

斑れい岩シルの貫入による層状構造の形成：オマーンオフィオライトフィズ地域の例

The formation of layering due to sill injections in the layered gabbros of Wadi Fizh area, Oman ophiolite

岡沢 志樹[1], 足立 佳子[1], 宮下 純夫[1]
Shiki Okazawa[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フィズ地域の斑れい岩には、粒度の違いによる層状構造が発達している。粗粒層はさらに細かいオーダーの鉱物量比の違いによる層状構造を有し、斜長石は顕著な正累帯構造を示す。細粒層の斜長石ラスはコアで逆累帯構造を示し、粗粒部との境界へ向ってコアの組成が低くなる。また、斑晶状斜長石が含まれるが、ラスのコアとの組成差は境界部へ向って増大する。単斜輝石と全岩化学組成は、細粒部と粗粒部は一連の結晶分化作用では形成されないことを示す。細粒部は、温度がより低かった粗粒部のクリスタルマッシュ中にシル状に貫入し、過冷却条件下で固結したと考えられる。これらには産状から2つのパターンが識別された。

オマーンオフィオライト北部のフィズ地域は、海嶺セグメント境界と考えられている(宮下・足立, 1999)。後退しつつある海嶺で形成された斑れい岩は、ドレライトや正規の地殻層序を形成する上部斑れい岩によって貫入され、ブロックとして産出する。これらのブロックには粒度の違いによる層状構造が発達している。これは細粒層と粗粒層とが数10cmから数m程度の単位で繰り返しており、境界は比較的シャープな直線的な例が多いが、両者が入り交じったような複雑な境界や、それぞれの中にゼノリス状に出現する場合もある。粒度の違いによって示される層状構造の成因を検討するために3個所で柱状を作成して検討した。

細粒層は比較的均質であるが、粗粒層には鉱物量比の違いによる細かなオーダーの層状構造が発達している。細粒部は緻密なため優黒質に見え、遠見には通常の層状構造のように見える。細粒部の下側の境界部は次第により細粒となるが、上の境界部には2つのタイプが区別される。下側と同様により細粒となって粗粒部と接する場合と、次第に粗粒となって次の細粒部と接する場合である。つまり、細粒部の下側の境界は逆級化構造を示している。細粒部は鉱物の定向配列は弱いあるいは認められないが、粗粒部では輝石や斜長石の定向配列による面構造が発達している。細粒部の岩石組織は、境界部付近では斜長石の斑晶状結晶によって特徴づけられる斑状組織を示し、境界から離れるにしたがってドレリティック組織に変化する。岩相は斑れい岩ノーライトおよびかんらん石斑れい岩ノーライトからなる。一方粗粒部は鉱物量比の違いによる層状構造が発達しているため、斑れい岩、かんらん石斑れい岩、かんらん石集積岩などの多様な岩相からなるが、細粒部に比べて斜方輝石の量は少ない。

細粒部と粗粒部のマフィック鉱物のMg#はほぼ同様な組成範囲を示すが、細粒部の斜長石斑晶のコアは粗粒部よりも高い傾向を示す。細粒部の斜長石ラスは斑晶よりもかなり低いAn組成を示す。斜長石の組成累帯構造は、細粒部・粗粒部とで異なっている。粗粒部では均質なコアをもち、顕著な正の累帯構造を示すのに対し、細粒部の斜長石ラスはコアで逆累帯構造を示し、リムで弱い正の累帯構造を示す。また斑晶状斜長石はコアからマントル部へ緩やかな正の累帯構造を示したのち、リム部で逆累帯構造を示す。単斜輝石は粗粒部では弱い正の累帯構造を示すが、細粒部では累帯構造はほとんど認められない。単斜輝石のMg#の組成範囲には違いが認められないが、細粒部の単斜輝石のTi, Naは同じMg#で比較すると、粗粒部のものよりも低い。

全岩化学組成は粗粒部は鉱物量比の違いを反映して広い組成範囲を示すが、平均的な岩石に斜長石50%、もしくはかんらん石30%の集積効果で組成変化が説明出来る。一方、細粒部の全岩組成はMgO変化図、Mg#変化図のどちらにおいても、粗粒部とは明瞭に異なった領域にプロットされ、トレンドも異なっている。このトレンドは細粒部を形成したマグマの組成変化を示していると考えられる。単斜輝石の組成における違いと同様に、細粒部はTiO₂, Na₂Oなどに乏しく、また、Zr, Y, Rbなどのインコンパチブル元素に乏しい。したがって、細粒部と粗粒部とは結晶分化作用によっては形成されず、それぞれのマグマの組成が異なっていたと考えられる。

垂直的な組成変化は、細粒層の斜長石ラスのコアは、粗粒部との境界へ向ってコアのAn組成が低くなる。また、斑晶状斜長石とラスのコアとの組成差は境界部へ向って増大する傾向が認められる。斑晶状斜長石の組成は細粒部を形成したマグマと平衡にあったと考えられるので、その組成差は過冷却度の大きさを示している。斜長石ラスのコアの逆累帯構造は、過冷却条件下での晶出を示している(Lofgren, 1980)。また、斑晶状斜長石のマントルルーリム部における逆累帯構造は、結晶作用の途中で過冷却条件となれば説明できる。

以上のことから、フィズ地域における斑れい岩にみられる粒度の違いによる層状構造は、斑れい岩ノーライト質マグマのシル貫入によっていること、そのシルは、粗粒部よりも高温であったため過冷却条件下で結晶作用が進

行したことで、粗粒部は結晶作用がある程度進行し、クリスタルマッシュの状態であったと推定される。産状からシル貫入の様式には二つのタイプが区別される。一つは粗粒部に貫入しているもので、貫入シルは上下から冷却され、上下に細粒部を持つ。もう一つのタイプは下にしか境界を持たないもので、貫入シルは粗粒部のクリスタルマッシュの上面にそって貫入し、その上面には再び細粒部が同様に繰り替えしているものである。これは海嶺軸の下に存在しているメルトレレンズの底面における現象を表している可能性がある。