

漁況海況予報事業

神野 智・武田 亜可理・試験船「よしゅう」畑 良治ほか5名

目 的

本県海域の漁況、海況を調査するとともに関係機関から迅速に情報を収集し、漁海況速報として漁業関係者等へ広報する。さらに、南西海域の主要魚種（マイワシ・カタクチイワシ・ウルメイワシ・マアジ・サバ類）の漁況や海況に関する予報を作成、広報することにより、漁業資源の合理的利用と操業の効率化を図り、漁業経営の安定化に資する。

なお、詳細は「令和5年度漁況海況予報事業データ集」に取りまとめた。

方 法

1 海洋観測等調査

(1) 沿岸定線調査

試験船「よしゅう」により毎月1回、豊後水道29定点（図1）、伊予灘15定点（図2）の海洋観測調査を実施し、水温、塩分、透明度の各数値を平年（平成3年から令和2年の30年間の平均）と比較した。

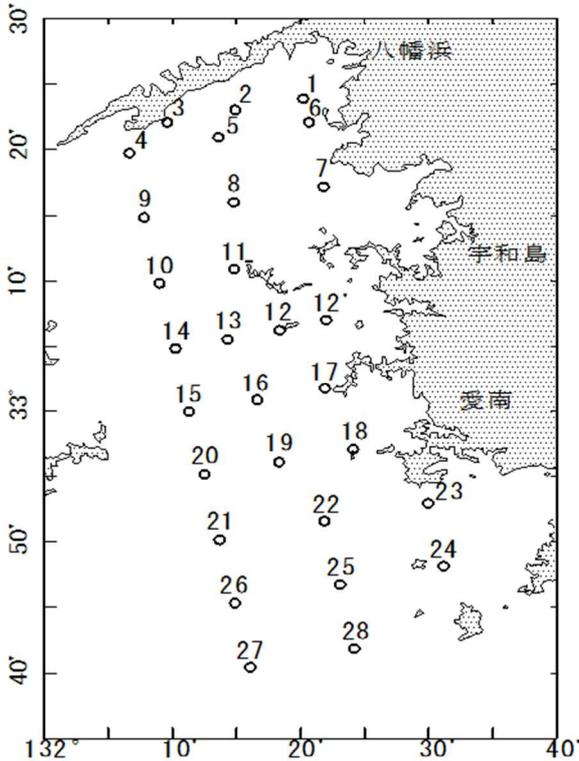


図1 豊後水道沿岸定線調査定点

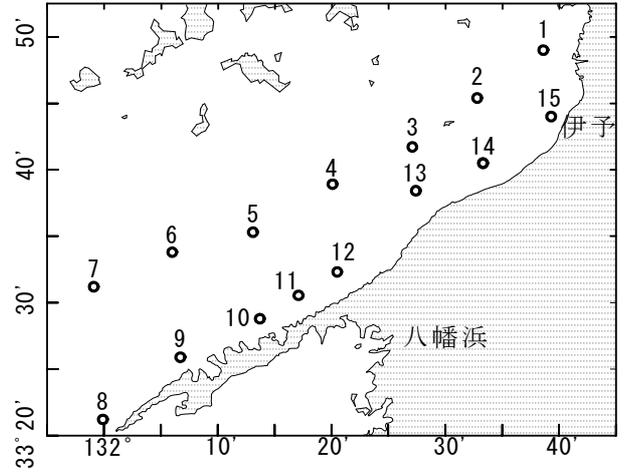


図2 伊予灘沿岸定線調査定点

(2) 浅海定線調査

試験船「よしゅう」により毎月1回、燧灘・斎灘26定点（図3）の海洋観測を（1）に準じて行うとともに、四半期（5、8、11、2月）ごとに特殊項目調査（COD、NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N、PO₄-P、DO）を実施した。

(3) 定点観測及び黒潮流軸等の情報収集

宇和島市下波の当センター、宇和島市坂下津の魚類検査室及び伊予市森の栽培資源研究所の各地先において、水温を定点観測した。また、宇和海水温情報運営管理協議会が宇和海沿岸16か所に設置した水温テレメーターにより、水温を自動観測した（図4）。

さらに、人工衛星 NOAA の海面水温画像等の情報を収集し、黒潮の流軸位置等を分析した。

2 情報交換等推進

漁海況速報として、隔週1回、八幡浜市水産物地方卸売市場、宇和島水産物地方卸売市場、愛南漁業協同組合本所深浦地方卸売市場の3市場における、まき網漁業など漁業種類別の水揚量及び、周辺各県の試験研究機関から得た漁況海況情報を海域別に整理・比較し、当センターのホームページに掲載した。また年2回、国立研究開発法人水産研究・教育機構及び関係都県試験研究機関が情報を持ち寄り、分析する会合において、漁況及び海況の長期予報を行った。

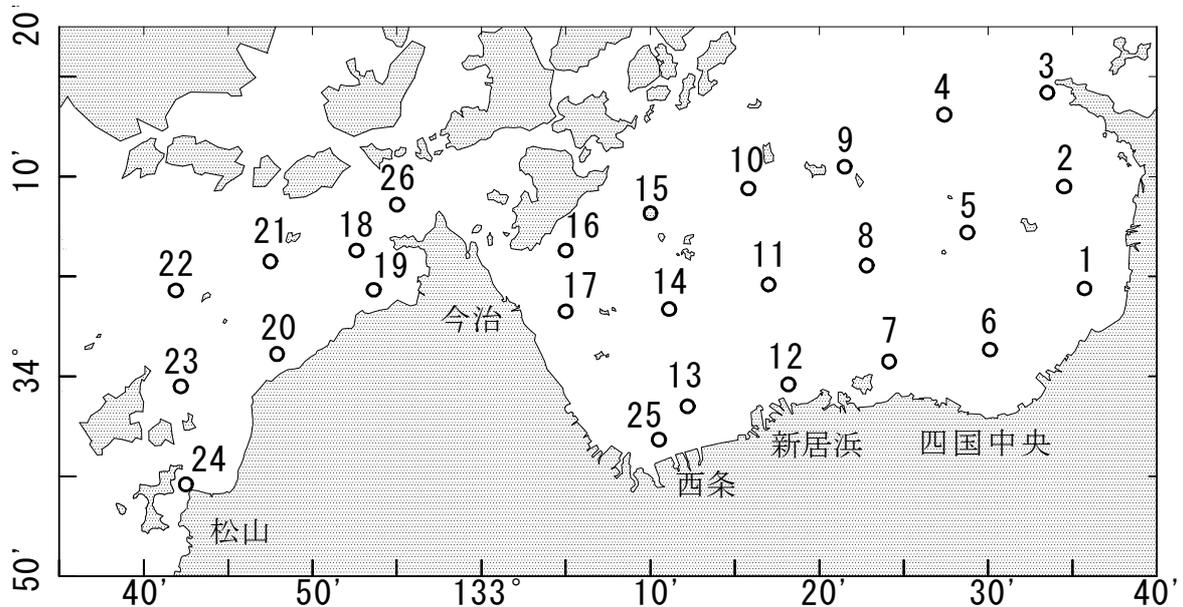


図3 燧灘浅海定線調査定点

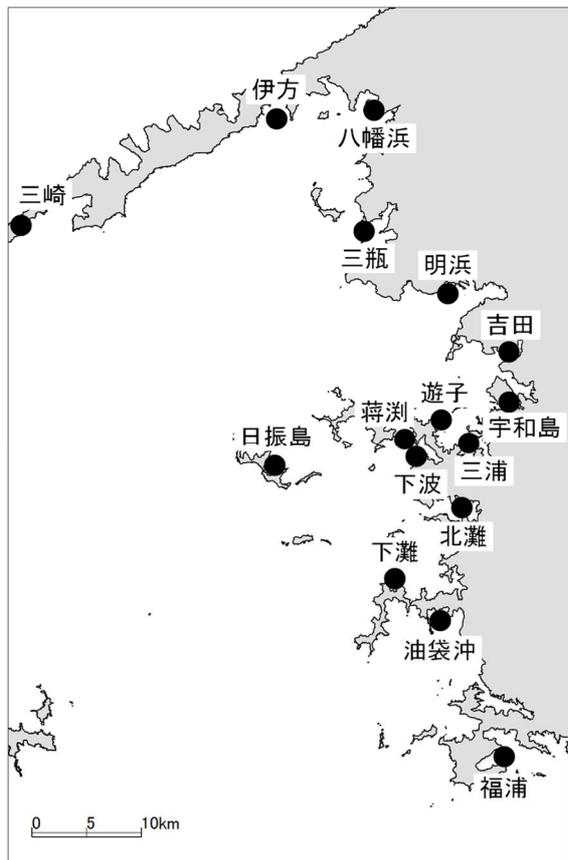


図4 水温計設置点

結果及び考察

1 海洋観測等調査

水温・塩分・透明度の平年偏差を表 1-3 に示した。

(1) 沿岸定線調査

豊後水道（北部域 Stn.1-11、中部域 Stn.12-20、南部域 Stn.21-28）の水温は、5-6月を除き、年間を通して高めで

推移し、特に2-3月に高かった。

塩分は、4-9月に低めで推移したのち、10-3月は平年並みで推移した。

透明度は、年間を通して概ね平年並みから高めで推移した。

伊予灘（沿岸域 Stn.8-15、沖合域 Stn.1-7）の水温は、年間を通して平年並みから高めで推移し、特に4月及び9月に高かった。

塩分は、4-9月に低めで推移したのち、10-3月は平年並みで推移した。

透明度は、年間を通して概ね平年並みからやや高めで推移した。

(2) 浅海定線調査

燧灘 (Stn.1-17,25)、斎灘 (Stn.18-24,26) の水温は、年間を通して高めで推移し、全層が高め以上となる月が多々見られた。

塩分は、4-10月に低めで推移したのち、11-3月は平年並みで推移した。

透明度は、年間を通して平年並みからきわめて高めで推移し、特に2月に高かった。

(3) 定点観測及び黒潮流軸等の情報収集

定点観測によって収集した水温情報と人工衛星NOAAの海面水温画像を当センターのホームページに掲載することで、情報提供した。

2 情報交換等推進

漁海況速報を隔週で発行し、年間で24号発行した。

豊後水道域のまき網漁業による主要魚種の月別水揚量を図5～9に示した。主要魚種の総水揚量は22,643tで近年（平成30年度から令和4年度までの5年間平均）の107%、前年度の174%であった。海域別には、北部海域（八幡浜漁協）での水揚げは1,151tで近年の140%、前年度の156%であった。中部海域（県漁協宇和島事業部）での水揚げは14,037tで近年の140%、前年度の192%であった。南部海域（愛南漁協）での水揚げは7,454tで近年の73%、前年度の149%であった。

(1) マイワシ

本年度の総水揚量は87tで近年の4%、前年度の193%であった。

(2) カタクチイワシ

本年度の総水揚量は7,689tで近年の145%、前年度の140%であった。

(3) ウルメイワシ

本年度の総水揚量は4,852tで近年の124%、前年度の414%であった。

(4) マアジ

本年度の総水揚量は363tで近年の40%、前年度の74%であった。

(5) サバ類

本年度の総水揚量は4,788tで近年の125%、前年度の314%であった。

表1 水温・平年偏差（令和5年4月-令和6年3月）

海 域	水 深	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
豊後水道 北 部 (St. 1~11)	観測日	4/24	5/23	6/22	7/20	8/24	9/1	10/11	11/10	欠測	1/29	2/15	3/22
	0 m	+ -	-	+ -	+ -	+	+	+ -	+		+ -	+++	+
	10 m	+ -	-	+ -	+ -	+	++	+ -	+		+	++	+
	20 m	+	- +	+ -	+ -	+	++	+	+		+	++	++
	50 m	+	- +	+ -	+ -	+	+	+	+		+ -	++	++
75 m	+	+ -	+	+ -	+	+	- +	+		+	+	++	
豊後水道 中 部 (St. 12-20)	観測日	4/9	5/22	6/20	7/3	8/23	9/11	10/16	11/2	欠測	1/19	2/20	3/19
	0 m	+ -	- +	+ -	+ -	+	+	+ -	++		+	+++	++
	10 m	+ -	- +	+ -	+	+	+ -	+ -	+		+ -	+++	++
	20 m	+	- +	+ -	+	+	+	+ -	+		+	+++	++
	50 m	+	- +	+ -	+	+	+	+ -	+		+	+++	++
75 m	++	- +	- +	+	+ -	+ -	+ -	+ -		+	+++	++	
豊後水道 南 部 (St. 21-28)	観測日	4/21	5/11	6/16	7/6	8/21	9/12	10/13	11/1	欠測	1/30	2/14	3/15
	0 m	- +	- -	-	+ -	++	+	+ -	+		++	+++	++
	10 m	- +	- -	-	+ -	+	+	+ -	+ -		++	++	++
	20 m	- +	- -	-	- +	+	+	+ -	+ -		++	++	++
	50 m	+ -	-	- +	+ -	+	++	+ -	+ -		+	++	++
75 m	+ -	-	+ -	+	+	++	+ -	- +		+	+	++	
100m	- +	- +	+ -	+ -	+ -	++	+ -	- +		+	+	++	
伊予灘 沿岸域 (St. 8-15)	観測日	4/20	5/18	6/15	7/10	8/19	9/8	10/26	11/9	欠測	1/18	2/9	3/14
	0 m	++	+	+	+ -	+ -	- +	+	+		+	+	++
	10 m	++	+	+	+	+	+	+	+		+	+	++
	20 m	++	+	+	+	+	+	+	+		+	+	++
	50 m	++	+	+	+ -	+	++	+	+		+	+	++
75 m	++	+	+	+	++	+	+ -	+		+	+	++	
伊予灘 沖合域 (St. 1-7)	観測日	4/17	5/15	6/12	7/13	8/16	9/4	10/24	11/8	欠測	1/15	2/6	3/11
	0 m	+	+	+	+ -	- +	++	+ -	+		+	+ -	+
	10 m	++	++	+	+	+	++	+ -	+ -		+	+ -	+
	20 m	++	+	+	+	+	++	+ -	+ -		+	+ -	+
	50 m	++	+	+	+	+	++	+ -	+ -		+	+ -	+
斎 灘 (St. 18-24, 26)	観測日	4/18	5/16	6/13	7/11	8/17	9/5	10/25	11/14	欠測	1/16	2/7	3/12
	0 m	++	++	++	++	+	++	+	+		++	+	++
	5 m	+++	++	++	+	+	++	+	+		++	+	++
	10 m	+++	++	++	+	+	++	+	+		++	+	++
	20 m	+++	++	++	+	+	++	+	+		++	+	++
BT	+++	++	++	+	+	++	+	+		++	+	++	
燧 灘 (St. 1-17, 25)	観測日	4/19	5/17	6/14	7/12	8/18	9/6	10/3	11/15	欠測	1/17	2/8	3/13
	0 m	+	+	+	+	+ -	+	++	+ -		+	+	+
	5 m	++	+	+	++	+	++	++	+ -		+	+	+
	10 m	+++	+	++	++	++	++	++	+ -		+	+	+
	20 m	++	++	++	+	++	++	++	+ -		+	+	+
BT	+++	++	++	++	++	++	+++	+ -		+	+	+	

