

マンガン及び亜鉛の鉱石鉱物にみられる生物痕跡と構造

Biogenic traces in Mn and Zn ore minerals and structures

赤井 純治 [1]; 金井 洋輔 [2]; 小河原 孝彦 [3]
Junji Akai[1]; Yohsuke Kanai[2]; Takahiko Ogawara[3]

[1] 新潟大・理・地質; [2] 新潟大・理; [3] 新潟大・理
[1] Departm. Geol. Fac. Sci. Niigata Univ.; [2] Deptm. Geology, Niigata Univ.; [3] Deptm. Geology Niigata Univ.

堆積性の鉱石鉱物の成因について、微生物-鉱物相互作用の視点からの検討は重要である。マンガン鉱物として、北海道の湯の滝では実際にバクテリアによるミネラル化がみられる (Mita et al., 1994) が、実際稼行されたマンガン鉱石でも、バクテリアの痕跡をたどることは難しいこともある。日本のマンガン鉱床としては、第三紀堆積性鉱床がある。この成因については、生物関与という点からはほとんど検討されていない。マンガン鉱石となりうる重要な資源として、マンガンノジュールもある。これも、バクテリアが見いだされるなどの報告はある (e.g., Ehrlich, 2002) が、その遅い成長速度、球状の形態の由来、含まれる金属元素の起源等多くの問題がある。また、日本の黒鉱の成因論で、梶原 (1983) による黒鉱-石油同源説が有名であるが、鉱物の組織・構造の視点からこれまで、深く検討されてきてはいない。これらの鉱石鉱物について、今回いくつかの鉱石タイプで、生物痕跡をさぐり、幾つかの証拠と考えられる組織・構造を見いだした。これらの数例を示し、鉱石生成と微生物活動について、議論する。

試料 第三紀堆積性マンガン鉱床 (宮崎鉱山、他) の鉱石、マンガンノジュールは、太平洋の5地点 (Marcus-Wade Seamount ca. 4000m : Clarion-Clipperton Fracture Zone 13 N 127 W ca. 5500m : Peru Basin Northern sector of Nazca Plate, South of the Galapagos Rise, ca. 5000m : South East of Hawaii MMAJ TRC : Izu Rise 29.00N, 139 3.3 E, 2150 m)、また新潟県下田鉱床及び秋田県下の各地黒鉱鉱床の鉱石である。試料は偏光顕微鏡、反射顕微鏡、XRD、SEM、TEM、EDS. 等通常の鉱物学的手法で詳しく検討した。

結果 第三紀マンガン鉱石で、*todorokite*, *manganite* に、ストロマトライト構造にやや類似するコロフォーム状構造がみられる (宮崎鉱山産他)。*todorokite* の三連晶が特徴的にみえるが、その生成の初期から追ってみることができた。

マンガンノジュールの形態と組織の特徴を検討した。ノジュールは等方向に成長したものでもなく成長の方向性をもつこと、その表面ドーム状構造がいくつかの次元をもっておりかえしていることを見いだした。そのうちの一つにストロマトライト構造をみいだした。また、透過電顕観察で、表面と内部に1 μm サイズの特徴的構造がみられ、これはバクテリアのミネラル化痕跡とみることができる。マンガンだけでなく、鉄酸化バクテリアと考えられるミネラル化痕跡が存在した。また構成鉱物は低結晶 *buserite-like phase* であるが、この中に積層不整構造が特徴的であった。マンガンノジュールは深海底の一種のストロマトライトとらえることができる。

さらに、黒鉱の組織の詳細を検討するなかで、ストロマトライト構造とみることができると同時に縞状構造、不等間隔コロフォーム状組織がみいだされた。これと共存する閃亜鉛鉱には特徴的な微細組織をもつことがわかった。それは急速な成長に対応し、薄板状ラメラ構造、双晶を特徴とする。

これら鉱石鉱物生成と biogenetic origin について議論する。