

# Upper Mantle Discontinuity Topography from Thermal and Chemical Heterogeneity

Nicholas Schmerr and Edward J. Garnero

Science 318, 623, 2007

Date: 2013/04/03

Summarized by Sang-jun Lee

---

본 논문에서는 섭입대, 해령 그리고 열점 등 다양한 지질 구조가 존재하는 남아메리카 및 그 주변부 아래의 상부맨틀, 특히 맨틀 전이대 ( MTZ )의 구조를 알아보기 위해 SS 및 SS precursor(S410S, S660S)를 이용한 receiver function 및 near-source reflected, converted wave를 사용하였다. 또한 이전 연구들에서 주로 25s 이상의 장주기 신호만을 사용한 반면 본 연구에서는 10s 단주기 신호 역시 사용하였으며 해당지역을 보다 조밀하게 조사할 수 있도록 이 지역에 bounce point를 둘 수 있는 broad band station 및 지진들을 택하여 총 16,000개 이상의 자료 얻어 stack하였다. bootstrap resampling(n=300)을 통해 각각의 SS precursor를 확인해 보면, 상대적으로 장주기(25s)에서는 명확한 하나의 peak이 나타나는 반면, 10s의 경우, slab과 410 불연속면이 만나는 지역에서 두 불연속면에 의한 peak이 bimodal한 형태로 나타났다. 한편, 열점 인근에 비해 섭입대 인근에서 전이대의 두께가 상대적으로 두껍게 관측되었으며, 섭입대 인근의 경우, 다른지역에 비해 410 및 660 불연속면 모두 다소 깊은 곳에서 나타나는 것으로 보였다.

이러한 현상들은 slab 혹은 slab과 함께 섭입한 mantle wedge로부터 공급된 물에 의해 상전이 구간의 변동 및 부분용융이 발생한 결과로 해석할 수 있으며 이는 실험 및 관측결과를 일치한다. 그리고 위 관측결과와 같은 불연속면의 깊이 변화는 Mg 함량비의 변동으로도 설명이 가능한데 불연속면 위 mantle wedge의 부분용융시 Fe가 빠져나가면서 광물의 Mg 함량비가 상대적으로 높아짐에 따라 위와 같은 현상이 발생한 것으로 해석할 수 있다. 이를 통해 볼 때, 맨틀 내에 화학적 heterogeneity가 존재하며 전이대의 상변화 양상에 관여하는 것으로 보인다.