

# 資料1

## 関係府省庁の取組紹介





# 火山防災対策の推進に係る 内閣府の取組について

令和2年11月16日

火山防災協議会等連絡・連携会議（第9回）



内閣府（防災担当）

# 改正活火山法における避難計画策定の位置付け

御嶽山の噴火の教訓、火山防災対策の特殊性等を踏まえ、活動火山対策の強化を図るため、火山地域の関係者が一体となった警戒避難体制の整備等所要の措置を講ずる。

## 1. 改正の背景

- 明瞭な前兆がなく突如噴火する場合もあり、住民、登山者等様々な者に対する迅速な情報提供・避難等が必要（御嶽山噴火の教訓）
- 火山現象は多様で、かつ、火山ごとの個別性（地形や噴火履歴等）を考慮した対応が必要なため、火山ごとに、様々な主体が連携し、専門的知見を取り入れた対策の検討が必要

## 2. 法律の概要

国による活動火山対策の推進に関する基本指針の策定（第2条）

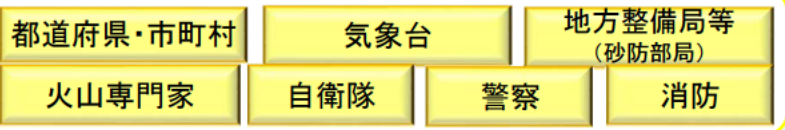
○火山災害警戒地域における警戒避難体制の整備

火山災害警戒地域の指定（第3条） 警戒避難体制の整備を特に推進すべき地域を国が指定（常時観測火山周辺地域を基本）

火山防災協議会（第4条） ……関係者が一体となり、専門的知見も取り入れながら検討

・都道府県・市町村は、火山防災協議会を設置（義務）

必須構成員



必要に応じて追加

観光関係団体 等 ※他、環境事務所、森林管理局、交通・通信事業者等。集客施設や山小屋の管理者も可。

協議事項

・噴火警戒レベルの設定、これに沿った避難体制の構築など、一連の警戒避難体制について協議

噴火シナリオ

※噴火に伴う現象と及ぼす影響の推移を時系列に整理したもの

火山ハザードマップ

※噴火に伴う現象が及ぼす範囲を地図上に示したもの

噴火警戒レベル

※噴火活動の段階に応じた入山規制、避難等

避難計画

※避難場所、避難経路、避難手段等を示したもの

【協議会の意見聴取を経て、地域防災計画に記載（義務）】

【都道府県】（第5条）

1. 火山現象の発生・推移に関する情報の収集・伝達、予警報の発令・伝達（都道府県内）
2. 右の2. 3を定める際の基準
3. 避難・救助に関する広域調整

等

【市町村】（第6条）

1. 火山現象の発生・推移に関する情報の収集・伝達、予警報の発令・伝達（市町村内）
2. 立退きの準備等避難について市町村長が行う通報等（噴火警戒レベル）
3. 避難場所・避難経路
4. 集客施設・要配慮者利用施設の名称・所在地
5. 避難訓練・救助

等

【市町村長の周知義務】（第7条）

火山防災マップの配布等により、避難場所等、円滑な警戒避難の確保に必要な事項を周知

【避難確保計画の作成義務】（第8条）

集客施設（ロープウェイ駅、ホテル等）や要配慮者利用施設の管理者等による計画作成・訓練実施

○火山研究機関相互の連携の強化、火山専門家の育成・確保（第30条）

○自治体や登山者等の努力義務（第11条）・自治体による登山者等の情報把握の努力義務を新たに規定

・登山者等の努力義務（火山情報の収集、連絡手段の確保等）を新たに規定

# 火山災害警戒地域の指定の概要

## 火山災害警戒地域の指定（平成28年2月）・追加指定（令和元年6月）

平成27年の活動火山対策特別措置法（以下、「法」とする）の改正に伴い、噴火の可能性が高く人的災害を防止するために警戒避難体制を特に整備すべき地域を「火山災害警戒地域」として、「活動火山対策の総合的な推進に関する基本的な指針」（以下、基本指針とする）に基づき、23都道府県、140市町村（延べ155市町村）を指定。

令和元年6月、火山防災協議会においてハザードマップの新規作成・更新があったことを受け、火山現象の影響範囲の想定が変化すると判断されることから、基本指針に基づき指定。（27市町村（延べ35市町村）を追加指定）

### 【火山災害警戒地域指定の考え方（基本指針）】

- ・「常時観測火山」のうち、周辺に住民や登山者等が存在しない硫黄島を除く49火山を対象
- ・上記の49火山について、大きな噴石、火砕流、融雪型火山泥流、溶岩流、火山ガスの5現象について、既存のハザードマップから影響範囲を特定。ハザードマップが無い火山については、想定火口から4km（大きな噴石を想定）の範囲を特定。
- ・上記の影響範囲に行政区域を含む、都道府県及び市町村を指定
- ・火山災害警戒地域は、火山ハザードマップの新規作成・更新等により火山現象の影響範囲の想定が変化した場合、必要に応じて追加指定や変更、解除を実施

# 火山災害警戒地域における火山防災対策の取組状況 (令和2年7月31日現在)

火山災害警戒地域が指定された49火山における市町村の火山防災対策の取組状況 (令和2年7月31日現在)

火山名	関係都道府県	火山防災協議会設置	火山ハザードマップ作成	噴火警戒レベル運用	市町村地域防災計画等における警戒避難に関する記載 (※1)		火山名	関係都道府県	火山防災協議会設置	火山ハザードマップ作成	噴火警戒レベル運用	市町村地域防災計画等における警戒避難に関する記載 (※1)	
					策定済市町村数 (※2)	関係市町村数 (※3)						策定済市町村数 (※2)	関係市町村数 (※3)
アトサヌプリ	北海道	○	○	○	○	( 1 [ 1 <sup>(※4)</sup> ] / 2 )	新潟焼山	新潟県、長野県	○	○	○	○	( 1 [ 3 <sup>(※4)</sup> ] / 3 )
雌阿寒岳	北海道	○	○	○	◎	( 3 [ 3 ] / 3 )	弥陀ヶ原	富山県	○	○	○	○	( 2 [ 2 ] / 3 )
大雪山	北海道	○	○	○	◎	( 3 [ 3 ] / 3 )	焼岳	長野県、岐阜県	○	○	○	◎	( 2 [ 2 ] / 2 )
十勝岳	北海道	○	○	○	◎	( 6 [ 6 ] / 6 )	乗鞍岳	長野県、岐阜県	○	○	○	◎	( 2 [ 2 ] / 2 )
樽前山	北海道	○	○	○		( 0 [ 3 ] / 3 )	御嶽山	長野県、岐阜県	○	○	○	◎	( 5 [ 5 ] / 5 )
倶多楽	北海道	○	○	○	◎	( 2 [ 2 ] / 2 )	白山	岐阜県、石川県	○	○	○	◎	( 2 [ 2 ] / 2 )
有珠山	北海道	○	○	○	○	( 1 [ 3 ] / 3 )	富士山	山梨県、静岡県	○	○	○	○	( 13 [ 15 ] / 15 )
北海道駒ヶ岳	北海道	○	○	○	◎	( 3 [ 3 ] / 3 )	箱根山	神奈川県	○	○	○	◎	( 1 [ 1 ] / 1 )
恵山	北海道	○	○	○	◎	( 1 [ 1 ] / 1 )	伊豆東部火山群	静岡県	○	○	○	○	( 2 [ 3 ] / 3 )
岩木山	青森県	○	○	○	○	( 3 [ 6 ] / 6 )	伊豆大島	東京都	○	○	○	◎	( 1 [ 1 ] / 1 )
八甲田山	青森県	○	○	○	◎	( 2 [ 2 ] / 2 )	新島	東京都	○	○	○		( 0 [ 0 ] / 3 )
十和田	青森県、岩手県、秋田県	○	○	○	○	( 7 [ 12 ] / 30 )	神津島	東京都	○	○	○		( 0 [ 0 ] / 2 )
秋田焼山	秋田県	○	○	○	○	( 1 [ 2 ] / 2 )	三宅島	東京都	○	○	○	◎	( 1 [ 1 ] / 1 )
岩手山	岩手県	○	○	○	◎	( 4 [ 4 ] / 4 )	八丈島	東京都	○	○	○	◎	( 1 [ 1 ] / 1 )
秋田駒ヶ岳	秋田県、岩手県	○	○	○	◎	( 2 [ 2 ] / 2 )	青ヶ島	東京都	○	○	○	◎	( 1 [ 1 ] / 1 )
鳥海山	秋田県、山形県	○	○	○	◎	( 4 [ 4 ] / 4 )	鶴見岳・伽藍岳	大分県	○	○	○	○	( 3 [ 4 ] / 4 )
栗駒山	秋田県、岩手県、宮城県	○	○	○	◎	( 6 [ 6 ] / 6 )	九重山	大分県	○	○	○	◎	( 3 [ 3 ] / 3 )
蔵王山	山形県、宮城県	○	○	○	◎	( 5 [ 5 ] / 5 )	阿蘇山	熊本県	○	○	○	◎	( 3 [ 3 ] / 3 )
吾妻山	山形県、福島県	○	○	○	◎	( 3 [ 3 ] / 3 )	雲仙岳	長崎県	○	○	○	◎	( 3 [ 3 ] / 3 )
安達太良山	福島県	○	○	○	◎	( 6 [ 6 ] / 6 )	霧島山	宮崎県、鹿児島県	○	○	○	○	( 5 [ 6 ] / 6 )
磐梯山	福島県	○	○	○	○	( 6 [ 7 ] / 7 )	桜島	鹿児島県	○	○	○	◎	( 2 [ 2 ] / 2 )
那須岳	福島県、栃木県	○	○	○	○	( 2 [ 4 ] / 4 )	薩摩硫黄島	鹿児島県	○	○	○	◎	( 1 [ 1 ] / 1 )
日光白根山	栃木県、群馬県	○	○	○		( 0 [ 3 ] / 3 )	口永良部島	鹿児島県	○	○	○	◎	( 1 [ 1 ] / 1 )
草津白根山	群馬県、長野県	○	○	○	○	( 1 [ 5 ] / 5 )	諏訪之瀬島	鹿児島県	○	○	○	◎	( 1 [ 1 ] / 1 )
浅間山	群馬県、長野県	○	○	○	○	( 3 [ 6 ] / 6 )	合計		49	49	48	45	( 131 [ 165 ] / 190 )

(※1) 令和2年7月31日現在で、関係市町村の一部で策定済の場合には「○」、関係市町村の全ての市町村で策定済の場合には「◎」とした。

(※2) 対象市町村が火口周辺地域(噴火警戒レベル等2, 3発表時に警戒すべき範囲)を有している場合は、登山者等向け(噴火警戒レベル2, 3等発表時)と住民等向け(噴火警戒レベル4, 5等発表時)のそれぞれの対策として、対象市町村が火口周辺地域(噴火警戒レベル2, 3等発表時に警戒すべき範囲)を有していない場合は、住民等向け(噴火警戒レベル4, 5等発表時)の対策として、活動火山対策特別措置法第6条第1項1, 2, 3, 4, 6号の各事項を全てを記載している場合を「策定済」とした。

(※3) 火山災害警戒地域に指定された市町村数

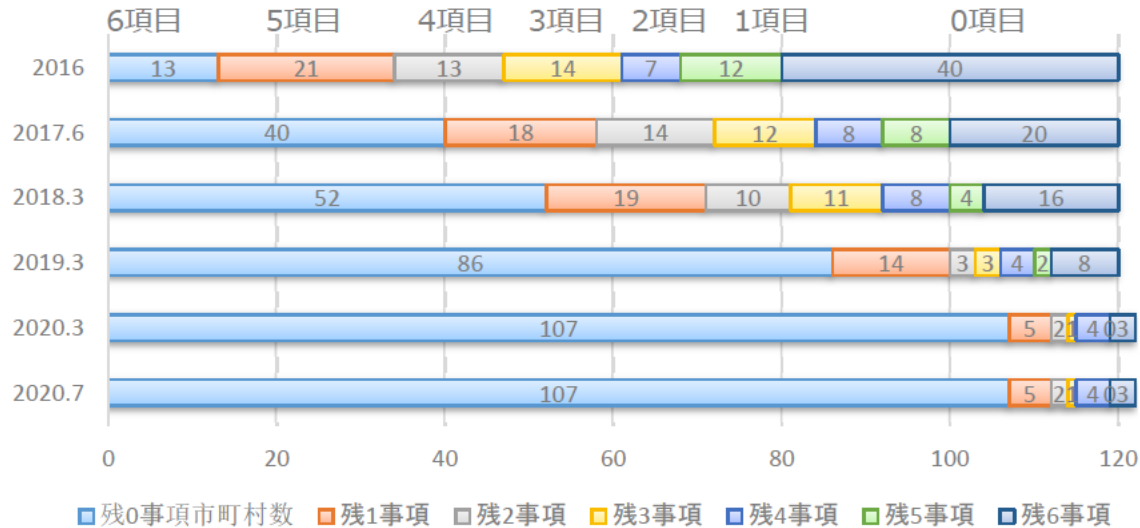
(※4) [ ]内は、活動火山対策特別措置法第6条第1項1, 2, 3, 4, 6号の各事項について、最低1事項は策定している市町村数



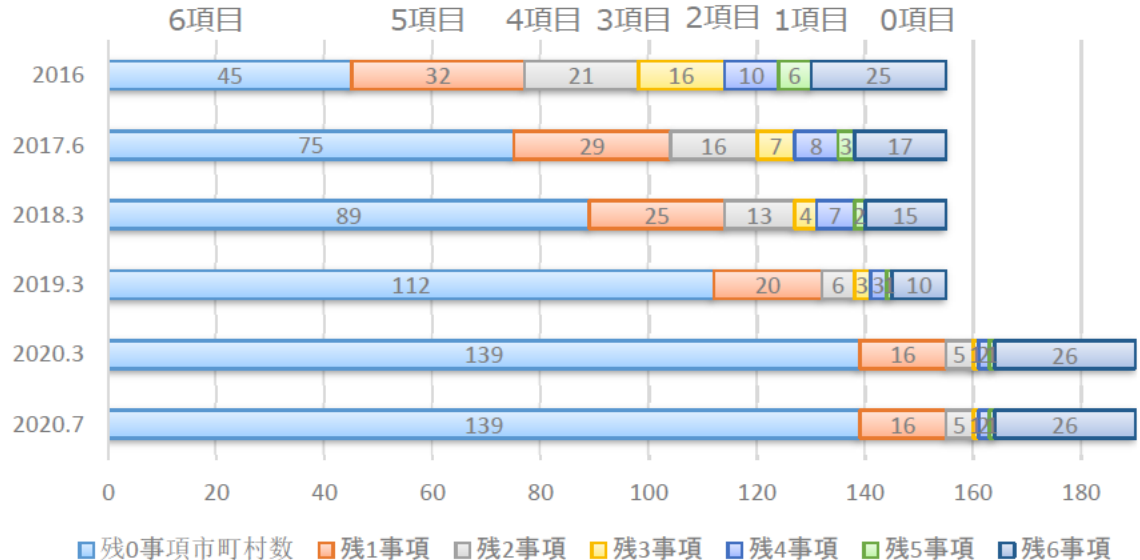
# 市町村地域防災計画等における避難計画に係る記載状況①

## 策定項目数の推移

### 登山者等向け(噴火警戒レベル2、3発表時等)の対策



### 住民等向け(噴火警戒レベル4、5発表時等)の対策



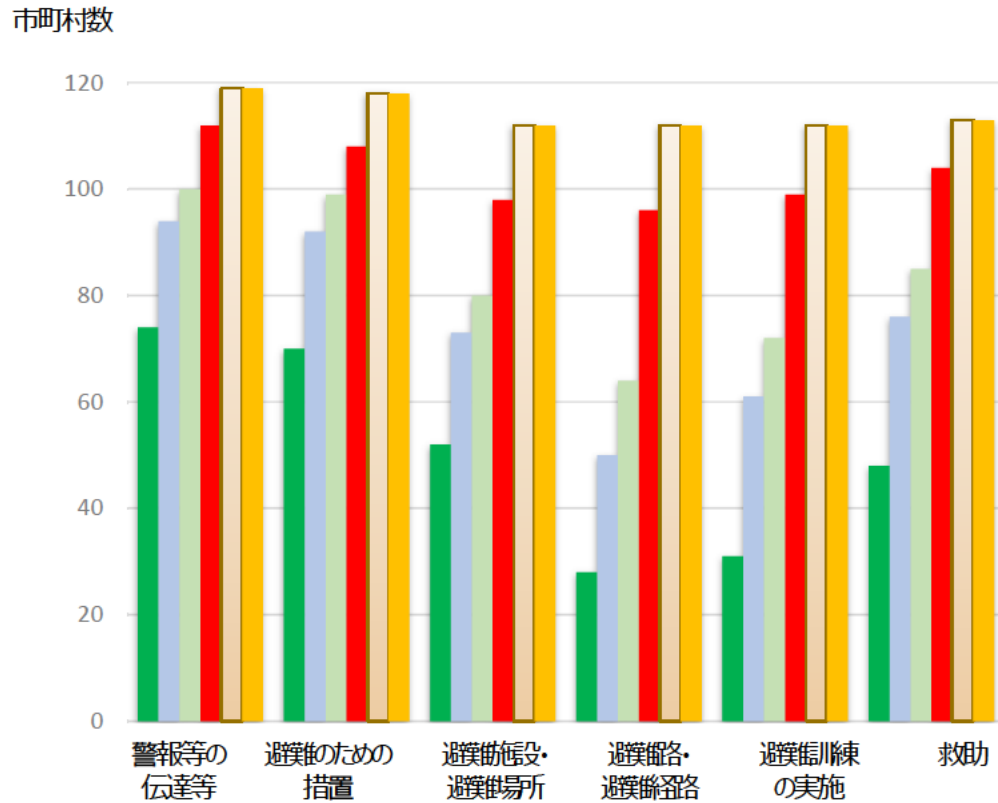
- 令和元年6月3日の火山災害警戒地域の追加指定に伴い、対象市町村が155市町村から190市町村に増加。
- 登山者等向け(噴火警戒レベル2、3発表時等)の対策、住民等向け(噴火警戒レベル4、5発表時等)の対策ともに、平成28年以降、策定が進んでいる。
- 登山者等向け(噴火警戒レベル2、3発表時等)の対策については、8割以上の市町村で6項目記載されている。
- 住民等向け(噴火警戒レベル4、5発表時等)の対策については、7割以上の市町村で6項目記載されている。

- ※ 活火山法第6条第1項第1、2、3、4、6号の各項目
- ・第1号 警報等の伝達等に関する事項
  - ・第2号 避難のための措置に関する事項
  - ・第3号 避難施設・避難場所
  - ・第3号 避難路・避難経路に関する事項
  - ・第4号 避難訓練の実施に関する事項
  - ・第6号 救助に関する事項

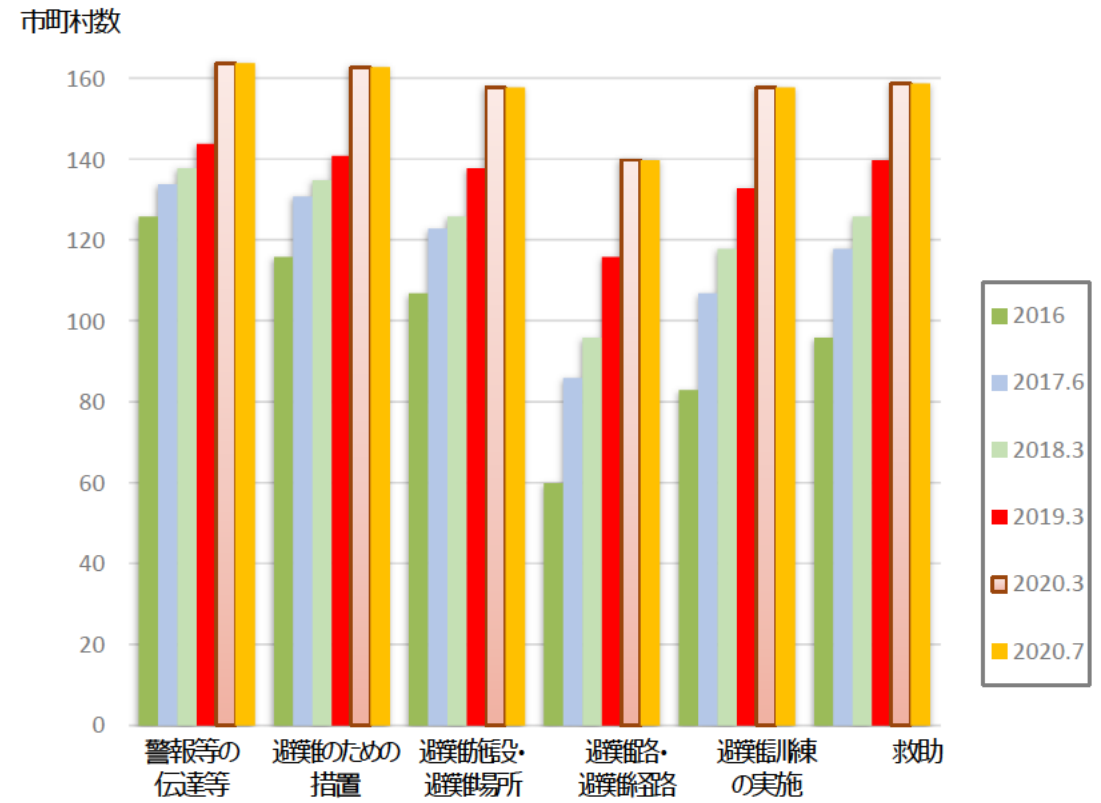
# 市町村地域防災計画等における避難計画に係る記載状況②

## 項目別の策定状況の推移

登山者等向け（噴火警戒レベル2、3発表時等）の対策



住民等向け（噴火警戒レベル4、5発表時等）の対策



○ 登山者等向け（噴火警戒レベル2、3発表時等）の対策、住民等向け（噴火警戒レベル4、5発表時等）の対策ともに、すべての項目で、平成28年以降、記載が進んでいる。

## 噴火時等の具体的で実践的な避難計画策定の手引き

各火山ごとに設置される火山防災協議会において避難計画を作成する際の参考として、避難計画に定めるべき項目ごとに、重要となる事項やポイントとなる点、火山または火山地域の特性に応じて特に留意すべき点等を解説。

避難計画策定における課題を踏まえて追加作成

＜避難計画策定における課題＞

- ・避難計画の検討における、必要な基礎データの整理、ハザードマップを踏まえた対象地区ごとの安全な避難方法の検討の具体的な進め方がわからない。
- ・検討した結果の避難計画へのまとめ方がわからない。

## 避難計画策定の取組み事例集

「噴火時等の具体的で実践的な避難計画策定の手引き」に基づき避難計画を検討する際の、具体的な検討手順、検討結果の避難計画へのまとめ方、検討のポイントを、これまでの協議会を構成する地方公共団体との避難計画の協働検討の取組み事例を用いて紹介。

**「いつ」「どこから誰が」「どこへ」「どうやって」避難するかの、具体的な検討手順を知りたいときは・・・**

⇒ **実践的な避難計画策定のための検討手順**

避難計画の主要な項目である避難対象地域、避難経路、避難場所等及び避難所等を検討する具体的な手順

噴火警戒レベル2～3での避難

火口周辺地域における具体的な避難計画検討手順

火口周辺地域の登山者・観光客等の避難に関する検討手順

噴火警戒レベル4～5での避難

居住地域における具体的な避難計画検討手順

山麓～居住地域の住民・観光客等の避難に関する検討手順

**避難計画として、具体的にどのようにまとめたらよいか知りたいときは・・・**

⇒ **標準的な避難計画の記載事例**

「手引き」の【計画策定編】の項目ごとの、各火山地域における具体的な記載事例とそのポイント

**他火山の検討における、課題解決の考え方や検討のポイントを知りたいときは・・・**

⇒ **先進的な検討事例**

各火山地域における先進的な検討事例



## ● 令和元年度より集客施設等の避難促進施設における避難確保計画の作成支援を実施

### 事業目的

御嶽山や本白根山では突発的な噴火が発生。火口周辺には集客施設（ロープウェイ駅、ホテル等）が存在し、旅行者等の円滑な避難には、各施設による避難誘導が重要。

活動火山対策特別措置法の改正により、市町村が指定する集客施設や要配慮者利用施設の所有者等に対して、「避難確保計画」の作成や、計画に基づいた訓練の実施等が位置付けられた。

集客施設等の所有者の計画作成を支援し、支援から得られた知見を全国で共有することで、各避難促進施設における避難確保計画の作成を促進し、もって火山防災対策をより一層推進していくものとする。

### 検討の概要

種類や状況の異なる集客施設等をモデルとして、都道府県や市町村等を交えて、避難確保計画を協働で検討し、避難確保計画の作成に当たっての具体的な課題と解決策を検討。

○第11回噴火時等の避難計画の手引き作成委員会（令和2年3月11日）

モデル施設の支援を踏まえて、避難確保計画の具体的な作成方法について検討し、モデル施設における計画作成の事例集やひな形の記入方法を記載した作成ガイドを公表。



＜複数施設が共同して計画を作成している事例＞

		グループ	施設別
集客施設	A	交通関係施設	ロープウェイ、鉄道駅、バスターミナル 等
	B	宿泊施設	ホテル、旅館、山小屋 等
	C	利用者が主に屋外で活動することが想定される施設	キャンプ場、スキー場 等
	D	その他、利用者が比較的短時間滞在する施設	観光案内所、飲食店、土産屋 等
要配慮者利用施設	E	医療機関	病院、診療所 等
	F	医療機関以外の要配慮者利用施設	保育所、学校、福祉施設等

