

「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

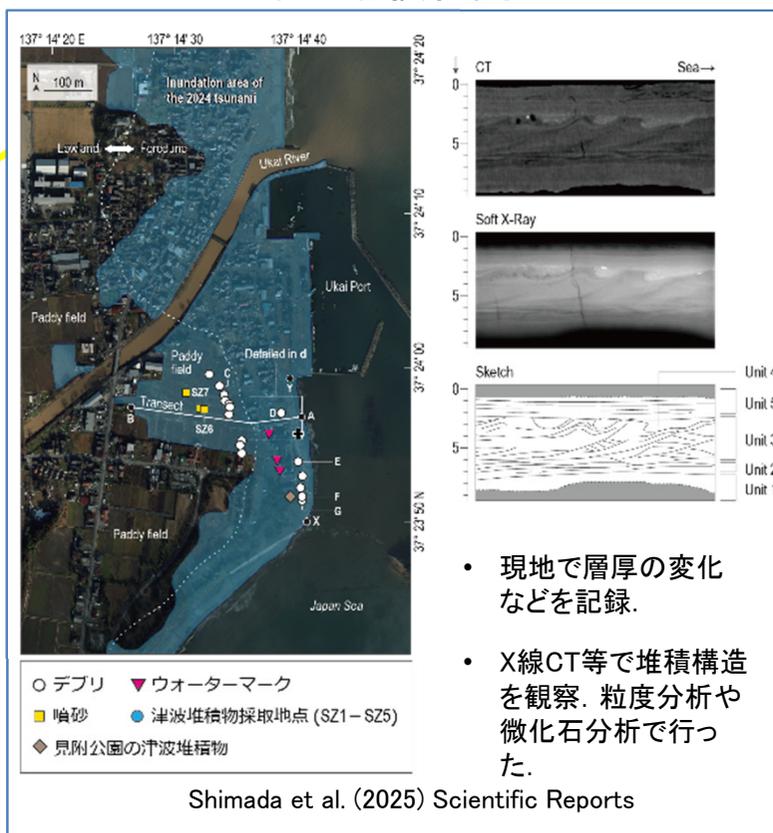
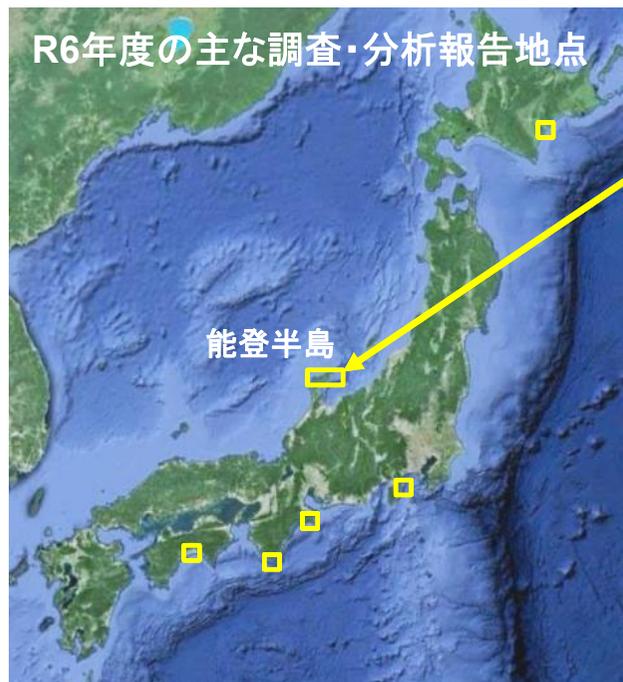
AIST06: 高分解能地殻応力場の解明と造構造場の研究

