

北西太平洋における広帯域海底地震観測データを用いたリソスフェア-アセノスフェア境界の検出 Lithosphere-Asthenosphere boundary beneath NW Pacific Ocean detected with seismic waveform data

安部 祐希^{1*}; 川勝 均¹; 塩原 肇¹; 一瀬 建日¹; 杉岡 裕子²; 伊藤 亜妃²; 歌田 久司¹
ABE, Yuki^{1*}; KAWAKATSU, Hitoshi¹; SHIOBARA, Hajime¹; ISSE, Takehi¹; SUGIOKA, Hiroko²; ITO, Aki²;
UTADA, Hisashi¹

¹ 東京大学地震研究所, ² 海洋研究開発機構

¹Earthquake Research Institute, The University of Tokyo, ²Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology

東京大学地震研究所と海洋研究開発機構は、収束・拡大境界やホットスポットではない、ふつうの海洋プレートの構造を詳細に推定し、地球内部の物質やプレート運動への理解を深めるために、2010年から北西太平洋シャツキー海台周辺の18点の観測点に広帯域海底地震計を設置し観測を継続してきた(Normal Mantle Project)。このような領域で、上部マントルの構造を詳細に明らかにすることは、その物質や溶融状態あるいは流体の存在を拘束する上で重要であり、プレート運動の理解につながると考えられる。

そこで我々は、海底地震計で観測された遠地地震波形をもとに、P波レシーバ関数(PRF)とS波レシーバ関数(SRF)を作成した。RFの作成には、2010年6月から2014年9月の期間に発生したマグニチュード5.5以上の遠地地震を用いた。そのうち、PRFの作成にはそれぞれの観測点からの震央距離が30°から90°の範囲で、SRFの作成には55°から90°の範囲で発生した遠地地震を用いた。シャツキー海台の北西部に位置する観測点では、厚い堆積層に由来する多重反射によるノイズが顕著であり、特別な注意を要する(安部・川勝, 2014 地震学会)。得られた波形データは、周波数帯域0.2Hz付近のノイズレベルが高いため、SRFの作成時にはコーナー周波数0.1Hzのローパスフィルタを適用した。PRFの作成時には、堆積層での多重反射の影響を避けるために、0.05Hzのローパスフィルタを適用した。作成したRFを観測点ごとに平均すると、多数の観測点でPRFには負、SRFには正の幅広いピークが5秒から10秒の間に検出された。いずれのピークもマントル内に深部側が低速度の速度勾配が存在することを示唆する。そこで、マントル内に深さ30-150km、速度コントラスト0-20%の範囲内の一つの不連続面を含む構造モデルから、観測データに対応するPRF・SRFを合成し、それぞれの観測点で平均したPRF・SRFの両者を説明できるモデルを探索した。その結果、シャツキー海台北西部では速度コントラスト8%の不連続面が海底下85kmの深さに、南東部では速度コントラスト4%の不連続面が125kmの深さに存在することが推定できた。シャツキー海台北部の海底ポアホール地震観測点のデータを用いたRF解析から、リソスフェア-アセノスフェア境界(LAB)に対応する深部側が低速度の不連続面が80km程度の深さに検出されており(Kawakatsu et al., 2009 Science)、本研究で検出した不連続面もLABに対応する可能性がある。今後は、RFに影響を与え得る堆積層や海洋地殻の構造、水深の仮定に様々な条件を与え、マントル内の不連続面の深さや速度勾配が我々の解析からどの程度正確に推定あるいは拘束できるのかについて検討する予定である。

キーワード: 海洋プレート, レシーバ関数, 北西太平洋, リソスフェア-アセノスフェア境界

Keywords: oceanic plate, receiver function, Northwest Pacific Ocean, Lithosphere-Asthenosphere boundary