

御嶽山の噴火災害を踏まえた火山噴火対策の検討結果とりまとめ

～ 火山噴火予知連絡会 検討会報告 ～

目次

・ 火山観測体制等に関する検討会	
委員名簿.....	2
御嶽山の噴火災害を踏まえた活火山の観測体制の 強化に関する報告（平成 27 年 3 月）.....	3
御嶽山の噴火災害を踏まえた活火山の観測体制の 強化に関する緊急提言（平成 26 年 11 月）.....	13
第 10 回～第 15 回検討会 議事概要.....	17
御嶽山の噴火災害を踏まえた活火山の観測体制の 強化に関する報告（概要）.....	25
・ 火山情報の提供に関する検討会	
委員名簿.....	28
火山情報の提供に関する報告（平成 27 年 3 月）.....	29
火山情報の提供に関する緊急提言（平成 26 年 11 月）.....	39
第 1 回～第 6 回検討会 議事概要.....	43
火山情報の提供に関する報告（概要）.....	54

火山観測体制等に関する検討会資料

火山噴火予知連絡会 火山観測体制等に関する検討会 委員名簿

座長：清水 洋	九州大学 大学院理学研究院 教授
井口正人	京都大学 防災研究所 教授
石原和弘	京都大学 名誉教授
大島弘光	北海道大学 大学院理学研究院 准教授
岡本 敦	国土交通省 水管理・国土保全局 砂防部 砂防計画課 地震・火山砂防室長
北川貞之	気象庁 地震火山部 火山課長
篠原宏志	独立行政法人産業技術総合研究所 活断層・火山研究部門 首席研究員
棚田俊收	独立行政法人防災科学技術研究所 地震・火山防災研究ユニット 副ユニット長
飛田幹男	国土地理院 地理地殻活動研究センター 地理地殻活動総括研究官
中田節也	東京大学 地震研究所 教授
名波義昭	内閣府政策統括官（防災担当）付参事官（調査・企画担当）
野上健治	東京工業大学 火山流体研究センター 教授
橋本武志	北海道大学 大学院理学研究院 准教授
藤井敏嗣	東京大学 名誉教授
藤光康宏	九州大学 大学院工学研究院 教授
三浦 哲	東北大学 大学院理学研究科 教授
三上直也	気象庁 地磁気観測所長
森澤敏哉	文部科学省 研究開発局 地震・防災研究課長
森田裕一	東京大学 地震研究所 教授
山岡耕春	名古屋大学 大学院環境学研究科 教授
横山博文	気象庁 気象研究所 火山研究部長

（五十音順）

**御嶽山の噴火災害を踏まえた
活火山の観測体制の強化に関する報告**

平成27年3月
火山噴火予知連絡会
火山観測体制等に関する検討会

火山噴火予知連絡会 火山観測体制等に関する検討会 委員名簿

清水 洋 九州大学 大学院理学研究院 教授（座長）
井口正人 京都大学 防災研究所 教授
石原和弘 京都大学 名誉教授
大島弘光 北海道大学 大学院理学研究院 准教授
岡本 敦 国土交通省 水管理・国土保全局 砂防部 砂防計画課
地震・火山砂防室長
北川貞之 気象庁 地震火山部 火山課長
篠原宏志 独立行政法人産業技術総合研究所 活断層・火山研究部門 首席研究員
棚田俊收 独立行政法人防災科学技術研究所 地震・火山防災研究ユニット
副ユニット長
飛田幹男 国土地理院 地理地殻活動研究センター 地理地殻活動総括研究官
中田節也 東京大学 地震研究所 教授
名波義昭 内閣府政策統括官（防災担当）付参事官（調査・企画担当）
野上健治 東京工業大学 火山流体研究センター 教授
橋本武志 北海道大学 大学院理学研究院 准教授
藤井敏嗣 東京大学 名誉教授
藤光康宏 九州大学 大学院工学研究院 教授
三浦 哲 東北大学 大学院理学研究科 教授
三上直也 気象庁 地磁気観測所長
森澤敏哉 文部科学省 研究開発局 地震・防災研究課長
森田裕一 東京大学 地震研究所 教授
山岡耕春 名古屋大学 大学院環境学研究科 教授
横山博文 気象庁 気象研究所 火山研究部長

火山噴火予知連絡会 火山観測体制等に関する検討会 開催状況

第10回検討会（平成26年10月24日開催）
第11回検討会（平成26年11月12日開催）
第12回検討会（平成26年11月28日開催）
第13回検討会（平成27年2月3日開催）
第14回検討会（平成27年3月10日開催）
第15回検討会（平成27年3月19日開催）

御嶽山の噴火災害を踏まえた活火山の観測体制の強化に関する報告

平成27年3月
火山観測体制等に関する検討会

1. はじめに

平成26年9月27日に発生した御嶽山の水蒸気噴火は、死者57名及び行方不明者6名（平成26年10月28日時点）を数え、平成19年に気象庁が噴火警報の発表を開始してから初めて犠牲者を出す噴火であった。また、この犠牲者数は、近代的な火山観測が始まって以降では、大正15年十勝岳噴火につぐものであり、昭和40年1月1日に気象庁が火山情報の発表を正式に開始して以来最多の人命を失う災害となった。

噴火に先行して出現する現象は、同じ火山であっても同一とは限らず、一部の現象のみが観測されて噴火に至る場合もあるなど多様である。特に今回の御嶽山噴火のような水蒸気噴火においては、先行現象の規模は小さく、現象がみられる場所も火口付近など比較的狭い領域に限られる場合が多い。現在の火山に関する知見、火山噴火予知の科学的水準では、水蒸気噴火の発生を予測することは困難である。

火山観測体制等に関する検討会では、これまで調査研究の推進及びその成果を踏まえた監視体制のあり方、観測データの流通及び共有化体制、各機関の役割分担と観測網整備の優先度を踏まえた火山毎の具体的な観測網のあり方について検討を行ってきた。また、今後の課題として火山監視に係る研究の進展等も踏まえて必要な場合には適切な改善策を講じることを指摘してきたことから、今回の御嶽山で起こった災害を踏まえ、監視及び噴火警報・予報等の発表に必要な観測体制について検討したので報告する。

2. 平成26年御嶽山噴火と観測体制における課題

2-1. 御嶽山噴火の経緯と対応

御嶽山では、平成26年8月下旬頃より火山性地震が一日あたり数回程度発生し始め、9月10日から11日にかけて人体に感じないような規模ではあるが一日あたり50回を超えるなど大幅な増加を観測した。遠望観測では、表面現象に特段の変化は認められず、火山性微動や地殻変動も観測されなかった。

この活動に対して、気象庁は、平成3年及び平成19年噴火前の活動と比較し、地震活動は小規模で、火山性微動の発生もないこと、地殻変動や噴気に変化がみられなかったことから、火口周辺に影響を及ぼす噴火が発生するとの判断に至らず、火山性地震が増えたことを伝える「火山の状況に関する解説情報」を11日に

発表し、その中で「御嶽山では、2007年にごく小規模な噴火が発生した79-7火口内及びその近傍に影響する程度の火山灰等の噴出の可能性がありますので、引き続き警戒してください。」と注意を喚起した。

気象庁では、この火山性地震の増加を受けて、9月11日に、電子メールで名古屋大学地震火山研究センターと、当時の火山活動に関する評価について意見交換を行い、低周波地震や火山性微動が発生した場合、活動がさらに進行したと判断できるという認識を共有した。また、火山噴火予知連絡会委員に対して「火山の状況に関する解説情報」を発表したことを電子メールで通知したが、意見を求めることはしなかった。

9月12日以降、火山性地震の回数は一日あたり10回～30回程度に減少したが、8月中旬以前の状態には戻らず、9月14日以降は少ない回数ながらも低周波地震も観測された。しかし、火山性地震の回数が減少したこと、地殻変動は検知されず、遠望カメラの映像からは噴気の状況に変化は認められず、また低周波地震の回数も平成19年噴火時に比べ少なかったことから、地温や噴気、火山ガスなどに変化を及ぼすような火山活動ではないと考え、現地調査を行うという判断に至らなかった。名古屋大学に対して低周波地震の発生状況を連絡したものの、意見交換を行わなかった。また、火山噴火予知連絡会委員に対しては低周波地震発生の実をあらためて通知していない。

気象庁は、12日以降も、火口周辺に影響を及ぼす噴火が発生するとの判断に至らず、9月12日と16日に火山性地震の発生状況を伝える「火山の状況に関する解説情報」を発表し、それ以降は、週間火山概況で活動状況を報告した。

名古屋大学も、8月下旬頃からの地震活動の活発化について、気象庁と同様に異常と認識し、9月10日から11日にかけての地震回数の増加及び14日の低周波地震の発生を受けて、御嶽山の火山活動のさらなる活発化に備えた観測体制の点検を行った。また、臨時地震観測点1点の設置に加え、御岳ロープウェイ山頂駅付近にある長野県の観測点の復旧に協力した。

9月27日の噴火当日は、11時41分頃から火山性微動を観測し、11時45分には山体の膨張を示す傾斜変動が始まった。気象庁では、その変化を認識したのちに、情報発表に向けて準備を進めたが、情報発表に至らないまま11時52分頃に噴火が始まった。気象庁は、遠望カメラの映像で噴火の事実を認識した後、12時00分に「噴火に関する火山観測報」を発信し関係者に噴火発生の実を伝えるとともに、警戒が必要な範囲を評価した上で12時36分に噴火警報（噴火警戒レベル3）を発表した。

2 - 2 . 御嶽山噴火で明らかになった課題

結果として今般の噴火災害を防止できなかったという観点から、噴火にいたるまでの気象庁の対応を振り返ってみると、以下のようないくつかの課題が明らかになった。

水蒸気噴火の兆候把握に役立つ山頂付近での観測体制が十分でなかった。

山頂直下で2007年以来の一時的な火山性地震の増加を認識していたが、過去の噴火前にみられた火山性微動や地殻変動が観測されておらず、このような場合の総合的に評価する体制が十分でなかった。

火山活動に変化があった場合の連絡や意見交換のあり方が関係者間で定められていなかったこともあり、名古屋大学や火山噴火予知連絡会委員との間で、十分な意見交換、認識の共有がなされなかった。

このような点を踏まえ、噴火による人的被害を二度と発生させないためにも、気象庁は、今後、以下の事項に対し、真摯に対処することが必要である。

- ・水蒸気噴火の先行現象を把握するための、火口付近の観測体制
- ・噴火警報を発表するための火山活動評価のあり方
- ・現地調査や現地での情報収集、多くの専門家の意見を聞くための体制

また、大学・研究機関等の課題については、科学技術・学術審議会測地学分科会地震火山部会が取りまとめた「御嶽山の噴火を踏まえた火山観測研究の課題と対応について」(平成26年11月)で整理されている。

3 . 緊急に対処すべき事項

本検討会では、御嶽山噴火で明らかになった課題に基づき、御嶽山を含む全国の活火山において緊急に対処すべき事項として、以下の項目を検討し、「御嶽山の噴火災害を踏まえた活火山の観測体制の強化に関する緊急提言」(参考資料)をとりまとめた。

- ・水蒸気噴火の兆候をより早期に把握するための観測体制の強化。そのために、
 - (1) 火口付近への観測施設の増強
 - (2) 水蒸気噴火の兆候をより早期に把握できる手法の開発が必要である。
- ・御嶽山の火山活動の推移を把握するための観測強化
- ・常時監視が必要な火山の見直し(八甲田山、十和田、弥陀ヶ原の追加)

また、科学技術・学術審議会測地学分科会地震火山部会においては、平成26年11月に「御嶽山の噴火を踏まえた火山観測研究の課題と対応について」を取りまとめ、御嶽山周辺の火山観測網の充実、水蒸気噴火に関する観測研究の強化を行

うことを提言した。

4．今後速やかに対処すべき事項

緊急提言で示された緊急に対処すべき事項を踏まえ、以下の事項について速やかに対処すべきである。

4 - 1．気象庁における監視・評価体制の改善と強化

気象庁が、火山活動を監視・評価し、噴火警報・予報や火山活動に関する情報を的確に発表するためには、観測体制の充実を図るとともに、大学等の火山噴火予知研究の成果を確実に取り入れるなど、火山監視・評価体制についても強化する必要がある。すなわち、火山の異常を「確実に捉える」態勢を整え、「適切に評価する」能力を高め、「評価結果を社会に適切に伝え」なければならない。

