

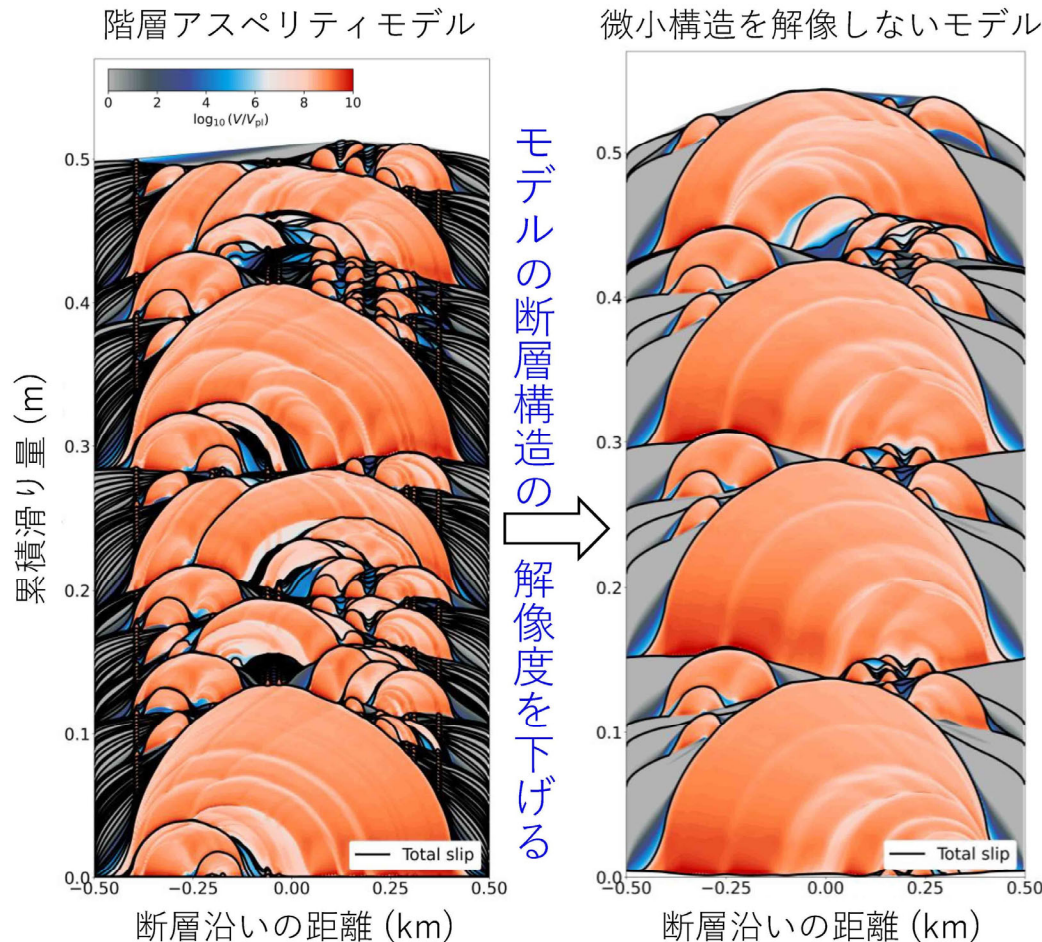


災害の軽減に貢献するための 地震火山観測研究計画(第3次)

