

古細菌膜脂質 Calditoglycerocaldarchaeol の地質温度計への応用

An application of Calditoglycerocaldarchaeol to a new geothermometer

北島 富美雄[1], 深山 健一[2], 谷本 大[3], 村江 達士[4]

Fumio Kitajima[1], Ken'ichi Fukayama[1], Masaru Tanimoto[2], Tatsushi Murae[3]

[1] 九大院・理・地球惑星, [2] 九大・院理・地球惑星, [3] 九大・理・地球惑星, [4] 九大・理・地惑

[1] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ., [2] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ., [3] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ.

【はじめに】 我々は、好熱好酸性古細菌に属する Sulfolobales に特有な膜脂質 Calditoglycerocaldarchaeol が、より生産者特異的なバイオマーカーとして利用できることを昨年の合同大会で報告した。また、好熱好酸性古細菌では、増殖温度とこの膜脂質の持つイソプレノイド鎖中の五員環の数に相関が見られることから、この関係をもとに温度計が構築できることも報告した。今回は、この温度計としての有用性を確かめるため、さらに異なる地点でのデータを加えて検討を行った。

【実験】 鹿児島県霧島温泉の熱水源 3 地点（湯ノ野地獄；76.5、pH5.09、八幡地獄；75.0、pH 2.00、銀湯；44.0、pH3.55）から熱水と表層泥を採取した。表層泥中の微生物の菌体数は、アクリジンオレンジで染色後、蛍光顕微鏡で計数した。また、この表層泥を凍結乾燥した後、クロロホルム：メタノール=1：2 で粗脂質を抽出した。カラムクロマトグラフィーで、Calditoglycerocaldarchaeol およびその Glucopyranosyl 誘導体を含む画分を精製した。この画分を HI 分解、LiAlH₄ 還元し、得られたイソプレノイド炭化水素を GCMS および GCFID で分析した。また、全脂質も同様に HI 分解、LiAlH₄ 還元後、分析した。DeRosa らが Sulfolobus acidocaldarius について、温度と全脂質の五員環の数を調べたデータ（DeRosa et al. 1980）を用いると $Y=24X+29$ （Y: 培養温度、X: 平均環化率）という回帰直線が得られるが、これに、GC 分析の結果をあてはめ、温度を推定した。

【結果】 表層泥から抽出された脂質は、菌体数から推定される生菌の持つ脂質量よりも数桁大きかった。このため、これらの脂質は、微生物の死後、土壤中に蓄積されたものであると考えてよい。Calditoglycerocaldarchaeol およびその Glucopyranosyl 誘導体を含む画分から推定された温度は、湯ノ野地獄；84.4、八幡地獄；78.9、銀湯；71.5 であったが、全脂質のデータから同様に推定した場合は、湯ノ野地獄；76.0、八幡地獄；73.9、銀湯；51.9 となった。Calditoglycerocaldarchaeol およびその Glucopyranosyl 誘導体を含む画分から推定した場合は、全脂質から推定した場合よりもいずれも高い温度が得られたが、これは、用いた回帰直線が全脂質のデータを用いて得られたものであったためと考えている。このため、上記の画分から温度を推定する場合は、この画分と平均環化率の回帰直線を求める必要がある。銀湯では、全脂質のデータを用いた場合でも現在の熱水よりも高い温度が得られたが、これは、過去、この地点が現在よりも高温であったことを示唆すると考えられ、これは過去の報告からも支持される。