

資源増大技術開発事業

－有明 4 県クルマエビ共同放流調査指導－

上田 拓

昭和 62 年の九州北部 3 県知事サミットを契機に、有明海沿岸 4 県（福岡県・佐賀県・長崎県・熊本県）は、水産庁に対して複数県が共同で栽培漁業を推進する事業を要望し、平成 6 年度から 4 県共同放流に向けたクルマエビの共同調査が開始された。

その後の調査研究により、有明海のクルマエビは幼稚仔期に有明海湾奥部や湾中央部の干潟域に着底し、成長するに従い、深場へ移動し、成熟、産卵するという生態メカニズムが解明され、有明海沿岸 4 県の漁業者は同一資源を利用していることが明らかとなった¹⁾。

また、小型種苗に対し外部標識の一手法である「尾肢切除法²⁾」の有効性が確認される³⁾と共に、放流効果が高く 4 県が受益できる放流場所は湾奥部⁴⁾であることが示唆された。

そこで平成 15 年度より実証化事業が開始され、有明 4 県クルマエビ共同放流推進協議会（4 県協議会）および、県内には福岡県クルマエビ共同放流推進協議会（県協議会）が組織され、4 県共同放流事業が実施されている。平成 30 年度 4 県協議会で、表 1 に示したとおり、令和元～3 年度は新たに見直した県別負担率に基づき共同放流事業を継続し、放流効果を高めるため、早期（6 月以前）に大型種苗（体長 40 mm）を放流することが合意された。

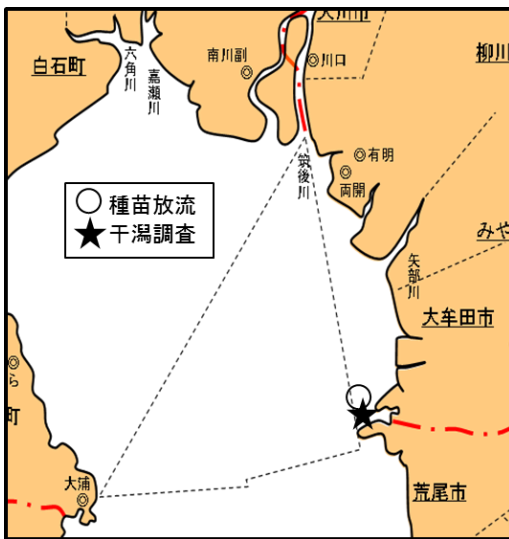


図 1 種苗放流および稚エビ調査場所

本事業では、4 県共同放流事業の推進を図るため、4 県および県協議会における事業計画等の検討、種苗放流、稚エビ等の生息状況の把握等を目的としたモニタリング調査を行ったので報告する。

方 法

1. 共同放流事業

表 2 に示した通り、有明海 4 県クルマエビ共同放流推進協議会（ただし新型コロナウイルス蔓延防止のため文面による確認）、および、福岡県クルマエビ共同放流推進協議会を実施した。

あわせて、令和 2 年度共同放流事業の福岡県負担率に基づき種苗放流を実施した。

2. 稚エビ調査

干出域である干潟域での稚エビ生息状況を把握するため、5～9 月に原則月 1 回程度の頻度で計 5 回、図 1 に示した大牟田市南部干潟（旧三池海水浴場、地盤高約+0.5m）において、大潮干潮時に電気エビ掻き器を用いた調査を実施し、過去の調査結果と比較した。

3. 漁獲物調査

非干出域での生息状況を把握するため、8～10 月にかけて固定式刺網またはげんしき網で漁獲されたクルマエビを購入し、性別判定、体長および重量の測定を行なった。

結 果

1. 共同放流事業

令和 2 年 5 月 29 日、図 1 に示した大牟田市旧三池海水浴場地先において、ふくおか豊かな海づくり協会より購入した平均体長 42mm の種苗を、386 千尾放流した。

2. 稚エビ調査

平成 22 年以降の旧三池海水浴場での稚エビの採捕状況を表 3 に、平均、および最高採捕尾数の推移を図 3 に示した。令和 2 年は前年と比較して、1 回の調査で 8 尾以上採捕できた月が多く、また、1 日当たりの採捕数の最高値、平均値共に前年をやや上回ったことから、干潟域への放流種苗の定着量、および天然稚エビの着底量低下が持ち直したと推察された。

3. 漁獲物調査

雌雄別体長組成を図 4 に示した。昨年と比べると漁獲量はやや多く、測定尾数も昨年の 27 尾から増加し、363 尾となった。過去に見られた¹⁾体長 14cm を越える大型の個体は 0.6% と極めて少なかった。また、9 月以降、体長 10cm 以下の新たな群が加入した様子が確認された。

表 1 共同放流の内容

項目	旧	新
事業期間	平成28～30年度	平成31～令和3年度
放流サイズ	体長40mm	体長40mm
放流時期	6月中旬を目標とし、できるだけ早期に実施	6月中旬を目標とし、できるだけ早期に実施
放流場所	湾奥部（福岡県・佐賀県地先） 湾中部（熊本県地先）	湾奥部（福岡県・佐賀県地先） 湾中部（熊本県地先）
放流尾数	4県合計4,000千尾 （うち福岡483千尾）	4県合計3,200千尾 （うち福岡386千尾）
負担率の算定根拠	平成10～26年度の平均回収重量	平成13～29年度における40mm種苗の6～7月放流群による平均重量
負担率	福岡県12.08%、佐賀県16.62% 長崎県38.13%、熊本県33.17%	福岡県12.08%、佐賀県16.00% 長崎県45.30%、熊本県26.62%

表 3 旧三池海水浴場での稚エビ採捕状況

年度	稚エビ採捕尾数								
	0尾	1尾	2尾	3尾	4尾	5尾	6尾	7尾	8尾以上
H22	8	5, 7			4				
H23	4								
H24	6, 6, 7, 7, 8, 8, 9	5						11	
H25	7, 10	6	5	5, 8, 9	8			4, 6	
H26									6, 7, 8, 9, 10
H27			4						5, 6, 6, 6, 7, 7, 7, 8, 9, 9, 10
H28									5, 6, 6, 7, 7
H29		1			10, 12	11			5, 6, 6, 7, 8, 9
H30		11			9				6, 8, 10
R1							10	4	5, 6, 7, 9, 11
R2				9	8				5, 6

表中の数値は月、複数記載月は複数回調査実施、無記載月は未調査

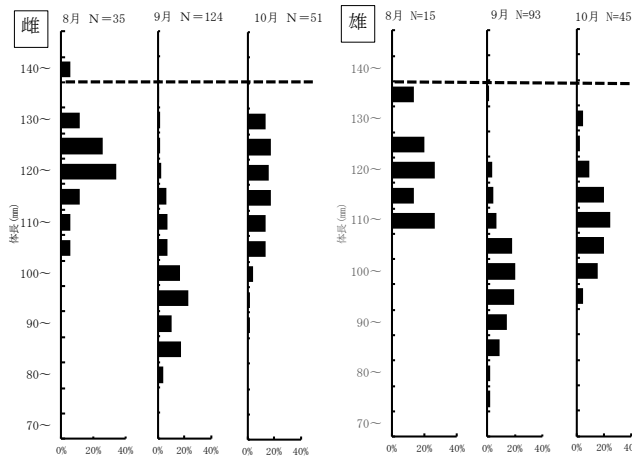


図 3 漁獲物の体長組成

文 献

- 1) 福岡県, 佐賀県, 長崎県, 熊本県. 平成 4～8 年度(総括)重要甲殻類栽培資源管理手法開発調査報告書 1996; 有 1-24.
- 2) 福岡県, 佐賀県, 長崎県, 熊本県. 平成 14 年度資源増大技術開発事業報告書 2003; 有 1-19.
- 3) 宮本博和, 松本昌大, 杉野浩二郎, 中村光治, 山本千裕. 有明海漁場再生対策事業. 平成 21 年度福岡県水産海洋技術センター事業報告 2011; 212-237.
- 4) 金澤孝弘. 資源増大技術開発事業. 平成 22 年度福岡県水産海洋技術センター事業報告 2012; 129-131.

表 2 協議会開催実績

会議名	月日	場所	議事内容
有明 4 県クルマエビ共同放流推進協議会	新型コロナウイルス蔓延防止のため文面による確認		令和2年度事業実績 令和3年度事業計画
福岡県クルマエビ共同放流推進協議会	新型コロナウイルス蔓延防止のため文面による確認		令和2年度事業実績 令和3年度事業計画

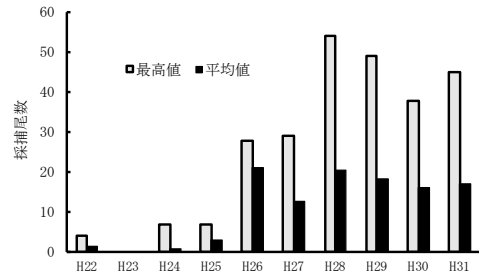


図 2 旧三池海水浴場での稚エビ採捕数

資源管理型漁業対策事業

(1) 資源回復計画作成推進事業（ガザミ）

上田 拓

平成 20 年度より水産庁及び、有明海沿岸 4 県（福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県）が進めてきた「有明海ガザミ資源回復計画（平成 24 年以降は有明海ガザミ広域資源管理方針）」の効果検証や、計画見直しについて検討するため、ガザミ資源動向に関する調査を実施した。

また、近年、特に減少している春期の漁獲量安定を目指して実施している、秋期の軟甲ガニ再放流について効果調査を行ったので報告する。

方 法

1. 資源動向の把握

平成 7 年以降、ガザミを主対象とする漁業者 3 名に操業日誌の記帳を依頼し、漁期終了後に回収、集計を行い、3 名の合計漁獲量及び、資源水準の指標値である 1 日 1 隻あたり平均漁獲量(以下 CPUE)の推移を把握した。

なお、漁業者は 2~4 月にはかご漁業、5~12 月は固定式刺網漁業を行うが、年や個人により漁業種の切り替え時期にばらつきがあるため、区別せずに集計した。

2. 軟甲ガニの再放流効果

平成 30 年から令和 2 年の 9 月中旬から 11 月中旬に漁獲された脱皮直後の軟甲ガニ 4,000 尾の背甲に油性ペイントマーカで番号を標記した後、福岡県地先で再放流し、追跡調査を実施した。放流にあたり、有明海に面する漁業機関や市場関係者等にポスターを配布し周知を図り、再捕報告を依頼した。

結果及び考察

1. 資源動向の把握

3 名の漁獲量及び CPUE の推移について図 1 に示す。漁獲量及び CPUE の動向は概ね一致した。

漁獲量、CPUE 共に平成 15 年に大きく減少した

が、その後、増減しながら平成 25 年まで回復傾向を示していた。その後、平成 26 年に再び大きく減少し平成 27 年には過去最低となった。しかしながら平成 28 年以降は増加傾向を示しており、過去最低レベルの資源状況からは脱したと推察された。

2. 軟甲ガニの再放流効果

再捕場所の区分について図 2、再捕状況について表 1 に示した。平成 30 年放流は 48 尾、令和元年度放流は 27 尾、令和 2 年は 53 尾の再捕報告があった。放流場所周辺の湾奥で主に再捕されたが、放流の翌年には湾中央部でも再捕された。湾口、橘湾での再捕報告はなかった。

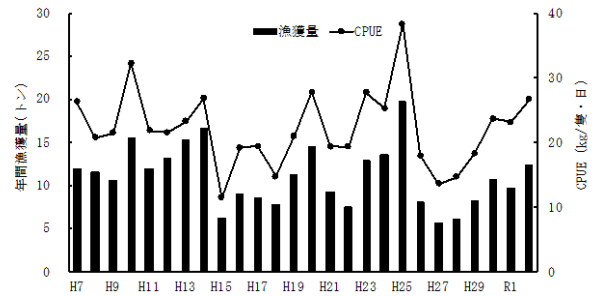


図 1 標本船の漁獲量及び CPUE の推移

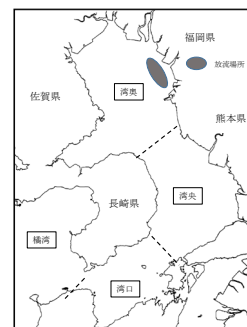


図 2 放流場所および再捕場所の区分

表 1 再捕尾数および場所

放流年度	翌年			総計
	当年 湾奥	湾奥	湾中央	
H30	35	7	6	48
R1	17	6	4	27
R2	53			53
総計	105	13	10	128

資源管理型漁業対策事業

(2) 福岡県有明海域におけるアサリ及びサルボウ資源量調査

山田 京平・合戸 賢人・上田 拓・江崎 恭志・佐野 二郎

アサリ、サルボウは有明海福岡県地先における採貝漁業対象種として最重要種であり、その資源量は変動が大きいことから、資源状態に応じた様々な資源管理の取り組みを行っていく必要がある。

本事業では、アサリ、サルボウの資源量を把握し、資源の有効利用と適正管理を行うための基礎資料とすることを目的に調査を行った。

方 法

調査点は、原則としてノリ養殖漁場の区画を単位とし、各区画にその面積及び過去の知見から得られたアサリ等の生息状況に応じて 1~40 の調査点を設定した。秋季調査は令和 2 年 10 月 7、12 日、春季調査は令和 3 年 3 月 4、5 日にそれぞれ計 559 点で行った。

調査には 5mm 目合のカバーネットを付けた間口 50cm 前後の長柄ジョレンを用い、50~100cm 曳きを行った。採取した試料を研究所に持ち帰った後、調査点毎に個体数を計数し、殻長及び殻付重量を測定した。

また、調査点毎に採取したアサリ、サルボウの個体数と長柄ジョレンを曳いた距離から求めた採取面積から生息密度を求め、各区画の平均生息密度を算出した。これに区画面積と区画毎の平均殻付重量を乗じ、区画毎の資源量を算出した合計を福岡県有明海域のアサリ、サルボウ資源量とした。なお、過去の報告にならぬ、資源動向を判断するために便宜上、殻長 20mm 未満を稚貝、20mm 以上を成貝とした。

結 果

1. 秋季調査（アサリ）

(1) 生息分布状況

アサリの生息密度を図 1 に示す。アサリの生息が確認された区画及び調査点は、全 37 区画中 20 区画 (54.1%)、調査点別にみると、全 559 調査点中 109 調査点 (19.5%) であった。

(2) 殻長組成

採取したアサリの殻長組成を図 2 に示す。測定したアサリは、殻長 14~16mm をモードとする群が多かった。

(3) 資源量

漁場（ノリ区画）別推定資源量を表 1 に示す。稚貝は、有区 10 号で 38 トンと最も多く、次いで有区 38 号で 25 トンとなり、全体で 158 トンと推定された。成貝は、有区 10 号で 21 トンと最も多く、次いで有区 4 号で 6 トンとなり、全体では 44 トンと推定された。稚貝と成貝を合計した資源量は、202 トンと推定された。

2. 春季調査（アサリ）

(1) 生息分布状況

アサリの生息密度を図 3 に示す。アサリの生息が確認された区画及び調査点は全 37 区画 20 区画 (54.1%)、調査点別にみると、全 559 調査点中 85 調査点 (15.2%) であった。

