

**御嶽山**  
**火山噴火緊急減災対策砂防計画**  
**【基本編】**

**平成 30 年 3 月**

**御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画検討会**  
**国土交通省中部地方整備局多治見砂防国道事務所**  
**長野県 建設部 砂防課**  
**岐阜県 県土整備部 砂防課**

## はじめに

御嶽山は、長野県と岐阜県の県境に位置し、標高 3,067m の剣ヶ峰を最高峰としている。活火山としては国内で 2 番目に標高が高い。古くから信仰の山として有名であるとともに、豊かな自然は、居住地のほか、スキー場、温泉地や登山といった観光地としても盛んに利用されてきた。

昭和 54 年（1979 年）の水蒸気噴火は、御嶽山にとって有史以降はじめての噴火であった。昭和 59 年（1984 年）には、長野県西部地震に伴って御嶽山の南東斜面において「御嶽崩れ」と呼ばれる大規模崩壊を起こし、犠牲者 29 名、住宅全半壊 87 棟等の災害となった。その後も、平成 3 年（1991 年）、平成 19 年（2007 年）と水蒸気噴火を起こしてきた。

平成 19 年（2007 年）4 月には、「火山噴火緊急減災対策砂防計画策定ガイドライン（国土交通省砂防部）」が作成された。これを受けて、多治見砂防国道事務所、長野県・岐阜県の砂防部局が中心となって、平成 21 年（2009 年）10 月、砂防、火山や地質の専門家、気象庁、市町村等の地方公共団体および防災関係行政機関からなる「御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画検討会（座長：平松晋也 信州大学教授）」を設置し、火山噴火に伴って発生が想定される土石流、火山泥流等の土砂災害による被害をできる限り軽減（減災）することを目的とした「御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画」を平成 23 年（2011 年）7 月に策定した。

平成 26 年（2014 年）9 月 27 日、御嶽山は、再び水蒸気噴火を起こした。山頂付近には多くの登山客がいる時間帯であったため、犠牲者 58 名、行方不明者 5 名、負傷者 69 名という戦後最大の火山災害となった。

この際、国土交通省、林野庁、長野県、王滝村、木曾町をはじめとした関係機関は、「御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画」に基づき、連携をとりながら、緊急の対応を取った。

国土交通省中部地方整備局では、土砂災害防止法に基づく緊急調査としてヘリコプターによる上空からの降灰量調査及び溪流等の荒廃状況調査を実施し、噴火に伴う噴煙が火口部及び山麓西側に多くの降灰をもたらしていることを確認した（土砂災害防止法に基づく緊急調査）。降灰後に豪雨があった場合に土石流がおきると下流に土砂災害を発生させることが懸念されることから、地元自治体、住民等に土砂災害に関する随時情報を提供した。また、鹿ノ瀬川にコンクリートブロック積み砂防堰堤を設置し、ウェブカメラやワイヤーセンサーを設置して、緊急ハード対策、緊急ソフト対策を実施した。

林野庁中部森林管理局では、濁沢川の治山ダム 4 箇所での緊急除石を実施するとともに、濁沢川のカメラ等を運用するなど、緊急ハード対策、緊急ソフト対策を実施した。

長野県では、倉本砂防堰堤、屋敷野砂防堰堤等での除石、白川、湯川での護岸補強、西野川、鈴ヶ沢での護岸の嵩上げ等を実施するとともに、白川等においてワイヤーセンサー及びカメラを運用し、緊急ハード対策、緊急ソフト対策を実施した。

王滝村では滝越地区に避難勧告、木曾町では荻ノ島地区に避難勧告を発令した。

火山噴火に伴い発生する現象の種類や規模は幅広く、甚大な被害を周辺地域にもたらす場合がある。特に、大規模な火山泥流や、降灰後の降雨による土石流などは、現象が広域かつ長期間に及ぶことから、被害も大きくなる傾向にある。また、火山噴火に伴い発生する火山泥流などの土砂災害は、被害を及ぼす範囲や被害の程度が、噴火の規模・積雪状況など、条件の違いによって大きく異なるため、素早い対応（緊急対策）をするには平常時からの準備と関係行政機関の連携が不可欠である。

御嶽山のように、「火山噴火緊急減災対策砂防計画」策定後に、火山災害を経験した火山は、全国的にみても数少ない。この経験を活かし、今後の火山噴火に伴う土砂災害の発生に備え、御嶽山山麓の住民や登山者・観光客の生命や貴重な財産に対して被害をできる限り軽減（減災）するため、ハード・ソフト両面から柔軟な対応を、平常時から立案・準備しておくことが不可欠である。

今回の噴火での経験を踏まえ、関係行政機関の連携をさらに緊密にするとともに、火山噴火に伴い発生する土砂災害に対して被害をできる限り軽減するため、「御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画【基本編】」として既存の計画を見直し、改訂するものである。

平成 30 年 3 月 御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画検討会  
国土交通省中部地方整備局多治見砂防国道事務所  
長野県 建設部 砂防課  
岐阜県 県土整備部 砂防課

# 御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画

## 【基本編】

### 一 目 次 一

第 1 章 御嶽山における火山噴火緊急減災対策砂防計画の概要	1
1.1 御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画とは	1
1.2 御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画【基本編】とは	3
第 2 章 御嶽山の現状	4
2.1 御嶽山噴火に備えた防災・減災対策の現状	4
2.2 御嶽山火山の特徴	12
第 3 章 平成 26 年（2014 年）噴火と関係機関の対応	15
3.1 平成 26 年（2014 年）の水蒸気噴火	15
3.2 関係機関による緊急ハード・ソフト対策の実施状況	20
3.3 噴火前後及び近年の御嶽山の火山活動状況	24
3.4 噴火直後からの地形の変化及び火山灰の堆積状況	26
第 4 章 御嶽山で想定される噴火シナリオと土砂移動現象	27
4.1 噴火シナリオ	27
4.2 影響範囲と被害の想定	28
第 5 章 緊急対策で対象とする現象と対策の考え方	32
5.1 緊急ハード対策で対象とする現象と規模	32
5.2 緊急ソフト対策で対象とする現象と規模	33
5.3 本計画で対象とするエリア	35
5.4 対策方針	36
第 6 章 緊急ハード対策	47
6.1 緊急ハード対策	47
6.2 地域特性に応じた対策工法・対策箇所の選定	48
6.3 緊急ハード対策実施箇所の状況把握	49
6.4 緊急ハード対策実施箇所における安全対策	51
第 7 章 緊急ソフト対策	52
7.1 緊急ソフト対策	52
7.2 監視・観測情報の提供・活用	58
第 8 章 実効性向上に向けた取り組み	59
8.1 緊急ハード対策を実施する上での平常時からの準備事項	59
8.2 緊急ソフト対策を実施する上での平常時からの準備事項	59
8.3 関係機関との連携や情報共有の強化	61
8.4 御嶽山噴火に対する関係機関相互連携のための演習	63

8.5 御嶽山噴火に対する防災教育と広報.....	64
8.6 技術開発の推進.....	68
第9章 御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画【対策編】とは.....	71
9.1 御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画【対策編】とは.....	71
9.2 緊急減災対策カルテ(案)の作成.....	72

<巻末資料>

- ①本資料で用いる用語の定義
- ②火山噴火に関連した法律

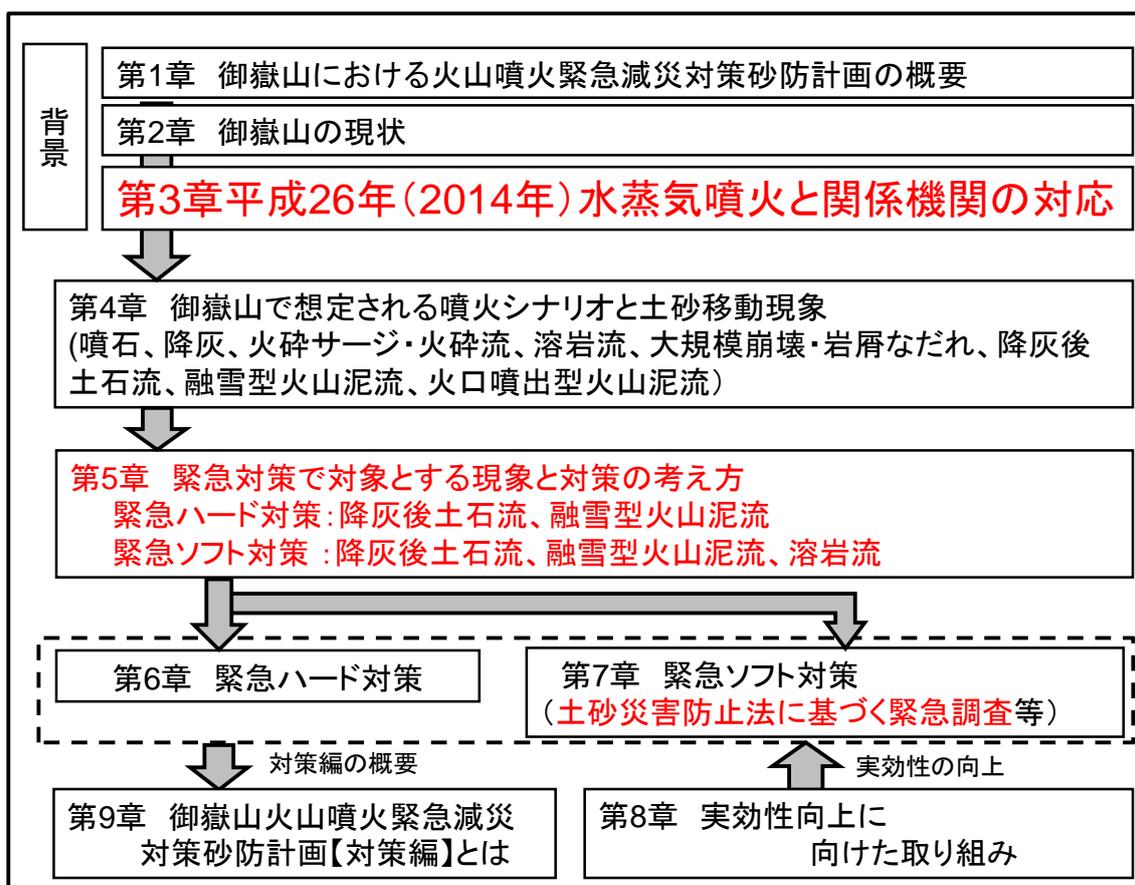


図 御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画【基本編】の構成

# 第1章 御嶽山における火山噴火緊急減災対策砂防計画の概要

## 1.1 御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画とは

「御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画」は、「御嶽山火山防災計画」を踏まえ、安心・安全な地域づくりに寄与することを目的として、いつ・どこで起こるか予測が難しい火山噴火に伴い発生する土砂災害に対して、ハード対策とソフト対策からなる緊急対策を迅速かつ効果的に実施し、被害をできる限り軽減（減災）することを目指す。本計画は、そのために必要なハード及びソフト対策について取りまとめたものである。

御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画は、御嶽山において火山噴火に伴い発生する土砂災害に対して、緊急ハード対策と緊急ソフト対策からなる緊急減災対策を迅速に実施し、御嶽山周辺の住民や登山者・観光客の生命や貴重な財産の被害をできる限り軽減（減災）するために作成するものである。

御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画では、「火山噴火緊急減災対策砂防計画策定ガイドライン(平成19年4月、国土交通省砂防部)」、「土砂災害防止法に基づく緊急調査実施の手引き(平成23年4月、平成28年3月一部改訂、国土交通省・国総研・土木研究所)」に則り、火山活動活発化～噴火後にかけて実施する緊急・応急的な対策のうち、おもに土砂移動に関する対策を対象とする。関係機関は本計画に則った対策や行動を実施するとともに、適時かつ適切に情報を共有して対応することを基本とする。

火山噴火緊急減災対策砂防計画は、火山砂防計画の緊急対策に該当する(図1.1.1)。御嶽山における火山噴火緊急減災対策では、火山活動の推移や噴火現象の変化に合わせて、関係機関が連携・協力して、緊急ハード対策および緊急ソフト対策を実施する。また、緊急ハード対策および緊急ソフト対策を迅速かつ効果的に実施するために、資機材の備蓄や土捨て場の確保、監視観測等の整備など平常時からの準備を実施する。

平常時からの準備と緊急時に実施する対策を含む火山噴火緊急減災対策砂防計画と長野県・岐阜県が実施中の砂防事業との関係性をイメージ図としてとりまとめた(図1.1.2)。図1.1.2において、火山活動が活発化した際には、地域の危険度が増大し安全度が一時低下するが、これまでの施設整備と併せて、本計画に基づき平常時から資機材の備蓄等を実施し、噴火時に緊急対策を実施することで、火山災害に対し地域の安全度を高めることが可能であることを示した。

火山砂防計画 ——— 基本対策※（降雨対応及び噴火対応）  
 ——— 緊急対策※（火山噴火緊急減災対策砂防計画）

※基本対策、緊急対策にはハード対策・ソフト対策が各々含まれる

図 1.1.1 火山砂防計画における火山噴火緊急減災対策砂防計画の位置づけ

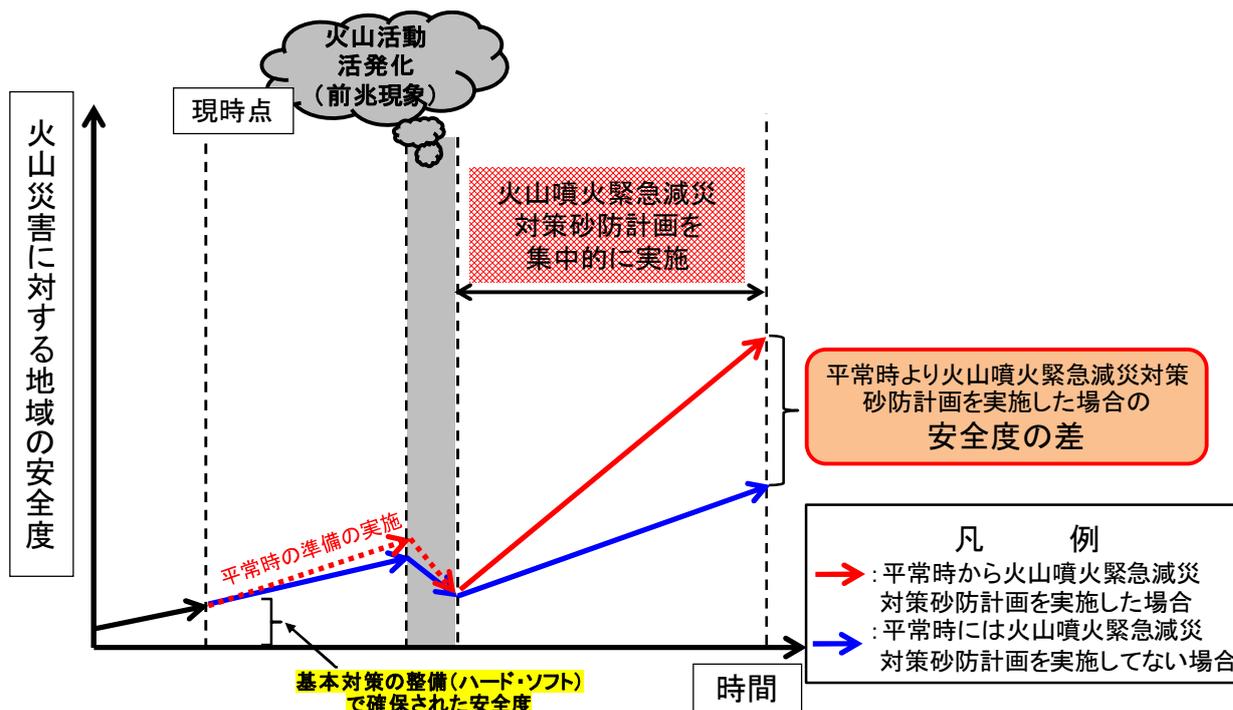


図 1.1.2 緊急対策（火山噴火緊急減災対策砂防計画）と基本対策との関係イメージ

## 1.2 御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画【基本編】とは

御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画【基本編】とは、御嶽山の現状、計画で対象となる土砂移動現象、対策方針、緊急的な対策の内容等の基本的な考え方をとりまとめたものである。

御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画【基本編】は、御嶽山噴火時の土砂移動現象に対して、長野県、岐阜県及び国土交通省中部地方整備局等が実施する緊急ハード対策や緊急ソフト対策、平常時からの準備事項について、以下の項目を取りまとめる。

- ① 御嶽山噴火に備えた防災・減災対策の現状や御嶽山火山の特徴
- ② 平成 26 年（2014 年）噴火と関係機関の対応
- ③ 御嶽山で想定される噴火シナリオ及び土砂移動現象
- ④ 緊急対策で対象とする現象、対策の開始・終了のタイミング、対策期間、実施箇所、対策メニュー選定の考え方等を示した対策方針
- ⑤ 緊急減災対策としてのハード及びソフト対策
- ⑥ 緊急対策の実効性を向上させるための平常時からの準備事項
- ⑦ 御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画【対策編】の記載項目

## 第2章 御嶽山の現状

### 2.1 御嶽山噴火に備えた防災・減災対策の現状

御嶽山噴火時の防災・減災対策は、人命の安全とライフラインやインフラ、住宅等の被害の防止・軽減対策の実施等、御嶽山が噴火した場合には災害対策基本法を中心として関係省庁及び地方公共団体により総合的に対策が行われることとなる。

御嶽山の火山活動の状況や監視・観測結果及びそれらに基づく火山情報は、気象庁から発表される。

#### 2.1.1 火山噴火に関連した事業

火山噴火時には広域的な避難等が行われる一方で、火山噴火に伴う被害を防止又は軽減するための事業や火山噴火に伴う降灰を除去するための事業が関係法令に基づき実施される（巻末資料2）。

これらの事業のうち、火山噴火に伴う土砂災害を想定して事前に減災のための施設整備を実施する事業は砂防法に基づく砂防事業となる。砂防事業は土砂生産を抑制し、流送土砂を調節することで下流の人命を守り人家を保全することを目的として実施される。

御嶽山では、国有林や民有林が広く分布しており、事業実施の際には関係機関との調整が重要となる。

#### 2.1.2 関係省庁及び地方公共団体の役割

火山噴火時の対策については、災害対策基本法により、国、県、市町村で実施すべき防災に関する組織・体制の確立と責任の明確化、及び防災計画の作成等基本的な事項が定められている。

国は平常時から中央防災会議を開催して防災基本計画を作成し、各省庁は防災業務計画を作成する。噴火等の緊急時において内閣府は、非常災害対策本部又は緊急災害対策本部を設置する。各省庁は災害対策本部を設置し、各機関との連携、県及び市町村からの要請に基づく職員の派遣（リエゾンや TEC-FORCE 等）を、噴火災害応急対策として実施する。

県は平常時から知事の下に防災会議を設置して地域防災計画を作成し、それに基づき緊急時には県の災害対策本部を設置し噴火災害応急対策を実施する。

市町村も同様に平常時から防災会議で作成された地域防災計画に基づき、緊急時には地域住民に対する避難勧告、指示、警戒区域の設定等の噴火災害応急対策を実施する。

### 2.1.3 防災体制と情報伝達経路

国、県、市町村それぞれが対策を実施するが、御嶽山の噴火に関しては図 2.1.1 に示す各機関が情報共有を図り、連携して統一のとれた対策を実施することが重要となる。

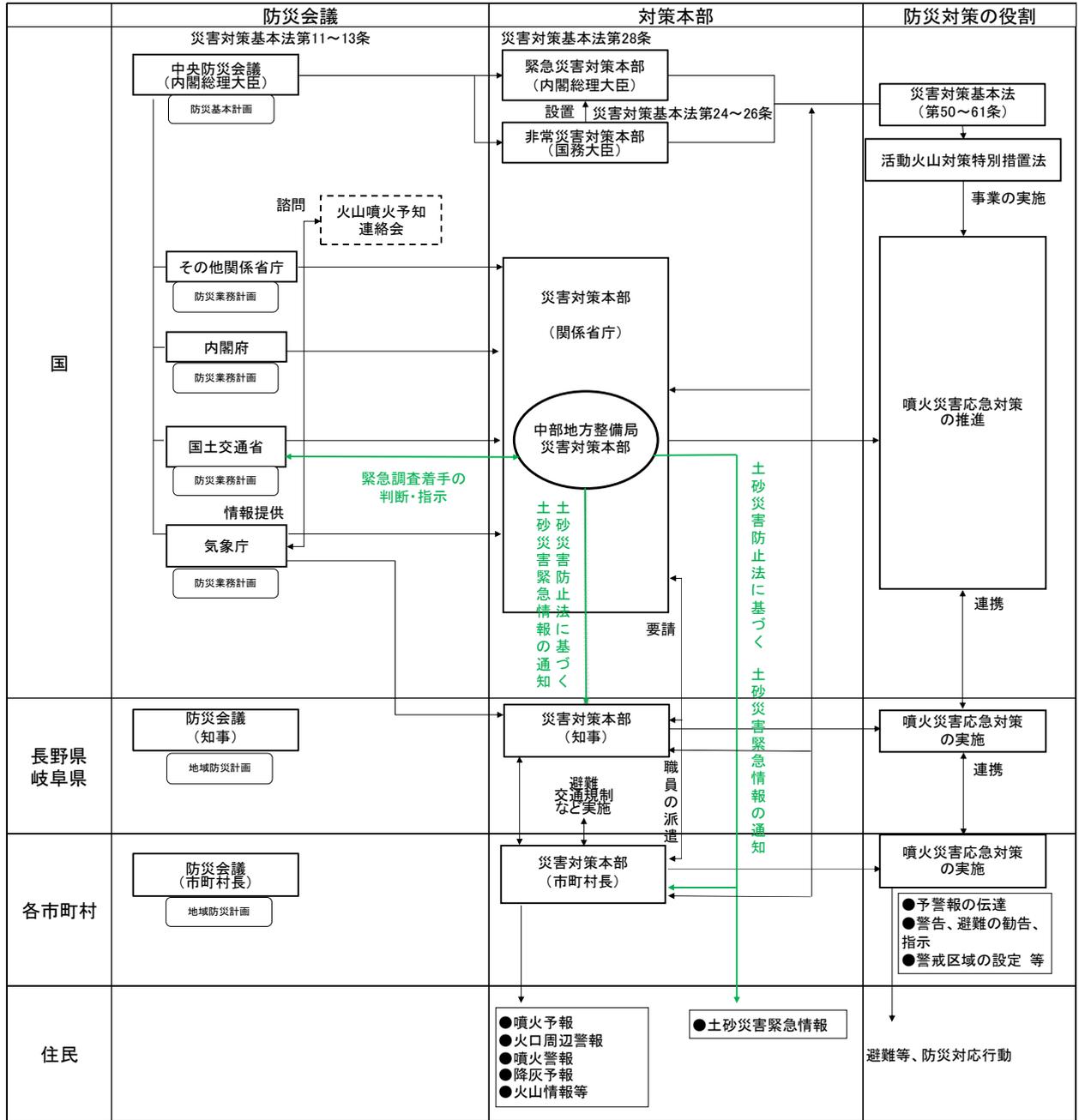


図 2.1.1 御嶽山噴火に備えた防災体制と情報伝達経路

#### 2.1.4 御嶽山に関わる取り組み

御嶽山では、長野県が平成4年度から、岐阜県は平成5年度から、火山噴火警戒避難対策事業として火山防災対策に取り組んできた。

平成7年度までに学識経験者・建設省・長野県・岐阜県からなる「御嶽山火山噴火警戒避難対策検討委員会」により「御嶽山火山噴火警戒避難対策基本計画（案）」が策定され、火山災害予測区域図作成や火山災害監視システムの検討が行われた。平成7年度以降は、基本計画に基づき、各種観測機器（地震計・雨量計など）の設計・整備、関係機関の協力体制が構築された。

防災対策の検討のため、平成3年に長野県側で御嶽山火山対策会議が設立され、御嶽山ハザードマップ専門委員会の監修のもと平成14年3月には長野・岐阜両県から「御嶽山火山防災マップ」が公表された。岐阜県側では、平成19年に御嶽山火山性地震等防災対策連絡会議が設立された。平成26年9月27日の御嶽山噴火後、同年の12月に、長野・岐阜両県、関係市町村、関係機関等からなる「御嶽山火山防災協議会」が設立され、平成27年8月に御嶽山火山ハザードマップの改定、平成28年3月には御嶽山噴火時に関係機関が連携して取り組む総合的な防災対策等についてとりまとめた「御嶽山火山防災計画」が策定された。

平成19年度から御嶽山の活動履歴の見直しが行われ、平成21年10月に御嶽山の噴火に起因する土砂災害を軽減する緊急対策（ハード・ソフト）を行う御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画の検討を行うことを目的として、砂防部局（国土交通省中部地方整備局多治見砂防国道事務所・長野県・岐阜県）、有識者、気象庁、林野庁、関係市町村などからなる「御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画検討会」が設置された。その後、平成23年7月に御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画検討会による検討成果がとりまとめられ、「御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画」が策定された。

また、実務的な議論を深めるため御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画検討会の下部組織として、御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画の見直しの検討、緊急時対策の実効性向上、御嶽山に関する情報の集約・共有等を行うことを目的に、平成27年7月に御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画幹事会が設置された。

## 2.1.5 御嶽山火山ハザードマップ

御嶽山火山防災協議会では、平成 27 年 8 月に「御嶽山火山ハザードマップ」を公表している。「御嶽山火山ハザードマップ」を図 2.1.2 に、御嶽山火山ハザードマップの基本事項を以下に示す。

### <御嶽山火山ハザードマップの基本事項>

- ・ 警戒が必要な現象

水蒸気噴火・マグマ噴火の大きな噴石、火砕流（火砕サージ）、融雪型火山泥流

- ・ 想定噴火位置

約 4 万年前以降の火口分布を用いたカーネル密度分布（※有限の標本点から全体の分布を推定する手法）により火口位置から推定した現在の活動などを考慮して、火口領域を想定

