

## 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）

石井暁子<sup>1</sup>, 幅野明正<sup>1</sup>, 内山正樹<sup>1</sup>, 東 隆文<sup>2</sup>, 福田隆二<sup>1</sup>, 有田洋一<sup>1</sup>, 牧野文洋<sup>2</sup>, 三橋廷央<sup>1</sup>, 武田篤史<sup>1</sup>,  
川口礼央奈<sup>1</sup>, 西 健一朗<sup>2</sup>, 畑辺佳奈子<sup>1\*</sup>

### Annual Report of Bottom Trawl Conducted by the Training Vessel Kagoshima-maru in the East China Sea during Academic Years 2020–2022

Akiko Ishii<sup>1</sup>, Akimasa Habano<sup>1</sup>, Masaki Uchiyama<sup>1</sup>, Takafumi Azuma<sup>2</sup>, Ryuji Fukuda<sup>1</sup>, Yoichi Arita<sup>1</sup>,  
Fumihiro Makino<sup>2</sup>, Takahisa Mituhasi<sup>1</sup>, Atsushi Takeda<sup>1</sup>, Reona Kawaguchi<sup>1</sup>, Ken-ichiro Nishi<sup>2</sup> and Kanako Hatabe<sup>1\*</sup>

**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 years 2020–2022 (April, 2020–March, 2023). 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, analysis of length-distributions of species captured). The results of 47 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<sup>1-5)</sup>。例えば, 食品・生命科学分野の乗船実習では漁獲物の鮮度評価や塩干加工を, 水産資源科学分野では操業および漁獲資料から魚種組成や体長組成の分析, 底魚類の資源量調査に用いられる面積密度法による資源密度の推定（トロールの採集効率を1.0とした指標値）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（北海道大学おしよ丸, 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

<sup>1</sup> 鹿児島大学水産学部附属練習船かごしま丸（Kagoshima-maru, Faculty of Fisheries, Kagoshima University, 4-50-20 Shimoarata, Kagoshima 890-0056, Japan）

<sup>2</sup> 鹿児島大学水産学部附属練習船南星丸（Nansei-maru, Faculty of Fisheries, Kagoshima University, 4-50-20 Shimoarata, Kagoshima 890-0056, Japan）

\* Corresponding Author, Email: hatabe@fish.kagoshima-u.ac.jp

2~4年度(2020年4月~2023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。

### 操業概要

#### 実施期間及び水域

令和2~4年度の着底トロール操業実習は、年間運航計画の内、春季(5月~6月, 翌年2~3月)と秋季(9月~12月)の乗船実習での実施を計画した。しかし、令和2年度と3年度は、新型コロナウイルス感染症の拡大による航海計画の変更や乗船実習の中止、感染拡大防止対策の一環での教員・学生の乗船定員の制限等の影響によ

り、トロール操業実習も実施時期や回数の変更を余儀なくされた。すべての操業は、東シナ海の日本の排他的経済水域内(日中漁業協定に基づき設定された暫定措置水域および中間水域を含む)で、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)の操業区域で実施を計画した(Fig. 1)。

#### 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52.3m, ヘッドロープ長40.6m, グランドロープ長50.4m, コッドエンド目合66mm(呼称目合))を用いた。一部の操業では、コッドエンド目合のサイズ選択特性を学生に体験させるためにコッドエンドに内網(呼

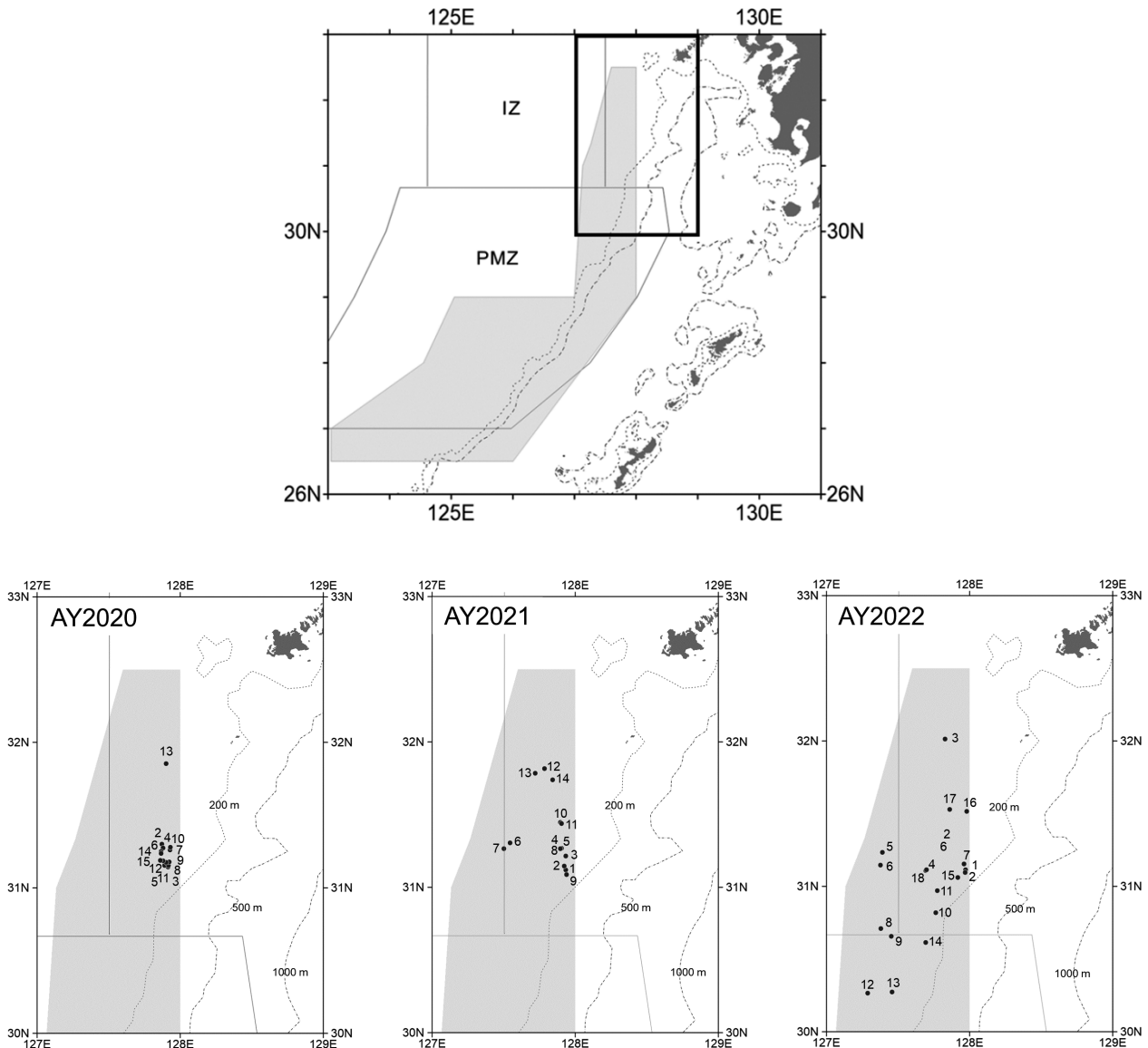


Fig. 1. Location of trawl hauls conducted by the Kagoshima maru during the period of academic years (AY) 2020-2022. Shaded area indicates the bottom trawl fishing operation area granted by the Minister of Agriculture, Forestry and Fisheries for the Kagoshima maru. Thin lines demark the Provisional Measures Zone (PMZ) and the Intermediate Zone (IZ) established under the Japan-China Fishery Agreement.

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 x 1600 mm, 空中重量 1057.4 kg, 水中重量 920.0 kg) を使用した。トロール網の展開図と漁具構成を Fig. 2 に示した。このトロール網の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。全ての曳網は日出～日没の間に実施した。

#### 操業記録

全操業について, プ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, 投網開始から揚網終了の間の位置 (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 (グラウ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。

#### 漁獲物記録

漁獲物は, 可能な限り種または属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。大量に漁獲された生物 (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, 東海大学出版会, 2013)」によった。

## 結果

#### 操業概要

操業時のかごしま丸とトロール網の状況を Table 1 に示した。年間操業回数は, 令和 2 年度 (2020 年) は 15 回, 同 3 年度 (2021 年) は 14 回, 同 4 年度 (2022 年) は 18 回であった。これらの操業は, いずれの年度も, 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, 2020 年度は北緯 31 度～31 度 30 分の範囲に集中したのに対して, 2021 年と 2022 年は, 日中漁業協定に基づく暫定措置水域や共同利用水域内での操業を含む, より広い範囲に分布した。特に令和 4 年度の操業位置は, 前年度までの操業範囲より広い, 南北約 2 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 13～42 分と 0.5～2.2 マイルの範囲であった。曳網時の水深は 115～163 m の範囲であり, ワープ繰り出し長は 380～470 m で水深の 2.9～3.3 倍であった。曳網中の平均船速は, 対水速力 2.9 ノット, 対地速力 3.1 ノット, 網の対水速力は 3.0 ノットであった。曳網中の網口高さの平均値は 3.1 m, 袖先間隔の平均値は 22.4 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, 袖先間隔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

操業毎の魚種別漁獲尾数と重量を Table 2 に示した。操業あたり総漁獲重量は, 令和 2 年度 23.8 kg～433.3 kg, 令和 3 年度 19.0 kg～236.7 kg, 令和 4 年度 7.7 kg～225.9 kg の範囲であった。操業毎の漁獲種数は操業毎に異なり, 令和 2 年度が魚類 5～22 種, 甲殻類 1～5 種, 軟体類 1～3 種, 同 3 年度が魚類 9～27 種, 甲殻類 1～6 種, 軟体類 1～4 種, 同 4 年度が魚類 9～35 種, 甲殻類 1～6 種, 軟体類 1～5 種であった (Table 2)。この他に, ウニ類, ヒトデ類, イソギンチャク類, センスガイ, ウミエラ, カイロウドウケツ等の無脊椎動物が漁獲された。

魚類のうち水産重要種では, キダイ *Dentex hypselosomus*, マトウダイ *Zeus faber*, カイワリ *Kaiwarinus equula*, イズカサゴ *Scorpaena anaria*, マアジ *Trachurus japonicus*, エイ類 (ガンギエイ *Dipturus kwangtungensis* およびモヨウカスベ *Okamejei acutispina*), カナド *Lepidotrigla guentheri* を含むカナガシラ属

