

# 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

令和元年11月18日  
火山防災協議会等連絡・連携会議(第8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

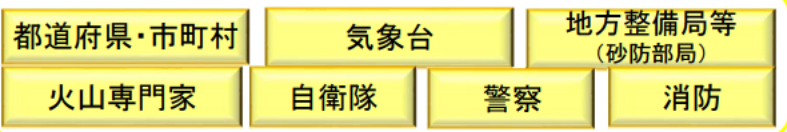
**火山災害警戒地域の指定（第3条）** 警戒避難体制の整備を特に推進すべき地域を国が指定（常時観測火山周辺地域を基本）

#### 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（平成28年2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都道県、140市町村（延べ155市町村）を指定。

### 【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

## 追加指定

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、指定を行う。（27市町村（延べ35市町村）を追加指定）

### ハザードマップの新規作成・更新状況

新規作成：十和田、栗駒山、新島、神津島      更新：アトサヌプリ、磐梯山、伊豆東部火山群

### 新たに追加指定を行う市町村

十和田：青森市、弘前市、八戸市、黒石市、五所川原市、つがる市、  
平川市、藤崎町、大鰐町、田舎館村、板柳町、鶴田町、  
中泊町、七戸町、六戸町、おいらせ町、三戸町、五戸町、  
田子町、南部町、新郷村（青森県）  
二戸市、八幡平市（岩手県）  
能代市、大館市、北秋田市、藤里町（秋田県）

栗駒山：横手市、羽後町（秋田県）  
新島：利島村、神津島村（東京都）  
神津島：新島村（東京都）  
アトサヌプリ：清里町（北海道）  
磐梯山：会津坂下町（福島県）  
伊豆東部火山群：熱海市（静岡県）



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

火山名	関係都道県	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	○	○	○		（ 0 [ 1 ] / 3 ）
大雪山	北海道	○	○	○	○	（ 1 [ 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	○	○	○	○	（ 3 [ 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	○	○	○	○	（ 11 [ 15 ] / 15 ）
北海道駒ヶ岳	北海道	○	○	○		（ 0 [ 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 [ 2 ] / 3 ）
岩木山	青森県	○	○	○	○	（ 2 [ 5 ] / 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	○	○	○		（ 5 [ 10 ] / 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	○	○	○	○	（ 5 [ 5 ] / 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	○	○	○	○	（ 1 [ 3 ] / 3 ）	雲仙岳	長崎県	○	○	○	◎	（ 3 [ 3 ] / 3 ）
安達太良山	福島県	○	○	○	○	（ 2 [ 6 ] / 6 ）	霧島山	宮崎県、鹿児島県	○	○	○	○	（ 5 [ 6 ] / 6 ）
磐梯山	福島県	○	○	○	○	（ 1 [ 4 ] / 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	43	（ 105 [ 156 ] / 190 ）

（※1）令和元年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等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。

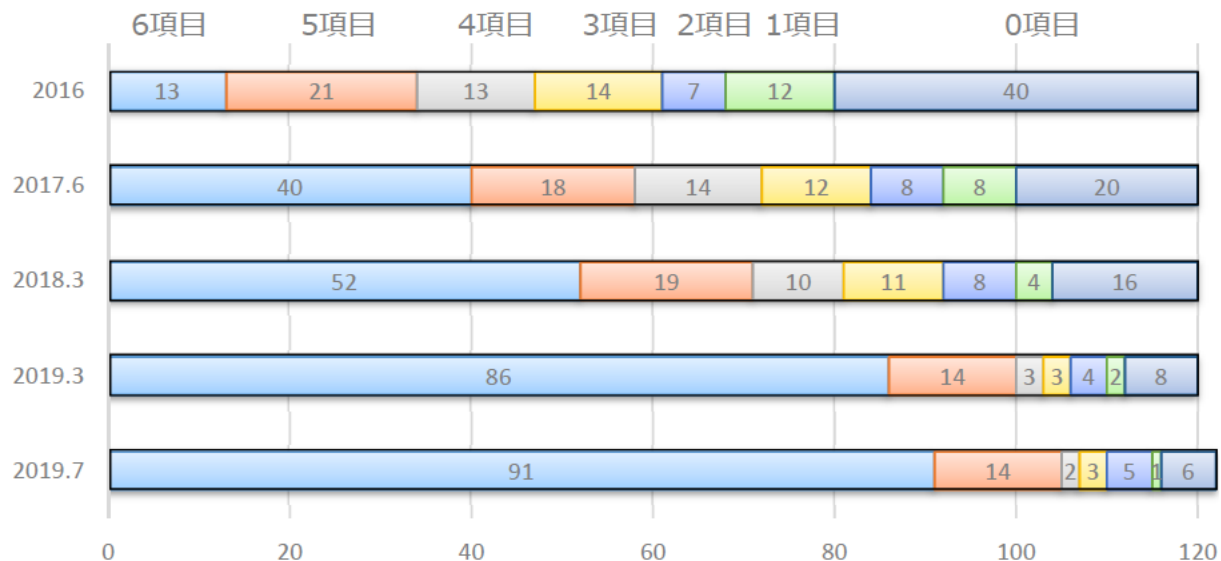
（※3）火山災害警戒地域に指定された市町村数

（※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

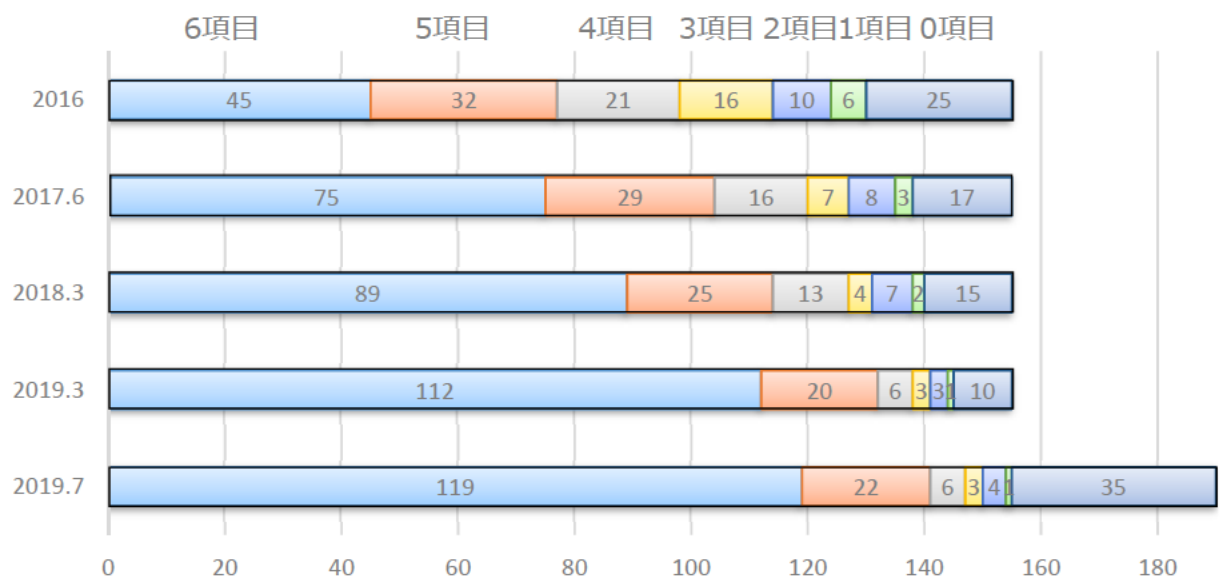
# 市町村地域防災計画等における避難計画に係る記載状況①

## 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、7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、約6割の市町村で6項目記載されている。

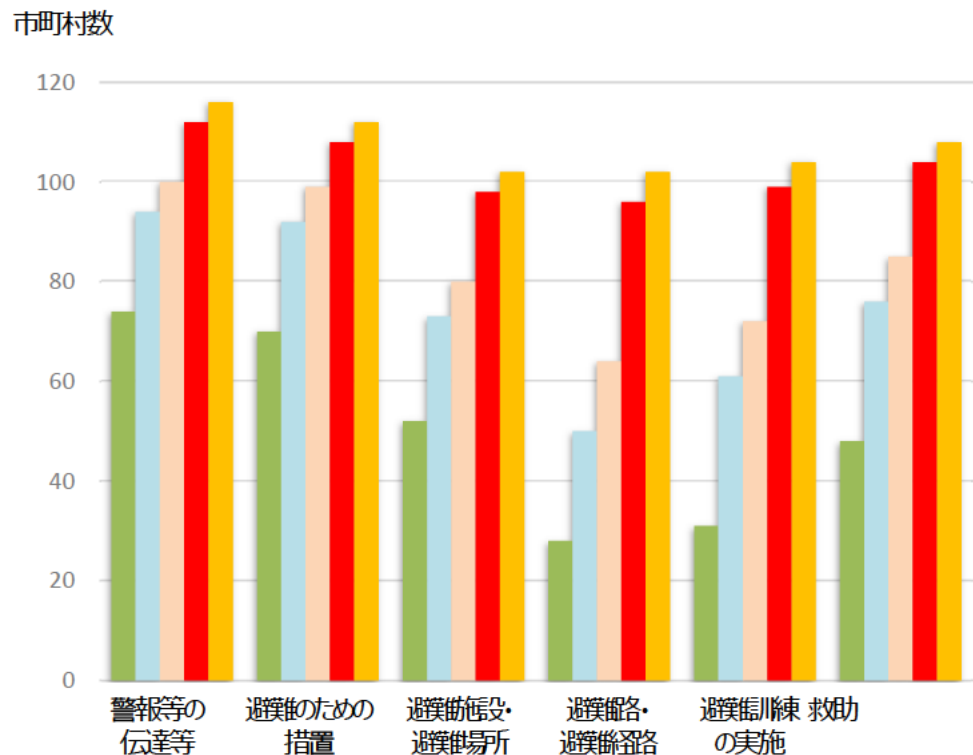
※ 活火山法第6条第1項第1、2、3、4、6号の各項目

- ・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

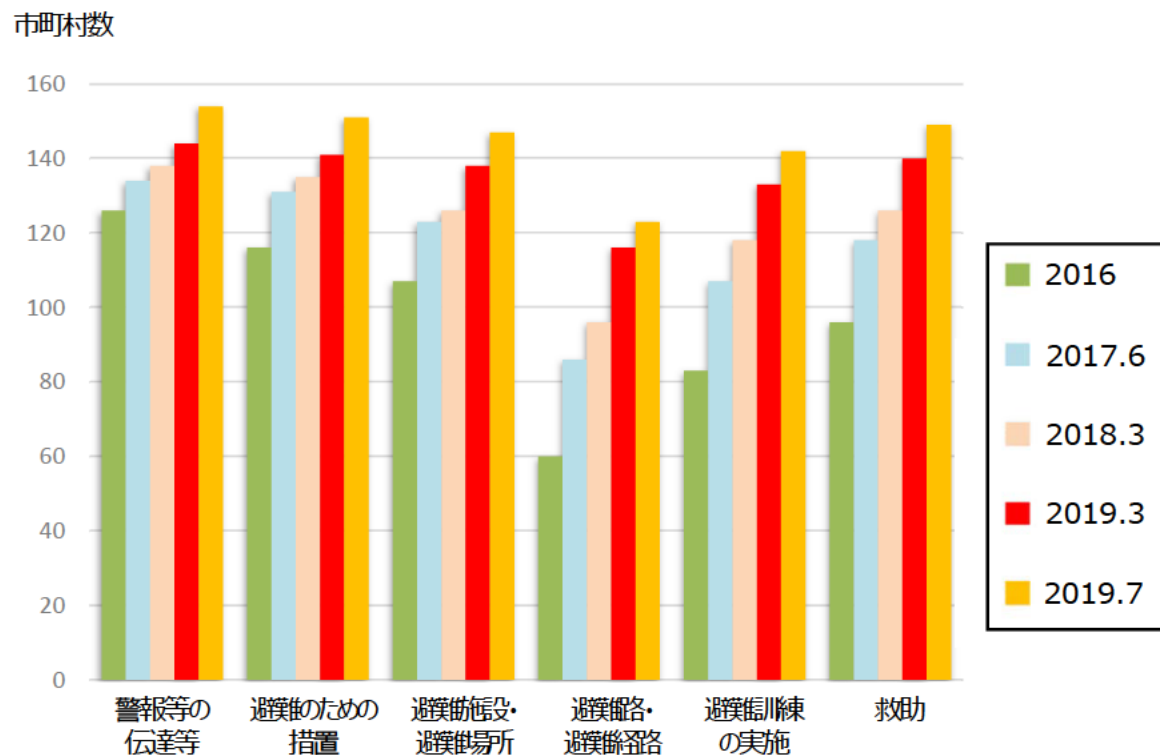
# 市町村地域防災計画等における避難計画に係る記載状況②

## 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。

# 避難計画の取組事例集の使い方

## 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、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



# 突発噴火時の緊急避難対策の推進（避難確保計画の作成支援）

- 平成31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に着手

## 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。

## 実施内容

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。

モデル検討の成果を踏まえて、避難確保計画の検討の具体的な進め方についての事例集等を整備。



＜複数施設が共同して計画を作成している事例＞

グループ		施設例
集客施設	A	交通関係施設 ロープウェイ、バスターミナル 等
	B	宿泊施設 ホテル、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、土産屋 等
利 要 配 慮 者 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 学校、老人福祉施設 等

＜主な避難促進施設の例＞



# 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】

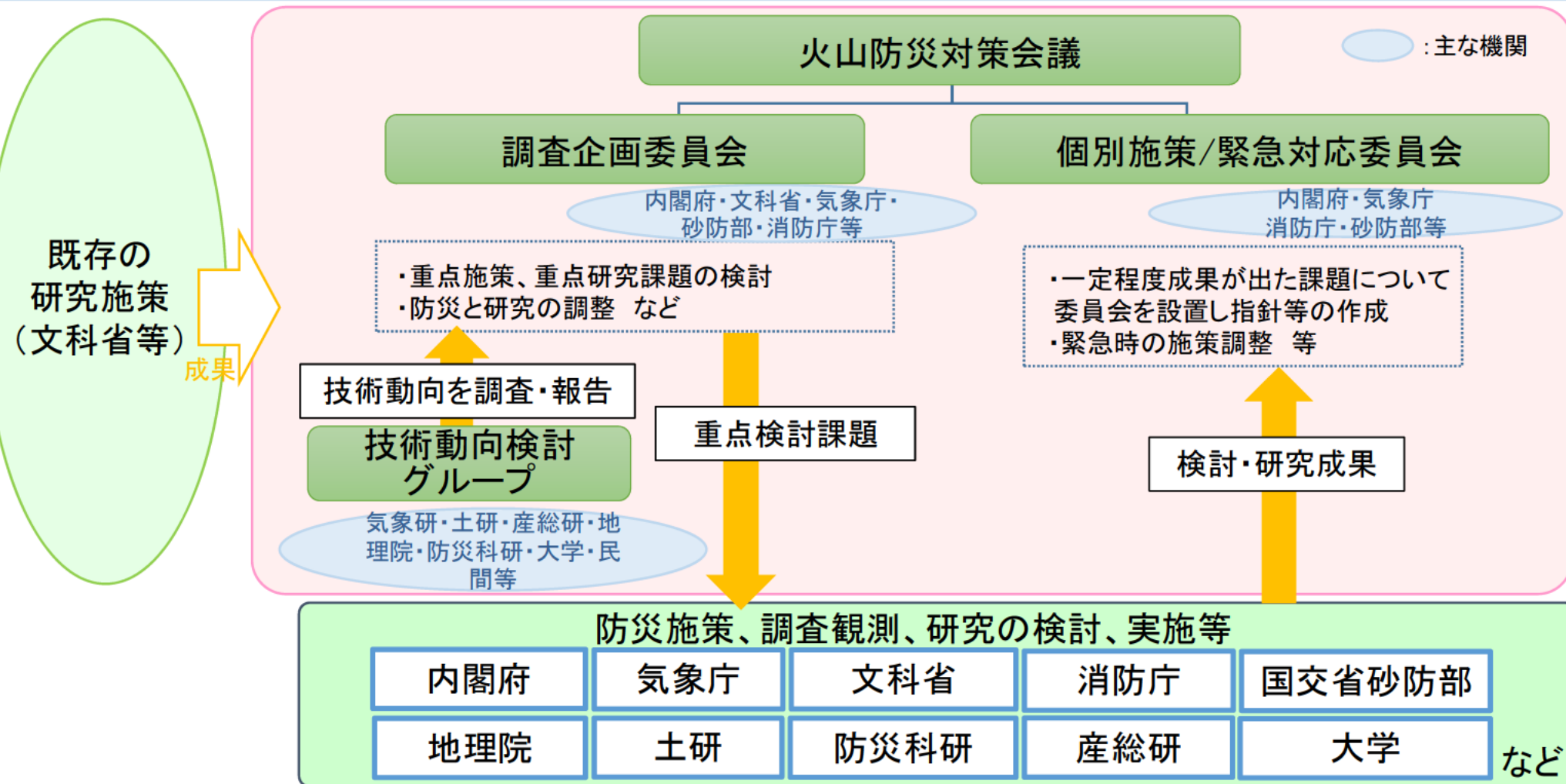
- ・池谷 浩 (一財)砂防・地すべり技術センター 研究顧問
- ・石原 和弘 京都大学 名誉教授
- ・清水 洋 九州大学 大学院理学研究院 教授
- ・田中 淳 東京大学 大学院情報学環 教授
- ・藤井 敏嗣 東京大学 名誉教授 **座長**
- ・三浦 哲 東北大学 大学院理学研究科 教授
- ・森田 裕一 東京大学 地震研究所 教授

## 【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

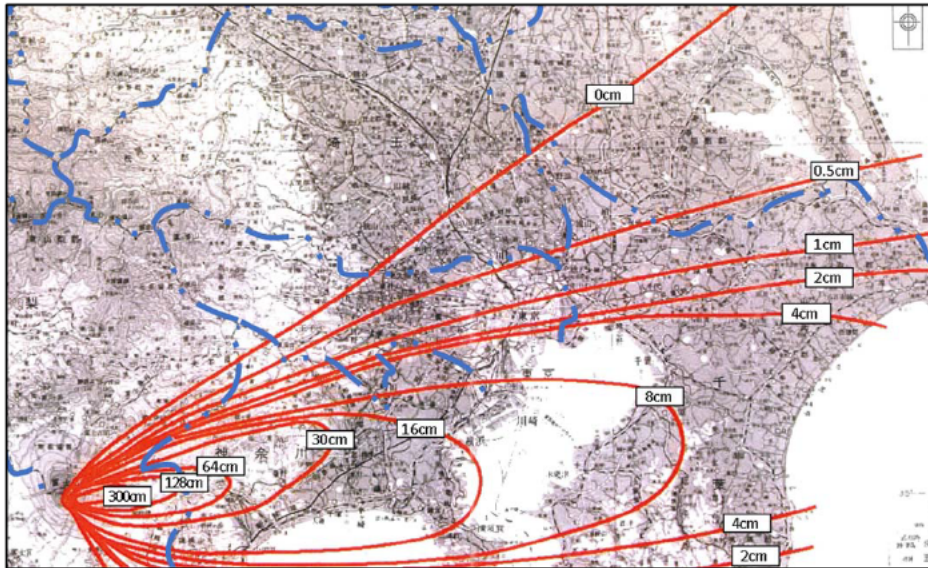
大規模噴火時には山麓のみならず、遠隔地域においても火山灰が堆積し、国民生活、社会経済活動に大きな混乱が生じることが懸念されていることから、都市機能が集積した首都圏等を含む広域な地域における、大規模噴火時の応急対策の在り方等を検討する。

## ○スケジュール

平成30年9月11日に第1回、12月7日に第2回、平成31年3月22日に第3回を開催

## ○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



# 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(令和元年7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長/教授)
- 杉本 伸一 (三陸ジオパーク推進協議会上席ジオパーク推進員)
- 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～平成31年3月末)】

- 22火山57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

# 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間で、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。
- 平成30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。112機関177名が参加し、各火山の取組発表、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会合を開催。平成30年度は北海道・北東北周辺地域と南東北周辺地域の2カ所で開催し、地域内で共通している課題の検討等を行った。
- 平成30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課題の共有等を行った。

## 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7回：平成30年11月15日（木）  
112機関177名（市町村40名、都道府県38名、国の機関66名、火山防災エキスパート等有識者32名等）が参加。

## 地域グループ等の会合について

平成30年度は、2地域で開催。

- 北海道・北東北周辺地域：平成31年2月6日（水）於：青森県
- 南東北周辺地域：平成31年2月19日（火）於：福島県

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  
火山災害の対応に関するグループ討論 等



有識者との意見交換



グループ討論



現地見学



事例紹介



## 新任者等グループ会合

### 【概要】

- 日時 令和元年5月20日10:00-16:00
- 場所 中央合同庁舎第8号館4階 407会議室
- 参加者 17機関24名(市町村2名、都県12名、  
火山専門家1名、内閣府2名、  
火山防災エキスパート1名他)

