

## クルーズサマリー

### 1. 航海情報

- 航海番号：NT09-01
- 船舶名：なつしま
- 航海名称：平成 20 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、和辻智郎（JAMSTEC、SUGAR プロジェクト）、稲垣史生、諸野佑樹（JAMSTEC、高知コア研究所）、吉田勝則（JAMSTEC、安全・環境管理室）  
Geoff Wheat (Univ. of Alaska, Fairbanks)、Jeff Seewald (W.H.O.I.)、Bill Kirkwood (M.B.A.R.I.)、Tom Pettigrew (Mohr Engineering)、Craig Moyer、Sean McAllister (Western Washington Univ.)、青木美澄（日本海洋事業）
- 航海期間：2009 年 1 月 8 日～2009 年 1 月 28 日
- 出港地～寄港地～帰港地：JAMSTEC 岸壁（2009 年 1 月 8 日）～サイパン港（2009 年 1 月 13 日～1 月 16 日）～グアム港（2009 年 1 月 28 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：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  $\text{CO}_2$  や  $\text{HCO}_3^-$  が存在せず、これらは微生物が直接利用できない  $\text{CO}_3^{2-}$  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、2001 年に設置された CORK から、ROV ハイパードルフィンを利用して純粋な南チャモロ海山地殻内深部流体の採水や現場培養器の設置を行う。

- 実施項目：2001 年設置された CORK にあるダミーロガーの採水口にバルブコネクターを接続し、WHATS, W.H.O.I. sampler を用いて採水を行う。Pulling tool を用いたダミーロガー引き抜き、CORK 腐食によるコンタミを防ぐための PVC manifold の設置、現場培養器の設置を行う。また、放射性同位体とともに地殻内流体を培養する。これらの解析を通して地球上でもっともアルカリ環境である南チャモロ海山地殻内微生物生態系が存在するか否か、もし存在するのならどのようなエネルギー代謝を行っているのかを解明する。
- 手法・観測機器：Valve connector, WHATS (Water and Hydrothermal-fluid Atsuryoku Tight Sampler), W.H.O.I. fluid sampler, Bag Sampler, Suction sampler, Deep sampler (Pressure-tight *in situ* Fluid Sampler), Deep Bio Sampler (Subseafloor *in situ* colonization system)、真空保圧採水ボトル、PVC-manifold (Mohr engineering 製作)、Pressure measurement tool (M.B.A.R.I.製作)、Chimney (流量・水温測定装置、M.B.A.R.I.製作)
- 観測結果および実施結果：本航海において、(1)CORK からの湧水をせき止めるダミーロガーの引き抜き、(2)海底下からの pure な湧水を採水可能とする PVC manifold の設置、(3)流量計の設置、(4)CORK から pure な強アルカリ湧水の採水、(5)安定同位体あるいは放射性同位体実験の遂行、(6)地殻内現場培養器の設置に成功した。しかしながら、海底下 150 m から地殻内現場採水器を利用した採水に関しては成功させることができなかった。今回、CORK に設置した機器は 2009 年 5 月～6 月に予定されている南チャモロ海山調査航海にて回収を行う予定である。回収されたデータおよび、今回または 5 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。