

# 資源研究部



# 資源評価調査（<sup>委 託</sup>平成12(2000)年度～<sub>継続</sub>）

## （水産資源調査・評価）

### 緒 言

水産庁が実施する「我が国周辺水域の漁業資源評価」のため、水産庁からの委託により、本県における対象魚種に関する生物情報収集調査等を実施した。

本報告では熊本県の調査結果について述べるが、本県を含む全国から得られたデータは、国立研究開発法人水産研究・教育機構が系群および魚種ごとにとりまとめて解析を行い、水産庁が「我が国周辺水域の漁業資源評価」として公表している。

### 方 法

- 1 担当者 吉村直晃、安東秀徳
- 2 調査内容

令和4年度(2022年度)資源評価調査に係る委託事業調査計画等に基づき、漁獲量調査および精密測定調査を行った。

- (1) 県内主要漁業協同組合(芦北町、倉岳町、天草)において、マダイ、ヒラメ、タチウオ、トラフグ、ウマヅラハギ、キダイ、サワラについて、令和3年度の漁獲量を水揚げ伝票により調査した。
- (2) 天草漁業協同組合牛深総合支所において、まき網漁業および棒受網漁業により漁獲されたマアジ、サバ類(マサバ、ゴマサバ)、イワシ類(マイワシ、カタクチイワシ、ウルメイワシ)について、令和4年度の漁獲量、漁獲努力量を水揚げ伝票により調査した。また、月1回程度サンプリングし、精密測定(全長、被鱗体長または尾叉長、体重および生殖腺重量)を実施した。

### 結 果

令和3年(2021年)4月から令和4年(2022年)3月の県内主要漁業協同組合における魚種別漁獲量を表1に示す。タチウオは前年度を上回り<sup>\*1</sup>、マダイ、ウマヅラハギおよびキダイは前年並み<sup>\*1</sup>で、ヒラメおよびトラフグは下回った<sup>\*1</sup>。

令和4年(2022年)4月から令和5年(2023年)3月のまき網漁業及び棒受網漁業の魚種別漁獲量を表2および表3に示す。

まき網漁業の操業日数及び隻数はそれぞれ175日及び656隻であり、前年比はともに約80%であった。マアジ、サバ類およびマイワシは前年、平年ともに上回った<sup>\*1</sup>。カタクチイワシは前年、平年<sup>\*2</sup>ともに下回った。ウルメイワシは前年を下回り<sup>\*1</sup>、平年<sup>\*2</sup>を上回った。

棒受網漁業の操業日数および隻数はそれぞれ93日および856隻であり、前年比はそれぞれ85%および93%となった。マアジ、マイワシ及びウルメイワシは前年、平年<sup>\*2</sup>ともに上回った<sup>\*1</sup>。サバ類およびカタクチイワシは

\*1 前年比又は平年比が120%以上の場合は「上回る」、80%以下は「下回る」、80%を超えて120%未満の場合は「並み」と表現した。

\*2 平成28年度(2016年度)から令和2年度(2020年度)の5カ年平均値とした。

前年を上回り、平年\*2を下回った\*1。

表1 県内主要漁業協同組合における魚種別漁獲量  
(単位:トン)

魚種名	漁獲量 (R3)	上段:前年値
		下段:前年比
マダイ	244.8	266.2 92.0%
ヒラメ	88.3	112.9 78.2%
タチウオ	329.5	255.7 128.9%
ウマヅラハギ	2.4	2.3 105.4%
トラフグ	5.9	8.8 67.9%
キダイ	58.4	55.1 105.9%
サワラ	42.4	未調査 -

表2 まき網漁業の魚種別漁獲量  
(単位:トン)

魚種名	漁獲量 (R4)	上段:前年値	上段:平年値
		下段:前年比	下段:平年比
マアジ	410.0	225.8 182%	211.5 194%
サバ類	4,518.6	1,172.4 385%	1,601.3 282%
マイワシ	1,033.5	339.5 304%	205.4 503%
カタクチイワシ	1,906.9	2,383.8 80%	3,530.7 54%
ウルメイワシ	2,339.9	2,992.1 78%	1,926.2 121%

表3 棒受網漁業の魚種別漁獲量  
(単位:トン)

魚種名	漁獲量 (R4)	上段:前年値	上段:平年値
		下段:前年比	下段:平年比
マアジ	65.0	26.9 241%	20.2 321%
サバ類	240.0	86.3 278%	299.1 80%
マイワシ	268.5	93.9 286%	125.0 215%
カタクチイワシ	130.1	102.0 128%	409.3 32%
ウルメイワシ	2,413.7	1,588.2 152%	1,994.7 121%

まき網および棒受網で漁獲されたカタクチイワシの体長組成および生殖腺重量指数の季節変化を、図1から図4に示す。

まき網は八代海で周年操業しており、11月及び12月を除く月の漁獲物からカタクチイワシが確認された。4月から7月および10月から翌年3月の体長が大きく(平均85mm以上)、8月および9月は小型化した(平均62mmから73mm)、生殖腺重量指数が4月から6月、9月から10月において高値となったことからすると、8月から9月の間を中心に新規加入があったものと考えられる。

棒受網は外海为天草海で6月から12月にかけて操業しており、6月、7月、9月および10月の漁獲物からカタクチイワシが確認された。体長組成等の季節変化は明確ではなく、まき網における漁獲物と比較して大きい傾向にあった(6月:棒受網92mm、まき網90mm、7月:棒受網92mm、まき網94mm、9月:棒受網119mm、まき網63mm、10月:棒受網118mm、まき網110mm)。

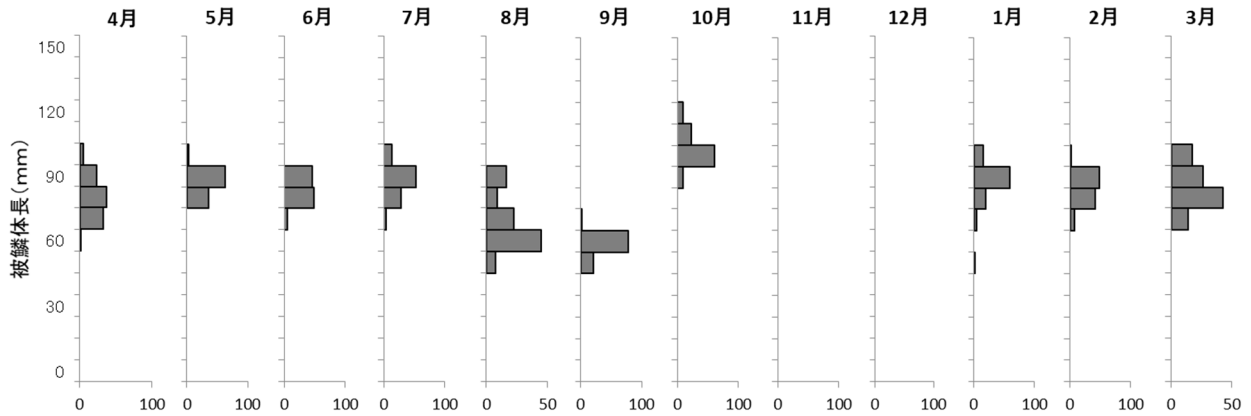


図1 まき網漁業におけるカタクチイワシ漁獲物の月別体長組成  
横軸はサイズ別個体数の割合(%)を示す

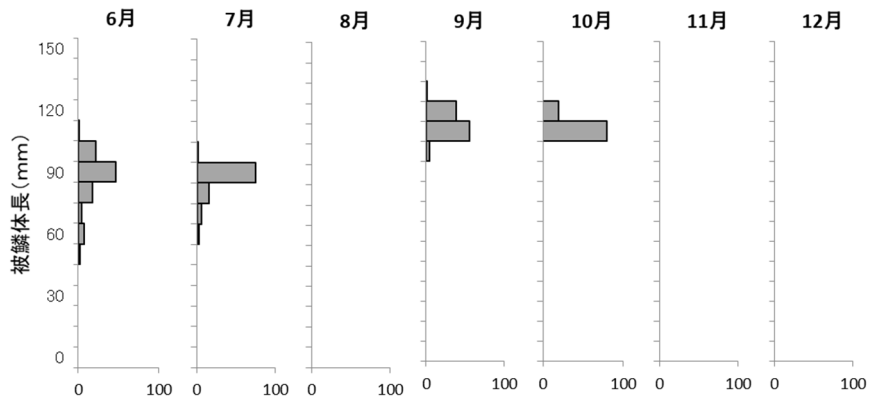


図2 棒受網漁業におけるカタクチイワシ漁獲物の月別体長組成  
横軸はサイズ別個体数の割合(%)を示す

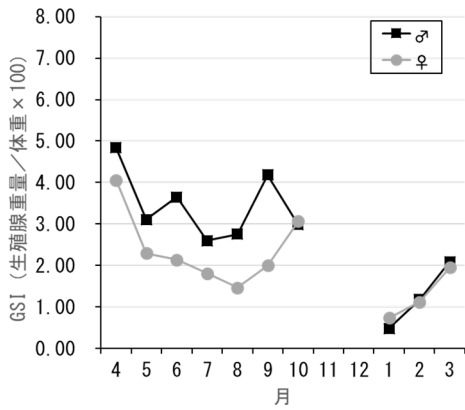


図3 まき網漁業におけるカタクチイワシ漁獲物の生殖腺重量指数の推移

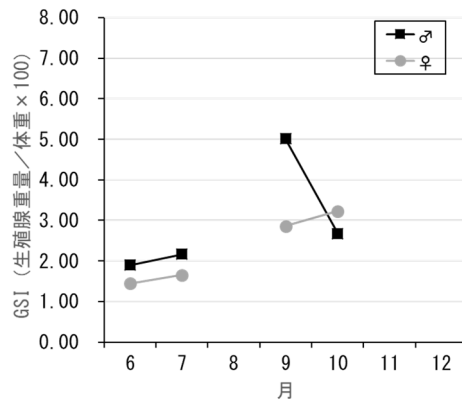


図4 棒受網漁業におけるカタクチイワシ漁獲物の生殖腺重量指数の推移

# 資源評価調査 ( 委 託 平成 12 (2000) 年度 ~ 継続 ) ( 沖合海洋観測および卵稚仔調査 )

## 緒 言

水産庁が実施する「我が国周辺水域の漁業資源評価」のため、水産庁からの委託により、本県における対象魚種に関する生物情報収集調査等を実施した。

本報告では熊本県の調査結果について述べるが、全国から得られたデータは、国立研究開発法人水産研究・教育機構が系群および魚種ごとにとりまとめて解析を行い、水産庁が「我が国周辺水域の漁業資源評価」として公表している。

## 方 法

### 1 担当者 土井口裕、安東秀徳、吉富匡

根岸成雄、徳永幸史、池田一人、田崎公彦、米田敏泰、小山龍志朗、原口慧(調査船「ひのくに」)

### 2 調査内容

令和4年度(2022年度)資源評価調査に係る委託事業調査計画等に基づき、以下の調査を行った。

#### (1) 沖合海洋観測および卵稚仔調査

##### ア 調査日および調査地点

令和4年(2022年)4月6日、6月2日、10月3日  
および令和5年(2023年)3月10日の計4回は図1  
に示す全12定点で、令和4年(2022年)5月10日、  
7月1日、8月4日、9月1日、11月7日、12月9  
日および令和5年(2023年)1月6日の計7回は  
St.20、00、19、12の4定点で調査を行った(図1)。

なお、令和5年(2023年)2月は調査船「ひのくに」の中間検査、悪天候等により、観測期間内(観測月の10日まで)の実施が不可能であったため、欠測とした。

##### イ 調査内容

###### (ア) 沖合海洋観測

- a 一般気象(気温、天候、風向、風速、気圧)
- b 一般海象(水温、塩分、水色、透明度、波浪、うねり)

###### (イ) 卵稚仔調査

###### a 対象魚種

マイワシ、カタクチイワシ、ウルメイワシ、サバ類(マサバ、ゴマサバ)、マアジ、ブリ、  
タチウオ、サワラ、スルメイカ、ヒラメ、マダイ

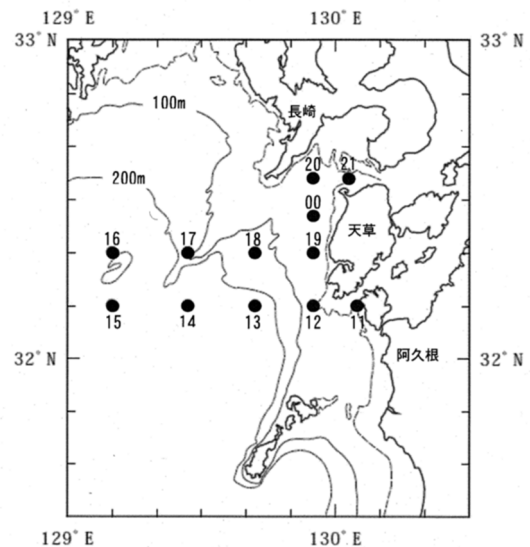


図1 調査定点

b 採集

LNP ネット（口径 45cm、網目 NGG54）を用いた水深 150m から海面までの鉛直曳き  
ただし、150m以浅の海域では海底上 5mから海面までの鉛直曳き

c 同定および計数

民間会社への委託により採集した試料の同定および計数を実施

## 結 果

### 1 沖合海洋観測

観測結果を平年値<sup>\*1</sup>と比較した結果は以下のとおり。

4月は、水温が0m、50m、100mの全層で「平年並み<sup>\*2</sup>」、塩分が0m、50mで「平年並み<sup>\*2</sup>」、100mで「やや<sup>\*2</sup>低め」であった。

6月は、水温が0mで「平年並み<sup>\*2</sup>」、50mで「やや<sup>\*2</sup>高め」、100mで「かなり<sup>\*2</sup>高め」、塩分が0mで「平年並み<sup>\*2</sup>」、50mおよび100mで「やや<sup>\*2</sup>低め」であった。

10月は、水温、塩分共に0m、50m、100mの全層で「平年並み<sup>\*2</sup>」であった。

3月は、水温、塩分共に0m、50m、100mの全層で「平年並み<sup>\*2</sup>」であった。（表1）

なお、4月、6月、10月、3月以外の月は、平年値<sup>\*1</sup>の算出対象期間（平成3年～令和2年）に観測を行っていないため、平年値<sup>\*1</sup>との比較を行わなかった。

表1 沖合海洋観測結果

観測日	地点数	項目	水深	平均	平年比較
2022.4.6	12	水温（ ）	0m	17.37	平年並み
			50m	16.99	平年並み
			100m	16.00	平年並み
		塩分	0m	34.49	平年並み
			50m	34.50	平年並み
			100m	34.55	やや低め
2022.5.10	4	水温（ ）	0m	19.63	
			50m	17.36	
			100m		
		塩分	0m	34.30	
			50m	34.52	
			100m		
2022.6.2	12	水温（ ）	0m	21.98	平年並み
			50m	20.38	やや高め
			100m	18.62	かなり高め
		塩分	0m	34.18	平年並み
			50m	34.29	やや低め
			100m	34.49	やや低め
2022.7.1	4	水温（ ）	0m	26.34	
			50m	20.80	
			100m		
		塩分	0m	33.85	
			50m	34.29	
			100m		
2022.8.4	4	水温（ ）	0m	28.47	
			50m	24.22	
			100m		
		塩分	0m	32.78	
			50m	33.37	
			100m		
2022.9.1	4	水温（ ）	0m	27.77	
			50m	22.75	
			100m		
		塩分	0m	32.52	
			50m	33.83	
			100m		
2022.10.3	12	水温（ ）	0m	26.10	平年並み
			50m	25.09	平年並み
			100m	19.70	平年並み
		塩分	0m	33.03	平年並み
			50m	33.36	平年並み
			100m	32.21	平年並み
2022.11.7	4	水温（ ）	0m	22.21	
			50m	22.31	
			100m		
		塩分	0m	33.70	
			50m	33.84	
			100m		
2022.12.9	4	水温（ ）	0m	19.39	
			50m	18.58	
			100m		
		塩分	0m	33.93	
			50m	34.29	
			100m		
2023.1.6	4	水温（ ）	0m	19.27	
			50m	17.27	
			100m		
		塩分	0m	34.41	
			50m	34.32	
			100m		
2023.2	4	水温（ ）	0m		
			50m		
			100m		
		塩分	0m		
			50m		
			100m		
2023.3.10	12	水温（ ）	0m	17.13	平年並み
			50m	16.59	平年並み
			100m	16.61	平年並み
		塩分	0m	34.48	平年並み
			50m	34.42	平年並み
			100m	34.49	平年並み

\* 1 平成3年～令和2年の30カ年平均値とした。

\* 2 「平年並み」は概ね2年に1回、「やや」は概ね3年に1回、「かなり」は概ね7年に1回、「甚だ」は概ね22年に1回の頻度で発生する。

## 2 卵稚仔魚調査

魚種ごとの採取結果は以下のとおり。

### (1) マイワシ

卵及び稚仔魚は3月のみ採取された。卵はSt.15(2.95個/m<sup>3</sup>) 稚仔魚St.18で(12.4個/m<sup>3</sup>)で最も多く採取された。

### (2) カタクチイワシ

卵は4月~7月、3月に、稚仔魚は4月~7月、10月、3月に採取された。卵は4月のSt.19(46.39個/m<sup>3</sup>)で、稚仔魚は4月のSt.18(稚仔魚は7.77個/m<sup>3</sup>)で、最も多く採取された。

### (3) ウルメイワシ

卵は4月、7月、11月、1月、3月に、稚仔魚は4月、6月、1月、3月に採取された。卵は3月のSt.18(1.14個/m<sup>3</sup>) 稚仔魚は3月のSt.12(0.28個/m<sup>3</sup>)で最も多く採取された。

### (4) マサバ

卵は3月のみ採取され、稚仔魚は採取されなかった。卵は3月のSt.13(0.04個/m<sup>3</sup>)でのみ採取された。

### (5) ゴマサバ

卵、稚仔魚ともに採取されなかった。

### (6) マアジ

卵は4月~6月、3月に採取され、稚仔魚は4月、3月に採取された。卵は5月のSt.20(0.95個/m<sup>3</sup>)で、稚仔魚は3月のst.12(0.18個/m<sup>3</sup>)で、最も多く採取された。

### (7) タチウオ

卵は4月、8月~12月に、稚仔魚は8月、10月、11月に採取された。卵は10月のSt.20(0.32個/m<sup>3</sup>)で、稚仔魚は8月と10月のSt.00(0.10個/m<sup>3</sup>)で、最も多く採取された。

### (8) スルメイカ

前期仔魚は5月、6月、10、3月に採取され、6月のSt.21(0.13個/m<sup>3</sup>)で最も多く採取された。

### (9) プリ

卵は4月にのみ採取され、稚仔魚は採取されなかった。卵は4月のSt.16(0.16個/m<sup>3</sup>)で最も多く採取された。

### (10) サワラ

卵、仔稚魚ともに採取されなかった。

### (11) ヒラメ

卵、仔稚魚ともに採取されなかった。

### (12) マダイ

卵、仔稚魚ともに採取されなかった。





# 資源評価調査（平成12(2000)年度～<sup>委託</sup>継続）

## （ガザミ有明海資源評価）

### 緒言

水産庁が実施する「我が国周辺水域の漁業資源評価」のため、水産庁からの委託により、本県における対象魚種に関する生物情報収集調査等を実施した。

有明海のガザミは、平成30年度（2018年度）まで資源動向調査の対象種に位置付けられていたが、令和元年度（2019年度）からは新たな資源評価対象種に追加された。この経緯により、有明海沿海四県（福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県）が収集したデータを国立研究開発法人水産研究・教育機構が取りまとめ、水産庁が資源評価調査報告書として公表しているが、本報告では熊本県の調査結果についてのみ述べる。

### 方法

1 担当者 吉村直晃、安東秀徳

2 調査内容

令和4年度（2022年度）資源評価調査に係る委託事業調査計画等に基づき、以下の調査を行った。

（1）漁業の概要に関する調査

別途報告する有明海・八代海再生事業（ガザミの放流効果調査）で実施した標本船日誌調査により、漁獲量や漁獲努力量などの漁業実態を把握した。

（2）生物学的特性に関する調査

別途報告する有明海・八代海再生事業（ガザミの放流効果調査）で実施した漁獲物調査により、全甲幅長、重量、性比、抱卵、成熟、軟甲個体の出現状況等を把握した。

（3）資源状態に関する調査

農林水産統計年報や（1）の標本船日誌調査により収集した漁獲量データを整理し、近年の資源水準や資源動向を分析した。

### 結果

1 漁業の概要に関する調査

熊本県でガザミを漁獲する主な漁法は、たもすくい網とかに網（固定式刺し網の一種）で、主漁期はそれぞれ5月～8月と7月～10月である。推定漁獲量は、平成29年（2017年）から低位ながらも増加傾向にあり、令和4年（2022年）は両漁法の合計で48.1トンとなった。これは、推定漁獲量の算出を開始した平成21年（2009年）以降で3番目に多い漁獲量（最大値は平成25年（2013年）の86.4トン）である（図1）。

漁法別にみると、たもすくい網のCPUEは23.9kg/日/隻で、前年の97%、<sup>\*1</sup>の123%、かに網のCPUEは16.7kg/日/隻で、前年の79%、<sup>\*1</sup>の127%であった。これらのことから、たもすくい網は前年並み<sup>\*2</sup>で<sup>\*1</sup>を上回り<sup>\*2</sup>、かに網は前年を下回り、<sup>\*1</sup>を上回る<sup>\*2</sup>漁獲があった（図2）。

\*1 平成29年度（2017年度）から令和3年度（2021年度）の5ヵ年平均値とした。

\*2 前年比または<sup>\*1</sup>比が、120%以上の場合は「上回る」、80%以下は「下回る」、80%を超えて120%未満の場合は「並み」と表現した。

## 2 生物学的特性に関する調査

### (1) 産卵場所および産卵時期

本県有明海中南部で操業されるたもすくい網漁業を対象に、5月中旬から8月中旬に行った漁獲物調査で雌ガザミの抱卵状況を調べた。その後、本県有明海北部で操業されるかに網漁業を対象に、8月下旬から10月中旬に同様の調査を行った。

その結果、両漁業で抱卵ガザミが漁獲されていたことから、本県有明海の北部から中南部までの広い海域で産卵したことが推察された(図3)。また、抱卵ガザミの出現時期が5月から9月までであることから、この期間がガザミの産卵時期に当たると考えられた。

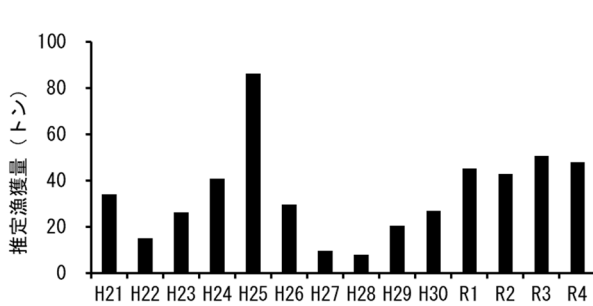


図1 推定漁獲量の推移

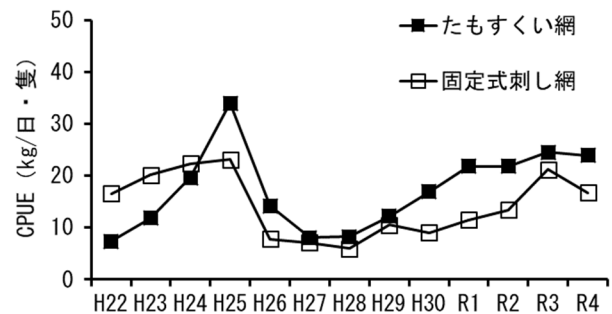


図2 漁法別 CPUE の推移

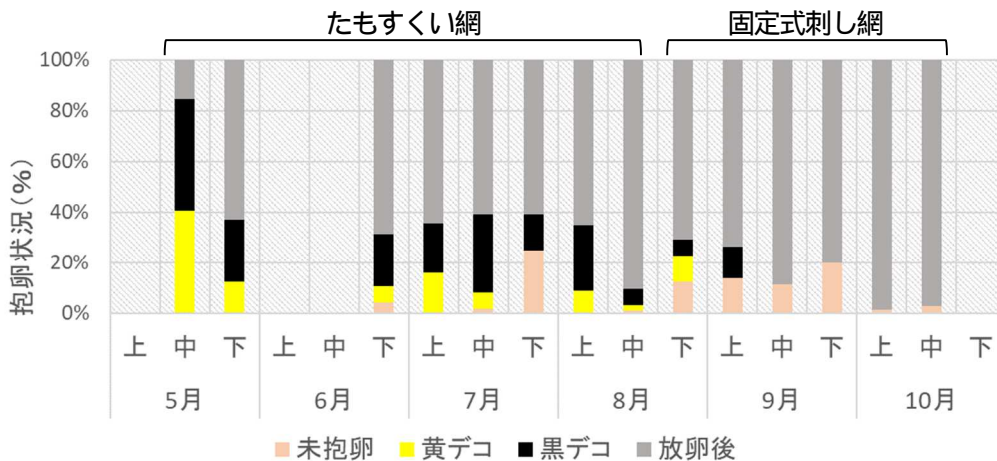


図3 雌ガザミの抱卵割合の推移

### (2) 成熟年齢

確認された抱卵ガザミの大部分は全甲幅長 13cm 以上であり、最小の個体は全甲幅長 12.8cm であった(図4)。

なお、別途報告する有明海・八代海再生事業(ガザミの放流効果調査)で実施した有明海沿海四県による放流効果調査では、放流した C3 サイズ(全甲幅長 10mm 程度)の種苗が、11 か月後に全甲幅長 18~21cm の抱卵ガザミとなって再捕された事例があり、満 1 歳を迎える前に産卵可能となる個体がいることがわかっている。なお、令和 3 年(2021 年)の漁獲物調査における最小の抱卵ガザミ全甲幅長は、8 月 11 日に漁獲された 13.7cm であり、本個体も 1 歳未満の可能性はある。

(3) 漁獲物の性比

5月中下旬は雌の割合が高い時で87%となったが、その後減少し、8月~9月は一部を除き雄の割合が高く、10月はほぼ1:1となった(図5)。

(4) 寿命

一般的に2~3年程度で、雄は2年程度、雌は3年程度生きるとされている(有山 1993, 浜崎 1996)。別途報告する有明海・八代海再生事業(ガザミの放流効果調査)で実施した有明海沿海四県による放流効果調査により確認された最高齢個体は、放流日から813日後(2年2か月後)に再捕された雌であることから、雌の方が長寿であることがうかがえる。

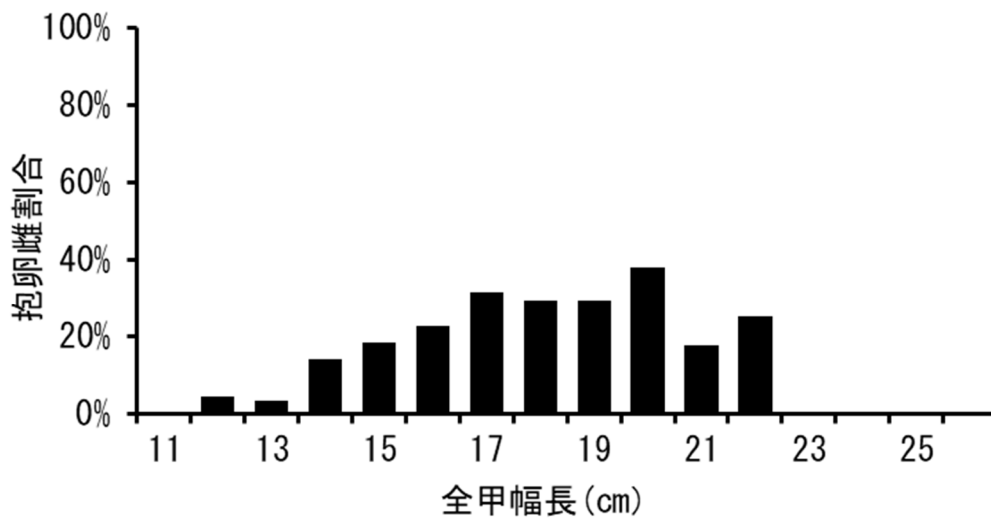


図4 雌ガザミの全甲幅長別抱卵割合

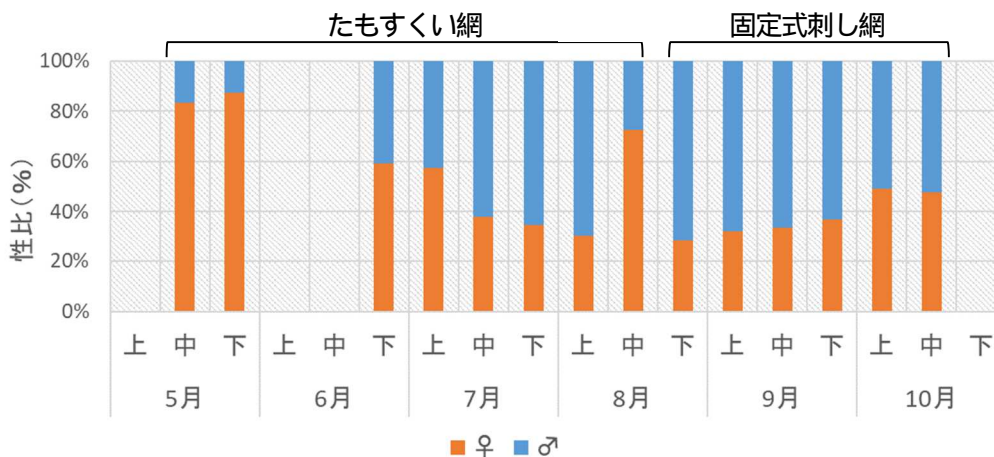


図5 性比の推移

(5) 成長

別途報告する有明海・八代海再生事業(ガザミの放流効果調査)で実施した有明海沿海四県による放流効果調査で、令和元年(2019年)熊本放流群を令和元年(2019年)から令和3年(2021年)に追跡した調査結果によると、成長が早い個体は放流後98日で全甲幅長12cmを超え、越冬後の翌年には全甲幅長16~20cm程度に達していた(図6)。最も大きな個体は放流日から689日後に採捕された雌で、全甲幅長

