

提出日：2013年 4月 16日

## クルーズサマリー

### 1. 航海情報

- 航海番号 NT13-05
- 船舶名 なつしま
- 航海名称 NT13-05 伊豆・小笠原島弧熱水域における生物多様性と共生、鉄・マンガン酸化物形成に関する研究 「ハイパードルフィン 3000」調査潜航
- 首席研究者〔所属機関〕 土田真二〔海洋研究開発機構〕
  
- 課題代表研究者〔所属機関〕 土田真二〔海洋研究開発機構〕
- 研究課題名 伊豆・小笠原～マリアナ島弧熱水域における生物多様性の把握と浮遊幼生の生態解明
- 課題代表研究者〔所属機関〕 井上広滋〔東京大学大気海洋研究所〕
- 研究課題名 共生におけるチオタウリンの役割の検証
- 課題代表研究者〔所属機関〕 臼井朗〔高知大学〕
- 研究課題名 低温海底熱水系に伴う鉄・マンガン酸化物の形成
  
- 航海期間 2013 3.14-21
- 出港地～寄港地～帰港地の情報 機構岸壁～機構岸壁
- 調査海域名 伊豆・小笠原諸島海域、相模湾

### 2. 実施内容

- 調査概要  
本航海は上記3課題の相乗りにより実施し、航海期間中に相模湾にて3潜航、大室ダシ3潜航、明神海丘1潜航、ペヨネーズ海丘1潜航を実施した。

「伊豆・小笠原～マリアナ島弧熱水域における生物多様性の把握と浮遊幼生の生態解明」  
土田真二、滋野修一（海洋研究開発機構）、駒井智幸（千葉県立中央博物館）、三宅裕志（北里大学）、  
雨宮健太郎（葛西臨海水族園）、Jimin Lee（KIOST）、山口寿之（神奈川大学）

本航海において、新たに大室ダシの熱水噴出孔生物群集を発見した。伊豆・小笠原～マリアナ島弧にかけて、これまでに十数カ所で熱水現象が発見されている。その北端は明神海丘であったが、今回の調査によりさらに 250km 北上した地点での発見となり、熱水噴出孔生物群集の生物地理学的現象を把握する上で重要なデータとなる。また、これまで発見されたサイトの水深は 350～1600m であった

が、大室ダシは水深 200m という浅いサイトであり、水深と群集組成の比較を行う上でも重要なサイトである。

今回の調査では 2 潜航日を充当し、昨年熱水を発見した潜航 (HD#1408、#1409) のデータを参照し実施した。その結果、大室ダシカルデラの北西の熱水サイトと中央部の熱水サイトで、多くの生物を採集することができた。北西部の熱水サイトの底質はれきであり、熱水は大きなチムニーなど形成せず、れきの間から活発に噴出していた (最高水温 111°C、図 1)。れきには黒色のカサガイ類が多数付着していた他、ニシノシマホウキガニ類が散在していた。また、サツマハオリムシ類も岩石やれきに付着しており、個体のサイズは小さく、群集規模も小さかった。他には、カクレエビ類やヒラノマクラ類、ナメクジウオ類なども採集された。今後、他のサイトと群集組成を比較して、大室ダシ生物相の特異点について議論する。また、ニシノシマホウキガニ類などの飼育実験を通して、初期生活史、成長、繁殖など生活史の解明を行う予定である。



図 1 大室ダシ水深 200m の熱水噴出孔

Fig. 1 Hydrothermal venting at 200m depth in Omurodashi

#### 「共生におけるチオタウリンの役割の検証」

井上広滋、長崎稔拓 (東京大学大気海洋研究所)、牧口祐也、津澤一輝、小糸智子 (日本大学生物資源科学部)、根本 卓 (江ノ島マリンコーポレーション株式会社)

シンカイヒバリガイ類は、体外から取り込んだ硫化水素を、体内のヒポタウリンに結合させてチオタウリンに変換することにより安全に貯蔵し、適宜逆反応により硫化水素を遊離させて共生菌に供給すると考えられているが、このことを直接的に証明した例はない。本航海では、シチヨウシンカイヒバリガイにチオタウリンを注射により投与し、共生菌量の変化をヒポタウリン投与区などと比較することにより、チオタウリンが共生菌の化学合成に寄与できるかどうかを検証する。また、システインなどのヒポタウリン前駆物質を投与することにより、ヒポタウリンが体内で合成される経路を検証する。さらに、硫化物等に曝露した際の応答を、心電図等により測定することも試みる。

