

Seismic Anisotropy Beneath Ruapehu Volcano: A Possible Eruption Forecasting Tool

Alexander Gerst and Martha K. Savage

Science, V306, P1543, 2004

Date: 2012/03/14

Summarized by Mikyung Choi

화산폭발의 시기와 eruption cycle에서의 현재 상태에 대한 정보를 제공하는 것은 짧은 기간의 분출 예측(일~주 단위)과 긴 기간(몇 년 단위)의 예측 사이의 간격을 채울 수 있는 방법이 필요한데 화산에 대한 shear-wave splitting analysis는 중간 기간의 분출 예측(달~년 단위)에 대한 새로운 방법을 제공하는 가능성을 가지고 있다. 이 논문에서는 1995년과 1996년에 화산 분출이 있었던 뉴질랜드의 andesite-dacite 화산인 Mt. Ruapehu 주변에 1994년과 1998년 그리고 2002년의 3번의 지진계를 설치하여 주변에서 발생한 규모 2~5.5의 지진들을 기록한 자료를 사용하여 splitting을 측정하였다.

1994년과 1998년 사이의 anisotropy의 변화가 나타나며 깊은 지진(맨틀, 깊이>55km)의 평균 Φ (Φ_{deep} , Φ : direction of faster S-wave)이 80°정도로 변화했으며 이 변화는 1995-1996년의 역사적으로 큰 분출이 일어난 후 측정되었다. 얇은 깊이(지각, 깊이 <35km)에서 발생한 지진들의 평균 Φ (Φ_{shallow})는 1994-1998의 측정 사이에 42°변화하였으며 1998-2002 측정 사이의 Φ_{shallow} 의 변화는 43°이다. 1998-2002의 변화는 1994년과 1998년의 변화와 반대되는 것으로 2002년의 Φ_{shallow} 는 1994년의 Φ_{shallow} 와 유사하다. 이러한 anisotropy의 급격한 시간적인 변화에 대한 가능한 메커니즘은 매질 내의 스트레스 변화이며, 스트레스 변화의 주요한 원인은 Ruapehu의 화산활동이다. 1995-1996년의 화산 분출 이후 2002년의 측정 결과는 dike system이 마그마의 관입에 의해 압력을 받기 시작했으며 이는 부분적으로 화산분출 이전의 스트레스 상태로의 복귀를 밝히고 있다. 이러한 변화는 마그마의 dike system의 반복되는 채워짐과 화산 분출에 의한 압력감소에 의한 영향이며, 화산 분출의 중간 기간의 예측에 사용될 수 있다.