

災害の軽減に貢献するための  
地震火山観測研究計画(第2次)

令和2年度年次報告

国立研究開発法人 海洋研究開発機構

**JAMS01 : 地震発生帯モデリング研究**  
2トピックス

**JAMS02 : 海底広域変動観測研究**  
3トピックス

**JAMS03 : 海底火山観測研究**  
1トピックス

# プレート固着の現状把握・推移予測に向けた地殻変動データ解析手法の高度化

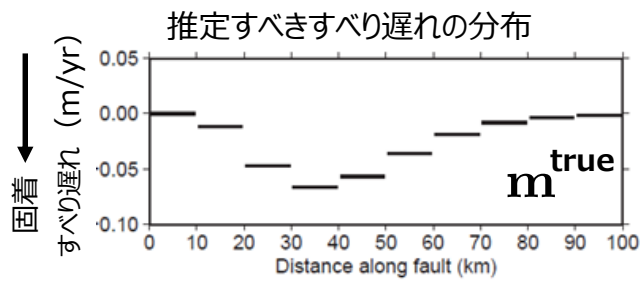
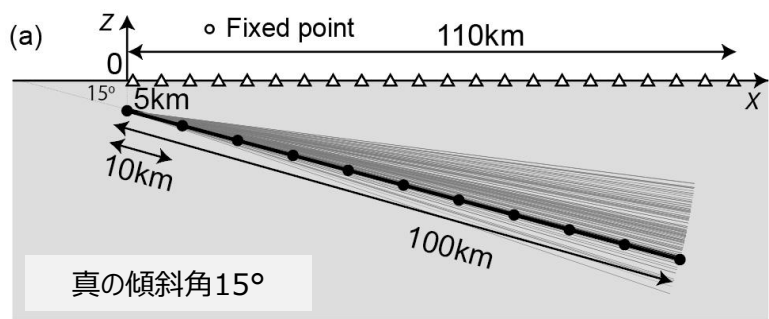
成果：地下構造モデルの不確かさを考慮したすべり遅れの推定法を開発し、数値実験によりその有効性を確かめた。

