

「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6年度成果概要

産業技術総合研究所

AIST01: 海溝型巨大地震の履歴とメカニズム解明

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

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

AIST04: 地質調査と実験に基づく震源断層物理モデルの提供

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

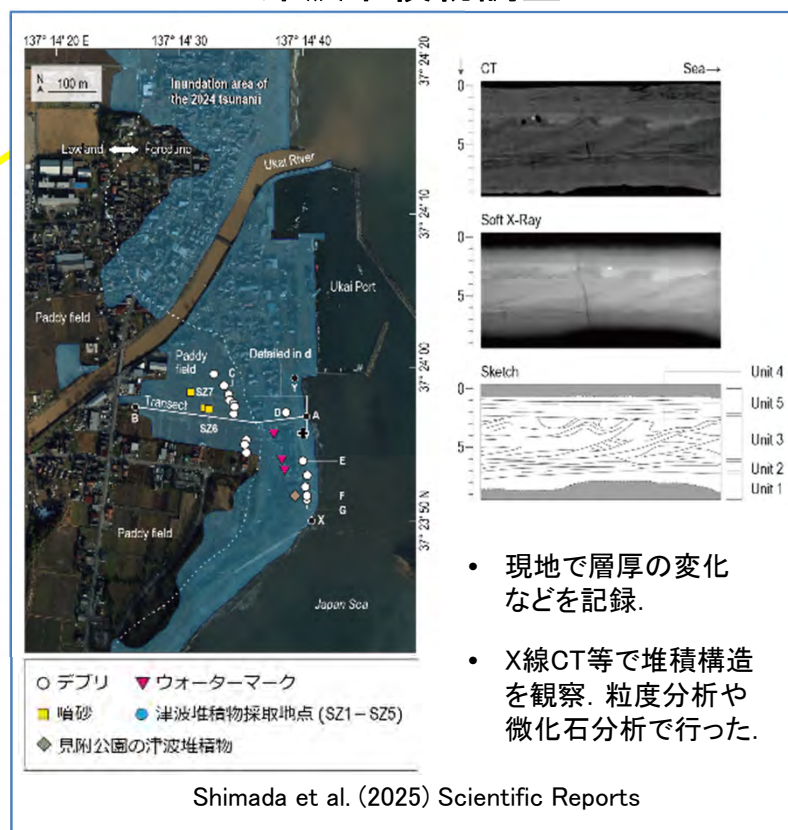
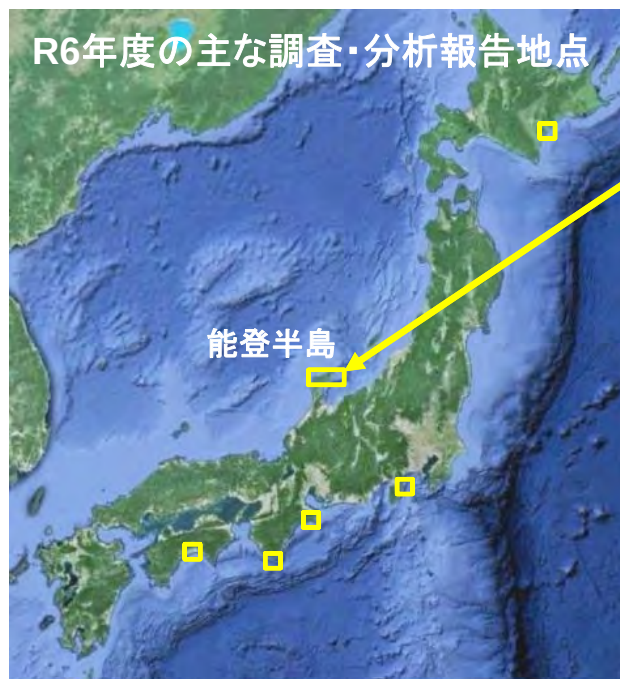
AIST06: 高分解能地殻応力場の解明と造構造場の研究

AIST07: 地下水・地殻変動観測による地震予測精度の向上

AIST08: 活断層データベースの整備と公開

AIST01: 海溝型巨大地震の履歴とメカニズム解明

津波堆積物調査



- 現地で層厚の変化などを記録。
- X線CT等で堆積構造を観察。粒度分析や微化石分析を行った。

隆起量調査



珠洲市高屋町 1.48 m



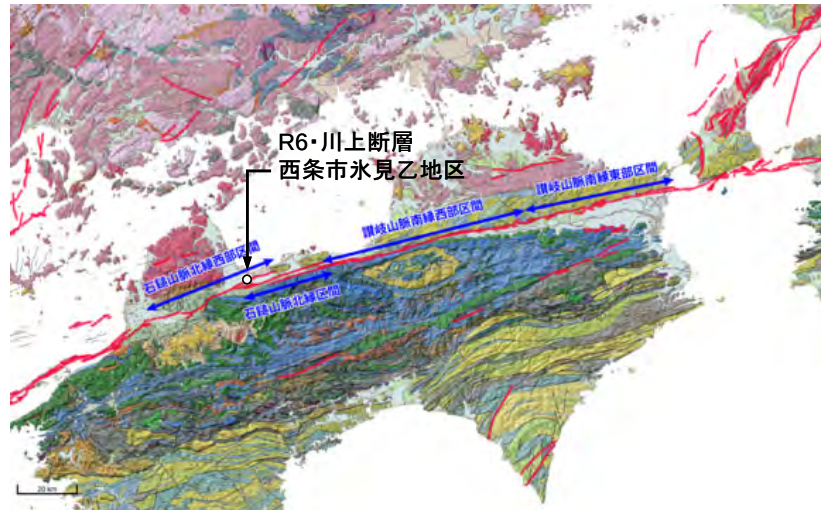
- 地震前に高度計測していた地点の再測量により、正確な隆起量の計測を行った。

矢倉ほか(2024)第四紀研究

- 千島・日本海溝: 17世紀千島超巨大地震の津波堆積物調査を実施した。
- 相模トラフ: 1703年元禄関東地震津波について、歴史記録を用いて静岡県熱海市での高さを推定した。静岡県初島において地形・地質調査を実施した。
- 南海トラフ: 高知、和歌山で津波堆積物調査などを実施した。
- 能登半島: 令和6年能登半島地震に伴う海岸隆起について、正確な隆起量の計測を行った。珠洲市において津波堆積物の分布に関する野外調査を実施した。

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

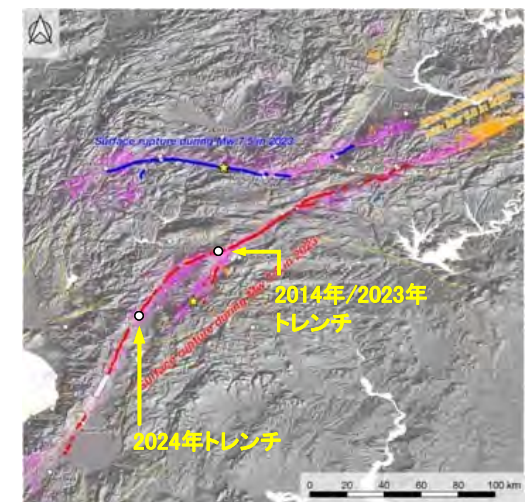
- ・文科学委託「長大な活断層帯で発生する地震の評価手法に関する調査研究」(R5-7年度)の一部として、中央構造線断層帯・川上断層において変位履歴調査を実施し、過去4回の地震時上下変位量、平均活動間隔等を明らかにした。
- ・トルコ・東アナトリア断層系の2023年Mw7.8地震に伴う地表地震断層の南部区間でトレンチ調査を実施した。先行するイベントが約3000~5000年前(暫定)と推定され、2023年タイプの連動間隔がこれ以上に長い可能性を明らかにした。



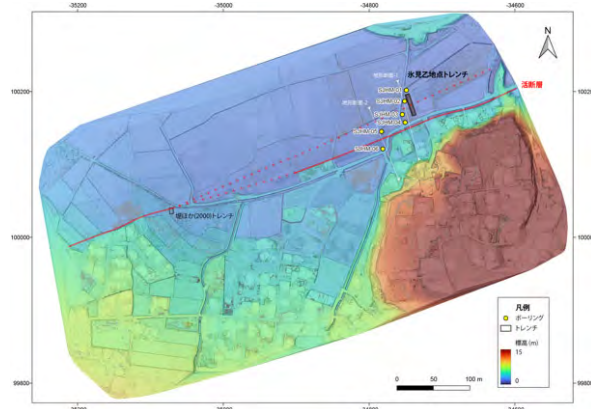
四国陸域のMTLの活動区間(地震本部地震調査委員会, 2017)
基図は産総研・活断層DB及び地質図Navi、国土地理院・地形陰影図



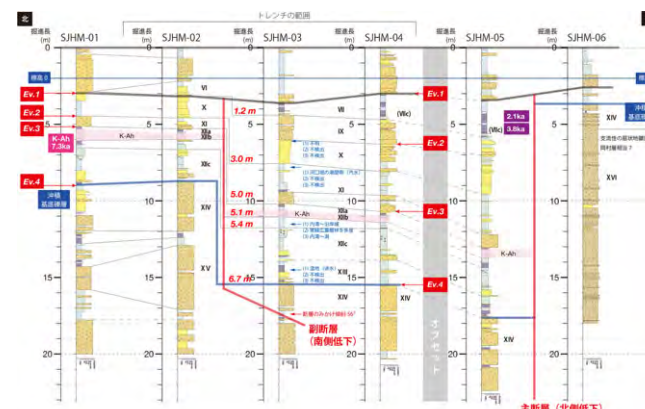
トレンチ東壁面の最新イベント層準とイベント堆積物



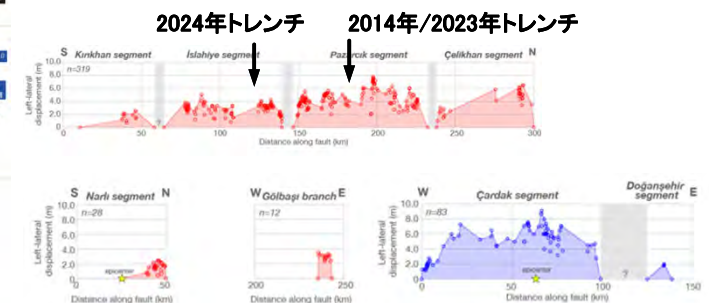
Mw7.8・Mw7.5の地表地震断層と震源分布(GSJ web site)



西条市氷見乙地区におけるドローンLiDARによる0.1mDEM



ボーリング地質断面図と過去4回の古地震イベント



Mw7.8およびMw7.5地震に伴う左横ずれ変位量の分布とトレンチ調査地点

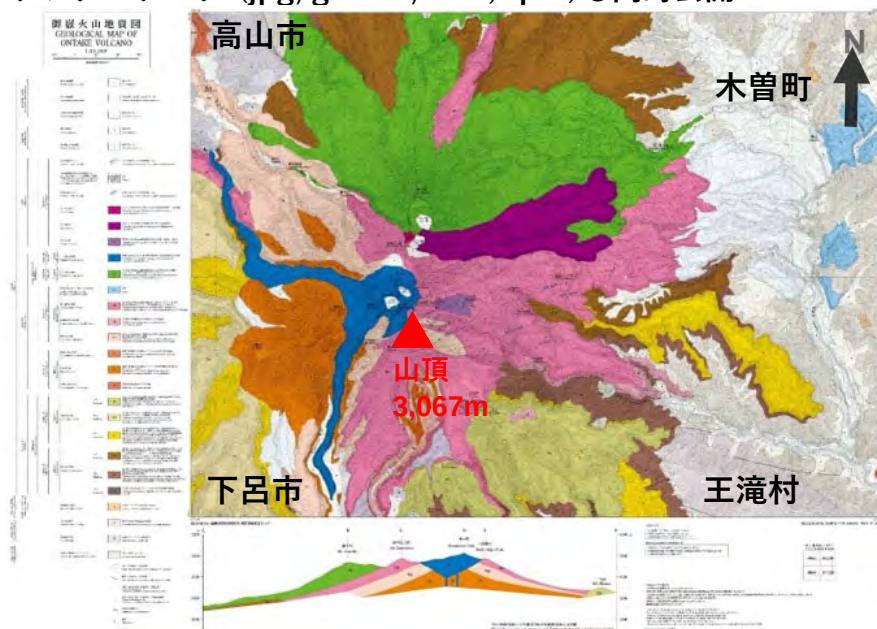
成果公表: 地震調査研究推進本部WEBページ「長大な活断層帯で発生する地震の評価手法に関する調査研究」成果報告書の一部等で公表した。

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

- ・高頻度小規模噴火を含む完新世の噴火履歴を網羅した火山地質図や、低頻度大規模噴火活動のファクトデータとなる大規模火砕流分布図を整備
- ・高分解能な噴火履歴を解明するための、K-Ar及びAr/Ar年代測定技術の高度化
- ・日本の火山地質に関するデータベースの更新・拡充

火山地質図シリーズNo24「御嶽火山地質図」の出版

- ・ 1:25,000縮尺地形図精度で火山噴出物の分布を表現
- ・ デジタルデータ (jpg, geotiff, kmz, pdf) も同時公開



(基図に国土地理院電子地形図25000を使用)

火山灰データベースの更新

火山灰データベース
VOLCANIC ASH DATABASE

41火山(国外含) ver. 2.1

異なる火山・異なる噴火間で相互比較可能

1,144サンプルの火山灰
11,949枚の顕微鏡画像等の情報掲載

噴火メカニズムの把握の効率化に貢献
プレスリリース 2022年4月

✓国内外の主要な噴火により噴出した火山灰粒子の顕微鏡画像データベース
✓火山灰の特徴と噴火情報のデータベース化により類似事例の即時検索可能

火山灰データベース

噴火発生 → 類似例の検索 → 即時に噴火状況把握

抽出・比較 → 今後の噴火活動予測・的確な避難・防災対応へ

火山防災対策に資する重要成果

- ・ およそ78万年前から現在に至る御嶽火山の火山活動履歴及び噴出物の分布を網羅
- ・ 感度法K-Ar年代とAr/Ar年代測定により時間軸を高精度化
- ・ 2014年噴火を含む完新世の活動履歴と火口位置情報を整備
- ・ 御嶽火山防災協議会に情報提供

雌阿寒岳、支笏カルデラ、樽前山、クッタラ、洞爺、有珠山、北海道駒ヶ岳、吾妻山、草津白根山、浅間山、焼岳、御嶽山、富士山、箱根山、伊豆東部火山群、伊豆大島、神津島、新島、三宅島、西之島、硫黄島、雲仙、阿蘇カルデラ、阿蘇山、霧島山(硫黄山、新燃岳)、始良カルデラ、桜島、鬼界カルデラ、薩摩硫黄島、口永良部島、諏訪之瀬島、白頭山、福徳岡ノ場、ストロンボリ、エトナ、タウポ、トンガリロ、ベスピオ、ピナツボ、スメルの約40火山の火山灰データ

AIST04: 地質調査と実験に基づく震源断層物理モデルの提供

- ・クリープキャビテーションと延性破壊は1.2 km 以上にわたり連続するウルトラマイロナイトで発生
- ・脆性断層岩において流体の関与した間震期の強度回復と変形メカニズム変遷による長期的な断層強度低下
- ・実験装置の設計

1. 地質調査に基づく成果1 : 内陸断層の脆性-塑性遷移付近における変形過程

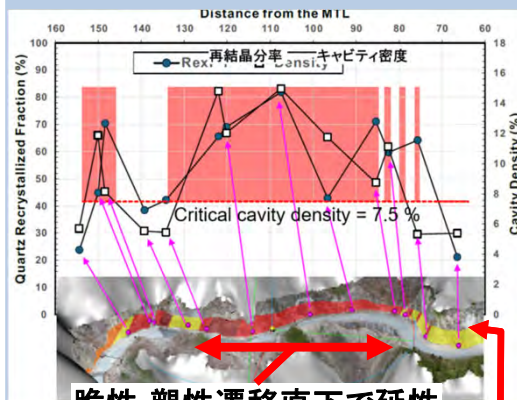
- ① 地質学的背景
三重県中央構造線
- 地震発生層の最深部
断層の構造が露出



- ② クリープキャビテーションと延性破壊の発生範囲

地震発生層の最深部では、強い延性変形によるキャビティの形成・成長・合体により断層に沿う破壊がおこる。

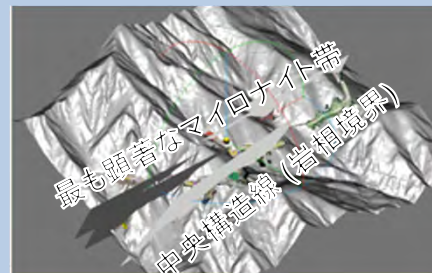
➡ クリープキャビテーションと延性破壊の発生範囲は？



脆性-塑性遷移直下で延性
変形したマイロナイト

未変形もしくは弱く延性
変形を被った花崗岩類

クリープキャビテーション、延性
破壊が起こっていた範囲は露
頭で視認したマイロナイト

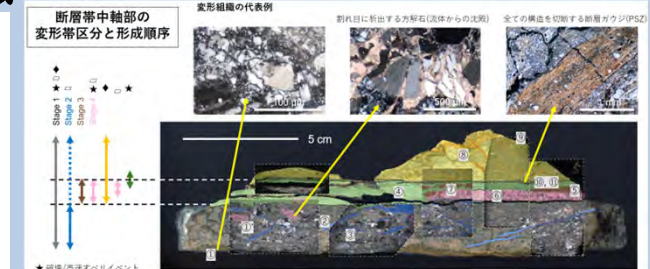
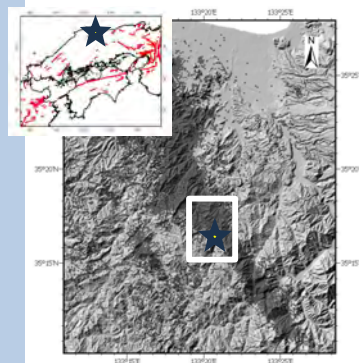