21.5cm に達していた。

(6) 漁獲物の全甲幅長

主な漁獲中心は、全甲幅長 13~21cm であった(図7)。

なお、有明海ガザミ広域資源管理方針により、全甲幅長 12cm 以下の小型個体は再放流している。

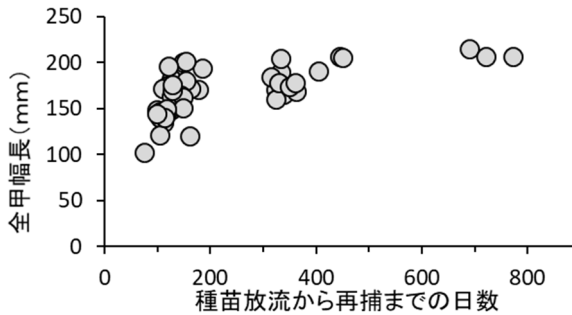


図6 令和元年度熊本県放流群の成長  
(有明四県再捕分を含む)

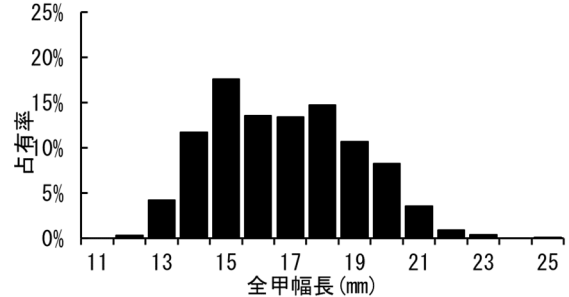


図7 漁獲物の全甲幅長

3 資源状態に関する調査

昭和48年(1973年)以降の農林水産統計による漁獲量を図8に示す。観測期間の初めは十数トン程度と低く、昭和49年(1974年)には過去最低の11トンを記録した。その後は増加し、昭和62年(1987年)には過去最高の284トンに達した。その後はふたたび減少し、平成15年(2003年)以降は30トン前後で推移している。これまでの漁獲量の変動範囲を三等分すると、資源水準は低位(11トンから102トン) 中位(102トンから193トン) 高位(193トンから284トン)に分けられ、令和4年(2022年)の推定漁獲量(48.1トン)は低位に相当する。また、過去20年間の平均漁獲量(43トン)と比較して過去5年間の平均漁獲量(47トン)が増加していることから、動向は増加と判断した。

なお、本資源は有明海特産種として位置付けられた重要魚種であり、資源回復のためには、人工種苗の放流、抱卵個体および小型個体の保護が有効な措置と考えられ、今後、それらの効果を定量的に把握し、資源回復手法を確立する必要がある。

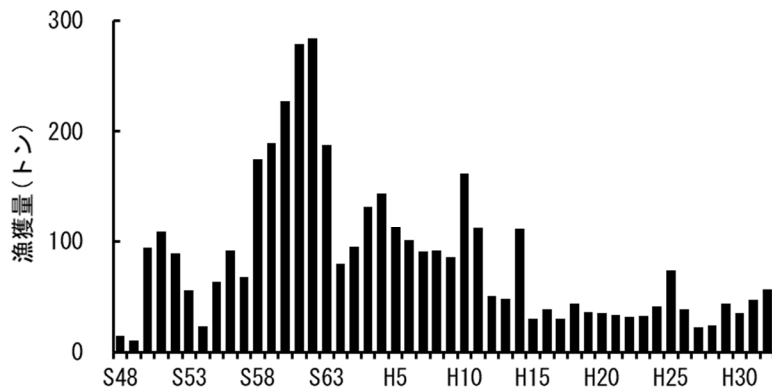


図8 熊本県有明海域におけるガザミの漁獲量(出典:農林水産統計年報)

県 単  
令和3(2021)年度～  
継続

## 沿岸資源動向調査 ( )

(浮遊期仔稚魚類の出現状況調査)

### 緒 言

熊本県沿岸域の有用魚介類の資源状態を把握するため、浮遊期仔稚魚類の出現状況を調査した。

また、この調査において、海域ごとの調査の頻度や地点数について、業務の効率化のため、合理的な見直しを試みた。

### 方 法

- 1 担当者 濱竹芳久、安東秀徳、土井口裕、吉富匡、川谷健人  
根岸成雄、徳永幸史、池田一人、田崎公彦、米田敏泰、小山龍志朗、原口慧(調査船「ひのくに」)

- 2 調査内容

- (1) 調査内容

令和4年(2022年)4月から令和5年(2023年)1月の期間は、図1に示す定点で行ったが、令和5年(2023年)2月は調査船検査のため休止し、同年3月は2(2)で見直した新定点(図1に赤丸で示す)により調査を行った。

実施頻度は海域ごとに異なり、有明海では年に2回、八代海では周年月1回、天草西海では4月から11月、および3月において月1回行った(表1)。調査定点ごとに、仔稚魚分析試料の取得、水温・塩分の鉛直測定、気象海況の記録を行った。水温・塩分の測定には、JFEアドバンテック社製 SMART-ACT を用いた。

仔稚魚分析試料は、調査船「ひのくに」(49トン)で稚魚ネット(口径130cm、NMG54 オープニング315μm)を曳航することにより採取した。船速は対水速度で2ノット程度とし、表層(水深0~2m)及び中層(水深5~30m)において、同時に約5分間の水平曳きを行った。濾水量は、プラスチック製プロペラ式濾水計(離合社製2030R)により測定した。

得られた仔稚魚分析試料は定点ごとに表層と中層を混合して1検体とし、船上で37%ホルムアルデヒド水溶液(工業用ホルマリン原液)を当該液の体積比率が5~10%になるよう添加後、実験室に持ち帰った。仔稚魚の種同定および計数(以下、「分析」と言う。)は、民間会社に委託した(表2)。

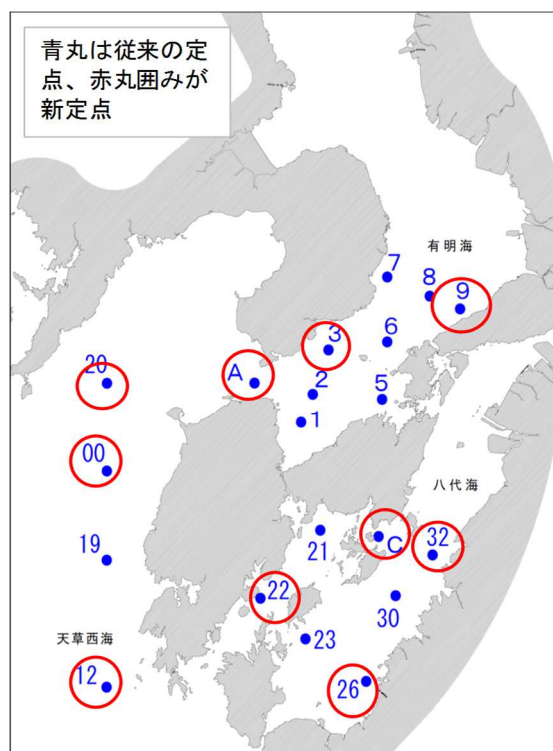


図1 調査定点の配置

表1 海域別月別調査定点数（採取検体数と同じ）

海域名	調査 定点数	月別調査実施定点数													R4年度 採取検体数	
		前年度 3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月 (次年度分析)		
有明海	9	9	9	調査計画なし										3	12	
八代海	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	調査 休止	4	74
天草西海	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	調査計画なし				3	35
合計	20	20	20	11	11	11	11	11	11	11	7	7	0	10	121	

表2 海域別月別分析検体数（分析未済検体は予算残額発生時に実施）

海域名	調査 定点数	月別仔稚魚分析検体数													R4年度 分析検体数	
		前年度 3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月 (次年度分析)		
有明海	9	6	9	調査なし										3	15	
八代海	7	7	7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	調査 なし	4	50
天草西海	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	調査なし		調査 なし	3	22	
合計	20	17	20	6	6	6	6	6	6	6	6	6	0	10	87	

（2）調査定点の削減

削減を検討するためのデータとしては、全海域で周年調査を行っていた直近の年度である平成27年度から3年間遡った平成25～27年度の調査データを用いた。

ア 削減する定点の条件および選択方法

- ・採捕される総サンプル数や種類数を数量で比較し、多い定点は残す。
- ・主要魚種（マイワシ、カタクチイワシ、ウルメイワシ、マダイ、ヒラメ、タチウオ、アジ、サバ属、フグ科）の卵や仔稚魚の採捕サンプル数を数量比較し、多い定点は残す。
- ・仔稚魚の出現状況について、定点相互の2乗検定による類似度比較を行い、他の複数の定点と類似性が高い定点があれば、代表点として1つ残す。

イ 最終的な判断

アの結果を踏まえて、予算上削減が必要な定点数、現在の調査範囲を形成している端となる点は残す等を考慮して、削減する定点を決定する。

結果

1 調査結果

表3に調査実施日及び当日の潮汐を、表4に卵として出現した上位10種（有明海は6種）の密度を、表5に仔稚魚として出現した上位10種の密度を海域別に示す。

表3 令和4年度の調査日と潮汐

海域	項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
有明海	調査日	14	調査計画なし										15
	潮	大											小
	月齢	12.9											22.8
八代海	調査日	18	23	9	7	2	8	19	16	13	11	ド調査 ク船	13
	潮	大	小	長	小	中	中	小	小	中	中		小
	月齢	16.9	2.2	9.6	8.0	4.4	11.8	23.2	21.7	19.2	18.7		20.8
天草西海	調査日	13	11	8	6	3	12	21	17	調査計画なし			16
	潮	中	若	小	小	中	大	若	小				長
	月齢	11.9	10.3	8.6	7.0	5.4	15.8	25.2	22.7				23.8

表4 令和4年度（2022年度）調査における卵の出現状況（上位10種）

有明海

順位	魚種名	R4. 3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	月平均
1	カタクチイワシ	2	7,883	調査計画なし	調査計画なし	調査計画なし	調査計画なし	調査計画なし	調査計画なし	調査計画なし	調査計画なし	調査計画なし	調査計画なし	3,943
2	コノシロ	0	258											129
3	ボラ科	0	72											36
4	ネズッコ科	28	19											24
5	メイタガレイ	1	0											1
6	タチウオ	0	0											0

八代海

順位	魚種名	R4. 3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	月平均
1	カタクチイワシ	67	1,907	1,083	467	1,323	454	948	0	8	1	0	調査船ドックのため 調査休止	569
2	コノシロ	0	385	100	0	0	0	0	0	0	0	0		44
3	スズキ	2	0	0	0	0	0	0	0	0	41	126		15
4	タチウオ	0	10	6	39	12	2	2	23	1	0	0		9
5	ネズッコ科	16	18	14	1	0	0	0	0	0	0	0		4
6	サッパ	0	0	0	20	52	0	0	0	0	0	0		6
7	ヒラ	0	0	0	4	16	3	0	0	0	0	0		2
8	カタボシイワシ	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0		0
9	ブリ属	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
10	ウナギ目	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		0

天草西海

順位	魚種名	R4. 3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	月平均
1	カタクチイワシ	23	648	1,227	439	16	64	12	0	0	調査計画なし	調査計画なし	調査計画なし	270
2	ブリ属	0	92	0	0	0	0	0	0	0				10
3	ウルメイワシ	28	0	0	0	0	0	0	0	4				4
4	タチウオ	1	3	1	0	0	0	8	35	2				5
5	ネズッコ科	0	0	22	5	0	0	0	0	0				3
6	ウナギ目	0	0	0	0	5	4	1	1	0				1
7	キュウリエソ	4	0	0	0	0	0	0	0	0				0
8	シイラ	0	0	0	0	2	0	0	0	0				0
9	マイワシ	0	1	0	0	0	0	0	0	0				0
10	ニギス	1	0	0	0	0	0	0	0	0				0

魚種名不確定（その他の魚種や不明魚）分は除外。有明海は7位以下はなし。R5.3月分は次年度検体と併せて分析委託予定。表中の各月の数字は、1定点当たり、濾水量1,000m<sup>3</sup>当たり個体数、月平均は各月合計値の月平均個体数としている。有明海のタチウオは数値は0だが、4月に4個体採捕（9定点平均では0）されている。

全ての海域において、カタクチイワシの卵及び仔稚魚の出現密度が最も大きかった。また、比較的調査頻度の高い八代海及び天草海におけるこれらの出現確認時期は3月から12月に及んでおり、そのピークは春季から秋季にわたる4月から7月であると推定されるものの、長期間において産卵していることが分かった。

さらに、八代海においては、4月及び7月の卵密度が高く、昨年度の5月と9月より若干早い時期に産卵のピークを迎えたことが考えられる。

図表等は示していないが、令和4年度（2022年度）の全海域合計では、卵が17種、仔稚魚が91種確認され、これは令和3年度（2021年度）の卵が17種、仔稚魚が92種、令和2年度（2020年度）の卵19種、仔稚魚90種と比較して大きな差はなかった。

主要魚種であるカタクチイワシ、ウルメイワシ、マアジ、サバ属、マダイ、ヒラメ、タチウオ等の仔稚魚の採取状況を表6に示した。



表5 令和4年度（2022年度）調査における仔稚魚の出現状況（上位10種）

有明海

順位	魚種名	R4. 3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	月平均
1	カタクチイワシ	0	566	調査計画なし	調査計画なし	調査計画なし	調査計画なし	調査計画なし	調査計画なし	調査計画なし	調査計画なし	調査計画なし	調査計画なし	283
2	カサゴ	375	12											193
3	チゴダラ科	2	18											10
4	ホウボウ科	7	0											3
5	ヒラメ	4	0											2
6	イカナゴ	4	0											2
7	マアジ	3	1											2
8	ウシノシタ科	0	3											2
9	ネズボ科	0	2											1
10	ハゼ科	0	2											1

八代海

順位	魚種名	R4. 3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	月平均
1	カタクチイワシ	0	87	46	44	541	1	1	0	0	2	0	調査船ドックのため 調査休止	66
2	カサゴ	213	29	0	0	0	0	0	0	0	9	23		25
3	ハゼ科	3	3	11	24	15	27	12	1	0	0	0		9
4	ネズボ科	0	17	5	5	2	0	0	0	0	0	0		3
5	テンジクダイ科	0	0	0	0	12	16	6	5	1	0	0		4
6	ムロアジ属	0	0	0	11	12	1	0	0	0	0	0		2
7	タチウオ	0	0	0	1	0	1	2	14	1	1	0		2
8	ベラ科	0	0	0	2	4	0	0	4	3	4	0		1
9	ウナギ目	0	0	0	0	14	1	0	0	0	0	0		1
10	タイ科	0	9	1	3	0	0	0	0	1	1	0		1

天草西海

順位	魚種名	R4. 3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	月平均
1	カタクチイワシ	0	2,957	289	23	34	2	1	0	0	調査計画なし	調査計画なし	調査計画なし	367
2	テンジクダイ科	0	0	0	4	15	12	4	1	0				4
3	エソ科	0	0	14	0	16	1	1	0	0				4
4	カワハギ科	0	0	0	2	7	0	21	0	0				3
5	サギフエ	30	0	0	0	0	0	0	0	0				3
6	ハゼ科	0	0	2	4	13	4	0	2	0				3
7	ハタ科	4	0	0	0	6	5	3	4	1				3
8	タイ科	0	19	1	0	0	0	0	1	0				2
9	ホウボウ科	11	4	1	0	0	0	0	1	1				2
10	ヒラメ科	0	16	2	0	1	0	0	0	0				2

魚種名不確定（その他の魚種や不明魚）分は除外。R5.3月分は次年度に分析委託予定。表中の各月の数字は、1定点当たり、濾水量1,000m<sup>3</sup>当たり個体数、月平均は各月合計値の月平均個体数としている。

カタクチイワシ以外では、マアジ、サバ属、マダイ、ヒラメおよびフグ科が全海域で確認され、ウルメイワシとタチウオは八代海と、天草西海でのみ確認された。

また、研究対象として関心が高まっている魚種であるクロマグロが、天草西海の定点0で7月に3個体確認された。

表6 主要魚種仔稚魚の海域ごとの採取数（周年計）

魚種	海域		
	有明海	八代海	天草西海
カタクチイワシ	5,406	3,859	19,298
ウルメイワシ	0	11	13
マアジ	31	38	48
サバ属	3	7	10
マダイ	5	41	63
ヒラメ	32	24	2
タチウオ	0	109	35
フグ科	2	2	14

## 2 定点の削減結果

平成25年度(2013年度)から27年度(2015年度)までの各海域における定点相互の2乗検定結果を表7に示す。

今回は、2乗検定によるp値の数値を類似性の度合いとして用いている(比較した2定点における採捕魚種の状況が同じであるという帰無仮説を棄却する場合のp値であり、数字が高いほど類似性は高いと判断)が、海域ごとに類似性の状況が異なるため、類似性の高低を判断する基準値を、定点相互の類似性が比較的高い傾向にある有明海では10.0以上、次に高い八代海では7.0以上、類似性が低い天草西海では3.5以上と海域ごとに分けて設定した。

有明海では、定点3が1、5、6、7、8、Aの6点、定点Aが1、2、3、5、6、7、8の7点と類似性が高いと判断されるため、この2点を他定点の代表点として残すことで他の多くの定点の削減が可能となる。

また、定点9のように8以外の定点との類似性が低い定点については、他の点で代替できないため、残す必要性が高いと判断した。

八代海では、定点21、22、23が相互に類似性が高いため、この3点の代表点として1つの定点を選択して残すこととしたが、定点32のように他のどの定点とも類似性が低い定点についても、他の点で代替できないため、残す必要性が高いと判断した。

天草西海では、定点12と20は、調査海域の端点であるため調査範囲の確保の観点から削減しないこととし、残りの2定点で削減を検討したが、サンプル数の評価点には差がないため、定点12、20との2点との類似性がより高く、残す定点で代替できる定点19を削減の対象とした。

表7 各海域ごとの定点相互の仔稚魚出現状況の2乗検定結果  
(H25～27の3か年の採捕データによる危険率の平均値)

### 有明海(基準値10.0以上)

1	2	3	5	6	7	8	9	A
1	12.2	12.0	13.2	7.6	8.3	6.6	4.4	16.9
	2	8.5	13.0	10.0	8.3	4.6	2.6	17.6
		3	10.6	13.9	12.9	12.9	5.5	13.1
			5	13.4	12.2	13.7	6.4	17.3
				6	7.7	16.1	7.0	16.6
					7	10.7	6.0	15.7
						8	12.9	11.2
							9	4.5

### 八代海(基準値7.0以上)

21	22	23	26	30	32	C
21	15.5	9.5	2.9	5.1	5.4	6.1
	22	15.1	6.8	8.8	3.5	5.2
		23	4.1	5.7	3.1	7.5
			26	7.1	3.4	5.2
				30	5.1	3.0
					32	6.5

### 天草西海(基準値3.5以上)

0	12	19	20
0	3.7	3.3	1.4
	12	3.7	1.7
		19	4.9

過去データの比較による削減についての検討を行い評価した結果を表8に示す。

各海域で、平成25年(2013年)から27年(2015年)までに採捕された卵や仔稚魚の総サンプル数、主要魚種の採取サンプル数および上述の各定点相互のデータの類似性を総合的に評価した結果、新たな定点は、有明海が定点3、9、Aの3点、八代海が定点22、26、32、Cの4点、天草西海が定点0、12、20の3点とした。その結果、令和5年度における新定点の調査計画は、表9のとおりとなり、調査定点数は令和4年度に分析を行った定点数と同じのべ87点となった。

表8 定点数削減のためのデータ検討結果表

H25データの検討結果		海域 定点	判定 方法	有明海									八代海							天草西海			
判定条件	区分			1	2	3	5	6	7	8	9	A	21	22	23	26	30	32	C	0	12	19	20
(1) 採捕されるサンプル数や種類数が少ない(少ない順に1位、2位...)	仔稚 ×3	順位点 (1位が 1点)	7	9	4	2	5	1	3	8	6	4	1	3	7	6	5	2	4	1	2	3	
	卵 ×1		4	3	8	9	2	5	6	1	7	4	1	3	2	6	7	5	1	4	3	2	
(2) 採捕される主要魚種( )のサンプル数が少ない(少ない順に1位、2位...) イワシ類、アジ、サバ属、マダイ、ヒラメ、フグ科、タチウオ	仔稚 ×2		7	8	6	2	5	1	3	9	4	7	2	4	6	5	3	1	4	2	1	3	
	卵 ×1		5	4	8	1	3	9	6	2	7	5	2	3	1	7	6	4	2	1	4	3	
	補正点	合計	44	50	40	20	30	19	27	45	40	45	13	30	46	53	44	22	52	27	34	45	
(3) 類似度の比較的高い(危険率が有明で10%以上、八代で7%以上、天草で3.5%以上)他の定点が多い、もしくはほとんどない	仔稚	定点数	3	3	5	5	6	5	6	2	7	5	6	6	5	5	6	5	0	1	2	1	

H26データの検討結果		海域 定点	判定 方法	有明海									八代海							天草西海			
判定条件	区分			1	2	3	5	6	7	8	9	A	21	22	23	26	30	32	C	0	12	19	20
(1) 採捕されるサンプル数や種類数が少ない(少ない順に1位、2位...)	仔稚 ×3	順位点 (1位が 1点)	4	6	9	2	8	1	3	7	5	2	1	3	5	6	7	4	4	1	2	3	
	卵 ×1		6	5	9	7	4	1	3	2	8	7	4	1	6	2	3	5	2	4	3	1	
(2) 採捕される主要魚種( )のサンプル数が少ない(少ない順に1位、2位...) イワシ類、アジ、サバ属、マダイ、ヒラメ、フグ科、タチウオ	仔稚 ×2		5	3	6	3	9	1	7	8	2	2	1	3	4	7	6	5	3	1	2	4	
	卵 ×1		6	8	9	1	3	2	5	4	7	7	4	1	6	3	2	5	2	3	4	1	
	補正点	合計	34	37	57	20	49	8	31	43	34	31	17	22	45	48	49	41	50	27	38	43	
(3) 類似度の比較的高い(危険率が有明で10%以上、八代で7%以上、天草で3.5%以上)他の定点が多い、もしくはほとんどない	仔稚	定点数	4	4	4	6	3	4	1	1	5	2	2	2	0	1	0	1	1	1	2	2	

H27データの検討結果		海域 定点	判定 方法	有明海									八代海							天草西海			
判定条件	区分			1	2	3	5	6	7	8	9	A	21	22	23	26	30	32	C	0	12	19	20
(1) 採捕されるサンプル数や種類数が少ない(少ない順に1位、2位...)	仔稚 ×3	順位点 (1位が 1点)	5	8	6	4	9	2	3	1	7	2	4	3	7	6	5	1	3	2	4	1	
	卵 ×1		2	1	9	3	5	7	8	4	6	5	1	3	6	2	4	7	1	4	3	2	
(2) 採捕される主要魚種( )のサンプル数が少ない(少ない順に1位、2位...) イワシ類、アジ、サバ属、マダイ、ヒラメ、フグ科、タチウオ	仔稚 ×2		6	8	5	2	7	3	4	1	9	3	4	6	7	5	2	1	2	3	4	1	
	卵 ×1		1	3	5	2	6	9	8	7	4	6	2	5	7	3	1	4	1	4	3	2	
	補正点	合計	30	44	42	21	52	28	33	16	49	30	30	37	62	42	31	21	34	45	59	20	
(3) 類似度の比較的高い(危険率が有明で10%以上、八代で7%以上、天草で3.5%以上)他の定点が多い、もしくはほとんどない	仔稚	定点数	2	1	2	1	2	3	6	3	4	3	2	4	0	1	1	3	1	2	2	1	

3年間のデータによる総合評価		海域 定点	判定 方法	有明海									八代海							天草西海			
判定条件	区分			1	2	3	5	6	7	8	9	A	21	22	23	26	30	32	C	0	12	19	20
(1) 採捕されるサンプル数や種類数が少ない(少ない順に1位、2位...)	仔稚 ×3	順位点 (1位が 1点)	16	23	19	8	22	4	9	16	18	8	6	9	19	18	17	7	11	4	8	7	
	卵 ×1		12	9	26	19	11	13	17	7	21	16	6	7	14	10	14	17	4	12	9	5	
(2) 採捕される主要魚種( )のサンプル数が少ない(少ない順に1位、2位...) イワシ類、アジ、サバ属、マダイ、ヒラメ、フグ科、タチウオ	仔稚 ×2		18	19	17	7	21	5	14	18	15	12	7	13	17	17	11	7	9	6	7	8	
	卵 ×1		12	15	22	4	12	20	19	13	18	18	8	9	14	13	9	13	5	8	11	6	
	補正点	合計	108	131	139	61	131	55	91	104	123	105	59	89	153	143	123	64	135	99	131	108	
(3) 類似度の比較的高い(危険率が有明で10%以上、八代で7%以上、天草で3.5%以上)他の定点が多い、もしくはほとんどない	仔稚	定点数	4	3	6	7	5	4	6	1	7	2	4	3	2	2	0	1	1	2	2	1	
<b>判定(新定点)</b>																							

【判定結果の説明】  
 有明海(新定点数3): サンプル数の多い定点3に加え、他との類似性が低く他の点で代替できない定点9を選択し、類似性が高く、他の定点をすべて補完できる定点5と定点Aで検討した結果、定点の配置バランスを考慮し、定点Aを選択した。  
 八代海(新定点数4): サンプル数が多い定点26に加え、他との類似性が低く他の点で代替できない定点32と定点Cを選択し、定点21と定点23と類似性が高く、補完できる定点22を代表点として選択した。  
 天草西海(新定点数3): 定点の配置バランスを考慮し、定点12と定点20を選択し、その2点と類似性の高い定点19を削減し、サンプル数の比較的多い定点0を残した。

表9 新定点数(採取検体数及び分析検体数と同じ)

海域名	調査 定点数	月別調査予定定点数												年度計
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
有明海	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	12
八代海	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48
天草西海	3	3	3	0	3	3	3	0	3	3	3	0	3	27
合計	10	7	7	7	7	7	10	4	7	10	7	4	10	87

# 内水面モニタリング調査事業

（ 県 単  
平成4（2023）年度～  
新規 ）

（アユ資源動向調査）

## 緒 言

近年、アユの遡上量や漁獲量が減少傾向にあることから、球磨川におけるアユの実態を把握するため、稚アユの遡上動向および仔アユの流下動向に関する実態調査を行った。

## 方 法

1 担当者 土井口 裕、安東 秀徳、吉富 匡、川谷 健人

2 調査項目および内容

（1）遡上稚アユ調査

ア 遡上尾数調査

球磨川における遡上稚アユ尾数は、球磨川漁業協同組合が実施した稚アユすくい上げ日別尾数を用いた。

（ア）時期

令和4年（2022年）3月から5月

（イ）場所

球磨川堰左岸側設置魚道（図1）

イ 体サイズ計測および耳石分析

令和4年（2022年）3月から5月まで、月1回程度、すくい上げで採捕された稚アユを採取して、全長、体長、体重を測定し、エタノールで固定した。

固定試料から調査日ごとに無作為に30個体選出し、耳石鱗紋数の分析を民間分析会社に委託した。

（2）流下仔アユ調査

次年度の遡上尾数との相関関係を調べるため、本県および本県同様に流下仔アユ調査を実施している国土交通省八代河川国道事務所（以下「国交省」という。）の調査結果を用い、総流下尾数を推定した。

ア 時期および回数

令和4年（2022年）10月から12月の計7回（うち11月の2回は県実施）

なお、調査実施日は、過去の調査結果から流下のピーク時期を推定し、国交省と調整を行い決定した。

イ 時間

午後6時から午前6時までの夜間12時間

（過去の調査では、昼間にほとんど流下が確認されなかったため、夜間のみ調査とした。）

ウ 場所

球磨川堰右岸側設置魚道（図1）

エ 調査内容

濾水計を装着したプランクトンネット（開口部直径46cm、長さ170cm、メッシュNM52、オープニング335 $\mu$ m）を、毎正時より5分間設置して流下物を採集した。

