

各機関の火山防災に係る取組について

平成27年9月4日

火山防災対策推進検討会議(第1回)

1.	内閣府(防災担当)	.....	P1
2.	内閣府(科学技術・イノベーション担当)	.....	P13
3.	気象庁	.....	P15
4.	国土地理院	.....	P24
5.	海上保安庁	.....	P34
6.	文部科学省	.....	P37
7.	防災科学技術研究所	.....	P48
8.	情報通信研究機構	.....	P53
9.	産業技術総合研究所	.....	P58
10.	消防庁	.....	P67
11.	水管理・国土保全局砂防部	.....	P74
12.	土木研究所	.....	P81

火山防災対策の推進に係る取組について

平成27年9月4日
火山防災対策推進検討会議(第1回)



内閣府(防災担当)

47火山における火山防災対策の取組状況

(平成27年9月2日現在)

火山名	関係都道府県	火山防災協議会(※1)設置	火山ハザードマップ作成	噴火警戒レベル運用	具体的な避難計画(※2)策定	
					(策定市町村数)	(関係市町村数(※3))
アトサヌプリ	北海道	△	○		(0 / 1)	
雌阿寒岳	北海道	△	○	○	(0 / 3)	
大雪山	北海道	△			(0 / 3)	
十勝岳	北海道	△	○	○	(1 / 6)	
樽前山	北海道	△	○	○	(1 / 3)	
倶多楽	北海道	△	○		(0 / 1)	
有珠山	北海道	△	○	○	(0 / 3)	
北海道駒ヶ岳	北海道	△	○	○	(0 / 3)	
恵山	北海道	△	○		(0 / 1)	
岩木山	青森県	○	○		(0 / 3)	
秋田焼山	秋田県	○	○	○	(1 / 2)	
岩手山	岩手県	△	○	○	(0 / 4)	
秋田駒ヶ岳	秋田県、岩手県	○	○	○	(0 / 2)	
鳥海山	秋田県、山形県	○	○		(0 / 4)	
栗駒山	秋田県、岩手県、宮城県	○			(0 / 3)	
蔵王山	山形県、宮城県	○	○		(0 / 5)	
吾妻山	山形県、福島県	○	○	○	(0 / 3)	
安達太良山	福島県	○	○	○	(0 / 5)	
磐梯山	福島県	○	○	○	(0 / 3)	
那須岳	福島県、栃木県	○	○	○	(0 / 4)	
日光白根山	栃木県、群馬県	○			(0 / 3)	
草津白根山	群馬県、長野県	△	○	○	(0 / 5)	
浅間山	群馬県、長野県	○	○	○	(0 / 6)	
新潟焼山	新潟県、長野県	○	○	○	◎ (3 / 3)	

火山名	関係都道府県	火山防災協議会(※1)設置	火山ハザードマップ作成	噴火警戒レベル運用	具体的な避難計画(※2)策定	
					(策定市町村数)	(関係市町村数(※3))
焼岳	長野県、岐阜県	○	○	○	◎ (2 / 2)	
乗鞍岳	長野県、岐阜県	○			(0 / 2)	
御嶽山	長野県、岐阜県	○	○	○	(1 / 4)	
白山	岐阜県、石川県、福井県	○		○	(0 / 3)	
富士山	山梨県、静岡県、神奈川県	○	○	○	(0 / 12)	
箱根山	静岡県、神奈川県	○	○	○	(0 / 1)	
伊豆東部火山群	静岡県	○	○	○	(0 / 1)	
伊豆大島	東京都	○	○	○	◎ (1 / 1)	
新島	東京都	○			(0 / 1)	
神津島	東京都	○			(0 / 1)	
三宅島	東京都	○	○	○	(0 / 1)	
八丈島	東京都	○			(0 / 1)	
青ヶ島	東京都	○			(0 / 1)	
硫黄島(※4)	東京都	○	—	—	—	
鶴見岳・伽藍岳	大分県	○	○		(0 / 2)	
九重山	大分県	△	○	○	(1 / 2)	
阿蘇山	熊本県	△	○	○	◎ (3 / 3)	
雲仙岳	長崎県	○	○	○	(1 / 3)	
霧島山	宮崎県、鹿児島県	△	○	○	(1 / 5)	
桜島	鹿児島県	○	○	○	(1 / 2)	
薩摩硫黄島	鹿児島県	△	○	○	◎ (1 / 1)	
口永良部島	鹿児島県	△	○	○	◎ (1 / 1)	
諏訪之瀬島	鹿児島県	△	○	○	◎ (1 / 1)	
合計		47	37	31	15 (20 / 130)	

(※1) △は必須構成員(都道府県、市町村、気象台、地方整備局等、自衛隊、警察、消防、火山専門家)が未参画。

(※2) 平成27年3月31日現在。少なくとも入山規制や避難の開始時期及び対象地域、避難先、避難経路・手段等が定められている避難計画。

関係市町村の一部で具体的な避難計画が策定されている場合には「○」、関係市町村の全ての市町村で具体的な避難計画が策定されている場合には「◎」とした。

(※3) 現行の火山ハザードマップにおいて、大きな噴石・火砕流・融雪型火山泥流の影響範囲に行政区画が含まれる市町村。

火山ハザードマップが未作成の火山地域では、火口から4km以内に行政区画が含まれる市町村。

(※4) 硫黄島には一般住民は居住していないため、「—」としている。

火山防災エキスパート制度

- 火山防災体制の構築や噴火時等の防災対応には、火山の特徴や過去の災害状況等を熟知した職員が必要。
- 実際に火山噴火等を経験した地方公共団体は少なく、我が国を見渡しても、噴火時等の防災対応に当たった実務者はごく少数。
- 地方公共団体等で火山防災対応の主導的な役割を担った経験のある実務者を、内閣府火山防災エキスパートとして火山地域へ派遣し、火山防災対策の立案等の支援を行う。

【支援内容】

- ・協議会等の設置、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
- ・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 等

【内閣府火山防災エキスパート(平成27年4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 (静岡大学総合防災センター教授)
- 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 (壮瞥町教育委員会教育長)
- 土井 宣夫 (岩手大学教育学部社会火教育科教授)

【派遣実績(平成21年10月～平成27年6月末)】

- 18火山で36回の派遣を実施

【派遣の手続き】

- 内閣府(防災)火山対策担当までご連絡ください。
- 派遣に係る費用(エキスパートへの謝金や旅費)は、予算の範囲内で内閣府が負担することが可能です。



講演(浅間山)



模擬図上訓練(雲仙岳)

派遣時の様子

火山防災協議会等連絡・連携会議

■目的

各火山防災協議会や各火山地域の地方公共団体・関係機関等の火山防災担当者が、各火山地域における火山防災対策の取組の現状や課題等を、意見交換等を通じて共有することにより、火山防災協議会の設置の促進や運営の活性化を図る。

■事務局

内閣府(防災担当)、消防庁、国土交通省砂防部、気象庁

■会議内容

各火山の取組紹介、グループ討論及び発表、火山防災エキスパートなどの有識者との意見交換、現地見学会など

■開催実績

□ 第1回:平成24年12月19日 東京開催

100機関155名(市町村33名、都道府県49名、国の機関55名、火山防災エキスパート等有識者12名 等)が参加。

□ 第2回:平成25年8月26日 鹿児島開催

62機関104名(市町村23名、都道府県30名、国の機関40名、火山防災エキスパート等有識者7名 等)が参加。

□ 第3回:平成26年11月20日 東京開催

93機関156名(市町村41名、都道府県48名、国の機関48名、火山防災エキスパート等有識者17名 等)が参加。



グループ討論



有識者との意見交換



現地見学会

火山防災マップ作成指針

■ 目的

- 各火山地域で住民の生命を守るために有効なツールである、火山ハザードマップと火山防災マップの作成と活用を推進
- 地方公共団体の防災担当者等が火山ハザードマップや火山防災マップを作成や活用する際の、考え方や留意点を整理

■ 作成経緯

- 火山防災対策の推進に係る検討会において、骨子を作成。
- H24年度に有識者等からなるWGを設置、有識者の意見を聴取
- 内閣府、消防庁、国土交通省砂防部、気象庁が協力して、平成25年3月に完成
- 内閣府防災情報のHPに掲載中
(<http://www.bousai.go.jp/kazan/shiryo/index.html>)

■ 指針の主な内容

- 火山ハザードマップと火山防災マップの定義
- 火山防災マップ作成までの流れや作成する体制の解説
- 火山災害要因(大きな噴石、火砕流等)の解説
- 火山ハザードマップの作成手法の解説
(災害要因実績図を利用した手法とシミュレーションを利用した手法)
- 避難計画の策定の考え方の解説
- 火山防災マップの作成手法と活用方法の解説



火山ハザードマップの例

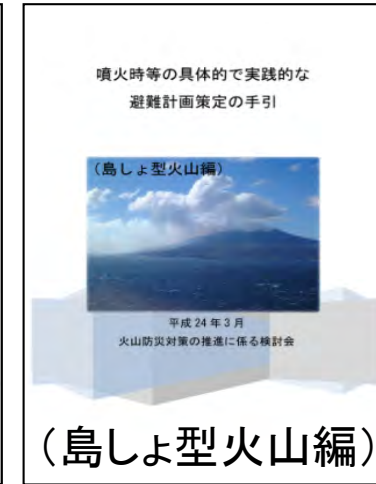
噴火時等の具体的で実践的な避難計画策定の手引

■目的

- 避難計画が未策定の地域における計画策定、策定済みの地域における内容の更なる充実（火山防災協議会での共同検討による避難計画策定・充実の推進）。

■掲載内容

- 具体的で実践的な避難計画とその必要性
- 避難計画の内容（火山防災協議会による防災体制の確立、準備に関する事項、避難時の対応に関する事項等）
- 平常時からの備え
- 参考資料（チェックリスト等）



【具体的な避難計画 4つの基本要素】

キーワード	作成すべきリストや図
いつ？	①噴火警戒レベルに応じた対応リスト
どこから誰が？	②避難対象者リスト
どこへ？	③避難先リスト
どうやって？	④避難手段リスト、避難経路図

■ 避難対象者、避難場所、要援護者の把握としてリスト作成(例)

区・自治会等の名称	世帯数	人口	誘導責任者(誘導担当者)	一時集合場所	移送手段			避難所(定員)
					移送車両	乗車人数	管理者(連絡先)	
花堂区 上佐土班	2	7	花堂区長(上佐土班長)		徒歩または自家用車(降車場所は各避難所)			佐土公民館
花堂区 上高松班	2	2	花堂区長(上高松班長)					佐土公民館
北狭野区 上小路班	5	16	北狭野区長(上小路班長)					北狭野神武ふるさと館
北狭野区 上馬場班	1	3	北狭野区長(上馬場班長)					北狭野神武ふるさと館
北狭野区 西大谷班	5	10	北狭野区長(西大谷班長)					北狭野神武ふるさと館
南狭野区 前山班	1	1	南狭野区長(前山班長)					南狭野活性化センター
南狭野区 皇子班	27	65	南狭野区長(皇子班長)	皇子原公園第1駐車場				南狭野活性化センター
南狭野区	3	7	南狭野区長					南狭野活性化センター

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)

○御嶽山噴火(H26.9.27) 死者57名、行方不明者6名(H27.3現在)

多くの登山者が被災した戦後最悪の火山災害 火山監視・観測体制、火山防災情報伝達、専門家育成等の課題が顕在化

- ◎火山と共生していくためには、日頃から火山の恩恵を享受する一方で、噴火時等には迅速な避難などの防災行動が必要となり、そのためには、火山や噴火災害についての理解を深めておくことが重要。
- ◎頻りに噴火している火山は多くないため、噴火の経験がある行政職員や地域住民はごく限られる。
- ◎噴火に伴う現象の種類や噴火の規模は多様であることから、火山防災対策を推進するためには、火山ごとに詳細な調査・研究に基づいた検討を行う必要があるが、火山研究者の人数は十分でなく、火山防災に資する研究は必ずしも進んでいない。

火山噴火予知連絡会(気象庁)
火山観測体制等に関する検討会
火山情報の提供に関する検討会
*H27. 3. 26 とりまとめ

科学技術・学術審議会 地震火山部会(文科省)
「御嶽山の噴火を踏まえた火山観測研究の課題と対応について」 H26. 11 とりまとめ

中央防災会議
火山防災対策推進WG
「御嶽山噴火を踏まえた今後の火山防災対策の推進」
とりまとめ

1. 火山防災対策を推進するためのしくみについて

- ①国による火山防災対策の基本方針の策定
- ②火山防災協議会の設置と、協議会における避難計画等作成について位置づけを明確化
- ③火山防災対策の立案と、それに資する監視観測・調査研究体制を強化するため、関係機関の連携強化や、より一体的な火山防災推進体制の整備
- ④WGで提言した取組のフォローアップを継続して実施

内閣府に「火山防災対策推進検討会議」を設置して継続的に検討

2. 火山監視・観測体制について

(1) 火山監視・観測体制の強化

- ①観測施設整備機関どうしの相互の協力・補完および観測データの一層の共有化を推進し、火山監視・観測体制を強化
- ②常時観測47火山に八甲田山、十和田、弥陀ヶ原を追加して50火山とし、監視・観測体制を速やかに構築

(2) 水蒸気噴火の兆候をより早期に把握するための観測体制

- ①火口付近の観測施設の緊急整備、および兆候をより早期に把握するための技術開発
- ②機動観測の実施体制の強化、速やかな現地調査の実施および観測機器設置のための調整
- ③日頃山を見ている人から情報収集するネットワーク強化のため、火山防災協議会において「火山情報連絡員制度」を整備

3. 火山防災情報の伝達について

(1) わかりやすい情報提供

- ①・噴火警戒レベルの引上げや引下げの基準の精査および公表による速やかな引上げ
・レベル引上げの基準に至らない場合、直ちに火山機動観測班による緊急観測を実施し、できる限り速やかにレベルを引き上げるか否かについて判断
- ②変化が観測された段階での活動変化状況及び緊急観測実施の公表(臨時の解説情報)
・臨時の解説情報に盛り込むべき内容や、情報伝達方法、地元関係機関の「火山防災対応手順」等についてあらかじめ火山防災協議会において検討
- ③噴火警戒レベル1のキーワードを「平常」から「活火山であることに留意」に変更
- ④噴火発生の情報(噴火速報)の迅速な提供および伝達手段の検討
- ⑤火山を訪れる者が事前に火山の状況を容易に確認できるよう、火山登山者向け情報提供のHPを充実させるとともに、活動に変化があった火山が一目で分かる一覧を掲載

(2) 情報伝達手段の強化

- ①情報伝達手段の多様化(防災行政無線、サイレン、緊急速報メール、山小屋等を介した情報伝達等)
- ②携帯端末を活用した情報伝達の充実のため、緊急速報メールの活用や電波通信状況の改善、エリアマップの登山者等にわかりやすい公表
- ③旅行者に対する情報伝達について観光施設等を通じた情報伝達(観光・宿泊施設や駅のターミナル等におけるプッシュ型の情報提供等)

4. 火山噴火からの適切な避難方策等について

(1) 退避壕・退避舎等の避難施設の整備のあり方

退避壕・退避舎の効果や設置に関する考え方、設計における留意点等について整理した「退避壕・退避舎等整備ガイドライン」を作成

(2) 登山者、旅行者を対象とした避難体制のあり方

- ①火山防災協議会で必要性を勘案し、適宜登山届制度を導入(導入の際はITを用いた仕組みの活用)
- ②山小屋や山岳ガイド等との連携により情報収集・伝達体制の整備、避難・救助対策の検討
防災訓練の実施を推進。状況に応じて山小屋への通信機器やヘルメットの配備支援を検討
- ③集客施設が参画する観光関係団体の協議会参画及び集客施設等による避難確保計画作成

(3) 火山防災訓練の推進

火山防災協議会メンバーの連携による登山者等を想定した火山防災訓練の実施

5. 火山防災教育や火山に関する知識の普及について

(1) 火山防災に関する学校教育

- ①次期学習指導要領の改訂に向けた全体の議論の中で、防災教育の在り方について検討
- ②火山地域の学校における実践的な防災教育への支援の充実(出前講座、パンフ作成等)

(2) 登山者、旅行者、住民等への啓発

- ①登山者は、情報の収集、必要な装備等の確保、登山届の提出等自身の安全に責任を持つ
- ②旅行者への啓発としてビジターセンター・ジオパーク等の活用、旅行者、交通事業者を通じた啓発を実施(旅行者等に対する研修会開催、旅行者への説明パンフ作成等)
- ③地域住民等、広く一般への啓発として、火山防災マップの配布や説明の機会等を通じた火山防災の意識高揚。地域における自主防災組織や防災リーダーの育成を実施(火山防災エキスパート制度等の活用、火山砂防フォーラム等の講演会、勉強会の開催等)

6. 火山研究体制の強化と火山研究者の育成について

(1) 重点研究火山について

現状の16火山に、御嶽山、雌阿寒岳、十和田、蔵王山、吾妻山、那須岳、弥陀ヶ原、焼岳、九重山を加え25火山とし、重点的に観測・研究を実施

(2) 火山防災のための火山研究者の知見の活用と育成について

- ①火山監視・評価体制の強化について、明確な火山活動評価を行うための火山研究者の知見の活用、および気象庁職員の火山活動評価力を向上させるための技術研修の実施
- ②火山防災対策の強化について、「火山防災対策推進検討会議」での検討・調整を通して火山専門家の火山防災協議会への積極参加を推進、また、協議会への各種支援策の検討、協議会に参画する火山専門家の連絡・連携会議の設置を実施
- ③火山研究体制の強化について、プロジェクト研究を通じたポストドク人材等の確保・育成、火山研究分野全体の活性化を進めるとともに、これらについて具体的な検討の場を設置

活動火山対策特別措置法の改正

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

○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

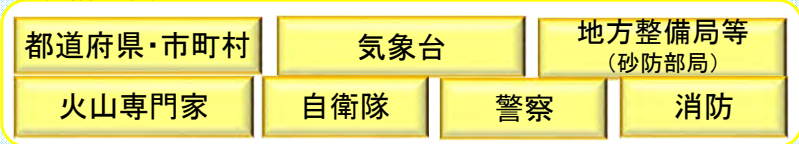
警戒避難体制の整備を特に推進すべき地域を国が指定（常時観測火山周辺地域を想定）

火山防災協議会

・・・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】

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】

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】

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】

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

○自治体や登山者等の努力義務

- ・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

活火山における退避施設の充実に関する手引きの作成

●背景

- 消防庁調査(平成26年11月)
 - ⇒ 御嶽山の噴火被害を受け、退避壕等の設置状況について実態調査
 - ⇒ 常時観測47火山のうち、退避壕が設置されている火山は11火山に留まる
- 「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 火山防災対策推進WG)
 - ⇒ 避難壕等は、噴石等から逃れるには一定の効果あり
 - ⇒ 退避壕等の設置に関する考え方、設計における留意点、既存の山小屋の登山者の避難先としての利活用等について検討すべき

●検討WGの開催等

- 「活火山における退避壕の整備等に関する検討WG」の開催
 - ・ 火山関係有識者(石原和弘(京都大学名誉教授)他)、衝突耐力についての研究者等から構成されるWGを開催
 - ・ 御嶽山の教訓を踏まえながら、退避壕の整備等にあたって参考となる手引きの作成に向けた調査、検討を継続中
 - ・ 活火山における噴石等に関する既往研究の整理、既存の退避壕等の設置事例の調査、御嶽山における被害状況等の確認、衝突実験等による強度の検証等の作業を実施中。
 - ・ 今秋を目途にとりまとめを目指す。

●手引きの作成に向けた調査・検討、アウトプットイメージについて

○手引きの作成に向けた主な調査・検討内容(検討中)

- ・退避壕等の設置事例の収集、計画・設計にあたっての考え方の調査
- ・噴石の分布等についての既往研究の調査
- ・過去の噴火における噴石、山小屋の被災状況等の調査
- ・構造部材の衝突耐力、覆土の効果等の検討
- ・衝突実験による山小屋等の補強効果の検証 等



《退避壕等の設置事例の調査》



《山小屋等の調査》



《衝突実験(防衛大学校)》

○手引きの作成(イメージ)

- ・退避施設の充実にあたっての基本的な考え方
- ・火山の特徴と検討の流れ
- ・設置例、設置にあたっての留意点
- ・既存施設の活用、改修等による対応 等

○手引きの活用(イメージ)

- 〈自治体〉
 - ・退避壕の整備等にあたっての参考資料
- 〈公共施設等管理者〉
 - ・施設への来訪者、緊急時の避難者等の受入れに向けた既存施設の強度の向上
- 〈山小屋等関係者〉
 - ・登山者、観光客、宿泊者等の安全・安心の向上に向けた屋根等の改修の促進 等

大規模降灰時の対応策の検討

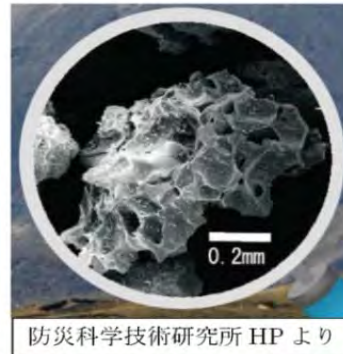
降灰経験地域及び首都圏をモデルケースとして、大規模降灰が都市に与える影響や、大規模降灰時の対応策の検討を実施する

- 課題
- ・大規模な降灰が発生すると、山麓には数十cm以上、都市部など遠隔地域でも数cm以上の火山灰が堆積する可能性がある
 - ・高度に開発が進んだ現代の都市が大規模降灰に見舞われた経験は、他国の事例においても無い。そのため大規模降灰時に生じる事態の想定や影響の定量評価が困難である。

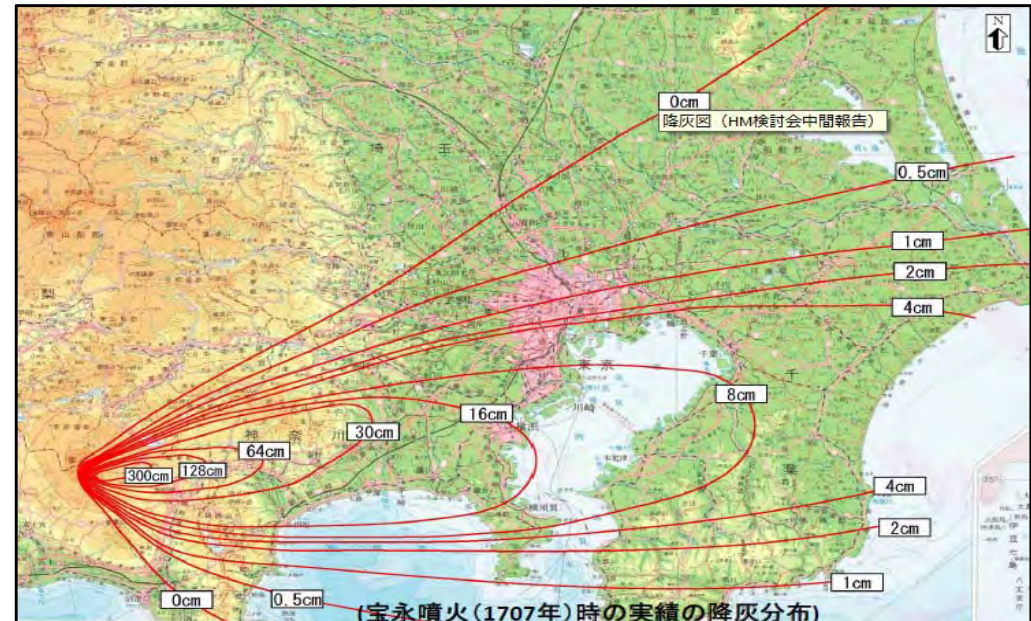
◎降灰が都市に与える影響

- ・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



防災科学技術研究所 HP より



◎事業計画

H26まで

降灰が与える影響について、影響の項目ごとに事例の収集および要因分析を実施

H27

降灰経験地域及び首都圏をモデルケースとして大規模降灰が都市に与える影響について検討

H28以降

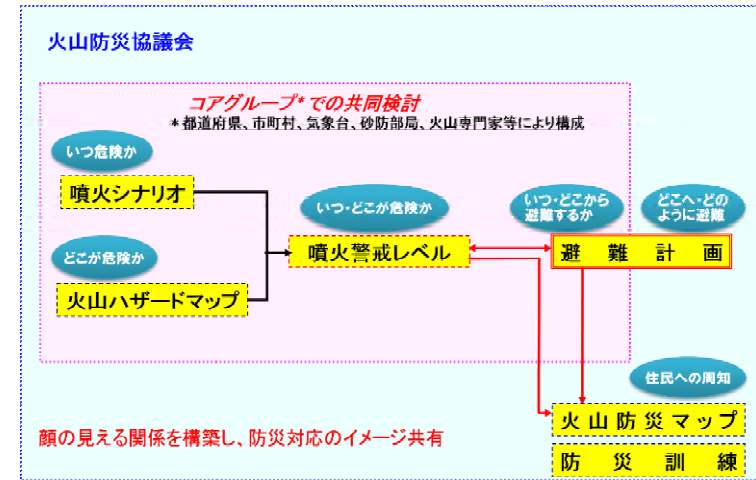
・首都圏等における大規模降灰時の対応策の検討
・大規模降灰対処計画の作成

火山災害対策の推進① 火山噴火対策促進事業 260百万円

事業概要・目的

活動火山対策特別措置法の改正により、都道府県および市町村に対して「火山防災協議会の設置」、「噴火シナリオ、火山ハザードマップの検討」、「噴火警戒レベルの設定」、「避難計画の策定」の一連の警戒避難体制の整備について義務化された。

