

3. 研究評価

3. 1. 気象研究所評議委員会

気象研究所評議委員会の役割

気象研究所評議委員会は、気象研究所長に対し「気象研究所の長期研究計画の策定に関する助言」及び「気象研究所が実施する研究課題の評価に関する報告」を行うため、平成7年12月に設置された委員会であり、気象業務に関する研究について広く、かつ高い見識を有する研究所外の外部有識者により構成されている。

また、安全・安心な生活の実現に向け重点的に実施すべき研究（重点研究）の外部評価を実施するため、評価対象となる研究の分野にあわせ、評議委員の中から「気象研究所評議委員会評価分科会」の委員を選出して外部評価を実施している。

平成27年度気象研究所評議委員名簿（五十音順、敬称略）

委員長	木村富士男	筑波大学 名誉教授
委員	岩崎俊樹	東北大学大学院理学研究科 教授
	蒲生俊敬	東京大学大気海洋研究所 教授
	小泉尚嗣	滋賀県立大学環境科学部環境生態学科 教授
	佐藤 薫	東京大学大学院理学系研究科 教授
	田中 佐	山口大学大学院理工学研究科 教授（特命）
	田中 博	筑波大学生命環境系計算科学研究センター 教授
	泊 次郎	元 朝日新聞社 編集委員
	中島映至	国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構 地球観測研究センター センター長
	藤吉康志	北海道大学低温科学研究所 特任教授
	古川信雄	国立研究開発法人 建築研究所 シニアフェロー
	渡邊朝生	国立研究開発法人 水産総合研究センター 東北区水産研究所 業務推進部長
	渡辺秀文	東京大学 名誉教授

平成27年度の開催状況

平成27年度は、次のとおり第37～39回気象研究所評議委員会を開催した。

第37回気象研究所評議委員会

日 時：平成27年7月27日（月） 13:30～14:45

場 所：気象庁大会議室（気象庁5階）

出席者：

（委員）木村富士男 委員長、岩崎俊樹 委員、蒲生俊敬 委員、田中佐 委員、田中博 委員、泊次郎 委員、中島映至 委員、藤吉康志 委員、古川信雄 委員、渡邊朝生 委員

（気象研究所）気象研究所長、研究総務官、研究調整官、企画室長、予報研究部長、気候研究部長、台風研究部長、環境・応用気象研究部長、気象衛星・観測システム研究部長、地震津波研究部長、火山研究部長、海洋・地球化学研究部長、企画室研究評価官

3. 研究評価

- 3.1. 気象研究所評議委員会
- 3.2. 気象研究所評議委員会評価分科会

議事次第

1. 気象研究所長 挨拶
2. 評議委員の紹介、委員長を選出
3. 議事
 - 議題1：平成26年度の研究活動について（報告）
 - 議題2：重点研究の進捗状況について（報告）
 - 議題3：平成28年度予算要求の状況について（報告）
 - 議題4：今年度の評議委員会の予定について（協議）
4. その他

議事概要

○委員長選出

前年度まで委員長を務められた、田中正之先生がご本人の希望により退任されたことを報告した。また、互選により、木村富士男委員長が選出された。

○議題1：平成26年度の研究活動について（報告）

昨年度以降の気象研究所の研究活動や広報、報道等への対応などを事務局より報告した。

○議題2：重点研究の進捗状況について（報告）

平成26年度から開始した現中期研究計画で行っている重点研究の進捗概要を報告した。

○議題3：平成28年度予算要求の状況について（報告）

平成28年度気象研究所予算要求の概要を説明した。

○議題4：今年度の評議委員会の開催予定について（協議）

今年度の評議委員会の開催予定について議論いただいた。その結果、台風集中豪雨分野の分科会を1回、地震火山津波分野の分科会を2回開催するほか、各分科会での評価結果を承認する評議委員会を書面で開催することとなった。

