

提出日平成 17 年 8 月 16 日

調査航海概要報告書

1. 航海番号 / レグ名 / 使用船舶 : NT05 -12/ なつしま
2. 研究課題名 : 提案者 / 所属機関 / 課題受付番号
 - (1) 「鯨骨生物群集で発見された新種ナメクジウオの環境適応能に関する研究」
窪川かおる / 東京大学海洋研究所 / S05 -59
 - (2) 「鯨骨生物群集の遷移と深海底の食物連鎖系において果たす役割に関する研究」
山本智子 / 鹿児島大学 / S05 -39
 - (3) 「鯨骨のピッキング・ストーン仮説は誤りか? - 鯨骨域および熱水域における現場検証実験」
藤原義弘 / 海洋研究開発機構 / S05 -23
3. 首席研究者 / 所属機関 : 窪川かおる / 東京大学海洋研究所
4. 乗船研究者
窪川かおる・丹藤由希子(東京大学海洋研究所)、山本智子(鹿児島大学)、丸山正・藤原義弘・古島靖夫・吉田尊雄・瀧下清貴・河戸勝・宮崎征行・荒川康(海洋研究開発機構)、山中寿朗(九州大学)、足立文(新江ノ島水族館)、浦野明央(北海道大学)、早川正宏・榎本清(日本放送協会)
5. 調査海域 : 薩摩半島野間岬沖・鹿児島湾
6. 調査実施期間 : 平成 17 年 7 月 25 日(鹿児島) ~ 8 月 3 日(鹿児島)

調査航海概要

(1) 航海全体の目的と背景

本研究航海は、薩摩半島野間岬沖に投入された鯨遺骸に出現した鯨骨生物群集の観察調査、新種生物の調査研究、群集成立過程再現の研究を目的とする。2003 年と 2004 年に実施された調査航海の結果を踏まえ、発展させた調査航海である。

本研究航海が対象とする野間岬沖の鯨骨は、2002 年 1 月に座礁した 12 頭のマッコウクジラである。腐敗に伴う物質をもとにした食物連鎖が構築され、多様性の高い群集が成り立っていたが、今年には鯨骨の風化とともに生物群集が変化しつつあり、その遷移過程の調査に重要な航海となった。さらに硫化水素やメタン等の化学物質中で生きる化学合成細菌とその共生生物の存在は、熱水噴出域 / 冷水湧出域の特徴とも重なり、深海の特殊極限環境における生物群集の創出機構の解明に貴重かつ重要な観察・実験系とみなすことができる。実験とは、人為的に物体を海底設置して生物付着課程を直接観察することや、採集生物の飼育技術を確立して、研究室内で高精度の実験を行うものである。さらに微生物を含めて新種の発見の可能性がある。そして、採集した生物は飼育法を確立し、それらの環境適応能力の解析から新たな生体機能の解明につなげたい。

一方、鯨骨の撮影は滅多に機会がないことから、NHK (JAMSTEC と提携) による撮影と、持込の新型水中ビデオカメラによる鯨骨の接写を計画し、これらの目的もほぼ達成できた。

(2) 航海の運航状況

台風 7 号と 9 号の北上に日程を挟まれたが、予備日を消化して 8 日間の与えられた潜航日を無事に終えることができた。自衛隊演習による日程の制約、それによる薩摩半島野間岬沖と鹿児島湾内 サツマハオリムシサイトとの 3 往復、そして 3 研究課題の盛りだくさんの実施内容にもかかわらず、

潜航チームと船の多大な協力のおかげで申請目的を達成することができた。

(3) 調査日程

野間岬沖の平均水深 230m、鹿児島湾内は 150m 以浅であるため、1 日に 2 回の潜航が可能であった。なつしま NT05 -12 に割り当てられたハイパードルフィンの 16 潜航のうち、海況のために 1 潜航は中止となったが、潜航内容を組み直して 15 潜航（#452 - #466）で目的を完了した。また、鹿児島湾内ではなつしま搭載のマルチビームシステム（SeaBat）で海底地形調査を行った。

7月27日 A海域	#6鯨	海底観察、木材設置、採泥、採水、生物採集、鯨骨採取
	#7鯨	海底観察、ADCP設置、放流実験、採泥、採水、生物採集、鯨骨採取
7月28日 B海域		海底観察、鯨骨設置、ADCP設置、採泥、採水、生物採集
7月29日 A海域	#6鯨	海底観察、鯨骨設置、放流実験、採泥、採水、生物採集、鯨骨採取
	#7鯨	海底観察、放流実験回収、採泥、採水、生物採集、鯨骨採取
7月30日 A海域	#11鯨	海底観察、採泥、採水、生物採集
	#12鯨	海底観察、採泥、採水、生物採集
7月31日 B海域		海底観察、鯨骨・丸太設置、ADCP回収、採泥、採水、生物採集
8月 1日 A海域	#2鯨	海底観察、採泥、採水、生物採集
	#12鯨	海底観察、NHK撮影準備
8月 2日 A海域	#7鯨	海底観察、ADCP回収、放流実験回収、採泥、採水、生物採集
	#7鯨	海底観察、採泥、採水、生物採集
8月 3日 A海域	#12鯨	海底観察、NHK撮影

