第 150 回火山噴火予知連絡会
議事１「各機関の報告及び運営に関する検討」　議事録

日　時：令和 4 年 7 月 5 日（火）9 時 30 分～12 時 00 分
場　所：気象庁会議室１　及び　WEB　ハイブリッド
出席者：
　会　長　清水
　副会長　中田、森田
　委　員　青山※、朝田※、井口、伊藤、上田※、大倉、大湊※、神田※、小林（代理：井上）※、斎藤、篠原、中辻、判田、前野※、三浦※、宗包、森※、矢吹（代理：高梨）※、山中※、吉田※
　臨時委員　川村※、冨田※
　気象庁長官　長谷川
　気象防災監　大林※
　地震火山部長　野村
　事務局　菅野、中村、大賀、長谷部

※：WEB 参加

欠席者：
　なし

○開会
開会挨拶（中辻火山監視課長）：
・第 150 回火山噴火予知連絡会を開催する。
・これから 5 分ほど、報道のカメラ撮影が入ることを了承願いたい。委員の皆様には、カメラをオンの状態にしてお待ち願う。

（報道関係者入室）
・対面と WEB 会議を併用するハイブリッド形式による開催とする。一部ながら対面の開催は約２年半ぶりである。
・本日の議事は、予知連の運営方針に基づき３部構成とする。午前中は議事①「各機関の報告に関する検討及び運営に関する検討」を、午後からは議事②「最近の火山活動の評価」を、16 時 00 分からは議事③「火山活動に関する懇談」を行う。

事務局（中村火山活動評価解析官）：
・委員交代について説明

挨拶（野村地震火山部長）

・この４月から地震火山部長を拝命した野村です。連絡会委員においては、本連絡会の目的・任務に御理解を賜り、また、併せて、我々気象庁の火山業務にも御理解をいただき、感謝する。
・火山に関する機関が我が国は非常に多岐にわたる中で、この連絡会の意味合いというのは非常に大きいものがあり、関係機関の研究及び業務の相互連携を密にするこの連絡会は、我が国の火山防災の遂行にとって、なくてはならない存在と考えている。本日も関係機関の皆様から貴重な情報、また、専門家の皆様の御議論がいただけるということで、有意義な会となることを御期待申し上げる。
・今回は特に、発足でもうすぐ 50 年となるこの連絡会のあり方について、取り巻く環境の変化を踏まえて御検討いただいてきた報告をいただく。また、口永良部島部会についても、その総括がされると伺っている。いずれの関係の皆様にも、どうぞよろしくお願い申しあげる。
・今後とも皆様の御協力、御指導をお願い申し上げ、私からの挨拶とさせていただく。

（報道関係者退室）

事務局（中村火山活動評価解析官）：
・会議の出席・代理出席の説明
・オブザーバーとして、委員所属機関が出席。午後の議事からは、委員所属機関以外のオブザーバーの他、全国の関係気象官署等もオンラインシステムにて接続を行い、自治体等関係機関が傍聴予定。
・全国の火山活動の評価等の会議の内容については、本日 18 時に報道発表予定。
・資料確認・WEB 会議システムの注意事項等説明

○議事①：各機関の報告及び運営に関する検討（議事進行：清水会長）

１（１）：部会・検討会等からの報告

① 口永良部島部会

（井口部会長）
・第５回口永良部島部会を６月 27 日に WEB 開催した。現在の火山活動の状況を確認して、火山活動の評価と見通しについて検討した。また、各機関の観測実施状況等について情報共有をした。
・なお、この 150 回連絡会において、会長から部会の廃止を諮っていただくという予定にしている。部会の廃止が了承された場合、総合観測班も終了予定と考えている。

（清水会長）
・口永良部島の部会について、先ほどの報告になるとおり、火山活動が落ち着いているこ

とから、廃止としたいがよろしいか。（→異論なし）

・了承が得られたため、口永良部島部会については廃止とする。口永良部島の総合観測班もあわせて終了とする。

② 火山活動評価検討会

（中田座長）

・令和４年３月に検討会を実施した。

・中長期的な噴火の可能性の評価検討については、11 火山を対象とし、そのうち、中之島の活動は監視・観測体制の充実等の必要な火山の条件を満たしていると判断した。地震活動と熱活動が非常に活発であるという際立った現象が起こっている。今後常時観測火山にする手続きも含めて議論した。今後、気象庁で検討を進めていただき、自治体に諮った上で、火山防災協議会の設置や火山災害警戒地域の指定をするといった手続きがある。

・活火山の認定については、海底火山の取り扱いについて議論した。どういうところを扱えばよいか、水深の問題、人の住んでいる地域に被害があった履歴の有無についても考慮するべきといった議論があった。深いものでも考慮すべきという議論があった。近隣の火山の取り扱いについても議論した。ただし、活火山の認定については地元との認識のすり合わせが必要である。

・おおむね１万年という現在の定義の範囲については完新世という理解である。

・活発な噴気は火山ガスの専門家を交えた議論が必要である。

・日本活火山総覧の改訂作業及び工程について議論した。

（清水会長）

・中之島の監視・観測体制の必要性が指摘されているので、気象庁から補足説明願う。

（中村火山活動評価解析官）

・貴重な御意見として、気象庁としても尊重して対応していきたい。

・具体的には、当面、現在も実施している機動観測を継続し、異常が見られた場合には情報を発表するなど、火山活動の状況を地元へもお知らせするということで対応したい。また、通常時も、火山活動解説資料なども活用しながら、地元へ適宜情報提供を行っていきたい。

・また、今後、中之島の防災体制構築を支援するとともに、関係機関と連携しながら、必要な観測体制を検討していきたい。

（中田座長）

・開聞岳、池田・山川について戦略を考えて観測した方がよいという議論があった。既存の噴気地帯を意識した観測を今後強化してほしいという意見が出た。

（井口委員）

・今回、中之島がポテンシャル的に噴火の可能性が非常に高いということが初めて分かっ

た。常時観測火山に向けて早急に進めていただきたい。

（清水会長）

・当面実施する機動観測は、地震観測か。それ以外にあるか。

（中村火山活動評価解析官）

・地震計と GNSS も設置している。ただし、バッテリーの強化を考えたい。

（井口委員）

・二酸化硫黄放出量の観測は、諏訪之瀬島での観測と一緒に実施しており、データは常時公開されていると思うが。

（中村火山活動評価解析官）

・まだ公開まで至っていないので、必要であれば解説資料などでお知らせすることを考えたい。

（井口委員）

・開聞岳と山川について補足する。山川は居住地に活発な噴気があり、開聞岳は居住地が火山から 2km しか離れていない。リスク評価を行っておくべき。

（清水会長）

・火山活動評価検討会の報告についても了承したいがよろしいか。（→異論なし）

③ 衛星解析グループ　（説明略）

１（２）：各機関及び委員からの報告

④ 次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト

（文科省　井上火山専門官）

・次世代火山研究者育成プログラムで大学院生の育成を進めており、令和 3 年度までに基礎コース 112 名、応用コース 69 名、発展コース 7 名の修了生を輩出している。

・火山研究人材育成コンソーシアム構築事業では令和 3 年度、新たに４機関（富山大学、大阪公立大学、大分県、(株)建設技術研究所）が参画。

・課題 C 連携研究として、伊豆大島を対象に、地殻構造探査、物質科学的解析、火道流数値シミュレーションを組み合わせて、噴火様式や推移予測の研究について取り組んでいる。また、課題 A より火山活動の（分岐条件も含めた）推移予測のためのツールとして「状態遷移図」を検討している。

⑤ 科学研究費助成事業（トンガ海底火山噴火とそれに伴う津波の予測と災害に関する総合調査）

（文科省　井上火山専門官）

・トンガ海底火山噴火について突発災害科研費で令和 3～4 年度実施している。噴火現象

の解明、伝搬メカニズム、影響調査、社会的影響・側面調査の 4 テーマである。
・気象庁の検討会の座長も務めている佐竹教授が研究代表者であり、気象庁等関係機関に共有して今後の対策に活用いただきたいと考えている。

⑥ 測地学分科会の審議状況

（文科省　井上火山専門官）
・「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）」のレビュー報告書の取りまとめを行った。 現在、外部評価委員会において外部評価を実施中。今後、 7 月頃を目途に外部評価報告書を取りまとめるとともに、本年 9 月頃以降、地震火山観測研究計画部会において、外部評価報告書を踏まえて次期計画の検討を進める予定。

⑦ 火山機動観測実証研究事業

（文科省　井上火山専門官）
・測地学分科会火山研究推進委員会が令和 2 年度に提言した火山機動観測実証研究事業として早期に取り組むべき火山として機動観測が挙げられ実施している（概要、中核機能の整備、国際連携、機材調達・管理、観測実施について資料に基づき説明）。

（森田副会長）
・測地学推進委員会で課題議論を実施し、大学研究機関の研究環境劣化の改善のために、個々の研究機関で様々な研究領域で連携する組織が必要なため事業を立ち上げ。
・本事業は地球物理・地球化学・地質の三分野で横断的に新しいデータをシステマティックに取得する目的がある。
・中核的機能整備では、若い世代を集めて次世代に何が必要か議論し問題を整理する。地球物理チームは今までの観測研究で状況が揃っている。
・観測を取り巻く環境が悪くなっているので、機材をそろえ、噴火に円滑に利用できるシステムの構築を開始。・今年度は広帯域地震計・記録装置各 10 台を購入。噴火が起こったら持ち出せるシステムにする。機材管理システムも合わせて構築計画。
・緊急時の観測に向けてトレーニングが必要なため、昨年阿蘇山噴火で実証実験を実施。今年度は本事業が中心となって機動観測を進めていきたいため、霧島山を対象とした研究を計画・実施。
・新燃岳北西約 10km の深さ約 10km の膨張源増圧と火山活動の関係について、2011 年（新燃岳噴火）、2013～2015 年（硫黄山活発化）、2018 年（新燃岳・硫黄山噴火）の事例を踏まえ、新燃岳・硫黄山のどちらが噴火するかの判別及び硫黄山水蒸気噴火の特有の地震の判別の 2 つの観点をモチベーションに観測を実施し、観測点強化をする。

（清水会長）
・火山機動観測実証研究事業について、一番重要な所は中核的機能の整備とそれが機能するかどうかであるが、森田委員に補足説明をお願いする。

（森田副会長）

・火山研究者が自ら本気にならないと盛り上がらないので、火山学会の際に予知研究のメンバーに本事業の理解促進のための説明を行った。中核的機能の整備は防災科研だけではできないため、個別の研究者に声をかけ非公式にコアメンバー会議を作って意見を交わした。

・関連する地球物理・地球化学・地質学でそれぞれ発展段階が違っており、例えば気象庁でも地球化学分野の戦略的な話はなかなか出てこない。３分野が相互の土台を理解した上で、協力してバランスよく進めていく必要がある。現在はそれぞれの問題をサーベイしている段階。

