

資 源 關 係

漁況海況予報事業

竹中 彰一・試験船「よしゅう」松本 直樹ほか6名

目 的

本県海域の海況、漁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、漁況海況速報として漁業関係者等に広報する。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）の漁況および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「平成30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（昭和56年から平成22年の30年間の平均）と比較した。

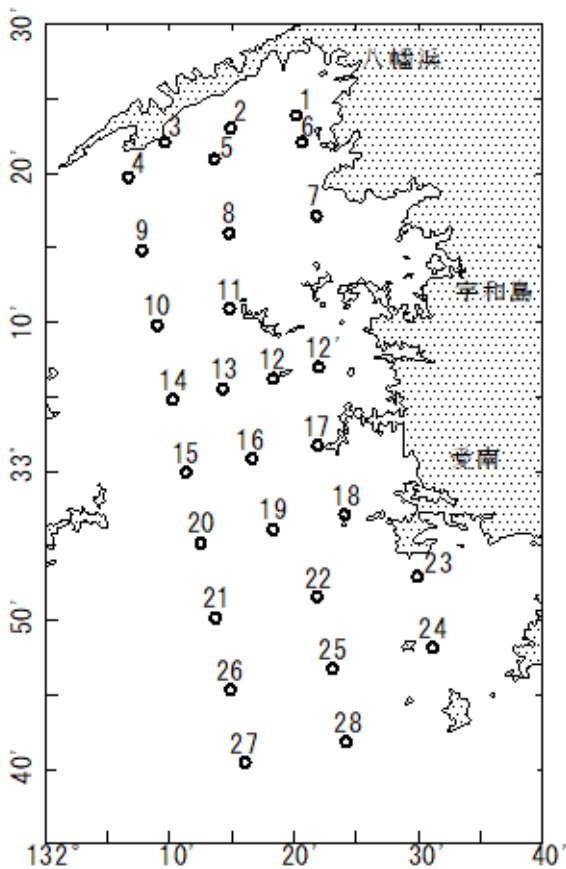


図1 豊後水道沿岸定線調査定点

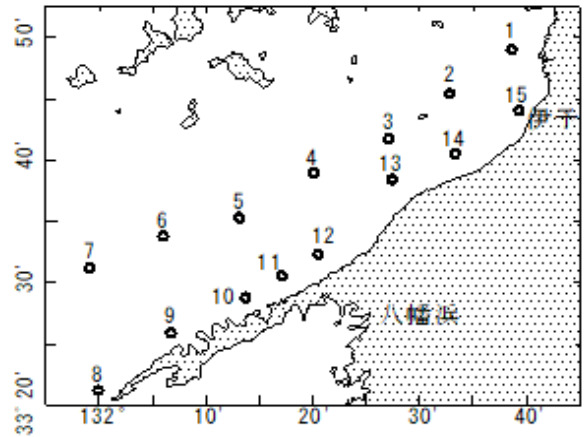


図2 伊予灘沿岸定線調査定点

(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）に準じておこなうとともに、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) 定点観測および黒潮流軸等の情報収集

宇和島市下波と伊予市森の本センター栽培資源研究所地先において、定置水温を観測した。また、本センターが八幡浜・三瓶・明浜・日振島・下波・下灘・福浦に設置した水温計7基により、定置水温の自動観測をおこなった（図4）。

また、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

漁況速報として、隔週1回、八幡浜、宇和島、愛南の計3漁協と県漁連宇和島支部でのまき網漁業など漁業種類別の水揚量や、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、その情報を本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・教育機構およ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および海況の長期予報をおこなった。

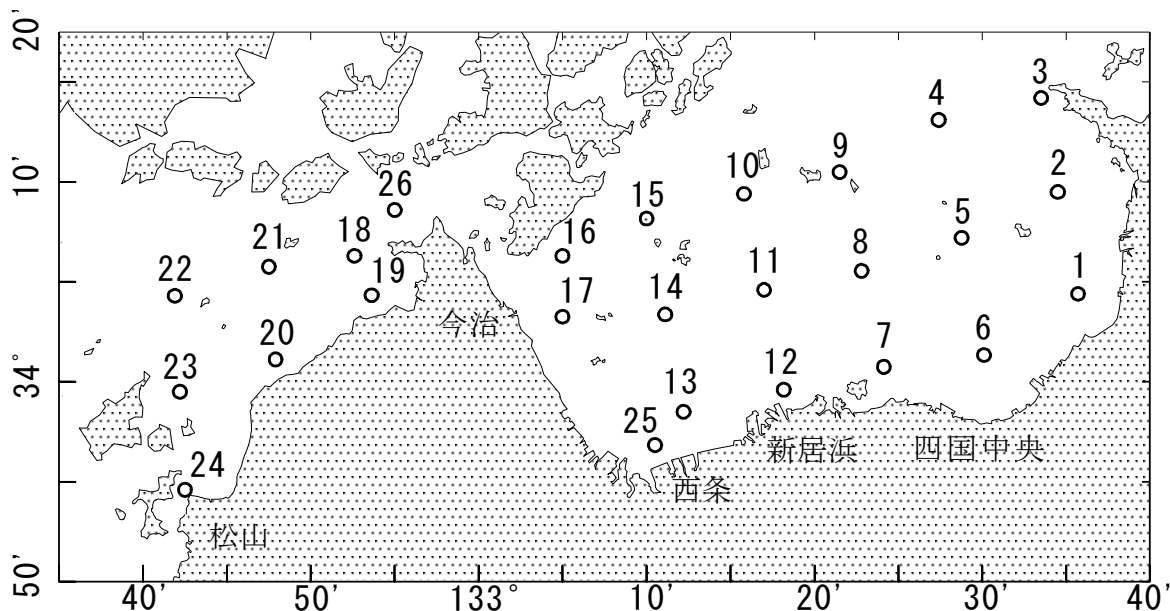


図3 燧灘浅海定線調査定点

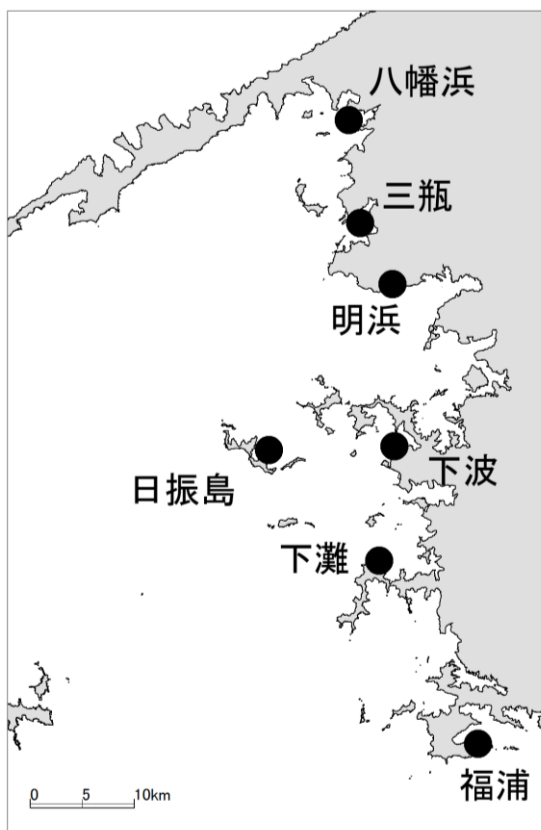


図4 水温計設置点

結 果

1 海洋観測等調査

水温・塩分・透明度の年平均偏差を表1~3に示した。

(1) 沿岸定線調査

豊後水道の水温は、北部 (Stn.1~11、以下同じ) の4月に「高め」から「やや高め」の層が見られ、中部 (Stn.12~20、以下同じ) の2月~3月に「やや高め」の層が見られた。一方で、10月から11月には豊後水道全体で「低め」~「かなり低め」の層が見られた。

塩分に関して、7月には「かなり低い」層が北部では50m以浅で、中部では20m以浅で見られた。このほか、北部海域で3月に、中部海域と南部海域 (Stn.21~28、以下同じ) では10月に「かなり低め」の層が見られた。

透明度は、全般的に3海域とも「平年並み」~「低め」の傾向となった。

伊予灘の水温は、沖合域 (Stn.1~7、以下同じ) の4月に「やや低め」の層が見られるものの、全般的に「平年並」~「やや高め」に推移した。

塩分は、7月に「やや低め」~「かなり低め」、12月から2月は「やや低め」、3月には「やや低め~かなり低め」となった。

透明度は、沖合域の7月に「やや低め」が見られるものの、全般的に「平年並み」~「高め」の傾向となった。

(2) 浅海定線調査

水温は、斎灘 (Stn.18~24、26)、燧灘 (Stn.1~17、25) とともに、4月~6月には「平年並み」主体であったが、7月~8月に「やや高め」となり、9月には「高め」となった。その後、10月~11月は「平年並」、それ以降は斎灘では3月まで、燧灘では2月まで「やや高め」が主体であった。

塩分は斎灘では5月から、燧灘では7月から「やや低め」~「かなり低め」で推移した。

透明度は、燧灘では5月、11月~3月に、斎灘では8月に「かなり高め」となった。

(3) 定点観測およ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画像を本センターのホームページに掲載し、情報提供をおこなった。

2 情報交換等推進

漁海況速報を隔週で発行し、年間で23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25,047トンで近年（平成25年度から29年度までの5年間平均）の100%、前年度の101%であった。海域別には北部海域（八幡浜漁協）での水揚げは1,008トンで近年の94%、前年度の116%であった。中部海域（宇和島漁協・県漁連宇和島支部）での水揚げは9,963トンで近年の101%、前年度の94%であった。南部海域（愛南漁協）での水揚げは14,076トンで近年の99%、前年度の106%であった。

(1) マイワシ

本年度の総水揚量は178トンで近年の8%、前年度の14%であった。

(2) カタクチイワシ

本年度の総水揚量は5,427トンで近年の79%、前年度の77%であった。

(3) ウルメイワシ

本年度の総水揚量は4,174トンで近年の60%、前年度の83%であった。

(4) マアジ

本年度の総水揚量は1,698トンで近年の111%、前年度の85%であった。

(5) サバ類

本年度の総水揚量は6,696トンで近年の383%、前年度の370%であった。

表1 水温・平年偏差（平成29年4月～平成30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	4/17	5/7	6/11	7/11	8/8	9/3	10/17	11/9	12/18	1/8	2/14	3/14
	0 m	+	+-	-+	++	+-	+	-	-	+-	+-	+-	-+
	10 m	+	+-	+-	+	-+	+-	-	-	+-	+-	+-	-+
	20 m	+	+	+-	+	-	+-	-	-	+-	+-	+-	-+
	50 m	++	+	+-	+-	-	+-	---	-	+-	+-	+-	-+
75 m	++	++	+	---	-	+-	---	---	+-	+-	+	+-	
豊後水道 中 部 (St. 12～20)	観測日	4/16	5/23	6/15	7/13	8/7	9/12	10/18	11/1	12/16	1/11	2/13	3/12
	0 m	+-	+-	-+	+	-+	-	-	-	+-	+-	+-	-+
	10 m	+-	+-	+-	-+	+-	-	-	-	-+	+-	+-	+-
	20 m	+-	+-	-+	+-	-+	-	---	---	-	-+	+	+
	50 m	+-	+-	+-	-	-+	---	---	---	+-	+-	+	+
75 m	+-	+-	-+	---	-	---	-	---	+-	+-	+	+	
豊後水道 南 部 (St. 21～28)	観測日	4/19	5/11	6/8	7/23	8/6	9/6	10/15	11/2	12/15	1/10	2/15	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	4/12	5/17	6/7	7/20	8/30	9/21	10/10	11/8	12/20	1/18	2/8	3/8
	0 m	-+	+-	-+	++	+-	+-	+-	-+	+-	+-	+	+-
	10 m	+-	+-	+-	+	+	+-	+-	-+	-+	+-	+	+-
	20 m	+-	+-	+-	+	+	+-	+-	-+	-+	+-	+	+
	50 m	+-	+	+-	+	+-	-+	-+	-+	-+	+-	+	+
75 m	+-	+	+	+-	+-	-	-+	-	-+	+-	+	+-	
伊予灘 沖合域 (St. 1～7)	観測日	4/9	5/14	6/4	7/17	8/27	9/18	10/2	11/5	12/19	1/15	2/5	3/4
	0 m	-	+-	+-	++	-+	+	-+	+-	+-	+-	+	+
	10 m	-	+-	+-	+-	+-	+	-+	-+	+-	+-	+	+
	20 m	-+	+-	+-	+	+	+	+-	-+	+-	+-	+	+
50 m	-+	+-	+	+	+	+-	+-	-+	+-	+-	+	+	
斎 灘 (St. 18～24, 26)	観測日	4/10	5/15	6/5	7/18	8/28	9/19	10/3	11/6	—	1/16	2/6	3/5
	0 m	-+	+-	+-	+	+	++	+-	+-	-	+	+	+
	5 m	-+	+-	+-	+	+	++	+-	+-	-	+	+	+
	10 m	-+	+-	+-	+	+	++	+-	+-	-	+	+	+
	20 m	-+	+-	+-	+	+	++	+-	+-	-	+	+	+
BT	-+	+-	+-	+	+	+	+-	+-	-	+	+	+	
燧 灘 (St. 1～17, 25)	観測日	4/11	5/16	6/6	7/19	8/29	9/20	10/4	11/7	—	1/17	2/7	3/6
	0 m	-+	+	+-	++	+	+	-+	+-	-	+	+	+-
	5 m	-+	+-	+-	+-	+	+	+-	+-	-	+	+	+-
	10 m	+-	+-	+-	+-	+	+	+-	+-	-	+	+	+-
	20 m	+-	+-	+	+	+	++	+-	+-	-	+	++	+
BT	+-	+-	+	+	+	++	+-	+-	-	+	+	+	

平年値統計期間 : 昭和56年～平成22年 (σ : 標準偏差)
 +++ (---) : 平年よりかなり高め(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・平年偏差（平成29年4月～平成30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	4/17	5/7	6/11	7/11	8/8	9/3	10/17	11/9	12/18	1/8	2/14	3/14
	0 m	+ -	-	- +	- - -	-	-	-	- +	-	-	-	-
	10 m	+ -	-	- +	- - -	-	-	-	- +	-	-	-	-
	20 m	+ -	- +	- +	- - -	-	-	-	- +	- +	-	-	-
	50 m	- +	- +	-	- - -	-	-	- +	- +	- +	-	-	-
75 m	+ -	- +	-	- +	+ -	- +	- +	- +	-	-	-	-	
豊後水道 中 部 (St. 12-20)	観測日	4/16	5/23	6/15	7/13	8/7	9/12	10/18	11/1	12/16	1/11	2/13	3/12
	0 m	- +	+ -	+ -	- - -	-	- +	-	-	-	-	-	-
	10 m	- +	+ -	- +	- - -	-	- +	-	-	-	- +	- +	-
	20 m	- +	- +	- +	- - -	-	+ -	- - -	-	-	- +	- +	-
	50 m	-	- +	- +	-	-	+ -	- - -	-	-	- +	- +	-
75 m	-	- +	- +	- +	+ -	+ -	-	- +	- - -	-	- +	-	
豊後水道 南 部 (St. 21-28)	観測日	4/19	5/11	6/8	7/23	8/6	9/6	10/15	11/2	12/15	1/10	2/15	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	4/12	5/17	6/7	7/20	8/30	9/21	10/10	11/8	12/20	1/18	2/8	3/8
	0 m	- +	- +	- +	-	- +	- -	-	- +	-	-	-	-
	10 m	- +	- +	- +	- - -	- +	-	-	- +	-	-	-	-
	20 m	- +	- +	- +	- - -	- +	- +	-	-	-	-	-	-
	50 m	- +	- +	- +	- - -	- +	+ -	-	- +	-	-	-	-
75 m	- +	-	- +	- - -	-	+ -	- -	- +	- - -	- -	-	- -	
伊予灘 沖合域 (St. 1-7)	観測日	4/9	5/14	6/4	7/17	8/27	9/18	10/2	11/5	12/19	1/15	2/5	3/4
	0 m	- +	- -	+ -	- -	- +	-	- - -	-	-	-	-	- - -
	10 m	- +	-	- +	- - -	-	-	-	-	-	-	-	- -
	20 m	- +	- +	- +	- - -	-	-	-	- +	-	-	-	-
50 m	-	- +	- +	- - -	-	- +	-	-	-	-	-	-	
斎 灘 (St. 18-24, 26)	観測日	4/10	5/15	6/5	7/18	8/28	9/19	10/3	11/6	—	1/16	2/6	3/5
	0 m	- +	-	-	- - -	-	- - -	-	-	-	-	-	-
	5 m	-	-	-	- - -	-	- - -	-	-	-	-	-	-
	10 m	- +	-	-	- - -	-	- - -	-	-	-	-	-	-
	20 m	- +	-	-	- - -	-	- - -	-	-	-	-	-	-
BT	- +	-	-	- - -	-	- - -	-	-	-	-	-	-	
燧 灘 (St. 1-17, 25)	観測日	4/11	5/16	6/6	7/19	8/29	9/20	10/4	11/7	—	1/17	2/7	3/6
	0 m	- +	- -	- +	- - -	-	- -	- - -	- -	-	- -	- -	- -
	5 m	- +	-	- +	- - -	-	- -	- - -	- -	-	- -	- -	- -
	10 m	-	- +	-	- - -	-	- -	- - -	- -	-	- -	- -	- -
	20 m	-	- +	-	- - -	-	- -	- - -	- -	-	- -	- -	- -
BT	-	- +	-	- - -	-	- -	- - -	- -	-	- -	- -	- -	

平年値統計期間：昭和56年～平成22年
 + + + (- - -) : 平年よりかなり高め(低め) (σ : 標準偏差)
 + + (- -) : 平年より高め(低め) (2.0σ ≤ 平年偏差)
 + (-) : 平年よりやや高め(低め) (1.3σ ≤ 平年偏差 < 2.0σ)
 + - (- +) : 平年並み (プラス, マイナス基調) (0.6σ ≤ 平年偏差 < 1.3σ)
 (0.00σ ≤ 平年偏差 < 0.60σ)

表3 透明度・平年偏差（平成29年4月～平成30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	4/17	5/7	6/11	7/11	8/8	9/3	10/17	11/9	12/18	1/8	2/14	3/14
		- -	+ -	+ -	- - -	+ -	+	-	+ -	+	+ -	-	-
豊後水道 中 部 (St. 12-20)	観測日	4/16	5/23	6/15	7/13	8/7	9/12	10/18	11/1	12/16	1/11	2/13	3/12
		- +	- +	- +	- -	- +	-	-	- -	- +	- - -	-	+
豊後水道 南 部 (St. 21-28)	観測日	4/19	5/11	6/8	7/23	8/6	9/6	10/15	11/2	12/15	1/10	2/15	3/15
		- +	- +	+	+ -	+	- +	- -	- -	-	+ -	- +	- -
伊予灘 沿岸域 (St. 8-15)	観測日	4/12	5/17	6/7	7/20	8/30	9/21	10/10	11/8	12/20	1/18	2/8	3/8
		+ +	+ -	+ +	+	+	+	- +	+	+	+ + +	+ -	- +
伊予灘 沖合域 (St. 1-7)	観測日	4/9	5/14	6/4	7/17	8/27	9/18	10/2	11/5	12/19	1/15	2/5	3/4
		+ +	+ -	+ + +	-	+	+	+ +	+ -	+	+ +	+	+
斎 灘 (St. 18-24, 26)	観測日	4/10	5/15	6/5	7/18	8/28	9/19	10/3	11/6	—	1/16	2/6	3/5
		- -	+	+	+	+ + +	+	+	- +	-	+ +	+	+
燧 灘 (St. 1-17, 25)	観測日	4/11	5/16	6/6	7/19	8/29	9/20	10/4	11/7	—	1/17	2/7	3/6
		-	+ + +	+	-	+ -	- +	- -	+ + +	-	+ + +	+ + +	+ + +

平年値統計期間：昭和56年～平成22年
 + + + (- - -) : 平年よりかなり高め(低め) (σ : 標準偏差)
 + + (- -) : 平年より高め(低め) (2.0σ ≤ 平年偏差)
 + (-) : 平年よりやや高め(低め) (1.3σ ≤ 平年偏差 < 2.0σ)
 + - (- +) : 平年並み (プラス, マイナス基調) (0.6σ ≤ 平年偏差 < 1.3σ)
 (0.00σ ≤ 平年偏差 < 0.60σ)

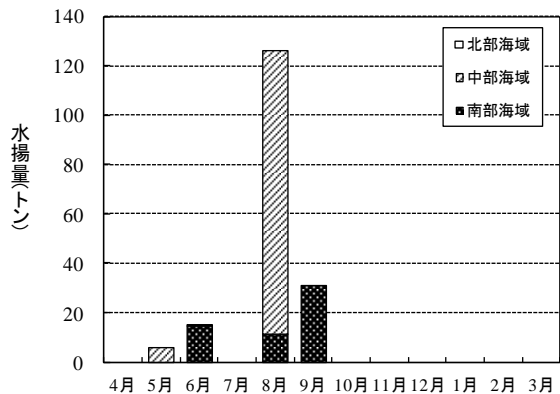


図5 マイワシ水揚量

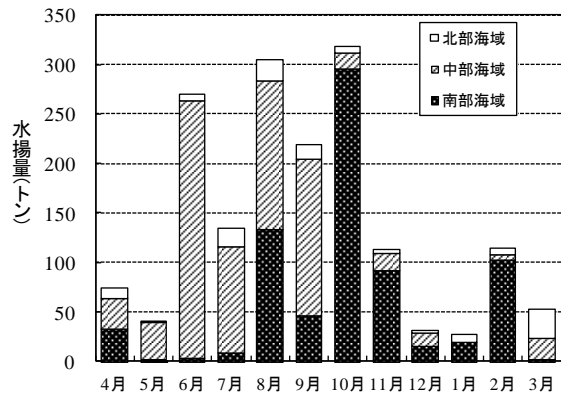


図8 マアジ水揚量

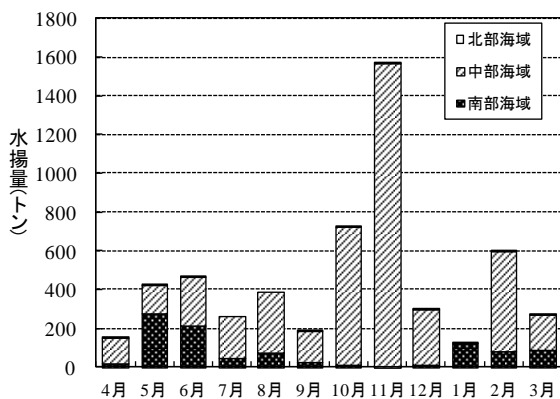


図6 カタクチイワシ水揚量

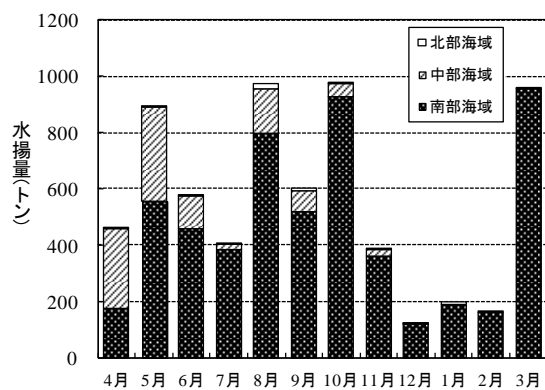


図9 サバ類水揚量

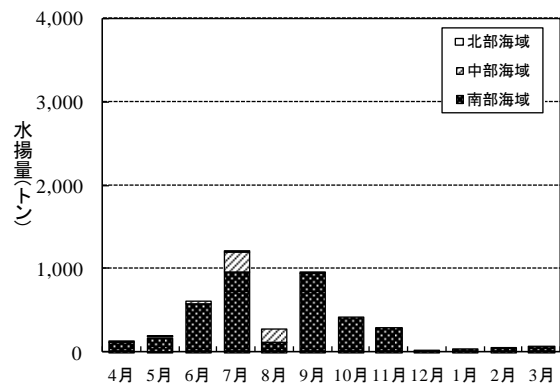


図7 ウルメイワシ水揚量

漁業資源調査

(我が国周辺水域資源評価等推進委託事業)

I 漁業資源調査

橋田 大輔*・関谷 真一・高島 景

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ヶ所の漁業協同組合（以下、漁協）および愛媛県漁業協同組合連合会宇和島支部（以下、県漁連宇和島支部）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およ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11ヶ所の漁業協同組合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および対象魚種の水揚量を調査した。

2 生物測定調査

宇和海においては、三崎漁協、八幡浜漁協、県漁連宇和島支部、愛南漁協の各市場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、タチウオを対象とし、体長、体重、生殖腺重量を測定した（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、ヒラメについて体長測定をおこなうとともに、一部のサンプルについて精密測定をおこなった（表4）。

3 新規加入量調査

西条市河原津および高須の地先（図1 ヒラメ加入量調査定点）において、4月17日から8月9日までの8回、ソリネット（西水研Ⅱ型、桁幅2m）を使用し、ヒラメ稚魚の加入量を調査した。

