiba, T. Takakura, T. Kanehama, R. Sekiguchi, K. Ochi, H. Sugimoto, Y. Adachi, I. Ishikawa, and Y. Fujii, 2022: Japan Meteorological Agency/Meteorological Research Institute Coupled Prediction System version 3 (JMA/MRI-CPS3). *Journal of the Meteorological Society of Japan*.
64. Hassan, T., R. J. Allen, W. Liu, S. Shim, T. van Noije, P. Le Sager, N. Oshima, M. Deushi, C. A. Randles and F. M. O' Connor, 2022: Air quality improvements are projected to weaken the Atlantic Meridional Overturning Circulation through radiative forcing effects. *Communications Earth & Environment*, 3, 149.
65. Adachi, K., N. Oshima, N. Takegawa, N. Moteki, M. Koike, 2022: Meteoritic materials within sulfate aerosol particles in the troposphere are detected with transmission electron microscopy. *Communications Earth & Environment*, 3, 134.
66. Whaley, C. H., Mahmood, R., von Salzen, K., Winter, B., Eckhardt, S., Arnold, S., Beagley, S., Becagli, S., Chien, R.-Y., Christensen, J., Damani, S. M., Dong, X., Eleftheriadis, K., Evangeliou, N., Faluvegi, G., Flanner, M., (略), Oshima, N., et al., 2022: Model evaluation of short-lived climate forcings for the Arctic Monitoring and Assessment Programme: a multi-species. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 22, 5775–5828.
67. Kawakami, Y., H. Nakano, S. L. Urakawa, T. Toyoda, K. Sakamoto, H. Yoshimura, E. Shindo, and G. Yamanaka, 2022: Interactions between ocean and successive typhoons in the Kuroshio region in 2018 in atmosphere-ocean coupled model simulations. *Journal of Geophysical Research Oceans*.
68. Komatsu, K., Y. Takaya, T. Toyoda, and H. Hasumi, 2022: Response of Eurasian Temperature to Barents-Kara Sea Ice: Evaluation by Multi-Model Seasonal Prediction. *Geophysical Research Letters*.
69. Otaki T., H. Fudeyasu, N. Kohno, T. Takemi, N. Mori, K. Iida, 2022: Investigation of Characteristics of Maximum Storm Surges in Japanese Coastal Regions Caused by Typhoon Jebi (2018) Based on Typhoon Track

- Ensemble Simulations. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, 100, 661–676.
70. Trieu, T.T.N., I. Morino, O. Uchino, Y. Tsutsumi, T. Sakai, T. Nagai, A. Yamazaki, H. Okumura, K. Arai, K. Shiomi, D. F. Pollard, and B. Liley, 2022: Influences of aerosols and thin cirrus clouds on GOSAT XCO₂ and XCH₄ using Total Carbon Column Observing Network, sky radiometer, and lidar data. *International Journal of Remote Sensing*, 43, 1770–1799.
 71. Shimura, T., W. J. Pringle, N. Mori, T. Miyashita, and K. Yoshida, 2022: Seamless Projections of Global Storm Surge and Ocean Waves Under a Warming Climate. *Geophysical Research Letters*, 49.
 72. Bowman, H., Turnock, S., Bauer, S. E., Tsigaridis, K., Deushi, M., Oshima, N., O'Connor, F. M., Horowitz, L., Wu, T., Zhang, J., and Parrish, D. D., 2022: Changes in anthropogenic precursor emissions drive shifts in the ozone seasonal cycle throughout the northern midlatitude troposphere. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 22, 3507–3524.
 73. Yoshimura, H., 2022: Improved double Fourier series on a sphere and its application to a semi-implicit semi-Lagrangian shallow-water model. *Geoscientific Model Development*, 15, 2561–2597.
 74. Yamanaka, G., H. Nakano, K. Sakamoto, T. Toyoda, L. S. Urakawa, S. Nishikawa, T. Watanabe, H. Tsujino, and Y. Ishikawa, 2022: Correction to: Projected climate change in the western North Pacific at the end of the 21st century from ensemble simulations with a high-resolution regional ocean model. *Journal of Oceanography*.
 75. Watanabe, M., M. Kajino, K. Ninomiya, Y. Nagahashi, and A. Shinohara, 2022: Eight-year variations in atmospheric radiocesium in Fukushima city. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 22 卷1号, 675–692.
 76. Kajino, M., A. Watanabe, M. Ishizuka, K. Kita, Y. Zaizen, T. Kinase, R. Hirai, K. Konnai, A. Saya, K. Iwaoka, Y. Shiroma, H. Hasegawa, N. Akata, M. Hosoda, S. Tokonami, and Y. Igarashi, 2022: Reassessment of the radiocesium resuspension flux from contaminated ground surfaces in eastern Japan. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 22 卷2号, 783–803.
 77. Kondo, M., S. Sitch, P. Ciais, F. Achard, E. Kato, J. Pongratz, R. Houghton, J. Canadell, P. Patra, P. Friedlingstein, W. Li, P. Anthoni, A. Arneth, F. Chevallier, R. Ganzenmüller, A. Harper, A. Jain, C. Koven, S. Lienert, D. Lombardozzi, T. Maki, et al, 2022: Are Land-Use Change Emissions in Southeast Asia Decreasing or Increasing?. *Global Biogeochemical Cycles*, 36, 1–19.
 78. Shimura, T., N. Mori, D. Urano, T. Takemi, and R. Mizuta, 2022: Tropical cyclone characteristics represented by the ocean wave coupled atmospheric global climate model incorporating wave-dependent momentum flux. *Journal*

- of Climate, 35, 499–515.
79. Aizawa, T., N. Oshima, and S. Yukimoto, 2022: Contributions of anthropogenic aerosol forcing and multidecadal internal variability to mid-20th century Arctic cooling—CMIP6/DAMIP multimodel analysis. *Geophysical Research Letters*, 49.
 80. Takemura, K., H. Mukougawa, Y. Takaya, and S. Maeda, 2022: Seasonal Predictability of Summertime Asian Jet Deceleration near Japan in JMA/MRI-CPS2. SOLA.
 81. Adachi, K, J.E. Dibb, E. Scheuer, J.M. Katich, J.P. Schwarz, A.E. Perring, B. Mediavilla, H. Guo, P. Campuzano-Jost, J.L. Jimenez, J. Crawford, A. J. Soja, N. Oshima, M. Kajino, T. Kinase, L. Kleinman, A.J. Sedlacek, R.J. Yokelson, P.R. Buseck, 2022: Fine Ash-Bearing Particles as a Major Aerosol Component in Biomass Burning Smoke. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, 127, e2021JD035657.
 82. Komatsu, K., Y. Takaya, T. Toyoda, and H. Hasumi, 2022: Response of Eurasian Temperature to Barents–Kara Sea Ice: Evaluation by Multi-model Seasonal Predictions. *Geophysical Research Letters*. (in press)
 83. Hermanson, L., et al., 2022: WMO Global Annual to Decadal Climate Update: A prediction for 2021–2025. *Bulletin of the American Meteorological Society*. (in press)
 84. Zanis, P., D. Akritidis, S. Turnock, V. Naik, S. Szopa, A. K. Georgoulas, S. E. Bauer, M. Deushi, L. W. Horowitz, J. Keeble, P. Le Sager, F. M. O’Connor, N. Oshima, K. Tsigaridis, T. van Noije, 2022: Climate change penalty and benefit on near surface ozone: A global perspective based on CMIP6 Earth System Models. *Environmental Research Letters*, 17, 024014.
 85. Imada, Y. and H. Kawase, 2021: Potential Seasonal Predictability of the Risk of Local Rainfall Extremes Estimated Using High-Resolution Large Ensemble Simulations. *Geophysical Research Letters*, 48, e2021GL096236.
 86. Kuroda, Y., K. Kodera, K. Yoshida, S. Yukimoto, and L. Gray, 2021: Influence of the solar cycle on the North Atlantic Oscillation. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, 127.
 87. Kawai, H., T. Koshiro, and S. Yukimoto, 2021: Relationship between shortwave radiation bias over the Southern Ocean and the double-intertropical convergence zone problem in MRI-ESM2. *Atmospheric Science Letters*, 22, e1064.
 88. Ohata, S., Koike, M., Yoshida, A., Moteki, N., Adachi, K., Oshima, N., Matsui, H., Eppers, O., Bozem, H., Zanatta, M., and Herber, A. B., 2021: Arctic black carbon during PAMARCMiP 2018 and previous aircraft experiments in spring. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 21, 15861–15881.
 89. Kawakami, Y., A. Kojima, K. Murakami, T. Nakano, and S. Sugimoto, 2021:

- Temporal variations of net Kuroshio transport based on a repeated hydrographic section along 137° E. *Climate Dynamics*.
90. Aiki, N., Y. Fukutomi, Y. Kanno, T. Ogata, T. Toyoda, and H. Nakano, 2021: The energy flux of three-dimensional waves in the atmosphere: Exact expression for a basic model diagnosis with no equatorial gap. *Journal of the Atmospheric Sciences*. (in press)
 91. Ohata, S., Mori, T., Kondo, Y., Sharma, S., Hyvärinen, A., Andrews, E., Tunved, P., Asmi, E., Backman, J., Servomaa, H., Veber, D., Eleftheriadis, K., Vratolis, S., Krejci, R., Zieger, P., Koike, M., Kanaya, Y., Yoshida, A., Moteki, N., Zhao, Y., et al., 2021: Estimates of mass absorption cross sections of black carbon for filter-based absorption photometers in the Arctic. *Atmospheric Measurement Techniques*, 14, 6723–6748.
 92. Niwano, M., M. Kajino, T. Kajikawa, T. Aoki, Y. Kodama, T. Tanikawa, and S. Matoba, 2021: Quantifying Relative Contributions of Light-Absorbing Particles from Domestic and Foreign Sources on Snow Melt at Sapporo, Japan during the 2011-2012 Winter. *Geophysical Research Letters*. (in press)
 93. Toyoda, T., N. Kimura, L. S. Urakawa, H. Tsujino, H. Nakano, K. Sakamoto, G. Yamanaka, K. K. Komatsu, Y. Matsumura, and Y. Kawaguchi, 2021: Improved representation of Arctic sea-ice velocity field in ocean-sea ice models based on satellite observations. *Climate Dynamics*, 57, 2863–2887.
 94. Inomata, Y., M. Takeda, N. Thao, M. Kajino, T. Seto, H. Nakamura, and K. Hayakawa, 2021: Particulate PAH transport associated with adult chronic cough occurrence closely connected with meteorological conditions: A modelling study. *Atmosphere*, 12 卷9号, 1163.
 95. Toyoda, T., K. Sakamoto, N. Usui, N. Hirose, K. Tanaka, T. Katsumata, D. Takahashi, M. Niki, K. Kutsuwada, T. Miyama, H. Nakano, L. S. Urakawa, K. K. Komatsu, Y. Kawakami, and G. Yamanaka, 2021: Surface-layer circulations in Suruga Bay induced by intrusions of Kuroshio branch water. *Frontiers in Marine Science*, 8, 721500.
 96. Abalos, M., Calvo, N., Benito-Barca, S., Garny, H., Hardiman, S. C., Lin, P., Andrews, M. B., Butchart, N., Garcia, R., Orbe, C., Saint-Martin, D., Watanabe, S., and Yoshida, K., 2021: The Brewer–Dobson circulation in CMIP6. *Atmospheric Chemistry and Physics*. (in press)
 97. 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, P. Khatri, A. Shimizu, H. Irie, K. Adachi, Y. Zaizen, Y. Igarashi, H. Ueda, T. Mak, 2021: Comparison of three aerosol representations of NHM–Chem (v1.0) for the simulations of air quality and climate-relevant variables. *Geoscientific Model Development*, 14, 2235–2264.

98. Kusano, K., K. Yoshida, et al., 2021: PSTEP: project for solar-terrestrial environment prediction. *Earth, Planets and Space*, 73:159.
99. Yoshida, K. and R. Mizuta, 2021: Do sudden stratospheric warmings boost convective activity in the tropics?. *Geophysical Research Letters*, 48.
100. Vitart, F. and Y. Takaya, 2021: Lagged Ensembles in sub-seasonal predictions. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*. (in press)
101. Itahashi, S., B. Ge, K. Sato, Z. Wang, J. Kurokawa, T. Jiani, J. S. Fu, X. Wang, K. Yamaji, T. Nagashima, J. Li, M. Kajino, G. R. Carmichael, and Z. Wang, 2021: Insights into seasonal variation of wet deposition over Southeast Asia via precipitation adjustment from the findings of MICS-Asia III. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 21, 8709–8734.
102. Xue, Y. et al., 2021: Impact of Initialized Land Surface Temperature and Snowpack on Subseasonal to Seasonal Prediction Project, Phase I (LS4P-I): Organization and Experimental design. *Geoscientific Model Development*. (in press)
103. Parrish, D. D., Derwent, R. G., Turnock, S. T., O' Connor, F. M., Staehelin, J., Bauer, S. E., Deushi, M., Oshima, N., Tsigaridis, K., Wu, T., and Zhang, J., 2021: Investigations on the Anthropogenic Reversal of the Natural Ozone Gradient between Northern and Southern Mid-latitudes. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 21, 9669–9679.
104. Usui, N., K. Ogawa, K. Sakamoto, H. Tsujino, G. Yamanaka, T. Kuragano, and M. Kamachi, 2021: Unusually high sea level at the south coast of Japan in September 2011 induced by the Kuroshio. *Journal of Oceanography*, 77, 447–461.
105. Yamanaka, G., H. Nakano, K. Sakamoto, T. Toyoda, S. Urakawa, S. Nishikawa, T. Wakamatsu, H. Tsujino, and Y. Ishikawa, 2021: Projected climate change in the western North Pacific at the end of the 21st century from ensemble simulations with a high-resolution regional ocean model. *Journal of Oceanography*, 77, 539–560.
106. Misra, P., M. Takigawa, P. Khatri, S. K. Dhaka, A. P. Dimri, K. Yamaji, M. Kajino, W. Takeuchi, R. Imasu, P. K. Patra, and S. Hayashida, 2021: Nitrogen oxides concentration and emission change detection during COVID-19 restrictions in North India. *Scientific Reports*, 11, 9800.
107. Mori, T., Y. Kondo, S. Ohata, K. Goto-Azuma, K. Fukuda, Y. Ogawa-Tsukagawa, N. Moteki, A. Yoshida, M. Koike, P. R. Sinha, N. Oshima, H. Matsui, Y. Tobo, M. Yabuki and W. Aas, 2021: Seasonal variation of wet deposition of black carbon at Ny-Ålesund, Svalbard. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, 126, e2020JD034110.
108. Anstey, J.A., H. Naoe, K. Yoshida, S. Yukimoto, et al., 2021:

- Teleconnections of the quasi-biennial oscillation in a multi-model ensemble of QBO-resolving models. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*. (in press)
109. Hattori, S., Y. Iizuka, B. Alexander, S. Ishino, K. Fujita, S. Zhai, T. Sherwen, N. Oshima, R. Uemura, A. Yamada, N. Suzuki, S. Matoba, A. Tsuruta, J. Savarino, N. Yoshida, 2021: Isotopic Evidence for Acidity-driven Enhancement of Sulfate Formation after SO₂ emission control. *Science Advances*, 7(19), eabd4610.
 110. Toyoda, T., H. Nakano, H. Aiki, T. Ogata, Y. Fukutomi, Y. Kanno, L. S. Urakawa, K. Sakamoto, G. Yamanaka, and M. Nagura, 2021: Energy flow diagnosis of ENSO from an ocean reanalysis. *Journal of Climate*, 34, 4023–4042.
 111. Kim, C.-H., F. Meng, M. Kajino, J. Lim, W. Tan, J.-J. Lee, Y. Kiriya, J.-H. Woo, K. Sato, T. Kitada, J. Kim, K. B. Lee, S. A. Roh, H.-Y. Jo, and Y.-J. Jo, 2021: Comparative numerical study of PM_{2.5} in exit-and-entrance areas associated with transboundary transport over China, Japan, and Korea. *Atmosphere*, 12, 469.
 112. Kawamiya, M., Ishii, M., Mori, N., I. Takayabu, and Watanabe, M., 2021: Preface for "Projection and impact assessment of global change". *Progress in Earth and Planetary Science*, 8. (in press)
 113. Takaya, Y., Y. Kosaka, M. Watanabe, S. Maeda, 2021: Skilful predictions of the Asian summer monsoon one year ahead. *Nature Communications*, 12.
 114. Jones, C. D., J. E. Hickman, S. T. Rumbold, J. Walton, R. D. Lamboll, R. B. Skeie, S. Fiedler, P. M. Forster, J. Rogelj, M. Abe, M. Botzet, K. Calvin, C. Cassou, J. N. S. Cole, P. Davini, M. Deushi, M. Dix, J. C. Fyfe, N. P. Gillett, T. Ilyina, et al., 2021: The Climate Response to Emissions Reductions due to COVID - 19: Initial Results from CovidMIP. *Geophysical Research Letters*, 48.
 115. Shuhei MAEDA, Kazuto TAKEMURA, Chiaki KOBAYASHI, 2021: Planetary wave modulations associated with the Eurasian teleconnection pattern. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, 99. (in press)
 116. Kajino, M., H. Hagino, Y. Fujitani, T. Morikawa, T. Fukui, K. Onishi, T. Okuda, and Y. Igarashi, 2021: Simulation of the transition metal-based cumulative oxidative potential in East Asia and its emission sources in Japan. *Scientific Reports*, 11, 6550.
 117. Amino, T., Y. Iizuka, S. Matoba, R. Shimda, N. Oshima, T. Suzuki, T. Ando, T. Aoki, and K. Fujita, 2021: Increasing dust emission from ice free terrain in southeastern Greenland since 2000. *Polar Science*, 27.
 118. Koike, M., K. Goto-Azuma, Y. Kondo, H. Matsui, T. Mori, N. Moteki, S. Ohata, H. Okamoto, N. Oshima, K. Sato, T. Takano, Y. Tobo, J. Ukita, and A. Yoshida,

- 2021: Studies on Arctic aerosols and clouds during the ArCS project. *Polar Science*.
119. Aizawa, T., M. Ishii, N. Oshima, S. Yukimoto, and H. Hasumi, 2021: Arctic warming and associated sea ice reduction in the early 20th century induced by natural forcings in MRI-ESM2.0 climate simulations and multi-model analyses. *Geophysical Research Letters*, 48.
 120. Tebaldi, C., and Coauthors, 2021: Climate model projections from the Scenario Model Intercomparison Project (ScenarioMIP) of CMIP6. *Earth System Dynamics*, 12, 253–293.
 121. DeLang et al., 2021: Mapping yearly fine resolution global surface ozone through the Bayesian Maximum Entropy data fusion of observations and model output for 1990–2017. *Environmental Science & Technology*.
 122. Derwent et al., 2021: Intercomparison of the representations of the atmospheric chemistry of pre-industrial methane and ozone in earth system and other global chemistry–transport models. *Atmospheric Environment*, 248, 118248.
 123. Keeble et al., 2021: Evaluating stratospheric ozone and water vapor changes in CMIP6 models from 1850–2100. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 21, 5015–5061.
 124. Garfinkel et al., 2021: Influence of ENSO on entry stratospheric water vapor in coupled chemistry–ocean CCM2 and CMIP6 models. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 21, 3725–3740.
 125. Griffiths, P. T., L. T. Murray, G. Zeng, Y. M. Shin, N. L. Abraham, A. T. Archibald, M. Deushi, L. K. Emmons, I. Galbally, B. Hassler, L. W. Horowitz, J. Keeble, J. Liu, O. Moeini, V. Naik, F. M. O’ Connor, N. Oshima et al., 2021: Tropospheric ozone in CMIP6 Simulations. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 21, 4187–4218.
 126. Takaya, Y., N. Saito, I. Ishikawa, S. Maeda, 2021: Two Tropical Routes for the Remote Influence of the Northern Tropical Atlantic on the Indo–western Pacific Summer Climate. *Journal of Climate*, 34, 1619–1634.
 127. Adachi, K., Oshima, N., Ohata, S., Yoshida, A., Moteki, N., and Koike, M., 2021: Compositions and mixing states of aerosol particles by aircraft observations in the Arctic springtime, 2018. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 21, 3607–3626.
 128. Allen, R. J., L. W. Horowitz, V. Naik, N. Oshima, F. M. O’ Connor, S. Turnock, S. Shim, P. Le Sager, T. van Noije, K. Tsigaridis, S. E. Bauer, L. T. Sentman, J. G. John, C. Broderick, M. Deushi, G. A. Folberth, S. Fujimori, and W. J. Collins, 2021: Significant climate benefits from near-term climate forcer mitigation in spite of aerosol reductions. *Environmental Research Letters*, 16, 034010.

129. Fujiwara, M., T. Sakai, T. Nagai, K. Shiraishi, Y. Inai, S. Khaykin, H. Xi, T. Shibata, M. Shiotani, and L. L. Pan, 2021: Lower-stratospheric aerosol measurements in eastward shedding vortices over Japan from the Asian summer monsoon anticyclone during the summer of 2018. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 21, 3073–3090.
130. Iizumi, T., Y. Takaya, W. Kim, T. Nakaegawa, S. Maeda, 2021: Global within-season yield anomaly prediction for major crops derived using seasonal forecasts of large-scale climate indices and regional temperature and precipitation. *Weather and Forecasting*, 36, 285–299.
131. Yoshida, M., K. Yumimoto, T. M. Nagao, T. Y. Tanaka, M. Kikuchi, and H. Murakami, 2021: Satellite retrieval of aerosol combined with assimilated forecast. *Atmospheric Chemistry and Physics*.
132. Keen, A., E. Blockley, D. Bailey, J. B. Debernard, M. Bushuk, S. Delhaye, D. Docquier, D. Feltham, F. Massonnet, S. O'Farrell, L. Ponsoni, J. Rodriguez, D. Schroeder, N. Swart, T. Toyoda, H. Tsujino, M. Vancoppenolle, and K. Wyser, 2021: An inter-comparison of the mass budget of the Arctic sea-ice in CMIP6 models. *The Cryosphere*, 15, 951–982.
133. Kajino, M., K. Adachi, Y. Igarashi, Y. Satou, M. Sawada, T. T. Sekiyama, Y. Zaizen, A. Saya, H. Tsuruta, and Y. Moriguchi, 2021: Deposition and dispersion of radio-caesium released due to the Fukushima nuclear accident: 2. Sensitivity to aerosol microphysical properties of Cs-bearing microparticles (CsMP). *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, 126, e2020jd033460.
134. Nishikawa, S., T. Wakamatsu, H. Ishizaki, K. Sakamoto, Y. Tanaka, H. Tsujino, G. Yamanaka, M. Kamachi and Y. Ishikawa, 2021: Development of high-resolution future ocean regional projection datasets for coastal applications in Japan. *Progress in Earth and Planetary Science*, 8, 7.
135. Fujii, Y., T. Ishibashi, T. Yasuda, Y. Takaya, C. Kobayashi, and I. Ishikawa, 2021: Improvements in tropical precipitation and sea surface air temperature fields in a coupled atmosphere-ocean data assimilation system. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 147, 1317–1343.
136. Gillett, N. P., M. Kirchmeier-Young, A. Ribes, H. Shiogama, G. Hegerl, R. Knutti, G. Gastineau, J. G. John, L. Li, L. Nazarenko, N. Rosenbloom, Ø. Seland, T. Wu, S. Yukimoto, and T. Ziehn, 2021: Constraining human contributions to observed warming since the pre-industrial period. *Nature Climate Change*.
137. Nakano, H., Y. Matsumura, H. Tsujino, S. Urakawa, K. Sakamoto, T. Toyoda, G. Yamanaka, 2021: Effects of eddies on the subduction and movement of water masses reaching the 137° E section using Lagrangian particles in an eddy-resolving OGCM. *Journal of Oceanography*, 77, 283–305.

