

令和2年度

---

---

福岡県水産海洋技術センター事業報告

---

---

福岡県水産海洋技術センター

令和4年3月

# 目 次

## 水産海洋技術センター

1. 企画調整業務	
－水産試験研究の実施および水産業・水産物への理解促進のための取組－	1
2. 一次加工品を活用した県産水産物の魅力発信事業	
(1) 商談会を活用した県産水産物のPR	3
(2) 加工品の供給を安定させるための技術開発(サワラ)	4
3. 資源増大技術開発事業	
－トラフグ－	5
4. 漁獲管理情報処理事業	
－TAC管理－	9
5. 資源管理型漁業対策事業	
－ハマグリ資源調査－	11
6. 資源管理体制強化実施推進事業	
(1) 漁況予測	14
(2) 浅海定線調査	17
7. 我が国周辺漁業資源調査	
(1) 浮魚資源調査	20
(2) 底魚資源動向調査	26
(3) 沿岸定線調査	30
8. 博多湾水産資源増殖試験	41
9. 養殖技術研究	
(1) ノリ養殖	50
(2) ワカメ養殖	53
(3) フトモズク養殖実用化試験	55
(4) カキ養殖	57
10. 大型クラゲ等有害生物出現調査	60
11. 漁場環境調査指導事業	
－響灘周辺開発環境調査－	62
12. 漁場環境保全対策事業	
(1) 水質・底質調査	64
(2) 赤潮調査	67
(3) 貝毒調査	73
(4) 環境・生態系保全活動支援(藻場の保全活動)	87
(5) 環境・生態系保全活動支援(干潟の保全活動)	91
13. 水質監視測定調査事業	
(1) 筑前海域	94

(2) 唐津湾	96
14. 漁港の多面的利用調査	
－水質・底質調査－	99
15. 加工実験施設（オープンラボ）の利用状況	102
16. 有明海漁場再生対策事業	
－タイラギの種苗生産－	103
17. 漁業者参加型漁場形成調査	105
18. 海づくり大会を契機とした資源づくり事業	
(1) 母貝団地造成によるアワビの資源づくり	109
(2) 資源管理と増殖技術によるアカモク資源づくり	110
19. 福岡県売れる6次化商品推進事業	112
20. 女性農林漁業者の活躍促進事業及び経営発展支援事業	114
21. ふくおか成長産業化促進事業	
(1) 漁場の見える化	115
(2) カキ養殖技術の改良	117
(3) 有明海及び豊前海における漁業のスマート化の推進	120

## 有明海研究所

1. 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－	122
2. 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）	124
(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	125
(3) 漁獲状況調査	130
3. 資源管理体制強化実施推進事業	
(1) 浅海定線調査	132
(2) 海況自動観測調査	137
4. 我が国周辺漁業資源調査	
－資源動向調査（ガザミ）－	139
5. 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）	141
(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）	147
(3) 二枚貝類増産事業（タイラギ）	152
(4) 二枚貝類増産事業（アサリ・サルボウ）	156
(5) 漁場環境モニタリング調査	162
(6) ノリ漁場利用高度化開発試験	173
(7) シジミ管理手法の開発	181
(8) ナルトビエイ広域生態調査	183
(9) 二枚貝類母貝団地創出（アゲマキ）	185

6. 水産業改良普及事業	191
7. 漁場環境調査指導事業	
－ pHを指標とした海水中のノリ活性処理剤モニタリング－	193
8. 漁場環境保全対策事業	
(1) 水質・生物モニタリング調査事業	196
(2) 赤潮発生監視調査事業	201
(3) 貝毒発生監視調査事業	221
9. 有明海環境改善事業	
(1) 重要二枚貝調査	223
(2) タイラギ調査	234
(3) 干潟域におけるタイラギ生息状況	242
10. 二枚貝増殖を活用したノリ色落ち対策技術開発事業	
－ 有明海漁場に適合した高水温耐性品種の開発と養殖適性の評価－	245
11. ノリ品種特性評価試験	248
12. IoTを活用した高品質な乾ノリ生産支援システム開発	255
13. ふくおか成長産業化促進事業	
－ ノリ養殖技術の改良－	257

## 豊前海研究所

1. 資源管理型漁業対策事業	
(1) 小型底びき網：3種漁期前調査	259
(2) ハモ生態調査	261
(3) アサリ資源調査	263
2. 我が国周辺漁業資源調査	
(1) 標本船調査	265
(2) 卵稚仔調査	266
(3) 資源評価・調査	268
3. 資源管理体制強化実施推進事業	
－ 浅海定線調査－	272
4. 養殖技術研究	
(1) ノリ養殖状況調査	277
(2) 養殖カキの天然採苗技術の開発	279
(3) カキ養殖状況調査	281
5. 瀬戸内海水産資源回復調査	
－ 環境DNA調査海域における有用資源動向調査－	283
6. 大型クラゲ等有害生物調査	
－ ナルトビエイ出現調査－	284
7. 広域発生赤潮共同予知調査	
－ 瀬戸内海西部広域共同調査－	286



8. 漁場環境保全対策事業	
(1) 水質・生物モニタリング調査	288
(2) 貝毒・赤潮発生監視調査	292
9. 有明海漁場再生対策事業	
(1) アサリ種苗生産	297
(2) タイラギ種苗生産	298
10. 海づくり大会を契機とした資源づくり事業	
(1) 天然採苗によるアサリ資源回復の加速化	301
(2) 資源管理と増殖技術によるアカモク資源づくり	304
11. ふくおか成長産業化促進事業	
－カキ養殖技術の改良－	306

## 内水面研究所

1. 漁場環境保全対策事業	308
2. 主要河川・湖沼の漁場環境調査	314
3. 内水面環境保全活動事業	
(1) 在来減少種（アユ）増殖技術開発事業	321
(2) 魚病まん延防止対策（コイヘルペスウイルス病）	324
4. 魚類防疫体制推進整備事業	325
5. 有明海漁場再生対策事業	
(1) 特産魚類の生産技術高度化事業（活力の高いエツ種苗の生産技術開発）	326
(2) 特産魚類の生産技術高度化事業（エツにおける標識技術の開発）	329
6. カワウに関する調査	331
7. 付着藻類調査	333
8. 海づくり大会を契機とした資源づくり事業	
－産卵場造成によるアユの資源づくり－	337
9. ふくおか成長産業化促進事業	
－河川へのコイ種苗の放流再開の検討－	339
10. 一次加工品を活用した県産水産物の魅力発信事業	
－スイゼンジノリの安定供給技術開発－	341

水産海洋技術センター

# 企画調整業務

## －水産試験研究の実施および水産業・水産物への理解促進のための取組－

廣瀬 道宣・中原 秀人・佐藤 博之・里道 菜穂子・飯田 倫子・篠原 直哉

本県の水産試験研究の効率的、効果的な実施と、県民の水産業・水産物への理解促進を図るため、企画調整業務を行った。

### 実施状況

#### 1. 広報広聴業務

##### (1) 広報

##### 1) 刊行物の発行

水産海洋技術センターの令和元年度事業報告及び研究報告を編集作成し、関係機関に配付するとともに、ホームページで公開した。

##### 2) インターネットによる水産情報の発信

ホームページにおいて、海況情報（筑前海12件、有明海20件、豊前海12件の合計44件）や赤潮情報（筑前海5件、有明海12件、豊前海3件の合計20件）など漁業者に必要な情報を提供した。また、魚食を促進するためのサイト

「じざかなび福岡」では、県内の水揚げ状況や直売所などの最新情報を紹介する「産地情報」を160件、「地魚関連イベント情報」を13件掲載した。さらに、県産水産物やその情報を積極的に提供している飲食店、鮮魚店や直売所として県から認定された「ふくおかの地魚応援の店」の情報を提供した。

##### 3) 情報誌の発行

各海区の試験研究情報や普及指導情報を掲載した「なみなみ通信」を年1回、「ふくおかの地魚応援の店」などの情報を掲載した「魚っ魚ーと（とっとーと）」を年2回発行し、関係機関に配付するとともに、ホームページで

公開した。

##### 4) 試験研究成果市町報告会

海区毎に市町を対象とした試験研究成果報告会を開催した。また、試験研究に関する報告や指導、情報提供などを行った。

##### (2) 広聴

##### 1) 試験研究要望調査

市町、漁協、系統団体に対し、試験研究要望調査を行った。提出された要望事項は、試験研究の新規課題に反映させるとともに、必要な対応を速やかに行った。

#### 2. 研修

##### (1) 視察・研修

水産資料館では、本県水産業を紹介する映像の放映やパネル展示などをするとともに、今年度は、県民に分かりやすく本県の水産業を理解してもらうため、新たにデジタルサイネージとタブレットを新たに導入した。また、来場者には入場の際、手指消毒や手洗いを促すなど新型コロナウイルス対策を実施した。

##### (2) 研修受入

開かれた研究機関として、インターンシップ等の研修生を受け入れた（表1）。

#### 3. 県産水産物認知度向上

県産水産物の認知度を高めるため、漁業関係者が行う県産水産物のPR活動の支援や県内の小中学校へ県産地魚に関する情報提供を行った（表2）。

表1 インターンシップ等にかかる研修生の受入状況

日程	研修生	人数	受け入れ機関	概要
12月25日	大学生 (長崎大学水産学部)	2	豊前海研究所	施設見学
3月11日	大学生 (長崎大学水産学部)	3	豊前海研究所	施設見学
3月16日	大学生 (長崎大学水産学部)	3	豊前海研究所	アサリ資源量調査(築上町)
合計		8		

表2 県産水産物の認知度向上の主な取組

日程	場所	名称	概要	担当部署
7月20日	福岡市	6次化商品PR・販売会	岩屋支所の6次化商品のPR販売	水産海洋技術センター
11月6日	福岡市	6次化商品PR・販売会	岩屋支所、糸島漁協の6次化商品のPR販売	水産海洋技術センター
11月7日～12月6日	糸島市・福岡市	第6回糸島さわらフェア	「ふくおかの地魚応援の店」でさわら料理を提供し、糸島産サワラの知名度向上・PR	水産海洋技術センター
12月16日	福岡市	6次化商品PR・販売会	糸島漁協などの6次化商品のPR販売	水産海洋技術センター
2月1日、8～9日	糸島市	家庭科実習でのミニ出前講座 (福岡県産地魚に関する情報提供)	糸島市立中学校(1校)に対する家庭科授業での県産地魚(ハマグリ)の情報提供	水産海洋技術センター
2月24日	遠賀町	6次化商品PR・販売会	波津本所の6次化商品のPR販売	水産海洋技術センター
3月17～18日	大阪府	第18回シーフードショー大阪	県産水産物の1次加工品や6次化商品をPR	水産海洋技術センター他

# 一次加工品を活用した県産水産物の魅力発信事業

## (1) 商談会を活用した県産水産物のPR

佐藤 博之・篠原 直哉

福岡県では、県産水産物の認知度向上及びその販路拡大のため、県内で開催される商談会への出展支援を行っている。今回、県外で開催される商談会へ出展したので、その状況を報告する。

### 方 法

令和3年3月17日～18日にATCホールで開催された第18回シーフードショー大阪に福岡県ブースとして出展し、漁連・漁協等が製造した水産加工品のPRを行った（表1）。

### 結果及び考察

#### 1. シーフードショーの実施状況

主催者の発表によると、コロナ禍により、出展者は221社で前年の8割程度、来場者数は2日間で約5千人と前年の4割程度に留まった。来場者は、地域別には近畿エリアが82.9%と最も多く、次いで関東甲信エリアが5.7%であった。また業種では、37.6%が商社・卸売・流通業者と多く、次いで食品・加工製造業者が14.5%、小売業者が11.6%であった（主催者公表値）。本県ブースでの名刺交換数は2日間通して74件であった。

表1 出品商品

製造者	商品名	備考
漁連 ・漁協等	福岡有明のり	
	ケンサキイカIQF	
	マダイフィレ	
	マトウダイフィレ	
	ウマヅラハギフィレ	
	ウマヅラハギボイル肝	
	アナゴ開き	
	アナゴ刺身・炙り刺身	
	「バターっ鯛」	(マダイ加工品)
	「小呂島漁師のしまごはん」	(ブリ加工品)
	「鐘崎天然とらふくセット」	
	「岩屋あかもく味噌汁・スープ」	

帰福後、バイヤーが興味を持った商品ごとに整理し、関係団体にフィードバックし、各団体がバイヤーに連絡し商談を行った。

今回、捌くのに一定の技術が必要なアナゴに関心が高く、開きに味付けできないかとの質問もあり、飲食店での調理の簡略化が進行していることがうかがえた。また、常温品を求めるバイヤーや、ウマヅラハギボイル肝やアナゴ刺身など特徴ある商品を探すバイヤーも見られた。



福岡県出展ブース

# 一次加工品を活用した県産水産物の魅力発信事業

## (2) 加工品の供給を安定させるための技術開発 (サワラ)

飯田 倫子・里道 菜穂子

福岡県では、平成 26 年以降、糸島漁協などの漁業者が、ひき縄漁業で釣り上げたサワラを活〆や水氷での冷却など、いわゆる高鮮度処理を行い、卸売市場などに出荷している。これらのサワラは、市場で評価され、高価格で取引されている。その一方で、時化などで出漁できない日もあり、安定供給に課題がある。このため、本事業では、長期保存が可能な高品質な冷凍加工品の開発を目的に試験を実施した。

### 方 法

#### 1. 供試魚

供試魚は、漁業者がひき縄漁業で釣り上げた後、直ちに活〆し、血抜きを行い、水氷中で 12 時間以上冷却したサワラを使用した。サワラは、3.3~3.9kg の大きさのもので、内臓除去後、3 枚に卸し、切り身を減圧包装した (図 1)。

#### 2. 凍結及び保存方法

減圧包装した切り身は、-18℃及び-30℃での緩慢凍結

に加え、急速凍結機 (リキッドフリーザー凍眠 S-220W 株式会社テクニカン製) により凍結し、保存温度を-18℃及び-30℃を組み合わせる試験区を設定した。これらの切り身を 2 ヶ月間冷凍保存後、生食が可能かの指標としてペトリフィルムを用いて食品 1 グラムあたりの一般生菌数を計測した。併せて、鮮度の指標として K 値を分析した。

### 結 果

試験結果を表 2 に示した。鮮魚が生食できる一般生菌数は食品 1 グラムあたり  $1 \times 10^5$  個であるが、いずれの試験区においても  $1 \times 10^5$  個を大きく下回った。また、一般的に K 値が 20% 以下であれば刺身で食することが可能とされているが、いずれの試験区も 20% を下回り、鮮度が保たれていることがわかった。これらの結果、高鮮度処理されたサワラは、凍結方法及び保存温度が-18℃以下であれば、2 ヶ月間の保存後も十分生食が可能であると考えられる。

表 2 試験結果

凍結方法	-18℃		-30℃		急速凍結	
	-18℃	-30℃	-18℃	-30℃	-18℃	-30℃
K 値	9.9%	9.1%	10.4%	9.5%	9.6%	9.5%
一般生菌数 (個/g)	1,000	750	450	700	500	900



図 1 減圧包装したサワラ切り身

# 資源増大技術開発事業

## －トラフグー

金澤 孝弘

福岡県では、昭和58年からトラフグ放流試験が開始され、継続的な実施により年々、漁業者の放流魚に対する認知度や放流効果への期待は高まっている。本事業では、大型種苗放流試験の目標（放流尾数：40万尾、放流サイズ：全長約70mm、放流場所：適地、放流時期：7月末まで）完遂と長崎県、山口県、佐賀県と共同で県別放流効果を試算するために必要な過年度放流群を対象にした放流効果調査を行った。

### 方 法

#### 1. 大型種苗放流試験

令和2年度は4群（A～D群、全長68.3～74.6mm）を長崎県島原、福岡県大牟田及び熊本県荒尾地先に、平成24年度以降、最高放流尾数となる合計49.2万尾放流した（図1、表1）。

A群は長崎県の民間機関が採卵し、放流サイズまで育成した種苗を購入した。B群及びD群は、ふくおか豊かな海づくり協会（以下、「海づくり協会」）で約30mmまで育成した種苗を長崎県の民間機関で20～30日間、放流サイズまで中間育成を行った。C群は、海づくり協会で放流サイズまで育成した。

各群から約80尾の試料を入手し、全長、体長、体重を計測するとともに、尾鰭欠損率及び鼻孔隔皮欠損率を把握した。なお、尾鰭欠損率については、天然トラフグ幼

稚魚についての全長-体長関係式  $TL=2.43+1.21BL$ （山口県水産研究センター外海研究部、平成14年、未発表）に基づいて計算、判定した。また、鼻孔隔皮欠損率については、左右いずれかでも鼻孔隔皮が連結している個体の割合とした。

#### 2. 放流効果調査

ふぐ延縄漁業の漁獲実態を把握するために、A漁協の

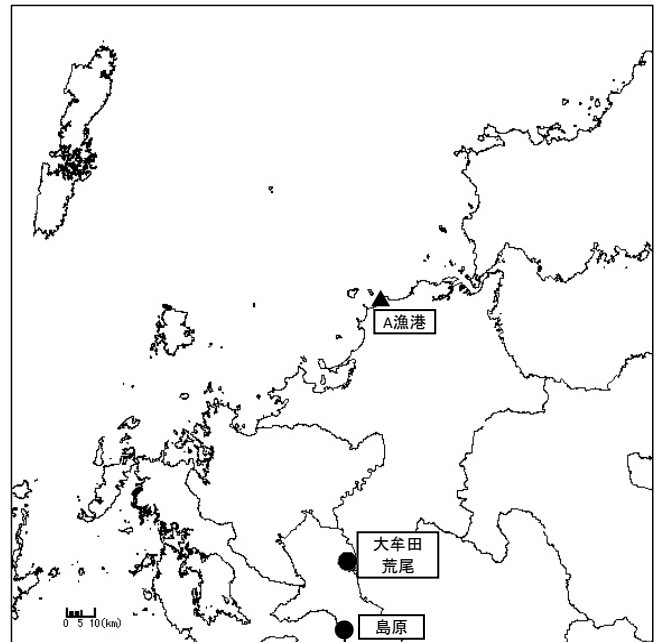


図1 種苗放流場所

表1 種苗放流の状況（令和2年度）

放流 月 日	放流 場 所	放流 尾 数	放流 全 長	種苗配布 機 関	胸鰭切除 標 識	耳石 標 識
A群 6月29日	長崎県島原	148,000	74.3mm	民間	右	ALC一重
B群 7月20日	長崎県島原	127,000	68.3mm	民間（海づくり協会）	右	ALC二重
C群 7月27日	福岡県大牟田・ 熊本県荒尾	80,000	71.8mm	海づくり協会	—	ALC一重
D群 7月30日	長崎県島原	137,000	74.6mm	民間（海づくり協会）	—	ALC二重
合 計		492,000	72.2mm			

仕切書からふぐ延縄漁業によるトラフグ漁獲量を集計した。

また、A漁港において令和2年12月から令和3年3月までの期間、ふぐ延縄漁船の出荷作業中に、漁獲されたトラフグ合計4,045尾の全長を測定、その組成を求めた。併せて、漁獲に対する標識魚の割合を把握するため、左胸鰭及び右胸鰭切除標識魚の有無、尾鰭異常の状況について調査を行った。なお、右胸鰭切除標識魚については、購入後、耳石を摘出し、蛍光顕微鏡を用いて耳石標識の有無と輪径を調べ、放流群を特定した。なお、令和3年1月に新型コロナウイルス感染症（COVID-19）対策に係る緊急非常事態宣言が再発出、3月初旬まで延長されるなど制約を受けるなかでの放流効果調査であったが、概ね当初計画を完遂することができた。

## 結果及び考察

### 1. 大型種苗放流試験

本年度における各群の種苗健全性を表2に示した。種苗健全性の指標としている尾鰭欠損率は8.5～71.1%、鼻孔隔皮欠損率は0～58.8%であった。全種苗の平均全長は、72.2mmで昨年度の70.3mmより大型化した。

表2 令和2年度の種苗健全性

	全長 (mm)	体長 (mm)	尾鰭長 (mm)	尾鰭 欠損率(%)	鼻孔隔皮 欠損率(%)
A群	74.3	61.7	12.7	8.5	0.0
B群	68.3	55.3	13.0	11.8	42.5
C群	71.8	64.2	7.6	71.1	51.9
D群	74.6	61.3	13.3	25.4	58.8

本県におけるトラフグの種苗生産は、平成17年度まで夏場の約1ヶ月半、海面中間育成を実施していたが、尾鰭欠損率、鼻孔隔皮欠損率が高いなど、種苗健全性が低く、育成期間中の生残率も3～5割と低かった。そこで、平成16年度に大型種苗（全長約70mm）の放流試験を開始し、平成18年度以降は放流種苗の大部分を大型種苗に切り替えた。また、平成25年度には種苗の飼育密度を低くすることで、尾鰭欠損率を低く抑えることができるようになり、平成26年度には全長約30mmまで海づくり協会で育成した種苗を長崎県の民間機関が中間育成することで、生産コストの大幅抑制が実現し、放流尾数を25.2万尾から48.9万尾に倍増させることができた。

本年度も同手法によって、49.2万尾の種苗を放流することができたが、尾鰭欠損率及び鼻孔隔皮欠損率は、依然として高い値の種苗がある。今後、これらの改善のため、さらなる飼育手法の改良を進めていく必要があると考えられた。

本年度の大型種苗放流試験は、ほぼ計画どおりに実施することができた。放流効果を高めるためには放流種苗の健全性、放流サイズ、放流場所の適地性に加え近年、放流時期についても重要性が増してきており、より早い時期での放流が求められている。従って、放流サイズに達し次第、直ちに放流できるよう関係機関を含めた統合的な種苗放流スケジュール管理を行っていくことが重要であるとともに、より効率的な種苗生産を目指していく必要があろう。なお、昨年度に引き続き、海づくり協会が放流サイズまで育成した種苗の一部に右胸鰭切除標識を施す予定であったが、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）対策の対応等、総合的に判断した結果、本年度については見送ることとなった。

### 2. 放流効果調査

筑前海におけるトラフグ漁獲量（仕切り電算データ：漁期年集計）は、50トン前後で推移している（図2）。A漁協の本格的なふぐ延縄漁業の期間は12～1月、主な操業場所は大島沖及び神沖の海域である（図3）。本年度のA漁協における漁期（12～3月）の漁況は、前年の107%、平年の84%の33トンであった。特に、12月および2月は、不調であった前年並みで推移した（図4）。全長組成を図5に示した。全長400mm、490mmにピークが認められ、2歳魚及び3歳魚が主体と考えられた。本年度も大型個体の漁獲が多く、最大全長は665mmであった。

調査尾数4,045尾のうち、標識魚は211尾で、全体の5.2%であった。そのうち、右胸鰭切除標識魚が109尾、長崎県が有明海で放流している左胸鰭切除標識魚が102尾検出された（表3）。検出された右胸鰭切除標識魚109尾について、耳石の標識パターン（輪数、輪径）を用いて解析した結果を表4に示した。未検出の8尾を除去し、放流年（年齢）別放流群別に整理した結果、島原地先放流群が29尾（4歳以上1尾、3歳1尾、2歳16尾、1歳11尾）と最も多く、次で山口県秋穂放流群が22尾、福岡大牟田・熊本荒尾が17尾と続いた（図6）。ただし、島原地先放流群は年度を通じ、放流尾数及び調査員が検知するために必要な右胸鰭切除標識魚の装着尾数が一番多い放流群である。一方、右胸鰭切除標識魚の放流県（由来）別では、福岡県が38尾で最も多く、全体の34.9%を占めた。



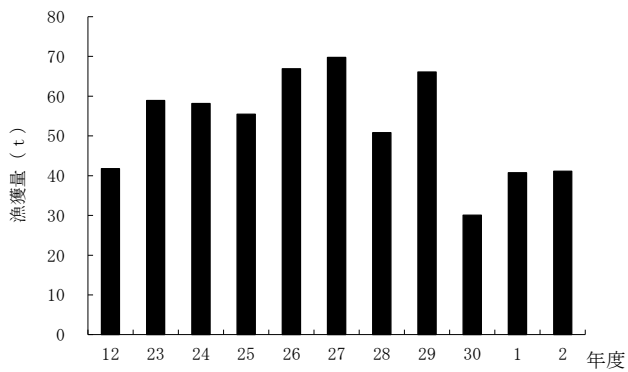


図2 トラフグ漁獲量の推移 (資源評価資料)

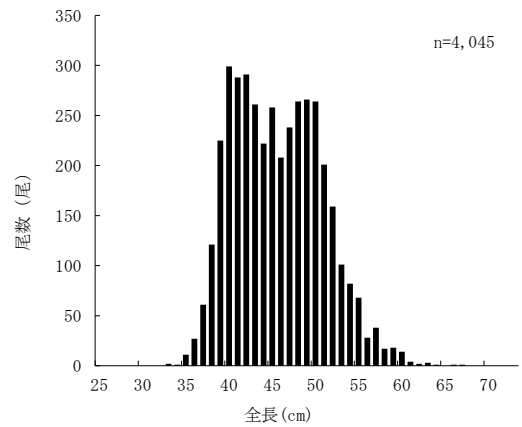


図5 トラフグ全長組成

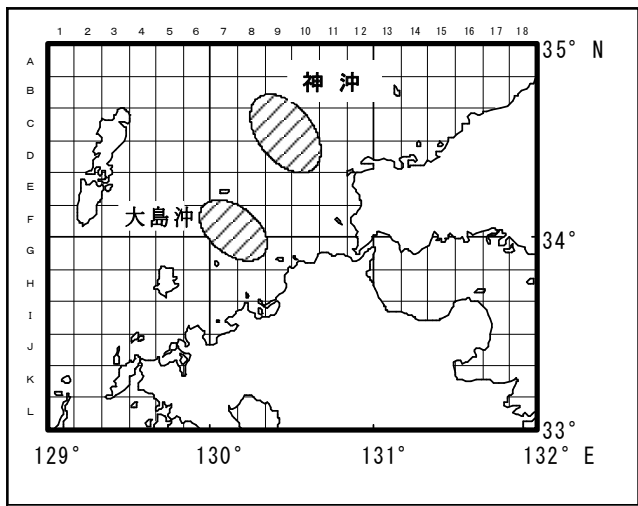


図3 ふぐ延縄漁業の主要漁場

表3 現場測定結果の概要

No	調査日	調査場所	調査尾数	標識魚検出尾数	
				胸鰭切除標識	
				左	右
1	12月12日	鐘崎漁港	242	5	8
2	12月20日	鐘崎漁港	11	0	0
3	12月23日	鐘崎漁港	78	0	1
4	1月15日	鐘崎漁港	193	6	5
5	1月21日	鐘崎漁港	762	18	21
6	1月31日	鐘崎漁港	310	4	10
7	2月9日	鐘崎漁港	183	2	4
8	2月11日	鐘崎漁港	169	9	2
9	2月12日	鐘崎漁港	736	14	23
10	2月17日	鐘崎漁港	253	8	6
11	2月25日	鐘崎漁港	320	9	9
12	3月11日	鐘崎漁港	130	4	4
13	3月15日	鐘崎漁港	515	16	12
14	3月20日	鐘崎漁港	143	7	4
合計			4,045	102	109

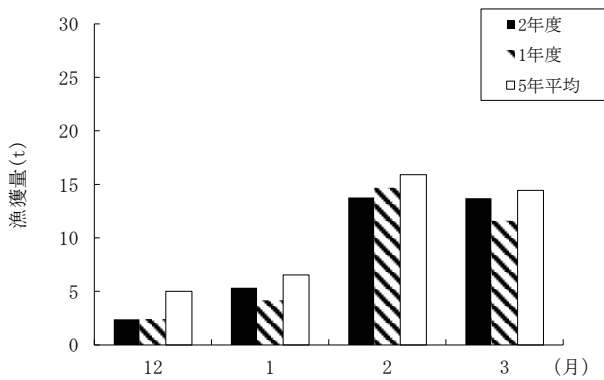


図4 A 漁協におけるトラフグ月別漁獲量

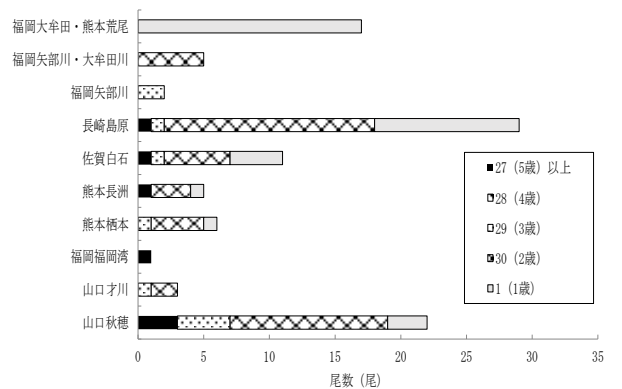


図6 放流年 (年齢) 別放流群別再捕尾数

表4 右胸鰭切除標識魚の耳石標識概要

No.	調査日	全長 (mm)	体重 (g)	雌雄 (♂1,♀2)	耳石標識 パターン	放流年	年齢	放流県	放流場所
1	12月12日	385	969	1	AA	R1	1	福岡	福岡大牟田・熊本荒尾
2	12月12日	394	920	2	AAA	R1	1	長崎	長崎島原
3	12月12日	389	936	2	A	R1	1	長崎	長崎島原
4	12月12日	388	947	1	AA	R1	1	佐賀	佐賀白石
5	12月12日	394	1,006	2	A	R1	1	山口	山口秋穂
6	12月12日	390	1,085	1	AA	R1	1	佐賀	佐賀白石
7	12月12日	475	1,748	1	A	R1	1	長崎	長崎島原
8	12月12日	393	1,077	2	AA	R1	1	長崎	長崎島原
9	12月23日	475	2,062	2	A	H29	3	山口	山口秋穂
10	1月15日	395	1,163	2	AA	R1	1	熊本	熊本栖本
11	1月15日	374	1,145	1	A	R1	1	福岡	長崎島原
12	1月15日	394	1,123	2	AA	R1	1	福岡	福岡大牟田・熊本荒尾
13	1月15日	425	1,702	1	AA	H30	2	福岡	福岡矢部川・大牟田川
14	1月15日	384	1,170	1	AA	R1	1	福岡	福岡大牟田・熊本荒尾
15	1月21日	550	4,213	2	AA	H27	5	山口	山口秋穂
16	1月21日	385	990	2	AA	R1	1	福岡	福岡大牟田・熊本荒尾
17	1月21日	362	1,079	1	AA	R1	1	福岡	福岡大牟田・熊本荒尾
18	1月21日	489	2,862	1	A	H30	2	山口	山口秋穂
19	1月21日	385	1,162	2	A	R1	1	福岡	長崎島原
20	1月21日	412	1,186	1	AA	R1	1	長崎	長崎島原
21	1月21日	380	1,289	2	AA	R1	1	福岡	福岡大牟田・熊本荒尾
22	1月21日	449	1,788	2	AA	R1	1	長崎	長崎島原
23	1月21日	405	1,020	1	-	-	-	-	-
24	1月21日	524	2,767	2	A	H27	5	山口	山口秋穂
25	1月21日	483	3,061	2	AAA	H29	3	福岡	福岡矢部川
26	1月21日	419	1,543	2	AA	H30	2	長崎	長崎島原
27	1月21日	432	1,637	1	AAA	H30	2	福岡	福岡矢部川・大牟田川
28	1月21日	417	1,211	2	AA	H30	2	熊本	熊本栖本
29	1月21日	368	1,049	2	AA	R1	1	福岡	福岡大牟田・熊本荒尾
30	1月21日	362	886	2	AA	R1	1	福岡	福岡大牟田・熊本荒尾
31	1月21日	449	1,581	2	A	H30	2	福岡	山口才川
32	1月21日	447	1,907	2	A	H30	2	長崎	長崎島原
33	1月21日	492	2,794	1	AA	H29	3	長崎	佐賀白石
34	1月21日	437	1,845	1	A	H30	2	山口	山口秋穂
35	1月21日	556	4,054	2	A	H27	5	長崎	長崎島原
36	1月31日	380	1,047	2	-	-	-	-	-
37	1月31日	474	2,651	1&2	AAA	H30	2	福岡	福岡矢部川・大牟田川
38	1月31日	525	3,271	2	AAA	H29	3	福岡	福岡矢部川
39	1月31日	470	1,927	2	AA	H30	2	佐賀	佐賀白石
40	1月31日	520	3,451	2	AAA	H25	7	長崎	佐賀白石
41	1月31日	390	1,273	2	A	R1	1	山口	山口秋穂
42	1月31日	451	2,264	1	A	H30	2	福岡	長崎島原
43	1月31日	362	1,072	1	AA	H30	2	熊本	熊本栖本
44	1月31日	379	919	2	A	R1	1	山口	山口秋穂
45	1月31日	479	2,406	2	AA	H30	2	福岡	福岡矢部川・大牟田川
46	2月9日	430	2,004	1	A	H30	2	山口	山口秋穂
47	2月9日	345	1,149	2	-	-	-	-	-
48	2月9日	500	3,048	2	AA	H29	3	福岡	山口才川
49	2月9日	370	1,451	1	AA	H30	2	熊本	熊本栖本
50	2月11日	465	1,713	1	A	H30	2	長崎	長崎島原
51	2月11日	566	4,871	2	AA	H26	6	熊本	熊本長洲
52	2月12日	430	1,923	2	A	H30	2	長崎	長崎島原
53	2月12日	423	1,672	1	A	H30	2	山口	山口秋穂
54	2月12日	435	1,785	1&2	A	H30	2	福岡	長崎島原
55	2月12日	380	1,378	2	AA	R1	1	福岡	福岡大牟田・熊本荒尾
56	2月12日	475	2,562	2	AA	H30	2	佐賀	佐賀白石
57	2月12日	430	2,059	1	A	H30	2	熊本	熊本栖本
58	2月12日	482	2,466	1	AA	H30	2	佐賀	佐賀白石
59	2月12日	471	2,523	1	AA	H30	2	長崎	長崎島原
60	2月12日	340	990	1	AA	R1	1	福岡	福岡大牟田・熊本荒尾
61	2月12日	525	4,058	1	A	H26	6	福岡	福岡福岡湾
62	2月12日	399	1,809	1	A	H30	2	熊本	熊本長洲
63	2月12日	485	2,883	1	AA	H30	2	佐賀	佐賀白石
64	2月12日	347	925	1	AA	R1	1	長崎	長崎島原
65	2月12日	425	2,029	1	A	H30	2	福岡	長崎島原
66	2月12日	394	1,771	1	AA	R1	1	福岡	福岡大牟田・熊本荒尾
67	2月12日	364	973	1	AAA	R1	1	長崎	長崎島原
68	2月12日	435	1,956	2	AAA	H30	2	長崎	長崎島原
69	2月12日	325	939	2	AA	R1	1	福岡	福岡大牟田・熊本荒尾
70	2月12日	491	2,842	2	A	H30	2	山口	山口秋穂
71	2月12日	395	1,349	2	AA	R1	1	福岡	福岡大牟田・熊本荒尾
72	2月12日	480	3,094	1	-	-	-	-	-
73	2月12日	457	2,055	1	AA	H30	2	長崎	長崎島原
74	2月12日	370	1,063	1	-	-	-	-	-
75	2月17日	444	2,094	2	AA	H30	2	熊本	熊本長洲
76	2月17日	384	1,224	1	AA	R1	1	福岡	福岡大牟田・熊本荒尾
77	2月17日	440	2,195	1	AA	H30	2	福岡	福岡矢部川・大牟田川
78	2月17日	475	2,656	2	A	H30	2	山口	山口秋穂
79	2月17日	476	2,272	2	A	H30	2	山口	山口秋穂
80	2月17日	406	1,459	1	AA	R1	1	福岡	福岡大牟田・熊本荒尾
81	2月25日	454	2,716	1	-	-	-	-	-
82	2月25日	492	2,711	2	A	H29	3	山口	山口秋穂
83	2月25日	483	2,398	2	A	H29	3	山口	山口秋穂
84	2月25日	399	1,286	2	AA	R1	1	長崎	長崎島原
85	2月25日	482	3,036	2	A	H29	3	熊本	熊本栖本
86	2月25日	440	2,473	1	A	H30	2	福岡	長崎島原
87	2月25日	393	1,147	2	AA	R1	1	佐賀	佐賀白石
88	2月25日	435	2,167	1	A	H30	2	山口	山口秋穂
89	2月25日	490	2,964	1	A	H29	3	山口	山口秋穂
90	3月11日	455	2,498	2	-	-	-	-	-
91	3月11日	455	2,106	1	A	H30	2	福岡	長崎島原
92	3月11日	532	3,721	1	A	H30	2	長崎	佐賀白石
93	3月11日	410	1,516	1	AA	R1	1	佐賀	佐賀白石
94	3月15日	464	2,279	1	AAA	H30	2	長崎	長崎島原
95	3月15日	427	1,822	1&2	A	R1	1	熊本	熊本長洲
96	3月15日	460	2,236	1	A	H30	2	山口	山口秋穂
97	3月15日	594	4,495	2	AA	H24	8	山口	山口秋穂
98	3月15日	456	2,586	1	A	H30	2	山口	山口秋穂
99	3月15日	508	3,237	2	A	H30	2	山口	山口秋穂
100	3月15日	476	2,299	2	A	H29	3	福岡	長崎島原
101	3月15日	390	1,242	1	AA	R1	1	福岡	福岡大牟田・熊本荒尾
102	3月15日	397	1,460	1	AA	H30	2	熊本	熊本長洲
103	3月15日	432	1,446	2	-	-	-	-	-
104	3月15日	440	2,275	1	A	H30	2	福岡	長崎島原
105	3月15日	440	1,966	2	AA	H30	2	長崎	長崎島原
106	3月20日	360	1,004	2	AA	R1	1	福岡	福岡大牟田・熊本荒尾
107	3月20日	445	2,258	1	A	H30	2	山口	山口秋穂
108	3月20日	436	1,908	1	A	H30	2	福岡	山口才川
109	3月20日	416	1,442	2	A	H30	2	福岡	長崎島原

# 漁獲管理情報処理事業

## － T A C 管理 －

松島 伸代

我が国では平成9年からTAC制度（海洋生物資源の保存及び管理に関する法律に基づき漁獲量の上限を定める制度，以下TAC）が導入された。福岡県のTAC対象魚種（以下対象魚種）の漁獲割当量は，マアジが4,000t，マサバ・ゴマサバ，マイワシ，スルメイカについては若干量に設定されていた。その後，マアジの割当量は，若干量に変更された。さらに，令和2年12月に改正漁業法が施行され，現在に至る。これら対象魚種資源の適正利用を図るため，筑前海区の主要漁協の漁獲状況を調査し，資源が適正にTAC漁獲割当量内で利用されているか確認すると共に，対象魚種の漁獲量の動向について検討した。なお，月別に集計した結果は，県水産振興課を通して水産庁へ報告した。

### 方 法

筑前海で令和2年（1～12月）に漁獲された対象魚種の漁獲量を把握するため，あじさばまき網漁業（以下まき網漁業），及び浮敷網漁業が営まれている1漁協7支所（計8組織）の他，主要漁協24支所の出荷時の仕切り書データ（データ形式は，TACシステムAフォーマット）を用いた。データの収集はTACシステムでの電送及び電子メールあるいはFAX等を利用して行った。

収集したデータを用いて対象魚種のアジ，サバ，イワシ，スルメイカについて魚種別，漁業種類別，漁協別に月毎の漁獲量を集計した。

### 結 果

漁業種別魚種別の漁獲量を表1に，魚種別の漁獲量の推移を図1に示した。

本県の対象魚種は大部分をまき網漁業によって漁獲されていた。

マアジの令和2年の年間漁獲量は493tで前年の76%，過去5カ年平均の41%と不漁であった。経年変化を見ると，平成17年以降，漁獲量は増減を繰り返しながら減少傾向にあり，平成27年及び平成29年は増加したが，平成30年以降減少した。

マサバ及びゴマサバの令和2年の年間漁獲量は746tで前年比203%，平年比144%と好漁であった。平成9年以降マサバ・ゴマサバの漁獲量は，変動しながら1,000t前後で推移していた。平成25年に大幅に漁獲量が減少した後，徐々に増加傾向にある。

マイワシの令和2年の年間漁獲量は11tで前年比53%，平年比18%と不漁であった。平成9年以降低い水準の漁獲が続いている。

スルメイカの令和2年の漁獲量は47tで前年比258%，平年比42%と前年を上回り，平年を下回った。

月別の漁獲量を図2に示した。マアジはまき網漁業で主漁期である5月に85t，8月に115tと漁獲が多かった。

マサバ及びゴマサバはまき網漁業で主に漁獲され，5月に275tと漁獲量が最も多かった。

マイワシはまき網漁業で5月に漁獲量が8tと漁獲量が最も多かった。

スルメイカはその他の漁業で2～6月に2～8t前後の漁獲があり，まき網漁業では12月に9tの漁獲がみられた。

表1 令和2年漁業種類別漁獲量（t）

魚種	敷網漁業	まき網漁業	その他の漁業	総計
マアジ	0	374	119	493
マサバ及びゴマサバ	0	739	8	746
マイワシ	0	11	0	11
スルメイカ	0	19	28	47

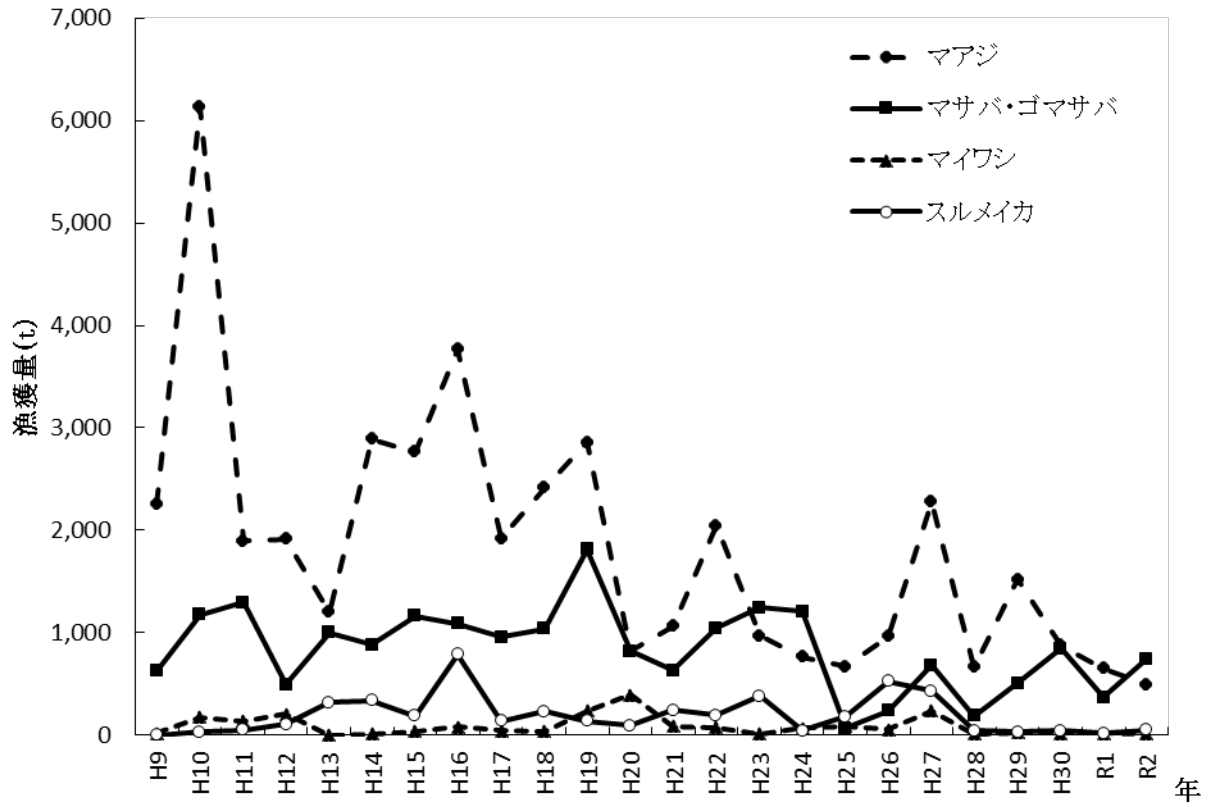


図1 TAC対象魚種の年別漁獲量推移

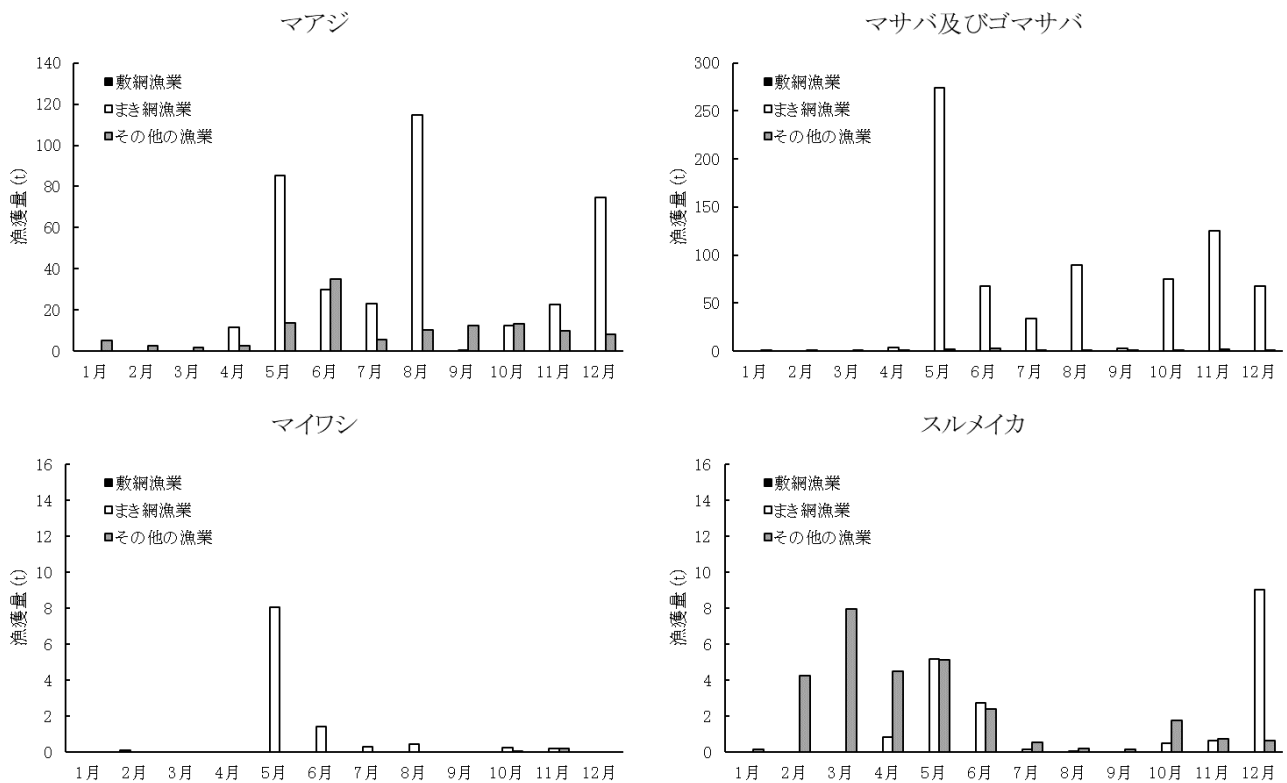


図2 TAC対象魚種の月別漁獲量推移

# 資源管理型漁業対策事業

## －ハマグリ資源調査－

亀井 涼平・神田 雄輝・林田 宜之・梨木 大輔・宮内 正幸・吉岡 武志

現在、国産のハマグリは干潟の干拓や埋め立て、海岸の護岸工事など漁場環境の悪化により激減していることから、平成24年8月に公表された環境省の第4次レッドリストにおいて、新たに絶滅危惧Ⅱ類に加えられている。このような状況の中、糸島市の加布里干潟では天然のハマグリが生息、漁獲されており、全国的にも貴重な漁場となっている。

この加布里干潟の漁場を行使している糸島漁業協同組合加布里支所（以下、「加布里支所」という。）では、平成9年度に水産海洋技術センターと協同でハマグリの資源管理方針を作成し、これに沿って漁獲量の規制や殻長制限、再放流などを行い資源の維持増大に効果を上げてきた。水産海洋技術センターでは、平成17年度から詳細な資源量調査を行い、資源管理方針を改善する基礎データとするとともに、加布里支所が実施している資源管理の効果を検討してきた。また、加布里支所と協同でハマグリの単価向上を目的に選別、出荷方法についても改善を行っている。本事業では引き続き資源量調査を行い資源の現状を把握するとともに、その推移から資源管理の効果を検討する。加えて出荷と価格についても調査を行い、その効果を把握する。

## 方 法

### 1. 資源量調査

漁場である加布里干潟において、令和2年6月5日にハマグリ資源量調査を実施した。大潮の干潮時に出現した干潟漁場において100m間隔で調査地点を設け、64地点で調査を実施した。0.35㎡の範囲内の貝を底質ごとすべて取り上げ、8×8mmの網目でふるい、選別されたハマグリを計数の上、殻長と重量を測定した。漁場における資源量および個体数については、調査で得られた地点毎の分布密度と漁場面積から推定した。なお、資源量調査の地点数は、2009年以前と2010年以降で異なるため、干潟全体の推定資源量、個体数は2009年以前の調査地点の範囲で比較した。

### 2. 出荷状況と単価（漁獲実態を含む）

加布里支所のハマグリ会では、単価向上を目的とし

て、関西方面の市場への出荷、宅配および県内業者への相対取引を行っている。また、近年は直売所での販売も増加傾向にある。仕切書から今年度の主要出荷先別単価と平成10年からの総漁獲量、漁獲金額、単価を集計した。

### 3. 資源管理・営漁指導指針策定の協議

本年度資源の現状と過去からの資源量の推移などをもとに資源管理効果の検証を行い、漁業者と協議して本年度の管理指針の改善を行った。

## 結果及び考察

### 1. 資源量調査

加布里干潟におけるハマグリの生息密度分布を図1に示した。また生息密度分布に関して、加布里干潟の北側においても調査を実施したので合わせて示した。平方メートル当たり100個体を超える密度の高い区域がみられたのは漁場中央部の1地点だけであった。また、生息密度が20個体未満の区域は漁場の沖側及び漁港側に多く、最も南側の防波堤に沿った漁場では昨年度と同様に泥の堆積がみられ、ハマグリの生息がほとんどみられなかった。

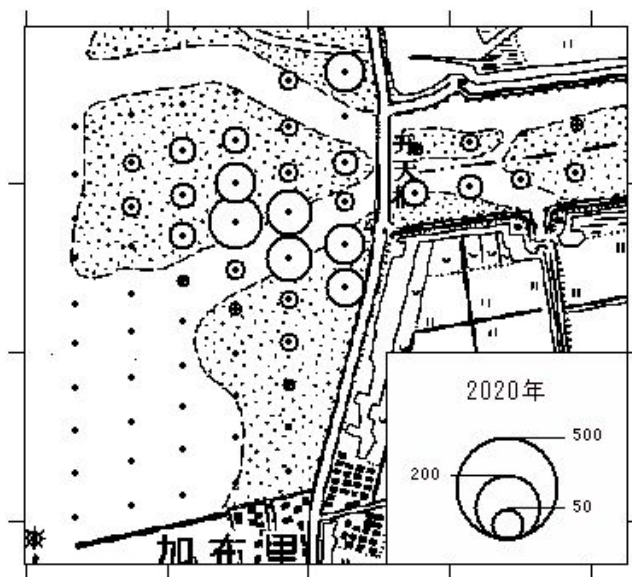


図1 加布里干潟におけるハマグリの分布状況

採取されたハマグリのか長組成を図2に示した。殻長は10.4～72.2mmで、資源管理指針で殻長制限をしている殻長50mm以上の個体数は、全体の45.6%と昨年度(35.9%)より増加した。また、殻長30mm以下の稚貝は18.1%と昨年度(33.6%)より減少した。

資源量及び漁獲量の推移を図3に示した。干潟全体の資源量は7,875.9千個、219.7トンと推定された。本年度の漁獲量は9.2トンで、昨年度の7.7トンから増加した。漁獲量が増加した要因として、昨年度と比べて漁業者が増加したことによるものと考えられた。

## 2. 出荷状況と単価（漁獲実態を含む）

令和2年度のハマグリの出荷先及び出荷先別の平均単価を図4に示した。福岡市場が17.8%、大水京都等の関西市場が1.1%、宅配及び県内業者等の相対取引が80.9%、直売所が0.2%であった。1kg当たりの平均単価は福岡市場が2,372円、関西市場が3,255円と高かった。

ハマグリのか長組成、漁獲量の経年変化を図5に示し

た。漁獲量は、平成10～12年度に約8トンで推移した後、13～15年度には13トン前後にまで増加したが、自主的な漁獲量制限に取り組んだ結果、16～30年度は8～15トンで推移し、令和元年度は天候不順等による出漁日数の減少で漁獲量が減少した。2年度は漁業者が増加したため、漁獲量が増加した。漁獲金額は平成10～12年度には800万円台で推移し、その後漁獲量の増加とともに1,500万円前後まで上昇、17年度以降漁獲量制限により一旦減少したが、再び増加に転じ、27年度以降は2,000万円以上の高い水準となっていた。令和元年度の漁獲金額は減少したが、2年度は、漁獲量の増加に伴い、漁獲金額は増加した。

1kg当たりの平均単価の経年変化を図6に示した。平均単価は、平成10～14年度には1,000円前後で推移したが、16年には1,567円まで上昇した。その後、ノロウイルスによる風評被害の影響などで下がったが、20年度以降、単価は緩やかに上昇し、令和2年度は過去最高となる2,064円となった。

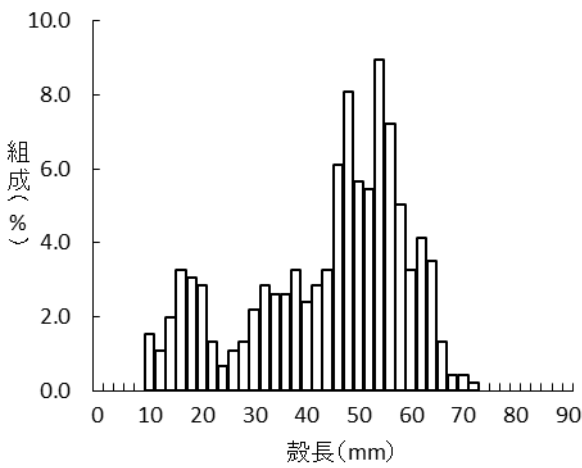


図2 ハマグリのか長組成

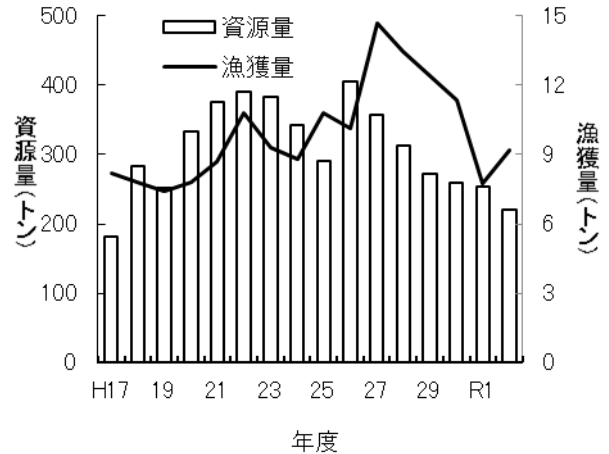


図3 ハマグリのか資源量と漁獲量の経年変化

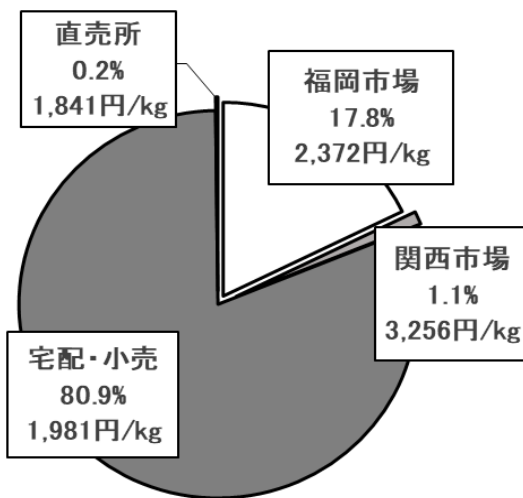


図4 ハマグリの出荷先別の出荷割合と平均単価

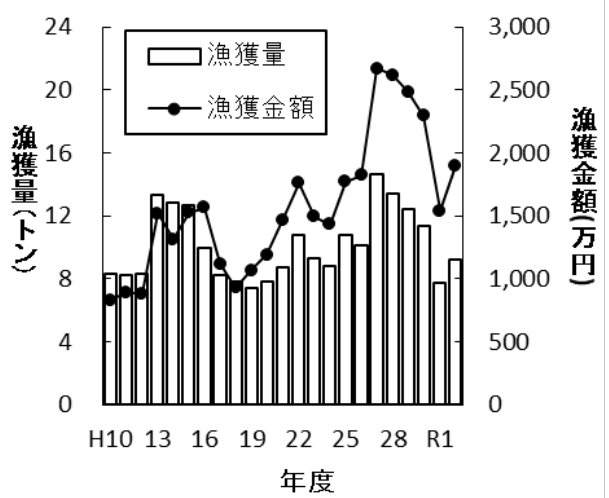


図5 漁獲量と漁獲金額の推移

### 3. 資源管理・営漁指導指針策定の協議

本年度漁期における操業は、漁期前に加布里支所で漁業者と協議を行い、ハマグリ会が定めた管理指針に基づいて行われた。資源調査の結果から、昨年度と比較して

資源量は減少したが、概ね安定して推移しており、資源管理手法が適正に機能しているとの判断で、今年度も管理指針に則り同様の資源管理を行うことを確認した。また、4、10月には稚貝の移殖放流が実施された。

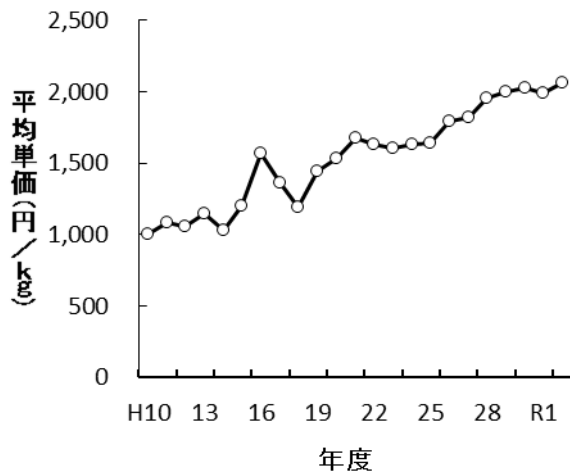


図6 平均単価の推移

# 資源管理体制強化実施推進事業

## (1) 漁況予測

長本 篤

### 結果及び考察

本県の筑前海域に来遊するアジ、サバ、イワシ類の浮魚類は、漁業生産上重要な漁業資源である。しかし広域に回遊する浮魚類の漁獲量は変動が大きく、計画的に管理して漁獲することが重要である。

東シナ海から日本海を生息域とするこれら浮魚類、いわゆる対馬暖流系群の資源動向について、国立研究法人水産研究・教育機構が中心となり、関係県（山口、福岡、佐賀、長崎、熊本、鹿児島県）で「西海ブロック」を組織して、年に2回（10月及び3月）対馬暖流系アジ、サバ、イワシ類を対象として、関係機関で集積した情報を基に予測を実施している。しかし、毎年環境条件や操業状況により、系群全体の動向と筑前海の漁場への加入状況が必ずしも一致するとは限らない。そこで筑前海の漁況予測に関する情報を収集し、漁業者へ提供することを目的に本調査を実施した。

### 方 法

#### 1. 漁獲実態調査

筑前海の代表漁協に所属するあじさばまき網漁業（以下、まき網漁業）といか釣漁業（いかたる流し漁と集魚灯利用いか釣を含む）の仕切り書電算データ（データ形式はTACシステムAフォーマット、TACシステムについては、「漁獲管理情報処理事業」を参照）をTACシステムの電送または電子メールを利用して収集し、漁獲量を集計した。

まき網漁業は、アジ、サバ、イワシ類を対象に操業期間である4～12月の漁獲量をそれぞれ集計した。

いか釣漁業は、ケンサキイカを対象とした。ケンサキイカの寿命は1年で九州北岸沿岸域には春季、夏季、秋季に出現する3つの群が存在する<sup>1)</sup>ことから年間を1～4月、5～8月、9～12月の期間に分けて漁獲量を集計した。

また、あわせてまき網漁業のアジ、サバ、イワシ類といか釣漁業のケンサキイカの過去5カ年の漁獲量に最小二乗法によって一次式を当てはめ、その傾きを漁獲の増減傾向を示す指標とした。

#### 1. 漁獲実態調査

マアジ、マサバ、イワシ類の漁獲量（昭和52～令和2年）及び漁獲の増減傾向の推移（昭和56～令和2年）を図1に示した。マアジの漁獲量は令和2年は293tで、前年の85%、平年の40%と不漁であった。昭和56年からの漁獲の傾向を見ると、マアジは毎年漁期前半の漁獲量が多く、平成8年までは増加傾向が続いたが、平成9年からは減少傾向となった。平成15～17年及び平成27～29年の間は再び増加傾向が見られたが、平成30年から減少傾向へと転じた。

マサバの漁獲量は令和2年は363tで、前年の143%、平年の125%と好漁であった。マサバは昭和52年から平成4年まで漁期前半の漁獲量が多かったが、平成5年からは漁期後半の漁獲量が多くなっている。しかし、平成24年以降は漁期前半で漁獲量のほとんどを占めている。漁獲傾向は昭和56年から平成7年までは数年を除き増加傾向が続いたが、平成8年～14年まで減少傾向に転じ、その後は増減を繰り返し、平成25年以降は減少傾向となった。平成29年以降は横ばいとなっている。

ウルメイワシは昭和52年からの漁獲量を見ると約8年周期で増減を繰り返していたが、近年はその傾向がみられなくなった。漁獲量は令和2年は16tで前年の53%、平年の42%と平年と比べ不漁であった。漁期後半の漁獲はほとんど無かった。

マイワシの漁獲量は令和2年は0.7tで前年の14%、平年の2%と、平年を大きく下回った。漁獲傾向は平成4年から数年おきに200tを超える漁獲量が見られるものの、低調な水揚げが続いている。平成22年～24年まで漁獲量は減少傾向で平成25年以降は増加傾向となったが、平成29年以降再び減少傾向となった。

ケンサキイカの漁獲量及び漁獲の増減傾向の推移について図2に示した。ケンサキイカの漁獲量は平成4年を最高に、その後減少が続き、令和1年は昭和51年以降最も少なかった。令和2年の漁獲量は前年より増加したが、前年同様、秋季に出現する群の漁獲量が平年と比較して少なかった。



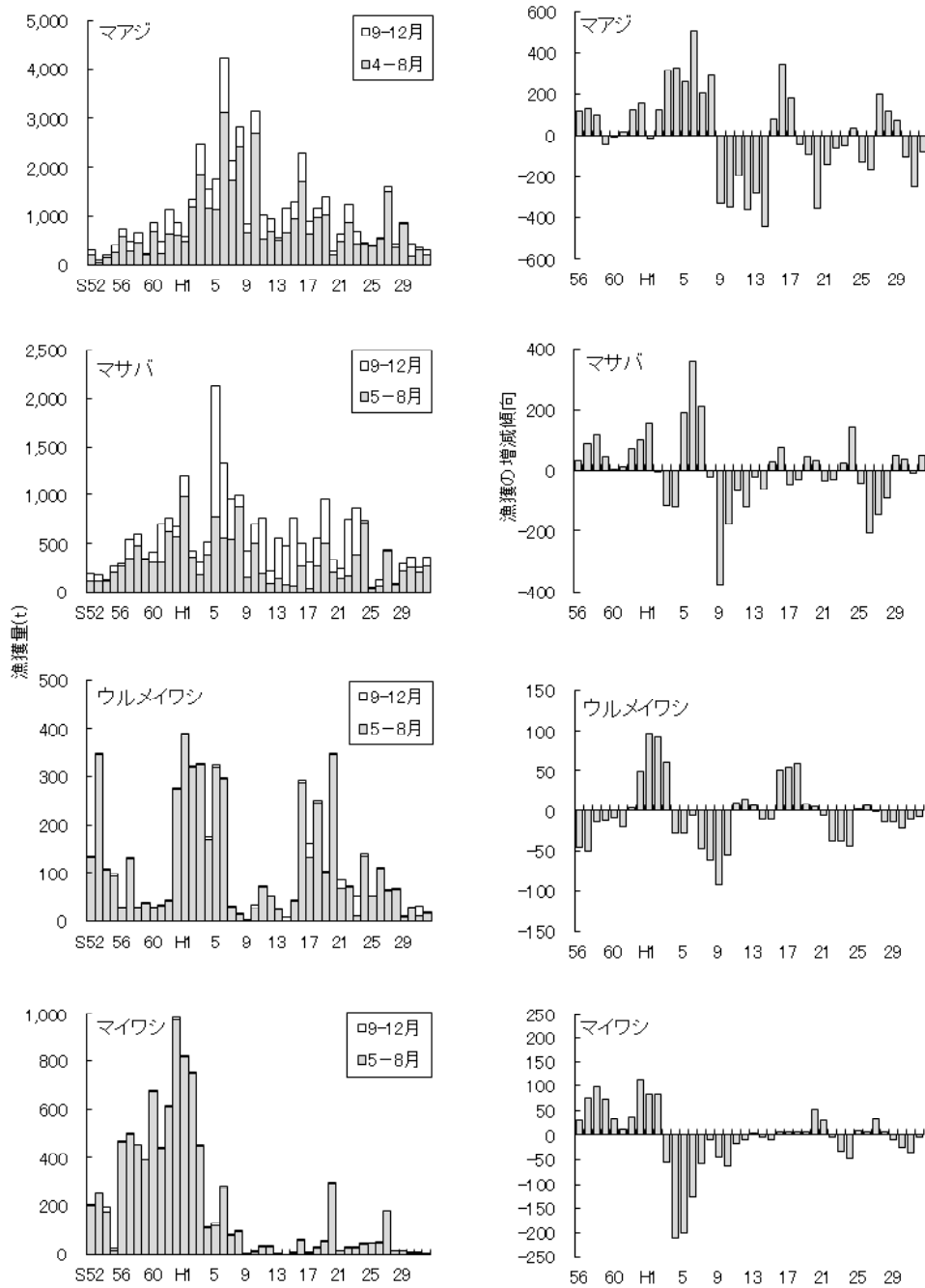


図1 マアジ、マサバ、イワシ類漁獲量及び漁獲の増減傾向の推移

ケンサキイカ漁獲量は令和2年は55tで、前年の120%、  
 平年の73%と平年と比べやや不漁であった。

期間別の漁獲傾向は1～4月期は平成8年を境に減少傾向  
 が続いていたが、平成24年からは横ばいが続いている。  
 5～8月期は平成10年以降、平成16～17年、平成23～25年  
 を除いて、減少傾向が続いている。9～12月期については  
 平成15年から増加傾向となっていたが、平成23年以降、減  
 少傾向が続いている。

## 文 献

- 1) 山田英明, 小川嘉彦, 森脇晋平, 岡島義和. 日本海  
 西部沿岸域におけるケンサキイカ・ブドウイカの生  
 物学的特性. 日本海西部に生息する“シロイカ”(ケ  
 ンサキイカ・ブドウイカ)に関する共同研究報告書,  
 1983 ; 1 : 29-50.

