

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4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

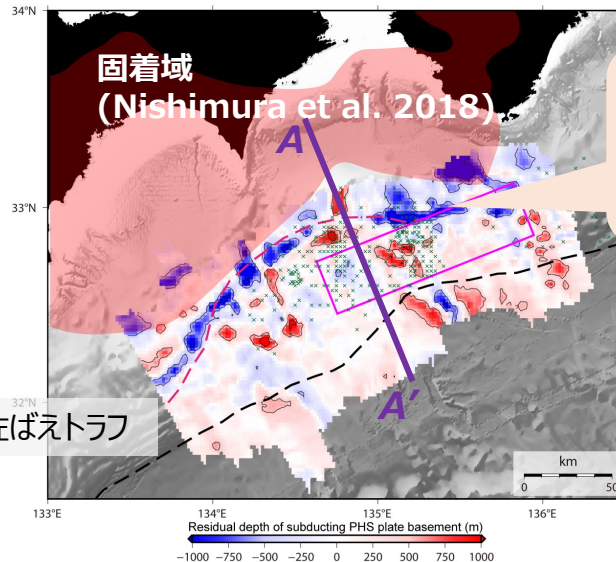
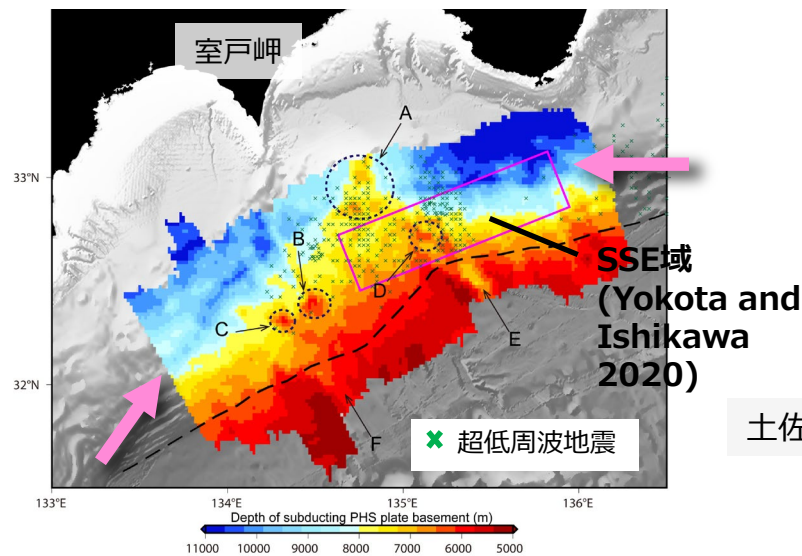
JAMS02 : 海底広域変動観測研究

JAMS03 : 海底火山観測研究

地震発生帯の実態把握：上盤プレート構造の不均質と固着分布の関係

成果：プレート固着／浅部スロー地震発生域の境界部に**構造異常**を見出した。その構造異常は**上盤プレート内の構造不均質**によるものであることを確認した。

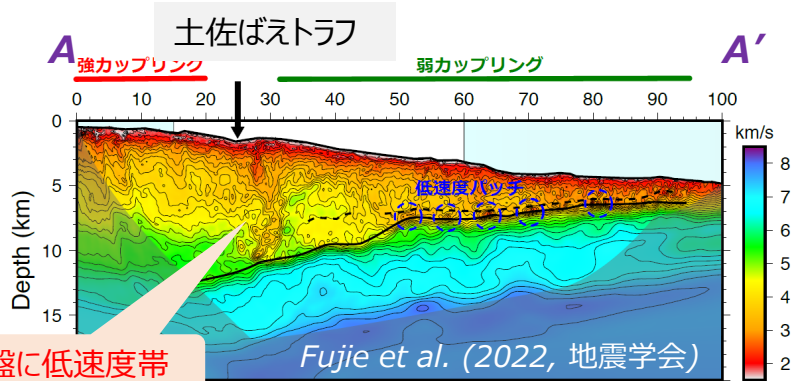
反射法探査によるプレート境界面深度マップとプレート境界面起伏



プレート境界のくぼみ
→二つの可能性
・断層面の凹み
・上盤が低速度

Nakamura et al. (2022)

