

提出日平成 18 年 4 月 11 日

## 調査航海概要報告書

1. 航海番号/レグ名/使用船舶 : NT06-03/なつしま「ハイパードルフィン」
2. 研究課題名 : 相模湾における包括的な中・深層性生物群集構造解明のための大型ゼラチン質  
プランクトン研究  
提案者/所属機関/課題受付番号 : 喜多村稔/JAMSTEC/  
  
研究課題名 : 高解像度カメラシステムを用いた相模湾におけるマリンスノーの分布と動態に  
関する研究  
提案者/所属機関/課題受付番号 : 西川淳/東大海洋研/  
  
研究課題名 : ゼラチン性生物とプランクトンの種多様性: モデル海域としての相模湾  
提案者/所属機関/課題受付番号 : Dhugal Lindsay/JAMSTEC/

本行動は、上記 3 研究課題を遂行するための相乗り航海である

3. 首席研究者/所属機関 : 喜多村稔/JAMSTEC
4. 乗船研究者  
喜多村稔, Dhugal Lindsay, 棚田詢 (以上 JAMSTEC), 松浦弘行 (東大海洋研),  
石井晴人, 川端建徳 (以上東京海洋大学), 堀田拓史 (鳥羽水族館),  
小村舞 (観測技術員, NME)

5. 調査海域 : 相模トラフ, 伊豆大島東沖, 房総鴨川沖

6. 実施期間 : 2006 年 2 月 27 日 ~ 3 月 7 日

調査航海概要(目的、背景、実施項目や手法、わかったことなど焦点を絞り明確に記入してください。研究上の confidential 事項については記載する必要はありません。)

### 1. 目的

海洋生態系を理解するためには、物理・化学・生物学的な海洋学特性に関する幅広い知見を結集し、互いの関連を明らかにする必要がある。このうち生物に関しては 特定の生物種にのみ焦点をあてるだけでなく、広く群集全体の構成と役割を明らかにしなければならない。こういった全体調査の意義は、鍵生物種を洗い出すだけにとどまらない。近年、現存量が小さくマイナーな存在と考えられていた生物種が環境擾乱により急激に現存量を増加させ生態系を構造的に変化させうる、という例が報告されている。生物群集構造、次いで個々の生物種が持つ生態的役割の網羅的な解明は、現在の海洋生態系を理解するためだけでなく将来起こりうる環境変動による生態系変化を予測する際にも必要である。このような背景をもとに、喜多村らのグル

ープでは、相模湾を研究対象海域として動物プランクトン・マイクロネクトンの幅広い分類群に渡る群集構造研究を進めている。調査は主として多段開閉式プランクトンネットを用いた採集調査から行なっているが、ネットでは群集構造をきちんと把握できない生物群がいる。ゼラチン質プランクトン（特に大型の種類）がそれで、体が脆弱なためネットでは採集できないことが多い。そこで本研究では、ハイパードルフィンを用いた目視観察によりこれら大型ゼラチン質プランクトンの群集構造を明らかにすることを第一の目的とする。

ゼラチン質プランクトンは、ヤムシ・クラゲ・クシクラゲ類のような肉食者がいる一方でサルパ・尾虫類のような植食・懸濁物食者を含み、脱ぎ捨てたハウスが沈降フラックスに大きく寄与する尾虫類や、小型生物に付着基質を与えるクラゲ類などユニークな生態的役割を持つものが多い。ところが、このような役割に関する知見はまだ少なく研究の遅れは否定できない。これはひとえに体の脆弱さ故に研究が難しいためであり、ROV や潜水船からの形態・分布・行動などの直接観察と採集・飼育観察が有効で、生態的役割を推定するヒントを与え得る。このようなヒントは断片的ではあるが、こういった断片を地道に重ね合わせることが生態系理解に役立つものと考え、本研究における研究項目のひとつとする。特に本行動では、なつしまコンテナラボ内の低温室にクライゼル水槽（クラゲ類飼育のために考案された低速循環型水槽）を複数設置し、中・深層性のクラゲおよびクシクラゲ類の飼育観察に挑戦した。

