

【事業概要】

沖合漁場における海洋環境及び中深層性生物調査 (沖縄県産業振興重点研究推進事業)

太田 格*, 北 朋紘, 田畑瑠奈, 下條 武, 喜田誠司², 小枝圭太²

沖縄県において、マグロ類・カジキ類・カツオ、ソデイカ等の外洋性の魚類および頭足類は、県内漁業生産量・産出額ともに8割以上を占める極めて重要な水産資源であり、これらの持続的利用と操業の効率化が重要な課題となっている。

本事業は、外洋性漁獲対象種の分布や漁場形成に関わると考えられる中規模渦等の海洋構造、餌生物（中深層性生物）の分布、深海音波散乱層（DSL：中深層性生物が密な層）の特性を把握することを目的とし、2024（令和6）年度から3年間の計画で、琉球大学、産業技術総合研究所（AIST）、沖縄科学技術大学院大学（OIST）等との共同研究体制で実施した。本稿では2024年度の調査結果の概要を報告する。

材料及び方法

（1）調査船調査

漁業調査船図南丸により、中層トロールによる生物の採集、海洋観測、層別採水等を実施した。2024年度は、主に中層トロールによる各水深帯の層別採集方法の確立、中深層性生物の鉛直分布の把握を目的に、沖縄島南沖、水深約2,200mの海域で2024年6月に調査を実施した（図1）。なお、当初は、年間5日間×3回の調査航海を計画していたが、最初の調査航海において、新造された調査船の設備に不具合があることが判明し、その改修に時間を要したため、1航海のみの実施となった。

（2）中層トロールによる中深層性生物の採集調査

中層トロールには、LC-II型ネット深場操業用（ニチモウ株式会社、網口7×7m、目合5mm、コッドエンド目合2mm）を用いた。中層トロールの曳網層は、表層から水深600mまでの8層（LC1: 表層0-50m, LC2: 0-100m層, LC3: 100-200m層, LC4: 200-300m層, LC5: 300-400m層, LC6: 400-500m層, LC7: 500-600m層, LC8: DSL±50m層）を設定した。曳網は、漁網監視装置（Scanmar社SCANBAS365）により、リアルタイムでネットの水深を把握し、各層の目標水深に到達した後、原則として30分間、対水船速約2~4ノット、各100m層を傾斜曳で、DSL層を中心から±50mを保持した水平曳で曳網した。DSL層及びその中心は、魚群探知機（古野電気株式会社FCV-1900G）により特定した。採集された生物は10%ホルマリンで0.5~2時間固定した後、70%エタノールに置換、保存した。魚類については琉球大学が、その他生物については水産海洋技術センターが担当し、それぞれ可能な限り下位の分類群まで同定し、重量、個体数、サ

イズの測定を実施した。

（3）海洋観測調査

航海中は、TSG（SeaBird社SBE45, ECO-FL）により表層の水温・塩分を、またADCP（テレダインRDI社Ocean Surveyor 38kHz）により水深1000mまでの各層の流向流速と反射強度を連続観測した。調査海域では、CTD（JFEアドバンテック社RINKO-Profler ASTD152）により、水深1000mまでの水温、塩分、濁度、DOを測定した。

（4）層別の採水及び環境DNAによる生物相の調査

環境DNA分析により各層の生物相を把握するため、調査海域において、採水器（SeaBird社SBE55）による6層（水深50m, 150m, 250m, 350m, 450m, 550m）と、採水バケツによる表層の採水（各4L）を行った。採取した海水はアスピレーターを用いて吸引し、ステリバクスター（孔径0.22μm）でろ過したフィルターをサンプルとした。

結果及び考察

（1）中層トロールの結果

2024年6月17日~19日の調査航海において、6回の中層トロールを実施した。県調査船では初めての試みであったが、リアルタイムの水深情報を監視しながら、適宜、ワイヤーの繰り出し長を調整することによって、DSL層及び表層から水深600mまでの中深層において、目標とする水深帯100m範囲を概ね維持しつつ曳網することに成功した。

（2）採集された生物

6回の中層トロールにより、8動物門に属する生物が合計1,144g採集された（表1）。全体の重量割合では、刺胞動物（クダクラゲ類、クラゲ類）が29.7%、節足動物（オキアミ類、十脚類等）が23.3%、尾索動物（サルパ、ヒカリボヤ類）が18.0%、魚類（ワニトカゲギス目、ウナギ目、スズキ目、ハダカイワシ目等）が16.5%、軟体動物（頭足類、腹足類）が4.4%、毛顎動物（ヤムシ類）が2.4%であった。

