

Temporal variation of seismic velocity structure in the vicinity of shallow plate boundary in the Kumano-nada region

*Takashi Tonegawa¹, Suguru Yabe²

1. JAMSTEC, 2. AIST

海底定常観測網の設置により、海底下における地震波速度構造の時間変化の事例が報告されつつある（例えば、Ikeda and Tsuji, 2018; 利根川・他, 2020, JpGU）。しかし、先行研究では表面波を使用しているため、どの深さで構造の時間変化が起きているかの特定が難しいという問題点もある。そこで本研究では、南海トラフ域に設置された地震・津波観測監視システム（DONET）のノイズ記録に地震波干渉法を適用し、海底下からの反射波の抽出が可能かどうかを検証した。もし反射波を定常的に抽出することができれば、その近傍の構造の時間変化に関する情報を抽出することが可能となる。

使用した記録はDONET1（熊野灘）の広帯域地震計記録で、期間は2011-2019年末までである。サンプリング間隔は100 Hzで、サイト増幅率を補正した後（Yabe et al. 2019）、80秒間ごとに上下動成分と水平成分を用いてデコンポリューションし、その処理後の波形を30日間スタックすることでPs反射波の抽出を試みた。このとき、水平成分はプレートの傾斜方向（N30°W）に回転させた。スタック波形に現れる振幅がどの深さから到来したのかを調べるため、時間領域のスタック波形を各観測点下の地震波速度構造（Tonegawa et al. 2017）を用いて深さ方向に変換し、その結果と構造探査による結果を比較することで反射波の特定を行った。

結果では、付加体先端部に設置された6観測点において、構造探査で得られた付加体内部の反射面（ここではデコルマと仮定）、分岐断層、海洋性地殻に対応すると考えられる北傾斜のPs反射波を抽出することができた。ここで、デコルマや分岐断層に対応するものは周波数帯域3-6 Hzで、海洋性地殻に対応するものは2-4 Hzで抽出できた。この周波数帯域の違いはそれぞれの境界面のシャープネスを反映していると考えられる。また、このようなPs反射波が本当に発生するのかどうかを確認するため、熊野灘で行われた構造探査の記録を用いてPs反射波の抽出を試みたところ、3-6 Hzで北傾斜の反射面を確認できた。このことから、ノイズ記録で抽出したものはPs反射波であると考えられる。

時間変化の結果を議論するために、まず、デコルマおよび分岐断層からのPs反射波を Ps_1 、海洋性地殻上面からのものを Ps_2 と定義し、これらの走時やそれらの差の時間変化を調べることで、付加体上部とプレート境界近傍の時間変化を議論する。まず、付加体先端部に設置されたKMB, KMC, KMDでは、 $T(Ps_1)$ と $T(Ps_2)$ が長期的に減少傾向（速度上昇）にあることがわかった。これは利根川・他（2020, JpGU）で得られた付加体が長期的に速度上昇しているという結果と調和的である。また、2016年ごろに見られる $T(Ps_1)$ や $T(Ps_2)$ の上昇（速度減少）は2016年4月1日の三重県沖地震に対応するものである。その一方で、 $T(Ps_2)-T(Ps_1)$ では長期的に単調変化するようなものは確認できなかったが、観測点KMD13ではスロー地震の前に変化する短期的な現象を確認することができた。これは利根川・他（2020, JpGU）で確認されたものとよく似ているが、本研究によって、デコルマやその下でも地震波速度が変化しうることが示された。

謝辞 本研究では、DONET（防災科学技術研究所：<https://doi.org/10.17598/NIED.0008>）および「東海・南海・南海地震の連動性評価研究プロジェクト」によって取得されたデータを使用しました。また、新学術研究領域スロー地震学 公募研究「浅部スロー地震に伴う流体挙動の解明」（19H04632）の助成を受けました。記して感謝申し上げます。