**従来手法の問題点**：一つの物理モデル（断層面の傾斜角）を正しいものとして、すべり遅れを推定していた。

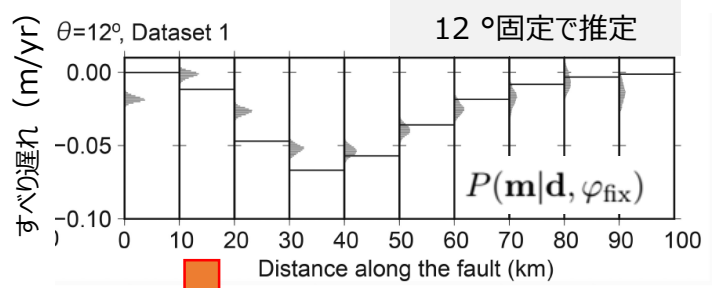


**新手法**：傾斜角の不確かさを含めた断層面形状モデルをアンサンブルの形として取り込むことで、正しいすべり遅れを推定できる。さらにデータにあう傾斜角の分布も推定可能となった。

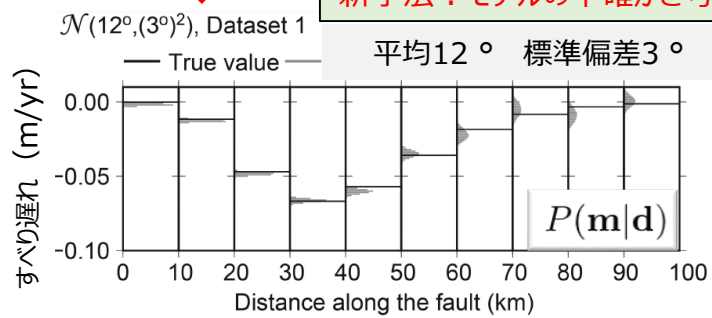
新手法：傾斜角の不確かさを仮定



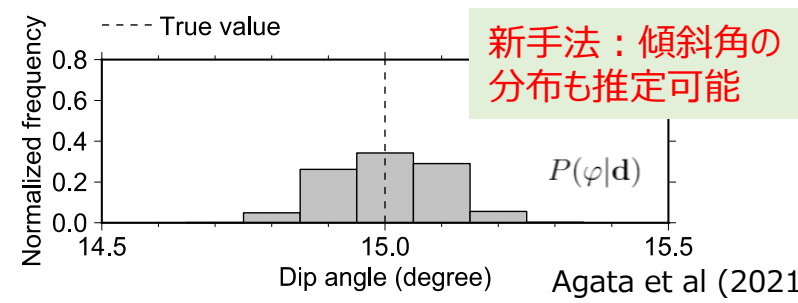
従来手法：間違えた傾斜角での解の集まり



新手法：モデルの不確かさを考慮



それぞれの傾斜角に対して周辺化した尤度で評価



