

NT12-07 クルーズサマリー

【航海情報】

航海番号: NT12-07
支援母船: なつしま
航海名称: 平成 23 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: Blair Thornton(東京大学生産技術研究所)
研究課題: 課題 1:「熱水鉱床での現場型成分分析装置の試験」
提案者: Blair Thornton(東京大学)
課題 2:「漸深海底帯に生息する有柄蔓脚類の生活史の解明と深海における計時法の開発」
提案者: 遊佐 陽一(奈良女子大学)
課題 3:「ホネクイハナムシの繁殖と分散の戦略に関する研究」
提案者: 山本 智子(鹿児島大学)
航海期間: 2012 年 3 月 24 日(那覇)
2012 年 3 月 29 日(鹿児島) 6 日間
調査域: 鹿児島湾
野間岬沖

【実施内容】

NT12-07 は、以下の 3 つの課題に基づいて潜航が行われました。

- ①熱水鉱床での現場型成分分析装置の試験
- ②漸深海底帯に生息する有柄蔓脚類の生活史の解明と深海における計時法の開発
- ③ホネクイハナムシの繁殖と分散の戦略に関する研究

課題①については、文部科学省の海洋資源の利用促進に向けた基盤ツール開発プログラムの支援を受け、海底の鉱物に含まれる物質元素を現場でリアルタイムに検出することができる、極限環境で適用可能なレーザ誘起破壊分光(LIBS: Laser Induced Breakdown Spectroscopy)システムの研究開発を進めています。本航海では、LIBS を応用した新たな現場型 LIBS 装置(I-SEA: In situ Seafloor Element Analyzer)を含む現場型センサおよび高高度から海底面の 3D 画像マッピングを行なう装置を用い、熱水海域における海水・海底面の計測試験を実施しました。I-SEA は、ターゲットに強力なレーザ光を照射することによって、物質にプラズマを起こし、このプラズマの光を分光分析することによって、ターゲットに含まれる物理元素を検出することを可能とします。本計測法を使ったセンサを海底で応用することは初めてであり、熱水海域における液体・固体物質の元素分析を試みました。I-SEA での計測と平行して、課題提案者等によって開発中の高高度から海底面の 3D 画像マッピングを行なう装

置 (SeaXerocks)、海水・海底面放射線量センサ (GB-2)、pH センサ (ISFET-pH) を用いた高いレゾリューションによる複数のセンサを用いた多層でのマッピング調査に挑みました。

課題②については、野間岬沖の海域において、1) 2011 年 4 月に設置した Namekujira_11 に着生させて放飼しているミョウガガイ等を回収し、成長 (殻の増大や成長線の付加)、繁殖、生存率、新規定着などを調べる。2) 2002 年 2 月に沈めた鯨骨などの基盤からハダカエボシ類などを採集し、(最長) 生育期間と体サイズや繁殖状態との関連を調べる。3) 成長や繁殖の室内観察のため、ウミユリやウニなど他生物を基盤とする共生エボシガイ類を採集する。以上、1) - 3) を通して、成長や繁殖スケジュールなどエボシガイ類の生活史に関する知見を得、かつそれを利用して、様々な基盤 (無機物、鯨骨など生物の死骸、エボシガイ類のホストとなる深海生物) の存在時間を計る深海における計時法の開発に資する研究を実施しています。

課題③では、鯨骨に特異的な多毛類であるホネクイハナムシの分散能力を明らかにするとともに、採集と飼育の方法を確立することを目的に調査を行いました。航海では、課題 2 で採集する放飼ミョウガガイの基質として、Namekujira_11 をハイパードルフィンで回収し、生存や新規着底状況を確認しました。

#1359 潜航と#1362 潜航では、鹿児島湾の若尊カルデラ (水深約 200m) において、I-SEA の実海域試験を行いました。潜航中、ハイパードルフィンに SeaXerocks、GB-2、ISFET-pH を搭載しました。#1359 潜航前半では、I-SEA によって海水に直接レーザを照射し、100m×100m の海底面 (深さ 200m) を、高度 6m で多元素の海水中化学成分のマッピングに成功しました。また、高度 6m 地点より 3D 画像海底マッピングと海水のサンプリングを行った。GB-2 による放射線計測と、ISFET-pH による pH 計測は、潜航中継続して行いました。#1359 潜航後半では、海底の揺らぎがある場所に温度計を設置し熱水活動域での水温測定を行い、また、堆積物をサンプリングしました。また、数か所の熱水噴出孔付近で、放射線量計測と化学成分分析を行いました。#1362 潜航では、同じ調査域にて潜航をしました。I-SEA については、光ファイバーで装置本体とつながる計測プローブを取り付け、液体固体双方の現場成分分析を行いました。#1359 潜航と同様に、SeaXerocks、GB-2、ISFET-pH をハイパードルフィンに搭載しました。#1362 潜航前半では、I-SEA によって 70m×70m の調査域での海水中の化学成分分析を行い、後半では、海底面物質 (固体) の化学成分分析を行いました。どちらについても現場成分分析に成功し、新しい計測原理に基づく液体及び固体物質に含まれる複数の化学物質成分の同時現場分析に成功しました。海水計測については、何度か他のデータとは異なった成分分析データを検出しましたが、これは海中浮遊物質由来のものと考えられます。Fig. 1、Fig. 2 に、それぞれ潜航中に I-SEA による計測で得られた海水及び海底面物質の分析データを示します。