(2) 殻長組成

採取したアサリの殻長組成を図 4 に示す。測定したアサリは、殻長 18~20mm をモードとする群が多かった。

(3) 資源量

漁場（ノリ区画）別推定資源量を表 2 に示す。稚貝は、有区 8 号で 18 トンと多く、次いで有区 10 号で 11 トンとなり、全体では 54 トンであった。成貝は、有区 10 号で 81 トンと最も多く、次いで有区 8 号で 40 トンとなり、全体では 192 トンと推定された。稚貝と成貝を合計した資源量は 247 トンと推定された。

3. 秋季調査（サルボウ）

(1) 生息分布状況

サルボウの生息密度を図 5 に示す。サルボウの生息が確認された区画及び調査点は、全 37 区画中 20 区画 (54.1%)、調査点別にみると、全 559 調査点中 50 調査点 (8.9%) であった。

(2) 殻長組成

採取したサルボウの殻長組成を図 6 に示す。測定したサルボウは、殻長 8~10mm、42~44mm をモードとする 2 群に分かれた。

(3) 資源量

漁場（ノリ区画）別推定資源量を表3に示す。稚貝全体では12トンと少なかった。成貝は、有区208号、8号で29トンであり、全体では143トンと推定された。稚貝と成貝を合計した資源量は、155トンと推定された。

4. 春季調査（サルボウ）

(1) 生息分布状況

サルボウの生息密度を図7に示す。サルボウの生息が確認された区画及び調査点は、全37区画中20区画(54.1%)、調査箇所別にみると、全559調査点中61調査点(10.9%)であった。

(2) 殻長組成

採取したサルボウの殻長組成を図8に示す。測定したサルボウは、18~20mm、40~42mmをモードとする2群に分かれた。

(3) 資源量

漁場（ノリ区画）別推定資源量を表4に示す。稚貝は有区11号で26t、有区10号で15tであり、全体で49トンと推察された。成貝は有区8号で50トンであり、次いで有区4号で29トンであり、全体では163トンと推定された。稚貝と成貝を合計した資源量は、212トンと推定された。

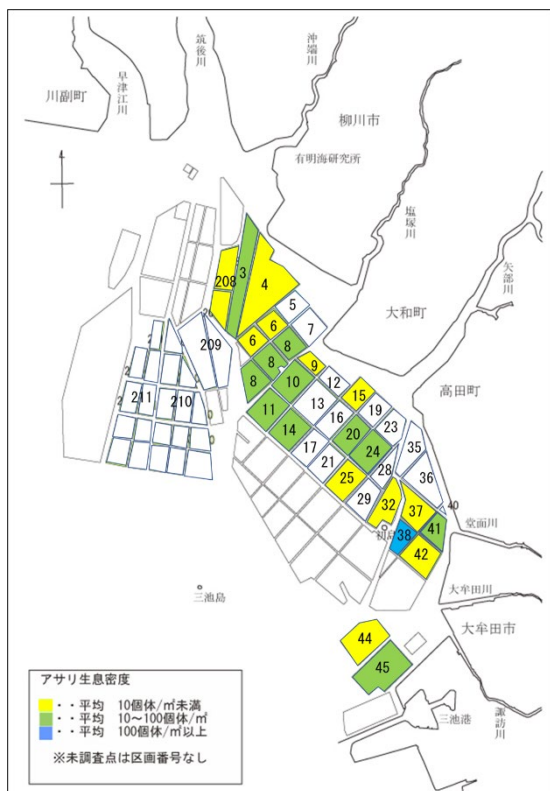


図1 アサリ生息密度（令和2年10月）

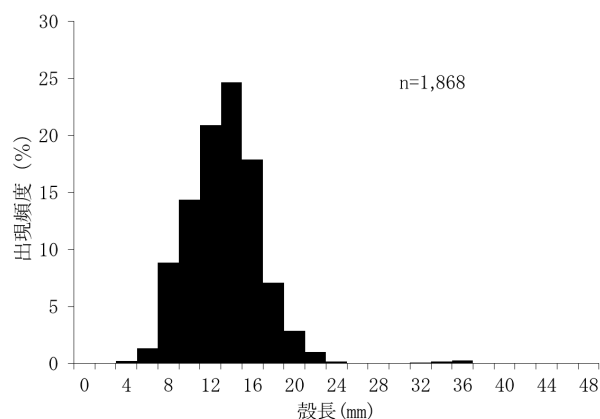


図2 アサリ殻長組成（令和2年10月）

表1 漁場別アサリ推定資源量（令和2年10月）

漁場/項目	アサリ						
	20mm未満			20mm以上			全体 資源量 (t)
	殻長 (mm)	殻付重量 (g)	資源量 (t)	殻長 (mm)	殻付重量 (g)	資源量 (t)	
208号	17.9	1.0	0	21.4	1.5	1	1
209号		0.0	0		0.0	0	0
210号		0.0	0		0.0	0	0
211号		0.0	0		0.0	0	0
3号	14.8	0.6	6	29.0	7.0	5	11
4号	15.6	0.7	11	25.4	3.9	6	17
5号		0.0	0		0.0	0	0
6号	12.8	0.4	1		0.0	0	1
7号		0.0	0		0.0	0	0
8号	14.5	0.6	13	22.1	2.1	6	19
9号	16.6	0.8	2	22.5	2.0	0	2
10号	15.1	0.6	38	23.1	2.7	21	59
11号	13.5	0.5	7		0.0	0	7
12号		0.0	0		0.0	0	0
13号		0.0	0		0.0	0	0
14号	14.0	0.5	4	24.9	2.8	1	5
15号	13.0	0.2	0		0.0	0	0
16号		0.0	0		0.0	0	0
17号		0.0	0		0.0	0	0
19号		0.0	0		0.0	0	0
20号	12.8	0.4	18	21.1	1.5	2	20
21号		0.0	0		0.0	0	0
23号		0.0	0		0.0	0	0
24号	15.2	0.7	11	21.5	1.7	2	13
25号	14.5	0.6	0		0.0	0	0
28号		0.0	0		0.0	0	0
29号		0.0	0		0.0	0	0
32号	19.6	1.2	0		0.0	0	0
35号		0.0	0		0.0	0	0
36号		0.0	0		0.0	0	0
37号	15.9	0.9	2	21.8	1.9	0	3
38号	13.3	0.5	25	21.8	1.9	0	25
40号		0.0	0		0.0	0	0
41号	15.6	0.8	14		0.0	0	14
42号	12.7	0.4	0		0.0	0	0
44号	15.3	0.7	1		0.0	0	1
45号	11.0	0.3	4		0.0	0	4
計			158			44	202

表2 漁場別アサリ推定資源量（令和3年3月）

漁場/項目	アサリ						
	20mm未満			20mm以上			
	殻長 (mm)	殻付重量 (g)	資源量 (t)	殻長 (mm)	殻付重量 (g)	資源量 (t)	
208号		0.0	0	21.0	1.5	0	0
209号	13.1	0.4	0		0.0	0	0
210号		0.0	0	21.4	1.5	1	1
211号		0.0	0		0.0	0	0
3号	17.8	1.1	9	26.6	2.4	9	17
4号	17.4	0.8	1	23.1	2.8	8	9
5号		0.0	0		0.0	0	0
6号	19.3	1.5	0		0.0	0	0
7号		0.0	0		0.0	0	0
8号	17.8	1.0	18	22.8	2.2	40	58
9号	18.7	1.3	1	24.4	2.9	1	1
10号	17.8	1.1	11	25.2	3.4	81	92
11号	17.2	0.9	1	23.0	2.1	11	12
12号		0.0	0		0.0	0	0
13号		0.0	0		0.0	0	0
14号	14.3	0.5	0	20.5	1.4	0	0
15号		0.0	0		0.0	0	0
16号		0.0	0		0.0	0	0
17号		0.0	0		0.0	0	0
19号		0.0	0		0.0	0	0
20号	17.2	1.0	1	23.9	2.4	12	13
21号		0.0	0		0.0	0	0
23号		0.0	0	28.3	4.0	1	1
24号	17.5	1.0	1	22.4	2.1	1	2
25号		0.0	0		0.0	0	0
28号		0.0	0		0.0	0	0
29号		0.0	0		0.0	0	0
32号		0.0	0		0.0	0	0
35号		0.0	0		0.0	0	0
36号		0.0	0		0.0	0	0
37号	15.6	0.7	2	21.2	1.6	5	7
38号	15.5	0.6	5	23.5	2.2	6	11
40号		0.0	0	23.5	2.3	0	0
41号	18.4	1.1	3	25.0	2.6	12	16
42号	17.2	0.9	1	23.9	2.2	3	4
44号		0.0	0		0.0	0	0
45号		0.0	0	24.1	2.1	1	1
計			54			192	247

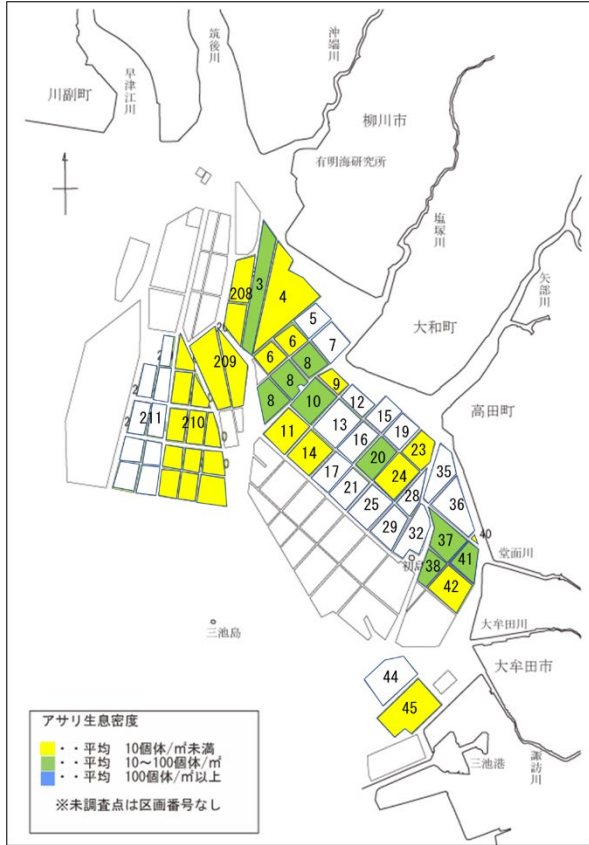


図3 アサリ生息密度（令和3年3月）

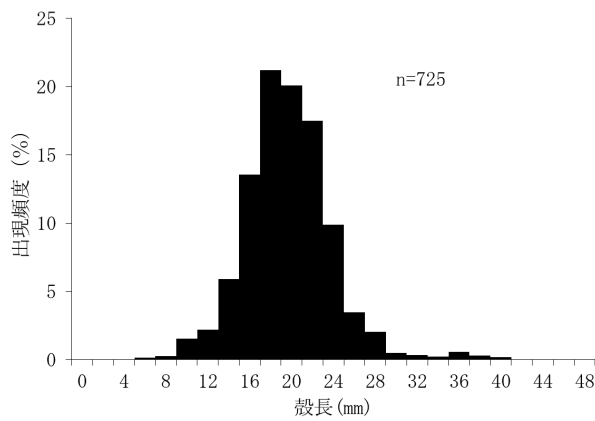


図4 アサリ殻長組成（令和3年3月）

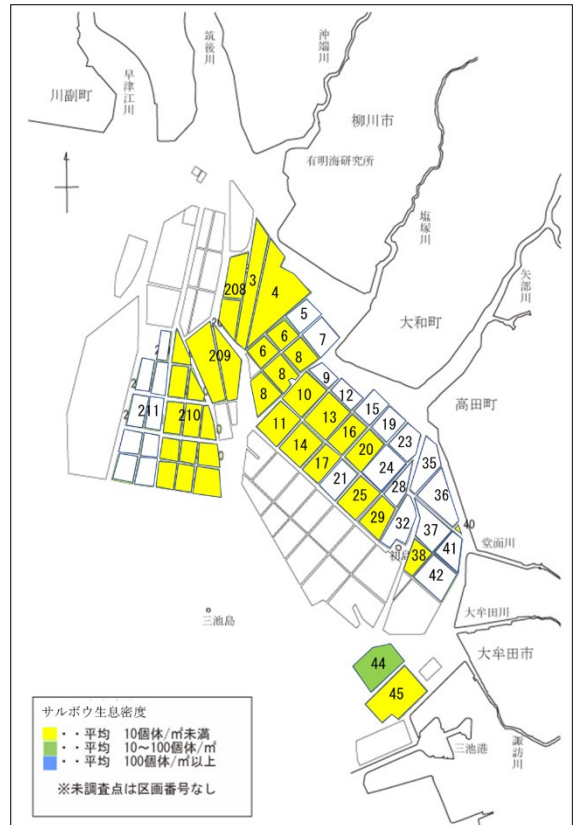


図5 サルボウ生息密度（令和2年10月）

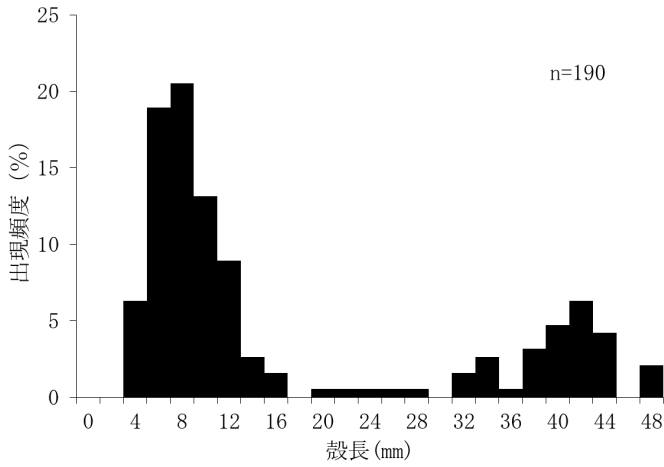


図6 サルボウ殻長組成（令和2年10月）

表3 漁場別サルボウ推定資源量（令和2年10月）

漁場/項目	サルボウ						
	20mm未満			20mm以上			
	殻長 (mm)	殻付重量 (g)	資源量 (t)	殻長 (mm)	殻付重量 (g)	資源量 (t)	
208号		0.0	0	38.4	16.2	29	29
209号		0.0	0	42.8	22.0	7	7
210号		0.0	0	40.6	22.7	11	11
211号		0.0	0		0.0	0	0
3号		0.0	0	34.8	12.5	4	4
4号		0.0	0	37.0	16.5	21	21
5号		0.0	0		0.0	0	0
6号		0.0	0	41.3	19.6	21	21
7号		0.0	0		0.0	0	0
8号		0.0	0	43.2	22.5	29	29
9号		0.0	0		0.0	0	0
10号	9.5	0.2	1	42.4	20.0	11	12
11号	11.8	0.5	2	32.7	12.2	6	8
12号		0.0	0		0.0	0	0
13号		0.0	0	40.7	17.7	4	4
14号	15.2	0.9	0		0.0	0	0
15号		0.0	0		0.0	0	0
16号	10.4	0.5	0		0.0	0	0
17号	14.9	0.8	0		0.0	0	0
19号		0.0	0		0.0	0	0
20号	10.6	0.3	0		0.0	0	0
21号		0.0	0		0.0	0	0
23号		0.0	0		0.0	0	0
24号		0.0	0		0.0	0	0
25号	11.0	0.3	0		0.0	0	0
28号		0.0	0		0.0	0	0
29号	13.3	0.7	0		0.0	0	0
32号		0.0	0		0.0	0	0
35号		0.0	0		0.0	0	0
36号		0.0	0		0.0	0	0
37号		0.0	0		0.0	0	0
38号	10.5	0.3	0		0.0	0	0
40号	8.0	0.1	0		0.0	0	0
41号		0.0	0		0.0	0	0
42号		0.0	0		0.0	0	0
44号	8.6	0.2	6	21.0	2.3	1	6
45号	11.9	0.5	2		0.0	0	2
計			12			143	155