火山活動の監視・評価は、以下のような過程で行う。

火山活動や社会的条件を考慮して、観測網を充実・維持する。

得られた観測データをもとに、これまでに発生した事象の経験や学術研究の成果を最大限活用して、定常的に火山活動の評価を行う。

平常時から定期的に現地調査や地元での情報収集を実施するとともに、観測データに変化が見られた場合は、現地調査や臨時の観測機器の設置、地元での情報収集などを速やかに実施する。また、状況に応じて幅広く、大学・研究機関等と意見交換を行い、これらを踏まえて火山活動を総合的に評価する。

評価結果に基づいて、適切に噴火警報・予報の発表を判断する。

気象庁は、これらの過程を確実に実施するために、気象研究所や地磁気観測所を活用しながら、以下のことを可能な限り速やかに行う。

(1) 火山活動や社会的条件を考慮した観測網の充実・維持

- ・ 緊急提言を踏まえ、気象庁は監視・観測体制の充実等の必要がある火山を対象として必要に応じた監視・観測体制の強化を引き続き進める。
- ・ 監視・観測体制の強化を効率的に行うため、気象庁及び大学・研究機関等の観測データの流通及びその共有を引き続き推進することにより、各機関の観測資源をより有効に活用する。
- ・ 監視・観測体制の充実等が必要な火山以外の火山については、当面は広域観測網を活用した監視を行うこととする。ただし、活動に高まりがみられた場合には、機動観測点の増設等により必要な観測体制を緊急に強化する。

(2) これまでに発生した事象の経験や学術研究の成果を最大限活用した火山活動の評価体制の強化

- ・今後、整備される観測施設からのデータを活用し、火山活動の評価を一層高度なものとするためには、気象庁が過去の噴火事例の整理及び観測データの解析を行うとともに火山学的知見を深め、火山活動評価に活かすよう努める。
- ・火山活動評価を的確に行うため、例えば、大学等の火山研究者、大学等を退職した火山研究者や専門的な知見を習得した人材を、定期的あるいは随時、火山活動評価に参画させる等の体制を整える。
- ・火山監視・評価を実施する人材の育成は、火山学的知見の習得と、それに基づいた実践の繰り返しが必要である。実践力強化には、長年、現場で火山観測を実施してきた専門家から指導を受けることも重要である。そこで、当面は、部外の火山監視・評価の専門家の協力も得て、人材の育成に努める。
- ・国内外の火山観測所等や大学・研究機関等との交流や監視・評価技術をより一層向上させるための共同研究の実施を積極的に行う。
- ・火山活動監視・評価能力を高めるため、火山監視・評価を行う人材のキャリアパスの確立を目指す。
- ・火山活動は多岐にわたっており、火山活動をよりの確に評価するには、火山化学や地質・岩石学等の分野を専門とする人材も重要である。それらの人材の確保に努める。
- ・大学の火山観測所や研究機関等が長年培い発展させてきた火山観測技術を気象庁が行う火山活動監視観測業務に円滑に移転させていくとともに、技術向上のための取り組みが不可欠である。

(3) 現地観測、地元との情報共有、大学との意見交換の実施体制の強化

- ・火山活動に変化があった場合に、即時に現地の状況や観測データを取得する機動観測の実施体制を強化する。
- ・地元自治体、観光業等で日頃から火山周辺の状況に詳しい人とのネットワークを構築し、火山活動に変化があった場合に現地の状況を把握できる体制を構築する。
- ・火山噴火予知連絡会委員だけでなく、火山の地元大学等の研究者との適切なネットワークを構築し、状況に応じて幅広く大学・研究機関等と意見交換を実施できる体制を構築する。
- ・火山周辺の自治体等への助言等により防災対応をより効果的に行うため、また、研究者との火山活動状況に関する情報共有と検討を速やかに行うために、地元の気象台にも火山活動状況の認識を共有できる環境を構築する。

4 - 2 . 観測データの品質向上のための技術開発の推進と新たな観測技術の導入

- ・過去の噴火において、先行現象として地磁気変化や火山ガス成分の変化が観測されている。気象庁は大学・研究機関等と連携して、これらの観測データを長期間安定して蓄積しつつ、水蒸気噴火を繰り返してきた火山の噴火の兆候をより早期に把握するための技術の習得及び開発を行う。また、大学・研究機関においては、水蒸気噴火のプロセス理解に資する新たな観測技術の開発に努める。
- ・火山活動の監視・評価を的確に行うために、多項目観測により火山活動を総合的に監視する必要がある。気象庁は、観測データの品質の向上と検証を行うとともに、火山活動を監視する担当者が、効率的に総合的な監視を行える手法の開発を検討する。
- ・国土地理院は、火口付近における観測データの的確な解析に資するため、火山周辺におけるGNSS連続観測施設の維持管理を確実に行うとともに、地殻変動のより小さな異常の検知を可能とするため、GNSSによる地殻変動観測の精度を向上させるための技術開発を行う。
- ・火山活動監視においては、リモートセンシング技術も有効である。例えば、地上の観測体制を補完するため、噴煙や昼夜にかかわらず、広域の詳細な地殻変動を安全に把握することが可能なSARセンサを搭載した地球観測衛星の利活用を進める。特に、植生の多い日本の火山の監視に有効なLバンドSAR衛星の継続的な運用や分解能・観測幅をはじめとする撮像能力の向上を図る。

4 - 3 . 調査研究の着実な推進

- ・多様な物理・化学過程が支配する火山現象の理解には、多様な学術分野の協働による、観測、理論、実験を組み合わせた学術研究の進展が不可欠である。大学・研究機関等は連携し、科学技術・学術審議会測地学分科会が取りまとめた研究計画を着実に推進するとともに、その基盤となる基礎的な研究についても推進することに努める必要がある。
- ・先端的な火山学の知見は、将来的には火山噴火の予測に繋がるものもあるが、直ちに火山災害軽減の実現に結びつくとは限らない。大学・研究機関等は、長期的な視点に立ち学術的な研究の成果を着実に積み上げることが求められる。また、研究成果を着実に気象庁の業務の高度化に活かし、火山災害の軽減に結び付けるための応用研究も実施する必要がある。このため、行政機関と大学・研究機関等が協力して、これらを戦略的に進める必要がある。

4 - 4 . 人材育成を含めた調査研究体制の強化に対する貢献

- ・大学・研究機関等は、火山研究の裾野を広げ、火山噴火予知研究の推進を行

うとともにそれを通じて優秀な人材を育成することに努める。気象庁等火山防災に関わる行政機関は、これら火山学の知識を有する人材の効果的な活用を積極的に行い、キャリアパスの確立を目指す。

- ・気象庁は、火山噴火予知研究推進に貢献するために、火山活動の基礎データを取得・供給するとともに、大学等の観測点の保守・維持等に協力する。
- ・現状のデータ流通システムは、地震調査研究で運用しているシステムを活用している。そのため、今後、観測点の増設や多項目観測化された各種データをどのように円滑にかつ長期間品質を安定させて流通させるかを検討する必要がある。また、観測されたデータを蓄積するだけでなく、データベースとして関係機関が活用できるようにしなければならない。

5. おわりに

火山観測体制等に関する検討会では、御嶽山で起きた災害を踏まえ、火山監視及び噴火警報・予報等の発表に必要な観測体制について検討した。気象庁には、観測網の充実・維持、人材の確保・育成を含めた評価体制の強化、現地観測・地元との情報共有・大学との意見交換の実施体制の強化を確実に実施することを求める。また、気象庁及び大学・研究機関等には、技術開発や調査研究のさらなる推進を求める。特に、人材の育成に関しては長期の取り組みとキャリアパスの確立が不可欠である。気象庁には、わが国の火山災害の軽減のため、大学・研究機関等との協力のみならず省庁の垣根を超えた協力により、速やかにこの取り組みを始めることを求める。

御嶽山の噴火災害を踏まえた活火山の観測体制の強化に関する緊急提言

平成 26 年 11 月
火山観測体制等に関する検討会

はじめに

平成 26 年 9 月 27 日に発生した御嶽山の水蒸気噴火は、死者 57 名および行方不明者 6 名（平成 26 年 10 月 28 日時点）を数え、平成 19 年に気象庁が噴火警報の発表を開始してから初めて犠牲者を出す噴火であった。また、この噴火は、近代的な火山観測が始まって以降では、1926 年十勝岳噴火につぐ数の人命を失う災害であった。

火山観測体制等に関する検討会では、これまで調査研究の推進及びその成果を踏まえた監視体制のあり方、観測データの流通および共有化体制、各機関の役割分担と観測網整備の優先度を踏まえた火山毎の具体的な観測網のあり方について検討を行ってきた。また、今後の課題として火山監視に係る研究の進展等も踏まえて必要な場合には適切な改善策を講じることを指摘してきたことから、今回の御嶽山で起こった災害を踏まえ、監視及び火山活動に関する情報発表に必要な観測体制について検討し、以下のように緊急提言をとりまとめた。

活火山の観測体制の強化に関する緊急提言

1. 水蒸気噴火の兆候をより早期に把握するための観測体制の強化

水蒸気噴火は、地下浅部の熱水が一挙に水蒸気化することで発生する爆発的噴火であり発現する現象は微弱であるが、これまでの大学や研究機関、気象庁等の火山観測・研究により、地震活動や地盤変動、熱活動などの先行現象を伴う場合があることが明らかになってきた。雌阿寒岳では噴火に先立って地震の増加や熱活動の活発化が観測された。口永良部島では、長期的な地震活動や山体浅部の膨張、地磁気変化に加え、噴火発生の直前に急激な傾斜変化が捉えられた。草津白根山や九重山では噴火に先行して火山ガス成分の変化が検知されている。御嶽山でも、平成 19 年の噴火に先行して山体膨張を示唆する地殻変動、地震の増加や超長周期地震の発生が捉えられ、今回の噴火でも約 2 週間前から地震が増加し、さらに直前には山体膨張を示唆する地盤変動が観測されている。

水蒸気噴火に対して気象庁がより適切に警報・情報を発表するためには、こうした先行現象を確実に検知し、それを異常と判断して火山活動の的確な評価を行うことが必要である。

しかし、先行現象の出現は、同じ火山であっても同一とは限らず、一部の現

象のみが観測されて噴火に至る場合もあるなど多様である。また、先行現象の規模は小さく、観測される場所も火口付近など比較的狭い領域に限られる場合が多い。また、先行現象の理解のために、さらなる観測事例の蓄積が必要である。

以上のことから、火口付近への観測施設の増強について早急に着手するとともに、水蒸気噴火の兆候をより早期に把握できる手法の開発に取り組む必要がある。

併せて速やかに現地観測や調査等の情報収集を行うよう機動観測の運用の充実や、地元の専門家や日頃山を見ている人など現地からの情報を収集できるネットワークを構築して情報収集することも求められる。

(1) 火口付近への観測施設の増強

気象庁は、常時観測火山のうち、水蒸気噴火の可能性のある火山において、火口付近に観測網を構築して常時監視を行うとともに、多種目の観測や調査、情報収集等を継続的に行う必要がある。

- ・気象庁は、現在の観測技術において先行現象の検知に有効かつ即時的に活用できる観測項目として、地震計やGNSSによる観測に加え、火口付近に以下の観測施設を緊急に整備し、先行現象を検知すべく常時監視を速やかに開始すること。

- 火口付近の熱活動を監視するための熱映像監視カメラ
- 噴気の状態変化を監視するための火口監視カメラ
- 火口付近の地盤変動を監視するための傾斜計
- 火山体内の火山ガス等や熱水の増圧や流動による長周期震動を検知するための広帯域地震計

なお、火口付近は自然環境が厳しく、観測施設の整備及びそれらの維持管理に多大な労力が不可欠であるため、これらの観測施設の整備及び維持管理にかかる負担を可能な限り軽減できる環境整備に留意すること。

- ・火口付近における観測結果の的確な解析に資するため、国土地理院は、火山周辺におけるGNSS連続観測施設の維持管理を確実に行うこと。

(2) 水蒸気噴火の兆候をより早期に把握できる手法の開発

水蒸気噴火の兆候をより早期に把握できる手法を開発するためには、先行現象の事例が少ないため、観測データの蓄積が必要である。

- ・気象庁は、先行現象の事例蓄積ができるよう、水蒸気噴火の発生の可能性が高い火山において、震動観測、空振観測及び地殻変動観測の強化を行うこと。
- ・過去の水蒸気噴火において、先行現象として地磁気変化や火山ガス成分の変