平年値統計期間 : 平成3年～令和2年 (σ : 標準偏差)
 +++ (---) : 平年よりきわめて高め(低め) (2.0σ ≤ 平年偏差)
 ++ (--) : 平年より高め(低め) (1.3σ ≤ 平年偏差 < 2.0σ)
 + (-) : 平年よりやや高め(低め) (0.6σ ≤ 平年偏差 < 1.3σ)
 +- (-+) : 平年並み (プラス, マイナス基調) (0.00σ ≤ 平年偏差 < 0.60σ)

表2 塩分・年平均偏差（令和5年4月-令和6年3月）

海 域	水 深	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
豊後水道 北 部 (St. 1~11)	観測日	4/24	5/23	6/22	7/20	8/24	9/1	10/11	11/10	欠測	1/29	2/15	3/22
	0 m	-	---	---	++	-	-	-+	-	-	+-	+-	+-
	10 m	-	---	---	-	-	---	-+	-+	-	+-	+-	+
	20 m	-	---	---	-	---	---	-+	-+	-	+-	+-	+
	50 m	-	-	---	+	---	---	-	+	-	+-	+-	+-
75 m	---	-	---	+	-	---	---	+	+-	+-	+-	+	
豊後水道 中 部 (St. 12-20)	観測日	4/9	5/22	6/20	7/3	8/23	9/11	10/16	11/2	欠測	1/19	2/20	3/19
	0 m	-+	+	---	---	---	-	+	+	-	+-	---	+-
	10 m	---	+	---	-	---	-	+	+	-	+-	+-	+-
	20 m	-	-	---	-	---	-	+	+	-	+-	+-	+-
	50 m	---	-	---	---	-	-	+	+-	-	+-	+-	+-
75 m	---	-	-	---	+	+	-+	+-	+-	+-	+-	+-	
豊後水道 南 部 (St. 21-28)	観測日	4/21	5/11	6/16	7/6	8/21	9/12	10/13	11/1	欠測	1/30	2/14	3/15
	0 m	-+	-	---	-	---	-	+	+-	-	+-	---	+-
	10 m	---	-	---	-	---	-	+	+	-	+-	+-	+-
	20 m	---	-	---	-	---	-	+	+-	-	+-	+-	+-
	50 m	---	-	---	+	-	---	-	+-	-	+-	-	+-
75 m	---	-	-	-	+	-	-	+-	-	+-	+-	+-	
100m	-	-	-	-	+	+	-+	+-	+-	-	+-	+-	
伊予灘 沿岸域 (St. 8-15)	観測日	4/20	5/18	6/15	7/10	8/19	9/8	10/26	11/9	欠測	1/18	2/9	3/14
	0 m	-	-	---	-	-	-+	+	+	-	+-	+-	+-
	10 m	-	---	---	---	---	-	-	+	-	+-	+-	+-
	20 m	-	-	---	---	---	-	+	+	-	+-	+-	+-
	50 m	-	-	---	---	---	-	+	+	-	+	+-	+-
75 m	-	---	---	---	-	---	-	+	+-	+	+-	+-	
伊予灘 沖合域 (St. 1-7)	観測日	4/17	5/15	6/12	7/13	8/16	9/4	10/24	11/8	欠測	1/15	2/6	3/11
	0 m	-	-	---	-	-	-	+	+	-	+-	+-	+-
	10 m	-	---	---	---	---	-	+	+	-	+	+-	+-
	20 m	-	---	---	---	---	-	+	+	-	+	+-	+-
	50 m	-	---	---	---	---	---	-	+	+	+	+-	+-
斎 灘 (St. 18-24, 26)	観測日	4/18	5/16	6/13	7/11	8/17	9/5	10/25	11/14	欠測	1/16	2/7	3/12
	0 m	-	---	---	---	---	---	+	+	-	+-	+	+-
	5 m	-	---	---	---	---	---	+	+	-	+-	+	+-
	10 m	-	---	---	---	---	---	+	+	-	+-	+	+-
	20 m	-+	---	---	---	---	---	+	+	-	+-	+	+-
BT	-	---	---	---	---	---	-	+	+-	+-	+	+-	
燧 灘 (St. 1-17, 25)	観測日	4/19	5/17	6/14	7/12	8/18	9/6	10/3	11/15	欠測	1/17	2/8	3/13
	0 m	-	---	---	---	---	-	+	+	-	+-	+-	+-
	5 m	-	---	---	---	---	-	-	+	-	+-	+-	+-
	10 m	-	---	---	---	---	---	-	+	-	+-	+-	+-
	20 m	-	---	---	---	---	---	-	+	-	+-	+-	+-
BT	-	---	---	---	---	---	-	+	+-	+-	+-	+-	

平年値統計期間 : 平成3年~令和2年 (σ : 標準偏差)
 +++ (---) : 平年よりきわめて高め(低め) (2.0σ ≤ 年平均偏差)
 ++ (--) : 平年より高め(低め) (1.3σ ≤ 年平均偏差 < 2.0σ)
 + (-) : 平年よりやや高め(低め) (0.6σ ≤ 年平均偏差 < 1.3σ)
 +- (-+) : 平年並み (プラス, マイナス基調) (0.00σ ≤ 年平均偏差 < 0.60σ)

表3 透明度・年平均偏差（令和5年4月-令和6年3月）

海 域	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
豊後水道 北 部 (St. 1~11)	観測日	4/24	5/23	6/22	7/20	8/24	9/1	10/11	11/10	欠測	1/29	2/15	3/22
		-+	+	+	+-	++	+	+-	++	-	+-	+-	+-
豊後水道 中 部 (St. 12-20)	観測日	4/9	5/22	6/20	7/3	8/23	9/11	10/16	11/2	欠測	1/19	2/20	3/19
		+++	-	+-	-	+	++	++	++	-	+-	+	
豊後水道 南 部 (St. 21-28)	観測日	4/21	5/11	6/16	7/6	8/21	9/12	10/13	11/1	欠測	1/30	2/14	3/15
		+-	-	+-	+-	+-	+-	+-	+	-	+-	+-	+-
伊予灘 沿岸域 (St. 8-15)	観測日	4/20	5/18	6/15	7/10	8/19	9/8	10/26	11/9	欠測	1/18	2/9	3/14
		+-	+-	+-	+-	+	+-	+	+	-	+-	+-	+-
伊予灘 沖合域 (St. 1-7)	観測日	4/17	5/15	6/12	7/13	8/16	9/4	10/24	11/8	欠測	1/15	2/6	3/11
		+	+	+-	+-	+	++	+	+-	-	+-	+	+-
斎 灘 (St. 18-24, 26)	観測日	4/18	5/16	6/13	7/11	8/17	9/5	10/25	11/14	欠測	1/16	2/7	3/12
		+	+++	+	++	+	++	++	+	-	+-	+++	+-
燧 灘 (St. 1-17, 25)	観測日	4/19	5/17	6/14	7/12	8/18	9/6	10/3	11/15	欠測	1/17	2/8	3/13
		+	+	+-	+-	+-	+-	+-	+-	-	+	+++	+-

平年値統計期間 : 平成3年~令和2年 (σ : 標準偏差)
 +++ (---) : 平年よりきわめて高め(低め) (2.0σ ≤ 年平均偏差)
 ++ (--) : 平年より高め(低め) (1.3σ ≤ 年平均偏差 < 2.0σ)
 + (-) : 平年よりやや高め(低め) (0.6σ ≤ 年平均偏差 < 1.3σ)
 +- (-+) : 平年並み (プラス, マイナス基調) (0.00σ ≤ 年平均偏差 < 0.60σ)

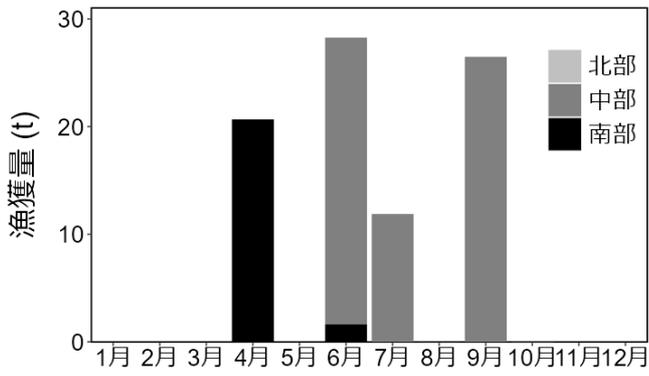


図5 マイワシ水揚量

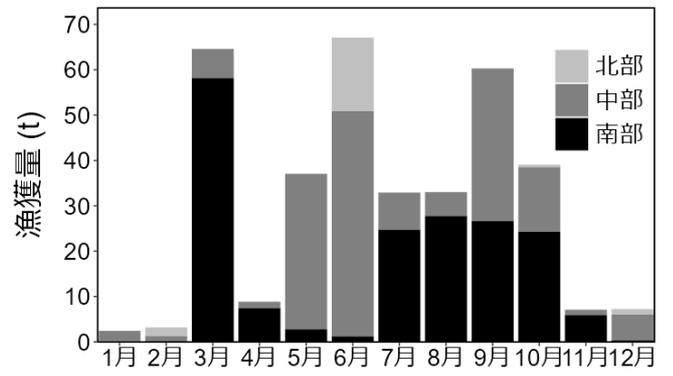


図8 マアジ水揚量

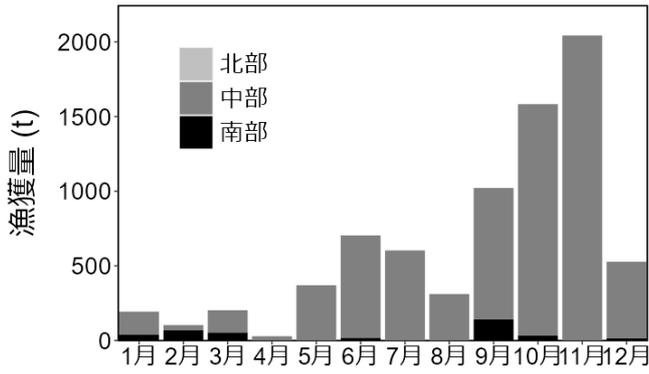


図6 カタクチイワシ水揚量

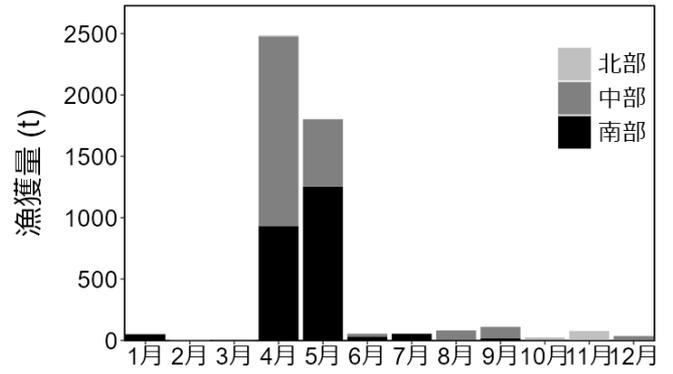


図9 サバ類水揚量

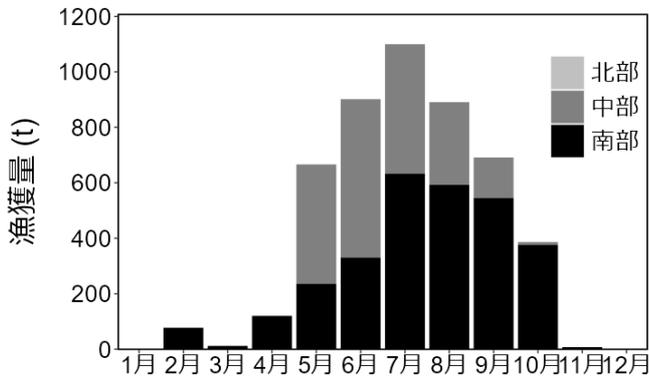


図7 ウルメイワシ水揚量

漁業資源調査

(水産資源調査・評価推進委託事業)

I 漁業資源調査

武田 亜可理・橋田 大輔・関谷 真一*

目 的

我が国周辺の水域内における漁業資源を科学的根拠に基づいて評価し、資源量水準、漁獲許容量などを把握するために必要な資料を整備する。なお、詳細については委託元の国立研究開発法人 水産研究・教育機構に報告し、水産庁が毎年発表する「我が国周辺水域の漁業資源評価」として取りまとめられている。

方 法

1 水揚統計調査（宇和海）

宇和海においては、表1に示す4ヶ所の地方水産物卸売市場・漁業協同組合（以下、漁協）に水揚統計調査表の記入を依頼し、対象漁業種類の水揚統数及び対象魚種の水揚量を調査した。

瀬戸内海においては、表2に示す13ヶ所の漁業協同組合及び支所に水揚統計調査表の記載を依頼し、対象漁業種類の水揚統数及び対象魚種の水揚量を調査した。

2 生物測定調査

宇和海については、主要水揚市場（八幡浜市地方水産物卸売市場・宇和島地方水産物卸売市場・愛南漁業協同組合本所深浦地方卸売市場）と愛媛県漁業協同組合三崎

支所（旧三崎漁協）に水揚げされたマイワシ、カタクチイワシ、ウルメイワシ、マアジ、サバ類、ヤリイカ、タチウオ、ホタルジャコ、イサキ、マダイ、ハモ、トラフグ及びサワラを対象とし、精密測定（体長・体重・生殖腺重量）及び組成測定（体長・体重）を行った（表3）。

瀬戸内海については、主要水揚港でカタクチイワシ、マダイ、ヒラメ、キジハタ、ハモ、マコガレイ、サワラ、タチウオ及びトラフグについて体長測定を行うとともに、一部のサンプルについて精密測定を行った（表4）。

結 果

1 水揚統計調査

宇和海実施分・瀬戸内海実施分ともに、収集した水揚統数と水揚量のデータは、我が国周辺漁業資源調査情報システム（fresco1）により国立研究開発法人 水産研究・教育機構に送付した。

2 生物測定調査

宇和海実施分・瀬戸内海実施分ともに、収集した測定データは、我が国周辺漁業資源調査情報システム（fresco1）により国立研究開発法人 水産研究・教育機構に送付した。