新手法：傾斜角の分布も推定可能

今後、この手法を現実に近い構造に対して適用していく。

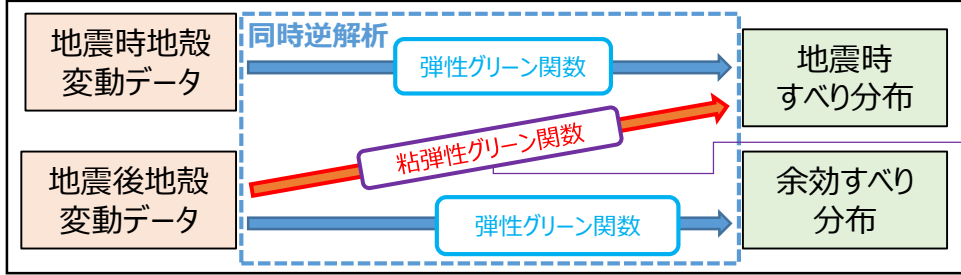
# プレート固着の現状把握・推移予測に向けた地殻変動データ解析手法の高度化

成果：断層すべりと粘性流動の分離を行い、地震時、地震後のすべり分布を推定した。

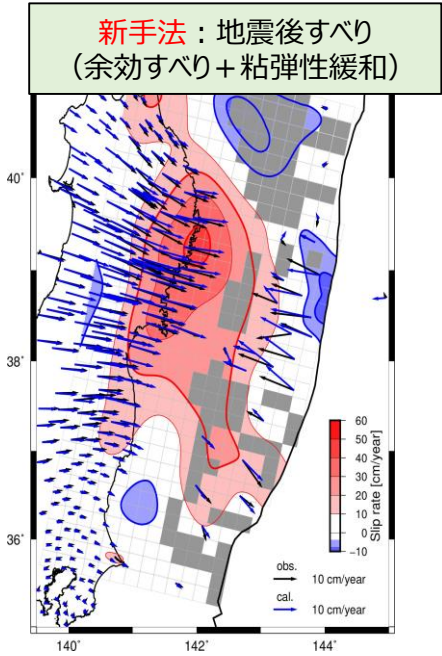
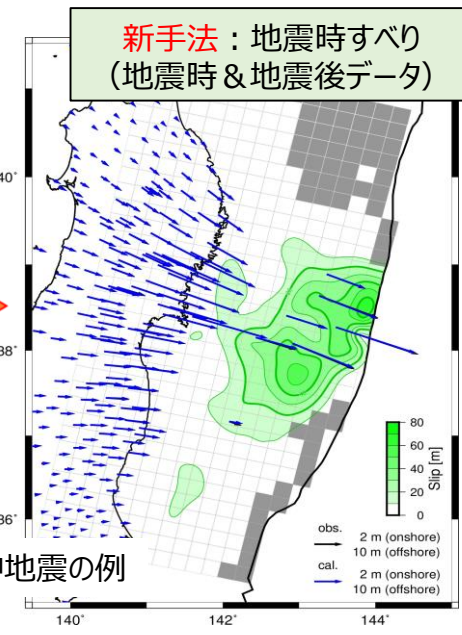
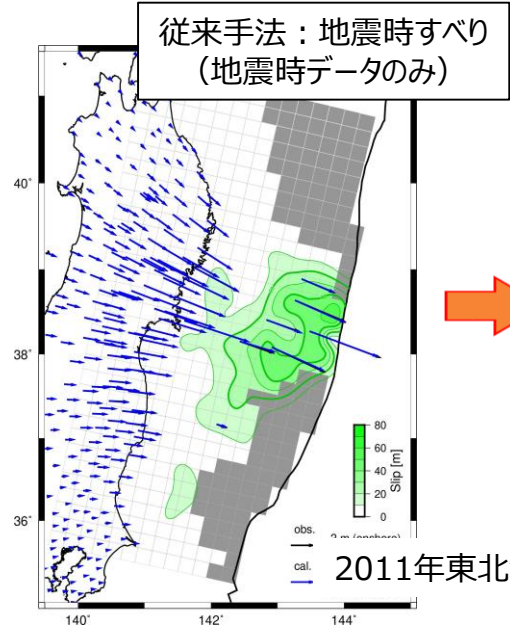
**従来手法の問題点**：地震時のすべりは地震時のデータ、地震後のすべりは地震後のデータで解析していた。

