Mem. Fac. Fish. Kagoshima Univ.,
Vol. 73, pp. 15~18 (2024)

かごしま丸による東シナ海トロール操業年次報告（令和５年度）

西　健一朗[1]，幅野明正[1]，福田隆二[1]，有田洋一[1]，川口礼央奈[1]，石井暁子[2]，畑辺佳奈子[1*]

Annual Report of Bottom Trawl Conducted by the Training Vessel Kagoshima-maru in the East China Sea during Academic Year 2023

Ken-ichiro Nishi[1], Akimasa Habano[1], Ryuji Fukuda[1], Yoichi Arita[1],
Reona Kawaguchi[1], Akiko Ishii[2] and Kanako Hatabe[1*]

Keywords: Bottom trawl, East China Sea, Fishing log, Catch composition

Abstract

This report represents a summary of bottom trawling conducted by the Training Vessel Kagoshima-maru (66.92 m, 1284 t), Faculty of Fisheries, Kagoshima University, in the East China Sea during the period of academic year 2023 (April, 2023–March, 2024). Bottom trawling is a principal educational content of practical trainings provided onboard the Kagoshima-maru. The students participated in training voyages have an experience of bottom trawl fishing, and they can also perform broad range of practices utilizing the trawl catches and fishing logs as well (ex., Density estimation of groundfish species, freshness assessment and analysis of length-distributions of species captured). The results of 15 tows presented here include fishing log (position, towing course and speed, water depth, net geometry, weather and sea state) and weight and number of captured organisms.

鹿児島大学水産学部附属練習船かごしま丸（全長66.92 m，国際トン数 1284 トン）は，多目的漁業システム（表中層及び着底トロール，まぐろ延縄，まき曳き網）や各種の標本採集具，高度の海洋観測機器を装備し，水産学部ならびに大学院農林水産学研究科の学生に対して年間を通して乗船実習を実施している。また，かごしま丸は平成 22 年度に文部科学省より教育関係共同利用拠点に認定され，練習船を保有しない全国の大学の農・理学系学部・研究科及び文系学部に対して漁業操業体験，海洋生物採集，海洋観測および航海・運用実務体験など多様な洋上実習の機会を提供している。東シナ海での着底トロール操業は，参加学生が大型漁具を用いた操業を体験でき，その漁獲物や操業資料を活用した幅広い内容の実習・演習を船上で実施できる洋上教育コンテンツとして，多くの実習航海に導入されている[1–6]。例えば，食品・資源利用学分野の乗船実習では漁獲物の鮮度評価や塩干加工を，資源生産学分野では操業および漁獲資料を用いた魚種組成や体長組成の分析，資源密度指数の推定等の実習を実施している。平成 29 年（2017 年）からは，全国の大学の水産系練習船5隻（北海道大学おしょろ丸，東京海洋大学海鷹丸・神鷹丸，長崎大学長崎丸，本学かごしま丸）が連携して実施する環境省事業「日本沖合海域におけるマイクロプラスチックを含む漂流ごみ・海底ごみ実態把握調査」への参加を契機に，着底トロール操業で海洋生物と一緒に回収される，廃棄プラスチックを含む海底堆積ごみの実態調査を継続実施している。本稿では，かごしま丸が令和 5 年度（2023 年 4 月～2024 年 3 月）に，洋上実習の一環として東シナ海で実施した着底トロール操業とその結果の概要を報告する。

[1] 鹿児島大学水産学部附属練習船かごしま丸（Training vessel Kagoshima Maru, Faculty of Fisheries, Kagoshima University, 4-50-20 Shimoarata, Kagoshima 890-0056, Japan）
[2] 鹿児島大学水産学部附属練習船南星丸（Training vessel Nansei Maru, Faculty of Fisheries, Kagoshima University, 4-50-20 Shimoarata, Kagoshima 890-0056, Japan）
[*] Corresponding Author, Email: hatabe@fish.kagoshima-u.ac.jp