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



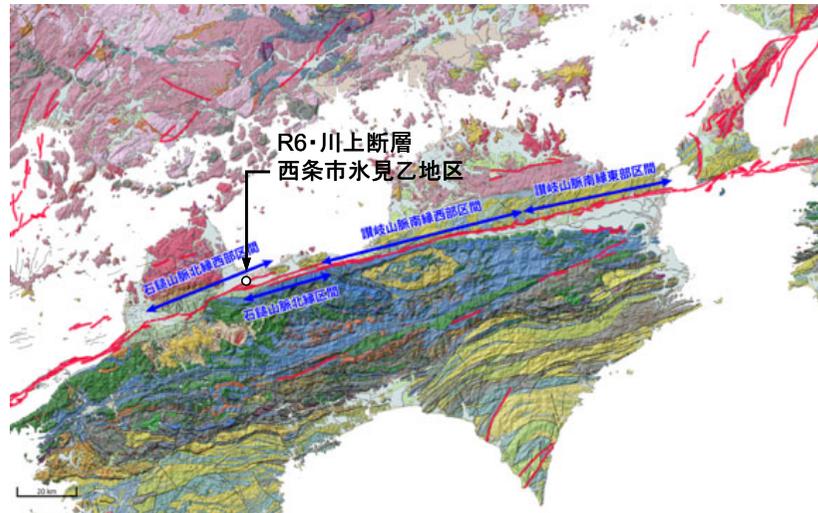
隆起量調査



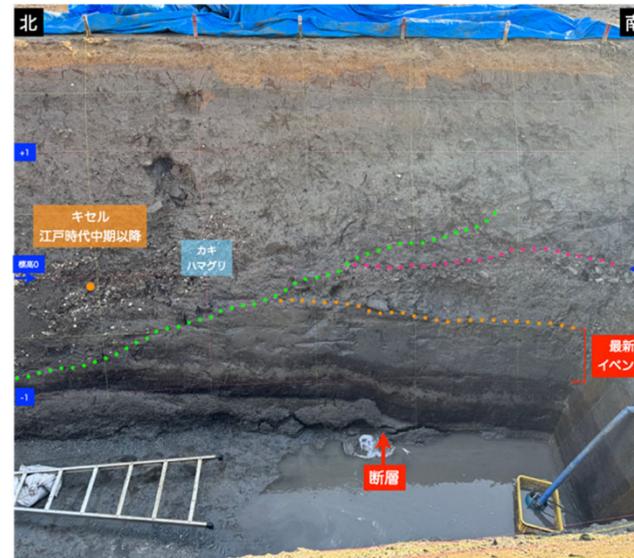
- ・千島・日本海溝: 17世紀千島超巨大地震の津波堆積物調査を実施した。
- ・相模トラフ: 1703年元禄関東地震津波について、歴史記録を用いて静岡県熱海市での高さを推定した。静岡県初島において地形・地質調査を実施した。
- ・南海トラフ: 高知, 和歌山で津波堆積物調査などを実施した。
- ・能登半島: 令和6年能登半島地震に伴う海岸隆起について、正確な隆起量の計測を行った。珠洲市において津波堆積物の分布に関する野外調査を実施した。

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

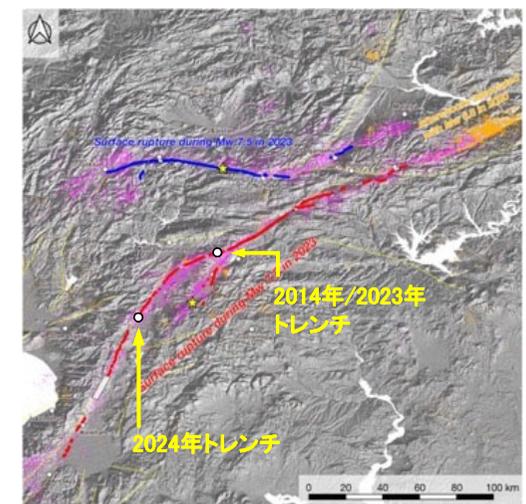
- ・文科省委託「長大な活断層帯で発生する地震の評価手法に関する調査研究」(R5-7年度)の一部として、中央構造線断層帯・川上断層において変位履歴調査を実施し、過去4回の地震時上下変位量、平均活動間隔等を明らかにした。
- ・トルコ・東アナトリア断層系の2023年Mw7.8地震に伴う地表地震断層の南部区間でトレンチ調査を実施した。先行するイベントが約3000~5000年前(暫定)と推定され、2023年タイプの連動間隔がこれ以上に長い可能性を明らかにした。



