


**「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画（第3次）」
令和7年度年次報告【機関別】（案）**

目次

- 大学等 P. 3
- 国立研究開発法人情報通信研究機構 P. 13
- 国立研究開発法人防災科学技術研究所 . . . P. 18
- 国立研究開発法人海洋研究開発機構 P. 24
- 国立研究開発法人産業技術総合研究所 . . . P. 32
- 国土地理院 P. 41
- 気象庁 P. 48
- 海上保安庁 P. 61
- 地方独立行政法人北海道立総合研究機構 . . P. 66
- 山梨県富士山科学研究所 P. 69

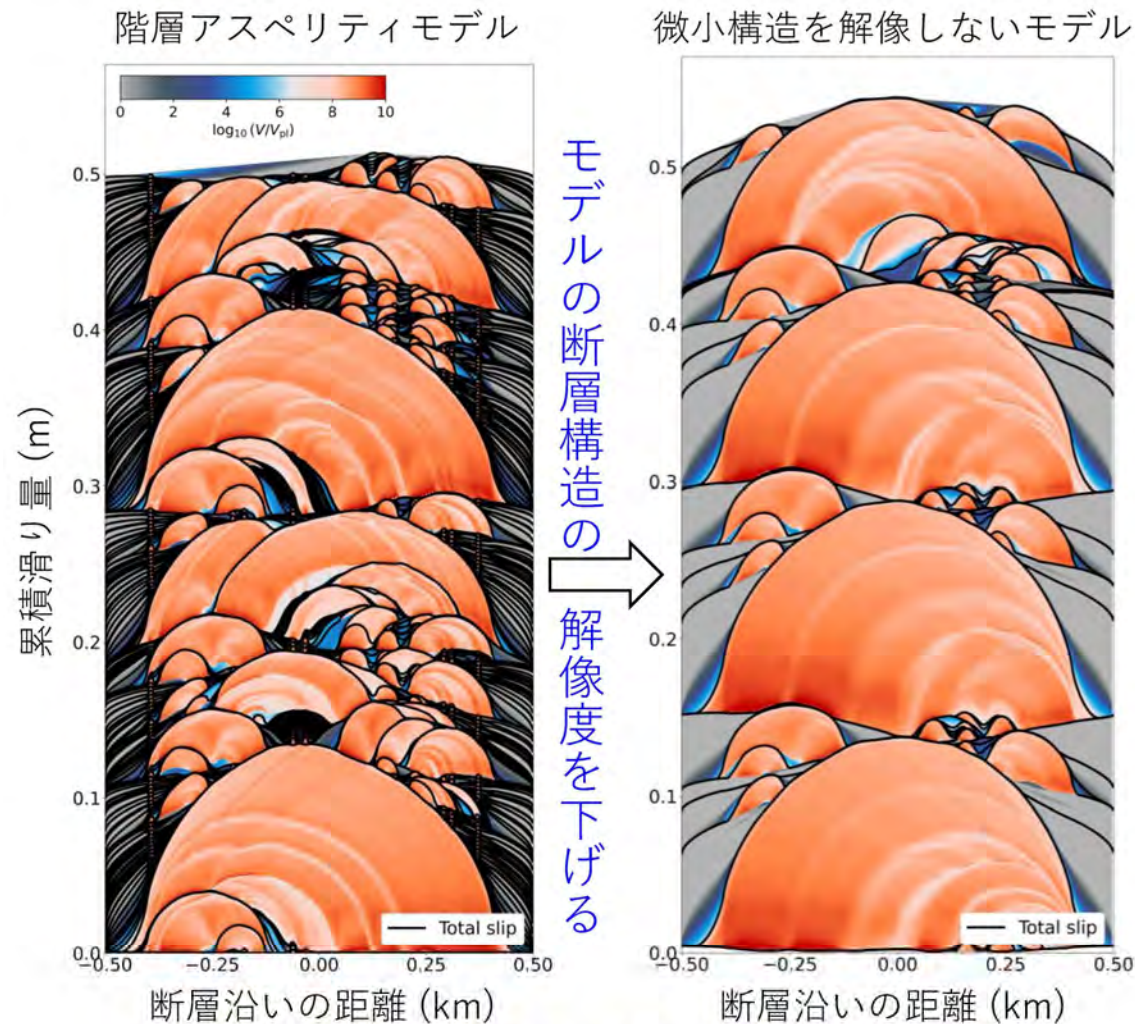


災害の軽減に貢献するための 地震火山観測研究計画(第3次)

令和7年度年次報告

大学等

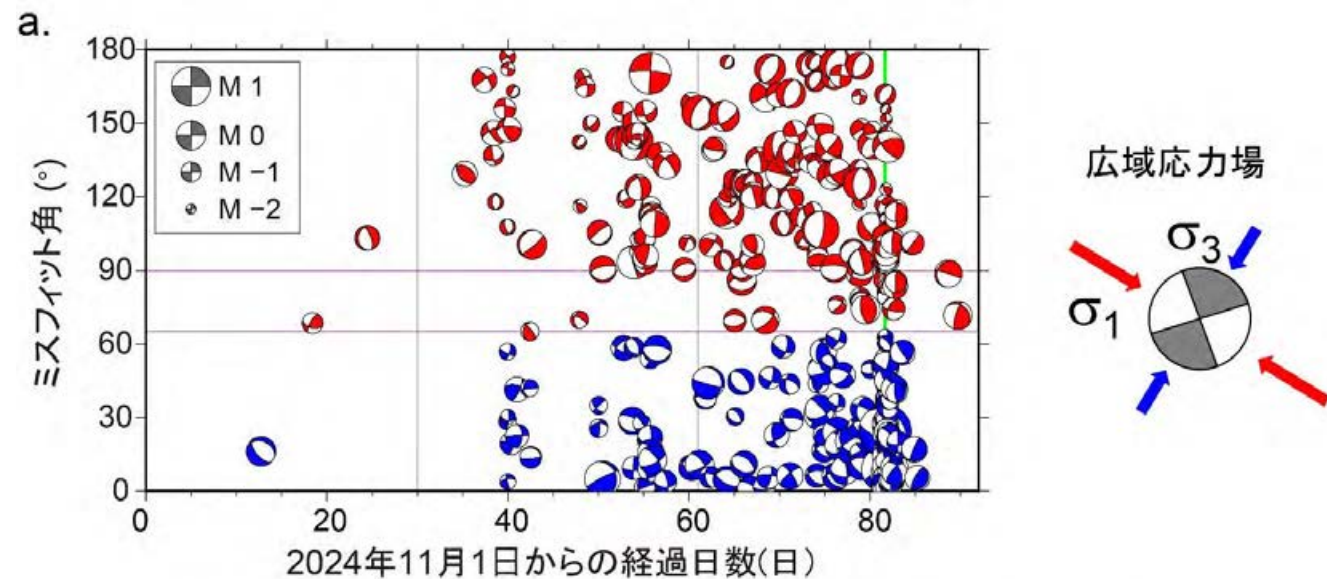
多階層アスペリティモデルの地震サイクル計算と粗視化



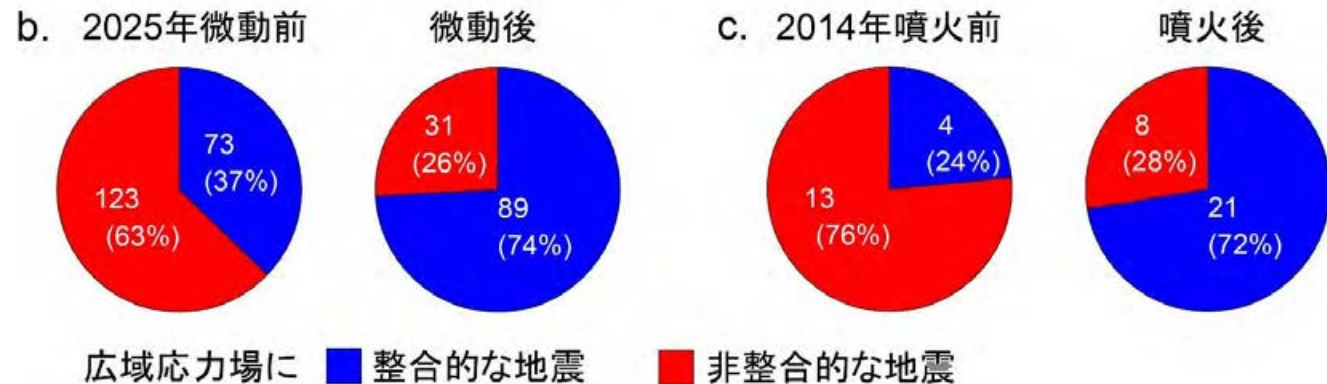
大地震の個性の消失と地震サイクルの単純化

階層的なアスペリティをもつ断層の地震サイクルを計算し、さらにその粗視化の影響を調べた。その結果、粗視化しても地震の基本的なスケールは保たれる一方、サイクル挙動は単純化し、地震ごとの多様性は失われることが示された。

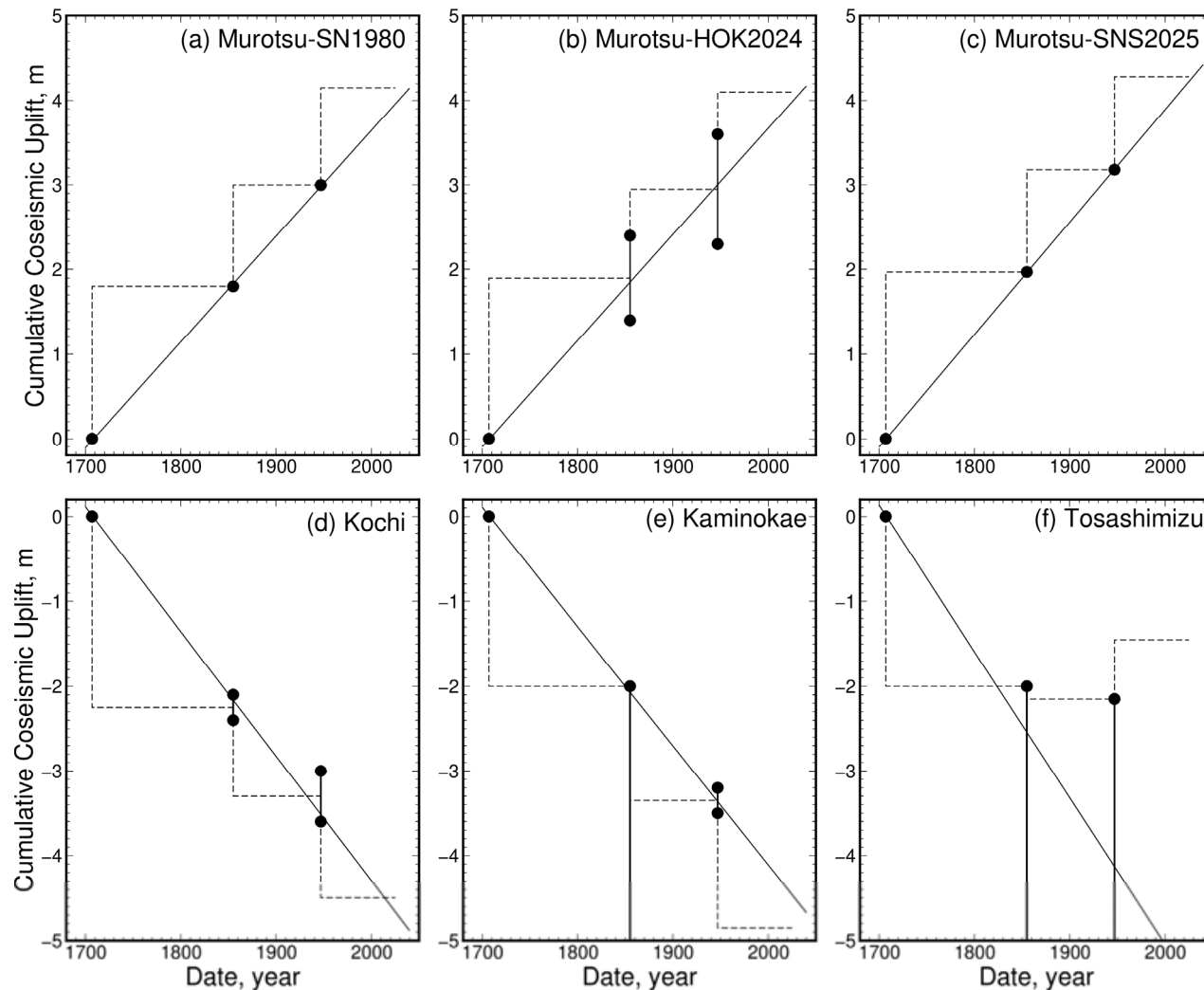
御嶽山における火山性地震のメカニズム解の時間変化 NGY_02

メカニズム解と広域
応力場との整合性

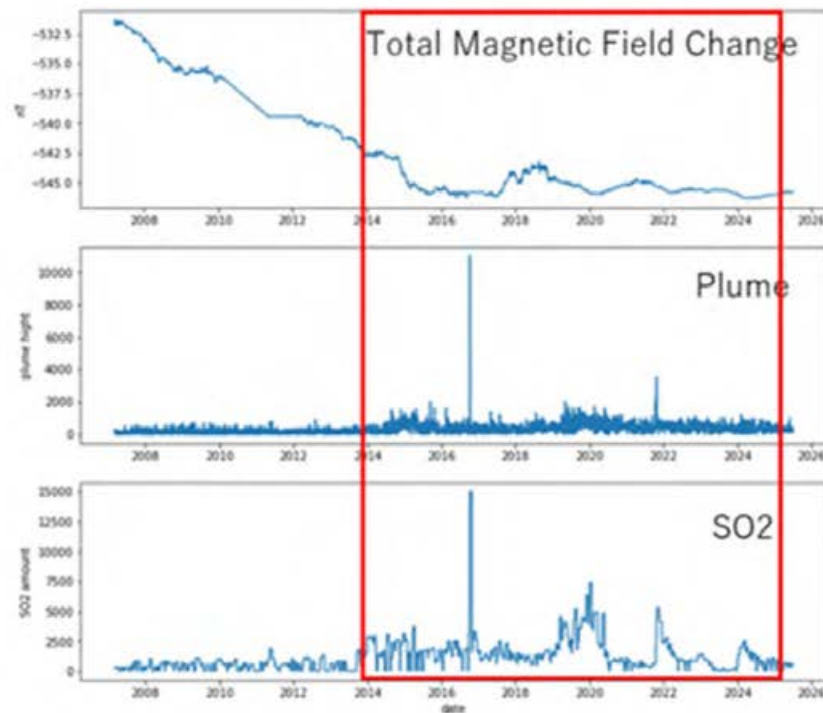
地震タイプの変化



2024-2025年冬の御嶽山の活動活発化において、1月21日の微動発生前後でメカニズム解のタイプが大きく変化した。この時間変化は2014年噴火時のパターンとよく似ており、噴火に至らなかった今回の活動でも、火山性流体の上昇及び減圧過程が進行していると考えられる。



1707年宝永・1854年安政・1946年昭和の南海地震に伴う高知県の海岸昇降データから、室津・高知・上ノ加江は地震予測モデルと適合するが、モデルによる次回地震発生時期には30年程度のばらつきがあること、また土佐清水は適合しないことが示された。



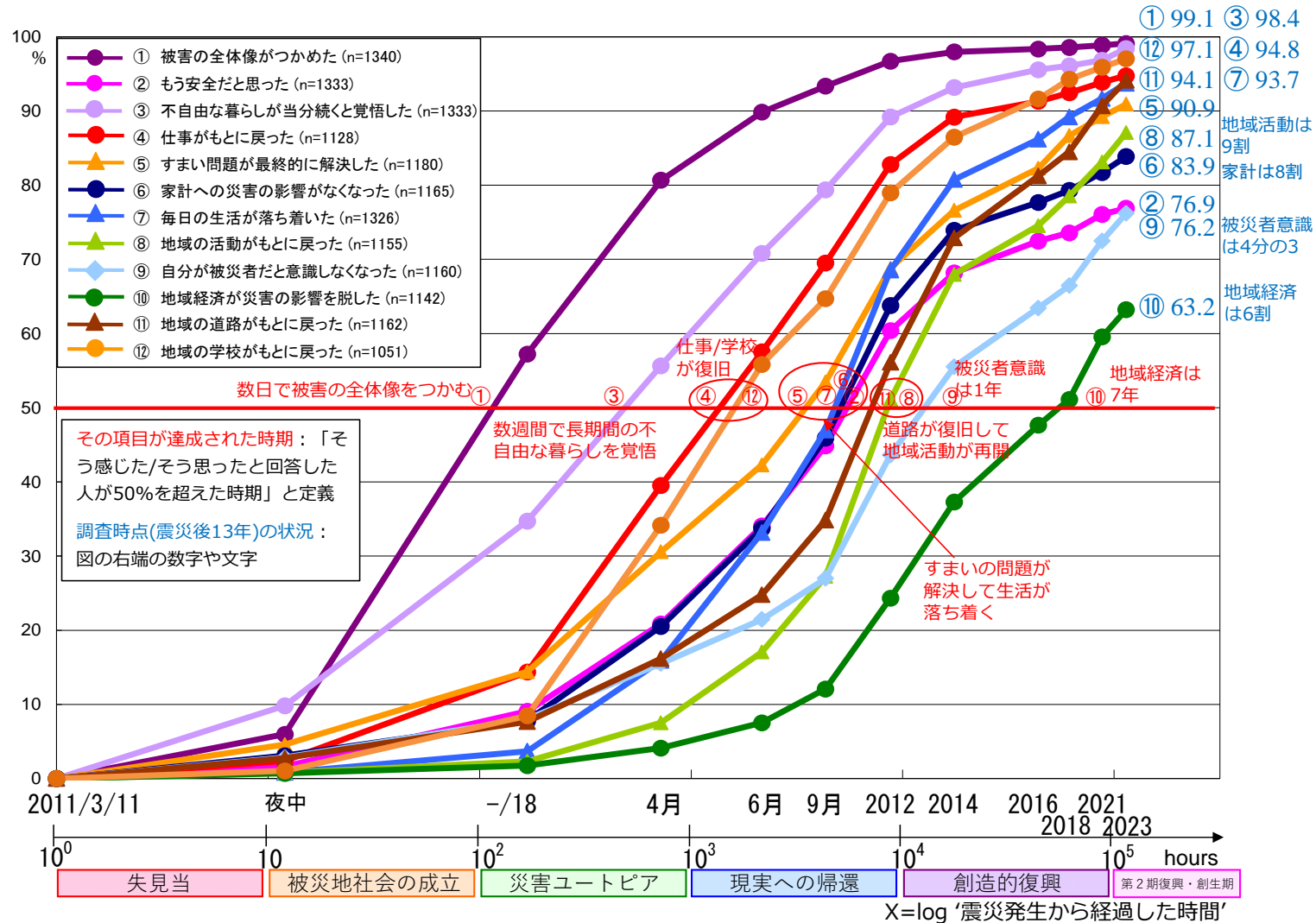
推定された状態変数(H)：月平均



- 観測方程式には地磁気全磁力、SO₂放出量、噴煙高度を用い、地下の熱エネルギー残高(累積エンタルピー) H に比例して磁場が変化すると仮定。
- Hの時間変化を、深部からの熱供給、SO₂放出および噴煙対流による熱損失で表し、これらを状態空間モデルとして定式化。
- 拡張カルマンフィルタを適用することで、H と深部熱供給量を逐次推定した。

観測データをエネルギー収支という物理制約のもとで統合する手法を構築した。阿蘇山中岳第一火口周辺で観測されたデータに本手法を適用した結果、活動期には深部からの熱供給の顕著な上昇が推定され、短期的に累積エンタルピー (H) の時間変化が正となる期間を確認した。これは、噴火期に先立ち地下の熱供給が増加する可能性を示唆する。

東日本大震災の生活復興カレンダー(2024年1月(震災13年))



東日本大震災の被災者を対象に、「生活復興カレンダー」手法による発災13年後の大規模調査を実施し、生活再建の詳細な時系列を可視化した。さらに阪神・淡路大震災との比較から、災害の種類や規模を超えて共通する生活復興の5段階プロセスを明らかにした。

『佐渡国略記』について

- ・相川町年寄の伊藤三右衛門3代の記録
- ・日記同様の同時代史料
- ・『佐渡年代記』は『佐渡国略記』を典拠



『佐渡年代記』

一、十一月十日夜、大に震ふ、翌十一日朝、濁川沖海
 一、十月十日夜、大に震ふ、翌十一日朝、濁川沖海

一、「十一月十日夜、大に震ふ、翌十一日朝、濁川沖海
 辺より登龍ありて、濁川の町家、所々破損す」

一、十日、夜四ツ過、大地震、
 一、十一日、朝、濁川海辺を龍上り大間・濁川辺所々損

一、十月十日夜、大に震ふ
 一、十一月十日夜、大に震ふ

『佐渡国略記』

1779年佐渡の地震津波の検証

○宇佐美龍夫ほか2013

- ・『佐渡年代記』から、佐渡を中心とした地震とする。
- ・「登龍」を地震による津波とみて、この地震が佐渡沖を震源とするものと考えている

○『佐渡国略記』

→十日の地震記事と十一日の「龍上り」記事が別の箇条に記される

…「龍上り」とは

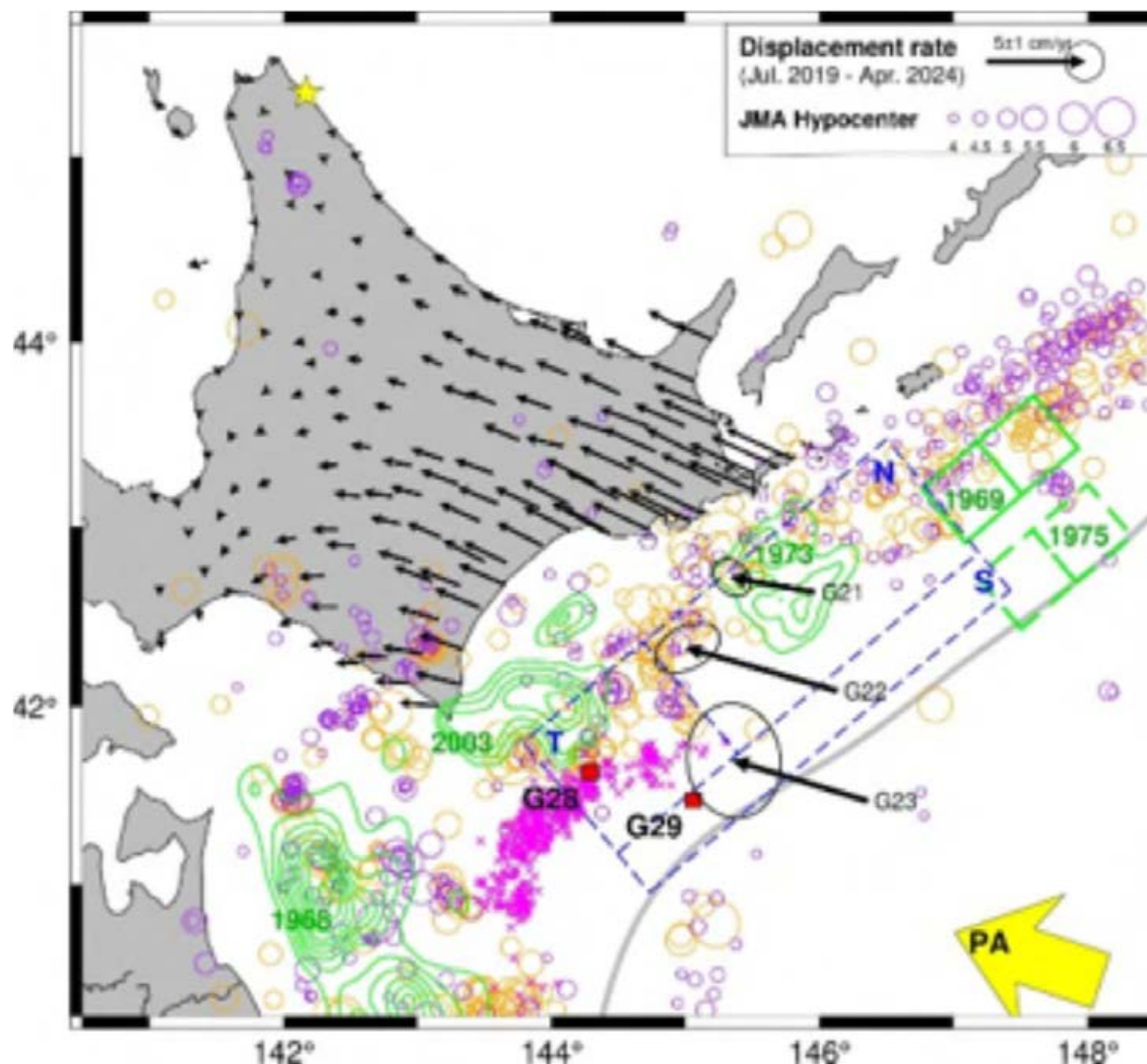
「たつ【竜】（1）大気の渦で水や砂などが巻き上げられる現象。
 竜巻」（『日本方言大辞典』）

* 『佐渡国略記』での使用例

- ・去秋龍上り寺痛候二付、（享保9年4月）
- ・同十六日夜八ツ時、龍上り諸屋根痛（享保13年1月）
- ・近世の他の史料事例をふまえると、「登龍」「龍上り」は津波ではなく

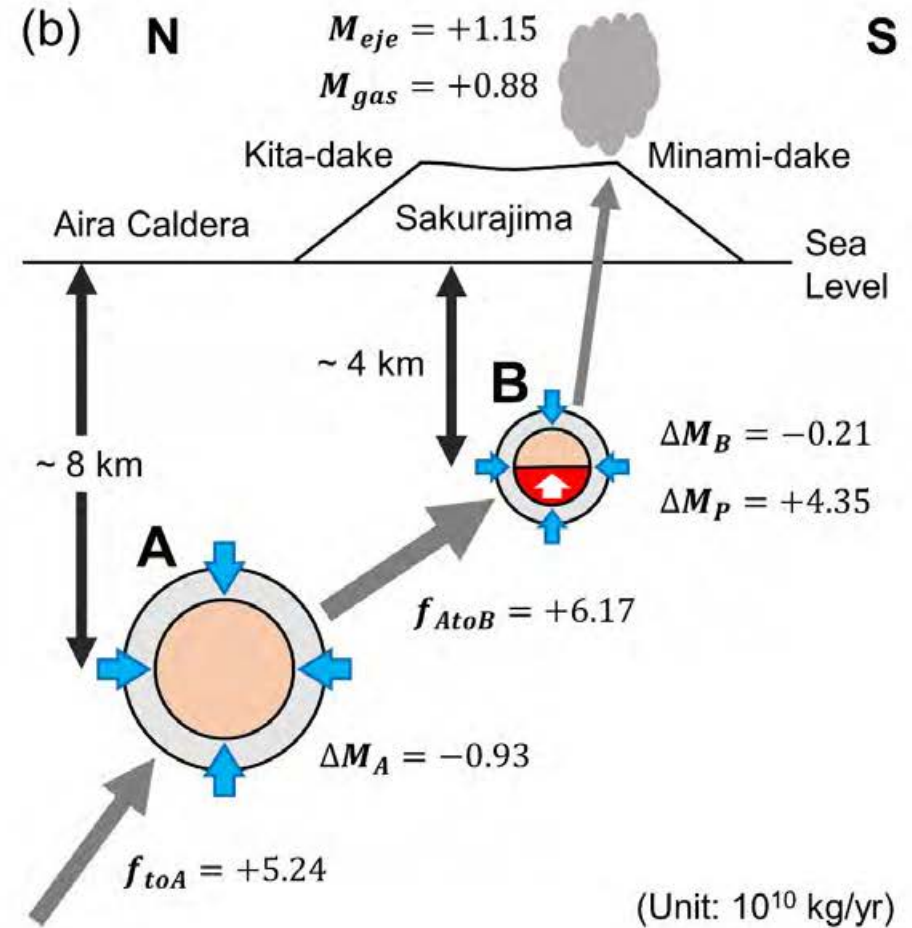
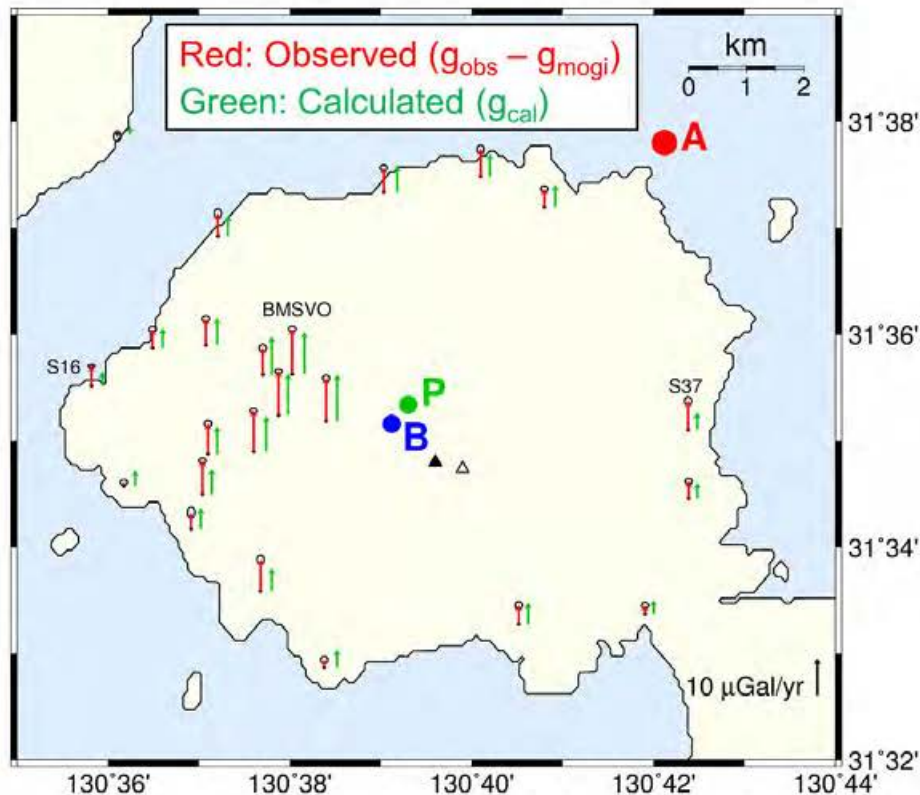
竜巻である⇒地震の震源が佐渡沖ではない可能性

