

An Elusive Blind-Thrust Fault Beneath Metropolitan Los Angeles

John H. Shaw and Peter M. Shearer

Science, V283, P1516-1518, 1999

Date: 2011/11/24

Summarized by Sunyoung Park

1994년 규모 6.7의 Northridge 지진으로부터의 큰 피해와 최근 지질학적 기록으로부터 발견된 규모 7이상의 event들로 인하여, LA 대도시 지역의 thrust fault와 그로 인한 위험에 관심이 집중되고 있다. 그러나 이러한 위험을 측정하고 그것을 줄이기가 쉽지 않은데, 그 이유는 그 thrust fault가 지표면 아래에 숨어있기 때문이다. 그래서 이를 Blind-Thrust Fault라고 한다. 본 연구에서는 Puente Hills thrust라고 불리는 이 Blind-Thrust Fault를 mapping하기 위하여 석유회사들이 얻은 고해상도의 지하 이미지들과 1987년 Whittier Narrows (규모 6.0) 지진을 relocate한 자료를 이용하였다.

Blind thrust들은 주로 지표면 근처에 반복된 지진들로 인한 fold들을 만들어내게 된다. Fault-related folding theories에 기반하여 fold로부터 fault에 대한 정보를 얻어낼 수 있는데, 먼저 fold의 모양을 통하여 볼 때, fault의 dip은 북쪽임을 알 수 있다. Seismic profile 들에서도 north-dipping reflection들이 나타나는 것으로 보아 우리는 이 reflection이 단층면의 이미지를 보여준다고 보았다. 또한 fold의 모양을 분석하여 fault-plane reflection 그 이상으로 extrapolate하여 mapping하였다.

L1-norm, waveform cross-correlation을 통하여 분석한 결과 우리는 기존에 알려진 Whittier Narrows 지진의 위치가 아래로 biased 되어있음을 알 수 있었고, 새로이 relocate하여 mainshock의 깊이를 약 13 ± 1 km로 추정하였다. 그 결과 이 위치는 Puente Hills reflector와 맞는 것을 확인하였다. 이로부터 우리는 이 단층면이 active한 상태이며, 규모 6.5 정도의 지진, 또는 세 fault segment들에서 동시에 rupture가 일어날 경우 규모 7 정도의 큰 지진을 충분히 발생시킬 수 있음을 알아내었다.