

地殻内現場培養器によって、玄武岩に支えられた熱水系海底下にもハイパー スライムの存在を示すことができたのか？

○ 宮崎 淳一・高井 研 (独立行政法人海洋研究開発機構 SUGAR&PEL),
土岐 知弘・多和田 美紀 (琉球大学), 中村 謙太郎 (独立行政法人海洋研究開発機構 PEL),
和辻 智郎・牧田 寛子・酒井 早苗・阿部 真理子 (独立行政法人海洋研究開発機構 SUGAR),
美野 さやか・中川 聡 (北海道大学), 加藤 真悟・仁田原 翔太 (東京薬科大学)

ハイパースライム (超好熱地殻内化学合成独立栄養 (岩石) 微生物生態系, HyperSLiME: Hyperthermophilic Subsurface Lithoautotrophic Microbial Ecosystem) とは、地球が誕生して初めて存在した微生物生態系のモデルとして高井らによって提唱された「高温の熱水海底下環境で一次生産者となる超好熱性水素酸化化学合成微生物を中心とする微生物生態系」のことを示す (高井ら、(2007) 生命の科学「遺伝」61:28-36)。現在の地球上の熱水系に対し、我々はこのハイパースライムが現存する場所を探し求め、これまで研究調査航海を多数行い、いくつかの熱水活動域でその存在が確認された (Takai et al. (2004) *Extremophiles* 8:269-282)。このハイパースライムが存在する環境の共通項目として、(1) 高濃度の水素を熱水中に含んでいること、(2) 熱水循環に超塩基性岩が関わっていること、が挙げられる。これらの事実から初期微生物生態系とその取り巻く環境との間には UltraH³ (Ultramafics - Hydrothermalism - Hydrogenesis - HyperSLiME) Linkage があるとした (Takai et al. (2006) *Paleontological Res.* 10:269-282.)。

ところが、超高温で高濃度の水素を発生しないはずの玄武岩熱水系でも、ハイパースライムの軸となる水素酸化メタン生成アーキアの「存在シグナル」である「メタンの炭素同位体比が軽い」というデータが、南マリアナ熱水活動域の Archaeal site の熱水化学分析から土岐らによって示された。つまり、玄武岩に支えられた熱水系であるはずの Archaeal site の海底下にハイパースライムが存在する可能性を示してきたのである。

そこで、YK10-10 及び YK10-13 Leg1 航海は「玄武岩に支えられた熱水系である Archaeal site の海底下にハイパースライムが本当に存在するのか？」を明らかにすることを目的として実施した。海底下の微生物を効率よく検出するために、JAMSTEC 観測システム・技術開発アワードに採択された「掘削孔内サンプリングシステム (カンダタシステム)」で開発された地殻内現場培養器を、メタンの炭素同位体比が軽かったクリアスモーカーを噴出する熱水孔に直接挿入設置をすることとした。この地殻内現場培養器の最大の特徴は現場環境、つまり熱水孔内で閉じる仕組みをもっていることである。このため回収時に海水のコンタミなく純粋に海底下微生物を、特に嫌気性が維持できるので絶対嫌気性のメタン生成アーキアを死滅させることなく回収可能となる。

8 月下旬に行われた YK10-10 航海の「しんかい 6500」潜航調査にて地殻内現場培養器を設置、約 1 ヶ月の海底下微生物の捕捉・繁養を行った後、10 月のはじめの YK10-13 Leg1 の「しんかい 6500」潜航調査にて回収を行った。陸上においてメタン生成アーキアの存在を確かめるために地殻内現場培養器のサンプルに対して培養実験を行った結果、*Methanocaldococcus* の系統に属するメタン生成アーキアが 85°C にて培養できた。したがって、本航海の課題である「玄武岩に支えられた熱水系の海底下にもハイパースライムは存在するのか？」という大きな疑問に対する解は「YES」となった。