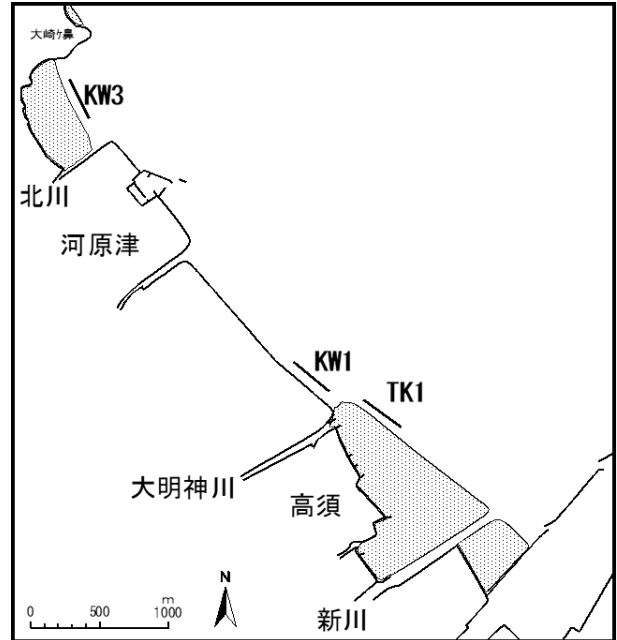


図1 ヒラメ加入量調査定点図

結 果

1 水揚統計調査

宇和海分、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（fresco 1）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（fresco 1）により国立研究開発法人 水産研究・教育機構に送付した。

3 新規加入量調査

ヒラメ稚魚の採集結果を表5に、混獲魚類の採集結果を表6に示す。今年度はヒラメ稚魚が11個体採集された。

表1 水揚統計調査の実施状況（宇和海）

海域	漁協	漁業種類	魚種	調査期間
宇和海	三崎	釣り	マアジ・サバ類・ブリ・タチウオ	4～3月
	吉田町	機船船びき網	シラス	4～3月
	愛南	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	4～3月
	県漁連宇和島支部	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	4～3月
	八幡浜	まき網 沖合底びき網	マイワシ・カタクチイワシ・ウルメイワシ・マアジ・サバ類 ヤリイカ	4～3月 4～3月

表2 水揚統計調査の実施状況

海域	漁協	漁業種類	魚種	調査期間
燧灘	西条	小型定置網	トラフグ	4～3月
		刺し網	ヒラメ	4～3月
	河原津	小型機船底びき網	ヒラメ	4～3月
	大浜	釣り	マダイ	4～3月
	弓削	小型定置網	トラフグ	4～8、3月
伊予灘	小部	ごち網・小型機船底びき網	マダイ	4～3月
		伊予	いわし機船船びき網 小型機船底びき網	シラス・カタクチイワシ・マイワシ マダイ・ヒラメ・トラフグ・他
	上灘	小型機船底びき網・刺し網	ヒラメ	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	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
	八幡浜(磯津)	小型機船底びき網	トラフグ	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	体長測定		精密測定	
			回数	尾数	回数	尾数
宇和海	マイワシ	愛南	9	104		
		県漁連宇和島支部	5	53		
	カタクチイワシ	愛南	9	351	2	60
		県漁連宇和島支部	27	2,654	4	90
	ウルメイワシ	愛南	9	282		
		県漁連宇和島支部	8	187		
	マアジ	愛南	5	185	4	40
		県漁連宇和島支部	35	4,634	23	537
		八幡浜 遊子漁協	1	7	6	118
	ゴマサバ	愛南	5	58	13	252
		県漁連宇和島支部	2	4	4	82
	マサバ	愛南	4	75	8	119
		県漁連宇和島支部	13	1,405	3	86
ヤリイカ	八幡浜	-	-	1	54	

表4 生物測定調査の実施状況

海域	魚種	漁協	漁業種類	精密測定		体長測定	
				回数	尾数	回数	尾数
燧灘	カタクチイワシ	川之江・三島	瀬戸内海機船船びき網	19	2,783	-	-
	マダイ	河原津	小型機船船びき網	-	-	12	186
		大浜	釣り	3	92	-	-
	ヒラメ	西条	小型機船船びき網・刺し網	6	16	29	123
		弓削	定置網	-	-	5	63
	河原津	小型機船船びき網	11	122	16	208	
伊予灘	カタクチイワシ	上灘	いわし機船船びき網	4	400	-	-
	カタクチイワシ (しらす)	伊予	いわし機船船びき網	12	1,200	-	-
	マダイ	伊予	小型機船船びき網	-	-	10	165
		上灘	小型機船船びき網	-	-	11	319
		下灘	ごち網	12	641	-	-
	ヒラメ	伊予	小型機船船びき網	1	6	7	17
上灘		小型機船船びき網	4	23	7	24	

表5 ヒラメ加入量調査 (漁具：西水研Ⅱ型)

日付	場所	曳網距離	面積	個体数	400m ² 着底密度	底層水温(°C)	備考
4月17日	KW3	200	400	0	0.0	13.9	
4月17日	KW1	200	400	0	0.0	14.2	
4月17日	TK1	200	400	0	0.0	14.1	
平均					0.0	14.1	
5月15日	KW3	200	400	0	0.0	16.4	
5月15日	KW1	200	400	0	0.0	17.9	
5月15日	TK1	200	400	0	0.0	16.9	
平均					0.0	17.1	
5月29日	KW3	200	400	0	0.0	18.5	
5月29日	KW1	200	400	5	5.0	18.7	
5月29日	TK1	200	400	1	1.0	18.9	
平均					2.0	18.7	
6月5日	KW3	200	400	3	3.0	19.5	
6月5日	KW1	200	400	1	1.0	20.8	
6月5日	TK1	200	400	0	0.0	21.0	
平均					1.3	20.4	
6月19日	KW3	400	800	0	0.0	20.4	200m×2回曳網
6月19日	KW1	400	800	0	0.0	20.6	200m×2回曳網
6月19日	TK1	400	800	0	0.0	20.7	200m×2回曳網
平均					0.0	20.5	
7月12日	KW3	200	400	0	0.0	24.2	
7月12日	KW1	160	320	0	0.0	25.3	
7月12日	TK1	200	400	0	0.0	24.8	
平均					0.0	24.7	
7月24日	KW3	400	800	0	0.0	29.4	200m×2回曳網
7月24日	KW1	400	800	0	0.0	30.3	200m×2回曳網
7月24日	TK1	400	800	1	0.5	30.2	200m×2回曳網
平均					0.2	30.0	
8月9日	KW3	400	800	0	0.0	27.0	200m×2回曳網
8月9日	KW1	270	540	0	0.0	26.9	200m、70m曳網
8月9日	TK1	400	800	0	0.0	27.2	200m×2回曳網
平均					0.0	27.0	

表 6-1 ヒラメ加入量調査における混獲魚類

	H30.4.17			H30.5.15			H30.5.29				
	KW3	KW1	TK1	KW3	KW1	TK1	KW3	KW1	TK1		
	個体数 重量(g)	個体数 重量(g)	個体数 重量(g)	個体数 重量(g)	個体数 重量(g)	個体数 重量(g)	個体数 重量(g)	個体数 重量(g)	個体数 重量(g)		
カサゴ											
ギンポ				1	1.90						
ホウボウ							3	1.08			
コチ科稚魚								9	0.16		
ヒイラギ											
スズキ	15	1.33	23	1.78							
メバル	1	0.20			1	0.72		1	1.04		
コシヨウダイ				1	4.29						
マダイ											
シロギス		2	0.02	7	0.23	2	0.04	10	0.47		
ネズミゴチ		2	31.28					91	5.78		
ネズツボ科稚魚	1	0.30	2	0.60	2	0.94		1	2.24		
スジハゼ						2	0.66	4	1.12		
ヒメハゼ	27	9.85	4	4.36	19	17.47	9	3.37	9	3.16	
ニクハゼ						3	0.20	8	3.17		
コモンフグ								7	6.61		
ホウボウ				1	5.51						
ヒラメ								5	0.17		
アラメガレイ									1	0.03	
イシガレイ	9	4.46	5	2.84	9	2.79	2	5.29	7	4.82	
マコガレイ	3	0.13	2	0.24	2	0.30	6	3.45	2	1.63	
メイタカレイ			1	3.02							
ヨウジウオ											
ササウシノシタ						1	8.95				
タツノオトシゴ											
カワハギ											
計	56	16.27	15	38.74	63	26.19	24	24.79	10	3.88	
							15	16.26	27	12.81	
								115	17.38	37	27.34

	H30.6.5			H30.6.19(No1)			H30.6.19(No2)				
	KW3	KW1	TK1	KW3	KW1	TK1	KW3	KW1	TK1		
	個体数 重量(g)	個体数 重量(g)	個体数 重量(g)	個体数 重量(g)	個体数 重量(g)	個体数 重量(g)	個体数 重量(g)	個体数 重量(g)	個体数 重量(g)		
カサゴ									1	0.20	
ギンポ											
ホウボウ	5	1.20			1	0.25		1	0.04	2	0.42
コチ科稚魚					2	0.07			1	0.03	
ヒイラギ											
スズキ											
メバル											
コシヨウダイ											
マダイ	59	3.62	4	0.25	10	0.47	33	5.40	4	0.36	
シロギス	120	7.88	16	0.91	7	0.38			23	3.95	
ネズミゴチ		1	0.73	1	3.06				40	6.18	
ネズツボ科稚魚	59	2.58	9	0.35			61	9.37	3	0.31	
スジハゼ									1	14.97	
ヒメハゼ	58	29.15	6	4.23	30	23.82	31	4.32	35	15.77	
ニクハゼ							8	3.70	8	3.70	
コモンフグ								91	15.97	51	17.00
ホウボウ			5	1.93	3	1.20					
ヒラメ	3	0.13	1	0.01							
アラメガレイ					1	1.80					
イシガレイ											
マコガレイ	3	3.44			1	1.46					
メイタカレイ											
ヨウジウオ											
ササウシノシタ			1	6.39	1	8.12			1	0.01	
タツノオトシゴ											
アミメハギ											
カワハギ											
計	307	48.00	43	14.80	53	38.85	126	20.55	45	16.90	
							9	18.67	159	29.99	
								111	26.01	6	0.52

表 6-2 ヒラメ加入量調査における混獲魚類

	H30.7.12			H30.7/24 (No1)			H30.7/24 (No2)		
	KW3	KW1	TK1	KW3	KW1	TK1	KW3	KW1	TK1
	個体数 重量(g)	個体数 重量(g)	個体数 重量(g)	個体数 重量(g)	個体数 重量(g)	個体数 重量(g)	個体数 重量(g)	個体数 重量(g)	個体数 重量(g)
カサゴ									
ギンポ									
ホウボウ									
コチ科稚魚		1 0.01		7 0.14	5 0.07	1 0.01	1 0.02	1 0.02	
ヒイラギ				5 0.05	5 0.04			21 0.12	5 0.04
スズキ									
メバル									
コショウダイ									
マダイ	13 6.52	1 0.15	14 12.64	11 18.18	1 0.42	6 12.74	7 17.16	7 15.09	15 30.97
シロギス				17 0.57	33 0.98	38 1.24	4 0.09	33 1.12	141 4.55
ネズミゴチ				12 11.66			6 5.09		
ネズツボ科稚魚	109 43.21	6 1.25	1 0.43	40 11.11	22 1.22	2 0.04	29 4.48	3 0.11	8 0.26
スジハゼ	3 0.76	1 0.68			6 0.41		3 0.13		
ヒメハゼ	5 5.17	13 11.44	10 6.69	6 6.40	44 37.00	12 10.13	9 9.17		10 10.55
ニクハゼ						1 0.17			
コモンフグ								1 2.58	
ホウボウ									
ヒラメ			1 1.58						
アラメガレイ									
イシガレイ		1 5.82							
マコガレイ									
メイタカレイ									
ヨウジウオ	6 1.39	1 0.11		1 0.12			1 0.24		
ササウシノシタ	1 6.60								
タツノオトシゴ				1 0.14			1 0.17		1 0.52
カワハギ			1 0.13	6 0.21			4 0.16		2 0.55
計	137 63.65	24 19.46	27 21.47	106 48.58	116 40.14	60 24.33	65 36.71	66 19.04	182 47.44

	H30.8/9 (No1)			H30.8.9 (No2)		
	KW3	KW1	TK1	KW3	KW1	TK1
	個体数 重量(g)	個体数 重量(g)	個体数 重量(g)	個体数 重量(g)	個体数 重量(g)	個体数 重量(g)
カサゴ	1 1.03					
ギンポ						
ホウボウ						
コチ科稚魚	5 0.09	8 0.10	23 0.33	3 0.08	3 0.04	22 0.34
テンジクダイ						
ヒイラギ	235 7.31	2111 62.83	1868 55.83	34 0.77	25 0.14	3104 80.48
スズキ						
メバル						
コショウダイ						
マダイ	1 3.70					
シロギス	15 0.71	72 2.90	77 2.32	2 0.09		124 6.99
ネズミゴチ	6 6.20		1 1.19	1 1.04		
ネズツボ科稚魚	33 7.21		4 0.24	49 8.90	6 0.41	11 1.20
スジハゼ	2 0.17			11 0.31		
ヒメハゼ	6 2.34		5 2.67	4 0.37	20 1.15	13 4.70
ニクハゼ						
コモンフグ						
ホウボウ						
ヒラメ						
アラメガレイ						
イシガレイ						
マコガレイ						
メイタカレイ						
ヨウジウオ				1 0.47		
ササウシノシタ						1 0.04
タツノオトシゴ						
カワハギ	2 0.24			1 1.03		1 0.02
計	306 29.00	2191 65.83	1978 62.58	106 13.06	54 1.74	3276 93.77

II 魚卵・稚仔量調査

橋田 大輔*・高島 景・関谷 真一
試験船「よしゅう」松本 直樹ほか6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およ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、「平成30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と多層曳ネット（IONESS）による水平曳（5分間）で卵、稚仔魚および頭足類幼生を採集した。

LNPと丸特ネットによる垂直曳は月1回の頻度で、それぞれ漁況海況予報事業で実施している沿岸定線調査の定点（豊後水道28点、伊予灘15点）と、浅海定線調査の定点（燧灘・斎灘26点）で実施した（表1）。

IONESSによる水平曳は、豊後水道では5～6月と3月に10定点で（図1）、燧灘では4～6月に浅海定線調査の定点であるSt.5、8、11の3定点で実施した（表1）。

結 果

1 LNPまたは丸特ネットによる垂直曳

収集した卵、稚仔魚およ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）により国立研究開発法人水産研究・教育機構に送付した。

2 多層曳ネット（IONESS）による水平曳

収集した卵、稚仔魚およ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）により国立研究開発法人水産研究・教育機構に送付した。

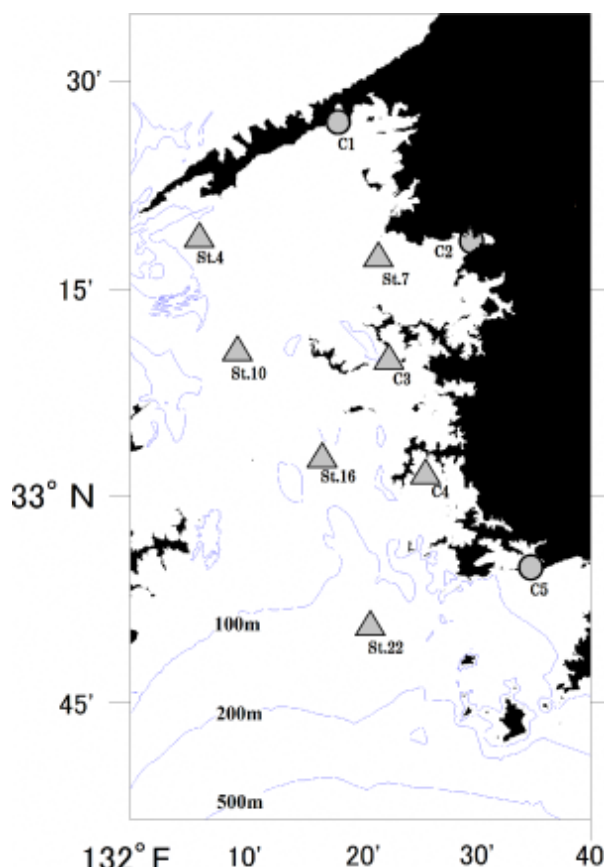


図1 豊後水道におけるIONESS調査の調査点

- ▲：4層調査（5、15、30、50m）
- ：3層調査（5、15、30m）

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
LNPIによる垂直曳	豊後水道	0-150m	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	伊予灘	0-150m	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	燧灘	0-底層	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
IONESSによる多層曳	豊後水道	(5、15、30、50m) または(5、15、30m)	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	
	燧灘	(5、10、20m)	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	

* 現 南予地方局水産課

Ⅲ 漁場一斉調査（ブリ類幼魚）

橋田 大輔*・試験船「よしゅう」松本 直樹 ほか6名

目 的

本県海域におけるブリ類幼魚（以下、モジャコ）の資源豊度を把握するとともに、モジャコ漁の漁況予測に必要な資料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4月23日に、Stn.1～3とStn.7の計4定点（豊後水道中部）および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を実施するとともに流れ藻をまき網により採集し、モジャコを含む魚類の付着状況を調べた。

結 果

流れ藻採集結果を表1に示した。流れ藻は4月20日に6個採集した。流れ藻の平均重量は9.0kgで前年4月20日の平均（34.3kg）より小型の流れ藻であった。流れ藻1kgあたりの付着尾数は、9.9尾と前年の1.9尾を上回った。採集したモジャコの平均尾叉長は58mmで、前年（42mm）に比べ大型であった。

表面水温は、豊後水道中部では17.9～20.8℃（平均19.3℃）で前年（19.3℃）並みであった。豊後水道南部では、20.7～21.2℃（平均20.9℃）で前年平均（18.4℃）に比べ高めであった。

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。

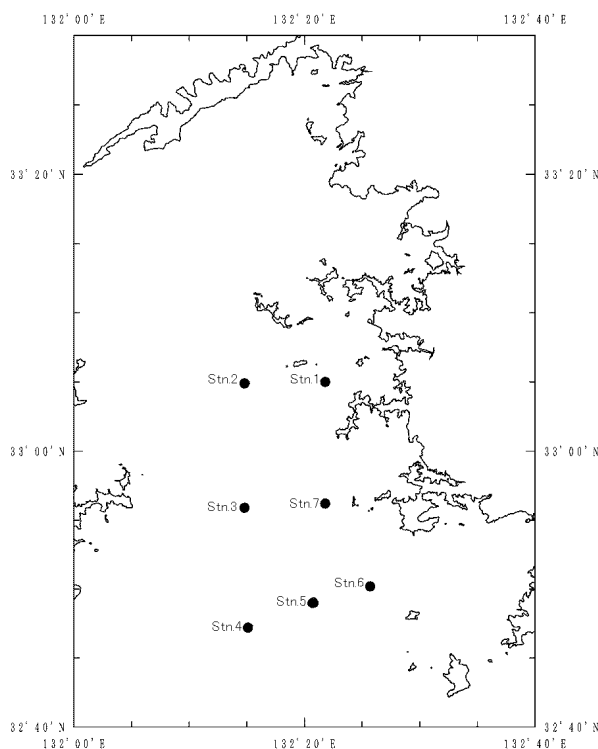


図1 漁場一斉調査（モジャコ調査）定点図

表1 流れ藻採集結果（4月23日）

月日	緯度	経度	藻の重さ(kg)	藻の数	モジャコ数	平均尾叉長(mm)
4月23日	32° 49' 61''	132° 15' 95''	5.0	1	39	55
4月23日	32° 49' 61''	132° 15' 95''	5.0	1	71	56
4月23日	32° 53' 22''	132° 23' 21''	3.5	1	171	68
4月23日	32° 53' 27''	132° 23' 40''	5.5	1	53	50
4月23日	32° 53' 38''	132° 23' 46''	1.0	1	23	30
4月23日	32° 55' 29''	132° 21' 97''	3.0	1	178	54

IV 流動調査

橋田大輔*・試験船「よしゅう」 松本 直樹ほか6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、漁場形成・漁況予測の検討するための海洋データを取得する。詳細は、「平成30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10と11月に、漁況海況予報事業で実施している沿岸定線調査の定点（豊後水道28点、伊予灘15点）と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、透明度のデータを得た。

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）により国立研究開発法人 水産研究・教育機構に送付した。

V 回遊種放流効果把握調査（マダイ・ヒラメ）

関谷 真一・高島 景・橋田 大輔*

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、ヒラメの種苗放流の効果把握し、普及、啓蒙することにより効率的かつ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ており、この放流効果を推定するため、放流魚の一部をサンプリングし、鼻孔隔皮の欠損を指標とした標識率を算出した。放流効果調査として、市場等における標識魚混入率調査を実施した。

2 ヒラメ

海づくり基金が当水産研究所水産研究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。放流効果を推定するため、放流魚の一部をサンプリングし、無眼側の着色を指標とした標識率を算出した。放流効果調査として、市場等における標識魚混入率調査を実施した。

結果および考察

1 マダイ

平成30年度の放流状況を表1に、過去10年間の放流数の推移を表2に示した。平成30年度は平均全長80mmの種苗を、燧灘では6万尾、伊予灘では1.8万尾、宇和海では0.6万尾を放流した。放流魚の標識率は燧灘（7月20日放流）22.0%、宇和海30.0%であった。燧灘（7月13日放流）及び伊予灘分の調査は未実施。愛媛県全体では8.4万尾が放流された。

市場調査等により得られた地区別標識魚混入率を表3に、過去10年間の標識魚混入率の推移を表4に示した。平成30年度の燧灘、伊予灘および宇和海における混入率は、それぞれ0.5%、0.5%、5.7%であった。宇和海は、燧灘および伊予灘と比べて混入率が高かった。

表1 マダイ放流状況

海域	漁協名	放流日	平均全長 (mm)	標識(鼻孔隔皮欠損)率(%)			標識率 (%)	放流尾数(尾)		
				左右両方	右側のみ	左側のみ		標識魚※	無標識魚	合計
燧灘	魚島村	7/13	80	-	-	-	-	-	-	4,000
	弓削	7/13	80	-	-	-	-	-	-	4,000
	岩城生名	7/13	80	-	-	-	-	-	-	4,000
	津倉	7/13	80	-	-	-	-	-	-	4,000
	伯方島	7/13	80	-	-	-	-	-	-	4,000
	宮窪町	7/20	80	2.0	8.0	12.0	22.0	1,640	2,360	4,000
	大三島	7/20	80	2.0	8.0	12.0	22.0	3,280	4,720	8,000
	渦浦	7/20	80	2.0	8.0	12.0	22.0	1,640	2,360	4,000
	大浜	7/20	80	2.0	8.0	12.0	22.0	3,280	4,720	8,000
	小部	7/20	80	2.0	8.0	12.0	22.0	3,280	4,720	8,000
	今治	7/20	80	2.0	8.0	12.0	22.0	1,640	2,360	4,000
	関前村	7/20	80	2.0	8.0	12.0	22.0	1,640	2,360	4,000
	小計			80			27.3	16,400	23,600	60,000
伊予灘	下灘	7/13	80	-	-	-	-	-	-	18,000
	小計		80				-	-	-	18,000
宇和海	愛南(御荘)	7/17	80	4.0	11.0	15.0	30.0	4,740	1,260	6,000
	小計		80				79.0	4,740	1,260	6,000
愛媛県合計							25.2	21,140	24,860	84,000

※ 標識は鼻孔隔皮欠損による

表2 マダイ放流数の推移

(単位:万尾)

	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
燧灘	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
伊予灘	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
宇和海	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.6
合計	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	8.4

表3 マダイ地区別標識魚混入率

海域	調査地	調査数 (尾)	標識魚数※ (尾)	混入率 (%)
燧灘	川之江	437	3	0.7
	多喜浜	43	0	0.0
	垣生	104	1	1.0
	西条	89	0	0.0
	河原津	101	0	0.0
	大浜	150	1	0.7
	小計	924	5	0.5
伊予灘	北条	510	3	0.6
	伊予	165	1	0.6
	上灘	319	0	0.0
	下灘	641	5	0.8
	長浜町	114	0	0.0
小計	1,749	9	0.5	
宇和海	八幡浜	242	7	2.9
	宇和島	1,440	89	6.2
	愛南(深浦)	13	0	0.0
小計	1,695	96	5.7	
愛媛県合計		4,368	110	2.5

※ 標識は鼻孔隔皮欠損による

表4 マダイ標識魚混入率の推移

(単位:%)

	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
燧灘	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.5	0.4	0.2	0.4	0.5
伊予灘	0.6	0.7	1.2	0.5	0.8	0.7	0.6	1.0	0.7	0.5
宇和海	2.5	6.7	4.4	3.2	5.3	4.2	8.5	6.7	4.6	5.7

※集計は年度

2 ヒラメ

平成30年度の放流状況を表5に、過去10年間の放流数の推移を表6に示した。平成30年度の放流尾数は、燧灘では11.83万尾、伊予灘では1.42万尾、宇和海では6.40万尾、愛媛県全体では19.65万尾を放流した。無眼側の着色を指標とした標識率は、21.0%であった。