**新手法**：地震時・地震後のデータを同時に解析することで、余効すべりと粘弾性緩和による変形の分離が可能となった。さらに地震時のすべり分布の解像度も上がった。

## 新手法：粘弾性インバージョン手法



地震後の地殻変動データに含まれる粘弾性緩和成分から、地震時すべり分布についての情報を引き出す。



✓ たとえ地震後であっても、地殻変動観測によって地震時すべり分布をより詳しく知ることが可能。

今後、三次元の粘弾性構造を取り入れることで、より精度の高いすべり分布の推定を試みる。

## 海域観測による地震発生帯の実態把握：海底孔内傾斜計による地殻変動の把握

成果：海底下6mに設置した傾斜計によって、2020/12-2021/1にかけて発生した「浅部ゆっくりすべり」の検出に成功した。

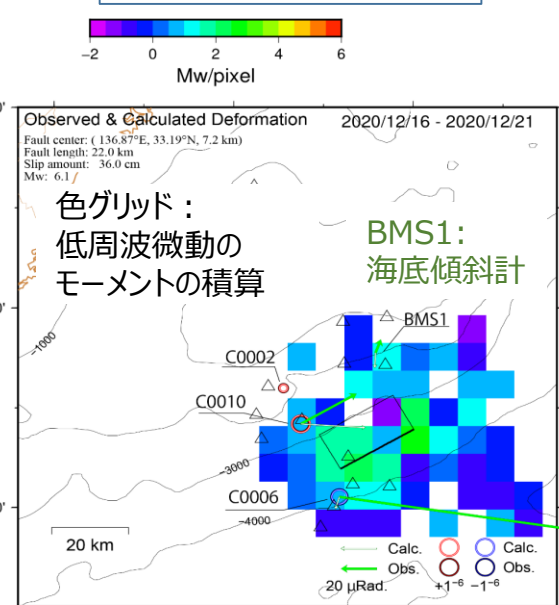
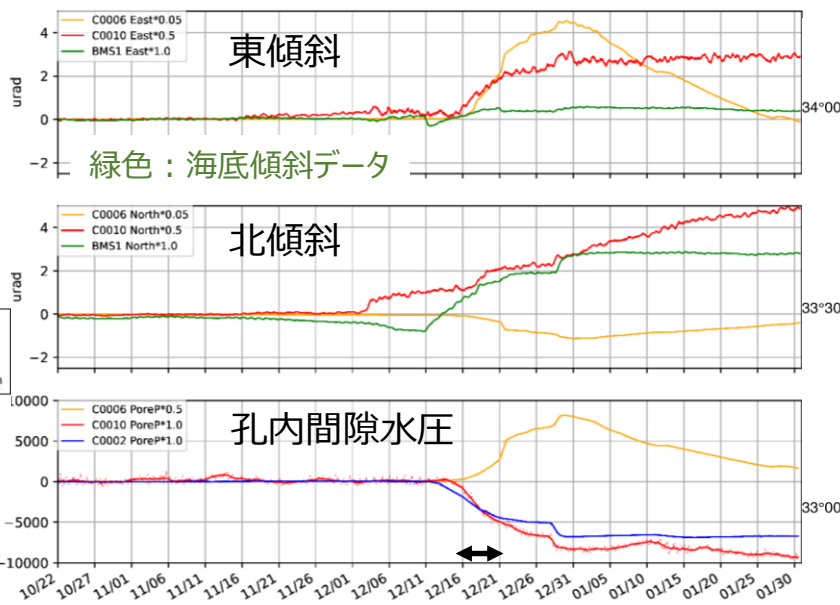
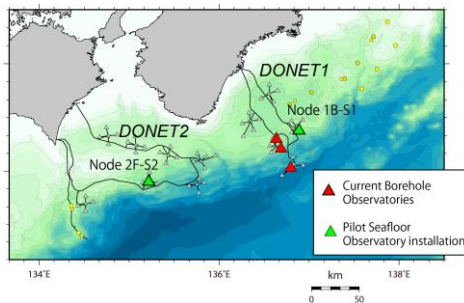
技術開発の背景：南海トラフのゆっくりすべりは、トラフ近傍に設置した高感度センサーで観測することが重要である。

