

## シアノバクテリアの室内培養によるストロマトライト形成実験

Formation of stromatolitic structures by *in vitro* cyanobacteria culturing

# 山本 純之 [1]; 磯崎 行雄 [2]

# Atsushi Yamamoto[1]; Yukio Isozaki[2]

[1] 東大・理・地球惑星; [2] 東大・総合・広域

[1] Earth and Planetary Sci., Tokyo Univ.; [2] Earth Sci. &amp; Astron., Univ. Tokyo Komaba

ストロマトライトはシアノバクテリアによって形成され、そのマット形態がストロマトライトの形態を支配すると考えられている。ストロマトライトの形成機構については、これまでにモデルも提唱されたが、その詳細は未だ不明である。本研究では、現世ストロマトライトから報告されたシアノバクテリア (*Phormidium* 属等) を室内培養し、バイオマットから典型的なドーム型ストロマトライト形態の形成を試みた。ストロマトライトの形成には 1) 平坦マットの形成、2) 凸構造の形成と生長、3) 凸構造内の葉理形成、および 4) 石灰化 (固化) という 4 つの段階が必要である。本研究では、実験条件の調整が難しい 4) を除く、1)、2) および 3) についての実験を行った結果、化石ストロマトライトの一部に酷似する内部葉理を持つドーム構造を形成することができた。

まず、1) の段階として、平坦なマットの安定形成手法の開発を行った。次に、2) の段階として、10 種のシアノバクテリアを用い、平坦なバイオマットから三次元凸構造が形成される過程を詳しく観察した。実験の結果、10 種中 5 種で凸構造が形成されたが、特に、2 種のシアノバクテリア (*Nostoc* sp. A (M270) および *N.* sp. B (M272)) は天然ストロマトライトの外形と類似したドーム型凸構造を形成した。*Nostoc* 属は大量の多糖類を分泌し、そのドーム型凸構造の主体はバクテリアが分泌した多糖類から構成される。ドーム型凸構造は一度形成されると消滅しないため、実際に石灰化が起きる環境ではその形態が化石として保存される可能性が高いと推定される。

更に、3) の段階として、仮想的な砕屑物 (約 63  $\mu\text{m}$  の粒径のガラスビーズ) を用いたマット被覆実験を行い、埋没に対するマットの応答を観察した。被覆実験では、砕屑物供給量の異なる環境を想定して、被覆厚約 1 mm、約 0.5 mm および約 0.04 mm の 3 つの条件で実験を行った (ただし、0.04 mm の場合は、粘土粒子に覆われる場合を想定し、粒径約 2  $\mu\text{m}$  の Ca 粉末を用いた)。その結果、M270 では被覆厚 0.5 mm および被覆厚 0.04 mm の場合にドーム型凸構造が形成されたが、1 mm の場合にはドーム型凸構造は形成されなかった。また、被覆厚 0.04 mm の場合に限り、凸構造中に複数の Ca 粉末のドーム型葉理が形成された。なお、1 枚のドーム型葉理は 1 週間毎の被覆と対応して形成される。被覆厚 0.5 mm の場合は、ガラスビーズ粒子が数分で沈降してしまい、凸構造中に葉理は形成されなかった。また、M270 と同様にドーム型凸構造を形成する M272 も被覆厚 0.04 mm の場合に限り、凸構造内にドーム型葉理が形成された。以上の観察から、凸構造および葉理の形成には被覆層の厚さが重要で、それが一定の閾値以下の場合にのみドーム型凸構造や葉理の形成が起こると考えられる。また、この閾値はシアノバクテリアの種に依存していることが明らかになった。

本研究で形成できたドーム型層構造は、先カンブリア時代の化石ストロマトライトの一部 (e.g. *Omachtenia simplex* Zhu and *Yangzhuangia columnaris* Zhu; Cao and Yuan, 2006) と酷似する。本研究で形成した内部葉理を持つドーム型凸構造はこれまでに実験室内で培養された「人工ストロマトライト」として報告された例の中で、最も天然のストロマトライトに近いと言える。