

最近の火山防災対策の取組状況

令和5年10月27日
火山防災対策会議(第16回)

1. 内閣府(防災担当)	.....	P 2
2. 内閣府(科学技術・イノベーション推進事務局)	.....	P 6
3. 消防庁	.....	P 9
4. 文部科学省	.....	P11
5. 国土交通省水管理・国土保全局砂防部	.....	P15
6. 国土地理院	.....	P17
7. 気象庁	.....	P20
8. 海上保安庁	.....	P24
9. 情報通信研究機構	.....	P26
10. 防災科学技術研究所	.....	P28
11. 産業技術総合研究所	.....	P30
12. 土木研究所	.....	P32

内閣府 (防災担当)

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5年3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5年3月31日現在)

火山名	関係都道府県	火山防災協議会設置	火山ハザードマップ作成	噴火警戒レベル運用	市町村地域防災計画等における警戒避難に関する記載 (※1)		火山名	関係都道府県	火山防災協議会設置	火山ハザードマップ作成	噴火警戒レベル運用	市町村地域防災計画等における警戒避難に関する記載 (※1)	
					記載済市町村数 (※2)	関係市町村数 (※3)						記載済市町村数 (※2)	関係市町村数 (※3)
アトサヌブリ	北海道	○	○	○	◎	(2 [2 ^(※4)] / 2)	新潟焼山	新潟県、長野県	○	○	○	◎	(3 [3 ^(※4)] / 3)
雌阿寒岳	北海道	○	○	○	◎	(3 [3] / 3)	弥陀ヶ原	富山県	○	○	○	◎	(3 [3] / 3)
大雪山	北海道	○	○	○	◎	(3 [3] / 3)	焼岳	長野県、岐阜県	○	○	○	◎	(2 [2] / 2)
十勝岳	北海道	○	○	○	◎	(6 [6] / 6)	乗鞍岳	長野県、岐阜県	○	○	○	◎	(2 [2] / 2)
樽前山	北海道	○	○	○	◎	(3 [3] / 3)	御嶽山	長野県、岐阜県	○	○	○	◎	(5 [5] / 5)
倶多楽	北海道	○	○	○	◎	(2 [2] / 2)	白山	石川県、岐阜県	○	○	○	◎	(2 [2] / 2)
有珠山	北海道	○	○	○	◎	(3 [3] / 3)	富士山	神奈川県、山梨県、静岡県	○	○	○	○	(16 [24] / 27)
北海道駒ヶ岳	北海道	○	○	○	◎	(3 [3] / 3)	箱根山	神奈川県	○	○	○	◎	(1 [1] / 1)
恵山	北海道	○	○	○	◎	(1 [1] / 1)	伊豆東部火山群	静岡県	○	○	○	◎	(2 [3] / 3)
岩木山	青森県	○	○	○	◎	(6 [6] / 6)	伊豆大島	東京都	○	○	○	◎	(1 [1] / 1)
八甲田山	青森県	○	○	○	◎	(2 [2] / 2)	新島	東京都	○	○	○	◎	(3 [3] / 3)
十和田	青森県、岩手県、秋田県	○	○	○	○	(16 [21] / 30)	神津島	東京都	○	○	○	◎	(2 [2] / 2)
秋田焼山	秋田県	○	○	○	◎	(2 [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	岩手県、秋田県	○	○	○	◎	(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	○	○	○	◎	(4 [4] / 4)
栗駒山	岩手県、宮城県、秋田県	○	○	○	◎	(6 [6] / 6)	九重山	大分県	○	○	○	◎	(3 [3] / 3)
蔵王山	宮城県、山形県	○	○	○	○	(4 [5] / 5)	阿蘇山	熊本県	○	○	○	◎	(3 [3] / 3)
吾妻山	山形県、福島県	○	○	○	◎	(3 [3] / 3)	雲仙岳	長崎県	○	○	○	◎	(3 [3] / 3)
安達太良山	福島県	○	○	○	◎	(6 [6] / 6)	霧島山	宮崎県、鹿児島県	○	○	○	◎	(6 [6] / 6)
磐梯山	福島県	○	○	○	◎	(7 [7] / 7)	桜島	鹿児島県	○	○	○	◎	(2 [2] / 2)
那須岳	福島県、栃木県	○	○	○	○	(3 [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	○	○	○	○	(2 [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	○	○	○	○	(3 [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	49	49	(168 [190] / 202)

(※1) 令和5年3月31日現在で、関係市町村の一部で記載済の場合には「○」、関係市町村の全ての市町村で記載済の場合には「◎」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発表時等)と住民等向け(噴火警戒レベル4、5発表時等)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発表時等)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号の各事項全てを記載している場合を「記載済」とした。

(※3) 当該火山の火山災害警戒地域に指定された市町村数。同じ市町村が異なる火山の火山災害警戒地域に指定されている場合がある。全国で延べ202市町村(重複を除くと179市町村)

(※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事項は記載している市町村数

多様な火山災害に応じた避難対策の推進（火山防災訓練の実施検討支援）

令和4年度から火山災害警戒地域の火山防災訓練の検討・実施に関する支援を実施

目的

火山防災協議会において、地域の状況や特性を踏まえた、「火山単位の統一的な避難計画」の策定等の警戒避難体制の整備が進められている。

多様な火山災害に対して、避難等の防災対応を円滑かつ迅速に行うためには、関係機関がそれぞれの役割を認識し、避難計画や地域防災計画等に習熟しておくことが重要である。このためには、日ごろから火山防災訓練を通じて、計画の内容を確認・検証するとともに、より実践的なものへ見直すことが重要である。

火山地域における防災訓練の実施を支援し、支援を通じて得られた知見を全国で共有することで、各地域における防災訓練の実施を推進し、もって火山防災対策を一層推進していくことを目的に実施する。

火山名	地方公共団体名	訓練形式
支援対象（令和4年度）		
富士山	山梨県	図上演習
雌阿寒岳	釧路市	図上演習 実働訓練
支援対象（令和5年度）（一部予定）		
安達太良山	福島県	総合訓練
磐梯山		総合訓練
鶴見岳・ 伽藍岳	大分県	総合訓練

実施内容

- 火山地域の特性や避難方法等が異なるモデル地域を対象に、火山防災協議会や地方自治体における訓練の実施を支援
- 地域特性や避難計画等を踏まえた訓練形式やシナリオの検討、訓練を通じた避難誘導等の防災対応の確認・検証、避難計画等の見直しなどに関する技術的助言を提供
- 支援等で得られた成果に基づき、訓練の企画や実施等を支援するための「ガイド」や「事例集」を作成・公表



富士山
（シミュレーション
型の図上演習）

雌阿寒岳
（住民が参加した
避難訓練）



地方公共団体や火山防災協議会における訓練実施を支援するため、訓練の企画や運営に当たっての検討の流れや考え方などを「企画・運営ガイド」として取りまとめ・公表



令和5年8月25日
内閣府政策統括官（防災担当）

「地方公共団体等における火山防災訓練の企画・運営ガイド」等の公表について

この度「地方公共団体等における火山防災訓練の企画・運営ガイド」及び「取組事例集」を作成しましたので、お知らせいたします。

本年6月に公布された活動火山対策特別措置法の一部を改正する法律（令和6年4月1日施行）では、国民の間に広く活動火山対策についての関心と理解を深めるため、8月26日を「火山防災の日」と定めることなどが規定されました。今後、「火山防災の日」等の機会に、各火山地域において、防災訓練の実施などの取組が推進されることが期待されます。

内閣府では、令和4年度から、訓練実施に係る地方公共団体との共同検討や技術的助言の提供等の支援を行っており、本ガイド等は、この取組を通じて得られた知見等も活用し、作成したものです。

令和5年度は、安達太良山（福島県）、磐梯山（福島県）、鶴見岳・加蓋岳（大分県）での支援を予定しており、引き続き、これらの取組やガイドの拡充等を通じ、火山防災対策の推進に向けて取り組んでまいります。

