

令和 3 年 1 0 月 8 日
火山防災に係る調査企画委員会からの報告

「噴火後の推移の評価」に資する施策・研究の方向性について（報告）

「火山防災に係る調査企画委員会」は、令和元年 7 月に、防災対策の推進にあたり、行政の施策と研究・技術開発を一体的に推進するために、技術面での調査・研究の促進をはかるべきテーマについて検討した。

それをうけ、防災上の課題解決に活用可能な最新技術やその研究・開発の動向を把握、整理する「火山防災に係る技術動向検討グループ」において、「噴火後の推移の評価」に資する研究充実の方向性を検討した。

本報告は、これら検討を踏まえ、「噴火後の推移の評価」に資する施策・研究の方向性について、とりまとめたものである。

1. 「噴火後の推移の評価」に資する主な施策の現状と研究への期待

○噴火後の推移の評価

・現状

現在の火山学の知見では、噴火規模や噴火様式の推移や、噴火活動の終息時期を予測することが困難である。気象庁は、得られた観測データに基づき、数少ない過去の観測事例や類似火山の事例を参照して作成した判定基準により、火山活動を評価しているが、火山活動は必ずしも過去の活動と同様の推移をたどるわけではなく、噴火後の推移を予測する手法は確立していない。

・研究への期待

住民の適時的確な避難のための噴火警戒レベルの切替・解除には、噴火規模・様式、噴火活動の終息時期を見通すことが有効であり、噴火後の推移予測手法を目指した開発が必要である。

2. 「噴火後の推移の評価」に資する施策の技術的課題と解決方策の検討

技術動向検討グループにおいては、これらの現状等を踏まえ、「噴火後の推移の評価」に資する研究充実の方向性について検討した。具体的には、「噴火後の推移の評価」の技術的

課題を整理し、解決に必要な時間スケールに応じた研究目標と研究・技術開発のアプローチを検討した。

○技術動向検討グループが検討した技術的課題と解決方策の検討

「噴火後の推移の評価」における技術的課題

「噴火後の推移の評価」には、過去の推移の情報を整理したうえで、過去と現在の火山活動状況との比較や、火山現象の物理・化学過程に基づく評価を行うことが考えられるが、技術的課題として、噴火後の推移を科学的に予測・評価する手法が確立していないことが見いだされた。

「噴火後の推移の評価」に資する研究充実の方向性

「噴火後の推移の評価」における技術的課題に対する研究目標を

- ①比較的短期（５年程度）の達成が見込まれる目標
- ②中期的（１０年程度）に達成を目指す目標
- ③最終的に達成を目指す目標

に整理し、課題解決に向けた具体的なアプローチを別紙表にとりまとめた。

課題解決に向けたアプローチを以下に述べる。

- ・火山災害を記した歴史資料の調査と地質調査の照合
- ・地質記録に残りにくい火山現象（火砕サージ等）の被害の推定
- ・これまでの長期間の火山噴出物や地震動・地殻変動・火山ガス等の観測データの蓄積と整理
- ・事象分岐の判断のための火山噴出物や地震動・地殻変動・火山ガス等の観測データの即時的な把握と他火山も含めた過去データとの比較
- ・噴火した場の情報や観測データ等を加味した事象分岐の論理及び確率を踏まえた噴火推移モデルの構築
- ・噴火様式とその変化を規定する要因の解明

「噴火後の推移の評価」に資する研究・技術開発については、具体的に下記の研究目標の達成を目指していくべきである。

【比較的短期（５年程度）の達成が見込まれる目標】

- ・過去の被害を付記した火山防災対策にも活用可能な噴火・火山災害事象系統樹の作成による可能性のある噴火活動推移とそれに伴う災害の網羅的把握

【中期的（１０年程度）に達成を目指す目標】

- ・可能性のある噴火推移の絞り込みによる噴火推移予測の高度化

【最終的に達成を目指す目標】

・個別の火山の活動特性を加味した、噴火メカニズムの科学的な理解に基づく噴火推移モデル（噴火事象系統樹など）を踏まえた噴火推移の予測・評価

<その他の検討内容>

噴火の開始後、我が国でこれまでおよそ1万年に1回の頻度で発生している大型のカルデラを形成する噴火活動に至るかの知見は非常に限られており、それを予測することは極めて困難であり、過去事例の蓄積が重要である。

3. 「噴火後の推移の評価」に資する今後実施すべき施策・研究の方向性

噴火推移のメカニズムは複雑であり、噴火推移予測は研究途上であるため、噴火後の推移の評価手法は確立していない。噴火規模、噴火様式の推移、噴火活動の終息時期を予測し、火山災害による被害を軽減するためには、研究の推進とともに、研究成果を段階的に施策に反映させることが必要であり、当面は、以下の取組を推進することが重要である。

- ・火山噴出物、観測データ、歴史資料に基づく過去の噴火事例とその時の災害事例の整理とその類型化
- ・火山噴出物や地震動、地殻変動、火山ガス等の観測による火山現象の解明に資する研究を防災情報につなげる取組

現状においては、施策に展開可能な噴火推移予測技術が十分に育っていないことを踏まえ、今後、関係機関は、文部科学省の次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト等の課題解決を念頭に置いた研究を推進するとともに、大学や国の研究機関等は火山噴出物や、地震動、地殻変動、火山ガス等の観測データの組み合わせによる総合的な噴火推移及びそれに伴う火山災害の評価やその対策まで含めた研究を連携して取り組むことが重要である。

