

Efficacy of the post-perovskite phase as an explanation for lowermost-mantle seismic properties

James Wookey, Stephen Stackhouse, J-Michael Kendall, John Brodholt & G. David Price

Nature, V438, P1004, 2005

Date: 2011/05/27

Summarized by Yee, Tae-Gyu

D" 지역에서 나타나는 불연속면에서 관찰된 다양한 지진학적 특징들을 설명하기 위해 많은 이론들이 제안되어 왔다. 핵-맨틀의 상호작용이라든지 섭입된 물질의 잔여물의 존재, 광물의 상전이 등이 그 예이다. 맨틀 하부에 가장 보편적으로 존재하고 있다고 여겨지는 MgSiO₃ perovskite가 맨틀-핵 경계 부근에서의 온도와 압력 조건에 의해 상전이 한다는 최근의 연구 결과들에 의해 상전이에 의한 불연속면의 가능성이 재조명되고 있다.

본 연구에서는 기존의 다소 낮은 온도조건에서 수행되었던 계산과는 달리 맨틀-핵 경계 부근에서의 적절한 온도와 압력 조건에서 MgSiO₃ perovskite와 post-perovskite에 대한 지진학적 모델링과 *ab initio* 방법을 결합하여 상전이 이론의 적합성에 대해 알아보고자 한다. 맨틀 대류 모델로부터 세 가지 경우(맨틀 온도가 상대적으로 찬 경우와 따뜻한 경우, 그리고 평균)를 추출하여 이에 대한 온도-압력 곡선과 상전이 경계 곡선을 계산하였으며 이를 통해 perovskite와 post-perovskite에 대한 지진파 속도 모델을 도출하였다. 도출된 post-perovskite에 대한 속도 모델을 기반으로 S파를 합성한 결과 실제 관측자료와 매우 유사함을 확인할 수 있었다. 또한 기존의 지진파 연구를 통해 알려진 anisotropy 특징(SH가 SV보다 먼저 도달) 또한 맨틀 하부에서 perovskite가 아닌 post-perovskite가 존재할 경우 간단하게 잘 설명할 수 있었다.