1 公表資料

「地方公共団体等における火山防災訓練に係る企画・運営ガイド」
「地方公共団体等における火山防災訓練の取組事例集」
※各概要は別紙のとおり

2 公表場所

内閣府「防災情報のページ」にて公表
<https://www.bousai.go.jp/kazan/shiryo/index.html>

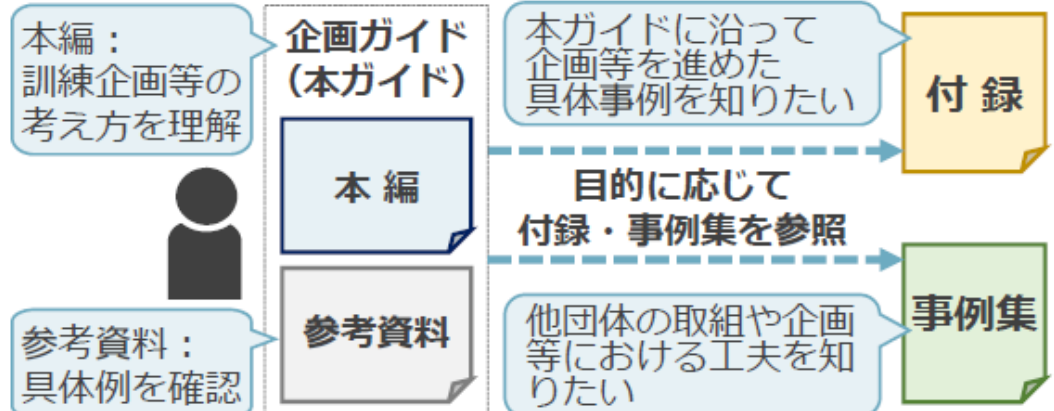
<本件問合せ先>

内閣府政策統括官（防災担当）付
参事官（調査・企画担当）付
伊藤、富永、渡辺
電話：03-3501-5693
FAX：03-3501-6820

企画・運営ガイドのポイント

- 訓練の企画等に当たって検討すべき事項を整理し、基本的な考え方や検討のポイントなどをガイドとして示している。さらに、「訓練シナリオ」や「振り返り」など、特に重要な項目については、実際の訓練で利用した資料や、検討プロセスなどの具体例も紹介している。
- 訓練企画等の経験の少ない機関においては、ガイドで示す検討の流れに沿って、「基礎的な事項」や「考え方」を学びながら、訓練の企画等を進めることができる。

ガイド及び関連資料の構成



内閣府

(科学技術・イノベーション推進事務局)

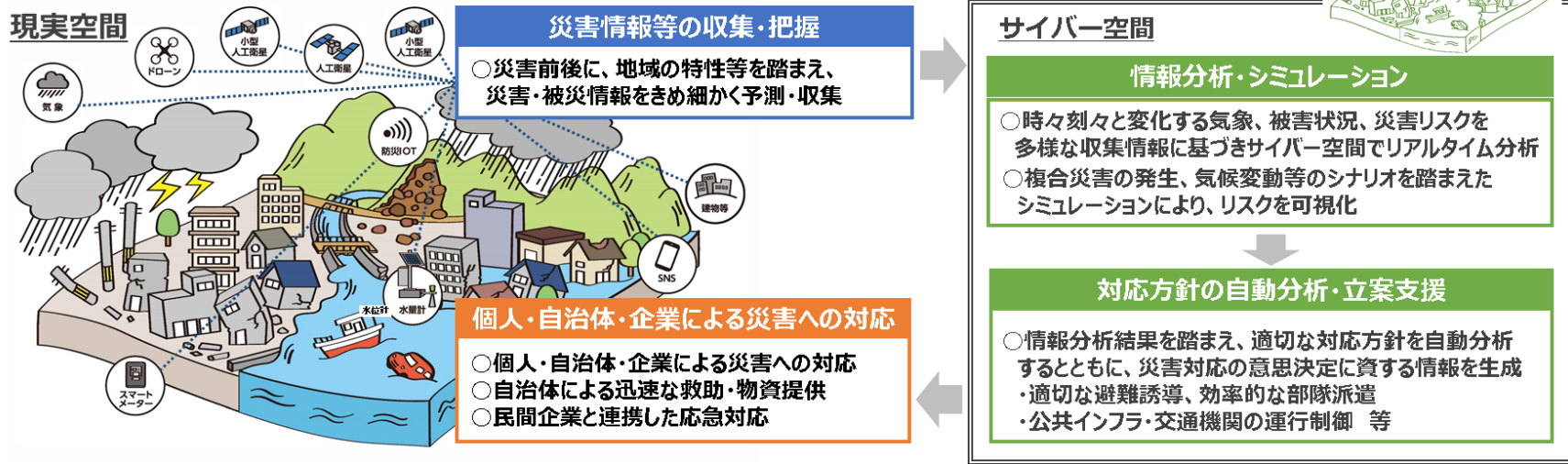
■ Society 5.0における将来像

巨大地震や頻発・激甚化する風水害等に対し、企業・市町村の対応力の強化、国民一人ひとりの命を守る防災行動、関係機関による迅速かつ確かな災害対応を実現し、社会全体の被害軽減や早期復興の実現を目指す。

■ 課題概要

現実空間とサイバー空間を高度に融合させ、先端ICT、AI等を活用した「災害対応を支える情報収集・把握のさらなる高度化」と「情報分析結果に基づいた個人・自治体・企業による災害への対応力の強化」に取り組む。

本課題で構築するスマート防災ネットワーク



● ミッション

気候変動による風水害の頻発化・激甚化、南海トラフ、首都直下地震等の国難級の巨大地震の発生等が迫る中、**国・自治体・企業・個人による災害対応力の強化・向上**を目指す。

● 社会実装に向けた戦略

- 未曾有の災害への対応・社会の持続可能性という視点の重要性を踏まえ、予防、観測・予測にとどまらず、**対応まで含めた総合的視点を重視**する。
- 先進的な研究開発の推進に重要となる衛星技術IoTネットワーク、センサデバイス開発・普及、データプラットフォーム等の関連する取組と連携し、**災害対応におけるデジタル技術の活用を促進**する。
- 災害により迫りつつある危険や脅威の過小評価による被害拡大を防止するため、**災害をジブンゴト化できるリスク情報の生成、情報を活用したリスクコミュニケーション、行動の促進**を図る。

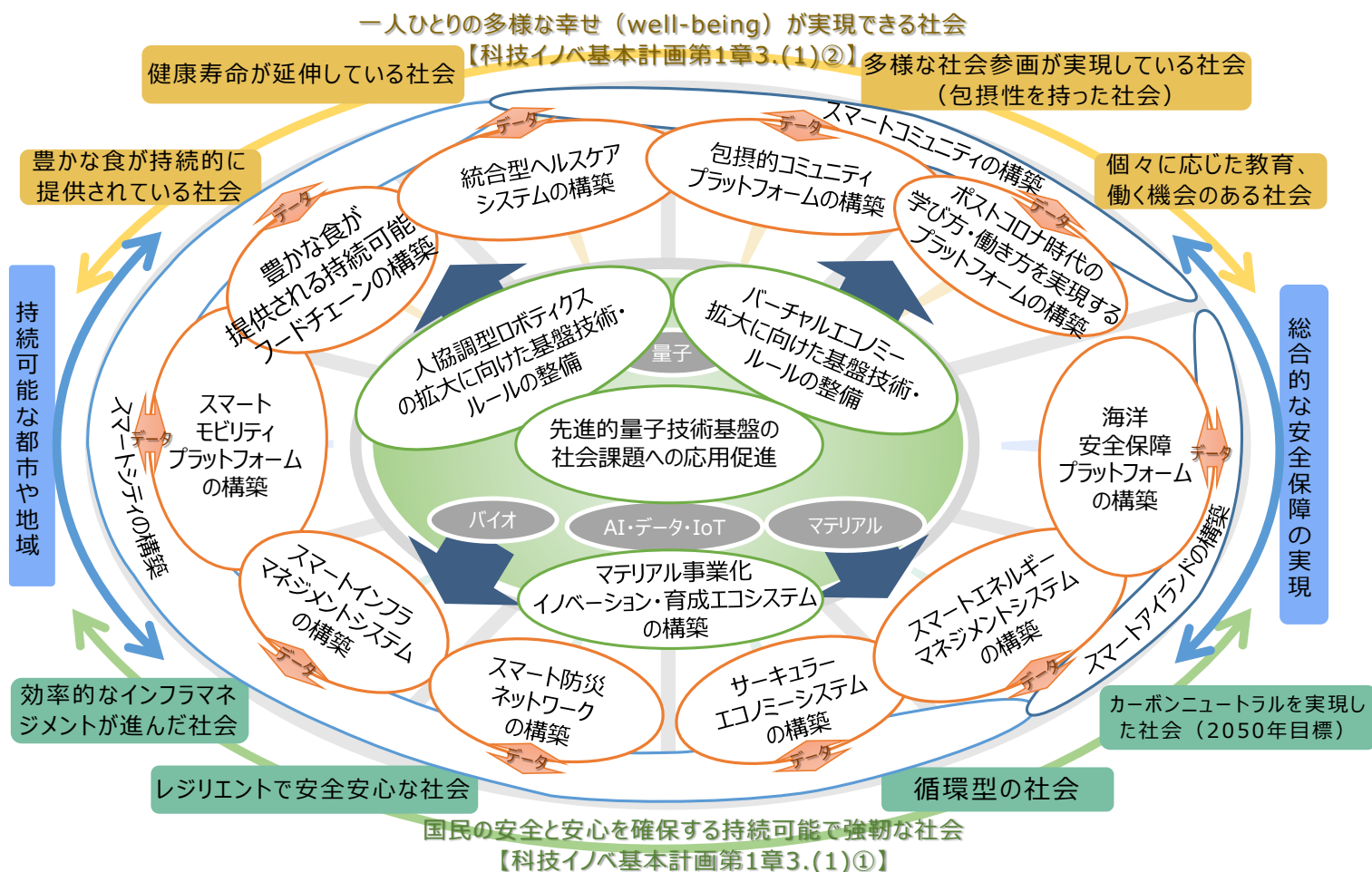
● サブ課題

- (A) **災害情報の広域かつ瞬時把握・共有**
夜間・悪天候時においても迅速かつ確かな初動を実現
- (B) **リスク情報による防災行動の促進**
災害のジブンゴト化・意思決定のためのリスクの可視化
- (C) **災害実動機関における組織横断の情報共有・活用**
現場情報の自動収集・分析等の応急対応DX化
- (D) **流域内の貯留機能を最大限活用した被害軽減の実現**
既存インフラの連携・活用による治水効果最大化
- (E) **防災デジタルツインの構築**
複雑化・多様化する災害への対応力向上