第38回 気象研究所評議委員会

日時 平成27年8月

場所 書面開催

議事概要

○議題1：評価分科会の評価結果について

平成27年7月27日に開催した評価分科会（地震火山津波分野）での評価結果を承認いただいた。

第39回 気象研究所評議委員会

日時 平成28年3月

場所 書面開催

議事概要

○議題1：評価分科会の評価結果について

平成28年1月18日に開催した評価分科会（地震火山津波分野）での評価結果を承認いただいた。

3. 2. 気象研究所評議委員会評価分科会

気象研究所評価分科会は、重点研究課題の外部評価を実施するため、評価対象となる研究の分野にあわせ、気象研究所評議委員から委員を選出して構成されている。

平成 27 年度の開催状況

平成 27 年度は、下記のとおり評価分科会を 3 回開催した。

評価分科会（地震火山津波分野）

日時：平成 27 年 7 月 27 日（月） 15 時 00 分～16 時 30 分

場所：気象庁大会議室（気象庁 5 階）

委員：古川信雄（分科会長）、木村富士男、泊 次郎、小泉尚嗣（書面評価）、渡辺秀文（書面評価）

議事概要

- ・古川信雄評議委員が分科会長を務めることが提案され、了承された。
- ・課題評価

「南海トラフ沿いのプレート間固着状態監視と津波地震の発生状況即時把握に関する研究」及び「火山ガス観測による火山活動監視・予測に関する研究」の事前評価を実施し、実施可の評価を受けた。

評価結果

事前評価

「南海トラフ沿いのプレート間固着状態監視と津波地震の発生状況即時的把握に関する研究（平成 28～32 年度）」

1. 総合評価

- (1) 実施の可否：可
- (2) 修正の必要の有無：修正の必要なし

2. 総合所見

本研究は、近い将来に発生が確実視されている南海トラフ沿いの大規模地震に特化して、その発生予測と発生後の即時地震像把握をめざしたもので、社会的要望の高い意義深い課題である。また、科学的見地からは、地震発生メカニズムを解明するための重要な基礎的研究と評価できる。大多数の国民は、困難さを承知のうえで、南海トラフに関連する地震と津波の監視、および速やかな情報発信の高度化を強く望んでいる。本研究は、国民の要望に可能な限りこたえようとする計画と判断できる。

副課題 1 について、地殻変動を面的にとらえる研究は、大地震の前兆的变化を検出する可能性を拡大するものであり、成果を期待する。

副課題 2 について、地震動から津波地震を即時に検出することは津波被害軽減のために重要である。また、余震の震源即時決定は、震源域の拡がり把握するための有力な手法の一つであり、本研究による震源精度向上を期待する。

また、以下の点についても念頭に入れて研究を進めてほしい。

現在実施中の他の研究課題（B2「地震活動・地殻変動監視の高度化に関する研究」及び B3「津波の予測手法の高度化に関する研究」）と連携し、得られた成果を積極的に活用しながら進められる体制とする必要がある。

1945 年三河地震は、前年の東南海地震により誘発された地震であったが、被害者数は東南海地震の約 2 倍に上るなど、誘発地震の予測も重要である。容易ではないが、このような誘発地震や余震の予測にも取り組んでほしい。

1605 年慶長地震は、南海トラフの地震ではないという説（石橋(2014)：南海トラフ巨大地震-歴史・科学・社会、岩波書店）がある。こういった考えに対して、説明できる知見を本研究で得られることを期待する。

「火山ガス観測による火山活動監視・予測に関する研究（平成 28～32 年度）」

1. 総合評価

- (1) 実施の可否：可
- (2) 修正の必要の有無：修正の必要なし

2. 総合所見

最近、日本列島の各地で火山活動が活発になっていて、火山噴火、活動予測に関する社会的な関心や要望が非常に高い。本研究は、これまで地球物理学的手法が主だった火山活動の監視・予測に、これまで不十分だった地球化学的手法による組織的な観測を導入するものである。特に、水蒸気爆発の前兆現象の捕捉は、地球物理学の観測のみでは困難と考えられ、気象研究所が組織的に取り組むことの社会的意義は大きい。また、学術的にも画期的かつ意欲的な試みであり、非常に評価できる。

気象研究所の強みを生かして、全国の火山活動監視・情報センターと連携し、全国の火山で火山ガス放出量の面的分布観測、連続観測、多成分火山ガスの精密分析を組み合わせ実施する計画となっている点は効率的な研究実施体制の面でも期待できる。

