

クルーズサマリー

1. 航海情報

- 航海番号：YK10-10
- 船舶名：よこすか
- 航海名称：平成 22 年度深海調査研究「しんかい 6500」調査潜航&OBEM/OBS 設置航海
- 課題提案者および研究課題（その 1）：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)「玄武岩に支えられた熱水系の海底下にもハイパースライムが存在するか？—熱水域掘削孔及び高温耐性型地殻内現場培養器及び地殻内流体サンプラーを用いた熱水孔下微生物生態系への直接検証—」
- 課題提案者および研究課題（その 2）：島信和（神戸大学）「南マリアナトラフ背弧海盆拡大系と 3 つの異なる海底熱水活動」
- 首席研究者課題代表研究者：宮崎淳一（独立行政法人海洋研究開発機構(JAMSTEC)・SUGAR プロジェクト)
- 乗船研究者：宮崎淳一、和辻智郎、牧田寛子（JAMSTEC・SUGAR プロジェクト）、中村謙太郎（JAMSTEC・プレカンブリアンエコシステムラボラトリー）、土岐知弘、多和田美紀（琉球大学）、加藤真悟（東京薬科大学）、美野さやか（北海道大学）、島信和、木村真穂、柴田侑希（神戸大学）、佐藤利典、水野真理子（千葉大学）、一瀬建日（東京大学）、岡田聡（日本海洋事業）
- 航海期間：2010 年 8 月 17 日～2010 年 8 月 31 日（6 潜航日+2 作業日）
- 出港地～帰港地：機構岸壁（2010 年 8 月 17 日）～ グアム港（2010 年 8 月 31 日）
- 調査海域名：マリアナトラフ

2. 実施内容（研究課題その 1 「玄武岩に支えられた熱水系の海底下にもハイパースライムが存在するか？—熱水域掘削孔及び高温耐性型地殻内現場培養器及び地殻内流体サンプラーを用いた熱水孔下微生物生態系への直接検証—」）

- 目的：本航海潜航調査の目的は「玄武岩に支えられた熱水系である南部マリアナ熱水活動域 Archaeal site の海底下に HyperSLiME (Hyperthermophilic Subsurface Lithoautotrophic Microbial Ecosystem)が存在するかを、現場培養器を設置し、直接海底下に生息する微生物を捕捉・繁養させることによって検出することを目指す。
- 背景：南部マリアナトラフには 3 つの近接した熱水活動域があり、東から Pika、Archaeal、Snail と名付けられている。しかしながら、これら 3 つの熱水サイトは近接しているにもか

かわらず、それぞれ異なる熱水成分を有している。Archaeal site には高さ 3-5m ほどのチムニーが存在するが、その頂上付近からブラックスモーカー、根本付近からはクリアスモーカーが噴いている。2005 年 YK05-09 Leg2 のしんかい 6500 調査航海において採取されたこれらの熱水を分析した結果、クリアスモーカー中のメタンの炭素同位体比が異常に軽いことが明らかとなった。現時点でメタンの炭素同位体比が軽くなる減少は「微生物によるメタン生成」のみしか考えられていない。したがって、Archaeal site の熱水域海底下にはメタン生成アーキアの存在が示唆された。ところが、Archaeal site の母岩は玄武岩である。岩石-熱水反応を考慮すると、熱水-玄武岩相互作用では、水素がメタン生成アーキアの生育を支えるだけの量が生産されないと考えられている。玄武岩に支えられた熱水系である Archaeal site の海底下に本当にメタン生成アーキアが存在するかどうかを明らかにすべく、本航海では現場培養器を使用して直接検証を行う。

- 実施項目：本航海では現場培養器を Archaeal site において 4 つ、Snail site にて 3 つ設置した。また、Pika site では Pika site の北部の探査を行った。また、これら熱水 site 全てにおいて、熱水、チムニー、微生物マットの採取を行った。
- 手法・観測機器： WHATS (Water and Hydrothermal-fluid Atsuryoku Tight Sampler), Bag Sampler, Niskin Sampler, Sucssion sampler, 高温耐性型地殻内現場培養器, 吊り下げ式現場培養器, M 式採泥器
- 観測結果および実施結果：(1) Archaeal site のチムニーは 2005 年と比較して大きく成長していた。その 321°C、260°C、80°C の熱水孔にそれぞれ現場培養器の設置に成功した。これらの現場培養器は本年 10 月の YK10-13 Leg1 潜航調査航海にて回収する予定である。(2) Snail site および Pika site 北部の熱水 site のチムニーには鉄マットが付着していた。これらは海中への熱水の湧出を抑えるように付着していることが明らかとなった。また、BMS 掘削孔および鉄マットチムニー上に現場培養器の設置を行った。これらの現場培養器は本年 10 月の YK10-13 Leg1 潜航調査航海にて回収する予定である。(3) Pika site の北部約 200m の地点に熱水活動域を発見した。この熱水活動域は Pika site とは明らかに分離されていることが本潜航調査によって明らかになったことから、この熱水 site を「Urashima site」と名付けることを提案する。

3. 実施内容（研究課題その 2 「南マリアナトラフ背弧海盆拡大系と 3 つの異なる海底熱水活動」）

要旨：南マリアナトラフ背弧海盆を横断する測線と拡大軸付近で、海底電位差磁力計（OBEM）11 台と海底地震計（OBS）15 台を設置し（図 1 と表 1）、長期海底電磁場・地震観測を開始した。また、海底地形・重力・地磁気（全磁力・3 成分測定）の海上物理観測も行った。この時

に設置した OBS を利用して、11 月の YK10-15「よこすか」航海で屈折法・反射法地震探査を実施、これらの機器を回収する予定である。南マリアナトラフ背弧海盆は、非対称な拡大をしており、豊富なマグマ供給量を示唆するかまぼこ型の高まりをしている拡大軸部がある。さらに、その拡大軸付近には、異なる熱水が噴出している 3 つの海底熱水噴出域がわずか 5km の近接した海域に存在している。得られた観測・探査データを解析することで、上部マントル構造、地殻構造、および震源分布を明らかにする。これらの結果そのものが重要な成果となるが、これらの結果をもとに、1) 拡大軸と拡大軸付近の海山、島弧へのメルト供給の実態、2) 地殻生産量と形成された地殻の特徴、3) メルト供給と地殻形成様式の関係、4) 熱水の経路と熱源、熱水循環系が形成される要因、の 4 点に特に注目し、背弧海盆拡大系の総合的な理解を目指す。