

📅 2025年10月20日(月) 17:15 ~ 19:00 📍 P22会場 (502+503)(502+503)

[P22] 情報科学との融合による地震研究の加速**[P22-13] 深層学習を用いた南海沈み込み帯のテクトニック微動の震央決定
(2018-2025)***片村 光希¹、杉井 天音¹、平松 良浩¹ (1. 金沢大学)**1. はじめに**

スロー地震は、地震学的に観測される低周波地震、超低周波地震、テクトニック微動(微動)と測地学的に観測されるスロースリップに分類され、2000年代に沈み込み帯で発見されて以来、様々な研究が行われてきた。スロー地震は沈み込み帯における地震活動を反映し、スロースリップイベント (SSE) は巨大地震発生域の深部延長で発生することから、巨大地震との関連が示唆されている (Obara and Kato, 2016)。SSEと時空間的に同期して発生する微動は、沈み込み帯等におけるSSEの指標となることから (e.g. Hiramatsu et al., 2008)、微動活動を正確に把握することは将来発生する巨大地震への理解に繋がると考えられる。微動の検出にはエンベロープ相関法 (Obara 2002; Maeda and Obara, 2008) やマッチドフィルタ法 (Gibbons and Ringdal, 2006) 等が用いられるが、誤検出や未検出も少なくない。そのため、深層学習である畳み込みニューラルネットワーク(CNN)を用いたテクトニック微動の検出方法に関する研究が近年行われている (e.g. Nakano et al., 2019)。Sugii et al. (2024)は、微動、地震、ノイズを分類するCNNを開発し、アレイ観測点近傍で発生した微動の震央推定を行った。Jinde et al. (2025)はHi-netで記録された地震波形を、微動、地震、ノイズに分類するモデルと観測振幅値から震央を回帰予測するモデルの2つのCNNモデルを開発し、南海沈み込み帯における微動の検出を行った。本研究ではJinde et al. (2025)のモデルを用いて、2018年以降に南海沈み込み帯で発生した微動の震央決定を行い、微動活動について報告する。

2. データと手法

微動抽出には(Jinde et al., 2025)にて学習済みのモデルを用いて、2018年以降の南海沈み込み帯周辺のHi-net観測点129地点で観測された3成分波形を用いて、1分ごとの微動波形の分類と震央推定を実施した。推定された微動震央に対し、Jinde et al. (2025)と同様に12時間以内かつ5 km以内に発生との条件でクラスタリングを行い、さらに微動震央の緯度と経度のアンサンブル平均の標準偏差が0.065以下となったものに対して微動カタログを作成した。

3. 結果

現時点で、2018年、2019年、2022年、2024年のイベントについては微動カタログ作成済みである。本研究での微動検出数は2018年では180,753件、2019年では208,604件、2022年では224,045件、2024年では247,293件であった。防災科研により報告されている微動カタログ(Maeda and Obara, 2009, Obara et al., 2010, NIED 2024)によると2019年における微動件数は15,611件であり、約13倍の微動を検出することができた。防災科研(2019, 2020)の西南日本における短期的SSEの報告によると2019年における微動を伴う短期的SSEは2月に愛知中部、3月に四国中西部、5月に四国東部、5月中旬に豊後水道、7月に紀伊半島北部、8月に四国西部、9月に四国東部、11月に四国西部、紀伊半島北部で発生している。本研究による微動カタログはこれらの短期的SSEと同期する微動活動を正確に検出できており、微動マイグレーションも確認された。検出数の増加により詳細な微動活動が観察可能となった。

発表では、2020年、2021年、2023年、2025年の結果についても報告を行う。

4. 謝辞

本研究を進めるにあたり防災科学技術研究所のHi-netで記録された波形データと微動カタログを使用させていただきました。記して感謝いたします。