本研究によって、火山ガスを用いた火山監視手法が確立され、様々な側面から火山活動の監視ができるようになることは、噴火予測の可能性を高める上で重要である。しかし、経験則だけからの噴火予測は、その信頼性に欠けるため、適切なモデル化による予測の信頼性向上が欠かせない。このため、研究計画に基づきしっかりとモデル化まで頑張ってもらいたい。また、長期間にわたって多くの観測データを蓄積する必要があるため、観測体制を継続的に維持し、適宜高度化していく必要がある。火山における地球化学的手法は、これまで大学などで細々と研究されていた実績があるので、これら機関と上手に連携しながら研究を進めてほしい。

なお、研究に当たっては以下の点に留意する必要がある。

本研究を担う人材は手薄であり、人材の確保が強く望まれる。このため、今回の研究課題の立ち上げに際して、公募などの方法で意欲的な研究者を募り、将来的には、気象研究所が火山の地球化学的研究拠点として確固たる地位を築くことを期待する。

また、研究の進展に応じて、研究計画を見直すことが必要になると考えられる。必要に応じて柔軟に研究計画を見直しながら成果を上げていただきたい。

日時：平成 28 年 1 月 18 日（月） 13 時 30 分～16 時 00 分

場所：気象庁大会議室（気象庁 5 階）

委員：古川信雄（分科会長）、木村富士男、小泉尚嗣、泊 次郎、渡辺秀文

議事概要

「大規模噴火時の火山現象の即時把握及び予測技術の高度化に関する研究」及び「地殻変動観測による火山活動評価・予測の高度化に関する研究」の中間評価、「海溝沿い巨大地震の地震像の即時的把握に関する研究」の終了時評価を実施した。

評価結果

中間評価

「大規模噴火時の火山現象の即時把握及び予測技術の高度化に関する研究（平成 26～30 年度）」

1. 総合評価

- (1) 継続の可否：継続
- (2) 修正の必要の有無：修正の必要なし

2. 総合所見

最近頻発する火山噴火に見られるように、大規模噴火時の火山現象の即時把握及び予測技術の高度化は国民的関心の高い社会的意義ある研究である。振動観測のほか、気象レーダーや花粉の観測網も活用した観測体制の構築はコストに対して社会に与える便益は極めて高く、その範囲も広域に及ぶ点もこの研究を意義深いものとしている。

研究開始後に発生した御嶽山、口永良部島噴火に対応して当初計画から変更を行っているが、適切な処置であり、評価できる。また、目標も概ね達成できている。ただし、火山活動の活発化に伴い、当初計画にない研究対象・項目が増えており研究目標がやや不明確になっている。研究計画中の各項目およびそれらの関連を整理することで、目標を明確にした方がよい。

研究成果については、概ね成果があがっていると考える。学術的な成果の社会発信も必要であるが、そのままではわかりにくいところもあるので、一般向けに分かりやすく発信する工夫も必要である。また、先に述べたように研究目標が不明確になっていることから、研究成果を、以下の観点で整理することで目標も明確になると考える。

1. 当初の目的をどの程度達成できたか
2. 追加の研究対象・項目によってどのような成果が上げられたか
3. 1と2によって、気象庁の予報業務にどのように貢献出来たか

また、今後の研究の各論について、以下の点に留意しながら進めていただきたい。

- ・ 検証の結果、モデルの変更・改良により、かなりの改善が見られるが、まだ観測データを説明しきれていないことが多いので、更なる改良を期待する。これは、課題設定当初から考えられたことで、これにひるまず、研究を継続してほしい。特に、改良に当たっては、補正予算により整備中の桜島での X バンドMP レーダーなどを使った観測によって、噴煙高度や噴出量の推定に新たな見通しが開かれることを期待している。
- ・ シミュレーションにおいてモデルおよび初期値の重要性は理解するが、過度にそれに依存しないように、実際の観測データを用いた逐次修正の手段を常に用意しておくことの重要性を指摘する。特に、火山噴火は頻度が少ないこともあり、観測データの質・量を確保するのは大変である。この点では、紹介のあった花粉センサーネットワークを有効に活用し研究を進めてほしい。