- ・ 想定規模・範囲

水蒸気噴火の大きな噴石：平成 26 年 9 月の噴火で直径 20～30cm の大きさの噴石が約 1.3km まで飛散したことを参考に設定している。

警戒が必要な範囲：想定火口域から概ね 2km 以内。

マグマ噴火の大きな噴石：過去のマグマ噴火に伴う噴石の飛散距離は不明なため、他の火山の例を参考に設定している。

警戒が必要な範囲：想定火口域から概ね 4km 以内

火砕流：過去のマグマ噴火に伴う火砕流の噴出量を参考に設定している（火砕流規模：1000 万 m<sup>3</sup>DRE）。

警戒が必要な範囲：想定火口域から最大 8km 以内の谷筋

融雪型火山泥流：過去に発生記録がないため、火砕流規模と年間最大積雪量の平均値をもとに設定している（火砕流規模：1000 万 m<sup>3</sup>DRE、火口付近の積雪量 165cm）。

警戒が必要な範囲：想定火口域から最大 21km 以内の谷筋

出典：御嶽山火山防災計画 平成 28 年 3 月 29 日

# 御嶽山火山ハザードマップ (噴石、火砕流、火砕サージ、融雪型火山泥流予想図)

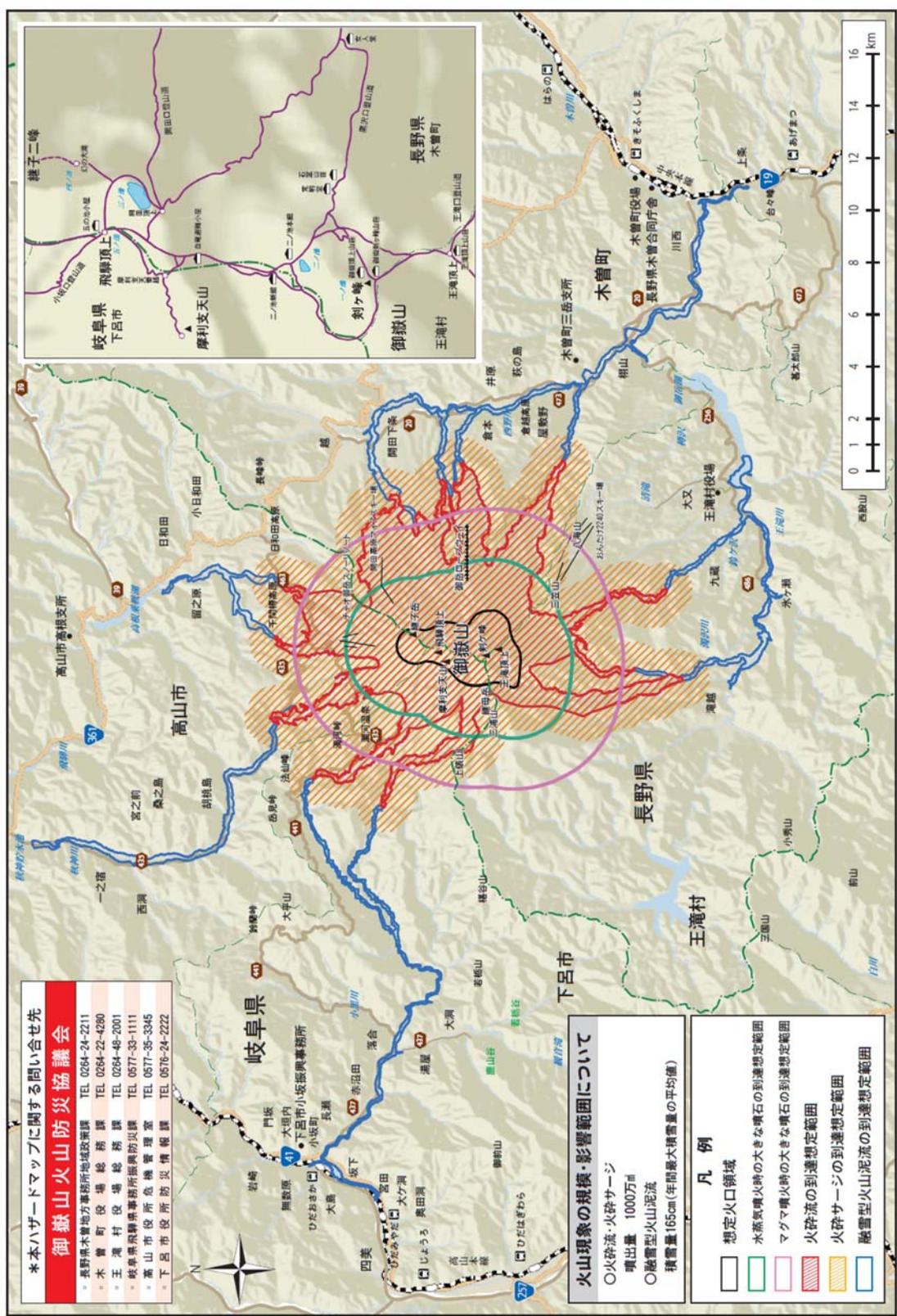


図 2.1.2 御嶽山火山ハザードマップ (御嶽山火山防災協議会 平成 27 年 8 月)

### 2.1.6 噴火警報・予報及び噴火警戒レベル

噴火警報は、全国 111 の活火山を対象として、噴火に伴って発生し生命に危険を及ぼす火山現象の発生や危険が及ぶ範囲の拡大が予想される場合に「警戒が必要な範囲」を明示して発表される。また、火山噴火予知連絡会によって選定された 50 火山のうち、38 火山（平成 28 年 12 月現在）で、「警戒が必要な範囲」と防災機関や住民等の「とるべき防災対応」を 5 段階に区分して発表する指標として、噴火警戒レベルが運用されている。

御嶽山では、平成 20 年 3 月 31 日に噴火警戒レベルが導入された。噴火警戒レベルは、長野県木曾町、王滝村、上松町、岐阜県下呂市、高山市に対して発表される。

御嶽山の噴火警戒レベルは、平成 26 年 9 月 27 日の噴火後に噴火予報（噴火警戒レベル 1、平常時：平成 26 年時点の指標）から火口周辺警報（噴火警戒レベル 3、入山規制）に引き上げられた。その後、平成 26 年 10 月以降噴火が発生していないことから、平成 27 年 6 月 26 日に火口周辺警報（噴火警戒レベル 2、火口周辺規制）に引き下げられ、さらに平成 29 年 8 月 21 日に噴火警戒レベル 1（活火山であることに留意）に引き下げられた（図 2.1.3、図 2.1.4）。

### 2.1.7 火山活動の監視状況及び施設整備状況

火山活動状況の監視・観測は、気象庁を中心に関係機関が実施しており、地震計、傾斜計、空振計、GNSS、監視カメラ等を設置し、火山活動状況の監視・観測が行われている。

監視・観測結果に基づく御嶽山に関する情報は、気象庁から噴火警報・予報、火山の状況に関する解析情報、噴火速報、降灰予報等として発表され、自治体、関係機関、住民に伝達される。

御嶽山周辺で、国土交通省中部地方整備局、長野県、岐阜県、林野庁中部森林管理局によって、砂防堰堤・谷止工等が整備されている。噴火規模によっては、砂防堰堤等がある場合でも緊急時の対応のみでは被害を軽減できない恐れがあるため、平常時から基本対策として砂防堰堤などを整備し、地域の安全度を高めておくことが必要である。

# 御嶽山の噴火警戒レベル

— 火山災害から身を守るために —

- 現在、地元自治体が火口から概ね1kmまで立入規制しています。詳細については、地元自治体に確認して下さい。
  - この図は79-7火口\*で噴火した場合の噴火警戒レベル2（火口周辺規制）及び3（入山規制）の規制範囲を示しています。
  - レベル3は、火山活動の状況により規制範囲が変わります。
  - 居住地域まで影響が及ぶ場合にはレベル4（避難準備）及び5（避難）となります。
- \*1979年の噴火で発生した火口のうち、現在も噴気活動が継続している火口です。

## 噴火警戒レベル

- 噴火警戒レベルとは、噴火時などに危険な範囲や必要な防災対応を、レベル1から5の5段階に区分したものです。
- 各レベルには、火山の周辺住民、観光客、登山者等のとるべき防災行動が一目で分かるキーワードを設定しています（レベル5は「避難」、レベル4は「避難準備」、レベル3は「入山規制」、レベル2は「火口周辺規制」、レベル1は「活火山であることに留意」）。
- 対象となる火山が噴火警戒レベルのどの段階にあるかは、噴火警戒等でお伝えします。



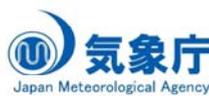
地元自治体による現在の立入規制範囲

- 登山道・道路(—)、索道(---)の規制範囲
- レベル3 (火口から居住地域近くまで)
  - レベル3 (火口から概ね3kmまで)
  - レベル3 (火口から概ね2kmまで)
  - レベル2 (火口から概ね1kmまで)
  - 居住地域
  - 79-7火口 (想定火口)
- この図は地元自治体と協議して作成したものです。各レベルにおける具体的な規制範囲等については地域防災計画等で定められています。

御嶽山 噴火警戒レベルに応じた防災対応 (レベル2～3、想定火口：79-7火口)



\*符号は、植物性インクを使用しています。



気象庁地震火山部火山課 火山監視・警報センター  
 TEL: 03-3212-8341 (内線4536) <http://www.jma.go.jp/>  
 ■長野地方気象台  
 TEL: 026-232-3773 <http://www.jma-net.go.jp/nagano/>  
 ■岐阜地方気象台  
 TEL: 058-271-4108 <http://www.jma-net.go.jp/gifu/>

図 2.1.3 御嶽山の噴火警戒レベル (気象庁 平成 29 年 8 月)



平成20年3月31日運用開始

## 御嶽山の噴火警戒レベル

予報 警報	対象 範囲	レベル (+7-1)	火山活動の状況	住民等の行動及び登山 者・入山者等への対応	想定される現象等
噴火警報	居住地域及びそれより火口側	5 (避難)	居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生、あるいは切迫している状態にある。	危険な居住地域からの避難等が必要。	●噴火が発生し、大きな噴石や溶岩流や火砕流（積雪期には融雪型火山泥流）が居住地域に到達、あるいはそのような噴火が切迫している。 <b>過去事例</b> 有史以降の事例なし
		4 (避難準備)	居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生すると予想される（可能性が高まっている）。	警戒が必要な居住地域での避難の準備、災害時要援護者等の避難等が必要。	●噴火活動の高まり、有感地震多発や顕著な地殻変動等により、大きな噴石や溶岩流、火砕流（積雪期には融雪型火山泥流）が居住地域に到達するような噴火の発生が予想される。 <b>過去事例</b> 有史以降の事例なし
火口周辺警報	火口から居住地域近くまで	3 (入山規制)	居住地域の近くまで重大な影響を及ぼす（この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ）噴火が発生、あるいは発生すると予想される。	住民は通常の生活。状況に応じて災害時要援護者の避難準備等。登山禁止・入山規制等危険な地域への立入規制等。	●大きな噴石の飛散が1kmを超える噴火が発生すると予想されるが、概ね4kmを超える範囲に重大な影響を与える噴火が発生する可能性はないと予想される。 <b>過去事例</b> 1979年10月28日：剣ヶ峰南西側斜面（79-1～10火口）で噴火。噴煙の状況から、大きな噴石の飛散が1kmを超える可能性があるとして予想。ただし、4kmを超える範囲に重大な影響を与える噴火に、すぐには移行しないと予想 ●大きな噴石が1km以上飛散する。ただし、概ね4kmを超える範囲に重大な影響を与える噴火は発生しないと予想される。 <b>過去事例</b> 有史以降の事例なし
		2 (火口周辺規制)	火口周辺に影響を及ぼす（この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ）噴火が発生、あるいは発生すると予想される。	住民は通常の生活。火口周辺への立入規制等。	●地震活動の高まりや地殻変動等により、小規模噴火の発生が予想される。 <b>過去事例</b> 2007年3月後半：79-7火口でごく小規模な噴火が発生し、北東側200m範囲に降灰 2006年12月～2007年2月：山頂部直下でわずかな山体膨張及び火山性地震・微動の増加 1991年5月中旬：79-7火口でごく小規模な噴火が発生し、東側200m範囲に降灰 1991年4月～7月：火山性地震・微動の増加 ●小規模噴火が発生し、火口から約1km以内に大きな噴石が飛散する。 <b>過去事例</b> 有史以降の事例なし
噴火予報	火口内等	1 (活火山であることに留意)	火山活動は静穏。火山活動の状態によって、火口内で火山灰の噴出等が見られる（この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ）。	状況に応じて火口内への立入規制等。 (現在、地元自治体が火口から概ね1kmまで立入規制中)	●火山活動は静穏、状況により山頂火口内及び近傍に影響する程度の噴出の可能性あり。

注1) ここでいう「大きな噴石」とは、主として風の影響を受けずに弾道を描いて飛散するものとする。  
注2) 噴火警戒レベルは、火山ガスに関する規制とは異なる。

※このレベル表は地元市町村等と協議して作成したものです。各レベルにおける具体的な規制範囲等については地域防災計画等で定められています。

■最新の噴火警戒レベルは気象庁HPでもご覧いただけます。

<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>

図 2.1.4 御嶽山の噴火警戒レベル（気象庁 平成29年8月）

## 2.2 御嶽山火山の特徴

火山噴火の特性は火山毎に異なるため、関連する防災対策も火山毎に異なる。御嶽山の火山防災対策を検討するにあたっては、御嶽山の噴火史を理解し、どのような噴火特性の火山であるかを認識しておく必要がある。

御嶽山では、近年では昭和 54 年（1979 年）、平成 3 年（1991 年）、平成 19 年（2007 年）および平成 26 年（2014 年）に水蒸気噴火が発生している。また、近年の噴火を除く過去 7500 年間には少なくとも 11 回の水蒸気噴火が確認されているほか、過去 1 万年間には三ノ池溶岩流の流出をはじめとして複数回のマグマ噴火が発生している。

### 2.2.1 御嶽山の過去の噴火履歴

日本活火山総覧 第 4 版（気象庁 2013）に示された噴火規模の分類で、既往検討結果や、最新の知見である 1979、2014 年の噴火規模の算出結果より御嶽山の噴火実績を整理した（図 2.2.1）。

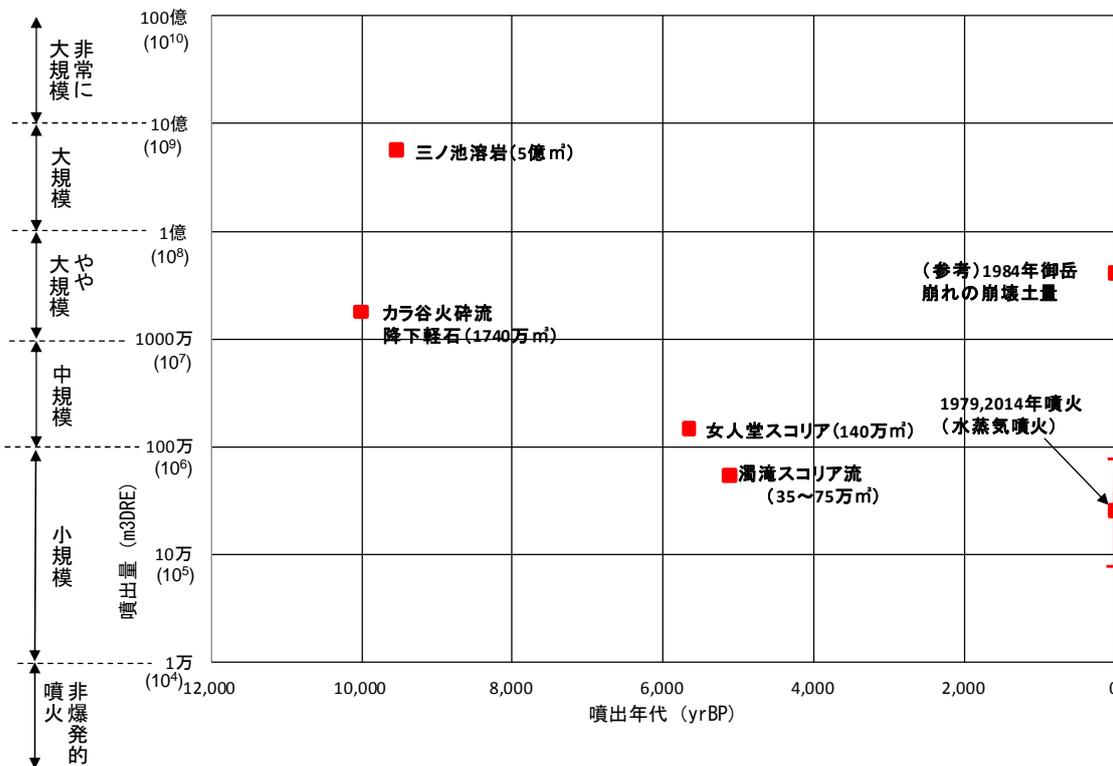


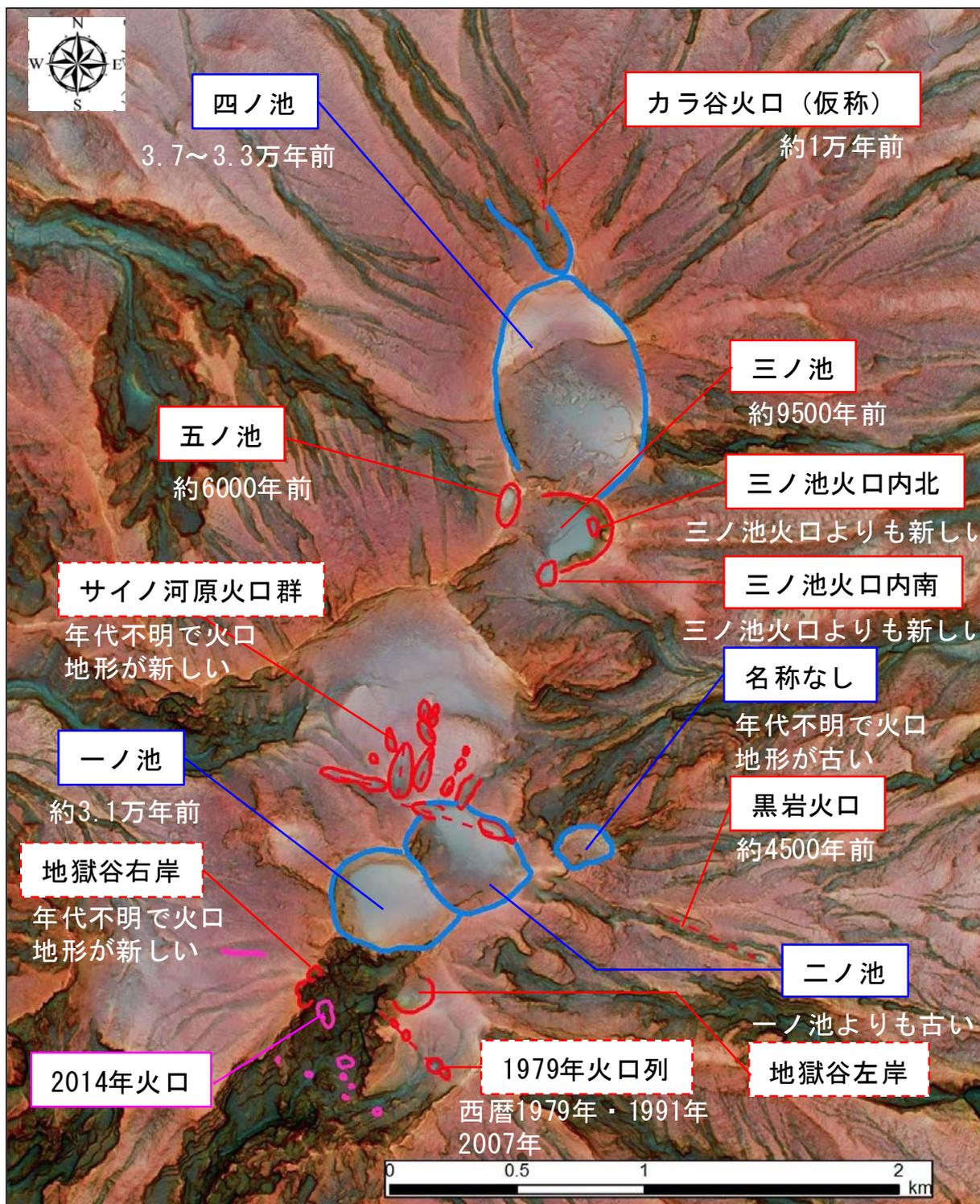
図 2.2.1 御嶽山における噴火実績と噴火規模

yrBP とは・・・

放射性炭素年代測定法による年代値。西暦 1950 年を基準に何年前か決定したもの。

DRE とは・・・

噴火の際、マグマは発泡、又は破碎し、噴出物の見かけの体積は実際に噴出したマグマの量よりも多く見える。そこで、噴出物の見かけの体積を元々のマグマの体積に換算したものをマグマ換算体積（DRE: Dense Rock Equivalent）と呼び、DRE (m<sup>3</sup>) と表示する。その際、マグマの比重を 2.5g/cm<sup>3</sup> 程度、降下火砕物や火砕流は 1g/cm<sup>3</sup> 程度、溶岩流は 2.5g/cm<sup>3</sup> 程度として、比重換算で見かけの体積からマグマ換算体積を計算することができる。



- 凡 例
- 1万年前以降の火口
  - 1万年前以前の火口
  - ◇ 2014年の火口
  - ( 推定火口と火口と思われるが )  
( 窪地の可能性がある場所 )

図 2.2.2 御嶽山の過去の噴火時の火口分布

## 2.2.2 御嶽山の火山活動の前兆現象

御嶽山では、昭和54年（1979年）、平成3年（1991年）、平成19年（2007年）および平成26年（2014年）に発生した4回の噴火とも、噴火の前に地震活動や地殻変動に少なからずの前兆現象が観測されている。平成19年の噴火はごく小規模にもかかわらず、山体膨張の地殻変動が二ヶ月前から観測された。気象庁では、平成26年（2014年）の噴火に関して、9月10日から11日にかけて剣ヶ峰山頂付近を震源とする火山性地震が一時的に増加し、次第に減少した、14日以降は低周波地震が時折発生していることを観測した。ただし、地殻変動や山頂部の噴気活動は、特段の変化がみられず、今回の噴火前の変化は、ごく小規模な噴火が発生した平成19年（2007年）の状況に比べ小さかった。その後の分析では、噴火の約11分前には火山性地震・微動が観測され、7分前に傾斜計で山体が盛り上がる変異も観測されていることが分かった。

火山噴火緊急減災対策砂防計画では、噴火予知を目的としていない。一方、噴火後の土砂災害の対応について、事前の準備が早いことは、その緊急減災対策の実施上有利に働く。その点で、前兆現象が観測された場合には、最大限に活用すべきである。

表 2.2.1 御嶽山噴火のときに確認された前兆現象

事 例	事前に確認された現象	確認された時期
平成26年（2014年）噴火	火山性地震の増加	噴火16日前～
	火山性地震・微動の増加	噴火11分前
平成19年（2007年）噴火	火山性地震の発生・増加	噴火4ヶ月前～
	山体の膨張	
	低周波地震・火山性微動 超長周期地震の発生	噴火2ヶ月前～
平成3年（1991年）噴火	火山性地震の増加	噴火1ヶ月前～
昭和54年（1979年）噴火	火口直下での地震	少なくとも 噴火6時間前～
	三ノ池の水の白濁化	噴火の6ヶ月前～
	池の中からぷくぷくと泡の 吹き出す音が発生	

## 第3章 平成 26 年(2014 年)噴火と関係機関の対応

### 3.1 平成 26 年(2014 年)の水蒸気噴火

平成 26 年(2014 年)9 月 27 日に御嶽山剣ヶ峰南西側において、火砕流、噴石、降灰を伴う水蒸気噴火が発生し、犠牲者 58 名、行方不明者 5 名、負傷者 69 名という戦後最大の火山災害となった。

平成 26 年(2014 年)9 月 27 日 11 時 41 分頃から火山性微動が発生し始め、同 11 時 52 分頃に噴火が発生した(図 3.1.1)。噴火は剣ヶ峰の南西側に新たに形成された北西から南東に伸びる火口列で発生し、国土交通省中部地方整備局が王滝村滝越に設置している滝越カメラ(剣ヶ峰の南南西約 6 km 地点)により、火砕流が南側斜面を 2.5 キロメートルを超えて流れ下る様子が観測された(図 3.1.2、図 3.1.3)。また、9 月 27 日～10 月 2 日にかけて、大学・研究機関・民間調査会社等に所属する研究者らにより定面積法により降下火山灰の堆積量調査が行われ、降灰は噴出源から東北東方向に伸びた後に東南東方向に至る分布であることが確認された(図 3.1.4)。

気象庁は、9 月 27 日 12 時 36 分に火口周辺警報を発表し、噴火警戒レベルをレベル 1(平常：平成 26 年 9 月時点の指標)からレベル 3(入山規制)へと引き上げた。

噴火当時、山頂付近には少なくとも 250 人に及ぶ登山客で賑わっていたため、多くの人が噴石の直撃をうけ、犠牲者 58 名、行方不明者 5 名、負傷者 69 名という戦後最悪の火山災害となった。



