

最近の火山防災対策の取組状況

令和元年9月19日

火山防災対策会議(第10回)

1.	内閣府(防災担当)	.....	P2
2.	内閣府(科学技術・イノベーション担当)	.....	P6
3.	気象庁	.....	P14
4.	国土地理院	.....	P19
5.	海上保安庁	.....	P23
6.	文部科学省	.....	P25
7.	防災科学技術研究所	.....	P28
8.	産業技術総合研究所	.....	P30
9.	消防庁	.....	P33
10.	国土交通省水管理・国土保全局砂防部	.....	P36
11.	土木研究所	.....	P39

内閣府 (防災担当)

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した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))						(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 ^(※4)] / 2)	新潟焼山	新潟県、長野県	○	○	○	○	(1 [3 ^(※4)] / 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

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）

- 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	令和元年度支援対象市町村（施設）
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	福島県二本松市（ロープウェイ）
	B 宿泊施設	ホテル、山小屋 等	山梨県富士河口湖町（民宿）
	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	福島県二本松市（スキー場）
	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	東京都八丈町（牧場、展望施設）
利要配慮者	E 医療機関	病院、診療所、助産所 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	東京都三宅村（老人福祉施設）

＜避難確保計画の作成支援対象＞

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



上空二酸化硫黄測定装置→

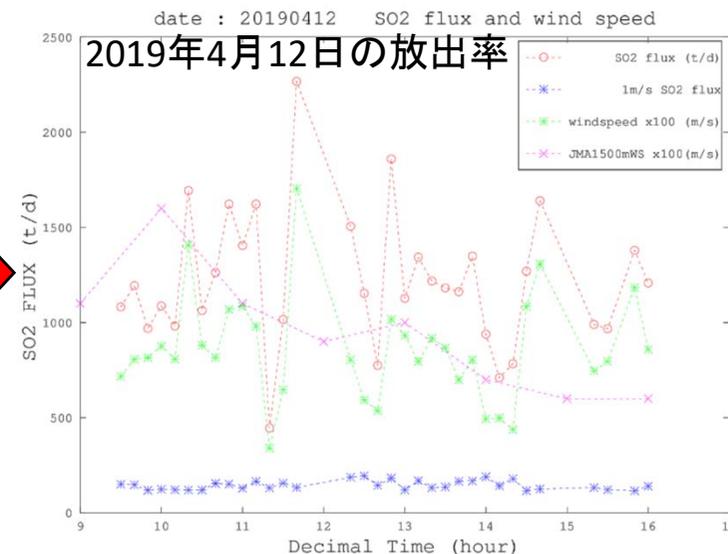
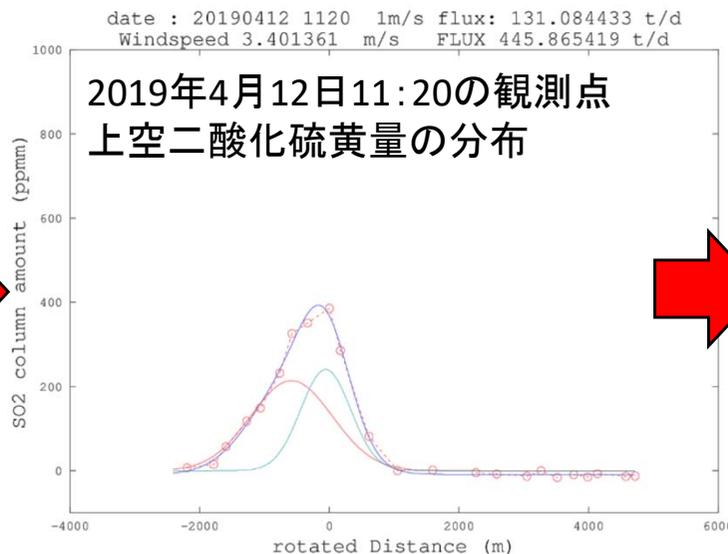
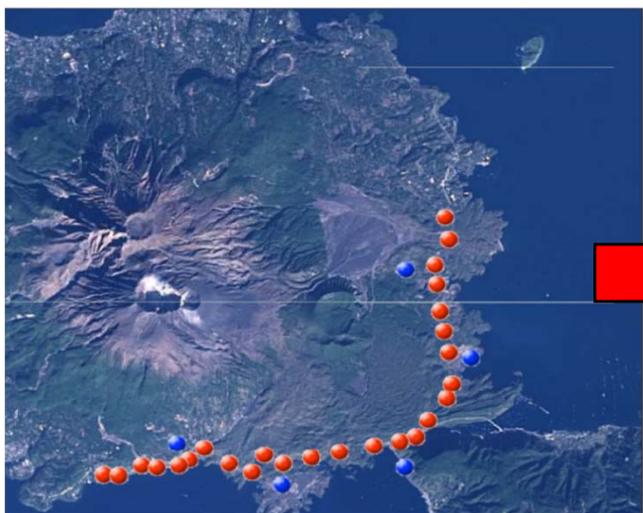


火山灰自動採取・可搬型分析装置

(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

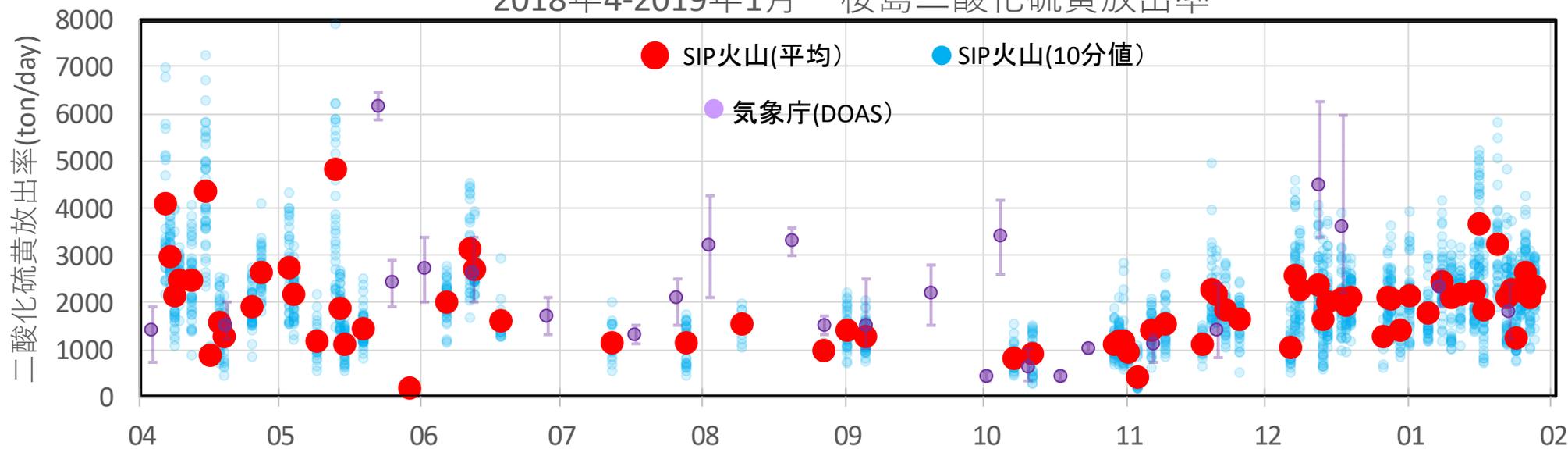


桜島南東部に展開した上空二酸化硫黄測定装置からなる観測網

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

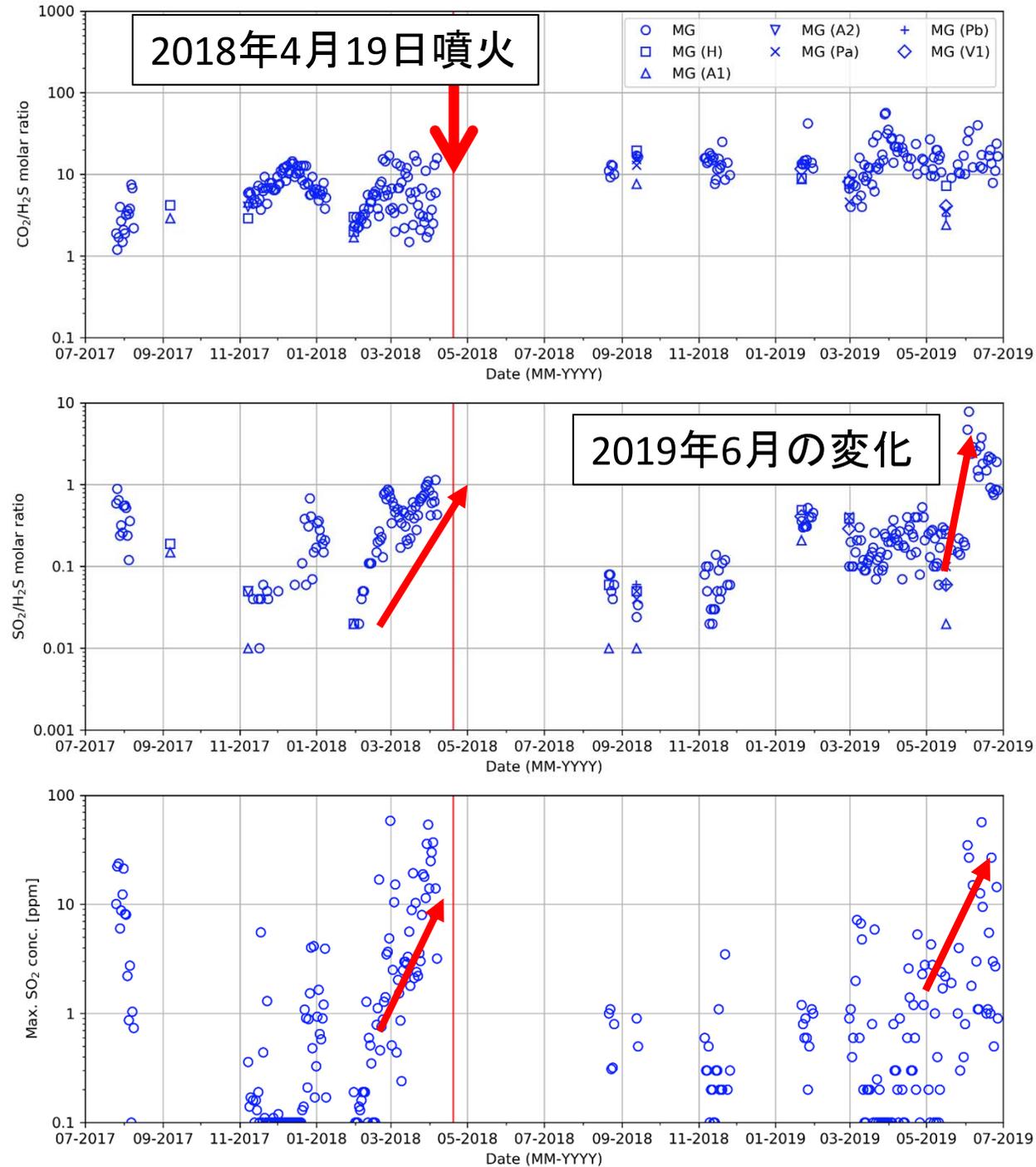


桜島の二酸化硫黄放出率は2000トン/日レベルで推移している

2018年

2019年

(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)



