

レシーバ関数解析による中国・四国地方の地殻・最上部マントル速度構造の推定

Velocity structure of the crust and uppermost mantle beneath the Chugoku-Shikoku district revealed from receiver function analysis

汐見 勝彦[1], 小原 一成[2], 佐藤 春夫[3], 笠原 敬司[2]

Katsuhiko Shiomi[1], Kazushige Obara[2], Haruo Sato[3], Keiji Kasahara[4]

[1] 地震予知総合研究振興会, [2] 防災科研, [3] 東北大・理・地球物理

[1] ADEP, [2] NIED, [3] Geophysics, Science, Tohoku University, [4] N.I.E.D.

西南日本に沈み込むフィリピン海プレートは南海地震等の巨大地震の発生と密接に関係していると考えられており、地震発生の場合を理解する上でも、中国・四国地方における地殻・最上部マントル構造を解明することは重要である。近年、高感度地震観測網(Hi-net)整備の一環として中国・四国地方における定常的地震観測施設が大幅に増強され、ダイナミックレンジの広い地震波形データを用いた解析も可能となってきた[岡田・他(2000)など]。今回、我々は多変量ARモデルを用いたレシーバ関数解析法[汐見・他(2001)]を中国・四国地方に設置されたHi-net観測点の観測記録に適用し、当該地域の地殻・最上部マントルにおける三次元地震波速度構造の推定を行った。

解析には、中国・四国地方及び兵庫県に設置されているHi-net観測点93箇所収録した272地震(マグニチュード5.5以上、震央距離約 27° ~ 90°)の地震波形を使用した。Hi-netの地震計及び収録装置の特性や地表からの反射波の影響を考慮し、約0.1~0.6Hzの周波数帯域で解析を行った。各成分間で地震計の感度が微妙に異なるため、あらかじめ地震計と収録装置の特性を補正した地震記録を用いてレシーバ関数を計算した。この際、地震動の動径成分は直達P波付近の粒子軌跡の主軸方向から求めた。また、レシーバ関数の計算には多変量ARモデルに基づくスペクトル推定方法を用いた。観測点ごとに求めたレシーバ関数を地震波の到来方向に応じて分類し、それぞれのグループに対して逆問題を解くことにより、地震波速度構造を推定した。

以下に、推定した地殻・最上部マントルの地震波速度構造の主な特徴をまとめる：

(1) フィリピン海プレートに対応する高速度層は北に向かってゆるやかに傾斜し、その上部境界は四国南部で深さ30km付近、岡山県南部で40km付近に位置する。地殻下で発生する地震は高速度層の上部に接する厚さ10km程度のやや低速度域で集中的に発生しており、この領域はフィリピン海プレートとともに沈み込む海洋性地殻であると考えられる。この領域と速度が同程度の領域は中国山地南麓周辺の深さ40~50km付近でも確認できるが、地震活動はほとんど認められない。これらの領域を海洋性地殻であるとすると、中国山地の直下約50kmにフィリピン海プレートに対応する高速度層の上面が確認できる。

(2) 多くの観測点の深さ20~40kmにモホ面と思われる明瞭な地震波速度不連続面が確認できる。その深さは四国南部、鳥取県で30km程度と調査対象地域中では比較的浅く、広島県、愛媛県および岡山県北部周辺では深さ35kmをこえる。なお、ここで求められたモホ面の深さ分布は重力異常の分布状況とよく一致している。

(3) 大山や兵庫県北東部に存在する第四紀火山の深さ10~20km付近では、周辺部に比べて低速度異常となっている。また、香川県東部から高知県東部の深さ10~20km付近においても数~10%程度の顕著な低速度域が存在する。これらの地域ではキュリー点深度が浅いと指摘されており、速度異常と温度構造との関係が示唆される。この他、広い範囲で深さ20km付近に弱い低速度層が存在する。

(4) 地殻の低速度異常域における地震活動レベルは全般的に低く、低速度異常域の周囲で活発な地震活動が見られる。地殻の低速度異常域では塑性的な特徴を備えていることが想像される。