

Source radiation invariant property of local and near-regional shear-wave coda: Application to source scaling for the Mw 5.9 Wells, Nevada sequence

Kevin Mayeda, and Luca Malagnini

GRL, VOL. 37, L07306, doi:10.1029/2009GL042148,2010

Date: 2010/08/16

Summarized by Seung-Hoon Yoo

이 논문에서 다루고 있는 연구 내용은 크게 두 가지이다. 하나는, coda wave가 source heterogeneity에 민감하지 않다는 사실을 밝히는 것이고, 다른 하나는, coda spectral ratio method를 사용하여 Wells seismic sequence를 분석하여 이들의 source scaling이 self-similarity를 띤다는 사실을 보인 것이다.

먼저, 2007년 7월 20일 샌프란시스코의 Hayward fault에서 발생한 Mw 4.2의 지진을 예로 들었다. 이 지진에 의해 발생한 direct S-wave는 단층면을 따라 북서 방향에서 위치한 관측소(CVS)에서 관측된 지진 기록에서 남동 방향에 위치한 관측소(MHC)에서 관측된 지진 기록에 비해 10배 가량 더 큰 진폭을 보여주었다. 하지만, 직접파가 지나간 후에 도착하는 coda wave에서는 두 관측소에서 거의 완벽하게 일치하는 진폭을 확인 할 수 있었다. 이는 에너지가 공간적으로 균질화되는 산란 효과에 기인하는 것으로 coda wave가 direct wave에 비해 source directivity에 민감하지 않은 것을 보여주는 좋은 예이다. 참고로, 이보다 작은 규모 (Mw 2.9)의 aftershock에서는 direct S-wave와 coda wave 모두에서 directivity에 의한 효과를 관측할 수 없었다.

2008년 2월 21일 Nevada의 Wells 동북쪽 10 km 지역에서 발생한 Mw 5.9의 지진과 그

aftershock들을 분석하여 그들의 source scaling relationship에 대해 연구하였다. 미 서부 지역의 복잡한 감쇄 구조 [Phillips and Stead, 2008], 광대역 지진 기록에 나타나는 지진 파의 복잡성 [Mendoza and Hartzell, 2009]과 뚜렷하게 관측된 방향성 효과 [Dreger et al., 2009]로 인해, 이 sequence는 코다의 안정성을 실험할 수 있는 거의 완벽한 기회를 제공하였다. Main shock과 aftershock의 direct S-wave와 coda wave의 진폭비의 비교를 통해 coda amplitude ratio가 direct S-wave에 비해 평균적으로 3-4 배 낮은 방위각에 따른 편차를 보임을 확인하였다. 또한, corner frequency와 seismic moment의 관계에서 self-similarity를 보여주는 것을 확인할 수 있었다. 이는 규모에 따른 rupture dynamics의 변화를 뒷받침하는 근거가 될 수 있을 것이다.