

深海底掘削における微生物試料の保管結果 ~ ODP Leg193 によるマヌス海盆東部、熱水域の海底掘削を例として ~

Storage conditions of microbial core samples from ocean drilling in case of a hydrothermal system, eastern Manus Basin, ODP Leg193

朝田 隆二[1], 木村 浩之[2], 田崎 和江[3]

Ryuji Asada[1], Hiroyuki Kimura[2], Kazue Tazaki[3]

[1] 金大・自然, [2] 広大・院・生物圏, [3] 金沢大・理・地球

[1] School of Natural Sci. and Tech., Kanazawa Univ., [2] School of Biosphere Sci., Hiroshima Univ., [3] Dept. Earth Sci., Kanazawa Univ.

近年、海底熱水域の微生物生態の研究は、原始地球の環境の理解につながると考えられ、注目されるようになってきた。また、その試料採取も技術的に可能となったが、熱水活動域における火山岩中の微生物の生態については、未知の領域である。また、観察技術や採取時における他の微生物とのコンタミネーションや海底下からの試料の引き上げによる圧力低下が微生物に与える影響等について、多くの問題が残されている。そこで、本研究では 2000 年 10 月初旬から 2001 年 1 月初旬にかけて、国際海底掘削計画 (Ocean Drilling Program) Leg193 において、パプア・ニューギニア北方のビスマーク海域マヌス海盆東部における背弧海盆熱水域で掘削を行い、そこから微生物試料を採取し、微生物の生態と同時にその保管について検討したので報告する。

試料は、ボーリングコアが船上に上がった後、半割する前に、その一部分を約 5cm 程に切り取りあるいは大きな岩石片をコンタミネーションを防ぐためにその表面をトーチで焼き、中心部だけを嫌気チャンパー内で切り取り微生物試料とした。コアが船上に上がってから嫌気雰囲気チャンパー内に運ばれるまで、通常 30 分以内であった。これらの一連の作業は 70% のエタノールで洗われたグローブで行われた。ODP Leg193 の航海ではマヌス海盆熱水域の 4 ヶ所 (Site 1188 ; 最大掘削深度海底下 387m, Site 1189 ; 209m, Site 1190 ; 17m, Site 1191 ; 30m) で掘削され、得られたコアから一定の間隔で約 30 個の微生物試料が採取された。採取された微生物試料は光をあてずに、嫌気状態、+4 で保管するとともに試料の一部を様々な海水 (現地で船上から汲んだ海水、滅菌した海水、フィルターでろ過した海水、人工海水など) に浸した。また、浸さない試料は同様に光をあてずに、嫌気状態、+4 の条件で保管した。それらの試料を定期的に観察を続けることで長期的な微生物相の変化を調べた。また、その試料中の鉱物および粘土鉱物組成を調べるために、粉末 X 線回折分析が行われた。さらに、化学組成を調べるために、NCS 分析およびエネルギー分散型蛍光 X 線分析が行われた。

光学顕微鏡観察の結果、試料採取後約 1 年の観察において、変質作用によってできたと考えられる粘土鉱物を多く含む Site1189 や Site1188 の試料だけでなく、変質作用があまり認められない Site1191 の試料においても微生物の存在が確認された。また、微生物の存在が確認されたものにおいて、著しく増殖が認められた人工海水に浸したものの以外、量的にも大きな差は認められなかった。しかし、Site1188F (海底下 222.23 m ~ 301.52 m) の試料のすべてと 1188A-12R (海底下 97.88 m) 以深のように、ある一定の深さより深いところではまったく認められなくなった。これらの結果は微生物の存在が岩相の違いによるものではないこと、また、ある温度に限界値があり、その温度を超えると微生物は存在し得ないことを示唆する。さらに、微生物試料の化学組成分析より、C (0.01 ~ 0.21wt%)、S (0.03 ~ 19.01wt%)、P (0.04 ~ 0.57wt%、1189B-1R のみ 0.04wt%以下)、K (0.08 ~ 4.48wt%、1189B-1R のみ 0.08wt%以下)、N (0.01wt%以下) が含まれていることが明らかになった。これらの元素がどの程度微生物の生命維持および増殖に必要となりえるのか今後検討が必要である。なぜなら、先にも述べたように本研究に用いた海水において、顕著な増殖が認められなかったものの (人工海水を除く) 微生物を長期の保管の間に死滅した細胞も多数存在したと考えられるからである。発表時には微生物試料の保管方法の有用性について検討する。さらに、観察を通して、鉱物・粘土鉱物の集合体に生息する微生物の配置を捕らえることに成功したので紹介する。

本研究は国際深海掘削計画 ODP Leg193 「マヌス海盆東部におけるフェルシクな火山岩が卓越する熱水活動系の調査」による成果である。支援して頂いたコチーフおよびスタッフサイエンティストをはじめとする乗船研究者に感謝申し上げる。