

## 地震波トモグラフィで推定した紀伊半島下の不均質構造～マントル上昇流と地殻活動の関係～

### Tomographic Imaging of Heterogeneous Structure beneath the Kii Peninsula; Role of Mantle Upwelling on Crustal Activity

# 速水 絵里圭 [1]; 中島 淳一 [1]; 海野 徳仁 [1]

# Erika Hayami[1]; Junichi Nakajima[1]; Norihito Umino[1]

[1] 東北大・理・予知セ

[1] RCPEV, Graduate School of Sci., Tohoku Univ.

西南日本の前弧側に位置する紀伊半島付近では、南海トラフからフィリピン海 (PHS) プレートが、さらにその下方には太平洋 (PA) プレートが沈み込んでいる。従来の研究により、この地域では、プレート境界で非火山性低周波地震 (LFE) が発生していること、高  $^3\text{He}/^4\text{He}$  が観測されている (Sano and Wakita, 1985) こと、地温勾配が大きいこと、和歌山県下で活発な群発地震活動があることなどの特徴が明らかとなっている。本講演では、高  $^3\text{He}/^4\text{He}$  異常や群発地震の原因を明らかにすることを目的として、紀伊半島下の詳細な地震波速度構造を推定したので、その結果を報告する。

まず、紀伊半島を含む東経 133-138 °、北緯 33-37 °、深さ 0-400km の領域を対象とし、Zhao et al. (1992) の手法を用いて地震波トモグラフィの解析を行った。解析に使用した観測点は約 600 点、地震は約 12,000 個である。震源決定精度のよい地震を選択するため、最も近い観測点までの震央距離が震源の深さよりも大きい地震は除き、また、より一様な震源を得るため、 $0.05^\circ \times 0.05^\circ \times 5\text{km}$  の小領域ごとに走時データ数の最も多い地震を一つ選んだ。グリッド間隔は、水平方向に  $0.2^\circ$ 、深さ方向には 5-50km とした。ダンピング値は、最初のイタレーションでは 80(P 波)、100(S 波) とし、2 回目以降はそれより強くして、計 5 回の計算を実行した。その結果、RMS 走時残差は、0.16s から 0.11s (P 波)、0.31s から 0.23s (S 波) へと減少した。また、同様の条件で checkerboard resolution test (CRT) を行った結果、紀伊半島下では深さ 300km 程度まで、与えた構造が良く戻っていた。

この解析で得られたイメージについて述べる。四国東部では、PHS スラブ内で発生している地震の直下に顕著な高速度域が、PHS プレート上面付近で発生している LFE の周辺とその浅部に低速度域が見られる。一方、紀伊半島南西部では、スラブ内地震の直下には顕著な高速度域は見られず、場所によってはむしろ低速度域となっている。PHS プレート上面付近で発生している LFE の周辺は低速度域となっているが、その浅部 (下部地殻) は高速度域となっている。また、和歌山県で発生している群発地震の直下には、LFE の発生しているモホ面付近まで連続的につながる低速度域が見られる。紀伊半島中部では、下部地殻が高速度となっている以外は、四国東部と同様の特徴が見られる。東海地方では、四国東部と同様の特徴に加えて、上盤側のマントルは広い範囲で低速度となっている。

より詳細な速度構造を推定するために、上で得られた三次元速度構造を初期構造として、2 段階インバージョンを行った。東経 134.8-136.2 °、北緯 33.6-34.6 °、深さ 10-60km の領域について、グリッド間隔をより狭く (水平方向  $0.1^\circ$ ) 設定し、周囲の速度を固定して解析した。使用した観測点は最初の解析と共通だが、地震については、解析領域内では  $0.02^\circ \times 0.02^\circ \times 2\text{km}$  の小領域ごとに走時データ数の最も多いものを一つ選んだ。ダンピング値は、P 波・S 波とも最初のイタレーションでは 30、2 回目以降は 150 とし、計 5 回の計算を実行した。この結果、RMS 速度残差は 0.08s から 0.07s (P 波)、0.17s から 0.16s (S 波) へと減少した。CRT の結果をみると、解析領域のほとんどでチェッカーボードパターンがよく戻っている。

この解析で得られたイメージについて、新たに認められた特徴を述べる。Hirose et al. (2008) により決定された PHS プレート上面の直下に厚さ 10km 程度の低速度域が見られ、これは海洋性地殻に対応すると考えられる。この低速度は、紀伊半島南西部では LFE の発生している領域より海溝側で見られるが、紀伊半島中部では LFE の周辺に分布しているように見える。PHS プレート上面から 5km 下の面に沿う速度分布を見ると、紀伊半島の沿岸に沿って分布している低速度域が、半島の南端で途切れているように見える。この付近には東南海地震・南海地震震源域境界からつながる PHS スラブのセグメント境界がある (Shiomi and Park, 2008) とされており、この途切れはそれを反映しているのかもしれない。

これまで PHS スラブとその浅部の三次元地震波速度構造の特徴について述べてきたが、PHS スラブの下方には、PA スラブから上昇してきている低速度域がある (Nakajima and Hasegawa, 2007) とされており、今回の解析から得られたイメージでも、PHS スラブの下方に低速度域が確認できる。今後はこの低速度域が何によって生じているかを明らかにするため、地震波減衰構造などについても解析を行う予定である。