各地の史料保存機関に所蔵される史資料の調査と分析，既刊の地震・火山噴火史料集に所収される史料の原本調査に基づく校訂作業を実施した。



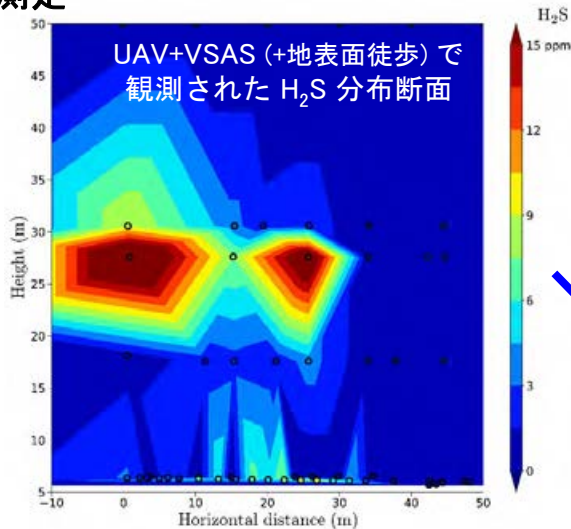
2019～2024年の根室沖海底地殻変動観測の解析から、海溝軸近傍でプレート相対運動に近い速度が確認され、浅部プレート境界の強い固着が示された。17世紀以降この状態が続いたとすると、すべり欠損は20 m超に達し、超巨大地震・巨大津波の切迫性を示す重要な知見である。

(a) Gravity Change at Sakurajima
(from 1975 to 1992)



桜島における重力観測により、浅部マグマだまり内部において体積変化や地殻変動を伴わない質量増加があったことがわかった。これは、新鮮なマグマが脱ガス・高密度化し、この脱ガスマグマが桜島直下に蓄積していることを示す。

○ 水蒸気噴火に特徴的なH₂S放出量の測定



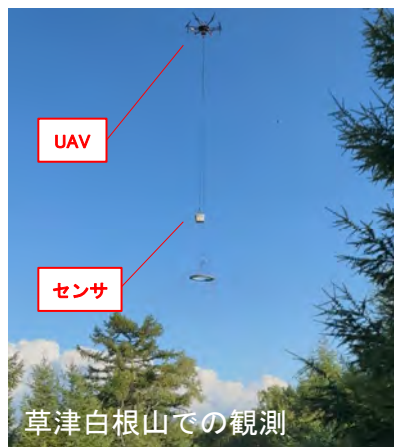
- ・霧島硫黄山における H₂S 放出量定量に成功
- ・DOAS から求めた SO₂ 放出量に整合

○ 冬季を通じた遠隔ドローン運用実験

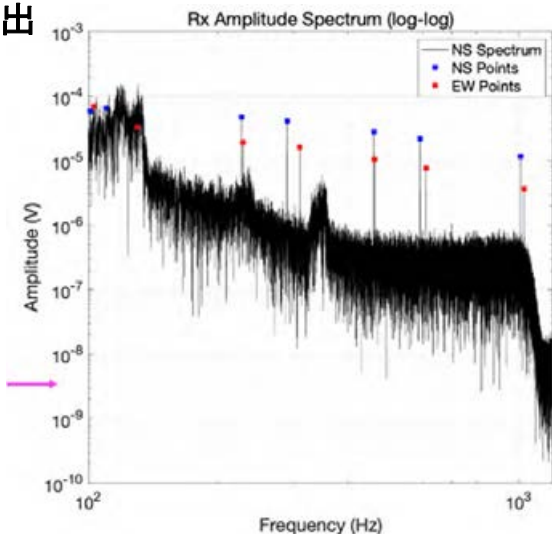
- ・2025/9/26 設置, 2000mの冬山を越冬
- ・活動に応じて安全迅速に運用可能



○ 地下浅部の比抵抗構造変化を検出



- ・1~2 m/s (60~120 m/分)
- ・対地 80-140 m



人工電流由来の信号を上空からの検出に成功



噴火予測に貢献するデータを、安全、迅速、高頻度で観測するための実験観測を進めた。

「災害の軽減に貢献するための地震火山 観測研究計画(第3次)」

令和7年度年次報告

課題：先端リモートセンシングによる地震及び火山の被害状況把握技術の高度化

国立研究開発法人 情報通信研究機構

本課題の目標と概要

- ✓ 地震・火山などの災害発生時に航空機SARを用いて、迅速に被災状況を把握するための技術（観測手法・データ解析手法等）の高度化を進める。
- ✓ 情報通信研究機構(NICT)にて運用しているPi-SAR X3(表1)[1]を用いて、発災時に比較できるベースマップとして平時のデータ取得を行うとともに、取得した航空機SARデータの利活用を推進する。
- ✓ 発災時等には可能な範囲でPi-SAR X3によるデータ取得を行う。

表1. Pi-SAR X3諸元

周波数帯		X帯 (9.0 GHz – 10.2 GHz)			
観測モード		モード1 ^(※)	モード2	モード3	モード4
中心周波数		9.6 GHz	9.7 GHz	9.45 GHz	
帯域幅		1.2 GHz	1 GHz	500 MHz	300 MHz
		(9.0-10.2 GHz)	(9.2-10.2 GHz)	(9.2-9.7 GHz)	(9.3-9.6 GHz)
分解能	スラントレンジ	12.5 cm	15 cm	30 cm	50 cm
	アジマス	12.5 cm	15 cm	30 cm	50 cm
雑音等価後方散乱係数		-21dB以下	-23dB以下	-23dB以下	-27dB以下
観測幅		5 km以上	7 km以上	7 km以上	10 km以上
入射角		15 °以下~60 °以上	15 °以下~60 °以上	15 °以下~65 °以上	30 °以下~60 °以上
送信出力		9 kW以下			
ビーム幅		6.0 °(Az), 25.4 °(El)			
変調方式		FMチャープパルス			
送信パルス幅		10-40 μs			
搭載航空機		ガルフストリームIV (G4)			
高次機能		フルポラリメトリック観測, 干渉SARによる高さ・速度計測			

(※) 試験観測モード。通常はモード2以下で観測を実施

令和7年度の成果概要

- ✓ 昨年度までに引き続き令和7年度もPi-SAR X3による火山観測を実施（表2および次項図1参照）。
→今後災害が発生した際、発災前後データの比較等を通じてより詳細な現象の把握が期待できる。
- ✓ 実現に向けて取組中の Circular SAR（CSAR）による観測も合わせて実施[2]。
→通常のSARよりも高分解能、かつシャドウ（非観測領域）の少ない観測が期待できる。

表2. 2025年観測の火山リスト

地方	火山名	最新観測日	緯度 (°)	経度 (°)	備考
関東・中部	伊豆東部火山群	2025年10月17日	34.90	139.09	通常観測(モード2)
東北	磐梯山	2025年10月17日	37.60	140.07	通常観測(モード2)
伊豆・小笠原諸島	三宅島	2025年10月17日	34.08	139.53	CSAR観測(モード2)
東北	蔵王山	2025年10月17日	38.14	140.44	通常観測(モード2)
伊豆・小笠原諸島	八丈島	2025年10月17日	33.14	139.77	通常観測(モード2)

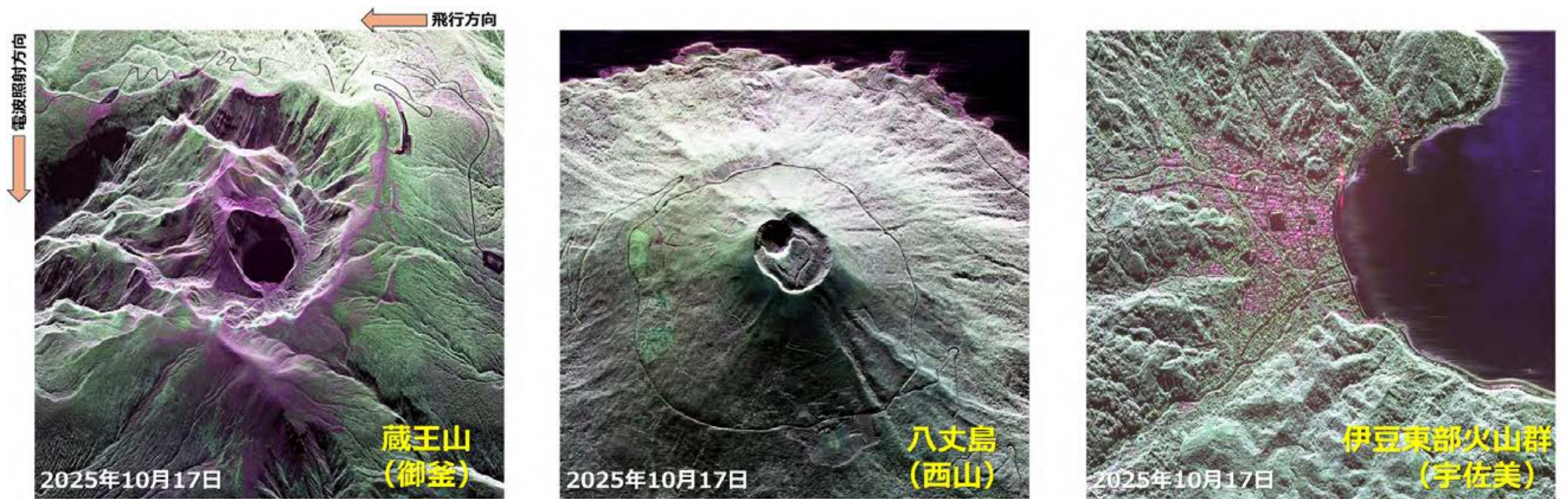


図1. 2025年観測火山（抜粋）（[3]より引用）

- ✓ CSAR方式を含め、Pi-SAR X3による観測実験を行いつつ、SAR観測データに関する解析・信号処理技術の高度化に取り組む。
- ✓ 取得データの利活用についての検討を進める。

参考文献

1. S. Kojima et al., "Development Status of Nict's new X-Band Airborne SAR (Pi-SAR X3)," Proceedings of IGARSS, pp. 4306-4309, 2023.
2. 牛腸 正則, サブ開口分割を用いたCSAR再構成とビーム幅に関する一考察, 電子情報通信学会 ソサイエティ大会, 2024年9月.
3. 上本 純平, 牛腸 正則, 川村 誠治, 先端リモートセンシングによる地震及び火山の被害状況把握技術の高度化, 災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画 (第3次) 令和7年度成果報告シンポジウム, 2026年3月.

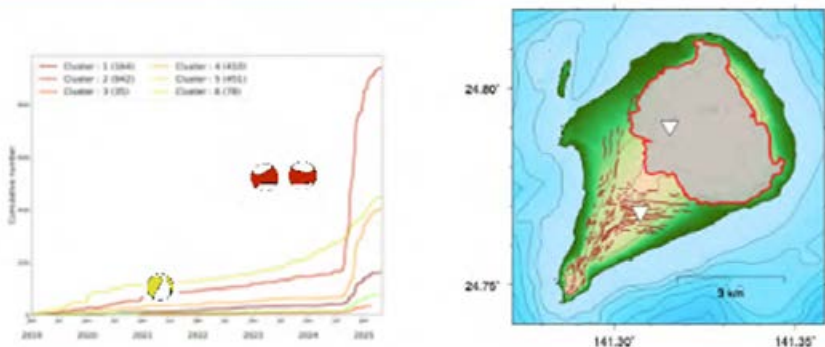
災害の軽減に貢献するための 地震火山観測研究計画(第3次)

令和7年度成果の概要

国立研究開発法人防災科学技術研究所

目的：研究分野や組織を超えた連携により、噴火災害を迅速に把握する技術や火山活動の推移を予測する技術の実現、さらにその成果を社会に提供することにより、各主体の火山災害に対するレジリエンス能力の向上を目指して研究開発に取り組む。

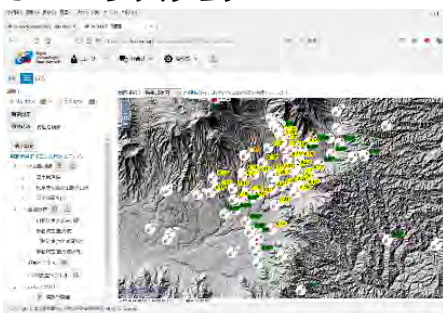
地震学的アプローチによる火山活動推移予測の研究



地震活動が活発化した岩手山の低周波地震の検出やそのメカニズム推定を行い、地下のマグマの動態把握の手法を検討した。また、小笠原硫黄島における地震活動・地殻変動・物質科学研究を進め、活動評価を行った。これらを火山調査委員会にて行われた硫黄島の重点評価として報告した。

降灰の把握と予測技術

JVDNシステム



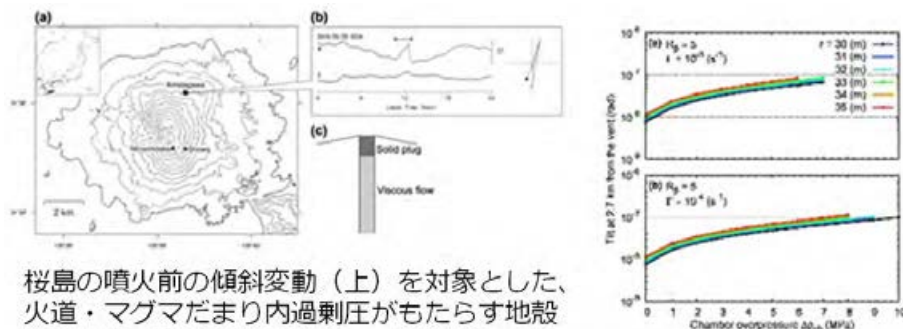
降灰調査データの降灰量だけでなく、降灰の有無に関する情報をSIP4Dシステムへの送信機能を設けた。

ディストロメータ



ディストロメータの降灰観測により、霧島山新燃岳噴火における降灰フェーズの時間変化を把握した。

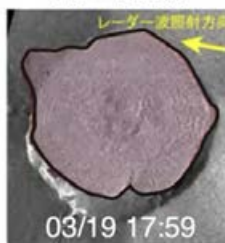
計算科学的アプローチによる火山活動推移予測の研究



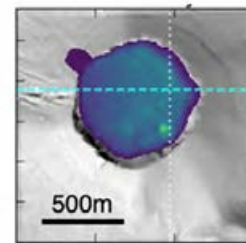
桜島の噴火前の傾斜変動（上）を対象とした、火道・マグマだまり内過剰圧がもたらす地殻変動に関する数値解析を行い、観測値との比較による活動評価手法を構築した。

溶岩の流動特性の推定手法の開発

衛星観測



シミュレーション



SAR衛星データに基づいて、溶岩の流動特性を推定する手法を開発した。2018年新燃岳噴火の観測データを利用し、1600通りの溶岩流シミュレーションを実施し、観測データと整合的な粘性率と降伏応力を決定することにより、被害範囲の予測の高精化を実現した。

【目的】防災科研が運用する陸海統合地震津波火山観測網（MOWLAS）等の観測データ、数値シミュレーション技術等を活用し、地震の震源情報、地震動等の特徴・経過の逐次的評価を提供可能とするための技術開発を行う。



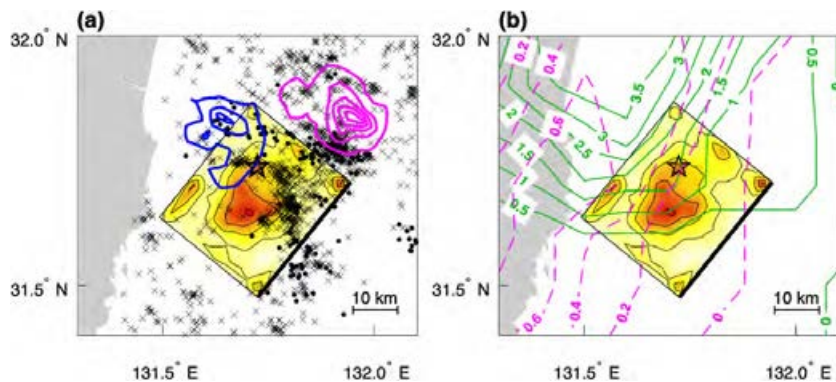
- 地震発生直後の段階から逐次的に観測データを解析・評価するための技術開発
- 逐次解析結果の評価・利用に資する情報（過去の地震等）を付加し提供可能とするための研究開発
- 現況モニタリングおよび数値シミュレーション技術高度化のための研究・技術開発



- 成果の活用に向けて
- 地震調査研究推進本部等への提供
 - ウェブサイト等による情報公開
 - 成果を統合したデータベース作成

日向灘の地震の震源過程

2024年8月8日に発生した日向灘の地震(M_w 7.1)の震源過程を解析。地震前に強く固着していた領域でのすべりを示唆。震源過程解析結果のEGFによるフォワードモデリングでは、低周波帯域でN-netの観測波形をよく説明。

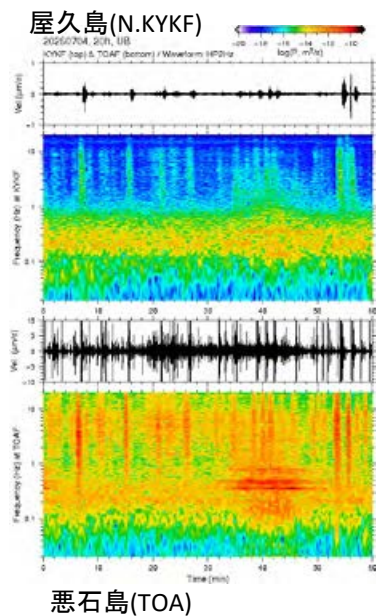
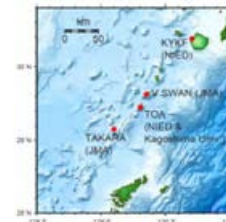


Shibata et al. (2025, GRL, doi:10.1029/2025gl115401)

トカラ列島群発活動中の微動

2025年6月からトカラ列島付近で開始した群発地震活動中に、防災科研が鹿児島大学と共同で悪石島に設置している広帯域地震計(TOA)等のモニタリングから、10~20分程度の間継続する連続的な微動活動を発見。また、過去にも同様な活動の存在が確認。

松澤ほか
(2025, 日本地震学会秋季大会)



悪石島(TOA)

【目的】 巨大地震の発生や連鎖の物理プロセスを解明する研究開発を実施し、防災・減災に活用される新たな情報の創出を目指す
【概要】 衛星測位・地震波形・津波記録の多様な観測データ解析結果と、岩石摩擦実験から得られる知見とを、物理モデルに基づくシミュレーションにより統合し、巨大地震の発生や連鎖の物理プロセスの解明に向けた研究を実施

地震発生場の理解深化

- 地震、地殻変動、津波データ等の解析を通じ、想定震源の応力状態、摩擦状態、震源域周辺の地下構造の特徴を把握
- 解析結果を説明しうるモデルの構築を推進

断層すべり機構の理解深化

- 世界最大規模の岩石摩擦実験による実大規模の断層に適用可能な摩擦法則の解明
- 「半割れ」や後発する地震発生等の地震サイクルを再現し、本震とそれに付随する現象（スロースリップ・前震）のメカニズムを調査

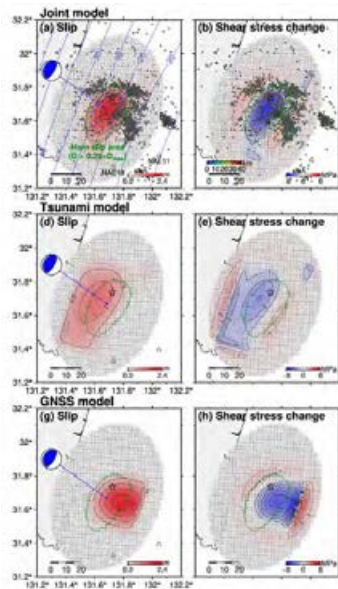
長期予測・推移シナリオ構築

- 観測や実験で得られた知見を物理モデルに基づく理論的アプローチ及びシミュレーション技術により統合
- 地震発生長期予測や推移シナリオの構築及び更新に向けた研究開発を実施

公開・活用へ

成果の公開、ステークホルダーとの共有・連携による社会のレジリエンス向上への貢献

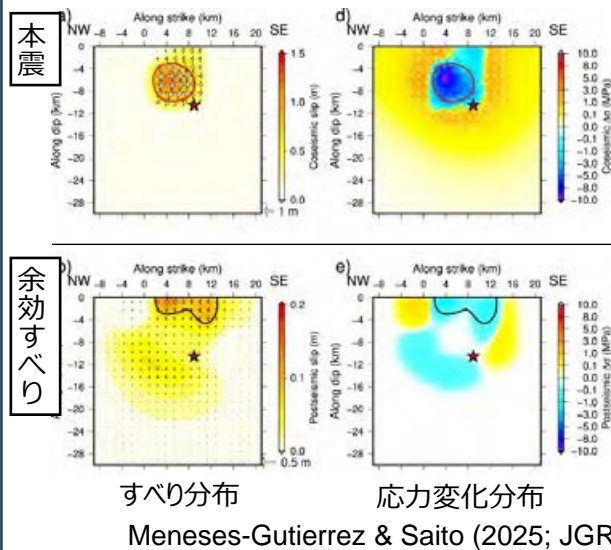
N-net & GEONETの統合解析による日向灘地震の震源モデルと応力解放過程



Kubota et al. (2025; GRL)

- ✓ 津波 (N-net) とGNSS (GEONET) データの統合解析によるすべり範囲の拘束の実現
- プレート境界応力解放推定の高信頼度化

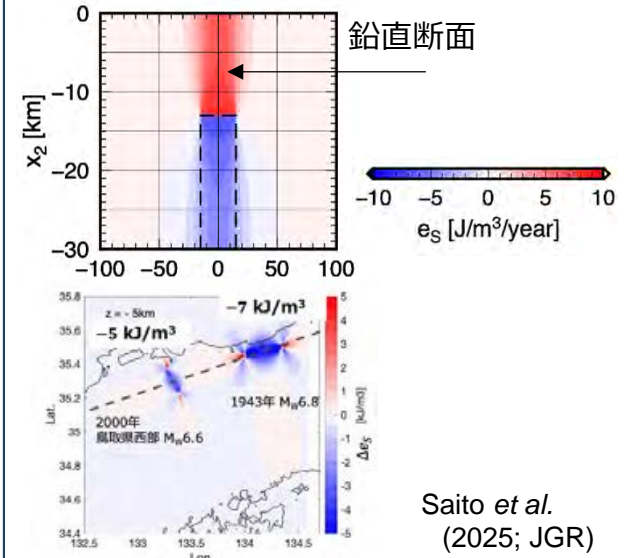
2016年鳥取県中部地震本震による応力 载荷を駆動力とする余効すべりの力学的解析



すべり分布 応力変化分布
 Meneses-Gutierrez & Saito (2025; JGR)

- ✓ 観測された余効変動を再現しつつ、応力降下量やエネルギー変化と余効すべりの定量的対応関係を示すことに成功
- カ学モデルに基づく仮説検証型解析

深部塑性流動（非弾性ひずみ）による ひずみエネルギー蓄積



Saito et al. (2025; JGR)

- ✓ せん断ひずみエネルギーを使って深部塑性流動によるひずみエネルギーの蓄積と断層運動によるエネルギーの解放を定量化
- 内陸大地震の応力蓄積と解放の定量理解

- 地震本部から令和4年11月に公表された「応答スペクトルに関する地震動ハザード評価（試作版）」のモデル及び手法を用いて日本全国を対象として約1km四方メッシュごとに評価した「応答スペクトルに関する地震動予測地図」を、地震ハザードステーションJ-SHISから令和7年9月に公開した。
- 地震動の周期特性が考慮されることにより工学分野等での地震ハザード情報とその基盤情報のさらなる利活用促進が期待されるとともに、国際的な利活用の展開にもつながる。

<https://www.j-shis.bosai.go.jp/map/respmap/>

J-SHIS Map 応答スペクトルに関する地震動予測地図

全国地震動予測地図2020年版の地震活動モデルに基づく、工学的基礎 ($V_s = 400\text{m/s}$) 上における最大加速度および応答スペクトルの全国地図を公開しています。評価手法の詳細は地震本部「応答スペクトルに関する地震動ハザード評価（試作版）」をご覧ください。

簡単なアンケートにご協力をお願いします（実施期間：2025年9月～2026年3月）
 ⇒アンケートはこちら **アンケート(実施中) → 利活用促進のためのニーズ抽出**

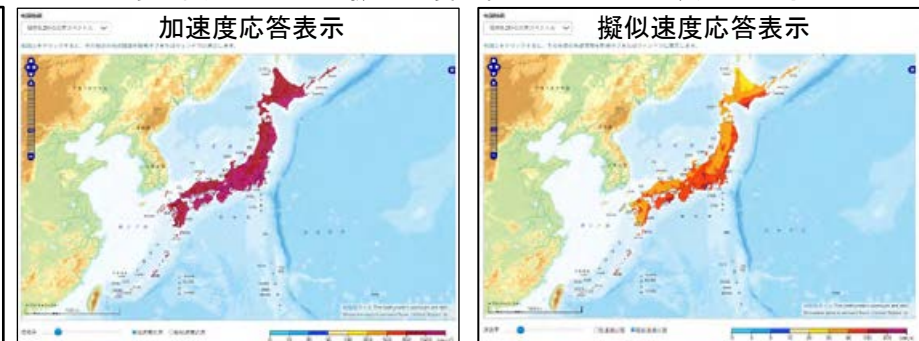
バージョン 2020年版
 地震種類 全ての地震
 超過確率 50年・2%
 「試作版」の8つの周期ポイントに加え最大加速度も → 海外の地震ハザード評価つけかとの比較を容易に
 地震種類 工学的基礎上の最大加速度

地図上をクリックすると、その地点の地点情報を新規タブまたはウィンドウに表示します。

地図スタイル The bathymetry contours are derived from the United States Navy. Shoreline data is derived from the United States Navy.

