

中国大陸北東部下の最下部マントルにおける不均質構造

Inhomogeneous structures in the lowermost mantle beneath northeastern China

澁谷 拓郎[1], 鬼頭 直[2], 平原 和朗[3]

Takuo Shibutani[1], Tadashi Kito[2], Kazuro Hirahara[3]

[1] 京大・防災研・地震予知, [2] Geowis. Potsdam Uni., [3] 名大・理・地球惑星

[1] RCEP, DPRI, Kyoto Univ., [2] Geoscience, Univ. Potsdam, [3] Earth and Planetary Sci., Nagoya Univ.

1. はじめに

本研究では、日本の微小地震観測網で観測された中国ロブ・ノルの核実験の波形データを用いて、中国大陸北東部の下のD"層の小スケールの不均質構造を求める。対象とする地域のD"層は、Fukao (1993)のトモグラフィーによる結果では高速度異常域にあたり、沈み込んだ海洋プレートがCMB上に滞留している地域と考えられる。このような海洋プレートの残骸は、小規模の不均質をもつと予想されるので、この地域のCMBで反射するPcP波の先駆波部分には散乱波が含まれると考えられる。coherentな散乱波の波源である散乱体の3次元分布を推定し、D"層の小スケールの不均質構造について議論する。

2. データ

本研究には、中国ロブ・ノルでの核実験による2つのイベントを用いた。解析に使用したPcP波前後の地震波形は、1992年のイベントについてはJ-arrayデータ(J-array Group, 1993)、また1996年のイベントについては北海道大学理学部、東京大学地震研究所、京都大学防災研究所のデータである。上下動成分の短周期速度波形に0.5Hz~2.0Hzのバンドパスフィルタをかけ、サンプリングを20Hzにそろえた。それぞれの波形の振幅は、PcP波の振幅の最大値で規格化を行った。

3. 解析方法

上で述べたように、我々は、PcP波の先駆波部分にD"層内の小規模な不均質に起因する散乱波が含まれると考える。ターゲットエリアのCMBからその500km上方までの領域に、水平方向には0.5°間隔、鉛直方向には25km間隔に格子点を設定する。これらの格子点を仮想的な散乱源と考え、震源 格子点 観測点というパスについてセンブランス(波形のcoherencyの指標)を計算する。センブランスが大きい格子点からはcoherentな地震波(散乱波)が到来していると考えられるので、ターゲットエリア内のセンブランス値の分布から散乱体の分布を3次元的にイメージングすることができる。

4. 結果

センブランス値が0.015以上の格子点数の深さ分布は、CMBの上方150kmから500kmまでの深さにおいては、CMBの上方200kmと375kmにピークが見られる。また、CMBの上方275kmから300kmまでと450kmでは散乱体は少ない。深さごとのセンブランスの分布を見ても、上で述べたような散乱体分布の深さによる違いが見て取れる。このことは、マントル最下層、D"層の内部構造を研究する上で重要な情報となるかもしれない。CMBの上方200kmから150kmにかけては、散乱体が減少しているが、これが核の熱による均質化を意味するかどうかは、125km以深のPcP波の影響を除去した上で判断しなければならない。

参考文献

Fukao Y., 1993, Seismic tomogram of the Earth's mantle: Geodynamic implications, Science, 258, 625-630.