

Rupture model of the 2011 Mineral, Virginia, earthquake from teleseismic and regional waveforms

Hartzell., S, Mendoza, C., and Zeng, Y.

Geophysical Research Letters, Vol. 40, 5665-5670, 2013

Date: 2014/06/13

Summarized by So-Young Baag

2011 년 8 월 23 일 미국동부 Virginia 주 Mineral 에서 발생한 규모 Mw5.8 의 지진은 판내부 지진으로서 Central Virginia Seismic Zone (CVSZ)에서 계기지진시대에 발생한 지진 중에서 가장 큰 지진이였다. 이 지진은 미국동부의 31 개 주와 Canada 의 동남부 지역 등 넓은 지역에서 감지되었다. 미국 서부의 판경계지역에서 비슷한 규모로 발생한 지진에 비해 그 감진면적이 약 10 배 정도가 된다. 지진직후부터 진앙에서 약 24 km 에 위치한 North Anna 원자력발전소는 약 2.5 개월간 운영이 정지 되었다.

이 논문은 teleseismic P 파와, 지역적(regional) P-S 파의 파형을 각각 역산하여, Mineral-Virginia 지진의 유한단층 파열분포 및 과정을 계산하였다. Teleseismic 경우에는 theoretical Green function(TGF)을 사용하고, 지역적(regional) 파형자료의 경우에 empirical Green's function(EGF)과 일부 TGF 를 사용하여 synthetic seismogram 을 계산하고 유한단층역산을 하였다. 이들 두 역산에서, 약 2 km 크기로 약 2.5 km 떨어진 두 개의 slip patch 가 발견이 되었다. 이중에서 hypocenter 에 위치한 patch 는 지역적 파형 모델링의 경우에는 단층의 좁은 범위에 제한되어 있어서, 130 cm 의 큰 peak slip 값과 250 bar 의 높은 stress drop 을 가진다. 반면에 teleseismic model 에서는 이 slip patch 폭이 늘어나면서, slip 이 86 cm, stress drop 이 150 bar 로 낮아진다. 다른 하나의 slip patch 는 teleseismic 경우에는 hypocenter 에서부터 updip 쪽으로 이동되어 있고, regional 경우에는 downdip 쪽으로 이동되어 있다. 두 slip patch 모두 aftershock 지역에서 벗어나 있다. Rupture velocity 정확하게 구해지지는 않지만, 약 2.7 km /s 가 된다.