

西南日本合同地震観測データを用いたレシーバ関数解析による地下構造

Estimation of Underground Structures beneath Southwest Japan Derived from Receiver Function Analysis of Dense Seismic Array Data

上野 友岳 [1]; 澁谷 拓郎 [1]; 伊藤 潔 [1]
Tomotake Ueno[1]; Takuo Shibutani[1]; Kiyoshi Ito[1]

[1] 京大・防災研
[1] DPRI, Kyoto Univ.

本研究では、西南日本合同地震観測データを用いたレシーバ関数解析により、沈み込むフィリピン海プレートおよびモホ不連続面の形状と地殻内の Ps 変換面構造の決定を試みた。解析には、西南日本合同地震観測 (2002 - 2004 年) の臨時地震観測点 (40 点) と既存の地震観測点 (Hi-net や気象庁地震計など) を含めて、東西に 140 km (東西測線)、南北に 260 km (南北測線) の T 字型アレイの観測点を用いた。このアレイの交点は 2000 年鳥取県西部地震の余震域である。解析に用いた遠地震は、観測期間中に発生した M6.0 以上で、角距離 30° から 80° の地震、もしくは深さ 300 km より深い所で発生した地震の併せて 139 個である。これらの地震波形からマルチテーパー法 (Park and Levin, 2000) を用いて、各観測点のレシーバ関数を求めた。Ps 変換面構造をイメージするために、時間領域で求められたレシーバ関数波形を JMA2001 速度構造モデルを用いて深さ変換し、到来方向の波線に沿って並べた。これら南北・東西測線の Ps 変換面イメージから以下のような結果を得た。

1. 南北測線で見られたフィリピン海プレートと思われる Ps 変換面は、四国南部で深さ約 30 km、中国地方南部で深さ約 60 km である。沈み込みの角度は、四国下で約 11° である。

2. 南北測線で見られたモホ不連続面は、フィリピン海プレートの直上にあり、四国南部で深さ約 25 km、中国地方南部で深さ約 40 km である。このイメージは、他のレシーバ関数の結果 (Yamauchi et al., 2003, Shiomi et al., 2004) で、海洋性モホ不連続面と解釈している Ps 変換面と似たような位置にある。また、中国地方におけるモホ不連続面は、中国地方中部で最も深く約 45 km となり、中国地方北部では深さ約 30 km となっている。一方、東西測線で見られたモホ不連続面は、全体的に深さ約 30 km 強となる。しかしながら、鳥取県西部地震震源域より東側に 20 km 付近では、モホ不連続面のイメージが得られなかった。南北測線で、モホ不連続面の深度が一定でないのは、フィリピン海プレートの沈み込みによる影響であると考えられる。また、東西測線のモホ不連続面が途切れた地点には、第四紀火山である大山火山が存在しており、この火山下にレシーバ関数を乱す局所的な構造があるためだと考えられる。

3. 地殻内に見られた Ps 変換面は、南北・東西測線とも断続的である。また、中国地方北部において、深さ 60 km 付近に弱い Ps 変換面が見られる。この深さ 60 km の Ps 変換面は北傾斜をしており、中国地方中南部においてモホ不連続面付近まで浅くなっている。

これまで、沈み込むプレートの形状は地震分布によって決定されてきた。三好・石橋 (2004) は、気象庁の一元化震源データを用いてフィリピン海プレートの等深度線を推定した。これによると、フィリピン海プレートは瀬戸内海付近で深さ約 40 km であり、中国地方には届いていない。しかし、以前から中国地方にも地震の発生しないフィリピン海プレートがあることが示唆されてきた (例えば Nakanishi, 1980)。また、Yamauchi et al. (2003) や Shiomi et al. (2004) は、レシーバ関数解析により中国地方南部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。さらに、四国東部の地下構造に関しては、屈折・反射法探査 (例えば蔵下・他, 2000) や MT 観測 (Yamaguchi et al., 1999) の結果もあるが、本研究で得られたフィリピン海プレートとモホ不連続面の形状と必ずしも一致していない。これらのレシーバ関数や屈折・反射法探査の結果では、陸性のモホ不連続面が四国南部で存在していない。本研究では四国南部に陸性のモホ不連続面が存在しているとして、得られた Ps 変換面の解釈を行った。