

**火山噴火予知連絡会
あり方検討作業部会
最終報告**

令和4年8月

**火山噴火予知連絡会
あり方検討作業部会**

火山噴火予知連絡会 あり方検討作業部会
構成員

- 主 査 森田 裕一 (東京大学 名誉教授)
- 構成員 井口 正人 (京都大学 防災研究所 教授)
- 〃 大倉 敬宏 (京都大学 大学院理学研究科 教授)
- 〃 篠原 宏志 (国立研究開発法人産業技術総合研究所
活断層・火山研究部門 招聘研究員)
- 〃 清水 洋 (九州大学 名誉教授)
- 〃 橋本 武志 (北海道大学 大学院理学研究院 教授)
- 〃 藤田 英輔 (国立研究開発法人防災科学技術研究所
火山防災研究部門 部門長)
- 〃 三浦 哲 (東北大学 大学院理学研究科 教授)

(五十音順)

はじめに

火山噴火予知連絡会（以下「予知連」という。）は、昭和 49 年の発足以降、我が国の火山防災対策を推進する中核的役割を担ってきた。しかし近年、気象庁が噴火警報発表業務を開始する一方、大学において研究人材の確保や観測網の整備・更新が困難になるなどの予知連を取り巻く情勢の変化は、予知連が今後も継続的に火山防災に貢献していく上での課題となっている。

今後の予知連のあり方については、平成 29 年度から、予知連定例会合（以下「本会議」という。）等で議論を重ね、第 144 回本会議（令和元年 7 月 2 日）以降、予知連の運営方法において部会の活用による議論の集中・効率化等の一部の改革を試行することとした。さらに、「あり方検討作業部会（以下「本作業部会」という。）」を設置し、具体のあり方についての検討を進めてきた。

本作業部会が担当した主な作業は以下のとおりである。

（1）今後の予知連のあり方の中間報告の作成

平成 30 年度までの検討結果を踏まえ、予知連の課題及び論点を整理し、今後のあり方の検討方針案を含む中間報告を第 145 回本会議（令和元年 12 月 23～24 日）に提示した。

（2）今後の予知連のあり方の最終報告の作成

第 145 回本会議で了承された中間報告に基づき、任務及び機能の見直し並びに関係機関による連携協力について具体的な検討を進め、最終報告（以下「本報告」という。）の素案を第 149 回本会議（令和 3 年 12 月 27 日）に提示した。ここでの議論を踏まえて本報告案を取りまとめ、第 150 回本会議（令和 4 年 7 月 5 日）に提示し、了承されたことから、今般、本報告を公表することとなった。

これまで 50 年近く火山防災対策に大きく貢献してきた予知連の改革には、慎重で幅広い視野に立った議論が必要であり、多くの関係機関、関係者との調整が必要である。しかし、中間報告をまとめた直後の令和 2 年の春頃から全国的に新型コロナウイルス感染症が蔓延しはじめ、会議開催が困難となり半年程度議論が中断することもあった。これまでの間 WEB 会議と対面での会議を計 10 回開催したが、新たな予知連の具体的な体制の詳細までをまとめるには至らなかった。本報告では、本作業部会でおおむね合意したところをまとめること

とした。新たな予知連の詳細な仕組みについては、本報告の考え方にに基づき、具体的な検討を始めることとなる。

本報告では、1章においてこれまで予知連の果たしてきた役割を振り返ると共に、今後の予知連のあり方を検討するに至った背景について記述した。続く2章においては予知連の活動を今後も長期に継続するためには、参加する関係機関の任務と予知連の中での役割との整合性が重要であるとの観点から、各機関の火山防災対策への関わり方を整理した上で、予知連のあり方検討の方向性について取りまとめた。3章においては、それらの議論を踏まえた予知連の大まかな体制案を提言するとともに、現在の予知連の問題点、詳細な体制を設計する際に解決すべき課題等をまとめた。最後に本報告のまとめを記述した。

1. 今後の火山噴火予知連絡会のあり方を検討するに至った背景

昭和 47 年 10 月 2 日の爆発的噴火を契機に噴火活動が一層活発になった桜島火山の活動に鑑み、国民の生命・財産を火山災害から守る目的で、議員立法により昭和 48 年に「活動火山周辺地域における避難施設等の整備等に関する法律」が制定された（その後、昭和 53 年に「活動火山対策特別措置法」として改正）。また、学術分野では、それまでの火山研究の成果を火山防災に役立てるとともに、科学的な根拠に基づく火山噴火予知の実現を目指して、昭和 48 年に文部省測地学審議会（現文部科学省科学技術・学術審議会測地学分科会）において「火山噴火予知計画の推進について」がまとめられ、関係大臣に建議された。この研究計画に基づき、昭和 49 年から火山噴火予知を目指した学術研究計画である火山噴火予知計画（以下「予知計画」という。）が始まった。第一次予知計画においては、火山観測の拡充強化、研究観測施設等の整備、人材の養成とともに、予知連の設置が大きな柱として挙げられている。その後、現在に至るまで調査観測を基本とした研究計画が継続されている。

このような経緯により予知連は、火山噴火予知に関する関係機関の研究及び火山防災業務の相互関係を密にし、もって、火山噴火予知研究の推進と火山防災情報の高度化を目指した計画の円滑な実施に資することを目的として発足した。発足にあたって掲げられた任務は以下の通りである。

- (1) 関係諸機関の研究及び業務に関する成果及び情報を交換し、それぞれの機関における火山噴火予知に関する研究及び技術の開発の促進を図ること。（以下「研究等成果の情報交換」という。）
- (2) 火山噴火に関して、当該火山の噴火現象^(※)について総合判断を行い、火山情報の質の向上を図ることにより防災活動に資すること。（以下「火山活動評価」という。）
- (3) 火山噴火予知に関する研究及び観測の体制の整備のための施策について総合的に検討すること。（以下「研究・観測体制整備の検討」という。）