屈折法探査による速度構造



- ✓ 固着域と浅部スロー地震発生域の境界に構造異常
- ✓ 土佐ばえトラフ下のプレート境界形状は滑らか
- ✓ 土佐ばえトラフ下の上盤プレート内に低速度帯

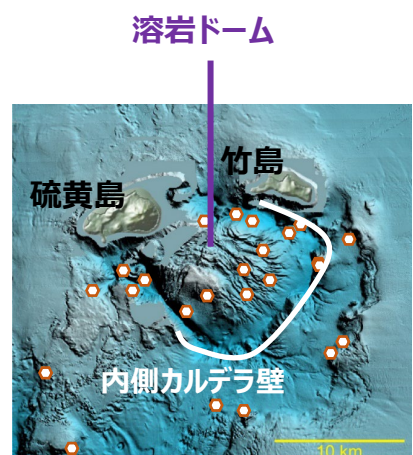
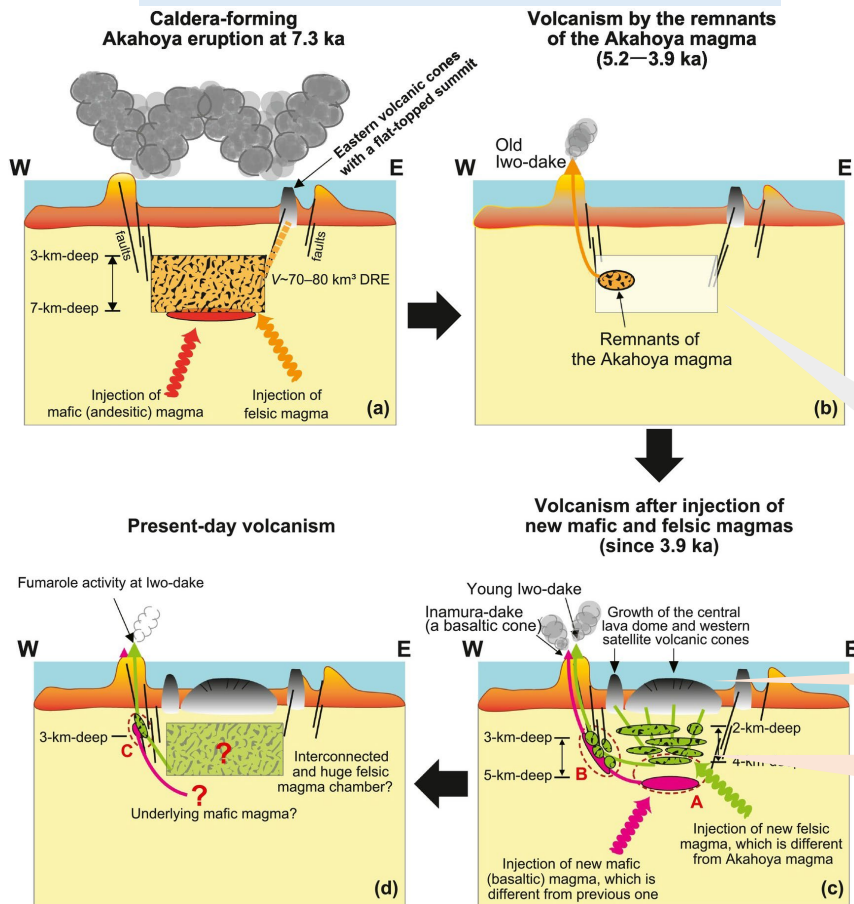
今後、低速度帯の広がりを把握するとともに成因についての議論を進める。

海底火山の調査による活動履歴の理解と現状把握：鬼界海底カルデラ物質研究

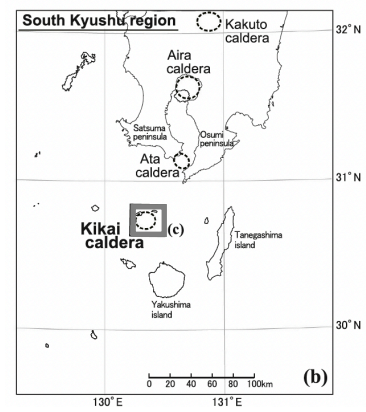
成果：海底溶岩の化学組成・鉱物組成から火山活動の推移を明らかにした。

- ✓ 溶岩ドームは7300年前のアカホヤ噴火後の少なくとも3900年前以降に形成
- ✓ 溶岩ドーム下の流紋岩質マグマの温度は約900 °Cと高温、深度は3~5km
- ✓ アカホヤ噴火時と同等の深さにアカホヤ噴火とは異なる組成のマグマが供給されている