市場調査および精密測定により得られた地区別標識魚混入率を表7に、過去10年間の標識魚混入率の推移を表8に示した。平成30年度の燧灘、伊予灘および宇和海における混入率は、それぞれ7.8%、3.6%、0%であった。宇和海では調査尾数110尾の中で標識魚の混入は認められなかった。

表5 ヒラメ放流状況

海域	漁協名	放流日	平均全長 (mm)	標識率 (%)	放流尾数(尾)		
					標識魚※	無標識魚	合計
燧灘	川之江	5/24	80	21.0	205	770	975
	三島	5/24	80	21.0	205	770	975
	寒川	5/24	80	21.0	205	770	975
	土居町	5/24	80	21.0	205	770	975
	新居浜市垣生	5/24	80	21.0	410	1,541	1,950
	多喜浜	5/24	80	21.0	410	1,541	1,950
	西条市	5/24	80	21.0	410	1,541	1,950
	河原津	5/24	80	21.0	410	1,541	1,950
	桜井	5/17	80	21.0	1,599	6,016	7,615
	今治	5/17	80	21.0	1,599	6,016	7,615
	大浜	5/17	80	21.0	1,599	6,016	7,615
	渦浦	5/16	80	21.0	1,599	6,016	7,615
	津倉	5/16	80	21.0	1,599	6,015	7,614
	宮窪町	5/16	80	21.0	1,599	6,015	7,614
	伯方町	5/18	80	21.0	1,599	6,015	7,614
	魚島村	5/22	80	21.0	1,599	6,015	7,614
	弓削	5/22	80	21.0	1,599	6,015	7,614
	岩城生名	5/22	80	21.0	1,599	6,015	7,614
	大三島	5/18	80	21.0	1,599	6,015	7,614
	関前村	5/18	80	21.0	1,599	6,015	7,614
	小部	5/23	80	21.0	1,599	6,015	7,614
	菊間町	5/23	80	21.0	1,599	6,015	7,614
	小計			80	21.0	24,843	93,457
伊予灘	伊予	4/24	80	21.0	882	3,318	4,200
	長浜町	5/9	80	21.0	2,100	7,900	10,000
	小計		80	21.0	2,982	11,218	14,200
燧灘・伊予灘計			80	21.0	27,825	104,675	132,500
宇和海	八幡浜	4/25	80	21.0	2,100	7,900	10,000
	三崎(井野浦)	4/24	80	21.0	2,100	7,900	10,000
	明浜	5/25	80	21.0	1,294	4,866	6,160
	吉田町	5/25	80	21.0	1,294	4,866	6,160
	遊子	5/11	80	21.0	1,294	4,866	6,160
	うわうみ(蔭淵)	5/11	80	21.0	1,294	4,866	6,160
	宇和島	5/9	80	21.0	1,294	4,866	6,160
	愛南(福浦)	5/15	80	21.0	2,772	10,428	13,200
	小計		80	21.0	13,440	50,560	64,000
愛媛県合計			80	21.0	41,265	155,235	196,500

※ 標識は無眼側の着色による

表6 ヒラメ放流数の推移

	(単位:万尾)									
	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
燧灘	13.9	19.9	19.9	10.0	11.8	11.8	11.8	11.8	11.8	11.8
伊予灘	2.0	3.6	3.6	2.8	2.4	2.4	2.4	2.4	1.4	1.4
宇和海	8.6	10.1	10.1	2.8	5.8	5.8	5.4	5.4	6.4	6.4
合計	24.5	33.6	33.6	15.5	20.0	20.0	19.7	19.7	19.7	19.7

表7 ヒラメ地区別標識魚混入率

海域	調査地	調査尾数 (尾)	標識魚※ (尾)	混入率 (%)
燧灘	川の江	51	6	11.8
	多喜浜	23	3	13.0
	垣生	22	0	0.0
	西条	128	9	7.0
	河原津	251	22	8.8
	弓削	63	2	3.2
	計	538	42	7.8
伊予灘	北条	3	0	0.0
	伊予	2	0	0.0
	上灘	23	1	4.3
	長浜	-	-	-
	計	28	1	3.6
宇和海	八幡浜	24	0	0.0
	宇和島	85	0	0.0
	愛南	1	0	0.0
	計	110	0	0.0
愛媛県合計		676	43	6.4

※ 標識は無眼側の着色による

表8 ヒラメ標識魚混入率の推移

	(単位:%)									
	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
燧灘	6.3	6.7	6.6	5.1	3.5	6.8	7.2	4.9	5.1	7.8
伊予灘	25.4	21.5	21.9	15.6	24.3	20.0	13.6	15.7	8.6	3.6
宇和海	16.7	14.0	17.1	13.6	13.9	15.7	10.4	2.9	7.6	0.0

※集計は年度

資源回復計画推進事業

I サワラ

(資源評価調査委託事業)

高島 景・渡邊 昭生・橋田 大輔*

目 的

広域回遊種であるサワラの資源管理措置を推進するため、漁獲努力量削減措置などに必要な資料を整備するためサワラの資源に関する調査を実施するとともに、瀬戸内海海域栽培漁業推進協議会が実施する共同種苗生産・放流に参加した。本報告書では、このうち資源に関する調査のみを記載した。

なお、資源に関する調査結果は我が国周辺水域資源評価等推進委託事業により実施し、調査結果は水産庁の「我が国周辺水域の漁業資源評価 サワラ瀬戸内海系群」として報告された。

I 瀬戸内海海域

方 法

1 漁場別漁獲状況調査

燧灘を主漁場とする川之江、新居浜市垣生、西条市、および河原津の4漁業協同組合、斎灘を主漁場とする北条市漁協、伊予灘を主漁場とする上灘漁協に水揚統計表の記載を依頼し、銘柄別（サワラ、サゴシ）の水揚量および水揚隻数（または出漁隻数）を調査した。

2 生物情報収集調査

前項と同じ場所において水揚げされたサワラの尾又長を測定した。また、漁獲物の一部を購入し、尾又長、体重、生殖腺重量、性別、および年齢について精密測定調査をおこなった。なお、サワラの年齢は取りまとめの関係上4月1日で加齢した。

3 新規加入量調査（有標識率調査）

漁獲物に占める放流魚の割合を調査するため、燧灘では新居浜市垣生漁協および西条市漁協で、伊予灘では長浜町漁協で水揚げされフィレー等に加工された魚体の頭部を入手するとともに、生物情報収集調査で入手したサンプルから耳石を抽出し、アリザリンコンプレクソン標識（以下、ALC標識）の有無を蛍光顕微鏡で確認した。また、サワラの発生量や放流魚の加入状況等を調査するため、燧灘沿岸で機船船びき網、小型底びき網や刺網漁業で混獲された小型魚を入手し、同様に確認した。

結果および考察

1 漁場別漁獲状況調査

水揚統計表の集計結果を表1~4に示した。

燧灘東部を主漁場とする川之江、新居浜市垣生漁協の水揚量のうちサワラ銘柄は8,184kgで前年比37%、

サゴシ銘柄は2,254kgで同比37%となり、全体で前年比37%であった。出漁隻数は延べ495隻で、前年比64%であった（表1）。

燧灘中西部を主漁場とする河原津、西条市漁協の水揚尾数のうちサワラ銘柄は6,981尾で前年比57%、サゴシ銘柄は1,333尾で同比85%となり、全体では前年比60%であった。出漁隻数は延べ884隻で、前年比83%であった（表2）。

斎灘を主漁場とする北条市漁協の水揚量のうちサワラ銘柄は1,949kgで前年比100%、サゴシ銘柄は2,194kgで同比148%であった。出漁隻数はサワラ銘柄が延べ362隻で前年比107%、サゴシ銘柄が延べ273隻で同比116%であった（表3）。

伊予灘を主漁場とする上灘漁協の水揚量のうちサワラ銘柄は39,459kgで前年比109%、サゴシ銘柄は1,120kgで同比79%となり、全体では前年比108%であった。出漁隻数は延べ467隻で、前年比118%であった（表4）。

2 生物情報収集調査

燧灘の盛漁期である春漁期（4~7月）に各漁協で調査したサワラの尾又長組成を図1に示した。72~74cmにモードを持つ2歳のサワラを主体に、52~56cmの1歳のサゴシが混じる状況であった。一方、80cmを超える3歳以上のサワラの割合は前年と同様に低かった。

秋漁期（9~12月）の尾又長組成を図2に示した。46~50cmにモードを持つ当歳魚と、72~74cmにモードを持つ1歳魚が主体であった。

斎灘および伊予灘の盛漁期である秋漁期（8~11月）の尾又長組成を図3に示した。72~74cmにモードを持つ1歳魚が主体で、前年度と比べて44~46cmにモードを持つ当歳魚が多かった。冬漁期（12~翌3月）の尾又長組成を図4に示した。46~48cmにモードを持つ当歳魚と72~74cmにモードを持つ1~2歳魚が主体であった。

3 新規加入量調査（有標識率調査）

新居浜市垣生漁協および西条市漁協で4~6月に入手した頭部の上顎長組成を図5に、10~12月に入手した頭部の組成を図6に示した。4~6月分は上顎長70~72mmにモードを持つ2歳魚が主体で、10~12月分は上顎長52~54mmにモードを持つ当歳魚と70~72mmにモードを持つ1歳魚が主体であった。

燧灘における放流魚混獲率調査結果を表5に示した。

表 1 燧灘東部（川之江・新居浜市垣生漁協）の水揚統計調査

月	平成30年度				前年度比(%)			
	サワラ (kg)	サゴシ (kg)	計 (kg)	隻数 (隻)	サワラ	サゴシ	計	隻数
4月	1,995	4	2,000	96	97	18	96	107
5月	4,118	1,121	5,239	154	31	27	30	53
6月	326	542	868	54	17	71	32	50
7月	0	75	75	11	0	30	6	20
8月	16	27	43	8	-	292	471	800
9月	0	1	1	1	-	-	-	-
10月	215	53	268	26	18	13	17	51
11月	291	264	555	52	22	62	31	57
12月	583	137	721	50	107	693	128	227
1月	582	30	612	36	293	968	304	900
2月	18	0	18	2	176	0	165	29
3月	39	0	39	5	6	0	6	9
計	8,184	2,254	10,438	495	37	37	37	64

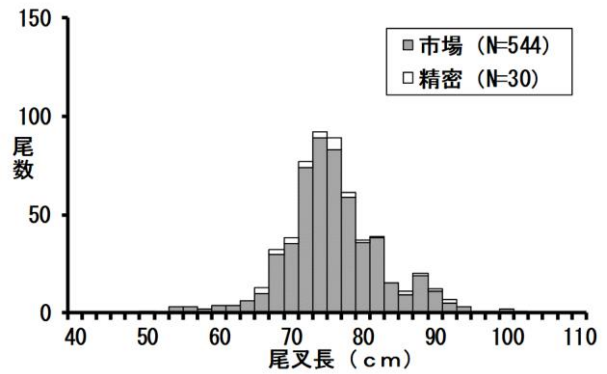


図 1 尾叉長組成（燧灘春漁期（4～7月））

表 2 燧灘西部（西条市・河原津漁協）の水揚統計調査結果

月	平成30年度				前年度比(%)			
	サワラ (尾)	サゴシ (尾)	計 (尾)	隻数 (隻)	サワラ	サゴシ	計	隻数
4月	1708	141	1,849	274	154	90	146	116
5月	3,567	317	3,884	303	42	39	42	75
6月	737	82	819	115	64	121	67	75
7月	18	0	18	4	15	0	11	15
8月	106	0	106	9	141	0	133	100
9月	322	0	322	26	114	0	111	65
10月	116	65	181	38	51	176	69	109
11月	68	124	192	26	34	77	53	70
12月	68	178	246	24	52	109	84	80
1月	34	424	458	20	35	865	312	286
2月	17	0	17	2	1,700	0	340	200
3月	220	2	222	43	54	3	47	49
計	6,981	1,333	8,314	884	57	85	60	83

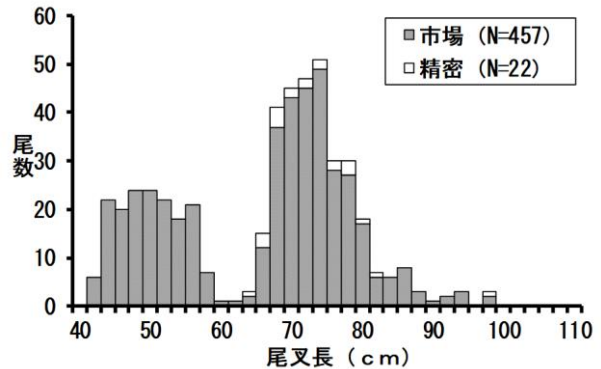


図 2 尾叉長組成（燧灘秋漁期（9～12月））

表 3 斎灘 北条市漁協の水揚統計調査結果

月	平成30年度				前年度比(%)				
	サワラ 水揚量 (kg)	サゴシ 水揚量 (kg)	計 水揚量 (kg)	隻数 (隻)	サワラ 水揚量	サゴシ 水揚量	計 水揚量	隻数	
4月	496	86	582	6	158	232	390	2	11
5月	182	38	220	3	52	76	128	4	15
6月	108	18	126	0	101	300	401	0	0
7月	108	27	135	10	202	270	472	108	125
8月	405	56	461	4	337	181	518	18	24
9月	141	31	172	8	75	78	153	171	100
10月	69	18	87	23	39	67	106	1,543	256
11月	138	35	173	80	86	97	183	883	381
12月	22	6	28	74	9	14	23	650	274
1月	18	6	24	51	15	20	35	156	113
2月	34	10	44	6	78	77	155	13	27
3月	228	31	259	8	256	182	438	160	160
計	1,949	362	2,311	273	100	107	207	148	116

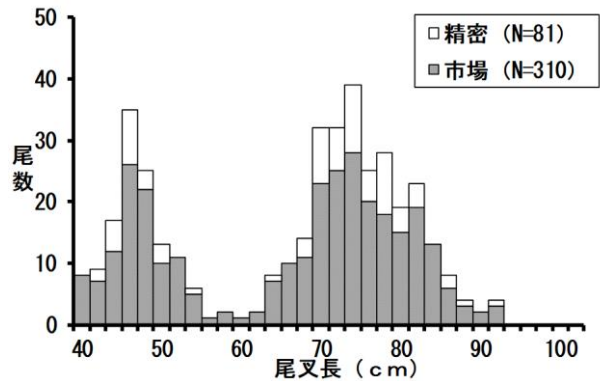


図 3 尾叉長組成（伊予灘・斎灘秋漁期（8～11月））

表 4 伊予灘 上灘漁協の水揚統計調査結果

月	平成30年度				前年度比(%)			
	サワラ (kg)	サゴシ (kg)	計 (kg)	隻数 (隻)	サワラ	サゴシ	計	隻数
4月	10,697	214	10,911	51	12,585	189	5,511	300
5月	1,270	270	1,540	29	176	1,929	210	171
6月	1,315	0	1,315	24	471	-	471	200
7月	243	59	302	25	-	-	-	-
8月	2,468	25	2,493	42	105	8	93	105
9月	13,944	5	13,949	105	77	1	74	113
10月	4,726	0	4,726	63	76	-	76	89
11月	1,007	39	1,046	30	49	1,300	51	54
12月	961	88	1,049	26	462	338	448	200
1月	480	194	674	13	152	693	197	100
2月	905	0	905	24	17	0	17	44
3月	1,443	226	1,669	35	270	-	312	350
計	39,459	1,120	40,579	467	109	79	108	118

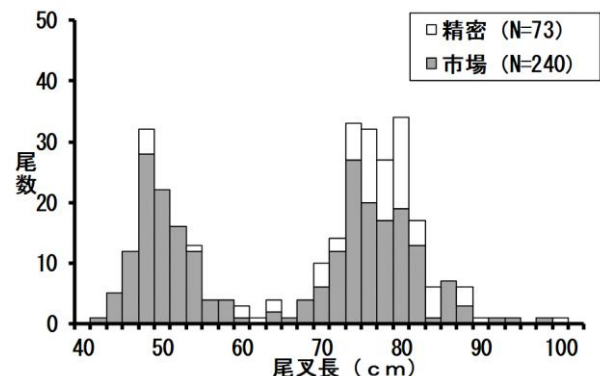


図 4 尾叉長組成（伊予灘・斎灘冬漁期（12月～翌3月））

－：前年度実績なし

1,139 個体と、漁獲対象とはならない小型魚を 52 個体調査したが、放流個体は確認されなかった。

伊予灘および斎灘における放流魚混獲率調査結果を表 6 に示した。233 個体について調査したところ、放流個体は確認されなかった。

表 5 平成 30 年度の燧灘におけるサワラ放流魚混獲率調査結果

年級	年齢	調査尾数(尾)		標識個体数(尾)	混獲率(%)
		精密測定	頭部調査		
平成30年 ¹⁾	0歳	52	0	0	0.0
平成30年	0歳	0	376	0	0.0
平成29年	1歳	28	224	0	0.0
平成28年	2歳	17	324	0	0.0
平成27年	3歳	8	142	0	0.0
～平成26年	4歳以上	4	16	0	0.0
小計		57	1,082	0	0.0
合計		109	1,082	0	0.0

1) 漁獲対象でない小型魚の状況

※精密測定魚の水揚地は川之江・新居浜市垣生・多喜浜・西条・河原津漁協、頭部調査魚の水揚地は新居浜市垣生・西条漁協

表 6 平成 30 年度の伊予灘・斎灘におけるサワラ放流魚混獲率調査結果

年級	年齢	調査尾数(尾)		標識個体数(尾)	混獲率(%)
		精密測定	頭部調査		
平成30年	0歳	32	25	0	0.0
平成29年	1歳	85	19	0	0.0
平成28年	2歳	56	15	0	0.0
平成27年	3歳	1	0	0	0.0
～平成26年	4歳以上	0	0	0	0.0
小計		174	59	0	0.0

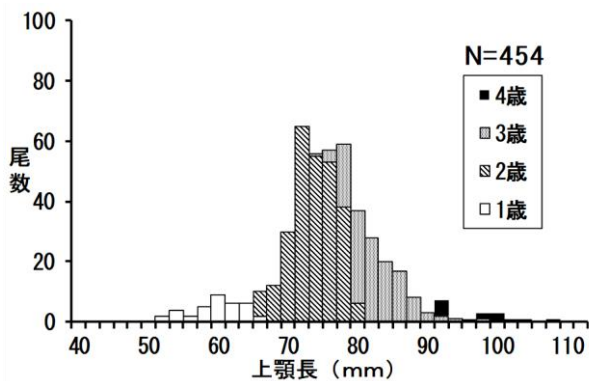


図 5 上顎長組成 (新居浜市垣生漁協、西条漁協 (4～6月))

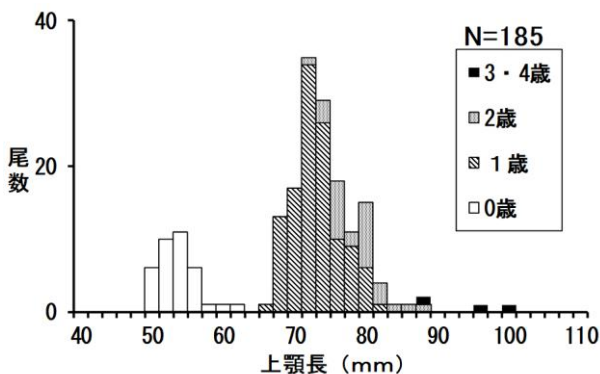


図 6 上顎長組成 (新居浜市垣生漁協、西条漁協 (10～12月))

II 宇和海海域

方 法

1 漁場別漁獲状況調査

八幡浜漁業協同組合 (以下、八幡浜漁協と略す。) に水揚統計表の記載を依頼し、サワラの水揚隻数および水揚量を調査した。

2 生物情報収集調査

主要水揚市場である八幡浜市水産物地方卸売市場 (以下「八幡浜市場」と略す。) および愛媛県漁業協同組合連合会宇和島支部 (以下「県漁連宇和島支部」と略す。) でサワラの尾叉長を測定した。さらに、漁獲物の一部を購入して尾叉長、体重、性別および生殖腺重量、年齢などの調査をおこなった。

3 新規加入量調査 (有標識率調査)

放流魚 (標識装着魚) が漁獲物中に占める割合を調査するため、ALC 標識の確認をおこなった。

結 果

1 漁場別漁獲状況調査

水揚げ統計調査の結果を表 7 に示した。

八幡浜漁協の本年度の水揚量は、サワラ銘柄で前年比 57% の 45,371kg、サゴシ銘柄で前年比 842% の 89,906kg となった。サワラ銘柄とサゴシ銘柄を合わせた水揚量は前年比 147% の 132,278 kg であった。月別の水揚量では、サゴシ銘柄では 2～3 月に、サワラ銘柄では 8～3 月にまとまった水揚げが見られた。

2 生物情報収集調査

サワラの月別体長組成を表 8、9 に示した。八幡浜市場、県漁連宇和島支部ともに 4～6、8～12 月、2～3 月に測定をおこなった。

4～8 月は尾叉長 450～700mm 前後が水揚げの主体であった。9 月以降は尾叉長 500 mm 以下の個体の漁獲が認められ、以降は、この群と尾叉長 600mm 以上の群が水揚げの主体となった。

3 新規加入量調査 (有標識率調査)

ALC 標識の確認を八幡浜市場と県漁連宇和島支部で水揚げされた 84 尾についておこなったが、標識は確認されなかった。

表 7 宇和海（八幡浜漁協）の水揚統計調査結果

月	30年度水揚量 (kg)			水揚隻数	29年度水揚量 (kg)			水揚量対前年比 (%)		
	サゴシ	サワラ	計		サゴシ	サワラ	計	サゴシ	サワラ	計
4	350	5,239	5,589	173	808	1,437	2,245	43%	365%	249%
5	805	327	1,132	69	3,106	266	3,372	26%	123%	34%
6	643	323	966	39	723	77	800	89%	419%	121%
7	416	164	579	51	597	2,247	2,844	70%	7%	20%
8	16	2,254	2,269	114	491	7,992	8,484	3%	28%	27%
9	381	6,501	6,883	175	128	9,926	10,054	298%	65%	68%
10	8,207	4,679	12,886	241	524	9,493	10,017	1567%	49%	129%
11	2,856	5,192	8,048	281	1,221	5,897	7,118	234%	88%	113%
12	1,370	3,825	5,195	254	732	5,827	6,559	187%	66%	79%
1	5,529	7,250	12,779	298	735	19,897	20,632	753%	36%	62%
2	15,707	4,485	20,192	210	231	9,515	9,746	6808%	47%	207%
3	50,627	5,132	55,759	253	1,029	7,289	8,318	4918%	70%	670%
合計	86,906	45,371	132,278	2,158	10,325	79,862	90,187	842%	57%	147%

表 8 八幡浜市場における月別体長組成

尾叉長(mm)	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
300mm未満												
300~												
350~												
400~		4										
450~		24						3				
500~		22		2			2	9				
550~	1	7		17	1	1		5			3	1
600~	2			19	55	16	3				2	2
650~	6		1	4	12	48	7	3		1	3	9
700~	4		4	3	12	24	3	6			12	20
750~	1		4	3	7	6		1		2	2	2
800~											1	
850~												
900~												

表 9 県漁連宇和島支部における月別体長組成

尾叉長(mm)	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
300mm未満												
300~												
350~						1						
400~	4					11	10		1	1		
450~	20	4				14	38	6		6		1
500~	24	4				1	20	28	2	4	1	1
550~	6	4		1	1	1			4	3	1	6
600~	2				10	6	1	1	2		2	
650~	7				16	9	6	5	2		2	3
700~	2				7	3	2	8	11	1	20	9
750~	7				1	1	4	2			18	12
800~	1				1		1		1		2	1
850~						1	1		1		1	1
900~												1

II マコガレイ

関谷 真一・神岡 啓二

目 的

伊予灘のマコガレイについてモニタリング調査を実施し、マコガレイの漁獲動向や資源状況を把握する。

方 法

1 漁獲実態調査

(1) 生物測定調査

北条市漁協、伊予漁協、上灘漁協、長浜町漁協、八幡浜漁協磯津支所において、小型機船底びき網漁業および刺網漁業により水揚げされたマコガレイの全長を測定した。

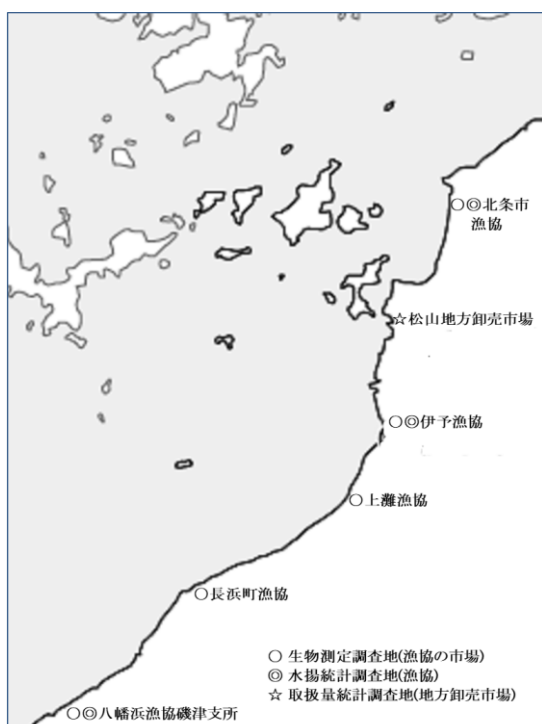


図1 漁獲実態調査場所

(2) 水揚統計調査

北条市漁協、伊予漁協および八幡浜漁協磯津支所において、マコガレイの水揚量を調査した。また、松山市公設水産地方卸売市場年報を用いて愛媛県産マコガレイの取扱量を調査した。

