

海底熱水域深部における微生物群集の分布

Distribution of novel microbial population in deep-sea subsurface of the hydrothermal vent field

木村 浩之[1], 朝田 隆二[2], 長沼 毅[1]

Hiroyuki Kimura[1], Ryuji Asada[2], Takeshi Naganuma[1]

[1] 広大・院・生物圏, [2] 金大・自然

[1] School of Biosphere Sci., Hiroshima Univ., [2] School of Natural Sci. and Tech., Kanazawa Univ.

<http://home.hiroshima-u.ac.jp/hubol/>

1979年に海底高温熱水噴出孔が発見されて以来、好熱菌や超好熱菌を含む多様な微生物が熱水および熱水チムニーから分離されてきた。しかし、海底熱水噴出孔深部に生息する微生物群集の分布や多様性に関する報告はほとんどされていない。そこで、2000年11月から2001年1月までの約2ヶ月間、マヌス海盆に位置するPACMANUS海底熱水域にて海底下387mまでの掘削を行い(Ocean Drilling Program, ODP, Leg193)、海底熱水域深部に生息する微生物の深度分布および多様性を明らかにした。ODPは大西洋中央海嶺のTAG(Leg158)とファンデューカ海嶺(Leg169)にて海底熱水域掘削を行った実績がある。ODP Leg193では主にHole1188とHole1189が掘削され、回収率は低かったものの(10%以下)、それぞれ海底下387mおよび195mまでのコアを採取することに成功した。背弧海盆系の熱水噴出域の掘削としては初めてである。本掘削航海では採取された各層のコアについて、蛍光顕微鏡による微生物細胞の観察および計数、ATP濃度の測定、60および90での高熱嫌気培養を行った。

本掘削航海で採取されたコアの上部は(Hole1188では海底下45mまで; Hole1189では海底下15mまで)石英安山岩または流紋安山岩であり、深部は熱変性を受けた火山岩または角礫岩であった。深部では多数の熱水脈が見られ、その中には黄鉄鉱や黄銅鉱の結晶も観察された。掘削が終了してから1週間後の孔内温度測定の結果、Hole1188の最深部の温度は300を超えていることが明らかとなった。また、Hole1189の最深部の温度は80前後であったが、この温度測定は掘削終了直後に行われたため、Hole1189の最深部は更に高温環境である可能性が高い。以上の結果から、本航海で掘削された海底深部は熱水作用を受けた高温環境であることが明らかとなった。

ODP Leg193ではperfluorocarbon tracer(PFT)を用いたコンタミネーションテストが行われた。その結果、岩石コア(直径約6.5cm)の外部からはPFTが検出され掘削水によって汚染されていることが明らかとなった。しかし、岩石コア内部(直径約1.5~2.0cm)からはPFTは検出されず掘削水による汚染を受けていないことが明らかとなった。以上のテスト結果から微生物研究用サンプルとしてコア内部の岩石を使用した。

蛍光顕微鏡を用いた観察および計数の結果より海底面から海底下約100mの付近まで微生物細胞が観察された。また、海底面から海底下約50mまでの岩石コア中からATPが検出された。さらに、高熱嫌気培養に関しては海底下60mから90mの岩石コアを用いた60培養にて、海底下70mから130mまでの岩石コアを用いた90培養にて微生物の増殖が確認された。本研究における一連の調査により熱水噴出域大深部における微生物の存在が明らかとなった。