

大規模噴火に伴う広域降灰時における緊急調査に係る課題

(一財) 砂防・地すべり技術センター ○河野元 藤沢康弘 福池孝記 藤井直也
国土交通省 九州地方整備局 九州技術事務所 酒匂俊輔※

1. はじめに

火山噴火に起因して重大な土砂災害（降灰後の土石流）が急迫している状況において、土砂災害が想定される土地の区域及び時期を明らかにするため、国土交通省は土砂災害防止法に基づく緊急調査を実施する必要がある。その内容はヘリ調査、降灰量調査、数値解析等により重大な土砂災害が想定される区域と時期を示した土砂災害緊急情報の都道府県知事及び市町村長への通知、随時情報を通知する中での雨量基準の引上げ等である。

緊急調査の実施要件としては、河川の勾配が10度以上である区域の概ね5割以上に1cm以上の降灰等が堆積している溪流かつ、概ね10戸以上の人家に被害が想定される場合とされている。こうした緊急調査に関する手引き・マニュアル類は、緊急調査に関する全般的な内容と、各調査項目（火山灰調査、浸透能調査、氾濫計算）に関する個別の内容について整備されているが、主に火山山麓への降灰を想定した内容となっている。

一方、近年では内閣府の中央防災会議において、「大規模噴火時の広域降灰対策検討ワーキンググループ¹⁾」が開催され、富士山の宝永噴火をモデルケースとして大規模噴火時の広域降灰を想定した議論が進められている。そのため、大規模噴火時の広域降灰による降灰後の土石流に対して、迅速で効果的な対策や避難支援を行うためにも、広域に降灰が及んだ場合の緊急調査に関してどのような問題や課題があるのかを把握することが重要となる。

本発表では、常時観測火山である49火山を対象に、噴火活動履歴調査・降灰分布図を作成した上で、土砂災害防止法に基づく緊急調査手法および情報伝達を実施するにあたっての課題等について報告する。

2. 噴火活動履歴調査と広域降灰分布図

2.1 噴火活動履歴の整理

過去の火山噴火において、広域に降灰が分布した実績を示す基礎資料とするため、常時観測火山（硫黄島を除く49火山）について、活火山の定義に基づき「概ね過去1万年間」に着目して噴火活動履歴を調査した（活火山総覧（気象庁）や活火山データベース（産業技術総合研究所）等を参照）。

常時観測火山における噴火履歴においては、噴火年代や噴火様式、堆積物の種類等を対象に、1114の噴火イベントについて整理した。また、降灰を伴う噴火イベントから、広域に火山灰が堆積（他の地域

に概ね1cm以上）した実績と、降灰分布が明らかになっているイベントを、各火山で1～2イベント選定し、46火山（鳥海山、栗駒山、青ヶ島の3火山は該当なし）から50の噴火イベントを抽出した。

2.2 広域降灰分布図の作成

噴火活動履歴から抽出された広域に火山灰を堆積させた実績をもつ50の噴火イベントについて、降灰分布図を作成した（図1）。作成にあたり、常時観測火山の位置と降灰分布の他に、活火山を有する地域とそうでない地域への影響を視覚化できるよう、活火山法で指定された火山災害警戒地域および各地方整備局（国土交通省）の管轄区域の情報を追加した。

図1の広域降灰分布図からもわかるように、火山山麓の地域だけでなく、遠方の地域にも降灰の影響が及ぶ可能性が十分考えられる。例えば、富士山の宝永噴火実績の降灰範囲を見ると、隣接する市町村のみならず、首都圏を始めとする火山遠方の地域まで降灰が分布していることがわかる。



図1. 広域降灰分布図

3. 降灰分布図からみた各地域での特徴

広域降灰分布図からも、火山山麓に加えて火山遠方の地域にも着目することが重要といえる。そこで、広域降灰が地域の違いで及ぼす影響のイメージを図2に、緊急調査に係る事項について、火山からの距離で考えられる現況を表1に整理し、それらから考え得る緊急調査の課題を考察した。

※現：国土交通省 九州地方整備局 企画部（インフラDX推進室）

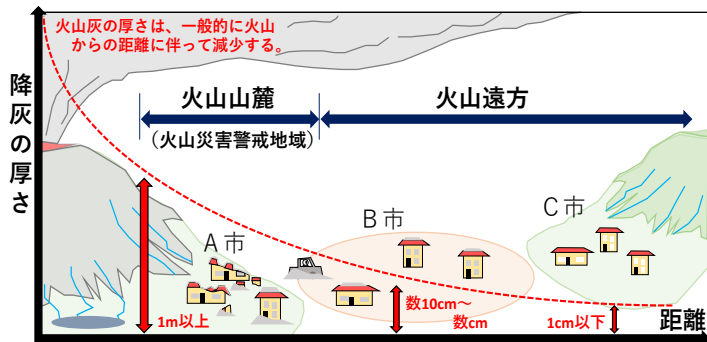


図2. 広域降灰と影響が及ぶ地域のイメージ

表1. 緊急調査に関する事項と火山からの距離の関係

No	緊急調査の課題に関連する項目	火山山麓	火山遠方
	火山からの距離	近い	遠い
(1)	大規模噴火に伴う降灰厚	厚い	薄い
	緊急調査の手法	遠隔	現地
(2)	降灰後の土石流発生の危険性	高い	高い
	火山災害警戒地域／火山防災協議会	指定／設置	未指定／未設置
(3)	火山噴火に関する避難体制	あり	不十分
	土砂災害緊急情報の伝達体制	あり	不十分
(4)	緊急調査の優先度	事前対策・避難体制で変化 (立入規制・避難等)	

