

高周波振幅を用いた震源決定手法の火山監視や噴火過程研究への適用事例

防災科学技術研究所 熊谷博之

高周波振幅を用いた震源決定手法 (Amplitude source location method; 以下 ASL 法) が様々な火山で活用されている。この手法は、Battaglia and Aki (2003) により開発されたもので、S 波の等方輻射の仮定に基づいてサイト増幅特性を補正した高周波の振幅をフィッティングすることにより震源位置を推定する。Kumagai et al. (2010) は、この手法で用いられている S 波の等方輻射が、火山における強い不均質構造による散乱の効果によるものという解釈を与えるとともに、低周波地震・微動・爆発地震など様々な火山性地震の震源決定にこの手法が有効であることを示した。本発表では、我々のグループが進めているタール火山 (フィリピン) における研究などをもとに、ASL 法の火山活動監視や噴火過程研究への適用事例などを紹介する。

タール火山はフィリピンにおける最も活動的な火山の一つであり、その監視能力を高めるために、地球規模課題対応国際科学技術協力 (SATREPS) により広帯域地震計・空振計・GPS・地磁気電磁気センサーなどが 2010 年 11 月に設置された。既存の短周期地震計と合わせて計 8 台の地震計ネットワーク (広帯域地震計 5 台、短周期地震計 3 台) が現在稼働しており、テレメータにより観測データがリアルタイムで収集されている。タール火山では火山構造性地震が発生しており、その最大規模のイベントを用いて ASL 法の検討を行った。その結果、サイト増幅特性を補正した高周波の振幅をフィッティングの残差は、周波数が 7-12 Hz、Q 値が 50 の場合に最小となり、これまでエクアドルの火山で推定されていたもの (Kumagai et al., 2010) と類似の結果が得られた。これらの値を用いて、ASL 法により自動的に震源決定を行い、結果を Web に掲載するシステムを構築した。ASL 法では、震源位置だけでなく震源振幅の推定も行うことができるため、地震規模の推定とその時間変化についても系統的に捉えることが可能である。また立ち上がりの読み取りが困難な比較的規模の小さい地震についても、ASL 法では震源決定が可能であった。ただし ASL 法は、サイト増幅特性の決定精度に依存しており、サイト増幅特性をランダムに変化させた数値実験の結果では、20-30% の誤差でも震源位置が大きくずれる場合があることが分かった。

以上のように ASL 法による震源決定結果はサイト増幅特性の決定精度に依存するが、従来の立ち上がり時刻を用いた手法では推定できない比較的規模の小さな地震の震源位置と規模推定や自動化の容易性などにおいて ASL 法は利点を持っていると言える。

引用文献

Battaglia, J. and K. Aki, Location of seismic events and eruptive fissures on the Piton de la Fournaise volcano using seismic amplitudes, *J. Geophys. Res.*, 108, 2364, doi:10.1029/2002JB002193, 2003

Kumagai, H., M. Nakano, T. Maeda, H. Yepes, P. Palacios, M. Ruiz, S. Arrais, M. Vaca, I. Molina, and T. Yamashina, Broadband seismic monitoring of active volcanoes using deterministic and stochastic approaches, *J. Geophys. Res.*, 115, B08302, doi:10.1029/2009JB006889, 2010.