

雲仙火山下のマグマ溜まりの発達

An evolution of a chamber system beneath Unzen volcano, SW Japan

杉本 健[1], 柳 哮[2]

Takeshi Sugimoto[1], Takeru Yanagi[2]

[1] 九州大学総合研究博物館, [2] 九大・理・地惑

[1] The Kyushu University Museum, [2] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ

島原半島に分布する火山岩類は、雲仙地溝内に分布する角閃石安山岩およびデイサイトの溶岩ドーム群およびその崩壊堆積物と、半島南部地域に広く露出し、より早期の活動に当たるカンラン石玄武岩と両輝石安山岩から構成される。これらの溶岩類の示す基本的な特徴は次の通りであった。(1) MgO vs. SiO₂ 図上で、MgO = 5 wt.% 付近に明瞭な組成ブレイクが存在する。ブレイクは玄武岩と安山岩+デイサイトの間に現れる。(2) 最も未分化な玄武岩マグマと、分化の進んだ安山岩・デイサイトマグマが混合した形跡は見られない。(3) 最も分化した玄武岩中の石基組成は、両輝石安山岩の組成分布の未分化端に重なる。(4) 角閃石安山岩およびデイサイト中に認められる優黒質インクルージョンの組成分布は、安山岩+デイサイトに重なりつつ、玄武岩との組成ブレイクを埋める。(5) 安山岩・デイサイト中の斑晶鉱物は加熱による融解・分解組織を示す。(6) 1000/Sr vs. 87Sr/86Sr 図上で、玄武岩は左上がり、安山岩・デイサイトは右上がりの直線的な組成分布を示し、両トレンドは交差する。(7) 石基組成から見積もられる玄武岩メルトの密度は、安山岩・デイサイト中の斜長石密度よりも高い値を示す。以上の結果から導かれたマグマ溜まりの発達モデルは、Yanagi et al. (1992)が本地域で提唱した、coupled chamber を支持する。角閃石安山岩およびデイサイト溶岩中の優黒質インクルージョンは、浅部マグマ溜まりに供給される無斑晶の高温マグマが、ホストに完全に混合する前に急冷されたものである。この高温マグマは、地殻-マントル境界付近の深部マグマ溜まりに初生マグマが集積したのち、MgO = 5 wt.%付近まで分化した玄武岩質安山岩マグマと考えられる。1000/Sr vs. 87Sr/86Sr 図上での玄武岩と安山岩・デイサイト両者のトレンドが交差する事実は一見、異なる親マグマと地殻物質同士の混合の結果のように見える。地殻物質の同化作用中に、マグマより斜長石が晶出しない場合ストロンチウムは濃集し、初生マグマと地殻物質間の2成分混合トレンドよりも左上がりの勾配になる。斜長石が晶出すればストロンチウムは減少し、混合トレンドよりも右上がりになる。本地域では、後期鮮新世から初生マグマの蓄積が始まり、マグマ溜まりは下部地殻を同化しつつ上昇するが玄武岩マグマは斜長石を分別せず、ストロンチウムは残液に濃集した。分化の進んだマグマから斜長石が結晶し始めると、苦鉄質鉱物よりも密度が低いため、選択的にマグマ溜まり内部にレイヤーとして残る。一旦レイヤーができると、新たに供給される初生マグマはレイヤーを越えるまで分化した後に残留マグマと混合すると考えられる。最新の雲仙地溝内での活動では、斜長石レイヤーはハンレイ岩相当のプラグに成長し、完全にマグマを上下に分離していると考えられる。