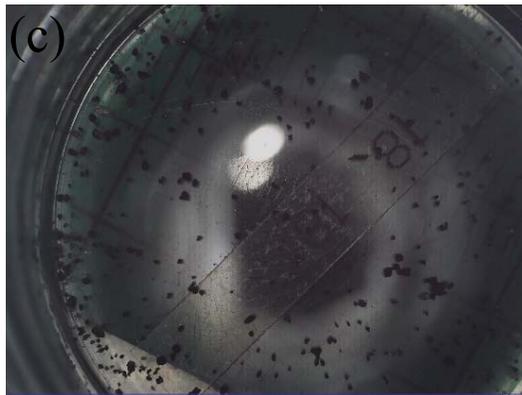
2018年4月19日の噴火に先立つ、2018年2月～3月に、 $\text{SO}_2/\text{H}_2\text{S}$ 比および SO_2 濃度が100倍に達する顕著な増加。

2019年6月に、 $\text{SO}_2/\text{H}_2\text{S}$ 比および SO_2 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



(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

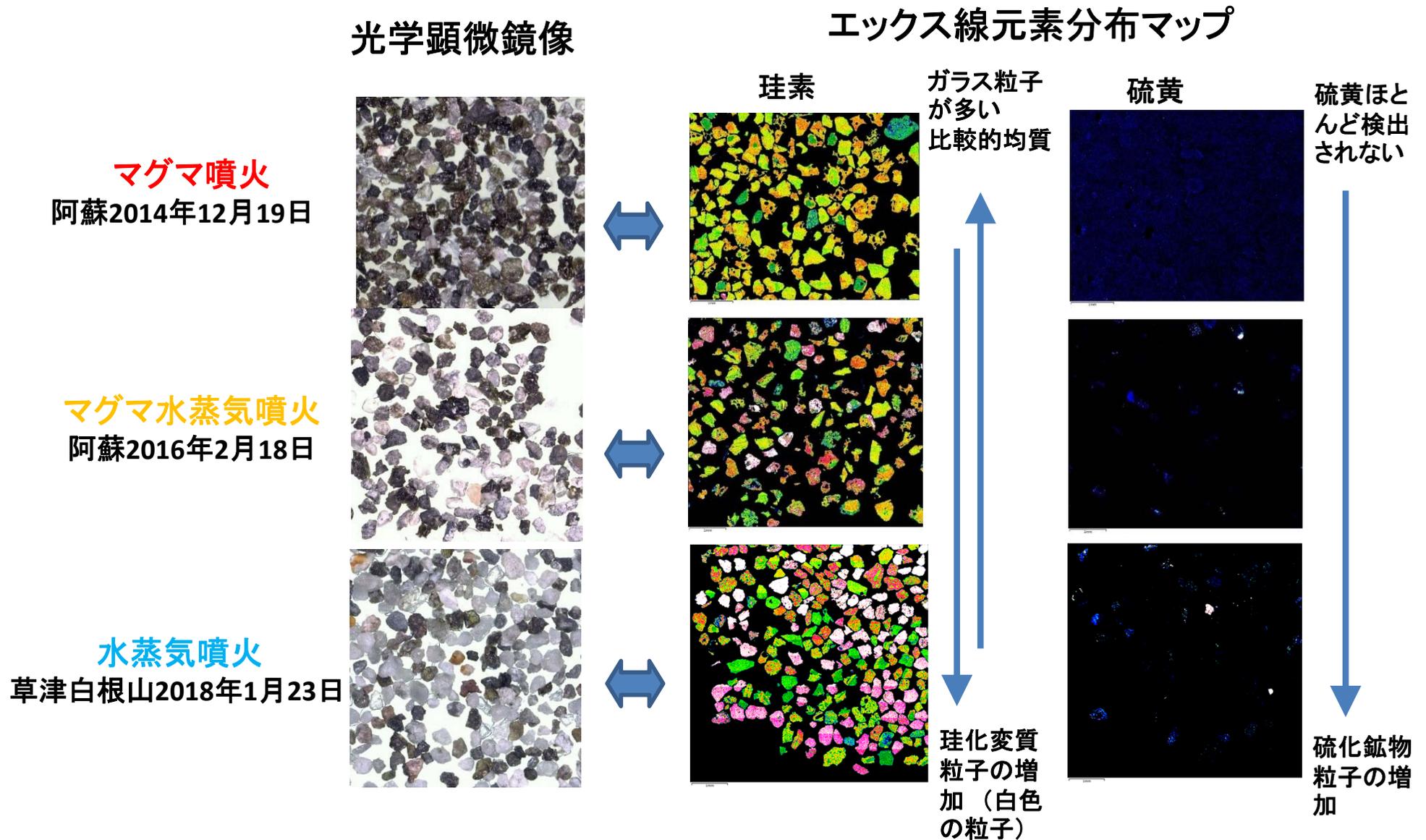


- 爆発原簿と風向から噴火イベントを推定
- 爆発による降灰を少なくとも三回捕捉



- 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・エックス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

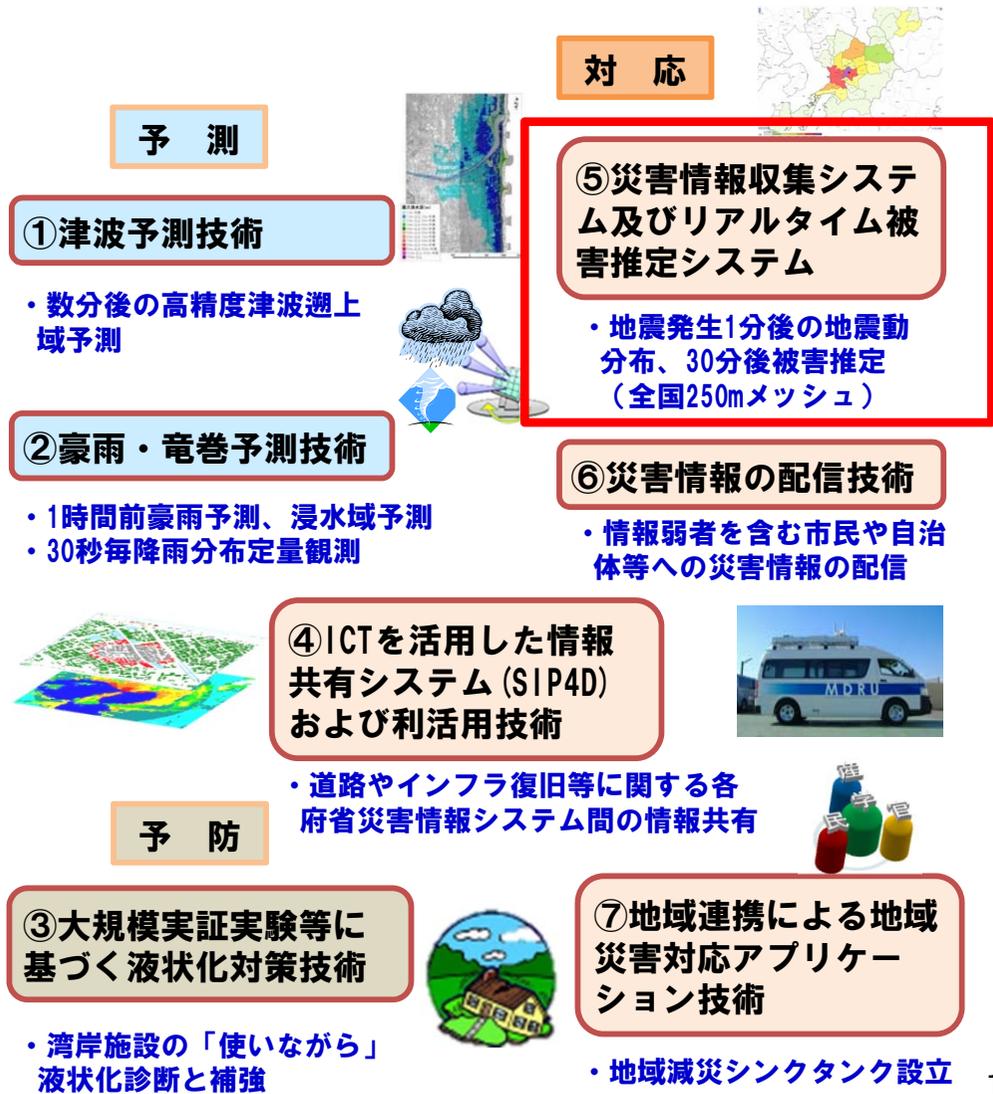
開発した情報共有システムや予測システムなどは国、地方自治体による率先導入へとつなげるほか、予防技術などは民間のインフラ保有事業者に展開。

