

- 航海番号： NT08-17 Leg1 & Leg2
- 船舶名： なつしま、ハイパードルフィン
- 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 鹿児島周辺海域
- 首席研究者： 窪川かおる（東京大学海洋研究所先端海洋システム研究センター）
- 課題代表研究者および課題名：
  - (1) 窪川かおる（東京大学海洋研究所先端海洋システム研究センター）  
「脊索動物の進化：極限環境での生存の生理機構の研究」
  - (2) 山中寿朗（岡山大学大学院 自然科学研究科）  
「若尊火口域で見られる熱水活動および噴気活動の分布と経時変化の解明」
- 航海期間：
  - Leg1 2008年8月4日—8月8日
  - Leg2 2008年8月9日—8月15日
  - 8月8日に鹿児島港に短時間着岸し、研究者の上下船を行なった。
- 出港地～帰港地： 鹿児島港 ～ 鹿児島港
- 調査海域： 鹿児島湾および薩摩半島野間岬沖（図1、図2、図3）

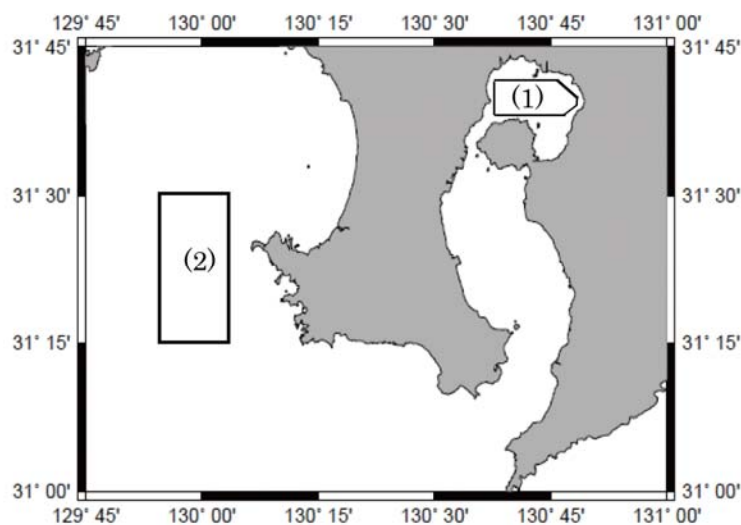


図1. 調査海域

(1) 若尊火口および周辺海域（水深：50～220m）

31° 37.8'N 130° 37.5'E , 31° 42.0'N 130° 37.5'E

31° 42.0'N 130° 46.5'E , 31° 40.4'N 130° 48.8'E

31° 39.0'N 130° 48.8'E , 31° 37.8'N 130° 47.5'E の緯度・経度で囲まれる範囲

(2) 野間岬沖鯨骨サイト（水深：200～350m）

31° 15.0'N 129° 55.0'E

31° 30.0'N 130° 06.0'E の緯線・経線で囲まれる範囲

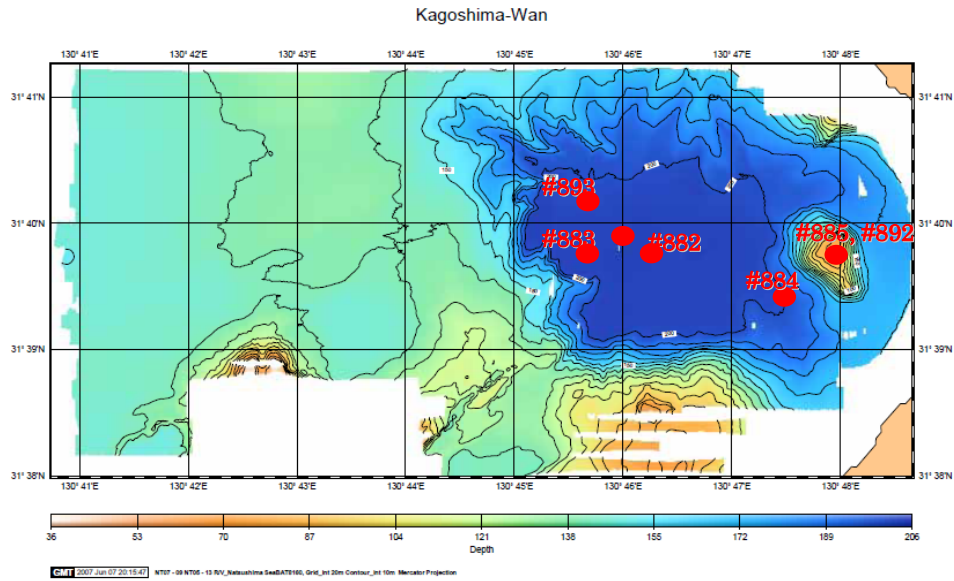


図 2. (1) 鹿児島湾奥 若尊火口および周辺海域 Dive#882-#886、#892-893

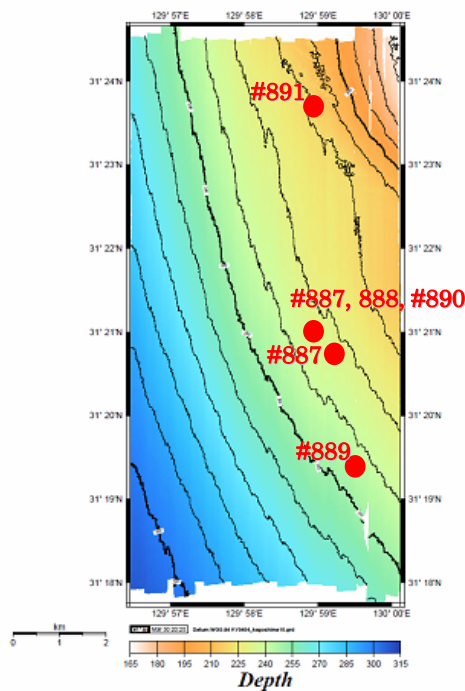


図 3. (2) 野間岬沖、鯨骨サイト  