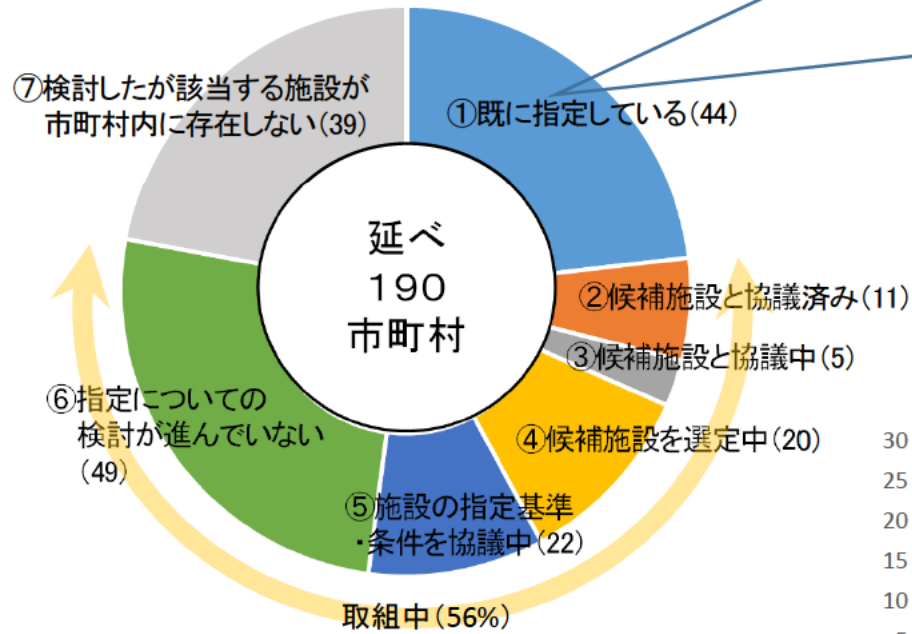
＜避難促進施設のグループ分け＞



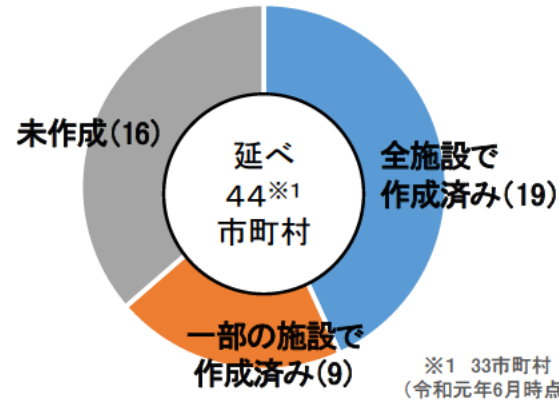
# 避難促進施設の指定及び避難確保計画の作成の取組状況（令和2年7月31日現在）

- 火山災害警戒地域の延べ190市町村に対して、避難促進施設と避難確保計画についてアンケート調査。
- 避難促進施設の指定状況についての回答は次の通り。
  - ・44市町村（約23％）で指定実施、39市町村（約21％）で該当する施設なしとしている。
  - ・残りの107市町村（約56％）で、候補施設との協議などの作業途中など、指定が未だ実施されていない。
- 避難確保計画の作成状況について、施設指定済みの44市町村のうち、19市町村（約43％）では全施設で作成済み。避難促進施設ごとに見た場合には、411施設中294施設（約72％）で作成済みであった。

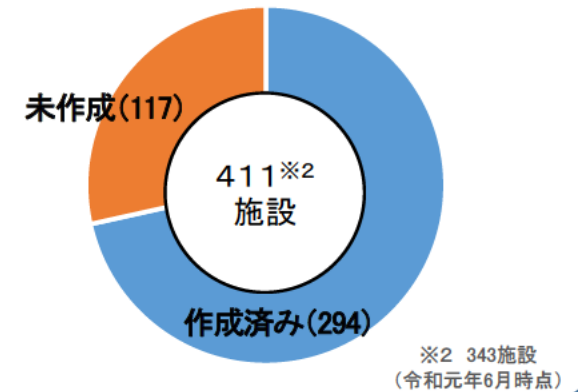
火山災害警戒地域の市町村における  
避難促進施設の指定等の状況



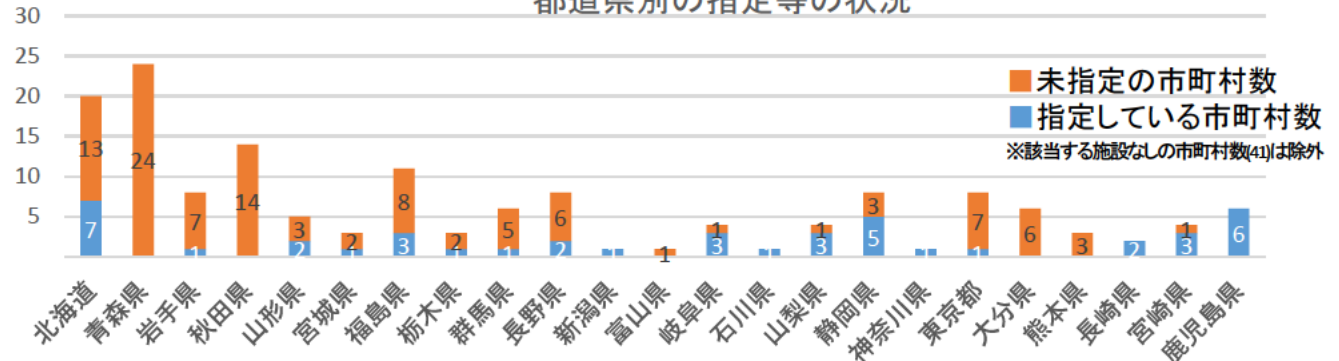
避難促進施設を指定した市町村における  
避難確保計画作成状況



避難促進施設における  
避難確保計画作成状況

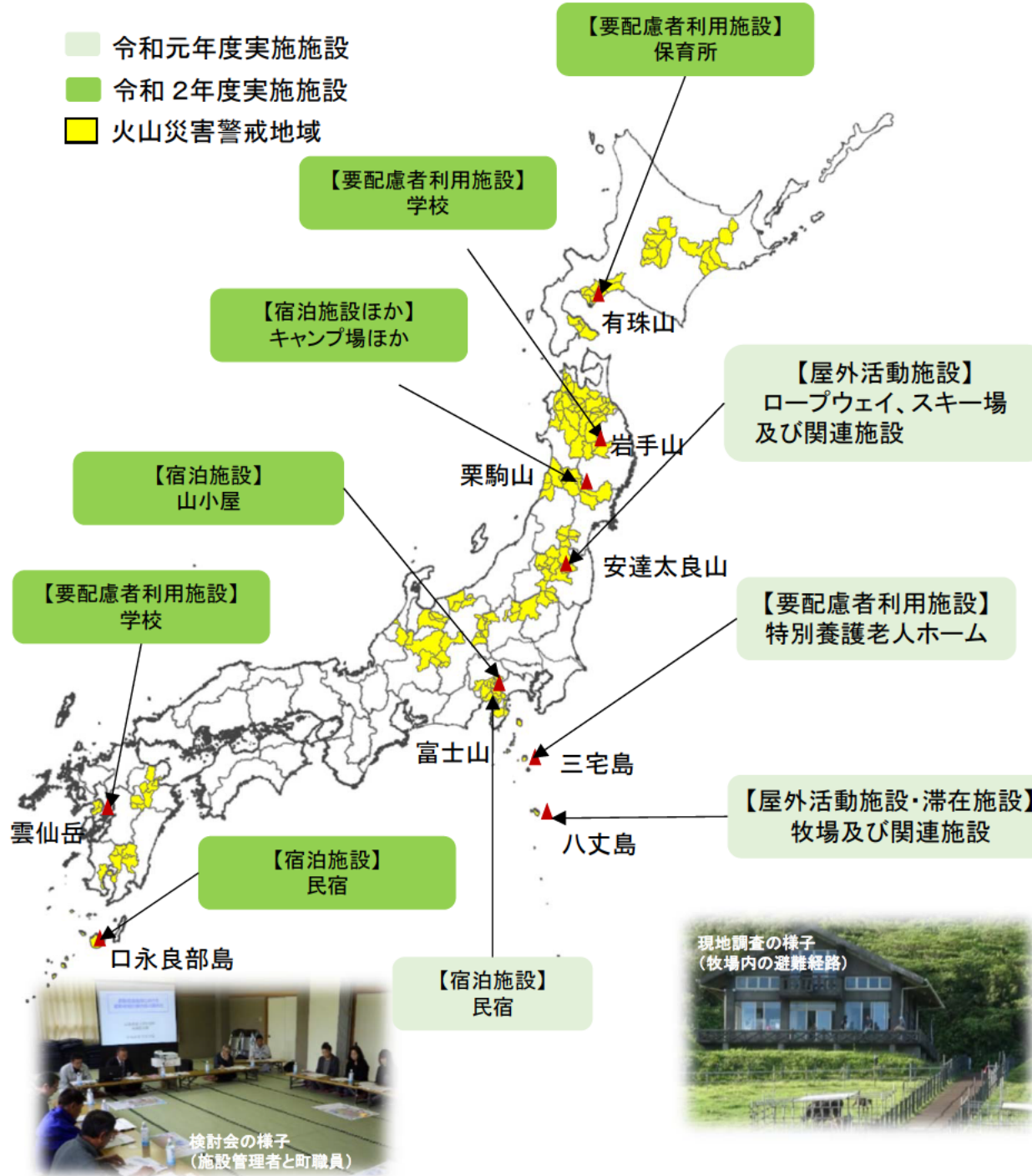


都道府県別の指定等の状況



# 内閣府による避難確保計画の作成支援事業の実施先

- 令和元年度実施施設
- 令和2年度実施施設
- 火山災害警戒地域



避難促進施設の避難確保計画作成の取組を支援するため、令和元年度は4施設、令和2年度は6施設について、地方公共団体と協働して施設の計画を検討。(R2.7.27時点)

令和元年度	
火山名	市町村名
安達太良山	福島県二本松市
三宅島	東京都三宅村
八丈島	東京都八丈町
富士山	山梨県富士河口湖町

令和2年度	
火山名	市町村名
有珠山	北海道洞爺湖町
岩手山	岩手県滝沢市
栗駒山	岩手県一関市
富士山	山梨県富士吉田市
雲仙岳	長崎県島原市
口永良部島	鹿児島県屋久島町



## 集客施設等における噴火時等の避難確保計画作成の手引き

「解説編」と「計画作成編」等から構成され、避難確保計画の必要性や作成にあたっての留意点や本手引きの活用方法、計画に定めなければならない項目、実際の記載例などが記載されている。



避難確保計画作成支援における課題  
を踏まえて追加作成

＜避難確保計画作成支援における課題＞

- ・計画作成を支援する自治体担当者の支援ノウハウが不足している。
- ・類似施設の計画作成例がないので、全体像をイメージできない。

## 避難確保計画作成の取組み事例集

「集客施設等における噴火時等の避難確保計画作成の手引き」に基づき避難確保計画を検討する際の、具体的な検討手順、個別課題への取組み、計画としてのまとめ方を、実際に避難促進施設の管理者が関係自治体等と連携して作成した計画を用いて紹介。

**自治体が避難促進施設として、施設を指定してから、計画を作成するまでのポイントを知りたいときは・・・**

⇒ 「支援・検討の流れ」を参照

施設管理者に対して、避難促進施設に指定する際に、どのようなことを説明すればよいか、指定された施設はどのようなことを実施する必要があるか、計画作成までどのようなスケジュールかなどを、各状況ごとに分け、そのときのポイントを記載

宿泊施設や特別養護老人ホーム、ロープウェイ、スキー場、牧場などの施設で、施設単独又は地区一体で計画を作成し、さまざまな検討状況をスケジュールを示しながら記載

**同業種の施設や立地状況が似た施設の課題の対応を知りたいときは・・・**

⇒ 「課題への取組み」を参照

避難経路の選定方法や避難誘導方法といった共通課題から、夏季と冬季で利用形態が異なる場合の課題や外国人利用者への対応などの課題を検討

**他施設の取りまとめた計画作成例を知りたいときは・・・**

⇒ 「避難確保計画の作成例」を参照

防災体制を構築した際に行う具体的な情報収集内容や避難誘導の際に行う利用者への情報伝達方法などが記載された作成例



# 火山防災対策会議

火山防災対策の立案と監視観測・調査研究体制をより強化することを目的に、複数の関係機関同士の連携強化により、一体的に火山防災を推進する体制を整備する。

- ① 国、大学、研究機関で実施している火山観測について、相互の協力・補完及び観測データの共有
- ② 火山研究者の火山防災協議会への積極参画
- ③ 各火山地域における防災対策の推進のため、多くの地域が抱える課題の抽出と推進体制構築
- ④ 一体的に火山防災を推進する体制
- ⑤ 「御嶽山噴火を踏まえた今後の火山防災対策の推進について(報告)」(平成27年3月26日中央防災会議防災対策実行会議火山防災対策推進ワーキンググループ)の実施すべき取組事項のフォローアップ

## 【学識委員】

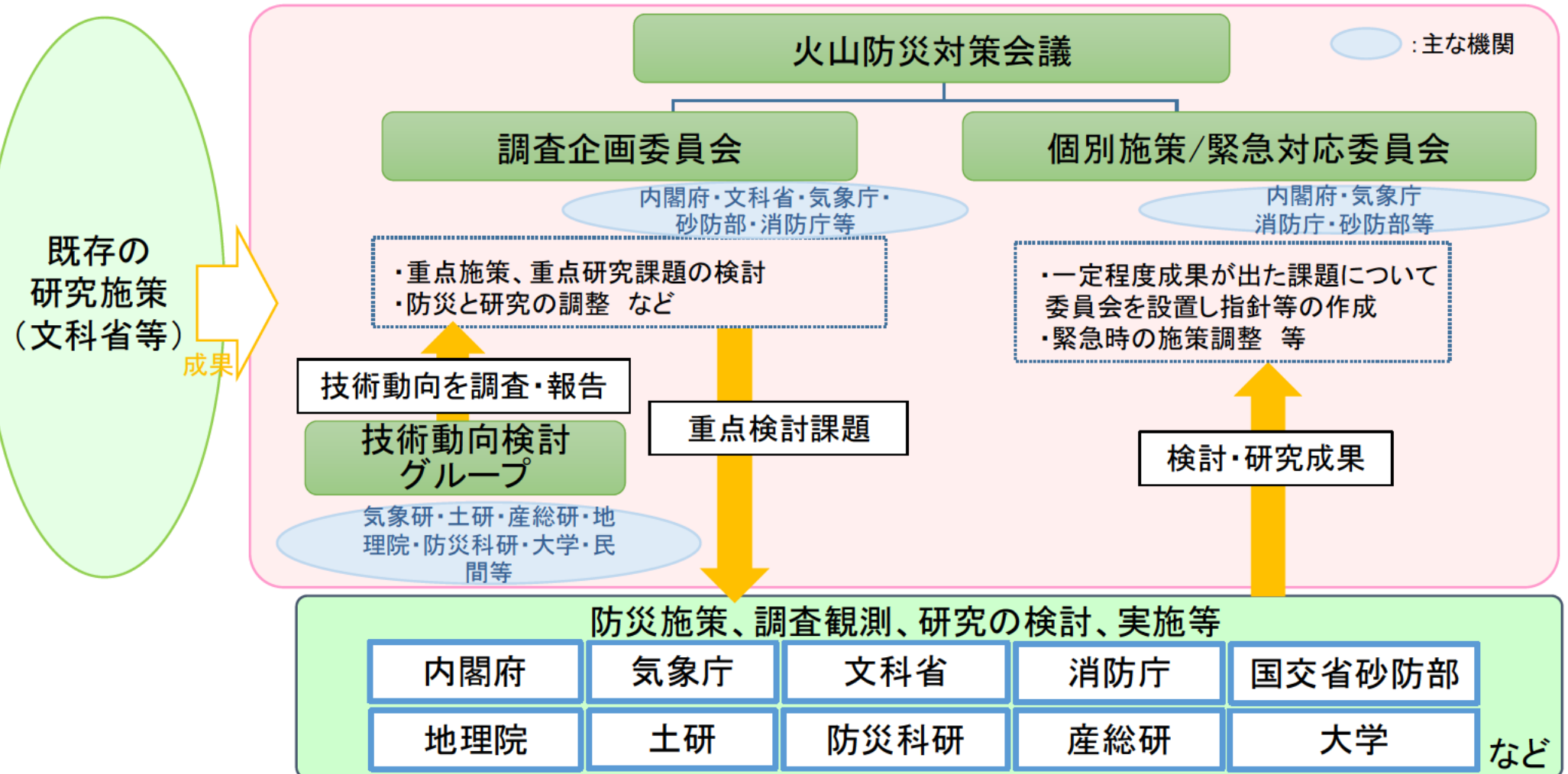
- ・池谷 浩 (一財)砂防・地すべり技術センター 研究顧問
- ・石原 和弘 京都大学 名誉教授
- ・清水 洋 九州大学 大学院理学研究院 教授
- ・田中 淳 東京大学 大学院情報学環 教授
- ・藤井 敏嗣 東京大学 名誉教授 **座長**
- ・三浦 哲 東北大学 大学院理学研究科 教授
- ・森田 裕一 東京大学 地震研究所 教授

## 【行政委員】※ 関係省庁及び国立研究開発法人

- ・内閣府 : 政策統括官(防災担当)
- : 政策統括官(科学技術・イノベーション担当)
- ・消防庁 : 国民保護・防災部長
- ・文部科学省 : 研究開発局長
- ・国土交通省 : 水管理・国土保全局 砂防部長
- ・国土地理院 : 参事官
- ・気象庁 : 地震火山部長
- ・海上保安庁 : 海洋情報部長
- ・情報通信研究機構 : 電磁波研究所リモートセンシング研究室長
- ・防災科学技術研究所 : 火山防災研究部門長
- ・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
- ・土木研究所 : 土砂管理研究グループ長

# 火山防災対策会議の新たな検討体制

- 火山防災対策会議に下部委員会を設置。調査企画委員会では有識者・関係省庁を中心に、施策・研究の連携のための調整や中期的に連携して取り組むべき施策・研究の重点計画等を検討。
- 実施して成果が出たものは個別施策委員会で現場での活用に向けて指針等を検討。
- 調査企画委員会のもとに研究機関を中心とした技術動向検討グループを設置。課題に対して、活用可能な最新技術やその研究・開発の動向を把握し整理。
- 各委員会では参画する防災関係機関の把握している現場の防災ニーズを十分に踏まえ、最終的には現場の防災に活かすことを強く意識。



# 大規模噴火時の広域降灰対策検討ワーキンググループ

## ○趣旨

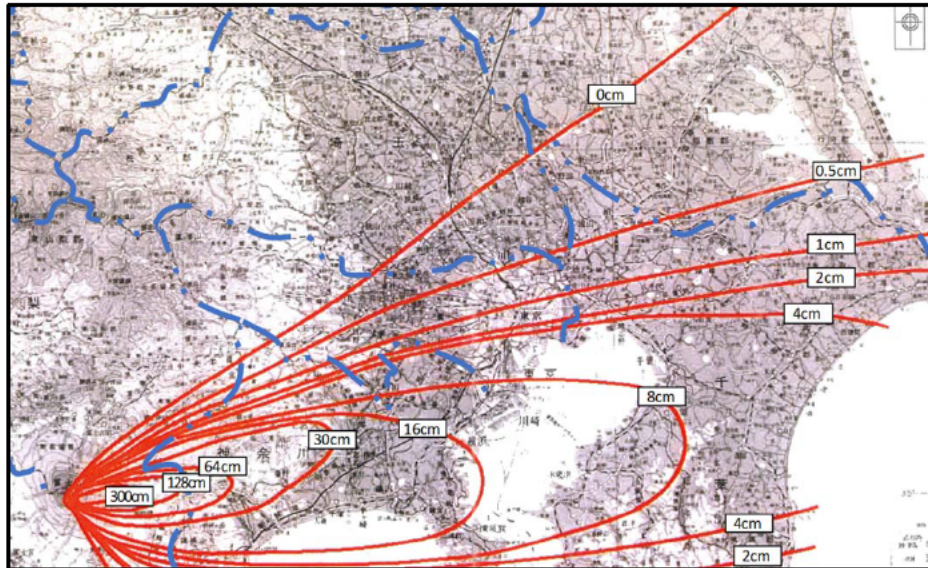
大規模噴火時には山麓のみならず、遠隔地域においても火山灰が堆積し、国民生活、社会経済活動に大きな混乱が生じることが懸念されていることから、都市機能が集積した首都圏等を含む広域な地域における、大規模噴火時の応急対策の在り方等を検討する。

## ○スケジュール

第1回：平成30年9月11日 第2回：平成30年12月7日  
第3回：平成31年3月22日 第4回：令和2年3月31日

## ○論点

- ・首都圏等を含む広域の降灰対策を検討するための被害想定
    - 富士山をモデルケースとした、噴出率、風向等による複数パターンの降灰の時系列シミュレーション
    - シミュレーションを元にした被害想定
  - ・交通、ライフライン等、各分野で実施する降灰に対する応急対策
  - ・除灰の実施手順や処分場所確保の考え方
- 等



富士山・宝永噴火（1707年）の降灰分布（実績）

## ◎降灰が与える影響

- ・建築物（家屋）
  - ・鉄道
  - ・電力供給施設
  - ・電子機器、通信インフラ
  - ・道路交通、自動車車両
  - ・空港、航空機
  - ・上下水道施設
- 等

委員	所属
◎藤井 敏嗣	東京大学名誉教授
石原 和弘	京都大学名誉教授
伊藤 哲朗	東京大学生産技術研究所客員教授
大野 宏之	一般社団法人全国治水砂防協会理事長
郡山 千早	鹿児島大学大学院医歯学総合研究科教授
重川 希志依	常葉大学大学院環境防災研究科教授
関谷 直也	東京大学大学院情報学環総合防災情報研究センター准教授
多々納 裕一	京都大学防災研究所教授
田中 博	筑波大学計算科学研究センター教授
永田 尚人	一般社団法人日本プロジェクト産業協議会防災委員会委員
長谷川 雅巳	一般社団法人日本経済団体連合会ソーシャル・コミュニケーション本部長
秦 康範	山梨大学大学院総合研究部工学域准教授
萬年 一剛	神奈川県温泉地学研究所主任研究員
山崎 登	国土館大学防災・救急救助総合研究所教授

◎：主査

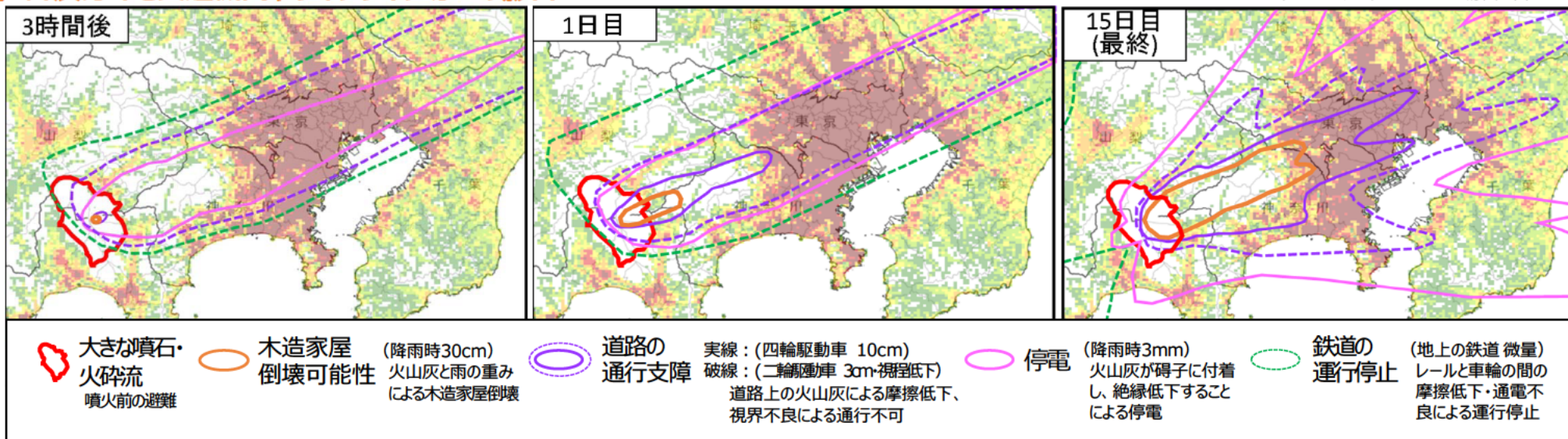


# 大規模噴火時の広域降灰対策検討ワーキンググループ報告について

- 富士山の1707年の宝永噴火規模の噴火をモデルケースに、大規模噴火時の広域降灰対策の検討を行う際の前提となる、  
 (1) 降灰分布と交通機関やライフライン等への影響 (2) 大規模噴火時の広域降灰対策の基本的な考え方  
 について、ワーキンググループで検討。今後、関係省庁で具体的な対策の検討を行う。

## (1) 降灰分布と交通機関やライフライン等への影響

(西南西風卓越ケースの場合、降雨時)



## (2) 大規模噴火時の広域降灰対策の基本的な考え方

### 住民等の行動の基本的な考え方

- 噴火前の地震等、火山活動活発時に、地域を離れることが可能な人は、降灰が想定される範囲外への避難。
- 噴火期間中、火山灰が降った範囲にいる人は、当初は備蓄を活用して自宅・職場等に留まり、必要に応じて一部の地下鉄等の利用可能な交通機関を使って範囲外へ避難。
- 木造家屋の倒壊が想定される降灰厚に達する前に避難を完了。

### 対策の検討に当たっての留意事項

- 国から国民への呼びかけの仕組みの検討
- 大規模広域の住民避難方策の検討
- 火山灰が降った範囲にいる人への物資供給方策の検討
- 電力、鉄道、道路等インフラの早期復旧方策の検討
- 大量の火山灰の処理方策の検討 等

ワーキンググループ以降

- ワーキンググループの報告を踏まえて、関係省庁、関係指定公共機関及びインフラ事業者等が、有識者の協力を得て検討体制を設け、大規模噴火時の広域降灰に対する具体的な対策を検討。

# 専門家による火山地域への支援（火山防災エキスパート制度）

- 平成30年度は、磐梯山、富士山、白山、雲仙岳、鳥海山の5地域からの依頼に基づき、火山防災エキスパート等を派遣
- 講演や避難訓練の講評等において、実際に地方公共団体や国の機関で噴火時等の防災対応に当たった経験や、火山現象やハザードマップ等に関する専門知識を提供することにより、各火山協議会の火山防災対策の立案等を支援