(参考) 戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) 概要

Cross-ministerial **S**trategic **I**nnovation Promotion **P**rogram

- 総合科学技術・イノベーション会議（CSTI）が、**Society5.0の実現に向けてバックキャストにより、社会的課題の解決や日本経済・産業競争力にとって重要な課題**を設定するとともに、そのプログラムディレクター（PD）・予算配分をトップダウンで決定。
- 基礎研究から社会実装までを見据えて一貫通貫で研究開発を推進。**
- 府省連携が不可欠な分野横断的な取組を**産学官連携により推進。**
- 令和5年度から第3期として14の課題を推進。



消防庁

火山防災対策に係る消防庁の取組

【退避壕、退避舎等の整備】

消防防災施設整備費補助金

○民間施設の新設・改修への補助(平成30年度～)

➤民間事業者が行う退避施設等の新設や山小屋等を活用した退避施設の整備(屋根・壁面のアラミド繊維補強等)に係る費用について、地方公共団体が補助する場合に活用可能。

➤地方公共団体の補助に対して、1/3を補助。
(活火山法第14条の避難施設緊急整備計画に掲げる施設にあつては1/2)

➤富山県立山町で令和4年度に実施。
(補助率1/3、補助額:27,823千円)

○公共施設の新設・改修

➤退避施設を地方公共団体が新設・改修する場合に活用可能。

➤地方公共団体の整備費用に対して、1/3を補助。
(活火山法第14条の避難施設緊急整備計画に掲げる施設にあつては1/2)

➤長野県王滝村で令和4年度に退避壕を新設。
(補助率1/3、補助額12,613千円)



R4年度 民間施設改修
(富山県立山町)

立山町の補助スキーム(国の補助に加え、富山県も補助している)

立山町補助:9割			山小屋等 経営者 負担:1割
国補助:3割	富山県補助:3割※	立山町負担:3割※	

※ 負担額・補助額に対する8割の特別交付税措置あり



R4年度 退避壕整備
(長野県王滝村)

王滝村の補助スキーム(国の補助に加え、長野県も補助している)

国補助:1/3	長野県補助:1/3※	王滝村負担:1/3
		一般補助施設整備等事業債:90%※
		一般財源:10%※

※ 負担額(地方債の元利償還金を含む)・補助額に対する8割の特別交付税措置あり

文部科学省

次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト

火山研究の推進と人材育成を通して火山災害の軽減への貢献を目指す、平成28年度から10か年のプロジェクト

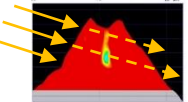
- **次世代火山研究推進事業**・・・「観測・予測・対策」の一体的な火山研究および火山観測データの一元化を推進
- **火山研究人材育成コンソーシアム構築事業**・・・理学にとどまらず工学・社会科学等の広範な知識と高度な技能を有する火山研究者の育成

◆次世代火山研究推進事業

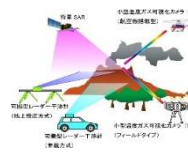
- 次世代火山研究推進事業では、分野を融合した先端的な火山研究を実施し、一元化共有システムの拡充等により観測データの共有を推進。
- 令和4年度は、課題間連携研究として、伊豆大島を対象に物理観測や物質科学的解析、数値シミュレーション等を組み合わせて各課題の連携を図るとともに、人材育成事業とも連携し、玄武岩質マグマの多様な噴火様式や推移の予測の高度化に向けた取組を実施。
- 令和5年度は、安山岩質マグマ噴火が想定される霧島山を対象に課題間連携研究を実施するなど、さらなる連携強化と成果創出に向けた取組を実施。

先端的な火山観測技術の開発 課題B

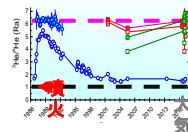
- ▶ 新たな火山観測技術や解析手法を開発し、噴火予測の高度化を目指す。



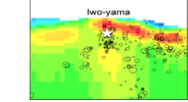
素粒子ミュオンを用いた火山透視技術の開発



リモートセンシングを利用した火山観測技術の開発

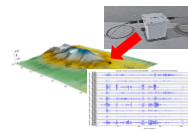


火山ガス観測・分析による火山活動推移把握技術の開発



多項目・精密観測、機動的観測による火山内部構造・状態把握技術の開発

火山観測に必要な新たな観測技術の開発 課題B2



位相シフト光干渉法による電気的回路を持たない火山観測方式の検討及び開発

火山噴火の予測技術の開発 課題C

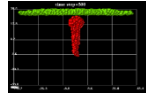
- ▶ 噴火履歴の解明、噴出物の分析（噴火事象の解析）を実施し、得られた結果をもとに数値シミュレーション精度を向上させ、噴火予測手法の向上、噴火事象系統樹の整備等を目指す。



噴出物分析による噴火事象分岐予測手法の開発



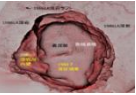
ボーリング、トレンチ調査、地表調査等による噴火履歴・推移の解明



数値シミュレーションによる噴火ハザード予測

火山災害対策技術の開発 課題D

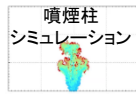
- ▶ 噴火発生時に状況をリアルタイムで把握し、推移予測、リスク評価に基づき火山災害対策に資する情報提供を行う仕組みの開発を目指す。



ドローン等によるリアルタイムの火山災害把握



火山災害対策のための情報ツールの開発



リアルタイムの火山灰状況把握及び予測手法の開発

各種観測データの一元化 課題A

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



◆火山研究人材育成コンソーシアム構築事業

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

➤ 実施内容

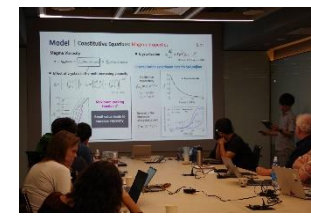
- ✓ 主要3分野（地球物理学、地質・岩石学、地球化学）の専門科目の授業
- ✓ 火山学セミナー（工学、社会科学等）
- ✓ フィールド実習（国内／海外）
- ✓ インターンシップ 等



火山学セミナー



フィールド実習



火山研究特別研修（EOS）

- 平成28～令和4年度、142名の受講生を受け入れ、令和5年度新たに24名の受講生を受け入れ
- 令和4年度までの修了者数：
基礎コース135名, 応用コース85名
発展コース14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

< 最近の主な実施状況（令和5年4月現在） >

令和4年	7月	火山学実習/火山学特別実習（課題B2-2）
	9月	草津白根山フィールド実習
	10月	火山防災特別セミナー（箱根）
令和5年	2月	火山研究特別研修（シンガポール 南洋理工大学）
	3月	霧島山フィールド実習

その他：火山学セミナー（社会科学系、火山砂防 など）

コンソーシアム参画機関（令和5年4月現在）

代表機関：東北大学

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

協力機関：信州大学、秋田大学、広島大学、茨城大学、東京都立大学、早稲田大学、富山大学、大阪公立大学

防災科学技術研究所、産業技術総合研究所、気象庁、国土地理院

協力団体：北海道、宮城県、長野県、群馬県、神奈川県、山梨県、岐阜県、長崎県、鹿児島県、大分県

日本火山学会、日本災害情報学会、イタリア大学間火山コンソーシアム（CIRVULC）、

アジア航測株式会社、株式会社NTTドコモ、東京電力ホールディングス株式会社、九州電力株式会社、

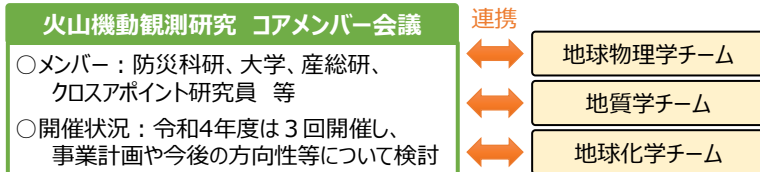
株式会社建設技術研究所

火山機動観測実証研究事業の実施状況について

- 本事業では、噴火切迫期・噴火発生時などの緊急時等に、**人員や観測機器を当該火山に集中させた迅速かつ効率的な機動観測を実現**するため、**必要な体制構築に係る実証研究**を実施。
- 令和4年度は、共用資機材及び機材管理システムの整備のほか、緊急観測を念頭に置いた**機動観測の実証**を霧島山で実施し、観測機器の設置等に係る関係機関への申請等のノウハウを蓄積するなど、**体制構築を推進**。
- 令和5年度は、大学等研究機関の火山研究者が連携して機動観測を実施するため、各機関の火山研究者が参画する「**火山機動観測フォーラム(仮称)**」の設置に向けた取組を行うほか、**実証研究として平時や緊急時における具体的な機動観測を実施する予定**。