※平成 19 年の要綱改定において、「火山活動」に変更

これらの任務を掲げて、予知連は発足以来現在に至るまで長い期間を通して予知計画に参加する大学等研究機関と火山防災に携わる関係行政機関の連携・協力の下、協働で運営されてきた。大学等研究機関においては、予知計画に基づき、火山観測の手法を確立するとと

もに、調査・観測を基盤とした火山噴火の予測を目指した研究を進め、火山噴火の前兆としての火山性地震、火山性微動、地殻変動、地熱、全磁力、火山ガス等の異常現象の検出に成功をおさめてきた。第6次予知計画（平成11～15年度）の外部評価報告書では、これまでの研究成果に基づき火山噴火予測を5要素に分類して、噴火発生「時期」、「場所」の予測については、既に観測データの蓄積があり、観測体制が充実している火山においてはある程度実現可能であるが、噴火の「規模」、「様式」、「推移」の予測については依然として困難であり、今後も研究開発が必要であると総括している。このような研究成果の蓄積のもと、噴火発生時期や場所に関する研究成果は、平成19年に気象庁が業務を開始した火山現象警報及び火山現象予報（以下「噴火警報」という。）の科学的な根拠となっている。

予知連は、研究成果を実社会に応用することを念頭に、観測データや現地調査の成果に基づき、火山学の知見を用いた火山活動の科学的な評価を行い、火山災害の軽減に資する情報発信に努めてきた。気象庁による噴火警報の仕組みがなかった頃は、例えば、1986年伊豆大島噴火に際しては、山腹割れ目噴火の発生を受けて、全島避難の契機となるような助言を行い、また、2000年有珠山噴火に際しては、地元の予知連委員が火山噴火の可能性を地元自治体に伝え、住民避難のきっかけを作るなど、防災対応を支援する役割を果たしていた。また、予知連の下に設けられた各検討会等において、活火山（令和4年7月現在111火山）及び中長期的な噴火の可能性の評価に基づく火山防災のために監視・観測体制の充実等が必要な火山（常時観測火山、令和4年7月現在50火山）の選定や、噴火現象の即時的な把握手法、観測データの流通及び共有体制、優先度を踏まえた火山毎の具体的な観測網のあり方等について検討を行ってきた。最近では、平成26年の御嶽山噴火や平成30年の草津白根山（本白根山）噴火を受けて、気象庁の監視体制や火山情報の提供、調査研究のあり方の検討を行い、監視観測体制の整備、火山防災情報の改善、火山防災に関する情報共有の強化等の必要性についても提言してきた。

このように、予知連と予知計画は表裏一体の関係で進められ、予知連は昭和49年の発足以降、我が国の火山噴火予知研究の推進とともに、火山防災対策においても中核的役割の一翼を担ってきた。このことは、火山防災行政の高度化に学術が貢献してきた好例であると言える。また、現状においても火山噴火の「規模」、「様式」、「推移」の予測は依然として技術的に困難であることを踏まえ、その基盤となる研究の一層の進展が不可欠であるので、今後も火山調査観測研究の推進とその成果を取り入れた火山防災情報の高度化の連携を継続することが必要である。

しかしながら、平成 13 年の中央省庁再編に伴う文部省測地学審議会の文部科学省科学技術・学術審議会測地学分科会への改組、同年の国立試験研究機関（現国立研究開発法人）の独立行政法人化及び平成 16 年の国立大学の法人化、平成 19 年の気象業務法の改正による噴火警報の発表開始、平成 26 年の御嶽山噴火を契機とした活動火山対策特別措置法の改正による火山防災協議会の設置の義務化等を含む警戒避難体制の整備、内閣府における火山防災対策を協議する常設の会議体の設置、さらに近年の気象庁における観測体制の充実等、予知連を取り巻く情勢は大きく変化してきた。その主なものは、

- (1) 予知連を構成する各機関の体制の変化
- (2) 火山災害への社会的関心が高まり、これまで予知連の果たしてきた役割の一部を担う機関が整備されてきたこと

が挙げられる。これらの 2 つの要素を考慮し、今後の予知連のあり方についての提言を行うこととした。

1. 1. 予知連を構成する各機関の体制の変化

予知連の発足以来 50 年近くが経過し、社会そのものが大きく変化するとともに、予知連を構成する各機関の体制が大きく変化してきた。また、最近の本会議では、当面の火山防災情報発表に重要である、現在活動的で噴火警戒レベルが 2 以上の火山の活動を対象とした議論に多くの時間が割かれている。そこで、ここでは特に予知連の任務（2）「火山活動評価」に関する観点から、予知連の事務局を務め、火山防災情報発表に責任を持つ気象庁と、火山防災情報に関する科学的な助言を行ってきた大学等研究機関の体制の変遷と最近の火山活動評価の状況について記述する。

1. 1. 1. 気象庁の体制の変遷

予知連発足当時、気象庁では観測部地震課火山室の 10 名程度の職員と各地の気象官署の職員が火山業務に従事していた。その後、昭和 59 年に地震火山部が設置され、地震火山部地震火山業務課火山室へ改組、平成 7 年に独立した課として地震火山部火山課が設置されるなど、組織・人員が拡充されてきた。さらに、平成 26 年の御嶽山噴火を受け、火口周辺の観測網の充実と火山担当職員の増員が行われ、火山業務に携わる全国の職員数は 160 名程度から 280 名程度に増加した。特に、火山活動の監視や火山防災情報の発表を行う東京、

札幌、仙台、福岡に設置された火山監視・情報センターが、火山監視・警報センターに改組・拡充されるとともに、24時間体制で火山活動を監視して警報等の発表を担う「予報官」、火山活動の詳細な評価を担当する「火山活動評価官」、実際に火山に出向いて各種観測や観測機器整備等を行う「火山機動観測班」等を新たに設置するなど、常時観測火山を監視し、噴火警報等を発表する体制が強化された。さらに、大学等研究機関の研究者（名誉教授を含む）を気象庁参与として職員に任命し、気象庁の業務改善に資する助言を常時汲み上げる仕組みを構築した。