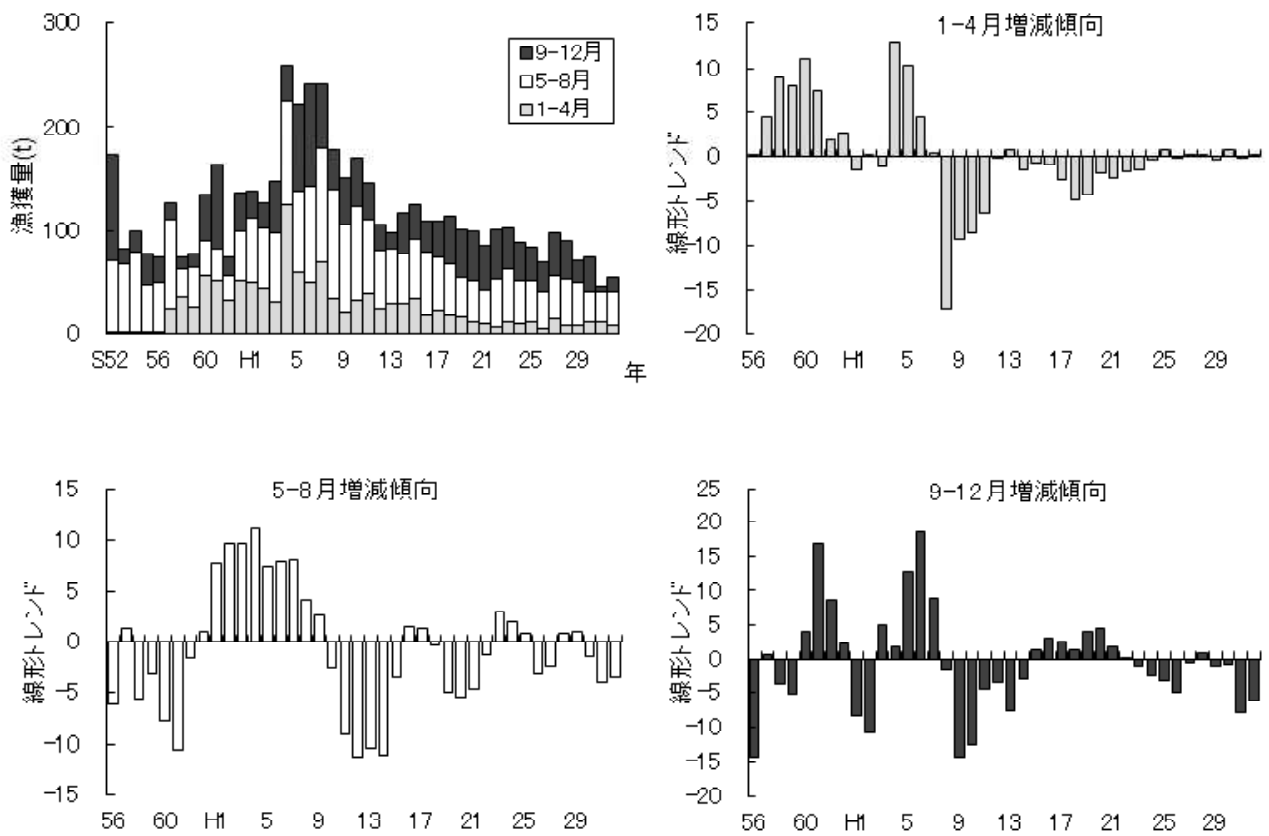


図2 ケンサキイカ漁獲量及び漁獲の増減傾向の推移

# 資源管理体制強化実施推進事業

## (2) 浅海定線調査

小谷 正幸・中岡 歩・池浦 繁・濱崎 稔洋

この調査は、昭和47年度から国庫補助事業として実施してきた漁海況予報事業を継続し、平成9年度からは、当該事業において基礎資料となる筑前海の海洋環境を把握することを目的として調査を実施した。

### 方 法

令和2年4月から令和3年3月までの間、計10回(5月、7月は欠測)の調査を行った。

調査項目は、気象、海象、水温、塩分、DO、COD、栄養塩類(DIN, DIP)、プランクトン沈澱量とした。調査は図1に示した9点で、福岡県調査取締船「つくし」または「げんかい」によって実施した。調査水深は0m、5m、底層の3層とした。

海況の評価は、調査毎の全点全層平均値から表1に示した方法で平年率を求め、決定した。

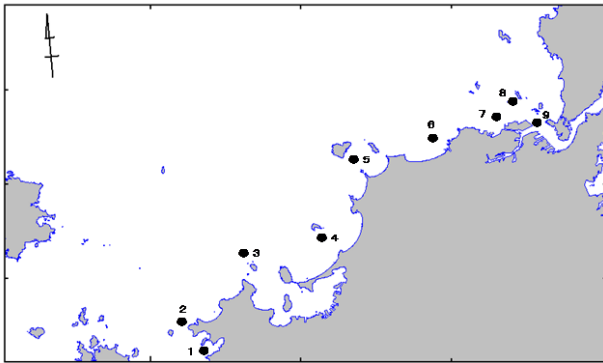


図1 調査定点

表1 海況の評価方法

評価	平年率 (A) の範囲
著しく高め	$200 \leq A$
かなり高め	$130 \leq A < 200$
やや高め	$60 \leq A < 130$
平年並み	$-60 < A < 60$
やや低め	$-130 < A \leq -60$
かなり低め	$-200 < A \leq -130$
著しく低め	$A \leq -200$

\*平年率 (A) = (実測値-平年値) × 100 / 標準偏差

\*平年値：平成22～令和元年度の平均値

### 結 果

各項目の月別平均値の推移を図2に、月別の平均値、最小値、最大値を表2に示した。

#### 1. 水温

11.4℃(12月)～27.4℃(8月)の範囲であった。4月はやや高め、6月、8～10月は平年並み、11月はやや低め、12月はやや高め、1月は平年並み、2～3月はやや高めであった。

#### 2. 塩分

28.6(8月)～34.7(2月、3月)の範囲であった。4月はかなり低め、6月は平年並み、8月は著しく低め、9～12月は平年並み、1～2月はやや高め、3月は平年並みであった。

#### 3. DO

4.83mg/l(8月)～13.46mg/l(4月)の範囲であった。4月はかなり高め、6月はやや高め、8月やや低め、9月はやや高め、10～11月はやや低め、12～1月は平年並み、2月はやや高め、3月はやや低めであった。

#### 4. COD

0.01mg/l(11月)～2.54mg/l(9月)の範囲であった。4月はかなり低め、6月、8～12月は平年並み、1月は著しく高め、2月は著しく低め、3月は平年並みであった。

#### 5. DIN

0.02μM/l(6月)～13.20μM/l(4月)の範囲であった。4月はやや低め、6月はやや低め、8～9月は平年並み、10月はかなり低め、11～2月はやや低め、3月は平年並みであった。

## 6. DIP

0.00  $\mu\text{M}/\text{l}$  (4月) ~ 0.95  $\mu\text{M}/\text{l}$  (9月) の範囲であった。4月はやや低め、6月はかなり高め、8~9月はやや高め、10~12月は平年並み、1月はやや高め、2~3月は平年並みであった。

## 7. 透明度

1.8m (9月) ~ 15.0m (8月) の範囲であった。4月はかなり低め、6月はやや高め、8~9月は平年並

み、10~11月はやや低め、12月はやや高め、1~2月は平年並み、3月はかなり低めであった。

## 8. プランクトン沈殿量

0.6  $\text{ml}/\text{m}^3$  (8月) ~ 257.2  $\text{ml}/\text{m}^3$  (6月) の範囲であった。4月はやや低め、6月はやや高め、8月はやや低め、9~10月はやや高め、11月はやや低め、12月は著しく高め、1月はやや低め、2~3月は平年並みであった。

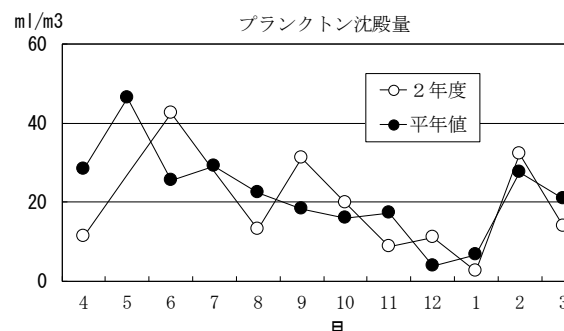
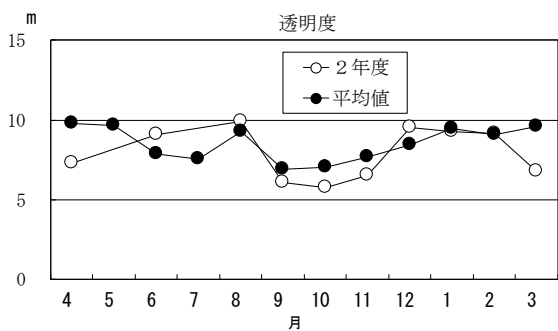
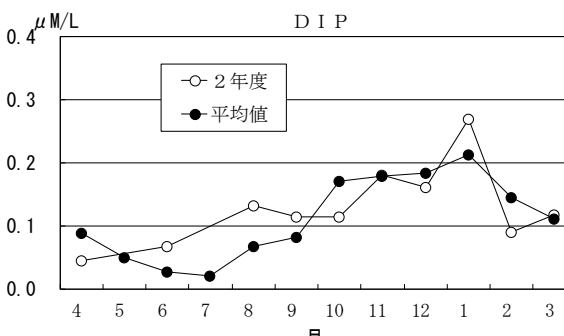
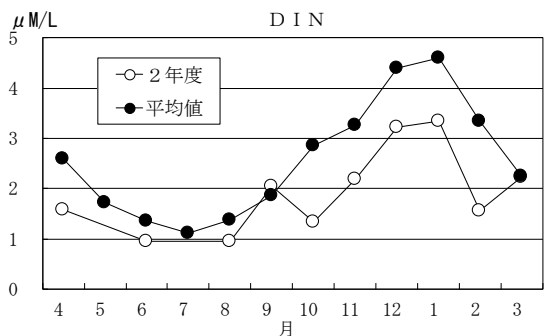
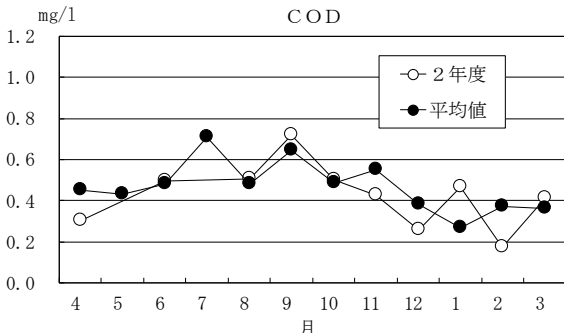
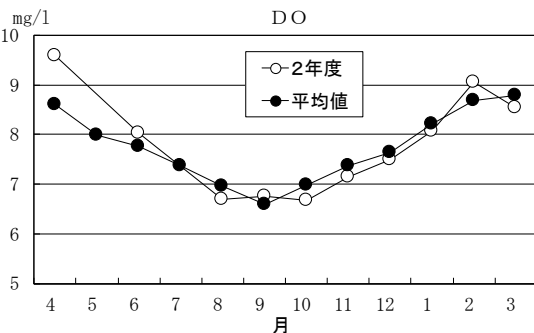
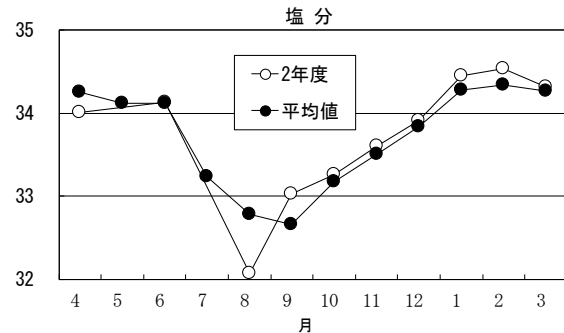
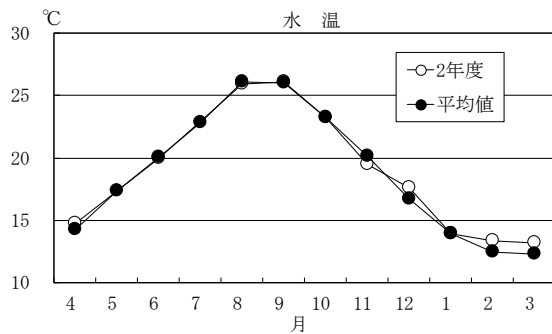


図2 水質環境の推移

表 2 各項目の月別平均値と最小値・最大値

	水温(°C)			塩分			DO(mg/l)			COD(mg/l)		
	AVG	MIN	MAX	AVG	MIN	MAX	AVG	MIN	MAX	AVG	MIN	MAX
4月	14.7	14.4	15.3	34.0	33.2	34.4	9.58	8.58	13.46	0.31	0.16	0.55
6月	19.9	19.1	21.6	34.1	33.4	34.4	8.03	6.73	8.35	0.50	0.27	0.78
8月	25.9	23.8	27.4	32.1	28.6	33.0	6.69	4.83	7.37	0.51	0.31	1.32
9月	26.0	25.4	27.2	33.0	32.2	33.5	6.75	5.41	8.34	0.72	0.39	2.54
10月	23.2	22.8	23.5	33.3	31.9	33.6	6.67	4.88	7.35	0.50	0.24	0.78
11月	19.5	18.3	20.5	33.6	32.5	33.9	7.15	6.78	8.89	0.43	0.01	1.17
12月	17.6	16.2	18.8	33.9	33.5	34.2	7.50	7.18	8.47	0.26	0.03	1.26
1月	13.9	11.9	15.2	34.5	34.2	34.6	8.06	7.71	8.50	0.47	0.22	0.66
2月	13.3	11.4	14.0	34.5	33.7	34.7	9.05	8.82	9.54	0.18	0.02	0.48
3月	13.2	12.0	14.3	34.3	33.2	34.7	8.55	8.05	9.45	0.41	0.19	0.85

	DIN( $\mu$ M/l)			DIP( $\mu$ M/l)			透明度(m)			プランクトン沈殿量( $\text{ml}/\text{m}^3$ )		
	AVG	MIN	MAX	AVG	MIN	MAX	AVG	MIN	MAX	AVG	MIN	MAX
4月	1.57	0.08	13.20	0.05	0.00	0.20	7.3	4.3	10.0	11.5	3.0	28.6
6月	0.96	0.02	6.00	0.07	0.02	0.34	9.1	4.5	13.0	42.4	5.4	257.2
8月	0.94	0.07	6.70	0.13	0.08	0.30	9.9	3.5	15.0	13.2	0.6	27.5
9月	2.05	0.10	7.33	0.12	0.01	0.95	6.1	1.8	9.0	31.1	7.1	100.0
10月	1.34	0.22	3.65	0.11	0.02	0.34	5.8	3.5	9.0	19.8	6.1	66.6
11月	2.18	1.01	5.43	0.18	0.10	0.37	6.5	2.0	13.0	8.8	3.5	26.9
12月	3.23	0.88	11.84	0.16	0.07	0.31	9.5	4.0	14.5	11.0	2.4	34.3
1月	3.34	1.95	6.03	0.27	0.16	0.82	9.3	4.0	14.0	2.5	1.3	3.8
2月	1.55	0.40	6.25	0.09	0.05	0.12	9.2	5.5	11.5	32.1	10.0	55.0
3月	2.23	0.60	5.11	0.12	0.02	0.22	6.8	3.0	10.0	13.9	4.8	28.2

# 我が国周辺漁業資源調査 (1) 浮魚資源調査

長本 篤

我が国では、平成9年からTAC制度（海洋生物資源の保存及び管理に関する法律に基づき漁獲量の上限を定める制度、以下TAC）が導入され、福岡県ではマアジ、マサバ・ゴマサバ、マイワシ、スルメイカが漁獲量管理の対象になっている。また、令和2年12月に改正漁業法が施行され、精度の高い資源評価を行っていく必要がある。本調査は、これらTAC対象種の生物情報を収集し、加えて本県沿岸の重要魚種であるブリ、イワシ類、ケンサキイカ、サワラについても漁獲状況を把握して、資源の適正利用を図ることを目的に実施している。

## 方 法

### 1. 生物情報収集調査

#### (1) 生物調査

##### 1) マアジ・マサバ

県内漁港において、あじ・さばまき網漁業（以下まき網漁業）の漁獲物の中から、令和2年6～12月の毎月1回、マアジ・マサバを無作為に抽出し、尾叉長を計測して体長組成を求めた（令和2年5月は新型コロナウイルス感染症対策のため調査を未実施）。さらに、漁獲されたマアジ・マサバのうち各1～2箱を購入し、無作為に約50尾を選び、尾叉長、体重、生殖腺重量を測定した。また、依田ら<sup>1)</sup>の方法を用いて、生殖腺指数を算出した。

加えて、つり漁業で漁獲されたマアジを毎月10尾程度購入し、同様に尾叉長、体重、生殖腺重量を測定し生殖腺指数を算出した。

生殖腺指数  $GSI = (\text{生殖腺重量} / \text{体重}) * 100$

##### 2) ケンサキイカ

福岡県沿岸で漁獲され福岡中央卸売市場に出荷されたケンサキイカの一部を、ほぼ毎月、銘柄別に外套背長と1箱入り数を測定し、測定日に福岡中央卸売市場に出荷された銘柄別箱数を用いて出荷されたケンサキイカの外套背長組成を推定した（令和2年12月、令和3年1月欠測）。また毎月1,2回、代表漁協のいか釣漁業で水揚げされたケンサキイカの中から無作為に概ね20kgを選び、雄は精英の有無、雌は輸卵管における卵の有無か

ら成熟を判定した（令和2年11月欠測）。

### (2) 漁獲量調査

令和2年1～12月に筑前海で漁獲された主要魚種の漁獲量を把握するため、まき網漁業、浮敷網漁業、いか釣漁業及び小型定置網漁業が営まれている代表漁協の出荷時の仕切り電算データ（データ形式はTACシステムAフォーマット、TACシステムについては、「漁獲管理情報処理事業」を参照）を用いた。データの収集はTACシステムでの電送及び電子メールを利用して行った。

収集したデータを用いて対象魚種のマアジ、マサバ、マイワシ、ウルメイワシ、ブリ、カタクチイワシ、ケンサキイカ、サワラについて、月毎に漁獲量を集計した。

### 2. 卵稚仔調査

令和2年4月～令和3年3月の定期海洋観測（我が国周辺漁業資源調査(3)沿岸定線調査参照、令和2年5月は新型コロナウイルス感染症対策のため調査を未実施）時に、玄界島から巖原の間に設けたStn.1～10の5又は10定点で改良型ノルパックネット（口径22cm）を海底直上1mから海面まで鉛直に曳き上げ、採集したサンプルを5%ホルマリンで固定し持ち帰った。採集したサンプルはマイワシ、カタクチイワシ、サバ類、ウルメイワシ、マアジの卵及び仔魚を同定し、計数作業を行った。得られた結果から1m<sup>3</sup>当たりの卵及び仔魚の採取尾数を求めた。

## 結 果

### 1. 生物情報収集調査

#### (1) 生物調査

##### 1) マアジ・マサバ

代表港におけるまき網漁業で漁獲されたマアジ及びマサバの体長組成をそれぞれ図1、図2に示した。

マアジは6月に尾叉長17cm前後の個体群を中心に、9～35cmの個体が漁獲された。7月は主に尾叉長20cm前後の個体群が漁獲された。8月は尾叉長18cmの個体群に加え10cm前後の個体群が漁獲された。9～11月は尾叉長

12 cm前後の個体群が漁獲された。12月は尾叉長 25cm 前後の個体群が漁獲された。

次にマアジの成熟状況の推移を表 1 に示した。成熟、産卵盛期と見られる<sup>1)</sup> GSI が 3 以上の個体は、5 月に見られたが、小銘柄のマアジが多かったため成熟率は低かった。

マサバは、6、7 月は主に尾叉長 30 cm 前後の個体群が漁獲され、9 月には尾叉長 21 cm 前後の個体群が中心に漁獲された。10 月は尾叉長 24, 28, 33 cm 前後、12 月は尾叉長 30cm 前後の個体群が漁獲された。

## 2) ケンサキイカ

ケンサキイカの外套背長組成を図 3 に示した。4 月は 16cm を中心に、11~44cm までの様々なサイズが、5 月は 14cm を中心に 12~48cm までの様々なサイズが漁獲された。7 月は主に 20 cm サイズを中心に漁獲されていた。8~11 月は主に 20cm 前後の個体が漁獲された。

ケンサキイカの成熟状況を表 2 に示した。雄の成熟率は 5 月に 76%、8~9 月に 88~97% と高くなった。雌の成熟率は 5, 6 月に 85~92%、8, 9 月に 75~96% と高かった。

## (2) 漁獲量調査

まき網漁業で漁獲されたマアジ、マサバ、マイワシ、ウルメイワシ、ブリ、浮敷網漁業で漁獲されたカタクチイワシ、いか釣漁業で漁獲されたケンサキイカ、小型定置網漁業で漁獲されたサワラについて、本年及び前年(1年)、並びに平年(過去5年平均)の月別漁獲量の推移を図 4~7 に示した。

### 1) まき網漁業

マアジの漁獲量は主漁期である 5~8 月に 21~98t と 8 月は平年並みであったが、5~7 月は前年、平年を下回った。年間漁獲量は 293 t で、前年比 85%、平年比 40% と平年と比べ不漁であった。

マサバの漁獲量は 5, 6, 10, 11 月に 31~160 t と前年、平年を上回った。年間漁獲量は 363 t で、前年比 143%、平年比 125% とやや好漁であった。

マイワシは 6, 8, 10, 11 月に漁獲がみられた。年間漁

獲量は 0.7 t で前年比 14%、平年比 2% と不漁であった。

ウルメイワシは 0~11t の漁獲がみられた。年間漁獲量は 16 t で、前年比 53%、平年比 42% と不漁であった。

ブリの漁獲量は 8 月から多くなり、8 月には 168 t、9 月には 255t であったが、全体的に漁獲量が少なかった。年間漁獲量は 730 t で、前年比 134%、平年比 59% と平年と比べ不漁であった。

### 2) 浮敷網漁業

カタクチイワシの漁獲量は、5~12t となり 1~3 月を除き平年を上回った。年間漁獲量は 89 t で、前年比 62%、平年比 134% と平年と比べやや好漁であった。

### 3) いか釣漁業

ケンサキイカの漁獲量は、1 月まで 0.5~10t で推移し、8 月を除き平年を下回った。特に秋季未熟群が来遊する 10~12 月の漁獲量は昨年度に引き続き少なかった。2, 3 月の漁獲量は平年と比較して多かった。年間漁獲量は 69 t で、前年比 157%、平年比 92% と平年並みであった。

### 4) 小型定置網漁業

サワラの漁獲量は 0.1~15t で推移し、9, 10 月に増加した。年間漁獲量は 35 t で、前年比 158%、平年比 105% と平年並みであった。

## 2. 卵稚仔調査

主要魚種の卵稚仔採取結果を表 3 に示した。

マイワシの卵、仔魚は 3 月に採取された。カタクチイワシの卵、仔魚は期間を通して採取され、特に 10 月に多かった。サバ類の卵は 4 月、仔魚は 5 月に採取された。ウルメイワシの卵、仔魚は 4, 6, 1, 3 月に採取された。マアジの卵、仔魚は 4~9 月にかけて採取された。

## 文 献

- 1) 依田真里, 大下誠二, 檜山義明. 漁獲統計と生物測定によるマアジ産卵場の推定. 水産海洋研究 2004; 68(1): 20-26.

マアジ

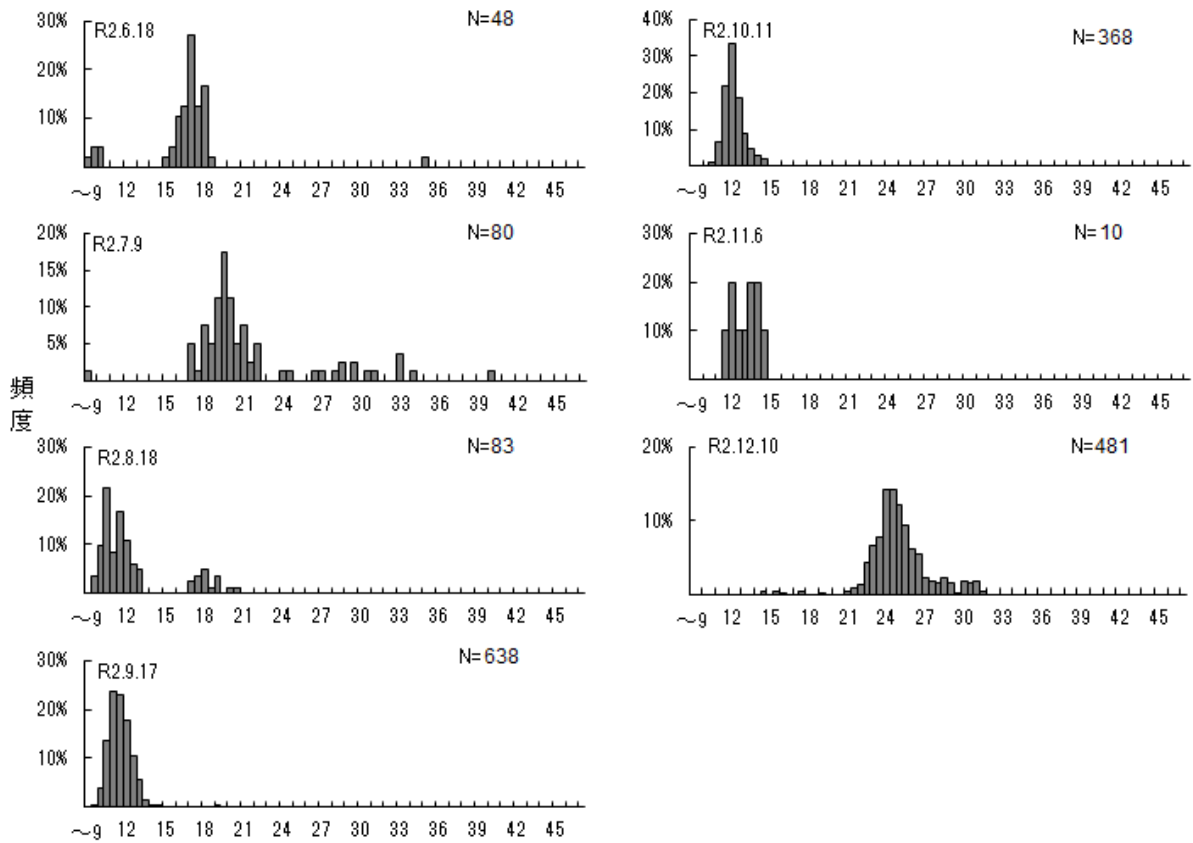


図1 代表港まき網漁業で漁獲されたマアジの尾叉長組成

マサバ

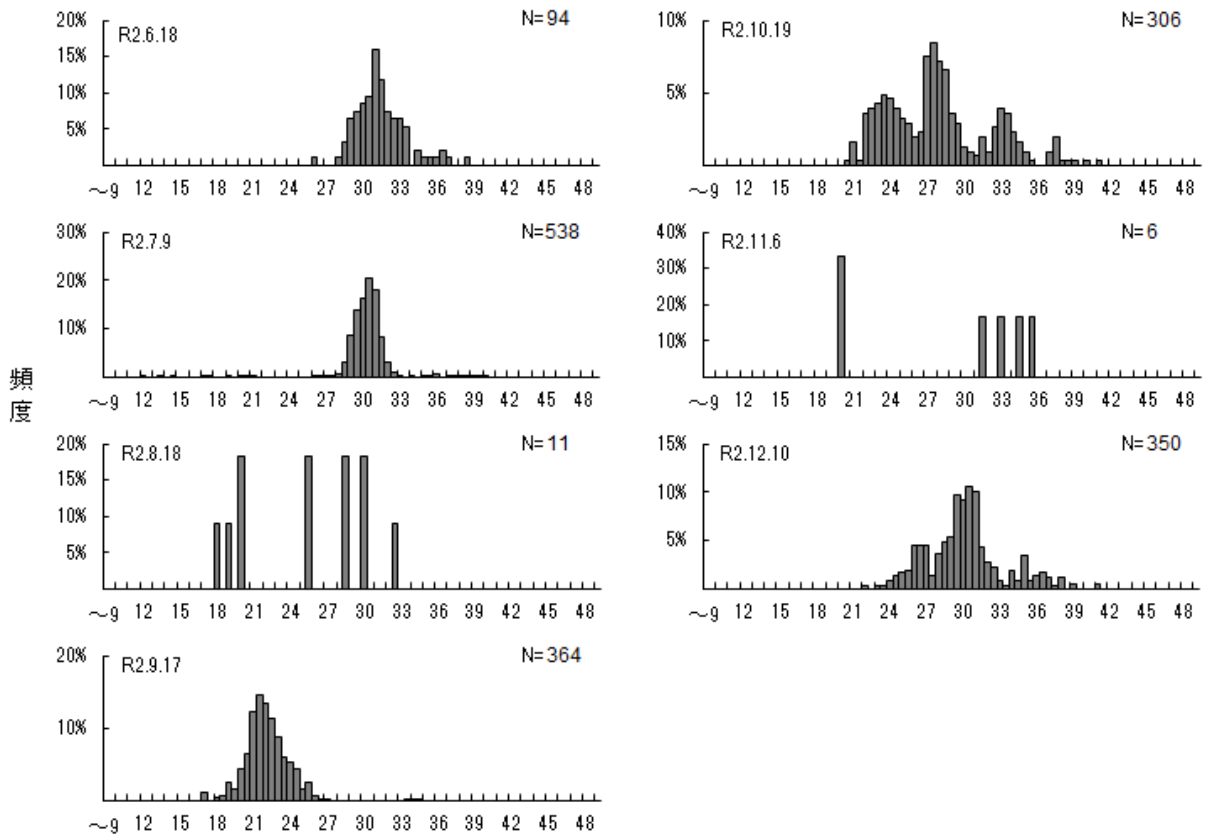


図2 代表港まき網漁業で漁獲されたマサバの尾叉長組成



表1 マアジの成熟状況

調査日	測定尾数	平均尾叉長 (mm)	平均GSI	GSI 3以上の個体数	成熟率 (%)
R2.05.25	99	214	1.2	5	5
R2.07.09	69	304	1.0	0	0
R2.12.10	110	287	0.9	0	0

表2 ケンサキイカの成熟状況

調査日	平均外套背長(mm)	雄			雌		
		成熟(尾)	未成熟(尾)	成熟率(%)	成熟(尾)	未成熟(尾)	成熟率(%)
R2.04.07	248	21	20	51	12	10	55
R2.05.12	215	29	9	76	39	7	85
R2.06.11	274	20	19	51	34	3	92
R2.07.06	232	40	45	47	3	4	43
R2.08.20	288	46	6	88	6	2	75
R2.08.31	254	33	2	94	12	1	92
R2.09.18	251	36	1	97	45	2	96
R2.10.29	177	13	24	35	0	73	0
R2.12.02	152	12	39	24	1	48	2
R3.01.22	198	4	55	7	0	35	0
R3.02.25	190	3	48	6	2	40	5
R3.03.25	245	13	33	28	1	13	7

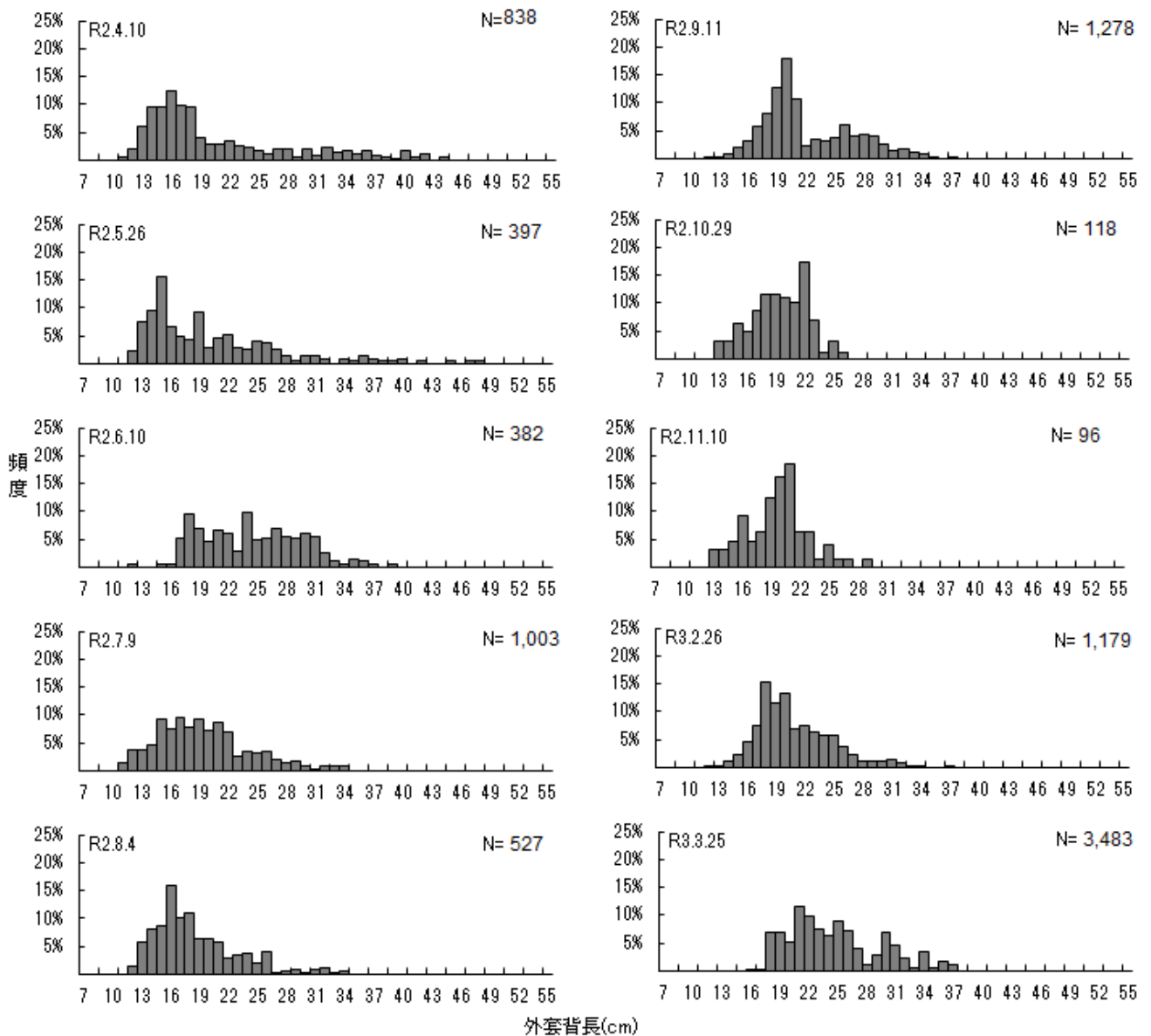


図3 福岡中央卸売市場における釣漁業によるケンサキイカの外套背長組成

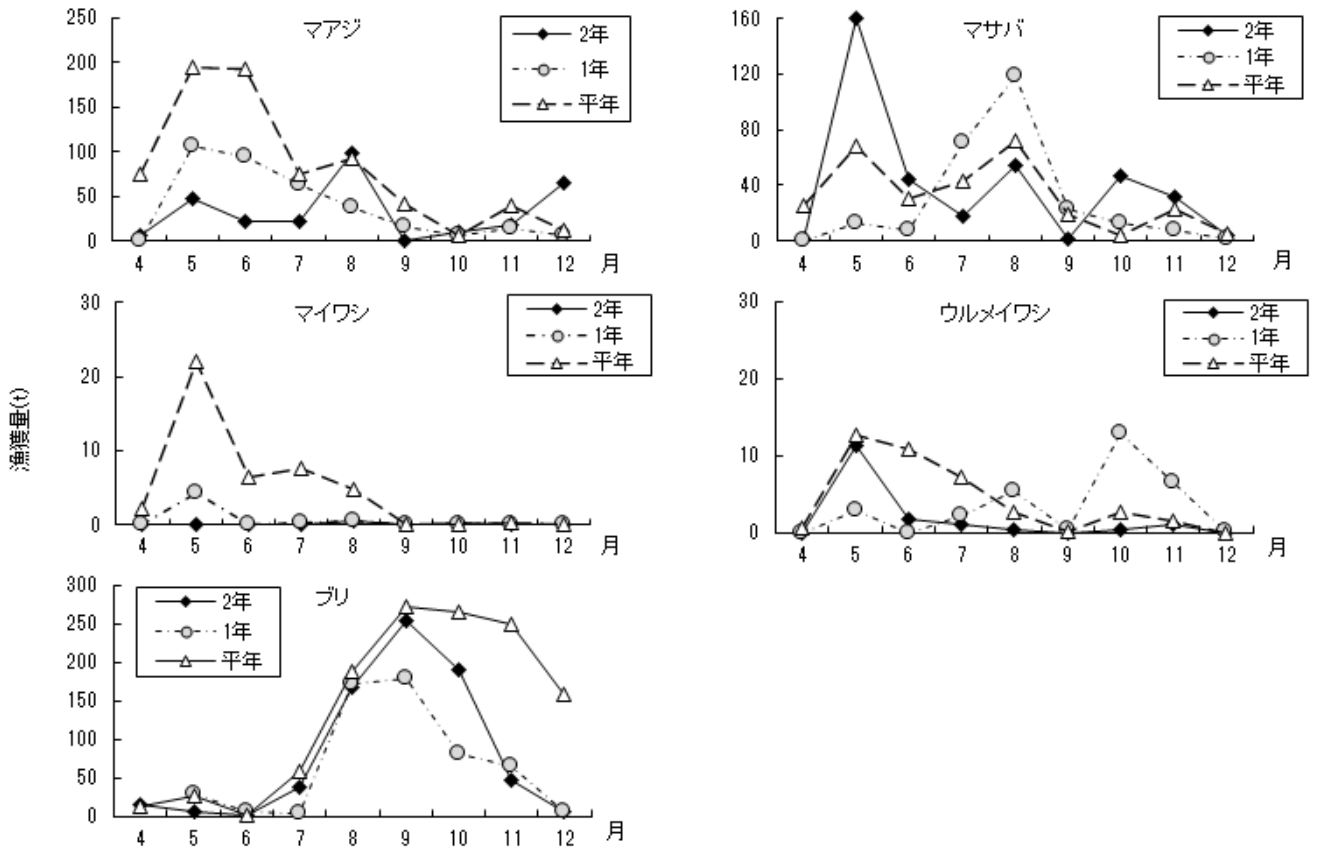


図4 代表港まき網漁業のマアジ、マサバ、マイワシ、ウルメイワシ、ブリ月別漁獲量

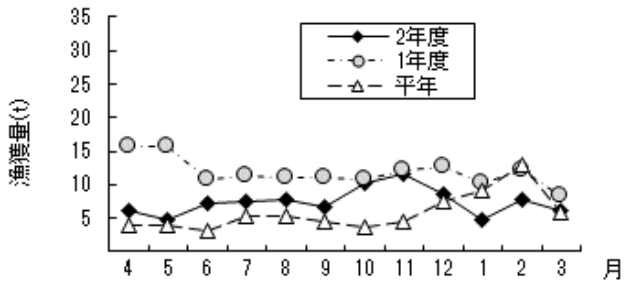


図5 代表港浮敷網漁業のカタクチイワシ月別漁獲量

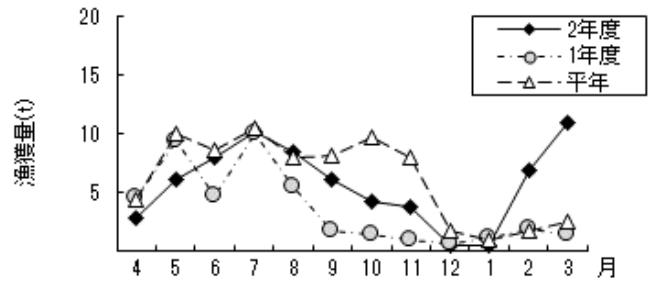


図6 代表港いか釣漁業のケンサキイカ月別漁獲量

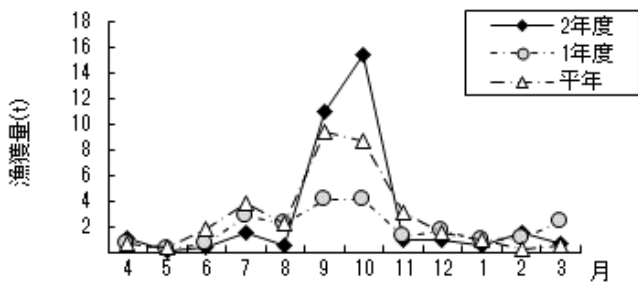


図7 代表港小型定置網漁業のサワラ月別漁獲量

表3 主要魚種の卵及び仔魚採取尾数 (m<sup>3</sup>当たり)

調査日	マイワシ		カタケチイワシ		サバ類		ウルメイワシ		マアジ	
	卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚
R2.4.7	0.00	0.00	0.11	0.18	0.08	0.00	0.20	0.01	0.05	0.05
R2.6.2	0.00	0.00	1.42	0.94	0.00	0.05	0.04	0.01	0.23	0.02
R2.7.2	0.00	0.00	0.67	0.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
R2.8.3	0.00	0.00	0.78	1.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
R2.9.1	0.00	0.00	0.89	0.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
R2.10.1	0.00	0.00	15.72	3.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
R2.11.5	0.00	0.00	0.00	0.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
R2.12.1	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
R3.1.4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.02	0.00	0.00
R3.2.5	0.00	0.00	0.02	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
R3.3.9	0.01	0.03	0.56	0.76	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00

# 我が国周辺漁業資源調査

## (2) 底魚資源動向調査

金澤 孝弘・松島 伸代・長本 篤

本県沿岸漁業の重要な底魚資源であるマダイ、ヒラメ、タチウオ、ウマヅラハギを対象に、資源の適正利用を図るため、漁業種類毎の漁獲状況調査を実施し、その結果を国立研究開発法人 水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター(旧西海区水産研究所)へ報告してきた。令和2年12月に改正漁業法が施行され、精度の高い資源評価を行う必要があることから、引き続き資源評価の適正利用に視する資料として整理を行った。

### 方 法

#### 1. 漁業種類別月別漁獲量

筑前海全域を対象とした農林水産統計値には、漁業種類別の漁獲量が集計されていない。そこで、筑前海沿岸の主要漁業協同組合(6漁協27支所)が把握する令和元年1月から令和2年12月までの仕切り書電算データ(データ形式はTACシステムAフォーマット、TACシステムについては、「漁獲管理情報処理事業」を参照)をTACシステムの電送及び電子メールを利用して収集、マダイ、ヒラメ、タチウオ、ウマヅラハギについて漁業種類別、月別漁獲量を集計した。なお、本年度から1支所(令和元年7月～)、1漁協(令和2年4月～)について、仕切り書電算データ(データ形式はTACシステムAフォーマット)の追加収集が可能となったことから、本報告では前年度との比較を見送った。

マダイ、ヒラメ、タチウオの3魚種については、農林水産統計の速報値を用い、魚種別漁獲量を主要漁協の仕切り書電算データから集計した魚種別漁獲量で除した値を求め、この比率を主要漁協の仕切り書電算データから集計した漁業種類別、月別漁獲量に乗じて海域全体の漁業種類別、月別漁獲量を推定した(「仕切り書電算データ補正」と記載)。また、農林水産統計から各魚種における漁獲量の推移を把握した。なお、農林水産統計の対象となっていないウマヅラハギは、仕切り書電算データの集計値を用いた。

マダイ、ヒラメの2魚種については、年齢別漁獲尾数の推定を行った。マダイは、過去に実施した市場調査や漁

獲物調査等の記録を整理した結果から得られた銘柄別の1箱入り数と尾又長の組成を基に、age-length-key<sup>1)</sup>を用いて筑前海域におけるマダイの銘柄別年齢組成を推定

(表1)するとともに、仕切り電算データ若しくは操業日誌から銘柄別漁獲量を集計した。さらに表1の値を基に算出した銘柄別漁獲量から年齢別漁獲尾数を推定した。ヒラメは、福岡市中央卸売市場(以下、「市場」)で月1回以上、全長を測定し、1～4月、5～8月、9～12月の3期間に分け全長組成を把握、これに全長別雌雄比<sup>2)</sup>を乗じ、各期間における雌雄別全長組成を算出した。これを各期間に応じた雌雄別age-length-key<sup>2)</sup>を乗じ、各期間に測定したヒラメの年齢組成を求め、仕切り電算データから漁獲量を集計した。さらに全長一体重関係式<sup>2)</sup>を用いて、市場で測定した各個体の重量を求め、結果を積算することで各期間に測定したヒラメの重量を推定した。測定したヒラメの漁獲量に対する比率を求めた。最後に市場の測定結果から得られた各期間の年齢組成尾数に、測定した推定重量との漁獲量の比率を乗じることで、年齢別漁獲尾数を推定した。

### 結 果

#### (1) マダイ

令和2年の漁業種類別月別マダイ漁獲量を表2に、漁獲量の推移を図1に示した。仕切り書電算データ補正によるマダイの漁獲量は2,070トンであった。漁業種類別では、2そうごち網漁業が全体の63%を、次いで1そうごち網漁業が全体の30%を漁獲した。筑前海域におけるマダイ漁獲量の推移をみると、平成24、25年は連続して減少していたものの、平成26～28年はやや増加した。長期的には平成元年以降、緩やかに増加しており、筑前海におけるマダイ資源は概ね良好に推移している。年齢別漁獲尾数の推定値を表3に示した。令和2年におけるマダイの漁獲尾数は4,433千尾で、特に、5歳魚以上の高齢魚の漁獲尾数が目立った。

#### (2) ヒラメ

令和2年の漁業種類別月別ヒラメ漁獲量を表4に、漁獲量

の推移を図2に示した。仕切り書電算データ補正によるヒラメの漁獲量は151トンであった。ヒラメはごち網漁業や延縄漁業などでも漁獲されるが、さし網漁業で全体の約6割を漁獲しており、次いで小型底びき網漁業、釣り漁業、小型定置網漁業の順に多く、これら4漁業種類で全体の84%を占めた。ヒラメの年齢別漁獲尾数の推定値を表5に示した。漁獲尾数は雄が79,786尾、雌が87,815尾で合計167,601尾あった。ヒラメの漁獲量は平成10年に大幅に減少し、その後回復しないまま平成15年から平成25年まで漸減傾向が続いていたが、平成26年から緩やかな増加に転じた。

### (3) タチウオ

令和2年の漁業種類別月別タチウオ漁獲量を表6に、漁獲量の推移を図3に示した。仕切り書電算データ補正による令和元年の漁獲量は76トンであった。漁業種類別では、釣り漁業が全漁獲量の24%を占めた。さし網漁業、まき網漁業、小型底びき網漁業、小型定置網漁業においても、それぞれ全体の15%を占めており、多くの漁業種類にとって重要な魚種となっている。タチウオ漁獲量は、平成5年から平成10年まで緩やかな減少傾向をしていたが、その

後は大きく増減を繰り返している。

### (4) ウマヅラハギ

令和2年の漁業種類別月別ウマヅラハギ漁獲量を表7に、漁獲量の推移を図4に示した。仕切り書電算データによる令和元年のウマヅラハギ漁獲量は421トンあった。漁業種類別では2そうごち網漁業が393トンで、全漁獲量の93%を占めた。ウマヅラハギの漁獲量は平成16年から平成21年まで減少傾向が続き、平成21年には280トンまで減少した。平成22年以降、大きく変動しながらも増加傾向にあったが、平成28年から減少に転じている。

## 文 献

- 1) 昭和59～61年度筑前海域漁業管理適正化方式開発調査事業最終報告書、財団法人 福岡県筑前海沿岸漁業振興協会、1987；38-39。
- 2) 一丸俊雄. 九州北部におけるヒラメの資源管理、平成11年度資源評価体制確立推進事業報告書－事例集－、社団法人 日本水産資源保護協会、2000；126-153。

表1 銘柄別1箱あたりのマダイ入り数と年齢組成

銘柄	1箱の入り数	0歳	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳以上
ジャミ	70	70	30									
マメ	70	50	50									
タアコ	30		78	22								
小	15		10	80	10							
中	6			20	60	15	5					
大	2				4.2	18.3	36.4	19.4	9.0	6.0	3.0	3.7

表2 漁業種別月別マダイ漁獲量（仕切り書データ補正）

月	漁業種類								総計
	1そうごち網	2そうごち網	さし網	まき網	小型底びき網	延縄	釣り	その他	
1	2.1	0.0	3.3	0.0	0.0	7.0	1.4	0.3	14.1
2	0.0	0.0	4.4	0.0	0.0	22.1	2.2	0.9	29.5
3	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	14.3	0.9	0.9	18.0
4	0.0	64.2	0.9	5.2	0.0	4.1	0.9	1.0	76.3
5	120.2	328.2	1.8	8.7	0.1	8.5	2.3	2.3	472.1
6	127.3	298.7	0.7	0.7	0.2	4.9	2.2	2.5	437.0
7	108.1	131.8	0.6	0.4	0.2	2.3	2.0	1.9	247.2
8	86.1	92.9	0.2	0.1	0.2	1.3	1.1	2.1	184.0
9	75.1	150.6	0.1	0.2	0.1	1.4	0.4	1.6	229.6
10	46.7	112.5	0.2	0.4	0.1	2.6	0.7	1.6	164.8
11	25.1	65.2	0.8	0.3	0.1	7.4	1.5	1.0	101.5
12	23.3	58.3	0.8	0.4	0.0	10.7	1.6	0.7	95.9
R2年計	614.0	1,302.4	15.8	16.5	0.9	86.7	17.1	16.7	2,070.0
漁獲割合	30%	63%	1%	1%	0%	4%	1%	1%	100%

(単位:t)

表3 年齢別マダイ推定漁獲尾数

(単位:千尾)

年	年齢										計	
	0歳	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳		10歳以上
R2年	362	1,487	1,461	705	187	134	46	21	14	7	9	4,433

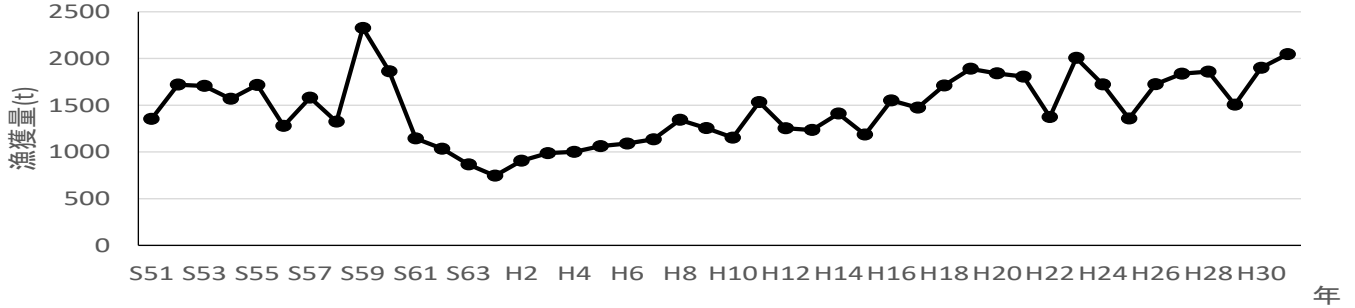


図1 筑前海域におけるマダイ漁獲量の推移 (農林水産統計)

表4 漁業種別月別ヒラメ漁獲量 (仕切り書データ補正)

(単位:t)

月	漁業種類									総計
	1そうごち網	2そうごち網	さし網	延縄	釣り	小型定置網	小型底びき網	その他		
1	0.0	0.0	5.8	0.2	1.3	0.8	0.2	0.0	8.3	
2	0.0	0.0	32.2	0.2	0.8	0.4	0.0	0.1	33.6	
3	0.0	0.0	35.9	0.2	0.3	0.7	0.0	0.1	37.2	
4	0.0	2.9	7.8	0.2	0.5	1.3	5.7	0.1	18.6	
5	0.1	0.8	2.3	0.0	0.9	1.8	3.0	0.1	9.1	
6	0.1	1.1	0.6	0.5	0.5	1.1	0.9	0.3	5.2	
7	0.0	1.2	0.3	0.1	0.2	0.7	0.8	0.0	3.2	
8	0.0	0.4	0.0	0.0	0.4	0.2	1.1	0.0	2.1	
9	0.0	0.9	0.1	0.0	0.4	0.2	1.6	0.0	3.2	
10	0.1	1.4	0.4	0.4	1.3	0.5	2.4	0.4	6.7	
11	0.0	0.7	1.3	0.9	2.3	1.2	4.3	0.3	11.0	
12	0.0	0.3	1.8	0.8	2.2	1.2	6.5	0.2	13.0	
R2年計	0.4	9.6	88.5	3.5	11.0	10.0	26.5	1.6	151.0	
漁獲割合	0%	6%	59%	2%	7%	7%	18%	1%	100%	