### 【プログラム】

- 1 開会
- 2 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
- 3 講話「火山噴火のメカニズムと我が国の火山活動」
- 4 火山防災行政に係る解説②
  - ・ 避難計画の策定
  - ・ 火山地域における土砂災害対策
  - ・ 活動火山対策避難施設整備に関する補助制度
- 5 講話「雲仙普賢岳噴火における対応」
- 6 意見交換
- 7 閉会



## 融雪型火山泥流対策に係るグループ会合

### 【概要】

- 日時 令和元年9月30日 13:00-16:40
- 場所 上富良野町保健福祉総合センターかみん
- 参加者 23機関41名(市町村12名、道県10名、火山専門家2名、国の機関12名、火山防災エキスパート1名、他の機関4名)

### 【プログラム】

- 1 開会
- 2 火山防災行政に係る解説
  - ・ 噴火時等の具体的で実践的な避難計画策定について
  - ・ 火山地域における土砂災害対策
- 3 講話「融雪型火山泥流に係る火山防災対策  
-雲仙における教訓から-
- 4 火山地域による取組事例紹介
  - ・ 十勝岳火山防災協議会の取組事例
  - ・ 十勝岳火山噴火緊急減災砂防計画について
- 5 意見交換
- 6 閉会

### 【現地見学会】

- 日時 令和元年10月1日 9:00-13:00
- ・ 十勝岳火山砂防情報センター
- ・ 白金温泉地区の避難経路 など



会合の様子



意見交換の様子



現地見学会の様子



# 火山対策関連資料

## 内閣府 防災情報のページ

### ○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





# 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（令和元年度予算：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。

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）

平成30年度から、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、地方公共団体が補助する場合に係る経費を補助対象に追加。

※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）。

近年の補助件数	補助件数	補助件数のうち民間施設数
平成30年度	2件	1件（富山県立山町）
令和元年度	4件	2件（富山県立山町、岐阜県下呂市）

## 【緊急防災・減災事業債（令和元年度地方債計画：5,000億円の内数）】

平成27年度から、活動火山対策避難施設（退避壕、退避舎等）を整備する事業も対象事業として追加。新設だけでなく、既存施設の機能強化等に係る改修事業も対象。

〈充当率〉100%

〈交付税措置〉元利償還金について、その70%を基準財政需要額に算入

〈事業年度〉令和2年度まで

# 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。

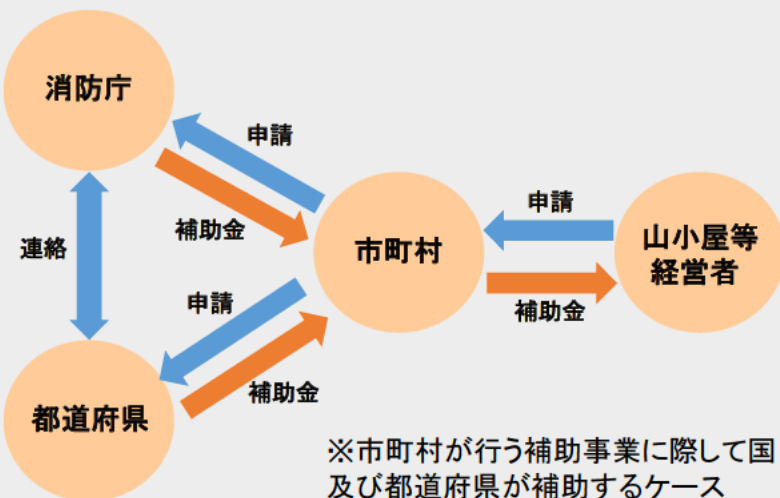
平成30年度は、富山県立山町の弥陀ヶ原において、消防防災施設整備費補助金を活用し、民間施設である山小屋の噴石対策工事がおこなわれましたので、以下にご紹介します。

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

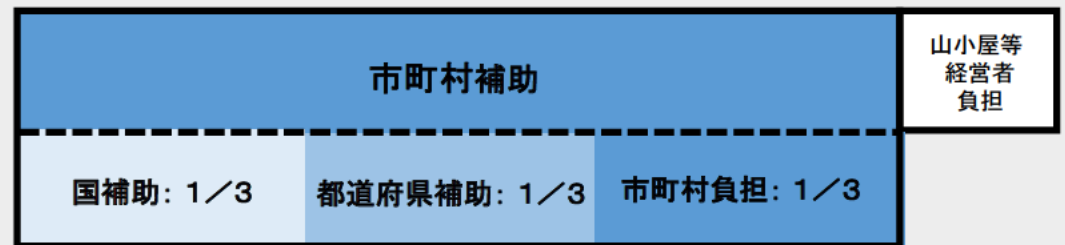
※市町村または都道府県が補助制度を設けていること



### (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 .....→



活動火山対策施設補助率：原則 1/3

※ 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



＜雷鳥荘位置図＞

#### 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いていきます。

### (2) 補助スキーム

補助対象事業費：約2,300万円

市町村補助：9割 約2,070万円			山小屋等 経営者 負担：1割 約230万円
国補助：3割 約690万円	県補助：3割 約690万円	町補助：3割 約690万円	

#### 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】

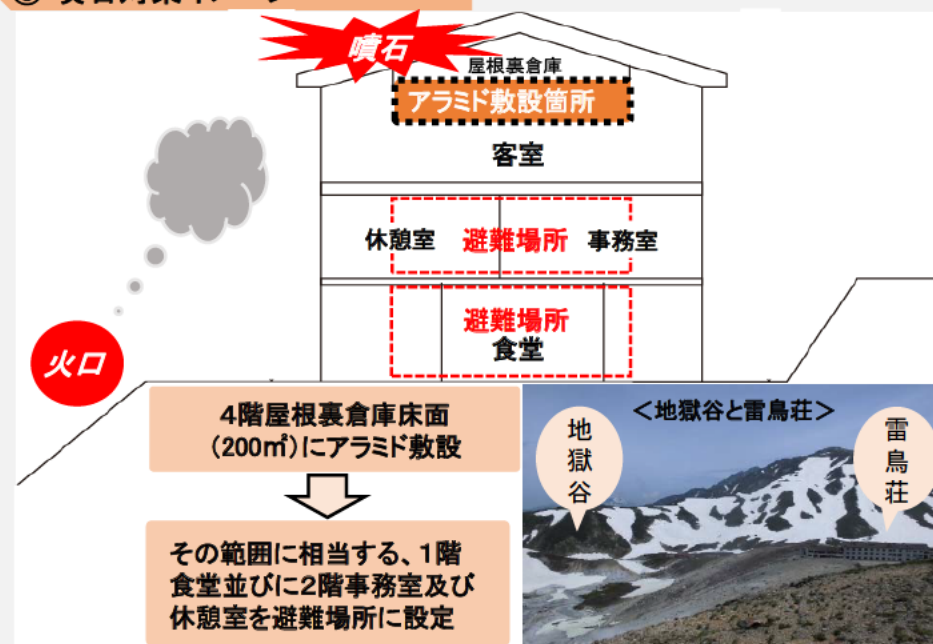
雷鳥荘を避難施設として機能強化するため、4階屋根裏倉庫の床面にアラミド繊維の敷設工事を実施。

##### 【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>



# 富士山火山災害 市町村避難対策支援

(R2年度予算概算要求額：9,846千円)

## 背景・課題

- 火山防災対策のため、令和元年度中に山梨県が避難計画のより詳細な行動計画を策定することとしている。
- 富士山火山防災協議会を構成する市町村は、防災専任職員数が少ない団体が多い。

## 事業の概要

- ・ 避難誘導や救出・救助活動等を迅速かつ確実に  
行うための住民等の位置や人数の特定方法
  - ・ 避難誘導の主体、誘導の方法 等
- の課題が考えられるため、現地調査も行いながら、関係の地方公共団体等とともに専門家による検討会を開催し、具体的な避難実施要領策定等を支援する。

## 事業のアウトプット

山梨県内の市町村における富士山が噴火するおそれがある場合の具体的な避難実施要領のモデル策定

富士山火山防災協議会を構成する山梨県内市町村	防災を専任担当する職員数 (平成30年4月1日現在)
富士吉田市	8
都留市	2
西桂町	0
忍野村	0
山中湖村	1
富士河口湖町	3
鳴沢村	1
身延町	6

(総務省「地方公共団体定員管理調査結果」より)



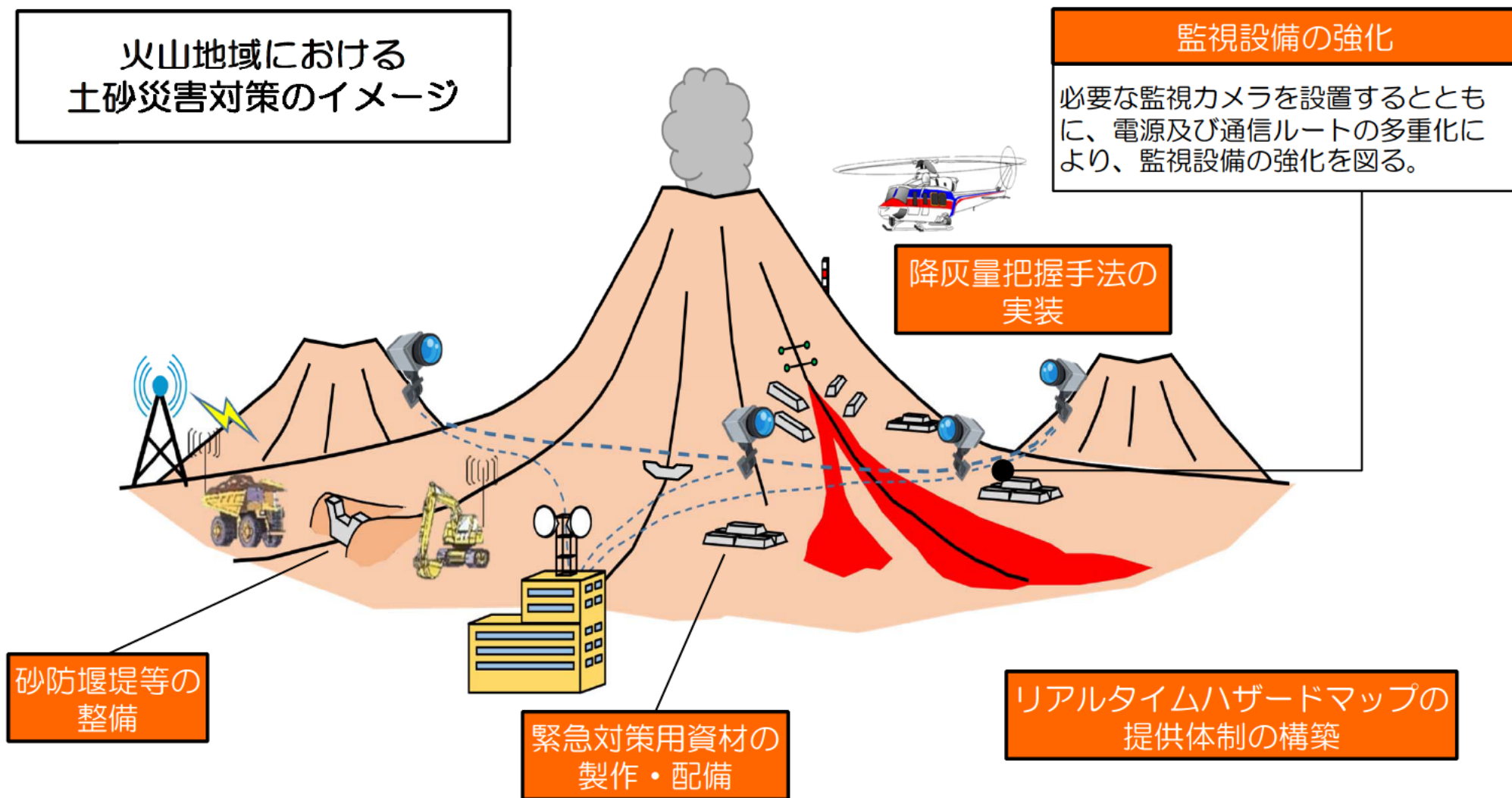


# 国土交通省



○平成30年1月の草津白根山の噴火等を踏まえ、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



- 平成30年草津白根山の噴火を踏まえ、全国の火山周辺等の監視カメラを対象に、電源・通信等の機能確保体制について緊急点検を実施
- 点検により電源・通信の多重化が施されていないと判明した監視カメラについて、対応方策を実施

## 対応事例(蔵王山)

### ■実施内容の概要

蔵王山火口周辺の監視・観測設備の強化を図るため、光ケーブル敷設等による、既設監視カメラの電源・通信設備の多重化





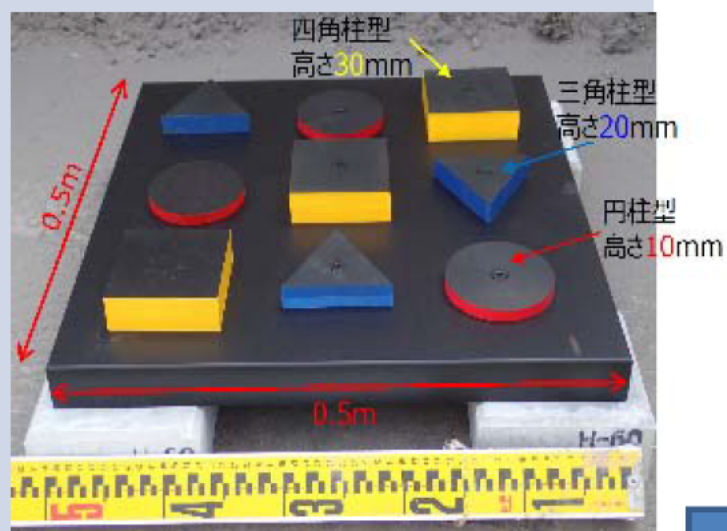
# 49火山における火山砂防ハザードマップ等の作成状況

火山名	火山砂防 ハザードマップ作成	緊急減災計画 策定	火山名	火山砂防 ハザードマップ作成	緊急減災計画 策定
アトサヌプリ			伊豆大島	○	○
雌阿寒岳	○	○	新島	○	
大雪山			神津島	○	
十勝岳	○	○	三宅島	○	○
樽前山	○	○	八丈島	○	
倶多楽			青ヶ島	○	
有珠山	○	○	磐梯山	○	○
北海道駒ヶ岳	○	○	新潟焼山	○	○
恵山			弥陀ヶ原	○	
岩木山	○	○	焼岳	○	○
八甲田山	○		乗鞍岳	○	
十和田			白山		
秋田焼山	○	○	御嶽山	○	○
岩手山	○	○	富士山	○	○
秋田駒ヶ岳	○	○	伊豆東部火山群	○	○
鳥海山	○	○	鶴見岳・伽藍岳	○	○
栗駒山	○		九重山	○	○
蔵王山	○	○	阿蘇山	○	○
吾妻山	○	○	雲仙岳	○	○
安達太良山	○	○	霧島山	○	○
那須岳	○	○	桜島	○	○
日光白根山			薩摩硫黄島	○	○
草津白根山	○	○	口永良部島	○	○
浅間山	○	○	諏訪之瀬島	○	○
箱根山				41	33

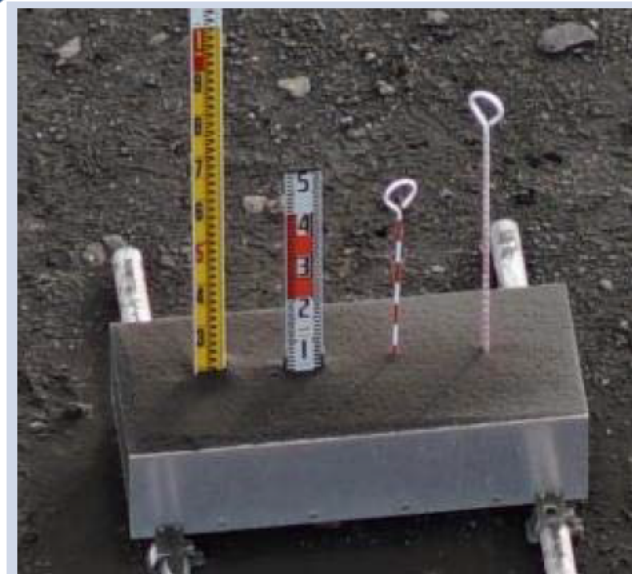
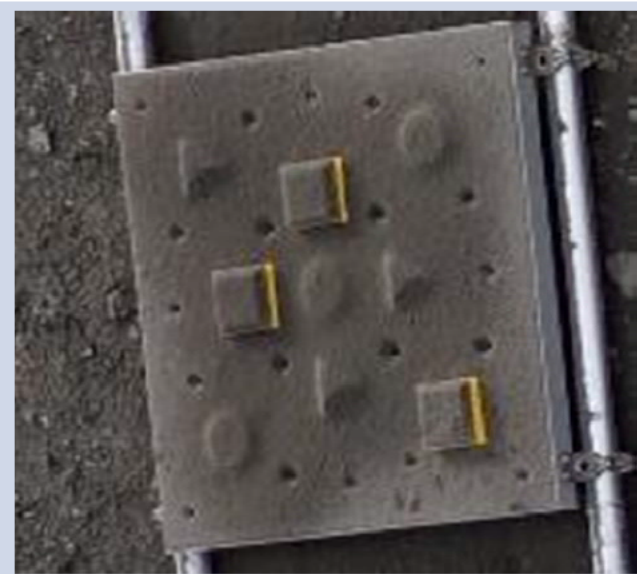
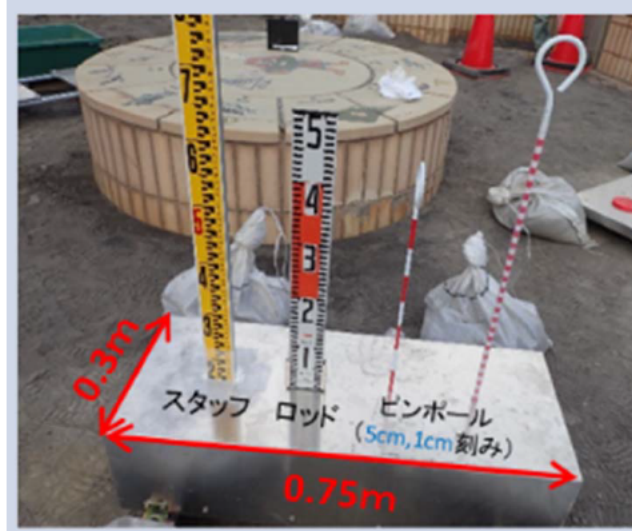
※平成31年3月末現在

