

海洋プレート断片に残されたマントル最上部カンラン岩の結晶構造とその改変過程

Structural and fabric analyses of an uppermost oceanic mantle lithosphere: an example from the Oman ophiolite mantle section

道林 克禎[1]

Katsuyoshi Michibayashi[1]

[1] 静大・理・地球科学

[1] Inst. Geosciences, Shizuoka Univ

<http://www.ipc.shizuoka.ac.jp/~sekmich/>

世界最大の海洋プレート断片であるオマーンオフィオライトのマントルカンラン岩には、かつてのアセノスフェア流動が凍結されており、その解析は現在の海洋プレートの形成過程を考察するために重要な情報をもたらす。本研究では、北部ヒルチ岩体を構成するカンラン岩の結晶構造について SEM-EBSD システムを利用して解析した。その結果、アセノスフェア流動を示す高温変形の結晶構造は、モホ面から深部に向かって axial(010)パターンから(010)[100]パターンへと変化することがわかった。また、これらの結晶構造は海洋プレート改変時の低温型の構造発達に強い影響を与えていた可能性があることを見出した。

オマーンオフィオライトは陸上に露出した世界最大の海洋プレート断片である。そのなかでもマントルカンラン岩は、かつてのアセノスフェア流動が凍結されていると考えられており、その解析は現在の海洋プレートの形成過程を考察するために重要な情報をもたらす。本研究では、オマーンオフィオライトの中でも保存状態が良い北部ヒルチ岩体を構成するカンラン岩の結晶構造を SEM-EBSD システムを利用して解析した(道林, 2000, 構造地質, no. 44)。

解析したカンラン岩はハルツバージャイトであり、主な構成鉱物はカンラン石・斜方輝石・クロムスピネルである。本研究では、20個のカンラン岩中のカンラン石の結晶方位が測定された。これらのカンラン岩の微細組織は、アセノスフェアの流動変形によって形成された粗粒なカンラン石によって特徴づけられる高温変形組織と、リソスフェアの改変によって数十マイクロンの大きさにまで細粒化したカンラン石を有する低温変形のマイロナイト組織に大別された。各サンプルについて、カンラン石は200粒以上を目安に測定された。

高温変形組織を有するカンラン石の結晶構造については、2つの LPO パターンを見出した。1つは高温変形で顕著な(010)[100]パターンであり比較的深部(1km以深)のサンプルに見られた。この LPO パターンは単純剪断変形によって形成されたと考えられる。一方、モホ近傍のサンプルにおいて、これまであまり報告例がない axial [010]パターンが確認された。この LPO パターンは(010)[100]パターン同様に面構造と斜交している。そのため、モホ面に起伏があれば単純剪断変形でも流動方向が乱れることで形成可能である。あるいは、モホ面近傍のメルトの存在が、LPO パターンの発達に影響を与えたのかもしれない。

低温変形組織を持つサンプルは、ほとんどが(001)[100]パターンを示したが、特に細粒化が著しいマイロナイト組織を持つサンプルからはランダムな構造が見出された。さらに、水平構造の高温変形組織から徐々に垂直横ずれの低温変形組織に移り変わっていくルートのサンプルを使って結晶構造の変化を解析した。その結果、すべり系は動的再結晶作用に従って(010)[100]から(001)[100]に移り変わっているものの、[010]軸の方向はあまり変化していないことがわかった。これまでに公表された変形実験に基づけば、これらの変化は高温変形時(つまりはリソスフェアマントル生成時)に確立した結晶構造に対して[101]軸方向(この場合、東西方向)への圧縮変形を受けた結果と考えられる。また、(001)[100]すべりは高い酸素フュガシティーの条件下で最も発達しやすくなるため、これらの LPO パターンが発達している延性剪断帯に水が関与していた可能性がある。

以上の結果は、拡大軸におけるマントルの高温型の結晶構造発達がその後の海洋プレート改変時における低温型の結晶構造発達を規制している可能性を示唆している。