

# 物理情報深層学習を活用した

## 南海トラフ域震源決定システム・地下構造アンサンブル推定手法の開発

縣 亮一郎（海洋研究開発機構）

### ポイント

- ・プレート沈み込み帯における地震活動を正確に把握するには、複雑な地下構造を反映した 3 次元速度構造モデルが必要である。しかし、3 次元モデルは「作る」のも「震源決定に使う」のも計算量・データ量の負担が大きかった。
- ・本研究では、物理情報深層学習 (PINN) により、3 次元速度構造モデルを「作る」技術と「震源決定に使う」技術の双方を高度化し、高速・軽量な震源決定と地下構造の信頼性評価を実現した。
- ・3 次元速度構造を「活用する」技術として、南海トラフ域の震源決定システム HypoNet Nankai を開発した (図 1)。従来法と統合的な震源決定を、1 震源あたり数秒で実行でき、拡張性とデータ効率が高い。
- ・3 次元速度構造を「作り、信頼性を評価する」技術として、PINN とアンサンブル推定を組み合わせた不確実性定量化付き走時トモグラフィ手法を開発し、紀伊半島沖での実地震データに適用した (図 2)。ニューラルネットワークによる速度構造表現により、多数の 3 次元速度構造モデルを軽量に扱えるようになり、地下構造の不確実性を実用的に評価できるようになった。
- ・本研究は、南海トラフ域における震源決定の高度化、地下構造モデルの信頼性評価、地震活動把握の精度向上に資する基盤技術となる。

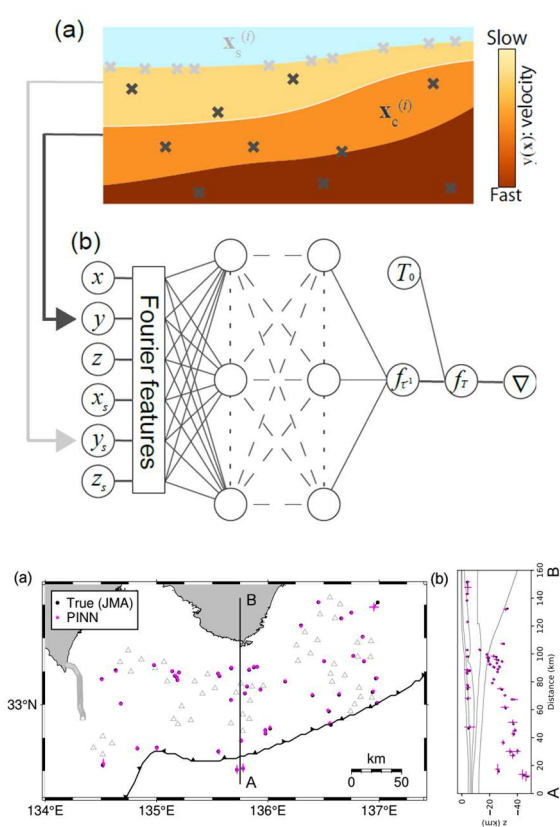


図 1 : 3 次元速度構造を「震源決定に使う」ための高速計算システム HypoNet Nankai。下図は震源決定の検証例。

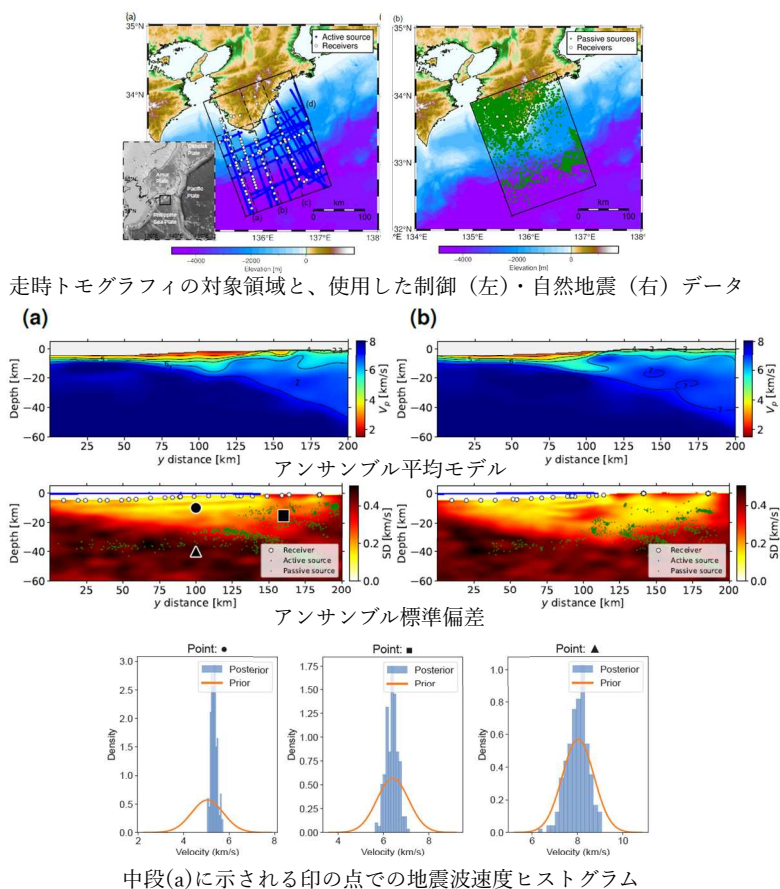


図 2 : 3 次元速度構造を「作り、信頼性を評価する」アンサンブル推定手法。中段(a)に示される印の点での地震波速度ヒストグラム