

Response of Mount Etna to dynamic stresses from distant earthquakes

Cannata, A. et al.

Journal of Geophysical Research, Vol. 115, B12304, 2010

Date: 2012/03/26

Summarized by So-Young Baag

Mt.Etna는 stratovolcano type의 화산으로서 현재도 활동 중이며, 가끔 phreatic explosion이 일어나, 재난이 발생되기도 한다. 2006년 1월에 Greece 남부에서 Mw 6.8의 지진이 발생하여 지진파가 Etna화산을 지나갈 때, dynamic stress transfer에 의해서 화산체에서 volcanic tremor와 volcano-tectonic earthquake 등의 seismic activity가 증가하고 phreatic explosion이 발생한 적이 있다. 이 논문은 이 때에 기록된 자료를 이용하여 velocity seismogram의 root-mean-square (RMS) time series를 계산하고 beta-statistics를 적용하여, 먼 거리의 큰 지진으로부터의 dynamic stress transfer에 의한 Etna화산의 seismicity와 화산활동의 변화를 연구하였다. 5분 간격의 moving time window로 계산한 RMS time series에서 폭 2시간 간격의 banded volcanic tremor 연속이 잘 드러났다. 이 tremor는 약 3주 동안 감소하다가, 큰 지진으로부터 지진파가 도착할 때에 갑자기 증가한다. 그리고 4일 후에 phreatic explosion이 발생하면서, 그 활동이 사라졌다. 동일한 자료에 5-sec moving time window (with 2-sec over lapping)로 계산한 RMS time series를 5분 간격단위에 해당하는 각 100개의 RMS값을 percentile (pc) level로 구분하였다. 그 결과 큰 지진의 파가 도착하기 전보다 이후에 5th pc level 이 현저히 증가하였고, 또 수 시간 동안 volcanic tremor에 의한 RMS값의 oscillation현상이 사라졌다. 95th pc level에서는 seismicity 증가현상은 약하게 나타나지만, volcano-tectonic earthquake에 의한 peak가 뚜렷이 나타난다. 40.96초의 moving time window로 계산한 spectral amplitude 변화에서 보면, 지진파 도착 후에 dominant frequency 값이 현저히 떨어진다. 5th pc에 해당하는 Beta값 분포에서는 화산체 중앙지역에서 큰 값이 나오고 이는 volcanic tremor활동에 기인한다. 95th pc에 해당하는 Beta값은 화산체 측면의 지진현상을 나타낸다. 이러한 현상은 2008년 5월 Sichuan 지진에 의해서도 유사하게 나타났다.