各火山の地方公共団体が実施する各種検討を国としても支援し、火山防災対策をより一層迅速に推進していく。



事業イメージ・具体例

【火山噴火対策促進事業（火山防災計画作成経費補助）】

○事業内容

各火山の都道府県及び市町村が設置する火山防災協議会において、活動火山対策特別措置法に基づき火山防災計画作成、変更するに当たり、これに必要な経費の一部を補助

○事業主体（補助金交付主体）

- ・火山防災協議会の主たる構成員である都道府県、市町村

○対象事業

- ・火山防災協議会において実施する以下の事業にかかる経費
- ・噴火シナリオ、火山ハザードマップ等検討
- ・避難計画作成検討
- ・火山防災マップの作成
- 等

期待される効果

○火山防災協議会における「火山防災協議会の設置」、「噴火シナリオ、火山ハザードマップの検討」、「噴火警戒レベルの設定」、「避難計画の策定」を促進し、一か所でも多くの避難計画が策定されることにより、火山災害時の国及び地方公共団体の対応力が向上し、被害の軽減が期待される。

火山災害対策の推進② 130百万円

事業概要・目的

平成27年3月に中央防災会議火山防災対策推進ワーキンググループにおいて取りまとめられた「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）」を踏まえ、火山防災体制を強化するため、次の施策を推進する。

- 退避壕等の整備の促進のため、火山毎の特徴を踏まえた具体的な整備に向けた課題と対応等について検討。
- 抜本的な火山防災体制の強化のため、火山専門家を活用する仕組みの構築、火山専門家の育成、監視観測・調査研究体制の整備について、将来を見据えた検討を行い、具体的な仕組み・体制を整備。
- 降灰経験地域及び首都圏をモデルケースとして、大規模降灰が都市に与える影響への対応策について検討。
- 各火山地域の火山防災体制の構築を一層推進するため、火山防災エキスパートの派遣、火山防災連携会議等の開催、指針・手引等を用いた研修の開催を実施。

事業イメージ・具体例

- 退避壕等の整備の促進に向けた検討
 - ①火山毎の特徴を踏まえた具体的な退避壕の整備に向けた課題と対応の検討
 - ②不特定多数の者が利用する施設の改修方策等の検討
 - ③民間施設等における対応の検討
- 火山専門家を活用する仕組みの構築、火山専門家の育成、監視観測・調査研究体制の整備に関する検討
 - ①火山防災対策推進検討会議の開催 ～火山防災に関する監視観測・調査研究体制の強化に向けた検討など～
 - ②海外の組織・体制に関する調査
- 大規模降灰時の対応策の検討
 - ①降灰影響調査結果に基づく降灰被害への対応策検討
 - ②関係者による検討会の開催 ～除灰作業指針（仮称）の作成、降灰対処計画（仮称）作成に向けた検討～
- 各火山地域における火山防災の取組の支援
 - ①火山防災エキスパート制度の運用
 - ②火山防災連携会議の開催
 - ③各火山地域の防災体制構築に関する課題調査
 - ④指針・手引き等を用いた研修の開催、手引きの改定
 - ⑤火山専門家の連絡・連携会議の開催

期待される効果

- 退避壕等の整備促進、火山の監視観測・調査研究体制の整備、大規模降灰時の対処計画の作成及び各火山地域の火山防災の取組を推進することで、火山災害時の国及び地方公共団体の対応力が向上し、被害の軽減が期待される。

内閣府

(科学技術・イノベーション担当)

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・竜巻等の自然災害に備え、官民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:JST

実施期間 2014年度から5年間(予定)。

予算規模 2014年度:25.7億円、2015年度:24.5億円(総合科学技術・イノベーション会議が研究開発の進捗や有効性等について毎年度評価を行い、配分額を決定する。)

1. 目標

官民挙げて災害情報をリアルタイムで共有する仕組みを、2018年度末までに作り上げ、災害発生後の即時被害推定を実現。さらに、これらの情報を災害対応実施機関で共有し、災害対応部隊の派遣や避難指示の判断等の応急対策の迅速化・効率化に貢献。

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

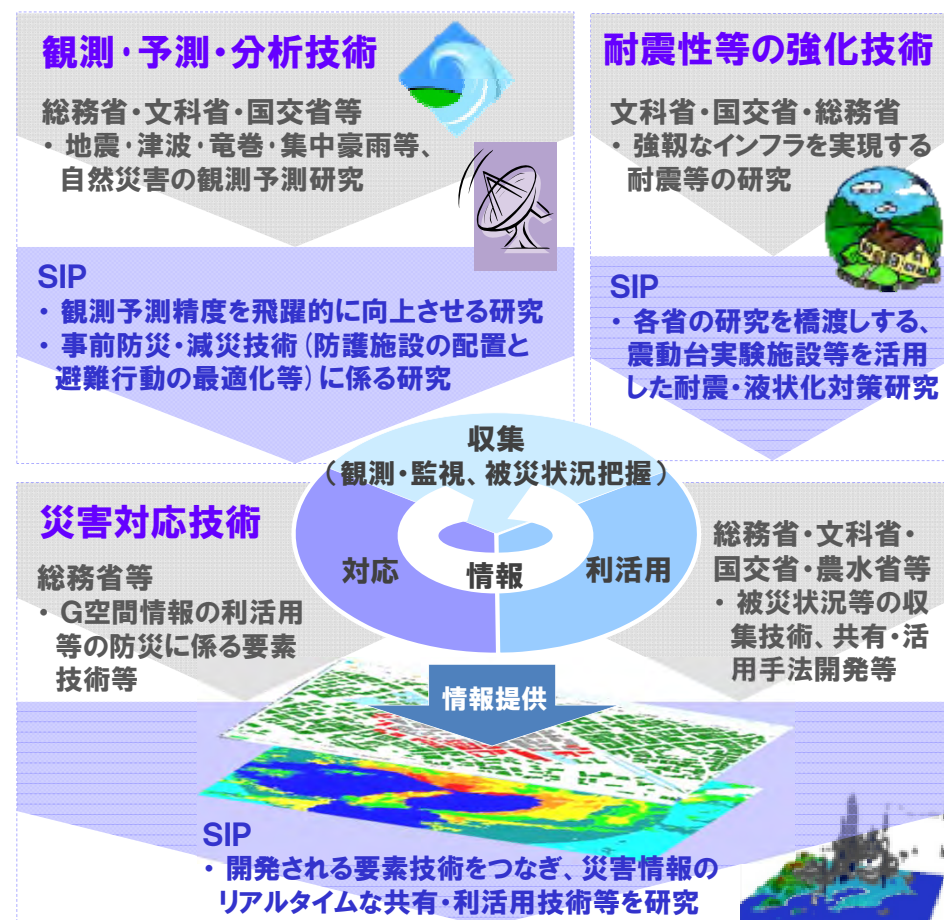
成果は国、地方自治体による率先導入へとつなげるほか、民間のインフラ保有事業者にも展開。

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

中島正愛 京都大学防災研究所 教授



気象庁の火山噴火対策について

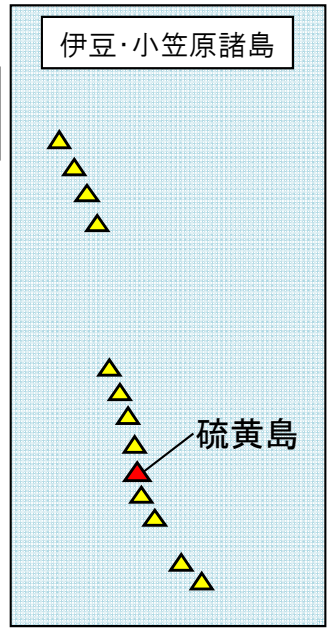
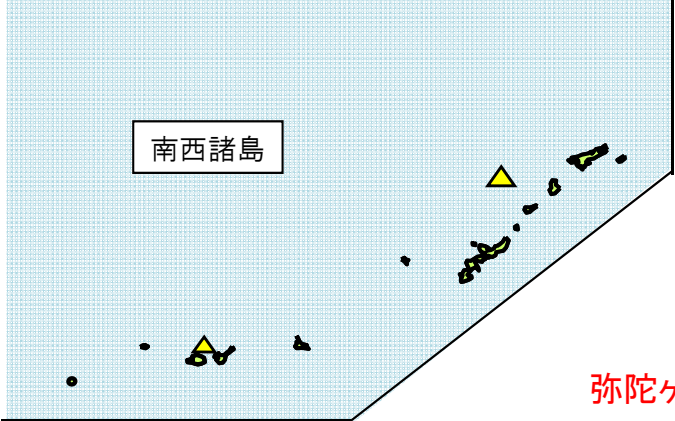
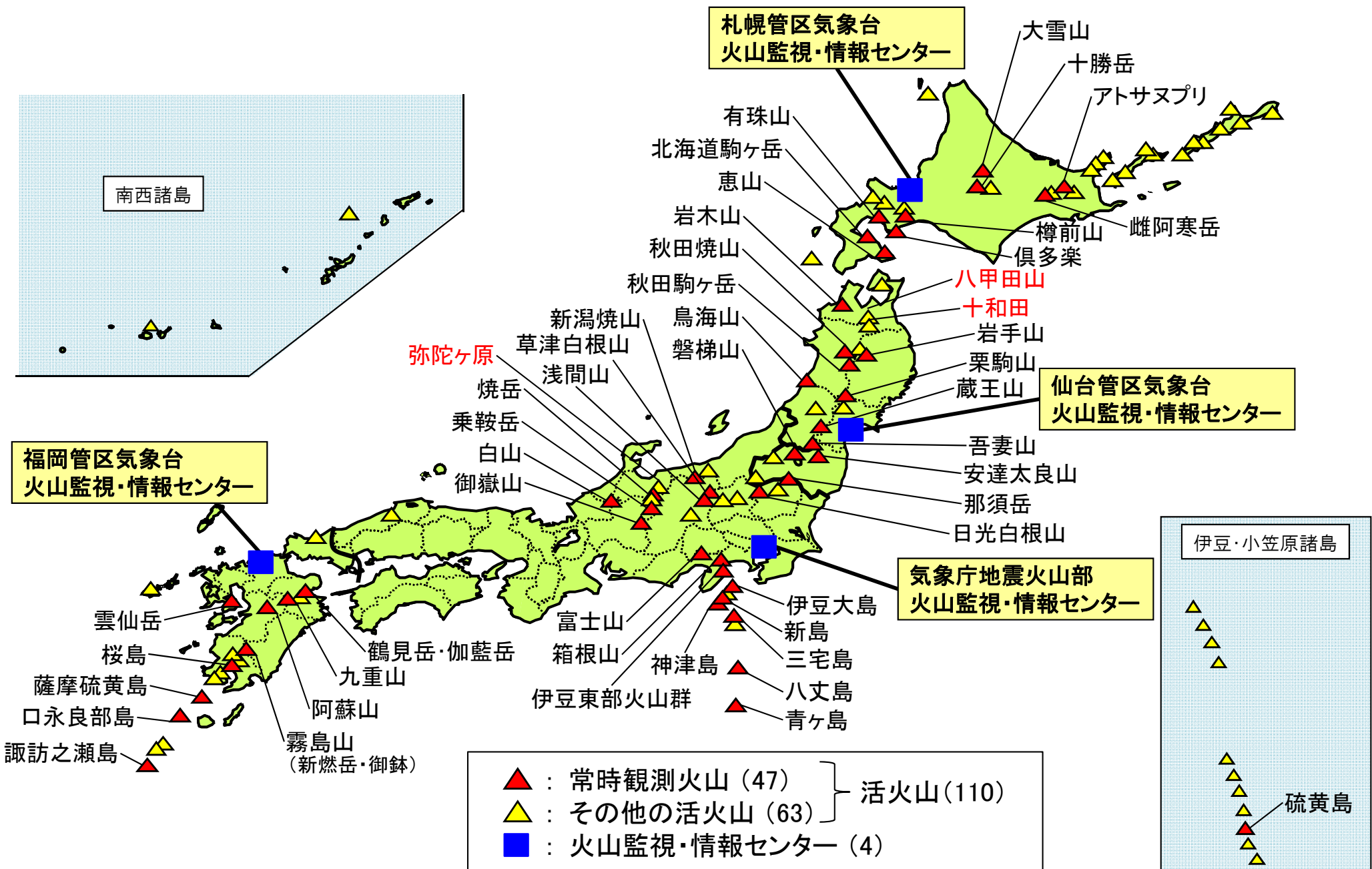
平成27年9月4日

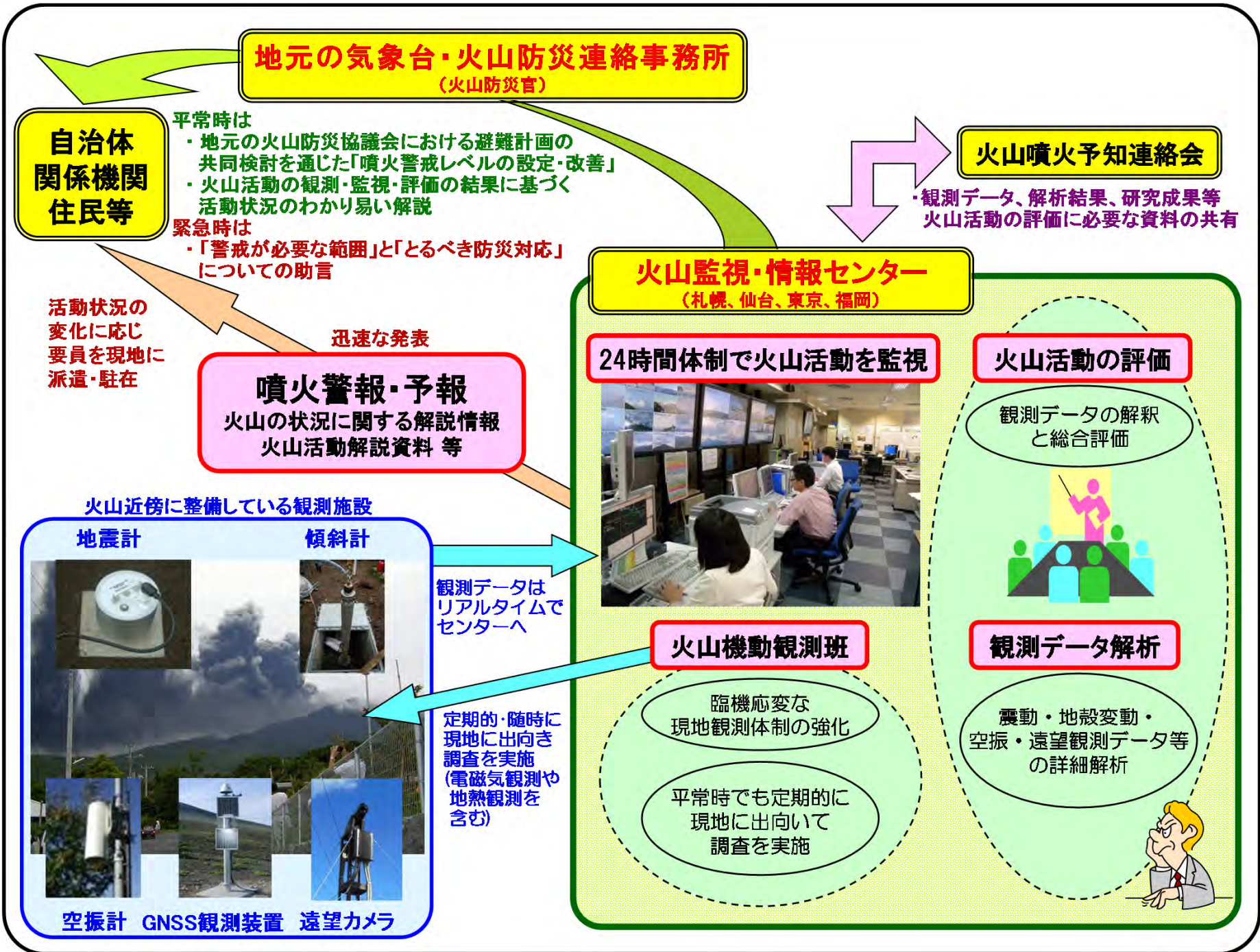
第1回 火山防災対策推進検討会議



気象庁

火山監視・情報センターにおいて火山活動を24時間体制で監視している火山(常時観測火山)





噴火予報・警報と噴火警戒レベル

- 噴火警戒レベルは、火山の活動の規模を示す指標ではなく、火山活動の活発化等の際に、居住地までの距離等を考慮し、「警戒が必要な範囲」と防災機関や住民等の「とるべき防災対応」を、5段階に区分して発表するもの。
- 火山毎に、地元の火山防災協議会で検討し作成され、市町村等の地域防災計画に定められる。
- 噴火警戒レベルは、内閣府が主催する「火山情報等に対応した火山防災対策検討会」による提言に基づき導入され、平成19年から運用を開始。
- 平成27年9月2日に白山での運用が開始され、47の常時観測火山のうち、31火山で運用。

種別	名称	対象範囲	レベルとキーワード	説明		
				火山活動の状況	住民等の行動	登山者・入山者への対応
特別警報	噴火警報 (居住地) 又は 噴火警報	居住地 及び それより 火口側	レベル5 避難 	居住地に重大な被害を及ぼす噴火が発生、あるいは切迫している状態にある。	危険な居住地からの避難等が必要(状況に応じて対象地域や方法を判断)。	
			レベル4 避難準備 	居住地に重大な被害を及ぼす噴火が発生すると予想される(可能性が高まってきている)。	警戒が必要な居住地での避難の準備、災害時要援護者の避難等が必要(状況に応じて対象地域を判断)。	
警報	噴火警報 (火口周辺) 又は 火口周辺警報	火口から 居住地 近くまで	レベル3 入山規制 	居住地の近くまで重大な影響を及ぼす(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)噴火が発生、あるいは発生すると予想される。	通常の生活(今後の火山活動の推移に注意。入山規制)。状況に応じて災害時要援護者の避難準備等。	登山禁止・入山規制等、危険な地域への立入規制等(状況に応じて規制範囲を判断)。
		火口周辺	レベル2 火口周辺規制 	火口周辺に影響を及ぼす(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)噴火が発生、あるいは発生すると予想される。	通常の生活。	火口周辺への立入規制等(状況に応じて火口周辺の規制範囲を判断)。
予報	噴火予報	火口内等	レベル1 活火山であることに留意 	火山活動は静穏。火山活動の状態によって、火口内で火山灰の噴出等が見られる(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)。	通常の生活。	特になし(状況に応じて火口内への立入規制等)。

※火山によって、レベル毎の警戒が必要な範囲は異なる

御嶽山の噴火災害を踏まえた火山噴火対策の検討結果について

平成26年9月27日の御嶽山の噴火を踏まえ、火山噴火予知連絡会※の下に二つの検討会を設置し、同検討会において火山の観測体制や情報提供について課題と改善策を検討し、平成27年3月26日に最終報告をとりまとめた。

※文部省測地学審議会の建議（昭和48年6月29日）を受けて昭和49年6月に設置（事務局：気象庁）

検討体制

- 火山観測体制等に関する検討会
 - ・火山学者・専門家から構成。
 - ・座長：清水洋 九州大学教授
 - ・活火山の観測体制の強化策について検討。
- 火山情報の提供に関する検討会
 - ・学識経験者、地方公共団体の首長、利用者代表等から構成。
 - ・座長：藤井敏嗣 東京大学名誉教授
 - ・登山者や旅行者等に対する火山活動に関する情報提供のあり方を検討。

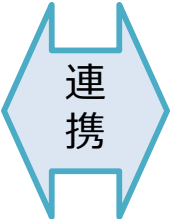


御嶽山山頂北側（平成26年9月28日15時30分）
（陸上自衛隊の協力により上空の海拔約3,600mから撮影）

これまでの経緯

平成26年
 9月27日 御嶽山噴火
 10月10日 検討会を設置することを発表
 ~11月28日 両検討会をそれぞれ3回開催
 11月28日 検討会ごとに緊急提言をとりまとめ
 12月 1日 火山防災対策推進ワーキンググループ（第1回）で緊急提言について報告

平成27年
 ~3月19日 両検討会をそれぞれ更に3回開催
 3月26日 検討会ごとに最終報告をとりまとめ



(参考) 中央防災会議の動き

平成26年
 10月20日 防災対策実行会議（第6回）において火山防災対策推進ワーキンググループを設置することを発表
 12月 1日 火山防災対策推進ワーキンググループ（第1回）開催

平成27年
 ~3月19日 ワーキンググループを更に3回開催
 3月26日 報告をとりまとめ

最終報告の主なポイント

火山観測体制等に関する検討会

1. 火山活動の観測・評価体制の強化

【観測体制の強化】

- ①水蒸気噴火の兆候をより早期に把握するための、火口付近への観測施設の増強等 **(H26補正)** **(H26補正)**
- ②御嶽山の火山活動の推移を把握するための観測強化
- ③常時監視が必要な火山の追加（八甲田山、十和田、弥陀ヶ原） **(H26補正)**

【評価体制の強化】

- ①気象庁の監視・評価体制の改善と強化
 - ・火山研究者や専門家の火山活動評価への参画
 - ・火山専門家の指導による気象庁職員の人材育成 **(H27研修実施)**
 - ・地元関係者とのネットワークの構築、機動観測の実施による現地の状況の把握、火山の地元大学等の研究者との意見交換の実施
- ②技術開発の推進と新たな観測技術の導入 **(適宜実施中)**
 - ・水蒸気噴火の兆候をより早期に把握するための技術開発 **(H27予算)**
 - ・監視担当者が効率的に総合的な監視を行える手法の開発
 - ・衛星による監視等リモートセンシング技術の利活用
- ③調査研究の着実な推進
 - ・火山現象を理解するための多様な学術分野の協働による研究の着実な推進
 - ・行政機関と大学・研究機関の協力による応用研究の推進
- ④調査・研究体制の強化
 - ・大学、研究機関等における火山噴火予知研究の推進を通じた人材の育成
 - ・行政機関における火山学の知識を有する人材の積極的な活用
 - ・関係機関間における多種目の観測データのより円滑な流通の検討

火山情報の提供に関する検討会

2. 情報発信の強化

【わかりやすい情報提供】

- ・噴火警報の発表基準の公表 **(整理中)**
- ・火山活動の変化を観測した段階での情報提供
 - 臨時の発表であることを明記し、わかりやすい表現による「火山の状況に関する解説情報」を発表 **(H27.5.18開始)**
- ・噴火発生的事实を伝える「噴火速報」の発表 **(H27.8.4開始)**
- ・噴火警戒レベル1におけるキーワードの見直し **(H27.5.18変更)**
 - 「平常」から「活火山であることに留意」へ

* 火山防災対策推進ワーキンググループと連携して検討

- ・現地における情報収集、臨時の機動観測の適切な実施 **(適宜実施中)**
- ・日々の観測データをわかりやすく公表（気象庁ホームページ） **(検討中)**

【情報伝達手段の強化】

- ・関係機関と連携した伝達手段の多様化
 - 地元自治体等と連携した現地での情報伝達体制の強化
 - 登山者等に向けた火山情報の携帯端末への伝達 **(H27実施)**

3. 関係機関との連携強化 **(検討中)**

- ・火山防災協議会における定期的な火山活動状況の情報共有、山小屋の駐在者、登山ガイド等との平素からの情報共有
- ・火山防災協議会、地元の火山関係者等と連携した登山者等に対する周知啓発
- ・「火山防災対応手順」の作成と共有
 - 火山毎に噴火に至る火山活動を予め想定し、気象庁の情報発表等の対応を明確化
 - これに応じた地元防災対応を、火山防災協議会において「火山防災対応手順」として整理し、共有

平成26年度気象庁火山関係補正予算、平成27年度気象庁火山関係予算の概要

平成26年度補正予算 火山観測体制等の強化 (6,491百万円)

◎御嶽山の水蒸気噴火を踏まえた火山観測体制の強化(5,902百万円)

●水蒸気噴火の先行現象を検知するための火口周辺への観測施設の増強

- ・熱映像監視カメラ
- ・傾斜計
- ・火口監視カメラ
- ・広帯域地震計



●御嶽山の火山活動の推移を把握するための観測強化

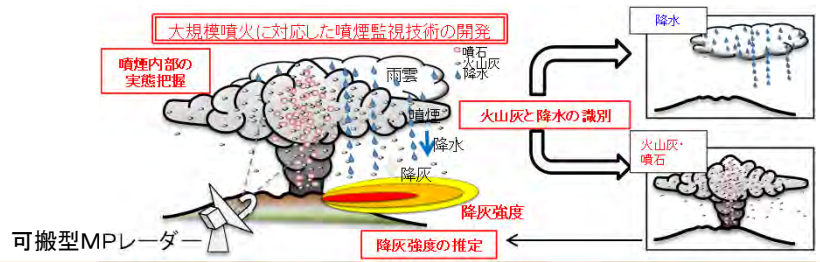
マグマ噴火への移行等、今後の火山活動の変化をより確実の把握し、迅速かつ的確に火山情報を発表するための観測強化

●常時観測火山の見直し

従来の常時観測47火山に3火山(八甲田山・十和田・弥陀ヶ原)を追加するため、総合観測点及び遠望カメラを整備

◎MPLレーダーによる大規模噴煙監視技術の開発(229百万円)

○噴煙の監視・予測技術を高度化するためMPLレーダーを活用した研究環境を整備



◎火山観測施設の更新強化(103百万円)

○老朽化が進んでいる**恵山、秋田駒ヶ岳、安達太良山、磐梯山、那須岳、口永良部島**のGNSS、地震計、空振計の観測施設の更新



◎噴火の発生等に関する防災気象情報を迅速に提供するための体制強化(222百万円)

- 噴火の発生を迅速に登山者等に伝え、登山者等が命を守るための行動が「**噴火速報**」を発表
- 火山現象に関する**特別警報**を緊急速報メールで伝達



平成27年度予算 火山観測体制の強化 (194百万円)