A 海域：野間岬沖鯨骨投入海域

B 海域：鹿児島湾サツマハオリムシサイト。B 海域では早朝と夜間にマルチナロービーム音響測深（SEABAT）による海底地形調査を行った。

(4) 各課題の実施内容

1) 「鯨骨生物群集で発見された新種ナメクジウオの環境適応能に関する研究」

ナメクジウオ類は現生生物で最も脊椎動物に近縁な動物であり、脊椎動物の進化を背景とする研究には不可欠な生物である。さらに水深 230m の鯨骨の嫌気的環境を生息場とする新種ナメクジウオ（ゲイコツナメクジウオ）はハイパードルフィンによる採集方法以外には採集困難であると同時に、広い適応能力と繁殖力を有すると考えられる。そこで、適応と進化の研究材料として環境適応因子を探索するために、分子生物学的手法で遺伝子を解明する予定である。昨年より成長した個体が採集され、幼若個体の比率が減っていた。鯨骨の風化に伴い、個体群は消滅方向にあると考えられる。一方、水深 100m 以浅の細砂を生息地とする他属のナメクジウオを放流し、鯨骨環境の影響を調べた。鯨骨から遠くに置いた個体は生存したが、鯨骨直近では 75% が死亡した。今後は両ナメクジウオの比較から環境適応機構の研究に進む。（添付図 1）

2) 「鯨骨生物群集の遷移と深海底の食物連鎖系において果たす役割に関する研究」

化学合成共生系生物を含めた深海の生物が、各種の生活史や資源獲得方法に合わせて鯨骨をどのように利用しているのか、そのような生物を通して鯨遺骸が深海生態系において果たしている役割

を定量的に明らかにすることが目的である。鯨骨生物群集の遷移過程とその決定要因の解明を鯨骨の詳細観察と生物採集からおこなった。鯨骨に密集していたイガイ科二枚貝、ヒラノマクラの個体数は昨年と比較して激減していた。魚類をはじめとする嫌気的環境に依らない生物の種数の増加は遷移現象を経た後の鯨骨の風化と埋没によると考えられた。生物群集の構成の違いは、鯨骨内、鯨間の分布にみられたが、さらに顕著になってきており、微小環境と生物群集構造は、新たな研究テーマとなりえる。また、鯨骨に始まる食物連鎖の構造が変化する過程として遊泳可能な魚類やタコの生息があり、嫌気的環境からの脱却が始まっていると考えられる。(添付図2)

3)「鯨骨ステップ・ストーン仮説は誤りか? - 鯨骨域および熱水域における現場検証実験」

熱水噴出域/冷水湧出域の生物群集は鯨骨には出現していなかった。すなわち、標記のステップ・ストーン仮説に疑問が生じている。しかしながら、偶然に出現した野間岬沖の鯨骨と、長い年月にわたって熱水域を保つ鹿児島湾内のサツマハオリムシサイトは、その距離的近さから、生物群集間の類似性や加入の可能性が考えられる。そこで、#6 鯨に丸太を、ハオリサイトに持ち込んだ鯨骨と丸太を設置して、双方の今後の生物群集の成立と遷移を比較調査する準備をおこなった。さらに採泥、採水、生物採集をおこない、来年度以降に鯨骨とハオリサイトの環境と生物を比較するための実験開始時における基礎情報を得た。一方、鯨骨生物群集は、特徴的な環形動物 *Osedax* 属の群生が観察され、採集した生物の同定も含めて希少生物の発見が期待できる。(図3)

4) 昨年まで出現していなかったコトクラゲなど、生物種数が増え、新たな生物群集ができつつあった。初出のコトクラゲは、記載はされているものの、その生態が不明であり、映像資料と飼育中の1個体からは貴重な情報が得られよう。採集した生物の飼育は新江ノ島水族館でおこなっている。(添付図4)

(5) 今後の調査計画

今年の調査で鯨骨の風化と埋没が進み、来年か再来年が野間岬沖での最後の研究調査になる可能性がでてきた。埋没した鯨骨にかかる泥砂の取り除き作業の工夫が、今後の調査では必要になるが、埋没鯨骨の生物群集も微生物を中心としてさらに重要な成果となろう。腐敗当初から埋没までを観察できる調査は極めて稀な例である。鯨骨生物群集の成立と崩壊、そして群集存在の意義が継続調査の結果として判明すると期待される。

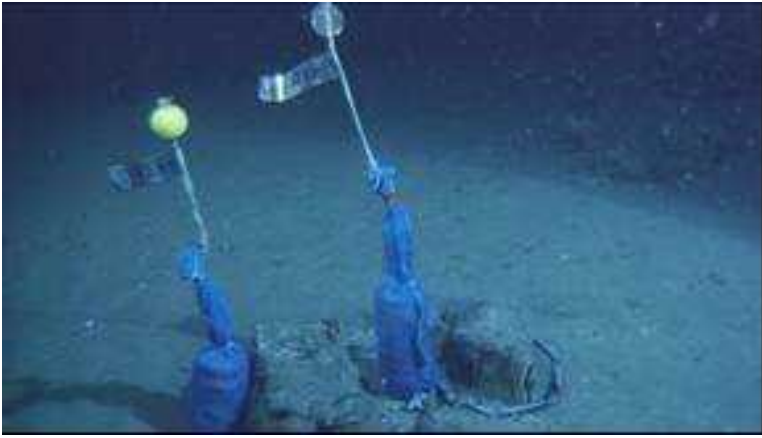


図1 . 浅海の砂中に生息するナメクジウオ (Branchiostoma belcheri) を底質ごと入れた袋を#7の鯨骨直近に設置した。1.5日と6日後に回収した。



図2 . #2鯨の頭部の様子。鯨骨の風化と埋没が進んでいる。カサゴの類が見える。



図3 . サツマハオリムシサイトに設置する準備ができた鯨骨と丸太。この後、ADCPの測定結果から、ハオリサイトの上流と下流に分散設置した。