構造の連続性を確認作業中

2. 地質調査に基づく成果1 : 内陸断層の脆性領域における強度回復

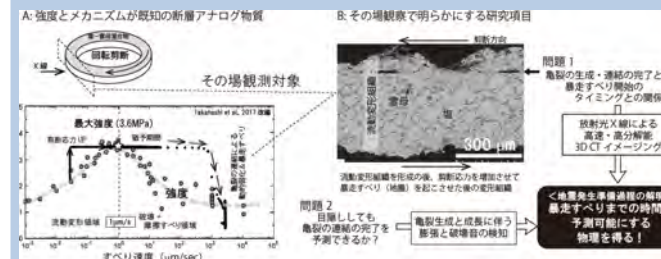
- ① 地質学的背景
鳥取県西部地震の余震帯

鳥取県西部、緑水湖Wサイトの固結
した断層破砕帯



地震発生深度付近での7つの断層活動イベント
圧力溶解/方解石シーリングによる間震期の強度回復
変形メカニズム変遷から長期的な断層強度低下

2. 実験に基づく成果: 断層の安定流動変形から暴走すべりへの移行？

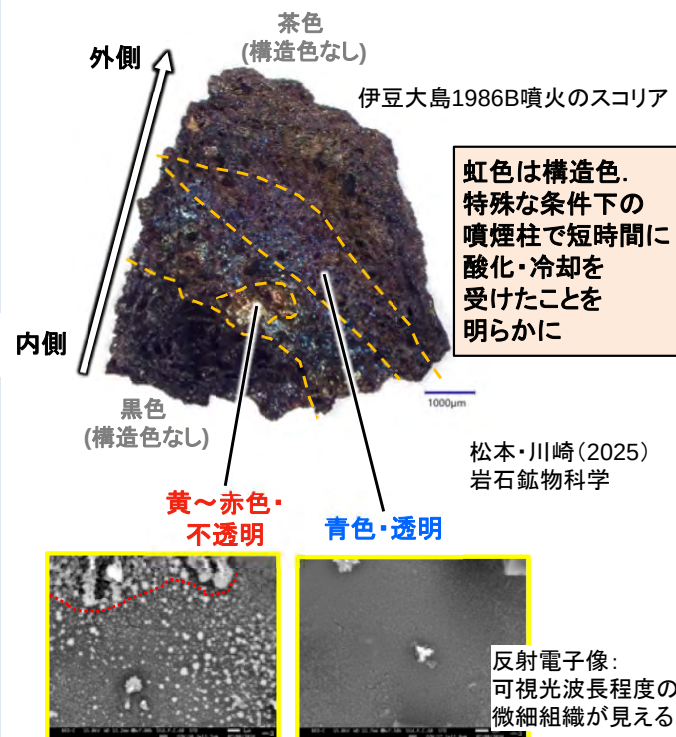


断層アナログ物質を用い放射光 X 線を用い
塑性変形から破壊に至る過程をその場観察する
ため、Spring 8 に設置する実験装置を設計

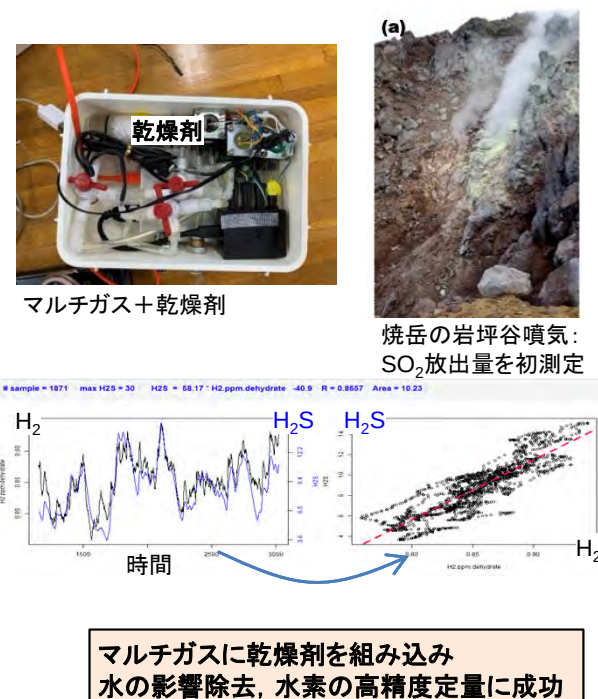
AIST05: 噴出物の物質科学的解析に基づく 噴火推移過程とマグマ供給系のモデル化

- ・霧島山新燃岳2018年噴出物中の白色包有物の岩石学的解析； 雲仙火山過去50万年間の噴出物の岩石学的解析
- ・伊豆大島1986年B火口噴出物(虹色スコリア)の表面微細組織解析 →(1)
- ・有珠火山1977～78年噴出物の岩石学的解析と熱力学モデル計算； 熱力学モデル計算と高温高压岩石融解実験の結果比較
- ・2024年の火山灰約40試料の解析とデータベース提供
- ・火山ガス中の水素の精密測定、霧島硫黄山・焼岳・草津等の観測 →(2)
- ・伊豆大島の地中温度・自然電位の連続観測 →(3)

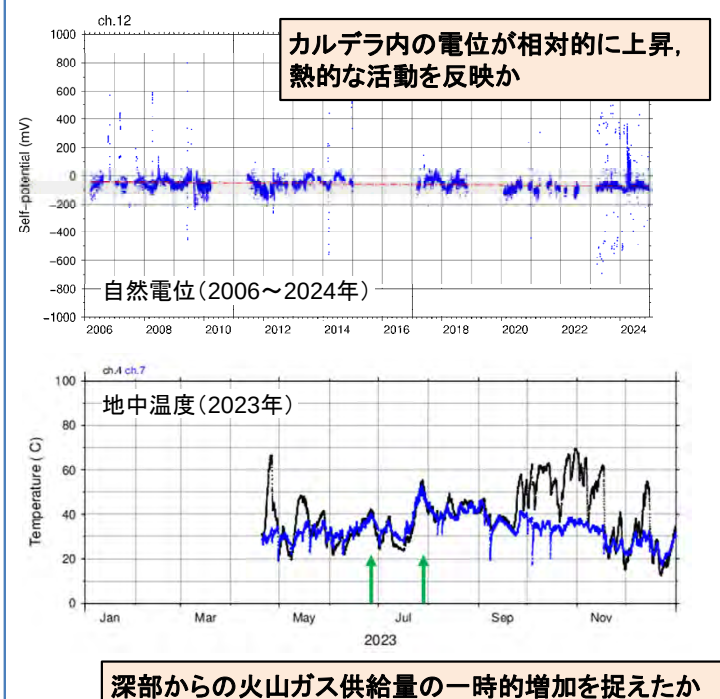
(1) "虹色スコリア"から噴火過程に迫る



(2) 噴煙中の水素定量技術の高度化



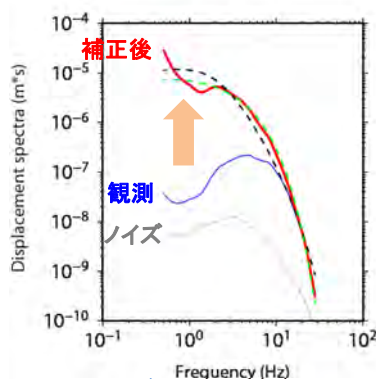
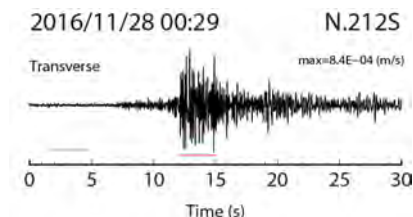
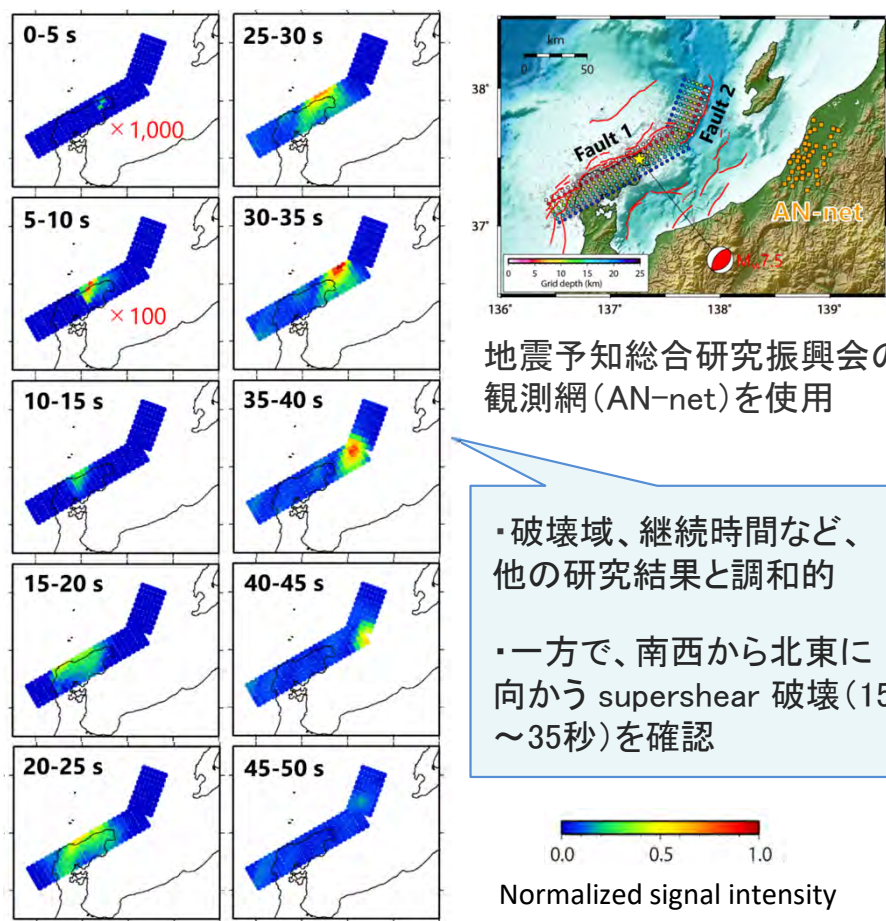
(3) 伊豆大島の自然電位・地中温度の連続観測



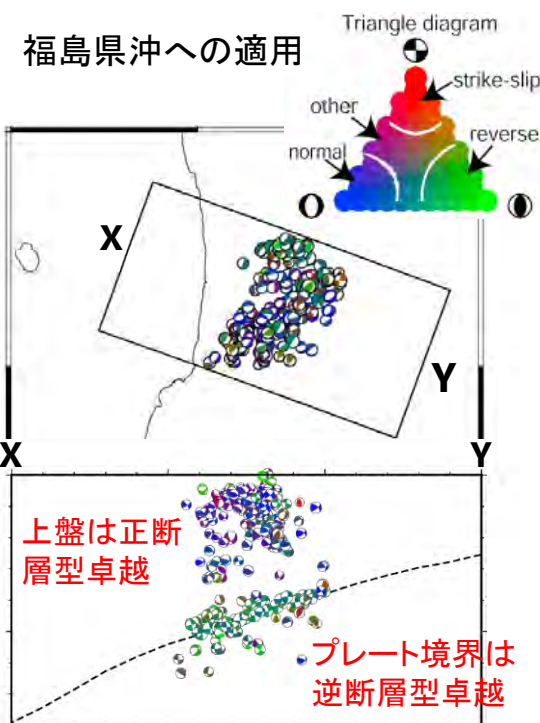
AIST06: 高分解能地殻応力場の解明と造構造場の研究

● 近地強震計アレイを用いた2024年能登半島地震のバックプロジェクション解析

● 海域の応力マップ整備: S-net(15 Hz計)の活用



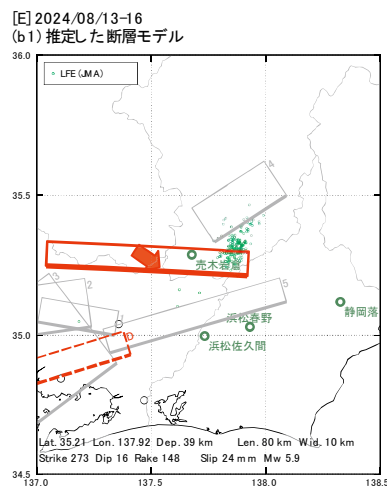
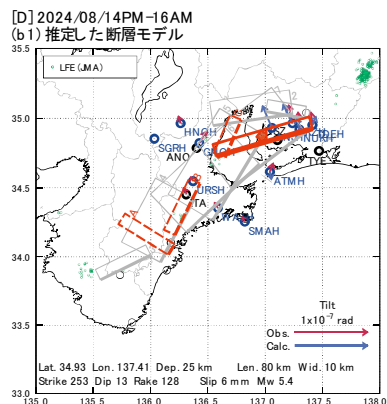
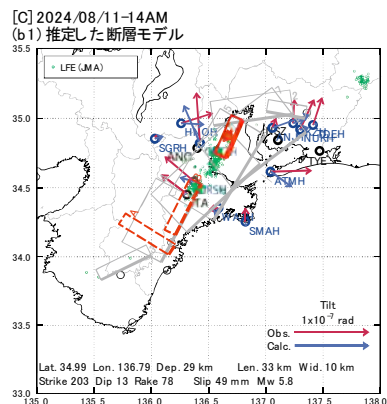
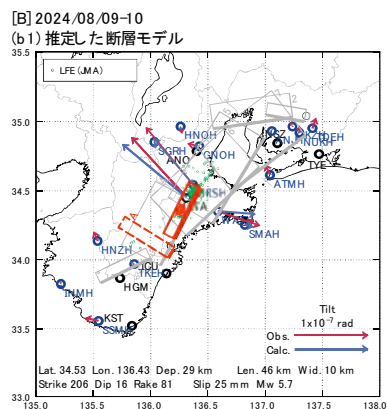
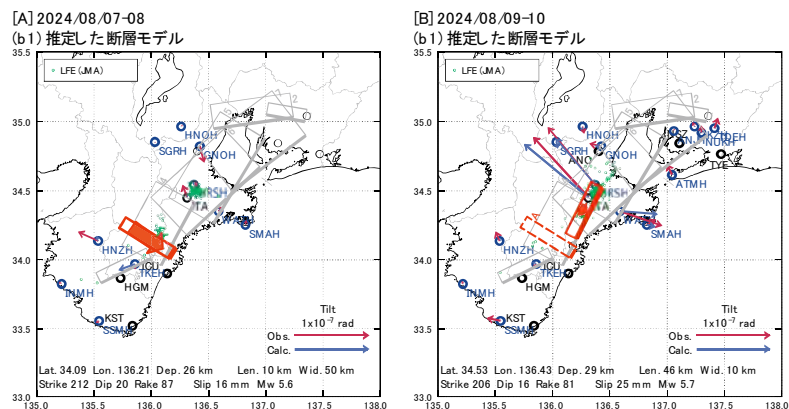
地震計の周波数特性を適切に補正 (デコンボリューション) することで、真の振幅値を復元



M2クラスの微小地震までメカニズム解推定可能なことを確認

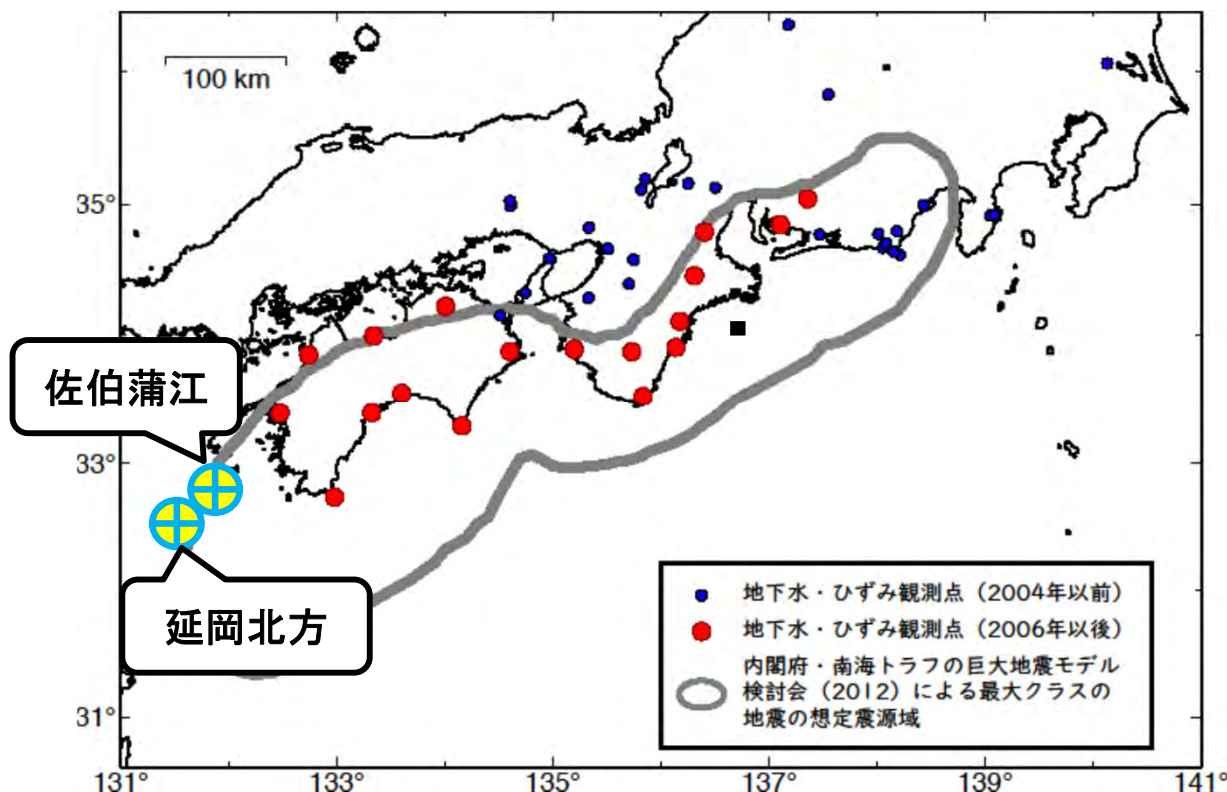
- ・2024年能登半島地震の破壊過程をバックプロジェクション法により推定し、supershear破壊の可能性を示唆する結果を得た(左図)。
- ・海域の応力マップ整備に向けて、S-net(15 Hz計)を活用したメカニズム解の推定を開始(右図)。

AIST07: 地下水・地殻変動観測による地震予測精度の向上



- 産総研の観測点
- 気象庁・静岡県の観測点
- 防災科研の観測点

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(矢部・他, 2025)。
緑色の丸は同期間の気象庁一元化震源カタログによる深部低周波地震(微動)の震源位置。



データ蓄積を開始した佐伯蒲江観測点と新規に整備した延岡北方観測点の位置

・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)を解析し、2023年11月～2024年10月(1年間)で計32イベントを検出した。SSE断層モデルの推定結果は地震予知連絡会報に掲載した(矢部・他, 2024; 矢部・他, 2025)。

・南海トラフ地震モニタリングのための地下水等総合観測施設の整備については、新規に完成した佐伯蒲江観測点のデータ蓄積を開始した。新規に延岡北方観測点を完成させた。

・2024年8月8日の日向灘の地震(M7.1)に伴う南海トラフ地震臨時情報(巨大地震注意)の発表・特別な注意の呼びかけの終了、および2025年1月13日の日向灘の地震(M6.6)に伴う南海トラフ地震臨時情報(調査終了)の判断に貢献した。