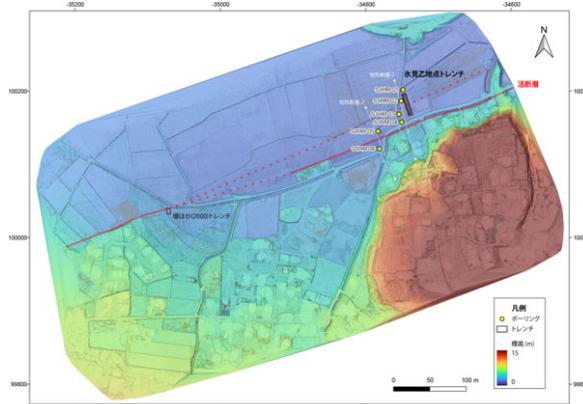
四国陸域のMTLの活動区間(地震本部地震調査委員会, 2017)
基図は産総研・活断層DB及び地質図Navi、国土地理院・地形陰影図



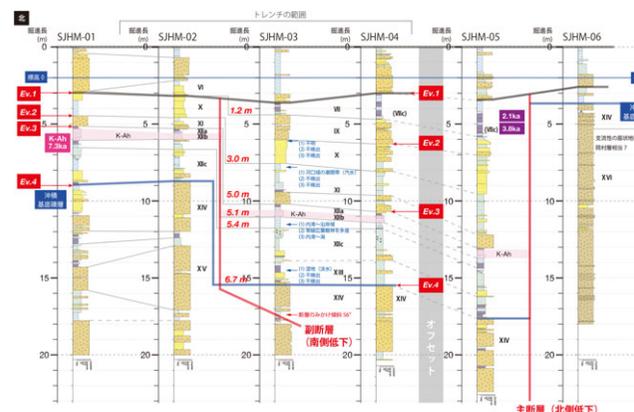
トレンチ東壁面の最新イベント層準とイベント堆積物



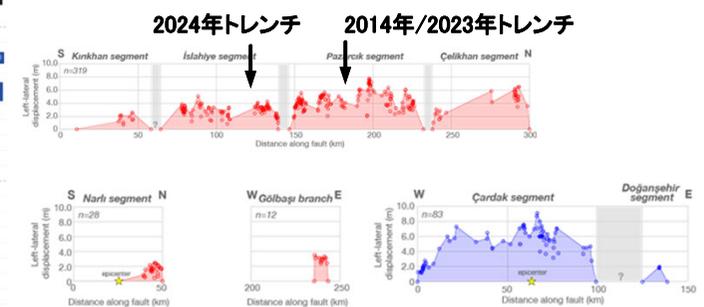
Mw7.8・Mw7.5の地表地震断層と震源分布(GSJ web site)



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

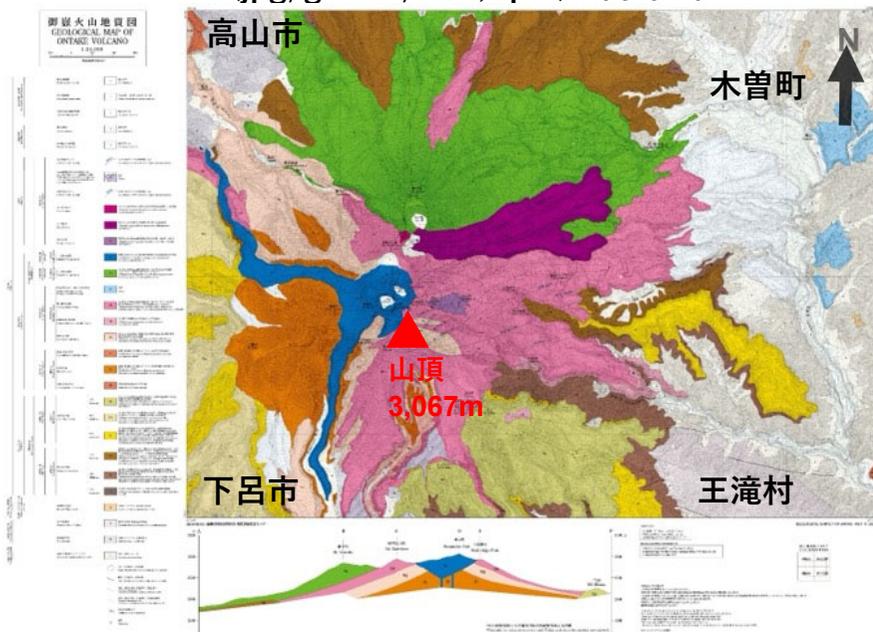
成果公表: 地震調査研究推進本部WEBページ「長大な活断層帯で発生する地震の評価手法に関する調査研究」成果報告書の一部等で公表した。

