

Irregular topography at the Earth's inner core boundary

Zhiyang Dai, Wei Wang, and Lianxing Wen

PNAS, V109, P7654-7658, 2012

Date: 2012/11/07

Summarized by Yee, Tae-Gyu

액체 상태의 외핵이 고체화되어 내핵을 이루는 과정 중에 발생하는 잠열과 방출되는 가벼운 원소들은 외핵 내의 열적, 구조적 대류와 지자기장을 형성하는 원동력을 제공한다. 따라서 내핵 경계(ICB)에 대한 정보는 이러한 동역학을 이해하는데 있어 매우 중요하다. 전통적으로 외핵 내의 온도 변이가 매우 작다고 간주되어왔기 때문에 ICB는 단순하고 매끈할 것이라고 여겨져 왔다. 최근 몇몇 연구들이 내핵 표면의 복잡한 지형에 대한 간접적인 증거들을 제시하고 있으나 여전히 직접적인 지진학적 관찰결과는 전무한 실정이다. 여기에서는 PKiKP의 주시변이와 진폭변이를 분석하여 ICB의 복잡한 지형에 대한 증거를 제시하고자 한다.

일본 Hi-net 관측소에서 약 36°~48°거리에서 발생한 지진에 대해 PcP를 기준으로 PKiKP의 주시차와 진폭비를 분석한 결과 1°이하의 좁은 지역 내에서 매우 큰 변이(주시변이; -2~2.5초, 진폭변이; 0.2~0.05)를 보이는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 결과가 핵-맨틀경계(CMB)구조의 영향이 아닌 내핵경계구조의 영향임을 증명하기 위하여 다음과 같은 분석결과를 제시한다. 1) PKiKP-PcP의 주시차가 PKiKP의 절대주시차와 양의 상관관계를 보이며 PcP의 그것과는 상관관계를 보이지 않는다. 2) 전지구적 P파속도모델을 대입하여 맨틀의 영향을 계산했을 때 0.2초 정도로 매우 작다. 3) 동일한 관측소에 기록된 인접한 다른 지진과의 PcP 주시차가 ± 0.2 초 정도로 매우 작다. 4) PKiKP가 CMB를 통과하여 나오는 지역의 PcP 주시차가 ± 0.4 초 정도로 매우 작다. 5) PKiKP가 CMB를 통과하여 들어가는 지역의 PKP precursor 에너지가 매우 작다.