Broad accommodation of rift-related extension recorded by dyke intrusion in Saudi Arabia

John S. Pallister* et al.

Nature Geoscience, V2, p705-712, 2010

Date : 2010/11/07

Summarized by Oh, Ju-won

사우디 아라비아의 extensive harrat lava province는 지난 3000만년동안 홍해의 rifting과 맨틀의 용승에 의해 형성되었다. 이 지역은 지진학적으로 조용한 곳이라 여겨졌지만 2009년 4월과 6월 사이에 무려 30000번이 넘는 swarm이 보고되었다. 더 큰 지진이 발생할 가능성 때문에 사우디 아라비아 정부는 40000명이 넘는 사람을 이 지역에서 피난시켰다. 과학자들과 이 지역의 공직자들이 가지는 주요 의문점은 과연 이 지역의 지진이 순수하게 tectonic (단지 Red Sea rifting에 의해)적으로 발생되는 것인지 아니면 화산분출의 전조현상으로서 발생하는지에 관한 것이다. 다음의 3가지 증거는 magmatic source의 가능성을 지시한다.

1. 지진이 발생하는 위치가 형태학적으로 젊은 vent의 아래에 있다.
2. 표면이 변형된 양상이 shallow dyke intrusion을 지시한다.
3. 지진의 발생 양상이 volcanic intrusion과 eruption시에 동반되는 특징과 유사하다.

이 논문은 이 지역에서 생긴 earthquake swarm이 magmatic dyke intrusion에 의한 결과임을 보여주기 위해 geologic, geodetic, seismic data를 사용한다. 다른 화산지역과 달리 이 지역의 독특한 특징은 volcanic field 아래에 바로 선캄브리아 기반암이 존재한다는 것인데 이러한 결정질 암석의 존재는 독특한 seismic, geodetic characteristic을 야기시킨다. 4월에서 8월까지 InSAR data와 seismic data를 통해 분석한 결과에 따르면 75% 이상의 대부분의 energy가 초기에 이미 방출되었으며 현재는 이미 volcanic-tectonic activity는 끝난 것으로 보인다. 5년 동안 12번의 intrusion 기록은 이러한 활동이 얼마나 주기적으로 일어나는 것인지 보여준다. 따라서 피난민들을 다시 집으로 돌려보내도 좋지만 앞으로 새로운 활동에 따른 신호를 감지하기 위한 지속적인 모니터링이 필요하다.