

Fast P- and S-wave velocities associated with the “cold” stagnant slab beneath the northern Philippine Sea

Hiroko Sugioka, Daisuke Suetsugu, Masayuki Obayashi, Yoshio Fukao, Yuan Gao

PEPI, V179, P1-6, 2010

Date: 2010/03/24

Summarized by Yee, Tae-Gyu

이전의 단주기 P파를 이용한 토모그래픽 연구들은 섭입된 태평양판이 북필리핀해와 동아시아 아래의 맨틀전이대에서 수평적으로 침체되어 있음을 보여주었다. 수평적으로 나타나는 이러한 높은 속도이상은 장주기 S파형을 이용하여 도출한 토모그래픽 모델들에서도 관찰되나, 보다 높은 해상도를 가지는 S파 주시를 이용한 토모그래픽 모델들에서는 관찰되지 않았다. 이러한 불일치로 인해 침체된 섭입판을 열역학적 혹은 조성상태의 관점에서 해석하는데 어려움이 많았다.

Izu-Bonin-Mariana에서 발생한 6개의 심발지진의 광대역 기록(F-net, GSN, NSNC)을 분석한 결과 Izu-Bonin 섭입대에서 침체된 섭입판을 통과하는 P파와 S파는 iasp91 모델에 대해 각각 -3~-4초, -6~-8초의 주시차를 가지며 이는 침체된 섭입판이 P파뿐만 아니라 S파에 대해서도 높은 속도이상을 가짐을 지시한다. 최근에 발표된 본 연구지역 아래 침체된 섭입판에서 1.2~1.5%의 P파 속도이상을 가지는 세가지 토모그래픽 P파 속도 모델을 이용하여 이론적인 P파 초동 시간을 계산한 결과 세 모델 모두 오차범위 안에서 관측치를 잘 설명할 수 있었다. 또한 S파 주시차에 대해 가장 작은 표준편차 값을 보이는 $\partial \ln V_s / \partial \ln V_p (=R)$ 값 1.4 를 가정하여 Obayashi et al. (2006)의 P파 속도 모델로부터 설계된 S파 속도 모델로 구한 이론적인 S파 주시 역시 관측치와 잘 일치하였다. 침체된 섭입판에서의 R값 1.4를 설명하려면 맨틀전이대 표준지열에서 250~300 K 정도의 온도 하강이 필요하며 이는 1.5% 정도의 높은 P파 속도이상을 야기하는데 이것은 다시 관측치와 일치하므로 본 침체 섭입판에서의 P파와 S파의 속도 이상은 조성의 차이에 의한 영향이

아닌 열적 효과 하나로 설명 가능하다.