

令和7年度海洋水産資源開発事業報告（速報）

（いか釣：日本沿岸海域）

1 調査の目的

省エネルギー化とカーボンニュートラルに対応し、漁場予測技術を取り入れた効率的で持続的な小型いか釣漁業への転換を目的として以下を実施する。

- (1) 漁場形成要因の解明および漁場予測モデルの開発
- (2) LED 漁灯の効果的な使用方法の提案
- (3) まぐろ類の回避行動を誘発するための水中灯の活用

2 本年度調査のねらい

- (1) 漁場形成要因の解明および漁場予測モデルの開発

衛星ブロードバンド（Starlink MARITIME：KDDI 株式会社）を活用して複数の小型いか釣漁船から漁場の水温、塩分を収集して海洋モデルへ同化することで、精度を向上させる。さらに同化された海洋モデルとスルメイカの漁獲量データから漁獲予測値を算出するための漁場予測モデルを構築する。また、今後の社会実装のため、漁業者と予測業者の双方にメリットがあるシステムを構築する。

- (2) LED 漁灯の使用手法の提案

LED 漁灯はメタルハライド漁灯（以下、MH 漁灯）よりも重いため、小型いか釣漁船に LED 漁灯を最大枚数搭載しても MH 漁灯に比べて配光が縮小する¹⁾。本年度は、出力と発光効率の高い LED 漁灯を導入して、配光を拡大しつつ、漁獲量を向上させるように設定を適正化し、MH 漁灯と同等の漁獲量を確保する。

- (3) まぐろ類の回避行動を誘発するための水中灯の活用

まぐろ類がいか釣漁業の操業時に漁具被害を発生させ、操業と漁獲に支障をきたしている。そこで、小型いか釣漁船の操業許可範囲にある海域において、点滅する水中灯を投下することでまぐろ類を回避させる技術を開発する。

3 本調査の対象となった漁業種類、魚種及び海域並びに期間等

- (1) 漁業種類

いか釣漁業（自動いか釣り機）

- (2) 魚種

スルメイカ、ケンサキイカ

- (3) 調査海域

日本近海（山口県北方海域から長崎県北方海域）

(4) 期間

用船調査：令和 7 年 5 月 13 日から令和 7 年 11 月 6 日

委託調査：令和 7 年 11 月 4 日から令和 7 年 11 月 25 日のうち 4 日間

(5) 調査員及び乗組員

用船調査

調査員 鈴木大智，大重洋敬，宮原 一，薄 光憲

乗組員 漁労長 本間正志，他 3 名

4 調査に使用した船の構造，性能及び装備

濱出丸（19 GT：北海道函館港） 同船の要目を表 1 に示す。

5 調査船の運行状況

濱出丸

調査期間：令和 7 年 5 月 13 日から令和 7 年 11 月 6 日の合計 168 日間。

なお，8 月 9 日から 8 月 17 日は調査を中断した。

運航状況：表 2 に示す。

6 調査結果の概要

(1) 操業概要，漁獲数量及び製品量

調査期間 168 日間のうち，航海は 11 日，操業は 79 日，停泊は 78 日であった。スルメイカおよびケンサキイカの月ごとの漁獲分布を図 1 に示す。

操業調査開始の 5 月下旬から操業調査終了の 10 月下旬まで，主に対馬東方沖および山口県見島北方沖にて操業した。この期間のケンサキイカとスルメイカの漁獲量はそれぞれ 6,487 kg，5,049 kg であった。冷凍と生鮮それぞれの水揚げ重量は，ケンサキイカでは冷凍（ブロックと IQF）6,058 kg，生鮮（発泡）429 kg，スルメイカは冷凍 3,440 kg，生鮮 1,609 kg であった。販売結果を表 3 に示す。

(2) 調査のねらいに対する達成状況

1) 漁場形成要因の解明および漁場予測モデルの開発

調査船は CTD（RINKO Profiler：JFE アドバンテック株式会社）を用いて，4 隻の協力船にはデータ転送がリモートである CTD（smart ACT：JFE アドバンテック株式会社）を配置して，それぞれ操業位置の水温と塩分の鉛直分布を観測した。協力船は，専用アプリケーション（isow：いであ株式会社）をインストールしたタブレットから衛星ブロードバンド（Starlink MARITIME：KDDI 株式会社）を通じて，海洋モデルおよび漁場予測モデルの構築・管理者である株式会社オーシャンアイズへ自動でデータを送信した（図 2 ①と②）本年度調査で得られた協力船のデータは集計中であるが，令和 6 年度までの調査船と協力船のデータは海洋モデルに同化し配信された（図 2 ③と④）。さらに，海洋モデルを用いてスルメイカの漁場予測モデルが作成

されつつあり（図 2 ⑤），データを提供した漁船のメリットも期待される。今後は調査で取得した CTD データを海洋モデルと比較して，海洋モデルの精度を評価するとともに，漁場予測結果の検証を進める段階となる。

