

御嶽山噴火

—水蒸気噴火のメカニズム解明に向けて—

横山 博文(火山研究部)

1. はじめに

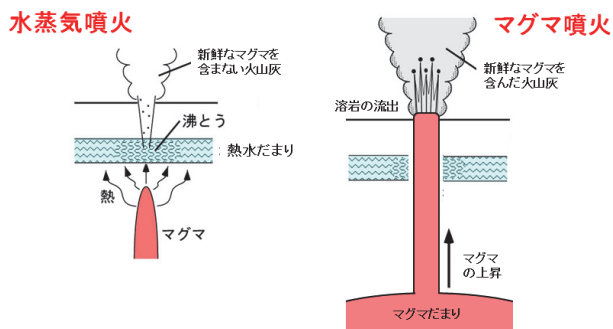
平成26年9月27日11時52分に御嶽山が噴火し、多くの登山者が犠牲になるなど、戦後最悪の火山災害となった。今回の噴火は比較的小規模な水蒸気噴火であったが、登山シーズンの日中ということもあり、被害が拡大する結果となった。これまで、水蒸気噴火は予測が困難とされてきたが、このような小規模な噴火においても大きな災害をもたらすことから、水蒸気噴火の予測に向けた取り組みが早急に求められている。

本発表では、これまでに分かった御嶽山噴火の全体像、火山観測の現状と課題、気象研究所のこれまでの成果と今後の取り組みなどについて紹介する。

2. 平成26年の御嶽山噴火

御嶽山では、昭和54年に有史後初めての噴火が発生し、平成3年、平成19年にもごく小規模な噴火が発生した。それ以降、火山活動は概ね静穏に経過してきたが、平成26年9月10日から火山性地震が増加したため、気象庁では火山の状況に関する解説情報を発表し、今後の火山活動に注意するよう呼びかけていたが、地震活動はいったん収まり、噴火直前まで明瞭な地殻変動も観測されないまま噴火に至った。

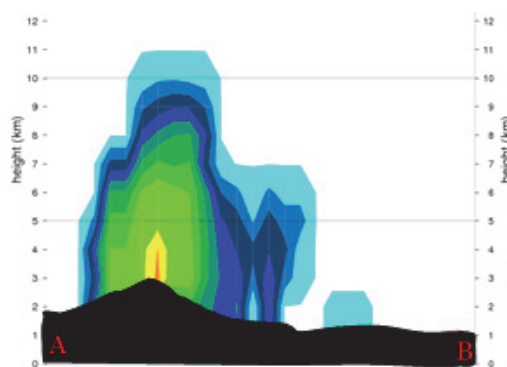
今回の噴火は火山灰に新鮮なマグマ物質を含まないことから水蒸気噴火と考えられる(第1図)。



第1図: 水蒸気噴火とマグマ噴火の比較

火山灰等から推定される噴出物の総量は約50万トンで、昭和54年の噴火時の20数万トン(日本活火山総覧第4版)とほぼ同規模である。火砕流は最大で南西方向に約2.5km流下した。気象レーダーで捉えられた噴煙の高さは火口上約7000メー

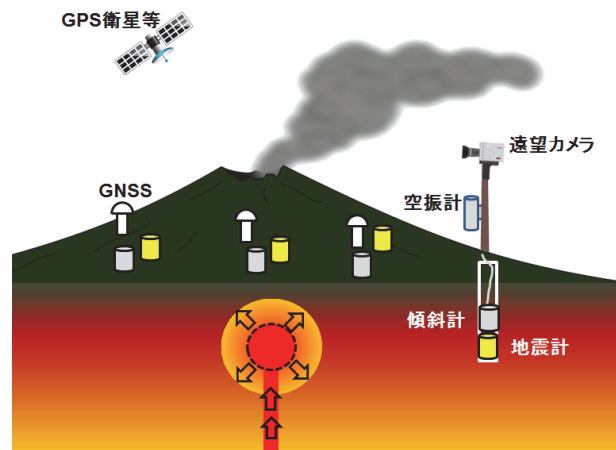
ルに達し(第2図)、降灰は山梨県まで確認された。



第2図 気象レーダーで観測された御嶽山の噴煙の断面図

3. 火山観測の現状と課題

これまで気象庁では、地震計、傾斜計、GNSS(衛星測位システム)などの物理的な観測装置や、噴火現象を捉えるための遠望カメラや空振計などを整備して火山活動を監視してきた(第3図)。



第3図 主な火山観測機器

しかし、今回の御嶽山では、先行する現象として地震活動は捉えられたものの、明瞭な地殻変動は捉えられず、また、雲にさえぎられて遠望カメラによる噴煙高度の観測はできなかった。

火山噴火予知連絡会では平成26年11月末、「御嶽山の噴火災害を踏まえた観測体制の強化に関する緊急提言」を発

表した。緊急提言では、水蒸気噴火の微弱な前兆を捉えるため、①火口付近への観測施設の増強、②火山ガスなどの化学的な観測、③地下の熱活動を捉えるための地磁気などの電磁気的な観測、を含む多項目の観測の実施を求めている。

