

## バッチ式結晶分化作用モデルを用いたインコンパチブル元素組成変化の解読 - 九州北西部松浦玄武岩類を例として -

Resolving trace element variation using batch fractionation model ; an example of the Matsuura basalts from NW Kyushu

# 真島 英壽 [1], 柳 哮 [1]

# Hidehisa Mashima [1], Takeru Yanagi [2]

[1] 九大・理・地惑

[1] Dept. Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ., [2] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ

マンツルの部分溶融や組成などを考察する上で重要である玄武岩類の液相濃集元素組成には、一つの火山の中でも濃度の過濃集や元素比の大きな変化が見られる。そのような変化をもたらす機構として、再充填マグマ溜りにおけるバッチ式結晶分化作用が考えられる。数値計算結果と天然の試料を比較すると、これまで説明が困難であった九州北西部松浦玄武岩類の液相濃集元素組成変化は、ソレライト質親マグマが高圧の条件下でバッチ式結晶分化作用を行うことによって説明される。本研究を通して、バッチ式結晶分化作用モデルによって、親マグマ組成や分化鉱物が見積もられることが明らかとなった。

玄武岩類のインコンパチブル元素組成は、部分溶融や起源マンツル組成などのマンツル内プロセスを考察する上で重要である。限定された地域の玄武岩中でしばしばインコンパチブル元素濃度の過濃集や、元素比の大きな変化が見られ、それらは部分溶融度の変化によって説明されてきた。しかし、ダイヤモンド粉末法を用いた溶融実験の結果と天然の玄武岩を比較すると、主成分元素組成は部分溶融度の大きな違いが限定された地域にあることを支持しない。インコンパチブル元素組成に大きな変化を生じさせる機構の一つとして、再充填マグマ溜りで結晶分化とマグマ混合が繰り返し起こるバッチ式結晶分化作用 (Yanagi, 1975; Yanagi and Ishizaka, 1978; O'Hara, 1977) が考えられる。本講演では九州北西部、佐賀両子山産松浦玄武岩類を例として、再充填マグマ溜りモデルによる、インコンパチブル元素組成変化について考察する。

松浦玄武岩類のインコンパチブル元素濃度は  $Rb=32$  (2 63ppm)、 $Zr=4.9$  (68.7 335.6ppm)、 $Y=3.4$  (16.1 54ppm) である。 $Rb$  とインコンパチブル元素の比をとると、 $Rb$  の増加に伴い増加し ( $Rb/Zr=0.024$  0.359,  $Rb/Y=0.11$  2.46) その変化は  $Rb=2$ ppm 付近に頂点を、 $Rb=60$ ppm 付近に弧をもつ扇形を示す。このようなインコンパチブル元素組成の変化は単純な結晶分化作用で作ることはできない。

分配係数の異なる二つのインコンパチブル元素に対して、単純な再充填マグマ溜りの数値計算を行った。結晶分化作用によるインコンパチブル元素の増加が、結晶分化作用とマグマ混合が繰り返されることにより蓄積され、結果的にインコンパチブル元素の過濃集がおこる。また結晶分化作用による濃度変化が分配係数に依存するため、二つの元素の比は徐々に変化する。その変化は濃度に対して、親マグマを頂点、混合直前の分化を下限、混合マグマを上限とする扇形を示す。特に下限の形態は、親マグマ組成と分配係数によって決まる。

松浦玄武岩類の  $Rb$ /インコンパチブル元素対  $Rb$  図上の頂点組成を親マグマとして、開放系マグマ溜りの数値計算を行った。松浦玄武岩類の組成範囲は高圧の条件下でカンラン石 + 普通輝石 + 斜長石が結晶化とマグマ混合が繰り返した後、晶出相に鉄酸化物が加わりさらに結晶作用とマグマ混合が繰り返すことによって再現される。つまり、松浦玄武岩類は一つの親マグマからバッチ式結晶分化作用によって分化したと考えられ、その親マグマの組成はソレライト質のものである。

以上の議論から、バッチ式結晶分化作用モデルを用いた、インコンパチブル元素比対濃度図の解析によって、分化鉱物の種類と量比、親マグマ組成が見積もられることが明らかとなった。