

薩摩硫黄島火山硫黄岳の火道浅部密度構造解析：3．火道流モデルに基づく解析

Density distribution of magma in the conduit of Mt. Iwodake, Satsuma-Iwojima volcano:
3. modeling of conduit flow

小園 誠史 [1]; 小屋口 剛博 [2]; 田中 宏幸 [1]; 平 秀昭 [3]

Tomofumi Kozono[1]; Takehiro Koyaguchi[2]; Hiroyuki Tanaka[1]; Hideaki Taira[3]

[1] 東大・地震研; [2] 東大・地震研; [3] 東大・理・地惑

[1] ERI, Univ. Tokyo; [2] ERI, Univ Tokyo; [3] EPS, Univ of Tokyo

最近の宇宙線ミュオンラジオグラフィーによって、火道内部におけるマグマの密度分布という極めて重要な情報が得られるようになった。薩摩硫黄島火山硫黄岳の火道浅部の観測においては、地表付近に高密度部分があり、地表から数百 m の深さに低密度な領域が局所的に存在していることがわかった (Tanaka et al., 2009; 田中他, 本大会)。また硫黄岳においては、山頂からの連続的なマグマ揮発性成分の放出などを説明するために、火道内でマグマが対流している可能性が示唆されている (Kazahaya et al., 2002; 篠原・田中, 本大会)。そこで本研究では、マグマ対流をしている硫黄岳火道内におけるマグマの密度分布の形成メカニズムについて、火道流モデルに基づいて考察した。

火道流モデルによると、気相と液相が相対速度を持つ火道流における気液二相マグマの密度は、マグマの粘性が高いほど、また、マグマの上昇速度が小さいほど大きくなる (小園・小屋口, 本大会)。また、粘性が非常に高い場合には、気液二相マグマの密度はマグマの上昇速度にほとんど依存しないのに対し、粘性が比較的低い場合には、上昇速度の増加とともに気液二相マグマの密度は著しく減少することが示された。本研究では以上の火道流モデルの解析結果を、火道内マグマ対流の上昇流部分に適用した。

火道内マグマ対流において上昇してきたマグマが地表付近に達すると、効率的な揮発性成分の析出や結晶化によって粘性が急増する。その結果、地表付近における気液二相マグマの密度は大きくなり、その高密度部が下降することによって火道内対流が促進される。一方、地表から数百 m より深い領域においては、上昇するマグマは結晶化が十分に進んでいないために、粘性はそれほど高くない。そのため、この領域では、火道内対流によるマグマの上昇速度が十分大きい場合に、気液二相マグマの密度が小さくなる。以上のことから、硫黄岳の火道浅部におけるマグマの密度分布は、地表付近においてマグマ粘性が増加する効果と、火道深部においてマグマが比較的高速で上昇する効果によってもたらされたと解釈される。