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

AIST 産総研
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

火山発生 類似例の検索 即時に噴火状況把握

今後の噴火発症予測的噴火履歴・防災対策へ

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

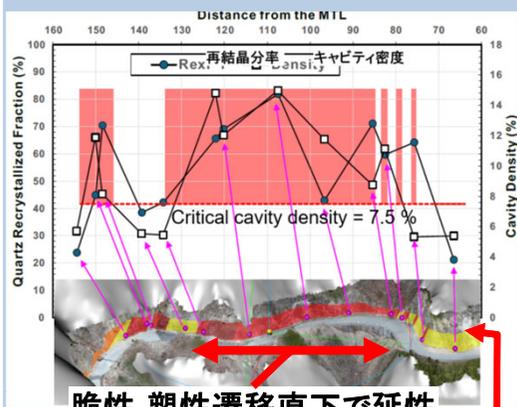
① 地質学的背景
三重県中央構造線 → 地震発生層の最深部断層の構造が露出



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。

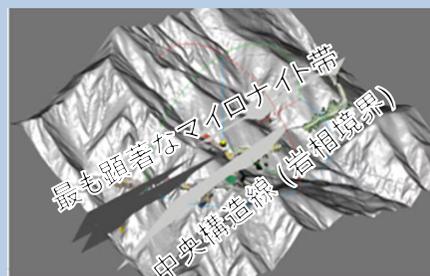
➡ クリープキャビテーションと延性破壊の発生範囲は？



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

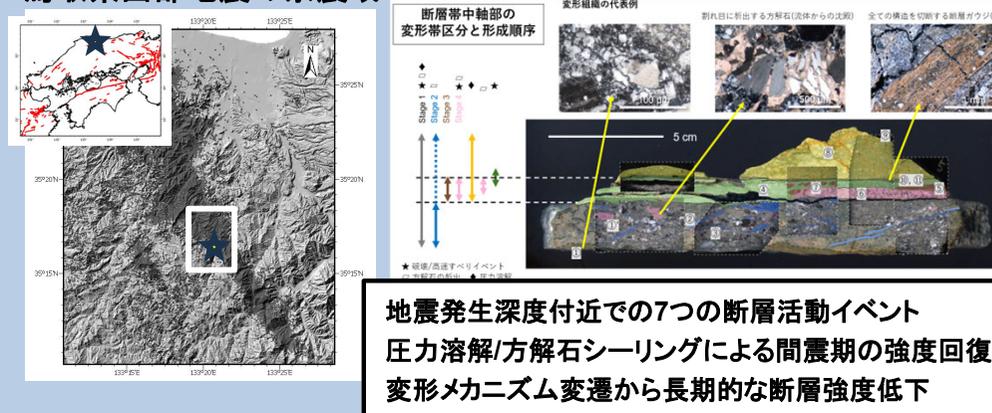


構造の連続性を確認作業中

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

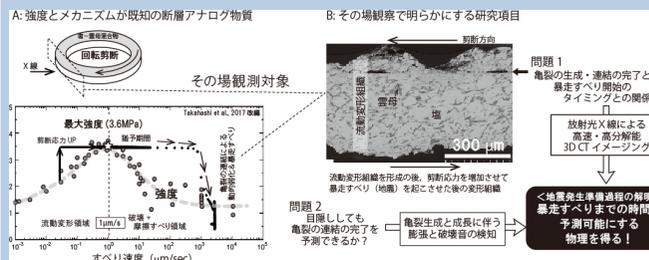
① 地質学的背景
鳥取県西部地震の余震帯

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?