✓ 本海底傾斜記録、3点の深部掘削孔内の観測記録を用いプレート境界面のすべりモデル推定を行い、地震調査委員会他に報告した。

✓ 多点の連続的**海底地殻変動観測データ**が得られたことによって、**海溝部**に向かい伝播する**浅部ゆっくり滑り**の全貌をとらえることができた。

傾斜計と孔内間隙水圧によるゆっくりすべりの観測と断層モデルの推定

傾斜計の設置 (BMS1)  
DONET 1B-S1点への接続



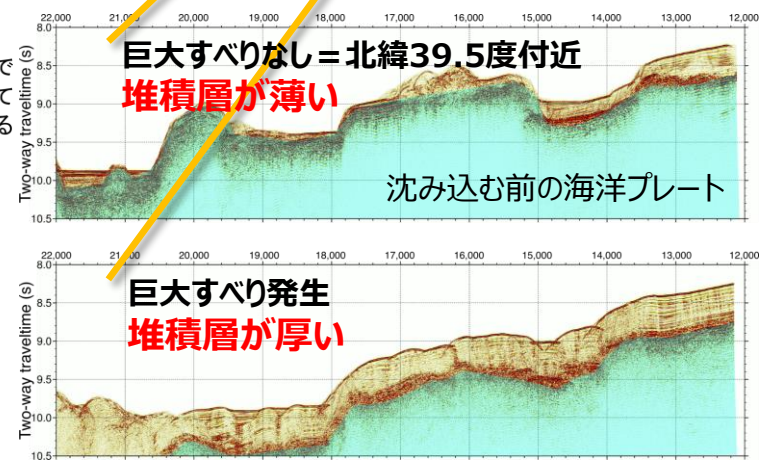
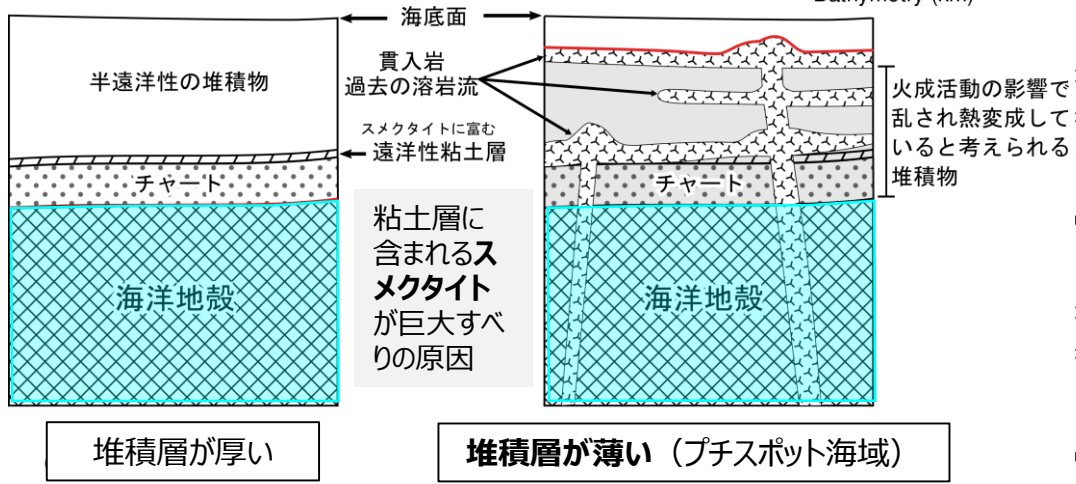
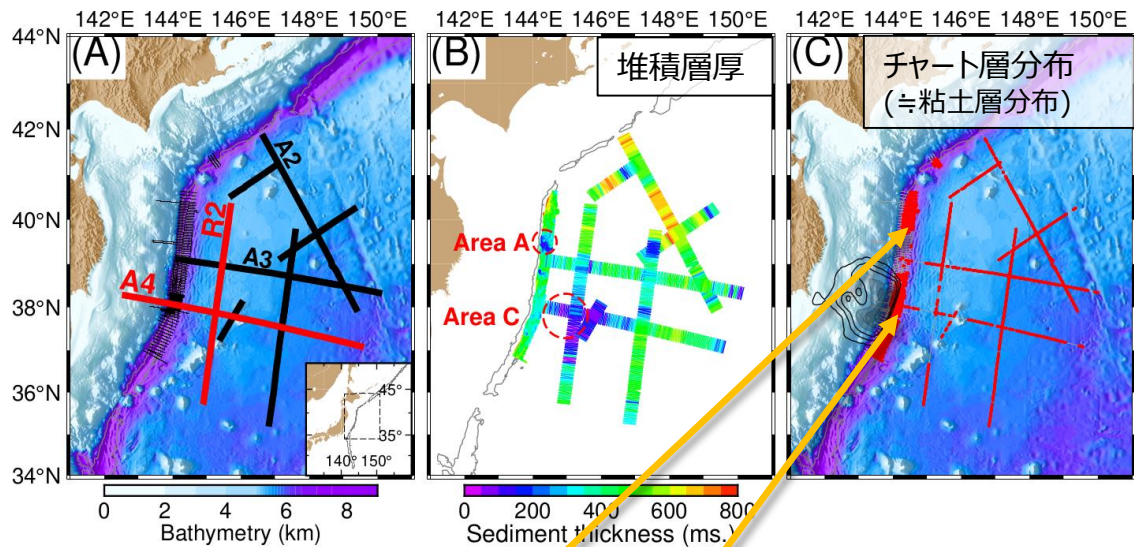
傾斜変動：海底傾斜データ (BMS1)、深部孔内傾斜データ (C0006,C0010)  
体積ひずみ変化：深部孔内間隙水圧データ (C0002,C0006,C0010)