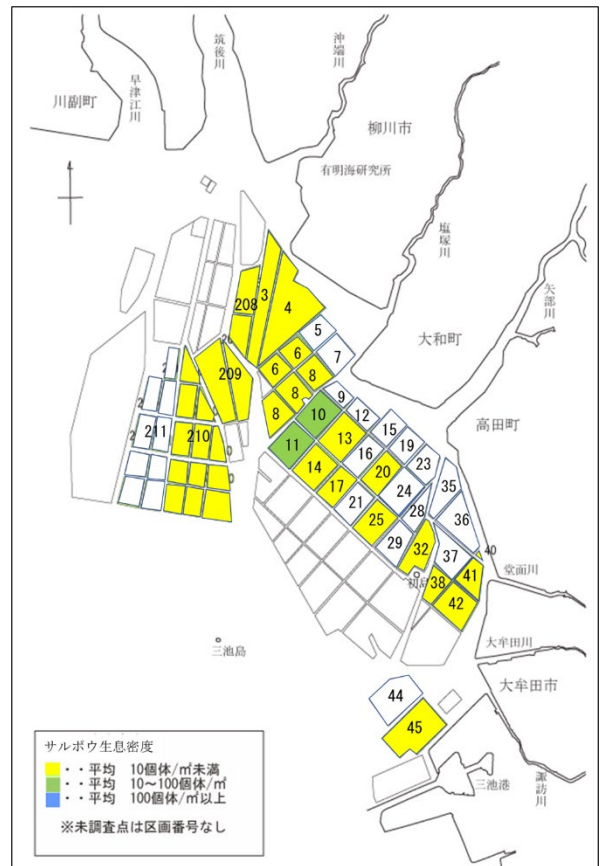


図7 サルボウ生息密度（令和3年3月）

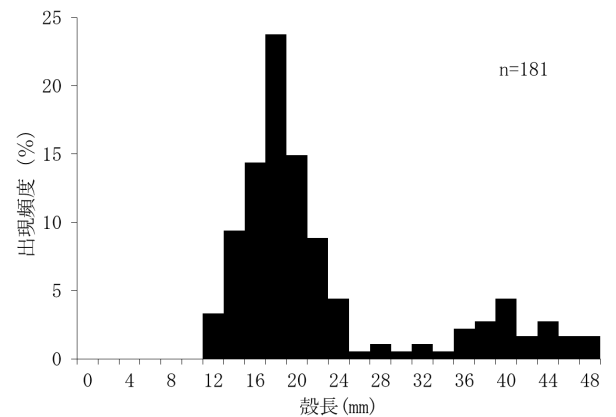


図8 サルボウ殻長組成（令和3年3月）

表 4 漁場別サルボウ推定資源量（令和3年3月）

漁場/項目	サルボウ						
	20mm未満			20mm以上			
	殻長 (mm)	殻付重量 (g)	資源量 (t)	殻長 (mm)	殻付重量 (g)	資源量 (t)	資源量 (t)
208号		0.0	0	40.7	19.3	8	8
209号		0.0	0	29.0	7.8	2	2
210号	18.6	2.0	1	20.4	2.6	2	3
211号		0.0	0		0.0	0	0
3号	15.1	0.9	0	39.0	18.7	9	10
4号		0.0	0	44.0	24.2	29	29
5号		0.0	0		0.0	0	0
6号		0.0	0	37.8	17.1	3	3
7号		0.0	0		0.0	0	0
8号		0.0	0	39.9	21.1	50	50
9号		0.0	0		0.0	0	0
10号	16.6	1.5	15	30.9	7.2	12	27
11号	18.3	1.9	26	22.2	3.4	24	50
12号		0.0	0		0.0	0	0
13号		0.0	0	24.1	3.7	0	0
14号	19.0	2.5	0	29.0	7.9	3	4
15号		0.0	0		0.0	0	0
16号		0.0	0		0.0	0	0
17号	18.6	2.2	0		0.0	0	0
19号		0.0	0		0.0	0	0
20号	14.6	1.0	0		0.0	0	0
21号		0.0	0		0.0	0	0
23号		0.0	0		0.0	0	0
24号		0.0	0		0.0	0	0
25号		0.0	0	20.2	2.8	1	1
28号		0.0	0		0.0	0	0
29号		0.0	0		0.0	0	0
32号	18.6	2.3	0		0.0	0	0
35号		0.0	0		0.0	0	0
36号		0.0	0		0.0	0	0
37号		0.0	0		0.0	0	0
38号	12.5	0.5	0	32.2	9.3	1	1
40号	17.7	2.0	0		0.0	0	0
41号	14.6	1.3	1		0.0	0	1
42号	17.0	1.8	3	27.1	9.1	14	17
44号		0.0	0		0.0	0	0
45号	19.0	2.3	1	21.9	3.7	5	6
計			49			163	212

資源管理型漁業対策事業

(3) 漁獲状況調査

佐野 二郎・上田 拓・江崎 恭志・山田 京平・合戸 賢利

資源管理及び所得補償の基礎資料とするため、有明海の漁船漁業の漁獲状況について調査を行った。

方 法

毎月、地元市場で漁獲状況調査を行うとともに、漁業者からの聞き取り、標本船操業日誌等から令和2年度の有明海の採貝漁業を中心に漁船漁業全般の漁獲状況及び操業実態の把握を行った。

結 果

1. 春期（4～6月）

アサリについては平成29～30年まで3年連続で発生した豪雨による影響で稚貝の発生が極めて不調となったことから、昨年度に引き続き27年度の卓越年級群と28年度の年級群が漁獲の中心となった。新規加入がなかったこと、卓越年級資源の利用も5年目となったことから漁獲対象となる資源が昨年よりも減少し、春期は福岡有明海漁業協同組合連合会が実施した共販事業による漁獲がほとんどであった。共販事業における単価は480円/kgと通常浜値の約2倍であった。

アサリ資源が減少したことから、春期はサルボウを漁獲対象する漁業者が増加し、漁獲量は多かった。市場価格はむき身で780円/kgと昨年同時期と比較しやや高値で取引された。

シジミは筑後川河川内やその沖合で長柄ジョレンや入潟ジョレンで漁獲されるが、アサリ資源が少ないことから多くの採貝業者が参入したことから漁獲量は増加し、市場入荷量も昨年の1.2倍に増加した。市場価格は月平均360～520円/kgと昨年並であった。

ガザミについては4月から刺し網での漁獲物が揚がり始めた。4月は昨年同時期に比べ3割程度少なく不調であったが、5月以降水揚げが増加し、4～6月の市場の入荷量は昨年並、直近5か年平均の1.2倍と好調であった。市場価格は980～1,118円/kgと昨年並であった。

2. 夏期（7～9月）

アサリは漁獲対象資源が少なくなったことに加え、7月豪雨後の低塩分によるへい死が起きたことから操業する漁業者はいなかった。

サルボウもアサリと同様、漁獲が見込めるまでの資源水準ではなかったため、操業は確認されなかった。

春期に引き続き採貝業者はシジミを主に漁獲対象として操業したことから、この時期の1日当たりの平均操業者数は昨年の1.5倍に増加し、1日当たりの平均漁獲量は昨年の2/3に減少した。市場価格は418～642円/kgとやや高値で推移した。

ガザミについては7,8月は平年並みであったが、9月に漁獲量が増加、夏季の市場入荷量は好漁であった昨年の1.4倍となった。市場価格は昨年並みの月平均1,000円/kg程度で、昨年に比べ1割程度安値となった。

ビセンクラゲ（地方名アカクラゲ）については、今年は福岡佐賀両県漁業調整委員会指示により7月1日からの操業になった。解禁直後は好調だったが、7月6日の豪雨以降、好不漁の差が大きくなり、全体的に不調であった。

イダゴについては、昨年同様低調で、夏季の市場入荷量は直近5か年平均の約6割と少なかった。市場価格は830円/kg前後と昨年並だった。

3. 秋期（10～12月）

アサリ、サルボウとも漁獲はなかった。

シジミについては、1日当たりの平均漁獲量が24kg/日・人と夏期の約半分に減少した。市場入荷量も昨年同時期の約4割に減少、市場価格は1.5倍となった。

ガザミについては、市場入荷量が直近5か年平均の約1.6倍と好調であった。市場価格も月平均1,252円/kgと昨年同時に比べ1割程度高値となった。

シバエビについては、12月より投網による漁獲が始まり、漁場はみねのつの西側海域が主であった。入荷量は昨年同時期の1.1倍、市場価格も600円/kg前後と高値で推移した。

イダゴについては市場入荷量が直近5か年平均の1割以下と不漁となった。

タイラギについては昨年同様沖合の資源が極めて少

なく、潜水器漁業は9年連続の休漁となった。また干潟域に生息していたタイラギが7月豪雨による低塩分化によりほとんどへい死したことから、徒歩採取での漁獲もなかった。

4. 冬期（1～3月）

アサリ、サルボウとも漁獲はなかった。

シジミの漁獲量は昨年同時期に比べ1/4に減少した。

シバエビを漁獲対象とする投網が好調であったため、シバエビの市場入荷量は昨年同時期の1.6倍に増加した。市場価格は月平均500円/kg程度と昨年より1割程度安かった。

イイダコは3月から漁獲が増加し、市場入荷量は昨年並、市場価格は月平均1,100～1,700円/kg程度と高値で推移した。

資源管理体制強化実施推進事業

(1) 浅海定線調査

徳田 眞孝・古賀 まりの・内藤 剛・安河内 雄介

結 果

I 有明海湾奥部の海況と水中栄養成分の消長

この調査は、有明海福岡県地先の海況を把握し、漁業生産の向上を図るための基礎資料を得ることを目的とする。

方 法

調査は、原則として毎月1回、朔の大潮時(旧暦の1日)の昼間満潮時に実施した。今年度の調査実施状況は表1に示したとおりである。

観測地点は図1に示す10地点で、観測層は沿岸域の6点(S1, S4, S6, S8, L1, L3)については、表層とB-1m層(以降、底層という。)の2層、沖合域の4地点(L5, L7, L9, L10)については表層, 5m層, 底層の3層とした。

観測項目は一般海象とし、分析項目は、塩分, COD, DO, DIN, SiO₂-Si 及び PO₄-P の6項目とした。塩分, DIN, SiO₂-Si 及び PO₄-P は海洋観測指針¹⁾の方法に、COD 及び DO は水質汚濁調査指針²⁾の方法に従って分析を行った。

各項目の全点全層平均値と平年値(4~12月のデータは昭和56年~平成22年の過去30年間の平均値, 1~3月のデータは, 平成3年~令和2年の過去30年間の平均値)から平年率*を求めて、各項目の経年変化を評価した(表2)。ただし, 4~12月のDOとCODは昭和58年~平成22年の過去28年間の平均値を平年値とした。

$$*平年率(h) = (\text{観測値} - \text{平年値}) / \text{標準偏差} \times 100$$

(評価の基準)

- 60 < h < 60 : 平年並み
- 60 ≤ h < 130 : やや高め
- 130 < h ≤ -60 : やや低め
- 130 ≤ h < 200 : かなり高め
- 200 < h ≤ -130 : かなり低め
- 200 ≤ h : 甚だ高め
- h ≤ -200 : 甚だ低め

表1 調査実施状況

回	調査日	旧暦
1	令和2年 4月23日	4月1日
2	5月22日	4月30日
3	6月22日	5月2日
4	7月21日	6月1日
5	8月19日	7月1日
6	9月17日	8月1日
7	10月16日	8月30日
8	11月16日	10月2日
9	12月15日	11月1日
10	令和3年 1月13日	12月1日
11	2月12日	1月1日
12	3月15日	2月3日

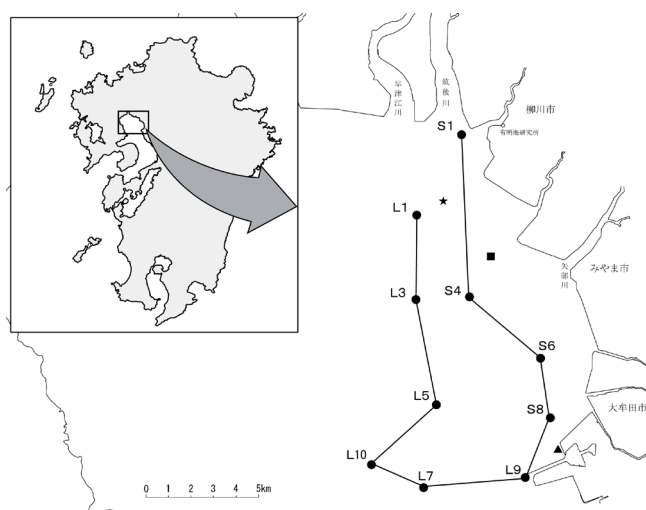


図1 調査地点図

表2 平年値との比較

項目	月	平年率	評価	項目	月	平年率	評価	項目	月	平年率	評価
水温 (°C) 全層	4	-19	並み	COD (mg/l) 全層	4	119	やや高め	SiO ₂ -Si (μM) 全層	4	-80	やや少なめ
	5	23	並み		5	106	やや高め		5	-8	並み
	6	114	やや高め		6	25	並み		6	-10	並み
	7	76	やや高め		7	266	甚だ高め		7	182	かなり多め
	8	-17	並み		8	193	かなり高め		8	-151	かなり少なめ
	9	22	並み		9	39	並み		9	-247	甚だ少なめ
	10	-20	並み		10	173	かなり高め		10	-155	かなり少なめ
	11	60	並み		11	79	やや高め		11	-127	やや少なめ
	12	-75	やや低め		12	-31	並み		12	-18	並み
	1	-75	やや低め		1	63	やや高め		1	-76	やや少なめ
	2	81	やや高め		2	-30	並み		2	-102	やや少なめ
	3	104	やや高め		3	-76	やや低め		3	-39	並み
塩分 全層	4	-7	並み	DIN (μM) 全層	4	-69	やや少なめ	透明度 (m)	4	-192	かなり低め
	5	0	並み		5	-174	かなり少なめ		5	6	並み
	6	-37	並み		6	-21	並み		6	-106	やや低め
	7	-270	甚だ低め		7	-19	並み		7	-232	甚だ低め
	8	-78	やや低め		8	-88	やや少なめ		8	-68	やや低め
	9	-78	やや低め		9	-105	やや少なめ		9	267	甚だ高め
	10	19	並み		10	-166	かなり少なめ		10	20	並み
	11	-9	並み		11	-83	やや少なめ		11	-171	かなり低め
	12	22	並み		12	24	並み		12	-220	甚だ低め
	1	34	並み		1	21	並み		1	-137	かなり低め
	2	152	かなり高め		2	-55	並み		2	3	並み
	3	85	やや高め		3	-26	並み		3	-5	並み
DO (mg/l) 全層	4	-53	並み	P04-P (μM) 全層	4	-13	並み	PL沈 (ml/m3)	4	57	並み
	5	10	並み		5	-103	やや少なめ		5	165	かなり多め
	6	-118	やや低め		6	47	並み		6	14	並み
	7	25	並み		7	-81	やや少なめ		7	-111	やや少なめ
	8	-112	やや低め		8	-62	やや少なめ		8	466	甚だ多め
	9	65	やや高め		9	-179	かなり少なめ		9	32	並み
	10	126	やや高め		10	-187	かなり少なめ		10	200	甚だ多め
	11	-131	かなり低め		11	-66	やや少なめ		11	-51	並み
	12	-20	並み		12	51	並み		12	-47	並み
	1	-32	並み		1	14	並み		1	-40	並み
	2	-66	やや低め		2	-138	かなり少なめ		2	-51	並み
	3	-160	かなり低め		3	59	並み		3	-87	やや少なめ

