

提出日 平成 19年  
7月17日

## 調査航海概要報告書

1. 航海番号／レグ名／使用船舶 : NT07-13/なつしま
2. 研究課題名 : 深海底熱水活動域の熱水-海水混合域における化学合成独立栄養細菌の zonation  
提案者／所属機関／課題受付番号 : 中川聡／海洋研究開発機構／S07-32
3. 首席研究者／所属機関 : 中川聡／海洋研究開発機構
4. 乗船研究者 :
  - 中川聡 (海洋研究開発機構 極限環境生物圏研究センター)
  - 高井研 (海洋研究開発機構 極限環境生物圏研究センター)
  - 布浦拓郎 (海洋研究開発機構 極限環境生物圏研究センター)
  - 井町寛之 (海洋研究開発機構 極限環境生物圏研究センター)
  - 和辻智郎 (海洋研究開発機構 極限環境生物圏研究センター)
  - 土田真二 (海洋研究開発機構 極限環境生物圏研究センター)
  - 吉田勝則 (海洋研究開発機構 極限環境生物圏研究センター)
  - 眞壁明子 (東京工業大学大学院 総合理工学研究科)
  - 上野雄一郎 (東京工業大学 グローバルエッジ研究院)
  - 川口慎介 (東京大学 海洋研究所)
  - 成田拓 (東京大学 海洋研究所)
  - 川市智 (京都大学大学院 農学研究科)
  - 正木裕香 (海洋研究開発機構 地球内部変動研究センター)
  - 柳川勝紀 (東京大学大学院 理学系研究科)
  - 吉富泰助 (東京大学大学院 理学系研究科)
  - Elizabeth Swanner (University of Colorado)
  - 足立文 (新江ノ島水族館)
  - 岡田聡 (日本海洋事業株式会社)
5. 調査海域 : 伊平屋北熱水活動域
6. 実施期間 : 7月3日-7月7日

調査航海概要（目的、背景、実施項目や手法、わかったことなど焦点を絞り明確に記入してください。研究上の confidential 事項については記載する必要はありません。）

本調査航海の目的は、深海底熱水活動域の熱水-海水混合域における化学合成独立栄養細菌の活動を定量的に解析することにある。調査航海を NT07-11 および NT07-13 の 2 行動に分けることにより、2 行動の間に最長 10 日間程度の現場培養（深海底におけるトレーサー実験）を実施することができた。NT07-11 行動中に漁船との海域干渉が生じたが、海域調整を実施して頂いたおかげで NT07-13 行動中は漁船との干渉は比較的少なかった。NT07-11 行動では伊平屋北熱水活動域で 3 潜航、南奄西海丘で 6 潜航、NT07-13 行動では伊平屋北熱水活動域で 4 潜航を実施し、結果的に予定していたミッションを完遂するだけでなく、それを上回る成果を得た。

深海底熱水孔活動域における一次生産活動は、主に還元的硫黄化合物をエネルギー源とする硫黄酸化細菌によるものであると殆ど科学的根拠もないまま信じられてきた。本研究では、これまでに蓄積してきた化学的・微生物学的知見に基づき、「熱水-海水混合域における一次生産活動の主要エネルギー源は、水素→硫黄化合物→メタン→アンモニアの順に、熱水からの距離（熱水の希釈率）に応じて変化し、その順に酸化反応速度も速い（一次生産活動の zonation）」という新しい概念の立証を目指している。本提案は、熱水孔環境における微生物の一次生産活動に関して従来の常識を打ち破る画期的な知見をもたらすとともに、現場の微生物活動と物質循環系に関する総合的理解に向けた第一歩を踏み出すものである。

南奄西海丘熱水活動域における調査目的は、微生物活動と熱水の地球化学の関係を解明することにある。伊平屋北熱水活動域をモデルとして勧めている海底下環境も含めた沖縄トラフ熱水活動域における熱水循環、地球生物学的物質循環及び海底下微生物活動の相互作用の解明という究極的な研究目標を達成する上で、伊平屋北の比較対象として非常に重要な位置づけにある。

本調査航海において、現場トレーサー実験の為に作成した 6 連採水器は、採水/設置/回収の全てにおいて問題なく作動し、NT07-11 および NT07-13 を通じて計 3 回の現場トレーサー実験を実施する事ができた。全ての実験を通じてトレーサーが環境中に漏出する事は無く、その危険性もほぼ無いと考えられたが、万が一の場合を考慮して各トレーサーは極めて低濃度（放射線同位元素  $^{14}\text{C}$ ）は規制線量の下限值である 9MBq 以下、安定同位元素 ( $^{15}\text{N}$ ) は 5 $\mu\text{M}$  以下) で用いた。装置の回収後は、試料を直ちにアイソバン内に運び込み陸上分析用に適切に処理した。今後は機構で分析作業を進めることとなるが、深海底における生物活動を現場で、かつ比較的安価な装置により測定できることを実証することができた。

加えて、我々は熱水や大型生物、チムニー構造物や堆積物といった様々な試料（詳細はインベントリーシートを参照されたい）を採取した。試料採取に際しては、これまでに使用実績のある装置のほか、今回新たに複数の装置を開発し使用した。いずれの装置も良好に作動し、採取した合計 100 種類近い試料は、回収後直ちに陸上で分析用に適切に処理された。いくつかの試料に関しては船上にて微生物の培養実験を試み、既にいくつかの集積培養を得ている。今後、陸上にて様々な微生物学的/地球化学的/地球物理学的分析を進める予定である。