

## ソレイト系列マグマの多様性とマグマ供給系

## The relation between the magma plumbing system and the diversity of toleitic magma

# 宮本 毅[1], 藤巻 宏和[2]

# Tsuyoshi Miyamoto[1], Hirokazu Fujimaki[2]

[1] 東北大・東北アジア研セ, [2] 東北大・理・地球物質

[1] CNEAS, Tohoku U, [2] Inst. Min. Pet. Econ. Geol., Tohoku Univ.

マグマの噴出順序・組成の時間変化はマグマ溜りの構造・マグマの供給パターンを示している。霧島火山群・御鉢火山における3回のソレイト系列マグマの噴出では、いずれも分化マグマから未分化マグマへと変化する。この組成の多様性は結晶分別作用によって形成され、いずれも噴火開始前にすでに地下で共存していたと推定される。これらは成層マグマ溜りの存在を示唆し、その上位から順に噴出した可能性があげられる。また、3回の噴火では異なる分化系列のマグマが噴出していることから、これらのマグマ溜りの寿命はその噴火限りであり、噴火毎に溜りは更新されると考えられる。

## はじめに

島弧火山岩を特徴づけるカルクアルカリ系列(CA系列)安山岩は大部分が $SiO_2=58\sim 62$ 程度であるのに対して、共存しているソレイト系列(TH系列)岩では玄武岩～安山岩組成まで多様である。南九州に位置する霧島火山群では地震波・電気抵抗分布から、主にCA系列安山岩から成る新燃岳・硫黄山の地下10kmにマグマ溜りの存在が指摘されている(鍵山, 1994 ほか)。一方、TH系列岩を多く噴出している御鉢火山の地下には現在溶解していると思われるマグマの存在は確認されていない。このことは、CA系列のマグマ溜りは地下浅部に定常的に存在し、組成の一定したマグマを地表に供給(噴出)するのに対し、TH系列苦鉄質マグマは噴火毎に更新されている可能性があげられる。本報告では主に玄武岩質安山岩から成る御鉢火山のマグマ組成の時間変化から、マグマ溜りの構造・マグマの供給について考察を行う。

## 御鉢火山

御鉢火山の火砕丘をつくる活動では、TH系列玄武岩質安山岩が大部分を占める。火砕丘を形成した活動は順に片添スコリア(KzS)高原スコリア(ThS)で、いずれも熔岩流流出を伴うサブプリニー式噴火堆積物である。ThS噴火後はSubordinate tholeiite系列を主体とした小規模噴火に移行するが、御鉢火山灰6(Oh6: 筒井・小林 1992))では少量だがTH系列岩が認められる。TH系列岩は以上の3度の噴火において噴出し、いずれも最も苦鉄質な組成は $SiO_2=53$ である。

## 片添スコリア

すべてTH系列岩からなり、噴出物組成の時間変化は $SiO_2=58$ (OpxCpxAnd.) 54(OpxO1CpxBAnd.) 53(CpxO1BAnd.)で若干の休止期を挟んで $SiO_2=58$ の最初期と同質の熔岩流を流出している。岩石組成の変化は $SiO_2$ の増加とともに $Al_2O_3$ 量は増加、 $MgO$ は逆に減少する。

## 高原スコリア

御鉢火山最大の噴火堆積物で、4回の噴火からなり、初期2回は $SiO_2=53$ (CpxO1BAnd.)のTH系列岩、後期2回は少量噴出されたCA系列安山岩質軽石( $SiO_2=63$ )とのマグマ混合で形成されたS-th系列マグマ(順に $SiO_2=54\sim 55$ )である。この組成変化は単一のマグマ溜りにおいて進行するが(宮本・藤巻, 1998), TH系列岩の組成変化は認められない。

## 御鉢火山灰6

少量のスコリアと熔岩流より成り、TH系列岩の時間変化は $SiO_2=54$ (O1OpxCpxBAnd.) 53(CpxO1BAnd.)である。岩石組成の変化は片添スコリア噴火とは逆に $SiO_2$ の増加とともに $Al_2O_3$ 量が減少、 $MgO$ は増加する。

## 結晶分化

いずれのTH系列岩とも最も苦鉄質な岩石の $SiO_2$ 含有量は53だが、 $Al_2O_3$ ・ $MgO$ の組成変化が明瞭に異なり、苦鉄質な岩石での含有量は $Al_2O_3$ (Oh6>ThS>KzS)  $MgO$ (KzS>ThS>Oh6)である。Oh6のような $Al_2O_3$ の高い岩石では斜長石の濃集が考えられるが、 $Al_2O_3$ と斜長石モードに相関はなく、また分化岩で安定なOpx斑晶が苦鉄質岩では認められないことから、両者では液組成が異なっていたと推定され、斜長石の濃集ではない。いずれの組成変化においても、 $SiO_2=53\sim 54$ の間にカンラン石-斜方輝石の反応点が存在している。これらの変化は結晶分別作用による変化であると推定され、それぞれでの $SiO_2=53\sim 54$ の組成変化における分別相を求めるとKzS:O1+Cpx+Pl, Oh6:O1+Plとなる。また、Baker and Eggler(1983)のDi-O1-Qz+Or擬3成分系相図でそれぞれの組成変化を見ると、Oh6

## マグマ溜りの構造

いずれの噴火も長くても数年程度であるが、KzSのような組成幅をもつ。このことは、噴火直前にはすでに分化し

たマグマが存在していた可能性があり，組成累帯したマグマ溜りを形成していたか，あるいは複数のマグマポケットが存在していた可能性がある．また，噴火はすべて一連で，いずれも分化マグマから未分化マグマの噴出へと推移することから，結晶分別によって形成された層状マグマ溜りの上位から順に噴出された可能性が高い．

#### マグマの供給

それぞれの噴火での苦鉄質マグマの組成は異なっており，いずれも他の噴火に由来するマグマは噴出されていない．このことは各噴火毎に異なるマグマ（いいかえれば， $SiO_2=53$  までの分化経路が異なるマグマ）が地下から供給されたことを示しており，T H系列岩においては一回の噴火でそのマグマ溜りの寿命は終わってしまい，各噴火の痕跡は地下には残されないのかもしれない．このことは現在御鉢火山直下にマグマが存在しないという観測結果とも整合的である．