⑧ 火山噴火等による潮位変化に関する情報のあり方検討会について

（大賀火山防災推進室長）

・本年１月 15 日、フンガ・トンガーフンガ・ハアパイ火山で大樹の名噴火が発生し、日本でも潮位変化が観測され、気象庁は津波注意報・警報を発表した。既存の津波予測技術に関する勉強会を活用するとともに、「火山噴火等による潮位変化に関する情報のあり方検討会」を立ち上げ、その発生機構、予測可能性、情報等について検討を行ってきた。勉強会資料の詳細等は気象庁 HP に掲載している。

・火山監視課に関連する事項としては、噴火に伴う気圧波を監視するための国内での気圧の変化や気象衛星ひまわり画像等の取得や確認、広報について検討しているところ。

⑨ リアルタイムハザードマップについて

（判田委員）

・12 火山でリアルタイムハザードマップを運用中。今後も拡大予定。

・人事異動等があっても対応できるように、プレアナリシスも含めて活用できる訓練をするなど体制を考えていかなければならないと考えているところ。

（中田副会長）

・リアルタイムハザードマップは噴火による土砂移動のみを考慮しているが、降灰も土砂移動の一種といえる。どう絡めて地域に理解してもらうかといった点でいかが。

（判田委員）

・引き続き検討させていただく。いざというときにすぐ使うためのトレーニングも必要と考えており、これから高度化・機能追加も考えていく。

⑩ 火山土地条件図「浅間山」及び「八丈島」について

（宗包委員）

・火山土地条件図「浅間山」「八丈島」を令和４年３月 31 日に国土地理院ウェブサイト（地理院地図）より公表。活用いただきたい。

⑪　恵山火山地質図・姶良入戸火砕流堆積物分布図について

（伊藤委員）

・火山地質図シリーズ、昨年度 21 番目として「恵山火山地質図」を出版した。地形名をつけて地形図がわかりやすくした。日光白根山、三ツ岳についても出版・印刷中で今年度中には印刷できる見込み。岩木山についても調査を開始した。

・VEI６～7 以上の火砕流の大規模火砕流分布図シリーズの第１号として姶良入戸火砕流堆積物分布図を Web 公開した。今回の特徴として、野外地質調査に加えボーリングデータ等も集め、地表には見えていない分布も示してある。

⑫　硫黄島周辺の海底地形（中間報告）

（海上保安庁　高梨主任海洋防災調査官）

・2021 年 10 月 6 日～26 日、硫黄島海底地形調査を実施した。

・1991 年調査との 30 年間の差分をとり、監獄岩と硫黄島の間及び硫黄島の南東沖海域で 30ｍの隆起が確認された。

⑬　噴火警戒レベル判定基準の精査作業の進捗状況（気象庁）　（説明省略）

⑭　令和３年度火山機動観測実施状況（気象庁）　（説明省略）

2：運営に関する検討

（菅野対策官）

（予知連のあり方作業検討部会最終報告案の概要について資料 2.1 に沿って経緯を説明）

・予知連が発足してほぼ 50 年になる。これまで、有珠山を始めとする対応で大きく貢献してきたが、近年予知連を取り巻く情勢の変化から、同様の仕組みで役割果たしていくことが困難となった。そのため、今後の持続可能な体制について検討してきた。5 年前の平成 29 年度から年 3 回の予知連幹事会のなかで議論してきたが、令和元年に森田主査の作業部会を立ち上げ、検討をしてきた。この間、10 回の作業部会を開催し、先月、最終の作業部会で最終報告案の了承が得られた。最終報告は資料 2-2、分量が多く、エッセンス、概要をまとめたパワーポイントファイルを用意したので、森田主査から概要について説明をお願いしたい。

（森田主査）

・報告のエッセンス、および時間がかかった背景について説明させていただきたい。

・事務局の気象庁と意見が合わなかった原因は、行政側は長期的視点といっても５年程度しか見ていない。一方、50 年前に先輩が予知連を立ち上げたように、学術的には 10 年

先・20 年先に火山防災でどう役立つのかという視点が重要である。長期的視点、予知連が 10 年先・20 年先に世の中に認知されるにはどうすればよいかという視点で報告書をまとめた。しかし、それでは気象庁としては厳しいと思うので、具体的な方針は別の検討会に引き継ぐということで最終報告の内容が落ち着いた。

・今回見直すのは社会情勢が変わってきたということによる。気象庁・行政機関・研究機関でそれぞれ立場が変わってきた。昔はほとんど国の職員であった。また、求められることも変わってきた。今後続けていくためには制度を作っていく必要がある。

・2003 年の国立試験研究機関の独立行政法人化、2004 年の国立大学の法人化で、研究する機関の体制が窮屈になり、一方 2014 年御嶽山噴火で気象庁が監視観測を強化すべきであるという世論におされて強くなってきた。また、2014 年御嶽山噴火以降、予知連以外で火山防災について議論する場が増えた。昔は、火山のホームドクターと呼ばれる人が、火山の近傍で観測・研究を行い、行政や住民に対してアドバイスをしてきた。現在でも桜島のような観測所もあるが、多くの大学や研究機関ではそれは困難になってきた。

・そういう環境の変化の中、どうしたらよいのかを報告に盛り込んだ。火山現象は複雑な現象であり、研究機関、研究分野の垣根を乗り越えてオールジャパンで研究し、業務に生かす体制が理想だが、どうすれば構築できるかも報告書に書き込んだつもりである。

（以下、パワーポイントファイルに沿って説明）

・予知連の３つの任務は重要であるが、気象庁長官の私的諮問機関である位置づけから任務２以外の実施に限界がある。３つの任務を今後継続するにはどうすればいいかという視点で報告をまとめた。

・任務２の火山活動評価は、気象庁単独でも実施可能な範囲は着実に増えている。一方で、大規模な噴火が起きた際には、日本の英知を集めて対応すべきである。任務の１、３は絶対に必要であるが、予知連の中では難しい。内閣府や文科省でも検討の場がある。このように、任務１、２、３とで分けて考える必要がある。「火山噴火災害検討会」は、緊急時における任務２と任務１、３の一部（緊急時の情報交換、観測体制の検討を含む）である。「火山活動評価検討会」は、ある程度見通しが立つ場合の火山活動評価を行う任務２にあたる。火山調査研究検討会は、最近の予知連ではできてこなかった任務１、３を担う。以上のように仕分けた。また、資料の最後に、実施する際の課題を４つ上げた。

（清水会長）

・質問、意見をお願いしたい。経緯や背景について認識を共有できたと思っている。問題は今後のあるべき姿をどうするかということ。３つの任務自体はいずれも重要であり、その上で発展させていくことが重要との認識でよろしいか。（異論なし）

・予知連の後継組織は、３つの検討会（火山噴火災害検討会、火山活動評価検討会、火山調査研究検討会）を調整する機能をもつことになる。３つの組織で任務を分担しながら

行うということについてはいかがか。

（伊藤委員）

・大変わかりやすくまとめられ、任務が明確になっている。火山活動評価検討会、火山調査研究検討会の位置づけが明確になり、産総研としては活動ができるのではないかと考えている。総合観測班の位置づけについて教えていただきたい。

（森田主査）

・正直なところ、総合観測班については議論する時間が無く、課題として残している。

・災害対応している機関にとっては、研究者に規制区域に入ってほしくないという部分もある。一方、火山活動評価する際にどこで何を測るかというのは重要で、研究者と気象庁が共同作業していかなくてはいけない部分。広い観点で総合観測班を議論してほしいということで、後継委員会に託そうと考えている。

（伊藤委員）

・私のイメージでは、火山調査研究検討会の○○火山検討チームが中心となって、必要なデータを集める総合観測班を組織するものと考えていた。

（森田主査）

・観測戦略はそういったところでできてくる。気象庁の業務に立つデータと研究機関の求めるデータは異なる。気象庁はリアルタイムデータが必要で、研究機関はそうでないデータも求めている。その調整は現場では難しいと考えている。地元自治体には重要性をご理解いただく必要があり、そういった活動をしてこられた井口先生を見習う必要がある。

（清水会長）

・重要なところで、最終報告には具体的なことは盛り込めなかったが、次の作業部会で明確にしていただくようお願いしたい。

（大湊委員）

・火山噴火災害検討会はどういう基準で開くのか。噴火の規模だけではなく、御嶽山災害も考慮すると被害の規模の基準があったほうがよい。それから、火山活動評価検討会は気象庁だけで行うのか。現在のように専門家が目を通すプロセスがなくなってしまうとすると、気象庁以外の人が外から見る仕組みが必要ではないか。

（清水会長）

・２つ目の質問については、どのくらいの規模でどのような研究者をいれて行うのか、次の作業部会で具体的に決めていくことになる。報告書に記述をみると、専門家が何人か入るという認識でいるが、それも含めて部会で決めていくことになると思う。

（森田主査）

・その認識でよいが、気象庁にはすでに参与がいて、相当程度その役割を担っていただいているという認識である。

（清水会長）

・火山噴火災害検討会の設置基準についても森田主査に補足お願いしたい。

（森田主査）

・具体的には議論しないと決まらないが、内閣府の広域な火山災害に関する検討会で大規模噴火の定義は、中小規模であっても影響範囲の大きい噴火も含むとしている。そう定義したのは国民がそれを求めているからである。具体的に決めるならば検討会で検討していかなければならないし、時々刻々の状況下検討していかなければならない。火山活動評価検討会から火山噴火災害検討会を設置すべきという提言を投げるということと、火山調査検討会がいろいろな火山の専門家を交えて議論しながら、どういう現象がでると大きな噴火になるかもしれないという研究成果を持ち寄って、火山評価検討会と力を合わせて立ち上げるということになるという 2 つがあると最終報告書に書いている。

（大湊委員）

・総合観測班は緊急時に設置して解散するのが現在だが、調査研究検討会でも長期データをとる意味で平時に総合観測班を活用できるとよいのではないか。

（清水会長）

・基本的にはそうだと思う。資料でも、火山調査研究検討会の下まで総合観測班は伸びている。単に緊急時だけではなく、将来的に研究・防災に必要なデータをとることも総合観測班に求められているという認識である。

（森田主査）

・あり方検討委員会で受けた意見の多くは反映したが、一部反映出来ていないところは、ほかに趣旨を変えないで表現を変えたいところがあるため、主査預かりとさせていただいて合わせて修正したい。三浦委員からいただいた意見（火山噴火災害検討会の提言の提供先として災害対策本部だけでなく火山防災協議会も含まれるのではないか）については、平時組織の協議会の位置づけを変えるには法改正が必要であることをご了承いただきたい。

（野村地震火山部長）

・大湊委員の質問に関連して気象庁として確認したい。気象庁の参与も気象庁の職員であり、参与だけだと予知連ではなくなってしまう可能性がある。気象庁が主体で火山活動評価検討会を行うが、気象庁が予知連の色んな方々の意見を頂ける余地を残して今後の作業部会の検討に入るということでよいか。

