

高原火山, 富士山における苦鉄質包有物の形成過程

Generation processes of mafic inclusions of Fujiyama volcano in northern part of Takahara volcano, northeast Japan

田島 義之^{1*}, 荒川 洋二², 池端 慶², 金井 啓通¹Yoshiyuki Tajima^{1*}, ARAKAWA, Yoji², IKEHATA, Kei², KANAI, Hiromichi¹¹ 筑波大学生命環境科学研究科, ² 筑波大学生命環境系¹Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba, ²Faculty of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba

高原火山は栃木県北部, 火山フロント上に位置する第四紀成層火山である。本研究の対象である富士山は, 高原火山北部に形成されたデイサイトからなる溶岩ドームである。高原火山は約 10 万年前に主要な活動を終えたことが推定されていたが(井上ほか, 1994), 富士山に関しては約 6500 年前に形成されたことが新たに示された(奥野ほか, 1997; 高島, 1999)。

苦鉄質包有物が形成される重要な要因の一つとしてマグマ混合が指摘されている(例えば, Eichelberger, 1975; Koyaguchi, 1986)。富士山では苦鉄質包有物の存在が報告されている(池島・青木, 1962)。しかし, 富士山の苦鉄質包有物に関する研究例はなく, その成因などは明らかになっていない。そこで本研究では, 母岩のデイサイト及び包有物の岩石記載, 鉱物及び全岩の化学組成のデータを中心に, これらの包有物の形成及び富士山におけるマグマ混合機構に関して考察を行った。

本研究で採取された苦鉄質包有物は富士山デイサイト($\text{SiO}_2=67.4-70.4$ wt.%)に包有されており, 安山岩組成($\text{SiO}_2=60.7$ wt.%)であった。苦鉄質包有物は暗色で径数 cm ~ 数 10 cm, 外形は球形 ~ 楕円形のものがほとんどである。母岩との境界部では, 斑晶が母岩と苦鉄質包有物との双方にまたがって存在していることがある。全ての包有物には気泡が多く含まれる。これらの特徴は他の珪長質火山岩で報告されている苦鉄質包有物と類似し, 包有物が珪長質マグマに取り込まれたときに液体であったことを示唆する(例えば, Heiken and Eichelberger, 1980; Bacon, 1986)。母岩の斑晶は斜長石, 石英, 斜方輝石, 普通角閃石, 鉄チタン酸化物からなり, まれに普通輝石を含む。苦鉄質包有物の斑晶は斜長石, 斜方輝石, 普通輝石, 鉄チタン酸化物からなり, 普通角閃石, 石英を伴うことがある。石英は多くが針状で母岩と比較して粗粒な特徴を示し, 急成長を示唆する(Lofgren, 1980)。

苦鉄質包有物の全岩組成の主要, 微量元素組成は, 富士山デイサイトと, 高原火山において最初期に活動した玄武岩の組成のほぼ中間に位置する。全体的に, 多くの元素組成は, 玄武岩, 苦鉄質包有物, デイサイトで直線的なトレンドを形成する。母岩及び苦鉄質包有物の斜長石斑晶コアの An 組成, 斜方輝石斑晶コアの Mg# は広い組成幅を示す。どちらも低 An(45-65) 斜長石, 低 Mg#(56-62) 斜方輝石と高 An(70-95) 斜長石, 高 Mg#(68-80) 斜方輝石が含まれる。母岩では低 An 斜長石, 低 Mg# 斜方輝石が, 苦鉄質包有物では高 An 斜長石, 高 Mg# 斜方輝石が卓越する。デイサイト中の高 An 斜長石は著しい正累帯構造を示すことがあり, 苦鉄質包有物中の低 An 斜長石, 低 Mg# 斜方輝石には逆累帯構造を示すものが多い。また, Sr 同位体比は苦鉄質包有物の方が母岩と比較してわずかに低い値を示した。これは低い値を持つ玄武岩質マグマとの混合によると思われる。

以上の結果から, 高原火山の富士山において, 珪長質マグマと苦鉄質マグマの混合が起こっていたことが推定された。珪長質マグマの端成分は母岩である富士山のデイサイト質マグマであったことが考えられ, また苦鉄質マグマの端成分は高原火山最初期噴出物である玄武岩と類似した組成を持つマグマであったことが考えられる。苦鉄質包有物はこれらの端成分マグマの混合で形成された安山岩質マグマが噴出時にデイサイトに取り込まれて形成されたことが示唆される。

キーワード: 高原火山, 富士山溶岩ドーム, 苦鉄質包有物, マグマ混合

Keywords: Takahara volcano, Fujiyama lava dome, Mafic inclusion, Magma mixing