◎御嶽山の噴火災害を踏まえ、水蒸気噴火の兆候をより早期に把握できる手法を開発するため観測施設の整備を計画的(3カ年)に実施

●火山ガス観測を実施：吾妻山、草津白根山、霧島山

火山活動の程度に応じて変化する火山ガスの成分や濃度について観測し、水蒸気噴火の兆候を把握する。

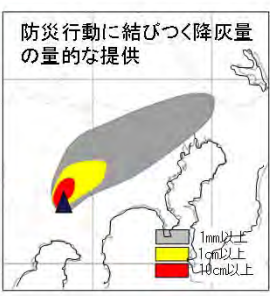
●地磁気観測を実施：樽前山、吾妻山、霧島山

岩石の温度が上昇すると磁気が消えていくという性質が踏まえ、地表で地磁気の変化を観測することにより、水蒸気噴火に先行する地下の温度変化を把握

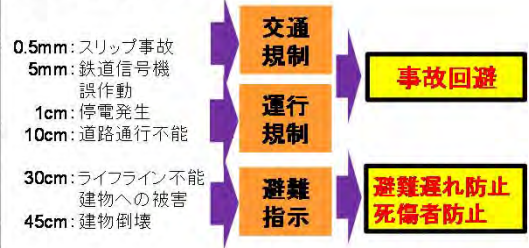
◎降灰警報の発表(35百万円)

○全国の常時観測火山で高精度な降灰警報(量的降灰予報)を発表

火山灰の分布や移動を高精度に把握(次期衛星を活用)



<想定される被害>



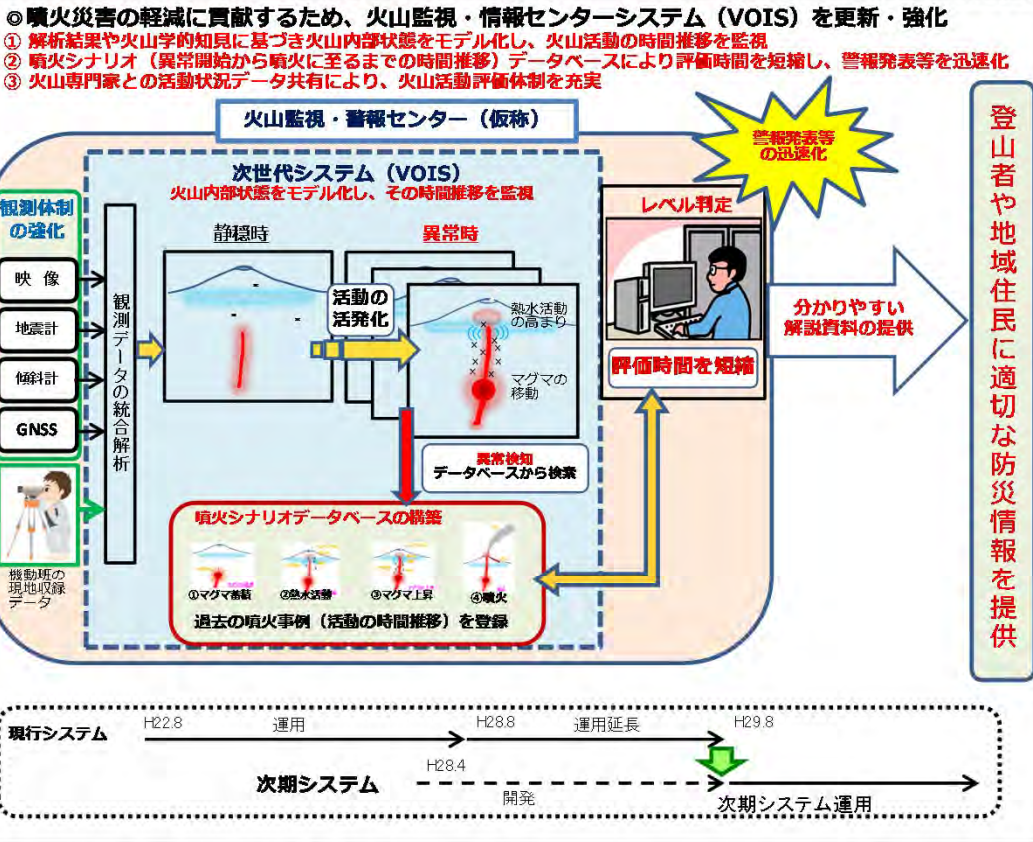
地磁気観測装置

火山ガス観測装置

平成28年度 気象庁火山関係予算 概算要求概要

(1) 火山噴火対策

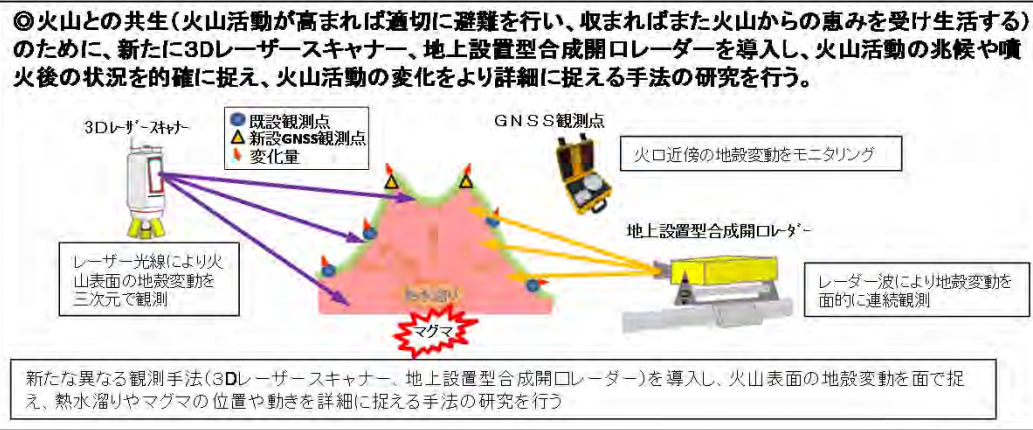
(イ) 火山監視・評価及び情報提供体制の強化 424百万円



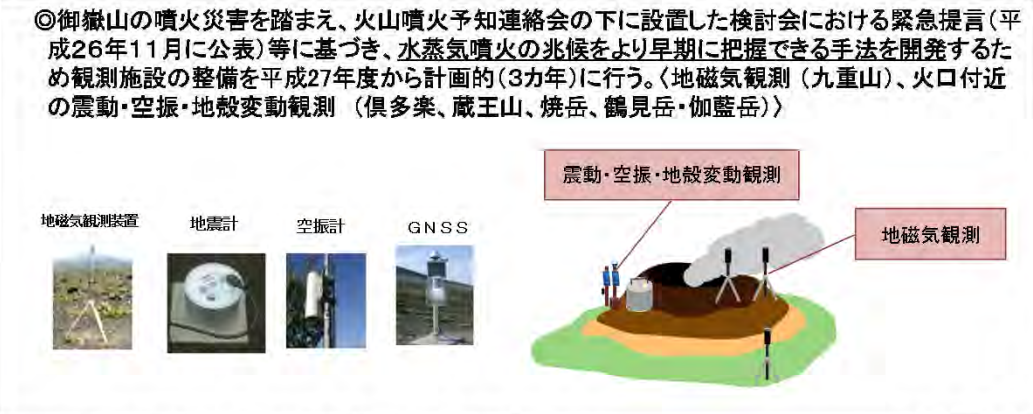
(ロ) 緊急増設用火山機動観測機器の整備 538百万円



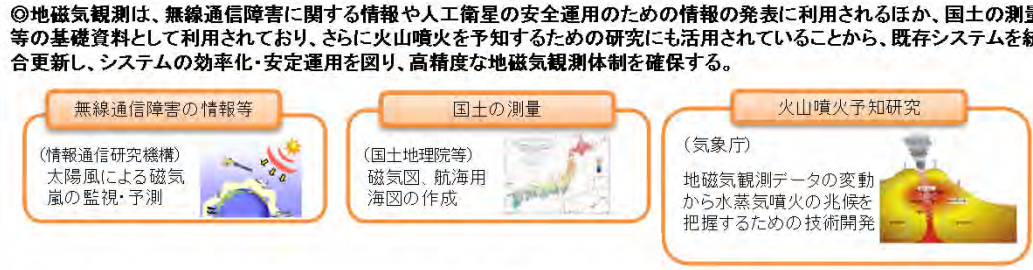
(ハ) 火山と共生するための火山活動評価の高度化の研究 218百万円



(ニ) 火山観測体制の強化 191百万円



(ホ) 地磁気観測総合処理装置の高度化 35百万円



区分	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30以降
地磁気観測総合処理装置									
地磁気全磁力観測装置									

統合・更新新システム

火山噴火災害を踏まえた火山監視、評価、情報発表体制の強化

→ 火山の24時間監視体制の強化とともに、迅速な火山活動の評価及び警報等発表体制の強化等を図ることにより、火山現象による災害の防止・軽減を推進する体制を整備する。

(組織要求)

本庁地震火山部火山課「火山監視・警報センター」(新設)

札幌、仙台、福岡管区気象台気象防災部「地域火山監視・警報センター」(新設)

(定員要求)

56人 (本庁18、札幌10、仙台10、福岡10、鹿児島8)

火山噴火災害を踏まえた火山機動観測体制の強化

→ 全国4ヶ所に設置する火山機動観測班を効率的かつ効果的に総括・指導するとともに、火山噴火予知連絡会総合観測班等の実施に関する大学・研究機関等との高度な調整を行い、全国の火山活動に対する機動観測を安定・継続して実施する体制を整備する。

(組織要求)

本庁地震火山部火山課「火山機動観測管理官」(新設)

(定員要求)

27人 (本庁5、札幌6、仙台6、福岡8、鹿児島2)

国土地理院における 火山に関する取り組み

国土交通省 国土地理院

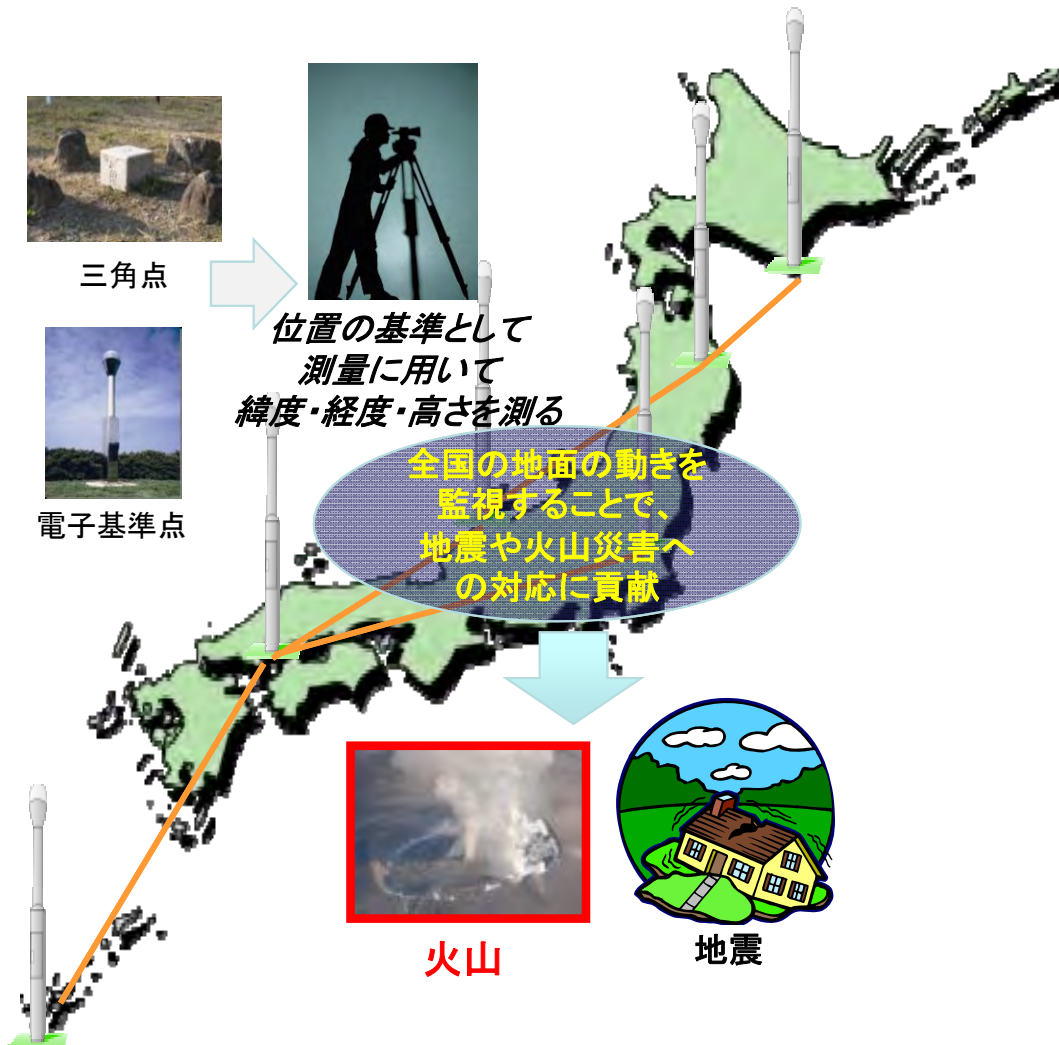
国土地理院の役割

我が国唯一の国家地図作成機関として、

- ◆ 測量法、地理空間情報活用推進基本法に基づき、地理空間情報の整備・更新・活用を推進
- ◆ 誰もがいつでもどこでも地理空間情報を入手できる「地理空間情報高度活用社会」の実現

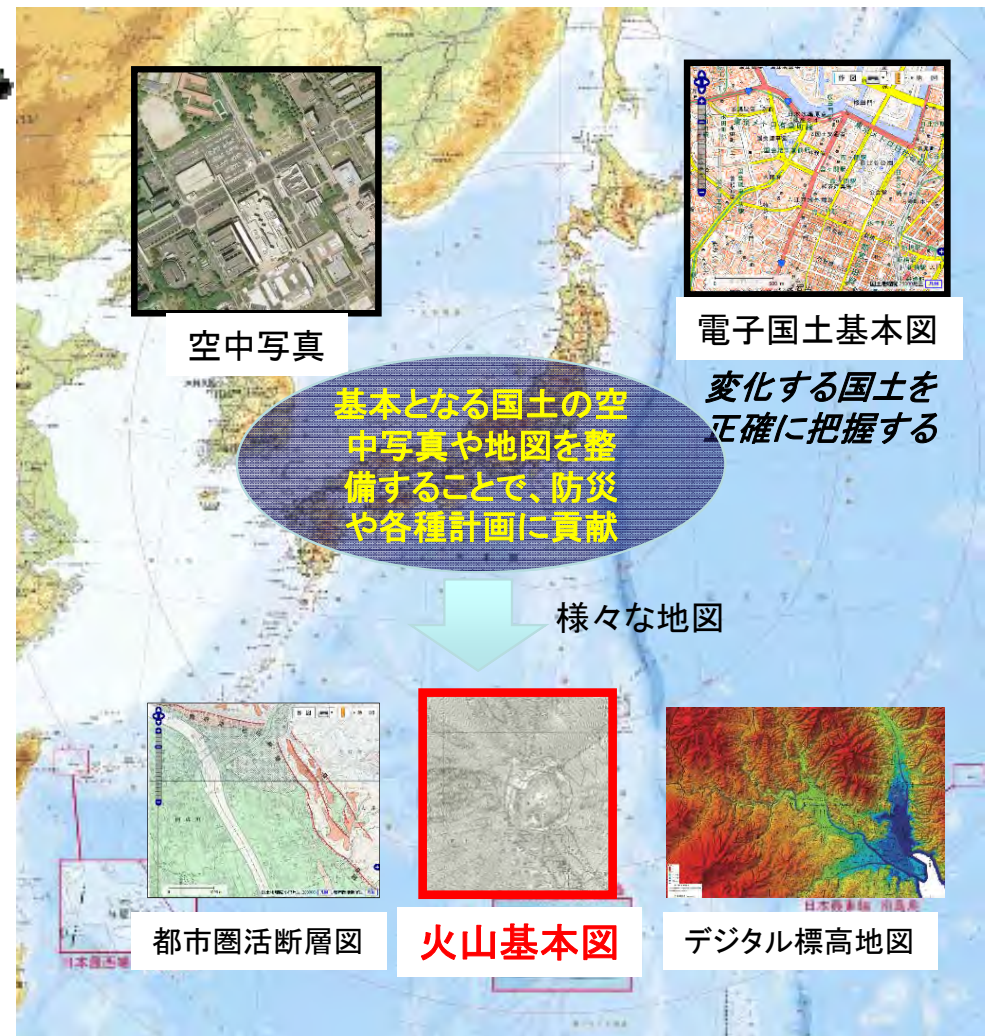
測量

国土の位置の基準を定め、地殻変動を監視



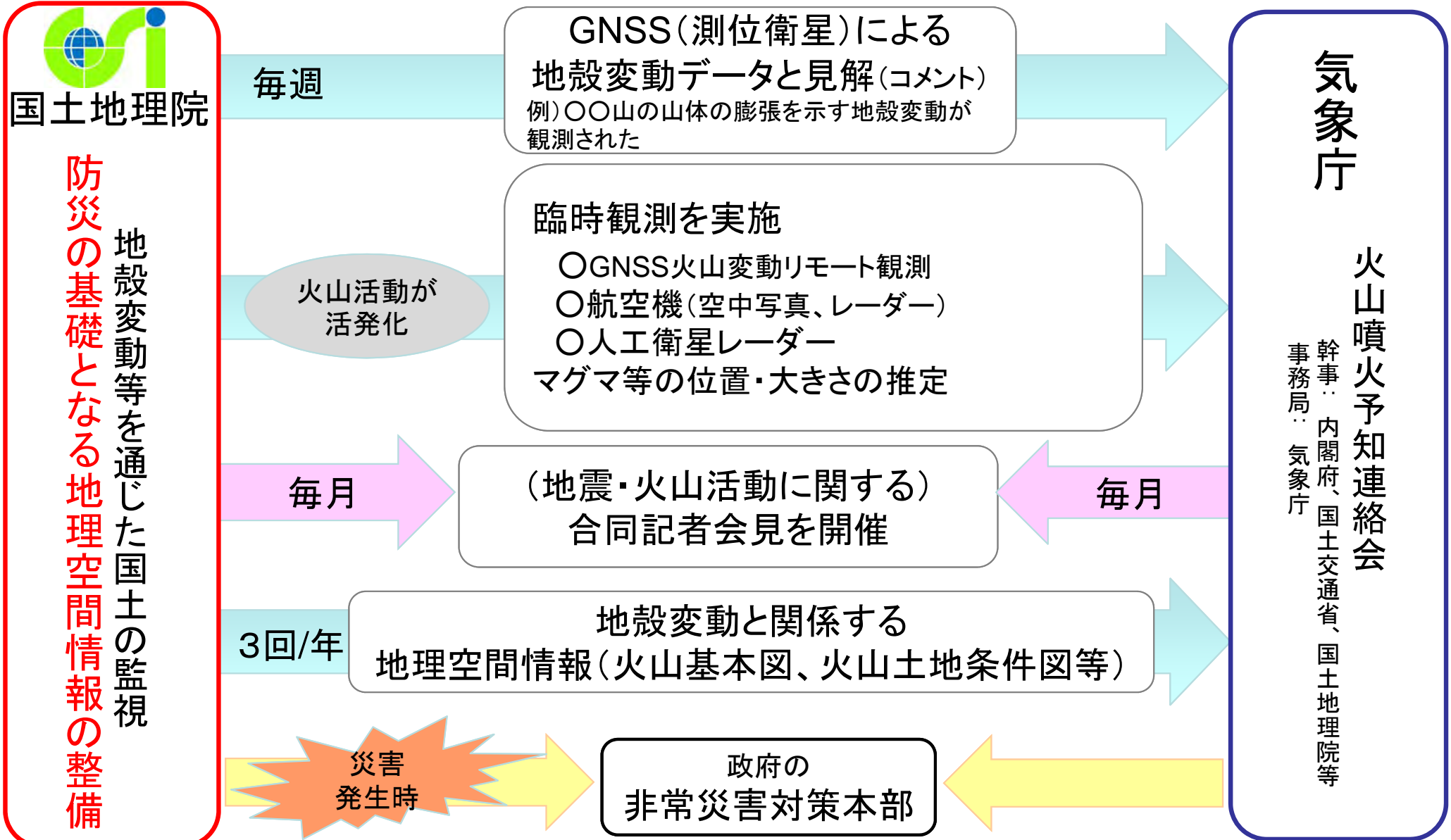
地理空間情報

国土の地図や空中写真を整備し、領土を明示



地殻変動等を通じた火山に関する取組

国土地理院は国土監視の一環として、定期的に火山活動に係る地殻変動データ等を気象庁等と共有し、必要に応じて臨時観測を実施



人工衛星レーダーによる地殻・地盤変動監視

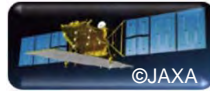
人工衛星「だいち2号」のレーダー観測データを利用し、国土全域を対象とした、地殻・地盤変動を監視

「だいち2号」は宇宙航空研究開発機構(JAXA)が運用(H26.5打ち上げ~)

○地殻・地盤変動の種類

- 【緊急時】突発的に発生する事象 → 地震・火山・風水害等
- 【平常時】長期的に変動が継続する事象 → 火山・地すべり・地盤沈下

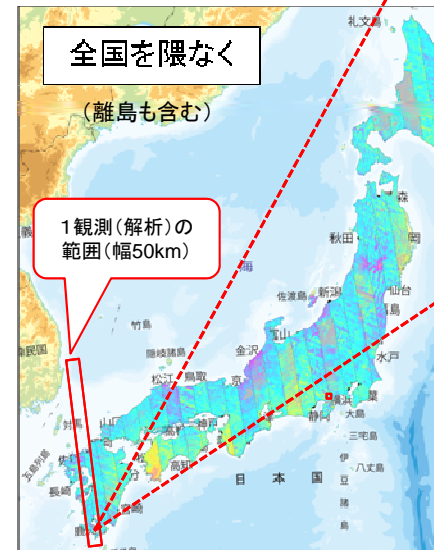
だいち2号(ALOS-2)



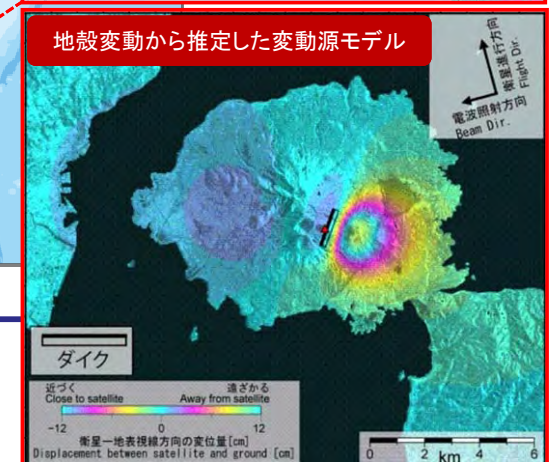
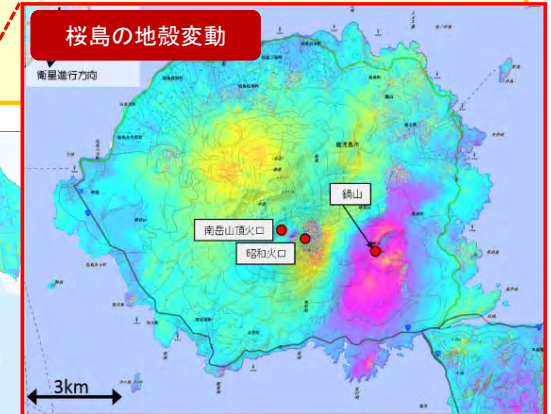
- ✓ レーダーを使用しているため天候に左右されず、昼夜確実に観測可能
- ✓ 地上の観測機器が不要で、人の立ち入りが困難な地域も観測可能

国土全域を隈なく監視

- ✓ ある地域を、概ね2週間~1か月に一度観測し、変動を監視
- ✓ 衛星が列島を一観測で縦断する範囲を一度に解析
- ✓ 解析結果は変動にコメントを付与し、関係者と共有



ALOS 原初データ所有: JAXA, METI
ALOS2 原初データ所有: JAXA



人工衛星による変動情報の共有

地すべり前兆現象の
微小変動の検出

地すべり

砂防関係者
地方自治体等

変動の継続、降灰範囲等の把握

火山

気象庁
火山噴火予知連絡会等

変動の範囲と大きさ
(被害の広がりや復旧範囲の推定)

地震

地震調査委員会等

自治体の地上観測計画のための
基礎資料

地盤沈下

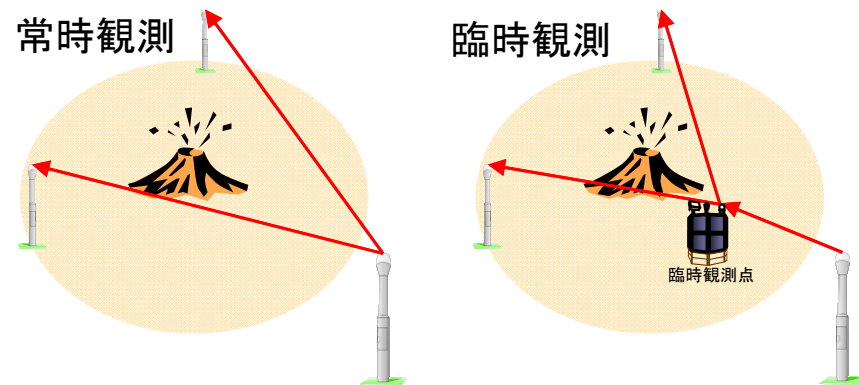
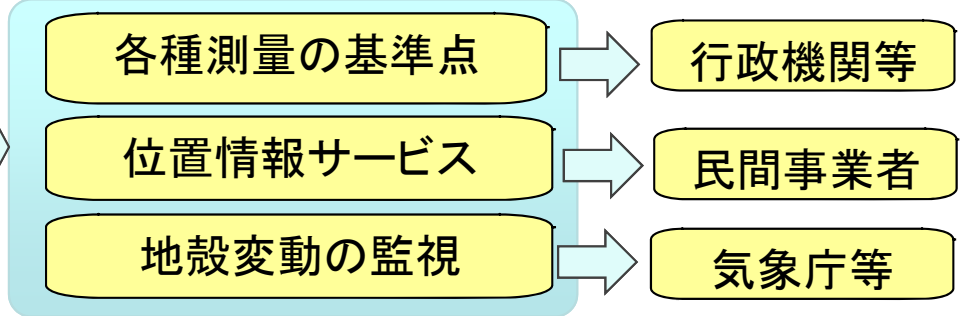
地盤沈下協議会
地方自治体等