（森田主査）

・報告書本文にも研究者の協力が必要かもしれないという表現を書いている。規模は小さくなるだろうし、全国で集まることはなく、個々の研究者の負担が減る形で個別に聞き取る形になると思っている。その範囲で協力するというのが火山研究者の総意でないかと考えている。

（青山委員）

・p8 の本来の任務と関わり方に、大学は個人の立場で関わると書かれている。火山防災協議会での専門家の関わり方にも同じような問題があるが、他は組織で参画しているのに対して、大学だけが研究者、大学、個人といろいろにいわれている。大学がどういう立場で予知連に関わるのか、あり方検討会でこのことの議論はあったのか。

（森田主査）

・青山委員のおっしゃる通りであるが、大学によって扱いが異なっている。地域貢献を任務ととらえて防災協議会に教員が入ることが責任であると考えている大学もある。今までのように、国全体として研究者が火山防災にかかわることが責務である、研究者としての良心であるというコンセンサスが社会の方でも希薄になっている。継続するために、本当の意味で大学研究者が力を入れるべきことは、研究開発をして将来の火山防災に役立つシードを作っていくことである。そのことを主としながら、当面の防災も重要であり、青山委員が言われている葛藤の中であり方検討をしているという状況である。

（清水会長）

・大学でも温度差がある。我々は専門家として入っており、役職指定ではない。その意味で個人の立場でという書き方となっている。

（青山委員）

・予知連の見直しに合わせて、作業部会から大学の関わり方についての提言は含めず、あくまで個人の立場でということか。

（清水会長）

・大学によっても考え方が異なるため、一律にこうだとすることはない。

（森田主査）

・予知連の委嘱状は個人に対して出されていると思う。それが組織ということであれば、大学院理学研究科長や総長に対して出されれば、意味で組織のメンバーとして入っていることになると思う。

（井口委員）

・兼業依頼は部局長に出すので、本人だけでは了承できない。一研究者個人だけに当てられるということにはならない。

（中辻火山監視課長）

・予知連事務局からは、各部門長など勤務時間管理者に対して委嘱状を出している。名誉教授に関しては個人にお出ししている。

（伊藤委員）

・組織が委嘱を認めるかについては、その方の業務の中で適切であるかのみを確認しているのであって、個人の業務として依頼を出していると考える。組織に対して依頼するのであれば、別の形で出すのであって、森田主査のおっしゃっていたのとは別の話だと思う。

（井口委員）
・組織として認知していること、個人が勝手にやっているのではないということが、何かあったときに重要であると考えている。
（青山委員）
・井口委員と同じことが気になっていて、個人の立場でというのがずっと残るのではないかというのが、聞きたかったことの核心である。
（森田主査）
・青山委員のおっしゃったことは分かった。本当に組織として参加するのであれば、組織の長にこの人を派遣してくださいというのが本来の姿で、本人が都合悪いとなった場合、他の人を推薦してくださいというのが組織対組織である。それを実務的に解決して動いているのが今の姿で、ルールがあいまいなところはある。予知連のあり方の議論では、大学研究者の火山防災の参画のあり方は解決しない。ここではこういう表現で理解いただきたい。
（青山委員）
・承知した。

（清水会長）
・皆さんからの意見については、会長・主査預かりで最終報告に反映してよいか。（→異議なし）

（菅野対策官）
・今後は、最終報告が完成させた後、森田座長と事務局と共同取材に応じる予定。
（清水会長）
・あり方検討について了承が得られたので、そのように進めさせていただく。森田主査の部会を解散し、新たな部会の設置することについて事務局の説明を求める。
（菅野対策官）
・後継作業部会は７～９月に３回開催して 12 月予知連で報告する予定。主査は井口委員に内諾をいただいている。あり方作業部会に構成員として参加いただいた方については引き続き参画いただき、合わせて内閣府防災、国土交通省砂防計画課、文部科学省の皆様にも大きくかかわるところでもあるので正式構成員として参加いただきたい。現予知連の清水会長、中田、森田副会長においては予知連からの参加として大所高所からの意見をいただく形で参加いただきたい。また、気象庁役割が大きくなるということで、新たに気象庁 OB である宇平幸一東京都防災専門員を加える予定。
（森田主査）
・後継部会の井口主査に伺いたい。懸念としては３つの部会のタイムスパンが違うこと。火山活動評価検討会は形態がすぐに見えてくると思う。火山噴火災害検討会は拡大幹

事会のようなものなら直ぐにできるが、本格的に作ろうとすると時間がかかる。半年間３回で完成形態をめざすのか。

（井口委員）

・予知連の要綱案のようなものを策定して提出するのだろうと考えている。ただし要綱の完成度もそれぞれの検討会ごとに違ってくると思う。来年度に新体制に移行することが重要で、足りないところは要綱の改定で対応するしかない。

（森田主査）

・一部は継続して議論をすると記載するという理解でよいか。

（井口委員）

・報告書が最終的なアウトプットではない。火山調査研究検討会が最も難しく、準備会の形で走らせることも考えている。

（森田主査）

・承知した。

（斎藤地磁気観測所長）

・当時、参加機関の社会的立場も踏まえ、関係機関の火山研究の促進もしていきたいと石原会長のときから進めていった。任務１・２・３の整理も含めてまとめていただき感謝する。井口先生におかれては後継検討会での検討を引き続きよろしくお願いしたい。

（清水会長）

・後継部会の設置についてご了承いただいたとさせていただく。森田主査はじめ感謝申し上げる。これから具体的な作業を井口主査にお願いする。

（長谷川長官）

・森田主査にはあり方検討を進めていただき感謝申し上げる。活動評価については気象庁が主体的で行っていくということで、覚悟を決めてやっていかなければならないと思っている。引き続き皆様からの協力をお願い申し上げる。調査研究については、気象庁の枠組みの外に目を向けていかないとうまく運営できないと思っている。関係機関と連携して土台を作っていきたいと考えている。井口先生に置かれては、大変な主査をお引き受けいただき、引き続きよろしくお願いしたい。

第 150 回火山噴火予知連絡会
議事２「最近の火山活動の評価」　議事録

日　時：令和４年７月５日（火）13 時 00 分～16 時 00 分
場　所：気象庁会議室１　及び　WEB　ハイブリッド
出席者：
　会　長　清水
　副会長　中田、森田
　委　員　青山※、朝田※、井口、伊藤、上田※、大倉、大湊※、神田※、小林※、斎藤、篠原、中辻、判田、前野※、三浦※、宗包、森※、矢吹（代理：高梨）※、山中※、吉田※
　臨時委員　川村※、冨田※
　気象防災監　大林※
　地震火山部長　野村
　事務局　菅野、中村、大賀、長谷部、長谷川(安)、池田
　気象庁　火山監視課、各火山監視・警報センター（札幌、仙台、東京、福岡）、鹿児島地方気象台

※：WEB 参加

欠席者：
　なし

○議事２「最近の火山活動の評価」
事務局（中村火山活動評価解析官）：
・午後の議事からの出席者、オブザーバー参加者の紹介。
・当日追加資料の説明。
・はじめに部会火山である口永良部島、その後に、主に検討する９火山について順次検討を行う。

１．部会火山の確認
口永良部島
清水会長：
・６月 27 日に第５回口永良部島部会を WEB 会議で開催し、部会委員による検討を行った。井口部会長から、部会で検討された内容と評価を説明いただく。
井口部会長（京大）：
・抜粋版資料に基づき説明。
・火山活動は低調に推移しており、火口周辺に影響を及ぼす噴火が発生する可能性は低

くなったと考えられる。

・新岳火口では、2020年8月30日以降、噴火は観測されていない。

・火山性地震は2021年12月から減少傾向で、３月中旬に一時的に増加したものの、その後は概ね少ない状態で推移している。

・火山ガス（二酸化硫黄）の放出量は、2021年6月以降、1日当たり概ね50トン以下と少ない状態となっている。また、新岳火口周辺の地熱域に特段の変化はみられない。

・GNSS連続観測では、2021年５月頃以降、島内の基線に変化はみられない。

（質疑）

清水会長：

・評価文の確認。（→異議なし）

２．主に検討する火山

桜島

事務局（中村火山活動評価解析官）：

・桜島の論点について。活動が今少し落ち着いているような面があるが、今後再び活発化する場合には、どのような点に着目するか御議論いただきたい。

鹿児島地方気象台（小枝予報官）：

・南岳山頂火口における噴火活動は、2022年１月頃に僅かに活発化したが、2021年５月以降、概ね低調な状態で経過している。火映は引き続き観測されている。

・二酸化硫黄の１日当たりの放出量は、やや多い状態で安定して推移している。

・火山灰の月別総噴出量は、噴火活動が低下した2021年５月以降は、１万トン前後と少ない状態。

・島内の一部の傾斜計及び伸縮計では、2021年11月頃から2022年２月中旬にかけて、桜島島内の膨張を示す緩やかな地盤変動が観測された。

・桜島島内及び姶良カルデラを挟むGNSS連続観測では、桜島島内の一部の基線において、2021年11月頃から山体の隆起・膨張に伴うと考えられる僅かな伸びが認められていたが、2022年２月下旬からは停滞。また、姶良カルデラの地下深部の膨張を示す伸びは、2022年３月頃から停滞しているが、姶良カルデラの地下深部では、長期にわたり供給されたマグマが蓄積した状態と考えられる。

・姶良カルデラ、桜島北岳付近及び南岳直下に茂木モデルの地殻変動源を仮定し、GNSSデータからインバージョンにより体積変動量を推定した。ソースＡの姶良カルデラでは、長期にわたり膨張傾向が継続。桜島島内のソースＫでは、2021年以降は特段の変化は認められていない。姶良カルデラの地下深部にマグマが長期にわたり蓄積した状態と考えられ、南岳山頂火口を中心に、今後噴火活動が活発化する可能性がある。

井口委員（京大）：

・GNSSが11月頃から伸びに転じているということについて、若干解析をした。去年の

秋頃から伸びに転じて、４月頃からこれが収縮に転じていると思っている。北部の観測点は北向きに動いて、南部の点は南に動いているので、それを開口割れ目モデルで解析した。南岳直下に 400 万㎥ぐらいの東西走向の開口割れ目が入ったと考えている。４月からはこれが収縮に転じているように見え、それも開口割れ目で説明でき、大体 200 万㎥ぐらい収縮していると考えている。

・気象庁の資料にもあるが、桜島では安定して SO_2 が出ており、地下のマグマが動けない状態で脱ガスだけを続けているというような状態ではないかと思っている。6 月 27 日にも爆発・噴火がちょっと繰り返されたが、その程度の噴火はいつでも起こせる状態と考えている。