超過率 0 10 20 50 100 200 500 1000 1500 (km/s²)

応答スペクトルについては加速度応答スペクトルだけでなく工学的に多く利用されている擬似速度応答スペクトルでの表示にも対応

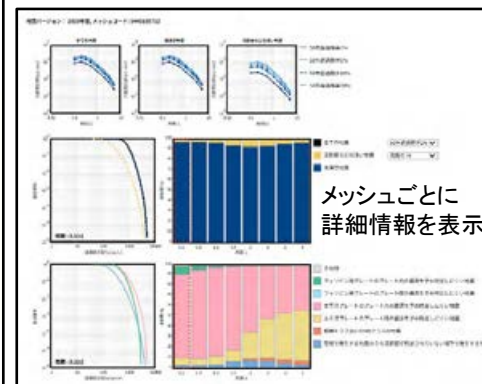


データダウンロード
 最大加速度および加速度応答スペクトルのデータをダウンロードすることができます。ファイルフォーマットはこちらをご覧ください。

2020年版

- 全ての地震(50年) [173MB].zip
- 活断層などの浅い地震(50年) [172MB].zip
- 海溝型地震(50年) [173MB].zip

数値データのダウンロードも可



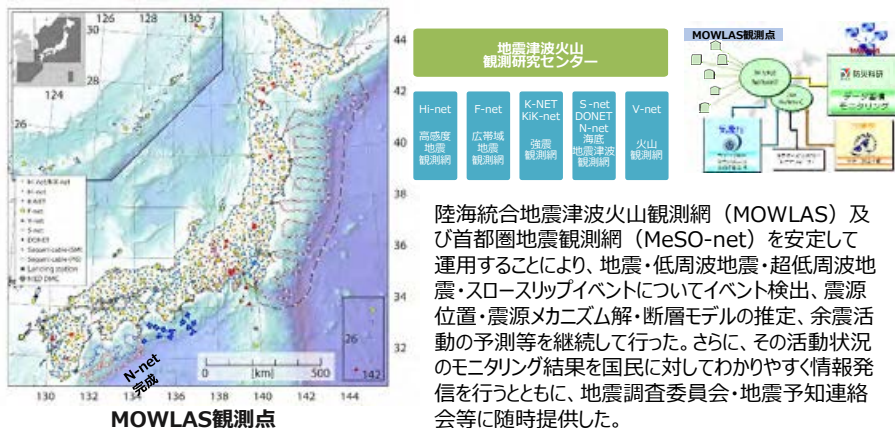
地震本部のウェブページからもリンク
<https://www.jishin.go.jp/>

◆評価結果について
 以下の通り評価対象地点を拡大しています。評価された数値データ等は参照リンクをご確認ください。

公表時期	評価対象地点	参照先
令和7年9月	全国全域 (1kmメッシュごと)	J-SHIS
令和5年12月	代表61地点 東海沖積層下層の非埋設非埋設型埋設型及び地層の非埋設型	J-SHIS Lab
令和4年11月	代表3地点 東京、名古屋、大阪の都市圏等 (DVCのみ)	各拠点の地震動ハザード評価結果 (DVCのみ)

※評価結果のご利用に関して、以下の点にご留意ください。
 ・過去の評価結果記録に基づく評価値として評価していること。
 ・工学的基礎 (Vs = 400 m/s) における評価であり、必要に応じて地盤の震動増幅率を考慮する必要があります。

8つの基盤的観測網の統合運用 MOWLAS (陸海統合地震津波火山観測網)



地震への対応

各種の資料を地震調査委員会・地震予知連絡会等またはWebを通して随時提供した。

2025年7月30日カムチャツカ半島付近の地震

沿岸システム整備後に発生したカムチャツカ半島付近の地震に伴う津波では、**初めてN-netの全36観測点で津波を観測し、N-net向けに新規開発した水圧計の性能を確認した。**

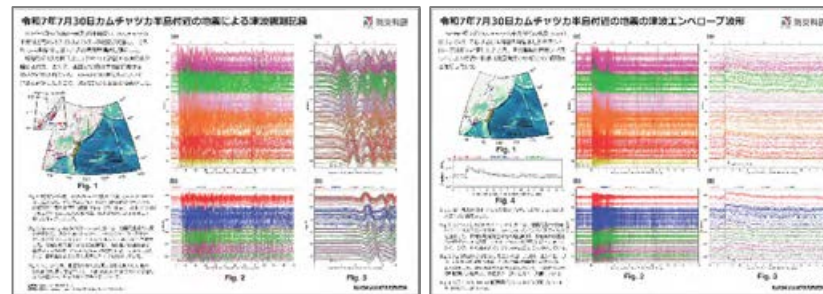


Fig.2(a) : S-net記録
Fig.2(b) : DONET-N-net記録

Fig.2(a) : S-net記録
Fig.2(b) : DONET-N-net記録

南海トラフ海底地震津波観測網 (N-net) の整備完了



N-netでは、まず沖合システム (18観測点) の整備を進め、2024年7月に完成し、同年10月15日よりデータ公開を開始した。沿岸システム (18観測点) は、2025年6月に整備が完了し、同年10月1日よりデータ公開を開始した。

N-netの沖合システムおよび沿岸システムの観測データは、すでに気象庁による活用が始まっており、緊急地震速報の発表の迅速化や精度向上、津波警報等の更新および津波情報の発表の迅速化・精度向上に貢献している。

N-netの構築

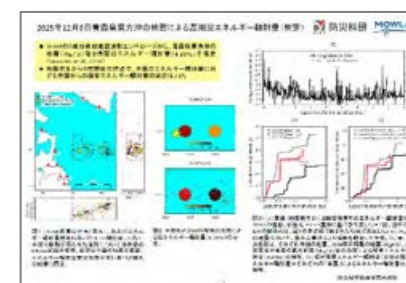
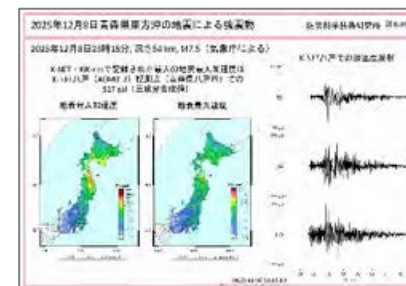
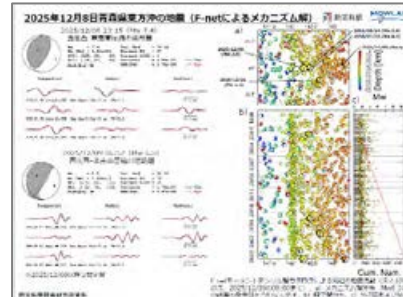
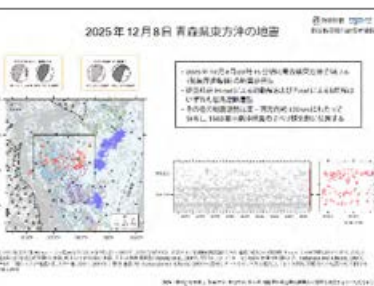
- 2024年7月1日 : N-net沖合システム整備完了
- 2025年6月6日 : N-net沿岸システム整備完了
- 2025年6月8日 : 高知県室戸市にてN-net完成記念式典開催
- 2025年6月14日 : 宮崎県串間市にてN-net完成記念式典開催
- 2025年7月29日 : N-net完成シンポジウムを開催

沖合・沿岸システムデータの活用

- 2024年11月21日～ : 沖合システムの津波情報等への活用開始
- 2025年10月15日～ : 沖合システムの緊急地震速報への活用開始
- 2025年11月20日～ : 沿岸システムの津波情報等への活用開始
- 2026年3月12日～ : 沿岸システムの緊急地震速報への活用開始



N-net完成記念シンポジウムのようす (@イノホール・7月29日開催)



災害の軽減に貢献するための 地震火山観測研究計画（第3次）

令和7年度年次報告

国立研究開発法人海洋研究開発機構



JAMS01 : 海底火山観測研究

JAMS02 : 海底広域変動観測研究

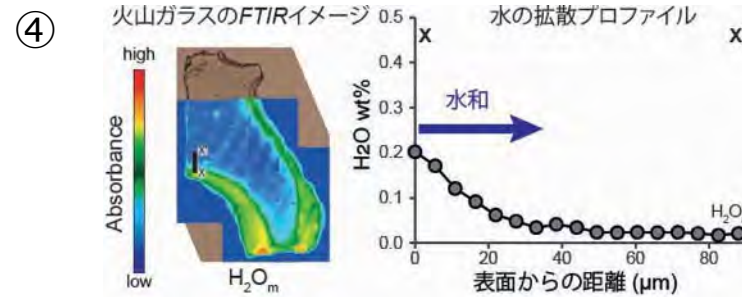
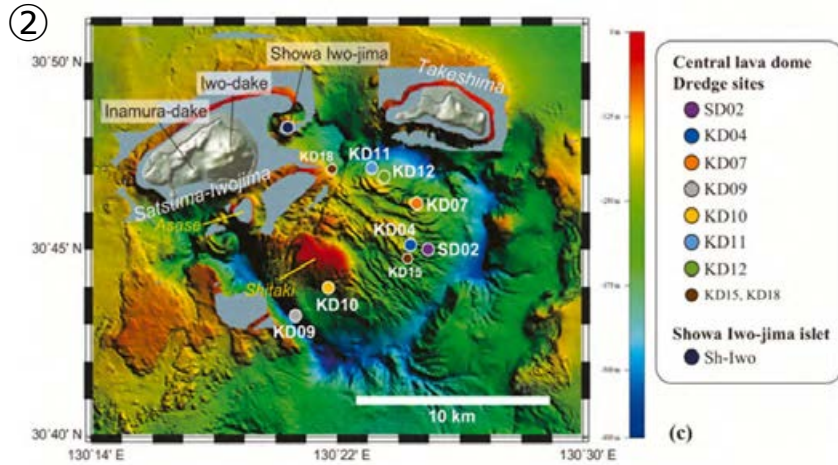
JAMS03 : 地震・津波の発生過程の理解とその予測研究

①タイトル：鬼界カルデラにおけるアカホヤ噴火後の活動履歴

成果：溶岩ドームの噴火活動年代を推定

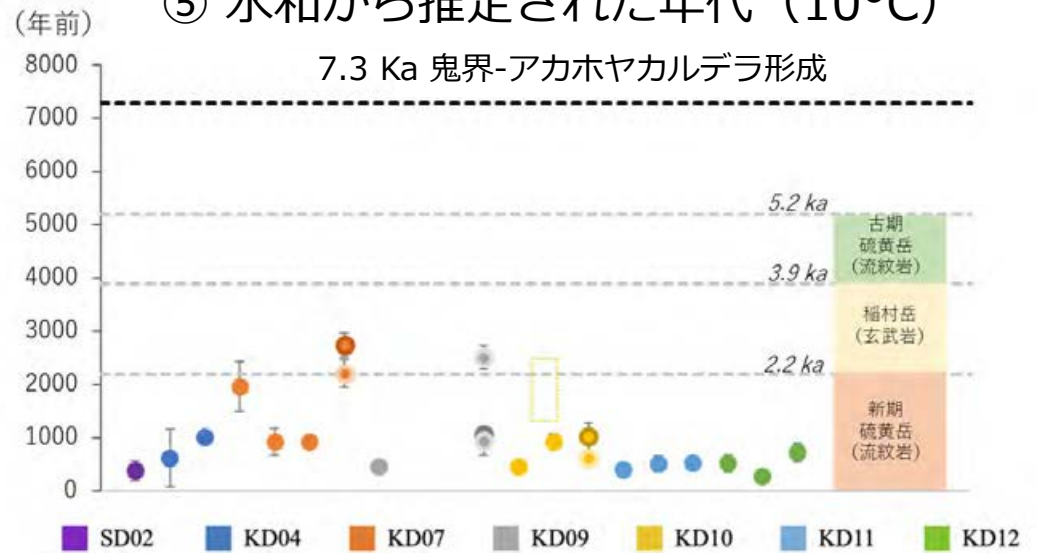
McIntosh et al. (2025) JVGR

取組：海底カルデラ中央部の巨大溶岩ドームから採取した岩石試料について、水分の分析を実施

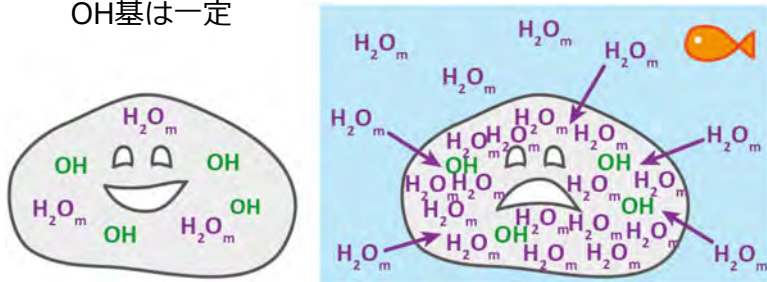


⑤ 水和から推定された年代 (10°C)

7.3 Ka 鬼界-アカホヤカルデラ形成



③ H₂O_mが時間と共に増加
OH基は一定



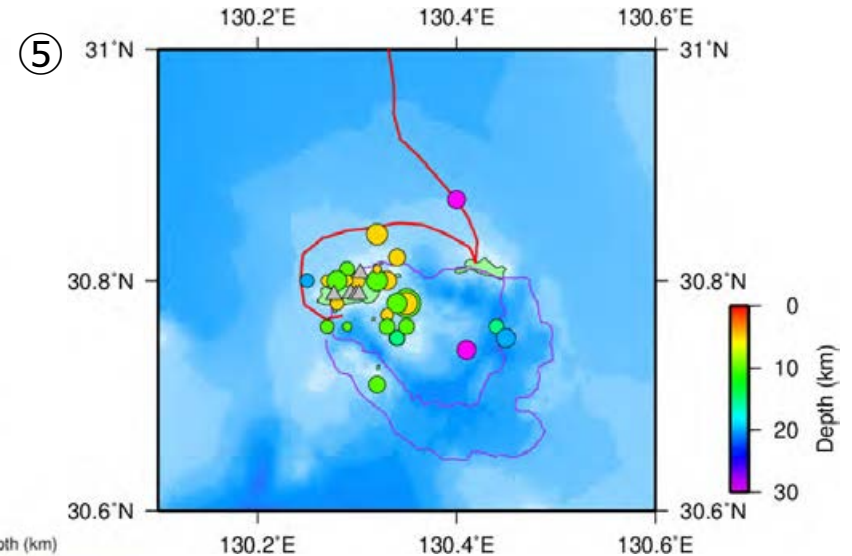
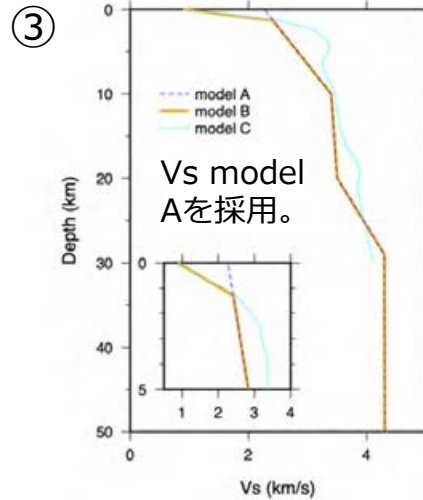
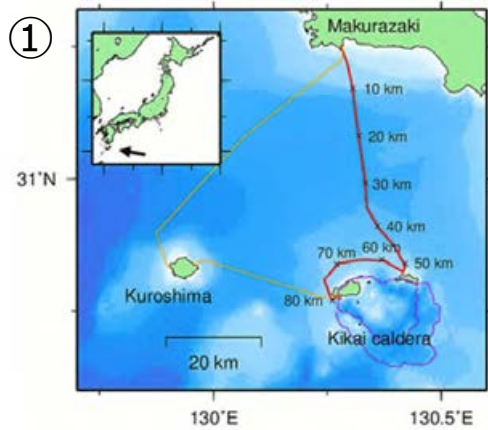
McIntosh et al. (2022) feart

⑥ まとめ：ドーム形成はごく最近であることを解明

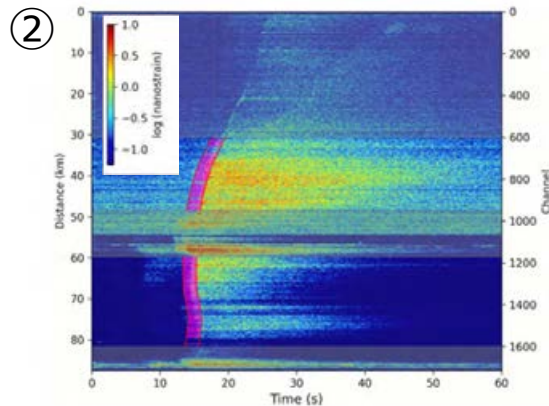
タイトル：鬼界カルデラにおけるDASによる地震観測 Nakano et al., 2026, JVGR

成果：鬼界カルデラの活動状況の解明

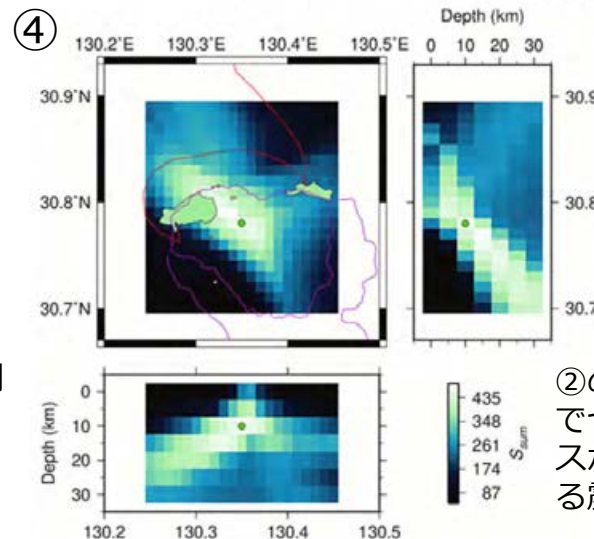
取組：光海底ケーブルを用いたDAS観測（2021年4月13日～24日、7月13日～28日、2023年8月2日～11月23日）を実施。、カルデラ直下で発生する微小地震活動を高精度に捉え、現在の火山活動の実態を把握。



DAS観測で検出された鬼界カルデラ周辺の地震の分布



鬼界カルデラで起きた地震のDAS観測記録（2021年7月17日01:37UTC）。センブランスが0.5以上の範囲をピンクの帯で示す。



②のイベントでセンブランスが最大になる震源

まとめ：
DAS観測により、溶岩ドーム直下で現在も地震活動が継続していることを確認。
ただし、規模及び頻度の観点から切迫した噴火活動は認められなかった。

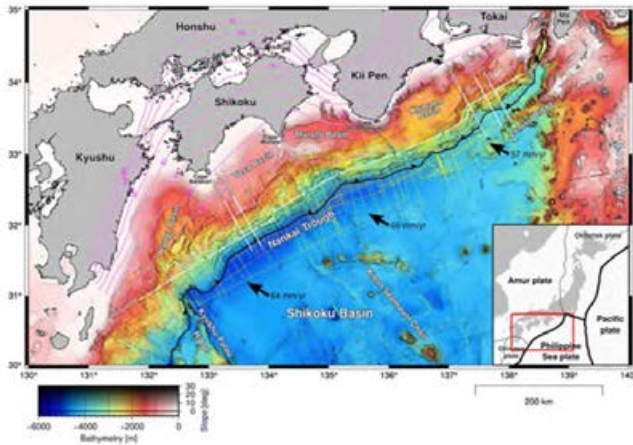
タイトル：詳細な3次元プレート沈み込み構造

Shiraishi et al. 2025 (Sci. Rep.)

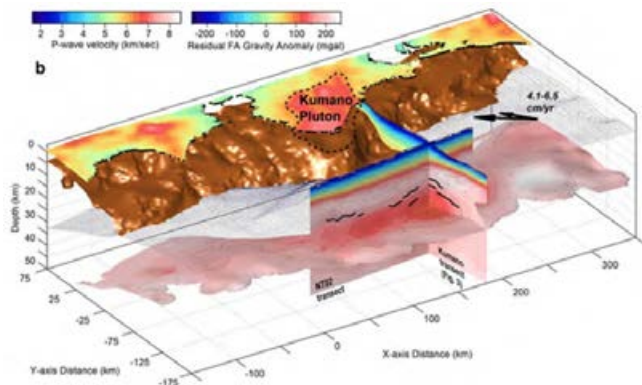
成果：世界で初めて沈み込み帯全域の詳細構造を把握

取組：1997年～2024年の2D反射法データをコンパイル、時間領域でプレート基盤形状を推定。既存の3D Vpモデルを用いて、プレート基盤形状の時間-深さ変換を実施。

① 247本の反射断面プロファイル

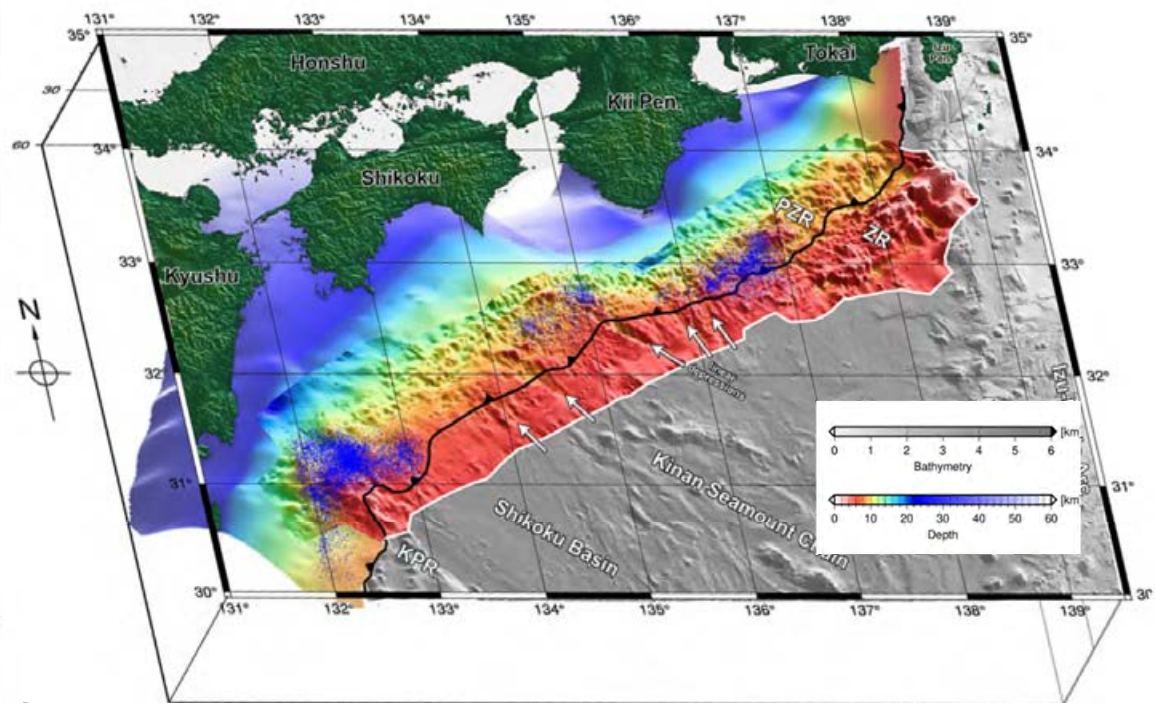


② 既存3D Vpモデル



Arnulf et al. 2020 (Nat. Geosci)

③ プレート基盤の深さ



④

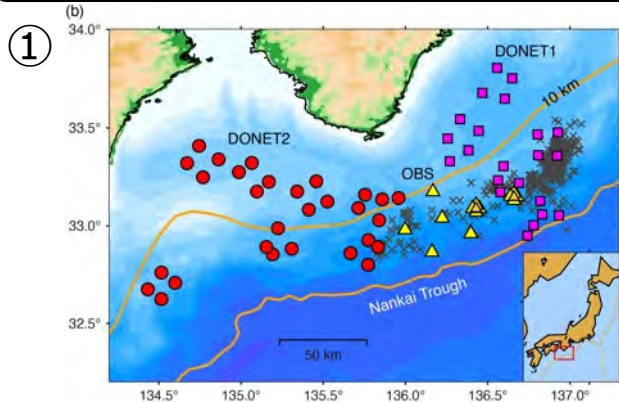
まとめ：
海山・海嶺など、沈み込み帯インプットの形状が、地震活動セグメントを規定する主要因。
ただし、例外海域もある。複合的な要因によって地震活動は決まる。

タイトル：スロー地震活動と地下構造の時間変化

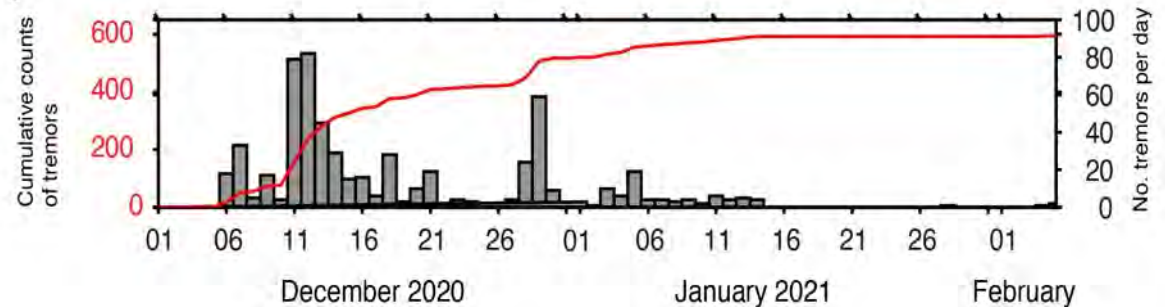
成果：地震波速度、波形ともスロー地震活動時に変化することを検出

Tonegawa et al. (2025)
Solid Earth

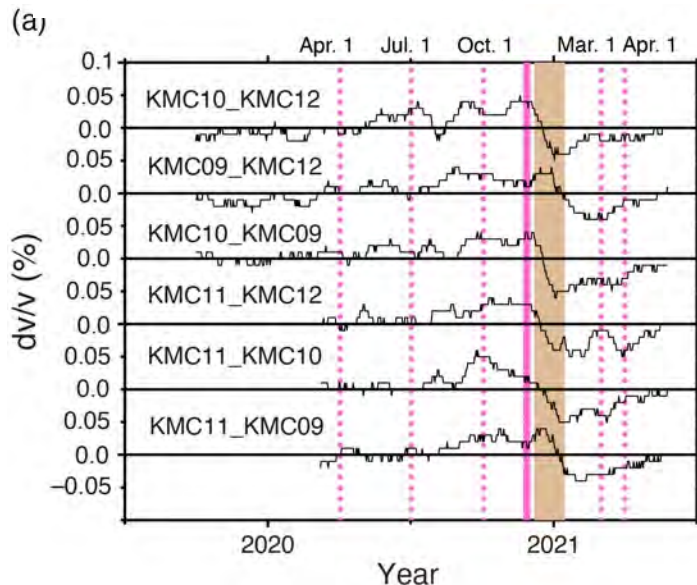
取組：スロー地震活動に伴う地下構造の変化を、長期海底地震観測データ（環境雑音の伝播速度と相関係数の時間変化）によって調べた。



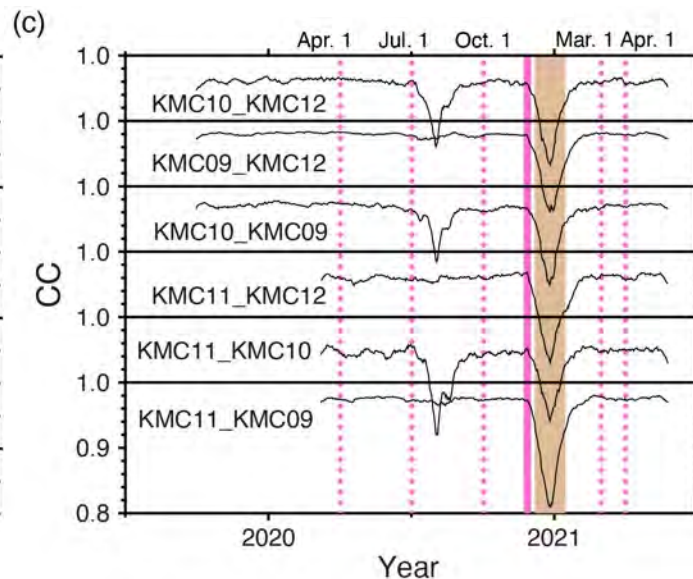
② (a) 微動活動と積算（赤線）数の時間変化



③ 地震波速度変化
(環境雑音の伝播速度変化)



④ 波形変化
(環境雑音波形の相関係数)



⑤

まとめ：
スロー地震の活動後、

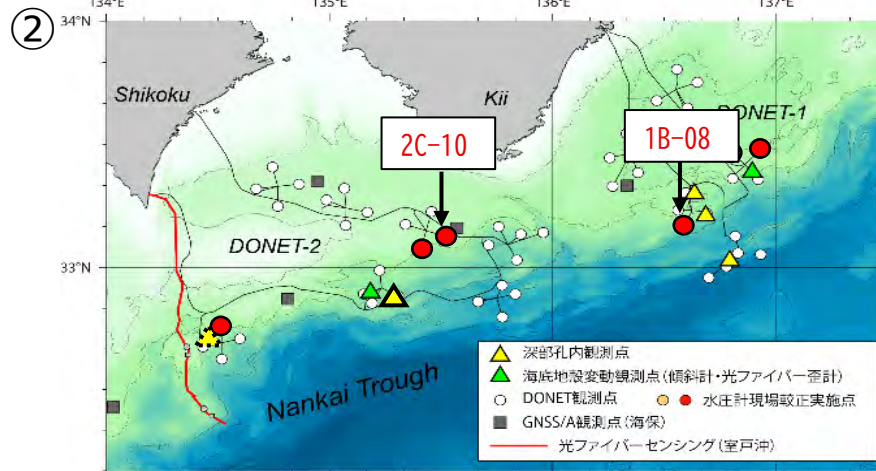
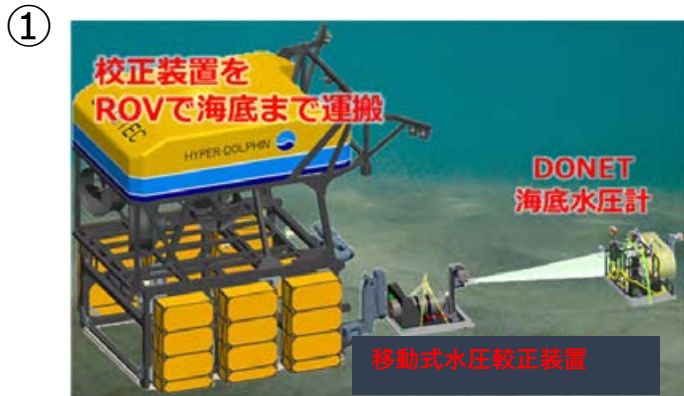
- ・ 波形はすぐに回復。流体の通過の影響か。
- ・ 地震波速度はすぐには戻らない。クラックの変形などの影響か。