138. Thornhill, G. D., W. J. Collins, R. J. Kramer, D. Olivié, R. B. Skeie, F. M. O'Connor, N. L. Abraham, R. Checa-Garcia, S. E. Bauer, M. Deushi, L. K. Emmons, P. M. Forster, L. W. Horowitz, B. Johnson, J. Keeble, J.-F. Lamarque, M. Michou, et al., 2021: Effective radiative forcing from emissions of reactive gases and aerosols - a multi-model comparison. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 21, 853–874.
139. Kobayashi, C., Y. Fujii, I. Ishikawa, 2021: Intraseasonal SST-Precipitation Relationship in a coupled reanalysis experiment using the MRI coupled atmosphere-ocean data assimilation system. *Climate Dynamics*.
140. Kinase, T., K. Adachi, T. T. Sekiyama, M. Kajino, Y. Zaizen, and Y. Igarashi, 2020: Temporal variations of ⁹⁰Sr and ¹³⁷Cs in atmospheric depositions after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident with long-term observations. *Scientific Reports*, 10, 21627.
141. Moseid, K. O., M. Schulz, T. Storelvmo, I. R. Julsrud, D. Olivié, P. Nabat, M. Wild, J. N. S. Cole, T. Takemura, N. Oshima, S. E. Bauer, and G. Gastineau, 2020: Bias in CMIP6 models as compared to observed regional dimming and brightening. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 20, 16023–16040.
142. Kubota, T., H. Kuroda, M. Watanabe, A. Takahashi, R. Nakazato, M. Tarui, S. Matsumoto, K. Nakagawa, Y. Numata, T. Ouchi, H. Hosoi, M. Nakagawa, R. Shinohara, M. Kajino, K. Fukushima, Y. Igarashi, N. Imamura, G. Katata, 2020: Role of advection in atmospheric ammonia: A case study at a Japanese lake basin influenced by agricultural ammonia sources. *Atmospheric Environment*, 243, 117856.
143. Kosugi, N., N. Hirose, T. Toyoda and M. Ishii, 2020: Rapid freshening of Japan Sea Intermediate Water in the 2010s. *Journal of Oceanography*, 76.
144. Archibald et al., 2020: Tropospheric Ozone Assessment Report: A critical review of changes in the tropospheric ozone burden and budget from 1850 to 2100. *Elementa: Science of the Anthropocene*, 8, 1.
145. Kawai, H., and S. Shige, 2020: Marine low clouds and their parameterization in climate models. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, 98, 1097–1127.
146. Takaya, Y., I. Ishikawa, C. Kobayashi, H. Endo, and T. Ose, 2020: Enhanced Meiyu-Baiu Rainfall in Early Summer 2020: Aftermath of the 2019 Super IOD Event. *Geophysical Research Letters*.
147. Turnock, S. T., R. J. Allen, M. Andrews, S. E. Bauer, M. Deushi, L. Emmons, P. Good, L. Horowitz, J. G. John, M. Michou, P. Nabat, V. Naik, D. Neubauer, F. M. O'Connor, D. Olivié, N. Oshima, M. Schulz, A. Sellar, S. Shim, T. Takemura, S. Tilmes, et al., 2020: Historical and future changes in air pollutants from CMIP6 models. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 20,

- 14547–14579.
148. Zhao, Y. H. et al., 2020: On the role of trend and variability of hydroxyl radical (OH) in the global methane budget. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 20, 13011–13022.
 149. Niwa, Y., and Y. Fujii, 2020: A conjugate BFGS method for accurate estimation of a posterior error covariance matrix in a linear inverse problem. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 146, 3118–3143.
 150. Stockdale, T. N., H. Naoe, K. Yoshida, S. Yukimoto et al., 2020: Prediction of the quasi - biennial oscillation with a multi - model ensemble of QBO - resolving models. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 1–22.
 151. Couldrey, MP, J. M. Gregory, S. M. Griffies, H. Haak, A. Hu, M. Ishii, J. Jungclaus, O. A. Saenko, A. Shao, T. Suzuki, A. Todd, L. Zanna, 2020: What causes the spread of model projections of ocean dynamic level change in response to greenhouse gas forcing?. *Climate Dynamics*.
 152. Adachi, K., Oshima, N., Gong, Z., de Sá, S., Bateman, A. P., Martin, S. T., de Brito, J. F., Artaxo, P., Cirino, G. G., Sedlacek III, A. J., and Buseck, P. R., 2020: Mixing states of Amazon basin aerosol particles transported over long distances using transmission electron microscopy. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 20, 11923–11939.
 153. Ito, R., T. Ose, H. Endo, R. Mizuta, K. Yoshida, A. Kitoh, T. Nakaegawa, 2020: Seasonal characteristics of future climate change over Japan and the associated atmospheric circulation anomalies in global model experiments. *Hydrological Research Letters*, 14, 130–135.
 154. Ishii, M., and N. Mori, 2020: d4PDF: large-ensemble and high-resolution climate simulations for global warming risk assessment. *Progress in Earth and Planetary Science*, 7.
 155. Morgenstern et al., 2020: Reappraisal of the climate impacts of ozone - depleting substances. *Geophysical Research Letters*, 47, e2020GL088295.
 156. Urakawa, L. S., H. Tsujino, H. Nakano, K. Sakamoto, G. Yamanaka, and T. Toyoda, 2020: The sensitivity of a depth-coordinate model to diapycnal mixing induced by practical implementations of the isopycnal tracer diffusion scheme. *Ocean Modelling*, 154, 101693.
 157. Ge, B., S. Itahashi, K. Sato, D. Xu, J. Wang, F. Fan, Q. Tan, J. S. Fu, X. Wang, K. Yamaji, T. Nagashima, J. Li, M. Kajino, H. Liao, M. Zhang, Z. Wang, M. Li, J.-H. Woo, J. Kurokawa, Y. Pan, Q. Wu, X. Liu, and Z. Wang, 2020: Model Inter-Comparison Study for Asia (MICS-Asia) phase III: multi-model comparison of reactive nitrogen deposition over China. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 20, 10587–10610.

158. Dragović, S., M. Yamauchi, M. Aoyama, M. Kajino, J. Petrović, M. Čujić, R. Dragović, M. Đorđević, J. Bór, 2020: Synthesis of studies on significant atmospheric electrical effects of major nuclear accidents in Chernobyl and Fukushima. *Science of Total Environment*, 733, 139271.
159. Kita, K., Y. Igarashi, T. Kinase, N. Hayashi, M. Ishizuka, K. Adachi, M. Koitabashi, T. T. Sekiyama and Y. Onda, 2020: Rain-induced bioecological resuspension of radiocaesium in a polluted forest in Japan. *Scientific Reports*, 10, 15330.
160. Kajino, M., H. Hagino, Y. Fujitani, T. Morikawa, T. Fukui, K. Onishi, T. Okuda, T. Kajikawa, and Y. Igarashi, 2020: Modeling transition metals in East Asia and Japan and its emission sources. *GeoHealth*, 4, e2020GH000259. (in press)
161. Takemura, K., H. Mukougawa, S. Maeda, 2020: Large-scale atmospheric circulation related to frequent Rossby wave breaking near Japan in boreal summer. *Journal of Climate*, 33, 6371–6744.
162. Dhaka, S. K., Chetna, V. Kumar, V. Panwar, A. P. Dimri, N. Singh, P. K. Patra, Y. Matsumi, M. Takigawa, T. Nakayama, K. Yamaji, M. Kajino, P. Misra, and S. Hayashida, 2020: PM_{2.5} diminution and haze events over Delhi during the COVID-19 lockdown period: an interplay between the baseline pollution and meteorology. *Scientific Reports*, 10, 13442.
163. Allen, R. J., S. Turnock, P. Nabat, P. Neubauer, U. Lohmann, D. Olivié, N. Oshima, et al., 2020: Climate and air quality impacts due to mitigation of non-methane near-term climate forcers. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 20, 9641–9663.
164. Mori, T., Y. Kondo, S. Ohata, Y. Zhao, P. R. Sinha, N. Oshima, H. Matsui, N. Moteki, and M. Koike, 2020: Seasonal variation of wet deposition of black carbon in Arctic Alaska. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, 125, e2019JD032240.
165. Oshima, N., S. Yukimoto, M. Deushi, T. Koshiro, H. Kawai, T. Y. Tanaka, and K. Yoshida, 2020: Global and Arctic effective radiative forcing of anthropogenic gases and aerosols in MRI-ESM2.0. *Progress in Earth and Planetary Science*, 7, 38.
166. Tsujino, H., L. S. Urakawa, S. M. Griffies, G. Danabasoglu, 他 38 名, 2020: Evaluation of global ocean-sea-ice model simulations based on the experimental protocols of the Ocean Model Intercomparison Project phase 2 (OMIP-2). *Geoscientific Model Development*, 13, 3643–3708.
167. Smith, C. J. et al., 2020: Effective radiative forcing and adjustments in CMIP6 models. *Atmospheric Chemistry and Physics*.
168. Skeie et al., 2020: Historical total ozone radiative forcing derived from CMIP6 simulations. *npj Climate and Atmospheric Science*, 3, 32.

169. Takagi, M., T. Ohara, D. Goto, Y. Morino, J. Uchida, T. T. Sekiyama, S. F. Nakayama, M. Ebihara, Y. Oura, T. Nakajima, H. Tsuruta, and Y. Moriguchi, 2020: Reassessment of early ¹³¹I inhalation doses by the Fukushima nuclear accident based on atmospheric ¹³⁷Cs and ¹³¹I/¹³⁷Cs observation data and multi-ensemble of atmospheric transport and deposition models. *Journal of Environmental Radioactivity*, 218, 106233.
170. Zanis, P., Akritidis, D., Georgoulas, A. K., Allen, R. J., Bauer, S. E., Boucher, O., Cole, J., Johnson, B., Deushi, M., Michou, M., Mulcahy, J., Nabat, P., Olivié, D., Oshima, N., Sima, A., Schulz, M., Takemura, T., and Tsigaridis, K., 2020: Fast responses on pre-industrial climate from present-day aerosols in a CMIP6 multi-model study. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 20, 8381–8404.
171. Ching, J. and M. Kajino, 2020: Rethinking Air Quality and Climate Change after COVID-19. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2020, 17(14), 5167.
172. Amos, M. et al., 2020: Projecting ozone hole recovery using an ensemble of chemistry–climate models weighted by model performance and independence. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 20, 9961–9977.
173. Tan, J., J. S. Fu, G. R. Carmichael, S. Itahashi, Z. Tao, K. Huang, X. Dong, K. Yamaji, T. Nagashima, X. Wang, Y. Liu, H.-J. Lee, C.-Y. Lin, B. Ge, M. Kajino, J. Zhu, M. Zhang, L. Hong, and Z. Wang, 2020: Why do models perform differently on particulate matter over East Asia? A multi-model intercomparison study for MICS-Asia III. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 20(12), 7393–7410.
174. Yoshida, A., N. Moteki, S. Ohata, T. Mori, M. Koike, Y. Kondo, M. Matsui, N. Oshima, A. Takami, and K. Kita, 2020: Abundances and microphysical properties of light - absorbing iron oxide and black carbon aerosols over East Asia and the Arctic. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, 125, e2019JD032301.
175. Ishibashi, T., 2020: Improvement of accuracy of global numerical weather prediction using refined error covariance matrices. *Monthly Weather Review*, 148, 2623–2643.
176. Toyoda, T., T. Aoki, M. Niwano, T. Tanikawa, L. S. Urakawa, H. Tsujino, H. Nakano, K. Sakamoto, N. Hirose, and G. Yamanaka, 2020: Impact of observation-based snow albedo parameterization on global ocean simulation results. *Polar Science*, 24, 100521.
177. Holt, L.A., H. Naoe, K. Yoshida, S. Yukimoto et al., 2020: An evaluation of tropical waves and wave forcing of the QBO in the QBOi models. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 1–27.
178. Sugi, M., Y. Yamada, K. Yoshida, R. Mizuta, M. Nakano, C. Kodama, M. Satoh,

- 2020: Future changes in the global frequency of tropical cyclone seeds. SOLA, 16, 70–74.
179. Takigawa, M., P. K. Patra, Y. Matsumi, S. K. Dhaka, T. Nakayama, K. Yamaji, M. Kajino, and S. Hayashida, 2020: Can Delhi's pollution be affected by crop fires in the Punjab region?. SOLA, 16, 86–91.
180. Sekiyama, T. and M. Kajino, 2020: Reproducibility of surface wind and tracer transport simulations over complex terrain using 5-, 3-, and 1-km grid models. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, 59(5), 937–952.
181. Takegawa, N., T. Seto, N. Moteki, M. Koike, N. Oshima, K. Adachi, K. Kita, A. Takami, and Y. Kondo, 2020: Enhanced new particle formation above the marine boundary layer over the Yellow Sea: Potential impacts on cloud condensation nuclei. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*.
182. Minami, A. and Y. Takaya, 2020: Enhanced Northern Hemisphere correlation skill of subseasonal predictions in the strong negative phase of the Arctic Oscillation. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*.
183. Notz, D., J. Dorr, D. A. Bailey, E. Blockley, M. Bushuk, J. B. Debernard, E. Dekker, P. DeRepentigny, D. Docquier, N. S. Fuckar, J. C. Fyfe, A. Jahn, M. Holland, E. Hunke, D. Iovino, N. Khosravi, F. Massonnet, G. Madec, S. O'Farrell, A. Petty, et al., 2020: Arctic Sea Ice in CMIP6. *Geophysical Research Letters*, 47, e2019GL086749.
184. Katata G., K. Matsuda, A. Sorimachi, M. Kajino, K. Takagi, 2020: Effects of aerosol dynamics and gas-particle conversion on dry deposition of inorganic reactive nitrogen in a temperate forest. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 20, 4933–4949.
185. Naoe, H., T. Matsumoto, K. Ueno, T. Maki, M. Deushi, and A. Takeuchi, 2020: Bias correction of multi-sensor total column ozone satellite data for 1978–2017. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, 98, 353–377.
186. Goto, D., Y. Morino, T. Ohara, T. T. Sekiyama, J. Uchida, and T. Nakajima, 2020: Application of linear minimum variance estimation to the multi-model ensemble of atmospheric radioactive Cs-137 with observations. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 20, 3589–3607.
187. Itahashi, S., B. Ge, K. Sato, J. S. Fu, X. Wang, K. Yamaji, T. Nagashima, J. Li, M. Kajino, H. Liao, M. Zhang, Z. Wang, M. Li, J. Kurokawa, G. R. Carmichael, and Z. Wang, 2020: MICS-Asia III: Overview of model inter-comparison and evaluation for acid deposition over Asia. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 20(5), 2667–2693.
188. Orbe, C., Plummer, D. A., Waugh, D. W., Yang, H., Jöckel, P., Kinnison, D. E., Josse, B., Marecal, V., Deushi, M., Abraham, N. L., Archibald, A. T., Chipperfield, M. P., Dhomse, S., Feng, W., and Bekki, S., 2020: Description and Evaluation of the specified-dynamics experiment in the

- Chemistry–Climate Model Initiative. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 20, 3809–3840.
189. Merryfield, W. et al., 2020: Current and emerging developments in subseasonal to decadal prediction. *Bulletin of the American Meteorological Society*.
 190. Kusunoki, S., T. Ose, and M. Hosaka, 2020: Emergence of unprecedented climate change in projected future precipitation. *Scientific Reports*, 10.
 191. Huang, Y., J. F. Kok, K. Kandler, H. Lindqvist, T. Nousiainen, T. Sakai, A. Adebisi, and O. Jokinen, 2020: Climate Models and Remote Sensing Retrievals Neglect Substantial Desert Dust Asphericity. *Geophysical Research Letters*, 47, e2019GL08659.
 192. Noguchi, S., Y. Kuroda, H. Mukougawa, R. Mizuta, and C. Kobayashi, 2020: Impact of satellite observations on forecasting sudden stratospheric warmings. *Geophysical Research Letters*, 47, e2019GL086233.
 193. Imamura, N., G. Katata, M. Kajino, M. Kobayashi, Y. Itoh, A. Akama, 2020: Fogwater deposition of radiocesium in the forested mountains of East Japan during the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident: A key process in regional radioactive contamination. *Atmospheric Environment*, 224.
 194. Stewart, K. D., W. M. Kim, S. Urakawa, A. McC. Hogg, S. Yeager, H. Tsujino, H. Nakano, A. E. Kiss, and G. Danabasoglu, 2020: JRA55-do-based repeat year forcing datasets for driving ocean–sea–ice models. *Ocean Modelling*, 147, 101557.
 195. Bushell, A. C., H. Naoe, K. Yoshida, S. Yukimoto, et al., 2020: Evaluation of the Quasi - Biennial Oscillation in global climate models for the SPARC QBO - initiative. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 1–31.
 196. Nakagawa, Y., Y. Onoue, S. Kawahara, F. Araki, K. Koyamada, D. Matsuoka, Y. Ishikawa, M. Fujita, S. Sugimoto, Y. Okada, S. Kawazoe, Sh. Watanabe, M. Ishii, R. Mizuta, A. Murata, and Hiroaki Kawase, 2020: Developments of a system for efficient content-based retrieval to analyze large volume climate data. *Progress in Earth and Planetary Science*.
 197. Hatsuzuka D, Sato T, Yoshida K, Ishii M, and Mizuta R, 2020: Regional projection of tropical-cyclone-induced extreme precipitation around Japan based on large ensemble simulations. *SOLA*, 16, 23–29.
 198. Watanabe, Sh., M. Fujita, S. Kawazoe, S. Sugimoto, Y. Okada, R. Mizuta, M. Ishii, 2020: Frequency change of clear-air turbulence over the North Pacific under 2 K global warming - ensemble projections using a 60-km atmospheric general circulation model. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, 97, 757–771.
 199. Itahashi, S., K. Yumimoto, J. Kurokawa, Y. Morino, T. Nagashima, K. Miyazaki,

- T. Maki and T. Ohara, 2020: Inverse estimation of NO_x emissions over China and India 2005-2016: contrasting recent trends and future perspectives. *Environmental Research Letters*, 14, 124020.
200. Nicely, J. M., Duncan, B. N., Hanisco, T. F., Wolfe, G. M., Salawitch, R. J., Deushi, M., Haslerud, A. S., Jöckel, P., Josse, B., Kinnison, D. E., Klekociuk, A., Manyin, M. E., Marécal, V., Morgenstern, O., Murray, L. T., Myhre, G., Oman, L. D., Pitari, G., 2020: A machine learning examination of hydroxyl radical differences among model simulations for CCMI-1. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 20, 1341-1361.
201. Kawakami, Y., Y. Kitamura, T. Nakano, and S. Sugimoto, 2020: Long - Term Thermohaline Variations in the North Pacific Subtropical Gyre from a Repeat Hydrographic Section Along 165° E. *Journal of Geophysical Research Oceans*, 125, e2019JC015382.
202. Kong, L., X. Tang, J. Zhu, Z. Wang, J. S. Fu, X. Wang, S. Itahashi, K. Yamaji, T. Nagashima, H.-J. Lee, C.-H. Kim, C.-Y. Lin, L. Chen, M. Zhang, Z. Tao, J. Li, M. Kajino, H. Liao, K. Sudo, Y. Wang, Y. Pan, G. Tang, M. Li, Q. Wu, B. Ge, G. R. Carmichael,, 2020: Evaluation and uncertainty investigation of the NO₂, CO and NH₃ modeling over China under the framework of MICS-Asia III. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 20, 181-202.
203. Richter, J.H., H. Naoe, K. Yoshida, S. Yukimoto, et al., 2020: Response of the Quasi - Biennial Oscillation to a warming climate in global climate models. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 1-29.
204. Smith, A. K., H. Naoe, K. Yoshida, et al., 2020: The equatorial stratospheric semiannual oscillation and time - mean winds in QBOi models. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 1-17.
205. Kinase, T., K. Adachi, N. Oshima, K. Goto - Azuma, Y. Ogawa - Tsukagawa, Y. Kondo, N. Moteki, S. Ohata, T. Mori, M. Hayashi, K. Hara, H. Kawashima, and K. Kita, 2020: Concentrations and Size Distributions of Black Carbon in the Surface Snow of Eastern Antarctica in 2011. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, 125.
206. Rahaman, H., U. Srinivasu, P. Swapana, J. V. Durgadoo, S. M. Griffies, M. Ravichandran, H. Tsujino, et al., 2020: An assessment of the Indian Ocean mean state and seasonal cycle in a suite of interannual CORE-II simulation. *Ocean Modelling*, 145, 101503.
207. Kuai, L., Bowman, K. W., Miyazaki, K., Deushi, M., Revell, L., Rozanov, E., Paulot, F., Strode, S., Conley, A., Lamarque, J.-F., Jöckel, P., Plummer, D. A., Oman, L. D., Worden, H., Kulawik, S., Paynter, D., Stenke, A., and Kunze, M., 2020: Attribution of Chemistry-Climate Model Initiative (CCMI) ozone radiative flux bias from satellites. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 20, 1341-1361.