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。

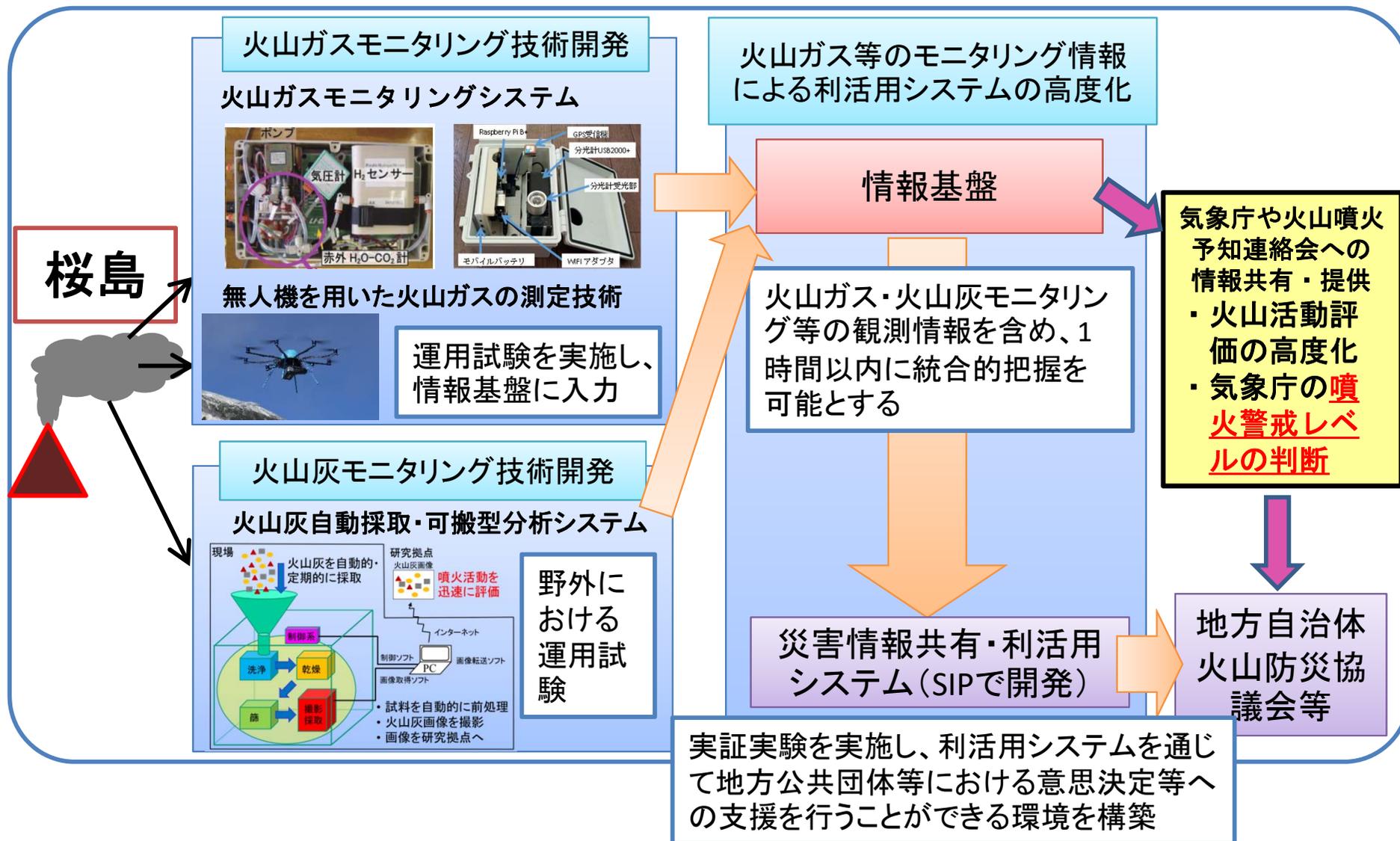
5. プログラムディレクター

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。



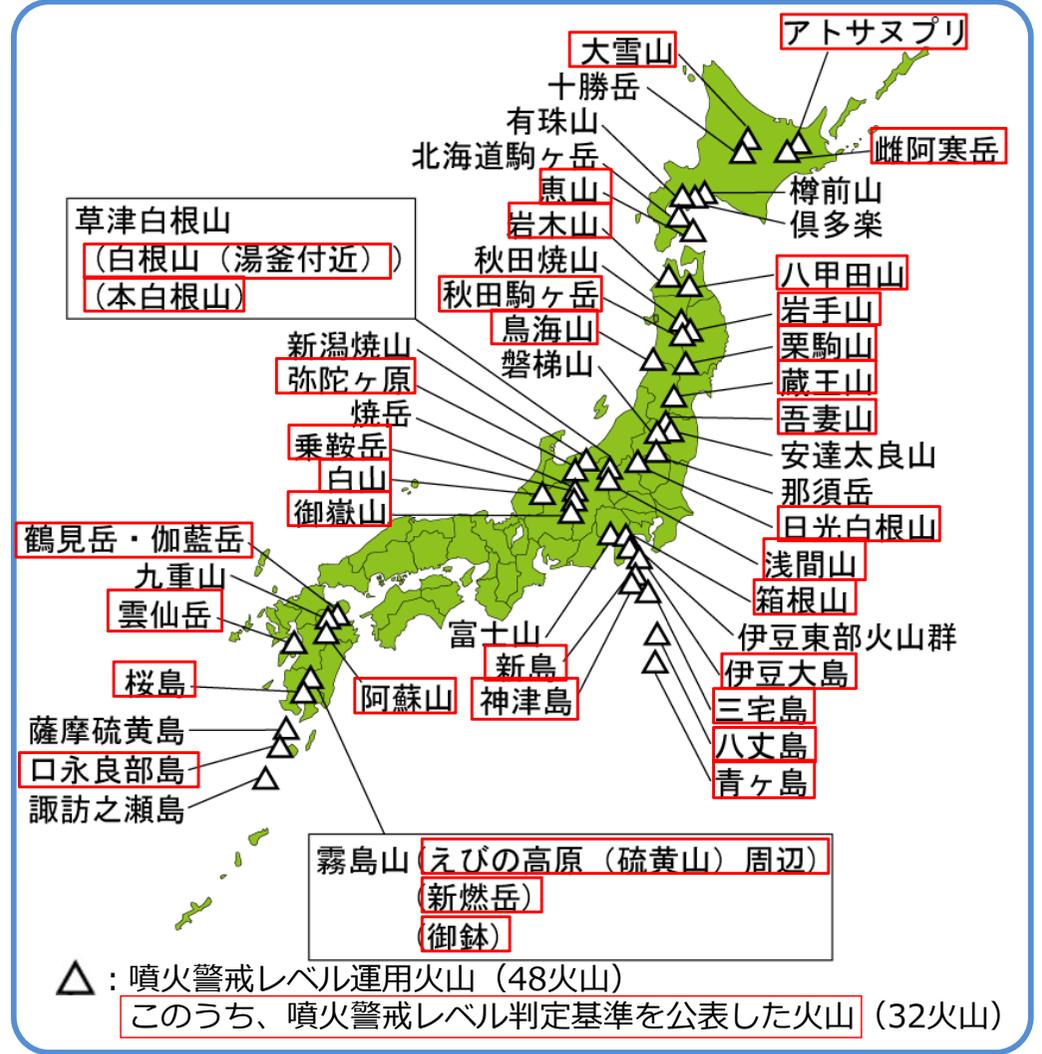
気象庁

噴火警戒レベル判定基準の精査及び公表

- 気象庁では、火山噴火予知連絡会「火山情報の提供に関する検討会」の最終報告に基づき、火山専門家及び地元自治体等協議会関係機関にご意見を伺いつつ、噴火警戒レベル判定基準の精査作業を進めており、精査作業が完了した判定基準については、順次、気象庁HPで解説を付して公表している。なお、公表した判定基準は必要に応じ随時見直しを行っている。
- 令和2年度末を目途に、噴火警戒レベルを運用する常時観測火山（硫黄島を除く49火山）の判定基準公表を進める予定。

精査済みの判定基準を公表した火山 令和元年9月1日現在

公表年度	火山	公表済火山数
平成27年度	浅間山、御嶽山、桜島	32
平成28年度	岩木山、蔵王山、日光白根山、伊豆大島、三宅島、阿蘇山、霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺）※、鶴見岳・伽藍岳	
平成29年度	アトサヌプリ、恵山、秋田駒ヶ岳、鳥海山、吾妻山、草津白根山（白根山（湯釜付近））※、草津白根山（本白根山）※、白山、箱根山、霧島山（新燃岳）※、口永良部島	
平成30年度	雌阿寒岳、大雪山、岩手山、乗鞍岳、雲仙岳、霧島山（御鉢）、八丈島、青ヶ島	
令和元年度	栗駒山、弥陀ヶ原、八甲田山、新島、神津島	



赤字は第9回火山防災対策会議以降に判定基準を公表した火山
 ※ 草津白根山と霧島山は、それぞれ公表済火山数1としてカウント

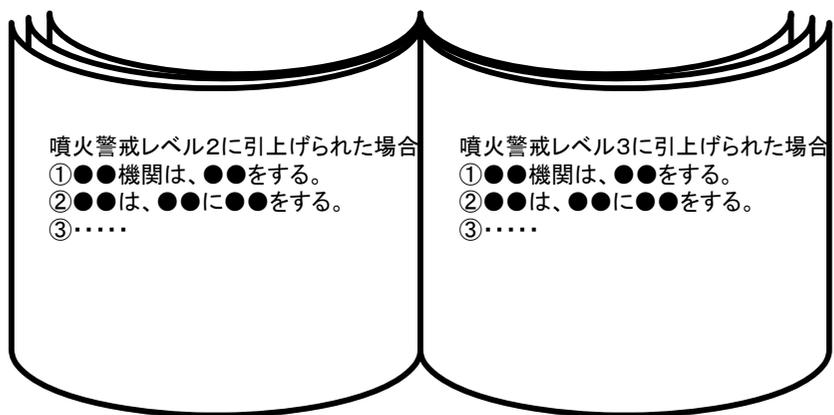
火山防災対応の流れの整理・共有

- 火山の避難計画には、気象庁の発表する情報や火山活動の状況等に応じて、協議会構成機関が行う防災対応が整理されている。
- 情報や火山活動の状況等に応じた防災対応の流れと具体を、協議会構成機関の間で整理・共有することが、整合のとれた火山防災対応をとるために重要である。



