

SVC047-06

会場:301B

時間:5月24日 09:45-10:00

横方向脱ガスが溶岩ドーム噴火から爆発的噴火への遷移過程に与える効果 Effects of lateral gas escape on transitions from lava dome eruptions to explosive eruptions

小園 誠史^{1*}, 小屋口 剛博²

Tomofumi Kozono^{1*}, Takehiro Koyaguchi²

¹ 防災科学技術研究所, ² 東京大学地震研究所

¹NIED, ²ERI, Univ. of Tokyo

溶岩ドーム噴火中のマグマ上昇過程においては、マグマからのガスの分離（以下、脱ガスとよぶ）が大きく分けて2通りの方法で進行する。それは、ガスがマグマから火道壁に向かって逃げていく「横方向脱ガス」と、ガスがマグマから火口に向かって逃げていく「縦方向脱ガス」である。これらの脱ガス過程とマグマ発泡の競合によって、爆発的噴火への遷移などの複雑な火道流の性質が出現する。本研究では、横方向・縦方向脱ガスをどちらも考慮した一次元火道流の定常モデルおよび時間発展モデルを用いて、脱ガス過程が溶岩ドーム噴火のダイナミクスにどのような影響を与えるのかを調べた。

溶岩ドーム噴火から爆発的噴火への遷移過程は、定常状態におけるマグマ溜まりの圧力 (p) とマグマ流量 (q) の関係（以下、 p - q カーブとよぶ）によって予測される。この p - q カーブの傾き (dp/dq) が正のとき、火道流のシステムは安定になる一方で、 dp/dq が負のときは不安定になる。本研究では、 p - q カーブの特徴を定常火道流モデルに基づいて系統的に調べた。その結果 p - q カーブは、現実的なマグマ物性・地質条件のもとで S 字型になり、その場合 q が低い領域と高い領域で dp/dq は正で、その中間領域では dp/dq が負になることがわかった。低 q 領域においては、横方向・縦方向脱ガスがともに効果的になり、そのため火道内のマグマ空隙率が非常に低いという特徴がある。この領域は、安定な溶岩ドーム噴火における火道流に相当する。一方、高 q 領域における火道流は、マグマ空隙率が高いという特徴があることがわかった。この領域では、横方向脱ガスの効果は縦方向脱ガスのそれと比べて無視できるほど小さい。

本研究では、 p - q カーブが S 字型の場合に、火道流の特徴が時系列的にどのように変化するかを、時間発展火道流モデルに基づいて調べた。このモデルでは、マグマ溜まり圧力の変化が、深部からマグマ溜まりへのマグマ供給とマグマ溜まりから火道へのマグマ流出の間のバランスによって支配されると仮定している。解析の結果、 p - q カーブが S 字型であるために、深部のマグマ供給が連続的に増加していった場合、マグマ噴出率が低 q 領域から高 q 領域へ急激に増加することがわかった。このジャンプは溶岩ドーム噴火から爆発的噴火への遷移過程に相当する。以上のことから、この噴火様式の遷移過程は、横方向脱ガス支配から縦方向脱ガス支配への変化を伴っていることが示唆される。

キーワード: 溶岩ドーム噴火, 脱ガス, 噴火タイプの推移, マグマ上昇, 火道流, 数値モデル

Keywords: lava dome eruptions, gas escape, transition of eruption styles, magma ascent, conduit flow, numerical model