

水産資源の未来予測高度化事業

堀 恭子・野間 昌平・太田 洋志・寺田 雅彦

佐賀県玄海地区における漁船漁業は、漁獲量の減少、魚価の低迷、コスト増等により厳しい状況にあり、生産性向上が喫緊の課題となっている。一方、漁船漁業は天然資源を利用しており、資源の持続的な利用の観点も必須である。

これらの課題に対応するため、本事業では、水産資源の予測を3段階のレベル、すなわち、

- ・数日単位で好漁場を予測する漁場予測
- ・漁期単位で好不漁を予測する来遊予測
- ・数年単位で資源の増減を予測する資源予測

に取り組み、これらの予測を有効活用し、効率的な漁業を実現することで、漁業の生産性及び持続性の向上を図る。

内容および結果

1. 漁場予測

沿岸いか釣り漁業の主な漁獲対象種であるケンサキイカの漁獲と環境要因の解析を行い、漁場予測モデルの開発に取り組んだ。2017年から2023年の5月から9月の操業毎のケンサキイカ漁獲重量と海洋環境（水深別の水温、塩分、流向流速）の関係を解析し（ $n=2074$ ）、LightGBMにより漁場予測モデルを構築した。構築したモデルによる予測と2024年6月から9月の実際の漁獲量（ $n=337$ ）の相関係数は0.32であった。

2. 来遊予測

いわし船曳網漁業（以下、いわし網）の主な対象種であるカタクチイワシの漁獲と、対馬暖流系群のカタクチイワシ資源量、環境要因等を解析し、来遊予測式の開発に取り組んだ。佐賀県玄海地区におけるいわし網によるカタクチイワシの漁期別の漁獲量、カタクチイワシ対馬暖流系群の資源量、気象海象（風向風速、水温等）の関係性を解析し、予測モデルを作成した。今回は2つの来遊モデルを開発することとし、それぞれ、年間の来遊量を予測するモデル（年間予測モデル）と主漁期である秋期の来遊量を予測モデル（秋期予測モデル）とした。

年間予測モデルの説明変数として、肥前支所の年間の共販量と相関があると報告した³⁾カタクチイワシ対馬暖

流系群資源量、カタクチイワシの親魚量に加え、カタクチイワシを捕食する外敵種としてマアジ対馬暖流系群の前年および当年の資源量を使用した。目的変数としては、1～12月の1年間の肥前支所のカタクチイワシ共販量を使用した。

次に秋漁予測モデルは、説明変数として、当年の5～7月の肥前支所のカタクチイワシの共販量、前年の肥前支所のカタクチイワシの共販量、秋期の漁獲対象となるシラスの親魚の指標として、玄海地区の主要定置網における親魚サイズ（タレ銘柄）のカタクチイワシの水揚量（5～7月）、カタクチイワシ対馬暖流系群資源量及び親魚量、マアジ対馬暖流系群の前年および当年の資源量を使用した。また、漁業者と漁獲について話をしている中で、秋期の漁獲量は風量と関係があると情報が得られたため、伊万里観測所における風速を使用した。目的変数としては、秋期である9～12月の肥前支所のカタクチイワシ共販量を使用した。

年間予測モデル

各項目との相関関係について表1に示した。寺田¹⁾で示した通り、肥前支所の年間のカタクチイワシ共販量と対馬暖流系群の資源量の間に関連がみられた。今回の予測モデルでは、当年の対馬暖流系群のカタクチイワシ推定資源量、前年の対馬暖流系群のカタクチイワシ推定資源量が説明変数として選択された。また、説明変数間の多重共線性はなく、予測式は以下の通りである。

$$y=32.88+1.19*10^3x_1-0.57*10^3x_4$$

x_1 = 対馬暖流系群の当年カタクチイワシ推定資源量

x_4 = 対馬暖流系群の前年カタクチイワシ推定資源量

上記のモデルによる予測値と実際の共販量の推移を図1に示す。相関係数 r は、0.82 ($p < 0.01$ で有意) となった。

表1 玄海漁協肥前統括支所におけるカタクチイワシの年間共販量と各項目における相関関係

対馬暖流系群		年計	
カタクチイワシ			
当年	資源量	0.82	***
	親魚量	0.78	***
マアジ			
当年	資源量	0.14	
前年	資源量	0.37	

