

P-s 変換波を用いた日本列島下におけるマントル遷移層の深さと厚さの推定

Depths of 410 and 660 km discontinuities under the Japan Island derived from P-s converted waves

三田 亮平[1], 趙 大鵬[2]

Ryouhei Sanda[1], Dapeng Zhao[2]

[1] 愛大院・理工・生地, [2] 愛媛大・理・地球

[1] Biology and Earth Science Sci., Ehime Univ, [2] Earth Sci., Ehime Univ

P-s 変換波を用いて日本列島下における "410 km" 及び "660 km" 地震学的速度不連続面の深さ分布を推定した。その結果、いわゆる"410 km" 不連続面は 410 km より平均 20 km 沈降し、逆に "660 km" は 660 km より中部日本においては平均 15 km 上昇している傾向が見られた。このことはトモグラフィーから検出された、中部日本下の深さ約 300 ~ 1600 km 付近に存在するマントルプリュームによって、温められたことに起因すると考えられる。また今回の結果は、高温・高圧実験の結果とも調和的である。

近年、Vinnik et al. (1977) を初めとした変換波などの後続波を用いた研究結果から、"410 km"、"660 km" 地震学的速度不連続面の深さ分布に地域的な差異が存在することが明らかになりつつある。今回、我々は P-s 変換波を用いて、日本列島下の"410 km" 及び "660 km" 不連続面の深さ分布の推定を試みた。

使用した地震は 1998 年 1 月から 2000 年 4 月までに、日本列島全域に展開されている J-array の広帯域地震計で記録された、マグニチュード 5.5 以上、震央距離 35 ~ 80°以内かつ初動 P 波の立ち上がりが明確な遠地震である。また、back-azimuth をほぼ統一するため、トンガ周辺の沈み込み帯で発生した地震を用いた。

解析方法として、まず particle motion から入射角を求め、それを用いて Radial 成分を SV 成分へと変換し、それを垂直成分で Deconvolution (逆畳み込み) することにより Receiver function を求めた。その際、7-8 秒の high-pass filter を適応させた。求められた Receiver function、つまり変換された波形を適切な時系列で Depth stacking を行うことにより、各観測点付近の "410 km" と "660 km" 不連続面の深さ分布を推定した。

その結果、いわゆる "410 km" 不連続面の深さは 410 km より約 20 km 沈降し、逆に "660 km" 不連続面は 660 km より約 15 km 上昇している傾向が見られた。このことは、Zhao (2000) によって求められたローカルとグローバル・トモグラフィー結果から、中部日本下の深さ約 300 ~ 1600 km に存在するマントルプリュームの熱によりもたらされたと考えることができる。今回求められた結果は高温・高圧実験の結果と非常に調和的である。つまり、オリビンの高温相の相転移がそれぞれ正、負の P/T 勾配を持つため、高温のマントルプリュームにより温められた "410 km" 及び "660 km" 不連続面はそれぞれ高温側へシフトすると考えられる。以上の事から、中部日本下の太平洋側に高温のマントルプリュームが存在していることを強く示唆していると思われる。また、地震学的速度不連続面はその地域に存在する不均質構造、特に低温のスラブや高温のマントルプリュームなどに多大な影響を及ぼされると考えられる。

今後の課題として、さらに多くの観測点について解析を行い、日本列島下における詳細な "410km" 及び "660 km" と高温なマントルプリュームとの相関について更に追求する予定である。