

SVC047-09

会場:301B

時間:5月24日 10:45-11:00

爆発的噴火に伴う地震と微動における震源の上昇過程と火道内ダイナミクスへの示唆

Ascending seismic sources associated with an explosion and tremor and their implications for volcanic conduit dynamics

熊谷 博之^{1*}, パブロ・パラシオス², マリオ・ルイス², ウゴ・イエペス², 小園 誠史¹, 齊藤 竜彦¹
Hiroyuki Kumagai^{1*}, Pablo Palacios², Mario Ruiz², Hugo Yepes², Tomofumi Kozono¹, Tatsuhiko Saito¹

¹ 防災科研, ² エクアドル地球物理研究所
¹NIED, ²IG-EPN

はじめに: 活発な噴火活動を続けるエクアドルのトゥングラワ火山で、爆発的な噴火に伴う地震が、山体に設置した広帯域地震観測網で観測された。この地震に波形インバージョンと高周波振幅を用いた震源決定を適用した結果、山頂下6 km という深部から始まり火口へ向かって約1.6 km/s で上昇する震源過程が推定された。同様の結果は、噴火に伴う微動においても推定された。本研究の結果は、マグマ火道深部の圧力変化とその上方への移動が噴火のトリガーとして重要な過程であることを示している。

手法: 本研究では、Kumagai et al. (2010) によるS波の等方輻射を仮定した震源決定手法を用いた。この手法では、5-10 Hzの周波数帯における観測振幅を用いて、グリッドサーチにより理論振幅との最小残差点を見つけることにより震源決定を行う。5-10 Hzの周波数帯では、地震波の散乱により輻射分布が崩れ、等方的な振幅分布になると解釈されている。さらに、爆発的噴火に伴う地震は、立ち上がり部分にVLPシグナル(2.5-10 s)を伴っていたため、それらを用いて波形インバージョンを行い、震源メカニズムの推定を行った。

結果: 高周波の振幅を用いた震源決定を行った結果、初期震源は山頂下約6 kmの深さから始まり、約1.6 km/sの速度で上昇し火口付近に達したのち、噴火に伴う空振が発生したことを示した。同様の震源の上昇過程とその後の空振の発生は、その約50秒後にも見られた。さらに、点震源のモーメントテンソル6成分を仮定した波形インバージョンを行った結果、立ち上がり部分は山頂下約6 kmの深さの等方メカニズムが得られ、解析するウィンドウをさらに広げると震源は浅部に決まった。立ち上がり部分から決まった震源時間関数は、収縮で始まりその後の膨張するパターンを示した。また噴火に伴う微動に高周波振幅を用いた震源決定を行った結果、爆発地震と同様に山頂下約6 kmの深さから上昇する震源が決まり、それらが微動の間に継続して発生していることが分かった。

議論: 高周波振幅を用いた震源決定と波形インバージョンの両方から、山頂下約6 kmという深さから震源が上昇するという結果が得られた。この結果は、噴火が火道の深部からトリガーされたことを示している。このような過程は、Tameguri et al. (2002) によって示された桜島の爆発的噴火に伴う地震の震源過程と類似している。ただし、桜島では山頂下約2 kmから震源が上昇するのに対して、トゥングラワの例では6 kmというさらに深部から上昇している。また孤立的な噴火に伴う地震だけではなく、継続的な噴火に伴う微動にも同様の過程が見られたことは、このような上昇する震源過程が、噴火に伴う火道内で定常的に起こっている可能性を示唆している。収縮とその後の膨張を示す震源時間関数は、圧力の減少とその後のマグマ中の気泡の成長で説明ができる(Nishimura, 2004)。このような過程によって生じた圧力変化が浅部に伝わり、火道浅部のマグマ破碎を起こし、噴火を起こしたと解釈できる。Nishimura and Chouet (2003) は、マグマだまりと火道の間プラグが壊れることにより、火道内を上昇する震源を数値シミュレーションにより再現している。しかしながら、Nishimura and Chouet (2003) のシミュレーション結果では、火道内は膨張となっている。また、プラグの破壊では、定常的にこのような地震を起こすことは困難であると考えられ、火道深部からのトリガーのメカニズムをさらに検討する必要がある。

Kumagai, H. et al., *J. Geophys. Res.*, 115, B08303, doi:10.1029/2009JB006889, 2010.

Nishimura, T., *Geophys. Res. Lett.*, 31, L12613, doi:10.1029/2004GL019810, 2004.

Nishimura, T., and B. Chouet, *Geophys. J. Int.*, 153, 699-718, 2003

Tameguri, T., M. Iguchi, and K. Ishihara, *Japan. Bull. Volcanol. Soc. Jpn.*, 47, 197-216, 2002.