

Remotely triggered microearthquakes and tremor in central California following the 2010 Mw 8.8 Chile earthquake

Zhigang Peng, David P. Hill, David R. Shelly, and Chastity Aiken

Nature, V454, P509, 2008

Date: 2011/10/14

Summarized by Yee, Tae-Gyu

2010년 2월 27일 칠레 Maule에서 발생한 Mw = 8.8의 지진에 의해 수천 킬로미터 떨어진 캘리포니아의 Coso Geothermal Field (CGF)에 triggered된 microearthquakes와 San Andreas Fault (SAF)의 Parkfield-Cholame 지역에 triggered된 deep tremor, low-frequency earthquakes (LFEs)를 분석하였다. CGF에서는 칠레 지진에 의해 발생한 P파의 예측된 도달 시간으로부터 이전 6시간동안 발생한 지진이 단지 두 개 ($M_l < 2$) 였으나 P파 도달 이후 이후 한 시간 내에 $M_l \geq 2$ 인 microearthquakes 네 개가 발생하였다. Parkfield-Cholame 지역에서는 칠레 지진에 의해 발생한 Love파의 예측된 도달 시간 직후 바로 발생하는 tremor와 LFEs의 무리들을 확인할 수 있었다. 이러한 tremor와 LFEs들의 발생은 Love파뿐만 아니라 Rayleigh파의 Peak과도 상관관계를 보이고 있다. 칠레 지진의 파형기록과 일치하는 이러한 event들이 우연히 발생한 것이 아님을 보이기 위해 β -statistic value test를 수행하였으며 특히 CGF지역에 대해서는 $M_l \geq 3.45$ 의 지진과 $M_l \geq 2$ 인 지진 네 개가 한 시간 안에 발생할 확률을 계산하였다. 그리고 Love파와 Rayleigh파의 입사각에 따른 Coulomb failure stress의 변화를 계산함으로써 각각의 triggering potential을 평가할 수 있었다.

이상 일련의 과정들을 통해 CGF와 SAF에서 발생한 microearthquakes와 deep tremor, LFEs가 칠레 지진에 의해 triggered된 것임을 확신할 수 있으며 brittle지역에서 발생하는 microearthquakes의 경우 실체파나 표면파의 pulse와 상관관계를 보이지 않는다는 점에서 deep tremor와의 발생 기작의 차이나 구조적 성질에 대한 차이를 유추해 볼 수 있다.