

Deep upper-mantle melting beneath the Tasman and Coral Seas detected with multiple ScS reverberations

Anna M. Courtier, Justin Revenaugh

Earth and Planetary Science Letters, V259, P66-76, 2007

Date: 2013/04/15

Summarized by Sungwon Cho

상부 맨틀에서 발견되는 저속도 층은 지역적인 melt로 해석되며 섭입대나 flood basalt와 연관되어 있다. 남서태평양 지역에 대한 이전 연구에서 저속도 층은 발견되지 않았다. 그러나 존재 가능성이 나타나 본 연구에서는 이 지역의 불연속면 구조에 대해 재점검 하였다.

태즈먼 해와 산호 해를 조사하기 위해 12개 station에 관측된 $m_b > 5.0$, 깊이 75km 이상의 180여개 지진자료를 사용하였다. 샘플링과 필터링을 거친 후 SNR이 낮은 자료는 제거하여 16개의 경로로 나눴다. ScS와 그 반향들을 계산하는 데에는 계층 파형 역산/이동 방법을 사용하였다. 합성된 지진파는 변수를 바꾸어 가며 가장 적은 불연속면이 필요한 최적의 반사도 구조를 찾았다.

태즈먼 해와 산호해 지역에서 Hales 불연속면은 전 지역에 걸쳐 나타나며 북쪽이 남쪽에 비해 깊이 변화가 크다. 구텐베르크 불연속면은 중앙지역에서 발견되며 리만 불연속면은 두 조각으로 존재한다. 불연속면의 깊이는 경로를 따라 평균된 값을 simple smoothed least square inversion 을 통해 2차원 격자로 구하였으며 410과 660은 각각 421km와 672km 깊이에서 나타났다.

전이대 위의 352km 깊이에서 나타나는 저속도 층은 산호 해에 중심이 있으며 북쪽의 태즈먼 해까지 동서 20도, 남북 20도 범위에서 나타나며 40~70km의 두께를 가진다.

저속도 층의 위치는 520의 임피던스가 410보다 강화된 위치에서 나타나며 이는 전이대에 물이 풍부한 지역을 의미한다. 이론적인 저속도 층의 두께는 관측된 값보다 매우 얇은 수km 이내이다. 이는 세 가지 가설로 설명이 가능하다. 첫 번째는 melt가 암석 조직 사이에 존재하여 넓은 범위에 걸쳐 존재하는 가설이다. 다른 가설로는 물의 용해도가 점차 증가하여 용융이 410에서 떨어진 곳에서 일어나는 가설, 마지막으로 탄소가 추가되어 더 낮은 곳에서 가벼운 melt를 형성하는 가설이 있다.