1. 水温 (図 2)

4~5月は「平年並み」、6~7月は「やや高め」、8~11月は「平年並み」、12~1月は「やや低め」、2~3月は「やや高め」で推移した。

最高値は31.1°C (8月1日のS1の表層)、最低値は12.0°C (1月のS1の全層及びL3の表層)であった。

2. 塩分 (図 3)

4~6月は「平年並み」、7月は「甚だ低め」、8~9月は「やや低め」、10~11月は「平年並み」、2月は「かなり高め」、3月は「やや高め」で推移した。

最高値は32.64 (2月のL7の5m層)、最低値は4.21 (7月のS1の底層)であった。

3. D0 (図 4)

4~5月は「平年並み」、6月は「やや低め」、7月は「平年並み」、8月は「やや低め」、9~10月は「やや高め」、11月は「かなり低め」、12~1月は「平年並み」、2月は「やや低め」、3月は「かなり低め」で推移した。

最高値は9.97mg/L (2月のS1の底層)、最低値は3.1mg/L (8月のL3の底層)であった。

水産用水基準³⁾では、内湾漁場の夏季底層において最低維持しなければならない溶存酸素量は4.3mg/L以上と示されているが、この基準値を下回る値は、7月のL5, L9, L10の底層、8月のS4, S6, S8, L1, L3, L5, L7, L9, L10の底層及びL5, L7, L9の5m層で観測した。

4. COD (図 5)

4~5月は「やや高め」、6月は「平年並み」、7月は「甚だ高め」、8月は「かなり高め」、9月は「平年並み」、10月は「かなり高め」、11月は「やや高め」、12月は「平年並み」、1月は「やや高め」、2月は「平年並み」、3月は「やや低め」で推移した。

最高値は4.2mg/L (7月のL1の底層)、最低値は0.5mg/L (3月のS4の表層)であった。

水産用水基準では、ノリ養殖漁場や閉鎖性内湾の沿岸において、CODは2mg/L以下であることと定義されているが、2mg/Lを上回る値は、4月に2点、5月に3点、6月に2点、7月に10点、8月に7点、9月に1点、10, 11月に2点、1月に1点で観測した。

5. DIN (図 6)

4月は「やや少なめ」、5月は「かなり少なめ」、6~7月は「平年並み」、8~9月は「やや少なめ」、10月は「か

なり少なめ」、11月は「やや少なめ」、12~3月は「平年並み」で推移した。

最高値は51.8 μ M (6月のS1の表層)、最低値は0 μ M (4月のL1の表層、5月のS4, S6, L1, L3, L5, L7の全層, S8の表層, L9の表層, L10の表層及び5m層, 6月のS8, L5, L7の表層, 8月のS4, S6, S8, L1, L3, L5, L7, L9, L10の表層, 9月のL3の表層, 3月のL10の5m層)であった。

6. PO₄-P (図 7)

4月は「平年並み」、5月は「やや少なめ」、6月は「平年並み」、7~8月は「やや少なめ」、9~10月は「かなり少なめ」、11月は「やや少なめ」、12~1月は「平年並み」、2月は「かなり少なめ」、3月は「平年並み」で推移した。

最高値は2.2 μ M (9月, S1の表層)、最低値は0 μ M (6月のL1の表層, 7月のS6, L1, L3, L5の表層, L7の表層及び5m層, 2月のS4, S6, S8, L1, L3, L5, L7, L10の全層, L9の5m層及び底層)であった。

7. SiO₂-Si (図 8)

4月は「やや少なめ」、5~6月は「平年並み」、7月は「かなり多め」、8月は「かなり少なめ」、9月は「甚だ少なめ」、10月は「かなり少なめ」、11月は「やや少なめ」、12月は「平年並み」、1~2月は「やや少なめ」、3月は「平年並み」で推移した。

最高値は263.0 μ M (7月, S1の表層)、最低値は5.3 μ M (9月, L3の表層)であった。

8. 透明度 (図 9)

4月は「かなり高め」、5月は「平年並み」、6月は「やや低め」、7月は「甚だ低め」、8月は「やや低め」、9月は「甚だ低め」、10月は「平年並み」、11月は「かなり低め」、12月は「甚だ低め」、1月は「かなり低め」、2~3月は「平年並み」で推移した。

最高値は4.5m (9月のL10)、最低値は0.2m (7月のS1)であった。

II 有明海灣奥における植物プランクトンの季節的消長

有明海灣奥における植物プランクトンは、一般的にはノリ養殖時期である冬季から春季にかけて珪藻の大規模なブルームが形成されることが多い。そのため、このブルームが形成・維持された場合、海水の栄養塩濃度は急激に減少するため、ノリ養殖は大きな被害を受けることになる。

そこで、漁場環境の生物要素を把握するために、プランクトン沈殿量及び種組成について調査を行った。

方 法

プランクトン沈殿量の調査は毎月1回、湖の大潮の昼間満潮時に図1に示した10定点で行った。プランクトンは、目合い0.1mmのプランクトンネットを用いて、水面から1.5m層の鉛直曳きで採取した。採取した試料は現場で10%ホルマリン固定を行った後、研究所に持ち帰って沈殿管に移して静置し、24時間後の沈殿量を測定した。また、プランクトンの種組成については、調査点S4を代表点として、沈殿物を検鏡した。

結 果

1. プランクトン沈殿量 (図10)

4月は「平年並み」、5月は「かなり多め」、6月は「平年並み」、7月は「やや少なめ」、8月は「甚だ多め」、9月は「平年並み」、10月は「甚だ多め」、11~2月は「平年並み」、3月は「やや少なめ」で推移した。

11~1月のプランクトン沈殿量は、平年率の評価基準

に従うと平年率としては「平年並み」であったが、これは、プランクトン沈殿量の年による変動幅が大きいことによるもので、実際の量としては非常に少ないレベルで推移し、その間、DINは減少せず、ノリの色落ちは見られなかった。その後、2、3月には沈殿量が増加し、DINが減少して、ノリの色落ちが発生した。

2. 種組成 (表3)

Coscinodiscus spp.は5,7,11~1月、*Chaetoceros* spp.は10,2~3月、*Skeletonema* spp.は4,7,9~10,12,2月、*Odontella* spp.は4,11,1月、*Rhizosolenia setigera*は2月の優占種であった。

その他の月は主に動物プランクトン、または、*Noctiluca scintillans*が優占種であった。

文 献

- 1) 気象庁. 海洋観測指針(第5号) 日本海洋学会, 東京. 1985; 149-187.
- 2) 日本水産資源保護協会. 新編水質汚濁調査指針(第1版). 恒星社厚生閣, 東京. 1980; 154-162.
- 3) (社)日本水産資源保護協会. 水産用水基準. (株)日昇印刷, 東京. 2005; 3-4.

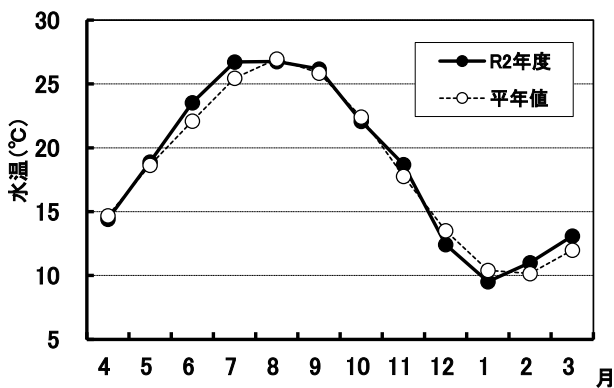


図2 水温の推移

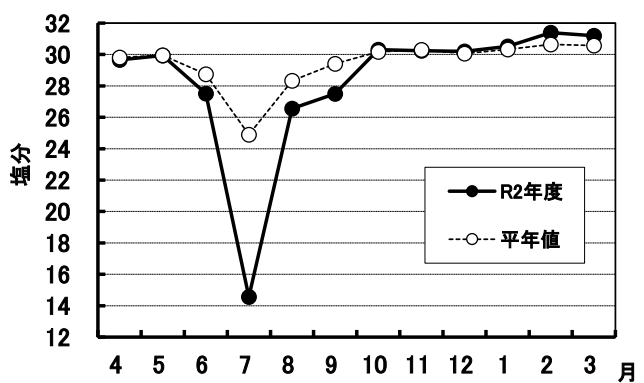


図3 塩分の推移

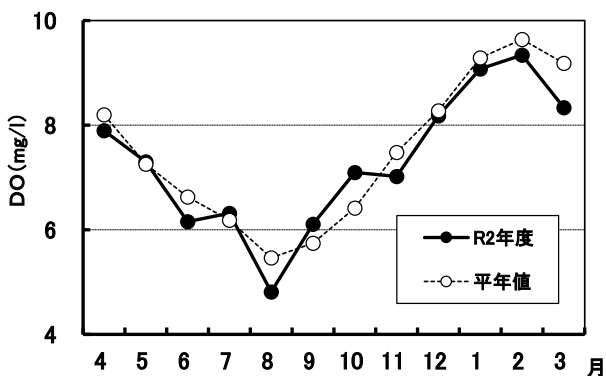


図4 DOの推移

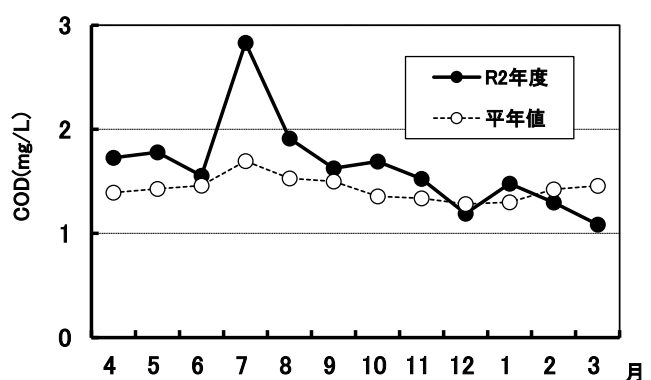


図5 CODの推移

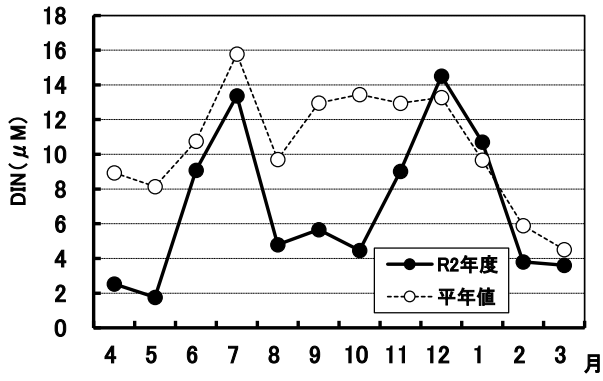


図6 DINの推移

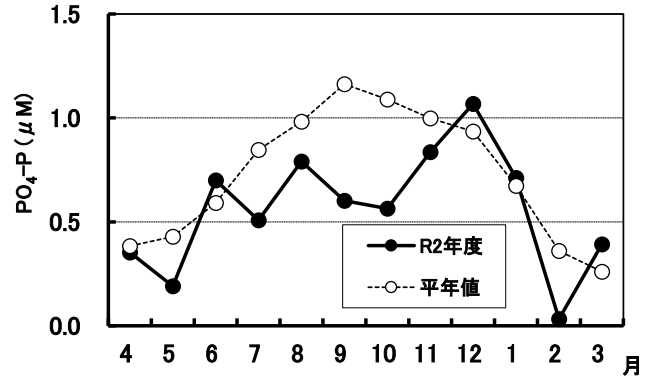


図7 PO₄-Pの推移

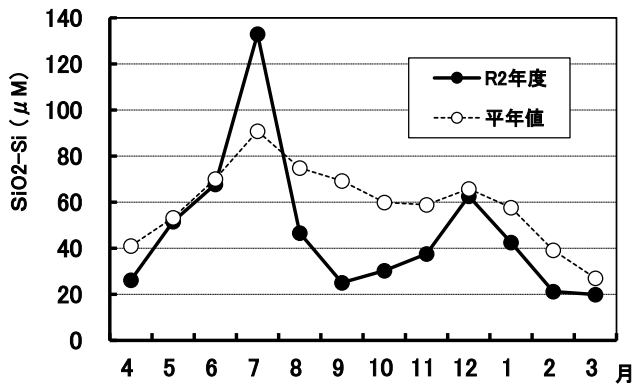


図8 SiO₂-Siの推移

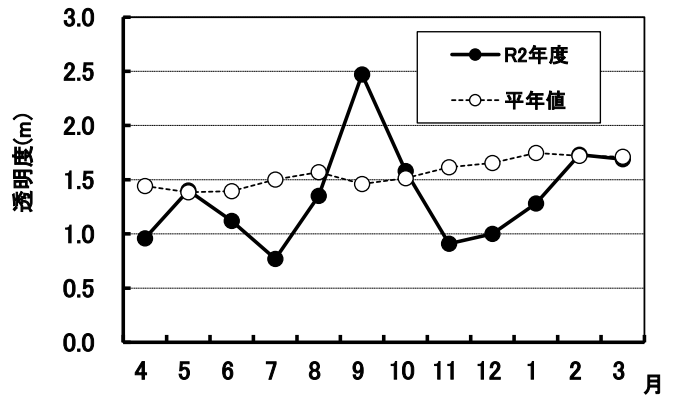


図9 透明度の推移

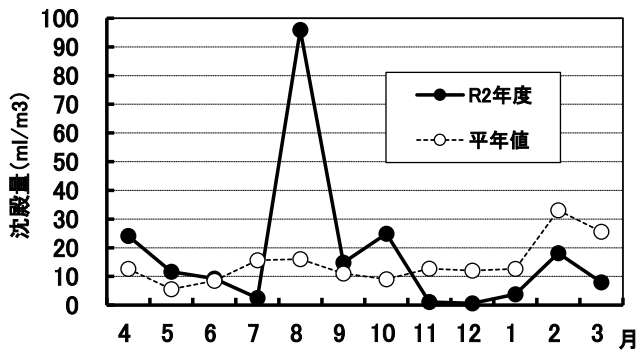


図10 プランクトン沈殿量の推移

表3 調査地点 S4 におけるプランクトン沈殿物の種組成

	□□□□	□□□□	□□□□
4	<i>Skeletonema</i> spp.	<i>Odontella</i> spp.	Copepoda/zoo
5	Copepoda/zoo	<i>Noctiluca scintillans</i>	<i>Coscinodiscus</i> spp.
6	Copepoda/zoo	Bivalvia/zoo	<i>Noctiluca scintillans</i>
7	Copepoda/zoo	<i>Coscinodiscus</i> spp.	<i>Skeletonema</i> spp.
8	<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>	<i>Pseudo-nitzschia</i> sp.	Copepoda/zoo
9	Copepoda/zoo	<i>Noctiluca scintillans</i>	<i>Skeletonema</i> spp.
10	<i>Skeletonema</i> spp.	<i>Chaetoceros</i> spp.	<i>Rhizosolenia setigela</i>
11	Copepoda/zoo	<i>Coscinodiscus</i> spp.	<i>Odontella</i> spp.
12	Copepoda/zoo	<i>Coscinodiscus</i> spp.	<i>Skeletonema</i> spp.
1	<i>Coscinodiscus</i> spp.	Copepoda/zoo	<i>Odontella</i> spp.
2	<i>Skeletonema</i> spp.	<i>Rhizosolenia setigela</i>	<i>Chaetoceros</i> spp.
3	Copepoda/zoo	<i>Noctiluca scintillans</i>	<i>Chaetoceros</i> spp.