また、予知計画の噴火発生時期や場所に関する研究の成果に基づいて、平成19年の気象業務法改正により噴火警報の発表を開始するとともに、火山活動の状況に応じて「警戒が必要な範囲」と防災機関や住民等の「とるべき防災対応」を5段階に区分した指標である噴火警戒レベルを導入した。噴火警報は、噴火に伴って、生命に危険を及ぼす火山現象（大きな噴石、火砕流、融雪型火山泥流等、発生から短時間で火口周辺や居住地域に到達し、避難までの時間的猶予がほとんどない現象）等の発生が予想される場合やその危険が及ぶ範囲の拡大が予想される場合に、「警戒が必要な範囲」（生命に危険を及ぼす範囲）を明示して発表するもので、噴火警戒レベルを運用している火山では、レベルを付して発表している。

このように気象庁が予知計画の研究の成果の一部を取り入れ、監視体制を強化するとともに、法に基づいて噴火警報を発表するようになったことは、予知研究の成果が気象庁の業務へと着実に技術移転されてきたことを示している。火山活動を評価し、適切に噴火警報等を発表するためには、以前にも増して、噴火に伴う現象の及ぶ範囲の評価や噴火警戒レベルの判定が重要になっており、気象庁では、人員の増加、観測網の充実による監視体制の強化に加え、火山学的な知見を活かして各火山の活動を再評価するなど、レベル判定基準を精査し、その解説とともに明文化して公表するなどの取組を進めている。このような背景の下、火山活動評価ではこれまでのような予知連での研究者の助言を必ずしも求めずに気象庁単独で実施可能な範囲が確実に増えている。

1. 1. 2. 大学等研究機関の体制の変遷

国立大学は、予知計画の開始とともにそれまで設置されていた阿蘇火山観測所、浅間火山観測所、伊豆大島火山観測所、桜島火山観測所、島原火山観測所、霧島火山観測所等の体制の充実を図るとともに、国立試験研究機関（当時）と連携し、全国の30以上の火山に各種観測点を設置し、それらの観測データを利用して火山噴火予知研究を推進してきた。また、

これらの観測データの一部は、現在も気象庁に提供され、気象庁の行う火山活動評価、噴火警報発表業務にも活用されている。

しかし、平成 13 年の国立試験研究機関、平成 16 年の国立大学の法人化以降は各機関の財政事情が厳しくなるとともに、大学や研究所の総定員が抑制されている。例えば、全国の大学における地震及び火山の観測施設の維持に使われる施設関連経費は法人化前の約 3 分の 2 になるとともに、観測を支援する全国の技術職員の数も約 3 割削減されるなど、火山観測及び研究に携わる人材の確保や観測施設等の維持管理が困難な状況が続いている。さらに、観測機器の老朽化により、観測網の維持に以前よりも費用・労力を要するようになり、火山観測研究の推進に深刻な影響を与えている。

このような状況を見越し、平成 20 年 7 月の文部科学省科学技術・学術審議会測地学分科会火山部会（当時）では、大学における本来の使命である教育・研究の原点に立ち返り、今後大学においては、学術的に重要と考えられる火山についての観測研究に重点化しつつ、さらに国立研究開発法人等の研究機関が開発する新技術や新たに整備される観測網のデータを利用することにより、今後の観測研究体制を強化することを目指す提言が行われた。これを受け、重点的に観測研究の対象とする火山を当初 16 火山に限定して、研究資源の集中を図った。平成 26 年の御嶽山噴火後は、火山活動の変化に応じて研究対象火山を 25 火山に増加させたが、大学等研究機関が恒久的な火山観測施設を増設できたのは 2 火山のみであった。現在においても火山噴火の規模や様式、噴火後の活動推移の予測に不可欠な火山噴火現象の包括的な理解は不足しており、大学等研究機関は科学的根拠に基づく火山噴火予測の更なる発展に向けて、火山調査・観測研究を継続的に進める努力をしているが、研究人員の充実や研究基盤である観測網の整備は遅れ、研究環境は年々厳しくなっている。

ここで述べたように、予知連の発足当初からしばらくの間は、大学等研究機関の火山観測網の整備が順調に進み、気象庁のそれに比べて質・量とも優位であり、火山監視及び火山防災情報発表の目的で気象庁への観測データの提供を行うと同時に、予知連を通して観測成果の提供を行ってきた。また、火山近隣に設置した火山観測所の教職員を通して、地元への火山活動の情報提供を積極的に行ってきた。しかし、近年の状況の変化により、大学等では多くの火山観測所が無人化されると共に観測網の老朽化が著しくなるなど、これまでのような気象庁への観測データ提供を続けることは困難になりつつある。一方で、気象庁は火山活動監視や活動評価にあたる人員が増員されるとともに観測網が充実し、予知研究成果を

活用することにより予知連に依存する部分は着実に減ってきている。この点を考慮して予知連の新たなあり方を考えることとした。

1. 2. 予知連を取り巻く社会状況の変化

予知連の任務（２）「火山活動評価」で掲げる火山防災活動に資する火山情報の質の向上にあたっては、最新の科学的知見を火山防災情報に速やかに活かすことが不可欠であり、任務（１）「研究等成果の情報交換」と任務（３）「研究・観測体制整備の検討」とともに、一体的に推進していくことを意図して、これらの任務が設けられた。質の高い火山防災情報発表のためには、より質の高い火山活動評価が必要で、そのためには火山調査観測研究の推進とそれを支える研究基盤の整備も併せて推進する必要がある。しかしながら、予知連が気象庁長官の私的諮問機関という位置付けであるため、任務（３）「研究・観測体制整備の検討」に関する予知連での議論は、気象庁の監視のための観測体制の高度化には効果があったが、大学等研究機関の研究開発のための体制の整備や関係行政機関及び大学等研究機関に跨る問題についてはその遂行に限界があり、近年ではその議論も予知連においてほとんど行われることがなくなっている。

