

Low-frequency earthquakes in Shikoku, Japan, and their relationship to episodic tremor and slip

David R. Shelly, Gregory C. Beroza, Satoshi Ide, Sho Nakamura

Nature, V442, P188-191, 2006

Date: 2012/10/15

Summarized by Minkyung Son

시코쿠 서부에서 LFE(저주파수지진)는 관측결과 거의 장주기 tremor의 일부였고, 이전의 연구에서 LFE와 장주기 tremor의 발생 위치는 거의 유사하게 결정되었다. 또한, LFE는 관측 기간 동안 일어난 slow slip event와도 상관성을 가졌다. LFE를 포함하는 장주기 tremor는 약한 강도와 기록된 P파의 부족 등으로 결정되는 깊이의 불확실성이 크다. 이를 개선하기 위해 파형 상호상관과 이중차분 토모그래피를 사용하였다. 주시 차이에 대한 상호상관을 사용하여 P파와 S파의 개략적인 주시만으로 정밀한 주시 자료를 얻을 수 있었다. 또한, 상호상관을 통해 LFE간, 그리고 LFE와 보통 지진 간의 유사성도 확인하였다.

수행된 토모그래피 결과와 함께 볼 때, LFE의 발생 위치는 기존 연구와 달리 상반이 아니라 침강판의 경사방향 해양지각에 위치하며, 판의 접면에서 일어나는 것으로 보인다. LFE 발생 위치는 V_p/V_s 비가 크게 나타나므로 높은 공극유체압력이 추정되며, 이는 유효 수직응력을 낮추고 판 접면의 슬립을 가능하게 할 것이다. LFE가 발생하는 곳의 윗부분은 기존 연구와 현재 지진활동으로 보아 단단히 붙어있으며, 밑부분은 안정적으로 미끄러질 것이라 예상된다. 이와 함께 LFE와 보통지진과의 높은 상호상관성, 이에 따른 전단 소스와 관련성으로부터 LFE는 (판 접면에서 큰 slow slip이 일어날 때) 마찰의 불균등성에서 기인한 국지적 slip의 가속에 의해 생성되며, tremor는 LFE의 중첩이라 여겨진다.

침강면의 slow slip은 붙어있는 윗부분의 응력을 증가시켜 slow slip이 일어나는 중 혹은 후에 큰 지진의 발생 가능성을 높인다. LFE가 일련의 slow slip의 직접적 신호라면, LFE는 측지로 얻을 수 있는 것보다 시공간적으로 나은 정확도로 slow slip을 규명 해줄 것이다.