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



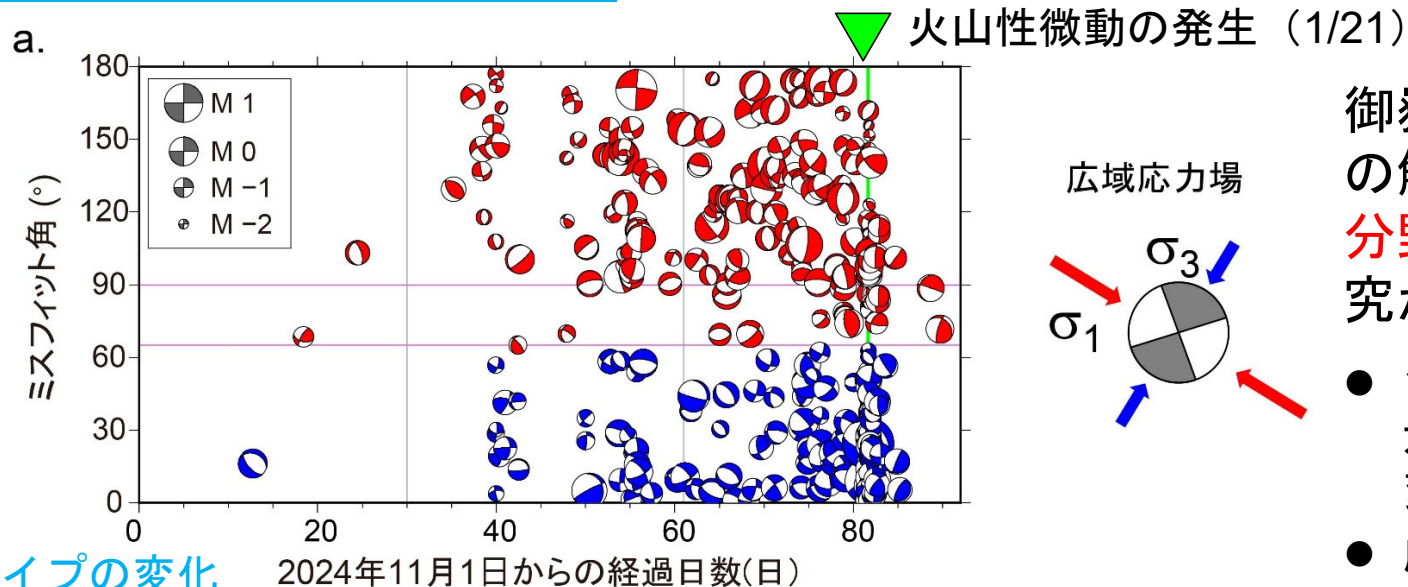
大地震の個性の消失と地震サイクルの単純化

断層構造の不均質構造をどこまで取り入れるべきかを検討したものである。階層的なアスペリティをもつ断層モデル(左)の地震サイクルを計算し、平滑化したモデル(右)と比較し、その影響を調べた。

その結果、平滑化しても地震の基本的なスケーリング則は保たれる一方、サイクル挙動は単純化され、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

