

Mantle transition zone variations beneath the Ethiopian Rift and Afar : Chemical heterogeneity within a hot mantle?

D. G. Corwell, G. Hetényi, and T. D. Blanchard

GRL, V38, L16308, 2011

Date: 2013/05/08

Summarized by Minjoo Jang

동아프리카에는 하부맨틀에 코어와 맨틀경계에서부터 올라온다는 African Superplume이 존재하는 큰 특징이 있다. 많은 지진학적 연구를 통해 Kenya/Ethiopia지역 어딘가에 있는 맨틀 상전이대까지 연결된 저속도대가 존재한다는 결과가 주장되지만 깊이 분해능의 제약으로 인해 이러한 주장이 확실한지는 알 수 없다. 또한 plum의 위치가 정확하게 밝혀 지지도 않았고, 저속도대가 thermal anomaly인지, 화학적으로 불균질하기 때문인지도 정확하지 않기 때문에 상전이대의 존재와 더불어 상전이대 두께변화를 규명하는 것은 중요하다. 따라서 이 연구에서는 receiver function과 지역적인 속도모델을 사용한 migration을 통해 두께변화에 대한 단면을 얻고, 구성원소와 온도측면의 효과도 고려하면서 thermal anomaly가 상전이대에 영향을 주는지 알고자 하였다. 연구에서 사용한 data는 규모(Mb) 5.8이상의 지진기록을 사용하였고, receiver function을 계산하고 0.033과 0.25Hz 사이를 필터링하여 IASP91 모델을 기반으로 conversion하고 migration을 통해 상전이대 불연속면 두께 변화에 대한 image를 만들었다. 그 결과 410 불연속면은 조사지역에서 전지구적 평균 깊이 410km보다 30-40km 아래에, 660 불연속면은 665-705km 사이에서 나타났으며, 두 불연속면 모두 북동쪽은 얇은 곳에서 남서쪽은 깊은 곳에서 나타났다. 특히 660 불연속면의 큰 변화로 북동쪽의 불연속면 두께는 225-235km, 남서쪽은 260km이상의 두께가 나타나기도 한다. 조사지역의 상전이대 두께 변화와 더불어 660 불연속면의 변화는 온도와 속도변화만으로는 설명하기에 불충분하지만 화학적인 구성원소의 변화로는 설명할 수 있다. 즉 두꺼운 두께의 상전이대를 가진 곳의 맨틀의 주 구성광물은 석류석이고, 얇은 두께를 가진 곳의 주 구성광물은 감람석일 때 두께변화를 설명할 수 있다.