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



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

# 火山災害時における気象庁の 自治体支援等について

2019年11月18日

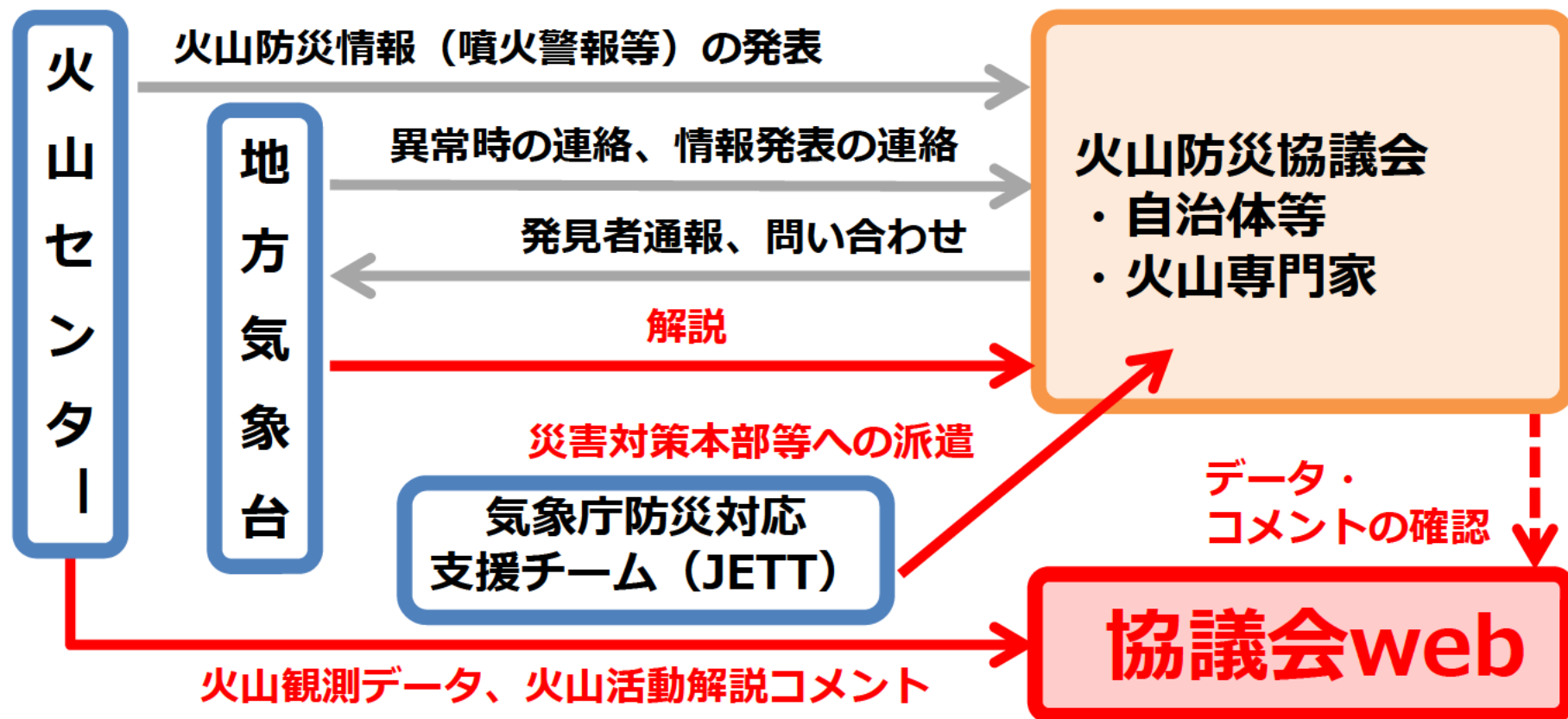
気象庁地震火山部火山課  
火山防災情報調整室







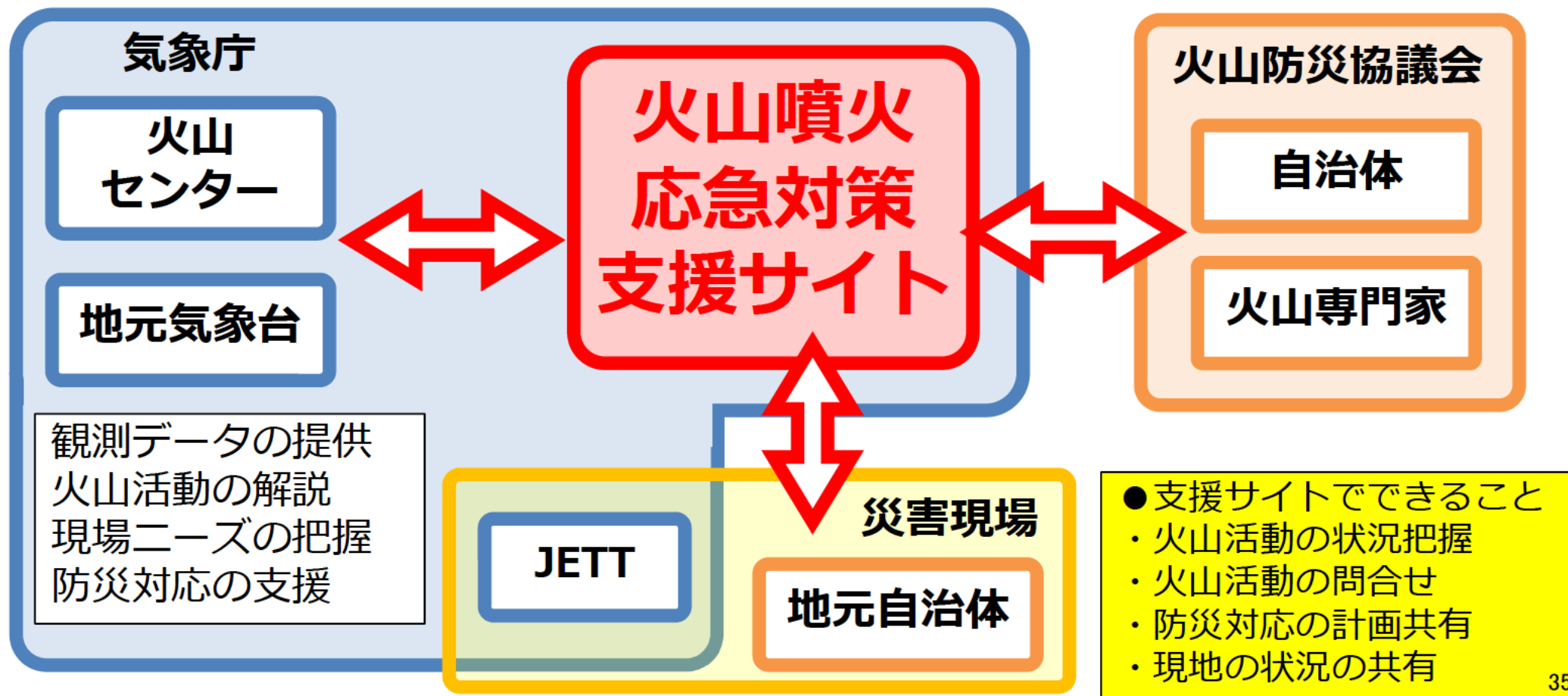
気象庁は平成29年より、火山観測データ等を火山防災協議会構成機関とリアルタイムで共有するためのシステム（協議会web）を運用してきました。



令和元年度末より、さらに皆様の防災対応に役立てていただけるよう、協議会webをリニューアルした「火山噴火応急対策支援サイト」の運用を開始することを計画しています。

地元自治体との情報共有を強化します

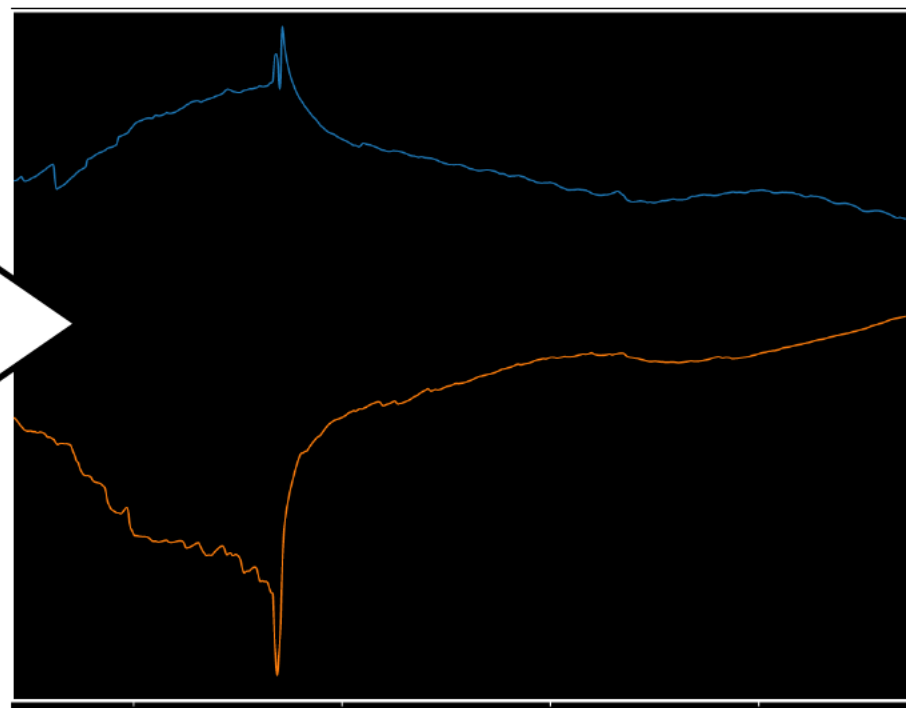
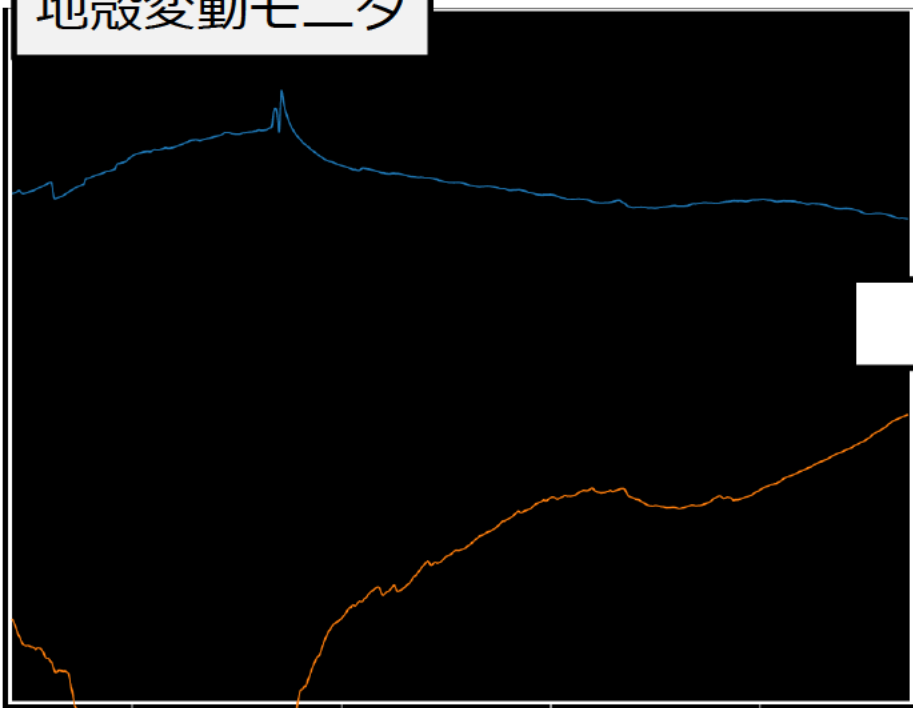
火山噴火等の異常時における防災対応、救助・捜索活動の判断支援、平時の火山防災計画等の策定支援を行うため、最新の観測データや火山活動の状況の即時的な提供に加え、新たに「**Web会議や掲示板による双方向の情報共有機能を構築**」し、双方向でのやり取りを通じた自治体等の活動を支援します。



## 観測データ閲覧が簡単になります

観測データの閲覧を、より簡易な操作で行えるように改善します。  
また、地震回数表等の図表類の更新間隔の短縮や拡充についても検討  
しています。

## 地殻変動モニタ



観測データを適切に表示するため  
パラメータ設定や、観測点の選択が  
必要でした。

火山活動等に応じた標準設定を準備  
します。これにより、容易にデータ  
を閲覧できるようになります。



## よりわかりやすい解説を提供します

協議会webでは、気象庁の発表する火山防災情報を補完する「火山活動解説コメント」を毎日お伝えしています。支援サイトでも、記載内容を随時見直し、引き続き、火山活動の状況の変化や今後の見通しなどを分かりやすくお伝えしていきます。

火山活動解説コメントでは、“噴火警報”や“火山の状況に関する解説情報”を補完し、火山活動の状況等をきめ細かくお知らせしています。

記載内容については、より分かりやすく解説を提供できるよう、日々改善して参ります。

毎日の火山活動の把握や、火山の活動状況に変化がみられた際の情報収集にご活用ください。

○日以降、振幅の小さな火山性地震が増加しています。地殻変動等、地震以外のデータに特段の変化はみられていません。

過去には、今回と同様の地震増加の後に、○○火口内で噴気が強まり、火口周辺に影響及ぼす噴火に至ったこともありました。今後、噴気の増加や地熱域の拡大等、熱活動の高まりが認められた場合は、火口周辺に影響及ぼす噴火に至る可能性も考えられます。

火山活動の推移に注意してください。

※ 火山活動解説コメントは定期、及び必要に応じて更新します。  
最新のコメントを利用してください。37

# 火山防災対応の流れを整理・共有するための取組の推進

火山噴火等の異常時に適切に防災対応を遂行するためには、平時から十分な準備を行うとともに、関係機関で連携し、整合のとれた対応を行うことが重要です。

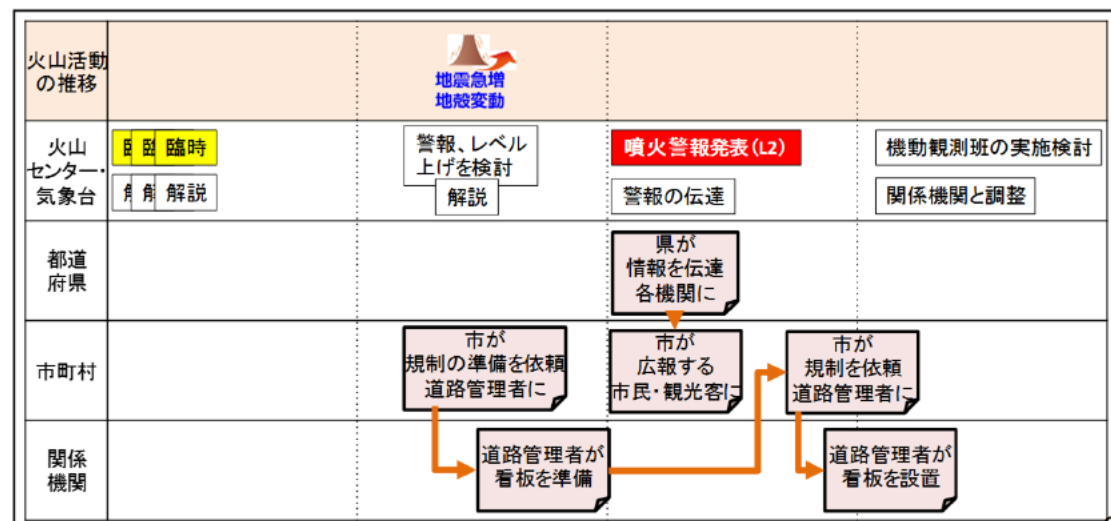
前回会議のグループ討論で行ったように、避難計画等で示されている各機関の防災対応の流れと具体を整理し、共有することは、異常時に取るべき対応を確認するとともに、防災対応のさらなる改善を検討するための良い機会となります。

## 避難計画

噴火警戒レベルが2に引き上げられた場合の対応は、

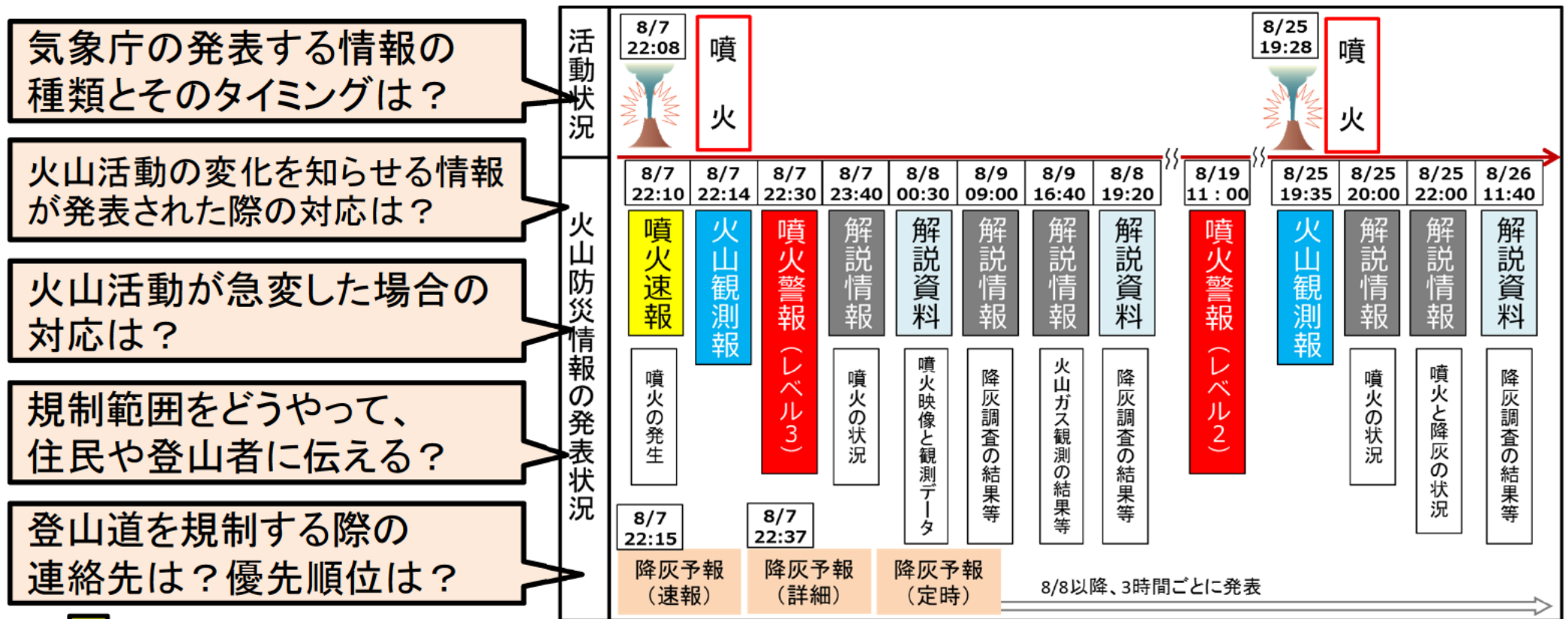
1. ○○は、xxxx を行う。
2. △△は、xxxx を行う。
3. ……

## 時系列による整理



# 火山防災対応の流れを整理・共有するための取組の推進

## 気象庁の発表する火山防災情報の例（令和元年8月浅間山の例）



マニュアル等の整備、避難計画等への反映

気象庁では、ワークショップや図上訓練等を通じた「防災対応の流れを整理・共有するための取組」の推進に向け、協議会事務局等との相談・調整を順次進めさせていただいています。引き続き、ご協力をお願いいたします。



# 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  
令和元年11月18日  
火山防災協議会等連絡・連携会議(第8回)



文部科学省

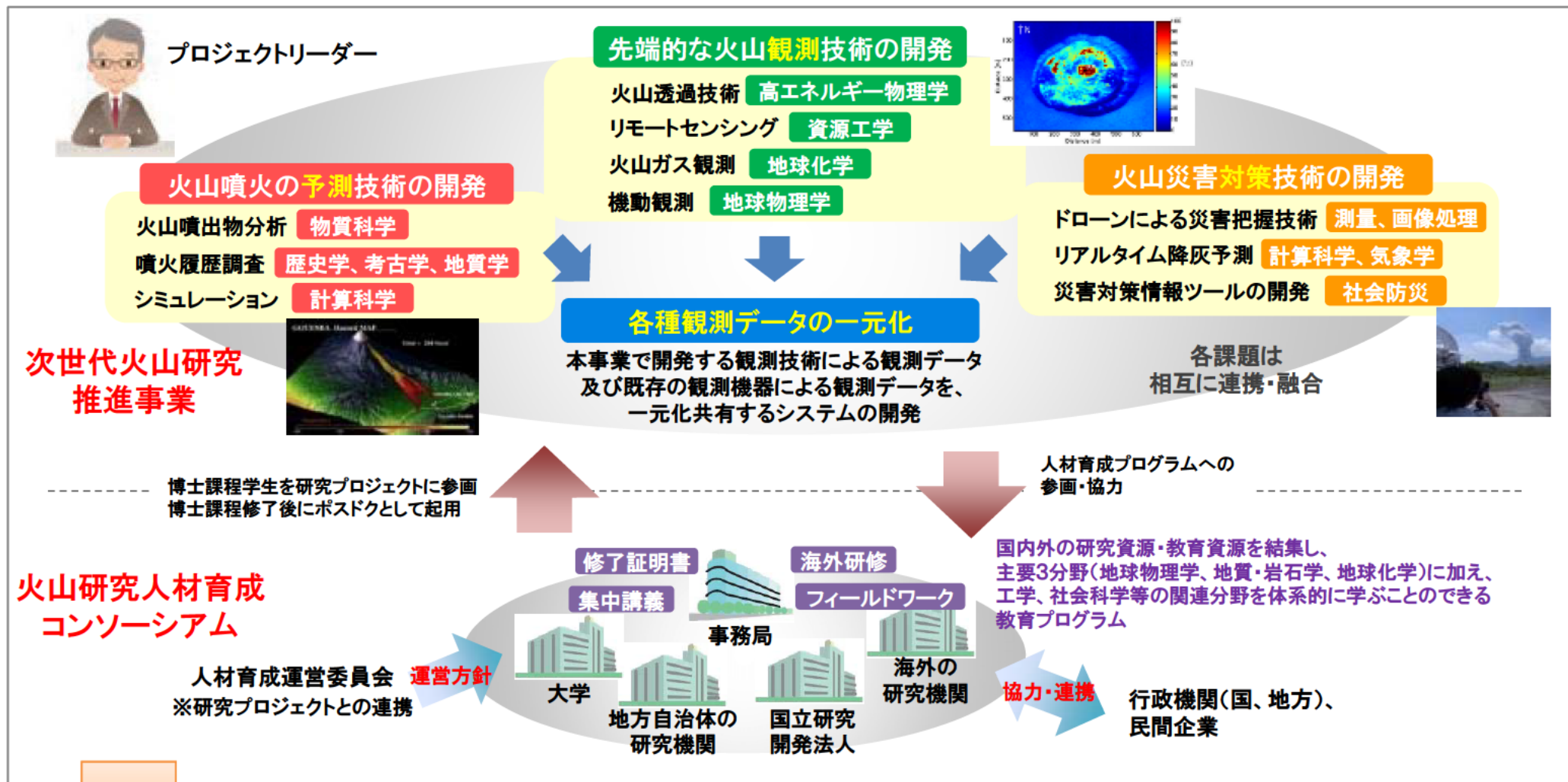
MINISTRY OF EDUCATION,  
CULTURE, SPORTS,  
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN



# 次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト 概要

- ① 「次世代火山研究推進事業」⇒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
- ② 「火山研究人材育成コンソーシアム構築事業」⇒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

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～平成37年度



## 事業の目的・目標 (アウトプット)

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

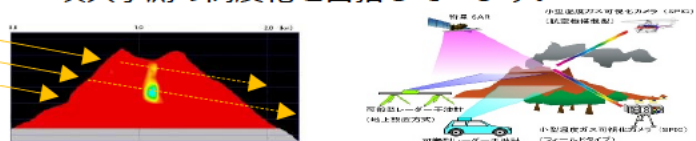
理学にとどまらず工学・社会科学等の  
広範な知識と高度な技能を有する  
火山研究者の育成



- 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しています。
- 平成30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ました。
- 平成31年度、引き続き各課題において調査分析やシステム開発を進めています。

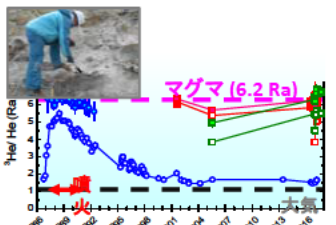
## 先端的な火山観測技術の開発 課題B

- ▶ 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しています。

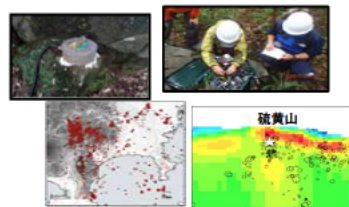


素粒子ミュオンを用いた火山透視技術の開発 B-1

リモートセンシングを利用した火山観測技術の開発 B-2

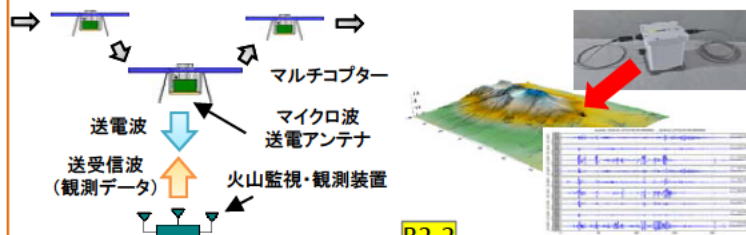


火山ガス観測・分析による火山活動推移把握技術の開発 B-3



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 B-4

## 火山観測に必要な新たな観測技術の開発



B2-1 ドローン等を用いた上空からの送電及び自動データ回収の技術開発

B2-2 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

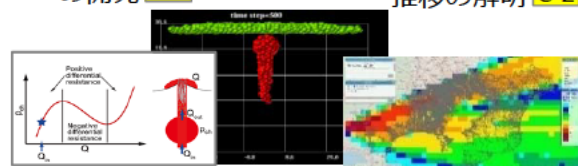
## 火山噴火の予測技術の開発 課題C

- ▶ 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しています。



噴出物分析による噴火事象分岐予測手法の開発 C-1

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 C-2



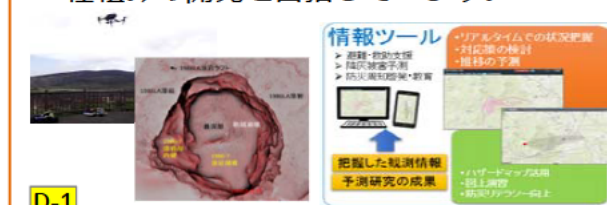
数値シミュレーションによる噴火ハザード予測（マグマ移動、噴火ハザードシミュレーション） C-3

## 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しています。
- ▶ 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ていきます。
- ▶ 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きます。

## 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しています。



D-1 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 D-3



リアルタイムの火山灰状況把握及び予測手法の開発 D-2



- 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しています。

## ➤ 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
- 平成28～30年度、62名の受講生を受け入れ令和元年度、新たに21名の受講生を受け入れ
- 平成30年度までの修了者数：  
基礎コース55名、応用コース26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当の講義を提供



火山学セミナー



国内フィールド実習



海外フィールド実習  
(ストロンボリ山)

## <令和元年度の主な実施状況及び実施予定>

6月	海外研修（イタリア ストロンボリ山）
9月	樽前山フィールド実習
10月・2月	海底火山探査実習
11月	海外研修（台湾 大屯火山）
令和2年3月	桜島フィールド実習

- ・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（令和元年9月末現在）

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

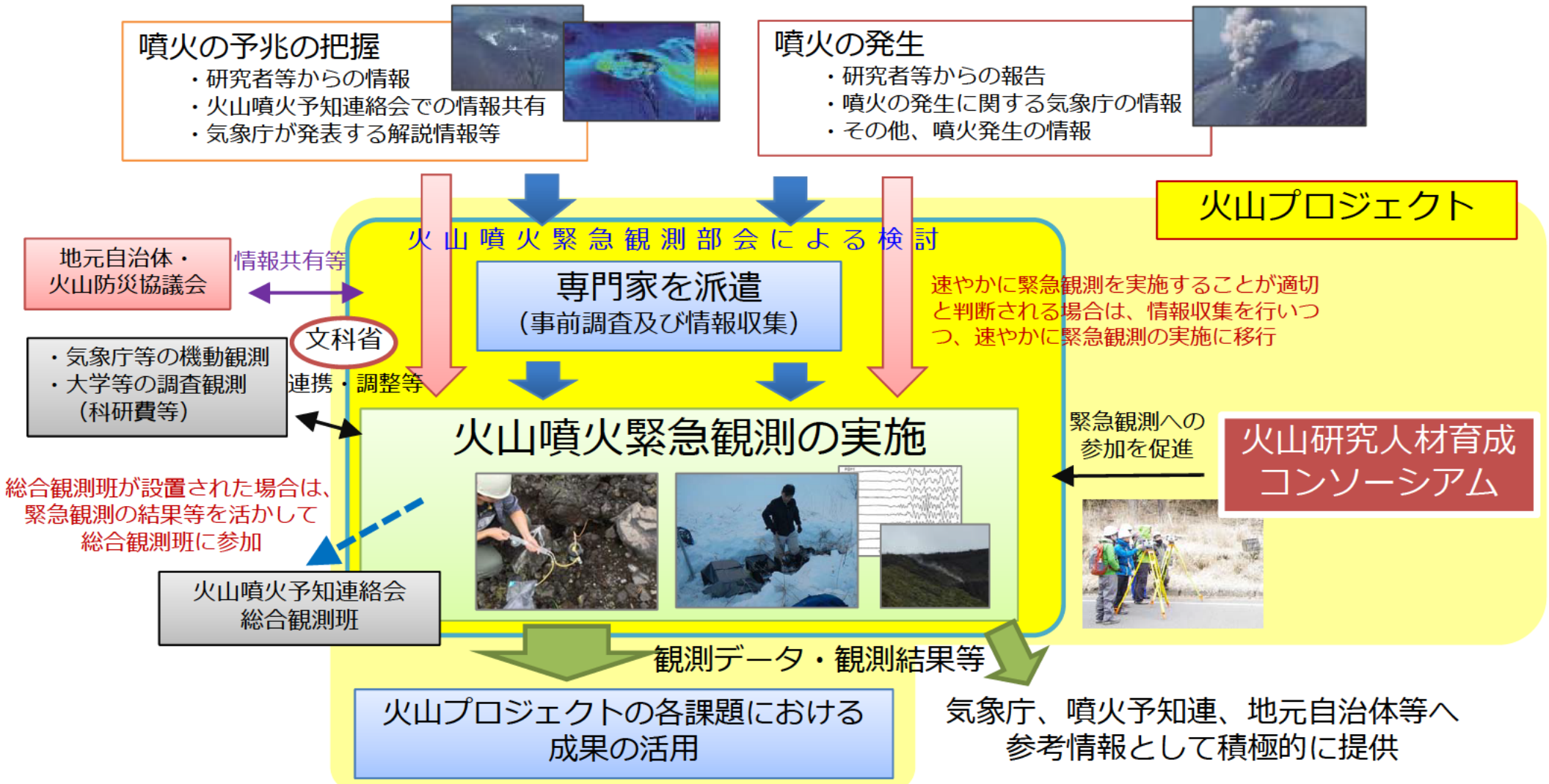
協力機関：信州大学、秋田大学、広島大学、茨城大学、首都大学東京、早稲田大学、防災科学技術研究所、産業技術総合研究所、気象庁、国土地理院

協力団体：北海道、宮城県、長野県、神奈川県、岐阜県、長崎県、鹿児島県、

日本火山学会、イタリア大学間火山コンソーシアム（CIRVULC）、日本災害情報学会、アジア航測株式会社



噴火の予兆が把握された場合や噴火が発生した際に、火山プロジェクトとして火山噴火緊急観測を実施  
⇒ 得られた情報・観測成果をもって、火山噴火に対する減災・防災に貢献



火山噴火に対する減災・防災に貢献



内閣府

(科学技術・イノベーション担当)



# SIP火山ガス等のリアルタイムモニタリング技術 桜島・霧島硫黄山への適用

- 第1期SIPで、定期的に火山ガスの測定、火山灰の洗浄・画像撮影を行い、観測データを自動送信する装置を開発（「**二酸化硫黄観測装置**」「**火山ガス多成分組成観測装置**」, 「**火山灰自動採取・可搬型分析装置**」）。新燃岳は2019年4月5日に噴火警戒レベル1（活火山であることに留意）となったため、機器を桜島に移設して観測を開始、気象庁、桜島火山防災協議会へWebでの情報提供を継続している。（火山噴火予知連絡会でも幹事にアクセス方法を席上配布）
- 火山ガス放出率については、桜島に構築した観測網でモニタリングを継続中（→参考1-1）
- 火山ガス組成については、霧島山硫黄山にて2019年6月に**火山ガス組成の顕著な変化**を検出。2019年7月2日の噴火予知連に資料提出（→参考1-2）
- 火山灰については、桜島にて2018年12月から複数回の噴火による火山灰画像取得（→参考2-1）。また、火山灰試料の元素分布マップから、噴火様式を特徴づける粒子の存在量の定量化を実施（→参考2-2）



↑火山ガス多成分組成観測装置



火山灰自動採取・可搬型分析装置

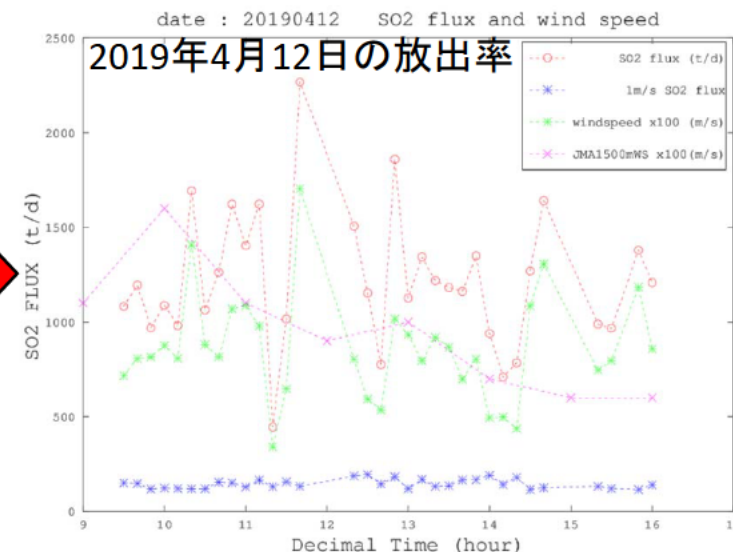
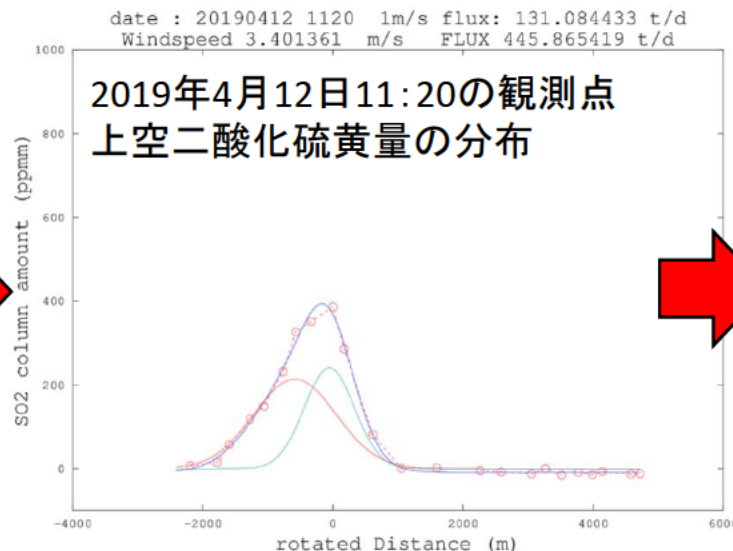
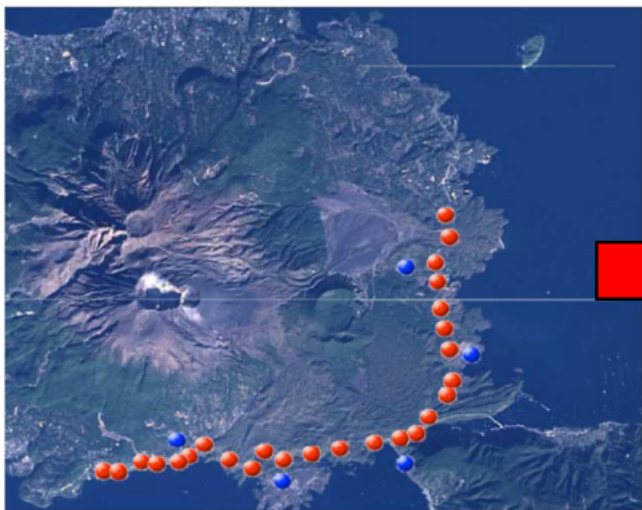


上空二酸化硫黄測定装置→

# (参考1-1) 上空二酸化硫黄測定装置観測網による桜島の二酸化硫黄放出率のモニタリング

東京大学大学院理学系研究科

桜島に構築した観測網により二酸化硫黄放出率のモニタリングを継続中

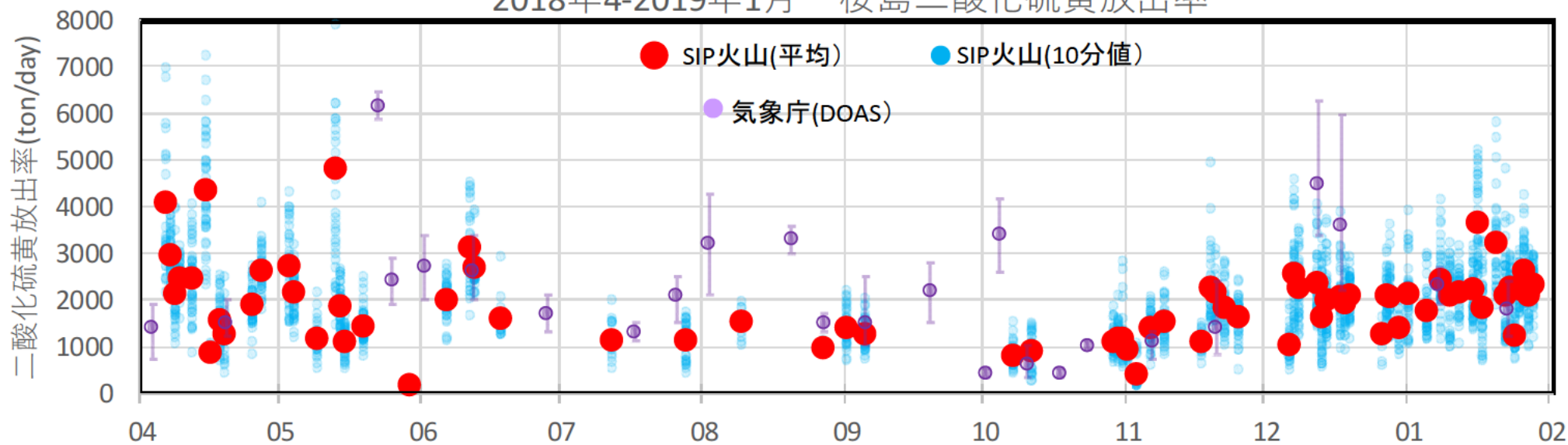


桜島南東部に展開した上空二酸化硫黄測定装置からなる観測網

得られた上空二酸化硫黄量分布から噴煙断面の二酸化硫黄量を算出

算出した断面二酸化硫黄量より求めた二酸化硫黄放出率の日中の変化

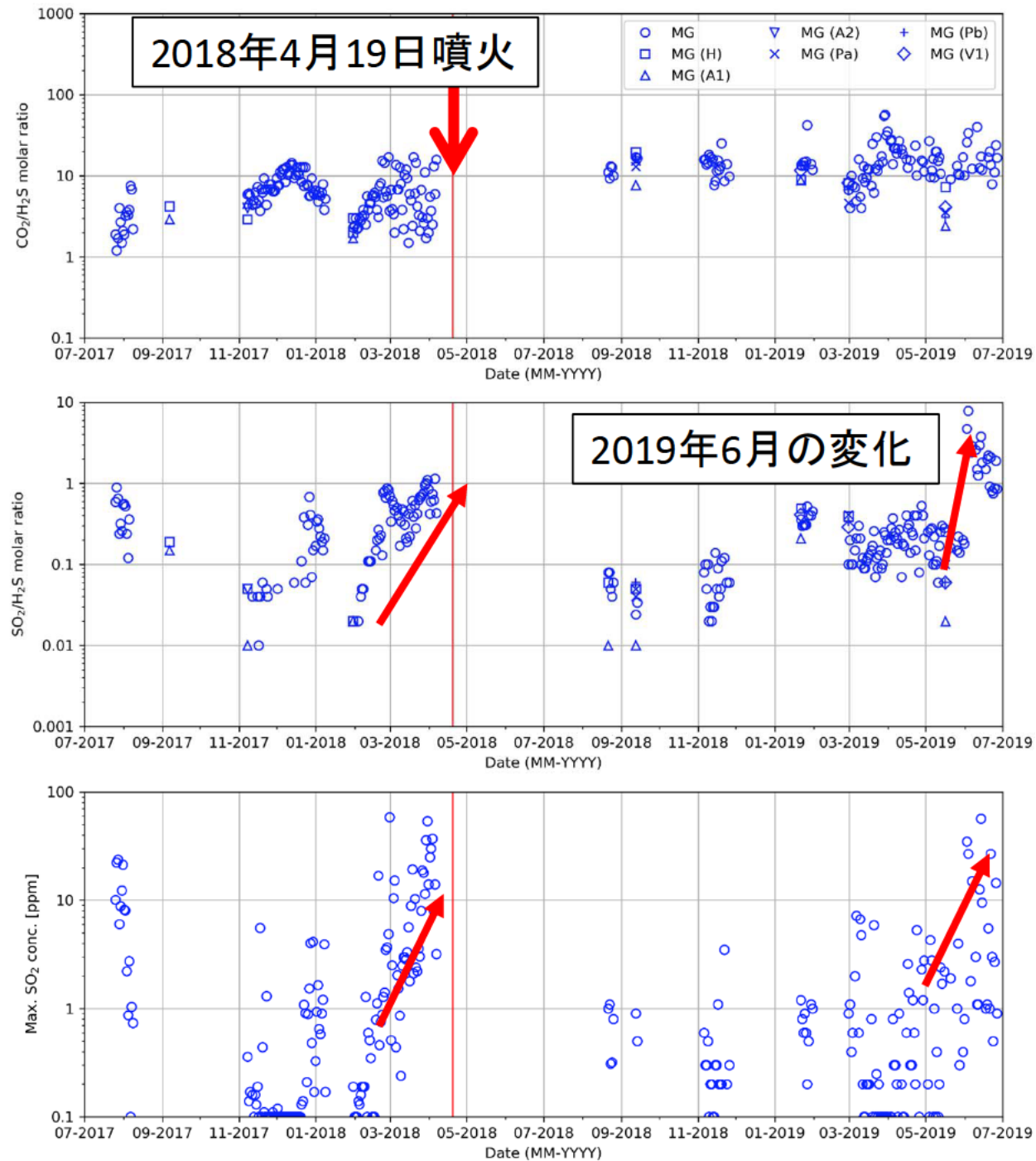
2018年4-2019年1月 桜島二酸化硫黄放出率



桜島の二酸化硫黄放出率は2000トン/日レベルで推移している



**(参考1-2)火山ガス組成の顕著な変化(霧島山硫黄山、火山ガス多成分組成観測装置)**



2018年4月19日の噴火に先立つ、2018年2月～3月に、SO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>S比およびSO<sub>2</sub>濃度が100倍に達する顕著な増加。