表1 水揚統計調査の実施状況（宇和海）

海域	漁協・市場	漁業種類	魚種	調査期間
宇和海	三崎支所	釣り	マアジ・サバ類・ブリ・タチウオ	4-翌3月
	愛南市場	まき網	マイワシ・カタクチイワシ・ウルメイワシ・マアジ・サバ類・タチウオ	4-翌3月
	宇和島市場	まき網	イワシ・カタクチイワシ・ウルメイワシ・マアジ・サバ類・タチウオ・サワ	4-翌3月
		釣り・底引き網等	ホタルジャコ・マダイ・イサキ・ハモ	4-翌3月
		まき網	マイワシ・カタクチイワシ・ウルメイワシ・マアジ・サバ類・タチウオ・サワラ	4-翌3月
	八幡浜市場	沖合底引き網	ヤリイカ	4-翌3月
		小型底引き網 流し網等	ホタルジャコ・マダイ・イサキ・ハモ	4-翌3月 4-翌3月

*現 東予地方局今治支局水産課

表2 水揚統計調査の実施状況（瀬戸内海）

海域	漁協(支所)	漁業種類	魚種	調査期間
伊予灘	北条	引き縄つり・流し網	サワラ他	4~3月
		小型機船底びき網	マアナゴ	4~3月
	伊予	いわし機船船びき網	シラス・カタクチイワシ・マイワシ	4~3月
		小型機船底びき網	マダイ・ヒラメ・トラフグ他	4~3月
	上灘	小型機船底びき網・刺し網	ヒラメ・タチウオ・オニオコゼ	4~3月
		いわし機船船びき網	シラス・カタクチイワシ・マイワシ	4~3月
	下灘	流し網	サワラ	4~3月
		ごち網・小型機船底びき網	マダイ	4~3月
	長浜町	延なわ	トラフグ	8~3月
		小型機船底びき網	ハモ	4~3月
八幡浜(磯津)	小型機船底びき網・刺し網	トラフグ・マコガレイ	4~3月	
三崎	延なわ	トラフグ	7~3月	

表3 生物測定調査の実施状況（宇和海）

海域	魚種	漁協・市場	組成測定		精密測定	
			回数	尾数	回数	尾数
宇和海	マイワシ	愛南	6	457	2	60
		宇和島	-	-	-	-
	カタクチイワシ	愛南	5	371	4	220
		宇和島	13	1,509	5	220
	ウルメイワシ	愛南	8	811	1	30
		宇和島	10	1,099	1	30
	マアジ	愛南	2	128	-	-
		宇和島	16	1,275	4	157
		八幡浜	2	35	5	93
	ゴマサバ	愛南	3	189	2	58
		宇和島	5	227	4	44
		八幡浜	-	-	-	-
	マサバ	愛南	1	1	6	77
		宇和島	3	41	4	74
	ヤリイカ	八幡浜	-	-	-	-
		八幡浜	1	25	1	30
	タチウオ	宇和島	-	-	2	28
		八幡浜	-	-	5	199
		三崎	-	-	16	372
	ホタルジャコ	宇和島	-	-	-	-
八幡浜		5	363	4	121	
サワラ	宇和島	-	-	0	0	
	八幡浜	-	-	6	102	
マダイ	宇和島	-	-	10	77	
	八幡浜	-	-	15	100	
イサキ	宇和島	3	45	11	213	
	八幡浜	-	-	9	156	
ハモ	宇和島	-	-	2	34	
	八幡浜	-	-	7	81	

表4 生物測定調査の実施状況（瀬戸内海）

海域	魚種	漁協(支所)	漁業種類	精密測定		体長測定	
				回数	尾数	回数	尾数
	カタクチイワシ	上灘	いわし機船船びき網	-	-	-	-
	カタクチシラス	伊予	いわし機船船びき網	8	800	-	-
	マダイ	北条	小型機船底びき網	-	-	9	270
		伊予	小型機船底びき網	-	-	5	59
		上灘	小型機船底びき網	-	-	5	21
		下灘	ごち網ほか	8	158	40	1,155
		八幡浜	ごち網ほか	-	-	10	312
	ヒラメ	北条	小型機船底びき網	-	-	1	1
		伊予	小型機船底びき網	7	56	-	-
		上灘	小型機船底びき網	-	-	1	5
		下灘	小型機船底びき網	-	-	5	7
		八幡浜	小型機船底びき網	-	-	3	10
伊予灘	サワラ	北条	流し網ほか	-	-	9	39
		伊予	小型機船底びき網	16	137		
		上灘	流し網ほか	10	90	5	262
		下灘	ごち網・小型機船底びき網	-	-	10	32
		八幡浜	小型機船底びき網	1	5	1	7
	ハモ	上灘	小型機船底びき網	-	-	1	6
		下灘	小型機船底びき網	16	254	20	1,473
		八幡浜	釣り・小型機船底びき網	-	-	9	315
	マコガレイ	北条	流し網	-	-	3	11
		伊予	小型機船底びき網	1	31		3
		上灘	小型機船底びき網	3	25		3
		八幡浜	小型機船底びき網	-	-	1	1
	タチウオ	北条	釣り	-	-	1	9
		伊予	小型機船底びき網	9	251	-	-
		上灘	小型機船底びき網	-	-	1	1
		下灘	ごち網・小型機船底びき網	-	-	2	2
		八幡浜	小型機船底びき網	1	3	-	-

II 魚卵・稚仔量調査

武田 亜可理・橋田 大輔・関谷 真一*
試験船「よしゅう」 畑 良治 ほか5名

目 的

本県海域におけるマイワシ、カタクチイワシ、ウルメイワシ、アジ類、サバ類、タチウオ、ブリ、サンマ、イカナゴ、スルメイカ等の主要魚種及び頭足類の産卵状況を把握し、今後の資源変動と漁況予測のための基礎資料とする。詳細は、「令和5年度漁況海況予報事業データ集」に記載した。

方 法

試験船「よしゅう」により改良型ノルパックネット（LNP）または丸特ネットによる垂直曳で

卵、稚仔魚及び頭足類幼生を採集した。

調査は12月を除き、月1回の頻度で沿岸定線調査の定点（豊後水道28点、伊予灘15点）及び、浅海定線調査の定点（燧灘・斎灘26点）で実施した（表1）。

結 果

収集した卵、稚仔魚及び頭足類幼生の査定データは、我が国周辺漁業資源調査情報システム（fresco 1）により（国研）水産研究・教育機構に送付した。

表1 魚卵・稚仔量調査の実施状況

採集方法	海域	対象水深	調査回数											
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
LNPによる垂直曳	豊後水道	0-150m	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
LNPによる垂直曳	伊予灘	0-150m	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
丸特ネットによる垂直曳	燧灘	0-底層	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1

*現 東予地方局今治支局水産課

III 漁場一斉調査（ブリ類幼魚）

武田 亜可理・試験船「よしゅう」 畑 良治 ほか5名

目 的

本県海域におけるブリ類幼魚（以下、モジャコ）の資源状況を把握するとともに、モジャコ漁の漁況予測に必要な情報を収集することを目的とする。

方 法

試験船「よしゅう」を用いて令和5年4月27日と、令和6年3月4日にStn.1-3及びStn.7の計4定点（豊後水道中部）並びにStn.4-6の3定点（豊後水道南部）の計7定点（図1）で海洋観測（表層水温、塩分）を実施した。また航路上において流れ藻分布の目視観察及び流れ藻採集を行い、モジャコを含む魚類の付着状況を調べた。

結 果

令和5年4月27日に実施した調査結果を表1、令和6年3月4日に実施した調査結果を表2に示した。

令和5年4月27日に行った調査では、流れ藻を3個採集した。流れ藻の平均重量は7.7kgで近年値の13.3kgより小型の流れ藻であった。流れ藻1kgあたりのモジャコ付着尾数は4.7尾と近年値の0.9尾を上回った。採集したモジャコの平均尾叉長は49.7mm（22.0-140.0mm）で、近年値（35.6mm）に比べ大型であった。表面水温は、豊後水道中部では、17.3-18.3℃（平均17.7℃）で近年値（17.3℃）よりも高かった。豊後水道南部では18.2-18.4℃（平均18.3℃）で近年値（18.4℃）よりも低かった。

令和6年3月4日に行った調査では、流れ藻を8個採集した。流れ藻の平均重量は16.2kgで近年値の5.8kgより小型の流れ藻であった。流れ藻1kgあたりのモジャコ付着尾数は0尾と近年値の0.4尾を下回った。表面水温は、豊後水道中部では、16.6-17.8℃（平均17.2℃）で近年値（16.6℃）よりも高かった。豊後水道南部では17.7-17.9℃（平均17.8℃）で近年値（17.7℃）よりも高かった。

本調査結果は、モジャコ情報として速やかに関係機関に通知した。

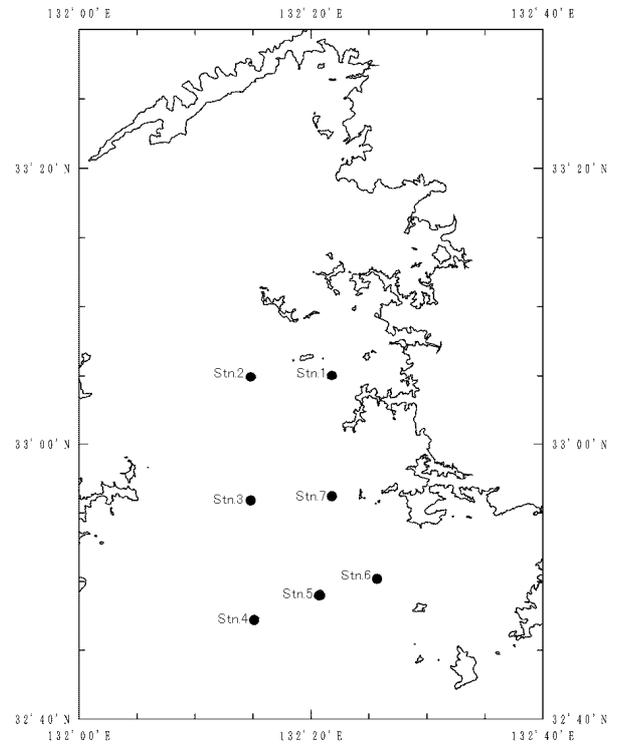


図1 漁場一斉調査（モジャコ調査）定点図

表 1 調査結果(令和 5 年 4 月 27 日)

月日	緯度	経度	水温(°C)	藻の重さ(kg)	藻の数	モジャコ数	平均尾叉長(mm)
4月27日	33° 04' 10"	132° 16' 10"	15.9	5.6	1	3	37.1
4月27日	32° 59' 30"	132° 16' 00"	16.7	8.2	1	5	70.9
4月27日	33° 08' 80"	132° 24' 90"	16.4	9.5	1	2	37.2

表 2 調査結果 (令和 6 年 3 月 4 日)

月日	緯度	経度	水温(°C)	藻の重さ(kg)	藻の数	モジャコ数	平均尾叉長(mm)
3月4日	33° 05' 04"	132° 20' 60"	15.5	19.5	1	0	-
3月4日	33° 04' 13"	132° 16' 80"	15.3	2.9	1	0	-
3月4日	33° 03' 85"	132° 16' 55"	15.4	2.7	1	0	-
3月4日	33° 02' 74"	132° 16' 21"	15.5	18.7	1	0	-
3月4日	32° 51' 02"	132° 23' 60"	16.4	19.1	1	0	-
3月4日	32° 52' 46"	132° 22' 85"	16.4	38.8	1	0	-
3月4日	32° 59' 12"	132° 21' 10"	15.7	8.1	1	0	-
3月4日	32° 02' 25"	132° 20' 98"	15.9	19.6	1	0	-

IV 流動調査

武田 亜可理・試験船「よしゅう」 畑 良治 ほか5名

目 的

国立研究開発法人 水産研究・教育機構が運用する海洋モデルに同化させて、漁場形成・漁況予測を検討するための海洋データを取得する。詳細は、「令和5年度漁況海況予報事業データ集」に記載した。

方 法

試験船「よしゅう」により、豊後水道では4-3月に、伊予灘・燧灘では4-7月に漁況海況予報事業で実施している沿岸定線調査定点（豊後水道28点、伊予灘15点）及び浅海定線調査の定点（燧灘・斎灘26点）において、海洋観測調査を実施し、流速、水温、塩分及び透明度を測定した。

結 果

収集したデータは、海洋観測データ流通システム（fresco 2）により（国研）水産研究・教育機構に送付した。

V カツオ・マグロ資源調査

三門 哲也*¹・武田 亜可理・関 信一郎

目 的

国立研究開発法人 水産研究・教育機構の委託を受け、カツオ、マグロ類の資源解析に必要な情報を収集する。なお、詳細は「令和5年度日本周辺国際魚類資源調査委託事業報告書」に記載した。

方 法

愛南漁業協同組合本所深浦地方卸売市場（以下、愛南）、宇和島地方水産物卸売市場（以下、宇和島）及び八幡浜市地方水産物卸売市場（以下、八幡浜）において、カツオ、マグロ類の漁獲実態調査をおこなった。

1 水揚統計調査

市場の水揚伝票からカツオ、マグロ類（クロマグロ、キハダ、メバチ、ビンナガ）の月別漁法別銘柄別水揚量を集計した。

2 生物測定調査

竿釣によって愛南に水揚げされたカツオについて、漁場を聞き取りによって特定した後、尾叉長（FL）を1mm単位、体重を1g単位で測定するとともに、測定した個体の銘柄を記録した。得られたデータと統計調査により得られた銘柄別水揚量から、漁獲尾数と尾叉長組成を推定した。

結 果

1 水揚統計調査

(1) カツオ

宇和島及び八幡浜では、カツオの水揚げはなかった。愛南における竿釣と曳縄の月別銘柄別水揚量を表1、CPUEの推移を図1に示した。令和5年の竿釣による水揚量は1425.8tであり、前年（822.3t）及び直近10年平均（868.8t）を大きく上回った。曳縄による水揚量は20.8tであり、前年度（7.0t）及び平均（6.1t）を上回った。

水揚げされたカツオのサイズは、1-2月はFL40cm前後、3-7月はFL47cm前後にモードを持つ個体が主体であったが、8月からFL55cmを上回る個体が水揚げされ始めた。9-12月はFL47cm前後及びFL57cm前後にモードを持つ群が主体となり、FL35-40cmの小型個体も水揚げされた。なお、漁場は周年にわたって日向灘-足摺岬沖にかけての浮魚礁が主体であった。

