

Shear Wave Reflectivity Imaging of the Nazca-South America Subduction Zone: Stagnant Slab in the Mantle Transition Zone?

Contenti, S., Gu, Y. J., Okeler, A., and Sacchi, M. D.

GRL, Vol. 39, L02310, 2012

Date: 2013/04/01

Summarized by So-Young Baag

남아메리카를 포함한 Nazca 판의 섭입지역에서 반사하는 teleseismic SS파와 precursor의 파형을 분석하여 이 지역의 1200km 깊이까지의 지진파 reflectivity structure를 계산한 결과, 1300 km의 수평거리에 걸친 410-km 불연속면의 결여(gap), 1000 km 수평거리에 걸친 610-km 불연속면의 침강, 그리고 900 km에 있는 하부맨틀 내부의 반사구조 등을 밝혔다.

1972년부터 2009년까지 약 30년간, 주로 남반구에서 발생한 지진에 의해 북반구에서 기록된 광대역 및 장주기 SS precursor 지진기록 5720개를 CMP gather로 분류하고, 지구의 great circle을 따라서 $4^\circ \times 8^\circ$ 의 사각형 bin으로 나누어진 구역에 배정하였다. 이들 지진기록을 지각두께, 지형, 맨틀 불균질성에 따라서 time shift를 하여 시간보정을 하였다. 각 bin의 시간보정된 지진기록의 시간축을 PREM earth model의 예상 travel time에 따라서 깊이로 변환하였다. 계산된 결과를 보면, 지구조적 변형을 받지 않은 Nazca해양판 아래에서는 reflectivity가 단순하며 MTZ (mantle transition zone)의 각 불연속면들이 수평적으로 연속적이다. 그러나 Nazca판 섭입의 backarc지역에서는 대단히 복잡하다. 410-km 불연속면은 수평 약 1300 km에 걸친 거리의 폭에서 반사신호로 나타나지 않고 gap이 형성되었다. 이는 맨틀 wedge의 함수물질이 점성에 의해 판의 섭입을 따라 MTZ의 최상위 깊이까지 entrain되어서 맨틀물질이 불균질하게 된 것을 암시한다. Wadati-Benioff zone의 동쪽지역에서 수평 약 1000 km에 해당하는 660-km 불연속면이 침강되어있다. 이는 섭입한 Nazca판이 심하게 변형되어 stagnant slab을 형성한 결과일 것이다. 약 900 km 깊이의 하부맨틀에서 섭입한 판의 조각으로 보이는 반사신호를 발견하였다.