

1205 岩石組織に基づく火道浅部プロセスの推定手法の開発

担当者 中村美千彦 (nakamm@m.tohoku.ac.jp)

・実施機関 (代表機関) 名

東北大学大学院理学研究科

・研究目的

島弧火山のマグマは、火道浅部の圧力においてもなお、爆発的な噴火を十分に起こし得るだけの揮発性成分を含んでいる。発生頻度の大部分を占めるブルカノ式・サブプリニー式噴火と、非爆発的な溶岩ドーム・溶岩流噴火を分けるものは、火道浅部における脱ガス度などのマグマ挙動の差であると考えられている。そこで本研究では、火道浅部におけるマグマの脱ガス度やガスの浸透性を、噴出物の組織解析から見積もる手法を開発する。この手法を用いて、マグマ噴火の開始後に、噴出物の継続的なモニタリングを行い、浅部マグマの状態の時間変化を捉えることにより、噴火様式 (爆発性) の推移予測に貢献する。

噴出物から、マグマの脱ガス度やガス浸透性、それらの変化をもたらす滞留時間を見積もる方法の原理は以下の通りである。(1) 含水マグマでは、上昇・減圧により鉱物のリキダスが上昇し、過冷却状態に陥る。プリニー式噴火のように、火道深部から加速し一気に噴火する場合には、メルトは過冷却状態のままガラスとして急冷するのに対し、それより噴出率の低い噴火様式 (サブプリニー式噴火・ブルカノ式噴火・溶岩噴火など) の場合には、マグマの上昇速度が遅く火道浅部を長時間かけて通過するので、石基鉱物を晶出する。これらの噴火様式の相違は、石基鉱物の結晶サイズ分布に現れる。マグマの上昇速度が遅い場合、または火道浅部・地表付近で滞留する場合には、マイクロライトの粒間の過冷却メルトから、さらに核数密度の高い「ナノライト」の核形成・成長が起こる (無尽・中村, 火山学会 2012 年秋季大会)。このナノライトの結晶化カイネティクスを、地球物理学的な観測記録のある噴火事例、および再現実験によって明らかにすることで、噴火の爆発性と、火道浅部での平均上昇速度 (滞留時間) の関係を調べる。(2) マグマは、上昇・流動中は、剪断変形によって気泡の連結が促進され、浸透率が高い状態にあることがこれまでの我々の研究により明らかになっている。もし火道浅部でマグマ上昇速度が低下すると、気泡の表面張力によって空隙構造の組織緩和が支配的になり、浸透率が低下して、爆発を引き起こすガス過剰圧が蓄積されやすい状態となる。よって、発泡したマグマ (メルトフォーム) の組織緩和速度を実験で決定することにより、爆発の発生間隔 (ガス過剰圧の蓄積速度) を求める。

具体的には、以下の項目を実施する。

1. 浅部火道条件における珪長質メルトの結晶化カイネティクスを明らかにし、新燃岳 2011 年噴火を例に、マグマの浅部滞留時間と噴火様式の分岐点の関係を明らかにする。
2. 軽石・火山灰中の火山ガラスの結晶度の分析時間を短縮する技術開発を行い、活動中の火山の火道浅部におけるマグマの状態を物質科学的に推測する (岩石学的モニタリング) 手法を考案する。
3. 浅部火道条件における、安山岩質メルトフォームの表面張力による組織緩和と圧密のメカニズムを実験的に明らかにし、ガス過剰圧の蓄積過程を明らかにする。