2) LED 漁灯の効果的な使用方法の提案

調査船の LED 漁灯の電力は発電機（補機関）より供給されている。補機関で使用された操業時間当たりの燃油消費量は，令和 5 年度に実施した全灯 MH 漁灯（40 灯）152 kW での調査では 89.0 L/h であり²⁾，本年度の高出力 LED 漁灯（188 枚）35.7 kW では 35.9 L/h であった（図 3）。よって，全灯 MH 漁灯と比較して出力は 23.5 % となり，燃油消費量は 40.4 % に削減された。また，本年度に導入した高出力 LED 漁灯と令和 6 年度の全灯 LED 漁灯（188 枚：23.5 kW，燃油消費量 34 33.7 L/h）を比較すると¹⁾，出力は 152.0 % に増加したが，燃油消費量はほぼ同等の 105.9 % であった（図 3）。

LED 漁灯はスルメイカ視感度に波長を合わせた B_BG（短波長光である青と青緑の混色）と Lime（B_BG より長波長寄りの光であるライム色）の 2 種類を上下 2 段に混在させて設置し，#0，#1，#2，#4'の通りの点灯パターンで比較試験を行った（表 4）。各パターンの漁獲能力は，近隣の当業船（60 nm 以内で全灯 MH 漁灯を装備した小型いか釣漁船）の平均漁獲量と比較することで評価した。

基準となる#0 は LED 漁灯の光が海中入射後に船横方向に対して MH 漁灯の照度と同等となるように上段は水平方向，下段は水平方向に対し 40° 下向きを照射した。#1 は令和 6 年度に確認された魚群反応の空洞化（ドーナツ化）¹⁾を回避する目的で，下段の B_BG を消灯して短波長光の船体近傍への入射を抑えた。#2 はスルメイカの誘集能力を高めるために上段に設置してある LED 漁灯の出力を 100 % として，船体近傍への照射を抑えるために下段を水平方向へ照射した。#4'はスルメイカの誘集能力を最大化するため，Lime の一部を B_BG に変更して，両段とも水平方向へ照射した。

当業船の平均漁獲量に対する各点灯パターンの漁獲量の比は，スルメイカでは#0 で 27 %，#1 で 25 %，#2 で 57 %，#4'で 50 %，ケンサキイカでは#0 で 30 %，#1 で 37 %，#2 で 48 %，#4'で 48 % であった（図 4）。点灯パターン#0，#1 は漁獲量比で 30 % 前後と低迷したが，#2 と#4'では船上灯を水平照射することで漁獲量比が向上した。このことから，船体近傍照度を下げることによって，いか類の滞留位置が変化し漁獲量増加に寄与することが考えられた。今後は船直下のソナーの反応を画像解析で定量的に解析することで要因を明確にする。

3) まぐろ類の回避行動を誘発するための水中灯の活用

調査期間中のまぐろ類によると推定される漁具被害は 6 月 12 日，7 月 5 日，6 日，7 日，19 日に確認された（表 5）。6 月 12 日には，自動いか釣機 2 台の漁具被害が発生した 21:49 以降には，カラスキャニングソナー（CH-37：FURUNO 製）に船体周囲の強い反応が認められた（図 5 ①）。この際に，深度 75m に設置した緑色の LED 水中灯 500 W（LW-500 G：拓洋理研製）を 21:58 から 22:32 まで周期 5 Hz で点滅させたところ，点滅直後は反応が船体からやや遠くなる様子が見られ（図 5 ②），以降は船体周囲の反応は減少し，漁具被害もなくなった（図 5 ③）。ただし，水中灯を引き揚げてから約 30 分後の 23:04 には再度自動いか釣機 2 台で漁具被害が発生し，ソナーにもまぐろ類と推定される反応が確認された（図 5 ④）。一方，7

月 5 日, 6 日, 7 日, 19 日は水中灯の点滅中も被害が発生した。

7 調査結果に対する所見その他参考となるべき事項

(1) 漁場形成要因の解明および漁場予測モデルの開発

本調査を通して、漁船の海洋観測データを使って海洋モデルが改善され漁船に配信されるデータ循環システムが構築され、データを提供する漁業者のメリットが立証できた。漁場予測モデルについても、今後の検証を通して同様の循環が構築されれば、漁船データの資源評価等への活用推進になる成果と期待される。

(2) LED 漁灯の効果的な使用方法の提案

本年度の高出力 LED 漁灯は前年度までの LED 漁灯と比べ、出力は 52 %増加したのに対して燃油消費量は 5.9 %の増加にとどまっております、発光効率の高い LED 漁灯であることが確認された。現在は小型いか釣漁船への積載重量の問題から MH 漁灯並みの配光が困難な LED 漁灯も、本調査で実施した設定に加えて、今後の LED 技術開発によっても配光の問題が解決され、普及が進む可能性がある。