カルデラ～ポストカルデラ活動推移



○ 岩石、堆積物採取地点



鬼界カルデラ：
7300年前に巨大噴火
(アカホヤ噴火)

アカホヤ噴火の残りが噴出

3900年前以降に溶岩ドームの形成

アカホヤ噴火とは異なる組成のマグマ
深さはアカホヤ噴火と同等

Hamada et al. (2023)

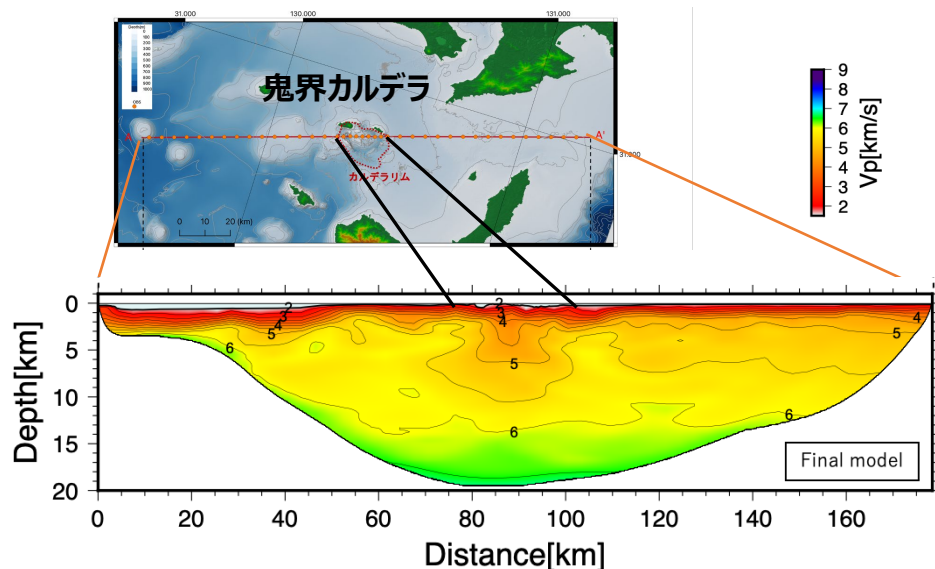
海底火山の調査による活動履歴の理解と現状把握：鬼界海底カルデラ構造研究

成果1：地震探査により鬼界カルデラ直下に地震波低速度異常を検出した。

- ✓ カルデラ直下の深さ約10km以浅に低速度領域
- ✓ 中央部では周囲よりも約20%低速度

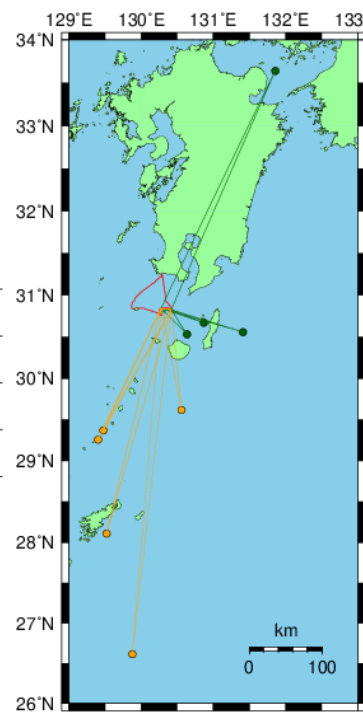
成果2：DAS観測により鬼界カルデラ直下に地震波減衰異常を見出した。

- ✓ 自然地震からDAS測線上のサイト特性を推定
- ✓ カルデラ下を通る波線で顕著な地震波の減衰を検出

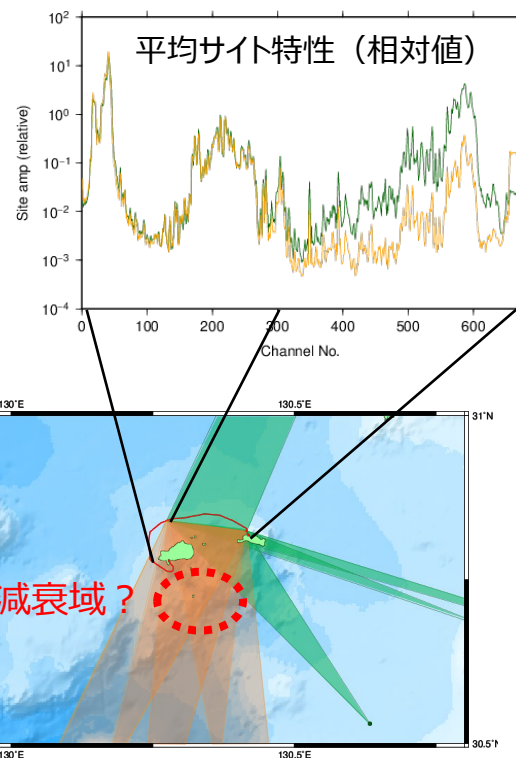


低速度異常を説明するモデル

- 1) 温度のみ：2000°C以上→非現実的な値のため、溶融を考慮する必要あり