## 【支援内容】

- ・地方公共団体の長及び職員への研修
- ・防災訓練実施の支援
- ・協議会等の運営等の支援
- ・各火山の地域防災計画、火山防災マップ等の作成支援 等

## 【内閣府火山防災エキスパート(令和2年6月現在)】

- 池谷 浩 ((一財)砂防・地すべり技術センター研究顧問)
- 岩田 孝仁 (静岡大学防災総合センター特任教授)
- 杉本 伸一 (島原半島ジオパーク協議会)
- 田鍋 敏也 (壮警町長)
- 三浦 秀明 (元宮崎県危機管理局危機管理課専門主事)

## 【派遣実績(平成21年10月～令和2年3月末)】

- 23火山58回の派遣を実施



講演(浅間山)



図上訓練(御嶽山)

派遣時の様子



# 火山防災エキスパート制度活用事例ー防災訓練の企画ー

防災訓練について、企画段階から火山防災エキスパート等が関わり、噴火時等の経験を踏まえた、より実践的な訓練内容とするための助言を行っています。

## 火山防災訓練企画検討打合せでの助言（九重山火山防災協議会）

### ●派遣先の課題

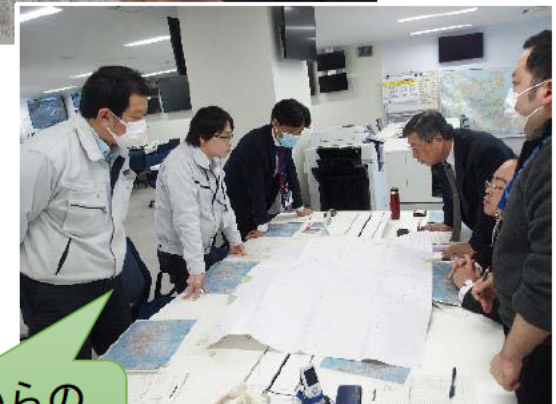
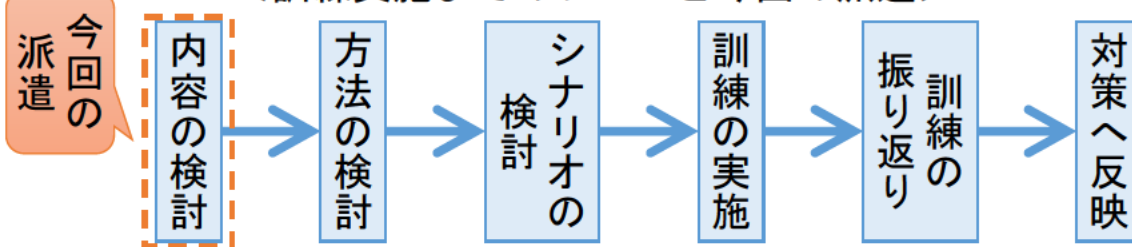
登山者の避難計画の習熟、検証のために訓練を行いたいが、噴火対応の経験が無く、どのような訓練を行えばよいか分からない。

Web会議等を活用した派遣も可能

### ●活動概要

- ・ 県と市町で予定されていた打合せの場に派遣。
- ・ 大分県から訓練要綱（案）について説明を受け、訓練内容について県・市町と杉本委員で意見が交わされた。

＜訓練実施までのフローと今回の派遣＞



少人数からの派遣に対応

### ●エキスパート等の助言

- ・ 登山者の救出・救助において、消防等が集まる現地指揮所で、救出活動の実施の有無を協議するために、現場で判断できる人が必要。
- ・ 避難等に使用する登山道がどうなっているか、どこまで車で登れるのかなど、確認しておくことも重要。
- ・ 御嶽山噴火災害の際、役場と山小屋は直接連絡が取れなかった。訓練で、無線がつながるか、検証しておくことが必要。

### 【派遣先の声】

雲仙岳や御嶽山での対応の話を知ることができ、非常に参考になった。

# 全国の協議会関係者の連携強化の取り組み（火山防災協議会等連絡・連携会議等）

- 全国の火山防災協議会の中で、火山防災対策に係る取り組みに関する情報交換等を行うとともに、関係機関と火山防災対策を進める上での共通課題について連携して検討。
- 令和元年11月に火山防災協議会等連絡・連携会議（全国会議）を開催。99機関143名が参加し、各火山地域の火山防災対策における取組事例紹介、火山防災エキスパート等の有識者との意見交換、関係省庁からの情報提供等を行った。
- 平成29年度から新たな取り組みとして地域グループ等の会合を開催。令和元年度は融雪型火山泥流対策等をテーマに開催し、地域内で共通している課題の検討等を行った。
- 令和元年11月に火山専門家等の連携会議を開催。協議会の火山専門家等が参加し、専門家の連携を強化するとともに取組の共有等を行った。

## 全国会議について

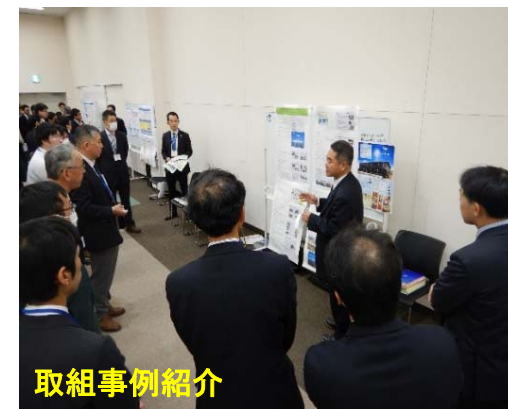
- 平成24年から毎年1回開催。有識者との意見交換、グループ討論、現地見学、事例紹介等を実施。
- 第8回：令和元年11月18日（月）  
99機関143名（市町村24名、都道府県28名、国の機関54名、火山防災エキスパート等有識者37名等）が参加。

## 地域グループ等の会合について

令和元年度は、2テーマで開催。

- 新任者等グループ会合：令和元年5月20日（月）於：東京都
- 融雪型火山泥流対策に係るグループ会合：令和元年9月30日（月）  
-10月1日（火）於：北海道

内容：活動火山対策特別措置法に基づく火山防災対策  
火山防災に関する講話 等



## 新任者等グループ会合

### 【概要】

- 日時 令和2年5月12日
- 場所 書面開催
- 参加者 461名(市町村、都道府県、火山防災協議会、火山防災エキスパート等)  
\*参加者数は動画ダウンロード数

### 【プログラム】

- 1 火山防災行政に係る解説①
  - ・活動火山対策特別措置法に基づく火山防災対策
  - ・噴火警報と噴火警戒レベル
- 2 講話「火山噴火のメカニズムと我が国の火山活動」(動画)
- 3 火山防災行政に係る解説②
  - ・避難計画の策定
  - ・避難確保計画の作成
  - ・火山地域における土砂災害対策
  - ・避難施設等の整備に関する補助制度について
- 4 講話「全島避難から帰島まで」

## 火口周辺の避難確保対策に係るグループ会合

### 【概要】

- 日時 令和2年10月30日13:00-16:00
- 場所 オンライン(内閣府事務局・弥陀ヶ原事務局)
- 参加申込者数 98機関145名(市町村48名、都道府県40名、国の機関38名、火山防災エキスパート等有識者13名等)が参加。

### 【プログラム】

- 1 開会
- 2 火山防災行政に係る解説
  - ・ 集客施設等における噴火時の 集客施設等における噴火時の避難確保計画作成について
  - ・ 避難施設等の整備に関する補助制度について
- 3 講話「火山噴火と観光」
- 4 火山地域による取組事例紹介
  - ・ 消防防災施設整備費補助事業実施状況について(富山県立山町)
  - ・ 御嶽山の噴火と復興(長野県木曾町)
- 5 意見交換
- 6 閉会



## 内閣府 防災情報のページ

### ○火山防災ポータルサイト(令和2年4月～)

<http://www.bousai.go.jp/kazan/kazanportal/index.html>

- ・防災情報
- ・防災対策・防災対応全般
- ・監視・観測
- ・防災教育・知識普及
- ・会議体
- ・ガイダンス・ガイドライン等
- ・研究・調査・開発全般
- ・トピックス

### ○火山防災対策推進のための資料

<http://www.bousai.go.jp/kazan/shiryo/index.html>

- ・噴火時の具体的で実践的な避難計画策定の手引き  
避難計画策定の取組み事例集
- ・集客施設等における噴火時等の避難確保計画作成の手引き
- ・活火山における退避壕等の充実に向けた手引き
- ・火山防災マップ作成指針

### ○火山防災に関する普及啓発映像資料

[http://www.bousai.go.jp/kazan/eizoshiryo/tozansha\\_shisetsu.html](http://www.bousai.go.jp/kazan/eizoshiryo/tozansha_shisetsu.html)

- ・登山者の心得 ～火山災害から命を守るために～
- ・避難促進施設の備え ～火山災害から利用者を守るために～

#### 登山者編

登山中に噴火に遭遇した際の行動、火山情報の収集や登山届の提出等の事前対策について解説



火山登山者向けの情報提供ページ(気象庁)

日本山岳・スポーツクライミング協会副会長(\*)  
尾形好雄さんによる解説



#### 避難促進施設編

避難促進施設における利用者の噴火時等の安全対策のための、事前の確認事項や日々の備えについて解説



施設位置や避難経路などの確認

洞爺湖有珠火山マイスター  
川南恵美子さんによる解説



\* 肩書は撮影当時のもの



# 消防庁

# 火山防災対策に係る消防庁の取組

## 【消防防災施設整備費補助金（令和2年度予算：13.5億円の内数）】

補助対象施設として、活動火山対策避難施設（退避壕、退避舎等）が規定されており、当該施設を新設・改修する地方公共団体に対し、整備に要する費用の一部を補助。

※別途、特別交付税措置あり（補助事業の場合：地方負担の8割、単独事業の場合：地方負担の5割）

〈補助率〉 原則1/3（8火山（※）については、1/2）

※活動火山対策特別措置法第14条に規定された避難施設緊急整備地域にある桜島、阿蘇山、有珠山、伊豆大島、十勝岳、雲仙岳、三宅島、霧島山（新燃岳）。

〈補助実績〉

単位：千円

年度	自治体所有施設				民間所有施設			
	整備団体	事業	整備費	補助額	整備団体	事業	整備費	補助額
平成30年度	長野県木曾町	退避壕新設	103,272	34,424	富山県立山町	退避舎改修	36,000	12,000
令和元年度	長野県王滝村	退避壕新設	19,440	6,480	富山県立山町	退避舎改修	36,000	12,000
	長野県王滝村	退避舎改修	21,276	7,092	岐阜県下呂市	退避舎改修	11,226	3,742
令和2年度	補助申請なし							

消防防災施設整備費補助金  
補助実績（退避壕）



浅間山（長野県小諸市）

消防防災施設整備費補助金  
補助実績（退避舎）



十勝岳（北海道美瑛町）



# 山小屋等の民間施設を活用した避難施設の整備について 1/4

山小屋等の民間施設を活用した避難施設の整備に消防防災施設整備費補助金を利用することにより、①既存の施設の有効活用、②コストの削減、③登山者への直接的な安全対策、④官民協働による火山防災対策等、様々なメリットが考えられます。

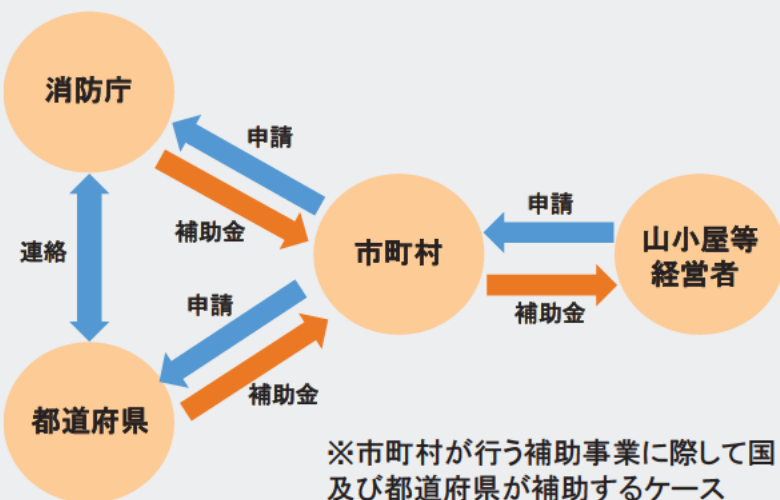
平成30年度は、富山県立山町の弥陀ヶ原において、消防防災施設整備費補助金を活用し、民間施設である山小屋の噴石対策工事がおこなわれましたので、以下にご紹介します。

本事例等を参考にするなど、積極的に山小屋等の民間施設を活用した避難施設の整備に活用ください。

## 1. 消防防災施設整備費補助金（民間施設を活用した避難施設の整備）について

### (1) 仕組み

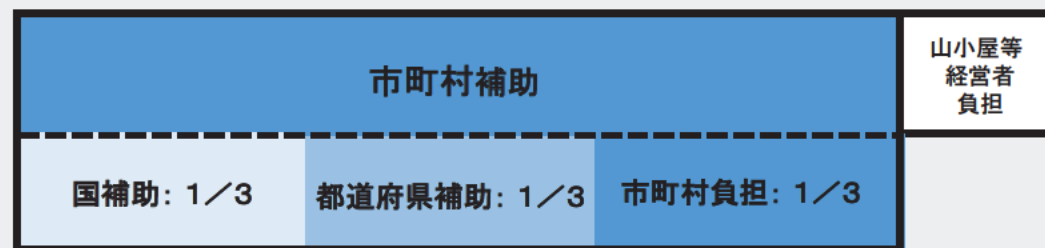
※市町村または都道府県が補助制度を設けていること



### (2) 補助スキーム

【市町村の補助金に対して国、都道府県が補助(例)】

←..... 補助対象事業費 .....→



※ 8火山補助率：1/2

活動火山対策特別措置法第14条に規定された避難施設緊急整備地域に掲げる施設  
桜島・阿蘇山・有珠山・伊豆大島・十勝岳・雲仙岳・三宅島・霧島山(新燃岳)

### (3) スケジュール

※ 今後、以下のスケジュールで要望調査等が行われます。



## 2.立山町の事例【その1(概要)】

### (1) 雷鳥荘

- 山小屋等の民間施設を活用した避難施設の整備、初のモデルケース
- 標高約2,400mにある山荘
- 弥陀ヶ原火山の火口から半径2km以内に位置している



**経営者の声** 従業員とおお客様の命を守るため、噴石対策を実施しました。これからも火山と共存して歩んでいきます。

### (2) 補助スキーム



**立山町補助金** 衝撃耐力向上のための施設改修等に係る経費：9割補助

### (3) 事業内容

#### ① 意向調査(3月9日)

- ・ 山小屋経営者に改修等に関するアンケート調査実施

#### ② 説明会の実施(4月18日)

- ・ 新たに制定する補助制度の説明
- ・ 事業スキームの説明

#### ③ 臨時議会開催(4月26日)

- ・ 立山町活動火山対策避難施設整備補助金を創設

#### ④ 申請(4月27日)

- ・ 意向調査の結果、雷鳥荘が申請

#### ⑤ 工事内容

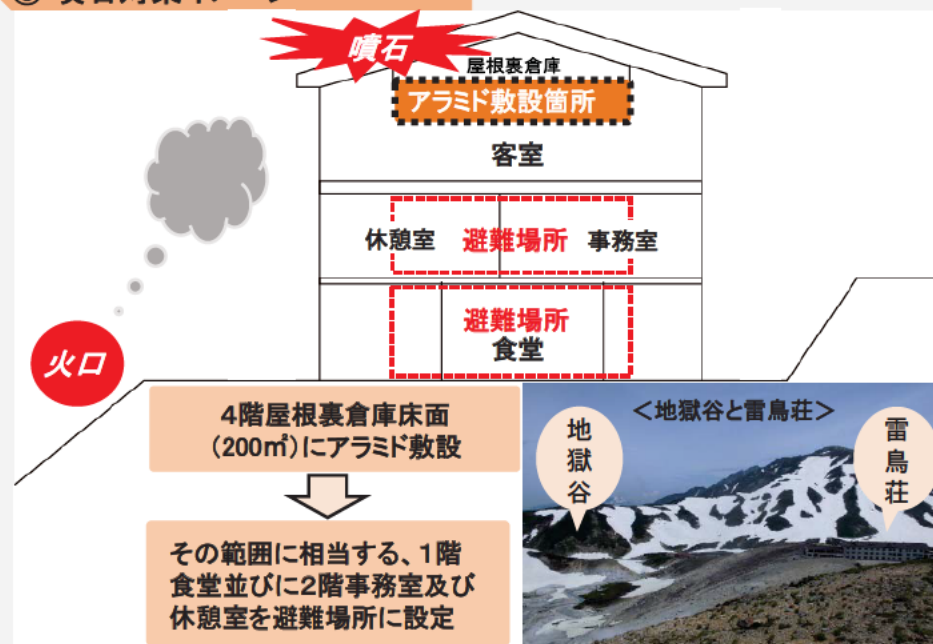
**【屋根裏倉庫床上アラミド敷設工事】**  
雷鳥荘を避難施設として機能強化するため、4階屋根裏倉庫の床面にアラミド繊維の敷設工事を実施。

#### 【アラミド繊維とは?】

衝突速度80m/sでこぶし大(10cm)以下程度の噴石(衝突エネルギー4,192J)の貫通を防ぐことができ、床上等に敷設することで、突発的な噴火に登山者等が遭遇した場合、緊急的に身を隠すことができる避難施設として十分に機能を果たすことが期待できる。



#### ⑥ 噴石対策イメージ



## 3.立山町の事例【その2(整備にあたっての留意点)】

### (1)山小屋の営業への影響等動向を把握

#### ① 営業時期への影響

1年のうちで5月～10月頃までしか営業できないことから、**営業期間に極力影響を与えないよう**、屋根や壁の補修工事等と合わせて噴石対策工事を実施。

#### ② 工事費の費用軽減

工事のための資材をヘリコプターで運搬すると費用が嵩むため、雪が残っている春先(5月頃)までにブルドーザー等でまとめて運搬することにより費用を抑えることが可能。

#### ③ 宿泊客への不安軽減

噴石対策工事をおこなうことにより宿泊客の不安を煽ってしまうことに繋がるおそれがあるが、改修・補修工事と合わせることで、宿泊客への不安を軽減。

### (2)迅速な意思決定・予算化等

- ① 上記(1)の工事の情報を入手してからの自治体、山小屋等関係者の迅速な意思決定
- ② 自治体担当者による丁寧な説明
- ③ 臨時議会の開催等、自治体による迅速な予算措置、対応

### (3)官民協働による火山防災対策

- ① 噴火時に逃げ込んでくる登山者への対応
- ② 従業員や宿泊客への安全対策
- ③ ヘルメットやガスマスクなど防災資機材の無償貸与
- ④ **地域防災計画や避難計画への位置づけ**





## 4.事業推進のために必要なポイント

### (1) 補助要綱の整備

#### ○ 都道府県との補助内容等の調整、地域のニーズに沿った補助要綱の整備

##### 市町村による補助要綱(例)

###### 立山町活動火山対策避難施設整備補助金交付要綱(ポイント)

- 山小屋の定義(第2条第1号)  
弥陀ヶ原火山火口から半径2km以内の民間の山小屋をいう
- 補助金の交付(第3条)  
山小屋の経営者が噴石等から観光客等の安全を確保ために衝撃耐力を向上させる施設整備に要する経費に対して、補助金を交付する
- 補助金の交付額等(第4条)  
対象経費は、山小屋の経営者が実施する避難施設の衝撃耐力向上のための施設改修経費の9割とする

##### 都道府県による補助要綱(例)

###### 長野県活火山登山者安全対策設備整備補助金交付要綱(市町村が民間の施設に補助する場合のポイント)

- 補助対象者(第1及び第4)  
常時観測火山を有する市町村
- 補助対象経費(第3)  
火山防災協議会により強化の必要性が認められた山小屋に対し、専門的な知見に基づいて行う屋根等を強化するための整備費
- 補助金額(第3)  
市町村が補助する額の1/2以内(整備費全体の2/5を上限)

### (2) 山小屋等関係者との信頼関係の構築

- 安全対策・補助事業等に関する説明会の実施
- 防災資機材の無償貸与、避難計画の策定、防災訓練の協働による実施、各種技術指導 他

### (3) 改修・補修などの情報の把握(ポイント!)

- 改修・補修工事と合わせて噴石対策工事をおこなうことで、山小屋の負担を軽減できることから、積極的に情報を把握する

### (4) 計画的な事業推進

- 都道府県、市町村による計画的な火山防災対策に係る事業推進・予算化
- 火山防災協議会との連携
- 首長への働きかけ 他

<立山町弥陀ヶ原の火山湖>



# 火山災害における避難実施要領の作成モデル事業検討会

## 背景・課題

- 火山が噴火した場合に住民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る地域においては、避難誘導等を迅速かつ確実にを行うため、事前の備えが必要である。

## 事業の概要

- 山梨県内の4つのモデル市町村において、
  - 発生可能性や被害規模等を勘案し特定事象を抽出
  - 噴火時にただちに活用できる、特定事象を想定した避難実施要領（※）を作成
- 防災専任職員に限られた団体においても参考となるよう、モデル市町村における避難実施要領の作成事例を公開

※避難に時間的猶予のないミサイル攻撃等の武力攻撃事態等に備え、市町村に作成義務がある避難実施要領を参考に作成するもの

避難実施要領のパターン作成例  
(武力攻撃事態の例)

避難実施要領				
B市長				
令和元年8月3日17時10分現在				
市町村域内避難				
1 都道府県からの避難の指示の内容				
別紙のとおり				
2 事態の状況、関係機関の措置				
2-1 事態の状況				
発生時期	令和元年8月3日15時35分			
発生場所	A県B市 夏祭り会場内Z商業施設			
実行の主体	国際テロ組織「X」と考えられる。			
事態の概要と被害状況	Y公園において爆発事象が発生し、100名程度が負傷。 また、B市夏祭り会場内にあるZ商業施設内において爆発物とみられる不審物を発見。			
今後の予測・影響と措置	Z商業施設周辺地域の住民を早期に避難させる必要がある。 避難の解除まで時間を要することが予想されることから、数日間避難施設にとどまることを考慮する必要がある。			
気象の状況	天候：晴れ、気温：31℃、風向風速：南 1m			
2-2 避難誘導の概要				
要避難地域	Z商業施設を中心とした概ね300mの地域を含む街区 (B市大手町一丁目から四丁目)			
避難先と避難誘導の方針	・大手町一丁目の住民を、一時避難先からF中学校へA県が手配したバスにて避難させる。 ・大手町二丁目から四丁目までの住民を、D小学校及びE小学校に徒歩にて避難させる。			
避難開始日時	令和元年8月3日17時05分			
避難完了予定日時	令和元年8月3日18時35分			
2-3 関係機関の措置等				
措置の概要	自衛隊：要避難地域内にいる残留者の避難誘導を実施 警察：要避難地域内にいる残留者の避難誘導を実施 消防：要避難地域外にいる避難者の避難誘導を消防団と協力し避難広報を実施 鉄道事業者：鉄道の運行を停止及びY駅への立入を禁止 バス事業者：立入禁止区域内への運行を停止			
連絡調整先	県対策本部：市職員を2名派遣 現地調整所：市職員を2名派遣			
3 事態等の特性で留意すべき事項				
事態の特性 (除染の必要性等)	・祭典中の事象で有り、通常より入出が多く、直近避難施設のみでは収容困難 ・不審物は爆発物とみられ、犯人グループも確保できていない。また、更に爆発物が存置している可能性があるため、長期化が予測される。 ・鉄道機関は運行停止となっているため、市外者の帰宅が困難。			
地域の特性	要避難地域内にG養護老人ホームが存在する。			
時期による特性	・気温が高いため、熱中症対策として避難者には十分な水分と塩分の補給を施す必要がある。			
4 避難者数(単位:人)				
地区名	B市大手町一丁目～四丁目	人出	祭典関係者	合計
避難者数	約1,500人	約5,000人	約500人	約7,000人
うち避難行動要支援者数	40人	不明	—	40人



# 火山噴火にともなう降灰が消防活動や危険物施設に与える影響評価

## 背景・課題

- 降灰量が多い場所では、一般の消防車両は運行が行えなくなり消防活動が困難となるが、悪路走行可能な水陸両用バギー等の走行可否は分かっていない。
- 石油タンクの浮き屋根の沈降、雨水の排水困難が予想されるが、降灰量と石油タンクの被害についてこれまで検討されていない。

## 研究の概要

富士山噴火による首都圏への降灰を想定し、緊援隊仕様の水陸両用バギー等について降灰量が多い場所での走行可能限界を検証する。また、堆積した火山灰が石油タンクに与える影響を、降灰量予測に基づいたシミュレーションにより評価する。

### 1 消防車両への影響評価

水陸両用バギー等の火山灰走行実験



水陸両用バギー

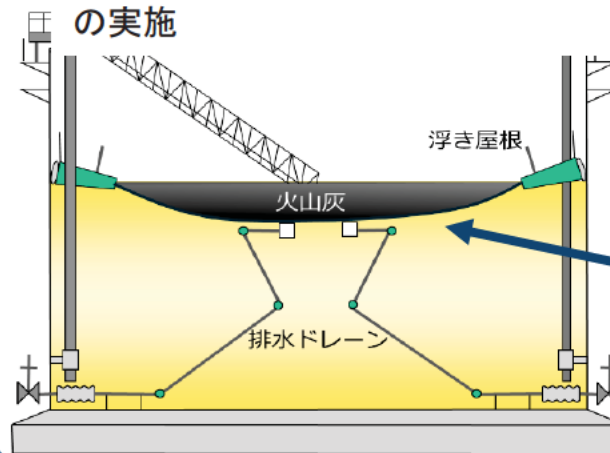


走行試験

2014年の御嶽山噴火における救助活動現場

### 2 危険物施設（石油タンク）への影響評価

堆積した火山灰の浮き屋根浮力や排水ドレーンへの影響評価手法の確立と被害予測の実施



堆積した火山灰による浮き屋根の沈降や、排水ドレーンが詰まった場合の影響を評価

## 研究成果

- 降灰量が多い場所における水陸両用バギー等の走行可能限界を明らかにする。
- 堆積した火山灰の石油タンクへの影響評価手法を提示する。

# 国土交通省



○火山地域において、**予防的対策**として砂防堰堤や遊砂地等を整備するとともに、火山噴火に対し迅速かつ的確な**緊急対策**を実施するための火山噴火緊急減災対策砂防計画の策定、緊急対策用資材の製作・配備、火山噴火に伴う土砂災害に関するリアルタイムハザードマップの提供体制の構築、監視設備の強化等を推進する。

