

Large variations in travel times of mantle-sensitive seismic waves from the South Sandwich Islands

: Is the Earth's inner core a conglomerate of anisotropic domains?

Hrvoje Tkalčić

GRL, V37, L14312, 2010

Date: 2010/08/09

Summarized by Yee, Tae-Gyu

지난 25년간 지구 내핵의 cylindrical anisotropy 개념은 지구물리학계에서 광범위하게 받아들여지고 있다. PKPbc-PKPdf의 differential travel times와 normal modes의 anomalous splitting을 설명하기 위해 처음 제안되고 이후 내핵의 다양한 특징들이 추가되어 보다 복잡한 model로 발전하였음에도 불구하고 내핵의 anisotropy 개념은 여전히 존재하다. 하지만 지구자전축에 평행하게 전파된 자료들 중 일부는 내핵에서의 균일한 cylindrical anisotropy model로는 설명이 불가능하다. 특히 South Sandwich Islands (SSI)에서 발생하여 Alsaka에 기록된 자료들은 residual의 범위가 넓고 ray angle에 따른 경향성을 보이지 않으며 관측소의 위치에 따른 경향성을 보인다. 이는 맨틀에서의 elastic properties의 lateral variation 혹은 내핵에서의 anisotropy의 significant variation을 지시하는 것일 수 있다.

여기에서는 SSI 지역에서 발생한 지진들의 PcP-P differential travel times 자료를 추가하였는데 내핵 구조의 영향을 받지 않는 이 자료들 역시 PKPbc-PKPdf의 differential travel time residuals가 크게 나타나는 길목에서 동일하게 큰 값을 보였다. 만약 이러한 결과가 맨틀 구조에 의한 것이라면 현재 알려져 있는 내핵 구조의 수정은 불가피하다. SSI 자료를 제외하면 anisotropy의 정도는 0.7% 정도로 이는 내핵 전체가 anisotropy 방향을 이루고 있지 않음을 나타낸다. 따라서 각기 다른 anisotropy 방향과 세기를 가진 영역들이 내핵 안에서 복합적으로 구성되어 있을 수 있다.