

## 霧島新燃岳 2011 年噴火，噴火様式遷移の原因 ~ 1次元定常火道流モデルによるアプローチ ~

### Transition in eruption style during the 2011 eruption of Shinmoe-dake: implications from a steady conduit flow model

田中 良<sup>1\*</sup>, 橋本 武志<sup>1</sup>

Ryo Tanaka<sup>1\*</sup>, Takeshi Hashimoto<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 北海道大学

<sup>1</sup> Hokkaido University

九州南部の鹿児島県と宮崎県の県境部に位置する霧島山新燃岳は、2011年1月に噴火した。一連の噴火において、噴火様式は、マグマ水蒸気爆発、準プリニー式噴火、溶岩噴出、ブルカノ式噴火の順に遷移した。本研究の目的は、この噴火様式の遷移の原因を推測することである。特に、準プリニー式噴火から溶岩噴出への遷移、溶岩噴出の停止に着目した。火道やマグマ溜まりの状態、マグマの浸透性を定量的に評価するために、1次元定常火道流モデルを用いた。本研究では、Kozono and Koyaguchi (2010) で提案された、溶岩噴出を念頭に置いたモデルに準拠して数値計算を行った。このモデルでは、円筒火道中を等温の気液2相流が上昇することを仮定している。また、火道からの脱ガス機構として、鉛直、側方方向への気相の散逸が取り入れられている。マグマの粘性は液相に溶解した揮発性成分量と結晶量に依存するとしている。

まず、このモデルに新燃岳 2011 年噴火で実測または推定された物理量を適用し、マグマが破碎しないための条件を推定した。マグマ溜まりの含水率は破碎の有無を大きく左右するが、噴火に伴って初期含水率が低下した可能性は低い。従って、本研究では、特に火道半径および空隙率 浸透率関係について検討した。その際、マグマは気相の体積分率がある閾値を超えた時に破碎するものとし、その閾値を Proussevitch *et al.* (1993) に基づいて 0.75 と設定した。ただし、閾値を 0.7, 0.8 と設定して計算した結果、求められる浸透率は閾値に対して敏感ではないことが示された。また、Papale (1999) によって提案された、ひずみ速度に依存する破碎機構を用いても検討を行った。

次に、マグマ溜まりの深さを固定して、未破碎かつ定常火道流となるマグマ溜まりの圧力と mass-flow-rate の関係を数値的に調べた。その結果から、溶岩噴出が停止した原因は、噴出にともなってマグマ溜まりの圧力が低下したことで、mass-flow-rate のジャンプが生じたためであると推測した。

さらに、溶岩噴出を停止させるために必要なマグマ溜まりの圧力低下量と、実際に観測された溶岩噴出量を、茂木モデルに適用することで、マグマ溜まりの絶対体積を  $10^{10} \text{ m}^3$  のオーダーと推定した。ただし、本研究では以下に示す要因を考慮していないので、この推定は上限値であると考えべきであろう。(a) マグマ溜まり周縁部の剛性率が一般的な地殻のそれよりも低い可能性；(b) マグマ溜まりにおけるマグマの圧縮性の効果；(c) 溶岩噴出に伴って、マグマ溜まりに深部からマグマが補填されていた可能性。新燃岳の圧力源付近において、上記推定に相当する規模の低速度異常域が報告されていないことは、これらの機構が寄与していた可能性を示唆するものと言える。