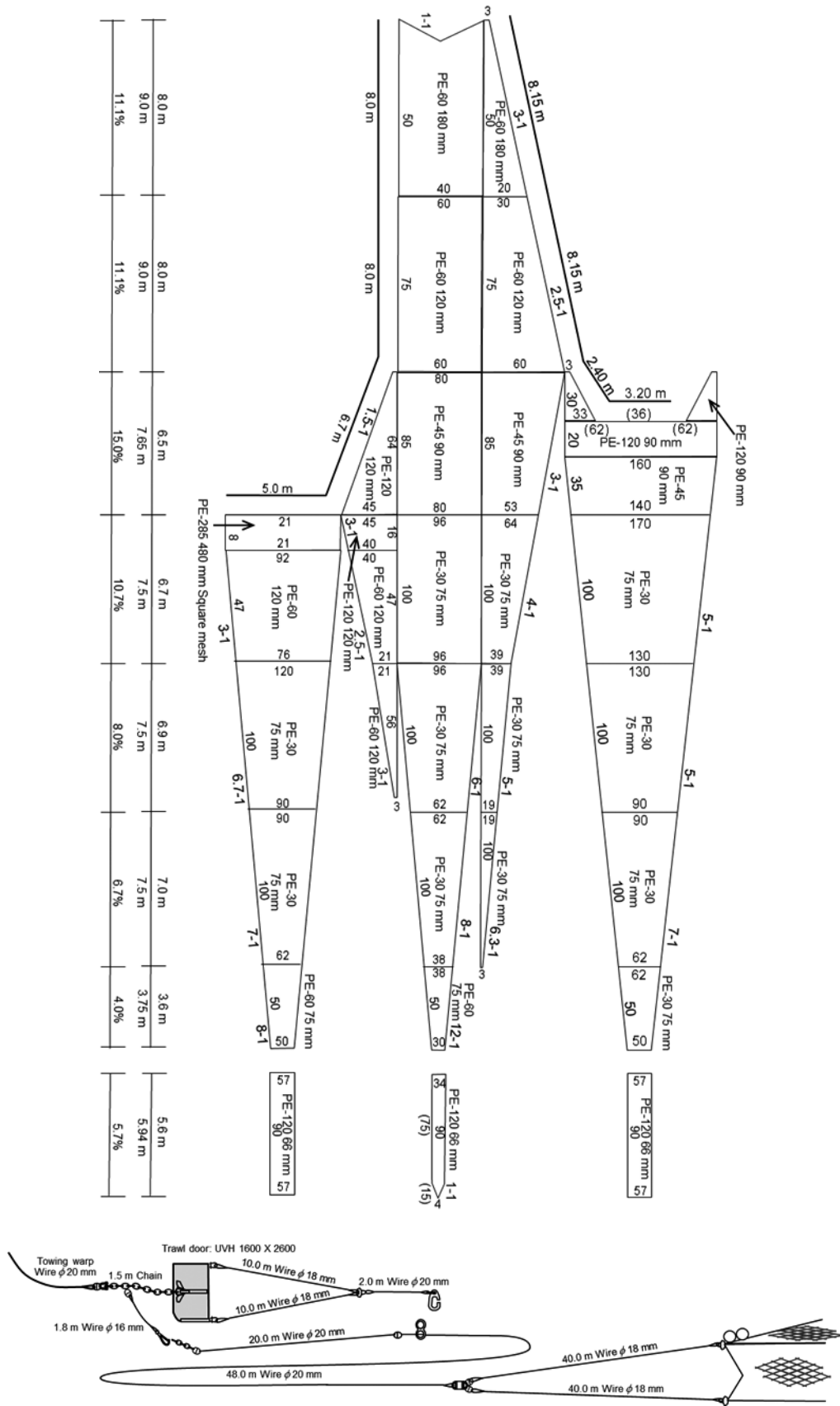


Fig. 2. Diagram of bottom trawl net used for practices onboard the Kagoshima-maru during the period of AY 2020–2022.

Table 1. Fishing log from bottom trawl conducted by the Kagoshima-maru on the continental shelf of the East China Sea during academic years 2020–2022

Academic Year		2020							
Sequence No. for academic year		1	2	3	4	5	6	7	8
Date		2020/6/24	2020/6/24	2020/6/25	2020/6/25	2020/6/26	2020/6/26	2020/9/26	2020/10/16
Moon age		2.7	2.7	3.7	3.7	4.7	4.7	8.5	28.5
Shot coded	Time	08:53	13:35	8:41	13:14	8:49	13:01	8:24	8:45
	Latitude	31-07.93 N	31-16.67 N	31-07.39 N	31-15.00 N	31-07.96 N	31-13.64 N	31-14.11 N	31-07.69 N
	Longitude	127-54.43 E	127-52.58 E	127-55.35 E	127-52.64 E	127-53.77 E	127-52.59 E	127-56.47 E	127-55.51 E
Shot trawl doors	Time	09:01	13:42	8:47	13:21	8:55	13:09	8:33	8:53
	Latitude	31-08.38 N	31-17.11 N	31-07.77N	31-15.53 N	31-08.38 N	31-14.30 N	31-14.89 N	31-08.39 N
	Longitude	127-54.25 E	127-52.50 E	127-55.21 E	127-52.70 E	127-53.64 E	127-52.38 E	127-56.20 E	127-55.32 E
Net touched down	Time	09:17	13:57	9:01	13:32	9:08	13:19	8:46	9:04
	Latitude	31-09.52 N	31-18.04 N	31-08.68 N	31-16.46 N	31-09.28 N	31-15.06 N	31-15.78 N	31-09.26 N
	Longitude	127-53.91 E	127-52.33 E	127-54.99 E	127-52.82 E	127-53.48 E	127-52.07 E	127-55.70 E	127-55.11 E
Net took off	Time	09:53	14:17	9:24	13:57	9:29	13:42	9:09	9:26
	Latitude	31-11.47 N	31-19.03 N	31-09.79 N	31-17.54 N	31-10.25 N	31-16.13 N	31-16.65 N	3-10.33 N
	Longitude	127-53.31 E	127-52.29 E	127-54.72 E	127-53.10 E	127-53.28 N	127-51.66 E	127-54.74 E	127-54.80 E
Trawl doors retrieved	Time	10:06	14:26	9:33	14:06	9:38	13:50	9:19	9:34
	Latitude	31-12.10 N	31-19.41 N	31-10.26 N	31-17.98 N	31-10.67 N	31-16.13 N	31-16.90 N	31-10.68 N
	Longitude	127-53.13 E	127-52.31 E	127-54.67 E	127-53.21 E	127-53.18 E	127-51.56 E	127-54.26 E	127-54.71 E
Hauled up codend	Time	10:16	14:35	9:41	14:14	9:47	14:00	9:30	9:44
	Latitude	31-12.71 N	31-19.91 N	31-10.76 N	31-18.52 N	31-11.23 N	31-17.07 N	31-16.65 N	31-11.19 N
	Longitude	127-52.93 E	127-52.21 E	127-54.67 E	127-53.28 E	127-53.06 E	127-51.24 E	127-54.74 E	127-54.41 E
Towing duration(min.)		0:36	0:20	0:23	0:25	0:21	0:23	0:23	0:22
Towing course(°)		346	340	340	359	350	350	340 / 330	350
Towing distance(NM)		1.8	0.7	1.0	1.0	0.6	1.0	1.2	1.4
Warp length(m)		450	420	450	420	450	420	420	450
Current direction(°) (depth 5m)		37	86	345	15	328	4	22	31
Current speed (kt) (depth 5m)		0.6	0.6	0.4	0.5	0.7	0.9	0.2	0.2
Warp depth(m)	Start of tow	150	140	152	141	150	139	143	149
	1/3 elapsed	150	140	151	141	150	139	143	149
	2/3 elapsed	148	140	150	142	149	139	143	148
	End of tow	148	140	150	142	149	139	143	149
Vessel speed(kt)	Start of tow	2.3	2.4	1.9	1.5	0.9	0.6	3.1	3.4
	1/3 elapsed	2.4	2.6	1.9	1.5	1.3	1.2	2.0	2.6
	2/3 elapsed	2.3	2.3	2.1	1.9	1.6	1.3	3.0	2.9
though the water	End of tow	2.5	2.5	2.9	1.7	1.5	1.2	2.3	3.1
	Start of tow	3.7	3.1	3.4	3.0	2.7	2.7	3.4	3.2
	1/3 elapsed	3.4	3.1	3.4	2.6	2.6	3.2	3.2	3.1
over the ground	2/3 elapsed	3.5	3.0	3.3	3.0	3.2	3.3	3.4	3.4
	End of tow	3.6	3.1	3.1	3.0	3.2	3.2	2.2	3.1
	Start of tow	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Net geometry	1/3 elapsed	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	2/3 elapsed	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	End of tow	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Net speed (kt)	Start of tow	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	1/3 elapsed	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	2/3 elapsed	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Wing-tip distance (m)	End of tow	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Start of tow	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	28.0
	1/3 elapsed	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	26.0
Vertical net opening(m)	2/3 elapsed	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	26.9
	End of tow	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	25.0
	Start of tow	N/A	N/A	9.2	2.8	6.0	6.4	2.9	5.4
Weather	1/3 elapsed	N/A	4.2	7.1	2.8	5.9	8.8	2.9	5.3
	2/3 elapsed	N/A	6.7	7.8	2.1	4.9	2.7	2.8	6.3
	End of tow	N/A	7.7	6.0	2.4	5.1	2.4	3.3	6.0
Wind direction		bc	c	bc	bc	c	bc	c	c
Beaufort scale		SE	South	SSW	South	WNW	East	NNE	NNE
Sea state		5	4	4	4	3	1	5	4
Atmospheric pres. (hPa)		3	3	3	3	3	3	4	3
Air temperature (°C)		1007.5	1006.2	1006.5	1006.0	1009.1	1009.7	1011.8	1020.1
Water temperature (°C)	Sea surface	26.2	26.6	26.5	26.7	24.7	25.8	24.1	22.3
	Trawl depth	-	14.6	14.8	14.9	15.6	15.1	15.1	14.8