「火山観測研究の推進とその情報交換」に関しては、予知計画が平成 26 年度より「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画」（以下「観測研究計画」という。）へ移行し、同計画のもと研究者の内在的動機に基づく火山防災に資する観測研究計画が推進され、毎年の成果報告会で情報交換されている。また、火山に関する観測、予測、対策の一体的な火山研究を推進すると共に、理学にとどまらず、工学・社会科学等の広範な知識と高度な技能を有する火山研究者の育成という政策課題解決を目的とする次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト（平成 28 年度から令和 7 年度）を文部科学省が平成 28 年度から実施し、人材育成を積極的に行っている。この研究プロジェクトの成果の一部は予知連でも報告されて情報交換が行われている。さらに、文部科学省は、火山防災に重要である噴火時の調査観測研究を、全国の大学と研究機関が連携して機動的に実施できる体制の構築を目指した火山機動観測実証研究事業を令和 3 年度から 5 か年計画で開始した。

火山防災対策に関しても、平成 26 年の御嶽山噴火を受けて様々な取組が進められている。平成 27 年の活動火山対策特別措置法の改正により、火山災害警戒地域が指定された 49 火山において、火山防災協議会が設置され「火山現象に関し学識経験を有する者」（火山専門家）の参画が義務付けられた。さらに、内閣府等関係行政機関が開催した「広域的な火山防

「災害対策に係る検討会」のまとめた「大規模火山災害対策への提言」（平成 25 年 3 月）において、大規模火山災害に備えて取り組むべき事項として「国は、複数の機関に分散して所属している火山専門家の知見を適時適切に活用できる仕組みについて、噴火時の火山活動の評価、現地での臨時的な観測、住民避難に関する助言等を担う組織を設置することも含めて、抜本的に検討すべきである。」とされるなど、火山専門家に求められる役割はこれまで以上に大きくなっている。

また、内閣府の火山防災対策会議（平成 27 年に設置）に報告された「火山防災対策会議の充実と火山活動が活発化した際の協議会の枠組み等の活用について（報告）」（平成 30 年 3 月）においても、諸外国の火山防災体制を比較しながら、火山防災行政と火山研究の連携と火山専門家の持続的な確保・育成が我が国の解決すべき課題として挙げられ、より広い視野に立った議論が行われている。さらに、火山防災対策会議では毎年の関係機関の予算要求の情報交換がなされ、火山観測網の整備や火山防災に関する研究開発等について各機関の計画に重複がないかを調査し、可能な限り連携して取り組むように議論している。

このようにそれぞれの連携は十分とは言えないまでも、関係行政機関などにより予知連以外の場で、任務（1）及び（3）に関連する長期的な視点に立った火山噴火予知研究の推進や調査観測体制を担う人材の育成、調査観測体制の連携を議論する場が設けられている。

これまで述べてきたように、予知連は発足当初からの 3 つの任務を掲げて我が国の火山防災に資する情報発信の役割を担ってきたが、上述のような情勢の変化から今後も発足当初の 3 つの任務をそのままの形で果たしていくことが、現状の組織体制では適切ではなくなってきている。これらを踏まえ、予知連の機能の整理、委員の役割の整理、関係機関の連携の強化等の観点から、今後の予知連のあり方を検討する上での課題を、以下のような観点で整理した。

- ・気象庁の監視体制及び評価能力の向上を踏まえ、火山活動評価における予知連の役割などについて
- ・予知連構成機関のそれぞれの役割を踏まえたより持続性のある運営体制へ見直し、予知連以外での火山防災に係る検討の場などとの役割の整理や連携について

これに基づき、次章では今後を見据えた予知連の役割を再検討した。

2. 基本的な考え方

前章で述べたように、参加する各機関の状況が大きく変化していることを踏まえ、予知連が継続して一層発展するには、参加する機関の現在の任務と整合を取りながら、予知連の中での役割を再検討する必要がある。そこで、今一度、気象庁、関係行政機関、国立研究開発法人、国立大学法人等のそれぞれが火山防災に資する情報の高度化の推進に求められる役割や社会貢献、社会的な立場と責務を明確にし、予知連の持つ機能が今後もできるだけ長期に継続できる体制を検討することとした。

それぞれの機関の持つ任務と予知連への関わり方は、以下のようにまとめられる。

(1) 気象庁

発足以来、予知連の事務局の機能を果たしつつ、火山防災情報の発表を行ってきた。その業務に不可欠な予知連の任務(2)「火山活動評価」を他の機関と協力して主導してきた。また、火山活動評価の高度化に資するため、活火山の認定、活火山総覧の編集等を予知連の中の検討会において任務(1)「研究等成果の情報交換」として行ってきたが、これらの検討会のあり方についてもこの際再度見直し、必要なものはできるだけ長期に継続できるように体制を再考することも必要である。

近年、気象業務法の改正に伴い、新たに噴火警報等を発表することとなり、気象庁の火山防災に対する責任が大きくなった。さらに、火山業務を担う気象庁の人員増加及び体制強化と観測網の充実により、火山活動評価については、噴火警戒レベル判定基準の根拠となっている過去の噴火事象と異なるなどの火山活動の予測が困難な場合を除き、多くの場合は気象庁単独でも実施できるようになってきている。また、噴火警戒レベルの判定基準についても、これまでの観測事例の再解析、気象研究所の研究成果に加え、文部科学省の行う研究事業や大学等研究機関の研究成果等を適切に反映するなど、噴火予測の高度化に向けた取組を行っている。ただし、今後も最新の研究成果等を適切に取り入れ、改良に努めていくことが必要である。

(2) 関係行政機関

各機関はそれぞれの所掌の火山防災に係る行政事務や調査観測を行い、予知連ではそれぞれの所掌範囲の火山活動評価に資する情報を提供して他機関と共有するととも

に、専門的な見地から助言を行い、気象庁の火山防災情報の発表に協力してきた。また、それぞれの所掌に係る火山防災に関する情報の収集を行ってきた。

今後も、火山活動評価に協力し、火山防災に貢献することが期待されている。一方、火山防災に関する情報交換については、内閣府の火山防災対策会議等、他の会議体でも可能になってきている。