発生場所を事前に不特定
事象発生時に緊急に解析

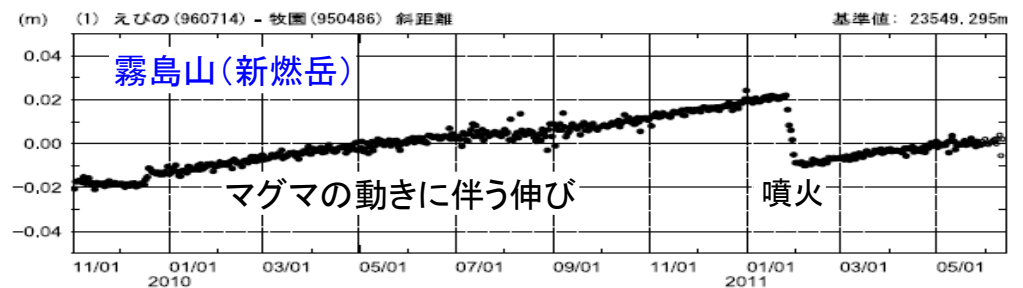
発生場所を予め特定
定常的な監視・解析

電子基準点による地殻変動監視

測量の基準として測位衛星(GNSS)の連続観測を行う電子基準点を全国に設置し、そのデータを用いて火山地域を含む、広域の地殻変動を監視



電子基準点間の距離の変化



- 平均間隔10~20kmで、**全国約1,300箇所**に設置。

測量用航空機「くにかぜIII」による空中写真撮影とレーダー観測について

地震、火山噴火、豪雨等の災害時、広域にわたる被災状況を網羅的にかつ詳細に把握できるよう、発災後迅速に被災地域の空中写真等(カメラによる写真画像、レーダーによる画像情報)を撮影

災害発生

- 「地震」
家屋倒壊、交通インフラの損壊、津波浸水被害の把握
- 「火山」
火山周辺の地形変化や降灰範囲の把握
- 「風水害」
広域な浸水、土砂崩れ、土石流被害の把握

測量用航空機くにかぜ



(機動的に被災地の情報収集)

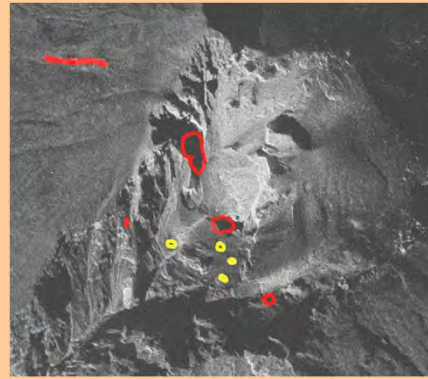
被災状況画像の提供

- 【空中写真】
広域に被災地区を把握することが可能で、地形の変化を計測・抽出
- 【正射写真画像】
地図と重ねあわせが可能で、位置や範囲を容易に把握
- 【レーダー画像】
雲や噴煙下の詳細な地形を把握

平成26年 御嶽山噴火



御嶽山全体の正射写真画像



レーダー画像から火口位置を推定

➤ 噴火状況や噴煙下の火口の状況などを把握するため、被災状況画像を提供

平成27年 口永良部島噴火



撮影に使用した無人航空機(UAV)について



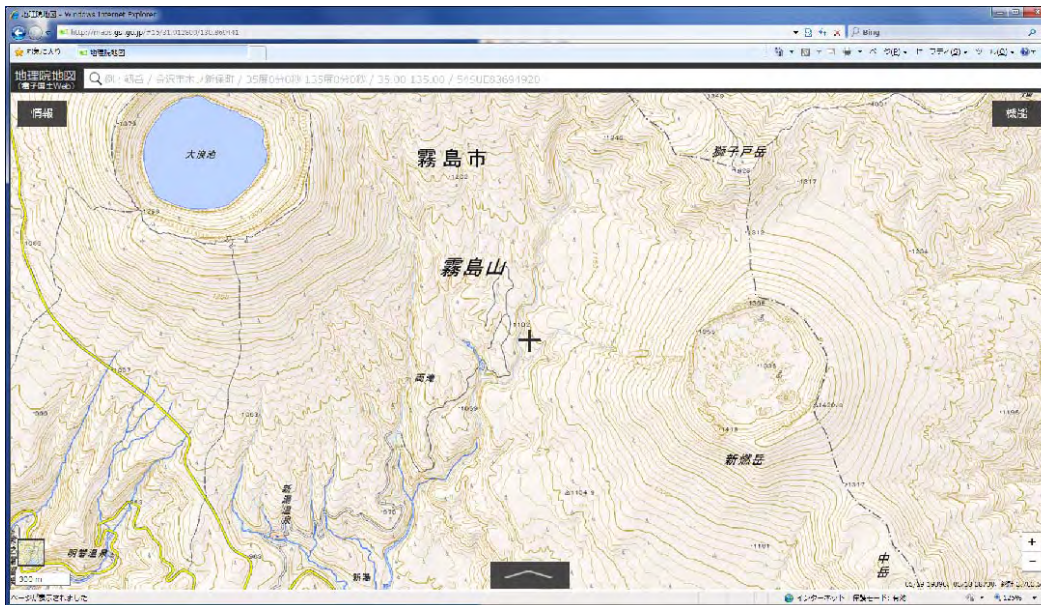
全長2.2m 全幅2.8m
86ccガソリンエンジン×1基搭載
巡航速度約120km/h
航続距離約500km

➤ 無人航空機(UAV)による被災状況画像を提供

多様な地理空間情報(地図)の整備と提供

多様な地理空間情報(地図)を整備し、関係機関や一般に広く提供

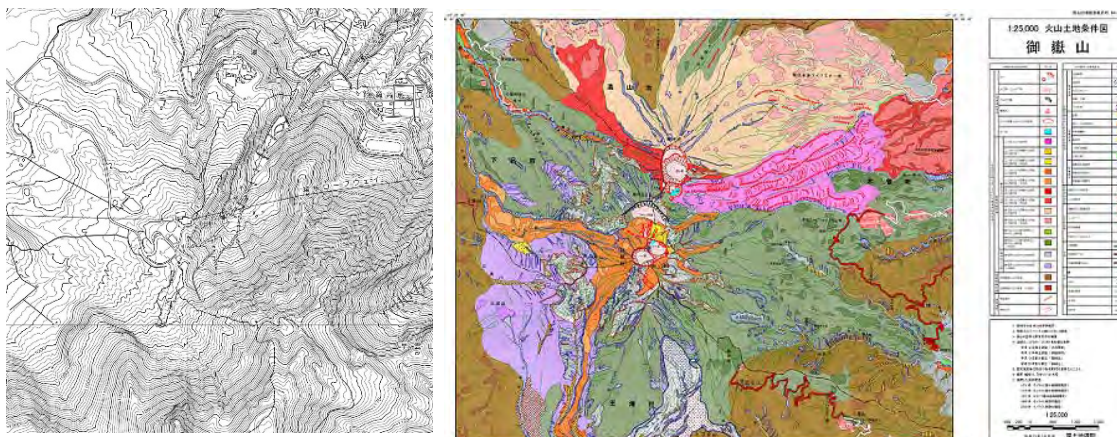
地理院地図



- インターネット上の地図表示システム
- 最新の地図や空中写真が閲覧可能
地形図、空中写真、標高値、災害情報、火山に関する地図等
- 多様な地理空間情報をアップロードして表示・共有が可能

<http://maps.gsi.go.jp>

火山に関する地図(火山基本図、火山土地条件図)



■火山基本図「箱根山」(一部)

■火山土地条件図「御岳山」(一部)

- 火山基本図
詳細な火山地形を表示した大縮尺の基本図
- 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表示した地図
- ※ ハザードマップの基礎情報として活用

大規模地震・火山災害等に対して、防災・減災に資する地理空間情報の整備の強化と、防災関連行政機関などが保有する地理空間情報の活用の促進に取り組み、国民の安全・安心を確保するための経費を要求。平成28年度の主な要求要望概要は次のとおり。

○ 地殻変動の監視と災害規模の迅速な把握等に必要な経費

大規模地震の想定震源域や火山活動が活発な地域等において干渉SAR等による地殻変動の監視及び防災基礎情報データの整備を行い、その結果を防災関連行政機関などに提供し、また、発災後迅速に被災地域の空中写真等を取得することによって災害の規模を把握し、応急対策やその後の復旧対策に貢献する。

○ 火山監視の強化と火山周辺の地理空間情報の整備(優先課題推進枠分)

多様な自然災害のうち、火山災害に対して、防災・減災の取組を推進するため、GNSS火山変動リモート観測装置整備や火山基本図整備、電子基準点停電対策、火山周辺の空中写真、正射画像及び地図情報の整備を行う。

○ 電子国土基本図及び基盤地図情報の着実な更新

電子地図上の位置の基準となる基盤地図情報と国土の有り様を示す電子国土基本図を地方公共団体等と連携して着実に更新し、国土管理・保全、社会資本の維持管理、防災施策の推進等における地理空間情報の活用に貢献する。

○ 位置情報インフラの安定的なサービス提供

電子基準点等の観測機器の維持管理を計画的に行い、地殻変動検出能力を強化した解析システムを整備することで、電子基準点データをより安定的かつ迅速に提供し、地震・火山活動の監視や津波予測支援等、国土強靱化に貢献する。また、各種測量や情報化施工等の地理空間情報サービス産業の発展を推進する。

○ 地理空間情報ライブラリーによる地理空間情報の活用促進

電子基準点等の観測機器の維持管理を計画的に行い、地殻変動検出能力を強化した解析システムを整備することで、電子基準点データをより安定的かつ迅速に提供し、地震・火山活動の監視や津波予測支援等、国土強靱化に貢献する。また、各種測量や情報化施工等の地理空間情報サービス産業の発展を推進する。

(参考) 災害の軽減に貢献するための 地震火山観測計画の推進について(建議)(抜粋)

(平成25年11月8日 科学技術・学術審議会)

三、計画の実施

1. 地震・火山現象の解明のための研究

(5) 火山現象のモデル化

○ 気象庁及び国土地理院は、火山活動に伴う地殻変動源のモデル化及び即時推定と変動予測の研究を行う。

4. 研究を推進するための体制の整備

(2) 研究基盤の開発・整備

○ 国土地理院は、(中略) 陸域観測技術衛星2号(ALOS-2)等を利用したSAR干渉解析を定期的実施し、地震・火山活動などに関連する地殻変動情報を整備・更新する。

○ 国土地理院は、航空機SARにより全国の活動的な火山の火口等の地形測量を実施し、活発な噴火の際には地形変化を明らかにする。また、地殻活動が活発化した地域等においてGNSS火山変動リモート観測装置による連続観測及び重力観測を行う。(後略)

○ 国土地理院は地殻活動総合解析システムのデータベース(水準測量、GNSS連続観測(GEONET)、潮位観測)を維持・更新するとともに、ユーザーインターフェースの改良や機能拡張を行う。また、監視・観測体制の充実などが必要とされた火山を対象に、火山防災に資する基礎的な地理空間情報を整備する。(後略)

(平成26年4月9日 国土交通省告示第495号)

5. 地理空間情報の整備・提供に関する取組

(4) 現状における国土の危険性を把握し、関係機関及び国民に提供するための取組

地震時の揺れやすさ、液状化のしやすさなど、地震・津波・火山噴火・豪雨等による災害の危険性に関する土地条件などの情報について、既存データや新規整備データの管理・提供を行うとともに、行政機関における活用実態等を踏まえつつ、当該情報とともにその活用方法についても分かりやすく提供し、行政機関の地理空間情報の活用力の向上を図る。

(5) 災害時における国土の状況を把握し、関係機関及び国民に提供するための取組

特に津波を伴うおそれのある規模の地震が発生した際に、地殻変動の状況から地震の発生場所や規模等を求めて、津波の予測に必要な情報を遅滞なく関係機関に提供するとともに、将来的には衛星測位技術のさらなる活用により地震・火山活動の迅速な把握及びその情報提供を行う。

(中略)

災害発生直後から数日後にかけての応急的な対応を要する期間については、以下の施策を中心に取り組む。

- 地殻変動観測や緊急空中写真撮影、航空機からのレーダー観測等により現況を把握し、災害現況図等の分かりやすい資料として、その成果を提供する。

海上保安庁

南方諸島及び南西諸島の海域にある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とともに、海域内の火山に関する基礎情報の整備のため、大型測量船や無人調査艇(測量船「じんべい」、特殊搭載艇「マンボウⅡ」)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、その結果をまとめて海域火山基礎情報図を作成している。

【28年度概算要求額】
約1,200万円



西之島の噴火(2013年11月)
(東京の南方約960km)

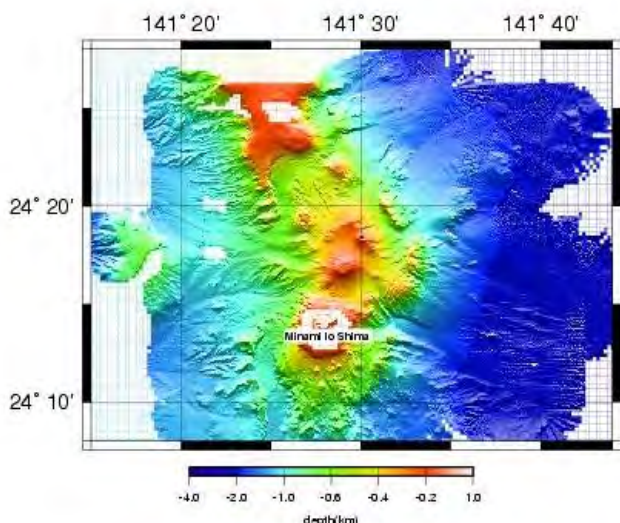


福德岡ノ場の噴火(2010年2月)
(東京の南方約1200km)

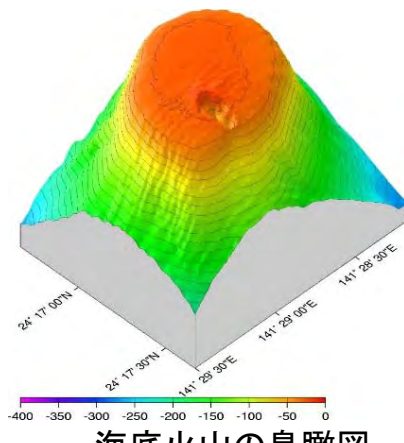


無人測量船「じんべい」
海底火山活動が活発になった時、変色水、精密な海底地形、水温などの観測を無人で行うことが可能。

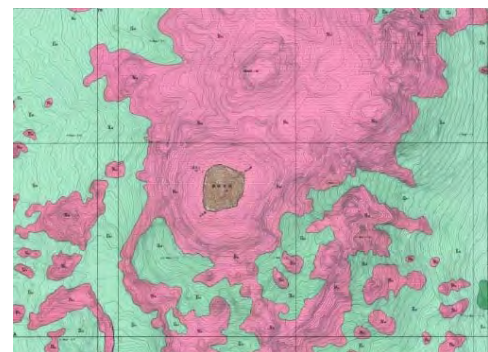
海域火山基礎情報図(例:福德岡ノ場)



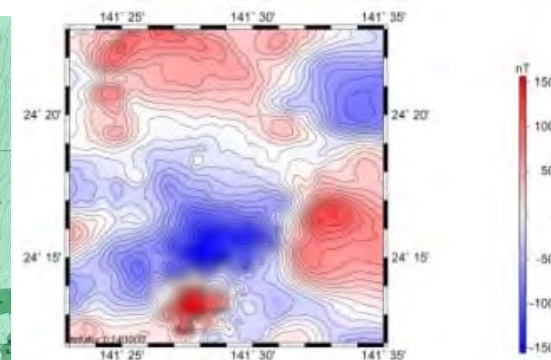
海底地形鳥瞰図(小縮尺)
(海底噴火位置の特定、危険海域の掌握)



海底火山の鳥瞰図
(大縮尺)



海底地質構造図
(火山活動史の解明)

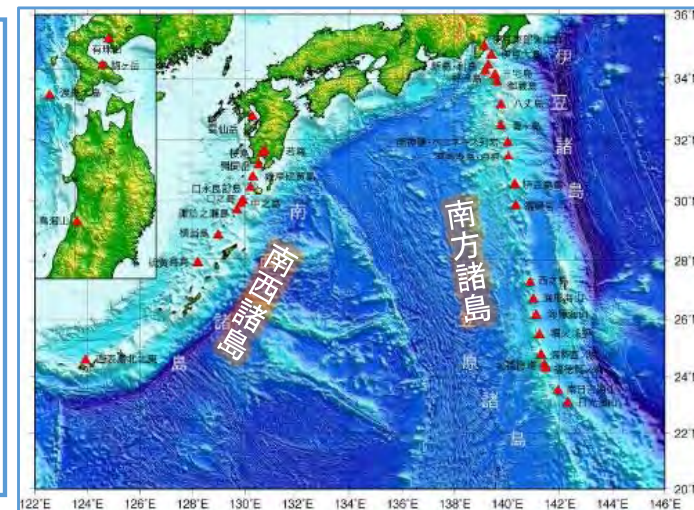


全磁力異常図
(マグマ溜まりの位置推定)

平成27年度の取組概要

- 航空機により「南方諸島」及び「南西諸島」の海域火山の定期巡回監視観測を実施
- 2013年11月以来噴火が継続中の「西之島」の火山活動について、航空機による定期的な目視観測、熱計測、衛星画像を活用した監視観測を継続して実施
- 6月～7月に、測量船・無人調査船により「西之島」周辺海域の海底地形調査や地震波の観測等を実施（噴火開始以来、噴火警戒範囲内の調査は今回が初）
- 観測成果は、火山噴火予知連絡会に報告するとともに、海域火山データベースで公表

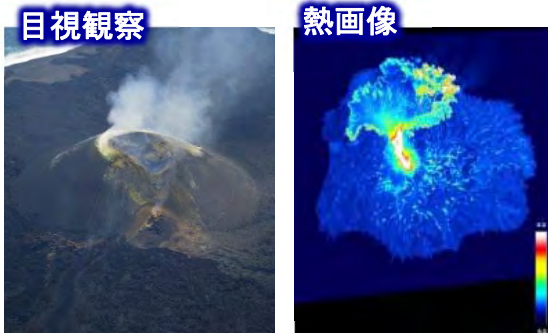
海域火山



南方・南西諸島の定期巡回監視



西之島の定期監視観測



西之島周辺海域の海洋調査

無人調査艇
総トン数：5トン
全長：9.8m

無人調査艇による
海洋調査の状況

噴火警戒範囲 (西之島の中心から4km)

海洋調査のイメージ

文部科学省における 火山研究対策について

平成27年9月4日

文部科学省研究開発局



文部科学省

MEXT

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

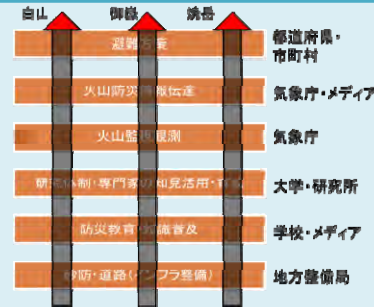
文部科学省における火山研究の概要①

研究開発局地震・防災研究課の主な取組

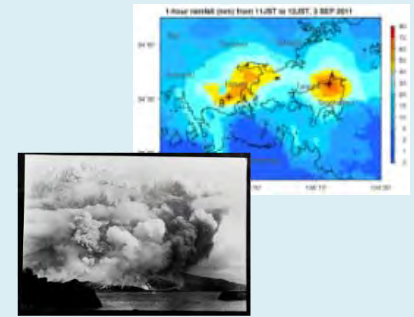
【平成27年度予算額：6百万円】

○ 地域防災対策支援研究プロジェクト

地域の防災力の向上のため、全国の大学等における理学・工学・社会科学分野の防災研究の成果をまとめるデータベースの構築とともに、大学等の研究成果の展開を図り、大学・自治体・事業者等の防災・減災対策への研究成果の活用を促進する。平成27年度は、御嶽山の噴火を踏まえ、火山関連の課題を採択。



▲名古屋大学の臨床環境学の手法を応用した火山防災における課題解決法の開発(岐阜県、長野県、石川県)
【平成27年度新規採択】



▲鹿児島大学の収集資料のDB化とweb公開(鹿児島県)

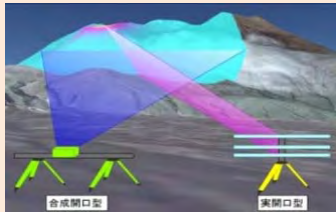
防災科学技術研究所における主な取組

【平成27年度予算額：367百万円】 ※運営費交付金中の推計額

○ リモートセンシングによる先端的な観測技術の開発

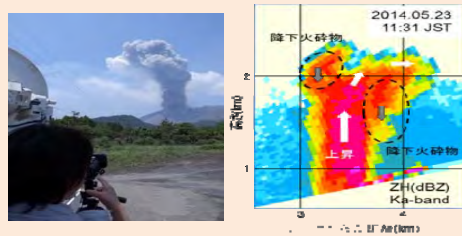
○ シミュレーションによる噴火・災害予測技術の開発

地上設置型レーダー



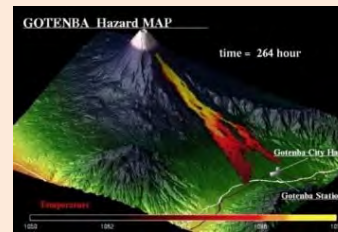
2種のレーダーで火口周辺の地殻変動をリアルタイム観測

気象レーダー

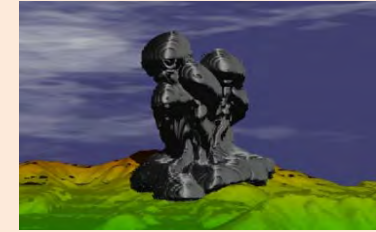


噴煙をリアルタイムで観測

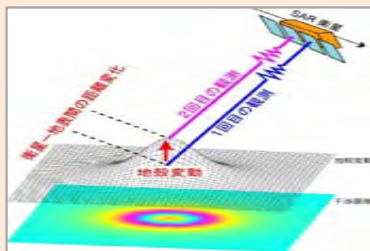
溶岩流シミュレーション



噴煙・火砕流シミュレーション

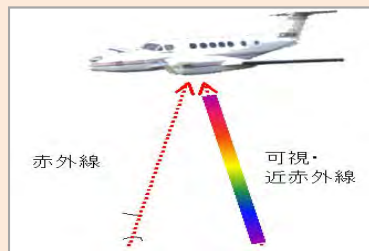


衛星SAR



衛星-地表面間距離の変化を面的に把握

航空機ARTS



広域の地熱、物質分布を観測

○ 地震火山観測網の整備

火山観測施設の概要



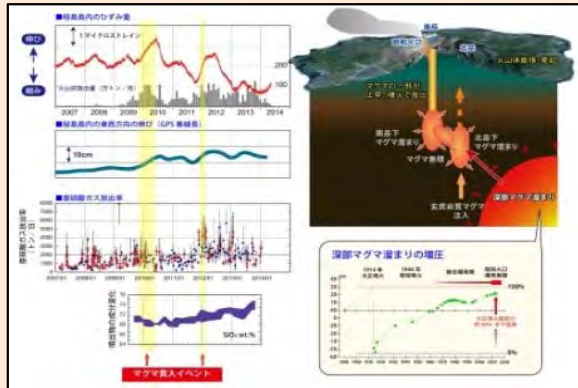
複数種の観測機器を整備し、火山活動を監視



文部科学省における火山研究の概要②

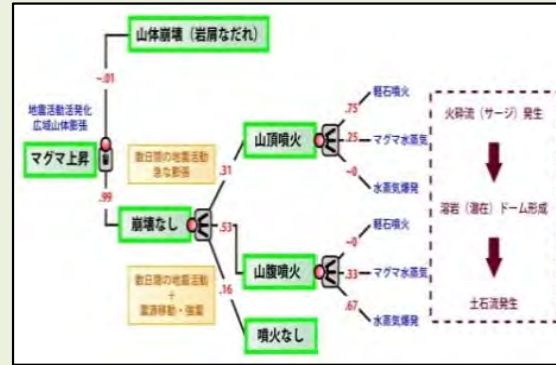
大学における主な取組

桜島の総合的観測による 中・長期的活動推移



桜島のような、多項目の総合的観測が行われているところでは、どのようにマグマが供給されているかについての理解が研究により進展している。

噴火事象系統樹(噴火シナリオ)の作成



火山活動や噴火現象の推移の全体像を把握し、適切な判断ができるようにするために、桜島、伊豆大島、有珠山などの火山に関して、過去の噴火履歴に基づき、噴火事象系統樹を作成。