採集物は直ちにエタノール固定して持ち帰り、仔アユ尾数を計数した。

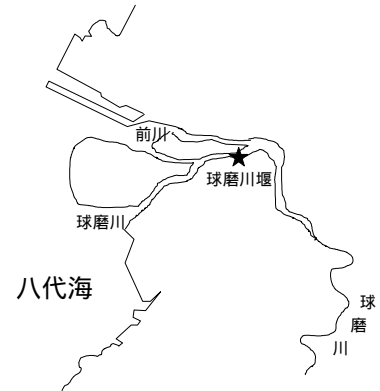


図1 調査地点

## 結 果

1 遡上稚アユ調査

（1）遡上重量および尾数

1日あたり遡上重量及び尾数の推移を図2に示す。

令和4年(2022年)の球磨川漁業協同組合による遡上稚アユすくい上げは令和4年(2022年)3月15日から5月9日まで実施され、総すくい上げ尾数は約105万尾(前年比約84%)であった。

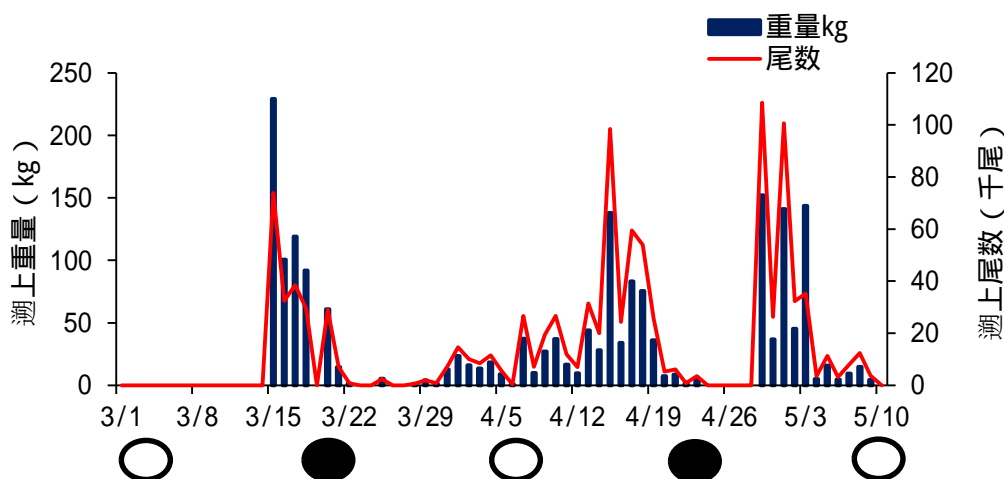


図2 1日あたり遡上重量および尾数の推移( 望の大潮 朔の大潮)

(2) 遡上稚アユのサイズ

遡上期において採取した稚アユのサイズは、表1のとおりであった。

表1 遡上稚アユの採取尾別の平均全長と平均体重

採取日	サンプル数	平均全長(mm)	平均体重(g)
2022.3.15	106	83.3±6.7	3.3±0.9
2022.4.15	117	63.5±5.7	1.5±0.5
2022.5.2	100	73.4±11.0	2.3±1.4

(3) 孵化日の推定

採取した遡上稚アユのうち、採取日別に30個体の耳石を分析し、採取日と耳石輪紋数から孵化日を推定した(表2)。

採取日別の推定孵化日から、最も早い孵化個体は令和4年(2022年)3月15日遡上群に含まれていた令和3年(2021年)10月23日生まれで、最も遅い孵化個体は令和4年(2022年)5月2日遡上群に含まれていた令和3年(2021年)12月28日生まれであったことから、遡上が早い群ほど、孵化時期が早い傾向がみられた(図3)。

遡上稚アユ採取日のすくい上げ尾数を旬別の孵化日割合で按分し、1日当たり遡上尾数における旬別の孵化時期別尾数とした(図4)。

また、遡上開始日を球磨川漁協が実施した遡上稚アユすくい上げ開始日の3月15日、終了日を5月9日、1日あたり孵化時期割合は直線的に変化すると仮定し、調査日以外の日(x)の孵化時期割合(y)は、直前の調査日(x1)の孵化時期割合(y1)、直後の調査日(x2)の孵化時期割合(y2)から  $y=y_1+(x-x_1)(y_2-y_1)/(x_2-x_1)$  の線形補間を行い、孵化時期割合を推定した(表2)。

表2 遡上稚アユの推定孵化期間毎の割合

採取日	推定孵化期間								
	10/1 ~ 10	10/11 ~ 20	10/21 ~ 31	11/1 ~ 10	11/11 ~ 20	11/21 ~ 30	12/1 ~ 10	12/11 ~ 20	12/21 ~ 31
2022.3.15	0%	0%	33%	50%	17%	0%	0%	0%	0%
2022.4.15	0%	0%	0%	0%	13%	43%	40%	3%	0%
2022.5.2	0%	0%	0%	0%	10%	33%	27%	23%	7%

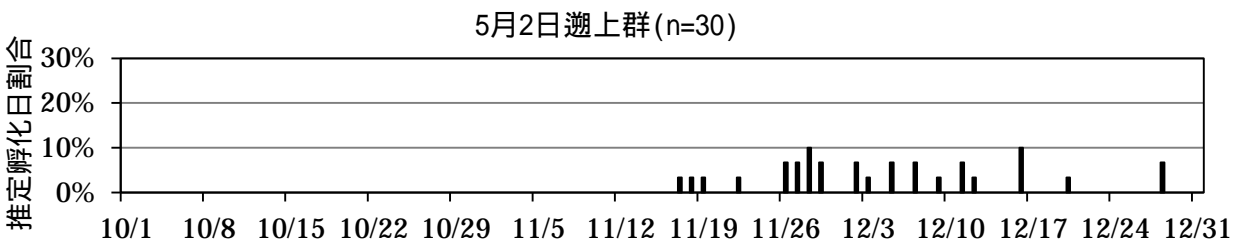
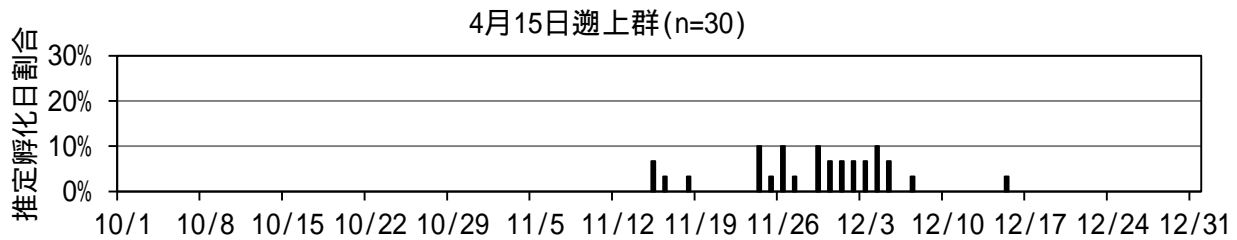


図3 令和4年(2022年)採取日別遡上稚アユの推定孵化日毎の割合

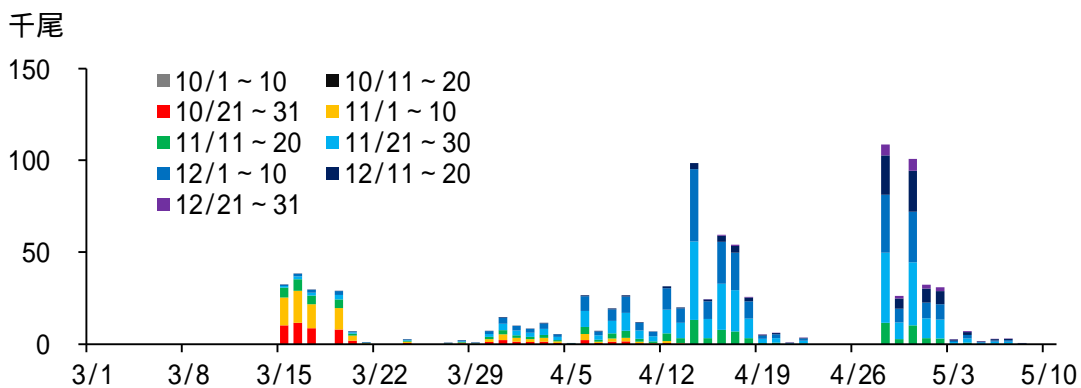


図4 旬別遡上稚アユの孵化時期別尾数

## 2 流下仔アユ調査

### (1) 流下尾数の推定

推定流下尾数は、毎正時より5分間の採捕尾数および濾水量から個体数密度(尾/1,000 m<sup>3</sup>)を算出し、この密度を当該1時間の代表値とみなした。この密度に、国交省横石観測所の流量速報値(m<sup>3</sup>/sec)から1時間累積流量(m<sup>3</sup>/h)を乗じて、1時間あたりの流下尾数とし、調査日別の日間流下尾数を算出した。

なお、球磨川堰の300m上流で前川が分流しているが、本調査では球磨川堰の観測値のみを用い、分流点より上流に位置する横石観測所の流量を用いることで、球磨川における総流下尾数とした。

また、流下の開始日を10月1日、終了日を12月31日、1日あたり流下尾数は直線的に変化すると仮定し、調査日以外の日(x)の流下尾数(y)は、直前の調査日(x1)の流下尾数(y1)、直後の調査日(x2)の流下尾数(y2)から $y=y1+(x-x1)(y2-y1)/(x2-x1)$ の線形補間を行い、流下尾数を推定した(表3、図5)。

令和4年(2022年)10月1日から12月31日までの日別推定流下尾数を積算した結果、令和4年(2022年)球磨川における流下仔アユの総尾数は、409,683,412尾(対前年比132%)と推定された。

表3 仔アユの調査回(日)別の推定流下尾数

回次	調査日	調査機関	推定流下尾数(尾)
1	R4(2022).10.6	国交省	0
2	R4(2022).10.20	国交省	645,921
3	R4(2022).11.3	国交省	24,242,146
4	R4(2022).11.10	水研	7,629,600
5	R4(2022).11.17	国交省	1,292,264
6	R4(2022).11.24	水研	9,574,983
7	R4(2022).12.1	国交省	860,128

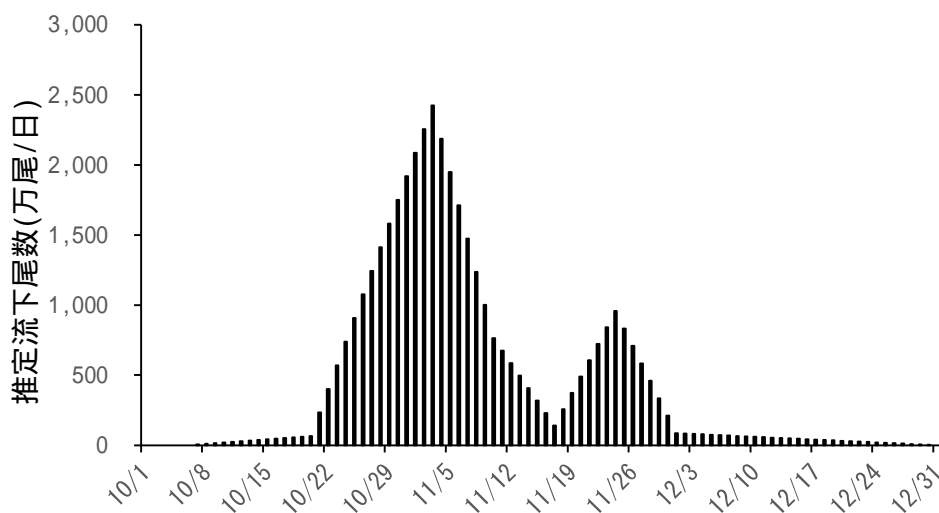


図5 1日あたり推定流下仔アユ尾数の推移

### (2) 回帰率

上記1-(3)の遡上稚アユにおける孵化日の推定結果と、上記2-(1)と同様の方法で算出した令和3年度(2021年度)の推定流下尾数から各旬の回帰率を算出した。

令和3年(2021年)10月1日から12月31日までに流下し、令和4年(2022年)3月15日から5月9日までに遡上した個体のうち、各旬の回帰率は0.00%~3.40%であり、12月1日から12月10日の期間に流下した群の回帰率が最も高かった。

表4 旬別の回帰率

採取日	孵化日								
	10/1 ~ 10	10/11 ~ 20	10/21 ~ 31	11/1 ~ 10	11/11 ~ 20	11/21 ~ 30	12/1 ~ 10	12/11 ~ 20	12/21 ~ 31
遡上尾数	0	0	80,481	120,721	133,308	305,120	268,597	89,550	21,211
流下尾数	971,053	5,712,544	76,872,568	126,665,036	44,803,517	41,876,961	7,906,798	4,806,093	1,705,388
回帰率	0.00%	0.00%	0.10%	0.10%	0.30%	0.73%	3.40%	1.86%	1.24%



# 内水面モニタリング調査事業

（ 単 独  
令和元(2019)～  
令和4(2022)年度 ）

（ウナギ資源動向調査）

## 緒 言

ニホンウナギの稚魚（シラスウナギ）採捕量は長期的に低水準であり、資源管理の必要性が高まっている。本県では、回遊期におけるニホンウナギの保護を目的に漁期の制限などを実施しているが、生態については未だ不明な点が多く、実効性のある保護対策を講ずるために生態の解明が喫緊の課題となっている。

このことから、今後の資源管理方策立案に繋がる知見を収集するため、主要市場における漁獲情報の収集によりニホンウナギの資源動向を調査した。

## 方 法

1 担当者 安東秀徳

2 調査対象海域

県内の主要なウナギ漁場である球磨川河口および八代海北部（図1）

3 調査時期

令和4年（2022年）4月～9月

10月～翌3月は採捕禁止期間のため調査なし。

4 調査方法

これまでの聞き取り調査結果等から、調査対象海域で漁獲されるウナギの約8割は八代共同魚市場（八代市港町）に水揚げされているため、当該市場の水揚げ伝票を分析することで資源動向を調査した。

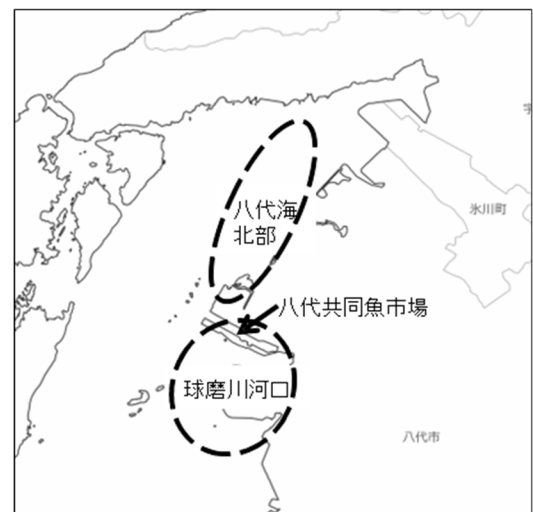


図1 調査対象海域

## 結 果

令和4年（2022年）の八代共同魚市場におけるウナギの取扱量は2,394.4kgであり、令和4年(2022年)4月から9月で最も取扱量が最も多かった月は7月（607.6kg）であった。また、平成25年(2013年)の取扱量を1.0として、令和4年(2022年)までの各年取扱量を比較すると0.78～1.24の範囲にあった（図2）。

令和4年(2022年)のCPUE 平均値は2.3kg/人/取扱日（図3）であり、令和4年(2022年)4月から9月までの月別CPUEは1.9～2.8kg/人/取扱日の範囲にあり、最大の月は8月であった。

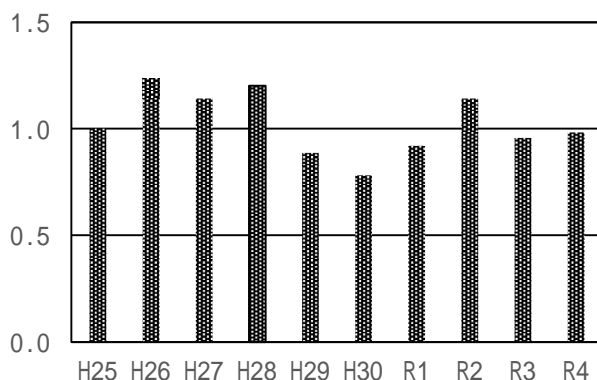


図2 八代共同魚市場のウナギ取扱量推移  
（平成25年を1.0として比較）

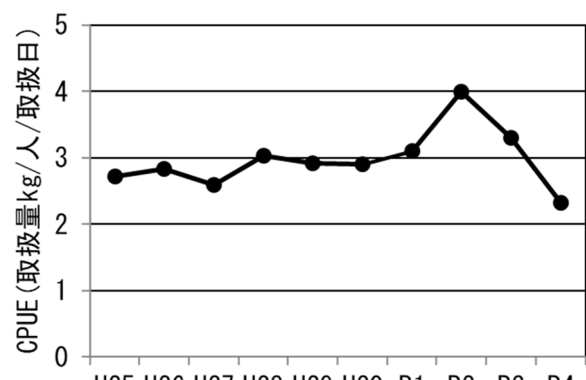


図3 球磨川河口・八代海北部のウナギ資源指数  
CPUE（取扱量 kg/人/取扱日）の推移

## 考 察

令和4年(2022年)のウナギ取扱量(図2)は平成25年(2013年)並みであり、大きな変動は生じていないように見えるが、令和4年(2022年)のCPUE(図3)は平成25年(2013年)以降で最低であったため、その原因がウナギ資源の減少に起因するものなのか精査する必要がある。

そこで、より詳細な資源動向を調査するため、漁獲に要する努力量(操業時に用いる針の本数や操業時間等)の経年変化が一定と考えられるはえなわ漁業者2名について、平成29年(2017年)から令和4年(2022年)までのCPUE(取扱量kg/隻/取扱日)の推移を図4に示す。漁業者AのCPUEは平成29年(2017年)から令和3年(2021年)にかけて緩やかに減少したが、令和4年(2022年)には増加に転じた。一方、漁業者BのCPUEは平成29年(2017年)から増加の一途を辿っている。これらのことから、図3の減少傾向はウナギ資源の減少に起因するものではなく、漁業者の減少など人的な要因によるものと推測された。

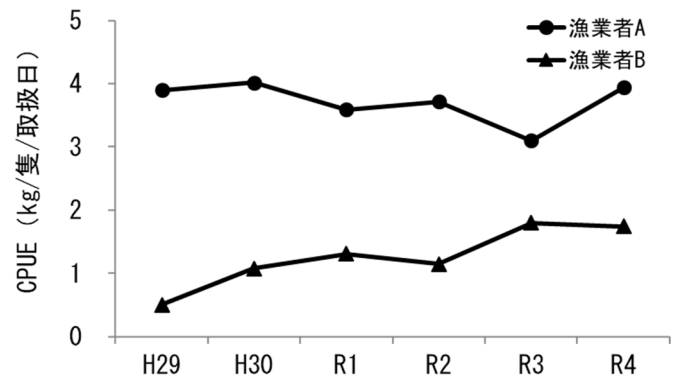


図4 はえなわ漁業における漁業者のCPUE (取扱量 kg/隻/取扱日) の推移

本調査の結果、球磨川河口および八代海北部におけるウナギ資源の変動は認められなかったが、依然としてウナギの資源は低水準にあるため、今後も引き続き、同資源の動向を注視していく必要がある。

**外部資金活用事業**（国庫JV  
平成30(2018)～  
令和4(2022)年度）  
（漁場環境の変化に応じたアユ資源増殖技術開発調査事業）

## 緒言

近年、集中豪雨による河川形状の変化や濁水による水質の悪化等は、河川に生息するアユの資源量や漁獲量に影響を及ぼしていると考えられている。この状況は全国的にみられていることから、国立研究開発法人水産研究・教育機構等とのJV方式での共同研究により、漁場環境の変化に応じたアユ増殖手法の検討を行った。

## 方法

- 1 担当者 土井口裕、安東秀徳、吉富匡、川谷健人
- 2 調査内容

### （1）種苗放流および漁獲調査

種苗放流には、公益財団法人くまもと里海づくり協会および緑川漁業協同組合が中間育成したアユ人工種苗（球磨川遡上海産アユF3および県外湖産系F2）を使用した。

種苗放流は、時期をずらして2回実施した。第1回目は、令和4年（2022年）4月7日に平均体重3.0gの無標識種苗を、第2回目は同年4月20日に平均体重3.1gの脂鱗カットによる標識種苗を、緑川水系七滝地区の2地点（川鳴橋および松の生橋）において、それぞれ1万尾放流した（図1、図2）。実施した放流時期でこれら2群を区別するため、前者を中間群、後者を通常群とした（過去2か年で実施した放流試験において、3月下旬に平均2g程度の早期群を放流しており、当該放流群と区別し中間群とした）。

また、御船川に水温データロガー（Onset社製HoboペンダントロガーUA001）を設置して水温を連続観測した。

令和4年（2022年）6月から9月に、御船川で友釣り、投網および刺網により漁獲されたアユを採取し、脂鱗カットの有無で放流群を判別するとともに、精密測定を行った。当該調査期間において、友釣りは23回、刺し網・投網は4回（各月1回）実施した。

なお、当該調査実施箇所では本調査で放流した人工種苗以外は種苗放流されておらず、七滝の存在により天然遡上もないことから、漁獲されたアユは全て当該放流群として取り扱った。

### （2）釣獲状況調査

令和4年（2022年）6月（解禁日）から10月（漁期終了）まで、緑川漁業協同組合の組合員4名に、緑川水系御船川七滝地区における友釣りまたはがっくり掛けによる釣獲尾数や釣獲されたアユのサイズ、釣獲された時間等の日誌への記帳を依頼し、釣獲状況を把握した。



図1 調査実施箇所（緑川水系御船川）



図2 種苗放流場所

## 結 果

### 1 種苗放流および漁獲調査

#### (1) 友釣り

解禁日(6月1日)に漁獲されたアユの平均体重、平均体長および放流から漁獲までの日間成長率は、中間群が平均体重 48.5g、平均体長 141.1 mmおよび日間成長率 5.0% (n=37) であるのに対し、通常群は平均体重 36.6g、平均体長 130.2 mmおよび日間成長率 5.9% (n=9) で、中間群の平均体重は通常群の平均体重に比べて有意に大きかった(図3)。

また、漁獲割合では、中間群と通常群の半月別漁獲割合を比較したところ、降雨による河川増水で漁獲がなかった8月前半を除き、6月前半から9月後半の全期間にかけて、中間群が6割以上を占めた(図4)。

#### (2) 投網および刺し網

6月29日に漁獲されたアユの平均体重、平均体長および放流から漁獲までの日間成長率は、中間群が平均体重 60.8g、平均体長 153.9 mmおよび日間成長率 3.6% (n=11) であるのに対し、通常群は平均体重 42.8g、平均体長 146.0 mmおよび日間成長率 3.8%(n=3) で、中間群の平均体重は通常群の平均体重に比べ有意に大きく、漁具による漁獲の選択がない投網・刺し網においても、解禁日の友釣りによる漁獲調査結果と同様の結果が得られた。(図5)。

また、漁獲割合では、中間群と通常群の半月別漁獲割合は、漁期後半の9月を除き、中間群が8割以上を占めた(図6)。

(1) 及び(2) から、中間群は漁期解禁日以降多く漁獲され、一尾当たりの重量も大きい結果を示した。

#### (3) 水温

御船川七滝地区における日平均水温は、中間群の放流日(4月7日)が13.7、通常群の放流日(4月20日)が15.4であった(図7)。

また、月平均水温は、4月が15.2、5月が17.2、6月が19.6であり、令和3年に比べて高かったことが、2で後述する緑川水系全域における放流解禁日以降の漁獲好調に寄与したと考えられた。

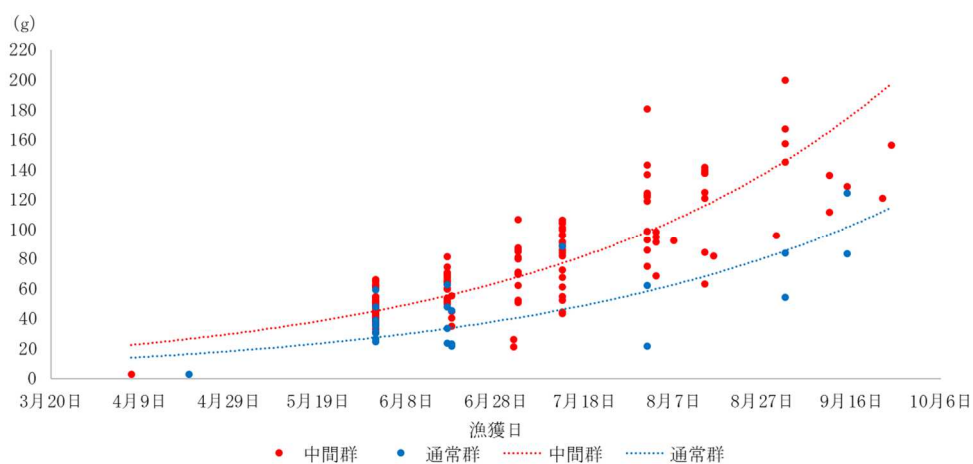


図3 友釣りによる群別漁獲体重

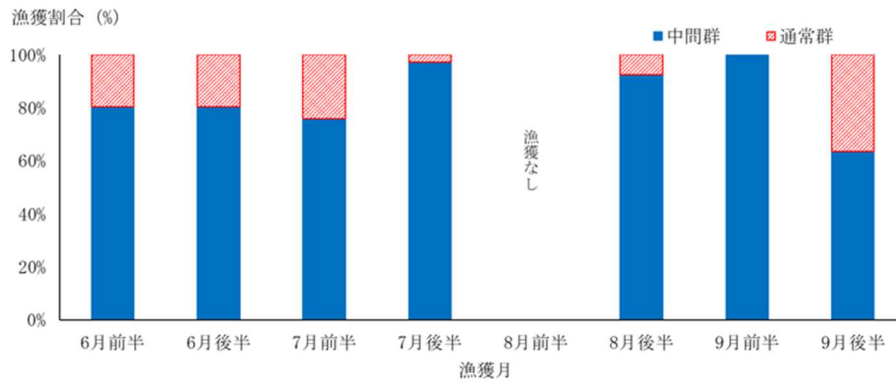


図4 友釣りで漁獲された放流群別の半旬別漁獲割合

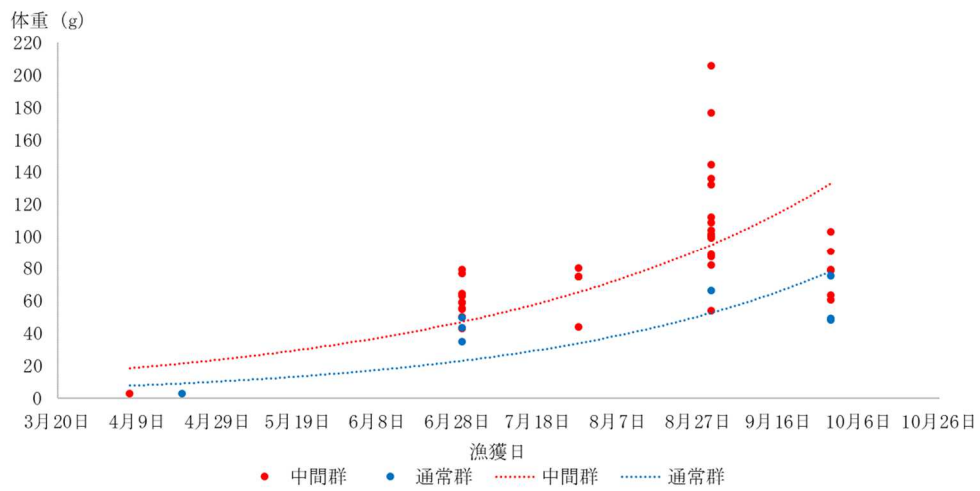


図5 投網および刺し網による群別漁獲体重

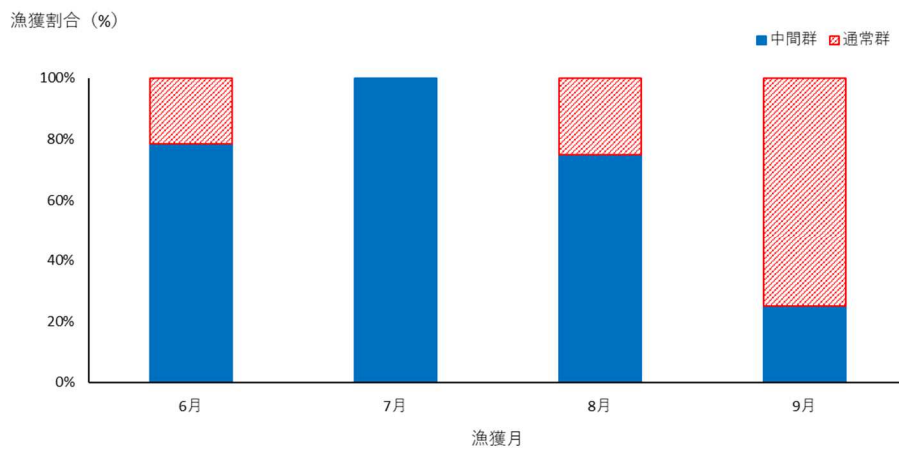


図6 投網および刺し網で漁獲された放流群別の半旬別漁獲割合

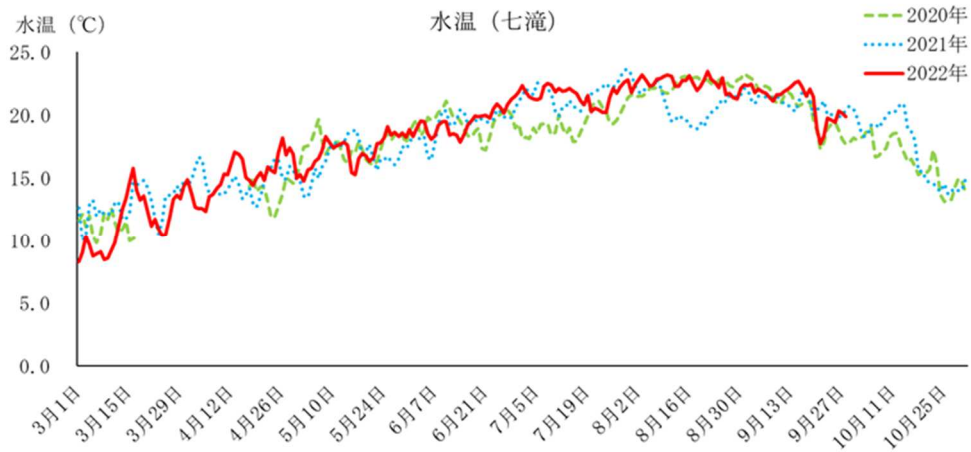


図7 御船川七滝地区における日平均水温の推移

## 2 釣獲状況調査

緑川漁業協同組合の組合員5名に依頼した釣獲日誌の記録から、CPUE（尾/時間）は6月が最も大きく2.0で、調査個所の水位が低く釣獲がなかった10月を除き、0.8から2.0で推移した（表1）。令和4年度は緑川水系全体で漁獲が好調であり、本放流試験実施個所においても令和3年に比べてCPUEが高かった。