宗包委員（国土地理院）：

・基本的には、気象庁と井口委員と同じ見立てをしている。2021 年の秋ぐらいから伸びているのが、最近は止まっているという状況。

・干渉ＳＡＲの時系列解析の結果では、直近、特に、以前から指摘されている衛星から遠ざかる変動というのはあるが、それ以外に特段の変動はない。

・気象庁からもあったが、鹿児島湾内と島内の茂木ソースを２つ置いたときの体積変化をインバージョンで求めた結果では、島内のソースは 2020 年ぐらいから停滞していて、姶良カルデラのソースは継続的に増加傾向にある。

判田委員（国交省）：

・降灰状況は、少し傾きが緩くなっている。

・土石流の発生状況は、昨年 21 回土石流が発生しているが、今年は５月時点で１回で、少なくはなっているが、弱い降雨強度でも発生するおそれがあるため、まだ油断はできないと思っている。

・南岳火口の縦断形状、昭和火口の縦断形状の経年変化を示した。

・航空レーザ測量による南岳火口周辺流域の地形の経年変化を示した。

・南岳火口及び昭和火口周辺の侵食堆積量を示した。昭和火口の東側に堆積傾向があり、そこから流れ下った黒神川流域のところにも堆積傾向がある。

高梨主任海洋防災調査官（海上保安庁）

・3 月 15 日に航空機による桜島の調査を実施した。南岳においては、Ａ火口及びＢ火口からの白色噴気と高温域、昭和火口においては高温域を確認。北岳においては、特段の変化は認められなかった。

（質疑）

森田副会長：

・井口委員のダイクモデルは、2015 年のダイク貫入イベントのダイクとの位置関係は。

井口委員（京大）：

・南岳を中心としたもので、中心の位置は同じ。ただし、走行が全く違う。2015 年のダイク貫入は、走行が北東－南西方向、つまり、霧島－桜島－開聞の火山列の方向の走

行を持っているが、今回の場合は、それにほぼ直交する方向。大正噴火の地盤変動について、多田・橋本の論文では、東西の走行のダイクモデルが指摘されている。つまり、浅いところにある北東－南西の割れ目が動いたのではなくて、それよりも深いところにある東西走行を持つ割れ目にマグマが貫入してきたと考えている。

清水会長：

・走向だけでなく深さも違うということか。

井口委員（京大）：

・そのとおりで今回のダイクは深い。そのため地盤変動も大きくなく、気象庁の評価でもわずかな地盤変動とされている。ダイクは止まると動きにくい。これが茂木モデル的なものなら噴火活動が活発化しているはずで、いまだに大した噴火も起きていない。これが今の桜島と思う。

清水会長：

・４月くらいにかけて入ってきた膨張量の半分の量が４月から５月にかけて収縮したことになるが、この時期、ガス以外はほとんど出ていないが。

井口委員（京大）：

・普通不安定なはずの火山ガス放出に関して、1000 トン／日くらいの二酸化硫黄放出が長期に安定して続いていることがポイントだと思う。

清水会長：

・評価文について意見はないか。ダイクのことは書く必要はないか。

井口委員（京大）：

・書かなくてよいと思う。一時的な膨張の地盤変動があったことは書かれているので。

清水会長：

・では、評価文について了とする。

諏訪之瀬島

事務局（中村火山活動評価解析官）：

・諏訪之瀬島の論点について。やや深部へのマグマの供給と長期的な活動活発化、マグマ溜まりの状況と同様の噴火活動が今後も継続するという見通しについて、それで良いかということを論点に考えている。

福岡管区気象台（平松火山活動評価官）：

・噴煙の高さ、最近は高くても 3000m、概ね 2000m以下の状況が続いている。昨年７月から 10 月は 5000mとか上がることもあったが、その頃と比べると噴出物量は明らかに減っている。

・火山ガス(二酸化硫黄)の放出量、１月から２月にかけて 4000 トン前後とやや多かったが、直近４月、５月では少なくなっている。

・爆発地震は、年末年始にかけて非常に多い状態であったが、その後は減少している。

・周辺の地震、主に西側海域の地震は、４月、５月に一時的に増加したが、概ね少ない状態。震源は、従前とほぼ同様のところに分布。ただし、４月、５月の一時的な増加時期の地震は、海岸線付近の浅いところに決まっている。
・傾斜変動は、相変わらず西上がりから西下がりの変化で噴火が活発化するという傾向が認められる。次第に間隔が短くなってきて、振れ幅が小さくなってきたようにも見える。４月、５月に、ＮＳ成分が大きく振れている期間があるが、これが一時的な地震の増加のタイミングに一致している。また、５月の周辺海域での地震増加の際には、北西下がりの変動が観測された。この間、特に噴火活動に大きな変化は見られていない。これについては、今のところ解釈できていない。
・GNSS 基線長には、本期間、マグマの供給を示すような動きは認められていない。

井口委員（京大）：
・気象庁からも説明があったように、昨年の 12 月に爆発活動が非常に活発化した。京大の計測では山麓の観測点で 10Pa を越えたものを爆発としているので、１日に 565 回起きた日もあった。山頂に一番近い観測点の空振の振幅の推移をみると、600Pa くらいの非常に大きなものが１回あり、それ以外は 100～200Pa くらいのものが非常に多い。昨年の６月から７月、それから、昨年の 12 月から今年の１月にかけて２つのピークがあったと考えている。現在は、その頃に比べると低下した状態である。

宗包委員（国土地理院）：
・GNSS では、特段、直近での変化はない。干渉 SAR の時系列解析の結果でも、従前から、山頂付近でちょっと衛星から遠ざかる変動は見られているが、その傾向が続いており、それ以外に特段の変動はない。

判田委員（国交省）：
・国交省は土砂災害防止法に基づき、一定規模以上の降灰があった際には緊急調査を行うこととしており、2021 年 11 月より鹿児島大学地頭園教授、鹿児島県及び十島村と大隅河川国道事務所が連携して調査している。４月に行った結果では、ヘリ調査では厚い火山灰の堆積は認められず、また、浸透能試験で、直ちに少ない雨では土石流の発生の可能性は低いということを現地で確認している。

高梨主任海洋防災調査官（海上保安庁）
・3 月 15 日に航空機による調査を実施した。あいにく島全体が雲に覆われており、御岳から上昇する噴煙と諏訪之瀬島西岸に変色水の分布を確認している。

（質疑）

清水会長：
・気象庁の説明にあった、地震に伴う北西下がりの傾斜変化は、その解釈は検討されているか。

福岡管区気象台（平松火山活動評価官）：
・今現在言えるのは、地震が増えたタイミングで傾斜変動があったというだけである。

清水会長：

・地震は今までも西側の海岸線付近で起きていたが、このような傾斜変化はなかったのか。

福岡管区気象台（平松火山活動評価官）：

・４月にも一時的に同じところで地震が増加しており、そのときも同じ変動が見られている。過去に遡ってみたところ、やはり１～２回、同じような北西下がりの動きが発生した時期があった。

清水会長：

・同じようなことが過去起こっていることであれば、これはどういった現象が地下で起こっているかということを考えていく必要がある。例えば、マグマが西から上がってくると想定されており、それに伴って地震が起きているとすると、例えば、東西走向のダイクが開くとすると、ダイクの付近は多分傾斜は下がるので説明できるかもしれない。今後少し同じような現象がある場合には検討が必要かと思う。

・評価文については意見ないか。（→意見なし）

西之島

事務局（中村火山活動評価解析官）：

・西之島の活動は、ここ最近の火山活動が継続している状態の中での活動の可能性もあるが、今後これまでのように溶岩を噴出する噴火活動に移行する可能性もあり、その両面でみている。

東京火山監視・警報センター（後藤評価官）：

・気象衛星ひまわりの観測による西之島付近の輝度温度は、2021 年 11 月頃から周囲に比べて輝度温度の高い領域が認められなくなっていたが、今年３月から５月頃まで、周囲と比較して僅かに高い傾向が認められている。しかし、その程度は、過去のマグマを流出したような状態に比べては、ごく僅かにとどまっている。３月 15 日及び３月 29 日に実施された上空からの観測では、噴気の増加が認められており、火山活動がこの時期、僅かに高まっていた可能性もあると見ている。

吉田委員（気象研）

・干渉 SAR 解析では、今期、顕著な変化はない。中央火砕丘の北東部において、衛星視線方向伸長の変化が検出されており、強度画像を海岸線から読み取った陸域面積に大きな変化はないが、2020 年 12 月以降、微減状態が継続している。波の浸食などによって陸域面積が減ったものと思われる。

前野委員（東大震研）

・１月 22 日から 31 日に実施した「新青丸」による調査航海における観察状況である。

・昨年９月以降の噴火によると考えられる火山灰の堆積を確認した。また、噴気活動や変色域も依然として衰えていない。現在は目立った噴火をしていないが、2019 年まで

に見られたような明瞭な噴火期と静穏期の繰り返しというような活動とはちょっと異なる活動推移をしていると考えている。

宗包委員（国土地理院）：

・干渉ＳＡＲの画像、気象研から指摘があった北東側の伸長が見えている。ただ、それよりもっと広範囲で衛星から遠ざかるような変動が見えている。ほかの期間については、１月以降、特段の変化はない。

高梨主任海洋防災調査官（海上保安庁）

・今期は昨年の 12 月から今年の６月 17 日までの間に、計８回の航空機による西之島の調査を実施した。いずれの調査においても噴火は認めていないが、火砕丘中央火口及び周辺からの活発な白色噴気や西之島沿岸の広域にわたる濃厚な変色水の分布を確認している。

事務局（中村火山活動評価解析官）：

・JAXA からの資料を説明する。

・GCOM－C の可視観測で顕著な変色水が昨年から続いており、５月ぐらいまで顕著な変色水が確認されている。輝度温度の比較について、気象データと差を取って比較した図を示した。

（質疑）

中田副会長：

・JAXA の資料で温度差をとっているのは活動が活発化していることを示しているのか。

事務局（中村火山活動評価解析官）：

・気象庁の輝度温度の資料とほぼ似たものと考えている。

中田副会長：

・前野委員の報告にあった火山灰が噴火した時期と大体対応しているということか。

前野委員（東大震研）

・「新青丸」は１月の末の航海で、多分そのときに見ているのは、もう少し前の時期の活動で、昨年の 10 月、11 月頃も少し活発な時期があったと思われ、それが見えていると考えている。このグラフは、その後の活動を示しているのではないか。

清水会長：

・評価文の検討に移るが、ちょっと気になったのは、論点とも関係するが、今後どうなるかという点である。これまでは活動期と休止期が割とはっきりとしていたが、最近はその活動パターンが変わって、割と熱がよく出ていて、火山活動がやや高まった状態で持続しているような状態になっており、パターンが変わってきているというような前野委員からの説明であった。

前野委員（東大震研）

・2019 年～20 年の活動でマグマの組成が変わっており、新しいマグマが地下に入ってきたことが 2020 年の噴火の原因になっていると思う。それまでとはシステムが変わって