(3) 国立研究開発法人（旧国立試験研究機関）

それぞれの組織の中長期計画等で定められた研究開発の実施が本務であり、これまではその中で計画されている火山防災に資する研究開発を進め、その成果を予知連に報告して情報を共有するとともに、火山活動評価に対する助言を行い、火山防災情報の発表に協力してきた。

今後もこの立場は変わらないであろうが、それぞれの研究開発法人で立場の違いが生じてきている。災害対策基本法により指定公共機関に指定された研究開発法人は、その防災業務計画に基づき、組織として火山防災に貢献する立場が明確であり、今後も予知連への貢献が法人の中で位置づけられていくであろう。一方、それ以外の研究開発法人では、予知連をはじめとする火山防災行政への貢献とそれぞれの組織内での研究開発の目標との整合性について問われる例も見られるようになってきた。研究開発法人の研究成果は、火山防災対策に重要なものが多いことから、火山防災対策への学術的な貢献がそれぞれの組織の本務の中で適切に位置づけられる仕組みが必要である。

(4) 国立大学法人等

これまで予知連の発足のきっかけとなった予知計画の中核として予知研究を推進し、予知連を支えてきた。国立大学法人等においては研究開発（行政機関から委託された研究開発事業を含む）や中期計画等で定められた学術研究の実施が本務であり、その中で火山防災に資する研究開発を進めている。国立大学の法人化等の影響により、研究者や研究支援者の漸減や観測網の老朽化に対応できなくなり、気象庁に提供している観測データの維持も困難になってきている。また、研究者の個人評価の観点からは、予知連への貢献が評価の対象にならない例も多くなり、これまでのように個々の火山活動について気象庁に個別具体的な助言をする等の関わり方を続けることが容易ではなくなっている。一方、大学は教育機関の立場から、火山防災対策や火山研究を担う人材

を教育する役割を果たすことが大きな任務と言える。今後は、研究成果に基づく助言や専門的知識を持つ火山防災対策を担う人材の育成を通して、火山防災に貢献してゆくことが一層重要となる。

このように、関係行政機関、国立研究開発法人、国立大学法人等はそれぞれ任務や立場は異なる。特に、火山防災を本務とする行政機関と、その基盤となる研究開発を担う研究開発法人や大学では、火山防災への関わり方に自ずと差が生じるようになってきた。これは、国立試験研究機関と国立大学の法人化により、多くの火山研究者が公務員という立場ではなくなり、予知連へも個人の立場で参画していることも関係している。

今後の予知連の体制を検討するにあたり、上に掲げた火山防災に係るそれぞれの役割と立場、組織の規模を考慮するとともに、前章で述べたそれぞれの機関の体制の変化を考慮して、各機関が連携を図り、予知連が発足当初に掲げた3つの任務を継続することが、火山防災に対する国民の期待に応えるものであると考える。それぞれの機関の特性を活かし、現行の予知連の役割や任務を以下のように整理する。

予知連の任務（2）「火山活動評価」に関しては、気象庁が観測研究計画の研究成果の一部を取り入れながら監視体制の強化に努め、法に基づいて噴火警報を発表するようになると同時に、各火山の活動を再評価するなどの取組を続け、噴火警戒レベル判定基準を精査・公表するなど、火山防災情報の適切な運用に努めている。特に、平成27年以降は、火山業務にあたる人員の増加、監視観測網の充実等の火山監視体制の拡充などにより、これまでのような予知連の強い関与がなくても、気象庁単独でも火山活動の評価が可能な範囲が確実に増えている。

一方、個々の火山の長期的な噴火可能性の評価や、噴火の規模、様式、推移の予測技術が確立していない現状に鑑みれば、休止期にあった火山の噴火初期に今後の活動推移を見通す際や、噴火が継続している火山においても活動が変化して大規模な噴火の可能性が高まった時など、慎重な活動評価を要する場合が想定される。このような場合には、気象庁だけでなく多くの機関が協力して多項目の観測データの解析結果や他の火山も含めた幅広い火山学的知見、蓄積されている過去事例の情報を、多くの火山研究者と行政機関が共有し、可能性や切迫度について確認し合うことが必要である。このことは、「大規模火山災害対策への提言」においても、「大規模火山災害時には、火山専門家の協力が不可欠であり、当該火

山防災協議会の構成委員である火山専門家に加えて、火山噴火予知連絡会の枠組みを活用すべきである。」と指摘されている。また、このような場合に備えて、火山毎にそれぞれの火山活動や噴火履歴を研究している研究者を事前にリストアップして切迫時の連携の仕方を想定しておくことや、平時からの火山活動に関する情報や研究成果の共有が必要であるとしている。なお、ここで言う大規模火山災害とは大規模噴火及び中小規模だが影響が広域又は長期にわたる噴火又はその被害を指している。

このように、予知連の任務（２）については、気象庁単独でも実施できることと、関係機関が総力を挙げて取り組むことに分けて考える必要がある。また、総力を挙げて取り組むべき任務では、緊急時の活動だけでなく平時における研究の蓄積や、関係機関の間での情報共有及びコミュニケーションも重要な部分を占める。これらを分離・連携することで、各機関に過度な負担増大を強いることなく予知連の機能を継続し、高度化できると考えられる。

予知連の任務（１）「研究等成果の情報交換」及び（３）「研究・観測体制整備の検討」は、単に当面必要な火山活動評価の高度化だけでなく、長期的な視点で火山噴火災害に備えるために必要な長期予測や、現時点ではその技術が確立していない噴火の規模、様式、噴火開始後の推移の予測の実現を目標とし、その基盤となる火山防災対策に資する火山調査観測研究の推進を促すことを主な目的として予知連の任務に定めたものである。しかし、現行の予知連ではその設置形態から、大学等研究機関の体制等に影響を及ぼすことができず、火山調査観測研究推進への予知連の波及効果は小さい。情報交換や検討にとどまるのであれば、他の会議体でもすでに行われていることや、火山研究者数が火山監視にあたる職員数に比べて少ないことから、会議等の効率化が必要であり、火山活動評価と一体的に議論する必要はないと考えられる。しかし、前述のように火山活動評価の中にはその火山における過去の噴火事象の経験だけでは対応できず、最新の火山研究の成果を取り入れて対応する必要がある場合があり、長期的な視点で研究成果を蓄積してゆくことや研究成果に関する情報交換は必要であるため、火山調査観測研究の推進の重要性は変わらない。このような火山調査観測研究に係る任務については、気象庁が行う 24 時間体制の火山監視や常に即時的な対応が求められる業務的な火山活動評価の部分を切り離し、火山研究者が主導する体制を取ることが適切である。