- 2) 溶融：溶融率が最大10%で説明可能



中野・他

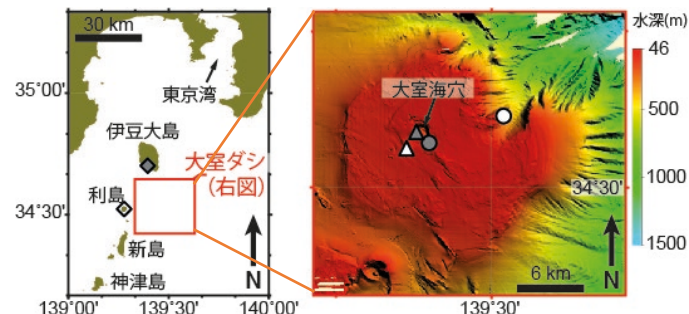


今後も観測と解析を続行し、マグマ供給系を3次元イメージングする。

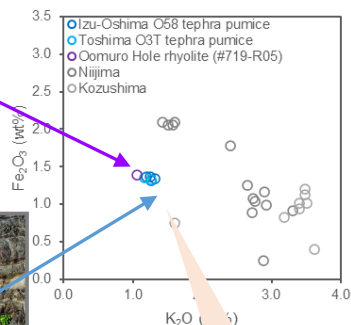
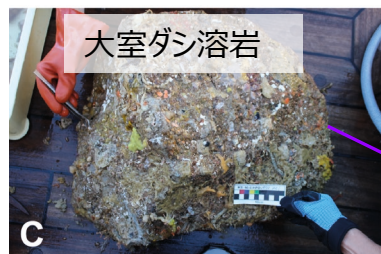
海底火山の調査による活動履歴の理解と現状把握：大室ダシ海底火山研究

成果：大室ダシの火山活動履歴を解明するとともに過去一万年以内の噴火活動を確認した。

- ✓ 陸上火山灰層と海底溶岩の化学組成から**13,500年前に爆発的な海底噴火を起こしたことを確認**
- ✓ 海底から採取した岩石の年代を**溶岩に含まれる水の濃度を用いて推定する新手法を開発**
- ✓ **約7,000~10,000年前にも海底噴火を起こしていたことを確認**



約13,500年前の爆発的噴火

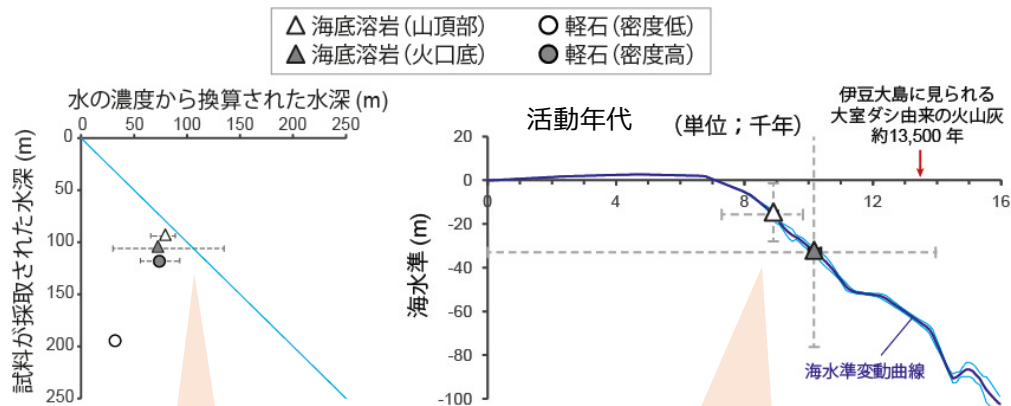


伊豆大島O58テフラ

(上下のテフラから約13,500年前のものと制約)

