

Kinematics and source zone properties of the 2004 Sumatra-Andaman earthquake and tsunami: Nonlinear joint inversion of tide gauge, satellite altimetry, and GPS data

S. Lorito, A. Piatanesi, V. Cannelli, F. Romano, and D. Melini

JGR, V115, B02304, 2010

Date: 2011/11/17

Summarized by Ju-won Oh

---

본 논문에서는 2004년 12월 26일 발생한 Sumatra-Andaman 지진의 slip, rake, rupture velocity와 같은 kinematic rupture parameter와, tsunami와 관련된 source의 rigidity 정보를 얻기 위해 tide gauge, satellite altimetry와 같은 tsunami data, far-field GPS recording으로 구성된 inhomogeneous data set의 nonlinear joint inversion을 수행하였다. 먼저 tsunami forward modeling을 위해 nonlinear shallow-water equation을 staggered-grid FDM으로 수치적으로 풀었고, geodetic forward modeling은 Maxwell linear viscoelastic rheology와, incompressible, layered, self-gravitating Earth를 가정한 semianalytical, spherical model을 표현하는 governing equation을 이용해 수행되었다. 다양한 Checkerboard test를 통해 유효한 결과를 얻기 위한 최적의 parameter들을 설정할 수 있었고, 최종적으로 joint inversion을 통해 2004년 Sumatra-Andaman earthquake의 kinematic parameter와 rigidity값을 추정할 수 있었다. 얻어진 kinematic parameter들은 이전의 연구결과들과 일치하는 경향을 보이기 때문에 본 연구의 joint inversion이 유효함을 확인할 수 있었다. Rigidity에 대해서 spatial resolution이 떨어지게 역산했기 때문에 깊이에 따른 rigidity의 변화 양상을 완벽히 설명할 수는 없지만 Rupture velocity와 shear wave velocity는 scale한 관계를 보이기 rupture velocity를 기반으로 봤을 때, 깊이가 깊어질수록 rigidity는 증가하고, 단층의 북쪽에서는 rigidity가 작아지는 것으로 추정된다. 이 문제에 대해서는 아직 논쟁거리가 많지만, 향후 발생하는 대지진에서 afterslip, postslip displacement가 포함되지 않은 near-field GPS 얻어서 joint inversion에 추가한다면, source zone에 대해서 더 high resolution의 역산 결과를 얻을 수 있을 것으로 기대된다.