そこで、協議会構成機関の間で防災対応の流れを整理・共有する方法の1つとして、火山活動の状況や气象台等の対応のモデル時系列を材料に、考えられる防災対応について、時系列でより具体的な整理を行う。

< 避難計画 >



< 防災対応の時系列整理 >

火山活動の推移	地震急増 地殻変動	噴火警戒発表(1,2)	機動観測班の実施検討
火山センター 气象台	警報、レベル 上げを検討 解説	噴火警戒発表(1,2) 警報の伝達	機動観測班の実施検討 関係機関と調整
都道府県		県が 情報を伝達 各機関に	
市町村	市が 規制の準備を依頼 道路管理者に	市が 広報する 市民・観光客に	市が 規制を依頼 道路管理者に
関係機関	道路管理者が 看板を準備		道路管理者が 看板を設置

火山防災対応のタイムライン

協議会事務局と連携し、火山防災対応のタイムラインを協議会構成機関の間で整理・共有する作業を進めている

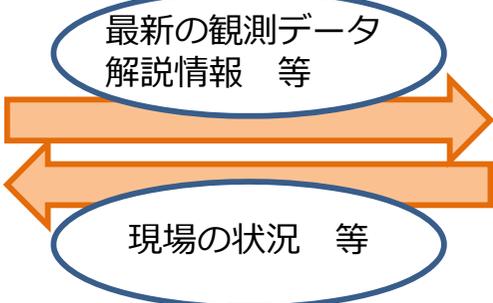
火山噴火応急対策支援サイトの立ち上げ

～現場のニーズを踏まえた支援～

平成30年1月に発生した草津白根山(本白根山)の噴火において、地元への火山活動の解説やニーズの把握に課題があったことから、気象庁と地元自治体等との情報交換体制の強化を図る。

火山噴火後の救助・搜索活動及び的確な防災対応を支援するため、最新の観測データや活動の状況を即時的に提供し、また自治体との双方向での情報交換を可能にする仕組み。

火山監視・警報センター



火山噴火応急対策支援サイト
(既存の協議会Webを強化・拡充)

〇〇火山のページ

Web会議 (新規)

掲示板 (新規)

火山活動
解説コメント

観測データ等

解説コメントや情報共有機能 (Web会議及び掲示板) を用いて、火山活動の見立て、搜索・救助現場の状況、被災状況等の情報共有を支援。

噴石等の飛散状況 ドローン映像

現地調査等 (JMA-MOT)

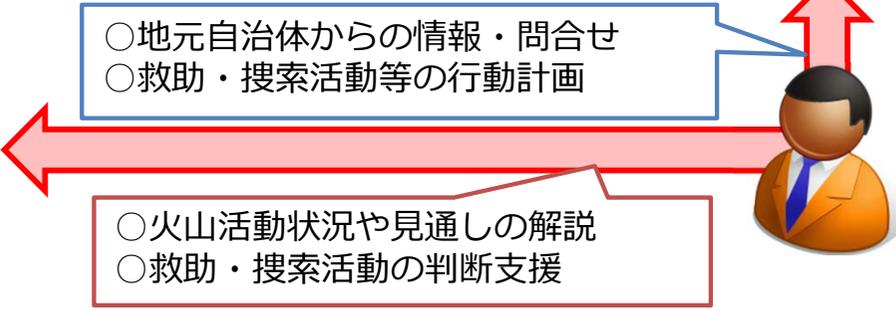


火山災害現場

救助・搜索活動

地元自治体

災害対策本部等



自治体支援 (JETT)
(気象庁防災対応支援チーム)

火山監視・評価・情報提供体制の強化の取組

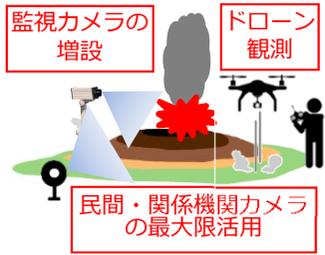
青字と赤字は以下の噴火を受けて強化した項目
 ・平成26年9月御嶽山噴火
 ・平成30年1月草津白根山(本白根山)噴火

1. 観測体制の強化

- 火口周辺の観測施設を増強(H26補正予算)
- 水蒸気噴火の兆候を早期把握する手法の開発(H27~H29予算)
- 常時観測火山を50へ(H28.12.1追加)
 ・従来の47火山に3火山(八甲田山・十和田・弥陀ヶ原)を追加
- 緊急増設用火山機動観測機器の整備(H27補正予算)
 ・噴火等の突発的な火山活動にも対応
- 遠望観測施設の更新・機能強化(H29補正、H30予算)
 ・順次更新・デジタル化。降灰・火砕流・噴石の飛散・噴煙高度などを詳細に把握)
- 長期間噴火活動を休止している火口の観測体制強化(H31予算)
 (遠望観測補助カメラの増設と民間カメラの最大限活用)
- 噴火活動の推移の見極め強化(H31予算)
 (ドローンの観測データによる火山活動の推移把握)



火口周辺の観測施設



2. 監視・評価体制の強化

- 火山監視・警報センターの設置(H28.4~)
 ・本庁火山課に「火山監視・警報センター」(省)を設置
 ・札幌・仙台・福岡管区に「地域火山監視・警報センター」(省)を設置
- 火山担当職員の増員(H28.4~)
 ・職員を約160名から約240名に増員
- 気象庁参与の任命(H28.4~)
 ・火山活動評価への参画や人材育成のため火山専門家5名を気象庁参与に任命
- 火山に関する職員研修の拡充(H28.1)
- 火山監視情報システムの更新・強化(H28、H29予算)



気象庁参与の任命



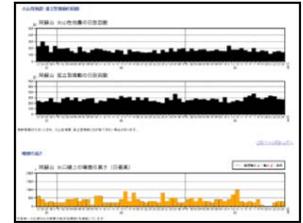
研修実施の様子

3. わかりやすい情報の提供

- 噴火の事実を迅速に伝える噴火速報の発表(H27.8~)
- 「臨時」と明記した「火山の状況に関する解説情報」の発表(H27.5~)
- 噴火警戒レベル1「平常」を「活火山であることに留意」に変更(H27.5~)
- 気象庁ホームページにおける登山者向けの情報提供(H26.10~)
- 気象庁ホームページにおける火山観測データの掲載開始(H28.12~)
- 最新の科学的知見を踏まえた噴火警戒レベル判定基準の精査と公表(H28.3~順次精査・公表)
- 気象庁ホームページにおける「気象庁が噴火警報等で用いる用語集」の公表(H31.2~)



気象庁HP上のバナー



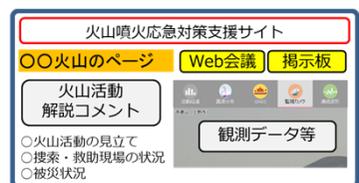
火山観測データの掲載

4. 関係機関との連携や登山者への普及啓発強化

- 改正活火山法(H27.7)に基づき活発な火山で設置が義務化された火山防災協議会への参画
- 登山者等に対する周知啓発
 ・「火山への登山のそなえ」(内閣府・気象庁)作成・配布(H28.3)
 ・火山への登山時に留意すべき事項をまとめた「火山への登山のしおり」作成・配布(H29.7~)
- 関係機関等から寄せられる目撃情報の積極的な活用(H30.6~)
- 火山噴火応急対策支援サイトの立ち上げ(R2.3 運用開始予定)
 ・地元自治体の救助・捜索活動及び防災対応の支援のため、最新の観測データ・活動状況を即時的に表示、自治体との双方向での情報交換を可能とするサイトを構築



火山への登山のしおり



応急支援サイト(イメージ)

火山活動の観測・監視及び評価能力の向上によりの確かつ迅速な情報を発表するとともに、地元自治体の火山防災対応を支援し、国民の生命・財産を守る

国土地理院

国土地理院は、平成29年4月以降の噴火活動により拡大した西之島の地形変化を反映するため、平成30年12月に測量用航空機「くにかぜⅢ」で空中写真を撮影し、西之島の新しい2万5千分1地形図を令和元年5月31日に刊行。

「くにかぜⅢ」による空中写真撮影



平成30年12月1日撮影

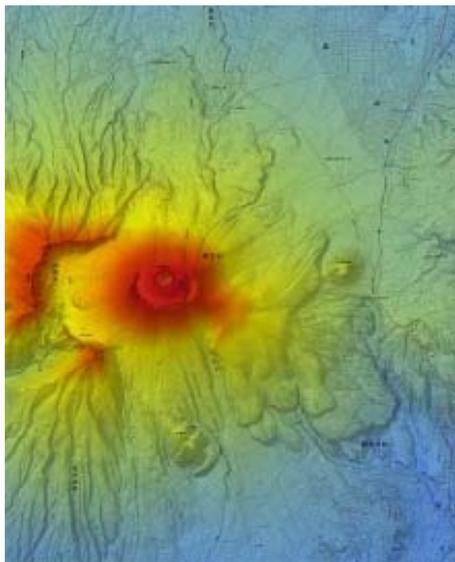
2万5千分1地形図



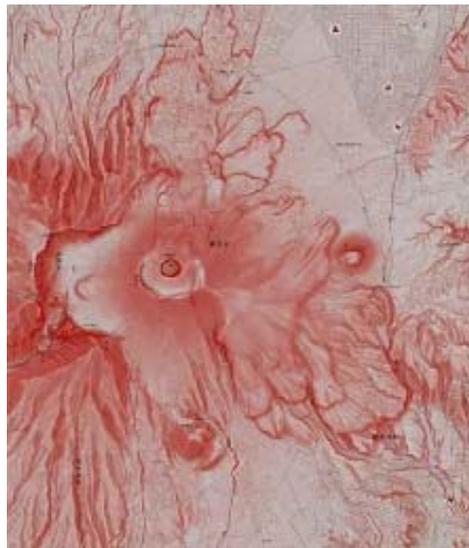
面積：2.89km² 最高標高：160m
(令和元年5月刊行の地形図)