化が観測されており、その検知の確度を高めることは重要であるので、気象庁は大学・研究機関等と連携して、以下の観測項目について長期間安定した観測データが蓄積できるよう、観測施設を整備し、水蒸気噴火の兆候をより早期に把握するための技術開発を行うこと。

- 火山体浅部の熱状態を監視するための地磁気観測
- 火山ガスの変化を監視するための火山ガス（噴気）の成分観測
- ・ 大学・研究機関等は、水蒸気噴火の発生場や噴火機構等の研究を促進するため、学術的な研究を進める上で重要な火山において火山体での多項目観測を強化すること。

2．御嶽山の火山活動の推移を把握するための観測強化

平成 26 年 9 月の御嶽山噴火は水蒸気噴火であったが、今後は、そのまま終息する場合、水蒸気噴火を何度か繰り返した後に終息する場合、マグマ噴火に移行する場合などの可能性がある。御嶽山の火山活動の推移を把握するためには、以下の観測体制の強化が必要である。

- ・ 気象庁は、再度の水蒸気噴火や、今後移行する可能性のあるマグマ噴火の前兆を確実に捉えるため、以下の施設整備等に緊急に着手する必要がある。
 - 地震の震源、地殻変動の圧力源を確実に把握するため、総合観測点の増設（総合観測点 = ボアホール型傾斜計・地震計、空振計、GNSS）
 - 観測点分布に照らして観測点密度が低い場所への地震計及び GNSS 観測施設の増設
 - マグマの貫入による長周期の震動を監視するための広帯域地震計の設置
 - 熱状態を監視するための地磁気観測
 - 火口の噴気状態を監視するための空振計の設置
 - 火山ガスの変化を監視するための火山ガス（噴気）の成分観測
 - その他、水蒸気噴火に先行する現象を確実に把握するための 1 . で示した観測体制の強化
- ・ 大学・研究機関及び気象庁等は、今後の噴火予知技術の向上に貢献するため、以下の観測・調査を実施し現象の理解を進める必要がある。
 - 山体周辺における地震・地殻変動・重力・電磁気等の各種物理量の観測
 - 山頂周辺の地形変化と噴出物調査
 - 火山灰・火山ガス等の噴出物成分調査
 - 火口周辺の熱的調査
 - 噴煙高度の即時的な把握のための観測強化
- ・ その他、関係機関において、以下の観測・調査の実施についても検討すべきである。

- 火山周囲の温泉ガスの採取・分析及び温泉分析（熱、成分分析）
- InSAR 解析及び光波測距観測
- 電磁波探査（比抵抗探査）
- 地下構造とその時間変化の調査

3．常時監視が必要な火山の見直し

常時監視が必要な火山すなわち常時観測火山は、平成 21 年に開催された火山噴火予知連絡会火山活動評価検討会において、それまでの知見に基づき、近年、噴火活動を繰り返している火山、過去 100 年程度以内に火山活動の高まりのある火山、現在異常は見られないが過去の噴火履歴等からみて噴火の可能性が考えられる火山、予測困難な突発的な小噴火の発生時に火口付近で被害が生じる可能性がある火山として 47 火山が選定された。

平成 21 年の選定以降、に該当する顕著な異常現象が見られた以下の火山があり、常時観測火山への追加を検討すべきである。

- ・ 八甲田山 平成 25 年に山頂直下の地震の増加や地殻変動を観測
- ・ 十和田 平成 26 年 1 月に震源の浅い地震の増加を観測
- ・ 弥陀ヶ原 平成 24 年 6 月以降、噴気域の拡大や噴気温度の上昇を観測

最終報告に向けて検討すべき項目

- ・ 火山活動の監視と評価をよりの確に行うことのできる人材の確保及び育成の具体的な方策及び評価プロセスの構築。
- ・ 異常発生時において、速やかに現地観測・調査を実施し、適切かつ迅速に火山情報を発表するための機動観測体制。
- ・ 常時観測火山周辺に位置する気象台における火山監視体制及び常時観測火山における観測網の充実。
- ・ 観測装置・データの品質の検証と向上、そのための技術開発。
- ・ 水蒸気噴火のプロセスを理解するための技術開発の推進及びリモートセンシング技術など新たな観測技術の導入。
- ・ 調査・研究をより推進するための人材育成を含めた研究体制の強化への貢献。

火山観測体制等に関する検討会（第10回）議事概要

1. 検討会の概要

日時：平成26年10月24日（金）17:30～19:40

場所：気象庁講堂（気象庁庁舎2階）

検討会委員出席者：清水座長、井口、石原、大島、岡本（代理：山越）、北川、篠原、棚田、飛田、中田、名波（代理：中込）、藤井、三浦、三上、森澤、森田、山岡、横山（代理：山本）、野上、橋本、藤光委員

気象庁出席者：西出、関田、松森、齋藤、菅野

2. 議事概要

<平成26年9月27日の御嶽山噴火を踏まえた今後の観測体制のあり方>

事務局から、資料1～5に基づいて説明、各委員にご議論をいただいた。委員からの主な意見等は以下のとおり。

水蒸気噴火の予測のために必要な観測手法について

- ・水蒸気噴火を捉えるためには、地震計や傾斜計などの物理観測だけではなく、火山ガスなどの化学観測や比抵抗、全磁力などの電磁気観測の導入が必要。
- ・化学観測や電磁気観測のデータは専門家でも解釈が難しいことがあるので、一つの観測だけで火山活動を評価するものではなく、多種の観測項目を複合して火山活動を解釈することが重要。
- ・化学観測や電磁気観測において、リアルタイムでの観測には技術的な課題もあり、技術開発も含め行っていくことが必要。
- ・観測機器からのテレメータによる観測だけでなく、丁寧な現地観測が重要。
- ・地方自治体や山小屋の管理者といった常に山を見ている方々からの情報を集めること、そのための地元との顔の見えるネットワークの構築が重要。

観測施設のあり方について

- ・火口付近の観測を行うためには、観測機器への電力やデータの伝送に用いるインフラの確保が重要な課題。
- ・既存の観測施設の傾斜計等の観測装置の設置環境やデータの品質についても検証と改善が必要。

その他

- ・観測点の整備だけではなく、観測結果を的確に評価し情報の発表を行う人材も重要。
- ・化学観測や電磁気観測は、データの取得や分析、及び得られるデータの解釈に熟練・専門的な知識が要するため、人材の育成が必要。
- ・過去の噴火についての予測ができなかった事例の検証を行うことが必要。
- ・観測や調査による知見の蓄積に基づき、現象を理解するための学術研究も重要。

3. 今後の予定

- ・次回の検討会は11月中に開催予定。
- ・次回の検討会では、今回行った議論をもとに事務局が作成した、緊急提言に向けた骨子案を議論の予定。
- ・御嶽山の今後の観測体制については、火山噴火予知連絡会の御嶽山総合観測班で検討し、次回の検討会で議論の予定。
- ・常時観測火山の見直しについては、次回の検討会で議論の予定。

火山観測体制等に関する検討会（第11回）議事概要

1. 検討会の概要

日時：平成26年11月12日（水）10:00～12:15

場所：気象庁大会議室（気象庁庁舎5階）

検討会委員出席者：清水座長、井口、石原、大島、岡本（代理：山越）、北川、篠原、棚田、飛田、中田、名波、藤井、三上、森澤、森田、山岡、横山、野上、藤光委員

気象庁出席者：西出、関田、松森、齋藤、菅野

2. 議事概要

<平成26年9月27日の御嶽山噴火を踏まえた今後の観測体制のあり方>

事務局から、資料1、2に基づいて説明、各委員にご議論をいただいた。委員からの主な意見等は以下のとおり。

水蒸気噴火と前兆事例

- ・雌阿寒岳の事例が示すように、過去の水蒸気噴火に先行した現象についての知見を監視観測にあたる者が共有することが重要。

御嶽山の火山観測体制に関する報告

- ・山頂付近の観測も含め、可能な観測はすぐに実施することが重要。
- ・それぞれの役割を考慮した上で、実施主体の明記が必要。
- ・観測項目について、緊急観測、常時監視、現地調査などの区分がされているが、重複する項目も見られるので再整理が必要。
- ・速度構造や微動源の時間変化など、モニタリング手法の高度化についても検討が必要。

常時観測火山について

- ・平成21年以降顕著な異常が見られた火山を常時観測火山に追加すべき。

緊急提言に向けて

- ・水蒸気噴火のための観測体制、御嶽山の観測体制、常時観測火山の他、提言作成で考慮すべき事項
 - ・御嶽山に限らず、常時観測火山についても観測体制の強化が必要。
 - ・衛星からの観測を継続的に実施することが重要。
 - ・観測点設置だけではなく、観測精度を上げるなどの技術的な事項も検討することが必要。
 - ・観測項目の検討だけではなく、観測結果を評価することができるかの検討が必要。
 - ・水蒸気噴火発生の把握だけではなく、その後の活動推移の監視も重要。

3. 今後の予定

- ・次回の検討会は11月中に開催。
- ・今回行った議論をもとに緊急提言案を修正し、座長の了解を得て気象庁HPで公開。
- ・次回の検討会で、修正した緊急提言案をもとに議論を重ね、緊急提言をとりまとめる。

火山観測体制等に関する検討会（第12回）議事概要

1. 検討会の概要

日時：平成26年11月28日（金）10:00～12:35

場所：気象庁講堂（気象庁庁舎2階）

検討会委員出席者：清水座長、井口、石原、大島、北川、棚田、飛田、名波、野上、橋本、藤井、藤光、三浦、三上、森澤、森田、山岡、横山

気象庁出席者：西出、関田、松森、齋藤、菅野

2. 議事概要

<平成26年9月27日の御嶽山噴火を踏まえた今後の観測体制のあり方>

これまでの検討を踏まえて事務局が作成した緊急提言案について、各委員にご議論をいただき、御嶽山の噴火災害を踏まえた活火山の観測体制の強化に関する緊急提言をとりまとめた。委員からの主な意見等は以下のとおり。

緊急提言について

- ・ 御嶽山の噴火災害を踏まえた観測体制の強化であるので、提言の名称に、その旨を記載すべき。
- ・ 平成26年9月27日の御嶽山の噴火は多くの人命を失う災害であり、そのことを火山観測や気象庁の火山業務の歴史の中にきちんと位置づけた記載をすべき。
- ・ 水蒸気噴火の「兆候」の早期の把握が目的であることを明示すべき。
- ・ 気象庁や大学、研究機関等、それぞれの役割を考慮した上で、実施主体の明記が必要。
- ・ 水蒸気噴火の先行現象について、「微弱」であるなど、捉えるのが難しいという前提を記載すべき。
- ・ 兆候を早期に捉えるという意味では、中長期的には地震や地殻変動の方が地磁気や火山ガス成分の変化より先に現れることが多いことも認識した上で、地磁気や火山ガス成分の観測について記載すべき。
- ・ 最終報告に向けての検討として、研究体制への貢献として、データの蓄積や流通の方法についても検討するべき。また、監視や評価を行う人材については育成だけでなく、人材の確保についても検討すべき。

その他

- ・ 森澤委員から、測地学分科会地震火山部会の「御嶽山の噴火を踏まえた火山研究の課題と対応について」の検討状況の報告。

3. 今後の予定

- ・ 緊急提言について、本日公表する。
- ・ 次回検討会については、後日日程調整。

火山観測体制等に関する検討会（第13回）議事概要

1. 検討会の概要

日 時： 平成27年2月3日（火）13:30～15:35

場 所： 気象庁講堂（気象庁庁舎2階）

検討会委員出席者：清水座長、石原、大島、岡本、北川、篠原、棚田、飛田、名波、野上、橋本、藤井、藤光、三浦、三上、森澤、森田、山岡、横山

気象庁出席者：西出、東井、関田、松森、齋藤、菅野

2. 議事概要

<平成26年9月27日の御嶽山噴火を踏まえた今後の観測体制のあり方>

事務局から、資料1、2、3に基づいて説明し、各委員にご議論をいただいた。委員からの主な意見等は以下のとおり。

平成26年度気象庁関係補正予算概要及び平成27年度気象庁関係予算概要

- ・ 火山ガスなど火山化学観測について体制が十分ではない。
- ・ 各火山の特徴や実状に応じた最適な観測網を火山専門家と連携を取りながら作っていくべき。
- ・ 観測点設置後のデータの流通についても考えるべき。

