Japan Geoscience Union Meeting 2015
(May 24th - 28th at Makuhari, Chiba, Japan)
©2015. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.

SCG60-11 会場:201A 時間:5 月 25 日 15:00-15:15

地震波走時トモグラフィから推定された紀伊半島下のスラブ起源流体の特徴
Characteristics of slab-derived fluids beneath Kii Peninsula inferred from seismic travel-time tomography

澁谷 拓郎 [1*] ; 平原 和朗 [2]
SHIBUTANI, Takuo[1*] ; HIRAHARA, Kazuro[2]

[1] 京大・防災研, [2] 京大・理
[1]DPRI, Kyoto Univ, [2]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 30〜40 km において，深部低周波イベントが帯状に分布する（Obara, 2002）。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}He/^{4}He 比が高く（Sano and Wakita, 1985）、炭酸ガスと塩分に富んだ有馬型温泉水が湧出している（Kazahaya et al., 2011）。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。

２．レシーバ関数解析
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 5 km 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。フィリピン海スラブ傾斜方向の 4 測線とこれらにほぼ直交する 2 測線について作成したレシーバ関数イメージから大陸モホ面、スラブ上面および海洋モホ面を読み取り、それらの 3 次元的形状を推定した。この解析で得られた新たな知見は、大陸モホ面が沈み込むフィリピン海スラブの上をせり上がるように南東方向に傾き上がっていることである。

３．地震波走時トモグラフィ
本研究のトモグラフィでは FMTOMO（Rawlinson et al., 2006）を改良したプログラムを用いた。波線追跡と理論走時の計算には波面法に基づく robust な手法（de Kool et al., 2006）が使われている。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，スラブ上面および海洋モホ面の 3 次元的形状を組み込んだ。さらに，定常観測点に加えて，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。
Figure 1 に東経 135.7°に沿って潮岬から若狭湾に至る南北断面での P 波速度（Vp）と S 波速度（Vs）およびそれらの比（Vp/Vs）の不均質構造を示す。沈み込むスラブの深さ 30〜40 km に見られる深部低周波地震（赤丸）の発生域が 5 %程度の低速度域になっていることがわかる。上で述べたように、深部低周波地震が発生するスラブ境界面の深さ 30〜40 km では、含水鉱物の脱水により「水」が放出される。この影響で低速度領域が形成されると考えられる。
さらに和歌山県北部（北緯 34.0〜34.5°）の下部地殻に 10 %を超えるような強い低速度領域が大きく広がっている。この直上の上部地殻（深さ 5〜10 km）では微小地震活動が非常に活発であることが知られている。下部地殻の低速度領域から流体が上昇し、脆性領域である上部地殻において、既存断層面での間隙水圧を上げることにより、地震が発生しやすくなるというメカニズムが考えられる。
この低速度領域では、Vp も Vs も低速度異常を示すが、Vp の方がその程度が大きいので Vp/Vs 比は 1.6 程度と小さい値となる。これに対し、深部低周波地震発生域周辺の低速度領域では、Vp/Vs 比は 1.75〜1.8 程度の大きな値となっている。この 2 つの低速度領域の Vp/Vs 比に見られる違いは、流体で満たされた間隙のアスペクト比の違いで説明できるかもしれない（Takei, 2002）。あるいは、和歌山県北部の下部地殻の低速度領域の小さい Vp/Vs 比は、シリカに飽和した流体の存在を示唆するものかもしれない（Manning, 1996）。

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, 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, 南海トラフ巨大地震
Keywords: tomography, receiver function, Philippine Sea slab, Kii Peninsula, slab-derived fluids, Nankai Trough megaquake

©2015. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.

SCG60-11 会場:201A 時間:5 月 25 日 15:00-15:15

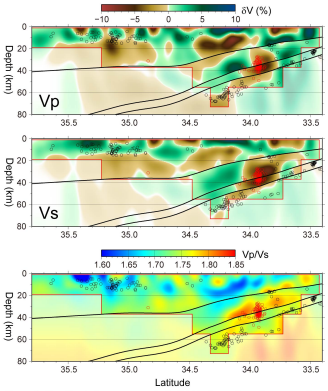

Figure 1 Resulting heterogeneous velocity field in the north-south cross-section along E135.7° for P wave velocity (Vp, uppermost), S wave velocity (Vs, middle) and Vp/Vs ratio (lowermost). The red and black circles are deep low frequency events and ordinary earthquakes, respectively. The three thick black lines are the continental Moho, the slab top and the oceanic Moho from shallow to deep.