Table 1. Continued

Sequence No. for academic year	Academic Year		2020					2021	
	9	10	11	12	13	14	15	1	
Date	2020/10/16	2020/10/17	2020/10/18	2020/10/18	2020/10/25	2021/3/6	2021/3/6	2021/5/11	
Moon age	28.5	0.2	1.2	1.2	8.2	22.2	22.2	28.9	
Shot coded	Time	13:01	14:10	8:39	12:56	13:11	09:56	13:06	13:16
	Latitude	31-09.35 N	31-15.77 N	31-09.30 N	31-10.33 N	31-50.20 N	31-15.50 N	31-12.89 N	31-05.72 N
	Longitude	127-55.60 E	127-56.60 E	127-54.72 E	127-51.60 E	127-54.88 E	127-52.82 E	127-51.82 E	127-56.76 E
Shot trawl doors	Time	13:08	14:18	8:45	13:04	13:19	10:06	13:21	13:26
	Latitude	31-10.08 N	31-16.24 N	31-09.81 N	31-10.72 N	31-50.64 N	31-14.95 N	31-11.89 N	31-06.42 N
	Longitude	127-55.54 E	127-56.41 E	127-54.52 E	127-52.23 E	127-54.54 E	127-52.43 E	127-51.81 E	127-56.40 E
Net touched down	Time	13:19	14:28	8:55	13:13	13:29	10:20	13:31	13:37
	Latitude	31-10.74 N	31-16.72 N	31-10.53 N	31-11.23 N	31-51.27 N	31-14.22 N	31-11.32 N	31-07.13 N
	Longitude	127-55.43 E	127-55.91 E	127-54.19 E	127-52.84 E	127-54.06 E	127-51.90 E	127-51.77 E	127-56.05 E
Net took off	Time	13:41	14:47	9:14	13:36	13:59	10:46	13:53	14:04
	Latitude	31-11.51 N	31-17.06 N	31-11.47 N	31-11.97 N	31-52.70N	31-13.28 N	31-10.47 N	31-08.09 N
	Longitude	127-55.28 E	127-54.95 E	127-53.59 E	127-53.83 E	127-53.00 E	127-51.24 E	127-51.69 E	127-55.61E
Trawl doors retrieved	Time	13:52	14:59	9:24	13:45	14:09	10:55	14:03	14:12
	Latitude	31-11.86 N	31-16.94 N	31-11.47 N	31-12.21 N	31-53.07 N	31-13.06 N	31-10.19 N	31-08.38 N
	Longitude	127-55.21 E	127-54.36 E	127-53.23 E	127-54.21 E	127-52.73 E	127-51.08 E	127-51.67 E	127-55.48 E
Hauled up codend	Time	14:00	15:06	9:32	13:52	14:19	11:06	14:12	14:28
	Latitude	31-12.13 N	31-16.67 N	31-12.15 N	31-12.93 N	31-53.36 N	31-12.50 N	31-09.84 N	31-09.07 N
	Longitude	127-55.07 E	127-53.83 E	127-52.7 E	127-54.68 E	127-52.32 E	127-50.99 E	127-51.91 E	127-54.97 E
Towing duration(min.)	0:22	0:19	0:19	0:23	0:30	0:26	0:22	0:27	
Towing course(°)	350	320/310/300	345	40	330	210	180	330	
Towing distance(NM)	0.6	0.8	1.3	0.9	1.4	1.0	0.8	1.1	
Warp length(m)	440	420	450	430	450	430	420	450	
Current direction(°) (depth 5m)	137	141	311	108	271	21	356	ESE	
Current speed (kt) (depth 5m)	0.7	0.3	0.4	0.4	0.2	1.0	1.0	0.3	
Warp depth(m)	Start of tow	146	141	149	146	150	141	142	152
	1/3 elapsed	146	142	149	145	150	141	143	151
	2/3 elapsed	146	142	148	146	150	141	144	151
	End of tow	145	141	147	146	150	141	144	150
Vessel speed(kt)	Start of tow	3.7	3.3	2.7	3.1	2.8	3.6	3.5	3.4
	1/3 elapsed	2.5	3.5	2.7	3.1	3.5	3.9	3.5	3.0
	2/3 elapsed	2.7	3.2	2.5	3.1	2.4	3.7	3.5	3.1
over the ground	Start of tow	2.9	2.9	3.2	3.3	3.2	3.0	2.6	3.1
	1/3 elapsed	2.0	2.8	3.6	3.2	3.5	3.0	2.3	2.6
	2/3 elapsed	2.3	3.2	3.3	3.1	3.3	2.9	2.4	2.7
	End of tow	2.6	3.2	3.4	3.3	3	2.6	2.5	0.8
Net geometry	Start of tow	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	3.1	4.4	3.2
	1/3 elapsed	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	3.1	4.5	3.2
	2/3 elapsed	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	3.2	4.5	3.1
Net speed (kt)	Start of tow	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	3.3	4.5	3.2
	1/3 elapsed	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	3.3	4.5	3.2
	2/3 elapsed	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	3.2	4.5	3.1
	End of tow	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	3.3	4.5	3.2
Wing-tip distance (m)	Start of tow	24.3	N/A	24.0	27.9	24.4	15.8	11.0	25.2
	1/3 elapsed	23.8	N/A	30.0	25.2	24.5	15.8	11.0	25.8
	2/3 elapsed	23.8	N/A	25.0	24.4	24.7	16.0	11.0	24.8
	End of tow	23.8	N/A	29.0	24.9	24.4	16.0	11.0	24.7
Vertical net opening(m)	Start of tow	2.3	2.3	2.8	2.9	2.8	2.5	6.9	2.6
	1/3 elapsed	2.3	3.0	2.8	2.7	2.6	2.6	2.4	2.6
	2/3 elapsed	2.5	2.8	2.4	3.0	2.8	2.8	3.4	2.6
	End of tow	2.4	3.1	2.8	2.6	2.7	2.6	2.4	2.6
Weather	c	bc	bc	bc	bc	o	o	r	
Wind direction	NE	NE	NNE	NNE	NNW	NNE	NE	South	
Beaufort scale	3	5	4	4	5	4	5	4	
Sea state	3	5	3	3	4	3	3	3	
Atmospheric pres. (hPa)	1018.7	1019.2	1021.4	1020.3	1019.9	1021.3	1020.2	1009.6	
Air temperature (°C)	22.7	21.2	21.7	22.1	19.4	16.7	16.8	22.5	
Water temperature (°C)	Sea surface	25.6	25.3	24.9	25.6	24.3	19.1	19.2	22.7
	Trawl depth	14.9	15.1	17.7	15.3	14.7	16.6	11.6	15.5

Table 1. Continued

Academic Year		2021							
Sequence No. for academic year		2	3	4	5	6	7	8	9
Date		2021/5/12	2021/5/12	2021/5/13	2021/6/23	2021/6/24	2021/6/24	2021/6/25	2021/9/23
Moon age		0.2	0.2	1.2	12.5	13.5	13.5	14.5	16.0
Shot coded	Time	8:44	13:11	9:07	13:28	8:53	13:12	8:44	12:33
	Latitude	31-07.36 N	31-11.63 N	31-14.60 N	31-14.59 N	31-19.69 N	31-15.56 N	31-17.29 N	31-03.61 N
	Longitude	127-56.21 E	127-56.37 E	127-54.62 E	127-55.47 E	127-32.78 E	127-31.90 E	127-53.96 E	127-55.78 E
Shot trawl doors	Time	8:54	13:20	9:18	13:42	9:05	13:25	8:53	12:42
	Latitude	31-08.09 N	31-12.27 N	31-15.40 N	31-15.56 N	31-18.85 N	31-15.87 N	31-16.60 N	31-04.33 N
	Longitude	127-55.78 E	127-56.20 E	127-54.18 E	127-54.79 E	127-32.74 E	127-30.85 E	127-53.89 E	127-56.00 E
Net touched down	Time	9:03	13:30	9:27	13:52	9:13	13:35	9:03	12:52
	Latitude	31-08.73 N	31-12.90 N	31-16.10 N	31-16.17 N	31-18.33 N	31-16.08 N	31-15.95 N	31-05.21 N
	Longitude	127-55.39 E	127-56.03 E	127-53.74 E	127-54.36 E	127-32.72 E	127-30.11 E	127-53.82 E	127-56.32 E
Net took off	Time	9:30	13:51	9:44	14:14	9:34	13:59	9:33	13:13
	Latitude	31-09.99 N	31-13.79 N	31-16.88 N	31-16.96 N	31-17.38 N	31-16.33 N	31-14.82 N	31-06.28 N
	Longitude	127-54.71 E	127-55.96 E	127-53.22 E	127-53.74E	127-32.63 E	127-29.00 E	127-53.66 E	127-57.12 E
Trawl doors retrieved	Time	9:40	14:00	9:54	14:24	9:48	14:07	9:42	13:23
	Latitude	31-10.40 N	31-14.12 N	31-17.17 N	31-17.25 N	31-16.89 N	31-16.34 N	31-14.53 N	31-06.67 N
	Longitude	127-54.49 E	127-55.97 E	127-52.83 E	127-53.50 E	127-32.57 E	127-28.65 E	127-53.60 E	127-57.67 E
Hauled up codend	Time	9:54	14:18	10:06	14:40	10:07	14:22	9:56	13:36
	Latitude	31-10.86 N	31-14.80 N	31-17.19 N	31-17.71 N	31-15.92 N	31-16.11 N	31-13.99 N	31-07.22 N
	Longitude	127-53.88 E	127-55.83 E	127-52.02 E	127-52.81 E	127-32.46 E	127-27.73 E	127-53.41 E	127-58.56 E
Towing duration(min.)		0:27	0:21	0:17	0:22	0:21	0:24	0:30	0:21
Towing course(°)		330	340	335	330	180	290	180	010 / 005 / 015
Towing distance(NM)		1.4	0.9	0.9	0.7	0.9	1.0	1.2	1.3
Warp length(m)		450	445	435	430	390	380	440	470
Current direction(°) (depth 5m)		North	East	NNW	147	5	113	341	66
Current speed (kt) (depth 5m)		0.3	0.7	0.7	0.3	0.9	0.6	0.9	1.2
Warp depth(m)	Start of tow	152	147	143	142	127	126	144	151
	1/3 elapsed	150	147	144	142	128	125	143	151
	2/3 elapsed	150	146	143	142	128	124	142	151
	End of tow	149	147	143	141	128	123	142	152
Vessel speed(kt)	Start of tow	3.1	2.7	2.7	3.4	3.7	3.7	3.3	3.1
though the water	1/3 elapsed	3.3	3.2	2.9	3.4	3.4	3.3	3.2	3.1
	2/3 elapsed	3.3	3.2	3.3	3.3	3.5	3.1	3.2	3.0
	End of tow	3.4	3.3	3.2	2.9	2.1	3.0	2.5	2.8
over the ground	Start of tow	3.0	2.5	3.3	3.1	3.3	3.3	2.9	4.2
	1/3 elapsed	3.2	2.7	3.1	3.1	2.9	2.8	2.9	4.0
	2/3 elapsed	3.2	2.8	4.0	2.9	3.1	2.8	2.9	4.0
	End of tow	3.2	2.9	3.7	3.0	1.7	2.7	2.4	3.8
Net geometry	Start of tow	2.8	2.7	2.7	3.5	3.4	3.6	3.1	3.2
Net speed (kt)	1/3 elapsed	2.3	3.1	3.1	3.4	3.6	3.2	3.1	3.2
	2/3 elapsed	2.7	3.1	3.1	3.2	3.4	3.0	3.1	3.0
	End of tow	2.8	3.1	2.9	3.1	3.4	3.1	3.4	2.7
Wing-tip distance (m)	Start of tow	25.1	23.8	25.5	29.8	N/A	22.3	N/A	N/A
	1/3 elapsed	25.4	25.5	25.9	26.2	N/A	25.0	N/A	N/A
	2/3 elapsed	25.8	24.1	26.1	25.7	N/A	24.7	N/A	N/A
	End of tow	25.4	26.2	25.5	26.1	N/A	24.6	N/A	N/A
Vertical net opening(m)	Start of tow	2.8	2.6	2.8	1.7	3.0	4.8	2.8	2.8
	1/3 elapsed	2.7	2.6	2.5	1.8	2.9	2.8	2.8	2.9
	2/3 elapsed	2.6	2.5	2.7	2.1	3.1	2.8	2.9	2.9
	End of tow	2.6	2.7	2.6	2.1	2.8	2.8	2.8	2.9
Weather		c	o	o	bc	bc	c	bc	bc
Wind direction		West	WSW	NNW	NW	NE	East	ENE	NW
Beaufort scale		3	4	3	1	2	2	2	3
Sea state		3	3	3	1	2	2	1	2
Atmospheric pres. (hPa)		1007.0	1007.3	1010.8	1010.8	1012.0	1011.9	1011.4	1017.4
Air temperature (°C)		21.7	21.2	20.4	27.0	27.7	25.2	26.4	28.2
Water temperature (°C)	Sea surface	22.7	22.5	22.5	27.1	25.5	29.2	27.0	28.8
	Trawl depth	15.8	16.0	16.1	15.3	15.4	--	15.2	14.4