表5 年齢別ヒラメ推定漁獲尾数

(単位:尾)

年	性別	年齢												計	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12
R2年	♂	26,282	18,571	13,612	12,499	5,523	2,261	724	229	67	17	2	0	0	79,786
	♀	25,818	16,966	21,304	14,406	5,994	2,090	812	333	77	13	2	0	0	87,815
	合計	52,100	35,537	34,916	26,905	11,517	4,351	1,536	562	144	30	4	0	0	167,601

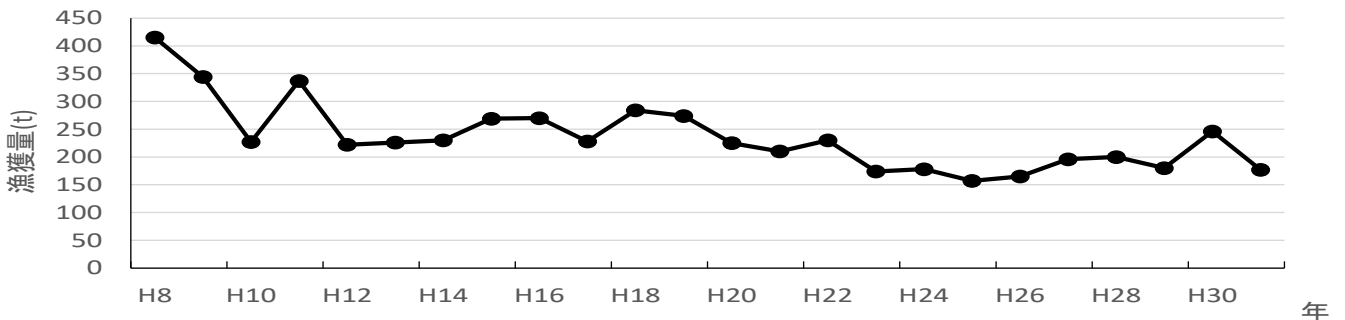


図2 筑前海域におけるヒラメ漁獲量の推移 (農林水産統計)

表6 漁業種別月別タチウオ漁獲量（仕切り書データ補正）

月	漁業種類										総計
	1そうごち網	2そうごち網	さし網	まき網	延縄	小型定置網	小型底びき網	釣り	その他		
1	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7
2	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.1	0.2	0.2	0.2	0.7
6	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.2	0.7	1.9	0.0	0.0	5.6
7	0.3	0.0	0.2	0.7	0.0	1.4	5.7	4.3	0.0	0.0	12.6
8	0.4	0.0	0.1	2.3	0.0	0.6	4.6	4.1	0.0	0.0	12.0
9	0.4	0.1	0.0	0.4	0.0	2.7	0.2	5.7	0.0	0.0	9.4
10	0.6	0.1	0.3	0.7	0.0	3.4	0.3	2.6	0.0	0.0	8.0
11	0.3	0.0	6.1	3.4	0.0	0.6	0.3	3.5	0.0	0.0	14.3
12	0.4	0.0	4.9	3.6	0.0	1.2	0.3	1.2	0.0	0.0	11.4
R2年計	2.3	0.2	13.7	14.0	0.0	10.2	12.2	23.5	0.3	0.0	76.3
漁獲割合	3%	0%	18%	18%	0%	13%	16%	31%	0%	0%	100%

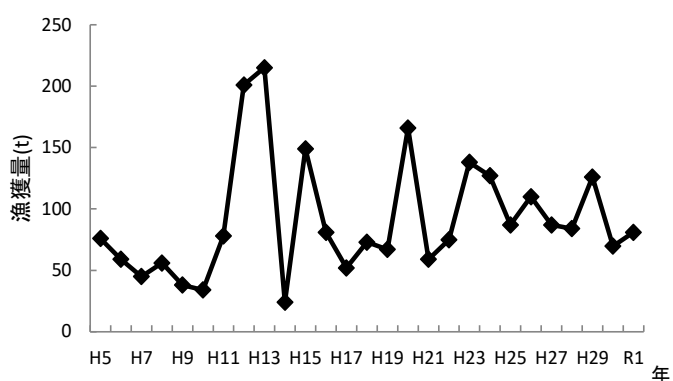


図3 筑前海域におけるタチウオ漁獲量の推移  
(農林水産統計)

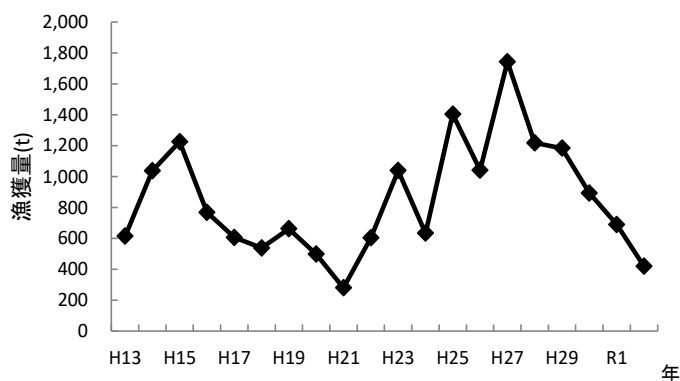


図4 筑前海域におけるウマヅラハギ漁獲量の推移  
(仕切り書データ)

表7 漁業種別月別ウマヅラハギ漁獲量（仕切り書データ）

月	漁業種類								総計
	1そうごち網	2そうごち網	まき網	すくい網	さし網	釣り	小型定置網	その他	
1	0.0	0.0	0.0	0.2	2.9	0.0	0.0	0.0	3.2
2	0.0	0.0	0.0	0.2	3.0	0.0	0.1	0.0	3.3
3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	2.6
4	0.0	26.5	0.0	0.0	6.1	0.0	0.0	0.2	32.8
5	0.2	91.8	0.0	0.1	0.5	0.1	0.0	0.1	92.8
6	0.5	111.2	0.0	0.6	0.5	0.2	0.1	0.1	113.3
7	0.3	55.6	0.0	0.3	0.2	0.0	0.2	0.0	56.7
8	0.7	59.0	0.0	0.5	0.1	0.1	0.0	0.0	60.4
9	0.6	18.8	0.0	0.2	0.1	0.0	0.1	0.1	19.9
10	0.8	14.6	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	1.0	17.0
11	0.5	9.2	0.1	0.8	0.2	0.0	0.2	0.4	11.4
12	0.1	6.5	0.0	0.4	0.2	0.0	0.1	0.1	7.3
R2年計	3.7	393.1	0.3	3.5	16.4	0.6	1.1	2.0	420.6
漁獲割合	1%	93%	0%	1%	4%	0%	0%	0%	100%

# 我が国周辺漁業資源調査

## (3) 沿岸定線調査

### 池浦 繁

本調査は、本県沿岸から対馬東水道における海洋環境の状況を把握し、今後の海況及び漁海況の予察の指標とすることを目的としている。

### 方 法

観測は、原則として毎月月上旬に図1に示す対馬東水道の定点で実施した。観測内容は、海洋観測調査指針に規定する海上気象、透明度、水色、水深、各層(0, 10, 20, 30, 50, 75, 100, bm)の水温・塩分、卵稚仔および動物プランクトン(改良型ノルパックネットによる全層鉛直曳き)とした。定点数については、原則としてStn. 1~10の10定点とし、7月, 12月, 1月, 2月はStn. 1~5の5定点とした(5月は欠測)。

### 結 果

#### 1. 水温の季節変化

各月における水温の水平分布(表層)及び鉛直分布、  
年偏差分布を図2に示した。年偏差は、昭和56年~平成22年の平均値を用いた。

沿岸(Stn. 1, 2, 10。以下同じ)の表層水温は、4月はやや高め、6~8月は平年並み、9月はやや高め~甚だ高め、10~11月は平年並み、12月はかなり高め、1月はやや高め、2月は平年並み~やや高め、3月はかなり高めであった。

沖合(Stn. 3~9。以下同じ)の表層水温は、4月はやや高め~かなり高め、6月は平年並み、7月はやや低め~やや高め、8月はやや低め~平年並み、9月はかなり高め~甚だ高め、10月はやや低め~平年並み、11月はやや低め~やや高め、12月はかなり高め~甚だ高め、1~2月は平年並み~やや高め、3月はやや高めであった。

#### 2. 塩分の季節変化

各月について、水温と同様、図3に示した。

沿岸の表層塩分は、4月はやや低め~平年並み、6~7月は平年並み、8月はかなり低め~やや低め、9月は平年並み、10~11月はやや低め~平年並み、12月は平年並み、1月は平年並み~やや高め、2月は平年並み、3月はやや低め~やや高めであった。

沖合の表層塩分は、4月は平年並み、6月は甚だ低め~平年並み、7月は平年並み~やや高め、8~9月はかなり低め~平年並み、10月はやや低め~平年並み、11月はかなり低め~平年並み、12月は平年並み~やや高め、1月はやや低め~やや高め、2月は平年並み、3月は平年並み~やや高めであった。

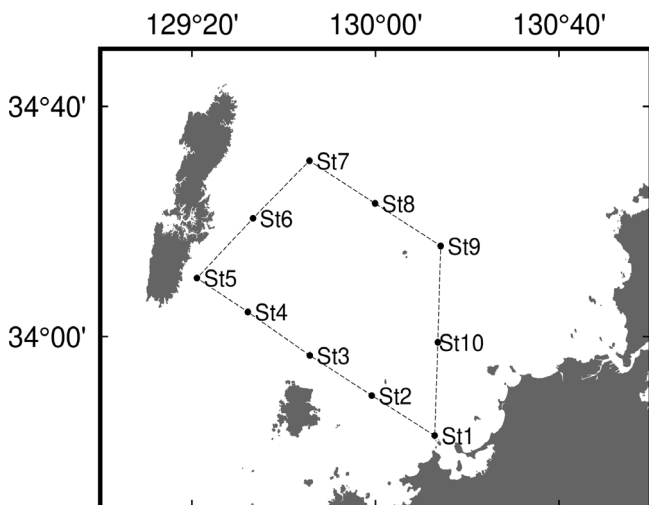


図1 調査定点



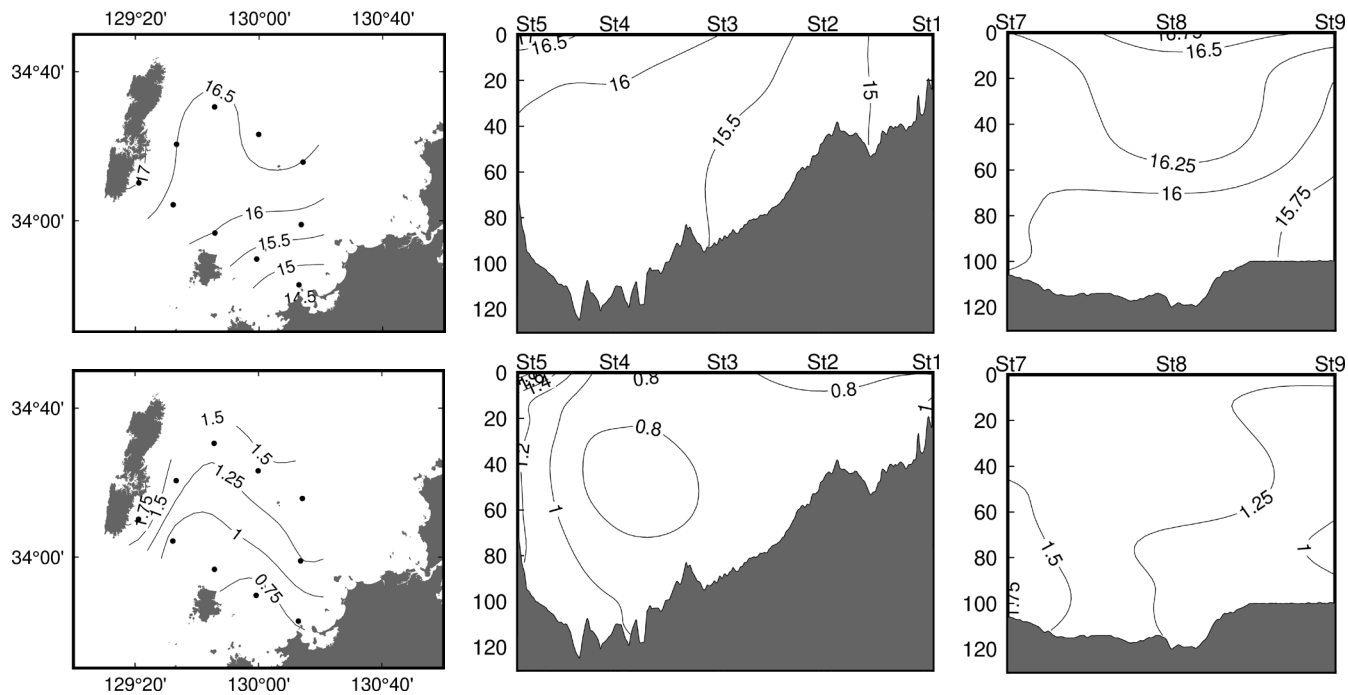


図2-1 令和2年4月7日 水温の水平分布（表層）と鉛直分布（上段：実測値 下段：平年偏差）

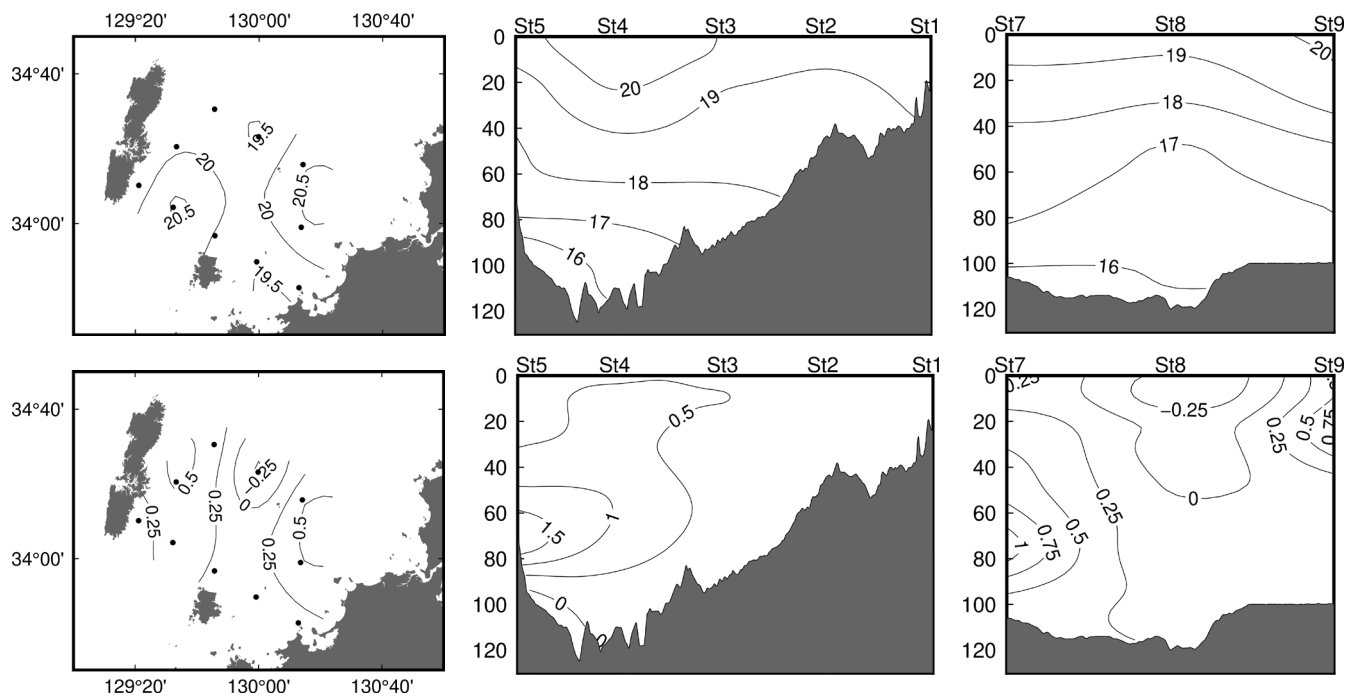


図2-2 令和2年6月2日 水温の水平分布（表層）と鉛直分布（上段：実測値 下段：平年偏差）

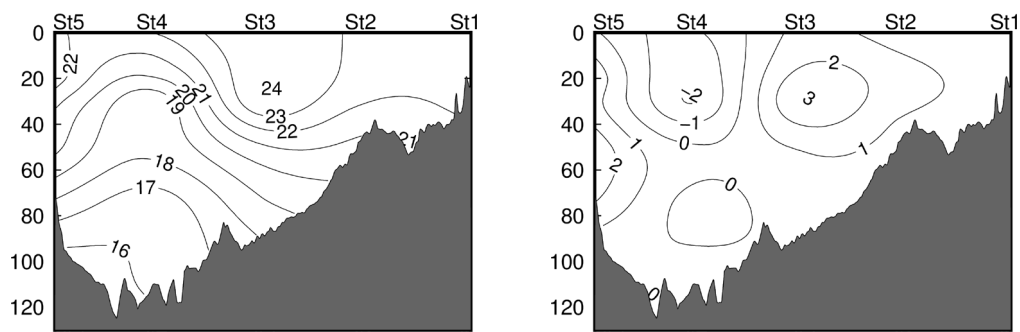


図2-3 令和2年7月2日 水温の鉛直分布（左：実測値 右：平年偏差）

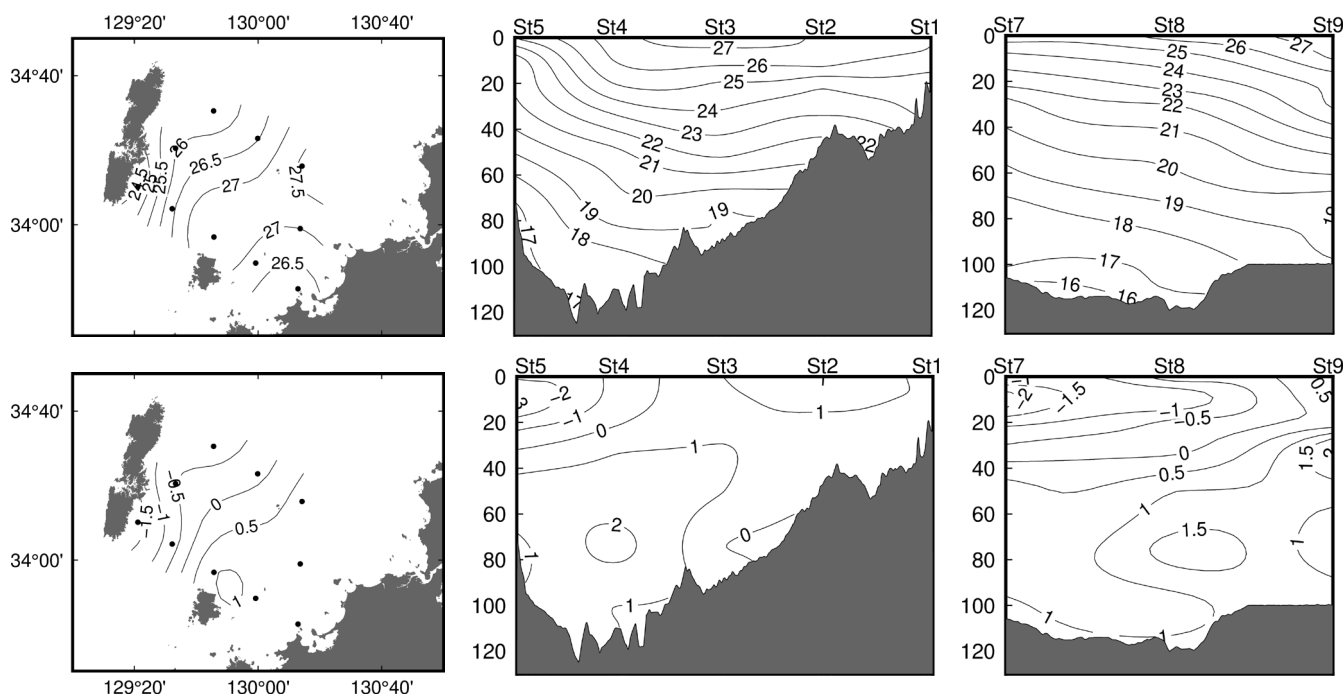


図2-4 令和2年8月3日 水温の水平分布（表層）と鉛直分布（上段：実測値 下段：平年偏差）

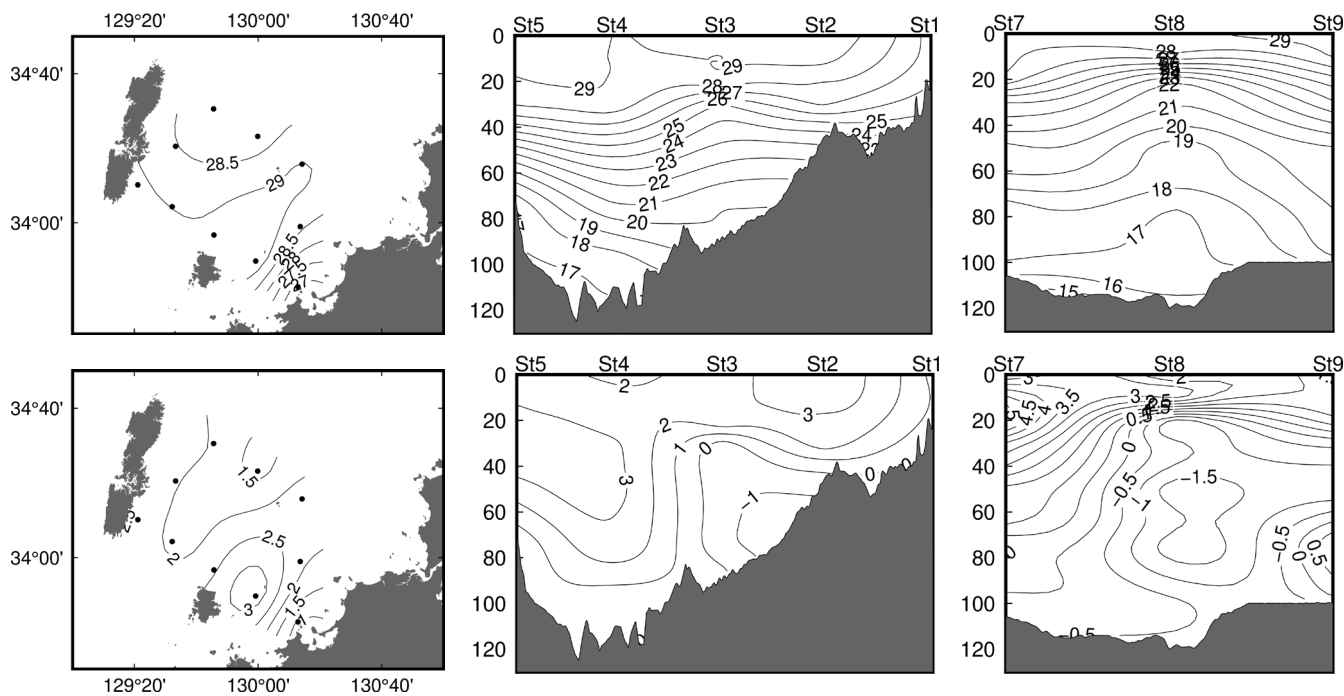


図2-5 令和2年9月1日 水温の水平分布（表層）と鉛直分布（上段：実測値 下段：年平偏差）

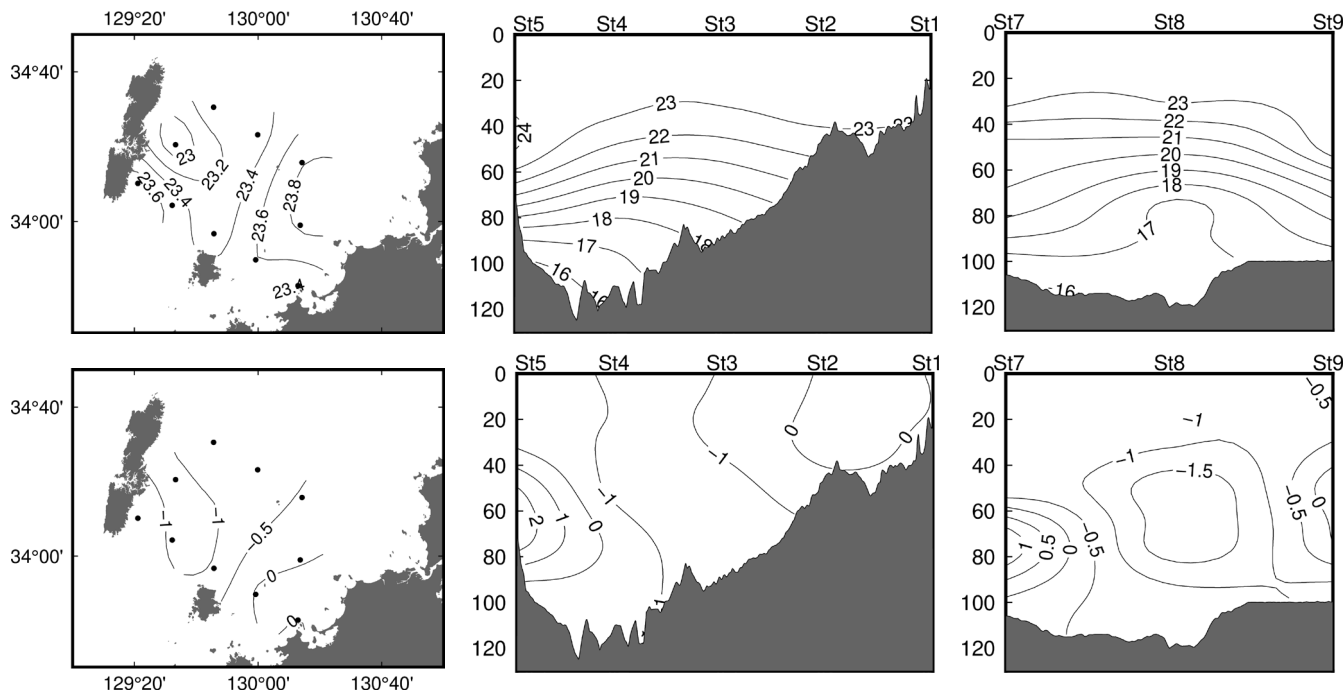


図2-6 令和2年10月1日 水温の水平分布（表層）と鉛直分布（上段：実測値 下段：年平偏差）

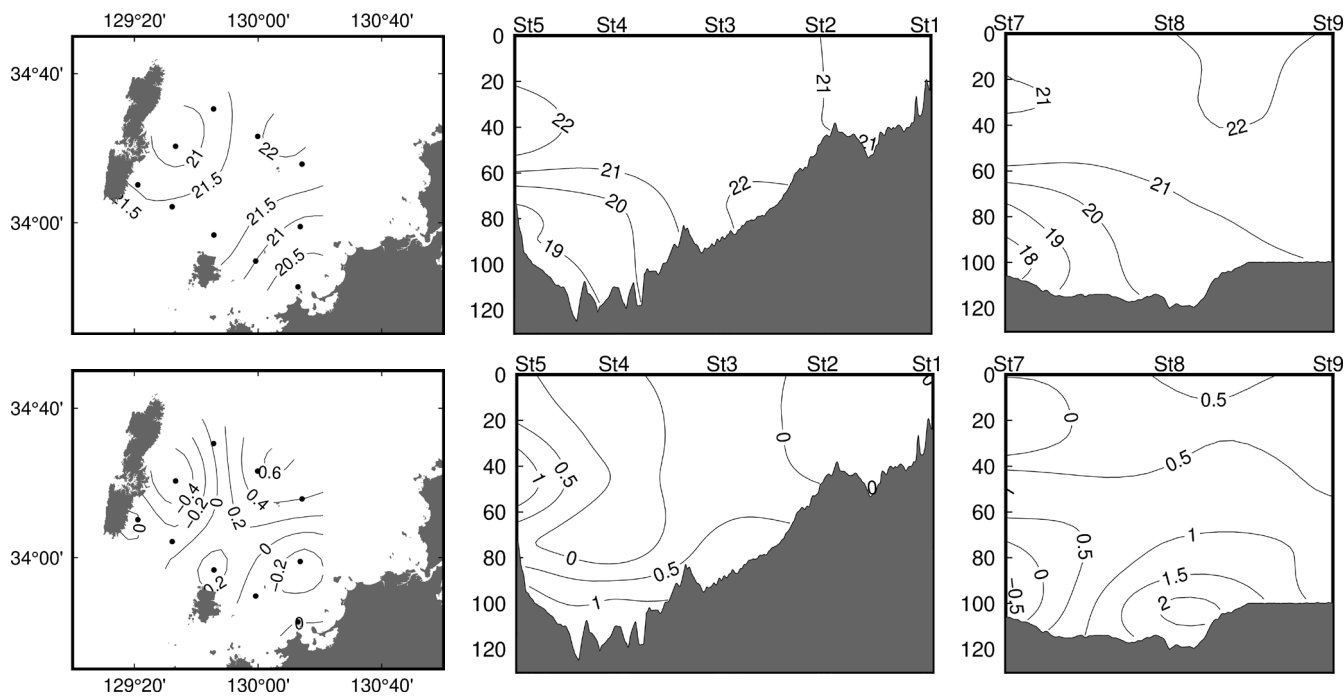


図2-7 令和2年11月5日 水温の水平分布（表層）と鉛直分布（上段：実測値 下段：平年偏差）

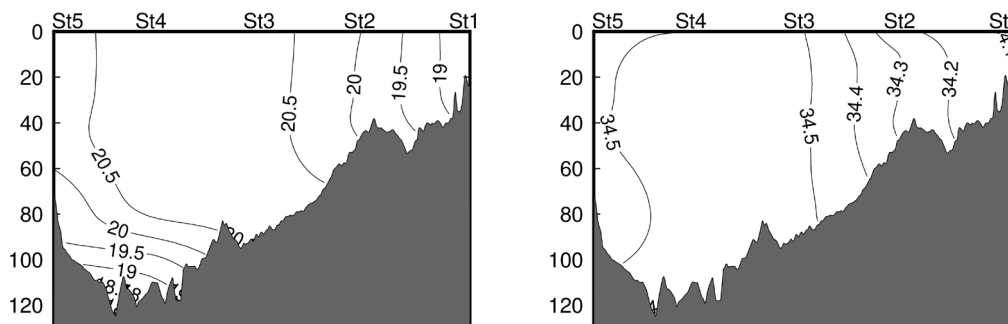


図2-8 令和2年12月1日 水温の鉛直分布（左：実測値 右：平年偏差）

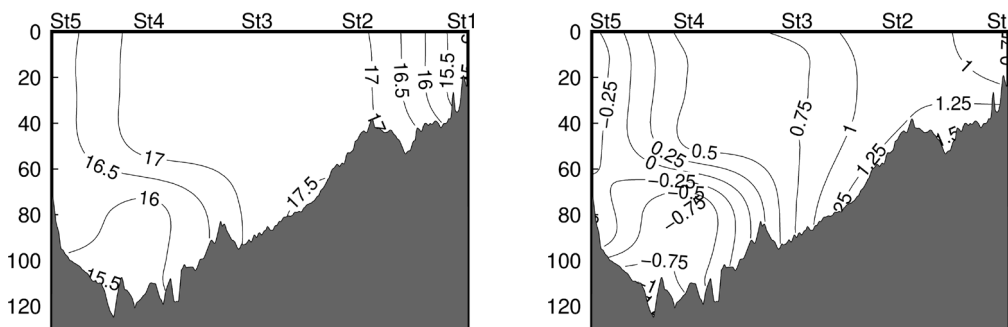


図2-9 令和3年1月4日 水温の鉛直分布（左：実測値 右：平年偏差）

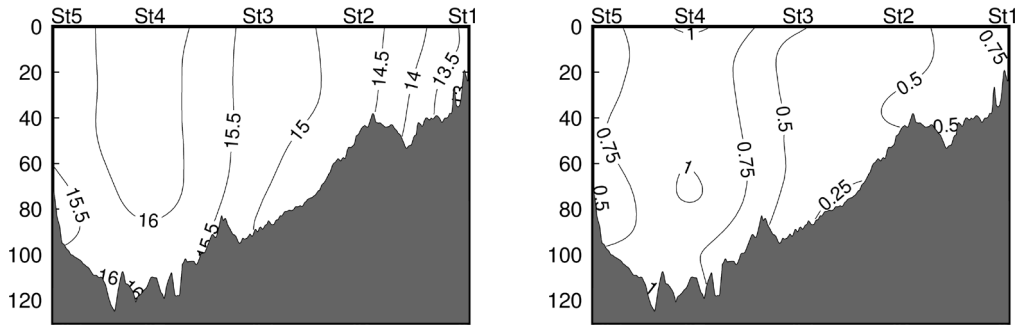


図2-10 令和3年2月5日 水温の鉛直分布 (左：実測値 右：平年偏差)

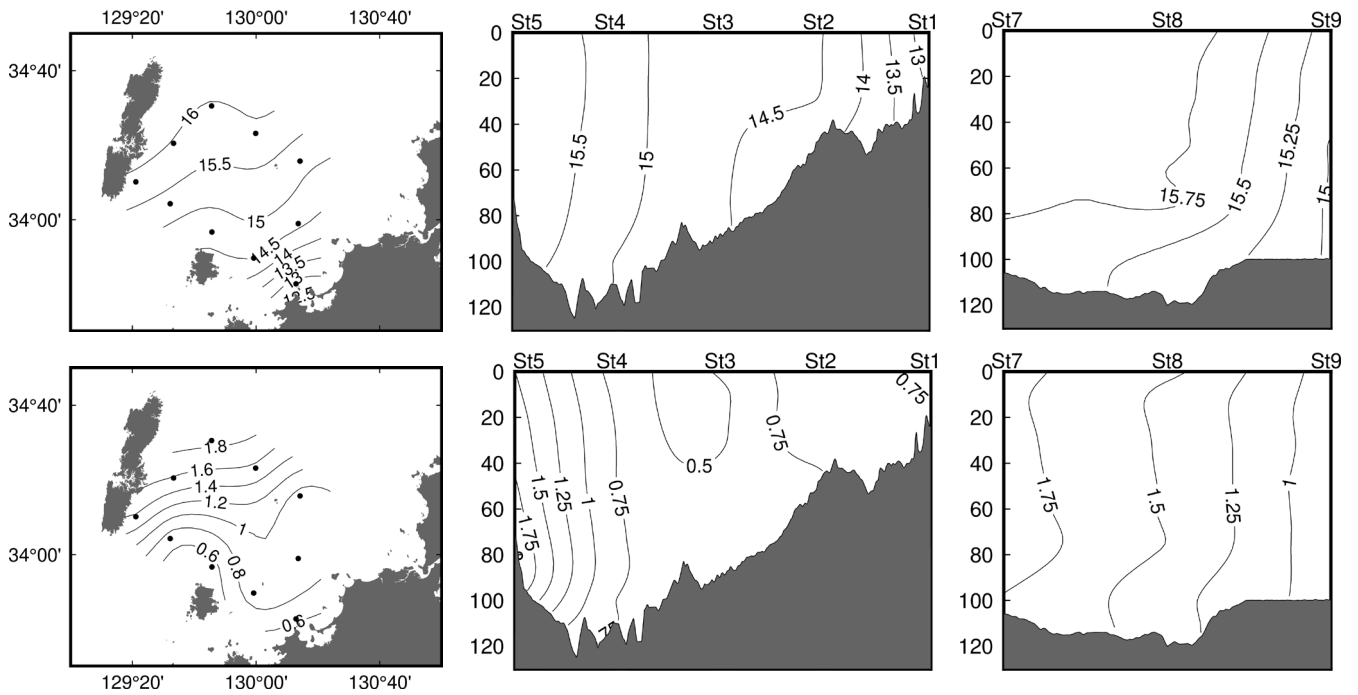


図2-11 令和3年3月9日 水温の水平分布 (表層) と鉛直分布 (上段：実測値 下段：平年偏差)

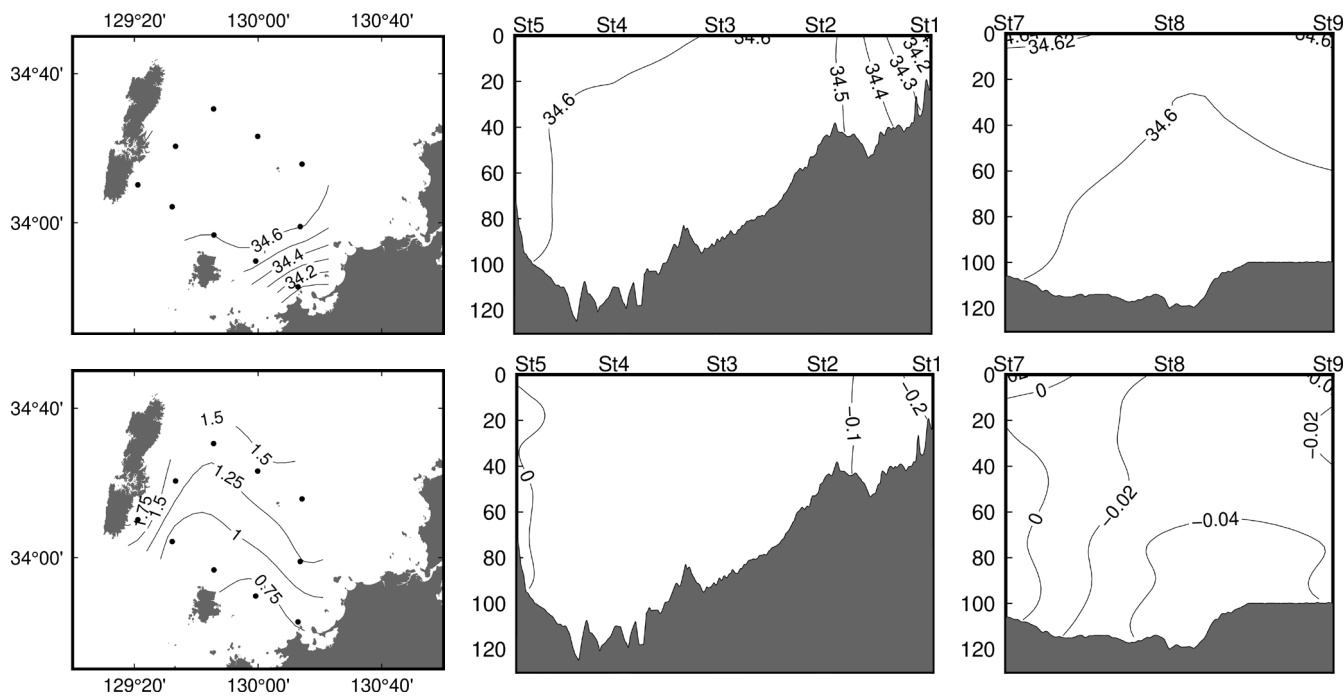


図3-1 令和2年4月7日 塩分の水平分布（表層）と鉛直分布（上段：実測値 下段：平年偏差）

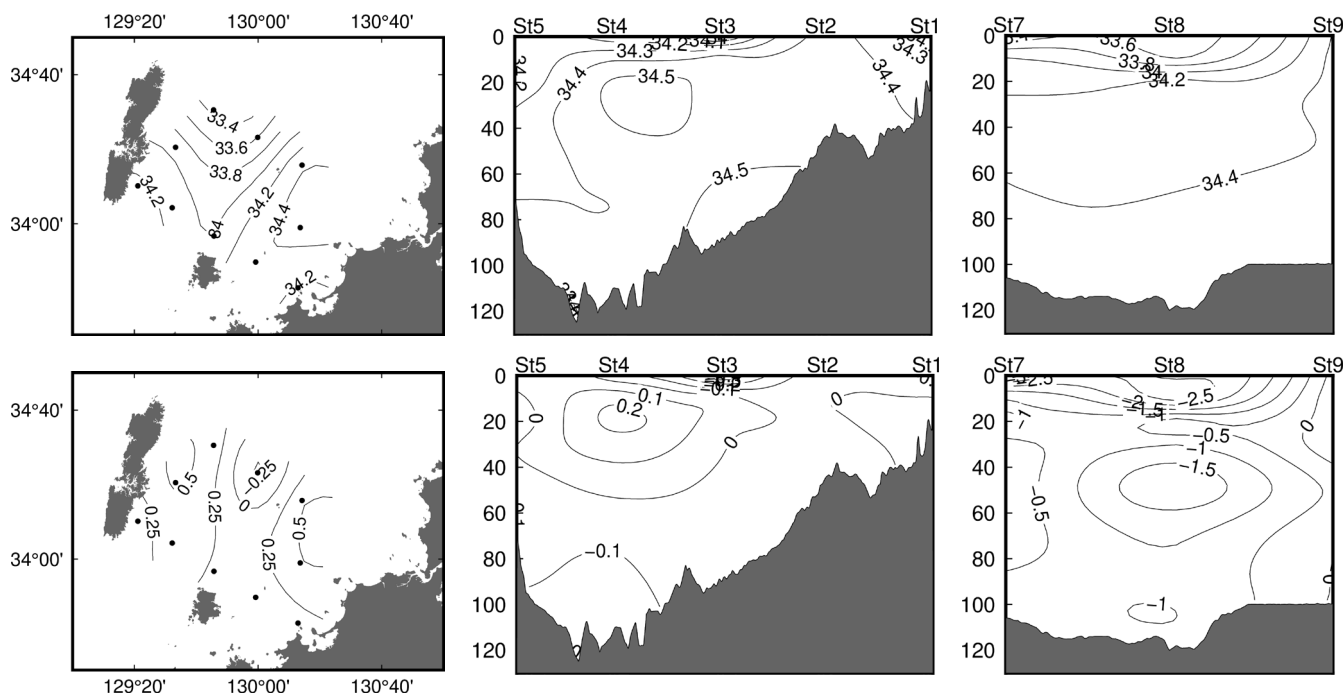


図3-2 令和2年6月2日 塩分の水平分布（表層）と鉛直分布（上段：実測値 下段：平年偏差）

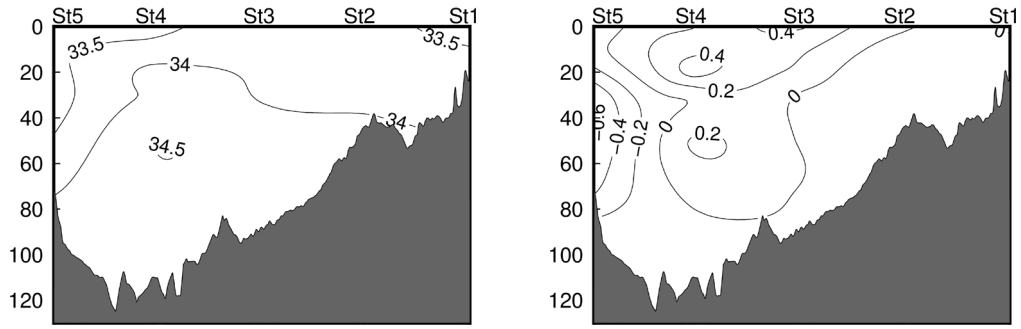


図3-3 令和2年7月2日 塩分の鉛直分布（左：実測値 右：平年偏差）

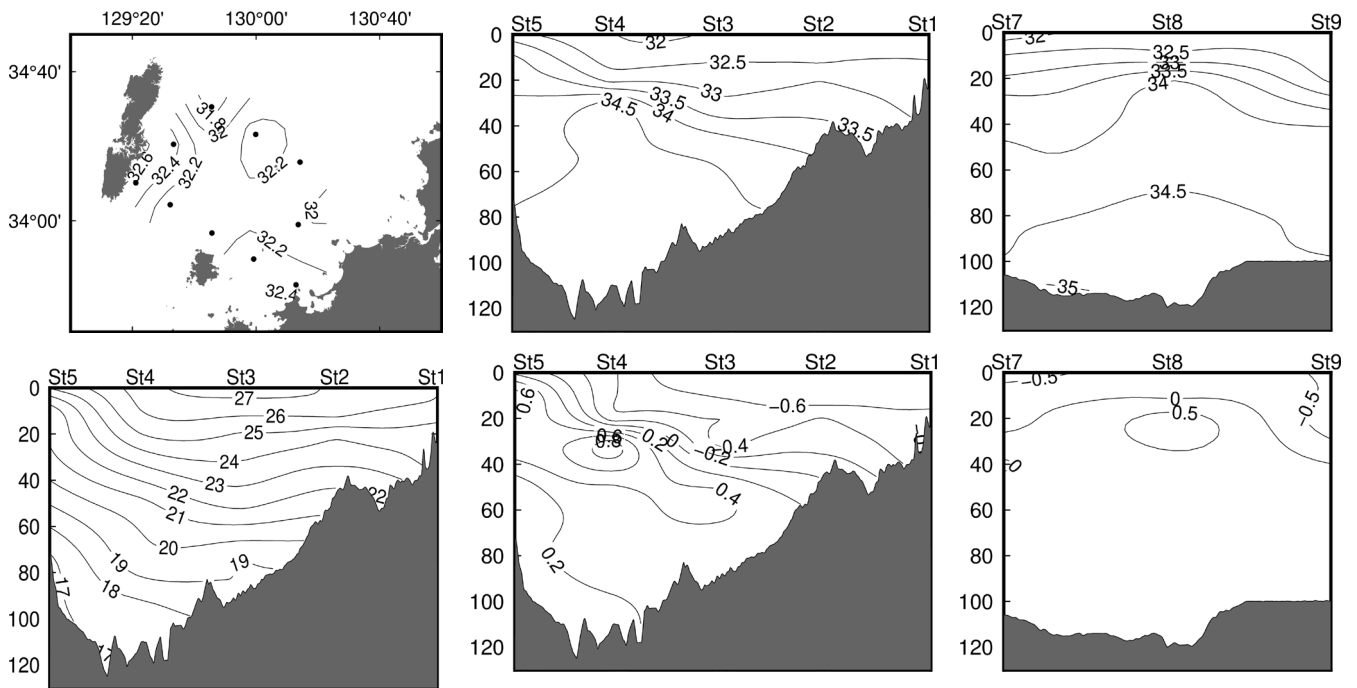


図3-4 令和2年8月3日 塩分の水平分布（表層）と鉛直分布（上段：実測値 下段：平年偏差）

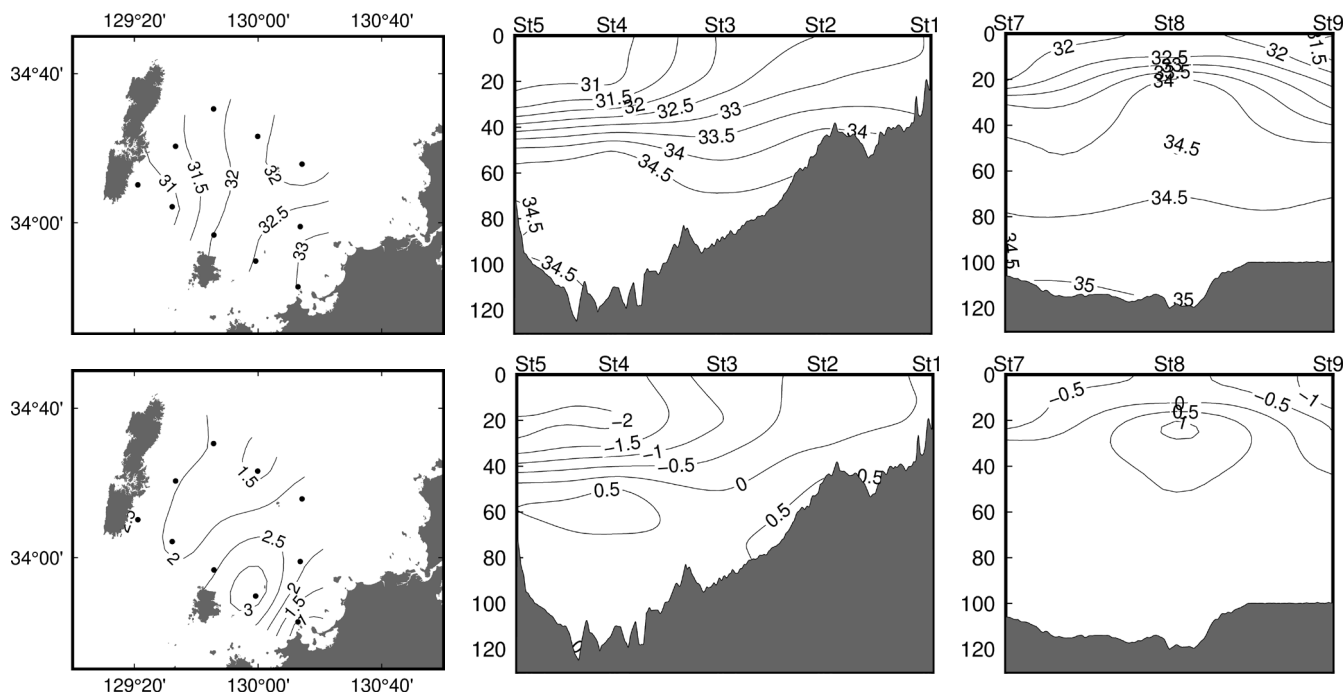


図3-5 令和2年9月1日 塩分の水平分布（表層）と鉛直分布（上段：実測値 下段：平年偏差）

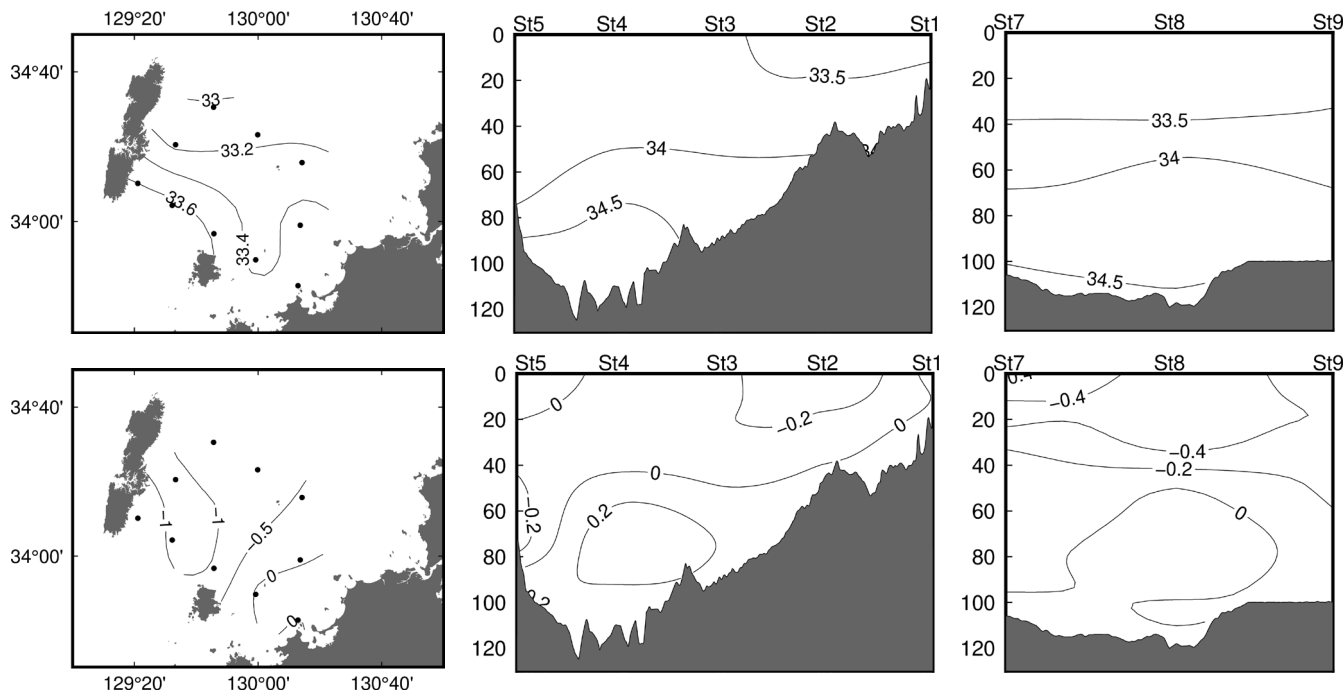


図3-6 令和2年10月1日 塩分の水平分布（表層）と鉛直分布（上段：実測値 下段：平年偏差）



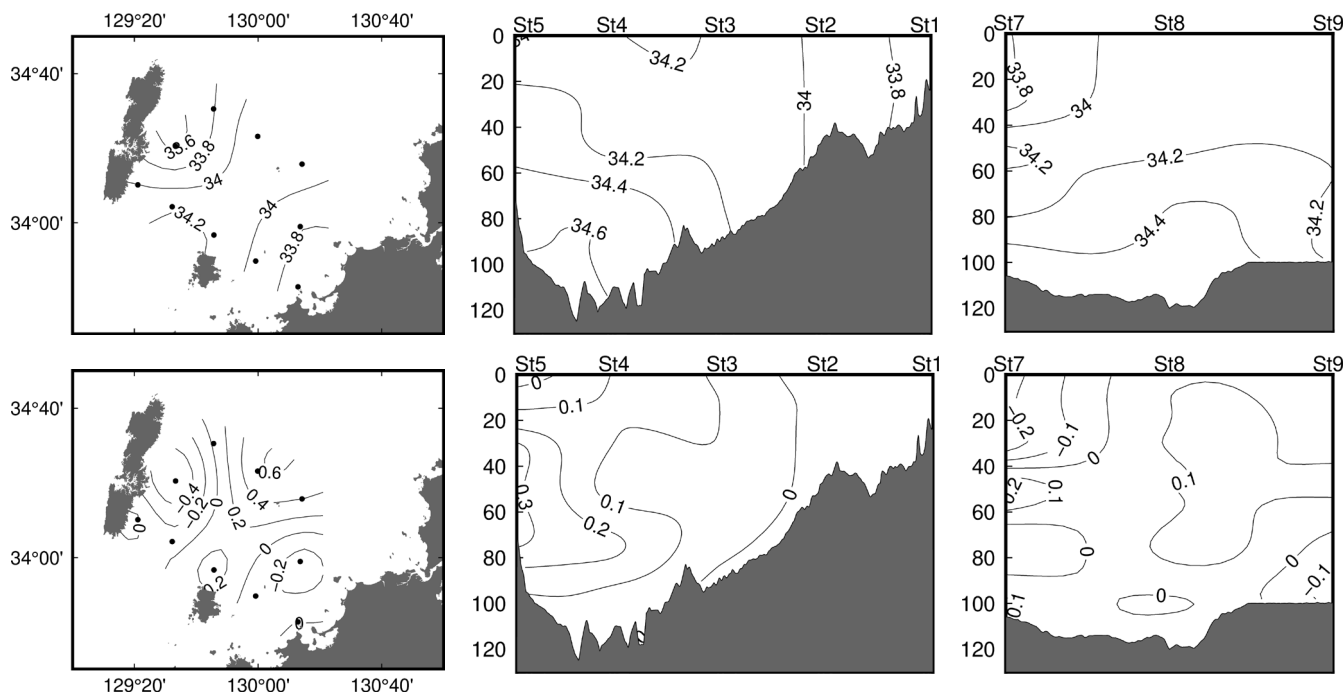


図3-7 令和2年11月5日 塩分の水平分布（表層）と鉛直分布（上段：実測値 下段：平年偏差）

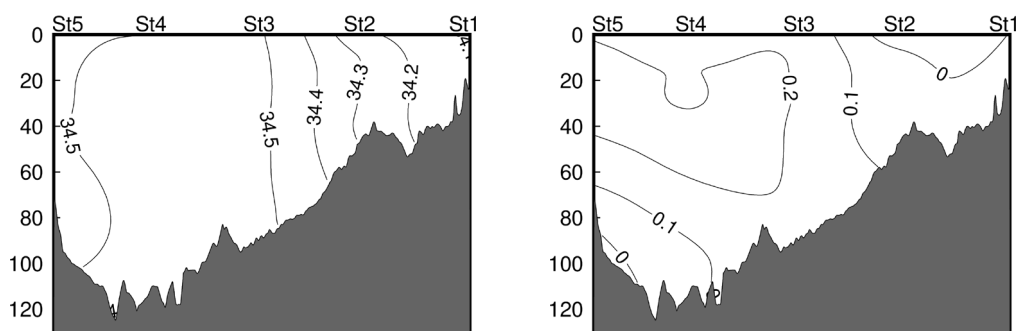


図3-8 令和2年12月1日 塩分の鉛直分布（左：実測値 右：平年偏差）

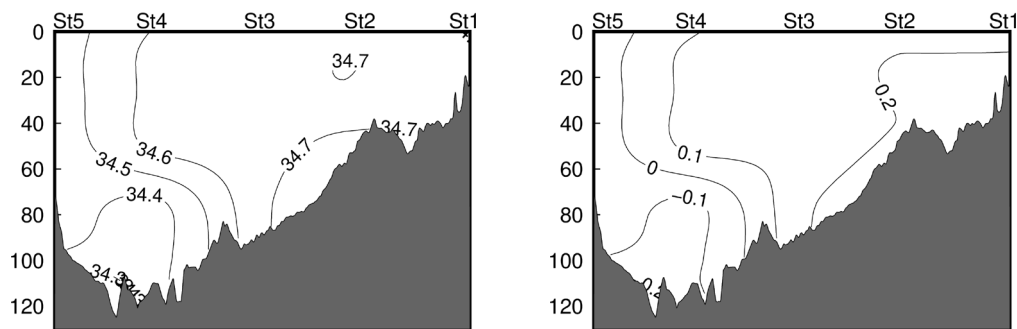


図3-9 令和3年1月4日 塩分の鉛直分布（左：実測値 右：平年偏差）

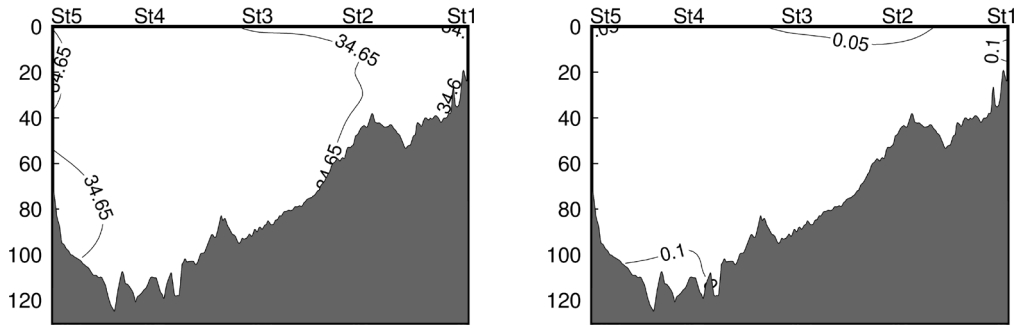


図3-10 令和3年2月5日 塩分の鉛直分布 (左：実測値 右：平年偏差)