火山災害対策用図等

- 火山災害対策用図



- 赤色立体地図



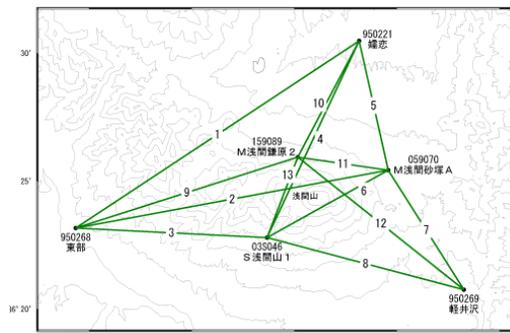
本図は航空レーザー測量データを基にアジア航測株式会社の特許(第3670274号等)を使用して作成したものです。赤色立体地図を利用される場合は、国土地理院コンテンツ利用規約に記載のとおり、アジア航測株式会社の許諾条件を確認してご利用下さい。

国土地理院は、令和元年8月7日の浅間山の噴火に伴う火山地形の把握、山体膨張や収縮の把握、噴火口の状況把握のため、下記の取組を実施した。

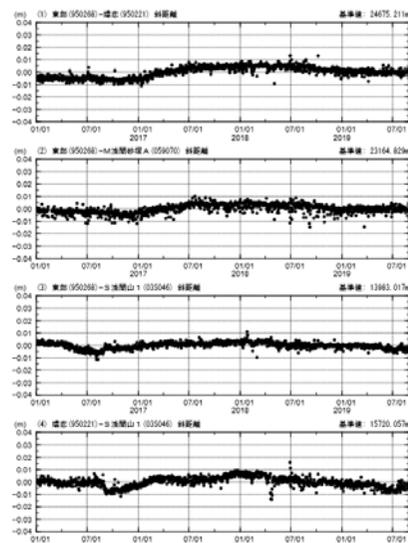
- 火山災害対策用図等を公開・提供
- G N S S連続観測による地殻変動情報を公開・提供
- 測量用航空機(くにかぜⅢ)による航空機SAR画像を公開・提供
- だいち2号のSAR干渉解析結果に基づく地殻変動情報を公開・提供

G N S S連続観測

- 電子基準点の基線長変化



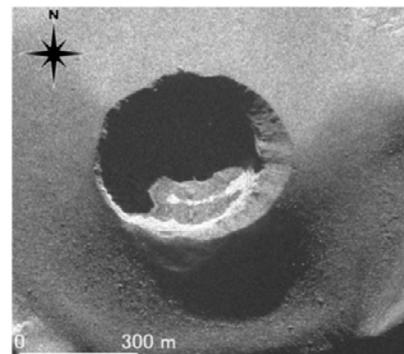
基線図



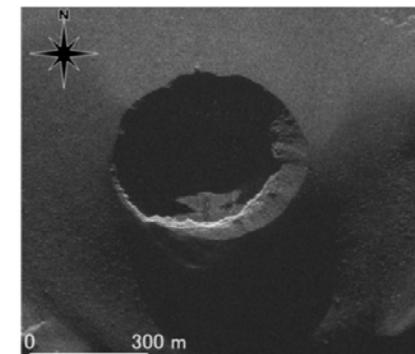
2016年1月1日以降の基線変化グラフ

測量用航空機 (くにかぜⅢ)

- 航空機SAR画像 (北側から観測した画像)



2018年6月22日観測



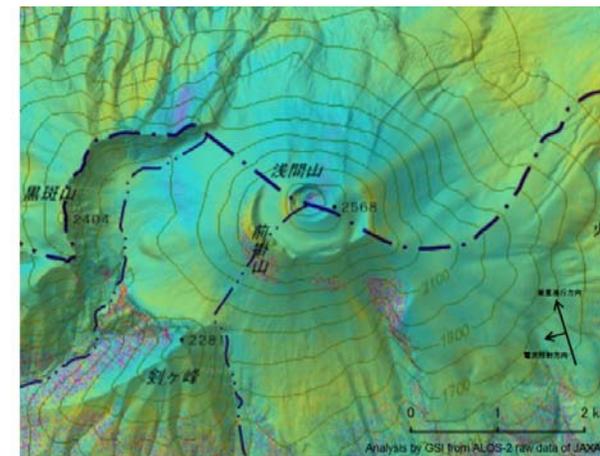
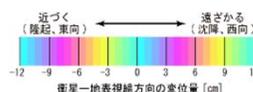
2019年8月8日観測

だいち2号観測データ解析

- 浅間山の地殻変動

2017年10月20日～
2019年8月9日
の解析結果

解析：国土地理院
原初データ所有：JAXA



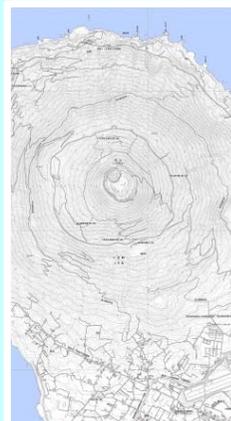
— 全国の活動的な火山を対象として整備 —

○火山基本図・火山基本図データ

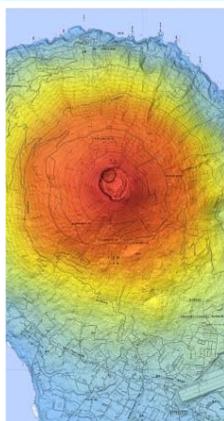
- 火山の地形を精密に表す等高線や道路・建物等を表示した縮尺5千分1又は1万分1の大縮尺地形図
- 航空レーザ測量に基づく標高データから整備した火山基本図データは、画像データ（基図、陰影段彩図、写真地図）、GISデータ、紙地図として整備・公開
- 5m間隔の等高線から噴火時の溶岩流の流下経路を予測可能

○高精度火山標高データ（H30年度～）

- 航空レーザ測量を実施し、詳細な1mメッシュ標高データを整備



「八丈島II」基図



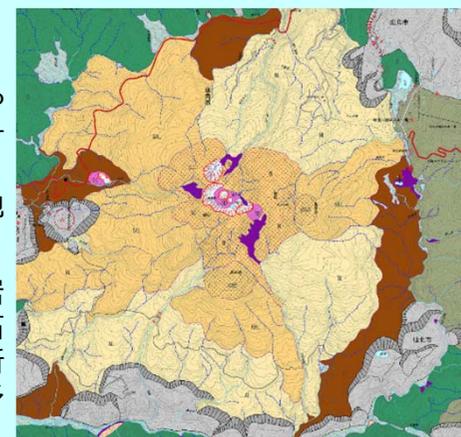
陰影段彩図



写真地図

○火山土地条件図

- 過去の火山活動により形成された地形や噴出物の分布を色分け表現した縮尺1万分1～5万分1の中縮尺地形分類図
- 過去の噴火口と溶岩流出箇所、泥石流・土石流の発生箇所から、新たな災害発生箇所を予測可能



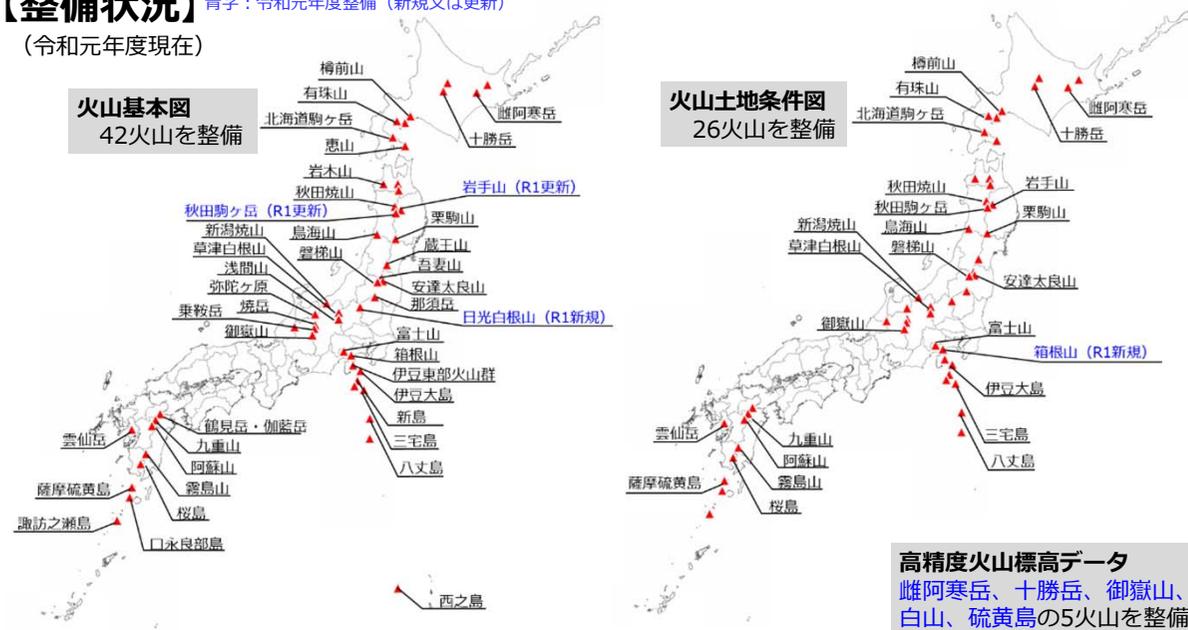
火山土地条件図「秋田焼山」

【火山基本図・火山土地条件図・高精度火山標高データの効果・活用】

- 国、地方公共団体、火山防災協議会等が、火山防災計画策定やハザードマップ作成などに利用することで、火山災害に強い国土づくりに貢献。
- 火山災害発生時には、現場における被災状況把握や情報共有、救助活動、二次災害防止計画策定、火山活動の監視等において各方面で活用。
- 住民レベルでの火山対策が進み、火山災害に強いまちづくりや国民の安全・安心に貢献。
- 登山での活用や、観光施策策定の基礎資料としても貢献。
- 高精度な火山標高データから、詳細な火山地形を表示可能となり、未知の噴火口の抽出など火山災害対策に貢献