3. 火山噴火予知連絡会の新たな体制案と解決すべき課題

3. 1. 火山噴火予知連絡会の新たな体制案

前章までに述べたように、予知連を構成する各機関の体制が大きく変化したことから、予知連設置時の趣旨を踏まえつつ、予知連の体制も各機関の現状に合わせて抜本的に見直すこととした。これまで予知連という単一の大きな会議体の中に火山ごとの個別の部会、検討会等を構成してきたものを整理し、予知連の任務（1）～（3）を継続して担い、その機能を強化するために、新たに以下のように3つの検討会に分割することとした。それにより、参加する個々の委員の負担軽減と議論の効率化、予知連の強化を目指すことができると考える。

- ・火山噴火災害検討会（仮称）
- ・火山活動評価検討会（仮称）
- ・火山調査研究検討会（仮称）

これらの検討会は、構成する各機関の任務を考慮した上で、役割を明確にするとともに、判断の迅速化や運営の効率化を目指し、各々がある程度独立した体制として設置されることが適切である。一方で、火山防災対策のためにはそれぞれの検討会の連携が重要であることから、その連携についても配慮する必要がある。連携の具体的な姿は、「3. 2. 解決すべき課題」でその一例を提案する。

以下、各検討会のあり方、想定される役割・任務等について具体的に記す。

3. 1. 1. 火山噴火災害検討会（仮称）

前述の「大規模火山災害対策への提言」も踏まえ、ある程度の規模の噴火が発生した場合や火山災害につながる兆候がみられる場合などは、監視を行っている気象庁等行政機関と対象火山や現象に詳しい火山研究者などが協力し、総力をあげて火山活動についての見解をまとめ、防災行政にあたる諸機関に科学的助言を行うことが求められる。この際、火山災害を大きく左右する噴火規模や噴火の推移に関する見通し等の科学的な助言が重要であろう。また、噴火による直接的な被害に加え、土砂災害や漂着物等の二次的災害や複合的災害を想定し、その影響の範囲や推移見通しの検討も必要である。これら幅広い科学的な助言を、

防災対応を見据えて災害対策本部等の行政機関に提供するため、火山活動の状況や今後想定される火山災害等を総合的に検討する「火山噴火災害検討会（仮称）」を設置することが適切である。ここで検討すべき事項は、従来の予知連でカバーしてきた火山活動評価の範疇を超えることから、気象庁、関係行政機関、火山研究者に加えて、ハザード影響評価を専門とする災害科学の専門家も参画する体制とすることが適切である。

火山噴火災害検討会は、大規模噴火が発生した場合やその発生が強く示唆される場合のほか、規模の小さな噴火であってもそれが時間の経過とともに規模の大きな噴火につながる事例もあることから、静穏期の長かった火山で規模の小さな噴火や顕著な火山活動の活発化が発生した場合にも設置する。ここではこれまでの調査観測データに加え、緊急的な調査観測で得たデータも活用して火山活動を評価するほか、噴火直後に複数の可能性のある噴火現象の時間的推移を考慮して作成した噴火の推移（噴火事象系統樹）と得られた調査・観測データを照らしあわせて、火山防災協議会で検討されてきた噴火シナリオで想定していない事象の発生がないか等について検討する役割を果たす。

この検討会は噴火発生等の緊急時にその役割を果たすことを期待されているが、設置を噴火開始後に行っている間は間に合わない場合が多い。事前の準備や平時の研究開発が重要であり、それは後述の火山調査検討会（仮称）が分担することとし、効率的な運営によって緊急時に遅滞なくその機能が最大限に発揮できる体制の構築を目指すことが適切である。本検討会は、行政機関に加えて火山研究者の中からコアとなる少数の常時委員と個々の火山を分担して担当する専門委員から構成することが適切である。平時の研究者の組織化やこれまでの調査観測の成果取りまとめは後述の火山調査研究検討会の任務として分離した上で、火山噴火災害検討会と火山調査研究検討会が連携・協力する体制の構築を目指すことが適切である。

3. 1. 2. 火山活動評価検討会（仮称）

これまで予知連の任務（2）に位置付けられてきた火山活動の評価は、火山噴火災害検討会の設置が必要であるほど喫緊でない場合においても、噴火警報の発表や噴火警戒レベルの変更等の根拠について具体的な検討を行い、火山防災情報を発表するために必要である。前述の気象庁の体制拡充や監視能力の向上、噴火警報の運用の責任等を踏まえると、このような場合の火山活動評価については、引き続き少数の火山研究者の助言を参考にする必要もあるかも知れないが、これまでの本会議のように火山研究者の総力を上げて対応する必

要はなく、気象庁が主体的に行うことが適当である。

これまでの予知連は、気象庁に事務局を置くものの、予知連会長の要請に基づいて気象庁長官が招集するなど、気象庁と火山研究者の協働で運営する形態をとってきた。しかしながら、任務（２）は気象庁の噴火警報業務に密接に関わることであり、24 時間監視を行うなかで火山活動が急に変化した際にも気象庁単独の判断で速やかに火山活動評価ができることが重要である。そのため、気象庁主体で運営する「火山活動評価検討会（仮称）」を、火山噴火災害検討会（仮称）と分けて設置することが望ましい。