海洋の特に中・深層生態系を考えると、生物種多様性の高さを忘れるわけにはいかない。多様性の創出と維持機構に関する知見は乏しいのが現状であるが、マリンスノーが一役買っているかもしれないという考えがある。マリンスノーを構成する物質は多種多様であり、珪藻類、渦鞭毛藻類由来のフロック、カイアシ類などメソ動物プランクトンの糞粒、そしてオタマボヤ類によって産生され廃棄されたハウス（包巣）などが代表的である。それらは貝形類、カイアシ類、クラゲノミ類などの餌として重要であり、おそらくこれらの動物群の種多様性をはぐくむニッチとしても重要な役割を果たしていると考えられる。しかしながら、メソ動物プランクトンの生物量や多様性とマリンスノーのそれとを結びつけた研究は非常に少ないのが現状である。そこで本研究では、相模湾中央部において無人探査機「ハイパードルフィン」を用いてマリンスノーの分布や動態などを調べ、マリンスノーに関する基礎的な知見の充実を図る。また本研究の翌週から「かいよう KY06-03 航海」において、中・深層性動物プランクトンおよびマイクロネクトンの群集構造、日周鉛直移動、食物網構造を明らかにすることを目的とした多段開閉式ネット IONESS を用いた生物採集が行われる。これらふたつの調査をカップリングさせる形で、同湾におけるマリンスノーの鉛直分布や形状が深度や時期によってどのように変化するかを明らかにし、それらがメソ動物プランクトンの現存量、種多様性などどのように結びついているかを考察することを第二の目的とした。

ゼネラリストが多いとされる中・深層域において、何故非常に多くの種類の生物が共存できるか？種多様性と生物分布は環境条件の多様性や生物間の相互作用に起因していると考えられているが、中・深層における種多様性パターンやゼラチン性生物を含んだ群集構造を研究した例は皆無に近い。そこで本研究では、マリンスノー及び大型ゼラチン質プランクトンの種多様性を含む鉛直分布パターンとその群集構造を昼夜を通して無人探査機「ハイパードルフィン」で調査し、大型ゼラチン質プランクトンの時空間的なすみ分けとそのニッチを制限し得る物理・化学的因子（水温・塩分・溶存酸素濃度など）を明らかにする。調査は物理・化学的水塊構造が異なると予想される3海域（相模湾・伊豆大島東方沖、房総鴨川沖）において行った。また、本行動終了後ただちに、多段開閉式ネット IONESS（1.5m<sup>2</sup>）を用いた小型プランクトン採集調査を予定しており、本行動で得られたマリンスノーおよび大型ゼラチン質プランクトン分布データを考慮した上で採集層を決め、マリンスノー或いは大型ゼラチン質プランクトン群集と小型プランクトン群集との関わりを明らかにすることが第三の目的となる。

## 2. 方法

ゼラチン質プランクトンの群集構造調査（喜多村提案課題）および多様性調査（Lindsay提案課題）は、生物の日周鉛直移動に関わる知見も必要としているため昼夜のデータセットを必要とする。当初、後者の研究課題を遂行するために、相模湾・伊豆大島東沖・房総鴨川沖の3海域にて昼夜観察することを計画したが、荒天

のため夜間の調査は相模湾のみにて行った。また、マリンスノー観察（西川提案課題）は照明装置に工夫をこらしたハイビジョンカメラシステムを利用し、着水直後0mからデータ採取するため夜間調査により行った。調査日時など潜航情報をTable 1に、海域図をFig.1に示す。

Table 1. 調査潜航一覧。

潜航No.	調査日	時間	昼夜	海域	主調査課題	観察深度 (m)
HD#517	2006. 2. 27	20:27-0:39	夜	相模湾	マリンスノー調査	0-1000
HD#518	2. 28	19:57-0:50	夜	相模湾	群集構造調査	0-1084
HD#519	3. 2	4:03-7:19	夜・朝	相模湾	マリンスノー調査	0-667
HD#520	3. 2	21:08-4:18	夜	相模湾	多様性・マリンスノー調査	0-1430
HD#521	3. 4	8:24-16:43	昼	鴨川沖	多様性調査	0-1489
HD#522	3. 5	8:15-16:34	昼	大島東方	多様性調査	0-1374
HD#523	3. 6	8:16-16:38	昼	相模湾	群集構造調査	0-1045



Fig.1. 調査観測点図

群集構造および多様性調査のための生物観察は着水直後より開始し、微速で前進をあてつつ 6-8 m/min.の速度で潜航しながら行った。生物が出現した際にはカメラを向けて分類群を同定し、適宜下降を中断して形態・行動観察を行った。特に前者の研究課題を目的とした潜航（#518, 523）においては、出現したクラゲ・クシクラゲ類のすべてをズームアップ撮影し、分類群同定と形態・行動観察を丁寧に行った。カメラの観察のみからは同定が困難な種および分類学的に問題を含む種を中心に、スラップガンおよびゲートサンプラーを用いた採集を行った。この際、体構造の特に脆弱なクシクラゲ類はゲートサンプラーを、クラゲ類はスラップガンを利用した。クラゲ類飼育観察のためにクライゼル水槽を設置した低温室内の様子を Fig. 2 に示す。これらの水槽を用いてクシクラゲおよび鉢クラゲ類を中心に飼育観察を行った。



