

## オマーンオフィオライト斑れい岩中の斜長石組成累帯構造から推定されるマグマの上昇・固結プロセス

Processes of ascent and solidification of magmas inferred from the zoned plagioclase in layered gabbro, northern Oman ophiolite

# 足立 佳子 [1], 宮下 純夫 [1]

# Yoshiko Adachi [1], Sumio Miyashita [2]

[1] 新潟大・理・地質

[1] Fac. Sci., Niigata Univ., [2] Dep. Geol., Fac. Sci., Niigata Univ.

オマーンオフィオライト北部の下部層状斑れい岩の斜長石には、二重の逆累帯構造が発達している。内部の逆累帯構造は、著しい組成のギャップを持つAn組成の低いパッチによって示される。一方、外側の逆累帯構造は、リム部で累進的にAn組成が高くなる組成変化パターンを示す。これらの斜長石の累帯構造から考えられる海嶺下のメルト上昇・固結プロセスは、上部マントルでのAnの低い斜長石の晶出と急激な上昇、チェンバー内下部でのAn組成の高い斜長石の晶出、結晶作用の最終段階では、間隙液中の水の増加に伴う逆累帯構造が形成される。一方チェンバー上部では、冷却速度が大きいため正累帯構造が形成された。

オマーンオフィオライト北部のFizh地域の下部層状斑れい岩の斜長石には、二重の逆累帯構造が発達している。内部の逆累帯構造は、著しい組成のギャップを持つAn組成の低いパッチによって示される。このAn組成の低いパッチは、周囲に比べAn組成が20%低く、自形・半自形の比較的シャープな境界を持つ。一方、外側の逆累帯構造は、Wadi Fizh地域およびFizh地域の約40km南方のWadi Sudum地域の斑れい岩層中において普遍的に観察される。両地域の斜長石は、均質なコアから大部分が構成されており、リム部で累進的にAn組成が3~5%高くなる組成変化パターンを示す。一方上部斑れい岩はリム部で著しい正累帯構造を示す。こうした斜長石の組成累帯構造から、上部マントル-海嶺下マグマチェンバーでのプロセスがどのように追跡できるか検討した。

一般に、斜長石に逆累帯構造が生じる要因としては、

1. より未分化で高温のマグマの流入、2. 過冷却条件下での結晶作用(Loomis, 1983; Tsuchiyama, 1985)、3. 物理・化学条件の変化による斜長石ループの形の変化が挙げられる。

まずリム部の逆累帯構造の成因について考える。第一の高温のマグマの流入については、単斜輝石のCr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>含有量やかんらん石のNiO含有量などに関して逆累帯構造が認められないことから否定される。第二の過冷却による逆累帯構造は、一般にはコアでしか生じない。もし結晶作用の途中で過冷却が生じたとすると、それまで晶出していた斜長石は系の外に取り去られ、新たに晶出し始める斜長石との間に著しい組成の不連続が生じるはずである。しかし、そうした変化パターンは観察されないことから、この可能性も否定される。

以上のことから、斜長石リム部の逆累帯構造は、物理・化学条件の変化により、斜長石ループの形が変化した結果生じたと思われる。この逆累帯構造は、斑れい岩が固結する火成作用末期に形成されていることから、急激な圧力減少は考えにくい。逆累帯構造形成を引き起こす要因として、液中の水の増加(Arculus and Wills, 1980など)があげられる。

水に不飽和なマグマでは、圧力が増大するとAn組成が減少していく(Panjasawatwong et al., 1995)。一方、水に飽和していたマグマでは、圧力が増大すると、逆にAn組成が著しく上昇していく。Thy (1986)は、斜長石温度計や実験によるモデルからAn-Fo組成関係図にwater-pressure圧力計の目盛りをつけた。An-Fo図上での層状斑れい岩のコア、リムの組成の変化から、リム部でのAn組成の上昇は間隙液中の水が増加したためと考えられる。

次に、斜長石のコアに含まれるAn組成の低いパッチの成因について検討する。このパッチは、周囲の組成に比べAn組成が20%低い。このパッチはFizh地域では大部分の岩石において認められるが、Sudum地域ではほとんど認められない。

パッチとその周囲の斜長石との組成差を形成する条件として、温度、圧力、メルトの組成の3つを考え、Panjasawatwong et al. (1995)の式を用いてそれぞれの条件でのAn組成を見積もった。その結果、20%の組成差をもたらすには、10kb程度の圧力の違いが最も効果的であることが明らかとなった。つまり、圧力が増大すると、ドライなマグマでは斜長石のAn組成は著しく減少していく。従って、Anの低いパッチは上部マントル中で晶出し、周囲の斜長石はそれより低圧なマグマチェンバーで晶出したと思われる。

ところで、圧力が減少すると、斜長石ループは低温側にシフトし、それまで晶出していた斜長石はループ内に位置する。つまり、super heatingとなりresorptionが生じることになる。メルトの上昇スピードが遅い場合や、マグマチェンバーが大きくメルトの供給量が多い場合は、パッチは完全に溶かされて消滅してしまうと思われる。つまり、こうしたパッチが保存されているということは、上部マントルからのメルト上昇が急激で、かつメルト量が比較的少なかったことを示している。上に述べた事実はFizh地域は海嶺伝播の先端部であるのに対し、

Sudum地域は海嶺セグメントのより中央部に位置していたと推定されていることと調和的である(宮下・足立, 本学会講演)。

これらの斜長石の累帯構造から考えられる海嶺下のメルト上昇・固結プロセスは, 上部マントルでのAnの低い斜長石の晶出と急激な上昇, チェンバー内下部でのAn組成の高い斜長石の晶出, 結晶作用の最終段階では, 間隙液中の水の増加に伴う逆累帯構造が形成される。一方チェンバー上部では, 冷却速度が大きいため正累帯構造が形成された。