レシーバ関数解析から推定された紀伊半島下のスラブ起源流体の分布

Slab-derived fluid distribution beneath Kii Peninsula inferred from receiver function analysis

澁谷 拓郎 [1]; 北脇 裕太 [1]; 中尾 節郎 [1]; 西村 和浩 [1]; 大見 士朗 [1]; 平原 和朗 [2]
Takuo Shibutani[1]; Yuta Kitawaki[1]; setsuro Nakao[1]; Kazuhiro Nishimura[1]; Shiro Ohmi[1]; Kazuro Hirahara[2]

[1] 京大・防災研; [2] 京大・理・地球惑星・地球物理
[1] DPRI, Kyoto Univ.; [2] Geophysics, Grad. School of Sciences, Kyoto Univ.

http://www.rcep.dpri.kyoto-u.ac.jp/~shibutan/

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 Vp/Vs 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 3He/4He 比が高い（Sano and Wakita, 1985）。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，その一部が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 年から地震観測を行っている。この観測では，地震計を約 5km 間隔で線状に配置し，遠地地震を記録する。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。現在，フィリピン海プレートが沈み込む方向に沿う北北西 - 南南東方向の 3 測線についての解析がほぼ終了し，測線断面における沈み込むフィリピン海プレート周辺の構造のイメージが得られた。本発表では，これらのイメージから紀伊半島下のスラブ起源流体の分布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ルブすることにより，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。結果を Fig.1 に示す。

３．スラブ起源流体の分布

Fig.1 において，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を示し，それ以深では低速度の程度は弱くなる。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低速度領域の上面を表す。レシーバ関数イメージに見られるこれらの特徴は，海洋地殻から脱水した「水」が，深部低周波イベント発生域付近からマントルウェッジに流入して，広範囲に低速度域を作り出していることを示していると考えられる。「水」がどのような状態で分布しているのかについて，我々の結果から直接答えることはできないが，ある程度の部分は，カンラン岩を蛇紋岩化して，その中に取り込まれていると考えられる（Kamiya and Kobayashi, 2000）。

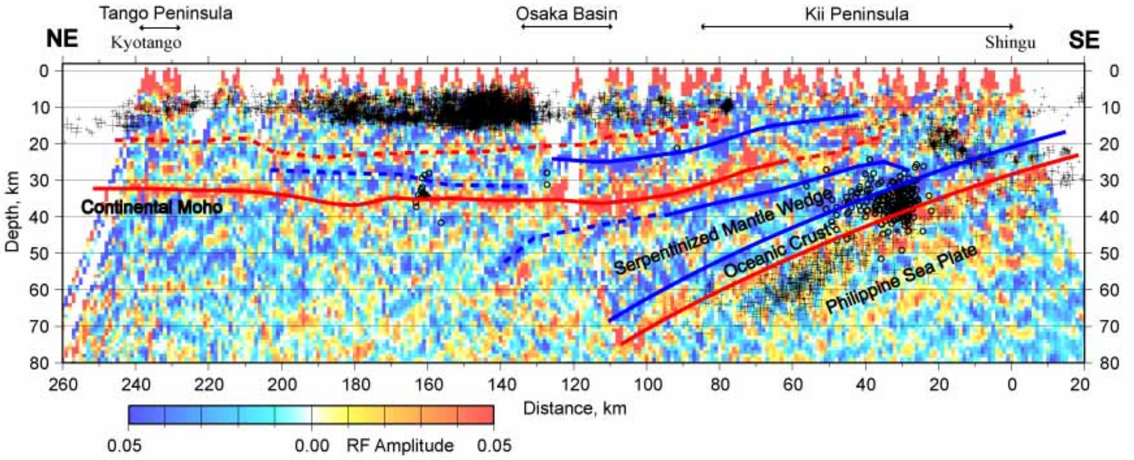

Figure 1 Receiver function image along a profile line from Shingu City to Kyotango City. Blue and red lines indicate the upper surfaces of the low and high velocity layers, respectively. Open circles denote deep low frequency events. Crosses are ordinary earthquakes.