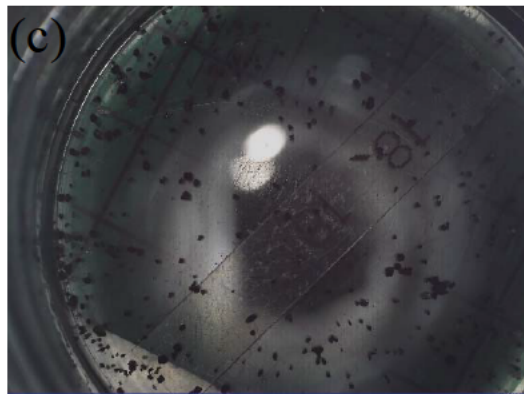
2019年6月に、SO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>S比およびSO<sub>2</sub>濃度の顕著な増加を検知。7月2日の火山噴火予知連絡会に報告



(研)産業技術総合研究所

## (参考2-1) 火山灰自動採取・可搬型分析装置

- 2018年12月8日から京大桜島火山観測所黒神観測室にて観測開始
- 一日1~3回のオペレーションで約200回の画像転送



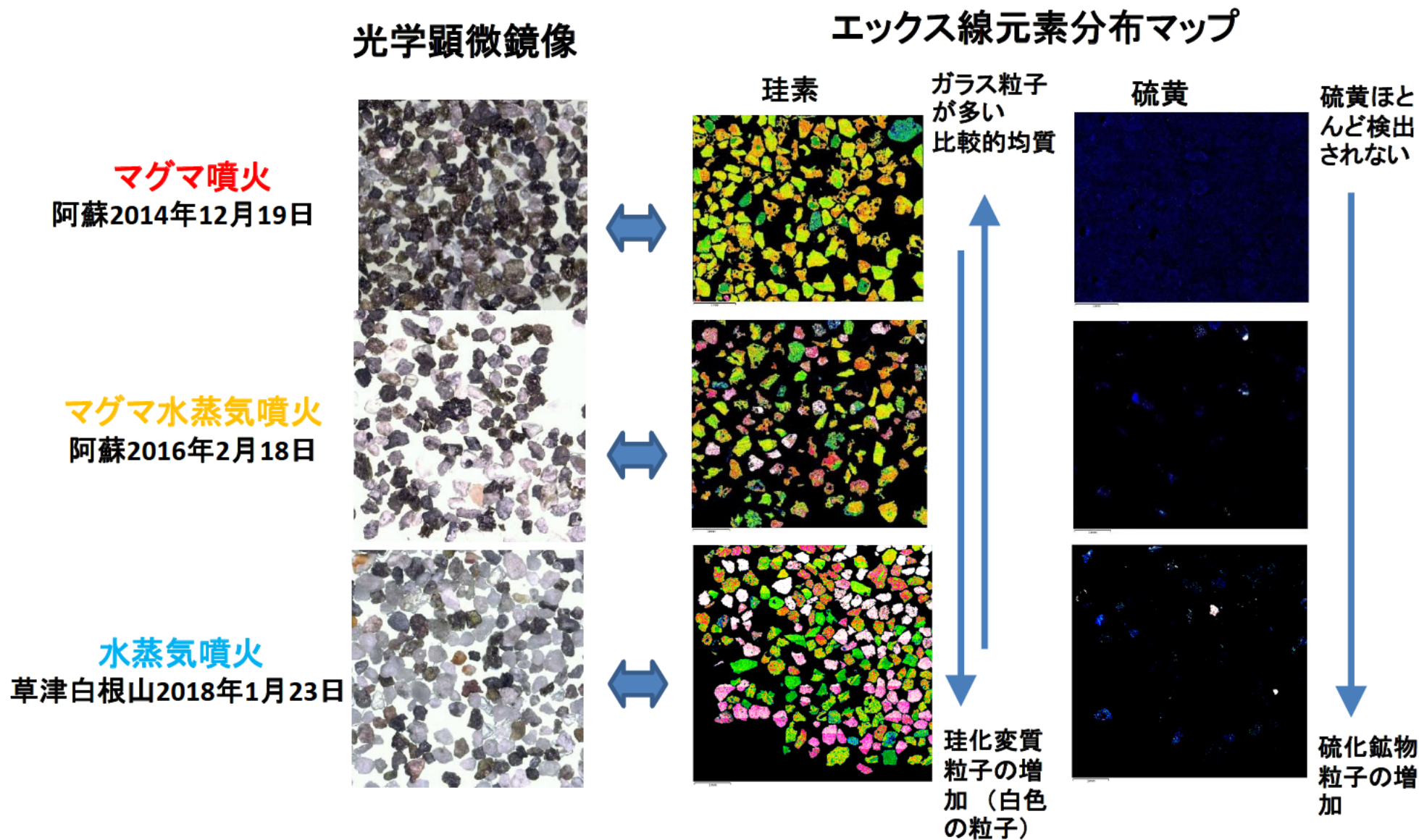
- 爆発原簿と風向から噴火イベントを推定
- 爆発による降灰を少なくとも三回捕捉



- 黒神観測室に設置されたVOLCAT2号

撮影された火山灰画像。画像の小さな目盛りが1 mm。a) 2018年12月20日07:54の画像。b) 2018年12月26日00:30の画像。c) 2019年2月9日04:51の画像。





火山灰試料の光学・X線元素分布マップの比較から、噴火スタイルを特徴づける粒子の抽出と存在量の定量化を実施。

光学顕微鏡像の画像と噴火特性の対応付けを実施。VOLCATで取得した画像の解析の基準。

# (参考3) 戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)「レジリエントな防災・減災機能の強化」

**目的** 大地震・津波、豪雨・竜巻、火山等の自然災害に備え、産学官挙げて災害情報をリアルタイムで共有する仕組みを構築、予防力の向上と対応力の強化を実現。

**対象機関** 大学、企業、公的研究機関等

**管理法人** 国立研究開発法人科学技術振興機構

**実施期間** 2014年度から2018年度 5年間(予定)

**予算規模** 2014年度:25.7億円、2015年度:26.36億円、2016年度:23.3億円、2017年度:23.84億円、2018年度:24.0億円

## 1. 目標とその達成状況

産学官挙げて災害情報をリアルタイムで共有する仕組みの構築・実装を目指し、2018年度末までに府省庁情報を共有することにより、災害対応部隊の派遣等の応急対策の迅速化・効率化に貢献することが目標。熊本地震や九州北部豪雨対応で、本システムの実証として、関係府省庁等の災害関連データを統合化することにより、災害対応支援を実施。

## 2. 主な研究内容

- ① 強靱なインフラを実現する予防技術(大規模実証試験等に基づく耐震性の強化)
- ② 予測技術(最新の観測・予測・分析技術による災害の把握と被害推定)
- ③ 対応技術(災害関連情報の共有・利活用による災害対応力向上)

## 3. 出口戦略

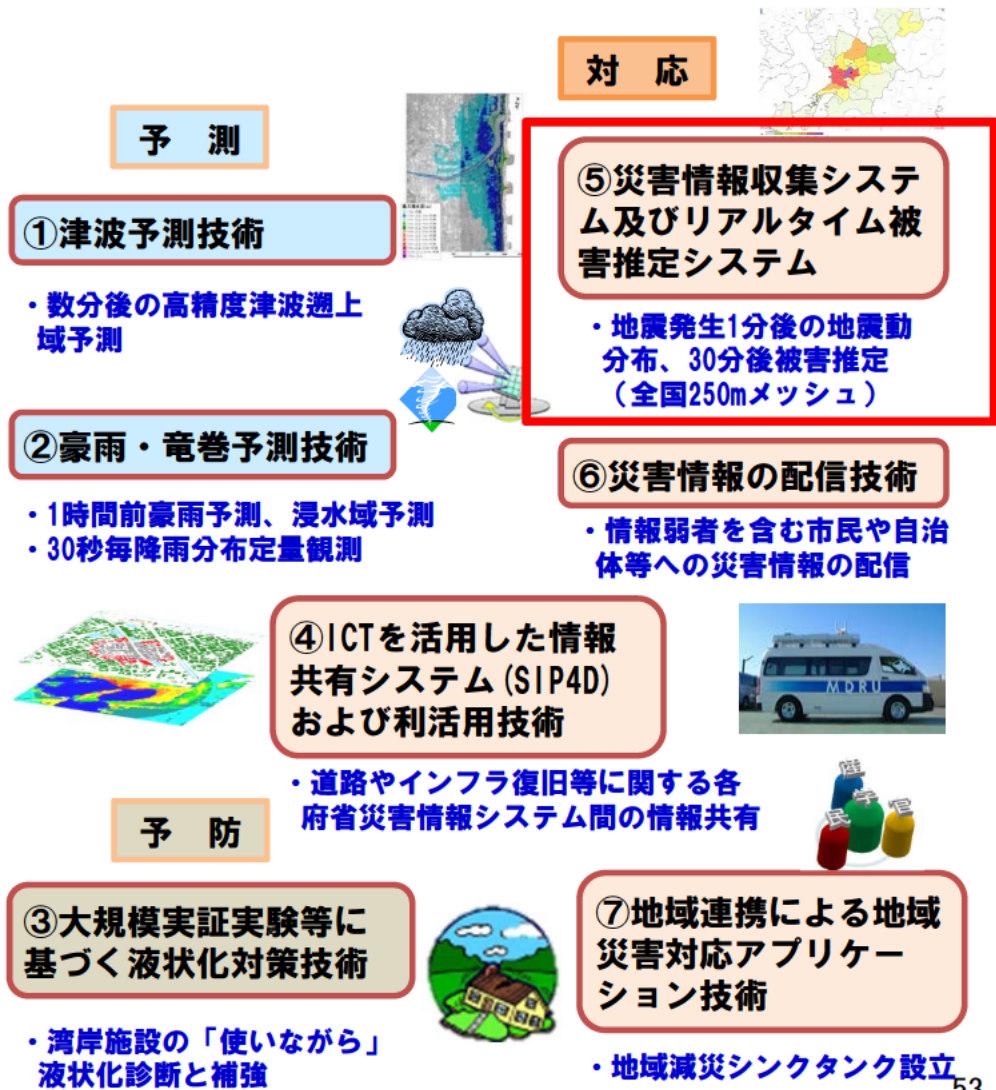
開発した情報共有システムや予測システムなどは国、地方自治体による率先導入へとつなげるほか、予防技術などは民間のインフラ保有事業者に展開。

## 4. 仕組み改革・意識改革への寄与

官民のデータ精度向上・データ相互活用、緊急時の情報受発信ルールの見直しなど、防災・減災のあり方を変革。

## 5. プログラムディレクター

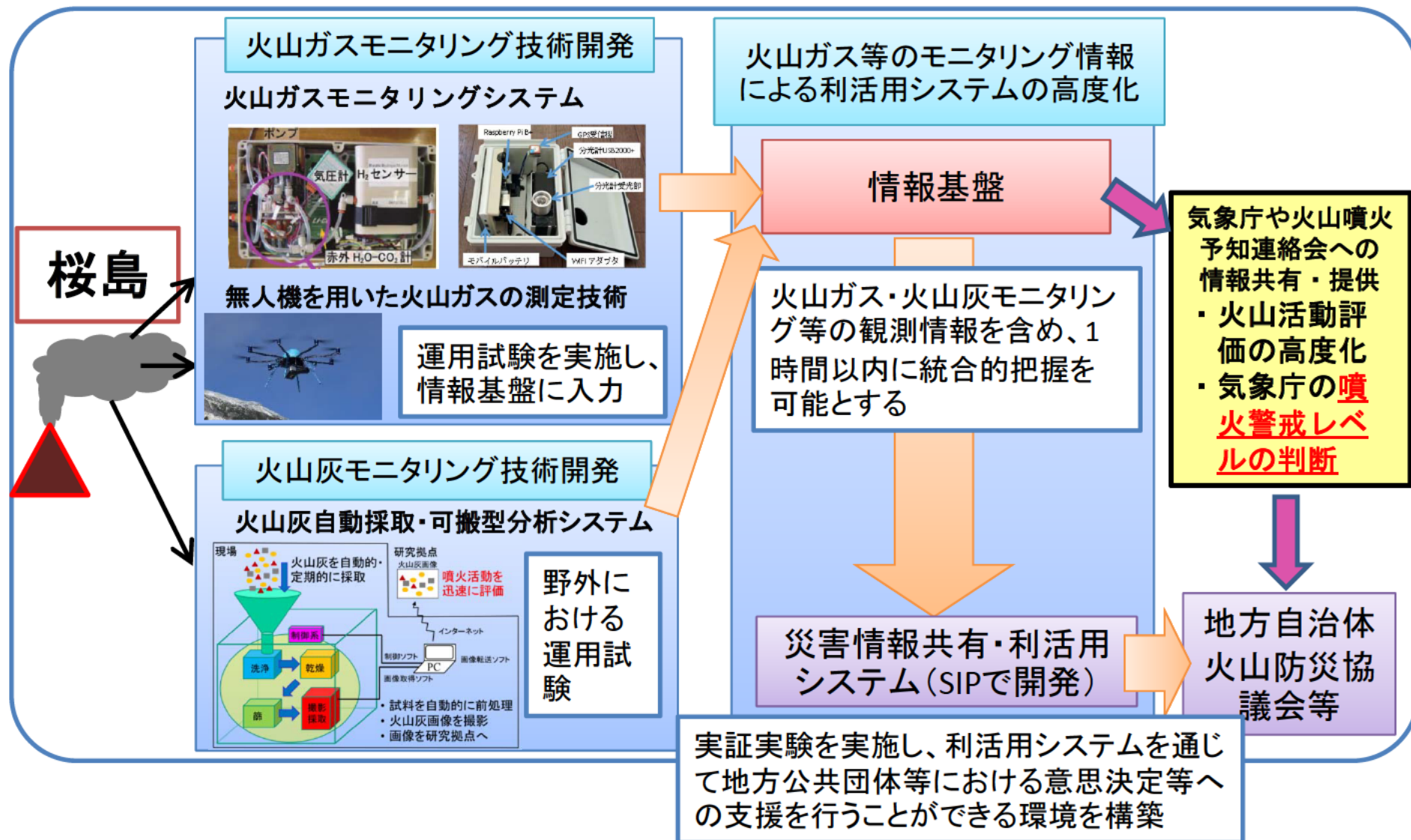
堀 宗朗 東京大学地震研究所 巨大地震津波災害予測研究センター教授・センター長



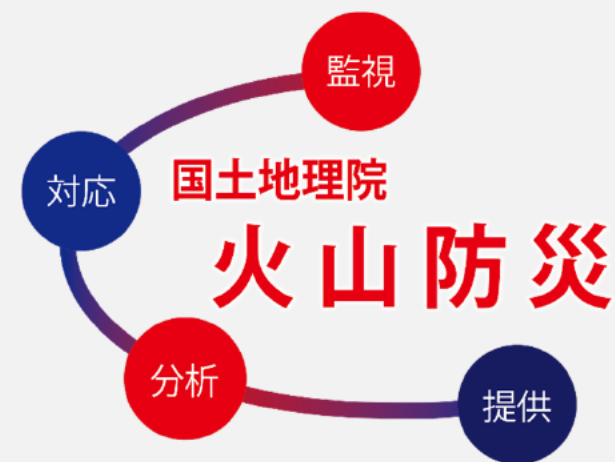


# (参考4) SIP火山ガス等のリアルタイムモニタリング技術の開発

【実施概要】 火山ガス組成と放出率のモニタリング技術及び火山灰の情報収集・分析技術と情報基盤を開発して、「リアルタイム被害推定・災害情報収集・分析・利活用システム開発」の利活用システムを高度化する。



# 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」
- 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
- 測量にかかると行政を推進
- 地理空間情報の活用を推進