今後、様々なアプローチ (高感度傾斜計、水圧観測技術、光ファイバ歪計) でプレートの固着・すべりをリアルタイムに把握する。

## 海域観測による地震発生帯の実態把握：東北沖地震、巨大すべり域と北限域の構造

成果：沈み込む海洋プレートが持ち込む堆積層の分布が、大すべりの北限を決めた可能性を示した。

- ✓ 堆積層の薄化や複数のPS変換面の存在は、プチスポット由来の貫入岩と解釈できる。
- ✓ 北緯39.5度付近に沈み込む海洋プレートは、火成活動により、スメクタイト層を含め堆積層全体が著しく乱されている。この物性の違いが、巨大すべりの広がりを制御した可能性がある。



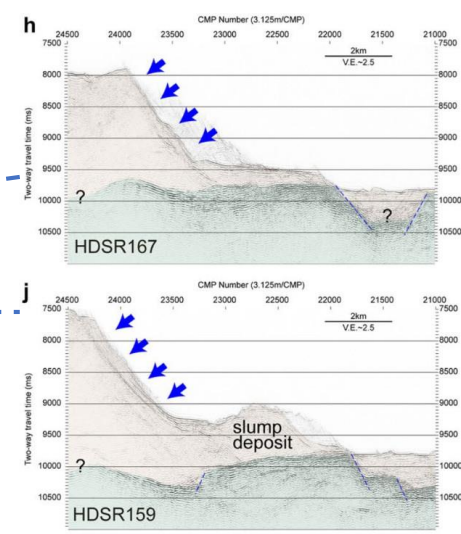
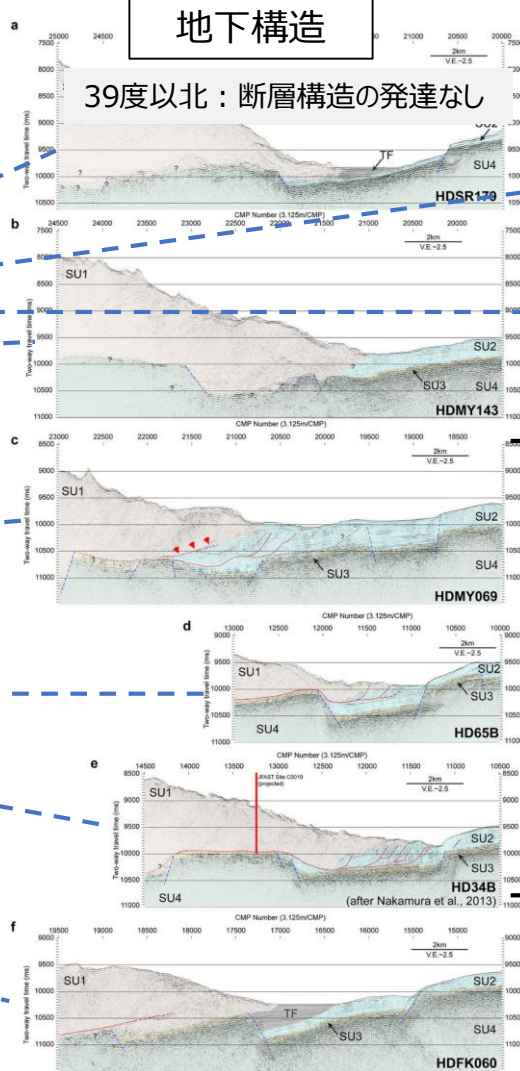
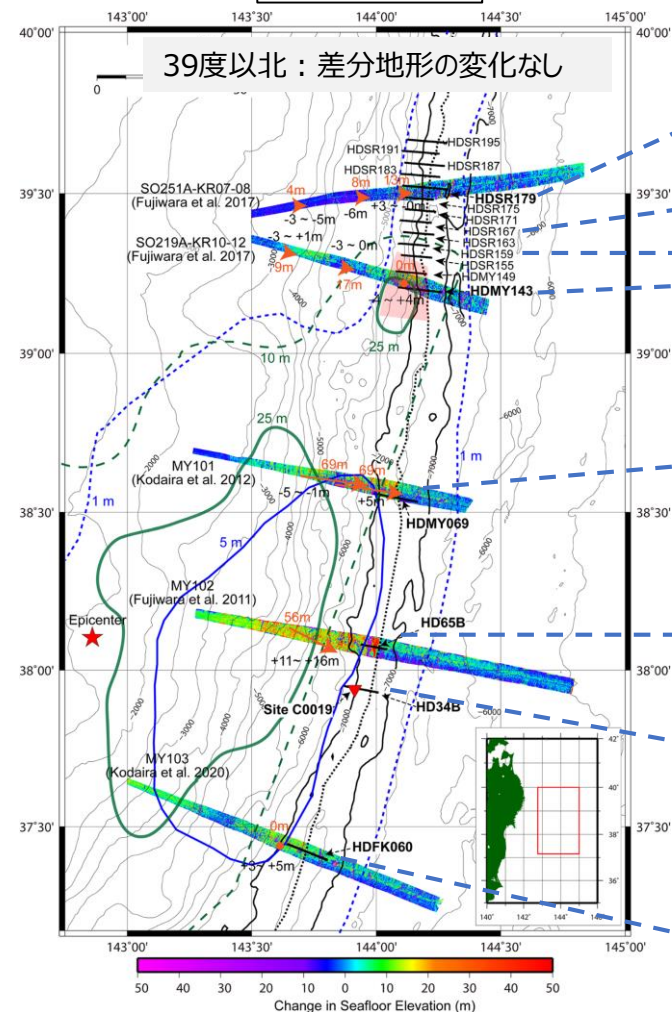
今後、沈み込んだ後のプチスポットサイトの実態とその沈み込み帯への影響を把握する。