資源管理体制強化実施推進事業

(2) 海況自動観測調査

安河内 雄介・古賀 まりの・徳田 眞孝・内藤 剛

この調査は、有明海福岡県地先の海況をリアルタイムに把握し、漁業者へ情報提供して漁業活動、とくにノリの養殖管理に役立てることを目的とする。

方 法

福岡県有明海地先の図1に示す3地点に、海況自動観測装置を設置して観測を行った。観測項目は水温、比重（塩分）、クロロフィル、濁度であり、柳川観測塔については潮位も測定した。観測層は0.5m、観測の間隔は30分とした。

観測値は、観測毎に水産海洋技術センターへメール送信され、ホームページでリアルタイムに情報提供した。

本年度の観測は、柳川観測塔については4～2月下旬、大牟田観測塔については10～2月下旬、よりあわせ観測塔については10～11月に行った。

結 果

代表点として、周年観測を実施した柳川観測塔における昼間満潮時の水温、比重、クロロフィルを示す。

1. 水温 (図2)

最高値は、8月12日に観測された28.63℃であり、最低値は1月10日に観測された6.82℃であった。

2. 比重 (図3)

最高値は、1月27日に観測された23.57であり、最低値は7月7日、8日及び11日に観測された0.00であった。

3. クロロフィル蛍光強度 (図4)

濁りやセンサー周辺の付着生物の影響を受けやすく、個々の値についての評価はあまり意味を持たないため、変動の傾向を注視した。

5月中旬及び6月中旬は高めで推移し、7月上旬～8月中旬にかけて増減を繰り返した。その後、9月中旬及び10月下旬に高めで推移したが、11月上旬～2月下旬まで低めに推移した。

4. 濁度 (図5)

センサー周辺の付着生物の影響を受けやすく、個々の値についての評価はあまり意味をもたないため、変動の傾向を注視した。

観測期間中、特筆すべき傾向はみられなかった。

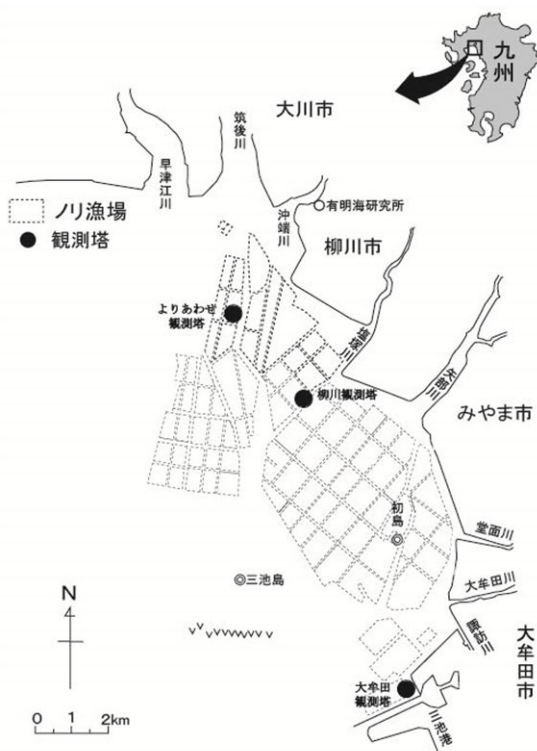


図1 観測地点図

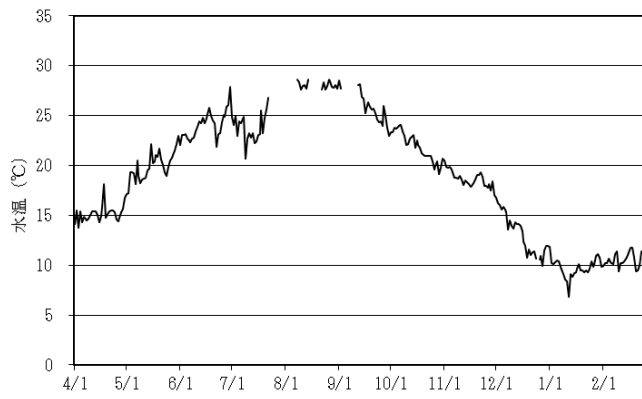


図 2 水溫の推移

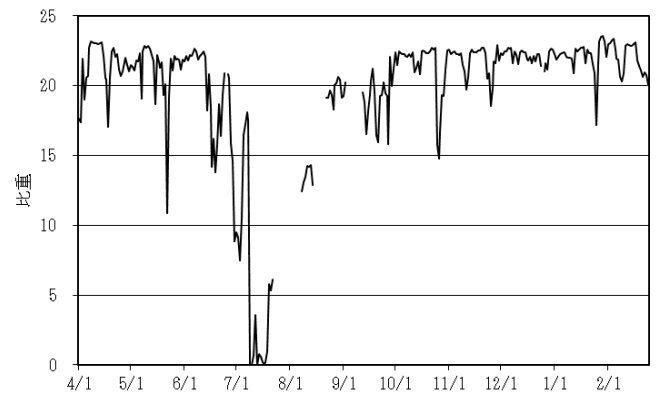


図 3 比重(δ 15)の推移

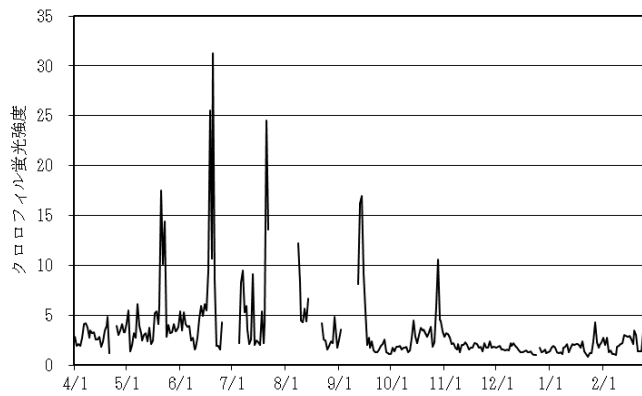


図 4 クロロフィル蛍光強度の推移

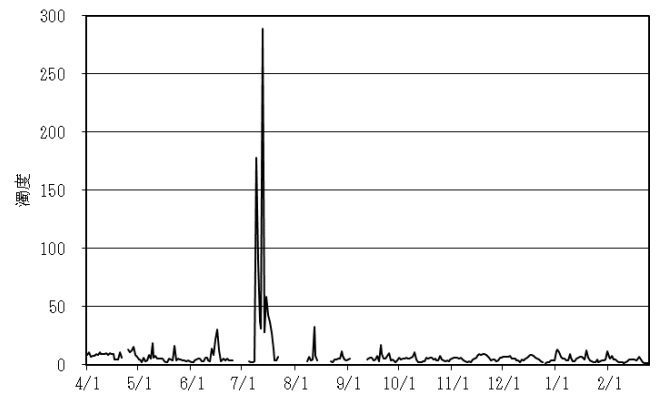


図 5 濁度の推移

我が国周辺漁業資源調査 －資源動向調査（ガザミ）－

上田 拓

本事業では、各県の沿岸地先性資源に関する知見の収集及び資源評価のための調査を実施し、資源の持続的利用を図ることを目的としている。有明海福岡県地先ではガザミを対象に調査を実施した。

当海域でガザミは重要な漁業対象種であり、昭和50年代後半にはガザミを対象とする漁業者により、福岡県有明海ガザミ育成会が発足されるなど、早くから組織化が進んでいる。また、中間育成や種苗放流等の栽培漁業や、抱卵個体や小型個体の再放流等の資源管理も積極的に取り組まれている。

方 法

1. 資源状態に関する調査

福岡農林水産統計年報の有明海福岡県地先における漁獲量データを整理し、近年の資源動向を把握した。また、固定式刺網、かにかごの漁業者4名に操業日誌の記帳を周年依頼し、漁獲実態を調査するとともに、操業状況や資源状態に関する聞き取り調査を実施した。

2. 生物学的特性に関する調査

3月～12月、原則月1回以上、1日1隻分の漁獲物を購入し、全甲幅長、重量の測定及び、抱卵状況や脱皮状況を示す背甲の硬さについて調査を実施した。

結果及び考察

1. 資源状態に関する調査

福岡農林水産統計年報によるガザミ類漁獲量の推移を図1に示した。なお、本海域ではガザミ類としてガザミの他、タイワンガザミ、ノコギリガザミが獲れるが、漁獲量は少ないため、ガザミ類漁獲の動向はガザミの漁獲動向を示している。ガザミ類漁獲量は、近年では平成3年の75トン以降30トン台に半減した。さらに平成12年以降では25年の37トンを除き、20トン前後の低水準で推移している。平成27年は過去最低の14トンであ

ったが、その後、増加傾向を示している。

操業日誌からガザミの漁獲尾数を集計した結果を表1に示した令和2年の合計漁獲尾数は64,019尾、前年比137%と、昨年度を大きく上回った。特に8月以降、前年を多く上回り、卓越年級群が出現した可能性が示唆された。

2. 生物学的特性に関する調査

合計4,331尾を測定し、雄は3,100尾、雌は1,231尾であった。

雌雄の比率について表2に示した。雄の比率が高く、年平均は72%であった。3～5月、12月は雌の比率が高くなる傾向が見られた。

平均全甲幅長の推移について図2-1, 2に示した。雌では7月が最小、12月が最大であった。雄は10月まで右肩上がりの傾向を示し、4月が最小、10月が最大であった。その後、11月以降に当年発生群と思われる150mm前後の小型群が加入したため、12月にかけて、やや小さくなる傾向を示した。

抱卵個体の比率について表3に示した。黄色の外卵を持つ「黄デコ」が5月、6月に多く見られた。なお、孵化間近の成熟した卵を持つ「黒デコ」は、有明海ガザミ広域資源管理方針に基づき、海上で再放流されるため、漁獲されていない。

脱皮直後の軟甲個体の比率について表4に示した。軟甲個体の比率は8～9月に上昇し、最大は8月の47%であった。

表1 漁獲尾数

年	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
R1	30	333	594	2,622	9,858	6,518	4,926	8,342	8,988	3,850	536	46,597
R2	0	549	533	1,263	8,565	4,925	7,244	16,875	16,762	6,450	853	64,019
前年比	0%	165%	90%	48%	87%	76%	147%	202%	186%	168%	159%	137%

表2 雌雄の比率

性別	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
雄	67%	56%	48%	18%	16%	18%	15%	34%	29%	73%	28%
雌	33%	44%	52%	82%	84%	82%	85%	66%	71%	27%	72%

表3 抱卵個体の比率

抱卵状況	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
抱卵	1%	4%	34%	36%	12%	21%	2%	0%	0%	0%	11%
抱卵なし	99%	96%	66%	64%	88%	79%	98%	100%	100%	100%	89%

表4 軟甲個体の比率

甲羅の硬さ	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
通常	100%	100%	96%	88%	87%	53%	76%	93%	82%	99%	88%
軟甲個体	0%	0%	4%	12%	13%	47%	24%	7%	18%	1%	12%

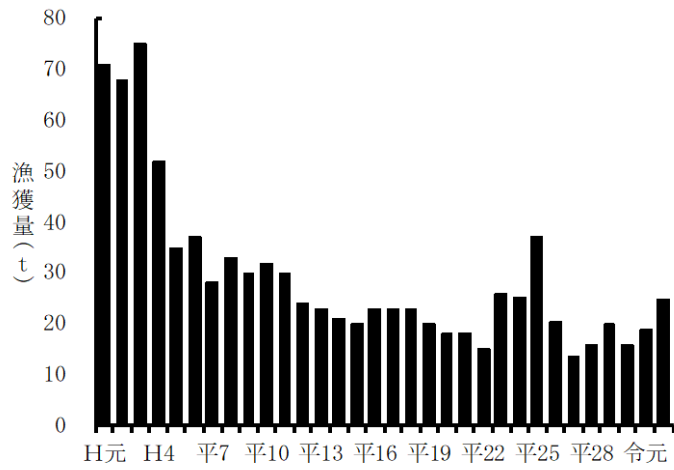


図1 ガザミ類漁獲量の推移（農林水産統計年報）

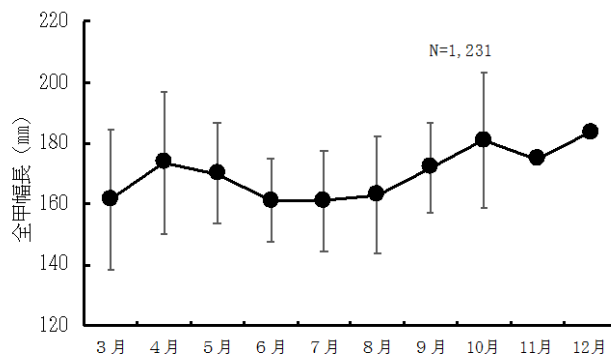


図2-1 全甲幅長の推移（雌）

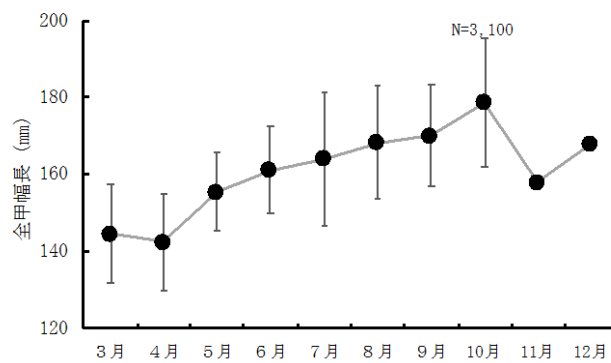


図2-2 全甲幅長の推移（雄）

有明海漁場再生対策事業

(1) 干潟縁辺部等漁場改善実証事業（ガザミ）

上田 拓

近年、有明海において環境変化と水産資源減少が問題となっており、本県では環境変化の把握や覆砂など有明海の再生に向けた取り組みを行ってきた。

本事業では、有明海再生のさらなる充実強化を図るため、漁船漁業の対象種として重要なガザミについて、福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県の4県が連携し、種苗放流による効果的な増殖技術の開発を行うことを目的として、放流効果調査を実施した。あわせて、不明な点が多いガザミの移動生態調査を実施した。

方 法

1. 放流効果調査

放流サイズ別の適正な放流条件を解明するため、ふくおか豊かな海づくり協会より C1（全甲幅長 5 mm）種苗 55 万尾、C3（全甲幅長 10mm）種苗 39.5 万尾を購入し、環境条件の異なる場所に放流し、福岡有明海漁業協同組合連合会が放流した C3 種苗 38.1 万尾と合わせて放流効果調査を行った。放流状況については表 1、放流場所については図 2 に示した。

放流種苗の回収率を把握するため、3～12 月に、原則月 1 回以上、1 日 1 隻分の漁獲物を購入した。

購入した全漁獲物および、放流種苗の雌親、放流ロットごとにサンプリングした種苗 30 尾を、分析業者に委託し、PCR 法によりマイクロサテライト DNA（以下 MS-DNA）8 マーカー（C5、C13、H11、PT659、C6、PT322、PT69、PT720）を分析した。各県漁獲物の年 MS-DNA 分析数について表 2-1～3 に示した。