208. Kajino, M., S. Hayashida, T. T. Sekiyama, M. Deushi, K. Ito, and X. Liu., 2019: Detectability assessment of a satellite sensor for lower tropospheric ozone responses to its precursors emission changes in East Asian summer. *Scientific Reports*, 9, 19629.
209. Mori, T., K. Goto-Azuma, Y. Kondo, Y. Ogawa-Tsukagawa, K. Miura, M. Hirabayashi, N. Oshima, M. Koike, K. Kupiainen, N. Moteki, S. Ohata. P. R. Sinha, K. Sugiura, T. Aoki, M. Schneebeli, K. Steffen, A. Sato, A. Tsushima, V. Makarov, S. Omiya, A. Sugimoto, 2019: Black carbon and inorganic aerosols in Arctic snowpack. *Journal of Geophysical Research Atmosphere*, 124, 13325-13356.
210. Jackson, L. C., C. Dubois, G. Forget, K. Haines, M. Harrison, D. Iovino, A. Kohl, D. Mignac, S. Masina, K. A. Peterson, C. G. Piecuch, C. Roberts, J. Robson, A. Storto, T. Toyoda, M. Valdivieso, C. Wilson, Y. Wang, and H. Zuo, 2019: The mean state and variability of the North Atlantic circulation: a perspective from ocean reanalyses. *Journal of Geophysical Research Oceans*, 124, 9141-9170.
211. Bagtasa, G., M. G. Cayetano, C-S. Yuan, O. Uchino, T. Sakai, T. Izumi, I. Morino, T. Nagai, R. C. Macatangay, V. A. Velazco, 2019: Long-range transport of aerosols from East and Southeast Asia to northern Philippines and its direct radiative forcing effect. *Atmospheric Environment*, 218, 1352-2310.
212. Hirose, N., N. Usui, K. Sakamoto, H. Tsujino, G. Yamanaka, H. Nakano, S. Urakawa, T. Toyoda, Y. Fujii, and N. Kohno, 2019: Development of a new operational system for monitoring and forecasting coastal and open ocean states around Japan. *Ocean Dynamics*, 69, 1333-1357.
213. Zhao, Y. et al., 2019: Inter-model comparison of global hydroxyl radical (OH) distributions and their impact on atmospheric methane over the 2000-2016 period. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 19, 13701-13723.
214. Qian Y, Murakami H, Nakano M, Hsu P.-C, Delworth T. L, Kapnick S. B, Ramaswamy V, Mochizuki T, Morioka Y, Doi T, Kataoka T, Nasuno T, Yoshida K, 2019: On the Mechanisms of the Active 2018 Tropical Cyclone Season in the North Pacific. *Geophysical Research Letters*, 46, 12293-12302.
215. Yukimoto, S., H. Kawai, T. Koshiro, N. Oshima, K. Yoshida, S. Urakawa, H. Tsujino, M. Deushi, T. Tanaka, M. Hosaka, S. Yabu, H. Yoshimura, E. Shindo, R. Mizuta, A. Obata, Y. Adachi, M. Ishii, 2019: The Meteorological Research Institute Earth System Model version 2.0, MRI-ESM2.0: Description and basic evaluation of the physical component. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, 97.
216. Li, J., T. Nagashima, L. Kong, B. Ge, K. Yamaji, J. S. Fu, X. Wang, Q. Fan, S. Itahashi, H.-J. Lee, C.-H. Kim, C.-Y. Lin, M. Zhang, Z. Tao, M. Kajino,

- H. Liao, M. Li, J.-H. Woo, J.-I. Kurokawa, Q. Wu, H. Akimoto, G. R. Carmichael, Z. Wang,, 2019: Model evaluation and inter-comparison of surface-level ozone and relevant species in East Asia in the context of MICS-Asia phase III Part I: overview. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 19, 12993-13015.
217. Chen, L., Y. Gao, M. Zhang, J. S. Fu, J. Zhu, H. Liao, J. Li, K. Huang, B. Ge, X. Wang, Y. F. Lam, C. Y. Lin, S. Itahashi, T. Nagashima, M. Kajino, K. Yamaji, Z. Wang, J.-I. Kurokawa, 2019: MICS-Asia III: Multi-model comparison and evaluation of aerosol over East Asia. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 19, 11911-11937.
218. Adachi, K., A. J. Sedlacek, L. Kleinman, S. R. Springston, J. Wang, D. Chand, J. M. Hubbe, J. E. Shilling, T. B. Onasch, T. Kinase, K. Sakata, Y. Takahashi, P. R. Buseck, 2019: Spherical tarball particles form through rapid chemical and physical changes of organic matter in biomass-burning smoke. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United State of America*, 116.
219. Toyoda, T., K. Iwamoto, L. S. Urakawa, H. Tsujino, H. Nakano, K. Sakamoto, G. Yamanaka, Y. Komuro, S. Nishino, and J. Ukita, 2019: Incorporation of satellite-derived thin-ice data into a global OGCM simulation. *Climate Dynamics*, 53, 7113-7130.
220. Chrysanthou, A., A. C. Maycock, M. P. Chipperfield, S. Dhomse, H. Garny, D. Kinnison, H. Akiyoshi, M. Deushi, R. R. Garcia, P. Jöckel, O. Kirner, G. Pitari, D. A. Plummer, L. Revell, E. Rozanov, A. Stenke, T. Y. Tanaka, D. Visionsi, and Y. Yamashita, 2019: The effect of atmospheric nudging on the stratospheric residual circulation in chemistry-climate models. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 19, 11559-11586.
221. Klotzbach, P. J., E. Blake, J. Camp, L.-P. Caron, J. Chan, N. Kang, Y. Kuleshov, S.-M. Lee, H. Murakami, M. Saunders, Y. Takaya, F. Vitart, R. Zhan, 2019: Seasonal Tropical Cyclone Forecasting. *Tropical Cyclone Research and Review*, 8(3), 134-149.
222. Johnson, G. C., J. M. Lyman, T. Boyer, L. Chen, C. M. Domingues, J. Gilson, M. Ishii, R. Killick, D. Monselesan, and S. E. Wijffels, 2019: Ocean heat content [in “State of the Climate in 2018”]. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 100, 74.
223. Kondo, K., and T. Miyoshi, 2019: Non-Gaussian statistics in global atmospheric dynamics: a study with a 10240-member ensemble Kalman filter using an intermediate atmospheric general circulation model. *Nonlinear Processes in Geophysics*, 26, 211-225.
224. Sakamoto, K., H. Tsujino, H. Nakano, S. Urakawa, T. Toyoda, N. Hirose, N. Usui and G. Yamanaka, 2019: Development of a 2km-resolution ocean model

- covering the coastal seas around Japan for operational application. *Ocean Dynamics*.
225. Takaya, Y., 2019: Positive Phase of Pacific Meridional Mode Enhanced Western North Pacific Tropical Cyclone Activity in Summer 2018. *SOLA*, 15A, 55–59.
 226. Lamy, K., Deushi, M., Tanaka, T. Y., Yoshida, K., et al., 2019: Clear-sky ultraviolet radiation modelling using output from the Chemistry Climate Model Initiative. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 19, 10087–10110.
 227. Obata, A., and Y. Adachi, 2019: Earth system model response to large midlatitude and high-latitude volcanic eruptions. *Journal of Geophysical Research Biogeosciences*, Volume 124, Issue 7, 1865–1886.
 228. Strommen, K., I. Mavilia, S. Corti, M. Matsueda, P. Davini, J. von Hardenberg, P.-L. Vidale, and R. Mizuta, 2019: The sensitivity of Euro-Atlantic regimes to model horizontal resolution. *Geophysical Research Letters*, 46, 7810–7818.
 229. Takemura, K., S. Wakamatsu, H. Togawa, A. Shimpo, C. Kobayashi, S. Maeda, and H. Nakamura, 2019: Extreme moisture flux convergence over western Japan during the Heavy Rain Event of July 2018. *SOLA*, 15A-009.
 230. Kawai, H., S. Yukimoto, T. Koshiro, N. Oshima, T. Tanaka, H. Yoshimura, and R. Nagasawa, 2019: Significant Improvement of Cloud Representation in Global Climate Model MRI-ESM2. *Geoscientific Model Development*, 12, 2875–2897.
 231. Naoe, H. and K. Yoshida, 2019: Influence of quasi-biennial oscillation on the boreal winter extratropical stratosphere in QBOi experiments. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 145, 2755–2771.
 232. Kobayashi, C., and I. Ishikawa, 2019: Prolonged northern-mid-latitude tropospheric warming in 2018 well predicted by the JMA operational seasonal prediction system. *SOLA*, 15A, 31–36.
 233. Sekizawa S., T. Miyasaka, H. Nakamura, A. Shimpo, K. Takemura, S. Maeda, 2019: Anomalous Moisture Transport and Oceanic Evaporation during a Torrential Rainfall Event over Western Japan in Early July 2018. *SOLA*, 15A-005.
 234. Bonino, G., S. Masina, D. Iovino, A. Storto, H. Tsujino, 2019: Eastern Boundary Upwelling Systems response to different atmospheric forcing in a global eddy-permitting ocean model. *Journal of Marine Systems*, 197, 103178.
 235. 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*, 147, 2145–2162.

236. Shimpo A., and co-authors, 2019: Primary Factors behind the Heavy Rain Event of July 2018 and the Subsequent Heat Wave in Japan. SOLA, 15A-003.
237. 松井仁志, 大畑祥, 當房豊, 松木篤, 板橋秀一, 大島長, 鈴木健太郎, 佐藤陽祐, 2023: 大気化学の将来構想 2022-2032: 各論第2集 7. エアロゾル・放射・雲「エアロゾル-放射・雲相互作用」. 大気化学研究, 48, 048A01.
238. 関山剛, 梶野瑞王, 2023: アンサンブルカルマンフィルタにおける変数局所化を利用した気象場と大気濃度場の同時データ同化. 統計数理, 70(2), 165-179.
239. 関山剛, 梶野瑞王, 2022: アンサンブルカルマンフィルタにおける変数局所化を利用した気象場と大気濃度場の同時データ同化. 統計数理, 70(2), 165-179.
240. 丹羽洋介, 藤井陽介, 2022: 共役ベクトルと BFGS 公式を用いた解析誤差共分散行列の導出. 統計数理, 70, 195-208.
241. 藤井陽介, 吉田拓馬, 久保勇太郎, 2022: 変分法データ同化システムにおける BFGS 公式を利用したアンサンブルメンバーの生成について. 統計数理, 70, 209-233.
242. 大島長, 2022: 気候システムでエアロゾルがもたらす便益と不利益. エアロゾル研究, 37, 189-200.
243. 向井苑生, 佐野到, 中田真木子, Brent Holben, AERONET group, 今須良一, 岡本渉, 梶野瑞王, 小林拓, 齊藤保典, 佐藤陽祐, 清水厚, 高見昭憲, 中口譲, 西典宏, 朴虎東, 藤戸俊行, 松見豊, 溝渕昭二, 宮原裕一, 森山達天喜, 2022: エアロゾル集中観測 DRAGON/J-ALPS を終えて. エアロゾル研究, 37 巻 2 号, 136-144.
244. 行本誠史, 2022: 気象研究所における気候モデルの歩み. 天気 (論文・短報), 69, 299-317.
245. 庭野匡思, 青木輝夫, 橋本明弘, 大島長, 梶野瑞王, 大沼友貴彦, 藤田耕史, 山口 悟, 島田利元, 竹内 望, 津滝 俊, 本山秀明, 石井正好, 杉山 慎, 平沢尚彦, 阿部彩子, 2021: 氷床表面質量収支の実態とそのモデリングの試み: 2020年夏最新版. 雪氷, 83, 27-50.
246. 高橋麗, 梶野瑞王, 津口裕茂, 林修吾, 橋本明弘, 2021: 雲凝結核が降水に与える影響—平成 27 年 9 月関東・東北豪雨を対象として—. エアロゾル研究, 36, 55-64.
247. 伊藤耕介, 藤井陽介, 2020: 逆問題としての 4 次元データ同化. ながれ, 39, 167-179.
248. 猪股弥生, 梶野瑞王, 植田洋匡, 2020: 2001-2015 年における大気中有害大気汚染物質濃度のトレンド解析. 大気環境学会誌, 55(2), 78-91.
249. 泉敏治, 内野修, 酒井哲, 永井智広, 森野勇, 2019: つくばと佐賀に設置したミューライダーデータから算出した混合層高度の日変動・季節変動およびラジオゾンデ・客観解析データとの比較. 天気 (論文・短報), 66, 345-357.

(2) 査読論文以外の著作物 (翻訳、著書、解説): 68 件

1. Yonehara, H., Y. Kuroki, M. Ujiie, C. Matsukawa, T. Kanehama, R. Nagasawa, K. Ochi, M. Higuchi, Y. Ichikawa, R. Sekiguchi, S. Hirahara, 2023: Upgrade

- of JMA's Operational Global Numerical Weather Prediction System. CAS/JSC WGNE Research Activities in Earth System Modelling, 53, 615-616.
2. Sekiyama, T. T., S. Hayashi, R. Kaneko, and K. Fukui, 2023: Surrogate Downscaling of Mesoscale Wind Fields Using Ensemble Super-Resolution Convolutional Neural Networks. Artificial Intelligence for the Earth Systems, 2, e230007.
 3. Ihsan, I. M., A. Ma'rufatin, M. A. Salim, A. Rifai, I. N. Ikhsan, R. Anjani, M. Nishihashi, S. Hashimoto, H. Mukai, and N. Suwedi, 2023: Effect of the implementation of community activity restriction policies during the COVID-19 pandemic on air quality. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1201, 012040.
 4. Ohyama, H., M. M. Frey, I. Morino, K. Shiomi, M. Nishihashi, T. Miyauchi, H. Yamada, M. Saito, M. Wakasa, T. Blumenstock, and F. Hase, 2023: Anthropogenic CO2 emission estimates in the Tokyo Metropolitan Area from ground-based CO2 column observations. EGUsphere. (submitted)
 5. Yoden, S., and K. Yoshida, 2023: Impacts of Solar Activity Variations on Climate. In: Kusano, K. (eds) Solar-Terrestrial Environmental Prediction. Solar-Terrestrial Environmental Prediction, 445-459.
 6. Sakamoto, K., H. Nakano, S. Urakawa, T. Toyoda, Y. Kawakami, H. Tsujino, and G. Yamanaka, 2023: Reference Manual for the Meteorological Research Institute Community Ocean Model version 5 (MRI.COMv5). 気象研究所技術報告, 87, 1-334.
 7. Wada, R., S. Yonemura, A. Tani, and M. Kajino, 2023: Review: Exchanges of O3, NO, and NO2 between forest ecosystems and the atmosphere. Journal of Agricultural Meteorology, 79 卷1号, 38-48.
 8. Kohno N., C. Fritz, P.L.N. Murty, D. Greenslade, D. Telford, M. C. Uson, and S. Rabitu, 2022: Forecasting Tropical Cyclone Coastal and Marine Hazards and Impacts. .
 9. Takaya, Y., L.-P. Caron, et al., 2022: Seasonal Tropical Cyclone Forecasting. WMO 10th International Workshop on Tropical Cyclones (IWTC-10) Report.
 10. Khaykin, S., A. Podglajen, F. Ploeger, J. Grooß, F. Tence, S. Bekki, K. Khlopenkov, K. Bedka, L. Rieger, A. Baron, S. Beekmann, B. Legras, P. Sellitto, T. Sakai, J. Barnes, O. Uchino, I. Morino, T. Nagai, R. Wing, G. Baumgarten, M. Gerding, et al., 2022: Global perturbation of stratospheric water and aerosol burden by Hunga eruption. Communications Earth & Environment, 3, 316.
 11. Deushi, M., 2022: Climate Impacts: Impacts of ozone on Southern Hemisphere climate. Handbook of Air Quality and Climate Change.
 12. Wang, K.-Y., P. Nedelec, H. Clark, N. Harris, M. Kajino, and Y. Igarashi,

- 2022: Impacts on air dose rates after the Fukushima accident over the North Pacific from 19 March 2011 to 2 September 2015. *PLOS ONE*, 17 卷 8 号.
13. Takakura, T., K. Ochi, Y. Adachi, T. Komori, 2022: Assessing the feasibility for Atmosphere–Ocean Coupling of JMA’ s Global Ensemble Prediction System. *CAS/JSC WGNE Research Activities in Earth System Modelling*, 52, 605–606.
 14. Yamaguchi, H., Y. Adachi, S. Hirahara, Y. Ichikawa, T. Iwahira, Y. Kuroki, C. Matsukawa, R. Nagasawa, K. Ochi, R. Sekiguchi, T. Takakura, M. Ujiie, and H. Yonehara, 2022: Upgrade of JMA’ s Global Ensemble Prediction System. *CAS/JSC WGNE Research Activities in Earth System Modelling*, 52, 609–610.
 15. Kawai, H., T. Koshiro, and S. Yukimoto, 2022: Cloud feedbacks in MRI-ESM2. *CAS/JSC WGNE Research Activities in Earth System Modelling*, 52, 707–708.
 16. Nomura, D., H. Ikawa, Y. Kawaguchi, N. Kanna, T. Kawakami, Y. Nosaka, S. Umezawa, M. Tozawa, T. Horikawa, R. Sahashi, T. Noshiro, I. Kaba, M. Ozaki, F. Konko, K. Ono, I. S. Yabe, E. Y. Son, T. Toyoda, S. Kameyama, C. Wang, H. Obata, A. Ooki, et al., 2022: Atmosphere–sea ice–ocean interaction study in Saroma–ko Lagoon, Hokkaido, Japan 2021. *Bulletin of Glaciological Research*. (in press)
 17. Qin, X., M. Yamaguchi, N. Usui, and N. Hirose, 2022: Environmental conditions determining the timing of the lifetime maximum intensity of tropical cyclones over the western North Pacific and their frequency of occurrence. *Journal of Tropical Meteorology*, 28, 1–11.
 18. Toyoda, T., Y. Kitamura, R. Okada, K. Matsumura, K. Komatsu, K. Sakamoto, S. Urakawa, and H. Nakano, 2022: Sea ice variability along the Okhotsk coast of Hokkaido based on long–term JMA meteorological observatory data. *Okhotsk Sea and Polar Oceans Research*, 6, 27–35.
 19. Nakata M., M. Kajino, and Y. Sato, 2021: Effects of mountains on aerosols determined by AERONET/DRAGON/J–ALPS measurements and regional model simulations. *Earth Space Sci*, 8 卷 12 号, 001972.
 20. Wu, J., Y. Kurosaki, B. Gantsetseg, M. Ishizuka, T. T. Sekiyama, B. Buyantogtokh, and J. Liu, 2021: Estimation of dry vegetation cover and mass from MODIS data: Verification by roughness length and sand saltation threshold. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 102, 102417.
 21. Buyantogtokh, B., Y. Kurosaki, A. Tsunekawa, M. Tsubo, B. Gantsetseg, A. Davaadorj, M. Ishizuka, T. T. Sekiyama, T. Y. Tanaka, and T. Maki, 2021: Effect of stones on the sand saltation threshold during natural sand and dust storms in a stony desert in Tsogt–Ovoo in the Gobi Desert, Mongolia. *Journal of Arid Land*, 13, 653–673.
 22. Kajino, M., N. Tanji, and M. Kuramochi, 2021: Better prediction of surface ozone by a superensemble method using emission sensitivity runs in Japan.

- Atmospheric Environment: X, 12, 100120.
23. Chiba, J., and H. Kawai, 2021: Improved SST-shortwave radiation feedback using an updated stratocumulus parameterization. CAS/JSC WGNE Research Activities in Earth System Modelling/WMO, 51, 403-404.
 24. Masuda, Y., Y. Yamanaka, S. Smith, T. Hirata, H. Nakano, A. Oka, and H. Sumata, 2021: Photoacclimation by phytoplankton determines the distribution of global subsurface chlorophyll maxima in the ocean. COMMUNICATIONS EARTH & ENVIRONMENT, 2, 128.
 25. Lu, B. and Y. Takaya, 2021: Record meiyu-baiu of 2020: reflections for prediction. Science Bulletin. (in press)
 26. Ching, J., M. Kajino, and H. Matsui, 2020: Resolving aerosol mixing state increases accuracy of black carbon respiratory deposition estimates. One Earth, 3, 763-776.
 27. Fudeyasu, H., K. Yoshida, and R. Yoshida, 2020: Future Changes in Western North Pacific Tropical Cyclone Genesis Environment in High-Resolution Large-Ensemble Simulations. Oceans, 1, 355-368.
 28. Kosaka, Y., Y. Takaya, Y. Kamae, 2020: The Indo-western Pacific Ocean capacitor effect. Tropical and Extratropical Air-Sea Interactions Modes of Climate Variations, 141-162.
 29. Sato, Y., T. T. Sekiyama, S. Fang, M. Kajino, A. Qu erel, D. Qu elo, H. Kondo, H. Terada, M. Kadowaki, M. Takigawa, Y. Morino, J. Uchida, D. Goto, and H. Yamazawa, 2020: A Model intercomparison of atmospheric ¹³⁷Cs concentrations from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident, Phase III: Simulation with an identical source term and meteorological field at 1 km resolution. Atmospheric Environment: X, 7.
 30. S ef erian, R., S. Berthet, A. Yool, J. Palmi eri, L. Bopp, A. Tagliabue, L. Kwiatkowski, H. Nakano, H. Tsujino, 他 19 名, 2020: Tracking improvement in simulated marine biogeochemistry between CMIP5 and CMIP6. Current Climate Change Reports, 6, 95-119.
 31. Mugo, R., S.-I. Saitoh, H. Igarashi, T. Toyoda, S. Masuda, T. Awaji, and Y. Ishikawa, 2020: Identification of skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) pelagic hotspots applying a satellite remote sensing-driven analysis of ecological niche factors: A short-term run. PLOS ONE, 15, e0237742.
 32. Sekiyama, T. T., 2020: Statistical Downscaling of Temperature Distributions from the Synoptic Scale to the Mesoscale Using Deep Convolutional Neural Networks. arXiv.
 33. Koshiro, T., H. Kawai, and S. Yukimoto, 2020: Impact of cloud microphysics parameter on 20th century warming simulated in MRI-CGCM3. CAS/JSC WGNE Research Activities in Earth System Modelling, 50, 713-714.
 34. Kawai, H., and T. Koshiro, 2020: Does Radiative Cooling of Stratocumulus

- Strengthen Summertime Subtropical Highs?. CAS/JSC WGNE Research Activities in Earth System Modelling/WMO, 50, 711-712.
35. Kawai, H., T. Koshiro, and S. Yukimoto, 2020: Relationship between shortwave radiation bias over the Southern Ocean and the ITCZ in MRI-ESM2. CAS/JSC WGNE Research Activities in Earth System Modelling/WMO, 50, 709-710.
 36. Kondo, M., P. K. Patra, S. Sitch, P. Friedlingstein, B. Poulter, F. Chevallier, P. Ciais, J. G. Canadell, A. Bastos, R. Lauerwald, L. Calle, K. Ichii, P. Anthoni, A. Arneth, V. Haverd, A. K. Jain, E. Kato, M. Kautz, R. M. Law, S. Lienert, T. Maki et al., 2019: State of the science in reconciling top - down and bottom - up approaches for terrestrial CO2 budget. *Global change biology*.
 37. Meyssignac, B., T. Boyer, Z. Zhao, M. Z. Hakuba, F. W Landerer, D. Stammer, A. Köhl, S. Kato, T. L'Ecuyer, M. Ablain, J. P. Abraham, A. Blazquez, A. Cazenave, J. A. Church, R. Cowley, L. Cheng, 2019: Measuring Global Ocean Heat Content to estimate the Earth Energy Imbalance. *Front. Mar. Sci.*, 20.
 38. Subramanian, A. et al., 2019: Ocean observations to improve our understanding, modeling, and forecasting of subseasonal-to-seasonal variability. *Frontier in Marine Science*, 6:427.
 39. Penny, S.G, Y. Fujii, et al., 2019: Observational Needs for Improving Ocean and Coupled Reanalysis, S2S Prediction, and Decadal Prediction. *Frontiers in Marine Science*, 6, 391.
 40. Fujii, Y., N. Usui, et al., 2019: Observing System Evaluation Based on Ocean Data Assimilation and Prediction Systems: On-Going Challenges and a Future Vision for Designing and Supporting Ocean Observational Networks. *Frontiers in Marine Science*, 6, 417.
 41. Kessler, W.S., S. E. Wijffels, S. Cravatte, N. Smith, Y. Fujii, Y. Takaya, et al., 2019: Second Report of TPOS 2020. Second Report of TPOS 2020, GOOS-234, 265.
 42. Usui, N., 2019: Progress of studies on Kuroshio path variations south of Japan in the past decade. "Kuroshio Current: Physical, Biogeochemical and Ecosystem Dynamics", Takeyoshi Nagai, Hiroaki Saito, Koji Suzuki, Motomitsu Takahashi (eds.), AGU Geophysical Monograph Series. AGU-Wiley, 147-161.
 43. 小池真, 端野典平, 大島長, 2024: 北極域の研究ーその現状と将来構想ー、1-1-2 (2) 雲微物理とエアロゾル-雲相互作用. 北極域研究の長期構想 2024. (in press)
 44. 藤井陽介, 2023: 海洋予測のための相乗的な海洋観測網 SynObs について. *Ocen Newsletter*, 547, 2-3.
 45. 関山剛, 2023: 衛星搭載ライダーエアロゾルデータ同化. *レーザセンシング学*

