

IODP Exp 308 メキシコ湾地下深部堆積物中のホパンテトロール-バクテリアライフマーカーの可能性-

Bacteriohopanetrol in deep subsurface sediments from Gulf of Mexico, IODP Exp 308 - Its potential as microbial life marker -

齋藤 裕之 [1]; 高野 淑識 [1]; 鈴木 徳行 [1]; IODP Expedition 308 Shipboard Scientific Party (Peter Flemings)[2]

Hiroyuki Saito[1]; Yoshinori Takano[1]; Noriyuki Suzuki[1]; (Peter Flemings) IODP Expedition 308 Shipboard Scientific Party[2]

[1] 北大・理・地惑システム科学; [2] -

[1] Earth and Planetary Sys. Sci., Hokkaido Univ.; [2] -

【はじめに】地球上の潜在微生物量の90%以上が陸域及び海底下の地下生物圏に存在すること指摘されている(Whitman et al., 1998)。特に流体の循環によるエネルギー源や炭素源の供給がある環境では地下生物圏の存在が期待される。メキシコ湾では堆積速度が早いこと、過剰圧流体による流体移動が生じていることが考えられる。本研究ではメキシコ湾の斜面堆積物におけるバクテリアの分布と流体循環との関係を明らかにすることを目的として、バクテリアの細胞膜脂質に特徴的なホパンポリオールに注目し分析を行った。複数の官能基を持つホパンポリオールの側鎖は、生物の死滅後、ホパン物理的、化学的反応による分解・変質を受けやすい。よって、環境試料で検出されるホパンポリオールはその場で生息する真正細菌の存在を反映している可能性がある。本研究ではメキシコ湾堆積物中のホパンテトロールの分布を明らかにし、流体循環との関係について考察した。

【試料と分析方法】試料は2005年のIODP Exp. 308において北米大陸棚近傍のメキシコ湾で採取されたコア堆積物試料である。掘削は堆積環境の異なる2地点で行われた。Site U1319は堆積物が埋没した閉鎖系の海盆の側面(Brazos-Trinityサイト)において、Site U1324は深層で流体移動の著しい開放系の大陵斜面(Ursaサイト)において掘削された。掘削時に蛍光性マイクロビーズを使用することで掘削水からの汚染をチェックした。コア試料は外側約1cmを切除し、内部だけを分析に用いた。各試料は炭化水素、アルコール、酸画分に分離し、誘導体化した後、GC及びGC/MSにより同定、定量を行った。

【結果と考察】ホパンテトロール(BHT)はSite U1319, U1324の両コアにおいて、分析したほとんどの試料で検出された。Site U1319ではBHT濃度は深度20~40m付近で最大となり、その後は深度とともに減少し、100m以深では検出限界に達する。Site U1324ではBHT濃度は深度とともに減少するが、分析した中で最も深い試料(230mbsf)においてもBHTは検出され、全体としてもSite U1319よりもBHT濃度が高い。硫酸-メタン境界(SMI)はSite U1319では15mbsf, U1324では94mbsfに位置する。両コアでは全菌数が計測されており、深度とともに減少傾向である(Expedition 308 Scientists, 2005)。Site U1319ではSMI以深でも 10^4 - 10^5 cells/mlの細胞密度であるのに対し、Site U1324ではSMI以深では検出限界に達する。両コアにおいてBHT濃度と全菌数との深度プロファイルでは良い相関は認められない。

いくつかの陽イオン濃度の深度プロファイルは、Site U1319では流体移動が表層だけに限られるのに対し、Site U1324では表層だけでなく、深層にも流体の移動があることを示す。流体移動がより活発であるSite U1324ではBHT濃度も高く、このことは、ホパノイドを合成するバクテリアがメキシコ湾の堆積物における流体循環と密接に関係して分布していることを強く示唆している。

【References】

Whitman, W.B., Coleman, D.C., Wiebe, W.J. (1998) Prokaryotes: The unseen majority. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 95, 6578-6583.

Expedition 308 Scientists. (2005) Overpressure and fluid flow processes in the deepwater Gulf of Mexico: slope stability, seeps, and shallow-water flow. *IODP Preliminary Report 308*. doi:10.2204/iodp.pr.308.2005.