

SCG060-18

会場:302

時間:5月25日 14:30-14:45

レシーバ関数解析から推定された紀伊半島下のフィリピン海スラブ周辺の構造 Structure around Philippine Sea slab beneath Kii Peninsula inferred from receiver function analysis

澁谷 拓郎^{1*}, 福居 大志², 中川 陽一朗³, 平原 和朗², 中尾 節郎¹, 西村 和浩¹, 澤田麻沙代¹

Takuo Shibutani^{1*}, Taishi Fukui², Yoichiro Nakagawa³, Kazuro Hirahara², Setsuro Nakao¹, Kazuhiro Nishimura¹, Masayo Sawada¹

¹ 京大・防災研, ² 京大・理, ³ 日立製作所

¹DPRI, Kyoto Univ, ²Science, Kyoto Univ, ³Hitachi Ltd

1. はじめに

四国西部から東海中部に至る地域では、沈み込むフィリピン海プレートの深さ 30~40km において、深部低周波イベントが帯状に分布する (Obara, 2002; 鎌谷・勝間田, 2004; Obara and Hirose, 2006)。地震波走時トモグラフィやレシーバ関数解析の結果から、フィリピン海プレートの海洋地殻は、低速度かつ大きな V_P/V_S 比を有することが明らかになった (弘瀬・他, 2007; Ueno et al., 2008)。近畿中部から紀伊半島にかけての地域では、前弧側にもかかわらず、温泉ガスの $^3\text{He}/^4\text{He}$ 比が高い (Sano and Wakita, 1985; Wakita and Sano, 1987)。これらの事象は、海洋地殻とともに沈み込んだ「水」が、深さ 30~40km で脱水し、深部低周波イベントの発生に関与するとともに、地下浅部まで移動するというプロセスを示唆している。

我々は、紀伊半島下に沈み込むフィリピン海プレートとその周辺の構造を推定するため、2004年からアレイ地震観測を行ってきた。地震計を約 5km 間隔で線状に配置し、遠地地震を記録し、得られた波形データに対して以下で述べるレシーバ関数解析を行い、S 波速度不連続面のイメージングを行った。前回の発表 (澁谷・他, 2009) では、フィリピン海プレートの沈み込み方向に沿う北北西-南南東方向の 3 測線 (潮岬-田尻, 新宮-河内長野, 尾鷲-京丹後) の結果について紹介した。今回は、その後観測を行った 2 測線 (南伊勢-信楽: 上記 3 測線と同様の方向, 松阪-白浜: 沈み込み面に直交する方向) の結果についても合わせて紹介する。これらの測線断面におけるレシーバ関数イメージから紀伊半島下のスラブ周辺の構造について議論したい。

2. レシーバ関数解析

レシーバ関数とは、遠地地震の P 波部分の水平成分から上下成分をデコンボリューションすることにより、観測点下の S 波速度不連続面で生成される PS 変換波を抽出した波形である。PS 変換波の直達 P 波に対する相対走時は不連続面の深さとその上方の速度構造に依存し、相対振幅は不連続面での速度差に依存するため、レシーバ関数から観測点下の速度構造を推定することができる。本研究では、気象庁の地震波速度構造 JMA2001 (上野・他, 2002) を用いて、レシーバ関数の時間軸を深さ変換し、多数の観測点で多数の地震に対して得られたレシーバ関数の振幅を共通の変換点上で重合することにより、S 波速度不連続面のイメージを求めた。

3. フィリピン海スラブ周辺の構造

レシーバ関数イメージにおける沈み込み方向の 4 断面に共通する特徴として、北西下がりの青線と赤線のペアが見られるが、これらはそれぞれフィリピン海スラブ上面と海洋モホ面と解釈できる。これらに挟まれる海洋地殻は、深部低周波イベントが発生している深さ 30~40km までは顕著な低速度 (濃い青色) を示し、それ以深では低速度の程度は弱くなる。

紀伊半島中部~西部の 3 測線 (尾鷲-京丹後, 新宮-河内長野, 潮岬-田尻) では、深部低周波イベント発生域付近で分岐し、マントルウェッジへ伸びる青線も見られ、マントルウェッジが広範囲に低速度になっていることがわかる。海洋モホ面に対応する赤線も 40km 以深で不明瞭になる。海洋モホ面の上下の海洋地殻と海洋マントルの速度差が小さくなっていることを示唆する。スラブの形状も上に凸に湾曲しているように見える。

一方、紀伊半島東部の南伊勢-信楽測線では、マントルウェッジに張り出すような低速度域は見られない。海洋モホ面も南東端の深さ 30km から北西端の深さ 70km まで一様に明瞭である。スラブの形状も直線的である。

レシーバ関数イメージに見られるこれらの特徴は、海洋地殻の含水鉱物が深部低周波イベント発生域付近で脱水分解して、その結果放出された「水」がマントルウェッジに流入して、低速度域を作り出していることを示している。紀伊半島の中部~西部と東部に見られるスラブやマントルウェッジの構造や形状における違いは、脱水分解を経た 40km 以深の海洋地殻に残留する「水」の量で説明できるのではないかとと思われる。すなわち中部~西部では残留する「水」の量が少なく、海洋地殻の速度が回復し、海洋モホ面での速度差が小さくなる。スラブは重くなり、上に凸に湾曲する。東部で

は逆に残留する「水」の量が多く、海洋地殻の低速度と海洋モホ面での速度差は深さ 70km まで維持される。

キーワード: フィリピン海スラブ, マントルウェッジ, スラブ起源流体, レシーバ関数イメージ, リニアアレイ地震観測, 紀伊半島

Keywords: Philippine Sea slab, Mantle wedge, Slab-derived fluid, Receiver function image, Linear array seismic observation, Kii Peninsula