- 会誌, 4(1), 21-32.
46. 川上雄真、中野英之、浦川昇吾、豊田隆寛、坂本圭、吉村裕正、新藤永樹、山中吾郎, 2023: 黒潮域における台風通過時の海面水温変化 一気象庁気象研究所の大気海洋結合モデル実験から一. 月刊海洋, 2023-4, 188-196.
 47. 梶川友貴, 梶野瑞王, 2023: 大気汚染物質が都市域豪雨の雲微物理過程と化学過程に及ぼす影響に関する数値実験とその検証. 第1回都市極端気象シンポジウム(第18回台風研究会)報告書, 56-67.
 48. 豊田隆寛, 坂本圭, 豊田威信, 辻野博之, 浦川昇吾, 川上雄真, 山上晃央, 小松謙介, 山中吾郎, 谷川朋範, 中野英之, 2023: 気象研海洋モデルにおける海氷熱力学過程の改良について. 月刊海洋, 55, 197-202.
 49. 関山剛, 石島健太郎, 大島長, 梶野瑞王, 出牛真, 藤田遼, 眞木貴史, 石戸谷重之, 亀崎和輝, 竹川暢之, 加藤俊吾, 三澤健太郎, 岩本洋子, 内田里沙, 坂本陽介, 2023: 第27回大気化学討論会開催報告. 大気化学研究, 48, 048N02.
 50. 豊田隆寛, 坂本圭, 豊田威信, 辻野博之, 浦川昇吾, 川上雄真, 山上晃央, 小松謙介, 山中吾郎, 谷川朋範, 中野英之, 2023: 気象研海洋モデルにおける海氷熱力学過程の改良について. 月刊海洋, 55. (in press)
 51. 江口菜穂, 山下陽介, 秋吉英治, 酒井哲, 長濱智生, 富川喜弘, 中島英彰, 杉田考史, 坂崎貴俊, 齊藤拓也, 水野亮, 2023: 成層圏・中間圏の大気化学の諸問題. 大気化学研究, 48, 10-12.
 52. 石橋俊之, 2023: 大気解析のための変分法データ同化における背景誤差共分散行列の根の定式化. 統計数理, 第70巻 第2号, 181-193.
 53. 小林ちあき, 石川一郎, 2022: 季節予報モデルで予測された北半球中緯度の高温偏差. 気象研究ノート第246号, 246, 73-79.
 54. 相澤拓郎, 大島長, 2022: 北極の気候変動の謎に挑む. ArCS II ニュースレター, 5, 01-02.
 55. 石井正好・森信人, 2022: 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の開発と気候変動リスク評価研究成果の社会実装—2021年度岸保・立平賞受賞記念講演—. 天気, 69, 413-429.
 56. 金谷有剛, 須藤健悟, Prabir Patra, 坂本陽介, 関谷高志, 藤縄環, 谷本浩志, 江口菜穂, 齋藤尚子, 笠井康子, 出牛真, 佐藤知紘, 2022: 大気化学の将来構想 2022-2032: 各論第1集 3. 反応性気体「大気汚染物質群の新たな科学: 化学理論の更新と排出-気候変動・健康問題の解決へ向けて」. 大気化学研究, 47, 047A03.
 57. 杉正人, 2022: 真鍋さんとの思い出・地球温暖化と台風の研究. 科学, 92:5, 447-449.
 58. 山中吾郎, 2021: 真鍋淑郎先生のノーベル物理学賞受賞に寄せて. 気象学会九州支部だより, 136, 27-29.
 59. 早坂忠裕, 片桐秀一郎, 丸山拓海, 神代剛, 佐藤大卓, 西井和晃, 中村尚, 小川農一, 宮本歩, 宮坂貴文, 西川はつみ, 山内晃, 河本和明, 万田敦昌, 2021: 夏季北太平洋の雲と海洋. 気象研究ノート「気候系の Hotspot : 中緯度大気海洋

- 相互作用研究の新展開」, 244, 163-191.
60. 豊田隆寛, 中野英之, 相木秀則, 尾形友道, 菅野湧貴, 福富慶樹, 浦川昇吾, 坂本圭, 山中吾郎, 名倉元樹, 2021: 海洋再解析を用いた ENSO のエネルギーフロー診断. 月刊海洋, 53, 535-540.
 61. 広瀬成章, 大石俊, 黒田寛, 山中吾郎, 2021: 総論: 日本周辺を中心とした現業海洋システムの最先端. 月刊海洋, 53, 401-407.
 62. 大島長, 2021: コロナ禍による人為起源物質の排出量の減少が気候に及ぼす影響. ArCS II ニュースレター, 2, p03.
 63. 山中吾郎, 広瀬成章, 坂本圭, 碓氷典久, 高野洋雄, 2021: JPN システムによる海洋情報の利活用. 月刊海洋, 53, 428-433.
 64. 吉田康平, 2021: 太陽活動変動の気候影響評価実験 : 地球システムモデルシミュレーション. 太陽地球圏環境予測 オープン・テキストブック.
 65. 碓氷典久, 広瀬成章, 2020: 高解像度海洋モデル・データ同化システムを用いた黒潮流路変動研究. 月刊海洋, 52, 339-345.
 66. 植田宏昭, 前田修平, 谷本陽一, 立花義裕, 2020: 2019 年秋季「気候形成・変動機構研究連絡会」の報告. 天気, 67, 51-53.
 67. 広瀬成章, 坂本圭, 碓氷典久, 山中吾郎, 高野洋雄, 2020: 日本沿岸海況監視予測システム 10 年再解析値 (JPN Atlas 2020) . 気象研究所技術報告, 83.
 68. 豊田隆寛, 木村詞明, 浦川昇吾, 辻野博之, 中野英之, 坂本圭, 山中吾郎, 2020: 海洋・海氷シミュレーションにおける海水速度データの利用. 月刊海洋, 52, 42-47.

(3) 学会等発表

ア. 口頭発表: 合計 299 件

・国際的な会議・学会等: 119 件

1. Fujii, Y., T. Ishibashi, T. Yoshida, and S. Masuda, Development of coupled atmosphere-ocean data assimilation: Achievements and a perspective, ECMWF Annual Seminar 2023, 2023 年 9 月, イギリス, レディング
2. Kiyoshi, T., T. Miyama, T. Toyoda, K. Kutsuwada, M. Niki, D. Takahashi, K. Uehara, Y. Unno, and K. Kobayashi, Dynamical and ecological interaction between the Kuroshio and coastal circulation: Collaboration study with stakeholders around Suruga Bay, Japan, Asia Oceania Geosciences Society 20th Annual Meeting (AOGS2023), 2023 年 8 月, シンガポール, シンガポール
3. Kawakami, Y., H. Nakano, S. Urakawa, T. Toyoda, K. Sakamoto, G. Yamanaka, and S. Sugimoto, Cold- versus warm-season-forced variability of net Kuroshio transport south of Japan, Asia Oceania Geosciences Society 20th Annual Meeting (AOGS2023), 2023 年 8 月, シンガポール, シンガポール
4. Oshima, N., S. Yukimoto, M. Deushi, T. Koshiro, H. Kawai, T. Y. Tanaka, and K. Yoshida, Effective Radiative Forcing of Anthropogenic Gases and Aerosols in MRI-ESM2.0, 2023 International Conference on CMAS-Asia-Pacific, 2023 年 7 月, 埼玉県さいたま市

5. Takaya, Y., Summary of S2S Ensemble Sub-project, WWRP/WCRP S2S Summit, 2023年7月, イギリス, レディング
6. Usui, N., N. Hirose, Y. Fujii, and I. Ishikawa, Assimilation of Himawari-8 sea surface temperature with weak-constraint 4D-Var, Mid-latitude Ocean-Atmosphere Interactions: Their Processes and Predictability, 2023年6月, 富山県富山市
7. Oshima, N., T. Aizawa, T. Maki, S. Yukimoto, and M. Deushi, Contributions of anthropogenic aerosol forcing to mid-20th century Arctic cooling/Changes in dust emissions in the Gobi Desert due to global warming, CACTI Workshop 2023, 2023年6月, ドイツ, キール
8. Fujii, Y., M. Balmaseda, I. Ishikawa, and T. Yoshida, Collaborative OSE activity in the UN Ocean Decade Project, SynObs, WCRP Workshop on Improving climate models and projections using observation, 2023年6月, USA, Cambridge
9. Oshima, N., Modelling Arctic BC sources and radiative effect, ABC-iCAP sponsored BC workshop at Pallas, Finland, 2023年6月, フィンランド, パラス
10. Oshima, N., T. Aizawa, S. Yukimoto, and AMAP SLCF model co-authors, Effects of SLCF on the Arctic sea ice using AMAP Earth System Models, AMAP-SLCF assessment follow-up project group meeting, 2023年6月, フィンランド, ヘルシンキ
11. Oshima, N., T. Aizawa, and S. Yukimoto, Contributions of anthropogenic aerosols and multidecadal internal variability to mid-20th century Arctic cooling, 5th PACES Open Science Meeting, 2023年6月, フィンランド, ヘルシンキ
12. Hirahara, S., Y. Kubo, T. Yoshida, T. Komori, T. Takakura, H. Sugimoto, Y. Adachi, I. Ishikawa, Y. Fujii, and Y. Takaya, Subseasonal to seasonal scale prediction with JMA/MRI-CPS3 and its future challenges, JpGU meeting 2023, 2023年5月, 千葉県千葉市&オンライン
13. Usui, N., N. Hirose, Y. Fujii, and I. Ishikawa, Assimilation of high-resolution sea surface temperature into an eddy-resolving ocean model with a weak-constraint 4D-Var method, OceanPredict DA-TT meeting, 2023年5月, Italy, Rome
14. Fujii, Y., SynObs Introduction, OceanPredict COSS-TT International Coordination Meeting 9, 2023年5月, カナダ, ハリファックス
15. Kawai, H., K. Yoshida, T. Koshiro, and S. Yukimoto, Importance of Minor-Looking Treatments in GCMs --- Can satellite observation reduce uncertainty in such treatments?, 第2回 EarthCARE モデリングワークショップ, 2023年3月, 修善寺
16. Imada, Y., T. Kataoka, T. Iwakiri, S. Hirahara, Y. Takaya, M. Ishii, T.

- Doi, Y. Morioka, and T. Tatebe, Decadal prediction intercomparison plan in Japan, EPESC/DCPP workshop on integrated attribution and prediction, 2023年3月, イギリス, エクセター
17. Oshima, N., M. Deushi, T. Aizawa, and S. Yukimoto, Impacts of Short-lived Climate Forcers on the Arctic Climate by MRI-ESM2.0 and Multi-model Analyses, Seventh International Symposium on Arctic Research (ISAR-7), 2023年3月, 東京都立川市
 18. Toyoda, T., K. Sakamoto, T. Toyota, H. Tsujino, L. S. Urakawa, Y. Kawakami, A. Yamagami, K. K. Komatsu, G. Yamanaka, T. Tanikawa, and H. Nakano, Improvements of sea ice thermodynamics and salt content parameterizations in an OGCM, The 37th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans 2023, 2023年2月, 紋別市
 19. Usui, N, N. Hirose, Y. Fujii, and I. Ishikawa, Improvement of the ocean 4D-Var scheme for high-accuracy sea surface temperature analysis and forecast, International Symposium on Data Assimilation - Online, 2023年2月, (オンライン), (オンライン)
 20. Inoue, T., and T. T. Sekiyama, Development of a Temperature Prediction Method Combining Deep Neural Networks and a Kalman Filter, 103th Annual Meeting, 2023年1月, USA, Denver
 21. Fujii, Y., N. Hirose, Y. Kim, Y. Miyazawa, N. Usui, and N. Hirose, Ocean prediction systems in the western North Pacific and the adjacent marginal seas, Ocean Prediction Decade Collaboration Center Kick-off Meeting, 2023年1月, オンライン
 22. Imada, Y., and scientific team of d4PDF, Use of high-resolution large ensemble simulations for attribution and prediction of extreme events., American Geophysical Union 2022 Fall meeting, 2022年12月, アメリカ, シカゴ
 23. Fritz C., N. Kohno, P.L.N. Murty, D. Greenslade, D. Telford, M. C. Uson, and S. Rabitu, Coastal Inundation/ Storm Surge, 10th International Workshop on Tropical Cyclones (IWTC-10), 2022年12月, インドネシア, バリ
 24. Takaya, Y. and L. P. Caron, Seasonal Tropical Cyclone Forecasting, WMO 10th International Workshop on Tropical Cyclones (IWTC-10), 2022年12月, インドネシア, デンパサール
 25. Fujii, Y., N. Usui, and N. Hirose, Evaluation of Argo array impacts in the global and regional ocean data assimilation systems in JMA/MRI and the international collaboration through SynObs, SynObs キックオフワークショップ, 2022年11月, つくば市
 26. Yamagami, A., M. Kajino, T. Maki, and T. Toyoda, Synoptic-timescale variability of Arctic aerosol in three reanalyses and its relationship to the atmospheric circulation in summer., The 13th Symposium on Polar Science,

2022年11月, 東京都

27. Yoshida, T., H. Sugimoto, Y. Kubo, S. Hirahara, T. Takakura, T. Komori, J. Chiba, T. Kanehama, R. Sekiguchi, K. Ochi, Y. Fujii, Y. Adachi, and I. Ishikawa, Ocean Initialization of the Coupled Prediction System Version 3 (CPS3) for Seasonal Forecasts, SynObs キックオフワークショップ, 2022年11月, つくば市
28. Takaya, Y., and Y. Fujii, Importance of ocean observations for sub-seasonal to seasonal forecast in East Asia, SynObs キックオフワークショップ, 2022年11月, つくば市
29. Fujii, Y., Synergistic Observing Network for Ocean Prediction (SynObs) Introduction, SynObs キックオフワークショップ, 2022年11月, つくば市
30. Maki, T., Recent DSS related activities at the Meteorological Research Institute, The 15th Meeting of Working Group (I) for Joint Research on Dust and Sand Storms, 2022年11月, 韓国, 済州
31. Maki, T., T. T. Sekiyama, N. Oshima, J. Ohtake, Y. Nagai, T. Y. Tanaka, M. Kajino, K. Yumimoto, and A. Shimizu, Current project and activities in Japan, 8th SDS-WAS Asian node RSG meeting, 2022年10月, 韓国, 済州
32. Koshiro, T., H. Kawai, and A. T. Noda, Estimated cloud-top entrainment index explains positive low-cloud-cover feedback, 16th Conference on Cloud Physics, 2022年8月, アメリカ, マディソン
33. Kawai, H., J. Chiba, and T. Koshiro, Simple parameterization of breakup processes of low clouds for GCMs, CFMIP Meeting on Clouds, Precipitation, Circulation, and Climate Sensitivity, 2022年7月, アメリカ, シアトル
34. Koshiro, T., H. Kawai, and A. T. Noda, Estimated cloud-top entrainment index explains positive low-cloud-cover feedback, CFMIP Meeting on Clouds, Precipitation, Circulation, and Climate Sensitivity, 2022年7月, アメリカ, シアトル
35. Takaya, Y., A. Minami, S. Iwasaki, Y. Imada, H. Kawase, Flow-dependent forecast skill in S2S time-scales, 2022 ASP workshop, 2022年7月, アメリカ, ボルダー
36. Fujii, Y., and E. Remy, Co-design Experiences in the OceanPredict community, Ocean Decade Co-Design Workshop, 2022年6月, オンライン, オンライン
37. Merryfield, W., J. Baehr, L. Batté, A. Beraki, L. Hermanson, D. Hudson, S. Johnson, J.-Y. Lee, F. Massonnet, Á. Muñoz, Y. Orsolini, H.-L. Ren, R. Saurral, D. Smith, Y. Takaya, and K. Raghavan, Some key challenges for subseasonal to decadal prediction research, EGU General Assembly 2022, 2022年5月, Austria, Vienna
38. Fujii, Y., T. Yoshida, and Y. Kubo, Generation of oceanic perturbations using information on the gradient of the cost function in the JMA's new

- operational coupled prediction system, JpGU meeting 2022, 2022年5月, 千葉県千葉市&オンライン
39. Kawai, H., T. Koshiro, and S. Yukimoto, How can the double-ITCZ problem be alleviated in climate models?, JpGU meeting 2022, 2022年5月, 千葉県千葉市&オンライン
 40. Kohno, N., S.M.Q. Hassan, and A. Hossain, Case study of storm surges by Bhola Cyclone in 1970, JpGU meeting 2022, 2022年5月, 千葉県千葉市&オンライン
 41. Fujii, Y., OceanPredict and its contribution to UN Decade for Ocean Science, 4D Virtual Ocean for Sustainable Development and Smart Application, 2022年5月, オンライン
 42. Fujii, Y., ForeSea (UN Decade program) and
 43. SynObs (UN Decade project) , 23rd Argo Science Team Meeting, 2022年3月, Monaco, Monaco
 44. Hirose, N., N. Usui, K. Sakamoto, N. Nadao, and G. Yamanaka, Mechanism of unusually high sea level around the southern coasts of Japan in early September 1971 revealed by coastal ocean assimilation system, Ocean Sciences Meeting 2022, 2022年3月, アメリカ, オンライン
 45. Toyoda, T., Y. Kitamura, R. Okada, K. Matsumura, K. Komatsu, K. Sakamoto, S. Urakawa, and H. Nakano, Sea ice variability along the Okhotsk coast of Hokkaido based on long-term JMA meteorological observatory data, The 36th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans 2022, 2022年3月, 紋別市
 46. Fujii, Y., Y. Adachi, I. Ishikawa, T. Yoshida, S. Hirahara, Y. Kubo, and H. Sugimoto, Four-Dimensional Variational (4DVAR) Global Ocean Data Assimilation System for Coupled Predictions in Japan Meteorological Agency (JMA), Ocean Sciences Meeting 2022, 2022年2月, アメリカ, オンライン
 47. Kawai, H., and T. Koshiro, Examples of possible evaluation of GCMs using cloud radar and lidar satellite data, EarthCARE モデリングワークショップ, 2022年2月, オンライン
 48. Yoshida, K., and R. Mizuta, Do Sudden Stratospheric Warmings Boost Convective Activity in the Tropics?, AMS 102nd Annual Meeting, 2022年1月, アメリカ, オンライン
 49. Kawai, H., T. Koshiro, and S. Yukimoto, Does the reduction in the Southern Ocean radiation bias alleviate the double-ITCZ problem?, AGU Fall Meeting 2021, 2021年12月, 米国, ニューオーリンズ&オンライン
 50. Kohno, N., S.M.Q. Hassan, and A. Hossain, Numerical analysis of storm surges by Bhola Cyclone in 1970, International Conference on Meteorology and Climate Science (ICMCS) 2021, 2021年12月, バングラデシュ, ダッカ
 51. Hirose, N, Applications and services with operational ocean forecasting

- system in JMA, UN Ocean Decade Kickoff Conference for the Western Pacific and its Adjacent Areas, 2021年11月, タイ, (オンライン)
52. Imada, Y., and H. Kawase, Long-term potential predictability of regional extreme events in East Asia estimated from a high-resolution large ensemble, WCRP Workshop on Extremes in Climate Prediction Ensembles, 2021年10月, 韓国, 釜山
 53. Usui, N., Progress in Kuroshio forecasting at JMA, East Asian Workshop on A Predicted Ocean, 2021年9月, オンライン, オンライン
 54. Fujii, Y., Synergistic Observing Network for Impactful and Relevant Ocean Predictions (SynObs): An Introduction, UN Decade “A Predicted Ocean” Laboratory, 2021年9月, オンライン, オンライン
 55. Takaya, Y., I. Ishikawa, C. Kobayashi,
 56. H. Endo, and T. Ose, Enhanced Meiyu - Baiu Rainfall in Early Summer 2020:
 57. Aftermath of the 2019 Super IOD Event, 2021 ASP summer workshop, 2021年8月, 米国, ボールダー
 58. Usui, N., and N. Hirose, Interdecadal changes of surface-to-subsurface temperature in the East China Sea, International workshop for mid-latitude air-sea interaction: advancing predictive understanding of regional climate variability and change across timescales, 2021年6月, オンライン, オンライン
 59. Kawai, H., and T. Koshiro, Do Low-level Clouds Strengthen Summertime Subtropical Highs?, International workshop for mid-latitude air-sea interaction, 2021年6月, オンライン
 60. 相木秀則, 福富慶樹, 菅野湧貴, 尾形友道, 豊田隆寛, 中野英之, Recirculation of atmospheric wave energy associated with idealized MJO events, Japan Geoscience Union Meeting 2021, 2021年6月, (オンライン)
 61. Imada, Y. and H. Kawase, Potential predictability of regional extreme events associated with large-scale variations in the tropical ocean, JpGU Meeting 2021: Virtual, 2021年6月, オンライン
 62. Kohno, N., and Y. Fujii, Wave assimilation system of JMA and its improvement plan, JpGU Meeting 2021: Virtual, 2021年6月, オンライン
 63. Fujii, Y., C. Kobayashi, I. Ishikawa, Takaya, T. Ishibashi, and T. Yoshida, Development of a coupled atmosphere-ocean data assimilation system in the Japan Meteorological Agency: evaluation and future plan, JpGU Meeting 2021: Virtual, 2021年6月, オンライン
 64. Saitoh, S., Y. Miyakoshi, F. Takahashi, T. Hirata, M. Kaeriyama, I. D. Alabia, T. Hosokawa, T. Miyoshi and K. Sakamoto, Optimization of salmon release operation under changing climate in the Okhotsk coast, Ecosystem Studies of Subarctic and Arctic Seas (ESSAS) Annual Science Meeting 2021, 2021年6月, オンライン