化学組成の一致

海底溶岩の水の量から推定される水深と採取水深



採取水深の不一致

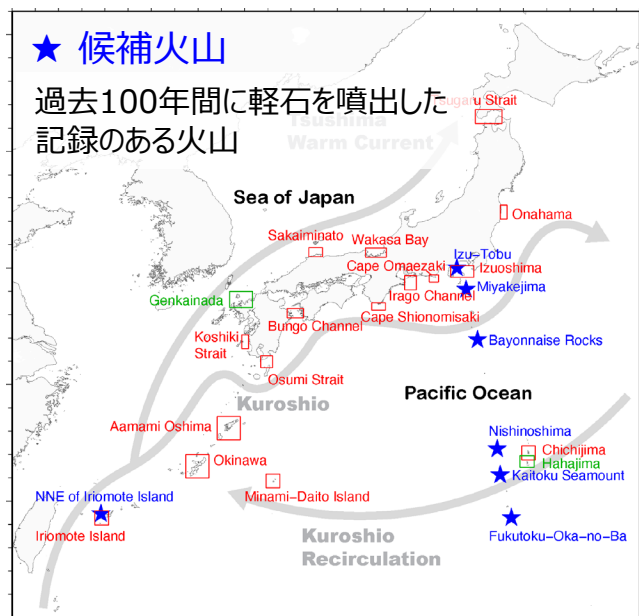
海面の低かった
7,000~10,000年
前にも溶岩噴出

海底火山の調査による活動履歴の理解と現状把握：軽石の漂流シミュレーション

成果：海域火山漂流軽石の**事前ハザード評価**に向けた可視化システムを試作した。

- ✓ 噴火前のシミュレーションにより軽石漂着までの期間やその量を**あらかじめ見積もることが可能**
- ✓ 2023/1/26に噴火警報が発表された明神礁について本土沿岸部への軽石漂着リスクを噴火予知連へ報告
- ✓ 可視化システムをWeb上で公開予定

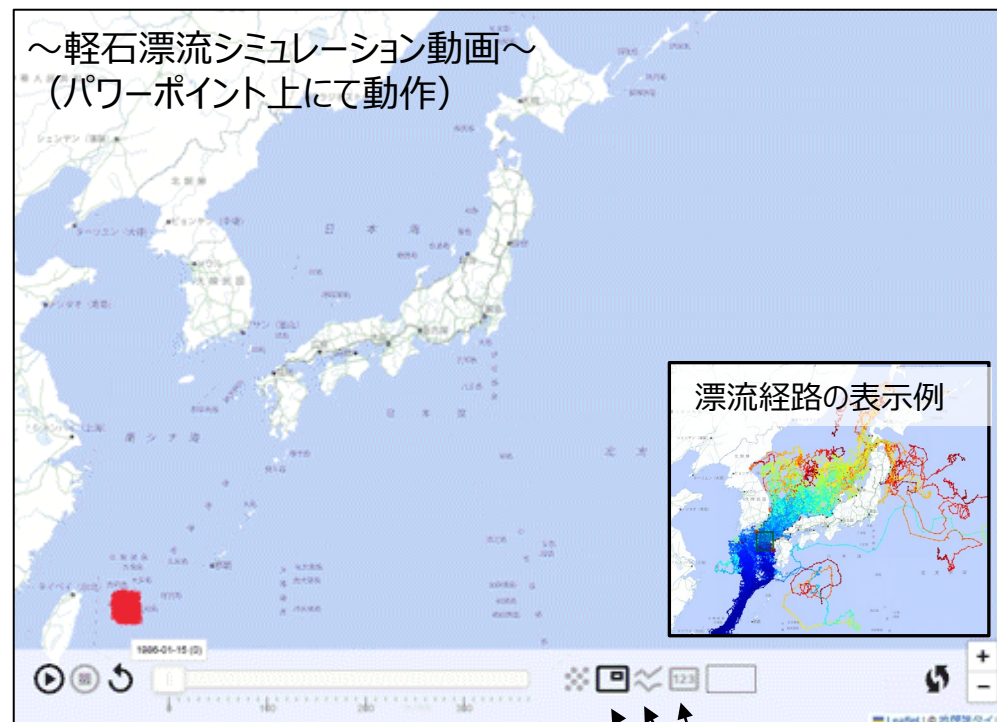
候補火山



Nishikawa et al. (2023)