そのために、本航海では、明神海丘においてシチヨウシンカイヒバリガイを採集し(図 2)、アミノ酸の注入方法を検討するとともに、チオタウリンの投与を試みた。これらの個体には下船後も投与を複数回繰り返し、リアルタイム PCR による対照区との菌量の比較を行う予定である。また、シチヨウシンカイヒバリガイの複数のコロニーから、生息環境の硫化物濃度と生息温度を計測したうえで個体を採集し、解剖を行った。これらの個体については、チオタウリン蓄積に関わる遺伝子の発現量と環境条件の相関を調べる予定である。さらに、採集した個体の一部は東大大海研、日大(飼育管理は新江ノ島水族館)に持ち帰り、ヒポタウリン合成経路の検証や、心電図測定を行う予定である。

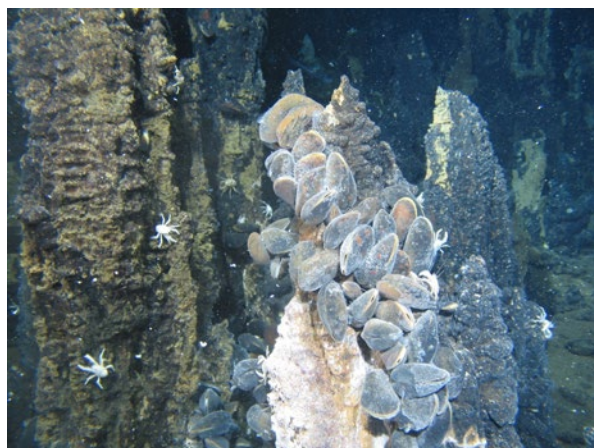


図 2 明神海丘のシチヨウシンカイヒバリガイ

Fig.2 *Bathymodiolus septemdierum* in Myojin Knoll

#### 「低温海底熱水系に伴う鉄・マンガン酸化物の形成」

臼井朗、岡村慶(高知大学)、仁田原翔太(東京薬科大学)、日野ひかり(高知大学)

海底活火山と推定された上記海山において、化学センサー、連続採水器、現場温度センサーを装備した ROV による観測と海底観察および岩石サンプリングを行った。同時に 2001 年に設置した沈着トラップの回収に成功した(図 3)。本研究の目的は現場の物理化学条件の測定と試料の化学、鉱物、微生物学的解析に基づいて、低温熱水循環とマンガン酸化物生成のモデル化を目指す。本潜航では、ある水深帯においてマンガン酸化物を形成する低温熱水活動が現在も活発であることを示唆している。採取した岩石、マンガン酸化物、堆積物、海水を化学組成、鉱物組成、分子生物学的な方法(例えば微生物群集解析)、形態などについて分析・解析を行うことにより、この特異な産状の形成環境を明らかにできると予測している。荒天のため、最も調査が進んでいる海形海山には到達できなかったため、次のチャンスを開拓して、低温熱水活動の全容を明らかにしたい。

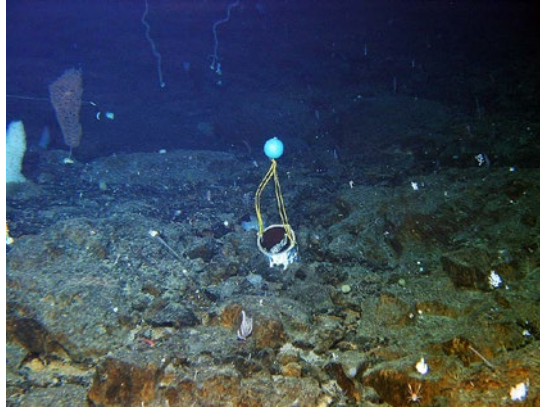


図 3 2001 年にしんかい 6500 で設置した沈着トラップ

Fig. 3 Recovering traps deployed by *Shinkai6500* in 2001