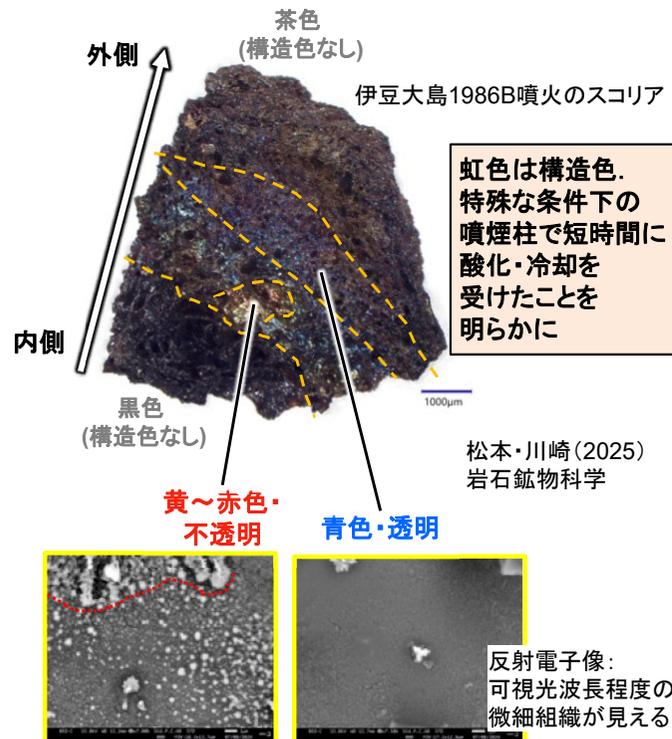


断層アナログ物質を用い放射光 X 線を用い塑性変形から破壊に至る過程をその場観察するため, Spring 8 に設置する実験装置を設計

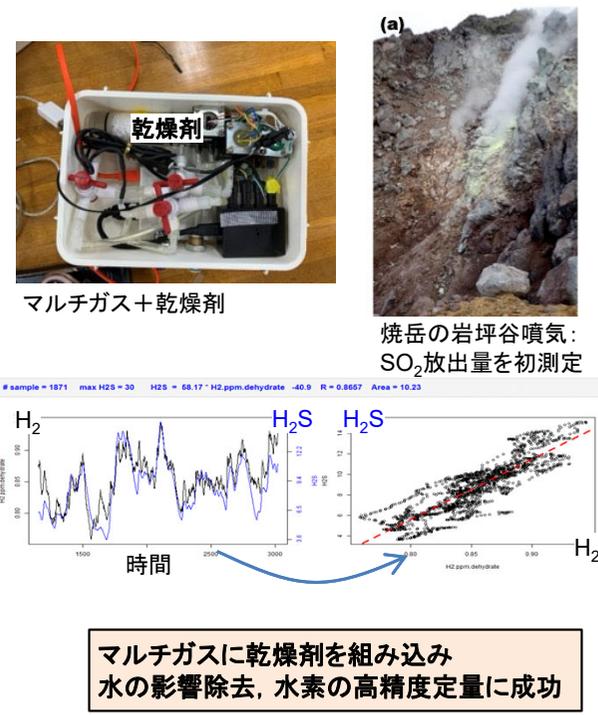
AIST05: 噴出物の物質科学的解析に基づく 噴火推移過程とマグマ供給系のモデル化

- ・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圧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)