図 3.1.1 御嶽山の噴火



9月27日 11時53分00秒



9月27日 11時54分30秒



9月27日 11時56分00秒



9月27日 11時58分00秒

図 3.1.2 滝越カメラが捉えた噴火直後の様子

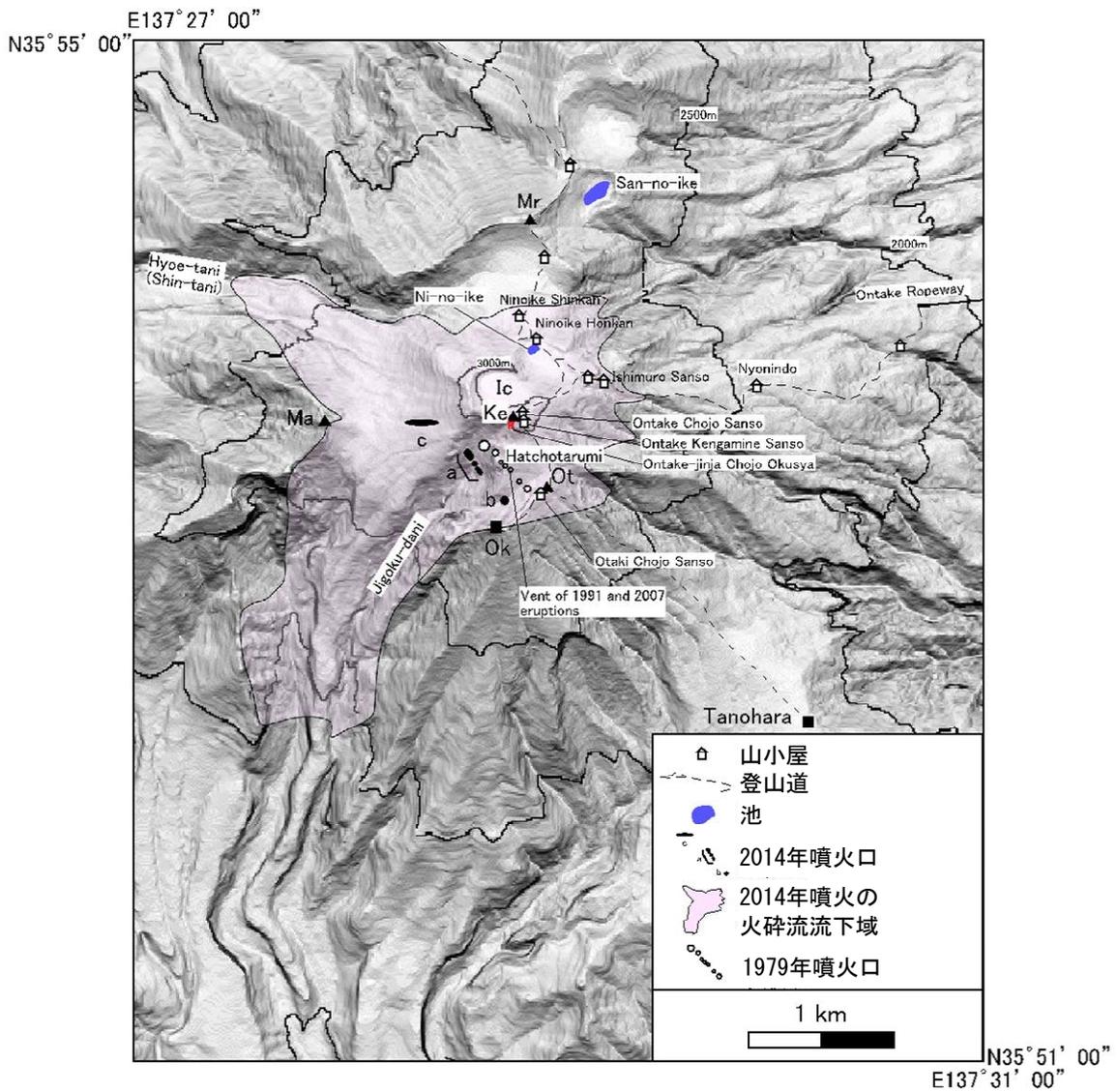


図 3.1.3 御嶽山 平成 26 年(2014 年)噴火の火口位置と火砕流流下域

(9 月 28 日のヘリからの観察および写真判読と噴火時にとられた映像の解析に基づく)

Ke: 剣ヶ峰、Ok: 奥の院、Ot: 王滝頂上、Ma: 継母岳、Mr: 摩利支天岳

出典: Oikawa et al, Reconstruction of the 2014 eruption sequence of Ontake Volcano from recorded images and interviews に一部加筆

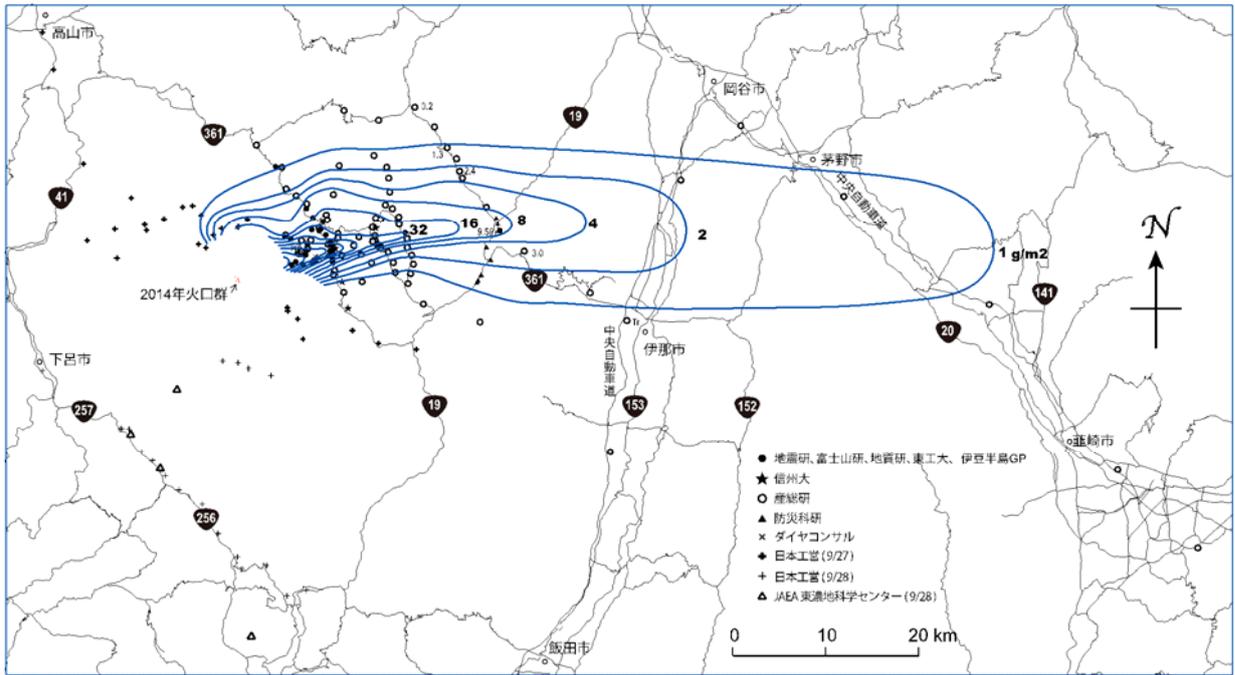


図 3.1.4 御嶽山 平成 26 年（2014 年）9 月 27 日噴出物の等重量線図

出典：火山噴火予知連絡会会報 第 119 号

表 3.1.1 平成 26 年（2014 年）御嶽山噴火に関する発表情報等一覧

					2014年9月11日～9月27日17時				
年	月	日	時	分	情報種類	情報内容等			
2014	9	11	10	20	火山の状況に関する解説情報	第1号。10日昼頃から地震増加。10日は51回で、50回超えたのは2007年1月25日以来。振幅小。微動なし。噴煙不明。地殻変動変化なし。			
				12	週間火山概況	地震増加。			
					16	0	火山の状況に関する解説情報	第2号。地震増加続報。11日は85回で、80回超えたのは2007年1月17日以来。振幅小。微動なし。噴煙及び地殻変動変化なし。	
				16	16	0	火山の状況に関する解説情報	第3号。地震増加続報。地震回数が10日、11日は多い状態、12日以降はやや多い状態。振幅小。微動なし。噴煙及び地殻変動変化なし。	
				19	14	0	週間火山概況	地震増加続報。	
				26	14	0	週間火山概況	地震増加続報。	
				27	11	52	噴火		
					12	0	噴火に関する火山観測報	噴火。	
						2	航空路火山灰情報	発表番号2014/1。	
						36	噴火警報	火口周辺警報(噴火警戒レベル3、入山規制)。	
					13	35	降灰予報	岐阜県、長野県、山梨県。	
						56	航空路火山灰情報	発表番号2014/2。	
					14	17	航空路火山灰情報	発表番号2014/3。	
						30	報道発表	噴火について。会見。	
					15	0	航空路火山灰情報	発表番号2014/4。	
						24	噴火に関する火山観測報	噴火継続。	
						50	降灰予報	岐阜県、長野県、山梨県。	
					16	8	火山の状況に関する解説情報	第4号。11時53分頃噴火。噴煙高度不明。3kmを超えて噴煙が流れ下るのを確認。11時41分頃から連続した微動発生。現在も噴火継続と推測。火山性地震の多い状態が続いている(~15時)。	
						30	火山の状況に関する解説情報	第5号。噴火後の状況。現在も噴火継続と推測。火山性地震の多い状態が続いている(~16時)。	

出典：御嶽山の9月27日噴火の概要と気象庁の対応

### 3.2 関係機関による緊急ハード・ソフト対策の実施状況

平成 26 年(2014 年)9 月の噴火後に、国土交通省中部地方整備局、長野県、林野庁中部森林管理局などにより緊急ハード、ソフト対策が実施され、また関係機関により災害対策支援が実施された。

平成 26 年(2014 年)9 月の噴火後に、関係機関が実施した対応を時系列に整理したものを図 3.2.4 に示す。噴火後、中部地方整備局、長野県、中部森林管理局等により、コンクリートブロック積み砂防堰堤、除石、大型土のうによる護岸の嵩上げ等のハード対策、ワイヤーセンサーやウェブカメラなどの監視・観測機器の設置等のソフト対策が実施された(図 3.2.1、図 3.2.2、図 3.2.5)。中部地方整備局、長野県においては、関係機関にリエゾンを派遣し、中部地方整備局では TEC-FORCE、災害対策車両等を派遣(図 3.2.3)すると共に、土砂災害防止法に基づく緊急調査、長野県木曾町からの要請を受け、道路降灰除去作業などを実施した。また土石流による二次災害防止のため、中部地方整備局、長野県、中部森林管理局、王滝村では、ハード・ソフト対策の対応状況について情報共有を図った。



コンクリートブロック積み砂防堰堤  
(鹿ノ瀬川、国土交通省中部地方整備局)



除石  
(濁沢川、林野庁中部森林管理局)



除石  
(湯川、長野県)



大型土のうによる護岸の嵩上げ  
(鈴ヶ沢、長野県)

図 3.2.1 噴火直後に実施された緊急ハード対策



ワイヤーセンサーの設置  
(濁沢川、国土交通省中部地方整備局)



ウェブカメラの設置  
(湯川、長野県)

図 3.2.2 噴火直後に実施された緊急ソフト対策



王滝村長からの情報収集 (リエゾン)



Ku-SAT II による映像配信 (王滝村)



救助活動の支援 (下山者の目印)  
(おんたけ 2240 スキー場 (王滝村))



救助ヘリコプター離発着地での防塵のための散水作業 (松原スポーツ公園 (王滝村))

図 3.2.3 国土交通省中部地方整備局が実施したリエゾン、災害対策車両等の派遣

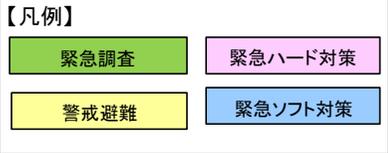
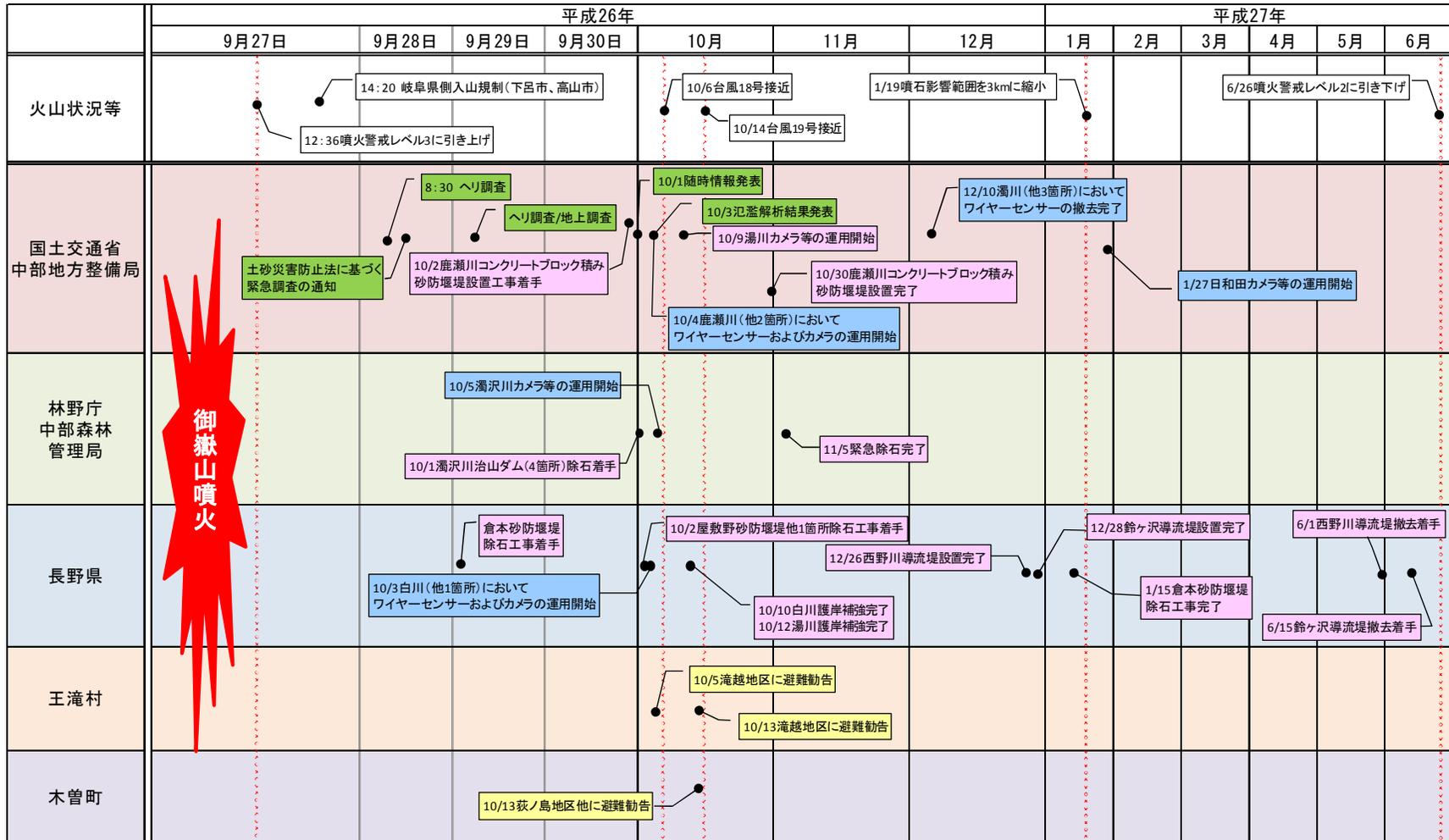


図 3.2.4 平成 26 年(2014 年)9 月噴火以降の関係機関の対応の時系列

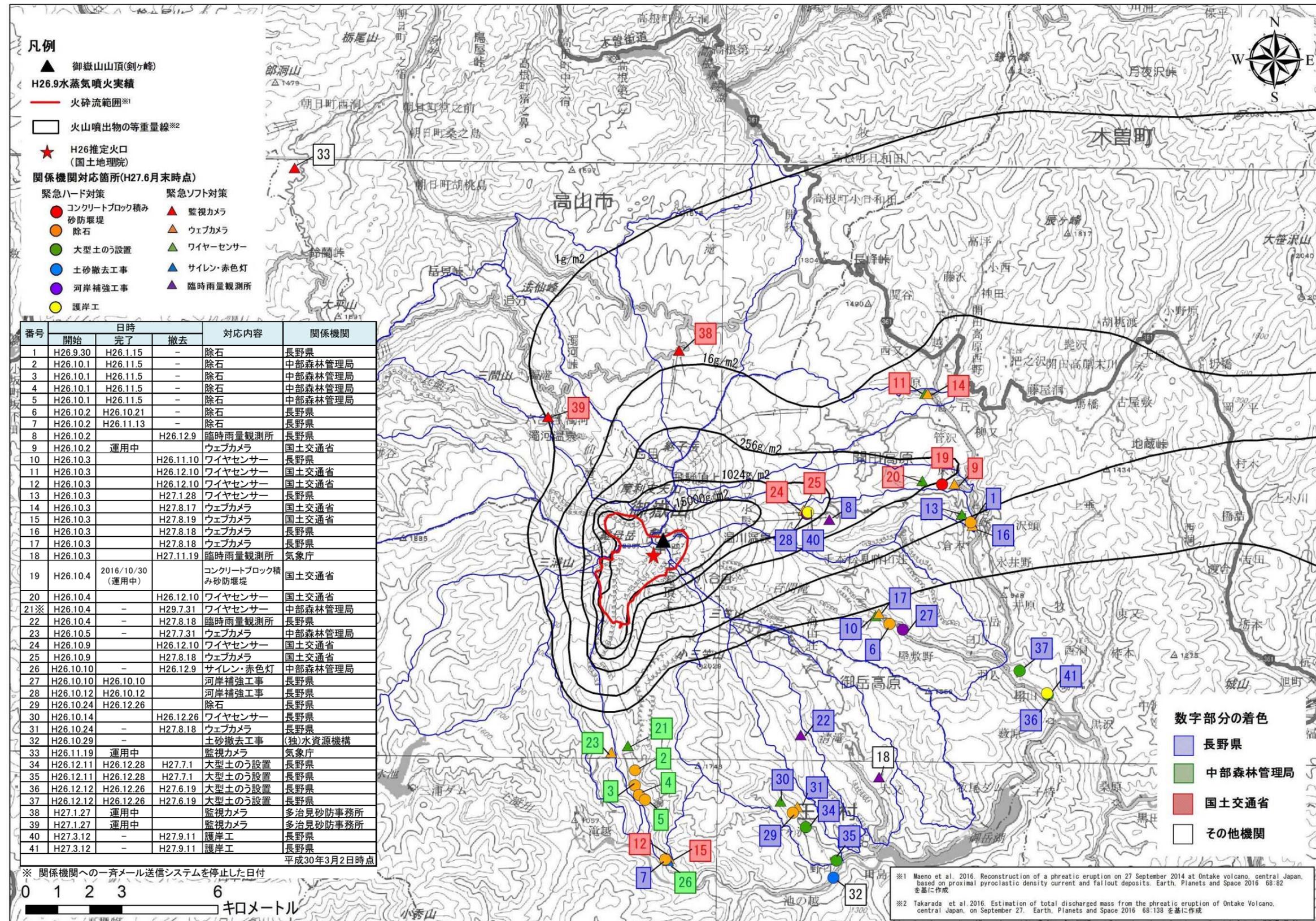


図 3.2.5 平成 26 年(2014 年)9 月噴火以降の関係機関の対応箇所

### 3.3 噴火前後及び近年の御嶽山の火山活動状況

御嶽山は、平成 26 年(2014 年)に噴火以降、火山活動の静穏化の傾向が続いており、現在(平成 30 年(2018 年)3 月時点)の噴火警戒レベルは 1 である。

平成 26 年(2014 年)10 月以降噴火の発生はなく、噴煙活動や山頂直下付近の地震活動は緩やかな低下が続いている(図 3.3.1、図 3.3.2)。平成 29 年(2017 年)7 月に実施した山頂付近の現地調査で、高温領域に広がりは見られず、また噴煙・火山ガスの増加傾向についても認められない状況で、火山活動の静穏化の傾向が続いている。一方、平成 26 年に噴火が発生した火口列の一部の噴気孔では、引き続き噴気が勢いよく噴出している。状況によっては、火山灰等のごく小規模な噴出が突発的に発生する可能性がある。

平成 29 年(2017 年)8 月 21 日に気象庁は噴火予報を発表し、噴火警戒レベルを 2(火口周辺規制)から 1(活火山であることに留意)に引き下げた。

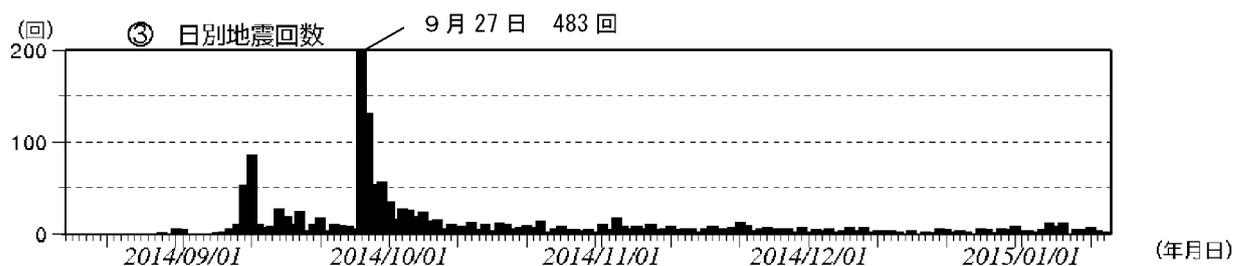


図 3.3.1 噴火前後の日別地震回数(平成 26 年(2014 年)8 月 15 日～平成 27 年(2015 年)1 月 13 日)

出典：火山噴火予知連絡会拡大幹事会(平成 27 年 1 月 19 日)

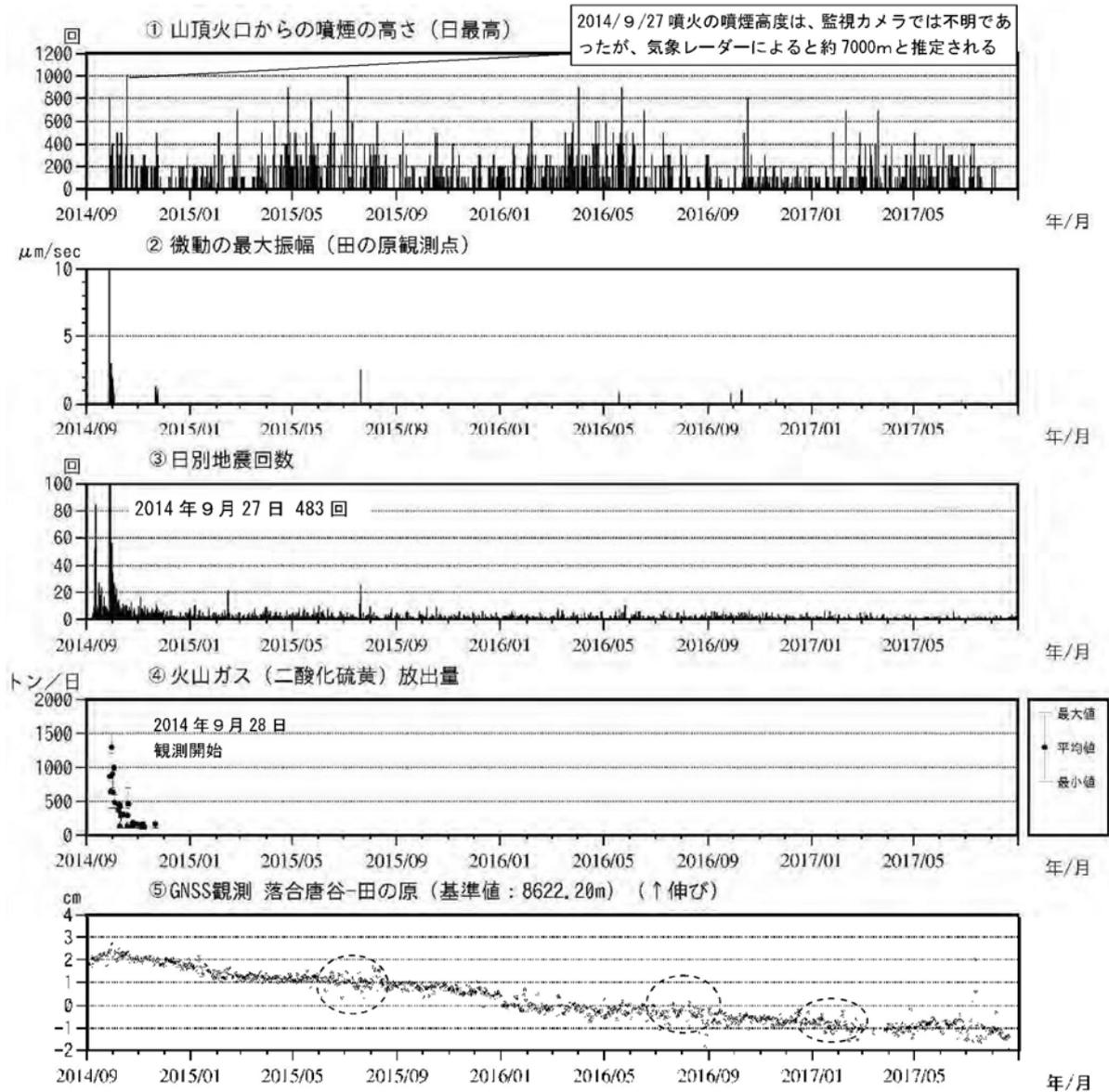


図1 御嶽山 最近の火山活動経過図（2014年9月1日～2017年8月31日）

- ①監視カメラによる噴煙の高さ 噴煙の高さは日最大値（噴火時以外は定時観測（09時・15時）の値）。矢印は噴火開始を示す。また、視界不良時には噴煙の高さが表示されていないが、噴火発生以降は噴煙が連続的に発生しているものと考えられる。
- ②微動の最大振幅 田の原観測点（剣ヶ峰南東約2km）の上下動の変位振幅。
- ③日別地震回数の 計数基準は田の原上振幅 1.5  $\mu\text{m/s}$  以上、S-P 1秒以内。
- ⑤GNSS 観測 図13の基線②に対応。点線で囲んだ変化は、火山活動との関係はないと考えられる。