Table 1. Continued

Academic Year	2022					2022				
	10	11	12	13	14	1	2	3		
Sequence No. for academic year	10	11	12	13	14	1	2	3		
Date	2021/10/18	2021/10/18	2021/10/24	2021/11/28	2021/11/28	2022/5/11	2022/5/11	2022/5/12		
Moon age	11.5	11.5	17.5	23.1	23.1	10.1	10.1	11.1		
Shot coded	Time	9:18	13:09	13:18	8:46	13:05	13:07	14:27	8:39	
	Latitude	31-28.16 N	31-27.75 N	31-50.13N	31-46.26 N	31-45.07 N	31-07.38 N	31-06.10 N	32-02.22 N	
	Longitude	127-53.75 E	127-54.00 E	127-46.46 E	127-44.84 E	127-49.04 E	127-58.99 E	127-58.87 E	127-49.70 E	
Shot trawl doors	Time	9:27	13:17	13:27	9:01	13:21	13:16	14:35	8:49	
	Latitude	31-27.52 N	31-27.10 N	31-49.57 N	31-46.82 N	31-44.71 N	31-07.18 N	31-06.03 N	32-01.62 N	
	Longitude	127-53.81 E	127-54.09 E	127-46.79 E	127-46.92 E	127-49.87 E	127-58.66 E	127-58.48 E	127-49.62 E	
Net touched down	Time	9:37	13:28	13:36	9:11	13:30	13:26	14:44	9:00	
	Latitude	31-26.82 N	31-26.32 N	31-49.04 N	31-47-16 N	31-44.49 N	31-06.97 N	31-05.81 N	32-00.85 N	
	Longitude	127-53.86 E	127-54.23 E	127-47.10 E	127-43.23 E	127-50.50 E	127-58.34 E	127-58.10 E	127-49.74 E	
Net took off	Time	10:13	14:04	14:12	9:48	14:10	13:44	15:11	9:13	
	Latitude	31-25.40 N	31-24.60 N	31-47.55	31-47.64 N	31-43.76 N	31-06.57 N	31-05.29 N	32-00.24 N	
	Longitude	127-53.91E	127-54.38 E	127-47.88 E	127-41.63 E	127-51.59 E	127-57.96 E	127-56.99 E	127-49.27 E	
Trawl doors retrieved	Time	10:23	14:12	14:21	9:58	14:17	13:55	15:22	9:26	
	Latitude	31-25.07 N	31-24.25 N	31-47.27 N	31-47.69 N	31-43.67 N	31-06.17 N	31-04.96 N	31-59.61 N	
	Longitude	127-53.92 E	127-54.37 E	127-47.98 E	127-41.20 E	127-51.72 E	127-58.33 E	127-57.00 E	127-49.00 E	
Hauled up codend	Time	10:35	14:26	14:35	10:10	14:27	14:09	15:39	9:44	
	Latitude	31-27.37 N	31-23.46 N	31-46.59 N	31-47.65 N	31-43.36 N	31-05.77 N	31-04.22 N	31-58.85 N	
	Longitude	127-54.05 E	127-54.39 E	127-47.97 E	127-40.53 E	127-52.06 E	127-59.18 E	127-56.50 E	127-48.86 E	
Towing duration(min.)	0:36	0:36	0:36	0:37	0:40	0:18	0:27	0:13		
Towing course(°)	170	170	150	300	115	329	236	180		
Towing distance(NM)	1.4	1.5	1.4	2.1	0.50	1.40	0.65	0.65		
Warp length(m)	440	440	440	430	440	450	460	450		
Current direction(°) (depth 5m)	342	150	--	81	286	63	50	303		
Current speed (kt) (depth 5m)	0.8	0.1	--	0.3	0.4	1.3	1.3	0.5		
Warp depth(m)	Start of tow	141	142	142	142	146	163	159	152	
	1/3 elapsed	142	141	143	142	148	162	157	153	
	2/3 elapsed	140	141	144	142	148	163	155	152	
	End of tow	141	140	145	143	148	162	156	151	
Vessel speed(kt)	Start of tow	2.5	3.0	3.1	2.9	3.2	3.8	3.9	2.8	
	through the water	1/3 elapsed	2.8	2.6	3.1	2.6	2.4	3.2	3.2	3.1
		2/3 elapsed	3.0	2.9	3.1	2.3	2.7	2.8	5.0	3.2
over the ground	End of tow	2.9	3.0	3.1	1.3	2.5	3.4	5.2	2.1	
	Start of tow	2.9	3.4	3.0	3.2	2.4	2.1	2.5	2.9	
	1/3 elapsed	2.3	3.1	2.8	2.6	2.1	1.7	1.4	3.0	
	2/3 elapsed	2.7	3.1	2.9	2.8	2.2	1.3	3.0	3.1	
Net geometry	End of tow	3.0	3.1	2.9	2.5	2.0	1.7	3.1	2.7	
	Start of tow	3.0	2.3	2.7	3.4	2.9	2.6	2.6	2.6	
	Net speed (kt)	1/3 elapsed	2.3	2.6	2.7	2.4	2.1	2.6	2.6	2.6
2/3 elapsed		2.6	2.5	2.4	2.4	2.1	2.6	2.6	2.6	
End of tow		2.6	2.6	2.5	2.6	2.1	2.6	2.6	2.6	
Wing-tip distance (m)	Start of tow	N/A	N/A	N/A	25.2	28.3	1.3	11.8	24.4	
	1/3 elapsed	N/A	N/A	N/A	25.7	20.7	1.3	1.8	25.4	
	2/3 elapsed	N/A	N/A	N/A	26.0	22.4	1.3	8.5	26.0	
	End of tow	N/A	N/A	N/A	28.0	21.2	1.3	8.5	25.3	
Vertical net opening(m)	Start of tow	5.5	7.0	2.2	N/A	2.5	1.9	3.3	2.4	
	1/3 elapsed	5.9	5.1	2.3	2.4	3.4	1.6	4.8	2.1	
	2/3 elapsed	2.5	5.5	2.6	2.6	3.2	2.4	2.9	2.4	
	End of tow	5.5	3.9	2.4	2.4	2.8	1.8	2.3	2.4	
Weather	bc	c	bc	b	b	o	o	d		
Wind direction	NNE	NE	NE	East	ENE	SW	SW	ENE		
Beaufort scale	3	3	5	4	4	4	4	3		
Sea state	3	3	3	4	3	3	3	3		
Atmospheric pres. (hPa)	1021.5	1019.7	1022	1032.1	1030.1	1012.5	1012.1	1009.5		
Air temperature (°C)	21.1	21.1	20.9	15.5	15.5	22.0	22.4	21.6		
Water temperature (°C)	Sea surface	27.5	27.5	25.8	21.5	21.6	23.6	23.8	22.2	
	Trawl depth	15.4	15.4	16.4	17.2	17.1	14.9	14.5	14.4	



Table 1. Continued

Academic Year		2022							
Sequence No. for academic year		4	5	6	7	8	9	10	11
Date		2022/5/26	2022/5/27	2022/5/27	2022/5/28	2022/6/4	2022/6/4	2022/6/5	2022/6/5
Moon age		25.1	26.1	26.1	27.1	4.5	4.5	5.5	5.5
Shot coded	Time	13:45	8:49	13:08	8:45	8:47	13:06	9:04	13:15
	Latitude	31-02.75 N	31-15.16 N	31-09.55 N	31-10.35 N	30-43.29 N	30-39.89 N	30-49.85 N	30-59.46 N
	Longitude	127-41.95 E	127-23.18 E	127-22.51 E	127-57.59 E	127-22.92 E	127-27.28 E	127-45.73 E	127-45.99 E
Shot trawl doors	Time	14:01	9:00	13:20	8:56	8:56	13:15	9:17	13:28
	Latitude	31-06.66 N	31-14.55 N	31-08.97 N	31-09.78 N	30-42.85 N	30-39.65 N	30-49.45 N	30-58.80 N
	Longitude	127-41.80 E	127-23.33 E	127-22.64 E	127-57.58 E	127-22.81 E	127-27.22 E	127-45.82 E	127-46.29 E
Net touched down	Time	14:08	9:08	13:25	9:05	9:00	13:23	9:25	13:36
	Latitude	31-06.69 N	31-14.14 N	31-08.71 N	31-09.28 N	30-42.67 N	30-39.42 N	30-49.16 N	30-58.39 N
	Longitude	127-41.69 E	127-23.42 E	127-22.68 E	127-57.76 E	127-22.76 E	127-27.16 E	127-45.86 E	127-46.49 E
Net took off	Time	14:48	9:46	14:05	9:43	9:39	14:05	10:04	14:14
	Latitude	31-09.04 N	31-12.60 N	31-06.80 N	31-07.73 N	30-41.03 N	30-31.66 N	30-47.75 N	30-56.93 N
	Longitude	127-40.70 E	127-23.92 E	127-22.89 E	127-57.87 E	127-22.19 E	127-26.96 E	127-46.23 E	127-47.46 E
Trawl doors retrieved	Time	14:59	10:00	14:15	9:55	9:53	14:14	10:16	14:23
	Latitude	31-09.54 N	31-12.03 N	31-06.28 N	31-07.27 N	30-40.44N	30-37.43 N	30-47.35 N	30-56.76 N
	Longitude	127-40.52 E	127-24.19 E	127-22.95 E	127-57.92 E	127-21.93 E	127-26.95 E	127-46.35 E	127-47.90 E
Hauled up codend	Time	15:21	10:15	14:22	10:08	10:02	14:30	10:28	14:36
	Latitude	31-10.49 N	31-11.43 N	31-05.29 N	31-06.87 N	30-40.07 N	30-36.80 N	30-46.87 N	30-57.00 N
	Longitude	127-39.72 E	127-24.40 E	127-23.35 E	127-58.11 E	127-21.65 E	127-26.78 E	127-46.71 E	127-48.93 E
Towing duration(min.)		0:40	0:38	0:40	0:38	0:39	0:42	0:39	0:38
Towing course(°)		339	180	180	180	180	180	180	180
Towing distance(NM)		2.00	1.62	1.82	1.69	1.48	1.85	1.32	1.42
Warp length(m)		430	400	400	470	400	400	430	400
Current direction(°) (depth 5m)		61	40	97	0	355	18	2	28
Current speed (kt) (depth 5m)		0.2	1.2	0.5	0.8	1.3	0.6	1.0	1.0
Warp depth(m)	Start of tow	135	117	117	151	119	115	140	141
	1/3 elapsed	135	116	117	151	119	116	141	142
	2/3 elapsed	135	116	117	151	119	117	142	143
	End of tow	135	116	117	151	121	120	141	143
Vessel speed(kt)	Start of tow	2.9	3.1	3.2	2.7	3.1	2.5	3.5	3.2
	1/3 elapsed	2.9	2.9	2.4	2.0	4.2	3.3	3.4	3.1
	2/3 elapsed	2.7	2.8	2.6	3.3	3.9	3.2	3.6	3.2
though the water	End of tow	2.7	2.5	2.3	3.2	3.5	3.0	3.5	3.3
	Start of tow	3.6	2.9	3.6	2.5	2.0	2.2	2.6	2.7
	1/3 elapsed	3.5	2.6	3.0	2.7	3.1	3.2	2.8	2.9
over the ground	2/3 elapsed	3.4	2.5	3.0	2.7	2.9	2.9	2.3	2.8
	End of tow	3.3	2.5	2.9	2.6	3.6	2.3	2.5	2.4
	Start of tow	3.2	2.8	2.2	3.1	1.9	2.3	1.5	2.5
Net geometry	1/3 elapsed	3.4	2.6	3.1	2.9	3.3	3.9	2.2	2.7
	2/3 elapsed	3.3	2.7	2.9	3.0	2.8	3.8	2.5	2.8
	End of tow	3.2	2.7	3.1	3.0	2.7	2.9	2.6	2.3
Wing-tip distance (m)	Start of tow	21.6	20.4	22.8	23.0	14.0	10.6	20.4	21.4
	1/3 elapsed	23.8	25.7	26.4	24.6	18.1	23.2	22.4	26.1
	2/3 elapsed	22.8	26.6	26.1	24.1	18.6	23.1	24.0	25.3
	End of tow	22.2	25.3	26.3	25.5	18.9	22.7	23.8	24.8
Vertical net opening(m)	Start of tow	3.6	2.7	2.6	2.8	1.9	3.6	2.4	2.4
	1/3 elapsed	2.1	2.4	2.0	2.7	1.3	3.2	2.9	2.3
	2/3 elapsed	2.0	2.0	2.2	1.9	2.1	2.9	2.7	2.1
	End of tow	2.1	1.9	2.1	2.1	2.6	2.9	2.8	2.1
Weather		c	bc	bc	c	bc	bc	r	o
Wind direction		NNW	NW	West	SSW	East	East	SSE	SW
Beaufort scale		4	3	3	1	4	4	4	5
Sea state		3	3	2	2	3	3	3	4
Atmospheric pres. (hPa)		1006	1006.9	1007.6	1009.5	1009.7	1009	1001.5	999.3
Air temperature (°C)		21.3	20.0	20.3	21.4	22.3	23.2	23.6	23.3
Water temperature (°C)	Sea surface	20.8	20.4	20.8	22.4	20.8	22.0	22.6	22.3
	Trawl depth	N/A	14.6	N/A	16.4	15.7	15.7	16.5	16.6