2015年口永良部島噴火に関する 総合調査

【平成27年6月科学研究費補助金(特別研究促進費※) 30百万円交付】

※突発的に発生した災害に関して、緊急に実施しなければならない極めて重要な研究課題に対して交付するもの。

<交付対象組織>

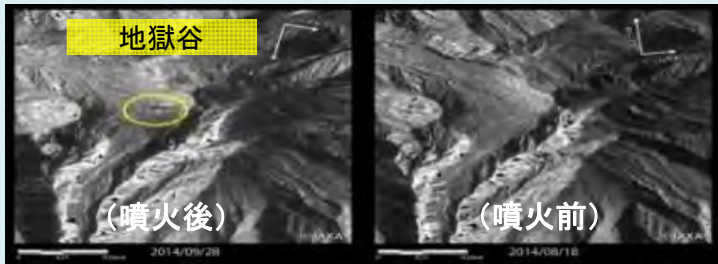
京都大学をはじめ9大学、防災科研等全11機関。

<研究計画概要>

- ・平成27年5月29日に口永良部島で発生した噴火について、今回の噴火の実態解明や、火山活動の推移予測、帰島にむけての判断に関する研究等を実施。
- ・具体的には、当面の課題と考えられる帰島の判断のために、人工衛星や航空機、無人ヘリなども活用して、地殻変動・火山ガス・地球電磁気の観測を強化し、どのような場合に活動が低下したと判断基準となりうるデータを抽出。

その他の主な取組

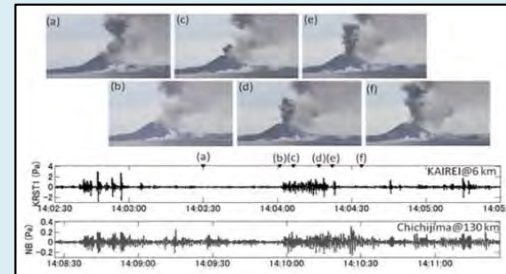
- 人工衛星による火山観測(宇宙航空研究開発機構)
【平成27年度予算額：宇宙航空研究開発機構運営費交付金 1,145億円の内数】



「だいち2号」による御嶽山観測画像

だいち2号などの人工衛星や航空機を使用したりリモートセンシングにより、画像の解析や地殻変動の解析等を実施。

- 海底火山研究(海洋研究開発機構)
【平成27年度予算額：海洋研究開発機構運営費 交付金326億円の内数】



西之島の噴煙と空振記録

西之島などの離島や海底での火山活動などに関して研究を実施。

- 海外における火山研究

【平成27年度予算額：地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム 1,595百万円の内数】 ※運営費交付金中の推計額



メラピ火山(インドネシア)の火砕流

地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム(SATREPS)などのプログラムを利用して、インドネシアなどで国際共同研究を実施。

御嶽山の噴火を踏まえた火山観測研究の課題と対応について

(平成26年11月 科学技術・学術審議会 測地学分科会 地震火山部会 決定)

観測体制の強化・充実等

- 御嶽山における継続的な観測研究体制の充実
- 水蒸気噴火前の先行現象に関する研究の強化
- 重点火山の考え方の拡張

(これまでの重点16火山のほかに、御嶽山など9火山に関して、研究的価値の大きいデータの一層の蓄積を図るために観測研究を実施)

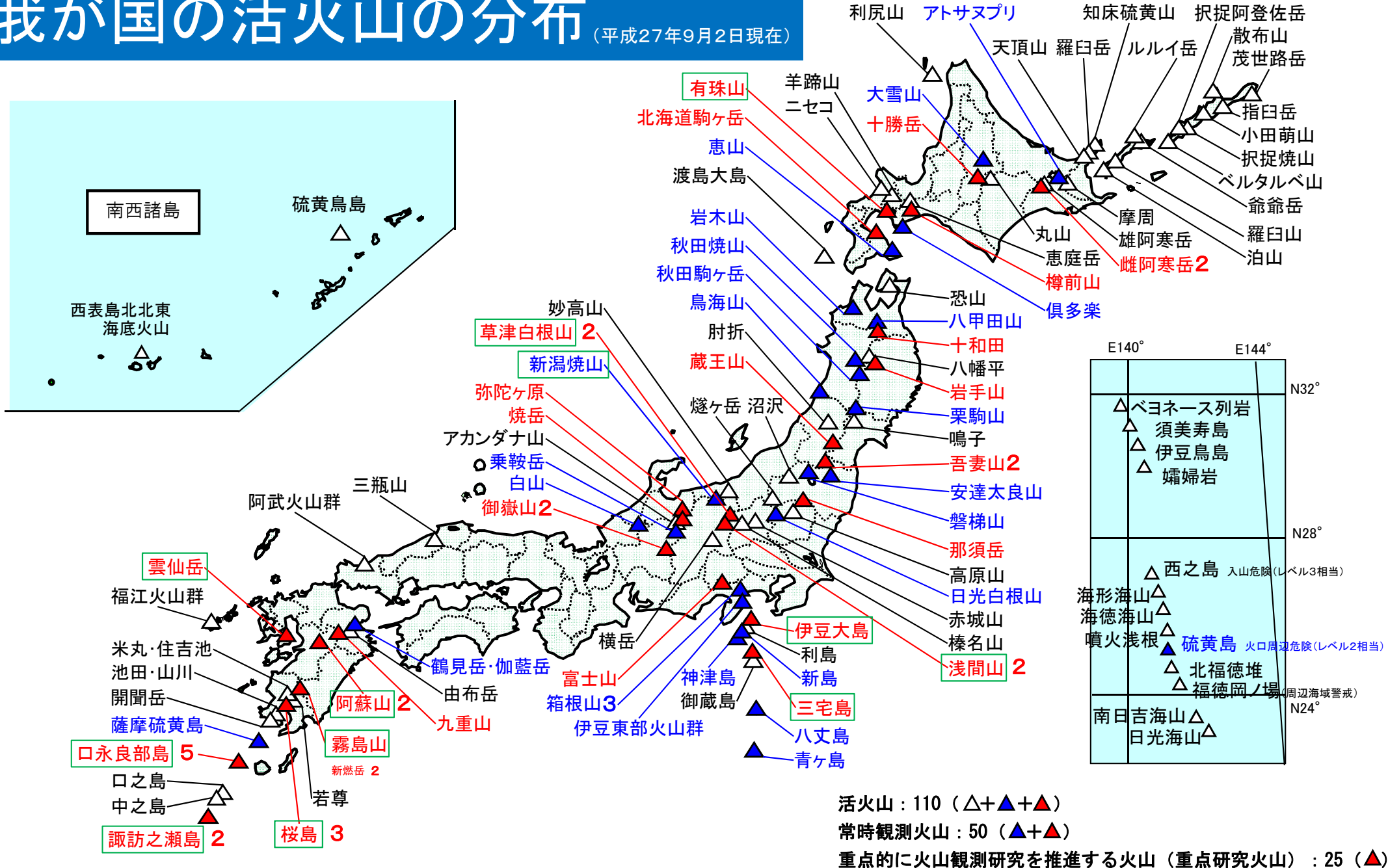
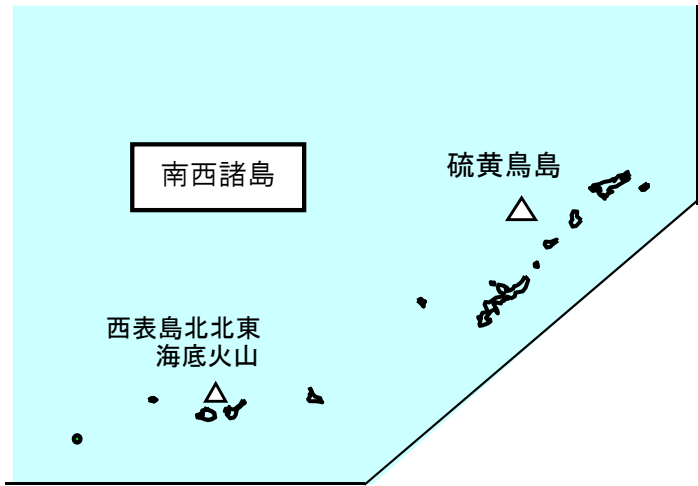
- 全国の研究機関の研究者が共同し、集中的な機動的観測研究体制の構築を検討

人材育成、防災・減災への貢献等

- 他分野との一層の連携や国際交流の促進、火山学コミュニティ全体での取組み等による若手人材の確保・育成
- 研究と人材育成の相乗効果を目指した総合的なプロジェクトの構築を検討
- 火山研究者の地域防災への貢献、特に火山防災協議会等への地元大学の研究者等の積極的な参画を期待
- 火山の観測データの流通・公開を一層積極的に推進
- 火山噴火予測のような不確実性を含むような情報の活用の研究の促進 等

我が国の活火山の分布

(平成27年9月2日現在)



活火山 : 110 (△+▲+▲)
 常時観測火山 : 50 (▲+▲)
 重点的に火山観測研究を推進する火山 (重点研究火山) : 25 (▲)

△ : 活火山	□ : 避難壕又は退避舎が整備されている火山 (H26.10現在)
▲ : 活火山のうち常時観測火山	※ 火山名に記載の数字等は噴火警戒レベル又は噴火警報
▲ : 活火山のうち常時観測火山かつ重点研究火山	※ * は臨時の解説情報が発表されている火山

地震火山部会における重点観測研究対象火山の拡充 (16重点火山から25重点火山に拡充)



平成26年度補正予算において、
既存施設の更新・強化
予定の火山(8火山)

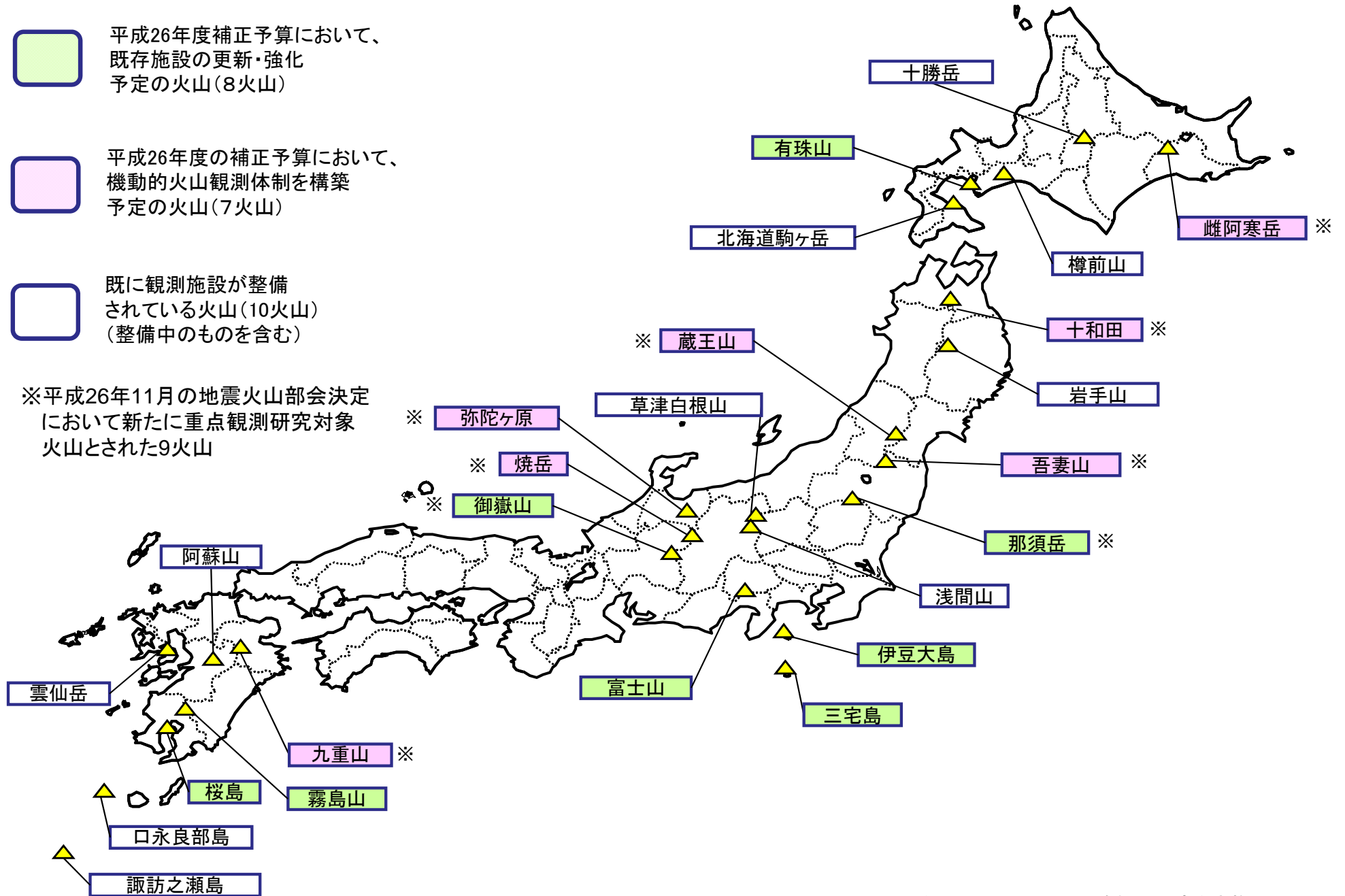


平成26年度の補正予算において、
機動的火山観測体制を構築
予定の火山(7火山)



既に観測施設が整備
されている火山(10火山)
(整備中のものを含む)

※平成26年11月の地震火山部会決定
において新たに重点観測研究対象
火山とされた9火山



注:上記の火山以外にも観測研究を実施している

火山観測研究の充実・強化のための観測体制の構築

【平成26年度補正予算額：21.1億円】

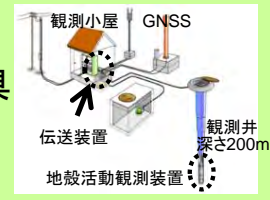
- 「御嶽山の噴火を踏まえた火山観測研究の課題と今後の進め方について」(平成26年11月 科学技術・学術審議会測地学分科会地震火山部会決定)により、火山研究におけるこれまでの16重点火山を見直し、御嶽山を含む25重点火山とすることや、水蒸気噴火前の先行現象に関する研究の強化など、火山観測研究の一層の強化・充実を図ることとした。
- これを踏まえ、火山の観測研究体制の強化を図るため、既存の観測施設の更新・強化に必要な経費や、機動的な火山観測研究体制の構築のための経費を計上。加えて、新たな技術開発として火山活動のリアルタイム観測技術の開発に必要な経費を計上。
- これらにより、火山観測研究の充実・強化のための観測体制を構築する。

火山観測に資する火山・地震観測施設等の更新・強化(16.5億円)

【防災科学技術研究所】

○火山観測施設等の更新・強化

那須岳をはじめ、火山観測施設等における不具合機器の更新及び観測機能の強化等を実施。



ポアホール型の基盤的火山観測施設(V-net)

【大学】

○御嶽山等の観測研究設備の更新・強化

御嶽山等の火山噴火・大地震を迅速に把握し、情報を発信するために必要となる、観測機器等の更新・強化を実施。

○桜島の観測坑道の整備、観測機器の設置

桜島の大規模な火山噴火を予測するための、観測研究に必要となる観測坑道を整備し、観測機器を設置。



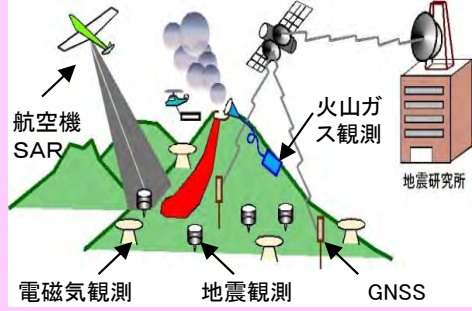
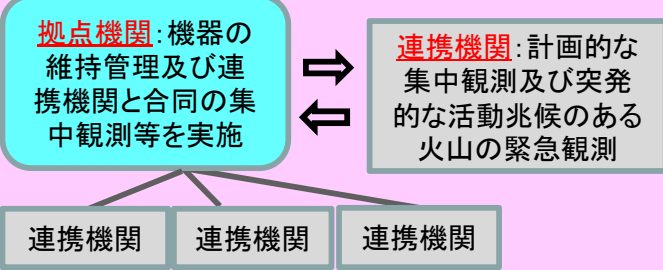
桜島観測坑道イメージ

研究機関の連携による機動的火山観測研究体制の構築(3.6億円)

機動的な観測研究体制の構築

水蒸気噴火の可能性があり、活動度が高いなど**研究的要素の大きい火山における、機動的な火山観測研究体制を、**オールジャパンの研究機関の協力のもと、**拠点機関が中心となって構築**する。

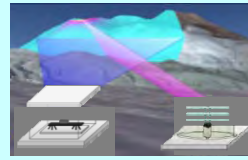
オールジャパンの研究機関の協力の下、機動的な集中観測を実施



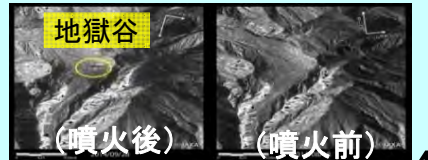
ひずみ観測、傾斜観測、熱観測、など。

リアルタイム観測技術の開発(1.0億円)

防災科学技術研究所において、地上設置型合成開口レーダー及び実開口レーダーを用い、遠く離れた位置から噴火発生前のマグマ上昇等による火口周辺の地殻変動を精緻にリアルタイムで観測する技術を開発。



【観測イメージ】 合成開口レーダー 実開口レーダー



(参考)「だいち2号」による御嶽山観測画像

次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト

平成28年度要求・要望額 : 1,000百万円 (新規)
うち優先課題推進枠要望額 : 1,000百万円

【課題及び目指すべき方向性】

- 御嶽山の噴火等を踏まえ、火山研究の推進及び人材育成・確保が求められているが、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の実施には至っていない。それに加え、火山研究者は約80人と少数。
- 我が国の火山研究を飛躍させるため、従前の観測研究に加え、他分野との連携・融合のもと、「観測・予測・対策」の一体的な火山研究の推進及び広範な知識と高度な技能を有する火山研究者の育成・確保(当面5年間で80人→160人の確保)を目指す。

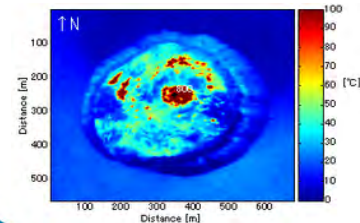
【事業概要】

- 中核機関をプラットフォームとし、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共に、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。

プロジェクトリーダー

【事業内容】
 ・事業期間:10年間
 ・連携推進体制
 他省庁の研究機関、海外の研究機関等と密に連携

先端的な火山観測技術の開発
 ・火山透過(素粒子)
 ・地下探査技術(資源探査)
 ・遠隔観測(リモートセンシング)等



従前の観測研究と他分野との連携・融合

噴火・降灰の予測技術の開発
 ・噴火推移予測の高度化(物質科学)
 ・シミュレーション(計算科学)等



災害状況リアルタイム把握技術の開発
 ・レーダーによる噴煙・降灰把握(気象)
 ・災害調査技術開発(ロボット工学)等



各種観測データの一元化
 ・国際DB規格による流通(情報科学)

火山研究人材育成コンソーシアム

博士課程学生を研究プロジェクトに参画
 博士課程修了後にポスドクとして起用

人材育成プログラムへの参画・協力
 早期に優秀な学生を獲得

「運営協議会(仮称)」
 運営指針
 研究プロジェクトと連携し、
 若手研究者の育成・確保を推進



行政機関(国、地方)、
 民間企業等での活躍

【アウトプット】

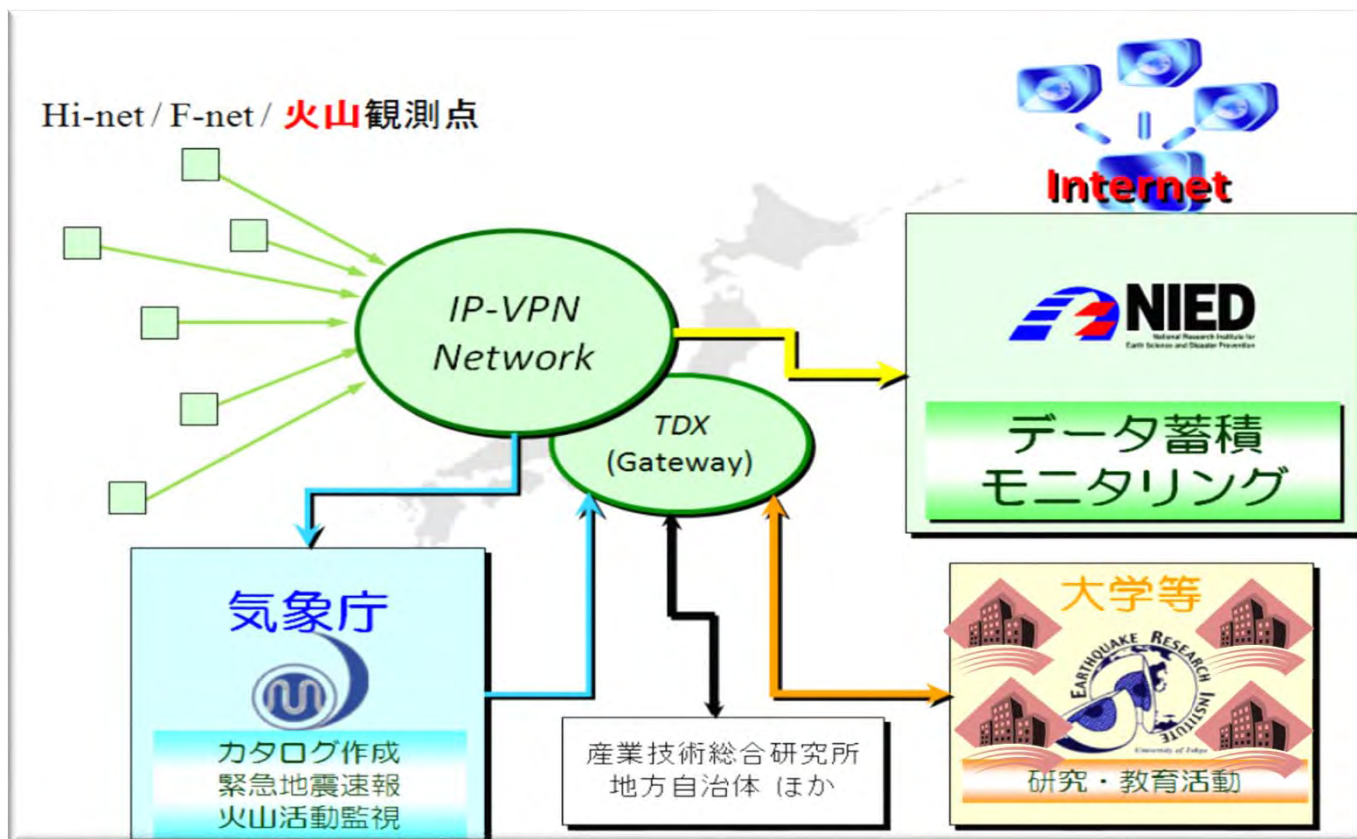
直面する火山災害への対応
 (災害状況をリアルタイムで把握し、活動の推移予測を提示)

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を
 有する研究者を育成・確保
 (80人→160人)

我が国における火山観測データの流通に向けた今後の課題

- ・我が国には、世界に類を見ない高密度な地震観測網のネットワークシステムがあり、この回線網を活用して、防災科学技術研究所と気象庁、並びに一部の大学において火山観測データの一元流通化を実現。
- ・データ相互共有メリットの認識が進んでいないこと等から一部の大学の運用にとどまる流通体制を拡充し、3者間の一元流通・共有化する仕組みを構築することが課題。
- ・また、これまであまり整理されていなかったオフラインデータ等に関するデータ共有化をする仕組みを構築することが課題。

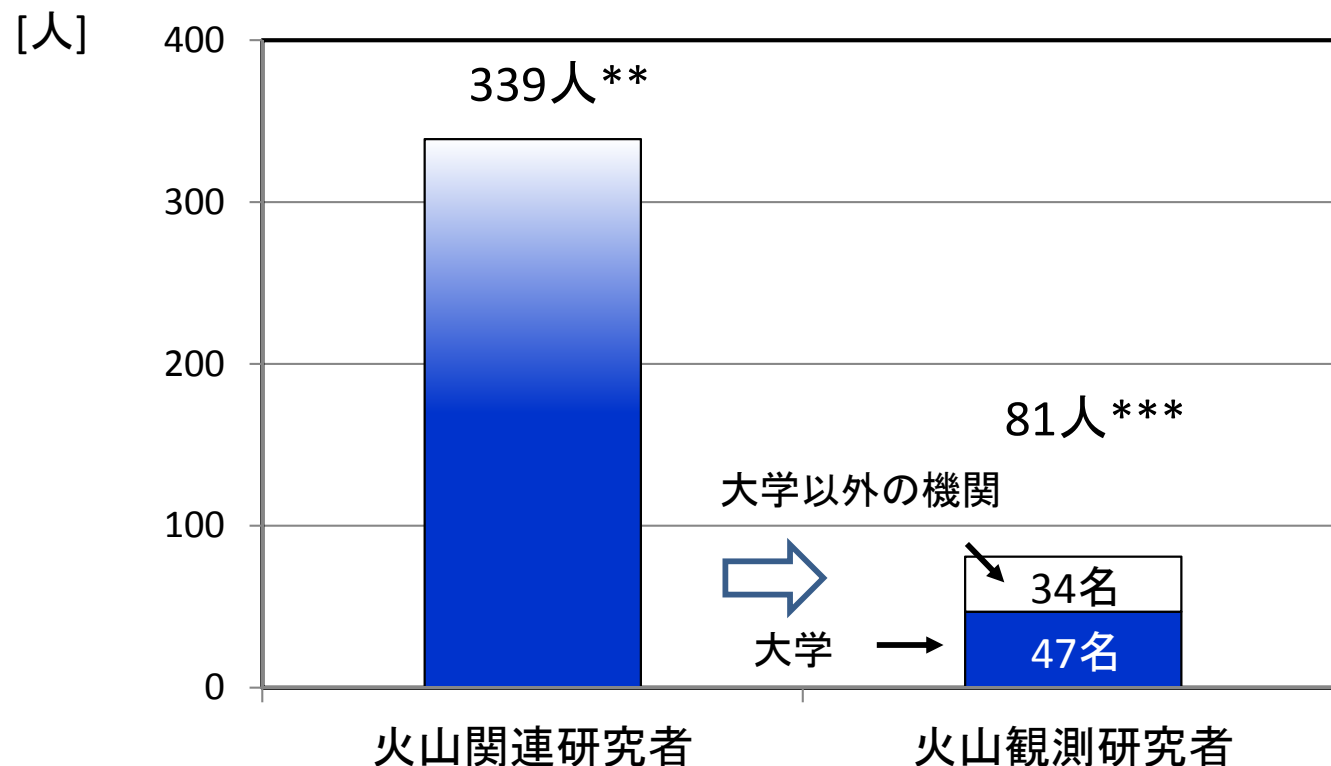


防災科学技術研究所と気象庁の地震計等のデータに関しては、原則としてインターネットで公開

大学間における流通に関しては、一部の大学の運用にとどまり、流通・共有化を進めることが今後の課題

【参考】火山研究人材の数

火山関連研究者数*



- * 「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画」の実施機関(大学等研究機関(計18機関))の研究者の人数(大学院生を含む)
- ** 地震研究と火山研究の両方を実施している研究者を含む研究者数(大学院生を含む)
- ***339人のうち、火山観測点の維持・管理にも携わりながら、火山噴火研究を実施している研究者(火山観測研究者)、大学院生を含まない

