

Source Process of the Chi-Chi Earthquake: A Joint Inversion of Strong Motion Data and Global Positioning System Data with a Multifault Model

Changjiang Wu, Minoru Takeo, and Satoshi Ide

Bulletin of the Seismological Society of America, V91, P1128-1143, 2001

Date: 2011/11/23

Summarized by Jeeun Lee

Taiwan은 Eurasian plate와 Philippine Sea plate의 경계에 있다. 이 경계는 복잡하게 수렴하고 있어, 매우 높은 지진활동도를 유발한다. 이러한 지역에서 발생한 1999년 9월 21, Chi-Chi Taiwan 지진은 Mw 7.6의 large thrust earthquake였다. surface rupture는 Chelungpu fault를 따라 85 km 정도 전파되었다. 이 단층은 대부분 N5°E의 주향인데 북쪽에서는 북동쪽으로 방향이 틀어지고 북쪽 끝부분에서는 ENE 방향이다. Strong-motion 과 Global Positioning System data 모두 북쪽 부분에서 큰 displacements를 기록하였다. 이 연구에서는 strong-motion data와 GPS data를 역산하여 Chi-Chi earthquake의 source process를 밝히려 한다. Joint inversion 결과, 남쪽 부분에서는 얇은 부분에서 slip이 주로 발생하였다. 북쪽 부분에서 관측된 큰 ground motion들은 이 연구에서 얻은 큰 slip들과 일치하였다. 특히 ENE fault에서 최대 20 m 정도까지 달하는 가장 큰 slip이 발생하였는데, 이 지역은 가장 큰 피해를 입은 지역으로 보고된 곳이다. 이 단층에서는 깊은 부분까지 rupture가 전파하였다. Slip vector는 남쪽에서 북쪽까지 회전하였다. Seismic moment는 총 2.7×10^{20} Nm였고 이는 mainshock 동안 40 초 이내에 release되었다. Large slip이 발생한 북쪽 깊은 부분에서 발생한 약간의 aftershock를 제외하고는, large slip이 발생한 곳에서는 전혀 aftershock가 발생하지 않았다. Aftershock는 다른 연구들에서 밝혀진 것처럼 주로 marginal areas에서 발생하였다. Mainshock 동안에 평균 rupture 속도는 2.5 km/sec였다. 이 연구에서는, 북쪽에서의 slip vector들의 회전은 복잡한 tectonic stress의 변화로 인한 것이라 보았다. 예상한 slip rotation은 이 연구의 inversion analysis와 일치

한다. Fault의 북쪽 끝 부분에서 Tectonic stress의 변화가 북쪽으로의 rupture 전파를 억제하였고, 북쪽 끝부분에서 ENE 방향으로 rupture가 전파되도록 하였다.