最終報告に向けて検討すべき項目

- ・ 評価プロセスに機動観測班の位置づけもいれるべき。
- ・ 資料3別紙では、気象庁のみで火山活動の概念モデルの構築、火山現象の理解を目指すという構想に見えるが、火山化学研究者等物質科学の専門家がいなくは無理ではないか。これらは、長期的な観点で計画が進められる学術研究（建議による観測研究）で行っていても困難であるのに、決められた期限内で業務を達成することが求められる行政官庁の気象庁のみで行うのは一層困難ではないか。資料3別紙のタイトルから「気象庁」を外すべき。
- ・ 監視・評価だけでなく、防災担当の育成も必要（例えば地方気象台の火山防災官など）。
- ・ 大学の火山観測所だけでなく、研究所との交流も、火山学的な知識の習得を考えるならば有効なので意識すべき。
- ・ 人材の育成として、大学との交流が挙げられているが、大学ではスペシャリストを育成している。一方、気象庁ではジェネラリストの人材を求めているように見えるので、大学でも後者を意識した育成も必要かもしれない。
- ・ 大学だけでなく、研究機関（防災科研、地理院、産総研など）と気象庁間の人事交流もあっていいと思う。
- ・ 過去の経験について、分析をしっかりと判断する、過去の失敗をきちんと評価するというスタンスであるべき。
- ・ 人材の育成・確保について、「監視」優先のスタンスに見えるが、噴火警戒レベルの運用を始めた段階で「評価」もすぐに行わなければならないことを認識すべき。
- ・ 他省庁との連携、協力体制も考慮すべき。
- ・ 気象研究所の役割を示した方が良い。気象庁の中にも火山専門家は必要と考えるが、気象研究所がそれに当たるのではないか。気象研究所は評価プロセスへの関与だけではない。新たな技術開発についても、気象研究所が何をすべきか示し、次世代のための観測技術の開発を目指して欲しい。
- ・ 大学で火山学を志す学生が減っているという現状も考慮すべき。

3 . 今後の予定

- ・ 最終報告作成にむけて、メール等で意見交換していきたい。
- ・ 次回検討会については、3月に開催を予定。

火山観測体制等に関する検討会（第14回）議事概要

1. 検討会の概要

日時：平成27年3月10日（火）10:00～12:30

場所：気象庁大会議室（気象庁庁舎5階）

検討会委員出席者：清水座長、井口、石原、大島、岡本（代理：西谷）、北川、篠原、飛田、名波、野上、橋本、藤井、藤光、三浦、三上、森澤、森田、山岡、横山

気象庁出席者：西出、東井、関田、土井、松森

2. 議事概要

<平成26年9月27日の御嶽山噴火を踏まえた今後の観測体制のあり方>

事務局から、資料を説明し、報告書に記述すべき事項について各委員にご議論いただいた。委員からの主な意見等は以下のとおり。

2014年御嶽山噴火と観測体制における課題について

- ・事実関係の記述だけではなく、その行動に至った理由など、それらに対する考察を課題として記述すべき。
- ・御嶽山噴火対応の根底にある課題は、火山活動の重要な局面できちんと評価できなかったことではないのか。
- ・御嶽山についての課題と、御嶽山噴火を踏まえての全国の火山についての課題を分けて記述すべき。
- ・名古屋大学は気象庁や県を含めたトータルで火山観測網を捉えているので、名古屋大学が長野県観測点の復旧作業に協力したことを記述してほしい。
- ・気象庁と大学のコミュニケーション不足は気象庁だけの課題ではない。
- ・機関別に課題を記述するのではなく、ハード面として観測網、ソフト面として大学と気象庁とのコミュニケーション不足という整理の仕方もあるのではないか。
- ・大学・研究機関等の課題としては、文部科学省の地震火山部会の検討と整合をとりながら、研究推進が不十分だったことを記述すべき。

今後速やかに対処すべき事項について

- ・気象庁が行うべき火山活動監視・評価は、社会に適切に伝えるまでが重要である。本検討会の範疇を超えるかもしれないが、そのスタンスは記述しておくべき。
- ・どのような情報を発表したかは監視・評価体制と密接に関わっている。最終報告の対象は、観測体制だけでなく、監視・評価体制全てとすべき。
- ・評価能力を高めるためには、日頃から気象庁職員が過去事例の整理や観測データの解析を行い、火山学的知見を自ら学んで始めて実現できる。その旨の記述が必要。
- ・「専門家」の記述には注意が必要。一般から見れば気象庁職員も専門家である。大学・研究機関等を意図しているのであれば「研究者」とすべき。
- ・研修等の講義だけでは人材の育成はできない。実践が必要である。
- ・大学・研究機関等との共同研究を進めるにあたっては、内容が重要である。
- ・気象庁と国外の火山観測所との交流は重要である。今まではほとんどできていないが、気象庁はしっかりやるべきである。
- ・火山化学や地質・岩石学などの分野を専門とする人材を気象庁が「育成」できるとは思えないので、部外を視野に入れた「確保」についても検討と記述すべきではないか。
- ・火山活動状況を共有できる環境の構築については、緊急提言の「最終報告に向けて検討すべき項目」との対応が明確になるように、「地元気象台」を明示すべき。
- ・大学の教員が削減され組織を維持することもままならない中で「人材育成に一層努める」と記されても大学側としては非常に苦しい。火山学の人材育成のために教員・スタッフを

増やせるよう、大学・研究機関や省庁の垣根を超えた協力が必要であり、そのためには「火山学・火山研究の発展が将来の防災・減災に不可欠である」という世の中の強いニーズも必要である。

その他

- ・ 報告書の最後の部分には、人材育成など中長期的に検討が必要な課題を挙げて、将来に繋がるような内容を記述すべき。
- ### 3. 今後の予定
- ・ 報告書の作成に向けて、メール等で意見交換していきたい。
 - ・ 次回検討会については、3月中に開催を予定。

火山観測体制等に関する検討会（第15回）議事概要

1. 検討会の概要

日 時： 平成 27 年 3 月 19 日（木）16:00～18:30

場 所： 気象庁講堂（気象庁庁舎 2 階）

検討会委員出席者：清水座長、井口、石原、大島、岡本（代理：山越）、北川、篠原、
棚田、飛田、名波、中田、野上、藤井、三浦、三上、森澤、森田、山岡、横山

気象庁出席者：西出、東井、関田、土井、松森

2. 議事概要

<平成 26 年 9 月 27 日の御嶽山噴火を踏まえた今後の観測体制のあり方>

事務局から、資料を説明し、報告書に記述すべき事項について各委員にご議論いただいた。委員からの主な意見等は以下のとおり。

平成 26 年御嶽山噴火と観測体制における課題

- ・ 噴火発生の予測は、水蒸気噴火だけではなく、マグマ噴火でも難しいので、水蒸気噴火に限定した書き方にすべきではない。
- ・ 現在の技術水準では火山噴火予知が困難であることを記載するのであれば、課題としてではなく、前提条件として報告の冒頭に記載すべき。
- ・ 御嶽山噴火時に十分にできなかったことは「問題点」として捉えるべきではないか。（検討後、「課題」と表現）
- ・ 山頂付近の観測体制が不十分であった点は、気象庁だけではなく大学も同じであり、報告ではその旨を記載すべき。
- ・ 御嶽山が、平成 20 年に測地学分科会火山部会が選定した重点火山であっても、噴火を予測できたかどうかは疑問である。課題として、御嶽山が重点火山でなかった点を挙げるのであれば、測地学分科会地震火山部会の報告（平成 26 年 11 月）を参照して記載すべき。

今後速やかに対処すべき事項

- ・ 観測データに変化があったときだけ地元自治体とやり取りしては、顔の見える関係は構築できない。日頃から定期的に現地調査や地元での情報収集を実施することが重要。
- ・ 火山研究者等の知見の活用など、これまでより実施してきたことと、今後新たに実施すべきことが区別できるように記載すべき。
- ・ 地磁気観測や火山ガス観測にあたっては、水蒸気噴火だけを対象としているように記載するのではなく、マグマ噴火も意識した記載とすべき。
- ・ 常時観測火山以外の火山で活動に変化がみられた場合は、機動観測を行うだけでなく、常時観測火山への追加を検討すべきではないか。
- ・ 地磁気観測や火山ガス観測の技術開発を行うためには、技術の習得と観測データの蓄積が必要。
- ・ 現在のデータ流通は地震調査研究で運用しているシステムを活用しているが、活用できない機関もある。火山独自の流通ルートも検討すべきではないか。

その他

- ・ 人材育成について、長期的な取り組みとして記載するのは重要だが、後進の育成のためにはキャリアパスの確立も併記すべき。

3. 今後の予定

- ・ 報告書は座長預かりとし、3月中に公表する予定。

御嶽山の噴火災害を踏まえた活火山の観測体制の強化に関する報告(概要)

評価体制の強化

1. 気象庁の監視・評価体制の改善と強化

- (1) 火山活動や社会的条件を考慮した観測網の充実・維持
- (2) これまでに発生した事象の経験や学術研究の成果を最大限活用した火山活動の評価体制の強化
- (3) 現地観測、地元との情報共有、大学との意見交換の実施体制の強化

2. 観測データの品質向上のための技術開発の推進と新たな観測技術の導入

- (1) 気象庁及び大学・研究機関等による新たな監視・観測技術の開発
- (2) リモートセンシング等最新技術の利活用の推進

3. 調査研究の着実な推進

- (1) 大学・研究機関等の連携による研究の推進
- (2) 行政機関と大学・研究機関等の協力による学術的研究の戦略的な推進

4. 人材育成を含めた調査研究体制の強化に対する貢献

- (1) 大学・研究機関等による優秀な人材育成への努力。気象庁等火山防災に関わる行政機関による、これら火山学の知識を有する人材の効果的な活用の積極的な実施、キャリアパスの確立
- (2) 気象庁による大学等の観測点の保守・維持等への協力

観測体制の強化

御嶽山の噴火災害を踏まえた活火山の観測体制の強化に関する緊急提言

- 1. 水蒸気噴火の兆候をより早期に把握するための観測体制の強化
 - (1) 火口付近への観測施設の増強
 - (2) 水蒸気噴火の兆候をより早期に把握できる手法の開発
- 2. 御嶽山の火山活動の推移を把握するための観測強化
- 3. 常時監視が必要な火山の見直し(八甲田山、十和田、弥陀ヶ原の追加)

火山情報の提供に関する検討会資料

火山噴火予知連絡会 火山情報の提供に関する検討会 委員名簿

< 学識者 >

座長：藤井敏嗣 東京大学名誉教授
石原和弘 京都大学名誉教授
田中 淳 東京大学大学院情報学環
総合防災情報研究センター長・教授
関谷直也 東京大学大学院情報学環
総合防災情報研究センター特任准教授

< 自治体 >

柳田剛彦 小諸市長
黒岩信忠 草津町長
青柳郁生 長野県危機管理監
河合孝憲 岐阜県危機管理部長

< 利用者側の各分野 >

塚田英雄 一般社団法人 信州・長野県観光協会専務理事
尾形好雄 公益社団法人 日本山岳協会専務理事

< 報道 >

辻村和人 日本放送協会 報道局 災害・気象センター長
谷原和憲 日本テレビ放送網 報道局ニュースセンター
チーフプロデューサー

< 国の機関 >

名波義昭 内閣府政策統括官（防災担当）付参事官（調査・企画担当）
植松浩二 総務省消防庁 国民保護・防災部 防災課長
西山幸治 国土交通省 水管理・国土保全局 砂防部
砂防計画課長
北川貞之 気象庁 地震火山部 火山課長

火山情報の提供に関する報告

平成27年3月
火山噴火予知連絡会
火山情報の提供に関する検討会

火山噴火予知連絡会 火山情報の提供に関する検討会 委員名簿

< 学識者 >

藤井敏嗣 東京大学名誉教授（座長）
石原和弘 京都大学名誉教授
田中 淳 東京大学大学院情報学環 総合防災情報研究センター長・教授
関谷直也 東京大学大学院情報学環 総合防災情報研究センター特任准教授

< 自治体 >

柳田剛彦 小諸市長
黒岩信忠 草津町長
青柳郁生 長野県危機管理監
河合孝憲 岐阜県危機管理部長

< 利用者側の各分野 >

塚田英雄 一般社団法人 信州・長野県観光協会専務理事
尾形好雄 公益社団法人 日本山岳協会専務理事

< 報道 >

辻村和人 日本放送協会 報道局 災害・気象センター長
谷原和憲 日本テレビ放送網 報道局ニュースセンター チーフプロデューサー

< 国の機関 >

名波義昭 内閣府政策統括官（防災担当）付参事官（調査・企画担当）
植松浩二 総務省消防庁 国民保護・防災部 防災課長
西山幸治 国土交通省 水管理・国土保全局 砂防部 砂防計画課長
北川貞之 気象庁 地震火山部 火山課長

