

伊豆諸島三宅島火山・カルデラ形成噴火のマグマ供給系

Magmatic system of caldera-forming eruptions of Miyakejima volcano

宮坂 瑞穂 [1]; 中川 光弘 [2]

Mizuho Amma-Miyasaka[1]; Mitsuhiro Nakagawa[2]

[1] 北大・理; [2] 北大・理・地球惑星

[1] Sci., Hokkaido Univ.; [2] Earth & Planetary Sci., Hokkaido Univ.

伊豆諸島三宅島火山は、西暦 2000 年噴火と約 2500 年前の噴火において、山頂部のほぼ同じ位置に直径約 1.6km のカルデラを形成している。しかしながら、両者の噴出量は大きく異なり、2500 年前噴火が約 0.4 km³ であったのに対して 2000 年噴火はわずか 0.01 km³ 程度に過ぎない。2500 年前噴火については、新堀・他 (2003) が噴火の初期に山体中央部から噴出したスコリアとその後南に延びた割れ目火口から噴出したスコリアの岩石学的特徴を記載しており、2500 年前噴火以前から活動していた安山岩質マグマ溜まりに新しい玄武岩質マグマが供給された可能性を示唆している。本研究では、2500 年前噴火についてより詳細な岩石記載、鉱物化学組成分析、全岩化学組成分析を行い、Amma-Miyasaka et al.(2005) で得られた 2000 年噴火のマグマ供給系の構造・変遷と比較することにより、伊豆諸島三宅島火山・カルデラ形成噴火のマグマ供給系の共通点、相違点について考察した。

2500 年前噴出物は、その分布と岩石学的特徴から 2 種類に分類される。1 つは三宅島火山の主に北側に分布しているスコリア (以下、北部スコリア) で、発泡がよく、斑晶量数%以下で、斑晶組み合わせは斜長石、単斜輝石、斜方輝石、磁鉄鉱のみからなる。もう一方は三宅島火山の南側にのみ認められるスコリア (以下、南部スコリア) で、北部のスコリアに比べるとやや発泡が悪い。斑晶量 5%以下であり、斑晶組み合わせは斜長石、単斜輝石、かんらん石、磁鉄鉱からなり、斜方輝石が認められることもある。また、北部スコリアは SiO₂=53-57%の安山岩、南部スコリアは SiO₂=50-53%の玄武岩からなり、多くの compatible 元素のハーカー図上で、両者のなす組成トレンドは異なっている。希土類元素組成においても、北部スコリアは南部スコリアに比べ明らかに濃度が高く、各スコリア内では同一の REE パターンを示すのに対して、北部スコリアと南部スコリアを比較すると MREE ~ HREE ではほぼ平行であるが、LREE 側で両者の組成ギャップが広がる傾向がある。

北部スコリアと南部スコリアの鉱物組成を詳細に調べていくと、両者ともにマグマ混合の影響を受けており、各混合端成分マグマの斑晶鉱物組み合わせはすべて異なっていることが明らかになった。REE パターンが両者で異なることも考え合わせると、2500 年噴火前の三宅島火山下には、北部スコリアを生成したマグマ系列と、南部スコリアを生成したマグマ系列が存在しており、各系列の混合端成分マグマは、より未分化なマグマからの結晶分化作用によって生成された可能性が高いと考えられる。そこで、三宅島火山噴出物について噴火期ごとの Rb/Y、Y/Zr、La/Sm の違いに注目したところ、7000 年前以前の噴出物はいずれの比も低く、4000 年前以降の噴出物で高くなる傾向をし、これらの初生マグマは源岩マンツルの組成が異なっていた可能性を示唆している。さらに、4000 年前以降の噴出物に注目すると、Rb/Y、Y/Zr では噴火期ごとの違いが認められないが、北部スコリアの La/Sm は 4000-2500 年前噴出物とほぼ一致し、南部スコリアは 4000 年前以降の噴出物の中で最も低い La/Sm を示す。つまり、2500 年前のカルデラ形成噴火では、4000-2500 年前に噴出していた高 La/Sm 系列の安山岩質マグマが山頂火口から噴出した後、低 La/Sm 系列の新しい玄武岩質マグマが南部の割れ目火口から噴出し始めたことを示唆しており、この結果は新堀・他 (2003) の考察を支持している。

Amma-Miyasaka et al.(2005) によると、2000 年噴火では、1469 年以降活動し続けたより浅部の安山岩質マグマとより深部の玄武岩質マグマが、それぞれ海底および山頂部の火口から噴出したと考えられる。これらを考慮すると、両噴火ともに異なるマグマが別々の火口から噴出しており、安山岩質マグマが先行して噴出したという点は共通している。一方、2000 年噴火では安山岩質マグマ (SiO₂=52%) と玄武岩質マグマ (SiO₂=51%) の組成差はほとんどないが、2500 年前の噴火では三宅島火山としては両者の組成は大きく異なっている。このことは、2000 年噴火ではそれまで存在し続けたマグマ供給系が活動に関与していたのに対して、2500 年前噴火ではそれ以前のマグマとは異なる新しい玄武岩質マグマが噴出し始めたことを反映しているのであろう。ただし、2000 年噴火においても、浅部の安山岩質マグマは噴火中に消費されており、いずれの噴火においても噴火中にマグマ供給系の構造は変化したと考えられる。