タイトル：DONET海底水圧計現場校正による長期上下変動の検出

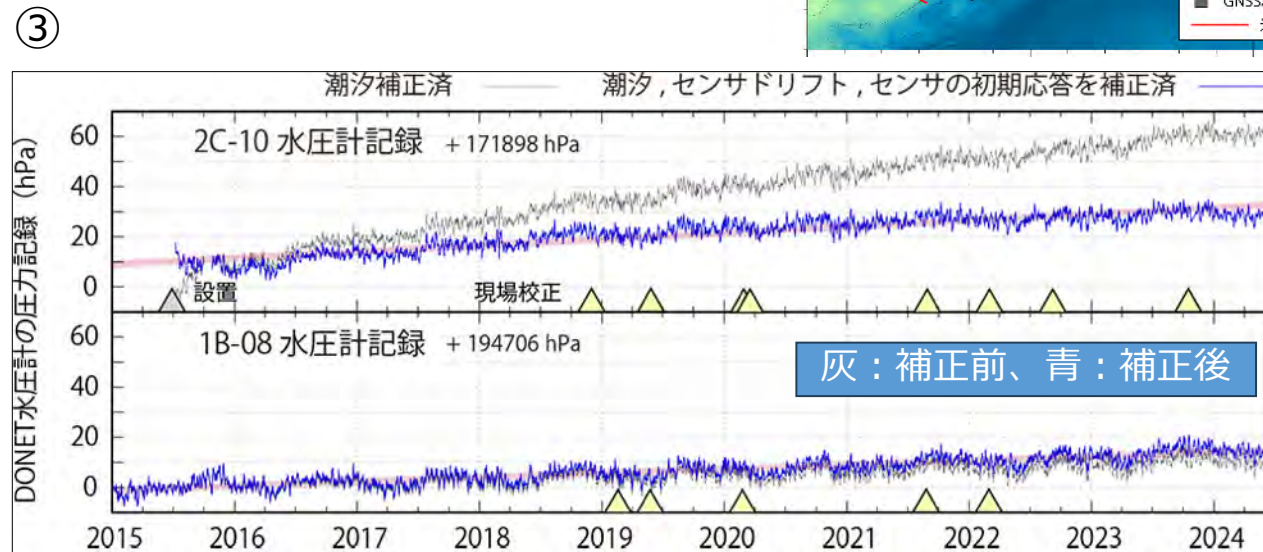
成果：地殻変動センサとしての活用を確立

Machida et al., (2025), GRL

取組:南海トラフに多点展開されているDONET海底水圧計はセンサドリフトのためにプレート沈み込みに伴う長期的な地殻変動の定量計測が困難だった。
 多点で繰り返し現場校正を行い、長期記録からセンサドリフトを補正し、上下地殻変動を抽出した。



赤丸：
海底水圧計校正の実績点



←2015～2024年の期間における水圧。
 灰色がドリフト補前のデータ、青色が補正後の圧力を示す。
 補正後の水圧の年間増加率は、
 (a) 2C-10観測点: 2.5hPa/year
 (b) 1B-08観測点: 1.5hPa/year。

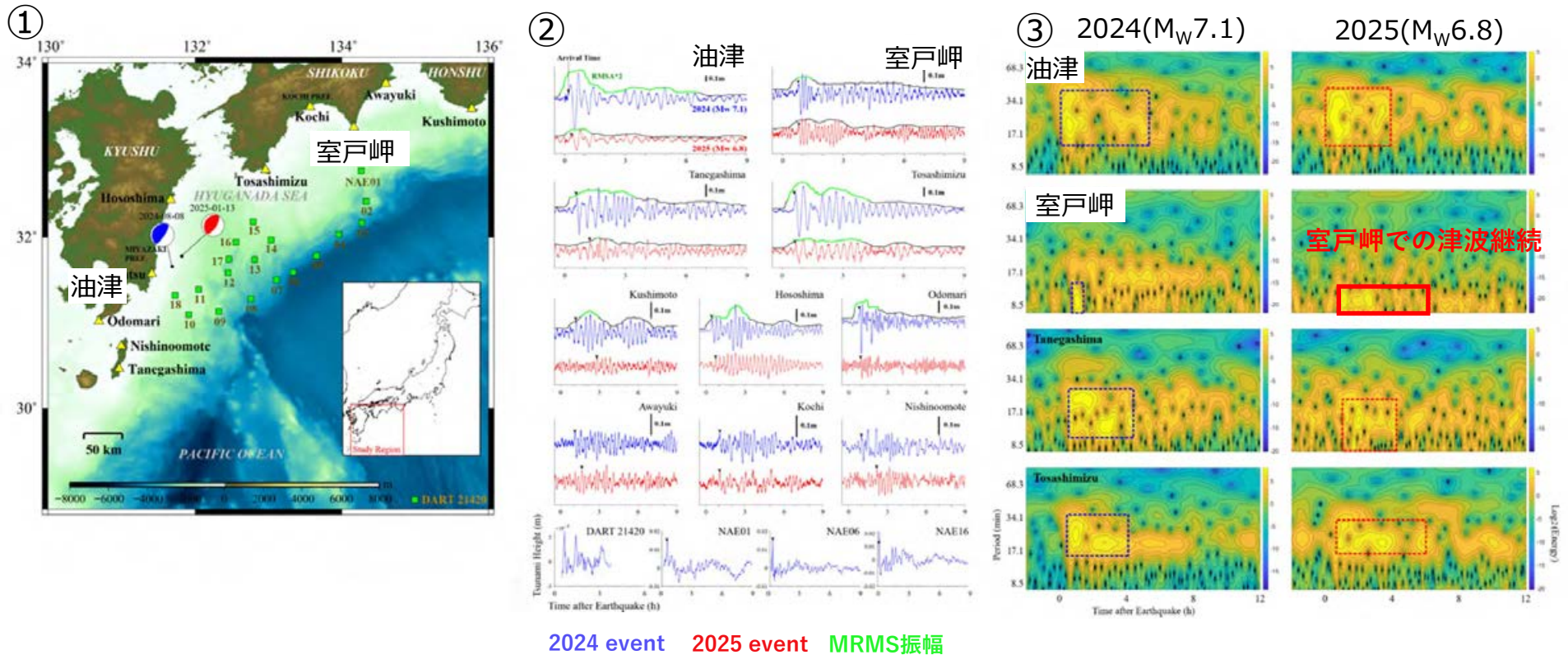
まとめ: DONETの2観測点
 で年間1.5 cm～2.5 cmの
 微小な沈降を捉えた。

タイトル：2024年と2025年日向灘地震津波の伝播特性

Wang_et al (2025) Geosci. Lett.

成果：2024年および2025年の日向灘地震による津波は、油津で最大津波高が観測された。両イベントともに津波の振幅は急速に減衰した。ただし、2025年の地震津波において室戸岬では2025年比較的長い継続時間とやや大きな振幅を観測した。

取組：2024年と2025年日向灘地震津波の振幅、継続時間、周波数解析を実施。



まとめ：

室戸岬では2025年の津波周期が局所的な海底地形による潮位の固有周期と一致。2025年の地震によって比較的長い継続時間とやや大きな振幅が生じた。津波継続特性を検討する上での重要な因子である。

災害の軽減に貢献するための 地震火山観測研究計画（第3次）

令和7年度年次報告

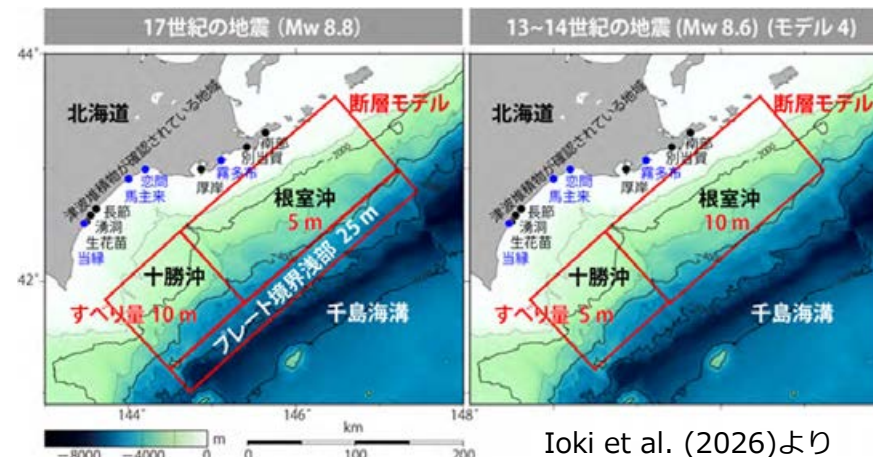
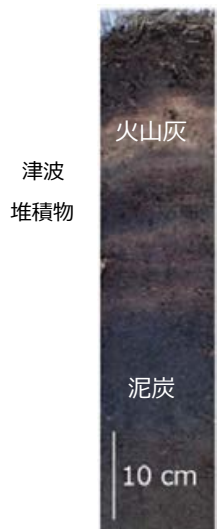
国立研究開発法人
産業技術総合研究所

北海道で実施した調査の例

地質調査

拘束条件

波源モデル



- 17世紀+13-14世紀
- 13-14世紀のみ
- 17世紀のみ
- ✕ 津波堆積物無し

- 津波堆積物調査と浸水計算から、2つの超巨大地震の破壊領域・すべり量分布を推定
- 千島海溝では同じ地震が繰り返しているわけではない

浸水範囲や調査内容の解説を公表

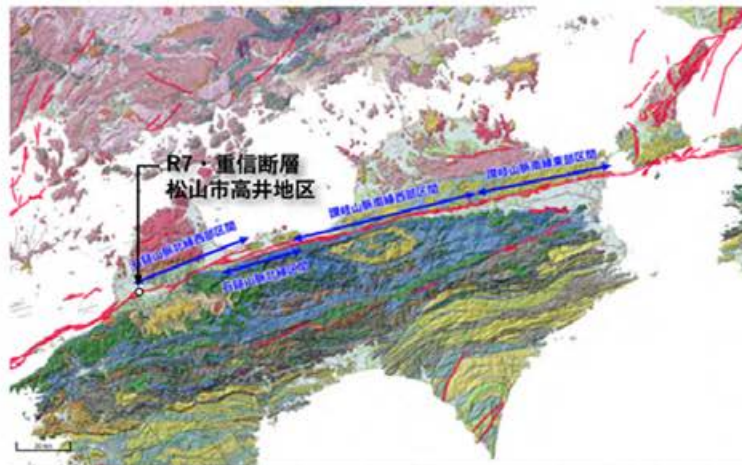
- **千島・日本海溝**：千島海溝で13世紀～14世紀に発生した超巨大地震・津波の実態を解明。津波浸水履歴図を更新
- **相模トラフ**：相模湾西岸で過去の隆起痕跡を調査
- **南海トラフ**：三重県沿岸・四国沿岸などで津波堆積物調査を実施



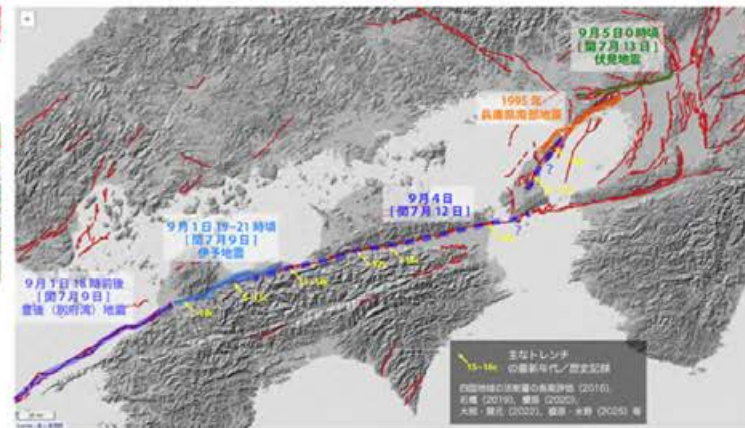
AIST02：陸域の連動型巨大地震発生様式に関する古地震学的研究



- ・ 文科省委託「長大な活断層帯で発生する地震の評価手法に関する調査研究」（R5-7年度）の一部として、中央構造線断層帯・重信断層において変位履歴調査を実施し、過去5回の活動時期、最新活動に伴う地震時変位量等を明らかにした。
- ・ 四国陸域の中央構造線断層帯の古地震イベントと地震時変位量を整理し、過去約5000年の変位履歴に基づき、過去の連動型地震の抽出、連動範囲及び連動間隔の推定、ポアソン過程による連動確率の試算をおこなった。



四国陸域のMTLの活動区間。基図は産総研・活断層DB及び地質図Navi、国土地理院・地形陰影図



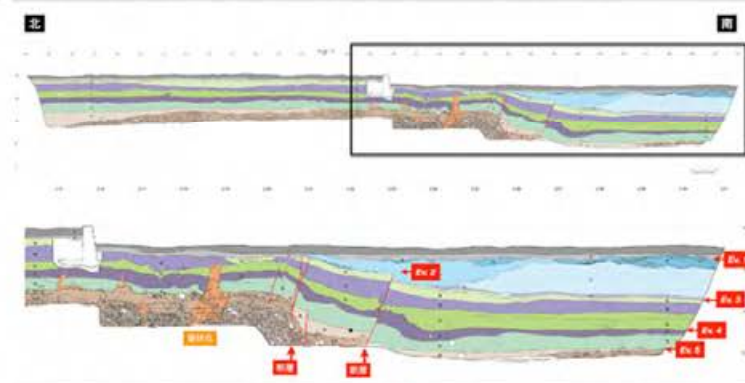
R5-7年度成果を踏まえた西暦1596年文禄（慶長）地震震源域と活断層・活動区間との対応。基図は産総研・活断層DB及び国土地理院・地形陰影図



高井地区トレンチ調査地点



石鏡山脈北縁西部区間・石鏡山脈北縁区間で実施したトレンチ調査地点



高井地区トレンチの東壁面のスケッチと過去5回の古地震イベント



連動確率の試算

成果公表：地震調査研究推進本部WEBページ「長大な活断層帯で発生する地震の評価手法に関する調査研究」成果報告書の一部等で公表した。

AIST03：地質調査と年代測定手法の高度化による火山活動履歴の解明とデータベースの整備

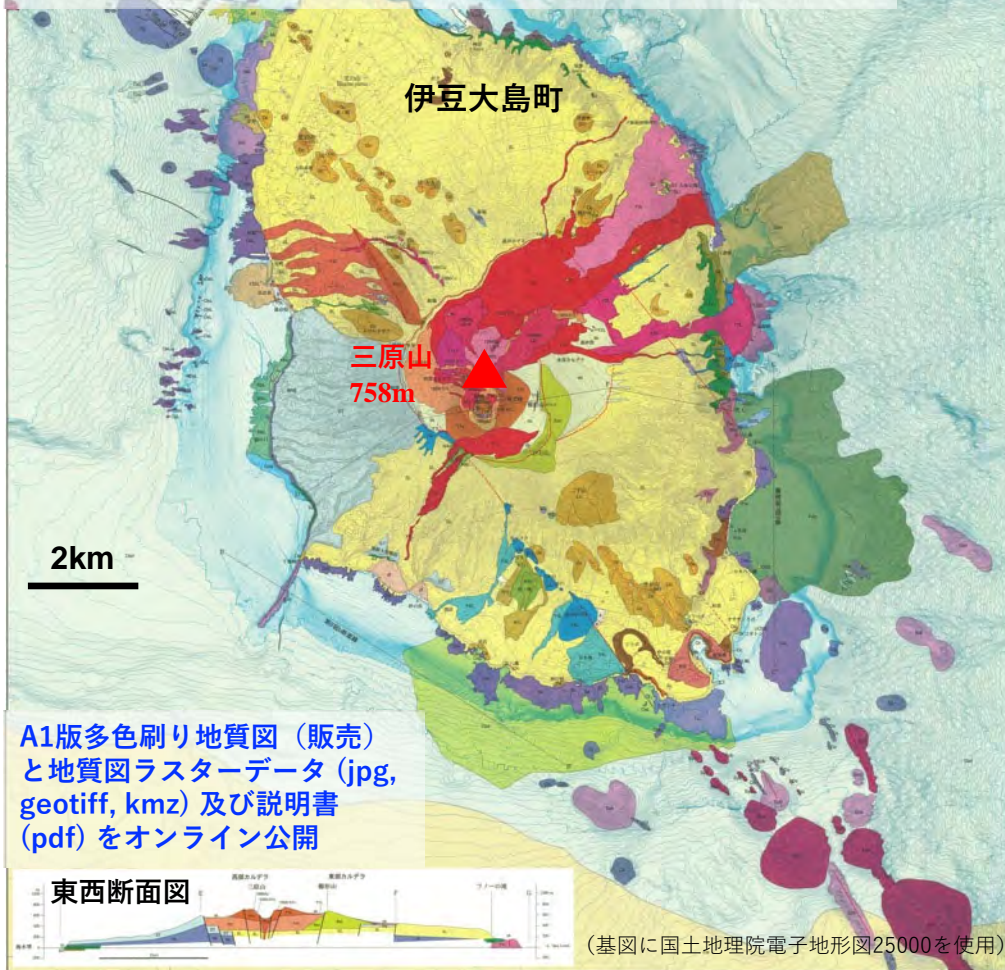


伊豆大島火山地質図 (第2版)

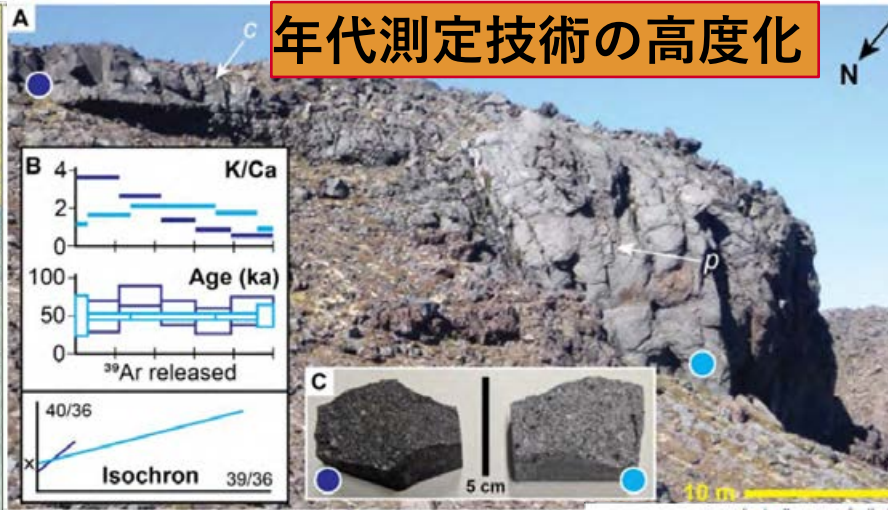
伊豆大島火山地質図
GEOLOGICAL MAP OF
IZU-OSHIMA VOLCANO
1:40,000

世界初の陸海シームレス火山地質図

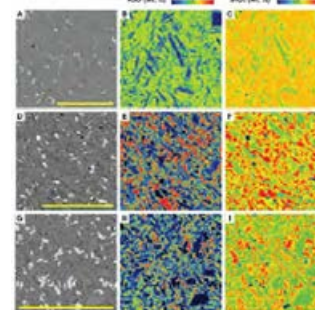
- 島嶼火山の多い日本の防災対策に貢献
- 浅海測深と沿岸調査 (測深+ドレッジ等) 成果
- 4万分の1と11万分の1縮尺で作成



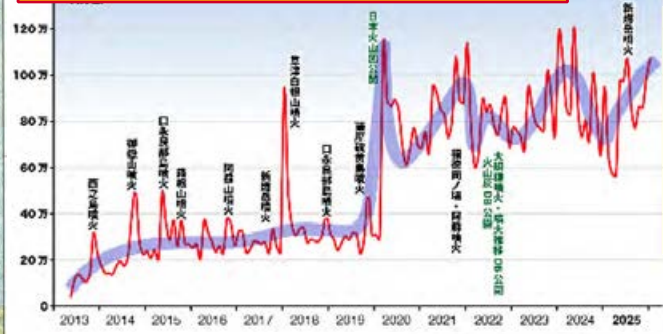
年代測定技術の高度化



Ar/ArおよびK-Ar年代測定において**新鮮で完晶質の石基**が適していることを定量的に評価した。同じ溶岩流から採取した急冷ガラス部と内部の徐冷した完晶質部のAr/Ar段階加熱測定結果を比較 (Conway+2026 Chem.Geol.)



日本の火山データベースのアクセス数



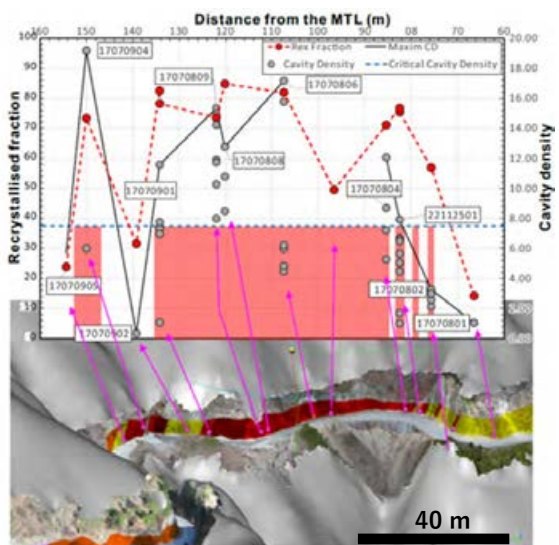
噴火イベントや新規コンテンツ公開で100万ヒットを超えるアクセスがある。火山の基礎情報収集に寄与

AIST04：地質調査と実験に基づく 震源断層物理モデルの提供



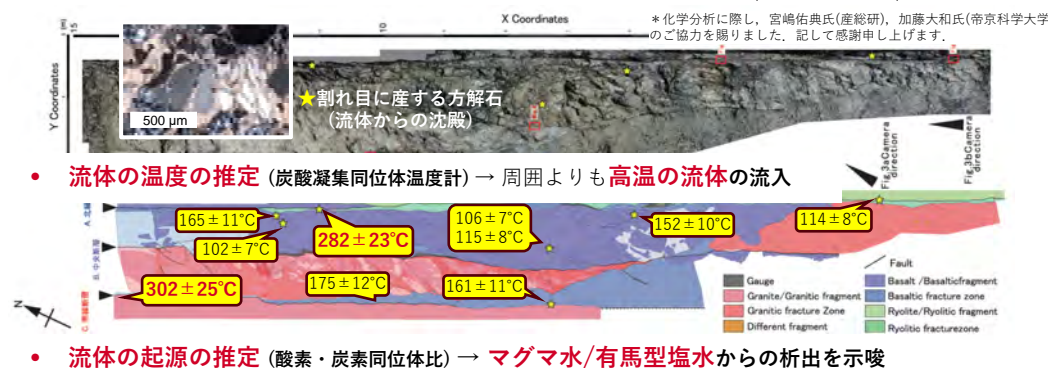
- ・ 内陸断層の最深部で、巨視的スケールでのクリープキャビテーションが発生したことを明らかにした(成果1)
- ・ 地震後の断層が、深部から供給された高温流体の作用によってシールされたことを明らかにした(成果2)
- ・ すべりの加速にともなう変形集中過程をオペランド観察により明らかにした(成果3)

1. 内陸断層の脆性-塑性遷移付近における変形過程の理解 (三重県の中央構造線)



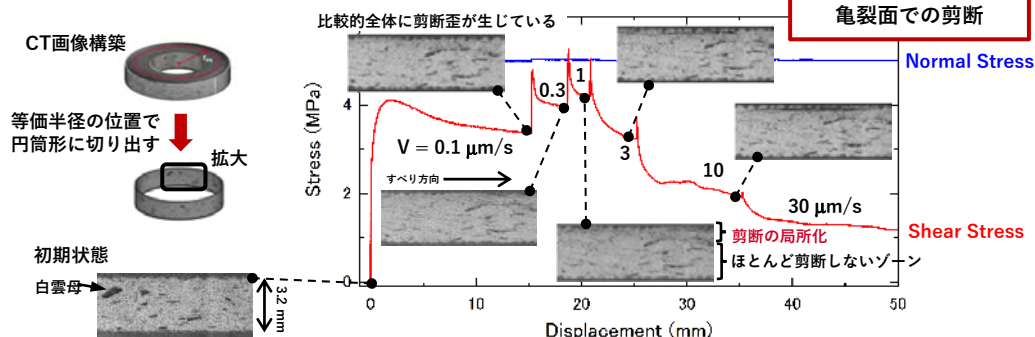
- ・ クリープキャビテーション・延性破壊が起こっている場所は、露頭でマイロナイトと視認した場所と一致
- ・ これまで μm スケールで確認されていた塑性歪とキャビテーションの関係(Yeo et al., 2025)が、より巨視的なスケール(数 100 m規模)においても成立することを明らかに。

2. 内陸断層の脆性領域における固着過程と流体の作用の理解 (鳥取県西部)



3. アナログ物質を用いた変形実験による構造形成と発展の解析

流動変形から脆性変形へ移る変形速度あたりで、剪断の局所化が開始?