65. Sakai, T., T. Nagai, S. Yoshida, Y. Shoji, O. Uchino, I. Morino, A. Ugajin, B. Liley, R. Querel, K. Sergey, Operations Discussion: open for topics: Calibration altitude, NDACC Lidar Working Group 2021 Annual Meeting, 2021年6月, 米国, virtual
66. Sakai, T., T. Nagai, S. Yoshida, Y. Shoji, O. Uchino, I. Morino, A. Ugajin, B. Liley, R. Querel, Lauder aerosols, NDACC Lidar Working Group 2021 Annual Meeting, 2021年6月, 米国, virtual
67. Yoshimura, H., Improved double Fourier series on a sphere and its application to semi-implicit semi-Lagrangian models, The Workshop on Partial Differential Equations on the Sphere, 2021年5月, (オンライン)
68. Fujii, Y., C. Kobayashi, I. Ishikawa, Y. Takaya, T. Ishibashi, and T. Yoshida, Evaluation of the coupled atmosphere-ocean reanalysis and future development of the coupled data assimilation system in JMA, Joint ECMWF/OceanPredict workshop on Advances in Ocean Data Assimilation, 2021年5月, オンライン, オンライン
69. Kawai, H., S. Yukimoto, T. Koshiro, N. Oshima, T. Tanaka, H. Yoshimura, and R. Nagasawa, Realities of Developing and Improving Parameterizations Related to Clouds in GCMs, モデルにおける雲の改良と較正に関するワークショップ, 2021年4月, オンライン
70. 今田由紀子, Potential Predictability of Extremes Estimated by Large Ensemble Simulations, AGU Fall Meeting 2020, 2020年12月, 米国, virtual
71. Takaya, Y., N. Saito, I. Ishikawa, S. Maeda, Y. Kosaka, M. Watanabe, Rethinking the ENSO - monsoon relationship in light of trans-basin interactions, 2020 AGU Fall Meeting, 2020年12月, アメリカ, サンフランシスコ
72. Fujii, Y., C. Kobayashi, I. Ishikawa, Y. Takaya, and T. Ishibashi, Evaluation of the lead-lag relationship between SST and precipitation in a coupled reanalysis using TAO-TRITON data, 2020 AGU Fall Meeting, 2020年12月, アメリカ, サンフランシスコ
73. Kawai, H., S. Yukimoto, T. Koshiro, N. Oshima, T. Tanaka, H. Yoshimura, and R. Nagasawa, Significant Improvement of Cloud Representation in MRI-ESM2, AGU Fall Meeting 2020, 2020年12月, 米国, virtual
74. 眞木貴史, 田中泰宙, 関山剛, 大島長, 小木昭典, 弓本桂也, 鎌田茜, 大竹潤, 齋藤篤思, 上清直隆, Recent DSS related activities at the Japan Meteorological Agency and Meteorological Research Institute, 日中韓黄砂共同研究第一作業部会会合, 2020年10月, (オンライン)
75. Tanaka, K., K. Kutsuwada, T. Miyama, T. Toyoda, B. Casareto, and M. Omori, Toward understanding interaction between coastal circulations and Kuroshio current, CSK-2 Science Plan, 2020年8月, N/A
76. Takaya, Y., Y. Kosaka, M. Watanabe, S. Maeda, N. Saito, I. Ishikawa,

- Rethinking the ENSO-monsoon relationship in light of trans-basin interactions, JpGU-AGU Joint Meeting 2020: Virtual, 2020年7月, オンライン
77. Oshima, N., S. Yukimoto, M. Deushi, T. Koshiro, H. Kawai, T. Y. Tanaka, and K. Yoshida, Effective Radiative Forcing Estimates of Anthropogenic Aerosols in MRI-ESM2, JpGU-AGU Joint Meeting 2020: Virtual, 2020年7月, オンライン
 78. Taichu Y Tanaka, Johannes Flemming, Alexander Baklanov, Greg Carmichael, James H. Crawford, Vincent-Henri Peuch, Guy Brasseur, Ranjeet Sokji, Sean Khan, Slobodan Nickovic, Xiao-ye Zhang, Christopher Gan, Kobus Pienaar, Nathalie Laure Roebbel, Radenko Pav, Towards a globally harmonized air quality forecasting: GAFIS, a new WMO-GAW initiative, JpGU-AGU Joint Meeting 2020: Virtual, 2020年7月, オンライン
 79. 碓氷典久, 広瀬成章, 坂本圭, 藤井陽介, 高野洋雄, 山中吾郎, Development of a high-resolution ocean data assimilation system and evaluation of ocean observing systems, JpGU-AGU Joint Meeting 2020: Virtual, 2020年7月, オンライン
 80. Imada, Y., H. Tatebe, M. Ishii, Y. Chikamoto, M. Mori, M. Arai, S. Kanae, M. Watanabe, and M. Kimoto, Predictability of two flavors of El Nino and statistical downscaling by SVD analysis using the MIROC5 seasonal prediction system, JpGU-AGU Joint Meeting 2020: Virtual, 2020年7月, オンライン
 81. Fujii, Y., C. Kobayashi, I. Ishikawa, and Y. Takaya, Enhanced correlations between SST and precipitation in the weather time scale represented by a coupled atmosphere-ocean data assimilation system, 日本地球惑星科学連合2020年大会, 2020年7月, オンライン
 82. Jackson, L. C., C. Dubois, G. Forget, K. Haines, M. Harrison, D. Iovino, A. Kohl, D. Mignac, S. Masina, K. A. Peterson, C. G. Piecuch, C. Roberts, J. Robson, A. Storto, T. Toyoda, M. Valdivieso, C. Wilson, Y. Wang, and H. Zuo, The mean state and variability of the North Atlantic circulation: a perspective from ocean reanalyses, EGU General Assembly 2020, 2020年5月, オーストリア, ウイーン
 83. Toyoda, T., N. Kimura, L. S. Urakawa, H. Tsujino, H. Nakano, K. Sakamoto, and G. Yamanaka, Optimization of dynamic parameters of sea ice models based on satellite-derived sea ice velocity field, Sixth International Symposium on Arctic Research, 2020年3月, 東京都千代田区
 84. Yoshida, K., Do sudden stratospheric warmings boost convective activity in the tropics?, WCRP/SPARC SATIO-TCS joint workshop on Stratosphere-Troposphere Dynamical Coupling in the Tropics, 2020年2月, 京都府京都市

85. Kawasaki, T., H. Hasumi, Y. Matsumura, H. Tatebe, Y. Komuro, and S. Urakawa, Simulation of the deep and intermediate Pacific meridional overturning circulation, Ocean Sciences Meeting 2020, 2020年2月, アメリカ, サンディエゴ
86. Usui, N., N. Hirose, K. Sakamoto, N. Kohno, and G. Yamanaka, Ocean circulation and Sea ice variability in the southern part of the Okhotsk Sea in a high-resolution ocean-ice assimilation model, 第35回北方圏国際シンポジウム「オホーツク海と流氷」2020, 2020年2月, 紋別市
87. Toyoda, T., N. Kimura, L. S. Urakawa, H. Tsujino, H. Nakano, K. Sakamoto, and G. Yamanaka, Optimization of dynamic parameters of sea ice models based on satellite-derived sea ice velocity field, The 35th International Symposium on Okhotsk Sea & Polar Oceans, 2020年2月, 紋別市
88. Yoshida, K., Solar influence on climate with MRI-ESM2.0 and its behavior in CMIP6 simulations, PSTEP-4 & ISEE-2 International Symposium, 2020年1月, 愛知県名古屋市
89. Usui, N., N. Hirose, K. Sakamoto, N. Kohno, and G. Yamanaka, Japanese Coastal Ocean Monitoring and Forecasting System: system configuration and reanalysis experiment, OceanPredict 4th Data Assimilation Task Team Meeting, 2020年1月, フランス, トゥールーズ
90. Nakagawa, Y., Y. Onoue, S. Kawahara, F. Araki, K. Koyamada, D. Matsuoka, Y. Ishikawa, M. Fujita, S. Sugimoto, Y. Okada, S. Kawazoe, S. Watanabe, M. Ishii, R. Mizuta, A. Murata, H. Kawase, A Content-Based Database System for Large Volume Climate Data, AGU Fall Meeting, 2019年12月, 米国, サンフランシスコ
91. Takaya, Y., The Indian Ocean-origin seasonal rainfall predictability in the South and Southeastern Asian summer monsoons, American Geophysical Union 2019 Fall meeting, 2019年12月, アメリカ, サンフランシスコ
92. Kosaka, Y., Y. Takaya, M. Watanabe, S. Maeda, Seasonal prediction of Asian summer climate enabled by the Pacific-Indian Ocean coupling, American Geophysical Union 2019 Fall meeting, 2019年12月, アメリカ, サンフランシスコ
93. Fujii, Y., Tropical Pacific Observing System 2020 (TPOS2020) Project and Relevant Ocean Observing System Evaluation Activities, WMO scoping workshop on future activities to assess impact of Various observing systems on earth system prediction, 2019年12月, スイス, ジュネーブ
94. Kotsuki, S., T. Miyoshi, K. Kondo, and R. Potthast, Local Particle Filter Implemented with Minor Modifications to the LETKF Code, American Geophysical Union 2019 Fall meeting, 2019年12月, アメリカ, サンフランシスコ
95. Funaki, M., S. Meke, S. Waibuta, L. Bale, and N. Kohno, Storm surge forecast

- at Fiji Meteorological Service, 2nd International Workshop on Waves, Storm Surges, and Coastal Hazards, 2019年11月, オーストラリア, メルボルン
96. Maki, T., T. Y. Tanaka, T. T. Sekiyama, A. Ogi, J. Ohtake, A. Saito, S. Yabu, K. Yumimoto, A. Shimizu and N. Sugimoto, Current project and activities in Japan, 7th SDS-WAS Asian node RSG meeting, 2019年11月, 中国, 杭州市
 97. Oshima, N., Evaluation of Radiative Forcing using MRI Earth System Model, AMAP short-lived climate forcers (SLCF) expert group meeting, 2019年11月, アメリカ, アナーバー
 98. Sakai, T., T. Nagai, S. Yoshida, Y. Shoji, O. Uchino, Lidar Research at MRI, Steering committee meeting of the Network for the Detection of Atmospheric Composition Change (NDACC), 2019年10月, 茨城県つくば市
 99. Maki, T., T. T. Sekiyama, T. Y. Tanaka, A. Ogi, K. Yumimoto, A. Saito and S. Yabu, Recent DSS related activities at the Japan Meteorological Agency and Meteorological Research Institute, The 12th meeting of Working Group I for Joint Research on DSS, 2019年9月, 韓国, 釜山
 100. Takaya, Y., Collaborative Studies with Other Research Projects: Subseasonal to decadal predictions, International Workshop on Decadal Challenges in Asian Monsoon Process Studies, 2019年9月, 名古屋
 101. Fujii, Y., Toward better coordination between observational and forecasting communities through OS-Eval activities, OceanObs'19, 2019年9月, アメリカ, ホノルル
 102. Takaya, T., F. Vitart, A. Robertson, Sub-seasonal to Seasonal Prediction Project: Science Plan of Phase 2, EMS Annual Meeting 2019, 2019年9月, デンマーク, コペンハーゲン
 103. Takaya, Y., Y. Kubo, S. Hirahara, and S. Maeda, New sources of the seasonal tropical cyclone predictability in the western North Pacific, EMS Annual Meeting 2019, 2019年9月, デンマーク, コペンハーゲン
 104. Takaya, Y., Current status and challenges in seasonal predictions of the Asian summer monsoon, AsiaPEX Kick-off Conference, 2019年8月, 札幌
 105. Oshima, N., Development of the MRI-ESM2 and evaluation of black carbon in the Arctic, Summer Session 2019 Tsukuba on Air Quality Modeling in Asia, 2019年8月, 茨城県つくば市
 106. Keen, A., E. Blockley, D. Docquier, and T. Toyoda, Intercomparison of the mass budget of Arctic sea ice and snow in CMIP6 models: a SIMIP activity, International Symposium on Sea Ice at the Interface, 2019年8月, カナダ, Winnipeg
 107. Oshima, N., Development of the MRI Earth System Model (MRI-ESM2) and Evaluations of Radiative Effects of Black Carbon, The Workshop on Air Quality and Climate Research Across Scales, 2019年7月, 東京都

108. Yoshida, K., and R. Mizuta, SSW Influence on the Tropical Troposphere with High Resolution Large Ensemble Simulations, Asia Oceania Geosciences Society 16th Annual Meeting (AOGS2019), 2019年7月, シンガポール, シンガポール
109. Oshima, N., K. Kaiho, K. Adachi, Y. Adachi, T. Mizukami, M. Fujibayashi, and R. Saito, Global Climate Change Driven by Soot Ejection Following the Asteroid Impact as the Cause of the Extinction of the Dinosaurs, 27th General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG2019), 2019年7月, カナダ, モントリオール
110. Yoshida, K. and R. Mizuta, Influence of Sudden Stratospheric Warmings on the Tropical Troposphere with High Resolution Large Ensemble Simulations, 27th General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG2019), 2019年7月, カナダ, モントリオール
111. Fujii, Y., N. Usui, N. Hirose, Y. Takatsuki, T. Kuragano, and T. Sakurai, Use of satellite Sea Surface Height (SSH) and Sea Surface Temperature (SST) data in operational 4DVAR Ocean Data Assimilation Systems in JMA, 1st International Operational Satellite Oceanography Symposium, 2019年6月, アメリカ, カレッジパーク
112. Maki, T., Implications for bias in flux inversions, The 15th Meeting of the Atmospheric Composition Virtual Constellation, 2019年6月, 東京都中野区
113. Maki, T., T. T. Sekiyama, K. Kondo and T. Nakamura, Constructing a carbon flux estimation system with bias corrected satellite data, 15th International Workshop on Greenhouse Gas Measurements from Space, 2019年6月, 北海道札幌市
114. Fujii, Y., C. Kobayashi, T. Ishibashi, and Y. Takaya, Development of weakly coupled atmosphere-ocean data assimilation system and the evaluation of the coupled reanalysis in JMA/MRI, JpGU meeting 2019, 2019年5月, 千葉県千葉市
115. Kobayashi, C., and I. Ishikawa, Northern mid-latitude warming prolonged for more than 6 months in 2018 well-predicted by the JMA's operational seasonal prediction system, JpGU meeting 2019, 2019年5月, 千葉県千葉市
116. Fujii, Y., C. Kobayashi, T. Ishibashi, and Y. Takaya, Development of weakly coupled atmosphere-ocean data assimilation system and the evaluation of the coupled reanalysis in JMA/MRI, OceanPredict'19, 2019年5月, カナダ, ハリファックス
117. Fujii, Y., Y. Xue, F. gasparin, and O. Alves, 10-Year Effort Evaluating the Tropical Pacific Observing Systems using Ocean Data Assimilation and Prediction Systems, OceanPredict'19, 2019年5月, カナダ, ハリファックス
118. Usui, N., N. Hirose, Y. Fujii, T. Toyoda, N. Kohno, T. Kuragano, and M.

Kamachi, Development of regional high-resolution assimilation systems based on four-dimensional variational method at JMA/MRI, OceanPredict'19, 2019年5月, カナダ, ハリファックス

119. Takaya, Y., and M. Yamaguchi, Drought monitoring and prediction using sub-seasonal predictions, Workshop on predictability, dynamics and applications research using the TIGGE and S2S ensembles, 2019年4月, イギリス, レディング
 - ・国内の会議・学会等 : 180 件
1. 碓氷典久, 広瀬成章, 藤井陽介, 石川一郎, Assimilation of high - resolution sea surface temperature into an eddy - resolving ocean model with weak - constraint 4D - Var, 第 27 回データ同化夏の学校, 2023 年 8 月, むつ市
2. 大島長, 出牛真, 行本誠史, 地球システムモデルによる大気環境と気候変動の予測, 第 64 回大気環境学会年会, 2023 年 9 月, 茨城県つくば市
3. 川上雄真, 中野英之, 浦川昇吾, 豊田隆寛, 坂本圭, 山中吾郎, 杉本周作, 寒候期の大气強制が主導する黒潮流量の変動, 「中緯度域の海洋変動と大気・生物地球化学への影響」研究集会 (大槌シンポジウム海洋パート), 2023 年 8 月, 岩手県大槌町
4. 豊田隆寛, 浦川昇吾, 相木秀則, 中野英之, 新藤永樹, 吉村裕正, 川上雄真, 坂本圭, 山上晃央, 牛島悠介, 原田やよい, 小林ちあき, 富田裕之, 東塚知己, 山中吾郎, 高分解能の結合予測実験を用いた熱帯不安定波の形成過程の解析, 「中緯度域の海洋変動と大気・生物地球化学への影響」研究集会 (大槌シンポジウム海洋パート), 2023 年 8 月, 岩手県大槌町
5. 大島 長, 過去 200 年間のグリーンランドアイスコア観測と気象研究所地球システムモデル計算との比較, 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」, 2023 年 8 月, (ハイブリッド)
6. 豊田隆寛, 坂本圭, 碓氷典久, 広瀬成章, 田中潔, 勝間田高明, 高橋大介, 仁木将人, 轡田邦夫, 美山透, 中野英之, 浦川昇吾, 小松謙介, 川上雄真, 山中吾郎, 高分解能海洋モデルを用いた駿河湾への黒潮水貫入と湾内循環の解析, 2023 年度山中湖シンポジウム, 2023 年 8 月, 山梨県
7. 川上雄真, 中野英之, 豊田隆寛, 坂本圭, 浦川昇吾, 杉本周作, 船舶観測、アルゴフロート、および数値モデルを用いた黒潮と水塊の時間変動の研究, JpGU meeting 2023, 2023 年 5 月, 千葉県千葉市&オンライン
8. 足立恭将, 直江寛明, 久保勇太郎, 気象庁現業季節予測システムにおける中緯度海洋前線帯の冬季北大西洋の季節内予測への影響, 日本気象学会 2023 年度春季大会, 2023 年 5 月, 東京
9. 大塚 英人, 太田 雄策, 碓氷 典久, 日野 亮太, 久保田 達矢, MRI.COM-JPN モデルを用いた日本近海における海底水圧記録の海洋変動低減効果の定量評価, JpGU meeting 2023, 2023 年 5 月, 千葉県千葉市&オンライン
10. 碓氷典久, 小川浩司, 黒潮・黒潮続流に強制された日本沿岸水位変動, JpGU

meeting 2023, 2023 年 5 月, 千葉県千葉市&オンライン

11. 川上雄真, 中野英之, 浦川昇吾, 豊田隆寛, 坂本圭, 山中吾郎, 杉本周作, 寒候期の気象強制が主導する黒潮と北太平洋亜熱帯モード水の変動, JpGU meeting 2023, 2023 年 5 月, 千葉県千葉市&オンライン
12. 川合秀明, 吉田康平, 神代剛, 行本誠史, 全球気候モデルにおけるマイナーに見える取り扱いの重要性, JpGU meeting 2023, 2023 年 5 月, 千葉県千葉市&オンライン
13. 高谷 祐平, アジアモンスーンと台風の季節予報の進展, 日本気象学会 2023 年度春季大会, 2023 年 5 月, 東京
14. 川合秀明, 吉田康平, 神代剛, 行本誠史, 全球気候モデルにおけるマイナーに見える取り扱いの重要性 —Part 2 雲関係—, 日本気象学会 2023 年度春季大会, 2023 年 5 月, オンライン
15. 平原翔二, 吉田康平, 出牛真, 石井正好, 地上気圧に見られる半日周期気象潮汐と成層圏準 2 年周期振動との同期と乱れ, 日本気象学会 2023 年度春季大会, 2023 年 5 月, オンライン
16. 吉田康平, 大規模アンサンブル実験から見える北半球冬季成層圏 対流圏結合, 日本気象学会 2023 年度春季大会, 2023 年 5 月, オンライン
17. 平原翔二, 石井正好, 地上気圧の観測時刻と半日周期気象潮汐位相の整合性, 日本気象学会 2023 年度春季大会, 2023 年 5 月, 東京
18. 石井正好, 釜堀弘隆, 川瀬宏明, 久保田尚之, 財城真寿美, 野沢徹, 竹見哲也, 全球気象 60km 解像度気候再解析: OCADA, 日本気象学会 2023 年春季大会, 2023 年 5 月, (オンライン)
19. 吉村 裕正, 全球スペクトルモデルの二重フーリエ級数オプションの改良, 日本気象学会 2023 年度春季大会, 2023 年 5 月, 東京
20. 川合秀明, 吉田康平, 神代剛, 行本誠史, モデルのマイナーに見える扱いは雲表現にとってどんなに重要か?, エアロゾル・雲・降水に関する研究集会, 2023 年 3 月, オンライン
21. 今田由紀子, 気候変動予測の不確実性と異常気象の考え方, 自然科学研究機構シンポジウム「自然の中に潜む不確実性とは何か? ~持続可能性を考える~」, 2023 年 3 月, 東京
22. 碓氷典久, 広瀬成章, 黒潮続流と同期した日本海貯熱量の十年規模変動, 中緯度気象海洋相互作用 hotspot2 研究集会, 2023 年 3 月, 福岡県福岡市
23. 直江寛明, 足立恭将, 久保勇太郎, 気象庁現業季節予測システムを用いた中緯度海洋前線帯の冬季北大西洋の季節内予測への影響の評価, 中緯度気象海洋相互作用 hotspot2 研究集会, 2023 年 3 月, 福岡
24. 藤井陽介, 海洋予測研究と海洋観測ネットワークへの貢献, 「国連海洋科学の 10 年」シンポジウム—日本の気象・海洋科学のコミュニティがどう貢献できるか?—, 2023 年 2 月, 千葉県柏市
25. 吉村裕正, 二重フーリエ級数を基底関数とした全球スペクトルモデルの改良, 第 36 回数値流体力学シンポジウム, 2022 年 12 月, (オンライン)

26. 広瀬成章, 岩崎俊祐, 碓氷典久, 坂本圭, 石川一郎, 中野英之, 越前海岸で発生した 2022 年 8 月の急潮について, 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, 2022 年 12 月, 福岡県春日市
27. 川上雄真, 浦川昇吾, 坂本圭, 豊田隆寛, 中野英之, 吉村裕正, 新藤永樹, 山中吾郎, 黒潮域における台風通過時の水温変化, 大気海洋相互作用に関する研究集会, 2022 年 11 月, 京都市
28. 大島 長, アイスコアと気象研究所地球システムモデルによるエアロゾル沈着量の長期変化, 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, 2022 年 11 月, 北海道函館市
29. 佐藤寛通, 唐木達郎, 坂本圭, 山中吾郎, 高木力, 笠井亮秀, ファインメッシュモデルを用いた津軽海峡における流動構造の解析, 水産海洋学会創立 60 周年記念大会, 2022 年 11 月, 神奈川県横浜市
30. 神代 剛, 川合秀明, 野田 暁, 推定雲頂エントレインメント指標が正の下層雲量フィードバックを説明する, 日本気象学会 2022 年度秋季大会, 2022 年 10 月, 札幌市
31. 行本誠史, 大島長, 川合秀明, 出牛真, 相澤拓郎, 北半球降水量の長期変化における半球間熱輸送と全球大気冷却の役割, 気象学会 2022 秋季大会, 2022 年 10 月, 札幌市
32. 酒井 哲, 永井智広, 内野 修, 吉田 智, 小司禎教, 森野 勇, Richard Querel, Ben Liley, and Sergey Khaykin, トンガ火山噴火後につくばとニュージーランド・ローダーのライダーで観測された成層圏エアロゾル, 日本気象学会 2022 年度秋季大会, 2022 年 10 月, 札幌市
33. 今田由紀子, 近年の気候シミュレーションの技術革新がもたらす ENSO 研究の新展開, 気候形成・変動機構研究連絡会, 2022 年 10 月, 札幌
34. 小松謙介, 高谷祐平, 豊田隆寛, 羽角博康, 海氷変動に対する冬季ユーラシア気温の応答評価 ~季節予報モデルを用いて~, 日本気象学会 2022 年度秋季大会, 2022 年 10 月, 北海道札幌市
35. 眞木貴史, 中村貴, 現地観測と衛星観測データによる CO2 収支解析, 日本気象学会 2022 年度秋季大会, 2022 年 10 月, 札幌市
36. 川合秀明, 吉田康平, 神代剛, 行本誠史, 全球気候モデルにおけるマイナーに見える取り扱いの重要性, 日本気象学会 2022 年度秋季大会, 2022 年 10 月, 札幌市
37. 藤井陽介, 国際海洋科学の 10 年プロジェクト SynObs について, 日本海洋学会 2022 年度秋季大会, 2022 年 9 月, 名古屋市&オンライン
38. 広瀬成章, 碓氷典久, 藤井陽介, 高野洋雄, 海面高度偏差と現場観測データを組合せた平均海面力学高度の推定, 日本海洋学会 2022 年度秋季大会, 2022 年 9 月, 名古屋市&オンライン
39. 浦川昇吾, 中野英之, 豊田隆寛, 坂本圭, 川上雄真, 気象研究所共用海洋モデルへの一般鉛直座標導入の試み, 日本海洋学会 2022 年度秋季大会, 2022 年 9