防災科学技術研究所の火山観測と研究 火山活動の観測予測技術開発

平成27年9月4日
火山防災対策推進検討会議(第1回)

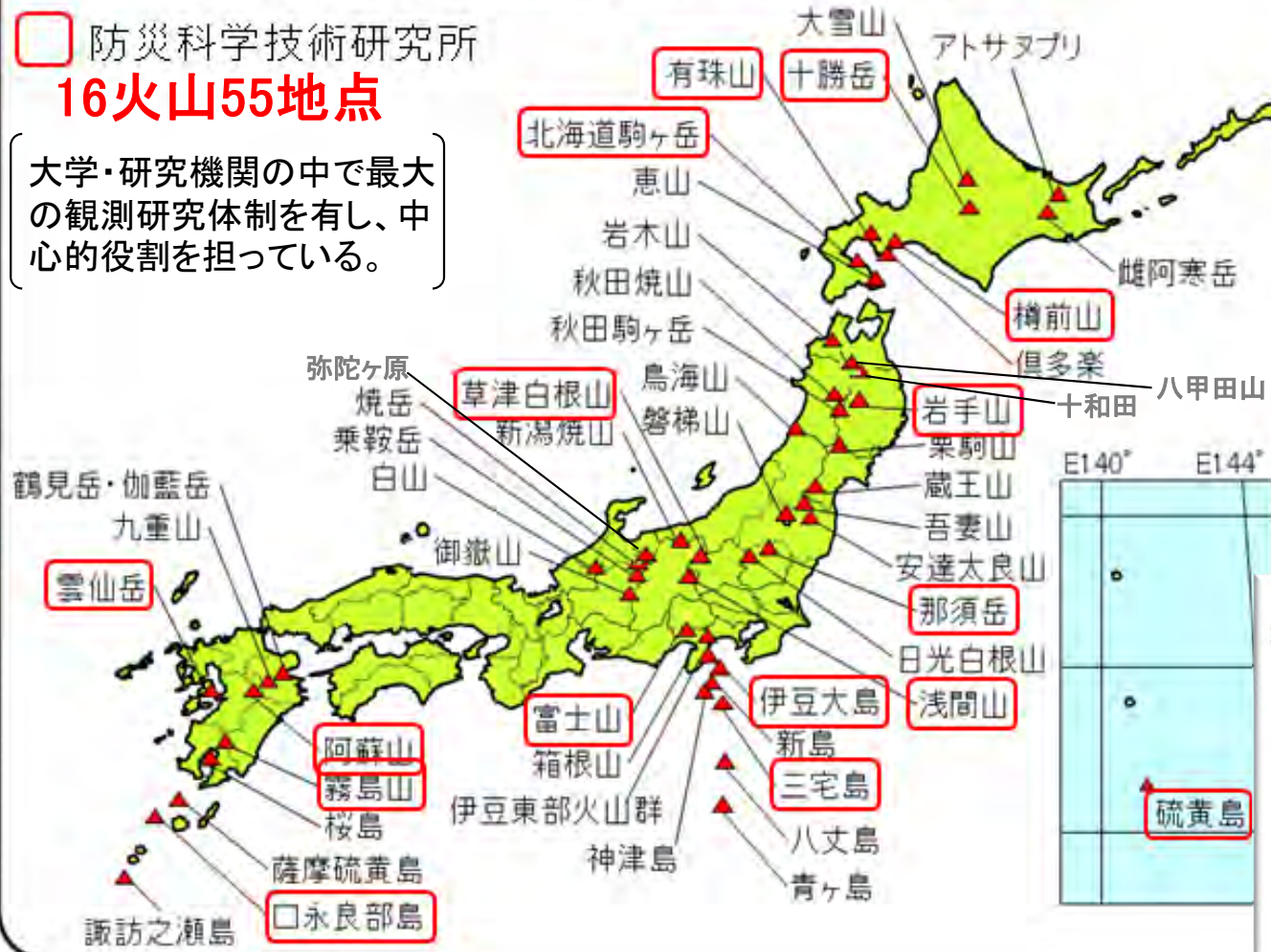
国立研究開発法人 防災科学技術研究所
火山活動の観測予測技術開発プロジェクトディレクター

棚田 俊收

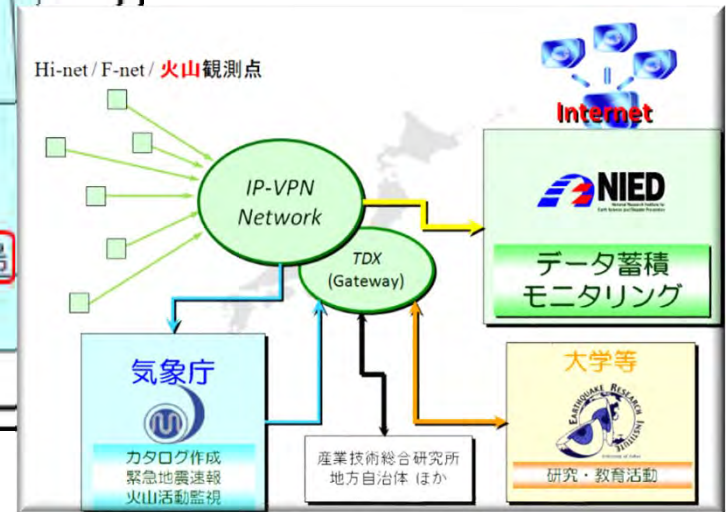
気象庁が常時監視を実施している50火山

□ 防災科学技術研究所
16火山55地点

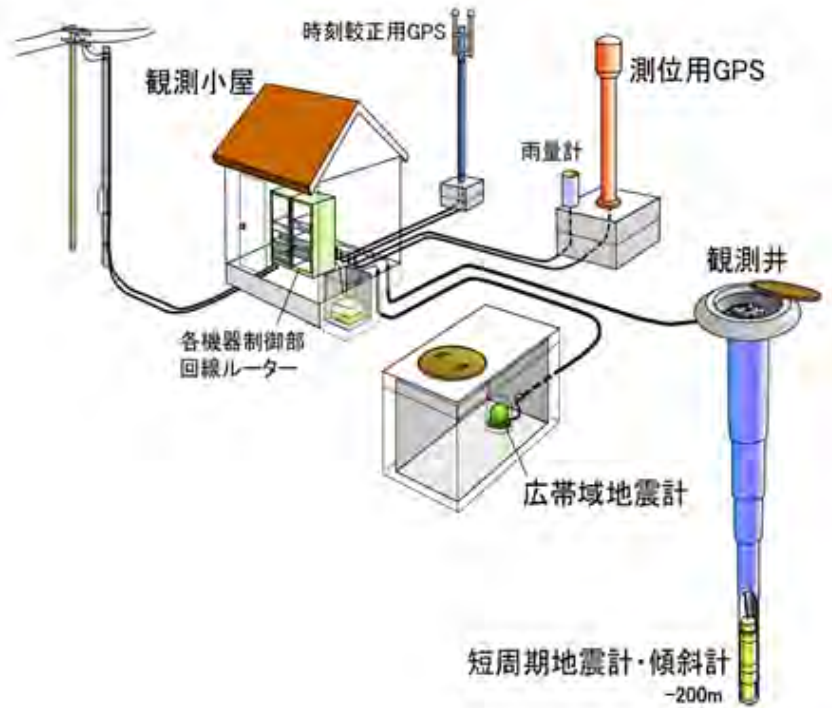
大学・研究機関の中で最大の観測研究体制を有し、中心的役割を担っている。



防災科学技術研究所と気象庁が中心となってデータを一元流通化



※H28年度も更新を計画



浅間山 高峰観測点

火山観測施設 概観図

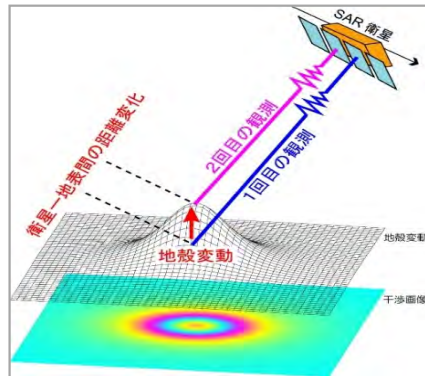
※地震及び地殻変動観測研究を行う上での標準的装備一式

※1火山あたり最低限2～6観測点の整備が必要(火山体の大きさによる)

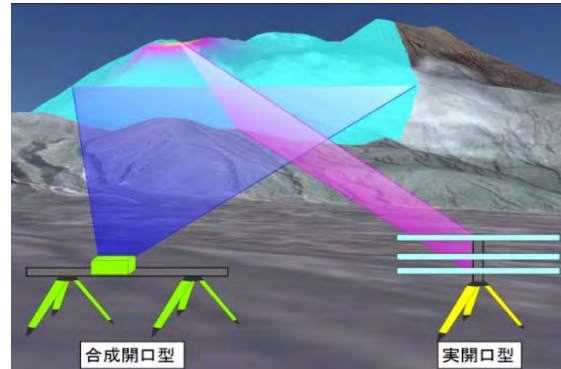
GPS	傾斜計	高感度地震計	広帯域地震計
火山内部のマグマがどのくらい膨張しているかを推定するため、 火山の地表の動き(地殻変動) を測定する装置。	マグマの上昇量の推定するため、マグマの上昇による 火山本体の傾き を測定する装置。	マグマが移動時に周辺岩盤を破壊することにより発生する 微小地震 を検知する装置。検知した微小地震は、マグマの移動場所の推定に活用。	噴火活動の推移や噴火の規模を推定するため、噴火による 長周期の振動 を検出するための装置。

【観測】

リモートセンシングによる先端的な観測技術の開発
衛星SAR 地上設置型レーダー

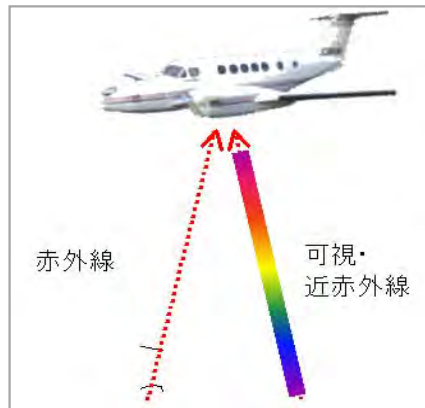


広域の地殻変動を観測



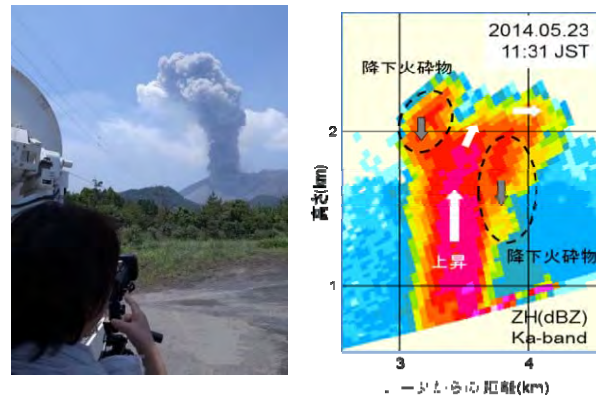
2種類のレーダーを活用して火口周辺の地殻変動をリアルタイムで観測

航空機ARTS



広域の地熱・物質分布観測

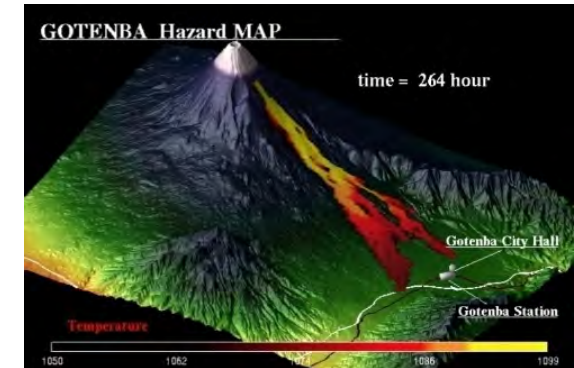
気象レーダー



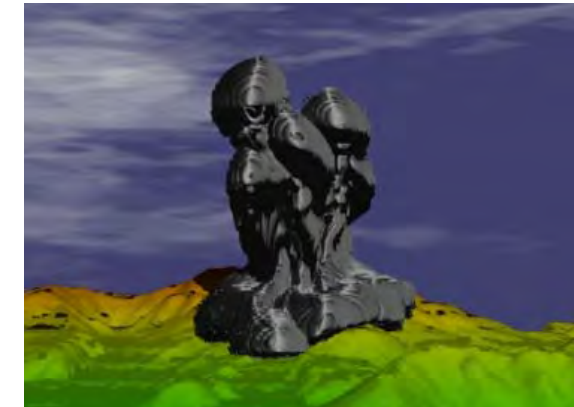
噴煙をリアルタイムで観測

【予測】

シミュレーションによる
噴火・災害予測技術の開発
溶岩流シミュレーション



噴煙・火砕流シミュレーション



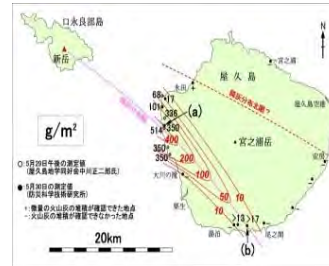
噴火直後の噴煙のイメージ

※上記研究課題を引き続き実施するため、必要な経費をH28年度概算要求に計上

口永良部島における取組状況

【火山灰分布調査:5月30日】

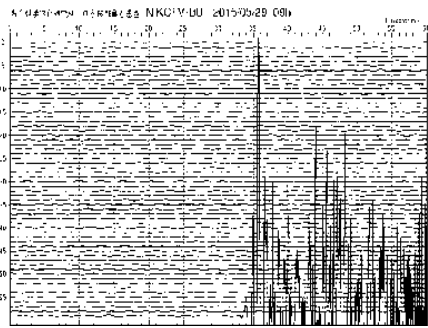
- ・防災科学技術研究所及び産業技術総合研究所合同で、5月30日屋久島にて口永良部島からの降灰堆積物調査を実施



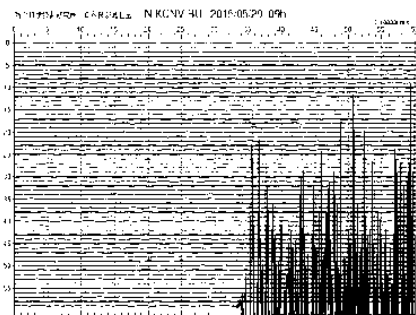
堆積量分布図

【観測網によるデータ観測】

- ・防災科研が整備、維持管理する火山観測網(V-net)により、噴火直前の火山性微動及び噴火時の地震動を検知
⇒防災科研のwebページにて公開



V-net/口永良部島古岳西



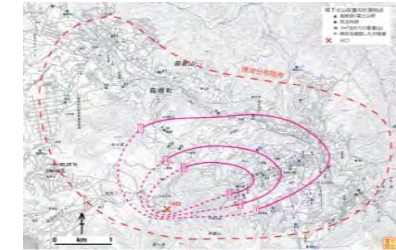
V-net/口永良部島七釜

※結果については適宜火山噴火予知連絡会に情報提供

箱根山における取組状況

【降灰堆積物調査:6月30日】

- ・防災科学技術研究所等、4機関合同で、噴火の翌日6月30日、箱根火山・大涌谷付近計25カ所で降灰堆積物調査を実施

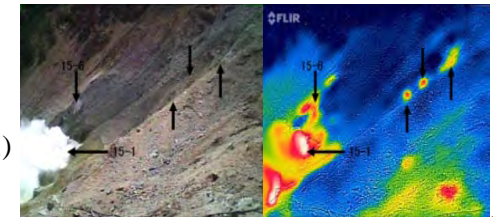


降灰分布図

【熱源分布調査:7月13日】

- ・7月13日、熱赤外カメラを使用し、熱源分布の調査を実施
⇒噴気が出ていない熱源の存在を確認

火口・噴気口の可視画像(左)と熱赤外画像(右)



桜島における取組状況

【溶岩流シミュレーション】

- ・桜島昭和火口より溶岩流が発生した場合のシミュレーションを実施





火山防災へのNICTの取り組み (航空機搭載合成開口レーダ Pi-SAR2による火山観測)

2015年9月4日



国立研究開発法人情報通信研究機構

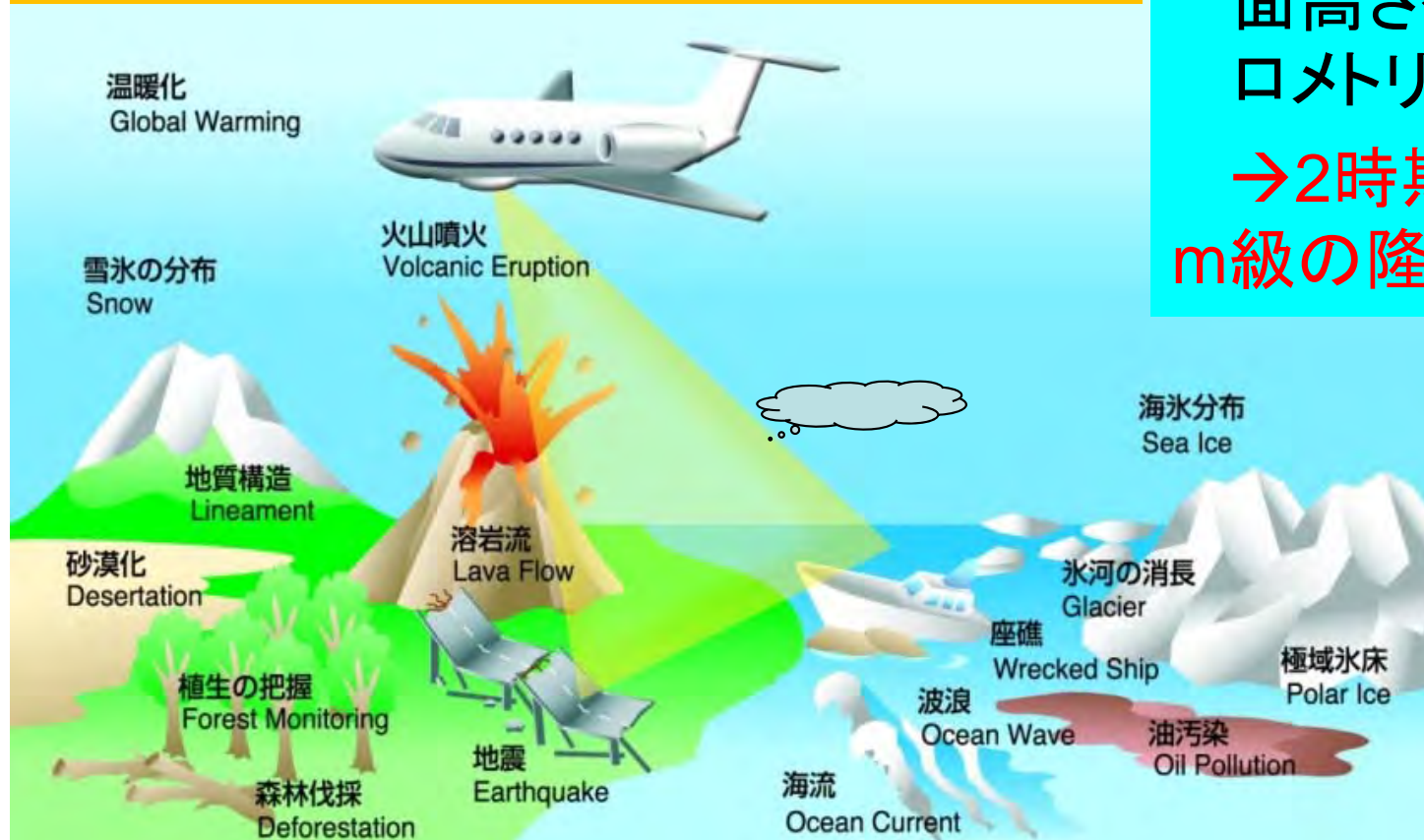
- レーダで航空写真を撮る
30cmの分解能、10kmの観測幅
- 昼でも夜でも、雲や噴煙があっても
地表面が撮れる(火山観測に最適)
- 約10kmの高高度を飛びながら、な
なめ横を観測(安全に観測)

- 偏波(ポラリメトリ)の機能
を使ったカラー合成により、
植生/非植生を区別。

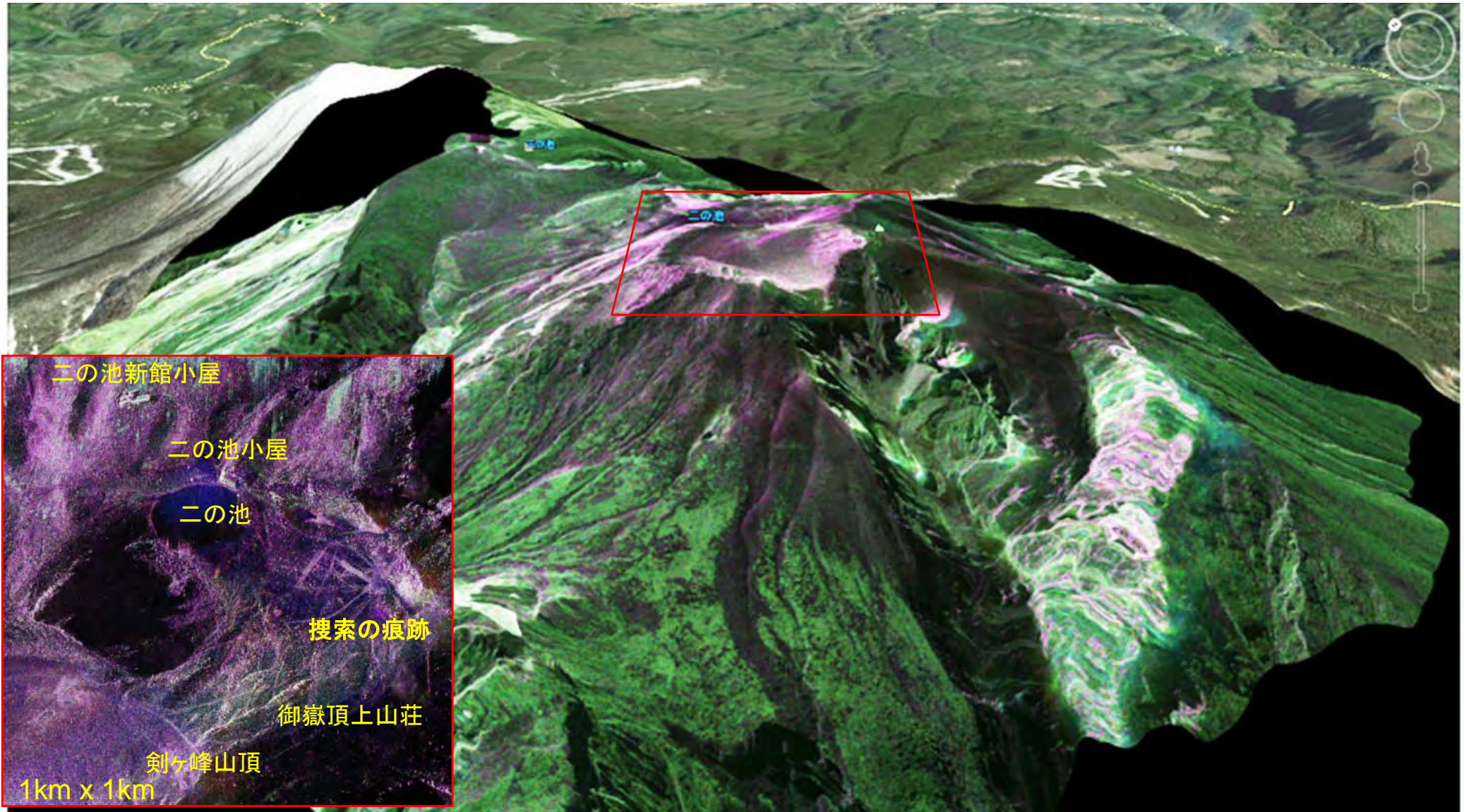
→ 火山灰の堆積領域推定

- 2つのアンテナにより地表
面高さを計測(インターフェ
ロメトリ)。

→ 2時期の高さの差分から
m級の隆起/沈降を推定



Pi-SAR2による御嶽山の観測(平成26年10月2日)



- データは衛星回線で飛行機から直接伝送
- 観測から10分以内に火山噴火予知連絡会等関係機関にデータ提供
- Google earthに貼り付けた立体視データも提供

Pi-SAR2による火山防災への取り組み

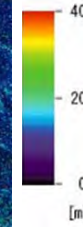
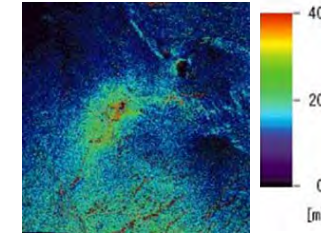
＜災害発生時の緊急観測＞

青字: Pi-SARによる緊急観測
赤字: Pi-SAR2による緊急観測

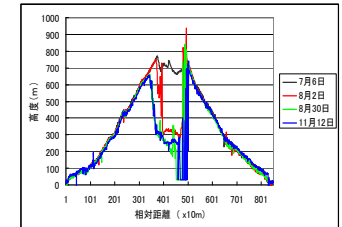
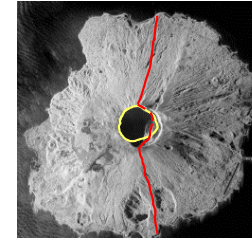
2000年3月～8月 北海道有珠山(4回)
6月～翌3月 三宅島(6回)

2011年2月 霧島山新燃岳(3回) *
2013年8月 桜島(1回) *
2014年9月 御嶽山(2回) *

* 準リアルタイムでデータ配送



2000年有珠山噴火時にPi-SARで計測された地面の隆起



2000年(平成12年)の三宅島噴火の際の火口の深さと形状の変化の様子

＜火山の準定常的な観測＞

- Pi-SAR2実験(1～2回/年)の飛行パスの空きに火山観測を含める
20火山以上/110火山(浅間山,阿蘇山,桜島等)の過去データを保存
- 観測後のデータは適宜、火山噴火予知連絡会に報告

＜平成27年度の取り組み＞

- 搭載航空機の整備のため10月まで観測活動停止中
- 11月中旬に観測予定(箱根,桜島,口之永良部...)