2 資源生態調査

(1) 浮遊仔魚調査

マコガレイ仔魚の分布、出現時期を把握するため、平成31年1～3月に計5回、図2に示す八幡浜市から伊予郡松前町沖の13調査点で、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。曳網方法は、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分間航走した。採集したサンプルは直ちにエタノール溶液で固定し、研究所に持ち帰ってマコガレイ仔魚を計数した。

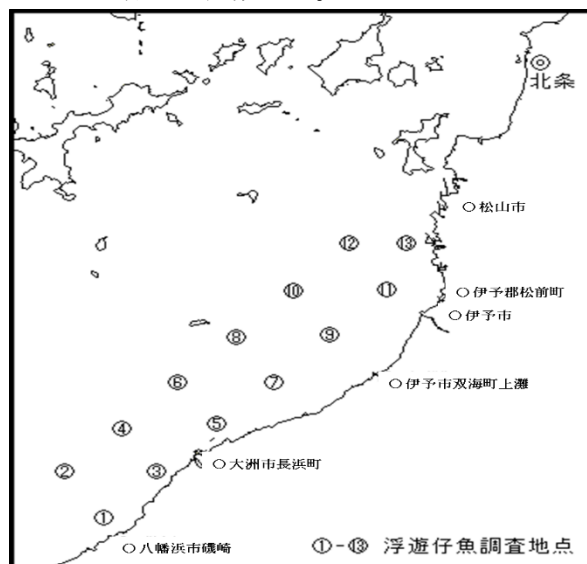


図2 浮遊仔魚調査地点

(2) 放流追跡調査

産卵群が蝟集するといわれている「ほぼろ瀬」に近い八幡浜漁協磯津支所に水揚げされたマコガレイを主体に、全長と体重を測定し、雌雄確認のうえ外部標識（ダートタグ）を装着して八幡浜市保内町磯崎地先、伊予市森地先に標識放流した。

結果および考察

1 漁獲実態調査

(1) 生物測定調査

市場等における測定状況を表1に示した。市場調査において測定した全個体の年間の全長組成を図3に、精密測定をおこなった全個体の性別年齢別全長組成を図4、5に示した。市場調査における全長組成では、水揚げ魚は220～460mm（推定2歳～6歳以上）の間に分布していた。サイズ別では、全長320～340mmと360～380mmのモードで水揚げ割合が高かった。性別による成長は、同じ年齢でも雌魚のほうが雄魚に比べて大型になる傾向が伺えた。また、大型魚は雌の割合が高く、360mm以上の測定魚は全て雌魚であった。

(2) 水揚統計調査

各市場での水揚量と松山市公設水産地方卸売市場での愛媛県産マコガレイ取扱量の年度別推移を図6に、月別推移を図7に示した。

表1 生物測定調査の実施状況

		(個体数)											
場所/月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合計
全長測定	北条	7		2	4		1	1					17
	伊予	2									1	8	11
	上灘	4								2	10	6	22
	長浜			1		2				1			4
	計	13	0	3	4	2	1	1	0	0	3	13	14
精密測定	伊予									11			11
	上灘	4											4
	長浜												0
	磯津												0
	計	4	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0

産卵場とされる「ほぼろ瀬」に蝟集する親魚を主な漁獲対象としている八幡浜漁協磯津支所のマコガレイ水揚量は、平成19年度から23年度に資源回復措置（ほぼろ瀬漁場における操業を1月15日～2月28日の間休漁）を実施したことにより、平成25年度は1.18トンまで回復した。しかしその後、27年度は0.64トン、28年度は0.57トンと減少していたが、29年度は1.42トン、平成30年度は1.11トンの水揚げとなり、増加に転じた。

小型底びき網が主体の伊予漁協では、水揚げの減少傾向が続き、平成29年度は0.26トンと、28年度の0.18トンよりは若干増えているものの、30年度は0.09トンと低い水揚量であった。

小型底びき網と刺網が主体の北条市漁協においても減少傾向が続いており、平成30年度は0.19トンと、伊予漁協同様に低い水揚量であった。

松山市公設水産地方卸売市場における愛媛県産マコガレイの取扱量は、平成19、20年はともに約9トンであったが、29年は3.63トン、30年は3.44トンと、低調な取扱量となっている。

月別にみると産卵時期である1～3月を中心に水揚げされており、特に八幡浜漁協磯津支所では1月が129.5kg、2月が241.7kg、3月が36.9kgと、この3ヶ月間で年間水揚量の9割近くを占めた。

2 資源生態調査

(1) 浮遊仔魚調査

マコガレイ仔魚の採取結果を表2に示した。平成31年1～3月に計5回、のべ65回の曳網調査を行い、マコガレイ仔魚計10個体を採集した。仔魚は2月の調査時(2/13、2/18)に現れ、1月及び3月の調査では全く採集されなかった。

(2) 放流追跡調査

親魚の放流と再捕状況を表3に示した。1月25日から2月19日の間に八幡浜市磯崎地先、伊予市森地先において計126尾のマコガレイを標識放流した。放流個体の全長は213～440mm、体重は107～1,180gで、雌雄比はオス41尾、メス83尾、不明が2尾であった。

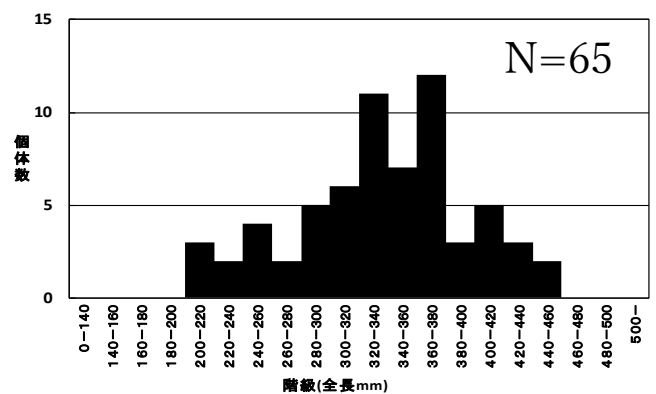


図3 市場調査マコガレイの全長組成

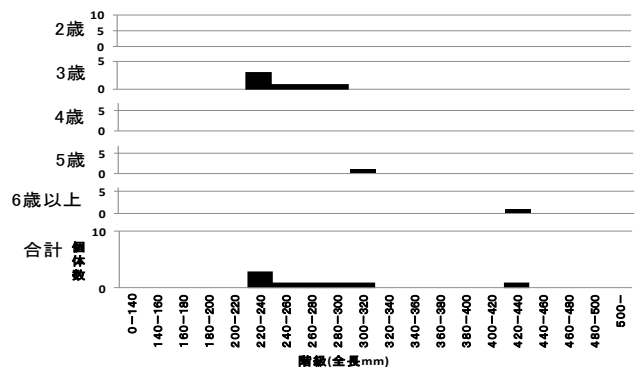


図4 精密測定マコガレイの年齢別全長組成 (雄)

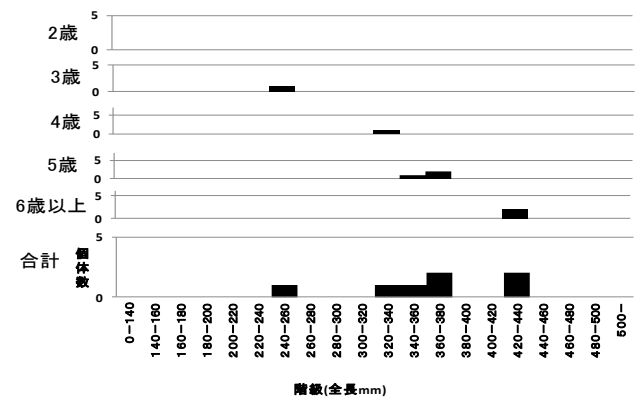


図5 精密測定マコガレイの年齢別全長組成 (雌)

平成30年度の再捕状況について表4に示した。3月31日現在で29年度に放流したものについて3件の報告があった。再捕場所は、大洲市長浜沖1件、残りの2件は八幡浜市磯崎沖であった。また、漁業種類別では、刺網漁業が1件、小型底びき網漁業が1件、定置網漁業が1件であった。平成23年度から30年度の8年間に産卵親魚1,750尾を放流し、これまで183尾（10.5%）の再捕報告がある。今後はこれらの情報を基に、生物測定結果と併せて、マコガレイの移動経路等の解析を進めることにしている。

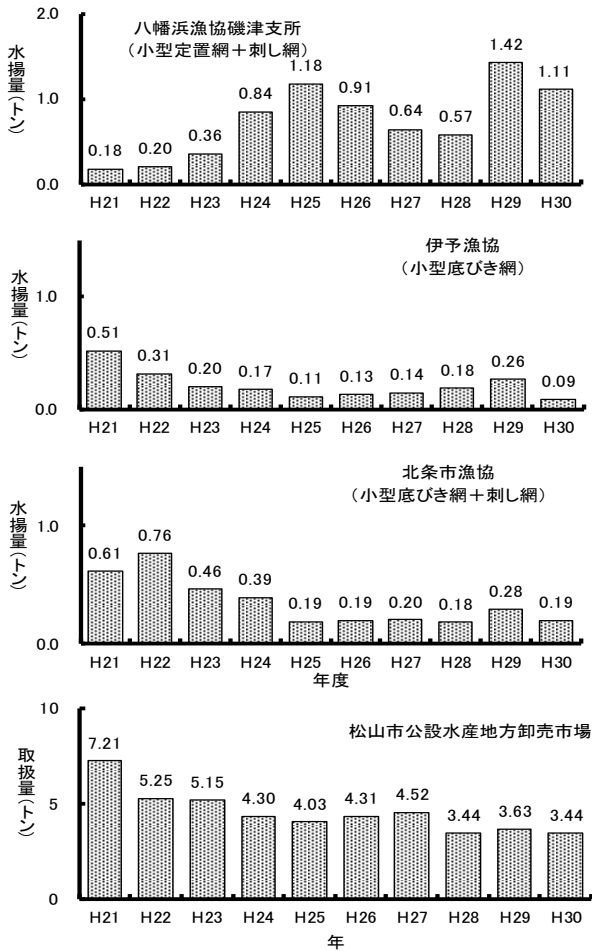


図6 マコガレイ水揚げ量の年度別推移

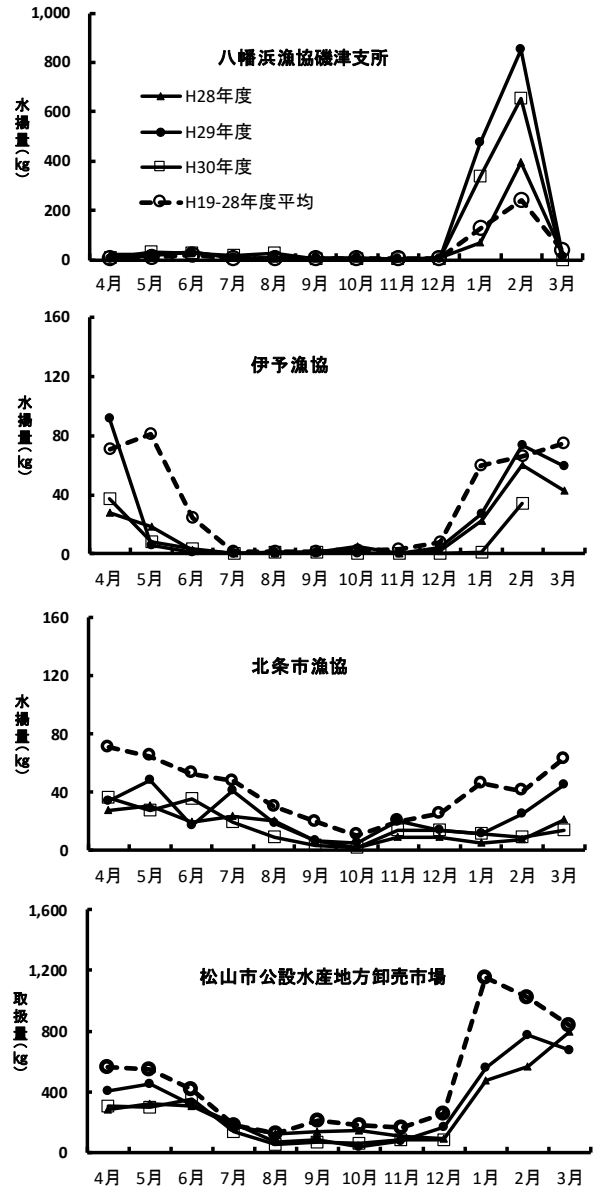


図7 マコガレイ水揚げ量の月別推移

表2 マコガレイ浮遊仔魚調査結果

月日	定点 No.													合計	他魚種 仔魚数	表層 水温(°C)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
1月24日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12.9~14.0
2月13日	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	5	0	12.2~13.0
2月18日	0	0	0	0	3	1	1	0	0	0	0	0	0	5	0	11.7~13.0
3月4日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11.7~13.0
3月14日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11.9~13.2
合計	0	0	1	0	3	2	2	1	1	0	0	0	0	10	0	

表3 放流親魚の状況と再捕尾数

項目	年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度
	放流日		H25/1/8~3/7	H26/1/23	H27/1/27, 29	H27/12/22 ~H28/3/23 (10回実施)	H28/4/7 ~H29/3/7 (17回実施)	H30/1/17 ~H30/2/21 (9回実施)
放流場所		八幡浜市磯崎 伊予市森	八幡浜市磯崎	八幡浜市磯崎	八幡浜市磯崎 伊予市森 大洲市長浜	八幡浜市磯崎 伊予市森 大洲市長浜	八幡浜市磯崎 伊予市森	八幡浜市磯崎 伊予市森
放流尾数	♂	264尾	75尾	175尾	203尾	100尾	120尾	41尾
	♀	46尾	51尾	75尾	21尾	90尾	62尾	83尾
	不明	30尾	0尾	0尾	7尾	6尾	0尾	2尾
	計	340尾	126尾	250尾	231尾	196尾	182尾	126尾
漁獲方法		刺網 284尾 小底 56尾	刺網 126尾	刺網 250尾	刺網 195尾 小底 36尾	刺網 132尾 小底 64尾	刺網 141尾 小底 41尾	刺網 88尾 小底 38尾
放流個体	全長 体重	220~445mm 140~1,240g	260~452mm 200~1,400g	225~470mm 100~1,660g	185~440mm 115~1,190g	180~450mm 61~1,150g	230~450mm 134~1,070g	213~440mm 107~1,180g
再捕尾数*2		40尾 (0尾)	34尾 (0尾)	45尾 (0尾)	27尾 (0尾)	9尾 (0尾)	6尾 (0尾)	3尾 (3尾)

*1 小底:小型機船底びき網漁業

*2 再捕尾数は7年間の合計尾数。()内は、平成30年度再捕尾数。

表4 放流親魚の再捕報告

再捕日	タグNo.	再捕箇所	再捕漁法	放流時の情報					日数
				放流日	放流箇所	全長(mm)	体重(g)	性別	
H30.4.27	1960	磯崎沖	定置網	H30.2.1	磯崎地先	275	241	1	85
H30.5.23	2003	磯崎沖	建網	H30.2.8	磯崎地先	175	200	1	104
H30.4.16	2018	青島沖	小底	H30.2.8	磯崎地先	270	185	1	67

* 小底は小型機船底びき網漁業

Ⅲ カタクチイワシ

高島 景・田中 七穂・喜安 宏能*

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により採集し、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、関係漁業協同組合(以下、漁協)を通じて漁業者へ情報提供をおこなった。

5月15日、6月5日および7月5日には、愛媛県水産研究センター試験船「よしゅう」によりエス・イー・エイ社製IONESSを使用し、図1に示すStn.5、8、11において水深5m、10m、15mの3層で2ノット10分間水平曳きを実施した。試料は10%ホルマリン溶液で固定後、実体顕微鏡によりカタクチイワシ稚仔魚を選別し、万能投影機で体長を測定した。

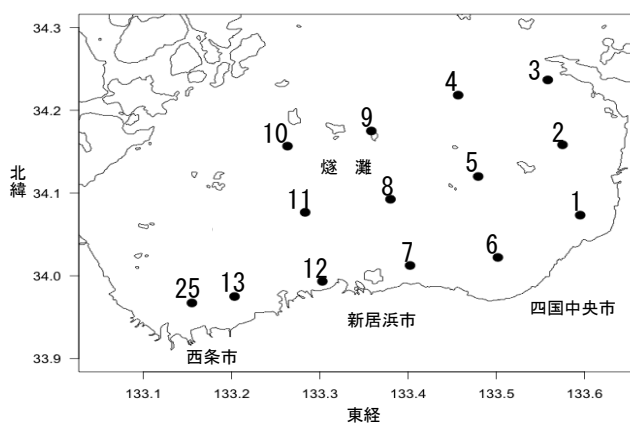


図1 カタクチイワシ卵稚仔調査定点

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」という。)およびいわし機船船びき網漁業(以下「小パッチ網」という)の漁獲物を収集し、全長(シラス)、被鱗体長、体重、生殖腺重量および性別を測定した。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/体重×100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雌各8~20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、マイ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/体重×100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雌各8~20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、マイ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。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

パッチ網は川之江漁協(3統)と三島漁協(4統)、小パッチ網は西条市ひうち漁協(1統)と西条市漁協(2統)について、愛媛県漁業協同組合連合会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。

結果および考察

1 卵稚仔調査

調査定点における4~6月の合計卵数の経年推移を図2に示した。本年度の合計採集卵数は、4,047個(前年比58%、平年比230%：平成2年~29年平均)で、前年を下回り、平年を上回った。月別の卵採集数を図3に示した。4~6月の卵の採集数を平年(2年~29年)と比較すると、4月46%、5月240%、6月257%であった。

IONESSによる層別稚仔魚採集数と水温の鉛直分布を図4に示した。各月各定点ともおおむね水温躍層以浅の5mまたは10m層での採集数が多く、水温躍層以深の15m層における採集数は少なかった。

* 現 東予地方局水産課

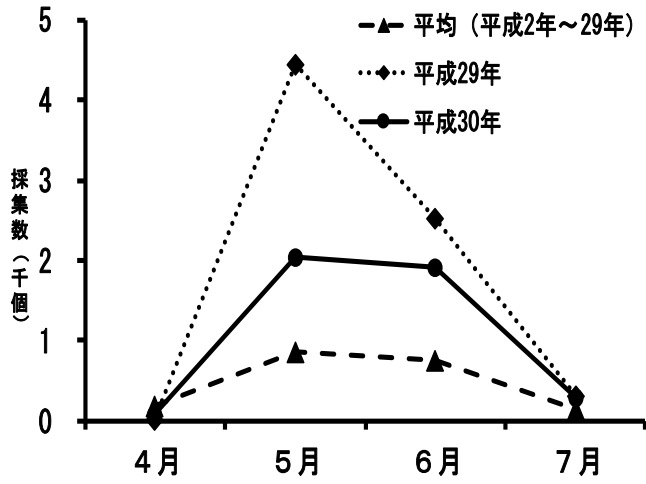


図2 4~6月のカタクチイワシの総卵数の経年推移

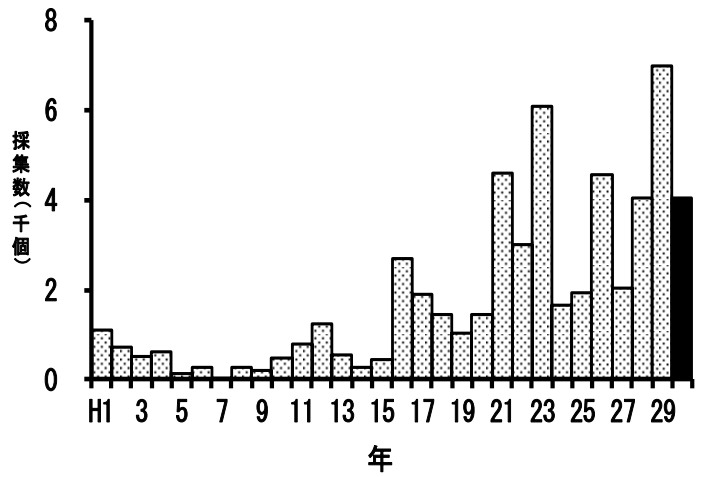


図3 カタクチイワシ卵採集数の月別推移

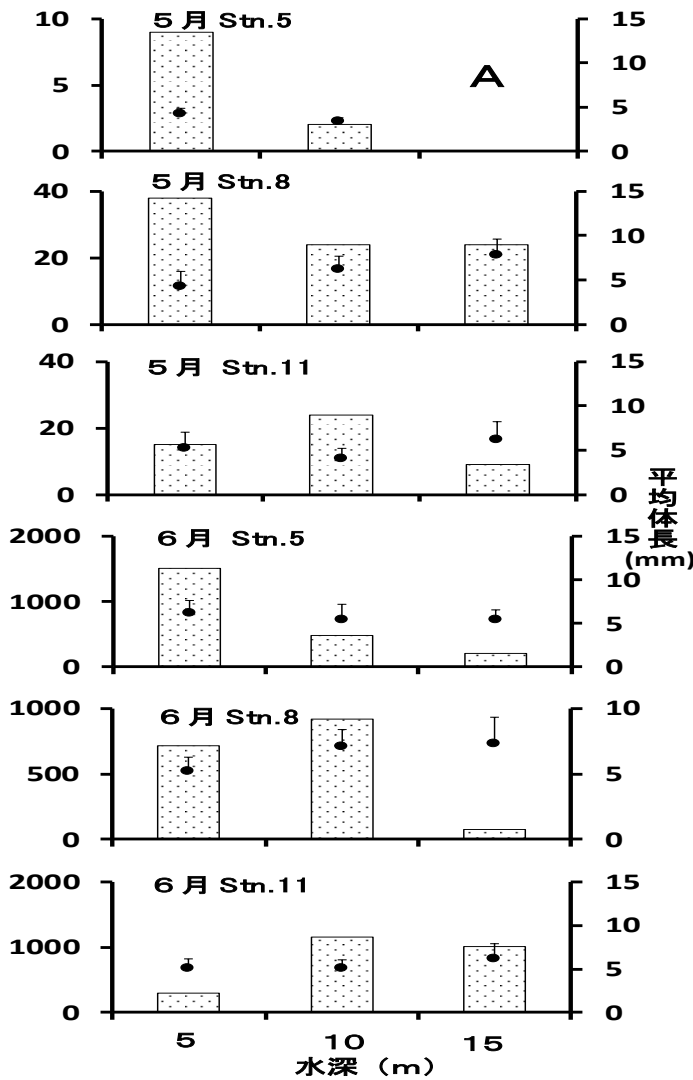
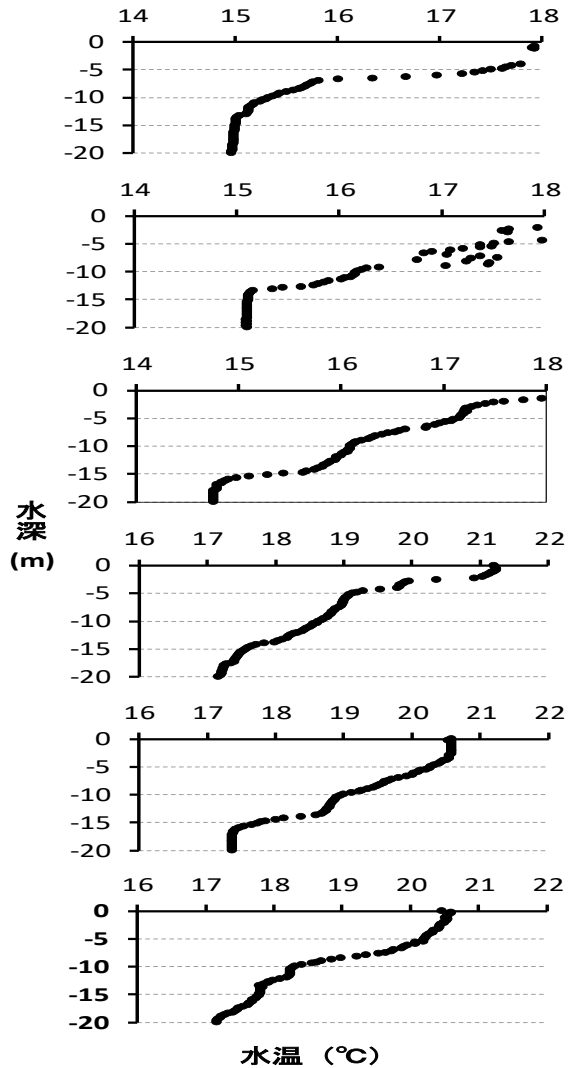