## 火山地域における 土砂災害対策のイメージ

火山噴火緊急減災対策砂防計画の策定

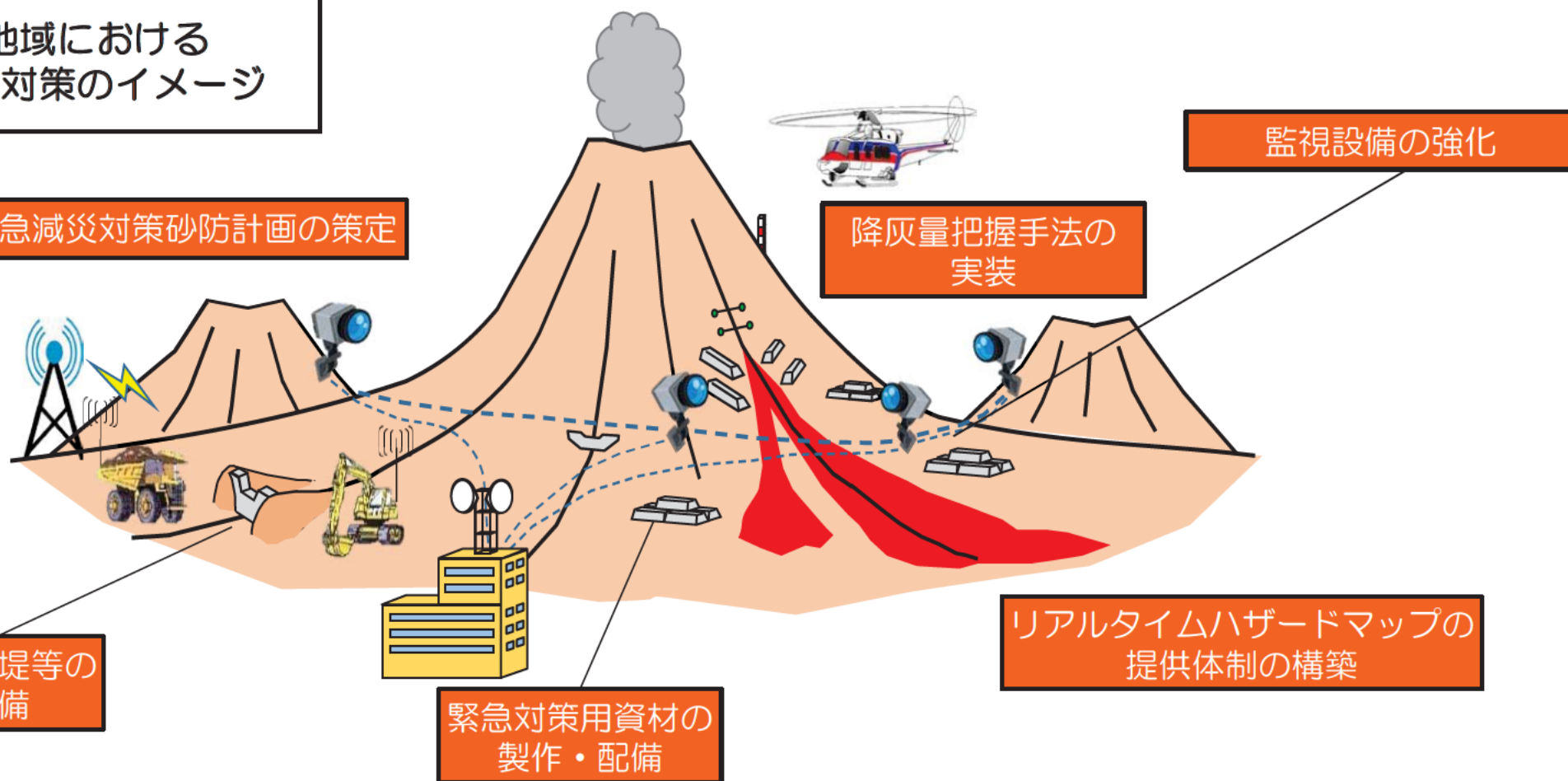
降灰量把握手法の  
実装

監視設備の強化

砂防堰堤等の  
整備

緊急対策用資材の  
製作・配備

リアルタイムハザードマップの  
提供体制の構築





○火山災害警戒地域の指定された49火山において、資機材の備蓄や監視・観測機器の整備等の「平常時からの対策」と除石や緊急調査の実施等の「緊急時の対策」をハード・ソフト両面から機動的に実施するため、火山噴火緊急減災対策砂防計画の策定を進めている。

○令和2年3月末現在、35火山で策定済、今後も順次策定予定。

## 緊急減災対策のイメージ

平常時      ソフト対策      ハード対策



前兆・小噴火時



火山活動の活発化

噴火・土石流発生



監視・観測機器の整備  
光ケーブル等の情報通信網の整備

緊急調査の実施  
リアルタイムハザードマップによる危険区域の想定

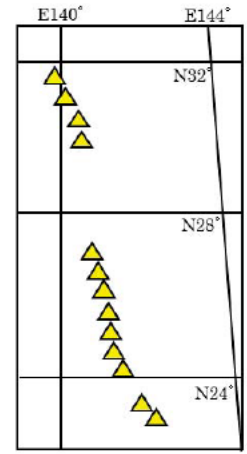
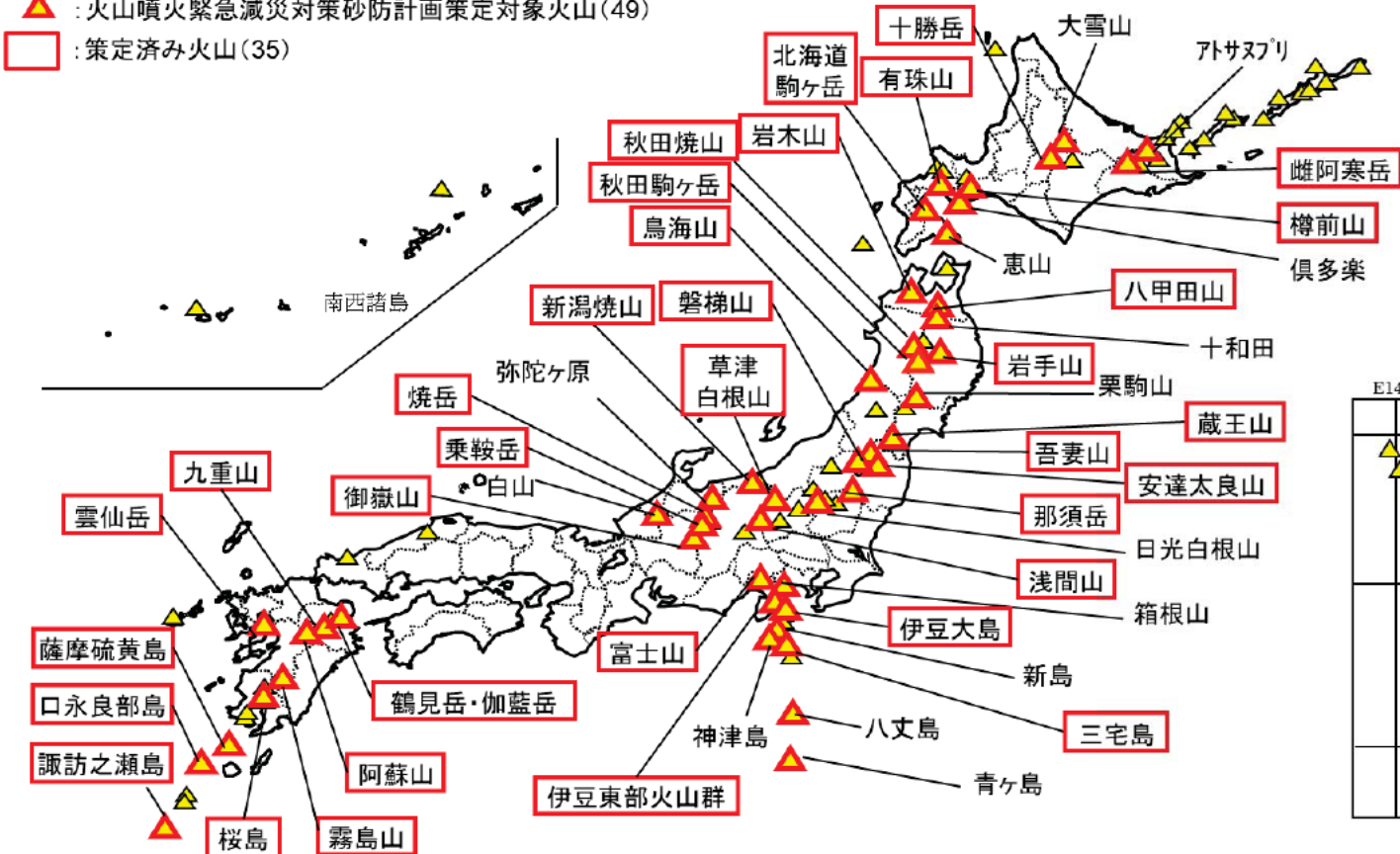
緊急対策用  
資機材の備蓄

基幹的な砂防施  
設の施工

緊急ハード対策施設の施工

## 全国49火山における計画策定状況

- ▲ : 活火山(111)
- ▲ (赤) : 火山噴火緊急減災対策砂防計画策定対象火山(49)
- (赤) : 策定済み火山(35)



- 様々な噴火現象に臨機応変に対応するため、噴火後の土砂災害の範囲を緊急に計算する「火山噴火リアルタイムハザードマップシステム」を開発し運用中。
- 作成するハザードマップは火山防災協議会等を通じて市町村等に提供され、住民の迅速な避難誘導等に活用される。

## リアルタイムハザードマップとは

火山噴火の条件に応じた土砂移動現象の影響範囲等を想定したものの

### 作成の際の入力条件

想定現象

噴火規模

各種条件の設定

施設整備状況

### 提供準備

## リアルタイムハザードマップ

土砂災害の影響範囲の想定  
(数値シミュレーションによる)

### 防災活動への利用

避難支援のための  
情報提供

緊急的な  
減災対策の検討

## リアルタイムハザードマップの活用が有効な例

新たな想定  
の火砕流  
流下範囲



新たな火口からの噴火など想定と異なる現象が発生した場合でも、緊急に土砂災害の範囲を計算

新たなハザードマップ  
として提供

## 運用中の火山

10火山で運用中 (令和2年3月31日時点)

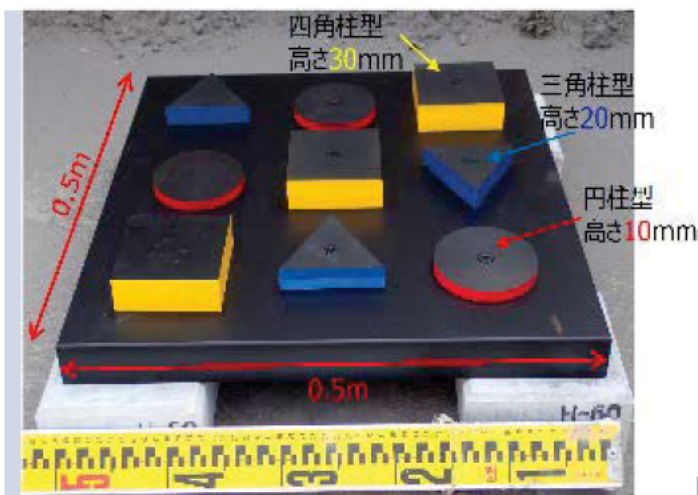
岩手山、吾妻山、浅間山、富士山、焼岳、  
乗鞍岳、御嶽山、雲仙岳、霧島山、桜島

※今後順次拡大予定で、必要なデータ整備等の作業を引き続き実施

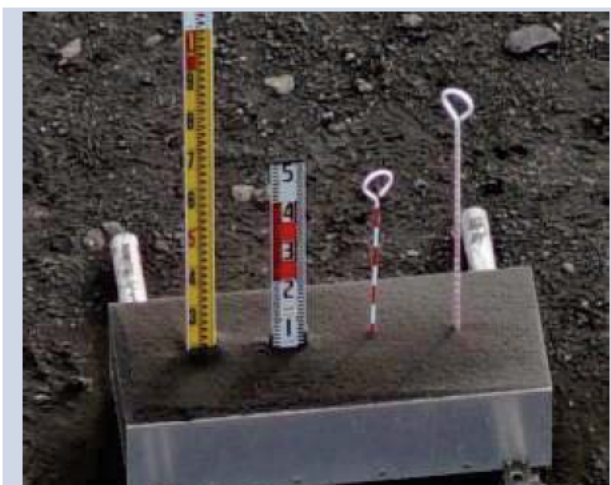


○火山噴火後の火山灰堆積調査について、降灰マーカ―及び降灰ゲージを用いた手法の現地試験を阿蘇山・霧島山の高標高地点で実施し、視認性や耐久性の確認を行う。

## 降灰マーカ―



## 降灰ゲージ



## 機器の設置時期

- 阿蘇山 2019年10月～
- 霧島山 2019年11月～



UAVにて撮影

立入規制範囲での調査を想定し、無人航空機(UAV)による上空からの撮影を実施





# 気象庁における 火山防災対応支援の取組について

令和 2 年 11 月 16 日

火山防災協議会等連絡・連携会議（第 9 回）

気象庁



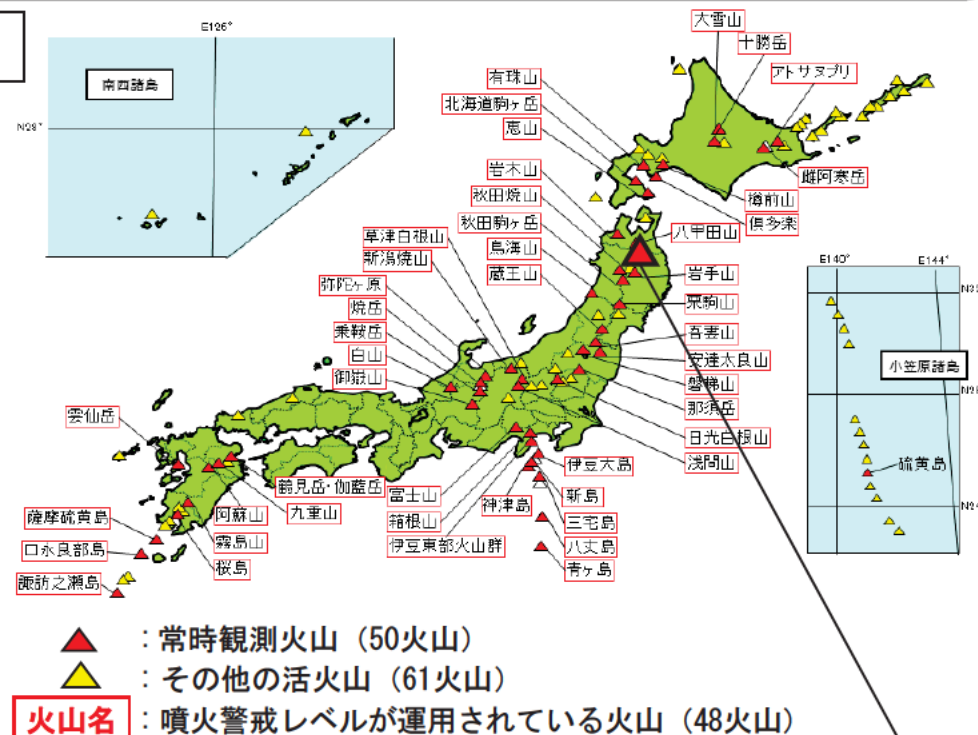
# 噴火警戒レベルの運用について



噴火警戒レベルは、改定された**活動火山対策特別措置法**に基づき、地元自治体又は都道府県が設置する**火山防災協議会**において、平常時から噴火時の避難について関係機関が共同で検討を行い、火山活動の状況に応じた「**警戒が必要な範囲**」と「**とるべき防災対応**」が都道府県・市町村の地域防災計画に定められた火山で運用が行われています。

噴火警戒レベルが運用されている火山(48火山 令和2年9月末現在)

平成19年12月	16火山	樽前山、北海道駒ヶ岳、岩手山、吾妻山、草津白根山、浅間山、富士山、伊豆大島、九重山、阿蘇山、雲仙岳、霧島山(御鉢、新燃岳)、桜島、薩摩硫黄島、口永良部島、諏訪之瀬島
平成20年3月	2火山	御嶽山、三宅島
平成20年6月	1火山	有珠山
平成20年12月	2火山	雌阿寒岳、十勝岳
平成21年3月	4火山	那須岳、磐梯山、安達太良山、箱根山
平成21年10月	1火山	秋田駒ヶ岳
平成23年3月	3火山	伊豆東部火山群、焼岳、新潟焼山
平成25年7月	1火山	秋田焼山
平成27年9月、10月	2火山	白山、倶多楽
平成28年3月	2火山	アトサヌプリ、恵山
平成28年7月	3火山	岩木山、蔵王山、鶴見岳・伽藍岳
平成28年12月	1火山*	日光白根山、霧島山(えびの高原(硫黄山)周辺)
平成30年3月	1火山*	鳥海山、草津白根山(本白根山)
平成30年5月	2火山	八丈島、青ヶ島
平成31年3月	2火山	大雪山、乗鞍岳
令和元年5月	2火山	栗駒山、弥陀ヶ原
令和元年7月	3火山	八甲田山、新島、神津島
令和2年度運用開始予定	1火山*	十和田、霧島山(大幡池)



十和田の噴火警戒レベル運用を開始し、**49火山**となる予定



※霧島山は、御鉢、新燃岳、えびの高原(硫黄山)周辺、大幡池をまとめて1火山とカウントしている。また、草津白根山は、草津白根山と本白根山をまとめて1火山とカウントしている。



# 噴火警戒レベル判定基準の精査・公表について



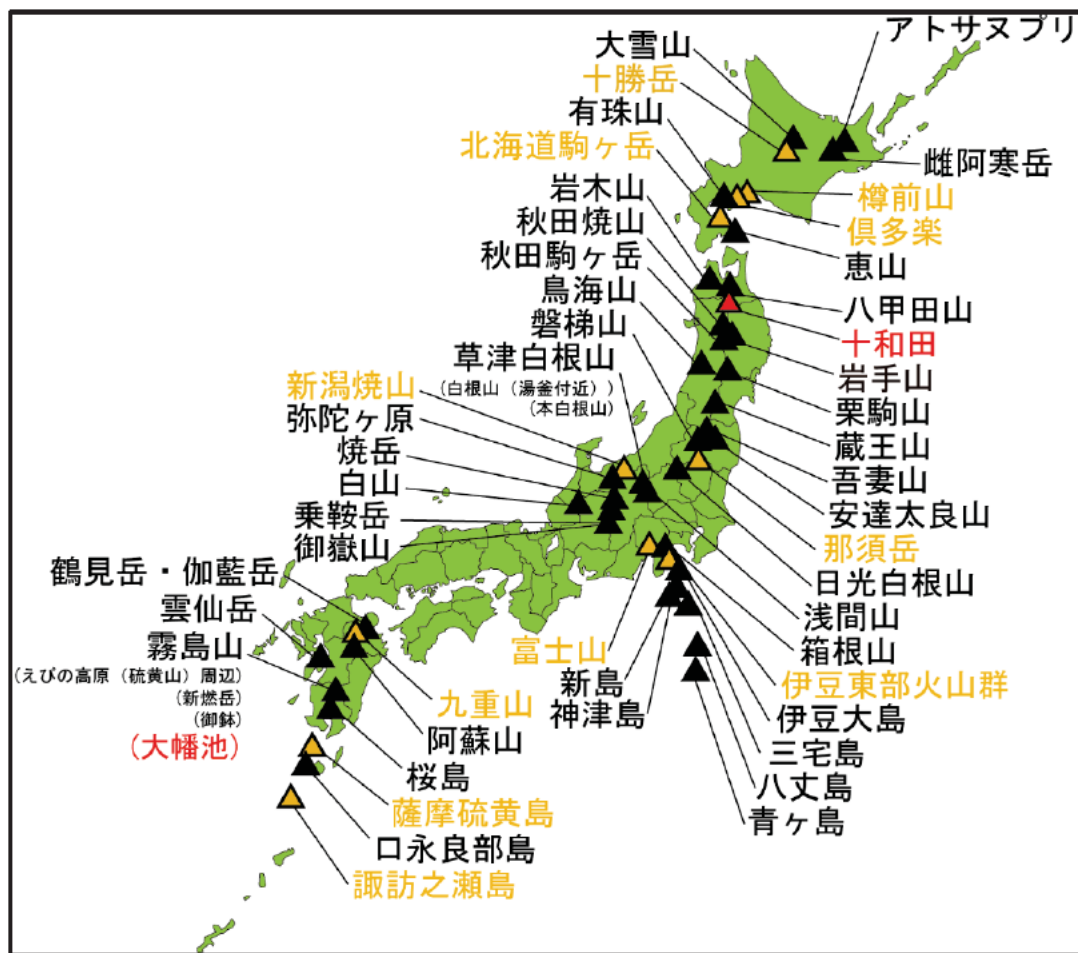
平成26年9月の御嶽山噴火災害を踏まえ、地元関係機関や一般の人々へのわかりやすい情報提供の一環として、硫黄島を除く全国49の常時観測火山を対象として、**噴火警戒レベル判定基準の公表**を順次進めています。(令和2年9月末現在で**37火山**公表済)

## ○ 噴火警戒レベルを運用中の48火山における判定基準の公表状況

- ・ 公表済み(37火山)
- ・ 令和2年度公表予定(11火山)  
十勝岳、樽前山、倶多楽、北海道駒ヶ岳、那須岳、新潟焼山、富士山、伊豆東部火山群、九重山、霧島山(大幡池)\*、薩摩硫黄島、諏訪之瀬島

\* 霧島山は、御鉢、新燃岳、えびの高原(硫黄山)周辺、大幡池をまとめて1火山とカウントしている。

## ○ 令和2年度にレベル運用を開始予定の十和田については、運用開始とともに公表

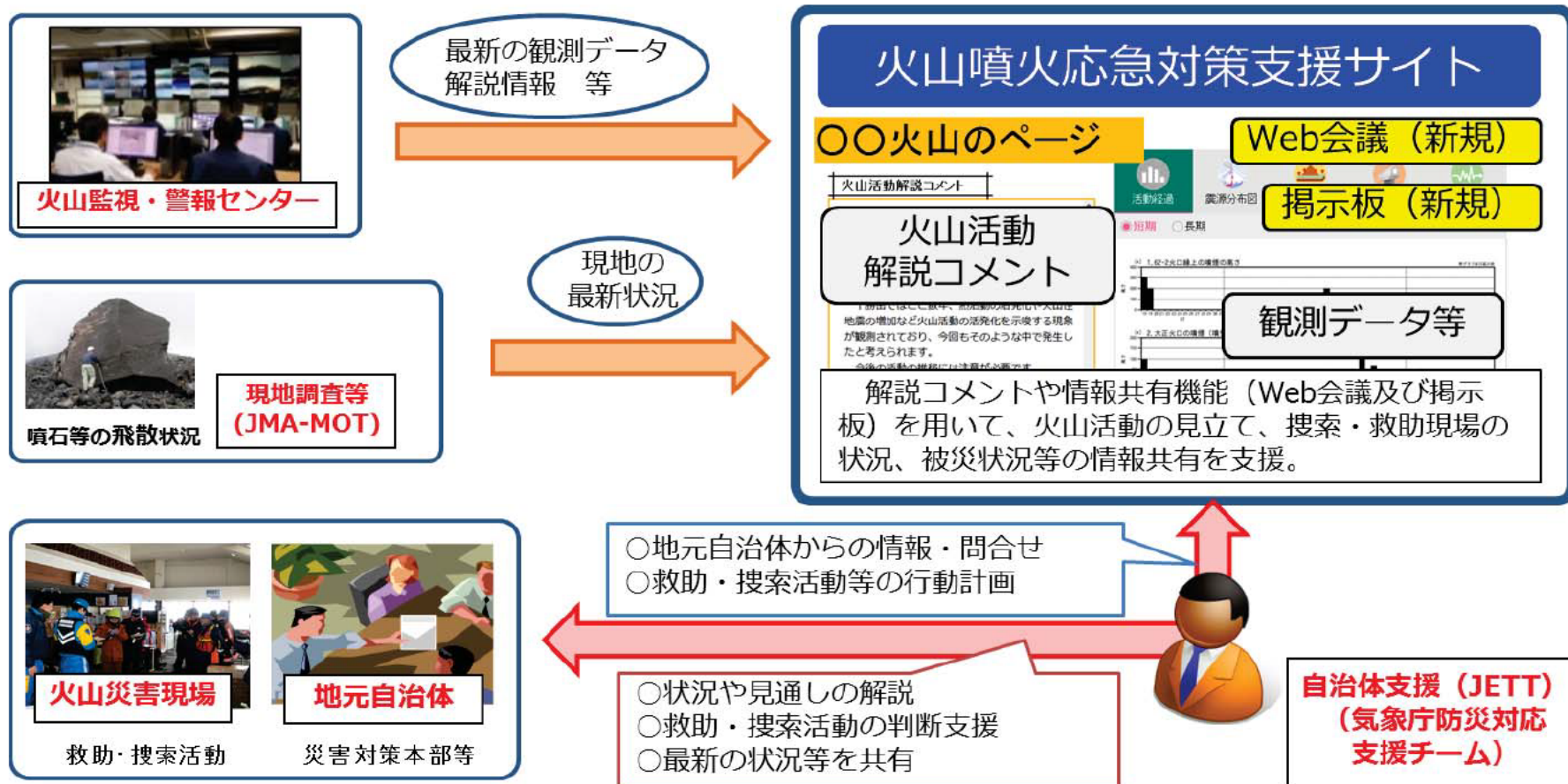


- ▲ 噴火警戒レベル判定基準公表済
- ▲ 令和2年度 判定基準公表予定(噴火警戒レベル運用中)
- ▲ 令和2年度 判定基準公表予定(噴火警戒レベル未運用)

