

レシーバ関数解析から推定した中部地方のモホ面とフィリピン海プレートの構造

Moho and Philippine Sea plate structure in the central Japan from receiver function analysis

藤澤 宏篤[1]; 吉本 和生[2]; 岡田 知己[3]; 海野 徳仁[3]; 長谷川 昭[3]; 小原 一成[4]; 汐見 勝彦[4]; 塚原 弘昭[5]; 岡本 茂[6]; 川中 卓[6]; 佐藤 比呂志[7]; 佐藤 春夫[1]; 西村 太志[8]; 大竹 政和[9]

Hiroatsu Fujisawa[1]; Kazuo Yoshimoto[2]; Tomomi Okada[3]; Norihito Umino[3]; Akira Hasegawa[3]; Kazushige Obara[4]; Katsuhiko Shiomi[4]; Hiroaki Tsukahara[5]; Shigeru Okamoto[6]; Taku Kawanaka[6]; Hiroshi Sato[7]; Haruo Sato[1]; Takeshi Nishimura[8]; Masakazu Ohtake[9]

[1] 東北大・理・地球物理; [2] 横浜市立大・総合理学; [3] 東北大・理・予知セ; [4] 防災科研; [5] 信大・理・物質循環; [6] 地科研; [7] 東大・地震研; [8] 東北大・理・地球物理; [9] 東北大・理・地球物理

[1] Geophysics, Science, Tohoku University; [2] Integrated Science, Yokohama City Univ.; [3] RCPEV, Graduate School of Sci., Tohoku Univ.; [4] NIED; [5] Environmental Sci., Shinshu Univ.; [6] JGI; [7] ERI, Univ. Tokyo; [8] Geophysics, Science, Tohoku Univ.; [9] Dept. of Geophysics, Tohoku Univ.

はじめに

中部地方は東北日本と西南日本の接合点にあたり、その地形、構造発達史ともに複雑である。顕著な地質構造として、糸魚川 - 静岡構造線と中央構造線が存在する。また、この地域の南部では、伊豆半島の本州弧への衝突とともに、フィリピン海プレートが沈み込んでいる。我々は、地震波速度が急変する不連続面の検出に有効なレシーバ関数解析法を用いて、中部地方における地殻・最上部マントル構造と沈み込むフィリピン海プレートの深部形状を調査した。

データと解析

レシーバ関数解析には、高感度地震観測網 (Hi-net), J-array, 及び臨時地震観測 (糸魚川 - 静岡構造線周辺の長野県中・北部で実施 [吉本・他 (2002)]) で得られた遠地地震波形記録を使用した。観測点は計 257 点で、震央距離 30° から 90° で発生した実体波マグニチュードが 6.0 から 7.0 の 166 個の遠地地震を解析対象とした。IASP91 速度モデルに基づく理論 P 波初動の 5s 前から 30s 間の遠地地震波形を切り出し、レシーバ関数の計算に用いた。レシーバ関数は、ウォーターレベル法 ($c=0.001$) を用いた周波数領域におけるデコンボリューションから求めた。また、高周波ノイズを除去するためにガウシアンフィルタ ($a=3$) を適用した。目視によって不安定なレシーバ関数を除去し、総計 4179 個のレシーバ関数を得た。本研究では、レシーバ関数に含まれる後続波を Ps 変換波であると仮定して、IASP91 速度構造モデルに基づいて深度変換を行った。

結果

相模 - 駿河トラフから北西方向に沈み込むフィリピン海プレート上面の深度とその地域変化を求めた。得られたフィリピン海プレート上面の形状は、主に地震活動によってプレート上面を推定している従来の研究結果 [例えば、山崎・大井田 (1985), Ishida (1992)] と大局的には類似している。本研究では、変換波位相の連続性によって、沈み込みに伴う地震活動が見られなくなる岐阜県北西部から長野県中部直下の深さ 70km 付近までフィリピン海プレートが沈み込んでいることを示した。東海地域における山崎・大井田 (1985) の結果に比べて、さらに北側へプレートの深部延長を追跡することができた。山梨県北西部を除く深さ 40km 以浅の領域では、プレートの沈み込みに伴う地震活動度が大きく、Ps 変換波位相列と地震の震源の位置とはよく一致した。

モホ面からの変換波位相列を深さ 30 ~ 40km に確認した。この変換波は、解析領域の中・北部においてより明瞭に検出された。モホ面は、北部地域において日本海沿岸から内陸に向かって深くなり、内陸の中央部では大局的に西から東に深くなる。この結果は、従来の研究から得られている海域から陸域にかけて深くなる傾向と一致する [Zhao et al. (1992), Iidaka et al. (2003)]。一方、中部地方の南部ではモホ面深度の推定は困難であった。また、全域にわたって、コンラッド面からの変換波はモホ面からのそれと比較して弱く、位相の連続性は不明瞭であった。

広域的な調査では、モホ面の深度が糸魚川 - 静岡構造線及び中央構造線の直下で不連続的に変化している傾向が見られた。このため、地殻浅部における地震波速度構造の不均質性の影響を避けるため、上記の構造線直近の観測点で得られたレシーバ関数に着目して変換波位相の back azimuth による深度変化を調べた。その結果、糸魚川 - 静岡構造線直下において、モホ面は西側よりも東側で 5km 程度深くなっている可能性が示された。中央構造線と糸魚川 - 静岡構造線に挟まれた地域では、モホ面が周囲よりも浅くなっている傾向が示された。