(3) まぐろ類の回避行動を誘発するための水中灯の活用

まぐろ類の回避による漁具被害 5 例のうち、水中灯の点滅によって漁具被害を抑制できたのは 1 例であり、他の 4 例では効果が確認できなかったことから、水中灯によるまぐろ類の回避効果の有無を断定することは難しかった。本調査では、回避効果を誘発するための水中灯の条件設定が十分でなかった。例えば、小型いか釣漁船で使用した 500 W 出力の LED 水中灯に代わって、中型いか釣漁船で使用される 2 kW 出力であれば、回避効果がより大きかった可能性も考えられる。また、効果的な点滅周期も検討する必要である。今後は、今回の設定条件や経過時間等も踏まえた解析を行い、まぐろ類回避条件の一端を明らかにする。

8 引用文献

- 1) 鈴木大智, 宮原一, 薄光憲, 溝口弘泰, 上原崇敬, 加藤慶樹. 2025. 令和 6 年度海洋水産資源開発事業報告書 (いか釣: 日本沿岸海域). 国立研究開発法人水産研究・教育機構, 横浜.
- 2) 鈴木大智, 宮原一, 薄光憲, 溝口弘泰, 上原崇敬, 加藤慶樹, 横田耕介. 2025. 令和 5 年度海洋水産資源開発事業報告書 (いか釣: 日本沿岸海域). 国立研究開発法人水産研究・教育機構, 横浜.
- 3) 大重洋敬, 鈴木大智, 上原崇敬, 加藤慶樹. 2025. 令和 7 年度海洋水産資源開発事業報告書 (いか釣 (浅海域): 日本海海域) 速報. 国立研究開発法人水産研究・教育機構, 横浜.

9 添付資料

表 1 調査船要目表

表 2 用船期間中の運航状況

表 3 販売結果

表 4 LED 漁灯のコンセプトと点灯パターン

表 5 水中灯の設定条件と漁具被害の発生状況

図 1 漁獲分布図

図 2 観測データを転送するシステムと海洋モデルへの同化および
漁場予測モデル作成の概念図

図 3 調査船の燃油消費量

図 4 近隣業船（60nm 以内）との漁獲重量比

図 5 6月12日における点滅水中灯使用前後でのまぐろ類と想定されるソナーの反応の変化

表 1 調査船要目表

船名	濱出丸
所有者	株式会社 東和電機製作所
漁船登録番号	HK2-22998
船籍港	北海道函館市
漁業種類	一本つり (いか) 漁業
進水年月	平成18年6月
主要寸法 (LB m)	27.06m × 5.25m
総トン数 (GT)	19
主機馬力 (KW)	773
補機 1 型番, 出力 (KVA)	4HAL2-TZ, 150
補機 2 型番, 出力 (KVA)	4HAL2-TZ, 150
魚群探知機	カイジョー (SONIC) KFC-10
ソナー	FURUNO CH-37
レーダー	FURUNO FR-8122 / FAR2127-20AF / FAR1427
航海設備	FURUNO GP-3500
通信設備	無線, 衛星通信
いか釣り機 (種類 × 台数)	HAMADE EX-2 × 15
船上灯 (種類 kW × 個数)	HAMADE LED漁灯0.190kW × 188灯
調査設備	JFEアドバンテック (株) RINKO-PROFILER

表 2 調査船の運航状況

日付	項目	停泊	航海	操業	合計(日)	備考
5月13日	函館出港		3		3	用船開始 パターン#0
5月16日	福岡入港	2			2	給油(5kL)
5月18日	福岡出港		0		0	
5月18日	漁場着			4	4	
5月22日	漁場発		0		0	
5月22日	福岡入港	4			4	給油(3.7kL)
5月26日	福岡出港		0		0	
5月26日	漁場着			7	7	パターン#1へ変更
6月2日	漁場発		0		0	
6月2日	長門市湊入港	1			1	荷揚げ/給油(4.2kL)
6月3日	長門市湊出港		0		0	
6月3日	漁場着			10	10	パターン#2へ変更
6月13日	漁場発		0		0	
6月13日	福岡入港	5			5	荷揚げ/給油(5.8kL)
6月18日	福岡出港		0		0	
6月18日	漁場着			13	13	
7月1日	漁場発		0		0	荷揚げ/給油(7.9kL)
7月1日	福岡入港	3			3	
7月4日	福岡出港		0		0	
7月4日	漁場着			4	4	
7月8日	漁場発		0		0	荷揚げ
7月8日	福岡入港	11			11	
7月19日	福岡出港		0		0	荷揚げ/給油(3.5kL)パターン#4へ変更
7月19日	漁場着			9	9	
7月28日	漁場発		0		0	
7月28日	福岡入港	2			2	荷揚げ/給油(6.0kL)/調査員交代
7月30日	福岡出港		0		0	
7月30日	漁場着			5	5	
8月4日	漁場発		0		0	
8月4日	福岡入港	0			0	荷揚げ
8月4日	福岡出港		3		3	
8月7日	函館入港	2			2	
8月9日	用船中断				0	8/9 0:00 用船一時停止
8月18日	用船再開	3			3	8/18 0:00 用船再開
8月21日	函館出港		0		0	
8月21日	函館入港	3			3	水中分光放射照度測定
8月24日	函館出港		2		2	給油(11.8kL)
8月26日	境港入港	1			1	
8月27日	境港出港		0		0	
8月27日	漁場着			3	3	
8月30日	漁場発		0		0	
8月30日	福岡入港	1			1	給油(9.2kL)/調査員交代
8月31日	福岡出港		0		0	
8月31日	漁場着			6	6	
9月6日	漁場発		1		1	
9月7日	福岡入港	8			8	荷揚げ/給油(5.9kL)
9月15日	福岡出港		0		0	
9月15日	漁場着			3	3	
9月18日	漁場発		0		0	
9月18日	福岡入港	5			5	荷揚げ
9月23日	福岡出港		0		0	
9月23日	漁場着			10	10	
10月3日	漁場発		0		0	
10月3日	福岡入港	1			1	給油(10.0kL)
10月4日	福岡出港		0		0	
10月4日	漁場着			2	2	
10月6日	漁場発		0		0	
10月6日	福岡入港	5			5	荷揚げ
10月11日	福岡出港		0		0	
10月11日	漁場着			3	3	
10月14日	漁場発		0		0	
10月14日	福岡入港	10			10	荷揚げ
10月24日	福岡出港		2		2	給油(5.6kL) 10/23調査員下船
10月26日	酒田入港	4			4	荒天待機
10月30日	酒田出港		0		0	
10月30日	函館入港	7			7	復帰工事
11月6日	用船解除					用船終了
合計		78	11	79	168	

