

クルーズサマリー

1. 航海情報

- 航海番号：NT09-07
- 船舶名：なつしま
- 航海名称：平成 21 年度深海調査研究「ハイパードルフィン」調査潜航
- 首席研究者&課題代表研究者：高井研（独立行政法人海洋研究開発機構(JAMSTEC)・SUGAR プロジェクト)
- 研究課題名：地球におけるもっとも極限的な深部地殻アルカリ環境に本当に地殻内微生物生態系が存在するか？— CORK を通じて検証する活動的蛇紋岩海山（南チャモロ海山）の深部地殻流体の謎
- 乗船研究者：宮崎淳一、平山仙子（JAMSTEC、SUGAR プロジェクト）、諸野佑樹（JAMSTEC、高知コア研究所）、川口慎介（JAMSTEC、プレカンブリアンエコシステムラボラトリー）、久保田健吾（東北大学）、青柳竜一（JAMSTEC、安全・環境管理室）、Geoff Wheat（Univ. of Alaska, Fairbanks）、Craig Moyer（Western Washington Univ.）、岡田聡（日本海洋事業）
- 航海期間：2009 年 5 月 21 日～2009 年 6 月 3 日
- 出港地～寄港地～帰港地：JAMSTEC 岸壁（2009 年 5 月 21 日）～ グアム港（2009 年 5 月 27 日～5 月 28 日）～ グアム港（2009 年 6 月 3 日）
- 調査海域名：マリアナトラフ前弧域、南チャモロ海山

2. 実施内容

- 目的：本航海の目的は地球上でもっともアルカリ性の環境であるマリアナ前弧域南チャモロ海山に地殻内微生物生態系が存在するのか、それがどのように、どの化学物質(またはガス)によって機能し維持されているのかを検証することである。
- 背景：背景：2001 年にグアム島の約 140 km 東に位置し、マリアナ前弧域上に存在する南チャモロ海山において、かんらん岩の蛇紋岩化によって発生する湧水、岩石、蛇紋岩泥の採取を目的とした ODP#195 掘削航海が実施された。採取された間隙水の地球化学的解析の結果、南チャモロ海山深部地殻内はかんらん岩の蛇紋岩化により pH12.5 の強アルカリ性の流体が流れていることが明らかとなった。この pH12.5 という環境は地球上でもっとも強いアルカリ環境である。一方、培養非依存的微生物学的解析も同時に行われた。その結果、海底下のいくつかの深部領域で active な微生物生態系が存在するという非常に興味深い結果が得られ

た。しかしながら、pH12.5 という pH は現在までに知られている微生物の増殖限界である pH12.4 をわずかではあるが超えており、このような強アルカリ性の環境下で微生物が生育するのは非常に困難であると考えられる。さらに pH12 地殻の環境では、微生物の無機炭素源となる CO₂ や HCO₃⁻ が存在せず、これらは微生物が直接利用できない CO₃²⁻ として存在しており、化学合成独立栄養微生物から成立する微生物生態系が存在するとは考えにくい。したがって、もし南チャモロ海山において微生物生態系が存在するとなれば、フィッシャー・トロプッシュ型反応によって発生するメタンを酸化する微生物を中心とする生態系しか成り立たないと考えられる。したがって、本航海における目的は、そして本当にこの強アルカリ環境下に微生物生態系は存在するのか？この微生物生態系を支えるものは何か？を明らかにするために、2009 年 1 月現場培養器を設置した。本航海はこの現場内容物の回収を主たる目的とし、さらに地殻内現場採水によって南チャモロ海山深部流体の解明を目指した。

- 実施項目：本航海は 2009 年 1 月に実施された NT09-01 航海において設置した地殻内現場培養器(Bio Sampler)、および流量計、安定同位体入り 6 連バッグを回収すること、地殻内現場採水器の再チャレンジを主たる目的として行った。また、summit site におけるヒバリガイ採取、CORK からの採水もあわせて行った。
- 手法・観測機器： WHATS (Water and Hydrothermal-fluid Atsuryoku Tight Sampler), Bag Sampler, Succsion sampler, Deep sampler (Pressure-tight *in situ* Fluid Sampler), Bio Sampler (Subseafloor *in situ* colonization system)、真空保圧採水ボトル
- 観測結果および実施結果：(1)本航海において、現場培養器の回収に成功した。今後、この培養器から培養を試み、南チャモロ海山の深部流体に依存する微生物の分離・培養を試みる。(2)地殻内現場採水器の設置・回収を行った。本航海のために、新規の吊り下げ装置の作製および現場採水器の改良を行った。これらのシステムはほぼ 100%成功したものの、HPD#1007 において PVC マニフォールドが壊れたことなどにより、目的の深度からの地殻内採水は成功できなかった。今回または 1 月の航海において採取した試料の地球化学・微生物解析を行うことによって南チャモロ海山において、かんらん岩の蛇紋岩化による極限的アルカリ流体に地殻内微生物生態系が存在するのか、そしてそれはどのような代謝活動を行っているのかに関する知見が得られることが期待できる。