

U020-20

会場:304

時間:5月23日 16:55-17:10

先カンブリア紀のストロマトライト形成における酸素発生型光合成の役割 Role(s) of oxygenic photosynthesis in Precambrian stromatolite formation

白石 史人^{1*}

Fumito Shiraiishi^{1*}

¹九州大学

¹Kyushu University

ストロマトライトは生命-水-鉱物相互作用で形成された微生物起源の堆積構造物であり、特に先カンブリア紀においては炭酸塩堆積物の多くを構成している。ストロマトライトの形成には微生物の代謝による鉱物形成が重要であり、堆積物捕集や鉱物核形成場提供といった作用は副次的である。微生物代謝の中でも、特に始生代に誕生したと考えられている酸素発生型光合成は CaCO_3 を沈殿させることが知られており、またそれは光と DIC (溶存無機炭素) が利用可能な幅広い環境で起きることから、ストロマトライトの形成に重要な役割を持っていたと期待される。しかしながら、現世海成ストロマトライトを用いた研究では、光合成によって沈殿した CaCO_3 は呼吸によって溶解されるために、ストロマトライト形成に果たす役割は極めて小さいと考えられた (Reid et al. 2000, Nature 406, 989-992)。またシミュレーションに基づく研究により、先カンブリア紀のような高 DIC 環境では光合成は CaCO_3 沈殿にほとんど影響しないことが示唆された (Arp et al. 2001, Science 292, 1701-1704; Aloisi 2008, GCA 72, 6037-6060)。しかしこれらは間接的な観察結果に基づく予測であり、実測によって検証する必要がある。

そこで本研究では、ストロマトライト表面近傍の $\text{pH} \cdot \text{O}_2 \cdot \text{CO}_2 \cdot \text{Ca}^{2+} \cdot \text{CO}_3^{2-}$ プロファイルを微小電極によって測定し、実際に光合成がストロマトライト形成に与える影響について検討した。まずストロマトライトが発達する自然環境において測定を行ったところ、光合成による CaCO_3 の活発な沈殿が認められた。一方、呼吸は周囲の炭酸化学に対する影響が光合成に比べて非常に小さく、検出可能なレベルの溶解は起こらなかった。次に DIC を人工的に変えて測定を行ったところ、高 DIC 条件 (最高で約 300mM) でも光合成による活発な沈殿が認められた。これは周囲の CaCO_3 過飽和度が十分高ければ、光合成の影響が小さくても沈殿を誘発しうることを示している。

以上の結果から、酸素発生型光合成は先カンブリア紀においてもストロマトライトの形成に重要な役割を果たしていた可能性が高いと考えられる。

キーワード: ストロマトライト, 光合成, シアノバクテリア, 微小電極

Keywords: stromatolite, photosynthesis, cyanobacteria, microelectrode