操業概要

実施期間及び水域

令和 5 年度は，春季（5 月～6 月，翌年 2～3 月）と秋季（9 月～12 月）に計画された実習航海で着底トロール操業実習の実施を予定した。すべての操業は，東シナ海陸棚上の日本の排他的経済水域内（日中漁業協定により設定された暫定措置水域および中間水域を含む）の，農林水産大臣から許可を受けた以西底曳き網漁業（1 そうびき）の操業区域で実施した（Fig. 1）。

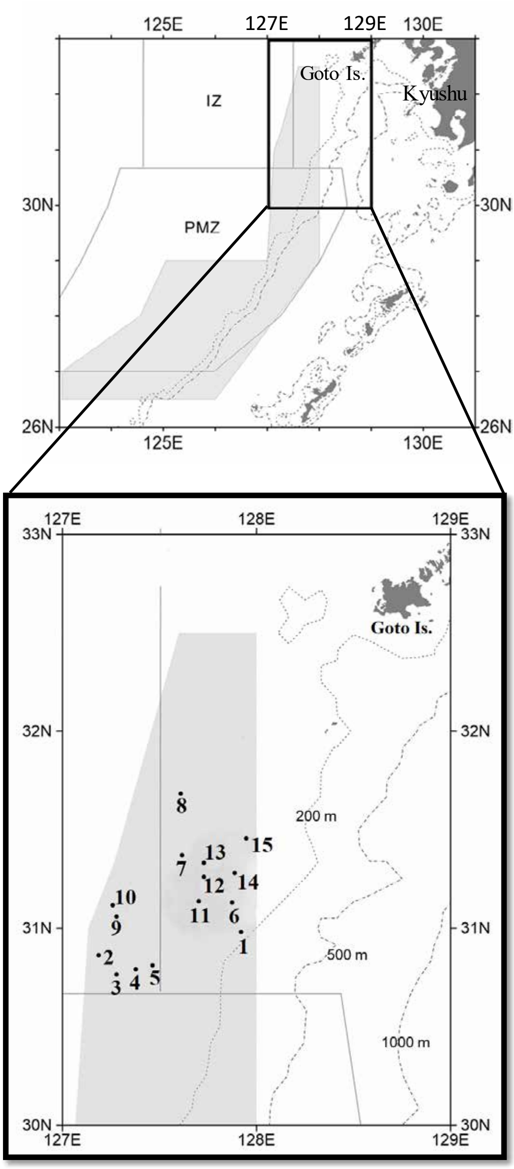

Fig. 1. Location of trawl hauls conducted by T/V Kagoshima-Maru in the East China Sea during academic year 2023 (Apr., 2023–Mar., 2024). Shaded area indicates the bottom trawl fishing ground granted by the Minister of Agriculture, Forestry and Fisheries for the Kagoshima-Maru. Thin lines demark the Provisional Measures Zone (PMZ) and the Intermediate Zone (IZ) established under the Japan-China Fishery Agreement. Black spots entered beside numbers indicate individual location of hauls and consecutive numbers.

漁具及び操業方法

操業には，かごしま丸に装備されている着底トロール網（全長 52.3 m，ヘッドロープ長 40.6 m，グランドロープ長 50.4 m，コッドエンド目合 66 mm（呼称目合）を用いた。一部の操業では，コッドエンド目合によるサイズ選択性を体験する目的で，コッドエンドに内網（呼称目合 20 mm）を装着して曳網した。オッターボードはニチモウ UVH 型（2600 mm × 1600 mm，空中重量 1057.4 kg，水中重量 920.0 kg）を使用した。ヘッドロープ中央部には漁網監視装置 ScanBas（SCANMAR AS，Norway）の網口高さ・離底距離センサー，深度・水温センサーおよび網速度センサーを，ネットペンダントには袖先間隔センサーを装着した。操業中は，船橋の ScanBas 表示器に表示されるこれらのセンサーの測定値から，水中の網の挙動をリアルタイムでモニターして記録した。また，ヘッドロープ中央部に装着した網位置測定装置（株式会社ソニック）により，曳網時のトロール網と船との位置関係を船上でモニターした。曳網時間は網の着底後30分間を基本とし，海況や曳網中の網成り異常等に応じて適宜調整した。全ての操業は昼間に実施した。

