

Sedimentary underplating at the Cascadia mantle-wedge corner revealed by seismic imaging

Calvert, Preston and Farabod

Nature, DOI: 1.1038/NNGEO1195

Summarized by So-Young Baag

지구상의 큰 지진들은 주로 판이 섭입되는 곳에서 섭입되는 판과 overriding하는 판의 경계에서 일어난다. 이 판들의 사이에서 slow-slip에 의해 일어나는 non-volcanic tremor와, 섭입되는 판내 부에서의 dehydration에 의한 intraplate 지진도 일어나는 것으로 알려져 있다. 그리고 seismic reflection으로 관찰 해 보면 섭입지역 아래에 anomalous하게 low seismic velocity가 측정된다.

이 low seismic velocity anomaly는 섭입된 oceanic crust를 나타내는 것으로 알려져 왔다. 하지만 이 판들의 경계가 정확하게 어디인지 알기가 힘들었다

이 논문은 Cascadia Subduction Zone의 3-D seismic topography 모델을 통해 low-velocity zone과 non-volcanic tremor를 비교관찰한다. 이 3-D seismic tomography를 하기 위해 주로 local event 들의 first arrival, 4 active-source survey의 first arrival과 oceanic Moho PmP reflection이 사용되었다. 또한 teleseismic data도 사용되었다. 3-D seismic tomography의 결과에서 섭입지역에 평행한 방향과 수직인 방향으로 profile을 관찰 한 결과, low velocity zone은 35~40 km 깊이에서 섭입되는 판으로부터 detach 되고, 어떤 곳에서는 지표면까지 연결되어 있는 것을 볼 수 있었다. 이것은 low velocity zone이 oceanic crust내에 존재한다는 기존에 알려진 사실과 다르다. 대신에 이 low velocity zone은 oceanic sediments가 subduction할 때 북미대륙 아래로 undeplate하여 형성된 것으로 해석된다. 또 non-volcanic tremor 발생위치와 이 low-velocity zone위치가 일치되는 것을 볼 때, 이들이 연관되어 있는 것을 볼 수 있었다. 그리고 Cascadia Subduction Zone에서의 판의 경계는 기존에 알려진 곳보다 더 깊다는 것을 알 수 있었다.