火山機動観測研究のための中核的機能の整備

- ✓ 防災科研に設置した「**火山観測研究推進室**」において、契約研究員、大学からのクロスアポイントメント研究員を配置し、**実務体制を構築**。
- ✓ 「**火山機動観測研究コアメンバー会議**」において、引き続き観測計画や今後の体制構築等について検討するとともに、地球物理学、地球化学、地質学の各分野において、現状における課題抽出と、関連するノウハウの蓄積等、課題解決に向けた取組を実施。
- ✓ 大学等研究機関の火山研究者が連携して機動観測を実施するため、**各機関の火山研究者が参画する「火山機動観測フォーラム(仮称)」の設置に向け、フォーラムの設計等の取組を実施**。



国際連携体制の整備

- ✓ 国内における国際連携に係る現状把握のため、**アンケート調査を実施**。
- ✓ 令和5年3月13～16日に伊豆大島において、**アジア8ヶ国の火山監視研究機関の連携機構(ACV)の集会を開催**。8ヶ国から31名が参加。



ACVと連携した研究集会の様子

火山機動観測のための機材調達・管理

共用資機材を整備

(広帯域地震計+記録装置 各20台、電磁気観測装置(記録計8台、センサー3式)、空振計7台 等)

機材管理システムを整備

登録機材を全国の大学等研究機関で利用できるよう機能拡充・体制整備を計画。

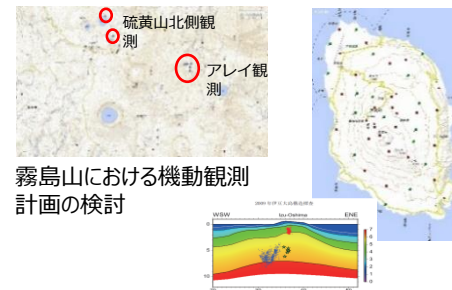


緊急時及び平時における機動観測の実施

- ✓ 令和3年10月の阿蘇山の噴火時には、全国の火山研究者に参加を呼びかけ、**緊急観測を実施**。観測結果は、気象庁・予知連のほか、火山防災協議会に提供し、防災対策に活用。
- ✓ 令和4～5年度にかけて霧島山において**機動観測を実施中**。次世代火山研究・人材育成総合プロジェクトとも連携して観測を実施する予定。



阿蘇山における緊急観測



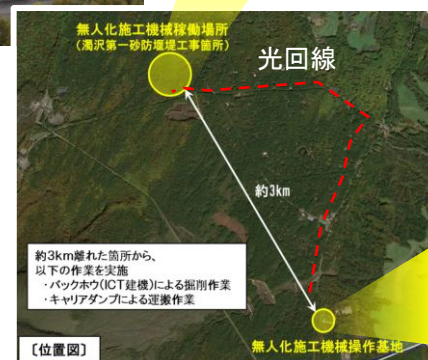
伊豆大島における機動観測計画の検討

国土交通省
水管理・国土保全局砂防部

緊急減災対策における無人化施工の取り組み

- 火山噴火時に土石流等の発生が予想される地域での応急対策工事においては、作業員の安全を確保しながら施工を進める必要がある。
- このため国土交通省では、緊急減災対策において、作業員の安全に配慮した施工方法として、立入規制や避難指示エリアなど危険が想定される範囲の外から遠隔で作業が可能な「無人化施工」を取り入れている。
- 無人化施工は特殊な施工方法であることから、平時から定期的に訓練や講習会を実施することで、噴火時における応急対策工事の安全かつ円滑な施工の確保に努めている。

浅間山における無人化施工講習会の実施状況



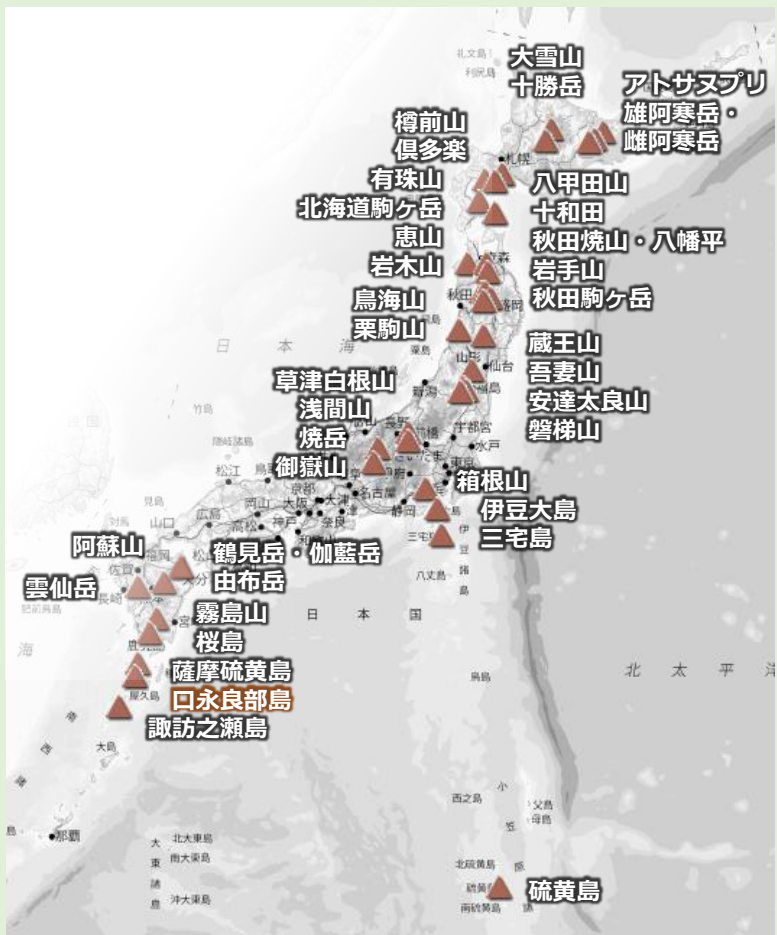
国土地理院

干渉SAR時系列解析による火山監視

国土地理院では、従来のSAR干渉解析より検出精度が高い干渉SAR時系列解析※を令和3年度より火山監視に導入した。これまでに国内40火山について解析を実施し、従来の解析では検出困難だった微小な変動の把握に成功した。さらに解析対象火山を拡大し、全国の火山監視に干渉SAR時系列解析を活用していく予定である。

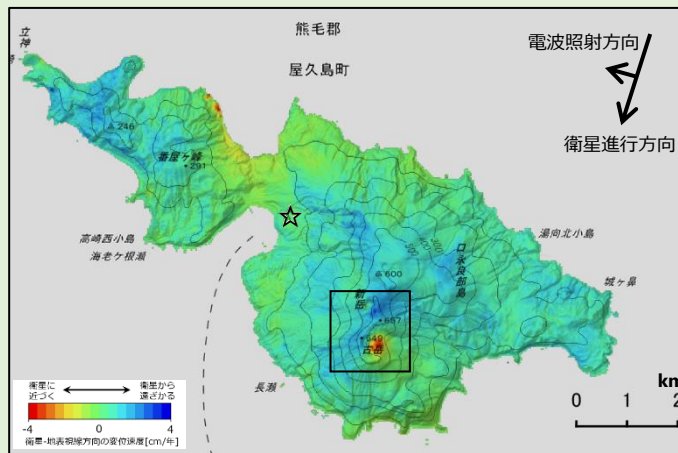
※干渉SAR時系列解析とは、多数のSAR干渉解析結果を統計的に処理することで、変動の検出精度の向上と変動の時間推移の把握を可能とする解析手法