操業記録

全操業について，ブリッジの当直航海士または学部科目「航海技術乗船実習 I 及び II」受講の水産学部 4 年生が，年月日，時刻，投網開始から揚網修了の間の位置（緯度・経度）及び船速，曳網水深，曳網針路，気象・海象等を着底トロール操業野帳に記録した。位置（緯度・経度）と対地速力はかごしま丸の GPS の表示値を，対水速力は同じく電磁ログの表示値を記録した。曳網中は漁網監視装置 ScanBas の表示値（網速度，袖先間隔，網口高さ，離底距離）を，曳網開始時（着底時）と終了時（離底時），および予定曳網時間の 1/3 及び 2/3 経過時に記録した。曳網時間および曳網距離は，トロール網の着底後，ワープ長を静定して網成り（網口高さ及び袖先間隔）が安定した地点から，ワープ巻き上げを開始して網が離底した地点までの航走時間及び両地点間距離と定義した。トロール網の着底および離底は，漁網監視装置 ScanBas の離底距離（グランドロープと海底との距離）の表示値が 0 になった時点を着底，表示値が 0 から増加開始した時点を離底と判断した。なお，網口高さセンサーの信号が不安定で測定値が表示されない場合は，魚群探知機の水深表示値と ScanBas のヘッドロープ深度表示値との差を網口高さとして記録した。

漁獲記録

漁獲物は，甲板上で種または属，科レベルまで分類した後，魚種毎に個体数と重量を測定・記録した。多量に

Table 1 Catch amount (number) for top five species finfish captured in bottom trawl conducted by the Kagoshima-Maru during academic year 2023 (Apr., 2023–Mar. 2024). Individual haul location and consecutive numbers correspond to Fig.1b.

Haul No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Total
Nomenclature / Date	10-May	11-May	11-May	12-May	12-May	13-May	26-May	27-May	13-Oct	13-Oct	14-Oct	14-Oct	22-Oct	29-Nov	16-Feb	
Lepidotrigla guentheri	216	48	50	4	21	210	566	397	4	15	1580	289	2192	354		**5946**
Dentex hypselosomus	126	35	69	33	190	1128	103	103	71	17	124	263	66	65	235	**2628**
Kaiwarinus equula	3	43	60	2	12	342	3	5	6	5	6	5			15	**507**
Trachurus japonicus		14	21	1	2	8	51	2	1	3	148		11	6		**268**
Zeus faber		6	4	4	5	5	13	9	2	3	8	49	6	4	4	**122**
Others	44	221	222	15	10	88	81	155	172	280	108	43	58	35	35	**1567**

漁獲された生物（例えばヒラツメガニ，カナガシラ類など）は，プラスチックかご１個分を標本抽出し，標本の重量と個体数から平均体重を求め，総漁獲重量を平均体重で除して総漁獲尾数を求めた。種の同定には，主に「東シナ海・黄海のさかな（水産庁西海区水産研究所，1986）」および「日本産魚類検索　全種の同定（中坊徹次編，2013）」を参照した。

結　果

操業概要

令和５年度の年間操業回数は 15 回であった。これらの操業は，許可水域北端の北緯 30 度 00 分～32 度 30 分，東経 127 度 00 分～127 度 30 分の範囲内で行った。操業位置は，南北約１度，東西約１度の範囲内に分布した（Fig. 1）。

曳網時間と曳網距離は，それぞれ 24～42 分と 0.98～2.47 マイルの範囲であった。曳網時の水深は 107～156 m の範囲であり，ワープ繰り出し長は 400～470 m で水深の 3.0～3.7 倍であった。曳網中の平均船速は，対水速力 3.0 ノット，対地速力 3.6 ノット，網の対水速力は 3.0 ノットあった。曳網中の網口高さの平均値は 2.6 m，袖先間隔の平均値は 24.2 m であった。なお，一部の操業で，網速度（対水）センサー，網口高さセンサーからの信号の受信不良のために，船上で各センサーの測定値を記録できない場合があった。