【整備状況】

（令和元年度現在）



海上保安庁

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
- 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)

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

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

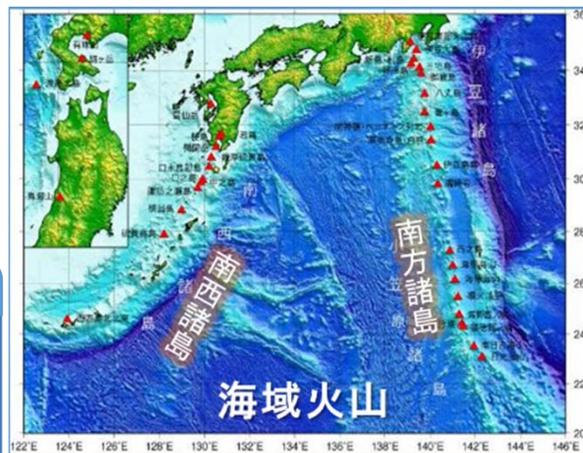
(R1年7月12日)

(R1年8月14日)

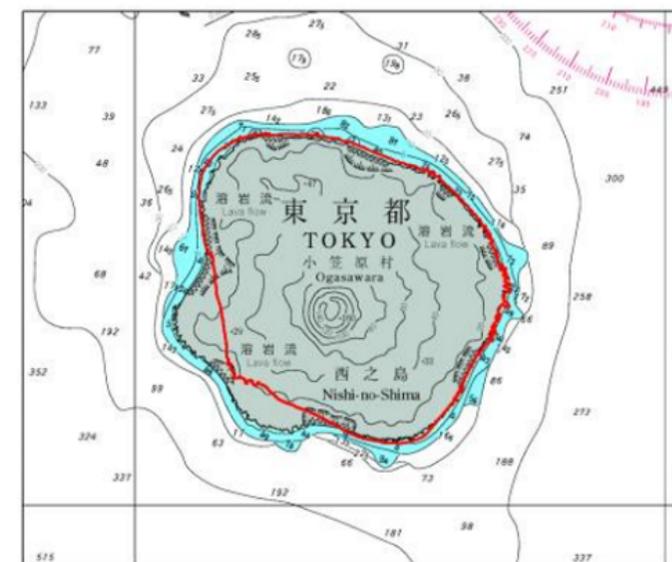


硫黄鳥島の臨時監視観測

(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

令和元年度予算で実施予定の事項

南方諸島・南西諸島の定期巡回監視、海域火山基礎情報調査等を引き続き実施する。

文部科学省

最近の火山防災対策の取組状況

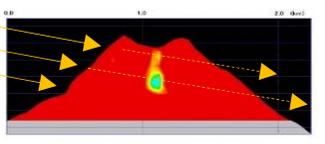
1. 次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト

◆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。
- 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た。
- 平成31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

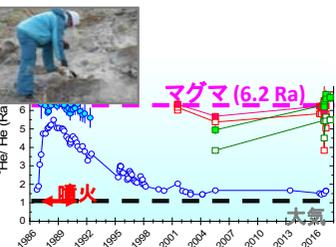
- 新たな火山観測技術や解析手法等を開発し、噴火予測の高度化を目指す。



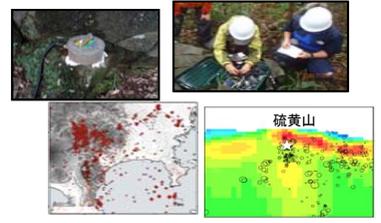
素粒子ミュオンを用いた火山透視技術の開発



リモートセンシングを利用した火山観測技術の開発

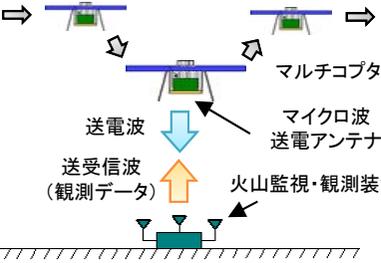


火山ガス観測・分析による火山活動推移把握技術の開発

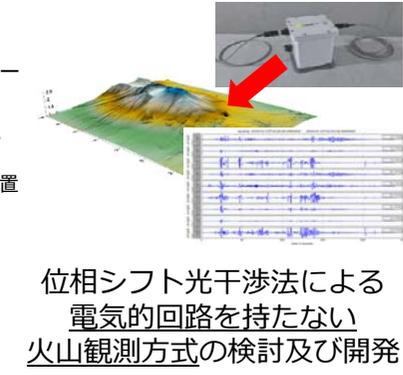


多項目・精密観測、機動的観測による火山内部構造・状態把握技術の開発

火山観測に必要な新たな観測技術の開発



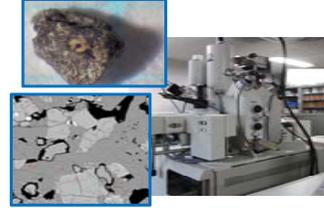
ドローン等を用いた上空からの送電及び自動データ回収の技術開発



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

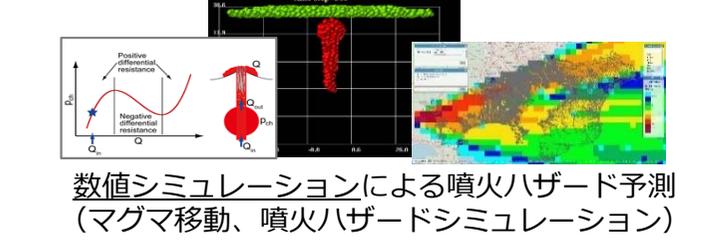
- 噴火履歴の解明、噴出物の分析（噴火事象の解析）を実施し、得られた結果をもとに数値シミュレーション精度を向上させ、噴火予測手法の向上、噴火事象系統樹の整備等を目指す。



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

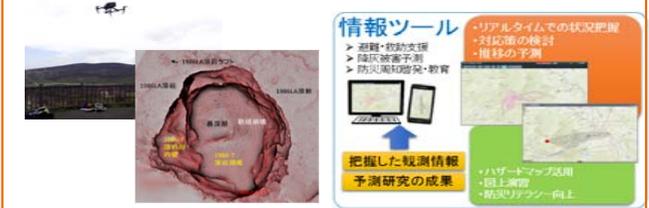


各種観測データの一元化

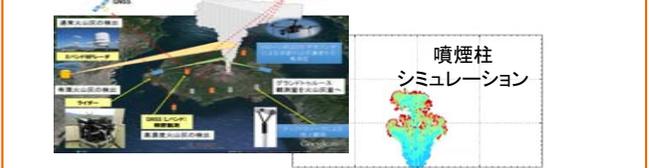
- 火山観測データ等のデータネットワークの構築により、火山研究や火山防災への貢献を目指す。
- 本プロジェクトで取得したデータのほか、火山分野のデータ流通を可能なものから順次共有を進める。
- 平成30年度に運用を開始。データの充実及びシステムの改良を引き続き進めていく。

火山災害対策技術の開発

- 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



最近の火山防災対策の取組状況

◆火山研究人材育成コンソーシアム事業

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28～30年度、62名の受講生を受け入れ。令和元年度は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等の講義を提供。

<令和元年度の主な実施状況・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8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

2. 地震火山観測研究計画（建議）：研究者の内在的動機に基づく地震・火山学術研究の推進を目標とした計画

- 火山噴火現象の理解、火山噴火の発生予測のための観測研究に加えて、災害の直接的な原因（災害誘因）の発生及び推移の予測のための研究、防災リテラシー向上のための研究を実施し、防災・減災に貢献。【実施機関：国立大学法人、国立研究開発法人、国・都道府県の研究機関など】
- これまでの計画をさらに推進・発展させるべく、平成31年度からの新たな5か年計画「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画（第2次）の推進について」が平成31年1月に建議された。現在、本計画に基づき各種観測研究を実施中。

国立研究開発法人
防災科学技術研究所

浅间山噴火(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/m²程度、13 kmで0.1 g/m²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、浅间山から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。