火山噴火予知連絡会 火山情報の提供に関する検討会 開催状況

第1回検討会（平成26年10月27日開催）
第2回検討会（平成26年11月19日開催）
第3回検討会（平成26年11月28日開催）
第4回検討会（平成27年1月27日開催）
第5回検討会（平成27年2月18日開催）
第6回検討会（平成27年3月18日開催）

火山情報の提供に関する報告

平成27年3月

火山情報の提供に関する検討会

1. はじめに

平成26年9月27日に発生した御嶽山の噴火は、登山中の人々を巻き込み、多くの人命が失われる結果を招いた。今回の噴火は、比較的小規模な水蒸気噴火であるが、それが、重大な災害をもたらしたことは、現状の火山監視体制の限界と火山情報に関わる問題点を露呈させることとなった。すなわち、気象庁の発表した火山に関する情報（以下「火山情報」という。）が登山者の注意喚起を促すには必ずしも十分ではなかったことなど、火山周辺の住民を中心にした事前の規制措置を柱に据えた対策は、登山中の突然の噴火に十分に対応できていないという事実である。

この事実を踏まえれば、登山者や旅行者など火山を訪れる人々（以下「登山者等」という。）が火山のハザードマップ等により火山に登ることのリスクをあらかじめ認識するとともに、火山活動によるリスクの高まりに応じて行動する必要があることを、気象庁は地元自治体と協力し、これまで以上に周知する必要がある。このためには、気象庁が火山活動の変化を捉えた場合に、地元関係機関の間で速やかに火山活動の状況を共有し、対応について早めに検討しておくことが重要である。また、登山者等が火山活動によるリスクの高まりを認識できるほぼ唯一の手段が火山情報であることに鑑み、気象庁は改めて火山情報の内容を検証し改善を図る必要がある。また、噴火は、例えば、台風などとは異なり、事前の予測が困難な場合が多く、登山者等にとっては、入山から下山に至る間に火山情報を得ることができなければ、災害が差し迫るまで認識できずに行動の致命的な遅れにつながることから、火山情報の伝達についても改善が必要である。

このようなことから、本検討会は、火山情報の提供のあり方について、わかりやすい火山情報の提供、火山活動に変化があった場合の情報伝達の方法について検討した。

2. 平成26年御嶽山噴火の経緯と対応

2-1. 気象庁の情報発表

今回の御嶽山の噴火発生までの気象庁の情報発表の概要は、以下のとおりである。

（第1段階）人体に感じない火山性地震が9月10日突然増加し、11日にも観測されたことから、火山性地震の増加と今後の推移に注意することを内容とする「火山の状況に関する解説情報（第1号）」を発表。

（第2段階）その後、火山性地震は減少しつつあったが、12日及び16日に同解説

情報第2号及び第3号を公表。定期的に活動状況を伝える「週間火山概況」を12日、19日及び26日に発表。

(第3段階) 9月27日11時41分頃からそれまで見られなかった火山性微動を、45分頃から傾斜計の微小な変化をそれぞれ観測した。同11時52分に噴火発生。噴火の発生が確認された同12時に「噴火に関する火山観測報」を発表。火砕流の範囲が明らかになった同12時36分に「火口周辺警報(噴火警戒レベル3、入山規制)」、同13時35分 御嶽山降灰予報を発表。

2-2. 活動の経緯と気象庁の対応

御嶽山では、平成26年8月下旬頃より火山性地震が一日あたり数回程度発生し始め、9月10日から11日にかけて人体に感じないような規模ではあるが一日あたり50回を超えるなど大幅な増加を観測した。遠望観測では、表面現象に特段の変化は認められず、火山性微動や地殻変動も観測されなかった。

この活動に対して、気象庁は、平成3年及び平成19年噴火前の活動と比較し、地震活動は小規模で、火山性微動の発生もないこと、地殻変動や噴気に変化がみられなかったことから、火口周辺に影響を及ぼす噴火が発生するとの判断に至らず、火山性地震が増えたことを伝える「火山の状況に関する解説情報」を11日に発表し、その中で「御嶽山では、2007年にごく小規模な噴火が発生した79-7火口内及びその近傍に影響する程度の火山灰等の噴出の可能性がありますので、引き続き警戒してください。」と注意を喚起した。

気象庁では、この火山性地震の増加を受けて、9月11日に、電子メールで名古屋大学地震火山研究センターと、当時の火山活動に関する評価について意見交換を行い、低周波地震や火山性微動が発生した場合、活動がさらに進行したと判断できるという認識を共有した。また、火山噴火予知連絡会委員に対して「火山の状況に関する解説情報」を発表したことを電子メールで通知したが、意見を求めることはしなかった。

9月12日以降、火山性地震の回数は一日あたり10回~30回程度に減少したが、8月中旬以前の状態には戻らず、9月14日以降は少ない回数ながらも低周波地震も観測された。しかし、火山性地震の回数が減少したこと、地殻変動は検知されず、遠望カメラの映像からは噴気の状況に変化は認められず、また低周波地震の回数も平成19年噴火時に比べ少なかったことから、地温や噴気、火山ガスなどに変化を及ぼすような火山活動ではないと考え、現地調査を行うという判断に至らなかった。名古屋大学に対して低周波地震の発生状況を連絡したものの、意見交換を行わなかった。また、火山噴火予知連絡会委員に対しては低周波地震発生の実をあらためて通知していない。

気象庁は、12日以降も、火口周辺に影響を及ぼす噴火が発生するとの判断に至

らず、9月12日と16日に火山性地震の発生状況を伝える「火山の状況に関する解説情報」を公表し、それ以降は、週間火山概況で活動状況を報告した。

名古屋大学も、8月下旬頃からの地震活動の活発化について、気象庁と同様に異常と認識し、9月10日から11日にかけての地震回数の増加及び14日の低周波地震の発生を受けて、御嶽山の火山活動のさらなる活発化に備えた観測体制の点検を行った。また、臨時地震観測点1点の設置に加え、御岳ロープウェイ山頂駅付近にある長野県の観測点の復旧に協力した。

9月27日の噴火当日は、11時41分頃から火山性微動を観測し、11時45分には山体の膨張を示す傾斜変動が始まった。気象庁では、その変化を認識したのち直ちに、情報発表に向けて準備を進めたが、情報発表に至らないまま11時52分頃に噴火が始まった。気象庁は、遠望カメラの映像で噴火の事実を認識した後、12時00分に「噴火に関する火山観測報」を発信し関係者に噴火発生を伝えるとともに、警戒が必要な範囲を評価した上で12時36分に噴火警報（噴火警戒レベル3）を公表した。

3. 気象庁の課題

経緯から得られる各段階の情報については、それぞれ次のような課題が認識される。

(1) わかりやすい情報であったのか

- ・噴火前の第1段階及び第2段階で発表された「火山の状況に関する解説情報」では、地震活動の高まりを2007年以來の出来事と伝える一方で、火山性微動や地殻変動は認められていないとしていた。また、噴火警戒レベルは、レベル1の「平常」であり、「火山活動としては静穏。火口内については危険。」とする内容であった。これらの情報は地元関係機関や一般の人々が、それをリスクの高まりと理解し、行動に結びつけることができるようなものであったのか。
- ・噴火発生時の第3段階で噴火発生等の事実を登山者等に端的に伝えることはできないか。

(2) どのようにその情報を伝えたのか

- ・噴火前の第1段階及び第2段階で発表された「火山の状況に関する解説情報」は自治体等の防災対応に繋がる噴火警報でないこともあり、登山者等に必ずしも伝わっていなかった。地元関係機関と火山情報に対する認識の共有を図り、山小屋の駐在者、登山ガイド等、日頃から山と接している関係者（以下「火山関係者」という。）を通じる等して登山者等への火山情報の伝達をより確実にできなかったか。

- ・噴火発生等の事実を迅速に登山者等に伝えるための方策が新たに必要ではないか。

(3) 気象庁と関係機関の連携は十分だったか

- ・気象庁は火山防災に携わる地元関係機関と連携して具体的な防災対応を十分に実施できたか。地元関係機関には、情報を伝えていたものの山小屋や登山者等へ活動の変化を伝えるように働きかけはしなかった。

4. 改善に向けた提言

これらの課題を踏まえ、「わかりやすい情報提供」「情報伝達手段の強化」「気象庁と関係機関の連携強化」の3点を柱とした、「火山情報の提供に関する緊急提言」(参考資料)の措置を含む以下の改善策を提言する。

4-1. わかりやすい情報提供

対象とする火山の活動が噴火警報の発表基準に達した場合には直ちに噴火警報を発表するとともに、火山情報を地元関係機関や一般の人々が行動に結びつけることができるような内容とするため、気象庁においては以下の措置をとることが求められる。

(1) 噴火警報の発表基準の公表

どのような場合に噴火警報を発表するか登山者等が認識できるよう、噴火警戒レベルの引上げや引下げの基準等、噴火警報の発表基準を公表する。また、火山ごとの活動の特徴を改めて整理し、御嶽山のような水蒸気噴火の可能性も踏まえた噴火警報の発表基準の精査を行う。

(2) 火山活動の変化を観測した段階での情報提供

(1)で公表した噴火警報の発表基準に満たないような火山活動の変化があった場合、火山の周辺に立ち入る際には、火山活動のリスクの高まりを認識し、火山活動の推移に留意することが望ましい。このため、気象庁は、臨時の発表であることを明記した「火山の状況に関する解説情報」を発表し、火山活動の状況とともに気象庁の対応状況や防災上の警戒事項等についてわかりやすい表現で記載し地元関係機関や火山関係者等と情報共有するほか、現地で丁寧な解説を行う。また、情報に記載する防災上の警戒事項や情報が発信された際の具体的な防災行動(登山者等にこの内容を伝えるために登山口に掲示する等)等について、あらかじめ火山防災協議会で検討しておく。

(3) 臨時の機動観測の適切な実施

気象庁は、火山活動に変化があった場合には、迅速に臨時の機動観測を行う等、火山活動の状況について、これまで以上に現地情報の収集に努め、火山活動の評価を行い、その結果に応じて警報や予報等を発表する。

(4) 噴火警戒レベル1におけるキーワード「平常」の表現の見直し

噴火警戒レベル1におけるキーワード「平常」の表現について、現状の5段階のレベルを変えることなく、活火山であることを一般の人々が適切に理解できる、「活火山であることに留意」との表現に改める。

(5) 気象庁ホームページの充実

火山情報を補完し、よりわかりやすくするため、気象庁は毎日の火山性地震の発生状況、地殻変動の状況等、日々の火山活動の監視に活用しているデータを、データのままでなく一般の人が見て活動状況がわかるように解説を加えるなど工夫した情報とした上で、アクセスしやすい形で気象庁ホームページに掲載する。

(6) 噴火速報の発表

気象庁は、一定期間噴火が発生していない火山において噴火発生や噴火初期の変動を観測した場合、または継続的に噴火が発生している火山であってもより大きな規模の噴火発生や噴火初期の変動を観測した場合には、その旨を登山者等火山に立ち入っている人々に迅速、端的かつ的確に伝えて、命を守るための行動を取れるよう、「噴火速報」を新たに発表する。

(7) 火山情報のより効果的な提供に向けた取り組み

観測データで急激な変化が生じた場合、その変化が火山活動に起因する変化で噴火発生や噴火初期の変動を捉えたものであるかどうかを、短時間のうちに判断することができれば、気象庁がその事実を情報として発表し、これを登山者等に迅速、端的かつ的確に伝えることで、命を守るための行動を取ることがより早い段階で可能となる。このため、気象庁はこの情報を確実に発表するためのデータ処理手法の改善など、情報発表に向けた準備を進めることが必要である。

4 - 2 . 情報伝達手段の強化

火山情報の伝達は、火山周辺の情報伝達インフラが必ずしも充実しているとは限らない実情を踏まえれば、登山者等への情報伝達をより確実にするため、防災行政無線、サイレン、登山口での掲示、火山関係者を介した伝達等、一つの情報伝達インフラに偏ることなく様々な伝達手段を用いることが重要である。このため、気象庁においては、伝達手段の多様化について関係機関とも連携して以下の措置をとることが求められる。