いる可能性が高いと思う。ただ、それが地表現象にどういうふうに表れるのかというのは非常に難しいところ。

清水会長：

・すると、活発化する場合に、今までとはちょっと性質が変わる可能性もあると考えるか。

前野委員（東大震研）

・出てくるマグマは 2020 年以降のものになると思うので、玄武岩質安山岩による活動になる可能性が高い。

清水会長：

・SAR の結果で見える衛星から遠ざかる変化は、収縮、沈降か。

宗包委員（国土地理院）：

・二方向ないと正確には言えないが基本的には収縮と考えてよい。

清水会長：

・少なくとも火口の下の浅いところが今膨張しているというわけではないということか。

中田副会長：

・収縮はずっと続いていて、火山の真ん中が沈んでいる。これは 2020 年の活発な後ずっと続いている現象で、一種のドレーンバックみたいなことが起こっている中で、何回か小さな噴火を繰り返しているという具合に見える。それで、国土地理院が示した収縮が１月頃まで見られていて、それが最後の温度上昇の時期とよく対応しているので、収縮すると熱が上がる、噴火する、その逆かもしれないが、そういうことが起こっているように見える。

清水会長：

・評価文についてはどうか。（→異論なし）

焼岳

事務局（中村火山活動評価解析官）：

・中長期的な高まりと５月 23 日からの火山性地震の増加との関係をどのように解釈したらよいか、あるいは、中長期的には火山活動は高まりつつあると評価してもよいかというところ、今後の活動の見立てについて論点としたい。

東京火山監視・警報センター（後藤評価官）：

・5 月 23 日から６月上旬にかけて山頂付近を震源とする微小な火山性地震が一時的に増加した。この活動に伴う表面現象、地殻変動は認められなかったが、GNSS では、山頂付近で緩やかな膨張の可能性のある変化は継続しており、焼岳周辺では数年おきにまとまった地震活動が見られることから、中長期的に焼岳の火山活動は高まってきている可能性があると見ている。

井口委員（京大）：

・多発した火山性地震は、震源に近いところでも 1μm/s 程度の微小な地震で震源決定もできていない。これに伴う有意な傾斜変化というのは認められなかった。傾斜計の中にある温度計でも有意な変化はない。GNSS については、気象庁からも説明あったように、変化が見られている。GEONET の上宝を基点として考えたときに、焼岳の中尾峠と山頂は有意な変化を示していて、それが３月から４月にかけて見られている。現在は止まっているように見える。2020 年５月から７月に非常に活発な群発地震活動が周辺域において起きたが、そのときの変動に比べると小さい。全磁力で有意と思われるような変化は今のところ検出できていない。

宗包委員（国土地理院）：

・広域の変動を示す基線では特段の変化はない。活動の活発化を受けて、干渉 SAR でも、ノイズレベルを超える変動はない。画像では、焼岳の山頂付近にちょっと色が変わっている部分はあるが、全体的に各山の東斜面に同じような傾向があって、従前活動が活発化したときに変異が見られる場所と若干ずれているということもあり、ノイズレベルを超える変動ではないという見方をしている。

（質疑）

井口委員（京大）：

・気象庁に質問だが、山頂域の精密な現地調査というのは行っていないのか。特に熱と火山ガスについて聞きたい。

東京火山監視・警報センター（後藤評価官）：

・過去に観測したことはあり、熱は北峰の根元あたり、常に噴気が出ているところあたりで地熱域が観測されている。その程度ぐらいしか情報を持っていない。

井口委員（京大）：

・現地調査は大事である。次に焼岳が向かうのは、最初は水蒸気噴火だと思っているので、初期段階の前兆現象は捉えられにくいので、もうちょっと丁寧な調査があってもよかったのかなと思う。京大の観測でも全磁力に今のところ変化が出ていないので、それほど熱的兆候が目に見て分かるようなものではないと思ってはいるが、初期段階では、変動そのものが僅かなものしかないと思うので、その辺を丁寧に見ていただきたい。

清水会長：

・私も同意見。アクセスも簡単ではないかもしれないが、現地で山頂に接近した観測がやはり必要。全磁力のデータも中尾峠が山頂から 1km くらい北にあり、ソースが浅いと見えにくいと思う。浅いところの情報を得る必要がある。

中田副会長：

・信州大学が定期的にガス観測をしたりしていると思うが、情報収集されてはいかが。

井口委員（京大）：

・噴火警戒レベル２に引き上げられたので、信州大学も遠慮していると聞いている。届

出さえ出せば入れるのに、噴火警戒レベルが上がると、何もしてはいけないみたいな印象を持っているみたいで、ちょっと困ったものだと思っている。ガスの情報は大事だと思っているのに、誰も観測しないのは問題。

森委員（東大）：

・先々週くらいに、信州大の齋藤さんと、上高地で DOAS 観測をしており、精査は必要だが、SO_2 は見えていない。齋藤さんに確認が取れていなくて、発言をどうしようかと思ったところだが、一応、報告する。

清水会長：

・ぜひ信州大と連携しながら、情報を得ていただきたい。

井口委員（京大）：

・DOAS 観測もいいが、中之島のようにガスがそれなりに出ていてすぐ観測できるような火山ではなく、噴気ガスをちゃんと分析しないと変化が出て来ないと思う。

森委員（東大）：

・まだ準備ができていないのだが、マルチガスを用意して観測することも考えたが、レベルが上がって、全然計画が立っていない。

清水会長：

・ぜひ検討いただきたい。

中田副会長

・名古屋大学が開発しているドローンを使うのはいかが。

清水会長：

・井口委員が言ったとおり、現地に行って噴気孔からガスを取らないと意味がないのでは。

大倉委員（京大）：

・噴火警戒レベル２でも、気象庁は行って観測というのは可能ではないか。阿蘇では、レベルが上がると気象庁の方は行かないようだ。

清水会長：

・監視体制をとった上で入ることは気象庁でもできるはず。

事務局（中辻火山監視課長）：

・そのとおり。

清水会長：

・焼岳は心配なので、もちろん安全確保しながらであるが、ぜひ強化は必要と思う。

・評価文案についてはいかが。（→異論なし）

霧島山

事務局（中村火山活動評価解析官）：

・新燃岳のマグマ噴火切迫性の評価と、併せて、硫黄山の噴火の可能性について論点と

したい。

鹿児島地方気象台（小枝予報官）：

・2022年３月31日から４月７日にかけて、えびの岳付近（硫黄山の西南西約3～4km）の深さ1～3km付近で、また、４月には大浪池付近の深さ3～4km付近、５月には甑岳付近の深さ1～2km付近において火山性地震の一時的な増加が見られるなど、３月下旬以降、霧島山周辺において地震活動が見られる。

・霧島山を挟むGNSS基線に伸びが見られるときには、えびの高原周辺の地震の増加が見られており、霧島周辺の地震活動の活発化は、マグマ溜まりの増圧による影響と考えられる。・圧力源をえびの岳付近の深さ７ｋｍ付近に固定し、GNSS 観測量を説明する体積変化を求めたところ、伸びが見られ始めた2021年12月から2022年４月までに約３×10^6 ㎥の膨張量を推定。

・新燃岳周辺の地震の震源は、大部分が新燃岳火口直下のごく浅いところから深さ 1km付近に分布。

・新燃岳の西側斜面の割れ目では、噴気が今年１月末から再び観測されている。地表面からの放熱率推定値の時間変化図では、火口西側割れ目付近で、地熱域の拡大に伴うと考えられる放熱率の僅かな増加が認められたが、その後の観測では、噴気及び地熱域の状況に特段の変化は認められていない。

・二酸化硫黄放出量は、３月の地震増加後も検出限界未満で経過。新燃岳の火口直下を震源とする火山性地震は、今年３月27日に増加し、多い状態となった。５月中旬以降は多少の増減はあるものの減少傾向が見られている。

・GNSS連続観測では、霧島山を挟む基線において昨年12月頃から伸びが認められているほか、今年４月頃から新燃岳付近の観測点において僅かな膨張の変化が認められている。

・新燃岳で地震が増加した翌日の３月28日16時台に発生した微動に伴い新燃岳方向が僅かに上がる傾斜変動を観測した。開口圧力源モデルを仮定すると、開口量約５×10^3 ㎥の圧力源が推定された。2017年10月９日に発生した微動に伴う地殻変動に比べ、一桁程度小さい。

・えびの高原（硫黄山）の硫黄山の南側の噴気地帯では、引き続き活発な噴気活動が続いている。硫黄山の西側500ｍ付近の噴気は、2021年12月頃から時々観測されるようになった。

・硫黄山周辺の火山性地震の回数は、概ね少ない状態で経過しているが、４月中旬から５月上旬にかけてやや増加した。

・GNSS連続観測では、山体浅部の膨張を示す僅かな伸びは今年２月以降停滞。

・全磁力観測では、硫黄山付近直下の消磁と見られる変化が見られているが、南側観測点では、４月頃から消磁傾向がやや増大した。

・地表面からの放熱率の推定値では、昨年12月の観測から放熱率の増加が認められる。

・えびの高原周辺のGNSS観測値から求めた水平変位・主ひずみ・面積ひずみの分布では、2021年11月以降において、硫黄山南西観測点の局所的な変化が見られるが、それ以外は大きな変化は認められない。硫黄山近傍のGNSS基線長変化では大きな変化は認められない。
・えびの高原（硫黄山）では、火山性地震は概ね少ない状態で経過しており、噴気及び地熱域の状況や地殻変動データにも特段の変化が見られず、現時点では噴火の兆候は認められない。
・御鉢及び大幡池では、今期間、火山性地震は少ない状態で経過し、火山性地震は観測されなかった。また、GNSS連続観測でも、火山活動に伴うと見られる特段の変化は認められず、火山活動の活発化を示す兆候は認められない。

吉田委員（気象研）：

・硫黄山周辺の湧水・火口水の化学組成を分析した。火山ガスの温度が上昇すると、火山ガスに含まれるHClのSO_2に対する比率が増大することから、Cl／SO_4比に着目している。硫黄山の近くのPaと言われる南火口と少し西のほうのＡという湧水、２つの観測点における水の組成をみると、2022年６月に、南火口のCl／SO_4比が高くなっているが一方、湧水のCl／SO_4比はあまり高まっていない。2018年の噴火時は、湧水・南火口ともにCl／SO_4比が高まっており、今回の変化は、火口周辺に限られた変化であると考えられる。硫黄山では少なくとも山頂域を中心に熱水活動が高まっている可能性があるけれども、2018年ほど広域にはまだ及んでいないとみられ、今後、湧水のCl／SO_4比が高まっていくかどうかということを注視していく必要がある。

