

草津白根山（本白根山）の噴火を踏まえた 今後の調査研究及び監視のあり方について

平成 30 年 7 月 3 日
火山噴火予知連絡会 火山活動評価検討会

1．はじめに

平成 30 年 1 月 23 日に発生した草津白根山の噴火は、有史以来噴火の記録がなかった本白根山において、特段の火山活動の変化が観測されない状況で発生した。今般の本白根山の噴火のように、近年活動を繰り返している火口以外から、特段の火山活動の変化がみられないまま噴火が発生する可能性は他の多くの活火山でも否定できない。このことから、火山噴火予知連絡会火山活動評価検討会では、気象庁の常時観測火山を対象に過去の噴火履歴及び観測・監視体制の点検等を行い、長期間噴火活動を休止している火口／山体における今後の調査研究及び監視のあり方について検討を行った。

2．本白根山の噴火時の監視上の課題

気象庁では、草津白根山について、噴火の可能性が最も高いと考えられていた白根山（湯釜付近）を中心に監視してきた。今般の本白根山の噴火では、噴火地点に最も近い観測点は約 1.2km にあったが、噴火時の各種観測データから噴火発生的事实を認知することができなかつたほか、監視カメラで直接噴火の状況を捉えることができず、地元関係者による目撃情報の即時的な活用ができなかつた。これらのことから、噴火発生的事实や噴火地点の特定、噴石分布など噴火の影響範囲の詳細な把握に一定の時間を要し、噴火速報の発表に至らなかつたほか、噴火警報の発表にも時間を要することになった。

今般の本白根山の噴火により、これまで重点的に観測してきた火口／山体以外からの噴火の可能性を改めて認識するとともに、噴火発生的事实や噴火地点の特定、噴火の影響範囲の詳細を迅速に把握する必要があることも再認識した。

また、今回の噴火地点と観測点の位置関係について、他の火山と比べてそれほど条件が悪くないにも関わらず、噴火前に特段の火山活動の変化が観測されなかつた。このことから、全国の火山において、噴火前に

火山活動の変化が観測されていたかどうか、火山活動の経過を観測データにより再点検する必要がある。

3. 常時観測火山の過去の噴火履歴及び火山活動状況の点検・確認

長期間噴火活動を休止している火口/山体における今後の監視及び調査研究のあり方を検討するにあたって、常時観測火山を対象として、これまでの観測結果や既存の調査研究の成果について確認した。

(1) 過去1万年間の噴火地点及び噴火履歴

活火山の定義(概ね過去1万年以内に噴火した火山)に基づき、過去1万年以内の噴火地点や噴火履歴について再点検するとともに、噴火履歴調査の進捗状況を確認した。

その結果、一定規模以上の噴火による比較的大きな火口分布について改めて確認するとともに、近年のレーザ測量結果等を用いた詳細な地形判読技術により、例えば本白根山では、比較的大きな火口内及びその周辺に、小火口が分布していることが明らかになった。

しかしながら、詳細なレーザ測量は一部の火山でしか実施されておらず、今回の本白根山の噴火のようなごく小規模な噴火(噴出量10万トン程度以下)を対象とした調査はほとんどなされていない。また、比較的大きな火口の詳細な噴火履歴についても未解明なものが多いのが現状である。

(2) 近年の噴火事例における噴火前の火山活動状況

多項目の観測データが得られている近年の噴火事例について、水蒸気噴火の発生に至るまでの火山活動の経過を観測データにより点検し、噴火前に火山活動の変化が観測されていたかどうかについて確認した。

その結果、噴火との関係が必ずしも明確ではない場合も含め、多くの噴火において、気象庁や大学・研究機関の観測網により、噴火前1ヶ月以内に火山性地震の増加や火山性微動の発生等の火山活動の変化が観測されていた。

一方で、1998年10月25日の北海道駒ヶ岳の噴火や、1998年11月9日の雌阿寒岳の噴火など、噴火前の1ヶ月間に限ると火山活動の変化が観測されていない事例があった。また、2014年8月3日の口永良部島の噴火のように、長期間活動の高まりがみられる中で、火口近傍に多くの観測点があったにも関わらず、捉えられた火山活動の変化は

噴火の直前（約1時間以内）のみに限られている事例があった。さらに、今般の本白根山の噴火は、長期間にわたって、地震活動や熱活動等の火山活動がみられたことがない状況下での噴火であった。