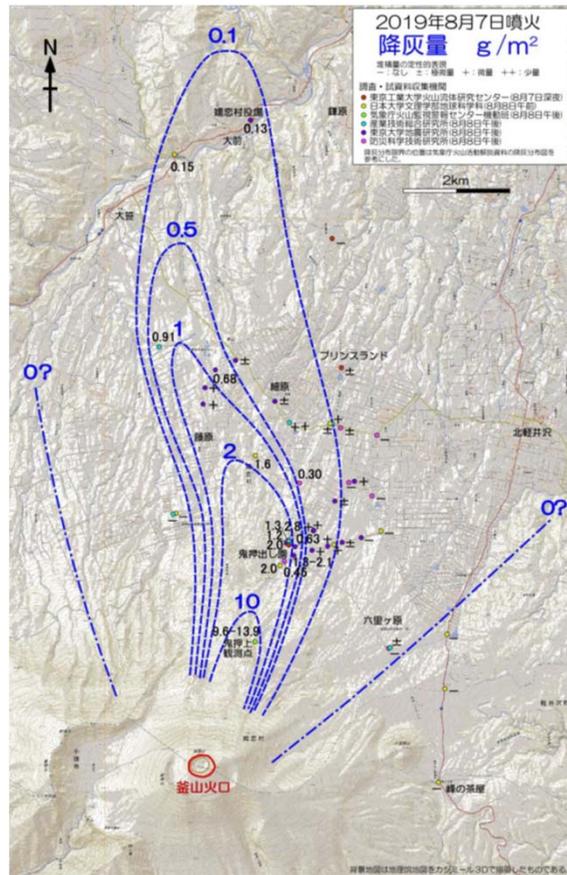


図1 2019年8月7日噴火の降灰量分布

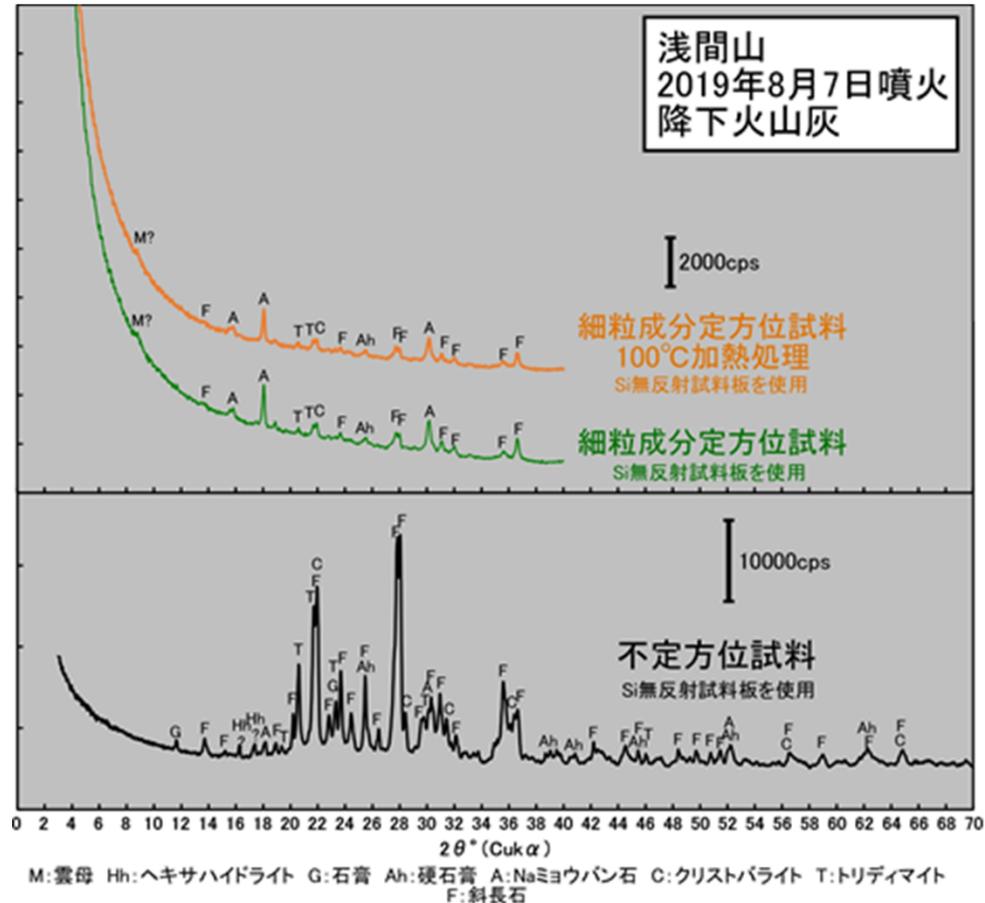
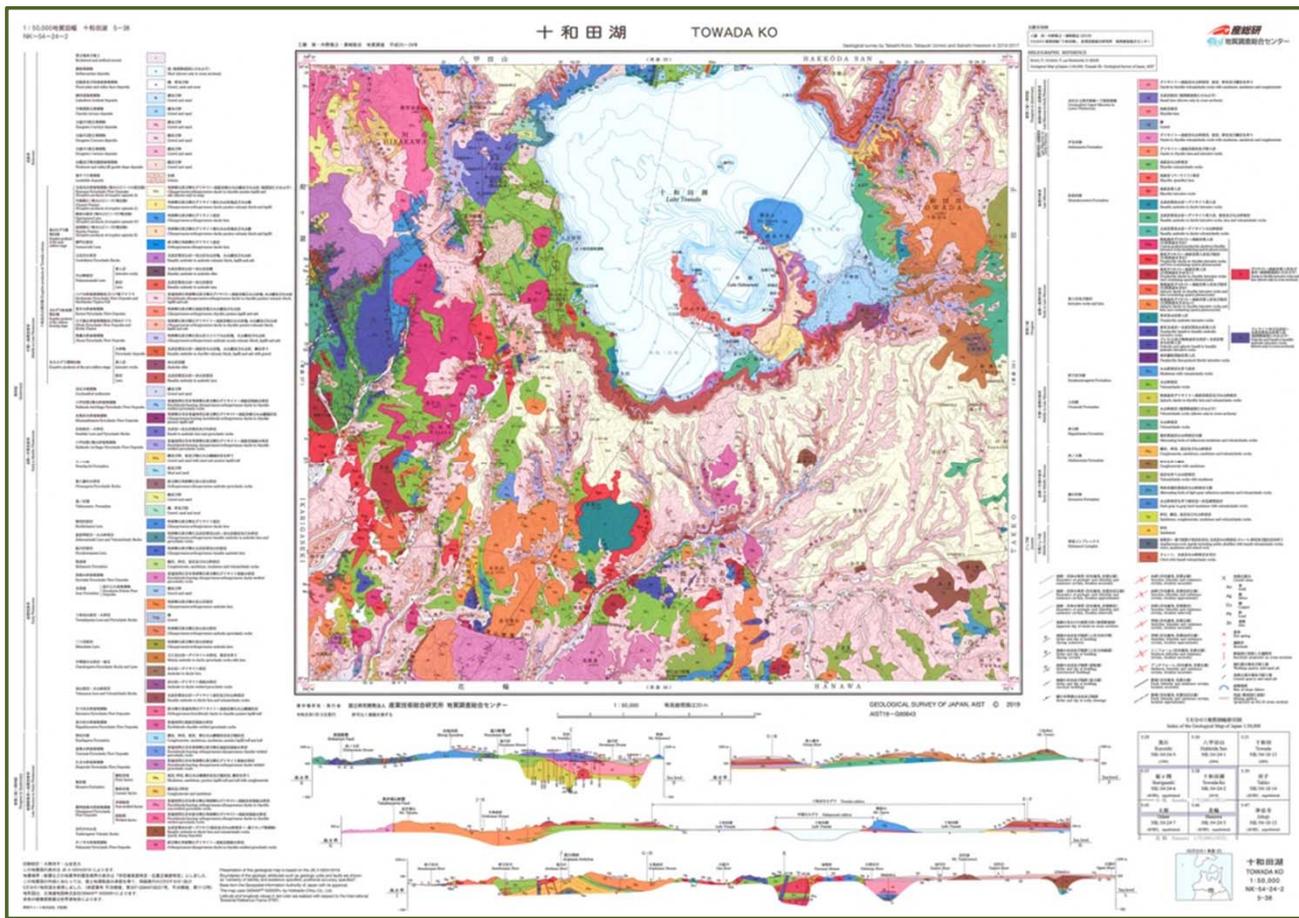


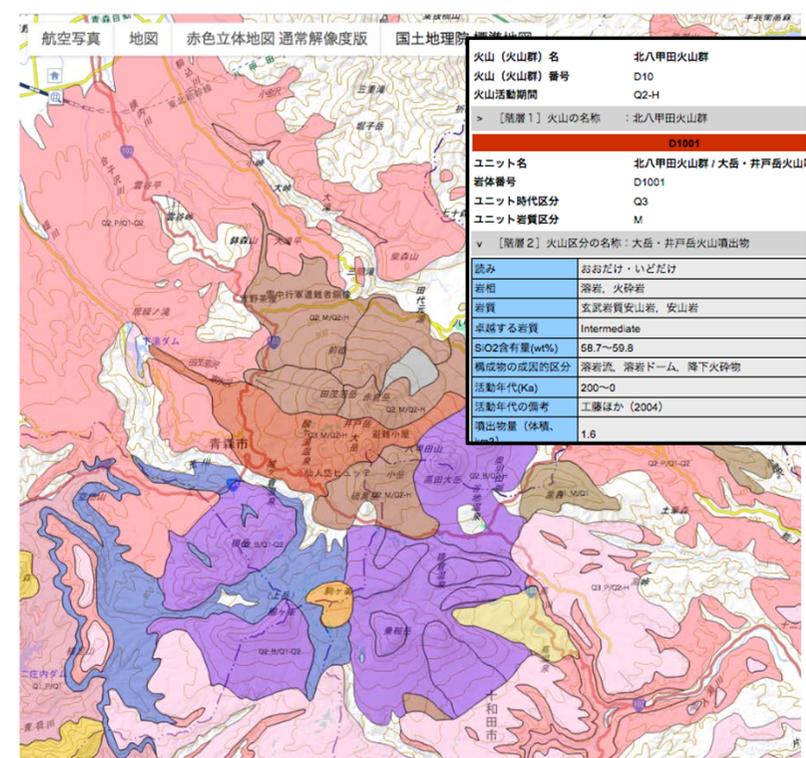
図2 X線回折測定の結果。

国立研究開発法人
産業技術総合研究所

十和田火山（十和田カルデラ）の地質図の出版



全国火山図(20万分の1) 公開準備



20万分の1火山図の表現例(八甲田山)

○十和田火山の地質図の出版

- 5万分の1地質図「十和田湖」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
研究成果に基づく情報を提供