表3 販売結果

魚種	製品形態	規格	数量 (kg)	単価 (円/kg)	金額 (円)	
ケンサキイカ	ブロック	41-45	7	959	6,710	
		46-50	238	973	231,488	
		51-60	987	952	939,386	
		61-70	385	757	291,344	
		71-80	126	759	95,596	
		81-90	182	757	137,724	
		91-100	21	756	15,876	
		ブロック小計	1,946	883	1,718,124	
	IQF	13-15	35	3,780	132,300	
		16-20	112	2,957	331,166	
		21-25	63	3,094	194,906	
		26-30	371	3,053	1,132,715	
		31-35	371	2,731	1,013,135	
		36-40	658	2,512	1,652,806	
		41-45	154	1,976	304,290	
		46-50	308	1,668	513,608	
		51-60	686	1,423	975,996	
		61-70	280	1,249	349,801	
		71-80	168	1,083	181,913	
		81-90	245	1,015	248,555	
		91-100	21	840	17,634	
		折れ・その他	7	675	4,725	
	小計	3,479	2,027	7,053,550		
	発泡	2段	33	2,958	97,600	
		2.5段	44	2,336	102,800	
		3段	32	2,031	65,000	
		3.5段	21	1,548	32,500	
		4段	37	1,235	45,700	
		その他	24	1,179	28,300	
		発泡小計	191	11,287	371,900	
	合計	5,616	1,628	9,143,574		
	スルメイカ	ブロック	31-35	16	957	15,309
			36-40	24	839	20,129
41-45			80	602	48,195	
46-50			112	626	70,119	
51-60			232	717	166,358	
61-70			216	765	165,148	
71-80			72	782	56,303	
81-90			168	732	123,017	
91-100			16	735	11,756	
キズ・その他			8	711	5,690	
ブロック小計		944	722	682,024		
IQF		31-35	40	1,314	52,542	
		36-40	384	1,208	463,712	
		41-45	360	942	339,010	
		46-50	944	942	889,397	
		51-60	672	926	622,490	
		61-70	56	663	37,154	
		キズ・その他	16	591	9,450	
		IQF小計	2,472	976	2,413,755	
発泡		25尾入り	420	640	268,720	
		30尾入り	894	615	549,650	
		バラ・その他	180	541	97,300	
		発泡小計	1,494	613	915,670	
合計		4,910	817	4,011,449		
合計		ケンサキイカ・スルメイカ 合計	10,526	1,250	13,155,023	
		消費税8%			1,052,402	
	総計			14,207,425		

表 4 LED 漁灯のコンセプトと点灯パターン

コンセプト	上段		下段	
	B_BG	Lime	B_BG	Lime
#0 : 海中照度がMH漁灯同等 	水平38灯 100%	水平56灯 100%	-40° 38灯 50%	-40° 56灯 50%
#1 : ドーナツ現象緩和 近傍水色消灯 	水平38灯 100%	水平38灯 100%	消灯	-40° 56灯 100%
#2 : 誘集向上, 釣獲深度上昇 遠方増, 近傍減 	水平38灯 100%	水平38灯 100%	水平38灯 100%	水平56灯 100%
#4' : 最大誘集性能 B_BGで遠方最大増 	水平94灯 100%	-	水平56灯 100%	0° 38灯 100%