（3）近年の火山活動状況及び過去の噴火地点との関連性

近年、常時観測火山において観測された火山性地震あるいは火山性微動の発生源、地殻変動源、噴気・地熱域、消磁源・帯磁源等の火山活動を評価する上で重要と考えられている現象を点検し、それらの発生場所と過去1万年以内の噴火地点との位置関係等を確認した。

その結果、例えば、火山性地震の発生状況では、噴火した火口の直下浅部に震源集中域がみられる場合もあれば、それがみられない場合、あるいは、火口から離れた場所で震源集中域がみられる場合がある。しかしながら、これらを解釈するための根拠となる地下構造等の情報や地下の火山性流体の挙動、及びマグマの蓄積から噴火に至るまでの過程についての知見が十分に得られていないのが現状である。

4．今後の調査研究及び監視のあり方

（1）今後の噴火の可能性評価に必要な調査研究の推進

これまでの観測事例から、多くの噴火では火山性地震や火山性微動、地殻変動などの現象と噴火との関連性が明確に存在し、これらをより詳細に把握する技術の高度化は継続する必要がある。一方で、今回の本白根山の噴火などの事例を考慮すると、明瞭な火山活動の変化がないか、あったとしても捉えられない可能性もある。近年活動がなかった火口/山体も含め、レーザ測量結果等を用いた詳細な地形判読と火口近傍のトレンチ調査等による噴火履歴の把握及び地下構造探査による噴火の発生場となり得る場所の事前把握等の調査研究を推進する必要がある。また、これらの成果を利用して、既存の観測網に加えて、機動・臨時観測を行い、観測データを蓄積するとともに、それらのデータを分析する技術の改良や、新たな視点での解析手法の開発が不可欠である。

このような調査研究は、科学技術・学術審議会（測地学分科会）による建議に基づく観測研究計画や、文部科学省における次世代火山研究・人材育成総合プロジェクトの研究計画などと連携しつつ、関係する研究機関や行政機関が協力して取り組むべきである。

(2) 気象庁の当面の監視のあり方

(1) の取組については、その成果が出て気象庁の監視に活用できるまでに時間を要する。このことから、長期間噴火活動を休止している火口 / 山体に対しては、火山活動の変化がみられた場合はこれまで通り機動観測を行うが、特段の火山活動の変化がみられないまま噴火が発生する場合であっても、迅速かつ的確に噴火警報等を発表するためには、噴火発生的事实やその後の活動推移を把握することが重要である。当面は以下のように取り組むこととする。取組にあたっては、防災対策に活用するため、各火山防災協議会等と連携していくことが重要である。

噴火発生的事实を即時かつ確実に把握するためには、火山性微動や空振、傾斜変化等から噴火発生的事实を認知するための解析処理技術の更なる改善や火山活動の評価能力の向上を図るとともに、監視カメラによる観測については、噴火発生的事实だけでなく噴火の影響範囲を把握するために、関係機関が設置したカメラや、民間の web カメラ等、既存のカメラを最大限活用すべきである。さらに、監視カメラだけでなく地元関係者による目撃情報も積極的に活用すべきである。その上で、それらを活用しつつ、道路や施設等、火口周辺の状況を考慮しつつ、必要に応じて監視カメラの増設等を図ることが望ましい。

また、噴火地点の特定や、噴火の影響範囲の詳細把握、その後の活動推移の把握のためには、火山機動観測班の速やかな出動による現地観測や、関係機関の協力を得て行う上空からの観測を的確に行う。これらに加え、衛星観測データやドローンなどを活用した面的な調査を実施することが効果的である。

5 . 調査研究の成果の監視への活用

4 (1) による調査研究の成果については、火山噴火予知連絡会や各種学術集会において遅滞なく確認する。また、火山噴火予知連絡会では、調査研究の成果を踏まえ、各火山の活動状況や噴火時の社会的影響を考慮しつつ、観測・監視体制の高度化について検討を進める必要がある。気象庁は、これらの調査研究の成果を噴火警戒レベル判定基準の精査等に活用し、より適切な警報発表に反映させていくことが重要である。

なお、常時観測火山以外の火山については、4 (1) のような調査研究を推進するとともに、その進捗も踏まえながら、今後も監視のあり方について検討を進めていく必要がある。