また、月別の全長組成割合を見ると、6月から9月にかけて順調に成長し、漁期後半の9月では全ての漁獲物が20cm以上であった（図8）。

なお、本年度はがっくり掛けによる釣獲はなかった。

表1 友釣りの釣獲状況（七滝地区アユ日誌より）

	6月	7月	8月	9月	10月
釣獲回数	5	3	5	3	0
釣獲時間	23.8	18.0	24.0	11.8	0.0
釣獲尾数	48	14	30	13	
CPUE（尾/時間/回）	2.0	0.8	1.3	1.1	

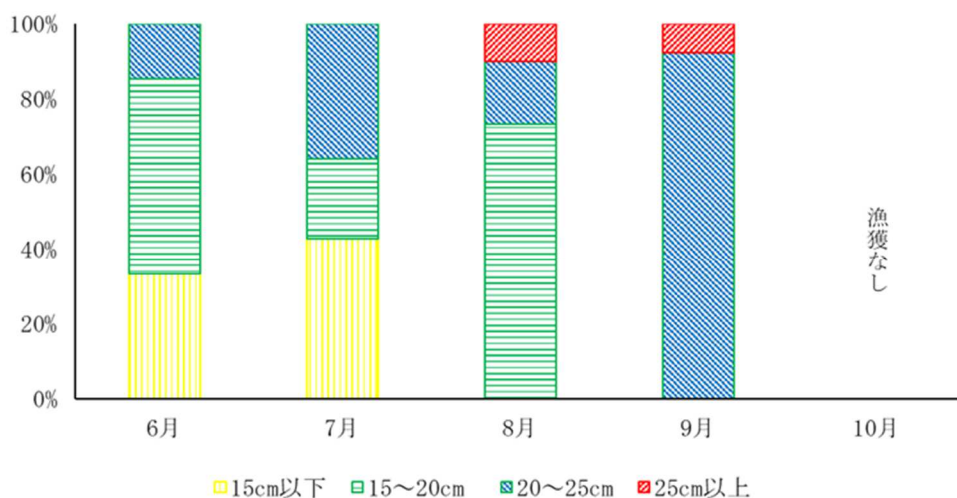


図8 釣獲日誌における月別全長組成割合

# 外部資金活用事業 ( 国庫JV 平成30(2018)～ 令和4(2022)年度 (国際水産資源変動メカニズム等解析事業)

## 緒言

ニホンウナギは、環境省版レッドリストの絶滅危惧 B 類に分類されており、同資源の保護は喫緊の課題となっている。なお、同資源の保護には同資源の生態等構造を理解することが必要であるが、未だ不明な部分が多く、同資源の回復および持続的利用を行ううえで有効な管理方を講じることができていない。

このため、本事業では、ニホンウナギの成育場と産卵場を明らかにし、再生産に寄与する親ウナギの由来(生息場や死滅回遊海域)を特定することに取り組んだ。

なお、本事業は、本県を含む複数県等が参画するJV方式の水産庁補助事業により実施された。

## 方法

### 1 担当者 安東秀徳

JV方式での共同研究者

国立研究開発法人水産研究・教育機構、長野大学、信州大学、九州大学、宮崎県、民間企業

### 2 方法

#### (1) 調査期間

令和5年(2023年)1月13日～3月31日

熊本県天草不知火海域において、全長21cmを超えるウナギの採捕は、天草不知火区漁業調整委員会指示により、令和4年(2022年)10月1日から令和5年(2023年)3月31日まで禁止されていたため、特別採捕許可を受けて調査を実施した。

#### (2) 調査場所

八代海北部(図1)

#### (3) 調査方法

##### ア 採捕

八代海北部において、特別採捕許可を受けた漁業者が設置した小型定置網(羽瀬網)によりニホンウナギを採捕する。採捕したニホンウナギには後述の衛星タグを装着して放流するため、体重800g以上の個体が適しているが、同サイズの個体は採捕されにくいことから、調査に必要な尾数は1～2尾程度とする。

##### イ 標識装着

採捕されたウナギに衛星タグ(図2、長さ約12cm)を装着する。なお、装着作業は、同技術を習熟した長野大学の担当者が実施する。

同衛星タグは、長野大学等がニホンウナギの成育場と産卵場の移動を把握するため、小型のニホンウナギに装着できるよう開発したものの。

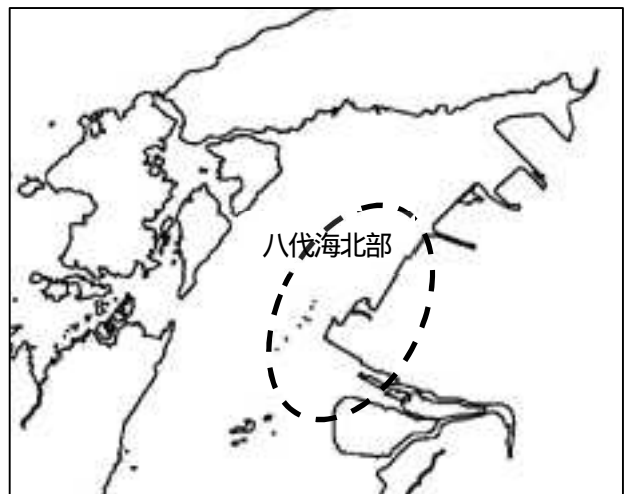


図1 調査対象海域



図2 移動経路追跡用の衛星タグ

#### ウ 静養

標識装着したニホンウナギを1~2日静養させる。

#### エ 放流

標識装着後、静養させたニホンウナギを八代海内に放流する。

放流後の衛星タグによる移動追跡は、長野大学が実施する。

### 結 果

調査期間中、ニホンウナギの採捕を試みたが、800g未滿の個体を含め、採捕することはできなかった。

なお、本県以外では九州大学で2尾(玄界灘で採捕)、宮崎県で1尾(日向灘で採捕)が採捕され、標識装着後、採捕海域に放流された(移動追跡結果については、後日、本JV方式による水産庁補助事業の成果報告書で報告される予定である)。

### 考 察

本県以外のJV方式での共同研究者も1~2尾しか採捕できていないことから、標識装着に適したサイズのニホンウナギは容易に採捕できないことが分かった。

まずは、標識装着できる個体を入手しなければ、ニホンウナギの再生産に寄与する親ウナギの由来特定の緒に就くこともできないため、今後は採捕期間を広める等により、確実にニホンウナギを採捕する必要がある。



# 水産研究イノベーション加速化事業（<sup>県 単</sup>令和元（2019）～令和4（2022）年度）

（八代海タチウオ等生態解明共同研究）

## 緒 言

熊本県八代海では、タチウオやカタクチイワシを対象とした吾智網漁業、曳縄釣り漁業およびまき網漁業が盛んである。

タチウオ日本海・東シナ海系群の漁獲量は、以西底曳網漁業の衰退とともに急減したが、中国によるタチウオの漁獲量は1994年以降急増し、現在、タチウオ日本海・東シナ海系群における漁獲量の99.5%以上は周辺国によるものである。

このような状況の中、芦北町漁業協同組合は、八代海で漁獲されるタチウオを「田浦銀太刀」としてブランド化しているが、八代海を含む本県周辺海域と日本海・東シナ海のタチウオ資源が共通のものであれば、周辺国の漁獲圧による本県周辺海域資源への影響は不可避と考えられる。

一方、カタクチイワシ対馬暖流系群の漁獲量（シラスを除く）は2009年以降減少しており、令和3年（2021年）では41千トンとなっているが、当群の日本海及び東シナ海における詳細な回遊履歴は不明である。

そこで、大学などと連携して八代海および周辺海域におけるタチウオおよびカタクチイワシの回遊履歴を把握し、資源管理手法を検討するための基礎資料を取得することを目的とした。

## 方 法

1 担当者 土井口裕、安東秀徳、吉富匡、白井厚太郎（東京大学大気海洋研究所）

2 調査内容

（1）漁獲物の入手

タチウオは、芦北町漁業協同組合田浦本所から漁獲物を購入した。

また、カタクチイワシは、天草漁業協同組合牛深総合支所および芦北町漁業協同組合田浦本所から入手した（図1）。

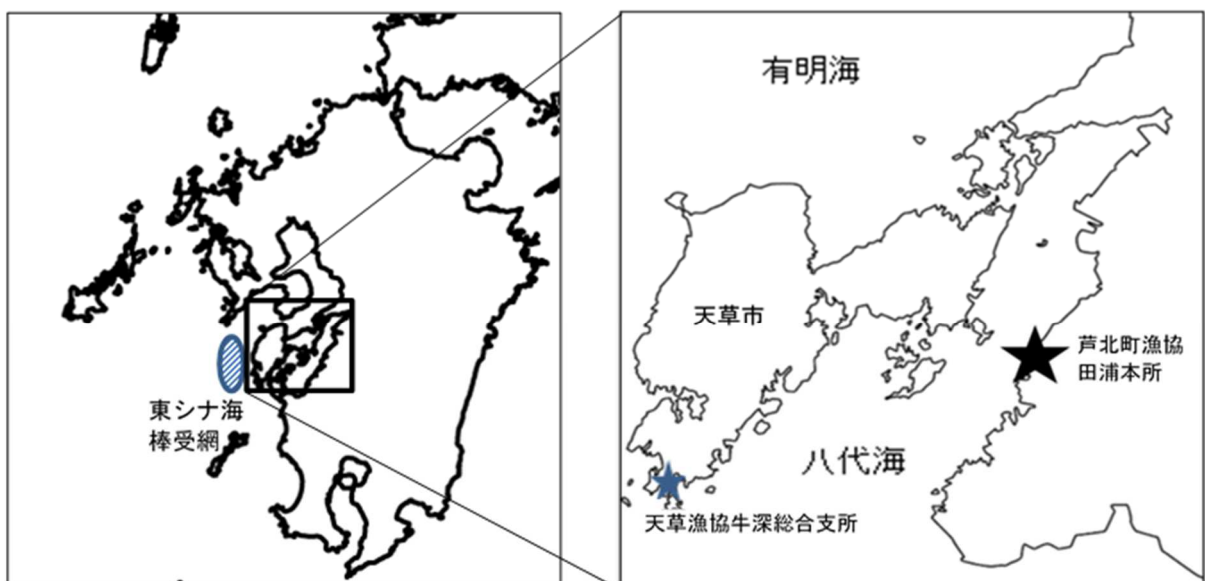


図1 漁獲物の入手場所

## (2) 眼球の安定同位体質量分析による生育海域の判別

平成30年度(2018年度)以降、東京大学大気海洋研究所の研究受託制度を活用し、LA-ICP-MS分析(レーザー照射型誘導結合プラズマ質量分析)を用いて得た耳石微量元素比による生育海域の判別を実施したが、令和4年度(2022年度)は、国際情勢により当該分析の実施が困難となったため、タチウオ、カタクチイワシともに眼球安定同位体比質量分析に切り替えた。

本法は、水晶体を1層ずつ剥離したうえでC、Nの同位体比を測定するもので、これによる生育海域の判別を試みた。

## (3) 漁獲物データによる年別、月別、サイズ別漁獲状況の把握

天草漁業協同組合御所浦支所および芦北町漁業協同組合田浦本所における令和4年(2022年)のタチウオ漁獲データを整理・集計し、漁獲状況を把握した。

## (4) 漁獲物データおよび耳石輪紋解析データを活用したAGE-WEIGHT-KEYの作成および資源量の推定

上記(3)および平成29年度(2017年度)~令和3年度(2021年度)に実施したタチウオの耳石輪紋解析データを用いて、平成25年(2013年)~令和3年(2021年)の本県周辺海域におけるタチウオ資源量を推定した。

## (5) 移動状況調査

八代海におけるタチウオの移動状況を把握するため、外部標識による標識魚放流試験を実施した。

芦北町漁業協同組合田浦本所に所属する漁業者1名に試験操業を依頼し、八代海沿岸域にて漁獲された個体に船上にてダートタグを装着し58尾放流した。

放流後は、熊本県の沿海漁業協同組合、主要卸売市場など33箇所へのポスター配付により周知し(図2) 標識魚の移動状況を調査した。

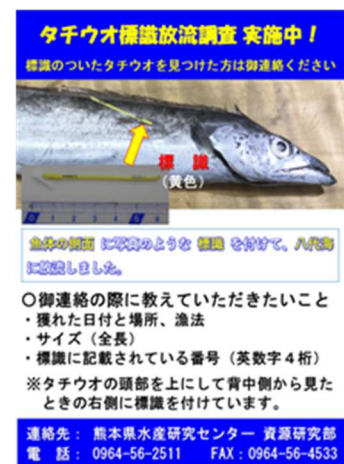


図2 配付したポスター

## 結果

### 1 眼球の安定同位体比質量分析による生育海域の判別

#### ア タチウオ

令和4年(2022年)10月および令和2年(2020年)2月に八代海で漁獲された個体(以下「八代海漁獲物」という。)と、令和3年(2021年)9月に天草西海で漁獲された個体(以下「天草西海漁獲物」という。)の窒素同位体比および炭素同位体比をそれぞれ求めた(表1及び図3)。

窒素同位体比は10.0~18.0‰、炭素同位体比は4.0~8.0‰であった。

窒素同位体比は、八代海漁獲物及び天草西海漁獲物ともに眼球中心核から外核に向けて、つまり成長に従って増加する傾向が見られたが、漁獲された海域の違いによる差異は見られなかった。

一方で、炭素同位体比は、眼球中心核から外核に向けて増加する個体と減少する個体が混在し、天草西海漁獲物は眼球中心核から外核に向けて減少する傾向が見られた。八代海漁獲物のうち、個体番号1番、13番、14番、15番及び57番の5個体が天草西海漁獲物同様に減少する傾向であった。

また、令和2年(2020年)2月の八代海漁獲物(個体番号28番、30番、32番及び37番)は耳石のLA-ICP-MS分析を過去の調査で実施しており、Mn/Ca比がいずれも0.01以上であることから八代海由来と判定している。これらの冷凍保存試料から眼球を摘出し、改めて安定同位体比質量分析を行ったところ耳石分析と同様の結果が得られた。

したがって、令和4年(2022年)に採取した試料のうち、安定同位体比質量分析により上記の令和2年(2020年)八代海漁獲物と同様の結果を示す個体(38番、46番、47番及び62番)の生育海域は八代海であると判定する。

表1 安定同位体比質量分析に供したタチウオ試料一覧

個体番号	漁獲日	漁法	操業海域	水揚港	全長 (mm)	肛門長 (mm)	体重 (g)	1オス 2メス	生殖腺重量 (g)
1	2023/10/12	曳釣り	八代海	田浦	960.0	340.0	408.00	2	7.15
6	2023/10/12	曳釣り	八代海	田浦	895.0	315.0	351.50	2	10.01
13	2023/10/12	曳釣り	八代海	田浦	875.0	305.0	335.80	2	7.48
14	2023/10/12	曳釣り	八代海	田浦	975.0	340.0	387.60	2	5.31
15	2023/10/12	曳釣り	八代海	田浦	827.0	290.0	283.60	2	13.41
38	2023/10/12	曳釣り	八代海	田浦	713.0	235.0	151.80	2	2.19
46	2023/10/12	曳釣り	八代海	田浦	767.0	250.0	214.10	2	6.84
47	2023/10/12	曳釣り	八代海	田浦	763.0	259.0	196.10	2	5.97
57	2023/10/12	曳釣り	八代海	田浦	680.0	243.0	164.30	2	3.34
62	2023/10/12	曳釣り	八代海	田浦	652.0	212.0	136.60	2	0.23
28	2020/2/3	吾智網	八代海	佐敷	784.0	255.0	269.3	1	2.68
30	2020/2/3	吾智網	八代海	佐敷	864.0	283.0	318.3	2	1.62
32	2020/2/3	吾智網	八代海	佐敷	833.0	266.0	247.2	2	1.47
37	2020/2/3	吾智網	八代海	佐敷	723.0	257.0	219.6	1	1.60
2	2021/9/15	棒受網	天草西海	牛深	551.0	313.0	415.1	2	24.22
3	2021/9/15	棒受網	天草西海	牛深	837.0	275.0	303.8	2	5.96
4	2021/9/15	棒受網	天草西海	牛深	807.0	288.0	325.4	2	13.58

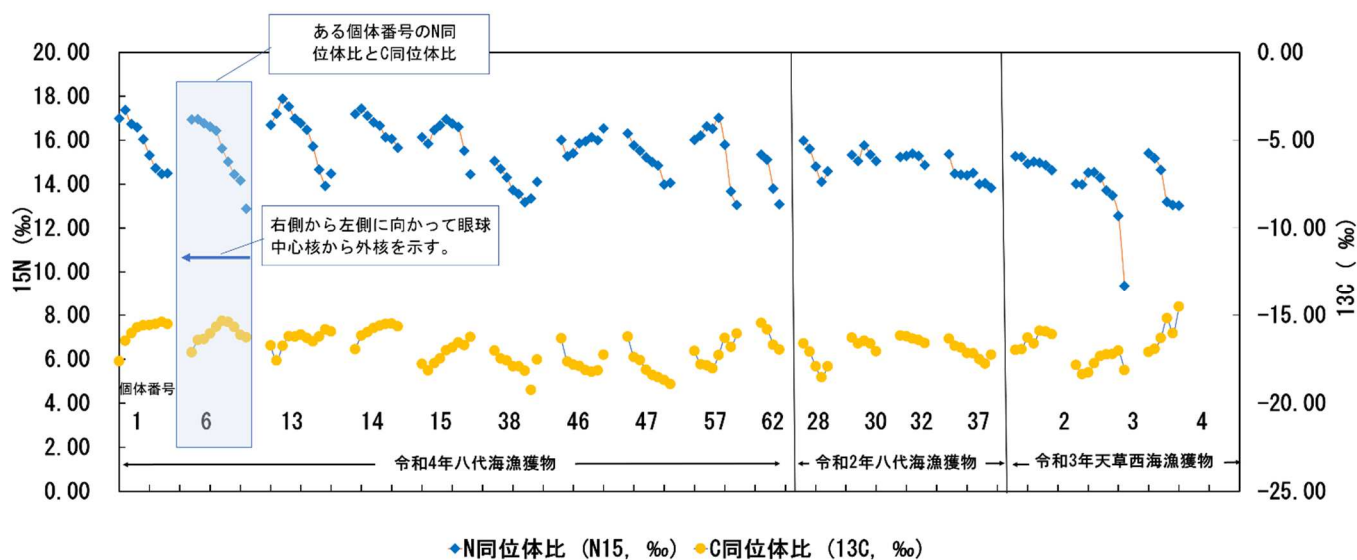


図3 タチウオの窒素同位体比及び炭素同位体比

#### イ カタクチイワシ

令和4年(2022年)8月の八代海漁獲物について窒素同位体比および炭素同位体比をそれぞれ求めた(表2及び図4)。

窒素同位体比は6.0~12.0‰であった。また、炭素同位体比については、分析機器の不調によりデータを得ることが出来なかった。

窒素同位体比は、タチウオと同様に眼球中心核から外核に向けて、つまり成長に従って増加する傾向が見られた。

今後は天草西海漁獲物における分析を行い、当該漁獲物との比較検証を行う。

表2 安定同位体比質量分析に供したカタクチイワシ試料一覧

個体番号	漁獲日	漁法	操業海域	水揚港	全長 (mm)	体長 (mm)	体重 (g)	1オス 2メス	生殖腺重量(g)
6	2023/8/25	まき網	八代海	牛深港	77.0	63.0	2.96	2	0.06
7	2023/8/25	まき網	八代海	牛深港	87.0	75.0	4.21	2	0.06
19	2023/8/25	まき網	八代海	牛深港	68.0	57.0	2.23	1	0.06
23	2023/8/25	まき網	八代海	牛深港	108.0	93.0	6.83	2	0.06
26	2023/8/25	まき網	八代海	牛深港	96.0	83.0	5.46	2	0.09

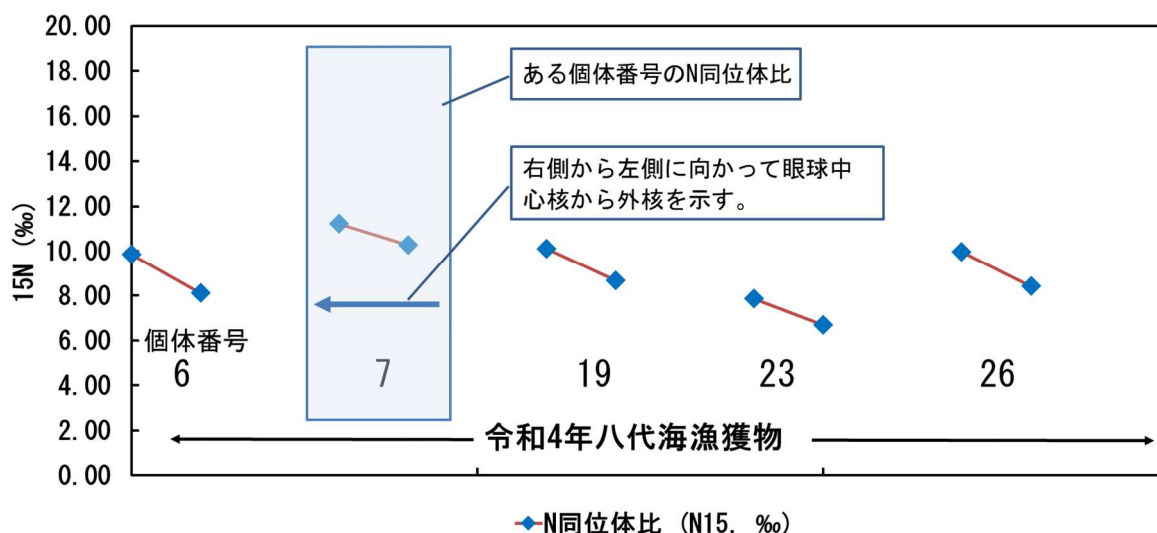


図4 カタクチイワシの窒素同位体比

## 2 漁獲物データによる年別月別サイズ別の漁獲量把握

天草漁業協同組合御所浦支所および芦北町漁業協同組合田浦本所における平成27年(2015年)から令和3年(2021年)のタチウオの本数別漁獲箱数を図5および図6に、月別漁獲箱数を図7および図8に、年間漁獲量を図9および図10に示す。

天草漁業協同組合御所浦支所では主に吾智網漁業で漁獲され、令和4年(2022年)は令和3年(2021年)に比べて本数別漁獲箱数(以下「箱数」という。)が増加した。特に本数が少ない箱の増加が目立ち、6本入りの箱数が最も多かった(図5)。

また、芦北町漁業協同組合田浦本所では主に曳縄釣りで漁獲され、令和4年(2022年)は令和3年(2021年)に比べて本数別漁獲箱数が減少した。特に本数の少ない箱が減少しており、8本入りの箱数が最も多かった(図6)。

天草漁業協同組合御所浦支所では、令和4年(2022年)は平成27年(2015年)以降で最も多い箱数であり、約7,000箱(前年比379%)となった(図7)。また、芦北町漁業協同組合田浦本所では、令和4年(2022年)は令和3年に比べて減少し、約4,400箱(前年比64%)となった(図8)。

年間漁獲量については、天草漁業協同組合御所浦支所では、年間約10トン前後であったが、令和4年(2022年)は約35トンに増加した(前年比379%)(図9)。

また、芦北町漁業協同組合田浦本所は約70トンの漁獲量があった平成29年(2017年)以降減少しており、令和4年(2022年)は約20トンであった(前年比64%)(図10)。

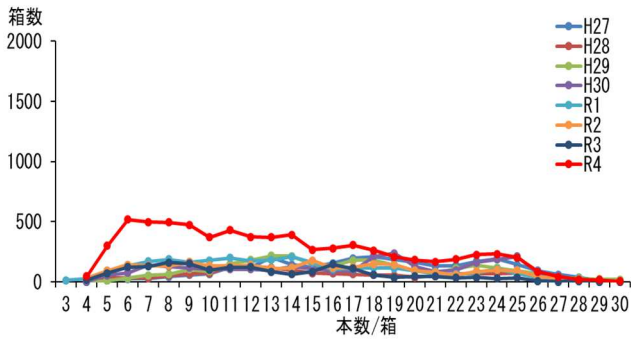


図5 天草漁協御所浦支所の本数別漁獲箱数

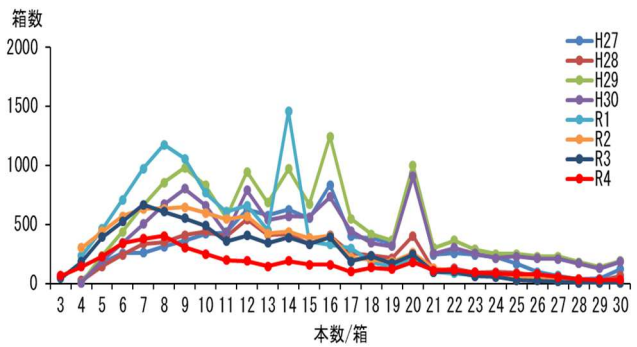


図6 芦北町漁協田浦本所の本数別漁獲箱数

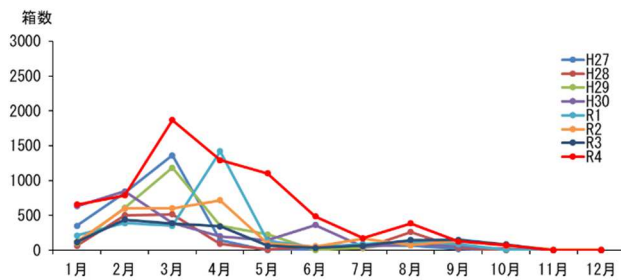


図7 天草漁協御所浦支所の月別漁獲箱数

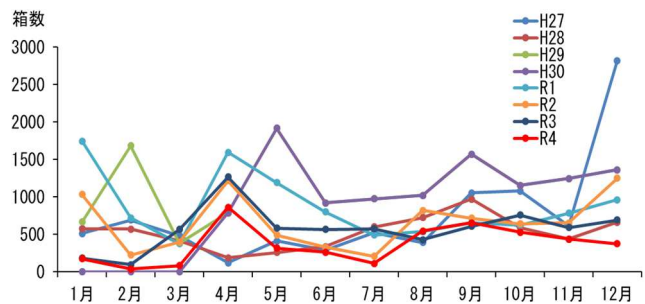


図8 芦北町漁協田浦本所の月別漁獲箱数

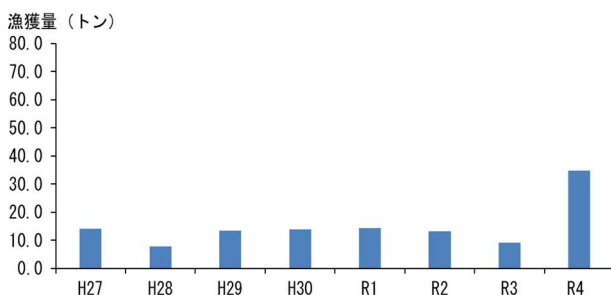


図9 天草漁協御所浦支所の年間漁獲量

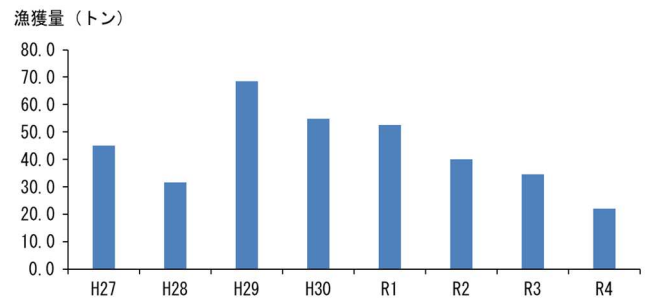


図10 芦北町漁協田浦本所の年間漁獲量

### 3 漁獲物および輪紋解析データを活用した AGE-WEIGHT-KEY による年齢分解および資源量推定

平成25年(2013年)から令和4年(2021年)の芦北町漁業協同組合田浦本所におけるタチウオの漁獲伝票を基に本数別漁獲箱数に各本数を乗じ、5kg/本数で示される体重別漁獲尾数を算出した(本数Y、箱数Nとした場合、平均体重5/Ykgの個体がY×N尾漁獲されたことになる)(表3)。