<https://www.gsi.go.jp/kikakuchousei/kikakuchousei40194.html>

### <災害対応>

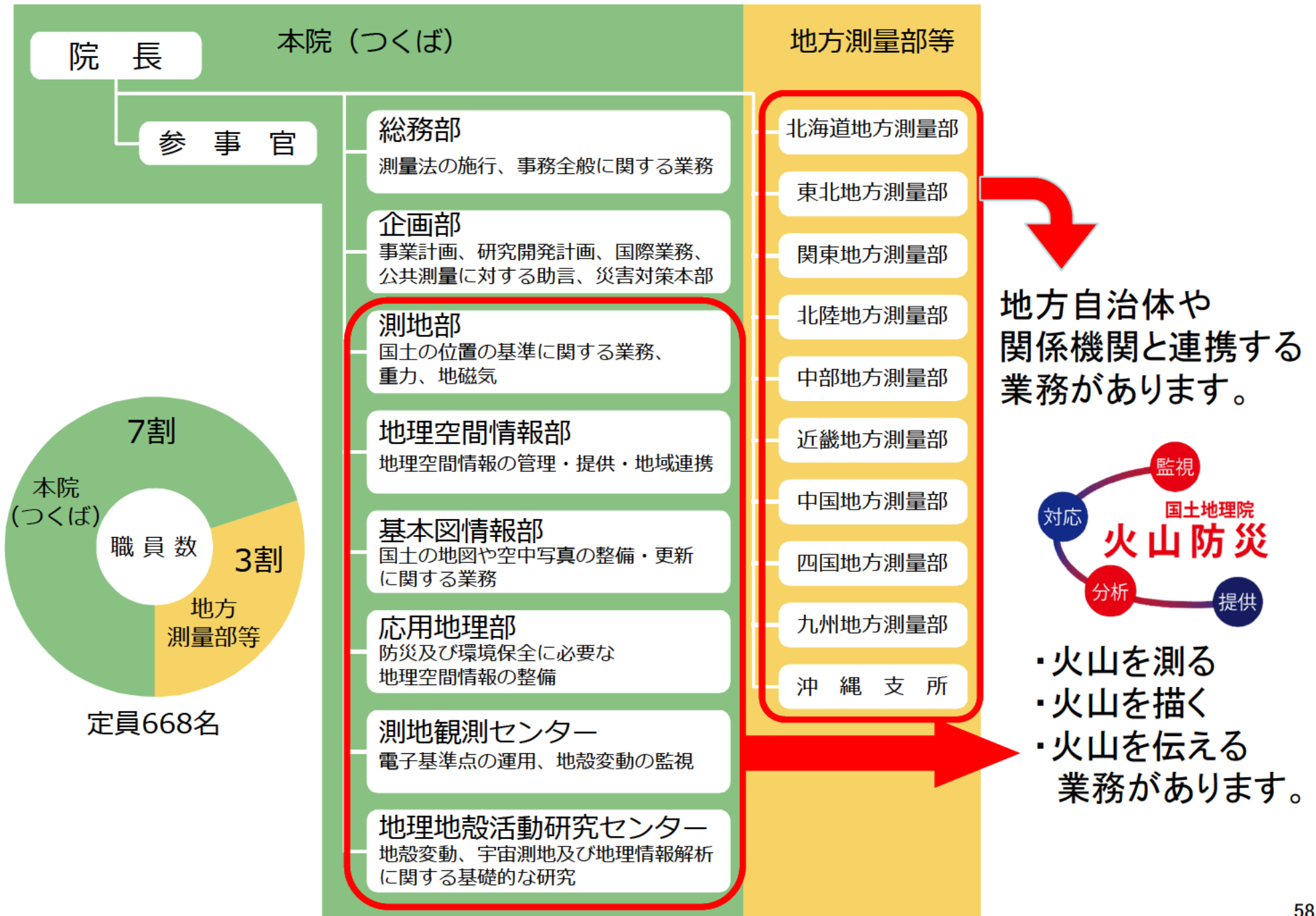
測量技術を使った防災、災害対応

### <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

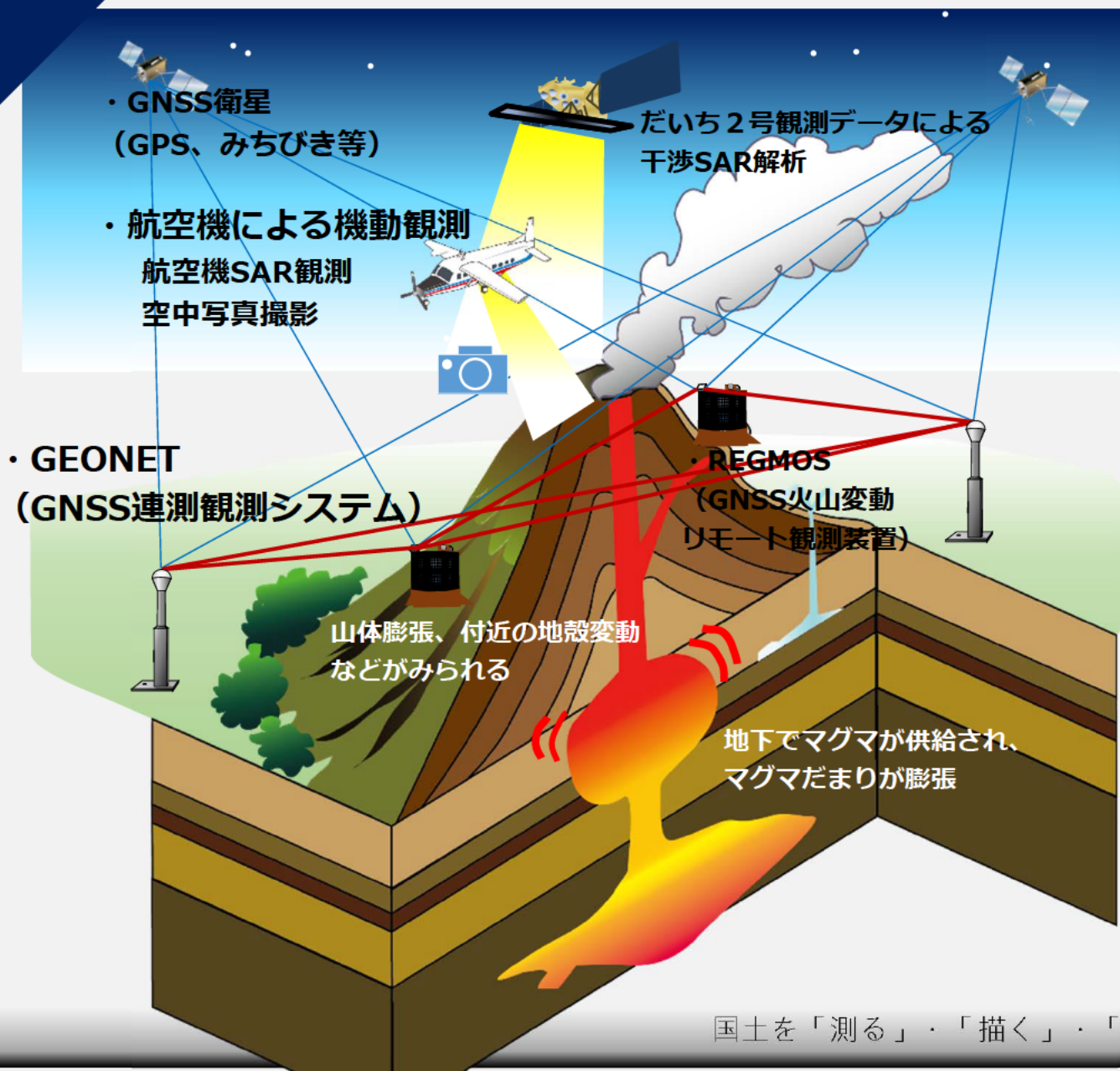






## 火山の動きを把握する

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  
火山周辺の観測点を増設

### ◆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



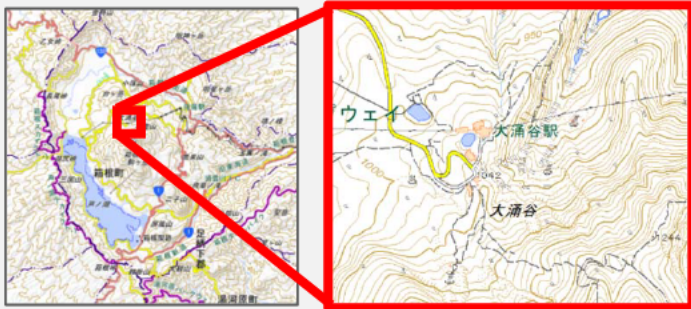


# 事例：「だいち2号」で火山活動を捉える

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



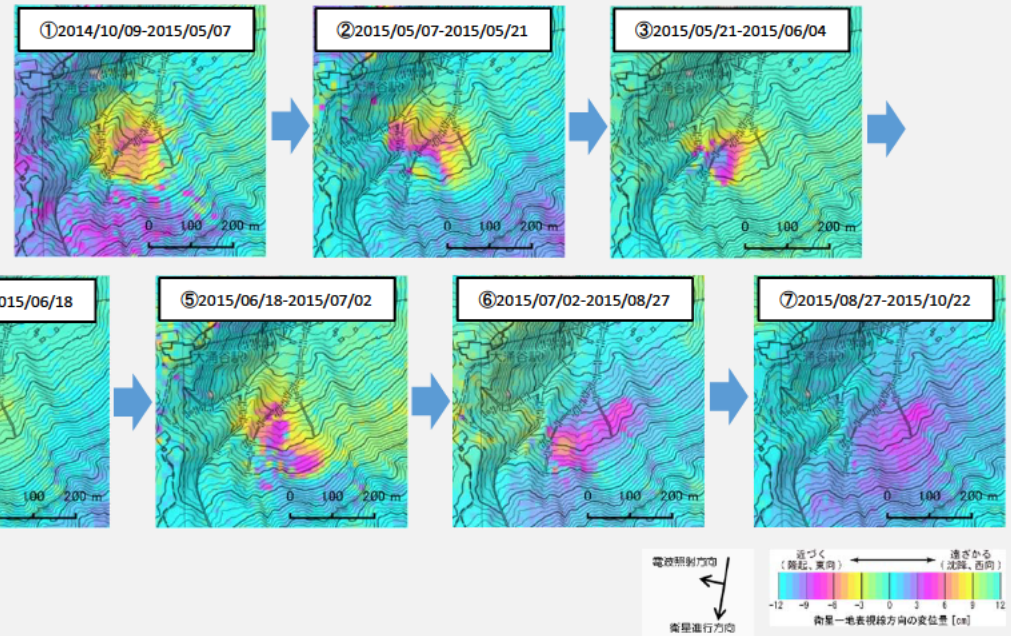
箱根山（大涌谷）の位置

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。

本資料で使用した「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の協定」、地殻予知連絡会SAR解析ワーキンググループ（地殻SAR解析WG）及び火山噴火予知連絡会衛星解析グループ（火山WG）を通じて、JAXAから提供されたものです。数値気象モデルは、「国土情報院と気象庁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、気象庁から提供されたものです。数値標高モデルは、GSI10MDEMJapan（利用：2015）を使用しました。解析：国土地理院、原始データ所有：JAXA

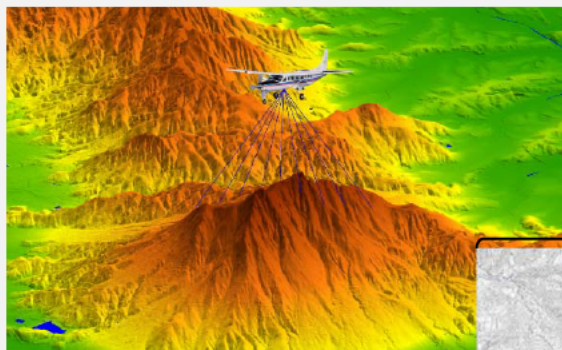
### 箱根山（大涌谷）の変動の推移





## 火山の地形を把握する

火山防災地理情報の整備



◆航空レーザー測量などで火山の詳細に地形を測量し、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。

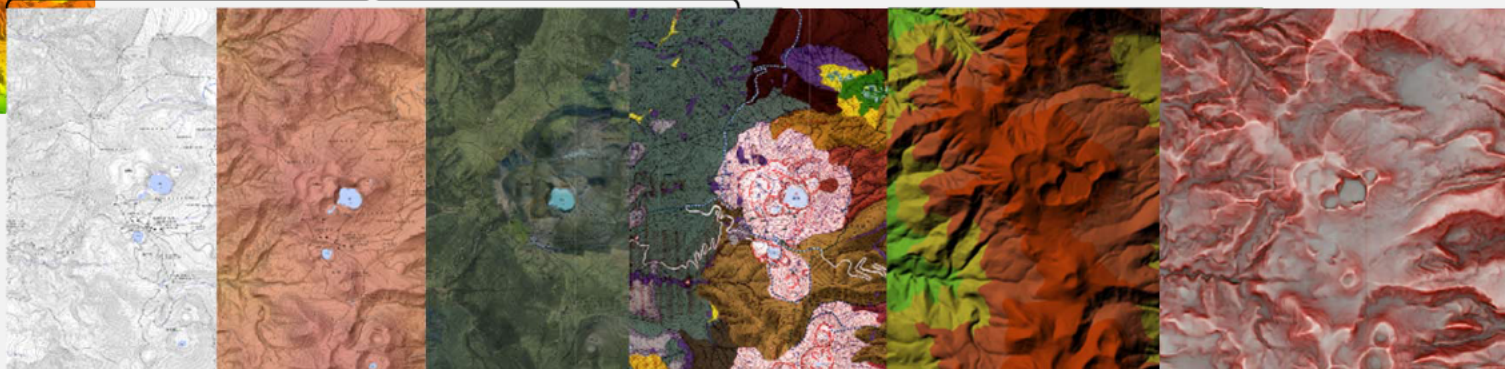
火山基本図

火山土地条件図

色別標高図

赤色立体地図

航空レーザー測量等



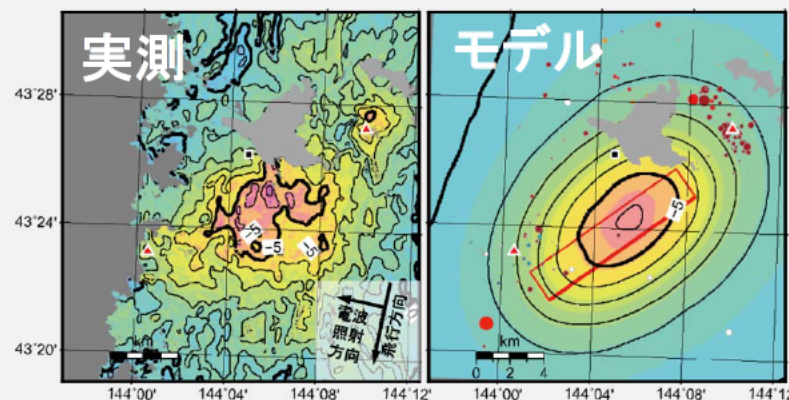
## 火山活動を分析する

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、火山噴火予知、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
- ・地方自治体 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



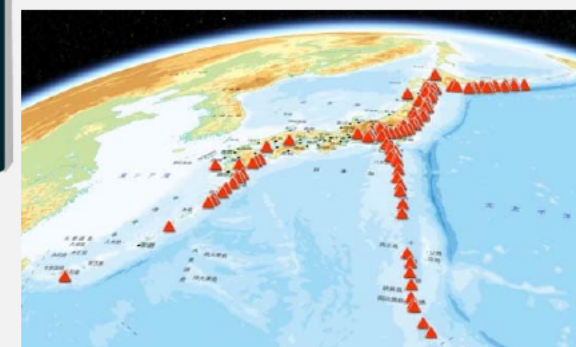
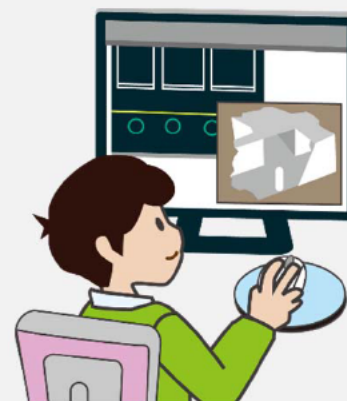
### ◆国民への情報提供

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





# 事例：WEBページからの情報提供

● 国土地理院HP <https://www.gsi.go.jp/>

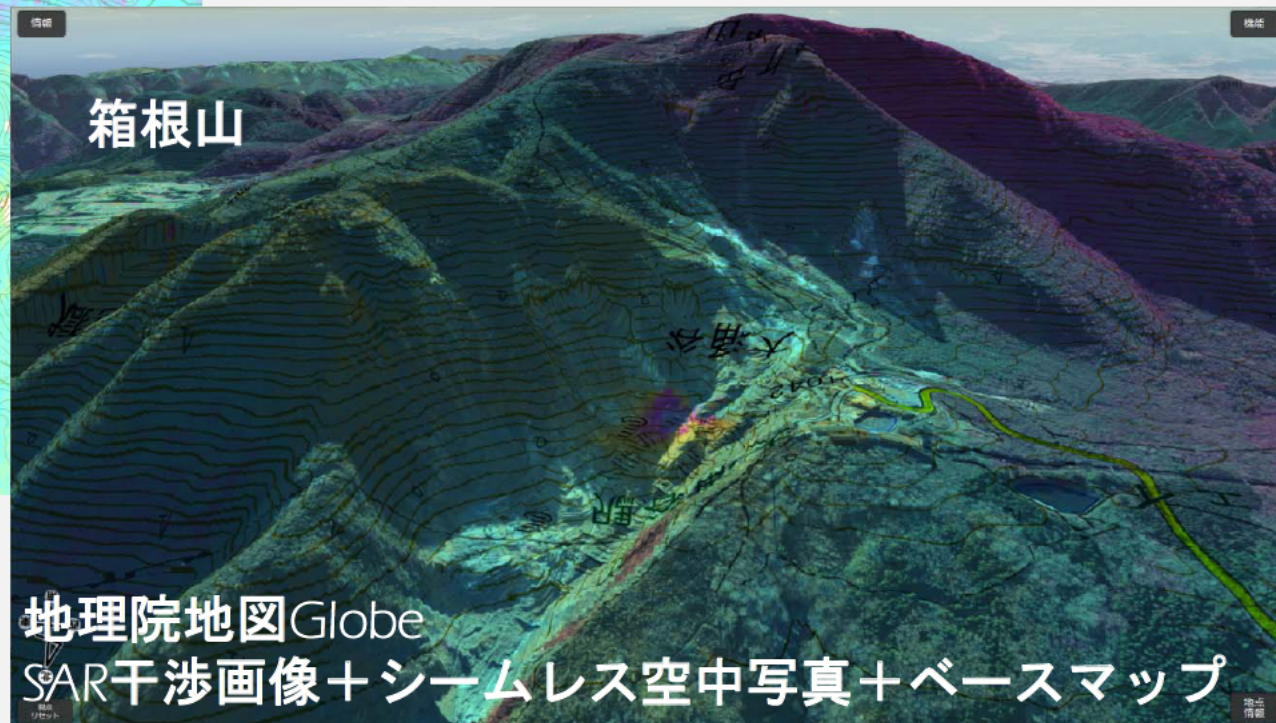
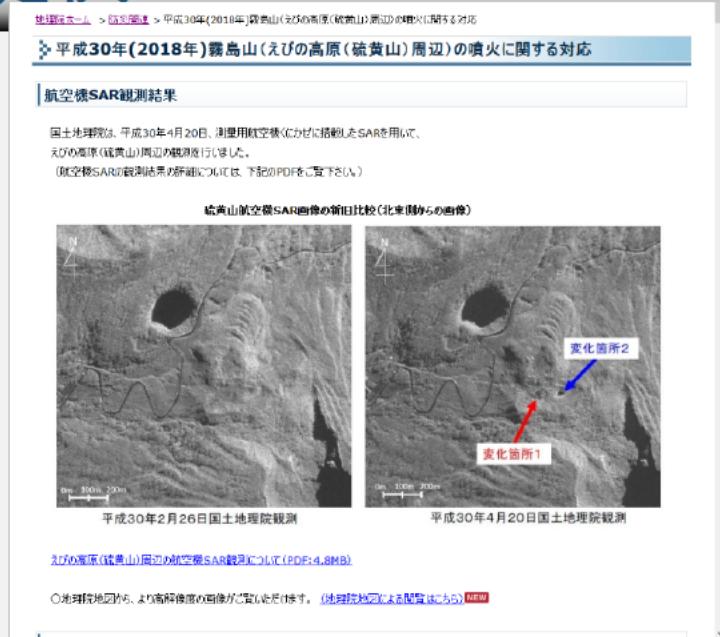
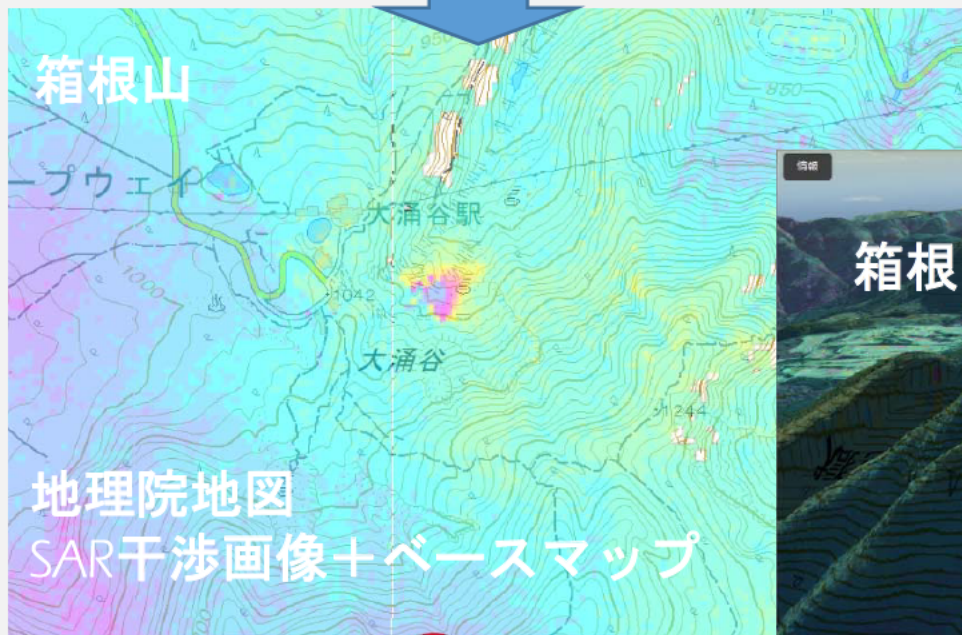
- ・防災関連：国土地理院で得た火山活動に関する情報の提供
- ・火山防災教育に関するコンテンツの提供



[https://www.gsi.go.jp/CHIRIKYOUIKU/bousaichirikyouiku\\_content3-0.html](https://www.gsi.go.jp/CHIRIKYOUIKU/bousaichirikyouiku_content3-0.html)

● 地理院地図 <http://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。



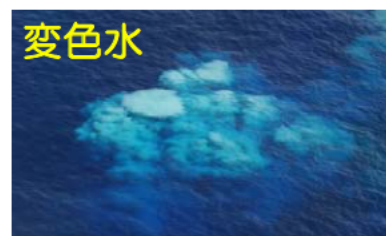
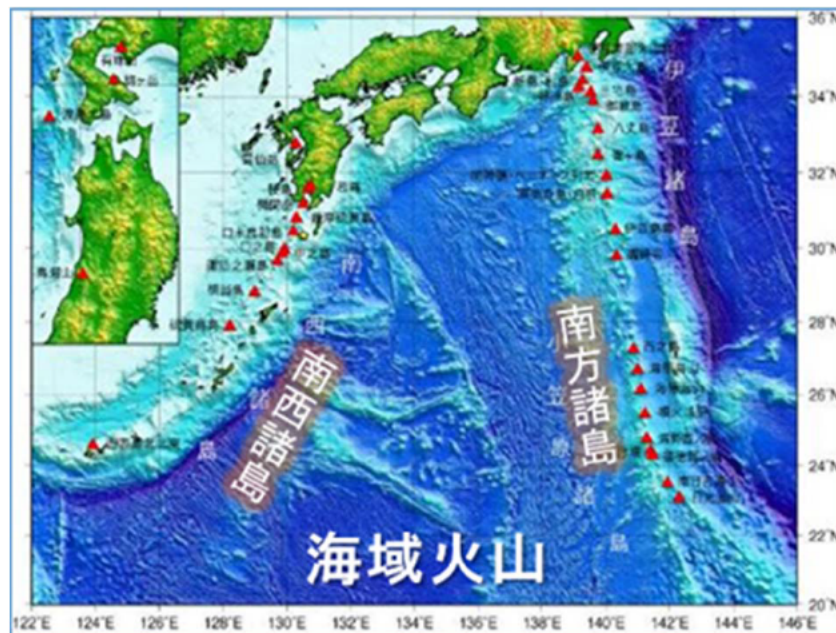
# 海上保安庁





## 1. 南方諸島・南西諸島の定期巡回監視

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。



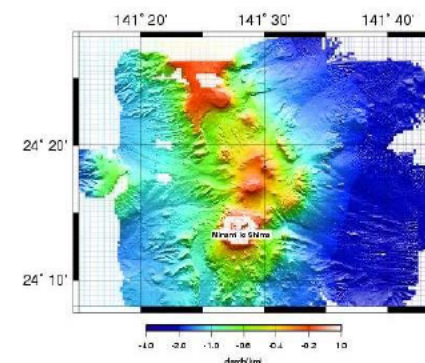
変色水  
福徳岡ノ場



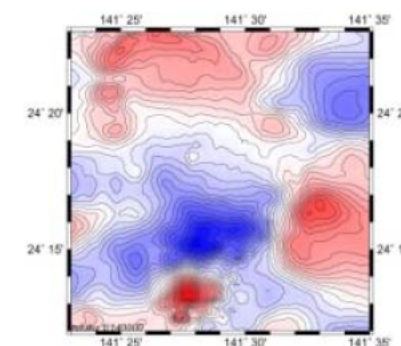
薩摩硫黄島

## 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

### 海図の改版

- 西之島の海図を改版(令和元年5月31日発行)

### 臨時監視観測

- 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
H30.7.12	西之島の噴火を約1年ぶりに確認
- 硫黄鳥島の白色噴気増大情報に伴い、航空機による臨時監視観測を実施(令和元年7月24日)

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

### 西之島の臨時監視観測

(R1年7月12日)



(R1年8月14日)