# 火山噴火応急対策支援サイトの運用開始について



平成30年に発生した草津白根山(本白根山)の噴火対応時の経験等を踏まえ、地元自治体を含む関係機関の情報共有体制の強化等を目的に、**令和2年3月26日(木)より、「火山噴火応急対策支援サイト(火山支援サイト)」の運用を開始しました。**



火山支援サイトは、インターネットを通じてご利用をいただくシステムです。利用には、気象庁が提供するID・パスワードが必要となります。

※ 協議会Webと同じID・パスワードを引き続きご利用いただけます(切替等は不要です)

# 次世代火山研究・人材育成 総合プロジェクト

研究開発局 地震・防災研究課  
令和2年11月16日  
第9回火山防災協議会等連絡・連携会議



## 背景・課題

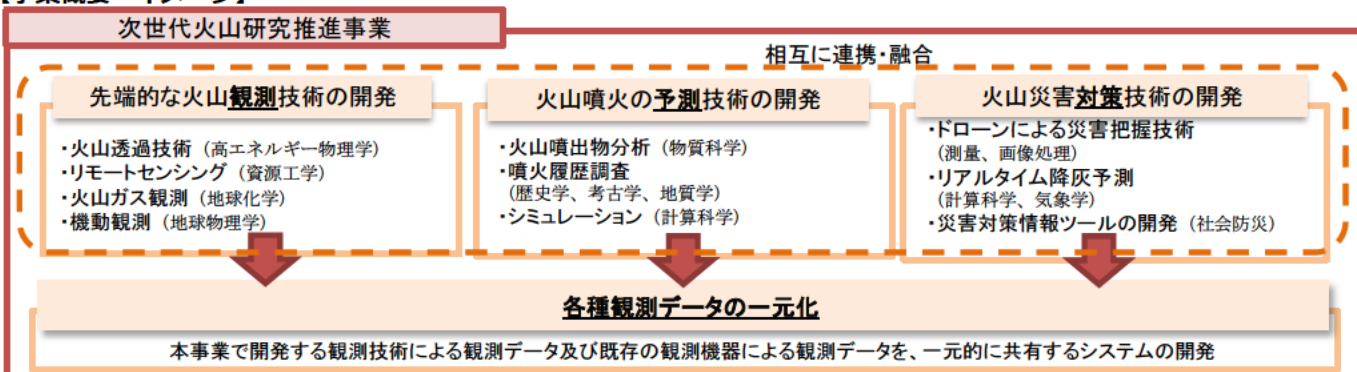
- ◆平成26年9月の御嶽山の噴火等を踏まえ、火山研究の推進及び人材育成が求められている。一方で、既存の火山研究は「観測」研究が主流であり、**防災・減災に資する「観測・予測・対策」**の一体的な火山研究が不十分。
- プロジェクトリーダーの強力なリーダーシップの下、他分野との連携・融合を図り、「観測・予測・対策」の一体的な研究を推進。  
・「火山研究人材育成コンソーシアム」を構築し、大学間連携を強化するとともに、最先端の火山研究と連携させた体系的な教育プログラムを提供。

## 事業概要

### 【事業の目的・目標】

- ✓ 「観測・予測・対策」の一体的な火山研究の推進
  - ・直面する火山災害への対応(災害状況をリアルタイムで把握し、活動の推移予測を提示)
  - ・火山噴火の発生確率を提示
- ✓ 理学にとどまらず工学・社会科学等の広範な知識と高度な技能を有する火山研究者の育成

### 【事業概要・イメージ】



### 火山研究人材育成コンソーシアム構築事業

火山研究人材育成コンソーシアムへの参画・協力

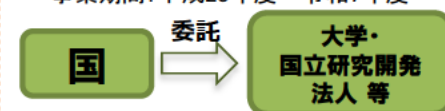
・博士課程学生を次世代火山研究推進事業に参画  
・博士課程修了後にポスドクとして起用

国内外の研究資源・教育資源を結集し、主要3分野(地球物理学、地質・岩石学、地球化学)に加え、工学、社会科学等の関連分野を体系的に学ぶことのできる教育プログラムを策定・実施



### 【事業スキーム】

- ✓ 委託先機関: 大学、国立研究開発法人等
- ✓ 事業期間: 平成28年度～令和7年度



### 【これまでの成果】

#### ● 火山研究人材育成コンソーシアム

- ✓ 参画機関 (令和2年9月時点)  
代表機関: 東北大  
参加機関: 北大、山形大、東工大、東大、名大、京大、神戸大、九大、鹿児島大  
協力機関: 防災科研、産総研、国土地理院、気象庁、信州大、秋田大、広島大、茨城大、東京都立大、早大  
協力団体: 9道県、日本火山学会、イタリア大学間火山学コンソーシアム、日本災害情報学会、アジア航測株式会社、株式会社NTTドコモ、東京電力ホールディングス株式会社

#### ✓ 火山研究者育成プログラム受講生

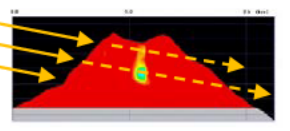
- ・平成28～令和2年度、99名の受講生(主に修士課程の学生)を受け入れ
- ・令和元年度までの修了者数: 基礎コース75名、応用コース43名
- ・令和元年度、主に博士課程の学生を対象とした発展コースを新設

# 次世代火山研究推進事業

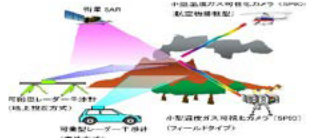
- 次世代火山研究推進事業では、分野を融合した、先端的な火山研究を実施。
- 令和元年度は、観測・予測等の技術開発や、各地の火山で火山ガス観測や物理観測、火山噴出物の解析、トレンチ掘削の集中調査等を実施した。
- 令和2年度は、引き続き各課題において調査分析やシステム開発等を進めている。

## 先端的な火山観測技術の開発 課題B

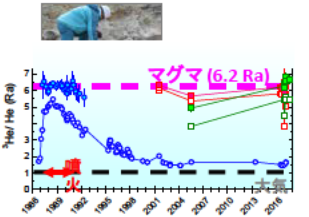
- ▶ 新たな火山観測技術や解析手法等を開発し、噴火予測の高度化を目指す。



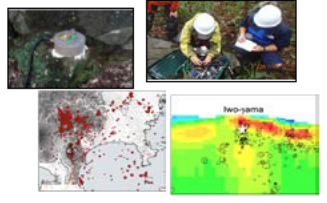
素粒子ミュオンを用いた火山透視技術の開発



リモートセンシングを利用した火山観測技術の開発



火山ガス観測・分析による火山活動推移把握技術の開発

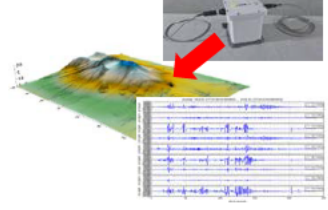


多項目・精密観測、機動的観測による火山内部構造・状態把握技術の開発

## 火山観測に必要な新たな観測技術の開発 課題B2



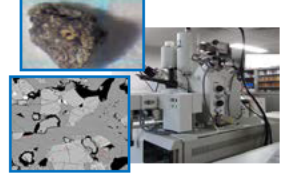
桜島ハルタ山観測点での長期連続観測



位相シフト光干渉法による電氣的回路を持たない火山観測方式の検討及び開発

## 火山噴火の予測技術の開発 課題C

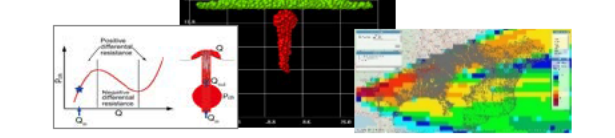
- ▶ 噴火履歴の解明、噴出物の分析（噴火事象の解析）を実施し、得られた結果をもとに数値シミュレーション精度を向上させ、噴火予測手法の向上、噴火事象系統樹の整備等を目指す。



噴出物分析による噴火事象分岐予測手法の開発



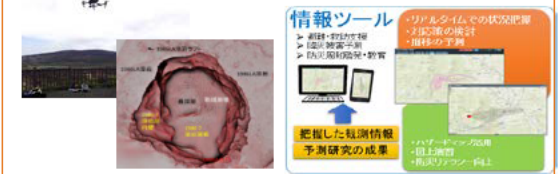
ボーリング、トレンチ調査、地表調査等による噴火履歴・推移の解明



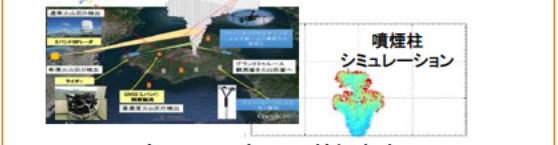
数値シミュレーションによる噴火ハザード予測（マグマ移動、噴火ハザードシミュレーション）

## 火山災害対策技術の開発 課題D

- ▶ 噴火発生時に状況をリアルタイムで把握し、推移予測、リスク評価に基づき火山災害対策に資する情報提供を行う仕組みの開発を目指す。



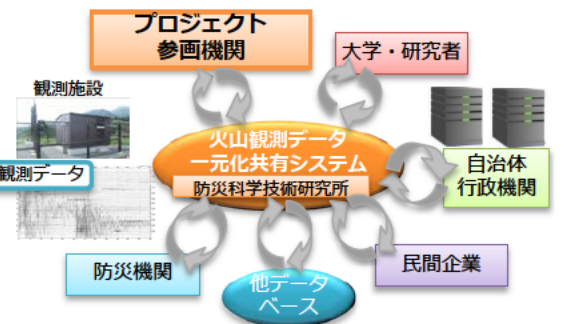
ドローン等によるリアルタイムの火山災害把握 火山災害対策のための情報ツールの開発



リアルタイムの火山灰状況把握及び予測手法の開発

## 各種観測データの一元化 課題A

- ▶ 火山観測データ等のデータネットワークの構築により、火山研究や火山防災への貢献を目指す。
- ▶ 本プロジェクトで取得したデータのほか、火山分野のデータ流通を可能なものから順次共有を進める。
- ▶ 平成30年度に運用を開始。データの充実及びシステムの改良を引き続き進めていく。





# 火山研究人材育成コンソーシアム構築事業

- 最先端の火山研究を実施する大学や研究機関、火山防災を担当する国の機関や地方自治体などからなるコンソーシアムを構築。
- 受講生が所属する大学にとどまらない学際的な火山学を系統的に学べる環境を整えることで、次世代の火山研究者を育成する。

## ➤ 実施内容

- ✓ 主要3分野（地球物理学、地質・岩石学、地球化学）の専門科目の授業
- ✓ 火山学セミナー（工学、社会科学等）
- ✓ フィールド実習（国内／海外）
- ✓ インターンシップ 等



火山学セミナー



フィールド実習



海外フィールド実習  
(ストロンボリ山)

- 平成28～令和元年度、83名の受講生を受け入れ令和2年度、新たに16名の受講生を受け入れ
- 令和元年度までの修了者数：  
基礎コース75名、応用コース43名
- 令和元年度より、主に博士課程の学生を対象とする発展コースを新設。国内外での実践的な実習や、最先端の火山研究及び社会科学等の講義を提供

## <令和2年度の主な実施状況・予定>

- 9月 草津白根山フィールド実習
- 10月 阿蘇山火山防災特別セミナー
- 令和3年3月 霧島フィールド実習
- 時期未定 海外研修（オンラインセミナーを実施）

- ・ 火山学セミナー／火山学特別セミナー（社会科学系）
- ・ インターンシップ

## コンソーシアム参画機関（令和2年9月現在）

代表機関：東北大学

参加機関：北海道大学、山形大学、東京大学、東京工業大学、名古屋大学、京都大学、九州大学、鹿児島大学、神戸大学

協力機関：信州大学、秋田大学、広島大学、茨城大学、東京都立大学、早稲田大学、  
防災科学技術研究所、産業技術総合研究所、気象庁、国土地理院

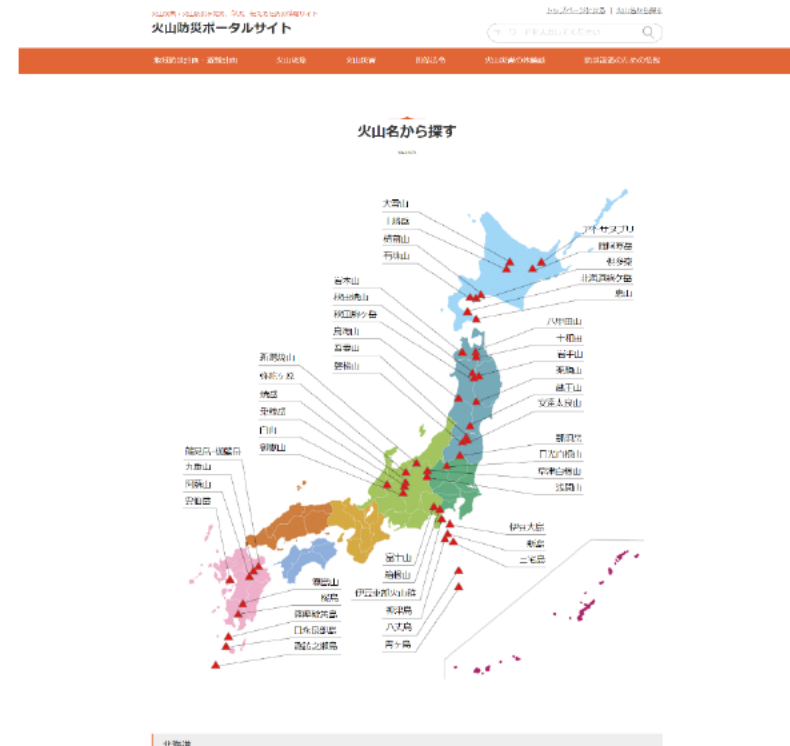
協力団体：北海道、宮城県、長野県、群馬県、神奈川県、山梨県、岐阜県、長崎県、鹿児島県、  
日本火山学会、日本災害情報学会、イタリア大学間火山コンソーシアム（CIRVULC）、  
アジア航測株式会社、株式会社NTTドコモ、東京電力ホールディングス株式会社



# 「火山防災情報ポータルサイト」の紹介

## ○概要①

2016年から始まった文部科学省による次世代火山研究推進事業における「対策研究」の一環として、火山（現象、災害、防災等）に関する様々な情報（データ、資料、画像、動画、教科書等の情報コンテンツ）にワンストップでアクセスすることができるポータルサイト（周知啓発教育用コンテンツ試作版）を開発した。現在一般公開はしておらず、一部自治体向けにIDとPWを発行し、試用していただいている。



※連絡先  
担当: 宮城洋介 (国立研究開発法人 防災科学技術研究所)  
電話: 029-863-7536 メール: [m\\_yousuke@bosai.go.jp](mailto:m_yousuke@bosai.go.jp)

# 「火山防災情報ポータルサイト」の紹介

## ○概要②

自治体防災担当者が火山について手軽に学ぶためのテキスト（各種噴火現象に関して「現象の説明」「映像資料」「被害」「対策」の4項目について整理したもの）（左図）や、自治体防災担当者を対象とした研修プログラムを開発し、これらを使った演習や研修を実施した。また、異なる自治体の間で防災イベント等に関する情報を共有するための、「火山防災イベントカレンダー」を作成した（右図）。

## 火山災害要因 ⑤ 溶岩流

### 1. 現象

- 溶岩流は火山の火口から噴出した溶岩が、**大抵は主要な流体として山腹斜面を流下する**現象。

### ⑤ 溶岩流

### 2. 現象の映像イメージ

<内閣府 防災情報のページ>  
 【動画】登山者の心得 ～火山災害から命を守るために～  
 【警戒すべき現象】【溶岩流】(00 : 02 : 02から)

## 火山災害要因 ⑤ 溶岩流

### 3. 被害

- 溶岩流は進行方向上の農地、林地、住宅地等を完全に埋没、焼失させる。
- 日本の火山災害要因は、溶岩流の結核は比較的時間をかけず流下することで被害が拡大する。



### ⑤ 溶岩流

### 4. 対策

#### 被害例

- 19
- 19
- 19

溶岩流による災害を軽減するため、様々な手法の溶岩流制御が行なわれている。

- 溶岩流の先端部に放水して冷却させ、粘性を増大させて溶岩の堤防をつくり、その方向への流下を止める。(1983年◆三宅島/1986年◆伊豆大島)
- 内陸の火山など大量の水がないところでは、人工的な堤防を構築して溶岩流の流れを止める方向を変える。(1950年◆伊豆大島◆コンクリートブロックを使った流路変更の試み)



引用:火山防災マップ作成冊子2-3-5(内閣府, 消防, 国土交通省水管理・国土保全局研究部, 気象庁) モーロ改変  
[http://www.bosai.go.jp/kazan/shiryo/pdf/2013/0404\\_mappshiryo.pdf](http://www.bosai.go.jp/kazan/shiryo/pdf/2013/0404_mappshiryo.pdf)  
 引用: 気象庁ホームページ 積灰(火山灰) 火山噴出物収集員(2002年11月 防災メモ(解説編)) 電話改変  
[https://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/monthly\\_v-acf\\_doc/sapporo/02ml1/1/00\\_02ml1memo.pdf](https://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/monthly_v-acf_doc/sapporo/02ml1/1/00_02ml1memo.pdf)

## 火山防災イベントカレンダー

検索行再帰...

2020年1月 15日 16日 17日 18日 19日 20日 21日 22日 23日 24日 25日 26日 27日 28日 29日 30日 31日

2020年01月 15日 16日 17日 18日 19日 20日 21日 22日 23日 24日 25日 26日 27日 28日 29日 30日 31日

2020年01月	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
2020/01/15																	

※連絡先  
 担当:宮城洋介(国立研究開発法人 防災科学技術研究所)  
 電話:029-863-7536 メール:m\_yousuke@bosai.go.jp

# 内閣府（科学技術・イノベーション）



実施期間 2018年度から2022年度 5年間

## 目指す姿

### 概要

大規模地震・火山災害や気候変動により激甚化する風水害に対し、市町村の対応力の強化、国民一人ひとりの命を守る避難、広域経済活動の早期復旧を実現するために、南海トラフ地震等の防災に関する政府計画を実施する必要がある。そこで、本SIPでは、衛星・AI・ビッグデータ等を利用する国家レジリエンス強化の新技术を研究開発し、政府と市町村に実装することにより、政府目標達成に資するとともに、災害時のSociety 5.0の実現を目指し、SDGsに貢献。

### 目標

防災に関する政府計画（例えば、南海トラフ地震で想定される死者33万人超の被害を、概ね8割以上削減）の実施に必要な主要な研究開発項目の全てについて、実用に供し得るレベルの研究開発を完了し、社会実装の目処を付ける。具体的には、本SIPで対象とする2つの統合システムについて、最先端技術を取り入れた研究開発を行い、国及び異なるタイプの複数の自治体で実用化する。

### 出口戦略

- ・「避難・緊急活動支援統合システム」は、各省庁等が災害対応の充実を図るためそれぞれのシステムを運用するとともに、政府としての応急活動等に必要なものについて、関係機関と連携しつつ、内閣府が運用する。
- ・「市町村災害対応統合システム」は、既存システムの更新時期に併せて導入を促進する。

### 社会経済インパクト

- ・確実に避難ができるようになることで、逃げ遅れによる死者ゼロを目指す。
- ・広域経済を早期に復旧することで、被災者がいち早く通常の生活に戻ることができる社会を実現する。

## 達成に向けて

### 研究開発内容

国家レジリエンス（防災・減災）を強化するため、以下の2つの統合システムの研究開発を行う。

- ① 避難・緊急活動支援統合システム
  - ・ビッグデータを活用した災害時の社会動態把握や、衛星等を活用した被害状況の観測・分析・解析を、政府の防災活動に資するよう発災後2時間以内に迅速に行える技術
  - ・スーパー台風、線状降水帯について、広域応急対応や避難行動等に活用できるよう、必要なリードタイムや確からしさを確保して予測する技術
- ② 市町村災害対応統合システム
  - ・短時間でビッグデータを解析し、避難対象エリアの指定や避難勧告・指示を行うタイミングの判断に必要な情報を自動抽出する情報処理技術

### 火山降灰等シミュレーション広域被害予測技術開発が「被災状況解析・予測」の一部



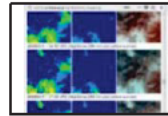
# 第2期SIP 火山降灰等シミュレーション広域被害予測技術開発

- 衛星データおよびレーダ観測データ等により降灰厚・火砕流・溶岩流の分布を迅速に把握する技術を開発する。
- 降灰厚分布の観測およびシミュレーション情報に基づき、土石流発生リスク評価手法および評価システムを開発する。
- 災害対応機関（政府、自治体）や国土交通省のリアルタイムハザードマップシステムへ情報提供し、国民一人ひとりの避難・経済活動の早期復旧を実現を目指す。

## 溶岩流・火砕流

(東京大学地震研究所)

衛星データによる溶岩流・火砕流分布の把握

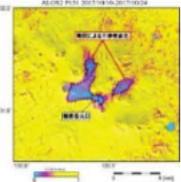


シミュレーションによる溶岩流・火砕流の到達域予測

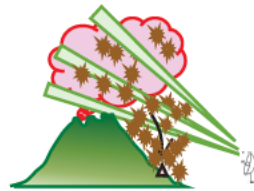


## 降灰

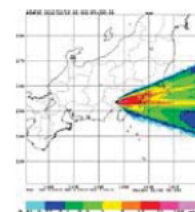
衛星データと降灰シミュレーションを使った降灰厚分布の推定  
(防災科学技術研究所)



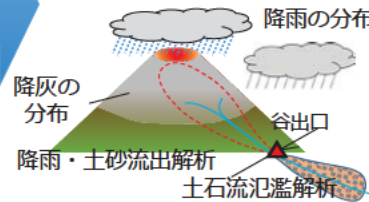
レーダ観測による火口周辺の降灰分布把握 (桜島)  
(鹿児島大学)



1時間先までの降灰分布ノウハウキャストによる降灰分布推定  
(日本気象協会)



火山灰の堆積地域における土石流発生リスク評価システム  
(土木研究所、砂防・地すべり技術センター)



情報共有

情報共有

災害対応機関（政府、自治体）

SIP活用

国土交通省（火山噴火リアルタイムハザードマップシステム）

国民一人ひとりの避難・経済活動の早期復旧を実現

## 本研究のコアコンピタンス

(他者が真似できない圧倒的な技術・能力)

- 衛星画像データのリアルタイム処理と火山活動に関する情報の抽出技術
- 気象モデルと連携した噴煙拡散シミュレーションによる広域の降灰厚分布推定
- 空中を浮遊する火山灰量の短時間間隔での定量的観測技術
- 火山噴火に伴う土石流の観測実績と土石流被害発生リスク評価システムの開発実績

## 本研究により何ができるようになるか

(社会実装すると何が変わるか)

- 溶岩流・火砕流・降灰厚およびこれらによる土石流などのハザード・リスクを定量的に把握し、被害域をより迅速かつ正確に予測することができるようになる。
- 本システムが実稼働すれば、国土交通省をはじめとして、国や自治体等の災害対応機関へ情報を共有することにより国民一人ひとりの避難・経済活動の早期復旧を実現が可能となる。

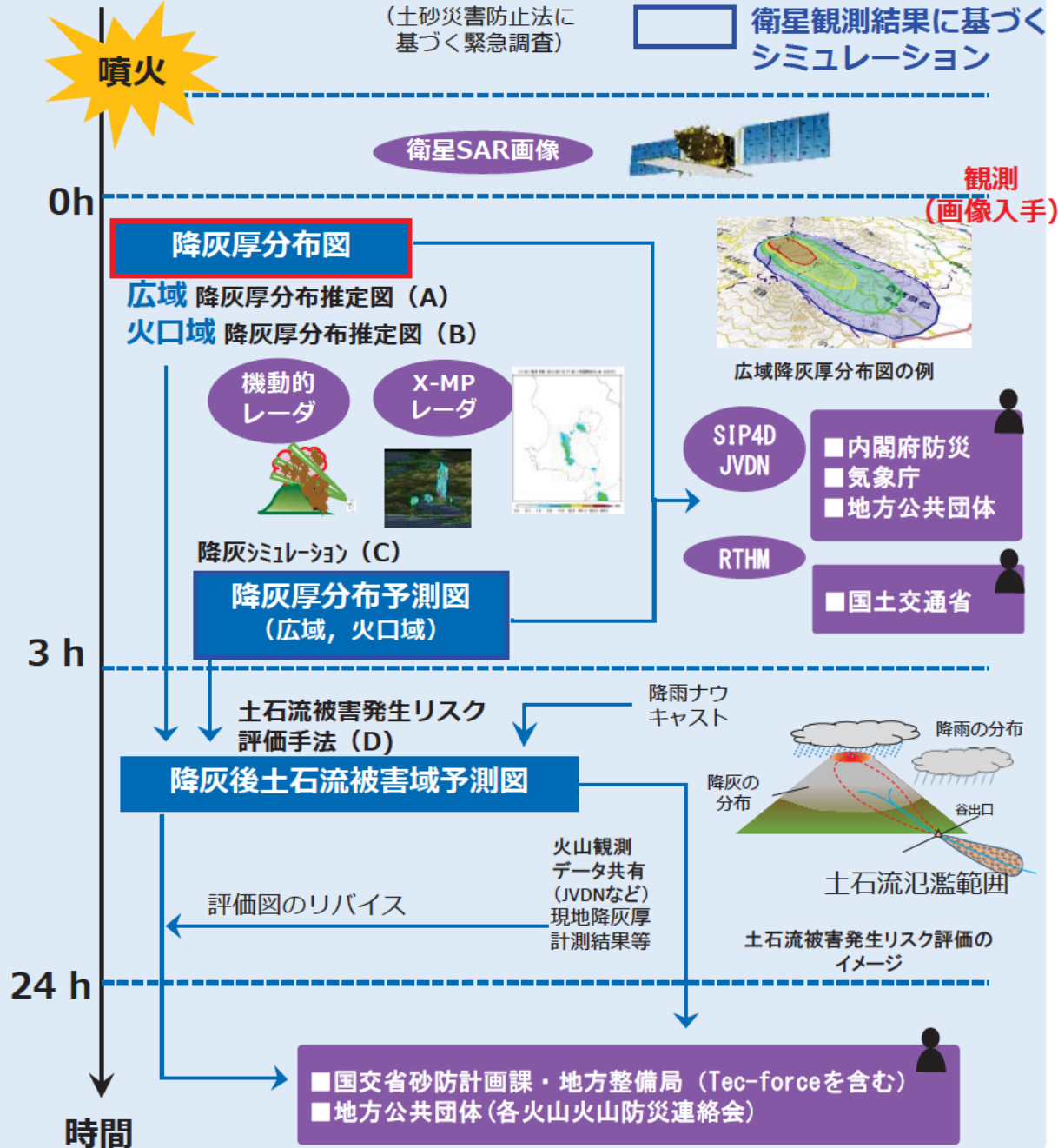


# 開発技術コンテンツとタイムライン 降灰後土石流

## ■タイムライン

降灰後土石流  
(土砂災害防止法に  
基づく緊急調査)