図 3.3.2 近年の火山活動経過図（平成26年(2014年)9月1日～平成29年(2017年)8月31日）

出典：第139回火山噴火予知連絡会資料

### 3.4 噴火直後からの地形の変化及び火山灰の堆積状況

噴火後の土砂流出の経年変化は、不明なことが多い。噴火後の土砂災害の危険性の判断や平常時の施設整備に資するため、噴火直後からの地形の変化及び火山灰の堆積状況について把握する必要がある。

平成 26 年（2014 年）の噴火により火砕流や火山灰が御嶽山周辺の溪流に堆積した。多治見砂防国道事務所により、平成 26 年の噴火直後及び平成 29 年に航空写真撮影が実施され、火山灰の堆積状況や噴火後の地形変化などについて調査している。

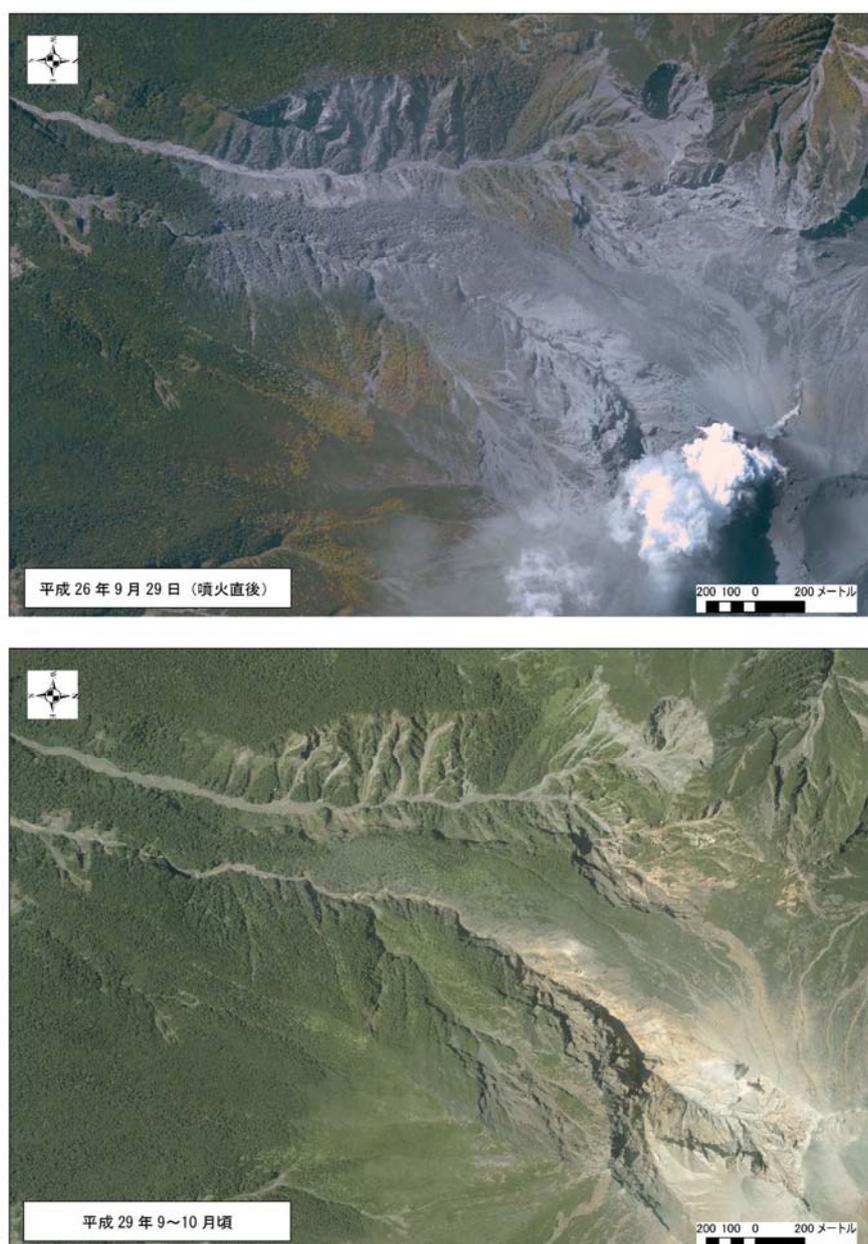


図 3.4.1 火山灰の堆積状況の変化（濁沢川上流部）

## 第4章 御嶽山で想定される噴火シナリオと土砂移動現象

### 4.1 噴火シナリオ

御嶽山において、過去に発生した火山現象から、火口位置や噴火様式あるいは噴火規模をあらかじめ特定することは難しい。そのため、本計画で対象とする噴火シナリオは、近年の調査で噴出物の分布や噴出量が明らかとなっている約 1 万年前以降の噴火を主な対象とし、発生することが想定される火山現象と時間推移、規模を組み合わせたものとする。

#### 4.1.1 想定火口形成領域

御嶽山の想定火口形成領域は、約 1 万年前以降に噴火した火口分布と、近年の噴気、地震活動分布を考慮して、図 4.1.1 の通り設定した。

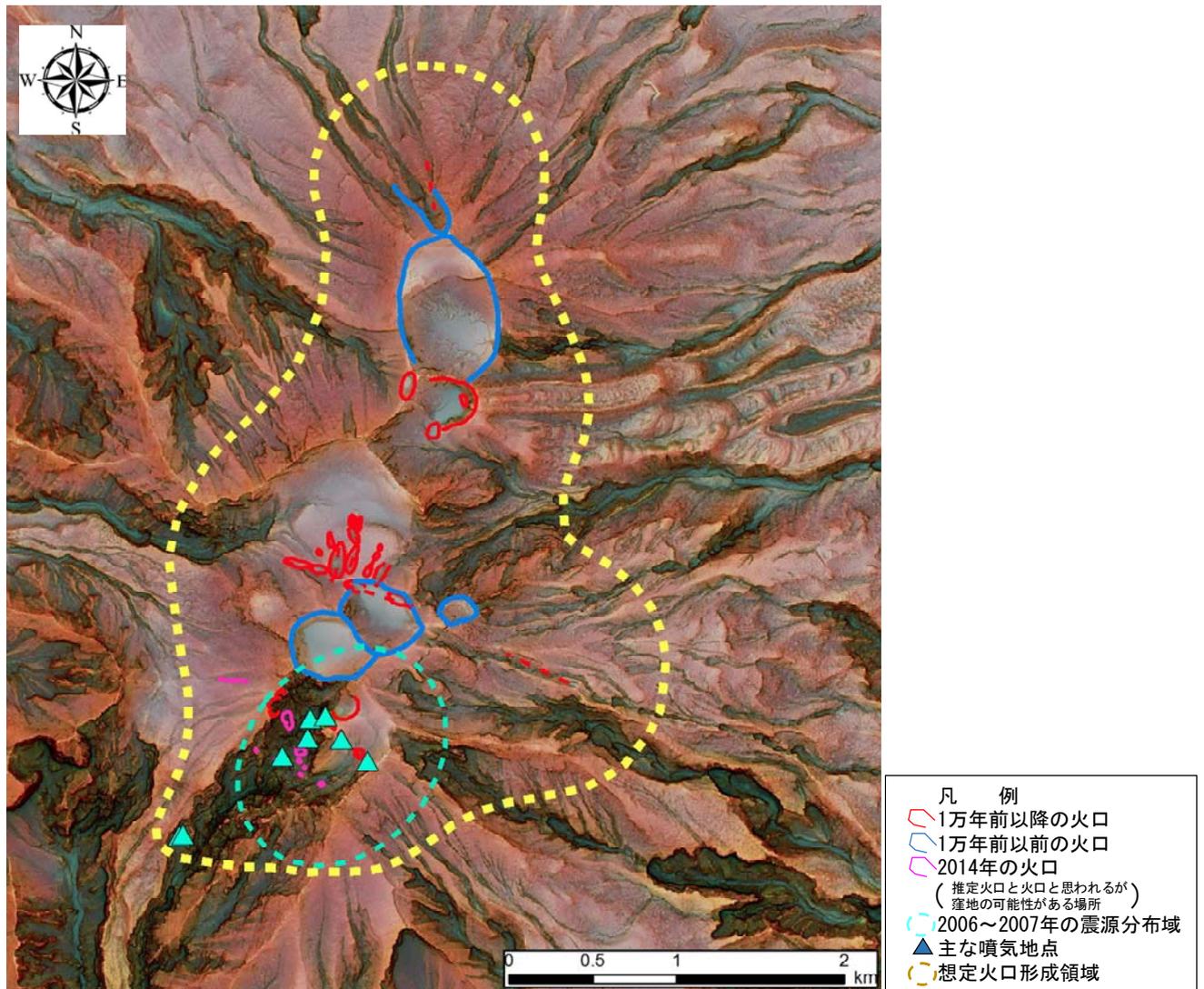


図 4.1.1 想定火口形成領域

#### 4.1.2 噴火シナリオ

御嶽山における噴火シナリオとは、発生することが想定される火山現象と時間の推移、規模の組み合わせをパターン別（ケース）に整理したものをいう。1回の噴火イベントの中で、火山性地震の多発などの前兆現象の発生から、火山活動の活発化を経て、噴火開始後の火砕流・溶岩流などの現象の発生、そして噴火の終息に至るまでの流れを時系列で整理した。

御嶽山において、想定しうる噴火規模と段階に対応して複数の現象の推移が考えられ、それらがある推移段階で分岐する可能性があるため、シナリオツリーと呼んでいる（図 4.2.1）。御嶽山における噴火シナリオは、主に約1万年前以降の実績をもとに、近年の他火山における噴火事例も考慮して作成した。噴火シナリオは、前兆現象、噴火の種類/推移、発生噴火現象、約1万年前以降の実績、想定される規模を示している。付随する土砂移動現象は、噴火の推移が移行しているいずれかのタイミングで発生する可能性がある。例えば、脆弱な火山性の地層からなる火山体では、昭和59年（1984年）に発生した御嶽崩れ（伝上崩れ）のような大規模崩壊は、火山活動を誘因として発生する可能性もある。また火山活動を誘因としない場合も発生する可能性があることから、幅広く大規模崩壊の枠を示している。

御嶽山では、火山噴火に伴い発生する現象の影響範囲が広く、対象となる現象も多く、噴石、降灰、溶岩流、火砕流（溶岩流崩落型も含む）、火砕サージ、融雪型火山泥流、火口噴出型火山泥流、降灰後土石流、大規模崩壊・岩屑なだれが想定される（図 4.2.1、表 4.2.1）。

## 4.2 影響範囲と被害の想定

噴火シナリオで想定された土砂移動現象の影響範囲について、数値シミュレーションを行い、想定される影響範囲と被害を把握する。

いつどこで噴火するか予測が難しいなかで、対策必要箇所を早期に抽出し、地形・社会条件に適した緊急ハード対策や緊急ソフト対策を実施するために、約1万年前以降に発生した噴火の噴出量を参考に保全対象の位置や地形形状などを考慮した数値シミュレーションを実施して影響範囲を予測する（表 4.2.2）。

なお、平成26年（2014年）の水蒸気噴火や最新の研究に基づき見直した昭和54年（1979年）の水蒸気噴火の規模については、今後、数値シミュレーションを実施して影響範囲を予測するものとする。

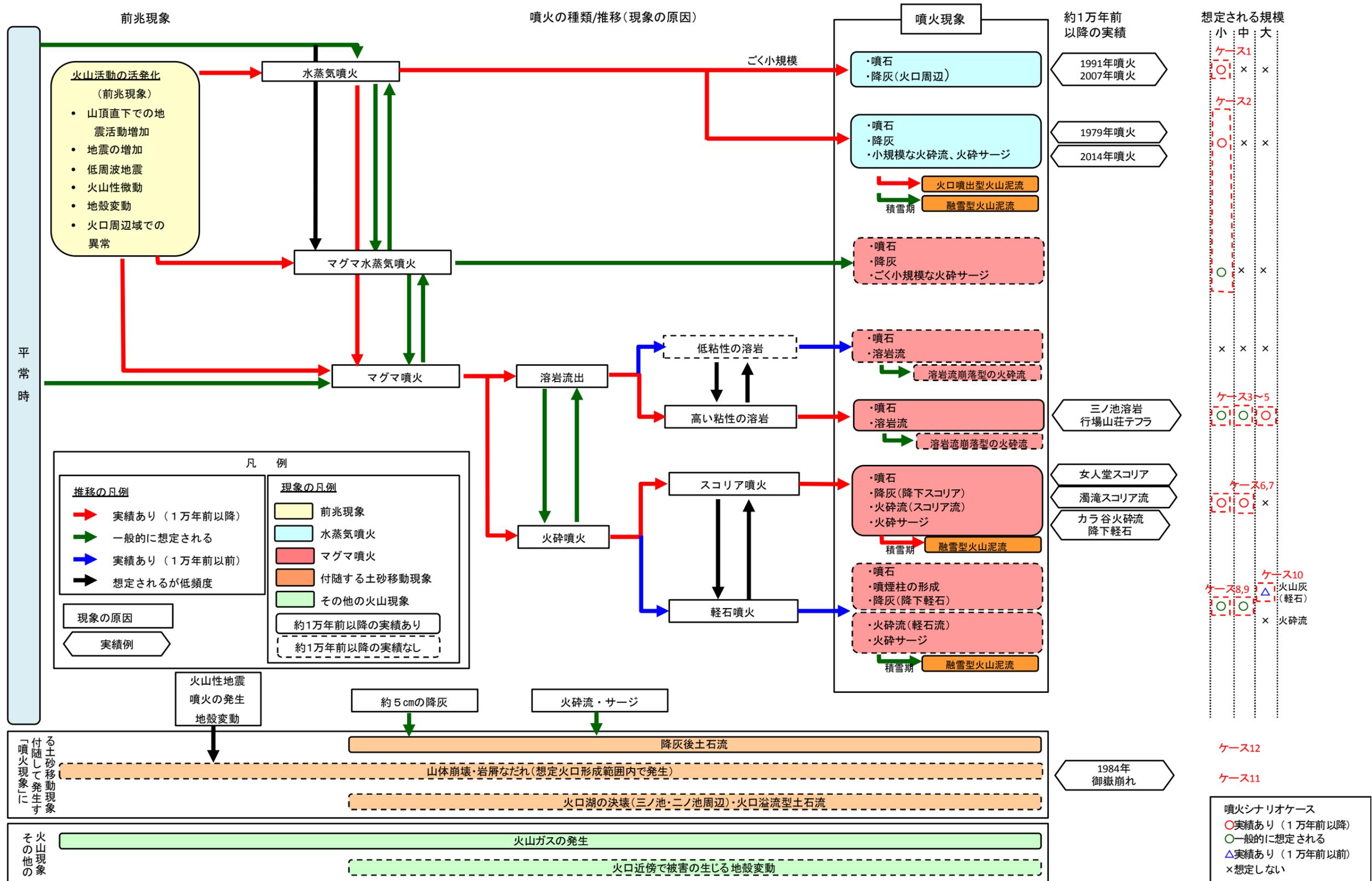


図 4.2.1 噴火シナリオツリー

表 4.2.1 噴火シナリオケース

シナリオケース	噴火の種類	噴火規模	噴火警戒レベル (■レベル1、■レベル2、■レベル3、■レベル4~5、■レベルと連動しない)					
1	水蒸気噴火	小	平常期	火山活動の活発化(前兆期)	噴石・降灰(火口周辺)			
2	水蒸気噴火/マグマ水蒸気噴火	小			噴石・降灰	小規模な火砕流・火砕サージ	融雪型火山泥流	火口噴出型火山泥流
3	マグマ噴火(溶岩流出)	小			噴石		溶岩流	溶岩流崩落型火砕流
4		中			噴石		溶岩流	溶岩流崩落型火砕流
5		大			噴石		溶岩流	溶岩流崩落型火砕流
6	マグマ噴火(スコリア噴火)	小			噴石・降灰(降下スコリア)	火砕サージ	火砕流(スコリア流)	融雪型火山泥流
7		中			噴石・降灰(降下スコリア)	火砕サージ	火砕流(スコリア流)	融雪型火山泥流
8	マグマ噴火(軽石噴火)	小			噴石・降灰(降下軽石)	火砕サージ	火砕流(軽石流)	融雪型火山泥流
9		中			噴石・降灰(降下軽石)	火砕サージ	火砕流(軽石流)	融雪型火山泥流
10		大			噴石・降灰(降下軽石)			
11	-	発生するまで規模は不明			大規模崩壊・岩屑なだれ			
12	-	降雨量により発生するまで規模が変化			降灰後土石流			

表 4.2.2 影響範囲予測（数値シミュレーション）を行った現象一覧

想定する現象		マグマ噴火			水蒸気噴火 ※2	その他
		大規模	中規模	小規模		
噴石	岩塊	○			○	-
	小石	○	○	○	○	-
降灰		○	○	○	○	-
溶岩流		○	○	○	-	-
火砕流		-	○	○	-	-
融雪型火山泥流		-	○ <sub>※1, ※3</sub>	-	-	-
降灰後土石流		-	-	-	○	-
大規模崩壊・岩屑なだれ		-	-	-	-	○

※1：中規模火砕流発生時の融雪型火山泥流である。

※2：水蒸気噴火による火砕流は、マグマ噴火による火砕流より規模が小さいため影響範囲予測は実施しない。

※3：火口噴出型火山泥流は、融雪型火山泥流より規模が小さいと想定するため、シミュレーションは実施しない。

## 第5章 緊急対策で対象とする現象と対策の考え方

### 5.1 緊急ハード対策で対象とする現象と規模

噴火現象やそれに付随する土砂移動現象によって、直接的及び 2 次的な土砂災害の発生が予想される。緊急ハード対策で対象とする現象は、現在の技術により土砂災害を軽減することが可能な降灰後土石流、融雪型火山泥流とする。

#### (1) 緊急ハード対策で対象とする現象

御嶽山の噴火現象やそれに付随する土砂移動現象としては、噴石、降灰、溶岩流、火砕流、火砕サージ、融雪型火山泥流、火口噴出型火山泥流、降灰後土石流、大規模崩壊・岩屑なだれなどが挙げられる。

このうち緊急ハード対策で対象とする現象は、現在の技術により土砂災害を軽減することが可能な、「降灰後土石流」と「融雪型火山泥流」とする。火山噴出型火山泥流は、融雪型火山泥流より規模が小さいと想定するため、対象現象としない。

噴石、降灰、火砕流、火砕サージ、大規模崩壊・岩屑なだれなどは発生予測が難しく、対策までの時間的余裕がないため、緊急ハード対策の対象現象から除いた。また、溶岩流は影響範囲が山麓まで及ばない、かつ対策実施も困難であるため、対象現象から除外した。

#### (2) 降灰後土石流の想定規模

降灰後土石流の想定規模は、比較的発生可能性が高い水蒸気噴火（10 万 m<sup>3</sup>DRE）の降灰が生じた場合とする。昭和 54 年（1979 年）、平成 26 年（2014 年）規模の水蒸気噴火は 1 万年前以降、13 回あり、約 700 年に 1 回発生している。

対象とする溪流は、降灰の堆積厚が 5cm 以上となり下流に保全対象等が存在する土石流危険溪流とする。

緊急ハード対策の計画降雨確率は、緊急的な対策であるため、降灰後に平年の降雨により土石流が発生する規模を 1 つの目安として、当面 2 年超過確率降雨とする。

#### (3) 融雪型火山泥流の想定規模

融雪型火山泥流の原因となる火砕流の想定規模は、過去のマグマ噴火に伴う火砕流の噴出規模を参考に、中規模火砕流（1000 万 m<sup>3</sup>DRE）とする。

火砕流が発生した噴火は 1 万年前以降、3 回ある。御嶽山においては 1 年のうち 1/3 程度が積雪期であるため、融雪型火山泥流の原因となる火砕流は、約 1 万年に 1 回程度発生すると考えられる。

融雪型火山泥流は、火砕流本体部の高熱によって積雪（165cm）が急速に融かされて発生することを想定し、その規模・流出土砂量は火砕流による融雪水量と勾配等の地形条件を考慮し検討する。

## 5.2 緊急ソフト対策で対象とする現象と規模

関係市町村へ警戒避難、緊急ハード対策工事箇所等への情報提供を目的として、緊急ソフト対策を実施する。対象とする現象は、降灰後土石流、融雪型火山泥流、溶岩流とする。

### (1) 緊急ソフト対策で対象とする現象

緊急ソフト対策で対象とする現象は、降雨や積雪などを起因とする「降灰後土石流」、「融雪型火山泥流」、比較的移動速度が遅い「溶岩流」とする。火山噴出型火山泥流は、融雪型火山泥流より規模が小さいと想定するため、対象現象としない。

噴石、降灰、火砕流、火砕サージ、大規模崩壊・岩屑なだれは発生予測が難しく、かつ移動速度が速く、発生を検知した場合においても、情報伝達の時間的余裕がなく、警戒避難に活用できないため、緊急ソフト対策の対象現象から除いた。ただし、噴石、降灰、火砕流、火砕サージ、火口噴出型火山泥流、大規模崩壊・岩屑なだれの現象の発生を検知した場合は、速やかに関係機関との情報共有に努める。

### (2) 降灰後土石流の想定規模

降灰後土石流の想定規模は、比較的発生可能性が高い水蒸気噴火（10万 $\text{m}^3\text{DRE}$ ）の降灰が生じた場合とする。

対象とする溪流は、降灰の堆積厚が5cm以上となり下流に保全対象等が存在する土砂流危険溪流とする。

土石流の規模は100年超過確率降雨及び1年の平均的な降雨で生じる土石流を想定規模とする。

緊急ソフト対策は警戒避難に関する情報提供等を行うことから、安全を考慮し100年超過確率雨量を想定降雨規模とする。また、火山噴火後は通常より少ない降雨においても土石流が発生することが知られているため、累積的な土砂流出による危険性を考慮し、1年間の平均的な降雨も想定降雨規模とする。

### (3) 融雪型火山泥流の想定規模

融雪型火山泥流の原因となる火砕流の想定規模は、緊急ハード対策と同様に、中規模火砕流（1000万 $\text{m}^3\text{DRE}$ ）とする。

融雪型火山泥流は、火砕流本体部の高熱によって積雪（165cm）が急速に融かされて発生することを想定し、その規模・流出土砂量は火砕流による融雪水量と勾配等の地形条件を考慮し検討する。

#### (4) 溶岩流の想定規模

溶岩流の想定規模は、過去のマグマ噴火に伴う溶岩流の噴出量を参考に、大規模溶岩流（1億 m<sup>3</sup>DRE）とする。溶岩流は1万年前以降、1回発生している。

##### ※1年間の平均的な降雨

1年間の平均的な降雨とは、降灰後における土石流の発生限界雨量以上の一連降雨の総量と定義した。

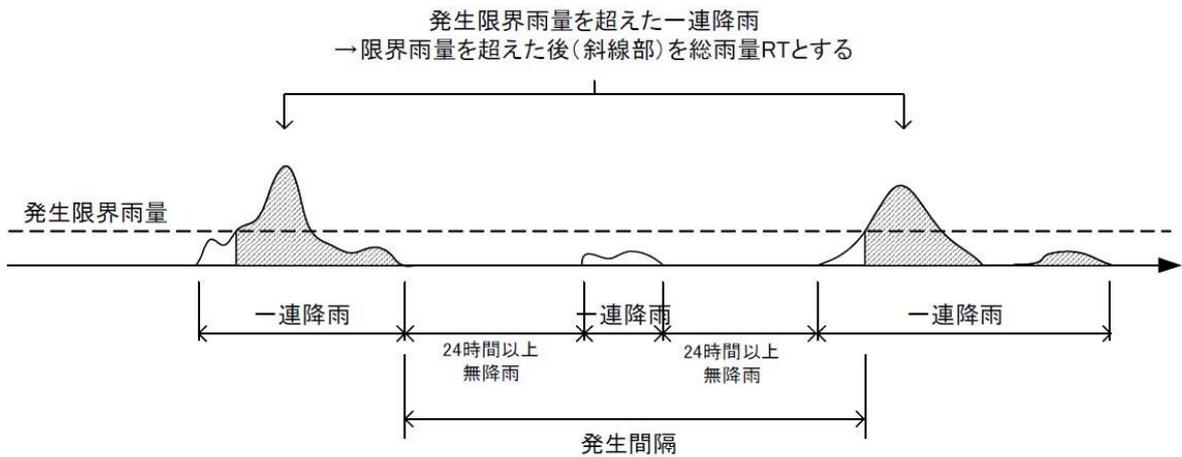
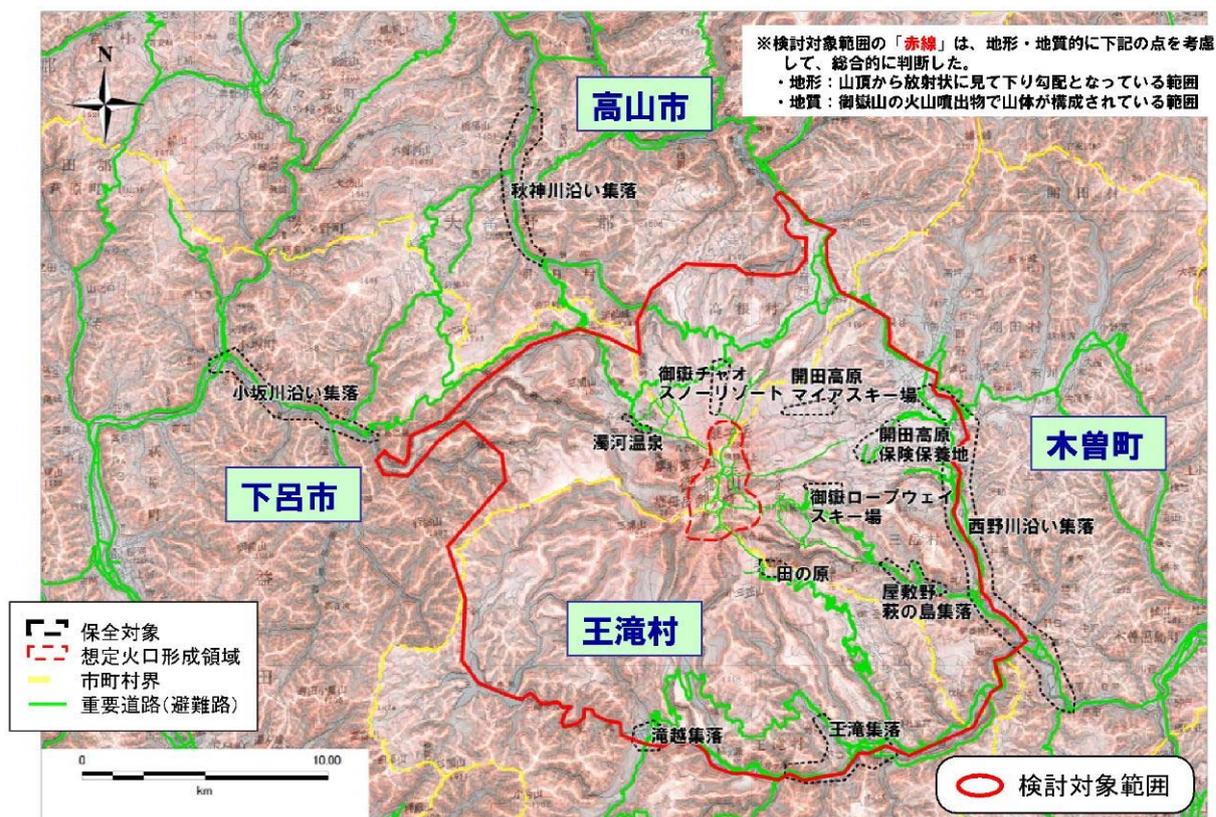