図4-1 IONESS 調査結果 (平成30年5月、6月)

A: 採集されたカタクチイワシ仔稚魚の個体数 (棒グラフ) と平均体長 (黒点)
 B: 水温の鉛直分布



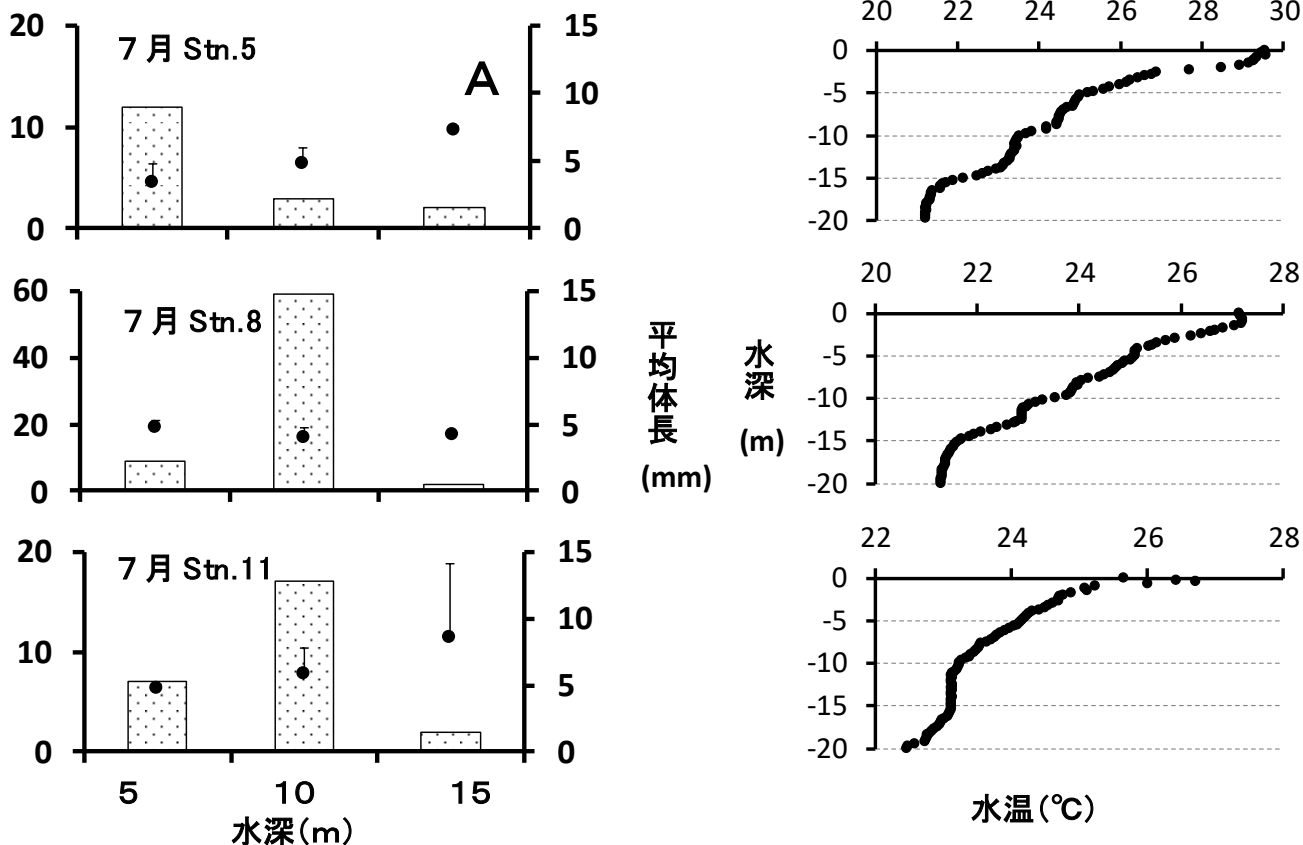


図 4-2 IONESS 調査結果(平成 30 年 7 月)

A : 採集されたカタクチイワシ仔稚魚の個体数 (棒グラフ) と平均体長 (黒点)
 B : 水温の鉛直分布

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。パッチ網は、操業開始初期の6月15日には、被鱗体長100~105mmにモードを持つ大羽が漁獲され、6月下旬から当年発生群の小羽が漁獲され始めた。一方、小パッチ網は、今年度操業がおこなわれなかったことから、サンプルは収集できなかった。

脂イワシ調査結果を表2に示した。大羽の脂質含有量は1.1~5.3%の範囲で推移した。パッチ網漁期中の

大羽は、脂イワシの警戒基準である2.0%をおおむね下回った。

カタクチイワシの卵巣組織観察結果を表3、図5および図6に示した。4月から8月にかけてGIは低下するが、同期間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8日から6月15日にかけて80~92%と高い保有率であった。期間を通じて、常に30%を超える保有率で、3割以上の個体が前日に産卵していたと推測された。

表 1 カタクチイワシの被鱗体長組成

漁法	瀬戸内海機船びき網漁業																		(単位: 尾)			
	水揚げ地		川之江三島		川之江三島		川之江三島		川之江三島		三島		川之江川之江川之江		三島		川之江川之江					
銘柄	大羽	大羽	小羽	大羽	大羽	大羽	大羽	大羽	大羽	大羽	大羽	大羽	大羽	大羽	大羽	大羽	大羽	大羽	大羽			
体長 (mm)	6/15	6/22	6/25	6/26	7/10	7/11	7/17	7/20	7/23	7/25	8/1	8/3	8/8	8/8	8/20	8/27	8/29	9/7	9/11	9/19		
15~20																						
20~25																						
25~30				9		3																
30~35			26	58		78		1														
35~40			59	32		18		7														
40~45			12	1	3	1		18														
45~50			1		14		2	25	3	16					7	34	14	34			2	
50~55			2		24		10	30	6	25					39	12	29	21			4	
55~60					19		22	10	14	19					33	1	31	19	1	2	2	
60~65					31		28	9	32	21					15	1	14	16	13	7	30	
65~70					9		34	30	15						6	11	3	29	28	54		
70~75							3	12	1						3	13	2	29	38	7		
75~80							2	1	2						9	28	38	22	1			
80~85		6			11		18	1	7					4	14	4	29	24	3			
85~90		22			6		2	1	4		3			13	27	20	18	13	18		10	
90~95	2	35			15		26	23	5	10				27	19	36	30	32	7		12	
95~100	11	20			15		23	12	30	4				37	19	36	30	32	7		12	
100~105	24	12			14		20	10	17	5	4			22	10	27	13	31	3		11	
105~110	37	5			2		19	7	7	6	2			12	5	8	13	12	1		5	
110~115	18				1		14	4	4	2				7		3	6	8			1	
115~120	8						3	2		1				2		1		2				
120~125																						
	100	100	100	150	200	200	200	125	132	100	100	100	100	100	196	200	200	100	140	100	140	

被鱗体長をそれぞれ測定。

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	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)
4月3日	底びき網	多喜浜	100.3	10.28	5.3	大羽	-
4月27日	刺し網	西条	94.5	10.22	4.9	大羽	-
6月15日	パッチ網	川之江	103.4	9.46	1.8	大羽	665
7月10日	パッチ網	川之江	98.4	8.85	1.1	大羽	1,088
7月11日	パッチ網	三島	89.7	8.58	1.3	中・大羽	1,174
8月3日	パッチ網	三島	87.5	9.31	1.8	中・大羽	926
8月8日	パッチ網	三島	93.3	8.30	2.7	大羽	749

表3 カタクチイワシの卵巣組織標本観察結果

	サンプル数	被鱗体長	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
4/18	20	97	7.84	11.15	100%	40%	0%
4/19	8	100	10.33	11.95	100%	38%	0%
4/27	20	97	6.58	10.17	100%	40%	0%
5/2	11	100	7.21	10.64	100%	45%	0%
5/11	18	98	11.48	11.16	100%	50%	0%
6/8	12	97	4.70	10.09	100%	92%	0%
6/15	20	102	4.41	9.40	100%	80%	0%
6/22	20	95	3.59	8.96	100%	45%	5%
6/26	20	91	3.32	9.45	100%	75%	0%
7/10	20	97	2.97	8.88	100%	35%	5%
8/8	20	94	3.17	8.57	100%	45%	0%

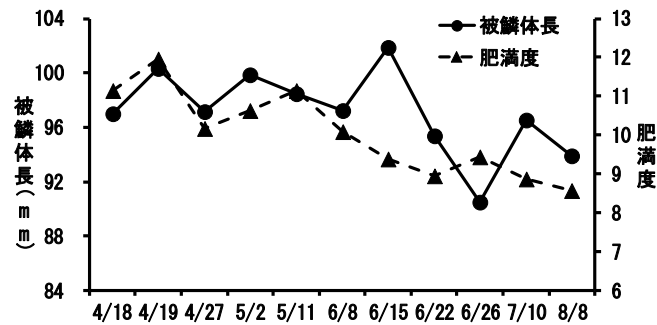


図5 卵巣の組織標本観察に用いたカタクチイワシの被鱗体長と肥満度

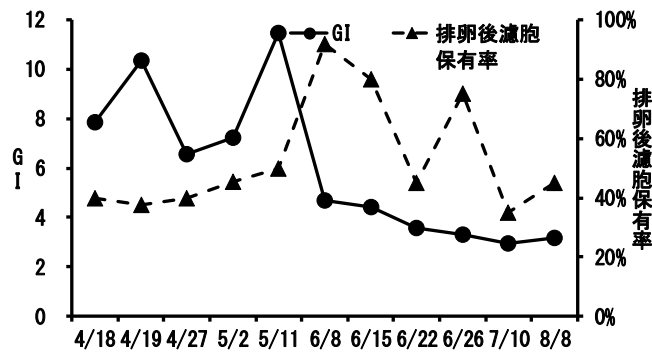


図6 カタクチイワシのGIと排卵後濾胞保有率

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。川之江漁協3統、三島漁協4統の合計7統は、6月12日から操業を開始した。6月は大羽主体の漁がおこなわれ、7月以降は小羽～中小羽主体の漁となった。9月に入ると中羽主体の漁獲となり、9月21日に終漁となった。

本年度の共販量は、807.6トン（前年比109%、平年比100%）で、前年を上回り、平年並となった。銘柄別では、大羽211.0トン（平年比64%）、中羽196.0トン（平年比179%）、中小羽272.6トン（平年比134%）、小羽84.0トン（平年比88%）、カエリ42.2トン（平年比62%）、チリメン1.8トン（平年比25%）であった。

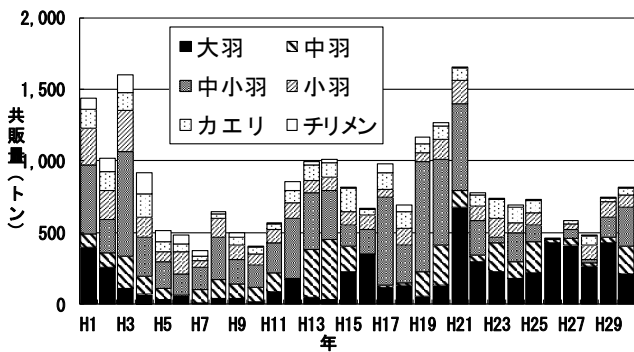


図7 煮干し共販取扱量の経年変化（瀬戸内海いわし機船船びき網漁業）

次に、小パッチ網の共販取扱量の経年推移を図9に示した。6月下旬から魚探による魚群探索を行ったが、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103.8億尾と試算され、前年の44.5億尾は上回ったが、平成5年以降3番目に低い水準であった。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横ばいであることから、親魚を含めたカタクチイワシ資源の水準は低位で、動向は横ばいと判断される。

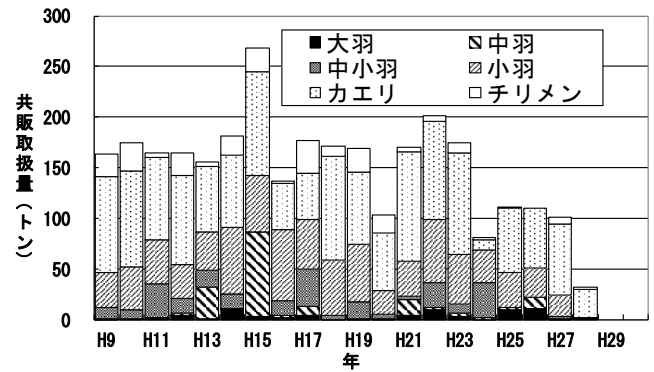


図9 煮干し共販取扱量の経年推移（いわし機船船びき網漁業）

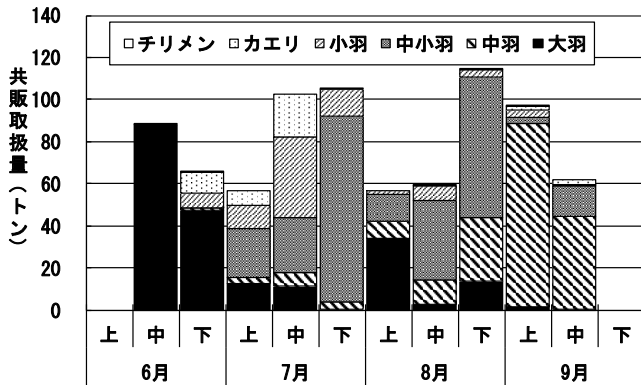


図8 煮干し共販取扱量の旬別推移（瀬戸内海いわし機船船びき網漁業）

カツオ・マグロ資源調査

(日本周辺国際魚類資源調査委託事業)

竹中 彰一・橋田 大輔*

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、まぐろ類の資源解析に必要な資料を収集する。

詳細は「平成 30 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（以下:愛南）、愛媛県漁業協同組合連合会宇和島支部（以下:宇和島）および八幡浜市水産物地方卸売市場（以下:八幡浜）において、カツオ、まぐろ類の漁獲実態調査をおこなった。

1 水揚統計調査

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

2 生物測定調査

水揚げされたカツオ、クロマグロの尾叉長、体重を測定した。

結 果

1 水揚統計調査

(1) カツオ

宇和島、八幡浜での水揚げはなかった。愛南での月別水揚量を表 1 に示した。沿岸竿釣による水揚量は、1,012 トンで前年の 904 トンを上回り、曳縄による水揚量は、3.4 トンで前年の 8.8 トンを大きく下回った。

体長組成は、主漁期である 4 月～6 月は FL40～55cm の個体が主体であった。聞き取りにより得られた沿岸竿釣の主操業位置は日向灘～土佐湾沖であった。

(2) まぐろ類

まぐろ類の月別水揚量を表 2 に示した。

1) クロマグロ

年間の水揚量は 2,648kg で、平年（平成 20～29 年の 10 年平均）の 42%であった。曳縄による漁獲が主で、全体の 67%を占めた。水揚市場は愛南が 93%であった。銘柄別水揚量と銘柄別水揚尾数から算定した平均体重は前年と同じ 2.2kg だった。

2) キハダ

まぐろ類では水揚量が最も多く、年間の水揚量は 134.5 トンで、平年（平成 20～29 年の 10 年平均）の 78%であった。漁法別には、釣りで 91%、次いで曳縄で 9%が漁獲され、すべて愛南で水揚げされた。

3) メバチ

年間の水揚量は 417kg で、平年（平成 20～29 年の 10 年平均）の 7%であった。漁法は、全て釣りによって漁獲され、すべて愛南で水揚げされた。

4) ビンナガ

年間の水揚量は 145kg で、平年（平成 20～29 年の 10 年平均）の 7%であった。漁法別には、一本釣りにより 99%が漁獲され、すべて愛南で水揚げされた。

2 生物測定調査

(1) カツオ

愛南で 3,525 尾の尾叉長を測定した。このほか 136 尾について尾叉長および体重を測定した。尾叉長－体重関係式から求めた月別尾叉長組成を図 1 に示した。沿岸竿釣による年間水揚尾数は、51 万尾と推定された。

(2) まぐろ類

クロマグロ幼魚について、愛南で 32 尾の測定をおこなった。年間水揚量の 76%が 1 月～3 月に集中し、尾叉長 36～55cm の個体が水揚げされていた。

表 1 カツオの月別水揚量

漁法名	水揚重量(沿岸竿釣:t、曳縄:kg)												計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
沿岸竿釣	0	2	1	197	371	145	45	51	61	53	67	19	1,012
曳縄	239	614	111	837	1,402	11	96	0	19	0	0	68	3,397
計	0.3	2.2	1.6	197.5	372.6	144.8	44.6	50.6	61.1	52.9	67.5	19.4	1,015.0

表 2 まぐろ類の月別水揚量

銘柄	(kg)												計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
クロマグロ	1472	171	263	129	4	0	0	0	59	496	38	18	2648
キハダマグロ	123	2514	505	11427	12024	21568	5568	5540	21861	38659	12643	2119	134549
メバチマグロ	0	0	0	6	400	6	0	6	0	0	0	0	417
ビンナガ	0	2	143	0	0	0	0	0	0	0	0	0	145
計	1594	2687	911	11561	12428	21574	5568	5546	21919	39155	12681	2136	137759

* 現 南予地方局水産課

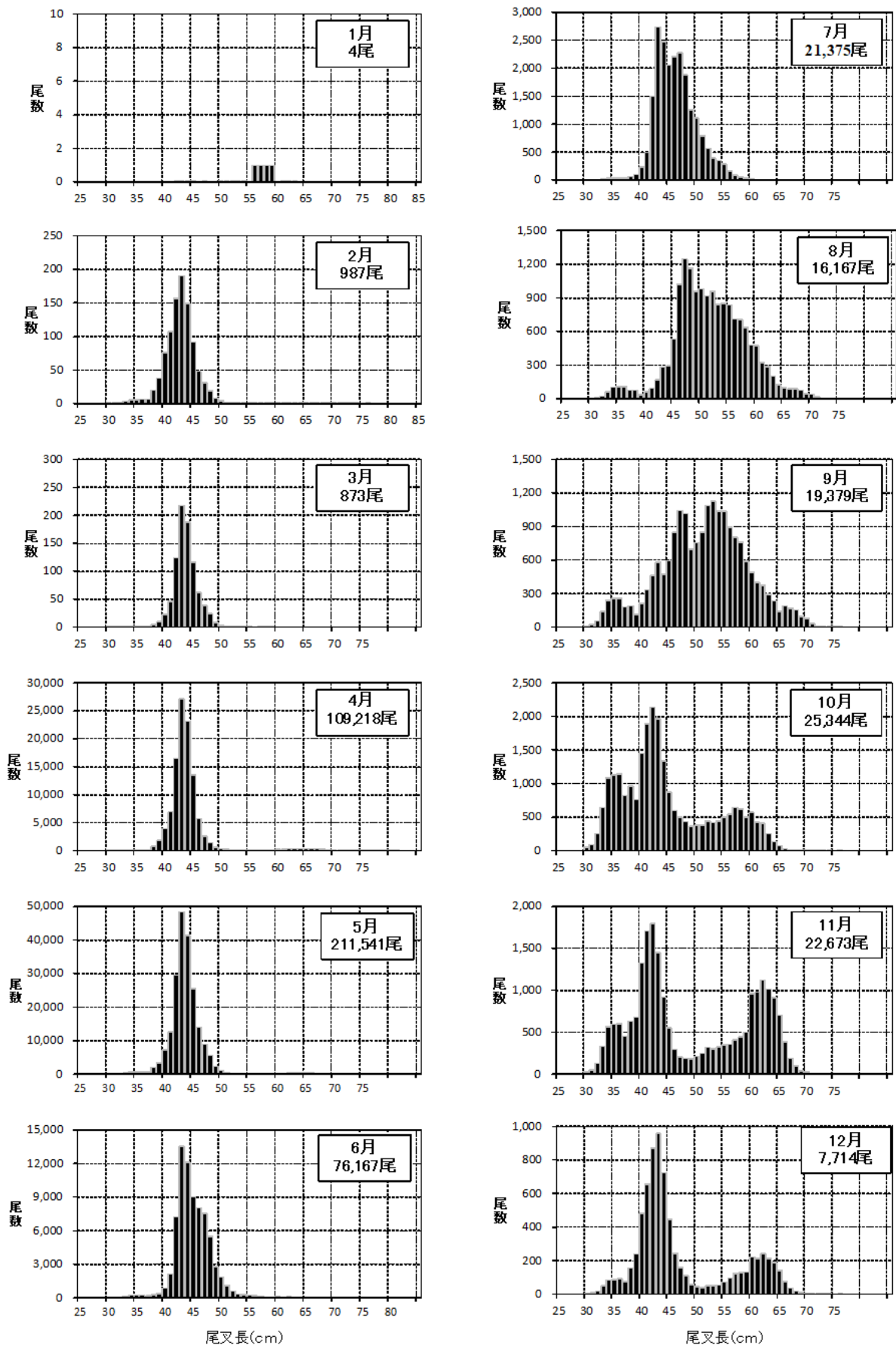


図1 カツオの月別尾又長組成

海うなぎ資源実態解明研究

(河川及び海域での鰻来遊・生息調査事業)

武智 昭彦・中村 翠珠・高島 景

目 的

ニホンウナギは仔魚の来遊実態、河川での生息実態、産卵期の降河、回遊実態など不明な点が多い。さらに、近年、我が国のニホンウナギ個体群には、河川淡水域へ遡上せず、塩分のある河口や沿岸で生活するものが少なからずいることが明らかになり、資源回復に向けてこうしたいわゆる「海うなぎ」の扱いが重要と認識されてきている。本県においても、瀬戸内海の燧灘を中心に感潮域及び沿岸から沖合にかけてニホンウナギが漁獲されているが、これらについて、河川での生活履歴の有無、産卵を控えた銀毛個体の出現実態など、資源管理上重要な生態情報は明らかでない。こうした課題を解明することは、本県の「海うなぎ」が再生産に寄与する重要度を明らかにすることにつながり、国際的なニホンウナギ資源回復に向けての重要な取組となる。そこで、愛媛県の河口～沖合で漁獲される黄・銀毛個体について、定量的に採集し、形態計測を行うとともに、「海うなぎ」の出現動向等について把握し、内海域のニホンウナギ資源の管理方策立案のための基礎的知見を得る。なお、本事業は水産庁委託「河川及び海域での鰻来遊・生息調査事業 3 海うなぎの出現状況の把握と生態調査」(中核機関：国立研究開発法人水産研究・教育機構)により実施され、結果の詳細は「河川及び海域での鰻来遊・生息調査事業 3 海うなぎの出現状況の把握と生態調査 総括報告書」に記載された。

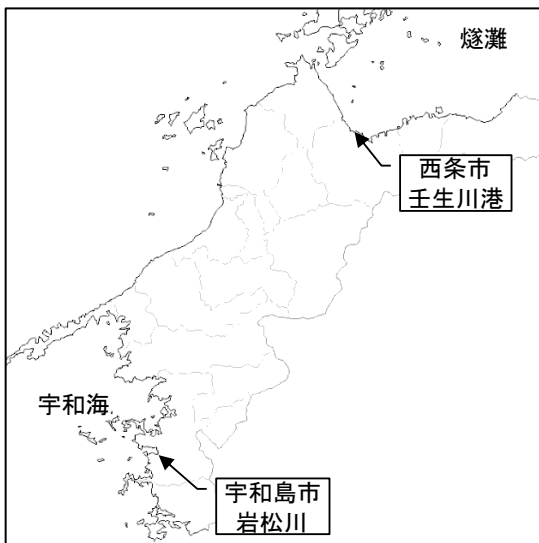


図1 調査地点

方 法

燧灘(西条市壬生川港に流入する大曲川および崩口

川) および宇和海(岩松川)の河口沿岸域でウナギ漁を行う漁業者、遊漁者からニホンウナギを買い上げ、全長組成、性比、生殖腺指数、銀化ステージ割合等を調査した(図1)。また、燧灘で操業する小型底びき網および小型定置網漁業者より、混獲されたニホンウナギを入手し、同様の調査をおこなった。得られたサンプルはプロジェクト全体での解析に供するため、血液、筋肉、耳石、生殖腺、鰭の一部などを採取し、適宜、国立研究開発法人 水産研究・教育機構へ送付した。

結 果

燧灘では、大曲川および崩口川の河口沿岸に位置する壬生川港の周辺で筒漁により得られたニホンウナギのうち167尾(平均全長432mm)、また、多喜浜、西条市および河原津の各漁業協同組合で、沿岸を操業する小型底びき網漁業で混獲されたニホンウナギのうち74尾(平均全長623mm)を入手した。河口沿岸部での筒漁では、4～10月に銀ウナギが出現したがその割合は10%以下だった。12～翌1月の沖合での底びき網漁では、銀ウナギのみが漁獲された(図2)。

