

西南日本の地殻・上部マントルの速度構造

Crustal and upper mantle structure beneath the southwestern part of Japan

松原 誠[1]; 関根 秀太郎[1]; 小原 一成[1]; 笠原 敬司[2]

Makoto MATSUBARA[1]; Shutaro Sekine[1]; Kazushige Obara[1]; Keiji Kasahara[2]

[1] 防災科研; [2] 防災科研

[1] NIED; [2] N.I.E.D.

(1) はじめに

西南日本では、南からフィリピン海プレートがユーラシアプレートの下に沈み込んでいる。この地域において、Yamauchi et al. (2003) や Shiomi et al. (2004) は、レシーバー関数法により四国から中国地方の下におけるフィリピン海プレートの形状を推定している。また、Zhao et al. (2001) ではトモグラフィー法により分解能 20km 程度の構造が得られている。本研究では、密に展開された防災科学技術研究所の高感度地震観測網（防災科研 Hi-net）のデータを利用し、グリッド間の速度に相関を導入したトモグラフィー法を用いて西南日本の詳細な地殻・上部マントル構造を推定した。

(2) データ

本研究では防災科研 Hi-net においてマニュアルにより再検測された読取値を用いた。北緯 31-38°，東経 130-139°，深さ 50km までの領域を水平方向に 0.025° 深さ方向に 2.5km の領域に分割し、深さ 50~600km の領域を水平方向に 0.01°，深さ方向に 1 km の領域に分割し、その中での検測値数が最大の地震を 1 つずつ選択し、地震が一様に存在するようなデータセットを作成した。24,916 個の地震からの 817,357 個の P 波，683,873 個の S 波の到達時刻データをインバージョンに用いた。

(3) 手法

Zhao et al. (1992) のトモグラフィー法にグリッド間の速度に相関（スムージングの拘束条件）を導入したインバージョン法（Matsubara et al., 2004）を用いた。任意の空間における速度は、3 次元的に配置されたグリッドでのスローネスを線形補間して求める。グリッドは、水平方向について、深さ 25km までは 0.05° 間隔（空間分解能は 0.1°），深さ 45km までは 0.1° 間隔（同 0.2°），深さ 45km 以深は 0.125° 間隔（同 0.25°）で配置し、深さ方向について深さ 10km までは 2.5km 間隔（同 5km），深さ 50km までは 5km 間隔（同 10km），深さ 50km 以深は 15km 間隔（同 30km）で配置した。速度不連続面は仮定していない。初期速度構造として、防災科研の震源決定で用いられている速度構造（鶴川他，1984）を用いた。速度構造のインバージョンと震源再決定は交互に行った。

(4) 結果

南から沈み込んでいるフィリピン海プレートによる高速度異常領域が紀伊水道から四国にかけての深さ 30-70km に存在する。フィリピン海プレートの沈み込みに伴う地震活動は四国東部では高速度領域で発生している一方、四国西部から豊後水道の下では、プレート上面付近の低速度領域で起こっている。このことは、これらの地震活動が四国東部ではフィリピン海プレートの高速度マントル内で発生しているが、四国西部ではプレート最上部の海洋性地殻の中で発生していると考えられる。深さ 45, 50km の断面では、フィリピン海プレートの高速度領域が Shiomi et al. (2004) によるレシーバー関数を用いた解析結果と一致する。

地殻構造と地殻内地震活動を比較すると速度の速い領域と地震活動が活発な領域とが対応する。特に中国地方南西部（山口・広島県西部）では深さ 30km 付近で発生しているのに対し、北西部（島根県）では深さ 5-15km で発生している。速度構造も、高速度異常領域が北ほど浅くなっている。また、中国地方南東部（広島県東部・岡山県）においても深さ 20km 前後で地震が発生しており、高速度異常領域も浅くなっている。一方、深部低周波地震が起こっている鳥取・島根県境付近の深さ 30-40km には低速度領域が存在し、大山付近では深さ 20-30km に存在している。

四国東部の深さ 20-30km の下部地殻には、淡路島の深さ 25-35km には低速度領域が存在する。これらは、Shiomi et al. (2004) による速度構造と一致し、Zhao et al. (2001) の大まかな構造と矛盾しない。