- 全国の火山を対象に中長期的な噴火履歴, マグマ変遷の情報を整理
- 本年度の公開に向け, 記載データの確認作業中

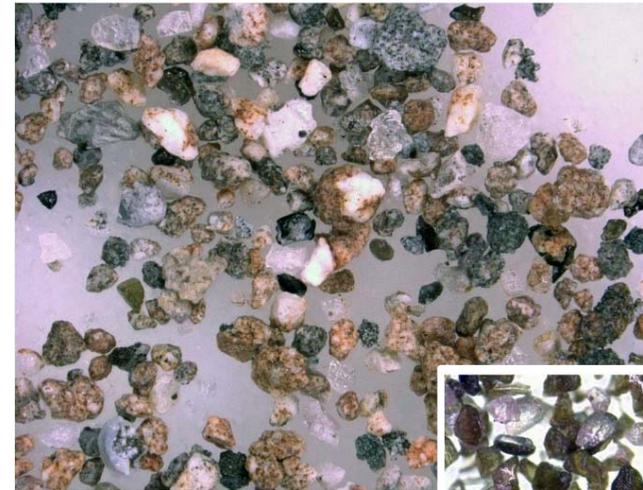
浅間山2019年8月7日噴火への対応



○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)

阿蘇中岳噴火への対応

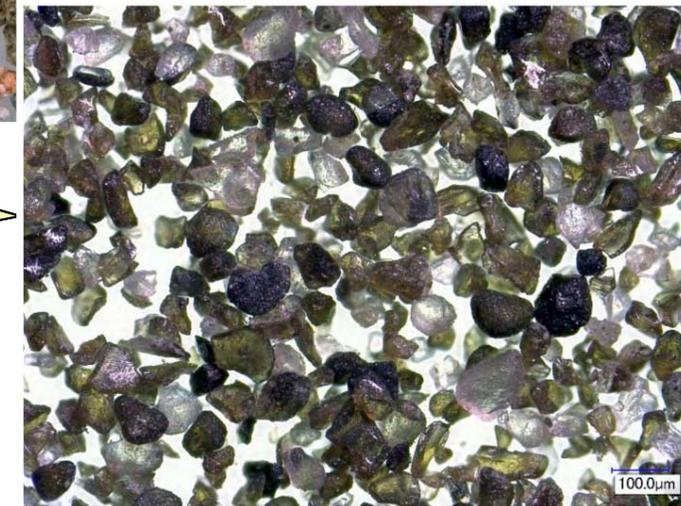


7月26日噴出物

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)



○気象庁採取火山灰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)

消防庁

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 1/2

火山防災対策として、消防庁では、これまでも市町村が実施する活動火山対策避難施設（退避壕・退避舎等）の設置・改修等を促進してきましたが、平成30年度からは、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も、事業の対象として、財政措置を拡充しております。

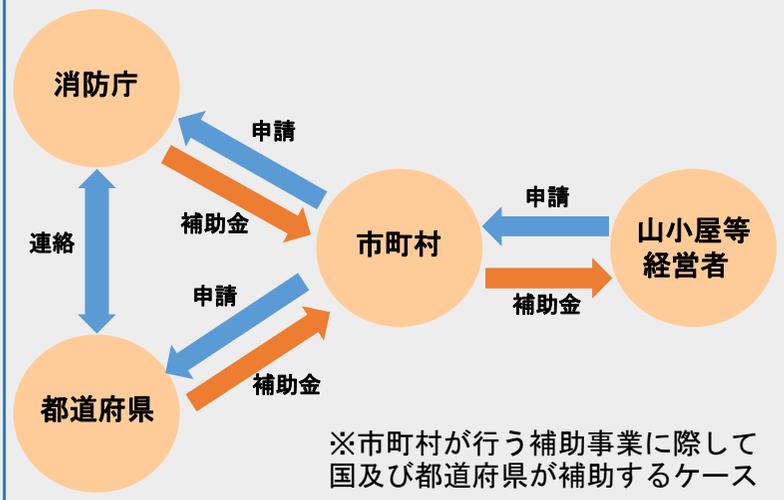
これにより、**①既存の施設の有効活用**、**②コストの削減**、**③登山者への直接的な安全対策**、**④官民協働による火山防災対策等**、様々なメリットが考えられます。

今般、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実施されましたので、以下でご紹介します。

1. 消防防災施設整備費補助金（平成30年度拡充分）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）

※ 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）

※ 主なスケジュールの流れ



2.立山町の事例

(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

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



国土交通省
水管理・国土保全局砂防部

令和元年8月7日の浅間山噴火に伴う対応

- 浅間山では、8月7日(水)22時08分頃小規模な噴火が発生し、同日22時30分に噴火警戒レベルが1から3へ引き上げられた。
- 周辺の降灰状況を把握するため、関東地方整備局が8月8日にヘリ調査及び地上調査を実施した。
- 上空からの目視により、明瞭な降灰の堆積は火口周辺に限定されていることを確認した。
- 地上からの降灰状況調査でも、降灰の量、範囲とも限定的であった。

降灰量現地調査結果



ヘリ調査写真



○火山地域の自治体が主体となって、砂防を含む火山防災の啓発と安全で活力ある地域づくりについて理解を深めることを目的とし毎年各地で実施しており、今年で29回目の開催。

日時：令和元年10月17日(木)～18日(金)
 場所：宮城県蔵王町
 参加予定者：国、県、市町村等の関係職員及び一般住民等
 主催：火山砂防フォーラム委員会

開催テーマ

火山を知り、火山とともに生きる
 ～活火山 蔵王山との新しいつきあい方～

プログラム：

○研究発表

「ふるさとの山 蔵王山と私たちの暮らし」

発表者 蔵王町の小学校の生徒さん

○ポスターセッション・展示

- ・「全国の火山防災の取組事例」
- ・火山の恵み展

○パネルディスカッション

「活火山 蔵王山との新たなつきあい方」

2019火山砂防フォーラムは、「2019年度みちのく国づくり支援事業（公益事業）」の助成を受けて実施されています。

2019火山砂防フォーラム

火山を知り、火山とともに生きる ～活火山蔵王山との新しいつきあい方～

蔵王山は、宮城県と山形県の県境に位置し、その独特の地形によって様々な表情を見せ、地域に豊かな恵みをもたらす一方で、有史以降40回ほどの噴火記録が残っている活火山です。

最近では、平成25(2013)年以降、時々火山活動の高まりがみられ、一時的に火口周辺警報が発表されるなど、噴火への警戒を怠ることのない状況が継続しています。

本フォーラムでは、蔵王山においてふたたび火山活動が活発化した場合、「安全」を第一義として地域・関係行政機関が一体となって迅速かつ的確な行動がとれる地域づくりを目的とし、活火山と上手に付き合う方策のひとつとして「火山の恵み」や「シオパーク」にも焦点をあて、今後の安全確保に向けた取組の方向性などについて意見交換を行います。

一般住民の方のフォーラム参加無料

火山防災に関わる行政職員・民間企業の方は、ホームページから必ずご登録ください。

2019火山砂防フォーラム

※一般住民の方は直接会場にお越しください。

参加費

- フォーラム ¥3,000
- 意見交換会 ¥6,000
- 現地研修会 半日コース ¥5,000 終日コース ¥5,500

申込登録受付期間
2019年8月5日(月)～10月4日(金)

CPD講習会(申請中) 詳しくはホームページでご確認ください。

主催/火山砂防フォーラム委員会(委員長=蔵王町長・村上 英人)
 共催/蔵王山火山防災協議会
 後援(予定)/国土交通省、気象庁、宮城県、山形県
 協賛/(一社)全国治水砂防協会、(公社)砂防学会、(一財)砂防・地すべり技術センター、(一財)砂防フロンティア整備推進機構、(一社)国際砂防協会、(NPO)土砂災害防止広報センター(NPO)防災情報研究所

フォーラム

日時 2019年10月17日(木) 13:15～17:00
 場所 蔵王町ふるさと文化会館 ございんホール
 意見交換会/アクティブリゾート宮城蔵王 18:00～

現地研修会

日時 2019年10月18日(金)
 場所 蔵王山周辺 (宮城半日コース 8:30～13:50)
 (宮城・山形終日コース 8:30～15:25)

お問い合わせ ▶ 2019火山砂防フォーラム幹事会事務局(蔵王町建設課)
 TEL 0224-33-2214 e-mail: kensetsu@town.zao.lg.jp

国立研究開発法人
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。

◆最近の取り組み状況

【氾濫計算の精度向上のための流出解析の高精度化】

降灰斜面における表層土の浸透能、流出補正率、流出土砂量等を考慮した流出解析により、水と土砂の流出量をより高精度に算出

- 降灰斜面での降雨量と流出・浸透量の現地観測
- 浸透能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

- ・降灰量
- ・雨量
- ・流出流量
及び土砂量
- ・土壌水分量
- ・斜面侵食量
等を観測

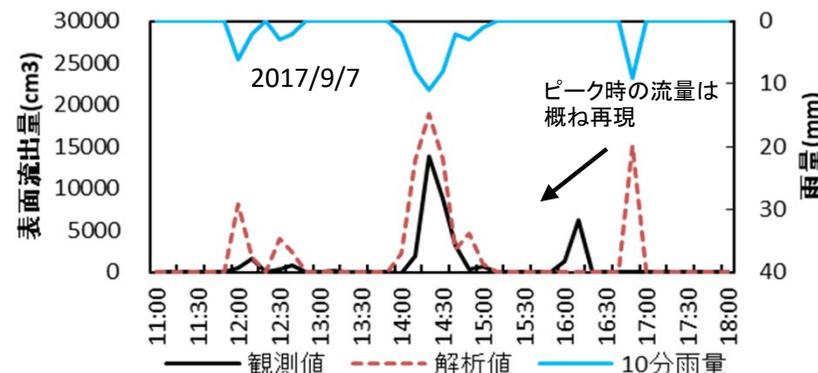
観測例



2017/9/7 14:31
表面流発生中

流出解析モデルの開発

計算例



表面流出量の観測値と解析値

氾濫計算モデル への入力

氾濫範囲の
予測の
精度向上