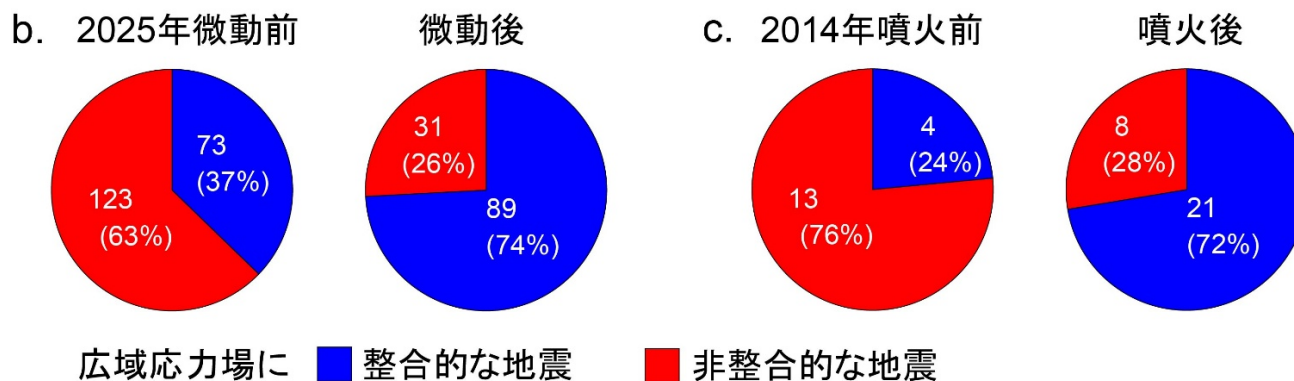
メカニズム解と広域応力場との整合性



御嶽山の火山性群発地震の解析により、**地震火山の分野横断的な視点**での研究が進展した。

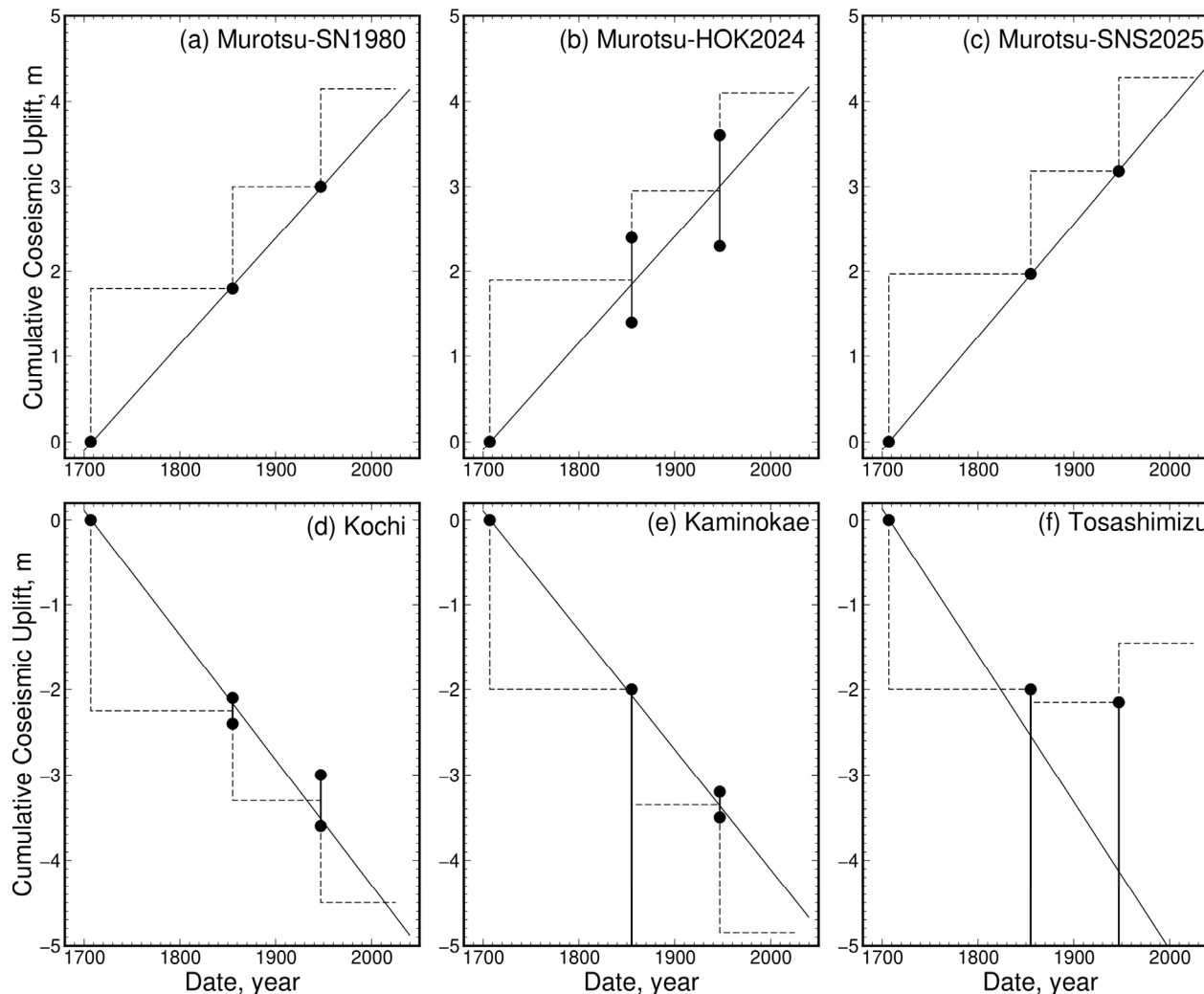
- 1月21日の微動発生前後でメカニズム解のタイプが大きく変化した。
- 応力場から流体圧を把握する概念モデルを提示した。