- 月，名古屋市&オンライン
40. 和川拓，井桁庸介，坂本圭，竹内茉莉香，奥山忍，阿部祥子，矢部いつか，遠く離れた日本海沖合域への沿岸水流出過程，2022 年度日本海洋学会秋季研究発表大会，2022 年 9 月，名古屋
 41. 中野英之，浦川昇吾，豊田隆寛，川上雄真，坂本圭，碓氷典久，広瀬成章，石川洋一，五十嵐弘道，杉山徹，黒木聖夫，西川悠，西川史朗，牛島悠介，水田亮，辻野博之，日本近海の近未来大アンサンブルデータの作成について，日本海洋学会 2022 年度秋季大会，2022 年 9 月，名古屋市
 42. 平原翔二，久保勇太郎，吉田拓馬，小森拓也，千葉丈太郎，高倉 寿成，金浜貴史，杉本裕之，足立恭将，石川一郎，藤井陽介，大気海洋結合予測システム JMA/MRI-CPS3 による 季節内～季節規模変動予測，日本海洋学会 2022 年度秋季大会，2022 年 9 月，名古屋市&オンライン
 43. 豊田隆寛，浦川昇吾，相木秀則，中野英之，新藤永樹，吉村裕正，川上雄真，坂本圭，山上晃央，原田やよい，小林ちあき，富田裕之，大気海洋結合予測実験における熱帯不安定波について，日本海洋学会 2022 年度秋季大会，2022 年 9 月，名古屋市
 44. 辻野博之，海洋気候モデリングにおける黒潮：回顧と展望，日本海洋学会 2022 年度秋季大会シンポジウム 3 「黒潮大蛇行研究 ―これまでの歩みと今後の展望―」，2022 年 9 月，名古屋市&オンライン
 45. 豊田隆寛，坂本圭，豊田威信，辻野博之，浦川昇吾，川上雄真，山上晃央，小松謙介，中野英之，気象研海洋モデル開発における海氷熱力学過程の改良について，日本周辺の海流の力学過程およびその影響の理解（大槌シンポジウム海洋パート），2022 年 8 月，大槌町
 46. 川上雄真，浦川昇吾，坂本圭，豊田隆寛，中野英之，吉村裕正，新藤永樹，山中吾郎，黒潮域における台風通過時の水温変化，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）「日本周辺の海流の力学過程およびその影響の理解」，2022 年 8 月，大槌町
 47. 川合秀明，地球の温度上昇予測に大きなばらつきがあるのはなぜか？ ―答えは，雲一，日本気象学会第 56 回夏季大学，2022 年 8 月，オンライン
 48. 豊田隆寛，北村佳照，道東の海氷変動と大規模大気・海洋場との関係について，知床とオホーツク海の海氷-海洋-物質循環-生態系の連関と変動，2022 年 6 月，札幌市
 49. 坂本圭，中野英之，豊田隆寛，浦川昇吾，川上雄真，辻野博之，気象研究所共用海洋モデル「MRI.COM」の開発状況（2）：v5.0 の公開，JpGU meeting 2022，2022 年 5 月，千葉県千葉市&オンライン
 50. 今田由紀子，最新の気候モデルが描き出す地球温暖化と日本の異常気象，気象学会 2022 年度春季大会 真鍋淑郎先生ノーベル賞受賞記念特別公開シンポジウム，2022 年 5 月，Tokyo
 51. 新藤永樹，水惑星実験及び AMIP 実験による ITCZ と長波雲放射効果の関係に

- ついて、日本気象学会 2022 年度春季大会，2022 年 5 月，オンライン
52. 川合秀明，神代剛，行本誠史，気候モデルにおけるダブル ITCZ 問題はどうか？，第 13 回熱帯気象研究会，2022 年 3 月，オンライン
 53. 大島長，出牛真，MRI-ESM2 でのエアロゾルと大気化学の評価，GCM 検討会+ESM 勉強会，2022 年 3 月，オンライン，オンライン
 54. 唐木達郎，坂本圭，山中吾郎，木村伸吾，笠井亮秀，ニホンウナギの仔魚輸送シミュレーション～シラスは泳いで川を目指す!?～，水産海洋学会地域研究集会「第 4 回海と漁業と生態系に関する研究集会」，2022 年 2 月，オンライン，オンライン
 55. 川合秀明，神代剛，行本誠史，南大洋の雲は熱帯降水に影響するか？，2021 年度エアロゾル・雲・降水の相互作用に関する研究集会，2022 年 2 月，オンライン
 56. 石川一郎，季節予測システムの共同開発，気象庁施設等機関研究報告会，2022 年 2 月，東京都
 57. 山中吾郎，IPCC AR6 WG1 報告書の概要，港湾における気候変動適応策の実装に向けた技術検討委員会，2022 年 1 月，東京都
 58. 平原翔二，久保勇太郎，吉田拓馬，小森拓也，千葉丈太郎，関口亮平，越智健太，高倉寿成，金浜貴史，杉本裕之，足立恭将，石川一郎，藤井陽介，次期季節アンサンブル予報システム JMA/MRI-CPS3，令和 3 年度日本気象学会長期予報研究連絡会，2022 年 1 月，東京都
 59. 今田由紀子，川瀬宏明，高解像度のラージアンサンブルシミュレーションによって見積られる局所的な大雨の発生確率の季節予測可能性，令和 3 年度日本気象学会長期予報研究連絡会，2022 年 1 月，東京都
 60. 出牛真，成層圏オゾンが季節内から季節スケールで対流圏循環に及ぼす影響について，令和 3 年度日本気象学会長期予報研究連絡会，2022 年 1 月，東京都
 61. 川合秀明，地球温暖化を考える！（祝！真鍋さんノーベル賞受賞）～気候モデルによる温暖化シミュレーション～，船橋市オンライン市民公開講座，2022 年 1 月，オンライン
 62. 山中 吾郎，変化する気候と海，2021 年度日本気象学会関西支部第 2 回例会，2021 年 12 月，高松市
 63. 藤井陽介，石橋俊之，小林ちあき，石川一郎，気象研究所における結合同化システムの開発の成果と今後について，名古屋大学宇宙地球環境研究所 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」，2021 年 12 月，オンライン
 64. 今田由紀子，川瀬宏明，高解像度のラージアンサンブルシミュレーションによって見積られる豪雨の発生頻度の季節予測可能性，日本気象学会 2021 年度秋季大会，2021 年 12 月，三重県津市
 65. 広瀬成章，碓氷典久，坂本圭，中野英之，高野洋雄，山中吾郎，2017 年 9 月の室戸岬東部の急潮の要因と予測不確実性について，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，2021 年 12 月，福岡県春日市

66. 酒井 哲, 内野 修, 永井智広, 吉田 智, 小司禎教, 大島 長, 眞木貴史, 森野 勇, Richard Querel, and Ben Liley, 成層圏エアロゾルの長期変動: ライダー観測と気象研究所地球システムモデルとの比較, 日本気象学会 2021 年度秋季大会, 2021 年 12 月, 三重県津市
67. 碓氷典久, 黒潮大蛇行研究のこれまでとこれから, 黒潮大蛇行セミナー, 2021 年 11 月, (オンライン)
68. 川合秀明, 気候モデルで地球温暖化を予測する!, 科学ライブショー「ユニバース」ノーベル物理学賞特別番組, 2021 年 11 月, 千代田区
69. 碓氷典久, 広瀬成章, 平原幹俊, 檜垣将和, 気象庁現業海況システムにおけるオホーツク海の海洋・海氷場のバイアス低減に向けた取り組み, 研究集会「縁辺海と外洋とを繋ぐ対馬暖流系の物理・化学・生物過程」, 2021 年 10 月, 北海道札幌市
70. 藤井陽介, 足立恭将, 石川一郎, 吉田拓馬, 平原翔二, 久保勇太郎, 杉本裕之, 気象庁季節予報用全球海洋データ同化システムの更新, 日本海洋学会 2021 年度秋季大会, 2021 年 9 月, オンライン
71. 豊田隆寛, 坂本圭, 碓氷典久, 広瀬成章, 田中潔, 勝間田高明, 高橋大介, 仁木将人, 轡田邦夫, 美山透, 中野英之, 浦川昇吾, 小松謙介, 川上雄真, 山中吾郎, 駿河湾への黒潮水貫入とそれに伴う湾内の表層循環, 日本海洋学会 2021 年度秋季大会, 2021 年 9 月, (オンライン)
72. 中野英之, 浦川昇吾, 豊田隆寛, 新藤永樹, 吉村裕正, 川上雄真, 坂本圭, 山中吾郎, 大気海洋結合モデルによる短期の予報可能性について, 日本海洋学会 2021 年度秋季大会, 2021 年 9 月, オンライン
73. 相木秀則, 福富慶樹, 尾形友道, 菅野湧貴, 豊田隆寛, 中野英之, MJO が中緯度に励起する波動エネルギー循環の診断にむけて, 日本海洋学会 2021 年度秋季大会, 2021 年 9 月, (オンライン)
74. 広瀬成章, 碓氷典久, 坂本圭, 中野英之, 高野洋雄, 山中吾郎, 2017 年 9 月中旬の室戸岬東部で発生した急潮の要因について, 日本海洋学会 2021 年度秋季大会, 2021 年 9 月, オンライン
75. 大島長, アイスコア観測と全球モデル計算との比較, 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, 2021 年 9 月, オンライン
76. 関山剛, 大気エアロゾルの確率予測、データ同化、そして深層学習, 第 38 回エアロゾル科学・技術研究討論会, 2021 年 8 月, オンライン, オンライン
77. 豊田隆寛, 坂本圭, 碓氷典久, 広瀬成章, 田中潔, 勝間田高明, 高橋大介, 仁木将人, 轡田邦夫, 美山透, 中野英之, 浦川昇吾, 小松謙介, 川上雄真, 山中吾郎, 黒潮変動に影響される駿河湾の循環構造, 海洋力学における海岸/海底地形の役割と影響 (大槌シンポジウム海洋パート), 2021 年 7 月, 岩手県大槌町
78. 大島長, 気象研究所地球システムモデルを用いた北極気候研究 (放射強制力、20 世紀前半の北極温暖化、COVID-19 による気候影響評価), ArCS II 第 2 回全体会合, 2021 年 6 月, (オンライン)

79. 中野英之, 浦川昇吾, 坂本圭, 豊田隆寛, 山中吾郎, 渦解像モデルで再現された 20 世紀の日本沿岸の海面水位の長期変動, JpGU Meeting 2021: Virtual, 2021 年 6 月, オンライン
80. 吉田康平, 水田亮, 成層圏突然昇温は熱帯対流活動を励起するか? ~大規模アンサンブルシミュレーションからの視座~, JpGU Meeting 2021: Virtual, 2021 年 6 月, オンライン
81. 関山剛, 深層曇み込みニューラルネットワークを用いた気象場の総観スケールからメソスケールへの統計的ダウンスケーリング, 日本地球惑星科学連合 2021 年大会, 2021 年 6 月, オンライン, オンライン
82. 小林ちあき, 前田修平, 2019 年南半球成層圏突然昇温後の対流圏における負の南極振動の持続と季節予測可能性, 日本地球惑星科学連合 2021 年大会, 2021 年 6 月, オンライン, オンライン
83. 碓氷 典久, 広瀬 成章, 藤井 陽介, 高野 洋雄, なぜ 2017 年黒潮大蛇行は長期化しているのか?, JpGU Meeting 2021: Virtual, 2021 年 6 月, オンライン
84. 坂本圭, 浦川昇吾, 広瀬成章, 中野英之, 豊田隆寛, 碓氷典久, 山中吾郎, 日本沿岸海況監視予測システムにおける河川流出の高度化に向けて, JpGU Meeting 2021: Virtual, 2021 年 6 月, オンライン
85. 川合秀明, 気候モデルにおける南大洋の雲, 国立極地研究所気水圏コロキウム, 2021 年 5 月, オンライン
86. 川合秀明, 神代剛, 行本誠史, MRI-ESM2 における南大洋の短波放射バイアスとダブル ITCZ 問題の関係, 日本気象学会 2021 年度春季大会, 2021 年 5 月, オンライン
87. 石橋俊之, 観測誤差共分散行列の流れ依存性, 日本気象学会 2021 年度春季大会, 2021 年 5 月, つくば市
88. 田中泰宙, 弓本桂也, 吉田真由美, 村上浩, 永尾隆, GCOM-C SGLI エーロゾルデータ同化・予測の実証実験, 日本気象学会 2021 年度春季大会, 2021 年 5 月, つくば市
89. 高谷祐平, 石川一郎, 小林ちあき, 遠藤 洋和, 尾瀬 智昭, 2020 年の活発な梅雨・メイユに対するインド洋の影響, 日本気象学会 2021 年度春季大会, 2021 年 5 月, オンライン
90. 高谷祐平, 高野洋雄, 気象庁における波浪結合の開発 (続報その 1), 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, 2021 年 3 月, オンライン
91. 伊藤耕介, 藤井陽介, 4 次元データ同化による解析インクリメントの構造はどう決まるのか?, 第 11 回データ同化ワークショップ, 2021 年 2 月, オンライン
92. 川合秀明, 総説: 海上の下層雲の概要、気候モデルにおけるそのパラメタリゼーション, エアロゾル・雲・降水の相互作用に関する研究集会, 2021 年 2 月, オンライン
93. 川合秀明, 何が地球の将来の温度を決めるのか?, 地球環境講演会, 2021 年 1 月, オンライン
94. 広瀬成章, 碓氷典久, 坂本圭, 高野洋雄, 山中吾郎, 気象庁領域海況予測シス

- テム(日本沿岸海況監視予測システム)の開発と利用, 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」, 2020年12月, オンライン
95. 豊田隆寛, 中野英之, 相木秀則, 尾形友道, 福富慶樹, 菅野湧貴, 浦川昇吾, 坂本圭, 山中吾郎, 名倉元樹, ENSOのエネルギーフローの海洋再解析からの診断, 黒潮/親潮続流域の力学過程とその学際的応用, 2020年12月, 岩手県大槌町
 96. 伊藤耕介, 山田広幸, 栗原晴子, 宮田龍太, 平野創一朗, 坂本圭, 豊田隆寛, 大気海洋生態系結合モデルにより再現された2018年台風第24号通過に対する海洋応答, 日本海洋学会2020年度九州沖縄地区合同シンポジウム, 2020年12月, 沖縄県中頭郡西原町
 97. 碓氷典久, 広瀬成章, 東シナ海海面水温と黒潮変動の関係, 2020年度九州沖縄地区合同シンポジウム「南西諸島近海における大気・海洋・生態系」, 2020年12月, 沖縄県中頭郡西原町
 98. 川合秀明, 地球温暖化によって将来の気候はどう変わるのか?, 船橋市・オンライン市民公開講座, 2020年12月, オンライン
 99. 豊田隆寛, 中野英之, 相木秀則, 尾形友道, 福富慶樹, 菅野湧貴, 浦川昇吾, 坂本圭, 山中吾郎, 名倉元樹, 海洋再解析を用いた ENSO のエネルギーフロー診断, 日本海洋学会2020年度秋季大会, 2020年11月, (オンライン)
 100. 中野英之, 松村義正, 辻野博之, 坂本圭, 浦川昇吾, 豊田隆寛, 山中吾郎, 粒子追跡法と渦解像モデルを用いた、東経137度に到達する水塊に対する中規模渦の働き, 日本海洋学会2020年度秋季大会, 2020年11月, オンライン
 101. 牛島悠介, 辻野博之, 坂本圭, 気象研究所地球システムモデルMRI-ESM2.0における日本沿岸の海面水位変動とその変動要因, 日本海洋学会2020年度秋季大会, 2020年11月, オンライン
 102. 辻野博之, 小室芳樹, 浦川昇吾, 海洋モデル相互比較プロジェクトと日本からの貢献, 日本海洋学会2020年度秋季大会, 2020年11月, オンライン
 103. 藤井陽介, 国際共同研究プロジェクト OceanPredict について, 日本海洋学会2020年度秋季大会, 2020年11月, オンライン
 104. 尾形友道, 相木秀則, 豊田隆寛, 結合モデルの ENSO に伴う海洋波動のエネルギー経路同定, 日本海洋学会2020年度秋季大会, 2020年11月, (オンライン)
 105. 唐木達郎, 坂本圭, 木村伸吾, 笠井亮秀, 気象庁海洋大循環モデルを用いたニホンウナギの仔魚輸送実験, 日本海洋学会2020年度秋季大会, 2020年11月, オンライン
 106. 坂本圭, 中野英之, 浦川昇吾, 豊田隆寛, 山中吾郎, 辻野博之, 解像度2km日本沿岸モデルを用いた沿岸滞留時間の推定(2), 日本海洋学会2020年度秋季大会, 2020年11月, オンライン

107. 浅井博明, 檜垣将和, 平原幹俊, 桜井敏之, 小林熙, 碓氷典久, 坂本圭, 広瀬成章, 気象庁現業海洋データ同化・予測システムの更新, 日本海洋学会 2020 年度秋季大会, 2020 年 11 月, オンライン
108. 広瀬成章, 碓氷典久, 坂本圭, 高野洋雄, 山中吾郎, 2km 高解像度現業海況システムを用いた 1971 年 9 月異常潮位の再現実験とその要因, 日本海洋学会 2020 年度秋季大会, 2020 年 11 月, オンライン
109. 山中吾郎, 広瀬成章, 坂本圭, 碓氷典久, 高野洋雄, JPN システムによる海洋情報の利活用, 日本海洋学会 2020 年度秋季大会, 2020 年 11 月, オンライン
110. 眞木貴史, 田中泰宙, 関山剛, 大島長, 梶野瑞王, 気象研究所地球システムモデルを用いた黄砂発生量予測, 大気化学討論会, 2020 年 11 月, (オンライン)
111. 大島長, 行本誠史, 出牛 真, 神代 剛, 川合秀明, 田中泰宙, 吉田康平, 気象研究所地球システムモデルを用いた人為起源気体とエアロゾルによる有効放射強制力の推定, 第 25 回大気化学討論会, 2020 年 11 月, 名古屋市
112. 川合秀明, 神代剛, 亜熱帯下層雲の放射冷却は夏季の亜熱帯高気圧を強化するか?, 日本気象学会 2020 年度秋季大会, 2020 年 10 月, オンライン
113. 眞木貴史, 近藤圭一, 中村貴, 衛星観測データバイアス補正による炭素収支解析への影響, 日本気象学会 2020 年度秋季大会, 2020 年 10 月, オンライン
114. 千葉丈太郎, 川合秀明, 層積雲スキーム改良による SST-SW フィードバックの改善, 日本気象学会 2020 年度秋季大会, 2020 年 10 月, オンライン
115. 酒井哲, 内野修, 永井智広, 吉田智, 小司禎教, 大島長, 眞木貴史, 森野勇, Richard Querel, Ben Liley, ニュージーランド・ローダー上空高度 24-31 km で観測された非球形粒子と低濃度オゾン, 日本気象学会 2020 年度秋季大会, 2020 年 10 月, オンライン
116. 川合秀明, 神代剛, 遠藤洋和, 荒川理, 全球の海霧の分布とその温暖化時の変化, 日本気象学会 2020 年度秋季大会, 2020 年 10 月, オンライン
117. 高谷祐平, 齊藤直彬, 石川一郎, ENSO-アジアモンスーン関係の再考, 日本気象学会 2020 年度秋季大会, 2020 年 10 月, オンライン
118. 酒井 哲, 内野修, 永井智広, 吉田智, 小司禎教, 大島長, 眞木貴史, 森野勇, Richard Querel, Ben Liley, ニュージーランド・ローダー上空高度 24-31 km で観測されたオーストラリア森林火災起源と考えられる非球形粒子と低濃度オゾン, 第 38 回レーザーセンシングシンポジウム, 2020 年 9 月, 日本
119. 藤井陽介, 広瀬成章, 豊田隆寛, 高槻靖, 石川一郎, 足立恭将, 杉本裕之, 小森拓也, 気象予測での海洋データ同化システムの利用に向けて, 第 24 回データ同化夏の学校, 2020 年 8 月, オンライン, オンライン
120. 石橋俊之, 数値天気予報のための全球大気解析の高精度化に関する研究, 神戸大学惑星科学研究センターセミナー, 2020 年 8 月, リモート
121. 小杉 如央, 広瀬 成章, 豊田 隆寛, 石井 雅男, 栄養塩をトレーサーとした日本海中層水に含まれる淡水起源の推定, JpGU-AGU Joint Meeting 2020: Virtual, 2020 年 7 月, オンライン
122. 関山剛, 弓本桂也, 眞木貴史, 田中泰宙, 竹村俊彦, 多波長光学イメージャ

