

## 原生代細菌化石中に残存する脂肪族炭化水素の起源

## Possible existence of lipid-like aliphatic hydrocarbons in Neoproterozoic bacterial cells on the basis of micro FT-IR spectroscopy

# 伊規須 素子 [1]; 上野 雄一郎 [2]; 下嶋 美恵 [3]; 中嶋 悟 [4]; 太田 啓之 [3]; 丸山 茂徳 [5]

# Motoko Igisu[1]; Yuichiro Ueno[2]; Mie Shimojima[3]; Satoru Nakashima[4]; Hiroyuki Ohta[3]; Shigenori Maruyama[5]

[1] 東工大・理・地惑; [2] 東工大・グローバルエッジ研究院; [3] 東工大・生体システム・地球史セ; [4] 阪大・理・宇宙地球; [5] 東工大・理・地惑

[1] Dept. of Earth and Planetary Sciences, Titech; [2] Global Edge Inst., Tokyo Tech.; [3] Dept. of Bioscience, Research Center for the Evolving Earth and Planets, Titech; [4] Dept. Earth & Space Sci., Osaka Univ.; [5] Earth and Planetary Sci., Tokyo Institute of Technology

地球の生命の歴史の約 80 %の時代を支配してきたのは原核生物(細菌)であると考えられている。これまでに光学顕微鏡などによる太古代・原生代の細菌化石の観察から、細菌化石の基本的特徴のひとつとして膜構造を持つことが言われてきた(例えば Schopf and Walter, 1983; Buick, 1990)。近年では、顕微ラマン分光法など局所分析法による細菌化石のキャラクタリゼーションが行われ、細菌化石が炭質物から成ることが容易に判別可能になっている(例えば Ueno et al., 2001; Kudryavtsev et al., 2001)。また、顕微赤外分光法によって、微化石中の極性結合を調べることが可能であることが示された(例えば Marshall et al., 2005)。細菌化石に関しては、約 8.5 億年前の中央オーストラリア, Bitter Springs Formation から産出された黒色チャート中の細菌化石を構成する有機物中に、脂肪族炭化水素の C-H 結合や芳香族の C-C 結合が存在することが示されている(Igisu et al. 2006)。しかし細菌化石の膜構造が具体的にどのような物質から構成されていたかの情報は報告されていない。本研究では、顕微赤外分光法から見た現生のシアノバクテリア細胞の特徴を基に、Bitter Springs 細菌化石から検出された有機物の起源を推定することを目的とする。

実験試料には、シアノバクテリア (*Synechocystis* sp. PCC6803) 細胞と、細胞を遠心分離・超音波破碎によって分画した膜画分・水溶性画分と、膜画分から有機溶媒抽出した脂質画分の 4 種類を用いた。試料を室温で測定した後、加熱ステージを用い一定の温度で加熱し、室温降温後に再び測定を行った。加熱実験は、1) 大気下での実験と、2) 加熱ステージに Ar ガスを流した低酸素濃度条件下の 2 種類の実験を行った。

その結果、細胞全体、膜画分、水溶性画分から脂肪族炭化水素(C-H 結合:  $\sim 2925\text{cm}^{-1}$ ) やタンパク質(N-H 結合:  $\sim 3300\text{cm}^{-1}$ , アミド結合:  $\sim 1650\text{cm}^{-1}$ ,  $\sim 1540\text{cm}^{-1}$ ) の特徴が顕著に観察され、脂質画分から脂肪族炭化水素(C-H 結合:  $\sim 2925\text{cm}^{-1}$ ) の特徴が顕著に観察された。これらの吸収帯のうち、脂質(脂肪族炭化水素鎖)の指標となる  $2925\text{cm}^{-1}$  と  $2960\text{cm}^{-1}$  の吸収帯とタンパク質(アミド結合)の指標となる  $1540\text{cm}^{-1}$  の吸収帯に着目し、 $2960/2925$  比および  $1540/2925$  比を用いて各試料を比較した。その結果、加熱前も後も細胞全体は脂質とタンパク質の混合物で表現することができることが示唆された。また、これらの結果と Bitter Springs 細菌化石の脂肪族炭化水素の特徴を比較すると、特に  $2960/2925$  比から Bitter Springs 細菌化石は脂質画分に類似する。このことは同細菌化石が選択的に保存された膜脂質成分からなる事を示唆しており、今後の赤外分光法による脂質炭素数の決定によって細菌化石をさらに分類できる可能性がある。