平成29年度(2017年度)、平成30年度(2018年度)、令和元年度(2019年度)の過去3か年に実施した輪紋解析結果から作成したAGE-WEIGHT-KEYに表3の平均体重別漁獲尾数を当てはめ、農林水産統計年報における熊本県のタチウオ漁獲量を用いて引き延ばすことで熊本県における年齢別漁獲尾数及び重量を算出した(図11及び図12)。

年齢別の漁獲割合は昨年度までと同様で尾数、重量とも1歳魚が最も多かった。特に、0歳魚及び1歳魚は全漁獲のうちの半数以上を占めた。

熊本県における年齢別漁獲尾数を用いてVPA解析(コホート解析)を行ったところ、令和3年(2021年)の資源尾数は約1,500万尾、資源量は約4,900トン(前年比113%)となった(図13及び図14)。同手法にて年齢別の漁獲係数を求めたところ、令和3年(2021年)の5+以上が1.72と異常に高くなったため

(図15) 単年の年齢別漁獲尾数により計算する対数回帰法<sup>1)</sup>を用いて、平成25年(2013年)から令和3年(2021年)の資源尾数及び資源量を計算した(図16及び図17)

対数回帰法によると本県のタチウオ資源尾数及び資源量は、令和3年(2021年)まで増加傾向であった。令和3年(2021年)の資源尾数は約1,480万尾、資源量は約4,900トン(前年比120%)となり、平成28年(2016年)以降最高であった。

本県周辺海域におけるタチウオ資源を持続的に利用するための資源管理手法の提言に向け、今後も引き続き、同資源の構造を解明し、資源量推定の精度を高める必要がある。

表3 芦北町漁業協同組合田浦本所におけるタチウオ曳釣り漁業の平均体重別漁獲尾数

体重kg	1.250	1.000	0.833	0.714	0.625	0.556	0.500	0.455	0.417	0.385	0.357	0.333	0.313	0.294
H25	0	300	1,398	2,604	4,088	5,076	5,360	5,786	8,568	7,969	9,352	8,775	12,736	8,024
H26	198	1,088	1,973	2,632	2,760	3,362	3,624	4,000	5,030	5,850	6,657	6,164	8,669	7,645
H27	106	889	1,549	1,823	2,489	3,287	4,212	4,791	7,531	7,487	8,735	8,268	13,361	6,808
H28	99	732	1,459	2,348	2,796	3,687	4,404	4,398	6,492	5,357	5,883	5,044	6,472	4,404
H29	28	1,176	2,630	4,616	6,835	8,829	8,318	6,151	11,361	8,886	13,565	10,031	19,902	9,352
H30	388	1,618	3,521	5,393	6,134	6,066	6,046	6,179	10,937	7,349	8,966	11,261	14,758	10,452
R 1	925	2,302	4,248	6,807	9,397	9,498	7,671	6,669	7,939	5,888	20,405	5,327	5,284	5,042
R 2	1,552	2,197	3,425	4,422	5,056	5,803	5,959	5,990	6,821	5,520	6,103	5,789	6,425	3,710
R 3	867	1,968	3,147	4,667	4,872	4,981	4,879	3,950	4,872	4,448	5,461	4,988	6,292	3,189
R 4	757	1,145	2,039	2,640	3,235	2,739	2,508	2,189	2,304	1,877	2,670	2,385	2,564	1,689
体重kg	0.278	0.263	0.250	0.238	0.227	0.217	0.208	0.200	0.192	0.185	0.179	0.172	0.167	計
H25	8,838	6,650	17,920	4,998	6,182	7,774	6,648	4,450	2,730	1,377	1,064	667	0	149,334
H26	6,665	5,607	17,420	6,352	7,695	6,887	6,751	6,979	5,737	4,629	3,217	2,571	1,200	141,363
H27	6,925	6,470	18,640	5,079	5,677	5,563	5,345	4,194	2,533	1,754	952	1,175	3,668	139,310
H28	4,267	4,072	8,043	2,372	2,810	2,116	2,293	2,265	1,724	1,441	1,098	683	1,978	88,737
H29	7,516	6,922	19,996	6,353	7,980	6,586	5,953	6,256	5,991	6,221	5,076	3,985	5,757	206,271
H30	11,703	9,848	23,413	7,584	8,206	8,283	7,709	6,656	6,377	4,513	3,549	2,615	1,693	201,216
R 1	3,227	2,682	4,473	2,029	1,878	1,701	1,567	1,374	763	705	221	291	317	118,629
R 2	3,605	3,503	5,199	2,698	2,464	1,977	1,612	1,602	1,133	507	587	754	374	94,787
R 3	4,152	3,208	4,948	2,055	2,218	1,450	1,279	650	615	487	148	145	120	80,056
R 4	2,426	2,315	3,623	2,317	2,538	2,149	2,037	2,010	2,075	1,449	996	869	892	56,438

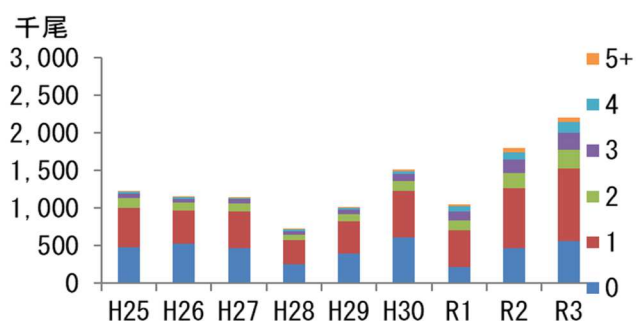


図11 熊本県におけるタチウオの年齢別漁獲尾数

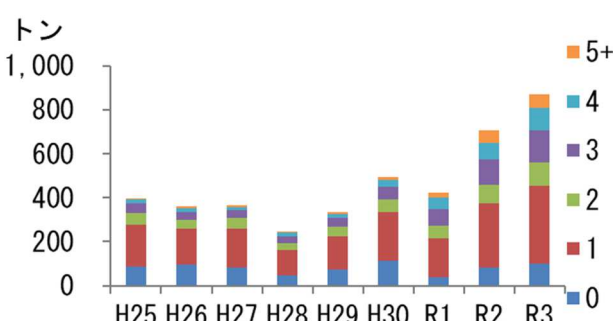


図12 熊本県におけるタチウオの年齢別漁獲重量

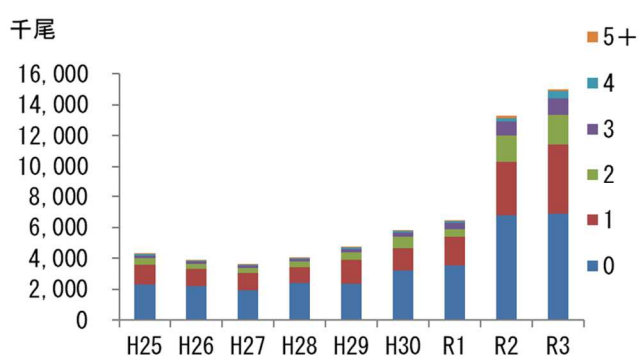


図13 VPA解析を用いて算出した熊本県におけるタチウオの年齢別推定資源尾数

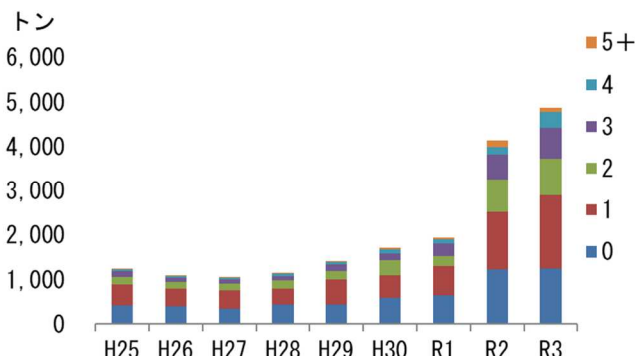


図14 VPA解析を用いて算出した熊本県におけるタチウオの年齢別推定資源重量

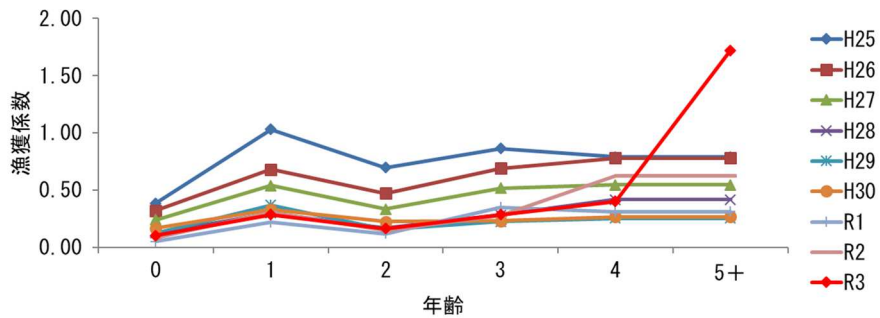


図 15 VPA 解析を用いて算出した熊本県におけるタチウオの年齢別漁獲係数

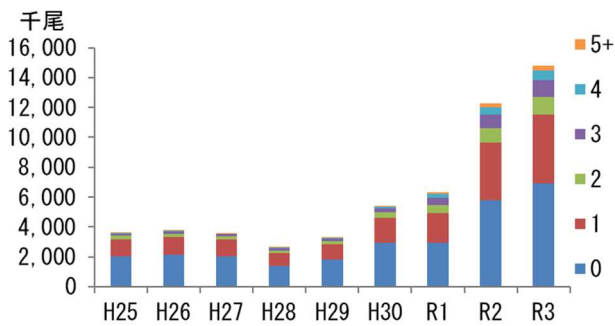


図 16 対数回帰法を用いて算出した熊本県におけるタチウオの年齢別推定資源尾数

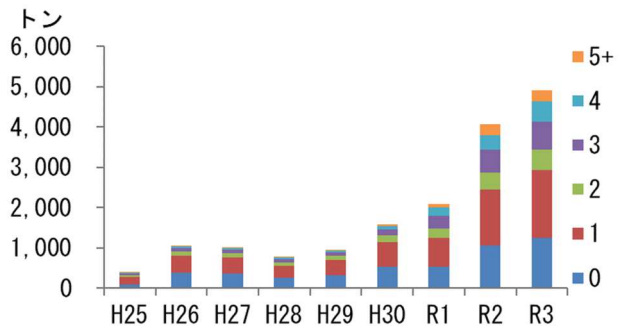


図 17 対数回帰法を用いて算出した熊本県におけるタチウオの年齢別資源重量

#### 4 移動状況調査

放流した標識魚のうち、採捕報告があった 1 尾を表 4 に示す。

令和 5 年（2023 年）2 月下旬に県内漁業者から採捕報告があったが、県外からの採捕報告はなかった。

採捕されたタチウオは、放流場所と同じ八代海内、水深 50m 程の場所で漁獲され、放流した場所と近い場所であった（図 18）。



図 18 放流場所及び再捕場所

表4 採捕報告のあったタチウオ一覧

No.	放流日時	放流場所	放流地点	再捕日	再捕報告日	再捕場所	性別	全長(mm)	体重(q)	漁獲方法	入手方法	備考
1	2022/9/9 9:56	熊本県天草市 御所浦地先	北緯 32°22.328 東経 130°22.468	2023/2/27	2023/2/27	熊本県天草市御所浦地先 (水深約50m)	-	875.0	265.9	吾智網	再捕報告	

## 文 献

- 1) 土井長之: 水産資源力学入門 日本水産資源保護協会月報 1975 No130 13-18



# スマート沿岸漁業推進事業 ( 単 県 令和4(2022)年度~ 継続 )

( ICT を利用した漁業技術開発事業のうちスマート沿岸漁業推進事業 )

## 緒 言

沿岸漁業の経営改善及び就労の安定化を図ることを目的として、令和2年度(2020年度)~令和3年度(2021年度)に国の委託事業「ICT を利用した漁業技術開発事業のうちスマート沿岸漁業推進事業」を受託し、漁業者を中心として、漁業の効率化につながる海況予測を行うための環境データ(水温、塩分、水深等)の取得を行ってきた。

国の委託事業は令和3年度(2021年度)で終了したが、海況予測体制の維持に必要な海洋環境データの収集については継続する必要があるため、令和4年度(2022年度)に単県事業を立ち上げ、福岡県、佐賀県、長崎県、山口県、鳥取県、島根県、石川県、富山県、千葉県、鹿児島県、秋田県と九州大学等の教育機関、漁業情報サービスセンター、いであ株式会社等の民間企業と連携して実施した。

## 方法および結果

- 1 担当者 濱竹芳久、安東秀徳、吉富匡
- 2 調査内容および結果

### (1) ICT 機器による海洋観測データの収集

国の委託事業により購入し、漁業者に貸与している海洋環境の観測機器を用いて、操業現場における海洋環境データの収集を行った。データ収集の流れについて、図1に示す。

海洋環境の予測は、7日先までの海況について、国立研究開発法人 水産研究・教育機構で運用している日本海・東シナ海海況予報システム JADE2.1 を元に人工衛星の海面観測データ、各県の定線データ、各漁業者の CTD、ADCP データなどを使用して行われるため、漁船等で取得された環境データ(水温・潮流・水深等)は、九州大学等の解析機関に自動転送されている。予測結果については、九州大学の WEB サイト「SMART - DREAMS」(図2)で閲覧できる。

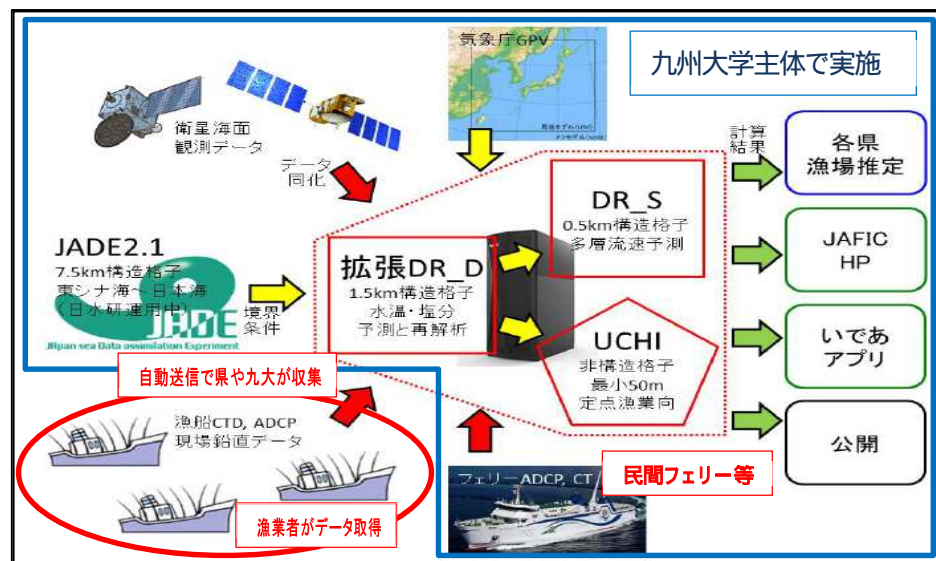


図1 海況予測システムのイメージ

(九州大学による令和2年度スマート沿岸漁業推進事業報告書から抜粋)

九州大学が海況予測を行う(青線囲み)のためのデータの提供(赤線囲み)をサポート

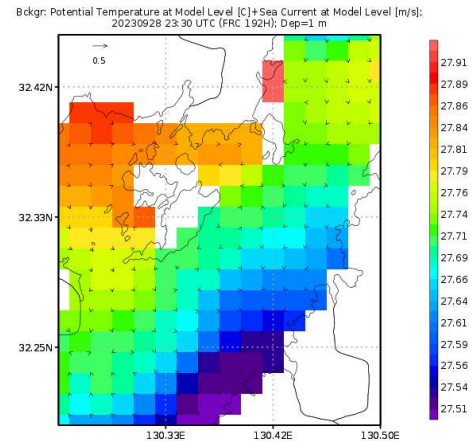
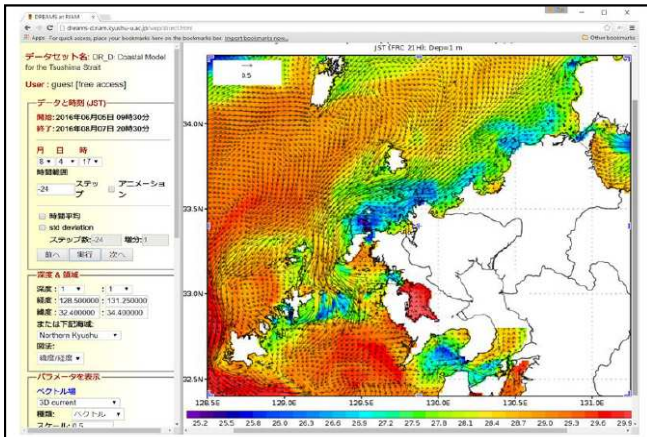


図2 SMART-DREAMS の閲覧画面（左図は検索条件の入力画面、右図は八代海の水温分布）

## (2) 観測機器の配備状況

表1 本県における観測機器の配備状況

場 所	漁法等	CTD		ADCP ロガー		備 考
		九大	県	九大	県	
天草漁協 牛深総合支所	棒受網	3	3	2		CTD は棒受け網と共用
	底曳網	(1)		1		
天草漁協 天草町支所	底曳網		1		1	
芦北町漁協 田浦本所	タチウオ曳 縄釣り	1	2			
熊本県水産研究 センター	試験調査		1		1	
合 計		11		5		

## (3) 観測機器による観測状況

### ア CTD 観測

当センターの試験調査船を含め、合計12隻(CTD11台で1台は2隻で使用)で調査を行っている。令和4年(2022年)4月から令和5年(2023年)3月までの観測数は、1隻1月当たり、棒受網が1.5~11.3回、漁期全体平均6.8回、底曳網が24.5~75.0回、漁期全体平均39.1回、タチウオ曳縄釣りが2.0~30.0回、平均12.4回、県の試験調査船は、6.0~23.0回、漁期全体平均11.1回であった。

### イ ADCP 観測

当センターの試験調査船を含め、合計5隻で調査を行っている。令和4年(2022年)4月から令和5年(2023年)3月までの観測数は、1隻1月当たり、棒受網が30~447データ、漁期全体平均225.0データ、底曳網が489~1043データ、漁期全体平均430.3データ、県の試験調査船は、32~146データ、年度内平均72.7データであった。(1データは、10分間の観測データ)

## (4) 今後の方向性の検討材料の収集

### ア 解析結果についての漁業者への報告説明会の開催

以下の日程および内容により説明会を開催した。(「令和3年度(2021年度)棒受網の操業データ整理

及び SMART-DREAMS の予測データによる優良漁場の環境条件解析業務委託報告書」に基づいて資料を作成し、説明資料として用いたとりまとめのグラフ「各魚種が漁獲された水温と流速の関係」を図3に、説明のポイントを(ウ)に示す)また、併せて使用しているアプリの更新作業を行った。

(ア) 日程：令和4年(2022年)5月30日 天草漁協牛深総合支所で棒受網漁業者6名を対象に開催。

内容：1 魚種毎の漁獲量と漁場の水温、塩分、流向の関係

- (1) 水温・塩分との関係
- (2) 流向との関係
- (3) 優良な漁場の選定についてのまとめ

2 魚種毎の漁場選定

3 今後に向けて

(イ) 日程：令和4年(2022年)9月9日 芦北町漁協田浦本所において、タチウオ曳縄釣り業者3名を対象に開催。

内容：1 棒受網漁業における調査結果概要

- (1) 水温・塩分との関係
  - (2) 流向との関係
- 2 魚種毎の好適漁場選定
- 3 事業の現状とタチウオ曳縄釣りでの今後の進め方について
- 4 活用データ取得の方法

なお、天草漁協天草町支所の底曳網(手繰網)漁業者1名については、他の対象者同様、使用タブレットのアプリの更新時(令和4年(2022年)5月12日)に、漁協に対して説明を行った。

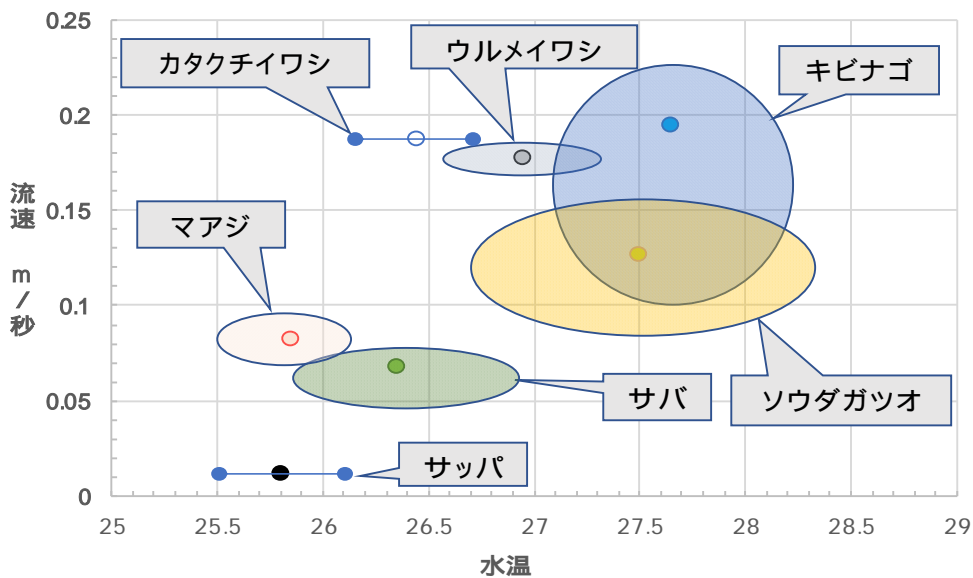


図3 各魚種が漁獲された水温と流速の関係

使用したデータ数は、ウルメイワシは111だが、カタクチイワシは7、キビナゴは5、他は1~3で、ウルメイワシ以外の魚種についてはデータ数が十分でなく、今回の結果だけでは明確な判断はできない。

ウルメイワシについては、今回得られた水温域26.6~27.3、1秒当たり流速0.166~0.181m/sの範囲で優良漁場としての条件を満たしている可能性は高い。

(ウ) 説明会での説明のポイント

- ・使用したデータ数は、ウルメイワシが 111 データ、カタクチイワシは 7、キビナゴは 5、他は 1～3 で、ウルメイワシ以外のデータ数が十分とは言えず、ウルメイワシ以外の魚種については、今回の結果だけでは明確な判断はできないが、ウルメイワシは、漁獲された流速、水温の分布幅が狭く、優良な条件である可能性は高い。
- ・対象種の漁獲量は水温による違いが確認されたことから、対象海域の水温の分布範囲に着目して漁場の選定をしていくことが効率的であると考えられる。
- ・水深については、水温や塩分の鉛直分布から 30m 以深では、地点間の差が小さく、漁場範囲を特定することが困難であることから、概ね 30m 以浅における条件が漁場範囲を特定する上で効率的な条件と考えられる。
- ・操業は主に、対馬暖流から派生した流れが反転している海域で行われており、比較的好適な漁場が対馬暖流の反流に沿って形成されていると推測されることから、その反流が形成要因である可能性が示唆された。

イ 今後の利用等についてのアンケートの実施

実施したアンケートの内容について、質問と漁業者の回答結果を表 2 に示す。

表 2 Smart 沿岸漁業に関するアンケート結果

質問	回答
Q1. 送信されてくる予測データを活用されていますか。 1 ほぼ毎回利用 2 時々利用 3 あまり利用していない	牛深：6 名全員が「3 あまり利用していない」。 芦北(田浦)：3 名全員が「3 あまり利用していない」、うち 1 名はインターネットの利用に詳しくないため使いにくいと回答。 なお、予測データの取得方法については、参加漁業者 9 名に対して改めて説明した。
Q2. 機器類や維持経費がすべて自己負担となった場合、現在のシステムを活用したいと思われますか。 1 自費で整備して活用したい 2 利用しない 3 わからない	牛深：5 名が「2 利用しない」、1 名が「1 自費で整備して活用したい」。 芦北(田浦)：3 名全員が「2 利用しない」、うち 2 名は、活用したい希望はあるが自費では難しいと回答。
Q3. システムに対するご要望等があれば、	牛深：漁獲できる漁場が予想できるということだったが、そういう体制を早く作ってほしい。

機器の利用を自費では継続しないという意見が多いため、耐用年数を経過した際の機器の更新は経費を要し、難しいと思われた。しかし、将来的に自費での機器利用を希望する漁業者もいることから漁業者のニーズや使用状況を注視しながら、今後機器の耐用年数終了まで、本事業を継続する予定である。

# 有明海・八代海再生事業（平成30(2018)年度～<sup>令和</sup>達 継続）

## （クルマエビの放流効果調査）

### 緒言

有明海沿海の福岡県、佐賀県、長崎県および熊本県で構成される有明四県クルマエビ共同放流推進協議会は、平成15年度から有明海での放流事業を実施してきた。この放流事業は、有明四県が連携して実施した生態調査、標識放流技術開発および放流効果調査等の結果に基づいて行われているが、未だ漁獲量の減少に歯止めがかかっていない。令和2年(2020年)の有明海(熊本有明)のクルマエビ漁獲量は6トン(農林水産統計年報)で、最盛期だった昭和61年(1986年、321トン、熊本有明)の約2.2%にまで減少している。

そこで、本調査では、クルマエビの放流効果向上と資源回復を目指し、DNAを用いた親子判別による調査手法を用いて、有明四県における放流効果と放流サイズ別の放流効果を調査した。

### 方法

1 担当者 土井口裕、安東秀徳、吉富匡、楠野文太(公益財団法人くまもと里海づくり協会)

2 調査項目および内容

(1) 標識種苗放流(表1)

放流の時期、場所およびサイズが放流効果に及ぼす影響を測るため、令和4年(2022年)5月31日から7月20日の間に、以下アおよびイの合計7群を熊本県地先に放流した(図1、表1)

ア DNAによる親子判別用(DNA標識)種苗

(ア) 公益財団法人くまもと里海づくり協会(以下「協会」という)が生産した体長14mm種苗(以下「小型種苗」という)(22K1~22K4)

小型種苗は渚線放流(干潮時の干潟で放流)を行っているが、うち22K3放流群は放流直後の初期減耗を減らすための放流技術開発として、簡易馴致法(漁業者が設置した簡易的な囲い網の中に種苗を放流し、種苗が徐々に網の外へ抜け出て拡散する方法)により放流した。

(イ) 協会が生産し、宇土市および網田漁業協同組合が海上囲い網で中間育成した海上中間育成群(22K5)

(ウ) 協会が生産し、民間養殖業者が中間育成した体長40mm種苗(以下「40mm種苗」という)(22K6)

イ 国立研究開発法人水産研究・教育機構が開発した外部標識<sup>1)</sup>(トラモアタグ)を装着した体長55mm種苗(以下「トラモアタグ付き種苗」という)(22K7および22K8)



図1 種苗放流箇所

表1 標識種苗放流一覧

ロット名	放流区分	サイズ (mm)	放流尾数 (尾)	放流時期	放流日	放流場所
22K1	小型種苗緑川河口放流群	14	921,000	5月	2022.5.31	熊本県 地先
22K2	小型種苗緑川河口放流群	14	1,869,000	6月	2022.6.14	熊本県 地先
22K3	小型種苗緑川河口放流群 (囲い網放流)	14	446,000	7月	2022.7.6	熊本県 地先
22K4	小型種苗緑川河口放流群	14	1,135,000	7月	2022.7.14	熊本県 地先
22K5	海上中間育成放流群 (漁協分)	31	740,000	7月	2022.7.2	熊本県 地先
22K6	広域放流群 (4県共同放流分)	40	1,400,000	6-7月	2022.6.28-7.14	熊本県 地先
22K7	トラモアタグ付き種苗放流群	55	10,000	7月	2022.7.13	熊本県 地先
22K8	トラモアタグ付き種苗放流群		10,000	7月	2022.7.20	

(2) 漁獲量推定および漁獲物調査

ア 漁獲量推定

有明海(熊本有明)でクルマエビを漁獲している主要4漁業協同組合(荒尾、沖新、川口、網田)を対象に各漁業協同組合1隻の標本船を設定し、標本船が記録した漁獲量等を全て集計するとともに、それ以外の10漁業協同組合については、延べ操業隻数を聞き取って漁獲量を推計した。有明海(天草有明)については、島子漁業協同組合所属の1隻を標本船とし、その他の天草漁業協同組合の漁獲量は水揚伝票調査を基に把握した。