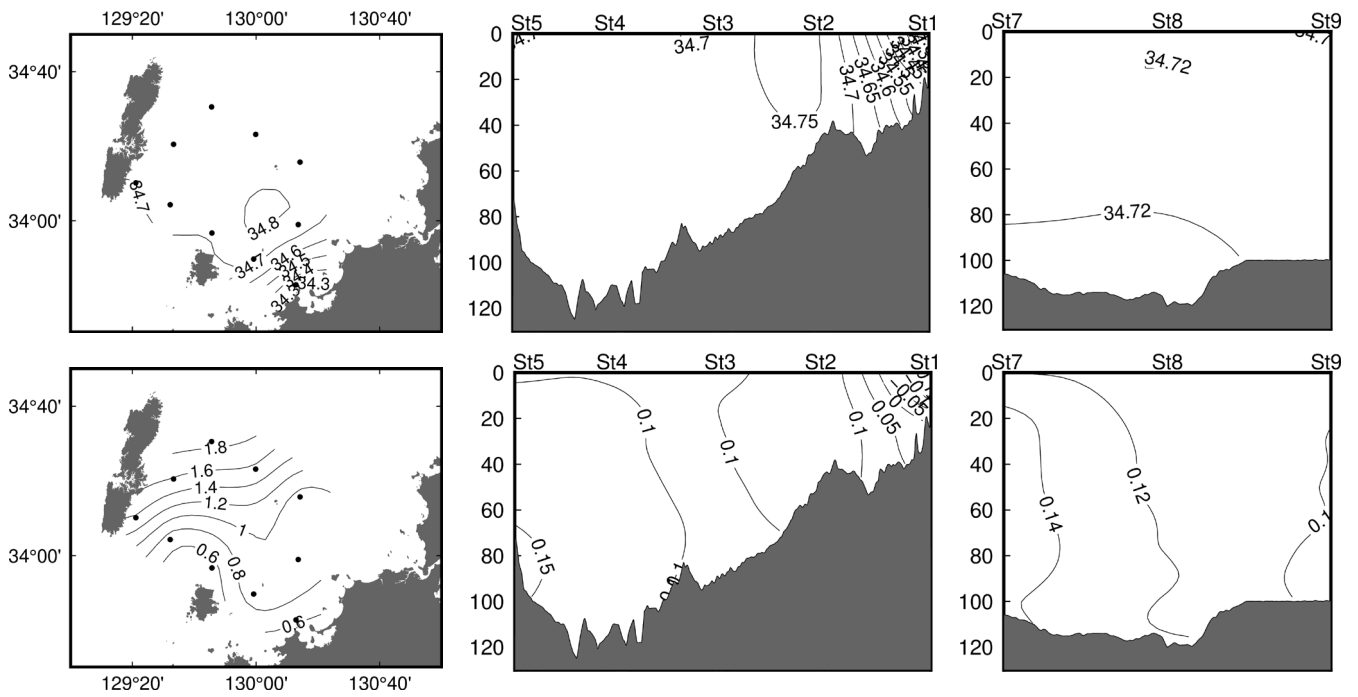


図3-11 令和3年3月9日 塩分の水平分布 (表層) と鉛直分布 (上段：実測値 下段：平年偏差)

# 博多湾水産資源増殖試験

宮内 正幸・亀井 涼平・林田 宜之・梨木 大輔・神田 雄輝・吉岡 武志

近年、魚価の低迷、燃油の高騰などが進むなか、少ない経費かつ軽労働で行えるアサリ漁業が重要度を増しており、今後アサリ資源が持続的に利用できるよう適切に管理する必要がある。

福岡湾には複数のアサリ生息場があるが、各生息場で産卵された浮遊幼生は他生息場へも移送されるとシミュレーションされている。そのため、福岡湾でのアサリ資源管理を図るためには、各生息場の資源や浮遊幼生動態についての知見が必要不可欠である。

そこで本調査では、福岡湾におけるアサリ資源管理のための基礎的知見を得ることを目的に、代表的な河口域と前浜の生息状況調査、福岡湾内のアサリ浮遊幼生調査、今津干潟におけるアサリ成熟度調査を実施した。

## 方 法

### 1. アサリ生息状況調査

調査範囲は、河口域の代表点として室見川河口域と多々良川河口域、前浜の代表点としてマリナタウン海浜公園（以下愛宕浜）とシーサイド百道海浜公園地行浜地区（以下地行浜）とした（図1）。室見川河口域の調査は令和2年6月4日、10月28日に、多々良川河口域の調査は8月19日に、愛宕浜の調査は9月24日に、地行浜の調査は10月22日に実施した。河口域では50m間隔で調査ラインを設置し、室見川河口域では50m間隔、多々良川河口域では30m間隔に調査定点を設定した。愛宕浜では120m、地行浜では90m間隔で調査ラインを設置し、両調査範囲とも30m間隔で調査定点を設定した。なお、ライン名はアルファベットを、ライン上の調査定点には数字を割り振り、調査定点名とした（例：A-1、C-5等）。河口域では目合い8mm、幅25cmのジョレンを使用し、50cm幅でサンプリングした。前浜では、50cm枠内の底質を目合い5mmのネットに採集した。坪刈り回数は各地点1回とした。

採取したサンプルからアサリのみを選別し、地点毎に個体数および総湿重量を集計し、50個体を上限として殻長を計測した。さらにライン毎に1㎡あたりの平均生息密度と平均湿重量を求め、これらの値と、調査面積を掛

け合わせることで調査範囲全体の推定資源量、推定個体数を算出した。

### 2. アサリ浮遊幼生調査

調査は図1に示した6ヶ所の定点（Stn.1～6）において、令和2年4月16日、5月12日、6月9日、7月17日、8月19日、9月15日、10月12日、11月17日、12月11日に実施した。調査定点において水中ポンプを2m層に吊して300L採水し、45μm及び100μmのプランクトンネットで約200mlまで濃縮した後、得られたサンプルを凍結保存した。採取した幼生は、殻長100μm未満をトロコフォア幼生、100～130μmをD型幼生、130～180μmをアンボ期幼生、180～230μmをフルグロウン幼生としてステージ別に集計した。

### 3. 今津干潟におけるアサリ成熟度調査

今津地先海岸（図1）で殻長30mm以上のアサリ成貝50個体を採捕した。調査は、令和2年4月10日、5月22日、6月22日、7月20日、8月18日、9月16日、10月19日、11月12日、12月14日に実施した。

採捕したアサリについては、殻長、殻高、殻幅、全重量、軟体部重量を測定し、肥満度を算出した。肥満度は鳥羽、深山（1991）に基づき次式により算出した。

$$\text{肥満度} = \{ \text{軟体部重量 (g)} / (\text{殻長 (cm)} \times \text{殻高 (cm)} \times \text{殻幅 (cm)}) \} \times 100$$

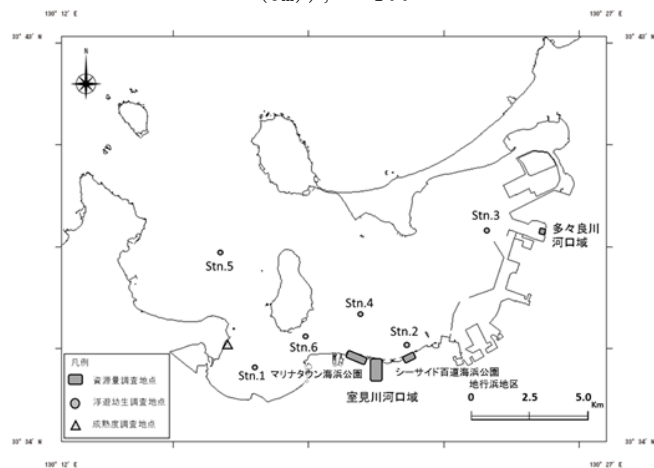


図1 各調査項目の調査地点

また成熟度の判別方法は安田の方法に従い、成熟度を0.0、0.5、1.0の3段階で目視により評価し、その平均値を群成熟度とした。

## 結 果

### 1. 河口域及び前浜におけるアサリ生息状況調査

#### (1) 室見川河口域

室見川河口域におけるアサリ資源量調査は平成21年から行われているため、必要に応じて過去の調査結果も記載する。

#### 1) 推定資源量

室見川河口域におけるアサリの推定資源量を平成21年以降の調査結果と併せて図2に示した。本年度の調査では、令和2年6月が74.1トン、10月が153.7トンであった。また、過去の調査では、平成21年5月が217.4トン、22年8月が42.5トン、23年2月が24.1トン、8月が45.4トン、24年3月が35.4トン、8月が103.7トン、25年3月が150.5トン、8月が118.7トン、26年3月が0.3トン、7月が39.7トン、27年2月が70.5トン、6月が73.4トン、28年2月が74.1トン、6月が223.9トン、11月が68.8トン、29年6月が101.3トン、11月が558.8トン、30年5月が683.3トン、10月が116.5トン、令和元年5月が72.9トン、11月が165.1トンであった。

#### 2) 推定個体数

室見川河口域におけるアサリの推定個体数を平成21年以降の調査結果とあわせて図3に示した。本年度の調査では、令和2年6月が4,313.1万個体、10月が13,304.7万個体であった。過去の調査では、平成21年5月が9,449.0万個体、22年8月が2,356.4万個体、23年2月が852.6万個体、8月が3,417.5万個体、24年3月が3,132.7万個体、8月が6,019.3万個体、25年3月が

7,296.8万個体、8月が5,258.2万個体、26年3月が15.6万個体、7月が3,399.1万個体、27年2月が2,798.7万個体、6月が2,633.8万個体、28年2月が5,248.8万個体、6月が15,244.3万個体、11月が3,627.6万個体、29年6月が12,921.4万個体、11月が37,102.1万個体、30年5月が26,951.3万個体、10月が2,445.0万個体、令和元年5月が1,618.8万個体、11月が13,270.6万個体であった。

殻長30mm以上の個体の割合は、令和2年6月が2.8%、10月が0.8%であった。過去の調査では、平成21年5月が2.0%、22年8月が2.0%、23年2月が3.0%、8月が3.6%、24年3月が0.7%、8月が2.0%、25年3月が2.5%、8月が3.0%、26年3月が0.0%、7月が0.0%、27年2月が1.2%、6月が8.4%、28年2月が2.0%、6月が4.4%、11月が0.9%、29年6月が2.2%、11月が2.1%、30年5月が5.8%、10月が28.8%、令和元年5月が32.6%、11月が1.3%であった。

#### 3) 分布状況

各調査日における地点別生息密度を図4、表1に示した。令和2年6月4日調査では全地点平均密度は257.1個体/m<sup>2</sup>、地点別の最大密度はD-1で2,698.2個体/m<sup>2</sup>であった。また、D~Fラインの1~3を中心に高密度のアサリの生息が確認された。令和2年10月28日調査では平均密度は793.1個体/m<sup>2</sup>、地点別の最大密度はG-1で5,301.8個体/m<sup>2</sup>であった。また、1,000個体/m<sup>2</sup>以上となる高密度のアサリの生息が確認されたのは13地点であり、E~Iラインの1~2やF~Iラインの5~7を中心に高密度のアサリの生息が確認された。

#### 4) 殻長組成

平成29年以降の各調査の殻長組成を図5に示した。今回の調査では、令和2年6月には12~16mmと20~26mmに、10月には14~20mmにモードがみられた。また過去の調査では、平成29年6月には10~18mmに、11月に

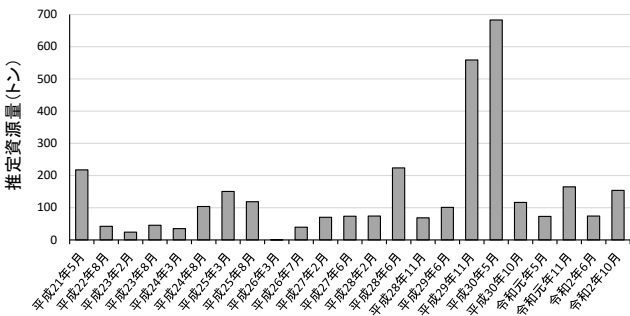


図2 室見川河口域における推定資源量の推移

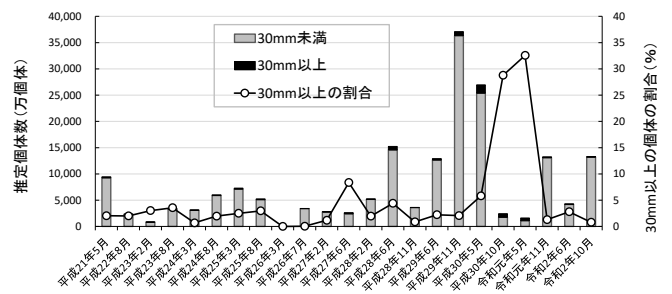


図3 室見川河口域における推定個体数の推移

は 18~22 mm に、30 年 5 月には 22~26 mm に、10 月に、11 月には 16~20mm にモードがみられた。  
 は 26~30 mm に、令和元年 5 月には 18~24mm と 32~34mm

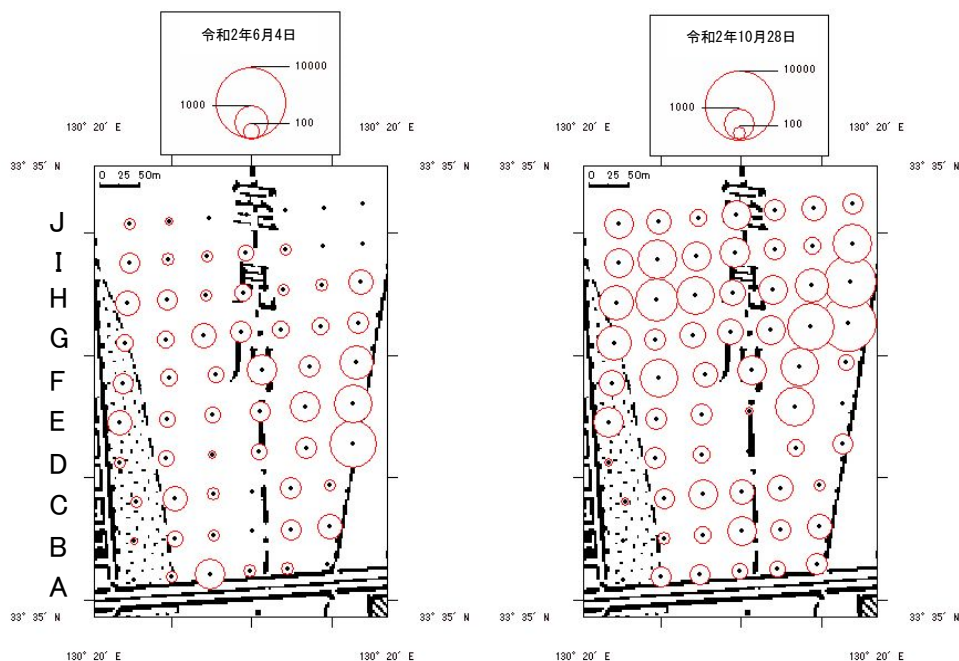


図 4 室見川河口域における地点別アサリ生息密度

表 1 地点別生息密度 (個体/㎡)

		地点番号							平均
		1	2	3	4	5	6	7	
令和2年6月4日	A	0.0	96.0	64.0	896.0	48.0	0.0		184.0
	B	464.0	216.0	0.0	40.0	120.0	16.0		142.7
	C	43.6	312.7	0.0	65.5	414.5	50.9		147.9
	D	2,698.2	327.3	109.1	36.4	109.1	58.2		556.4
	E	1,640.0	808.0	256.0	144.0	120.0	464.0		572.0
	F	1,008.0	376.0	928.0	120.0	152.0	216.0		466.7
	G	368.0	192.0	208.0	344.0	464.0	176.0	168.0	274.3
	H	440.0	64.0	40.0	168.0	40.0	232.0	472.0	208.0
	I	0.0	0.0	50.9	116.4	43.6	80.0	276.4	81.0
	J	0.0	0.0	7.3	7.3	0.0	21.8	58.2	13.5
		地点番号							平均
		1	2	3	4	5	6	7	
令和2年10月28日	A	352.0	120.0	112.0	288.0	264.0	0.0		189.3
	B	472.0	312.0	768.0	232.0	72.0	8.0		310.7
	C	40.0	592.0	504.0	792.0	240.0	24.0		365.3
	D	312.0	216.0	0.0	168.0	328.0	32.0		176.0
	E	0.0	2,152.0	24.0	384.0	376.0	936.0		645.3
	F	112.0	1,680.0	768.0	456.0	1,840.0	584.0		906.7
	G	5,301.8	2,989.1	778.2	552.7	574.5	407.3	1,316.4	1,702.9
	H	4,632.7	1,090.9	756.4	610.9	1,781.8	2,356.4	1,490.9	1,817.1
	I	2,036.4	225.5	370.9	901.8	800.0	1,890.9	770.9	999.5
	J	240.0	509.1	407.3	821.8	225.5	501.8	858.2	509.1

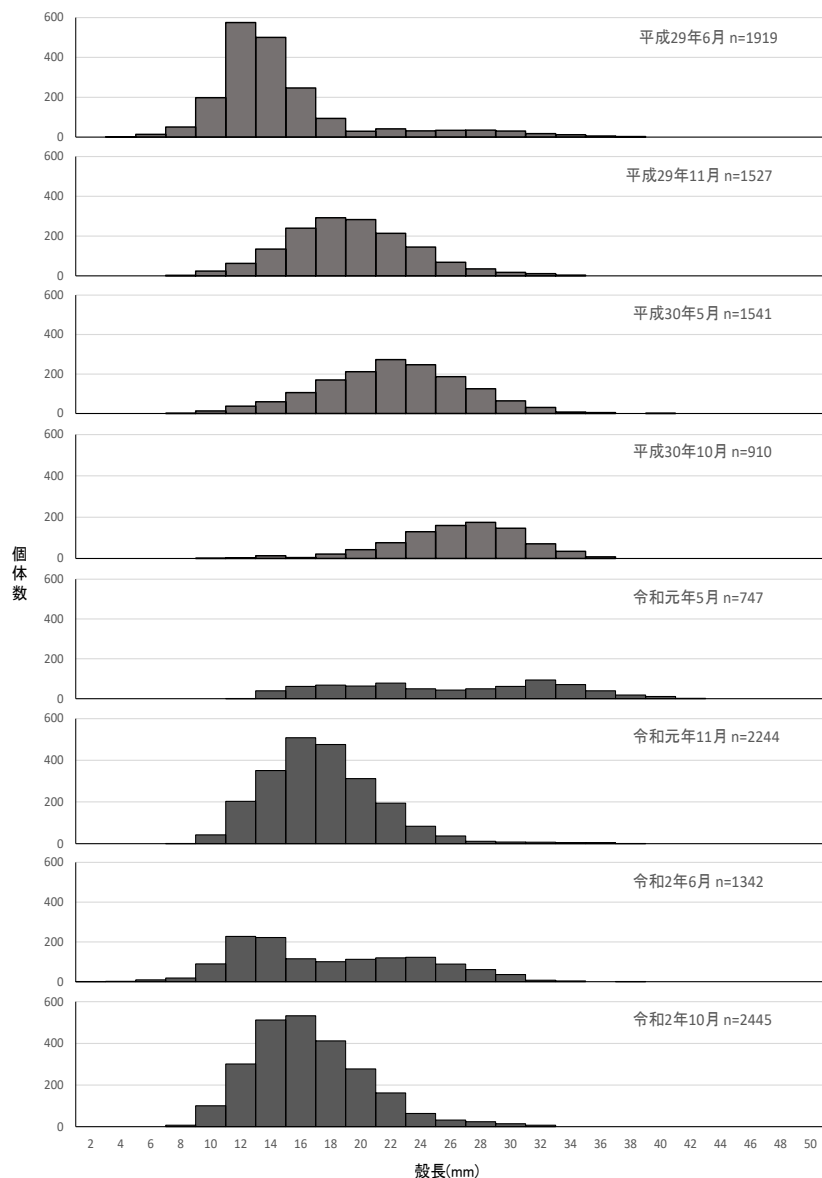


図 5 調査日別の殻長組成

## (2) 多々良川河口域

多々良川河口域におけるアサリ資源量調査は平成 26 年から行われているため、必要に応じて過去の調査結果も記載する。

### 1) 推定資源量

多々良川河口域におけるアサリの推定資源量を平成 26 年 8 月の調査以降の結果と併せて図 6 に示した。令和 2 年 8 月の調査では推定資源量は 1.9 トンであった。過去の調査では、平成 26 年 8 月が 6.1 トン、27 年 3 月が 5.8 トン、8 月が 14.9 トン、28 年 7 月が 34.1 トン、29 年 2 月が 8.4 トン、7 月が 24.7 トン、30 年 8 月が 9.7 トン、令和元年 7 月が 3.3 トンであった。

### 2) 推定個体数

多々良川におけるアサリの推定個体数を平成 26 年 8 月の調査以降の結果とあわせて図 7 に示した。令和 2 年 8 月の調査では、推定個体数は 285.6 万個体であった。過去の調査では、平成 26 年 8 月が 534.0 万個体、27 年 3 月が 326.7 万個体、8 月が 1332.7 万個体、28 年 7 月が 3,838.5 万個体、29 年 2 月が 274.4 万個体、7 月が 3,433.5 万個体、30 年 8 月が 1,020.0 万個体、令和元年 7 月が 654.0 万個体であった。

また、殻長 30mm 以上の個体は令和 2 年 8 月の調査では昨年に引き続き採集できなかった。過去の調査では、殻長 30mm 以上の個体の割合は、平成 26 年 8 月が 1.4%、

27年3月が3.1%，8月が3.2%，28年7月が1.2%，29年2月が12.4%，7月が0.4%，30年8月が3.5%，令和元年7月が0%であった。

### 3) 分布状況

地点別生息密度を図8，表2に示した。令和2年8月19日の調査では，平均密度は95.2個体/m<sup>2</sup>，地点別の最大密度はA-1で424.0個体/m<sup>2</sup>であった。

### 4) 殻長組成

平成26年8月以降の各調査の殻長組成を図9に示した。今回の調査では10~14mmにモードがみられた。また過去の調査では，平成26年8月は16~22mm，27年3月は22~24mm，8月は16~20mm，28年7月は12~16mm，29年2月は24~30mm，7月は12~18mm，30年8月は10~16mm，令和元年7月は10~14mmにモードがみられた。

### (3) 愛宕浜

愛宕浜の調査は平成27年から行われているため必要に応じて過去の調査結果を記載する。

### 1) 推定資源量及び推定個体数

愛宕浜における推定資源量と推定個体数を図10，11に示した。令和2年9月の推定資源量は8.4トンであった。

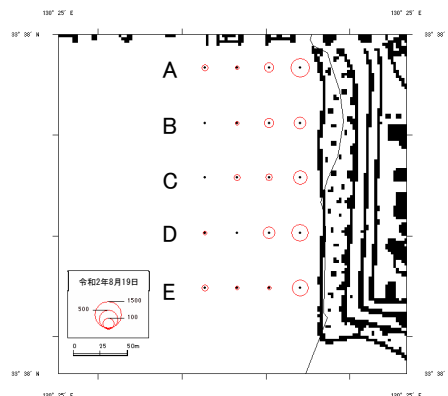


図8 多々良川河口域における地点別アサリ生息密度

表2 地点別生息密度 (個体/m<sup>2</sup>)

		地点番号				平均
		1	2	3	4	
令和2年8月19日	A	424.0	80.0	8.0	16.0	132.0
	B	152.0	72.0	8.0	0.0	58.0
	C	200.0	32.0	24.0	0.0	64.0
	D	392.0	128.0	0.0	8.0	132.0
	E	328.0	8.0	8.0	16.0	90.0

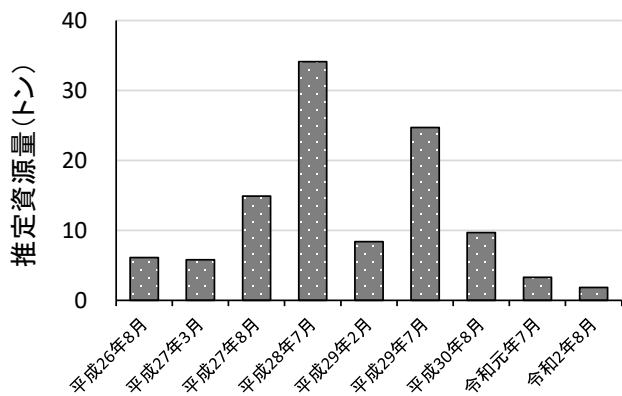


図6 多々良川河口域における推定資源量

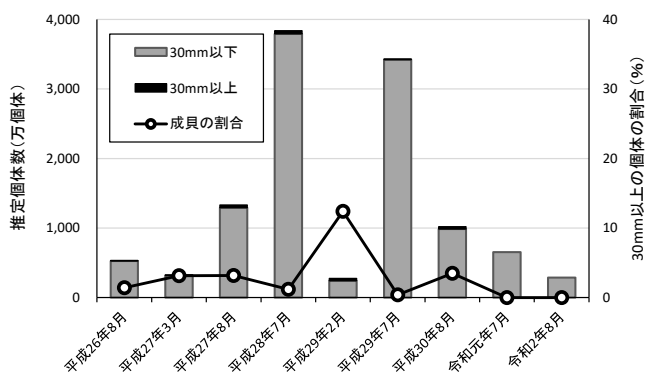


図7 多々良川河口域における推定個体数

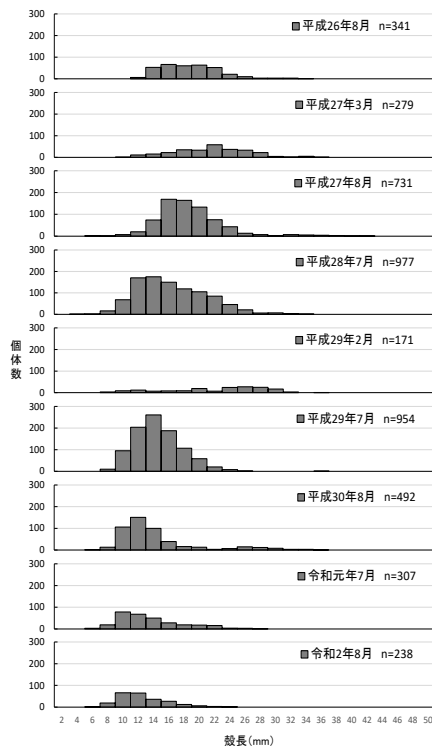


図9 調査日別の殻長組成

過去の調査では、平成27年5月が53.9トン、9月が117.5トン、29年9月が94.1トン、31年2月が42.4トン、令和元年9月が42.9トンであった。

また、推定個体数及び30mm以上の成員の割合は、令和2年9月が174.6万個体及び42.4%であった。過去の調査では、平成27年5月が1,080.3万個体及び35.0%、9月が6,158.3万個体及び31.6%、29年9月が1,818.7万個体及び46.9%、31年2月が982.5万個体及び31.5%、令和元年9月が1,300.1万個体及び27.8%であった。

### 2) 分布状況

地点別生息密度を図12、表3に示した。令和2年9月の調査では平均密度22.0個体/m<sup>2</sup>、最大密度はC-4で104.0個体/m<sup>2</sup>であった。

### 3) 殻長組成

平成27年5月以降の各調査の殻長組成を図13に示した。今回の調査では10~14mmと28~36mmにモードが見られた。また過去の調査では、平成27年5月は28~30mm、9月は10~14mmと32~38mm、29年9月は12~18mmと30~36mm、31年2月は18~24mmと30~34mm、令和元年9月は14~18mmと28~32mmにモードがみられた。

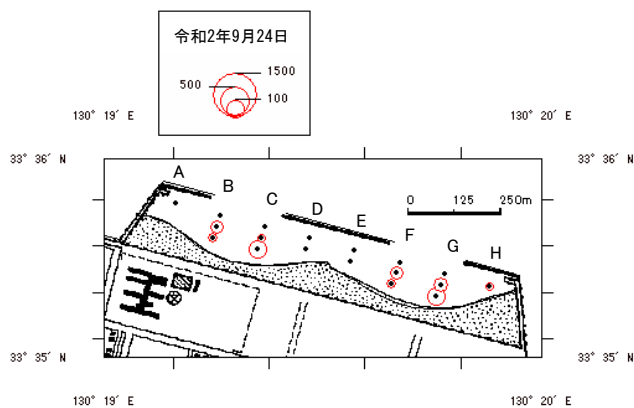


図12 愛宕浜における地点別アサリ生息密度

表3 地点別生息密度 (個体/m<sup>2</sup>)

		地点番号				単位:個体/m <sup>2</sup>
		1	2	3	4	平均
令和2年9月24日	A	-	0.0	-	-	0.0
	B	-	0.0	36.0	16.0	17.3
	C	-	4.0	12.0	104.0	40.0
	D	-	0.0	4.0	-	2.0
	E	-	0.0	4.0	-	2.0
	F	-	0.0	32.0	24.0	18.7
	G	-	4.0	60.0	88.0	50.7
	H	-	8.0	-	-	8.0

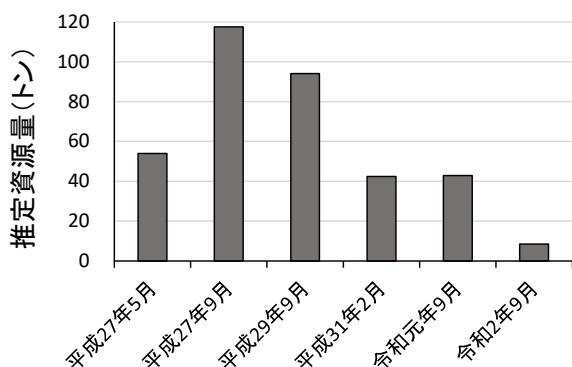


図10 愛宕浜における推定資源量

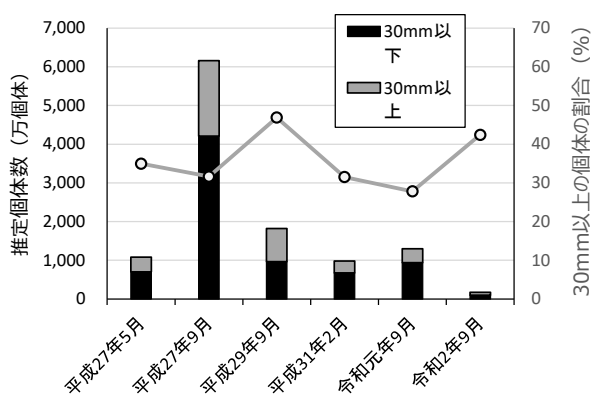


図11 愛宕浜における推定個体数

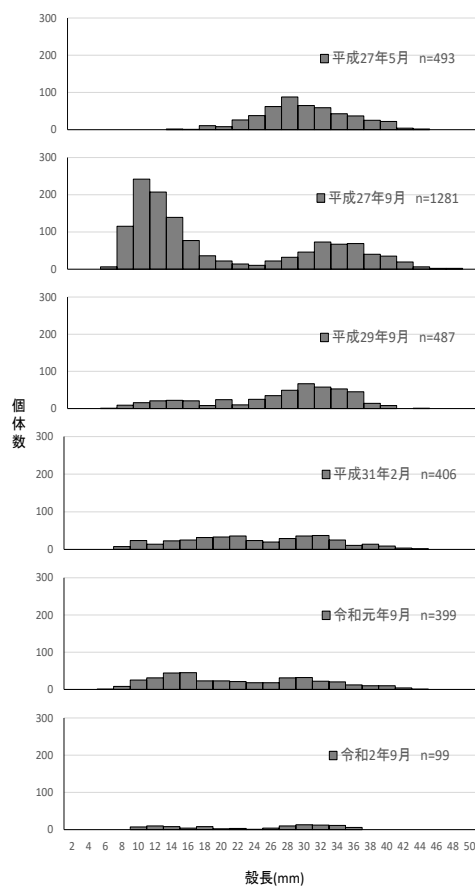


図13 調査日別の殻長組成



(4) 地行浜

地行浜の調査は平成 27 年から行われているため必要に応じて過去の調査結果を記載する。

1) 推定資源量及び推定個体数

地行浜における推定資源量と推定個体数を図 14, 15 に示した。令和 2 年 10 月の推定資源量は 2.7 トンであった。過去の調査では、平成 27 年 9 月が 2.8 トン、29 年 10 月が 15.3 トン、31 年 2 月が 12.8 トン、令和元年 10 月が 17.5 トンであった。

また、推定個体数及び 30mm 以上の成員の割合は、令和 2 年 10 月が 716.8 万個体及び 0.7% であった。過去の調査では、平成 27 年 9 月が 344.6 万個体及び 6.0%，29 年 10 月が 943.0 万個体及び 5.2%，31 年 2 月が 1,329.9 万個体及び 5.6%，令和元年 10 月が 559.4 万個体及び 14.1% であった。

2) 分布状況

地点別生息密度を図 16, 表 4 に示した。令和 2 年 10 月の調査では平均密度 178.3 個体/m<sup>2</sup>，最大密度は D-4 で 876.0 個体/m<sup>2</sup> であった。

3) 殻長組成

平成 27 年 9 月以降の各調査の殻長組成を図 17 に示した。今回の調査では 8~12 mm と 20~26 mm にモードがみられた。また過去の調査では、平成 27 年 9 月は 8~14 mm, 32~38 mm 及び 42~46 mm, 29 年 9 月は 10~14 mm と 28~32 mm, 31 年 2 月は 14~20 mm と 30~34 mm, 令和元年 10 月は 6~10mm, 22~28mm 及び 30~32mm にモードがみられた。

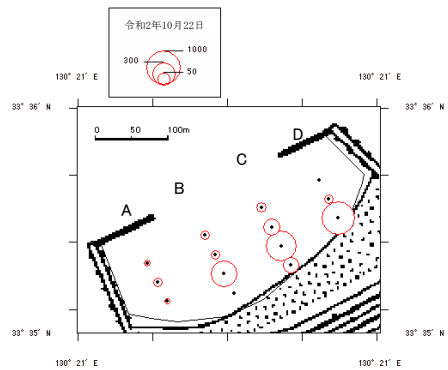


図 16 地行浜における地点別アサリ生息密度

表 4 地点別生息密度 (個体/m<sup>2</sup>)

		地点番号					平均
		1	2	3	4	5	
令和2年10月22日	A	-	12.0	16.0	4.0	-	10.7
	B	-	16.0	16.0	464.0	0.0	124.0
	C	-	40.0	144.0	788.0	96.0	267.0
	D	-	0.0	24.0	876.0	-	300.0

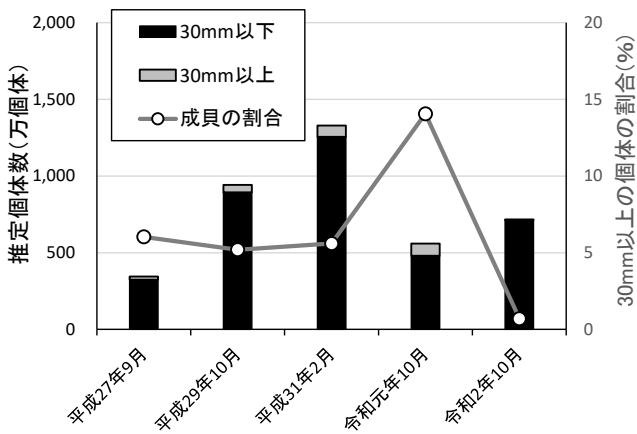


図 14 地行浜における推定資源量

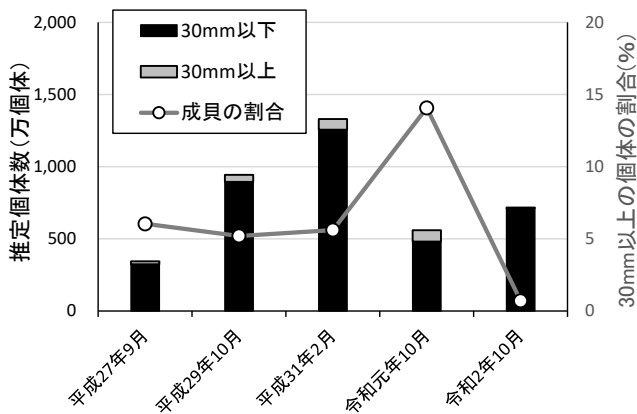


図 15 地行浜における推定個体数

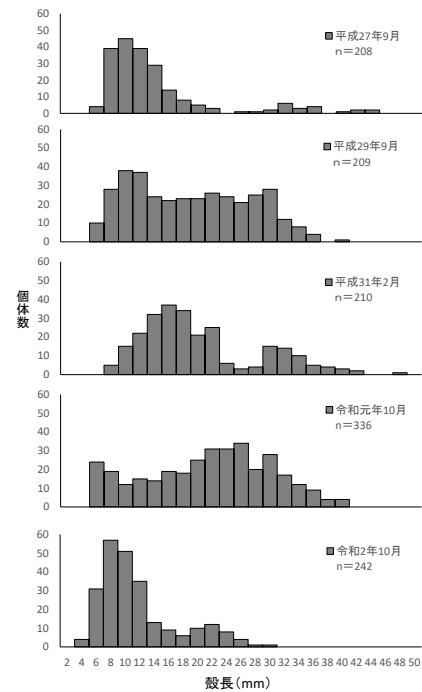


図 17 調査日別の殻長組成

2. アサリ浮遊幼生調査

ステージ別に集計した調査地点別のアサリ浮遊幼生密度を図 18, 表 5 に示す。各月の中で最も高密度に浮遊幼生が確認されたのは、6 月の調査では St.1 で最大 400.0 個体/m<sup>3</sup>, 7 月の調査では St.2 で最大 43.3 個体/m<sup>3</sup>, 8 月の調査では St.4 で最大 10.0 個体/m<sup>3</sup>, 9 月調査では

St.3,6 で最大 10.0 個体/m<sup>3</sup>, 10 月調査では St.4 で最大 13.3 個体/m<sup>3</sup>であった。なお、4, 5, 11, 12 月は浮遊幼生は確認されなかった

浮遊幼生調査は平成 22 年から行われており、過去のデータと比較可能な St.2 の浮遊幼生密度を図 19, 表 6 に、St.4 の浮遊幼生密度を図 20, 表 7 に示した。なお、

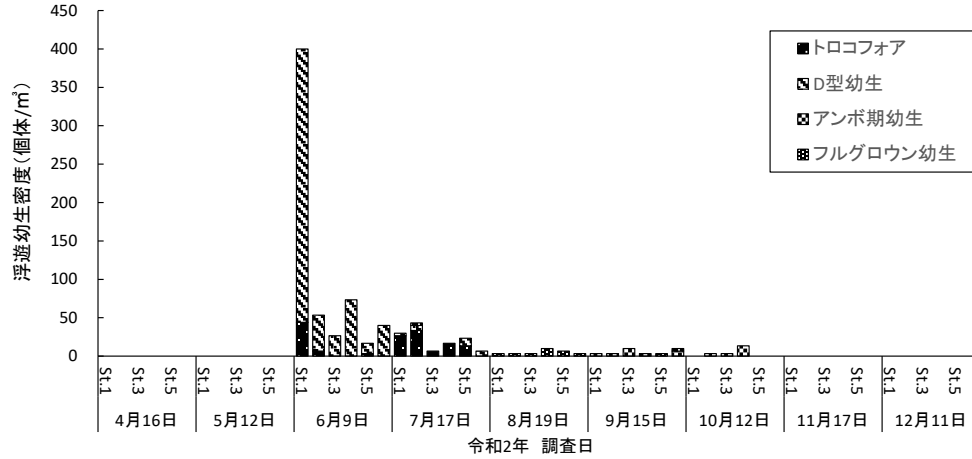


図 18 調査点ごとの浮遊幼生密度

表 5 調査点ごとの発生段階別浮遊幼生密度

調査日	調査点	発生段階				計
		単位:個体/m <sup>3</sup>				
		トロコフォア	D型幼生	アンボ期幼生	フルグルン幼生	
4月16日	St.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	St.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	St.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	St.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	St.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	St.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5月12日	St.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	St.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	St.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	St.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	St.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	St.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6月9日	St.1	44.0	356.0	0.0	0.0	400.0
	St.2	6.7	46.7	0.0	0.0	53.3
	St.3	0.0	26.7	0.0	0.0	26.7
	St.4	0.0	73.3	0.0	0.0	73.3
	St.5	3.3	13.3	0.0	0.0	16.7
	St.6	0.0	40.0	0.0	0.0	40.0
7月17日	St.1	26.7	3.3	0.0	0.0	30.0
	St.2	33.3	6.7	0.0	3.3	43.3
	St.3	6.7	0.0	0.0	0.0	6.7
	St.4	16.7	0.0	0.0	0.0	16.7
	St.5	13.3	10.0	0.0	0.0	23.3
	St.6	0.0	6.7	0.0	0.0	6.7
8月19日	St.1	0.0	0.0	0.0	3.3	3.3
	St.2	0.0	0.0	0.0	3.3	3.3
	St.3	0.0	0.0	0.0	3.3	3.3
	St.4	0.0	0.0	0.0	10.0	10.0
	St.5	0.0	0.0	0.0	6.7	6.7
	St.6	0.0	0.0	0.0	3.3	3.3
9月15日	St.1	0.0	0.0	3.3	0.0	3.3
	St.2	0.0	0.0	3.3	0.0	3.3
	St.3	0.0	0.0	10.0	0.0	10.0
	St.4	0.0	0.0	3.3	0.0	3.3
	St.5	0.0	0.0	0.0	3.3	3.3
	St.6	0.0	0.0	6.7	3.3	10.0
10月12日	St.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	St.2	0.0	0.0	3.3	0.0	3.3
	St.3	0.0	0.0	3.3	0.0	3.3
	St.4	0.0	0.0	13.3	0.0	13.3
	St.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	St.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11月17日	St.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	St.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	St.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	St.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	St.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	St.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12月11日	St.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	St.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	St.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	St.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	St.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	St.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

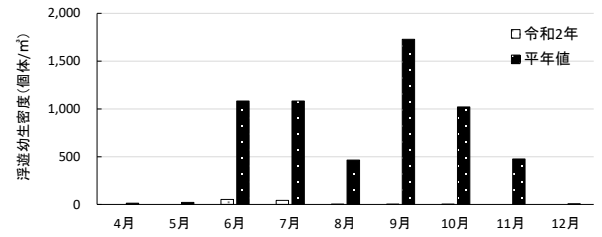


図 19 St.2 におけるアサリ浮遊幼生密度

表 6 アサリ浮遊幼生密度の比較 (St.2)

	単位:個体/m <sup>3</sup>											
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計		
令和2年	0.0	0.0	53.3	43.3	3.3	3.3	3.3	0.0	0.0	106.7		
平年値	13.3	22.3	1,082.5	1,082.9	464.6	1,728.1	1,021.0	476.8	7.0	5,896.5		
令和2年/平年値 (%)	0.0	0.0	4.9	4.0	0.7	0.2	0.3	0.0	0.0	1.8		

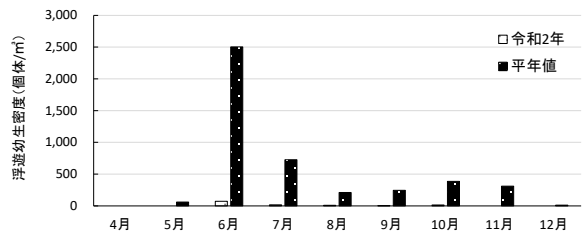


図 20 St.4 におけるアサリ浮遊幼生密度

表 7 アサリ浮遊幼生密度の比較 (St.4)

	単位:個体/m <sup>3</sup>											
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計		
令和2年	0.0	0.0	73.3	16.7	10.0	3.3	13.3	0.0	0.0	116.7		
平年値	0.0	60.3	2,503.9	725.6	210.3	246.1	387.2	310.9	12.7	4,456.9		
令和2年/平年値 (%)	0.0	0.0	2.9	2.3	4.8	1.4	3.4	0.0	0.0	2.6		

平年値は過去の各月の平均値とした。9か月の合計では、St.2で平年比1.8%、St.4で平年比2.6%であった。各月ごとにみると、6月の調査ではSt.2で平年比4.9%、St.4で平年比2.9%、7月の調査ではSt.2で平年比4.0%、St.4で平年比2.3%、8月の調査ではSt.2で平年比0.7%、St.4で平年比4.8%、9月の調査では、St.2で平年比0.2%、St.4で平年比1.4%、10月の調査ではSt.2で平年比0.3%、St.4で平年比3.4%であった。なお、前述したように4,5,11,12月は浮遊幼生は確認されなかった。

### 3. 今津干潟におけるアサリ成熟度調査

今津地先におけるアサリの群成熟度推移及び肥満度の推移を図21に示した。

群成熟度は、4月10日から12月14日まで順に0.11,

0.33, 0.08, 0.28, 0.30, 0.39, 0.54, 0.63, 0.09であった。肥満度は順に12.5, 11.6, 12.8, 13.6, 13.5, 15.4, 13.3, 11.6, 9.9であった。

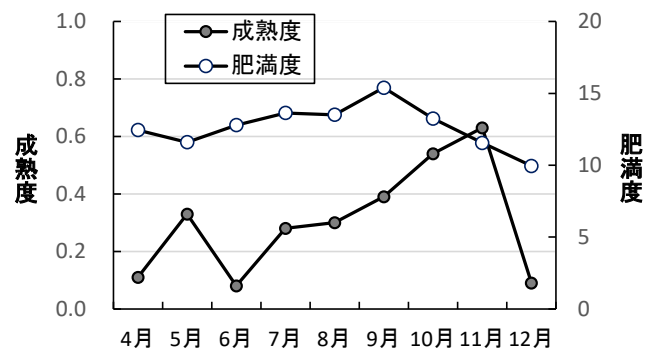


図 21 今津地先における成熟度と肥満度の推移

# 養殖技術研究

## (1) ノリ養殖

小谷 正幸・神田 雄輝・亀井 涼平

筑前海区のノリ養殖においては、近年、冬季における福岡湾内の栄養塩不足が問題となっており、生産者から漁場環境及びノリの生長・病障害発生状況等について、高頻度での情報提供や養殖管理指導を求められている。このため、漁場において定期的に調査を行い、結果を「ノリ養殖情報」等で生産者へ定期的に発信し、養殖管理指導を随時実施した。

### 方法

#### 1. 気象・海況調査

漁場の塩分および栄養塩変動に与える影響が大きい降水量について、令和2年9月から令和3年3月の気象庁の福岡気象台データを用いて整理した。

漁場調査は、令和2年10月上旬～令和3年3月上旬に図1に示す福岡湾の姪浜ノリ養殖漁場の4調査点(室見漁場2点、妙見漁場2点)において週1回実施し、表層水を採水した。また、糸島市の加布里漁場においても、随時採水を行い栄養塩の調査を実施した。

現場で採水した海水は研究所へ持ち帰った後、(株)堀場アドバンステクノ社製卓上型水質分析計F-74を用いて塩分を測定した。栄養塩は、ビーエルテック(株)製オートアナライザーを用いて $PO_4\text{-P}$ 、DINを測定した。プランクトンの発生状況は、顕微鏡を用いて発生量と種組成を把握した。

#### 2. ノリの生長・病害発生状況

令和2年10月～令和3年2月に、図1の4調査点で随時ノリ葉体を採取し、芽付き状況・葉長・色調・および病障害の発生状況を観察した。観察は目視及び顕微鏡で行い、病状の評価は半田(1989)

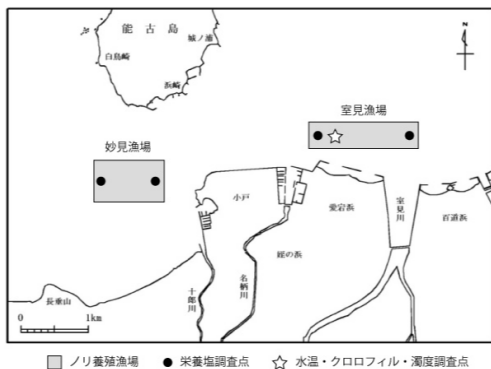


図1 姪浜ノリ養殖漁場の調査点

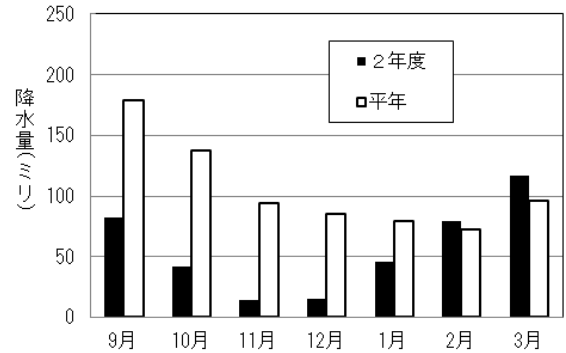


図2 月別降水量の平年比

の方法<sup>1)</sup>に従った。ノリ葉体の流出時には、(株)KING JIM社製タイムラプスカメラTL200を用いて、水中撮影を適宜行った。

#### 3. ノリ生産状況

ノリ養殖漁業者の所属する福岡市漁協姪浜支所・糸島漁協加布里支所に対して、生産枚数等の聞き取りを実施した。

### 結果及び考察

#### 1. 気象・海況調査

9月～翌年3月の福岡の月別降水量を図2に示した。9月～翌年3月までの漁期中降水量の合計値は395.5mmで平年(直近10カ年の平均値)の53%であった。特に11月、12月は、それぞれ平年の15%、18%と少なかった。

##### (1) 姪浜漁場

姪浜ノリ養殖漁場の表層水温の推移を図3に示した。10月中旬までに採苗時水温の好適条件である24℃未満に低下した。12月上旬までは平年並みで推移したが、12月中旬から1月中旬までは平年より2～3℃低めで推移した。12月中旬から1月中旬までは日平均気温が10℃を下回る日が多く、この期間の水温変動の特徴はこれを反映したものと思われた。

表層塩分の推移を図4に示した。漁期中の塩分は20以下となる極端な低下は見られず、採苗日の10月16日以降は12月上旬を除き、30以上で安定して推移した。

プランクトンについては、ラフィド藻類(*Heterosigma akashiwo*)の赤潮が11月17～30日に室見漁場周辺で発生したが、栄養

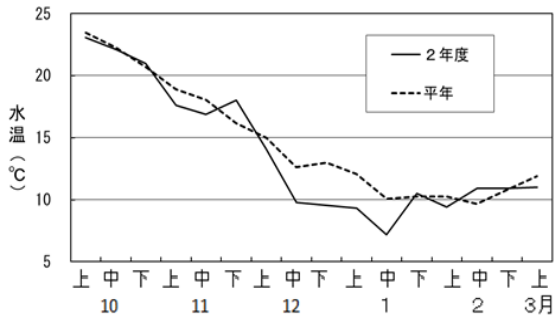


図3 姪浜ノリ養殖漁場の水温（4点平均）



図6 加布里ノリ養殖漁場の水温

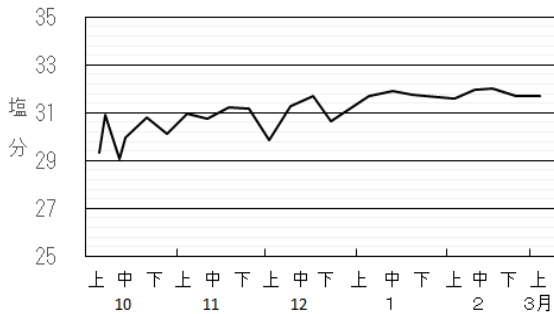


図4 姪浜ノリ養殖漁場の塩分（4点平均）

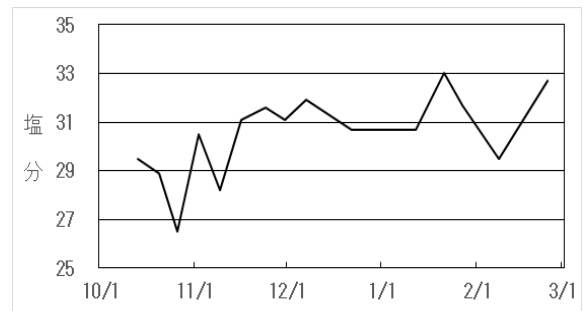


図7 加布里ノリ養殖漁場の塩分

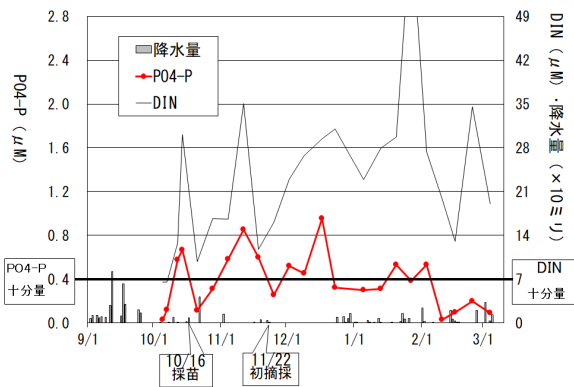


図5 姪浜ノリ養殖漁場の栄養塩および降水量の推移  
(栄養塩は4点平均。実線はノリ養殖のリン・窒素必要量)

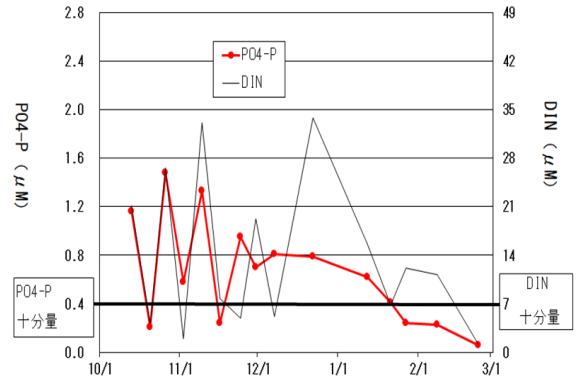


図8 加布里ノリ養殖漁場の栄養塩の推移  
(実線はノリ養殖のリン・窒素必要量)

塩の著しい低下はみられなかった。この期間以外には植物プランクトンの大幅な増殖はみられなかった。

PO<sub>4</sub>-PとDINについて、姪浜ノリ漁場の4調査点の平均値の推移を図5に示した。PO<sub>4</sub>-Pは0.03~0.95 μMの範囲で推移した。経験的な必要量の目安である0.4 μM未満となったのは、採苗から育苗期である10月中旬から下旬、摘採開始後では11月下旬、12月下旬から1月中旬であった。また、2月10日以降は漁期末まで低い値で推移した。

DINは6.51~63.48 μMの範囲で推移した。福岡湾におけるノリのDIN必要量を本県有明海や他県での例<sup>2)</sup>等を参考にして経

験的に7 μM程度としているが、採苗後のDINはこれを下回ることはなかった。

## (2) 加布里漁場

加布里ノリ養殖漁場の表層日平均水温の推移を図6に示した。

10月下旬には採苗時水温の好適条件である24°C未満に低下した。12月上旬までは順調に降下したが、12月中旬から1月中旬までは水温の変動が大きく、12月下旬から1月中旬は10°Cを下回る日が多かった。

表層塩分の推移を図7に示した。漁期中の塩分は20以下となる極端な低下はみられず、11月中旬以降は2月上旬を除き、30以上

で推移した。

プランクトンについては、採苗開始から漁期終了の2月末までに植物プランクトンの大幅な増殖はみられなかった。

$PO_4\text{-P}$ とDINの推移を図8に示した。 $PO_4\text{-P}$ は $0.06\sim 1.48\ \mu\text{M}$ の範囲で推移した。経験的な必要量の目安である $0.4\ \mu\text{M}$ 未満となったのは、採苗から漁期終了までの間では11月中旬と1月下旬から2月であった。

DINは $1.10\sim 33.80\ \mu\text{M}$ の範囲で推移した。加布里湾におけるノリのDIN必要量も本県有明海や他県での例<sup>2)</sup>等を参考にして経験的に $7\ \mu\text{M}$ 程度としているが、漁期中のDINは11月と12月に一時的に下回った。漁期中にノリ葉体の色落ちはみられなかった。

## 2. ノリの生長・病害発生状況

### (1) 姪浜漁場

採苗期の気象海況はノリ生育に適した条件であり、例年より短い4日間で採苗を終えた。育苗期の11月4日にノリ芽のねじれがみられたが、1週間程度で回復し、その後は順調に生長した。初摘採は11月22日から開始された。

病害の発生状況については、壺状菌病が12月18日、あかぐされ病が1月5日に初認された。

1月中旬までは、ノリの生長は順調であったが、1月下旬以降、あかぐされ病や壺状菌病の感染拡大により葉体の流失が発生した。1月以降は時化が多く、酸処理等の海上作業が滞り、病気の感染を抑えることができず、室見漁場は2月下旬、妙見漁場も3月初旬に生産を終了した。漁期中にノリ葉体の色落ちは確認されなかった。

### (2) 加布里漁場

例年並みの6日間で採苗は完了し、育苗期はノリ芽の異形やねじれ等はみられず順調に生長した。11月19日に網の4枚展開を行い、11月24日には網の一部(10枚)を冷凍入庫した。

11月30日に吸管虫等が原因と考えられる葉体の流失が全域で発生した。網の干出・酸処理を実施し、その後伸長した葉

体も12月末までに再度流失し、年内は生産ができなかった。

12月までみられていた葉体の流失は1月以降には収まり、葉体が伸長した。1月21～26日に1回目、2月3～7日に2回目の摘採を行い、網当たりの摘採枚数は1回目500枚、2回目300枚であった。その後、時化の日が多く、3回目の摘採が遅れたため、あかぐされ病の重度の感染による葉体流失が全域で発生した。このため、漁場全域で生産不能となり、2月25日に終漁した。

12月の葉体流失がみられた期間に行った水中カメラによる撮影では、ノリ網下方に複数のクロダイを確認しており、食害の可能性も考えられた。クロダイによるノリの食害については、千葉県3)の島田3)から報告されており、本海域でも食害についての調査が今後必要である。

## 3. ノリ生産状況

### (1) 姪浜漁場

採苗は10月16日に開始され、10月19日に完了し、芽付きは網糸1cm当たり80～150個とやや厚めであった。摘採は11月22日から開始され、漁期終了は3月上旬であった。生産枚数は324万枚で平年比56%であった。

### (2) 加布里漁場

採苗は10月24日に開始され、10月29日に完了し、芽付きは網糸1cm当たり75～150個とやや厚めであった。摘採は1月21日から開始され、2月上旬までに2回の摘採が行われた。生産枚数は7.7万枚で過去10年平均の53%であった。

## 文 献

- 1) 半田亮司. ノリの病害データの指数化について. 西海区ブロック藻類・介類研究報告 1989 ; 6.
- 2) 佐野雅基, 上之郷谷健治. 藻類養殖指導. 平成16年度大阪府立水産試験場事業報告 2006 ; 107-112.
- 3) 島田裕至. 東京湾地区 今漁期の問題点と今後の課題. 海苔タイムス 2020 ; 2349 : 2.