図 5.2.1 発生限界雨量以上の一連の降雨の総量の算出方法

火山噴火における土石流発生事例より、少量の降雨により土石流が頻発することが知られている。また、噴火後の恒久対策が竣工するまで1年以上の時間を有することから、少なくとも噴火後1年は、少量の降雨で発生する土石流に対して避難等のソフト対策が必要となる。そこで繰り返し発生する土石流による累加的な被害を想定するため、1年間の平均的な降雨を対象降雨とした。なお、土石流の発生限界雨量は、有珠山、三宅島、雲仙普賢岳の事例を参考に10mm/h以上とした。

### 5.3 本計画で対象とするエリア

本計画は、御嶽山の山体で発生する現象を対象とする。ただし、山体から流下した火山泥流や土石流などが、御嶽山の山体域より遠くまで到達して被害を与える場合には、想定する最大到達範囲までを計画の対象エリアとする。



## 5.4 対策方針

御嶽山の緊急減災対策は噴火に伴う土砂移動現象から、住民や登山者・観光客の生命や貴重な財産の被害をできる限り軽減（減災）することを基本方針とする。

緊急減災対策では、限られた時間と資機材を用いて、コンクリートブロック積み砂防堰堤、除石、護岸の嵩上げなどの緊急ハード対策と、監視・観測機器の整備や情報提供などの緊急ソフト対策を組み合わせる柔軟に対応する。また、緊急時の対応をスムーズに行うために、平常時に準備すべき事項（資機材の備蓄、情報伝達・共有手段の確認、訓練など）を実施する。

### 5.4.1 平常時の準備と緊急対策の方針

平常時の準備と緊急時に実施する対策について、具体的には、以下の対策方針に沿って進めるものとする。

#### (1) 平常時からの準備

緊急時に実施する対策の実効性を高めるため、対策を実施する際に必要となる手続きや調整事項等とその内容を整理する。また、火山性地震の増加など、火山活動が高まったときからでは対策が間に合わないことを想定し、資機材の備蓄、ストックヤードの確保、用地の調整等を行うなど、平常時からの準備を進める。

#### (2) 緊急時に実施する対策の流れ（5.4.2に詳述）

噴火の前兆現象が認められた時点や噴火開始時、噴火中、噴火後における対象現象を想定し、緊急ハード対策や緊急ソフト対策の実施判断の流れを整理する。

#### (3) 緊急ハード・ソフト対策の開始・終了時期（5.4.3に詳述）

緊急対策は、火山噴火現象の観測結果や火山情報などの発表、気象庁や火山等の専門家の助言をもとに開始する。対策終了は、噴火警戒レベルが1に引き下げられることをひとつの目安とし、さらに溪流の荒廃状況を踏まえ、総合的に噴火に伴う土砂災害の危険性を判断し決定するものとする。

#### (4) 緊急ハード・ソフト対策の対策期間（5.4.4に詳述）

対策期間は、数週間～2,3カ月を想定する（平常時からの準備を除く）。

降灰後土石流は、火山活動状況や気象状況を考慮し決定する。

#### (5) 緊急ハード・ソフト対策の対策実施箇所（5.4.5に詳述）

緊急ハード対策を実施する箇所を抽出する際は、プレアナリシス型リアルタイムハザ

ードマップ等による影響範囲を確認した上で、対策効果、保全対象との位置関係、既存施設の配置状況、既往計画との整合性、施工時の安全性、迅速性、実現性等も考慮する。また、被害軽減（減災）効果を得ることができるよう、対策実施箇所を決定する。

#### (6) 緊急ハード・ソフト対策で実施するメニューの選定（5.4.6に詳述）

火山噴火に伴い発生する土砂移動現象に対して、平常時からの準備の状況を踏まえ、コンクリートブロック積み砂防堰堤や既設砂防堰堤の除石、コンクリートブロック等による護岸嵩上げ、監視・観測機器の整備など現地の条件に適した効果的な緊急ハード及びソフト対策のメニューを選定する。

### 5.4.2 火山噴火緊急減災対策砂防計画の流れ

火山噴火緊急減災対策砂防計画を実施するにあたっての流れを図 5.4.1 に示し、下記に状況及び留意点を詳述する。発生現象、場面に応じた緊急減災対策の内容を表 5.4.1、対象現象別の緊急ハード・ソフト対策実施上の留意点を表 5.4.2、表 5.4.3 に示す。

#### 【平常時】

緊急対策を迅速に実施するため、緊急対策の実施に必要な事項を平常時から準備する。

#### 【噴火前兆期～噴火開始前】

火山性地震の増加など火山活動が高まった場合、山体監視や被害範囲の想定等の緊急ソフト対策を開始するとともに、火口位置の予測が可能であれば、工事従事者の安全管理体制を構築し、火山活動等を踏まえて安全に実施可能か判断した上で、降灰後土石流等を想定した緊急ハード対策に着手する。

なお、対策開始時期は、対策を実施する場所の制約条件によって異なる。例えば、砂防指定地内の既設堰堤の除石等は、早い段階から対策を実施することが可能である。

#### 【噴火開始時】

火山活動の活発化により作業の安全が確保できない場合は、緊急ハード対策は一時中断し、火口位置の特定や山体・噴煙・溶岩流の監視、土砂災害防止法に基づく緊急調査等といった緊急ソフト対策を実施する。

ただし噴火中でも、現象の種類や規模、現象の到達範囲と対策箇所の位置関係によっては、緊急ハード対策が実施可能な場合もあるため、緊急ハード対策の実施箇所や無人化施工の活用も考慮し、緊急ハード対策の実施について判断する。

#### 【噴火終息期】

噴火終息の段階では、現状の調査、溪流の監視、地形データ収集等の噴火後の緊急ソフト対策に移行し、緊急ハード対策から通常砂防事業に主体を移す。噴火が終息しても

数年間は堆積した火山灰や火砕流堆積物によって、降雨による土石流が頻発することが他火山の事例から知られており、継続的な緊急ハード・ソフト対策が必要である。

降灰後土石流に対する対策開始・一時中止のタイミングは、火山現象による噴火警戒レベルではなく、対策中止の基準雨量を土砂災害防止法に基づく緊急調査、噴火後の降雨の経験状況等から設定し判断する。

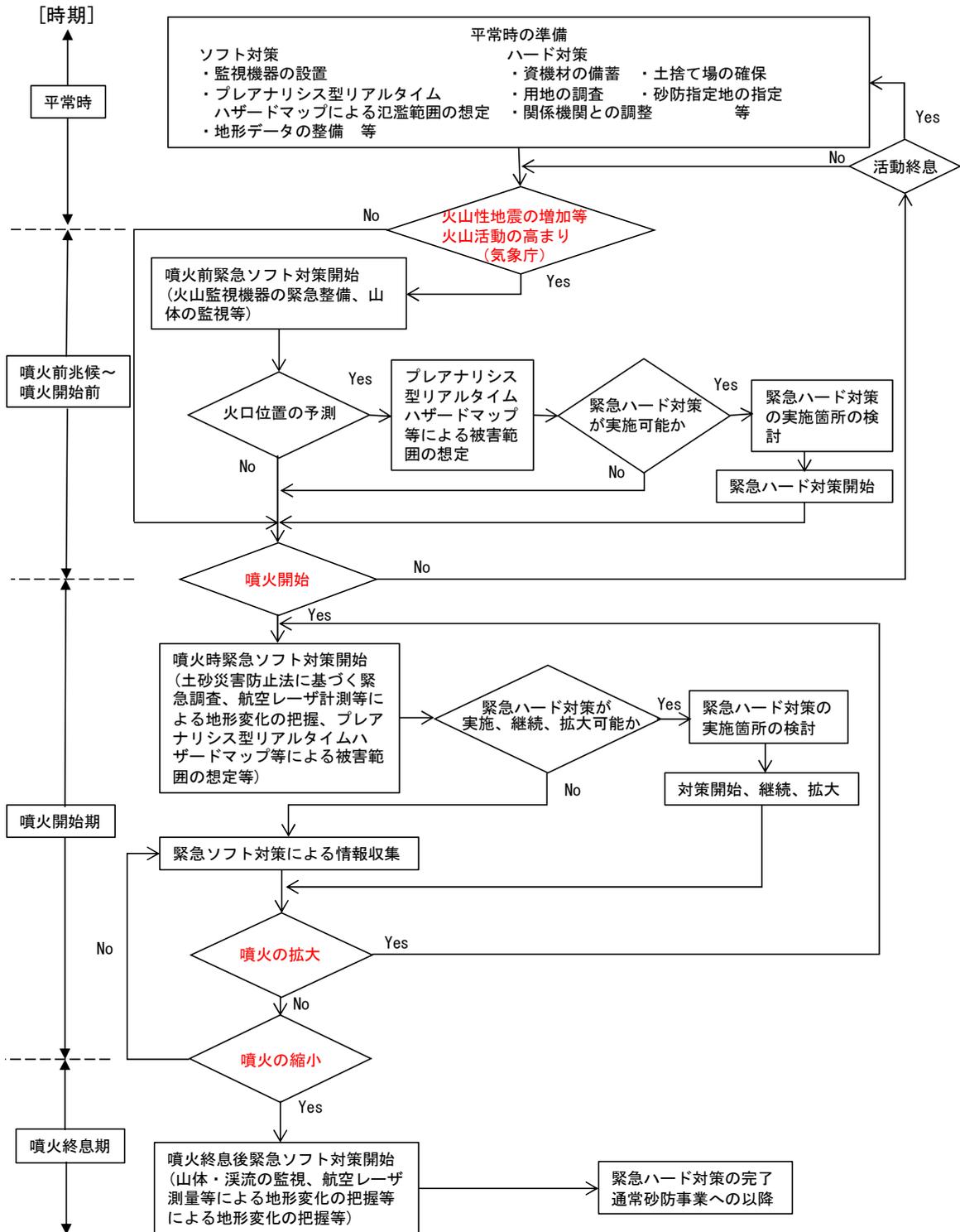


図 5.4.1 火山噴火緊急減災対策砂防計画に基づく緊急ハード・ソフト対策の流れ

表 5.4.1 時期に応じた主な緊急減災対策の内容（案）

	全般	緊急ハード対策	緊急ソフト対策
目的		①避難対策の支援、②保全対象への被害軽減	
平常期 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■噴火予報/解説情報、火山活動状態に関する情報の共有</li> <li>■緊急時の迅速かつ適切な対応行動のための準備</li> <li>■緊急対策の役割分担</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■緊急ハード対策の細部検討</li> <li>■用地・資機材・建設業者等に関する準備、関係者との調整・協定、法手続き等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■緊急ソフト対策の細部検討</li> <li>■監視・観測機器の整備、火山砂防防災情報の整理など</li> <li>■関係機関との連携や情報共有強化</li> <li>■防災演習や防災教育と広報</li> </ul>
噴火前兆期 ～噴火開始前 噴火の兆候 or 噴火警戒レベルのUP 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■噴火警報/解説情報、火山活動状態に関する情報の共有</li> <li>■関係機関との連携や情報共有</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■用地・資機材・建設業者等に関する準備・調整等</li> <li>■（必要に応じて）緊急ハード対策の実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■（必要に応じて）緊急ソフト対策の実施（監視・観測機器の緊急的な設置、プレアナリシス型リアルタイムハザードマップ等の共有）</li> <li>■監視・観測情報の提供</li> </ul>
噴火開始後 噴火 噴火後の降雨 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■噴火警報/解説情報、火山活動状態に関する情報の共有</li> <li>■関係機関との連携や情報共有</li> <li>■対策実施箇所の変更の必要性の把握</li> <li>■状況に応じた対策メニューの選定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■用地・資機材・建設業者等に関する準備・調整</li> <li>■緊急ハード対策の実施（必要に応じて無人化施工実施）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■緊急ソフト対策の実施（監視・観測機器の緊急的な整備、プレアナリシス型リアルタイムハザードマップ等の共有、地形変化の把握、緊急調査の実施）</li> <li>■監視・観測情報の提供</li> </ul>
噴火終息期 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■噴火警報/解説情報、火山活動状態に関する情報の共有</li> <li>■噴火を踏まえた緊急減災対策の見直し</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■緊急ハード対策から火山砂防事業（基本対策）の検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■緊急ソフト対策から火山砂防事業（基本対策）の検討</li> <li>■地形データの整備、噴火後の土砂移動の経年変化の把握</li> </ul>

表 5.4.2 対象現象別の緊急ハード対策の対策方針、留意点 (案)

対象とする現象	対策方針	対策上の留意点	主な対策実施箇所
降灰後 土石流	<ul style="list-style-type: none"> <li>・保全対象への到達時間を遅らせる。</li> <li>・流出土砂の捕捉、護岸の嵩上げなどによる氾濫範囲と氾濫水深の縮小をはかる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術的には現行のハード対策技術で対応可能である</li> <li>・現象到達の時間的余裕や、または対策規模や施工時間により対策箇所ごとに具体的に検討する必要がある。</li> </ul>	溪流沿い中心で土砂の捕捉や氾濫防止が可能な箇所
融雪型 火山泥流			

表 5.4.3 対象現象別の緊急ソフト対策の対策方針、留意点 (案)

対象とする現象	対策方針	対策上の留意点	緊急減災対象への活用
降灰後 土石流	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土砂災害防止法に基づく緊急調査を実施する。</li> <li>・必要に応じて監視機器（土石流検知センサー、Webカメラ等）の設置を検討する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・降雨により発生するため、降雨情報の把握に努める必要がある。</li> <li>・土砂災害警戒避難基準は、降雨発生履歴と土石流発生実績を参考に引き下げる場合がある。</li> <li>・気象庁は予測雨量等の気象情報を提供する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・今後の緊急ハード・ソフト対策の実施箇所や施工ルートを検討（対策場所の変更）等に活用する。</li> </ul>
融雪型 火山泥流	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発生予測の難しい火砕流の発生とほぼ同時に発生が予想され、時間的な余裕が無いが、現象の把握を行う。</li> <li>・監視で得られた情報は、時間的余裕が無いため自治体等の避難情報に活用できないが、情報共有に努める。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・積雪期には、特に注意が必要である。</li> </ul>	
溶岩流	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発生予測が難しく、さらに噴出量が多く、粘性や熱量もあるため、遠方からの現象の把握を行う。</li> <li>・流下速度が遅いため、自治体等に情報提供し、避難情報の発令を促す。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発生までは全方位を監視する必要があるが、発生状況確認後は特定の範囲を監視することとなる。</li> </ul>	

### 5.4.3 緊急ハード・ソフト対策の開始・終了時期

平成 26 年の水蒸気噴火時の対応状況について以下に示す。

- 昭和 50 年以降、近年の火山活動をみると水蒸気噴火がほとんどであり、平成 26 年の水蒸気噴火の際には、前兆現象を十分にとらえることなく噴火した。
- 平成 20 年以降、5 段階の「噴火警戒レベル」が運用されている。
- 近年の監視観測状況をみると、気象庁、長野県、岐阜県、名古屋大学など複数の機関で観測計器を設置しており、前兆の発生を観測する体制は充実しつつある。
- 降灰後土石流については、土砂災害防止法に基づいて実施した緊急調査（防災へりによる上空からの降灰状況調査・溪流状況調査）、地上からの降灰量調査が有効であった。緊急ハード対策の開始にあたっては、緊急調査による噴出物の分布と堆積状況に応じて対応を決定した。

#### (1) 緊急ハード・ソフト対策の開始時期

緊急ハード・ソフト対策の開始（設置）時期については、平成 26 年の水蒸気噴火の経験を踏まえて、噴火シナリオに基づく火山噴火現象の観測や火山情報などの発表を参考にして決定するものとする。

なお、開始に当たっては、関係機関との事前調整や資機材の保有状況等の確認を行った後、火山活動・降雨状況・溪流の状況の変化に迅速に対応する必要があることから工事従事者の安全管理のための監視・観測や噴火現象や土砂移動の監視・観測への対応を優先的に実施する。その際、地域住民、観光客、登山者の避難の妨げとならないように、関係機関で調整を図る必要がある。また、その後の本格的な緊急対策においても、工事が住民等の避難の妨げとならないよう関係機関と継続的に調整を行う必要がある。

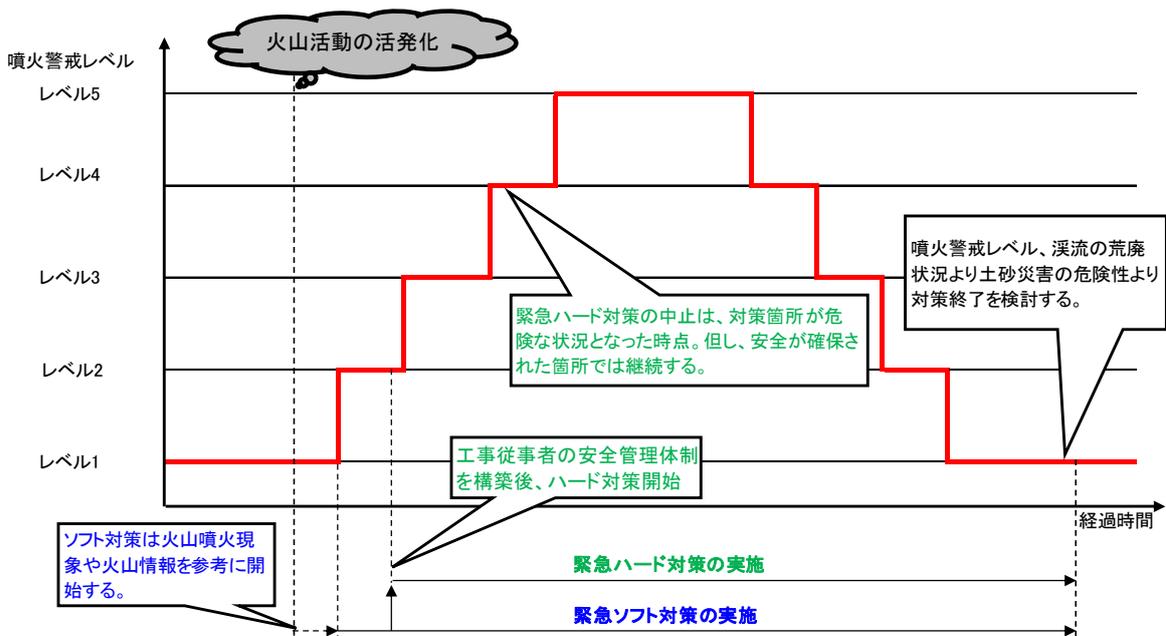


図 5.4.2 火山活動、噴火警戒レベルによる緊急ハード・ソフト対策開始・終了時期のイメージ

## (2) 緊急ハード・ソフト対策の終了時期

緊急ハード・ソフト対策の終了（撤去）時期は、火山噴火現象と土砂移動現象の両面から検討する必要がある。

火山噴火現象については、気象庁から発表される火山情報や噴火警戒レベルを参考に、火山活動が落ち着いたかどうか見極める必要があり、噴火警戒レベルが1に引き下げられることがひとつの目安となる。

さらに溪流の荒廃状況を踏まえて、噴火により積もった灰が、その後どれだけ下流へと流されたかを確認した上で、総合的に噴火に伴う土砂災害の危険性を判断し決定するものとする。

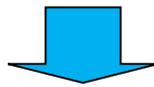
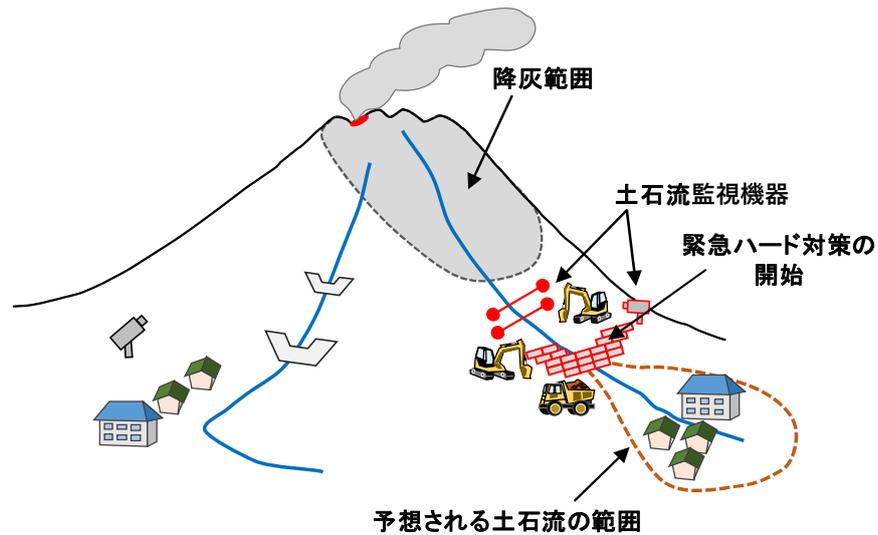
#### 5.4.4 緊急ハード・ソフト対策の対策期間

有史以降の噴火活動は4回あり、平成26年(2014年)以前の噴火は約1ヶ月～6ヶ月前に、平成26年(2014年)の噴火は約2週間前に火山活動の兆候が確認されている。本計画において、火山活動の兆候より、緊急時に実施する対策の期間は噴火の前後数週間～2,3ヶ月を目安とする。ただし、降灰後土石流については、降灰の堆積状況や土石流の発生状況を考慮して決定する。積雪時に発生する融雪型火山泥流は、火砕流の発生から時間的余裕がなく下流に到達する。そのため、噴火後の対策実施は困難になると考えられることから、噴火の前兆現象に注意が必要である。

#### 5.4.5 緊急ハード・ソフト対策の対策実施箇所

噴火が継続し火砕流や火山灰の降灰範囲が拡大した場合や、風向きが変化して火山灰の降下方向が変化した場合には新たな場所に影響が及び、別の溪流で土石流が発生し被害が生じる恐れがあることから、現象毎に応じた柔軟な対応が必要である。

##### ●噴火直後



##### ●噴火の継続・拡大による緊急ハード・ソフト対策箇所の移動

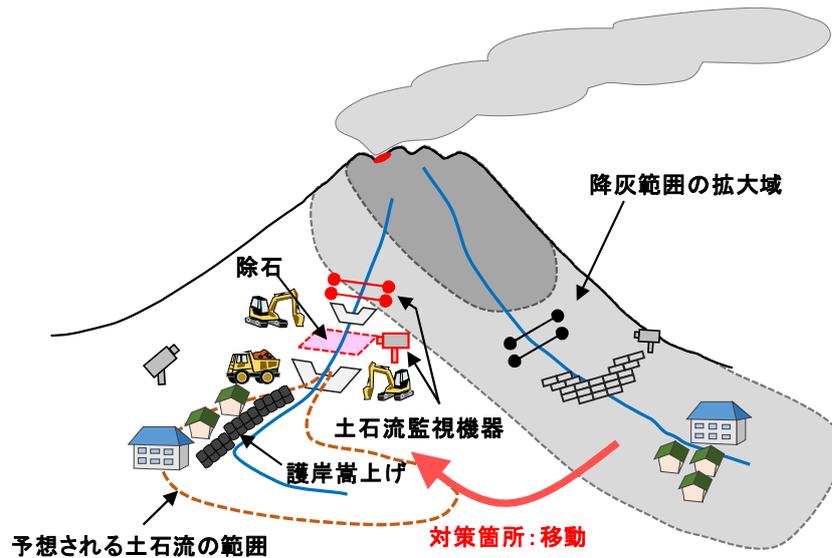


図 5.4.3 噴火の継続・拡大による緊急ハード・ソフト対策箇所が移動するイメージ

#### 5.4.6 緊急ハード・ソフト対策で実施するメニューの選定

火山噴火に伴い発生する土砂移動現象に対して、現地の条件に適した効果的な緊急ハード・ソフト対策のメニューを選定する。

##### 【緊急ハード・ソフト対策メニューの選定】

「平常時からの準備事項」および「緊急ハード・ソフト対策」メニューの概要について以下に示す。

##### ① 平常時からの準備事項

緊急時に実施するハード対策を円滑に行うための準備として、用地の調査・調整、砂防指定地の指定、工事用道路の整備、土捨て場の確保、資材の備蓄などを行う。

緊急時に実施するソフト対策の準備として、監視・観測機器、情報通信網等の整備、プレアナリシス型リアルタイムハザードマップ(事前に複数の噴火規模を想定したハザードマップ)の作成、地形データの整備などを行う。

