

BBG005-13

会場: 301B

時間: 5月23日14:25-14:40

深海熱水生態系における微生物活性評価の試み

Microbial activity in deep-sea hydrothermal ecosystem

田中 暢¹, 柳川 勝紀¹, 高井 研², 砂村 倫成^{1*}

TANAKA, Mitsuru¹, Katsunori Yanagawa¹, Ken Takai², Michinari Sunamura^{1*}

¹東京大・理・地惑, ²海洋研究開発機構

¹EPS, Univ. Tokyo, ²JAMSTEC

深海熱水生態系における炭素循環では、熱水中に含まれる還元物質をエネルギー源とする化学合成独立栄養微生物が一次生産者として二酸化炭素から有機物を合成し、その有機物を化学合成動物群や従属栄養微生物が利用している。これまでに、分子生物学的手法や網羅的培養法を通じて、独立栄養と従属栄養の微生物の群集構造が解析され、炭素循環の経路について多くの知見が得られている。しかしながら熱水微生物生態系における炭素循環に関する定量的な研究例は極めて少なく、熱水系における微生物活性や炭素循環量はよくわかっていない。本研究では、1.)深海の熱水環境を再現するための試料採取および培養方法を検討し、2.)熱水生態系における炭素源の微生物群集による利用能を細胞レベルで特定し、微生物活動を通じた炭素循環の定量的評価を目指した。

解析に用いた試料は、大量の二酸化炭素とメタンを含む鳩間海丘熱水域において、ゴエモンコシオリエビが密集している熱水-海水混合域で採取した。試料には¹⁴C標識したアミノ酸、グルコース、メタノール、重炭酸をそれぞれ添加し、試料採取点の圧力を維持したまま培養を行う保圧培養(KP)、採取した試料を船上で分取し、試料採取点の圧力(約15MPa)を加えた加圧培養(AP)、および加圧しない常圧培養(OP)の3種の方法で培養を行った。また、常圧培養については、嫌気条件と好気条件での培養を行った。炭素の取り込みは、液体シンチレーションカウンタにより総量を特定し、Microautoradiography (MAR)により、一細胞レベルでの炭素取り込みを検出・測定した。

24時間の培養後、常圧培養ではアミノ酸とグルコース、保圧培養ではアミノ酸、グルコース、重炭酸が微生物細胞に取り込まれていたが、加圧培養では全ての基質において取り込み活性は非常に弱かった。常圧培養では嫌気条件下でアミノ酸とグルコースが大量に取り込まれていた。保圧培養が最も現場条件を再現していると考え、試料を船上に持ち帰っての実験では、現場微生物活性を再現するのが難しいことを示している。その要因として、3時間以上の低圧力、室温での保存、酸素への暴露、特に独立栄養微生物ではエネルギー源となるメタンや水素などの還元ガス濃度の減少が挙げられる。熱水-海水混合域の微生物群集のうち、MARによる解析では全微生物の少なくとも約30%が独立栄養微生物で占められていた。一方従属栄養微生物はMARや放射線取り込み量の解析から、約40%程度を占めており、熱水生態系でも従属栄養微生物が炭素循環に重要な役割を果たしていることが示された。

キーワード: 深海海底熱水, 微生物生態系, 現場培養, 炭素循環, 放射性トレーサー, マイクロオートラジオグラフィ

Keywords: Deep sea hydrothermal vent, microbial ecosystem, in situ incubation, carbon cycle, ¹⁴C tracer, Microautoradiography