平成28年度に燧灘で採捕されたウナギについて耳石年齢査定を行った結果、黄ウナギと銀ウナギで比較すると、88%が黄ウナギであった筒漁では、黄ウナギの平均全長は471mm、平均年齢5.2歳(n=78)、銀ウナギの平均全長は662mm、平均年齢7.0歳(n=8)であった。一方、すべてが銀ウナギであった小型底びき網漁では、平均全長は658mm、平均年齢7.9歳(n=44)であった。銀ウナギはどちらの漁法も大型、高齢で、30年度に得たサンプルも、同様のサイズであった。

採捕されたニホンウナギの性比は、雌の割合が非常に高く、筒漁では58～88%、小型底びき網漁では92～95%を占めた(図3)。これらのGSIを図4に示した。黄ウナギのGSIは、雌で0.3、雄で0.1であったが、銀ウナギでは、雌で1.0、雄で0.2と黄ウナギよりも成熟が進んでいた。

黄ウナギの平均年齢が5.2歳、沖合の銀ウナギの平均年齢が7.9歳とかけ離れていること、図2において、沖合で採捕される銀ウナギの全長分布が、黄ウナギの全長分布と不連続で、12～1月にのみ現れることから、小型底びき網で採捕される銀ウナギは、産卵場への回遊中に小型底びき網の漁場を通りかかるため、混獲されたと考えられた。

宇和海(岩松川)では、感潮区間の上流端付近に設置された石ぐろにより5～11月までに得られたニホン

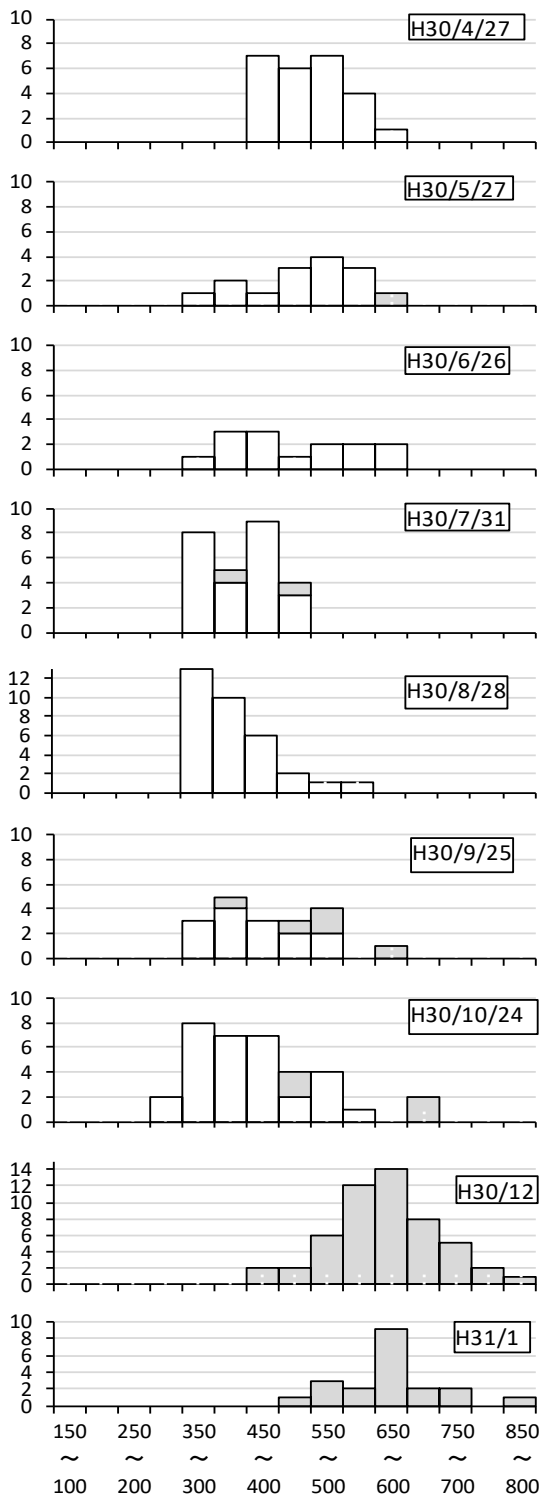


図2 燧灘におけるニホンウナギの全長組成

□ : 黄ウナギ ■ : 銀ウナギ

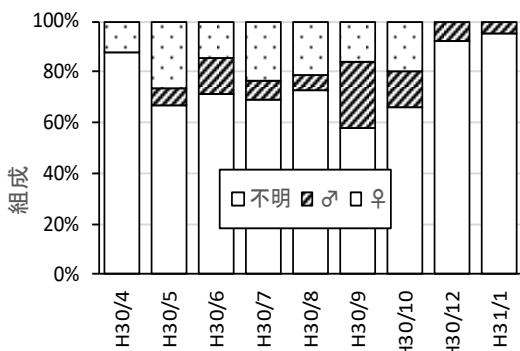


図3 燧灘におけるニホンウナギの性別

ウナギ 27尾 (平均全長 365mm) を入手した。また、28年度より実施している水産庁「鰻生息環境改善支援事業」による石倉魚礁で採捕された 44 尾 (平均全長 373mm) もあわせて集計した (図5)。これらでは銀ウナギは出現しなかった。

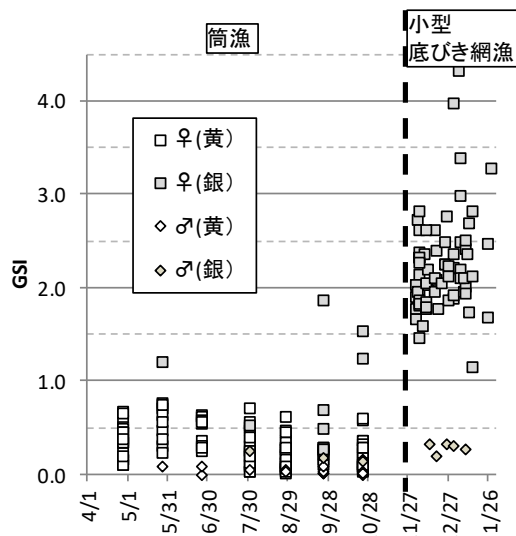


図4 燧灘におけるニホンウナギのGSI

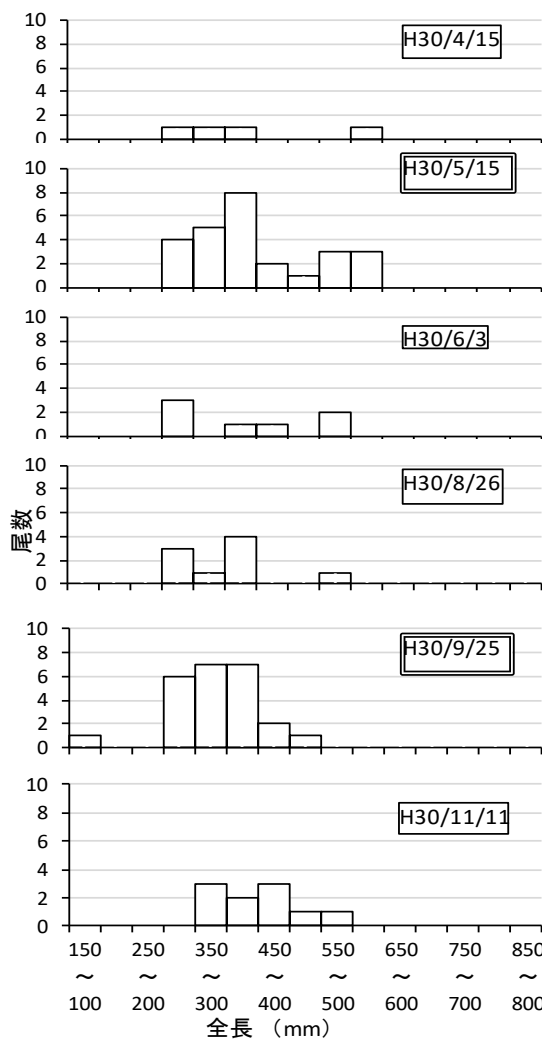


図5 岩松川におけるニホンウナギの全長組成

□ : 黄ウナギ ■ : 銀ウナギ

調査日付の二重枠線は、石倉魚礁調査時の採集結果である。

水産基盤整備調査委託事業

(広域漁場整備実証調査 マコガレイ)

関谷 真一・中村 翠珠・武智 昭彦・神岡 啓二

目 的

近年、水産生物にとって産卵・育成の場となる藻場・干潟の減少や磯焼け等により生息環境が悪化しており、資源水準が低位となっている魚種が多い。こうした中、海域における生態系全体の生産力の底上げを目指し、水産生物の動態及び生活史に対応した良好な生息環境空間を創出する整備として「水産環境整備」が積極的に取り組まれてきた。しかしながら、複数県にまたがる海域において、水産環境の変化や広範囲に移動する魚種の生態について広域的かつ的確に把握することは難しく、科学的知見に基づく対策の立案・計画策定や実施が困難となっている。このため、本事業では、広域に生活・回遊するマコガレイについて、それぞれの成長段階における生息場所、移動分散経路等の生活史を調査し、その結果に基づき生活史の循環を阻害する要因の解明、その要因の影響を除去、緩和するための水産環境整備手法を検討のうえ、「水産環境整備マスタープラン」を策定することを目的とする。なお、結果の詳細は「広域漁場整備実証調査 平成30年度成果報告書」に報告した。

方 法

1 着底稚魚分布調査

伊予灘沿岸6カ所（八幡浜市保内町喜々津・磯崎、伊予市双海町下灘・上灘、松山市興居島・怒和島）で計10回、スクーバ潜水により稚魚の観察および採捕をおこなった。ダイバー2名がそれぞれ幅1mの範囲でマコガレイ稚魚を目視観察した。潜水後、地図から潜水距離を計測し調査面積を算出した。また、各調査地点で採泥をおこない、粒度分布と餌生物を調べた。

2 産卵場調査

平成31年2月12日に八幡浜市保内町磯崎沖の「ほぼろ瀬」周辺の12定点において、スミス・マッキンタイヤ型採泥器により、底泥を採取した。採取したサンプルは船上でホルマリン及びローズベンガルで固定・染色の後、当所に持ち帰り、反田・長井¹⁾の分析方法に従って卵の同定を行った。

結果および考察

1 着底稚魚分布調査

着底稚魚の全観察尾数は23尾であった。観察密度は全体平均で1.5尾/100m²であった。密度が高かったのは5/18の興居島23.3尾/100m²、5/18の興居島と5/25の磯崎の5.0尾/100m²で、4/27及び6/22の磯崎、喜木津では観察尾数は0尾/100m²であった。密度の差はあるが、5～6月にかけて伊予灘沿岸一帯で稚魚が観察された。また、稚魚が多く観察されたところでは、低泥の強熱減量が高い傾向があり、餌生物（多毛類）も多く存在した。

しかしながら、稚魚・未成魚の移動・回遊については不明な点が多いため、今後の再捕報告による解明が期待される。

2 産卵場調査

12定点のうち「ほぼろ瀬」の近傍であるStn. 3及びStn. 10の2定点からマコガレイと推測される卵が確認された。

前年と比較すると卵数はかなり少ないが、前年に引き続き「ほぼろ瀬」がマコガレイの産卵場として利用されていることが示唆された。

表1 着底稚魚の分布調査結果

年月日	場所	水温 (°C)	水深 (m)	密度 (尾/100m ²)	平均全長 (mm)
H30.4.27	磯崎	14.2	8.5	0	—
H30.4.27	喜木津	14.9	8.5	0	—
H30.5.18	怒和島	15.3	3.5	23.3	30-40
H30.5.18	興居島	15.7	4.0	5.0	30-40
H30.5.25	磯崎	16.5	8.0	5.0	40-50
H30.5.25	喜木津	16.6	8.0	1.7	40-50
H30.6.18	怒和島	17.9	3.6	1.7	40-50
H30.6.18	興居島	18.3	3.5	1.7	40-50
H30.6.22	磯崎	19.2	7.1	0	—
H30.6.22	喜木津	19.1	8.5	0	—

表2 底泥の粒度分布および餌生物調査結果

年月日	場所	強熱減量 (%)	中央粒径値 (μm)	シルト分 (%)	多毛類 (個体数/m ²)
H30.4.27	磯崎	1.88	327	0.21	226
H30.4.27	喜木津	2.88	717	0	3,621
H30.5.18	怒和島	2.76	324	0	13,128
H30.5.18	興居島	2.33	514	0.06	3,621
H30.5.25	磯崎	2.98	315	0	1,810
H30.5.25	喜木津	1.27	1,040	0.21	3,847
H30.6.18	怒和島	—	—	—	4,074
H30.6.18	興居島	—	—	—	10,638
H30.6.22	磯崎	—	—	—	2,037
H30.6.22	喜木津	—	—	—	3,395

表3 採泥調査定点 緯度・経度

場所(Stn.)	北緯(度)	北緯(分)	東経(度)	東経(分)
1	33	33.815	132	24.349
2	33	33.801	132	24.361
3	33	33.826	132	24.460
4	33	33.919	132	24.459
5	33	33.890	132	24.532
6	33	33.579	132	25.079
7	33	33.340	132	24.930
8	33	33.197	132	25.025
9	33	33.196	132	24.588
10	33	33.656	132	24.642
11	33	33.707	132	24.552
12	33	33.666	132	24.550

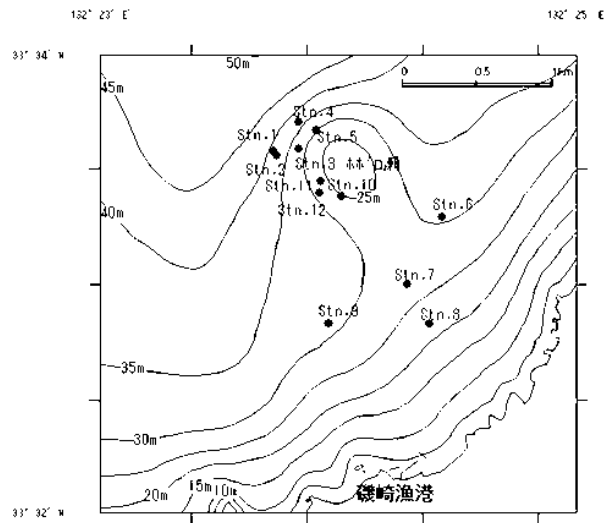


図1 採泥調査定点図

表4 産卵場調査結果

調査年月日 2019年2月12日

場所(Stn.)	時刻	天候	波浪・波向	水深	水温(表層)	卵数 (個/0.1m ²)	備考
1	10:40	bc	4 NE	43	13.01	0	
2	10:58	bc	4 NE	41	13.04	0	
3	11:10	b	4 NE	34	13.03	1	
4	11:20	b	4 NE	40	13.04	0	
5	11:28	b	4 NE	36	13.06	0	
6	11:37	b	4 NE	31	12.90	0	
7	11:47	b	4 NE	32	12.91	0	
8	11:55	b	4 NE	25	12.84	0	
9	12:02	b	4 NE	32	13.05	0	
10	12:11	b	4 NE	29	13.03	3	
11	12:19	b	4 NE	31	13.18	0	
12	12:31	b	4 NE	35	13.10	0	

参考文献

- 1) 反田實・長井隆一：播磨灘北部海域におけるマコガレイの産卵場. 水産海洋研究 71 (1) : 29-37 (2007)

重要水産資源管理手法策定調査

I タチウオ

橋田 大輔*・高島 景

目 的

全国 1 位の水揚げを誇るタチウオ、全国トップクラスの水揚げを誇るトラフグは、本県漁業にとって重要な魚種であるが、その漁獲量は著しく低下しており、資源管理の手法を策定する必要性が生じている。本調査では漁獲実態を把握するとともに、資源回復を行う上で欠かせない産卵特性や移動・回遊等の生態学的情報を取得することを目的とする。

方 法

1 漁獲実態調査

機船船びき網の漁獲物に占めるタチウオ稚魚の割合を把握するため、伊予灘および宇和海の法華津湾で操業する機船船びき網の漁獲物を収集した。漁獲物サンプルは漁獲日別に冷凍保管し、解凍後、サンプル重量とサンプルに含まれていたタチウオの重量を測定した。

まき網漁業で漁獲したタチウオの体長組成を把握するため、2018 年 4 月から 2019 年 3 月に八幡浜漁協（以下、八幡浜港）、愛媛県漁業協同組合連合会宇和島支部と宇和島漁協（以下、宇和島港）、愛南漁協深浦本所と南内海支所（以下、愛南港）（図 1）に水揚げされた個体の肛門全長を 1cm 単位で測定した。なお、宇和海の北部沖合、北部沿岸および南部（図 1）で操業するまき網漁船は、それぞれ、八幡浜港、宇和島港、愛南港が主要水揚げ港であることが資源動向報告書（水産庁ホームページ：http://abchan.fra.go.jp/resource_trends_report/201712.pdf, 2019 年 5 月 7 日）や既往研究¹⁾で示されている。このため、八幡浜港、宇和島港および愛南港に水揚げされたタチウオは、それぞれ宇和海の北部沖合、北部沿岸および南部で漁獲されたと仮定した。

2 産卵特性の把握

生殖年周期を把握するため、2017～2019 年に釣りまたはまき網漁業で漁獲されたタチウオメス 156 検体の卵巣の組織観察を行った。組織観察に用いた標本は、宇和島港および三崎漁協（以下、三崎港）（図 1）に水揚げされた個体で、標本購入時に漁業者から漁法、漁獲日、漁獲位置を聞き取った。標本は氷冷して研究室に持ち帰った後、1mm 単位で肛門前長を測定するとともに、体重、卵巣重量を 0.01 g 単位で計測した。卵巣の一部はブアン氏液で固定した後、定法に従い、脱水後にパラフィンで包埋し、マイクロトームを用いて約 6 μ m の薄切切片を作成した。切片は Mayer のヘマトキシリン-エオシンの二重染色を施し、光学顕微鏡下で卵巣組織を観察した。卵巣の成熟段階は Yoda *et al.*²⁾ に従い以下の 6 段階に分類した。

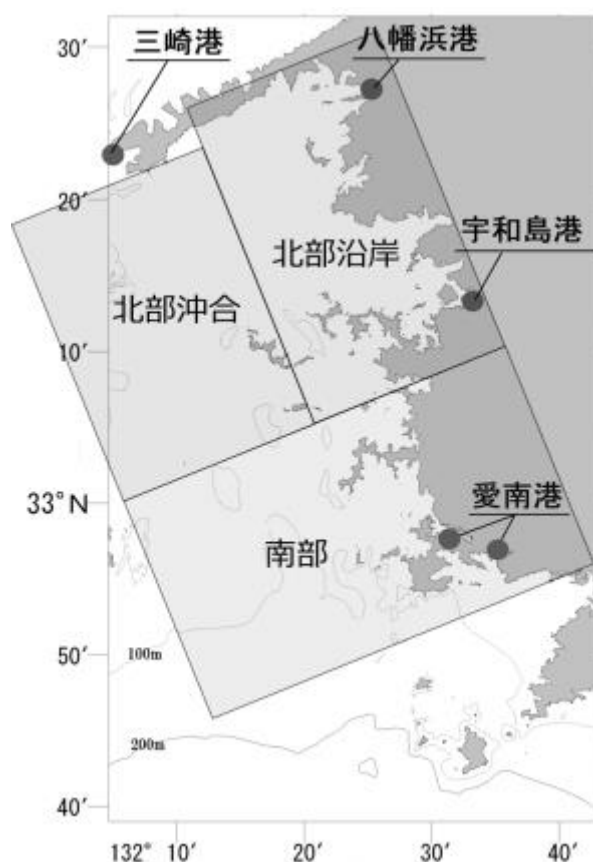


図 1 調査対象海域

1. 未成熟期：卵黄胞期までの卵母細胞で構成される。
2. 卵黄形成期：最も発達した卵母細胞が第 1 次、第 2 次および第 3 次卵黄球期に達する。
3. 成熟期：最も発達した卵母細胞が核移動期もしくは完熟期に達する。
4. 産卵期：排卵後濾胞と卵黄形成期または成熟期の卵母細胞が認められる。
5. 産卵終了期：卵黄球を有する全ての卵母細胞が初期退行段階にある。
6. 休止期：後期退行段階にある卵母細胞と未成熟期の卵母細胞が認められる。

3 移動・回遊調査

(1) CPUE の時空間変動の把握

2018 年 4 月～2019 年 3 月に八幡浜港、宇和島港および愛南港に入港したまき網漁船の水揚げ回数とタチウオ水揚量データを用いて、北部沖合、北部沿岸および南部における水揚げ回数あたりの水揚量（CPUE）の時間変動を把握した。

(2) 安定同位体比分析

炭素安定同位体 ($\delta^{13}\text{C}$) 比・窒素安定同位体 ($\delta^{15}\text{N}$) 比

* 現 南予地方局水産課

分析は、多くの生物で移動・回遊のツールとして用いられている。³⁻⁵⁾ タチウオでは、 $\delta^{13}\text{C}$ と $\delta^{15}\text{N}$ に基づいて算出された栄養段階が伊予灘、安芸灘、周防灘、豊後水道の4海域間で異なることが示されている。⁶⁾ さらに Hamaoka et al.⁶⁾ は $\delta^{13}\text{C}$ と $\delta^{15}\text{N}$ を使用してタチウオ組織に占める底生微細藻類由来の物質の割合(寄与率)を求め、これら寄与率が4海域間で異なることも示している。これらの結果は、栄養段階および寄与率を求めることで、個体の由来する海域を検討できることを示唆している。

後述するように1~2月にかけて北部沖合で CPUE の著しい上昇が認められた。北部沖合で CPUE の著しい上昇を引き起こした個体の由来を検討するため、1~2月に北部沖合で漁獲されたタチウオ 40 検体の背部肉片を安定同位体比分析用の標本として用いた。標本は、まき網漁船が八幡浜港に水揚げした個体で、標本購入時に漁業者から漁法、漁獲日、漁獲位置を聞き取った。標本は氷冷して研究室に持ち帰った後、1 mm 単位で肛門前長(以下、AL)を測定するとともに、体重、卵巣重量を 0.01 g 単位で計測した。また、安定同位体比分析の試料として背部肉片を採取し、 -20°C で冷凍保存した。肉片試料は凍結乾燥後、粉末上にすりつぶし、クロロフォルム-メタノール(2:1)溶液を加え脱脂した後、再度凍結乾燥した。安定同位体比は、元素分析計(Thermo Fisher Scientific 社製 Flash EA1112)に接続された質量分析計(Thermo Fisher Scientific 社製 Delta V Advantage)で測定し、標準試料からの相対千分率で表した。

栄養段階および底生微細藻類の寄与率は Hamaoka et al.⁶⁾ の方法に準じて求めた。すなわち、懸濁態有機物と石面付着有機物の $\delta^{13}\text{C}$ と $\delta^{15}\text{N}$ をそれぞれ 22.3‰ と 5.4‰、-14.9‰ と 5.5‰ としたうえで、Post et al.⁷⁾ の方法に基づいて各個体の栄養段階と寄与率を求めた。

結 果

1 漁獲実態調査

いずれ海域も機船船びき網の漁獲物サンプルにはタチウオ稚魚の混獲は認められなかった。

まき網では AL 80mm 未満の個体は漁獲されなかった。7月に AL 100~150 mm にモードを持つ体長群の加入が北部沿岸で認められ、以降は8~12月に北部沿岸で、翌1~2月に北部沖合で、この新規加入群が漁獲されていた(図2)。

2 産卵特性の把握

卵巣の成熟状態は時間の経過に伴って変化した(表1)。4月では産卵期に該当する個体は確認されず、11個体中8個体が卵黄形成期にあった。5月になると産卵期を迎えた個体が出現し、7検体中4検体を産卵期と判断した。産卵期と判断した個体の割合は6~8月において低下したが、9月には再び増加した。11月には産卵終了期-休止期と判断した個体が出現し、その割合は27検体中8検体であった。

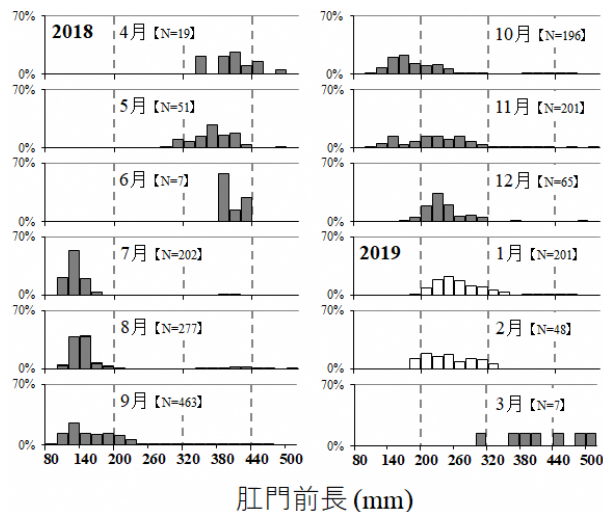


図2 まき網で漁獲されたタチウオの体長組成の推移
白：北部沖合、灰色：北部沿岸、黒：南部

表1 タチウオの成熟段階の経月変化

	検体数	未熟期	卵黄形成期	成熟期	産卵期	産卵終了期	休止期
4月	11	1	8	2	0	0	0
5月	7	0	1	2	4	0	0
6月	16	0	5	8	3	0	0
7月	32	0	17	14	1	0	0
8月	25	7	9	9	0	0	0
9月	15	0	2	11	2	0	0
10月	0	0	0	0	0	0	0
11月	27	1	5	12	1	1	7