衛星観測・解析情報  
衛星観測結果に基づく  
シミュレーション



## ■キラーコンテンツ

- 衛星SAR等による降灰厚分布推定技術 (A,B)
  - SAR干渉法を用いた広域降灰厚の自動推定システム(A)と、レーダ観測結果(B)を用いた火口域降灰厚分布推定システムの構築。迅速な広域の降灰厚分布の推定に貢献
- 降灰シミュレーションによる降灰分布予測技術 (C)
  - 数時間先の降灰厚分布を推定し、将来的な防災対応の準備に貢献
- 降灰後土石流被害発生リスク評価技術 (D)
  - 衛星等による降灰厚分布推定図を用いた土石流シミュレーションの高度化により、適切な住民避難に貢献。逃げ遅れゼロの実現にも貢献

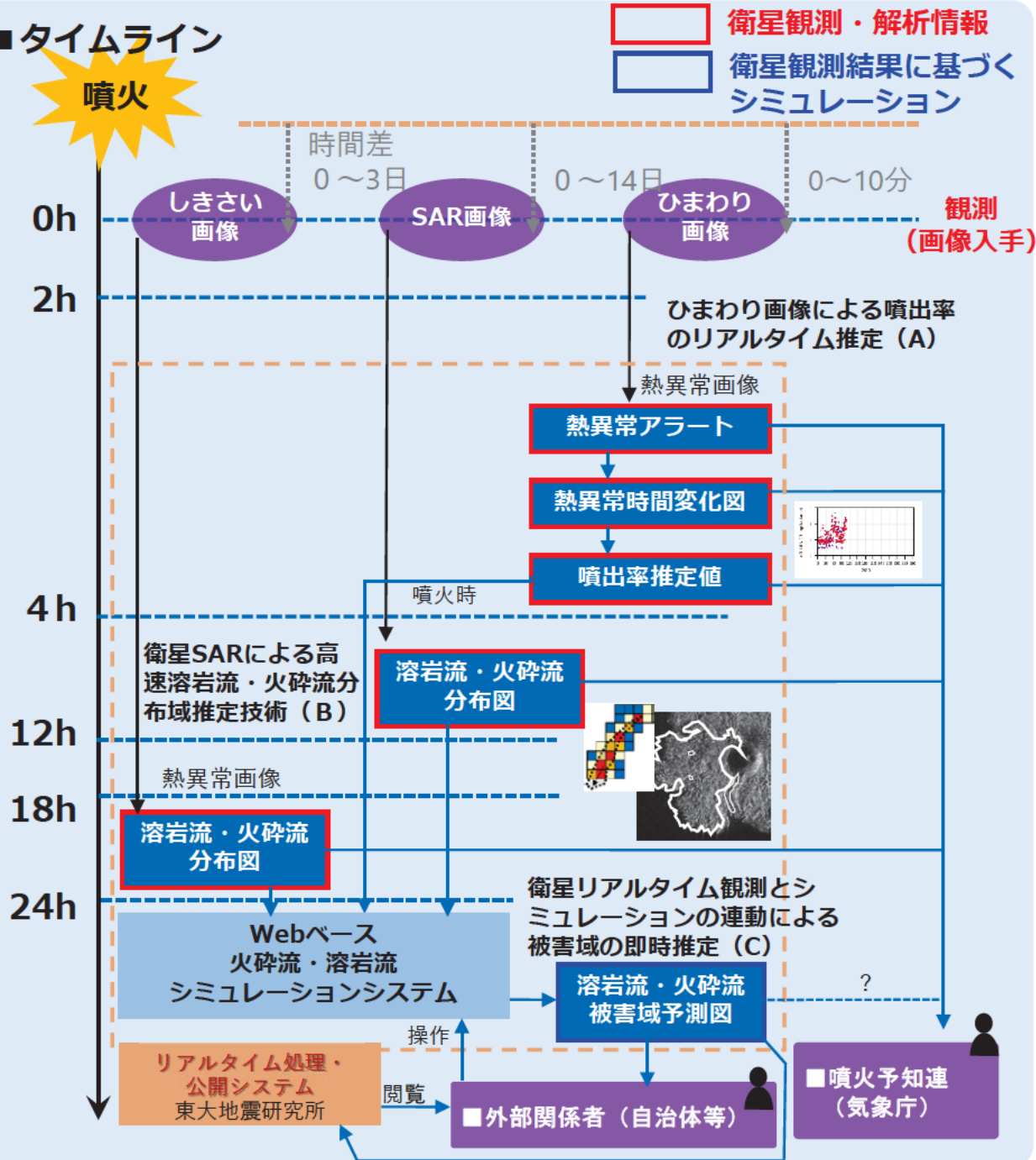
## ■システムの仕様

- システム化による土砂災害防止法・緊急調査作業の大幅な短縮化 (初動:10日程度→数日)
- 衛星画像から数時間で、降灰厚分布・予測図を作成
- 降灰厚分布図の内閣府火山データ共有システム (防災科研JVDN) への出力
- 降灰厚及び降雨量の分布型データを用いた土石流発生リスク評価の高精度化
- 住民避難に活用される国土交通省リアルタイムハザードマップをバージョンアップ



# 開発技術コンテンツとタイムライン 溶岩流・火砕流

## ■タイムライン



## ■キラーコンテンツ

- ・ひまわり画像による噴出率のリアルタイム推定技術 (A)  
 → ひまわり赤外画像の輝度値と噴出率のデータベースを基に、観測した熱異常値から現在の噴出率を即時推定する。シミュレーションの入力値の設定に貢献。
- ・衛星SARによる高速溶岩流・火砕流分布域推定技術 (B)  
 → Field-Programmable Gate Array (FPGA) が可能な集積回路を用いて計算を高速化し、SAR画像から短時間で分布域を推定し、防災対応に貢献。
- ・衛星リアルタイム観測とシミュレーションの連動による被害域の即時推定技術 (C)  
 → 衛星によるリアルタイム観測により噴火状況を把握し、その情報に基づいて即時シミュレーションを行い、災害域の予測結果を発信する。外部（現地関係者等）からも直接操作可能。適切な住民避難に貢献。逃げ遅れゼロの実現にも貢献。

## ■システムの仕様

- ・ひまわり8号による10分毎の観測により火山の活動状況を常時リアルタイム監視
- ・シミュレーションシステムをWebベースとすることで、必要に応じて関係者が現地から被害域の推定をすることが可能。
- ・ひまわりの熱異常画像、熱異常時間変化図、しきさいの熱異常画像等は地震研究所のWebでリアルタイム公開、国土交通省へは、噴出率推定値（溶岩流）、溶岩流・火砕流分布図等を転送する。

# 災害時情報利活用フローと社会実装

## ワンストップシステム（将来対応予定）

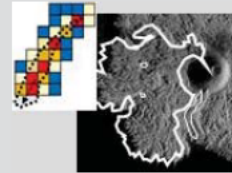
衛星データ：ひまわり、ALOS-2等  
レーダデータ：X-RAIN、船舶用等

### 衛星観測・ 解析情報

熱異常アラート/  
噴出率推定値/  
溶岩流・火砕流  
分布

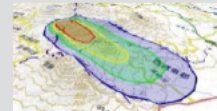
### 衛星観測結果に基づく シミュレーション

溶岩流・火砕流  
被害域予測図

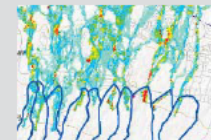


降灰厚分布図  
(広域)

降灰厚分布予測  
図(広域・火口  
域)



降灰後土石流被  
害域予測図



- ・一部プロトタイプ稼働中（赤字）
- ・研究終了後も一部機関が運用継続予定

## 火山噴火予知連絡会（気象庁）

- ・観測結果の集約・評価
- ・火山専門家による火山活動推移の予測
- ・火山防災協議会及び自治体等への助言 等

## 各火山防災協議会（都道府県・市町村）

- ・集落単位の詳細な被害予想区域表示
  - ・避難指示等の範囲の迅速な設定
- (交通管理者等：通行止め、代替輸送路の迅速な検討)

## ISUT (SIP4D)

熱異常アラート  
噴出率推定値  
溶岩流・火砕流被害域予測図  
火口域・広域灰厚分布推定図 等

# 国土地理院の 火山防災の取組





## 国土を「測る」・「描く」・「守る」・「伝える」

- 国土交通省に所属する「国の特別の機関」 <https://www.gsi.go.jp/kikakuchousei/kikakuchousei40194.html>
- 災害対策基本法等における「指定行政機関」
- 日本の正確な位置を求め、基礎となる地図を整備
- 測量にかかる行政を推進
- 地理空間情報の活用を推進

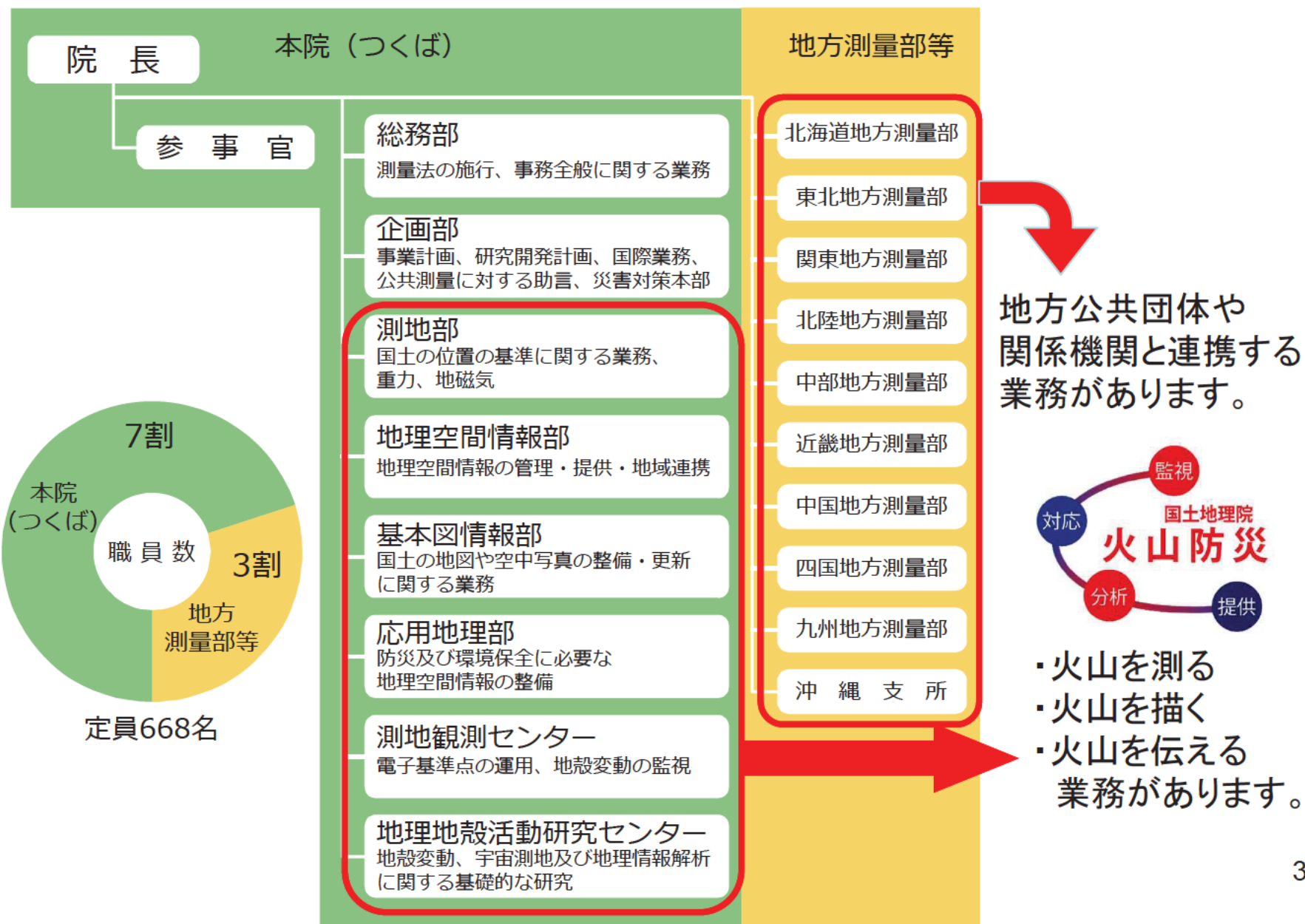
### <災害対応>

測量技術を使った防災、災害対応

### <研究開発>

最新の測量・地図作成技術の研究  
技術を使った防災・教育等の研究



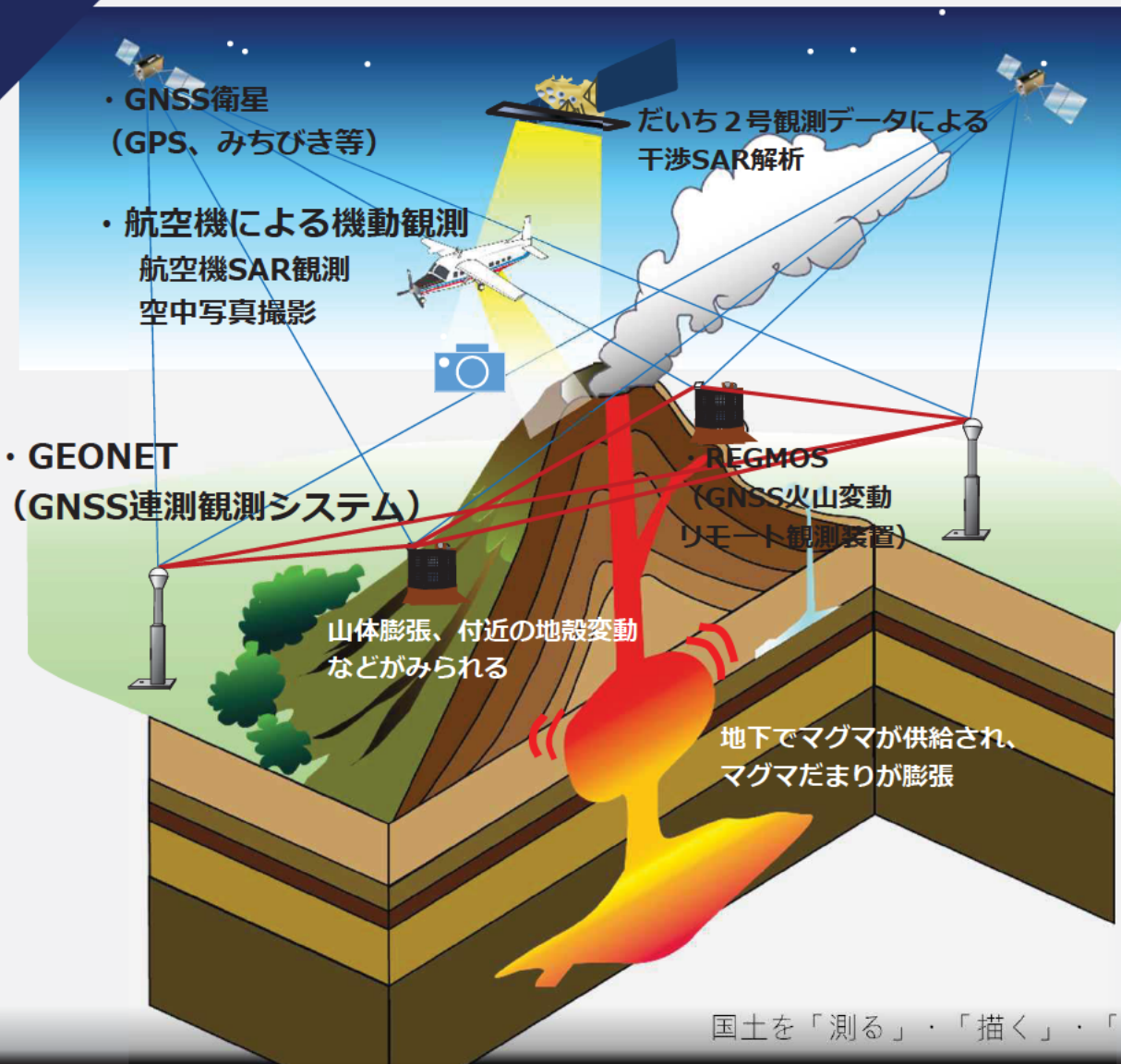


監視  
対応

# 国土地理院の火山防災



## 火山の動きを把握する 火山活動の観測・監視



- ◆GEONETによる定常監視 (GNSS連続観測システム)  
 全国約1300カ所の観測点  
 火山活動が見られる場合には火山近辺の観測点を増設
- ◆衛星SAR解析による監視  
 定期・緊急観測データを使用して火山周辺の変動を面的に監視
- ◆航空機による機動観測  
 航空機SAR観測  
 空中写真撮影



国土を「測る」・「描く」・「守る」・「伝える」

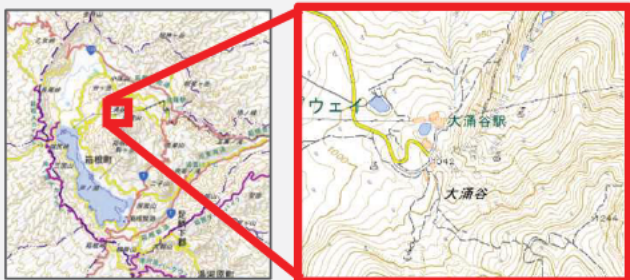


## 事例：「だいち2号」で火山活動を捉える

国土地理院では、だいち2号の観測データを活用し、陸域の活火山を定常的に監視しています。干渉SARで得られた変動情報は、火山活動による変動域と変動量の把握、噴火警戒レベルの設定、今後の火山活動の予測に活用されています。

### 事例：2015年箱根山（大涌谷）の火山活動における変動検出

### 2015年箱根山（大涌谷）の火山活動



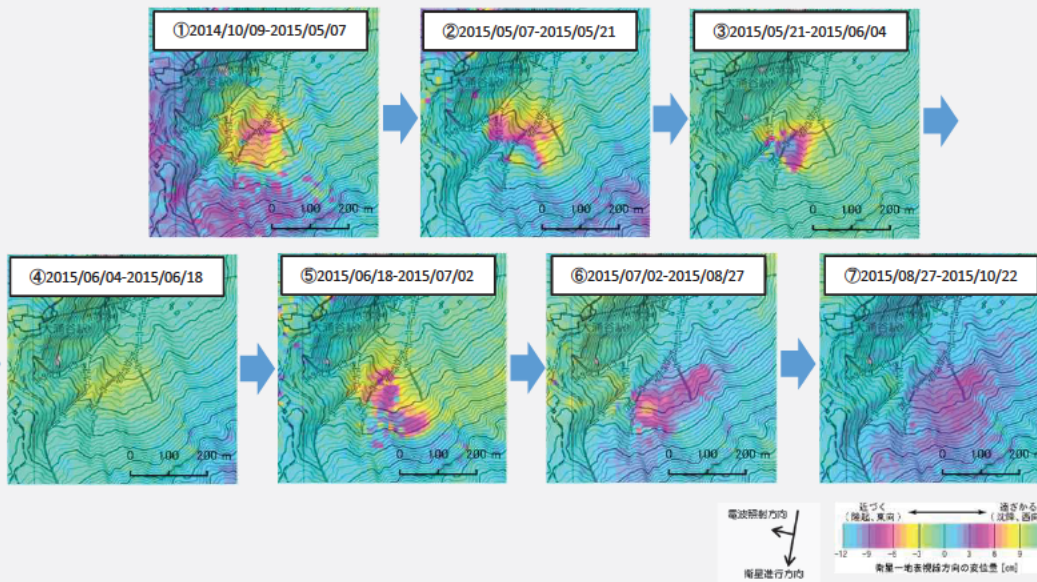
箱根山（大涌谷）の位置

2015年4月下旬頃から火山性地震が増加し、噴火警戒レベルは5月6日に1から2に、6月30日に2から3に引き上げ。この間、JAXAはだいち2号の緊急観測を実施、国土地理院は地殻変動の監視を継続。

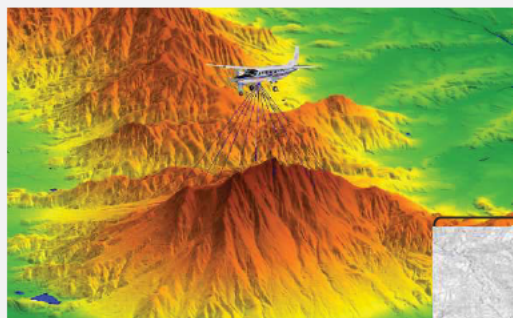
- ▶ 6月30日の小規模噴火前に予兆とみられる非常に狭い範囲での地殻変動を初めて捉えました。
- ▶ 変動の推移が明らかになり、噴火警戒レベルの設定に初めて活用されました。

本資料で利用した「だいち2号」データの所有権は、宇宙航空研究開発機構（JAXA）にあります。これらのデータは、「陸域観測技術衛星2号に関する国土地理院と宇宙航空研究開発機構との協定」、地層予知連携SAR観測ワーキンググループ（地層予知SAR観測WG）及び山岳等予知連携SAR観測ワーキンググループ（山岳予知SARWG）を通じて、JAXAから提供されたものです。衛星観測データは「国土地理院とJAXAとのオンラインによる防災情報の相互交換に関する協定」に基づき、JAXAから提供されたものです。衛星観測データはGS10mDEM4Japan（令和2015）を使用しました。解説 国土地理院 原データ所有 JAXA

### 箱根山（大涌谷）の変動の推移



## 火山の地形を把握する 火山防災地理情報の整備



航空レーザー測量等



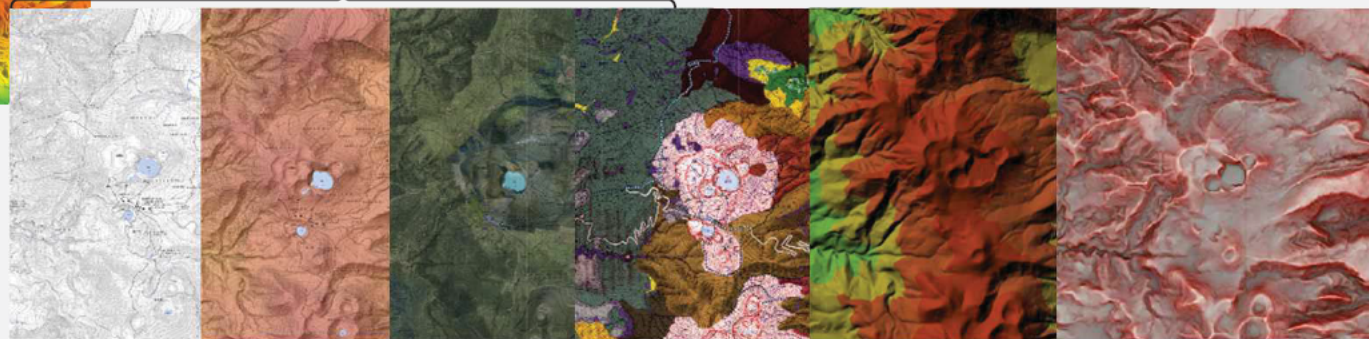
◆航空レーザー測量などで火山の地形を詳細に測量し、通常の地図より詳細な地形図、陰影断彩図、写真地図に表現  
→ 火山地形の理解、防災計画の立案に役立てる。

火山基本図

火山土地条件図

色別標高図

赤色立体地図

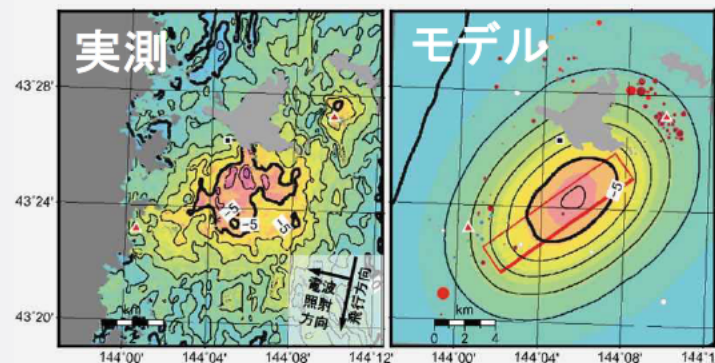


## 火山活動を分析する 火山活動把握技術の研究開発

◆地殻変動監視で得られたデータを元に、火山変動モデル等、地下での活動を表すモデルを作成。

→ 火山内部の変動を推測し、火山噴火予測、活動収束の判断に役立てる。

雌阿寒岳-雄阿寒岳間 広域拡張モデル(暫定)







