

PKPdf の周波数依存性からみた内核の構造

Seismic structure of the inner core inferred from frequency dependence of PKPdf

飯高 隆[1], 深尾 良夫[1], 杉岡 裕子[2]

Takashi Iidaka[1], Yoshio Fukao[2], Hiroko Sugioka[3]

[1] 東大・地震研, [2] 海洋科技センター

[1] ERI, Univ. of Tokyo, [2] Earthq. Res. Inst., Univ. of Tokyo, [3] JAMSTEC

南米で発生した地震を日本で観測すると、震央距離 146 度から 148 度において走時が異常に遅いことがわかる (杉岡・深尾, 1995)。この波に対して 0.2Hz のローパスフィルタ-をかけると、この震央距離だけ走時が遅れるという現象は見られない。このことから、この震央距離に到達する PKPdf は伝播の途中で短周期成分がひじょうに減衰していることがわかる。この顕著な短周期減衰の原因は PKPdf が伝播してきた内核にあるものと考えられる。

1) はじめに

近年、広帯域地震計や短周期地震計が空間的に高密度で展開され、それらを用いたアレイ解析が進み、これまでに検出できなかった微弱な信号まで検出が可能となってきた。それにともない、地球内部の微細な構造までもがわかるようになり、地球内部構造の理解において格段の進歩がなされた。

南米で発生した地震を日本で観測すると、北東-南西方向に伸びる日本列島はほぼ大円上に乗り、長い震央距離での解析が可能となる。また、日本では短周期・広帯域の地震の観測点が空間的に高密度で配置されている。この幾何学的特徴を生かしコアフェイズの解析を行った。

2) データ

1998 年から 2000 年にかけて南米で発生したマグニチュード 6.5 以上の地震を用いた。地表からの反射波と重ならないように深さ 80km 以深の地震を用いた。観測点は、Jarray と FREESIA の広帯域地震計の観測点と Jarray の短周期地震計の観測点を用いた。

3) 解析および結果

南米から日本の観測網にたいしての震央距離は 140 度から 165 度にあたり、コアフェイズの PKPab, PKPbc, PKPdf が交差する距離にある。そのため、これらのフェイズを比較検討することによって、コアの構造を知るには適した位置にあたる。これまでに、杉岡・深尾 (1995) によって、Jarray の短周期観測点を用いた解析がなされ、震央距離 146 度から 148 度において PKPdf の顕著な走時異常が確認され、ICB から 100km ほど下に低速度層の存在が推定された。

日本では、1990 年代後半から短周期地震計観測網に加え広帯域地震計観測網が充実し、これらのコアフェイズを広い帯域で観測できるようになった。また、1990 年代後半から 2000 年にかけて比較的大きな地震が南米で発生し、これらの観測網を短周期アレイ・広帯域アレイとして用いることによって多くのコアフェイズを観測することができた。そのため、それらの地震について、様々な帯域でフィルターをかけて、走時・振幅を調べた。

ペルー・ボリビア国境に起きた地震を日本の Jarray の短周期アレイでみると、杉岡・深尾 (1995) で述べられているように、震央距離 146 度から 148 度において PKPdf の走時が見えず PKPbc が初動として到着しているように見え、全体としてこの震央距離では走時が異常に遅いことがわかる。この波に対して 0.2Hz のローパスフィルタ-をかけると、短周期地震計では検出できなかった PKPdf の走時が現れ、この震央距離だけ走時がとくに大きく遅れるという現象は見られない。このことから、この震央距離に到達する PKPdf は伝播の途中で短周期成分がひじょうに減衰していることがわかる。一方、PKPab, PKPbc のブランチでは、このような異常は観測されていない。PKPbc と PKPdf は、マントルの伝播経路は大きく変わらない。このことから、この顕著な短周期減衰の原因は PKPdf が伝播してきた内核にあるものと考えられる。