

Stress transfer in the Tokai subduction zone from the 2009 Suruga Bay earthquake in Japan

Nature Geoscience, V3, P496, 2010

Date: 2010/07/05

Summarized by Seongryong Kim

Tonankai와 Nankai에서는 1944년과 1946년에 규모 8의 megathrust 지진이 발생했는데 반해 Tokai에서는 아직 lock되어 있다. 2009년에 규모 6.4의 지진이 Suruga Bay에서 발생했고, 이는 Tokai에 인접해 있다. 본 연구에서는 fault-slit 모델을 이용하여 Suruga Bay 지진이 Tokai의 응력에 어떠한 변화를 유발하는지를 보인다.

Coulomb 3.1 프로그램을 통해 invert된 결과는 북서방향의 육지 방향에 최대 0.1 Mpa의 positive Coulomb failure stress (ΔCFS)를 보였다. 이는 GPS 측정을 이용하여 구한 asperity들이 분포한 지역과 일치하고, 이는 plate interface의 응력이 집중된 물질의 patch이고, critical stress를 넘으면 이 asperity들은 파열이 일어난다.

friction-law에 근거한 seismicity rate에 관한 식을 통해 mainshock/background-seismicity ratio를 구해보면, ΔCFS 가 0.1Mpa인 경우 응력 변화가 없는 경우에 비해 9.4배 높은 seismicity rate를 보인다. parameter들을 변화시키면서 구한 값도 유사한 결과를 보여주었다.

Suruga Bay지진 이후 바로 규모 2 정도의 지진들이 한 지역에 집중해서 발생했고, focal mechanism으로 볼 때 plate boundary에서 trigger된 것으로 생각된다. 이러한 seismicity를 분석하기 위해 Tokai plate에서 mainshock 한달 전후로 발생한 지진들을 Hi-net catalogue에서 찾았다. 지진의 수가 mainshock 이후로 갑자기 증가하는 모습을 보였고, 이는 특히 cluster 1로 (그림 4) 지정된 지역에서 명확했다. 이 지역은 양의 ΔCFS 를 보이는 부분이었다. 판 경계에서 lock된 부분의 응력 증가는 짧은 기간 동안 seismicity를 높이고 이는 큰 판 경계 지진이 발생할 확률을 높인다.