AIST08: 活断層データベースの整備と公開

1. 位置精度向上に関わるデータ更新

1-1 調査地情報の位置精度向上

大阪府及びその周辺に分布する活断層の調査地329地点について、活断層データベースに登録されている調査地点の位置精度を確認し、必要に応じて修正する作業を実施した。

1-2 活断層線の高精度化

大阪府及びその周辺に分布する20の活動セグメントについて、縮尺2万5千分の1の地図上に図示できるように活断層線の位置情報を高精度化した。

2. 更新済みデータを反映した詳細活断層図の公開

前年度までに位置精度の更新作業を実施した活断層(50断層)について、セグメント区分の見直しと断層パラメータの変更を行ない、活断層データベース上で公開した。

3. その他

3.1 能登半島北岸の活断層

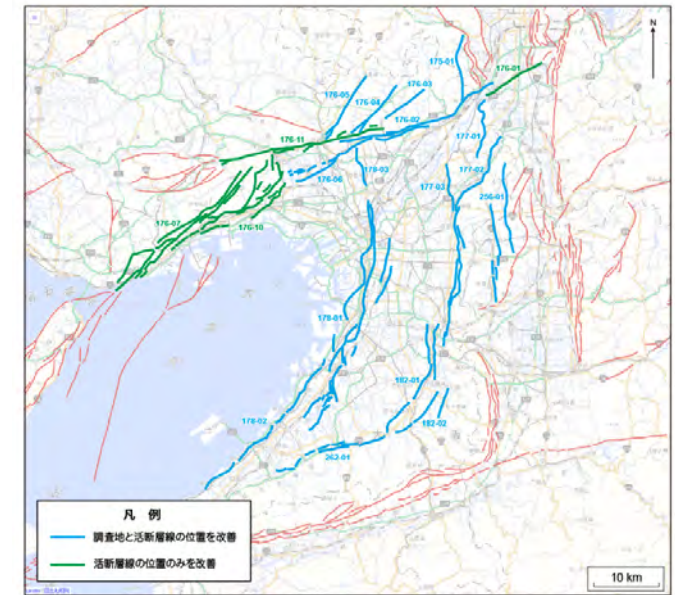
令和6年能登半島地震(M7.6)の震源となった沿岸域の活断層について、既存文献に基づいて詳細位置と断層パラメータの見直しを行なった。

3.2 データベース管理システムの更新

データベース管理システムのバージョンを更新する作業を行なった。

今後の計画

知的基盤整備計画(第3期)において、令和12年度末までに全ての調査地と断層の位置精度の改善を終了させる予定としている。



令和6年度にデータの位置精度向上の作業を実施した活動セグメント



・背景地図に縮尺25,000分の1地形図が表示される(ズームレベル15, 16)まで拡大可能に
 > 近接する調査地の表示が重複してしまう問題を可能な限り解消
 > 学校、病院、その他の重要施設と活断層との位置関係が明確に

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6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

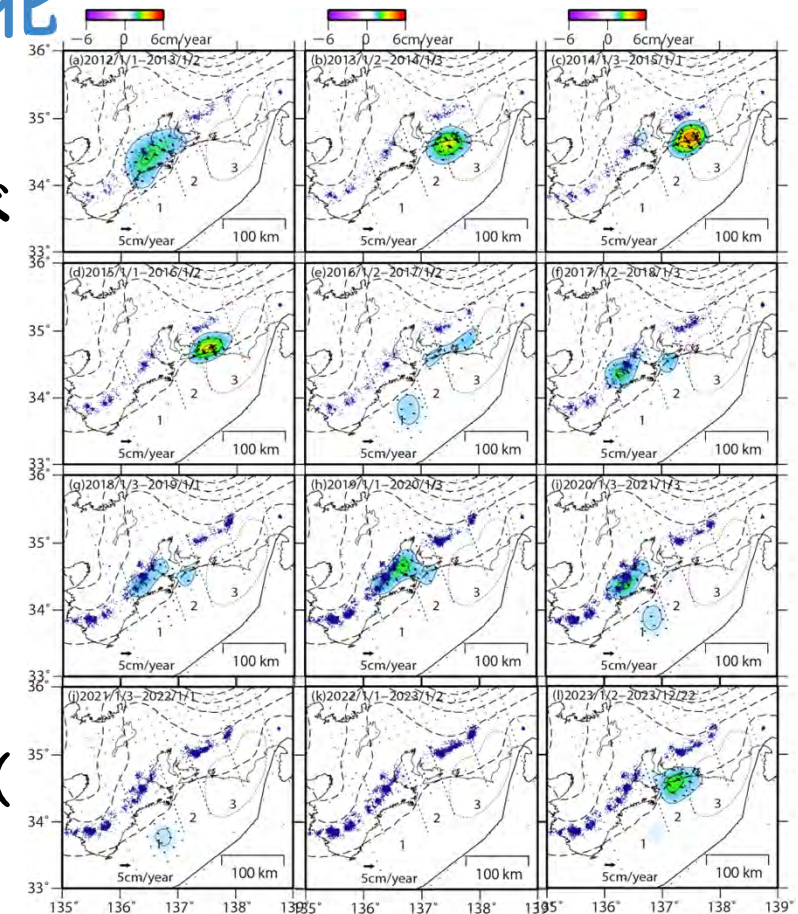
GSI_05 火山・地震防災に資する情報整備

地震予知連絡会

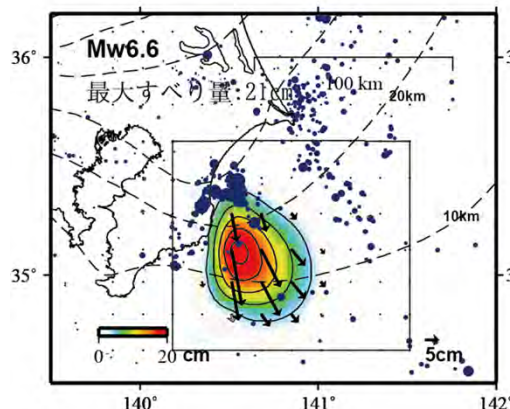
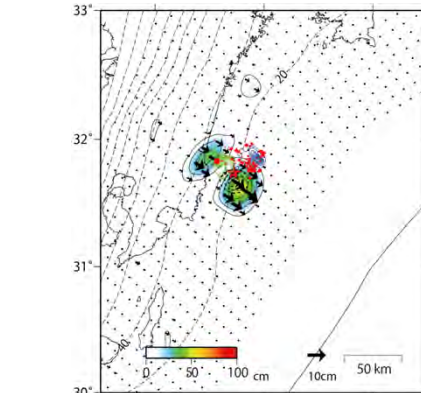
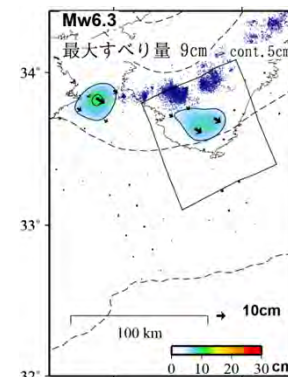
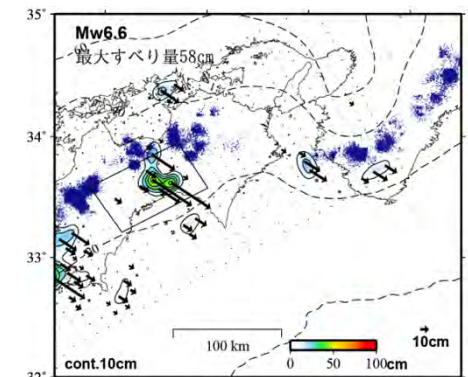
蓄積・解放の把握手法の高度化

■R6の成果

- 南海トラフ域のスロー地震（SSE）を調べ以下が明らかになった
 - ✓ 東海地方でSSEが2022年頃から発生し、2025年1月までで継続
 - ✓ 紀伊半島南部のSSEが2020年頃から発生し、2025年1月時点でM6.3に達した
 - ✓ 四国中部のSSEは2019年頃から始まり、2025年1月までで、M6.6に達した
- その他、房総半島SSE及び日向灘の地震（昨年8/8発生）後の余効すべりをモニタリングした

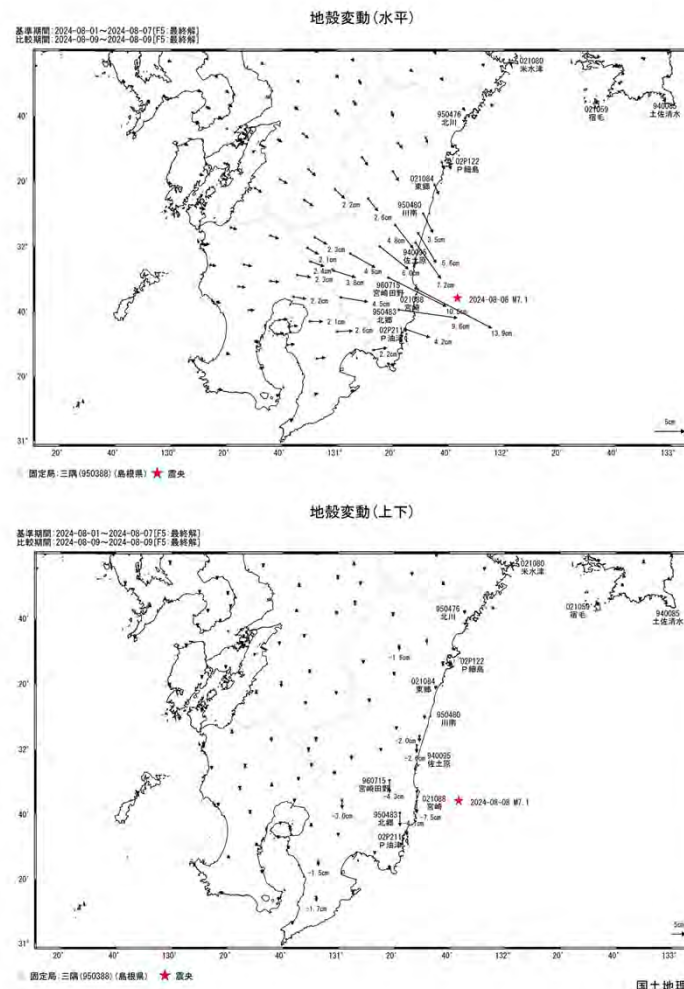


東海SSEのすべりの時間発展

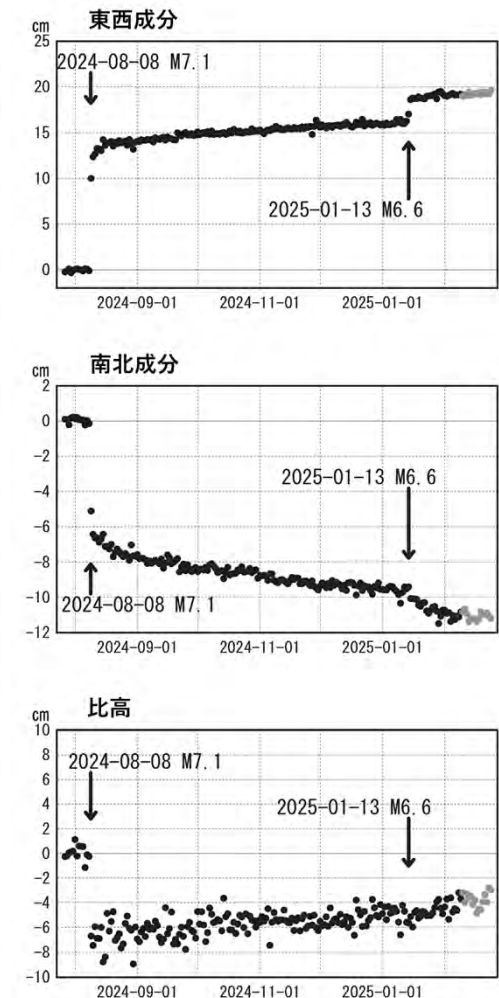
房総半島SSEのすべり分布
(2024年3月17日まで)日向灘の地震後の余効すべり分布
(2025年1月まで)紀伊半島SSEのすべり分布
(2025年1月まで)四国中部SSEのすべり分布
(2025年1月まで)

■R6の成果

- GNSS連続観測システム（GEONET）により、日向灘の地震（昨年8/8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
 - ✓ 電子基準点日々の座標値のITRF2020（最新の国際地球基準座標系）との整合性の向上
 - ✓ GNSS精密暦の超速報暦の提供の開始
 - ✓ REGARD（電子基準点リアルタイム解析システム）の高度化



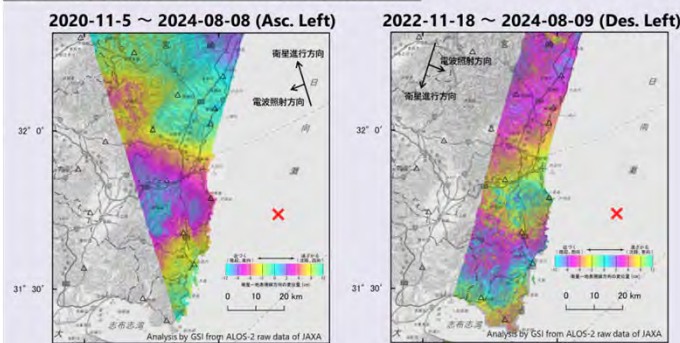
日向灘の地震に伴う地殻変動

電子基準点「宮崎」における
3成分の時系列変化

■R6の成果

- SARによる地殻変動監視では、だいち2号データを用いた国内外の地震・火山活動に伴う地殻変動の検出を実施
 - ✓ 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
 - ✓ 豊後水道の地震、能登地方の地震、日向灘の地震、焼岳、岩手山、硫黄島
 - ✓ 台湾の地震、チベットの地震
- 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、能登地域や防災対策地域等で上下変動観測を実施

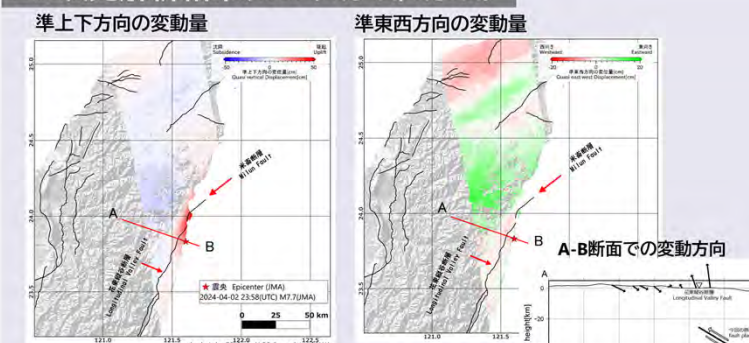
干渉解析結果(2024年8月8日, 8月9日)



震源に近い地域に、北行左観測では衛星に近づく変動、南行左観測では衛星から遠ざかる変動を検出 ※地震前の長期的な変動も含まれていると考えられる

日向灘の地震（昨年8/8発生）に伴う地殻変動

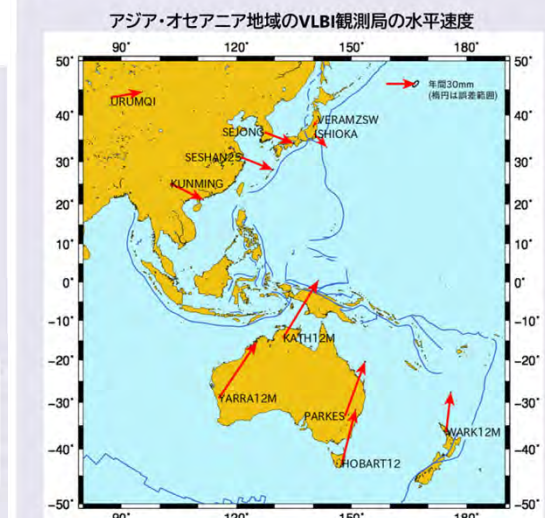
2.5次元解析結果(2024年4月4日, 4月5日)



米崙断層から花東縦谷断層北部にかけて最大50cmの隆起を検出

台湾の地震（昨年4/2発生）に伴う地殻変動

グローバル解析結果



全球的な解析により、世界各国のVLBI局の位置と
その変化を算出

石岡局は、水平速度18.7mm/年(方位角137°方向)

VLBI観測による成果

■R6の成果

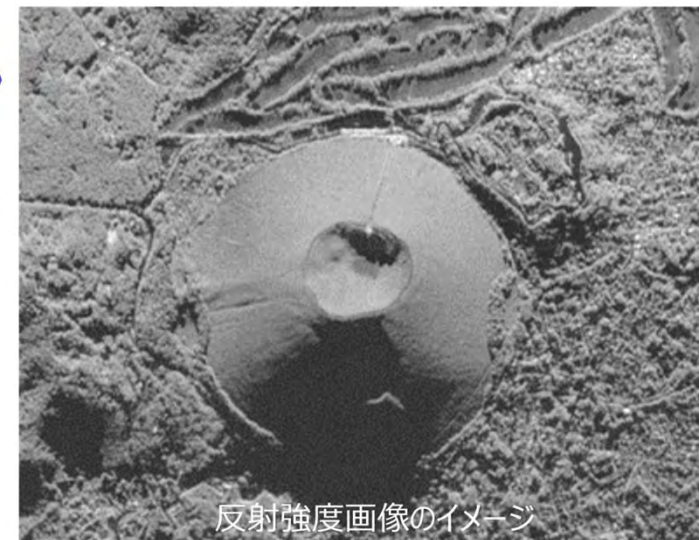
- 「合成開口レーダ（SAR）」を航空機に載せ、活動的な火山の火口等を対象に地形の形状を取得するための観測を実施



電波を透過するドア



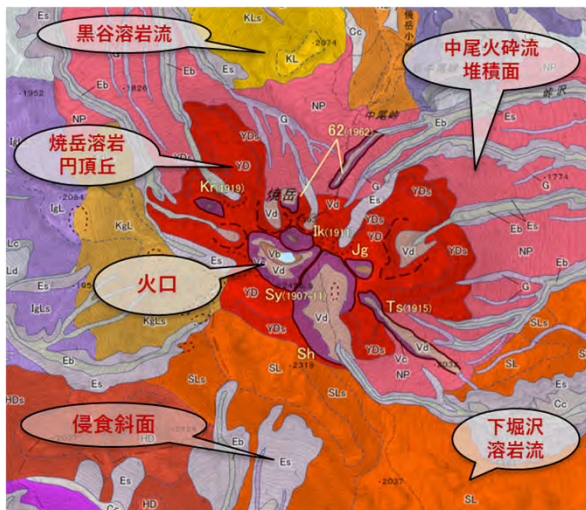
航空機に搭載したSAR装置



反射強度画像と数値表層モデル（DSM）を取得

■R6の成果

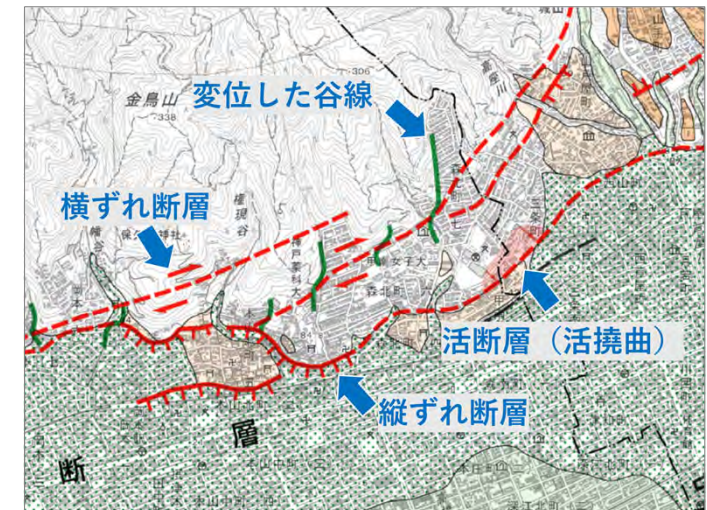
- 火山基本図については、4火山を公開、3火山を整備
 - ✓ アトサヌプリ・樽前山・三宅島・青ヶ島を公開
 - ✓ 大雪山・八甲田山・十和田を整備
- 火山土地条件図については、1火山を公開、2火山を整備
 - ✓ 焼岳を公開、弥陀ヶ原・日光白根山を整備
- 活断層図については、雫石盆地西縁ー真昼山地東縁断層帯等の8面を公開
- 土地条件図については、東北から九州地方にかけての43地区を公開、九州・沖縄地方や能登地域などの3,400km²を整備