(1) 現地における情報伝達体制の強化

現地での情報伝達体制の強化を図るため、地元自治体等の関係機関と連携し、登山者等に確実に最新の火山情報が伝わるよう、平素から火山関係者との情報共有を図る。

(2) 火山情報の携帯端末への伝達

近年、個人にとって命に関わる各種災害情報が携帯端末を通じて入手されていることを踏まえ、登山者等に向けた情報については、携帯端末の活用を意識した情報内容とするとともに、具体的な伝達方法について関係する事業者と調整する。

4 - 3 . 気象庁と関係機関の連携強化

地元自治体は、防災対応について重要な役割を担っており、火山防災協議会の場において、その具体的な対応を地元関係機関と共同検討することが大変重要である。気象庁においては、火山情報を入山規制等の具体的な防災対応につなげるため、火山防災協議会を通じて、地元関係機関と連携した以下の措置をとることが求められる。

(1) 平素からの情報共有

気象庁は、火山防災協議会において、定期的に火山活動状況の情報共有を行う。

また、地元関係機関と連携し、火山関係者にも平素から情報共有を図る。

(2) 登山者等に対する周知啓発

気象庁は、火山に登山するにあたっての知識や留意事項（活火山とは何か、どのような火山情報があるのか、またそれに対応した行動など）について、山岳ガイド等関係団体、地元自治体、地元の火山専門家等と連携し、登山者等に対する効果的な周知啓発活動を行う。また、海外からの登山者等に対しても、気象庁ホームページの多言語化を図り、関係機関の協力も得て周知啓発を実施する。

(3) 気象庁の火山活動に伴う対応の明確化

気象庁は、各火山における注意すべき火山活動の変化、噴火警戒レベルを引き上げるトリガーとなる変化等も含めた、想定される火山活動の推移を火山噴火予知連絡会の委員及び地元の火山専門家の協力を得つつ複数作成する。

また、これら噴火に至る一連の流れの中で想定される火山活動の推移、及びその推移に応じた気象庁の情報発表や機動観測班派遣等の対応を整理し、噴火警報の発表基準とともに火山防災協議会を通じて地元関係機関に共有する。

(4) 火山防災対応手順の作成の推進

噴火警戒レベル1の段階も含め、(3)で述べた気象庁の対応に応じた地元関係機関の防災対応の流れについて、あらかじめ火山防災協議会で検討しておく。また、噴火警戒レベルの引き下げの考え方、及び引き下げの際の防災対応の手順も検討する。これらを「火山防災対応手順」として整理し、火山防災協議会において共有する。このことについて、気象庁は関係省庁と連携して取組を進める。

(5) 火山活動の変化が観測された場合の連携した対応

火山活動の変化が観測された場合には、気象庁は的確な情報提供を実施し、地元関係機関は、最も蓋然性の高いと考えられる火山活動の推移に基づく火山防災対応手順を参考に、防災対応を連携して実施する。また火山活動の状況に応じて、想定される火山活動の推移及び火山防災対応手順の随時見直しを図る。

5. おわりに

火山情報の提供に関する検討会では、御嶽山の噴火によって尊い人命が失われたことを重く受け止め、様々な視点で火山情報の提供やそれに関連した関係機関との連携のあり方について検討を行ってきた。

現在の火山に関する知見、火山噴火予知の科学的水準では、確実に噴火を予測することは容易ではないが、気象庁には、火山観測体制等に関する検討会での議論を踏まえて予知技術と評価・判断能力の向上に努めるとともに、国民に対して火山に関する一層の周知啓発に努め、本報告の提言に沿って速やかに情報提供の改善を図っていくことを求める。

火山情報の提供に関する緊急提言

平成 26 年 11 月
火山情報の提供に関する検討会

平成 26 年 9 月 27 日に発生した御嶽山の噴火は、登山中の人々を巻き込み、多くの人命が失われる結果を招いた。今回の噴火は、科学的観点からは、予兆の乏しい、比較的小規模な水蒸気噴火であるが、それが、重大な災害をもたらしたことは、現状の火山防災の限界を露呈させることとなった。すなわち、気象庁の発表した噴火警報等を含む火山に関する情報(以下「火山情報」という。)が登山者の注意喚起を促すには必ずしも十分ではなかったことなど、火山周辺の住民を中心とした事前の規制措置を柱に据えた対策は、登山中の突然の噴火に十分に対応できていないという事実である。

この事実を踏まえれば、登山者や旅行者など火山を訪れる人々(以下「登山者等」という。)が火山のハザードマップ等により火山に登ることのリスクをあらかじめ認識するとともに、火山活動によるリスクの高まりに応じて行動する必要があることを、気象庁は地元自治体と協力し、これまで以上に周知する必要がある。このためには、気象庁が火山活動の変化を捉えた場合に、地元の関係機関の間で速やかに火山活動の状況を共有し、対応について早めに検討しておくことが重要である。また、登山者等が火山活動によるリスクの高まりを認識できるほぼ唯一の手段が火山情報であることに鑑み、気象庁は改めて火山情報の内容を検証し改善を図る必要がある。また、噴火は、例えば、台風などとは異なり、事前の予測が困難な場合が多く、登山者等にとっては、入山から下山に至る間に火山情報を得ることができなければ、災害が差し迫るまで認識できずに行動の致命的な遅れにつながることから、火山情報の伝達についても改善が必要である。

このようなことから、本検討会は、火山情報の提供のあり方について、わかりやすい火山情報の提供、火山活動に変化があった場合の情報伝達の方法について、本年度中を目途として検討を行っている。今回の緊急提言は、これらの課題について、直ちにとるべき対策の具体的内容や方向性を示し、対策の早急な実施を求めるものである。

1 何が課題か。

今回の御嶽山の噴火発生までの気象庁の情報発表は、概ね以下の段階を辿る。

- (第1段階) 人体に感じない火山性地震が9月10日突然増加し、11日にも観測されたことから、火山性地震の増加と今後の推移に注意することを内容とする「火山の状況に関する解説情報(第1号)」を発表。
- (第2段階) その後、火山性地震は減少しつつあったが、12日及び16日に同解説情報第2号及び第3号を発表。定期的に活動状況を伝える「週間火山概況」を12日、19日及び26日に発表。
- (第3段階) 9月27日11時41分頃からそれまで見られなかった火山性微動を、45分頃から傾斜計の微小な変化をそれぞれ観測した。同11時52分に噴火発生。噴火の発

生が確認された同 12 時に「噴火に関する火山観測報」を公表。火砕流の範囲が明らかになった同 12 時 36 分に「火口周辺警報（噴火警戒レベル 3、入山規制）」、同 13 時 35 分 御嶽山降灰予報を公表。

この各段階の情報については、それぞれ次のような課題が認識される。

(1) わかりやすい情報であったのか

・第 1 段階及び第 2 段階で発表された「火山の状況に関する解説情報」は、観測事実を正確に伝えるものではあるが、地元の関係機関や一般の人々が、それをリスクの高まりと理解し、行動に結びつけることが出来るような内容であったのか。

また、この段階においては「噴火警戒レベル 1（平常）」であり、その意味するところは、「火山活動としては静穏。火口内については危険。」ということだが、一般の人々が適切に理解できる表現となっていたか。

・第 3 段階で噴火発生等の観測事実を登山者等にわかりやすく端的に伝えることはできないか。

(2) どのようにその情報を伝えたのか

・第 1 段階及び第 2 段階で発表された「火山の状況に関する解説情報」が、登山者等に必ずしも伝わっていなかった。地元の関係機関と火山情報に対する認識の共有を図り、山小屋の駐在者、登山ガイド等、日頃から山と接している関係者（以下「火山関係者」という。）を通じる等して登山者等への火山情報の伝達をより確実に出来なかったか。

・第 3 段階で噴火発生等の観測事実を迅速に登山者等に伝えるための方策が新たに必要ではないか。

(3) 気象庁と関係機関の連携は十分だったか

・(1)(2)に挙げた各課題にも関係するが、気象庁は火山防災に携わる地元の関係機関と連携して具体的な防災対応を十分に実施できたか。

2 改善に向けた緊急提言

これらの課題を踏まえ、早急に対応すべき改善策として、わかりやすい情報提供、情報伝達手段の強化、気象庁と関係機関の連携強化の 3 点を柱とした緊急提言をする。

(1) わかりやすい情報提供

火山情報を、地元の関係機関や一般の人々が行動に結びつけることが出来るような内容とするため、気象庁は以下を検討すべきである。

火山活動に何らかの変化があった場合には、地元の関係機関等にその旨を確実に伝える方策をとるとともに、臨時の機動観測を行う等の現地情報の収集を実施した上で火山活動の評価を行い、その結果に応じて警報や予報を発表又は更新する。

噴火警戒レベル 1 における「平常」の表現について、一般の人々が適切に理解できる表現とするよう、関係機関と調整する。

噴火発生の観測事実を迅速、端的かつ的確に登山者等に伝えて、登山者等が命を守るための行動が取れるような、新たな情報(火山速報(仮称))を発表する。

(2) 情報伝達手段の強化

火山情報の伝達は、火山周辺の情報インフラが必ずしも充実しているとは限らない実情を踏まえれば、一つの情報インフラに偏ることなく様々な伝達手段を用いることが重要である。特に登山者等への伝達をより確実にするため、気象庁は、伝達手段の多重化について関係機関とも連携して以下を検討すべきである。

現地での情報伝達体制の強化を図るため地元自治体と連携し、登山者等に確実に最新の火山情報が伝わるよう、平素より火山関係者との情報共有を図る。

近年、個人にとって命に関わる各種災害情報が携帯端末を通じて入手されていることを踏まえ、登山者等に向けた情報については、携帯端末の活用を意識した情報内容とともに、具体的な伝達方法について関係する事業者と調整を進める。

(3) 気象庁と関係機関の連携強化

火山情報を火山防災に携わる地元の関係機関の具体的な防災対応につなげるためには火山防災協議会(火山防災協議会が無い火山については気象庁と関係機関の連携の場合)の役割が大変重要である。そのため、あらかじめ、その場を通じて関係機関の間で噴火に至る一連の流れの中で想定される火山活動の推移、その推移に応じた気象庁の情報発表及び地元の防災対応の流れ(以下「火山防災対応手順」という。)を整理・共有し、全体で以下の様な連携した対応を進めるべきである。

気象庁は、火山活動の状況を分析し、火山防災協議会における、定期的な会議の場で情報の共有と防災対応の確認を行う。

気象庁は、各火山における注意すべき火山活動の変化、噴火警戒レベルを引き上げるトリガーとなる変化等も含めた、想定される火山活動の推移を火山噴火予知連絡会の委員及び地元の火山専門家の協力を得つつ複数作成する。これを踏まえ、地元自治体が関係機関と協力し、噴火警戒レベル1の段階も含めた防災対応について検討する。また、これらの結果を関係機関と共有する。

火山活動の変化が観測された場合は、気象庁等は、直ちに臨時の火山防災協議会の開催を求め、火山活動に関する状況の共有を図るとともに、関係機関は最も蓋然性の高いと考えられる火山防災対応手順に沿った防災対応を連携して実施する。

火山防災協議会において、噴火警戒レベルの引き下げの考え方についてあらかじめ検討し、火山防災対応手順に反映して防災対応の完了に至るまでを関係機関で共有する。

3 最終報告に向けて

本検討会は、この緊急提言後も以下の点などを中心に引き続き検討を行い、緊急提言に基づく具体的な措置や中長期的な取組も含めた最終報告をとりまとめる。

- ・火山活動に何らかの変化があったことを防災関係機関に確実に伝えるための情報のあり方について
- ・噴火発生のみならず火山活動の急変を登山者等に伝える情報のあり方について
- ・地元における登山者等への情報提供も含めたきめ細かな防災対応のために必要な噴火警報(噴火警戒レベルを含む)等の火山情報のより効果的な情報提供のあり方について
- ・登山者等が、火山情報によりリスクの高まりを認識し、それに応じて行動するなど、火山への登山に関する心構えの周知啓発について
- ・海外からの登山者等も含めた火山情報を必要とする人々に向けた気象庁 HP 等の更なる充実改善について

