

Multiple seismic reflectors in Earth's lowermost mantle

Xuefeng Shanga, Sang-Heon Shim, Maarten de Hoop, and Robert van der Hilst

PNAS, Vxxx, Pxxxx, 2014

Date: 2014/02/14

Summarized by Yee, Tae-Gyu

핵-맨틀 경계 위 150-300 km에서 존재하는 불연속면이 관측된 후 오랜 시간 동안 이 불연속면은 그 위로는 상대적으로 균질한 맨틀과 그 아래로는 소위 D" 지역이라고 명명되는 불균질한 맨틀을 구분하는 단일한 하나의 층으로 인식되어 왔다. 그리고 이 D" 지역의 불균질성은 perovskite (Pv)의 postperovskite (pPv) 전이에 기인한다는 연구들이 많이 발표되었다. 하지만 최근의 방대한 양의 지진학적 관측과 보다 다양한 조건에서의 광물물리학적 실험 등은 이 불연속면의 깊이와 두께에 관하여 기존의 인식과는 부합하지 않는 결과와 증거들을 제시하고 있다.

여기에서는 ScS와 SKKS파를 이용하여 해양판이 맨틀 하부까지 섭입되었다고 여겨지는 중앙아메리카와 동아시아의 핵-맨틀 경계 위 600 km까지의 불연속면 구조를 이미지화하고 이를 통해 나타난 복합적인 불연속면들을 최근의 광물물리학적 실험결과들을 바탕으로 해석하였다. 핵-맨틀 경계 위 150-300 km의 불연속면은 기존에 알려진 바와 같이 평균적인 맨틀 혹은 섭입된 해양판에서 분화하여 harzburgite가 풍부한 맨틀에서 발생하는 Pv→pPv 전이에 의해 생성되나 핵-맨틀 경계 위 450-500 km에서 관측된 새로운 불연속면은 맨틀하부까지 섭입된 midoceanic ridge basalt (MORB)에서 발생하는 Pv→pPv 전이에 기인한다. MORB는 harzburgite에 비해 상대적으로 적은 양의 마그네슘실리케이트를 함유하고 있기 때문에 이 새로운 불연속면은 핵-맨틀 경계 위 150-300 km의 불연속면에 비해 약한 양상을 보임을 확인할 수 있다.