3. 1. 3. 火山調査研究検討会（仮称）

新たな予知連で中核的な役割を担う火山噴火災害検討会（仮称）がその任務を十分に果たせるようにするには、事前の準備と平時の研究開発やその継続が不可欠である。このような平時の活動を行う「火山調査研究検討会（仮称）」を別に設置することで、総数が少ない火山研究者ひとりひとりに長期にわたり過度な負担をかけることを避けつつ、予知連の機能強化が図れるであろう。火山調査研究検討会（仮称）は、平時の調査・研究の情報交換や噴火事象系統樹の検討など研究者間の議論が中心となるので、研究者が主体的に運営することが想定される。

本検討会は、全国の火山研究者の得意とする専門分野やフィールドを考慮して個々の火山ごとに委員を決めると同時に、全体を見渡すコアとなる少数のメンバーを加え、個々の火山の検討チームを設置し、それらを包括的に運営する体制とする。検討チームは高い専門的知識と広い視野から、想定される火山噴火の規模、様式、推移、火山災害等についての検討を計画的に進めるものとする。火山噴火災害検討会設置の際には、火山調査研究検討会の当該火山の検討チームがそのまま火山専門家として参加する仕組みが想定される。但し、火山の調査観測の充実度やその火山をフィールドとする火山研究者の数は火山ごとに異なる。そのため検討チームの設置は、平成 26 年に測地学分科会地震火山部会等で研究対象として観測を強化すべきとされた 25 火山のうちの一部から始めることになるだろう。これを全国の火山に展開するには、組織的かつ計画的な火山調査観測研究推進体制が必要であり、それを実現できる仕組みの構築は将来の課題である。

この他、予知連の任務（１）「研究等成果の情報交換」と（３）「研究・観測体制整備の検討」として掲げてきた火山調査観測研究の推進にかかわる議論については、予知連設置当時はそれを実施する適切な機関が他になく、予知連が担うこととなっていた。しかし、先に述

べたようにこれらの一部については予知連以外の複数の関係行政機関の会議体において、それぞれの所掌の範囲にとどまりながらも議論の場が持たれ、予知連で改めて議論する必要性は減じてきている。もし、今後火山調査研究体制の見直しが行われ、機関や研究分野の壁を越えて一体的に研究推進するための新たな会議の場が設けられれば、「火山調査研究検討会（仮称）」を発展的にそれに統合することが望まれる。

3. 2. 解決すべき課題

今後の予知連のあり方について、3つの検討会を新たに設置し、参加機関の状況の変化等を考慮しながら運営の効率化を図る方針を提案した。これを実現するには様々な課題があるが、これに対する具体的な議論は、本作業部会の後継の作業部会に委ねることとし、ここでは現状で考えられる課題を整理することに留める。

3. 2. 1. 3つの検討会の連携方策

今回の改革方針で最も懸念されることは、想定される火山活動の規模や切迫性等による火山活動や火山災害の評価を分担する火山噴火災害検討会と火山活動評価検討会の関係である。つまり、火山活動が活発化して近い将来大規模な噴火災害が懸念される状況になった場合、気象庁が主体的に運営して常設されている火山活動評価検討会から、火山噴火災害検討会へ円滑に移行できる仕組みを構築することが極めて重要である。この課題に対する一つの考え方を以下に提示する。

火山噴火災害検討会は火山研究者と行政機関が協力し、火山防災で最も重大な局面で火山活動に関する科学的助言を行政側に提供する重要な役割を担うことを想定している。これは、予知連の活動の中で最も必要とされる機能で、これまでの予知連の活動での中核的機能と言える。気象庁と火山研究者の連携を強化するための具体的な仕組みとして、火山噴火災害検討会の研究者側委員については、火山調査研究検討会での火山毎の検討チームが専門委員となることに加え、コアとなる少数の常時委員を任命することが現実的である。そして、火山噴火災害検討会の常時委員と火山調査研究検討会の委員は、日頃から緊密に連携し情報共有を行うことが重要であり、火山噴火災害検討会の常時委員を火山調査研究検討会のコアメンバーが兼任するという選択肢もある。火山噴火災害検討会の設置については、気象庁から火山噴火災害検討会の常時委員に提案する場合と、観測データの解析結果等を踏まえ、火山噴火災害検討会の常時委員から気象庁に提案する場合の両方を想定することが

できる。これは噴火が発生した場合の従来の予知連の拡大幹事会や本会議の臨時開催の仕方と同じであり、気象庁と火山研究者の協働作業と言え、現状から大きく変更されるものではなく、十分に実現可能であろう。

3. 2. 2. 予知連の各検討会と総合観測班

これまで予知連では、火山活動評価検討会、火山観測体制等に関する検討会等の検討会や、噴火時に組織の壁を越えて協力して緊急観測を実施する総合観測班が設置されてきた。これらについても、今回の見直しと同時にそのあり方を見直す必要があるが、その具体的な内容は後継の作業部会で検討を行うこととする。その際の整理の仕方として、関係行政機関や研究機関の壁を越えて防災行政と火山調査観測研究の両者にとって必要な事項を検討する検討会は、火山噴火災害検討会の下に置き、行政機関だけでなく火山研究者も関与することで、実効性の向上と効率化を図るべきである。一方、気象庁の業務に大きく関与するもので気象庁の中に設置することが適切なものは、予知連の検討会とは別にすることが適切である。

この際、特に議論を要するのは総合観測班の扱いである。これまで噴火後の緊急観測は、噴火発生後に関係行政機関、研究機関がそれぞれの予算と人員で観測計画を立案し、十分な調整も行われずに実施される例が多く、その効果を最大化することが難しかった。そのような反省から、総合観測班は火山噴火災害検討会の下に置き、噴火時の緊急観測実施の事前調整のみならず、火山噴火発生が懸念される火山の事前の調査観測や、噴火後の推移を長期にわたって調査観測することも想定した制度設計をすべきである。そして、噴火の際に得られる調査・観測データは、当該噴火事象の活動評価だけでなく、噴火予測の高度化により将来の火山防災にも極めて重要なものである点に配慮すべきである。