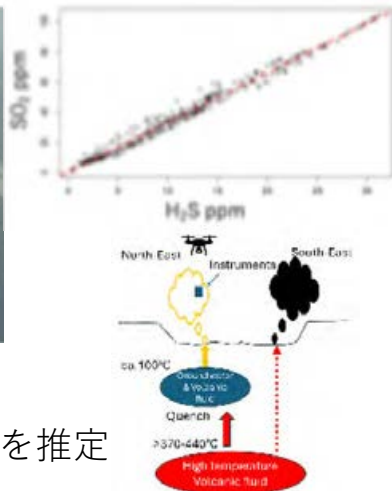
◆ 今後の計画：脆性-塑性遷移領域における断層の固着と破壊に基づく地震発生の物理モデルの構築に向け、引き続き現象の理解を進めるとともに、定式化と力学モデル化に着手。

AIST05：噴出物の物質科学的解析に基づく 噴火推移過程とマグマ供給系のモデル化



霧島山新燃岳2025年噴火の緊急調査研究

ドローンによる火山ガス観測・空撮

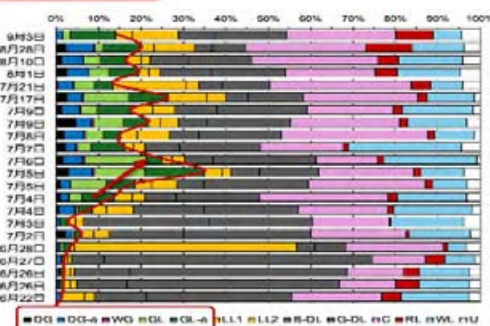


火山ガス組成の特徴把握
→ マグマ上昇・脱ガス過程を推定

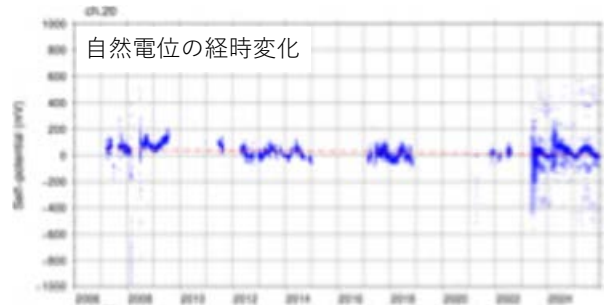
降灰調査と火山灰解析



噴火推移、マグマ物質関与、
火口周辺環境等を推定



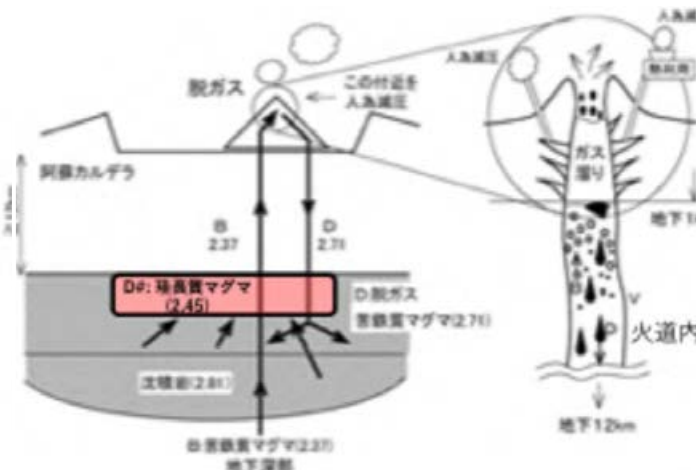
伊豆大島の自然電位・地中温度 の連続観測



相対的にカルデラ内の電位が上昇
→ 熱的な活動を反映か

巨大噴火の阻止方法を考案

特願2025-140580



人為的脱ガス
↓
巨大噴火を阻止

Miyagi et al. (2023)を改変

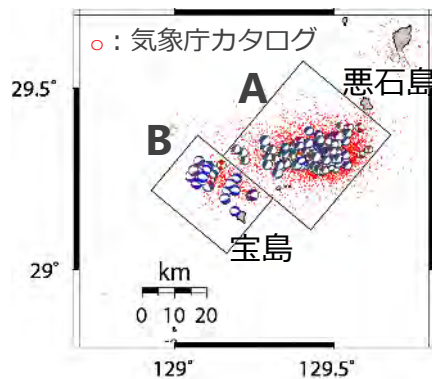
国立研究開発法人 産業技術総合研究所

AIST06：高分解能地殻応力場の解明と造構造場の研究



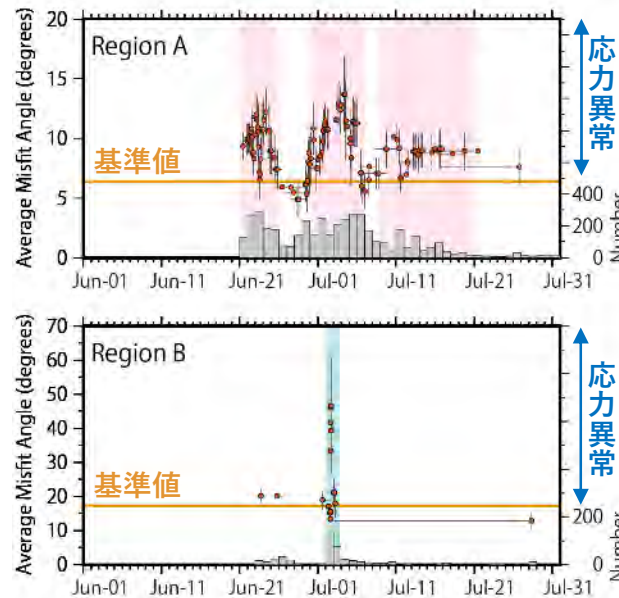
●2025年トカラ列島近海の群発地震

Terakawa et al. (2016)の手法に基づき、F-net解を用いて
応力状態をモニタリング



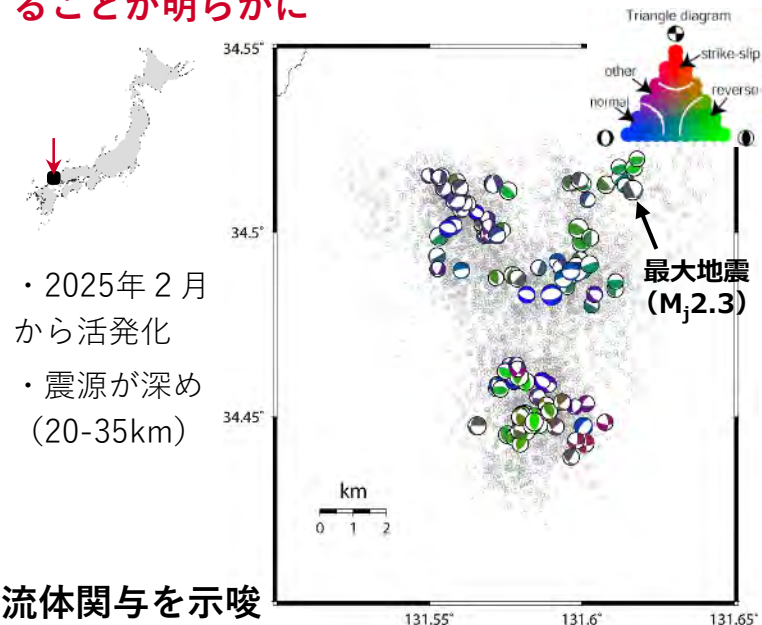
- ・領域Aで強弱を繰り返しながら異常な活動が継続
- ・一瞬だけ領域Bで異常な活動が生じた

応力異常を検出



●山口県北部の深部群発地震

多様な断層タイプのメカニズム解が含まれることが明らかに



- ・2025年2月から活発化
- ・震源が深め (20-35km)

流体関与を示唆

- ・高間隙水圧流体の注入による局所的な応力場変化
- ・摩擦強度の低下による動きにくい姿勢の断層破壊

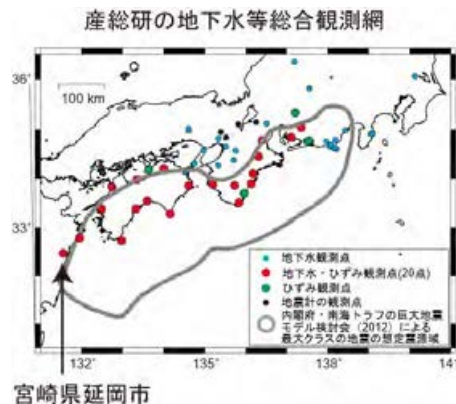
- ・2025年トカラ列島近海の群発地震において、群発地震に対応する応力異常が検出された (左図)
- ・山口県北部の深部群発地震では、メカニズム解の多様性が確認され、流体関与の可能性が示された (右図)

AIST07：地下水・地殻変動観測による地震予測 精度の向上



観測施設の整備・短期的ゆっくりすべりの推定

宮崎県延岡市に新規地下水等総合観測施設を設置し、観測を開始した。計20観測点となった。

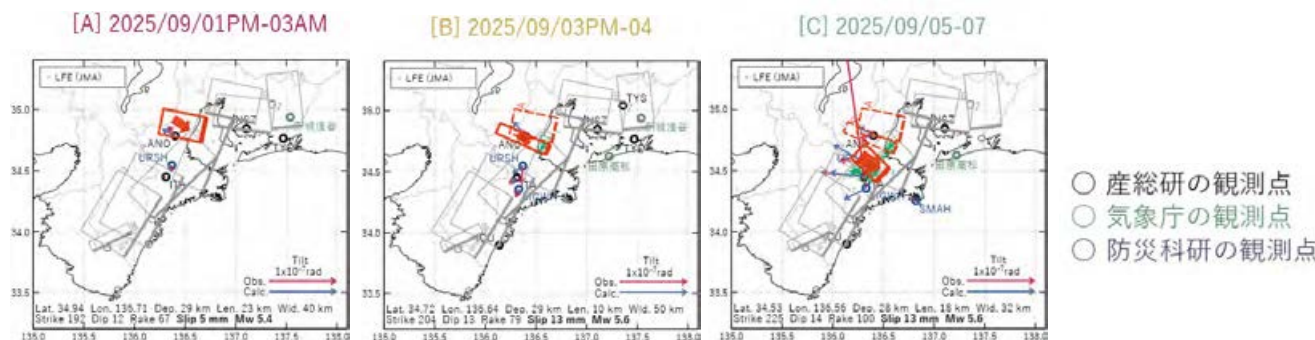


データ蓄積を開始した延岡北方観測点の位置



延岡北方観測点に設置した新規開発の小型ひずみ計 (初号機)

産総研と防災科研および気象庁との共同研究に基づき、3機関のひずみ・地下水・傾斜データをリアルタイムで共有して南海トラフ周辺地域の短期的ゆっくりすべり(SSE)を解析するシステムの運用を継続した。2024年11月～2025年10月の間に短期的SSEの断層モデルを37個決定した。

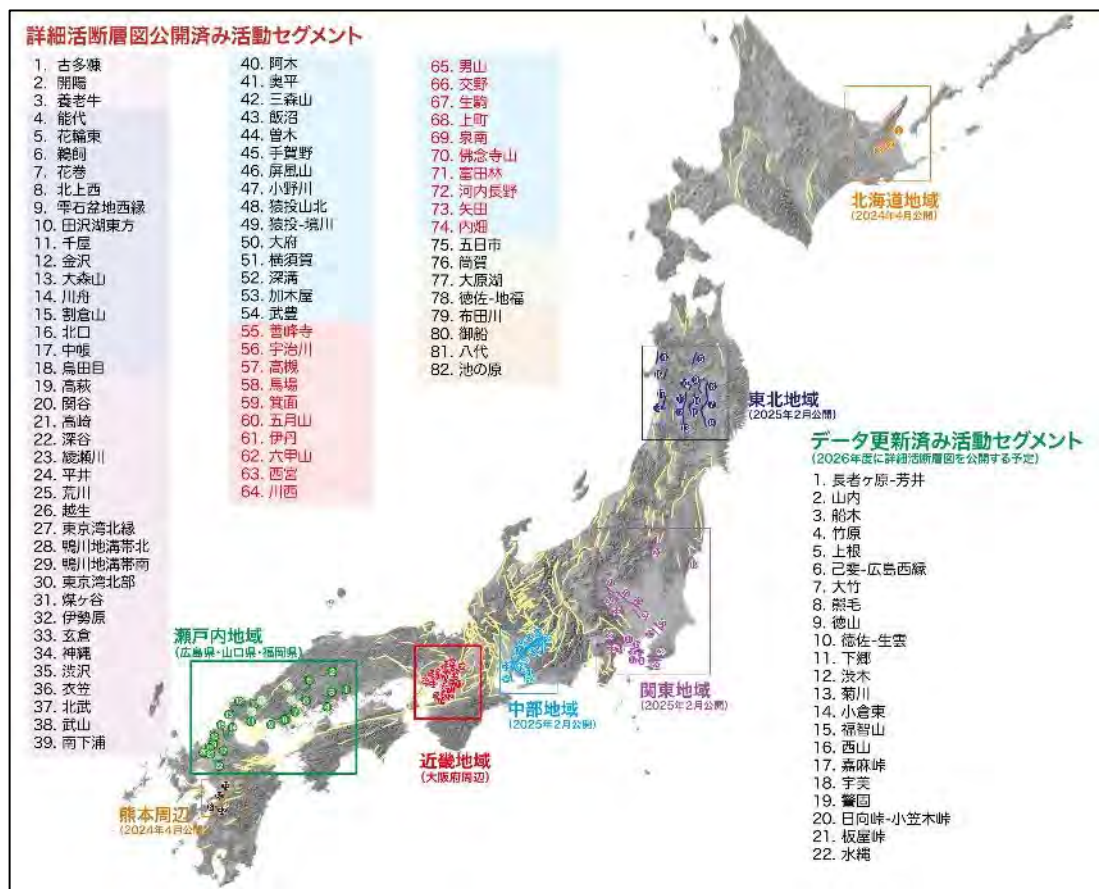


産総研・気象庁・防災科研のひずみ・傾斜データにより決定した短期的ゆっくりすべりの断層モデルの位置 (板場・他, 2026)

引用 板場他,2026,地震予知連絡会報,115,167-207

令和7年度における研究成果

近畿地域（大阪府周辺）の詳細活断層図を「活断層データベース」上で公開するとともに、瀬戸内地域（福岡県・山口県・広島県）の活断層線と調査地のデータ整備を実施。



従来の活断層図と詳細活断層図の比較

災害の軽減に貢献するための 地震火山観測研究計画 (第3次) 令和7年度年次報告

GSI_01 測地学的手法によるプレート境界の歪みの蓄積・解放の把握手法の高度化

GSI_02 GNSS連続観測網の継続・拡充・高度化

GSI_03 衛星SAR等による地殻変動監視

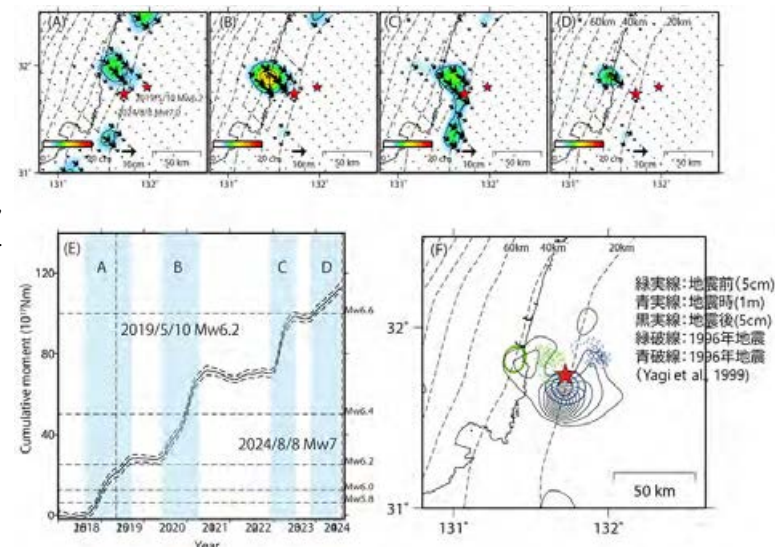
GSI_04 航空機SAR観測

GSI_05 火山・地震防災に資する情報整備

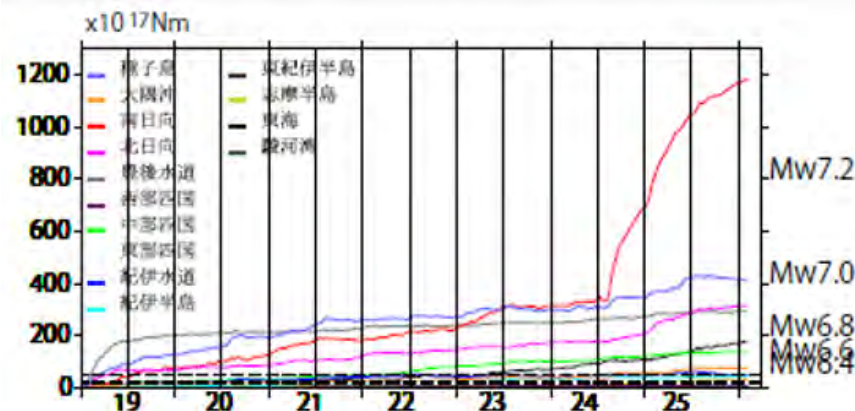
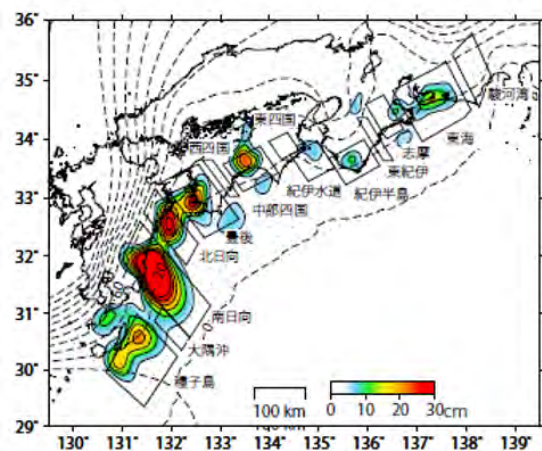
地震予知連絡会

■R7の成果

- 2024年日向灘地震の地震前後のプレート間滑りを調べ、以下が明らかになった
 - ✓ 地震前にMw6の短期的ゆっくりすべりが地震時すべりの深部延長域で発生
 - ✓ 地震前の短期的ゆっくりすべりは発生間隔がそれ以前よりも半減
 - ✓ 地震時すべりは1996年の地震とすみ分け
- その他、西南日本で発生する長期的ゆっくりすべりをモニタリングした



2018年以降の積算地震モーメントと滑り



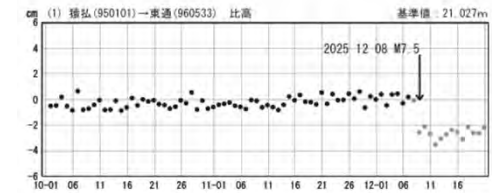
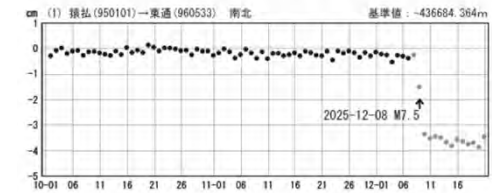
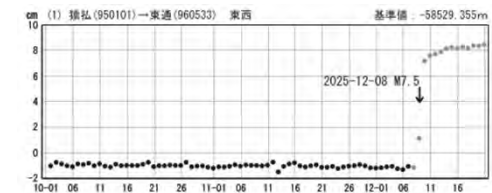
(左) 西南日本で発生した長期的ゆっくりすべりの (右) 積算すべり量、および (右) 積算地震モーメント

■R7の成果

- GNSS連続観測システム（GEONET）により、青森県東方沖で発生した地震（2025-12-08発生）に伴う地殻変動をとらえ、結果をホームページで公開するとともに、地震調査委員会、地震予知連絡会及び火山調査委員会等へ報告

- その他、以下に取り組んだ

- ✓ 最新の国際地球基準座標系：ITRF2020に準拠した日々の座標値の算出手法の開発
- ✓ GNSS精密暦の提供プロダクトの拡充
- ✓ REGARD（電子基準点リアルタイム解析システム）の高度化



● :F解 ● :R解

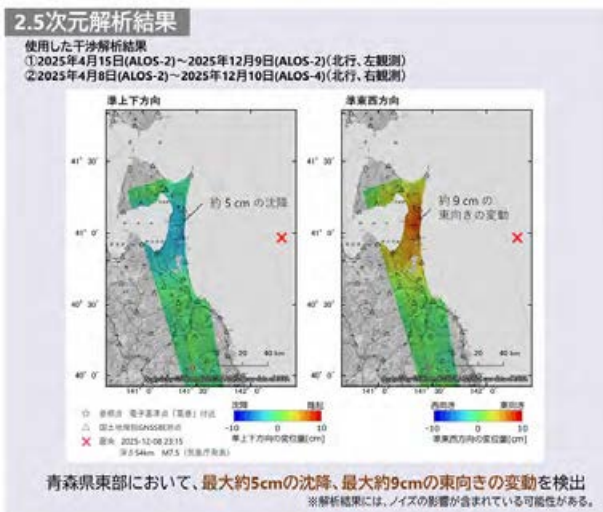
期間:2025-10-10
~2025-12-20

電子基準点「東通」における
3成分の時系列変化

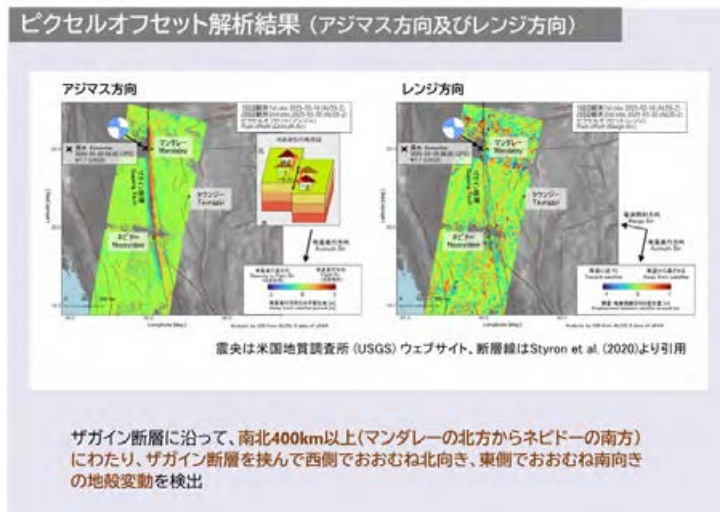
青森県東方沖で発生した地震に伴う
地殻変動

■R7の成果

- SARによる地殻変動監視では、だいち2号及びだいち4号の観測データを用いて国内外の地震・火山活動に伴う地殻変動を検出
 - ✓ 国内99火山及び全国を対象とした干渉SAR時系列解析を実施
 - ✓ 青森県東方沖の地震、鳥取県東部の地震、岩手山、霧島山、桜島、草津白根山、硫黄島、諏訪之瀬島
 - ✓ ミャンマーの地震、カムチャツカ半島付近の地震
- VLBIでは、国際協働観測を実施し、石岡VLBI観測施設の局位置とその変化を算出
- 水準測量では、日向灘を震源とする地震発生地域や防災対策地域等で上下変動観測を実施



青森県東方沖の地震(2025-12-08発生)に伴う地殻変動



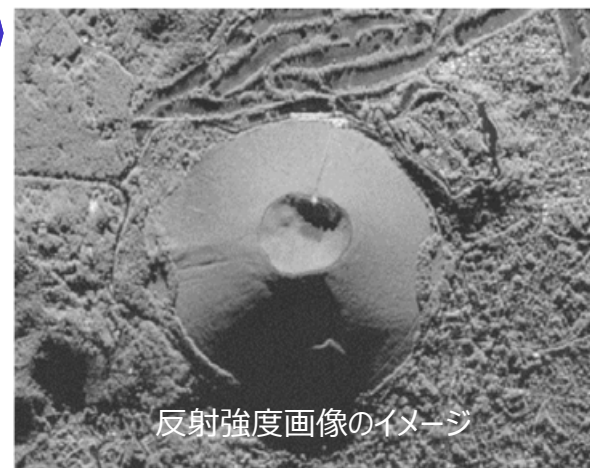
ミャンマーの地震(2025-3-28発生)に伴う地殻変動



VLBI観測による成果

■R7の成果

- 「合成開口レーダ (SAR)」を航空機に載せ、活動的な火山の火口等を対象に地形の形状を取得するための観測を実施
- 令和7年度は伊豆大島、新燃岳、神津島、硫黄島、西之島を観測



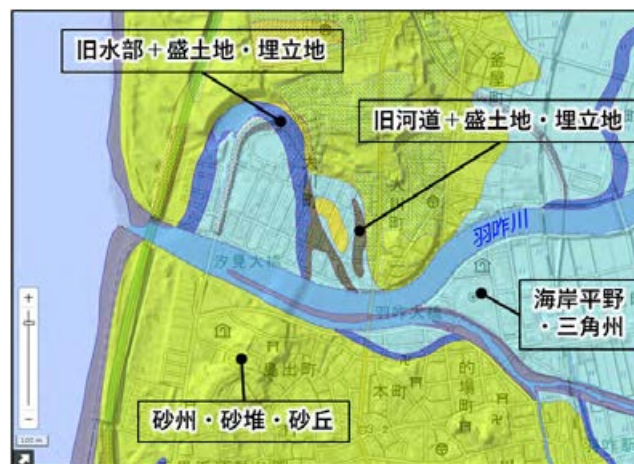
反射強度画像と数値表層モデル (DSM) を取得

■R7の成果

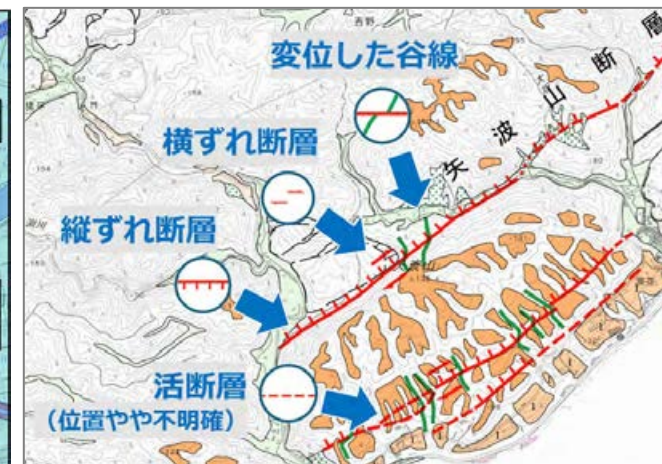
- 火山基本図については、3火山を公開、2火山を整備、15火山を更新
 - ✓ 大雪山、八甲田山、十和田を公開
 - ✓ 硫黄島、中之島を整備、富士山、桜島ほか13火山を更新
- 火山土地条件図については、3火山を公開、2火山を整備
 - ✓ 弥陀ヶ原、日光白根山、神津島を公開、恵山、鶴見岳・伽藍岳を整備
- 活断層図については、能登半島北部の6面を含む12面を公開
- 土地条件図については、九州・沖縄地方や能登地域などの3,400km²を公開、北海道・東北地方や山口県の一部などの3,200km²を整備



火山土地条件図の表示例（神津島の一部）



土地条件図の表示例
(数値地図25000(土地条件))



1:25,000活断層図の表示例
渡辺満久・岩佐佳哉・中田 高・山中 蛍(2025)
1:25,000活断層図「穴水」, 国土地理院.

- 「地震予知連絡会は、地震活動・地殻変動などに関するモニタリング結果や地震の予知・予測のための研究成果などに関する情報交換を行うことにより、モニタリング手法の高度化に資する役割を担う。」
- 「地震予知連絡会は、議事公開、重点検討課題などの検討内容のWeb配信などを通じて、モニタリングによる地殻活動の理解の状況、関連する観測研究の現状を社会に伝える。また、地震活動の予測手法の現状を報告、検討することで、地震発生の予知予測に関する研究の現状を社会に伝える。」



- 観測結果の報告、情報交換、検討（「地殻活動モニタリングに関する検討」）と、注目すべき最近の研究成果に関する報告と討議（「重点検討課題」）で議事を構成し、年4回の定例会を実施
- 議事は公開（事前申し込みにより隣接会議室での傍聴が可能）

■R7の重点検討課題

地震予知連	コンビーナ	課 題 名
第247回(2025/05)	八木委員	日向灘で起きる地震
第248回(2025/08)	遠田会長 ほか	地震予知・予測に関する概念の変化
第249回(2025/11)	今西委員	能登半島地震から2年 ～理解の現状と残された課題～
第250回(2026/02)	松本委員	熊本地震から10年 ～地震像と今後の課題～

災害の軽減に貢献するための 地震火山観測研究計画（第3次）

令和7年度 年次報告

気象庁

気象庁が担当する研究課題

課題内容	JMA-	研究課題名
<u>火山</u>	01	火山活動の監視・評価及び予測技術に関する研究
	02	電磁気による火山活動評価の高度化に向けた調査
<u>災害誘因評価・即時予測</u>	03	地震動・津波即時予測の高度化に関する研究
<u>南海トラフ沿いの巨大地震</u>	04	地震活動・地殻変動監視の高度化に関する研究
<u>観測研究基盤</u>	05	地震観測、地殻変動観測
	06	潮位観測
	07	地磁気精密観測
	08	火山観測の強化とデータ収集・蓄積・共有の推進
	09	全国地震カタログの作成
	10	噴火警報に資する火山活動の評価
<u>防災リテラシー</u>	11	地震・津波・火山防災情報の改善に係る知見・成果の共有
	12	防災・減災に関する知識の普及啓発


地球物理学的手法による火山活動の監視及び評価技術

地球化学的手法による火山活動の監視及び評価技術

伊豆大島に関する研究

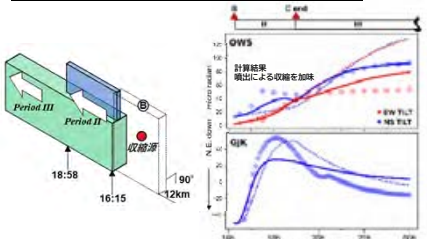
▼ 1986年割れ目噴火時の地殻変動解析に基づく監視(迅速な変動領域の判断)の方策の検討

観測データ・先行研究の整理



◀ 噴火・地震・地殻変動の時空間変化

数値計算によるダイク貫入過程の検証

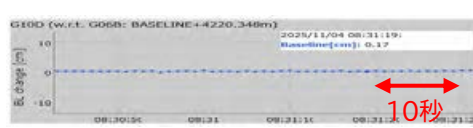


割れ目噴火拡大期間中の傾斜変化 ▲

- ☑ 割れ目噴火に伴う傾斜変化の特徴の理解
- ☑ 迅速な変動領域の把握に向けた方策の検討

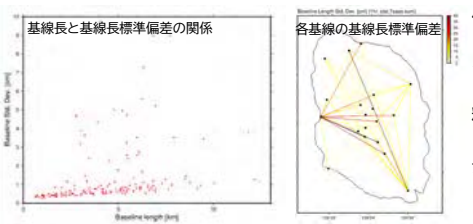
地殻変動迅速解析手法の開発

▼ GNSSキネマティック解析システム



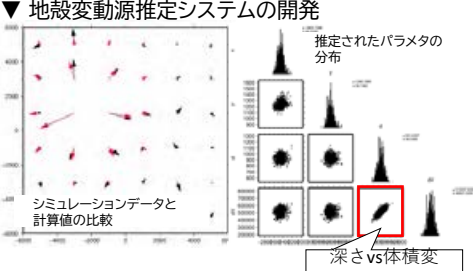
新たに1秒解析を実装(15分遅れ)