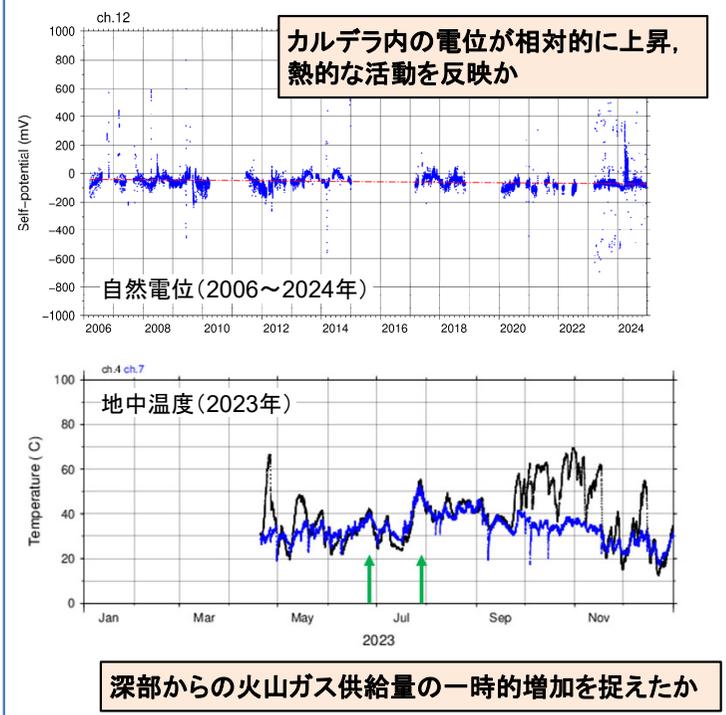
(1) "虹色スコリア"から噴火過程に迫る



(2) 噴煙中の水素定量技術の高度化



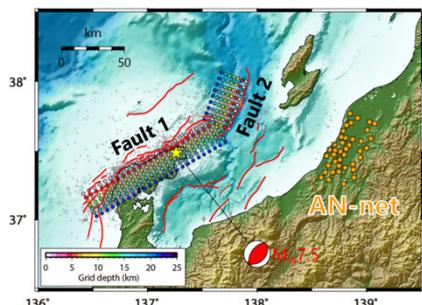
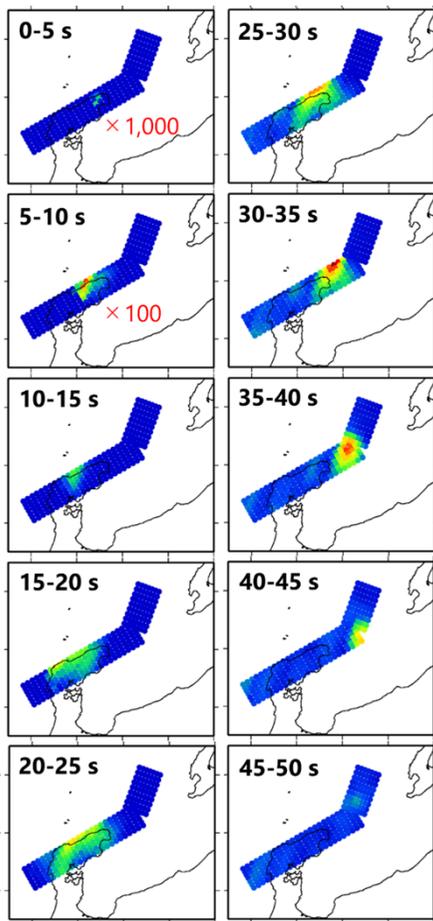
(3) 伊豆大島の自然電位・地中温度の連続観測



AIST06: 高分解能地殻応力場の解明と造構造場の研究

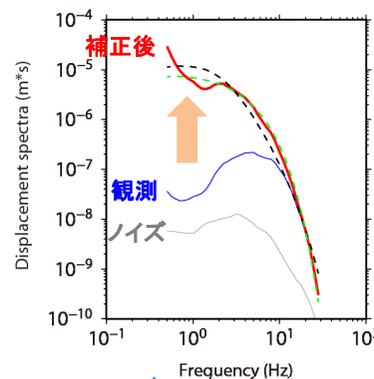
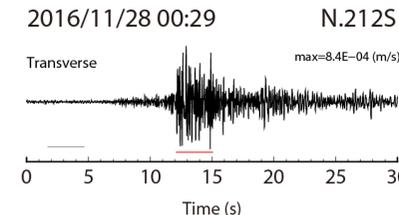
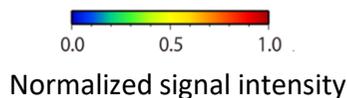
● 近地強震計アレイを用いた2024年能登半島地震のバックプロジェクション解析