# 養殖技術研究

## (2) ワカメ養殖

林田 宜之・小谷 正幸

ワカメ養殖指導の基礎資料とするため、福岡湾内及びその周辺域のワカメ養殖場における栄養塩の変動等を調査した。

### 方法

#### 1. 水質調査

令和2年度の養殖期間中（令和2年11月～3年3月）に、図1に示すワカメ養殖場内の5調査点（弘2点、志賀島2点、箱崎1点）において、原則として1週間に1回の頻度で養殖水深帯の水を採取し、BL-TECH社製オートアナライザーによりDIN濃度及び $PO_4\text{-P}$ 濃度を測定した。

#### 2. 気象

令和2年度の養殖期間中の気象庁福岡観測点における降水量データを収集した。

#### 3. 養殖ワカメ生産状況

関係漁協から令和2年度の養殖ワカメ生産量の聞き取り調査を行った。



図1 ワカメ養殖場の調査点

### 結果

#### 1. 水質調査

各調査点のDIN濃度の推移を図2、図3に、 $PO_4\text{-P}$ 濃度の推移を図4、図5に示した。

なお、養殖終了時期の違いにより、弘は3月10日

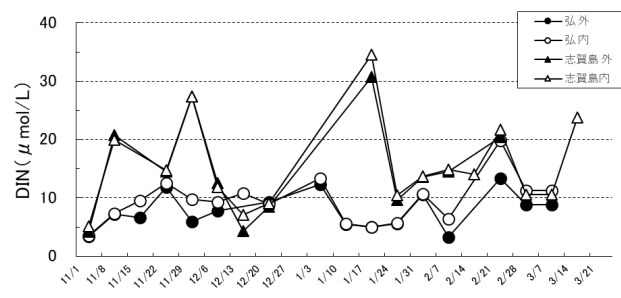


図2 弘、志賀島ワカメ養殖場のDIN濃度の推移

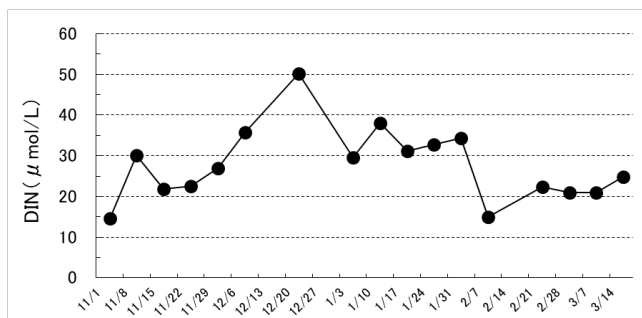


図3 箱崎ワカメ養殖場のDIN濃度の推移

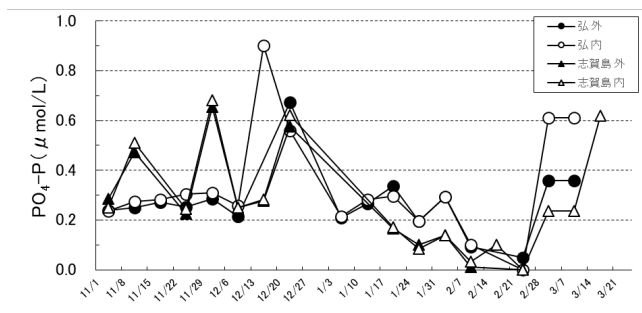


図4 弘、志賀島ワカメ養殖場の $PO_4\text{-P}$ 濃度の推移

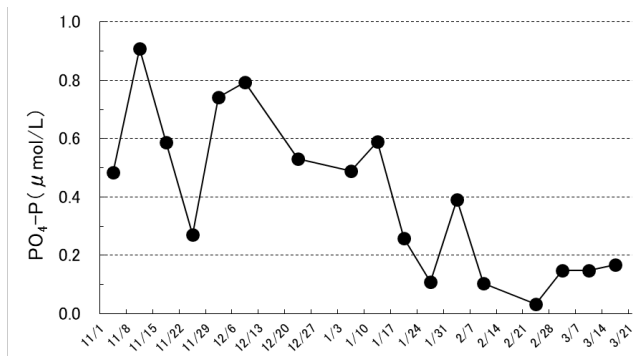


図5 箱崎ワカメ養殖場の $PO_4\text{-P}$ 濃度の推移

まで、志賀島及び箱崎は3月17日までの調査である。

DIN濃度は、弘外では3.3~13.3 $\mu\text{mol/L}$ 、平均7.8 $\mu\text{mol/L}$ 、弘内では3.5~19.8 $\mu\text{mol/L}$ 、平均9.5 $\mu\text{mol/L}$ 、志賀島外では4.2~30.8 $\mu\text{mol/L}$ 、平均15.1 $\mu\text{mol/L}$ 、志賀島内では5.1~34.6 $\mu\text{mol/L}$ 、平均15.6 $\mu\text{mol/L}$ 、箱崎では14.6~50.2 $\mu\text{mol/L}$ 、平均27.8 $\mu\text{mol/L}$ の範囲で推移した。箱崎では他の4地点に比べ高い水準で推移した。

本県のワカメ養殖場におけるDIN濃度は2 $\mu\text{mol/L}$ を基準値としている。今年度、養殖期間中に基準値を下回ることなく、窒素に関しては良好な条件が維持されていたものと考えられた。

$\text{PO}_4\text{-P}$ 濃度は、弘外では0.05~0.68 $\mu\text{mol/L}$ 、平均0.27 $\mu\text{mol/L}$ 、弘内では0.00~0.90 $\mu\text{mol/L}$ 、平均0.34 $\mu\text{mol/L}$ 、志賀島外では0.00~0.66 $\mu\text{mol/L}$ 、平均0.26 $\mu\text{mol/L}$ 、志賀島内では0.00~0.68 $\mu\text{mol/L}$ 、平均0.28 $\mu\text{mol/L}$ 、箱崎では0.03~0.91 $\mu\text{mol/L}$ 、平均0.40 $\mu\text{mol/L}$ の範囲で推移した。すべての調査点で、期間後半である2月ごろに大幅に低下し、箱崎を除く4点では3月3日の調査以降上昇する傾向を示した。

本県のワカメ養殖場における $\text{PO}_4\text{-P}$ 濃度は0.1 $\mu\text{mol/L}$ を基準値としている。直近5カ年の $\text{PO}_4\text{-P}$ 濃度は、特に悪かった平成30年度を除き、2月以降、基準値以下になる調査日が増加する傾向が続いている。今年度は、弘と志賀島の調査点では3月に回復する傾向がみられたことから例年より $\text{PO}_4\text{-P}$ 濃度の状況は良好であったと考えられる。一方、箱崎は例年並みであったと考えられた。

## 2. 気象

気象庁の福岡観測点における令和2年度の旬別降水量と過去30年間(1991~2020年)の平年値の推移を図6に示した。

今年度の11~3月の降水量は309mmであり、平年値の407mmを下回った。特に12月下旬を除く11月上旬から1月中旬にかけて平年値を大きく下回った。しかし、この時期にDIN、 $\text{PO}_4\text{-P}$ が大幅に減少することはなく、降水量の推移とDIN、 $\text{PO}_4\text{-P}$ の推移に特に関連は認められなかった。

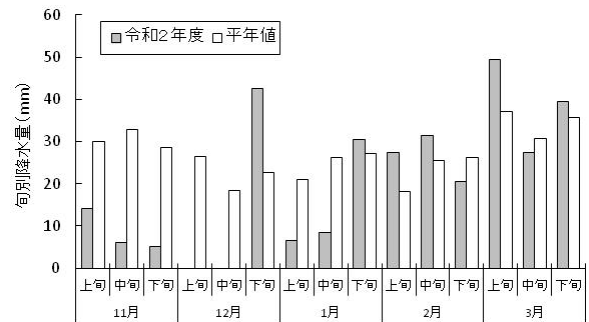


図6 福岡観測点における旬別降水量

## 3. 養殖ワカメ生産状況

福岡湾内でワカメ養殖を行っている福岡市漁協弘支所、同志賀島支所、同箱崎支所の令和2年度の養殖ワカメ生産量は12.1tであり、前年比41%、平年比40%と不調であった(平年値は過去5年間の平均値)。

不調の原因として、今年度は弘で植食性魚類による食害と思われる芽の消失が確認された。加えて、志賀島と弘の経営体数の減少も生産量の不調に大きな影響を与えているものと考えられた。



# 養殖技術研究

## (3) フトモズク養殖実用化試験

宮内 正幸・亀井 涼平・行武 敦<sup>1</sup>

筑前海における新たな養殖であるフトモズク養殖については、これまでの技術開発により本格的な養殖を開始した地区もある。

しかしながら、種網の量産及び養殖現場における生産の安定には課題も残されているため、良質な種網の量産に取り組むとともに養殖現場における指導を実施した。

また、フトモズクの生産安定化のため、優良株の有無の検討を行った。

### 方 法

#### 1. フトモズク養殖試験

##### (1) 糸状体培養

宗像市鐘崎及び福岡市西区西浦地先において、令和2年4月23日から5月26日に採取した天然のフトモズクから単子嚢を単離し、20ml試験管内で匍匐糸状体を培養した。培養条件は、SWM-Ⅲ改変培地、20℃、照度2,000lux、光周期11L：13Dとし、培地を1.5ヶ月ごとに交換した。

試験管内で糸状体の生育が確認された株のうち増殖が良好なものを7月9日以降に選別し、200mlフラスコ、1Lフラスコ、5Lフラスコと拡大培養し、最終的に30L円形水槽で培養した後、採苗に用いた。

##### (2) 採苗及び育苗

採苗基質には長さ18m、幅2mのモズク養殖用網（株第一製網：海苔網栄養）を用いた。

採苗には500L及び1,000Lの透明パンライト水槽を用い、培養液は塩素で滅菌した海水に市販の微小藻類培養液を規定量添加したものとした。これに拡大培養した糸状体と養殖網を收容し、自然光、止水、強通気条件で採苗した。採苗は11月、12月の2ラウンドに分けて実施した。養殖網は1週間ごとに上下反転させた。

養殖網地への採苗を確認した後、屋外の水槽に展開し、自然光、流水、強通気条件下で陸上育苗した。この期間中は、生育障害の原因となる付着珪藻等を防除するため、

網地の洗浄を週2～3回の頻度で実施した。藻体長が約1～3mmに生長した段階で、糸島市志摩芥屋地先の浮き流し式の養殖施設に移し、海面で育苗した。網の張り込みや洗浄等、海面育苗に係る作業は、原則として地元漁業者に依頼した。

##### (3) 養殖

本年度は芥屋地区において養殖が実施された。養殖網の洗浄や収穫等、養殖に係る作業は漁業者が行い、必要に応じて現地指導を行った。

#### 2. 優良株の検討

前述した200mlフラスコでの糸状体培養時に、壁面への糸状体の付着状態から6本のフラスコを選抜した。その後拡大培養を続け、最終的に30L円形水槽で培養した。その後、試験用の小型の網である長さ2m、幅2mのモズク養殖用網を30L円形水槽に投入して採苗を行った。

網地への採苗を確認した後、前述と同じ方法で陸上育苗、海面育苗、養殖まで実施し、生産量を比較した。

### 結果及び考察

#### 1. フトモズク養殖試験

##### (1) 糸状体培養

母藻36株から計340個の単子嚢を単離し、培養した。このうち糸状体が生育しなかったものや他の藻類、カビ等が発生したものは廃棄し、遊走子の放出が良好な28株を選抜し、採苗に用いた。

##### (2) 採苗及び育苗

採苗は第1ラウンドを11月18日から、第2ラウンドを12月17日から開始し、当センターで計80枚の種網を採苗した。採苗期間は27～39日間であった。

採苗後は陸上水槽で28～51日間育苗した。

##### (3) 養殖

\*1 (公財) ふくおか豊かな海づくり協会

令和2年度の芥屋地区における生産量は1.3tで、作柄としては不作だった。

ほとんど生産できなかつた網から1網あたり約110kgの生産があつたものまであり、網により生産量に大きな差が出た。今後、その原因を明らかにしていく必要がある。

## 2. 優良株の検討

200mlフラスコでの糸状体培養時に、壁面への糸状体の付着が多い株A,B,E,Fと付着が少ない株C,Dの合計6株を選抜し、その後拡大培養を続け、採苗、育苗、養殖まで実施した(図1)。

海面育苗時には株の間で生長に差が見られた(図2)。また、最終的な生産量は、株Aから株Fの順に、6.9kg、0

kg, 15.7kg, 0.4kg, 18.5kg, 7.6kgとなり、株Cや株Eで生産量が多く、優良株の存在が確認された。

しかし、株Cと株Eはフラスコ壁面への糸状体の付着状態が異なり、200mlフラスコでの培養時の糸状体の付着状態で、優良株かどうか見分けることは困難であることがわかつた。

また、優良株は、試験用の小型の網では十分な量の収穫を見込めることがわかつた。

今後は、株Cや株Eなどの優良株を用いて方法1のフトモズク養殖試験を実施し、大型網でのフトモズクの生産が可能かどうか確認する必要がある。また、培養の早い段階で優良株かどうか見分ける方法を検討する必要がある。



図1 各株の糸状体の付着状態(左から株A,B,C,D,E,F)



図2 海面育苗時の各株の状態

# 養殖技術研究

## (4) カキ養殖

林田 宜之・亀井 涼平

糸島市岐志では、静穏な環境を利用して漁港区域内でカキ養殖が行われている。カキの安定生産に資するための基礎資料として、養殖漁場におけるカキの成長及び水質について調査を行った。

### 方 法

#### 1. 水質調査

令和2年5月から12月までの間、カキ採取地点の水深1.0m層に水質観測計（JFEアドバンテック社製ACLW-USB）を設置し、1時間ごとの水温とクロロフィル濃度を連続測定した。

また、多項目水質計（環境システム株式会社製MS5）を用いて、カキ養殖に影響を及ぼすと考えられる水温、塩分、溶存酸素量（DO）について鉛直方向の変化を養殖期間中の5月、7月及び9月に測定した。



図1 調査点

#### 2. カキの成長の推移

令和2年5月から12月の間、イカダから原則2ヶ月に1回垂下連を回収し、活カキ約20個の殻高、全重量及び軟体部重量を測定した。

### 結果及び考察

#### 1. 水質調査

水温及びクロロフィル濃度の推移をそれぞれ図2、3に示した。

調査期間中、水温は8月15日に最高水温(29.9℃)を記録し、その後、緩やかに下降した。一方、クロロフィル濃度は変動が激しく、4つのモードを示した。

また、鉛直方向の観測の結果(図4)、5月は、水温が19.9~21.0℃の範囲、塩分が34.0~34.3の範囲、溶存酸素量(DO)が7.87~8.27mg/Lの範囲で推移しており、いずれも表層から底層まで顕著な変化はみられなかった。

7月は、水温が23.8~26.0℃の範囲で推移しており、表層と低層で2.2℃の差がみられた。また、塩分は22.3~30.2の範囲で推移しており、水深1~3mに躍層がみられた。DOは9.23~7.42mg/Lの範囲で推移しており、水深2mをピークとして底層ほど低い値を示した。

9月は、水温が25.2~25.7℃の範囲、塩分が29.9~32.3の範囲、DOは8.16~8.54mg/Lの範囲で推移しており、塩分のみ表層で低い傾向がみられた。

今回の調査期間(5~9月)中におけるDOの最低値は7月の7.42mg/L(底層)で、水産生物の育成条件の目安とされる6mg/Lを上回っていた。



図2 カキ漁場における水温の推移

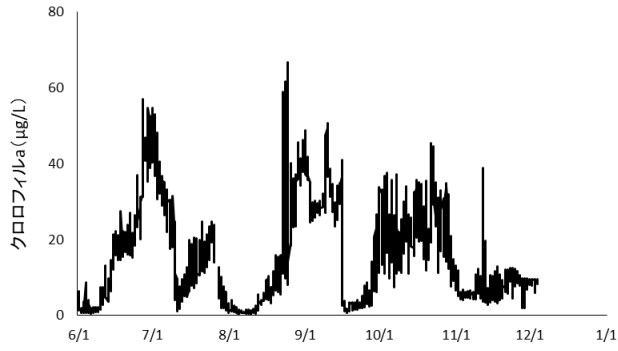


図3 カキ漁場におけるクロロフィル量の推移

## 2. カキの成長の推移

5月から12月までの殻長、全重量及びむき身重量の変化を図5に示した。併せて、身入り率を図6に示した。

令和2年度の殻高の成長は10月まで順調だったもののそれ以降停滞した。また、全重量及びむき身重量については9月以降、過去2年と比較して顕著な差は無かった。漁期である11月以降の身入り率は、平成30年度より低く、令和元年度と同等であった。

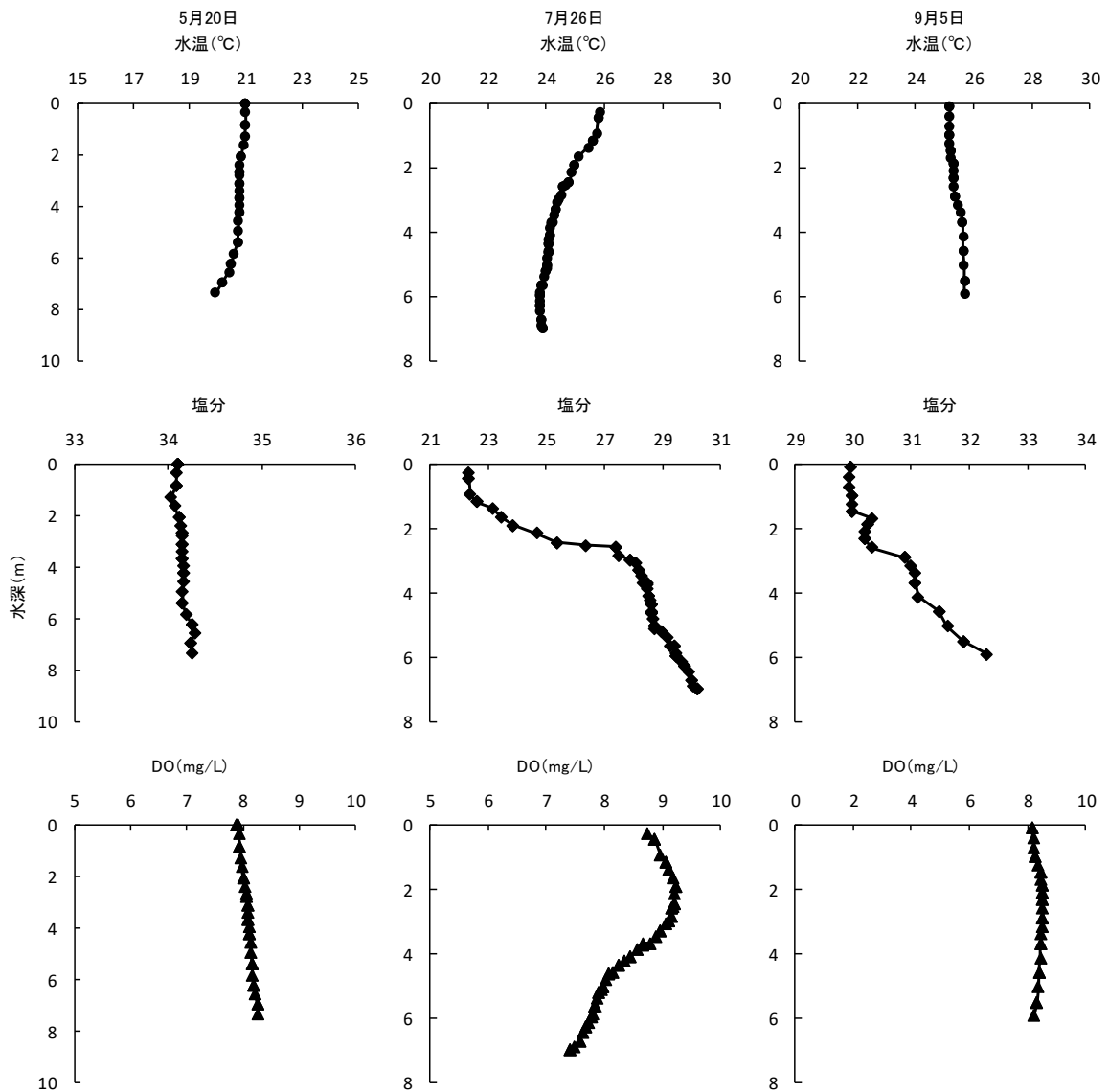


図4 調査時期別、水深別各項目の推移

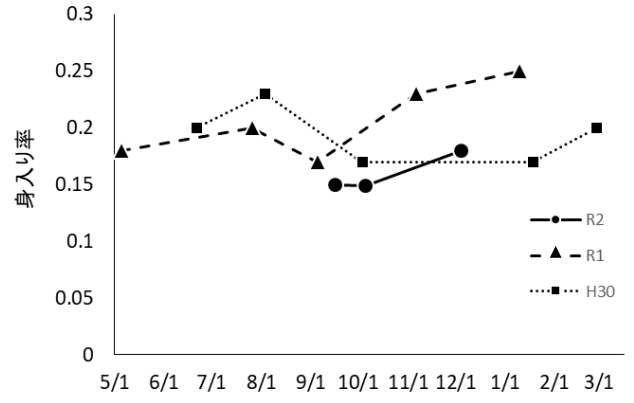
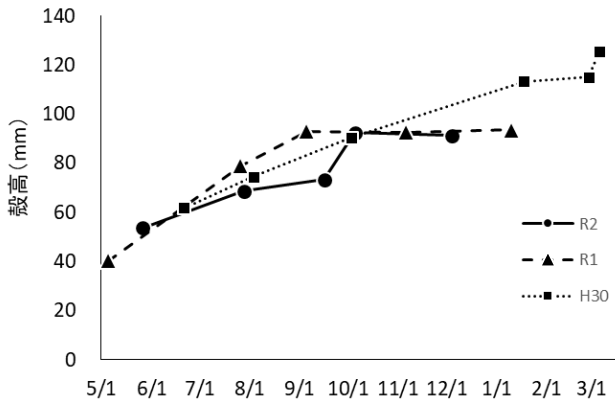


図 6 身入り率の推移

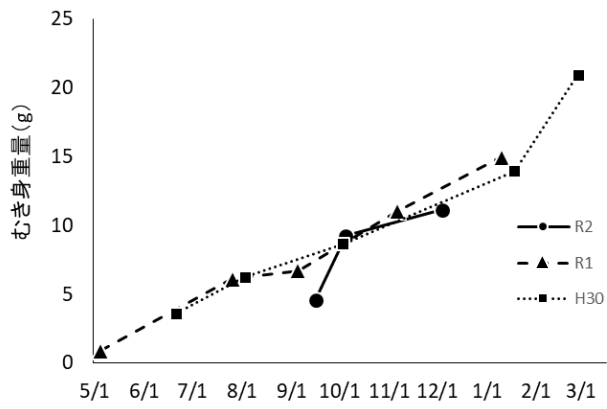
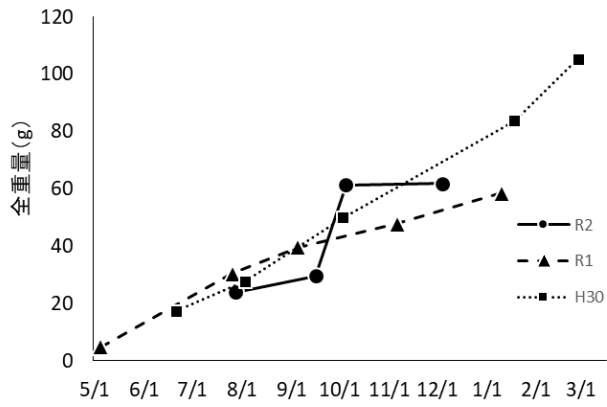


図 5 カキの成長の推移

# 大型クラゲ等有害生物出現調査

池浦 繁

近年、秋季から冬季にかけて、日本海側を中心に大型クラゲが頻繁に大量発生し、各地で漁業被害を引き起こしている。そこで大型クラゲの分布状況を把握し、漁業被害対策を講じるために、一般社団法人漁業情報サービスセンターが実施主体となり日本海全域でモニタリング調査が実施されている。

本県では、漁業情報サービスセンターとの委託契約に基づき、対馬東水道及び福岡県筑前海地先において、洋上からの目視調査を行い、大型クラゲの出現状況を収集するとともに、漁業者からの聞き取り情報も収集し、それらの情報を漁業情報サービスセンターに報告した。

## 方 法

### 1. 調査船による目視調査

目視調査は令和2年6月から11月の期間において表1のとおり実施した。調査海域は図1に示す3海域とした。調査取締船げんかいでは福岡湾口部から対馬までの対馬東水道域を主な調査対象海域とし、月によって東水道全域(図1：対馬東水道A)と東水道の南西部のみ(図1：対馬東水道B)のいずれかの海域を調査するとともに、糸島

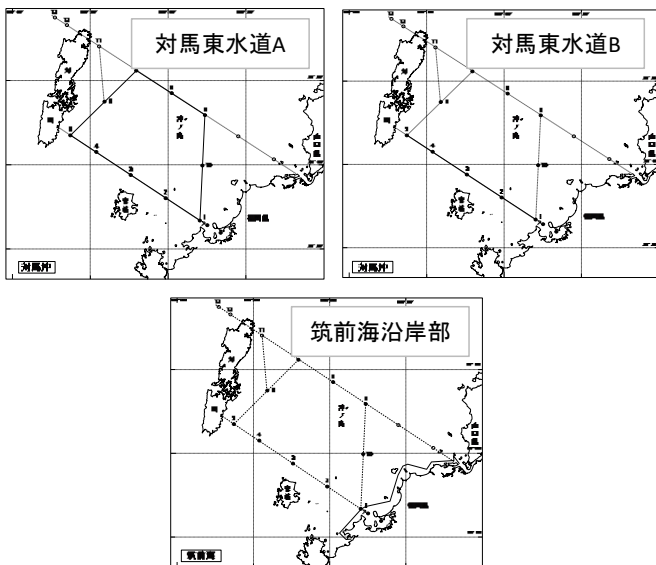


図1 調査船による目視調査ルート

地先海域から北九州地先海域までの筑前海沿岸域(図1：筑前海沿岸部)も対象とした。調査取締船つくしは筑前海沿岸域を調査対象海域とした。また、他の調査時にも併行して目視調査を実施した。

調査は、航行中の調査船から目視観測を実施することで行った。大型クラゲを発見した場合には、数量、概略サイズ、発見場所の緯度経度を所定の様式に記入し、分布の有無を漁業情報サービスセンターに報告した。

### 2. 漁業者からの情報収集

大型クラゲが入網しやすい中型まき網、ごち網、小型底びき網、小型定置網などの漁業者から大型クラゲの出現情報を聞き取り調査した。

調査結果は所定の様式により、漁業情報サービスセンターに逐次報告した。

## 結 果

### 1. 調査船による目視調査

目視調査の結果を表1に示した。令和2年6月から11月の期間で、延べ11回の調査を行った。

その結果、10月1日及び11月5日の調査時に対馬東水道A海域において計3個体の大型クラゲが確認された他は確認されなかった。また、他の調査時には大型クラゲは確認されなかった。

表1 調査船による目視調査結果

観測日	調査船	海域	目視状況
6月2日	げんかい	対馬水道A	発見なし
6月2日	つくし	筑前海沿岸部	発見なし
7月2日	げんかい	対馬水道B	発見なし
8月3日	げんかい	対馬水道A	発見なし
8月6日	つくし	筑前海沿岸部	発見なし
9月1日	げんかい	対馬水道A	発見なし
9月11日	つくし	筑前海沿岸部	発見なし
10月1日	げんかい	対馬水道A	2個体発見
10月6日	げんかい	筑前海沿岸部	発見なし
11月5日	げんかい	対馬水道A	1個体発見
11月9日	つくし	筑前海沿岸部	発見なし

## 2. 漁業者からの情報収集

漁業者からの情報収集の結果を表2に示した。

9月17日に中型まき網に計8個体の混獲の情報が得られたほかは、大型クラゲの情報は得られなかった。

表2 漁業者からの情報収集結果

発見日	漁業種類	海域	大きさ(cm)	数量
9月17日	中型まき網	沖ノ島及び 遠賀沖	50	8個体



# 漁場環境調査指導事業

## －響灘周辺開発環境調査－

小谷 正幸・中岡 歩・池浦 繁・濱崎 稔洋

響灘海域は、関門航路浚渫などによる漁場環境の変化が懸念されている。

この事業は、響灘の水質調査を行うことにより、漁場汚染の防止を図るための基礎的な資料の収集を行い、今後の漁場保全に役立てることを目的とする。

### 方 法

調査は、図1に示す3定点において、令和2年6月2日、8月6日、10月6日及び令和3年1月5日の計4回実施した。

調査水深は0.5m（表層）および7m（中層）とし、調査項目として水温、塩分、透明度、D0、栄養塩類（DIN、 $PO_4$ -P）を測定した。

測定結果から各項目の平均値を算出し、過去5年間の平均値と比較した。

### 結 果

各調査点における水質調査結果及び各項目の最小値、最大値、平均値を表1に示した。

#### 1. 水温

年平均値は、Stn.1:21.4℃、Stn.2:21.2℃、

Stn.3:21.1℃で、過去5年間の平均値 Stn.1:19.9℃、Stn.2:19.9℃、Stn.3:19.8℃に比べ、Stn.1、Stn.2、Stn.3ともに著しく高めであった。

#### 2. 塩分

年平均値は、Stn.1:33.60、Stn.2:33.60、Stn.3:33.56で、過去5年間の平均値 Stn.1:33.93、Stn.2:33.95、Stn.3:33.89に比べ、Stn.1、Stn.2、Stn.3ともになんわり低めであった。

#### 3. 透明度

年平均値は、Stn.1:14.3m、Stn.2:11.8m、Stn.3:10.6mで、過去5年間の平均値 Stn.1:11.9m、Stn.2:11.5m、Stn.3:9.9mに比べ、Stn.1はやや高め、Stn.2、Stn.3は平年並みであった。

#### 4. D0

年平均値は、Stn.1:7.41mg/L、Stn.2:7.38mg/L、Stn.3:7.43mg/Lで、過去5年間の平均値 Stn.1:7.82mg/L、Stn.2:7.76mg/L、Stn.3:7.74mg/Lに比べ、Stn.1、Stn.2、Stn.3ともにやや低めであった。

#### 5. DIN

年平均値は、Stn.1:1.92  $\mu$ mol/L、Stn.2:1.15  $\mu$ mol/L、Stn.3:0.89  $\mu$ mol/Lで、過去5年間の平均値 Stn.1:4.72  $\mu$ mol/L、Stn.2:1.98  $\mu$ mol/L、Stn.3:1.81  $\mu$ mol/Lに比べ、Stn.1はかなり低め、Stn.2、Stn.3は著しく低めであった。

#### 6. $PO_4$ -P

年平均値は、Stn.1:0.19  $\mu$ mol/L、Stn.2:0.13  $\mu$ mol/L、Stn.3:0.12  $\mu$ mol/Lで、過去5年間の平均値 Stn.1:0.09  $\mu$ mol/L、Stn.2:0.09  $\mu$ mol/L、Stn.3:0.09  $\mu$ mol/Lに比べ、Stn.1は著しく高め、Stn.2はかなり高め、Stn.3はやや高めであった。

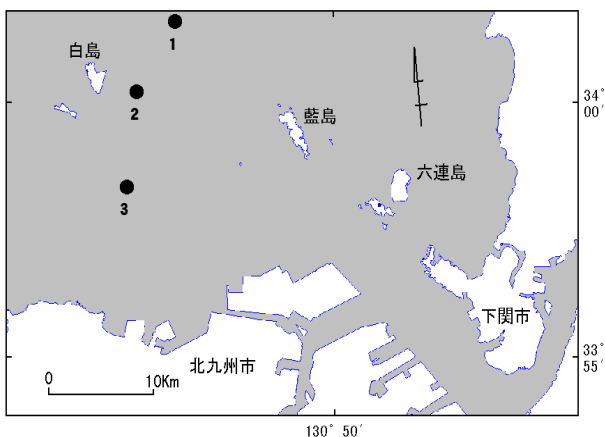


図1 調査定点図



表 1 水質調査結果

調査点	調査日	採水層	水温 ℃	塩分	透明度 m	DO mg/l	DIN μ mol/L	P04-P μ mol/L	
Stn. 1	令和2年 6月2日	表層	20.1	34.32	13.0	8.02	0.02	0.51	
		7m層	19.7	34.32		8.02	0.00	0.20	
	8月6日	表層	26.6	32.06	16.0	6.97	0.92	0.12	
		7m層	26.1	32.12		7.03	0.56	0.12	
	10月6日	表層	23.3	33.48	14.0	6.83	3.94	0.08	
		7m層	23.3	33.48		6.84	1.58	0.05	
	令和3年 1月5日	表層	16.1	34.44	14.0	7.90	4.40	0.23	
		7m層	16.1	34.55		7.70	3.95	0.24	
	最小値			16.1	32.06	13.0	6.83	0.00	0.05
	最大値			26.6	34.55	16.0	8.02	4.40	0.51
	平均値			21.4	33.60	14.3	7.41	1.92	0.19
	過去5年間平均値			19.9	33.93	11.9	7.82	4.72	0.09
	Stn. 2	令和2年 6月2日	表層	19.9	34.22	11.0	8.10	0.01	0.12
			7m層	19.5	34.31		8.11	0.00	0.08
8月6日		表層	26.3	32.16	7.0	6.76	0.19	0.11	
		7m層	25.9	32.20		6.99	0.29	0.12	
10月6日		表層	23.4	33.44	15.0	6.80	1.34	0.07	
		7m層	23.3	33.44		6.82	0.97	0.06	
令和3年 1月5日		表層	15.9	34.51	14.0	7.72	3.29	0.22	
		7m層	15.7	34.54		7.71	3.10	0.25	
最小値			15.7	32.16	7.0	6.76	0.00	0.06	
最大値			26.3	34.54	15.0	8.11	3.29	0.25	
平均値			21.2	33.60	11.8	7.38	1.15	0.13	
過去5年間平均値			19.9	33.95	11.5	7.76	1.98	0.09	
Stn. 3		令和2年 6月2日	表層	20.1	34.29	10.0	7.90	0.02	0.06
			7m層	19.6	34.31		8.08	0.02	0.05
	8月6日	表層	26.6	32.09	13.0	6.98	0.10	0.10	
		7m層	25.8	32.28		6.88	0.14	0.13	
	10月6日	表層	23.2	33.16	9.0	6.74	1.59	0.15	
		7m層	23.3	33.36		6.73	0.90	0.09	
	令和3年 1月5日	表層	15.4	34.47	10.5	8.05	2.61	0.20	
		7m層	14.6	34.53		8.07	1.71	0.15	
	最小値			14.6	32.09	9.0	6.73	0.02	0.05
	最大値			26.6	34.53	13.0	8.08	2.61	0.20
	平均値			21.1	33.56	10.6	7.43	0.89	0.12
	過去5年間平均値			19.8	33.89	9.9	7.74	1.81	0.09

# 漁場環境保全対策事業

## (1) 水質・底質調査

小谷 正幸・池浦 繁・濱崎 稔洋

筑前海区の沿岸漁場環境保全のため、水質調査、底質及びベントス調査を行ったので、結果を報告する。

### 方 法

#### 1. 水質調査

筑前海沿岸域を調査対象とし、調査定点を図1に示した。

各定点の表層と底層を採水した。この海水を実験室に持ち帰った後、無機態窒素（以下 DIN）と無機態リン（以下  $PO_4\text{-P}$ ）を分析した。同時に多項目水質計（JFE アドバンテック社製）を用いて水温、塩分、溶存酸素を測定した。

調査は、令和2年4月7日、6月2日、8月6日、9月11日、10月6日、11月9日、12月2日、令和3年1月5日、2月12日、3月10日の計10回実施した。

#### 2. 底質・ベントス調査

博多湾海域を調査対象とし、調査定点を図2に示した。

各定点において、スミスマッキンタイヤ型採泥器（採泥面積  $0.05\text{m}^2$ ）を用いて底泥を1回採取した。この底泥の表層0~2cmの一部を凍結し、実験室に持ち帰り後、乾泥率、酸揮発性硫化物量（AVS）、強熱減量（IL）の分析に供した。また、残りの底泥は2mm目のふるいを用いて底生動物を選別し、種同定及び計数・計量を行った。

調査は、令和2年6月9日、8月18日、11月16日、令和3年3月2日の計4回実施した。

#### 1. 水質調査

調査結果を表1に示した。各値は、表層、底層それぞれの4定点の平均値を示した。

水温は、表層は  $12.9\sim 27.2^\circ\text{C}$ 、底層は  $13.1\sim 25.8^\circ\text{C}$  の範囲で推移し、表層は2月、底層は1月、2月に最も低い値を示し、表層は8月、底層は9月に最も高い値を示した。

塩分は、表層は  $31.57\sim 34.33$ 、底層は  $32.35\sim 34.53$  の範囲で推移し、表層、底層ともに8月に最も低い値、表層は1月、底層は2月に最も高い値を示した。

溶存酸素は、表層が  $6.81\sim 9.11\text{mg/L}$ 、底層は  $6.01\sim 9.38\text{mg/L}$  の範囲で推移し、表層は10月に、底層は9月に最も低い値を示し、表層は2月、底層は4月に最も高い値を示した。

DINは、表層が  $1.80\sim 4.07\mu\text{mol/L}$ 、底層は  $0.58\sim 4.56\mu\text{mol/L}$  の範囲で推移し、表層は8月に、底層は6月に最も低い値を示し、表層は1月、底層は4月に最も高い値を示した。

$PO_4\text{-P}$ は、表層が  $0.07\sim 0.32\mu\text{mol/L}$ 、底層は  $0.06\sim 0.25\mu\text{mol/L}$  の範囲で推移した。表層、底層ともに4月に最も低い値を示し、表層、底層ともに1月に最も高い値を示した。

#### 2. 底質・ベントス調査

調査結果を表2に示した。

底質項目では、乾泥率が  $16.9\sim 80.6\%$ 、AVSが  $0\sim 0.707\text{mg/g dry}$ 、ILが  $1.5\sim 11.6\%$  で、湾奥に位置する Stn.9 が他の調査点より乾泥率が低く、AVS、ILが高い傾向にあった。

ベントスでは、個体数は最少が6月の Stn.3 の9個体、最多が3月の Stn.8 の306個体であった。湿重量は、最少が11月の Stn.9 の  $0.07\text{g}$ 、最大が3月の Stn.8 の  $5.37\text{g}$  であった。種類

### 結果及び考察

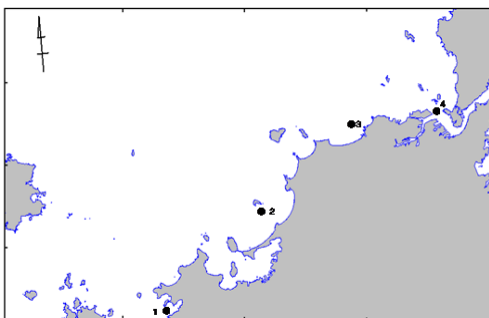


図1 水質調査定点

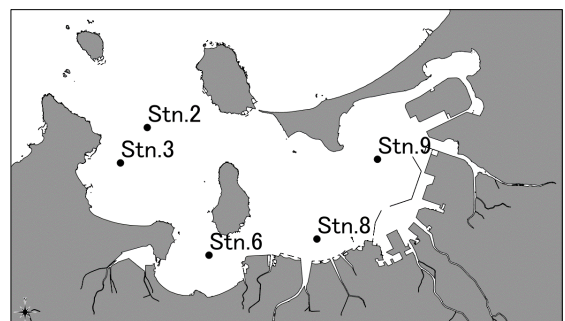


図2 水質調査定点

数は、最少が11月のStn.9の6種類、最多が3月のStn.9の18種類であった。多様度は、最小が3月のStn.8の0.90、最大が3月のStn.2の3.96であった。汚染指標種の個体数は、最多

が3月のStn.8の265個体で、うちヨツバネスピオA型が264個体を占めた。全体をとおして、Stn.8にヨツバネスピオA型が集中していた。

表1 水質調査結果

調査年	調査月	観測層	水温 ℃	塩分 PSU	溶存酸素 mg/L	DIN μmol/L	P04-P μmol/L
令和2年	4月	表層	14.8	33.77	8.92	2.13	0.07
		底層	14.7	33.98	9.38	4.56	0.06
	6月	表層	20.7	33.85	8.27	3.52	0.11
		底層	19.6	34.17	7.68	0.58	0.09
	8月	表層	27.2	31.57	6.93	1.80	0.10
		底層	25.0	32.35	6.18	2.00	0.20
	9月	表層	26.5	32.63	7.48	4.00	0.26
		底層	25.8	33.22	6.01	2.64	0.15
	10月	表層	23.2	32.89	6.81	2.15	0.18
		底層	23.2	33.37	6.28	2.07	0.14
	11月	表層	19.0	33.30	7.57	2.89	0.22
		底層	19.1	33.48	7.16	1.93	0.15
12月	表層	17.2	33.77	7.85	4.04	0.17	
	底層	17.3	33.78	7.45	4.20	0.16	
令和3年	1月	表層	13.4	34.33	8.32	4.07	0.32
		底層	13.1	34.39	8.15	4.12	0.25
	2月	表層	12.9	34.29	9.11	3.11	0.10
		底層	13.1	34.53	9.09	2.19	0.09
	3月	表層	13.1	34.19	8.59	3.02	0.10
		底層	13.2	34.27	8.52	2.23	0.12
表層	平均	18.8	33.46	7.98	3.07	0.16	
	最大	27.2	34.33	9.11	4.07	0.32	
	最小	12.9	31.57	6.81	1.80	0.07	
底層	平均	18.4	33.75	7.59	2.65	0.14	
	最大	25.8	34.53	9.38	4.56	0.25	
	最小	13.1	32.35	6.01	0.58	0.06	

表2 底質・ベントス調査結果（6月, 8月, 11月, 3月）

調査日	測定項目	Stn. 2	Stn. 3	Stn. 6	Stn. 8	Stn. 9	
6月9日	底質	乾泥率 (%)	55.5	73.0	57.0	25.2	16.9
		AVS (mg/g·dry)	0.105	0.000	0.069	0.338	0.707
		IL (%)	7.6	3.7	6.7	7.8	11.6
	ベントス	個体数	16	9	37	85	20
		湿重量 (g)	1.26	0.17	0.71	3.09	8.70
		種類数	11	9	11	11	9
		多様度	3.33	3.17	2.27	1.78	2.50
		汚染指標種個体数					
		シズクガイ	-	-	-	1	-
		チヨノハナガイ	1	-	-	1	-
		ヨツバナスピオA型	-	-	-	60	-
		〃 B型	-	-	-	-	-
〃 CI型	-	-	-	-	-		
8月18日	底質	乾泥率 (%)	63.2	68.8	55.9	49.3	19.8
		AVS (mg/g·dry)	0.007	0.001	0.247	0.410	0.467
		IL (%)	5.3	4.7	6.7	7.6	11.6
	ベントス	個体数	19	10	49	89	29
		湿重量 (g)	0.80	0.53	0.95	0.77	0.19
		種類数	12	9	9	9	11
		多様度	3.18	3.12	2.12	1.77	2.94
		汚染指標種個体数					
		シズクガイ	-	-	15	5	1
		チヨノハナガイ	1	-	-	-	-
		ヨツバナスピオA型	-	-	-	57	1
		〃 B型	-	-	-	-	1
〃 CI型	-	-	-	-	-		
11月16日	底質	乾泥率 (%)	53.1	67.5	56.6	49.3	42.0
		AVS (mg/g·dry)	0.120	0.002	0.138	0.233	0.255
		IL (%)	7.8	4.7	6.6	7.7	11.0
	ベントス	個体数	24	42	21	/	20
		湿重量 (g)	0.68	0.28	2.07	/	0.07
		種類数	14	15	11	/	6
		多様度	3.46	3.31	3.04	/	1.72
		汚染指標種個体数					
		シズクガイ	-	-	-	/	-
		チヨノハナガイ	-	-	-	/	-
		ヨツバナスピオA型	-	2	-	/	2
		〃 B型	-	-	1	/	2
〃 CI型	-	-	-	/	-		
3月2日	底質	乾泥率 (%)	58.2	80.6	60.3	48.3	42.4
		AVS (mg/g·dry)	0.009	0.000	0.004	0.099	0.012
		IL (%)	6.7	1.5	5.9	7.5	10.8
	ベントス	個体数	31	39	100	306	43
		湿重量 (g)	0.68	0.33	4.55	5.37	1.51
		種類数	18	17	13	13	18
		多様度	3.96	3.41	2.48	0.90	3.84
		汚染指標種個体数					
		シズクガイ	-	-	-	-	-
		チヨノハナガイ	1	1	-	1	1
		ヨツバナスピオA型	-	-	2	264	2
		〃 B型	-	-	-	-	3
〃 CI型	-	-	-	-	-		

# 漁場環境保全対策事業

## (2) 赤潮調査

小谷 正幸・宮内 正幸・中岡 歩・池浦 繁・濱崎 稔洋

本事業は、筑前海の赤潮等の発生状況、情報収集及び伝達を行って漁業被害の防止や軽減を図り、漁業経営の安定を資することを目的とする。

### 方 法

赤潮の情報については、当センターが調査を実施するほかに漁業者や関係市町村などからも収集を行った。

定期的な赤潮調査は、閉鎖的で赤潮が多発する福岡湾で実施し、調査点は図1に示す6定点で、令和2年4月～令和3年3月に毎月1回の計12回行った。

調査項目は、水温、塩分、溶存酸素(DO)、無機態窒素(DIN)、無機態リン(DIP)で、採水層は表層、中層(2mまたは5m)及び底層(底上1m)とした。水温、塩分、DOについては、多項目水質計(JFEアドバンテック株式会社製 RINKO-Profiler ASTD102)、DIN及びPO<sub>4</sub>-Pについては流れ分析装置(ビーエルテック株式会社製 QuAAtro2-HR)を用いて測定した。

### 結果及び考察

#### 1. 筑前海及び福岡湾における赤潮発生状況

筑前海域における赤潮の発生状況を、表1、図2に示した。

赤潮発生件数は3件で、すべて福岡湾で発生した。内訳は珪藻が1件、渦鞭毛藻1件、ラフィド藻1件であった。

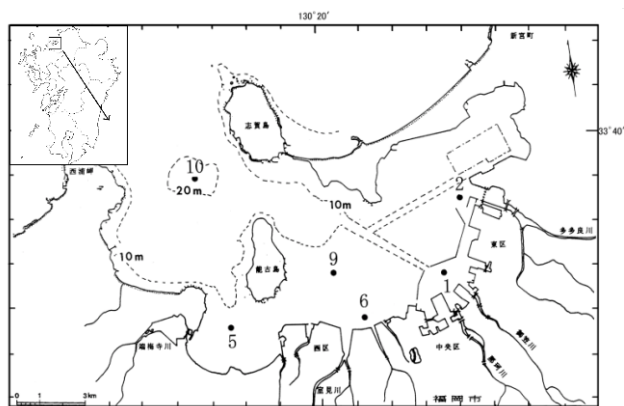


図1 福岡湾における調査点

構成種は、珪藻では *Skeletonema spp.*, *Chaetoceros spp.*, 渦鞭毛藻では *Prorocentrum micans*, ラフィド藻では *Heterosigma akashiwo* であった。発生期間は14日～30日で、漁業被害はなかった。

#### 2. 水質

水質の測定結果を図3及び表2-1から表2-5に示した。

水温は、表層では8.2～30.5℃で推移し、6月、3月は著しく高め、8月、2月はかなり高め、4月、12月はやや高め、1月はやや低め、10月、11月はかなり低めで、その他の月は平年並みであった。底層では8.8～27.5℃で推移し、2月、3月はかなり高め、8月、12月はやや高め、10月、11月、1月はかなり低めで、その他の月は平年並みであった。

塩分は、表層では22.2～33.4で推移し、3月はかなり高め、5月、11月、12月はやや高め、12月はかなり高め、7月、8月はかなり低めで、その他の月は平年並みであった。底層では32.0～34.0で推移し、12月、1月はかなり高め、3月はやや高め、6～8月はやや低めで、その他の月は平年並みであった。

溶存酸素量は、表層では6.09～12.27mg/L、底層では4.20～8.86mg/Lで推移した。

DINは、表層では6.3～39.6μM/Lで推移し、7月は著しく高め、11月、1月はやや高め、5月、8月、3月はやや低め、9月はかなり低め、その他の月は平年並みであった。底層では3.5～21.0μM/Lで推移し、7月はやや高め、5月、8月はやや低め、3月は著しく低め、その他の月は平年並みであった。

DIPは、表層では0.05～1.07μM/Lで推移し、10月、1月は著しく高め、7月はやや高め、9月はやや低め、その他の月は平年並みであった。底層では0.02～0.57μM/Lで推移し、10月はかなり高め、11月はやや高め、2月はやや低め、その他の月は平年並みであった。

表 1 筑前海域における赤潮発生状況

発生年月	発生期間		発生海域		赤潮構成プランクトン			発生状況及び到達状況	漁業被害の有無	水色	最高細胞数 (cells/ml)	最大面積 (km <sup>2</sup> )
	発生日～終息日	日数	海域区分	詳細	綱	属	種					
令和2年6月	6/3～7/2	(30日間)	九州北部(福岡湾)	福岡湾奥部	渦鞭毛藻	<i>Prorocentrum</i>	<i>micans</i>	6月3日に湾奥部で着色が確認され、1ヶ月継続した。	無	24	6,000	不明
令和2年9月	9/15～10/12	(28日間)	九州北部(福岡湾)	福岡湾奥部	珪藻	<i>Skeletonema</i>	<i>spp.</i>	9月15日に湾奥部で着色が確認され、約1ヶ月継続した。	無	24	13,500	不明
						<i>Chaetoceros</i>	<i>spp.</i>				10,500	
令和2年11月	11/17～11/30	(14日間)	九州北部(福岡湾)	福岡湾奥部	ラフィド藻	<i>Heterosigma</i>	<i>akashiwo</i>	11月17日に湾奥部(室見ノリ漁場周辺)で着色が確認されたが、ノリの色落ちは発生しなかった。	無	24	7,500	不明

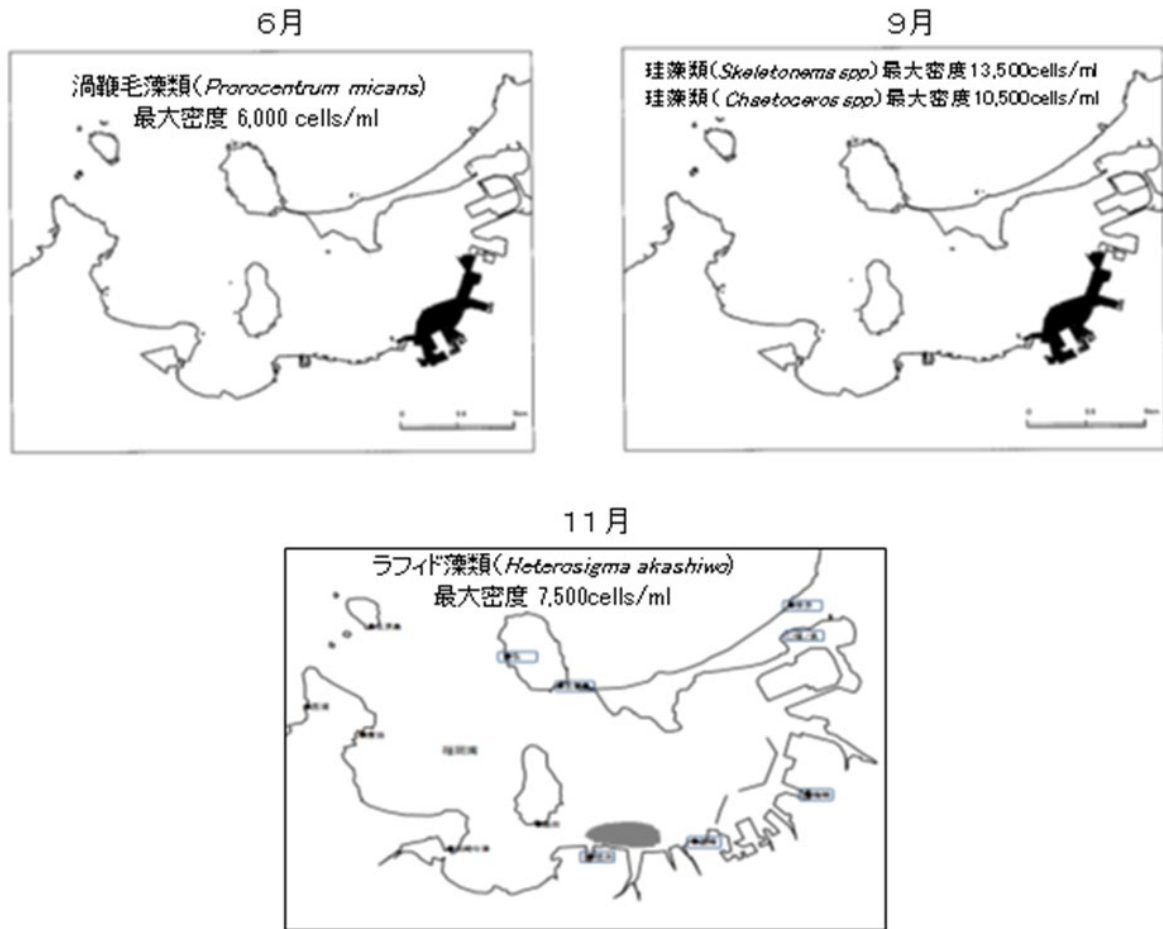


図 2 赤潮発生状況

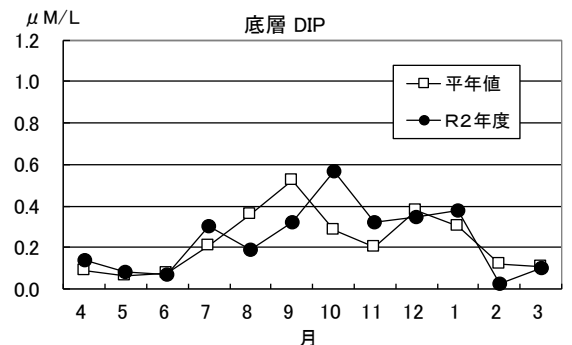
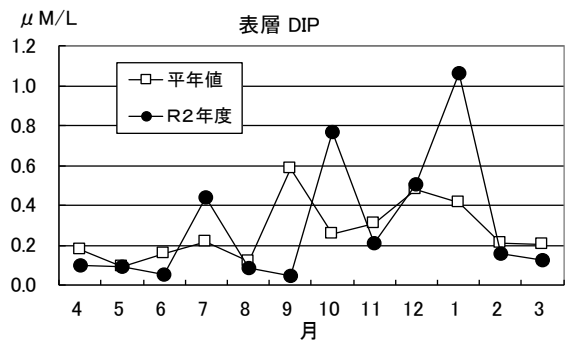
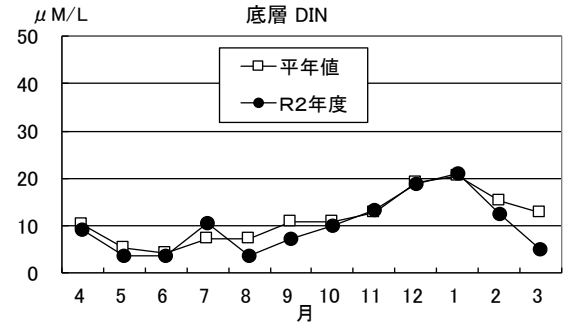
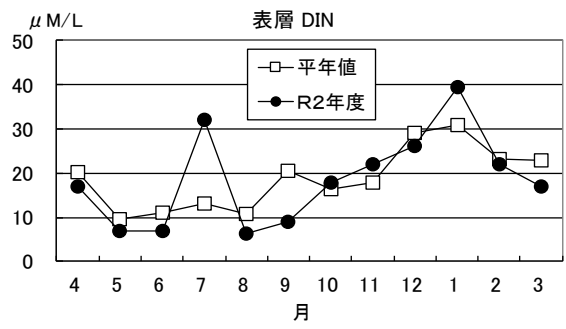
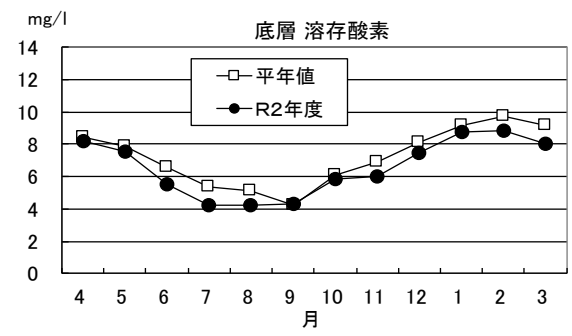
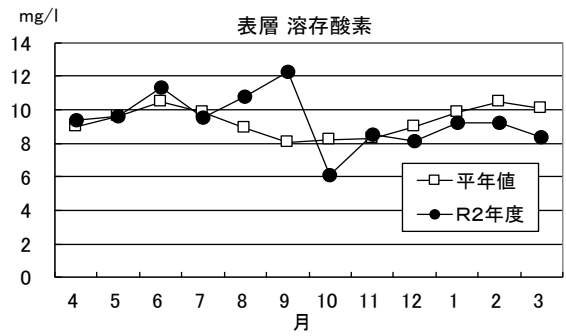
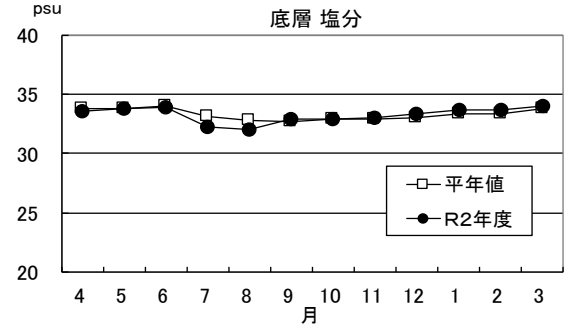
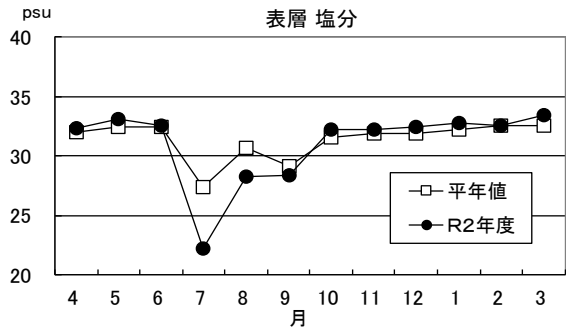
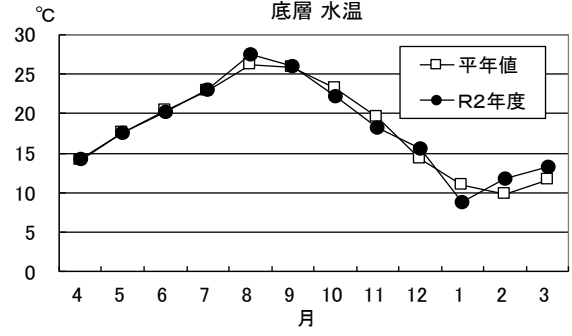
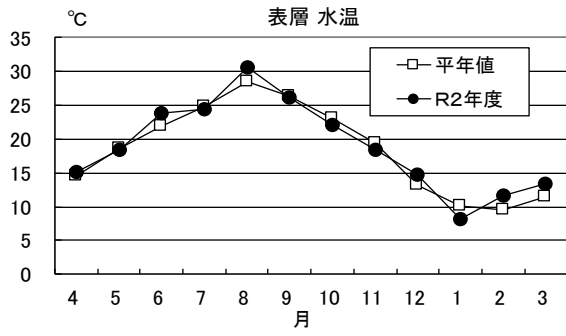


図3 福岡湾における水質調査結果

表 2-1 福岡湾における水質調査結果（水温）

WT.													
Stn.	DEP	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
St. 1	0	15.12	18.52	22.83	24.18	30.94	26.62	22.48	18.27	14.45	6.66	11.35	13.62
	5	14.14	17.96	20.39	23.19	27.68	26.12	22.32	18.21	14.65	6.92	11.21	13.33
	B	14.11	17.14	19.76	22.78	25.93	26.01	22.28	18.27	15.11	7.76	11.39	13.18
St. 2	0	15.19	18.72	23.89	23.85	30.45	25.58	22.32	18.08	14.27	6.00	11.14	13.29
	2	14.96	18.65	22.93	23.66	28.72	25.80	22.34	17.96	14.21	6.36	11.09	13.30
	B	14.36	18.41	21.19	23.18	27.29	26.01	22.32	18.05	14.68	6.57	10.98	13.32
St. 5	0	15.01	18.25	24.96	25.57	30.69	27.05	21.77	18.46	14.11	9.77	11.93	13.62
	5	14.18	17.49	20.53	23.19	28.63	26.30	22.11	18.35	15.37	10.59	12.60	13.36
	B	14.19	17.23	20.22	23.00	28.00	25.91	22.29	18.29	16.23	10.50	12.76	13.36
St. 6	0	15.45	18.74	24.31	25.09	30.50	26.03	22.09	18.67	14.63	6.59	11.45	13.33
	5	14.11	18.59	20.46	23.21	28.52	26.16	22.06	18.32	14.83	7.10	11.80	13.17
	B	14.02	17.71	20.05	23.10	28.43	26.10	22.03	18.35	15.04	7.97	11.74	13.18
St. 9	0	15.65	18.50	23.51	23.85	30.45	26.02	22.09	18.23	14.06	6.66	11.34	13.45
	5	14.75	18.33	20.57	23.08	28.70	26.11	22.06	18.30	14.58	8.71	11.37	13.34
	B	14.14	17.32	20.16	23.05	28.20	26.06	22.23	18.31	15.49	9.61	11.42	13.24
St. 10	0	14.61	17.34	24.05	24.48	30.14	25.75	22.12	18.45	16.83	13.37	12.95	13.39
	5	14.58	17.28	20.99	23.24	28.61	25.84	22.16	18.00	16.82	12.89	12.94	13.40
	B	14.47	17.27	20.19	22.63	27.18	25.57	22.40	18.05	16.82	10.22	12.95	13.37
	AVE	14.61	17.97	21.72	23.57	28.84	26.06	22.19	18.26	15.12	8.57	11.80	13.35
	MAX	15.65	18.74	24.96	25.57	30.94	27.05	22.48	18.67	16.83	13.37	12.95	13.62
	MIN	14.02	17.14	19.76	22.63	25.93	25.57	21.77	17.96	14.06	6.00	10.98	13.17