集計にあたっては、朔および望の大潮を挟む13~15日間を1漁期(潮)とし、月の前半と後半で漁期を分け、漁期別に集計した。

イ 漁獲物調査

(ア) 県内

標本船を設定した5漁協のうち有明海(熊本有明)の荒尾を除く3漁業協同組合から、原則1回/漁期の頻度で漁獲物を購入した。購入した漁獲物は体長および体重を測定し、雌雄の別および交尾栓の有無を確認した後、筋肉片を切り出して99.5%エタノール中で常温保存した。保存した筋肉片は、民間業者への委託によりDNA分析を行った。

(イ) 県外

長崎県の島原漁業協同組合から、有明海湾央部(長崎県島原市地先)で操業しているげんしき網漁の漁獲物を、令和4年(2022年)6月から11月の間に、毎月1回購入した。購入した漁獲物は、上記(ア)と同様の処理および分析を行った。

(3) 放流効果調査

ア DNA分析による放流種苗の検出

(ア) ミトコンドリアDNA分析

放流種苗の生産に用いた親クルマエビおよび上記(2)イで採取した漁獲物クルマエビのDNAを抽出した後、ミトコンドリアDNA D-Loop領域をPCR反応で増幅し、その増幅産物についてサイクルシーケンス反応により目的部位を増幅した。PCR反応にはプライマーF2(5'-AAAATGAAAGAATAAGCCAGGATAA-3')およびPJCR-T(5'-AGTTTTGATCTTTGGGTAATGGTG-3')を、サイクルシーケンス反応にはプライマーF3(5'-GAAAGAATAAGCCAGGATAA-3')を用いた(高木ら、未発表)。増幅産物(約1,150bp)については、DNAシーケンサー(Applied Biosystems 3130xl)を用いて塩基配列(約800bp)を読み取った。

(イ) 親子のハプロタイプの分類および照合

上記(ア)により得られたミトコンドリアDNA標識の塩基配列(約800bp)から543bpの塩基配列を切り出し、DNA解析ソフト(MEGA、DnaSP version 5.0)を用いてアライメントとハプロタイプを決定し、親クルマエビと漁獲物(子)のハプロタイプを照合した。

#### (ウ) マイクロサテライト DNA 分析

上記(イ)により親および親とハプロタイプが一致した個体について、4つのマーカー遺伝子座(CSPJ002<sup>2)</sup>、Mja4-04、Mja4-05、Mja5-06(未発表)の分析を行った。PCR反応で目的領域を増幅した後、DNAシーケンサー(Applied Biosystems 3130xl)を用いて増幅サイズを測定し、解析ソフト(株式会社Applied Biosystems社製 GeneMapper)を用いて遺伝子型を決定した。親の遺伝子型と一致し、かつ漁獲時期や体長等を考慮した条件に合致する個体を放流種苗と判断した。また、Nullアリルは考慮せず、完全にアリルが一致した個体のみを親子関係とみなした。

#### イ 混入率及び回収率の推定

推定手法は有明四県クルマエビ共同放流事業で採用されている方法<sup>3)</sup>を用いた。

混入率および回収率は、まず、各漁期の漁獲サンプルを用いたDNA分析を行って放流種苗が含まれる割合を求め、各漁期の混入率とした。この値に各漁期の推定総漁獲尾数を乗じ、それらを合計して総回収尾数とした。なお、重量から尾数への換算は、各漁期におけるサンプルの平均体重を用いて換算した。

#### (4) 生育適地への移動の確認

本事業の第4期(平成30年(2018年)~令和2年(2020年))で判明したクルマエビの生育および漁獲に適した環境(底泥の土質区分:細・中砂質、硫化物濃度:0.2mg/g・乾泥未満)を保持する海域への放流種苗の移動を確認するため、外部標識を活用した追跡試験を実施した。

外部標識(トラモアタグ)を開発した国立研究開発法人水産研究・教育機構から装着方法等の指導を受けて装着技術を習得している県外民間機関からトラモアタグ付き種苗を20,000尾購入し、活魚車で県外から約3時間かけて輸送した後、本県地先に放流した(タグの色は赤、紫、白、青、黄の5色で各4千尾)。

また、放流後は、有明海の沿海漁業協同組合および水産試験場など延べ35機関へポスターを配付し(図2)、トラモアタグ付き種苗の移動状況を確認した。



図2 配付したポスター写真

## 結果および考察

### 1 漁獲量推定

有明海(熊本有明)における漁期別漁獲量の推移を図3に示す。有明海(熊本有明)では6月前期から11月後期まで操業が行われ、漁獲量のピークは9月前期の430kg、年間の推定漁獲量は1.7トン(対前年比75.8%)であった。

また、有明海(熊本有明)における漁期別CPUE(1日1隻あたり平均漁獲量)の推移を図4に示す。CPUEについて、ピークは9月前期の5.7kg/日・隻であった。なお、令和4年(2022年)の延べ操業隻数は432隻であった。

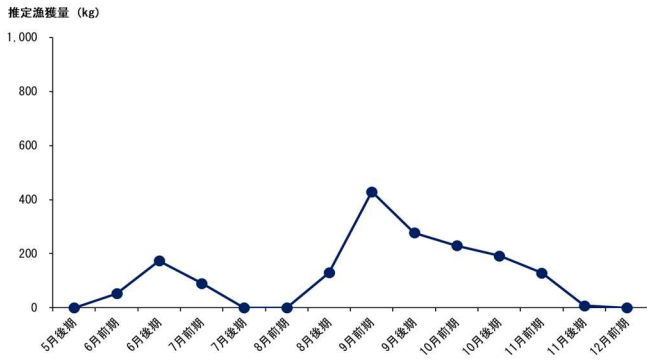


図3 有明海（熊本有明）における漁期別漁獲量の推移

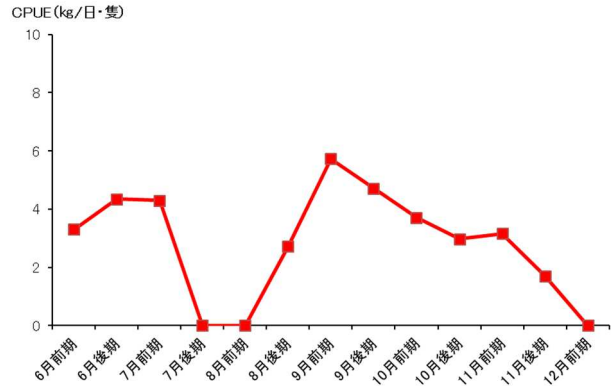


図4 有明海（熊本有明）におけるCPUEの推移

## 2 漁獲量の経年推移

平成 15 年（2003 年）以降の有明海（熊本有明）における推定漁獲量の推移を図 5 に示す。

平成 15 年（2003 年）に 26.3 トンあった漁獲量は、平成 24 年（2012 年）には 3.6 トンにまで減少し、令和 4 年（2022 年）は 1.7t であった。

## 3 放流群別の混入率及び回収率

ミトコンドリアDNA分析およびマイクロサテライトDNA分析の結果から放流種苗と判定された尾数を基に算出した各放流群の混入率および回収率は表4のとおりである。

令和4年（2022年）放流群の熊本県有明海と長崎県有明海における放流年の回収率は、14mm種苗が0.07～0.26%、40mm種苗が0.11%であり、5月に放流した22K1が最も大きかった（表4）。

放流種苗は6月後期から9月後期にかけて漁獲され、最も混入率が高かったのは8月後期の22K2放流群で10.5%であった。なお、各放流群の混入率がピークとなる漁期は、8月後期であった。

また、22K3放流群（囲い網放流）の回収率が0.11%で同じ月に放流した22K4群より高かったことから、簡易馴致法による囲い網放流が放流直後の捕食等による減耗を減少させた可能性が示唆された。

放流群別に回収率を比較すると、14mm種苗の早期に放流した群の回収率が大きく、40mm種苗を上回っていたことから、小型種苗を早期に放流した場合に回収率が高いことを確認した。また、これらに囲い網による食害対策を施せば、さらに高い効果となることを見込まれる。

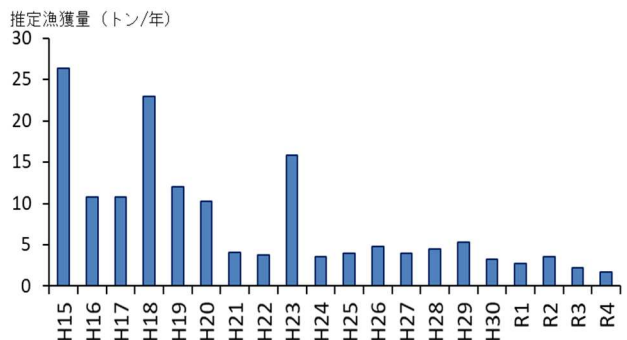


図5 有明海（熊本有明）における推定漁獲量の推移



表4 令和4年(2022年)熊本県放流群の放流群別混入率および回収率

放流群		22K1	22K2	22K3	22K4	22K5	22K6	合計	
放流区分		14 mm 緑川河口 放流群	14 mm 緑川河口 放流群	14 mm 緑川河口 放流群 (囲い網放流)	14 mm 緑川河口 放流群	海上 中間育成 放流群 (漁協放流)	40mm 広域放流群 (4県共同放流)		
放流尾数		921,000	1,869,000	446,000	1,135,000	740,000	1,400,000	6,311,000	
混入率	2022年	熊本県有明海	1.58%	2.00%	0.51%	0.44%	0.76%	1.52%	6.81%
		長崎県有明海	1.16%	0.83%	0.17%	0.33%	0.00%	0.50%	2.98%
回収率	2022年	熊本県有明海	0.05%	0.03%	0.03%	0.02%	0.03%	0.03%	0.09%
		長崎県有明海	0.21%	0.08%	0.07%	0.06%	0.00%	0.08%	0.03%
		合計	0.26%	0.11%	0.11%	0.07%	0.03%	0.11%	0.12%

4 生育適地への移動の確認

放流したトラモアタグ付き種苗のうち、採捕報告があった2尾を表5に示す。

8月後期に県内漁業者から採捕報告があったが、県外からの採捕報告はなかった。採捕されたクルマエビは、いずれも放流場所の地先、水深10~12mの場所で漁獲され、同時期の主漁場と同じ場所であったことから、放流種苗が生育および漁獲に適している海域へ移動していることを確認した。

表5 採捕報告のあったクルマエビ一覧

No.	報告日	放流日時	放流場所	再捕日	再捕場所	性別	体長(mm)	体重(g)	タグの左右	タグの色	入手方法	備考
1	8月29日	2022.7.13 13:00	熊本県宇土市網田(干潟域)	2022.8.26	熊本県宇土市網田地先(水深10~12m) 番号64-3	-	110~120	約20	右	赤	再捕報告	
2	8月31日	2022.7.13 13:00	熊本県宇土市網田(干潟域)	2022.8.24	熊本県宇土市網田地先(水深10~12m) 番号64-3		110~120	約20	右	赤	再捕報告	佐吉のアサリ監視塔付近
3												
4												
5												

文 献

- 1) 佐藤琢: エビが脱皮しても脱落しない新しい装着型外部標識トラモアタグ 豊かな海 51、7-15
- 2) Moore, S.S., V. Whan, G.P. Davis, K. Byrne, D.J.S. Hetzel, N. Preston: The development and application of genetic markers for the Kuruma prawn *Penaeus Japonicus*. *Aquaculture* 1999 173、19-32
- 3) 伊藤: 有明海におけるクルマエビ共同放流事業 日水誌2006 72(3)、471-475

# 有明海・八代海再生事業 （ 平成 30 (2018) 年度～ 令和 4 年度 継続 ）

## （ ガザミの放流効果調査 ）

### 緒 言

農林水産統計によると、有明海におけるがざみ類の漁獲量は、昭和 60 年（1985 年）の 1,781 トンをピークに、近年は 100 トン前後に低下している。本県有明海における漁獲量も同じ傾向であり、昭和 62 年（1987 年）の 284 トンをピークに、近年は 30 トン前後に低下している。

この状況に対し、現在、ガザミ資源回復のため、有明海沿海四県（福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県）が連携して漁獲努力量の削減措置等の資源管理や種苗放流を行っている。

本調査の目的は、親由来の DNA 情報を用いた親子判別により放流効果を把握し、より効果の高い放流手法を確立することである。

### 方 法

1 担当者 吉村直晃、安東秀徳、竹中理佐（公益財団法人くまもと里海づくり協会）

2 調査内容

（1）種苗放流

ア 場所および尾数

公益財団法人くまもと里海づくり協会で生産された C1 サイズ種苗（全甲幅長約 5mm）1,317 千尾および C3 サイズ種苗（全甲幅長約 10mm）428 千尾を、令和 4 年（2022 年）6 月 10 日から同年 7 月 19 日にかけて、玉名郡長洲町地先、熊本港周辺および宇土市網田地先に分布する砂泥質の干潟域に放流した（図 1、表 1）。

なお、放流由来の漁獲物の識別には、種苗生産に用いた雌親ガザミの DNA 型、同ガザミと種苗から推定した雄親ガザミの DNA 型の双方を標識として用いた。

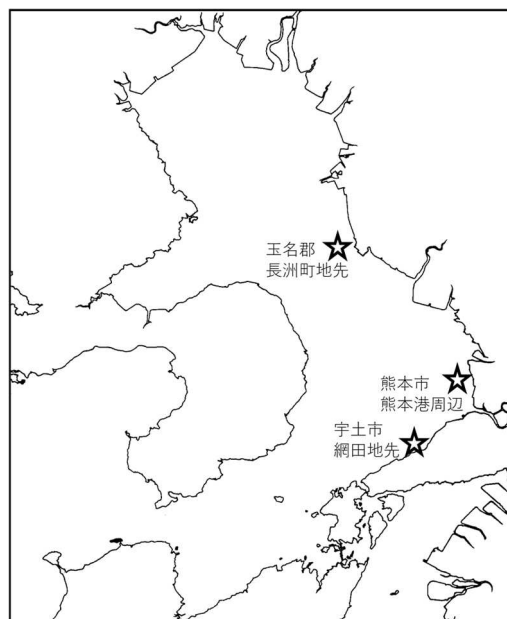


図 1 放流箇所

表 1 DNA 標識種苗放流一覧

放流サイズ	放流場所	放流日	運搬方法	放流方法	尾数(尾)	合計尾数(尾)
C1(全甲幅長約5mm)	熊本市熊本港周辺	令和4年(2022年)6月10日	活魚水槽、車両	渚線放流	599,000	1,317,000
	玉名郡長洲町地先	令和4年(2022年)6月13日	活魚水槽、車両	渚線放流	718,000	
C3(全甲幅長約10mm)	玉名郡長洲町地先	令和4年(2022年)6月22日	袋詰め、車両	渚線放流	282,000	428,000
	宇土市網田	令和4年(2022年)7月19日	袋詰め、車両	渚線放流	146,000	

## イ 種苗の輸送および放流

### (ア) C1 種苗

活魚車を用いて輸送した。輸送時の損傷を低減するため、柵状に加工したモジ網を設置し、付着基質としてノリ網を投入した活魚水槽内に種苗を収容した。

輸送の際の水質変化をモニターするため、水槽内の水温、塩分および溶存酸素濃度の測定を適宜行い、放流現場到着後はサイフォンにより渚線放流した。

### (イ) C3 種苗

貨物室付きの4トン車を用いて輸送した。付着基質としてノリ網を投入したウナギ用二重袋(以下「ウナギ袋」という。)に3千尾程度の種苗を収容し、一袋ずつカゴに入れた状態で貨物室に積み込んだ。なお、輸送中の水温上昇を防ぐため、あらかじめ貨物室床面に氷を敷き詰めた。

輸送の際の水質変化をモニターするため、貨物室およびウナギ袋内の水温、塩分及び溶存酸素濃度の測定を適宜行った。長洲町地先では、サイフォンにより渚線放流した。熊本港周辺では、船舶を用いて同港北側の覆砂区域へ輸送した後、海上から放流した。

## (2) 漁獲状況の把握

### ア 漁獲物買取調査

放流由来のガザミを探索するため、本県有明海域で、たもすくい網漁業およびかに網漁業(固定式刺し網漁業)を営む漁業者が所属する漁業協同組合から、令和4年(2022年)5月~10月の期間に、2,341尾の漁獲物サンプルを入手した。これらは全甲幅長および重量を測定し、雌雄判別等を行った後、肉片を99.5%エタノールで固定してDNA分析用検体とした。

また、抱卵個体の再放流による資源添加効果を把握するため、上記の漁獲物サンプルに含まれる抱卵ガザミのうち孵化直前の卵を保持する個体(黒デコ)の一部から少量の卵塊を採取したのち、同個体は上天草市湯島周辺海域へ再放流した。なお、採取した卵塊は、通気培養によりゾエアステージまで育成したものをピペット等で拾い上げ、99.5%エタノールで固定した後にDNA分析検体とした。

### イ 標本船調査による漁獲量等の推定

ガザミの漁獲量を推定するため、本県有明海でガザミを漁獲する主な漁業であるたもすくい網漁業およびかに網漁業(固定式刺し網漁業)を営む漁業者に、操業日誌の記録を依頼した。たもすくい網漁業は熊本市沖新、上天草市大矢野町の大手原、湯島、串、成合津および鳩の釜の6地区を対象に各1隻、かに網漁業(固定式刺し網漁業)は玉名郡長洲町および玉名市岱明町を対象に各1隻、合計8隻を標本として漁獲状況を調査した。

操業日誌の記録項目は、操業日時、場所、水深、漁獲量、漁獲尾数、小型ガザミ(全甲幅長13cm以下)の再放流尾数、同地区から出漁した漁船数(操業隻数)、混獲物とした。これらのデータから、推定漁獲量(漁獲量に操業隻数を乗じた値)、小型ガザミ(全甲幅長13cm以下)の再放流尾数、1日1隻あたりの漁獲量(CPUE)を算出した。

## (3) 放流効果の算定

上記2-(2)-アにより作成したDNA分析検体をマイクロサテライトDNA分析に供した。DNAの8つのマーカー部位(PT38、PT69、PT720、PT322、PT659、C5、C6、C13)をPCRで増幅し、その増幅産物をDNA

シーケンサー (Applied Biosystems 3730xl) を用いてサイズ測定した。DNA 型の決定には、解析ソフト (株式会社 Applied Biosystems 社製 GeneMapper) を用いた。

なお、DNA 型決定までの工程は民間業者に委託した。その分析結果を基に、国立研究開発法人水産研究・教育機構瀬戸内海区水産研究所 (現 水産技術研究所) が開発した親子判定ソフト「PARFEX」を用いて親子判定を行い、各放流群の混入率および回収率を算定した。

## 結果および考察

### 1 標本船調査による漁獲量等の推定

標本船調査結果から、本県有明海沿岸からガザミ漁に出漁した令和4年度 (2022年度) の操業隻数は2,147隻で、前年度比101%であった (表2)。推定漁獲量は48.1トンで、過去3年間と比較すると令和3年度に次いで多いことから、近年のガザミ資源は増加傾向といえる (表3)。また、小型ガザミ (全甲幅長13cm以下) の再放流尾数は23,082尾で、過去3年間と比較すると最も多く、新規加入が多かったと考えられる (表4)。

なお、漁業種類別にみると、推定漁獲量は、たもすくい網が40.8トン、かに網は7.4トンで、両漁業とも過去3年間と比較すると令和3年度に次いで多く (表3)。1日1隻当たりの漁獲量 (CPUE) は、たもすくい網が23.9kg/日/隻、かに網が16.7kg/日/隻で、推定漁獲量と同様に令和3年度に次いで高かった (表5)。

表2 延べ操業隻数

(単位：隻)

	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	前年比 (R4/R3)
たもすくい網	1,848	1,711	1,709	1,706	99.8%
かに刺網	437	415	416	441	106.0%
合計	2,285	2,126	2,125	2,147	101.0%

表3 推定漁獲量 (小数点第2位四捨五入)

(単位：トン)

	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	前年比 (R4/R3)
たもすくい網	40.2	37.3	41.9	40.8	97.2%
かに刺網	5.0	5.6	8.8	7.4	83.7%
合計	45.3	42.9	50.7	48.1	94.9%

表4 小型ガザミ (全甲幅長13cm以下) 再放流尾数

(単位：尾)

	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	前年比 (R4/R3)
たもすくい網	7,810	9,787	9,795	20,290	207.1%
かに刺網	1,558	2,160	1,920	2,792	145.4%
合計	9,368	11,947	11,715	23,082	197.0%

表5 1日1隻当り漁獲量 (CPUE 小数点第2位四捨五入)

(単位：kg/日/隻)

	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	前年比 (R4/R3)
たもすくい網	21.8	21.8	24.5	23.9	97.4%
かに刺網	11.5	13.4	21.2	16.7	78.9%

### 2 放流効果の算定

#### (1) 令和3年度 (2021年度) 熊本県放流群の令和3年度 (2021年度) における再捕状況

令和3年 (2021年) 9月から11月にかけて、福岡県地先で17尾、佐賀県地先で16尾が再捕されたが、熊本県地先では再捕されなかった (図2)。

(2) 令和2年度(2020年度)熊本県放流群の令和3年度(2021年度)における再捕状況

放流翌年度にあたる令和3年(2021年)4月から9月にかけて、福岡県、長崎県及び熊本県地先で各1尾が再捕された(図3)

令和元年度(2019年度)から令和3年度(2021年度)熊本県放流群について、熊本県における再捕、混入及び回収の状況を放流群別に比較すると、R1K4、R1K5など長洲町地先及び熊本港周辺で放流した場合に放流効果が確認された(表6)

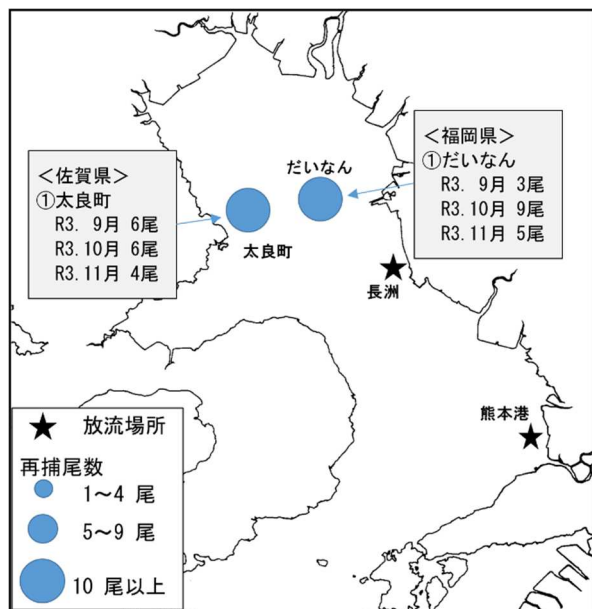


図2 令和3年度(2021年度)熊本県放流群の令和3年度(2021年度)採捕場所および尾数

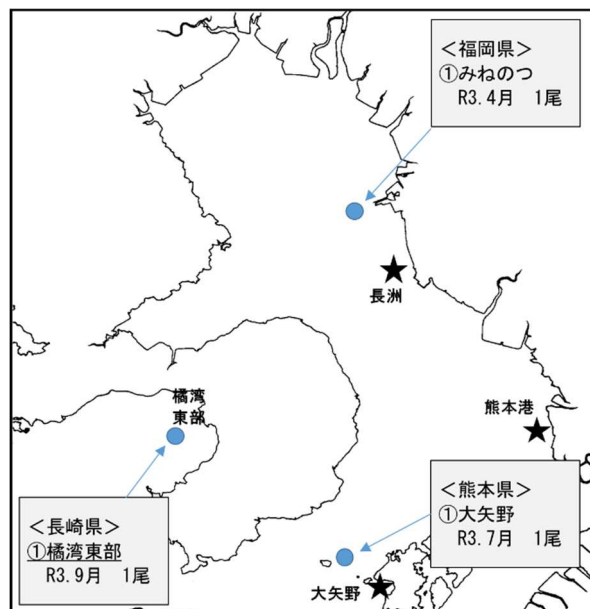


図3 令和2年度(2020年度)熊本県放流群の令和3年度(2021年度)再捕場所および尾数

表6 各放流群の熊本県海域での混入率および回収率一覧(令和元年度(2019年度)~令和3年度(2021年度))

放流群	放流場所	放流日	サイズ	放流尾数	再捕尾数	混入率	回収重量(kg)	回収率
R1K1	長洲	令和元年6月3日	C1	404,000	0	0.00%	0	0.00
R1K2	長洲	令和元年6月3日	C1	305,000	0	0.00%	0	0.00
R1K3	熊本港	令和元年6月4日	C1	462,000	0	0%	0	0.00
R1K4	長洲	令和元年6月12日	C3	319,000	1	0.02%	1.4	0.00003
R1K5	熊本港	令和元年6月21日	C3	120,000	1	0.02%	2.6	0.0001
R1K6	上天草	令和元年7月11日	C3	182,000	0	0%	0	0.00
R2K1	長洲	令和2年6月5日	C1	183,000	1	0.02%	54.2	0.001
R2K2	長洲	令和2年6月5日	C1	75,000	0	0%	0	0.00
R2K3	熊本港	令和2年6月9日	C1	4,000	0	0%	0	0.00
R2K4	熊本港	令和2年6月9日	C1	1,043,000	0	0%	0	0.00
R2K6	上天草	令和2年7月13日	C3	82,000	0	0%	0	0.00
R2K7	上天草	令和2年7月13日	C3	124,000	0	0%	0	0.00
R3K1	長洲	令和3年6月4日	C1	729,000	0	0%	0	0.00
R3K2	熊本港	令和3年6月7日	C1	306,500	0	0%	0	0.00
R3K3	熊本港	令和3年6月7日	C1	263,500	0	0%	0	0.00
R3K4	長洲	令和3年6月16日	C3	344,000	0	0%	0	0.00
R3K5	熊本港	令和3年7月15日	C3	105,000	0	0%	0	0.00
R3K6	熊本港	令和3年7月15日	C3	115,000	0	0%	0	0.00

(3) 抱卵個体(黒デコ)再放流による資源添加効果の把握

令和元年度(2019年度)から令和3年度(2021年度)に再放流した黒デコのうち、雄親DNA型の推定まで完了した136個体について、これらに由来するDNAを保持するガザミを令和3年度(2021年度)の漁獲物から検索した。

その結果、令和元年度に再放流した黒デコに由来するものが1個体、令和2年度に由来するものが7個体見つかリ、再放流の翌年度以降、その子孫が漁獲物中に出現することが判明した(表7)。

表7 再放流した黒デコに由来するDNAを保持する漁獲物数

再放流年度	再放流尾数	分析数	雄親推定数	令和3年度漁獲物中の ヒット数
令和元年度	55	44	44	1
令和2年度	42	38	38	7
令和3年度	70	70	54	0
合計	167	152	136	8

# 有明海・八代海再生事業（令和3年度（2021年度）～令和4年度（2022年度）） （マコガレイの放流技術開発）

## 緒言

本県有明海海域におけるかれい類の漁獲量は、農林水産統計調査によると平成4年（1992年）の499トンを一ピークに、平成27年（2015年）には32トンにまで減少している。マコガレイ（*Pseudopleuronectes yokohamae*）は、このかれい類に含まれる高級魚で、主に刺網漁業で漁獲されている。

マコガレイの放流については、平成17年度（2005年度）に大分県水産試験場が瀬戸内海の大分県地先における平成14年度（2002年度）放流群（60mmサイズ）で8.87%という回収率を報告している。

この知見を基に、マコガレイの資源回復を目的として、平成24年度（2012年度）から平成27年度（2015年度）の4年間、試験放流を行うとともに、放流効果調査を行い、本県海域におけるマコガレイの成長等を調査した。

さらに、平成28年度（2016年度）から、県内産のマコガレイ親魚を用いた種苗生産技術開発試験を、公益財団法人くまもと里海づくり協会（以下「協会」という。）に委託した。また、平成30年度（2018年度）からは、その種苗を放流し、移動範囲や成長等について、放流後の追跡調査を行っている。

## 方法

- 1 担当者 濱竹芳久、安東秀徳、吉富匡、中村真敏（協会）  
根岸成雄、徳永幸史、池田一人、田崎公彦、米田敏泰、小山龍志朗、原口慧（調査船「ひのくに」）  
田島数矢（調査船「あさみ」）

### 2 調査内容

#### （1）マコガレイの種苗放流および追跡調査

##### ア 耳石の染色および種苗放流

協会が令和3年度（2021年度）に種苗生産し、令和4年度（2022年度）に中間育成したマコガレイ種苗に、ALC（7g/Lイソプロピル）60ppm、24時間による耳石2重染色を実施し、上天草市松島町沖（図1）に放流した。（以下「県内産種苗」という。）

また、産地による種苗性の違いを検討するため、県外産マコガレイ種苗を購入し、ALCによる耳石の1重染色を施した後、県内産種苗と同じ地点に放流した。（以下「県外産種苗」という。）