漁獲物組成

操業あたり総漁獲重量は，34.3 kg～478.9 kg の範囲で，漁獲種数は魚類 6～22 種，甲殻類 1～5 種，軟体類 1～4 種であった。この他に，ヒトデ類やウニ類など棘皮動物，イソギンチャク類など刺胞動物，センスガイ属 *Flabellum* sp. やウミエラ *Leioptilus fimbriatus* など腔腸動物，カイロウドウケツ属 *Euplectella* sp. など海綿動物が漁獲された。

魚類のうち水産有用種の漁獲尾数上位 5 種類を Table1 に示した。キダイ *Dentex hypselosomus*，カイワリ *Kaiwarinus equula*，マアジ *Trachurus japonicus*，マトウダイ *Zeus faber*，カナド *Lepidotrigla guentheri* を含むカナガシラ属 *Lepidotrigla* spp. の出現頻度が高かった。このうち，キダイは 15 回全ての操業で，カイワリは 14 回の操業で漁獲された。また，水産資源としては利用率が低いが，スミクイウオ *Synagrops japonicus* が春季 2 回の操業で多く漁獲された。非有用種ではワニギス *Champsodon snyderi* が春季に，ヒメ *Aulopus japonicus* が秋季を中心に漁獲された。甲殻類は，ウチワエビ *Ibacus ciliatus*，ヒラツメガニ *Ovalipes punctatus* が漁獲された。ヒラツメガニは秋季の操業で多獲される傾向が見られ，10 月の 2 回の操業では漁獲数・漁獲重量共に全体の 5 割以上を占めた。また，非有用種ではヤドカリ科 Diogenidae spp. がほぼすべての操業で漁獲された。軟体類では，春季の操業におけるケンサキイカ *Uroteuthis (Photololigo) edulis*，スルメイカ *Todarodes pacificus* の漁獲割合が多かった。この他にコウイカ科 Sepiidae spp. やマダコ *Octopus sinensis*，イイダコ *Octopus ocellatus* が少量漁獲された。

謝　辞

本稿に用いた操業資料の収集に際して，トロール操業の実施を行った鹿児島大学水産学部附属練習船かごしま丸の乗組員，漁獲物の分類と測定・記録にご協力頂いた水産学部および大学院農林水産学研究科の教職員・学生並びに教育関係共同利用制度を使って乗船実習を行った大学の教員・学生に対して深く感謝する。

引用文献

1) 那須佳奈子，東　政能，幅野明正，東　隆文，有田洋一，牧野文洋，武田篤史，三橋廷央（2014）．かごしま丸による東シナ海トロール操業年次報告（平成25 年度）．鹿児島大学水産学部紀要，63: 49–62.

2) 那須佳奈子，内山正樹，東　隆文，福田隆二，有田洋一，牧野文洋，武田篤史，三橋廷央（2015）．かごしま丸による東シナ海トロール操業年次報告（平成26 年度）．鹿児島大学水産学部紀要，64: 52–59.

3) 畑辺佳奈子，内山正樹，東　隆文，福田隆二，有田洋一，牧野文洋，三橋廷央（2016）．かごしま丸による東シナ海トロール操業年次報告（平成27年度）．鹿児島大学水産学部紀要，65: 44–51.

4) 牧野文洋，内山正樹，東　隆文，福田隆二，武田篤史，畑辺佳奈子，三橋廷央（2019）．かごしま丸による東シナ海トロール操業年次報告（平成 28，29 及び30 年度）．鹿児島大学水産学部紀要，68: 35–55.

5) 武田篤史，内山正樹，東　隆文，福田隆二，有田洋一，三橋廷央（2020）．かごしま丸による東シナ海トロール操業年次報告（平成 31・令和元年度）．鹿児島大学水産学部紀要，69: 1–10.

6) 石井暁子，幅野明正，内山正樹，東　隆文，福田隆二，有田洋一，牧野文洋，三橋廷央，武田篤史，川口礼央奈，西　健一朗，畑辺佳奈子（2020-2022）．かごしま丸による東シナ海トロール操業年次報告（令和 2〜4 年度）．鹿児島大学水産学部紀要，72: 27–54.