

ローカルとグローバル・トモグラフィーから推定した太平洋スラブ下の低速度異常体

Slow anomalies under the subducting Pacific slab constrained by local and global tomography

趙 大鵬[1], 深尾 良夫[2], 瀬野 徹三[2]

Dapeng Zhao[1], Yoshio Fukao[2], Tetsuzo Seno[3]

[1] 愛媛大・理・地球, [2] 東大・地震研

[1] Earth Sci., Ehime Univ, [2] Earthq. Res. Inst., Univ. of Tokyo, [3] ERI, Univ of Tokyo

J-array と I S C の走時データを用いて、ローカルとグローバル・トモグラフィーで日本列島下の太平洋スラブ下のマントルの詳細構造を推定した。中部日本における沈み込んでいる太平洋スラブ下のマントルには直径が約 120 km にもなる柱状の低速度体 (~ 3 遅く) が 260 ~ 500 km の深さ範囲に明瞭に見られる。グローバル・トモグラフィーからこの低速度体が深さ約 1800 km まで続いていると分かった。この低速度体は下部マントルから上がってくる小規模のマントル・プリュームを写し出していると推測される。

これまで多くの研究者達が日本列島下の三次元地震波速度構造を推定してきた。地殻、マントル・ウェッジ及び沈み込んだ海洋スラブの構造はかなりよく分かっているが、太平洋スラブ下のマントルにおける構造は未だに解明されていない。グローバル・トモグラフィーのモデル (例えば, Fukao et al., 1992) は太平洋スラブ下のマントルに低速度体の存在を示唆したが、日本列島のスケールから見れば、その分解能はまだ低く、低速度異常体のイメージがそれほど明瞭ではなかった。そこで本研究で我々は J-array と I S C の走時データを用いて、ローカル・トモグラフィーとグローバル・トモグラフィーのインバージョンで日本列島下の太平洋スラブ下のマントルの詳細構造を推定することを試みた。

ローカル・トモグラフィーに用いたデータは「国立大学観測網地震カタログ」(1985年8月~1993年12月)から選出した浅発・深発地震約 3000 個の P 波走時データ約 10 万個と J-array 波形から読み取った 120 個の遠地地震からの約 1 万 4 千個の P 波走時データである。また、近地深発地震の波形から沈み込んでいる太平洋プレートの上面とモホ面での S P、P S 変換波も読み取った。これらのデータを Zhao et al. (1992, 1994) のトモグラフィー法で解析し、日本列島下の 500 km までの三次元 P 波速度構造を 30 ~ 40 km の分解能で求めた。その結果、高速度の太平洋スラブとフィリピン海スラブ及びマントル・ウェッジにある活火山下のマグマ溜まりに対応する低速度体を

精度よくイメージングできた。また、中部日本における沈み込んでいる太平洋スラブ下のマントルには直径が約 120 km にもなる柱状の低速度体 (~ 3 遅く) が 260 ~ 500 km の深さ範囲に明瞭に見られる。そこでは遠地地震の波線が密に通じ、トモグラフィー

の分解能が 40 ~ 50 km であるので、その柱状の低速度体は信頼できるものと思われる。

次に我々は I S C データを用いてグローバル・トモグラフィーのインバージョンを行なった。用いた手法は Zhao et al. (1992) の方法を拡張したもので、grid 法で地球の構造を表し、三次元波線追跡を行ない、また 410 と 660 km 速度不連続面の深さ変化も考慮した。このグローバル・トモグラフィーの結果からも中部日本における太平洋スラブ下の柱状の低速度体のイメージがはっきり見え、深さ約 1800 km まで続いていると分かった。この低速度体の上の太平洋スラブは局所的にやや薄くなり、かつ上に曲がっているように見える。以上のことから、この低速度体は下部マントルから上がってくる小規模のマントル・プリュームを写し出していると推測される。高温のマントル・プリュームの存在とその上昇運動によって、スラブが局所的に薄くなるとともに上方に曲げられているのではないだろうか。また、プリューム直上のスラブの上部境界面では脱水し易くなり、より多数のマグマ溜りが形成されることにより、中部日本で多くの活火山を生み、それに加えて高温の地殻とオホーツクプレートとの衝突によって日本列島で最も高い地形が作られたと思われる。本研究の結果は、スラブ下のマントルは均質的ではなく、ところによっては強い速度不均質が存在する可能性があることを示唆している。