大場（東海大）：

・2018年の噴火を挟んで継続的に観測している硫黄山のｃという噴気孔のSO_2／CO_2比が2021年12月から今年の６月にかけて急に上がっている。同様に、SO_2／H_2S比も、同様に急に上昇している。ただし、噴火が起きる直前であった2018年３月の値には達していない。水の酸素同位体比をみると、噴気孔ｃでは噴火前の2018年３月に非常に高い値を示したが、最近の値はそれほど高くはまだなっていない。
・東京大学他の資料を説明する。硫黄山噴気のヘリウム同位体比は、2018年、19年の平均値が7.46RA（大気の$^3He/^4He$比に対する相対値）であった。2020年以降、最新の値は昨年の12月の7.60RAで、長期的に見ると、マグマ由来のヘリウムの寄与が大きくなっていると判断される。

大湊委員（東大）

・霧島では火口周辺に観測点があることを生かして、Seismic background levelの変化を調べ始めている。１日のうち一番静かなときの時間帯の信号を選んで長期に並べてみると、火山活動に対応して変化するということが分かった。
・2017年から18年にかけて、全ての点でlevelが少し上がっていっているのが見えており、広域の地殻変動によるマグマの蓄積に対応している。2011年のときにも同じよ

うに変化したことから、マグマの蓄積に対応した何らかの変化を見ているのだろうと考えた。2020 年にも変化があったが、ＳＭＮとＳＭＷという火口に近いところだけで目立った変化があって、ほかではあまり変化しなかった。このときには地震活動は活発化したが噴火までは至らなかった。最近、2022 年に入って、１月からまたＳＭＮとＳＭＷという火口に近い点で level が上がったが、広域でもマグマの蓄積が見えている状態で、これまでとはちょっと違うパターンであり、解釈はまだできていないが、何らかの変化をしているのでは考えている。

松島（九大）

・硫黄山の InSAR 解析により，2022 年 4 月上旬より硫黄山頂から西火口にかけての地域で隆起現象が生じていることがわかった。硫黄山頂上付近で約 1.5cm、西側の噴火口あたりで 2cm ぐらいの隆起で、2018 年４月の噴火のときよりはまだ小さいが、急激に隆起が見えており気をつけなければならない。

・南火口の付近で活発な噴湯現象や湯だまりができており、放出される二酸化硫黄も増えているのではないかと考えている。西側噴気地帯でも幾つかの地点で、気象研等の報告にもあるとおり活発化している。ドローンで撮った熱の分布の変化図を見ると、2022 年 5 月 21 日の図では、結構な量の範囲で地熱地帯が見られている。西側噴気の辺りでは、一時、去年の４月あたりは少なくなっていたが、今年の５月の撮影では、特に川湯の方向でたくさんの温泉流出が見られるようになった。

・追加資料で、４月１日から３日にかけての水準測量結果を示す。隆起は観測されたが、2018 年の噴火前に比べると、狭い範囲だけ隆起している。ただし、水準路線は山頂部は通っておらず、山頂部方向は、InSAR で先ほど見られたとおり、もうちょっと大きな隆起が見られているのではないかと考えている。

・活発な活動が継続していた硫黄山噴気帯の硫黄山南火口では、非常に活発な噴湯現象や湯だまりの形成を確認し、活動の推移に注意を要する。南火口北側斜面の噴気箇所では噴気域の拡大が見られ、地熱活動も活発な状態が続いている。硫黄山西噴気帯では，川湯沿いに新たな熱水湧出や噴気活動の活発化が見られた．以前活発であった W4 火口は低調であるが、それ以外の噴気箇所は活発化しており、これらの噴気箇所ではジェット噴気孔形成等の地熱活動の活発化に注意を要する。

・追加資料にあるとおり、気象研が湧水と言っていた部分に相当するところで、温度が上昇したり、水量が増えていたりということが見られている。この現象が 2018 年４月の噴火の前の状況に似ているのではないかと危惧をしているところ。湧水の温度変化の解析を示す。南火口を中心に、マグマに直接関与したものが増えているという状況が見られている。しかしながら、西火口の方の湧水ではほとんどマグマチックなものがないという結論が出ており、先ほどの報告にあったとおり、硫黄山を中心とした山頂部に地下から何かが来ていてそれが周囲に広まりつつあるのではないかと考えている。

・熱水系モデルの模式図を示す。圧力源と呼ばれるものが、標高 500ｍぐらいと浅い部分２か所にあると考えられており、今回は、浅い部分が膨張していて、それが InSAR や水準測量で観測されているのに対して、標高 500ｍの部分に関しては変化がなく、水蒸気爆発を起こしやすいと考えられる深い圧力源に関しては、今のところ変化はないのではないかと考えている。

上田委員（防災科研）：

・地震活動については、気象庁が説明したとおり。

・傾斜計には火山性と思われる変動は観測されていない。

・GNSS 観測による基線長変化、防災科研は、霧島山の東西に観測点があり、2022 年１月頃から僅かな伸びが見えている。

・ＳＡＲ解析によれば、新燃岳の火口内の変動は、ほとんど起こっていない。

宗包委員（地理院）：

・広域の地殻変動については、「えびの」－「牧園」基線で昨年末から伸びが見られる。

・大幡池や御鉢に関連する基線には特段の変化はない。

・SAR 時系列解析の結果であるが、だいち２号のデータは４月６日までしかなく、４月６日までのデータでは、硫黄山の隆起というのは捉えられていない。九州大学の解析結果とは矛盾はしない。

・広域の新燃岳西側のソースについてインバージョンした結果では、直近で体積膨張が見られ、気象庁と同じ結論になっている。

（質疑）

篠原委員（産総研）：

・評価文案について、えびの高原については、「活発な噴気活動が続いています」とあるが、九大等の解析では、活発化している、という印象が強い。噴気活動の活発化は書いておいた方がよいのでは。

松島（九大）：

・少しは活発化しているセンスの表現が望ましい。

大場（東海大）：

・噴火直前ほどではないが、活発化していると認識している。

清水会長：

・その方向で評価文を修正する。

事務局（中村火山活動評価解析官）：

・「硫黄山付近の噴気活動に 2022 年５月頃から活発化の傾向が認められます」と修正する。（→了承）

井口委員(京大)：

・GNSS の膨張レートが 2010 年、2017 年に比べると現在のレートは小さいように思われる。これについて評価は如何。

森田副会長：

・非常に重要と思う。2013 年から 2016 年にかけてゆっくりと膨張したが硫黄山が活発化した。膨張レートが、どこがどのように活発化するかということと関係しているように思っており、現在機動観測で確かめようとしているところ。

宗包委員（国土地理院）：

・噴火様式との関連について知見はないが、今回は明らかに以前よりレートが小さいのは事実で、このままこれが継続して噴火に至るという印象は持っていない。

森田副会長：

・2011 年の噴火前、2010 年 8 月頃に膨張がいったん止まっている。2018 年噴火のときも同じ動きがあった。今回は緩やかに伸びたままであることも 2013 年に似ているように思われる。

宗包委員（国土地理院）：

・その点でみると、直近のデータではレートが落ちているように思える。

大湊委員（東大）：

・先ほど説明した SBL の現れ方も膨張レートと関係しているかもしれない。

清水会長：

・レートに着目して考えていくことが大切。現時点では、まだ時間猶予があるかもしれないが、このまま何もないかどうかというとわからない状況と思う。

薩摩硫黄島

事務局（中村火山活動評価解析官）：

・薩摩硫黄島の論点は、現状認識。

福岡管区気象台（平松火山活動評価官）：

・火山性地震や火山性微動の発生状況に特段の変化はない。火山ガス放出量、噴煙にも大きな変化はない。夜間に火映を観測している。地殻変動にも特段の変化はない。

井口委員（京大）：

・安定した火山性地震の活動が続いている。

宗包委員（国土地理院）：

・薩摩硫黄島とその東側の竹島等も結ぶ基線を見ているが、直近で特に変化はない。干渉 SAR 解析では、従前から報告している山頂付近の衛星から遠ざかる変化は見えるが、それ以外に顕著な変化はない。

高梨主任海洋防災調査官（海上保安庁）

・3 月 15 日に航空機による調査を実施した。硫黄岳山頂及び山腹からの白色噴気、北側平家城付近において変色水を確認している。

（質疑）

井口委員（京大）：

・地理院のSAR解析のＡで示した火口縁の変動は地すべり的に見えるが、水平と上下を分離できないか。

宗包委員（国土地理院）：

・アセンディング、ディセンディング両方からの結果があるので、水平は東西になるが、次回示したい。

清水会長：

・GNSSの水平地殻変動ベクトル図で、鬼界カルデラを中心に膨張しているようにみえるが。

宗包委員（国土地理院）：

・昨年の５月あたりに膨張のイベントがあって、それが見えていると思う。固定点を取り直した方がいいと思うが、鬼界カルデラの端がちょっと膨張したと考えている。

清水会長：

・評価文案についてはいかが。（→異論なし）

噴火浅根

事務局（中村火山活動評価解析官）：

・3月27日の噴火とみられる現象の解釈が論点。

東京火山監視・警報センター（後藤評価官）：

・気象衛星ひまわり８号の観測で３月27日18時頃より、噴煙の可能性のある雲域が見え始め、21時頃から雲域が明瞭になった。AshRGB画像では雲域が僅かに赤みを帯びている。SO_2RGB画像では、雲域が僅かに緑色を帯びている。

・過去の噴火浅根の海面の観測によると、長期にわたり火山活動によると見られる変色水等が観測されている。

・衛星画像からは、父島や母島からも、輝度は低いものの同様に東北東にのびる対流雲域が確認できる。父島のエマグラムでは、880hPa付近に逆転層があり、対流雲はそれ以上発達しにくい鉛直構造であった。一方、3月27日のMSM気象モデルからみると、雲が高くまで発達しやすい状況にあった。北硫黄島により大気が持ち上げられた場合、雲が発生しやすい条件にあったといえる。北硫黄島の地形の影響によって対流雲が発生した可能性は否定できないというのが、気象からの資料の解析結果になる。

大湊委員（東大）

・地震研も、同じようなデータでほぼ同じようなことを調べた。確かに雲のようなものが出ているのが間違いないが、福徳岡ノ場と比べて非常に規模が小さかったというのが分かる。噴火浅根だけでなく、ほかの島のところにも似たような雲が、規模は小さいものの出ているので、なかなか区別するのは難しい。熱異常や火山灰・二酸化硫黄（SO_2）の放出は確認されなかった。

・TROPOMIでもはっきりとした（SO_2）の放出は見えない。

・結論からいうと、何かの雲が発生したけれども、それは気象的な要因のものと区別が難しくて、仮に噴火だったとしても、火山灰とか SO_2 は、検出できるような量は含まれていなかったのではないかと考えられる。