(1) 火山からの距離・降灰厚・緊急調査手法の関係

大規模噴火時の火山山麓の地域では、火山灰が厚く堆積するため、車両走行不可となる可能性や噴火警戒レベル等に基づく立入規制により、立入り調査が困難な状況となることが予想される。そのため、調査職員の安全性を考慮すると、現地での緊急調査実施は困難なため、ドローンや衛星といったリモートセンシング技術を活用した調査が必要となり、火山遠方との緊急調査手法が異なることが考えられる。

(2) 降灰後の土石流発生の危険性

広域降灰の場合、火山山麓のみに降灰する場合と比べて、緊急調査の実施要件となる溪流が増加する。そうした溪流では、降灰厚と距離との関係から、以下のように各地域での危険性が変わってくる。

降灰厚が1m以上となる火山山麓では、降灰後の土石流発生の危険性は高いものの、木造家屋が倒壊する可能性など、人命に直結する影響が大きいので、避難が最優先になると考えられる。

降灰厚が数10cm～数cmとなる地域でも、降灰後の土石流発生の危険性は高いものの、ライフラインの途絶などの居住地域への影響が大きく、まずは避難が優先されると考えられる。

一方、降灰厚が1cm以下となる火山遠方では、ある程度の生活基盤は維持されていると考えられる。しかし、そうした居住地域でも、降灰後の土石流が発生する危険性は高いので、土砂災害緊急情報による避難の判断が必要となる。

(3) 火山噴火に関する避難体制と土砂災害緊急情報

火山山麓の市町村の多くは、噴火した場合に住民や登山者等の生命又は身体に被害が生ずるおそれがあると認められた地域であり、活火山法に基づき火

山災害警戒地域に（市町村の行政単位で）指定されている。指定された地域は、火山防災協議会の設置が義務付けられている。火山防災協議会は、地域の自治体・気象台・砂防部局・火山専門家等の関係機関によって構成されており、噴火シナリオの検討や噴火警戒レベルに基づく避難体制等について協議が行われている。また、緊急調査結果に基づく土砂災害緊急情報についても、このように指定された地域への通知や情報伝達体制が構築されている。

しかし、広域降灰による影響が及ぶ火山遠方は、火山災害警戒地域に指定されていないため、上述の火山噴火に関する避難体制や情報伝達体制が構築されていないと考えられる（降灰は火山災害警戒地域の指定要件ではないため）。そのため、火山災害警戒地域以外の地域にも、適切に土砂災害緊急情報を通知する必要がある。

(4) 緊急調査の優先度

火山山麓の地域について、降灰後の土石流が発生しやすい状況であることは明白であるが、降灰厚の関係等からも立入りができず、人命・生活等への影響からも避難が実施されている。一方、降灰が数cm程度の火山遠方の地域は、全域の避難が行われていない可能性も高く、降灰後の土石流発生の危険性を迅速に示す必要があり、緊急調査の実施優先度が高いと考えられる。

4. 広域降灰時の緊急調査の課題

上記を踏まえて、土砂災害防止法に基づく緊急調査の「緊急調査手法」と「情報伝達」に着目して、広域降灰時における緊急調査の課題をまとめると以下となる。

4.1 緊急調査手法の課題

火山との距離や降灰厚の違いによると、地域によって緊急調査手法（遠隔か現地か）が異なる。そのため、降灰厚の違いによる調査手法を事前に決めておく必要がある。また、広域に降灰するほど、調査に係る職員や協力機関が多くなるため、調査手法を統一して実施できるようにしておくことが重要となる。

降灰方向と溪流の位置関係によると、火山遠方の危険性が低いとは限らない。そのため、降灰の実績・シミュレーションを用いて、どの地域が緊急調査の実施優先度が高いかを、事前に把握することが重要となる。

4.2 情報伝達の課題

火山災害警戒地域に指定されていない地域については、火山防災協議会の設置や火山噴火に対する避難計画の策定がなされていない。そのため、土砂災害緊急情報の通知や避難体制等に関する事項を事前に議論・構築しておくことが重要といえる。

参考文献

1) 大規模噴火時の広域降灰対策について一首都圏における降灰の影響と対策～富士山噴火をモデルケースに～（報告）（2020）中央防災会議 防災対策実行会議大規模噴火時の広域降灰対策検討WG