地震タイプの変化



噴火に至らなかった今回の活動でも、2014年噴火時と同様に、**火山性流体の上昇及び減圧過程**が進行していた。

過去3回の南海地震に伴う高知県の地盤昇降



1707年宝永・1854年安政・1946年昭和の南海地震について、高知県の海岸昇降データから、**時間予測モデルの適合性**を調べた。

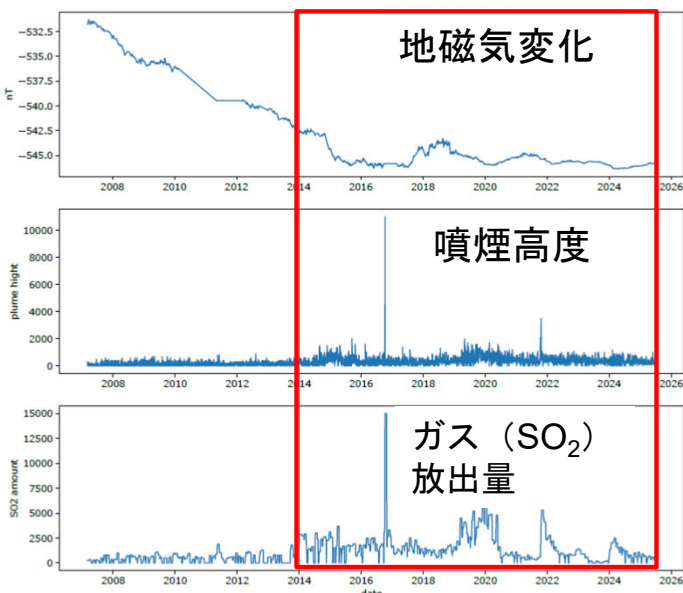
室津・高知・上ノ加江
適合するが、**次回地震発生時期には30年程度のばらつきがある**