(2) マグロ類

クロマグロ、キハダ、メバチ及びビンナガの月別水揚量を図2に示した。

1) クロマグロ

令和5年の水揚げ量は16.3tであり、前年（7.1t）及び平均（4.8t）を大きく上回った。9-10月に八幡浜及び宇和島市場でまとまった水揚げがあり、同期間の水揚量は全体の8割以上を占めた。

2) キハダ

令和5年の水揚量は161.1tであり、前年（61.8t）及び平均（124.1t）を大きく上回った。また、例年ほとんどキハダの水揚げがない八幡浜において、9月下旬に大中型まき網によって漁獲された大型のキハダ（60kg前後が主体）の水揚げがあった。

3) メバチ

令和5年の水揚量は11.0tであり、前年（2.8t）及び平均（1.4t）を上回った。5-7月に竿釣によるまとまった水揚げがあった。

4) ビンナガ

平成25年以降は、令和2年を除いて年間水揚量が1t以下の年が多いが、令和5年は2.3tと豊漁であり、5月の水揚げが多かった。

2 生物測定調査

(1) カツオ

愛南に水揚げされたカツオ2,851尾の尾叉長及び体重を測定した。測定結果を基に、銘柄別尾叉長組成から単位重量当たりの銘柄別水揚尾数を求め、月別尾叉長組成（図3）及び年間水揚尾数を算出した。年間水揚尾数は、約690,710尾と推定された。

(2) クロマグロ

10月に刺網によって漁獲され、八幡浜市場に水揚げされていたクロマグロ123個体の尾叉長を測定したところ、FL35cmをモードに持つ群が多く水揚げされていた（図4）。

* 1 現 栽培資源研究所東予駐在所

表1 カツオの月別銘柄別水揚量

沿岸竿釣：t、曳縄：kg

漁法名	銘柄	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計	前年	前年比
竿釣	15k	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	10k	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	1.4
	9k	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.1	0.0	0.0	0.6	0.2	2.4
	7.8k	0.0	0.0	0.0	1.0	0.1	0.0	0.0	0.1	5.1	1.4	0.0	0.1	7.7	27.8	0.3
	6k	0.0	0.0	0.0	5.0	0.8	0.0	0.0	0.2	2.1	1.8	0.1	0.0	10.0	72.9	0.1
	5k	0.0	0.0	0.1	4.6	1.4	0.0	0.1	0.5	3.4	4.6	0.5	0.4	15.6	106.0	0.1
	4k	0.0	0.0	0.3	1.2	1.1	0.2	0.2	0.8	8.6	8.1	4.6	6.4	31.4	186.4	0.2
	3k	0.0	0.0	1.9	2.3	3.2	1.1	0.6	2.9	12.9	10.8	9.6	14.3	59.5	89.8	0.7
	中	0.0	0.0	6.1	5.6	8.0	2.1	1.8	24.4	16.2	7.4	3.0	2.1	76.8	65.8	1.2
	小	0.0	0.0	47.5	53.5	124.0	89.9	60.8	59.9	23.0	5.5	3.5	2.2	469.8	79.9	5.9
	ビリ	0.0	0.1	105.6	66.6	176.1	172.6	55.0	10.4	1.8	5.2	11.3	8.4	613.1	55.8	11.0
	2ビリ	0.0	0.1	0.9	5.7	8.8	0.0	0.0	0.0	0.5	4.6	5.8	9.8	36.2	37.5	1.0
	シマキリ	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.1	0.6	1.5	6.5	0.2
	銘柄なし	0.0	0.0	11.3	11.8	21.1	24.9	10.3	6.7	6.3	4.4	3.4	3.3	103.6	93.6	1.1
合計	0	0	174	158	344	291	129	106	80	54	42	48	1425.8	822.3	1.7	
隻数	0	1	91	91	91	106	59	50	37	47	42	57	672	527	1.3	
曳縄	15k	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	10k	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	9k	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	7.8k	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.2	36.4	0.2
	6k	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.0	81.3	0.2
	5k	0.0	0.0	5.3	0.0	0.0	5.0	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.1	156.3	0.1
	4k	0.0	0.0	13.9	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	4.2	0.0	0.0	4.2	26.5	352.0	0.1
	3k	0.0	3.1	24.4	0.0	3.1	13.5	22.8	6.9	20.4	0.0	3.3	0.0	97.5	194.9	0.5
	中	0.0	5.6	59.3	0.0	10.0	15.9	5.4	57.8	0.0	0.0	0.0	0.0	154.0	177.0	0.9
	小	2.3	33.9	514.6	6.5	1133.8	892.8	73.0	165.1	0.0	0.0	0.0	2.1	2824.1	332.9	8.5
	ビリ	30.6	229.6	3547.9	13.6	2597.5	3621.5	82.0	65.7	0.0	0.0	5.0	25.2	10218.6	476.8	21.4
	2ビリ	658.0	3120.0	3535.0	2.5	2.8	10.0	1.4	7.7	0.0	0.0	0.0	49.6	7387.0	230.2	32.1
	シマキリ	512.1	621.8	58.1	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1193.0	29.1	41.0
	銘柄なし	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.1	3.2
合計	691	3392	7700	23	3747	4572	198	313	25	0	8	81	20750	2201	9.4	
隻数	35	63	122	4	21	41	2	5	1	0	2	1	297	56	5.3	

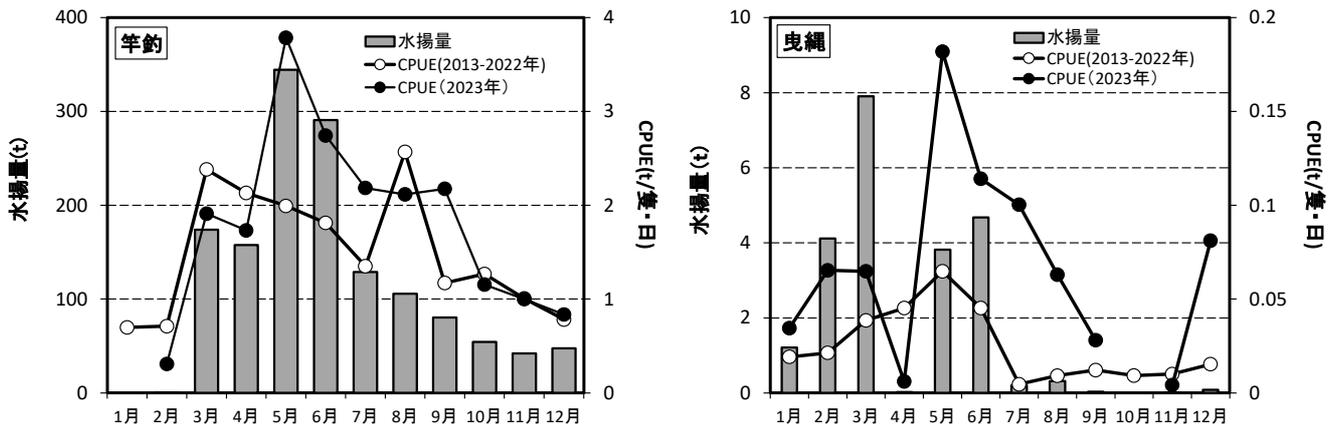
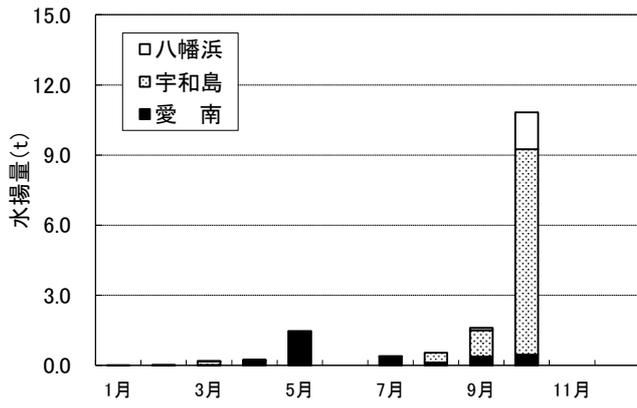
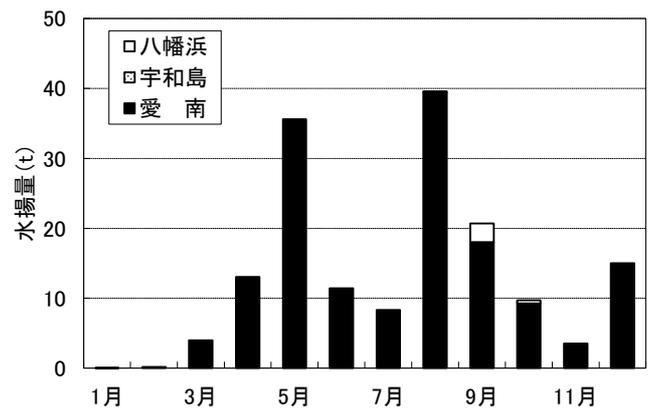


図1 竿釣と曳縄の水揚量とCPUEの推移

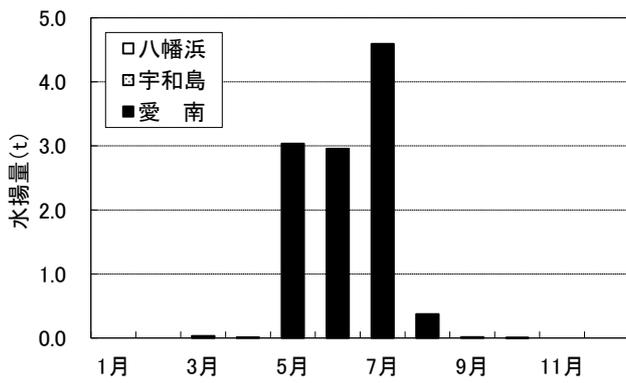
クロマグロ



キハダ



メバチ



ビンナガ

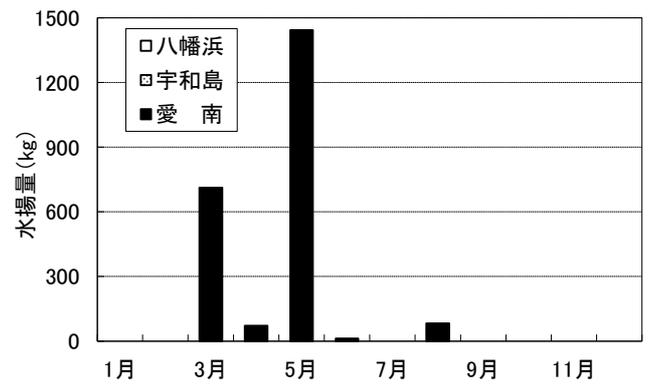


図2 マグロ類の月別水揚量

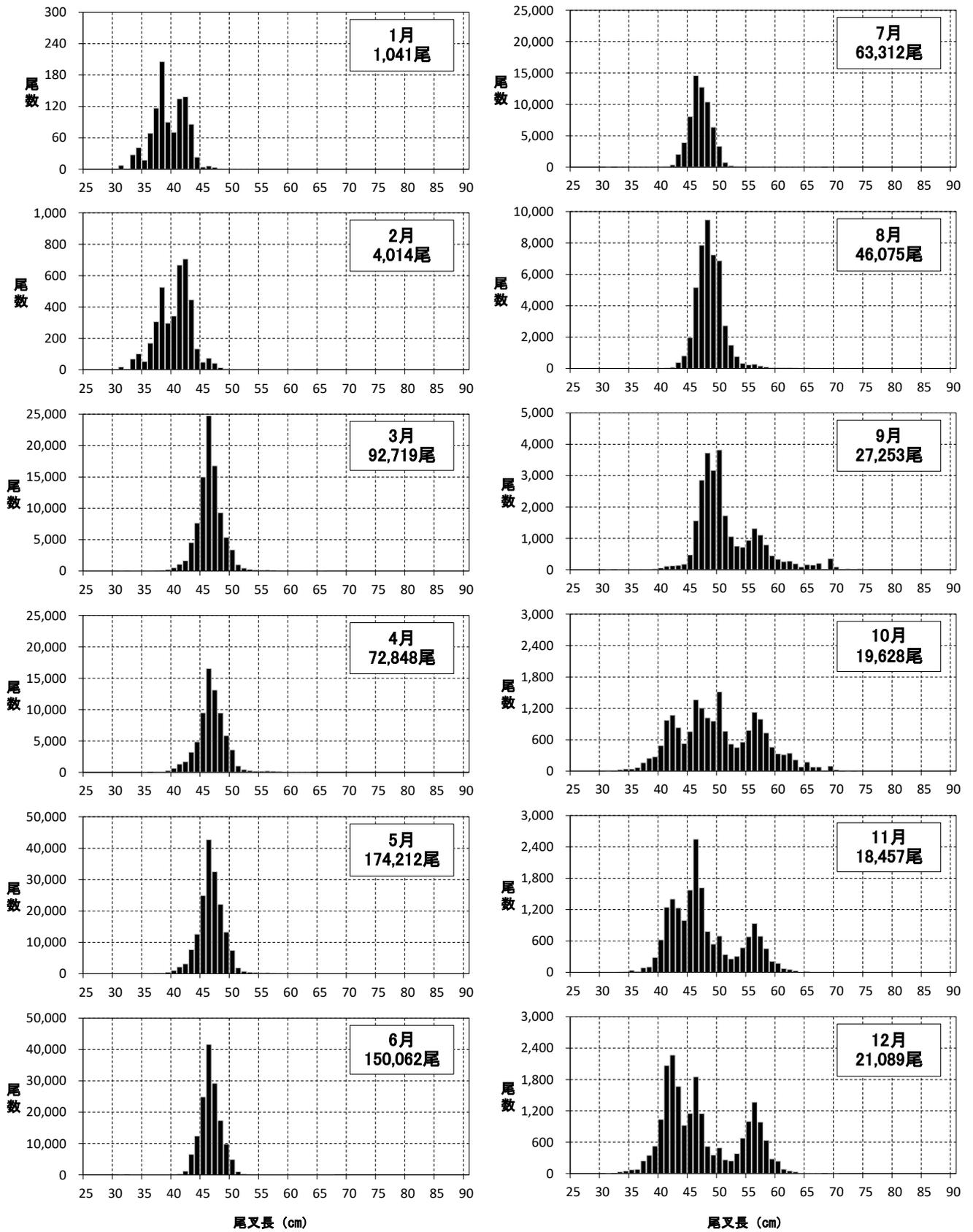


図3 カツオの月別尾又長組成

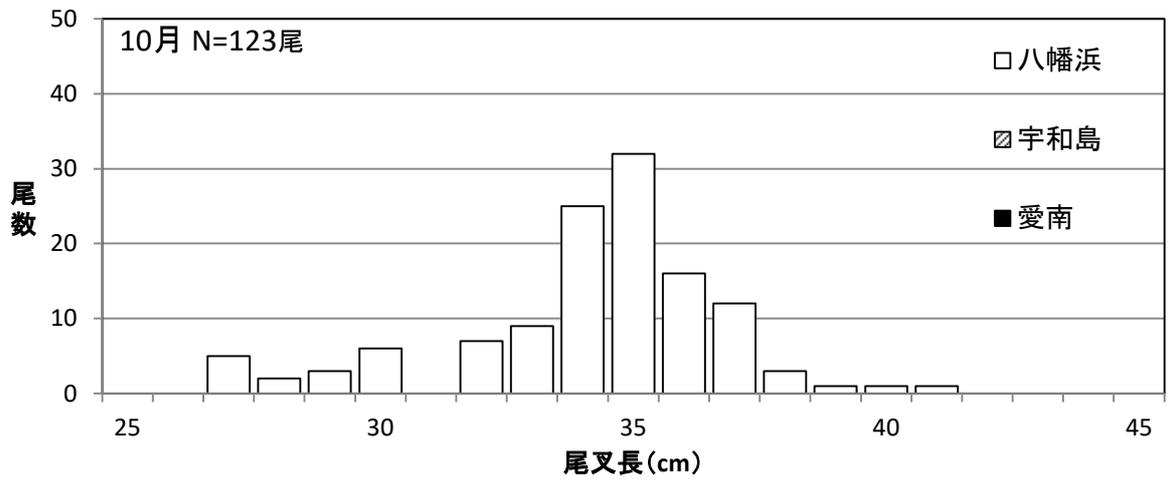


図4 クロマグロの月別尾又長組成

VI クルマエビ

関谷 真一*・榎 浩樹

目 的

収入源となる水産資源の1つであるが、1990年代半ば以降、全国的に減少しており、国内の漁獲量はピーク時の1割以下となっている。このため、瀬戸内海における移動生態の解明など、本種の資源の減少要因解明に繋がる情報収集に取り組み、資源管理方策の高度化に向けた検討及び評価・検証に繋げていく。