＜平成28年度の取り組み予定＞

- Pi-SAR2データ検索・公開システムを運用し取得済み火山データを公開
- 他機関とも連携し表面高度の計測精度の向上等の研究開発

<機動性等>

- 航空機による観測は衛星に比べて機動性に優れる。
 - 最短で半日で観測準備が可能。
 - 火山を様々な角度から繰り返し観測可能。
- 但し、Pi-SAR2用の台座等、搭載できる飛行機が限られているため、観測への対応は飛行機の準備状況により制限される。また民間のジェット機をチャーターするため運用コストがかかる。

※ 総務省がH24-26年度にヘリなどの小型航空機に搭載するための研究開発を実施。現在、民間企業等においてH28年度以降の展開に向けて実用開発中。

<今後の課題>

- 火山防災対策や地震対策についての関係機関の連携強化、観測データの共有促進(「火山防災対策推進検討会議」に期待)
- Pi-SAR2により開発された高分解能観測技術、機上高速データ処理及び衛星データ伝送技術等の技術移転
- 更なる機能の高度化を目指した新規レーダの開発

産業技術総合研究所の 火山調査研究

平成27年9月4日
火山防災対策推進検討会議資料

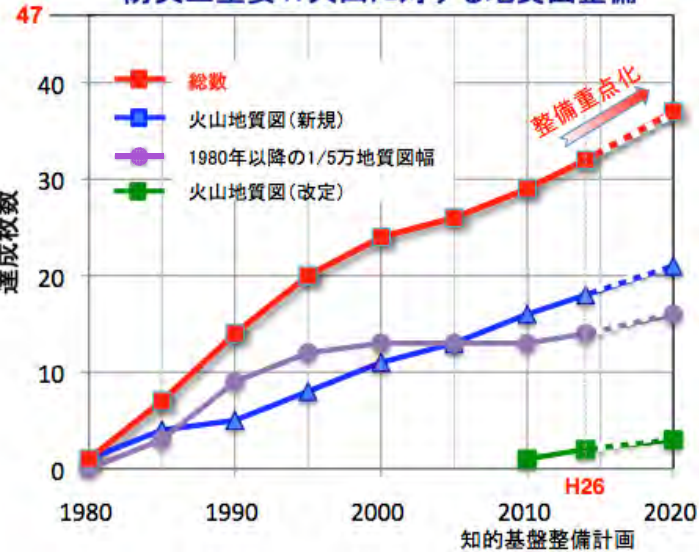


国立研究開発法人 産業技術総合研究所
地質調査総合センター



火山地質図の整備状況

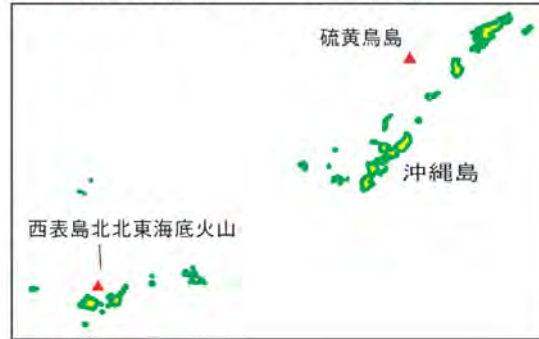
防災上重要47火山に対する地質図整備



監視・観測体制の充実が必要な活火山(47火山)

火山噴火予知連絡会によって火山防災のために新たに選定

▲ 活火山 (110火山)



火山地質図作成状況

印刷中を含む

- 整備済み(19火山)
- 調査中・準備中(4)
- 1980年以降の1/5万図幅(18)
- 1/5万図幅調査中(4)



マグマと火山ガスの特徴を調べ、活動様式を評価し、推移を予想

水蒸気噴火

2015年9月27日御嶽山火山灰
マグマ由来の新鮮なガラス粒子なし
水蒸気噴火

火山灰(マグマ)の分析

2015年8月3日口永良部島火山灰
新鮮なガラス粒子が少量
マグマ水蒸気噴火: 今後マグマ噴火?

マグマ噴火

2014年3月3日西之島火山灰
新鮮なガラス粒子: マグマ噴火
前回(1973年)のマグマと同じ組成

御嶽山2014.10.9

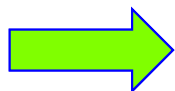
SO₂/H₂S=0.3

火山ガスの観測

左: 御嶽山、
熱水系起源の火山ガス
右: 桜島、
高温マグマ起源火山ガス

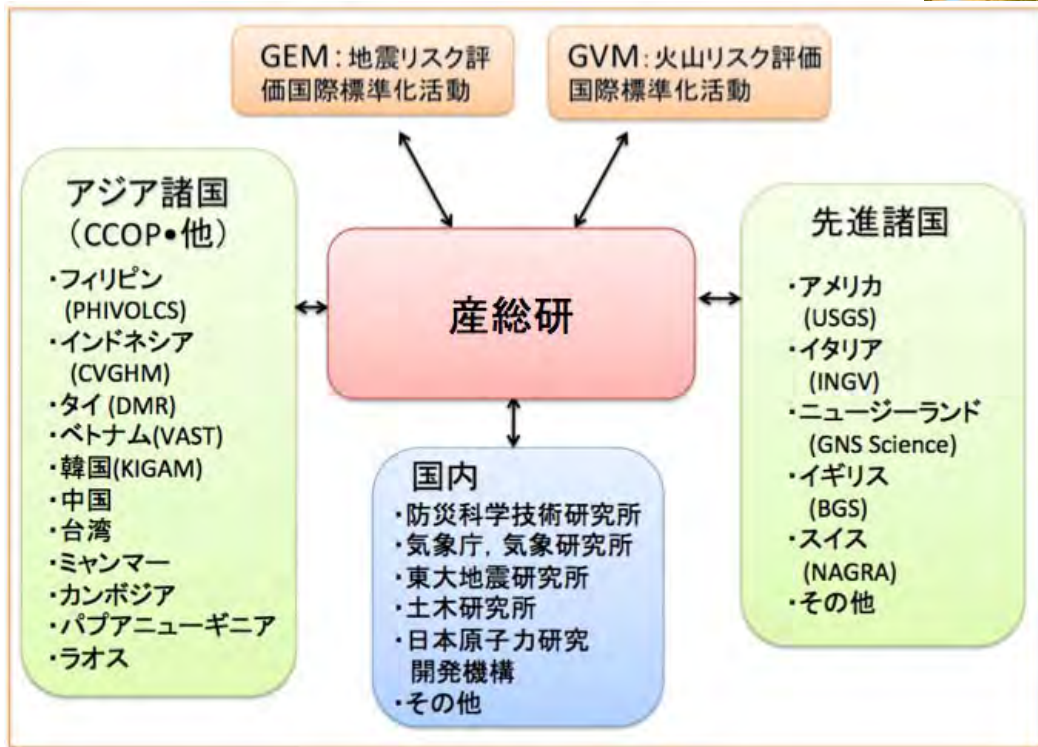
桜島2014.9.11

SO₂/H₂S=10



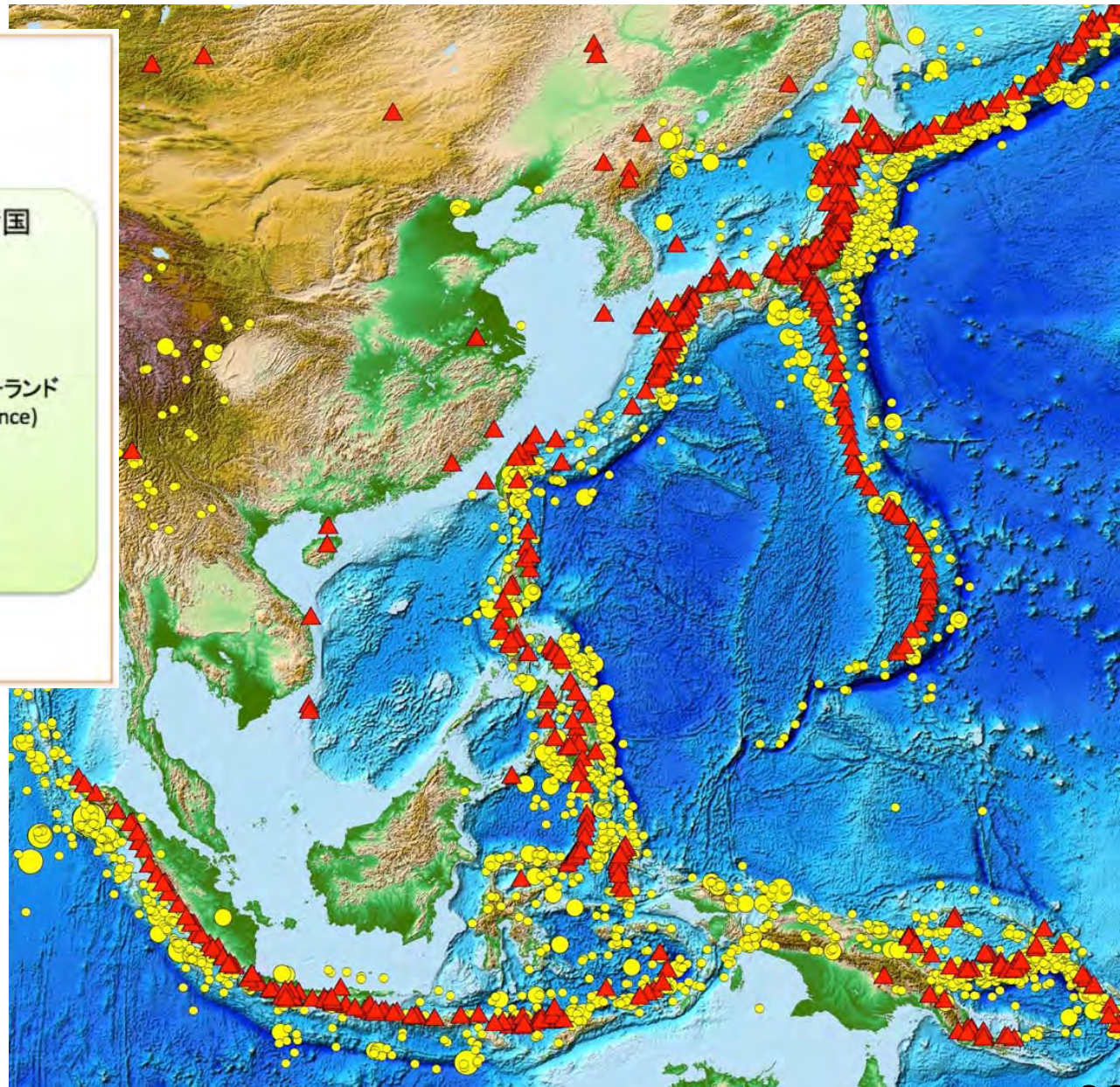
評価結果を気象庁・火山噴火予知連絡会に報告
解析手法の技術移転

各国地質調査機関との連携



*CCOP: 東南アジア地球科学計画調整委員会

各国の独自データ等を統合しデータベース化



産総研の外部人材育成制度

学生(大学生, 院生)

社会人



産総研リサーチアシスタント

大学院生を産総研の契約職員として雇用
産総研の研究開発プロジェクトに参画。
プロジェクトでの研究成果は、院生の学位論文に活用が可能。

- GSJで10名弱
- 火山ではH27から数名程度を予定
- 地質図作成のための野外調査, 室内分析実験を実施

J-DESC コアスクール (岩石コア記載技術コース)

産総研が保有する活火山ボーリングコアを用い、火山噴火史解明のための観察・解析手法をレクチャー。

- 十数名の学生(大学院生)が参加。研究者、民間技術者も受講
- 講習会に加え、実際のコア観察(2泊3日)

地震・津波・火山に関する 自治体職員研修

自治体の防災担当職員に対して、地震・津波・火山噴火に対する最新知見を講義。地質図や地質データベースの見方、使い方をレクチャー。

- 昨年14名の防災担当職員を受け入れ。
- 講習会に加え、野外実地見学も実施(3泊4日)

産総研イノベーションスクール

ポスドクを受け入れ、産総研で研究を進めると共に、関連する企業においてOJTを実施

- GSJで数名程度
- 火山ではH21に1名
- OJT先は、民間地質コンサルタント等

技術研修

企業・大学からの派遣者を受け入れ、産総研の蓄積技術を活用した科学技術の発展・継承

- GSJで毎年に1~数名程度
- 火山では数年に1名程度
- 年代測定実験を実施

地質調査研修事業

民間コンサルタント技術者を対象とした人材育成の要請への対応

- 毎年5~6名程度
- 4泊5日で野外調査実施が中心

連携大学院

※青文字は外部機関が運営し、GSJが実務を担当しているもの

H27年度の取り組み(1)

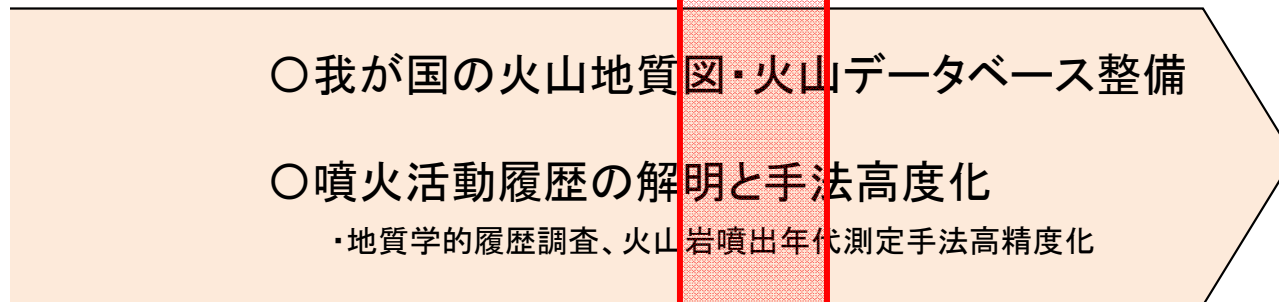
H27年度の火山地質図出版予定;富士山

// 調査中 ;八丈島, 恵山, 十和田, 羅臼, 伊豆東部, 箱根山

// 調査開始;御嶽山

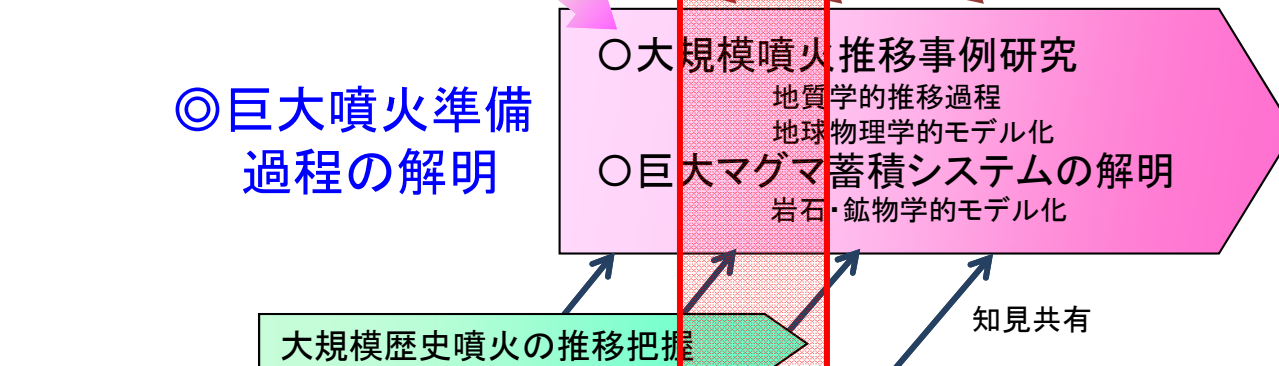
◎ 活火山の噴火履歴の解明

文科省科学技術・学術審議会建議:
「災害の軽減に貢献するための
地震火山観測研究計画」の対応項目



- 1. 地震・火山現象の解明のための研究
 - 1 (1) ウ 地質データ等の収集と整理
 - 1 (2) ア 地質データ等に基づく低頻度大規模火山現象の解明
 - 1 (5) ア 火山現象のモデル化
2. 地震・火山噴火の予測のための研究
(4) 事象系統樹の高度化による火山噴火予測

◎ 巨大噴火準備過程の解明



◎ 噴火活動推移予測手法の検討



活動中の火山に対する調査・研究

御嶽山, 口永良部島, 浅間山, 箱根山, 桜島, 阿蘇山に対し, 現地地質調査や火山灰・火山ガス組成分析を行い, 噴火活動のタイプや規模を確認.

成果は, 火山噴火予知連絡会に直ちに報告し, GSJ HPからも公表.

[代表的な実施内容・成果]

1) 御嶽山

山頂部において噴石被害・火山灰分布の調査

2) 口永良部島

5/29, 6/18噴出物の構成物分析,
航空機を使った火山ガス観測, 上空観察
→ マグマ噴火が繰り返し発生していることを確認

3) 箱根山

6/29, 30噴出物(火山灰・熱泥流)の構成物分析,
火山灰分布調査および降灰トラップの設置
→ 噴気地帯におけるごく小規模な水蒸気噴火であることを確認



噴煙を上げる浅間山



マルチガスセンサー



御嶽山山頂調査



箱根山(大涌谷)の現地観察



阿蘇山4/2-7噴出物



箱根山6/30噴出物

産業技術総合研究所における平成28年度火山研究における概算要求 (産業技術総合研究所運営費交付金の内数)

平成28年度取組予定の主な研究

1. 火山地質図の整備

- 調査対象火山: 八丈島, 恵山, 御嶽山, 十和田*, 羅臼*,
伊豆東部火山群*, 箱根山* (*は5万分の1スケール, 他はより詳細な地質図の整備)

2. 物質科学的手法による火山噴火推移の研究

- マルチガスセンサーによる火山噴火推移評価手法の開発

3. 巨大噴火準備過程の研究

- カルデラ火山活動データベースの構築 (阿蘇など)

火山防災対策に係る 消防庁の取組

平成27年9月4日
火山防災対策推進検討会議

総務省消防庁



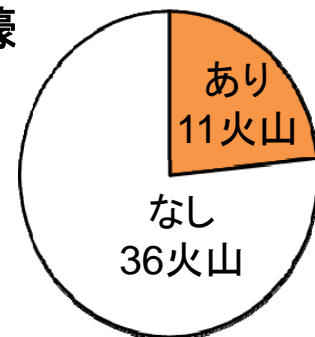
退避壕・退避舎の整備状況

(都道府県を対象とした消防庁による調査に基づく) ※ 調査団体数 23都道府県 159市町村

平成27年1月19日火山防災対策推進WG(第2回)資料

	火山名	関係都道府県	退避壕		退避舎		火山名	関係都道府県	退避壕		退避舎		
			施設数	設置主体	施設数	設置主体			施設数	設置主体	施設数	設置主体	
1	アトサヌプリ	北海道					26	乗鞍岳	長野県・岐阜県				
2	雌阿寒岳	北海道					27	御嶽山	長野県・岐阜県				
3	大雪山	北海道					28	白山	岐阜県・石川県・福井県				
4	十勝岳	北海道					29	富士山	山梨県・静岡県・神奈川県				
5	樽前山	北海道					30	箱根山	神奈川県・静岡県				
6	倶多楽	北海道					31	伊豆東部火山群	静岡県				
7	有珠山	北海道	1	民間			32	伊豆大島	東京都	11	市町村	1	東京都
8	北海道駒ヶ岳	北海道					33	新島	東京都				
9	恵山	北海道					34	神津島	東京都				
10	岩木山	青森県					35	三宅島	東京都			1	市町村
11	秋田焼山	秋田県					36	八丈島	東京都				
12	岩手山	岩手県					37	青ヶ島	東京都				
13	秋田駒ヶ岳	秋田県・岩手県					38	硫黄島	東京都				
14	鳥海山	秋田県・山形県					39	鶴見岳・伽藍岳	大分県				
15	栗駒山	秋田県・岩手県・宮城県					40	九重山	大分県				
16	蔵王山	山形県・宮城県					41	阿蘇山	熊本県	15	不明		
17	吾妻山	山形県・福島県					42	雲仙岳	長崎県	1	長崎県	1	長崎県
18	安達太良山	福島県					43	霧島山	宮崎県・鹿児島県	7	市町村		
19	磐梯山	福島県					44	桜島	鹿児島県	37	市町村	20	市町村
20	那須岳	福島県・栃木県					45	薩摩硫黄島	鹿児島県				
21	日光白根山	栃木県・群馬県					46	口永良部島	鹿児島県	17	市町村		
22	草津白根山	群馬県・長野県	13	4=群馬県 9=市町村			47	諏訪之瀬島	鹿児島県	3	市町村		
23	浅間山	群馬県・長野県	4	市町村									
24	新潟焼山	新潟県・長野県	1	市町村									
25	焼岳	長野県・岐阜県											
							合計			110	都道府県:5 市町村:89 民間:1 不明:15	23	都道府県:2 市町村:21

○退避壕



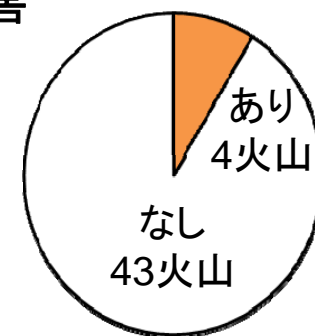
【退避壕の例】



阿蘇山

桜島

○退避舎



【退避舎の例】



桜島

【退避壕・退避舎整備に関する地方公共団体の意見】(消防庁聞き取り)

- 施設整備について: 施設の必要性や施設整備にあたっての、場所・構造・機能など専門的知見が必要(2団体)
- 財源の確保について: 施設整備には、ヘリでの資材搬送等多額の経費がかかるため、市町村単独では困難(4団体)
- 関係機関との協議について: 国立公園、国定公園、国有林野のため、関係機関との協議が必要(5団体)
- 設置主体について: 国立公園内等は、地方公共団体ではなく、国が整備すべき(3団体)
- その他: 既存のレストハウスや避難小屋が鉄筋コンクリート造のため、避難施設として活用可能(2団体)

火山防災対策に係る消防庁の取組(シェルター整備について)

【消防防災施設整備費補助金(H27年度:15.8億円)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、退避舎及びヘリコプター離着陸用広場)が規定されており、当該施設を整備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。

〈補助率〉

補助対象事業費の1/3(活動火山対策特別措置法第3条(改正後第14条)の避難施設緊急整備計画に掲げる施設は1/2へ嵩上げ)

消防防災施設整備費補助金
補助実績 退避壕例



小諸市 浅間山

【緊急防災・減災事業債(H27年度:5,000億円)の内数】

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平成27年度から追加。新設だけでなく、施設の補修・改修に係る事業であって、山小屋(民間施設除く)等既存施設の延命化や機能強化に資する事業に要する経費も対象。

〈財政措置〉

- ・地方債の充当率: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〉

- ・平成26年度から平成28年度(平成29年度以降の取扱いについては事業の実施状況等を踏まえて検討)

消防防災施設整備費補助金の補助実績について

・退避壕・退避舎（H4年度以降）

（単位：千円）

補助金区分	年度	補助対象施設名	団体名（火山）	数量	補助対象事業費	補助金額	補助率
活動火山対策 避難施設	H14	退避舎	三宅村（三宅島）	1	1,432,229	714,450	1/2
	H19	退避壕	小諸市（浅間山）	1	26,100	8,700	1/3
	H26 補正	退避壕	鹿児島市（桜島）	2	6,628	3,313	1/2
	H27	退避舎	美瑛町（十勝岳）	1	342,000	171,000	1/2
施設合計				5	1,806,957	897,463	

※静岡県では、今年度当初予算でシェルター設置場所の調査費を計上。今後具体的な設置計画を検討予定。

・ヘリコプター離着陸用広場等（H4年度以降）

（単位：千円）

補助金区分	年度	補助対象施設名	団体名（火山）	数量	補助対象事業費	補助金額	補助率
活動火山対策 避難施設	H4	ヘリコプター 離着陸用広場	島原市（雲仙岳）	1	24,000	12,000	1/2
救助活動 拠点施設	H26 補正	ヘリコプター 離着陸場等	みなかみ町（草津白根山）	1	15,476	5,158	1/3
			糸魚川市（新潟焼山）	2	32,294	10,764	1/3
施設合計				4	71,770	27,922	

火山防災対策に係る消防庁の取組(火山における情報伝達について)