火山土地条件図の表示例（焼岳の一部）



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

- 「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）

■R6の重点検討課題

地震予知連	コンビーナ	課 題 名
第243回(2024/05)	山岡会長	火山と地震
第244回(2024/08)	汐見委員	トルコ・シリア地震
第245回(2024/11)	予測実験WG	阪神・淡路大震災から30年、能登半島地震から1年 —内陸地震予測の進展と課題—
第246回(2025/02)	岡田委員	スラブ内地震

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6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

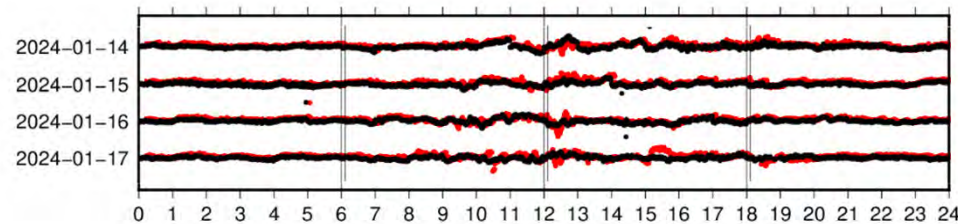
地球物理学的手法による火山活動の監視及び評価技術

多項目データによるデータベースの構築、GNSSキネマティック解析のマルチGNSS化、PF法による火山地域での自動震源決定などを実施。

下記は、GNSSキネマティック解析システムにおいて、マルチGNSS化により精度が大きく向上することを示したもの。

基線長時系列の比較

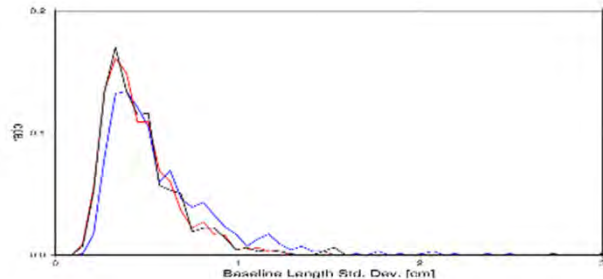
● : GPS
● : GPS+GLONASS+QZSS



1時間基線長標準偏差の頻度分布。

標準偏差が1cmを超える割合
GPSのみ 8 %以上
マルチGNSS 2-3 %まで減少

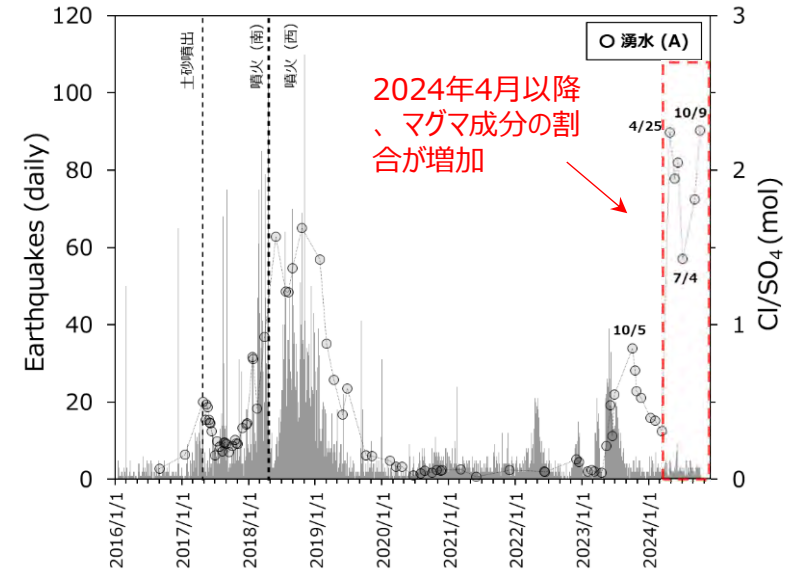
— GPS
— GPS+GLONASS
— GPS+GLONASS+QZSS



地球化学的手法による火山活動の監視及び評価技術

火山ガス、熱水の採取・分析による活動評価に有益な化学的指標の探索、二酸化硫黄カラム濃度計測装置のテレメータ化、気象モデルを用いた二酸化硫黄放出率の解析手法の開発などを実施。

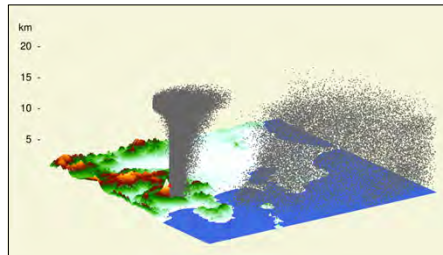
下記は、霧島山(硫黄山)で、熱水のCl/SO₄比を活動の指標として、火山活動の変化をモニタリングしたもの。



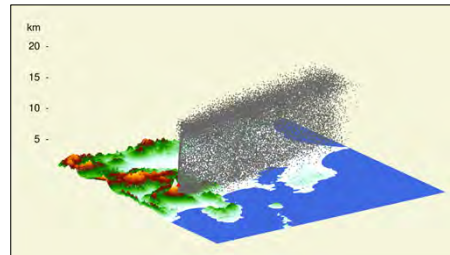
第3回火山調査委員会提出資料(2024.9.25)に加筆

衛星解析等による火山噴出物の濃度及び確率予測技術

強い噴火
(噴火の強さが支配的)



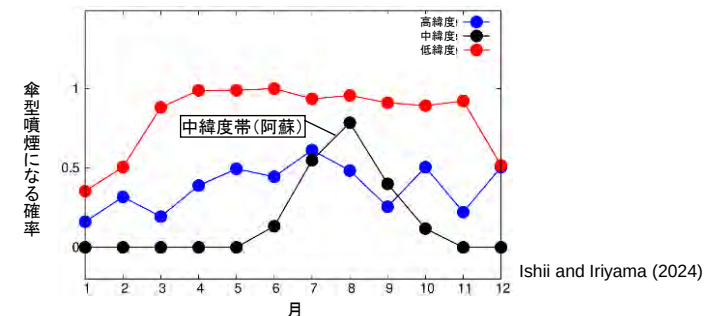
弱い噴火
(周囲の風が支配的)



宝永噴火相当の噴火(噴出率10⁶ kg/s程度)に対する火山灰の拡散シミュレーションの結果
(左)噴出率が大きく放射状の噴煙(傘型重力流)を形成している例
(右)噴出率が小さく指向性の強い噴煙(風下重力流)を形成している例

衛星データによる火山灰雲の解析手法の高度化、二重偏波気象レーダーによる噴煙解析、アンサンブル予報を用いた浮遊火山灰の確率予測、噴煙モデル(NIKS-1D)の改良などを実施。

下記は、NIKS-1Dに風の影響を考慮した傘型噴煙の判別を行う仕組みを導入し、噴煙形状の緯度・季節依存性を明らかにしたことを示す。



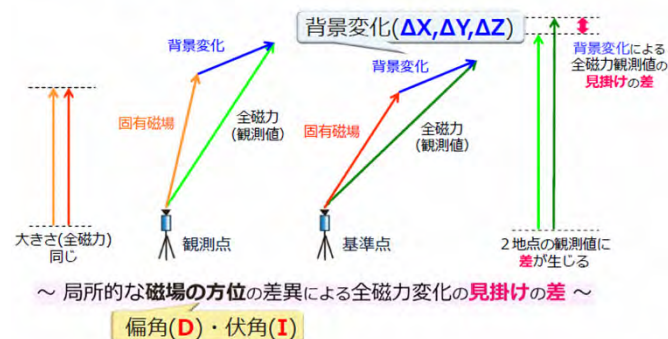
Ishii and Iriyama (2024)

各緯度帯に対する月ごとの傘型噴煙になる確率(噴出率が10⁷ kg/sの場合)

全磁力毎日値の自動 ノイズ補正システム開発

全磁力観測データに重畳するノイズ
(スパイク・年周変化・DI効果)を
即時に自動補正し、データリポジトリに随
時登録する体制を構築した。

DI効果の補正に必要なモノ… $\Delta X, \Delta Y, \Delta Z$

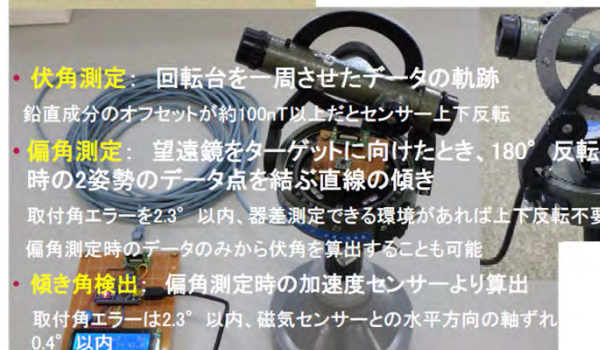


VOIS4には補正した全磁力差分の毎日値データを共有



偏角伏角測定器の開 発

目標とする測定精度：
0.1° (DI補正～0.1nT相当)



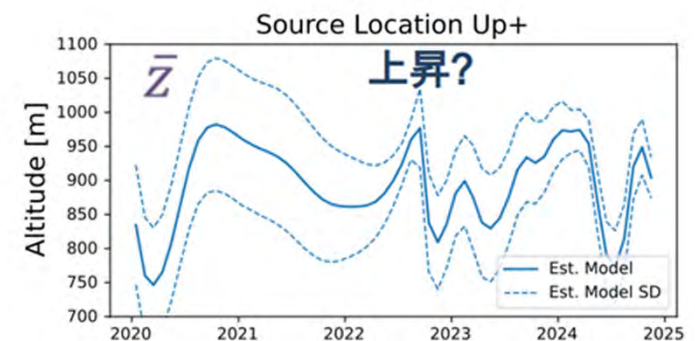
様々な火山においてDI効果を
補正し火山性の磁場変動を
抽出するために必要な、各観測
点における偏角と伏角を測定
するための測器開発を行った

高時間分解能の熱消磁源モ デリング

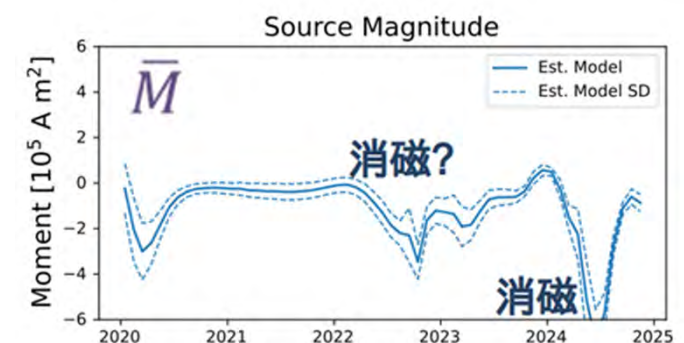
従来の繰返し観測を用いた熱消磁
源の推定では時間分解能に限りが
ある。そこで連続観測から熱消磁源
の時間発展を推定する手法の開発
を進めた。観測点数の少なさを補う
ため拡張カルマンフィルタを採用した

時間連続モデル(確率表現による)

熱消磁源の標高



熱消磁源モーメント変化量

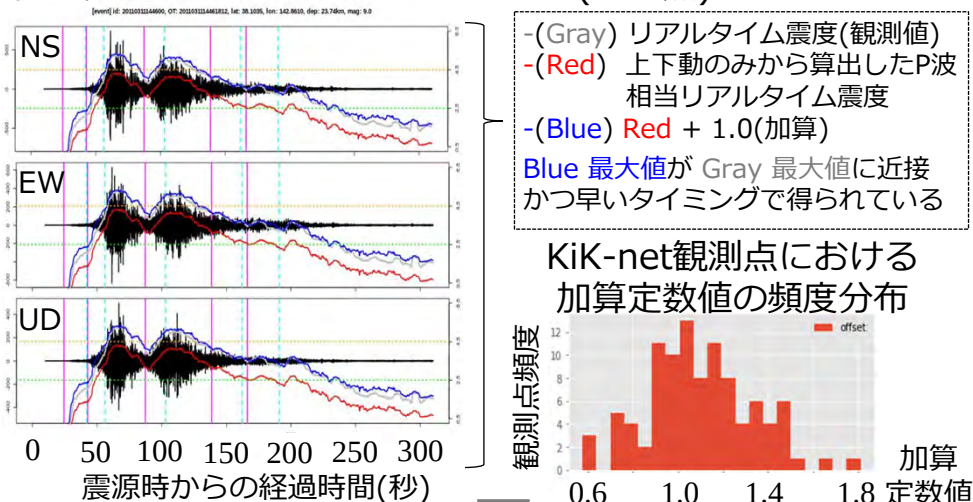


P波を利用したPLUM法の迅速性の向上

P波を利用してS波相当の震度をオンサイト予測
オンサイト予測値をPLUM法に取り込みPLUM法を迅速化

- ・ P波検出をスキップし、常時オンサイト予測を実施
- ・ 加算定数値を観測点ごとに推定

例：東北地方太平洋沖地震時の IWTH27(地上点)



観測震度4以上の地点で計測震度 ± 0.5 の精度で予測
震度5弱以上の地点で猶予時間を1~3秒延ばせる見込み

ライブカメラ映像の津波現地調査への活用と津波波形の抽出

ケーブルテレビ会社*提供
ライブカメラ映像

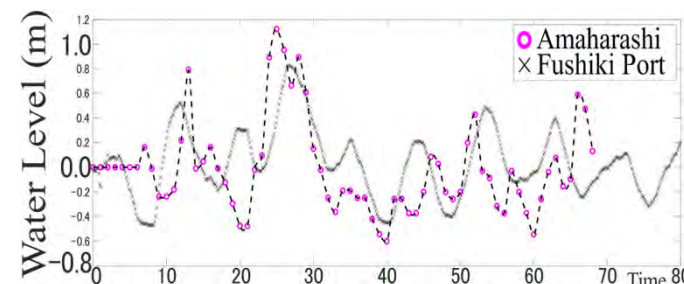


*ケーブルテレビ富山、高岡
ケーブルテレビネットワーク

現地調査(測量)

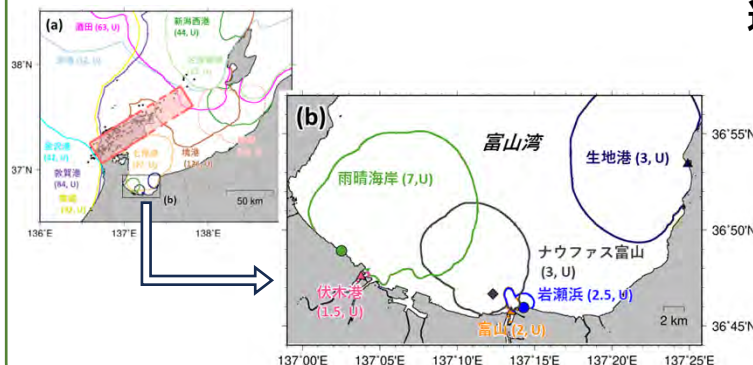


従来では得られなかった津波測量・観測データを取得

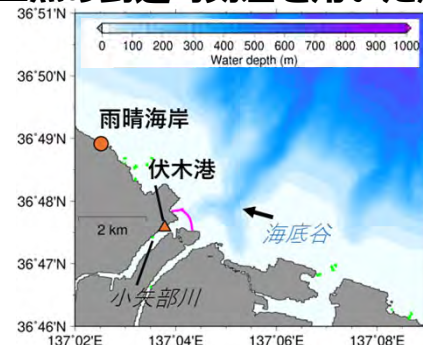


津波逆伝播解析に新たなデータ利用・手法を開発

津波逆伝播解析

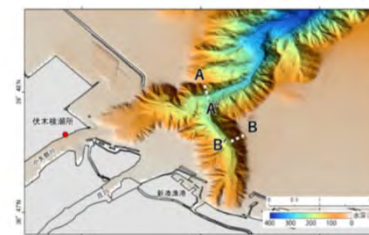


ライブカメラからの津波波形データ活用
近接二点の到達時刻差を用いた解析



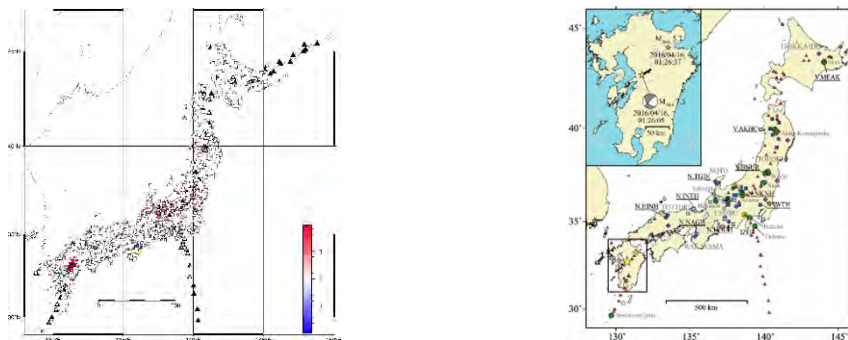
推定した津波波源は

- ・ 海上保安庁の海底斜面崩壊痕跡調査
 - ・ 地震調査委員会の地震活動
- などで活用



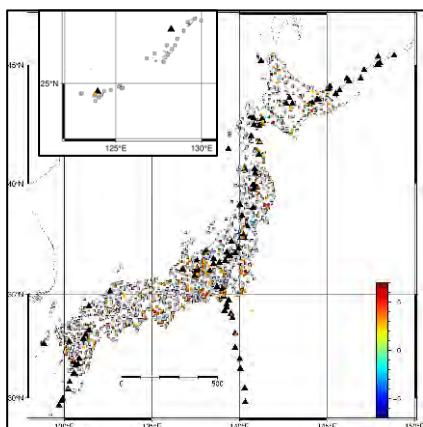
深層学習モデルを用いた動的誘発地震の抽出

2016年熊本地震後に地震活動変化指標 β 値 [Matthews & Reasenber 1998] が高まった観測点の分布を自動検出によって調べると、目視による動的誘発地震が観測された観測点の分布とよく似ていることが分かった。



(左) β 値が高まった観測点分布 表面波到達前後の波形に PhaseNet [Naioi et al., 2024] を適用 (右) 動的誘発地震が観測された観測点の分布 [Enescu et al., 2016]