土佐清水
適合しない

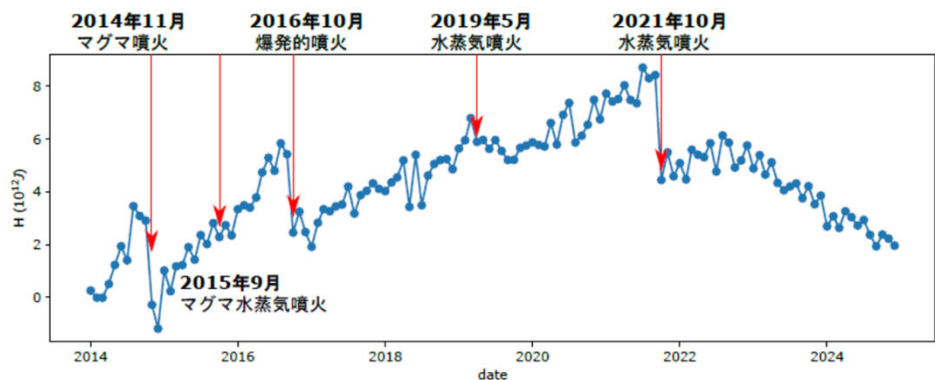
→モデルは一定の説明力を持つが、発生時期の推定には不確実性が伴う。

拡張カルマンフィルタを用いた阿蘇火山火口直下の状態推定

計算に用いたデータ

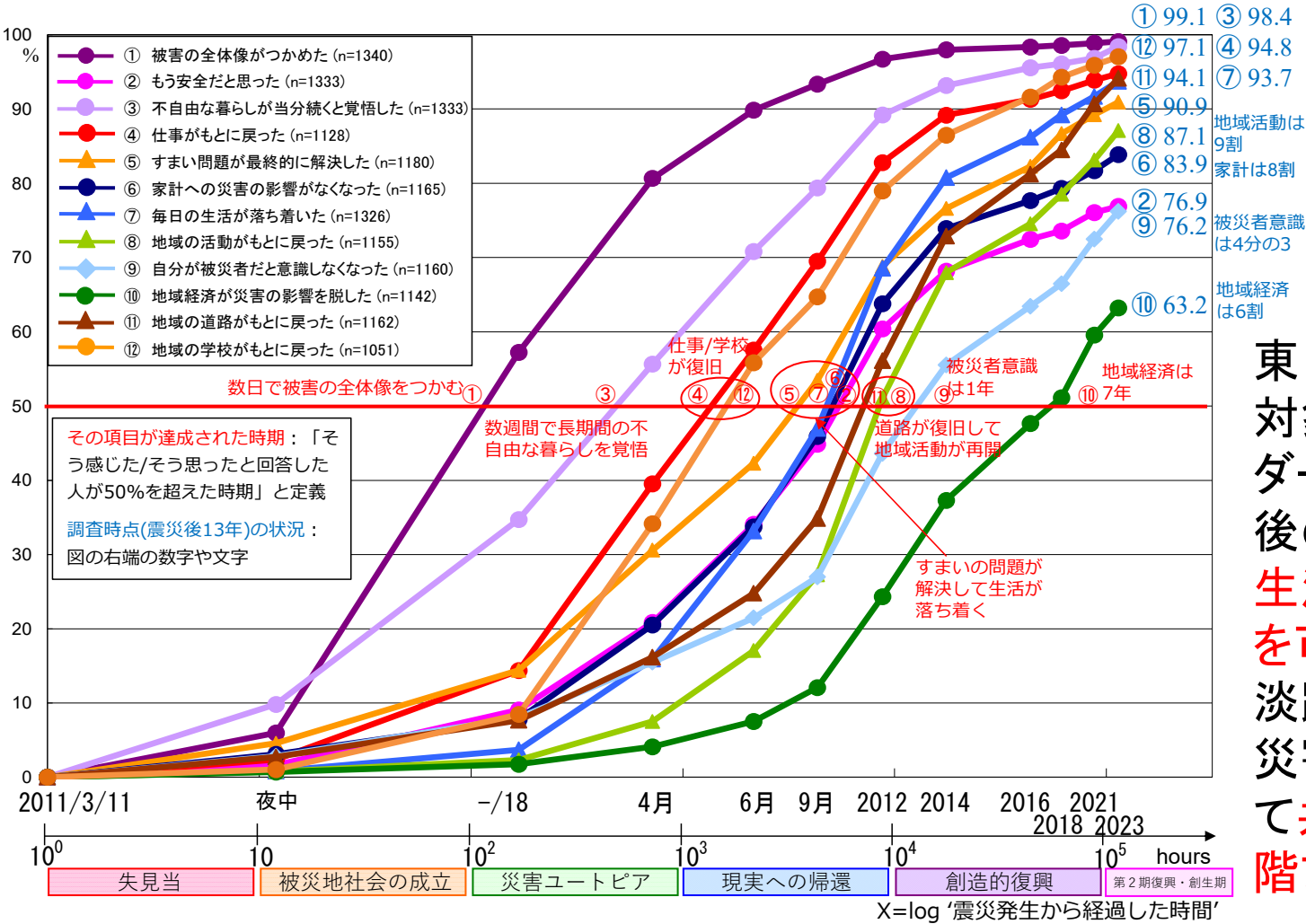


推定された状態変数(H)：月平均



- 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』の史料学的検討と地震関連記事の検証