表 5 水中灯の設定条件と漁具被害の発生条件

日付	漁具被害発生時		水中灯開始時		水中灯点滅中		水中灯終了		水中灯終了以降		
	時刻	被害 釣機台数	時刻	点滅周期 (Hz)	被害発生 有無	被害発生 時刻	被害 釣機台数	時刻	被害発生 時刻	被害発生 時刻	被害 釣機台数
6/12	21:49	2台	21:58	5	無	-	-	22:32	有	23:04	2台
7/5	20:09	4台	0:24	3	有	0:46~2:09	4台	2:13	操業終了	-	-
7/6	20:00	2台	21:02	3	有	21:44	1台	3:34	操業終了	-	-
7/7	20:33	9台	22:27	3	有	22:30~0:44	3台	0:47	操業終了	-	-
7/19	21:30	3台	22:46	3	有	23:10~23:57	8台	0:07	操業終了	-	-

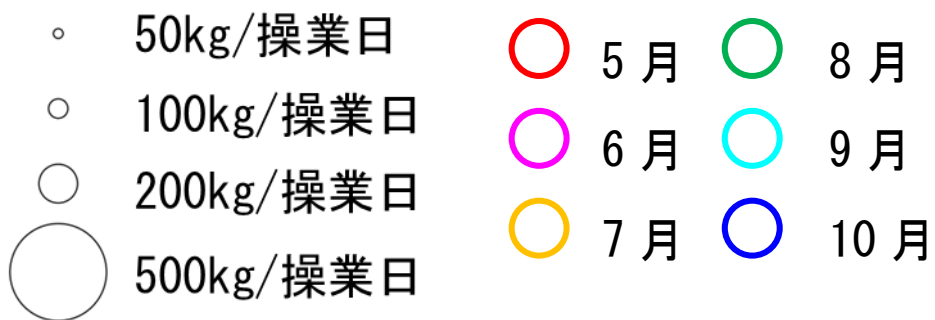
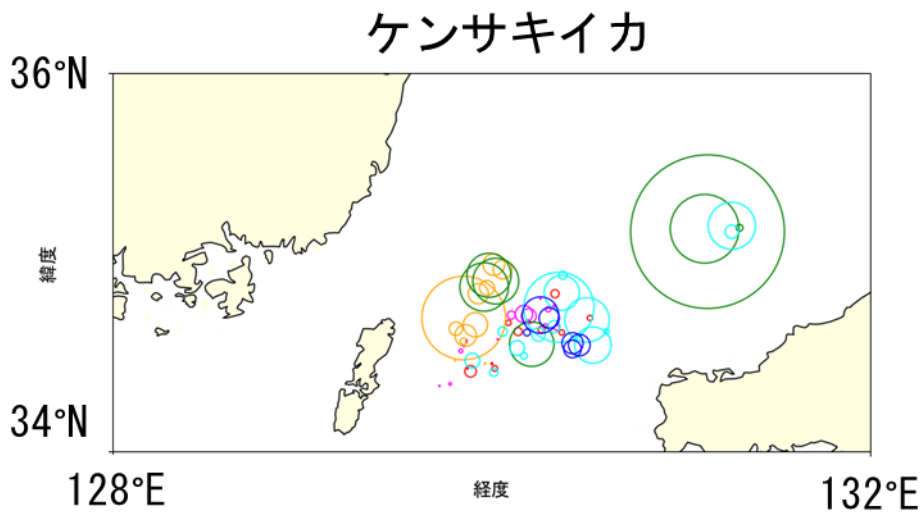
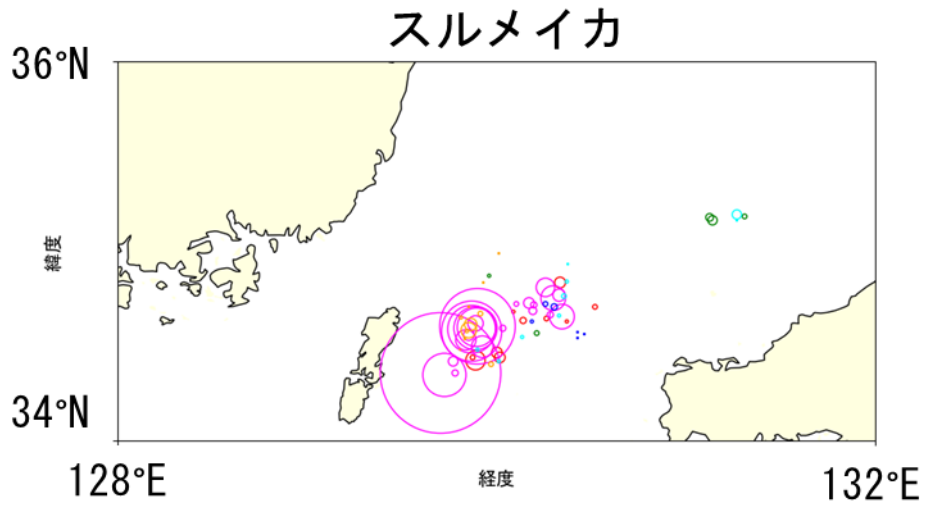