##### ② 緊急ハード・ソフト対策

緊急ハード対策としては、工事の安全管理のための監視・観測機器の整備のほか、コンクリートブロック積み砂防堰堤、除石、護岸の嵩上げなどの緊急ハード対策を実施する。なお平常時準備が完了していない段階では、既存砂防堰堤の除石や流路等の掘削など状況に応じて可能なものを実施し、土砂捕捉量の増加や流下方向の制御等を行い、下流の被害軽減に努める。

緊急ソフト対策としては、防災ヘリコプターによる降灰範囲・火口の調査や航空レーザー測量による地形変化の把握などの調査と、リアルタイム型リアルタイムハザードマップ(火山活動に伴う地形の変化等に対応して、数値シミュレーション等により作成したハザードマップ)による氾濫範囲の想定や監視・観測機器の緊急設置により、警戒避難への支援にも役立てる。

##### 【土砂移動現象別の対策の選定】

降灰後土石流は、まずは土石流危険渓流において優先的に緊急ハード・ソフト対策を行うが、降灰範囲内の残流域からの土砂流出についても検討する。

融雪型火山泥流は噴火とほぼ同時に発生することから、時間的余裕がほとんどないため、噴火の前兆現象を把握した段階より、可能な限り緊急ハード対策を実施することが必要である。また、融雪型火山泥流に対しては、緊急ハード対策による効果を確認した上で、緊急ソフト対策を中心とした対応となる。

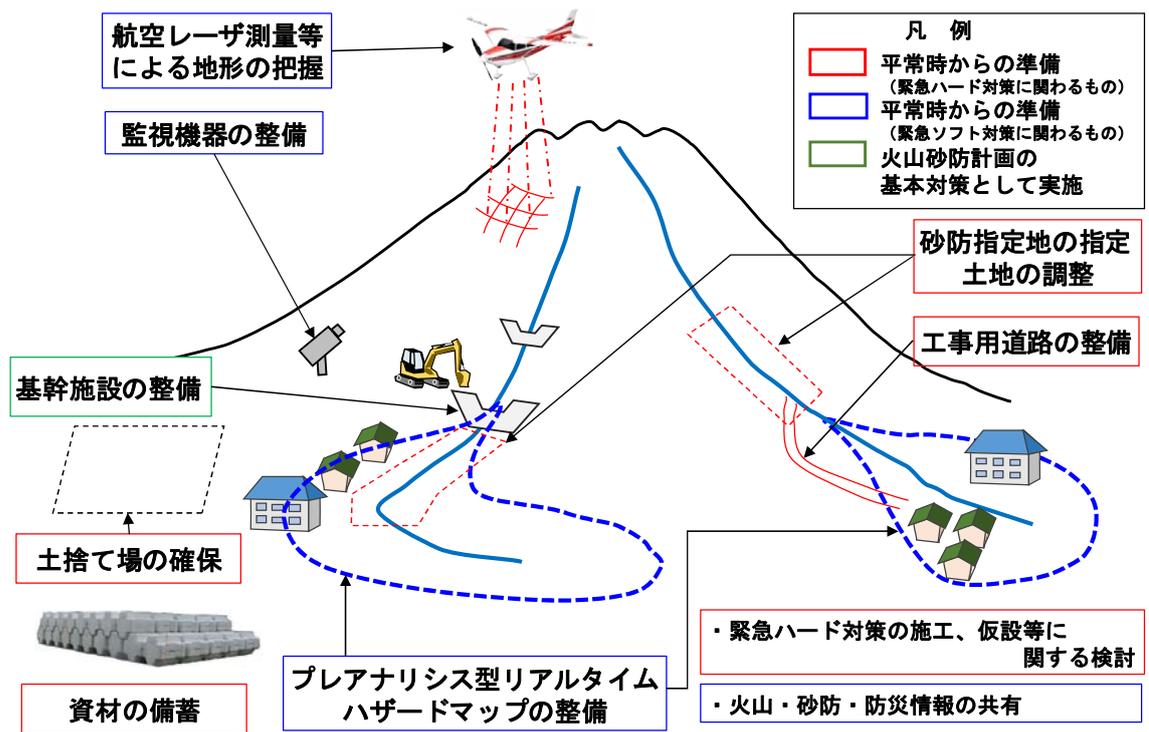


図 5.4.4 平常時の準備として行うハード・ソフト対策メニュー

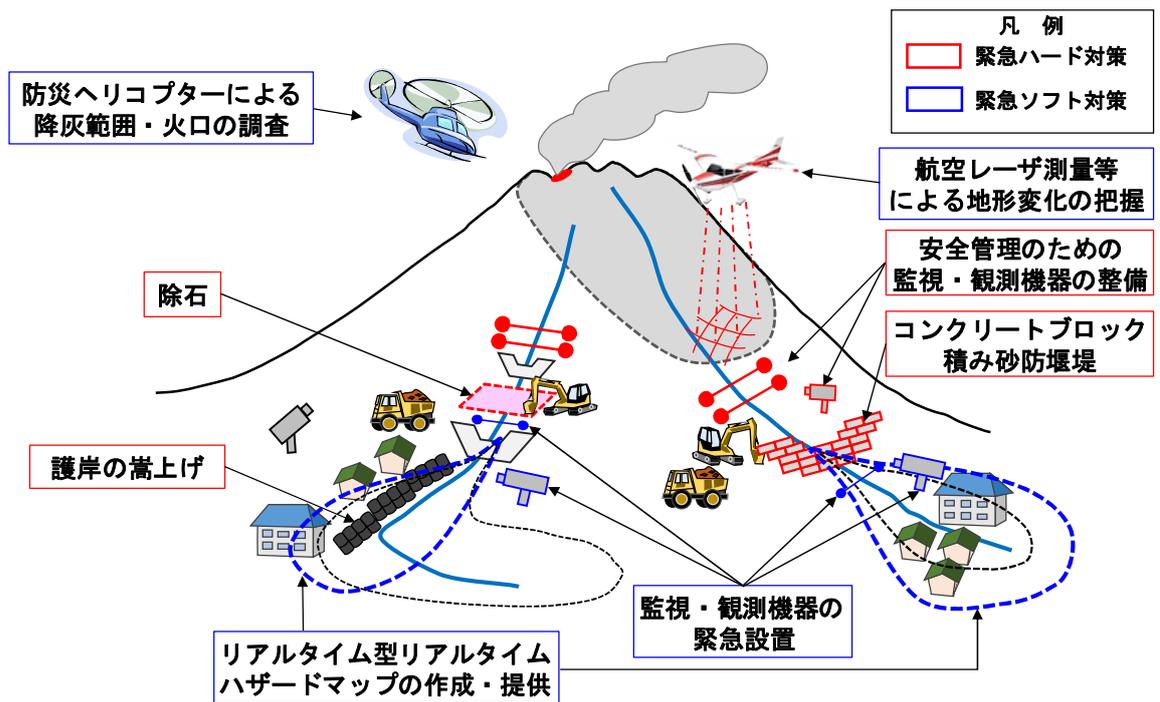


図 5.4.5 緊急ハード・ソフト対策メニュー

※整備の途中段階においては、整備の進捗状況に応じて対策メニューを選定する。

## 第6章 緊急ハード対策

### 6.1 緊急ハード対策

緊急ハード対策は、火山噴火に伴い発生する現象に対して、土石流等の捕捉や氾濫防止などの効果を最大限発揮できる箇所で実施する。

緊急ハード対策の対策工法としては、コンクリートブロック積み砂防堰堤、護岸の嵩上げ、保全対象上流側に既設砂防堰堤がある場合は除石などを実施する。対策実施に際しては、無人化施工も視野に入れて検討する。

具体的な対策を示した緊急減災対策カルテを基に実施する。

緊急ハード対策工法の例は以下の通りである。

#### (1) コンクリートブロック積み砂防堰堤

コンクリートブロック積み砂防堰堤は、既存砂防堰堤が整備されていない箇所で、コンクリートブロックを設置し、流下土砂を捕捉することで、下流への被害軽減を図ることを目的に実施する。

#### (2) 護岸の嵩上げ

既設護岸をコンクリートブロックや大型土のう等により嵩上げすることで、土石流等の氾濫を防止することを目的に実施する。

#### (3) 既設砂防堰堤の除石・河道の掘削

除石・掘削は、既存砂防堰堤の堆積土砂や河道を掘削することにより、捕捉土砂量を確保・拡充することを目的に実施する。掘削した土砂は、平常時に確保されたストックヤード等へ運搬する。

## 6.2 地域特性に応じた対策工法・対策箇所の選定

緊急ハード対策を実施する際には、プレアナリシス型リアルタイムハザードマップ等による氾濫区域を確認した上で、選定箇所の地形および土地利用の制約条件などに配慮する。

緊急ハード対策では、地形条件や河川と保全対象との位置関係などの地域特性、流出する土砂の粒径等を十分把握し、迅速かつ効果的に実施可能な対策工法を選定する。また対策場所は、下記の点に配慮し選定する。

- 避難路および避難場所を含む下流保全対象への減災効果が見込める場所を選定する。
- 緊急ハード対策は、住民や登山客、観光客などの避難の妨げとならないような場所において実施するため、周回・広域避難道路などの上流域における対策を基本とする。
- 対策工事に従事する作業員の緊急退避や避難などの判断が可能な場所を抽出する（噴火警戒レベルに応じた地域防災計画上の規制区域内では原則実施しない）。

御嶽山の主な溪流における地形的特徴とそこで実施可能と考えられる緊急ハード対策工法の案を表 6.2.1 に示す。なお、緊急的な対策施工に必要となる資機材は、緊急施工が迅速に実施できるように、資機材の数量や保有場所などを把握するとともに、必要に応じて予め備蓄する。

表 6.2.1 緊急ハード対策の実施箇所の特性と対策工法の選定（案）

施工案	コンクリートブロック積み 砂防堰堤	護岸の嵩上げ	既設砂防堰堤の除石・河道の 掘削
施設機能	貯留	導流	貯留
御嶽山周辺で 施工に適した場 所	土石流、泥流の発生が想定される溪流（保全対象地区よりも上流側）	鈴ヶ沢流域 西野川流域 秋神川流域 濁河川流域	濁沢川流域 濁河川流域 等
地形条件等	■クレーントラックのほか、ヘリコプターによる運搬・配置が可能な場所なら、施工可能（ただし飛行時の気象条件に配慮が必要）	■河川と保全対象の幅が適度に確保されていること ■機材が通行可能であること	■適度に広い空間 ■河岸からの進入路があること

## 6.3 緊急ハード対策実施箇所の状況把握

緊急減災対策砂防基本図を活用し、緊急ハード対策実施箇所へのアクセスルートや迂回ルート、地形変化や火山の状況に応じた緊急避難ルートの確認などに活用する。

緊急減災対策砂防基本図は、1/5,000 地形図に御嶽山周辺の保全対象や砂防・治山・河川施設、道路、避難場所、法規制等の情報を整理したものである。

御嶽山 緊急減災対策砂防基本図 索引図

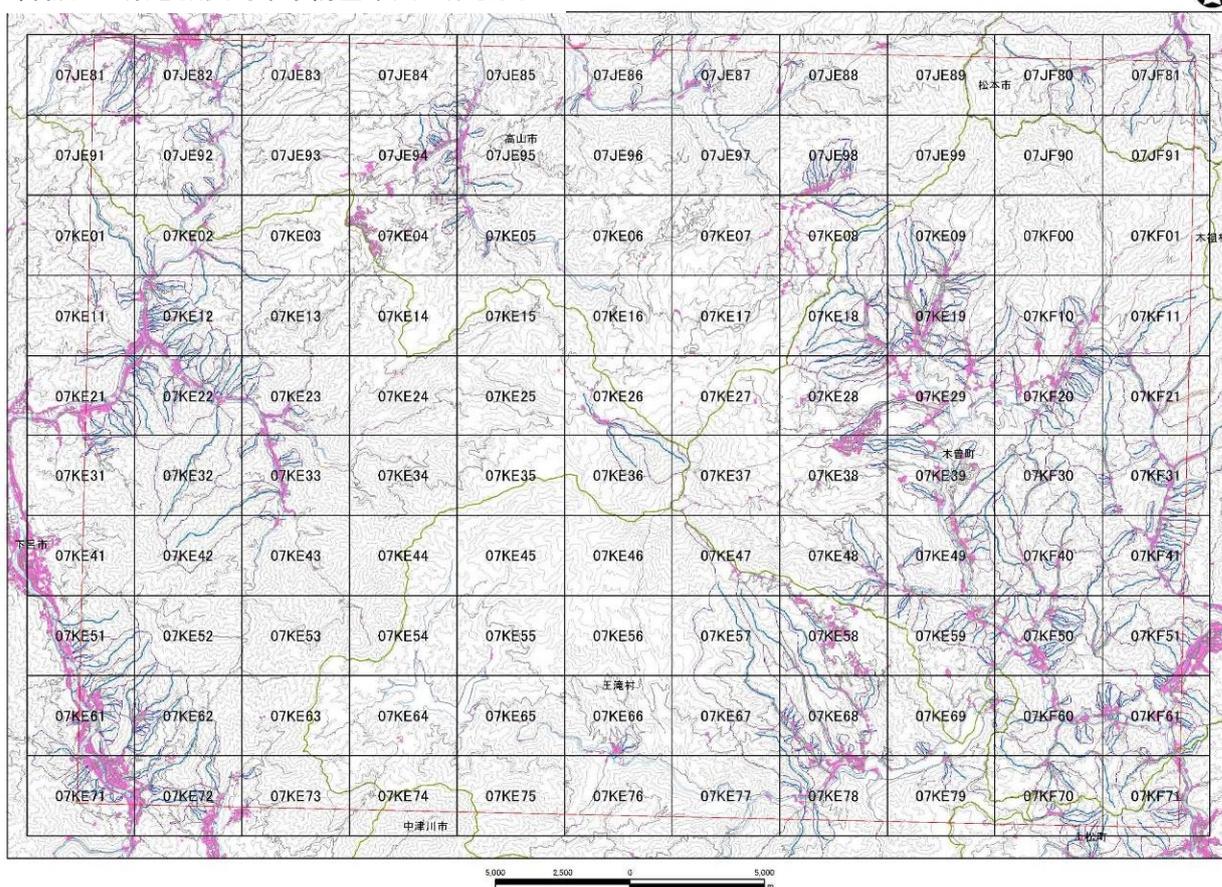


図 6.3.1 緊急減災対策砂防基本図 索引図

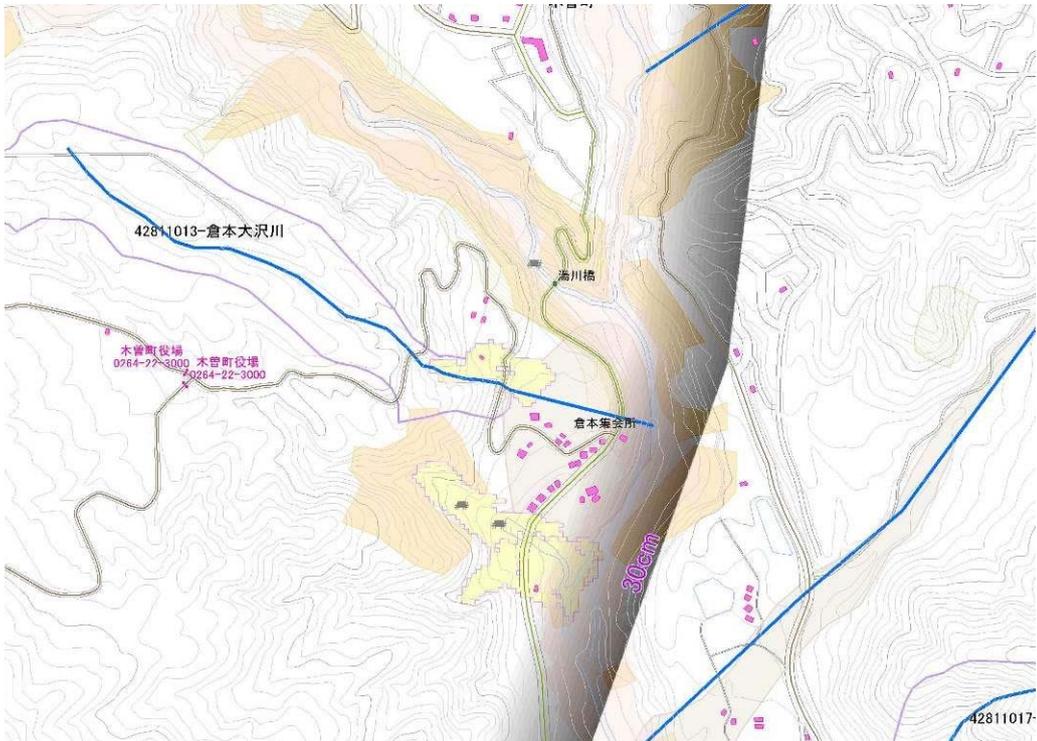
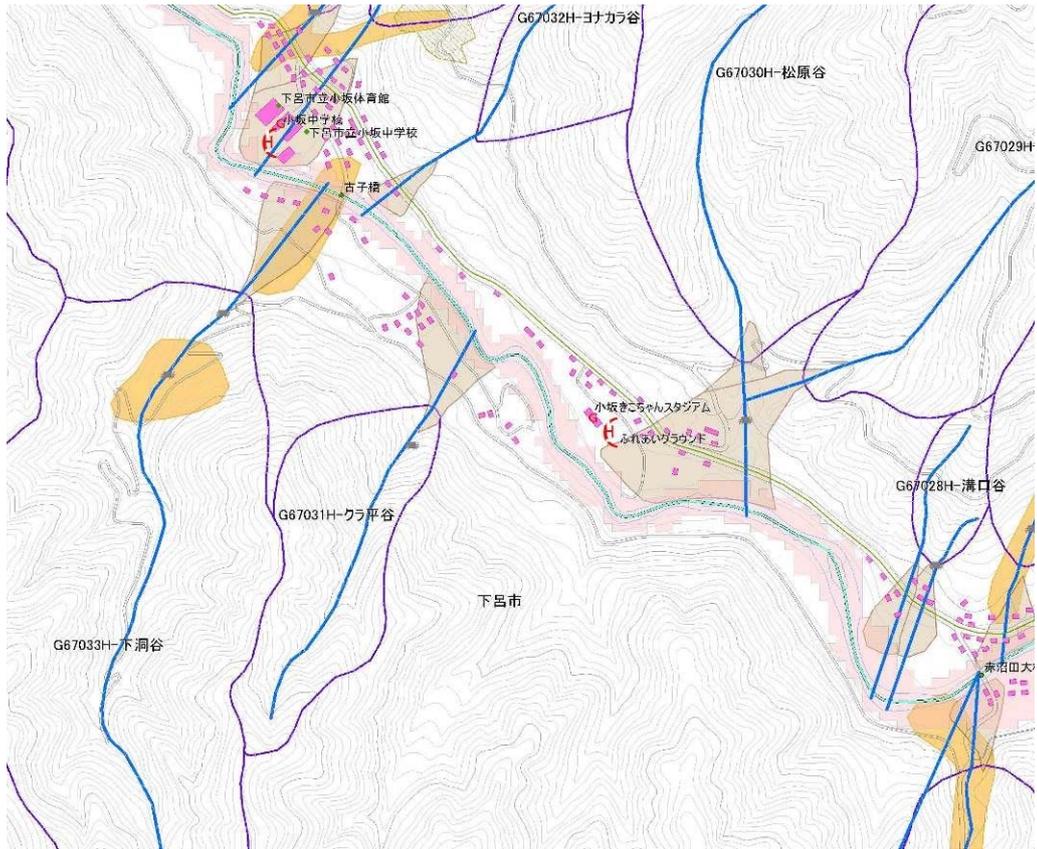


図 6.3.2 緊急減災対策砂防基本図のイメージ

## 6.4 緊急ハード対策実施箇所における安全対策

緊急ハード対策の実施箇所の上流側に、安全対策のために土砂移動検知センサーを配置する。土砂移動を検知した際、下流側で作業する重機のオペレーターや対策工事従事者が警報を直接受信できる体制をとる。

### 6.4.1 情報伝達経路・意思決定者の確認

緊急ハード対策に着手する前に、火山活動の変化や気象情報など土砂移動の発生に関わる情報が、対策工事従事者に確実に伝わるように情報伝達経路を明確にする。また、土砂移動の発生に関わる情報や市町村などから発信されるエリアメールを受信した場合において、対策の一時中止を決定する意思決定者も明確にする。

### 6.4.2 現地対策本部における情報発信・受信体制の構築

現地対策本部や緊急ハード対策実施箇所では、電話回線、携帯電話、衛星携帯電話に加えて、衛星小型画像伝送装置 (Ku-SAT) などを現場の状況に合わせて複数使用し、伝達情報や監視カメラ画像などの受信可能な体制を整えることが重要である。

### 6.4.3 現地対策本部と緊急ハード対策実施箇所の情報共有の徹底

火山活動の変化や気象条件などに伴う土砂移動の発生予測に関わる情報は、定期的に現場監督者に伝達し、現場監督者から作業従事者への伝達・周知を徹底する。さらに、火山活動活発時の緊迫した状況下で、安全かつ確実に緊急ハード対策を実施するためには、平常時の訓練（無人化施工を含む）と緊急時の情報共有が最も重要である。

# 第7章 緊急ソフト対策

## 7.1 緊急ソフト対策

火山噴火に伴う現象の発生規模は、事前の予測が難しく、砂防設備等による緊急ハード対策だけでは限界がある。緊急ソフト対策は、火山活動の推移に応じて「監視・観測機器の緊急的な設置」、「プレアナリシス型リアルタイムハザードマップ等による氾濫範囲の想定」、「土砂災害防止法に基づく緊急調査」等を実施し、地元自治体、住民等への情報提供、火山噴火時の状況把握や緊急ハード対策施工時の安全管理を行う。

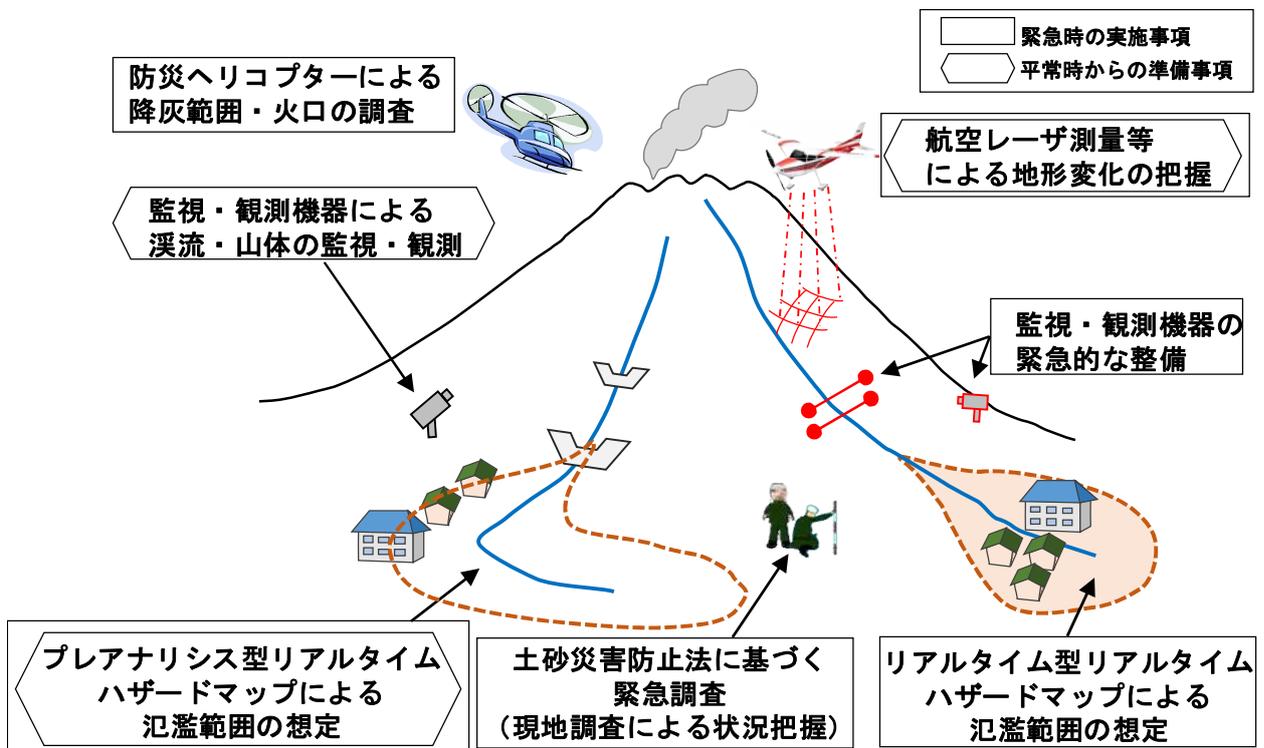


図 7.1.1 御嶽山における緊急ソフト対策のイメージ

### 7.1.1 監視・観測機器の緊急的な設置

既存機器として CCTV カメラ等の画像や各種センサーの情報を活用し、山体及び溪流を監視する。また、噴火前に火口位置が予測できた場合や、噴火中でも、安全な場所には必要に応じて山体及び溪流の監視を目的とした監視・観測機器等を緊急的に設置する。