世界中のM7以上の地震直後の地震波通過に伴う応力変化によって発生する動的誘発地震の検知を行い、有意な地震の活性化が繰り返し見られる観測点を抽出した。



有意な地震の活性化が見られた観測点

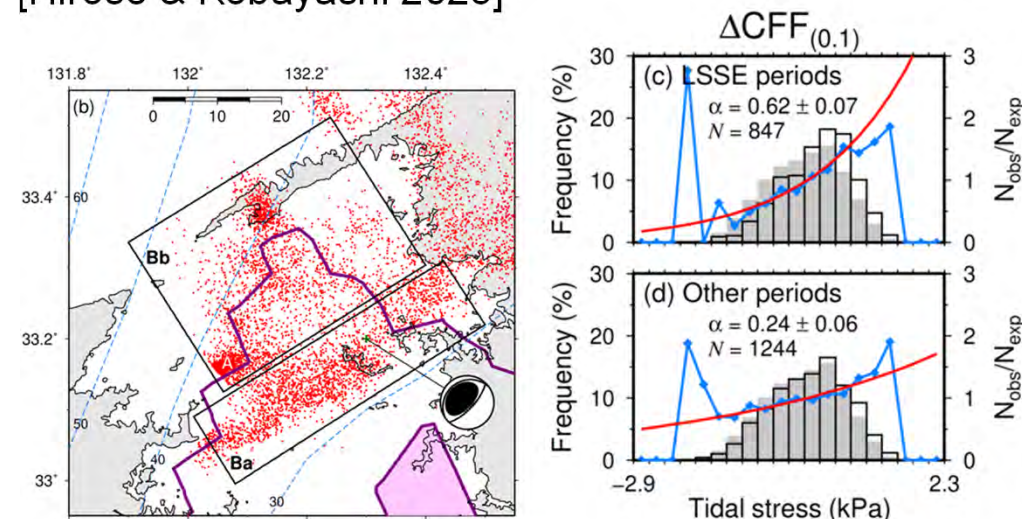
2016年～2024年8月に発生したM7以上（深さ<100km）の地震前後の速度波形に PhaseNet [Naioi et al., 2024] を適用して局所的な地震を1点検知して得られた有意な地震の活性化が繰り返し見られる観測点。

Shimojo 2024, 下條 2024

豊後水道の深部微動と潮汐の関係

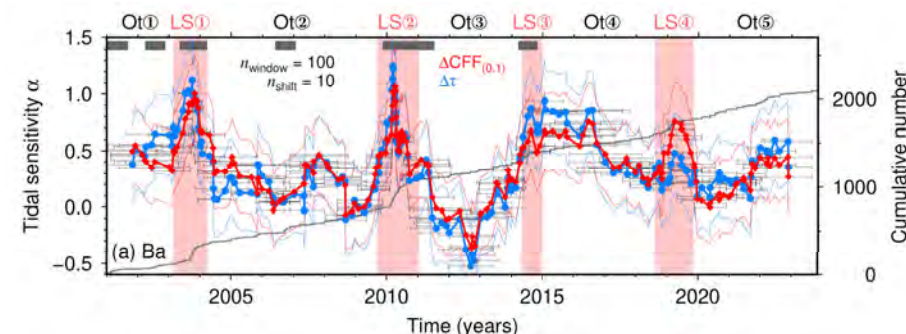
豊後水道（特に浅部側の領域Ba）の深部低周波微動は潮汐せん断応力や $\Delta CFF(0.1)$ が大きいほど発生しやすい。豊後水道の深部微動の潮汐感度はLSSE期の方が大きく断層弱化を反映しているものと考えられる。

[Hirose & Kobayashi 2025]



深部微動の震央
領域Ba, BbはObara+ [2010]
による。

$\Delta CFF_{(0.1)}$ に対する領域Baの
微動の応答



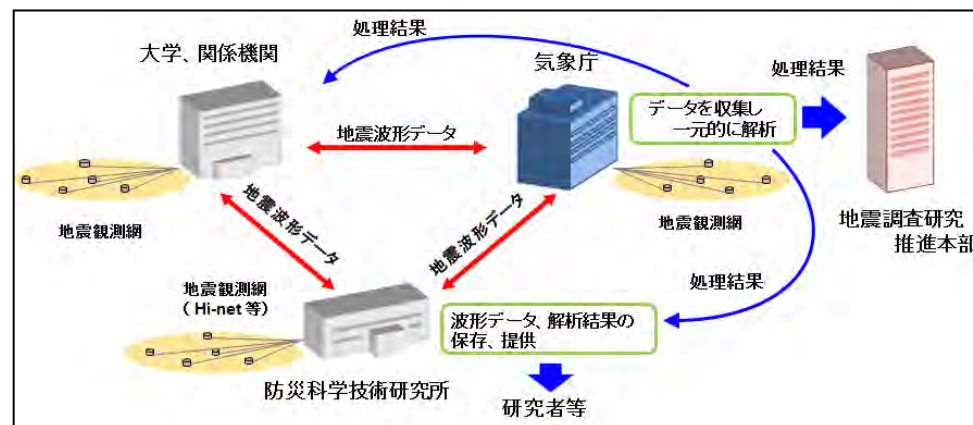
微動の潮汐感度 α の時間変化

桃期間はKobayashi [2017]の手法で決定されたLSSEの活動期 55

地震・津波観測から情報を発表するまで



地震調査のための一元的データ収集・解析



令和6年8月8日 南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会及び記者会見

南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会



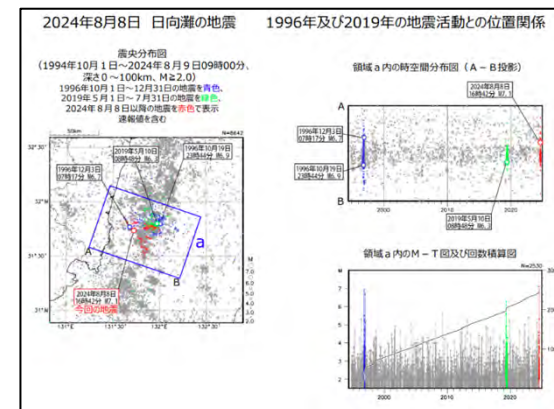
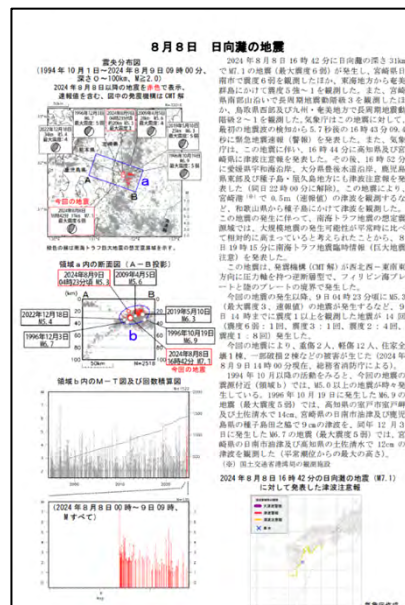
令和6年8月8日17:30

南海トラフ地震注意情報（巨大地震注意）発表



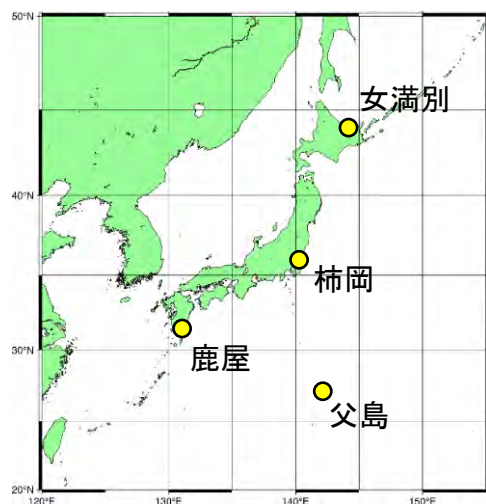
令和6年8月8日19:45

地震調査委員会提出資料 2024年8月9日 臨時会(令和6年8月8日 日向灘の地震)



地磁気4成分精密観測

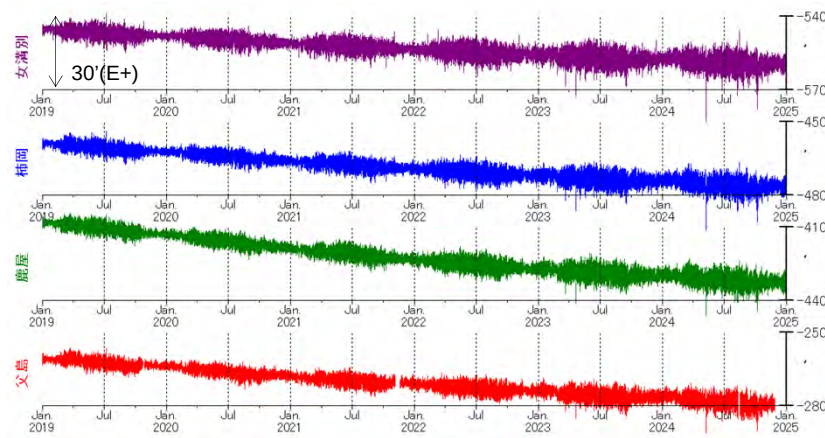
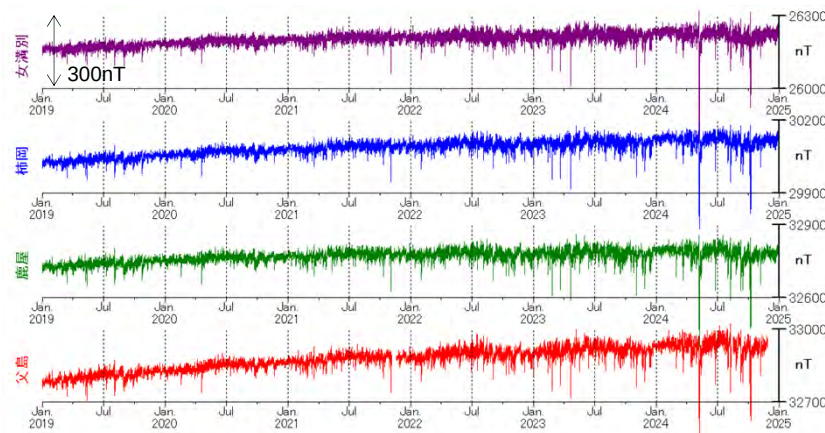
- ◆ 地磁気精密観測を安定的に実施し、磁場データをリアルタイムで提供した。
- ◆ 定期的に絶対観測及び観測値の較正を行った。
- ◆ 観測資料は、2022年にDOI (Digital Object Identifier)を付与したことで、引用・追跡が容易となっている。



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～2024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(1960～61年)・鹿屋(1961年)を画像データ化、女満別・鹿屋(1966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											
Digital											

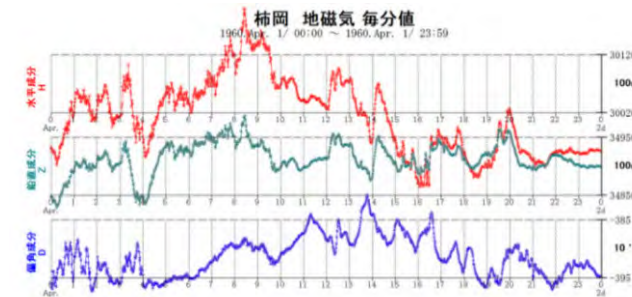
ブロマイド記録
 (柿岡 1924-1995, 女満別 1952-1997, 鹿屋 1958-1996)

印画紙記録を数値化

デジタル記録
 (柿岡 1976- , 女満別・鹿屋 1985-)



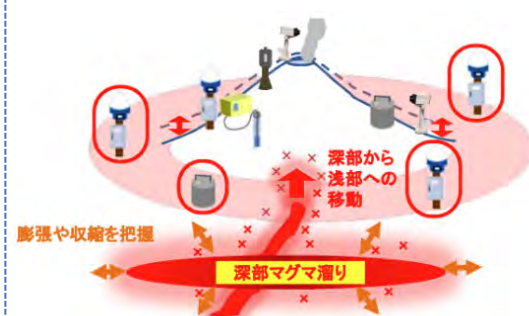
地磁気アナログデータ(印画紙記録)

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、各センターという)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ており、11月に火山監視・情報センターシステム(VOIS※)を更新し、火山監視等の機能強化を図った。また、火山観測施設の計画的な更新を行ったほか、中之島に対して、常時観測体制構築のため、火山観測施設整備計画の策定を進めた。

※VOIS: Volcanic Observations and Information center System

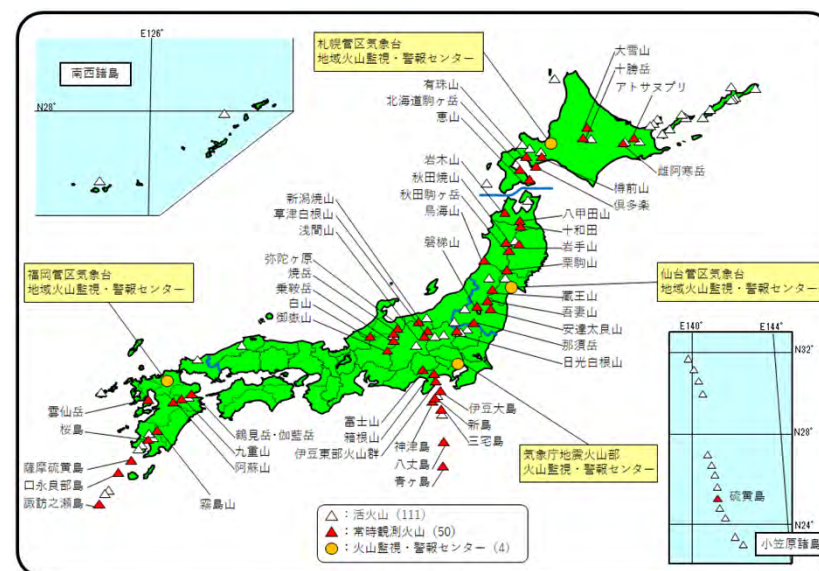


VOIS更新



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。



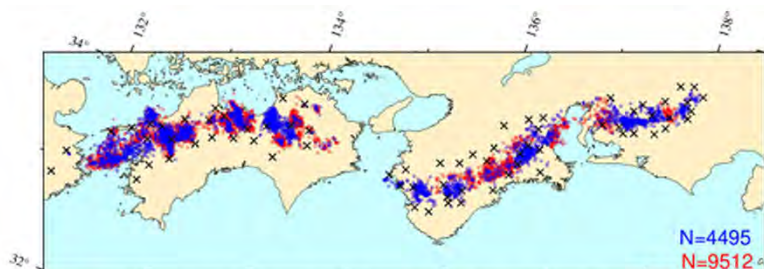
現地調査、機動観測等

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。更に、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、十勝岳、岩手山、焼岳、口永良部島で実施した。



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4年10月から令和5年3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。南海トラフ沿いの深部低周波地震カタログの作成では、Matched filter法を用いているが、テンプレートの追加および閾値の調整を行った(令和7年2月運用開始)。



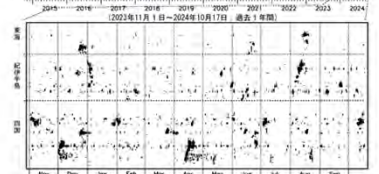
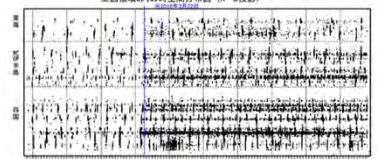
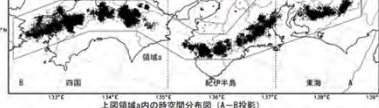
青丸が従来のテンプレート震源、赤丸が今回追加後のテンプレート震源を示す。赤丸の上に青丸を重ねて表示してある。×印はテンプレートの観測点分布を示す。

現在の地震カタログの結果

before
深部低周波地震(微動)活動(2014年11月1日~2024年10月17日)

深部低周波地震(微動)は、「地震のゆりすべり」に直接に関連する現象とみられており、プレート境界の破壊の発生を監視するに役立つ。その活動を監視している。

震央分布図(2014年11月1日~2024年10月17日、過去10年間
2024年9月1日以後の震源を○で表示)



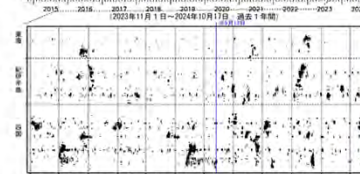
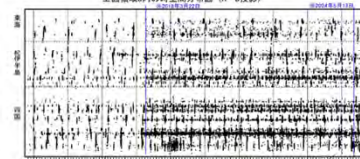
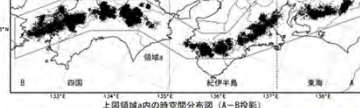
※2024年10月17日現在、深部低周波地震(微動)の検出方法の変更(Matched Filter法の導入)により、それ以前と比較して検出能力が向上している。

MF法の処理を変更した場合の結果
(2024年5月13日以降)

after
深部低周波地震(微動)活動(2014年11月1日~2024年10月17日)

深部低周波地震(微動)は、「地震のゆりすべり」に直接に関連する現象とみられており、プレート境界の破壊の発生を監視するに役立つ。その活動を監視している。

震央分布図(2014年11月1日~2024年10月17日、過去10年間
2024年9月1日以後の震源を○で表示)

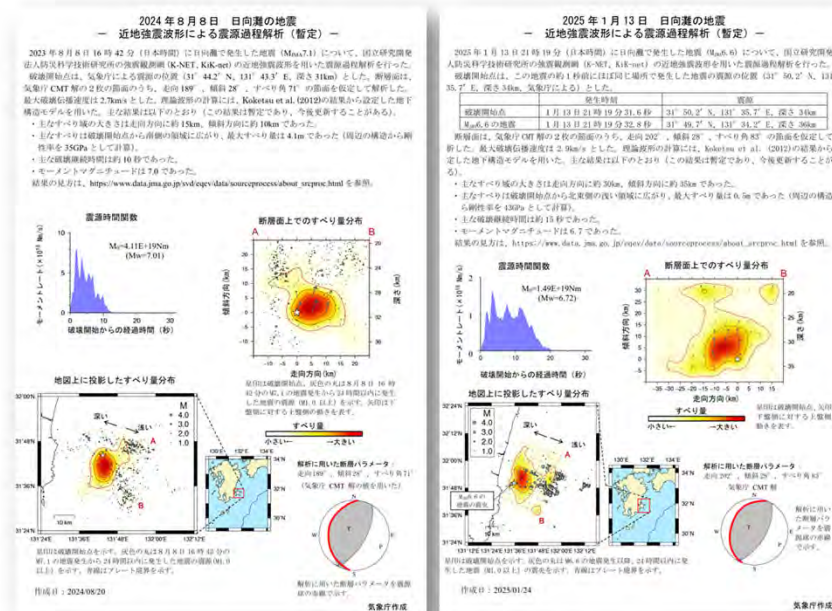


※2024年10月17日現在、深部低周波地震(微動)の検出方法の変更(Matched Filter法の導入)により、それ以前と比較して検出能力が向上している。

豊後水道などの
検出が大幅に改善

震源過程解析

震源過程解析については、令和6年8月8日に日向灘で発生したM7.1の地震を含む国内外の地震を対象に解析を行い、断層滑り分布等の解析結果を気象庁ホームページに公開した。