宗包委員（国土地理院）：

・だいち 2 号の SAR 画像では、噴火したと思われる海域に変化はなかった。

高梨主任海洋防災調査官（海上保安庁）

・3 月 29 日に航空機による調査を実施したが特異現象は観測されなかった。噴火の前に 2 回、12 月 27 日、3 月 15 日にも調査をしており、噴火の情報後の 4 月 18 日、5 月 16 日、6 月 17 日にも調査しているが、特異現象は観測されていない。

事務局（中村火山活動評価解析官）：

・JAXA からの資料の紹介。GCOM-C による 27 日の画像、90km くらいまで低温域が広がっている。ひまわりよりも分解能がいいので、位置関係もわかりやすい。

（質疑）

清水会長：

・なかなか判断が難しい。基本的にはわからないということか。噴火でない可能性が高いように思える。評価文案は、「噴火の詳細は不明」とあって、噴火した可能性の方が高いように読める。

井口委員（京大）：

・他火山の評価と比べて違和感がある。事実確認のまとめみたいになっている。

中田副会長：

・気象庁が噴火した模様と発表したことを受けてなので、一種の評価ではないか。

井口委員（京大）：

・まず火山活動の評価として、「火山活動自体に特段の変化はなかった」とするべきでは。

清水会長：

・「火山活動には特段の変化は認められませんでした。」を冒頭に入れ、「噴火の詳細は不明」は削除でいかが。

青山委員（北大）：

・今後の推移に関しての言及は必要ではないか。

中田副会長：

・わざわざ書く必要はない。

清水会長：

・海底火山でもあり、疑義もあったが、予知連でいろいろ資料を検討した結果、特段の変化はなかったと結論付けた、ということでいかが。（→異論なし）

事務局（中辻火山監視課長）

・リアルタイムで各種画像を見て、気象庁の現業班の緊急作業の中で分析する時間がないなか、防災上早く発表する必要があると判断した。情報発表の作業については問題

なかったと、今日質問されたら答えようと思っている。

（休憩）

御嶽山

事務局（中村火山活動評価解析官）：

・2 月 23 日に火山性地震の増加や地殻変動があり、中長期的に火山活動が低下する中の一時的な活動の高まりであったと考えるか、再び活発化するというときに、どういう変化に着目すればいいかという点を論点としたい。

東京火山監視・警報センター（後藤評価官）：

・御嶽山では、２月 23 日に火山性地震が増加し、噴火警戒レベル 2 に引き上げたが、その後、火山性地震も落ち着き、GNSS も停滞したことから、先月 23 日にレベルをまた１に引き下げて現在に至っている。

・２月 23 日から３月上旬頃まで地震回数が増加した。地震の震源の位置は、これまでの震源域の範囲内であった。微動も２月 23 日から３月 18 日にかけて発生したが、その後は発生していない。火山性微動は地獄谷付近が隆起する傾斜変化を伴った。

・表面現象に特段の変化はなかった。

・御嶽山では過去の噴火の前には地震回数の増加が見られているが、1988 年のように、地震が増加しても噴火がないこともあった。今回も同様に噴火がないパターンだったと考えられる。

・御嶽山の地盤変動は、長期的には収縮傾向であるが、今回僅かに GNSS で基線の伸びを伴った。過去の活動期の伸びに比べては非常に小さかった。

山中委員（名大）：

・山頂の火山性地震は、大体３つのクラスターに分かれている。今回２月から３月にかけての活動は、一番深いクラスターで主に起こっている。最大の地震はその中で最も浅いところで発生した。

・MatchedFilter 法でみると、２月 22 日ぐらいから浅部での活動が活発化している。震源決定では、深い地震しかなかったが、これを見ると、多少浅いほうでも起こっていることが分かる。今回の活動の前に、深さ 30～35km ぐらいの間の活動が活発化したことが分かる。ここは、日頃、時々低周波地震が起こるところに当たる。この関係については、今後検討していきたい。

・広帯域地震計と傾斜計を使って波形インバージョンをした。等方ソースを仮定して解析してみると、地獄谷直下にソースが推定される。およそ１分程度かけて膨張して、僅かに収縮する震源時間関数が求まっている。

・ＶＬＰイベントと傾斜変動を伴う微動活動が複数回観測された。２月 23 日が一番大きくて、規模の小さい地震ではあったが、同じようなパターンを示していたということが分かる。

・日大他の資料の紹介。精密水準測量で御嶽山の上下変動を検出した。2021 年から 2022

年の間の変化を見ると、多くが沈降域になっている。前回 2019～2021 年に隆起となったところは、山自体ではなくこの付近で変動する原因があったのかもしれないと考えている。

宗包委員（国土地理院）：

・三岳－王滝の基線で、2 月から 4 月にかけて伸びがみられた。直近は止まっている。

・干渉 SAR では、顕著な変化はない。

（質疑）

三浦委員（東北大）：

・名大の解析で、浅いところで活発化する前に、深いほうの地震も活発化しているとのことだが、もうちょっと長期的に見ても活発化しているようにみえるが。

山中委員（名大）：

・2006 年くらいから見ているが、たまにしか多発しない。2014 年も多発したので関係していると考えている。

三浦委員（東北大）：

・2014 年は、噴火してからか、前からか。

山中委員（名大）：

・噴火前だった。

清水会長：

・評価文案についてはいかが。（→異論なし）

阿蘇山

事務局（中村火山活動評価解析官）：

・阿蘇山については、昨年 10 月の噴火以降、噴火は発生していない。時々高まりがあるが、今のところ噴火の可能性は低くなっていると考えている。今後の火山活動について、今後どのような活動を想定しておくべきか、また、想定に当たって注目すべきデータは何かというところを議論いただきたい。

福岡管区気象台（平松火山活動評価官）：

・昨年 10 月 21 日以降、噴火は発生していない。

・現地観測では、火口底に湯だまりがあるのを確認しており、概ね火口底の４割程度で、色は灰色で、温度としては70℃前後の状態である。直近でもあまり大きな変化はない。南側火口壁の温度は、昨年の噴火前、10 月とその後の観測の３月と比べると、明らかに地熱域の拡大と温度上昇が見える。その後は、次第に温度は低下傾向。

・中岳西山腹の１時間平均振幅は、10 月噴火前に増大し、その後しばらく大きい状態が続き、時々大きくなるような不安定な状態が続いている。５月半ばにも若干大きくなった。その後は概ね小さい状態が続いているが、それでも 10 月の噴火前と比べると、まだ若干大きい状態。

・火山ガスの放出量も1月噴火前から増大して、しばらく多い状態が続いたが、次第に減少しており、直近、1000トン／日を割るようになってきた。こちらも10月の噴火前とくべると、まだ若干多い。
・GNSS基線長変化、④番～⑦番が草千里を挟むような比較的長い基線であるが、昨年９月～12月にかけて、マグマ溜まりの増圧を示すと考えられているような伸びが認められていたが、現在は停滞している。
・火口直下の地震の震源分布は、特に変化はない。マグマ溜まりの増圧が見られる時期に、草千里周辺で時々地震が見られたので、何か変化がないかみたが、特に大きな変化は認められていない。火口の南西側に見られている緑のクラスターがあるが、この付近は2016年の熊本地震の直後に増えた領域で、最近は発生していないが、火山活動との関係については分からない。

大倉委員（京大）：
・全磁力の観測結果、今年の3月以降温度低下を示す変化が認められる。
・微動振幅が大きくなった時期が3回程度あったと気象庁の報告にあったが、そのうち少なくとも1回は、火口底に孔を上げるようなイベントがあったのではないかと考えている。3月4日に確認された噴出孔が3回のうちのどれかの微動イベントのときに形成されたと考えている。
・評価期間外であるが、昨年の噴火後、火山機動観測実証研究事業の下、ドローン観測を行い、噴石の飛散状況を調べたので資料を付けた。

上田委員（防災科研）：
・阿蘇山中岳を挟むGNSSで2021年９月頃から基線長の伸びが見えたが、2022年に入ってから停滞している。
・傾斜計については、火山性と思われる変動はない。
・MatchedFilter法で検出した超長周期地震の数は、2020年４月頃から低下傾向にある。

宗包委員（国土地理院）：
・2021年秋頃から続いていたGNSS基線の膨張は停滞している。
・干渉SAR解析では特段の変動はない。

（質疑）

井口委員（京大）：
・評価文にある、「一方、火口浅部の活動に一時的な高まりは認められますが」、の一時的な高まりとは何か。

事務局（中村火山活動評価解析官）：
・火山性微動の振幅の一時的な増大を示している。

大倉委員（京大）：
・12月と１月、２月に微動の高まりがあって、２月はレベル３にまで引き上げている。

井口委員（京大）：

・微動であるなら、微動と書いた方がよい。熱やガスに変化があったわけではないのなら。

福岡管区気象台（平松火山活動評価官）：

・それでよい。

事務局（中村火山活動評価解析官）：

・「火山性微動の振幅に一時的な高まりは認められますので」としたい。（→異論なし）

3. その他の火山、報道発表資料確認

清水会長

・その他の火山でちょっと気になっている福徳岡ノ場は現在落ち着いている状況であるが、何か情報等お持ちの方はあるか。（→特になし）

（報道発表資料確認、意見なし）

第150回火山噴火予知連絡会
議事３「最近の火山活動の評価」　議事録

日　時：令和４年７月５日（火）16時00分～17時00分
場　所：気象庁会議室１　及び　WEB　ハイブリッド
出席者：
会　長　清水
副会長　中田、森田
委　員　青山※、朝田※、井口、伊藤、上田※、大倉、大湊※、神田※、小林※、斎藤、篠原、中辻、判田、前野※、三浦※、宗包、森※、矢吹（代理：高梨）※、山中※、吉田※
臨時委員　川村※、冨田※
気象防災監　大林※
地震火山部長　野村
事務局　菅野、中村、大賀、長谷部、長谷川(安)、池田
気象庁　火山監視課、各火山監視・警報センター（札幌、仙台、東京、福岡）、鹿児島地方気象台

※：WEB参加

欠席者：
なし

○議事３「懇談」：
１．鶴見岳・伽藍岳噴火警戒レベル判定基準の改訂（レベル２への引上げ基準）
清水会長：
・鶴見岳・伽藍岳の噴火警戒レベル判定基準の改定（レベル２への引上げ基準等）についての発表を、福岡管区気象台からいただいて、御意見をいただきたい。
福岡管区気象台（平松火山活動評価官）：
・昨年度行った、鶴見岳・伽藍岳のレベル判定基準（レベル２への引き上げ基準）の改定について紹介する。
・鶴見岳・伽藍岳、由布岳も含めて、中央構造断層帯の西の端に存在しており、非常に地震活動が活発なところである。
・地震計は、現在６点で観測を行っている。西側の鶴見岳西山麓観測点が2017年にできて以降、かなり震源決定の精度は上がった。また京大の鶴見岳山頂付近の地震計データの分岐も受けて、さらによくなっている。震源分布をみても、検知力が上がっているのが分かる。
・鶴見岳・伽藍岳に近接した活断層として、北から鉄輪断層、堀田－朝見川断層、それ