Fig. 2. コンテナラボ低温室内に設置したクライゼル水槽

マリンスノー観察に際しては、カメラに対してスリット光が直交するよう設計されたハイビジョンカメラ・照明システム (Fig. 3) を搭載し、ハイパードルフィンを微速 (6 m/min.) で下降させながらビデオ映像を録画した。第 517 潜航ではスリット光の幅を 2 mm としたが、光量不足と判断されたため以後の調査においては 1 cm に広げた。ハイパードルフィンのスーパーハープカメラは、画角・ズーム・フォーカス一定のまま録画しマリンスノーの形状と密度の深度変化を観察した。マリンスノー観察中は中層生物を追いかけたの観察を行わず、下降速度が一定となるよう努力した。

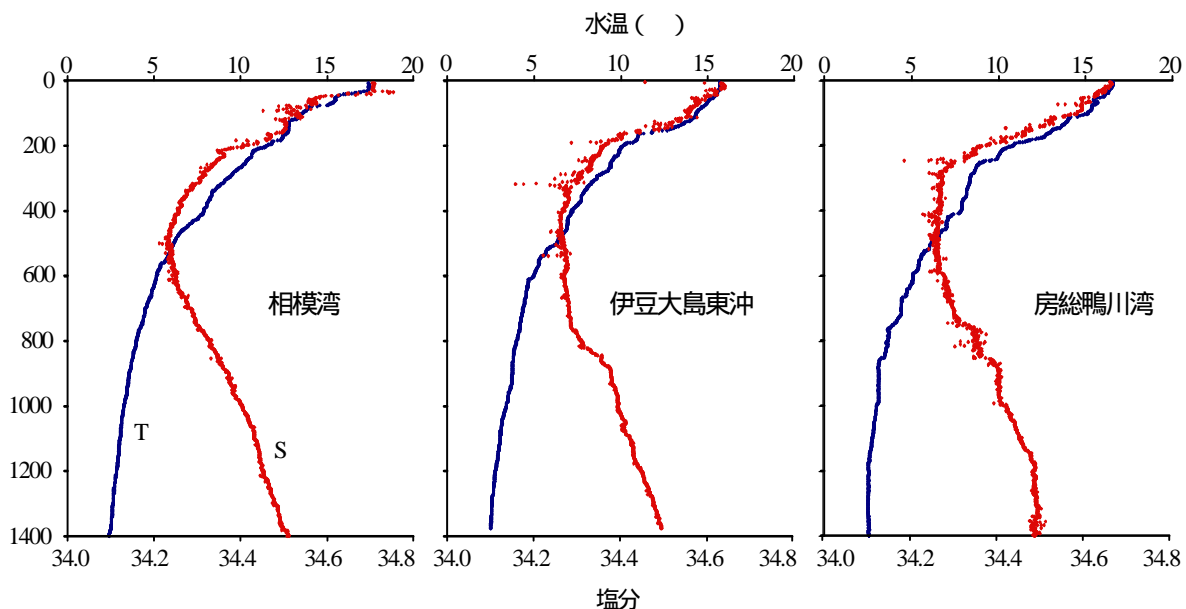


Fig. 3. マリンスノーカメラ

水柱中の物理・化学パラメータを計測するために、CTD-DO (SeaBird 社製, SBE19 および SBE43), 濁度・クロロフィル計 (アレック電子製), 透過度計 (Chelsea 社製, Alphatracka MKII) を全潜航にて搭載した。

### 3. 結果

調査 3 海域における水温、塩分の鉛直プロファイルを図 4 に示す。いずれの海域も北太平洋中層水の特徴である中層低塩分層を有していたが、相模湾に比べ他の 2 海域では極小層の深度幅が広い。また、表面混合層は相模湾 30 m, 大島沖 20m, 鴨川沖 15m と浅かった。



クラゲ・クシクラゲ類の群集構造の詳細は今後の解析を待たなければならない。今後、過去の潜航結果をも含め、相模湾における大型クラゲ類の分布様式を季節別にとりまとめる予定である。日周鉛直移動の有無および移動距離に関しても今後の詳細な解析が必要であるが、少なくとも 100m を超えるような大規模な移動は認められなかった。本行動においては固定が困難なクシクラゲ類に関して、船上において詳細な水管構造の観察を行っており、分類学的記載論文としてまとめることを予定している。