

紀伊半島下に沈み込むフィリピン海スラブ周辺の3次元地震波速度構造 3D seismic velocity structure around Philippine Sea slab subducting beneath Kii Peninsula

澁谷 拓郎^{1*}, 福居 大志², 平原 和朗³, 中尾 節郎¹

SHIBUTANI, Takuo^{1*}, FUKUI, Taishi², HIRAHARA, Kazuro³, Setsuro Nakao¹

¹ 京大・防災研, ² 日本電産, ³ 京大・理

¹ DPRI, Kyoto Univ, ² NIDEC, ³ Science, Kyoto Univ

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ー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参与するとともに、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。約 5km 間隔で線状に配置した地震計で記録された遠地地震のレシーバ関数解析により 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, 2010) では、フィリピン海スラブの傾斜方向の 4 測線 (潮岬 - 田尻, 新宮 - 河内長野, 尾鷲 - 京丹後, 南伊勢 - 信楽) とこれらにほぼ直交する 1 測線 (松阪 - 白浜) の結果について紹介した。今回は、レシーバ関数解析で得られた不連続面の情報と、稠密リアアレイ観測点での読み取り値も用いた地震波走時トモグラフィーの結果について報告する。

2. 地震波走時トモグラフィー

本研究のトモグラフィーでは、速度構造モデルに、レシーバ関数解析により推定した大陸モホ面、海洋地殻上面および海洋モホ面の 3 次元的形状を組み込んだ。理論走時の計算には波面法に基づく手法 (de Kool et al., 2006) を用いた。さらに、定常観測点に加えて、稠密リアアレイを構成する臨時観測点の読み取り値も使用した。臨時観測点の稠密な配置により、高い分解能が得られた。

3. フィリピン海スラブ周辺の構造

トモグラフィーの結果を図 1 に示す。深さ 40 km では海洋地殻は低速度であり、浅くなるにつれて、その低速度領域はマントルウェッジ、下部地殻へと広がっていくように見える。紀伊半島北西部では深さ 16 km を中心とする大きな低速度域が存在する。その上方の上部地殻内では地震活動が非常に活発である。また、紀伊半島の東部に比べ、西部の方が低速度の程度が強い。

レシーバ関数イメージにも紀伊半島の中西部と東部とで違いが見られた。中西部では、低速度域がマントルウェッジへ張り出し、海洋モホ面が 40km 以深で不明瞭になり、スラブが上に凸に湾曲しているが、東部では、海洋モホ面は深さ 70km まで一様に明瞭であり、スラブ形状は直線的であった (澁谷・他, 2010)。

トモグラフィーや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や下部地殻に移動して、低速度域を作り出していることを示している。紀伊半島の中西部と東部に見られるスラブ周辺の構造や形状における違いは、脱水分解で放出される「水」の量や 40km 以深の海洋地殻に残留する「水」の量の違いで説明できるのではないかと考えられる。

防災科学技術研究所, 気象庁, 東京大学地震研究所, 名古屋大学, 京都大学防災研究所の定常観測点の波形データを利用した。

キーワード: トモグラフィー, レシーバ関数, フィリピン海スラブ, 紀伊半島, スラブ起源流体

Keywords: tomography, receiver function, Philippine Sea slab, Kii Peninsula, slab-derived fluid

SCG65-P10

会場:コンベンションホール

時間:5月20日 17:15-18:30

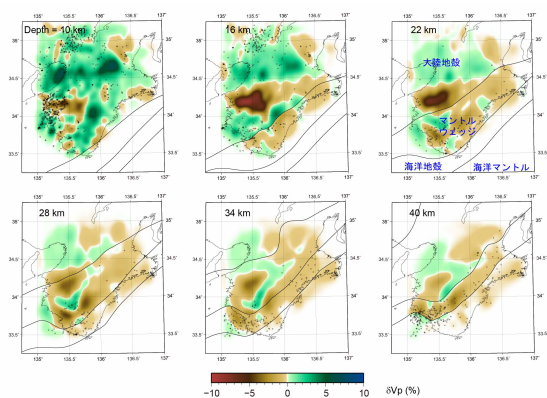


図1 P波速度の初期モデルからのパーターベーションを深さ10, 16, 22, 28, 34, 40 kmにおいて示す。初期モデルはJMA2001(上野・他, 2002)を基準とし、海洋地殻の速度を-5%、海洋マントルとマントルウェッジの速度を+5%と与えている。○はトモグラフィーに用いた地震のうち各深さ断面の近傍で発生したものを表す。太線は北から大陸モホ面、海洋地殻上面、海洋モホ面を示す。