

噴火微動・爆発地震の高周波地震波から推定される震源振幅と噴煙高度との関係性

Relationship between eruption plume heights and seismic source amplitudes estimated of eruption tremors and explosion events

*森 亜津紗¹、熊谷 博之¹

*azusa mori¹, Hiroyuki Kumagai¹

1.名古屋大学大学院環境学研究科

1.Nagoya University Environmental Studies

噴火に伴い観測される微動や火山性地震について解析・解釈することは、噴火の規模の推定及び噴火現象の物理的理解において重要である。本研究ではそれらの中でも噴火微動と爆発地震に着目し、噴火現象のメカニズムの理解と即時的な噴火の規模の把握を行うことを目的としている。

先行研究では、噴火に伴う微動について噴火の規模との関係性が調査されてきた。McNutt (2004)では、微動の規模指標であるReduced displacement (DR)と噴火の規模指標である火山爆発度指数(VEI)との関係性が調べられたが、VEIの値に対するDRの値に幅があり、VEIを過大評価または過少評価する問題が指摘されている。さらにDRでは、(1)その推定値が微動の周波数に依存する、(2)微動の継続時間について考慮されていない、といった問題がある。Kumagai et al. (2015)ではエクアドルのトゥングラワ火山の噴火微動・爆発地震について、高周波帯(5-10 Hz)でのS波の等方輻射の仮定に基づく震源決定法(ASL法)を用いて震源振幅(A_s)、およびその時間積分値である累積震源振幅(I_s)を推定した。その結果、爆発地震については I_s が A_s に線形比例し、噴火微動については I_s の対数が A_s に比例するという震源特性をもつことを明らかにした。しかし、トゥングラワ火山で推定されたこれらの関係が普遍的に成立するのか確認されておらず、 A_s と I_s それぞれがどのような物理量と関係しているのかも解明されていない。

そこで本研究では、日本の火山で観測された噴火微動・爆発地震について A_s と I_s の関係性を調べた。その解析には、防災科学技術研究所のV-netで公開されている気象庁火山観測網の連続波形データを使用した。桜島(2013年8 - 2015年9月)、口之永良部島(2015年5月29日)、御嶽山(2014年9月27日)の噴火の際に観測された噴火微動・爆発地震の地震波形データに、5-10 Hzのバンドパスフィルタをかけエンベロープ波形とした。震源を火口と仮定し、ASL法を用いて A_s と I_s を推定した。さらに A_s と I_s の関係について調査し、 A_s と最大噴煙高度の関係についても調べた。

トゥングラワ火山で推定された関係と同様に、本研究でも爆発地震では I_s が A_s に線形比例するという結果が示された。さらにこれらの値はKumagai et al. (2015)の爆発地震の値と分布が類似していることから、トゥングラワ火山で推定された爆発地震の比例関係は普遍的に成立している可能性が高い。次に、最大噴煙高度が判明しているイベントについて A_s と最大噴煙高度を比較したところ、噴煙高度が A_s に比例関係をもつことが分かった。この結果は、 A_s から噴煙高度を推定できる可能性を示唆している。また、 I_s は噴出量と関係をもつ可能性があるが、噴出量についてのデータが少ないため両者の関係性について現時点ではまだ明らかにできていない。ただし I_s が噴出量と、 A_s が噴煙高度と比例すると仮定すると、噴火微動の I_s の対数が A_s に比例するという関係式から、噴出量の対数が噴煙高度に比例するという関係式が得られる。この関係式とMastin et al. (2009)で示された噴出量と噴煙高度についての関係式と比較した。その結果 A_s と噴煙高度については、この比較から推定される比例係数の値と上記解析から求めた値がほぼ一致し、 A_s と噴煙高度が比例関係にあるという仮定を支持する結果となった。しかし、爆発地震を伴うブルカノ式噴火と噴火微動を伴うプリニー式噴火では、噴煙高度と A_s の関係性が異なる可能性がある。したがって、今後は I_s と噴出量の関係について調査してだけでなく、噴火様式の違いを考慮し、噴煙高度と噴出量・噴出率を結びつけるような噴火モデルを用いて A_s と I_s の解釈を行う。そして、 A_s と I_s を用いた噴火の規模指標の確立を目指す。