10秒



伊豆大島島内の全171基線について精度を評価。基線長増加とともにゆるやかに精度が劣化するが、10kmで約1cmと十分な精度


▼ 地殻変動源推定システムの開発



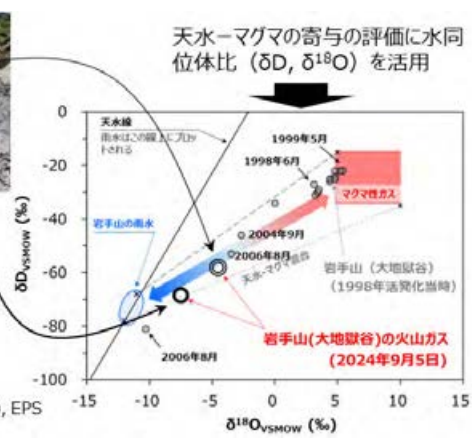
MCMCによる変動源推定システムの開発に着手。MCMCの特徴である、推定されたパラメータの信頼度もよく求められている(深さと体積変化量のトレードオフ等)。

深さvs体積変化

(1) 火山ガス採取・分析による岩手山の地球化学的評価



大い獄谷(西岩手)で火山ガスを採取(2024年9月)



天水-マグマの寄与の評価に水同位体比 (δD , $\delta^{18}O$) を活用

Yaguchi et al. (2025), EPS

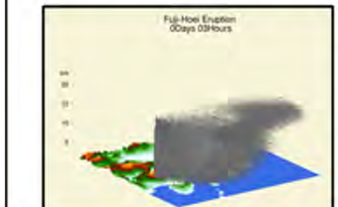
火山ガスは天水(雨雪水)とマグマ性ガスの混合物だが、観測時点では天水が主体でありマグマ成分の寄与は1998年活動ほど大きくないことを明らかにした。

- ✓ 岩手山での火山ガス分析結果の公表は約20年ぶりの成果。
- ✓ 分析方法に昨年の成果(CO₂分析の改良法; Yaguchi et al. 2024, EPS)を取り入れることで従来より迅速な分析を実現した。

衛星解析等による火山噴出物の濃度及び確率予測技術

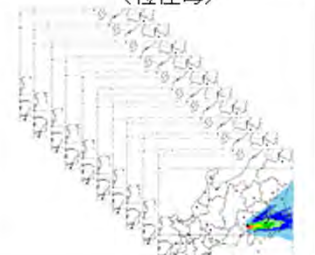
○ 富士山宝永噴火を想定した降灰地域のデータベース作成

新しい噴煙モデル(NIKS-1D)で作成した初期値からの予測計算(宝永噴火相当)



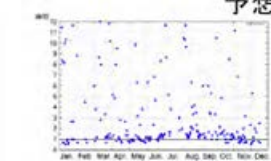
× 365日 = (2021年の日々の大気場: メソ解析値)

365個の降灰分布の時系列(粒径毎)

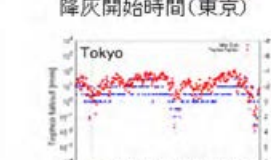


様々な指標を抽出しDB化

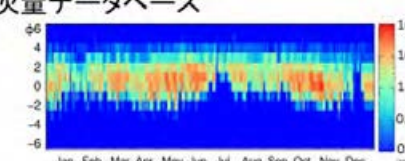
予想降灰量データベース



降灰開始時間(東京)



Tokyo



粒径ごとの降灰量(東京)

	降灰量			
	0.1[kg/m ²]	1.0[kg/m ²]	10.0[kg/m ²]	100.0[kg/m ²]
仙台	15%	0%	0%	0%
東京	98%	96%	67%	1%
横浜	100%	100%	96%	6%
甲府	37%	19%	9%	0%
静岡	25%	14%	7%	1%
大塚	3%	0%	0%	0%

降灰量(●)と最大粒径(▲)(東京)

しきい値ごとの降灰量確率(年間)

降灰量分布の再現性の評価をおこない、宝永噴火が発生した12月の予想誤差が最も小さくなることを確認した。

簡易偏角伏角測定儀の開発

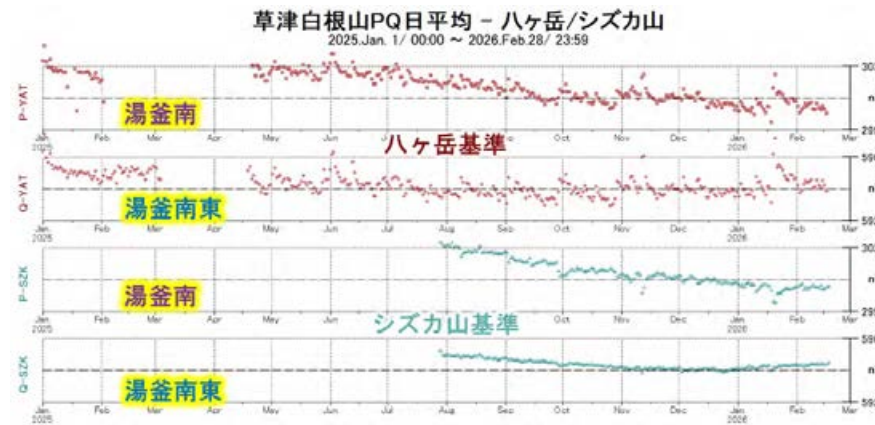
全磁力の変化トレンドを正確に把握するためには、長期のDI効果の補正が不可欠である。適切な補正のためには、定期的な全磁力観測点での偏角・伏角測定が必要である。3軸加速度・磁気センサを搭載した偏角伏角測定儀の設計・開発を新たに進め、製作した試作機の較正パラメータ測定まで実施した。火山での簡便な測定の実現に向け準備が進んでいる。



較正中の試作機

草津白根山シズカ山参照点の運用開始

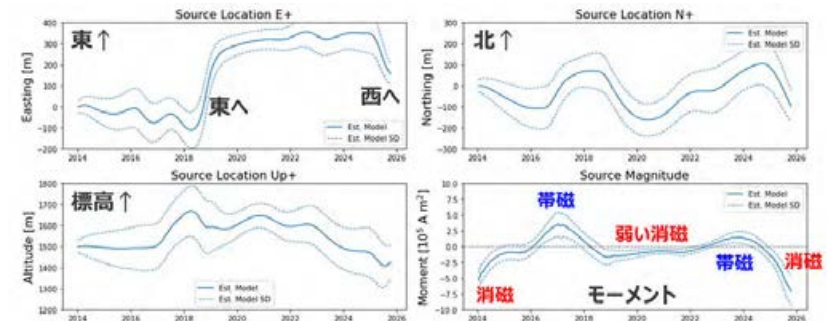
八ヶ岳（草津白根山の南方約65 km）基準と比べ、シズカ山（南南東5 km）基準では超高層起源のばらつきが大幅に低減されることを確認した。



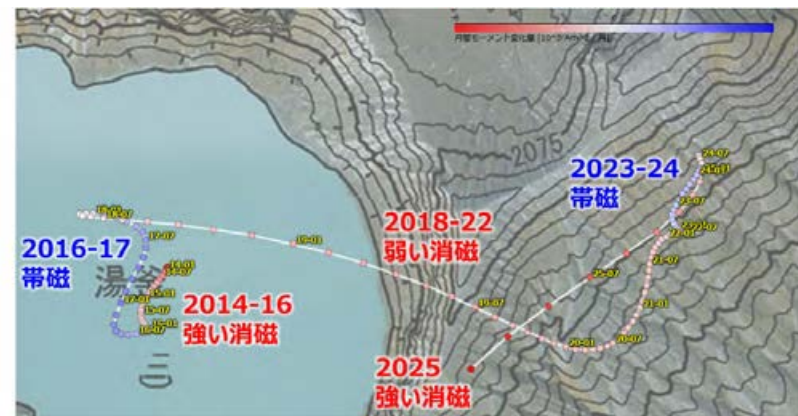
八ヶ岳/シズカ山基準のP（湯釜南）とQ（湯釜南東）の全磁力毎日値

熱消磁源の時間発展モデリング

全磁力連続観測データを用いた熱消磁源の時間発展推定手法の開発を継続した。繰り返し観測による熱源の先験情報を統合するため、拡張カルマンフィルタを導入した。草津白根山においては、東京科学大学による連続観測データも合わせて用い、過去2014年から2025年の確率表現による熱源状態の推移モデルを推定した。



時間発展する単一熱消磁源モデルの4パラメータ

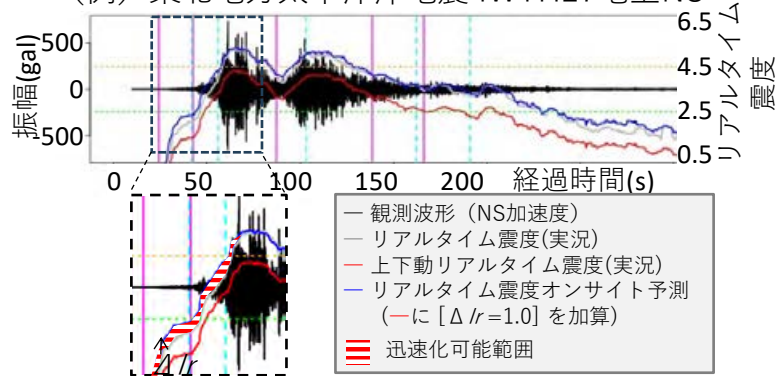


熱源水平座標2パラメータとモーメント強度の可視化

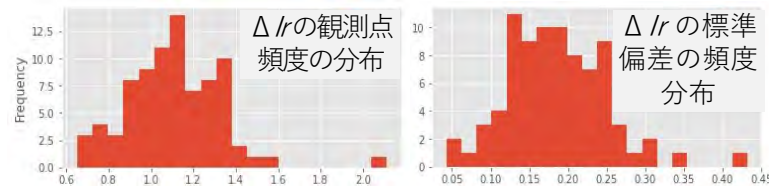
PLUM法の迅速化

上下動リアルタイム震度のモニタリングからS波相当の震度をオンサイト予測、それをPLUM法に活用して迅速化する手法を昨年度に引き続き検証

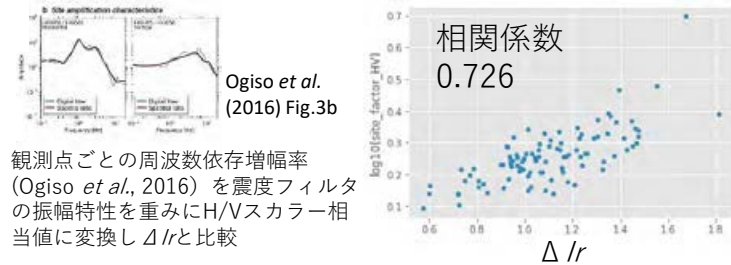
(例) 東北地方太平洋沖地震 IWTH27地上NS



気象庁の各観測点での ΔI_r を見振り
(2012~2019年の観測データ使用)



ΔI_r と観測点増幅率の関係



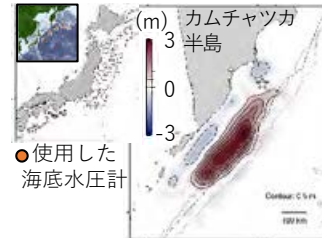
観測点ごとの周波数依存増幅率 (Ogiso et al., 2016) を震度フィルタの振幅特性を重みにH/Vスカラー相当値に変換し ΔI_r と比較

- 気象庁観測点への適用可能性を確認 (昨年度のK-NET/KiK-netでの検証結果と同程度水準)
- ΔI_r の特徴としてサイト特性の反映を示唆

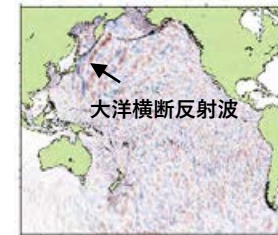
2025年カムチャツカ半島の地震による津波の解析

津波波源の推定と南米沿岸で反射した大洋横断反射波

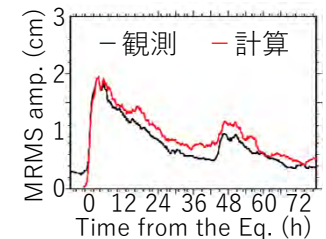
水圧計記録の逆解析による初期水位分布



長時間伝播計算 (地震発生46時間後)

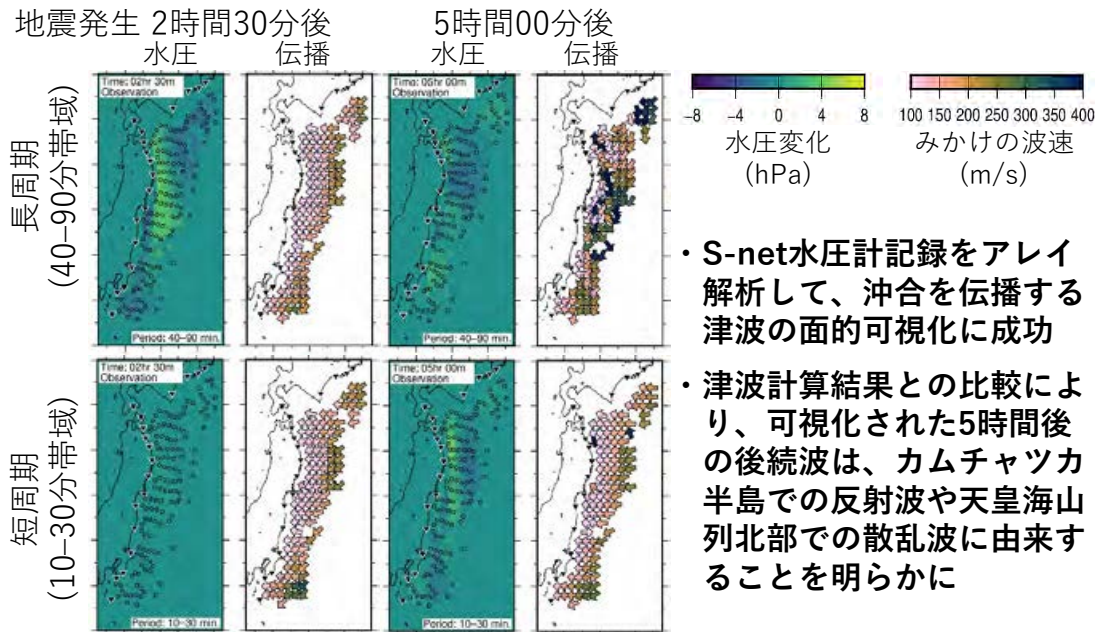


日本海溝沿いの海底水圧計19点の平均



- 数百 kmに渡る隆起域、最大隆起量約3 mを推定
- 長時間伝播計算により大洋横断反射波を再現し、地震発生約48時間後に観測された津波振幅の増大を説明

S-net水圧計が捉えた津波の面的可視化と後続波の解明

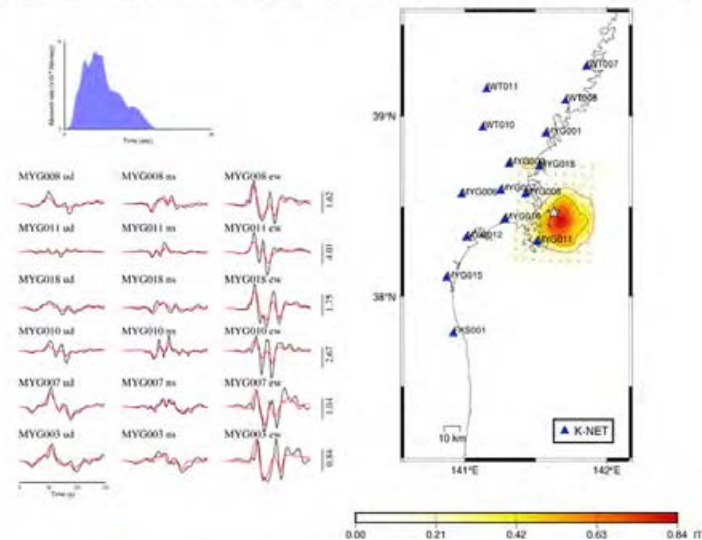


- S-net水圧計記録をアレイ解析して、沖合を伝播する津波の面的可視化に成功
- 津波計算結果との比較により、可視化された5時間後の後続波は、カムチャツカ半島の反射波や天皇海山列北部での散乱波に由来することを明らかに

近地地震波形による震源過程解析

南海トラフ沿いプレート間のすべり現象の再現

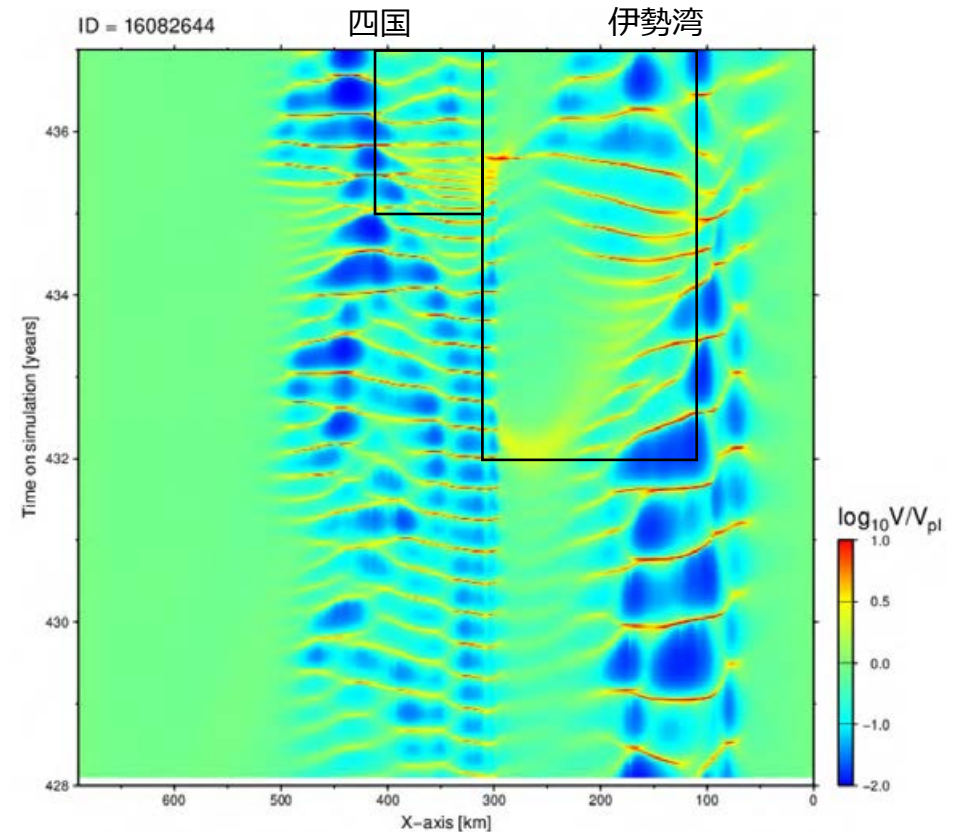
2021年3月20日 宮城県沖の地震 (Mw 7.0)



	手動解析	本解析
Mw	6.87	7.11
波形一致度	0.2559	0.47

- 近地強震データによる震源過程解析について、パラメータの自動設定により、解析結果まで自動的に得られるようにした
- 並列化により解析時間の短縮を図った
- 単純な事例については、手動解析と同等レベルの結果が得られることを確認した

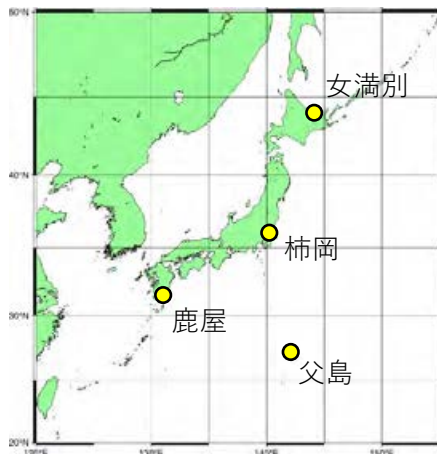
今後、南海トラフに特化した近地地震波形を用いた震源過程解析手法の開発を予定



- aging lawにカットオフを導入した状態発展則
- 深さに応じたシンプルなパラメータを採用
- 地震はセグメント化. LSSEとSSSEも出現
- 伊勢湾/四国西部で活発なSSSEは観測と整合

地磁気4成分精密観測

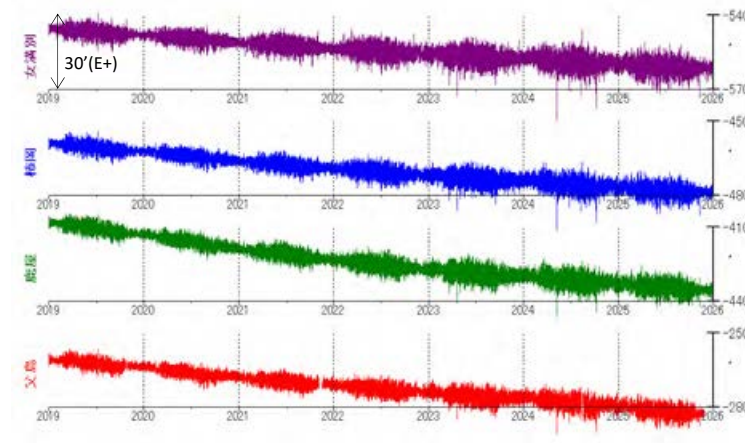
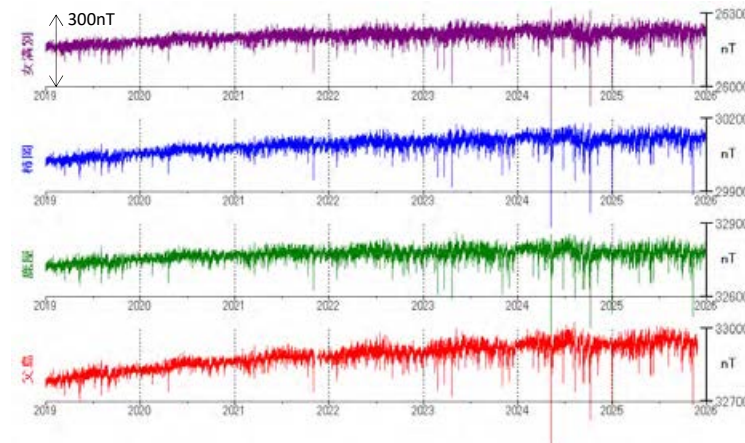
- ◆ 地磁気精密観測を安定的に実施し、磁場データをリアルタイムで提供した。
- ◆ 定期的に絶対観測及び観測値の較正を行った。
- ◆ 観測資料は、2022年にDOI (Digital Object Identifier) を付与したことで、引用・追跡が容易となっている。



気象庁地磁気観測所の観測点配置



変化観測の補正のために定期的に行う絶対観測 (父島)

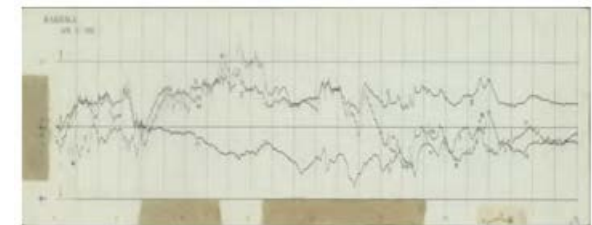


2019年～2025年の地磁気精密観測の毎時値プロット (上:地磁気水平成分[H], 下:地磁気偏角[D])

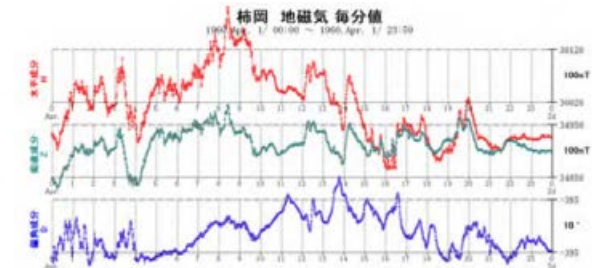
印画紙記録のデジタルデータ化

- ◆ 印画紙に記録された過去の地磁気アナログデータの画像データ化と数値化を進め、毎分値・7.5秒値を作成・公開した。
- ◆ 令和6年度は、女満別 (1959年)・鹿屋 (1959～1960年) を画像データ化、女満別・鹿屋 (1965年) のデジタル画像を高時間分解能のデジタルデータへ変換、データベース登録・公開。

地磁気変化観測のデータ期間	
Decade	1900 1910 1920 1930 1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000-
Analog	プロマイド記録 (柿岡 1924-1995, 女満別 1952-1997, 鹿屋 1958-1996)
Digital	デジタル記録 (柿岡 1976-, 女満別・鹿屋 1985-)



地磁気アナログデータ (印画紙記録)



地磁気デジタルデータ (上の印画紙記録を処理)

連続的な観測

全国4か所の火山監視・警報センター（以下、火山センター）において、常時観測火山（50火山）に対して、地震計、空振計、GNSS、監視カメラ等により、連続的な監視観測を継続した。

※VOIS：Volcanic Observations and Information center System



VOISによる常時監視

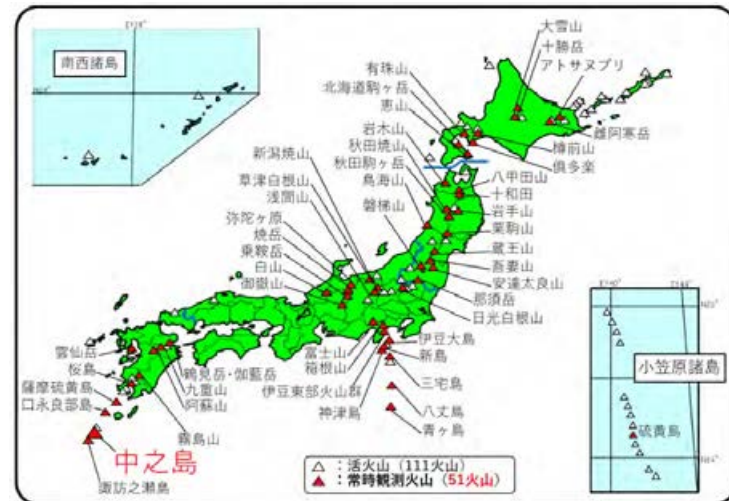
中之島の常時観測火山としての運用開始にむけて、観測体制構築のための火山観測施設整備を進め、令和8年3月26日に、正式に常時観測火山に追加した。常時観測火山は51火山となった。



中之島の観測点配置（赤枠：新規整備）

観測成果の収集・蓄積・共有

各センターによる連続観測及び機動観測により得られた各観測データの収集、蓄積を進め、解析により得られた成果は、噴火警報等の火山防災情報の発表、火山活動解説資料等の防災資料の公表に活用したほか、気象庁ホームページ上でのほぼリアルタイムな掲載、火山月報（カタログ編）、及び防災科学技術研究所のJVDN等を通じて広く公表した。また、火山調査研究推進本部火山調査委員会における火山活動評価に資するための提供を行った。



現地調査、機動観測等

各センターにおいて、常時観測火山以外の活火山も含め、GNSS繰り返し観測、熱赤外観測等の他、関係機関の協力を得て航空機により上空から熱赤外観測等の観測を計画的に実施したほか、二酸化硫黄ガスの放出が継続している火山については、小型紫外線スペクトロメータによる火山ガス放出量の観測を随時実施した。また、無人航空機（ドローン）を用いた上空からの可視・熱赤外観測を、雌阿寒岳、岩手山、焼岳、薩摩硫黄島で実施した。また、令和8年度の職員による無人航空機（ドローン）観測にむけて機器を整備した。

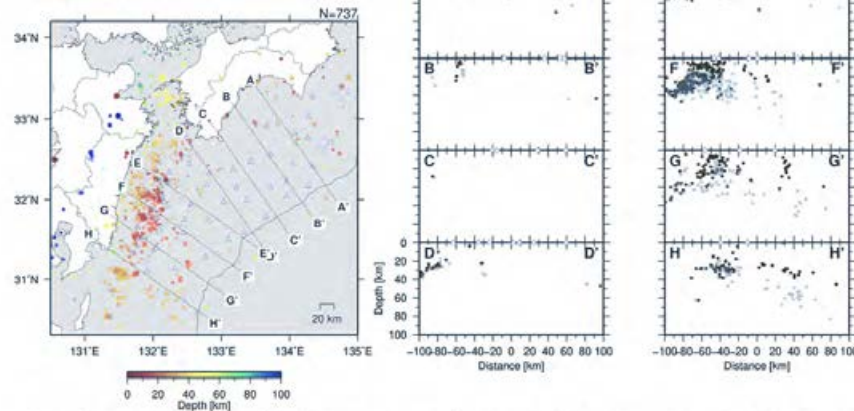


全国地震カタログの作成・公開

地震カタログ（震源、発震機構解）を令和5年4月から12月まで作成し、地震月報（カタログ編）として気象庁ホームページに公開した。南海トラフ海底地震津波観測網（N-net）を一元化処理に取り込むため、速度構造、観測点補正值、速度マグニチュード推定のための設置条件補正項の検討を行った（2026年4月1日活用開始予定）。

震源分布図と断面図

期間：2025/04/01 - 2025/07/31



薄い青色は一元化震源（暫定値、N-netなし）、黒色はN-netありの自動震源を示す。

震源過程解析

震源過程解析については、令和7年1月13日に日向灘で発生したMw6.7の地震を含む国内外の地震を対象に解析を行い、断層すべり分布等の解析結果を気象庁ホームページに公開した。