鯨番号は、北から 2、6、7、11  
Dive#887-891

● 調査概要

1) 「若尊火口域で見られる熱水活動および噴気活動の分布と経時変化の解明」

目的・背景

課題申請者山中のグループは、始良カルデラに当たる鹿児島湾湾奥部の若尊海底火口（水深 200m）において、これまでの潜航調査による地質学的・地球化学的研究の結果から「若尊海底火山に見られる熱水活動と噴気活動は別々の火山の活動が同所的に現れているに過ぎないのではないか」という仮説に至った。本調査研究の目的は、火口内の広域潜航調査により熱水湧出による変色域と噴気孔の分布調査と併せて水柱における熱水成分やガス成分の分布、また、堆積物中の鉱物組成から熱水変質として酸性の噴気ガスの影響を受けたもの、受

けていないものの分布を明らかにすることからこの仮説を検証することである。さらに、若尊火口独自の火山活動の痕跡を海底地形の変化や熱水および噴気ガスの化学組成をこれまでの観測結果と比較することで経時変化を読み解き、注視に値する活発な活動が起こっているか確認する。

#### 実施項目・手法・観測機器

次の調査を実施した。1) 温度計付き採水口を持つ ROCS 採水器を用いた熱水試料の採水、2) 真空引き採水器を用いた採ガス、3) MBARI 型コアラーを用いた採泥、4) SAHF を用いた熱流量測定、5) Medusa を用いた熱水噴出孔から湧出する熱水の流量測定、6) DAI-PACK や Seabat 観測による地下地質構造探査。

#### 観測結果・実施結果

本航海において、予定していたサンプリングや計測はほぼ達成され(図 6 参照)、最高温度 111°C の熱水試料を 3 カ所の熱水サイトから、噴気ガスを 3 つの噴気孔から、熱水性沈殿物を 2 カ所のチムニーから(主に炭酸塩からなるもの(図 5)と硫化物からなる 2 種類のもの)が採取できた(Dives H#883, 886, 893)。加えて、DAI\_PACK による計測は約 7km の測線で実施でき、各ダイブで GAMOS による水中の硫化物濃度のマッピングを実施、SAHF による地温勾配の計測も 4 点で実施した。