3. 2. 3. 観測データの共有と調査・観測の協力体制

火山噴火災害検討会の場でも火山活動評価検討会の場でも、科学的根拠に基づく火山活動の評価には、監視観測・調査研究体制の強化が必要である。この点に関して、内閣府に設置された火山防災対策会議は、複数の関係機関同士の連携強化を図り、より一体的に火山防災を推進する体制の重要性を指摘し、国、大学、研究機関で実施している火山観測について、相互の協力・補完及び観測データの共有促進のための総合調整の必要性を謳っている。また、予知連の観測体制等に関する検討会でもデータの共有について議論され、大学等研究機関

の観測データを気象庁に集約することになり、既に気象庁の火山監視体制の強化に結び付いている。一方、それを継続するために必要な観測網の維持についての協力体制はその当時から長年進んでいない。火山活動評価の際に必須である観測データについても、その共有が遅れている。例えば、気象庁は地震調査研究分野で研究コミュニティに震源情報等の処理済みのデータを提供して共有しているが、火山分野ではそのようなものがなく、データ共有は進んでいない。海外では研究機関と監視機関が同一の機関で運営されることが主流であるためこのような問題は少ないが、我が国では大学等研究機関の観測設備の老朽化と研究支援者の漸減が進む中で、火山防災情報の高度化に必要な火山調査観測研究の進展を今後も継続していくため、解析データを含む観測データの共有を進める一方で、観測網維持に関して行政機関、大学等研究機関の壁を越えた協力体制の構築を早急に進めるべきである。

3. 2. 4. 火山調査観測研究の連携を進める体制の構築

火山防災情報の高度化には、情報に科学的な根拠を与える火山調査観測研究の推進が不可欠であり、その観点で予知連の任務（1）と（3）は非常に重要となる。ここで掲げられている情報交換や体制の検討は、今後も現在諸機関に置かれている会議体を通して議論だけではできるかもしれない。しかし、このような体制のままでは、これまでと同様に火山調査観測研究推進体制の改革は遅々として進まない。先に述べたように火山現象は物理過程と化学過程が組み合わされて起こる複雑な現象であり、その理解には色々な学術分野の連携協力と情報交換が必要である。これら火山調査観測研究に係る研究開発機関がひとつに統合されることが理想的であるが、我が国においては研究開発法人が所管省庁ごとに細かく分かれていることや、国立大学が法人化されて独立性が高まったことから、連携した調査観測体制に取り組みにくくなっている。

火山防災情報の一層の高度化のためには、地震防災研究分野における地震調査研究推進本部のような強力なリーダーシップを持ち、関係行政機関や研究機関の壁を越えて組織的に連携して研究開発を進める体制を作ることが理想的である。「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画（第2次）の推進について（建議）」においても、「継続的な火山調査研究の推進とそれを支える研究基盤の整備を、国全体として一元的に進める仕組みの構築を目指す時期に来ている。」と提言されている。その実現への一歩として、火山防災対策会議に報告された「火山防災対策会議の充実と火山活動が活発化した際の協議会の枠組み等の活用について（報告）」（平成30年3月）で提言された「火山防災研究連携体」を設置

することで、既存の研究機関と関係行政機関とを組織の壁を越えて連携させ、仮想的な一つの研究機関として機能させることが望まれる。

おわりに

これまで予知連は火山災害の軽減を目指して、観測データ及び調査結果の共有や、火山活動の総合判断等の面において、関係機関の連携のもと極めて重要な役割を果たしてきた。しかし、気象庁の噴火警報の発表の開始、国立大学や国立試験研究機関の法人化等の社会情勢の変化により、予知連がその任務の全てを発足当初の仕組みのままで果たしていくことが困難になっており、既に予知連の仕組みを大きく見直す時期に来ていた。

本報告においては、予知連を3つの検討会に置き換えることを提言した。火山噴火災害検討会は、行政機関や研究機関の壁を越えて英知を集め、科学的根拠に基づく助言を防災や災害対応にあたる機関に提供する。そして、これまで予知連が火山噴火の重要局面で果たしてきた役割を維持する。一方、火山活動評価検討会においては、組織体制が拡充されて監視観測体制が強化された気象庁の裁量を大きくして責任を明確にし、火山活動がある程度予測可能な状態の火山活動評価に関して噴火警報発表をよりスムーズに行えるようにする。これら2つの検討会を効率的に運用することにより、予知連がこれまで果たしてきた役割を持続可能な体制で継続することを目指す。さらに、火山活動に関する調査研究の成果の共有、火山噴火予知に関する研究及び観測の体制の整備のための施策における総合的な検討については、新たに火山噴火災害検討会を機能させるための平時の準備作業を行う火山調査研究検討会として、火山活動評価の枠組みとは切り離して独立した検討会の設置を目指すことを提言した。

これらの3つの検討会の調整には、これまでと同様に行政機関、大学等研究機関の協力が必要であり、その調整機能を果たす役割を、火山噴火災害検討会のコアとなる学識者委員と行政委員が果たす案を提示した。しかし、最初に述べたように、本報告は現状の予知連の問題点を明らかにし、今後の予知連のあり方を提案するためにまとめられたものであり、体制の詳細な制度設計については本作業部会の後継の作業部会に託すものである。

本来であれば、火山防災対策に関してもそれぞれの関係行政機関や研究機関の利害を超えた確固たる組織が不可欠である。地震防災の分野においては、政府に地震調査研究推進本部が設置されており、地震防災対策の強化に資する地震調査研究を国として一元的に推進している。また、火山災害の多い諸外国においては、火山研究機関と火山監視業務機関が一つの機関となり、火山噴火予知研究から火山防災対策までを一体的な体制で進めるといった先進的な取組が行われている。

多数の火山が存在する我が国の火山防災対策は、当面の災害に対応するだけでなく、火山噴火予測が未完成の技術であることも踏まえて、将来に向けた研究開発にも一層力を注ぐ必要がある。昨今の社会情勢の変化も踏まえ、これまで予知連に参加してきた各行政機関、大学等研究機関がそれぞれの果たすべき社会的責務を明確にし、それぞれの立場からの火山防災情報発表機能の充実と火山調査観測研究の持続的な発展を願い、予知連改革への方針を提言する。

以上