図1 漁獲分布図

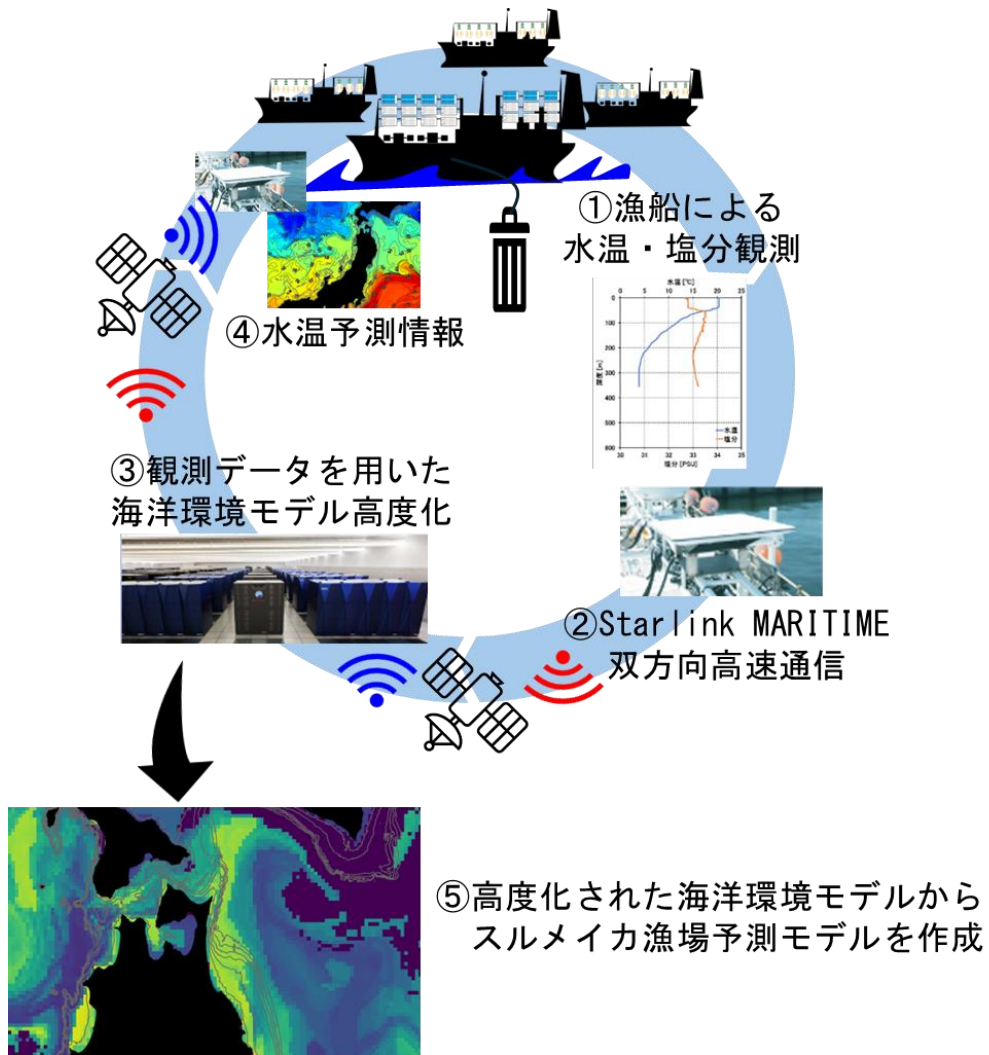
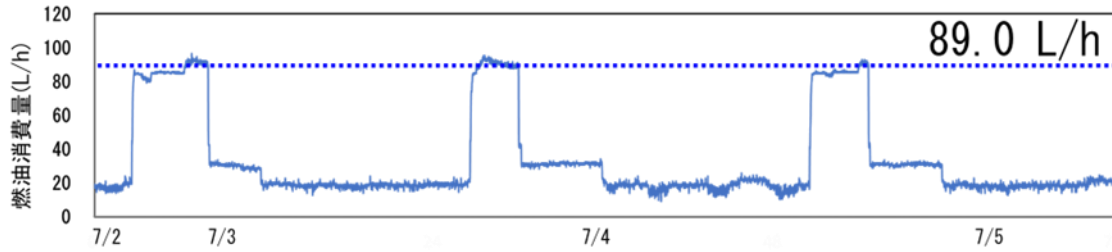
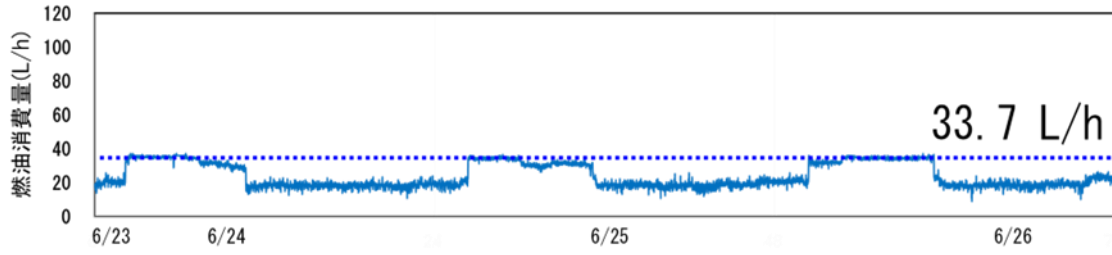


