

Forecasting tectonic tremor activity using a renewal process model

*Satoshi IDE¹, Shunichi Nomura²

1. Department of Earth and Planetary Science, The University of Tokyo, 2. Graduate School of Accountancy, Faculty of Commerce, Waseda University

スロー地震は、世界各地で発見されており、巨大地震などとの関連性が示唆されるために、大きな注目を集めている。スロー地震の高周波成分であるテクトニック微動は、地震データによって震源決定可能であり、その情報は時空間的に高分解能なスロー活動のモニタリングに利用できる。さらにはその特徴、空間的セグメンテーション、準周期的活動、マイグレーション、潮汐依存性などを、定量的な標準モデルで表現することで、将来の活動予測も可能となる。本研究では、南海トラフの微動活動を対象として、活動の標準化のための更新過程モデルを作成、そのモデルを用いた予測実験を行う。

南海トラフの微動発生地域を、約20km四方の範囲に分割し、地域ごとにモデル作成を行う。地域ごとの微動発生間隔の分布はほぼ二峰性であり、短い間隔は近接した微動との相互作用、長い間隔は長期の応力蓄積過程の特徴的時間を、それぞれ表している。そこで、短い発生間隔と長い発生間隔に対して、それぞれ対数正規分布とBPT分布を仮定、その混合分布を更新過程の確率分布として採用した。12.5年分の微動カタログを、10年間の推定期間と2.5年間の予測期間に分け、推定期間のカタログを用いて、この更新過程モデルを特徴づける5つのパラメータを最尤法によって推定した。微動発生地域の7割程度で、パラメータを適切に推定することに成功した。

この更新過程モデルは、長期のスロースリップ現象に伴うような、微動活動の異常な活発化など、標準でない活動を定量的かつ客観的に抽出するために用いることができる。また推定されたパラメータの空間的な違いから、長期と短期の発生間隔の特徴的な時間、相対的なプレート運動、微動活動のエピソード性、微動継続時間を結びつけるスケーリング関係が導かれる。そしてこのモデルにより、ある基準時刻における次の微動の発生を確率的に予測できる。実際に予測期間のカタログを用いて実験を行い、その妥当性を確認した。このモデルは、スロー地震の高度な時空間予測のための複雑なモデル構築への第一歩となり得る。