『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』

『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

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

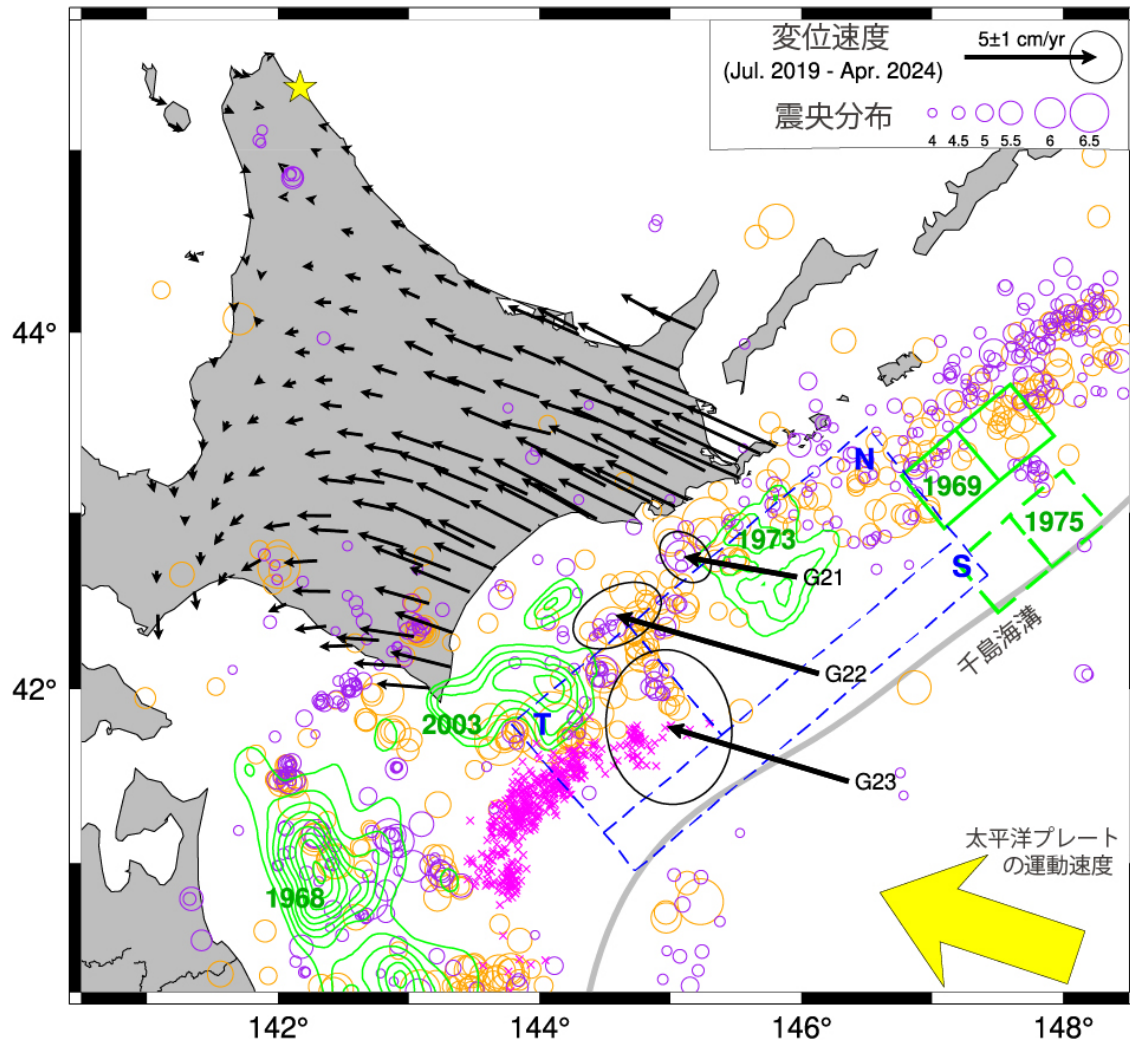
一、十月十日地大、震ふ翌十一日朝濁川沖海を
一、十一月十日夜、大に震ふ、翌十一日朝、濁川沖海