方 法

令和5年8月21日から9月20日に、愛媛県漁業協同組合河原津支所に水揚げされたクルマエビの右眼柄部に、国立研究開発法人水産研究・教育機構が開発した新型の標識タグ（図1、下側）を装着後、西条市河原津干潟沖(燈籠西)に放流し（図2）、その再捕情報から本種の成長に伴う移動について調べた。標識装着時には性別を確認し、頭胸甲長（CL）を測定した。

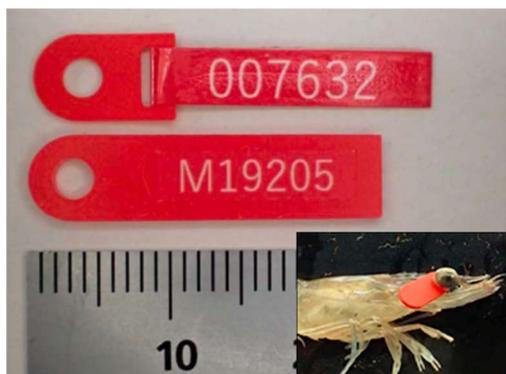


図1 標識タグ（上：旧型、下：新型）

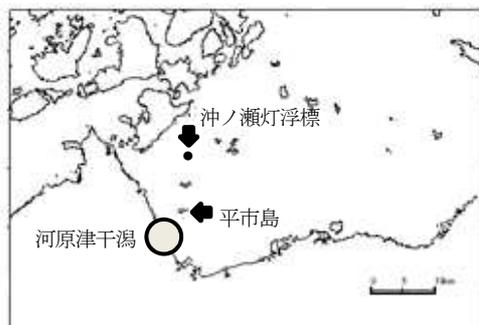


図2 放流地点（丸印）

結 果

放流実績を表1に示した。期間中5回の標識放流を実施し、総計981尾を放流した。放流個体のサイズ（平均頭胸甲長）は $38.70 \pm 4.247\text{mm}$ であった（図3）。

放流後4-34日の間に、愛媛県漁業協同組合河原津支所及び壬生川支所から10尾の再捕報告があった（表2）。

※現 東予地方局農林水産振興部今治支局水産課

再捕されたクルマエビはそのほとんどが平市島周辺海域で、小型機船底びき網により漁獲された。

表1 標識放流実績

放流箇所	西条市河原津干潟	
	放流年月日	放流尾数 (平均頭胸甲長)
	R5. 8. 21	84 (36.5mm)
	R5. 8. 28	68 (37.5mm)
	R5. 9. 5	158 (38.5mm)
	R5. 9. 12	510 (38.8mm)
	R5. 9. 20	161 (40.4mm)
	合計	981

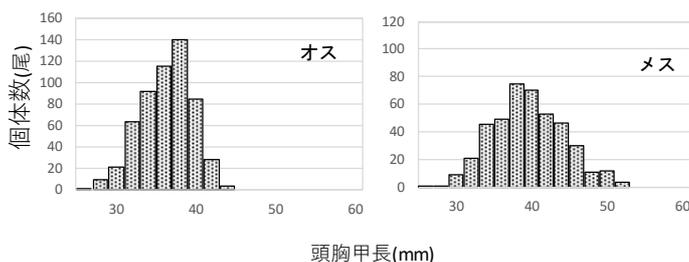


図3 放流時の体サイズ（頭胸甲長）

表 2 再捕報告結果

再捕日	タグNo.	新旧	再捕漁法	再捕箇所	再捕時の 頭胸甲長(mm)	放 流 時 の 情 報				放流後 経過日数	備 考
						放流日	放流箇所	頭胸甲長(mm)	性別		
R5. 9. 12	22162	新		平市島北側	45.35	R5. 9. 5	河原津干潟	45.2	2	7	
R5. 9. 12	22262	新		平市島北側	44.84	R5. 9. 5	河原津干潟	44.84	2	7	
R5. 9. 14	22279	新		平市島周辺	40.3	R5. 9. 5	河原津干潟	40.11	1	9	
R5. 9. 16	22341	新		平市島周辺	33.83	R5. 9. 12	河原津干潟	33.77	1	4	
R5. 9. 16	22425	新	小型機船	平市島周辺		R5. 9. 12	河原津干潟	35.76	1	4	エビなし、タグのみ
R5. 9. 16	22791	新	底びき網	不明		R5. 9. 12	河原津干潟	32.93	1	4	エビなし、タグのみ
R5. 9. 18	22400	新		平市島周辺	39.88	R5. 9. 12	河原津干潟	39.9	2	6	
R5. 9. 18	22731	新		平市島北側	36.54	R5. 9. 12	河原津干潟	33.11	2	6	
R5. 9. 23	22392	新		平市島北側	42.61	R5. 9. 12	河原津干潟	40.18	2	11	
R5. 10. 9	22238	新		沖ノ瀬灯標周辺		R5. 9. 5	河原津干潟	43.46	2	34	エビなし、タグのみ

資源管理推進事業

I マコガレイ

橋田 大輔・喜安 宏能・神岡 啓二

目 的

伊予灘のマコガレイについて資源の保護・管理を検討するうえで基礎となる生態学的情報を取得するとともに、資源の状況を把握する。

方 法

1 漁獲実態調査

(1) 生物測定調査

伊予灘を主漁場とする小型機船底びき網漁業及び刺し網漁業で漁獲されたマコガレイ71個体の全長を測定した(表1)。このうち、56検体については、体重、卵巣又は精巣の重量を測定するとともに、耳石を採取した。採取した耳石は顕微鏡下で観察し、年齢の査定と耳石標識(ALC)の有無を確認した。また、雌個体については、生殖腺の成熟度を肉眼で観察した。

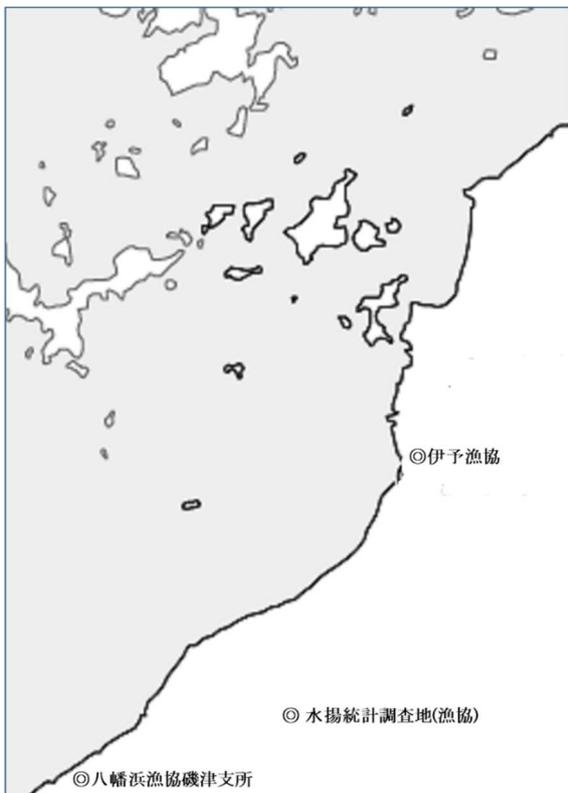


図1 漁獲実態調査場所

(2) 水揚統計調査

伊予漁業協同組合及び八幡浜漁業協同組合磯津支所(以下、標本漁協、図1)において、マコガレイの水揚量及び稼働隻数のデータを取得した。このうち、

長期的なデータがある伊予漁業協同組合における小型底びき網漁業によるマコガレイ水揚量と稼働隻数を用いて、平成8年度以降の単位努力量あたり漁獲量(Catch per unit of effort、以下、CPUE)を算出し、資源の状況を把握した。

2 資源生態調査

(1) 浮遊仔魚及び着底稚魚調査

マコガレイ仔魚の分布と出現時期を把握するため、伊予灘の13定点において月1から2回の頻度で、リングトロールネット(口径1m、側長4m、網目幅0.5mm)を用いて水平曳きにより調査を実施した(表2、図2)。ネットを浮子から10mのロープで垂下し、その反対側に20kgのおもりを取り付け、曳網ロープを50m繰り出し、約2ノットで5分間航走し曳網した。採集したサンプルは直ちに80%エタノールで固定し、研究所に持ち帰ってマコガレイ仔魚とその他の仔魚を分類後、計数した。

着底稚魚の加入量を把握するため、伊予灘沿岸で小型底びき網によるひき網を実施した(図2)。

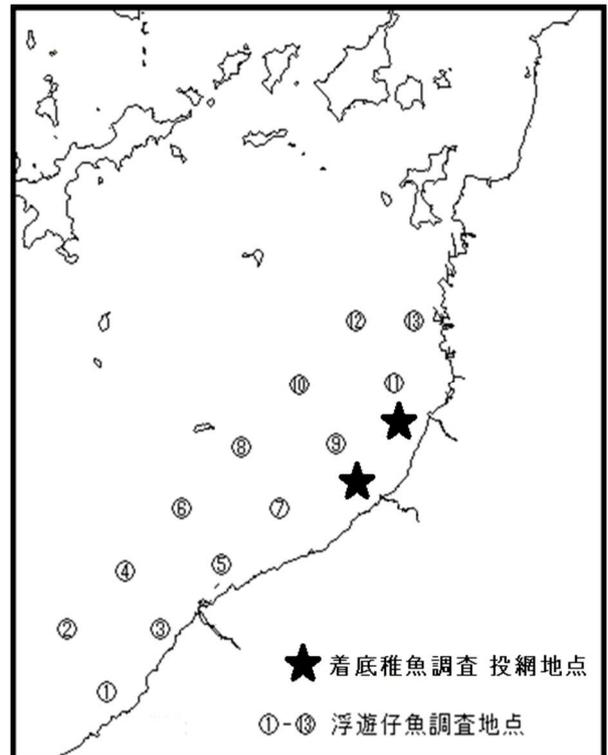


図2 浮遊仔魚及び着底稚魚調査地点

結果及び考察

1 漁獲実態調査

(1) 生物測定調査

本年度中に採取した耳石からは、ALCは確認されなかった。

雌雄別及び年齢別の平均全長を表2に示した。年齢別の性比に有意な違いは認められなかった

(Kolmogorov-Smirnov test、 $P > 0.05$)。2-5歳を対象に、年齢毎で全長を比較した結果、4歳を除き、雌雄で有意な違いが認められた (Welch's t-test with Bonferroni's correction、 $\alpha_{\text{Bonferroni}} = 0.01/6$)。

年齢別の個体数に占める成熟個体の割合を表3に示した。成熟年齢は、2歳以降であった。

(2) 水揚統計調査

標本漁協の水揚量は平成8年度以降では最も低い値となった (図3)。CPUEも減少傾向にあり、本年度のCPUEは0.02kg/隻で、平成8年度以降では昨年度に次ぐ低い値となった。これらのことから、伊予灘における本種の資源動向は減少、資源水準は低位にあると考えられる。

2 資源生態調査

(1) 浮遊仔魚調査及び着底稚魚調査

浮遊仔魚は確認されなかった (表4)。6月26日に小型底びき網によるひき網を実施したが、マコガレイの稚魚は採捕されなかった。

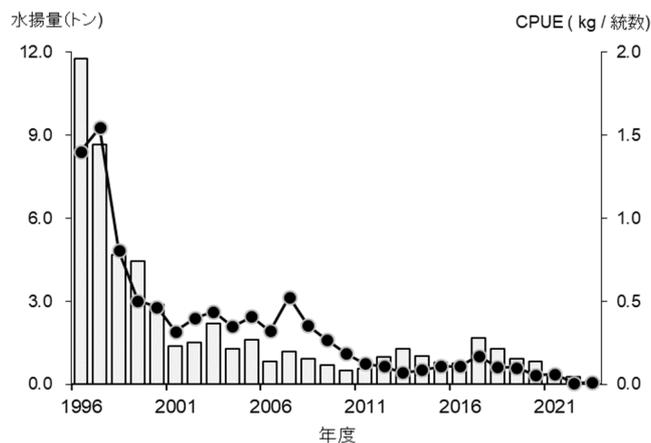


図3 水揚量とCatch per unit of effort (CPUE) の経年変化

II カタクチイワシ

関谷 真一※・竹内 稔・楨 浩樹

目 的

燧灘では、カタクチイワシ資源を維持管理するため、愛媛、香川、広島県の燧灘カタクチイワシ漁業者による休漁期間や定期休漁日の設定などの漁獲努力量削減措置がとられている。この漁業者の取り組みを支援するため、3県の試験研究機関が資源管理に必要な基礎資料を収集するとともに、燧灘におけるカタクチイワシ資源評価と資源解析をおこなうことを目的とする。

