

Mapping pressurized volcanic fluids from induced crustal seismic velocity drops

F. Brenguier, M. Campillo, T. Takeda, Y. Aoki,
N. M. Shapiro, X. Briand, K. Emoto, H. Miyake
Science, V345, P80-82, 2014

Date: 2014/10/17

Summarized by Yee, Tae-Gyu

큰 화산 폭발은 화산 내 마그마와 열수 시스템에 장기적으로 축적된 압력이 방출되면서 발생한다. 따라서 이러한 가압 화산 유체의 상태와 그 정도를 아는 것은 미래의 분화 예측에 많은 도움을 줄 수 있다. 일반적으로 지진파 토모그래피가 다양한 스케일에서 화산 공급 시스템을 묘사하곤 하지만 이러한 전통적인 이미징 기법은 모암의 지질학적 특성에 기인한 차이가 우세하게 작용함으로써 화산 유체의 물성이나 상태에 따른 변화를 감지하기 어렵다는 단점을 지니고 있다. 여기에서는 일본의 하이넷에 기록된 배경잡음을 이용하여 2011 Tohoku-Oki 지진에 의한 동요 및 변형에 대한 반응으로써 지각 내 지진파 속도의 시간에 따른 변이를 살펴보고 이를 통해 가압된 유체로부터 영향을 받은 지역의 범위와 정도를 이미지화하여 보여준다.

가장 큰 속도의 감소를 보이는 지역은 진앙으로부터 가까운 지역이 아닐 뿐만 아니라 전 지역 속도 감소의 패턴 또한 지진동의 세기나 지진시의 변형 정도와는 아무런 상관 관계를 보이지 않는 대신 길게 늘어선 화산 지역 아래에서 강한 속도 감소를 보이는 것을 확인할 수 있다. 이는 지진에 의한 정적 응력보다는 방사된 지진파가 통과함으로써 야기된 동적 응력이 속도 감소의 주원인임을 지시한다. 계산된 동적 응력과 관측된 지진파 속도 감소의 비를 지진파 속도 민감도라 정의하고 그 분포를 살펴보면 화산 지역과 잘 일치하는 것을 확인할 수 있다. 그러므로 이 지진파 속도 민감도를 적용하여 화산 지역 지각 내 마그마 혹은 열수의 가압 정도를 평가함으로써 화산시스템의 감시 및 특성 연구에 많은 도움이 될 것이라 기대한다.