Table 1. Continued

Academic Year		2022					
Sequence No. for academic year		12	13	14	15	16	17
Date		2022/10/15	2022/10/15	2022/10/16	2022/10/24	2022/12/2	2022/12/2
Moon age		19.1	19.1	20.1	28.1	8.0	8.0
Shot coded	Time	9:14	13:36	8:43	9:16	10:01	13:36
	Latitude	30-15.063 N	30-15.490 N	30-35.66 N	31-02.17 N	31-28.92 N	31-30.18 N
	Longitude	127-17.072 E	127-27.271 E	127-42.02 E	127-55.74 E	127-58.83 E	127-52.20 E
Shot trawl doors	Time	9:22	13:44	8:53	9:24	10:15	13:48
	Latitude	30-15.503 N	30-15.90 N	30-36.22 N	31-02.80 N	31-30.37 N	31-30.97 N
	Longitude	127-17.187 E	127-27.41 E	127-41.87 E	127-55.44 E	127-58.79 E	127-51.97 E
Net touched down	Time	9:31	13:53	9:04	9:37	10:23	13:59
	Latitude	30-15.988 N	30-16.47 N	30-36.92 N	31-03.69 N	31-30.90 N	31-31.70 E
	Longitude	127-17.341 E	127-27.57 E	127-41.67 E	127-55.04 E	127-58.86 E	127-51.71 E
Net took off	Time	10:07	14:28	9:37	9:55	11:02	14:35
	Latitude	30-18.101 N	30-18.67 N	30-39.02 N	31-04.77 N	31-33.28 N	31-34.15 N
	Longitude	127-18.021 E	127-28.22 E	127-41.05 E	127-54.56 E	127-58.82 E	127-51.35 E
Trawl doors retrieved	Time	10:20	14:43	9:51	10:10	11:15	14:48
	Latitude	30-18.813 N	30-19.49 N	30-39.75 N	31-05.63 N	31-33.90 N	21-34.96 N
	Longitude	127-18.098 E	127-28.18 E	127-40.75 E	127-54.14 E	127-58.73 E	127-51.19 E
Hauled up codend	Time	10:32	14:38	10:02	10:22	11:28	15:00
	Latitude	30-19.572 N	30-20.08 N	30-40.41 N	31-06.42 N	31-34.61 N	31-35.75 N
	Longitude	127-18.160 E	127-27.74 E	127-40.26 E	127-53.72 E	127-58.54 E	127-50.93 E
Towing duration(min.)		0:36	0:35	0:33	0:18	0:39	0:36
Towing course(°)		25	20	0	342	358	0
Towing distance(NM)		1.70	2.05	1.95	1.00	1.82	2.17
Warp length(m)		380	380	440	460	440	440
Current direction(°) (depth 5m)		279	324	200	339	89	352
Current speed (kt) (depth 5m)		0.4	0.2	0.6	0.9	0.5	0.6
Warp depth(m)	Start of tow	118	127	143	153	149	140
	1/3 elapsed	119	128	143	152	148	141
	2/3 elapsed	118	128	142	153	147	140
	End of tow	118	128	140	152	147	140
Vessel speed(kt)	Start of tow	3.0	2.5	2.4	2.4	2.4	3.1
	1/3 elapsed	3.0	3.0	2.9	2.8	2.7	3.2
	2/3 elapsed	3.3	3.0	3.0	2.6	2.8	3.9
though the water	End of tow	2.4	3.0	2.9	2.3	3.0	3.3
	Start of tow	3.5	4.2	3.3	3.7	3.4	3.7
	1/3 elapsed	3.5	4.3	3.9	4.1	3.6	3.6
over the ground	2/3 elapsed	3.8	4.1	4.0	4.7	3.7	4.3
	End of tow	3.1	4.2	4.0	3.9	3.6	4.2
	Start of tow	3.8	3.8	2.4	3.0	2.7	1.9
Net geometry	1/3 elapsed	3.8	3.8	3.6	4.3	3.7	2.4
	2/3 elapsed	3.8	3.4	3.9	4.1	3.8	3.0
	End of tow	3.8	3.9	4.0	4.0	3.1	2.3
Net speed (kt)	Start of tow	23.6	23.4	23.7	25.6	23.7	24.5
	1/3 elapsed	23.6	26.4	23.7	24.6	22.6	24.4
	2/3 elapsed	23.6	22.9	21.9	24.8	24.3	22.6
	End of tow	23.5	23.4	23.0	24.2	22.8	22.9
Vertical net opening(m)	Start of tow	3.2	2.9	2.8	2.7	2.9	3.0
	1/3 elapsed	2.9	2.4	3.1	2.9	3.1	3.1
	2/3 elapsed	2.8	3.1	1.8	2.8	2.3	2.9
	End of tow	2.8	2.9	2.0	2.7	3.1	2.8
Weather		c	bc	c	bc	c	c
Wind direction		NNE	NE	ENE	North	North	North
Beaufort scale		5	5	5	7	5	4
Sea state		4	4	3	5	4	3
Atmospheric pres. (hPa)		1015.6	1013.6	1014.4	1019.2	1028.3	1026.2
Air temperature (°C)		24.9	25.8	24.5	24.9	12.4	12.7
Water temperature (°C)	Sea surface	25.8	26.2	25.4	20.4	26.4	23.8
	Trawl depth	15.7	15.4	15.3	16.8	16.5	16.6



Table 2. Catch number and weight per haul for species caught in bottom trawl conducted by the Kagoshima-maru on the continental shelf of the East China Sea during AY 2020–2022

		Academic Year											
		2020						2021					
		1		2		3		4		5		6	
		Haul No.		Haul No.		Haul No.		Haul No.		Haul No.		Haul No.	
English Name	Nomenclature	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)
Finfish	Finespotted flounder												
	Finespotted flounder												
	Red bigeye												
	Japanese bigeye												
	Butterfish												
	Fivespot flounder												
	Skate												
	Lizard fish												
	Brusetooth lizardfish												
	Lizardfish												
	Wanieso lizardfish												
	Blue mackerel												
	Chub mackerel												
	Izu scorpion fish												
	Cloudy catshark												
	Yellowbarred red rockfish												
	Marbled rockfish												
	Japanese amberjack												
	Blunthead puffer												
	Japanese barracuda												
	Barracuda												
	Spiny dogfish												
	Shortspine spurdog												
	Squaloid shark												
	Threadsail filefish												
	Big-eyed flat-head												
	Blackmouth												
	Red dragonet												
	Triplecross lizardfish												
	Round ribbontail ray												
	Pufferfish												
	Lesser-spotted leatherjacket												
	Black scraper												
	Black snoek												
	Lefteye flounder												
	Slender ribbonfish												
	Japanese jack mackerel												
	Red spikefish												
	Largehead hairtail												
	Bensasi goatfish												
	Japanese stargazer												
	Bluespotted stargazer												
	Mirror dory												
	John dory												
	Other finfish												
Crustacea	Calappidae sp.												
	<i>Charybdis riversandersoni</i>												
	<i>Eplumula</i> sp.												
	Large-toothed sand cryfish												
	Fan lobster												
	Edwards' spider crab												
	Swimming crab												
	Hermit crab												
	Deep-sea spider crab												
	Mantis shrimp												
	Other shrimp												
Mollusca	Triumphant Star Turban												
	Ocellated octopus												
	Japanese common octopus												
	Swordtip squid												
	Cuttlefish												
	Other squid												
	Japanese common squid												
Other invertebrates													
Total catch weight (kg)													

Other invertebrates: starfish, sea urchin, sand dollar, sea anemone, sea pen, sponge, crisp coral, Venus' flower basket.



