

レシーバ関数解析による西南日本におけるモホ不連続面とフィリピン海スラブの形状の推定と地震の関係

Subsurface discontinuity derived from receiver function analysis in southwest Japan:
Relation to subcrustal earthquakes

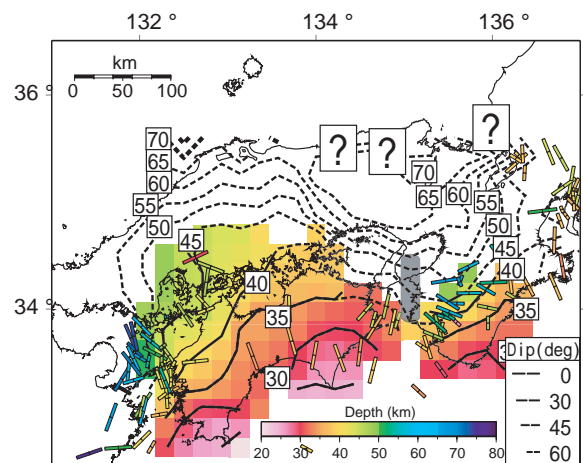
○ 上野友岳・澁谷拓郎・伊藤潔
○ Tomotake Ueno, Takuo Shibutani, Kiyoshi Ito

We imaged S wave velocity discontinuities by analyzing Ps converted waves by extended-time multiple-taper receiver function method. Consequently, we obtained clear two discontinuity images. One was the continental Moho discontinuity at the depth of about 30 km beneath northern Chugoku and Kinki, the other was the upper part of the Philippine Sea (PHS) plate at 20 - 40 km deep beneath Shikoku and southern Kinki. It was also found that the aseismic slab of the PHS slab was recognized beneath northern Chugoku. The directions of P-axes of the earthquakes occurred below 20 km depth tended to be perpendicular to the local depth contour of the PHS slab.

西南日本におけるモホ不連続面とフィリピン海 (PHS) スラブの形状を推定するために、レシーバ関数 (RF) 解析を行った。RF は、地震動の上下成分を水平成分でデコンボリューションして得られる。デコンボリューションは周波数領域で単純な割算として計算できるため、我々は時間拡張マルチテーパーを用いて、地震記録を周波数領域に変換した。こうして得られた RF は時間拡張マルチテーパー RF とよばれている。本研究では記録された地震動の P 波のコーダ部分を対象に RF を求めた。この時の RF は、初動と Ps 変換波が強調される。そのため、本研究で行った RF の空間イメージは、Ps 変換波の変換面をイメージすることになる。本研究では、入射する波線経路を波線パラメータと速度構造 (JMA2001) を用いて計算し、それに対応する RF の振幅値を、あらかじめ設定した 3次元のセル (1 km×1 km×1 km) に振り分けて、RF の空間イメージングを行った。

この解析の結果、深さ 20 - 40 km に連続性の良い不連続構造が得られた。中国地方北部から近畿地方にかけて、この不連続面は深さ約 30 km に明瞭に存在していた。我々は、この不連続面をモホ不連続面と解釈した。また、四国、中国および近畿南部にある明瞭な不連続面は北傾斜をしていた。深さ 20 km 以深で発生している地震の分布とこの不連続面は、よく一致していた。そのため、我々は、この不連続面を PHS スラブに関する不連続面であると解釈した。この不連続面が、スラブのどの深さに対応するのか調べるために、実際

に得られているスラブの速度構造に対して、一次元有限差分法を用いて波動伝搬を計算し、得られた計算波形に対してレシーバ関数を推定した。この結果、海洋性地殻の上部部分に仮定した低速度層の境界で、RF の振幅値が最大となった。そのため、RF で得られた PHS スラブのイメージは海洋地殻の上部であると解釈した。下図に西南日本域における PHS スラブ上部の等深度線と深さ 20 km 以深で発生した地震の P 軸分布を示す。これ



図：PHS スラブの等深度線と地震の P 軸分布。バーは P 軸、カラーは深さを示している。

によると、P 軸分布は PHS プレートの沈込む方向 (北西)ではなく、PHS スラブの形状に沿っていることが分かった。このことから、深さ 20 km より深いところで発生している地震は、プレートの進行方向ではなく、プレートの形状に関連した応力状態に左右されていることが分かった。