から、由布院断層があり、鉄輪断層付近は比較的地震活動は低調であるが、堀田－朝見川断層、由布院断層については、比較的活発である。震源は、堀田－朝見川断層付近は、深さ３ｋｍ程度、由布院断層については、５ｋｍで若干深い。今回、改定に踏み切った１つの主要な理由は、旧基準では、この断層沿いの恐らく構造性と思われる地震の増加でもレベルを引き上げなければならないということがあり、それを改善したいということであった。

・今回の改定は、旧基準に「火山性地震の増加」があるが、仮に地震が活断層の地震であってもレベルを引き上げなければいけなかったのを、仮に活断層近傍の地震が発生しても、それのみの活動ではレベルの引上げは行わないとしたことである。

・2 つ目の改定点として、地熱域の移動があったということが前提で、4 項目の条件のうちの複数が観測されればレベルを上げるということにしてあったが、必ずしも活発化において地熱域の移動が先行するとは限らないので、この前提条件を複数の条件に移したという改定を行った。ほかにも幾つかあるが、後ほど説明する。

・３つ目として、旧基準には火山性地震の振幅に関する基準がなかったので、今回追加をした。次のページからもう少し詳しく説明する。

・2020 年６～８月ぐらいにかけての堀田－朝見川断層付近の地震活動が活発化したが、震源分布を見ても、堀田－朝見川断層に沿って面的に分布しているということで、堀田－朝見川断層の活動による構造性地震の可能性が高いであろうと考えているところ。

・2020 年 10 月には一時的に由布院断層付近の地震が活発化したが、地表面の断層線よりも若干北側に集中しているが、深さ約５ｋｍで若干深いことから、断層の北側が傾斜していて、このような深さになっていると考えている。大倉先生の報告でも断層面の傾斜を示唆するような分布になっている。2016 年４月の熊本地震のときに発生したＭ５．７の由布院断層の地震とその後の活動をみても、全体的に北方向に傾斜しているのが分かる。

・今回の改定では、火山性地震の増加のみでレベル上げだったものを、ここに「活断層近傍の地震は除く」という一言を加えた。1 日あたり 50 回だったものを 24 時間回数で上げられるようにという変更も行った。活断層近傍の地震だけではレベルは上げないとしたものの、１００％火山に近接するところで発生した地震で火山活動に全く関係ないと言い切ることはできないので、活断層近傍の地震については、先ほどの複数項目のほうに加えることとした。

・そして、「上記の基準には達しない程度の」地震の増加、あるいは、微動の発生という基準は、かなり曖昧な基準で、はっきりとしたものではなかったので、削除。それから、火山性地震の震源が山体浅部へ向かって移動するという項目も追加した。これにより、仮に活断層近傍の地震が増加して、その震源が山体浅部に向かって移動した場合、レベル上げ基準に達するということになる。

・改定の２つ目。先ほど説明したとおり、地熱域の移動を前提条件としていたのを外し

た。

・改定の３つ目。振幅基準の追加について説明する。火山性地震の最大振幅の時系列を見ると、振幅の大きな地震が５つほどあるが、左側が由布院断層の地震、その次の白丸が堀田－朝見川断層付近の地震で、その隣に同じぐらいの振幅のイベントがある。火山性地震としてはかなり大きなもので、断層由来の地震を除くと、これまで観測してきた中では一番大きい地震であったということで、当時無印の解説情報を発表した。しかし活動が活発化するということはなかった。この振幅の大きな地震は、ほぼ鶴見岳の直下、深さで言うとほぼゼロということで、非常に浅いところで発生した地震であった。かなり振幅も大きかったので、近くでは感じたのではないかというぐらいの規模で、今後このような浅いところでこれを上回るような地震活動があった場合は、活発化の懸念があるということで、レベルを引き上げることとしました。

（質疑）

青山委員（北大）：

・提示していただいている震源分布でみるとこれはほとんど活断層のものと思われるが、活断層ではない火山性と思われるものは、どのように見えているのか。非常に浅いところに地震が移ってくるという話もあったが、浅いところの地震活動は現在見えていないのではないか。その場合、活断層のものを除いて 50 回という基準の検証は難しいと思う。どういうふうに数字を定められたを伺いたい。

福岡管区気象台（平松火山活動評価官）：

・現在のところ、活断層の地震だと言えるのは、恐らく鉄輪断層、朝見川断層、由布院断層の北側のみであって、それ以外に関しては、実際のところは分からない。堀田－朝見川断層、由布院断層を除いた部分に関しては、ひとまず全て、火山性地震としてレベル判定に用いることとした。また、回数については、できる限り似たような火山、ほかの観測経験のある火山を参考に、50 回とした。

清水会長：

・構造性地震と分けて考えるというのは理解できるが、構造性地震かどうかという判断は結構難しい。この辺の識別はどうしているか。

福岡管区気象台（平松火山活動評価官）：

・震源決定精度は上がったことで、知見が増えてきたので、少なくとも現時点で恐らく構造性だろうと言われるところに限って、今回は改定を行った。今地震が起こっていないようなところで発生した場合、それが構造性かどうか判断は難しいので、断層の地震とは判断せずに基準に従ってレベルを上げるということになる。その後実は活断層の地震であったと分かれば、活断層近傍の地震としていくこととしている。

井口委員（京大）：

・私も、火山性地震か構造性地震か、やっぱり分離というところが問題だろうと思う。震源位置で分けようとしているが、活断層沿いで起きた地震でもその起きる理由がマ

グマにある場合もある。むしろ考えないといけないのは、地震のメカニズム解であろうと思う。もうひとつ質問だが、レベル２の引下げ基準は。

福岡管区気象台（平松火山活動評価官）：

・引き上げ基準を下回ってから１か月としている。

井口委員（京大）：

・活断層沿いと判断できればすぐに下げてもよいのでは。

福岡管区気象台（平松火山活動評価官）：

・現在のところ、基準の項目によって変えるような運用にはしていない。。

井口委員（京大）：

・メカニズムについては如何。

福岡管区気象台（平松火山活動評価官）：

・この付近は南北張力場で、おおむね正断層もしくは横ずれが多い。

清水会長：

・メカニズムが決まるのは大きい地震だけであろう。

・複数項目に入れているのでいいが、活断層だからと言って、安心だと単純に除外するわけにはいかないのではないかなとは思う。

井口委員（京大）：

・複数項目の合わせ技で引き上げた場合の引き下げの基準について、AND で上げたら下げるときには OR になるはずなのに、焼岳のケースではそうでなかった。どのように考えるのか。

事務局（中村火山活動評価解析官）：

・現在は、山ごとに決めているが実情。指摘の課題は認識している。

事務局（中辻火山監視課長）：

・下げる基準は悩ましいところ。条件のすべてがクリアしたときに下げるところも多い。一度レベルを引き上げて噴火も何もなかったときに今後は引き上げないといった経験を経ながら改善していくことになる。

・鶴見伽藍の場合、群発地震が起きることが多く、区別できる場合にはそれは対象から除くということで今回改善した。防災上は、どちらか判断つかない場合は火山性地震に含めるのだろうと思う。

清水会長：

・引き続き検討いただきたい。B 型地震は火山性地震にすることでよいか。

福岡管区気象台（平松火山活動評価官）：

・低周波地震は火山性地震としている。

大倉委員（京大）：

・過去何度かあった群発地震において現在の基準でのレベル判断はどうなるのか。

福岡管区気象台（平松火山活動評価官）：

・震源が決まっている群発地震については検証しており、レベルは引き上げないという結果になる。

森委員（京大）：

・低周波地震の複数回発生は、時間スパンはどうなっているか。例えば、1 週間あけて低周波地震が 2 回発生したら基準を満たすことになるのか。

福岡管区気象台（平松火山活動評価官）：

・明確に決めていない。観測の経験がないので若干幅を持たせている。

２．鶴見岳・伽藍岳で最近観測されている B 型地震

清水会長：

・鶴見岳・伽藍岳で最近観測されている B 型地震についての発表を、福岡管区気象台からいただいて、御意見をいただきたい。

福岡管区気象台（平松火山活動評価官）：

・2020 年 10 月頃から B 型地震の発生がやや目立つようになってきた。地震振幅はそれほど大きなものではない。コーダが長く、波形の前半はやや高周波成分を含む。中には調和的な特徴を持つものも発生。振幅分布から震源は鶴見岳に近いと推定され、鶴見岳山頂の北東側深さ３ｋｍぐらいに震源が決まるものもあった。熱水等の火山性流体が帯水層まで到達するようになると、活動が活発化する恐れがあるため、特に深さの変化については注視している。

清水会長：

・震源が決まった結果をみると堀田－朝見川断層沿いに決まるが、活断層の地震にカウントされるようなことはないか。

福岡管区気象台（平松火山活動評価官）：

・このタイプの地震は B 型地震として火山性地震にカウントする。

井口委員（京大）：

・A 型と B 型の区別はどうしているのか。

福岡管区気象台（平松火山活動評価官）：

・波形に明らかに低周波成分を含むか否かで判断する。

井口委員（京大）：

・波形例で示している地震は、普通の低周波地震よりブロードなスペクトルで、破壊を伴っているように見える。

福岡管区気象台（平松火山活動評価官）：

・最初は破壊から始まっていると思えるようなイベントも結構ある。

・今のところ、鶴見岳で低周波だけが見えるというような、典型的な低周波イベントはないので、現時点では、このように分類している。

清水会長：

・鶴見岳に近い、非常に浅いところにあると推定されるＢ型としているイベントは、さらに相対的に周波数も低く、地震というよりは、微動みたいな波形である。崩落波形ではない？

福岡管区気象台（平松火山活動評価官）：

・振幅分布からみてそのようなイベントとは違う。

清水会長：

・今日はいろいろと御意見感謝する。後日気づいた点等あればお知らせいただきたい。

○閉会

事務局（中辻火山監視課長）：

・活発な御議論感謝する。午前のあり方の報告書案の中で、比較的小さい規模の火山現象に関しての噴火警報の運用というのは大分気象庁でできるようになったのではないかという御指摘もあったが、今日の懇談にあったように、レベル１、２の往復、２から３の往復、上げ下げに際しては悩んでいる。比較的最近観測データが充実したが、噴火事例がないような山、噴火未遂がないような山については、他の山の事例を参照して基準を決めており、また判定基準は公表しているので、今日いろんな先生から御質問いただいたような質問をマスコミからも受けている。先生の皆様にも、活発化したときはもちろん、普段から考えるヒントなりあれば、ぜひ御指導いただきたい。引き続き、よろしくお願いする。
・この後、18 時から記者会見を予定している。清水会長と中辻、私の２人で対応する。
・なお、次回、151 回の噴火予知連の日程については、12 月頃を予定している。開催の形式も含め、事務局より追って日程の調整、御連絡をさせていただく。