県内産種苗は、調査船「あさみ」に稚魚輸送用のポリタンク水槽500L2基を設置して輸送し、現場でサイフォン式放流を行った。

県外産種苗は、尾数が少なかったため、調査船「みやづ」により同様の方法で輸送し、現場においてサイフォン式放流を行った。



放流風景

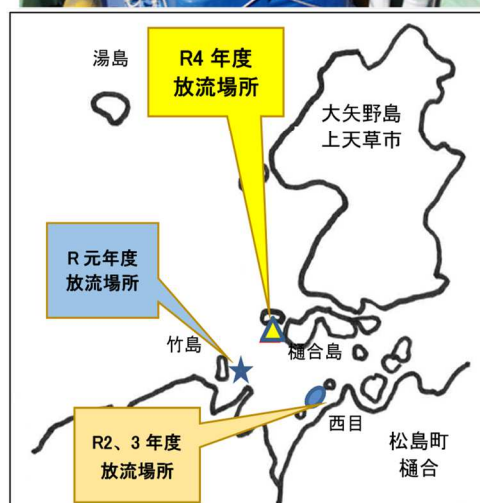


図1 令和元年度以降の放流場所

## イ 追跡調査

### (ア) ソリネット調査

放流地点および調査海域の鳥瞰図を図2に示す。

放流魚の成長や移動範囲等を把握するため、放流後から月1回程度ソリネットによる調査を行った。

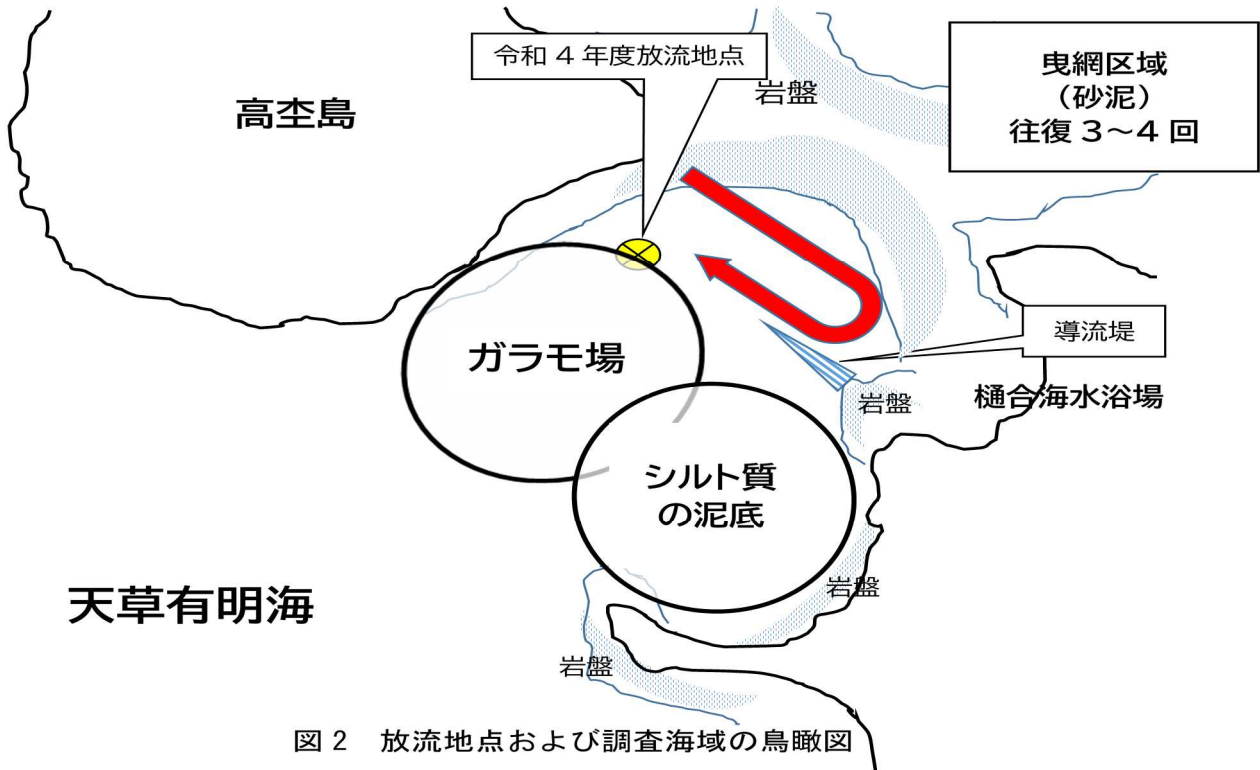


図2 放流地点および調査海域の鳥瞰図

### (イ) 現場水温の測定

県内産種苗放流時に、放流地点(地盤高 DL-0.5m)にブイを付けた水温ロガーを設置し、水温の連続観測を行った。

### (ウ) マコガレイの成長、成熟および放流魚の混入率調査

本県海域におけるマコガレイの成長、成熟および放流魚の混入率を把握するため、熊本北部漁協、有明町漁協、天草漁協および長崎県島原漁協等から入手した、有明海で漁獲されたマコガレイに加えて、協会が採卵用親魚として島原漁協等から入手したマコガレイについて、冷凍保存後、精密測定を行った。

精密測定の項目は、全長、体長、雌雄、体重、生殖腺重量とした。併せて、令和5年度(2023年度)に輪紋を解析委託する予定としている耳石サンプルを採取した。

## (2) 中間育成および種苗生産技術開発

### ア 中間育成(令和4年度(2022年度)に試験放流を行った種苗の中間育成)

協会が、令和3年度(2021年度)に生産した種苗について、成長性の向上を目的とした中間育成試験を行いながら、全長30mmサイズの種苗として育成した65,000尾を、令和4年度(2022年度)の試験放流用県内産種苗として用いた。



図3 調査及び放流場所

漁業者からの買い取り調査場所

★ 放流場所



イ 種苗生産（令和5年度（2023年度）に試験放流予定の種苗の生産）

協会は、遺伝的多様性への影響リスクを低減する栽培漁業の実現に向け、県内産親魚を用いた種苗生産試験を実施しているが、令和4年度（2022年度）は、不漁により生産開始予定時期までの親魚の必要数の確保が困難であったため、やむを得ず、表3に示したように、長崎県島原産、大分県産の親魚も用いて採卵を実施した。

令和5年度（2023年度）試験放流用の県内産種苗として、令和5年（2023年）1月から親魚の収容を開始し、3月中旬時点で全長15mm以上、30,000尾を目標に種苗生産を実施した。

なお、飼育にあたっては、飼育水を16まで加温し、適宜注水、通気、藻類添加、底掃除を行った。餌料は、ワムシ、アルテミア、配合飼料を用いた。

## 結果および考察

### 1 マコガレイの種苗放流および追跡調査

#### (1) 耳石の染色および種苗放流

令和4年（2022年）3月に第1回目のALC染色を終えていた県内産種苗約18,000尾（県内産種苗約65,000尾の内数）について、令和4年（2022年）4月5日から6日にALCによる第2回目の染色を行った。染色作業によるへい死等は数尾であった。

この県内産種苗については、令和4年（2022年）4月21日に前述の海域に放流した。

また、県外産種苗については、5月30日に山口県下松市から入手し、当センター飼育実験棟で飼育し、6月1日から2日にかけてALCによる耳石の24時間染色を1回のみ実施した後、6月3日に県内種苗と同じ海域に放流した。

両種苗の染色の状況、放流尾数、放流サイズ等を表1に示す。

表1 ALC染色状況および放流尾数、放流サイズ

項目	数値	備考	サイズ等
総放流尾数	90,649尾	県内産 + 県外産の合計尾数	
うち県内産種苗数	65,192尾	くまもと里海づくり協会産種苗	全長 34.2 mm
2重染色尾数	17,992尾	2重染色を施した尾数	体重 0.54g
ALC2重染色率	19.8%	$( \quad / \quad ) \times 100$	
県外産種苗数 (1重染色尾数)	25,457尾	山口県下松市振興基金協会産種苗	全長 36.5 mm 体重 0.72g
ALC1重染色率	28.1%	$( \quad / \quad ) \times 100$	
ALC染色率	47.9%	$(( \quad + \quad ) / \quad ) \times 100$	

#### (2) 追跡調査

##### ア ソリネット調査

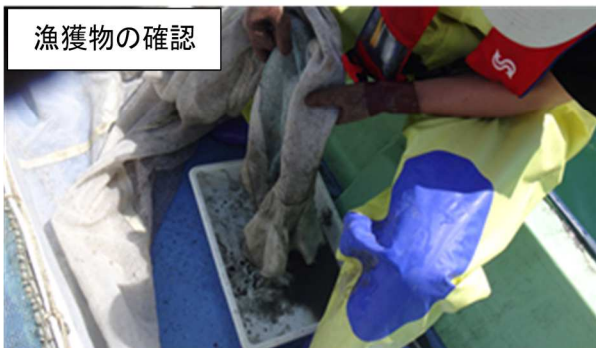
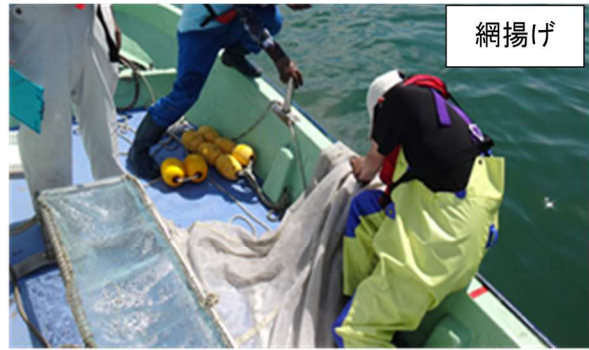
令和4年（2022年）5月から10月まで毎月1回程度、上天草市松島町地先の放流場所周辺（図2に示す）で船舶によるソリネット調査を行った。調査は、約2ノット（時速3.6km）で2～5分間（120～240m）曳網する方法で行った。

主な漁獲物はハゼ類、コチ類、メバル、カワハギ等であり、マコガレイ稚魚は採捕されなかったが、昨年度同様に、同じ異体類のヘラガンゾウピラメ1尾（全長174mm）が5月の調査時に採捕された。

現場は、樋合島と高杵島と岩盤に囲まれた湾となっており、湾の中央を樋合島から北西に向かって岩盤と連結した導流堤が突き出していることで、2つの入り江が隣接した形状となっている。導流堤を境に底質環境が異なり、天草有明海に近い外側の区域はガラモ場とシルト質の泥底となっているため、放

流直後のマコガレイにとっては、生息しにくい環境であると推測された。

そのため、曳網調査は、底質が砂質でありアマモが点在している、湾のより内側の海水浴場の沖合域を主体として実施した。同海域では、同じ異体類のヒラメ稚魚が採取され、異体類の生息には適している場所であると考えられたが、マコガレイは採捕できなかった。これは、食害や後述する水温の早期の



上昇およびその継続が、マコガレイの種苗にとって生息に不適な条件となったことにより、現場海域に留まることができなかった可能性が示唆された。

#### イ 現場水温の測定

ロガーによる水温の測定結果を図4に示す。日最高水温は4月下旬の17℃台から6月下旬には25℃以上まで上昇し、8月下旬には29℃を上回った。また、日最低水温は、7月上旬に25℃を超え、8月下

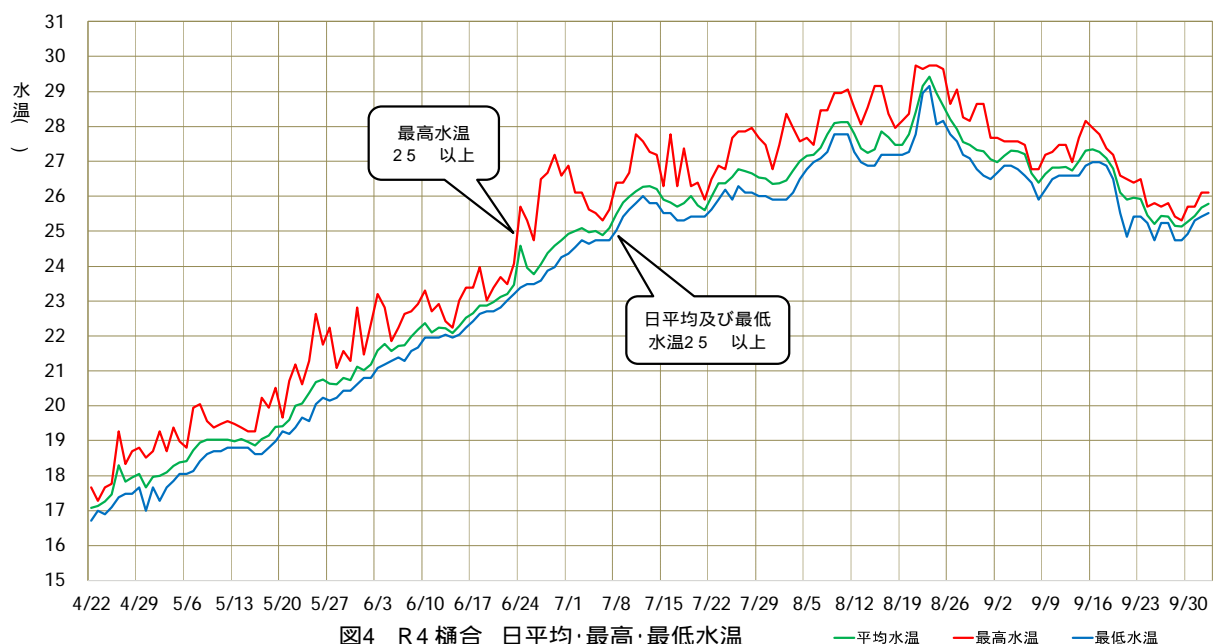


図4 R4 樋合 日平均・最高・最低水温

旬には29 を上回った。

令和4年度(2022年度)と令和2年度(2020年度)3年度(2021年度)との7、8月の日平均水温の比較結果を図5に示したが、令和4年度(2022年度)は、水温25以上への上昇が6月下旬であり、7月上旬に25 を上回った令和3年度(2021年度)以上に早かった。

さらに、マコガレイの生息には適さないであろう27 を上回った期間が8月上旬から1か月程度継続するなど、放流および調査海域の水温が、例年になく高水温傾向で推移したと考えられ、放流種苗が高水温を避けて、かなり早期に沖合へ移動した可能性が示唆された。

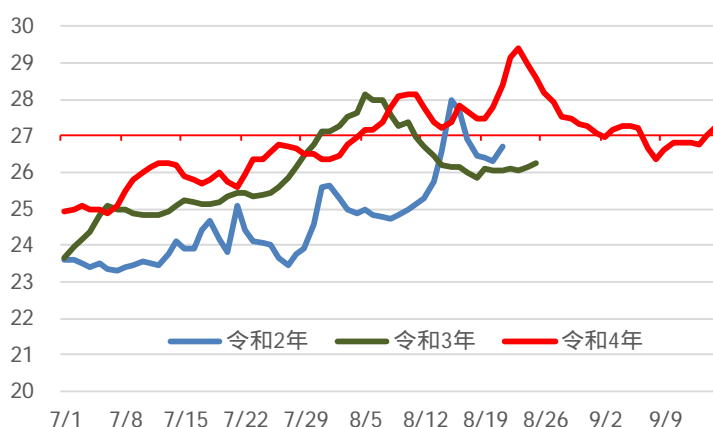


図5 調査海域における過去3年間の7月～9月15日の日平均水温の推移

#### ウ マコガレイの成長、成熟および放流魚の混入率調査

マコガレイ放流魚の年齢組成および混入率については、耳石の染色有無判別および輪紋による年齢判別のための切片標本作成、解析を委託し、その結果によって確認している。

しかし、本年度はマコガレイの不漁によりサンプル数が少なかったため、令和5年度秋季までの漁獲魚をまとめて耳石の解析委託を行い、年齢組成および放流魚の混入率等を確認する予定としている。

そのため、本年度は、令和4年4月から令和5年3月までに漁獲されたマコガレイを入手し(買上げ、採卵用親魚の引き取り)全長、体長、体重、雌雄、生殖腺重量等を測定するとともに、解析用の耳石サンプルを採取した。

### 2 マコガレイの中間育成および種苗生産技術開発(協会が実施)

#### (1) 令和4年度(2022年度)試験放流用種苗の中間育成

令和4年(2022年)3月1日から4月21日まで実施した中間育成試験の結果を表2に示す。

生残率については、試験区2で若干低くなったが、これは収容直後のへい死が影響しており、以後のへい死は他区と比較して大きな差はなかった。

試験区1は、令和3年度(2021年度)に行行った育成試験の結果に基づいた最適条件で給餌を行う対照区とし、試験区2は、試験区1の1.5倍の給餌量で育成した。その結果、全長30mmまでは成長の促進傾向が見られた。

試験区3は、試験区1の1.5倍の収容密度で、1.5倍の給餌を行ったが、成長性は試験区1と同程度で

表2 中間育成結果

試験区	設定条件	収容尾数 (千尾)	取り上げ尾数 (千尾)	生残率 (%)	平均全長 (mm)	備考
1	R3 基準給餌量 1,700個/尾・日	21.0	18.9	89.8	33.5(26.4～39.2)	対照区
2	給餌量1.5倍	21.2	17.3	81.8	35.2(27.8～43.8)	餌増量
3	給餌量1.5倍+ 収容密度1.5倍	31.9	29.9	93.5	33.9(24.7～41.5)	餌増量+ 密度上昇
合計	餌はアルテミア	74.1	66.1	89.2		

あり、同程度の給餌を行っていた試験区2より成長が悪かったことから、収容密度が高かったことが影響していると考えられた。

これらの結果から、今回の3区中では、試験区2の設定が最適な育成条件であったと考えられた。

なお、中間育成試験に供した大型種苗のうち18千尾は、令和4年(2022年)3月16日および令和4年(2022年)4月5日に、ALC染色を行った(60ppm、24時間の2回)後、無染色の種苗47千尾とともに令和4年(2022年)4月21日に試験放流を行った。

(2) 令和5年度試験放流用種苗の生産

マコガレイの採卵用親魚は、表3に示すとおり、令和5年(2023年)1月11日から1月29日にかけて天草漁協上天草総合支所および八代漁協から八代海産の親魚を、有明町漁協および長崎県島原漁協から有明海産の親魚を、大分県の漁業者から大分県産の親魚を購入し、採卵用親魚として使用した。

本年度は、例年より漁期開始が遅れ、漁獲量が少なかったため採卵量を確保するため、県外産の親魚を併せて用いた。

表3 採卵用親魚の購入状況

購入日	購入先	購入尾数		由来
		雌♀(尾)	雄♂(尾)	
R5.1.11	天草漁協上天草総合支所		1	八代海産
	八代漁協	1		
R5.1.14、R5.1.20 R5.1.27	長崎県島原漁協	10	11	有明海産
R5.1.15	有明町漁協	1	1	有明海産
R5.1.29	大分県杵築市の漁業者	5		大分県産
合計		17	13	

採卵およびふ化状況を表4に示す。

採卵および乾導法による人工授精は表4のとおり、3回行った。

1-1群は、1月21日に有明海産雌2尾と八代海産雌1尾にゴナトロピンを注射し、1月25日に2尾から602千粒の卵を得て、有明海および八代海産雄6尾により人工授精を行った。

1-2群は、1月26日に1尾から315千粒の卵を得て、前日と同じ有明海および八代海産雄6尾を用いて人工授精を行った。

2群は、2月11日に成熟した有明海産雌1尾から630千粒の卵を得て、有明海産雄5尾を用いて、人工授精を行った。

受精卵は、1-1群、1-2群、2群のそれぞれに1kLパンライト1面で管理し、下表のようなふ化状況で合計約128万尾のふ化仔魚を得た。

得られたふ化仔魚については、令和5年度(2023年度)の試験放流用種苗として、令和5年(2023年)4月1日から放流までの間、協会で中間育成を行う予定である。

表4 採卵およびふ化状況

各数値は R5.5.31 現在

群	採卵日	使用尾数		採卵重量 (g)	推定産卵量 (千粒)	ふ化尾数 (千尾)	ふ化率 (%)
		雌♀(尾)	雄♂(尾)				
1 - 1	R5.1.25	2	6	172	602	510	84.7
1 - 2	R5.1.26	1	同一個体を使用	90	315	240	76.2
2	R5.2.11	1	5	180	630	527	83.7
合計		4	11	442	1,547	1,277	82.5

協会の飼育結果を表5に、その際の給餌状況を表6に示す。

1群のNO.3水槽は、ふ化仔魚459千尾を収容したが、着底時に変態時の影響によると思われるへい死が発生した。日齢36日目までに、平均全長15.6mmの種苗推定90千尾が生残しており、収容時からの生残率は19.6%であった。

1群のNO.4水槽は、ふ化仔魚240千尾を収容したが、初期にへい死が発生した。日齢35日目までに、平均全長15.8mmの種苗推定90千尾が生残しており、収容時からの生残率は37.5%であった。

2群のNO.2水槽は、ふ化仔魚474千尾を収容したが、着底前に密度調整を行った。日齢20日目までに、平均全長9.4mmの種苗推定70千尾が生残しており、収容時からの生残率は14.8%であった。

なお、2群については、1群のNO.4水槽で初期減耗が見られたため、予備として生産を開始したものであり、そのため日齢が浅く、成長が遅れている。

表5 協会の飼育試験結果

項目	単位	1群		2群	合計
飼育水槽NO.		3	4	2	
水槽容量(水量)	kL	50(43)	50(43)	50(43)	
ふ化仔魚収容日	日	2/3	2/3	2/18	
収容尾数	千尾	459	240	474	1,173
夜間計数時尾数(1回目)	千尾	291	141	270	702
収容密度	千尾/kL	6.8	3.3	6.3	
3/10までの飼育日数	日	36	35	20	
推定飼育尾数	千尾	90	90	70	250
推定生残率	%	19.6	37.5	14.8	
平均全長	mm	15.6	15.8	9.4	
水温		13.5 ~ 16.7	13.6 ~ 16.8	14.1 ~ 17.2	
pH		7.87 ~ 8.10	7.92 ~ 8.09	7.95 ~ 8.07	
DO	mg/L	7.5 ~ 9.7	7.3 ~ 9.5	7.0 ~ 9.4	

表6 協会が表5の飼育試験に用いた餌料とその量

飼育水槽NO.	単位	3	4	2	合計
ワムシ給餌量	億個	76.6	57.1	46.7	179.4
給餌期間(日齢)	日	1 ~ 36	1 ~ 35	0 ~ 20	
アルテミア給餌量	億個	9.5	3.1	0.7	13.3
給餌期間(日齢)	日	12 ~ 36	12 ~ 35	12 ~ 20	

# さかなを守り育む豊かな海づくり事業 ( 達 令 2 ( 2020 ) 年度 ~ 継続 )

( マダイ、ヒラメ、ガザミの放流効果把握 )

## 緒 言

マダイ、ヒラメ、ガザミの資源管理型漁業を推進するため、資源管理の取組み状況を確認した。

このうち、マダイ、ヒラメは平成 5 年度 ( 1993 年度 ) に策定した熊本県広域資源管理推進計画における「マダイ全長 15cm 以下、ヒラメ全長 20cm 以下は再放流」を行う取組みについて、また、ガザミについては、平成 24 年 ( 2012 年 ) 3 月に公表された有明海ガザミ広域資源管理方針に基づき「全甲幅長 12cm 以下の小型ガザミは再放流」を行うなど、小型魚を保護する漁業者の自主的な取組みについて調査した。

## 方 法

- 1 担当者 濱竹芳久、安東秀徳、吉村直晃、土井口裕、吉富匡
- 2 調査内容

### ( 1 ) マダイおよびヒラメの全長制限に関する調査

マダイおよびヒラメの資源管理の取組み状況を把握するため、株式会社熊本地方卸売市場、天草漁協本渡支所および天草漁協牛深総合支所 ( 図 1 ) において、令和 4 年 ( 2022 ) 年 4 月から令和 5 ( 2023 ) 年 3 月までの間、原則月 1 回、集荷された両種の全長を測定した。

### ( 2 ) 小型ガザミの保護に関する調査

ガザミの資源管理の取組み状況を把握するため、株式会社熊本地方卸売市場および天草漁協本渡支所 ( 図 1 ) において、令和 4 年 ( 2022 ) 年 4 月 ~ 令和 5 年 ( 2023 年 ) 3 月までの間、原則月 1 回、集荷されたガザミの全甲幅長を測定した。



図 1 調査位置図

## 結 果

### 1 マダイの全長制限に関する調査

5,874 尾を調査したところ、全長 15cm 以下のマダイは 0 尾で、最小サイズは全長 16cm であった。

### 2 ヒラメの全長制限に関する調査

1,221 尾を調査したところ、全長 20cm 以下のヒラメは 0 尾で、最小サイズは全長 22cm であった。

### 3 小型ガザミの全甲幅長制限に関する調査

972 尾を調査したところ、全甲幅長 12cm 以下のガザミは、田崎市場で 11 月に 1 尾 ( 0.10% ) 確認し、全甲幅長 11.4cm であった。

以上の結果から、小型魚を保護する資源管理の取組みは概ね遵守されているが、ガザミで再放流サイズ以下の個体が確認された。

# さかなを守り育む豊かな海づくり事業 ( 令和2(2020)年度~<sup>達</sup> 継続 )

( いわし機船船曳網漁業の操業状況調査 )

## 緒 言

シラスおよびカタクチイワシの漁獲状況を把握し、当該資源の広域管理に関する基礎資料を得るため、本県八代海におけるいわし機船船曳網漁業の操業状況を調査した。

## 方 法

1 担当者 吉村直晃、安東秀徳

2 調査内容

( 1 ) 調査時期

令和4年(2022年)4月~令和5年(2023年)3月

( 2 ) 調査場所

大道漁業協同組合、樋島漁業協同組合および天草漁業協同組合龍ヶ岳支所の共同漁業権漁場内(図1)

( 3 ) 調査方法

上記(2)の漁業協同組合に所属する機船船曳網漁業者各1名、合計3名に操業日誌の記録を依頼することにより操業状況を調査した。日誌の記載内容は、操業日時、操業海域、漁獲量、品目(しらす、ちりめん、いりこ等)加工品総重量とした。なお、漁獲量はシラスおよびカタクチイワシ(全長36mm~)に関するものとし、数値を直接記入できない場合は、加工品総重量から以下の式により算出した。

$$\text{水揚量(トン)} = \text{加工品総重量(トン)} \times \text{換算係数}^{*1}$$

\*1 上乾ちりめんは3.66、釜揚げしらすは1.35、いりこは4(過去の実績から算出)



図1 調査場所

## 結 果

調査場所別のシラス漁獲量およびCPUEの旬別推移を図2に示す。シラスの主な漁期は、5月中旬から6月中旬までと10月中旬から11月中旬までの2期であった。昨年度が4月中旬から6月中旬及び10月上旬から12月中旬であったことからすると、前半、後半ともに漁の開始時期が1か月遅れ、後半については1か月早く終了した。旬別漁獲量の最高値は、10月下旬に大道漁業協同組合で漁獲された7.9トンであった(昨年度:4月中旬の樋島における24.9トン)。同時期のCPUEは1.3トン/日・隻を超えており、調査した3か所の中では最も漁獲効率が高かった(昨年度:2.5トン/日・隻)。

調査場所別のカタクチイワシ漁獲量およびCPUEの旬別推移を図3に示す。カタクチイワシの主な漁期は7月上旬から9月上旬であった。昨年度が6月上旬から9月上旬であったことからすると、漁の開始が1か月遅れた。旬別漁獲量が多いのは大道漁業協同組合で、6月下旬から8月上旬にかけては12トンを超えることもあり、最高値は8月下旬の17.7トンであった(昨年度:7月中旬の大道における32トン)。また、その際のCPUEは2.9トン/日・隻であり、3調査場所の中で最も漁獲効率が高かった(昨年度:3.6トン/日・隻)。

