

桜島大正溶岩中斜長石斑晶の組織から解明するマグマだまりプロセス Magma chamber processes revealed by textures in plagioclase phenocrysts through Taisho eruptions of Sakurajima volcano

山下 俊介^{1*}; 寅丸 敦志²
YAMASHITA, Shunsuke^{1*}; TORAMARU, Atsushi²

¹九州大学 大学院理学府 地球惑星科学専攻, ²九州大学 大学院理学研究院 地球惑星科学部門

¹Department of Earth and Planetary Sciences, Graduate School of Sciences, ²Department of Earth and Planetary Sciences, Faculty of Sciences

火山噴出物中に見られる組織はその岩石の成因について重要な情報を記録している。特に斜長石斑晶は、多くの火山岩に含まれており、マグマだまりプロセスを理解するために多くの研究がなされている。桜島大正溶岩中の斜長石斑晶は、大きなメルト包有物を含むような構造(ハニカム構造)の有無により二種類に分類でき、この組織を有すものをH-PI、有しないものをC-PIと定義する。また、桜島では有史以降の噴火についてデイサイト質マグマと苦鉄質マグマのマグマ混合が斜長石斑晶の化学組成などにより示唆されている。しかし、組織の違いとの対応関係については言及されていない。したがって、斜長石斑晶についての組織と組成の対応関係は非常に興味深い。また、結晶サイズも結晶の生成環境について本質的な情報を与える。しかし、桜島大正溶岩の斜長石斑晶の結晶サイズ分布の研究は未だなされていない。したがって、化学組成・結晶サイズの二つの側面から斜長石斑晶組織の違いをみることは大変有意義であり、その結果を用いてマグマだまりプロセスを理解することが本研究の目的である。

FE-SEMを用いて組成分析を行った結果、H-PIのコアは高An部(An75-90)と低An部(An55-70)が1つの斑晶中に不均質に分布しており、メルト包有物周縁部は特異に低An部(An40-55)が存在していることが分かった。また、個々の斑晶は組成幅(An74-88)を持つ分布であった。H-PIのリムは均質でコアとは明瞭な境界を持ち、個々の斑晶はAn62程度の組成であった。C-PIのコアは清澄で1つの結晶での組成幅は小さいが、個々の斑晶は明確に異なる2つの組成グループ(An62程度, An85程度)に属した。C-PIのリムは均質でコアとの境界は明瞭なものとして存在しており、個々の斑晶のリム組成はAn62程度であった。結晶サイズ分布(CSD)の結果、H-PIは比較的直線、C-PIは下に凸な傾向を示すことが分かった。

以上の結果より斜長石斑晶は、組織と組成の観点から、以下の3タイプ(type-H, typeC-1, typeC-2)に分類される。type-Hは、メルト包有物を含み不均質な組成のコアを持つもの、type-C-1は、メルト包有物を含まずAn62程度で均質な組成のコアを持つもの、type-C-2はメルト包有物を含まずAn-rich(An85程度)で均質な組成のコアを持つものである。また、CSDがC-PIとH-PIでは全く異なる傾向を示したことから二つは全く異なる形成過程をとることが示唆される。特にC-PIは下に凸な傾向を示し、これは二つの斜長石斑晶の存在を示唆している(Higgins, 1996b)。桜島では、有史以降の噴火についてデイサイト質マグマと苦鉄質マグマのマグマ混合が示唆されており、混合前後の組成・平衡温度を理解することは組織の成因を理解する上でも大変重要であると考えられる。したがって、Putirka(2008)の斜長石温度計を用いて平衡温度の推定を行い、その結果、デイサイト質マグマは約850℃、苦鉄質マグマは約1050℃と見積もられた。このことは苦鉄質マグマが、マグマ混合によって急激に温度が低下したことを示す。先行研究では、ハニカム構造は急冷による骸晶状成長の結果であると考えられており(Lofgren, 1974)、type-Hは、混合直後に急冷された苦鉄質マグマ中で生成されたと考えられる。また、組成の結果からtype-C-1は混合後の組成が均質化された混合マグマ中で生成された斑晶、type-C-2は混合前の苦鉄質マグマ中に既に存在していた斑晶であると考えられる。

キーワード: 斜長石斑晶, ハニカム構造, 組織解析, 結晶サイズ分布, マグマ混合, 桜島火山

Keywords: plagioclase phenocryst, honeycomb texture, textural analysis, crystal size distribution, magma mixing, Sakurajima volcano