

Simple and reliable finite fault solutions for large earthquakes using the W-phase: The Maule ($M_w = 8.8$) and Tohoku ($M_w = 9.0$) earthquakes

Benavente, Roberto and Cummins, Phil R.

Geophysical Research Letters, Vol. 40, 3591-3595, 2013

Date: 2014/03/26

Summarized by So-Young Baag

W-phase 는 대규모 지진에 의해 P 와 S 파 사이에 도달해서 표면파 이전까지 지속되는 독특한 장주기의 지진파이다. 파선이론에 의하면 지구표면에서 multiple 반사에 의한 whispering gallery 형식의 파이다. 많은 연구에 의해 빠르고 비교적 정확하게 지진에 대한 moment tensor 와 단층의 slip 분포를 알 수 있는 것으로 알려져 tsunami warning 에 도움이 될 가능성이 있다. 이 연구에서는 W-phase 를 역산하여 Maule 와 Tohoku 대규모 지진이 일어난 단층의 1st order coseismic slip 분포를 구한다.

먼저 역산에 사용할 자료를 골라내기 위해 Duputel et al (2011)에 따른 signal noise 분석과 Kanamori and Rivera (2008) 에 따른 점 진원 역산을 하여 misfit 이 큰 자료를 제거하였다. 또한 점 진원 역산에서 단층의 geometry 를 얻은, 뒤 유한단층 역산을 하기 위한 세부단층의 크기를 정하기 위해 synthetic checkerboard test 를 하여 noise 효과를 최소화 하는 최적의 세부단층의 크기를 30 km x 30 km 로 정하였다. 각 세부단층에 대해 하나의 삼각형으로 이루어진 source time function 과 constant rupture velocity 를 사용하여 역산을 하였으나 결과가 기존의 연구 결과와 많이 다르고, 최적의 rupture velocity 가 Tohoku 지진의 경우 1.5~3.0 km/s, Maule 지진의 경우 2~3 km/s 로 매우 넓은 범위였다. 이 문제를 해결하기 위해 시간에 따라 달라지는 rupture velocity 를 감안하여 multiple time window 를 사용해 다시 역산을 시도하였다. 역산 결과는 기존의 연구결과와 비슷하다. 이로서 W-phase 를 사용해 지진의 1st order coseismic slip 분포를 구할 수 있다는 것을 증명하였다.