● 海域の応力マップ整備: S-net(15 Hz計)の活用

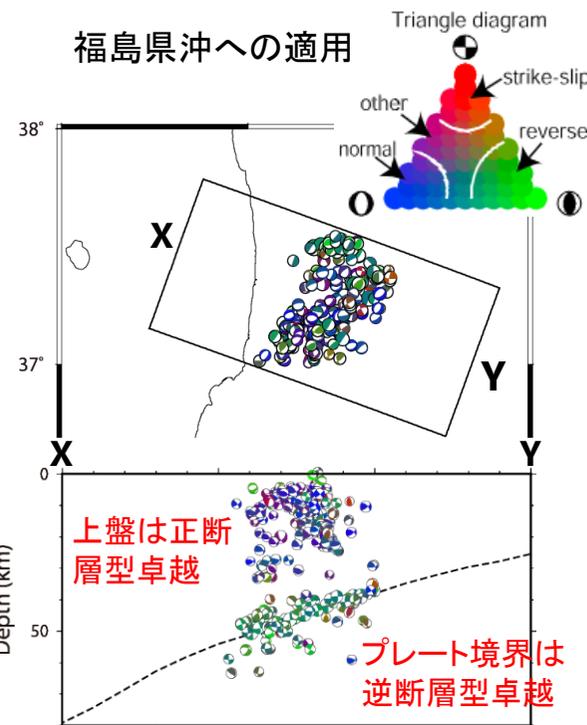


地震予知総合研究振興会の観測網 (AN-net) を使用

- ・破壊域、継続時間など、他の研究結果と調和的
- ・一方で、南西から北東に向かう supershear 破壊 (15 ~ 35秒) を確認



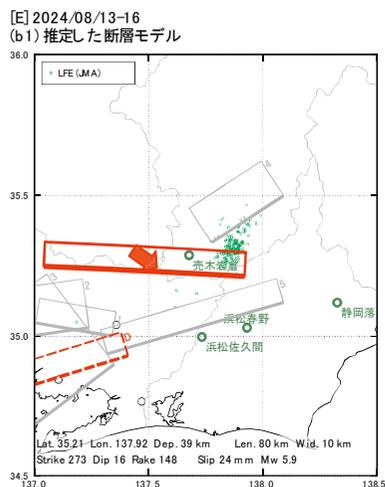
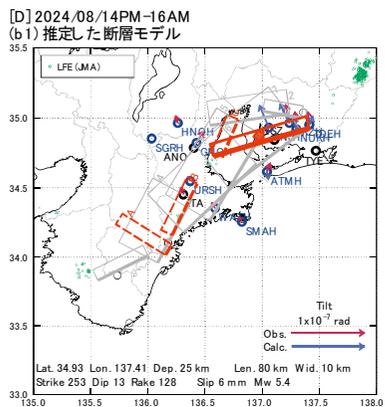
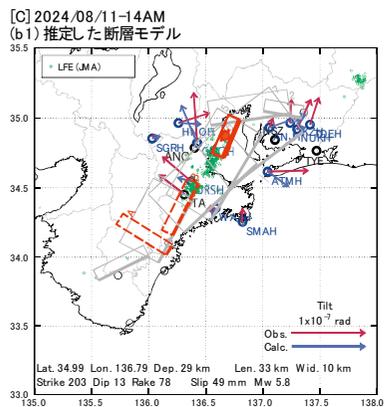
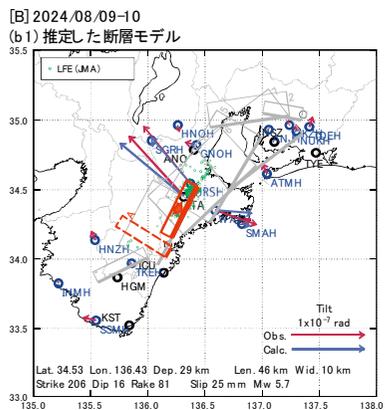
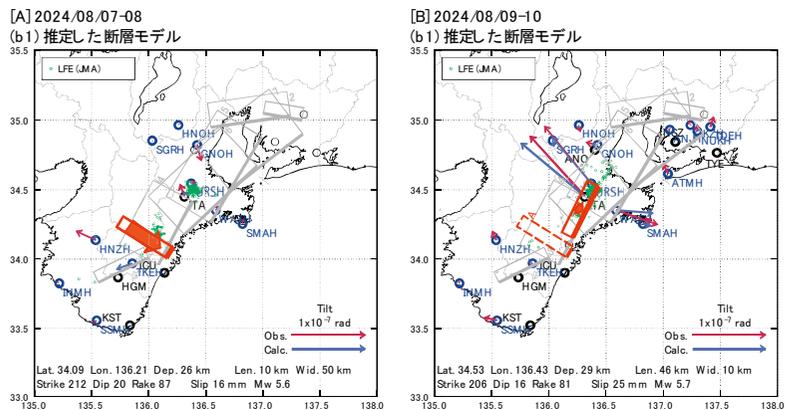
地震計の周波数特性を適切に補正 (デコンボリューション) することで、真の振幅値を復元



