

霧島火山群・御鉢火山，片添スコリア噴火のマグマ溜り

Magma chamber structure of Katazoe scoria eruption, Ohachi volcano at Kirishima volcanoes

宮本 毅[1]

Tsuyoshi Miyamoto[1]

[1] 東北大学・東北アジア研セ

[1] CNEAS, Tohoku Univ.

マグマが地殻浅部に貫入し冷えた母岩中にマグマ溜りを形成した場合，マグマと壁岩との温度差によりマグマは表面から急速に冷却される．一方，マグマ溜り内部は表面部と比較してゆっくりと冷却されることで班晶量・班晶組み合わせの相違が生じると考えられる．本論ではこのような典型的な構造を示すマグマ溜りからのマグマ噴出の例について報告を行う．

南部九州に位置する霧島火山群御鉢火山の歴史時代の活動である片添スコリア噴火では，班晶組み合わせの異なる玄武岩・玄武岩質安山岩・安山岩の3種のマグマが噴出し，これら3つのマグマは個々に独立したマグマ溜りを形成した（宮本，2003）．片添噴火の主体である玄武岩質安山岩の班晶鉱物組み合わせは斜長石・カンラン石・普通輝石・斜方輝石で，カンラン石の産状には次の2種が認められる．ひとつは遊離した紡錘形の自形結晶で，斜方輝石の反応縁は認められない．もう一方は厚い斜方輝石に覆われ，自形短柱状の斜方輝石班晶の内部で融食形を示す場合が多い．両者のカンラン石ではその組成に顕著な相違は認められない．岩石中に含まれる集班晶の組み合わせは班晶鉱物組み合わせとは異なり斜長石・普通輝石・斜方輝石で，カンラン石が含まれる場合には斜方輝石内部に包有される．斜長石班晶はいずれも清澄で班晶コア組成からリム組成にかけてやや広い組成範囲を示す．この玄武岩質安山岩の化学組成は Baker and Eggler (1983, 1987) によって相平衡実験が行われた Atka の高アルミナ玄武岩類の組成と類似することから，その実験結果と Melts (Giorso and Sack, 1995) を用いて検討した結果，片添噴火のマグマ溜りは，含水で 1-2kbar の地殻浅部にあったと推定される．一般にカンラン石と斜方輝石の安定関係では，無水の場合，数 kbar 以下の条件では反応関係にあるとされ，含水条件下ではさらに深部までこの関係が維持される（例えば Kushiro, 1969; Chen and Presnall, 1975）．従って片添噴火のマグマ条件では斜方輝石が共存する場合には，カンラン石には斜方輝石反応縁が形成されることが期待されるが，実際には反応縁を持たないカンラン石と斜方輝石が共存する．片添噴火の3種類のマグマは結晶分別作用（少量の同化作用を伴う）による一連の組成変化を示し，組成の異なるマグマの混合により形成された可能性は低く，カンラン石と斜方輝石が異なるマグマからもたらされたとは考えにくい．また，Baker and Eggler (1987) による分配係数からは両班晶はほぼ平衡に近い条件下にあったといえる．斜方輝石に包有されるカンラン石は遊離したものと組成的に類似し，集班晶に含まれるものはすべて同じ形態であることから，遊離した斜方輝石班晶は集班晶起源であると考えられる．斜長石・普通輝石も同様に考えられるが，相関係からこれら結晶はカンラン石と共存することが可能であり，2種類の履歴をもった結晶が混在していると考えられる．

噴出時に急冷したと考えられるスコリア試料ではカンラン石に輝石の反応縁は認められない．一方，マグマの流出後に地表において比較的徐冷されたと推定される熔岩流試料中では斜方輝石ではなく薄い単斜輝石（主にピジョン輝石）反応縁によって覆われ，斜方輝石班晶にも同様な単斜輝石反応縁が顕著である．このことはこれら輝石反応縁は，噴出後のリム成長によって常圧下において比較的短時間で形成されたことを示している．従ってマグマ溜り内においてカンラン石が斜方輝石の安定領域にいた場合，比較的早く反応縁が形成される可能性が高いが，遊離したカンラン石班晶には，輝石の反応縁が認められないことから，マグマ溜り内においては斜方輝石の安定領域ではなく，斜方輝石反応縁をもつカンラン石と共存した期間はごく限られることを示唆している．従って，上記2種のカンラン石の混合はマグマ噴出時からスコリア形成までのごく短時間の間に進行したと推定される．

以上をまとめると，カンラン石（マグマ）と斜方輝石（集班晶）はマグマ溜り内では別々に存在し，マグマと集班晶の混合は噴出時のごく短期間に行われたといえる．ただし，集班晶とマグマ中の班晶は組成的に類似し，全く別の起源をもつものではないと考えられることから，集班晶の起源としてはマグマ溜り壁岩部での冷却により形成された結晶相が挙げられ，マグマ噴出時にマグマがこの結晶相を取り込んで噴出したとすると上記の条件を満たすことができると考えられる．マグマ溜りの熱構造を考慮した場合，このような機械的混合は当然起こりうることであるといえるが，片添噴火では，マグマ組成とマグマ溜りの温度条件が壁岩付近と内部においてカンラン石・斜方輝石の包晶点を挟んでいたために，班晶鉱物組み合わせの相違として顕著に現れたと考えられる．