図2 観測データを転送するシステムと海洋モデルへの同化
および漁場予測モデル作成の概念図

R5 全灯MH漁灯 [152kW : 3.8kW × 40灯]



R6 全灯LED漁灯 [23.5kW : 0.125kW × 188灯]



R7 全灯LED漁灯 [35.7kW : 190kW × 188灯]

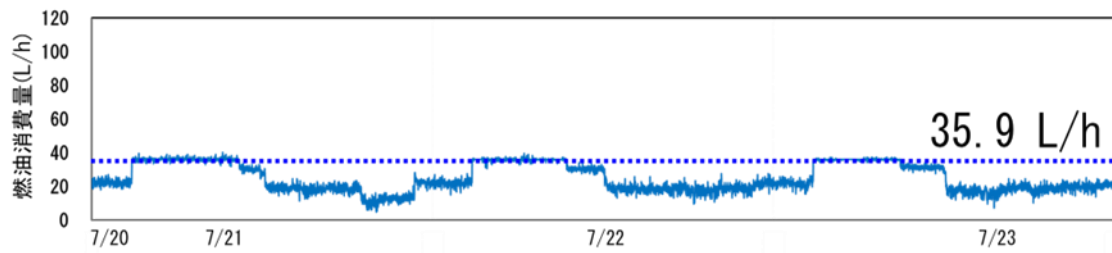


図3 調査船の燃油消費量

上：令和5年度 中：令和6年度 下：令和7年度

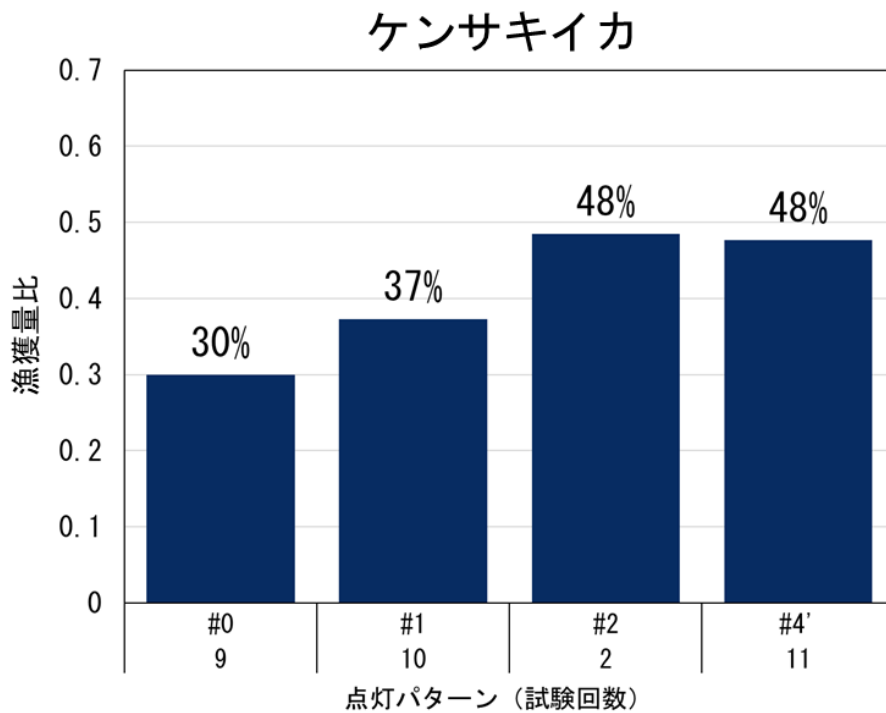
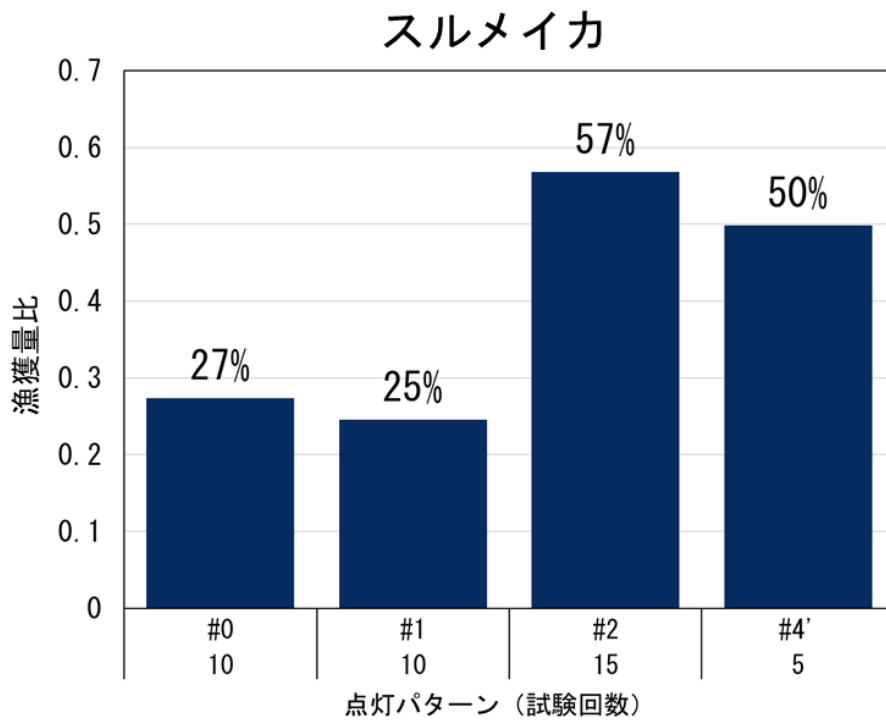


