

オマーンオフィオライト斑れい岩層の幾何学からみた海嶺下のマグマチェンバーモデル

Magma chamber model beneath ocean ridge inferred from geometry of layered gabbro of the 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.

海嶺下のマグマチェンバーについては多様なモデルが提案されている。本発表ではこれまでの問題点を整理し、オマーンの斑れい岩の研究に基づき新たなモデルを提案する。モデルにとって核心的なのは斑れい岩の層状構造の幾何学である。オフィオライト北部の大局的構造は東側へ傾斜しているが、その条件での層状構造は、見かけ上フラワー構造、或いは向斜構造を示す。観察事実は向斜構造である。従来のモデルはどれも観察事実と適合しない。海嶺を東側に、層状構造は海嶺軸と反対へ傾斜するモデルを考えると観察事実を説明できる。海嶺を西側に、海嶺軸側へ傾斜する層状構造を想定しても説明可能だが、層状構造の特徴を考えると前者の可能性が高い。

海嶺の下のマグマチェンバー（以下MCとする）については、これまで大きな関心を集め、多様なモデルが提案されてきた。オマーンオフィオライトは沈み込み帯の影響に関しては議論が分かれているが、高速拡大軸で形成されたことについては異論がない。それは、斑れい岩層が厚く連続的に分布しているためである。ここには、斑れい岩層が良好に露出していることから海嶺下MCに関する研究が多数なされてきた。しかし、様々なモデルが提案されており、意見の一致は得られていない。本発表ではMCモデルの問題点を整理し、新たなモデルを提案する。

MCモデルを考える上で核心的なのは斑れい岩の層状構造の空間的变化をどのように説明するにある。

1. 斑れい岩の層状構造の幾何学。1) 層状構造は、斑れい岩層下部ではモホ面と平行で、上部ではシート状岩脈群の貫入面にたいして調和的な方向へ変化していく。モホ面が水平面を近似し、岩脈群の貫入面が海嶺軸方向でかつ垂直面を近似しているとすると、このことは、上部へ向かって層状構造が水平から垂直方向へと変化することを示している。2) 斑れい岩の層状構造は海嶺軸をはさんで左右対称となっている。オフィオライト北部の大局的構造は東側へ緩く傾斜しているが、その条件で斑れい岩の層状構造を考えると、海嶺軸の両翼では見かけ上フラワー構造、向斜構造というそれぞれ異なった構造を示すことになる(宮下, 1999: 第21図)。3) 北部地域における斑れい岩の層状構造は向斜構造を示している(宮下・足立, 本学会講演)。

2. これまでのモデル: Pallister and Hopson (1981), Smewing (1981)による巨大MCモデルは現在では否定されている。しかし、大きさの推定は層状構造の幾何学に基づいており、そのこと自体は否定されていない。海嶺軸と層状構造との関係では、海嶺側へ傾斜しているとの彼らの見解はLippard et al. (1986)やBrowning (1984)に引き継がれている。また、海嶺軸は東方に推定されている。一方、海嶺での探査が進行し、高速拡大海嶺下でも幅1kmほどのマグマレンズしか存在していないこと、その下方には地震波速度が著しく減衰するクリスタルマッシュ層が存在することが明らかになった(例えば Phipps Morgan et al. (1994))。マグマレンズから厚い層状斑れい岩が形成される過程は、Henrock et al. (1993), Quick and Denlinger (1993)などによって検討された。これらのモデルでは、層状構造はクリスタルマッシュを経て側方へ移動していく際に形成され、海嶺軸側へ傾斜する。マントルはパッシブであるとされている。

一方、Nicolas et al. (1988)は、MCの形については上記のモデルと類似しているが、斑れい岩の層状構造が反対側へ傾斜しているモデルを提案した。その後もニコラスグループによる精力的な研究が行われ、モホ漸移帯の下でテクトニックインバージョンが生じており、アクティブマントルモデルが示された(Ceuleneer et al., 1988; Ildefonse et al., 1995; Chenevez et al., 1998; Joussetin et al., 1998; Michibayashi et al., in press)。これらでは、北部に関しては西方に海嶺軸が推定されている。なお、シルの貫入モデル(Boudier et al., 1996; Keleman et al., 1997)は、層状構造の幾何学に関してはニコラスモデルを引きついでいる。

以上を要約すると、斑れい岩の層状構造と海嶺軸との関係(=海嶺の位置)、マントルの挙動についてそれぞれ正反対のモデルが提案されていることになる。しかし、事態はさらに複雑である。オマーンオフィオライト北部の斑れい岩の層状構造は、上記の二つのモデルとはそれぞれ逆なのである。つまり、どちらのモデルも観察事実と適合しない。ニコラスモデルを例にとると、海嶺の右翼が露出していることになり、フラワー構造を示すはずだが、実際には向斜構造となっている。

3. そこで、観察事実を説明可能な、これら二つのモデルを折衷した二つのモデルについて検討する。モデルAでは海嶺が西側に位置しているという点ではニコラスモデルを、層状構造に関してはもう一方のモデルを、モデル

Bでは海嶺を東側に想定し，層状構造に関してはニコラスモデルを採用する．

現時点で得られている斑れい岩の流動方向に関するデータや層状構造の特徴から考えると，モデルBが妥当と思われる．このモデルでも，マントルにおけるテクトニックインバージョンを説明することは可能なように思える．