

Distinct layering in the hemispherical seismic velocity structure of Earth's upper inner core

Lauren Waszek and Arwen Deuss

JGR, V116, B12313, 2011

Date: 2012/02/17

Summarized by Yee, Tae-Gyu

내핵 속도 구조의 anisotropy에 대한 연구가 많이 보고되었으나 보다 정확한 특징들 - anisotropy의 정도, 각 반구에서 upper isotropic layer와 lower anisotropy의 경계가 나타나는 깊이, 두께, 내핵 속도 구조에 따른 동반구와 서반구의 경계 등- 에 대한 이해는 여전히 부족한 실정이다. 이러한 특징들은 내핵의 물리, 화학적 조성을 이해하는 데에 도움이 될 뿐만 아니라 내핵이 외핵과의 상호작용으로 인해 고체화되고 성장하는 기작을 유추하는 데에도 매우 중요한 정보를 제공한다.

여기에서는 PKIKP-PKiKP의 differential travel time residual을 이용하여 내핵 상부 속도 구조를 내핵경계 아래서부터 15~30 km, 30~57.5 km, 57.5~106 km의 세 층으로 구분하여 세밀하게 조사하였다. 서반구에서 isotropic 속도는 ak135보다 낮으며 내핵경계 아래 57.5 km 깊이까지 명확한 isotropic 구조를 보이다가 그 밑으로 polar 속도의 급격한 증가로 인해 2.8%정도의 강한 anisotropy를 보이는데 이는 동반구의 속도 구조와는 전혀 다르다. 동반구는 isotropic 속도가 30 km까지 매우 빠르고 scatter도 큰 편이며 그 밑으로 속도가 감소하였다가 ak135를 따라가는 경향을 보인다. Anisotropy의 정도는 106 km까지 0.5~1.0%의 약한 정도로 일정하게 유지된다. 이러한 속도 구조의 명백한 차이로 인하여 두 반구의 경계 또한 선명하게 구분되며 이는 기존에 제시되어왔던 동반구에서 응용되어 서반구에서 응고되는 eastward lateral translation의 가설로는 결과를 충분히 설명하기 어렵다. 따라서 서반구와 동반구에 post-solidification deformation mechanism과 light element concentration이 각각 독립적으로 작용했음을 제안하는 바이다.