表 2-2 福岡湾における水質調査結果（塩分）

Sal.													
Stn.	DEP	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
St. 1	0	31.82	32.51	31.71	19.57	25.59	28.24	32.01	30.59	31.29	31.36	30.39	32.63
	5	33.09	32.80	33.36	31.36	30.94	32.28	32.83	32.71	32.58	32.75	32.63	33.35
	B	33.47	33.81	34.01	32.60	31.80	33.01	33.03	33.00	33.20	33.37	33.20	33.92
St. 2	0	30.90	32.27	31.51	17.77	27.63	27.09	32.50	32.12	32.03	31.26	30.43	32.94
	2	31.92	32.28	32.50	28.31	29.46	29.29	32.59	32.49	32.21	32.22	32.33	33.04
	B	33.08	32.46	33.15	31.45	31.45	32.63	32.94	32.82	32.68	32.85	33.08	33.18
St. 5	0	32.66	33.68	32.76	21.00	29.85	28.92	31.84	32.90	32.71	34.21	34.03	33.80
	5	33.65	34.11	34.19	31.89	32.04	32.39	32.67	33.31	33.34	34.31	34.29	34.32
	B	33.76	34.24	34.17	32.30	32.14	33.11	33.11	33.29	33.79	34.32	34.34	34.33
St. 6	0	31.99	32.92	32.41	20.68	26.93	26.74	31.73	32.35	32.59	32.38	32.57	33.72
	5	33.14	33.06	33.88	31.81	31.59	32.64	31.72	33.01	33.02	33.30	33.75	33.82
	B	33.45	33.60	33.94	31.98	31.96	32.85	31.76	33.04	33.18	33.53	33.75	33.87
St. 9	0	32.72	33.25	32.89	28.78	28.29	28.72	32.48	32.41	32.43	32.67	33.48	33.46
	5	33.21	33.38	33.69	32.07	31.98	32.68	32.57	33.14	32.93	34.00	33.57	33.68
	B	33.44	34.05	34.15	32.10	32.13	33.07	33.08	33.16	33.44	34.10	33.67	34.16
St. 10	0	33.88	34.26	33.77	25.40	31.39	30.60	33.10	33.16	33.98	34.58	34.36	34.12
	5	33.90	34.26	34.16	32.25	32.16	32.72	33.15	32.72	33.99	34.54	34.38	34.15
	B	34.03	34.34	34.28	33.22	32.43	33.17	33.57	32.82	33.99	34.30	34.38	34.37
	AVE	33.01	33.41	33.36	28.59	30.54	31.12	32.59	32.72	32.97	33.33	33.26	33.71
	MAX	34.03	34.34	34.28	33.22	32.43	33.17	33.57	33.31	33.99	34.58	34.38	34.37
	MIN	30.90	32.27	31.51	17.77	25.59	26.74	31.72	30.59	31.29	31.26	30.39	32.63



表 2-3 福岡湾における水質調査結果 (DO)

DO (mg)													
Stn.	DEP	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
St. 1	0	9.49	10.16	13.35	9.17	16.05	14.87	5.62	7.26	7.84	9.50	9.65	8.58
	5	8.63	8.66	4.19	4.68	4.13	4.72	5.72	6.41	7.80	9.31	8.97	8.57
	B	8.32	5.96	3.12	1.32	0.47	3.52	5.28	6.04	7.47	8.90	8.79	7.89
St. 2	0	9.82	10.76	12.50	8.99	11.81	11.61	5.57	7.37	7.68	9.77	9.85	8.77
	2	10.01	10.67	11.12	8.35	10.43	13.32	5.54	7.30	7.70	9.70	9.69	8.78
	B	8.50	10.32	6.16	4.05	2.66	5.87	5.39	6.03	7.59	9.44	9.22	8.92
St. 5	0	9.32	8.79	11.02	11.17	8.87	12.38	6.36	8.45	9.58	8.88	8.85	8.14
	5	8.36	7.80	8.61	5.31	5.80	6.06	5.88	6.93	8.09	8.58	8.70	7.83
	B	8.00	7.34	6.48	4.35	4.85	4.23	6.00	6.73	7.34	8.57	8.70	7.69
St. 6	0	9.31	10.17	10.81	10.48	11.22	12.24	6.26	10.70	7.09	9.51	8.92	7.74
	5	8.95	9.88	5.04	5.94	6.45	4.25	6.26	6.49	7.04	9.25	8.77	7.65
	B	7.53	7.01	3.12	5.04	5.16	3.20	6.23	4.95	6.84	8.91	8.73	7.33
St. 9	0	9.47	9.37	11.74	8.74	9.27	13.32	6.19	8.50	8.85	9.59	9.19	8.55
	5	9.72	9.07	5.78	6.92	6.55	5.28	6.12	6.53	8.84	9.08	9.16	8.71
	B	8.44	6.10	6.43	6.67	5.88	3.55	5.84	6.12	7.83	8.36	8.88	7.94
St. 10	0	8.83	8.52	8.69	8.65	7.37	9.19	6.51	9.08	7.92	8.00	8.90	8.53
	5	8.77	8.52	8.39	8.16	6.77	7.15	6.47	6.09	7.99	8.06	8.85	8.50
	B	8.33	8.29	7.77	3.99	6.17	5.25	6.17	6.03	7.92	8.56	8.83	8.32
	AVE	8.88	8.74	8.02	6.78	7.22	7.78	5.97	7.06	7.86	9.00	9.04	8.25
	MAX	10.01	10.76	13.35	11.17	16.05	14.87	6.51	10.70	9.58	9.77	9.85	8.92
	MIN	7.53	5.96	3.12	1.32	0.47	3.20	5.28	4.95	6.84	8.00	8.70	7.33

表 2-4 福岡湾における水質調査結果 (DIN)

DIN ( $\mu$ M/L)													
Stn.	DEP	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
St. 1	0	22.93	12.20	27.71	72.39	15.59	29.19	39.15	32.24	40.97	71.98	49.07	31.09
	5	12.91	6.06	4.81	14.25	11.27	9.69	10.56	19.68	30.07	36.59	27.28	32.85
	B	9.69	8.25	4.43	22.82	8.24	9.94	7.48	16.35	37.55	24.08	18.83	11.81
St. 2	0	27.61	9.22	7.05	70.37	5.77	15.60	10.36	25.89	37.70	63.27	39.44	21.69
	2	25.05	3.96	2.85	20.00	7.71	3.22	9.09	23.67	36.04	47.44	33.19	24.27
	B	16.49	3.83	5.65	21.04	3.95	7.75	8.81	20.95	27.84	36.33	21.25	21.03
St. 5	0	15.81	4.05	3.88	12.51	9.28	1.50	19.71	12.06	17.64	15.32	9.68	13.66
	5	11.85	2.50	1.91	2.76	1.25	2.61	18.10	7.79	17.40	6.83	4.39	8.54
	B	5.81	1.70	1.09	4.58	5.04	3.38	5.90	7.28	7.52	6.86	4.10	5.87
St. 6	0	20.70	6.02	1.27	26.12	5.95	5.57	26.01	27.45	29.11	42.35	17.56	12.59
	5	15.96	3.47	0.44	5.97	8.12	8.02	21.62	12.56	20.68	29.93	11.84	11.57
	B	13.14	3.40	4.14	5.34	1.82	12.36	24.00	14.35	18.69	37.61	11.82	12.05
St. 9	0	11.24	6.20	0.56	6.92	0.58	1.56	9.17	25.69	29.89	40.32	12.98	16.83
	5	5.93	3.54	0.55	2.47	7.69	7.53	9.07	12.37	20.20	25.70	12.96	13.83
	B	8.23	2.81	0.80	1.98	2.39	6.15	8.89	11.83	13.28	12.60	12.66	7.67
St. 10	0	3.69	4.83	1.20	3.96	0.85	0.56	3.01	8.70	2.11	4.40	3.66	6.87
	5	1.83	1.54	1.44	1.56	0.45	0.48	3.48	6.91	2.58	5.08	4.18	7.68
	B	1.51	1.09	5.77	6.78	0.96	4.26	4.18	9.58	7.69	8.26	7.01	8.77
	AVE	12.80	4.70	4.20	16.77	5.38	7.19	13.25	16.41	22.05	28.61	16.77	14.93
	MAX	27.61	12.20	27.71	72.39	15.59	29.19	39.15	32.24	40.97	71.98	49.07	32.85
	MIN	1.51	1.09	0.44	1.56	0.45	0.48	3.01	6.91	2.11	4.40	3.66	5.87

表 2-5 福岡湾の水質調査結果 (DIP)

DIP ( $\mu$  M/L)

Stn.	DEP	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
St. 1	0	0.30	0.04	0.10	0.46	0.11	0.14	1.44	0.36	0.72	2.45	0.79	0.31
	5	0.19	0.04	0.11	0.66	0.10	0.41	0.73	0.37	0.57	0.60	0.03	0.10
	B	0.17	0.18	0.15	0.17	0.10	0.75	0.71	0.49	0.72	0.38	0.03	0.11
St. 2	0	0.12	0.05	0.04	2.06	0.09	0.03	0.79	0.59	0.97	2.02	0.06	0.09
	2	0.09	0.06	0.06	0.17	0.07	0.07	0.77	0.14	0.89	1.03	0.03	1.00
	B	0.11	0.06	0.05	0.77	0.08	0.23	0.74	0.38	0.59	0.54	0.03	0.07
St. 5	0	0.11	0.31	0.05	0.03	0.09	0.01	0.77	0.04	0.21	0.57	0.02	0.11
	5	0.05	0.13	0.05	0.11	0.10	0.05	0.61	0.20	0.22	0.34	0.03	0.10
	B	0.09	0.10	0.06	0.14	0.54	0.10	0.43	0.21	0.14	0.31	0.03	0.14
St. 6	0	0.07	0.07	0.06	0.02	0.11	0.03	0.77	0.11	0.65	0.59	0.02	0.07
	5	0.10	0.06	0.07	0.18	0.08	0.11	0.74	0.23	0.34	0.35	0.03	0.06
	B	0.31	0.07	0.05	0.23	0.09	0.41	0.70	0.42	0.35	0.53	0.02	0.08
St. 9	0	0.00	0.04	0.05	0.06	0.08	0.06	0.59	0.10	0.38	0.50	0.01	0.07
	5	0.00	0.04	0.04	0.12	0.07	0.03	0.57	0.21	0.24	0.29	0.00	0.05
	B	0.11	0.04	0.05	0.11	0.15	0.28	0.58	0.26	0.21	0.28	0.02	0.09
St. 10	0	0.00	0.04	0.03	0.04	0.07	0.02	0.24	0.05	2.11	0.27	0.05	0.08
	5	0.01	0.04	0.02	0.01	0.08	0.02	0.25	0.12	2.58	0.28	0.04	0.09
	B	0.05	0.06	0.05	0.41	0.19	0.16	0.26	0.17	7.69	0.22	0.02	0.13
	AVE	0.11	0.08	0.06	0.32	0.12	0.16	0.65	0.25	1.09	0.64	0.07	0.15
	MAX	0.31	0.31	0.15	2.06	0.54	0.75	1.44	0.59	7.69	2.45	0.79	1.00
	MIN	0.00	0.04	0.02	0.01	0.07	0.01	0.24	0.04	0.14	0.22	0.00	0.05

# 漁場環境保全対策事業

## (3) 貝毒調査

小谷 正幸・中岡 歩・池浦 繁・濱崎 稔洋

アサリ、マガキなどの二枚貝は有害プランクトンの発生により毒化し、貝類の出荷を自主規制するなどの措置がとられる事がある。そこで、筑前海の養殖マガキ及び天然アサリの二枚貝の毒化を監視するとともに、貝毒原因プランクトンの発生状況、分布を把握し、食品としての安全性の確保を図った。

### 方 法

調査海域を図1に示した。貝毒検査及び貝毒原因プランクトン調査を福吉・深江・加布里・船越・岐志・野北・唐泊・鐘崎・津屋崎のカキ養殖漁場、姪浜のアサリ漁場で実施した。また貝毒原因プランクトンのみの調査を今津湾、加布里湾及び相島・宗像・北九州地先で実施した。

貝毒検査は、マガキについては10月～3月、アサリについては3月に実施した。貝毒原因プランクトン調査は周年実施した。

#### 1. 貝毒検査（公定法）

貝毒の毒力検査は「二枚貝等の貝毒のリスク管理に関するガイドライン」（平成27年3月6日付け26消安第6112号農林水産省消費・安全局畜水産安全管理課長通知）に定める方法により、可食部の麻痺性・下痢性貝毒の分析を（財）食品環境検査協会に委託した。



図1 調査海域

麻痺性貝毒検査は、福吉のマガキで10～3月に計8回、深江・加布里・船越・岐志・野北・鐘崎・津屋崎で出荷開始前に1回、姪浜のアサリで3月に1回実施した。下痢性貝毒検査は、福吉・深江・加布里・船越・岐志・野北のマガキで出荷開始前に1回実施した。

#### 2. 貝毒原因プランクトン調査

麻痺性貝毒原因種である *Gymnodinium catenatum* 及び *Alexandrium* 属，下痢性貝毒原因種である *Dinophysis* 属を対象とした。カキ養殖漁場で表層及び底層の海水を採取し、このうち1Lをオープニング20 $\mu$ mのプランクトンネットで4mLに濃縮し、全量もしくは1mLを顕微鏡で検鏡した。鐘崎を除くカキ養殖漁場では、10～12月は週1回、1～5月は2週に1回、鐘崎は11～1月に月1回実施した。また、今津湾・加布里湾・相島地先・宗像地先・北九州地先では、カキ養殖漁場と同じ内容の調査を表層及び5m層で、原則月1回実施した。併せて、原因種の発生と環境要因との関連性を検討する上での基礎データとして、海水試料の水温・塩分を測定した。

### 結果及び考察

#### 1. 貝毒検査

検査結果を表1に示した。全ての検査で麻痺性・下痢性貝毒は検出されなかった。

#### 2. 貝毒原因プランクトン調査

調査結果を表2, 3に示した。麻痺性貝毒原因種の *G. catenatum* は全ての調査点で出現は確認されなかった。 *Alexandrium* 属は10～12月に出現が確認された。下痢性貝毒原因種は *Dinophysis acuminata*, *D. fortii*, *D. caudata* が令和2年4月を除き、低密度であったが確認された。

各海域の水温の推移を表4に、塩分を表5にそれぞれ示した。特に水質環境の異状はみられなかった。

表 1 貝毒検査結果

地区名	種 名	採取月日	試料総むき身重量 (g)	検査月日	検査結果 (MU/g)		出荷規制の有無
					麻痺性	下痢性	
福吉	マガキ	10月5日	299	10月9日	N. D.	N. D.	無
深江	マガキ	10月5日	309	10月9日	N. D.	N. D.	無
加布里	マガキ	10月5日	275	10月9日	N. D.	N. D.	無
船越	マガキ	10月5日	312	10月9日	N. D.	N. D.	無
岐志	マガキ	10月5日	310	10月9日	N. D.	N. D.	無
野北	マガキ	10月5日	270	10月9日	N. D.	N. D.	無
福吉	マガキ	10月19日	100	10月21日	N. D.	-	無
福吉	マガキ	11月2日	343	11月9日	N. D.	-	無
福吉	マガキ	11月16日	200	11月16日	N. D.	-	無
津屋崎	マガキ	11月11日	288	11月18日	N. D.	-	無
鐘崎	マガキ	11月18日	234	11月27日	N. D.	-	無
福吉	マガキ	12月7日	318	12月14日	N. D.	-	無
福吉	マガキ	12月21日	260	12月22日	N. D.	-	無
福吉	マガキ	1月4日	281	1月12日	N. D.	-	無
福吉	マガキ	2月8日	279	2月16日	N. D.	-	無
福吉	マガキ	3月8日	369	3月11日	N. D.	-	無
姪浜	アサリ	3月11日	256	3月11日	N. D.		無

表 2-1 麻痺性貝毒原因プランクトン調査結果（福吉～唐泊カキ養殖漁場）

漁場	原因種	採水層	細胞数 (cells/L)											
			10/5	10/12	10/19	10/20	10/26	11/2	11/9	11/16	11/24	11/30	12/7	12/14
福吉	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	-	0	0	0	0	-	-	0	0
		底層	0	0	0	-	0	0	0	0	-	-	0	0
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	0	-	0	0	0	4	-	-	0	0
		底層	22	0	9	-	0	0	0	0	-	-	0	0
	<i>A.tamarense</i>	表層	0	0	0	-	0	0	0	0	-	-	0	0
		底層	0	0	0	-	0	0	0	0	-	-	0	0
<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	0	0	-	0	0	0	0	-	-	4	0	
	底層	0	0	0	-	0	0	0	0	-	-	4	0	
深江	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	0	-	0	0	0	16	8	0	0	0
		底層	0	0	0	-	0	0	0	16	0	0	0	0
	<i>A.tamarense</i>	表層	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	0	0	-	0	0	0	0	0	4	8	0	
	底層	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	
加布里	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	-	0	0	0	0	-	-	0	-
		底層	0	0	0	-	0	0	0	0	-	-	0	-
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	0	-	0	0	0	12	-	-	0	-
		底層	0	0	0	-	0	0	0	0	-	-	0	-
	<i>A.tamarense</i>	表層	0	0	0	-	0	0	0	0	-	-	0	-
		底層	0	0	0	-	0	0	0	0	-	-	0	-
<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	0	0	-	0	0	0	0	-	-	0	-	
	底層	0	0	0	-	0	24	0	0	-	-	0	-	
船越	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	-
		底層	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	-
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	-
		底層	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	-
	<i>A.tamarense</i>	表層	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	-
		底層	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	-
<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	0	0	-	0	70	12	0	0	0	0	-	
	底層	0	0	0	-	0	8	0	0	0	0	0	-	
岐志	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A.tamarense</i>	表層	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	
	底層	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	
野北	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	0	-	0	0	0	44	0	0	0	0
		底層	2	0	0	-	0	0	0	20	0	0	0	0
	<i>A.tamarense</i>	表層	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	
	底層	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	
唐泊	<i>G.catenatum</i>	表層	0	-	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0
		底層	0	-	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0
	<i>A.catenella</i>	表層	3	-	-	16	0	0	0	0	0	-	0	0
		底層	0	-	-	0	0	0	0	16	0	-	0	0
	<i>A.tamarense</i>	表層	0	-	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0
		底層	0	-	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0
<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	-	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	
	底層	0	-	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	

表 2-2 麻痺性貝毒原因プランクトン調査結果 (福吉～唐泊カキ養殖漁場)

漁場	原因種	採水層	細胞数 (cells/L)												
			12/21	12/28	1/4	1/18	2/8	2/22	3/8	3/22	4/7	4/21	4/28	5/6	
福吉	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	-	-	-
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	-	-	-
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	-	-	-
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	-	-	-
	<i>A.tamarense</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	-	-	-
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	-	-	-
<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	-	-	-	
	底層	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	-	-	-	
深江	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	
	<i>A.tamarense</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	
<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-		
	底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-		
加布里	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	0	0	-	-	-	-	0	0	-	
		底層	0	0	0	0	0	-	-	-	-	0	0	-	
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	0	0	0	-	-	-	-	0	0	-	
		底層	0	0	0	0	0	-	-	-	-	0	0	-	
	<i>A.tamarense</i>	表層	0	0	0	0	0	-	-	-	-	0	0	-	
		底層	0	0	0	0	0	-	-	-	-	0	0	-	
<i>Alexandrium sp.</i>	表層	8	0	0	0	0	-	-	-	-	0	0	-		
	底層	0	0	0	0	0	-	-	-	-	0	0	-		
船越	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	
	<i>A.tamarense</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	
<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-		
	底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-		
岐志	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	
	<i>A.tamarense</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	
<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-		
	底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-		
野北	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	
		底層	0	0	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	
		底層	0	0	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	
	<i>A.tamarense</i>	表層	0	0	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	
		底層	0	0	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	0	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-		
	底層	0	0	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-		
唐泊	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	-	-	0	0	-	-	0	0	-	0	
		底層	0	0	-	-	0	0	-	-	0	0	-	0	
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	-	-	0	0	-	-	0	0	-	0	
		底層	0	0	-	-	0	0	-	-	0	0	-	0	
	<i>A.tamarense</i>	表層	0	0	-	-	0	0	-	-	0	0	-	16	
		底層	0	0	-	-	0	0	-	-	0	0	-	12	
<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	0	-	-	0	0	-	-	0	0	-	0		
	底層	0	0	-	-	0	0	-	-	0	0	-	0		

表 2-3 麻痺性貝毒原因プランクトン調査結果（鐘崎，津屋崎カキ養殖漁場）

漁場	原因種	採水層	細胞数 (cells/L)				
			11/11	11/17	12/16	1/20	2/17
鐘崎	<i>G.catenatum</i>	表層	-	0	0	0	0
		底層	-	0	0	0	0
	<i>A.catenella</i>	表層	-	0	0	0	0
		底層	-	0	0	0	0
	<i>A.tamarense</i>	表層	-	0	0	0	0
		底層	-	0	0	0	0
	<i>Alexandrium sp.</i>	表層	-	4	0	0	0
		底層	-	0	0	0	0
津屋崎	<i>G.catenatum</i>	表層	0	-	-	-	-
		底層	0	-	-	-	-
	<i>A.catenella</i>	表層	0	-	-	-	-
		底層	0	-	-	-	-
	<i>A.tamarense</i>	表層	0	-	-	-	-
		底層	0	-	-	-	-
	<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	-	-	-	-
		底層	0	-	-	-	-

表 2-4 麻痺性貝毒原因プランクトン調査結果（今津湾）

海域	原因種	採水層	細胞数 (cell/L)												
			4/16	5/12	6/9	7/17	8/19	9/15	10/12	11/17	12/11	1/12	2/16	3/16	
今津湾	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A.tamarense</i>	表層	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 2-5 麻痺性貝毒原因プランクトン調査結果 (加布里湾～北九州地先)

海域	原因種	採水層	細胞数 (cell/L)										
			4/7	6/2	8/6	9/11	10/6	11/9	12/2	1/5	2/12	3/10	
加布里湾	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A.tamarense</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
相島地先	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A.tamarense</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
宗像地先	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A.tamarense</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
北九州地先	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	0	16	98	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	0
	<i>A.tamarense</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



表 3-1 下痢性貝毒原因プランクトン調査結果（福吉～唐泊カキ養殖漁場）

漁場	原因種	採水層	細胞数 (cells/L)											
			10/5	10/12	10/19	10/20	10/26	11/2	11/9	11/16	11/24	11/30	12/7	12/14
福吉	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	0	-	0	0	0	8	-	-	24	20
		底層	0	0	0	-	0	0	0	8	-	-	20	0
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	0	-	0	0	0	0	-	-	0	0
		底層	0	0	0	-	0	0	0	0	-	-	0	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	8	-	0	8	0	0	-	-	8	4
		底層	0	0	3	-	0	4	0	4	-	-	12	12
深江	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	0	-	0	0	0	20	16	24	4	0
		底層	0	0	0	-	0	0	0	16	4	20	0	0
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	0	-	0	0	0	0	4	0	0	0
		底層	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	0	-	0	4	0	44	0	0	0	0
		底層	0	0	0	-	0	8	0	0	0	4	0	0
加布里	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	0	-	0	0	0	4	-	-	0	-
		底層	0	0	0	-	0	0	0	8	-	-	0	-
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	0	-	0	0	0	0	-	-	0	-
		底層	0	0	0	-	0	0	0	0	-	-	0	-
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	4	-	4	0	0	0	-	-	0	-
		底層	0	4	0	-	12	8	0	0	-	-	0	-
船越	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	0	-	0	0	0	0	0	12	0	-
		底層	0	0	0	-	0	0	0	0	8	12	0	-
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	0	-	0	0	0	0	4	4	0	-
		底層	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	-
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	0	-	0	6	0	0	4	8	0	-
		底層	0	0	0	-	0	0	0	0	4	0	0	-
岐志	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	0	-	0	0	0	0	0	8	0	0
		底層	0	0	0	-	0	0	0	0	0	12	0	0
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	0	-	0	8	8	0	0	0	4	0
		底層	0	0	0	-	0	0	0	0	0	4	4	0
野北	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	-	0	0	0	4	0	0	4	0
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	-	0	0	0	24	0	0	4	0
唐泊	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	-	24	0	0	40	8	4	-	8	0
		底層	0	0	-	0	0	0	0	96	8	-	0	0
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0
		底層	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	-	12	0	0	0	12	0	-	0	0
		底層	0	0	-	0	0	0	0	4	0	-	0	0

表 3-2 下痢性貝毒原因プランクトン調査結果（福吉～唐泊カキ養殖漁場）

漁場	原因種	採水層	細胞数 (cells/L)											
			12/21	12/28	1/4	1/18	2/8	2/22	3/8	3/22	4/7	4/20	4/28	5/6
福吉	<i>D.acuminata</i>	表層	4	0	0	4	60	8	8	-	104	-	-	-
		底層	8	0	0	12	64	12	16	-	68	-	-	-
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	-	4	-	-	-
		底層	0	0	0	0	0	0	0	-	0	-	-	-
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	4	8	0	0	0	-	0	-	-	-
		底層	8	0	4	0	0	0	0	-	0	-	-	-
深江	<i>D.acuminata</i>	表層	4	184	4	8	24	28	24	112	104	-	-	-
		底層	8	16	0	20	20	8	20	72	20	-	-	-
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-
	<i>D.caudata</i>	表層	4	8	0	12	0	0	0	0	0	-	-	-
		底層	0	0	0	4	8	0	0	0	0	-	-	-
加布里	<i>D.acuminata</i>	表層	28	8	0	0	0	-	-	-	-	4	0	-
		底層	0	16	0	8	4	-	-	-	-	4	0	-
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	0	0	0	-	-	-	-	0	0	-
		底層	0	0	0	0	0	-	-	-	-	0	0	-
	<i>D.caudata</i>	表層	0	4	0	0	0	-	-	-	-	0	0	-
		底層	0	0	0	0	0	-	-	-	-	0	0	-
船越	<i>D.acuminata</i>	表層	0	12	0	20	8	52	244	44	0	0	4	-
		底層	0	12	0	12	4	12	0	116	12	0	12	-
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	-
		底層	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	-
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	-
		底層	0	8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	-
岐志	<i>D.acuminata</i>	表層	20	8	0	12	4	24	0	192	28	0	-	-
		底層	0	32	0	4	4	16	0	32	60	0	-	-
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	0	4	0	0	0	0	8	4	-	-
		底層	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	-	-
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
		底層	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	-	-
野北	<i>D.acuminata</i>	表層	0	4	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
		底層	0	4	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
		底層	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
		底層	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
唐泊	<i>D.acuminata</i>	表層	12	-	0	-	12	8	-	-	104	8	-	0
		底層	0	-	0	-	20	20	-	-	128	64	-	0
	<i>D.fortii</i>	表層	0	-	0	-	0	0	-	-	4	4	-	0
		底層	0	-	0	-	0	0	-	-	0	8	-	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	-	0	-	0	0	-	-	0	4	-	0
		底層	0	-	0	-	0	0	-	-	0	4	-	0

表 3-3 下痢性貝毒原因プランクトン調査結果結果（鐘崎，津屋崎カキ養殖漁場）

漁場	原因種	採水層	細胞数 (cells/L)				
			11/11	11/17	12/16	1/20	2/17
鐘崎	<i>D.acuminata</i>	表層	-	8	0	0	32
		底層	-	4	0	4	16
	<i>D.fortii</i>	表層	-	0	0	0	0
		底層	-	0	0	0	0
	<i>D.caudata</i>	表層	-	0	0	0	4
		底層	-	8	0	0	0
津屋崎	<i>D.acuminata</i>	表層	0	-	-	-	-
		底層	4	-	-	-	-
	<i>D.fortii</i>	表層	0	-	-	-	-
		底層	0	-	-	-	-
	<i>D.caudata</i>	表層	8	-	-	-	-
		底層	4	-	-	-	-

表 3-4 下痢性貝毒原因プランクトン調査結果結果（今津湾，唐泊地先）

海域	原因種	採水層	細胞数 (cells/L)											
			4/16	5/12	6/9	7/17	8/19	9/15	10/12	11/17	12/11	1/12	2/16	3/16
今津湾	<i>D.acuminata</i>	表層	0	320	0	4	0	120	0	8	28	16	52	28
		底層	0	360	12	0	0	0	0	0	4	44	68	0
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	8	0	0	0	0	0	0	12	0	0
		底層	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
唐泊	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 3-5 下痢性貝毒原因プランクトン調査結果結果（加布里湾～北九州地先）

海域	原因種	採水層	細胞数 (cells/L)										
			4/7	6/2	8/6	9/11	10/6	11/9	12/2	1/5	2/12	3/10	
加布里湾	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	40	28	32	32
		5m	0	0	0	0	0	0	0	8	12	56	92
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	4	0	16	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	4	0	16	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	16	4	0	4
		5m	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0
相島地先	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	8	16	16	16
		5m	0	0	0	0	0	0	0	12	32	8	20
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	0	0	0	0	12	8	0	0	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	16	4	0	0
宗像地先	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	12
		5m	0	0	0	0	0	0	0	12	4	8	16
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0
		5m	0	32	0	0	0	0	0	0	0	12	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	8	4	0	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
北九州地先	<i>D.acuminata</i>	表層	0	24	0	0	36	0	0	0	0	16	53
		5m	0	0	0	0	1	0	0	0	0	24	93
	<i>D.fortii</i>	表層	0	16	4	0	0	0	0	0	0	12	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	0	0	3	4	0	0	0	0	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13

表 4-1 調査海域の水温（福吉～唐泊カキ養殖漁場）

漁場	採水層	水温 (°C)												
		10/5	10/12	10/19	10/20	10/26	11/2	11/9	11/16	11/24	11/30	12/7	12/14	12/21
福吉	表層	23.4	21.7	20.9	-	19.6	19.9	18.4	18.1	-	-	16.2	14.3	14.7
	底層	23.3	21.9	20.7	-	19.3	20.1	18.1	18.2	-	-	16.0	14.0	14.3
深江	表層	22.2	21.3	20.9	-	20.3	19.9	18.8	17.6	16.7	15.6	14.2	14.5	12.4
	底層	23.5	21.9	21.2	-	20.1	20.0	18.1	18.2	17.3	15.6	15.3	14.4	12.5
加布里	表層	23.3	21.6	21.0	-	19.7	19.7	17.4	18.0	-	-	14.0	-	13.7
	底層	23.4	21.6	21.2	-	20.0	19.7	17.4	18.0	-	-	14.3	-	14.0
船越	表層	23.6	21.8	21.0	-	19.0	19.5	18.6	18.1	17.0	16.0	14.1	-	13.1
	底層	23.8	22.1	21.1	-	20.0	20.2	18.4	18.2	17.6	15.9	14.1	-	12.8
岐志	表層	23.6	21.8	20.8	-	19.6	20.2	18.3	18.2	17.6	15.4	16.8	15.6	12.5
	底層	23.5	21.8	21.0	-	19.7	20.0	18.7	17.9	17.6	15.1	17.1	14.4	12.3
野北	表層	22.3	22.2	21.5	-	20.1	20.0	19.2	18.4	18.9	15.1	15.1	15.7	13.6
	底層	22.1	22.1	21.4	-	20.1	19.8	19.0	18.3	18.6	14.9	15.0	15.5	13.4
唐泊	表層	23.8	-	-	-	-	-	-	18.7	18.7	-	15.4	15.8	15.0
	底層	23.8	-	-	-	-	-	-	18.7	18.6	-	15.5	15.4	14.7

表 4-2 調査海域の水温（福吉～唐泊カキ養殖漁場）

漁場	採水層	水温（℃）												
		12/28	1/4	1/18	2/8	2/22	3/8	3/22	4/7	3/22	4/7	4/20	4/28	5/6
福吉	表層	14.9	12.5	12.5	-	-	12.5	-	14.9	-	14.9	-	-	-
	底層	15.0	13.1	12.4	-	-	12.8	-	15.5	-	15.5	-	-	-
深江	表層	13.5	12.1	8.8	11.5	12.1	12.1	13.2	15.0	13.2	15.0	-	-	-
	底層	13.8	12.3	10.5	11.6	11.8	12.6	13.8	15.5	13.8	15.5	-	-	-
加布里	表層	13.3	-	8.7	-	-	-	-	-	-	-	16.6	-	-
	底層	13.3	-	9.0	-	-	-	-	-	-	-	16.4	-	-
船越	表層	12.8	9.7	10.5	11.3	11.5	11.5	-	15.6	-	15.6	-	17.2	-
	底層	13.0	10.8	10.4	11.0	11.4	11.0	-	15.0	-	15.0	-	16.8	-
岐志	表層	13.9	12.4	11.1	11.7	12.0	12.0	13.6	15.3	13.6	15.3	16.4	-	-
	底層	14.0	12.1	11.0	11.6	12.0	12.7	13.6	15.3	13.6	15.3	16.5	-	-
野北	表層	14.8	-	11.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	底層	14.7	-	11.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
唐泊	表層	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	底層	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表 4-3 調査海域の水温（鐘崎,津屋崎カキ養殖漁場）

漁場	採水層	水温（℃）				
		11/11	11/17	12/16	1/20	2/17
鐘崎	表層	-	19.1	13.1	-	-
	底層	-	19.0	13.2	-	-
津屋崎	表層	17.4	-	-	-	-
	底層	17.3	-	-	-	-

表 4-4 調査海域の水温（今津湾）

海域	採水層	水温（℃）											
		4/16	5/12	6/9	7/17	8/19	9/15	10/12	11/17	12/11	1/12	2/26	3/16
今津湾	表層	15.0	18.2	25.0	25.6	30.7	27.1	21.8	18.5	14.1	9.8	11.9	13.6
	底層	14.2	17.5	20.5	23.2	28.6	26.3	22.1	18.4	15.4	10.6	12.6	13.4

表 4-5 調査海域の水温（加布里湾～北九州地先）

海域	採水層	水温 (°C)									
		4/7	6/2	8/6	9/11	10/6	11/9	12/2	1/5	2/12	3/10
加布里湾	表層	15.3	21.6	27.4	26.3	23.2	18.3	16.2	11.9	11.4	13.1
	5m層	15.2	20.9	24.7	25.7	23.2	18.7	16.2	11.9	12.7	13.1
相島地先	表層	14.6	20.8	27.2	26.6	23.3	19.3	17.7	14.0	13.6	13.3
	5m層	14.6	20.2	26.7	26.5	23.3	19.3	17.7	14.0	13.6	13.3
宗像地先	表層	14.8	20.5	27.0	26.3	23.3	20.1	18.5	15.0	13.9	13.8
	5m層	14.7	20.1	26.9	26.3	23.3	20.1	18.5	15.0	13.9	13.8
北九州地先	表層	14.5	20.0	26.5	26.2	23.3	19.2	16.7	14.1	13.3	12.7
	5m層	14.4	19.8	26.1	26.0	23.3	19.2	16.7	14.0	13.3	12.7

表 5-1 調査海域の塩分（福吉～唐泊カキ養殖漁場）

漁場	採水層	塩分 (psu)											
		10/5	10/12	10/19	10/20	10/26	11/2	11/9	11/16	11/24	11/30	12/7	12/14
福吉	表層	29.9	30.6	31.7	-	31.1	30.7	31.7	32.1	-	-	32.6	31.7
	底層	30.3	30.7	30.9	-	31.0	30.8	31.7	32.1	-	-	32.5	32.5
深江	表層	24.5	25.4	30.0	-	30.5	30.3	27.2	31.2	31.0	32.1	32.1	32.5
	底層	29.5	30.2	30.7	-	31.3	30.8	31.8	32.1	32.0	32.1	32.3	31.8
加布里	表層	26.8	29.5	31.4	-	30.9	31.3	29.0	31.7	-	-	32.3	-
	底層	26.8	29.6	31.3	-	31.0	31.4	28.7	32.0	-	-	32.4	-
船越	表層	30.0	30.4	30.3	-	29.9	29.3	31.8	31.3	31.5	32.1	32.1	-
	底層	30.3	30.5	30.7	-	31.1	30.6	31.9	31.8	31.9	32.1	32.1	-
岐志	表層	30.8	30.9	31.3	-	31.1	30.8	31.8	31.9	32.1	32.2	32.8	32.6
	底層	30.8	30.5	32.0	-	31.0	31.1	32.0	31.9	32.1	32.1	32.9	32.4
野北	表層	31.3	30.5	31.7	-	31.9	31.5	32.2	31.2	32.5	32.8	32.7	31.7
	底層	30.6	30.6	31.6	-	32.0	30.7	32.2	31.3	32.3	32.8	32.8	32.0
唐泊	表層	30.8	-	-	31.8	31.9	31.0	32.0	31.8	32.3	-	32.2	31.7
	底層	29.3	-	-	32.0	31.9	31.3	32.0	32.0	32.3	-	32.2	32.1

表 5-2 調査海域の塩分（福吉～唐泊カキ養殖漁場）

地区名	採水層	塩分 (psu)											
		12/21	12/28	1/4	1/18	2/8	2/22	3/8	3/22	4/7	4/20	4/28	5/6
福吉	表層	32.7	32.0	32.6	33.1	31.2	31.1	33.3	-	32.5	-	-	-
	底層	33.2	32.4	32.3	32.7	31.9	32.0	33.1	-	31.9	-	-	-
深江	表層	32.4	31.3	32.0	31.5	31.3	27.6	31.0	32.1	32.5	-	-	-
	底層	32.1	31.4	31.8	32.8	31.6	30.0	33.0	32.9	33.1	-	-	-
加布里	表層	28.0	32.2	31.0	30.9	30.9	-	-	-	-	32.5	33.0	-
	底層	29.3	31.8	31.2	30.7	31.2	-	-	-	-	32.8	33.0	-
船越	表層	32.5	31.8	31.9	33.5	31.8	30.8	29.9	33.3	32.9	32.7	33.0	-
	底層	32.2	31.2	32.1	32.3	31.5	30.4	32.8	33.1	32.9	32.9	33.0	-
岐志	表層	32.4	32.3	32.2	32.7	31.3	30.9	33.0	33.1	31.8	33.0	-	-
	底層	33.2	31.6	32.9	33.0	31.2	32.4	33.0	33.1	31.3	32.9	-	-
野北	表層	33.0	32.0	-	32.9	-	-	-	-	-	-	-	-
	底層	32.6	31.7	-	32.5	-	-	-	-	-	-	-	-
唐泊	表層	32.0	-	-	-	32.4	31.0	-	-	31.5	32.9	-	33.2
	底層	32.8	-	-	-	32.4	31.7	-	-	32.1	33.1	-	33.2

表 5-3 調査海域の塩分（鐘崎,津屋崎カキ養殖漁場）

漁場	採水層	塩分 (psu)				
		11/11	11/17	12/16	1/20	2/17
鐘崎	表層	-	32.5	33.1	33.4	33.2
	底層	-	32.5	33.1	33.4	33.2
津屋崎	表層	32.2	-	-	-	-
	底層	32.2	-	-	-	-

表 5-4 調査海域の塩分（加布里湾～北九州地先）

海域	採水層	塩分 (psu)											
		4/16	5/12	6/9	7/17	8/19	9/15	10/12	11/17	12/11	1/12	2/26	3/16
今津湾	表層	32.7	33.7	32.8	21.0	29.8	28.9	31.8	32.9	32.7	34.2	34.0	33.8
	底層	33.6	34.1	34.2	31.9	32.0	32.4	32.7	33.3	33.3	34.3	34.3	34.3

表 5-5 調査海域の塩分（加布里湾～北九州地先）

海域	採水層	塩分 (psu)									
		4/7	6/2	8/6	9/11	10/6	11/9	12/2	1/5	2/12	3/10
加布里 湾	表層	33.8	33.7	31.2	32.2	33.4	32.5	33.5	34.2	33.7	34.5
	5m層	33.8	33.8	32.1	33.2	33.4	33.2	33.5	34.2	34.3	34.5
相島 地先	表層	34.1	34.0	31.7	32.9	33.4	33.6	34.0	34.5	34.7	34.7
	5m層	34.1	34.1	32.0	33.0	33.4	33.6	34.0	34.5	34.7	34.7
宗像 地先	表層	34.3	34.2	32.3	33.2	33.5	33.8	34.1	34.5	34.7	34.7
	5m層	34.3	34.1	32.3	33.2	33.5	33.8	34.1	34.5	34.7	34.7
北九州 地先	表層	33.9	34.2	28.6	32.7	33.1	33.6	33.8	34.5	34.6	34.0
	5m層	34.0	34.2	32.1	32.8	33.1	33.6	33.9	34.4	34.6	34.1



# 漁場環境保全対策事業

## (4) 環境・生態系保全活動支援（藻場の保全活動）

林田 宜之・梨木 大輔

福岡県筑前海区では「水産多面的機能発揮対策事業」により、地元漁業者等で構成される活動組織が主体となって藻場・干潟の保全活動、海岸清掃による漁場環境の保全活動が実施されている。そこで、当センターでは地元活動組織が効果的に保全活動に取り組めるように、保全活動手法やモニタリング手法について指導・助言を行った。今回、藻場の保全活動について報告する。

### 方 法

#### 1. 藻場の保全活動

藻場の保全活動に取り組んだ活動組織は、令和2年度から「博多湾環境保全伊崎作業部会」が加わり、「糸島磯根漁場保全協議会」、「唐泊海士組」、「相島地区藻場保全活動協議会」、「宗像地区磯枯保全協議会」、「柏原地区保全活動組織」、「脇田藻場保全部会」、「脇の浦磯資源保全部会」、「藍島藻場保全部会」、「馬島活動組織」、「関門環境保全部会」と合わせて11組織である。なお、活動実施地区数については、「糸島磯根漁場保全協議会」は姫島地区、野北コブ島地区、芥屋ノウ瀬地区、福吉羽島地区、船越鷺の首地区の5地区、「宗像地区磯枯保全協議会」は鐘崎地区、神湊地区、大島地区、地島地区、津屋崎地区の5地区、「関門環境保全部会」については平松地区、長浜地区の2地区、他の活動組織については1組織に1地区の計20地区である（図1）。

センターでは全ての活動組織で行っている活動前の計画作りに参画し、昨年モニタリング調査結果に基づき、保全活動内容や活動時期について指導・助言を行った。加えて、活動組織が主体となって実施する定期モニタリングおよび日常モニタリングに

ついて、活動効果が把握できるよう、モニタリング内容を提案した。また、各活動組織の活動にも適宜参加し、技術的支援、活動実態の把握や漁業者と意見交換を行った。

### 結果及び考察

#### 1. 藻場の保全活動

定期モニタリングの結果、ムラサキウニやガンガゼ類といった植食性ウニ類が高密度で分布している場所がある地先については、除去する手段や時期等、ウニ類除去方法について指導・助言を行った。また、ウニ類は少ないものの海藻の増加がみられていない地先については海藻の幼胚を供給するための「母藻投入」を提案した。母藻投入についてはアラメ類およびホンダワラ類の成熟時期と成熟状態の確認方法、スポアバッグ方式の設置方法について指導を行った。さらに、各活動組織の現状を考慮して随時提案および指導した（表1）。特に、今年度から新たに藻場の保全活動に取り組むこととなった「博多湾環境保全伊崎作業部会」では初回のウニ駆除活動時に現地指導を実施するとともに、活動計画の策定などについても指導した。

目視観察および聞き取り調査の結果、保全活動の効果を把握するためには、藻場の状況とウニ類の生息状況を調べるのが重要であると考えられた。そこで、モニタリングシートを作成し、漁業者によるモニタリングは活動前と活動後の年2回実施するよう提案した（図2）。活動終了後には、海藻の現存量、藻場の被度やウニ類生息密度、海藻を餌とするアワビやサザエ等の有用生物の生息密度、魚類の出現状況を定量的に調査するよう提案した。

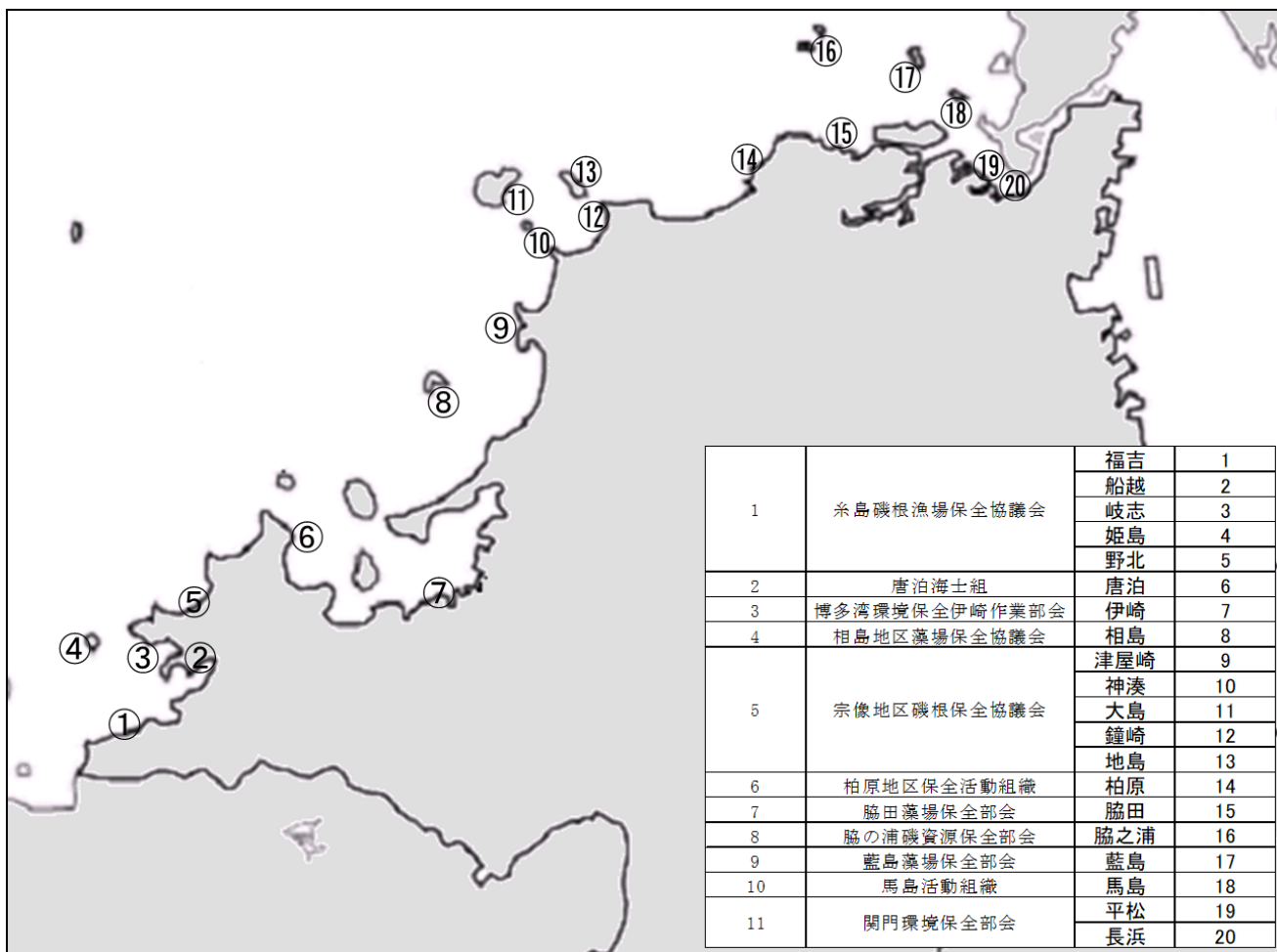
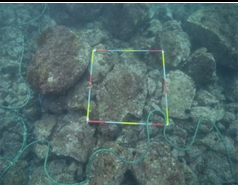
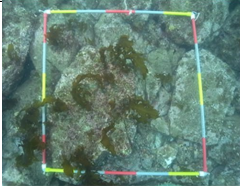

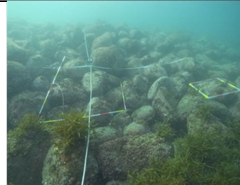
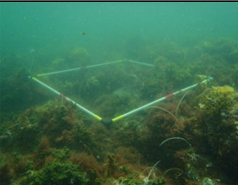


図1 各活動組織の活動位置図

表 1 各活動組織の活動内容

活動組織名	活動面積(ha)	構成人数(人)	保全活動内容
糸島磯根漁場保全協議会	38.3	117	食害生物の駆除(ウニ類)
			母藻の設置
			海藻種苗投入
唐泊海士組	9	6	食害生物の駆除(ウニ類)
			母藻の設置
			海藻種苗投入
			保護区域の設定
岩盤清掃			
博多湾環境保全伊崎作業部会	6.082	29	食害生物の駆除(ウニ類)
相島地区藻場保全協議会	7.17	36	食害生物の除去
			ウニの密度管理
			母藻の設置・種苗の投入
宗像地区磯根保全協議会	21.25	134	母藻の設置
			食害生物の駆除(ウニ類)
			保護区域の設定
			ウニの密度管理
			岩盤清掃
柏原地区保全活動組織	9.1	31	食害生物の駆除(ウニ類)
脇田藻場保全部会	10	34	食害生物の駆除(ウニ類)
			母藻の設置
脇之浦磯資源保全部会	10	87	食害生物の駆除(ウニ類)
藍島藻場保全部会	10	72	食害生物の駆除(ウニ類)
馬島藻場保全部会	5	20	食害生物の駆除(ウニ類)
関門環境保全部会	4	67	食害生物の駆除(ウニ類)
			母藻の設置
			浮遊・堆積物の除去

定期モニタリングシート(活動組織)		日時：平成 年 月 日		担当者名：	天気：
活動組織名：	AM・PM	波高：	m	満潮・干潮	大潮・中潮・小潮・若潮・長潮

		①(記入例)		②									
写 真	定期モニタリング			定期モニタリング									
	地点No. 1			地点No.									
	平成28年6月18日			平成 年 月 日									
	撮影箇所	枠全景	撮影箇所	枠全景									
													
	枠近景	枠拡大	枠近景	枠拡大									
													
	横から	付近状況	横から	付近状況									
観	水深	( 5 )m		( )m									
察	被度	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
	優占	ワカメ( 10 )% ・ アラメ類( 0 )% ・ ホンダワラ類( 0 )%					ワカメ( )% ・ アラメ類( )% ・ ホンダワラ類( )%						
	個体数	ガンガゼ( 3 )		ムラサキウニ( 10 )		ガンガゼ( )		ムラサキウニ( )					
備 考	ムラサキウニが多い												

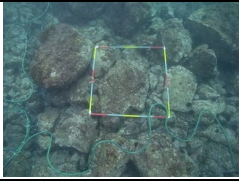

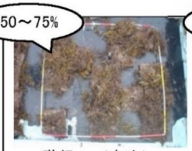
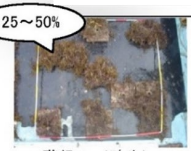
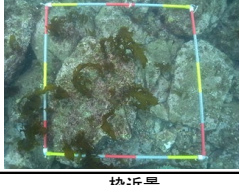

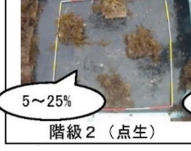


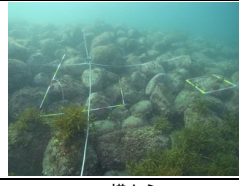
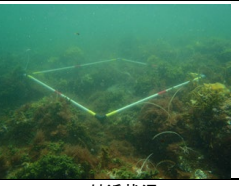
写真撮り方参考		被度参考		
どこの地点の写真が分かるように、始めに地点番号を撮影しましょう。				
撮影箇所	枠全景	  		
		  		
枠近景	枠拡大	モニタリングのコツ		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・出来るだけ同じ場所で撮影しましょう。</li> <li>・ブイを打ったり、土嚢など目印を設置するとわかりやすいです。</li> <li>・モニタリング日は出来るだけ濁りの少ない日にしましょう。</li> <li>・複数人数で行い事故の無いよう注意しましょう。</li> </ul>		
横から	付近状況			

図2 漁業者によるモニタリングシート

# 漁場環境保全対策事業

## (5) 環境・生態系保全活動支援（干潟の保全活動）

梨木 大輔・宮内 正幸・亀井 涼平・吉岡 武志

福岡県筑前海区では「水産多面的機能発揮対策事業」により、地元漁業者等で構成される活動組織が主体となって干潟・藻場の保全活動、海岸清掃による漁場環境の保全活動が実施されている。そこで、当センターでは地元活動組織が効果的に保全活動に取り組めるように、保全活動方法や計画策定について指導・助言を行った。今回、干潟の保全活動について報告する。

### 方 法

#### 1. 干潟の保全活動

干潟の保全活動に取り組んだ活動組織は「姪浜干潟等保全協議会」、「能古あさり保全協議会」、「博多湾環境保全伊崎作業部会」の3活動組織である。これらの活動組織は福岡湾内の各々の地先にて活動を行っている（図1、表1）。

全ての活動組織で、活動開始前に前年度調査結果の報告を行い、それに基づいて活動項目の選定、活動時期などの令和2年度活動計画について指導・助言を行った。主な活動内容として海底耕耘、機能発揮のための生物移植、機能低下を招く生物除去、死殻の除去、定期モニタリングが実施された（表2）。また、活動場所の現状を把握するために潜水による定期モニタリングに協力した。調査内容は、アサリの生息状況、食害生物出現量、底質状況等について調査を行った。

また、各活動組織の活動にも適宜参加し、技術的指導、活動実態の把握や漁業者の活動に対する疑問などを聞く機会を持った。

### 結果及び考察

#### 1. 干潟の保全活動

計画策定の際には、当センターで行っている室見川河口域等の資源量調査や福岡湾内のアサリの浮遊幼生調査結果、およびツメタガイやキセワタガイ等の食害生物の生態などの情報提供を行い、福岡湾全体のアサリ資源状況について漁業者への周知を行った。

現在、当センター、県、福岡市、漁業者が連携して福岡湾全体のアサリを増やす取り組みを行っている。その一環として令和2年度は福岡湾内の幼生ネットワークの強化を目的として、3活動組織の漁業者が、水産多面的機能発揮対策事業で保全活動を行い環境が改善された地先に、室見川河口域のアサリ稚貝の移植を行った。当センターでは今後も保全活動をはじめとして、アサリの稚貝移植などの漁業者が実施する活動の支援を充実強化していく。

令和2年度の定期モニタリングでは、アサリの食害生物であるヒトデ類の増加が確認された地先があったため、今後も継続した活動が重要だと考えられた。

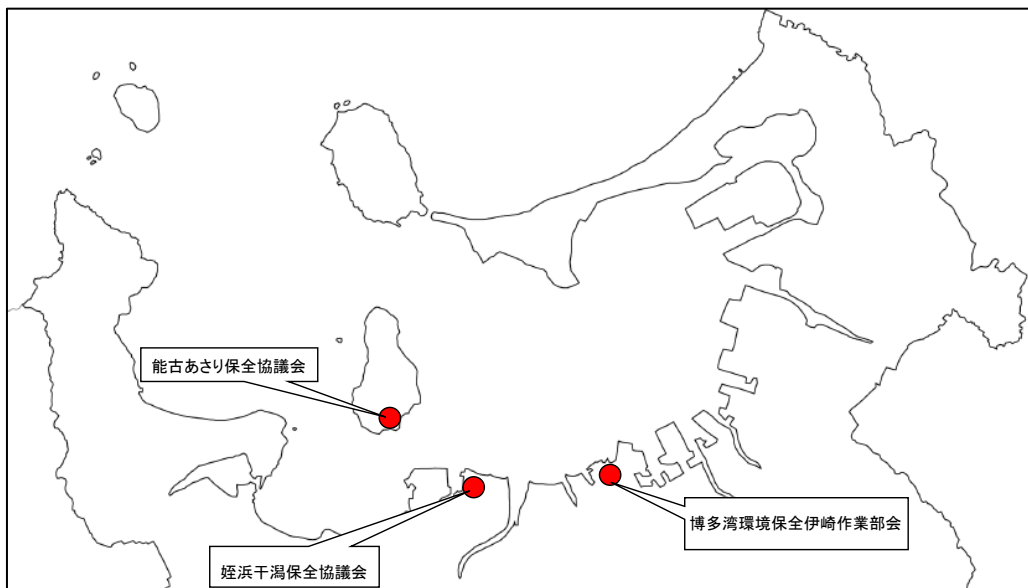


図 1 各活動組織の活動位置図

表 1 各活動組織の活動内容

活動組織名	構成員数	活動面積	活動項目
姪浜干潟等保全協議会	25名	44.46ha	海底耕耘
			浮遊・堆積物の除去
			機能発揮のための生物移植
			機能低下を招く生物除去
			モニタリング
能古あさり保全協議会	14名	33.13ha	海底耕耘
			浮遊・堆積物の除去
			稚貝の沈着促進
			機能低下を招く生物除去(その他)
			機能発揮のための生物移植
			モニタリング
博多湾環境保全伊崎作業部会	28名	22.832ha	海底耕耘
			機能発揮のための生物移植
			モニタリング

表 2 各活動組織の活動実績

令和2年度 水産多面的機能発揮対策 活動記録

活動組織名：姪浜干潟等保全協議会

活動実施日	活動参加人数				活動実績	
	総参加人数	構成員		非構成員	活動項目	活動内容
		漁業者	漁業者以外			
5月16日	22	21	1	0	干潟等の保全	海底耕耘
5月30日	22	21	1	0	干潟等の保全	浮遊堆積物の除去
6月13日	21	20	1	0	干潟等の保全	機能発揮のための生物移植
6月16日	18	17	1	0	干潟等の保全	機能発揮のための生物移植
7月14日	18	17	1	0	干潟等の保全	浮遊堆積物の除去
7月22日	15	14	1	0	干潟等の保全	海底耕耘
8月29日	21	20	1	0	干潟等の保全	機能低下を招く生物除去
9月26日	15	14	1	0	干潟等の保全	海底耕耘
11月2日	9	6	0	3	干潟等の保全	モニタリング

令和2年度 水産多面的機能発揮対策 活動記録

活動組織名：能古あさり保全協議会

活動実施日	活動参加人数				活動実績	
	総参加人数	構成員		非構成員	活動項目	活動内容
		漁業者	漁業者以外			
5月19日	5	5	0		海底耕うん	海底耕うん準備
6月10日	6	6	0		海底耕うん	海底耕うん
6月11日	7	7	0		海底耕うん	海底耕うん
6月12日	6	6	0		海底耕うん	海底耕うん
6月13日	10	9	1		機能発揮のための生物移植	機能発揮のための生物移植
6月14日	9	9	0		機能発揮のための生物移植	機能発揮のための生物移植
6月16日	8	7	1		機能発揮のための生物移植	機能発揮のための生物移植
9月14日	4	4	0		海底耕うん	海底耕うん
9月15日	5	5	0		海底耕うん	海底耕うん
9月16日	5	5	0		海底耕うん	海底耕うん
9月29日	4	4	0		海底耕うん	海底耕うん
9月30日	5	5	0		海底耕うん	海底耕うん
10月2日	3	2	1		稚貝の沈着促進	稚貝の沈着促進
10月13日	4	4	0		海底耕うん	海底耕うん
10月13日	2	2	0		機能低下を招く生物の除去(その他)	機能低下を招く生物の除去(その他)
10月14日	5	5	0		海底耕うん	海底耕うん
10月14日	2	2	0		機能低下を招く生物の除去(その他)	機能低下を招く生物の除去(その他)
10月15日	2	2	0		機能低下を招く生物の除去(その他)	機能低下を招く生物の除去(その他)
10月15日	4	4	0		海底耕うん	海底耕うん
10月16日	5	5	0		浮遊堆積物の除去	浮遊堆積物の除去
10月28日	2	2	0		機能低下を招く生物の除去(その他)	機能低下を招く生物の除去(その他)
10月28日	4	4	0		海底耕うん	海底耕うん
10月29日	3	3	0		海底耕うん	海底耕うん
10月29日	2	2	0		機能低下を招く生物の除去(その他)	機能低下を招く生物の除去(その他)
10月30日	4	4	0		海底耕うん	海底耕うん
10月30日	2	2	0		機能低下を招く生物の除去(その他)	機能低下を招く生物の除去(その他)
11月12日	6	6	0		海底耕うん	海底耕うん
11月12日	2	2	0		機能低下を招く生物の除去(その他)	機能低下を招く生物の除去(その他)
11月14日	2	2	0		機能低下を招く生物の除去(その他)	機能低下を招く生物の除去(その他)
11月14日	6	6	0		海底耕うん	海底耕うん
11月16日	7	7	0		海底耕うん	海底耕うん
12月3日	7	2	0	5	モニタリング	モニタリング