以上の点から、本研究は計画修正の必要はないものの、目標の明確化を行った上で研究計画を進めるべきである

「地殻変動観測による火山活動評価・予測の高度化に関する研究（平成 26～30 年度）」

1. 総合評価

- (1) 継続の可否：継続
- (2) 修正の必要の有無：修正の必要なし

2. 総合所見

本研究は、専用の観測施設に加え衛星 SAR や GNSS 観測網などを活用し、極めて困難な火山活動を予測する研究である。最近頻発する火山噴火に見られるように、火山活動評価・予測の高度化は、地域住民の安全を守るための情報発信が目的であり、国民的関心が高く社会的意義のある研究である。火山活動の本質がマグマ活動による（広義の）地殻変動であると考えた場合、社会的に最重要な関心は噴火現象であるが、噴火現象そのものは火山活動の一部であるという視点が重要である。逆に言えば、噴火に至らない火山性地殻変動を詳細に研究することが、研究の連続性を保証すると共に、火山活動に関する予報の高度化につながる

訳で、本研究の課題設定は誠に適切である。

研究開始後、実際の火山活動の活発化に対応して、御嶽山、口永良部島等を研究対象に加えたこと、水蒸気噴火についても研究の対象に加えたことで研究計画の変更を行っているが、これは適切な判断であり、目標は概ね達成できたと考えられる。

研究成果の面では、2014年9月の御嶽山噴火について、GNSSデータの詳細な解析と傾斜計データの降水補正に取り組んだ結果、水蒸気噴火前にも前兆的な地殻変動が存在することを示したことは、困難とされる水蒸気噴火の直前予測に展望を開いたものといえ、画期的である。また、これまでの研究で得られたモニタリングの成果は、今後のモデル化の成果を踏まえることで、増員が認められた本庁および管区気象台の火山監視・情報センター駐在研究官による、より現場に近い場所での火山活動評価・予測及び迅速かつ適切な警報等の発表につながり、火山災害軽減が期待できる。こういった点から、十分な成果があがっていると認められる。

一方、科学的成果の発信については、国際的にも学術的にもインパクトのある発信が可能であると考えられ、学術的成果についても一般向けのアピールが必要である。

さらに、これまでの研究で蓄積しつつある各種の地殻変動データ、地震活動、地磁気などの観測データを有効に活用できるようにデータベースを整備しておくことが必要と考えられることから検討をしていただきたい。

以上のことから、研究の発展と気象庁の予報業務への貢献の両立を心がけながら、指摘事項も踏まえて研究計画を継続してほしい。

終了時評価

「海溝沿い巨大地震の地震像の即時的把握に関する研究（平成22～27年度）」

1. 総合評価

非常に優れた研究であった。

2. 総合所見

南海トラフの巨大地震の発生が懸念されている折、海溝沿い巨大地震の地震像の即時的把握と情報伝達は、減災対策における中核であり、社会に大きな恩恵をもたらす社会的な意義のある研究である。また、研究成果が多く学会発表と査読論文発表されていることから分かるように、その学術的価値も極めて高い。

本研究は、2011年東北地方太平洋沖地震の発生を受けて、当初計画から変更を行っているが、この点も含め、研究目標や研究体制は適切であった。特に、この地震における気象庁業務に対する外部からの批判に真摯に答えて、学術・防災の両方の面に貢献する成果をあげたことは賞賛に値する。

成果としては、海溝沿い巨大地震の規模、震源、断層面、滑り分布、地震動分布などを即時的に推定する手法を多数開発し、気象庁の地震監視業務に取り入れることができた。このことは、研究課題の達成がより重要性・緊急性をもつことが認識され、研究期間が1年延長されたことを割り引いても、当初想定以上の成果を得られたといえる。業務化された本研究の成果により、次の巨大地震発生時には気象庁から適切な情報が発信されることが期待される。

一方で、成果の社会への発信が極めて控えめであった。国際的にみても優れている研究であることを、わかりやすく広報をしていただきたい。

今後は、津波の規模の過小評価につながりかねない、津波地震の規模推定の高度化を行う後継研究を着実に取り組み、成果をあげてほしい。

なお、2011年東北地方太平洋沖地震の被害と本研究の成果に鑑みるに、「研究開始がもう少し早く、業務化が地震発生前になされていたなら」との思いは禁じ得ないものがある。