さらに、放流種苗の雌親と種苗から、メンデルの遺伝法則に基づき、雄親のアリルを推定（雄親推定）し、親子鑑定ソフトウェア PARFEX を用いて、漁獲物が、種苗生産に用いた雌親と推定された雄親から生まれた子、つまり放流個体であるか否かを判定（親子判定）した。

なお、4 県の分析業者が同一ではなく、MS-DNA 分析結果を相互に確認、必要に応じて補正する必要があるため、当年の親子判定は困難である。そのた

め、4 県では前年度までの分析データを用いて親子判定を実施した。

また、ガザミの寿命は 3 年程度であるため、過去 2 年の放流群についても併せて、分析を行った。

平成 29、30、令和元年福岡県放流群について、放流個体の再捕尾数を基に、以下の式で 4 県での回収率を算定した。

（式 1）混入率 = 再捕された標識尾数 / 4 県 MS-DNA 分析尾数

（式 2）標識率 = 親の DNA と一致した種苗数 / 種苗の DNA 調査尾数

（式 3）回収率 = 4 県漁獲尾数 × 混入率 / 標識率 / 4 県種苗放流数

2. モニタリング調査

標本船から総漁獲尾数の平均値を求め、漁業者からの聞き取りに基づく延べ操業隻数を乗じて、月別および年間の総漁獲量推定を行った。



図 1 種苗およびアーカイバルタグ装着個体放流場所

3. 移動生態調査

令和2年11月21日、図1に示した通り、筑後川河口において、Lotek社製水温・水深アーカイバルタグlat1100を背甲に針金で固定した雌のガザミ30尾を放流するとともに、関係漁業者や研究機関に、再捕報告および、タグ回収を依頼し、放流後の移動や、タグから読み取ったデータより生息海域の水温や水深の履歴について解析を行った。タグがデータを記録する間隔は1時間とした。

結果及び考察

1. 放流効果調査

平成29年～令和元年福岡放流群について、平成29年から令和元年のそれぞれ1～12月の4県による再捕尾数を表3-1～3に示した。平成29年放流群は、平成29年に5尾、平成30年に6尾、令和元年に1尾、合計12尾が再捕された。平成30年放流群は、平成30年にC1方流群が15尾、C3放流群が10尾、令和元年にC1方流群が10尾、C3放流群が15尾、合計ではC1放流群、C3放流群ともに25尾再捕された。令和元年放流群は、令和元年にC1放流群が4尾、C3放流群が14尾再捕された。

次に、平成29年～令和元年の福岡放流群の放流条件及び回収率を表4に示した。6月、7月放流群の回収率が高い傾向が見られた。また放流場所では、浅海域の大牟田市地先（有区303号）の地盤高+1m前後の高地盤砂泥質域の外、大牟田市沖（みねのつ）の地盤高-5mの低地盤砂質域での回収率が高い傾向を示した。

平成29年～令和元年4県放流群の令和元年における福岡県での再捕尾数を表5に示した。令和元年長崎県放流群が最も多く、次に佐賀県放流群が多く再捕された。なお、採捕された長崎県放流群はすべて福

岡県大牟田市地先（旧三池海水浴場）で放流したものである。令和元年放流軍のほか、平成29年放流群、平成28年放流群も再捕された。

2. モニタリング調査

推定された月別漁獲量および年別漁獲量の推移を図2、図3に示した。月別に見ると5月まで低調であったが6月に大きく増加した。例年漁獲が増えてくる7、8月は低調に推移したが、9月、10月の漁獲量が非常に多く、年間では、過去10年で最高であった平成24年と同じ24.9トンであった。

3. 移動生態調査

アーカイバルタグ装着個体は6尾採捕された。それぞれの個体の性別、放流時の全甲幅長、再捕日、再捕場所の地名を表6、再捕場所について図4に示した。湾中央部以南で採捕された個体が経験した水深と水温の履歴について、図5～図9に示した。水温が15℃以下に低下すると、一定水深の海域に生息し続けていることから、活動を低下させ、冬眠していると考えられた。

令和2年4月以降に再捕された4個体は全て、ある日を境に急激に深い海域に移動していることが確認された。本海域では、4月以降、成熟個体が多く見られることから、この深所への移動は成熟が関係する可能性が示唆された。

また、再捕番号⑥の個体は高水温期である8月21日に再捕されたが、表層浮上時を除けば、水温22℃以下の海域にいたことが記録されており、卵の成熟に適した水温の海域を選択して移動している可能性も示唆された。

夜間に表層に浮上していることが確認されたが、この行動が孵化したゾエアを海中に放出する浮出のためなのか、移動のためなのか、それとも両者のためなのかは明らかにはできなかった。

表1 令和2年福岡県放流群の放流状況

ロット名	放流日	放流尾数 (万尾)	放流サイズ	放流場所	地盤高	底質	備考
R2F1	6月5日	25.0	C1	大牟田市地先(旧三池海水浴場)	+1m	砂	有明海漁場再生対策事業
R2F2	6月12日	15.0	C3	大牟田市地先(旧三池海水浴場)	+1m	砂	有明海漁場再生対策事業
R2F3	6月13日	26.0	C3	大牟田市地先(旧三池海水浴場)	+1m	砂	福岡有明海漁連事業
R2F4	6月14日	12.1	C3	柳川市地先(有区4号)	+1m	砂	福岡有明海漁連事業
R2F5	8月28日	11.0	C3	大牟田市地先(旧三池海水浴場)	+1m	砂	有明海漁場再生対策事業
R2F6	10月12日	30.0	C1	大牟田市地先(有区46号)	-0.5	砂	有明海漁場再生対策事業
R2F7	10月12日	13.5	C3	大牟田市地先(有区46号)	-0.5	砂	有明海漁場再生対策事業
合計放流尾数(万尾)				C1サイズ55,C3サイズ77.6,合計132.6			

表 2-1 各県漁獲物の MS-DNA 分析数 (平成 29 年)

月	福岡	佐賀	長崎	熊本	合計
1月	0	0	0	0	0
2月	0	0	0	0	0
3月	0	0	0	0	0
4月	30	0	0	0	30
5月	122	0	17	104	243
6月	244	0	226	67	537
7月	246	13	255	29	543
8月	240	163	140	449	992
9月	313	538	137	653	1,641
10月	94	376	175	624	1,269
11月	252	0	142	0	394
12月	0	0	103	0	103
合計	1,541	1,090	1,195	1,926	5,752

表 2-2 各県漁獲物の MS-DNA 分析数 (平成 30 年)

月	福岡	佐賀	長崎	熊本	合計
1月	0	0	0	0	0
2月	0	0	0	0	0
3月	157	0	0	0	157
4月	98	0	50	0	148
5月	122	0	625	92	839
6月	198	0	695	132	1,025
7月	175	0	258	0	433
8月	358	0	450	459	1,267
9月	573	140	229	681	1,623
10月	398	1,006	154	289	1,847
11月	272	308	49	0	629
12月	58	0	0	0	58
合計	2,409	1,454	2,510	1,653	8,026

表 2-3 各県漁獲物の MS-DNA 分析数 (令和元年)

月	福岡	佐賀	長崎	熊本	合計
1月	0	0	0	0	0
2月	0	0	0	0	0
3月	131	0	0	0	131
4月	33	0	50	0	83
5月	141	89	720	249	1,199
6月	419	121	531	145	1,216
7月	557	0	386	200	1,143
8月	420	152	505	838	1,915
9月	498	361	281	318	1,458
10月	692	520	330	340	1,882
11月	447	605	220	0	1,272
12月	184	13	99	0	296
合計	3,522	1,861	3,122	2,090	10,595

表 3-1 平成 29 年福岡放流群の 4 県による再捕尾数

再捕年	平成29年				平成30年				令和元年				合計
	福岡	佐賀	長崎	熊本	福岡	佐賀	長崎	熊本	福岡	佐賀	長崎	熊本	
再捕尾数(C3)	3	2	0	0	3	0	0	3	1	0	0	0	12

表 3-2 平成 30 年福岡放流群の 4 県による再捕尾数

再捕年	平成30年				令和元年				合計
	福岡	佐賀	長崎	熊本	福岡	佐賀	長崎	熊本	
再捕尾数(C1)	11	1	3	0	1	1	6	2	25
再捕尾数(C3)	8	1	0	1	9	0	6	0	25

表 3-3 年福岡放流群の 4 県による再捕尾数

再捕年	令和元年				合計
	福岡	佐賀	長崎	熊本	
再捕尾数(C1)	1	1	0	2	4
再捕尾数(C3)	6	5	2	1	14

表 4 平成 28～30 年福岡県放流群の放流条件及び回収率

放流年	ロット名	放流日	放流尾数 (千尾)	放流サイズ	放流場所	地盤高	底質	標識率	再捕尾数	回収率
平成29年	H29F1	7月1日	122	C3	大牟田市沖 (みねのつ)	-5m	砂	97%	6	0.39%
	H29F2	8月10日	107	C3	柳川市地先 (有区3, 4号)	+0.5m	砂	100%	5	0.05%
	H29F3	9月14日	127	C3	柳川市地先 (有区20号)	+1m	砂	100%	0	0.00%
	H29F4	9月21日	62	C3	柳川市地先 (有区3号)	+1m	砂	100%	0	0.00%
	H29F5	9月21日	51	C3	柳川市地先 (有区3号)	+1m	砂	0%	0	0.00%
	H29F6	10月5日	215	C3	大牟田市地先 (303号)	+1.5m	砂泥	100%	1	0.01%
平成30年	H30F1	6月1日	90	C1	大牟田市地先 (有区303号)	+1.5m	砂泥	100%	22	1.1%
	H30F2	6月4日	40	C3	大牟田市地先 (有区303号)	+1.5m	砂泥	100%	7	0.9%
	H30F3	6月29日	280	C1	柳川市地先 (有区3号)	+1m	砂	100%	0	0.0%
	H30F4	6月30日	197	C3	大牟田市沖 (みねのつ)	-5m	砂	100%	5	0.1%
	H30F5	8月6日	350	C1	柳川市地先 (有区10号)	+1m	砂	100%	4	0.1%
	H30F6	8月14日	70	C3	柳川市地先 (有区10号)	+1m	砂	97%	12	0.6%
	H30F7	9月14日	215	C3	大牟田市沖 (みねのつ)	-5m	砂	100%	1	0.0%
令和元年	R1F1	6月12日	40	C3	大牟田市地先 (有区303号)	+1.5m	砂泥	100%	10	1.46%
	R1F2	6月13日	302	C1	大牟田市地先 (有区303号)	+1.5m	砂泥	93%	4	0.06%
	R1F3	6月21日	139	C3	大牟田市沖 (みねのつ)	-5m	砂	73%	0	0.00%
	R1F4	7月19日	226	C3	柳川市地先 (有区20号)	+1m	砂	100%	4	0.24%
	R1F5	8月2日	140	C3	柳川市地先 (有区4号)	+1m	砂	100%	1	0.01%
	R1F6	8月8日	267	C3	大牟田市沖 (みねのつ)	-5m	砂	100%	0	0.00%
	R1F7	8月19日	301	C1	大牟田市沖 (みねのつ)	-5m	砂	100%	0	0.00%
	R1F8	8月20日	10	C1	柳川市地先 (有区4号)	+1m	砂	100%	0	0.00%

*令和元年12月までの回収率

表 5 平成 28～30 年 4 県放流群の福岡県での再捕状況

放流年	福岡放流	佐賀放流	長崎放流	熊本放流	合計
平成29年	1	1	0	0	2
平成30年	13	8	2	1	24
令和元年	9	28	33	14	84

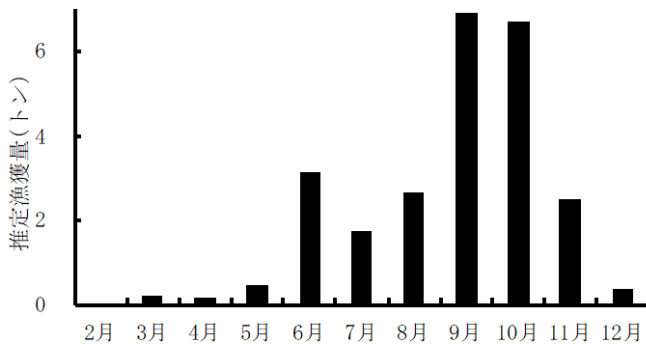


図 2 令和 2 年の月別推定漁獲量

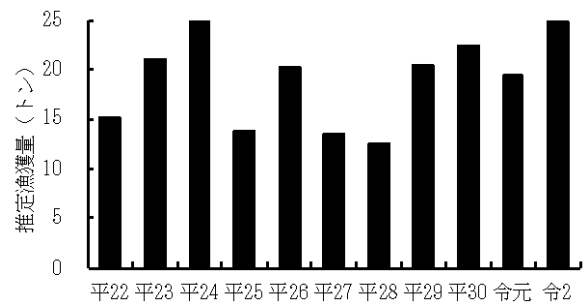


図 3 年別推定漁獲量の推移

表 6 アーカイバイルタグ装着個体の再捕状況

再捕番号	性別	放流時 全甲幅長 (mm)	放流日	再捕日	再捕までの 経過日数	再捕場所
①	♀	225	R1. 11. 21	R1. 12. 24	33	人工島東
②	♀	216	R1. 11. 21	R2. 1. 20	60	宇土市
③	♀	196	R1. 11. 21	R2. 5. 31	192	熊本県三角沖
④	♀	194	R1. 11. 21	R2. 5. 31	192	熊本県三角沖
⑤	♀	212	R1. 11. 21	R2. 7. 21	243	橘湾
⑥	♀	208	R1. 11. 21	R2. 8. 21	274	橘湾



図4 アーカイバルタグ装着個体の再捕場所

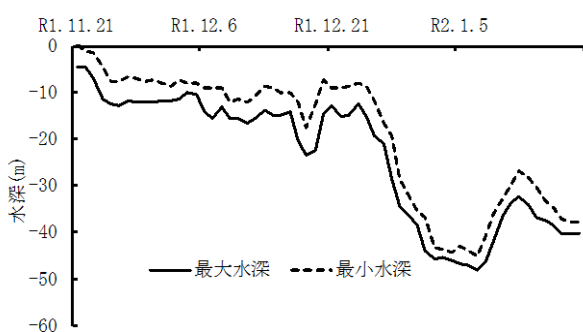


図5-1 生息域の水深 (再捕番号②)

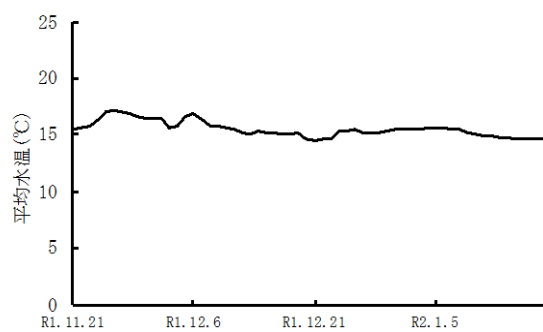


図5-2 生息域の平均水温 (再捕番号②)