### 7.1.2 プレアナリシス型リアルタイムハザードマップ等

火山活動や気象状況に応じて、事前に検討・整備した各現象のシミュレーション結果などを検索、表示できるプレアナリシス型リアルタイムハザードマップを関係機関で共有する。

火山活動活発時には、火山活動に伴う地形の変化や火山噴出物の物性、量および範囲などを、緊急調査や追加で実施する航空レーザ測量等により把握し、もし計算条件がプレアナリシス型リアルタイムハザードマップで想定していた条件と大きく異なる場合には必要に応じて、リアルタイム型リアルタイムハザードマップシステムを活用する。

### 7.1.3 土砂災害防止法に基づく緊急調査

平成 23 年（2011 年）5 月 1 日に施行された改正土砂災害防止法では、噴火により、降灰、火砕流として流下した火山灰等が堆積し、その後の降雨に伴い発生する土石流により、重大な土砂災害が急迫した危険性が予想される場合は、国土交通省が緊急調査を実施し、その結果に基づき被害が予想される区域・時期の情報（土砂災害緊急情報・随時情報）を市町村へ通知し、一般に周知することになっている（図 7.1.2）。

土砂災害防止法に基づく緊急調査や土砂災害緊急情報の主な内容を以下に示す。

- ・ 降灰量調査等
- ・ 緊急調査の実施
- ・ 土砂災害緊急情報等の通知・周知

なお、土砂災害防止法に基づく緊急調査は、土砂災害の危険性が低くなるまで、継続的に調査を実施するものである。重大な土砂災害の危険がないと認めるとき、またはその危険が急迫したものでないと認めるときは、緊急調査を終了することができる。

噴火から降灰量調査、緊急調査、土砂災害緊急情報の通知までの流れを図 7.1.3 に示す。

平成21年12月 「特殊な土砂災害等の警戒避難に関する法制度検討会」による提言  
 平成22年11月 第176回国会にて成立(衆院・参院ともに全会一致) 法律公布  
 平成23年5月 施行

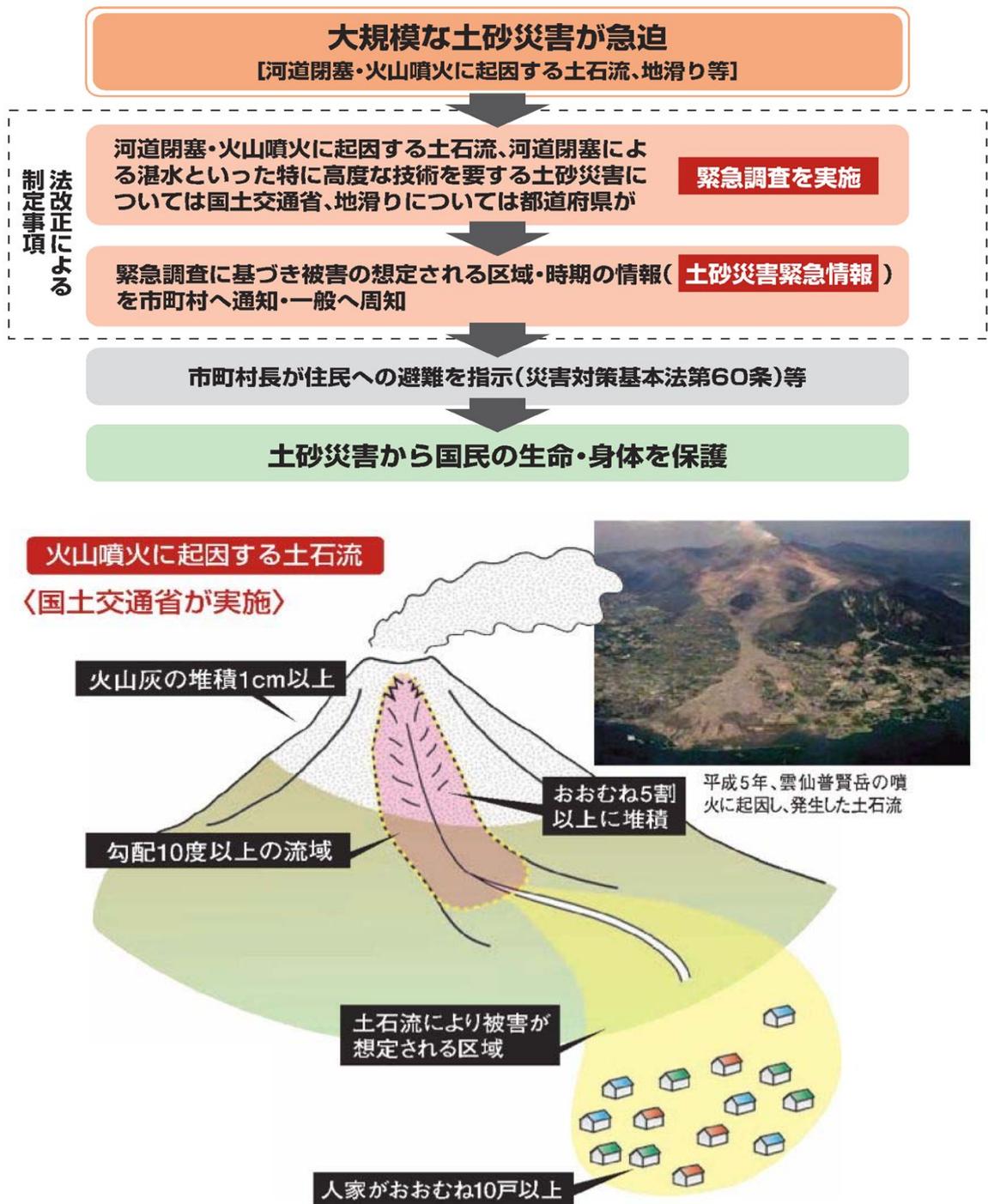


図 7.1.2 土砂災害防止法に基づく緊急調査及び土砂災害緊急情報の概要

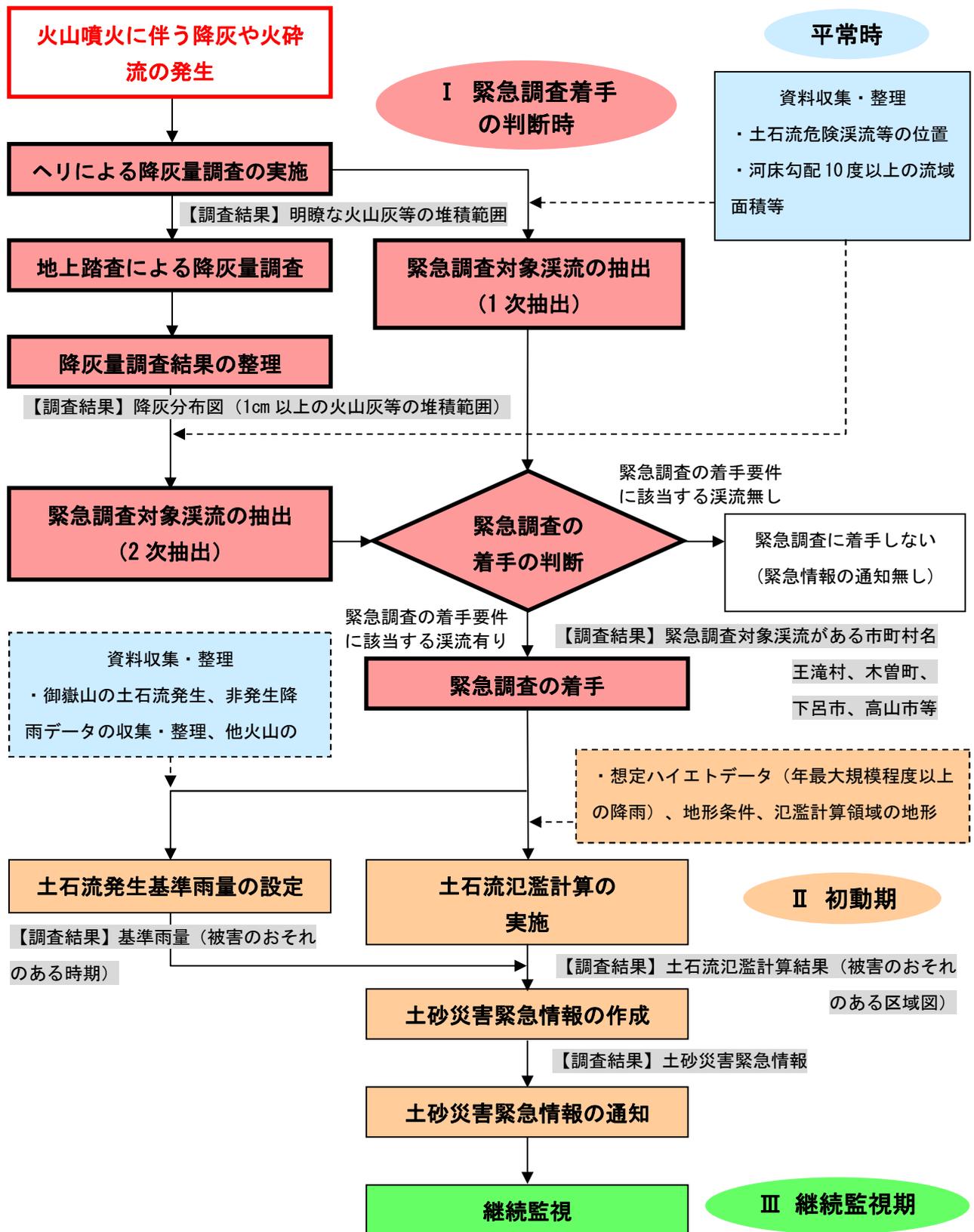


図 7.1.3 噴火から「緊急調査」～「土砂災害緊急情報」の通知までの流れ

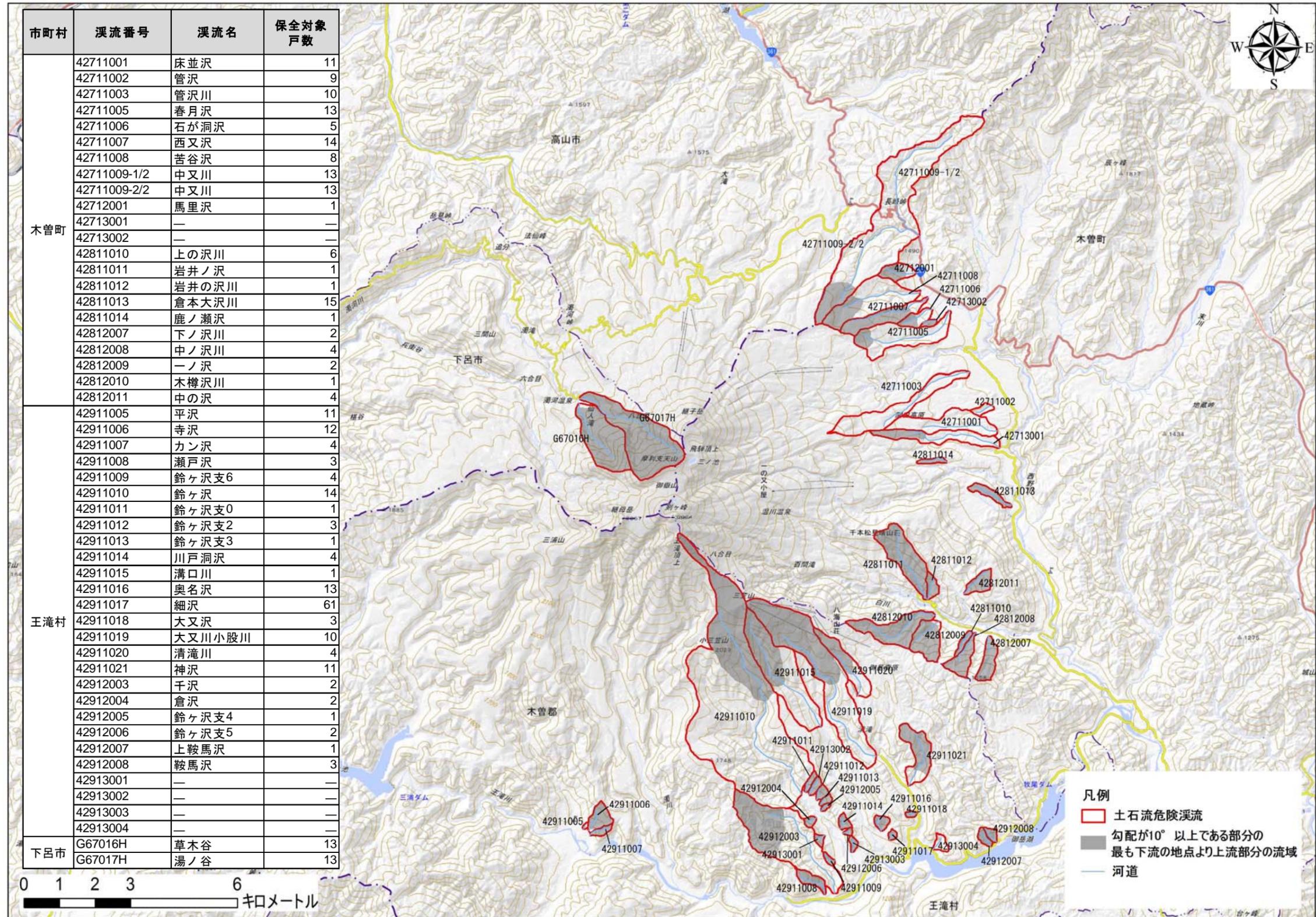


図 7.1.4 土石流危険溪流における緊急調査着手要件の確認結果

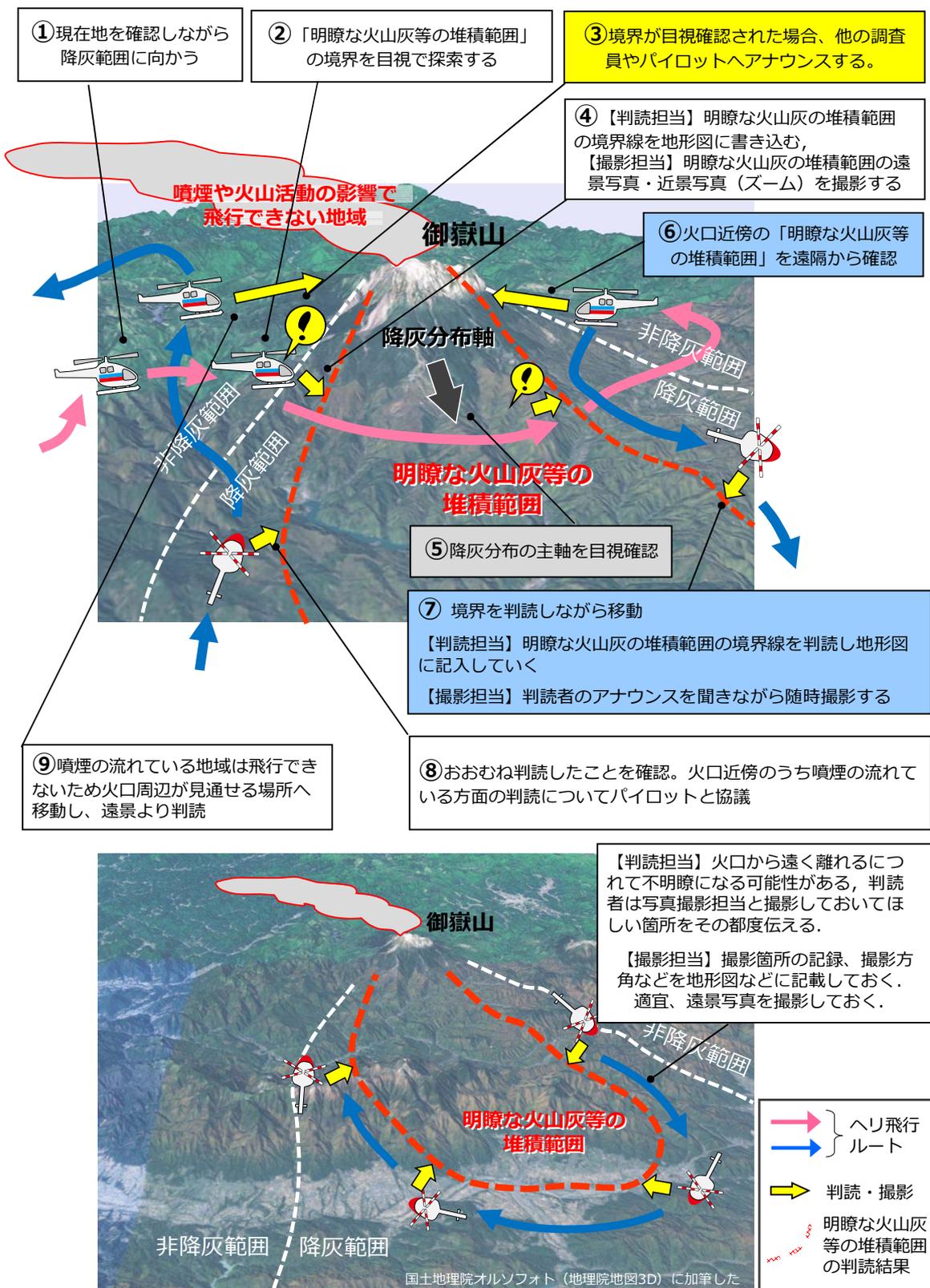


図 7.1.5 ヘリコプターによる緊急調査の実施イメージ

#### 7.1.4 緊急的な調査を行う上での関係機関・防災部局との連携

関係機関が連携して必要な調査を円滑に行うため、国・県の砂防部局や防災部局、気象庁や研究機関、火山・地質・砂防の専門家等と調査連携体制を平常時から情報共有することが必要である。

### 7.2 監視・観測情報の提供・活用

監視・観測機器や緊急的な調査で得られた情報は関係機関で共有し活用する手法を整理しておく。

以下の事項に活用する。

- ・住民、登山者や観光客などの避難状況、避難箇所および避難路の状況の把握を支援（避難経路、避難場所の変更）
- ・降灰時に、土石流が発生する恐れがある警戒基準雨量の検討
- ・降灰等により増加した移動可能土砂量の推定
- ・火山活動推移の見通しに関する火山専門家へ採取した灰の分析依頼
- ・噴火が及ぼす影響やその範囲の推定に関する火山地質専門家への相談
- ・今後の土砂移動への対策方針に関する砂防専門家への相談

## 第8章 実効性向上に向けた取り組み

### 8.1 緊急ハード対策を実施する上での平常時からの準備事項

緊急ハード対策は、対策可能期間や対策可能範囲の制約、施工能力にも限界があることから、平常時からの準備を計画的に実施する必要がある。緊急ハード対策の実効性を高めるため、緊急時に実施する対策に必要な手続きや調整事項等を把握し、実施しておくべき準備事項とその内容を整理しておく。

対策編で、緊急対策施設の構造、施工、仮設、資機材の調達・運搬、用地などに関して、その手続き等に要する時間の短縮のために、必要な準備事項や協定・契約等の手順・方法について検討する。

### 8.2 緊急ソフト対策を実施する上での平常時からの準備事項

緊急ソフト対策の実効性を高めるため、緊急時に実施する対策に必要な手続きや調整事項等を把握し、実施しておくべき準備事項とその内容を整理しておく。

#### 8.2.1 監視・観測機器等の整備

噴火に伴い発生する土砂移動の検知などのために不足する観測項目や観測地点、崩落の危険性が高い斜面の位置等をもとに、監視・観測機器の配置を検討する。

平常時および緊急時の火山・土砂移動情報の共有化を進めるために、観測データの情報伝達経路について検討する。

#### 8.2.2 リアルタイムハザードマップの整備

火山活動や気象状況に応じた様々な条件下のシミュレーションを事前に検討したプレナリシス型リアルタイムハザードマップの結果を関係機関で共有する。

ただし、噴火により地形が変化した場合や、火口位置が想定と異なる場合では、プレナリシス型リアルタイムハザードマップのシミュレーション結果では氾濫範囲が異なる可能性があることから、現象の種類・規模・流量などパラメータを入力し、氾濫範囲を即座に推定するリアルタイム型リアルタイムハザードマップシステムを整備する。

#### 8.2.3 地形データ等の整備

噴火前後の地形変化を把握するために、ヘリによる上空からの調査や航空レーザ測量等により地形データを整備する。流出する土砂の量や粒径を把握するために流砂量観測、河床材料調査などを実施する。得られたデータは、リアルタイムハザードマッ

プの計算条件に活用するほか、緊急減災対策の施設配置計画や噴火後の土砂移動の経年変化を把握するための基礎資料とする。

#### 8.2.4 火山・砂防・防災情報の共有

緊急減災対策砂防基本図、火山活動履歴、緊急時に必要となる地形データ、既存防災施設の諸元及び土砂堆積状況、緊急ハード・ソフト対策の資機材の保管状況等を整理し、関係機関の間で情報を共有する。

## 8.3 関係機関との連携や情報共有の強化

火山噴火現象は、発生する現象が広域に影響することから、本計画の実効性を向上させるためには、平常時から市町村をはじめ関係機関との連携を強化するとともに、緊急時の火山等の専門家との連携、情報の収集や提供、集約や共有を効率的に行う体制作りが重要となる。

### 8.3.1 御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画における相互連携に関する申合せ

平成 26 年 9 月の噴火対応で対面での打合せが非常に効果的だったことから、行政機関同士の情報交換や意思決定を円滑に行うために、「御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画における相互連携に関する申合せ」が平成 28 年 2 月 26 日に締結され、次期噴火時には行政機関同士の早期の情報交換などが期待される。

### 8.3.2 御嶽山火山防災協議会との連携・役割分担

御嶽山火山防災協議会は、警戒避難体制の整備に必要な「噴火シナリオ」、「火山ハザードマップ」、「噴火警戒レベル」、「避難計画」等の事項を協議する場である。これらの協議事項は本計画を立案する前提条件に密接に結びついており、協議結果の情報共有が重要である。

また、本計画では火山噴火に関する被害軽減を目的に、平常時においては、火山ハザードマップの見直しの支援、防災知識の普及・啓発、緊急時においては、緊急ハード・ソフト対策の実施や土砂災害に関する情報提供を行うことにより、御嶽山火山防災協議会と連携する。

### 8.3.3 他火山の火山噴火緊急減災対策砂防計画検討会との連携

御嶽山周辺にある他火山（乗鞍岳、白山等）では、火山噴火緊急減災対策を検討している（焼岳は平成 23 年度に緊急減災対策砂防計画が策定済み）。たとえば、緊急ハード対策などで使用する資機材（コンクリートブロック等）は、どの火山でも共通して使用できると考えられる。資機材のほか連携が必要な情報について、他火山の火山噴火緊急減災対策砂防計画検討会と調整・連携するように努める。

### 8.3.4 情報共有の強化

#### (1) 顔の見える関係

緊急減災対策の効率的な実施には、火山活動状況や土砂移動現象の早期把握及び関係機関の迅速な連携が重要である。御嶽山に関わる会議として、「御嶽山火山防災協議会」、「御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画検討会」等があり、それらの会議を通じて、関係機関の担当者や専門家の間で、平常時より情報共有等を密に行い、「顔の見える関係づくり」を構築する必要がある。

#### (2) 火山及び防災情報の共有方法の構築

御嶽山噴火時に情報共有を効果的に行うためには、各機関が何を目的として、どのような情報を収集するか整理することが必要である。また、緊急時に調査の役割分担や調査結果の集約・共有方法などを事前に調整しておく必要がある。

#### (3) 情報連絡員（リエゾン）の派遣

噴火発生時に市町村へ中部地方整備局、長野県、岐阜県の職員を派遣して、市町村の被災情報の収集や災害対策資機材等の情報提供を目的とし、情報連絡員を通じて市町村との円滑な情報共有を図る。さらに、市町村の迅速な復旧活動を支援する。また緊急対策の実施状況などの情報共有を実施する。

#### (4) 火山・地質・砂防等の専門家からの助言

火山活動や噴火後の降灰や火砕流発生後などの土砂移動の予測には、高度な専門知識が必要となる。緊急対策（ハード・ソフト）の計画行動の判断目安について、火山活動の推移は「火山専門家」、噴火現象、噴火が及ぼす影響やその範囲の推定は「火山地質専門家」、噴火後の土砂移動への対策方針は、「砂防専門家」等から助言を受ける体制を構築する。

## 8.4 御嶽山噴火に対する関係機関相互連携のための演習

火山噴火への対応は、多数の防災機関が関連して対応行動をとることになるため、平常時から関係機関参加による、噴火を想定した防災演習を実施することが重要である。防災演習では、現状の防災計画の課題を抽出するとともに、防災担当者の対応能力の向上を目的とする。御嶽山の噴火を想定した効果的な演習を、関係機関と繰り返すことが、噴火時における効果的な活動への基礎となる。

### 8.4.1 防災演習・訓練の種類

防災演習・訓練は、状況の予測や判断、活動方針の決定、関係機関との連携等の意思決定能力向上をねらった意思決定演習と実際の防災対応や防災資機材・機器の取り扱いや活動手順の習熟をねらった実働訓練がある（表 8.4.1）。防災演習・訓練は単独で実施するだけでなく、関係機関の相互連携をより深めるため、複合的な演習・訓練についても検討・実施することが必要である。