3 移動・回遊調査

4~12月における各海域の CPUE は 50 kg/隻・日以下で推移した(図3)。1~2月に入ると、北部沖合においてのみ、3,000 kg/隻・日を上回る CPUE の顕著な上昇が見られた。その後、CPUE は急激に低下し、3月の CPUE は各海域とも 0 kg/隻・日であった。

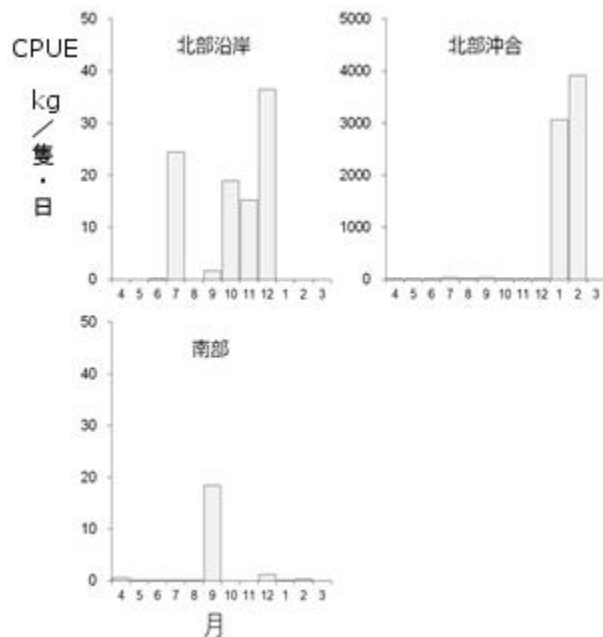


図3 各海域における CPUE の経月変化

安定同位体比の分析に用いた標本は、1月上旬から2月上旬に北部沖合で漁獲された AL 220 mm–324 mm の40検体である(表2)。これら標本の $\delta^{13}\text{C}$ は $-16.1\sim-17.4\%$ (平均 \pm 標準偏差: $-16.9\pm 0.2\%$)、 $\delta^{15}\text{N}$ は $13.4\sim 16.2\%$ ($14.6\pm 0.6\%$) の範囲にあった。寄与率、栄養段階は、そ

れぞれ $0.31\sim 0.42$ 、 $3.4\sim 4.2$ にあった。 $\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ 、寄与率、栄養段階ともに採集時期(1月上旬、1月下旬、2月上旬)による違いは認められなかった(one-way ANOVA, $P>0.05$)。

表2 標本の漁獲海域、水揚げ時銘柄、AL、 $\delta^{13}\text{C}$ および $\delta^{15}\text{N}$ 。

*は Hamaoka et al. 2014 の表3 と図3 から把握した値であることを示す。

漁獲年	漁獲時期	n	採集海域	PL(mm)		$\delta^{13}\text{C}$ (‰)		$\delta^{15}\text{N}$ (‰)		寄与率		栄養段階		根拠
				Median	Min-Max	Median	Min-Max	Median	Min-Max	Median	Min-Max	Median	Min-Max	
2019	1月上旬	6	北部沖合	277	254–310	-16.9	-17.1–-16.1	15.1	13.7–16.2	0.35	0.34–0.41	3.8	3.4–4.2	本調査
	1月下旬	24	北部沖合	250	220–324	-16.9	-17.4–-16.4	14.5	13.5–15.4	0.37	0.31–0.41	3.7	3.4–3.9	
	2月上旬	10	北部沖合	282	225–315	-16.9	-17.1–-16.6	14.6	13.9–14.9	0.37	0.32–0.42	3.7	3.5–3.8	
2010, 2011	6–7月	26	安芸灘	267	230–315	-16.1	-17.0–-15.6	16.7	15.8–18.3	0.68	0.58–0.83	3.7	3.5–4.2	Hamaoka et al. 2014
		62	伊予灘	286	211–373	-16.8	-17.6–-16.0	16.2	15.1–18.8	0.68	*0.56–0.79	3.9	3.5–4.6	
		56	周防灘	291	231–358	-16.6	-17.6–-15.9	15.7	14.0–18.2	0.66	0.47–0.82	3.6	3.0–4.2	
		86	豊後水道	284	212–441	-17.1	-18.1–-15.2	14.5	11.8–18.0	0.42	0.31–0.56	3.7	2.9–4.0	

考 察

1 宇和海におけるタチウオの産卵特性

本調査によって、宇和海でタチウオが産卵していること並びに産卵期間が少なくとも5~11月に及ぶことが初めて示された。ただし、産卵頻度の指標となる排卵後濾胞を有する個体の割合⁸⁾は月によって大きく変動し(表1)、産卵期間においても月によって産卵頻度が大きく変動することが示された。

産卵頻度は対象とする海域の親魚量を推定する際に必要となる情報である。⁹⁾また、産卵量の変動に及ぼす要因を検討し、効果的な親魚保護を図る上でも重要となる。今後は組織観察の検体数を充実させ、より正確な産卵頻度を把握するとともに産卵頻度の変動に及ぼす要因について検討する必要がある。

2 宇和海におけるタチウオの移動・回遊

北部沿岸で操業をおこなうまき網船は目合い5mm程度の網地も使用する¹⁰⁾ため、まとまった分布があれば小型の個体も多獲されると考えられる。しかし、北部沿岸で操業するまき網の漁獲物にはAL80mm以下のタチウオは確認されなかった。また、宇和海の法華津湾および伊予灘沿岸で操業する機船船びき網による漁獲物においてもタチウオ稚魚は確認されなかった。豊後水道におけるタチウオの主産卵場は水道の沖合にあると考えられている(水産庁ホームページ: http://abchan.fra.go.jp/resource_trends_report/201712.pdf, 2019年5月7日)。これら

の結果は、伊予灘沿岸および北部沿岸で漁獲されるタチウオは、孵化-加入に至るまでの期間を漁獲海域以外の海域で過ごし、ある一定以上の体長になった後に沿岸域に移動してきたことを示唆している。

まき網で水揚げされたタチウオの主体は7月に加入した新規加入群であった(図2)。このため、CPUEは新規加入群の動向を示していると考えられる。CPUEは4~12月までは50 kg/隻・日以下の水準で推移していた。しかし、1~2月に入ると北部沖合においてのみ、3,000 kg/隻・日を上回るCPUEの顕著な上昇が見られた。安定同位体比の値が異なる空間を移動した場合、移動直後のタチウオの安定同位体比の値は移動前の値とほぼ等しいと考えられる。しかしながら、CPUEの著しい上昇を引き起こした個体の $\delta^{13}\text{C}$ および $\delta^{15}\text{N}$ は豊後水道で採集された個体の値の範囲内であった(表2)。さらに海域間で異なるとされる栄養段階、寄与率⁶⁾も豊後水道で採集された個体の値に近いことが分かった(表2)。これらの結果はCPUEの著しい上昇を引き起こした個体が別海域から宇和海へ移動した直後の個体ではなく、一定の期間を豊後水道で過ごした個体であることを示唆している。すなわち、CPUEの著しい上昇を引き起こした個体は豊後水道の広い範囲で分散的に分布・成育した後、冬季に入ると北部沖合へ集群した個体である可能性が示された。

本調査結果と既往結果では、安定同位体比等の比較の時期がそれぞれ、1~2月、6~7月と5カ月程度異なる

(表2)。本種は成長に伴う栄養段階の上昇が示唆されている。¹¹⁾ また、栄養段階の上昇にともない窒素同位体比も大きく上昇する。¹²⁾ このため、比較時期の違いは、成長を介して栄養段階や窒素同位体比などに大きく影響を与えている可能性がある。安定同位体比が異なる餌の切り替え実験によると、スズキ稚魚では3倍⁴⁾、レッドドラム仔魚では6倍¹³⁾、ヒラメ類稚魚では10倍¹⁴⁾、と3倍以上の体重増加によって組織の安定同位体比が新しい餌由来の安定同位体比に置き換わることが示されている。しかし、豊後水道におけるタチウオの成長式¹⁵⁾に基づくと、安定同位体比分析に用いた個体(AL220~324mm)では5か月後の6-7月になっても体重の増加は1.1倍から1.7倍と推定され、3倍の体重増加には至らない。また、1~2月において、 $\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ 、寄与率、栄養段階の採集時期別の比較においても有意な違いは認められなかった。これらのことから調査結果と既往結果の比較において、採集時期の違いは安定同位体比、寄与率、栄養段階の比較に大きな影響を与えていないと推察される。

参考文献

- 1) 橋田大輔, 武智昭彦, 富山毅: 宇和海におけるマアジ稚魚の来遊と暖水流入の関連. 水産海洋研究 81, 97-109 (2017)
- 2) Yoda M, Shiraishi T, Yukami R, Ohshimo S: Age and maturation of jack mackerel *Trachurus japonicus* in the East China Sea. Fish Sci 80, 61-68 (2014)
- 3) Tanaka H., Ohshimo S, Takagi N, Ichimaru T: Investigation of the geographical origin and migration of anchovy *Engraulis japonicus* in Tachibana Bay, Japan: A stable isotope approach. Fish Res 102, 217-220 (2010)
- 4) Suzuki K W, Kasai A, Ohta T, Nakayama K, Tanaka M: Migration of Japanese temperate bass *Lateolabrax japonicus* juveniles within the Chikugo River estuary revealed by $\delta^{13}\text{C}$ analysis. Mar Ecol Prog Ser 358, 245-256 (2008)
- 5) Hobson K A: Tracing origins and migration of wildlife using stable isotopes: a review. Oecologia 120, 314-326 (1999)
- 6) Hamaoka H, Miyazaki H, Nanko T, Akamatsu T, Shibata J, Omori K: Spatial Variation in Feeding Habits and Carbon Source of Cutlassfish *Trichiurus japonicus* in the Western Seto Inland Sea, Japan. Aquacult Sci 62, 243-251 (2014)
- 7) Post DM: Using stable isotopes to estimate trophic position: models, methods and assumptions. Ecology 83, 703-718 (2002)
- 8) 居内龍, 吉本洋: 生殖腺の組織学的観察による紀伊半島南西岸におけるイサキの成熟年齢, 産卵期, 産卵頻度の推定. 日本水産学会誌 75, 819-827 (2009)
- 9) Hunter J R, Lo N C H, Leong R J H: Batch fecundity in multiple spawning fishes. in "An Egg Production Method for Estimating Spawning Biomass of Pelagic Fish: Application to the Northern Anchovy, *Engraulis mordax*." (ed R. Lasker) . NOAA Tech Rep NMFS 36, 67-78 (1985)
- 10) 広田祐一, 河野芳己: 愛媛県宇和島湾におけるおきあみ漁業. 南西外海の資源・海洋研究 8, 89-95 (1992)
- 11) 新野洋平, 柴田淳也, 富山毅, 坂井陽一, 橋本博明: 瀬戸内海中央部燧灘周辺におけるタチウオ *Trichiurus japonicus* の食性. 日本水産学会誌 83, 34-40 (2017)
- 12) Minagawa M, Wada, E: Stepwise enrichment of ^{15}N along food chains: further evidence and the relation between $\delta^{15}\text{N}$ and animal age. Geoch Cos A 48, 1135-1140 (1984).
- 13) Herzka S Z, Holt G J: Changes in isotopic composition of red drum (*Sciaenops ocellatus*) larvae in response to dietary shifts: potential applications to settlement studies. Can J Fish Aquat Sci 57, 137-147 (2000)
- 14) Bosley K L, Witting D A, Chambers R C, Wainright S C: Estimating turnover rates of carbon and nitrogen in recently metamorphosed winter flounder *Pseudopleuronectes americanus* with stable isotopes. Mar ecol prog ser 236, 233-240 (2002)
- 15) 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. 博士論文 東京海洋大学 東京 (2009)

II トラフグ

高島 景・関谷 真一・橋田 大輔*

目 的

資源の低下が顕著なトラフグの資源造成型栽培漁業を推進するため、公益財団法人 えひめ海づくり基金が事業主体となり種苗放流を実施しているトラフグについて、県内の水揚量や放流効果を明らかにすることを目的とする。

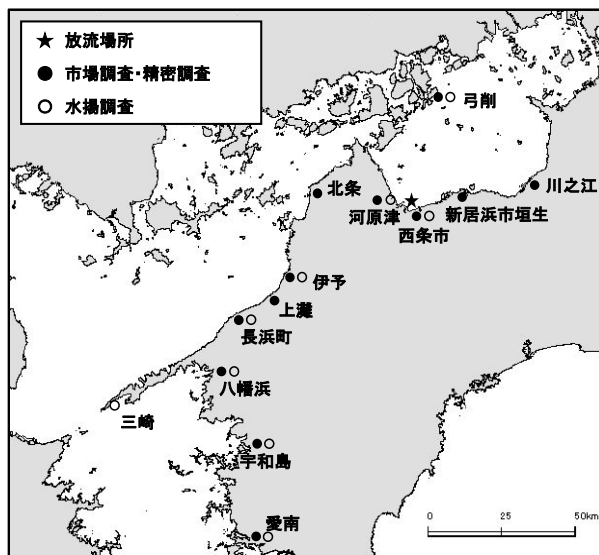


図1 調査場所および放流場所

方 法

1 標識放流

本所で種苗生産されたトラフグ稚魚40,000尾に右胸鰭切除と、紋間に1個の有機酸標識を施し、平成30年7月5日に西条市禎瑞地先(中山川と加茂川の合流地点)に放流した(干潟放流群)。また、同様に本所で種苗生産されたトラフグ10,000尾に右胸鰭切除と縦2個の有機酸様式を施し、同日に西条市湖地先(愛媛県漁連東予支部裏)に放流した(港湾放流群)。放流時に全長(TL)、体長(SL)、および体重を測定し、測定体長から計算全長(2.4262+1.2088SL)を求め、測定全長に対する尾鰭欠損率(尾鰭長に対する欠損部の割合)を求めた。

2 漁獲実態調査

図1に示す各市場の水揚統計調査および市場伝票調査により、各地の水揚量を調査した。なお、平成23年より三崎漁業協同組合で水揚げされたものについては宇和海分として取り扱っている。水揚量情報が取得できない市場では、市場調査時に水揚げされたトラフグの全長を測定し、この測定全長から重量を換算し(体重=0.00001894×全長^{2.998})、測定尾数等と月別市場開設日数と市場調査回数との割合等から水揚量を推定した。なお、集計期間は平成30年1月から12月までとした。

3 生物測定調査および放流効果調査

燧灘5カ所、伊予灘4カ所、宇和海4カ所の水揚地(図1)における調査を、表1に示す内容で実施した。調査は全長を測定するとともに右胸鰭の状況を確認し、切除痕が見られた放流魚については有機酸標識の有無を確認した。放流魚の産卵回帰状況を明らかにするため、特に、4~5月には弓削漁協で集中的に調査を実施した。なお、放流魚の成長を確認するため、7月~8月に河原津漁協の小型底びき網漁業者、および西条市漁協の小型定置網漁業者に対し、通常漁獲しない小型のトラフグについても、持ち帰るように依頼した。

放流効果については、本県各調査場所において0歳魚および1歳魚以上で区分し、本県放流魚の混獲率を調査した。

表1 トラフグ調査場所および内容

海域	場所・漁協等	期間	頻度	対象魚	主年齢	主な漁法
川之江	川之江	周年	2回/月	0歳発生魚	0歳~	小底
	新居浜市垣生	周年	2回/月	0歳発生魚	0歳~	小底
燧灘	西条市	周年	2回/月	0歳発生魚	0歳~	小底、定置網
		10~12月	1回/週	瀬戸内生育魚	1歳~	延なわ
	河原津	周年	2回/月	0歳発生魚	0歳~	小底
弓削	4~5月	2回/週	産卵回帰魚	2歳~	定置網	
伊予灘	北条市	周年	1回/月	0歳発生魚	0歳~	小底
	伊予	周年	1回/月	0歳発生魚	0歳~	小底
	上灘	周年	1回/月	0歳発生魚	0歳~	小底
	長浜	10~翌3月	2回/月	瀬戸内成育魚	1歳~	小底、延なわ
宇和海	八幡浜	周年	2回/月	三崎周辺成育魚	1歳~	延なわ
	県漁連宇和島支部	周年	2回/月	宇和海成育魚	1歳~	延なわ
	愛南	周年	2回/月	宇和海成育魚	1歳~	延なわ

結果および考察

1 標識放流

放流種苗の大きさは、平均全長79.7±5.51mm、平均体重11.4±2.25gで、尾鰭欠損率は25.6±8.98%であった。

2 漁獲実態調査

本県のトラフグ年間水揚量の推移を図2に、この3年間の月別海域別の水揚量を表2に示した。平成30年における県全体の水揚量は12.5トンで、前年の95%、平年(平成20-29年)の71%であった。

燧灘における平成30年の年間水揚量は約1.2トンで、前年の147%、平年の57%、伊予灘における年間水揚量は1.7トンで、前年の86%、平年の41%、宇和海における年間水揚量は9.6トンで、前年の92%、平年の84%であった。

このうち、産卵回帰親魚を主な漁獲対象とする燧灘の弓削漁協におけるトラフグの水揚量の推移を図3に示した。本年の水揚量は336kgで、前年の74%、平均(平成20-29年)の36%であった。

* 現 南予地方局水産課

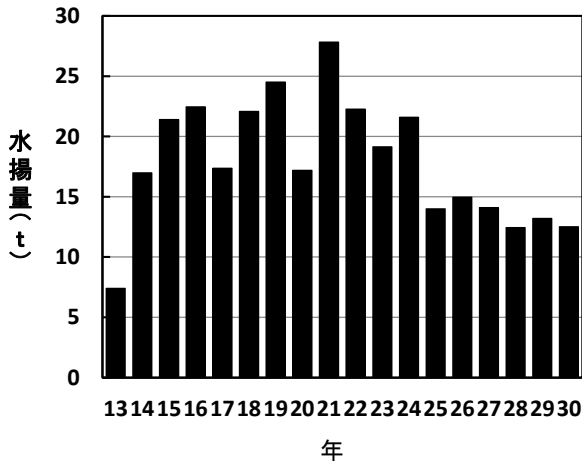


図2 推定トラフグ水揚量の推移 (県全体)

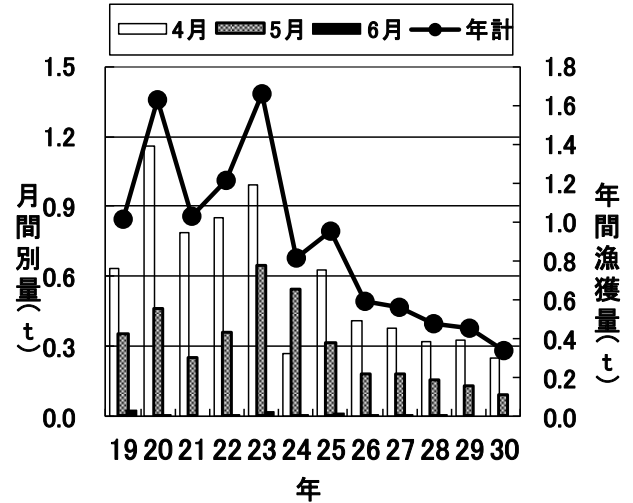


図3 産卵親漁獲量の推移 (弓削漁協)

表2 海域別、月別のトラフグ推定水揚量 (kg) (燧灘は延なわを除く)

燧灘	月	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
20-29年平均		143	159	189	621	334	24	7	16	53	132	329	165	2,172
平成28年		37	44	22	371	164	8	6	0	13	48	35	33	782
平成29年		69	54	64	405	179	2	6	0	0	8	12	47	847
平成30年		30	28	65	294	111	0	16	1	2	25	450	223	1,245
対前年比(%)		43	52	103	72	62	0	253	-	-	314	3,813	477	147
対平年比(%)		21	17	34	47	33	0	214	9	3	19	137	135	57
伊予灘	月	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
20-29年平均		662	365	374	288	133	60	119	286	235	330	517	792	4,162
平成28年		152	223	83	307	73	37	4	8	33	20	198	182	1,318
平成29年		151	28	241	324	105	14	96	0	48	18	391	578	1,993
平成30年		363	321	178	194	18	31	5	39	8	71	259	233	1,719
対前年比(%)		241	1,130	74	60	17	223	5	-	18	401	66	40	86
対平年比(%)		55	88	48	67	13	51	4	14	4	21	50	29	41
宇和海	月	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
20-29年平均		2,225	2,250	1,621	453	276	189	245	471	462	618	1,175	1,348	11,333
平成28年		1,532	2,098	1,619	700	412	233	203	345	395	434	1,266	1,110	10,348
平成29年		1,122	1,826	1,985	365	198	123	253	437	236	338	1,851	1,618	10,352
平成30年		1,396	1,855	1,544	761	115	109	94	247	315	367	1,374	1,373	9,550
対前年比(%)		124	102	78	208	58	89	37	57	133	108	74	85	92
対平年比(%)		63	82	95	168	42	58	38	53	68	59	117	102	84
県計	月	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
20-29年平均		3,030	2,774	2,184	1,363	743	273	371	773	749	1,080	2,021	2,306	17,667
平成28年		1,722	2,364	1,723	1,377	649	278	213	353	441	502	1,499	1,325	12,447
平成29年		1,342	1,909	2,290	1,094	482	139	355	437	284	364	2,255	2,242	13,192
平成30年		1,789	2,204	1,788	1,248	244	140	115	287	325	463	2,083	1,829	12,514
対前年比(%)		133	115	78	114	51	101	32	66	114	127	92	82	95
対平年比(%)		59	79	82	92	33	51	31	37	43	43	103	79	71

3 生物測定調査(放流効果調査)

市場調査による燧灘における0歳魚の月別全長組成を図4に示した。平成30年発生群の天然魚は8月に、放流魚は9月に加入が見られ、12月まで継続的に漁獲された。例年9月の小型底びき網で多獲されるが、今年度は4個体に止まった。

海域別の調査尾数および標識魚尾数の調査結果を表3に示した。燧灘の調査尾数は当歳魚309尾、1歳

魚以上204尾、計513尾、伊予灘は当歳魚11尾、1歳魚以上39尾、計50尾、宇和海は当歳魚1尾、1歳魚以上48尾、計49尾で、総計612尾を調査対象とした。

本県放流魚は燧灘で0歳魚28尾、1歳魚以上2尾を確認したが、伊予灘・宇和海で放流魚は確認されなかった。1歳魚以上の放流トラフグの再採捕結果を表4に示した。今年度は平成28年と29年に西条地先で放流したトラフグ2尾を確認した。

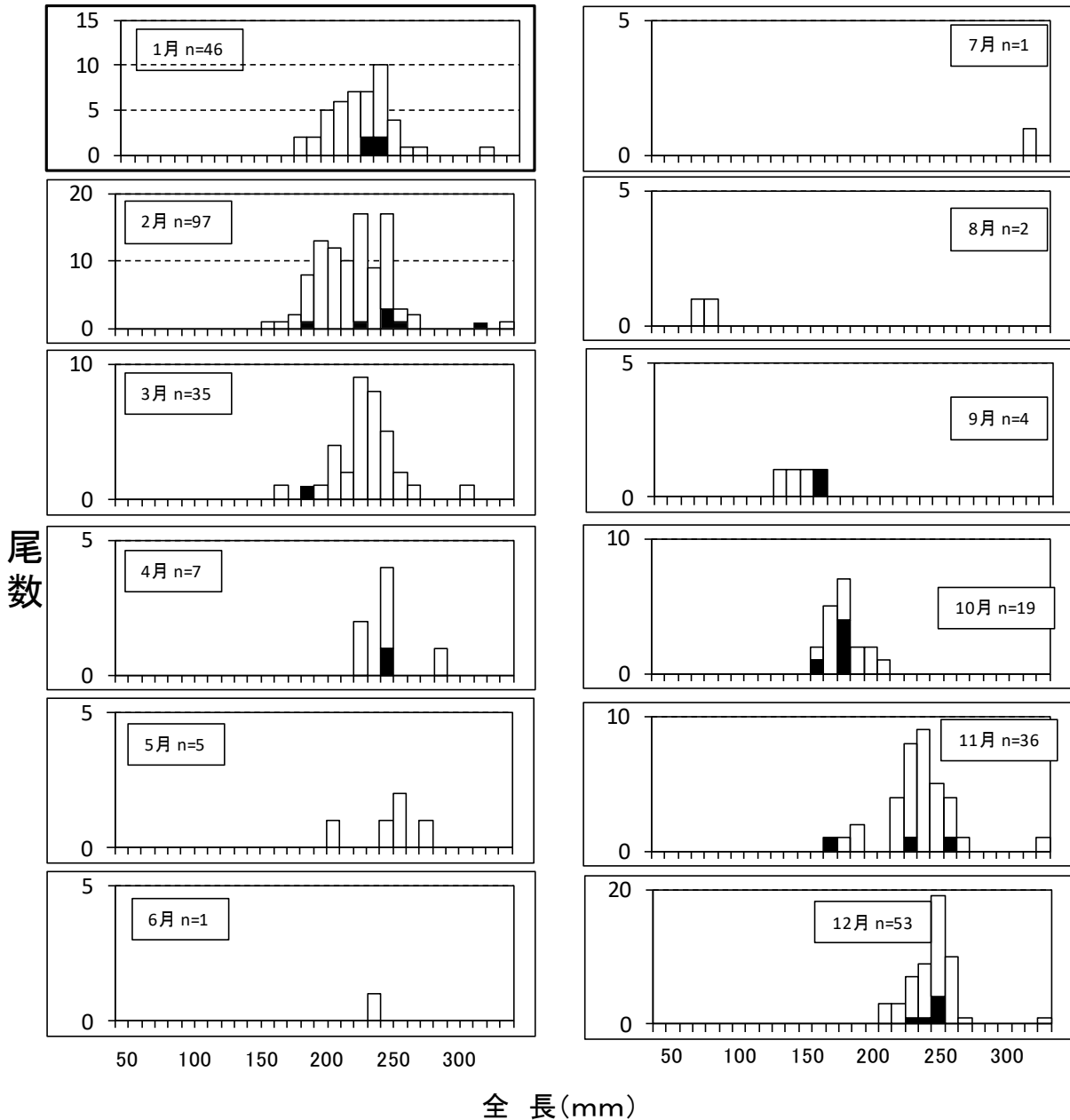


図4 燧灘市場調査における0歳魚の月別全長組成
(■：放流魚 □：天然魚)