方 法

1 卵稚仔調査

燧灘の14定点(図1)において、試験船「よしゅう」により、丸特Bネットを用いて海底から海面までの鉛直曳きを行い、得られたサンプルを5%ホルマリン液で固定後、実体顕微鏡による分類および計数を実施した。なお、4-6月に月1回実施した調査結果の概要については、調査回次毎に「燧灘カタクチイワシ卵稚仔調査結果速報」として取りまとめ、愛媛県漁業協同組合の各支所(以下、支所)を通じて漁業者へ情報提供をおこなったほか、ホームページ上で公表した。

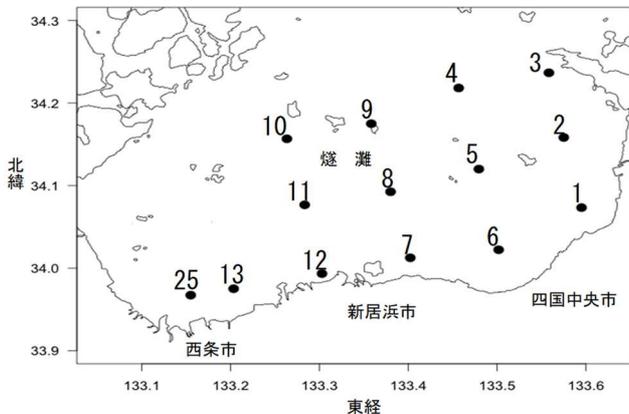


図1 カタクチイワシ卵稚仔調査定点

2 生物測定調査

瀬戸内海いわし機船船びき網漁業(以下「パッチ網」)の漁獲物を収集し、全長(シラス)、被鱗体長、体重、生殖腺重量及び性別を測定した。また、漁獲物の一部は、外部委託してクロロホルム・メタノール混液抽出法により脂質含有量を求めた。なお、肥満度は体重(g) / (被鱗体長(cm))³ × 1000、生殖腺指数(GI)は生殖腺重量(g) / (被鱗体長(cm))³ × 10000により算出した。

4-8月に底びき網、刺し網、パッチ網で漁獲されたカタクチイワシの雌各1-7個体について、被鱗体長、体重、生殖腺重量を測定後、卵巣を10%ホルマリンで

固定し、外部委託して常法によりパラフィン包埋、ミクロトームによる切片にした後、ヘマトキシリン・エオシンの二重染色を施した。そして、生物顕微鏡下で卵巣の発達状況、排卵後濾胞・退行卵の有無を確認した。

3 漁獲統計調査

パッチ網は、川之江支所(3統)と三島支所(4統)、小パッチ網はひうち支所(1統)と西条支所(2統)について、愛媛県漁業協同組合の共販結果を入手し集計した。

愛媛・香川・広島県の共販結果及び生物測定結果を集約し、3県共同で燧灘におけるカタクチイワシ春季発生群の初期資源尾数を推定した。

結果及び考察

1 卵稚仔調査

調査定点における4-6月の合計採集卵数の経年変化を図2に示した。本年度の合計採集卵数は、1,497個(前年比57%、平年比56%:平成10年-令和4年平均)で、前年、平年を下回った。月別の卵採集数を図3に示した。5-6月の卵の採集数を平年(平成10年-令和4年)と比較すると、4月168%、5月38%、6月48%であった。

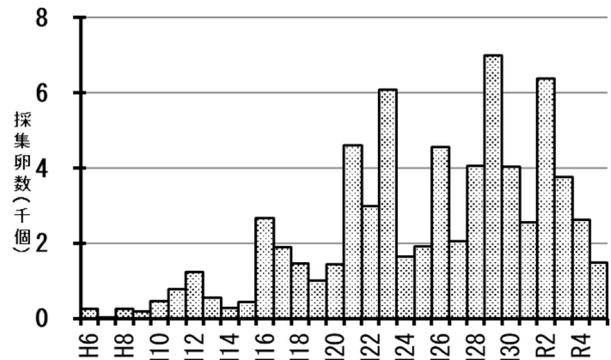


図2 4-6月のカタクチイワシ合計採集卵数の経年変化

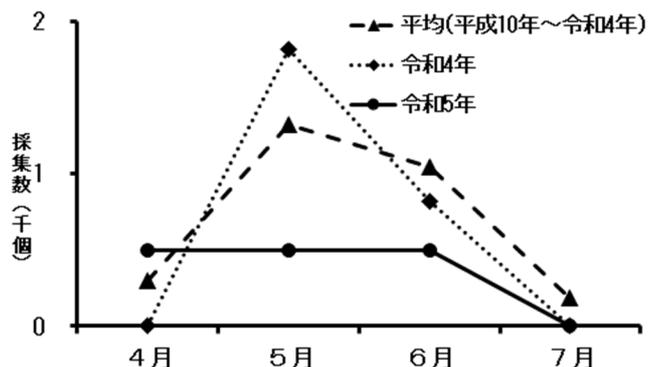


図3 カタクチイワシ卵採集数の月別推移

※現:東予地方局農林水産振興部今治支局水産課

2 生物測定調査

パッチ網で漁獲されたカタクチイワシの被鱗体長組成を表1に示した。パッチ網では、操業開始初期の6月12日には、被鱗体長85-95mmにモードを持つ大羽が漁獲され、6月下旬からは当年発生群の小羽が漁獲され始めた。一方、小パッチ網（いわし機船船びき網漁業）は、今年度も操業が行われなかった。

脂イワシ調査結果を表2に示した。期間中の脂質含有量は1.1-5.7%の範囲で推移した。パッチ網漁期中の大羽は、7月中旬を除き、おおむね脂イワシの警戒基準である2.0%を上回った。

カタクチイワシの卵巣組織観察結果を表3、図5及び図6に示した。6月末にかけてGIは低下するが、7月以降は上昇した。期間中の卵巣は卵黄形成後期の卵を持っており、産卵が可能な状況にあった。また、排卵後濾胞の保有率は6月16日と6月23日に0%となったが、その後7月末まで44-100%と高い保有率であった。この結果から、燧灘のカタクチイワシは、6月末から7月末まで期間を通じて、常に排卵後濾胞を有しており、産卵が継続して行われていたことが示唆された。なお、8月以降は排卵後濾胞の保有率は減少し、9月1日には0%となった。

表1 カタクチイワシの被鱗体長組成

(単位:尾)

漁法	川之江	三島	川之江	川之江	三島	川之江	三島	川之江	三島	川之江	三島	川之江	三島	川之江	三島	川之江	三島	川之江	川之江	三島	川之江	
水揚げ地	大羽	大羽	大羽	大羽	大羽	中羽	中羽	大羽	中羽	大羽	小羽	小羽	大羽	大羽	中羽	中羽	大羽	中羽	中羽	中羽	中羽	
被鱗体長 (mm)	6/12	6/16	6/19	6/23	6/26	6/30	7/3	7/7	7/10	7/14	7/18	7/20	7/24	7/28	7/31	8/4	8/18	8/21	8/25	8/28	9/1	
15~20																						
20~25																						
25~30																						
30~35																						
35~40												2										
40~45											15	14						6				
45~50											40	53	2		1	1		27				
50~55						2	3		12		22	27	4		1	1		31	1	6		
55~60						18	19		29		9	3	15		20	3	2	23	14	24	8	
60~65						28	30		42	5	2	1	23		26	1		12	27	25	33	
65~70						13	13		17	1	1		6		23	24	1	1	22	29	22	
70~75					2	9	9			4	3		10		11	41	5		12	14	13	
75~80	1			1	15	14	12				2		7		14	24	22		16		12	
80~85	9	6	10	7	38	11	10			2	2		6		2	6	26		6	2	2	
85~90	39	16	41	37	30	8	8	10		15	3		8	2			33				6	
90~95	46	43	41	37	11	1	3	11		39	5		10	5	1		10		2		2	
95~100	4	26	8	13	3			38		28	1		7	25	1						2	
100~105		9		4			1	33		6	1		3	27			1					
105~110	1							8														
110~115																						
115~120																						
120~125																						
	100	100	100	99	99	104	108	100	100	100	106	100	101	100	100	100	100	100	100	100	100	100

表2 脂イワシ調査結果（瀬戸内海いわし機船船びき網漁業）

採集日	サンプル数	漁法	水揚港	平均体長 (mm)	肥満度	脂質含有量 (%)	銘柄	平均単価 (円/kg)
6/12	30	パッチ網	川之江	89.9	9.25	2.7	大羽	1,498
6/16	30	パッチ網	三島	93.3	8.72	2.0	大羽	1,591
6/19	30	パッチ網	川之江	90.2	8.27	2.0	大羽	1,690
6/23	30	パッチ網	川之江	90.9	8.27	3.8	大羽	1,729
6/26	30	パッチ網	三島	84.3	8.36	2.6	大羽	1,775
6/30	30	パッチ網	川之江	69.4	8.66	2.0	大羽	1,768
7/3	30	パッチ網	三島	69.2	9.04	2.5	小~大羽	1,714
7/7	30	パッチ網	川之江	98.5	8.87	2.9	大羽	1,762
7/10	30	パッチ網	三島	60.6	9.45	1.4	中小羽	1,720
7/14	30	パッチ網	川之江	91.0	9.05	1.1	大羽	1,509
7/18	30	パッチ網	三島	55.5	9.58	1.9	小羽	1,386
7/20	30	パッチ網	川之江	48.3	9.57	1.5	小羽	991
7/24	30	パッチ網	三島	73.4	9.18	3.7	小~大羽	909
7/28	30	パッチ網	川之江	103.4	9.91	4.4	大羽	755
7/31	30	パッチ網	三島	66.6	9.82	4.3	中羽	701
8/4	30	パッチ網	川之江	72.3	10.25	5.0	中小羽	881
8/18	30	パッチ網	三島	83.0	8.56	5.4	大中羽	1,045
8/21	30	パッチ網	川之江	53.1	9.33	3.1	中小羽	887
8/25	30	パッチ網	川之江	68.4	9.30	4.2	中小羽	605
8/28	30	パッチ網	三島	64.1	9.36	5.7	中小羽	516
9/1	30	パッチ網	川之江	69.2	9.42	3.9	中小羽	432

表3 カタクチイワシの卵巣組織標本観察結果

採集日	サンプル数	平均被鱗体長 (mm)	GI	肥満度	成熟雌の割合 (卵黄形成後期)	排卵後濾胞保有率	退行卵保有率
6/12	7	87.1	8.00	9.48	100%	43%	0%
6/16	7	91.5	4.02	8.79	100%	0%	0%
6/19	7	90.3	3.56	8.22	100%	14%	0%
6/23	7	91.6	3.48	8.35	100%	0%	0%
6/26	7	89.4	3.68	8.54	67%	14%	0%
6/30	6	86.8	1.69	7.55	100%	17%	33%
7/3	7	85.9	2.61	8.01	100%	57%	0%
7/7	7	95.8	3.58	9.25	100%	43%	0%
7/14	7	89.0	4.43	9.01	100%	57%	0%
7/18	6	90.8	3.34	8.60	100%	67%	0%
7/24	7	89.1	3.34	8.73	100%	43%	0%
7/28	7	96.5	4.38	9.95	100%	71%	0%
7/31	1	95.0	2.80	10.13	100%	100%	0%
8/18	6	86.7	2.14	7.74	100%	14%	0%
9/1	1	85.5	1.28	7.84	100%	0%	0%

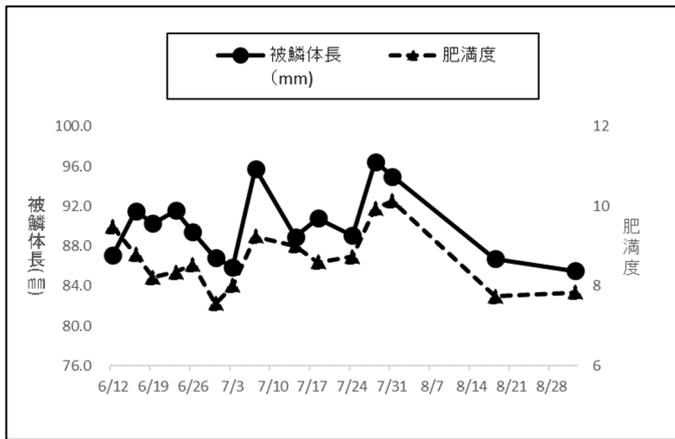


図4 卵巣の組織標本観察に用いたカタクチイワシの被鱗体長と肥満度

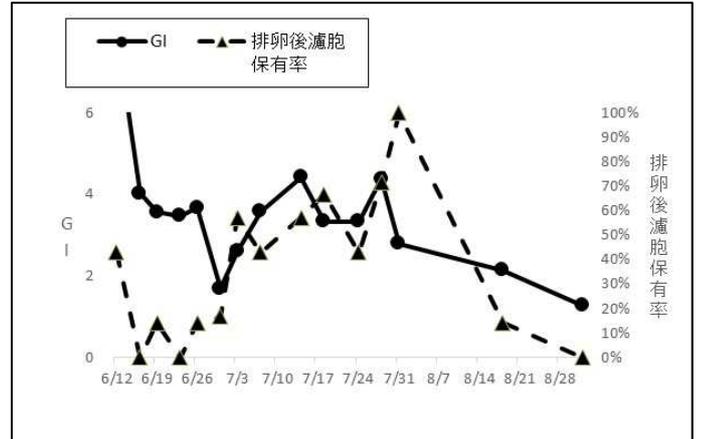


図5 カタクチイワシのGIと排卵後濾胞保有率

3 漁獲統計調査

パッチ網の共販取扱量の経年推移を図7に、旬別推移を図8に示した。愛媛県漁協川之江支所3統、三島支所4統の合計7統は、6月12日から操業を開始した。操業開始から6月下旬までは大羽がほとんどを占め、7月に入ると中小羽から小羽の割合が増加したが、下旬には再び大羽主体の漁模様となった。8月に入ると中小羽主体の漁獲となった。9月上旬の水揚げを最後に、両支所ともに9月4日に終漁となった。

本年度の共販量は、603.6t（前年比185%、平年比79%）で、不漁であった前年を大きく上回ったが、平年値は下回った。銘柄別では、大羽201.7t（前年比2,084%、平年比83%）、中羽46.7t（前年比30%、平年比42%）、中小羽291.0t（前年比198、平年比118%）、小羽63.9t（前年比556%、平年比77%）、カエリ0.3t（前年比14%、平年比1%）で、中羽では前年