2024年8月8日、2025年1月13日 日向灘の地震
近地地震波形による震源過程解析結果

火山活動評価の高度化

Lv	新基準
	引上げ基準
2	【山頂カルデラの活動が高まり、雄山環状線内側に影響を及ぼす山頂噴火の可能性】 ・定常的に発生している山頂カルデラ 付近 の地震の 増加 (概ね50回以上/24時間) ・山頂カルデラ付近の定常的な地震活動とは異なる場所で火山性地震が数日以上継続 ・火山性微動の多発あるいは連続微動が数日以上継続 ・カルデラ底や側壁の 顕著な地熱域の拡大 や噴気活動の増大 ・ 火口内だけに影響する程度の噴火の発生 【雄山環状線内側に影響を及ぼす山頂噴火が発生】 ・山頂カルデラ縁近傍～雄山環状線内側まで大きな噴石が飛散

最新の活動状況と科学的知見を反映した判定基準の改定

- カルデラ直下の地震活動は年々低下
 - ・年間1,000～3,000回(2010年頃)→年間数十回(最近)
 - ・特に、やや低周波地震が減少
- カルデラ直下の地震の震源の詳細な分布が判明するとともに
検出基準の改定により検知力が向上
- 噴火は2013年以来観測なし
⇒カルデラ直下の火道が安定してきたことを反映しており、
前回の判定基準を設定した2017年当時とは状況が異なる。



- ▶レベル2への引上げの地震回数の基準を引下げ
- ▶ごく小規模な噴火の発生もレベル2への引上げ基準に設定

火山情報アドバイザー会議の運営

令和6年度火山情報アドバイザー(定例会)
議事概要抜粋

令和6年度に発表した火山情報について、以下のとおり助言を頂いた。

○岩手山

・東北大学のひずみ計の変化については定量的な検討や黒倉山付近での地震活動も踏まえた評価を行うことで、より早い段階で火山の状況に関する解説情報を発表し、注意喚起を行うことができたのではないかと考える。

・現在の噴火シナリオや噴火警戒レベル判定基準は、観測事例がある1998年の活動を強く反映したものになっている。いずれも地震活動から活動推移が開始することが前提になっているが、顕著な地震活動を伴わない活動推移になる可能性も含めて見直す必要がある。

○御嶽山

・2025年1月21日の傾斜変動を伴う火山性微動は、噴火は確認されていないものの、2014年の噴火時と類似した現象が地下で発生したと考えられるので、現象発生の前にレベル2に引き上げておくべき現象と捉えている。

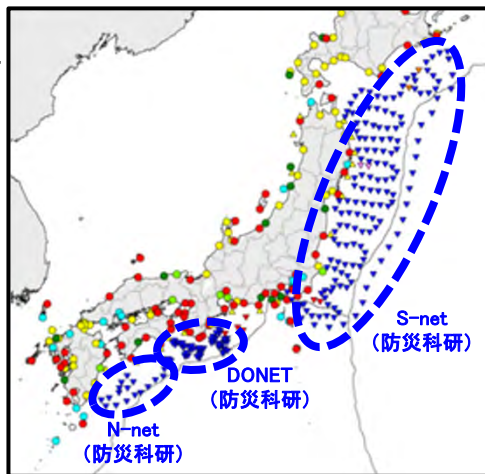
(委員)

青山 裕、太田 雄策、山本 希、前野 深、
行竹 洋平、大倉 敬宏、為栗 健、中道 治久、
石塚 吉浩、上田 英樹、宗包 浩志

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等、関係機関の海底地震・津波観測データ等を活用した地震・津波情報発表

・防災科学技術研究所が高知県沖から日向灘に整備した「南海トラフ海底地震津波観測網(N-net)」沖合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(R06.11.21～)



津波観測点

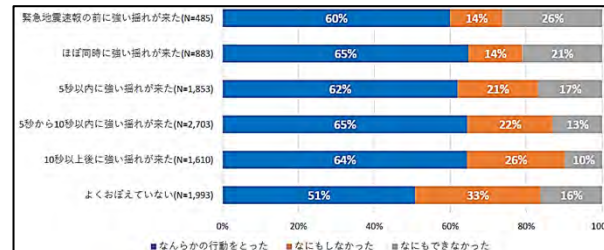
緊急地震速報の改善

・緊急地震速報の発表条件に長周期地震動階級の予測値を追加して提供(R05.02.01～)。

- ・緊急地震速報の震源推定手法を改善(IPF法に一本化)することで揺れの過大予測の低減(R05.09.26～)。

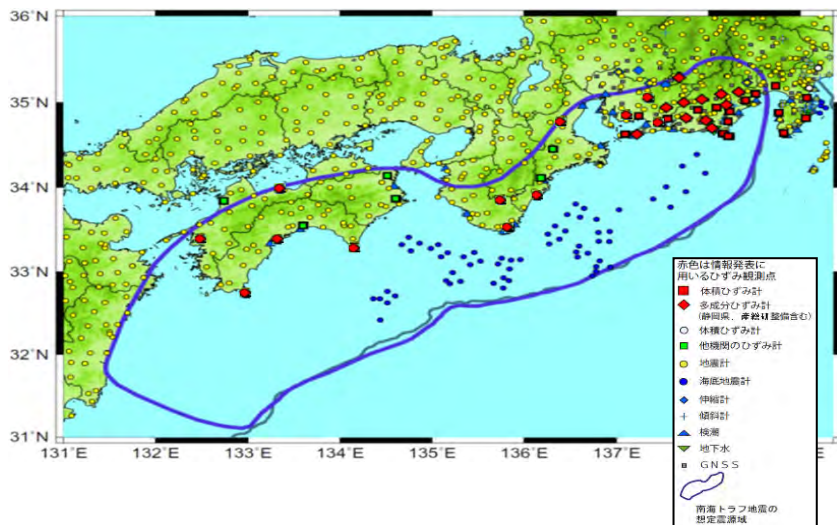
・R05.05.05の石川県能登半島の地震、R06.01.01の石川県能登半島の地震、

R06.08.08の日向灘の地震について、緊急地震速報を見聞きした際の住民の行動等についてアンケート調査を実施。



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



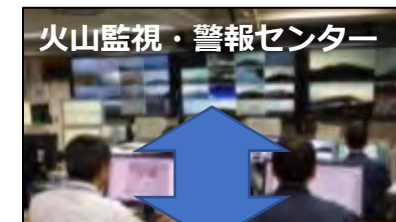
北海道・三陸沖後発地震注意情報

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（R04.12.16～）



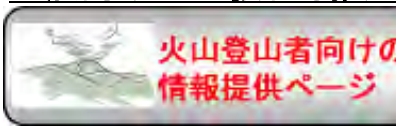
火山噴火応急支援サイト
(令和2年3月運用開始)

火山噴火後の救助・捜索活動及び的確な防災対応を支援するため、最新の観測データを用いて火山の活動状況を解説する。そのため、自治体との双方向での情報交換を行う。



火山噴火応急対策支援サイト
(Webを強化・拡充)

一般向けHPの強化も推進



【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

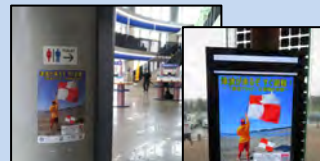


リーフレット ポスター

【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)

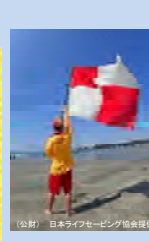
「津波防災の日(11月5日)」「世界津波の日」に
併せて内閣府が全国
の市町と共催する地震
津波防災訓練に、地
方気象台が参加・協力



動画



リーフレット



津波フラッグ

【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)



防災イベントの開催
(そなエリア)



ポスター
(東京消防庁と共同作成)

【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・千島海溝沿いの巨
大地震そのものの知識、発表する情報の内容・
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。

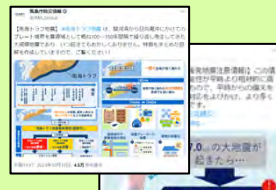
- ・内閣府と連携してパンフレット等を作成
- ・気象庁HPやSNS等を活用した周知
- ・講演会等の実施 等



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



X(旧Twitter)
での周知



マンガ小冊子
(内閣府・消防庁と共同作成)

商業施設等と連携した広報
(デジタルサイネージ)

【火山防災】

8月26日が「火山防災の日」となったことを契機とした普及啓発

- ・ポスター、チラシを制作し、関係機関に配布、掲示
- ・講演会や見学会などイベントを実施
- ・気象庁HPに特設サイトの開設
- ・SNS等を活用した広報の実施



講演会・見学会



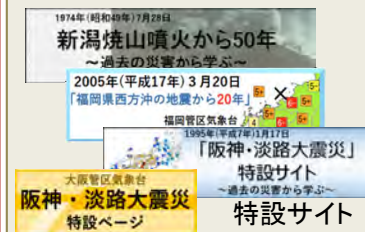
ポスター



火山防災の日
特設サイト

【災害からの節目】

過去の地震・津波・火山災害か
らの節目の年は周知・普及啓
発のタイミングとして有効であ
り、こうした機会を捉えた普及
啓発の実施



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6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

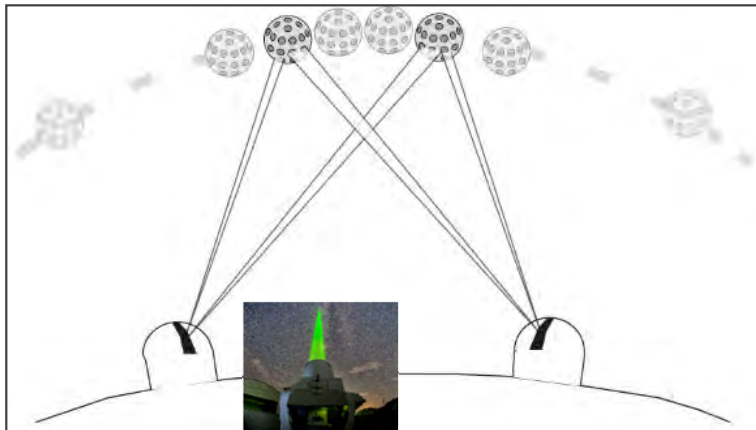
令和6年度の成果の概要

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実施したコロケーション測量の成果を学会で報告。
中村・他 (2024, JpGU)

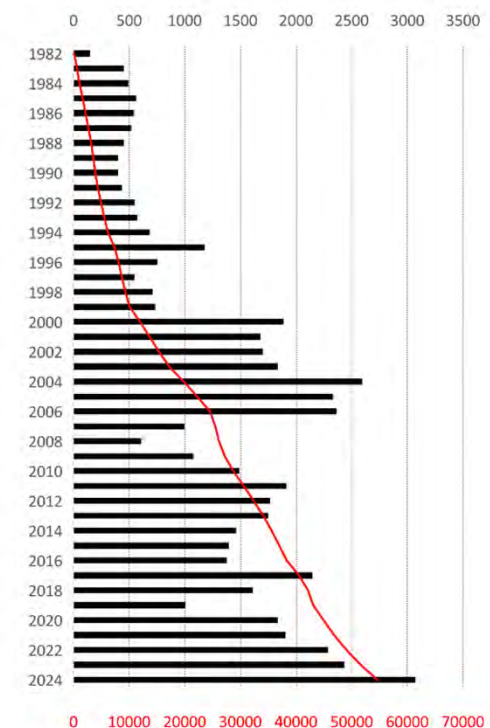
SLR (Satellite Laser Ranging)の役割

- 人工衛星の精密軌道決定
- 地球力学パラメータ(地球重力場、地球回転、地球質量等)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、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。



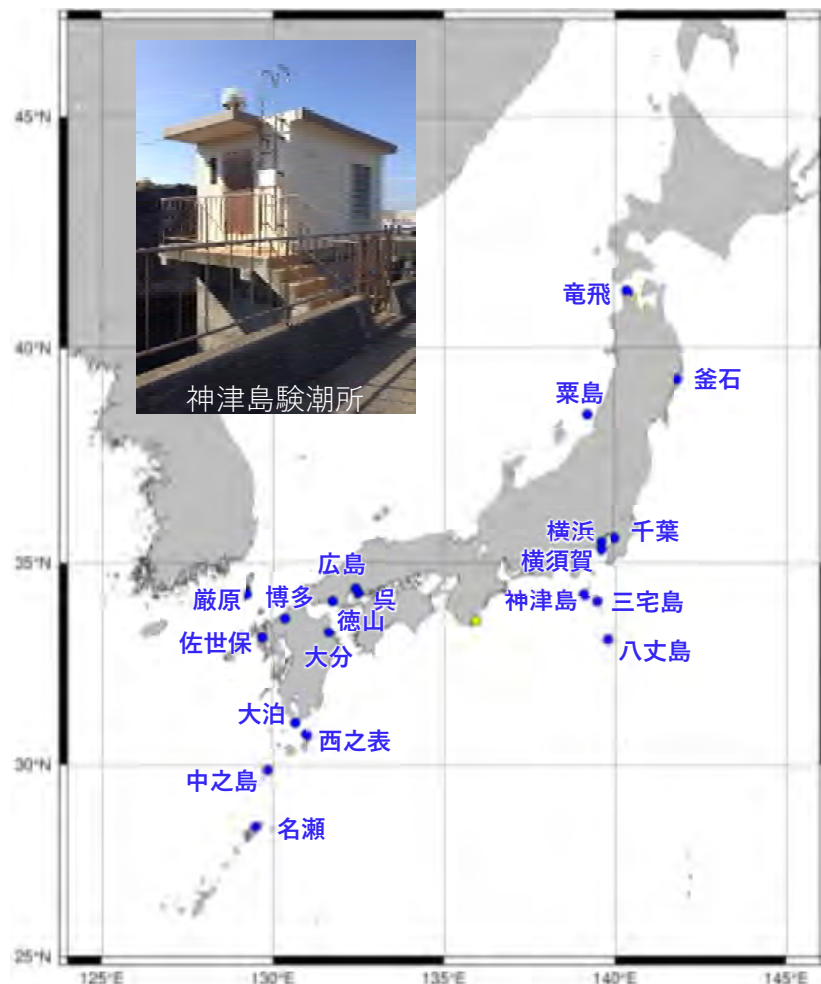
人工衛星が観測局の上空を1回通過することを「1パス」と定義して積算しています。2024年には1年間で3073パスを取得し、歴代最多の取得数となりました。

