

伊豆諸島三宅島火山の岩石学的研究-西暦 1469 年～1983 年のマグマ供給システム

Petrological study of Miyake-jima volcano, Izu-islands-Magmatic system during 1469A.D.-1983A.D.-

宮坂 瑞穂[1], 中川 光弘[1]

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

[1] 北大・理・地球惑星

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

伊豆諸島三宅島火山最近 500 年間の噴出物には、深成岩起源の捕獲結晶であると考えられる斜長石巨大斑晶とかんらん石のほかに、安山岩質マグマ起源と考えられる A タイプ集斑晶および玄武岩質マグマ起源と考えられる B タイプ集斑晶の 2 種類が共存している。深部の玄武岩質マグマは斜長石、かんらん石、単斜輝石の結晶分別作用によって次第に分化しながら、断続的に上昇して安山岩質マグマと混合していた。一方、浅部の安山岩質マグマ溜まりでは斜長石、単斜輝石、磁鉄鉱の結晶分別作用がおこっていたが、玄武岩質マグマの注入によってその組成は複雑に変化した。捕獲結晶は玄武岩質マグマが上昇中に深成岩体から取り込んだものである。

伊豆諸島三宅島火山は、西暦 1085 年以降少なくとも 15 回の噴火記録を持つ活火山である。伊豆諸島三宅島火山の噴火史は津久井・鈴木 (1998) によって 4 つのステージに区分されているが、筆者らはさらに野外調査を行って改めて層序を構築し、4000 年前以前の主成層火山形成期・4000-2500 年前のカルデラ形成期・2500 年前-西暦 1154 年の雄山期・西暦 1469 年以降の新澁期に再分類した。このステージ区分は記載岩石学的特徴・全岩化学組成の違いからも支持されており、古いステージの噴出物ほど斑状な岩石 (斑晶量 10vol%以上) の割合が高く、また同じ SiO₂ で比較したとき K₂O, P₂O₅ 濃度が低い。本講演では最も新しい新澁期噴出物を対象として、複数種の斑晶鉱物の集合体である集斑晶の鉱物組み合わせとその組成から、新澁期噴出物の化学組成変化をもたらしたプロセスを明らかにしたうえで、マグマ供給系がどう進化したのかについて考察した。

新澁期噴出物は、大部分が無斑晶質な岩石からなるが、一部に斜長石の巨大斑晶を含む岩石も認められる。斜長石巨大斑晶 (An₉₀ 以上, 最大粒径 30mm) はしばしば Fo₈₀ 以上のかんらん石と集斑晶を形成しており、その鉱物化学組成・結晶サイズ分析の結果は 1940 年噴火で噴出した深成岩質捕獲岩のものと同じである。また、かんらん石に変形構造が認められることや斜長石・かんらん石に拡散の証拠が認められることから、これらは噴火前にすでに形成されていた深成岩が、機械的に破壊・分散した捕獲結晶であると考えられる。

このような深成岩起源の捕獲結晶を除くと、大部分の新澁期噴出物中には、安山岩質マグマ起源と考えられる A タイプ集斑晶および玄武岩質マグマ起源と考えられる B タイプ集斑晶の 2 種類が共存している。新澁期噴出物の incompatible 元素比は一定であり、このことは新澁期噴出物の多くが 1 つの初生マグマに由来する 2 つのマグマの混合作用によって生成されていたことを示唆している。A タイプ集斑晶、B タイプ集斑晶を構成する輝石・かんらん石組成の時間変化に注目すると、A タイプ輝石の Mg# は複雑に変化しながら全体的には次第に未分化な組成になるのに対して、B タイプかんらん石の Fo は時間とともに分化した組成に変化している。輝石温度計やかんらん石・単斜輝石温度計によると A タイプ集斑晶を晶出したマグマの温度は複雑に変化しながら約 1050 度から 1100 度に上昇するのに対して B タイプ集斑晶を晶出したマグマの温度は 1220 度から 1180 度まで次第に低下している。また、斜方輝石・かんらん石組成から端成分マグマの液組成を見積もると、玄武岩質マグマは斜長石、かんらん石、単斜輝石の結晶分別作用、安山岩質マグマは斜長石、単斜輝石、磁鉄鉱の結晶分別作用によって分化していったことが明らかになった。

安山岩質マグマ溜まりと玄武岩質マグマ溜まりの深度差を岩石学的に求めることはできなかったが、不均質な噴出物の産状や深成岩と新澁期噴出物の全岩化学組成から、玄武岩質マグマが深成岩を取り込んだものと安山岩質マグマとが混合したことは明らかであり、このことから玄武岩質マグマ溜まりはより深部に、安山岩質マグマ溜まりはより浅部に存在していて、捕獲結晶はより深部の玄武岩質マグマが上昇中に深成岩体から取り込んだものであると考えられる。深部の玄武岩質マグマは次第に分化しながら断続的に上昇して安山岩質マグマと混合していた。一方、浅部の安山岩質マグマ溜まりでは結晶分別作用がおこっていたが、深部からの玄武岩質マグマの注入によってその組成は複雑に変化をしつつ次第に未分化になったと考えられる。