火山に関する情報の伝達

種別	情報内容	地方公共団体における伝達
速報	噴火速報【新設】 登山者等が緊急的に命を守る行動をとるため 噴火の事実を速報	・防災行政無線、サイレン、登録制メール、山小屋等を介した伝達など、各自治体が保有する多様な手段を活用して伝達 ・Jアラートにより防災行政無線等を自動起動できるよう、今年度内を目処に改修予定
特別警報	噴火警報(居住地) <噴火警戒レベル5・4> ※気象庁から緊急速報メールにより伝達(予定)	・Jアラートにより防災行政無線等を自動起動 その他各自治体が保有する多様な手段を活用
警報	噴火警報(火口周辺) <噴火警戒レベル3・2>	・緊急速報メール(レベル3のみ) ・Jアラートにより防災行政無線等を自動起動(任意) その他各自治体が保有する多様な手段を活用
予報	噴火予報 <噴火警戒レベル1>	
情報等	火山活動の変化を観測した段階での情報提供 ・レベル引上げまで至らないがその事実を認識してもらうための情報 ・火山の状況に関する解説情報(臨時)として発信【新設】	・気象庁や既に開設している火山登山者向けのホームページなど

情報伝達手段

居住地域が近い場合

⇒防災行政無線(屋外スピーカ等)※を整備

居住地域が遠い場合

⇒山小屋等に防災行政無線(移動系)※、衛星携帯電話等を設置

登山者等には、携帯電話(緊急速報メール等)、コミュニティFMなどにより伝達

※防災行政無線の整備は、緊急防災・減災事業債を活用して支援

①地方債の充当率 100%

②元利償還金について、その70%が基準財政需要額に算入される

「御嶽山噴火災害を踏まえた山岳救助活動の高度化等検討会」

◎検討の背景

- 昨今の登山ブームに加え、平成28年8月11日から国民の祝日として「山の日」が制定されることから、登山者が増え山岳遭難事故の増加も懸念される。
- 平成26年9月に発生した御嶽山噴火災害では、多くの登山者が巻き込まれ過去に例のない死傷者が発生する事態となり、救助活動においても、山岳という特殊な環境と噴火災害による二次被害の発生する危険性が高い中での活動を余儀なくされ、多くの検討課題が見出された。
- これらのことを踏まえ、山岳救助活動に共通する基本事項から噴火災害といった特殊事項まで、安全・確実な山岳救助活動が実践できるよう検討。

◎検討事項

- 現場指揮本部における関係機関との連携【情報の共有、連携活動での留意事項 等】
- 効率的な捜索・救助要領、資機材の効果的な活用方法【具体的な検索箇所の決定、救助方法・要救助者の搬送要領 等】
- 安全管理の視点と手法【安全管理上の留意事項、救助活動・要救助者搬送時等における受傷防止 等】
- 御嶽山噴火災害を踏まえた山岳救助活動における特殊事項【噴火災害における隊員の安全管理・健康管理、装備の充実 等】

◎スケジュール

- 平成27年度内において、4回の検討会を開催予定
【第1回】平成27年7月28日(火)
 - ・検討会の進め方
 - ・各消防本部からの事例報告
(御嶽山噴火災害・一般山岳救助活動)
 - ・気象庁、警察庁からの情報提供



◎委員・オブザーバー

- 委員(委員長:小林 恭一 東京理科大学総合研究院教授)
学識者、医療関係者、山岳関係団体、消防本部等
- オブザーバー
警察庁、気象庁、防衛省等

(2) 複雑多様化、高度化する消防需要に対応するための 常備消防力等の強化

※「平成28年度
消防庁予算概算
要求について」
より抜粋

○広域化等による常備消防の充実強化

- ① 多様な地域の消火・救助・救急ニーズに的確に対応すべく、消防広域化の推進、救助技術高度化の推進や救急・救命体制の整備・充実等により、常備消防の体制を強化。また、人口減少社会における持続可能な消防体制のあり方を検討。
- ② 活動火山対策避難施設のほか、耐震性貯水槽、備蓄倉庫（地域防災拠点施設）、救助活動等拠点施設、広域訓練拠点施設等の住民生活の安心・安全を確保するための消防防災施設整備を促進。

H28概算要求額

- ① 常備消防の充実強化
2.6億円 (H27当初: 2.3億円)
- ② 消防防災施設整備費補助金
15.8億円 (H27当初: 15.8億円)

【補助対象】

- ① 耐震性貯水槽
- ② 備蓄倉庫(地域防災拠点施設)
- ③ 救助活動等拠点施設等
- ④ 活動火山対策避難施設
- ⑤ 広域訓練拠点施設
- ⑥ 高機能消防指令センター 等

【補助率】 1/2 又は 1/3



耐震性貯水槽



活動火山対策避難施設



救助活動等拠点施設
(提供: 兵庫県広域防災センター)



広域訓練拠点施設
(提供: 富山県広域消防防災センター)



高機能消防指令センター

※写真はイメージ

国土交通省における 火山砂防の取組について

**平成27年9月
国土交通省砂防部**

火山砂防事業(直轄・交付金)

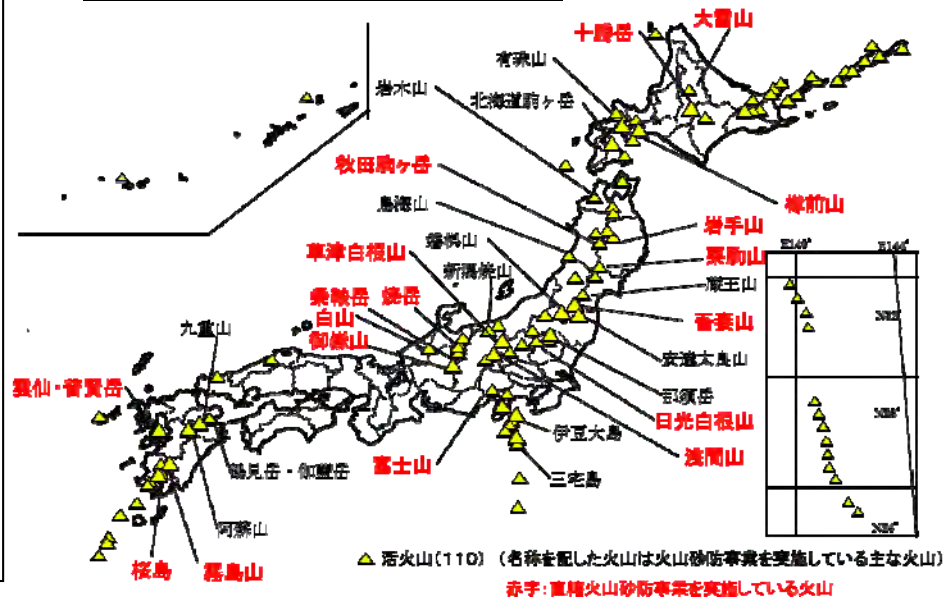
目的

火山地域における荒廃地域の保全を行うとともに下流河川の河床上昇を防ぎ、火山噴出物等の土砂流出による災害さらに火山噴火等に起因した火山泥流、火砕流、溶岩流等の異常な土砂の流出による災害から人命、財産等を保全するもの。

事業内容

土砂流出の著しい火山地域(火山地・火山麓地)及び火山活動の活発な火山地域に重点をおいた砂防堰堤や導流堤などの砂防施設の整備。

主な火山砂防事業実施火山



雲仙・普賢岳における火山砂防



富士山における火山砂防



桜島における火山砂防

直轄砂防管理(桜島)

○桜島の噴火に伴う継続的かつ大量の土砂流出等により、適正に機能を確保することが困難な砂防設備について、国直轄で管理を行い土砂流出による災害から人命財産を保全する。

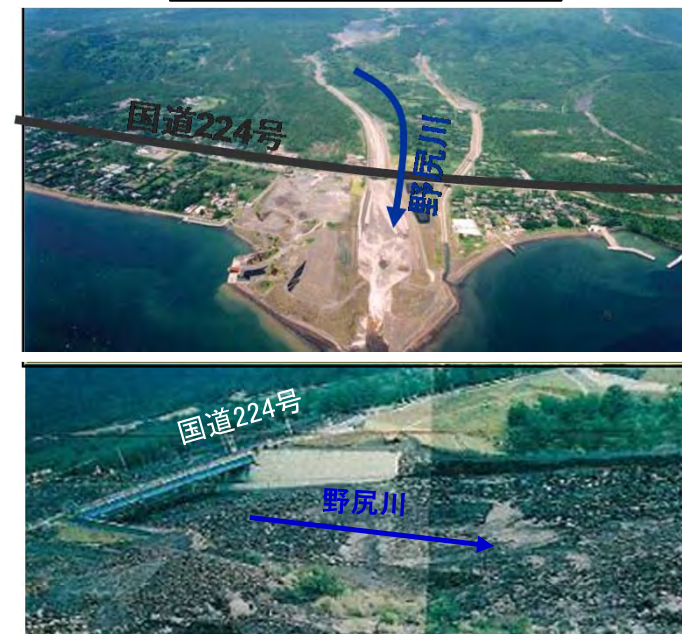


概ね施設整備が完了した2溪流で管理事業を実施

最近の噴火状況



大量の土砂流出状況



砂防設備の機能回復のための除石

頻発する土石流の堆砂を受け、機能回復のために除石を実施。

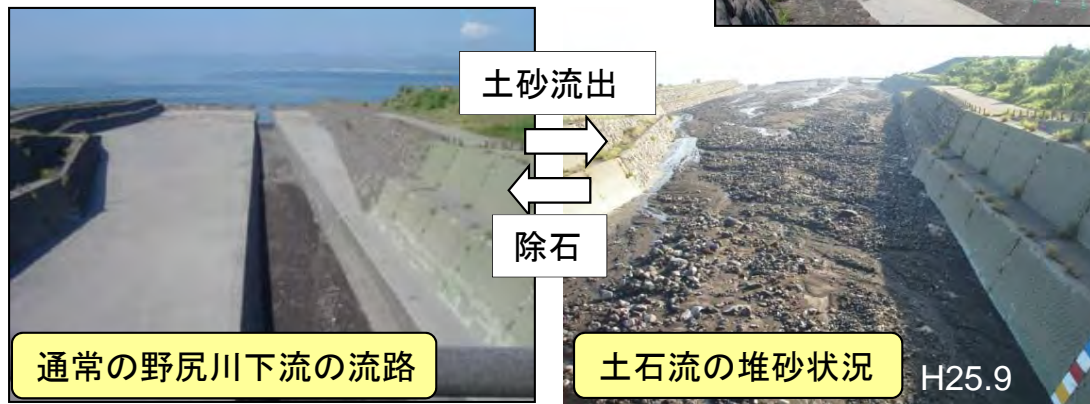


砂防設備の機能回復のための補修

頻発する土石流の影響により施設損傷が大きいため砂防堰堤の摩耗対策や流路工の修繕等を実施。

補強補修前

補強補修後



土砂災害防止法に基づく緊急調査の実施

土砂災害防止法に基づく「緊急調査」及び「土砂災害緊急情報」

大規模な土砂災害が**急迫している状況**において、市町村が適切に住民の避難指示の判断等を行えるよう特に高度な技術を要する土砂災害については**国土交通省**が、その他の土砂災害については**都道府県**が、被害の想定される区域・時期を明らかにするために必要な調査（**緊急調査**）を行い、その区域・時期の情報（**土砂災害緊急情報**）を**市町村へ通知**及び一般へ周知する。

土砂法改正に基づく国による緊急調査の実施

大規模な土砂災害が急迫

〔河道閉塞・火山噴火に起因する土石流、地滑り等〕

河道閉塞・火山噴火に起因する土石流、河道閉塞による湛水といった特に高度な技術を要する土砂災害については国土交通省、地滑りについては都道府県が

緊急調査を実施

緊急調査に基づき被害の想定される区域・時期の情報（**土砂災害緊急情報**）を市町村へ通知・一般へ周知

市町村長が住民への避難を指示（災害対策基本法第60条）等

土砂災害から国民の生命・身体を保護

緊急調査対象要件（火山噴火に起因する土石流）

- ・河川の勾配が10度以上である区域の概ね5割以上に1cm以上の降灰等が堆積した場合
- ・概ね10戸以上の人家に被害が想定される場合

現在までに実施された緊急調査

（火山噴火に起因する土石流を対象とするもの）

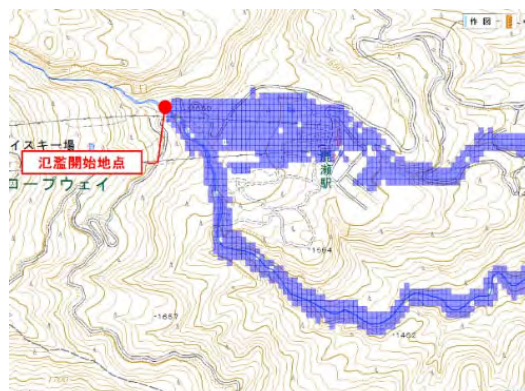
H23.5～25.10 霧島山（新燃岳）の火山噴火

H23.5～ 桜島の火山噴火

H26.9～27.6 御嶽山の火山噴火



H26年9月27日 御嶽山の噴火



御嶽山における降灰後の土石流のシミュレーション結果

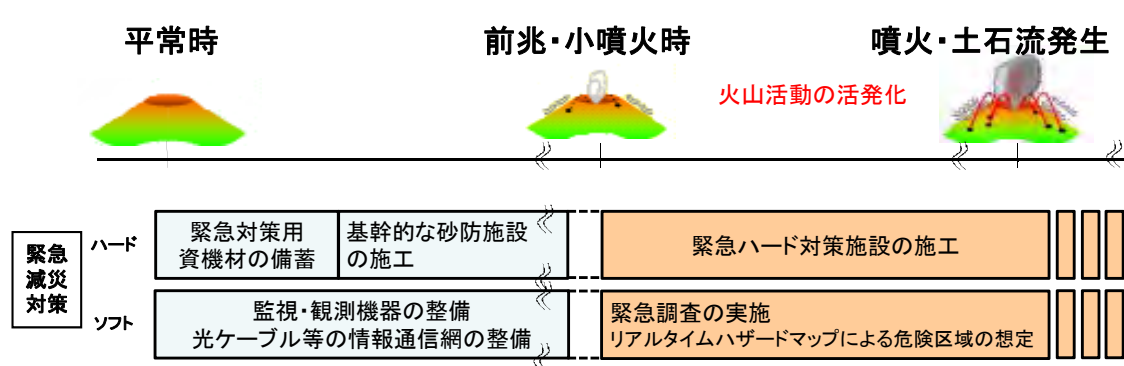


霧島山（新燃岳）周辺における降灰調査

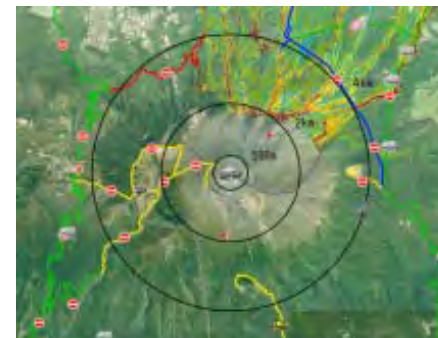
火山噴火緊急減災対策砂防計画

火山噴火緊急減災対策砂防計画に基づき、活動度の高い火山において、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

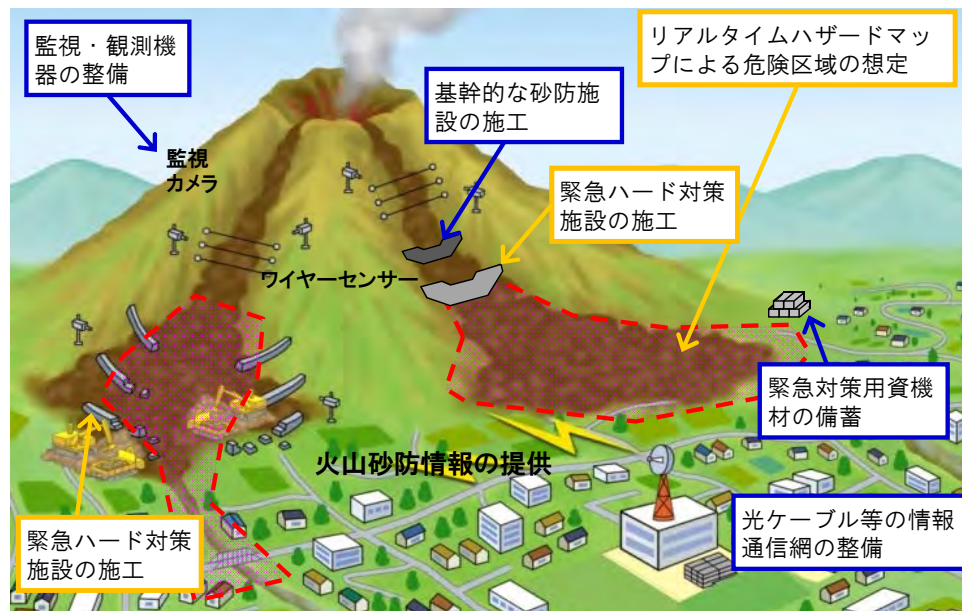
■ 緊急減災対策のイメージ



監視・観測機器の整備 (イメージ)



リアルタイムハザードマップによる危険区域の想定



 平常時に実施する噴火対策
 噴火時に実施する緊急対策

火山噴火緊急減災対策砂防 (イメージ)



緊急対策工 (イメージ)

火山砂防フォーラム

火山地域の自治体が主体となって、国土交通省支援の下、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。これまでに24回開催。

主催：火山砂防フォーラム委員会
 (全国の活火山を有する市町村により構成)
 平成26年5月現在、101の市町村が加盟)

	開催年月	火山名	都道府県名	市町村名
第1回	平成3年8月	浅間山	群馬県	嬬恋村
第2回	平成4年8月	桜島	鹿児島県	鹿児島市
第3回	平成5年8月	十勝岳	北海道	美瑛町
第4回	平成6年8月	雲仙・普賢岳	長崎県	島原市
第5回	平成7年9月	焼岳	長野県	安曇村
第6回	平成8年8月	蔵王山	山形県	上山市
第7回	平成9年8月	箱根山	神奈川県	箱根町
第8回	平成10年8月	北海道駒ヶ岳	北海道	七飯町
第9回	平成11年10月	ピナツポ火山	フィリピン	アンヘレス市
第10回	平成12年11月	雲仙・普賢岳	長崎県	島原市
第11回	平成13年11月	伊豆大島	東京都	大島町
第12回	平成14年10月	有珠山	北海道	虻田町
第13回	平成15年10月	焼岳	岐阜県	上宝村
第14回	平成16年9月	岩手山	岩手県	西根町
第15回	平成17年10月	富士山	静岡県	富士宮市
第16回	平成18年11月	三宅島	東京都	三宅村
第17回	平成19年10月	霧島山	宮崎県	都城市
第18回	平成20年10月	新潟焼山	新潟県	糸魚川市
第19回	平成21年10月	桜島	鹿児島県	鹿児島市
第20回	平成22年10月	浅間山	群馬県	嬬恋村
第21回	平成23年10月	十勝岳	北海道	美瑛町
第22回	平成24年10月	秋田駒ヶ岳	秋田県	仙北市
第23回	平成25年11月	磐梯山	福島県	北塩原村
第24回	平成26年11月	富士山	山梨県	富士吉田市

2014火山砂防フォーラム

日時：平成26年11月6日（木）～7日（金）
 場所：山梨県富士吉田市 参加者：約840名



小学生による研究発表



パネルディスカッション

2015火山砂防フォーラム

日時：平成27年10月29日（木）～30日（金）
 場所：熊本県阿蘇市
 開催テーマ：
 火山を知り、
 火山と共に生きる
 ～阿蘇ジオパークの
 防災を考える～



2015 火山砂防フォーラム
 火山を知り、火山と共に生きる。
 ～阿蘇ジオパークの防災を考える～

開催日
 フォーラム 平成27年10月29日(木)
 現地研修会 平成27年10月30日(金)

会場
 フォーラム / 阿蘇市阿蘇体育館
 現地研修会 / 阿蘇山麓2コース

参加費
 フォーラム 3,000円
 現地研修会 5,000円

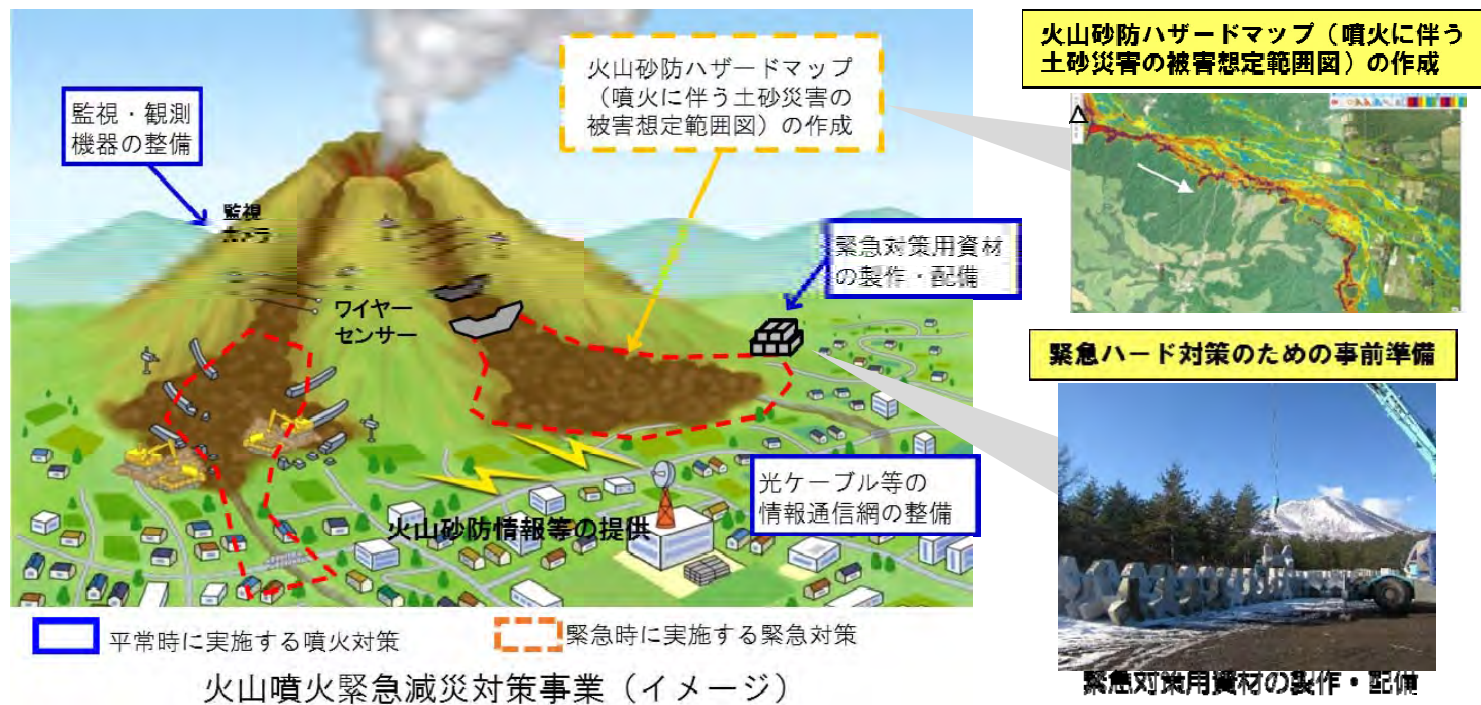
申込期間
 平成27年8月20日(金)～10月9日(木)

申込方法
 申込書と現金を郵送にて提出してください。

平成28年度予算概算要求概要(火山砂防関係)

・火山噴火緊急減災対策事業の創設(社会資本総合整備)

活発化する火山活動に備えて、監視・観測機器の設置等の警戒避難対策、噴火に起因する土石流等を制御するための緊急対策用資材の事前準備等を実施するため、火山噴火緊急減災対策事業を創設する。



・火山噴火時の土石災害緊急情報等の高度化検討経費

土石災害防止法に基づく土石災害緊急情報等の高度化を図るため、降灰後の土石流発生が予想される雨量について、火山灰の特性等に基づき設定する手法や、効率的な火山灰の特性等の調査方法について検討を行う。

国立研究開発法人
土木研究所

1. 研究活動

- 噴火後に発生しうる土砂移動現象に対する緊急減災対策に関する研究を実施
- 当該研究課題において、「降灰後の土石流」、「火砕流」、「融雪火山泥流」による被害を推定するための調査・観測技術を開発

研究事例

■降灰量の連続観測技術の開発

- 火山灰の堆積深を自動で計測する自動降灰・降雨量計を開発
- ⇒ 噴火中であっても連続的に火山灰堆積深をモニタリング



■大量の降灰を含む土石流の流動メカニズムの解明

- 最新の観測機器により、土石流の表面形状、土砂容積濃度を日本で初めて高精度かつ連続的に観測
- ⇒ 観測データの蓄積し、実際の土石流の内部応力(圧力・せん断力)の解明が期待される



平成28年度においても、自動降灰・降雨量計を活用したより精度の高い火山灰の堆積深のモニタリング手法の検討、氾濫計算の精度向上に向けた土石流の観測を実施

2. 行政支援

- 国土交通省が実施する緊急調査(火山噴火に起因する土石流)を技術的に支援
- 研修等の技術指導等の取組を通じ、地方整備局職員等へ技術を普及

土石流氾濫範囲の 推定のための技術支援



降灰した溪流内における火山灰の堆積状況の調査

H23新燃岳、H26御嶽山噴火時における降灰後の土石流の氾濫範囲の推定のため、現地調査、氾濫シミュレーションにおいて技術指導を実施

研修を通じた地方整備局職員への 技術の普及



土石流氾濫計算の技術についての講習

様々な研修機会に参画し、地方整備局職員へ土木研究所が開発した技術の普及活動を推進