***は $p < 0.01$ で有意

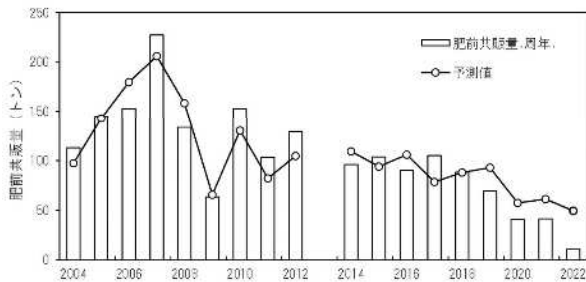


図1 来遊予測モデル（年間予測モデル）から予測した共販量と実際の共販量の推移

秋期予測モデル

各項目との相関関係について表1に示す。説明変数として、当年の5～7月の肥前支所のカタクチイワシの共販量、前年の肥前支所のカタクチイワシの共販量、主要定置網における5～7月のカタクチイワシ水揚量、当年のカタクチイワシの推定資源量、前年のカタクチイワシの推定資源量、当年の対馬暖流系群のマアジの推定資源量と6月、7月の平均風速（伊万里）が選択された。また、説明変数間の多重共線性はなく、予測式は以下の通りである。

$$y = 228.4 + 9.18 \cdot 10^2 x_1 - 7.11 \cdot 10^2 x_2 + 5.72 \cdot 10^1 x_3 + 8.24 \cdot 10^4 x_4 - 4.57 \cdot 10^4 x_5 - 3.14 \cdot 10^4 x_7 - 29.07 x_9$$

- x_1 = 当年の5～7月肥前支所共販量
- x_2 = 前年の肥前支所共販量
- x_3 = 主要定置網のカタクチイワシ水揚量（5～7月）
- x_4 = 対馬暖流系群のカタクチイワシ推定資源量（当年）
- x_5 = 対馬暖流系群のカタクチイワシ推定資源量（前年）
- x_7 = 対馬暖流系群のマアジ推定資源量（当年）
- x_9 = 6, 7月の平均風速（伊万里）

上記のモデルによる予測値と実際の共販量の推移を図2に示す。相関係数 r は、0.87 ($p < 0.01$ で有意) となった。

表2 玄海漁協肥前統括支所におけるカタクチイワシの秋漁共販量と各項目における相関関係

		秋漁期(9-12月)	
肥前統括支所			
前年	共販量	0.29	
春漁	共販量	0.38	
対馬暖流系群			
カタクチイワシ			
当年	資源量	0.66	***
	親魚量	0.64	***
マアジ			
当年	資源量	-0.02	
前年	資源量	0.06	
風速			
伊万里	6月	-0.34	

***は $p < 0.01$ で有意

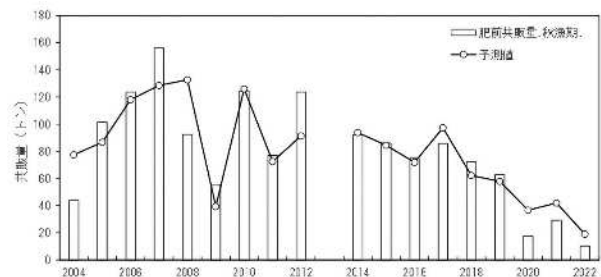


図2 来遊予測モデル（秋期予測モデル）から予測した共販量と実際の共販量の推移

また、カタクチイワシの佐賀県沿岸域への来遊状況を把握するため、魚群探知機を用いたライン調査及を実施した。参考に、仮屋湾において12月11日に行った調査結果を図3に、調査ラインで確認された魚影の反応と考えられるものを図4に示した。今回、確認された反応を漁業者に確認したところ、操業できる漁獲が見込まれる反応ではないとの意見があった。



図3 仮屋湾における魚探による調査ライン

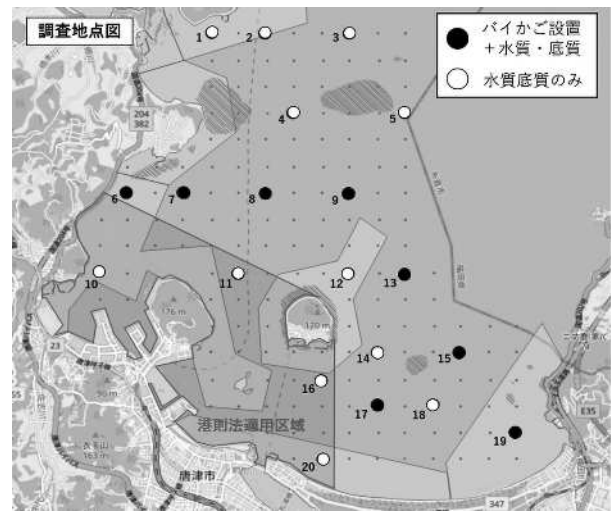


図5 バイの分布調査及び環境調査地点

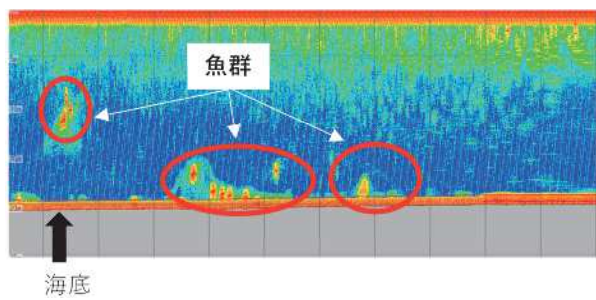


図4 調査ラインの星印地点で確認された魚群の反応

3. 資源予測

玄海地区で水揚げされる魚種のうち、国の資源評価事業対象魚種ではないものの資源評価の必要性がある魚種について、佐賀玄海漁協魚市場及び各漁業協同組合より水揚げデータの収集を行った。併せて、県独自の資源評価票の作成を行い、資源管理方法等についても検討を行った。