下里水路観測所の各年ごと及び
累計の測得パス数

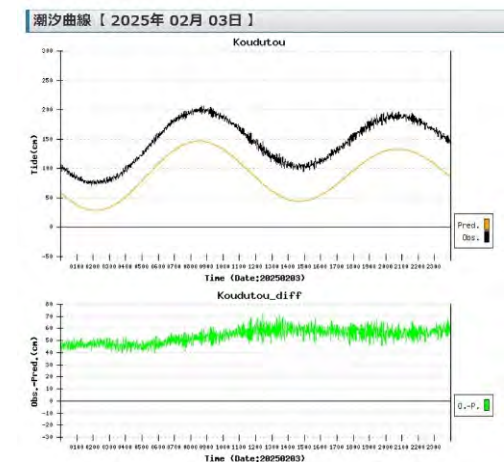
令和6年度の成果の概要

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

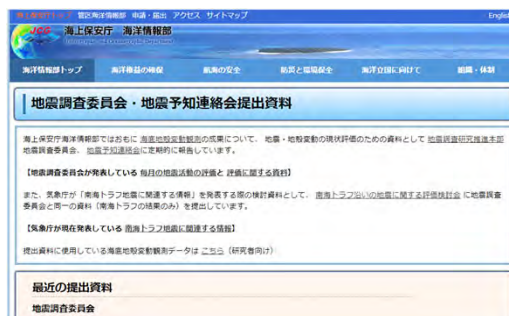
令和6年度の成果の概要

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。

GNSS-A海底地殻変動観測

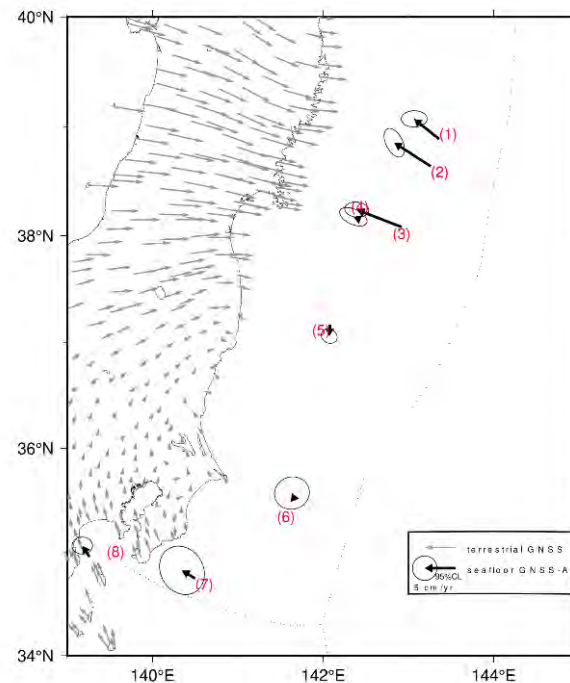


資料・データはwebサイトで公開



日本海溝

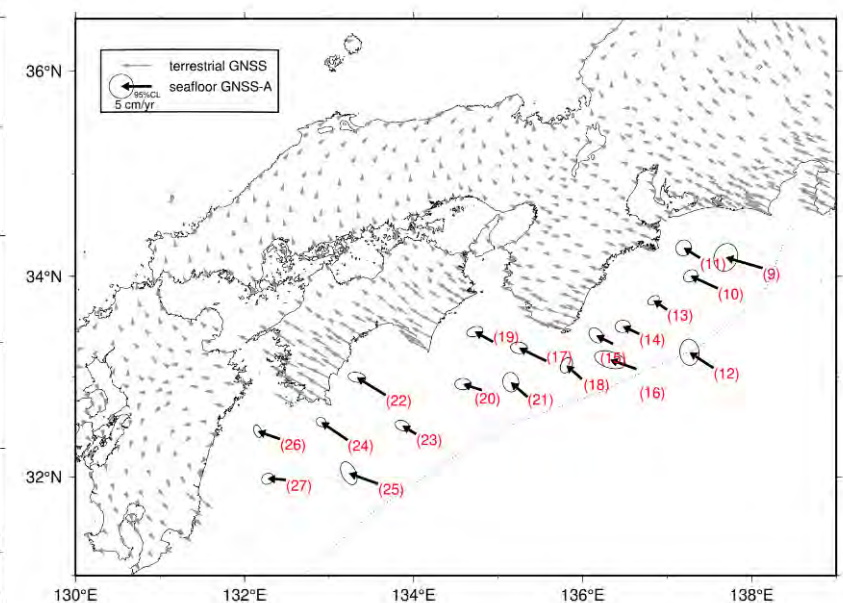
東北地方太平洋沖地震後の余効変動



令和7年3月時点における
直近約4年間の水平移動速度

南海トラフ

フィリピン海プレートの沈み込みによる応力蓄積



令和7年2月時点における
直近約4年間の水平移動速度

令和6年度の観測実績

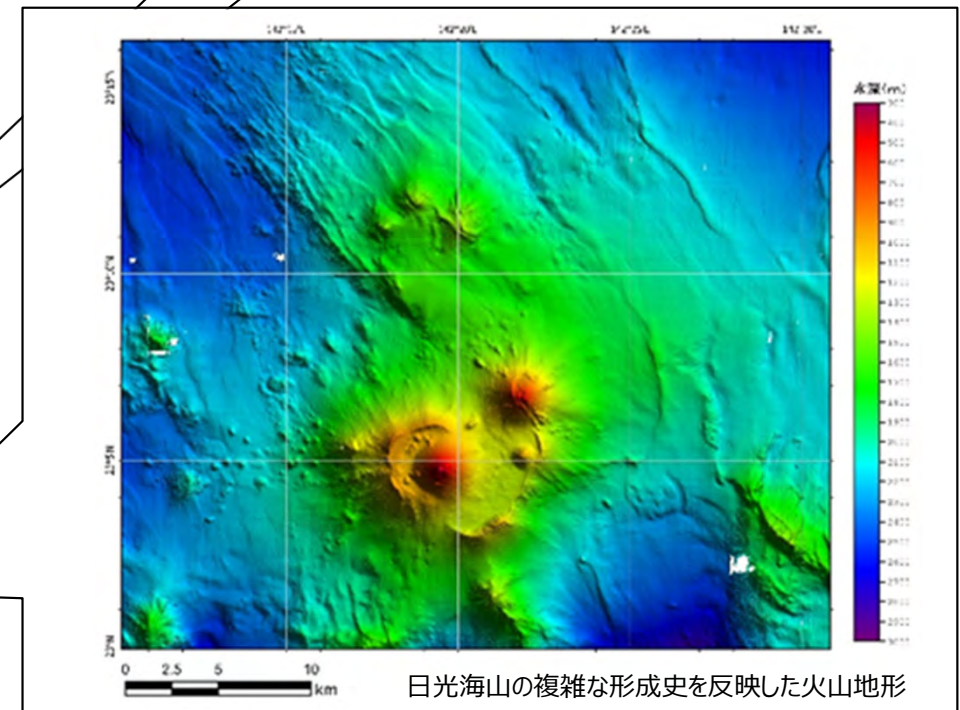
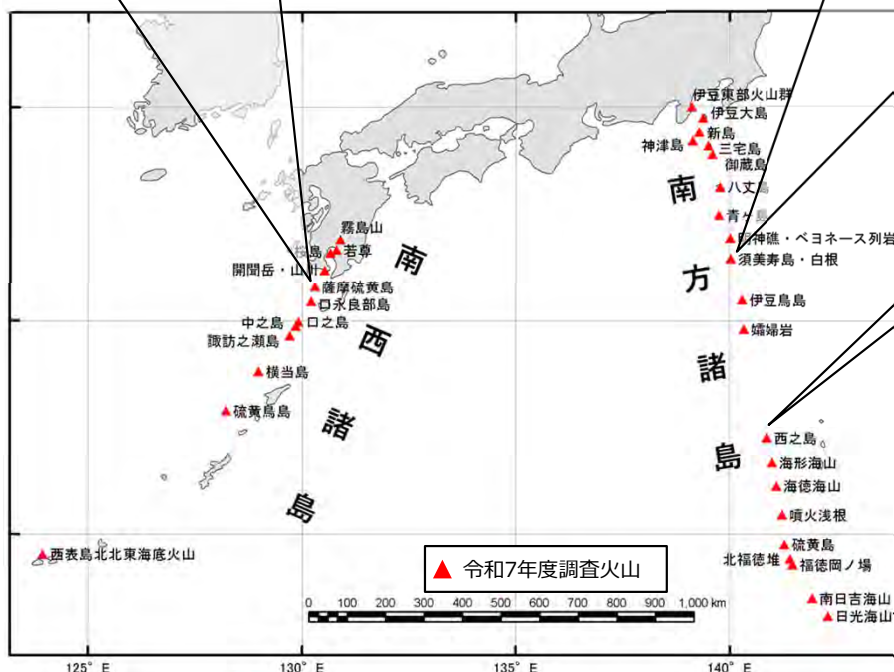
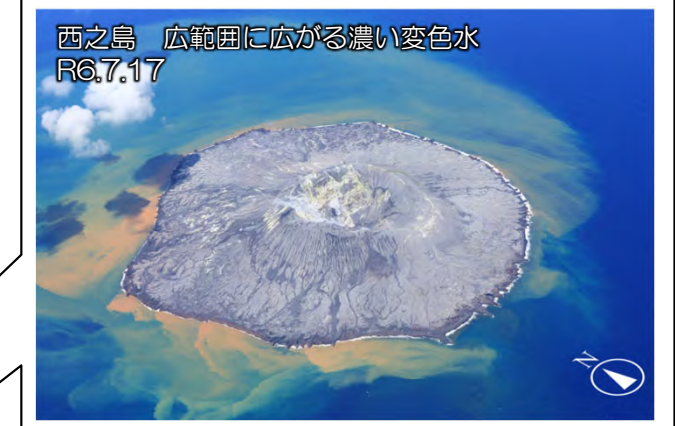
1地点あたりの平均観測回数

日本海溝 | 2.3回 南海トラフ | 4.2回

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6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、須美寿島等については監視体制を強化し、毎月1回程度の監視観測を実施。日光海山等において、測量船による海底地形調査を実施。



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6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

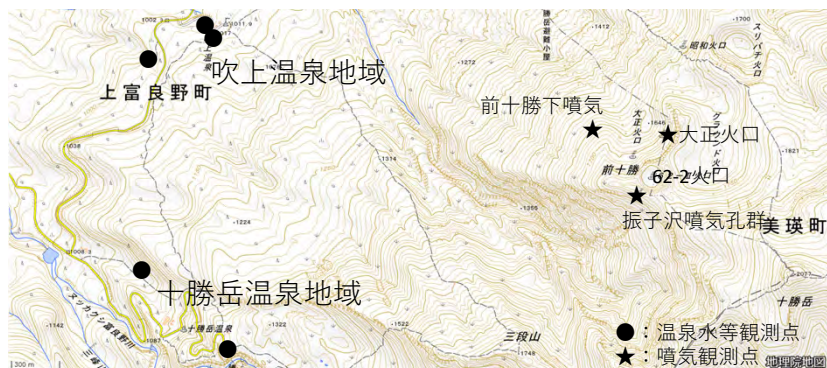
北海道立総合研究機構



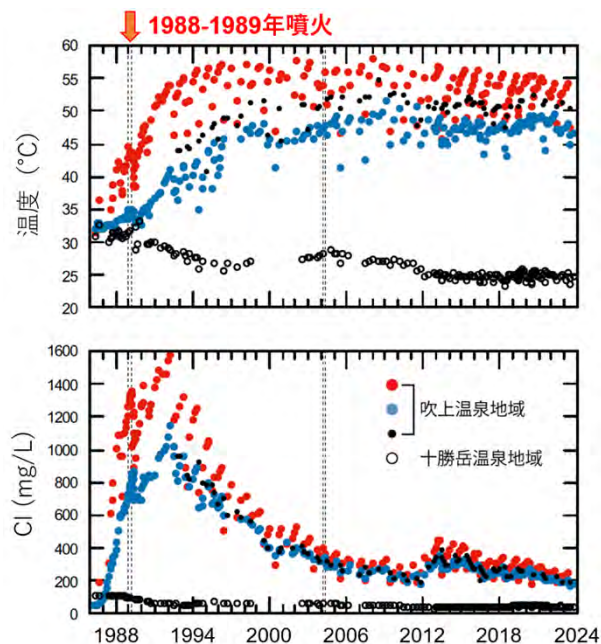
<令和6年度の成果の概要>

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。いずれの火山でも火山活動の活発化を示すような顕著な変化は観測されなかった。得られたデータについては、気象庁や大学、地元自治体と随時情報を共有し、各火山の監視や防災対策に活用された。

<十勝岳：温泉・噴気観測>

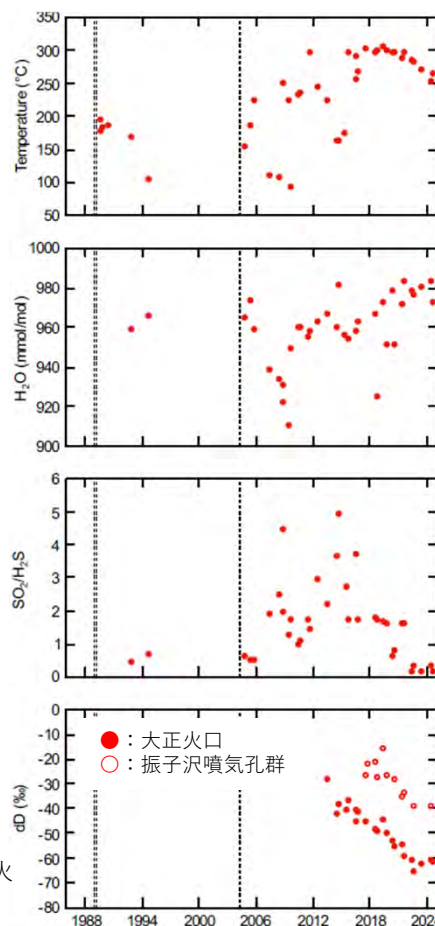


温泉水の温度・成分の変化



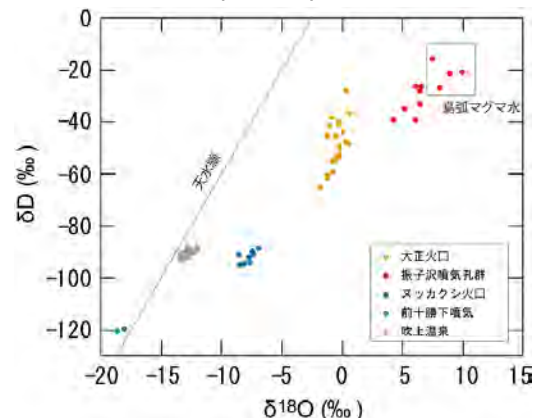
破線は噴火

噴気の温度・成分・同位体比の変化

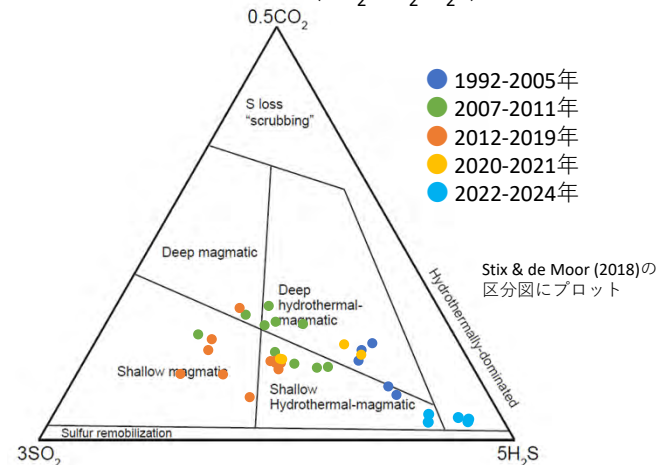


破線は噴火

噴気の酸素・水素同位体比



大正火口の噴気成分 (CO2-SO2-H2S)



Stix & de Moor (2018)の区分図にプロット

- 過去のマグマ噴火前に急激に上昇した温泉水の温度や化学成分は横ばい〜やや低下で推移しており、火山活動の活発化を示す兆候はない
- 噴気観測からは、噴気温度の低下やH₂O割合の増加、SO₂/H₂S比や凝縮水の酸素・水素同位体比の低下が認められ、マグマ由来ガスの影響が低下している可能性がある
- 噴気域が拡大している前十勝下の噴気は、天水が沸点程度で蒸発した特徴を持つ

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**農業の被害額**の概算を行うとともに、特に深刻な被害が想定される畜産・酪農に関して、関連産業も含めた**経済的被害の詳細な推計**を実施する。

成果の概要

- 被害額は、千島海溝モデルで3,683億円、日本海溝モデルで2,612億円と推計された。
- 非農業分野への波及効果は数百億円規模となり、中でも飲食料品や商業への影響が大きい。
- 酪農の被害額を推計し、生産物および動物等の被害額の大部分がインフラ停止によること、および生産物に比べ動物等の被害が大きいことを確認した。
- 想定される被害額と対策費用を比較し、停電・断水対策は経済的に有効な防災対策であることを示した。

表1 日本海溝・千島海溝地震による農業被害額

	直接被害	間接被害		合計
		農業生産の減少額	経済波及額	
千島海溝地震	2,793	232	658 (うち非農業分野: 203)	3,683
日本海溝地震	1,727	235	650 (うち非農業分野: 200)	2,612

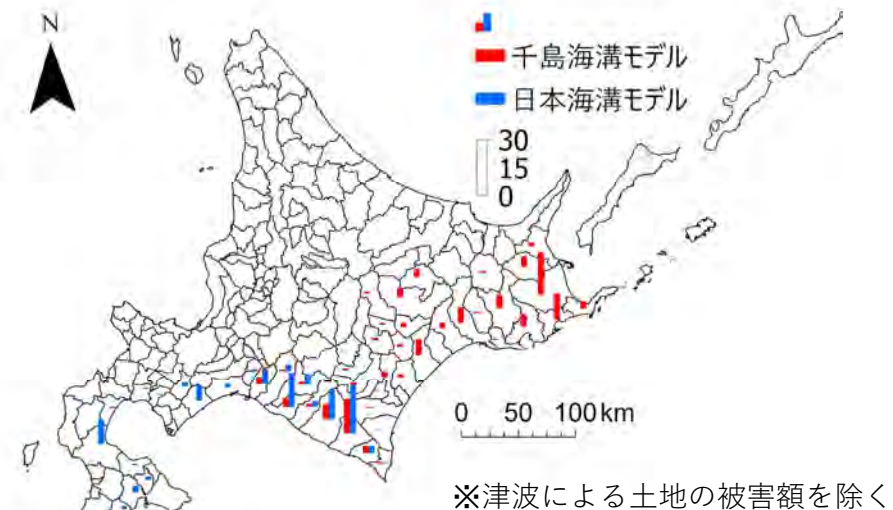


図2 市町村別の農業被害額

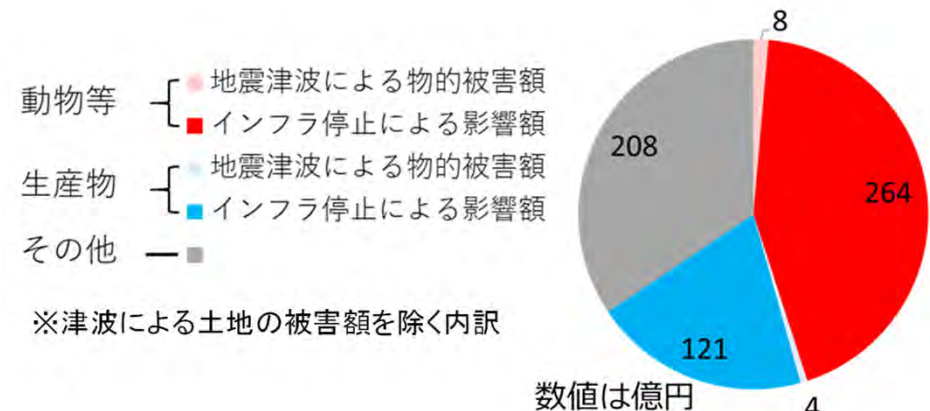


図3 酪農被害額の内訳（千島海溝地震）

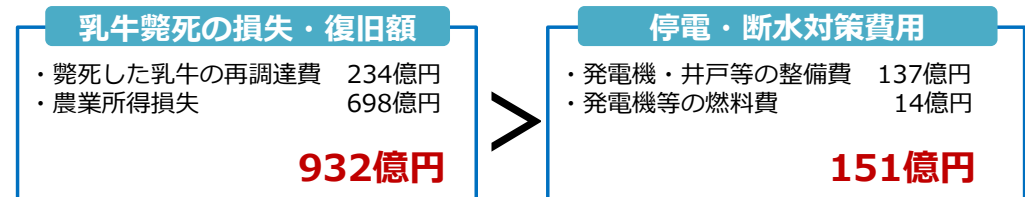


図4 酪農における防災投資効果（千島海溝地震）

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6年度年次報告

MFRI01 富士山地域の防災力向上に向けた研究

MFRI02 富士山の噴火履歴およびマグマ供給系の解明に資する研究

MFRI03 富士山の地球物理学的火山観測

山梨県富士山科学研究所
富士山火山防災研究センター

【目的】ワークショップを通じて、住民が自分とハザードの位置関係を理解し、正しい避難行動につなげるための効果的な火山防災マップのあり方を探る。

▶クロスロードを用いたワークショップ

R6年5月、11月、R7年1月に富士吉田市の中学校で富士山版クロスロードを用いて、火山の情報と火山現象の理解を把握するため、生徒たちによる議論形式でワークショップを実施

問1 こういうとき、どうする??