今後、自治体や企業などが自由に見られるWebサイト作成に取り組む。

西表島沖北北東海底火山



噴火からの日数

漂流・漂着個数表示
漂流経路詳細表示
軽石選択

地球内部活動の現状把握と変動予測：マントル対流数値シミュレーション研究

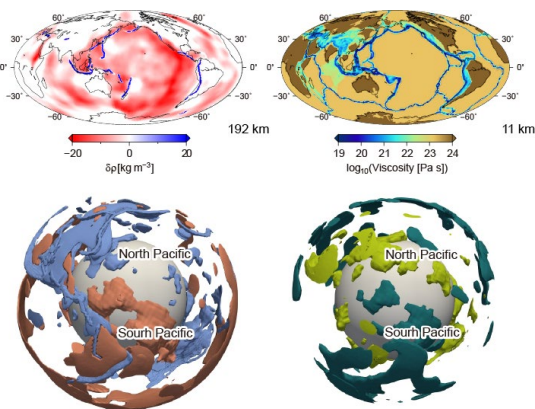
成果：上部マントルの速い流れが太平洋プレート運動の主要な駆動力であることを示した。

- ✓ 地球科学的観測データを最大活用した全球マントル対流の数値シミュレーションを実施
- ✓ 深さ300kmより浅い上部マントル（アセノスフェア）内に低密度領域（高温領域）を設定
- ✓ 太平洋プレートの運動方向と運動速度を再現
- ✓ プレート運動速度より有意に速いアセノスフェアの水平方向の流れが必要

計算モデル

密度異常

粘性率構造



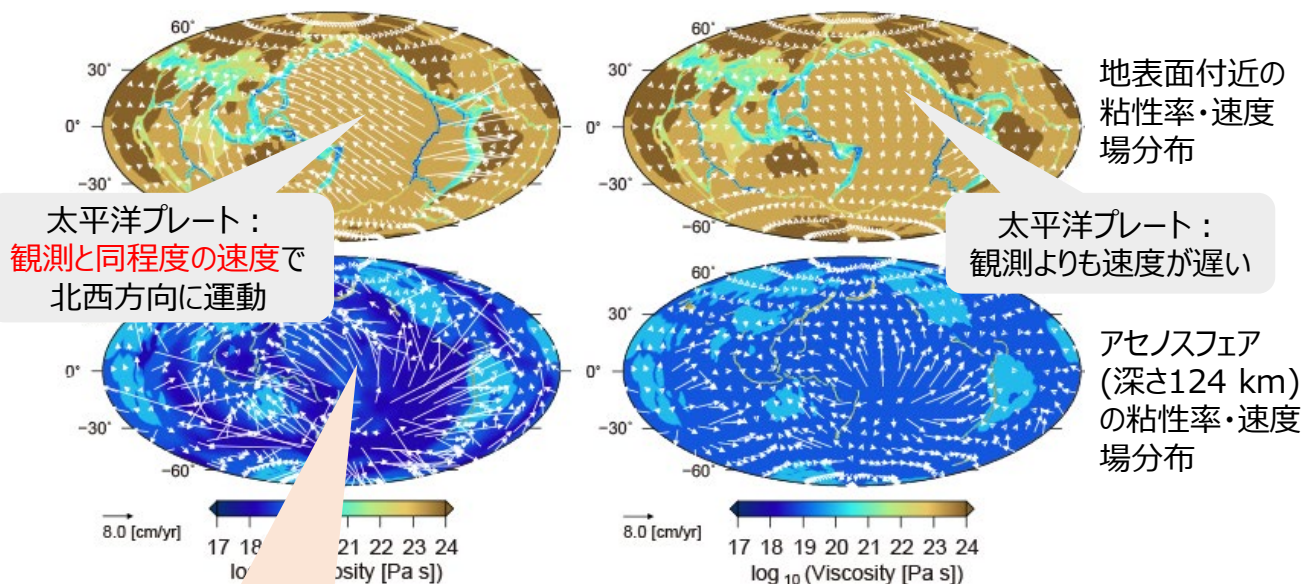
物理的なパラメータや条件が異なる数多くのマントルの内部構造モデルを作成して、マントルの流れをシミュレートし、プレート運動(NNR-MORVEL56)を再現するモデルを探索。

Yoshida (2023)

低密度異常領域の存在の効果

あり：観測を説明できる

なし：観測を説明できない



太平洋プレート：
観測と同程度の速度で
北西方向に運動

太平洋プレート：
観測よりも速度が遅い

地表面付近の
粘性率・速度
場分布

アセノスフェア
(深さ124 km)
の粘性率・速度
場分布

プレート運動より有意に速い
アセノスフェアの流れ