

Depth-dependent activity of non-volcanic tremor in southwest Japan

Kazushige Obara, Sachiko Tanaka, Takuto Maeda, and Takanori Matsuzawa

GRL, V37, L13306, 2010

Date: 2010/08/09

Summarized by Sang-Hyun Lee

Non-volcanic tremor와 slow slip event (SSE)는 섭입판 경계에서 일어나는 특이한 현상이다. 이 tremor와 SSE 간의 밀접한 관계를 가지고 있음이 관측되었다. 그러나 아직 자세한 연관성은 알려지지 않았다. 이 논문에서는 tremor 목록을 좀 더 자세하고 정확하게 새로 작성하여 깊이 에 따라 달라지는 tremor의 분포 특성을 발견하였다.

Envelope correlation으로 구한 주시 시간 차와 mean square amplitude의 공간적 분포를 이용하여 tremor의 위치와 방출된 에너지를 구하였다. 이렇게 결정된 각각의 tremor 중에서 한 시간 동안 근처 5~7 km 범위 안에서 일어난 tremor들의 centroid가 결정되었다.

2001년에서 2009년까지 9년 동안 Hi-net 관측망에서 기록된 3성분의 속도 자료에서 총 119,937개의 tremor가 탐지되었고, 최종적으로 15,535개의 hourly centroid tremor location이 결정되었다. Tremor들은 섭입하는 Philippine Sea Plate의 주향을 따라 벨트 모양을 이루고 있으며 지역적으로 군집을 이루고 있다. 이전보다 밀집된 분포를 가지는 결과를 얻었으며 약한 tremor들이 추가되었다. Tremor들이 섭입대 tremor zone 의 천부와 심부로 이원화 되는 경향이 두드러지며, 그 수평적 거리는 20-30 km이고, 수직적 거리는 5-10 km 이다. 지속 시간이 12 시간 미만인 minor tremor들은 주로 심부에 집중되어 발생한다.

천부에서는 많은 수의 tremor가 일정한 주기를 가지고 집중적으로 발생하는 반면, 심부에서는 tremor가 지속적으로 발생하고 있다. 이는 심부로 가면서 frictional strength가 약해지는 물리적 특성의 변화에 따른 것으로 생각된다. 특히 2003년 후반기에 SSE의 발생과 함께 Bungo channel의 천부에서 많은 tremor가 발생하였는데, 이는 tremor의 활동이 SSE에 의해 영향을 받는다는 것을 의미한다. 또한 tremor 발생 면적은 SSE의 크기에 비례하여 넓어진다.