令和2年度 水産多面的機能発揮対策 活動記録

活動組織名：博多湾環境保全伊崎作業部会

活動実施日	活動参加人数				活動実績	
	総参加人数	構成員		非構成員	活動項目	活動内容
		漁業者	漁業者以外			
6月13日	19	18	1	0	干潟の保全	機能発揮のための生物移植
6月14日	25	24	1	0	干潟の保全	機能発揮のための生物移植
6月23日	19	18	1	0	干潟の保全	海底耕耘
7月11日	22	21	1	0	干潟の保全	海底耕耘
7月18日	22	21	1	0	干潟の保全	海底耕耘
10月21日	5	4	1	0	干潟の保全	モニタリング

# 水質監視測定調査事業

## (1) 筑前海域

小谷 正幸・中岡 歩・池浦 繁・濱崎 稔洋

昭和42年に公害対策基本法が制定され、環境行政の指針として環境基準が定められた。筑前海域は昭和52年5月、環境庁から上記第9条に基づく「水質汚濁に関わる環境基準」の水域類型別指定を受けた。福岡県は筑前海域に関する水質の維持達成状況を把握するため、昭和52年度から水質監視測定調査を実施している。

当研究所では福岡県環境部環境保全課の委託により、試料の採水および水質分析の一部を担当しているため、その結果を報告する。

### 方 法

図1に示した響灘（遠賀川河口沖）と玄界灘（福岡湾河口沖）の2海区に分け、令和元年5月、7月、10月及び2年1月の計4回調査を実施した。試料の採水は0m、2m、底層について行った。

調査項目はpH、DO、COD、SS（浮遊懸濁物）、TN（全窒素）、TP（全燐）等の生活環境項目、カドミウム、全シアン等の健康項目、その他の項目として塩分等が設定されている。生活環境項目のうちpH、DO、COD、SSの分析および、その他の項目（塩分）および気象、海象の測定・観測を行った。

なお、その他の生活環境項目のTN、TP、大腸菌群数、n-ヘキサン抽出物質等、健康項目及び要監視項目（有機塩素、農薬等）については福岡県保健環境研究所が担当した。

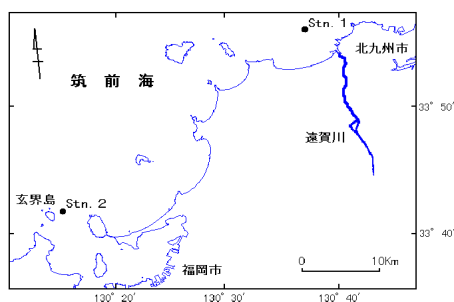


図1 調査点図

### 結 果

#### 1. 水質調査

結果及び各項目の最小値、最大値、平均値を表1に示した。

##### (1) 水温

平均値は響灘が20.8℃、玄界灘が20.7℃であった。最大値は響灘が28.2℃、玄界灘が26.0℃であった。最小値は響灘が14.1℃、玄界灘が13.6℃であった。

##### (2) 塩分

平均値は響灘が33.4、玄界灘が33.6であった。最大値は響灘、玄界灘ともに34.5であった。最小値は響灘が31.3、玄界灘が32.0であった。

##### (3) 透明度

平均値は響灘が9.1m、玄界灘が10.3mであった。最大値は響灘、玄界灘ともに12.0mであった。最小値は響灘が6.0m、玄界灘が9.0mであった。

##### (4) pH

平均値は響灘が7.90、玄界灘が7.94であった。最大値は響灘、玄界灘ともに8.10であった。最小値は響灘が7.57、玄界灘が7.74であった。

##### (5) DO

平均値は響灘が7.5mg/L、玄界灘が7.4mg/Lであった。最大値は響灘が8.3mg/L、玄界灘が8.0mg/Lであった。最小値は響灘、玄界灘ともに6.4mg/Lであった。

##### (6) COD

平均値は響灘が0.61mg/L、玄界灘が0.63mg/Lであった。最大値は響灘が1.11mg/L、玄界灘が0.83mg/Lであった。最小値は響灘、玄界灘ともに検出下限(0.5mg/L)未満であった。

##### (7) SS

平均値は響灘が2.8mg/L、玄界灘が1.6mg/Lであった。最大値は響灘が8.2mg/L、玄界灘が3.8mg/Lであった。最小値は響灘、玄界灘ともに検出下限(1



mg/L) 未満であった。

## 2. 環境基準の達成度

筑前海域は、環境基本法第16条により水産1級を含むA類型の達成維持が指定されている。その内

容を表2に示した。本年度の響灘での水質調査の平均値は、A類型およびI類型の環境基準値を満たしていた。また、玄界灘での水質調査の平均値は、環境基準値では、pH、CODはA類型、DOはB類型であった。

表1 水質監視調査結果

調査点	調査日	採水層	水温 ℃	塩分	透明度 m	pH	DO mg/L	COD mg/L	SS mg/L
Stn. 1 (響灘)	令和2年 6月2日	表層	20.0	34.3	10.0	7.57	8.2	0.38	2.6
		2m層	20.0	34.3		7.76	8.1	0.39	1.8
		底層	19.1	34.3		7.73	8.1	0.39	1.4
	8月3日	表層	28.2	31.3	12.0	8.10	7.0	1.11	3.6
		2m層	27.4	31.9		8.03	6.9	0.51	0.4
		底層	24.1	32.8		7.99	6.4	0.54	3.6
	10月6日	表層	22.9	31.9	6.0	7.87	7.4	0.73	2.8
		2m層	23.0	33.3		7.87	6.9	0.51	4.2
		底層	23.1	33.6		7.89	6.9	0.51	8.2
	令和3年 1月5日	表層	14.1	34.2	8.5	8.03	8.3	0.78	2.4
		2m層	14.1	34.3		8.03	8.0	0.74	1.4
		底層	14.1	34.5		7.97	7.9	0.78	1.0
	最小値		14.1	31.3	6.0	7.57	6.4	0.38	0.4
	最大値		28.2	34.5	12.0	8.10	8.3	1.11	8.2
	平均値		20.8	33.4	9.1	7.90	7.5	0.61	2.8
Stn. 2 (玄界灘)	令和2年 6月2日	表層	20.0	34.2	10.0	7.74	7.7	0.44	2.0
		2m層	19.7	34.2		7.75	8.0	0.52	1.6
		底層	19.3	34.3		7.80	7.8	0.51	2.0
	8月3日	表層	26.0	32.0	10.0	8.08	6.9	0.75	1.4
		2m層	25.9	32.1		8.03	6.8	0.62	0.4
		底層	24.2	32.8		8.00	6.4	0.70	3.8
	10月6日	表層	23.5	33.4	9.0	7.87	7.0	0.48	2.2
		2m層	23.5	33.4		7.89	7.0	0.50	1.6
		底層	23.4	33.5		7.89	6.8	0.71	2.0
	令和3年 1月5日	表層	14.8	34.5	12.0	8.10	8.0	0.83	0.4
		2m層	14.8	34.5		8.06	7.8	0.76	1.0
		底層	13.6	34.4		8.05	8.0	0.78	1.2
	最小値		13.6	32.0	9.0	7.74	6.4	0.44	0.4
	最大値		26.0	34.5	12.0	8.10	8.0	0.83	3.8
	平均値		20.7	33.6	10.3	7.94	7.4	0.63	1.6

表2 水質環境基準（海域） pH・DO・COD

水質類型	A	B	C
利用目的	水産1級※1 水浴 自然環境保全※2	水産2級※3 工業用水	環境保全※4
pH	7.8~8.3	7.8~8.3	7.0~8.3
DO (mg/L)	7.5以上	5以上	2以上
COD (mg/L)	2以下	3以下	8以下

※1：マダイ、ブリ、ワカメ等の水産生物用及び水産2級の水産生物用

※2：自然探勝等の環境保全

※3：ボラ、ノリ等の水産生物用

※4：国民の日常生活において不快感を生じない限度

# 水質監視測定調査事業

## (2) 唐津湾

小谷 正幸・中岡 歩・池浦 繁・濱崎 稔洋

### 方 法

平成5年に「水質汚濁に関わる環境基準」が一部改正され、赤潮発生の可能性の高い閉鎖性水域について窒素・リンの水域類型別指定（以下、類型指定という）が設定された。唐津湾はこの閉鎖性水域に属していたが、筑前海域の一部と見なされて類型指定はされていなかった。しかし、今後の人口増加などにより赤潮や貧酸素水塊の発生が懸念されるため、平成9年～平成13年7月までのデータをもとに、平成13年10月に類型指定が行われた。その結果、pH、D0（溶存酸素量）、COD（化学的酸素要求量）の環境基準は海域A類型に、全窒素、全燐は海域II類型に指定された。pH、D0、CODの環境基準は表1のとおりである。

そこで、唐津湾の福岡県海域に関する水質の維持達成状況を把握するため、福岡県環境部環境保全課の委託のもと水質監視測定調査を実施した。当研究所では試料の採取および水質分析の一部を担当したので、その結果を報告する。

図1に示した3定点で令和2年6月2日、8月3日、10月6日及び令和3年1月5日に調査を実施した。試料の採水は表層、2m層、底層で行った。

調査項目は pH、D0、COD、SS（浮遊懸濁物）、TN（全窒素）、TP（全燐）等の生活環境項目、カドミウム、全シアン等の健康項目、その他の項目として塩分等が設定されている。当研究所では生活環境項目のうち pH、D0、COD、SS の分析及びその他の項目の塩分、気象、海象の測定・観測を行った。

なお、その他の生活環境項目（TN、TP、大腸菌群数、n-ヘキサン抽出物質等）、健康項目及び要監視項目（有機塩素、農薬等）については福岡県保健環境研究所が担当した。

### 結 果

#### 1. 水質調査

分析結果及び各項目の最小値、最大値、平均値を表3に示した。

##### (1) 水温

平均値は Stn.1 で 20.6℃、Stn.2 で 20.8℃、Stn.3 で 20.7℃であり、最大値は8月の Stn.1 の表層で 28.7℃、最小値は1月の Stn.1 の全層で 11.9℃であった。

表1 pH、D0、CODの環境基準(海域)

水質類型	A	B	C
利用目的	水産1級※1 水浴 自然環境保全※2	水産2級※3 工業用水	環境保全※4
pH	7.8～8.3	7.8～8.3	7.0～8.3
D0 (mg/L)	7.5以上	5以上	2以上
COD (mg/L)	2以下	3以下	8以下

※1：マダイ、ブリ、ワカメ等の水産生物用及び水産2級の水産生物用

※2：自然探勝等の環境保全

※3：ボラ、ノリ等の水産生物用

※4：国民の日常生活において不快感を生じない限度

表2 全窒素、全燐の環境基準(海域)

水質類型	I	II	III	IV
利用目的	自然環境保全※1及びII以下の欄に掲げるもの(水産2種及び3種を除く。)	水産1種※2、水浴及びIII以下の欄に掲げるもの(水産2種及び3種を除く。)	水産2種※3及びIVの欄に掲げるもの(水産3種を除く。)	水産3種※4 工業用水 生物生息環境保全※5
全窒素 (T-N)	0.2mg/L以下	0.3mg/L以下	0.6mg/L以下	1mg/L以下
全燐 (T-P)	0.02mg/L以下	0.03mg/L以下	0.05mg/L以下	0.09mg/L以下

※1：自然探勝等の環境保全

※2：底生魚介類を含め多様な水産生物がバランス良く、かつ、安定して漁獲される

※3：一部の底生魚介類を除き、魚類が中心とした水産生物が多獲される

※4：汚濁に強い特定の水産生物が主に漁獲される

※5：年間を通して底生生物が生息できる限度

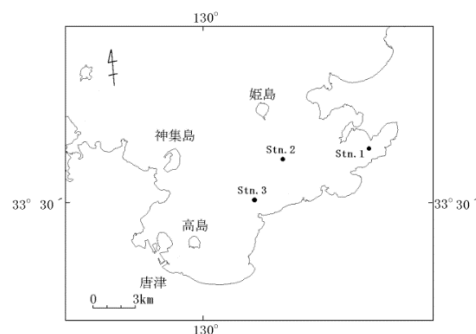


図1 調査地点

(2) 塩分

平均値は Stn.1 で 32.9, Stn.2 で 33.0, Stn.3 で 33.1 であり, 最大値は 1 月の Stn.2 の全層及び Stn.3 の 2m 層と底層で 34.5, 最小値は 8 月の Stn.2 の表層で 26.0 であった。

(3) 透明度

平均値は Stn.1 で 4.1m, Stn.2 で 8.0m, Stn.3 で 6.8m であり, 最大値は 6 月の Stn.2 で 11.0m, 最小値は 8 月の Stn.1 で 2.8m であった。

(4) pH

平均値は Stn.1 で 7.89, Stn.2 で 7.99, Stn.3 で 7.98 で, 最大値は 8 月の Stn.2 の表層で 8.22, 最小値は 8 月の Stn.1 の底層で 7.72 であった。

(5) DO

平均値は Stn.1 で 7.49mg/L, Stn.2 で 7.59mg/L, Stn.3 で 7.32mg/L であり, 最大値は 8 月の Stn.2 の表層で 9.07mg/L, 最小値は 10 月の Stn.1 の底層で 4.88mg/L であった。

(6) COD

平均値は Stn.1 で 0.69mg/L, Stn.2 で 0.67mg/L, Stn.3 で 0.57mg/L であり, 最大値は 8 月の Stn.2 の表層で 1.67mg/L, 最小値は 6 月の Stn.3 の底層で 0.29mg/L であった。

(7) SS

平均値は Stn.1 で 3.27mg/L, Stn.2 で 2.12mg/L, Stn.3 で 2.32mg/L であり, 最大値は 6 月の Stn.1 の底層で 7.20mg/L, 最小値は 1 月の Stn.3 の底層で 0.20mg/L であった。

2. 環境基準の達成度

本年度の唐津湾での水質調査の平均値は, 環境基準では, pH, COD は A 類型, DO は B 類型であった。

表3 水質調査結果

調査点	調査日	採水層	水温 ℃	塩分	透明度 m	pH	DO mg/L	COD mg/L	SS	
Stn. 1	令和2年 6月2日	表層	21.6	33.7	6.0	7.94	8.31	0.69	2.60	
		2m層	21.2	33.7		8.10	8.37	0.55	4.00	
		底層	19.5	34.2		7.98	6.73	0.76	7.20	
	8月3日	表層	28.7	28.1	2.8	7.72	8.86	0.74	1.00	
		2m層	26.8	30.2		7.90	8.42	0.64	1.80	
		底層	24.2	32.3		7.83	6.09	0.51	2.80	
	10月6日	表層	23.2	33.4	3.5	7.84	6.50	0.76	3.20	
		2m層	23.2	33.4		7.79	6.48	0.85	4.20	
		底層	23.0	33.6		7.80	4.88	0.57	3.20	
	令和3年 1月5日	表層	11.9	34.3	4.0	7.97	8.50	0.80	3.20	
		2m層	11.9	34.2		7.95	8.40	0.65	2.40	
		底層	11.9	34.2		7.93	8.40	0.78	3.60	
	最小値 最大値 平均値			11.9	28.1	2.8	7.72	4.88	0.51	1.00
				28.7	34.3	6.0	8.10	8.86	0.85	7.20
				20.6	32.9	4.1	7.89	7.49	0.69	3.27
Stn. 2	令和2年 6月2日	表層	20.0	34.2	11.0	8.06	8.09	0.35	1.00	
		2m層	19.9	34.2		8.02	8.09	0.33	3.80	
		底層	19.0	34.3		8.06	7.79	0.36	2.40	
	8月3日	表層	28.6	26.0	5.0	8.22	9.07	1.67	3.40	
		2m層	26.9	31.0		8.02	8.00	0.64	1.40	
		底層	24.0	32.8		8.04	6.35	0.31	2.40	
	10月6日	表層	23.0	33.2	6.0	7.90	7.37	0.56	2.60	
		2m層	23.0	33.3		7.82	7.38	0.62	3.00	
		底層	22.9	33.6		7.82	5.26	1.06	2.20	
	令和3年 1月5日	表層	14.4	34.5	10.0	8.01	8.10	0.76	2.00	
		2m層	14.4	34.5		7.99	7.86	0.76	0.80	
		底層	14.0	34.5		7.98	7.72	0.66	0.40	
	最小値 最大値 平均値			14.0	26.0	5.0	7.82	5.26	0.31	0.40
				28.6	34.5	11.0	8.22	9.07	1.67	3.80
				20.8	33.0	8.0	7.99	7.59	0.67	2.12
Stn. 3	令和2年 6月2日	表層	21.0	33.7	7.5	8.02	8.17	0.73	3.20	
		2m層	20.9	33.7		8.09	8.29	0.51	2.80	
		底層	18.9	34.3		8.05	7.54	0.29	3.40	
	8月3日	表層	26.6	29.4	8.0	8.11	7.53	0.92	1.40	
		2m層	26.8	29.7		8.09	7.90	0.48	3.40	
		底層	24.0	32.8		8.04	6.19	0.60	1.40	
	10月6日	表層	22.9	33.5	4.0	7.81	6.07	0.54	3.40	
		2m層	22.9	33.5		7.82	6.06	0.56	1.60	
		底層	22.6	33.5		7.85	5.72	0.38	4.20	
	令和3年 1月5日	表層	13.9	34.3	7.5	7.93	8.30	0.68	1.20	
		2m層	14.0	34.5		7.98	8.01	0.63	1.60	
		底層	13.5	34.5		7.99	8.07	0.57	0.20	
	最小値 最大値 平均値			13.5	29.4	4.0	7.81	5.72	0.29	0.20
				26.8	34.5	8.0	8.11	8.30	0.92	4.20
				20.7	33.1	6.8	7.98	7.32	0.57	2.32

# 漁港の多面的利用調査

## －水質・底質調査－

林田 宜之・亀井 涼平・神田 雄輝

福津市津屋崎では、静穏な環境を利用して平成 28 年から漁港区域内でカキ養殖が行われている。一般的に、漁港やその周辺は閉鎖的で海水交換の悪い水面であるため、養殖などにより水質の悪化を招きやすい。このため、図 1 の津屋崎漁港区域内で環境調査を行い、水質とカキの成長を評価することで、適切なカキ養殖方法について検討した。

### 方 法

#### 1. 水質調査

多項目水質計（環境システム株式会社製 MS5）を用いて、カキ養殖に影響を及ぼすと考えられる水温、塩分、DO（溶存酸素量）を 7 月、9 月及び 12 月に測定した。

#### 2. 底質調査

底質は 12 月に、エクマンバージ採泥器による採泥を行い、酸揮発性硫化物（AVS）、強熱減量（IL）を測定した。

#### 3. カキの成長調査

5 月から翌 1 月まで毎月カキをサンプリングし、殻高、全重量及びむき身重量を測定した。

### 結果及び考察

#### 1. 水質調査

水質調査の結果を図 2 に示した。

7 月の水温は、表層（0m）25.5℃、底層（4.2m）23.4℃で、水深 0～1.7m にかけて約 1.5℃低下していた。塩分は、表層 17.9、底層 32.9 で、水深 0～1.7m にかけて約 12.6 増加していた。溶存酸素（DO）は、表層 7.1mg/L、底層 6.6mg/L であり、水深 0～1.7m にかけて約 0.7 mg/L 低下していた。

9 月の水温は、表層（0m）23.7℃、底層（4.7m）24.1℃で、躍層はみられなかった。また、塩分は、表層 32.2、底層 32.9 であり、躍層はみられなかった。DO は、表層 6.5mg/L、低層 5.9mg/L であり躍層はみられなかった。

12 月の水温は、表層（0m）15.5℃、底層（4.4m）15.4℃であり、表層から底層まで大きな変化はなかった。塩分は、表層 34.1、底層 34.1 であり、表層から底層まで大きな変化はなかった。DO は、表層 8.3mg/L、底層 8.2mg/L であり、表層から底層まで大きな変化はなかった。

今回の調査では、9 月の DO がやや低かったものの、水産生物の育成条件の目安とされる 6mg/L を概ね上回っており、貧酸素の発生は確認されなかった。

#### 2. 底質調査

底質悪化の基準である酸揮発性硫化物量は、0.122mg/g 乾泥であり、水産用水基準である 0.2mg/g 乾泥を下回っていた。また、前年度と比較して変化はみられなかった。有機物量の指標である強熱減量は 6.0% であり、前年度から 2.7% 増加した（表 1）。



図 1 調査点

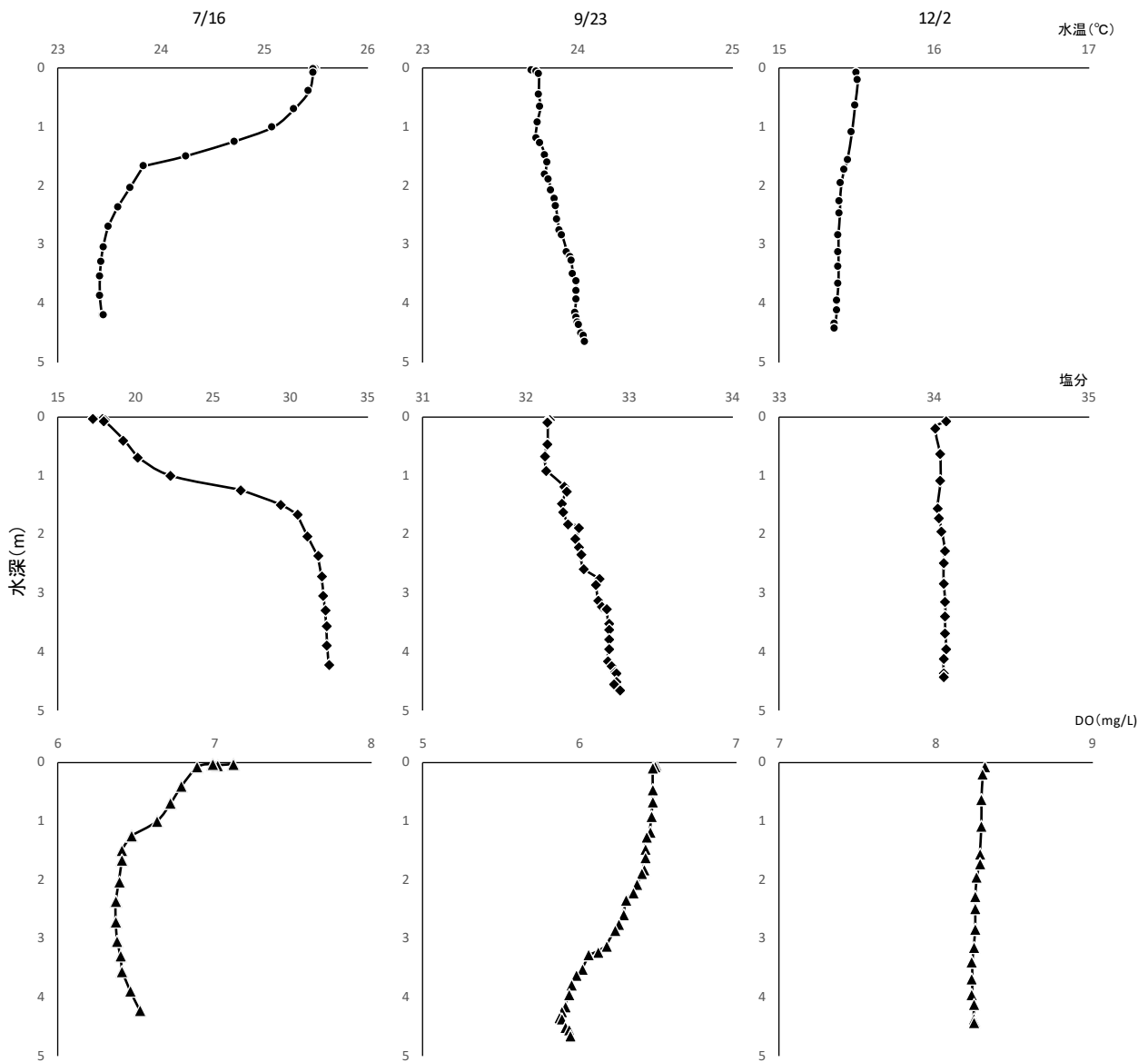


図2 調査時期別、水深ごとの水温、塩分、DOの推移

表1 底質の分析結果

年度	酸揮発性 硫化物量(mg/g乾泥)	強熱減量(%)
R1	0.112	3.3
R2	0.122	6.0

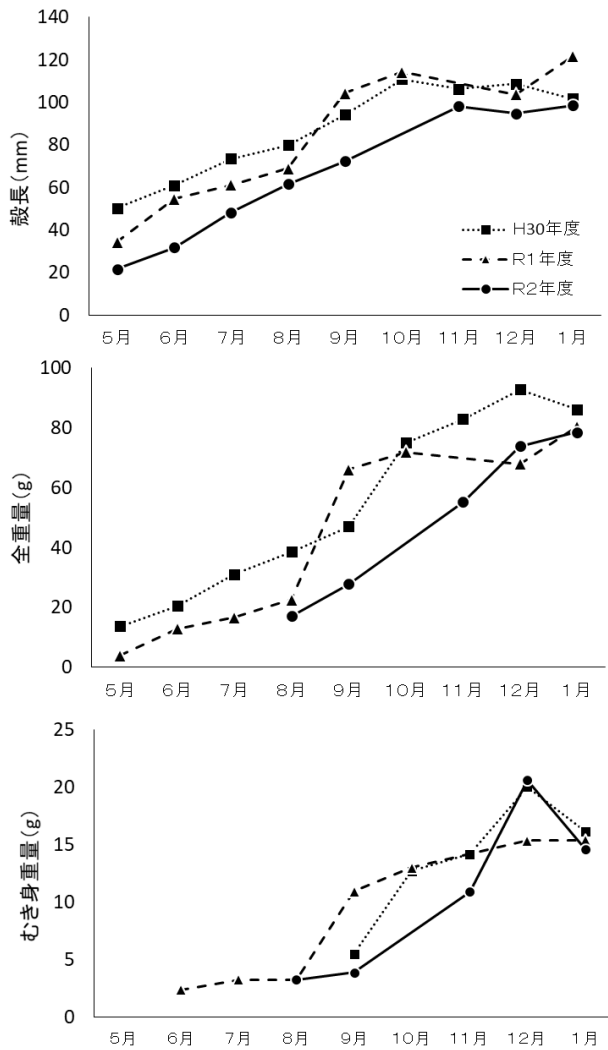


図3 カキの成長の推移

### 3. カキの成長の推移

5月から翌1月までの殻長、全重量及びむき身重量の推移を図3に、身入り率の推移を図4に示した。合わせて、過去のデータを比較のために記載した。

令和2年度のカキの成長は昨年と比較して小型であった。また、身入り率は9月から上昇し始め、12月にピークを迎えた。ピーク時の身入り率は25%を超えており、過去2年と比較して良好であった。

底質について、硫化物の増加は認められなかったものの、強熱減量が増加しており、有機物の堆積が増えていると考えられる。津屋崎は本格的なカキ養殖を開始したのが平成28年度からであり、比較的新しい漁場であるため、今後もモニタリングを継続していく必要があると考えられた。

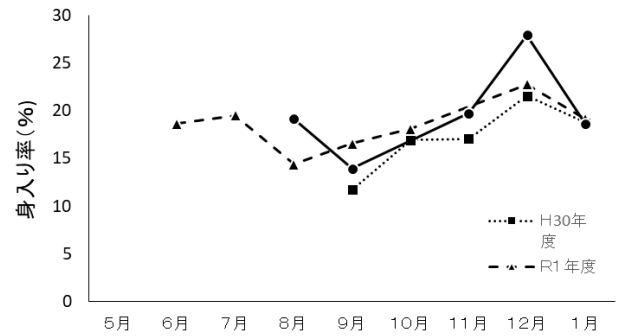


図4 身入り率の推移

# 加工実験施設（オープンラボ）の利用状況

飯田 倫子

県内の漁業者、加工業者及び水産関係団体を対象に加工技術の習得や新製品の開発試験及び加工品の試作試験等を実施するため、施設の利用希望者を受け入れ加工品開発を支援した。

## 方 法

利用希望者からの加工施設の利用申請を受付け、利用内容を審査し施設の利用を許可した。加工品開発に使用する原材料や包装資材等については、利用者が準備することとした。原則として、作業中は職員が立ち会い、機器類の始動・停止及び衛生管理は職員の監視・指導により利用を図った。利用状況の集計は、利用申請書の内容に基づいて行った。

## 結果及び考察

### 1. 利用件数および利用者数

水産利用加工棟の年間利用状況は表 1、2 に示すとおりで、151 件の利用があった。

そのうち 46 件（のべ 163 人）が漁業者であり、その他の一般利用が 105 件（113 人）であった。

### 2. 月別の利用状況

漁業者の利用件数は、表1に示すとおり4～5月に多く、養殖カキの有効利用を図るための加工試験であった。月別の利用者数も同様に、4月の漁業者の利用が多かった。

### 3. 利用目的

水産加工実験棟の主な利用目的別の利用者数を表 3 に示した。利用目的は、その他を除きボイル・包装、レトルト、選別冷凍、くん製の順が多かった。

利用した主なものとしては、魚介類のレトルト加工、モズクの選別冷凍加工、カキのボイル加工などの試作加工などであった。その他の利用は、魚介類の冷風乾燥およびミンチ等の加工品開発であった。

表 1 水産加工実験棟月別利用件数

(単位：件)

利用者	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
漁業者	19	10	3			1	1		1	2	4	5	46
その他	11	1	9	12	10	17	11	8	11	6	6	3	105
計	30	11	12	12	10	18	12	8	12	8	10	8	151

表 2 水産加工実験棟月別利用者数

(単位：人)

利用者	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
漁業者	73	35	16			12	2		2	4	8	11	163
その他	13	1	9	12	10	17	11	8	11	6	6	9	113
計	86	36	25	12	10	29	13	8	13	10	14	20	276

表 3 水産加工実験棟の主な利用目的別の利用者数

(単位：人)

目的	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
ボイル・包装	61	27										7	95
選別冷凍	3		12			12							27
くん製	4	2										4	10
レトルト	8	6	4				2		2	4	8	8	42
その他	10	1	9	12	10	17	11	8	11	6	6	1	102
計	86	36	25	12	10	29	13	8	13	10	14	20	276



# 有明海漁場再生対策事業

## －タイラギの種苗生産－

亀井 涼平・宮内 正幸・林田 宜之

有明海漁業振興技術開発事業の一環で、有明海に造成するタイラギ母貝団地に移植するタイラギの種苗生産を行ったので、その概要について報告する。

### 方 法

#### 1. 親貝養成と採卵

採卵用親貝には、福岡県有明海産のタイラギを用いた。有明海三池港内で養成された親貝を令和2年6月9日、7月7日の計2回センターに持ち込み、採卵まで21℃で飼育した。飼育水は1回転/日とし、市販されている濃縮キートセロスカルシトランスを朝夕各5万 cells/ml 給餌した。ただし、採卵誘発の前日から無給餌とした。

採卵は、一般的な二枚貝類の採卵で用いられる昇温刺激による採卵誘発法で行い、親貝を室温 22℃程度で30分から1時間程度干出後、25℃に調温した UV 海水内に静置し、媒精を行った。1時間経過した時点で反応が無ければ、新たに25℃に調温した水槽へ移動させ、前の水槽から精子を持ち込むため、10L程度の海水を新しい水槽に移した。その後、反応がなければ、同様の作業2~3回繰り返した。得られた卵は20μmのネットで洗卵した後、孵化水槽に收容し、翌日浮上した幼生を計数後、飼育水槽に收容した。

#### 2. 幼生飼育

水産研究・教育機構で開発されたタイラギ飼育方法<sup>1)</sup>に従い、500L パンライト2基を連結した水槽(図1)にD型幼生を收容し飼育した。市販の濃縮パブロバ、濃縮キートセロスカルシトランスとセンターで培養したパブロバを1日2回給餌した。餌は幼生の摂餌状況や密度に合わせ、1日あたり0.5万~2万 cells/mlの幅で適宜調整しながら与えた。0.5μmのフィルターで精密濾過した海水を飼育水とし、原則として2日に1回、片側の水槽の掃除と換水を行い、幼生が不調の場合はネットで幼生を取り上げて飼育水を全交換した。

幼生飼育には自県産および他機関(水産研究・教育機構瀬戸内海区水産研究センター、佐賀県有明水産振興セ

ンター、長崎県総合水産試験場)が採卵した余剰分の受精卵または孵化幼生の分与を受けたものを用いた。

#### 3. 着底稚貝飼育

着底稚貝は、ダウンウェリング手法で飼育した。飼育容器の底面メッシュは300μmとし、餌は市販の濃縮パブロバ、濃縮キートセロスカルシトランスを450万 cells/個、朝夕2回に分けて給餌した。残餌や排泄物等による目詰まりを防ぐため、底面メッシュを随時海水で洗浄した。飼育終了後、ビニール袋に酸素飽和海水と稚貝を封入し、有明海に輸送し海上での中間育成に供した。

なお、着定稚貝は瀬戸内海区水産研究センター百島庁舎で生産された稚貝の分与を受け、飼育を実施した。

### 結 果

#### 1. 親養成と採卵

合計6回実施した採卵の結果を表1に示した。実施した採卵誘発により、7月8日に約0.9億粒、7月27日に約1.8億粒の受精卵を得た。採卵から24時間後、D型幼

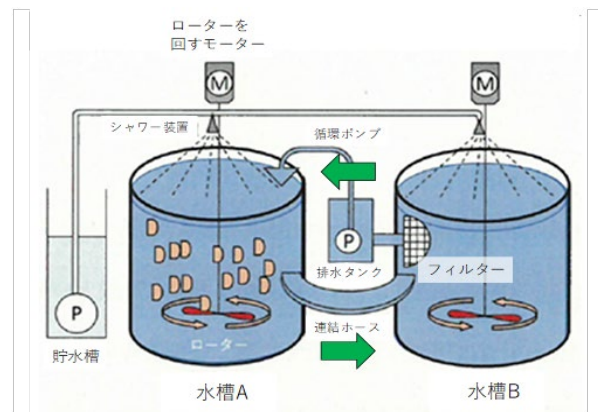


図1 飼育装置の概要

表1 採卵の結果

採卵誘発日	親貝養成	結果
6月10日	有明	放卵・放精なし
6月17日	有明	放卵・放精なし
6月24日	有明	放卵・放精なし
7月8日	有明	約0.9億粒の受精卵
7月27日	有明	約1.8億粒の受精卵
8月12日	有明	放卵・放精なし

生に変態していることを確認し、連結水槽1基あたり約100万個体になるように分容し飼育を開始した。その他の採卵では、放卵・放精せず採卵には至らなかった。

## 2. 幼生飼育

採卵機関別の採卵数量、幼生飼育の結果を表2に示した。自県産、他機関産ともに飼育開始直後は順調に成長するものの、徐々に減耗していき全滅したため着底稚貝の生産には至らなかった。いずれの飼育でもはっきりとした減耗要因の究明には至らなかった。

## 3. 着底稚貝飼育

着底稚貝の飼育結果を表3に示した。豊前海研究所と瀬戸内水研で生産された稚貝を78,812個受け入れて、屋内で中間育成を実施した。2~7週間ダウンウェリング手法で中間育成を行った結果、53,740個体を有明海での海上中間育成に提供することが出来た。

## 文 献

- 1) 国立研究開発法人 水産研究・教育機構. タイラギ人工種苗生産マニュアル(暫定版) Ver.1.1 (2018)

表2 幼生飼育の結果

生産機関	採卵日	飼育終了日	結果
佐賀県(有明)	6月1日	6月25日	6月2日 佐賀県から浮遊幼生360万個体受け入れ、飼育開始。 6月3日 2水槽のうち1水槽で大量斃死し、飼育終了。 6月15日 残り1水槽(約180万個体)を2水槽に分けて飼育していたが、成長もよくなく、大きく減耗。 6月25日 飼育終了。
長崎県	6月17日	7月8日	6月16日 受精卵2,000万粒を受け入れ、4槽に合計450万個体を収容し、飼育開始。 6月26日 3水槽で合計20万個体を飼育。成長は順調なもの、日に日に密度が低下。 6月29日 3水槽中1水槽、飼育終了。 7月6日 2水槽中1水槽を飼育終了 7月8日 飼育終了。
瀬戸内水研	6月25日	7月20日	6月25日 約1,100万粒を受入。 6月26日 3水槽で合計300万個体を収容し、飼育開始。 7月6日 3水槽計75万個体。 7月10日 3水槽計30万個体飼育。 7月20日 飼育終了。
福岡県	7月8日	7月20日	7月9日 約400万個体を4水槽に収容し飼育開始。4水槽のうち2水槽はウォーターバス(WB)で飼育。 WBと通常飼育水槽の1水槽ずつ、卵黄磨砕物を給餌。 7月13日 通常飼育水槽の2水槽にて大量へい死。 4水槽計で135万個体。 7月18日 徐々にへい死が増え、密度低下 7月24日 飼育終了。
福岡県	7月27日	8月11日	7月28日 WB6水槽で計500万個体収容し、飼育開始。 7月31日 6水槽計130万個体。 8月3日 6水槽計50万個体。 8月7日 6水槽計50万個体。 8月9日 目視でもほぼ確認できない状況まで密度低下。 8月11日 飼育終了。

表3 着底稚貝飼育の結果

生産機関	飼育開始日	飼育開始時の個体数	沖出し個体(総計)	概要
瀬戸内水研	9月1, 3日	63,773個体	44,800個体	9月15, 18日 2日間合計で32,000個体を有明海に沖出し 9月24日 8,000個体を有明海に沖出し 10月19日 4,800個体を有明海に沖出し
豊前海研究所	9月25日	746個体	540個体	10月19日 540個体を有明海に沖出し
瀬戸内水研	10月6日	14,293個体	8,400個体	10月19日 8,400個体を有明海に沖出し

# 漁業者参加型漁場形成調査

長本 篤・松島 伸代・松井 繁明

沿岸漁業は、漁業者の経験や勘を頼りに操業されており、漁家経営の安定化や後継者の育成のためには、水温や潮流など、海況に関する情報を活用した操業の効率化が必要である。しかし定期観測やブイや人工衛星等の既存システムによる観測では、時間的・空間的に情報が不足し、操業の効率化に活用するには不十分である。

そのため、九州大学応用力学研究所（以下、応力研）他9機関と共同で、漁船を活用した高密度観測体制を構築し、漁船から得られたリアルタイムの観測情報を用いて海洋シミュレーションモデルの予測精度の向上を図るとともに、予測情報を漁業者が活用することで、操業の効率化や後継者の育成を図ることを目的としている。

令和2年度は、漁船に装備されている潮流計及び当事業で開発された小型水温塩分計（S-CTD）を活用した観測システムの展開と予測精度向上のため福岡県調査船（以下、県調査船）を用いた測深データの取得や福岡湾内の定点で海況データを収集した。また、海況予測情報を活用する漁業者の意見を調査した。

## 方 法

### 1. 漁船による高密度観測体制の構築

#### （1）潮流計（ADCP）データ送信システムの展開

漁船による観測体制で用いる潮流計データ送信システムは、海洋電子機器の標準通信プロトコルであるNMEA0183のうち、潮流計が出力するセンテンスであるCUR（Water Current Layer）を、潮流計にシリアル接続した潮流計ロガー装置で受信し、ロガーからはBluetoothを経由してデータ送信用アプリをインストールしたAndroidタブレット端末へ、ロガーの衛星測位データとセットで随時送信する。アプリは、漁船が携帯電話基地局との通信圏内にある場合は10分間隔のほぼリアルタイムで、圏外の場合は圏内に漁船が戻ってきた時点で、携帯電話通信網を経由してインターネット上のストレージサービスであるDropboxへ、潮流計データをアップロードする構成を想定した。

令和2年度は、平成29、30年度に潮流計データログ

ー及びタブレットを設置した計7隻の漁船によりADCPデータを取得した。

#### （2）水温塩分データ送信システムの展開

漁業者による水温塩分データ送信システムは、漁業者がS-CTDを用いて観測、収集したデータが、S-CTDからBluetoothを経由してデータ送信用アプリをインストールしたAndroidタブレット端末へ転送され、タブレットの衛星測位データとセットで送信する。

令和2年度は、平成30、令和元年にS-CTD及びタブレットを配布した計20隻の漁船及び県調査船により水温塩分データを取得した。

#### 1) 効率的な観測方法の検討

漁業者による水温・塩分の観測は、海上で漁船を止め巻揚機や人力などによる鉛直観測により行われることが多い。水深100mの観測場所における鉛直観測の作業時間（S-CTDに記録された観測開始から観測後タブレットに接続するまでに要する時間）は概ね5分で、漁業者の負担は比較的少ない。しかし、操業に適した潮流や操業開始可能な時刻までの海上待機時間以外のときに鉛直観測をする場合は、操業や航行を中断して漁船を止める必要があり、漁業者の負担は大きくなる。

漁業者による観測を継続的に行うためには、漁具にS-CTDを設置して操業中に観測するなど漁業者の負担が少ない効率的な観測方法を検討するとともに、漁業者自身が観測データに関心を持つことが重要である。

そこで、集魚灯を利用したいかつり漁業（以下、夜いか漁業）で漁業者の負担が少ない効率的な観測方法の検討を行った。

夜いか漁業は、図1のように漁船を潮に流しながら操業する。漁船を流す速さや方向は、一定の水深にシーアンカーを沈め、海水の抵抗を考慮しながら調整される。このため、漁業者が想定した水深にシーアンカーが留まっていることが重要であり、その挙動への関心が高い。

試験は令和3年2月13日に宗像市地先海域で行った。夜いか漁業操業時に図1のようにシーアンカーの先端にS-CTDを設置し、水温・塩分、深度の観測を行った。

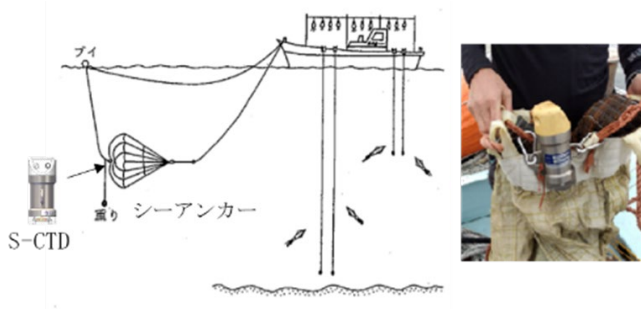


図1 夜いか漁業の操業状況及び S-CTD 設置状況

## 2. 福岡湾内の係留観測

福岡湾内では採貝漁業やノリ、ワカメ、カキなどの養殖業が営まれており、夏季の赤潮プランクトンや降雨による海水の低塩分化、冬季の栄養塩の挙動について漁業者の関心が高い。そこで、福岡湾内の定点で海況データを収集し、九州大学に提供することにより海況モデルの精度向上を図ることを目的とした。

海況の調査は、夏季（令和2年7月13日～28日）及び冬季（令和2年12月7日～24日）に図2に示す能古島地先の水深約7mのカキ養殖漁場で行った。観測項目は、流向・流速、水温・塩分とし、使用機器はそれぞれメモリー式電磁流速計 INFINITY-EM、メモリー式水温塩分計 INFINITY-CTW、(JFE アドバンテック株式会社製) とした。流向・流速及び水温・塩分の観測設定は、バースト10分、インターバル1秒、サンプル個数60個とした。観測する深度は、各観測機器に水圧計 DEFI2-D20HG (JFE アドバンテック株式会社製) を取り付け計測した。深度の観測設定は、バースト10分、サンプル個数1個とした。電磁流速計は、中間ブイを取り付け海底から4mの位置に、水温塩分計は表層のカキ筏から約4mの位置に垂下した。

## 3. 漁協等と連携した操業実証

新型コロナウイルス感染症の影響により、各種漁業者協会や総会、漁業協同組合の理事会等が書面決議などにより行われたため、当初予定していた大人数での説明会や勉強会の実施が困難であった。そのため、令和2年度は海況予測アプリや観測に関心がある漁業者や漁業協同組合の職員に対して個別に対応し、普及を図った。

また、平成30年以降、観測に協力している漁業者や海況予測情報を活用している漁業者に対して観測や海況予測情報の改善点などを確認した。

さらに、当事業では、スマホ等で海況予測の最新情報を得た沿岸漁業者がスマート化効率（単位漁獲量当

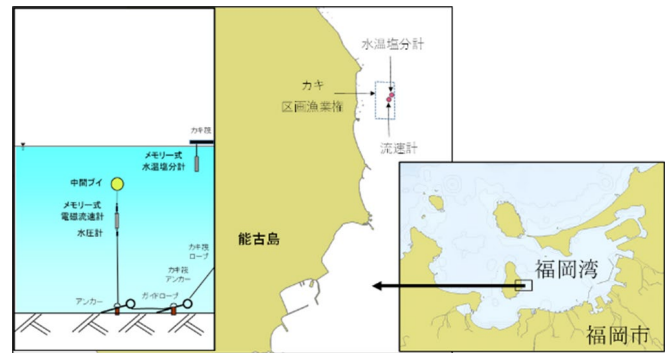


図2 調査場所及び観測機器設置方法

りの燃油使用量×出漁時間の減少率) 15%以上を達成することを最終目標にしていることから、評価グリッド法により収集した情報を用いてスマート化効率を算出した。

## 結果及び考察

### 1. 漁船による高密度観測体制の構築

#### (1) 潮流計 (ADCP) データ送信システムの展開

協力漁船による ADCP データ観測時間及び ADCP ロガー設置隻数を図3に示す。令和2年4月から令和3年3月の月別観測時間をみると、観測時間は7月に最も多く720時間、1月に最も少なく177時間であった。1月は季節風による時化が多かったため出漁日数が少なく、観測時間が少なかった。漁船別の観測時間をみると、観測時間は60～1,371時間/隻・年、平均観測時間は826時間/隻・年であった。観測は、様々な規模や漁業種類の漁船で行われており、時期や天候により各漁船の出漁状況が異なっていた。また、時化が続いたときは観測データ転送用タブレットの充電が停止するため電源が切れ、出漁してもデータが転送されないことがあったが、タブレットを充電後、再起動することにより改善された。

今後、観測データを継続して取得するためには、定期的に観測データを確認し、観測データが転送されない場合はトラブル対応を行う必要がある。

#### (2) 水温塩分データ送信システムの展開

福岡県漁業者及び県調査船による月別観測回数及び配布台数の推移を図4に示す。令和2年4月から令和3年3月の月別観測回数をみると、観測回数は46～246回/月で推移し、6月に最も多く246回、1月に最も少なく46回であった。月別観測者数は4～15人、観測者あたりの観測回数は6～16回/人・月、配布台数に対する観測者の割合は33～75%で推移した。漁業者による観測回数は夏季に多く、冬季に少ない傾向が伺えた。水温や塩分に関心がある漁業者は、夏季の躍層形成時に漁場で最

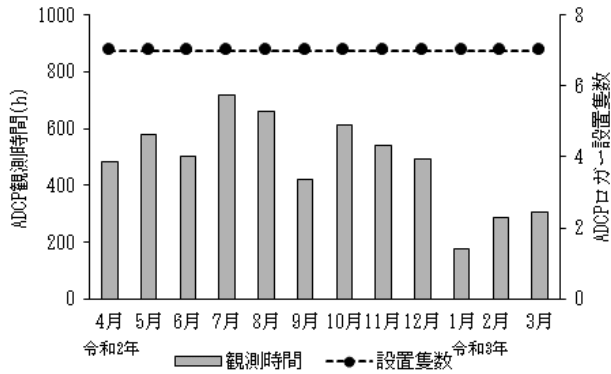


図3 ADCP データ観測時間及び ADCP ロガー設置隻数

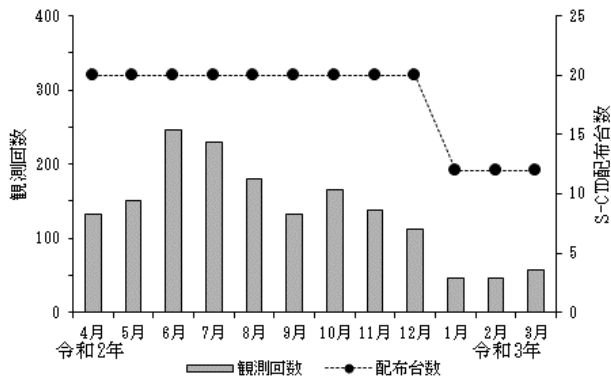


図4 水温塩分観測回数及び S-CTD 配布台数

高 48 回/月の観測を行っていた。

今後、観測データを継続して取得するためには、漁業者が水温塩分データに関心を持つとともに、漁業者の負担が少ない効率的な観測方法の検討が必要である。

### 1) 効率的な観測方法の検討

シーアンカーに取り付けた S-CTD の観測結果を図 5、漁船の航跡を図 6 に示す。観測時間は 17 時～23 時で、シーアンカーは投入してすぐ水深 33m まで沈み、水深 17m まで浮上したが、その後は 33m 前後で推移した。水温は 16℃ 前後、塩分は 34 前後を推移した。航跡をみると、漁船は約 3km 移動し、21 時頃まで南方向に流され、その後 30m 深の潮流の影響を受け東方向に流された。観測データをみると、21:58～23:14 の位置情報が欠測していた。操業中は観測位置取得及びデータ転送用タブレットをブリッジ内に置いていたことから、位置情報の取得に不具合が生じたと考えられる。また、今回の調査ではシーアンカーの設置、回収時に S-CTD の取り付け及び取り外しを行ったが、操業への影響はなかった。

以上のことから、夜いか漁業では、シーアンカーに S-CTD を取り付けることにより操業への影響や漁業者の負担が少ない方法でシーアンカーの挙動の把握や水温塩分の観測が十分可能であるといえる。今後は、継続した

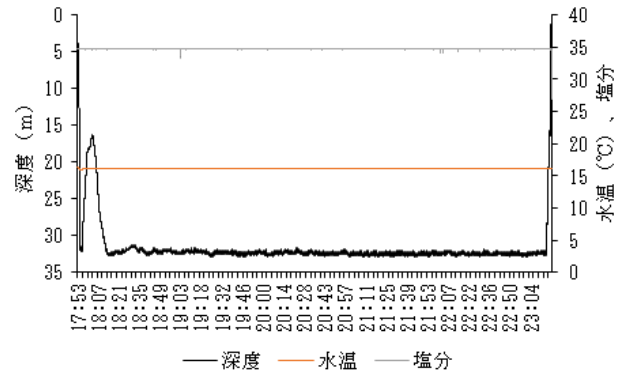


図5 シーアンカーに取り付けた S-CTD の観測結果

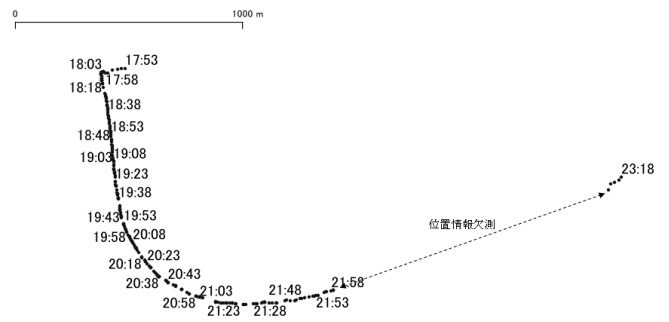


図6 操業中の漁船の航跡

観測を行うため、様々な漁業種類の漁業者に負担が少なく効率的な観測方法を提案する必要がある。

### 2. 福岡湾内の係留観測

夏季及び冬季の 1 時間ごとに平均した流向流速の推移を図 7 に示す。夏季の流速は 0.2～24.3cm/s、水深は 1.6～3.4 m の範囲を推移した。冬季の流速は 0～16.9cm/s、水深は 2.7～4.8m の範囲を推移した。

夏季及び冬季の 1 時間ごとに平均した水温塩分及び深度の推移を図 8 に示す。夏季の水温は 22.8～26.0℃、塩分は 27.9～33.1、深度は 3.7～3.9m の範囲を推移した。冬季の水温は 10.1～15.9℃、塩分は 32.6～33.8、深度は 3.7～3.9m の範囲を推移した。

海況モデルの精度検証のためには実測データが必要であり、今後も必要に応じて観測を行う。

### 3. 漁協等と連携した操業実証

海況予測システムの普及のため、漁業者を対象に勉強会を行った。

海況予測情報に関する漁業者の意見は以下のとおりであった。

- ・海況予測は約 80% の確率で当たっている。
- ・細かい潮流の変化も再現できている。



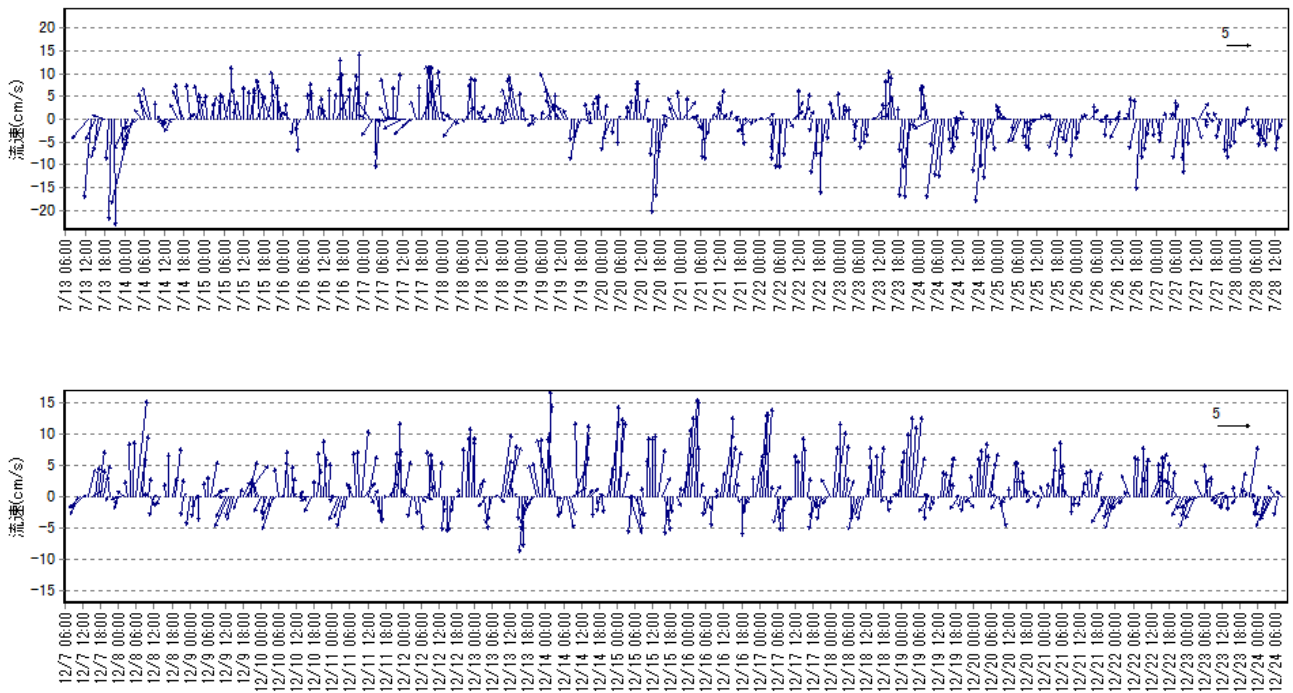


図7 流向流速の推移 (上：夏季，下：冬季)

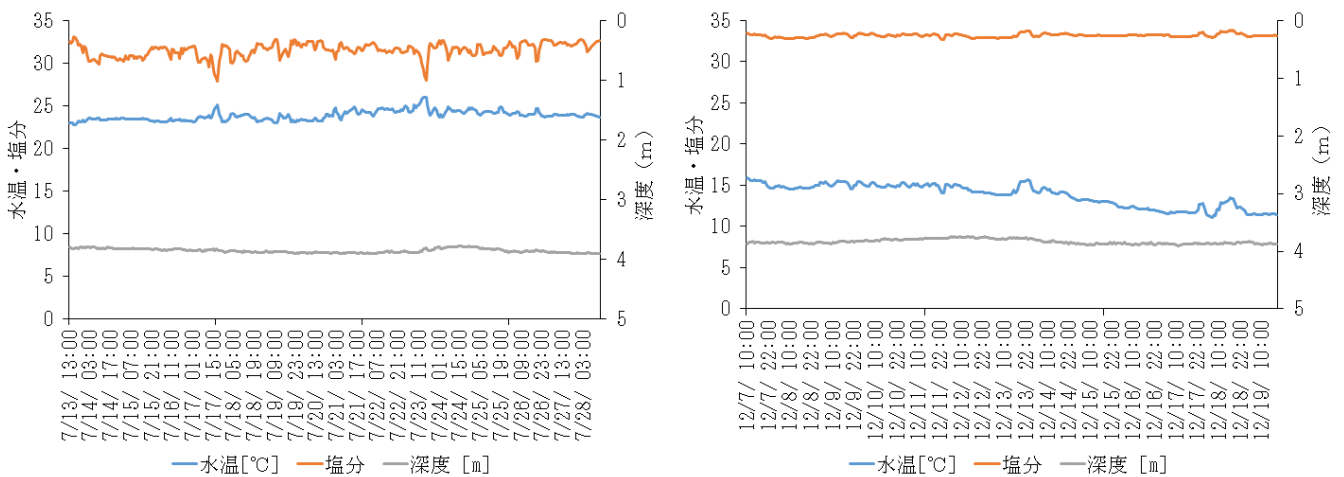


図8 水温塩分及び深度の推移 (左：夏季，右：冬季)

- ・海況データや観測データと漁獲状況を比較して、データを蓄積している。
- ・水潮時には予測の精度が低下している。

ひき縄漁業を操業する漁業者は、経験と勘で複数の漁場の潮流（流向，流速）を予想し，対象魚種の漁獲状況などの情報と合わせて操業する漁場を決定する。海況予測が困難な遠い漁場や潮流が複雑な漁場で操業する場合は，漁場に到着して潮流が操業に適していないとわか

ることがあり，その場合は，別の漁場に移動して操業する。出漁前に海況予測情報を参考にすることにより操業に適した漁場を判断することができる。

今回，評価グリッド法により収集した①漁業者の漁獲量，②漁港から漁場への距離，③漁業者の労働時間の情報から，海況予測アプリを活用後は燃油使用量の減少及び労働時間の削減がみられ，算出したスマート化効率は16.8%であった。

# 海づくり大会を契機とした資源づくり事業

## (1) 母貝団地造成によるアワビの資源づくり

梨木 大輔・林田 宜之

福岡県では、平成25年に夏期の高水温の影響で広範囲にわたり藻場が減少し、同時に磯の重要資源であるアワビの資源量が減少した。その後、食害種の駆除や母藻投入等の取り組みにより藻場は順調に回復したものの、資源量の低下したアワビについては再生産力の低下が懸念されている。

アワビの資源回復に対しては従来から種苗放流と資源管理を実施してきたが、本事業では、生息密度を高めた母貝団地の造成を目的として、県内各地に漁協が設定した禁漁区に集中放流を行ったので、報告する。

### 方 法

県内の漁協に聞き取りを行った上で、本年度は禁漁区の設定されている大島の2カ所および馬島地先に潜水により丁寧に放流した。放流アワビの一部にはアバロンタグを装着し、標識が定着するまで中間育成した後に放流した。

