

遠地Pコーダ波のエンベロープインバージョンから推定される西太平洋地域の上 部マントルの不均質構造

Heterogeneity in the upper mantle around the Western Pacific Region as revealed from analyses of teleseismic P-coda waves

西村 太志[1], 吉本 和生[2], 神定 健二[3], 大滝 壽樹[4], Ibnu Purwana[5]

Takeshi Nishimura[1], Kazuo Yoshimoto[2], Kenji Kanjo[3], Toshiki Ohtaki[4], Ibnu Purwana[5]

[1] 東北大・理・予知センター, [2] 東北大・理, [3] 気象研, [4] 産総研, [5] BMG

[1] RCPEV, Science, Tohoku Univ., [2] Geophys., Tohoku Univ., [3] MRI, [4] AIST, [5] MGA

実体波や表面波の走時データを用いた地震トモグラフィ手法により、長波長の地球内部構造が多くの地域で詳しく調べられてきた。しかし、その分解能は地震発生域と観測点の配置に依存し、解像度のよい地域でも10km程度であるため、この手法だけでは地球構造のより短波長成分の不均質構造を検知することは難しい。そこで、本研究では、短波長不均質構造により散乱されてきたと考えられる遠地Pコーダ波を解析する。Pコーダ波のトランスバース成分を解析し、西太平洋地域上部マントルの水平方向の不均質性の空間分布を系統的に調べた。

今回解析したデータは、IRISやFREESIAの他に、我々がインドネシア地域で展開した広帯域地震観測網JISNETの地震波記録である。これらの観測網のデータベースでは、高ダイナミックレンジの広帯域地震計記録が利用できるため、0.04-2.56Hzの幅広い周波数帯域で解析を行った。まず、Depth Phaseなどの影響のない深発地震を利用し、直達P波から60秒間のトランスバース成分の平均振幅を西太平洋地域の観測点で系統的に調べた。その結果、いずれの周波数帯域でも、ユーラシアやオーストラリアなどの安定大陸上の観測点に比べて、日本やインドネシアなどの島弧上の観測点のトランスバース成分の平均振幅が大きくなっていることがわかった。また、インドプレートとユーラシアプレートの衝突域に位置する観測点の高周波成分のトランスバース成分の平均振幅も比較的大きいことが認められた。このようにトランスバース成分の平均振幅、つまり、水平方向の不均質構造の強度は、観測点周辺のテクトニクスを反映した傾向を示すことが明らかとなった。

つぎに、Nishimura et al.(1997)によるエンベロープインバージョン法を用い、各地域の短波長不均質性の鉛直方向の空間分布を調べた。等方一次散乱過程に基づく理論エンベロープ波形と観測波形を比較し、各地域の不均質性強度を散乱係数で表した。その結果、日本やインドネシア下の上部マントルでは、深さ100-300km付近に大きい散乱係数が求められ、島弧地域では沈み込むスラブや火成活動に対応して上部マントルの水平方向の不均質性が大きくなっていることが明らかとなった。細かく見ると、同じ島弧であっても、差異が認められた。例えば、西日本の散乱係数は、東日本に比較して小さく、また、深さ100km程度の浅いところにその最大値が求められた。これは、古い太平洋プレートの沈み込み域と若いフィリピン海プレートの違いを反映していると考えられる。一方、オーストラリアやユーラシアの安定大陸地域下の上部マントルでは、その散乱係数は島弧の2割以下と小さく、不均質性は島弧に比べて明らかに小さいことがわかった。しかしながら、散乱係数は深さ方向にほぼ一定の値を示し、マントル遷移層付近(深さ300km以上)まで水平方向の不均質性が存在する可能性が示唆された。