干渉SAR時系列解析を実施した40火山

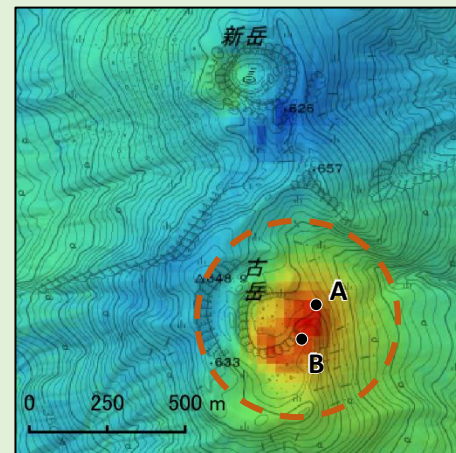


解析例：口永良部島の地殻変動

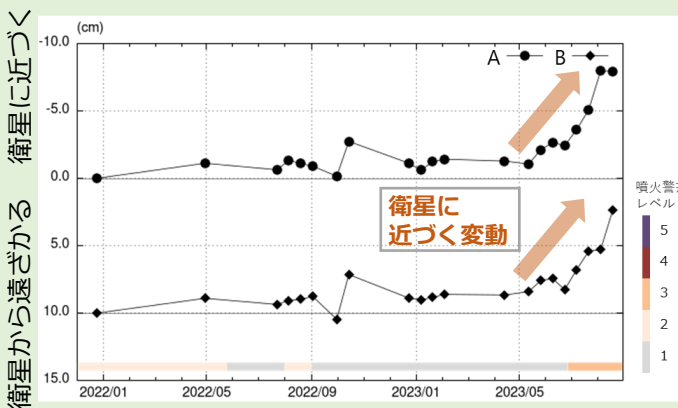
変位速度（解析期間：2021年12月24日～2023年8月18日）



拡大図



Analysis by GSI from ALOS-2 raw data of JAXA



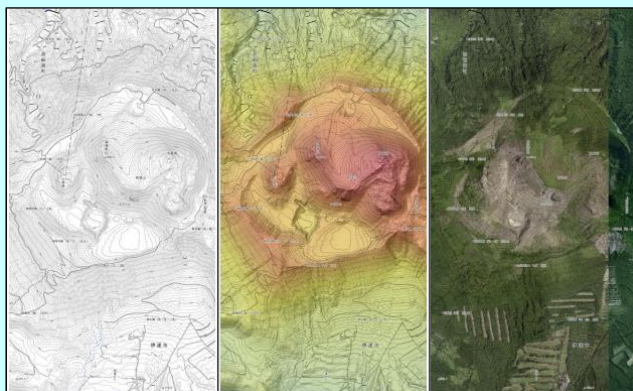
地点A・Bにおける衛星-地表視線方向の変位の時系列

2023年6月27日に噴火警戒レベルが3（入山規制）に引き上げられた口永良部島において、「だいち2号」の観測データを用いた干渉SAR時系列解析により、古岳山頂付近に2023年5月以降、衛星に近づく変動が継続していることがわかる。

－ 全国の活動的な火山を対象として整備 －

○ 火山基本図

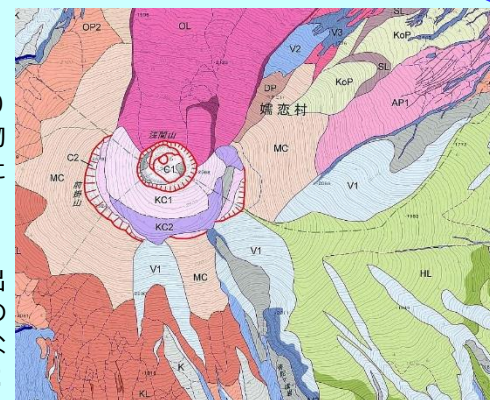
- 火山の地形を精密に表す等高線や道路・建物等を表示した縮尺5千分1又は1万分1の地形図
- 航空レーザ測量に基づく標高データから整備した火山基本図は、画像データ（基図、陰影段彩図、写真地図）、GISデータ、紙地図として整備・公開
- 5m間隔の等高線から噴火時の溶岩流の流下経路を予測可能



「有珠山」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の地形分類図
- 過去の噴火口と溶岩流出箇所、泥流・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「浅間山」

【火山基本図・火山土地条件図の効果・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。

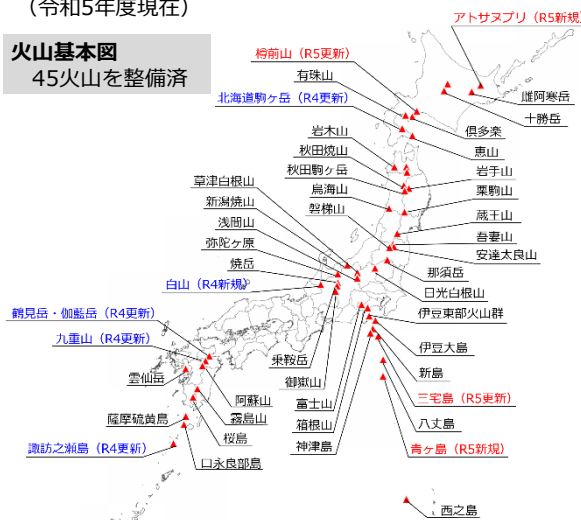
【整備状況】

青字：令和4年度整備（新規又は更新）
赤字：令和5年度整備予定（新規又は更新）

（令和5年度現在）

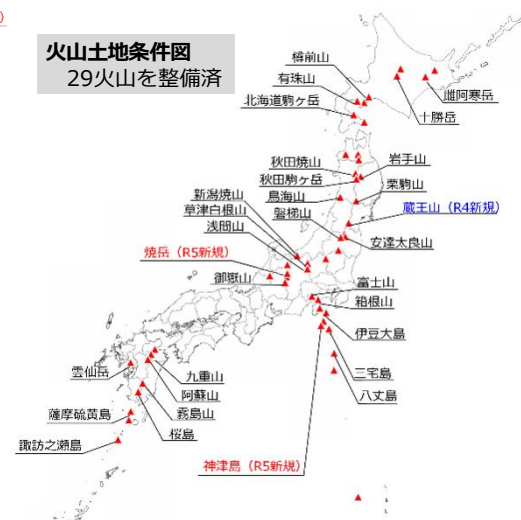
火山基本図

45火山を整備済



火山土地条件図

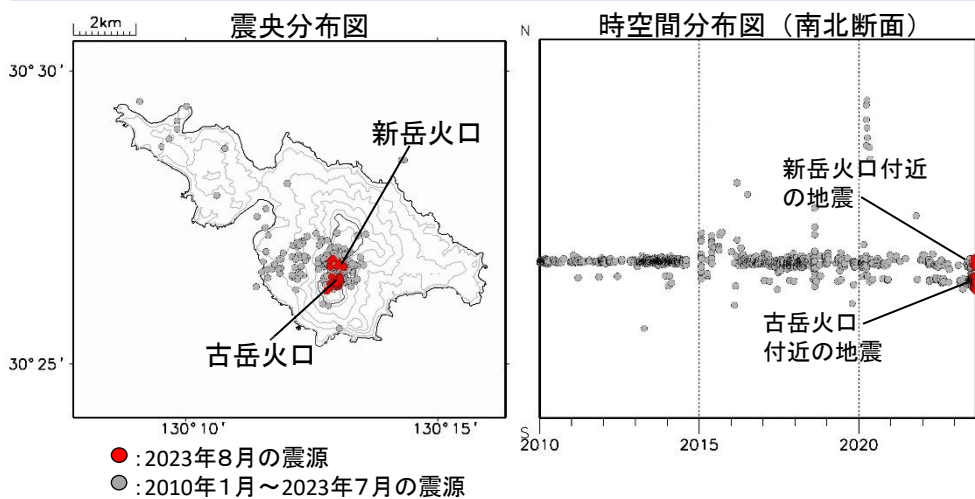
29火山を整備済



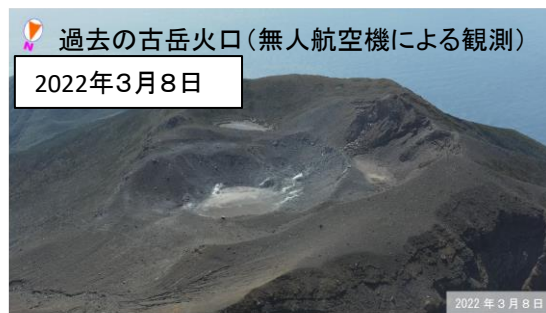
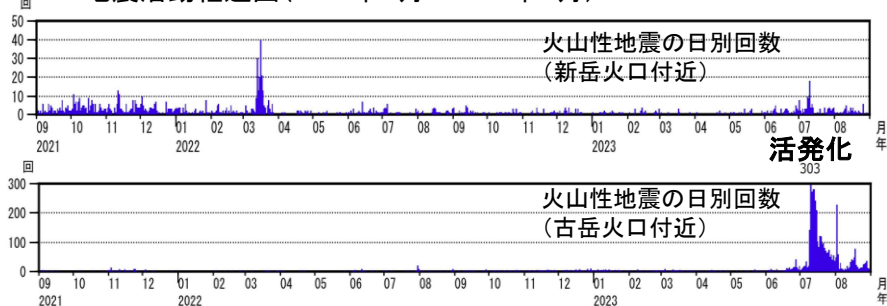
気象庁

