

# Variable seismic structure near the 660 km discontinuity associated with stagnant slabs and geochemical implications

Fumiko Tajima, Ikuo Katayama, Tsuyoshi Nakagawa

PEPI (172), 183-198, 2009

Date: 2013/03/20

Summarized by Sang-Hyun Lee

---

태평양 북동쪽의 섭입 지역에서 수평적으로 넓게 퍼진 stagnant slab이 토모그래피 연구에서 HVA(High velocity anomaly)로 나타난다. 토모그래피 결과는 해상도가 낮고 불연속면을 감지하는 데 취약하다. 따라서 이 지역에서 reflectivity synthetic modeling을 사용하여 660 불연속면의 지역적인 특징을 보다 자세히 연구하였다.

불연속면 근처에서 되돌아오는 지진파들은 triplication에 의해 복잡한 파형을 가지게 된다. 관측된 자료를 M3.1과 M2.0 속도 모델에 대해서 계산된 파형과 비교하여 적합한 모델을 결정하였다(Fig. A1). 두 모델에서 stagnant slab을 가정하기 위하여 지구 평균 모델인 iasp91을 기반으로 하여 MTZ (mantle transition zone) 내에서 동일하게 높은 속도를 설정하였다. M3.1 모델은 660 불연속면의 깊이를 690 km로 깊게 설정하여(Fig. 1e) slab의 차가운 속도에 의해 660 불연속면이 침강되는 현상을 반영하였다. 각 자료에 대해서 ray path와 적합한 속도 모델이 Fig. 4에 표시되어 있다.

많은 자료들이 M3.11(남색) 또는 M2.0(청녹색) 속도 모델에 의해서 계산된 파형과 유사한 형태를 보이며, 일부 자료(회색)들은 어떠한 모델로도 설명이 되지 않는다. 500 km 보다 깊은 곳에서 섭입판의 앞쪽 지역에 M3.11로 대변되는 지역이 나타나는데, 이들은 M2.0에 의해 대변되는 지역과 인접해 나타나고 있다. 이는 동일한 HVA 지역에서도 660 불연속면이 침강되어 있는 곳과 그렇지 않은 곳이 바로 인접하여 존재함을 나타낸다.

이러한 급격한 변화는 MORB 기원인 해양지각의 hydrous garnet-rich layer에 의한 것으로 추정된다. 섭입판 상부의 hydrous garnet-rich layer가 하부의 bulk peridotite 보다 빠르게 흘러 Fig. 5처럼 섭입판 앞쪽과 분리된 섭입판의 가장자리에서 M2.0으로 대변되는 구조를 형성하는 것으로 추정된다.