

水曜海山熱水プルームの崩壊、再形成過程における微生物群集の変化

Changes of microbial community during decay and reconstruction processes of Suiyo-Seamount hydrothermal plume

砂村 倫成[1]; 東 陽介[2]; 浦辺 徹郎[3]; 丸山 明彦[4]

Michinari Sunamura[1]; Yowsuke Higashi[2]; Tetsuro Urabe[3]; Akihiko Maruyama[4]

[1] 東大・地惑; [2] 産総研・生物; [3] 東大理系大学院 地球惑星科学; [4] 産総研・生物

[1] Univ. Tokyo; [2] AIST-BR; [3] Earth and Planetary Science, Univ. of Tokyo.; [4] AIST-IBRF

【はじめに】 深海熱水噴出孔より噴出した熱水は、海水と混合しつつその密度差がなくなるまで周辺の海水中を数十から数百メートル上昇し、周辺海水よりもメタン、還元型硫黄、鉄、マンガンなどに富む熱水プルームを形成する。このような熱水プルーム中では、周辺海水に比べ通常 2~3 倍の微生物細胞密度が観察されており、その増加分は熱水プルーム中に含まれる還元型化学成分を利用する化学合成微生物に依存していることが、分子生物学的手法や分離培養などを通じた微生物研究から明らかになりつつある。我々は、これまでに Fluorescent in situ hybridization 法 (FISH 法)により、水曜海山熱水プルーム中微生物の定量群集解析を行い、水曜海山熱水プルーム中には、硫黄酸化に関わると考えられる、SUP05、SUP01 と名付けた未知の微生物群集が卓越しているという現象を発見した (Sunamura et al. 2004)。また、これらの微生物は、空間的に熱水プルーム中熱水由来成分の濃度と強い相関を有する分布をしており、活発に増殖していると推察された。今回、これらの微生物の時間的分布について研究を行い、興味深い結果が得られたので報告する。

【方法】 熱水プルーム試料は、海洋研究開発機構なつしまーしんかい 2000 により、2002 年 9 月 6 日~16 日にかけて、しんかい 2000 に取り付けられたニスキン採水器を用いて、水曜海山カルデラ内の水深 1200m から採取した。しんかい 2000 には濁度計をとりつけ、各潜航毎に濁度の鉛直分布データを取得し、熱水プルーム中熱水化学成分の指標として用いた。また、濁度データについては、2001 年 9 月のなつしまーしんかい 2000 航海において取得した。得られた試料は、FISH-DC 法 (Maruyama & Sunamura 2000)に従って、固定、濾過、染色、観察・計数を行った。

【結果と考察】 2001 年、2002 年においては、台風の襲来を挟んで 17 回の潜航が行われた。全ての潜航において、水深 1100~1250m 層に濁度の異常値が観察された。各潜航開始位置間の距離は 150m 以内と非常に近接していたが、濁度異常値のピークは 0.04~0.15 (FTU) と変化していた。濁度のピークは、0.04 FTU 程度の最小値をとると、その後、時間とともに徐々に増加する傾向が認められた。観測例は十分とはいえない(2 例)が、濁度ピークの最小値は、海域付近に台風が襲来したあとに観察されており、台風の影響が深海に伝搬し、熱水プルームが崩壊していると推察された。全微生物細胞数は 1ml あたり $0.58 \sim 1.7 \times 10^5$ 細胞と濁度値とともに増加しており、この増加分は、ほぼ SUP05 の増加分に対応していた。SUP05 の最大増加率は一日あたり 2 倍であり、このとき、一日で 1ml あたり約 30000 細胞が生産されていることが明らかとなった。水曜海山カルデラの面積は約 1,200,000 m² であり、熱水プルーム層の厚さを 100m、一細胞あたりの有機炭素量を 20 fg と仮定すると、水曜海山カルデラ内の微生物生産量は最大で一日あたり 3.6×10^{19} 細胞、有機炭素量として 72 kgC と推定され、深海生態系における一次生産者としてプルーム中微生物は重要な役割を果たしていると考えられる。