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、十日夜大に地震
一、十一日朝、濁川海辺を龍上り大間・濁川辺所々損

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。

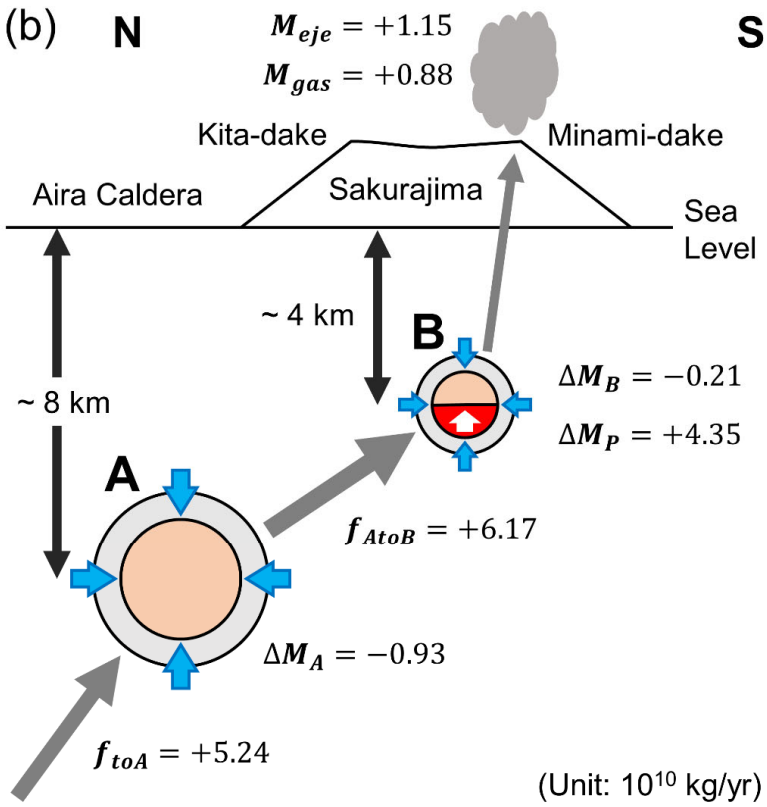
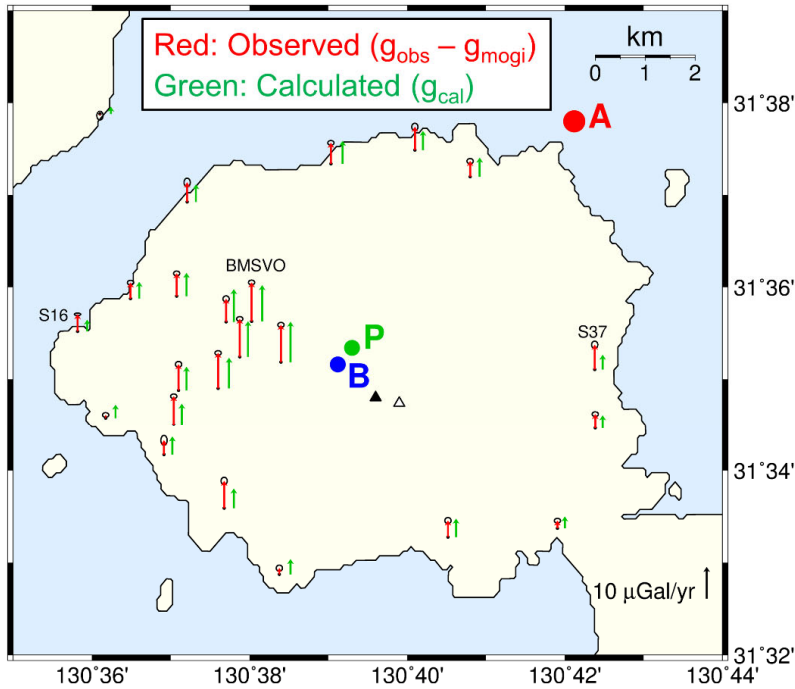
千島海溝沿いの巨大地震津波災害軽減に向けた総合研究