火山情報の提供に関する検討会（第1回）議事概要

1．検討会の概要

日 時：平成26年10月27日（月）16:30～19:05

場 所：気象庁講堂（気象庁庁舎2階）

検討会委員出席者：藤井座長、石原、関谷、柳田、黒岩、青柳、河合、塚田、尾形、辻村、谷原、名波、植松、西山（代理：岡本）、北川

気象庁出席者：西出、東井、関田、松森、齋藤、菅野

2．議事概要

<火山活動に関する情報提供の改善について>

事務局から、検討会における論点及び資料1～6について説明。

柳田、黒岩、青柳、河合、塚田、尾形の各委員からの取り組みの紹介後に、ご議論をいただいた。委員からの主な意見は以下のとおり。

わかりやすい情報の提供について

- ・「噴火警戒レベル1（平常）」については、一般ユーザー等は安全と受け止めているのではないかと。火山活動の状態によって火口内で火山灰の噴出等の可能性があるとしているレベル1の考え方との間でギャップがあるのではないかと。
- ・「火山の状況に関する解説情報」などは、表現方法だけでなく、情報の受け手自らが行動を判断できる、具体的な内容で発表すべき。
- ・「火山の状況に関する解説情報」が誰を対象に、何を目的に発表しているかはっきりすべき。
- ・火山活動の変化が噴火の予兆か不明な場合は、不確実で不明確なものをそのまま自治体に伝えることも必要。
- ・火山活動の状況の変化を伝えるなかで、的確な評価が難しい場合が多い。そのため観測データを提供されれば地元の専門家等のアドバイスを考慮し、最後は、安全面を最優先に判断することが首長の責務であり、その実例もある。
- ・今回の御嶽山噴火を踏まえ、火山活動の今後の推移の判断が難しい状況においても、火山活動の状態を適切に伝えることが必要。
- ・火山毎の特徴を踏まえ個別に議論することが必要。
- ・風評被害を防ぐ観点から、危険な地域の明確化とあわせて、安全な地域であることについても伝えることが必要。県内の地理に詳しくない観光客にも配慮が必要。
- ・訪日滞在者を意識した情報の提供が必要。
- ・登山者からは、火山活動の変化を知らせるための緊急地震速報のような情報がないか等の要望がある。
- ・登山者に対して、活火山に登るリスクについて十分に普及啓発することが必要。

情報伝達の方法について

- ・日常的に火山と接している山小屋などとホットラインを結んではどうか。
- ・山頂や登山口では携帯電話や防災行政無線が使えても、登山道では携帯電話が通じなかったり、電池の消耗を防ぐため携帯電話の電源を切っている場合もあり、登山者への情報伝達が課題。

- ・気象庁は情報を自治体に一方的に出すのではなく、情報の発表者と受け手による双方向のやり取りが必要。

3．今後の予定

- ・次回の検討会は、11月中に開催予定。
- ・次回までに、事務局へメール等で意見をいただき論点を整理したうえで、次回の検討会で議論する予定。

火山情報の提供に関する検討会（第2回）議事概要

1. 検討会の概要

日 時：平成26年11月19日（水）10:00～12:30

場 所：気象庁講堂（気象庁庁舎2階）

検討会委員出席者：藤井座長、石原、関谷、黒岩、河合、塚田、尾形、辻村、谷原、名波、植松、西山、北川

気象庁出席者：西出、東井、関田、松森、齋藤、菅野

2. 議事概要

<火山活動に関する情報提供の改善について>

事務局から、第1回検討会の議事概要及び緊急提言に向けた論点、考え方について説明。

委員からの主な意見は以下のとおり。

情報伝達手段の強化について

- ・ 山小屋とのホットラインは、普段から顔の見える関係を構築していることが重要。
- ・ 山小屋への情報伝達は、現場が混乱しないよう、既存の伝達ルートと合わせて整理が必要。
- ・ 山小屋から登山者への情報伝達は有効だが、情報を伝達する設備がない山小屋もあり、整備にはコストが課題。また、民間が管理している山小屋があることにも留意が必要。
- ・ 登山者への情報伝達手段として、防災アプリは有効だが、その他の伝達手段を排除すべきではない。メールなど、様々な手段を活用して携帯端末に情報を出すことが必要。
- ・ 登山者への情報伝達として、防災行政無線で伝えることが有効な山もある。

想定シナリオに基づく連携行動について

- ・ 噴火に至るまでの想定シナリオについて、一つの想定に固執せず、複数の想定を関係機関で検討し、共有しておくことが必要。
- ・ 地元自治体や協議会との連携は既にやっているもので、活動に変化があれば機動観測等で活動を評価し、関係機関と情報を共有して、連携して行動するという対応に見直す理解。

火山速報（仮称）の創設について

- ・ 火山活動の変化と噴火では切迫度が大きく異なり、火山速報という同じタイトルで伝えると受け手は混乱する。違いが分かる名称で発表すべき。
- ・ 噴火を速報で伝えることは必要。ただし、火山速報を創設するか、「噴火に関する火山観測報」の運用を見直すか、検討が必要。
- ・ 活動の変化を速報しても、それだけで一般の人は必要な行動を判断できない。活動の変化を評価して、噴火警報・予報が出されるのであれば、活動の変化を知らせる情報があってもよいが、その名称は火山速報でない方がよい。
- ・ 火山速報で活動の変化を伝えるよりも、活動の状況を常時、リアルタイムで公表し、活動に変化がないということも知らせてはどうか。
- ・ 同じ活動の変化でも、火山性地震の増加と噴火直前の火山性微動の発生では、活動の意味合いが違う。その違いが分かるような仕組みが必要である。
- ・ 火山速報を発表する活動の変化があれば、噴火警戒レベル2に引き上げるべきではないか。
- ・ 情報を利用する側にとっては、提供される情報は、できるだけシンプルな方がよい。
- ・ レベル1（平常）で発表される火山速報や噴火予報でも対応行動が必要になるのであれば、「平常」との表現に違和感を覚える。
- ・ 噴火警報という名称を採用したため、気象庁は噴火発生の有無にこだわっていないか。火山活動に異常があれば、噴火の可能性が高くなっても、レベル2への引き上げを行い、注意を喚起すべき。

3．今後の予定

- ・ 次回の検討会は、11 月中に開催予定。
- ・ 追加意見等があれば、事務局へメール等連絡願いたい。

火山情報の提供に関する検討会（第3回）議事概要

1. 検討会の概要

日 時：平成 26 年 11 月 28 日（金）17:30～20:05

場 所：気象庁講堂（気象庁庁舎 2 階）

検討会委員出席者：藤井座長、石原、関谷、黒岩、青柳、河合、塚田、辻村、名波、植松、西山、北川

気象庁出席者：西出、東井、関田、土井、松森、齋藤

2. 議事概要

< 火山活動に関する情報提供の改善について >

これまでの検討を踏まえて事務局が作成した緊急提言案について、各委員にご議論をいただき、火山情報の提供に関する緊急提言をとりまとめた。委員からの主な意見等は以下のとおり。

緊急提言について

- ・ 火山活動に変化があった時点で、防災関係者にその旨を知らせる情報があつて然るべき。そして、火山防災協議会で情報を速やかに共有し、対応を早めに検討しておくことが最も重要。
- ・ 火山活動の変化を知らせる情報については、「火山の状況に関する解説情報」よりも分かりやすく知らせることが重要。情報のあり方については、今後十分な検討が必要。
- ・ 自治体では、細かな情報を逐次提供してもらうこと、普段からリスクについて専門家から共有してもらうことで、適切な対応が可能となる。立入り規制や住民避難については法的には自治体の責務。
- ・ 火山活動に変化があった場合は、早めに噴火警戒レベルを 2 に引き上げる対応についても、今後検討すべき。
- ・ 噴火の事実を伝える火山速報（仮称）について、どの程度速報できるのか、情報の位置付けなど、さらに検討が必要。
- ・ 登山者等に噴火発生等の情報を緊急的に伝えるとしても、情報だけで、登山者等が自ら適切な行動を判断するのは困難ではないか。このため、火山速報（仮称）だけでは、大きな効果は見込めないのではないか。火山速報（仮称）が発表されたことにより、混乱が生じないように、必要な退避行動をあらかじめ十分に周知すべき。
- ・ 噴火した事実を緊急的に伝えること自体は必要。
- ・ 緊急時の情報発表だけでは、防災対応として不十分であり、平常時からの普及啓発により、火山のリスクを共有しておくことが重要。
- ・ 関係機関と連携して、火山活動の推移に応じた情報の発表と防災対応の流れを火山防災対応手順として検討し、予め共有しておくことが重要。
- ・ 噴火に至る活動の推移を複数作成し、事前に対応を検討しておくことは重要だが、活動の推移が想定どおりに進むと誤解されないようにすべき。
- ・ 最終報告に向けて火山活動に変化があったことを確実に伝えるための情報のあり方についても検討すべき。

3. 今後の予定

- ・ 緊急提言に盛り込む内容は、了承が得られた。細かな文言の修正などは座長預かりとし、座長と事務局で文面を確認して今月中に公表する。
- ・ 次回検討会については、後日日程調整。

火山情報の提供に関する検討会（第4回）議事概要

1. 検討会の概要

日 時：平成 27 年 1 月 27 日（火）10:00～12:30

場 所：気象庁講堂（気象庁庁舎 2 階）

検討会委員出席者：藤井座長、石原、田中、関谷、柳田、黒岩、青柳、河合、塚田、尾形、辻村、谷原、名波、植松、西山、北川

気象庁出席者：西出、東井、関田、土井、松森、齋藤

2. 議事概要

< 火山活動に関する情報提供の改善について >

11 月にとりまとめた緊急提言に関連して、噴火発生の観測事実を伝えるための火山速報（仮称）の名称、及び火山防災対応手順の内容について、事務局から提案した。また、火山活動の急変や変化を伝えるための情報のあり方について、各委員にご議論いただいた。委員からの主な意見等は以下のとおり。

登山者等に向けた具体的な伝達方法として、株式会社 NTT ドコモ及びヤフー株式会社から話題提供をいただいた。

噴火発生の観測事実を登山者等へ伝えるための火山速報（仮称）について

- ・ 警報と情報の 2 段階で整理し、噴火情報として提供することを提案する。
- ・ 地震情報や津波警報と形態が同じだと分かりやすい（震度速報、津波警報、地震情報）。
- ・ 噴火速報で火口周辺の登山者等を避難させるという考えは違うと思う。本来は警報で火口周辺に人がいない前提ではないか。
- ・ 噴火速報が出なければ安全であると誤解される恐れがある。
- ・ 関連する用語を全体として（体系的に）整理する必要がある。
- ・ 事実を早急にお知らせすることなので速報がふさわしい。
- ・ 噴火速報という名称で混乱するとは思えない。

火山活動の急変や変化の情報と関連するので、名称の結論は次回へ持ち越しとする。

登山者等に向けた具体的な伝達方法について（話題提供）

株式会社 NTT ドコモより、携帯電話の山間部における通話可能エリア（登山道や山小屋）は日本百名山を対象に強化しつつあるものの、規制や費用対効果の観点から基地局のアンテナ設置が困難であり、また自然条件等の影響で通話し辛い場所があることについての説明。

ヤフー株式会社より、携帯端末等を対象とした Yahoo! 防災速報のアプリによる防災情報等の提供の現状や課題等について説明。

火山防災対応手順について

- ・ 火山防災協議会やコア会議の開催要請をどのタイミングでするのかの記載が必要。
 - ・ 事前の連絡をどのタイミングで行うかの記載が必要。
 - ・ レベル上げを検討するタイミングの記載が必要。
 - ・ 気象庁はレベル 2 への引き上げについて慎重になりすぎているのではないか。
 - ・ レベル上げの判断は気象庁であって協議会ではない。きめ細かな情報の提供があれば、対応の判断は首長が行う。
 - ・ 気象庁がどのような現象でどのような情報を発表してどのような態勢をとるのか、その情報で各機関がどう対応するのかを記載したものが火山防災手順のイメージ。まずは、気象庁としての対応を明確にすべき。
 - ・ 気象庁が内容を決めるのではなく、火山防災協議会で検討するべき。
- 今回の意見を踏まえ、事務局で検討してほしい。

火山活動の急変や変化を伝えるための情報のあり方について

- ・空振りを恐れる必要はない。
- ・情報提供の方法や情報の種類などではなく、火山活動に少しでも変化があったときにきめ細かに分かりやすい情報を提供してほしい。
- ・気象庁はどのような火山活動の急変に対して、どのような形式と内容で情報を発表するのか、例示してほしい。

