

海洋地殻の熱水変質作用の解明; オマーンオフィオライトの例

Hydrothermal alteration of oceanic crust observed in the Oman ophiolite

吉武 直哉 [1]; 荒井 章司 [2]

Naoya Yoshitake[1]; Shoji Arai[2]

[1] 金大・理・地球; [2] 金沢大・自然科学研・地球

[1] Earthscience, Kanazawa Univ.; [2] Dept. Earth Sci., Kanazawa Univ.

オマーンオフィオライト地殻部の、シート状岩脈群との境界部に近い等方斑れい岩の露頭 (Wadi Bani Umar) にて、熱水変質作用によって形成されたと考えられる黒褐色の岩石を確認した。その岩石は、等方斑れい岩と、それに貫入するドレライトの構成鉱物のほぼすべてを、脈状に非選択的に緑泥石に置換している (この岩石を、本研究ではクロライト岩と呼ぶこととする)。その規模は、数 m に及ぶ巨大なものから、厚さ数 10cm のものまでが露頭で観察できる。この岩石には、海洋地殻内で起った熱水循環に起因する物質循環を解明する重要なプロセスが刻み込まれている可能性がある。本研究では、クロライト岩本体と、その壁岩である等方斑れい岩及びドレライトの、クロライト岩からの距離によるサンプル 4 組 (Set-1~4) を詳細に検討した。

壁岩内では、単斜輝石は部分的に Mg-ホルンブレンドに置換されており、その交代度合いはクロライト岩に近いほど大きい。斜方輝石は、周縁部から黒褐色の鉱物集合体に変質している。この黒褐色鉱物集合体は角閃石と緑泥石の中間の組成を示し、角閃石と緑泥石の混合集合体であると考えられる。

全岩試料化学組成測定には、主要元素は XRF、微量元素については ICP-MS を利用した。微量元素測定の際の溶液試料作成には、マイクロウェーブを用いた特別な手法を用いた。

全岩主要元素組成は、壁岩中ではほとんど変化が無く、クロライト岩では壁岩の組成に比べて顕著に SiO_2 、 CaO 、 Na_2O 、 K_2O が減少し、 FeO が増加する。全岩微量元素組成については、Sr、Ba、Pb がクロライト岩で大きく減少するのが、斑れい岩の 2 組の試料で一致したほかは、ばらつきがあった。しかし、希土類元素パターンを見ると、斑れい岩ではやや右上がりのパターンで、距離による変化は無いが、クロライト岩ではパターンはそのまま大きな Eu の負の異常が見られた。

Eu の顕著な負の異常は、斜長石の緑泥石化が原因と考えられる。しかし、他の希土類元素はほとんどそのまま岩石中に保存されている。これは、マフィック鉱物の緑泥石化の際に結晶化したルチルが希土類元素貯蔵の役割を果たしている事が分かった。

これらの熱水変質作用は、次のような順序で起こったと考えられる。海嶺に近い初期の段階での熱水流体が鉱物粒間に浸入することによって高温 (-800 C) で単斜輝石を角閃石が交代し、海嶺からわずかに離れた場所で低温 (-500 C) の、Fe に非常に富む熱水流体が大量に流入することによって、斑れい岩、及びドレライトのほぼ全鉱物が緑泥石化する熱水変質が起こった。