

## Time reversal imaging of synthetic volcanic tremor sources

Ivan Lokmer, Gareth S. O'Brien, Daniel Stich, and Christopher J. Bean

### Summary

화산 활동과 연관된 지진 기록에는 지진, 폭발에 의한 진동 이외에도 rock falls, very long period (VLP) event, log-period (LP) event, tremor가 있다. 이들 중 보통 0.2에서 2 Hz 대역의 spectrum에서 peak를 가지는 LP event와 tremor는 긴 시간 동안 반복적으로 발생하는 특징을 보인다. 이들의 발생 메커니즘은 지진과는 달리 마그마의 이동이나 상승 운동 등, 비파괴적 과정에 의한 것으로 생각되고 있다. 따라서 이들의 발생 위치와 메커니즘을 이해하는 것은 volcanic plumbing system을 이해하기 위해 필수적이다.

이들 LP event와 tremor의 경우, 보통의 지진과는 달리 뚜렷한 body wave arrival을 보이지 않아 기존의 전통적인 위치 결정 방법으로는 그 발생 위치를 결정하는데 많은 어려움이 있다. 본 연구에서는 time reversal imaging technique을 이용하여 LP event와 tremor의 발생 위치를 결정하는 방법을 제안하고, 실제 문제에 적용하기에 앞서 모델링을 통해 계산된 합성 자료를 사용하여 tremor의 발생 깊이, 발생 메커니즘, 수진점 분포, 속도구조 등 중요 요소들에 대한 다양한 실험을 수행하였다.

실험 결과, 제안된 방법을 통해 tremor의 위치와 메커니즘을 결정하는데 있어 진원의 메커니즘과 수진점의 분포, 속도 구조의 정확성이 결과에 큰 영향을 미치는 것을 확인하였다. 하지만 실제 문제에 이 방법을 이용할 경우, 기존의 진원 결정 방법에서 요구되는 사전 정보나 가정 없이 독립적으로 tremor 진원에 대한 위치 및 메커니즘 정보를 얻을 수 있을 것으로 기대된다. 나아가 이러한 tremor 진원에 대한 이해를 바탕으로 우리는 화산 지역의 plumbing system을 더 잘 이해할 수 있을 것이다.