# 海域観測による地震発生帯の実態把握：東北沖地震巨大すべり北限では何が起きたのか

成果：差分地形と地下構造（断層発達の様相）から、大すべり発生域は宮城県沖に集中しており、北緯39.5度には及んでいないことが明らかとなった。

## 差分地形

## 地下構造



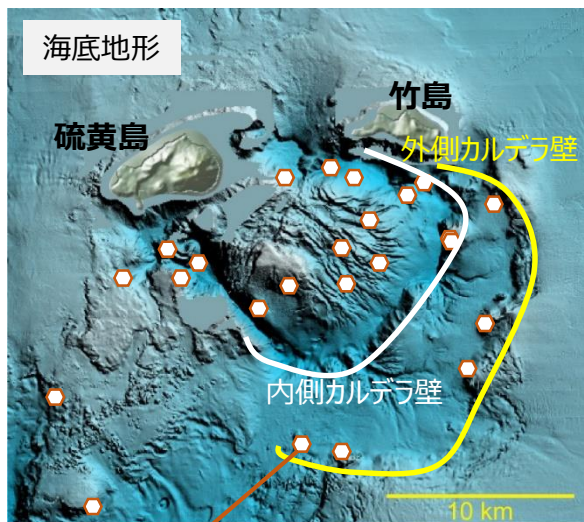
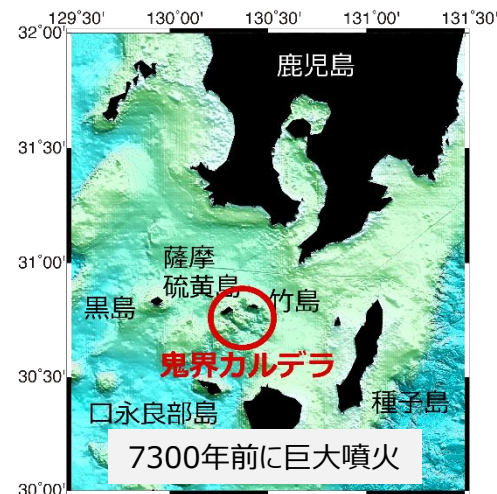
地すべり（斜面崩壊）を示唆する急峻な地形。発生時期は特定できないが、北緯39.5度付近は過去に津波を励起した可能性がある。

今後、北緯39.5度付近の津波波源に関して、その成因の解明に取り組む。

## 海底火山の調査による活動履歴の理解と現状把握：鬼界海底カルデラ研究

成果：地質・岩石学的調査による試料の分析から、過去の噴火の活動様式や現在のマグマ状態を推定した。

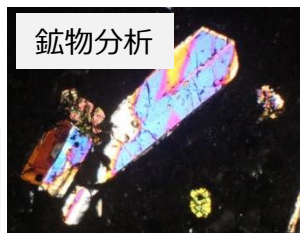
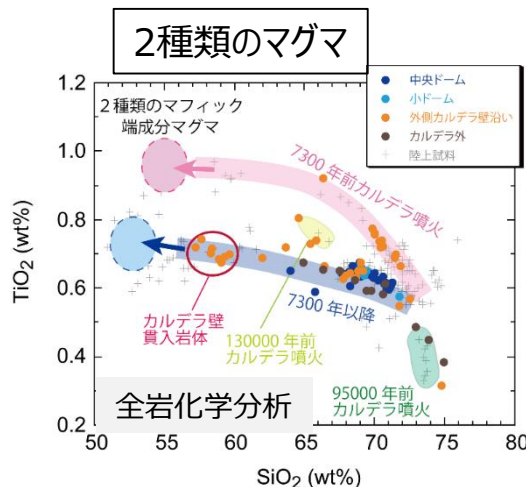
- ✓ 全岩化学分析によるマグマ源の同定から、7300年前以降とそれ以前では異なるマグマ供給が行われていた可能性を見出した。
- ✓ 外側カルデラ壁沿いから緻密な安山岩が採取されたことから、古い山体の一部がカルデラ壁沿いに存在することが示唆される。
- ✓ 鉱物分析により、溶岩ドーム下のマグマの温度は700-900度、深度は2-10kmと推定される。



○ 岩石、堆積物採取地点

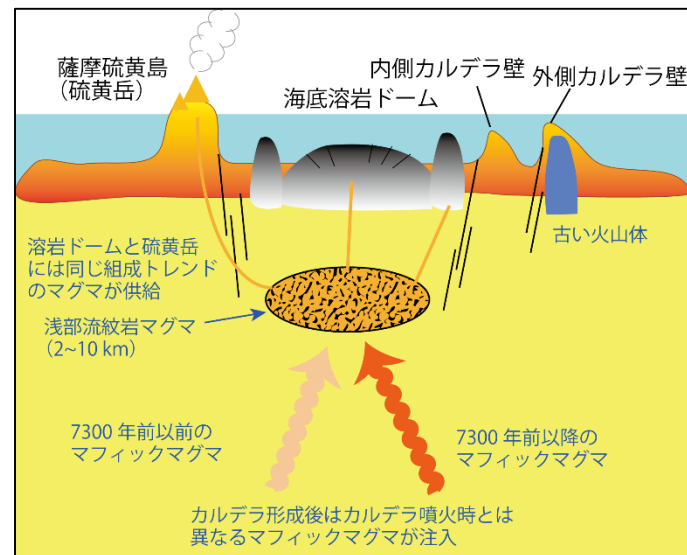


カルデラ沿いの安山岩



鉱物分析

溶岩ドーム下のマグマ状態



今後、地震・電磁気観測のデータを解析し、マグマだまりなど地下構造の現状を把握する。