2025年1月13日 日向灘の地震 — 近地強震波形による震源過程解析（暫定） —

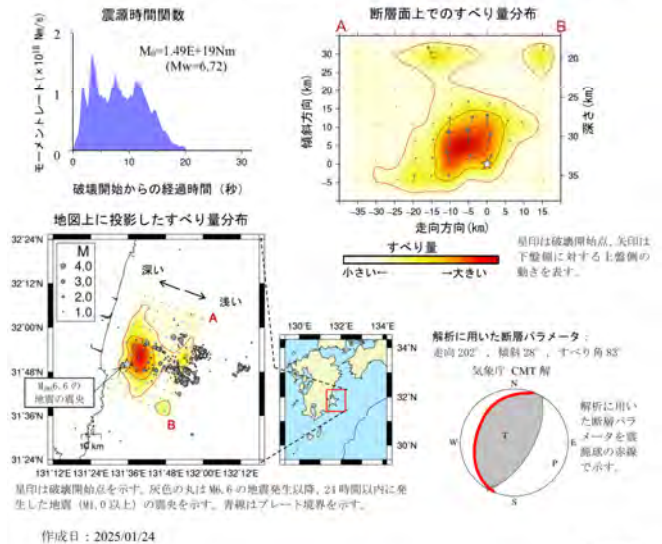
2025年1月13日21時19分（日本時間）に日向灘で発生した地震（M_{max}6.6）について、国立研究開発法人防災科学技術研究所の強震観測網（R-NET、KIK-net）の近地強震波形を用いた震源過程解析を行った。破壊開始点は、この地震の約1秒前にほぼ同じ場所で発生した地震の震源の位置（31°50.2' N, 131°35.7' E、深さ34km、気象庁による）とした。

	発生時刻	震源
破壊開始点	1月13日21時19分31.6秒	31°50.2' N, 131°35.7' E、深さ34km
M _{max} 6.6の地震	1月13日21時19分32.8秒	31°49.7' N, 131°34.2' E、深さ36km

断面は、気象庁CMT解の2枚の節面のうち、走向202°、傾斜28°、すべり角83°の節面を仮定して解析した。最大破壊伝播速度は2.9km/sとした。理論波形の計算には、Koketsu et al. (2012)の結果から設定した地下構造モデルを用いた。主な結果は以下のとおり（この結果は暫定であり、今後更新することがある）。

- ・主なすべり域の大きさは走向方向に約30km、傾斜方向に約35kmであった。
- ・主なすべりは破壊開始点から北東側の浅い領域に広がり、最大すべり量は0.5mであった（周辺の構造から剛性を43GPaとして計算）。
- ・主な破壊継続時間は約15秒であった。
- ・モーメントマグニチュードは6.7であった。

結果の見方は、https://www.data.jma.go.jp/ejpr/geo/data/sourcprocess/about_srcproc.htmを参照。



作成日：2025/01/24

気象庁作成

火山活動評価の高度化（噴火警戒レベルの判定基準の改定）

令和7年度は4火山（雌阿寒岳・吾妻山・焼岳・霧島山（新燃岳））の改定を実施

雌阿寒岳

霧島山（新燃岳）

改定後	
レベル	当該レベルへの引上げの基準
3	<p>【①火口から約2km以内に影響を及ぼす噴火が発生】 次のいずれかが観測された場合</p> <ul style="list-style-type: none"> 高さ1,000m～2,000mの有色噴煙 火山性微動又は爆発地震が観測され、明瞭な空振を伴う場合 ＜視界不良時＞火山性地震・微動を伴う傾斜変動が急速な増大後、反転
2	<p>【①火口から約500m以内に影響を及ぼす噴火が発生】 次のいずれかの現象が観測された場合</p> <ul style="list-style-type: none"> 高さ1,000m未満の有色噴煙 ＜視界不良時＞火山性微動又は火山性地震が観測され、空振を伴う場合 <p>【②火口から約500m以内に影響を及ぼす噴火の可能性】</p> <p>A) 単独条件：次のいずれかの条件を満たす現象が観測された場合</p> <ul style="list-style-type: none"> 以下のいずれかの条件を満たす火山性微動 <ul style="list-style-type: none"> 振幅のやや大きな火山性微動（オンネトー南東観測点で変位最大振幅0.5μm以上かつ継続時間3分以上） 傾斜変動を伴う継続時間の長い火山性微動（オンネトー南東観測点で変位最大振幅0.05μm以上かつ継続時間30分程度以上） 火山性微動に伴う明瞭な傾斜変動（阿寒富士北2観測点で数分間に1μrad以上） <p>B) 複合条件：次のうち2つ以上の条件を満たす場合</p> <ul style="list-style-type: none"> 火山性地震の顕著な増加（任意の24時間に300回以上） 火山性地震の増加（任意の24時間に100回以上）に加え、次のいずれかの条件を満たす <ul style="list-style-type: none"> 前1ヶ月の間にも火山性地震の増加（任意の24時間に100回以上） 噴煙活動の活発な状態（噴煙の高さの前30日平均が250m以上） 火口温度の上昇等（100℃程度以上上昇） 規模の大きな火山性地震（オンネトー南東観測点で変位最大振幅0.5μm以上）の増加（任意の24時間に60回以上） 火山性微動の活発化（オンネトー南東観測点で変位最大振幅0.05μm以上、前30日の継続時間の積算が3分以上） 噴煙活動の急な活発化

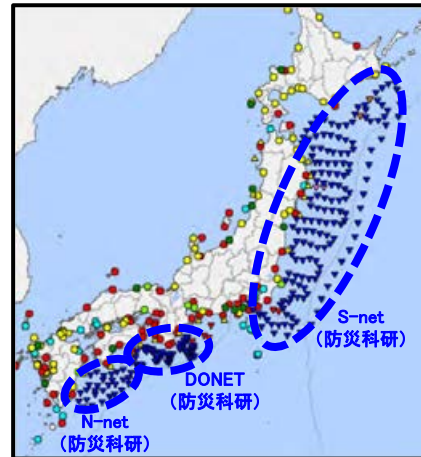
改定後	
レベル	当該レベルへの引上げの基準
5	<p>【居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が切迫】</p> <ul style="list-style-type: none"> 新燃岳のマグマだまりの体積が2011年噴火前の増加量の3倍程度以上に増加している時に火口全体から噴出する大きく高温の噴煙柱が5,000mを超える噴火が発生・継続し、傾斜計では沈降の傾向がみられず、さらに噴火の規模の増大、継続の可能性がある場合
4	<p>【居住地域に重大な被害を及ぼす噴火の可能性】</p> <ul style="list-style-type: none"> 新燃岳のマグマだまりの体積が2011年噴火前の増加量の3倍程度以上に増加している時に下記の現象が認められた場合 (略)
3	<p>【火口から概ね2kmを超え4kmまで影響を及ぼす噴火の可能性】</p> <ul style="list-style-type: none"> 霧島山を挟む長いGNSSの基線（基線長約20km）の伸びが認められている時に下記のいずれかの現象が認められた場合 <ul style="list-style-type: none"> レベル2の噴火の火山灰に発泡した新鮮なマグマ性物質が数パーセント以上含まれている場合や噴煙の温度が顕著に高くなった場合 二酸化硫黄放出量が急増（数千トン/日以上）した場合 (略) 短期間（数日まで）に傾斜変化とともに火山性地震の増加（100回以上/24時間）
2	<p>【火口から概ね2kmまで影響を及ぼす噴火の可能性】</p> <p>＜火山性地震の増加＞</p> <ul style="list-style-type: none"> GNSSで新燃岳を挟む基線又は霧島山を挟む基線で伸びが見られていない場合（概ね400回以上/10日間、又は150回以上/24時間、又は20回以上/1時間） GNSSで新燃岳を挟む基線又は霧島山を挟む基線で伸びが見られた場合（概ね100回以上/10日間、又は20回以上/24時間、又は10回以上/1時間） <p>・上記の基準に達しない程度の火山性地震の増加が見られる中で、次のいずれかが観測された場合</p> <ul style="list-style-type: none"> 二酸化硫黄放出量の増加（数百トン/日程度） 明瞭な噴気量の増加 地熱域の高温化が見られた場合

吾妻山、焼岳を含む詳細は、気象庁HP参照

(https://www.jma.go.jp/jma/press/2603/19a/20260319_kijun.html)

海底地震津波観測網の活用

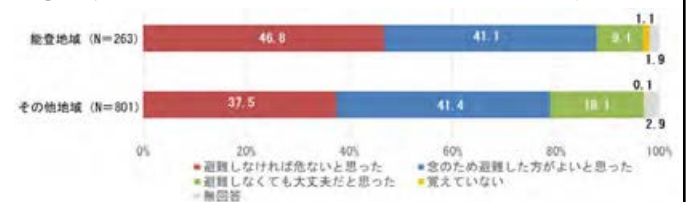
- ・防災科学技術研究所のDONETやS-net、N-net等、関係機関の海底地震・津波観測データ等を活用した情報発表
- ・N-net沖合システムの地震観測データの活用を開始し、緊急地震速報の発表の迅速化や精度向上を実施(R7.10.15~)
- ・N-net沿岸システムの津波観測データの活用を開始し、津波警報等の更新、津波情報の発表の迅速化や精度向上を実施(R7.11.20~)



津波観測点

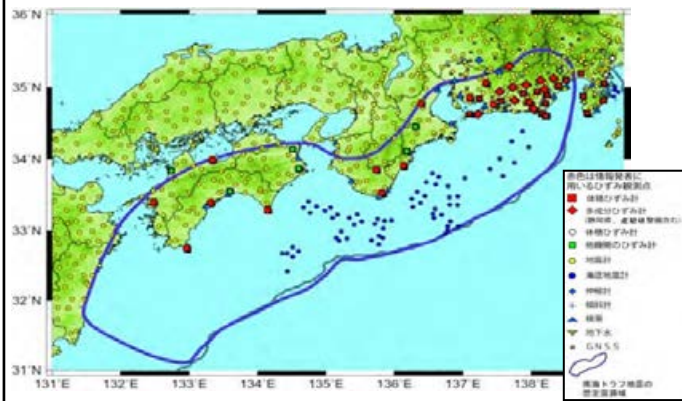
地震・津波に関する情報の改善

- ・障害等により津波を観測できなくなっている観測点を「欠測」として速やかに津波情報でお知らせする等の改善(R7.7.24~)。
- ・長周期地震動に関する情報の発表に用いる観測点として新たに防災科学技術研究所の一部の観測点を追加し、長周期地震動に関する情報のより一層の充実を実施(R7.11.20~)
- ・令和6年能登半島地震に関するアンケート調査結果の公表(地震の揺れ、緊急地震速報及び津波警報等の利活用)(R7.8.8)



南海トラフ沿いの地震活動・地殻変動の常時監視と「南海トラフ地震に関連する情報」の発表

- ・国土地理院、海上保安庁、防災科学技術研究所、産業技術総合研究所、静岡県、大学など関係機関の協力を得て、地震計、地殻岩石ひずみ計などによる常時監視
- ・南海トラフ沿いで発生した異常な現象を観測した場合等に「南海トラフ地震臨時情報」を発表



北海道・三陸沖後発地震注意情報

- ・日本海溝・千島海溝で想定されている巨大地震の想定震源域やその周辺でMw7.0以上の地震が発生し、大規模地震の発生可能性が平常時より相対的に高まっている際に情報発表(R4.12.16~運用開始、R7.3.18~XML電文による配信開始)

M7.0以上の大地震が起きたら…

続いて発生する巨大地震の可能性！情報で備えを

※情報が発信されたとしても、必ず巨大地震が発生するとは限りません。

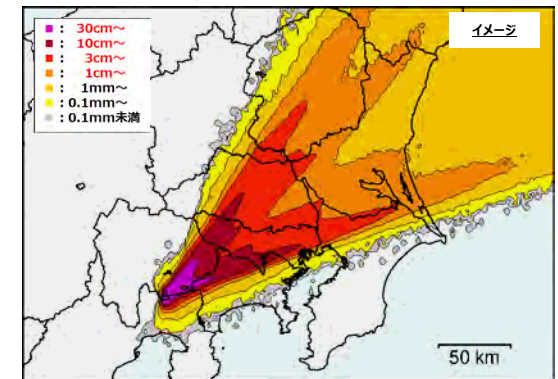
すぐに避難できる態勢の準備を！

巨大地震が発生した場合に、北海道から千葉県にかけての広い範囲で想定される最大の被害に対し、1週間程度、備えの再確認や迅速な避難態勢の準備を。

すぐに逃げ出せる態勢での確認、非常持出品の定時確認、緊急情報の取得体制の確保、想定されるリスクから身の安全の確保、日頃からの備えの再確認

広域に降り積もる火山灰対策に資する火山灰予測情報の改善等に向けた検討

- ・大規模噴火時の新たな火山灰予測情報の具体的な内容を検討するため「広域降灰対策に資する降灰予測情報に関する検討会」を開催
- ・この検討の成果として、「広域に降り積もる火山灰対策に資する火山灰予測情報のあり方(報告書)」を取りまとめ(R07.04.25公表)



【緊急地震速報】



学校における訓練実施の働きかけ(岩手県釜石市)



地震の知識を解説した短編動画の制作

緊急地震速報全国訓練
参加自治体(住民に伝達)

- 令和2年11月: 約900
- 令和3年11月: 約950
- 令和4年11月: 約890
- 令和5年11月: 約960
- 令和6年11月: 約940
- 令和7年11月: 約910

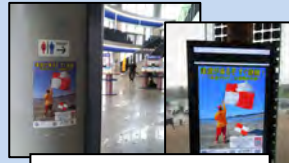


リーフレット ポスター

【津波防災】



「世界津波の日」高校生サミット



ポスターやデジタルサイネージでの広報



津波フラッグを活用した避難訓練の様子(福岡県北九州市)

「津波防災の日(11月5日)」「世界津波の日」に併せて実施される地震津波防災訓練に気象庁が参加・協力しているほか、津波防災全般の周知啓発を実施



動画 リーフレット

【長周期地震動】

高層ビルが集中している三大都市圏(首都圏・中京圏・近畿圏)を中心に、高層ビルの管理者や住民にターゲットを絞った普及啓発



セミナー等での講演(新宿防災week)

リーフレット(東京消防庁と共同作成)



防災イベントの開催(そなエリア)



動画

【巨大地震対策(南海トラフ・日本海溝・千島海溝)】

南海トラフ地震や日本海溝・千島海溝沿いの地震の知識、情報の内容・発表条件等に加え、情報の本質(意義)や中身、制度について普及啓発。

- ・内閣府と連携しパンフレット等を作成
- ・気象庁HPやSNS等を活用した周知
- ・講演会等の実施 等



リーフレット(内閣府と共同作成)



巨大地震対策オンライン講演会

商業施設等と連携した広報(デジタルサイネージ)



X(旧Twitter)での周知



マンガ小冊子(内閣府・消防庁と共同作成)

【火山防災】

8月26日「火山防災の日」を中心に普及啓発

- ・見学会・お天気フェア等における展示・講演
- ・ポスターやリーフレット等による普及啓発
- ・気象庁火山防災マスコットキャラクター「ぼるけん」を活用した普及啓発
- ・SNS等を活用した広報



「ぼるけん」の活用



SNS X (Twitter)



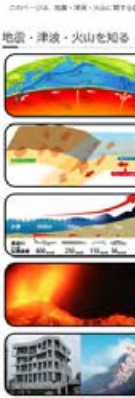
気象庁 防災情報

ポスター・リーフレット



【基本的知識や情報の周知】

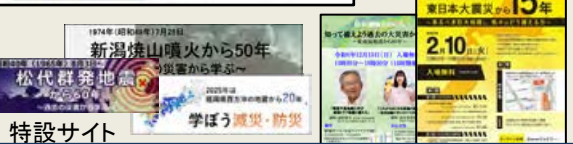
地震・津波・火山を知る



「地震・津波・火山を知る」(気象庁ホームページ)



地震・津波・火山の基本的な知識、防災情報を活用するうえで重要な知識を学習できるコンテンツ



過去の地震・津波・火山災害からの節目を捉えた普及啓発

普及啓発の取組を進めるにあたっては、関係機関と連携して活動することを推進

災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画（第3次） 令和7年度年次報告

海上保安庁では、業務的に実施している定常観測によって本計画に貢献

JCG_01 海洋測地の推進

JCG_02 験潮

JCG_03 海底地殻変動観測

JCG_04 海域火山観測

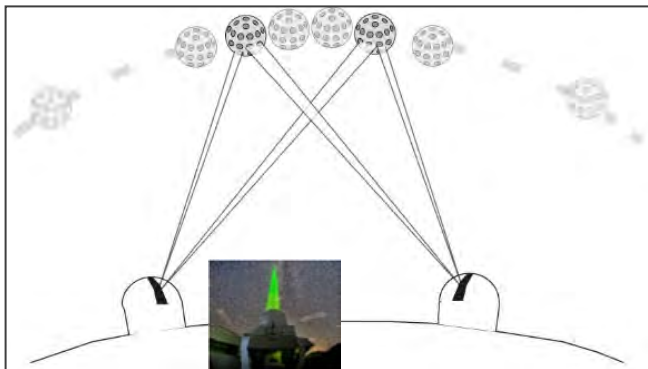
令和7年度の成果の概要

下里水路観測所において SLRの国際共同観測を継続し、日本周辺を含めた広域のプレート相対運動決定に資するデータを取得。GNSSアンテナとSLR望遠鏡不動点との相対位置関係を求めるためのコロケーション測量を実施。

SLR (Satellite Laser Ranging)の役割

- 人工衛星の精密軌道決定
- 地球力学パラメータの決定・改良
- 観測局の地球重心座標系における位置決定
- 地球重心の位置、地球の大きさの決定

プレート運動の把握
地殻変動の検出
基準座標系の構築に貢献

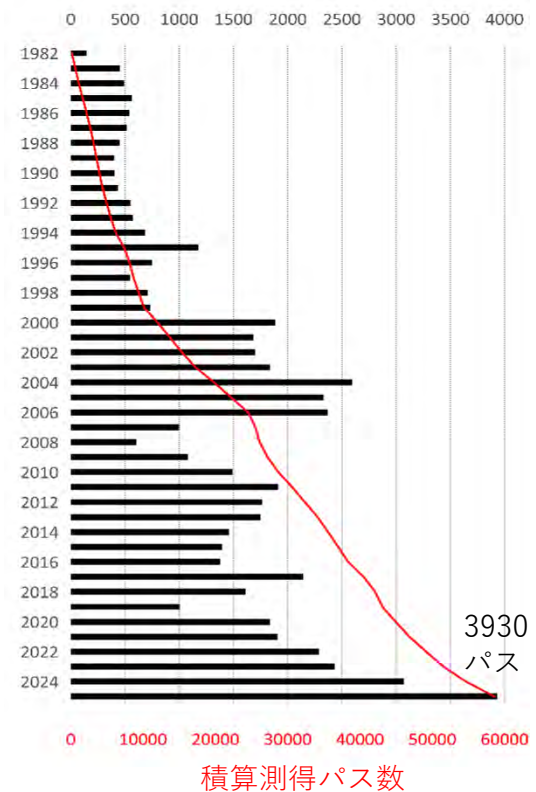


地上観測局から人工衛星にレーザー光を発射。衛星に搭載された逆反射プリズムで反射されて戻ってくるまでの往復時間を精密測定し、衛星までの距離を測定。



SLR観測実績

年間測得パス数

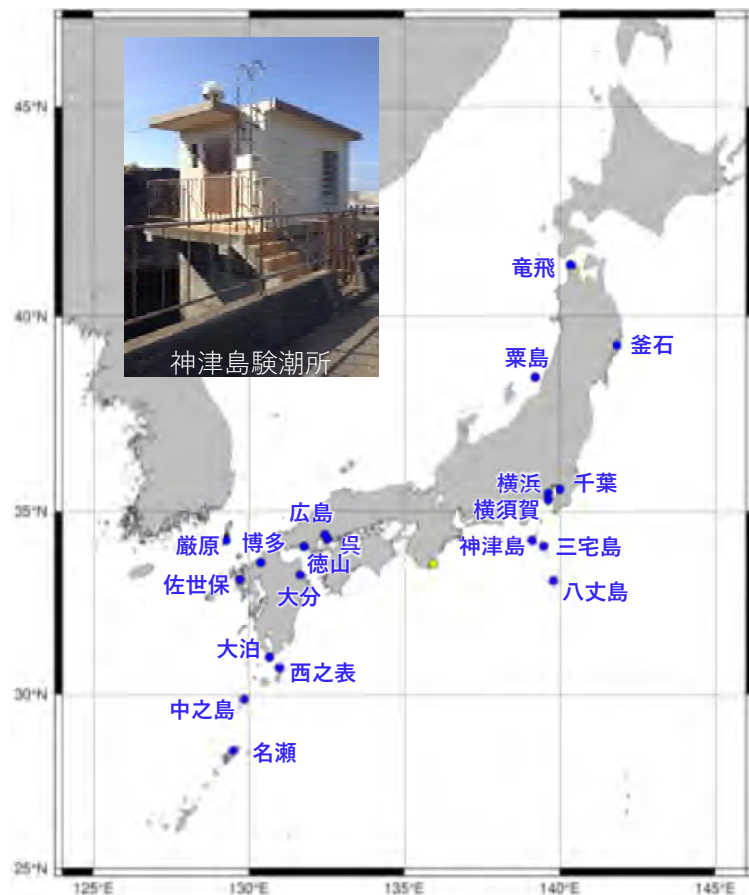


2025年の測得数は3930パスと、それまで最多だった2024年の実績（3073パス）を大きく上回った。

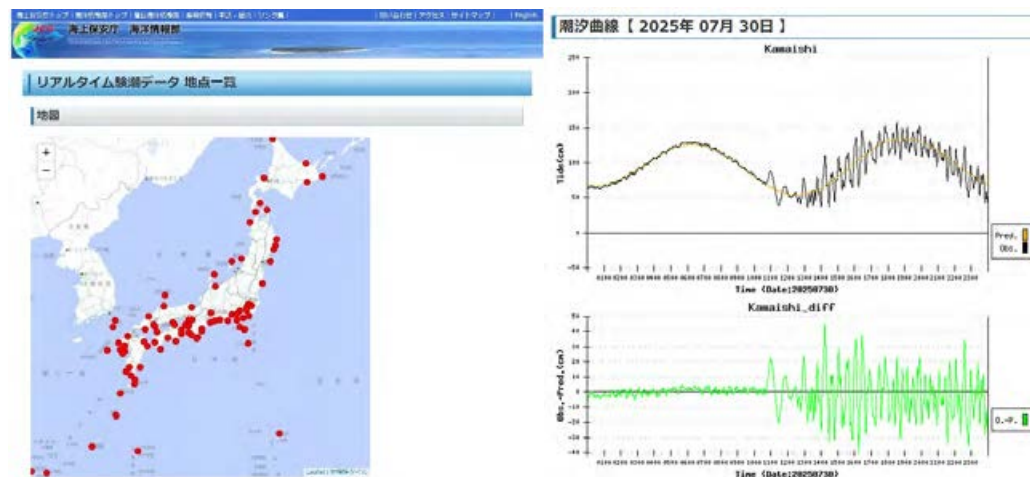
令和7年度の成果の概要

全国20カ所の常設験潮所において潮汐観測を実施し、験潮データをリアルタイムで公開。

海上保安庁が所管する験潮所



海上保安庁所管の験潮所及び気象庁所管の検潮所での潮汐観測データをホームページで公開。



潮汐観測の成果の利用

- 海図の最低水面の管理
- 潮汐調和定数の算出
- 潮汐表の精度の向上
- 地殻変動の監視
- 高潮や津波防災情報への活用

2025年7月30日のカムチャツカ半島付近の地震当時の釜石験潮所のグラフ

令和7年度の成果の概要

海溝型地震震源域海底において、GNSS-音響測距結合方式（GNSS-A）による地殻変動観測を継続して実施。南海トラフ地震想定震源域西側の領域に4つの観測点を設置し、観測を開始した。

GNSS-A海底地殻変動観測

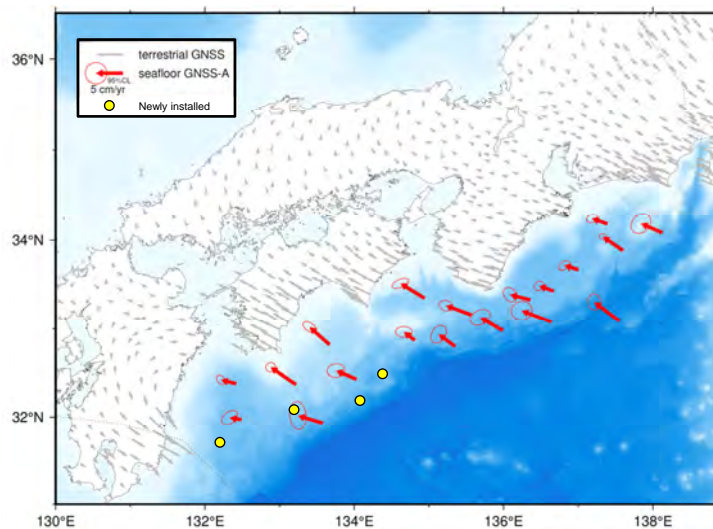


資料・データはwebサイトで公開

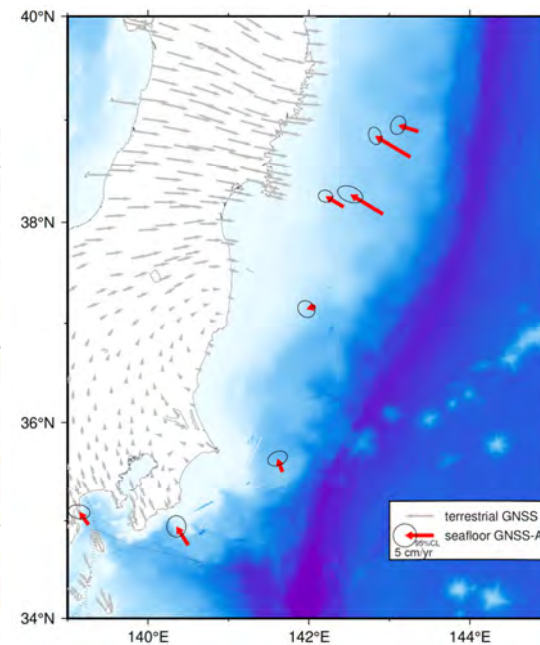


令和7年末までの4年平均地殻変動速度

南海トラフ（アムールプレート固定）
フィリピン海プレートの沈み込みによる応力蓄積



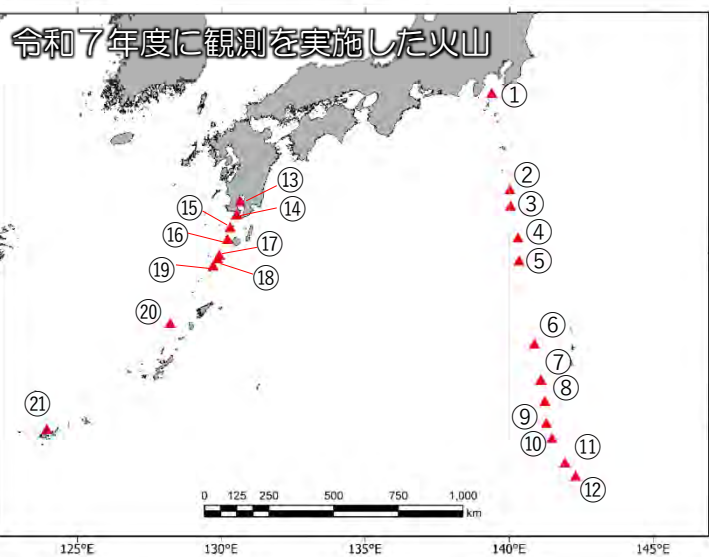
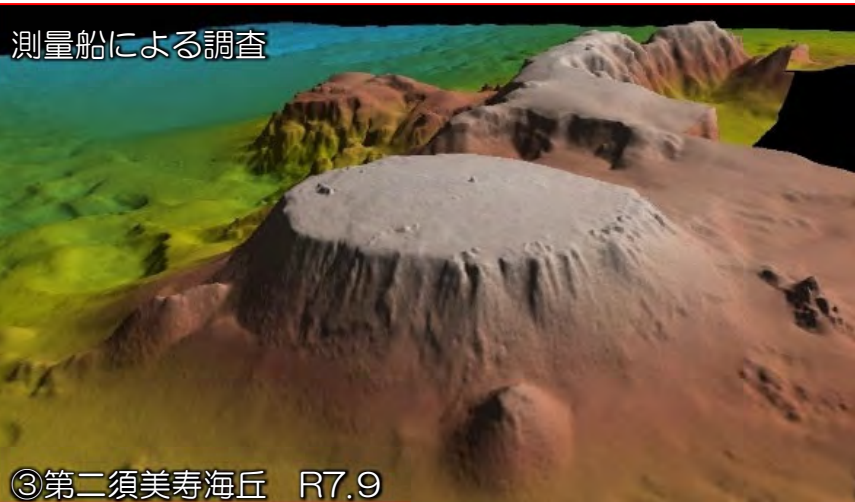
日本海溝（北米プレート固定）
東北地方太平洋沖地震後の余効変動