また、近年増加傾向にあるバイについては、水揚データの収集に加えて、主要漁場である唐津湾においてバイかごを用いた試験操業方式による分布状況調査を2024年11月および2025年2月に実施し、併せて水質・底質の環境調査も実施した。

調査地点を図5に、調査結果を表3に示す。本調査は引続き2025年の春季と夏季に調査を実施しており、周期的なバイの分布状況について明らかにするため、調査結果に基づくデータの解析等については、本県の研究報告で報告していくものとする。

表1 バイの分布調査および環境調査（水質・底質）の結果

調査日	St	採捕個数 (1カゴ当たり)	AVS	泥分率 (%)	中央流径値 (mm)	底水深 (m)	底層水温 (°C)	底層塩分 (ppt)	底層DO (%)
2024年12月	1	-	0.035	66.1	0.044	13.5	17.1	33.9	101.6
2024年12月	2	-	0.000	23.8	0.205	19.0	17.0	33.8	101.9
2024年12月	3	-	0.038	71.6	0.042	26.5	17.5	34.0	100.0
2024年12月	4	-	0.036	49.8	0.076	21.5	16.7	33.7	102.1
2024年12月	5	-	0.024	72.8	0.043	21.5	17.3	33.9	101.9
2024年11月	6	0	0.017	61.6	0.057	9.4	18.1	33.0	113.0
2024年11月	7	22	0.000	25.2	0.153	13.1	18.3	33.0	110.9
2024年11月	8	42	0.016	80.9	0.044	18.6	18.8	33.2	106.0
2024年11月	9	65	0.011	75.3	0.052	19.2	19.0	33.3	105.5
2024年12月	10	-	0.000	20.8	0.285	9.5	15.9	33.4	105.9
2024年12月	11	-	0.002	77.2	0.047	14.0	16.0	33.4	103.4
2024年12月	12	-	0.000	32.3	0.098	12.5	16.0	33.4	100.9
2024年11月	13	184	0.004	36.7	0.089	13.4	18.9	33.1	107.5
2024年12月	14	-	0.001	51.6	0.074	10.5	15.8	33.3	101.4
2024年11月	15	234	0.087	75.7	0.031	10.5	20.0	33.5	97.3
2024年12月	16	-	0.007	62.8	0.054	6.5	15.1	32.6	97.2
2024年11月	17	381	0.001	42	0.086	9.8	19.2	33.1	105.5
2024年12月	18	-	0.000	45.8	0.081	8.5	16.0	33.3	100.9
2024年11月	19	115	0.000	16.2	0.274	4.8	19.0	33.0	97.6
2024年12月	20	-	0.002	57.4	0.063	4.0	14.9	33.0	97.7
2025年2月	1	-	0.024	59.3	0.057	15.0	11.1	34.5	97.7
2025年2月	2	-	0.000	14	0.263	20.3	10.9	34.5	97.2
2025年2月	3	-	0.003	39.9	0.110	27.9	11.3	34.6	96.9
2025年2月	4	-	0.006	23.3	0.173	22.9	10.7	34.4	96.8
2025年2月	5	-	0.014	64.7	0.056	23.5	11.2	34.5	97.1
2025年2月	6	0	0.015	49	0.078	10.4	10.0	34.4	98.3
2025年2月	7	27	0.000	15.6	0.263	13.3	10.5	34.4	98.7
2025年2月	8	1	0.005	64.5	0.057	19.0	10.2	34.4	96.7
2025年2月	9	16	0.007	56.4	0.068	19.5	10.2	34.4	97.6
2025年2月	10	-	0.000	22	0.272	9.5	9.6	34.3	98.8
2025年2月	11	-	0.006	62.7	0.061	15.0	9.9	34.4	97.8
2025年2月	12	-	0.000	36.3	0.091	14.7	10.1	34.4	96.7
2025年2月	13	127	0.000	32.9	0.095	13.9	10.6	34.4	96.2
2025年2月	14	-	0.006	60.2	0.062	11.6	10.4	34.4	95.7
2025年2月	15	83	0.022	53.7	0.071	11.3	10.2	34.4	102.0
2025年2月	16	-	0.041	69.4	0.047	7.7	9.9	34.3	96.1
2025年2月	17	176	0.000	53.1	0.071	9.8	9.6	34.2	96.1
2025年2月	18	-	0.001	53.9	0.070	9.2	10.3	34.7	97.0
2025年2月	19	2	0.000	12.3	0.319	6.9	9.8	34.2	95.2
2025年2月	20	-	0.002	60.6	0.066	5.2	9.5	34.1	96.0