塾で勉強をしていると、「火山活動に関する情報（臨時）が出たので、しばらくここにいない」と塾の先生が言っている。もしかすると噴火するかもしれないので、急いで一人で自宅に帰りますか。

YES (帰る) / NO (帰らない)

この問題を考えるのに必要な判断材料は？

問	Yes (帰る)	No (帰らない)
問1	- 帰るを選んだ。臨時だからこそ、逆にまだ噴火していないから、噴火する前にかぞくといっしょに行動した方がいかなと思ったから。 - 塾より家に冷静に帰って、家族と話して逃げる方が逃げないかを決めたい	- 噴火していないけど、親との連絡手段はあるけど、勝手に帰ったら親も迎えに来たのに入れ違いみたいなのが起きるかなと思ったので、迎えを待つて帰る方がいい野かなと思った - 塾には生徒がいるので、行動するなら大勢で行動した方がいいかなと思ったから

富士山版クロスロード

生徒の意見の抜粋

●噴火警戒レベルの理解

クロスロードを活用することにより、**噴火警戒レベルの理解**につなげることができた

- アプリによって避難マップの読み取りが容易になるが、避難のタイミングの理解まではつながらなかった
- 富士山版クロスロードの活用によって、自身のいる位置や家族構成、その時の噴火警戒レベルによって対応が異なること理解につなげることが可能であった

▶Jr防災士講座(2025年1月)での事前学習

富士河口湖町のJr防災士講座(小4～6年生)の事前学習で町の防災アプリを使い、自宅の避難エリアと避難のタイミングを確認。



富士河口湖町
防災アプリ

令和6年度冬Jr防災士講座 事前学習シート

学校名() 学年() 名前()

今年の防災リテラシー作りは富士山噴火災害をテーマにしています！
順番にステップをこなしていきましょう！
この事前学習は家族の人と一緒にやってみよう！

ステップ1 富士山噴火災害について、動画を見て学習しよう！
富士山噴火災害はとっても難しいです。まずは動画を見て富士山が噴火したら、どんなことが起きるのか学んでみよう！ (1)の動画は動画時間です。

ステップ2 富士河口湖町防災アプリをインストールしよう！
ステップ3以降は防災アプリを活用します。
インストールがまだの人にはインストールしましょう！ (インストールはこちら)

ステップ3 家がどの避難対象エリアに入っているか確認しよう！
防災アプリの防災マップをひらいて、自分の家が富士山噴火避難対象エリアのどこに入っているか確認しよう！
防災マップ上の自分の家のところをクリックすると分かるよ
私の家は第()次避難対象エリア

ステップ4 家の近くの避難所を2つ書いてみよう！
防災アプリの防災マップをひらいて、自分の家の近くの避難所を2つ書いてみよう！
(1) (2)

ステップ5 避難について考えよう！
家が、噴火前に避難が必要な場所か、噴火後の避難なのかチェックをつけよう。次のページを参考に、次にどのタイミングで避難するのかチェックをしよう！

☐ 噴火前の避難
 ☐ 噴火後の避難
 ☐ 噴火警戒レベル ()
 ☐ 町からの避難指示で避難
 ☐ 自宅待機(屋内待機)

どれか1つの箱にチェック！ どれか1つの箱にチェック！

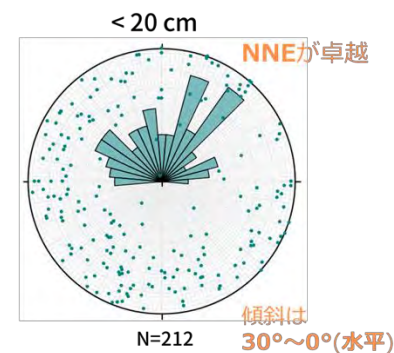
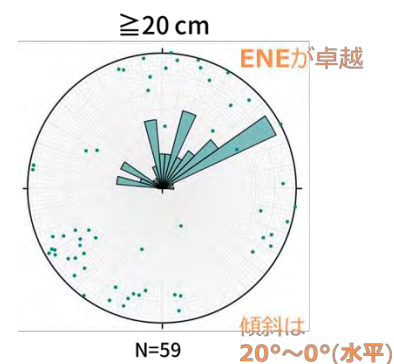
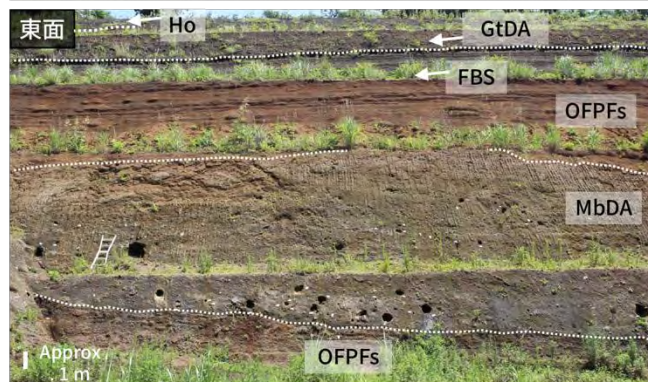
事前学習シート

●ハザードマップの理解

アプリの利用によって自宅の避難対象エリア区分を**17人中16人**が正しく回答、避難のタイミングは**14名**が正しく回答

1. 約2万年前の馬伏川岩屑なだれ堆積物中の埋もれ木の調査

- 埋もれ木合計271個の直径（短径と長径）、長さ、伸長方向（Trend）とその傾斜角（Plunge）を折尺・箱尺およびクリノメーターで測定
- 岩屑なだれが流下する際に側端・先端部に木片が集積：鳥海山やセントヘレンズ山と同様
- 太い埋もれ木（樹幹）→全体の流れ方向に一致する傾向
- 細い埋もれ木（枝など）→局所的な流れ方向に依存



埋もれ木の年代

直径15 cm程度の丸太の樹皮直下付近の年輪を
¹⁴C年代測定（加速器分析研究所に委託）

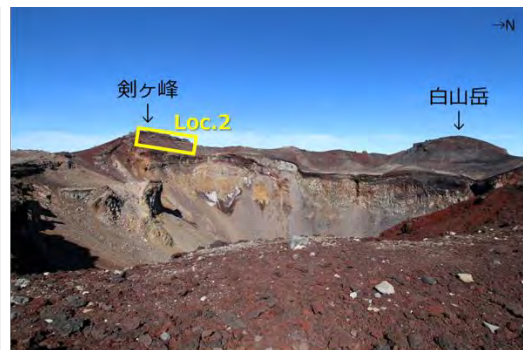
19858 – 19544 calBP : 先行研究と整合的

↑静岡県小山町の工事現場露頭の航空写真と露頭写真

↑伸長方向と傾斜角のステレオネット下半球等角投影結果とローズダイアグラム。
 直径20 cm以上の埋もれ木の伸長方向はENE方向が卓越する。一方、20 cm未満のものはNNE～NE方向にピークをもつと共に全体にばらつく傾向がある。（Stereonet v. 11を用いて作成）

2. 山頂火口周辺の調査

- 剣ヶ峰噴出物 (Kng) : 剣ヶ峰では3枚のユニットに分かれ、斑晶の量や大きさ、斜長石 (Pl) の特徴にバリエーションが見られる
- 今後は全岩化学組成分析等を実施し、マグマ組成の違いの有無や山麓テフラとの対比を検討

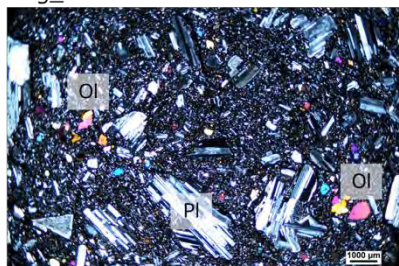


ユニット	場所	岩相	Pl (最大径)	OI (最大径)	Opx (最大径)	Plの主な特徴
Kng	大日岳・伊豆岳	スパター	◎ 6.0 mm	○ 1.5 mm	-	清澄・汚濁帯・篩状組織
Kng1	剣ヶ峰	アグルチネート (非〜弱溶結)	◎ 2.6 mm	○ 0.9 mm	○ 0.4 mm	清澄・汚濁帯・篩状組織
Kng2	剣ヶ峰	アグルチネート (強溶結)	◎ 2.4 mm	◎ 0.5 mm	-	清澄・汚濁帯・篩状組織
Kng3	剣ヶ峰	アグルチネート (強溶結)	◎ 2.9 mm	◎ 1.0 mm	-	清澄・ハチの巣状
Arm	大日岳	火山弾	◎ 4.2 mm	○ 0.8 mm	-	汚濁帯・篩状組織

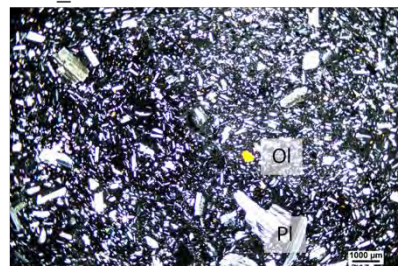


↑ 山頂火口周辺の噴出物の産状。

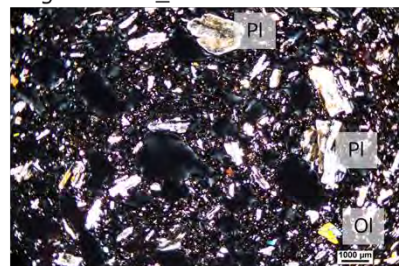
Kng_2024072901-2



Arm_2024072901-4



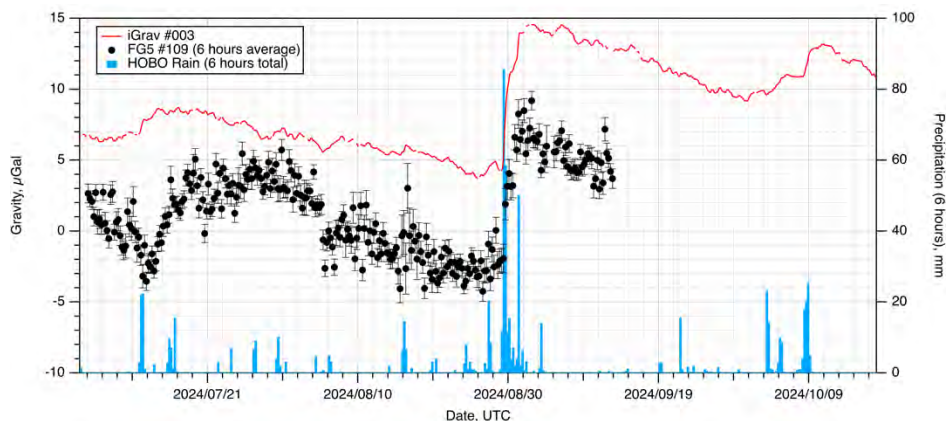
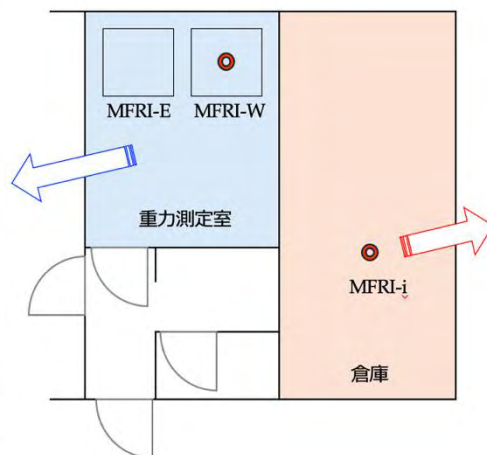
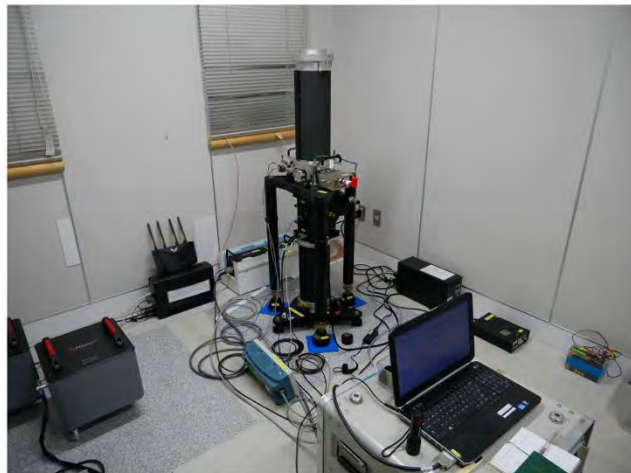
Kng1-bottom_2024073001-14-2



↑ 薄片写真 (CN)

1. 重力観測

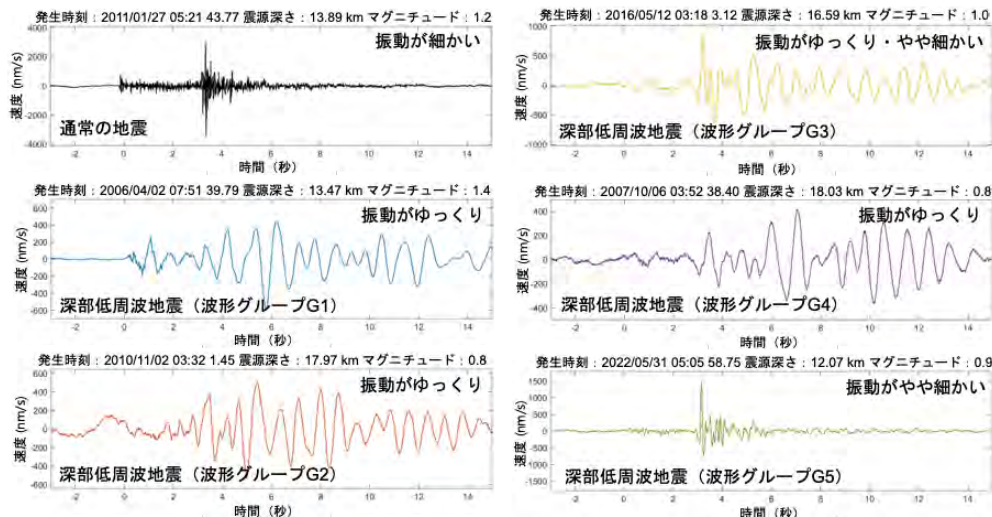
- ・絶対重力観測および相対重力計によるスケール検定を兼ねたキャンペーン観測
- ・超伝導重力計iGrav#003による4ヶ月程度の観測を実施
- ・iGrav#003とFG-5#109による並行観測の実施
- ・iGravおよびBAYTAP-Gの講習会を開催



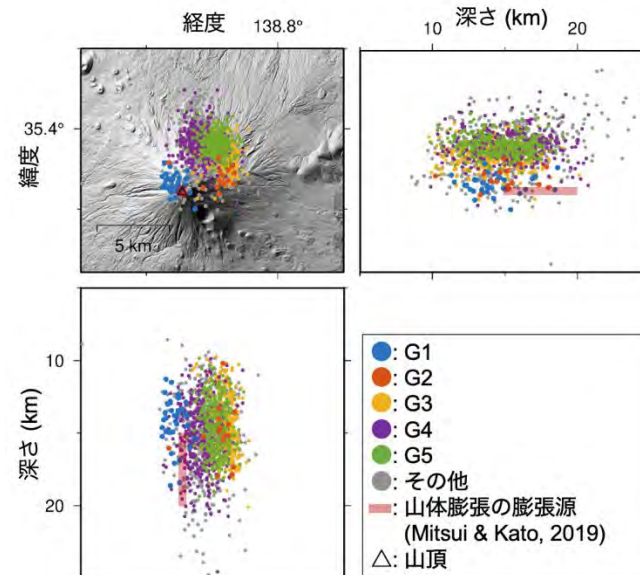
富士山科学研究所における、iGrav#003と絶対重力計FG5#109の並行観測の結果。iGrav#003（赤線）はBAYTAP-Gによる解析で得られたトレンド成分。FG5#109（黒ドット）の測定期間は7月5日から9月12日まで。各ドットは6時間のドロップの平均値（定数を差し引いてある）。富士山研構内に設置した気象測器による雨量データ（シアンバー、6時間ごとの合計）をあわせて表示している。8月28日から9月1日にかけての大雨（総雨量264 mm）に伴って、どちらの重力計でも約10 microgalの重力増加が記録されている。

2. 低周波地震の波形分類

- 2006年から2022年に発生した深部低周波地震の波形分類を実施
- 波形相関に基づく階層クラスタリングを使用して5つの波形グループに分類



グループ毎の震源

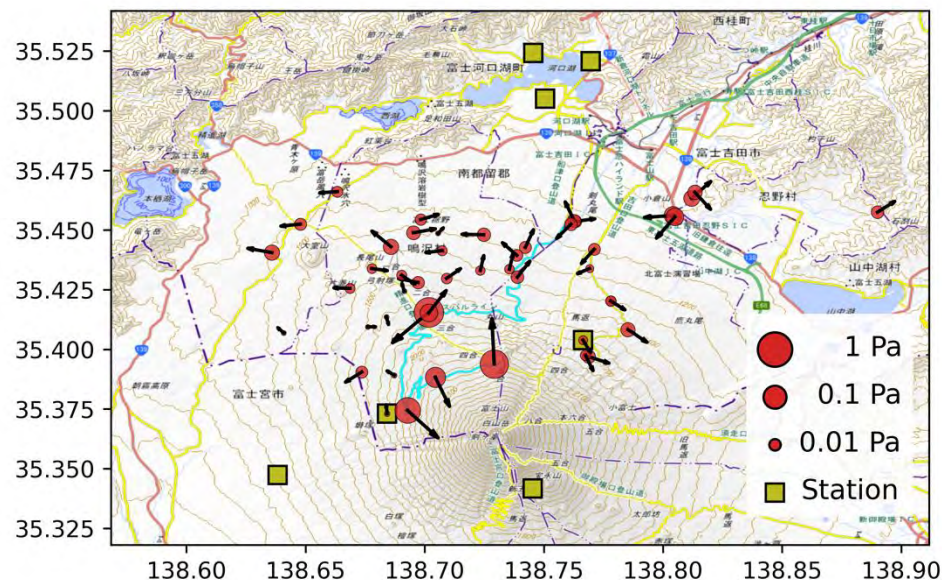


波形の分類毎の特徴

	周波数	震央位置	震源深さ	活動活発化	b値	発震機構
G1	低周波 (1-2 Hz)	山頂直下	10-20 km	2006年	-	等方成分を含む
G2	低周波	富士山東		2008年以降	-	
G3-1	低周波または中周波 (3-8 Hz)	富士山東北東		2009年	1.95±0.10	
G3-2	低周波が多い	富士山北北東		2009年以降	1.49±0.08	
G3-3	中周波が多い	富士山北東		2011年以降	1.50±0.07	

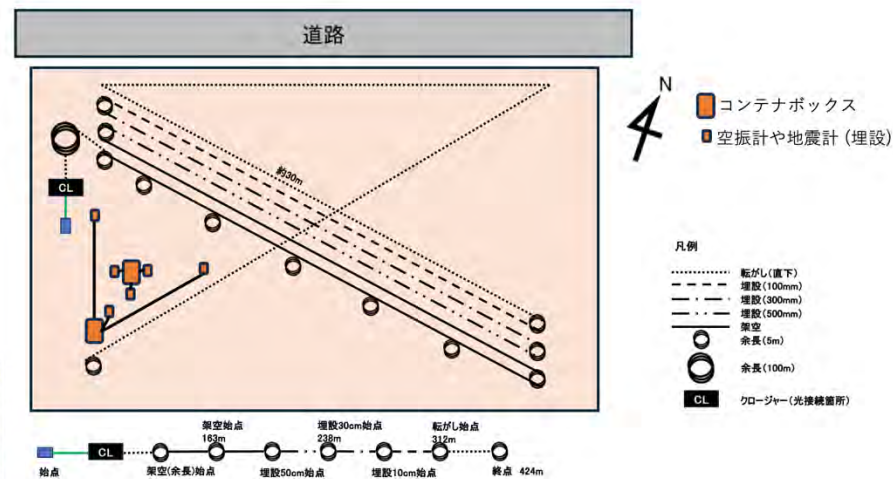
3. 空振観測

- ・観測点選定のため47地点の空振ノイズ状況を調査
- ・林道に小アレイ空振観測点を試験設置
- ・宝永火口内に小アレイ空振観測点を設置し通年の観測を開始
- ・富士砂防事務所岩樋観測点にて実施している小アレイ空振観測のノイズ対策を実施
- ・河口湖町の小中学校に微気圧計を設置
- ・花火をシグナルとしたDASによる空振観測実験を実施



空振観測点とノイズレベル 一定期間定常的な観測を実施した観測点 (station)とノイズ調査地点を示す。赤丸の大きさがノイズレベルの大きさを、矢印の方向がノイズの主な到来方向を示す。

様々な条件で光ファイバーケーブルを敷設した実験デザイン。



実験設備の概観。

