

P'P' 先行波に見られる顕著なインド洋直下の傾斜した 220 km 不連続面

Tilted 220 km discontinuity beneath the Indian Ocean observed by the P'P' precursor

綿田 辰吾 [1]

Shingo Watada[1]

[1] 東大・地震研

[1] Earthquake Research Institute, U. of Tokyo

はじめに

様々な地震学的手法で検出されたマントル地震波速度の不連続面の位置と形状は、マントル物質が形成する境界形態を直接反映しているため、地震波速度解析とならんで、マントルダイナミクスを理解する上で重要である。震央距離 55-70 度付近では地震から外核を通り地球の裏側で反射され再び外核を通り観測点に到達する P'P' (=PKPPKP) 波形に微弱な短周期先行波が現れることがある。この位相を使ったマントル遷移層の不連続面の研究が過去なされたとき (Nakanishi 1988, Benz and Vidale 1993)。これらの研究によればインド洋にある 420km, 660 km 不連続面が同じ地震観測網で数百キロ離れた異なる地震では見え方が大きく違う。Davis et al. 1989 では不連続面の凸凹で説明できるとしている。

観測

近年米国本土に、大規模地震計観測網が展開され P'P' の反射点の領域が千キロのスケールで 300 台以上の地震計でサンプルできるようになった。これらのデータを使うと、ある震源域に発生する地震では必ず P'P'ab に相当する 220km 不連続面からの反射波 (先行波) P'220P'ab が検出され、300 キロ以上離れた震源では検出されない。また不連続面は地表反射の P'P'ab と同じ極性を持つため、不連続面の下では速度増加となっている。振幅が地表反射に比べると 0.3 程度であり、また先行波 P'220P'ab と地表反射波 P'P'ab の見かけ速度が 0.5sec/deg ほど異なる。この見かけ速度と走時から地震観測網から角距離 170 度付近で先行波が反射されたことが推定できる。

解析結果

先行波と地表反射波の振幅比が、660 km 不連続面のそれに比べ大きいのは、震源の真裏にあるインド洋の 3 重会合点付近に波線が集中した P'P'ab 波が傾斜した 220km 不連続面から反射する際に、わずかに波線ベクトル方向が変わったためと考えられる。今回の結果は 220km の形状が 500km 以上のスケールで一様に傾斜し、少なくとも 20 キロの高低差を形成していることを示している。

考察

これまで 220km の不連続面が海域に存在するかどうか議論が分かれていた (Gu et al. 2001, Duess and Whoodhouse 2002)。長周期実体波を SS, PP 先行波を使った検出方法では、今回明らかになったような広い領域で一様に傾斜した不連続面は検出が困難となるため、SS や PP などの長周期実体波により検出された不連続面の分布図の解釈には注意を要する。