Table 2. Continued

		Academic Year													
		2020													
		7		8		9		10		11		12			
		Haul No.		1		1		2		3		4		5	
English Name	Nomenclature	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)
Finfish	Finespotted flounder														
	Finespotted flounder														
	Red bigeye			2	0.2										
	Japanese bigeye														
	Butterfish								1	0.2					
	Fivespot flounder														
	Skate			4	3.2										
	Lizzard fish														
	Brusetooth lizardfish										2	1.1	1	0.1	
	Lizzardfish														
	Wanieso lizardfish														
	Blue mackerel			6	0.9										
	Chub mackerel							1	0.1					4	0.6
	Izu scorpion fish			1	0.2	8	1.7			5	1.5	5	1.6	1	0.1
	Cloudy catshark			1	0.0										
	Yellowbarred red rockfish			1	0.1										
	Marbled rockfish														
	Japanese amberjack														
	Blunthead puffer			1	0.2	1	0.3			1	0.6	1	0.2		
	Japanese barracuda			6	0.8										
	Barracuda														
	Spiny dogfish														
	Shortspine spurdog														
	Squaloid shark														
	Threadail filefish														
	Big-eyed flat-head														
	Blackmouth							1	0.0						
	Red dragonet														
	Triplecross lizardfish														
	Round ribbontail ray														
	Pufferfish														
	Lesser-spotted leatherjacket			1	1.3	2	0.5								
	Black scraper					1	0.2	1	0.1					4	0.9
	Black snoek														
	Lefteye flounder														
	Slender ribbonfish														
	Japanese jack mackerel			329	22.2	19	1.2	225	10.5					131	10.8
	Red spikefish														
	Largehead hairtail			1	0.1										
	Bensasi goatfish			1	3.0	5	0.2	23	0.9	1	0.1	1	0.1		
	Japanese stargazer														
	Bluespotted stargazer														
	Mirror dory			1	0.8	2	1.9								
	John dory			10	2.4	27	7.3	5	1.0	9	1.4	21	4.2	15	4.3
	Other finfish														
Crustacea	Calappidae sp.														
	<i>Charybdis riversandersoni</i>														
	<i>Eplumula</i> sp.														
	Large-toothed sand cryfish														
	Fan lobster					2	0.1			2	0.3			2	0.1
	Edwards' spider crab														
	Swimming crab			3	0.4			1	0.2	24	2.7	4	0.0	101	8.8
	Hermit crab			5	0.2	6	0.1			2	0.2				
	Deep-sea spider crab														
	Mantis shrimp														
	Other shrimp														
Mollusca	Triumphphant Star Turban														
	Ocellated octopus														
	Japanese common octopus														
	Swordtip squid			1	0.2			3	0.4	1	0.2	1	0.1		
	Cuttlefish			1	0.0			1	0.1						
	Other squid														
	Japanese common squid			3	0.8	1	0.3	2	1.0	2	0.9	1	0.3	1	0.6
Other invertebrates				37	1.9	36	1.9	29		58	3.3	43		58	3.9
Total catch weight (kg)					72.8		159.2		73.3		37.7		62.5		74.9

Other invertebrates: starfish, sea urchin, sand dollar, sea anemone, sea pen, sponge, crisp coral, Venus' flower basket.





Table 2. Continued

		Academic Year						2021					
		13		14		15		1		2		3	
		Haul No.		1		2		1		2		3	
English Name	Nomenclature	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)
Finfish	Finespotted flounder			6	1.1								
	Finespotted flounder											1	0.2
	Red bigeye					77	19.3						
	Japanese bigeye												
	Butterfish	1	0.1										
	Fivespot flounder												
	Skate												
	Lizzard fish			3	2.5								
	Brusetooth lizardfish							1	0.5				
	Lizzardfish												
	Wanieso lizardfish												
	Blue mackerel												
	Chub mackerel												
	Izu scorpion fish	1	0.2	2	0.6	6	1.7			5	1.5	1	0.2
	Cloudy catshark												
	Yellowbarred red rockfish												
	Marbled rockfish												
	Japanese amberjack							1	0.4				
	Blunthead puffer	3	2.0										
	Japanese barracuda	1	0.1										
	Barracuda												
	Spiny dogfish												
	Shortspine spurdog											1	1.0
	Squaloid shark												
	Threadtail filefish												
	Big-eyed flat-head												
	Blackmouth												
	Red dragonet												
	Triplecross lizardfish												
	Round ribbontail ray												
	Pufferfish												
	Lesser-spotted leatherjacket												
	Black scraper			1	0.4	5	1.0	1	0.1				
	Black snoek												
	Lefteye flounder												
	Slender ribbonfish												
	Japanese jack mackerel	19	1.2										
	Red spikefish	5	0.2										
	Largehead hairtail	1	0.3										
	Bensasi goatfish							46	1.4			1	0.1
	Japanese stargazer												
	Bluespotted stargazer												
	Mirror dory												
	John dory	3	0.2	6	1.7			1	0.1			1	0.6
	Other finfish												
Crustacea	Calappidae sp.	6	0.1										
	<i>Charybdis riversandersoni</i>	2	0.1										
	<i>Eplumula</i> sp.												
	Large-toothed sand cryfish												
	Fan lobster	1	0.1										
	Edwards' spider crab												
	Swimming crab												
	Hermit crab	7	1.1	3	0.2			7	0.1			3	0.4
	Deep-sea spider crab	3	0.0										
	Mantis shrimp												
	Other shrimp												
Mollusca	Triumphant Star Turban												
	Ocellated octopus												
	Japanese common octopus												
	Swordtip squid	9	0.5									1	0.1
	Cuttlefish	2	0.1					1	0.1			4	0.5
	Other squid												
	Japanese common squid	7	2.8	1	0.1	2	0.2						
Other invertebrates		212	4.8	37	3.6	16	1.4	125	2.7	38	10.6	30	2.6
Total catch weight (kg)			55.5		40.3		68.6		170.2		236.7		51.1

Other invertebrates: starfish, sea urchin, sand dollar, sea anemone, sea pen, sponge, crisp coral, Venus' flower basket.



Table 2. Continued

		Academic Year											
		2021											
Sequence No. for academic year		4		5		6		7		8		9	
Haul No.		4		1		2		3		4		1	
English Name	Nomenclature	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)
Finfish	Finespotted flounder												
	Finespotted flounder											1	0.1
	Red bigeye												
	Japanese bigeye												
	Butterfish					2	0.2	15	1.4				
	Fivespot flounder												
				1	0.1								
	Skate					1	0.2						
	Lizzard fish	3	1.6										
	Brushtooth lizardfish											1	0.2
	Lizzardfish					6	1.3			1	0.7		
	Wanieso lizardfish												
	Blue mackerel												
	Chub mackerel												
	Izu scorpion fish	1	0.3	2	1.0	4	2.7						
	Cloudy catshark												
	Yellowbarred red rockfish												
	Marbled rockfish												
	Japanese amberjack												
	Blunthead puffer									1	0.3	2	0.5
	Japanese barracuda												
	Barracuda					7	2.2	1	0.2				
	Spiny dogfish			1	0.8								
	Shortspine spurdog												
	Squaloid shark									1	1.0		
	Threadtail filefish												
	Big-eyed flat-head												
	Blackmouth												
	Red dragonet					31	2.1						
	Triplecross lizardfish												
	Round ribbontail ray											2	40.0
	Pufferfish												
				1	0.1								
	Lesser-spotted leatherjacket			1	0.1	4	0.4					1	0.2
	Black scraper			1	0.2								
	Black snoek											1	0.5
	Lefteye flounder			1	0.1								
	Slender ribbonfish												
	Japanese jack mackerel					4	0.1					383	19.1
	Red spikefish					2	0.1						
	Largehead hairtail											7	1.3
	Bensasi goatfish	36	1.3	51	1.6								
	Japanese stargazer					1	0.7						
	Bluespotted stargazer			1	0.4							1	0.4
	Mirror dory											6	0.9
	John dory			6	0.7	10	0.8	11	0.8	1	0.1	14	6.3
	Other finfish						15.0						
Crustacea	Calappidae sp.												
										1	0.1		
	Large-toothed sand cryfish												
	Fan lobster					4	0.0	1	0.1				
	Edwards' spider crab												
	Swimming crab									1	0.1		
	Hermit crab	11	0.4					44	1.3	4	0.0	1	0.0
	Deep-sea spider crab												
	Mantis shrimp												
	Other shrimp												
	Other shrimp					11	0.0						
Mollusca	Triumphphant Star Turban	1	0.1										
	Ocellated octopus												
	Japanese common octopus												
	Swordtip squid	48	0.7					63	1.9				
	Cuttlefish	3	0.3					1	0.1				
	Other squid					0	1.5						
	Japanese common squid							11	1.2			7	1.9
Other invertebrates		20	2.1	20	1.6					27		23	
Total catch weight (kg)			32.3		165.6		66.1		21.3		19.0		99.3

Other invertebrates: starfish, sea urchin, sand dollar, sea anemone, sea pen, sponge, crisp coral, Venus' flower basket.



Table 2. Continued

		Academic Year										2021		2022	
		10		11		12		13		14		1			
		1		2		1		1		2		1			
English Name	Nomenclature	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)		
Finfish	Finespotted flounder														
	Finespotted flounder														
	Red bigeye	1	0.1	2	0.3							1	0.1		
	Japanese bigeye														
	Butterfish														
	Fivespot flounder														
	Skate														
	Lizzard fish														
	Brusetooth lizardfish														
	Lizzardfish														
	Wanieso lizardfish														
	Blue mackerel														
	Chub mackerel									2	0.7	1	0.0		
	Izu scorpion fish			1	0.2	5	1.7	12	3.7						
	Cloudy catshark														
	Yellowbarred red rockfish														
	Marbled rockfish														
	Japanese amberjack														
	Blunthead puffer			3	1.4										
	Japanese barracuda														
	Barracuda														
	Spiny dogfish														
	Shortspine spurdog														
	Squaloid shark														
	Threadail filefish														
	Big-eyed flat-head														
	Blackmouth														
	Red dragonet					26	2.5	13	1.2	18	1.7				
	Triplecross lizardfish														
	Round ribbontail ray														
	Pufferfish														
	Lesser-spotted leatherjacket									3	0.7				
	Black scraper			1	0.1	2	0.7								
	Black snoek														
	Lefteye flounder														
	Slender ribbonfish														
	Japanese jack mackerel	21	0.6	12	0.3			6	0.2						
	Red spikefish					1	0.0	2	0.0	1	0.1				
	Largehead hairtail			1	0.6										
	Bensasi goatfish	152	4.6	4	0.2			1	0.0	3	0.2				
	Japanese stargazer									1	0.4				
	Bluespotted stargazer														
	Mirror dory	1	0.3			1	0.3								
	John dory	4	0.4	8	3.0	4	1.5	2	1.5	7	3.3	1	0.5		
	Other finfish														
Crustacea	Calappidae sp.														
	<i>Charybdis riversandersoni</i>					3	0.2	1	0.1	2	0.3				
	<i>Eplumula</i> sp.					1	0.0								
	Large-toothed sand cryfish	1	0.1					1	0.1	2	0.3				
	Fan lobster	4	0.5	1	0.1	3	0.3	4	0.3	3	0.3				
	Edwards' spider crab														
	Swimming crab														
	Hermit crab	14	1.1	316	20.1										
	Deep-sea spider crab														
	Mantis shrimp														
	Other shrimp														
	Other shrimp					5	0.1			1	0.1				
Mollusca	Triumphant Star Turban														
	Ocellated octopus														
	Japanese common octopus							1	0.9						
	Swordtip squid	9	0.3	4	0.1	5	0.5	6	0.5	2	0.1				
	Cuttlefish	1	0.0	1	0.2	17	0.4	6	0.8	9	0.5	1	0.0		
	Other squid														
	Japanese common squid	2	0.6	1	0.2	5	1.2	1	0.2						
Other invertebrates						188	2.7	24	1.8	49	3.3	9	1.1		
Total catch weight (kg)			127.3		93.0		100.5		116.0		108.5		7.7		

Other invertebrates: starfish, sea urchin, sand dollar, sea anemone, sea pen, sponge, crisp coral, Venus' flower basket.