3. 今後の予定

- ・年度内の最終報告にむけて、今後2回の検討会を開催する予定。

火山情報の提供に関する検討会（第5回）議事概要

1. 検討会の概要

日 時：平成 27 年 2 月 18 日（水）17:00～19:25

場 所：気象庁講堂（気象庁庁舎 2 階）

検討会委員出席者：藤井座長、石原、黒岩、河合、塚田、尾形、辻村、谷原、名波、植松、西山、北川

気象庁出席者：西出、東井、関田、土井、松森、齋藤

2. 議事概要

< 火山活動に関する情報提供の改善について >

第 4 回検討会において、継続議論することとした噴火速報（仮称）を含めた火山の情報体系の整理及び名称について議論した。また、噴火警戒レベル 1 における火山活動の変化を登山者等に注意喚起する情報について事務局から提案し、ご議論いただいた。その他、最終報告に向けて、火山防災対応手順の作成、情報の多言語化や気象庁HP等の更なる充実改善について、事務局から報告し委員から意見をいただいた。

委員からの主な意見等は以下のとおり。

噴火速報（仮称）を含めた情報体系について

- ・噴火したことを即時に登山者に理解いただき行動してもらうには、噴火速報の名称が緊急的であることがわかりやすい。
- ・名称は噴火情報として、活動の変化を注意喚起する情報と同じ体系で整理するべき。
- ・噴火速報の発表後に噴火警報が発表された場合は、それぞれの情報の位置付けが判っていなければ混乱する。
- ・本来は噴火する前に噴火警戒レベルを引き上げるべきで、中間的な情報をあたかも警報のようにするべきではない。
- ・速報の名称を使用するのであれば、5 分以内に発表するのは遅いので、1 から 2 分程度の発表を目指すべき。

各委員の意見では、噴火速報の名称がわかりやすいとの意見が多く、ここでは情報のレベルでの速報ということで「噴火速報」としたい。

レベル 1 における火山活動の変化を登山者等に注意喚起する情報について

- ・噴火速報とは違い予測の段階での情報となり、住民の生活に関わってくるので、解除の方法が課題となる。
- ・予知ができない段階で注意喚起する情報を発表するのであれば、噴火警戒レベルを速やかに引き上げることを考えるべき。
- ・注意を促すことと警戒させることは何が違うのか、活動を評価する前に注意喚起するのはなぜかをはっきりさせた上で議論するべき。
- ・海外渡航情報のような各自の行動の判断材料となるような情報が必要との意見もある。
- ・注意喚起する情報と火山の状況に関する解説情報との違いが情報の名称のみであるならば意味は無い。今までの情報の内容を一般の人にもわかりやすくなるように改善すれば良い。
- ・注意喚起して何をしてもらいたいのかが不明確。
- ・活動の変化や注意喚起する内容を地元で確実、正確に伝えることが重要であり、噴火警戒レベルを上げた理由やどのようになれば下げることができるのかも含め、その方策を明確にするべき。
- ・情報を出せば良いのではなく、地元で対応が困らないように共同で検討することが重要。火山防災対応手順をしっかりと行えば注意を喚起する情報は不要ではないか。

- ・本当に危機が迫っているのであれば、噴火警戒レベルを引き上げ、収まったら直ぐに下げるような手順を考えるべき。
- ・注意喚起の情報を新設するのではなく、情報を出しやすくして、活動状況を絶えず伝えるような仕組みが良い。普段のリスクコミュニケーションのツールとして、活動の変化をトリガーとしたわかりやすい内容の情報を発信するべき。
- ・注意喚起の情報への対応を、火山防災対応手順としてあらかじめ整理しておくことは、実質的には噴火警戒レベルをもう1段作ることと同じではないか。そうであれば、むしろはっきりとレベルをどうするかを決めておく方が良い。

各委員からは、新たな情報は必要なく、既存の情報の内容をわかりやすくし、丁寧な解説をすることで良いと整理された。注意喚起する情報を必要とするのであれば、根拠となる資料を事務局で準備し、その上で判断することとしたい。

御嶽山の噴火災害を踏まえた火山情報の提供に関する最終報告に向けた考え方について

- ・火山防災対応手順については、気象庁だけではなく地元等と連携し過程も含め作成していくなど時間と労力を必要とするもの。手順は作成して終わりではなく、変化があればその都度考えることが大事であり、完璧なものが初めから作られるものではないので、誤解を与えないよう慎重な書きぶりとするべき。
- ・火山防災対応手順では、機動観測班の派遣など気象庁の態勢も明示すべき。
- ・わかりやすい情報提供については、正確、確実な情報共有のやり方について明確にするべき。
- ・気象庁ホームページに観測データを公開する際は、専門家用の資料の掲載ではなく、わかりやすい資料となるよう工夫すること。
- ・噴火警報の発表基準を精査し、公開するとの明示が必要。
- ・噴火警戒レベル1の「平常」の表現見直しについては、噴火警戒レベルが定着してきており、変更すべきではないとの考えもある。レベル2は「火山活動はやや活発」としていた噴火警報発出時の考えに立ち返って、整理、議論するべき。
- ・適切な噴火警報の発表が最も重要であることを明確に打ち出した上で、検討会で議論した噴火速報や注意喚起する情報について最終報告に記載するべき。
- ・最終報告で記載する取り組み等を御嶽山の噴火の際に行っていたかどうなっていたかを記載することが望ましい。
- ・活動の急変を伝える情報、速やかなレベル上げなどについて、技術面等の課題があるのであれば今後の検討事項として記載すべき。
- ・最終報告は社会的に関心が高いことから広く一般に読まれることを考え、誤解のないように課題と対応といったわかりやすい構成にした方が良い。

火山情報の提供に関する検討会（第6回）議事概要

1. 検討会の概要

日 時：平成 27 年 3 月 18 日（水）15:00～17:30

場 所：気象庁講堂（気象庁庁舎 2 階）

検討会委員出席者：藤井座長、石原、田中、黒岩、青柳、河合、尾形、辻村、谷原、名波、植松、西山、北川

気象庁出席者：東井、関田、松森、齋藤

2. 議事概要

< 火山活動に関する情報提供の改善について >

第 5 回検討会において、継続議論することとした火山活動の変化を登山者等に伝える情報について、事務局から素案を提示して報告し、委員から意見をいただいた。また、最終報告に記載すべき事項について委員から意見をいただいた。主な意見等は以下のとおり。

レベル 1 における火山活動の変化を登山者等に伝える情報について

- ・変化を伝える情報を発表した際に気象庁はどのような事を伝えていたのか。
- ・今までの火山の状況に関する解説情報と変化を伝える情報の内容が違うのであれば分かりやすい。変化を伝える情報で事実が発表され、その後評価に関する予報・警報が発表されるのは分かりやすい。
- ・変化を伝える情報が発表された後で、評価が定まらない場合に、臨時の解説情報を継続して発表するのがよい。評価が定まらないことを「予報」で発表するとレベルを分けることになる。
- ・変化を伝える情報はレベル 1 以外、例えば 2 と 3 の間でも発表してほしい。
- ・元々火山活動の評価ができない、今後の見通しが分からない、はレベル 2 ではないのか。それをレベル 1 で発表すると安全と思われるので、レベル 2 に早く上げ、しばらくの間は何事もなければレベルを下げるという運用を行うべき。
- ・危険が迫っている可能性があるのであればレベル 2 に上げるべきであり、中途半端な 1.5 は不要。
- ・火山活動が評価できないと発表すると、一般の方には分かりづらいのではないか。
- ・もともとレベル 1 の状態における規制は地元の判断で実施が可能。
- ・基準を定めれば、常に基準を満たさない段階ではどうするのかという問題が生じる。自治体等の防災対応は、事前に決められた基準に固執するのではなく柔軟にするべき。
- ・変化を伝える情報で、看板の設置や、レベル 2 の防災対応の準備等、何らかの措置を自治体等に求めるのであれば、レベル 2 に上げた方がよい。
- ・変化を伝える情報は、気象庁が自治体等にして欲しいことを記載するのではなく、事前に決めている対応をとるための情報として利用するのではないか。
- ・登山者側で見た場合、変化を伝える情報が発表されるタイミングが重要。御嶽山の場合 9 月 10 日、11 日でこの情報が発表され、更に（平常）のキーワードを使用していなければ、登山を止める人がいたかもしれない。受け手それぞれが情報として活用できると思う。

火山情報の提供に関する報告に記載すべき事項について

- ・噴火警戒レベルの引き下げ基準には、引き下げの目安となる期間に関する項目があることから自治体の対応の見通しとして必要なので、引き上げ基準とあわせて公表することが重要。
- ・原則として基準を満たした場合は噴火警報を発表することを明確にするため、わかりやすい情報提供の前提として、基準に達した場合は直ちに噴火警報を発表することを報告に記載しておくべき。
- ・活動の変化を観測した段階での情報提供は、「情報共有する」だけでなく、例えば機動班の

- トップが現地で解説するなど、現地で丁寧な解説を行うことを具体的に記載すべき。
- ・内閣府の火山防災対策推進ワーキンググループでは、レベル1のキーワード案が「活火山であることに留意」とのことだが、御嶽山と富士山を共通の文言で表現するには無理があるのではないかと。それならば、無理に表現する文言を作らずに、キーワードなしでよいのでは。
 - ・レベル1のキーワードは「火口内危険」や「火口域危険」ではどうか。
 - ・現在の気象庁ホームページは階層が深く火山情報を探しにくい。ホームページでは、情報の充実だけでなく、アクセスしやすくするような改善も必要である。
 - ・新たな技術開発だけでなく職員の能力向上も重要であるが、人材育成などは観測の検討会で検討している事項であり、そちらの報告書に記載する方がよい。
 - ・噴火速報は、登山者が命を守るための行動が取れるよう、迅速、端的かつ的確に発表されるものとされていることから、「登山者等に確実に情報が伝わるよう、情報伝達手段の確保に努める」といった記載をすべきではないか。
 - ・噴火速報を伝えるための手段の確保について記載すべきとの意見があるが、重要なのは多様な手段で伝えることであり、他の情報と同様に、「情報伝達手段の強化」での記載で良いのではないかと。
 - ・気象庁が入山規制などをするという誤解も多いため、規制について、「気象庁が自治体の規制の参考となる情報を発表する」とするなどの文言を入れた方がよい。
 - ・報告では、課題に対して具体的な対応を記載することになるが、それだけでは解決できない点が残されていることがわかるようにすべき。火山観測体制等に関する検討会の記載と連動させつつ、報告の最後に火山噴火予知には技術的な限界があることを記載した方がよい。

3. 今後の予定

- ・報告は座長預かりとし、3月中に公表する予定。

火山情報の提供に関する報告(概要)

わかりやすい情報提供

- (1) 噴火警報の発表基準の公表
- (2) 火山活動の変化を観測した段階での情報提供
火山活動に変化があった場合、気象庁は、火山活動の状況とともに気象庁の対応状況等を記載し、臨時であることを明記した「火山の状況に関する解説情報」を発表する。
- (3) 臨時の機動観測の適切な実施
- (4) 噴火警戒レベル1におけるキーワード「平常」の表現の見直し
噴火警戒レベル1におけるキーワード「平常」の表現を、「活火山であることに留意」との表現に改める。
- (5) 気象庁ホームページの充実
- (6) 噴火速報の発表
- (7) 火山情報のより効果的な提供に向けた取り組み
観測データの急激な変化が噴火発生や噴火初期の変動を捉えたものであるかどうかを短時間で判別するためのデータ処理手法の改善など

情報伝達手段の強化

- (1) 現地における情報伝達体制の強化
地元自治体等の関係機関と連携し、登山者等に確実に最新の火山情報が伝わるよう、平素から火山関係者との情報共有を図る。
- (2) 火山情報の携帯端末への伝達
携帯端末の活用を意識した情報内容とするとともに、具体的な伝達方法について関係する事業者と調整する。

気象庁と関係機関の連携強化

- (1) 平素からの情報共有
気象庁は、火山防災協議会において、定期的に火山活動状況の情報共有を行う。
- (2) 登山者等に対する周知啓発
火山に登山するにあたっての知識や留意事項について、周知啓発活動を行う。
- (3) 気象庁の火山活動に伴う対応の明確化
火山活動の推移、及びその推移に応じた気象庁の対応について、火山防災協議会を通じて関係機関と共有する。
- (4) 火山防災対応手順の作成の推進
気象庁の対応に応じた地元関係機関の防災対応の流れについて検討し、「火山防災対応手順」として整理・共有する。
- (5) 火山活動の変化が観測された場合の連携した対応
気象庁及び関係機関は火山防災対応手順を参考に防災対応を連携して実施する。