4. 気象研究所の取り組み

気象研究所では地殻変動データから気象ノイズを除去する手法の開発など、火山活動の評価手法の改善・高度化に向けた取り組みを進めてきた。今回の御嶽山の噴火に際しては、噴火直後から、これらの成果を活かし、得られた観測データを精密に解析し、その結果を火山噴火予知連絡会に提供してきた。以下に取り組みの状況を説明する。

① 微動源の推定

噴火直前から発生した、火山性微動の震源を地震計の振幅から推定し、微動源が噴火前に深い方に移動したことが分かった。

② 傾斜計データの降水補正と圧力源の体積変化量の推定

傾斜計のデータに含まれる降水の影響によるノイズを取り除き、わずかな地殻変動と思われる変化を検出した。また、補正後のデータを用いて、噴火前後の火口直下の圧力源の体積変化量を推定した。

③ GNSSのスタッキング(足し合わせ)による解析

観測データを足し合わせることで、相関のある地殻変動成分を強調し、抽出することができる。この手法で、個々の観測データからは見えなかったわずかな地殻変動を検出した。

④ 地震波スペクトル(周波数成分)の解析

噴火の前後に観測された火山性地震の周波数に着目してスペクトル解析を行い、高周波成分の小さい地震(LF型)と高周波成分の大きい地震(HF型)の数を比較した。その結果、噴火前後で卓越する地震のタイプが変化したことが分かった。

⑤ 人工衛星搭載の合成開口レーダーによる地殻変動観測

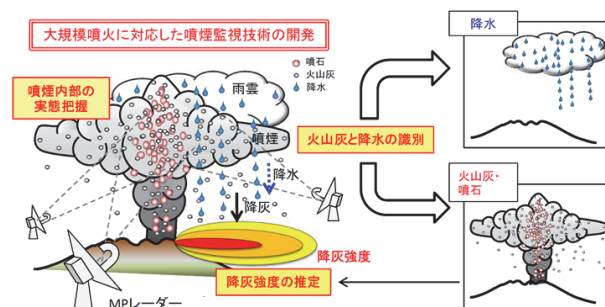
だいち2号など人工衛星搭載の合成開口レーダーデータから、噴火に伴う山頂付近のわずかな地殻変動とみられる変化を検出した。

これらの解析結果は直接的に御嶽山の水蒸気噴火の過程を説明するものではないが、さらに解析を進めることで、水蒸気噴火のメカニズム解明の手掛かりとなるものと思われる。

5. 今後に向けて

気象研究所では、平成26年度から5年計画で①「地殻変動観測による火山活動評価・予測の高度化に関する研究」および②「大規模噴火時の火山現象の即時把握及び予測技術の

高度化に関する研究」を重点研究と位置づけ、研究に取り組んでいる。②に関連して、平成27年度には噴煙観測ための高性能なレーダーを整備して、噴煙の監視・予測技術の高度化の研究を進める計画である(第4図)。

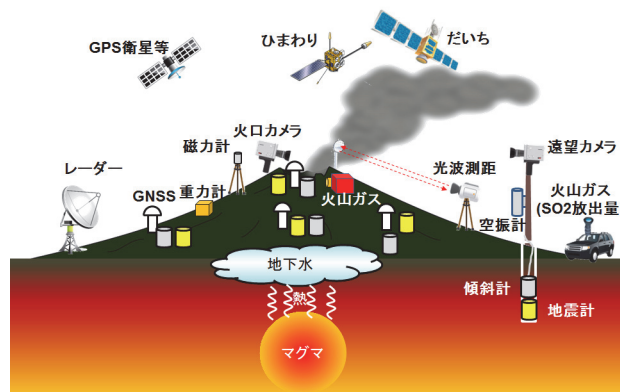


第4図 レーダーによる噴煙観測技術の開発

この研究により、降水粒子と火山灰を区別し、噴煙の到達高度や広がり等を的確に把握することにより、精度の高い火山灰の拡散・降灰予測が可能となることが期待できる。

また、今回の御嶽山噴火を踏まえ、気象研究所では、水蒸気噴火のメカニズム解明を目的とした新たな研究課題に取り組んでいく予定である。この研究課題では、火山噴火予知連絡会の緊急提言を受けて気象庁が増強する観測施設によるデータや、気象研究所で独自に整備した観測データを取得し(第5図)、解析を進める。

特に水蒸気噴火では、先行する現象の規模が小さく、比較的狭い範囲に限られること、地下の熱の状態変化が関係することなどから、火口付近の狭い範囲の地殻変動観測、火山ガス観測による化学的な手法を用いた地下の状態の変化の検出、地磁気観測による地下の温度変化の把握などを長期にわたり安定的に実施していくことが重要になると考えられる。



第5図 観測施設の増強イメージ

参考文献

気象庁編,2013,御嶽山,活火山総覧第4版,II.関東・中部・伊豆・小笠原編,799-825.