

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。