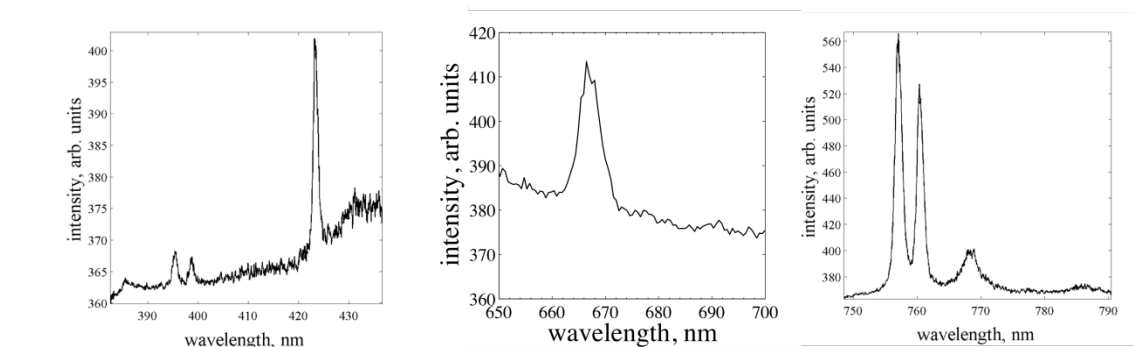


Fig. 1 Detailed views of spectra observed from seawater measurements at 200 m depth showing calcium (left), lithium (center) and potassium (right)

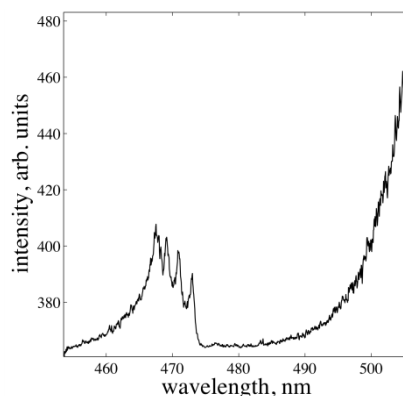


Fig. 2 Detailed views of a C₂ swan band measured at 200 m depth. The signal is thought to originate from particulate matter suspended in the seawater.

#1360 潜航と#1361 潜航では、課題②及び課題③に基づき調査が行われました。野間岬沖に設置されているコロニゼーション・デバイス (Namekujira_11) を水深 229m 地点で発見し、4 フレーム (KDM-09-12) を回収しました。また、海水のサンプリングも行いました。2011 年 4 月 13 日の Namekujira_11 投入時点で、放飼目的でフレームに着生させていたミウガガイの個体も共に回収しました。また、数 100 匹のハダカエボシや、ミウガガイ科のエボシガイを 1 個体なども採取しました。ホネクイハナムシの小個体群が、フレーム内の豚骨より発見されました。#1361 潜航では、鯨骨の観察や、鯨骨 4 本、ウミユリ 2 個体、イソギンチャク数個体の採集と、海水及び堆積物のサンプリングを行いました。また、ハイパードルフィンに搭載しているビデオカメラを通し、海底生態系の観察を行いました。他に、魚やミウガガイなどの生物の採集も行いました。今後、回収したミウガガイの個体の成長線を数え、また今後の成長の様子を調査します。また、固定したハダカエボシの計測などを行い、NT10-17 で回収したものと比較することによって、ハダカエボシの成長曲線を推測します。さらに、採取したハダカエボシを水槽で飼育し、さらなる成長の様子を観察する予定です。ホネクイハナムシについては、

JAMSTECと奈良女子大学でそれぞれ飼育を行い、繁殖特性を観察します。

本航海では、「なつしま」の中村義行船長、乗組員の皆様、「ハイパードルフィン」の光藤数也運航長以下チームの皆様、観測技術員の南澤智美様ほかの皆様に大変お世話になりました。皆様方のご尽力と技術により今回の航海において無事成功を収めることができ、誠にありがとうございました。また、渡辺耕二郎様、山室悠太様をはじめ、JAMSTECの方々に感謝申し上げます。