

桜島火山安永溶岩中苦鉄質包有物の組織解析に基づく苦鉄質マグマ冷却過程 Cooling process of mafic magma by texture analysis of mafic inclusions in An-ei lava, 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, 33 Kyushu University, ²Department of Earth and Planetary Sciences, Faculty of Sciences, 33 Kyushu University

苦鉄質包有物は、苦鉄質成分マグマがほぼ組成の均質化をおこすことなく、周囲のマグマに包有されたものであり、マグマ混合過程での苦鉄質マグマについて多くの情報を保持していると考えられる。本研究対象の桜島火山では、Yanagi et al.(1991)によって15世紀以降の噴出物中の斜長石斑晶コアがバイモーダルな組成分布を示すことなどの根拠により2端成分マグマ混合が示唆されており、また1779年安永噴火の溶岩中に苦鉄質包有物が存在することが知られている。したがって、桜島火山マグマ混合による苦鉄質包有物の冷却過程を解明することを目的として、1779年安永噴火の溶岩中の苦鉄質包有物の試料記載・岩石記載・組織解析を行った。

苦鉄質包有物は一般に10~20cm程度の楕円形状をしており周囲の母岩と明瞭な境界を持っていた。また、斑状組織をもち斑晶鉱物は斜長石・斜方輝石・単斜輝石・磁鉄鉱・少量のかんらん石で、マイクロライトは斜長石・斜方輝石・単斜輝石・磁鉄鉱から構成される。一方、母岩の安永溶岩も斑状組織を有し、斑晶鉱物は斜長石・斜方輝石・単斜輝石・磁鉄鉱で、マイクロライトは斜長石・斜方輝石・単斜輝石・磁鉄鉱から構成される。また、苦鉄質包有物と安永溶岩中の斜長石斑晶は、大きなパッチ状包有物を含むような構造の有無により二種類に分類できる。包有物を有する斜長石は、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いる特徴が見られた。また、包有物を有しない斜長石斑晶は、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(An60程度, An85程度)に属し、苦鉄質包有物は高Anグループの割合が多い。苦鉄質包有物中の斜長石・輝石マイクロライトは著しく伸張しており、母岩中の両マイクロライトは~50 μmであるのに対し苦鉄質包有物中では~300 μmであった。

マイクロライト数密度(MND)から冷却速度を定量的に見積もるため、MND組織解析を行った。その結果、冷却速度は $0.19-4.18 \times 10^{-4}$ K/sと求まった。また、斜長石マイクロライトのコア・リム組成から晶出開始・終了温度を見積もり、その結果、一定の冷却速度を持つと仮定すると苦鉄質包有物中の斜長石マイクロライトの結晶化に要した時間スケールは数日~数十日ということが分かった。さらに、このマイクロライトについて結晶サイズ分布(CSD)解析を行った。そのCSDは片対数で直線的であり、マイクロライトは焼き鈍しを経験していない、もしくは焼き鈍しの効果が影響的ではなかったことを示し、結晶化が終了してから噴火までの時間は無視できるほど短いと考えられる。したがって、苦鉄質包有物中のマイクロライトの結晶化が開始してから噴火までの時間スケールは数日~数十日程度ということが分かった。

キーワード: 桜島火山, 苦鉄質包有物, 組織解析, マイクロライト数密度, マグマ混合過程, マグマ冷却過程

Keywords: Sakurajima volcano, mafic inclusion, texture analysis, microlite number density, magma mixing process, magma cooling process