## 火山の情報を伝える

### ◆ 火山防災関係機関への提供

- ・火山噴火予知連絡会
- ・火山防災協議会
- ・地方公共団体 など

各機関での活用に適した資料・情報を提供

- 事前の防災計画策定に活用
- 火山活動の適切な評価のために活用
- 火山防災の活動・対応に活用



### ◆ 国民への情報提供

WEBからの情報提供

火山活動の理解につながる様々な情報を  
場面に応じて取得・利用できる



### ◆ 防災地理情報の普及促進

住民ひとりひとりが避難行動を判断できるように、  
提供する地理情報を活用するための火山防災教育を支援





提供

# 事例：WEBページからの情報提供

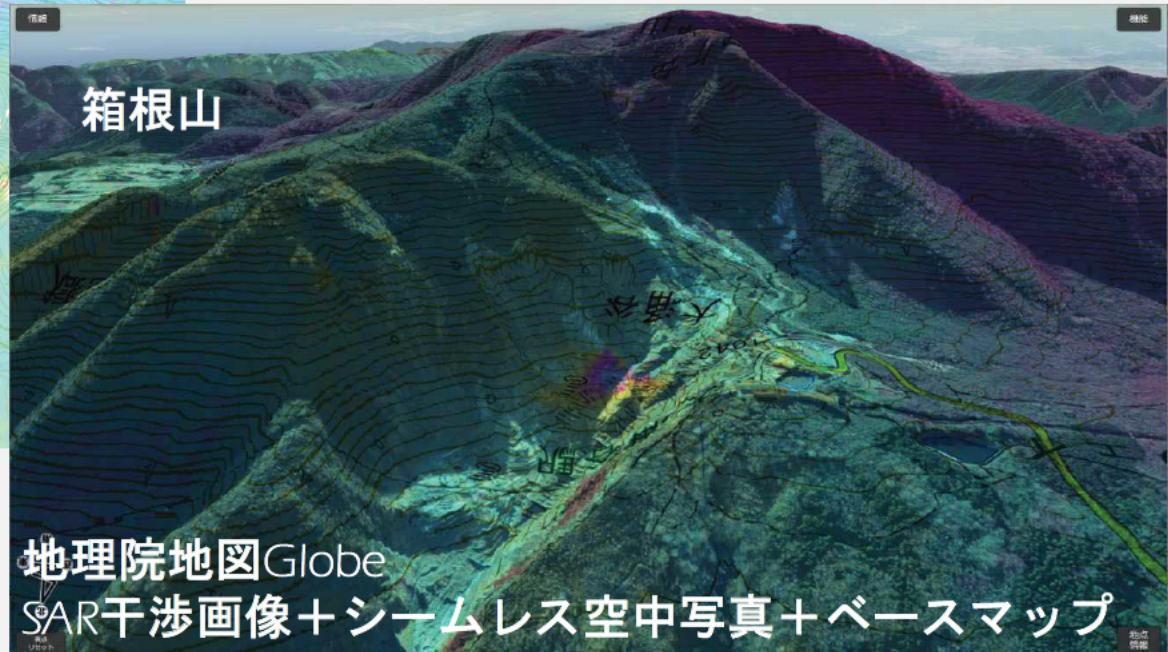
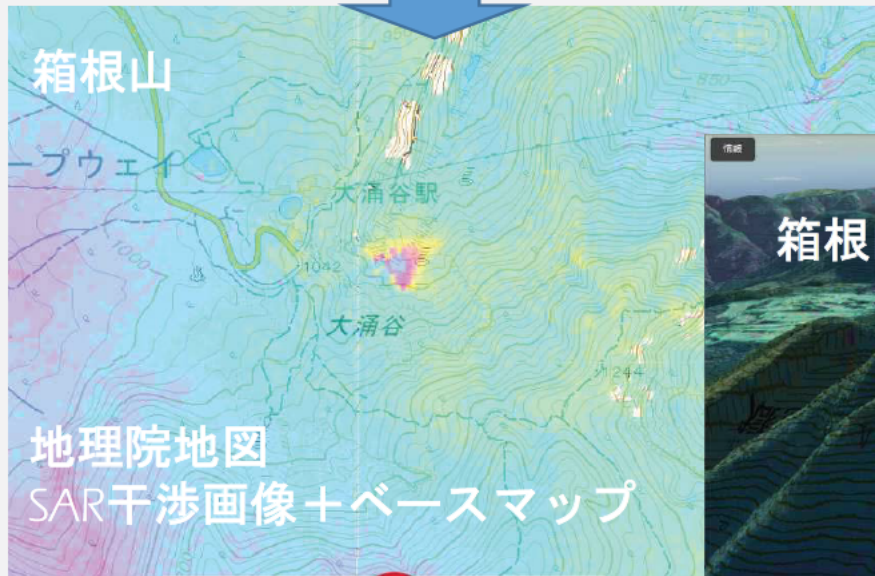
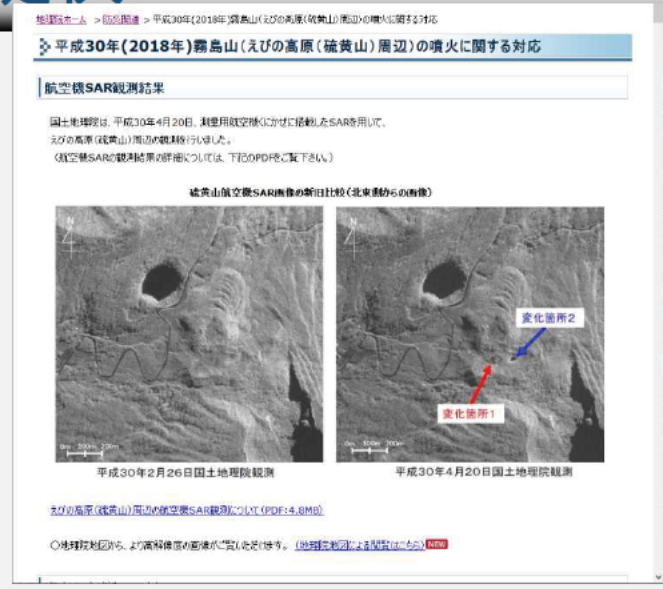
● 国土地理院HP <https://www.gsi.go.jp/>

- ・防災関連：国土地理院で得た火山活動に関する情報の提供
- ・火山防災教育に関するコンテンツの提供

[https://www.gsi.go.jp/CHIRIKYOUIKU/bousaichirikyoku\\_content3-0.html](https://www.gsi.go.jp/CHIRIKYOUIKU/bousaichirikyoku_content3-0.html)

● 地理院地図 <https://maps.gsi.go.jp>

誰でも使えるWEB地図で、わかりやすく表示できる。



国土を「測る」・「描く」・「守る」・「伝える」



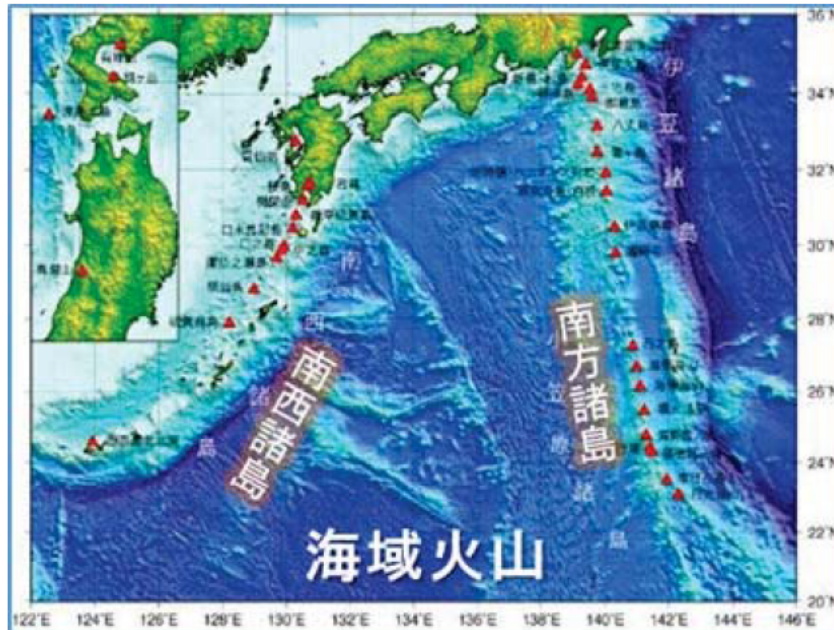
国土交通省  
国土地理院

# 海上保安庁



## 1. 南方諸島・南西諸島の定期的巡回監視観測

南方諸島及び南西諸島域の火山島や海底火山の活動を、航空機により定期的に監視する。



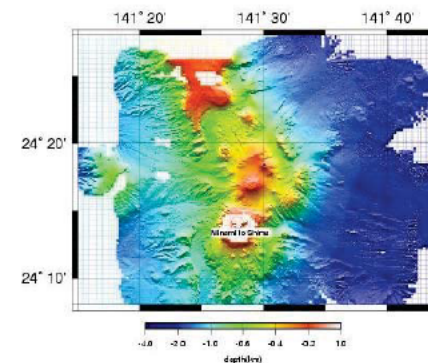
福德岡ノ場



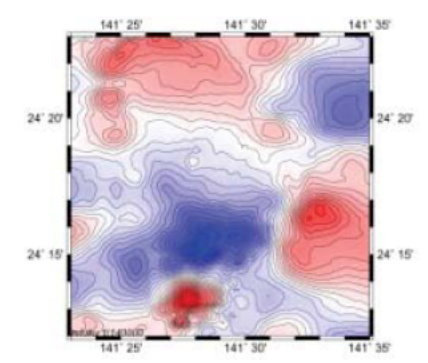
薩摩硫黄島

## 2. 海域火山基礎情報調査

海域火山に関する基礎情報の整備のため、測量船や無人調査艇により海底地形調査、海底地質構造調査、地磁気調査等を行い、その結果を海域火山基礎情報として取りまとめる。



海底地形図



全磁力異常図



## 取組概要

### 定期的巡回監視観測

- 南方諸島方面(令和2年6、7月)、南西諸島方面(令和2年9月)の航空機による定期的巡回監視観測の実施

### 臨時監視観測

- 気象衛星「ひまわり」により、平成30年7月末から活動が休止していた西之島の温度上昇を検知、噴火の可能性が考えられたことから、航行警報を発出(火口から0.9海里圏内警戒、12月16日に1.4海里に拡大)(令和元年12月5日)
- 西之島の約1年5か月ぶりの噴火再開を確認(令和元年12月6日)
- 明神礁と西之島の航空機による臨時監視観測を月1回程度実施

H29.3.24 明神礁で昭和63年以来約29年ぶりに変色水を確認  
R1.12.6 西之島の噴火を約1年5か月ぶりに確認

これらの観測成果は、火山噴火予知連絡会に報告するとともに、海域火山基礎情報(海域火山データベース)としてHPで公表

海域火山データベース:<https://www1.kaiho.mlit.go.jp/GIJUTSUKOKUSAI/kaiikiDB/list-2.htm>

## 南方諸島・南西諸島方面の航空機による定期的巡回監視観測



西之島(R2.6.19)



西之島(R2.7.20)



伊豆鳥島 (R2.7.20)



薩摩硫黄島 (R2.9.29)



桜島 (R2.9.29)

## 西之島・福德岡ノ場の航空機による臨時監視観測



西之島(R2.4.6)



福德岡ノ場の変色水  
(R2.4.16)



西之島の溶岩流(R2.5.18)



西之島(R2.8.19)



西之島 (R2.9.5)



# 国立研究開発法人 防災科学技術研究所



# 多角的火山活動評価に関する研究

## 【概要】

多角的・戦略的アプローチにより、多様な火山現象・災害過程のメカニズムを解明し、火山災害軽減に向けた対策手法に関する研究を進める。

## 【目的】

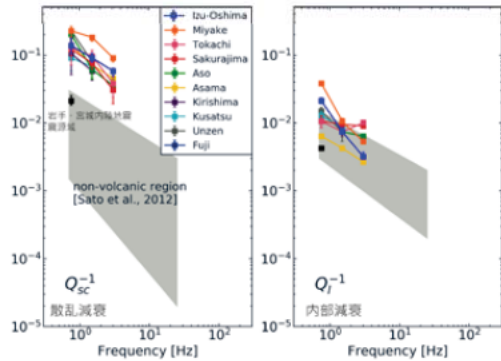
火山活動の把握と災害軽減のための「観測」「予測」「対策」技術を集中的に投資することによって課題解決を図るための戦略を確立する。

## 【目標】

基盤的火山観測網を有する火山のうち、特に対象火山（阿蘇山・伊豆大島・硫黄島等）において多項目観測・ポテンシャル評価を踏まえての対策情報発信の提案を行う。

### ①多項目観測データによる火山現象・災害過程の把握のための研究

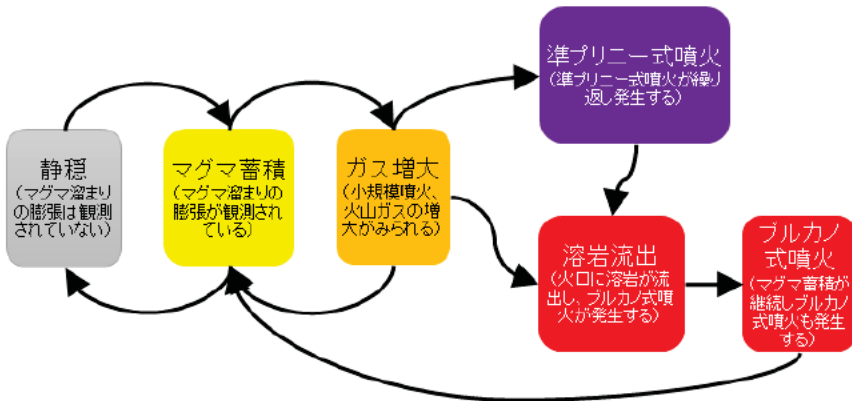
○火山体浅部の地震波散乱・内部減衰・ラメータの推定



火山地域における地震波の散乱・内部減衰の推定結果と非火山地域との比較（伊豆大島・阿蘇山等10火山で実施）

### 霧島山(新燃岳)

○状態遷移図の提案



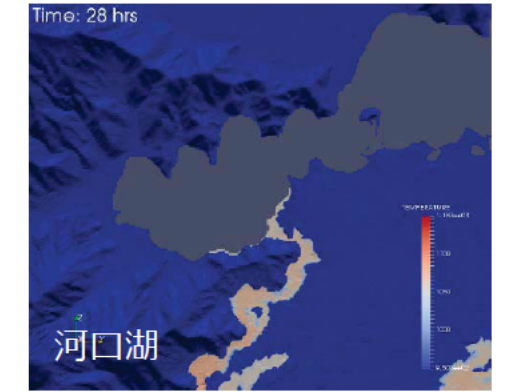
### ②火山リモートセンシング技術開発

○地上設置型レーダー干渉計（浅間山で運用）



### ③噴火・災害ポテンシャル評価のためのモデリング研究

○富士山溶岩流の河口湖流下による水冷効果の定量化



### ④火山災害軽減のためのリスクコミュニケーションに関する研究

○那須岳噴火を想定した訓練と研修

令和元年度国土訓練  
（那須岳火山防災協議会防災訓練）  
那須岳（茶臼岳）噴火想定  
（令和2年2月26日実施）  
実施計画



○SNS活用方策の検討



# 観測事例：西之島噴火：2020年7月3日の上空観察



写真1：西之島の遠望。(西側遠方 13:08)



写真2：西之島の火山灰堆積状況遠景(北東側 13:21)

観測日：2020年7月30日 観察時間：12:00~13:30 使用機体：朝日新聞社機 風向：北北西～北風  
噴煙高度は約3000mで、火山灰を含んだ白色噴煙は風下側に扇状に広がっていた。

## ○上空観察の結果（抜粋）

- ・島の中央から北部にかけて火山灰が厚く堆積しており、火山灰は溶岩流の凹凸表面をマントルベディングしている。北側の海岸では火山灰の厚さは数mに達していると考えられる。
- ・降灰量が少ない火砕丘の南側においてのみ溶岩流の表面構造がまだ認められた。
- ・火山灰はやや褐色がかかった灰色で、表面はスムーズで、上空から目撃できるようなサイズの粗い粒子や岩塊は認められない。
- ・新しい溶岩を覆った火山灰の表面では、所々に生じた隙間や亀裂の周囲に黄色い硫黄の沈殿物が付着している。これは下の溶岩からまだ脱ガスが続いているためであると考えられる。

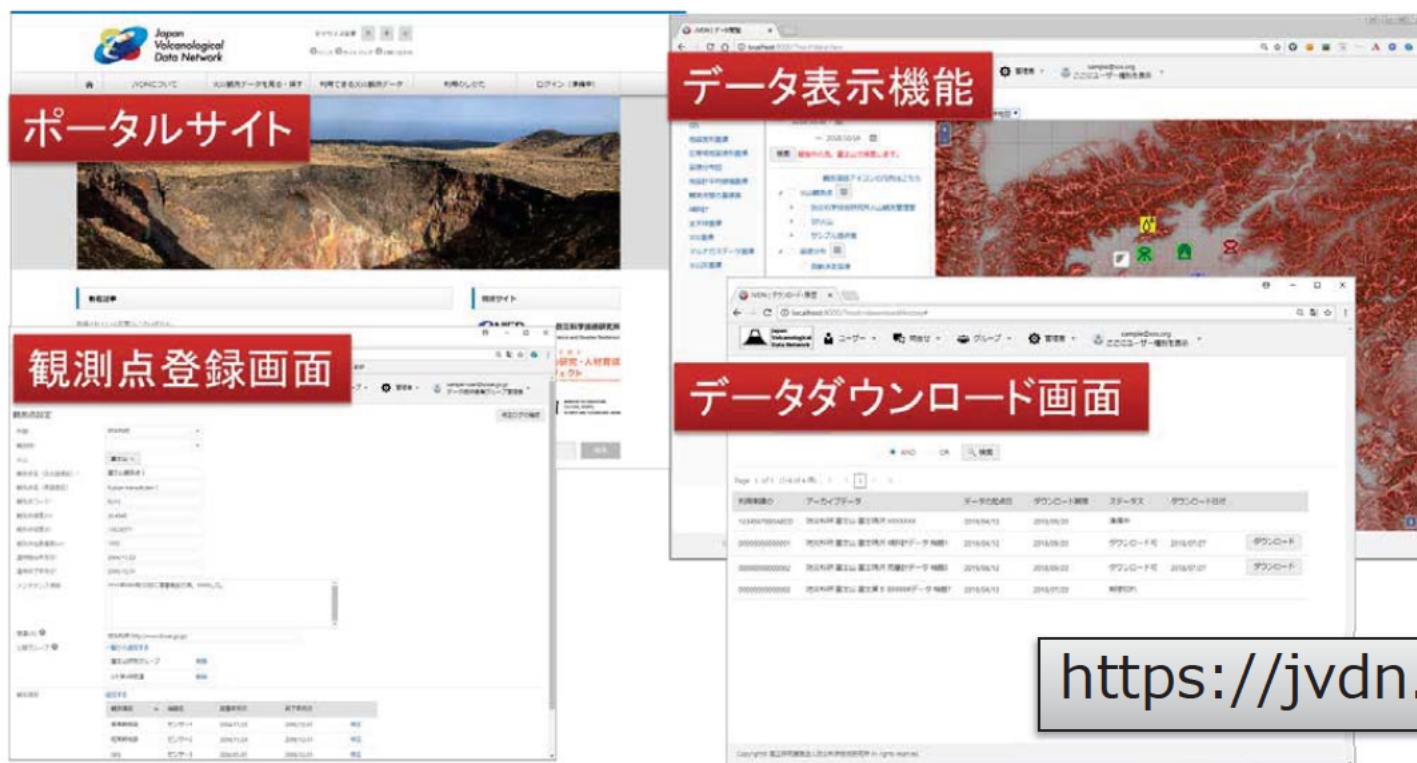
## （観測のまとめ）

これらのことから、7月30日の西之島の火山活動では、溶岩の海域流入や火口から火山弾放出が目視できないことから、溶岩噴出率の大きな低下が考えられる。一方で、火山灰の連続放出と見かけ状細かな火山灰の堆積状況からすると、7月中旬までの溶岩噴泉を伴うマグマ噴火から、細かい火山灰を放出する噴火に移行した。これには、噴出率が低下したため、火道上部で後退したマグマヘッドに地下水が流入しマグマ破碎が起こっている可能性が考えられる。



# 次世代火山研究推進事業 課題A：「各種観測データの一元化」

多機関の多項目観測データをオンラインで一元化共有する**JVDNシステム**を開発・運用

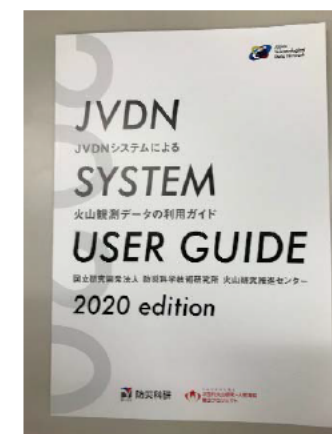


<https://jvdn.bosai.go.jp>

本課題で得られた成果の活用・展望

1. 組織や分野を超えた共同研究の活性化：学際研究
2. 火山の比較研究と噴火予測研究の推進：全国的な共同研究
3. 課題解決型研究と研究成果の社会実装の促進：防災分野との共同研究、超学際研究
4. 国際的な連携の強化：国際共同研究
5. 科学に対する信頼向上への貢献：国民との関係

**JVDN : Japan Volcanological Data Network**





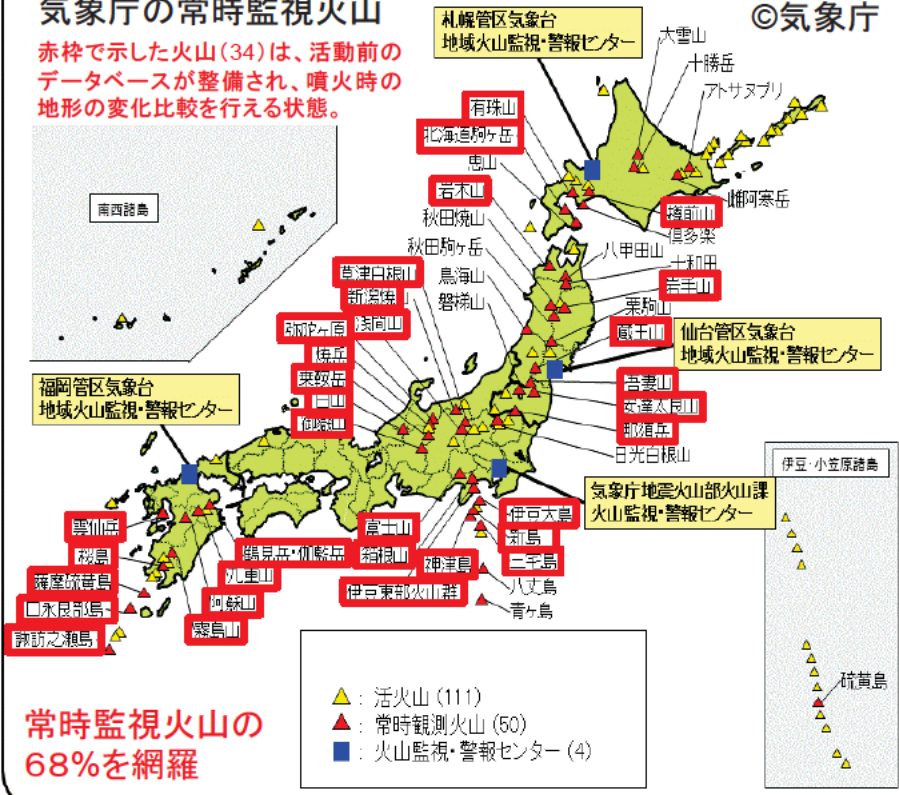
# 情報通信研究機構

## 概要

情報通信研究機構（NICT）は、世界最高レベルの機能・性能を有する航空機搭載SARの開発とSARデータからの高度な情報を抽出するための研究を行ってきた。また、取得した噴火前後を観測したSAR画像については、Web上で誰でも検索して画像閲覧できるようにすることで、SAR画像利用の活用を推進した。さらに、観測したSARデータについては、火山防災に関係する研究者や行政実務者にWeb経由で提供してきた。例えば、新燃岳や御嶽山のSARデータ等。

### 気象庁の常時監視火山

赤枠で示した火山(34)は、活動前のデータベースが整備され、噴火時の地形の変化比較を行える状態。

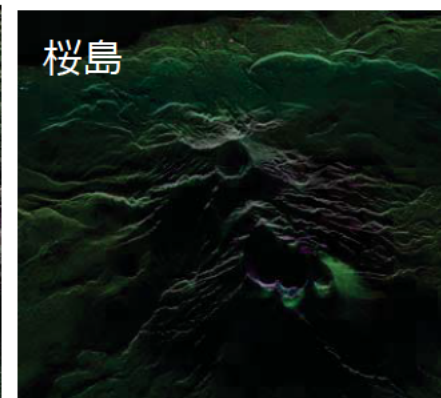
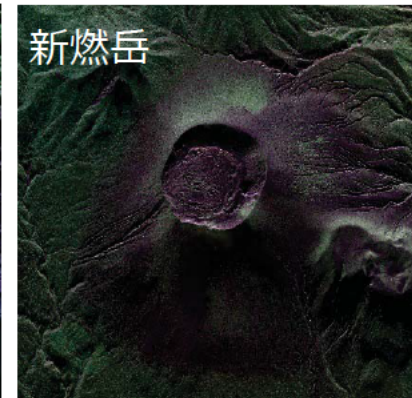


### (A) 通常実験時での火山データ取得

- Pi-SAR2実験(1~2回/年)の飛行時に、火山観測を実施。
- 観測データのデータベース化(気象庁で常時監視している50の火山中34の火山(平常時)のデータベースを整備)は継続するとともに、適宜、火山噴火予知連絡会に報告(平成29年11月に霧島山(新燃岳)の観測を実施)

### (B) 深刻な火山噴火発生時は可能な限り緊急観測

- 火山災害発生時、観測後のデータは関係機関・自治体に提供するとともに、画像はWeb上(X-MAP)で公開中

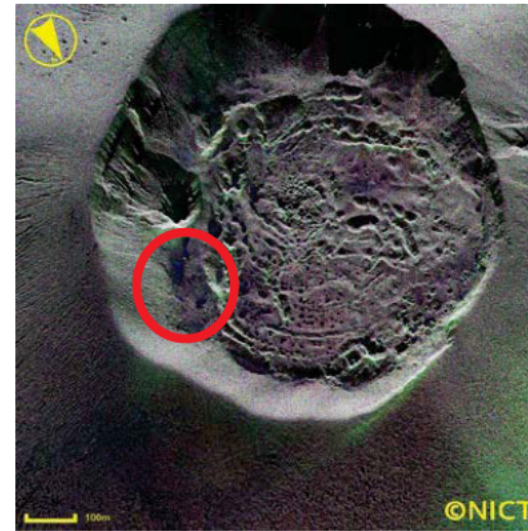




## 航空機搭載SARの観測



- 航空機SARは、昼夜、天候、噴煙に左右されずに火口及びその周辺の状況を高分解能で観測することが可能。
- 火山が噴火後は可能な限り観測を行い、噴火前の観測データと比較・解析することで、新しい火口や地形変化等の情報抽出してきた。



