

霧島火山新燃岳 2011 年噴出物の結晶サイズ分布, 化学的手法による, 火道浅所のマグマ上昇ダイナミクスおよびタイムスケール Dynamics and timescales of magma ascent in the shallow conduit of Shinmoedake volcano, Japan, deduced from ash texture

Vinet Nicolas^{1*}, 大石 雅之¹, 下司 信夫¹, 篠原 宏志¹, 東宮 昭彦¹

VINET, Nicolas^{1*}, OISHI, Masayuki¹, GESHI, Nobuo¹, SHINOHARA, Hiroshi¹, TOMIYA, Akihiko¹

¹ 産業技術総合研究所 地質情報研究部門

¹ Geological Survey of Japan, AIST

九州南部に位置する霧島火山新燃岳は, 約 300 年の静穏期において 2011 年 1 月 19 日にマグマ水蒸気爆発を発生させた。その後, 1 月 26 から 27 日にかけて準プリニー式噴火を発生させて 7×10^7 トンの安山岩質テフラを放出し, さらに溶岩による火口の埋積を経て, プルカノ式噴火および小規模灰噴火を繰り返し発生させた。噴火様式を変化させながらその活動が継続したが, 本研究ではほぼ全期間を通して新鮮な火砕物試料を入手できたため, それらの組織や岩石化学的特徴を時系列で明らかにし, 浅所におけるマグマ供給プロセスを推定することができた。

準プリニー式噴火の噴出物は, 本質物としては主として灰色軽石からなるが, 褐色や白色の軽石, または縞状軽石がやや含まれる。含有する斑晶およびマイクロライトとしては, カンラン石, 斜方輝石, 単斜輝石, 斜長石および鉄チタン酸化物からなる。鉱物および石基の組成は噴火イベントまたは粒子のタイプによって変化する。軽石の全岩組成をみると, 灰色軽石の SiO_2 含有量は 57 wt % である一方, 白色軽石では 62~63 wt % であり, 両者は 2 種類のマグマからもたらされたと思われる。細粒火山灰については, 本質粒子は軽石, スコリア, および緻密なガラス質粒子からなり (大石ほか, 本大会), その構成比は時系列変化しているが, 含有する粒子の組み合わせは一連のイベントを通して変わらない。さらにプルカノ式噴火は溶岩の破壊によるものではなく, 下部からの新鮮なマグマの上昇または冷却過程やマグマの上昇速度などのマグマ供給プロセスの変化によるものであると推定される。

このようなマグマ供給プロセスやタイムスケールについての定量的評価は, 結晶サイズ分布 (CSD) による組織解析を用いることが有効である。そこで私たちは, 1 月から 9 月までの一連の活動中の主要な噴火でもたらされた火山灰粒子について, そのタイプごとに, BSE 画像を用いて斜長石マイクロライトの CSD 分析を行った。いずれの本質粒子のタイプも, 完全に代表的・典型的である CSD は見られなかった。さまざまな粒子タイプから得られた多くの試料では, 上に凹の CSD カーブが描かれた。これは火道にいくつかの CSD タイプのマグマがあり, 組織の異なるマグマの混合があったかもしれないことを示唆する。準プリニー式かプルカノ式かといった噴火様式が同じで, かつ同じタイプの粒子においても, このようなカーブを描く CSD は, 直線的な CSD とともに認められる。これは結晶化や過冷却といった火道における状態が, 単発の噴火において短時間のうちに変化したことを示している。さらに, 必ずしもすべての単発の噴火ではないが, すべての噴火タイプ (マグマ水蒸気爆発, 準プリニー式噴火, プルカノ式噴火) による火山灰について同様の特徴を持つ, 少なくともひとつの直線の CSD が認められた。これは, 噴火様式ごとに, 火道の特徴・プロセス (シンプルな核形成・成長) が類似していることを示唆している。CSD によって示される火道浅所のタイムスケールは, 数時間から数日以内である。磁鉄鉱の拡散プロファイルによっても同程度の規模が見られる。

キーワード: 霧島火山, 新燃岳, 2011 年噴火, 結晶サイズ分布, マグマ上昇のタイムスケール

Keywords: Kirishima volcano, Shinmoedake, 2011 eruption series, Crystal size distributions, Timescales of magma ascent