最近の口永良部島の火山活動の状況について

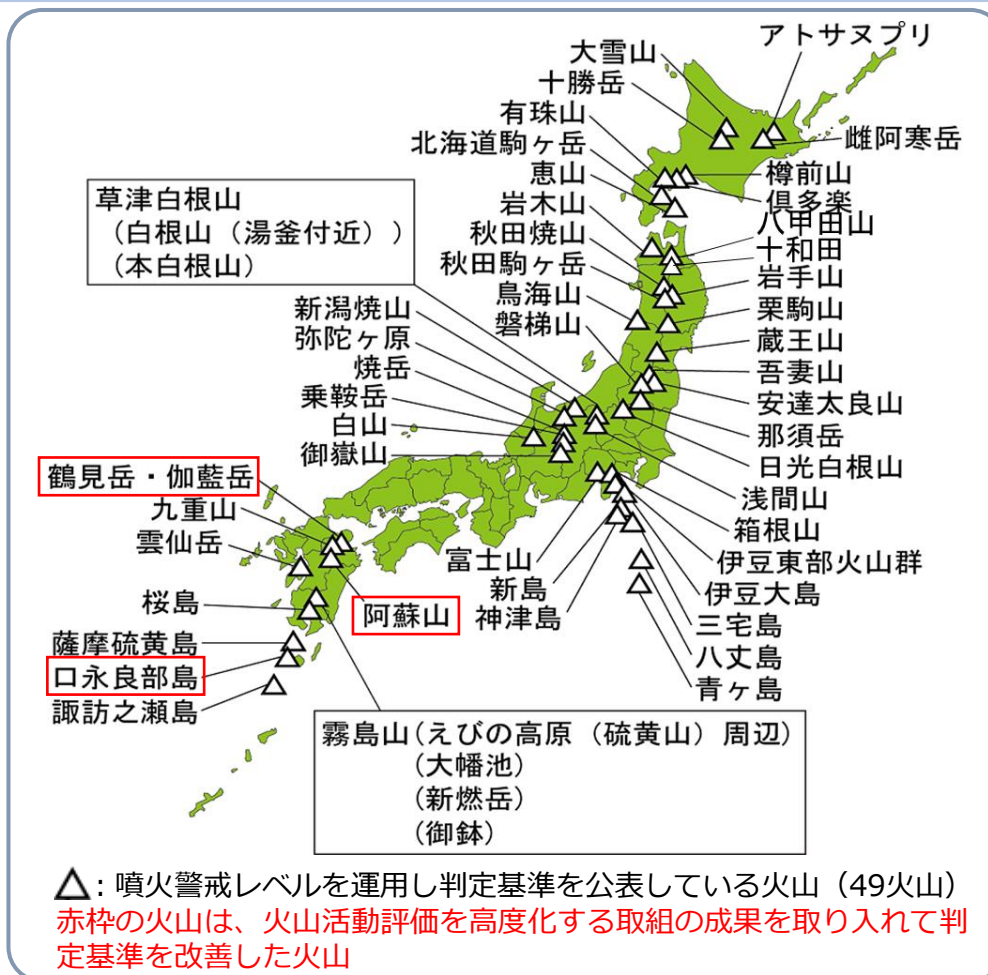
- 口永良部島（鹿児島県）では、令和5年6月下旬から古岳付近の浅いところを震源とする火山性地震が増加し、地震活動のさらなる活発化と古岳の山頂付近でわずかな膨張を観測している。
- 7月10日に火口周辺警報（噴火警戒レベル3、入山規制）の切替えを行い、新岳火口周辺に加え、古岳火口から概ね2 kmの範囲を警戒が必要な範囲に追加した。**
- その後、古岳火口における更なる膨張や噴気活動の活発化、火山ガス（二酸化硫黄）の増加が確認されたことから、9月5日に「火山噴火予知連絡会 火山活動評価検討会 第1回口永良部島地域会合」を開催し、**古岳でも水蒸気噴火の可能性**があるという検討結果を公表した。
- 今後、口永良部島火山防災協議会において、古岳火口周辺で噴火が発生する場合の噴火シナリオや警戒が必要な範囲を精査した上で、必要な防災対応の協議を進めていく。



地震活動経過図(2021年9月～2023年8月)

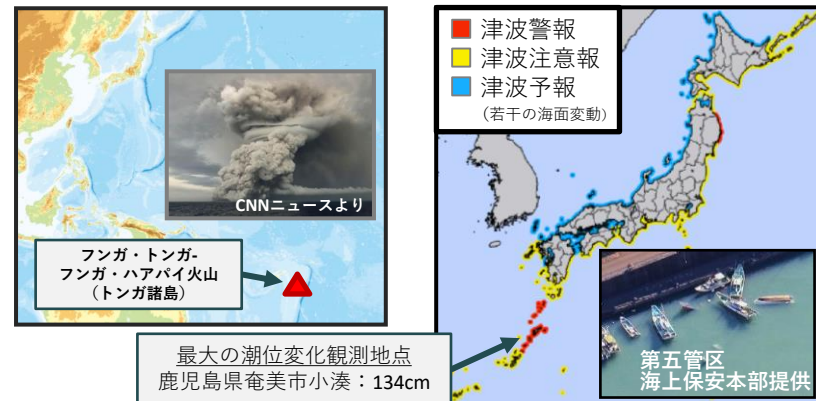


- 気象庁では平成26年9月の御嶽山噴火災害を受けて、水蒸気噴火の可能性も踏まえた**噴火警戒レベルの判定基準の精査・公表を進め、令和4年3月に噴火警戒レベルを運用する49火山の全てで作業を完了**した。その後も新たな観測事例等に基づき、随時判定基準の見直しを行っている。
- また、現在気象庁では、**地下のマグマや熱水の挙動を推定することにより火山活動評価を高度化する取組を順次進めており、令和4年度には阿蘇山において、その成果を取り入れた判定基準の改善**を行った（令和5年度も複数の火山を対象に、火山活動評価を高度化する取組を進めている）。



背景

- 令和4年1月15日にトンガ諸島で大規模な火山噴火が発生し、日本で通常の津波とは異なる性質の潮位変化を観測。
 - ・津波注意報発表時の想定被害と同等規模の被害が発生(船の転覆・沈没等)
- メカニズム等は不明だったが、気象庁は津波警報・注意報の枠組みに準じて情報発表。



運用改善

- 「火山噴火等による潮位変化に関する情報のあり方検討会」の報告書を受け、住民の迅速な避難や被害の軽減のため、地震による津波と同様に、**火山現象による潮位変化を津波**として津波警報・注意報で注意警戒を呼びかける運用の改善を実施（令和4年7月27日）。

【法的な位置づけ】気象業務法 第2条

- 上記の運用について、令和5年5月31日に公布された改正気象業務法において、気象庁が業務を実施すべき「水象」に、**「火山現象に密接に関連する陸水及び海洋の諸現象」**を追加し、火山現象に伴う津波の予報・警報を適確に実施することを法的に位置づけ（法改正に伴う情報発表の運用は、上記改善の内容からの変更はない）。

火山現象による潮位変化の特性や生じうる被害は、地震による津波のものと類似

火山現象による潮位変化を津波と位置づけ＝津波予報・警報の対象

情報発表の流れ

比較的日本から遠い火山で、津波や気圧変化が観測された場合

大規模噴火発生

遠地地震に関する情報
・大規模噴火の発生

衛星画像で明瞭な輝度温度変化を確認

遠地地震に関する情報
・海外での津波の観測
・衛星画像で明瞭な気圧波解析
(随時情報提供)

海外の観測点で津波を観測

(随時)

報道発表(丁寧な解説)

国内で津波を観測

津波警報・注意報
(観測した予報区)

各地で津波を観測

津波警報・注意報
(観測した予報区)

海上保安庁

最近の取組概要

調査概要

- 南西諸島方面(令和5年5月)の航空機による定期火山活動監視観測の実施
- 福德岡ノ場、噴火浅根、海德海山、西之島、明神礁等の航空機による臨時火山活動監視観測を毎月1回程度の頻度で継続して実施

結果概要

- 令和5年5月11日に約2年ぶりに噴火浅根で変色水を確認、6月14日に西之島で引き続き噴気及び変色水、福德岡ノ場で変色水を確認
- 令和5年5月10日に桜島で噴煙、薩摩硫黄島で噴気及び変色水、口之島で変色水、中之島で噴気を確認

