

Relationship between S-Wave Velocity Anomalies and Spatial Variations in Deep Tectonic Tremor Activity in the Nankai Subduction Zone

*Akifumi Takayama¹, Yasunori Sawaki², Yihuan Ruan¹, Yoshihiro Ito³, Takuto Maeda⁴, Takuo Shibutani³

1. Graduate School of Faculty of Science, Kyoto University, 2. National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, 3. Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University, 4. Graduate School of Science and Technology, Hiroasaki University

本研究では、理論波形と観測波形のレシーバ関数 (RF) の計算を通じて、南海トラフ沈み込み帯における地震波速度異常域と深部テクトニック微動活動の空間変化との関係を調べることを目的とする。南海トラフ沈み込み帯では、テクトニック微動の放射エネルギー分布の空間変化が観測されている。これまでの研究から、テクトニック微動の発生要因の一つに、S波速度異常として反映される流体の存在が示唆されている。しかし、プレート境界付近の詳細なS波速度異常域の分布と、広範囲にわたるテクトニック微動活動の空間変化について言及した研究は少ない。また、テクトニック微動域周辺の詳細なS波速度異常域の分布について、3次元的なS波速度異常の分布を考慮した理論RFと、観測RFの両者を用いて論じた研究も少ない。したがって、このような研究は、深部スロー地震の発生メカニズムの解明に不可欠である。

南海トラフ沈み込み帯におけるS波速度異常域の分布とテクトニック微動活動の空間変化を定量的に評価するため、本研究では遠地震の直達P波到達前後の波形にマルチバンドRFを適用した。マルチバンドRFでは、プレート境界面付近のS波速度の大局的な構造と詳細な構造の両方の情報が得られる。本研究ではRFの計算に時間領域反復デコンボリューション法を適用した。この手法においては、ベイズ情報量規準の最小化をイタレーションの終了条件として用いる利点が示されており (Ruan et al., 2023), 本研究でもそれに従った。はじめに、プレート境界付近における観測RFシグナルの振幅、到達時間、およびそれらのback azimuth依存性などの特徴と、テクトニック微動活動の空間変化との関係について詳細に調べた。その結果、観測波形から海洋モホ面、大陸モホ面や海洋地殻の低速度帯に関連するRFシグナルを検出した。また、マルチバンドRFの形状の変化は、深部テクトニック微動活動の空間変化と対応する可能性がある。

次に、深部テクトニック微動域直上での観測RFを説明するプレート境界面周辺のS波速度異常域の分布を推定するために、理論波形から求めた理論マルチバンドRFと観測RFを比較した。理論波形の計算には波線理論に基づく手法 (RAYSUM) および3次元有限差分法 (OpenSWPC) を用いた。観測RFと理論RFの両方から、深部テクトニック微動活動の空間変化を制約するS波速度異常や、その分布についても議論を行う。