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

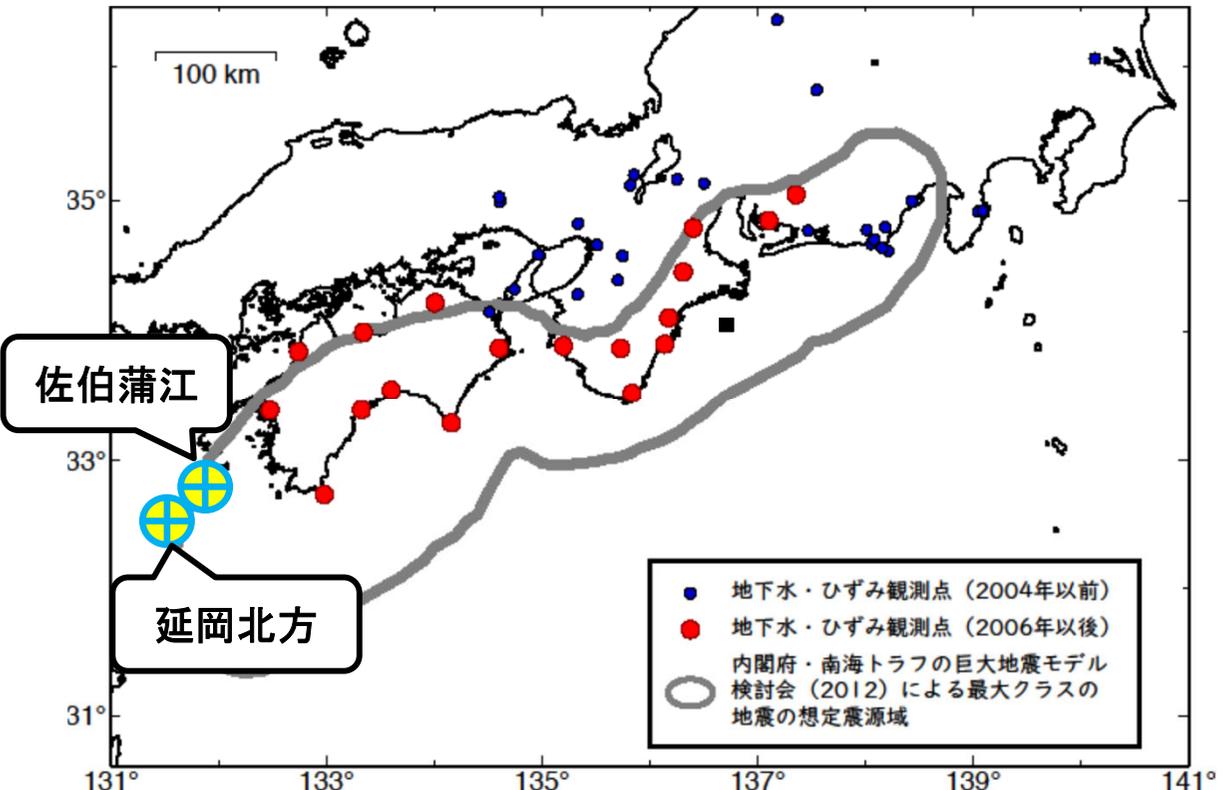
- ・2024年能登半島地震の破壊過程をバックプロジェクション法により推定し、supershear破壊の可能性を示唆する結果を得た (左図)。
- ・海域の応力マップ整備に向けて、S-net(15 Hz計)を活用したメカニズム解の推定を開始 (右図)。

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

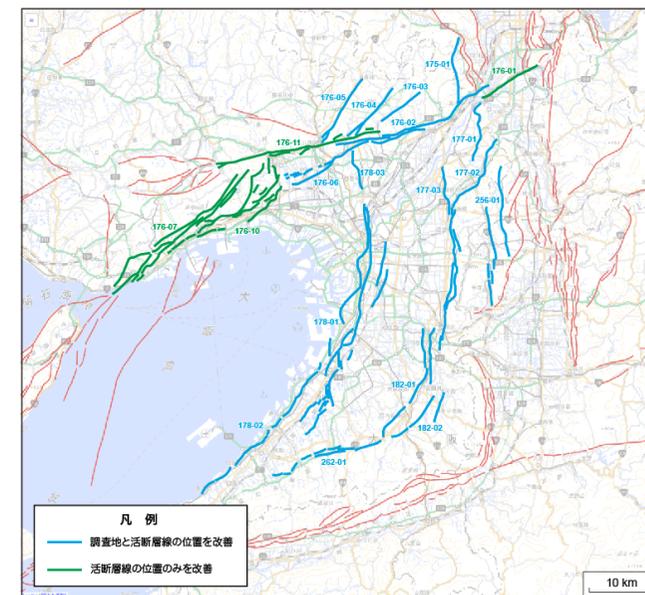
令和6年能登半島地震(M7.6)の震源となった沿岸域の活断層について、既存文献に基づいて詳細位置と断層パラメータの見直しを行なった。

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