※これら観測結果は気象庁に速報するとともに、海域火山活動を普及啓発するため、海域火山データベースで火山活動の写真や動画を広く一般にも公開している。

南方諸島方面の航空機による火山活動監視観測

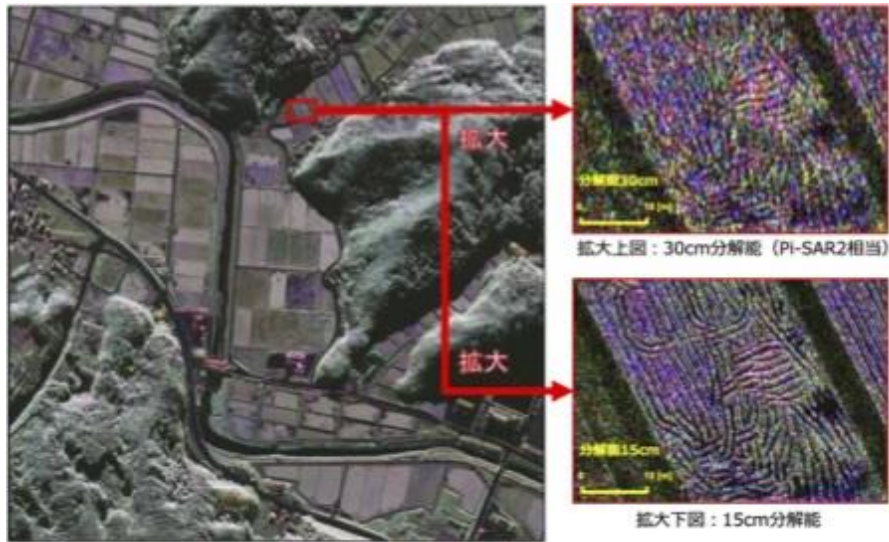


南西諸島方面の航空機による火山活動監視観測



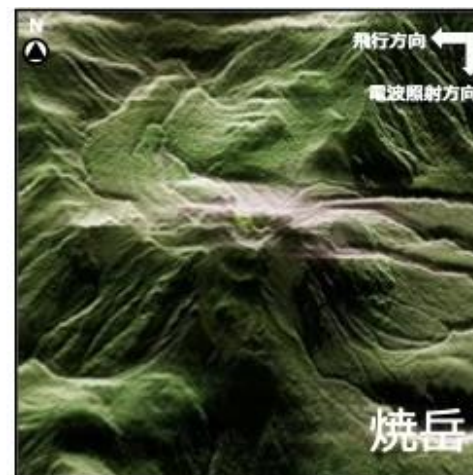
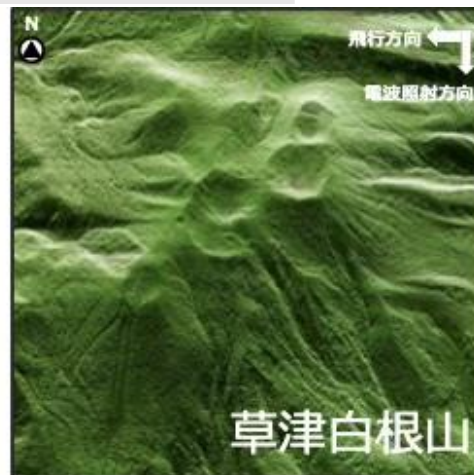
情報通信研究機構

航空機搭載SARの観測



- NICTは2021年12月にPi-SAR X3の技術実証試験を実施し、Pi-SAR X3の分解能が設計値の15cm分解能を満足していることを確認した。
- 左図は技術実証試験で得られた画像（石川県輪島市近郊の3km四方の画像）と赤枠内（田圃）の拡大図（拡大上図：30cm分解能（Pi-SAR2相当）、拡大下図：15cm分解能）を示している。
- 30cm分解能の画像は、Pi-SAR X3の30cm分解能モードで観測したもので、15cm分解能の画像を撮像してから約23分後に撮像したものである。Pi-SAR X3は、Pi-SAR2で計測することが困難であった田圃内の轍（わだち）を鮮明に観測することに成功しており、噴火時の地表面の変化をこれまで以上に詳細に観測することができるようになった。

Pi-SAR X3による火山観測



- 2022年度は、富士山、浅間山、草津白根山、焼岳の4火山の観測を実施した。
- 左図はPi-SAR X3によって観測された浅間山、草津白根山、焼岳の観測画像（2022年9月2日）である。
- 2023年度も試験観測の合間に火山観測を実施する予定。

防災科学技術研究所

火山災害に対するレジリエントな社会の実現のための研究

火山活動の予測技術開発（センシングとシミュレーション）、JVDNシステムの活用と連携推進（データ統合・可視化）、レジリエンス向上のための取組（情報プロダクト）など、火山災害に対するレジリエントな社会の実現のための研究を実施。

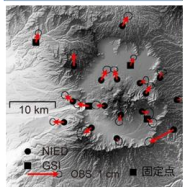
阿蘇山の成果

阿蘇山に19か所の臨時観測点を整備し、地殻変動や長周期地震をモニターする環境を整え、マグマ溜まりの膨張等を捉えた。

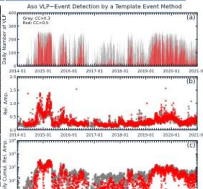
阿蘇山の臨時観測点



2019年1-5月の変動



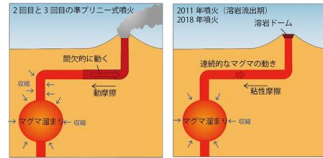
長周期地震モニター



霧島山の成果

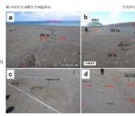
2018年3月の霧島山新燃岳噴火の発生メカニズムを明らかにした。

噴火のメカニズム



硫黄島の成果

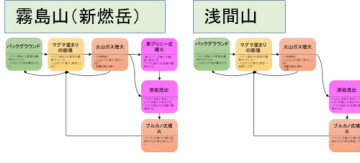
活発な火山活動が起こっている硫黄島で、水蒸気噴火の調査、重力測量などを定期的に実施。



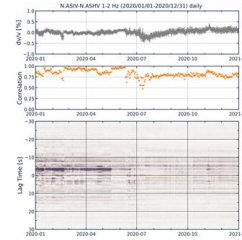
H. Ueda, M. Nagai and T. Tanada, 2018, Phreatic eruptions and deformation of Ioto Island (Iwo-jima), Japan, triggered by deep magma injection, Earth, Planets and Space, 70:38.

その他の火山の成果

多項目の火山観測データを使って、火山活動の推移を表現する状態遷移図を提案した。



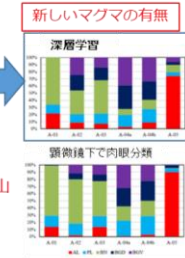
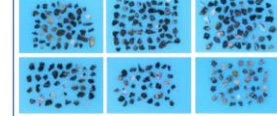
高精度地震計のデータを用いたリアルタイム処理技術



物質科学

火山灰粒子の自動分類技術

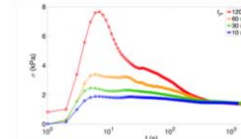
阿蘇山の火山灰粒子の顕微鏡写真



✓ 深層学習を顕微鏡画像に応用、火山灰粒子の迅速な自動分類に成功 (Miwa et al., in prep)

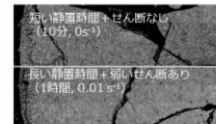
レオロジー特性

静置時間の効果



✓ 静置時間が長くなると降伏力が増加する

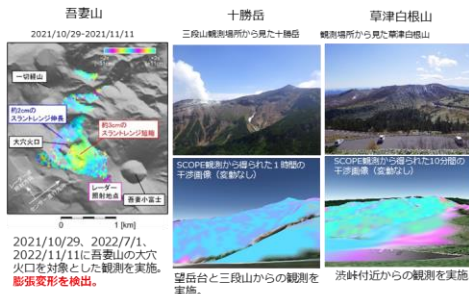
SEMによる内部構造観察



✓ 長い静置時間で弱いせん断をかけると、結晶同士が大きなクラスターを形成

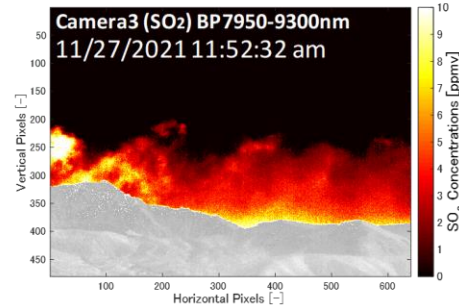
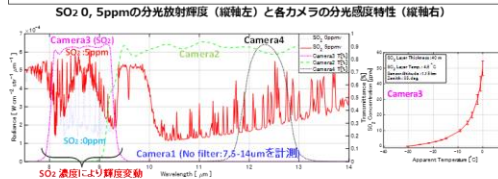
火山観測用可搬型レーダー干渉計の開発