Table 2. Continued

		Academic Year													
		2022													
Sequence No. for academic year		2		3		4		5		6		7			
Haul No.		2		3		1		2		3		4			
English Name	Nomenclature	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)		
Finfish	Smallmouth argentine					3	0.0								
	Conger			1	0.1	3	0.2								
	Lefteye flounder														
	Pacific jellynose fish														
	Japanese thread-sail fish	11	0.6	3	0.6	79	4.2	7	0.3	2	0.1	40	2.8		
	Rays														
	Red flathead							6	0.4	3	0.2				
	Lefteye flounder											6	0.6		
	Tilefish														
	Horsehead tilefish							9	1.1	4	0.9				
	Schlegel red bass					1	0.0								
	Red bandfish														
	Benttooth							191	0.7	19	0.1				
	Red gurnard	1	0.1					3	9.8	1	0.4				
	Red blotch perchlet					3	0.4	8	6.0						
	Largescale flounder			2	0.1			6	0.4	15	0.9	1	0.0		
	Pointhead flounder														
	Hardhead grenadier														
	Spearnose grenadier							6	0.3	1	0.0				
	Beach conger					1	1.5								
	Conger eel														
	Conger eel														
	Longfinned bullseye	1	0.3												
	Kobe flounder					2	0.0								
	Starry flying gurnard											1	0.1		
	Oriental flying gurnard														
	Birdbeak dogfish														
	Scad														
	Shortfin scad														
	Yellowback seabream	119	26.8	552	167.8	253	63.6	52	4.5	68	9.0	164	31.6		
	Ocellate spotskate			1	1.6			1	1.0						
	Rosy seabass							1645	18.1	29	0.9				
	Round-nose flounder														
	Cardinal sea-bream					1	0.2	51	5.0						
	Crimson sea-bream														
	Red cornetfish	1	1.8												
	Deep-sea smelt			2	0.0										
	Starry handfish	1	0.3			1	0.2								
	Rosefish														
	Boarfish														
	Gilbert's spiny flathead			1	0.0					1	0.0				
	Armoured cusk			1	0.8			11	3.2	4	1.4				
	Whitefin trevally			7	0.7	21	0.6	16	1.3	1	0.0	2	0.2		
	Basketfish														
	Dark rough-backed puffer														
	Redbanded searobin	29	2.5	28	3.7					6	0.5	87	5.3		
	Searobin	64	3.4	34	1.4	714	23.0	0	5.3	84	3.2	126	14.3		
	Blackmouth angler			1	0.3	1	0.6			2	0.3				
	Angler fish					1	0.6								
	Longspine snipefish			1	0.0										
	Stripey	2	0.2	1	0.1							1	0.1		
	Filefish														
	Pinecone fish														
	Conger pike														
	Lanternfish			1	0.0										
	Electric ray	5	1.2												
	Whitespotted brotula							2	0.2						
	Man-of-war fish					1	0.1								
	Sharpspine skate														
	Boeseman's skate											4	1.6		
	Manetail snake eel							9	0.2						
	Longbill snake							1	0.3						
	Red sea bream			1	0.9	1	0.9	4	6.2	4	7.2				
	Sharptooth seabass							350	0.7						
	Silver croaker							1	0.2						
	Righteye flounder					1	0.0	2	0.4	1	0.0				

Table 2. Continued

		Academic Year											
		2022											
Sequence No. for academic year		2		3		4		5		6		7	
Haul No.		2		3		1		2		3		4	
English Name	Nomenclature	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)
Finfish	Finespotted flounder												
	Finespotted flounder												
	Red bigeye	5	0.4					1	0.3	1	0.1	3	0.2
	Japanese bigeye												
	Butterfish							1	0.2	1	0.1		
	Fivespot flounder	2	0.0										
	Skate												
	Lizard fish												
	Brusetooth lizardfish							1	1.7			3	1.5
	Lizardfish												
	Wanieso lizardfish												
	Blue mackerel									1	0.0		
	Chub mackerel												
	Izu scorpion fish	4	1.3	2	1.1	8	3.0						
	Cloudy catshark												
	Yellowbarred red rockfish												
	Marbled rockfish	2	0.3							1	0.0		
	Japanese amberjack												
	Blunthead puffer									2	0.1		
	Japanese barracuda									1	0.7		
	Barracuda												
	Spiny dogfish												
	Shortspine spurdog												
	Squaloid shark												
	Threadsail filefish	2	0.5										
	Big-eyed flat-head									1	0.2		
	Blackmouth												
	Red dragonet			1	0.2								
	Triplecross lizardfish												
	Round ribbontail ray												
	Pufferfish												
	Lesser-spotted leatherjacket												
	Black scraper												
	Black snoek												
	Lefteye flounder												
	Slender ribbonfish			2	0.5								
	Japanese jack mackerel			2	1.0			0	7.7	316	29.2		
	Red spikefish			2	0.0			8	0.1	4	0.0		
	Largehead hairtail							9	1.2				
	Bensasi goatfish					45	2.3					4	0.2
	Japanese stargazer							1	1.1				
	Bluespotted stargazer							1	0.2				
	Mirror dory							2	0.1	6	0.4		
	John dory	2	1.9	3	1.3	2	0.4	14	0.5	16	4.3	5	2.3
	Other finfish									53	0.1		
Crustacea	Calappidae sp.												
	<i>Charybdis riversandersoni</i>									2	0.2		
	<i>Eplumula</i> sp.												
	Large-toothed sand cryfish												
	Fan lobster									12	1.1	12	1.0
	Edwards' spider crab											1	0.1
	Swimming crab												
	Hermit crab					19	0.4	72	2.2	28	1.6	6	0.8
	Deep-sea spider crab												
	Mantis shrimp									1	0.1		
	Other shrimp									1	0.1		
	Other shrimp												
Mollusca	Triumphant Star Turban												
	Ocellated octopus												
	Japanese common octopus												
	Swordtip squid	2	0.0			101	1.8	28	0.6	47	1.1		
	Cuttlefish	5	0.0	8	0.0	1	0.1	0	0.8	14	0.2	6	0.3
	Other squid												
	Japanese common squid	2	0.5	1	0.0	11	1.1	18	1.2	19	1.2		
Other invertebrates		34	1.9	1	0.8	2	0.1			23	1.2	104	7.7
Total catch weight (kg)			44.0		183.7		119.4		85.6		65.5		69.7

Other invertebrates: starfish, sea urchin, sand dollar, sea anemone, sea pen, sponge, crisp coral, Venus' flower basket.

Table 2. Continued

		Academic Year													
		2022													
		Sequence No. for academic year		8		9		10		11		12		13	
		Haul No.		1		2		3		4		1		2	
English Name	Nomenclature	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)
Finfish	Smallmouth argentine														
	Conger														
	Lefteye flounder														
	Pacific jellynose fish							1	0.6	1	1.2	4	1.0		
	Japanese thread-sail fish			28	1.0					25	1.7				
	Rays														
	Red flathead											5	0.2		
	Lefteye flounder														
	Tilefish														
	Horsehead tilefish														
	Schlegel red bass														
	Red bandfish											1	0.0		
	Benttooth			4	0.0										
	Red gurnard			1	0.2	3	0.4							1	0.0
	Red blotch perchlet														
	Largescale flounder			5	0.5	5	0.2					8	0.4	4	0.2
	Pointhead flounder														
	Hardhead grenadier			1	0.0										
	Spearnose grenadier														
	Beach conger														
	Conger eel														
	Conger eel														
	Longfinned bullseye							2	1.3	2	0.9	1	0.2		
	Kobe flounder			2	0.0					1	0.0				
	Starry flying gurnard							1	0.7	1	0.1				
	Oriental flying gurnard														
	Birdbeak dogfish														
	Scad														
	Shortfin scad							2	0.1						
	Yellowback seabream			40	4.1	132	27.0	118	27.5	178	50.0	13	0.9	1	0.2
	Ocellate spotskate									2	0.4				
	Rosy seabass											4	0.7		
	Round-nose flounder														
	Cardinal sea-bream														
	Crimson sea-bream														
	Red cornetfish					1	0.3								
	Deep-sea smelt			4	0.0										
	Starry handfish											1	0.2		
	Rosefish														
	Boarfish														
	Gilbert's spiny flathead														
	Armoured cusk											2	0.5		
	Whitefin trevally			2	0.2	4	0.4	8	1.3	4	0.6	17	0.9	16	1.3
	Basketfish											1	0.1		
	Dark rough-backed puffer											1	0.4		
	Redbanded searobin					1	0.0	32	2.5	46	3.7	16	1.3		
	Searobin			79	1.5	55	1.5	276	9.5	1265	39.7	4	0.0		
	Blackmouth angler														
	Angler fish			1	0.9										
	Longspine snipefish													1	0.0
	Stripiey							12	1.5	4	0.6				
	Filefish											1	0.2		
	Pinecone fish														
	Conger pike			1	0.2	1	0.8			1	0.7				
	Lanternfish														
	Electric ray														
	Whitespotted brotula														
	Man-of-war fish														
	Sharpspine skate														
	Boeseman's skate							4	1.0	17	4.6				
	Manetail snake eel														
	Longbill snake														
	Red sea bream														
	Sharptooth seabass			5	0.0										
	Silver croaker														
	Righteye flounder			1	0.0			2	0.2						

Table 2. Continued

		Academic Year											
		2021						2022					
		8		9		10		11		12		13	
		Haul No.		1		2		3		4		2	
English Name	Nomenclature	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)
Finfish	Finespotted flounder												
	Finespotted flounder												
	Red bigeye												
	Japanese bigeye												
	Butterfish									78	7.5		
	Fivespot flounder												
	Skate												
	Lizzard fish									1	0.8		
	Brusetooth lizardfish												
	Lizzardfish												
	Wanieso lizardfish												
	Blue mackerel												
	Chub mackerel											6	1.1
	Izu scorpion fish												
	Cloudy catshark												
	Yellowbarred red rockfish												
	Marbled rockfish												
	Japanese amberjack												
	Blunthead puffer												
	Japanese barracuda												
	Barracuda												
	Spiny dogfish												
	Shortspine spurdog												
	Squaloid shark												
	Threadtail filefish												
	Big-eyed flat-head												
	Blackmouth												
	Red dragonet												
	Triplecross lizardfish												
	Round ribbontail ray												
	Pufferfish												
	Lesser-spotted leatherjacket												
	Black scraper												
	Black snoek												
	Lefteye flounder												
	Slender ribbonfish												
	Japanese jack mackerel												
	Red spikefish												
	Largehead hairtail												
	Bensasi goatfish												
	Japanese stargazer												
	Bluespotted stargazer												
	Mirror dory												
	John dory												
	Other finfish												
Crustacea	Calappidae sp.												
	<i>Charybdis riversandersoni</i>												
	<i>Eplumula</i> sp.												
	Large-toothed sand cryfish												
	Fan lobster												
	Edwards' spider crab												
	Swimming crab												
	Hermit crab												
	Deep-sea spider crab												
	Mantis shrimp												
	Other shrimp												
	Other shrimp												
Mollusca	Triumphant Star Turban												
	Ocellated octopus												
	Japanese common octopus												
	Swordtip squid												
	Cuttlefish												
	Other squid												
	Japanese common squid												
Other invertebrates													
Total catch weight (kg)													

Other invertebrates: starfish, sea urchin, sand dollar, sea anemone, sea pen, sponge, crisp coral, Venus' flower basket.