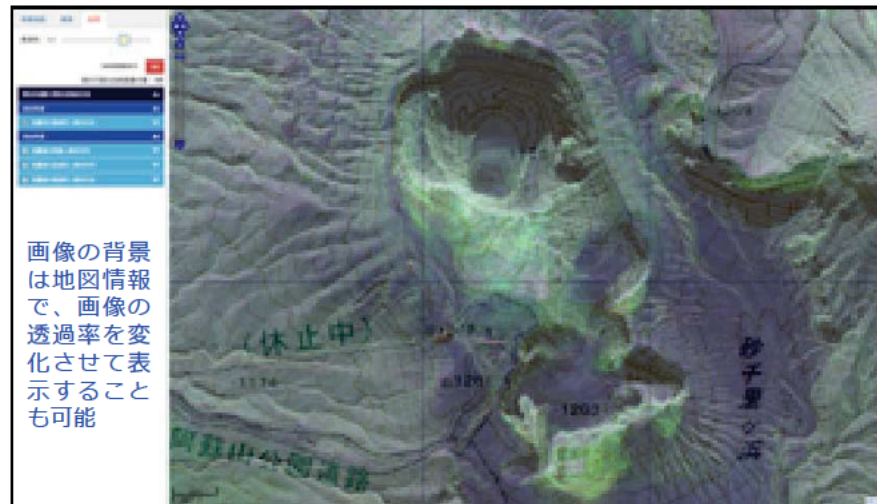
噴火前の画像例



噴火後の画像例

## 火口周辺の画像及び推定火口位置の公開

- 観測画像閲覧システム（X-MAP：<http://www2.nict.go.jp/res/Pi-SAR-img/map.html>）によって、ユーザがWeb上で観測プロダクトの画像を検索し、その結果をGIS情報（地図や航空写真等）とともに閲覧することが可能（右図）。
- 学術機関や政府機関に所属するユーザに対しては、研究や実務で利用できるように観測データ検索・配信システム（<https://pi-sar.nict.go.jp/>）で数値データを提供してきた（右表）。



年度	利用実績
2020	119件(8月末)
2019	386件
2018	639件
2017	475件
2016	362件
2015	762件
2014	3529件



## 次世代航空機搭載SARの開発

情報通信研究機構は、世界最高レベルの性能（分解能15cm以下）を有する航空機搭載SAR（Pi-SAR X3）の開発を令和2年度末までに完了させ、その観測データを用いた応用研究（地震、津波、火山噴火、洪水等の自然災害における被災状況把握に関する研究等）を実施予定。また、Pi-SAR X3によって、試験観測実験の合間に噴火前後の火山周辺観測を行い、新しい火口や噴火に伴う地形変化等の情報を抽出し、その結果をWeb上で防災関係機関だけでなく誰でも検索・閲覧できるようにする予定。

## 今後の予定

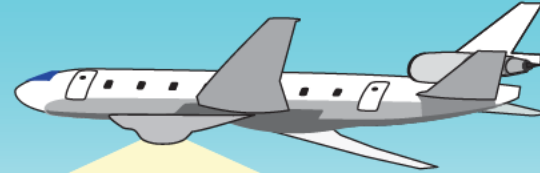
- Pi-SAR X3の初期機能・性能確認試験の実施し、初期不具合への対応及びシステムの最適化を実施予定
- Pi-SAR X3プロダクトの検索・配信システムの運用開始予定
- 深刻な火山噴火発生時には、可能な限り緊急観測を実施する予定
- Pi-SAR2の観測データ検索・配信システムの運用継続
- 過去データとの比較による変化抽出手法に関する研究開発
- 東京大学とJAXAと連携し、地表面の高さ計測精度を向上させる研究の推進



## Pi-SAR X3の地表面観測

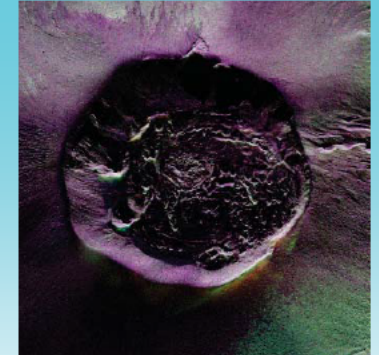
- 試験観測の合間に、火山噴火予知連絡会火山活動評価検討会報告（平成21年6月報告）で記載されている火山（99箇所）の平常時における火山観測を行い、噴火した際の基本データを整備する予定。
- 噴火後は可能な限り観測を行い、噴火前の観測データと比較・解析することで、新しい火口や地形変化等の情報抽出を行う予定。
- 技術実証後、国土地理院などの実務的な調査機関と連携し、協議等を実施する予定。

## 高精細航空機搭載合成開口レーダー（Pi-SAR X3）



観測対象

火口のモニタリング



火口のモニタリング

地震による建物等の構造物の変化モニタリング

地震、地盤沈下・隆起に伴う地面の変動モニタリング

土砂崩れ

車両・鉄道のモニタリング

海面・船舶等のモニタリング

道路・橋のモニタリング

津波の浸水領域のモニタリング

河川・湖等のモニタリング

河川氾濫のモニタリング

農作物・植生モニタリング

重要インフラのモニタリング





2020年度の取り組み状況

国立研究開発法人  
産業技術総合研究所

火山防災協議会等連絡・連携会議(第9回)資料

## A) 活火山の地質図・データベース整備

- 印刷出版 : 恵山, 知床硫黄山・羅臼岳\*
- とりまとめ : 日光白根山, 伊豆東部火山群\*
- 調査中 : 御嶽山, 雌阿寒岳, 秋田焼山, 箱根山\*

伊豆大島(第2版:沿岸周辺部を追加)

(\*は5万分の1地質図幅)

令和2(2020)年度  
から開始

- 火山灰カタログのデータベース化

令和2(2020)年度から開始

## B) 物質科学的手法による火山噴火推移の研究

- 火山ガス・火山灰の観測に基づく火山噴火推移評価手法の開発

## C) 巨大噴火準備過程の研究

- カルデラ噴火に至るマグマ蓄積プロセスの解明(阿蘇, 始良など)

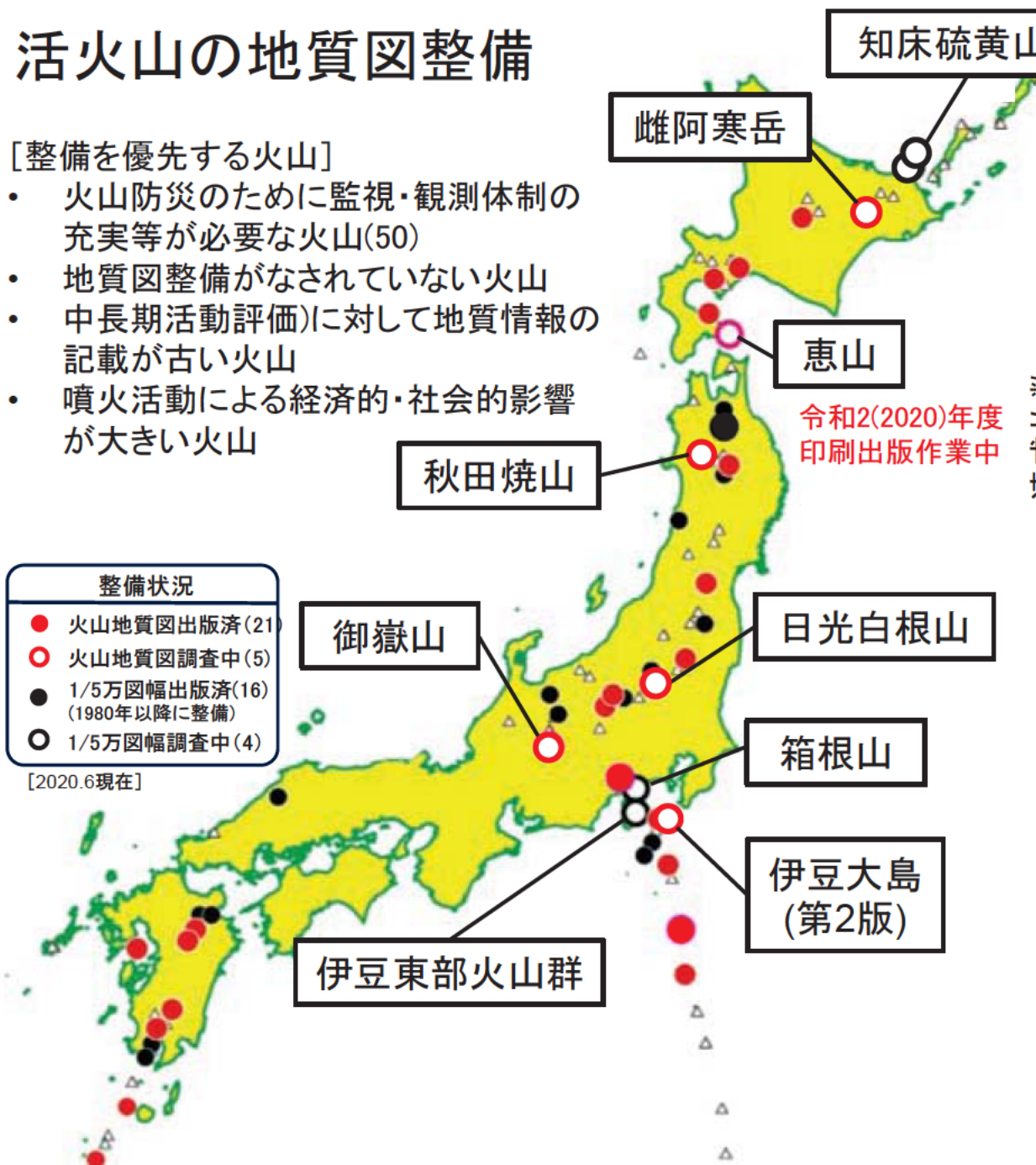
## 活火山の地質図整備

[整備を優先する火山]

- 火山防災のために監視・観測体制の充実等が必要な火山(50)
- 地質図整備がなされていない火山
- 中長期活動評価)に対して地質情報の記載が古い火山
- 噴火活動による経済的・社会的影響が大きい火山

整備状況	
●	火山地質図出版済(21)
○	火山地質図調査中(5)
●	1/5万図幅出版済(16) (1980年以降に整備)
○	1/5万図幅調査中(4)

[2020.6現在]



知床硫黄山・羅臼岳  
令和2(2020)年度  
印刷出版作業中

雌阿寒岳  
令和2(2020)年度  
印刷出版作業中

恵山  
令和2(2020)年度  
印刷出版作業中

秋田焼山

御嶽山

日光白根山

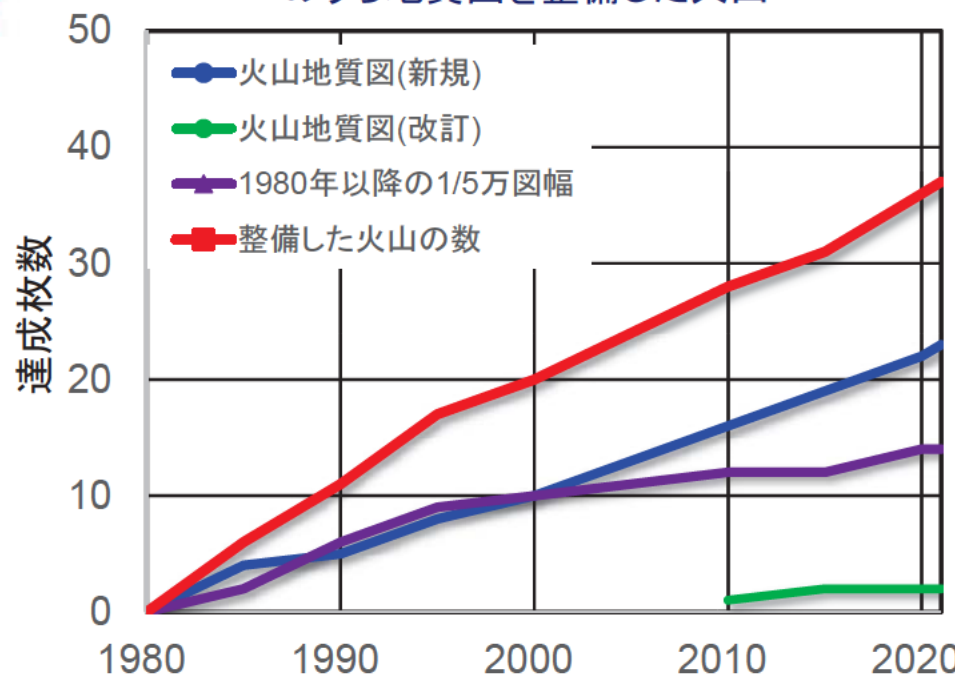
箱根山

伊豆大島  
(第2版)

伊豆東部火山群

令和2(2020)年度  
印刷出版作業中

監視・観測体制の充実が必要な50火山のうち地質図を整備した火山

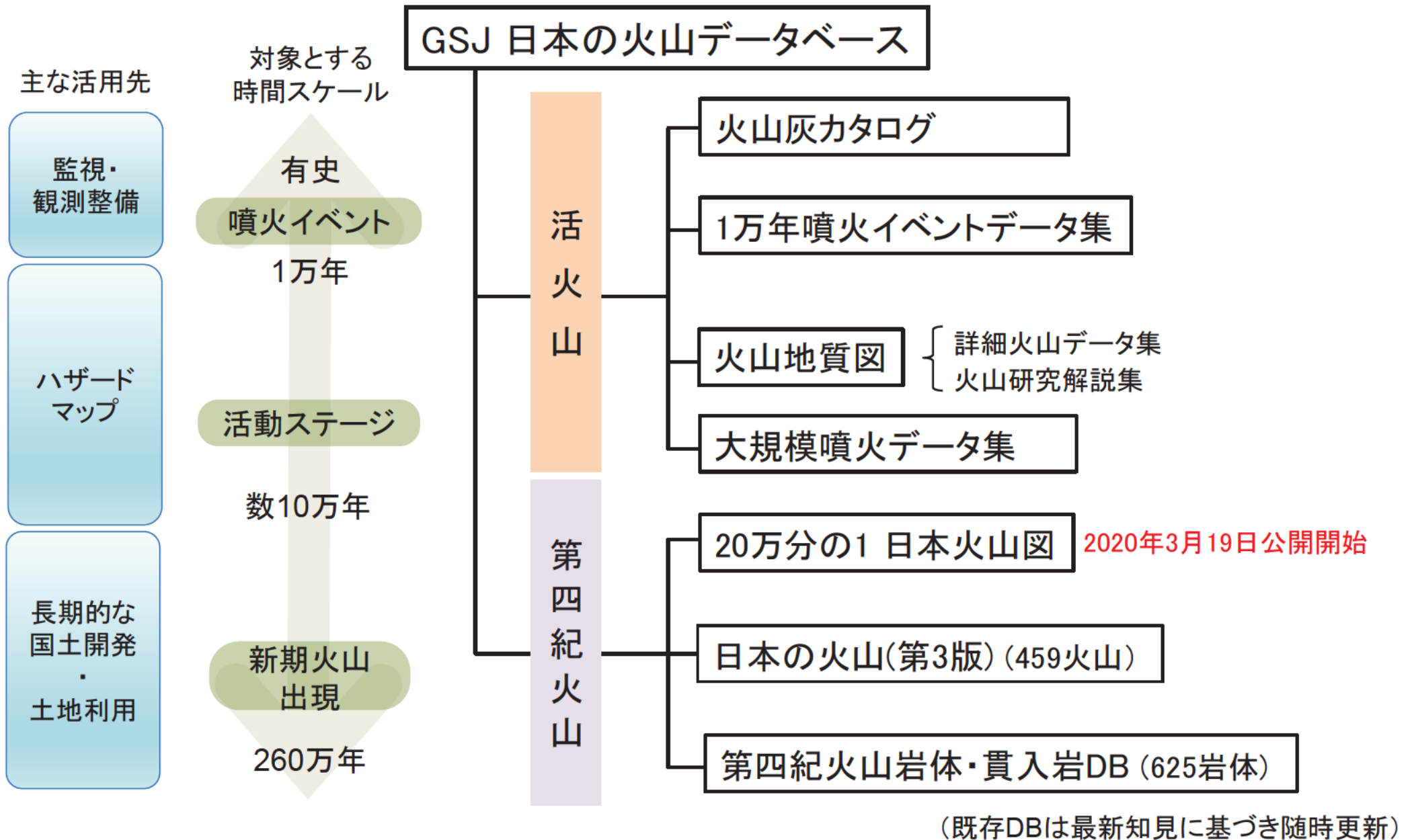


※第2版作成による重複は除く

### 令和2(2020)年度の実施内容

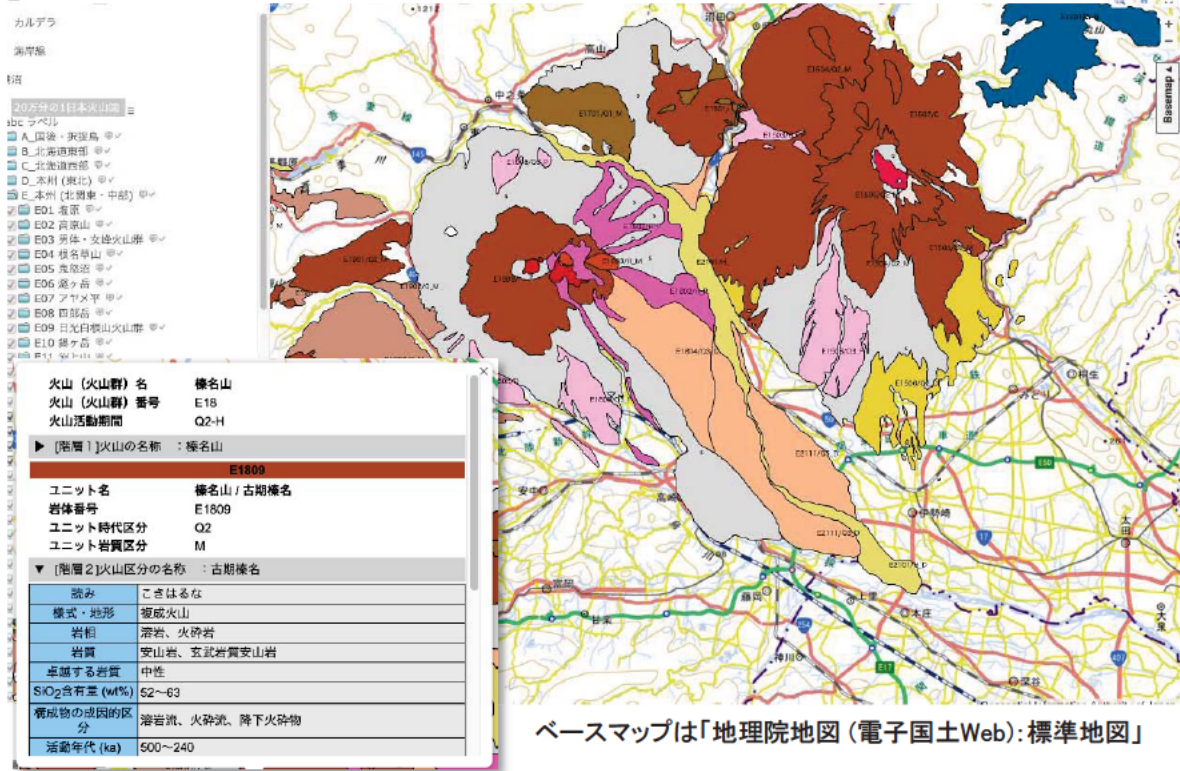
- 印刷出版: 恵山, 知床硫黄山・羅臼岳\*
- とりまとめ: 日光白根山, 伊豆東部火山群\*
- 調査中: 御嶽, 雌阿寒岳, 秋田焼山, 伊豆大島(第2版), 箱根山\*  
(\*は5万分の1地質図幅)



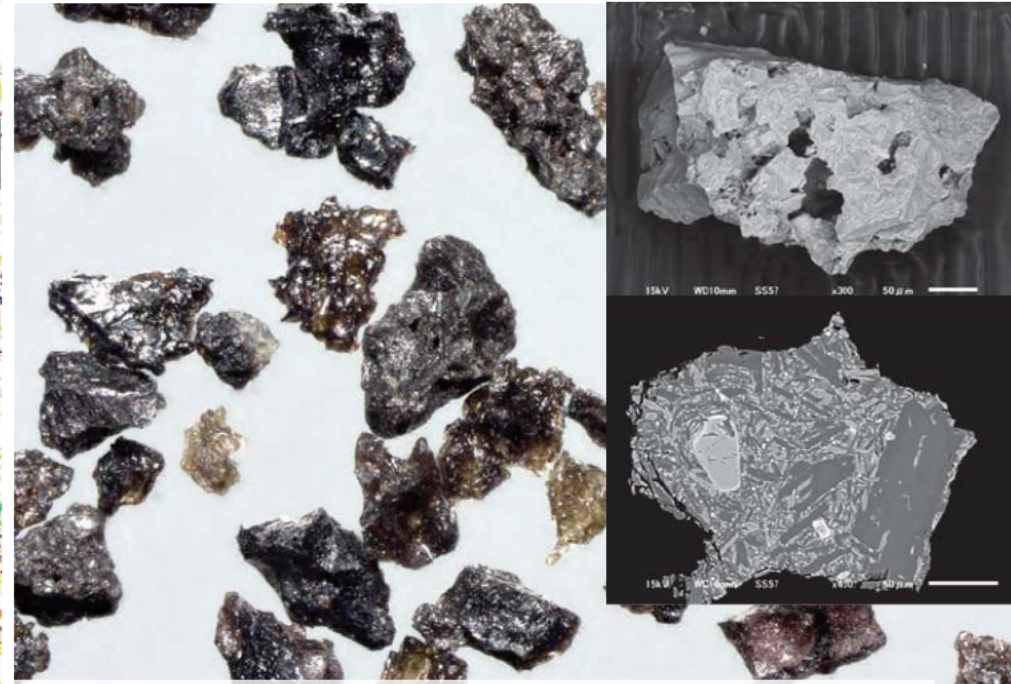


## 20万分の1日本火山図の公表

### 20万分の1火山図の表現例(北関東:榛名山, 赤城山)



## 噴火予知連への解析結果の報告



西之島火山灰の分析報告 (試料提供:気象庁)

- 全国の火山を対象として、中長期的な噴火履歴、マグマ変遷の情報を整理
- 代表的な噴火イベントによる堆積物分布の表示(災害履歴図としても活用)
- 2020年3月24日公開

- ### 2020年4月~7月の解析報告実績
- 火山灰分析:5件(西之島, 桜島, 口永良部島)
  - 火山ガス分析:4件(西之島, 霧島硫黄山, 阿蘇, 口永良部島)
  - 噴火活動推移の整理:1件(口永良部島)





# 土木研究所

土木研究所第4期中長期計画(H28-R3年度)の研究開発プログラム「突発的な自然現象による土砂災害の防災・減災技術の開発」及びSIPにおいて、降灰後の土石流の対策として土石流の氾濫計算の精度向上に関する研究を実施。

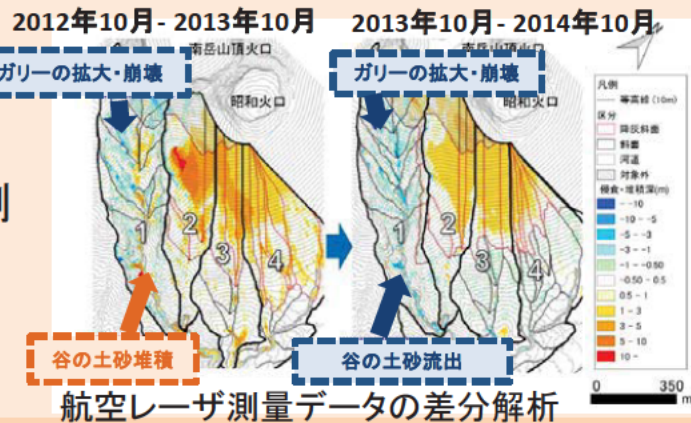
## ◆主な研究内容

### 【氾濫計算の精度向上のための流出解析の高精度化】

- (1) 降灰斜面での降雨量と流出・浸透量観測、土石流の現地観測、発生源調査
- (2) 観測に基づく表面流出量の変化や侵食土砂を考慮した流出解析モデルの開発

#### ・桜島・有村川上流における土石流発生源調査

- ・地形変化等を計測
- ・桜島・有村川降灰斜面での観測
  - ・降雨量、流出量(水・土砂)、浸透量等を観測
- ・桜島・有村川下流における土石流観測
  - 水深、流速、土砂濃度 等を観測

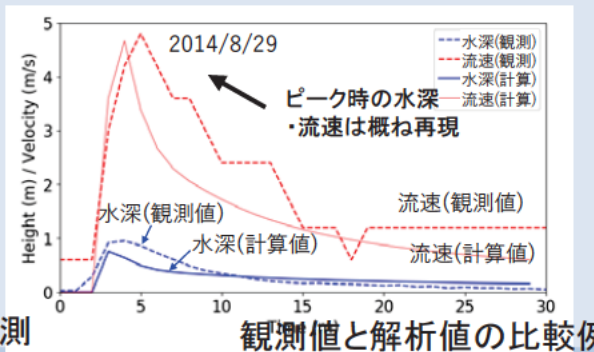


#### ・河道での流出解析モデルの開発

- ・観測結果を踏まえた土石流流出解析モデルの開発



有村川第3砂防堰堤での観測



氾濫計算  
モデル  
への入力



氾濫範囲の  
予測の  
精度向上