

## 全マントル地震波トモグラフィー

### Whole mantle seismic tomography

# 趙 大鵬[1]

# Dapeng Zhao[1]

[1] 愛媛大・理・地球

[1] Earth Sci., Ehime Univ

本研究は3次元波線追跡で理論走時と波線を計算し、不連続面の深さ変化を考慮し、ISC データを用いて全マントル地震波トモグラフィーを推定した。求めた結果の特徴としては深さ約400kmまでの上部マントルでは環太平洋の島弧と大陸 margin 地域は低速度になっているのに対して、古い安定大陸は高速度を示す；沈み込んだスラブに対応する高速度異常体がマントル遷移層に見られる；環太平洋域下には高速度体がCMBの直上に存在する；南太平洋下においてはCMBまでのマントルに巨大な低速度異常体が見られ、super plume を映していると思われる。遷移層における高速度体は速度異常の振幅が大きく、また広範囲に分布することは従来のモデルと違う。

これまで多くの研究者達がISC走時データを用いてグローバル・トモグラフィーを推定してきた。地球深部の構造とダイナミクスを理解するのに重要な役割を果たした。これまでの研究と比べて本研究は以下の特徴を持っている。(1)地球の構造をgrid net (格子点網)で表す；(2)3次元波線追跡法で理論走時とray pathを計算した；(3)410 km と670 km 不連続面の深さ変化を考慮している。用いた手法は基本的にはZhao et al.(1992)の地震波トモグラフィー法をlocal/regionalスケールからグローバルなスケールまで拡張したものである。全マントルに3次元の格子点(grid net)を設置し、格子点での速度のずれを未知数とし、マントル内の任意の点での速度のずれをその周りの8個の格子点での速度のずれの内挿で求める。それによって、ブロック法の場合に現われるブロック間の人為的な速度不連続面は本研究のモデルに存在しない；Pseudo-bending法(Um and Thurber, 1987)とスネルの法則を繰り返し使って3次元波線追跡を行う(Zhao et al., 1992)。この波線追跡の手法はモデル内にある複雑な速度不連続面に対処できる。インバージョンにはdampingとsmoothingをかけるLSQR法(Paige and Saunders

を使用した。P波データ約80万個をインバージョンに用いた。

求めた結果の大きな特徴としては(1)深さ約400 kmまでの上部マントルでは環太平洋の島弧と大陸 margin 地域は低速度になっているのに対して、古い安定大陸は高速度を示す；(2)沈み込んだスラブに対応する高速度異常体がマントル遷移層に見られる；(3)環太平洋域下には高速度体がcore-mantle boundaryの直上に存在する；(4)南太平洋下にCMBまでのマントルに巨大な低速度異常体が見られ、super plume を映していると思われる。これらの特徴はこれまでのモデルのそれとほぼ一致しているが、遷移層における高速度体は速度異常の振幅がより大きく、またより広範囲に分布することは従来のモデルと違う。

最近Flanagan and Shearer (1998)は410-, 520- と670-km速度不連続面はグローバルなスケールで38 kmにのぼる深さ変化があることを示した。また、ローカルなスケールではIzu-Bonin下のこれらの不連続面は40-60 kmの深さ変化があると報告されている(Collier and Helffrich, 1997)。本研究ではこれらの結果を参考にして410-と670-km不連続面の深さ変化がある場合と無い場合についてトモグラフィー・インバージョンを行った。その結果、これらの不連続面の深さ変化はマントル遷移層のトモグラフィーに大きく影響するとわかった。不連続面の深さ変化を考慮する場合、走時残差が小さくなる傾向がある。これは、マントル遷移層の速度構造をより詳細に決めるためにマントル不連続面の深さ変化を考慮する必要があることを示唆している。