定常的な観測の成果は、地震・地殻活動の現状評価の資料として、地震調査委員会、南海トラフ地震評価検討会等の政府関係会議に定期的に報告。

令和7年度の成果の概要

航空機による南方諸島及び南西諸島における海域火山の定期巡回監視観測を実施。西之島、硫黄島等については臨時観測体制を継続し、毎月1回程度の監視観測を実施。須美寿島周辺、孀婦海山において、測量船及びAUVによる火山地形調査を実施。



- ①伊豆大島
- ②明神礁・ヘヨネス列岩
- ③須美寿島
- ④伊豆鳥島
- ⑤孀婦岩
- ⑥西之島
- ⑦海徳海山
- ⑧噴火浅根
- ⑨硫黄島
- ⑩福徳岡ノ場
- ⑪南日吉海山
- ⑫日光海山
- ⑬桜島・若尊
- ⑭開間岳・山川
- ⑮薩摩硫黄島
- ⑯口永良部島
- ⑰口之島
- ⑱中之島
- ⑲諏訪之瀬島
- ⑳硫黄島
- ㉑西表島北北東海底火山



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

災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画 (第3次)

令和7年度年次報告

研究課題 2課題

HRO_01 北海道内の活動的火山の観測

HRO_02 地震・津波災害による地域産業への影響評価と対策手法の開発

北海道立総合研究機構

北海道内の活動的火山の観測

北海道立総合研究機構



<令和7年度の成果の概要>

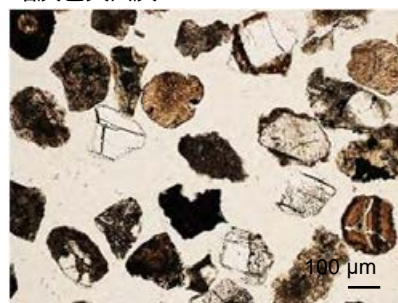
北海道内の6火山(雌阿寒岳、十勝岳、樽前山、倶多楽(登別)、有珠山、北海道駒ヶ岳)において、主に地球化学的モニタリングを継続して行い、火山活動の変化を捉えるためのデータの蓄積を行った。小規模な水蒸気噴火が起こった雌阿寒岳では、噴出物の検討を行った。得られた観測データについては気象庁や大学、地元自治体などと随時情報共有している。

<雌阿寒岳>

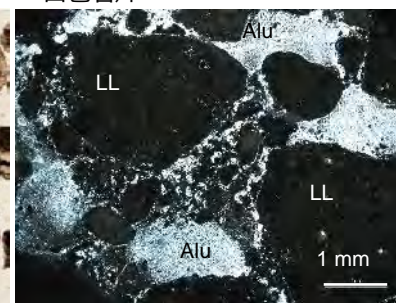


2025年9月の水蒸気噴火の噴出物 (試料は札幌管区気象台提供)

暗灰色火山灰

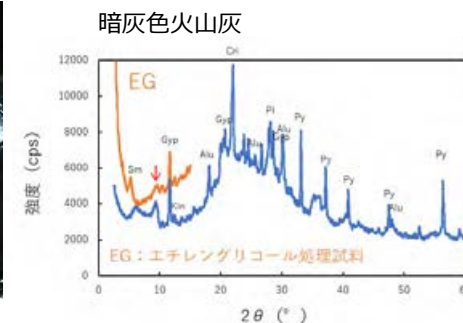


白色岩片

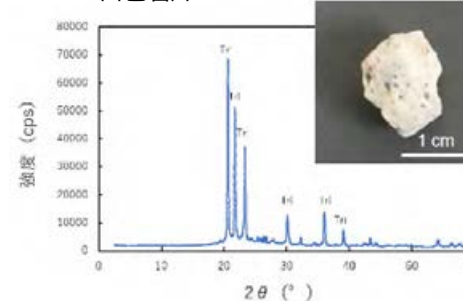


Alu：明礬石、LL：溶脱溶岩片

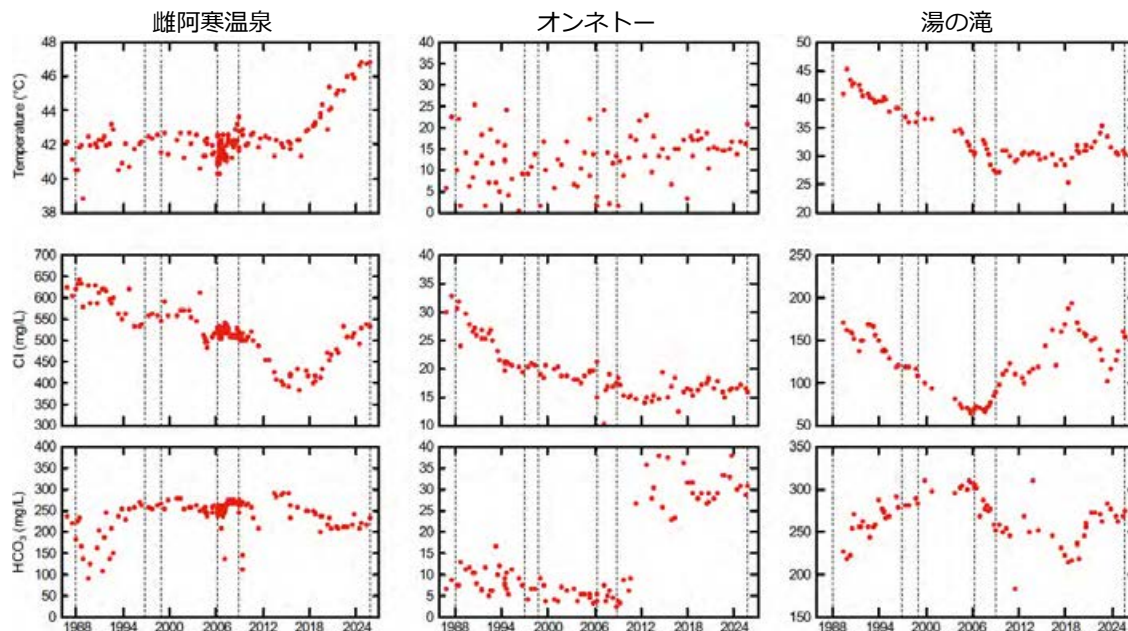
XRD分析の結果 (<2μm)



白色岩片



雌阿寒岳周辺の温泉水の温度と陰イオン濃度の変化



雌阿寒温泉では中マチネシリの、湯の滝やオンネトーではポンマチネシリの火山活動を反映した変化が見える。オンネトーでは噴火前にClやSO₄濃度がわずかに上昇する。中マチネシリの噴気活動の活発化と同期して、雌阿寒温泉では温度やCl濃度の上昇が続いている

破線はポンマチネシリでの水蒸気噴火

- 2025年9月の噴火の噴出物には本質物は認められず、水蒸気噴火と判断できる
- 変質鉱物組み合わせに基づくと、比較的低温の酸性環境(地下浅部)に由来すると考えられる
- 2006年や2008年の水蒸気噴火の噴出物と類似した鉱物組み合わせ



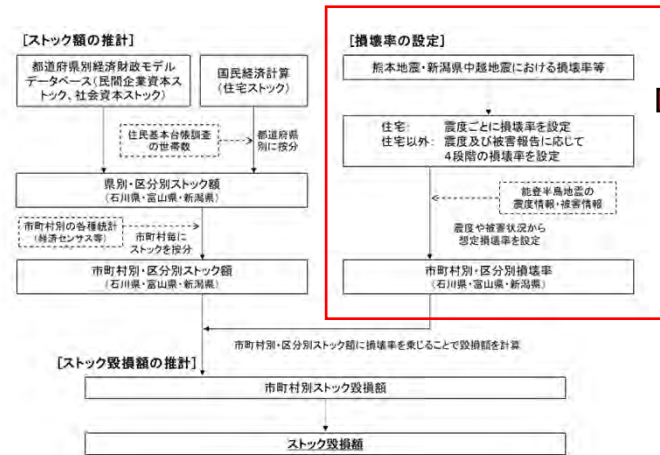
地震・津波災害による地域産業への影響評価と対策手法の開発

目的

日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震による北海道の**経済被害推計**に向けて、リアルタイム性を有する直接被害額の推計手法を検討するとともに、**令和6年能登半島地震への適用による検証実験**を実施する。

成果の概要

- 既存の地震による直接被害額の推計方法を調査し、不完全情報下においてリアルタイムに推計するための課題と技術改良を検討した。
- 過去の被災地震の被害額データベース（震度階級変更前の被災地震を含む）を活用し、震度区別の損壊率を震度区分別（震度区分5, 6, 7の3段階）で設定可能な直接被害額の重回帰モデルを導入した。
- 重回帰モデルによる推計結果（損壊率の3段階適用）を基に、対数正規分布の累積分布関数（LN-CDF）を導入し、計測震度（連続値）に対応可能な損壊率の連続値補完を実現した。
- 同推計手法を用いた不完全情報下におけるリアルタイム推計プロセスを提案し、令和6年能登半島地震への適用による検証実験を行った。その結果、地震発生直後に同地震による直接被害額は95%信頼区間で1.1兆円から1.6兆円と推計された。



※経済財政分析ディスカッション・ペーパー：
令和6年能登半島地震の影響試算の推計方法について
<https://www5.cao.go.jp/keizai3/discussion-paper/dp241.pdf>

図1 従来の推計方法（令和6年能登半島地震）

今年度成果の主な貢献
リアルタイムかつ滑らかな連続値
に対応できる損壊率の設定の実現

表1 推計値の検証

	推計値
本研究	1.1兆～ 1.6兆円
内閣府試算	1.1兆～ 2.6兆円 出典：同図1※

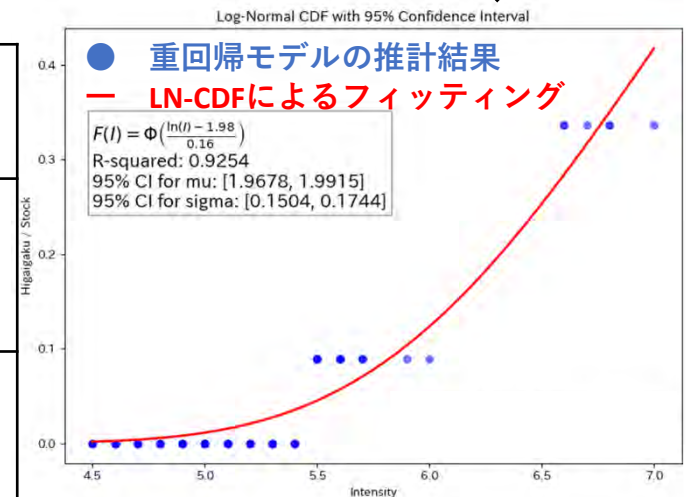



図2 改良した推計方法で得られた計測震度と損壊率の関係（令和6年能登半島地震）

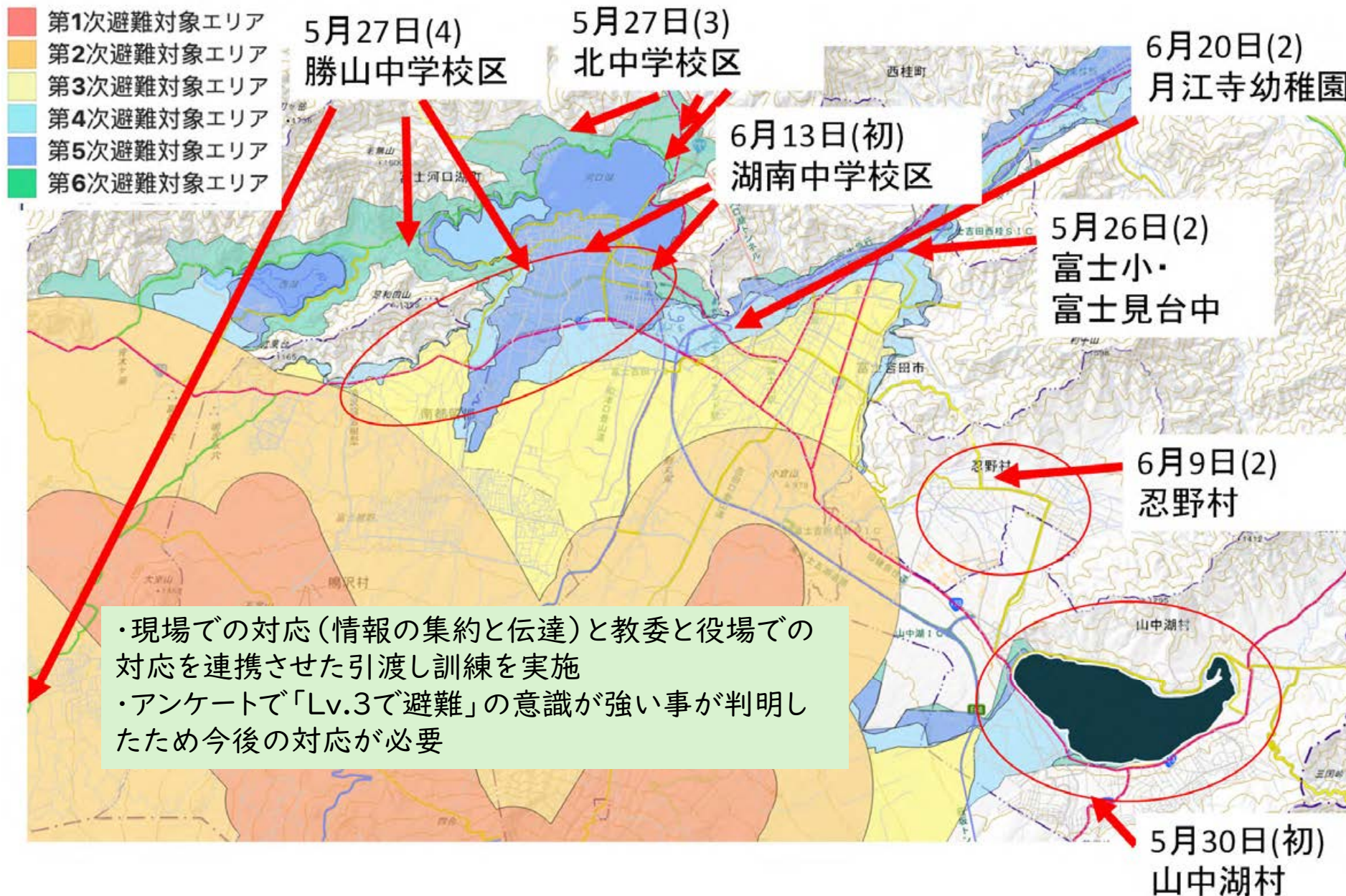


**災害の軽減に貢献するための
地震火山観測研究計画（第3次）**

令和7年度年次報告

**山梨県富士山科学研究所
富士山火山防災研究センター**

・継続的な学校防災訓練の実施



・富士山版クロスロードの実践

火山灰に関する設問例

噴火して、火口が天神山付近であることがわかりました。噴煙が立ち上がっていることは見え、火山灰が降ってきそうです。自宅には車いすの祖母がいます。まだ市役所から避難指示は出ていませんが、避難しますか。

※噴火した状況なので、
噴火警戒レベルは？

YES
(避難する)

NO
(避難しない)



- ・これまでの設問に加えて降灰に関する設問を作成
- ・住民の総合的な火山防災リテラシーの向上を図る

・山頂堆積物と山麓テフラ層との対比による山頂噴火の再検討



山頂の調査地点

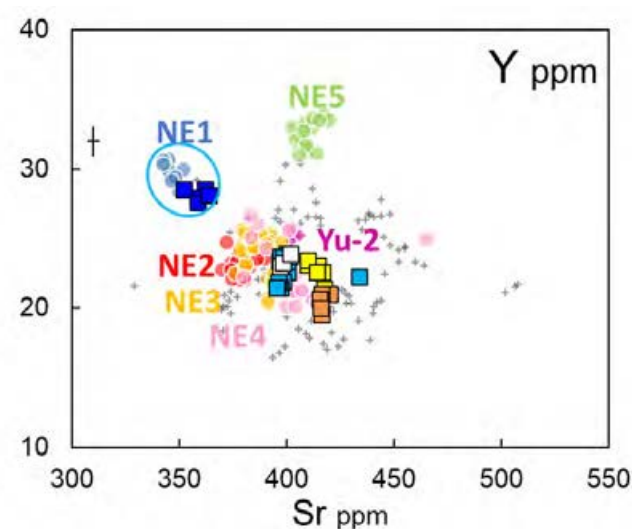
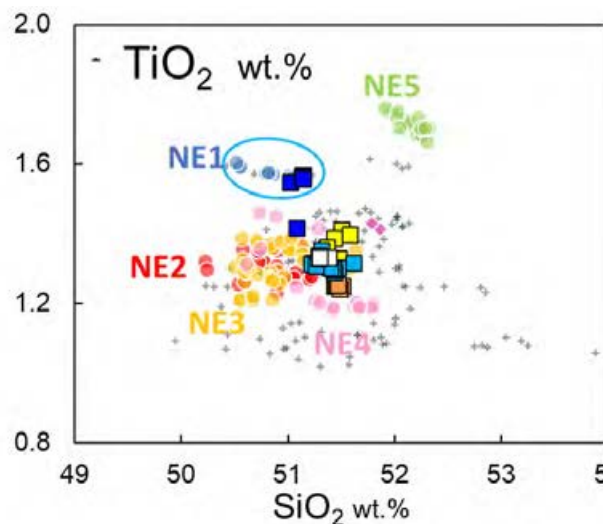


剣ヶ峰噴出物の産状



DnUとKnUが剣ヶ峰噴出物に相当

NE1とKnUは一致

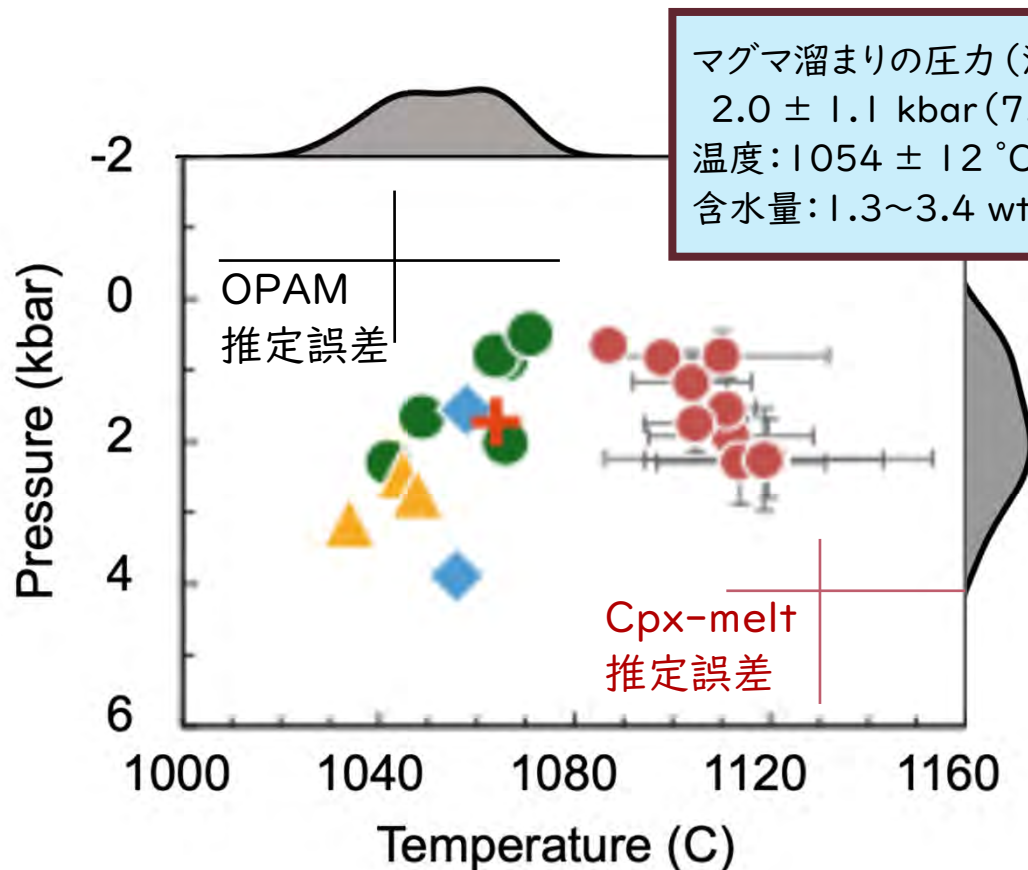


・最後の山頂噴火が2300年前よりも若い可能性(1200年前)が示唆される

・ 2.6 ka銀明水噴火のマグマ貯留条件の検討

- ・ 太郎坊においてトレンチ調査を実施
- ・ 銀明水噴出物から斜長石・カンラン石・単斜輝石を分離しガラス化学組成（メルト包有物、石基ガラス）を分析

太郎坊の露頭



- OPAM温度・圧力
- ◆ 斜長石メルトInc.
 - カンラン石メルトInc.
 - ▲ 単斜輝石メルトInc.
 - ✦ 石基ガラス
- Cpx-melt温度・圧力
 ※低温マグマの推定に適さず

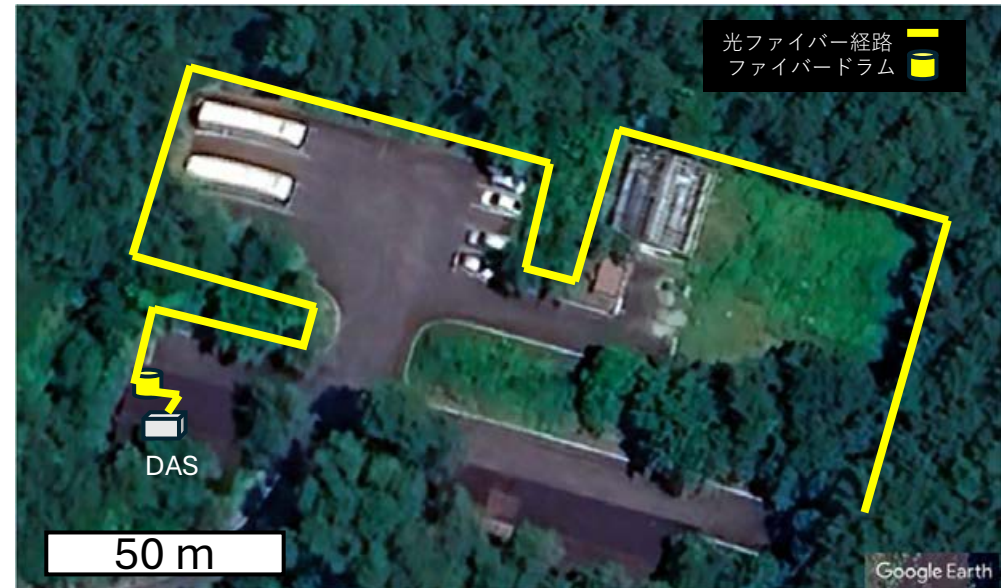
低温で浅いマグマ溜りからの単独噴火を示唆

- ・観測(重力・空振・DAS)

- ・花火の空振観測



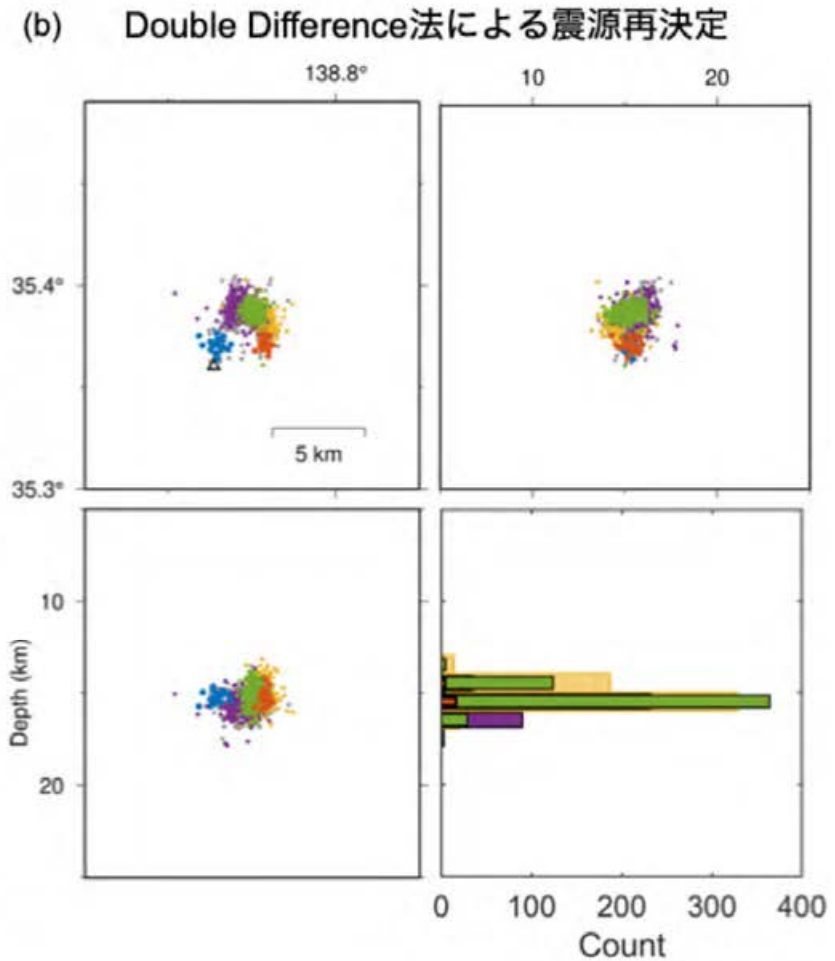
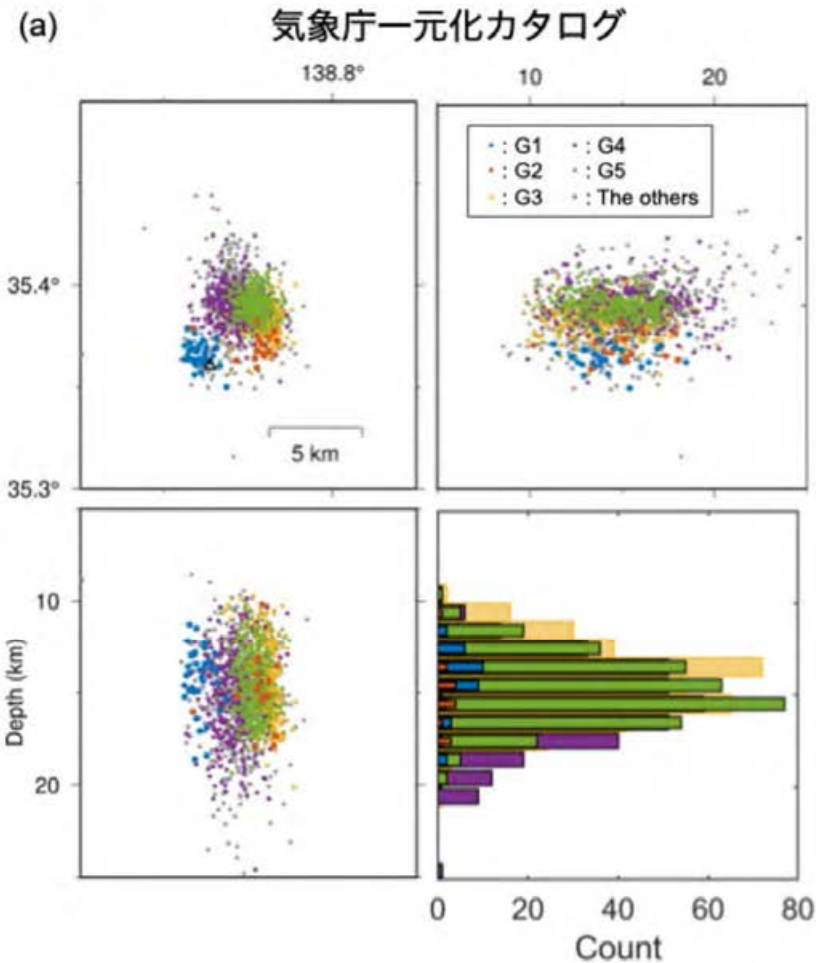
- ・研究所敷地内でのDAS観測



・深部低周波地震発生域直上での観測を計画中

- ・花火大会の規模に依存, 最大で 8 km ほど離れた地点まで観測
- ・火口想定域をカバーする最適な観測点配置を検討

・ 深部低周波地震の波形解析



- ・DD法による震源再決定の結果発生震度が15km付近に集約
- ・波形分類によるグループ分けが明瞭に発生場所の違いと対応