

西オーストラリア・ジェライナ層（27億年）ストロマトライトの起源

Origin of stromatolite in the 2.7 Ga Jeerinah Formation, western Australia

南里 英幸[1], 掛川 武[1]

Hideyuki Nanri[1], Takeshi Kakegawa[2]

[1] 東北大・理・地球物質

[1] Earth and Material Sci., Tohoku Univ, [2] IMPE., Tohoku Univ.

現世のストロマトライトは、生物起源であると考えられている。これに対し、Archeanのストロマトライトの起源はよく分かっていないが、無機起源（温泉沈澱物）であるという見方が強くなっている。本研究では、西オーストラリア・ジェライナ層（2.7Ga）の砂岩中に存在するストロマトライトについて有機炭素・硫黄の含有量と同位体比の分析、Nd-YAGレーザーを用いてストロマトライト中に含まれる個々のpyriteについて硫黄同位体比の分析、薄片観察などを行った。これらの結果は、Archeanのストロマトライトが生物起源であるということをサポートするものである。

現在、ストロマトライトはオーストラリアやバハマなどの海洋浅部で見られ、大部分は炭酸塩鉱物（CaCO₃）で形成されている。これらストロマトライトは縞状・同心円状の構造をしており、海洋浅部における海水中の微生物の活動、特に硫酸還元菌の役目が近年強調されてきている（生物起源説）。これに対し、Archean時代（>2.5Ga）のストロマトライトの起源に関しては議論があり、無機起源説（温泉沈澱物）の方が強くなっている。

本研究では、西オーストラリア・ジェライナ層（2.7Ga）の砂岩中に存在するストロマトライトについて有機炭素・硫黄の含有量と硫黄炭素安定同位体比の分析を行った。これらの分析の他に、顕微鏡による薄片観察やEPMAによるストロマトライト自身及び周辺砂岩の元素マッピング（Mg, Fe, Ca, Mn, P）も行った。ジェライナ層ストロマトライトは現世のものとは異なり、石英を主体としている。ストロマトライトを構成する石英は、砂岩を構成する碎屑性石英とは大きく産状や組織が異なっている。ストロマトライトの内部には有機物に富んだ黒い縞（厚さ、~0.2mm）、sideriteなどが見られた。sideriteは細粒（0.1mm以下）で他形のものが多いが、0.1~0.3mm程度の自形のものも見られた。

特筆すべき特徴としてpyriteの存在がある。ストロマトライト中のみ、自形のpyrite（~1mm）が多数見られ、周辺砂岩には存在しない。このpyriteの起源を知るために、Nd-YAGレーザーを用いて硫黄同位体微少領域分析を行った。レーザー分析の結果、pyriteの硫黄同位体比は-2.5~+4.2‰（平均+0.9‰）であり、同一試料内において値がばらつくという結果が得られた。Nd-YAGレーザーを用いて分析したストロマトライト中pyriteの硫黄同位体比から、pyriteの形成には硫酸還元菌が関与しているという事が分かった。現世のストロマトライト同様、ジェライナ層ストロマトライトの場合も構造形成の際に硫酸還元菌が重要な役割を果たしていると言える。このことは、ストロマトライトが形成された海洋中に硫酸イオンが存在していたことを意味し、Buick et al. (1992)による、Archeanストロマトライトが硫酸イオンが存在しない海洋（すなわち淡水環境）で形成されたとする考えを否定するものである。また、同位体分析の結果、有機物の炭素同位体比は-34.5~-27.1‰である。本研究で得られた結果は、Archeanのストロマトライトが生物起源であるという事をサポートするものである。