Table 2. Continued

		Academic Year				2022					
		14		15		16		17		18	
		3		1		1		2		1	
English Name	Nomenclature	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)	Number	Weight (kg)
Finfish	Finespotted flounder										
	Finespotted flounder							1	0.3		
	Red bigeye										
	Japanese bigeye			1	0.1						
	Butterfish			8	0.4						
	Fivespot flounder										
	Skate										
	Lizzard fish					1	0.7				
	Brusetooth lizardfish					2	0.2				
	Lizzardfish										
	Wanieso lizardfish									2	0.0
	Blue mackerel										
	Chub mackerel	229	26.4			5	1.5	1	0.1		
	Izu scorpion fish	1	0.2					2	0.8		
	Cloudy catshark					176	55.4	1	0.4		
	Yellowbarred red rockfish										
	Marbled rockfish										
	Japanese amberjack										
	Blunthead puffer	1	0.6			2	1.5			3	1.7
	Japanese barracuda										
	Barracuda										
	Spiny dogfish										
	Shortspine spurdog										
	Squaloid shark										
	Threadtail filefish										
	Big-eyed flat-head										
	Blackmouth										
	Red dragonet							1	0.1		
	Triplecross lizardfish										
	Round ribbontail ray										
	Pufferfish										
	Lesser-spotted leatherjacket					1	0.3				
	Black scraper					2	0.4				
	Black snoek										
	Lefteye flounder										
	Slender ribbonfish										
	Japanese jack mackerel	182	6.7			2	0.3	5	0.2	3	0.4
	Red spikefish										
	Largehead hairtail	1	0.3								
	Bensasi goatfish							4	0.2		
	Japanese stargazer										
	Bluespotted stargazer										
	Mirror dory										
	John dory	3	0.5	2	0.8	6	0.6	16	5.7		
	Other finfish									1	0.3
Crustacea	Calappidae sp.										
	<i>Charybdis riversandersoni</i>										
	<i>Eplumula</i> sp.										
	Large-toothed sand cryfish										
	Fan lobster	23	2.7	2	0.6			1	0.2	8	0.6
	Edwards' spider crab										
	Swimming crab	1125	84.4								
	Hermit crab	2	0.2			2	0.0	11	0.5	4	0.0
	Deep-sea spider crab										
	Mantis shrimp										
	Other shrimp										
Mollusca	Triumphant Star Turban					3		12	0.2	7	
	Ocellated octopus										
	Japanese common octopus										
	Swordtip squid	1	0.2	4	1.1	6	0.2	8	0.2	2	0.1
	Cuttlefish	1	0.1			1	0.2	8	0.9		
	Other squid										
	Japanese common squid	9	0.4	2	0.5	2	0.8				
Other invertebrates		4	0.3	14	0.7	22		23	1.8	2	0.1
Total catch weight (kg)		225.9		20.2		154.3		132.8		27.3	

Other invertebrates: starfish, sea urchin, sand dollar, sea anemone, sea pen, sponge, crisp coral, Venus' flower basket.



*Lepidotrigla* spp. の出現頻度が高かった。また、非有用種ではヒメ *Aulopus japonicus* がほとんどの操業で漁獲された。甲殻類は、ウチワエビ *Ibacus ciliatus*, オオウチワエビ *Ibacus novemdentatus*, ヒラツメガニ *Ovalipes punctatus* 等が漁獲され、このうちヒラツメガニは秋季操業での漁獲量が春季操業と比べて多い傾向が見られた。非有用種ではヤドカリ類 *Anomura* がほぼすべての操業で漁獲された。軟体類では、ケンサキイカ *Photololigo edulis*, スルメイカ *Todarodes pacificus*, コウイカ属 *Sepia* spp. の漁獲割合が多く、この他にマダコ *Octopus sinensis* やイダコ *Octopus ocellatus* が漁獲された。

### 2022 年の主要漁獲種の CPUE

2020 年～2022 年で操業位置が最も広範囲で操業した 2022 年の操業資料から、水産有用種 5 種の CPUE（曳網 30 分あたりの漁獲尾数）を計算し、操業時期（春季・秋季）別に Fig. 3 に示した。キダイは、ほぼ毎操業で漁獲されたが、特に操業許可海域北端部の東側の境界線寄りの陸棚縁辺に近い水深がやや深い操業地点での CPUE が高い傾向が見られた。キダイの CPUE が高かった海域は、近年の以西底びき網漁業の主操業域の一部と合致している<sup>6)</sup>。マトウダイはほぼすべての操業地点で漁獲されたが、キダイとは逆に、操業許可海域北端部の西側のやや水深が浅い操業地点での CPUE が高かった。カイワリの CPUE は、陸棚縁辺に近い操業地点で低く、陸棚上で高かった。ヒラツメガニの CPUE は北緯 31 度以南の操業地点で高く、特に秋季に高かった。ケンサキイカは、ほとんどの操業地点で漁獲されたが、操業許可海域北端部の中央～西側の水深 135 m 以浅の操業地点での CPUE が高かった。

かごしま丸の東シナ海でのトロール操業実習の内容は、日本の遠洋トロール漁業の縮小や水産資源の持続可能な利用のための調査研究ニーズの拡大など社会の変化を背景に時間と共に変化してきた。先代かごしま丸（Ⅲ世、1981 年～2011 年）で行われてきたトロール操業作業や漁獲物の製品化など漁業生産技術を中心とした実習は、2012 年のかごしま丸（Ⅳ世）の就航に伴い、最新計測機器による曳網中のトロール網挙動の記録が可能になったことを契機に底魚資源調査手法の実習へとシフトした。曳網時間の短縮により操業当たり漁獲量が減少したことで、漁獲物の種の同定、種ごとの漁獲重量・尾数や体長測定等の実習が充実した。これまでに 10 年分の詳細な着底トロール操業資料が蓄積されている。操業海域・時期の限定された資料ではあるが、これらの資料を用いて、かごしま丸の着底トロール操業域の魚種別漁獲

量や漁獲物組成の季節・経年変化についても検討していく予定である。

### 謝 辞

本稿で用いた操業資料は、鹿児島大学水産学部附属練習船かごしま丸の乗組員によるトロール操業の実施、トロール実習に参加した鹿児島大学水産学部、大学院農林水産学研究科並びに教育関係共同利用制度を使って乗船した大学の教職員・学生の理解と協力無くしては収集できなかった。資料収集に関わって頂いた多くの皆様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) 水産庁・水産研究・教育機構 (2022) 我が国周辺の水産資源の評価: 令和 4 (2022) 年度キダイ 日本海・東シナ海系群の資源評価. [https://abchan.fra.go.jp/wpt/wp-content/uploads/2023/07/details\\_2022\\_51.pdf](https://abchan.fra.go.jp/wpt/wp-content/uploads/2023/07/details_2022_51.pdf)

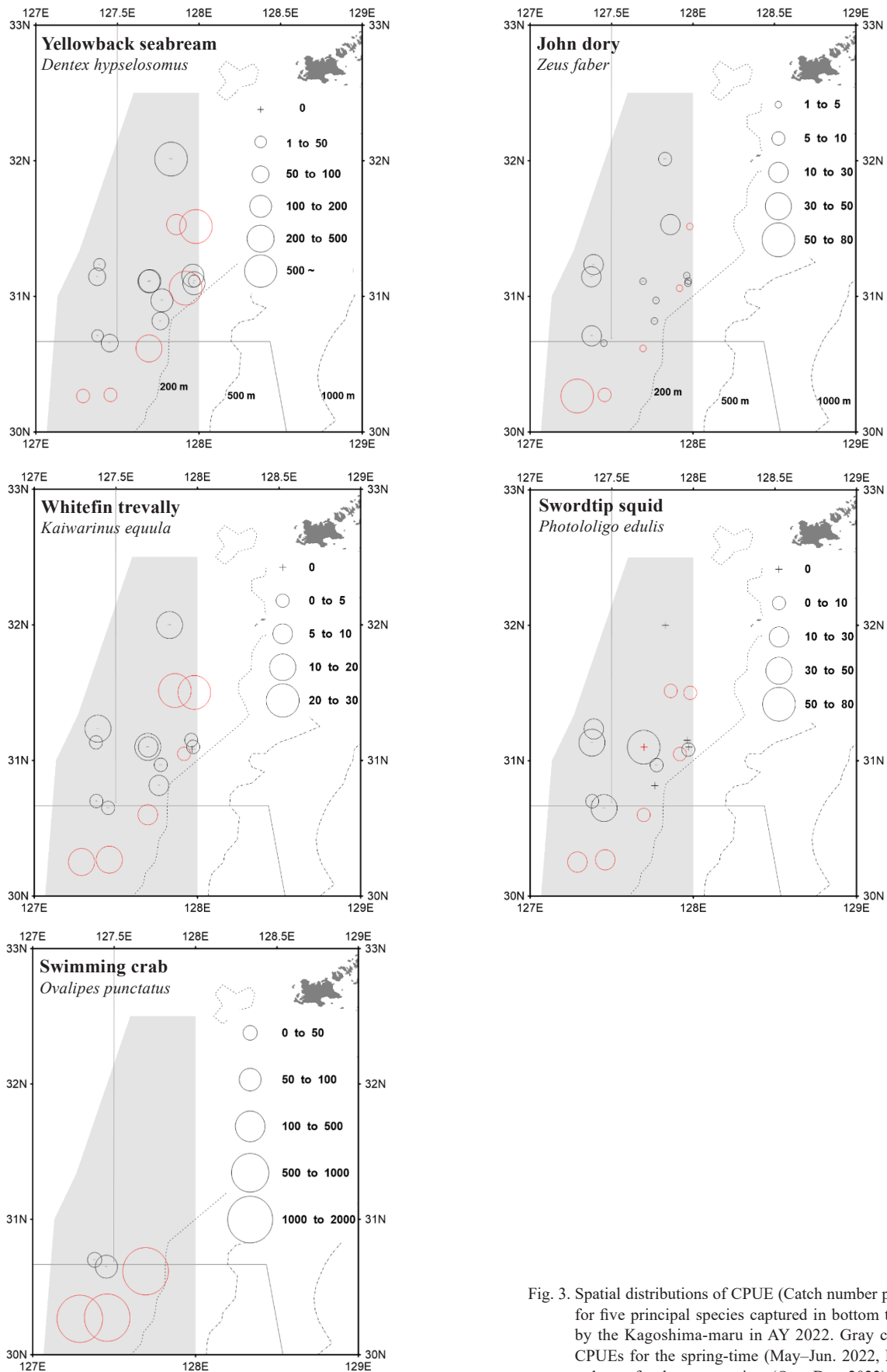


Fig. 3. Spatial distributions of CPUE (Catch number per 30 min. tow) for five principal species captured in bottom trawl conducted by the Kagoshima-maru in AY 2022. Gray circles represent CPUEs for the spring-time (May–Jun. 2022, Feb., 2023) and red ones for the autumn-time (Oct.–Dec. 2022).