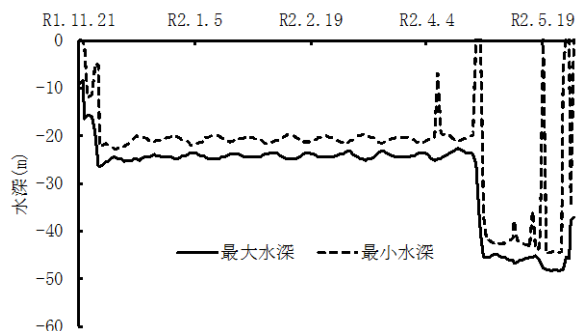


図6-1 生息域の水深 (再捕番号③)

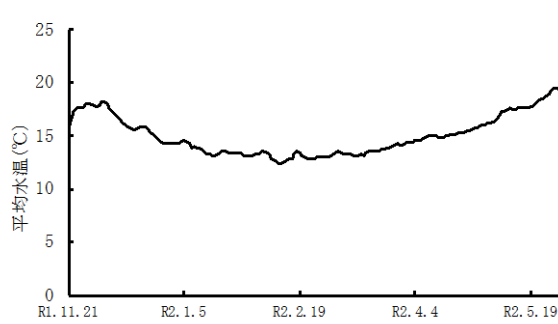


図6-2 生息域の平均水温 (再捕番号③)

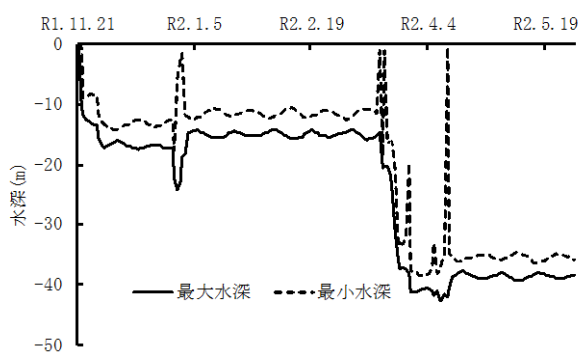


図7-1 生息域の水深 (再捕番号④)

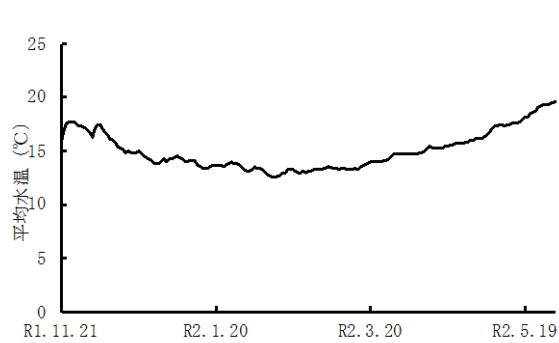


図7-2 生息域の平均水温 (再捕番号④)

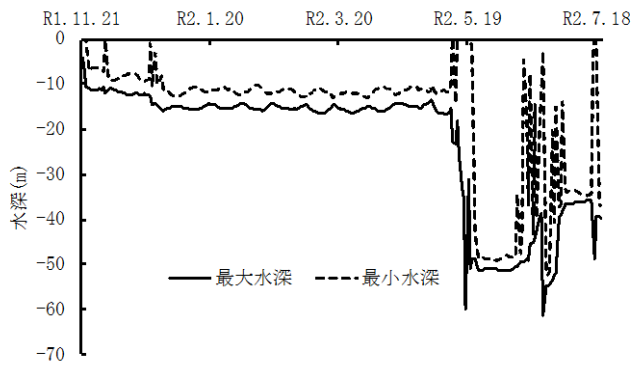


図8-1 生息域の水深 (再捕番号⑤)

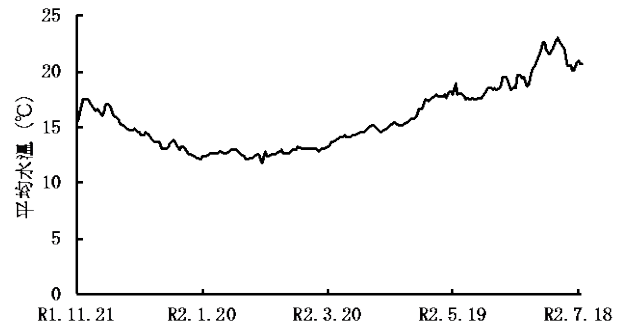


図8-2 生息域の平均水温 (再捕番号⑤)

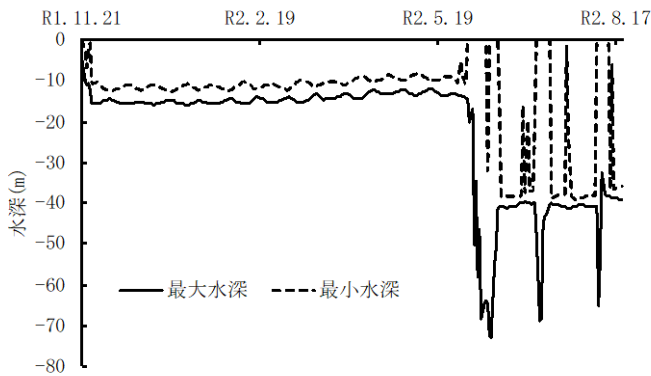


図9-1 生息域の水深 (再捕番号⑥)

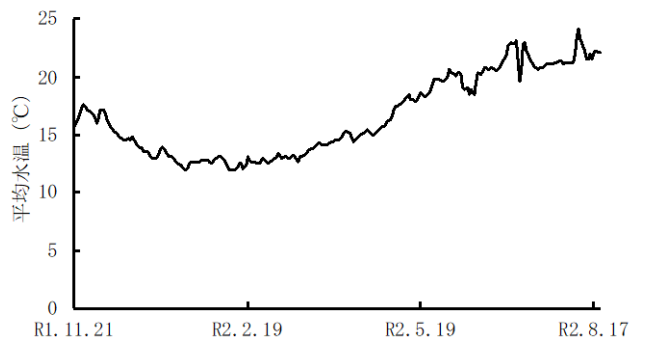


図9-2 生息域の平均水温 (再捕番号⑥)

有明海漁場再生対策事業

(2) 特産魚類の生産技術高度化事業 (エツの放流に適した河川環境条件調査)

合戸 賢利・上田 拓・山田 京平

方 法

エツ *Coilia nasus* は有明海と筑後川などの有明海湾奥部に流入する河川の河口域にのみ生息し¹⁾、5～8月に河川を遡上し、感潮域で産卵する²⁻⁵⁾。この遡上群が「えつ流しさし網漁業」の漁獲対象となっている。

福岡県における「えつ流しさし網漁業」の漁獲量は、図1に示すとおり、かつて100トン以上漁獲されていたが、昭和60年以降減少し、平成28年には10トンと最低値を記録、30年17トン、令和元年21トン、令和2年15トンと依然として低迷状態にある(水産振興課調べ)。また、環境省による汽水・淡水魚類のレッドリストでは絶滅危惧IB類(EN)のカテゴリーに、水産庁による日本の希少な野生水生生物に関する基礎資料では危急種のカテゴリーに分類されており、その資源状況が危惧されている。

福岡県では長期にわたってエツの調査研究を実施してきており、21年度から有明海漁業振興技術開発事業を活用したエツ種苗生産の改善試験について内水面研究所が開始している。

本調査では、内水面研究所が種苗生産したエツ人工種苗の効率的な放流方法を検討するため、筑後川を対象にエツ卵稚仔の発生状況および河川環境調査を実施した。併せて、魚体測定及び耳石日周輪解析を行った。さらに、放流後の管理に必要な移動生態を解明するため、耳石微量元素解析を行った。

1. 河川における卵稚仔調査

(1) 卵稚仔調査及び水質調査

調査は筑後川に設定した10定点(図2:上流から筑後川大堰下、天建寺橋、坂口堰、下田大橋、六五郎橋、青木大橋、鐘ヶ江大橋、佐賀橋鉄橋、新田大橋、河口の順)及び矢部川(図3:上流から飯江川合流点、西鉄高架、有明沿岸道下)で行った。筑後川の上流3定点については8月13日と8月20日、矢部川については、7月28日及び8月21日に実施した。筑後川の下流7定点については、5月～9月に各月2回ずつ、1回は大潮付近、もう1回は小潮付近の満潮時に実施した。曳航速度85m/minで稚魚ネットを5分間表層曳きし、得られた試料は氷令して研究所に持ち帰り、分割器で1/2に分けて10%ホルマリンで固定した。残りの1/2については、エタノール(99.5)で固定した。

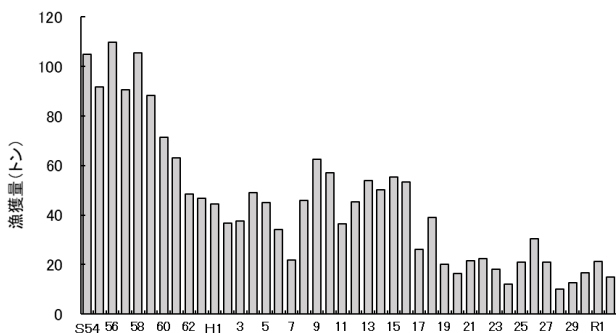


図1 えつ流し刺し網による漁獲量の推移

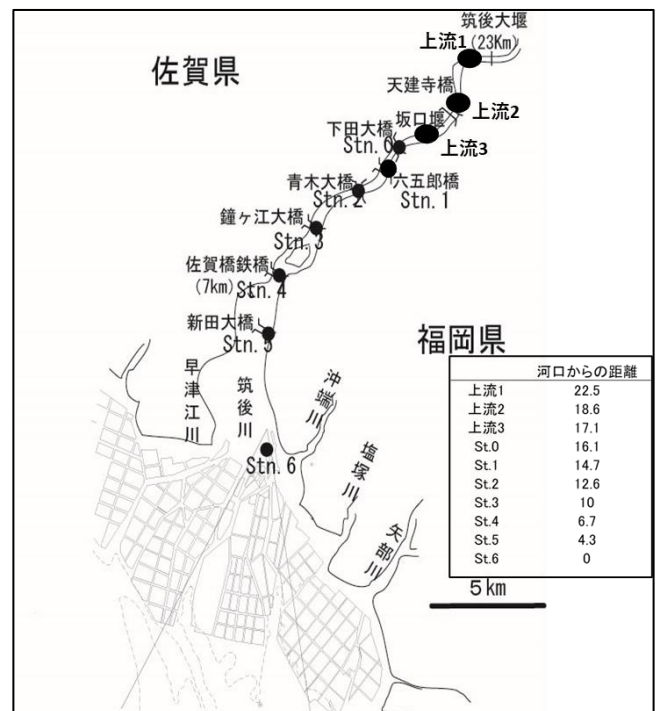


図2 筑後川における卵稚仔調査地点

ホルマリン固定した試料について、エツの卵及び稚仔魚の同定及び計数等を実施した。その卵稚仔の採集量と稚魚ネットに設置した濾水計の濾水量から各定点の1000 m³あたり分布密度を算出した。水質調査は総合水質計（JFEアドバンテック株式会社 AAQ-RINK0）によって表層及び底層の水温や塩分等を測定した。

(2) 稚仔魚の耳石日周輪解析

採集された稚仔魚を分割器で1/2に分け、エタノール固定した試料を用いた。

試料中からエツ稚仔魚を無作為に選別し、全長・体長、体重を測定後、頭部より耳石（扁平石）を取り出し、洗浄後、乾燥保存した。

片側耳石を選び、長・短径を計測後、樹脂包埋し、長軸方向に切断・研磨を行った。スライドガラス上に中心核を挟む短軸薄層切片を作成し、光学顕微鏡200～400倍で観察して日周輪の計数を行った。

2. 漁獲物調査

川エツ（福岡県のえつ流しさし網漁業者が漁獲した筑後川産エツ）は、下流の佐賀橋鉄橋周辺で5月20日、6月3日、7月20日に採捕されたもの、上流の坂口堰・筑後大堰間で5月2



図3 矢部川における卵稚仔調査地点

1日、6月5日、6月23日に採捕されたものを購入した。海エツ（主に長崎県、佐賀県漁業者が漁獲した有明海産）は、4月22日、5月20日、6月18日、7月22日、8月20日、9月17日、10月20日、12月22日、1月28日、2月10日に地元市場等で購入した。仔エツ（佐賀県あんこう網漁業者が漁獲した有明海産）は4月22日、5月20日、6月18日、7月22日、8月20日、9月17日、10月22日、11月20日、12月22日、1月28日、2月10日、3月12日に地元市場等で購入した。親エツは全長・体長・体重・生殖腺重量等を測定し、次式で生殖腺指数GIを算出した。

$$GI \text{ (Gonad Index)} = (GW/L^3) \times 10^7$$

※GW：卵巣重量（g）L：全長（mm）

3. 耳石微量元素解析

供試魚は筑後川（下田大橋付近）、六角川（大町橋付近）において採捕された稚魚と、下筑後川漁協で生産された人工種苗を用いた。試料は氷冷状態で研究所に持ち帰り、水道水中で冷凍保存した。解凍後、頭部から扁平石を摘出し、片側をスライドガラス上でエポキシ樹脂に包埋した。包埋した扁平石は、耳石核が露出するまで研磨し、ダイヤモンドペーストを用いて鏡面琢磨した。

鏡面処理をした扁平石について、任意の点を抽出し、LA-ICPMS（レーザーアブレーション誘導結合プラズマ質量分析法）でSr、Ba、Caを分析し、それぞれの元素とCaのモル比を算出した。

結果及び考察

1. 河川における卵稚仔調査

(1) 卵稚仔調査及び水質調査

筑後川について、調査月別に河口からの距離毎の卵稚仔の分布密度を図4に示した。なお、月に複数回の調査を行ったため、これらのデータについては月平均値を記した。

1,000 m³あたりの卵密度は、5月に河口から12～16kmを中心に221～2,543個、6月も12～16kmを中心に345～3,444個、7月は10～16kmを中心に2,834～7,538個分布し、8月には0～

1個と急激に減少した。

1,000 m³あたりの稚仔魚密度については、5月は河口から16km付近で27尾、6月は10km付近で146尾、7月は0尾と減少し、8月には12~16kmを中心に230~5,743尾分布していた。

一方で、筑後川上流の3定点（河口から17.1~22.5km地点）については卵稚仔はほとんど確認されなかった。

また、矢部川についてもエツ卵稚仔は確認できなかった。

以上のことから、適切な放流場所は筑後川の河口から16km付近であることが推察された。

表層水温と表層塩分の関係を図5に示した。表層水温は調査点間における差は小さかった。表層塩分は、豪雨のあった7月において、他の月よりも低く推移した。

(2) 稚仔魚の耳石日周輪解析

稚仔魚の日周輪から孵化日を推定した。孵化日と潮汐の関係を図6に示した。孵化日と潮汐には明確な関係性は認められなかった。

2. 漁獲物測定

図7に川エツの体長組成を月別雌雄別に示した。

雄は5月に260~269mm、6月に270~299mmにモードが見られた。7月はモードが確認できなかった。雌は5月に270~299mm、6月に310~319mm、7月に250~269mmにモードが見られた。

図8に海エツの体長組成を月別に示した。

4月は230~259mm、5月は260~279mm、6月は280~289mm、7月は280~289mm、8月は190~199mm、9月は170~179mm、10月は200~209mm、12月は250~269mm、1月は210~269mm、2月は210~239mm、3月は200~229mmにモードが見られた。