を下回ったものの、大羽で20倍以上となるなど、その他の銘柄では前年を上回っている。

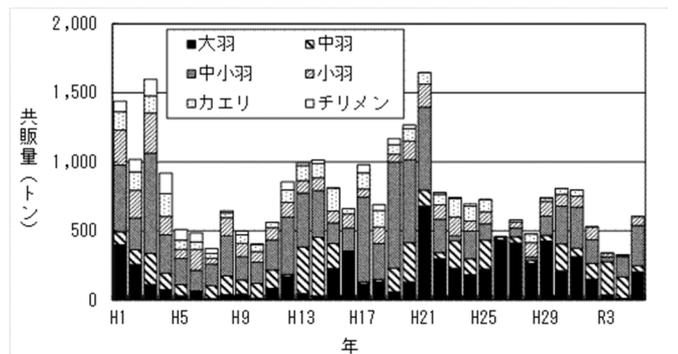


図6 煮干し共販取扱量の経年変化（瀬戸内海いわし機船船びき網漁業）

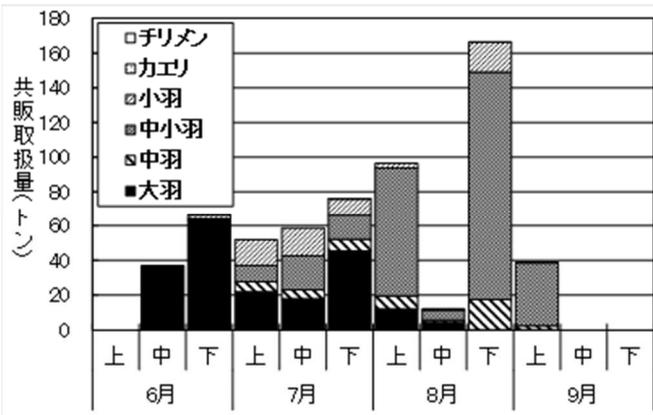


図7 煮干し共販取扱量の旬別推移（瀬戸内海いわし機船船びき網漁業）

小パッチ網の共販取扱量の経年変化を図9に示した。6月下旬から魚群探知機による探索を行ったが、チリメン等の魚群が見られなかったことから、操業を見送ることになった。

愛媛・香川・広島県の共販結果から、燧灘におけるカタクチイワシ春季発生群の初期資源尾数を推定したところ、94.5億尾と試算され、昨年引き続き今年も100億尾を下回った。燧灘におけるカタクチイワシ漁獲量および春期発生初期資源尾数は低位・減少であることから、親魚を含めたカタクチイワシ資源の水準は低位で、動向は減少と判断される。

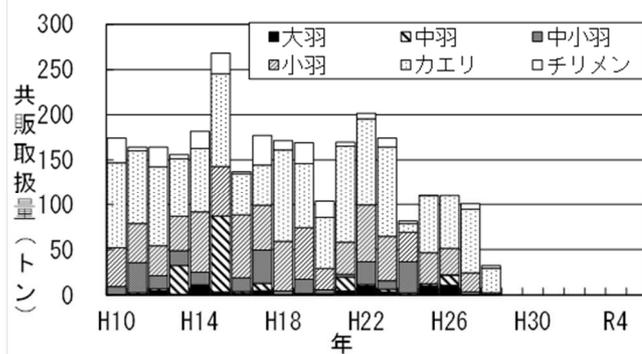


図8 煮干し共販取扱量の経年変化（いわし機船船びき網漁業）

Ⅲ マダイ・ヒラメ

橋田 大輔・関谷 真一*・武田亜可理

目 的

公益財団法人 えひめ海づくり基金（以下、海づくり基金）が事業主体となって実施しているマダイ及びヒラメの種苗放流の効果を把握し、普及、啓発することにより効果的な栽培漁業を推進する。

方 法

1 マダイ

海づくり基金が愛媛県農林水産研究所水産研究センターで生産した種苗を購入し、直接放流をおこなった。この放流効果を推定するため、鼻孔隔皮の欠損を標識とした上で、放流魚の一部をサンプリングし、鼻孔隔皮が欠損した個体の割合を算出した。放流効果調査として、市場等で調査した尾数に占める標識魚の割合（以下、混入率）を把握した。なお、宇和海では、養殖筏から逃げた個体の割合が最大で 46.7%にいたることが報告されている¹⁾。そこで、養殖由来の個体の潜在的な影響を除くため、宇和海においては、魚体等も確認の上、確実に天然魚である個体を対象に混入率を算出した。

2 ヒラメ

海づくり基金が同センター栽培資源研究所で生産した種苗を購入し、直接放流をおこなった。また、放流効果を推定するため、無眼側の着色を標識とした上で、放流魚の一部をサンプリングし、無眼側が着色した個体の割合を算出した。放流効果調査として、調査

した尾数に占める標識魚の割合を把握した。

結果及び考察

1 マダイ

令和5年度は、平均全長 80mm の種苗を、燧灘で 5.1 万尾、伊予灘で 1.5 万尾、宇和海で 0.5 万尾放流した（表 1）。放流魚のうち鼻孔隔皮が欠損した個体の割合は、燧灘が 50.0%、伊予灘が 60.0%、宇和海が 50.0%であった（表 2）。

令和5年度の燧灘、伊予灘及び宇和海における混入率は、それぞれ 0.0%、0.2%及び 0.0%となった（表 3）。

2 ヒラメ

令和5年度の放流尾数は、燧灘では 10.1 万尾、伊予灘では 2.1 万尾、宇和海では 4.6 万尾、愛媛県全体では 16.8 万尾を放流した（表 4）。放流魚のうち無眼側が着色した個体の割合は、80.0%であった（表 5）。

令和5年度の燧灘、伊予灘及び宇和海における混入率は、それぞれ 4.3%、11.5%、39.0%であった。

文 献

- 1) Sawayama E, Nakao H, Kobayashi W, Minami T, Takagi M: Identification and quantification of farmed red sea bream escapees from a large aquaculture area in Japan using microsatellite DNA markers. Aquatic Living Resources, 32: 26 (2019)

*現 東予地方局農林水産振興部今治支局水産課

表1 マダイ放流尾数の年推移

(単位:万尾)											
	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5
燧灘	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	4.8	5.1
伊予灘	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.4	1.5
宇和海	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5
合計	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	8.4	8.4	8.4	8.4	6.7	7.1

表2 放流魚のうち鼻孔隔皮が欠損した個体の割合

(単位:%)											
	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5
燧灘	70.4	40.0	33.2	24.0	46.7	20.0	78.3	55.0	39.7	53.1	50.0
伊予灘	67.0	40.0	35.0	24.0	41.0	30.0	85.0	55.0	39.0	54.0	60.0
宇和海	68.5	71.5	35.0	25.0	67.0	30.0	79.0	75.0	39.5	45.0	50.0

表3 調査した尾数に占める標識魚の割合の推移

(単位:%)											
	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5
燧灘	0.06	0.47	0.36	0.17	0.35	0.50	0.10	0.40	0.04	0.00	0.00
伊予灘	0.80	0.65	0.55	0.97	0.72	0.50	0.60	0.30	0.60	0.17	0.20
宇和海	5.30	4.22	8.50	6.70	4.65	5.70	3.10	0.80	0.90	0.00	0.00

表4 ヒラメ放流尾数の年推移

(単位:万尾)											
	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5
燧灘	11.8	11.8	11.8	11.8	11.8	11.8	11.8	11.8	11.8	13.4	10.1
伊予灘	2.4	2.4	2.4	2.4	1.4	1.4	1.4	2.4	2.4	2.4	2.1
宇和海	5.8	5.8	5.4	5.4	6.4	6.4	6.4	5.4	5.4	5.7	4.6
合計	20.0	20.0	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7	21.5	16.8

表5 放流魚のうち無眼側が着色した個体の割合

(単位:%)											
	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5
燧灘	100.0	100.0	36.0	40.0	24.0	67.0	52.5	61.5	66.0	50.8	80.0
伊予灘	100.0	100.0	36.0	40.0	24.0	67.0	52.5	61.5	66.0	50.8	80.0
宇和海	100.0	100.0	36.0	40.0	24.0	67.0	52.5	61.5	66.0	50.8	80.0

表6 調査した尾数に占める標識魚の割合の推移

(単位:%)											
	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5
燧灘	3.5	6.8	7.2	4.9	5.1	7.8	6.7	5.9	6.6	6.4	4.3
伊予灘	24.3	20.0	13.6	15.7	8.6	3.6	6.7	6.3	5.6	13.0	11.5
宇和海	13.9	15.7	10.4	2.9	7.6	0.0	17.4	3.7	8.5	0.0	39.0

タチウオ広域管理手法策定調査事業

神野 智・武田 亜可理・橋田 大輔

目 的

本県のタチウオ漁獲量は、過去には全国有数の漁獲があったものの、近年著しく減少しており、資源管理手法を確立する必要がある。また近年、宇和海沿岸においては、クロサバフグの来遊による漁具・漁獲物の被害が発生し、タチウオ漁業においても操業の障害となっているが、対策を講じるために必要な移動生態については、十分に解明されていない現状にある。本調査では、タチウオの資源管理を行う上で欠かせない産卵特性及び年齢と成長の関係等の生態学的情報を取得するとともに、クロサバフグの生態特性や来遊条件について検討し、漁業被害の軽減に寄与することを目的とする。

方 法

1 生物情報の収集

令和5年4月-令和6年3月に釣り、底びき網、まき網などによって漁獲され、愛媛県漁業協同組合三崎支所（以下、三崎）、八幡浜市水産物地方卸売市場（以下、八幡浜）、宇和島水産物地方卸売市場（以下、宇和島）（図1）に水揚げされたタチウオを標本に用いた。

標本購入時に、漁業者あるいは漁協職員から漁法、漁獲日、漁獲位置を聞き取った。購入したタチウオは、氷冷して研究室に持ち帰り、肛門前長（PAL）を1mm単位で、体重（BW）及び生殖腺重量（GW）をそれぞれ0.01g単位で計測した。この時、年齢形質として耳石の採取を行い、以下の調査に用いた。

2 年齢と成長

近年における年齢と成長の関係を明らかにするため、三崎、八幡浜、宇和島に水揚げされた495個体の耳石について表面を耐水研磨紙で研磨し、亘らりの方法に基づき、透明帯から不透明帯への移行境界を年輪として年齢査定を行った。

タチウオは、6-8月にかけて年輪が形成されるため²⁾、7月1日を年齢の起算日とした。本種は雌雄で成長差があり、雌の方が成長が良いことが分かっている³⁾。また、産卵期が5-11月と長期に渡り⁴⁾、それぞれ5-6月と9-10月に産卵のピークを迎える²⁾、春季発生群と秋季発生群の2群の存在が知られている。この2群は耳石の第一輪径（耳石の中心から第一輪までの距離）で識別可能であることが報告されている⁵⁾。そこで、年齢査定の際に耳石の第一輪径を顕微鏡下で測定し、柳川²⁾に基づき、2.1mm以上の個体を春季発生群、2.1mm未満のものを秋季発生群として発生群の識別を行った。

査定結果から、五利江⁶⁾のエクセルのソルバーを用い

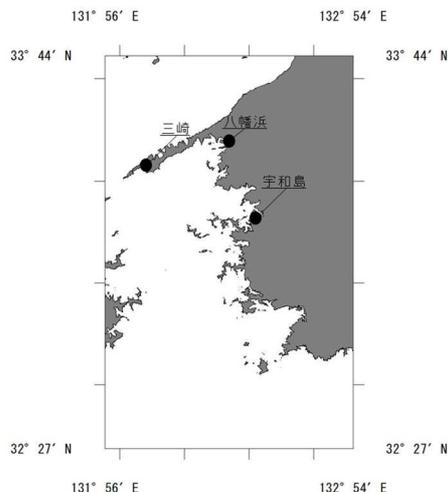


図1 調査海域

た最小二乗法により、雌雄別・発生群別の von bertalanffy の成長曲線を作成した。なお、パラメーターの初期値には、亘らりで推定された成長式の値を用いた。

3 産卵特性

タチウオは産卵期が長期に渡り、現状の産卵特性について明らかにするために、以下の式により雌個体の GSI（生殖腺指数）を求めるとともに、生殖腺の目視観察を行った。

$$GSI = GW \times 10^8 / PALvc^3$$

また、月別の平均 GSI が 50 以上となっていた 5-11 月を対象に、同期間において測定を行った雌個体について、GSI が 50 以上、または目視観察により吸水卵が確認された個体を、近い将来産卵を行う成熟個体と定義することによって、個体別に成熟/未成熟のデータを与え、これらによりロジスティック回帰を行い、肛門前長ごとの成熟率を推定した。

加えて、斎灘-湊灘におけるタチウオ産卵場の規模や産卵盛期等を明らかにするため、定線調査によって得られたタチウオ卵採集データを用いて月別・定点別の卵密度を算出し、同調査で得られた伊予灘-豊後水道のデータと比較を行った。

4 クロサバフグ水揚げ状況調査

宇和海において、3ヶ所の漁業協同組合（八幡浜漁協・愛媛県漁業協同組合宇和島支所・愛南漁協）に水揚統計調査表の記入を依頼し、クロサバフグとシロサバフグを区別していないことから、サバフグとしての水揚量を調

査した。

また、主要水揚市場（八幡浜市地方水産物卸売市場・宇和島地方水産物卸売市場）に水揚げされたクロサバフグを対象とし、精密測定（体長・体重・生殖腺重量）及び組成測定（体長・体重）を行った。

結 果

1 生物情報の収集

令和5年度に行った測定結果を表1に示す。釣り、まき網、底びき網などによって漁獲されたタチウオについて、合計で28回、714尾の測定を行った。

表1 生物測定結果

市場	測定回数	測定尾数
三崎	16	372
八幡浜	10	304
宇和島	2	38
合計	28	714

2 年齢と成長

年齢査定を行った495個体の内、374個体の年齢が判別できた。耳石の第一輪径のヒストグラムを図2に示す。第一輪径が2.1mm未満の秋季発生群が全体の内、92%を占めていた。