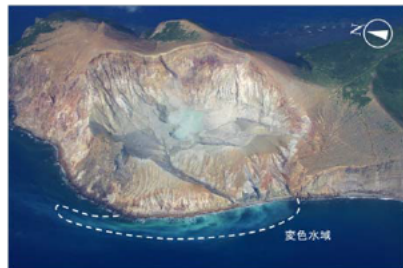


(R1年10月15日)

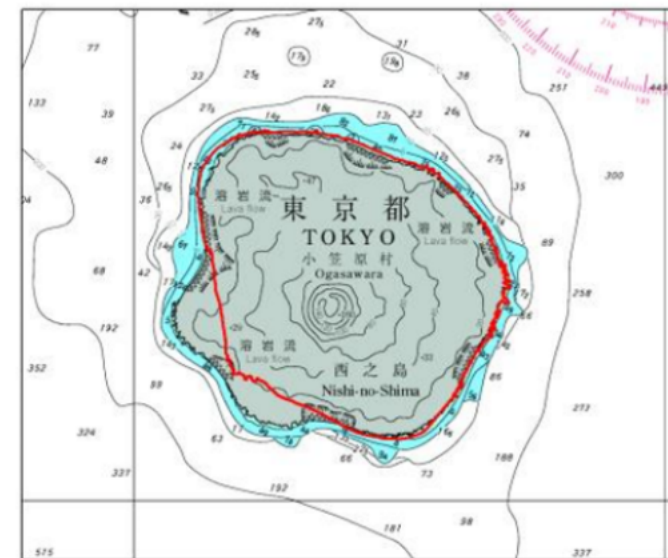


### 硫黄鳥島の臨時監視観測

(R1年7月24日)



5月31日発行の海図に描かれている西之島



西之島島内は、国土地理院の成果を基に作製  
赤線は、平成29年6月に発行した海図の海岸線

海図番号	図名	縮尺	用紙の大きさ
W1356	西之島	1:25,000	77cm × 54cm

国立研究開発法人  
防災科学技術研究所





# 浅間山噴火(2019/8/7)対応

2019年8月7日噴火で堆積した火山灰について、山麓地域で降灰調査をおこなった機関間でデータを共有し降灰分布図を作成した。その結果、降灰分布軸は蛇行しつつ北方に伸びており、火口から3kmで10 g/m<sup>2</sup>程度、13 kmで0.1 g/m<sup>2</sup>程度の堆積があったものと考えられる。この分布から推定される降下火砕物の噴出量最小値は約80トンである。また、浅間山から2019年8月7日に噴出した火山灰を構成する主要な鉱物を同定するため、粉末X線回折(XRD)測定を行なった。その結果、珪化の進んだ酸性の変質帯由来の鉱物が多く検出されたことから、今回の噴火は水蒸気噴火の特徴を持つと考えられる。

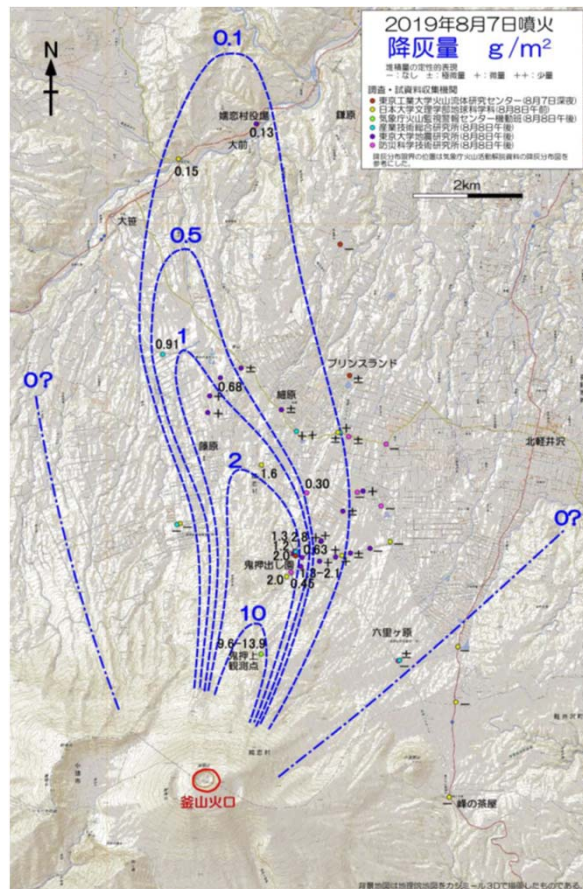


図1 2019年8月7日噴火の降灰量分布

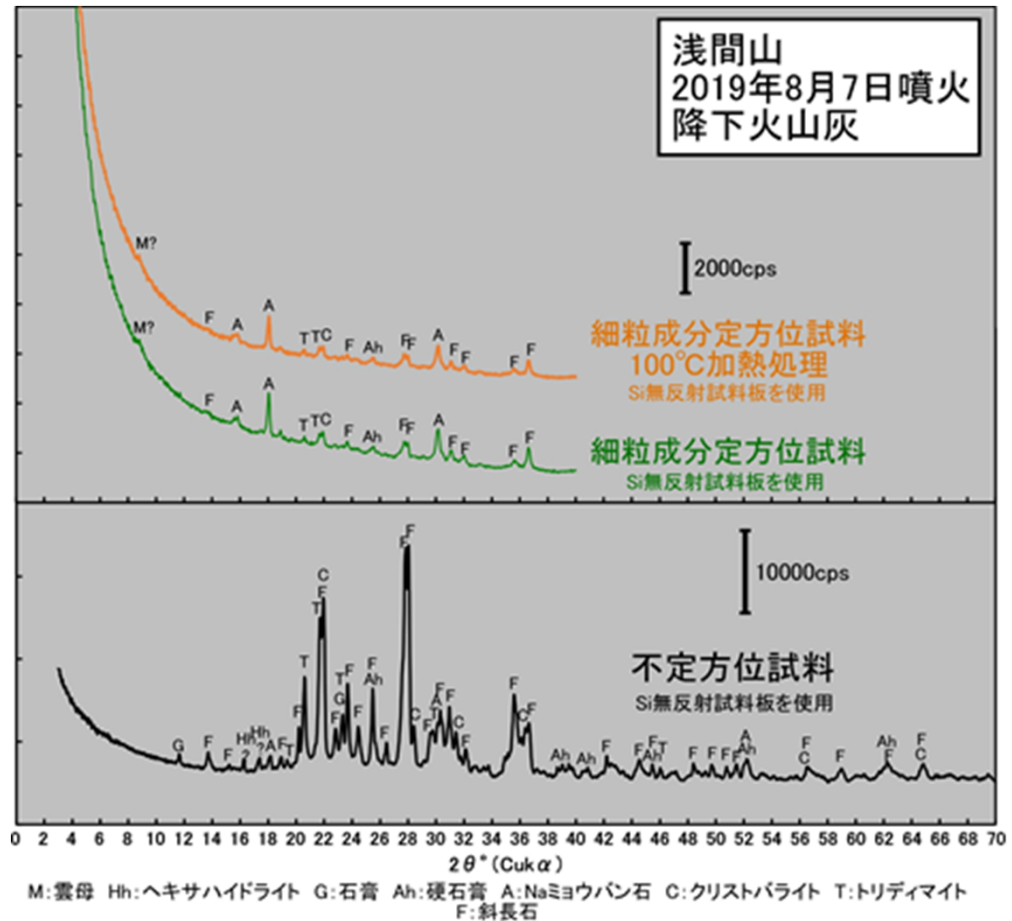
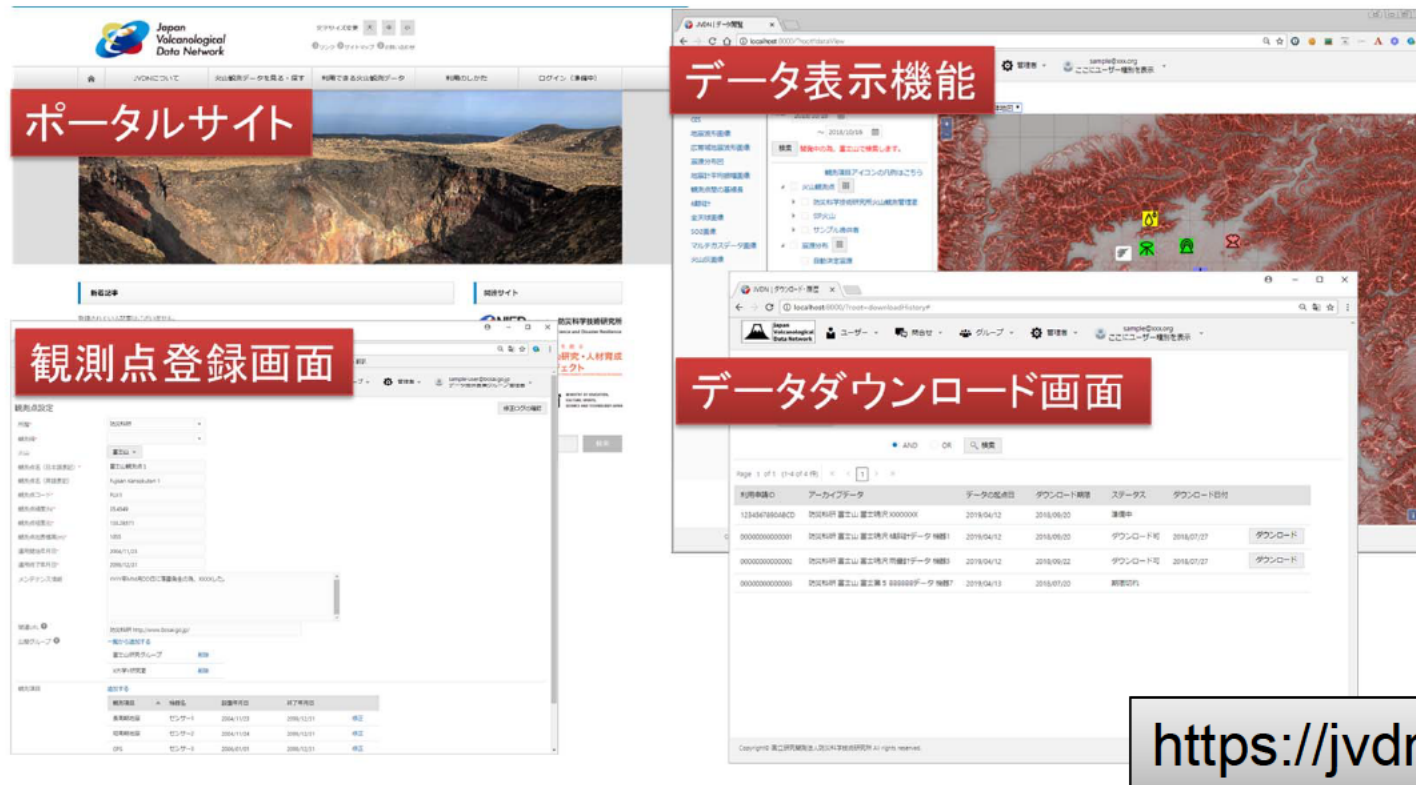


図2 X線回折測定の結果。

# 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・運用開始



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



国立研究開発法人  
情報通信研究機構

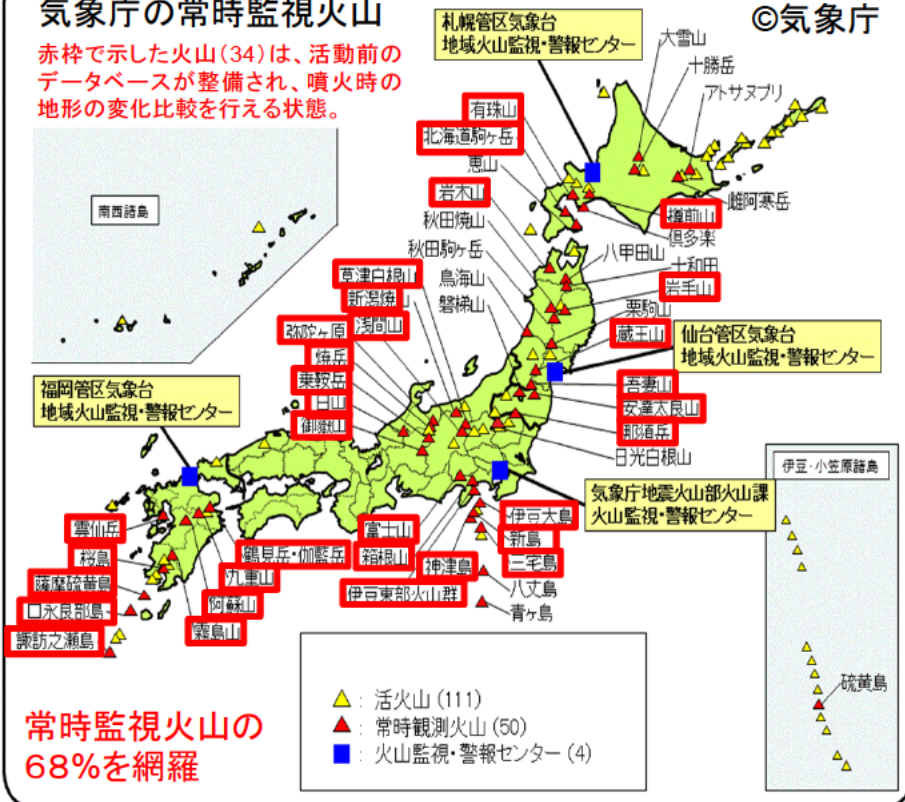


## 概要

情報通信研究機構（NICT）は、世界最高レベルの性能（分解能30cm）を有する航空機搭載SAR（Pi-SAR2）の研究開発を行うとともに、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のための研究等)を実施してきた。また、Pi-SAR2による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上で検索・閲覧できるようにした。

### 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。

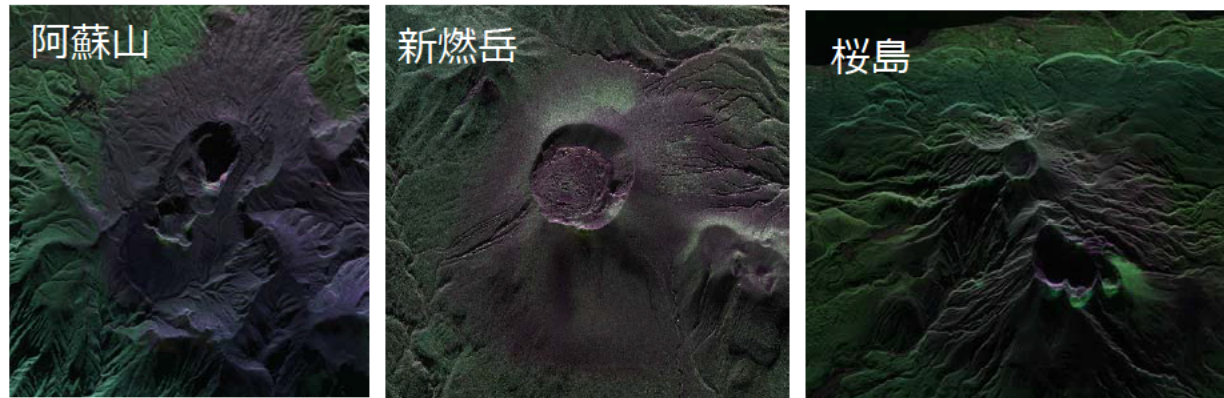


### (A) 通常実験時での火山データ取得

- 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

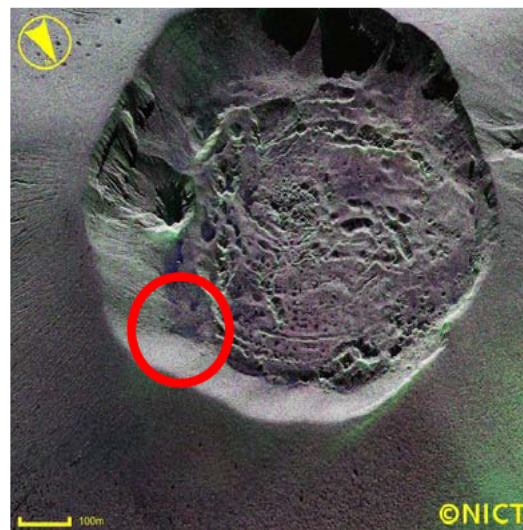




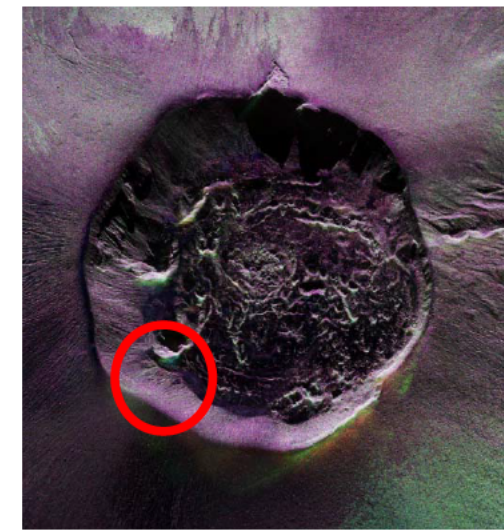
## 航空機搭載SARの観測



- 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

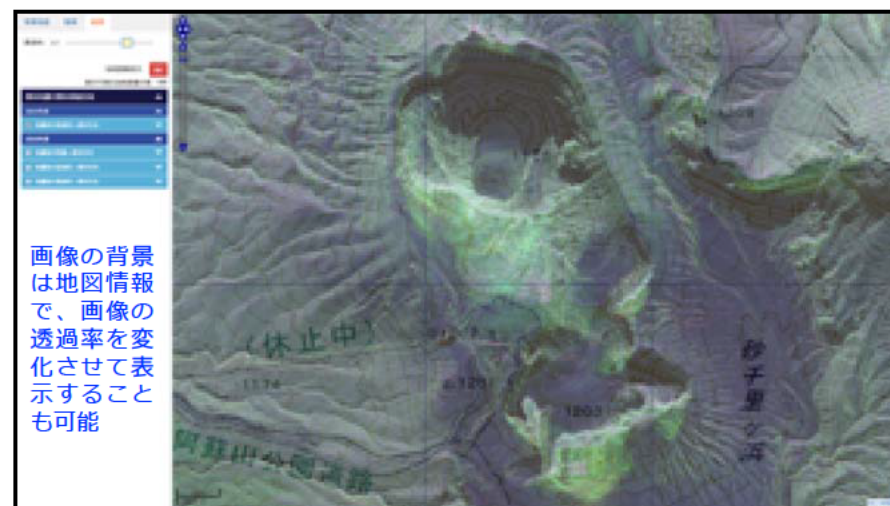


噴火後の画像例

## 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。

年度	利用実績
2019	316件（10月末）
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のための研究等）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。
- 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。
- 他機関と連携して解析手法に関する研究を推進。