- を用いた大気エアロゾルの監視，同化予測および再解析プロダクトの作成，日本地球惑星科学連合 2020 年大会，2020 年 7 月，オンライン
123. 千葉丈太郎，川合秀明，層積雲スキーム改良による SST-SW フィードバックの改善，日本気象学会 2020 年度春季大会，2020 年 5 月，神奈川県川崎市
 124. 石橋俊之，雷光観測の全球同化(序)，日本気象学会 2020 年度春季大会，2020 年 5 月，オンライン
 125. 川合秀明，エアロゾルの雲への影響についての認識は適切か？，エアロゾル・雲・降水の相互作用に関する研究集会，2020 年 2 月，東京都立川市
 126. 碓氷典久，高解像度海洋データ同化システムの開発とそれを用いた観測システム評価，2019 年度 名古屋大学宇宙地球環境研究所研究集会，2020 年 2 月，名古屋
 127. 藤井陽介，準ニュートン法の海洋データ同化・予測システムでの利用について，準ニュートン法の海洋データ同化・予測システムでの利用について，名古屋大統数研共同ワークショップ「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 12 月，愛知県名古屋市
 128. Deushi, M., Subseasonal Hindcast Experiments with Different Treatment on Ozone Chemistry and Radiation Processes after Major Sudden Stratospheric Warming Events, AGU Fall Meeting, 2019 年 12 月，アメリカ，サンフランシスコ
 129. 坂本圭，中野英之，浦川昇吾，豊田隆寛，辻野博之，山中吾郎，日本沿岸海況監視予測システムを利用した湾スケール・モデルの機動的開発，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，2019 年 12 月，福岡県春日市
 130. 広瀬成章，碓氷典久，坂本圭，山中吾郎，高野洋雄，海洋短波レーダ等を用いた日向灘周辺における 2km 高解像度現業海況システムの検証，海洋レーダを用いた海況監視システムの開発と応用，2019 年 12 月，福岡県春日市
 131. 竹村和人，向川均，前田修平，夏季日本付近におけるロスビー波の碎波頻度と関連する大気循環，日本気象学会研究連絡会「長期予報と大気大循環」，2019 年 12 月，東京
 132. 小林ちあき，石川一郎，季節予測システムで予測された 2018 年北半球中緯度高温偏差，研究会「長期予報と大気大循環」，2019 年 12 月，東京都千代田区
 133. 豊田隆寛，海氷モデルにおける力学パラメータの状態変数への依存性の検討，第 2 回次世代海洋海氷結合モデル・ワークショップ 2019，2019 年 11 月，新潟市
 134. 吉田康平，成層圏突然昇温は熱帯の対流を促進するか？，異常気象研究会 2019・第 7 回観測システム・予測可能性研究連絡会「異常気象の発現メカニズムと大規模大気海洋変動の複合過程」，2019 年 11 月，京都府宇治市
 135. 小林ちあき，石川一郎，2018 年の北半球中緯度高温偏差，異常気象研究会 2019・第 7 回観測システム・予測可能性研究連絡会「異常気象の発現メカニズムと大規模大気海洋変動の複合過程」，2019 年 11 月，京都府宇治市

136. 大島長, SE-Dome コアによるエアロゾルデータベースのモデル研究への適用・応用と MRI-ESM2 による放射強制力の推定, 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, 2019 年 11 月, 北海道札幌市
137. 出牛真, 北半球冬季における成層圏オゾン変動が季節内スケールの対流圏循環に及ぼす影響, 異常気象研究会 2019・第 7 回観測システム・予測可能性研究連絡会「異常気象の発現メカニズムと大規模大気海洋変動の複合過程」, 2019 年 11 月, 京都府宇治市
138. 今田由紀子, 辻野 博之, 山中 吾郎, 浦川 昇吾, 熱帯不安定波が大気大循環に与える影響, 日本気象学会 2019 年度秋季大会, 2019 年 10 月, 福岡県福岡市
139. 眞木貴史, 田中泰宙, 大島長, 弓本桂也, 板橋秀一, 黒川純一, 大原利眞, 逆推計を用いた東アジアにおける BC 排出量推定, 日本気象学会秋季大会, 2019 年 10 月, 福岡県福岡市
140. 中川友進, 尾上洋介, 川原慎太郎, 荒木文明, 小山田耕二, 松岡大祐, 石川洋一, 藤田実季子, 杉本志織, 岡田靖子, 川添祥, 渡辺真吾, 石井正好, 水田亮, 村田昭彦, 川瀬宏明, 大規模アンサンブル気候データの効率的な解析に向けたコンテンツベース検索システム, 日本気象学会 2019 年度秋季大会, 2019 年 10 月, 福岡市
141. 前田修平, 気候形成・変動に関する素朴な疑問～気候系監視・季節予報の現場の視点から～, 第 1 回気候形成・変動機構研究連絡会, 2019 年 10 月, 福岡
142. 直江寛明, 吉田康平, QBOi 実験における Holton-Tan メカニズムの温暖化応答, 日本気象学会 2019 年度秋季大会, 2019 年 10 月, 福岡市
143. 新藤永樹, 気象研究所地球システムモデルへの JPL Eddy-Diffusivity / Mass-Flux and Shallow Convection Scheme の導入, 日本気象学会 2019 年度秋季大会, 2019 年 10 月, 福岡県福岡市
144. 神代 剛, 川合秀明, 行本誠史, 新しい統合的推定指標で理解される亜熱帯海洋下層雲フィードバック, 日本気象学会 2019 年度秋季大会, 2019 年 10 月, 福岡県福岡市
145. 行本誠史, 相澤拓郎, 神代剛, 20 世紀における半球規模の気温トレンド変化の要因, 日本気象学会 2019 年度秋季大会, 2019 年 10 月, 福岡
146. 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 (4), 日本気象学会 2019 年度秋季大会, 2019 年 10 月, 福岡県福岡市
147. 近藤圭一, 三好建正, 背景誤差の非ガウス分布を考慮したアンサンブル同化手法, 日本気象学会 2019 年度秋季大会, 2019 年 10 月, 福岡県福岡市
148. 小林ちあき, 石川一郎, 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と SST、海面フラックスとの関係, 日本気象学会 2019 年度秋季大会, 2019 年 10 月, 福岡県福岡市
149. 川合秀明, 行本誠史, 神代剛, 大島長, 田中泰宙, 吉村裕正, 長澤亮二, MRI-ESM2 の雲表現の改良における様々な苦勞, 日本気象学会 2019 年度秋季大

- 会，2019年10月，福岡県福岡市
150. 豊田隆寛，中野英之，海洋再解析における ENSO に関わるエネルギーフラックスの診断，「微細規模から惑星規模にかけての海洋力学過程と規模間相互作用の研究」研究会，2019年10月，大分県
 151. 碓氷典久，水産利用に資する高解像度海洋再解析データの作成，日本海洋学会 2019 年度秋季大会ナイトセッション「海洋・水産分野への利用に向けたデータ同化と衛星観測」，2019年9月，富山県富山市
 152. 広瀬成章，碓氷典久，坂本圭，山中吾郎，高野洋雄，2km 高解像度現業海況システムを用いた紀伊水道における急潮の統計評価，日本海洋学会 2019 年度秋季大会，2019年9月，富山県富山市
 153. 豊田隆寛，木村詞明，浦川昇吾，辻野博之，中野英之，坂本圭，山中吾郎，海氷速度データを利用した北極海モデリングの改善，日本海洋学会 2019 年度秋季大会，2019年9月，富山市
 154. 中野英之，辻野博之，坂本圭，浦川昇吾，豊田隆寛，山中吾郎，気象研究所共用海洋モデル(MRI.COM) の時間積分スキーム更新，日本海洋学会 2019 年度秋季大会，2019年9月，富山県富山市
 155. 山中吾郎，中野英之，豊田隆寛，坂本圭，浦川昇吾，辻野博之，西川史朗，若松剛，石川洋一，SI-CAT 海洋プロダクトに基づく日本周辺海況の将来予測，日本海洋学会 2019 年度秋季大会，2019年9月，富山県富山市
 156. 大島長，MRI-ESM2 でのエアロゾルコンポーネント，第一回気候モデル開発コンソーシアム，2019年9月，東京
 157. 碓氷典久，高解像度海洋モデル・データ同化システムを用いた黒潮研究，日本海洋学会 2019 年度秋季大会シンポジウム「今後の黒潮と周辺海域の国際共同観測を考える」，2019年9月，富山県富山市
 158. 小林ちあき，2018 年夏季の北半球中緯度高温偏差，第 8 回波と平均流の相互作用に関する研究会，2019年9月，新潟県新潟市
 159. 石橋俊之，全球解析に関する最近の研究から，第 3 回 理研・気象庁 データ同化に関する情報交換会，2019年8月，東京都
 160. 広瀬成章，碓氷典久，坂本圭，山中吾郎，高野洋雄，2km 解像度沿岸海況システムで再現された急潮及び暖水波及，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，2019年8月，福岡県春日市
 161. 坂本圭，MRI.COM 開発における部外との連携強化について(2)，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「陸域・沿岸海域・外洋域をつなぐ数値モデリングシステムの構築に向けて」，2019年7月，岩手県上閉伊郡大槌町
 162. 坂本圭，気象庁現業運用に向けた日本沿岸海況監視予測システムの開発，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マルチスケール海洋変動と分野横断研究」，2019年7月，岩手県上閉伊郡大槌町

163. 豊田隆寛, 木村詞明, 浦川昇吾, 辻野博之, 中野英之, 坂本圭, 山中吾郎, 海洋・海氷シミュレーションにおける海氷速度データの利用, 太平洋を中心としたマルチスケール海洋変動と分野横断的研究 (大槌シンポジウム・海洋パート), 2019年7月, 岩手県大槌町
164. 広瀬成章, 碓氷典久, 坂本圭, 山中吾郎, 高野洋雄, 日本近海 2km 解像度海況データ同化システムを用いた 10 年再解析, 研究集会「縁辺海と外洋とを繋ぐ対馬暖流系の物理・化学・生物過程」, 2019年7月, 北海道札幌市
165. 近藤圭一, 不完全な背景誤差共分散がアンサンブルデータ同化に与える影響, 統数研・気象研勉強会, 2019年6月, 港区
166. 豊田隆寛, 海洋モデルにおける海氷速度データの利用, 次世代大気-海洋-海氷結合モデリング研究会, 2019年6月, 新潟市
167. 藤井陽介, 海洋データ同化システムを用いた全球海洋観測システムのインパクト評価, JpGU meeting 2019, 2019年5月, 千葉県千葉市
168. Deushi, M., Possible impacts of stratospheric ozone on circulation changes in the tropical troposphere following a stratospheric sudden warming event, JpGU meeting 2019, 2019年5月, 千葉県千葉市
169. 大島長, 田中泰宙, 神代剛, 出牛真, 相澤拓郎, 保坂征宏, 川合秀明, 行本誠史, 飯塚芳徳, 東久美子, 青木輝夫, 気象研究所地球システムモデルによる過去再現実験での北極域のエアロゾルと気候変動, 日本地球惑星科学連合 2019年大会, 2019年5月, 千葉県千葉市
170. 碓氷典久, 広瀬成章, 坂本圭, 藤井陽介, 高野洋雄, 2017年黒潮大蛇行の長期予測, JpGU meeting 2019, 2019年5月, 千葉県千葉市
171. 前田修平, ENSOに伴う気候システム変動の諸相, 日本地球惑星科学連合 2019年大会, 2019年5月, 千葉県千葉市
172. 坂本圭, 中野英之, 浦川昇吾, 豊田隆寛, 辻野博之, 山中吾郎, 日本沿岸海況監視予測システムを利用した湾スケール・モデルの機動的開発, JpGU meeting 2019, 2019年5月, 千葉県千葉市
173. 中野英之, 辻野博之, 坂本圭, 浦川昇吾, 豊田隆寛, 山中吾郎, 松村義正, OGCM と粒子追跡法を用いた 137E 測線に到達する水塊における中規模渦に捕捉された輸送の影響, 日本地球惑星科学連合 2019年大会, 2019年5月, 千葉県千葉市
174. 中川友進, 川原慎太郎, 荒木文明, 松岡大祐, 石川洋一, 藤田実季子, 杉本志織, 岡田靖子, 川添祥, 渡辺真吾, 石井正好, 水田亮, 村田昭彦, 川瀬宏明, 大規模アンサンブル気候データの効率的な解析に向けたコンテンツベース検索システム, 日本地球惑星科学連合 2019年大会, 2019年5月, 千葉市
175. 山中吾郎, 中野英之, 坂本圭, 豊田隆寛, 浦川昇吾, 辻野博之, 西川史朗, 若松剛, 石川洋一, 日本周辺の SI-CAT 海洋プロダクトの検証, JpGU meeting 2019, 2019年5月, 千葉県千葉市
176. 高谷祐平, 2018年夏季の活発な台風活動に対する太平洋南北モードの影響, 日本気象学会 2019年度春季大会, 2019年5月, 東京

177. 小畑淳, 辻野博之, 行本誠史, 旱魃、飢饉を地球システムモデルで探る, 日本気象学会 2019 年度春季大会, 2019 年 5 月, 東京都渋谷区
 178. 川合秀明, 神代剛, 吉村裕正, 遠藤洋和, 中川雅之, 積雲対流スキームの役割の実情, 日本気象学会 2019 年度春季大会, 2019 年 5 月, 東京都
 179. 小林ちあき, 石川一郎, 結合モデルで予測された半年以上継続する 2018 年北半球中緯度高温偏差, 日本気象学会 2019 年度春季大会, 2019 年 5 月, 東京都
 180. 豊田隆寛, 人工衛星観測データ同化, 研究会: 気候研究における新手法の活用, 2019 年 5 月, 長崎市
- イ. ポスター発表: 合計 107 件
- ・国際的な会議・学会等: 75 件
1. Kawakami, Y., H. Nakano, Nakano, S. Urakawa, T. Toyoda, K. Sakamoto, H. Yoshimura, E. Shindo, and G., Interactions between ocean and successive typhoons in the Kuroshio region in 2018 in atmosphere-ocean coupled model simulations, Asia Oceania Geosciences Society 20th Annual Meeting (AOGS2023), 2023 年 8 月, シンガポール, シンガポール
 2. Naoe, H., Y. Adachi, and Y. Kubo, Effect of SST-front on the sub-seasonal prediction in North Atlantic winter circulation using the JMA operational seasonal prediction system, 第 28 回国際測地学地球物理学連合総会 (IUGG2023), 2023 年 7 月, ドイツ, ベルリン
 3. Kawai, H., K. Yoshida, T. Koshiro, and S. Yukimoto, Importance of Minor-Looking Treatments for Clouds in GCMs, CFMIP Meeting on Clouds, Precipitation, Circulation, and Climate Sensitivity, 2023 年 7 月, フランス, パリ
 4. Maki, T., K. Kondo, K. Ishijima, T. T. Sekiyama, K. Tsuboi, and T. Nakamura, Impact of independent satellite bias correction method on CO2 flux inversion, 第 19 回宇宙からの温室効果ガス観測ワークショップ, 2023 年 7 月, フランス, パリ
 5. Takaya, Y., K. K. Komatsu, T. Toyoda, and H. Hasumi, A submonthly scale causal relation between snow cover and surface air temperature on the autumnal Eurasian continent, WWRP/WCRP S2S Summit, 2023 年 7 月, イギリス, レディング
 6. Naoe, H., Y. Adachi, and Y. Kubo, Subseasonal forecast response to ocean-model resolution in the North Atlantic winter in a JMA seasonal prediction system, hotspot2 Mid-latitude Ocean-Atmosphere Interactions: Their Processes and Predictability, 2023 年 6 月, 富山市
 7. Usui, N, N. Hirose, Y. Fujii, and I. Ishikawa, Assimilation of high-resolution sea surface temperature into an eddy-resolving ocean model using a weak-constraint 4D-Var method, JpGU2023, 2023 年 5 月, 千葉
 8. Naoe, H., Y. Adachi, and Y. Kubo, Effect of SST-front on the sub-seasonal prediction in North Atlantic winter circulation using the JMA operational

- seasonal prediction system, JpGU meeting 2023, 2023年5月, 千葉県千葉市&オンライン
9. Koshiro, T., H. Kawai, and A. T. Noda, Estimated cloud-top entrainment index explains positive low-cloud-cover feedback, 第2回 EarthCARE モデリングワークショップ, 2023年3月, 静岡県伊豆市
 10. Maki, T., T. T. Sekiyama, K. Kondo, K. Ishijima, K. Tsuboi, and T. Nakamura, Introduction of Satellite Observation Data with Independent Bias Correction Method to Carbon flux Inverse Analysis, WMO International Greenhouse Gas Monitoring Symposium, 2023年1月, スイス, ジュネーブ
 11. Yoshida, T., H. Sugimoto, Y. Fujii, T. Takakura, Y. Kubo, T. Komori, I. Ishikawa, and T. Toyoda, A New Operational Ocean-Sea Ice Coupled Analysis System with Four-Dimensional Variational Method (MOVE-G3), AGU Fall Meeting 2022, 2022年12月, アメリカ, シカゴ
 12. Komatsu, K., Y. Takaya, T. Toyoda, and H. Hasumi, Response of Eurasian Temperature to Barents-Kara Sea Ice: Evaluation by Multi-Model Seasonal Predictions, 第13回極域科学シンポジウム, 2022年11月, (ハイブリッド)
 13. Usui, N., N. Hirose, Y. Fujii, and N. Kohno, Impact of the assimilation of simulated wide-swath altimeter data in a regional eddy-resolving assimilation system at JMA/MRI, SynObs キックオフワークショップ, 2022年11月, つくば市
 14. Koshiro, T., H. Kawai, and A. T. Noda, Estimated cloud-top entrainment index explains positive low-cloud-cover feedback, 6th WGNE workshop on systematic errors in weather and climate models, 2022年11月, イギリス, レディング
 15. Hirose, N., N. Usui, and Y. Fujii, A new method for estimating steric mean sea surface dynamic height in MOVE system combining in-situ profiles and sea level anomalies, OSTST2022, 2022年11月, イタリア, ベネチア
 16. Kawai, H., K. Yoshida, T. Koshiro, and S. Yukimoto, Importance of Minor-Looking Treatments in Global Climate Models, 6th WGNE workshop on systematic errors in weather and climate models, 2022年11月, イギリス, レディング
 17. Yoshida, K., The polar stratosphere-troposphere coupling variation with El Niño Southern Oscillation and Quasi-Biennial Oscillation in large-ensemble simulations, SPARC 2022 7th General Assembly (GA), 2022年10月, オンライン (ボルダー、レディング、青島)
 18. Fujii, Y., E. Remy, H. Zuo, P. Oke, L. Cheng, and Y. Wang, Evaluation of Argo in the UN Ocean Decade Project SynObs, 7th Argo Science Workshop, 2022年10月, ベルギー, ブリュッセル
 19. Komatsu, K., Y. Takaya, T. Toyoda, and H. Hasumi, Response of winter Eurasian temperature to Barents-Kara sea ice conditions: Evaluation by multi-model seasonal predictions, Year of Polar Prediction Final Summit 2022, 2022年

- 8月, (ハイブリッド)
20. Kawai, H., J. Chiba, and T. Koshiro, Simple parameterization of breakup processes of low clouds for GCMs, 16th Conference on Cloud Physics, 2022年8月, アメリカ&オンライン, マディソン&オンライン
 21. Kawai, H., K. Yoshida, T. Koshiro, and S. Yukimoto, Importance of “Minor Treatments” in Global Climate Models, The 3rd Pan-GASS meeting, 2022年7月, アメリカ, モントレー
 22. Usui, N., Y. Fujii, N. Hirose, and N. Kohno, Improvement of the ocean 4D-Var scheme for accurate sea surface temperature analysis, JpGU meeting 2022, 2022年6月, 千葉県千葉市&オンライン
 23. Usui, N., N. Hirose, Y. Fujii, and N. Kohno, Why has the 2017 Kuroshio large meander lasted so long?, Ocean Sciences Meeting 2022, 2022年3月, アメリカ, オンライン
 24. Kawai, H., S. Yukimoto, T. Koshiro, N. Oshima, T. Tanaka, H. Yoshimura, and R. Nagasawa, Significant Reduction of the Southern Ocean Radiation Bias in a Climate Model, AMS 102nd Annual Meeting, 2022年1月, アメリカ, オンライン
 25. Oshima, N., S. Yukimoto, M. Deushi, T. Koshiro, H. Kawai, T. Y. Tanaka, and K. Yoshida, Global and Arctic effective radiative forcing of anthropogenic gases and aerosols in MRI-ESM2.0, Tri-MIPathlon-3, 2021年12月, イギリス, (オンライン)
 26. Imada, Y., and H. Kawase, Long-term potential predictability of regional extreme events in East Asia estimated from a high-resolution large ensemble, WCRP workshop on attribution of multi-annual to decadal changes in the climate system, 2021年9月, (オンライン)
 27. Kawai, H., T. Koshiro, and S. Yukimoto, Does the reduction in the Southern Ocean radiation bias alleviate the double-ITCZ problem?, CFMIP Meeting on Clouds, Precipitation, Circulation, and Climate Sensitivity, 2021年9月, オンライン
 28. Toshiyuki Ishibashi, Improvement of Accuracy of Global Numerical Weather Prediction Using Refined Error Covariance Matrices, WCRP-WWRP Symposium on Data Assimilation and Reanalysis, 2021年9月, (オンライン)
 29. Sugi, M., and H. Yoshimura, Cumulus parameterization scheme for gray zone, The Fifth Convection-Permitting Modeling Workshop 2021 (CPM2021) High-Resolution Climate Modeling and Hazards; https://www.pco-prime.com/tougou2021_ws/index.html, 2021年9月, (オンライン)
 30. Fujii, Y., C. Kobayashi, I. Ishikawa, and Y. Takaya, Evaluation of a coupled atmosphere-ocean reanalysis using tropical Pacific mooring data, US CLIVAR Tropical Pacific Observing Needs Workshop, 2021年5月, オンライン, オン

ライン

31. Kosaka, Y., Y. Takaya, M. Watanabe, S. Maeda, The Pacific-Indian Ocean coupling and seasonal prediction of the Asian summer climate, WCRP-CLIVAR Workshop on Climate Interactions among the Tropical Basins, 2021年2月, オンライン
32. Takaya, Y., N. Saito, I. Ishikawa, S. Maeda, Two Tropical Routes for the Remote Influence of the Northern Tropical Atlantic on the Indo-western Pacific Summer Climate, WCRP-CLIVAR Workshop on Climate Interactions among the Tropical Basins, 2021年2月, オンライン
33. Kobayashi, C., and I. Ishikawa, Prolonged Northern-Mid-Latitude Tropospheric Warming in 2018 Well Predicted by the JMA Operational Seasonal Prediction System, AGU Fall Meeting 2020, 2020年12月, 米国, virtual
34. Subramanian, A., Y. Fujii, Y. Takaya, et al., Impact of ocean observation systems on ocean analyses and subseasonal forecasts in the Indo-Pacific region, 2020 AGU Fall Meeting, 2020年12月, アメリカ, サンフランシスコ
35. Toyoda, T., N. Kimura, L. S. Urakawa, H. Tsujino, H. Nakano, K. Sakamoto, and G. Yamanaka, Optimization of dynamic parameters of sea ice models based on satellite-derived sea ice velocity data, JpGU-AGU Joint Meeting 2020, 2020年7月, 千葉市
36. Ganeshi, N., M. Mujumdar, R. Krishnan, M. Goswami, Y. Takaya and T. Terao, Understanding the impact of soil moisture variations on temperature extremes over the Indian region, JpGU-AGU Joint Meeting 2020: Virtual, 2020年7月, オンライン
37. Tanaka, T. Y., K. Yumimoto, M. Yoshida, H. Murakami, T. M. Nagao, M. Okata, Aerosol data assimilation experiment using GCOM-C SGLI aerosol product, JpGU-AGU Joint Meeting 2020: Virtual, 2020年7月, オンライン
38. 吉田康平, Do sudden stratospheric warmings boost convective activity in the tropics?, JpGU-AGU Joint Meeting 2020: Virtual, 2020年7月, オンライン
39. Ishibashi, T., Observation impact study in global numerical weather prediction, JpGU-AGU Joint Meeting 2020: Virtual, 2020年7月, オンライン
40. Ishibashi, T., Data assimilation of lightning observation data for global numerical weather prediction, JpGU-AGU Joint Meeting 2020: Virtual, 2020年7月, オンライン
41. Tsujino, H., A. Obata, S. Yukimoto, M. Hosaka, T. Tanaka, K. Toyama, T. Koshiro, S. Urakawa, H. Nakano, Evaluation of carbon cycles in a suite of CMIP6-C4MIP experiments by Meteorological Research Institute Earth System Model version 2.0 (MRI-ESM2.0), JpGU-AGU Joint Meeting 2020: Virtual, 2020年7月, 千葉県千葉市
42. Kawai, H., and T. Koshiro, Stability Index for Marine Low Cloud Cover over the Mid-latitudes, JpGU-AGU Joint Meeting 2020: Virtual, 2020年7月, オ