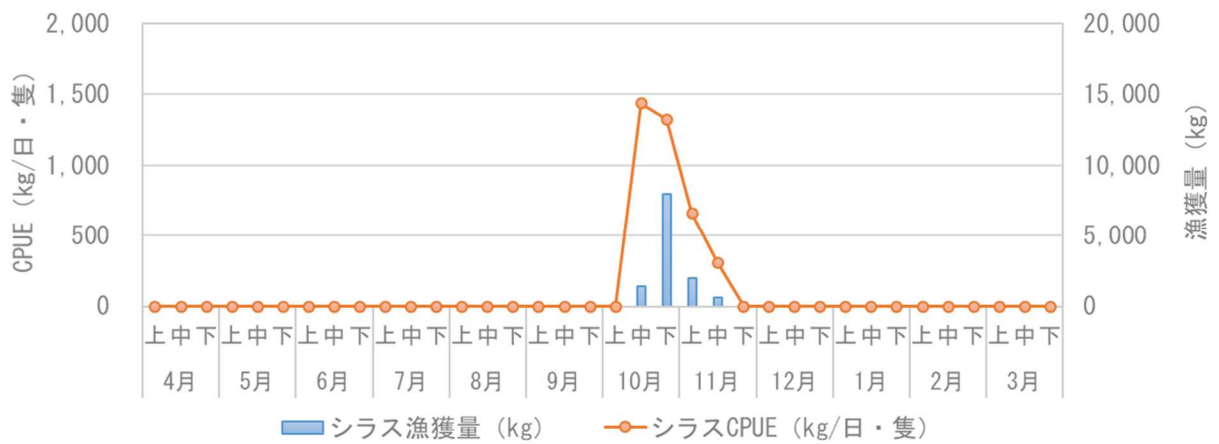
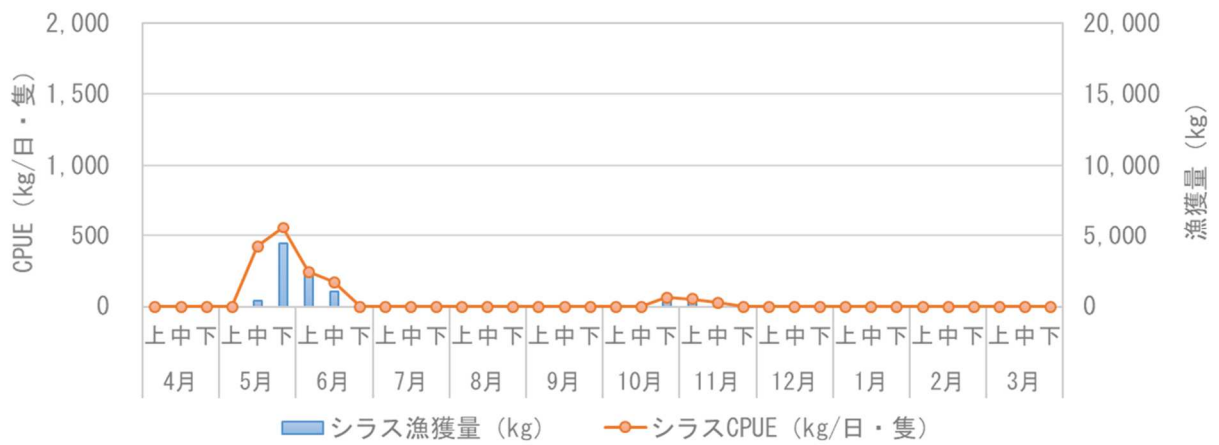
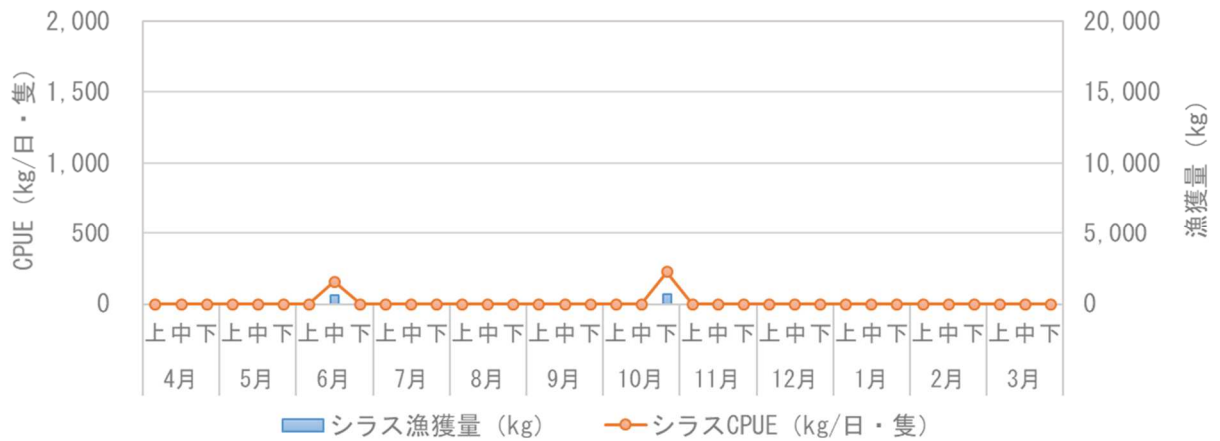


図2 操業日誌から算出したシラスの漁獲量 (kg) およびCPUE (kg/日・隻) の旬別推移  
 上段：樋島漁業協同組合、中段：天草漁業協同組合龍ヶ岳支所、下段：大道漁業協同組合



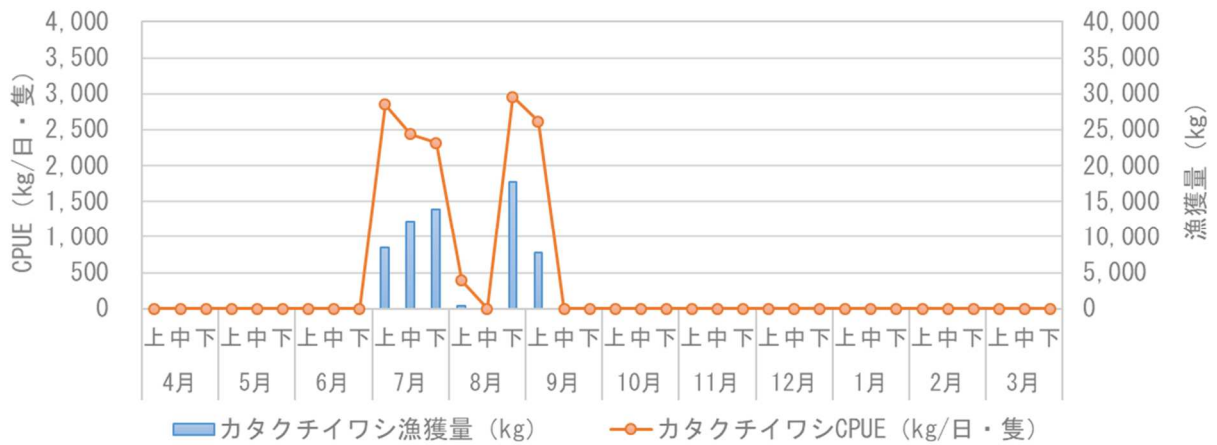
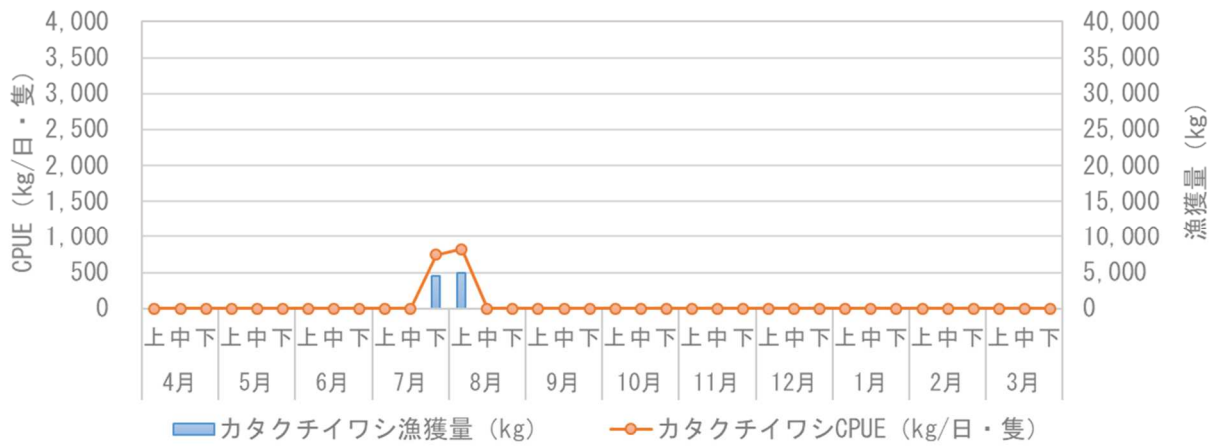
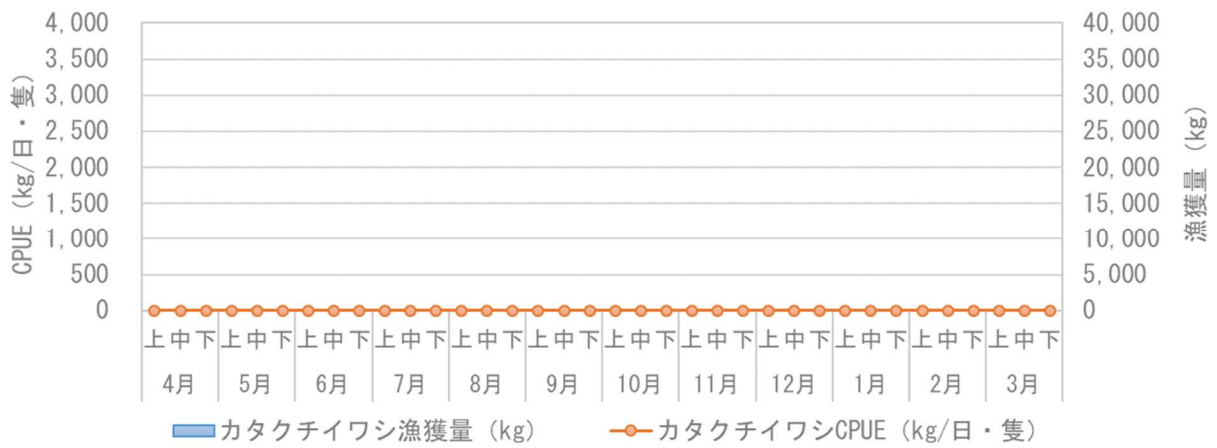


図3 操業日誌から算出したカタクチイワシの漁獲量 (kg) およびCPUE (kg/日・隻) の旬別推移  
 上段：樋島漁業協同組合、中段：天草漁業協同組合龍ヶ岳支所、下段：大道漁業協同組合

# さかなを守り育む豊かな海づくり事業 ( 令和2(2020)年度~<sup>達</sup>継続 )

( 栽培漁業の推進 )

## 緒 言

マダイ、ヒラメ、イサキ、ガザミの栽培漁業を推進するため、熊本県栽培漁業地域展開協議会（以下「協議会」という。）が主体となり、人工種苗の中間育成、放流を実施している。当センターでは、放流後の人工種苗の混入状況を調査することにより、放流効果を把握した。

## 方 法

- 1 担当者 濱竹芳久、安東秀徳、吉村直晃、土井口裕
- 2 中間育成・放流の状況等

マダイ、ヒラメ、イサキおよびガザミの中間育成中の管理、放流方法の指導は、協議会合同部会事務局（氷川町）が主体となり、公益財団法人くまもと里海づくり協会（以下「協会」という。）が協力して実施した。

### ( 1 ) マダイ

協議会は、協会で生産されたマダイ種苗（全長 50mm：997,800 尾）を、22 漁協（支所を含む）と連携して、令和 4 年(2022 年)7 月 6 日から 8 月 8 日にかけて各地先に放流した。

### ( 2 ) ヒラメ

協議会は、協会等で生産されたヒラメ種苗（全長 30mm：151,300 尾）を、5 漁協（支所を含む）が全長 50mm まで、12~24 日間の中間育成を行い、令和 4 年(2022 年)4 月 22 日から 4 月 28 日にかけて各地先に放流した。（放流尾数：139,000 尾、中間育成における各漁協の全体の生残率、92%）

また、協会が 50mm まで育成した種苗を 16 漁協（支所を含む）の地先に放流した（放流尾数：439,300 尾）

### ( 3 ) イサキ

協議会は、協会で生産されたイサキ種苗（全長 40mm：252,200 尾）を、天草漁協と連携して令和 4 年(2022 年)8 月 1 日、8 月 6 日および 8 月 10 日に天草市五和町、天草郡苓北町および天草市牛深町の地先に放流した。

### ( 4 ) ガザミ

協議会は、協会で生産されたガザミ種苗（全甲幅長 10mm：470,400 尾）を、20 漁協（支所を含む）と連携して、令和 4 年(2022 年)6 月 17 日から 6 月 21 日にかけて各地先に放流した。

### ( 5 ) 協会による鼻孔隔皮欠損率の調査

マダイおよびイサキは、天然魚では鼻孔隔皮の欠損は見られないが、人工種苗はその多くに一部欠損が見られることが知られている。この欠損の割合を用いて放流効果を算出するため、種苗生産時に、生産したマダイおよびイサキ種苗について、協会が鼻孔隔皮欠損状況を調査した。

### 3 放流効果調査

放流効果を把握するため、令和4年(2022年)4月から令和5年(2023年)3月までの期間、株式会社熊本地方卸売市場(熊本市)、天草漁協本渡支所(天草市本渡)および天草漁協牛深総合支所(天草市牛深)(図1)において、原則月1回、全長(マダイ、ヒラメ、イサキ)、尾叉長(マダイ、イサキ)、鼻孔隔皮欠損(マダイ、イサキ)、有眼側および無眼側の体色異常並びに尾鰭の色素着色(ヒラメ)を調査し、混入率を算定した。



図1 調査位置図

## 結果

放流効果調査の結果を、以下に示した。

### 1 マダイ

調査したマダイ 5,874 尾の尾叉長組成を図2に、平成25年度(2013年度)以降の調査尾数、混入率および補正後混入率の推移を表1に示した。このうち鼻孔隔皮欠損魚は137尾で、その割合は2.33%であった。また、令和4年度(2022年度)の鼻孔隔皮欠損率は、放流時に無作為に抽出して108尾調査した結果、34.3%であった。これらのデータを用いて Age-Length-Key により年齢別尾数を求め、放流年群別に補正した放流魚の鼻孔隔皮欠損率を考慮した補正後混入率は5.86%であった。

混入率については、過去10年間の平均混入率が2.80%、また、平均混入率から算出した過去10年間の補正後平均混入率は5.31%であったが、令和4年度(2022年度)は、混入率が過去10年間平均より低かったにもかかわらず、補正後混入率は平均を上回った。

これは、種苗の鼻孔連結率が40%以下と比較的低かった0~4才魚及び6才魚(令和4年~平成30年度、及び平成28年度の放流魚)が、放流魚尾数137尾中120尾を占めていたことが理由と考えられる。

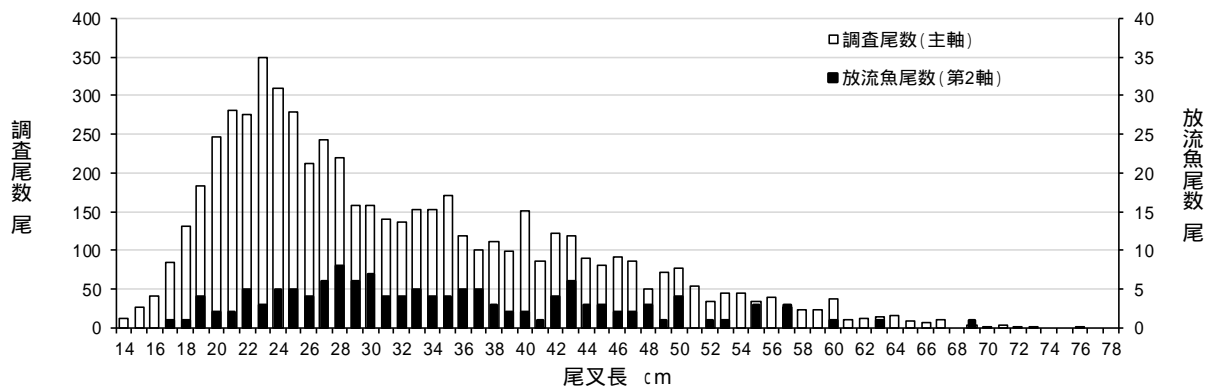


図2 マダイの尾叉長組成

表1 マダイの調査尾数、混入率、補正後混入率

調査年度		平成25	平成26	平成27	平成28	平成29	平成30	令和元	令和2	令和3	令和4	10年平均
調査尾数(主軸)	尾	3,949	5,203	4,214	5,797	4,472	6,328	6,494	6,406	5,615	5,874	5,435
放流魚尾数(第2軸)	尾	107	185	163	186	146	215	89	111	181	137	152
混入率	%	2.71	3.56	3.87	3.21	3.26	3.40	1.37	1.73	3.22	2.33	2.80
補正後混入率	%	4.53	5.09	5.66	5.02	6.15	7.12	3.68	4.45	8.22	5.86	5.31 <sup>1</sup>

1 10年平均混入率と鼻腔隔壁欠損率の10年平均値で求めた混入率

### 2 ヒラメ

調査したヒラメ1,221尾の全長組成を図3に示した。このうち放流魚は187尾で、放流魚の混入率は15.32%であった。

平成25年度（2013年度）以降の10年間の調査尾数及び混入率の推移を表2に示した。

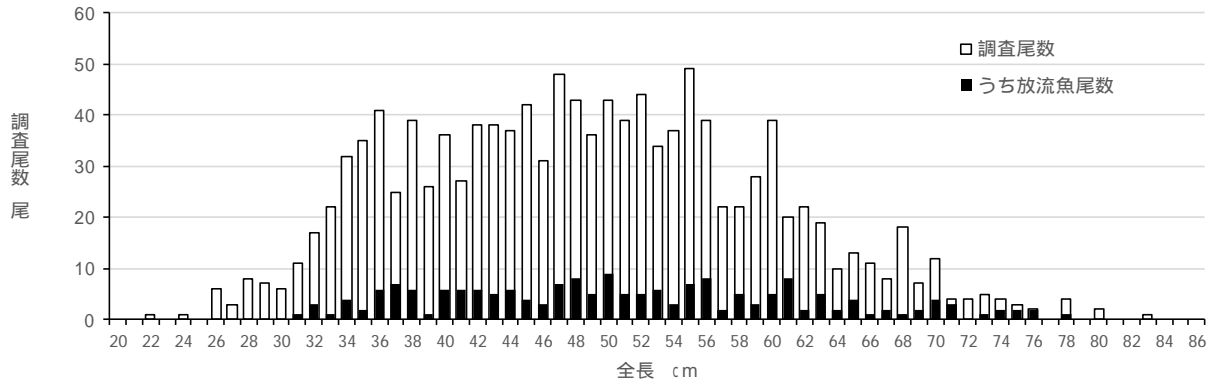


図3 ヒラメの全長組成

表2 ヒラメの調査尾数、混入率

調査年度		平成25	平成26	平成27	平成28	平成29	平成30	令和元	令和2	令和3	令和4	10年平均
調査尾数	尾	1,645	1,048	930	785	1,007	1,095	1,136	1,144	880	1,221	1,089
放流魚尾数	尾	413	232	179	163	223	269	275	262	175	187	238
混入率	%	25.11	22.14	19.25	20.76	22.14	24.57	24.21	22.90	19.89	15.32	21.83

### 3 イサキ

調査したイサキ4,006尾の尾叉長組成を図4に示した。このうち放流魚は2尾で、その割合は0.05%であった。また、調査魚の尾叉長組成を混合正規分布と仮定して年級群に分解し（図5）、放流魚の放流年度毎の鼻腔隔皮欠損率で補正した混入率は0.23%であった。なお、鼻腔隔皮欠損率は、放流時に無作為に抽出して318尾調査した結果、57.5%であった。

調査魚の主体は3才～5才魚で、昨年度と同様、4才魚が最も多くなった。過去6か年間の混入率を表3に示した。令和4年度（2022年度）の補正後混入率は、過去6年間で最も低い0.23%であった。

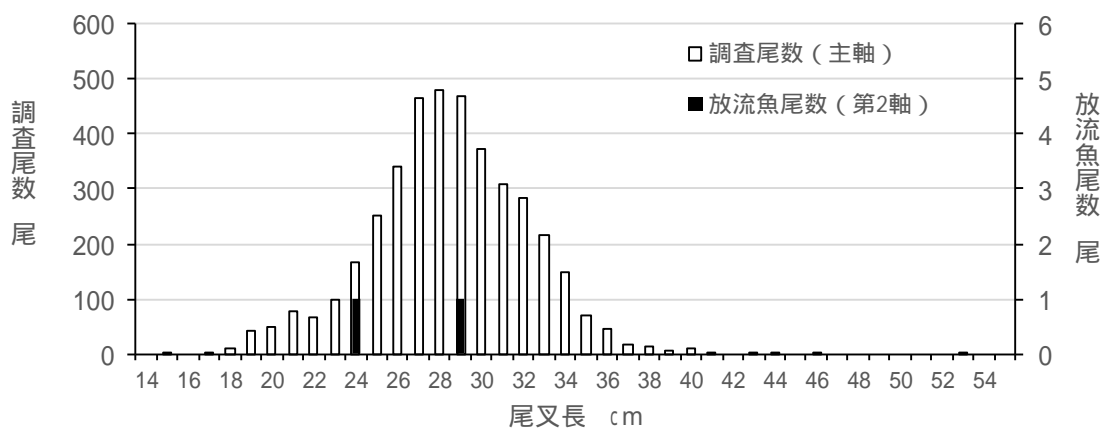


図4 イサキの尾叉長組成

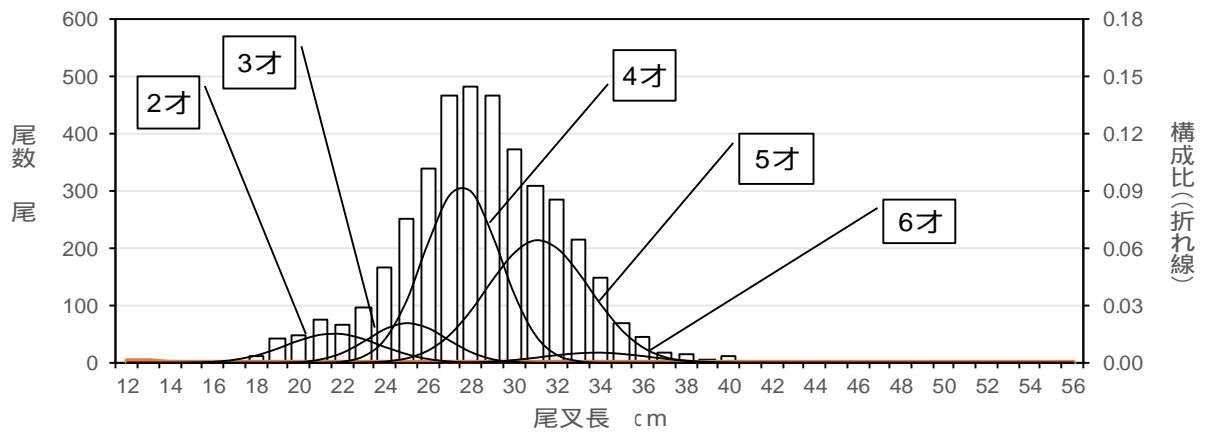


図5 イサキの年齢組成

表3 イサキの調査尾数、混入率、補正後混入率

項目		調査年度						6年平均
		平成29	平成30	令和元	令和2	令和3	令和4	
調査尾数(主軸)	尾	2,341	2,391	4,398	5,346	4,039	4,006	3,754
放流魚尾数(第2軸)	尾	6	15	12	8	9	2	9
混入率	%	0.26	0.63	0.27	0.15	0.22	0.05	0.23
補正後混入率	%	0.73	2.30	0.94	0.61	0.86	0.23	0.69 <sup>1</sup>

1 6年平均混入率と鼻腔隔壁欠損率の6年平均値で求めた混入率

# さかなを守り育む豊かな海づくり事業 ( 令和2(2020)年度~ 達 継続 )

## (トラフグの放流効果把握)

### 緒 言

東シナ海、五島灘、玄界灘海域で漁獲されるトラフグは、外海ものとして高値で取り引きされているが、近年の漁獲量は最盛期の10分の1以下と減少が著しい。この傾向は、本県の有明海および八代海でも同様であり、当歳魚を漁獲対象とする羽瀬網漁業や産卵回帰してきた親魚を漁獲対象とするひっかけ釣りの漁獲量は減少傾向にある。

そこで、種苗放流によるトラフグ資源の維持および回復のため、平成18～22年度(2006～2010年度)に関係各県が共同で、新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「最適放流手法を用いた東シナ海トラフグ資源への添加技術の高度化」に取り組んだ結果、放流適地、適正放流サイズ、産卵回帰の実態が判明した。

これらの知見を基に、本県では、平成18年度(2006年度)以降、表1のとおり標識放流を実施してきた(平成22年度(2010年度)は標識放流の実施なし)。当該放流事業は、平成18～21年度(2006～2009年度)は熊本県を含む8県と国立研究開発法人水産研究・教育機構が実施主体となって「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」により、平成23～令和4年度(2011～2022年度)は九州海域栽培漁業推進協議会の構成員である天草漁協が事業実施主体となって公益社団法人全国豊かな海づくり推進協会の補助により、実施した。

本報告では熊本県の調査結果について述べるが、本県を含む全国から得られたデータは、公益社団法人全国豊かな海づくり推進協会がとりまとめて「九州海域トラフグ栽培漁業広域プラン」として公表している。

表1 本県におけるトラフグの種苗放流実績

年度	有明海 (尾,放流箇所)	八代海 (尾,放流箇所)	標識等
H18	16,000	15,700, 大道	右胸鰭カット+ALC染色 長崎県
H19	19,162	16,370, 維和島	右胸鰭カット+ALC染色 長崎県
H20	18,630	18,100, 維和島	右胸鰭カット+ALC染色 長崎県
H21	16,200	15,400, 松合	右胸鰭カット+ALC染色 長崎県
H22	0	0	放流なし
H23	22,500, 佐伊津	22,500, 松合	右胸鰭カット+ALC染色 天草漁協
H24	22,500, 佐伊津	22,500, 松合	右胸鰭カット+ALC染色 天草漁協
H25	17,000, 佐伊津	17,000, 松合	右胸鰭カット(10,000尾のみ)+ALC染色 天草漁協
H26	14,000, 長洲	18,000, 松合	右胸鰭カット+ALC染色 天草漁協
H27	18,000, 長洲	13,000, 松合	右胸鰭カット+ALC染色 天草漁協
H28	18,000, 長洲	18,000, 松合	右胸鰭カット+ALC染色 天草漁協
H29	16,500, 長洲	16,500, 栖本	右胸鰭カット+ALC染色 天草漁協
H30	16,500, 長洲	16,500, 栖本	右胸鰭カット+ALC染色 天草漁協
R1	16,500, 長洲	16,500, 栖本	右胸鰭カット+ALC染色 天草漁協
R2	16,500, 長洲	16,500, 栖本	右胸鰭カット+ALC染色 天草漁協
R3	16,500, 長洲	16,500, 栖本	右胸鰭カット+ALC染色 天草漁協
R4	16,500, 長洲	16,500, 栖本	右胸鰭カット+ALC染色 天草漁協

## 方 法

1 担当者 土井口裕、安東秀徳、吉富匡

2 調査および指導

### (1) 標識放流

天草漁業協同組合がトラフグの種苗放流を実施するにあたって、種苗の飼育、ALC染色、放流場所の選定、放流作業について、天草市水産振興課および県天草広域本部水産課と連携して指導した。

### (2) 放流効果の把握

八代海のトラフグ産卵場周辺でトラフグ親魚を漁獲している漁業者が所属する天草漁業協同組合深海支所(図1)にて、右胸鰭切除標識を装着した放流魚の再捕調査を行った。また、水揚量、水揚尾数等を把握するため、伝票調査も併せて実施した。

なお、検出された標識魚は、耳石ALC染色標識のパターン(染色回数や標識径)により放流群を特定した。



図1 調査位置図

## 結 果

### 1 標識放流

天草漁業協同組合が民間業者へ委託して生産および放流したトラフグ種苗は表2のとおりであった。全長70mmでの種苗放流を予定していたが、今年度は成長がよく、全長100mm以上での放流となった。なお、栖本地先放流分には1重、長洲港放流分には2重の耳石ALC染色標識を装着させた。

表2 令和4年度(2022年度)に放流したトラフグ種苗

放流場所(放流日)	放流サイズ 平均全長、平均体重	鰭カット部位	ALC染色 染色時の平均全長(染色日)	放流尾数
栖本地先(7月4日)	86.3mm、12.6g	右胸鰭	61.6mm(6月17日) 75.3mm(6月28日)	16,500
長洲港(7月5日)	84.1mm、11.9g	右胸鰭	61.6mm(6月17日)	16,500

### 2 放流効果の把握

平成29年度(2017年度)から令和4年度(2022年度)における天草漁協深海支所での調査結果概要を表3に示す。令和4年度(2022年度)は4月に2回調査を行い、合計35尾を計測した。その結果、平均全長は50.0cm、平均体長は43.2cmで、令和3年度(2021年度)とほぼ同サイズであった。

表3 平成29年度(2017年度)～令和4年度(2022年度)に天草漁業協同組合深海支所で調査したトラフグの全長および体長

調査年度	平均		最大		最小	
	全長 cm	体長 cm	全長 cm	体長 cm	全長 cm	体長 cm
H29	46.1	38.6	65.0	56.0	38.0	30.5
H30	46.7	39.2	51.6	45.5	40.0	33.8
R1	48.2	41.1	69.5	59.3	38.6	31.8
R2	47.3	39.9	68.5	57.0	36.5	30.0
R3	48.1	40.8	67.0	59.0	37.7	32.5
R4	50.0	43.2	64.0	57.5	40.0	35.0

令和4年度(2022年度)の同支所における漁獲状況を表4に示す。全漁獲尾数は314尾で、対前年比58%であった(538尾、令和2年度(2020年度))。なお、調査した35尾のうち、放流魚は3尾(右鰭カットが2尾、左鰭カットが1尾)であった。

表4 令和4年度(2022年度)の天草漁協深海支所における放流魚の漁獲状況

漁獲年度	漁獲量(kg)	漁獲金額(円)	漁獲尾数	調査尾数	胸鰭カット魚尾数		胸鰭カット魚の割合	放流魚の漁獲金額(円)
					右	左		
R4	731	1,771,036	314	35	2	1	8.6%	152,309

耳石 ALC 染色標識のパターンから、右鰭カットの2尾は令和2年度福岡県放流群と判別した。