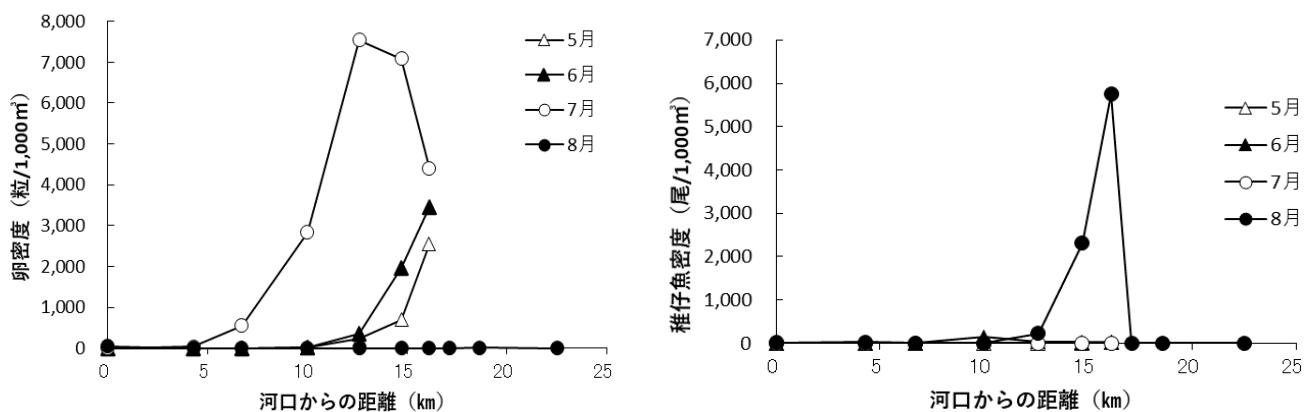


図4 月別調査点別の卵稚仔密度の推移

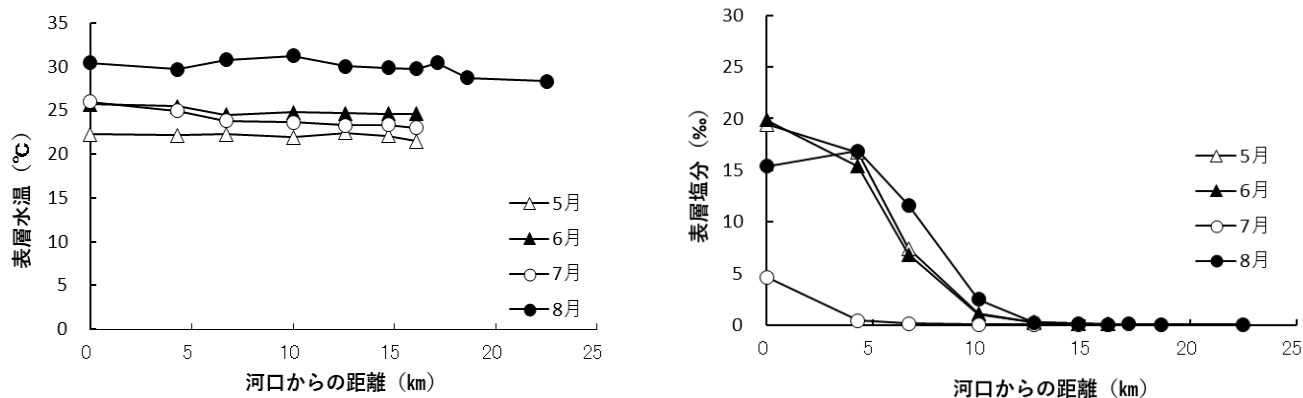


図5 月別調査点別の表層水温と表層塩分

図9に仔エツの体長組成を月別に示した。

4月は90~109mm, 5月は110~119mm, 6月は150~159mm, 7月は130~149mm, 8月は90~109mm, 9月は60~69mm, 10月は70~79mm, 11月は80~89mm, 12月は80~89mm, 1月は90~109mm, 2月は80~99mm, 3月は120~129mmにモードがみられた。9月~10月にかけて小型のモードに変化したのは、当歳魚の加入があったためであると考えられる。

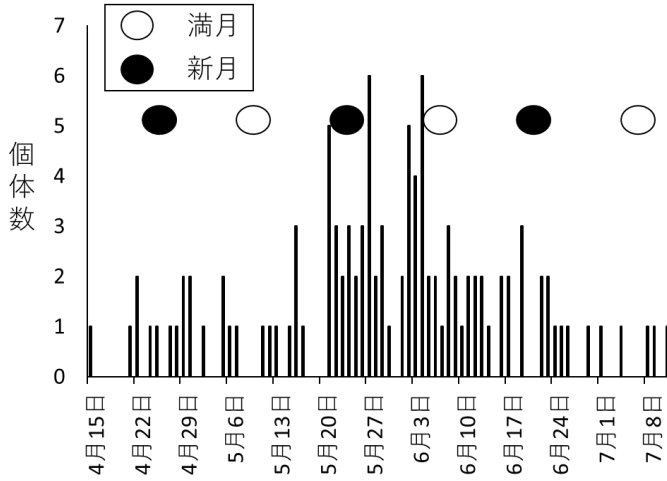


図6 稚仔魚の孵化日組成と潮汐

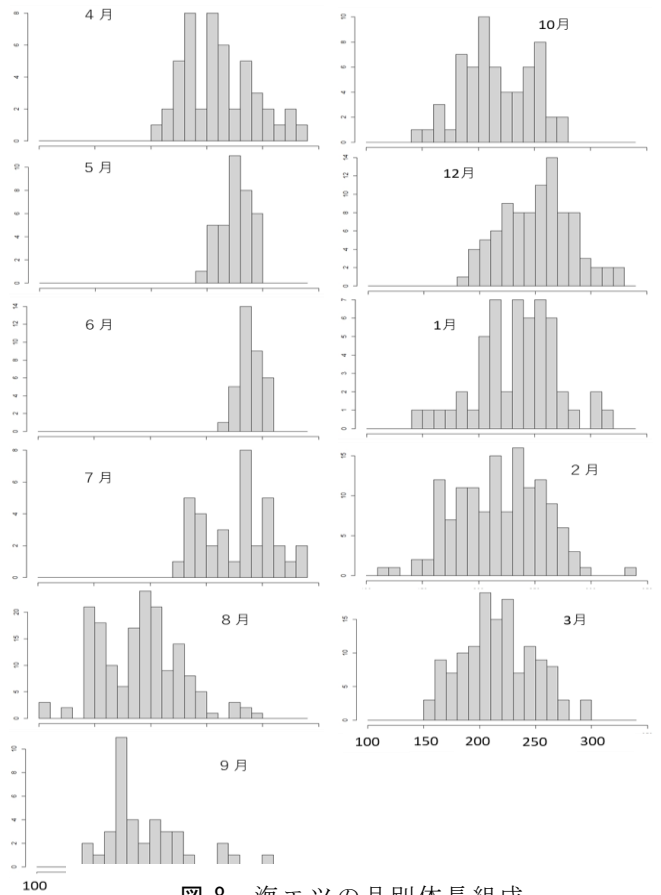


図8 海エツの月別体長組成

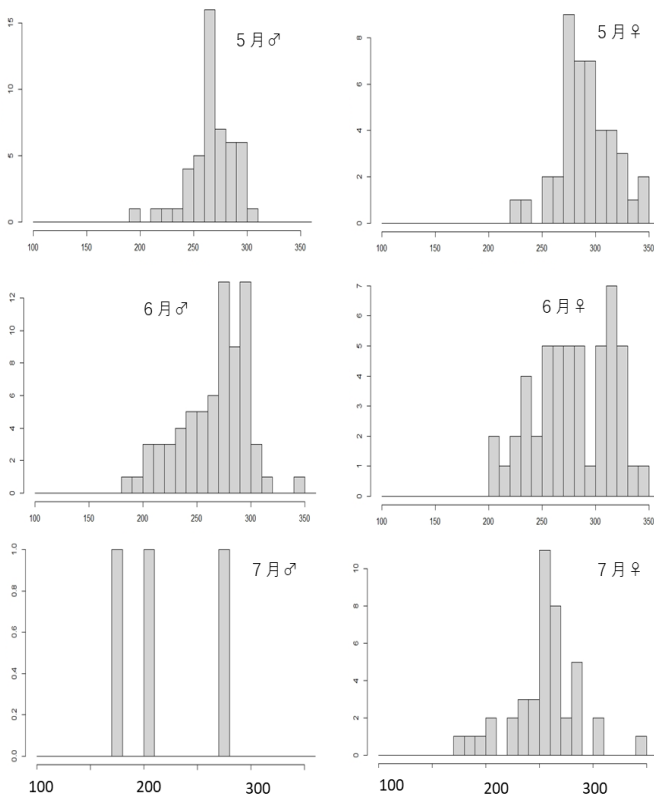


図7 川エツの月別雌雄別体長組成

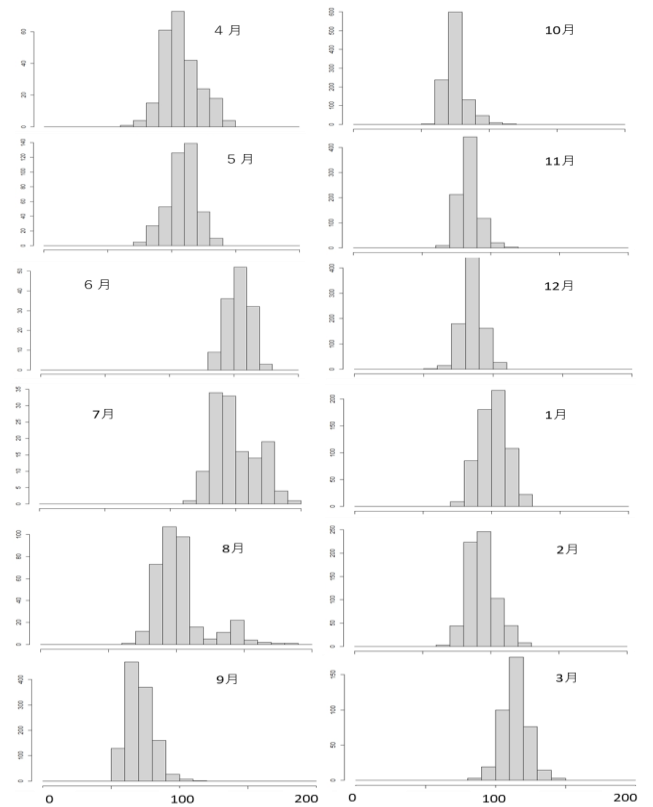


図9 仔エツの月別体長組成

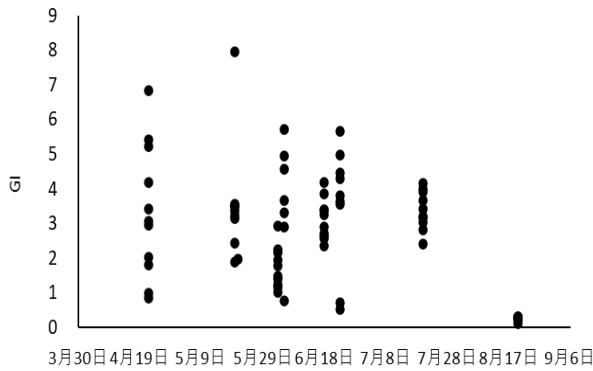


図 10 生殖腺指数（雌）の推移

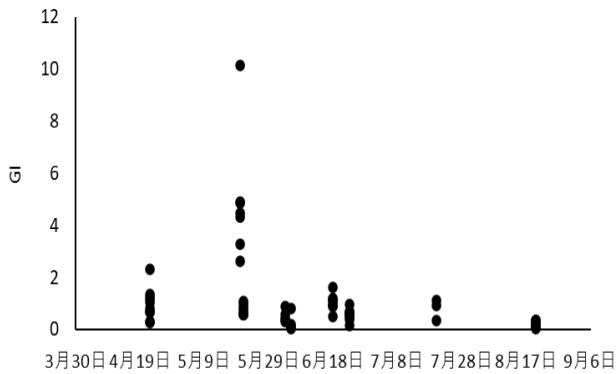


図 11 生殖腺指数（雄）の推移

生殖腺指数 GI の推移について、雌を図 10 に、雄を図 11 に示した。雌雄ともに 5 月にピークを示し、6 月から 8 月にかけて減少した。

3. 耳石微量元素解析

図 12 に Sr/Ca 比を、図 13 に Ba/Ca 比を示した。

筑後川、六角川、人工種苗について、産地判別はできなかった。

文 献

- 1) 田北徹：有明海産エツについて．長大水研報 1967；22：45-56.
- 2) 田北徹：有明海産エツ *Coilia* sp. の産卵及び初期生活史について．長大水研報 1967；23：107-122.
- 3) 石田宏一，塚原博：有明海及び筑後川下流域におけるエツの生態について．九大農学芸誌1972；26(1-4)：217-221.

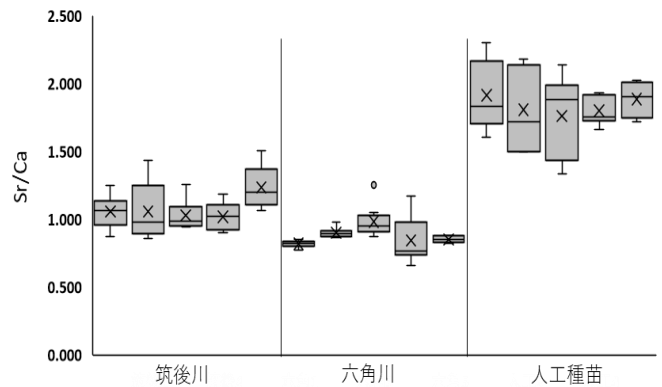


図 12 各産地の Sr/Ca 比

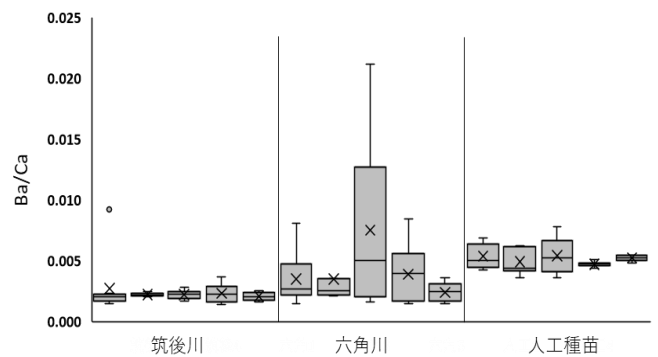


図 13 各産地の Ba/Ca 比

- 4) 田北徹，増谷英雄：エツ *Coilia nasus* の産卵域．長大水研報 1979；46：107-122.
- 5) 松井誠一，富重信一，塚原博：エツ *Coilia nasus* Temminck et Schlegel の生態学的研究 II - 卵発生及び仔魚に及ぼす塩分濃度の影響．九大農学芸誌1986；40(4)：229-234.
- 6) Atsuko Yamaguchi, Gen Kume, Yohei Yoshimura, T-akanari Kiriya, Taku Yoshimura: Spawning sea-season and size at sexual maturity of *kyphosus bi-gibbus* (Kyphosidae) from northwest Kyushu, Japan. Ichthyol Res 2011；58:283-287.
- 7) 的場達人，上田拓，吉田幹英，山田京平．有明海 漁場再生対策事業（2）特産魚類の生産技術高度化 事業（エツの放流に適した河川環境条件調査）．平成 30 年度福岡県水産海洋技術センター事業報告 2018;152-163.