ンライン

43. Urakawa, S., H. Tsujino, H. Nakano, T. Toyoda, K. Sakamoto, and G. Yamanaka, Water mass transformation by surface buoyancy flux in the Southern Ocean and its possible impact on AMOC in CMIP6 experiments of JMA/MRI, Ocean Sciences Meeting 2020, 2020年2月, アメリカ, サンディエゴ
44. G. Yamanaka, H. Nakano, T. Toyoda, K. Sakamoto, S. Urakawa, H. Tsujino, S. Nishikawa, T. Wakamatsu and Y. Ishikawa, Assessing future climate changes in the northwestern North Pacific around Japan using a high-resolution regional ocean model, Ocean Science Meeting 2020, 2020年2月, 米国, サンディエゴ
45. Wagawa, T., Y. Igeta, K. Sakamoto and M. Kuga, Offshore spreading of river discharge in the Japan Sea: glider surveys and numerical experiments, Ocean Science Meeting 2020, 2020年2月, 米国, サンディエゴ
46. Sakamoto, K., H. Tsujino, H. Nakano, S. L. Urakawa, T. Toyoda and G. Yamanaka, Estimate of the shelf residence time using a 2-km resolution Japanese coastal model, Ocean Science Meeting 2020, 2020年2月, 米国, サンディエゴ
47. Takano, Y., J. Tjiputra, J. Schwinger, M. Gröger, J. Hieronymus, T. Koenigk, S. Berthet, R. Séférian, L. Bopp, A. Yool, J. Palmieri, M. Watanabe, S. Urakawa, H. Nakano, H. Tsujino, M. C. Long, J. P. Krasting, J. P. Dunne, and T. Ilyina, Ocean Modeling Perspectives of Multi-Decadal Ocean Deoxygenation and Heat Content Evolutions, Ocean Sciences Meeting 2020, 2020年2月, アメリカ, サンディエゴ
48. Sakamoto, T. T., S. Urakawa, S. Itoh, H. Hasumi, and K. Tanaka, Modeling productivity in lower trophic levels in Otsuchi Bay, northeast of Japan, using a nested OGCM with a biogeochemical component, Ocean Sciences Meeting 2020, 2020年2月, アメリカ, サンディエゴ
49. Ishizaki, S, H. Sugimoto, T. Yoshida, Y. Fujii, I. Ishikawa, S. Hirahara, Y. Adachi, Y. Kubo, J. Chiba, and T. Komori, Development of the next-generation operational global ocean data assimilation system in JMA, Ocean Science Meeting 2020, 2020年2月, 米国, サンディエゴ
50. Miyoshi, T., S. Kotsuki, K. Kondo, and R. Potthast, Local Particle Filter Implemented with Minor Modifications to the LETKF Code, AMS 100th Annual Meeting, 2020年1月, アメリカ, ボストン
51. Kondo, K., T. Miyoshi, Non-Gaussian statistics in global atmospheric dynamics with a 10240-member ensemble Kalman filter experiment using an intermediate AGCM, American Geophysical Union 2019 Fall meeting, 2019年12月, アメリカ, サンフランシスコ
52. Kawai, H., T. Koshiro, H. Endo, and O. Arakawa, Mechanisms of Changes in Marine Fog in CMIP5 Multi-Model Simulations, AGU Fall Meeting, 2019年12月, アメリカ, サンフランシスコ

53. T. Maki, T. Nakamura, K. Kondo, S. Yabu, Constructing a carbon flux estimation system with originally bias corrected satellite data, AGU Fall Meeting, 2019年12月, アメリカ, サンフランシスコ
54. Nakagawa, Y., Y. Onoue, S. Kawahara, F. Araki, K. Koyamada, D. Matsuoka, Y. Ishikawa, M. Fujita, S. Sugimoto, Y. Okada, S. Kawazoe, S. Watanabe, M. Ishii, R. Mizuta, A. Murata, H. Kawase, A content-based database system for large volume climate data, VizAfrica Botswana 2019, 2019年11月, ボツワナ, ハボローネ
55. Yoshida, K., Do sudden stratospheric warmings boost convective activity in the tropics?, Workshop: Stratospheric predictability and impact on the troposphere, 2019年11月, イギリス, レディング
56. Kohno, N., and Y. Takaya, Development of an atmosphere-wave coupled model, 2nd International Workshop on Waves, Storm Surges, and Coastal Hazards, 2019年11月, オーストラリア, メルボルン
57. Naoe, H. and K. Yoshida, Holton-Tan mechanism in the effect of the QBO on the polar vortex in MRI-ESM 2.0 QBOi experiments, 大気力学変動モデル相互比較プロジェクト (DynVarMIP), 2019年10月, スペイン, マドリード
58. T. Maki, K. Kondo, S. Yabu and T. Nakamura, Constructing a global carbon flux estimation system with bias corrected satellite data, The Integrated Global Greenhouse Gas Information System (IG3IS) -Transcom Workshop, 2019年10月, フランス, パリ
59. Nakagawa, Y., Y. Onoue, S. Kawahara, F. Araki, K. Koyamada, D. Matsuoka, Y. Ishikawa, M. Fujita, S. Sugimoto, Y. Okada, S. Kawazoe, S. Watanabe, M. Ishii, R. Mizuta, A. Murata, H. Kawase, A content-based retrieval system for conventional and machine learning methods to analyze large volume climate data, The 9th International Workshop on Climate Informatics, 2019年10月, フランス, パリ
60. Koshiro, T., H. Kawai, and S. Yukimoto, Can low cloud feedback be explained based on low cloud indices?, CFMIP Meeting on Clouds, Precipitation, Circulation, and Climate Sensitivity, 2019年10月, ギリシャ, ミコнос
61. Fujii, Y. and N. Usui et al., Observing System Evaluation Based on Ocean Data Assimilation and Prediction Systems: On-going Challenges and a Future Vision for Designing and Supporting Ocean Observational Networks, OceanObs'19, 2019年9月, アメリカ, ホノルル
62. Usui, N., N. Hirose, Y. Fujii, T. Toyoda, and Y. Takatsuki, FORA-WNP30 high-resolution ocean reanalysis for the western North Pacific, OceanObs'19, 2019年9月, アメリカ, ホノルル
63. Yamanaka, G., K. Sakamoto, N. Usui, N. Hirose, S. Urakawa, H. Nakano, T. Toyoda, Y. Fujii, H. Tsujino, and N. Kohno, Development of the Japanese Coastal Ocean Monitoring and Forecasting System and future plans for the next

- decade, OceanObs'19, 2019年9月, アメリカ, ホノルル
64. Mizuta, R., Changes in very extreme precipitation due to global warming in a large ensemble by 60-km AGCM, The Large Ensembles Workshop, 2019年7月, アメリカ, ボルダー
 65. T. Maki, T. Y. Tanaka, N. Oshima, T. T. Sekiyama, K. Kondo, J. Kurokawa, K. Yumimoto, and T. Ohara, Analysis of BC emissions in East Asia using inverse model, 日本地球惑星科学連合2019年大会, 2019年5月, 千葉県千葉市
 66. 豊田隆寛, 青木輝夫, 庭野匡思, 谷川朋範, 浦川昇吾, 辻野博之, 中野英之, 坂本圭, 広瀬成章, 山中吾郎, Impact of observation-based snow albedo with starting temperature of -2°C for surface melting effect on a global ocean simulation, 日本地球惑星科学連合2019年大会, 2019年5月, 千葉市
 67. Ishibasi, T., T. Iriguchi, Y. Fujii, T. Yasuda, Y. Takaya, N. Saito, T. Onog, Numerical Weather Prediction Experiments using a Coupled Atmosphere-Ocean Data Assimilation System in JMA/MRI (3), JpGU meeting 2019, 2019年5月, 千葉県千葉市
 68. 坂本天, 浦川昇吾, 伊藤幸彦, 羽角博康, 田中潔, Modeling productivity in lower trophic levels in Otsuchi Bay, northeast of Japan, using a nested OGCM with a biogeochemical component, JpGU meeting 2019, 2019年5月, 千葉県千葉市
 69. 浦川昇吾, 中野英之, 辻野博之, 坂本圭, 豊田隆寛, 山中吾郎, Influence of enhanced deep circulation due to geothermal heat on biogeochemical cycle in the Pacific Ocean, JpGU meeting 2019, 2019年5月, 千葉県千葉市
 70. Hirose N., N. Usui, K. Sakamoto, H. Tsujino, G. Yamanaka, H. Nakano, S. Urakawa, T. Toyoda, Y. Fujii and N. Kohno, Development of a new operational ocean system for monitoring and forecasting coastal and open ocean states around Japan, OceanPredict'19, 2019年5月, カナダ, ハリファックス
 71. Mine, K., M. Hirabara, M. Higaki, H. Asai, H. Kobayashi, T. Sakurai, N. Usui, N. Hirose, and Y. Fujii, Operational ocean data assimilation/prediction system for the western North Pacific at JMA, OceanPredict'19, 2019年5月, ハリファックス
 72. Wakamatsu, T., N. Usui, Y. Fujii, Y. Tanaka, and Y. Ishikawa, Post validation of the Four-dimensional Ocean Reanalysis of the Western North Pacific over 30 years (FORA-WNP30), OceanPredict'19, 2019年5月, カナダ, ハリファックス
 73. Ishizaki, S, H. Sugimoto, Y. Fujii, I. Ishikawa, S. Hirahara, Y. Adachi, Y. Kubo, and T. Komori, Developing the next-generation operational global ocean data assimilation system at JMA, OceanPredict'19, 2019年5月, カナダ, ハリファックス
 74. Fujii, Y., N. Usui, et al., Contribution of the GODAE OceanView Observing System Evaluation Task Team to OceanObs'19, OceanPredict'19, 2019年5月,

カナダ, ハリファックス

75. Fujii, Y., A. Storto, and S. R. Jayne, Activity of CLIVAR-GSOP and its contribution to the GODAE OceanView community, OceanPredict'19, 2019年5月, カナダ, ハリファックス
 - ・国内の会議・学会等 : 32 件
1. 杉正人, 村田昭彦, グレーゾーンの積雲対流スキーム(2), 日本気象学会 2023 年度秋季大会, 2023 年 10 月, 仙台市
2. 広瀬成章, 碓氷典久, 日本近海 60 年海洋再解析 (FORA-JPN60), 第 27 回データ同化夏の学校, 2023 年 8 月, むつ市
3. 吉田康平, 大規模アンサンブルデータによる北半球冬季成層圏対流圏結合, JpGU meeting 2023, 2023 年 5 月, 千葉県千葉市&オンライン
4. 藤井陽介, 高谷祐平, 石川一郎, 新しい熱帯太平洋観測システム (TPOS) を対象とした観測システム実験 (OSE) の計画について, JpGU meeting 2023, 2023 年 5 月, 千葉県千葉市&オンライン
5. 藤井陽介, アルゴフロート品質管理の海洋データ同化システムに対するインパクトの検証, 第 13 回データ同化ワークショップ, 2023 年 2 月, 兵庫県神戸市
6. 藤井陽介, 中野慎也, 気象庁・気象研海洋データ同化システムにおけるアルゴフロート観測データのインパクト調査, 2022 年度 ROIS-DS 成果発表会, 2023 年 2 月, オンライン
7. 足立恭将, 直江寛明, 久保勇太郎, 小寺邦彦, 中緯度海洋前線の予測への影響評価-冬季の大西洋領域の季節内予測-, Hotspot2 領域全体会議ポスターセッション, 2022 年 11 月, オンライン
8. 碓氷典久, 広瀬成章, 黒潮続流と同期した日本海貯熱量の十年規模変動, Hotspot2 領域全体会議ポスターセッション, 2022 年 11 月, オンライン
9. 佐藤寛通, 唐木達郎, 坂本圭, 山中吾郎, 高木力, 笠井亮秀, 高解像度モデルを用いた津軽海峡における流動構造の季節変動の解析, 超異分野学会 北海道フォーラム 2022, 2022 年 11 月, 札幌
10. 足立恭将, 直江寛明, 久保勇太郎, 小寺邦彦, 中緯度海洋前線の予測への影響評価-2020 年 2 月の大西洋サイクロン事例-, 日本気象学会 2022 年度秋季大会, 2022 年 10 月, オンライン
11. 佐藤利典, 鈴木雅博, 村田耕一, 碓氷典久, 塩原肇, 山田知朗, 篠原雅尚, MSSA 解析とパラメトリック関数のフィッティングを併用した海洋モデルを用いた海底圧力計からのスロースリップによる変動の抽出, 日本地震学会 2022 年度秋季大会, 2022 年 10 月, 北海道札幌市
12. 川上雄真, 浦川昇吾, 坂本圭, 豊田隆寛, 中野英之, 山中吾郎, 杉本周作, 寒候期の気象強制による黒潮流量と亜熱帯モード水形成のコントロール, 2022 年度日本海洋学会秋季研究発表大会, 2022 年 9 月, 名古屋
13. 藤井陽介, 国連海洋科学 10 年プロジェクト SynObs とアルゴフロートの塩分ドリフトを対象とした観測システム実験, JpGU meeting 2022, 2022 年 6 月, 千葉県千葉市&オンライン

14. 高野 洋雄, 対馬 弘晃, 林 豊, Entel Mikhail, トンガ火山噴火に伴う潮位振動について, JpGU meeting 2022, 2022年5月, 千葉県千葉市&オンライン
15. 杉山徹, 西川史郎, 黒木聖夫, 西川遥, 辻野博之, 坂本圭, 石川洋一, 低次生態系を含めた北太平洋域の海洋将来予測データセットの作成, JpGU meeting 2022, 2022年5月, 千葉県千葉市&オンライン
16. 伊藤大樹, 川口悠介, 和川拓, 坂本圭, 対馬暖流のフロントジェネシス —乱流スケール現象への影響—, JpGU meeting 2022, 2022年5月, 千葉県千葉市&オンライン
17. 山上晃央, 梶野瑞王, 眞木貴史, 北極でのエアロゾルの変動と循環場の関係, 日本気象学会 2022年度春季大会, 2022年5月, 東京
18. 平原翔二, 久保勇太郎, 吉田拓馬, 小森拓也, 千葉丈太郎, 関口亮平, 越智健太, 高倉寿成, 金浜貴史, 市川悠衣子, 杉本裕之, 足立恭将, 石川一郎, 藤井陽介, 次期季節予測システム JMA/MRI-CPS3, 日本気象学会 2021年度秋季大会, 2021年12月, 三重
19. 行本誠史, 大島長, 相澤拓郎, CMIP6 モデルによる北半球平均降水量の長期変化, 日本気象学会 2021年秋季大会, 2021年12月, オンライン
20. 杉 正人, 吉村裕正, グレーゾーンの積雲対流スキーム, 日本気象学会 2021年度秋季大会, 2021年12月, 三重県津市
21. 清水 健太, 佐藤 利典, 村田 耕一, 碓氷 典久, 塩原 肇, 山田 知朗, 篠原 雅尚, マルチチャンネル特異スペクトル解析を用いた海底圧力計データからの海洋変動成分の除去, JpGU Meeting 2021: Virtual, 2021年6月, オンライン
22. 和川拓, 井桁庸介, 坂本圭, 春季における佐渡島沖合域の上層低塩水の形成過程, 日本海洋学会 2020年度秋季大会, 2020年11月, オンライン
23. 田中泰宙, 辻野博之, 足立恭将, 小畑淳, 中野英之, 保坂征宏, 神代剛, 行本誠史, 地球システムモデルによる CMIP6 実験での大気 CO2 分布再現性の評価, 日本気象学会 2020年度秋季大会, 2020年10月, オンライン
24. 石橋俊之, 雷光観測の全球同化 (序), 日本気象学会 2020年度秋季大会, 2020年10月, オンライン
25. 田中泰宙, 弓本桂也, 吉田真由美, 村上浩, 永尾隆, エーロゾルデータ同化に向けた GCOM-C SGLI エーロゾルプロダクトの検証, 日本気象学会 2019年度秋季大会, 2019年10月, 福岡市
26. 坂本天, 浦川昇吾, 伊藤幸彦, 羽角博康, 田中潔, ネスティング手法を用いた大槌湾における低次生産過程モデリング, 日本海洋学会 2019年度秋季大会, 2019年9月, 富山県富山市
27. 伊藤耕介, 坂本圭, 豊田隆寛, 大気-海洋-生態系結合モデルを用いた台風停滞に伴う生態系応答の再現, 日本海洋学会 2019年度秋季大会, 2019年9月, 富山県富山市

28. 浦川昇吾, 辻野博之, 中野英之, 豊田隆寛, 坂本圭, 山中吾郎, 気象研究所地球システムモデル及び海洋モデルにおける南大洋海面過程と大西洋子午面循環の関係, 日本海洋学会 2019 年度秋季大会, 2019 年 9 月, 富山県富山市
29. 坂本圭, 山中吾郎, 中野英之, 浦川昇吾, 豊田隆寛, 辻野博之, 気象研究所共用海洋モデル「MRI.COM」開発における部外との連携強化, 日本海洋学会 2019 年度秋季大会, 2019 年 9 月, 富山県富山市
30. 広瀬成章, 碓氷典久, 坂本圭, 山中吾郎, 高野洋雄, 2-km 解像度データ同化モデルで再現された 2017 年黒潮大蛇行とその沿岸域への影響, 日本地球惑星科学連合 2019 年大会, 2019 年 5 月, 千葉県千葉市
31. 中野俊也, 延与和敬, 笹野大輔, 浦川昇吾, 辻野博之, 中野英之, 石井雅男, 北太平洋メラネシア海盆の底層水におけるフロン類の最初の検出, JpGU meeting 2019, 2019 年 5 月, 千葉県千葉市
32. 近藤圭一, モデルが不完全な場合における背景誤差相関について, 日本気象学会 2019 年度春季大会, 2019 年 5 月, 東京都渋谷区

6.2 報道・記事

(1) 報道・記事: 1 件

1. 令和 3 年 10 月 20 日「ノーベル賞真鍋さんの功績、いまの気象予報にも 温暖化予測の「礎」」(朝日新聞)

(2) 報道発表: 15 件

1. 令和元年 12 月「CO₂の放出と吸収のより正確な推定に成功」(千葉大学他)
2. 令和 2 年 1 月「黄砂に関する情報を拡充します」(気象庁他)
3. 令和 2 年 10 月「きめ細かな海流・海水温の情報提供を開始～潮位情報の改善～」(気象庁)
4. 令和 3 年 1 月「過去の温暖化への人間活動の寄与を評価する国際共同研究に貢献」(気象研)
5. 令和 3 年 2 月「令和 2 年の活発な梅雨に熱帯インド洋が与えた影響を解明」(気象研)
6. 令和 3 年 4 月「1 年先の夏季アジアモンスーンの予測に成功」(気象研)
7. 令和 3 年 4 月「我が国における金属由来の粒子酸化能の大気中濃度について、初めて予測に成功し、発生源別の寄与率を評価しました」(気象研)
8. 令和 3 年 5 月「SO₂排出削減にもかかわらず硫酸エアロゾル減少が鈍化する原因を特定」(東京工業大学他)
9. 令和 3 年 5 月「コロナ禍による CO₂等排出量の減少が地球温暖化に与える影響は限定的」(海洋研究開発機構他)
10. 令和 3 年 6 月「温室効果ガス収支をマルチスケールで監視するための環境研究総合推進費プロジェクトの開始について」(国立環境研究所他)
11. 令和 4 年 2 月「新しい大気海洋結合モデルを利用した季節予報の精度向上」(気象庁)
12. 令和 4 年 4 月「20 世紀中頃の北極寒冷化は人間活動による大気中の微粒子の増大

と気候の自然変動が複合的に影響～北極温暖化の将来予測の信頼性向上に貢献～」(国立極地研究所他)

13. 令和4年7月「対流圏で採取したエアロゾル粒子から隕石由来の物質を電子顕微鏡分析で検出し、それらが成層圏から流れていることを示しました」(気象研)
14. 令和4年8月「物理的な推定指標を用いて下層雲による温暖化の増幅が説明できることを示しました」(海洋研究開発機構他)
15. 令和4年9月「1970年代の硫酸エアロゾルの粒径復元にはじめて成功～硫酸エアロゾルが雲をつくる作用の解明による、地球温暖化メカニズム研究の進展に期待～」(北海道大学他)

6.3 その他(4.(3)「成果の他の研究への波及状況」関連)

- ・前中期計画で開発し、本課題で現業化支援を行った日本沿岸海況監視予測システムが、令和2年10月に気象庁海洋気象業務にて運用開始された。
- ・本課題で解析を行った日本周辺の海況(海水温、海面水位、海氷、海洋循環)の将来予測結果は、令和2年12月に「日本の気候変動2020」として公表された。
- ・本課題で開発した海氷同化・予測手法を導入した日本沿岸海況監視予測システムによる海氷予測情報が令和3年12月から発表開始された。
- ・本課題で本庁と共同開発した季節予測システムが、令和4年2月に本庁で運用を開始した。
- ・本課題で開発した領域化学輸送モデルの高解像度版(asuca対応)が令和2年に気象庁大気汚染気象業務にて運用開始された。
- ・本課題で開発したエアロゾルデータ同化システムが令和2年に黄砂情報提供業務において運用開始された。
- ・本課題で本庁と共同で開発したオゾンデータ同化システムを用いて、本庁がJRA-3Q用オゾン解析値の作成を行った。
- ・本課題で開発した二酸化炭素衛星逆解析システムが令和5年度末に本庁の二酸化炭素分布情報にて運用を開始する予定である。
- ・気象庁の気候系監視プロダクトに用いるデータセットのうち、海洋表層水温等のデータとして、本課題で開発した全球海洋同化システム MOVE-G3(運用は令和4年2月に開始)のデータが、令和5年5月に利用開始された。
- ・令和3年3月に「21世紀の気候を将来シナリオに応じて予測する国際共同研究に貢献」を気象研ホームページのお知らせに公開した。
- ・本課題で開発した地球システムモデルが、国内の温暖化予測を行うためのシステムに採用され、今後、予測研究と予測データの応用研究への貢献が見込まれる。
- ・本課題で開発した地球システムモデルによる十年規模予測結果が、WMOの十年規模気候予測リードセンタ(LC-ADCP)が毎年発表する報告書に貢献した。
- ・本課題で実施したCMIP6実験結果がIPCC AR6へ貢献した。