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。

重力観測で明らかになった桜島内部の質量増加

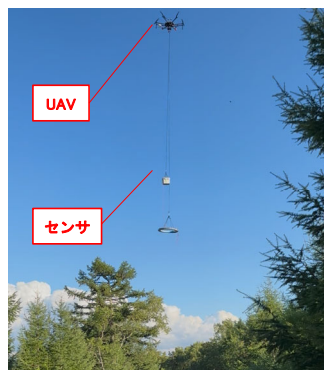
(a) 桜島での重力変化
(1975～1992年)



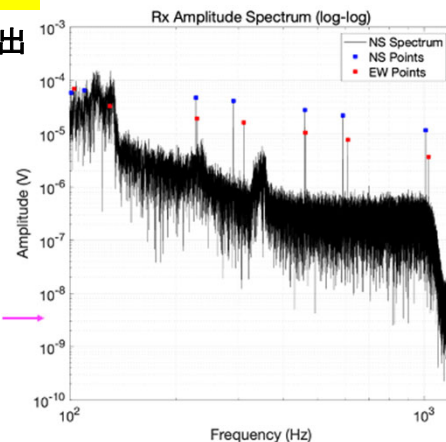
桜島における重力観測により、**浅部マグマだまり内部において体積変化や地殻変動を伴わない質量増加**があったことがわかった。これは、新鮮なマグマが脱ガス・高密度化し、この脱ガスマグマが桜島直下に蓄積していることを示す。

草津白根山での観測

- 地下浅部の比抵抗構造変化を検出



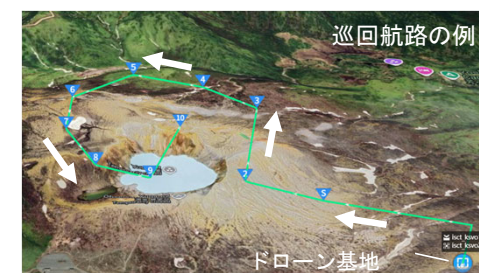
・1~2 m/s (60~120 m/分) ・対地 80-140 m



人工電流由来の信号を上空からの検出に成功

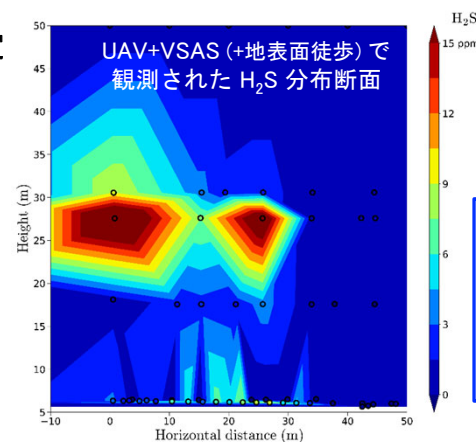
- 冬季を通じた遠隔ドローン運用実験

・ 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



霧島硫黄山での観測

- 水蒸気噴火に特徴的な H_2S 放出量の測定



- ・ 霧島硫黄山における H_2S 放出量定量に成功
- ・ DOAS から求めた SO_2 放出量に整合

噴火予測に貢献するデータを、**ドローン**を用いて**安全、迅速、高頻度**で観測するための実験観測を進めた。