

The Nature of the 660-Kilometer Discontinuity in Earth's Mantle from Global Seismic Observations of *PP* Precursors

Arwen Deuss et al.

Science, V311, P198, 2006

Date: 2013/03/20

Summarized by Eunyoung Kim

지금까지의 맨틀 대류 모델들은 660-km 불연속면의 특징과 impedance contrast 가 전지구적으로 균질하다는 가정하에 만들어졌으나 이러한 모델들은 지진학적 관측 결과들을 잘 설명해주지 못한다. 본 연구에서는 *SS* 파의 precursor 인 *S660S* 뿐만 아니라 선행연구들에서 관측되지 않아 모델을 만드는 데 어려움이 있었던 *PP* 파의 precursor 인 *P660P* 를 전지구적 및 국지적 규모로 관측한 결과를 토대로 660-km 불연속면이 복잡한 구조를 가지고 있음을 보여준다.

먼저, *SS* 및 *PP* 파 precursors 의 seismogram 을 15~75 초의 장주기 영역과 8~75 초의 단주기 영역으로 필터링 및 stacking 하여 전지구적/국지적 규모로 비교하였다. 그 결과 650~750 km 범위 내에서 뚜렷한 반사파가 나타났는데 기존의 연구에서 전지구적 규모로 *PP* 파를 분석했을 때 반사파를 찾지 못한 것은 불연속면이 균질하지 않고 국지적 규모에 따라 변동성이 매우 크기 때문이라고 여겨진다. 660-km 불연속면의 온도에 따른 상전이를 고려할 때 온도의 측면적 변화가 불연속면의 측면적 변화의 원인일 가능성이 있지만 *PP* 와 *SS* 가 같은 지점에서 다른 양상을 보이는 것을 설명할 수 없다는 것이 추가적인 상변화 또는 맨틀 구성 성분의 측면적 변화가 존재함을 암시한다. 두 가지 맨틀 구성 모델 piclogite model 와 pyrolite model 을 가지고 구성 성분 중 Aluminum 함량을 변화시키면서 진폭비(%) *S660S/SS*, *P660P/PP* 를 계산한 결과, 관측치 범위에 가장 잘 맞는 것이 5% Al 을 가지는 pyrolite model 이었고 1700 K/1900 K 에서의 계산치를 잘 설명해주었다. 이러한 결과는 맨틀 전이 구역에서 Al 과 같은 소량 원소나 온도의 측면적 변화가 존재하기 때문에 660-km 불연속면이 복잡한 지진학적 구조를 나타냄을 시사한다.