

桜島火山歴史時代噴火のマグマ供給系

Magmatic system of historic eruptions of Sakurajima volcano

宮坂 瑞穂^{1*}, 富樫泰子², 中川 光弘¹, 小林 哲夫³

Mizuho Amma-Miyasaka^{1*}, Yasuko Togashi², Mitsuhiro Nakagawa¹, Tetsuo Kobayashi³

¹北海道大学大学院理学研究院, ²日本空調サービス株式会社環境管理部, ³鹿児島大学大学院理工学研究科

¹Hokkaido University, ²Nippon Kucho Service Co.,Ltd, ³Kagoshima University

桜島火山は、24.5kaに形成された始良カルデラの後カルデラ火山で、23kaから5kaまでの北岳での噴火の後、4 kaからは南岳が活動を始め、1.5 kaまでにはほぼ現在と同じ大きさに成長したと推定される。西暦764年、1471年、1779年、1914年には、山腹に生じた割れ目火口から大規模噴火（プリニー式噴火と溶岩の流出）が発生した。また西暦950年ころには、山頂火口から溶岩を噴出したことが判明した（小林ほか、2009）。1939年には南岳の南東山腹で小規模な火砕流噴火が発生し、1946年にはほぼ同じ火口から昭和溶岩を流出した。1955年以降は山頂火口でブルカノ式噴火が頻発したが、2000年以降は沈静化した。しかし2006年には約60年ぶりに1946年噴火の火口から噴火が始まり、2009年以降、特に活発になっている。このような噴火の推移から、今後もブルカノ式噴火を繰り返すのか、または1946年噴火のように山腹火口から溶岩を流出するのか、あるいは1914年規模の大規模噴火に至るのかが注目されている。

本研究では、歴史時代噴火のうち1471年、1779年、1914年、1946年噴出物の岩石学的特徴を明らかにし、地球物理学的な研究結果もふまえてマグマ供給系の構造と変遷について考察を行った。1471年～1946年噴出物はSiO₂=67-57wt%のデイサイト?安山岩からなり、1914年までは単調にSiO₂が乏しくなるが、1946年噴出物ではSiO₂=62wt%前後に増加する。これらの噴出物は、主要元素・微量元素組成のハーカー図において1本の直線トレンドを形成するものもあるが、1471年・1779年噴出物と1914年以降の噴出物とで傾きが異なるものも存在する。斑晶鉱物中心部組成に注目すると、斜長石斑晶ではすべての噴出物でバイモーダルな組成分布が認められ、Anの高いピークが時間とともに次第に大きくなる傾向がある。同様に輝石については、1471年・1779年ではMg#が低く組成幅が狭いものに対して、時間とともにMgに富む組成に変化し、1914年以降ではMg#の高い輝石のピークが増加する。さらに、1914年以降ではかんらん石も認められるようになり、その組成は輝石と非平衡でよりMgに富み、Anの高い斜長石とのみ集合斑晶を形成する。本研究では、これらの斑晶をより珪長質なものからFタイプ、Aタイプ、Bタイプの3つに分類した。このような斑晶タイプの組み合わせを各噴出物について解析すると、最も珪長質な組成のFタイプと中間的な組成のAタイプは全ての噴出物中に存在するのに対して、最も苦鉄質なBタイプは1914年以降の噴出物にのみ認められること、Aタイプに分類される斑晶鉱物は時間とともに増加しており、Fタイプの輝石は次第に苦鉄質な組成に変化していることが明らかになった。また斑晶鉱物の累帯構造に注目すると、1471年・1779年噴出物では、周縁部組成が狭い範囲に集中しているのに対して、1914年以降では広い範囲に分散している。全岩MgOのハーカー図で1471年・1779年噴出物と1914年以降の噴出物の2つの直線トレンドがSiO₂=64%付近で交差していることと考えあわせると、1471年・1779年噴火ではFタイプとAタイプが混合しそれぞれ均質な周縁部を形成した後に噴出したのに対して、1914年以降の噴火ではFタイプとAタイプの混合物とBとがさらに混合し均質化する前に噴出したことを示唆している。また、1914年以降の噴出物のうちSiO₂含有量の低い噴出物ほどSr同位体比が低く、Bタイプは他のマグマに比べて同位対比の低いマグマから晶出したと考えられる。

地球物理学的観測によると、始良カルデラの地下10kmのマグマ溜まりは噴火静穏期に深部から

マグマの注入を受けていると考えられている。1471年噴火以降、Aタイプ斑晶の割合が増加し、Fタイプの輝石が苦鉄質になっていくことを考え合わせると、Fタイプが始良カルデラの地下10 kmにあり、より苦鉄質なAタイプが注入していくことによってFタイプが次第に苦鉄質になったと考えると矛盾なく説明できる。さらに、1976年噴火直前には桜島南方の深部から桜島直下に向かって震源が移動し噴火が開始している。1946年後の噴出物にも微量ながらかんらん石斑晶が認められることから、噴火の直前により苦鉄質でSr同位対比の低いBタイプのマグマが注入して噴火したと考えられる。

キーワード:桜島火山,歴史時代噴火,マグマ供給系,構造,変遷

Keywords: Sakurajima volcano, historic eruptions, magmatic system, structure, evolution