火山における計測実験（吾妻山、十勝岳、草津白根山、霧島山）を実施



SO₂ガス定量手法開発

SO₂濃度とSPIC-UCが観測した分光放射輝度の関係の解析：放射伝達モデルを構築し計算⇒SO₂濃度と輝度温度の関係を導出しSO₂濃度を定量



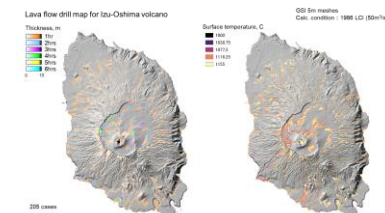
推定したSO₂日発生量推定：1800~3000tons/day

数値シミュレーション

ハザードデータベース構築のための調査



火山ハザードドリルマップ



産業技術総合研究所

「磐梯山地域の地質」

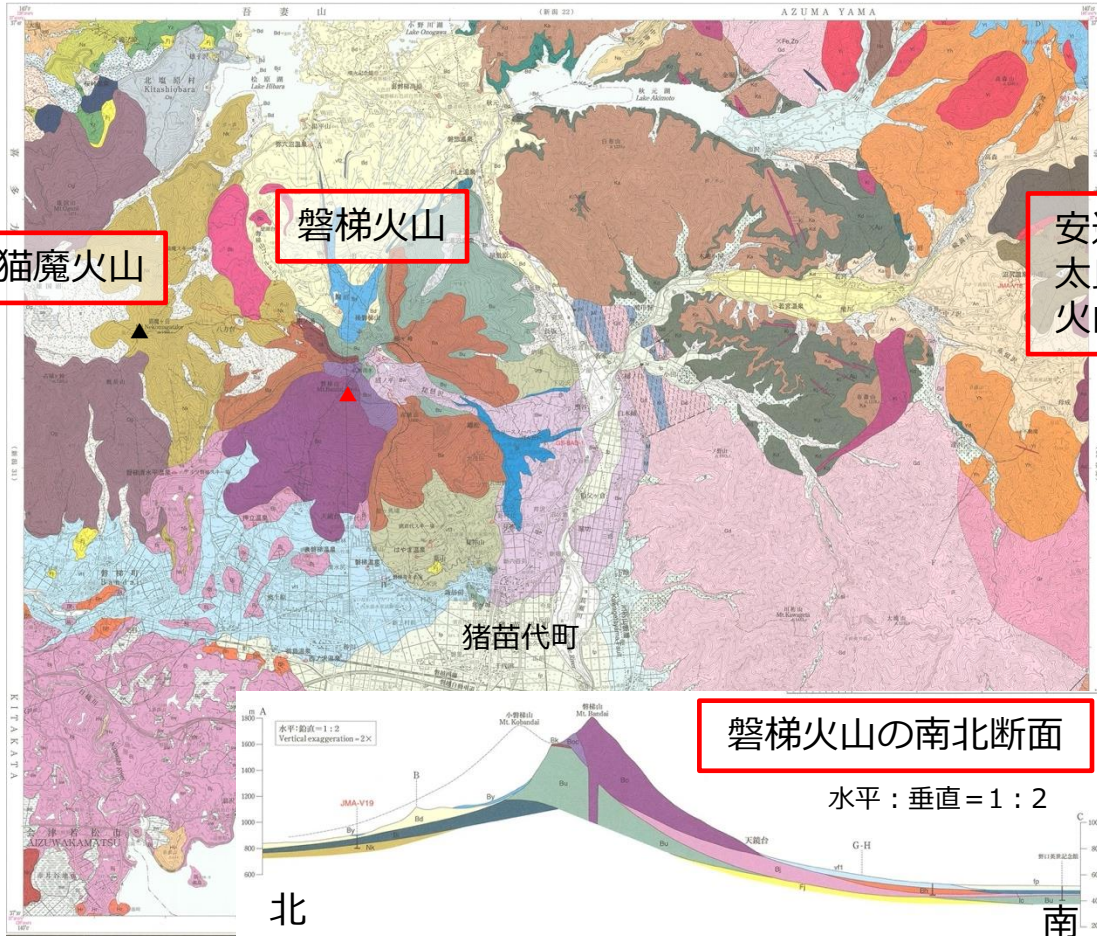
5万分の1地質図幅 (2023年3月31日出版)

産総研ホームページより、PDF、GeoTIFF、kmlデータをダウンロード可 (無料)

<https://www.gsj.jp/Map/JP/geology4-7.html#07032>



磐梯火山1888年山体崩壊壁



社会的背景

- 国土の地質図幅作成計画の一環として、調査を実施
- 磐梯火山・安達太良火山を含む1/5万「磐梯山地域」の地質情報を網羅

火山防災における重要知見

- 磐梯火山の最後(約1.3万年前)のマグマ噴出物を特定
- 磐梯火山の山体崩壊を伴った2回の水蒸気噴火(約2.7千年前, 1888年)の詳細記載
- 安達太良火山西麓に広がる約2.5千年前の水蒸気噴火に伴った火山泥流の分布域

土木研究所

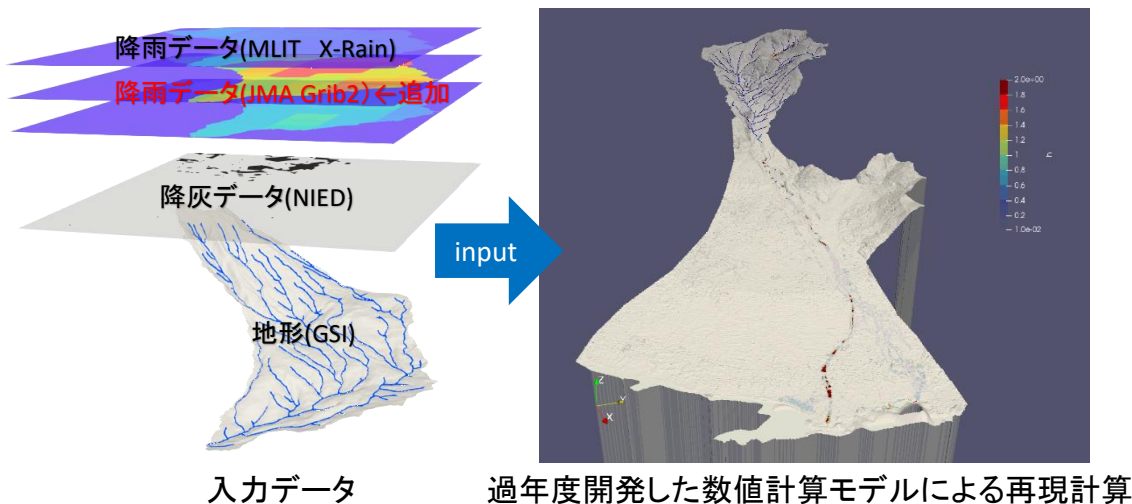
火山噴火後の土石流の推定精度向上等に関する取組(土木研究所)



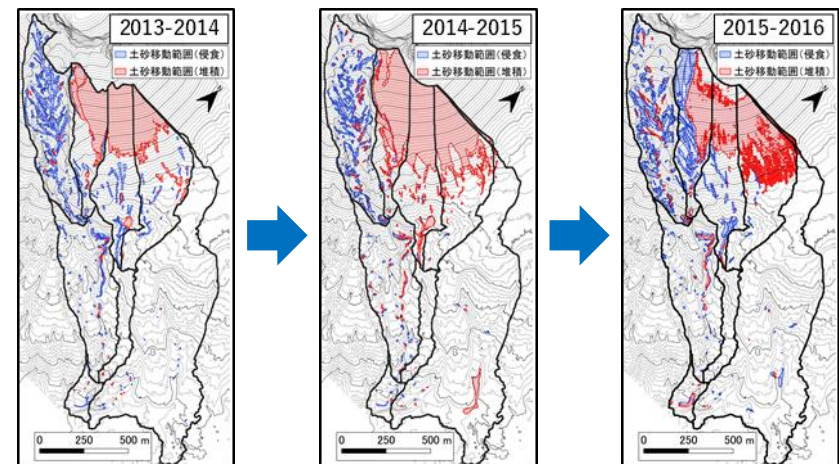
土木研究所第5期中長期計画の研究開発プログラムにおいて土石流の氾濫範囲の推定精度向上、広域降灰時の多数の溪流を対象とした土石流影響評価手法の開発等を実施。

◆主な研究内容

土石流の氾濫範囲の推定精度向上に関する取組



土砂生産域の空間分布と土砂生産現象の特徴把握

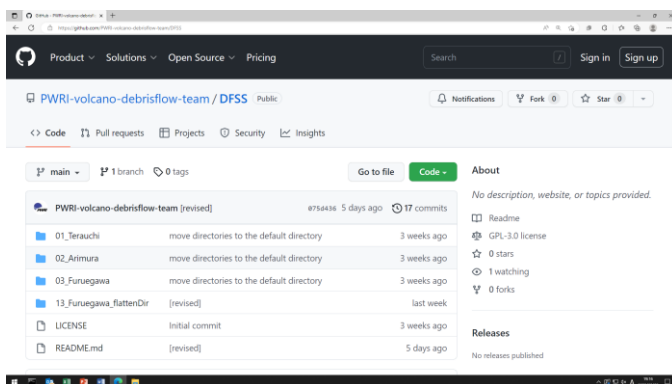


桜島における3期間の土砂移動範囲の空間分布 (佐野ら(2022))

validation

土石流の現地観測

降灰斜面における浸透・流出実験



過年度開発した数値計算プログラムをオープンソース化(GitHubで公表)



過去の土石流災害で計算結果の妥当性を検証



桜島有村川における土石流観測



室内実験の状況