各火山での過去の噴火事例は、今後の住民等への火山活動の理解促進と防災行動に効果的であることから、噴火・災害履歴調査を推進することが必要である。また、観測データも含めて過去事例を類型化することは、噴火後の推移の評価のために重要であり、今後の個別分野の観測研究の進展に加え、事例の積み重ねとそれらの比較研究や長期的な観測データから今後の推移を理解する研究も有効と考える。そのような研究の推進には、国内の観測研究だけでは事例に限りがあるため、海外の噴火研究の成果も網羅的に収集し検討することも必要である。

噴火発生時には、火山近傍の観測機器が被害を受けることも想定され、そのような状況下

においても、少しでも有効な防災情報を出すことを可能とする方策を検討する必要がある。

また、大学や国の研究機関等の研究成果で有効なものについては、気象庁等行政機関は施策への反映の可能性について検討し、施策の反映に向けたさらなる検討を進めるとともに、関係機関はそれに必要な連携協力について検討する。

防災対応や推移の評価に活用しやすい、噴火災害も含めたデータベースが構築できれば、避難行動等の検討を支援するとともに、研究・技術開発の促進が期待される。また、防災対応を実施する自治体担当者にその研究成果を伝えることにも有効である。

なお、「噴火後の推移の評価」に資する施策等の技術的課題とその解決方策については、必要に応じ、さらなる検討を行っていく必要がある。

4. 「噴火後の推移の評価」に資する施策・研究の充実のために、速やかに検討すべき事項

○噴火後の推移の評価の高度化のための連携研究

・現状

火山現象の解明や予測のため、火山噴出物や、地震動、地殻変動、火山ガス等の観測に基づき、噴火後の推移予測に資する研究が実施されている。しかしながら、噴火後の推移予測に資する分野横断的な研究は十分でない。

・今後の取組

火山活動が継続している火山を対象として、大学や研究機関等は噴火後の推移予測に資する分野横断的な共同研究を推進すべきであり、調査企画委員会において、火山活動の評価の向上につながるよう分野横断的な研究内容や研究連携体制とその実現方策について検討する。

「噴火後の推移の評価」における技術的課題及び解決のアプローチ等について (技術動向検討グループ)

技術的課題	研究目標	課題解決に向けた具体的なアプローチ
<ul style="list-style-type: none"> 噴火後の推移を科学的に予測・評価する手法の確立 	<p><比較的短期(5年程度)の達成が見込まれる目標></p> <ul style="list-style-type: none"> 過去の被害を付記した火山防災対策にも活用可能な噴火・火山災害事象系統樹の作成による可能性のある噴火活動推移とそれに伴う災害の網羅的把握 <p><中期的(10年程度)に達成を目指す目標></p> <ul style="list-style-type: none"> 可能性のある噴火推移の絞り込みによる噴火推移予測の高度化 	<ul style="list-style-type: none"> 火山災害を記した歴史記録の調査と地質記録の照合 地質記録に残りにくい火山現象(火砕サージ等)の被害の推定 これまでの長期間の火山噴出物や地震動・地殻変動・火山ガス等の観測データの蓄積と整理 <ul style="list-style-type: none"> 事象分岐の判断のための火山噴出物や地震動・地殻変動・火山ガス等の観測データの即時的な把握と他火山も含めた過去データとの比較
	<p><最終的に達成を目指す目標></p> <ul style="list-style-type: none"> 個別の火山の活動特性を加味した、噴火メカニズムの科学的な理解にもとづく噴火推移モデル(噴火事象系統樹など)を踏まえた噴火推移の予測・評価 	<ul style="list-style-type: none"> 噴出した場の情報や観測データ等を加味した事象分岐の論理及び確率を踏まえた噴火推移モデルの構築 噴火様式とその変化を規定する要因の解明

火山防災に係る調査企画委員会 委員

座長 森田 裕一 東京大学地震研究所教授

学識委員 青山 裕 北海道大学大学院理学研究院教授
伊藤 順一 産業技術総合研究所地質調査総合センター
活断層・火山研究部門長
大野 宏之 一般社団法人全国治水砂防協会理事長
関谷 直也 東京大学大学院情報学環准教授
西出 則武 東北大学大学院理学研究科 特任教授
西村 太志 東北大学大学院理学研究科 教授
前野 深 東京大学地震研究所 准教授

行政委員 小谷 敦※1 荒竹 宏之※2 消防庁国民保護・防災部 防災課長
工藤 雄之※1 鎌田 俊彦※2 文部科学省研究開発局
地震・防災研究課長
三上 幸三 国土交通省水管理・国土保全局砂防部砂防計画課長
青木 元 気象庁地震火山部 管理課長
林 正道※1 矢崎 剛吉※2 内閣府政策統括官（防災担当）付
参事官（調査・企画担当）

※1：令和元年7月17日（第3回）、令和2年3月19日（第4回）

※2：令和2年8月25日（第5回）、令和3年3月8日（第6回）

火山防災に係る技術動向検討グループ 委員

令和2年3月31日現在

青山 裕	北海道大学大学院理学研究院 准教授
神田 径	東京工業大学理学院 准教授
角野 浩史	東京大学大学院総合文化研究科 准教授
山本 希	東北大学 大学院理学研究科 准教授
前野 深	東京大学地震研究所 准教授
小久保 一哉	気象庁気象研究所 火山研究部第1研究室 室長
矢来 博司	国土地理院 地理地殻活動研究センター 地殻変動研究室 室長
下司 信夫	国立研究開発法人産業技術総合研究所 活断層・火山研究部門 大規模噴火研究グループ グループ長
林 真一郎	国立研究開発法人土木研究所 土砂管理研究グループ 主任研究員
上田 英樹	国立研究開発法人防災科学技術研究所 地震津波火山ネットワークセンター火山観測管理室長