国立研究開発法人 産業技術総合研究所  
地質調査総合センターにおける

火山防災に資する研究の取り組み

火山防災協議会等連絡・連携会議（第8回）  
令和元(2019)年 11月 18日





# 地質調査総合センターにおける火山防災に資する調査・研究

## 噴火前

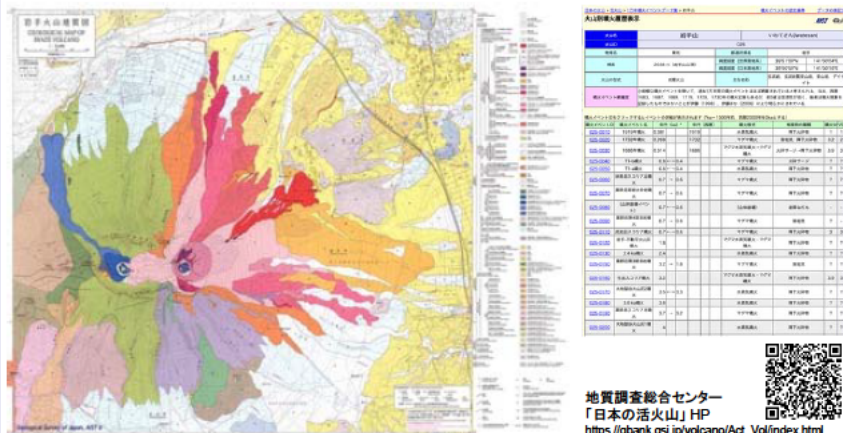
### 火山に関する基盤情報の整備

#### ○火山地質図とデータベースの作成・公開

- ・過去の噴火の歴史
- ・歴史に残る火山災害の詳細

#### ○噴火推移予測手法の研究

- ・火山灰, 火山ガスによる噴火推移評価手法の検討



## 噴火時

### 噴火活動の実体把握

- ・噴出物の分布調査
- ・噴火規模の算定
- ・噴出物(火山灰)分析
- ・火山ガスの成分
- ・放出量観測



### 噴火活動の評価と予測

- ・噴火様式(マグマの関与)
- ・活動推移の評価
- ・起こりうる火山災害の様式や場所等

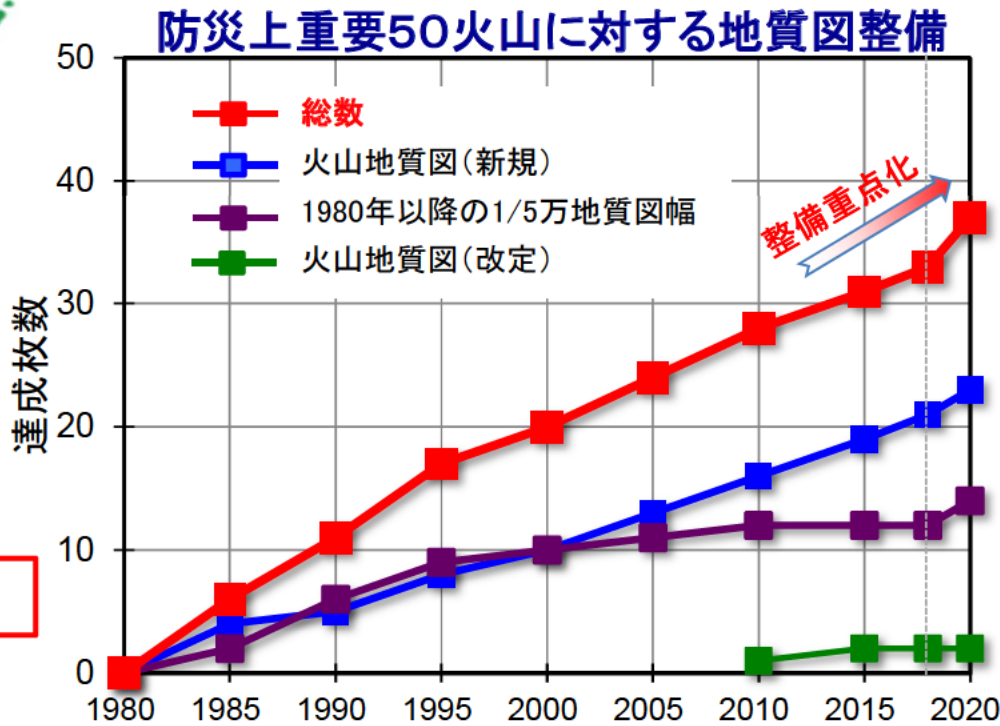
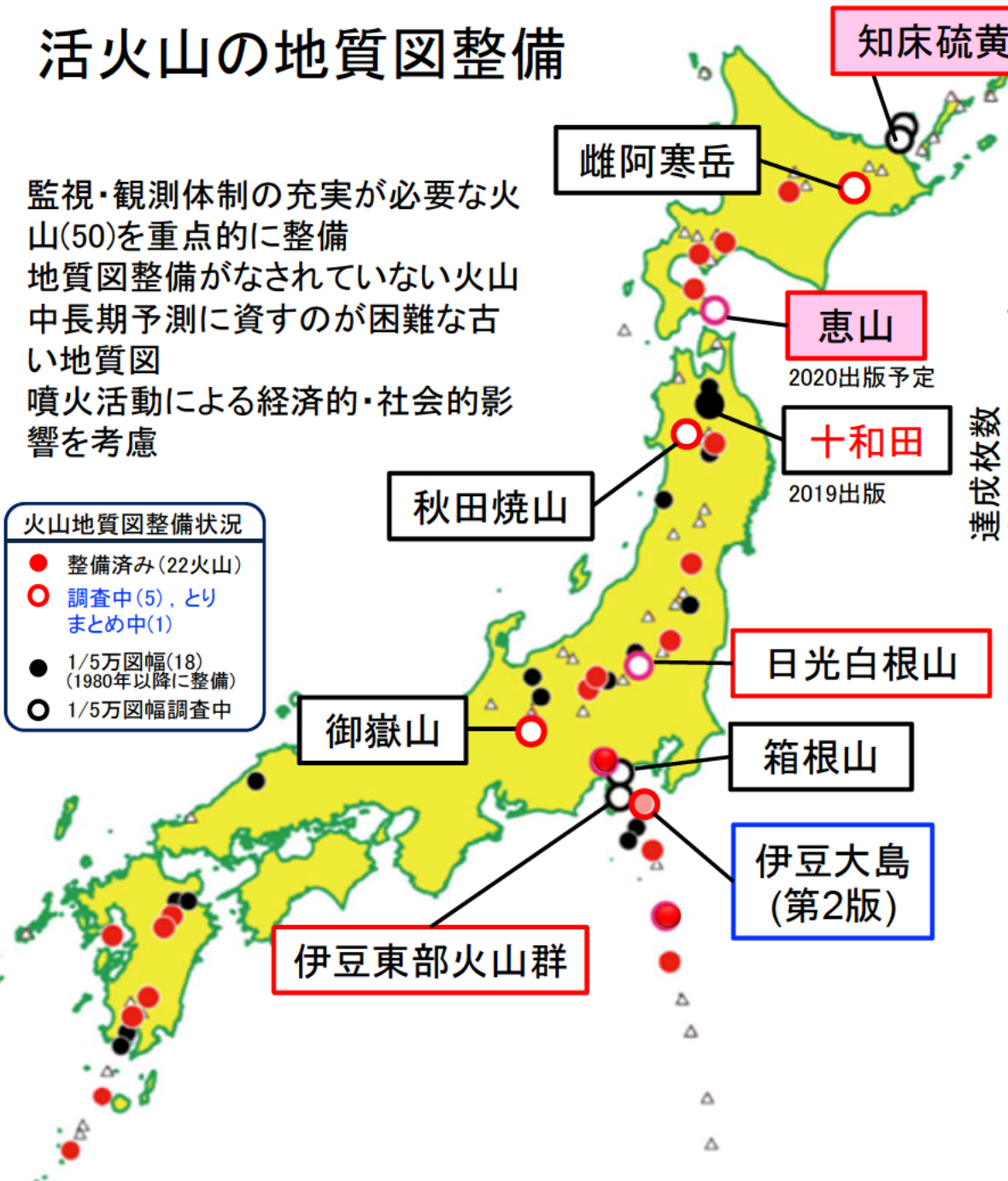


# 活火山の地質図整備

- ・ 監視・観測体制の充実が必要な火山(50)を重点的に整備
- ・ 地質図整備がなされていない火山
- ・ 中長期予測に資するのが困難な古い地質図
- ・ 噴火活動による経済的・社会的影響を考慮

火山地質図整備状況

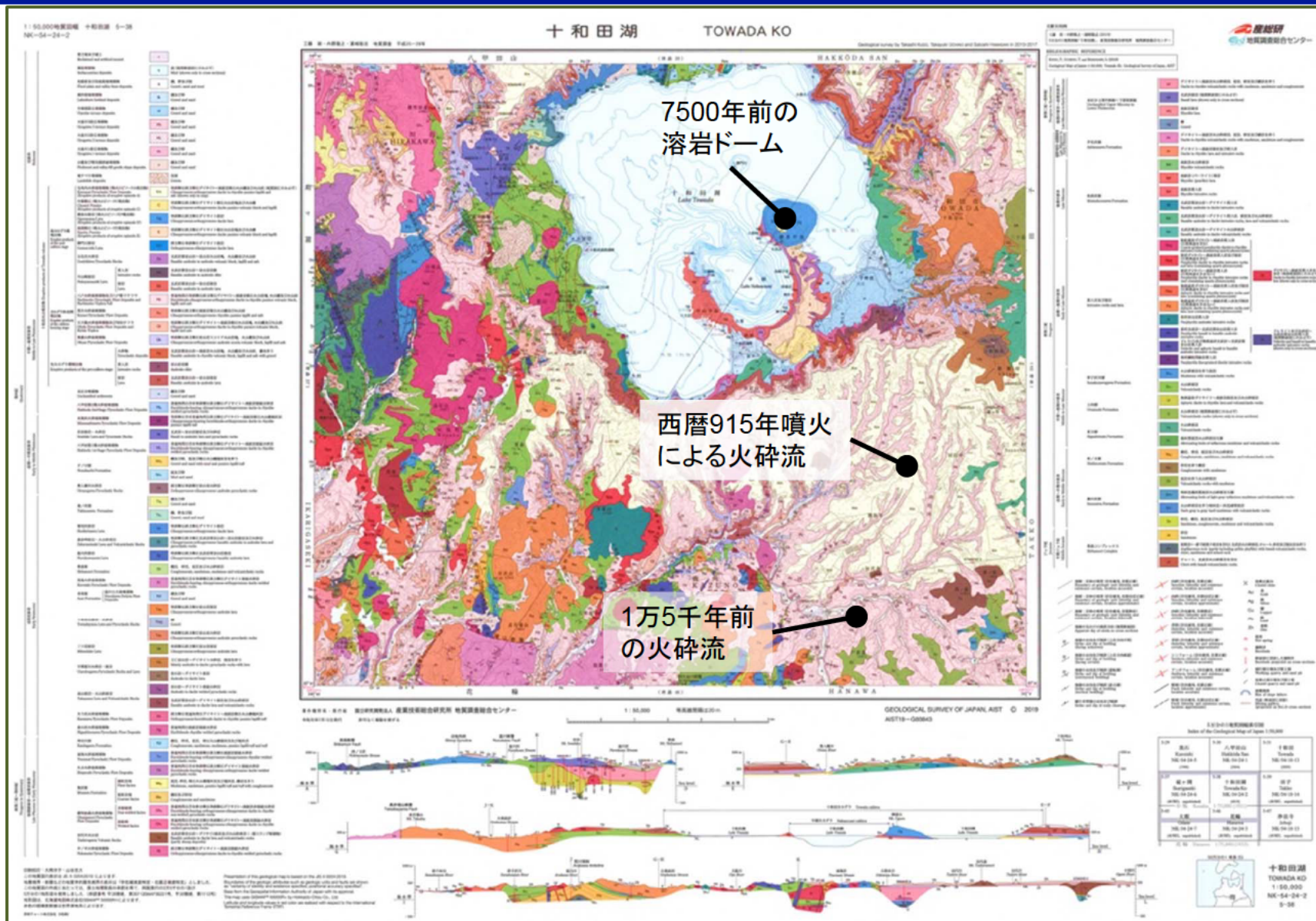
- 整備済み(22火山)
- 調査中(5), とりまとめ中(1)
- 1/5万図幅(18) (1980年以降に整備)
- 1/5万図幅調査中



## 2020年度の計画

- ・ 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:主に沿岸海域部)開始  
(\*は5万分の1スケール, 他はより詳細な地質図の整備)  
(伊豆大島(第2版)の陸域部は先行取りまとめ予定で調整中)



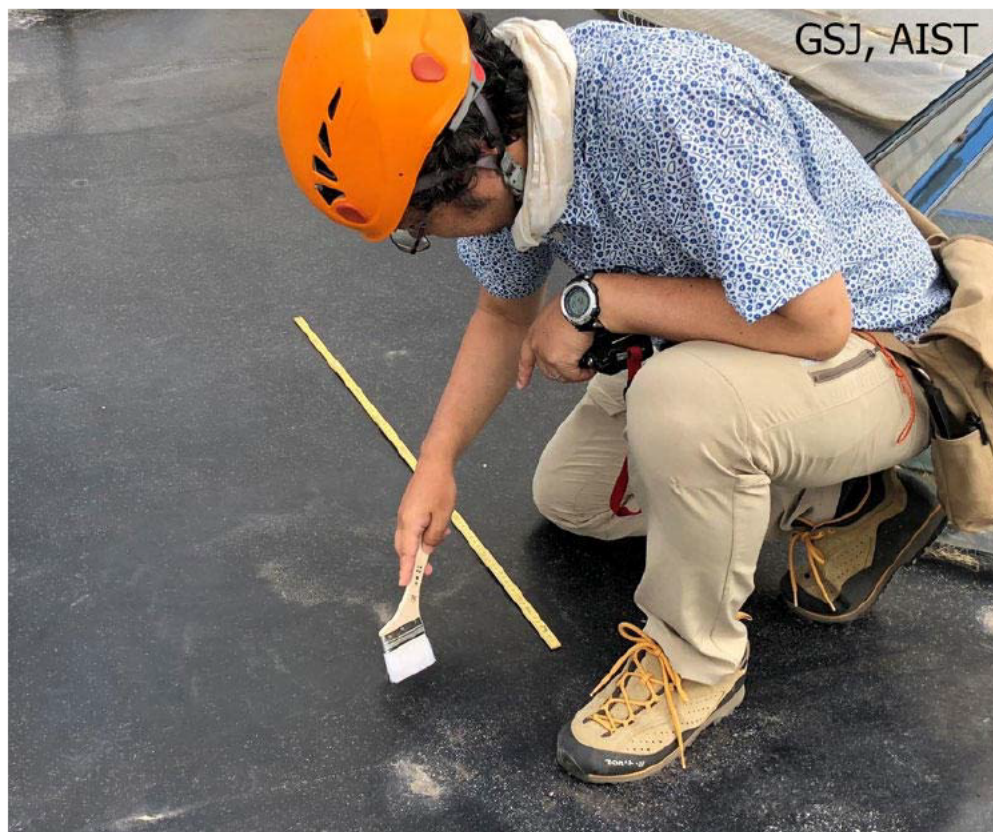


○十和田火山の地質図の出版

- 「十和田湖」(5万分の1地質図)を出版 (2019. 8. 20)
- 十和田火山防災協議会に火山専門家として参画



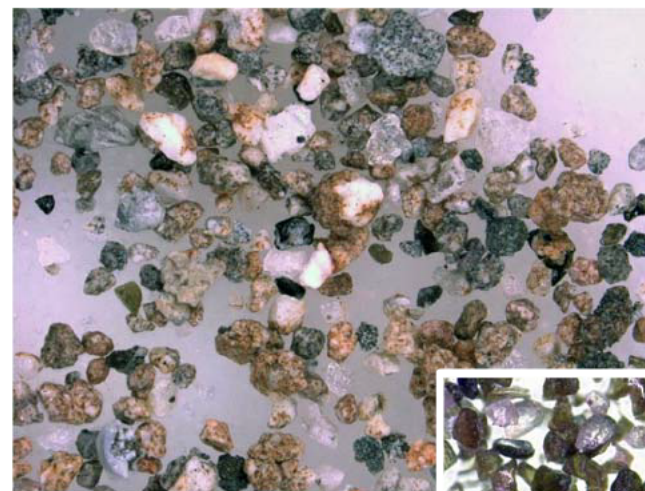
## 浅間山2019年8月7日噴火



## ○浅間火山(2019年8月7日)噴火への対応

- 緊急現地調査を実施(2019.8.8)
- 火山灰分布調査および構成物分析
- 最新情報を産総研 地質調査総合センターHPから発信(HP開設; 2019.8.8)

## 阿蘇中岳噴火

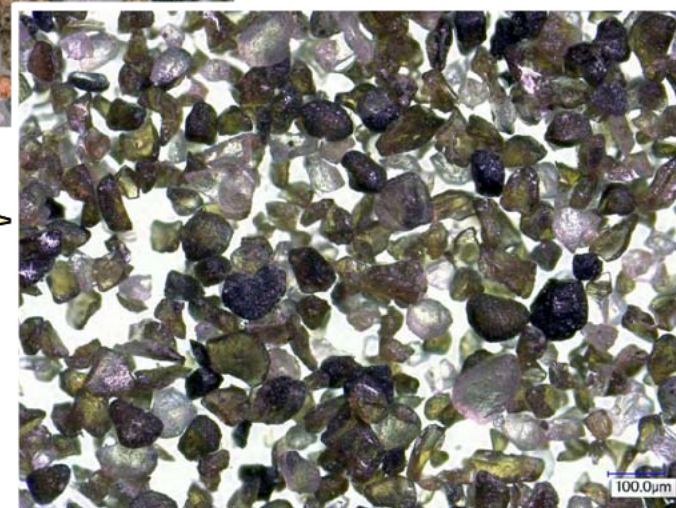


7月26日噴出物

変質した岩片が主体

8月22日噴出物

大半が新鮮なマグマ物質  
(新鮮な火山ガラスと斑晶  
鉱物からなる)



## ○火山灰(気象庁採取)の構成物分析を継続

- 8月半ば以降, 噴出物に占めるマグマ物質の割合が増加(現在, マグマの上昇速度は遅く, 浅部での効率的な脱ガスと共にマグマ破片を巻き上げていると推定)



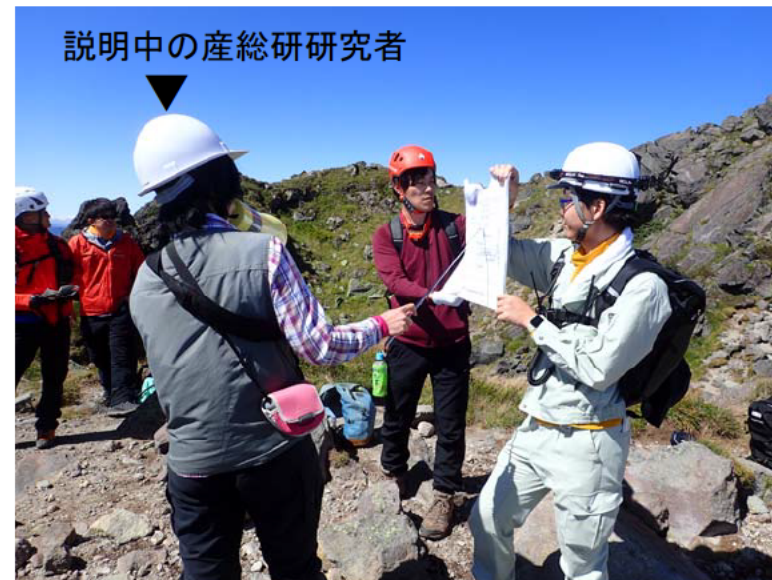
## 火山防災協議会への協力・技術的な支援

### 火山防災協議会の現地合同調査（2019年9月19日）



- 火山防災協議会からの依頼に基づき、現地合同調査に参加。
- 日光白根火山山頂にて、山頂溶岩ドームの形成時期の噴火活動について説明

### 説明中の産総研研究者



- 最新の調査研究で明らかになった完新世噴火史を現地で解説
- 参加者：約30名  
（県、市、村、警察、消防、森林管理署、観光協会）
- 解説者：2機関  
（産総研、気象庁前橋気象台）



## 地震・津波・火山に関する自治体職員研修



- 産総研(つくば市)にて毎年7月頃(全日程3泊4日)に開催。(今年で10回目)
- 室内講義, 地質標本館標本を用いた解説, 野外巡検等を実施
- 参加形態として, 分野による選択制を導入(地震分野, 火山分野\*, 全分野)

\* 火山は2014年度から開始

## 火山防災訓練への協力



- 火山防災訓練に, 火山専門家として協力
- 噴火シナリオ・付与条件の設定に対して火山専門家としての助言・解説等の知見提供
- 2017年度より, 御嶽山火山防災訓練への「技術コンサルティング」の依頼を受け実施

# 土木研究所





土木研究所第4期中長期計画(H28-H33)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

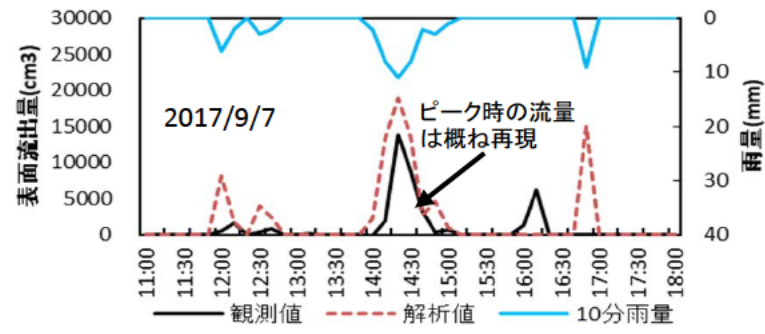
- 【氾濫計算の精度向上のための流出解析の高精度化】
- 降灰斜面での降雨量と流出・浸透量観測、土石流の現地観測
- 観測に基づく表面流出量の変化や侵食土砂を考慮した流出解析モデルの開発

桜島・有村川降灰斜面での観測

- ・降雨量
- ・流出量 (水・土砂)
- ・浸透量
- 等を観測



斜面での流出解析モデル



観測値と解析値の比較例



氾濫計算  
モデル  
への入力



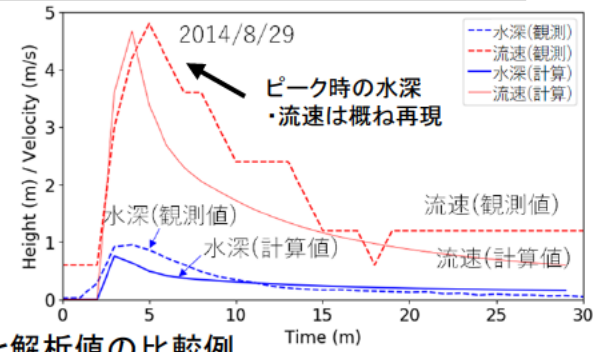
氾濫範囲の  
予測の  
精度向上

桜島・有村川での土石流観測

- ・水深
- ・流速
- ・土砂濃度
- 等を観測



河道での流出解析モデル



観測値と解析値の比較例



有村川第3砂防堰堤での観測