

桜島火山 最近50年間のマグマ供給系とその変遷 Evolution of magma plumbing system of Sakurajima volcano in the last 50 years

海老原 佳帆^{1*}, 中川 光弘¹, 松本 亜希子¹, 宮坂 瑞穂¹, 井口 正人²

EBIHARA, Kaho^{1*}, NAKAGAWA, Mitsuhiro¹, MATSUMOTO, Akiko¹, AMMA-MIYASAKA, Mizuho¹, IGUCHI, Masato²

¹北海道大学大学院理学院, ²京都大学防災研究所火山活動研究センター

¹Hokkaido University, ²Kyoto University

桜島火山は九州南部の始良カルデラ南縁に位置する後カルデラ火山で、1471年以降3度のプリニー式噴火を繰り返し、1946年には溶岩を流出した。1955年以降は小～中規模のブルカノ式噴火が頻発しており、2000年頃に活動は一度減衰したが2006年からは再び噴火回数が増加し、今後の動向が注目されている。1471～1946年に噴出した溶岩流について岩石学的研究を行った Yanagi et al.(1991)では、全岩化学組成の直線トレンドや斜長石斑晶コアのバイモーダルな組成分布、正累帯・逆累帯構造を示す輝石斑晶の共存などを根拠に挙げ、時間とともに苦鉄質マグマの割合が増える2端成分マグマ混合(デイサイト質マグマ+玄武岩質マグマ)が起きていると述べた。しかし中川・他(2011)は1471年・1779年噴出物と1914年以降の噴出物は異なるトレンドを示すことを明らかにし、20世紀以降の噴火では、珪長質マグマ(S)に安山岩質マグマ(A)が混合してできたマグマに噴火直前に玄武岩質マグマ(B)が注入する、という3端成分マグマ混合が起きていたことを結論付けた。本研究では、これまで検討が不十分であった最近50年間のブルカノ式噴火の噴出物を対象に岩石学的研究を行い、マグマ供給系の構造や時間変化を考察することを目的とする。

最近50年間の噴出物はSiO₂=58～64wt.%の安山岩質である。その組成トレンドは1914年・1946年噴出物のものとはほぼ一致し、1914年以降時間が経つにつれて苦鉄質な組成に変化する。斑晶鉱物組み合わせは斜長石・斜方輝石・単斜輝石・磁鉄鉱・かんらん石(一部試料)であり、時間と共に斑晶量は増加する。斜長石は溶融組織を呈するものが多く、コア組成はAn=60とAn=80にピークを持つバイモーダルな分布で、噴出年代によってはAn=90付近のピークも見られる。斜方輝石はMg#=65～75、単斜輝石はMg#=70～80の範囲でユニモーダルまたはバイモーダルな組成分布を示す。斜長石・輝石においては正累帯・逆累帯を示す斑晶の共存が認められた。かんらん石は、Fo=70で輝石の厚いリムを持ち集斑晶中にあるもの、Fo=80でマイクロライトに取り囲まれ単独で晶出するもの・反応縁の無いものがある。磁鉄鉱のコア組成はMg/Mn=8～12の間に分布するが、噴出年代によってはMgに富む組成を示す斑晶もある。

斜長石斑晶コアのバイモーダルな組成分布、正累帯・逆累帯を示す斑晶の共存、輝石と非平衡な組成のかんらん石の存在は、最近50年間のブルカノ式噴火においてもマグマ混合が起きていたことを示している。混合端成分マグマの斑晶鉱物組み合わせと組成は中川・他(2011)と類似しており、斜長石(An=46～64)、斜方輝石(Mg#=60～68)、単斜輝石(Mg#=66～72)、および磁鉄鉱からなるSマグマ、斜長石(An=64～86)、斜方輝石(Mg#=68～76)、単斜輝石(Mg#=72～79)、および磁鉄鉱からなるAマグマ、斜長石(An=86～94)、かんらん石(Fo=75～82)からなるBマグマの、3端成分マグマ混合が起きていたと推定される。斜長石斑晶コアの組成分布はバイモーダルであり、低An斑晶(An<64)はSマグマ由来で、高An斑晶(An>64)はAあるいはBマグマ由来と考えられる。これらの斜長石斑晶の比率と全岩SiO₂量との関係に注目すると、全岩SiO₂量の減少とともに、高An斜長石斑晶の比率が増加する傾向が認められる。20世紀以降噴出物の組成トレンドが、S+Aの混合マグマに対してBマグマが注入することにより形成された(中川・他,2011)ことを考慮すると、Bマグマの混合比率が増加することによって高An斑晶の比率が上昇し、全岩SiO₂量が低下したと考えれば説明できる。また、噴出物の全岩SiO₂量と爆発回数との関係を見ると、SiO₂に乏しい噴出物は爆発の頻発する1970年代後半と1980年代後半に認められ、Bマグマの注入が噴火を誘発していると考えられる。しかしながら、前者と後者の噴出物には含有するかんらん石斑晶量に相違があり、全岩SiO₂量との明瞭な相関も見られない。このことは、Bマグマのかんらん石斑晶量には多様性があることを示唆しており、1970年代後半はかんらん石の多いBマグマが、1980年代後半にはかんらん石をほとんど含まないBマグマが注入していた可能性が考えられる。

キーワード: 桜島火山, マグマ供給系, マグマ混合, ブルカノ式噴火

Keywords: Sakurajima volcano, magma plumbing system, magma mixing, vulcanian eruption