次に雌雄別・発生群別に推定した成長曲線を図3に示す。個体数を十分に確保することができなかったことから、春季発生群の成長式は推定できなかった。雌雄別の秋季発生群の成長式は以下のとおりである。この時、 t は年齢、 $L(t)$ は t 歳時の肛門前長（mm）を示す。

$$\text{雄} : L(t) = 288.7 (1 - \exp(-1.49(t-0)))$$

$$\text{雌} : L(t) = 400.0 (1 - \exp(-0.74(t-0)))$$

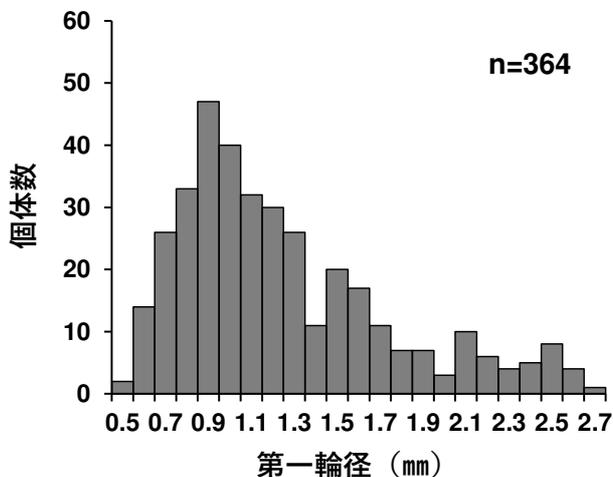


図2 タチウオ耳石第一輪径のヒストグラム

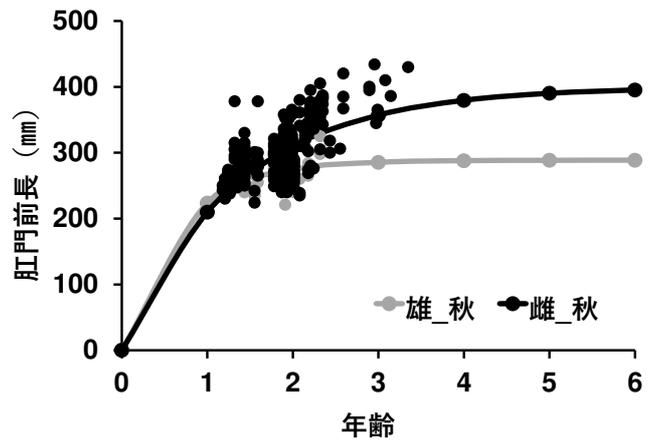


図3 雌雄別の秋季発生群成長式

3 産卵特性

月別の平均GSIの推移を図4に示す。5-11月にかけて平均GSIが50を超える状態が継続し、6月に 94.85 ± 47.85 と最も高くなっていた（図4）。

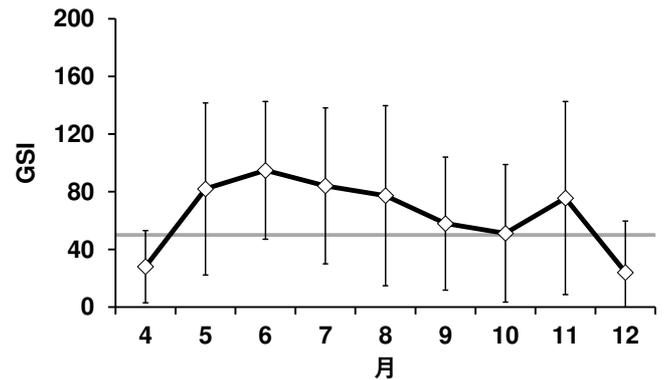


図4 月別平均GSIの推移. 灰色の実線は50%成熟体長. 灰色の実線はGSI=50を示す.

ロジスティック回帰により推定した肛門前長別の成熟率を図5に示す。肛門前長が295mmの時に50%が成熟すると推定された（図5）。

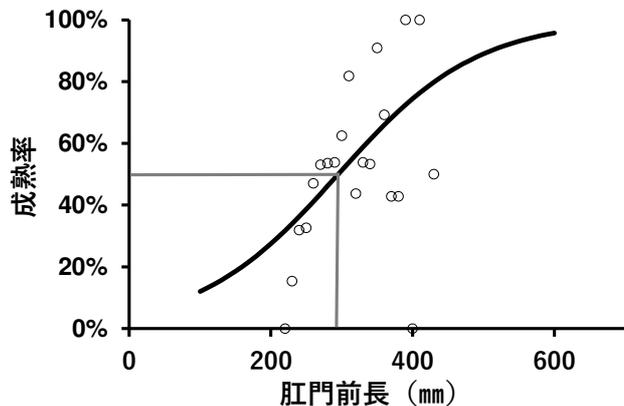


図5 ロジスティック回帰による雌個体の肛門前長別成熟率. 灰色の実線は50%成熟体長を示す.

伊予灘-豊後水道及び斎灘-燧灘における月別・定点別の卵密度を図6及び図7に示す。伊予灘-豊後水道においては、豊後水道北中部を中心に、7月及び9-11月に卵の出現が認められ、1m²当たり採取数は0.0-10.5粒であった。斎灘-燧灘においては、6月に燧灘で、9月に斎灘で卵の出現が認められ、1m²当たり採取数は0.0-14.9粒であった。

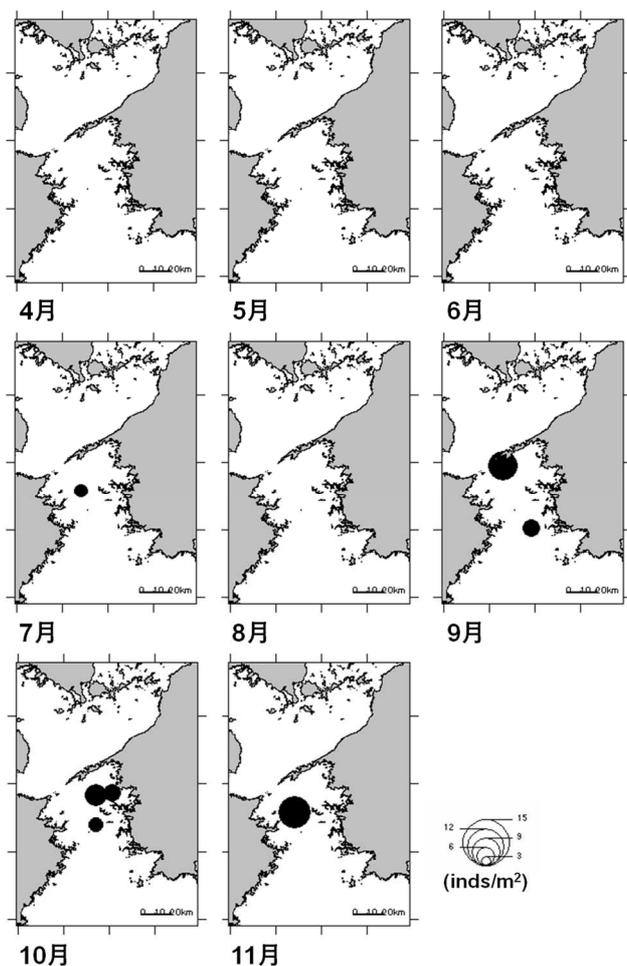


図6 伊予灘-豊後水道における tachiuo の月別・定点別卵密度

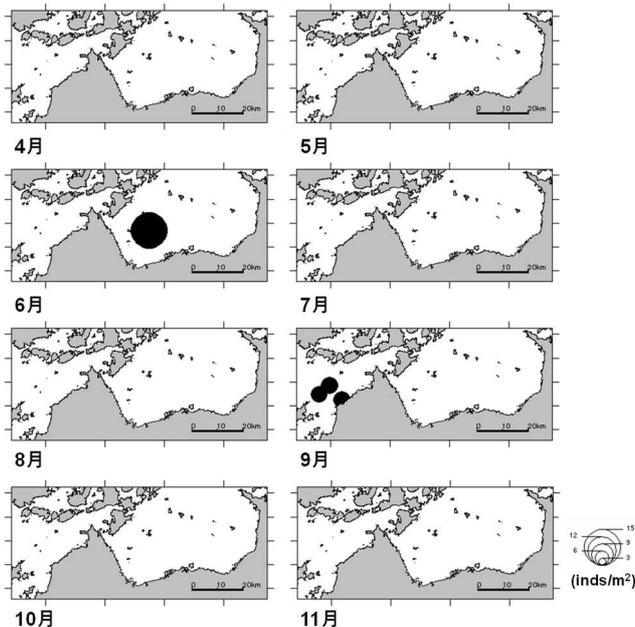


図7 斎灘-燧灘における tachiuo の月別・定点別卵密度

4 クロサバフグ水揚状況調査

水揚統計調査の結果を表2に示す。サバフグは6月と7月以外の月で水揚げされ、令和5年度の水揚量は19.4tであった。

9月に八幡浜に水揚げされたクロサバフグ16尾と、9-12月に宇和島に水揚げされたクロサバフグ245尾の測定を行った。豊後水道で水揚げされたクロサバフグの主体は全長160mm-220mmであった(図8)。

表2 主要水揚市場におけるサバフグの水揚量(トン)

年	2023												2024			合計
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3				
八幡浜	0.4	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	1.0	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	2.3			
宇和島	0.1	0.1	0.0	0.0	1.3	1.7	3.2	1.1	0.4	0.2	0.1	0.1	8.2			
愛南	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	0.1	0.0	3.7	3.9	0.7	8.9			
合計	0.5	0.2	0.0	0.0	1.5	1.9	4.4	1.5	0.5	3.9	4.1	0.7	19.4			

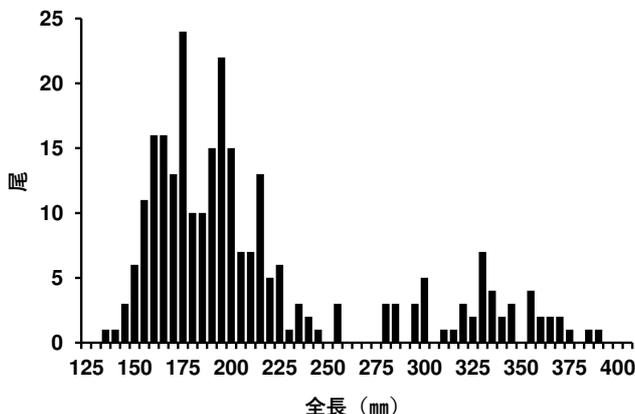


図8 クロサバフグの全長組成

考 察

耳石の第一輪径を基に発生群の特定を行ったところ、秋季発生群が全体の内、90%以上を占めていた。このことから引き続き、秋季発生群が資源の主体となっていると推察される。

年齢と成長の関係について、亘ら¹⁾は最大肛門前長を秋季発生群雄で421mm、秋季発生群雌で679mmと推定したのに対し、本調査では、最大肛門前長が秋季発生群雄で289mm、秋季発生群雌で395mmと小さく推定された。これは、肛門前長500mm前後の大型魚のサンプルを十分に確保できなかったことに起因すると考えられる。

また、産卵特性について、柳川ら²⁾は雌の成熟肛門前長(L₅₀)を250mmと推定したのに対し、本調査では295mmと大きく推定された。こちらも、先に述べたのと同様に大型魚のサンプルを十分に確保できなかったことから、肛門前長400mm前後のサイズにおいて成熟率が過小評価されたことに起因している可能性が高い。

定線調査によって得られたタチウオ卵採集データより算出した月別・定点別の卵密度について、伊予灘-豊後水道においては、春の産卵期である5-6月には卵の出現は無く、9-11月を中心に卵の出現が確認された。Watariら³⁾は、豊後水道及び伊予灘におけるタチウオ資源の減少には、春季発生群の減少が大きく影響していると指摘しており、本調査においても、発生群の特定結果とともに、同様の傾向が伺えた。これらのことから、春の産卵期である5-6月に、成魚サイズのタチウオが少なく、春季発生群が減少していることが近年の漁獲量低下の一因となっていると推察される。一方、斎灘-燧灘においては、6月に燧灘において卵の出現が確認された。近年では、燧灘を含む瀬戸内海区においても、タチウオ漁獲量は著しく減少していることから(海面漁業生産統計)、燧灘周辺の産卵場で孵化した個体が、その後どのような移動回遊経路を辿っているのかをより詳細に解明する必要がある。

また、今年度の調査では、主に大型魚サンプルの不足に起因すると考えられる先行研究との齟齬が生じた。一方、近年では水揚げに占める小型個体の割合が増加しており、2023年の三崎における銘柄別の水揚げ量においては、中銘柄以下が80%以上を占めるに至ったことから、大型魚のサンプル確保が困難な状態となっている(図9)。より正確な生態学的情報の取得には、広い範囲の魚体サイズのサンプル確保が求められることから、今後はサンプルの収集方法や解析手法等についても検討していく必要がある。

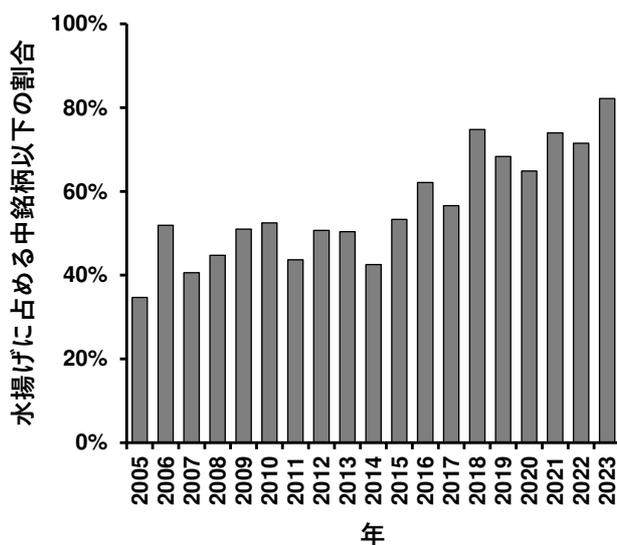


図9 三崎での水揚げに占める中銘柄以下の割合の推移

文 献

- 1) 亘真吾・徳光俊二・廣瀬太郎・小河道生：豊後水道・伊予灘におけるタチウオの発生群別の銘柄と年齢の関係. 黒潮の資源海洋研究, 15:75-80 (2014)
- 2) 柳川晋一：豊後水道及び周辺海域におけるタチウオ *Trichiurus japonicus* の資源生物学的研究. 東京海洋大学 (2009)
- 3) 宗清正廣・桑原昭彦：若狭湾西部海域におけるタチウオの年齢と成長. 日本水産学会誌, 54(8):1305-1313 (1988)
- 4) 橋田大輔：重要水産資源管理手法策定調査 I タチウオ. 愛媛県農林水産研究所水産研究センター平成30年度事業報告, 42-45 (2018)
- 5) 阪本俊雄：紀伊水道産タチウオの年齢と成長. 日本水産学会誌, 42(1) 1-11 (1976)
- 6) 五利江重昭：MS-Excelを用いた成長式のパラメータ推定. 水産増殖, 49:519-527 (2001)
- 7) Watari S, Tokumitsu, S Hirose, T Oagwa, M Makino: Stock structure and resource management of hairtail *Trichiurus japonicus* based on seasonal broods around the Bungo Channel, Japan, Fisheries Science, 83: 865-878 (2017)