

Rapid tremor reversals in Cascadia generated by a weakened plate interface

Heidi Houston, Brent G. Delbridge, Aaron G. Wech and Kenneth C. Creager

Nature Geoscience, V4, P404, 2011

Date: 2011/8/12

Summarized by Seongryong Kim

"Episodes of weak seismic radiation (episodic tremor)"와 slow slip (ETS)은 여러 subduction zone에서 발견되는데, 이들의 특성과 위치는 주변의 megathrust earthquake가 발생할 수 있는 locked 지역과 관련하여 지진재해적 측면에서 중요하다. 5개의 ETS catalogue (July 2004, September 2005, January 2007, May 2008, and May 2009)에 대하여 분석하며, 깊이는 plate interface에 있다고 가정한다. 각각의 catalogue의 sequence를 2007년의 평균적 strike 직선에 project한 결과 tremor는 각각 다른 시작 지점에서 북서쪽 방향으로 주로 전파하는 모습을 보인다. 추정된 propagation velocity는 7km/d 정도이다. 이러한 sequence에서 보이는 중요한 특징은 Rapid Tremor Reversals (RTR)이다. 이는 160-400km/d의 속도로 ETS가 전파한 방향과 반대로 전파하는 tremor인데, 이전에 보고된 25-100 km/h 속도의 "rapid streak of tremor" 보다는 느리다. 이 RTR이 발생한 곳은 이전 3일 이내에 ETS가 일어났던 지역과 동일하다. 이는, ETS에 의해 이미 rupture가 발생한 지역에 반대방향으로 RTR이 전파했음을 의미하고, tide와 같은 stress에 의한 fluid pressure wave의 전파를 원인으로 생각할 수 있다. 또한 동일한 strike를 따르는 역방향 전파는 ETS와 RTR이 plate interface에서 발생함을 의미한다. 일반적으로 tremor의 발생 mechanism은 stress transfer와 fluid pressure diffusion으로 생각되어지는데, 보통의 경우 이 연구에서 관측되는 전파속도를 만족시키지 못한다. 다만, fluid migration이 매우 빠를 수 있고, 강한 surface wave가 도달한 직후 tremor가 trigger된 경우가 있고, creep (slow slip)에 의해 stress가 전파될 수 있고, 경우에 따라 slip rate이 여기서의 관측결과와 유사할 수 있다는 점에서 세 가지 tremor의 원인을 생각해 볼 수 있고, 어쩌면 stress transfer나 fluid diffusion 이후의 renewal process일 가능성이 있다.