評価分科会（台風・集中豪雨分野）

日時：平成28年2月22日（月） 13時30分～16時00分

場所：気象研究所第一共用室（気象研究所1階）

委員：木村富士男評議委員長、佐藤薫、藤吉康志、渡邊朝生、岩崎俊樹（書面評価）

議事概要

・課題評価

「顕著現象監視予測技術の高度化に関する研究」及び「沿岸海況予測技術の高度化に関する研究」の中間評価を実施した。

評価結果

中間評価

「顕著現象監視予測技術の高度化に関する研究（平成26～30年度）」

1. 総合評価

（1）継続の可否：継続

（2）修正の必要の有無：修正の必要なし

2. 総合所見

本研究は、豪雨をはじめとする災害をもたらす顕著現象の監視と予測を行うため、リモートセンシングを中心とした高度な観測手法の開発と実用化、それらによる顕著現象の監視と高度な予測技術の開発を進めているもので、顕著現象による災害から国民の生命と財産を守ろうとする研究であり、社会的意義は極めて高い。フェーズドアレイレーダーやひまわり8号の高解像度データの利用も進めばさらに研究が深まることが期待できる。また、気象庁以外で取得されている観測情報も、可能な限り取り込もうとする意欲を感じさせることは高く評価できる。

副課題1では、過去の顕著現象に関して、数値モデルと様々な診断スキームを駆使し顕著現象のメカニズムの統計的な検討が進められ、顕著現象に関する知見の蓄積が進んでいる。また、副課題2、3では、顕著現象監視のための新たなリモートセンシング機器の導入と利用技術の開発が順調に進められるとともに、導入された観測機器や既存の観測システムによる観測データの解析手法の高度化への取り組みが事例解析を通じて進展し、顕著現象の発生機構に関する理解も進んでいる。これらの進捗状況から、中間評価時の目標は達成されていると判断される。

研究成果については、2重偏波ドップラーレーダーの成果が際だっている。その他の成果についても、気象庁の予測情報の高度化に貢献することに加えて、学術的な研究成果に関しても、国内にとどまらず、国際学術誌の論文として出版報告しており、概ね研究成果が出ていると判断する。

これまでの研究で、近未来の監視、予測システム設計のための道具が整いつつある段階と思われる。このため、今後の研究は、以下の指摘事項を踏まえつつ引き続き継続してほしい。

- ・ 研究成果について、積極的な公表を進めていただきたい。現業に直結するものだけでなく、科学的に価値のあるものについても、一般向けに分かりやすい発信をしていただきたい。
- ・ モデルでの再現が難しい鉛直風は、多くの顕著現象に重要な雲の発達および降水シス

テムの理解の鍵となるパラメータであり、ウィンドプロファイラのデータ（特に鉛直風）の利用をより積極的に進めていただきたい。

- ・ 水蒸気ライダーに関しては、他の研究機関が実施している手法や観測装置と比較して、相互の利点・短所を明確にしつつ進めていただきたい。
- ・ 雷ネットワークに関しては、落雷・放電はあくまでも結果であるので、雲の帯電機構という本質の解明にも努力して欲しい。
- ・ 副課題1に関しては、今後も、既成概念にしばられることなく各地の極端現象の発掘と情報の共有化を進めて欲しい。
- ・ 今回の発表では、副課題3と副課題2の成果の仕分けが曖昧な印象があった。作業仕分けを明確にしつつ研究を進めていただきたい。

「沿岸海況予測技術の高度化に関する研究（平成26～30年度）」

1. 総合評価

- (1) 継続の可否：継続
- (2) 修正の必要の有無：修正の必要なし

2. 総合所見

本研究で対象とする、領域海洋数値モデルとデータ同化スキームは、最も基盤的な技術であり、正攻法で開発に取り組んでいることは好感が持てる。特に、4次元変分法の導入は大きな成果である。これらにより、海洋や河川などで得られる多様な観測データの一層有効な利用が可能になり、予測精度の向上が期待できる。

副課題1で、基盤となる北西太平洋モデル、北太平洋モデルが構築されるとともに、副課題2で4次元同化システムの導入に関する作業が進められている。平成30年の気象庁現業への実装に向けて、研究計画にほぼ沿って確実に進められており、中間評価時に目標とした段階に十分に到達していると判断する。

研究の成果については、副課題1、副課題2ともに、業務面、学術面で期待される成果が得られていて、日本沿岸域海況監視予測システムの構築に必要な研究成果が確実に得られていると判断する。また、SI-CATに参加するなど、研究成果のアウトリーチ（出口）にも取り組んでいる。

今後の研究については、成果の一般向け発表や、専門家向け情報公開などを積極的に進め、他機関、他分野と幅広く連携を取りながら、引き続き研究計画を進めてほしい。