夜間の表層や昼間のDSL層及び水深500-600m層で生物量が多い傾向がみられた。

（3）層別採水

採水器を用いて3カ所の層別採水を実施し、船上でフィルター処理してサンプルとした。今後、OIST及び産業技術総

*E-mail : ootaitar@pref.okinawa.lg.jp 本所 ²琉球大学理学部

合研究所が環境 DNA のメタバーコーディング法により生物相を分析予定である。

(4) 調査船設備の不具合

中層トロールは、船尾に設備されたワープネットウインチ及びワイヤーを用いて、LC ネットの繰出し、曳網、巻上げにより行う。初回調査航海の 6 回の中層トロールの際、巻き上げ時にワイヤーが船体船尾に接触し、船体の一部を削ってしまうという不具合が生じた。これは、ワイヤーを受けるための船尾水平ローラーの配置が適切でないことを原因としており、2024 年 10 月のドックにおいて、船尾ローラーの取

り付け位置の修繕を行った。また、ワイヤーは損傷により交換が必要となったことから、造船所の補償により、2025 年 2 月のドックにおいて交換し、当該不具合が解消された。

(5) 今後の課題

調査船設備の不具合は概ね解消されたため、2025 年度からの再スタートとなる。今後は調査を実施し、採集したサンプルの精査を進めるとともに、ADCP で得られた反射強度データから散乱強度を求め、各層の散乱強度と中層トロールで採集された生物量との関係を把握し、ADCP による中深層性生物の定量評価を進める予定である。

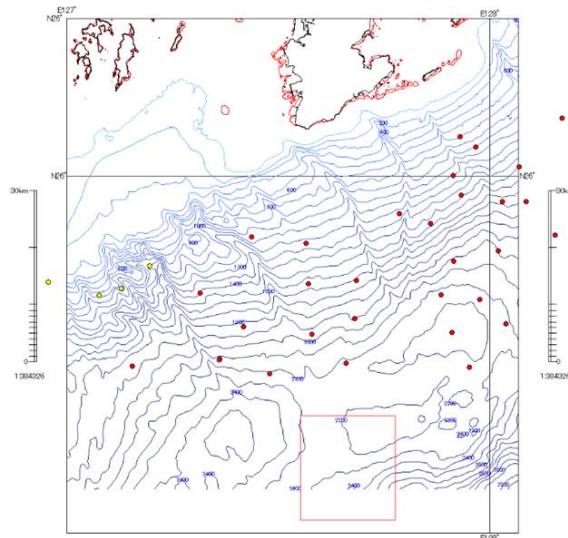


図1 沖縄島南沖合の調査海域 (□)
N25°27'37" E127°40'50"

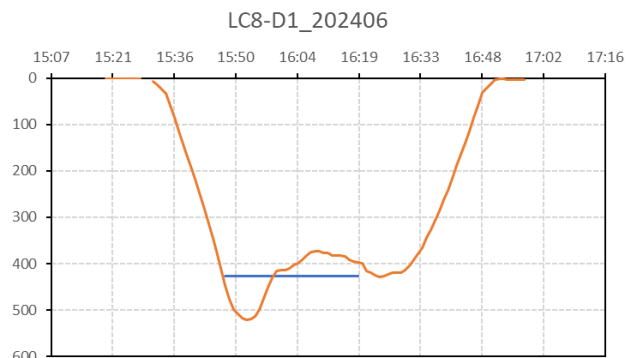


図2 中層トロールの曳網水深の経時変化 (例)
DSL 層 370-430mを目標に 30 分間曳網 (横線)

表1 中層トロールの各曳網 (曳網時間 30 分間) によって採集された生物

門	網	亜網・目	水深(m)	0-50 夜間	0-100	100-200	500-600	DSL 430-460	DSL 390-410	総計	総計%
				LC1-N1	LC2-D1	LC3-D1	LC7-D1	LC8-D1	LC8-D2		
脊椎動物亜門	硬骨魚綱	小計		48.8	10.6	14.9	60.2	29.2	25.6	189.3	16.5
尾索動物亜門	タリア綱	小計		74.9	0.2		39.3	72.7	18.6	205.8	18.0
節足動物門		小計		38.5	18.9	14.9	70.5	46.5	77.0	266.3	23.3
毛顎動物門	現生矢虫綱	小計		10.0	0.5	3.4	4.8	5.5	2.9	27.1	2.4
環形動物門	多毛綱	小計		3.3	4.0	0.6	0.4	0.3	0.2	8.8	0.8
軟体動物門		小計		24.5	4.1	9.8	3.9	5.0	2.9	50.2	4.4
刺胞動物門		小計		107.5	48.7	40.5	58.9	49.6	34.8	339.9	29.7
有櫛動物門	有触手綱	小計					7.7			7.7	0.7
その他		小計		1.3			0.1	0.3	0.7	2.4	0.2
総計				310.8	90.8	87.9	281.3	210.7	162.9	1144.4	100.0