

Earthquake size distribution in subduction zones linked to slab buoyancy

Tomoaki Nishikawa and Satoshi Ide

Nature geoscience, V7, AOP, 2014

Date: 2014/11/28

Summarized by Yee, Tae-Gyu

섭입대 지진의 발생은 섭입판과 상반판 경계에 존재하는 응력의 상태에 의해 결정되며 이러한 응력의 상태는 섭입판의 나이와 판의 섭입속도 등에 의해 영향을 받는다고 알려져 있다. 따라서 섭입대에서 발생 가능한 지진의 크기 혹은 시기를 예측하기 위해서는 응력 상태의 시공간적 변이에 대한 이해가 매우 중요하다. 그러나 섭입대에서의 응력 상태를 직접적으로 측정하기는 어렵기 때문에 지진 통계를 통한 Gutenberg–Richter 관계식의 b-value를 이용하여 응력의 정도를 추정한다. 큰 지진이 상대적으로 빈번하게 발생하는 지역은 낮은 b-value를 보이며 이는 곧 높은 응력 상태를 지시한다. 전세계 각 섭입대에서 나타나는 b-value는 그 지역에 따라 매우 큰 차이를 보이는데 이러한 차이를 생성하는 근원은 여전히 불분명한 실정이다.

여기에서는 전세계 각 섭입대 145개 구역 중 신뢰할만한 b-value가 도출된 88개 구역을 대상으로 하여 0.7에서 1.5사이의 b-value 변이가 섭입판의 나이, 섭입판의 수렴 속도, 상반판의 섭입대에 대한 속도 등과 어떠한 상관관계를 보이는지를 조사하였다. 그 결과 b-value가 섭입판의 나이와는 양의 상관관계를 보였으나 섭입판의 수렴 속도, 상반판의 섭입대에 대한 속도와는 아무런 상관관계를 보이지 않았다. 이는 응력 상태에 크게 영향을 끼칠 것이라고 일반적으로 생각해오던 판의 수평적 이동보다는 섭입판의 부력에 의한 수직적 작용이 보다 주된 요인임을 지시한다. 낮은 b-value를 가지는 젊은 섭입대는 보다 가볍고 따뜻하여 큰 부력이 작용함으로써 섭입 경계면에서의 수직응력이 발생하고 이에 따라 전단응력이 증가한다고 해석할 수 있다.