

# 新規深海熱水孔巻貝による硫化鉄バイオミネラリゼーション

## Nanometer-Sized Iron Sulfides Biomineralized by a Deep-Sea Hot-Vent Gastropod

# 鈴木 庸平[1]; 小暮 敏博[2]; 高井 研[3]; 土田 真二[4]; 尾崎 紀昭[5]; 千葉 仁[6]; 溝田 智俊[7]; 掘越 弘毅[1]

# Yohey Suzuki[1]; Toshihiro Kogure[2]; Ken Takai[3]; Shinji Tsuchida[4]; Noriaki Ozaki[5]; Hitoshi Chiba[6]; Chitoshi Mizota[7]; Koki Horikoshi[1]

[1] 海洋科技セ; [2] 東大・理・地球惑星; [3] 海洋科技セ・深海環境フロンティア; [4] 海洋センター・海生環研; [5] 科技団; [6] 岡大・固地研; [7] 岩大・農・農生

[1] DEEPSTAR, JAMSTEC; [2] Earth and Planetary Sci., Univ Tokyo; [3] DEEP-STAR, JAMSTEC; [4] Marine Ecosystems Research Dept., JAMSTEC; [5] CREST, JST; [6] ISEI, Okayama Univ.; [7] Dept. Biosci., Iwate Univ.

インド洋中央海嶺ロドリゲス三重点付近の深海底熱水活動域から足を覆う硫化鉄のうろこ状組織を持つ新種巻貝が発見された (Waren et al. 2003)。うろこ状組織は他の貝類には見られず、その生物学的機能は未知だが、分子系統学や解剖学的な解析から、捕食者からの防御のため貝蓋から最近進化したと考えられている。また硫化鉄の純度の高さや、規則正しい形成パターンから巻貝により結晶化が制御されると示唆されている。バイオミネラリゼーションは生体鉱物の相、形態、分布が緻密に制御されており、生物機能を伴わない結晶化とは区別できる。本研究では、新規巻貝のうろこ状組織に生成した硫化鉄の詳細な結晶学的解析を行った。

硫化鉄を伴ううろこ状組織をもつ新規巻貝はカイレイフィールドの活発なブラックスモーカーチムニーの根本に棲息し (25° 19.22' S, 70° 02.44' E、水深 2420-2450 m) 母船よこすか及びシンカイ 6500 を用い採取された。うろこ組織断面の後方散乱電子像観察の結果、主に蛋白質からなるマトリックスが硫化鉄からなる厚い層により覆われており、蛋白質マトリックス中には硫化鉄含量の高い層と低い層が形成している事が判明した。透過型電子顕微鏡観察のため FIB (Focused Ion Beam) システムを用い、厚さ 100 nm の超薄片を作成した。制限視野電子線回折法により、各層で鉱物相の異なる硫化鉄が生成している事が明らかになった。硫化鉄層ではグレイジャイト (Fe<sub>3</sub>S<sub>4</sub>) とマキナワイト (FeS) が、一方、蛋白質マトリックス中の硫化鉄含量の高い層ではパイライト (FeS<sub>2</sub>) が卓越して検出された。硫化鉄含量の低い層では微かにマキナワイトの回折図形が得られた。

次に高分解透過型電子顕微鏡観察により結晶形態及び微細構造を解析した。硫化鉄層のグレイジャイトは幅 15-25 nm、長さ 100-150 nm の棒状結晶で、立方晶系スピネル構造の結晶成長形態に反し 110 方向に伸長していた。グレイジャイト結晶の周りを埋めるように、数十 nm の葉状マキナワイト結晶が生成していた。蛋白質マトリックス中の硫化鉄含量の低い層で硫化鉄の大部分は非晶質であったが、含量の高い層でパイライトは回折図形では単結晶のようだが、実際には微小な結晶質な粒子 (3-5 nm) が結晶学的方位を揃えて集合している事が明らかになった。パイライトの形態は天然及び合成系ともに報告例がないため、今後、磁性細菌の磁鉄鉱のように新規のバイオマーカー (生物の痕跡) として利用できる可能性を示唆した。