表 8.4.1 防災演習・訓練の種類

ねらい・目的	分類	演習・訓練手法	実施内容
状況の予測や判断、活動方針の決定等の意思決定能力向上	意思決定演習	ロールプレイング型演習	・逐次状況が変化するシナリオに基づき、実際の災害のように災害対策本部等を構成し、個々の局面に応じた判断力の醸成や関係機関間の調整・連携を確認する演習
		図上演習(DIG等)	・災害時の特定の場面の前提条件をもとに、グループ毎で関係機関の対応内容を討議し、地図等にとりまとめ、個々の局面に応じた対応や関係機関間の調整・連携を確認する演習
実際の動きの模擬を通じた、防災資機材・機器の取り扱いや活動手順の習熟	実働訓練	連絡体制訓練	・災害時の状況に応じて、関係機関で、誰に、どのような手段で、どのような内容を連絡するのかを、実技を通じて確認する訓練
		避難訓練	・災害時における住民等の避難経路、避難場所を実際の避難行動を通じて確認する訓練
		参集訓練	・勤務時間外での災害時において、職場までの参集経路や注意事項を実際の行動を通じて確認する訓練
		防災用資機材利用訓練	・災害対策用車両の利用手順の確認や大型土のう積み等、災害時に行う応急対策の実技訓練

#### 8.4.2 御嶽山噴火に対する関係機関との演習状況

平成24年度に「緊急減災対策砂防基本図」を用いて関係機関それぞれの対応事項を討議する形で進めるDIG方式により演習を実施している。



図 8.4.1 「緊急減災対策砂防基本図」を用いた演習（平成25年1月）

### 8.5 御嶽山噴火に対する防災教育と広報

関係機関との連携と情報共有の強化を目的とした防災演習を有効に機能させるためには、子供を含む地域住民、市町村や関係機関の理解と協力が欠かせない。防災教育や広報活動等を通して、御嶽山に対する知識や理解を広めることが重要である。

#### 8.5.1 児童、生徒への防災教育

地域の学校に通学する小～高校生には、出前授業やイベント等において御嶽山噴火について防災教育を実施し、次世代に向けた地域防災力の向上を図る。



図 8.5.1 防災教育としての出前講座  
(平成28年3月王滝村王滝小中学校)



図 8.5.2 模型を使った火山噴火の説明  
(平成28年6月木曽町福島小学校)

## 8.5.2 地域住民への防災教育

御嶽山噴火を想定した避難訓練や防災をテーマとした講演会、講習会、シンポジウム、現地見学会、座談会等の活動を実施し、御嶽山噴火に関する知識の普及、防災意識の向上による地域防災力の向上を図る。

平成28年10月に御嶽山を対象として実施された火山砂防フォーラムでは、木曾町立三岳小学校による御嶽山の噴火・歴史・恵みなどの学習結果の発表、地域住民（御嶽山レポーター）による御嶽山の魅力、自然との共生、防災意識についての発表、有識者等によるパネルディスカッション、現地研修会などが実施された。



木曾町立三岳小学校による学習発表



御嶽山レポーターの情報発表



有識者等によるパネルディスカッション



現地研修会

図 8.5.3 火山砂防フォーラムの開催状況（平成28年10月）

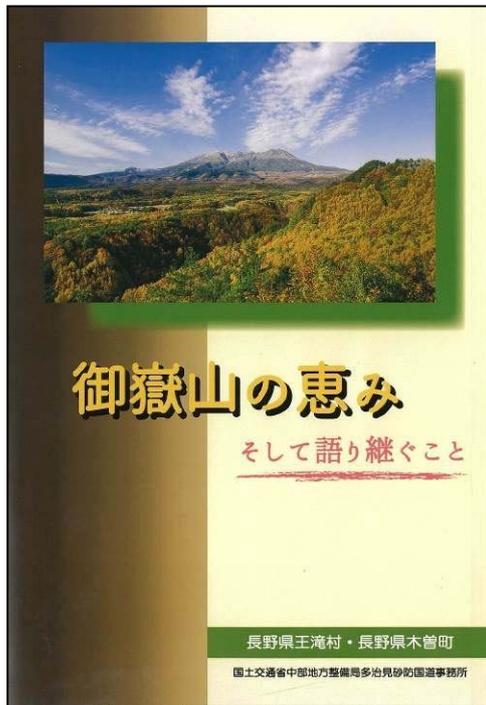
### 8.5.3 防災知識の普及・啓発のための広報誌やパンフレットの作成

既存の広報誌等に防災関係記事を掲載するとともに、御嶽山噴火と防災対策に関するパンフレット等を作成し、広く地域住民に公表・配布することにより、平常時から継続的に災害・防災に関する知識の普及、防災意識の向上を図る。

多治見砂防国道事務所では、地域住民に御嶽山に関する情報と噴火に備えて行政が進めている対策を広報する「御嶽山 火山防災だより」や、御嶽山の恵みや火山噴火に対する防災意識・教訓、平成26年9月の噴火直後から関係機関が連携して行った対応等を記録した「御嶽山の恵み そして語り継ぐこと」を作成・配布し、災害・防災に関する知識の普及、防災意識の向上に努めている。

The image shows three overlapping pages of the '御嶽山 火山防災だより' newsletter. The top page (vol.18) discusses low-frequency earthquakes. The middle page (vol.17) discusses types of earthquakes. The bottom page (vol.15) discusses emergency disaster reduction measures and includes a section on '御嶽山のめぐみ' (Gifts of Mt. Ontake) with a photo of the shrine and a map of the area.

図 8.5.4 御嶽山火山防災だより



巻頭言 ..... 1

第1章 御嶽山の四季 ..... 3

第2章 御嶽山麓を楽しむ ..... 21

第3章 御嶽山麓に学ぶ ..... 39

第4章 語り継ぐこと ..... 55

第5章 御嶽山噴火に伴う土石流への対応 ..... 67

巻末資料 ..... 83

編集後記 ..... 236

### 御嶽山のおいたち

御嶽山は、火山です。ですから、御嶽山が誕生してから今日に至るまで、何回もの噴火を繰り返してきました。噴火をするたびに溶岩や火山灰・噴石などが噴出し、山の上に積み重なっていき、今の御嶽山の形ができてきたのです。

御嶽山の誕生は、今から75万年前にさかのぼります。私たちにとって、馴染みのない時期の感覚ですね。そこで、御嶽山の誕生から今までを、私たちが生れてから100歳の誕生日を迎えるまでの一生と比較して、図1に表わしました。

### 2. 火山噴火に起因する土石流への対応

#### 2-3. 土石流に関するシミュレーション計算結果の公表

緊急調査結果から、山頂付近の火山灰が厚く堆積した深川・白川・高沢川において、隣接の影響を考慮した土石流シミュレーション計算を中部地方整備局管内の砂防事務所で実施し、公表しました。

また、木曾町と三滝村に対し、土石流の影響範囲及び土石流の流入により影響を受ける河川の区間について情報提供し、住民の警戒避難等に活用していただけるよう支援活動を行いました。

	対比期間	基べ対象人数
富士砂防事務所	8/28-10/2	11人
松本山岳砂防事務所	8/28-10/2	10人
天竜川上流河川事務所	8/29-10/2	8人
信濃河川国営事務所	8/30-10/2	8人
計		37人

### 王滝村立王滝小中学校のみなさん

子どもたちがアゲイとしたので

「王滝村のことが好きですか？」との問いに、子どもたちは「好き」と答えます。「星望がきれいだから」「健康かな自然が好き」など理由を挙げる子どもも。しかし、王滝村の人口は900人を切り、小中学校児童生徒合わせて50人を切る寂寥の村です。この先、子どもたちが広い世界を体験し、大人になった時に村を離れてしまうのではないかと。そこで王滝小中学校教育委員会に基づき、「ふるさとへ心を」をキーワードに、村をよく知り、誇りをもてるようになってほしいとねがい、平成26年度より、村と学校をつなぐ活動がはじまりました。

子どもたちは、村長さんや地保おこし協力隊のみなさん等に王滝村の将来や魅力についての話を聞き、「王滝村をどうPRしたらよいか」を考え始めたときに、御嶽山が噴火しました。

**御嶽山の噴火発生**

御嶽山が噴火した平成26年9月27日(土)は、文化祭の当日でした。昼休みの時間に職員が、テレビの報道で噴火したことを知りました。その日は父兄にご連絡をして、子どもたちのお迎えにきていただき下校させました。翌週の月曜日から、噴火の救助活動で対応されていた自衛隊のみなさんが、車両置き場としてグラウンドを使用することになりました。

子どもたちにとって中学2年生の時に必ず登る御嶽山は馴染みが深く、そのお山が多くの個性をだしてしまっただけに、子どもたちは心を痛めたのだと思います。そんな中、「僕たち

### 4. 関係機関の連携対応・取り組み

関係機関との「役割分担」や「報告・連絡・相談」による連携を意識して行うことが迅速な対応につながる。

#### 4-1. 御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画検討会による事前準備

御嶽山では、平成21年10月に「御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画検討会」が設置され、関係機関の砂防部や有識者が集まり、噴火に起因する土石災害を軽減するための協議を開始していました。

平成23年7月には、国土交通省の「火山噴火緊急減災対策砂防計画ガイドライン」に基づき、緊急的なハード・ソフト対策を効果的かつ効率的に実施するための「御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画」を策定しました。その後、組織的に検討会を開催して、個別箇所の具体的な役割分担の検討を開始していたところでした。

平成26年9月の御嶽山噴火においては、平常時から検討会を通じて対応の態様が確立できていたことや「誰の見えぬ関係」が構築されていたため、噴火発生にもかかわらず関係機関が連携し、短時間で迅速な対応につながりました。

#### 4-2. 長野県の対応

**御嶽山噴火 土石災害ソフト対策**

図 8.5.5 御嶽山の恵み そして語り継ぐこと

#### 8.5.4 防災関係機関の職員教育に対する支援

御嶽山の火山防災対策に関係する機関が実施する職員教育に際して、土砂災害対策に関連する資料の提供や、講師の派遣を行い、防災教育を支援する。

### 8.6 技術開発の推進

緊急調査や緊急ハード・ソフト対策など緊急減災対策に関わる事項に対し、最新の対策工法や監視観測技術等を活用し、技術開発の推進を図る。

緊急ハード対策は、土砂流出に対する施設の安定性が求められる他、限られた時間内に迅速かつ安全に施工する技術が求められる。近年では土石流災害発生後、次期出水で発生する土砂や流木を捕捉するため、コンクリートブロック積み砂防堰堤や強靱ワイヤーネット工法等が緊急的に設置されている。また、危険な箇所においては除石や導流堤の施工に無人化施工が導入されている。

緊急ソフト対策については、緊急調査のうち降灰量調査では、火山灰堆積厚及びその範囲を迅速に調査する必要がある、リモートセンシング技術や無人化機械技術（ドローンを活用した調査等）などの新技術が近年の噴火事例に対し、試行的に適用されている。

また、監視・観測機器の設置においては、電源及び通信網の確保が課題となる。近年、IoT技術の普及・進展によりセンサーの低価格化、小型化、省電力化が急速に進み、通信においても低価格かつ省電力な広域通信サービスが拡充されている。

緊急ハード・ソフト対策を迅速かつ効果的に実施し、被害を出来るだけ軽減（減災）するために、最新の対策工法や監視観測技術の適用性を検討すると共に新情報を活用した技術開発を推進することが重要である。



図 8.6.1 遠隔操作無人化施工のバックホウ（平成 28 年噴火時 鹿ノ瀬川）



図 8.6.2 強靱ワイヤーネット工法（長野県南木曾町梨子沢）

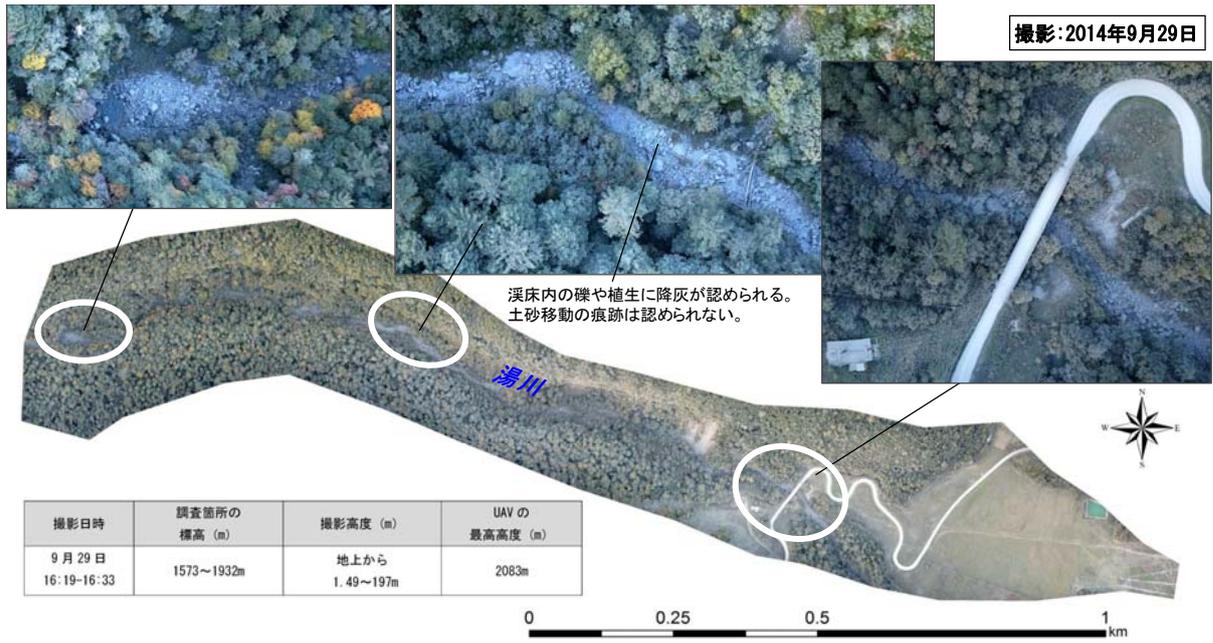


図 8.6.3 御嶽山噴火直後に実施したドローンによる降灰状況調査

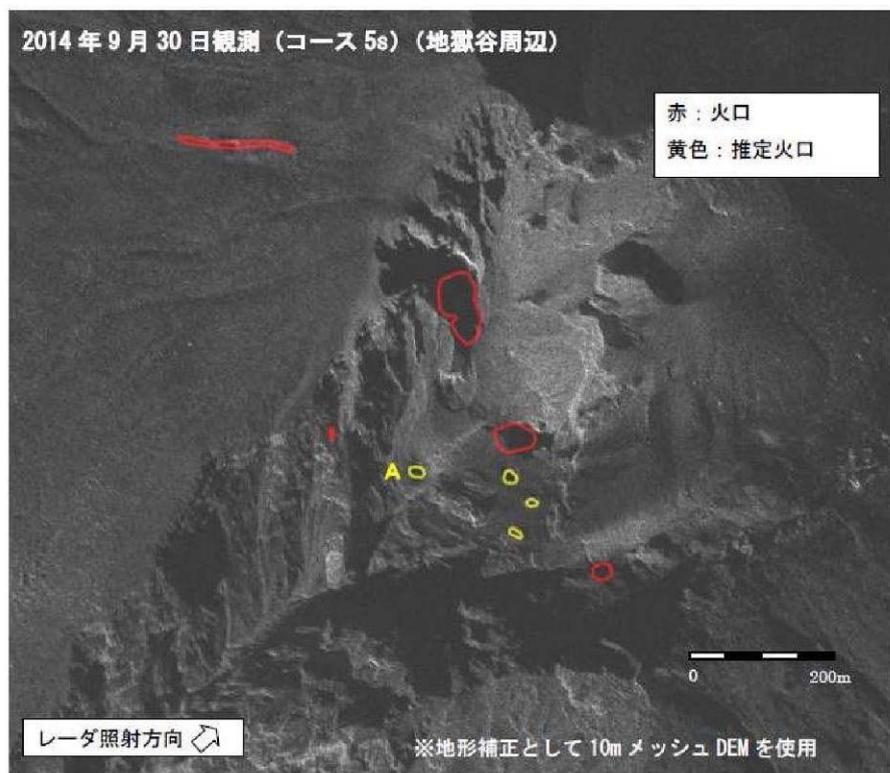


図 8.6.4 御嶽山噴火後の航空機搭載型合成開口レーダー (SAR) の観測画像解析結果から噴火口を推定した事例 (リモートセンシング技術)

出典: 国土地理院HP

## 第9章 御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画【対策編】とは

### 9.1 御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画【対策編】とは

御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画【基本編】では、計画の基本的な考え方を取りまとめ、対策方針を示した。この対策方針を基にした具体的な対応を取りまとめて御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画【対策編】を作成する。その中で①施設配置計画、②必要資機材、③役割分担、④情報共有・連絡調整体制等を、対策予定箇所ごとに整理した、緊急減災対策カルテを策定し実施体制を構築する。

御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画は、既存砂防設備のみでは防ぐことが難しく、さらに、いつ・どこで起こるか予測が難しい火山噴火に伴い発生する土砂災害に対して、平常時からの準備を含めた緊急ハード対策と緊急ソフト対策からなる緊急対策を迅速かつ効果的に実施し、被害をできる限り軽減（減災）することにより、安心で安全な地域づくりに寄与することを目的としている。

御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画【対策編】では、御嶽山噴火時の土砂移動現象（降灰後土石流、融雪型火山泥流など）に対して、長野県、岐阜県及び国土交通省等が具体的に実施する緊急ハード対策、緊急ソフト対策、平常時からの準備事項を取りまとめる。対策編の検討にあたっては基本対策による施設整備状況との整合性をはかるものとする。また、緊急減災対策カルテの内容を確実に実施するための体制作りと、平常時からの準備を進めることとする。

<対策編に記載する項目（案）>

1. 御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画【対策編】の概要
2. 御嶽山の対象現象と被害想定
3. 緊急ハード対策の方針
4. 緊急ソフト対策の方針
5. 緊急減災対策カルテの作成
6. 緊急調査の方針
7. 平常時の準備事項

## 9.2 緊急減災対策カルテ(案)の作成

緊急ハード・ソフト対策を効果的に実施するため、対策予定箇所ごとに対策内容を明確にした緊急減災対策カルテを作成する。

噴火シナリオの各ケースに対応させて対策の実施事項を設定したものを緊急対策ドリルというが、本計画では緊急対策ドリルをカルテ形式で取りまとめることから、緊急減災対策カルテと呼ぶ。

緊急対策の実効性向上を図るため、資機材保有状況～運搬～据付～監視・運用などに関わる一連の実施工程及び付随する手続きや調整事項を検討し、緊急ハード対策は箇所毎、緊急ソフト対策は現象毎に緊急減災対策カルテ(案)として取りまとめる。

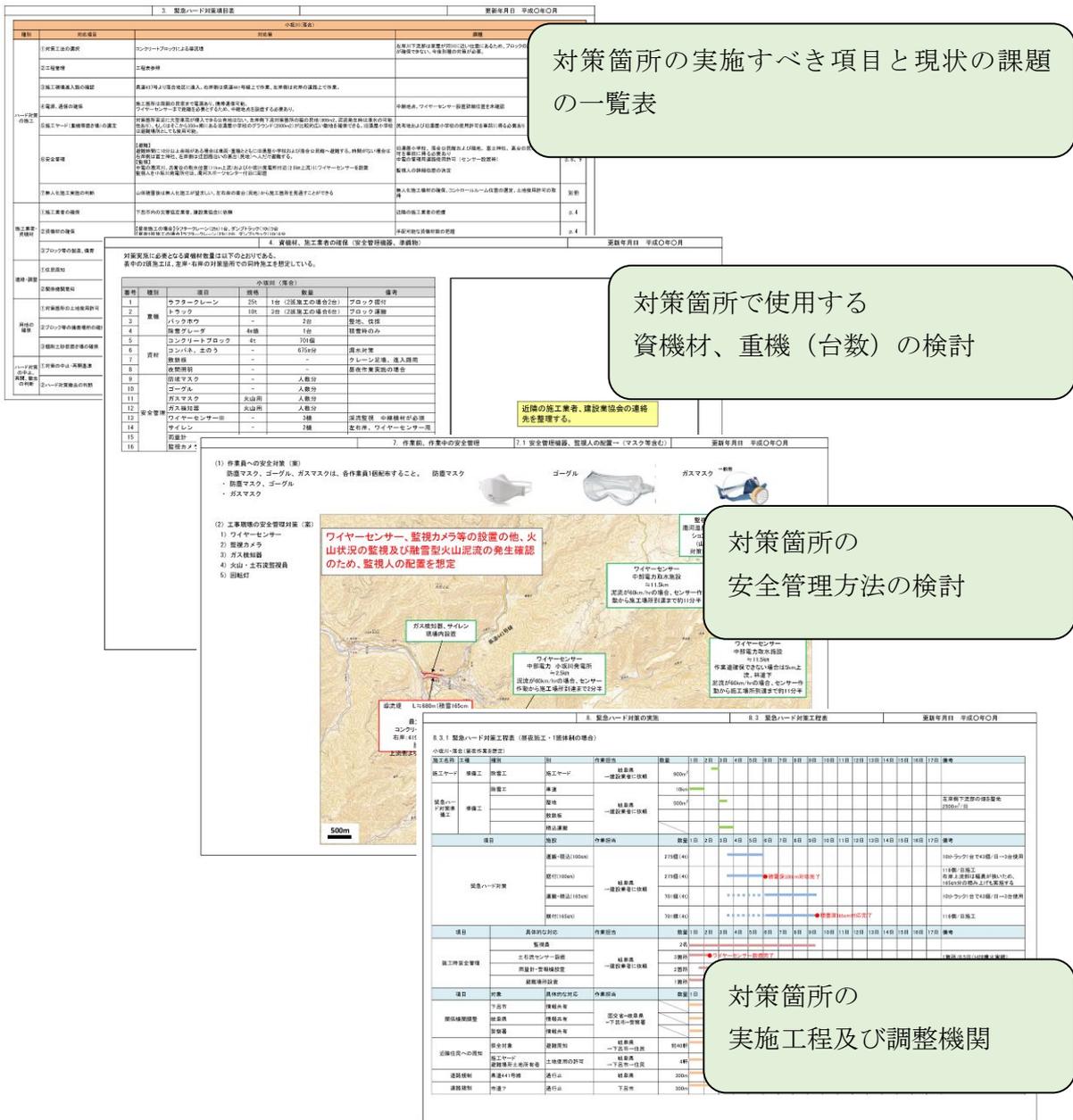


図 9.2.1 緊急減災対策カルテ(案)のイメージ

## 改訂履歴

初版 平成 23 年 7 月

第 2 版 平成 30 年 3 月

# 卷末資料

## ①本資料で用いる用語の定義

**噴火の種類** : マグマ噴火      マグマが地表に到達し、爆発ないし噴出する噴火。

**噴火の種類** : 水蒸気噴火      地下に蓄えられているマグマから伝わってきた熱が、火山体内部に滞留する地下水を加熱し、気化させることにより新たに火口を作って水蒸気と火山灰を放出する爆発的な噴火。噴出物にマグマ物質が含まれない。

**噴火の種類** : マグマ水蒸気噴火      マグマが水と接触し、大量に生じた水蒸気が急激に膨張した結果、発生する爆発的な噴火。爆発と共にマグマそのものも放出される。

**火山関連現象** : 火砕流      高温の火山灰、火山礫、火山岩塊などが一団となり高温・高速で斜面を流下する現象。火砕サージを伴う。温度は数百℃、時速 100 km を超えることがある。火砕流本体は地形的に低いところを流下する場合が多いが、規模が大きいと流下範囲は広くなり、地形に規制されなくなる。なお、火砕流の中でも構成粒子としてスコリアを多く含む流れをスコリア流と呼ぶことがある。火砕流は高温かつ岩塊を多く含むため、到達域では一瞬のうちに建物を焼失・埋没（全壊）させてしまう。

**火山関連現象** : 溶岩流崩落型の火砕流      溶岩が火道から上がってつくられた地形（溶岩ドーム）が崩壊することで発生する火砕流。

**火山関連現象** : 火砕サージ      主に火山ガスなどの気体と、火山灰・火山礫・火山岩塊などが混じり、高速・高温で流下する現象。地形に影響される程度が火砕流よりも少なく、より遠くまで達する。火砕サージによる爆風で建物が倒壊する場合が多い。

**火山関連現象** : 火山泥流      細かい土砂を多く含んだ泥水のような流れで、土石流に比べて水の量が多く流動性が高い現象。熱せられた泥水が山体から直接噴出する泥流（火口噴出型火山泥流）や積雪期に火砕流等の熱によって斜面の雪が一気に融けて発生する泥流（融雪型火山泥流）がある。これらの現象は流下速度が速く、積雪量が多い場合融雪型火山泥流は極めて破壊的である。

**火山関連現象** : 降灰後土石流      降灰や火砕流で流下した火山碎屑物が山

の斜面に堆積した後に起きる土石流。特に細粒な火山灰は地表面の浸透能力を著しく低下させ、降雨時には斜面からの表流水が谷筋に集中して著しく侵食が進む。このため、降灰後土石流は通常の土石流よりも少ない雨量で発生し、大きな岩塊を含むことがあり、破壊力が大きい。

**ハード対策** ハード対策とは、計画対象量の土砂を砂防施設の配置等によって処理し、土砂災害を防止・軽減するために実施する対策をいう。

**ソフト対策** ソフト対策とは、土砂移動現象の発生・流動監視や防災情報の提供などにより災害を軽減するための対策をいう。

**リアルタイムハザードマップ** リアルタイムハザードマップとは、火山災害予想区域図の一種で、噴火の前兆期以降に、火山活動状況にあわせて土砂移動現象の影響範囲、堆積深などを想定したものである。

リアルタイムハザードマップは、噴火時の状況を見ながらシミュレーション計算を実施するリアルタイム型リアルタイムハザードマップと、既存の氾濫範囲を記録・保存しているプレアナリシス型リアルタイムハザードマップに分けられる。

噴火から被害発生までの時間的余裕が無い場合は、実際に発生している状況に最も近似した条件に基づく計算結果の現象をデータベース部から取り出して使用し（プレアナリシス型リアルタイムハザードマップ）、大きな地形変化がある場合や想定から大きく異なった現象が発生した場合には、リアルタイム型リアルタイムハザードマップにより、氾濫範囲を推定する。

## ②火山噴火に関連した法律