表3 海域別調査尾数と放流魚尾数 (H30年1~12月 市場調査)

海域	漁協	年齢	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	
	弓削	0歳				5	2								7	
		1歳~				55	4								59	
	川之江	0歳	2	1	7	2	3								15	
		1歳~				2	1		2 (1)				1		6 (1)	
隠岐	新居浜市垣生	0歳	5	2	1	1									9	
		1歳~													0	
	西条市	0歳	6	17 (1)	5	2 (1)				2	1	14 (2)	36 (3)	52 (6)	135 (13)	
		1歳~											80	56 (1)	136	
	河原津	0歳	33 (4)	76 (6)	21 (1)	2	2	1				3 (1)	5 (3)		143 (15)	
		1歳~	1	1	1										3 (0)	
	計	0歳	46 (4)	96 (7)	34 (1)	12 (1)	7	1		2	4 (1)	19 (5)	36 (3)	52 (6)	309 (28)	
		1歳~	1	1	1	57	5		2 (1)				81	56 (1)	204 (2)	
	北条	0歳													0	
		1歳~													1	
伊予灘	上灘	0歳	5	2	3										10	
		1歳~	3	2	1	2				2		2			12	
	長浜	0歳			1										1	
		1歳~	4		1								4	17	26	
	計	0歳	5	2	4										11	
		1歳~	7	2	2	2				3		2	4	17	39	
	八幡浜	0歳				1									1	
		1歳~	8	10							1		8	19	46	
宇和海	宇和島	0歳													0	
		1歳~		1							1				2	
	計	0歳				1									1	
		1歳~	8	11							2		8	19	48	
合計		0歳	51 (4)	98 (7)	38 (1)	13 (1)	7	1			2	4 (1)	19 (5)	36 (3)	52 (6)	321 (28)
		1歳~	16	14 (0)	3	59	5			2 (1)	3	2	2	93	92 (1)	291 (2)
		計	67 (4)	112 (7)	41 (1)	72 (1)	12	1		2 (1)	5	6 (1)	21 (5)	129 (3)	144 (7)	612 (30)

()内は標識魚尾数

表4 愛媛県で再採捕された1歳魚以上の放流トラフグ

再採捕日	漁獲海域	漁法	全長(mm)	体重(g)	標識	放流海域	放流日
5月10日	上島町弓削地先	定置網	430	1,488	左胸鰭カット	不明	不明
7月26日	四国中央市川之江地先	小型底びき網	360	873	右胸鰭カット 有機酸標識(紋間)	愛媛県西条市	平成28年7月6日
12月2日	上島町高井神島地先	延なわ	357	852	右胸鰭カット 有機酸標識(紋間)	愛媛県西条市	平成29年7月6日

各年放流群における年齢別混獲率を表5に示した。平成30年の0歳魚混獲率は15%で、前年の29%を下回った。

燧灘における標識放流魚の推定回収尾数を表6に示した。平成30年における各放流群の回収尾数は、30年放流群が78尾、29年放流群が31尾、28年放流群が10尾であった。

放流海域別の混獲割合を表7に示した。干潟放流群は12月までに13尾採捕され、再採捕率は0.03%、港湾放流群は2尾採捕され、再採捕率は0.02%であった。

表5 各放流群の年齢別混獲率

年級	年齢	調査尾数	放流群	放流群
			尾数	割合
平成24年	0歳	230	65	28.26
	1歳	891	3	0.34
	2歳	134	0	0.00
	3歳	72	0	0.00
	4歳	18	0	0.00
	5歳	12	0	0.00
	6歳	1	0	0.00
	計	1358	68	5.01
平成25年	0歳	98	27	27.55
	1歳	340	1	0.29
	2歳	152	0	0.00
	3歳	67	0	0.00
	4歳	34	0	0.00
	5歳	4	0	0.00
	計	695	28	4.03
	平成26年	0歳	128	32
1歳		230	1	0.43
2歳		119	0	0.00
3歳		75	0	0.01
4歳		12	0	0.00
計		563	33	5.86
平成27年	0歳	67	14	20.90
	1歳	203	1	0.49
	2歳	118	2	1.67
	3歳	32	0	0.00
	計	420	17	4.04
平成28年	0歳	391	165	42.20
	1歳	427	22	5.15
	2歳	79	2	2.11
	計	897	189	21.04
平成29年	0歳	255	73	28.58
	1歳	254	13	5.26
	計	509	86	16.96
平成30年	0歳	97	15	15.46

表6 愛媛県における放流魚の推定回収尾数（燧灘）

放流年	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
放流場所	宇和島市	西条市	西条市	西条市	西条市	西条市	西条市	西条市	西条市	西条市
21年 小計	422									
22年 小計	10	1,500								
23年 小計	0	8	658							
24年 小計	4	15	30	539						
25年 小計	0	1	4	10	65					
26年 小計	0	0	0	0	12	108				
27年 小計	0	0	0	0	0	4	39			
28年 小計	0	0	0	0	0	0	6	932		
29年	1月	-	-	-	-	-	-	33	-	-
	2月	-	-	-	-	-	-	22	-	-
	3月	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4月	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5月	-	-	-	-	-	-	2	-	-
	6月	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	7月	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	8月	-	-	-	-	-	-	-	7	-
	9月	-	-	-	-	-	-	-	3	-
	10月	-	-	-	-	-	-	-	42	-
	11月	-	-	-	-	-	-	6	42	-
	12月	-	-	-	-	-	-	-	16	-
小計	0	0	0	0	0	0	0	63	110	
30年	1月	-	-	-	-	-	-	-	10	-
	2月	-	-	-	-	-	-	-	8	-
	3月	-	-	-	-	-	-	-	7	-
	4月	-	-	-	-	-	-	-	2	-
	5月	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6月	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	7月	-	-	-	-	-	-	10	-	-
	8月	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	9月	-	-	-	-	-	-	-	-	5
	10月	-	-	-	-	-	-	-	-	49
	11月	-	-	-	-	-	-	-	-	10
	12月	-	-	-	-	-	-	-	2	14
小計	0	0	0	0	0	0	0	10	31	78
総計	436	1,524	692	549	77	112	45	1,005	141	78

表7 放流海域別再採捕尾数

放流区分	放流尾数	再採捕尾数						再採捕率 (%)	
		7月	8月	9月	10月	11月	12月		合計
干潟放流群	40,000			1	4	3	5	13	0.03
港湾放流群	10,000				1		1	2	0.02

資源・漁獲情報ネットワーク構築事業

石田 稔・関谷 真一・高島 景・武智 昭彦

目 的

水産物の安定供給の確保や水産業の健全な発展のためには、水産資源を適切な水準まで回復させ、その水準を維持することが重要であり、特に資源が低位または減少傾向の魚種については、より効率的な管理が必要とされている。

そこで、瀬戸内海の漁船漁業の漁獲対象として重要であるが、これまで資源評価の対象ではなかった本県の重要魚種のうち、クルマエビ・ハモ・カレイ類について資源評価を迅速に整備することを目的に、関係各府県等と共同して資源の分布や再生産に影響を与える海洋環境の変化を捉え、資源評価精度を底上げするとともに、より多種・大量の漁獲・調査情報を蓄積するデータベースを構築し、既存の資源データベースとのネットワーク化を図る。

方 法

1 生物生態情報収集調査

漁獲情報の収集（漁獲量、サイズ）、環境 DNA 量と漁獲量との関係を把握するため、図 1 に示したように燧灘 5 点および伊予灘 8 点において、環境 DNA を採集した。環境 DNA は、1 定点あたり、表層と底層から、バンドン採水器を用いて 3 回採水し、混合したものから、1L を 0.45 μ のステリベクスフィルターでろ過した。

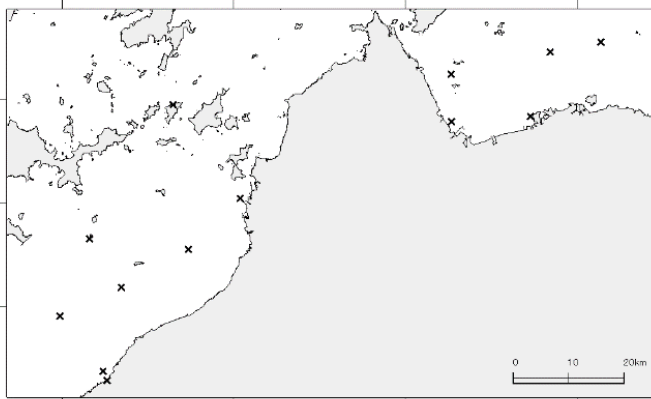


図 1 環境 DNA 採集定点

生物生態情報収集（年齢組成、生殖）については、燧灘および伊予灘沿海の主な水揚げ漁協 4 箇所において、仕切り伝票等から月別漁獲量を調査した。また、サンプルを買い上げ、精密測定を実施した。

2 漁獲実態・漁場環境把握ツールの開発

壬生川漁協所属の小底漁船 1 隻にデータロガーを設置し、操業位置と水深、曳網距離、水温と塩分を記録した。同時に研究員が乗船して漁獲物組成調査と対象生

物の精密測定を実施した。

結 果

1 生物生態情報収集調査

環境 DNA の調査実績を表 1 に示した。燧灘では、平成 30 年 7 月から翌 2 月までに 5 定点で計 20 点、伊予灘では、平成 30 年 7 月から翌 3 月までに 8 定点で計 64 点を採集した。環境 DNA をろ過したステリベクスフィルターは冷凍後、瀬戸内海区水産研究所に送付し、現在、分析中である。

表 1 環境 DNA 調査実績

海域	調査日	採集点数
燧 灘	H30.7.23	5
	H30.10.19	5
	H30.12.21	5
	H31.2.25	5
小計	4	20
伊予灘	H30.7.24	8
	H30.8.30	6
	H30.9.21	6
	H30.10.23	8
	H30.11.8	6
	H30.12.18	6
	H31.1.15	8
	H31.2.22	8
	H31.3.8	8
小計	9	64
合計	13	84

(1) ハモ

測定をおこなった全個体の年齢別の個体数を図 2 に示した。漁獲対象年齢は 3~5 歳が中心となっており、雄よりも雌が多かった。性別の「年齢と全長」・「年齢と肛門前長」・「年齢と体重」の関係を図 3~7 に示した。雌のそれぞれの関係には相関がみられ、特に「年齢と肛門前長」との関係にはかなり強い相関がみられた。一方、雄については強い相関はみられない。性別による魚体サイズは、同じ年齢でも雌魚のほうが雄魚に比べて大型になる傾向が伺えた。また、大型魚は雌の割合が高く、900mm 以上の測定魚は全て雌魚であった。

平成 30 年度のハモ月別取引量と出漁隻数を図 8 に示した。漁期は 5~11 月であり、8 月以降は水揚量が大きく減少している。

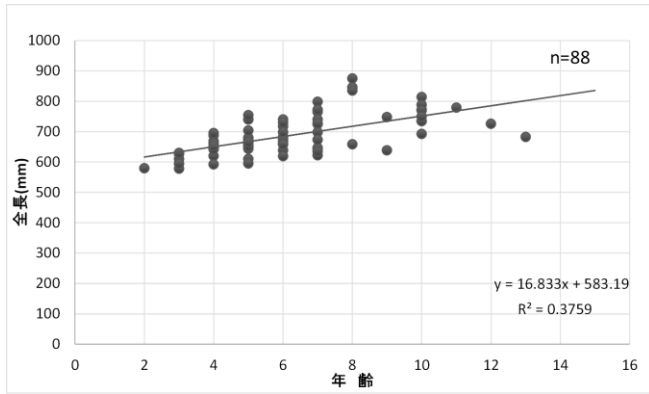


図2 ハモ♂の年齢と全長

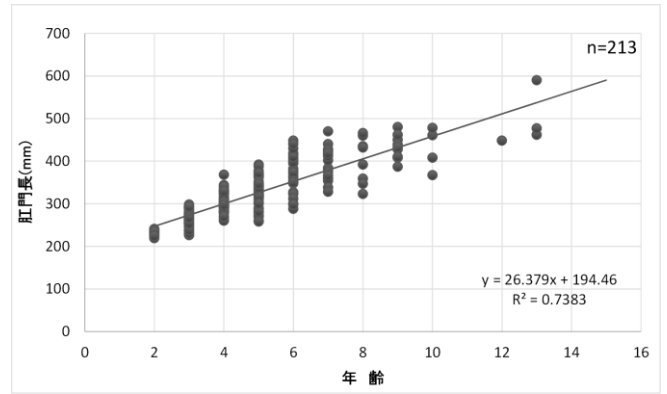


図5 ハモ♀の年齢と全長

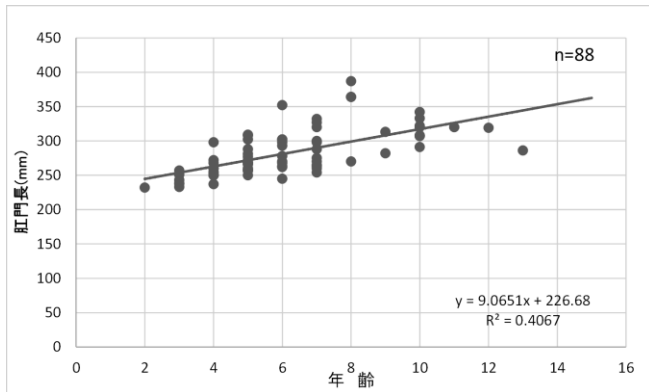


図3 ハモ♂の年齢と肛門前長

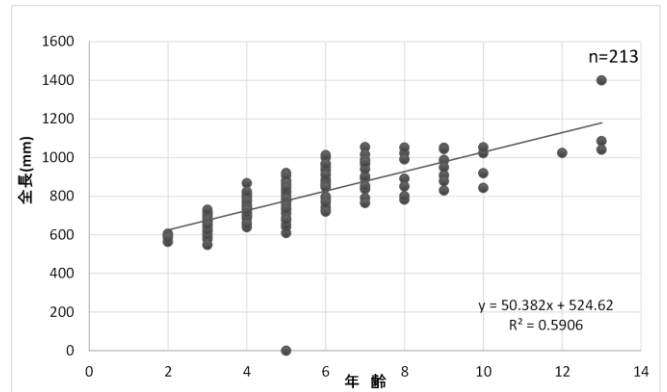


図6 ハモ♀の年齢と肛門前長

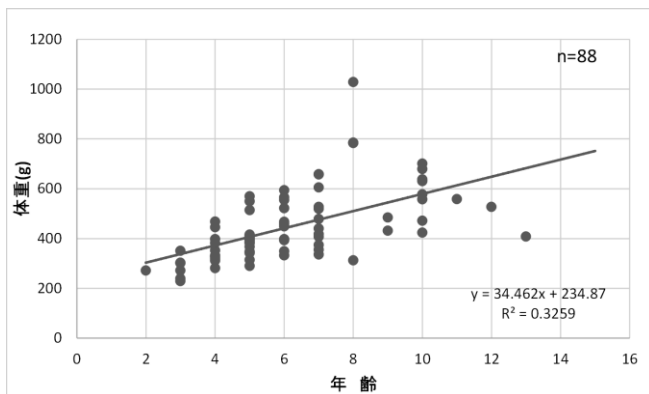


図4 ハモ♂の年齢と体重

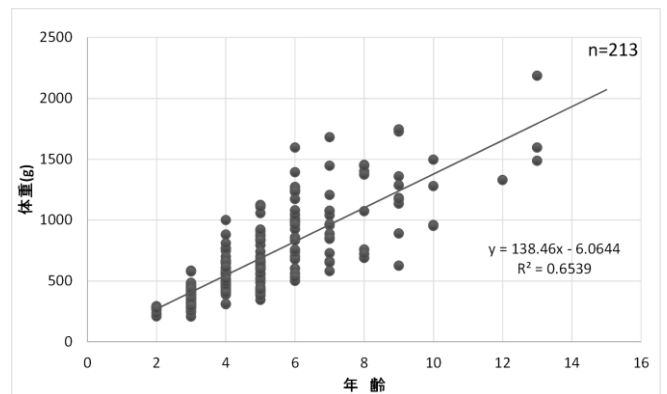


図7 ハモ♀の年齢と体重

(2) クルマエビ

8月以降、燧灘の6漁業協同組合において市場調査を行い、雌雄の区分をせず、クルマエビの体長を測定した。クルマエビは一部、刺網で獲られるものの、殆どが小型機船底びき網で漁獲されたものであった。図9にクルマエビの月別体長組成を示した。燧灘では、期を通じて、主に体長120~160mmのものが多く見受けられた。

月別では、8月は120~130mmにモードがあったが、その後、少しずつ大きくなり、10月~翌1月には130~140mmに、2、3月には140~150mmにモードが移った。

これは前年生まれのクルマエビが、少しずつ成長して、体サイズのモードが上がっていったものではないかと推測される。

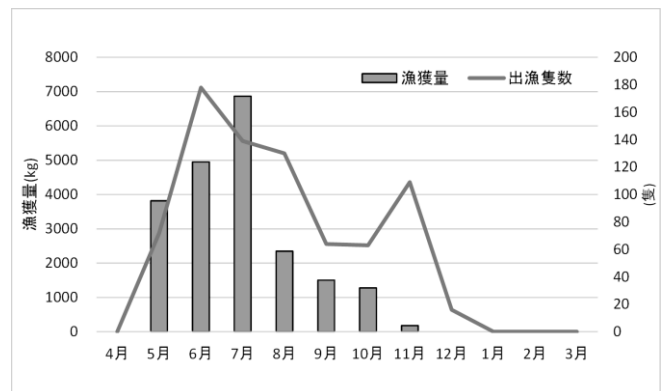


図8 ハモ水揚げ量の月別推移(長浜町漁協)

新規加入と考えられる小型サイズは、9月に100mm以下の漁獲があったことから、当年(平成30年)生まれの発生群がこの時期に漁獲されたのではないかと推測された。

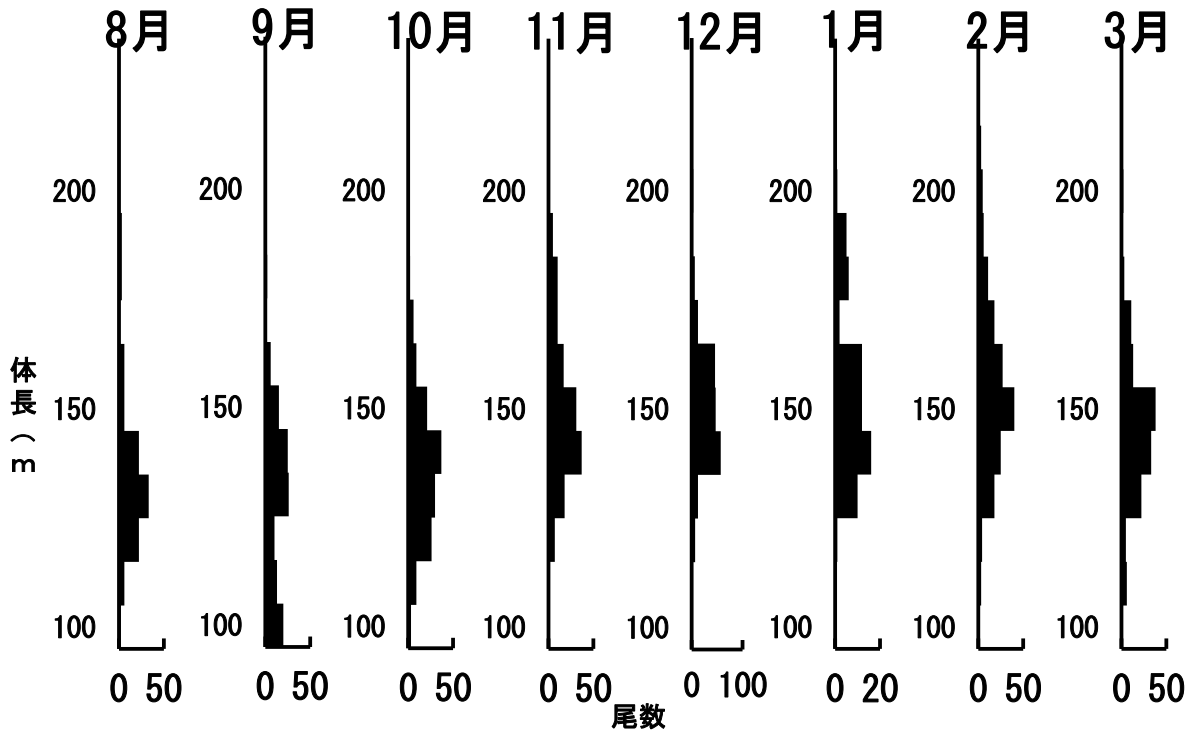


図9 クルマエビの月別体長組成

5月以降、西条市にある漁協から定期的にクルマエビを買上げて、成熟状態を調査した。

卵の成熟は、卵巣を観察して、卵巣内にある表層胞の有無や表層胞がある卵の割合などから確認した。

表2に平成30年5月から12月までの雌親エビの卵巣の観察結果を示した。

6～9月の期間中に表層胞が確認されたことから、この時期に雌親エビは、成熟・産卵するのではないかと推測された。

表2 クルマエビ卵巣の表層胞保有率

	調査尾数	表層胞保有個体数	表層胞保有率 (%)
5月	54	0	0.0
6月	48	3	6.3
7月	64	4	6.3
8月	61	3	4.9
9月	66	3	4.5
10月	99	0	0.0
11月	146	0	0.0
12月	57	0	0.0

2 漁獲実態・漁場環境把握ツールの開発

表4にデータロガーの調査結果を示した。調査は、平成30年9月2日から平成31年3月6日の期間に計13回実施した。ロガーの設計に一部ミスがあり、曳網距離

は4日間分のデータしか取得できなかった。

データロガー調査結果と漁獲された対象生物との関係は、瀬戸内海区水産研究所が現在、分析中である。

表3 データロガー調査結果

場所	操業日	操業回数	総曳網距離 (km)	平均曳網距離 (km)	総曳網時間	平均曳網時間	曳網時平均深度 (m)	曳網時平均水温 (°C)	CPUE (kg/km)			密度 (ind./km)		
									クルマエビ	ハモ	カレイ類	クルマエビ	ハモ	カレイ類
燧灘	H30.9.2	4	36.77	9.19	7:40:00	1:55:00	13.4	25.9	0.06	1.41	0.00	1.96	2.23	0.00
燧灘	H30.9.6	4	43.66	10.92	8:30:20	2:07:35	15.1	26.5	0.03	1.12	0.00	1.01	1.60	0.00
燧灘	H30.9.11	4			8:19:50	2:04:58	15.3	26.4						
燧灘	H30.9.16	4			8:03:50	2:00:57	15.1	26.1						
燧灘	H30.9.17	4			8:02:30	2:00:37	14.7	26.1						
燧灘	H30.9.19	4			8:31:30	2:07:53	14.9	26.1						
燧灘	H30.9.20	1			1:55:50	1:55:50	15.4	26.1						
燧灘	H30.9.24	4			8:23:30	2:05:53	15.2	26.2						
燧灘	H30.9.27	1			1:49:30	1:49:30	13.3	25.7						
燧灘	H31.3.1	15	57.56	3.84	7:24:50	0:29:39	23.2	10.9	0.002432	0	0	0.086871	0	0
燧灘	H31.3.4	8	37.37	4.67	4:07:00	0:30:52	22.4	11.1	0.00107	0	0	0.026756	0	0
燧灘	H31.3.5	15			7:21:30	0:29:26	23.5	10.9						
燧灘	H31.3.6	6			3:17:10	0:32:52	17.8	11.3						