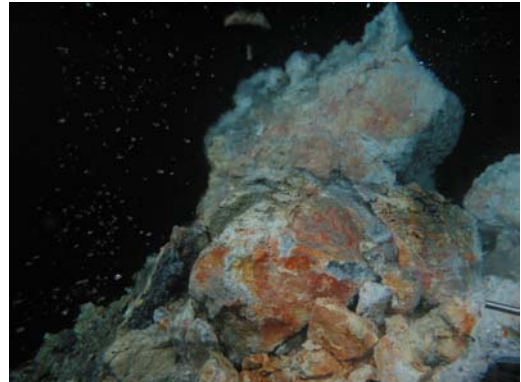


図 5. 若尊火口の熱水噴出孔

## 2) 「脊索動物の進化：極限環境での生存の生理機構の研究」

### 目的・背景

鹿児島県野間岬沖の 219–254m に 2002 年に投入されたマッコウクジラ遺骸に形成される生態系の調査を実施する。この生態系は化学合成細菌共生生物を中心とする特異な生物群集であるが、本調査の鯨骨は浅海のために鯨骨生物群集の遷移が早く、全過程の調査が実施できる特徴がある。調査では、生物多様性遷移の最終段階の調査、鯨骨固有生物であるホネクイハナムシ (*Osedax japonicus*) の採集と生活史の解明、脊椎動物に近縁な無脊椎動物であるゲイコツナメクジウオ *Asymmetron inferum* の採集と嫌気的環境への適応能の解明を目的とする。一方、2007 年の調査で、若尊火口海底にユウレイボヤが高密度で分布していることがわかった。このホヤの詳細な分布調査と熱水環境との関係を明らかにする。ナメクジウオとホヤは、脊椎動物に近縁な無脊椎動物であり、これらの動物の極限環境への適応のしくみが明らかになれば、脊椎動物の進化の過程における環境の影響に新たな示唆が得られると期待される。

ところで、野間岬沖の調査はほぼ終了するが、鯨骨生物群集の研究は、今後も海域や水深を変えて脊椎骨投入するなど、実験的に調査を継続し、鯨骨を利用した生物群集の生成過程、海底での鯨骨の役割を明らかにしていく。

### 実施項目・手法・観測機器

次の調査を実施した。1) 水中ビデオカメラ・水中スチルカメラ撮影を伴う鯨骨調査、2) スラープガン、熊手による鯨骨生物群集の生物採集、3) MBARI 型コアラーを用いた採泥、4) 無菌採泥、5) ニスキ採水、6) 鯨骨採集、7) 生物トラップ設置と回収。また、山中グループが、Medusa 回収と熱水噴出域の観察を行った。また、若尊カルデラでは、スラープガンでホヤを採集した。

### 観測結果・実施結果

4体の鯨遺骸（#2、#6、#7、#11、#12）の観察・調査を実施した。風化・埋没の程度は著しく、個々の生物数は減少していたが、鯨骨生物群集全体での多様性はまだ保たれていた。過去に高密度であった骨表面の生物群の消失は著しく、ホネクイハナムシ *Osedax japonicus* のコロニーはわずかになり、ゴカイ類も減少していた。逆に、ウミユリ、花虫類、藁脚類は増加し、魚種も増えていた。ゲイコツナメクジウオ *Asymmetron inferum* の個体数は減少したが、成体の体長は増加していた。また、過去に#2 鯨遺骸で採集したコトクラゲが、どの鯨骨でも見つからず、付近の底生生物に付着した状態で見つかった。今回の調査を含め、鯨骨環境の変化に伴う鯨骨特有な生態系の消長過程の詳細を明らかにすることができた（図4参照）。一方、若尊火口のホヤの分布を火口中央から縁に向かって調査した。鯨骨生物群集の種々の生物とホヤを採集し、今後は陸上での実験を行う予定である。

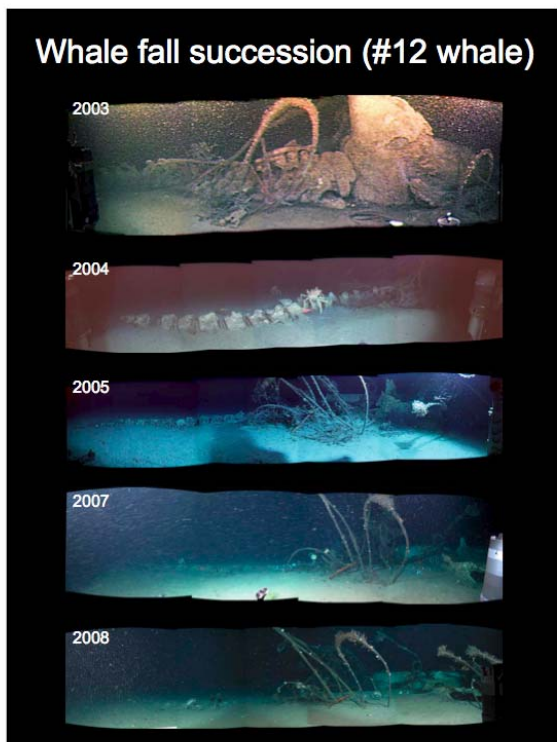


図4. #12 鯨骨の遷移：  
2003年－2008年



図5. 若尊火口における  
ホヤの群生