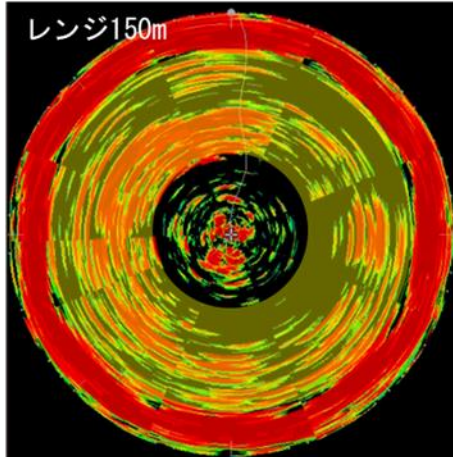
図4 当業船（60nm 以内）との漁獲量比
 横軸は点灯パターンと試験回数を示す
 ※試験回数と操業日数は当業船の有無により一致しない

ソナーの反応強度

強

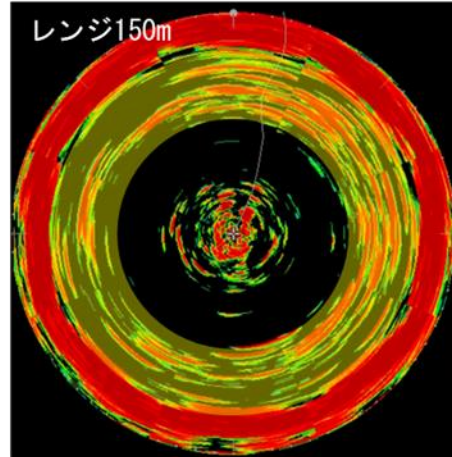
無

①漁具被害発生直後



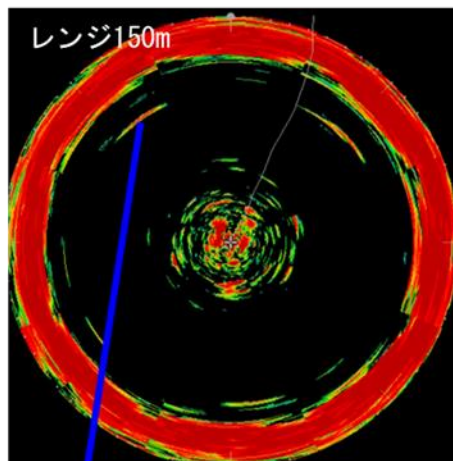
船体周囲にまぐろ類と想定される反応が出現
(黄色エリア内の反応)

②水中灯点滅直後



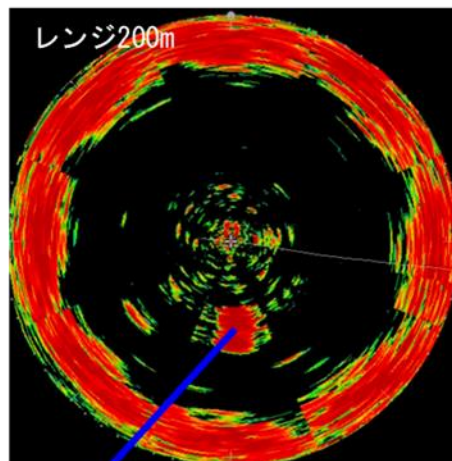
船体からやや距離を取る様子が見られる
(黄色エリア内の反応)

③点滅開始から10分後



反応は減るが、離れた位置に散見される
点滅中(約30分)はこの状態が維持される

④消灯から30分後



漁具被害が再発し反応も確認される
※レンジが①～③と異なる

図5 6月12日における点滅水中灯使用前後でのまぐろ類と想定されるソナーの反応の変化