また、平成31年3月20日に放流した標識アワビを追跡調査するため、令和3年2月25日に、大島の禁漁区で時限採捕を行い、発見した標識アワビを全て回収して殻長を測定した。

### 結 果

放流結果を表1に示した。本年度放流分として令和2年6月22日に大島禁漁区Aに8,400個、禁漁区Bに8,000個、令和3年3月5日に馬島禁漁区に1,700個の計18,100個を放流した。追跡調査で採捕された標識アワビの平均殻長は76.0mmであり、放流時殻長である31.6mmから45mm程度成長していた。

表1 放流結果

場所	時期	放流数	
		無標識	アバロンタグ
大島禁漁区A	R2.6.22	8,400	0
大島禁漁区B	R2.6.22	8,000	0
馬島禁漁区	R3.3.5	1,500	200
計		17,900	200



図1 アバロンタグを付けた放流アワビ



図2 放流直後のアワビ

# 海づくり大会を契機とした資源づくり事業

## (2) 資源管理と増殖技術によるアカモク資源づくり

梨木 大輔・林田 宜之

福岡県では平成 15 年ごろから漁業者によるアカモクの利用加工が進められている。県内では筑前海の北九州、宗像、糸島地区で利用され湯通しミンチ製品が生産されている他、豊前海でも利用され、主に直売所等で人気を博している。近年は全国的な認知度も高まっており、健康食品としての需要も盛り上がっている。しかし原藻については現在天然資源に依存していることから、県内の生産地ではアカモク資源の枯渇や藻場の衰退を懸念する声もあり、アカモクの資源管理や増殖技術への関心が高まっている。

このため本事業では、筑前海におけるアカモク資源管理および増殖技術につながる知見を得ることを目的として調査を実施したので報告する。

### 方 法

#### 1. 場所別試験

アカモク増殖適地の検討を目的として、令和 2 年 12 月 22 日に、図 1 に示す大島地先の 4 ヶ所にアカモク種苗を挟み込んだロープを海底に設置した。アカモク種苗は水産海洋技術センターの陸上水槽で生産した人工種苗を使用した。種苗の間隔は 30cm とし、調査点①、③、④は 60 本、調査点②は 130 本を挟み込んだ。

令和 3 年 2 月 24 日に各調査点のアカモクの残存本数を計数し、ランダムに 10 本の全長を測定した。

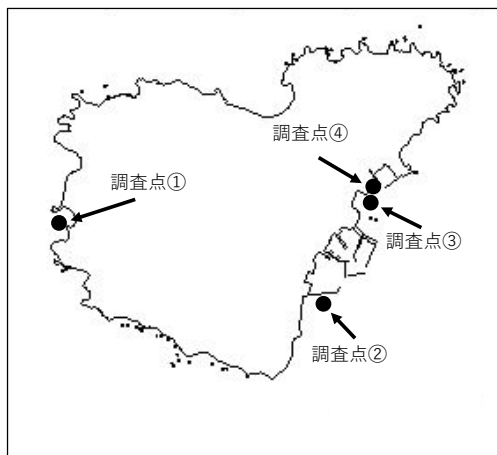


図 1 調査点図

#### 2. 種苗別試験

令和 2 年 12 月 22 日に、大島地先で採取した天然アカモク種苗を挟み込んだロープを図 1 に示す調査点②に設置した。種苗の間隔は 30cm として 130 本を挟み込んだ。

令和 3 年 2 月 24 日に各調査点のアカモクの残存本数を計数し、ランダムに 10 本の全長を測定、上記 1. 場所別試験の調査点②の人工種苗の生長と比較した。

### 結 果

#### 1. 場所別試験

各調査点のアカモクの全長を図 2 に示す。2 月調査時における全長は調査点によって異なり、調査点②のアカモクはほとんど生長していなかった。調査点②は水深 7m 程度に対し、他の調査点は水深 2~3m 程度であったため、光条件がアカモクの生長に影響したと考えられた。

次に、各調査点の残存率を図 3 に示す。残存率も調査点によって異なり、調査点①では 2 割程度であったが、他の調査点は 8 割前後であった。調査点①は他の調査点と比較して波浪の影響を受けやすい場所であり、それによるものと考えられた。

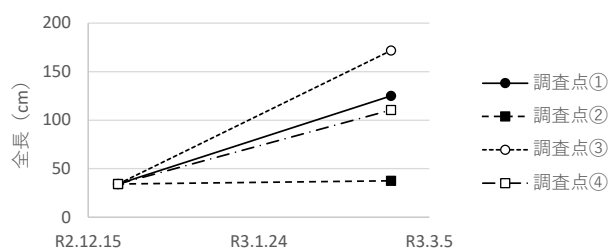


図 2 調査点別のアカモクの全長

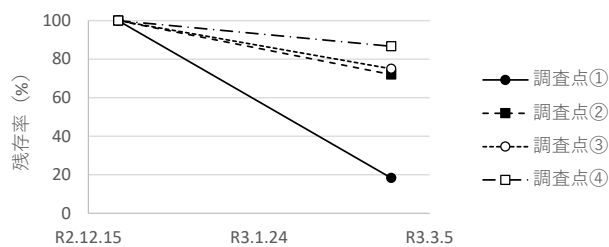


図 3 調査点別のアカモクの残存率



## 2. 種苗別試験

人工種苗、および天然種苗の全長を図4に、残存率を図5に示す。2月調査時の全長について、天然種苗と比較して人工種苗はほとんど生長していなかった。また、

残存率について、人工種苗が約8割であるのに対して、天然種苗はほぼすべてのアカモクが残存していた。種苗別に差の見られる結果となり、人工種苗は生産時の環境条件が種苗の健全性に影響した可能性がある。

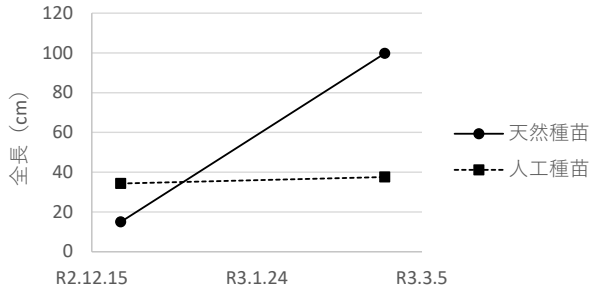


図4 種苗別のアカモクの全長

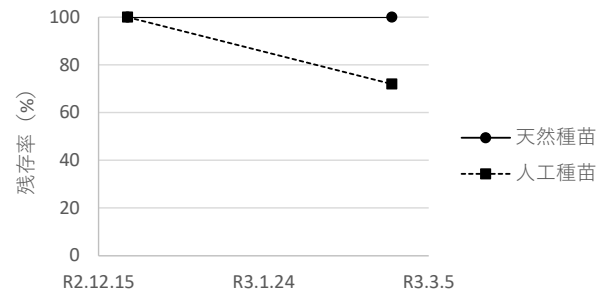


図5 種苗別のアカモクの残存率

# 福岡県売れる6次化商品推進事業

飯田 倫子・田中 慎也

福岡県売れる6次化商品推進事業は、漁業者グループ等が、自らの生産物を活用して消費者ニーズに沿った水産加工品を開発することにより、所得向上を図るための取り組みを支援するものである。今回当センターは、漁業者グループ等が本事業を実施するための技術支援を行った。

## 方 法

### 1. 実施対象

本事業の事業実施者である糸島漁協、北九州市漁協長浜支所所属の豊栄、株式会社蓑島カキ直売所の3つの漁業者グループを対象とした。

### 2. 実施内容

商品試作（内容物、パッケージ）、試食アンケート、販路開拓等にかかる事業支援を実施した。

## 結 果

### 1. 糸島漁協

#### (1) 商品試作

糸島で漁獲されるマダイの知名度向上と消費拡大のために販売している「鯛みそ」のパッケージ改良と姉妹品の開発を、博多女子高等学校と協力して実施。

#### (2) 試食アンケート

福岡市内の催事や博多女子高等学校の授業で試食を実施し、アンケート結果を踏まえて味の改良やPR方法を検討した。

#### (3) 販路開拓

商品の販路開拓のため、ネット広告ページや商品チラシ、レシピを作成した。

#### (4) 商談会出展

福岡市内での展示商談会に加えオンライン商談会に参加し、商品PRと販売促進に努めた。

### 2. 豊栄

#### (1) 商品試作

北九州市のブランド水産物「関門海峡たこ」を使い、お土産として持ち帰りやすい常温のレトルト商品「たこのやわらか煮」の開発を実施。

#### (2) 試食アンケート

催事会場や自身の経営する飲食店で試食、聞き取りを実施しながら味の改良、パッケージの検討を行った。

#### (3) 販路開拓

商品の販路開拓のため、催事会場や店舗で使用するPR用ののぼりや商品リーフレットを作成した。

#### (4) 試験販売

バーチャル農林水産まつり北九州にてネット上で試験販売を実施した。

### 3. 株式会社蓑島カキ直売所

#### (1) 商品試作

豊前海のブランド水産物「豊前海一粒かき」を使い、長期保存が可能で、かつおいしく簡単に食べられる「カキのグレープシードオイル漬け」の開発を実施。

#### (2) 試食アンケート

飲食店の料理人や自社の社員に試食、聞き取りを実施し、味や調理方法の改良を行った。

#### (3) 販路開拓

商品の販路開拓のため、パッケージや商品リーフレットを考案・作成した。



鯛みそ 3 種 (糸島漁協)



カキのグレープシードオイル漬け  
(株式会社養島カキ直売所)



たこのやわらか煮 (豊栄)

# 女性農林漁業者の活躍促進事業及び経営発展支援事業

飯田 倫子・亀井 涼平・神田 雄輝・中原 秀人・小谷 正幸

福岡県では漁業に就業している女性の活動を支援する取り組みとして、起業支援を目的にした「女性農林漁業者の起業活動支援事業」と、持続経営支援を目的にした「女性農林漁業者の経営発展支援事業」の二つがある。

主な事業内容は加工品の開発・改良のための機器整備支援と商品改良支援であり、センターでは対象者の掘り起こしを行うとともに、要望のあった個人、組織に対して事業の実施支援を行った。また、同事業に取り組む女性を対象にした体験講座や発表大会などへの参加促進と、参加者への支援を行った。

農林漁業女性起業家育成塾（以下起業塾）、農林漁業女性経営発展塾（以下発展塾）への受講促進と受講生への支援を行った。

## 結 果

令和2年度は機器整備事業が11件で、商品改良事業の実施はなかった。事業主体はすべて個人経営体で、機器整備事業の糸島漁協の7件はカキ加工（一部魚介類加工を含む）、福岡市漁協の1件はワカメ加工、宗像漁協の3件はイリコ加工の機器整備であった。

専門家が講師となって加工品製造や経営について教える起業塾は、糸島漁協が3名、宗像漁協が3名の計6名が受講したが、発展塾には漁業者の参加はなかった。また、食品の安全性向上のための体験講座である衛生管理講座への漁業者の参加もなかった。

表 起業活動支援事業の概要

事業名	事業主体	漁協名	導入機器又は事業内容	開発商品	事業費：円	補助金：円
機器整備 支援事業	A：個人	糸島漁協岐志本所	蒸し器	①蒸しカキ	627,000	285,000
	B：個人	糸島漁協岐志本所	冷凍庫、真空包装機	①カキむき身、②干物	1,019,700	463,000
	C：個人	糸島漁協岐志本所	プレハブ冷凍庫	①イカ串	1,265,000	575,000
	D：個人	糸島漁協岐志本所	真空包装機	①カキめしの素	561,000	255,000
	E：個人	糸島漁協岐志本所	冷凍庫	①冷凍ボイルカキ	396,000	180,000
	F：個人	糸島漁協岐志本所	スチームコンベクションオーブン	①カキ入り茶碗蒸し	880,000	400,000
	G：個人	糸島漁協岐志本所	防虫カーテン、捕虫器	①カキオイル漬け、②カキアヒージョ	278,180	124,000
	H：個人	福岡市漁協伊崎支所	ボイル機、冷却装置	①塩ワカメ	944,119	429,000
	I：個人	宗像漁協鐘崎本所	貫流ボイラ	①イリコ	1,650,000	750,000
	J：個人	宗像漁協鐘崎本所	貫流ボイラ	①イリコ	1,650,000	750,000
	K：個人	宗像漁協鐘崎本所	貫流ボイラ	①イリコ	1,650,000	750,000

# ふくおか成長産業化促進事業

## (1) 漁場のみえる化

長本 篤

沿岸漁業は、漁業者の経験や勘を頼りに操業されており、漁家経営の安定化や後継者の育成のためには、水温や潮流など、海況に関する情報を活用した操業の効率化が必要である。しかし定期観測やブイ、人工衛星等の既存システムによる観測では、時間的・空間的に情報が不足し、操業の効率化に活用するには不十分である。

そのため、漁業者参加型漁場形成調査により九州大学応用力学研究所（以下、応力研）他 9 機関と共同で、漁船を活用した高密度観測体制を構築し、漁船から得られたリアルタイムの観測情報を用いて海洋シミュレーションモデルの予測精度の向上を図るとともに、予測情報を漁業者が活用することで、操業の効率化や後継者の育成を図っている。

筑前海区で海洋予測システム及び海況予測アプリを実用化するためには、まき網漁業等主要漁業の漁場と漁場に隣接する海域の観測データを揃え海域全体をカバーする観測網を整備することが不可欠であることから、観測体制の整備と海況予測システムの利用促進体制の整備を図った。

### 方 法

#### 1. 高密度観測体制の構築

##### 1) 漁船による高密度観測体制の構築

広範囲の海域や様々な時期の観測データを取得するため、関係漁協を通じて漁業者に水温塩分観測の協力を依頼した。

水温塩分の観測は、漁業者参加型漁場形成調査で開発している水温塩分データ送信システムを利用した。令和 2 年度は、令和元年度に水温塩分観測の協力が得られた 10 人の漁業者に加え、4 人の漁業者に小型水温塩分計（以下、S-CTD）やタブレット等の観測機器を配布し観測を開始した。

漁業者が観測した水温塩分データから月別観測回数や観測者あたりの観測回数を把握した。

##### 2) 県調査取締船による高密度観測体制の構築

調査取締船（げんかい、つくし）に搭載している潮流計を利用して航行時に潮流データを取得した。観測体制は、取得したデータを帰港後に携帯電話通信網を経由してインターネット上のストレージサービスである Dropbox へ手動でアップロードする構成とした。

また、県調査取締船（げんかい、つくし）に搭載している魚群探知機を利用して航行時に深度データなどを取得した。

#### 2. 海況予測システムの利用促進体制の整備

令和 2 年度は新型コロナウイルス感染症により各種漁業者協議会が書面決議により行われたため、当初計画していた大人数での説明会や勉強会を縮小して行った。勉強会では、海況予測システムや、海況予測モデル（DR\_D）のスマホ・タブレット用簡易閲覧ページの使用方法に関する勉強会を開催し、実用化のために漁業者のニーズを聴取した。

### 結果及び考察

#### 1. 高密度観測体制の構築

##### 1) 漁船による高密度観測体制の構築

今年度、新たに観測を行う協力者は、糸島漁協や福岡市漁協、宗像漁協の漁業者計 4 名とした。また、協力者が操業する漁業種類は、はえなわ漁業やつり漁業を操業している漁業者とした。当事業で水温塩分観測を行う漁業者は、計 14 名となった。

令和元年からの S-CTD 累積配布台数、令和 2 年度に観測した漁業者の月別観測者数及び観測割合を図 1、月別の観測回数及び観測者あたりの観測回数を図 2 に示す。令和 2 年 4 月から令和 3 年 3 月の月別観測者数は 3～11 人、観測割合は 21～85% で推移し、期間中の月別観測割合の平均は 60% であった。月別観測回数は 22～94 回/月、観測者あたりの観測回数は 4～11 回/人・月であった。

##### 2) 県調査取締船による高密度観測体制の構築

令和2年度の県調査取締船による潮流及び魚群探知機のデータの取得状況をみると、げんかいは令和2年4月以降にそれぞれ44日分及び77日分のデータを取得した。取得した潮流及び魚群探知機のデータは、応力研に提供し、海況予測モデルの精度向上を図った。

今後は、主要漁場や隣接する海域の観測データを揃え海域全体をカバーするため、漁船や県調査取締船による継続した観測が必要である。

## 2. 海況予測システムの利用促進体制の整備

勉強会では、漁業者から、海況予測情報を活用している漁業者から約80%の確率で当たっていることや細かい潮流の変化も再現できていること、簡易閲覧ページの操作方法等について意見があった。

海況予測システムを実用化するためには、今後も漁業者を対象にした勉強会等を開催し、課題の抽出等を行う必要がある。

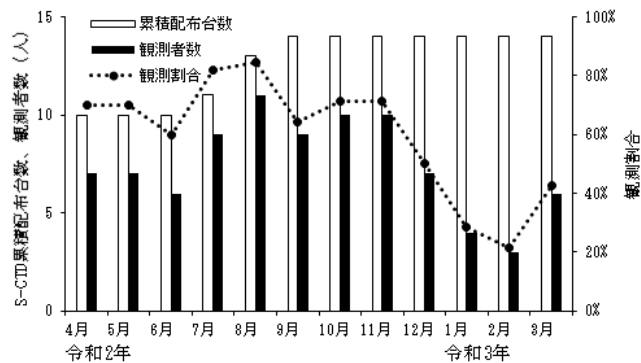


図1 累積配布台数，月別観測者数及び観測割合

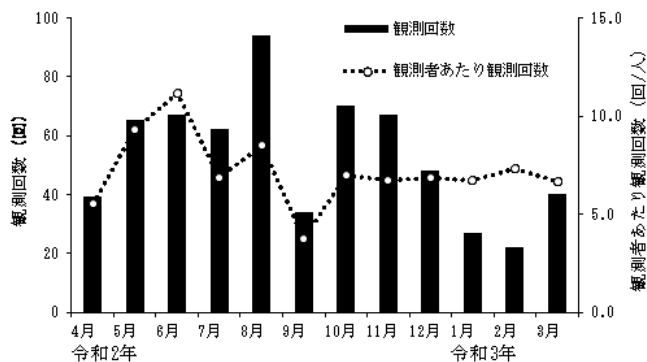


図2 月別観測回数及び観測者あたりの観測回数

# ふくおか成長産業化促進事業

## (2) カキ養殖技術の改良

林田 宜之・亀井 涼平

近年、筑前海のカキ養殖生産量は500トン前後で推移しているが、冬季の波浪が激しい筑前海ではカキ養殖が可能な静穏域は限られており、今後の漁場の拡大は難しい現状にある。現在、筑前海では、コレクターをロープに挟み込み、海面に対し垂直に設置する方式(以下、通常垂下)で養殖が行われている。これに対し、コレクターを海面に対して水平に設置する方式(以下、水平垂下)では、コレクターの高さの分スペースができ、通常垂下と同じ間隔でより多くのコレクターを付けることができる。また、水平にすることで潮流が改善され、成長促進が期待される。新たな漁場拡大が困難な中、水平垂下により垂下連1本当たりの収量が増加し、生産拡大を図ることが可能か試験を実施した。

### 方 法

試験は、比較的波浪や潮流の影響を受けやすい福岡市の唐泊地先の養殖筏と、静穏な環境である福津市の津屋崎漁港内にある養殖筏で行った(図1)。

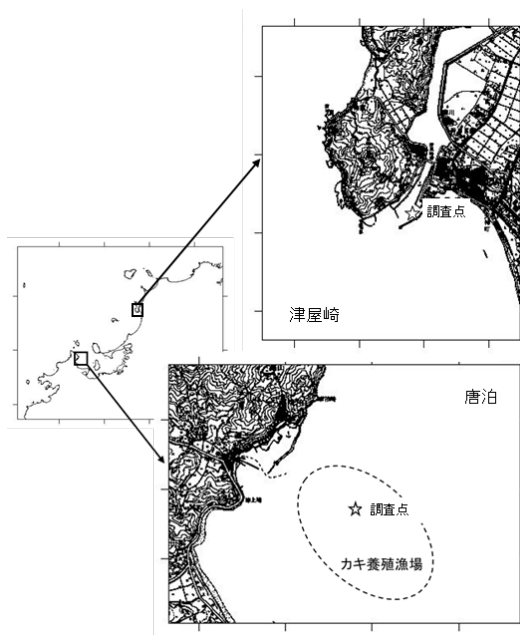


図1 調査地点

試験区はコレクターの間隔を30cmにした通常垂下、間隔を30cmにして凸面を上にした水平垂下(以下、水平30cm)、間隔を20cmにして凸面を上にした水平垂下(以下、水平20cm)、間隔を30cmにして凸面を下にした水平垂下(以下、逆さ水平)の4つを設定した。垂下連は各試験区で7本×2列を筏の外周から内に向けて並べて設置した。

昨年度の結果で、筏の内外で成長差が見られたことから、筏の外から内に向かって同じ位置の垂下連からコレクターを回収するようにした。調査は唐泊では令和2年4月から令和3年1月まで、津屋崎では令和2年5月から令和3年1月まで毎月実施し、それぞれの試験区からコレクターを2~6枚回収し、最大で40個体の殻高を測定し、付着個数を計数した。加えて、8月からは全重量とむき身重量を測定した。

### 結果及び考察

唐泊における試験区別の殻高、全重量、むき身重量、付着個数の経月変化を図2~5に示した。1月時点で、殻高では、逆さ水平、通常、水平30cm、水平20cmの順、全重量では、逆さ水平、水平30cm、水平20cm、通常、むき身重量では、逆さ水平、水平20cm、水平30cm、通常垂下の順に良い結果となった。付着個数はいずれの試験区も9月まで減少を続け、9月以降7.7~21.5個体/コレクターで推移した。1月時点の付着個数は、水平20cm、逆さ水平、水平30cm、通常垂下の順であった。しかし、水平垂下と通常垂下に生産量を増加させるほどの明確な差は認められなかった。

津屋崎における殻高、全重量、むき身重量、付着個数の推移を図6~9に示した。1月時点で、殻高では水平20cm、水平30cm、逆さ水平、通常、全重量およびむき身重量では水平20cm、逆さ水平、水平30cm、通常垂下の順であった。付着個数はいずれの試験区も5月から6月に大きく減少し、その後、21.0~47.0個体/コレクターで推移した。1月時点の付着個数は、水平20cm、水平30cm、通常、逆さ水平の順であった。最も成績の良かった水平20cmと通常を比較すると、1月時点で、殻高で約

1.2倍、全重量で1.4倍、むき身重量で1.3倍の差が見られた。また、このときの付着個数は水平20cmで41.5個体/コレクター、通常で26.5個体/コレクターであり、密度の違いによる成長差ではないと考えられた。

今回の調査では、唐泊では水平垂下で成長が良かったものの通常垂下と明確な差は見られなかった。一方、津屋崎では明確に水平垂下の成長が良好であった。これは、餌料環境や流況の違いによるものだと考えられる。今年度は筏の内外による成長差を考慮し、筏の外から内に向かって同じ位置の垂下連からコレクターを回収するようにしていた。つまり、12月から1月時は筏の中央部に近い場所でサンプリングしたこととなるが、唐泊は津屋崎に比べ流速が速いため筏内部に十分な量の餌を運ぶことができ、通常垂下と水平垂下に明確な差が見られなかつ

たと考えられた。津屋崎では、昨年の結果から、筏の中央部に比べ外周の成長が良く、特に、12月から1月にかけてむき身重量は筏外周では横ばいであるのに対し、筏中央部では減少することが分かっている。これは、筏が堤防に囲まれた漁港内に設置してあるため、外周の方が餌を先に捕食でき、中央部は外周のカキが食べ残した餌しか流れてこないためであると考えられる。筏の中央部に近い場所でサンプリングした12月から1月のむき身重量をみると、通常垂下は昨年と同様に減少しているのに対し、水平20cmと水平30cmは横ばいであることから、水平垂下にするだけで流況が改善され筏内部まで餌料が運ばれたと推測された。

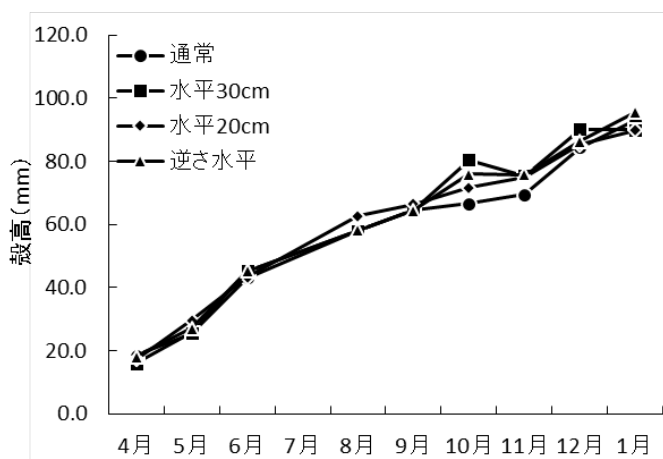


図2 唐泊における殻高の推移

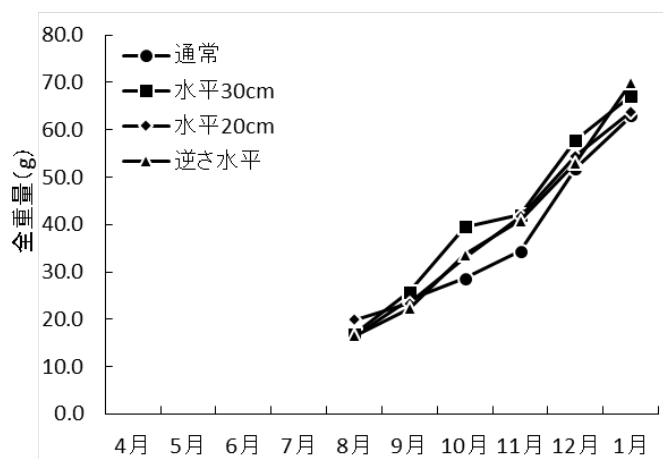


図3 唐泊における全重量の推移

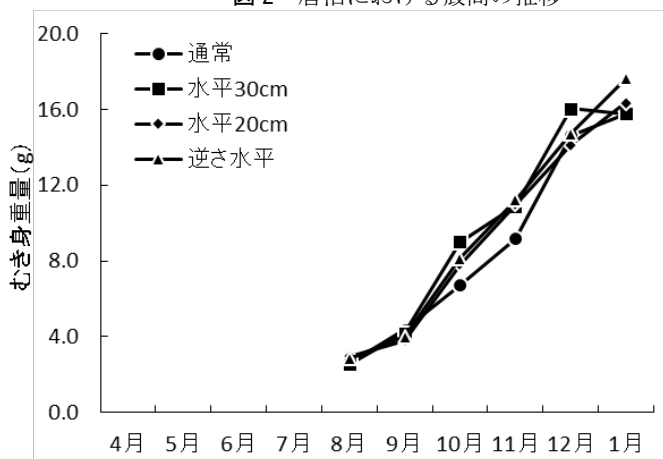


図4 唐泊におけるむき身重量の推移

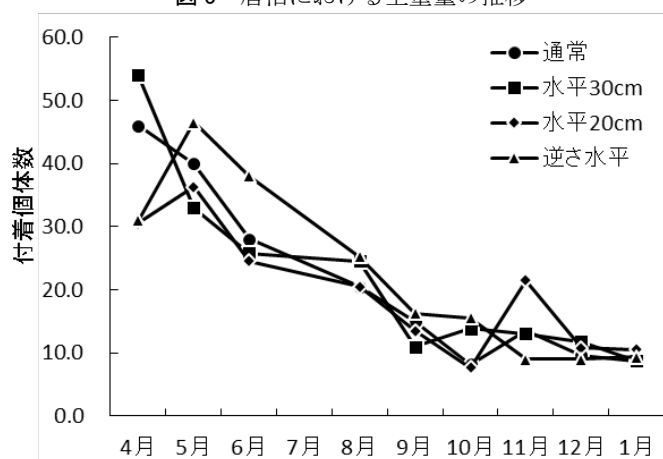


図5 唐泊における付着個体数の推移



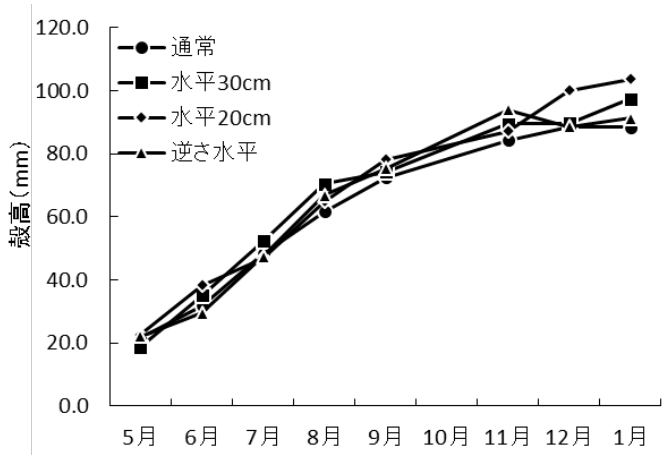


図6 津屋崎における殻高の推移

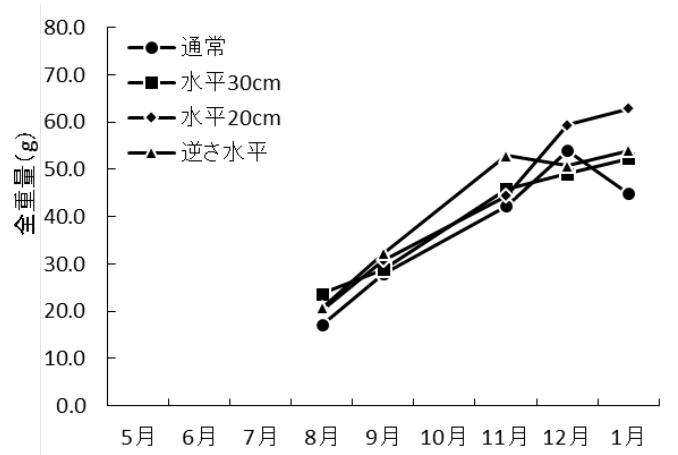


図7 津屋崎における全重量の推移

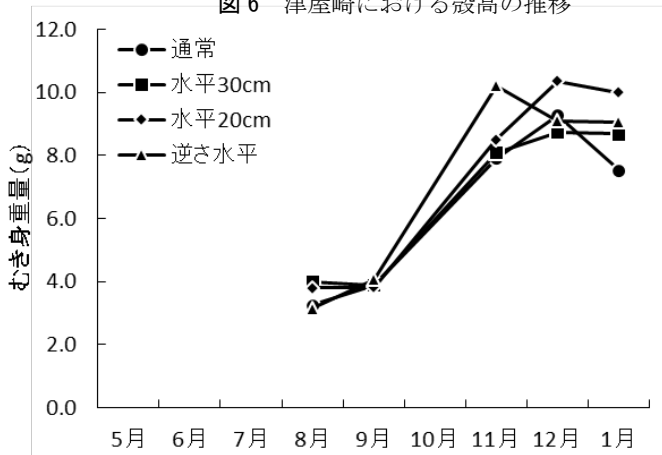


図8 津屋崎におけるむき身重量の推移

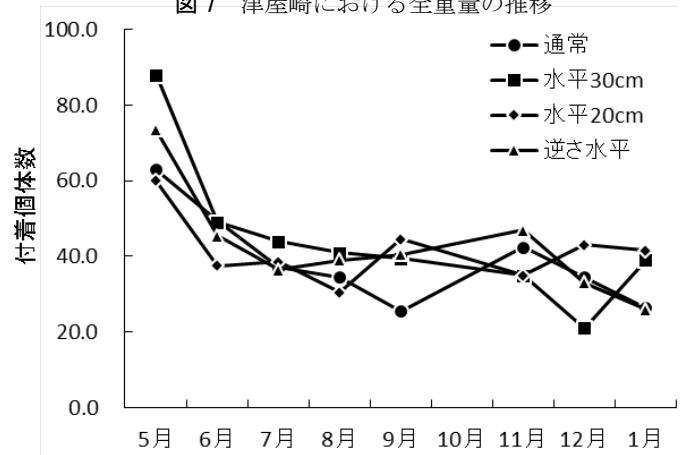


図9 津屋崎における付着個体数の推移

# ふくおか漁業成長産業化促進事業

## (3) 有明海及び豊前海における漁業のスマート化の推進

佐藤 博之・篠原 直哉・徳田 眞孝・内藤 剛・安河内 雄介・藤井 直幹・後川 龍男・中川 清

有明海は干満の差が大きく水深が浅いため、水温や塩分は刻々と変化することから、ノリ養殖業では、その状況に応じて適切な養殖管理を行うことが重要となる。

県では、昭和48年にノリ漁場に水温や塩分を1時間ごとに自動観測する観測塔を設置し、海況の把握を行ってきた。その後、平成10年からはインターネットを利用することで外部向けにリアルタイムで配信するシステムを構築した。平成13年からは携帯電話でも海況データの閲覧が可能となり、漁業者は漁場で情報を得て、すぐに養殖管理に対応することが可能になった。さらに平成21年からはより海況の変化に対応するため観測間隔を30分に短縮するなど、ノリ養殖業のスマート化を推進してきた。

現在、当該システムは、漁業者にとって不可欠なシステムとなっているが、スマートフォンに対応していないなど、漁業者からは使いづらさを指摘されている。

一方、豊前海では、近年、ほとんど漁獲がなかったマダイやブリなどの継続的な漁獲や、カレイ類やコウイカなどの来遊時期の遅れなどの変化が認められており、これらの変化と漁場環境との関連性を把握する必要がある。

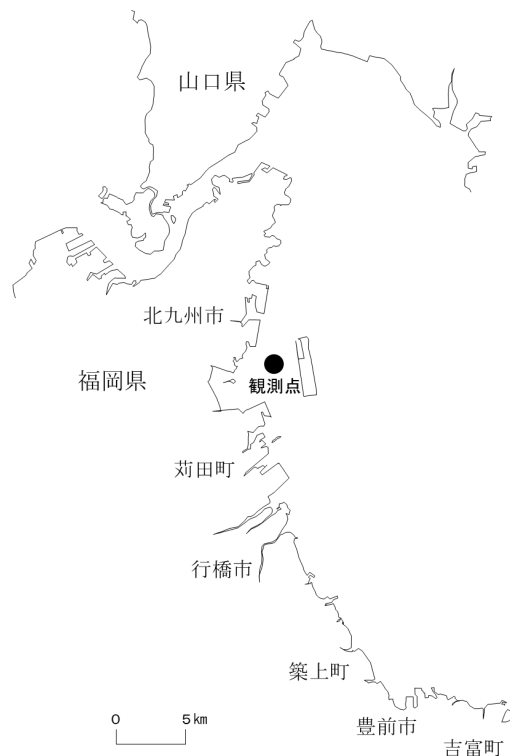


図2 豊前海区における観測点



図1 有明海区における観測点

そこで、スマートフォンへの対応や豊前海への導入など当該システムを更新し、「福岡県海況情報提供システム（うみえる福岡）」（以下、システムという。）を整備した。

### 方法

公募型プロポーザル方式により、委託事業者を選定し、うみえる福岡の整備を行った。

### 結果

#### 1. 観測点

有明海区では、図1に示す3つの観測点（よりあわせ、柳川（ななつはぜ）、大牟田）に、豊前海区では、図2に示す観測点に観測装置を設置した。

観測装置は、よりあわせがブイと一体となった装置を海上に設置、柳川（ななつはぜ）及び大牟田

田が観測塔に設置，豊前海がカキイカダに設置した（図3）。

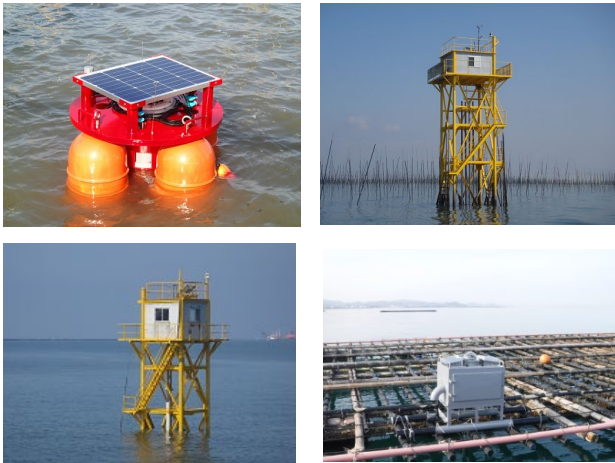


図3 観測設備（左上：よりあわせ，右上：柳川，左下：大牟田，右下：豊前）

## 2. 観測項目及び観測機器

各観測点の観測項目を表1に，観測機器の仕様を表2に示した。

観測機器は，両海区とも，水温，塩分，クロロフィル，濁度，潮位についてはJEFアドバンテック株式会社製のセンサーを導入した。風向・風速はノースワン株式会社製の機器を，気温はヴァイサラ株式会社製の機器を，日射量は株式会社プリード社製の機器を，雨量は，株式会社池田計器製作所製の機器を導入した。

表1 観測点別観測項目

観測点	設置水深	観測項目	観測設備
(有明海) よりあわせ	0.5m	(海況) 水温 塩分 クロロフィル 濁度	ブイ型装置を設置
柳川 (ななつはぜ)	0.5m	(海況) 水温 塩分 クロロフィル 濁度	観測塔に設置
海底		潮位	
	—	(気象) 風向 風速 気温 日射量 雨量	
大牟田	0.5m	(海況) 水温 塩分 クロロフィル 濁度	観測塔に設置
(豊前海) カキイカダ	0.5m 2m 5m	(海況) 水温 塩分 クロロフィル 濁度 水温 塩分	観測装置をカキイカダに固定

表2 観測機器の仕様

測定項目	測定方式	測定範囲	精度	その他
水温	サーミスタ	-3~45℃	±0.01℃	ワイパー機能有
塩分	管内7電極式	0.5~70mS/cm	±0.01mS/cm	ワイパー機能有
クロロフィル	蛍光測定	0~400 μg/L	±1%	ワイパー機能有
濁度	赤外後方散乱	0~1,000FTU	±2%	ワイパー機能有
潮位	差圧式	0~10m	±0.18%	
風速	—	0~90m/s	±0.3m/s	
風向	—	0~355°	±3°	
温度計	白金抵抗体	-80~60℃	±0.15℃	
日射計	熱電堆	0~2kw/m <sup>2</sup>	±2.5%	
雨量	転倒ます式	0~5,000mm	±3%	

## 3. システムの概要

システム全体の構成概要を図4に示した。観測装置では，10分毎または30分毎にデータを取得し，それらのデータをメールでクラウドサーバに送信する。なお，有明海区では，福岡有明海漁業協同組合連合会が観測するデータも当該システムに取り込んでいる。

クラウドサーバで受信されたデータは，データベース化し，アプリケーションを通じて，利用者に情報を提供した（図5）。

なお，利用者向けアプリケーションのURLは次のとおりである。

<https://umiel-fukuoka.jp/>

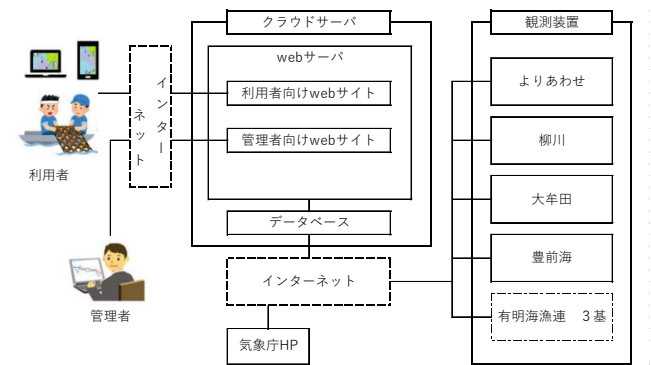


図4 システム全体の構成



図5 アプリケーションのホーム画面（PC用）

有明海研究所

# 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<sup>1)</sup>。

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<sup>2)</sup>」の有効性が確認される<sup>3)</sup>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<sup>4)</sup>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。

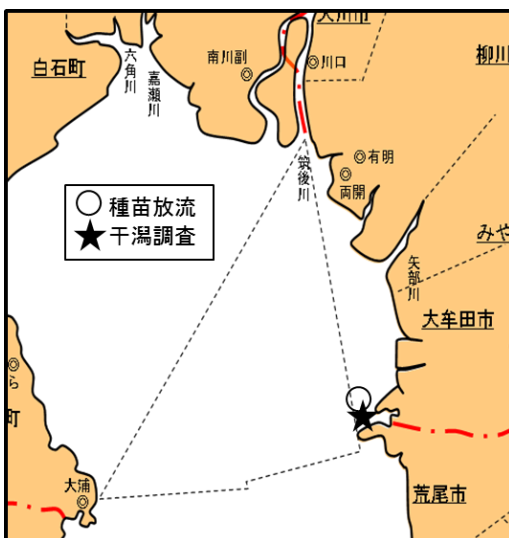


図 1 種苗放流および稚エビ調査場所

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

文 献

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<sup>1)</sup>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。

- 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 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 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

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

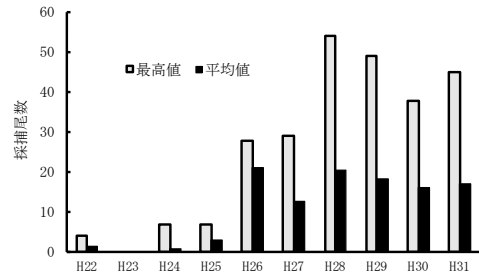


図 2 旧三池海水浴場での稚エビ採捕数

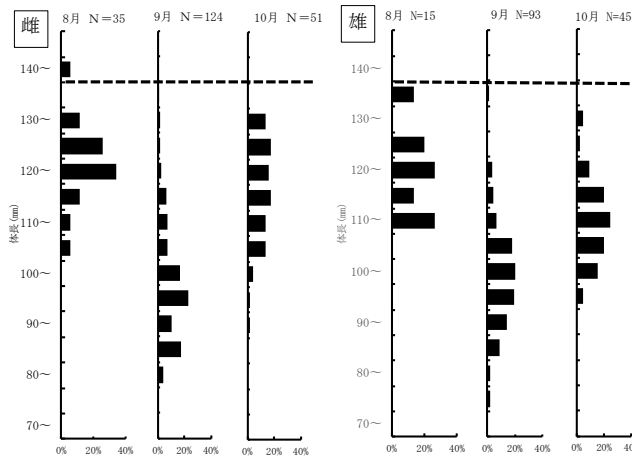


図 3 漁獲物の体長組成

# 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。

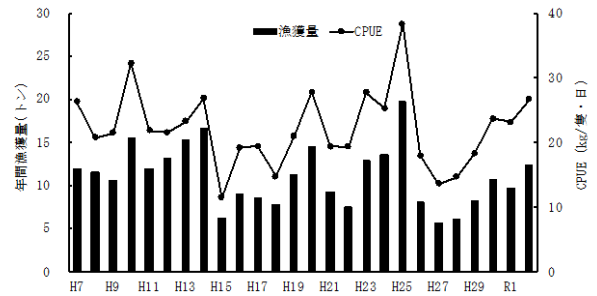


図 1 標本船の漁獲量及び CPUE の推移



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。

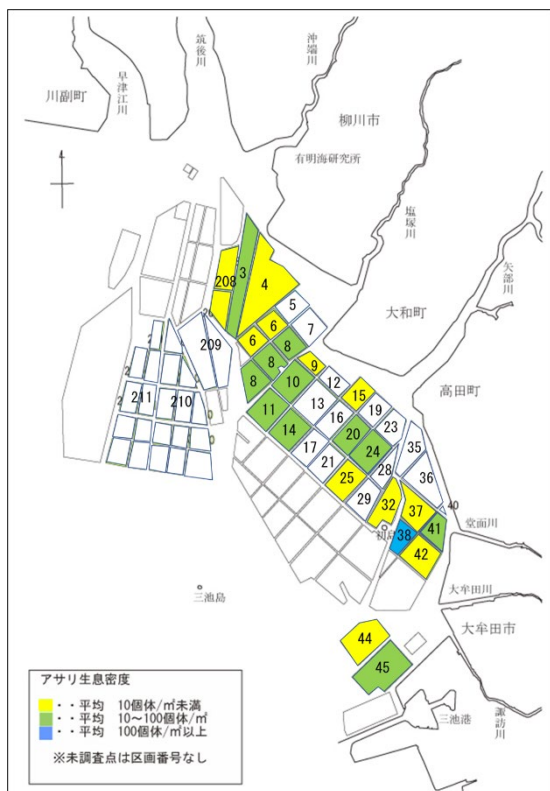


図1 アサリ生息密度（令和2年10月）

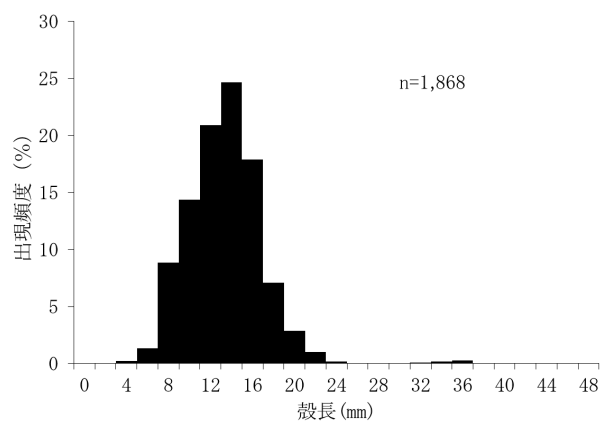


図2 アサリ殻長組成（令和2年10月）

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

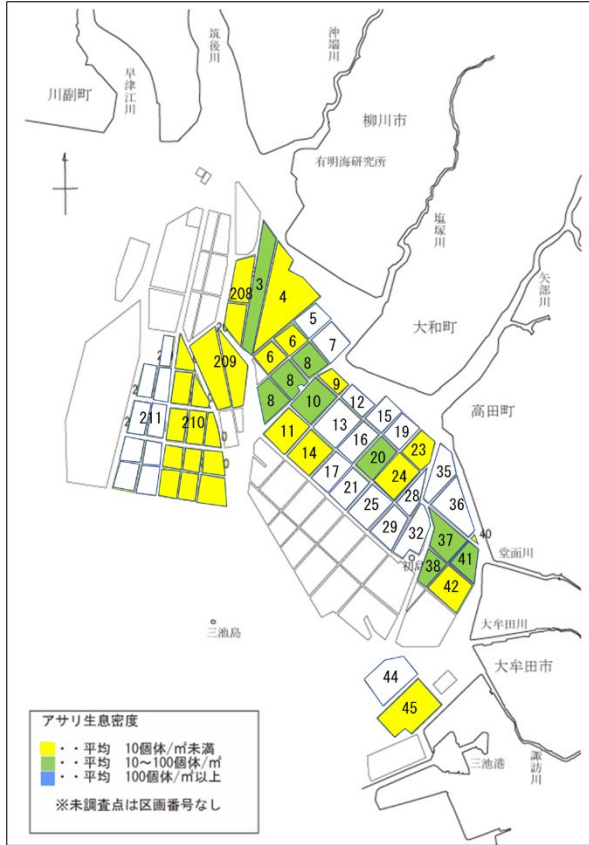


図3 アサリ生息密度（令和3年3月）

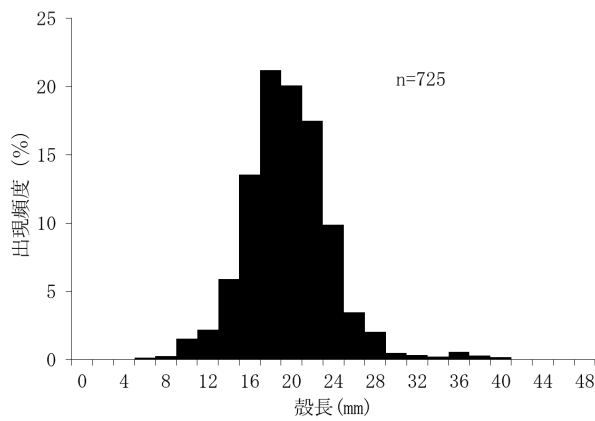


図4 アサリ殻長組成（令和3年3月）

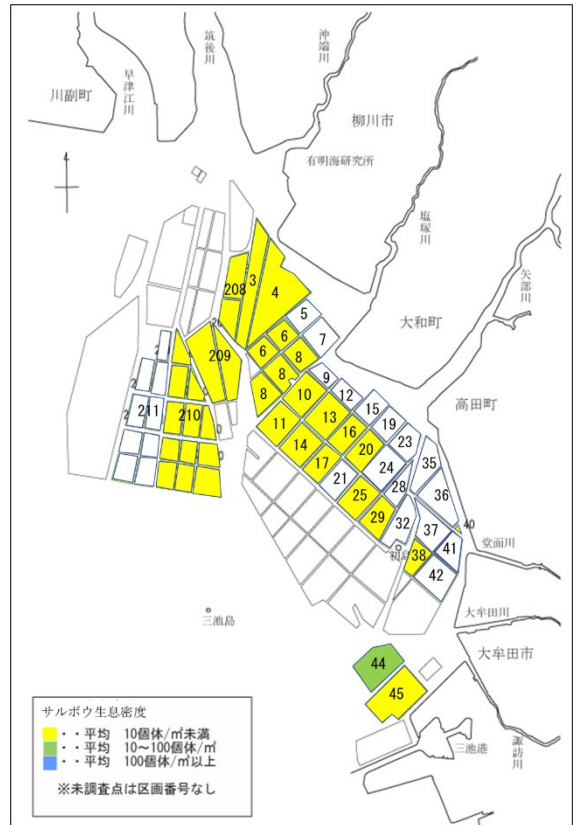


図5 サルボウ生息密度（令和2年10月）

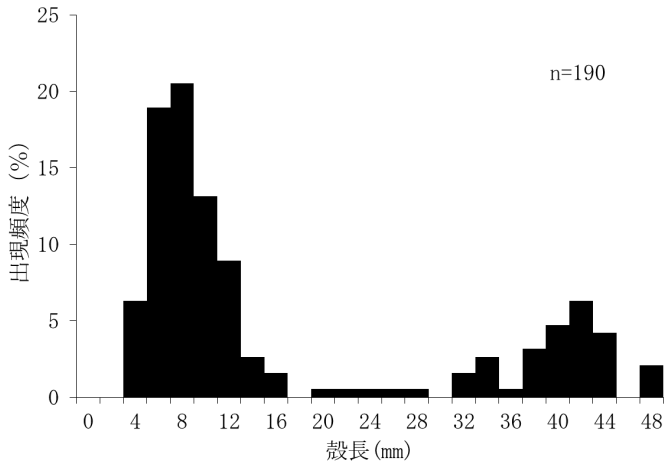


図6 サルボウ殻長組成（令和2年10月）

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

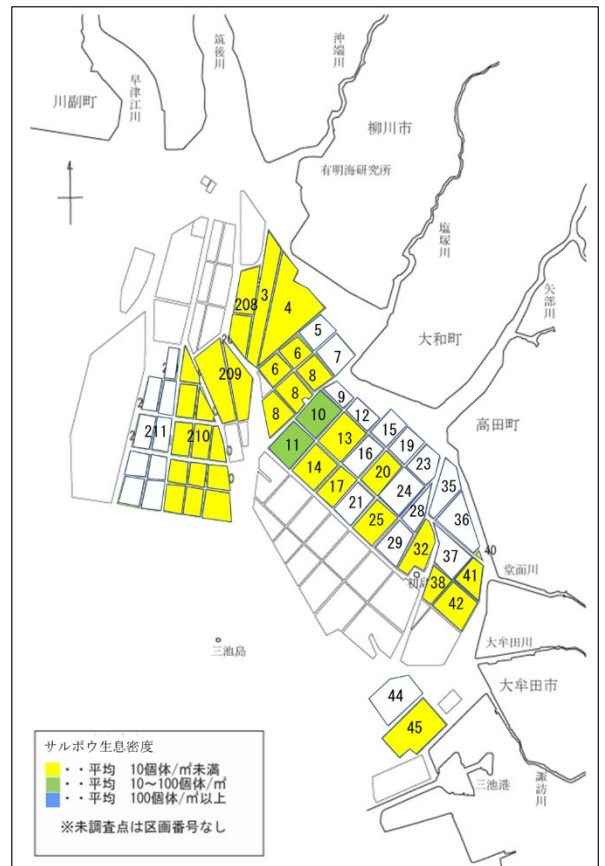


図7 サルボウ生息密度（令和3年3月）

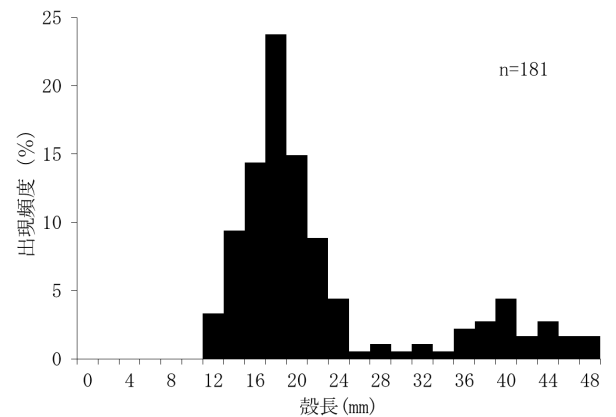


図8 サルボウ殻長組成（令和3年3月）

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

### I 有明海湾奥部の海況と水中栄養成分の消長

### 結 果

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。

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。

### 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, SiO<sub>2</sub>-Si 及び PO<sub>4</sub>-P の6項目とした。塩分, DIN, SiO<sub>2</sub>-Si 及び PO<sub>4</sub>-P は海洋観測指針<sup>1)</sup>の方法に、COD 及び DO は水質汚濁調査指針<sup>2)</sup>の方法に従って分析を行った。

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

(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

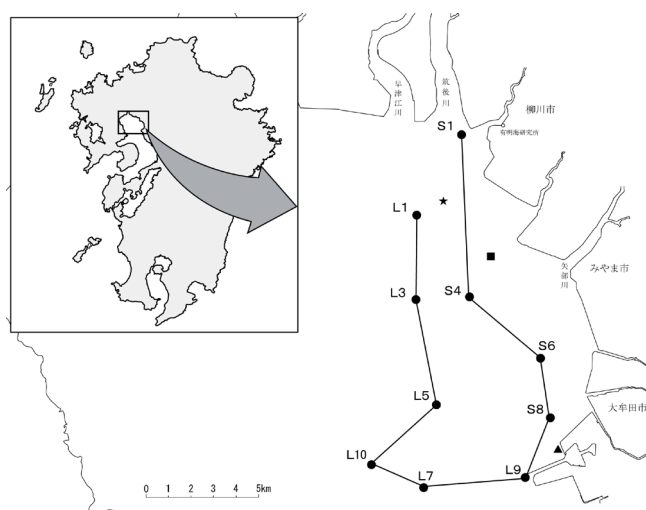


図1 調査地点図

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

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 <sub>2</sub> -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<sup>3)</sup>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 $\mu$ M (6月のS1の表層)、最低値は0 $\mu$ 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. PO<sub>4</sub>-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 $\mu$ M (9月、S1の表層)、最低値は0 $\mu$ 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. SiO<sub>2</sub>-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 $\mu$ M (7月、S1の表層)、最低値は5.3 $\mu$ 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 有明海湾奥における植物プランクトンの季節的消長

有明海湾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.

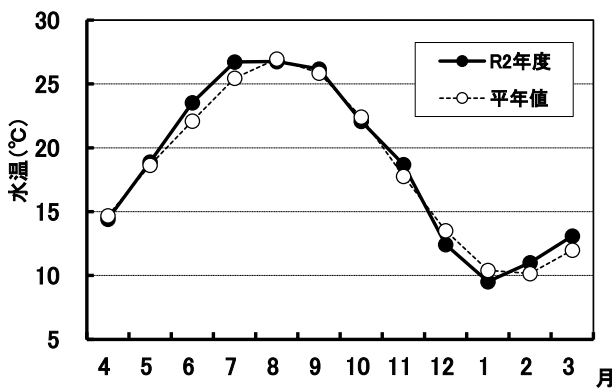


図2 水温の推移

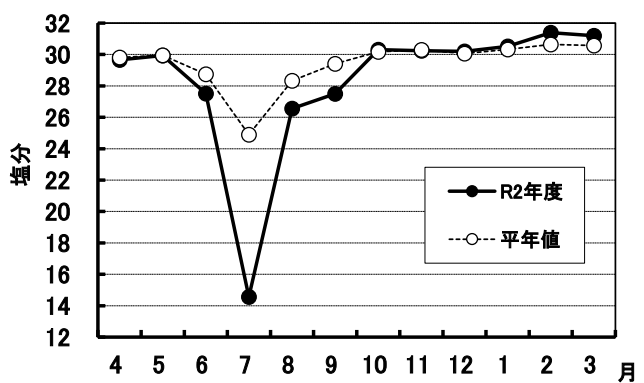


図3 塩分の推移

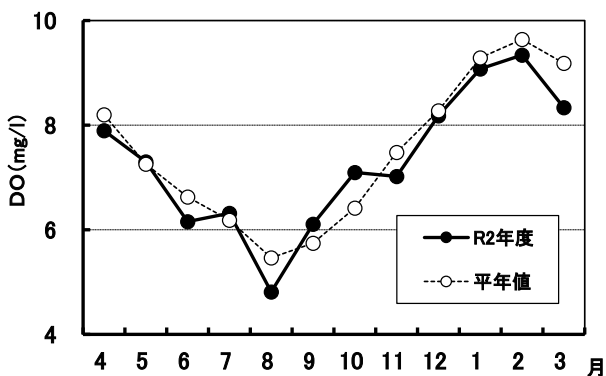


図4 DOの推移

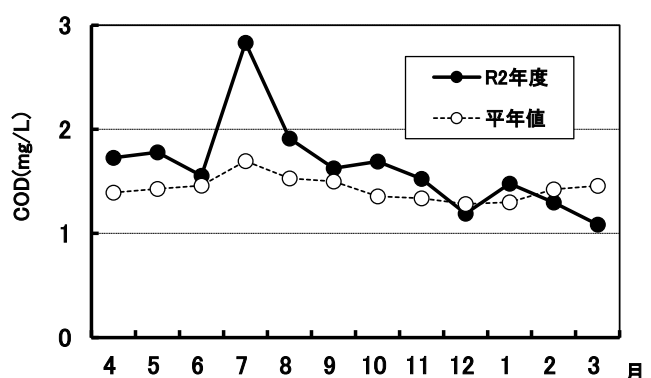


図5 CODの推移

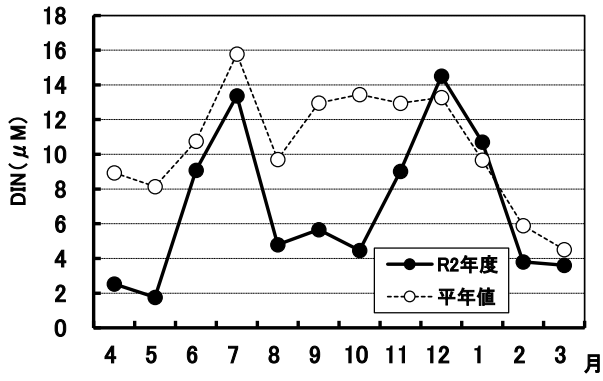


図6 DINの推移

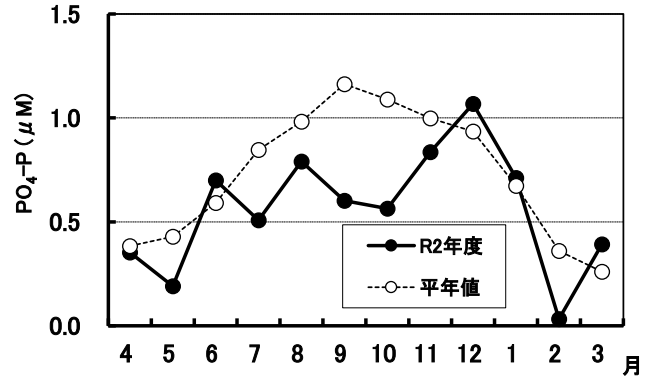


図7 PO<sub>4</sub>-Pの推移

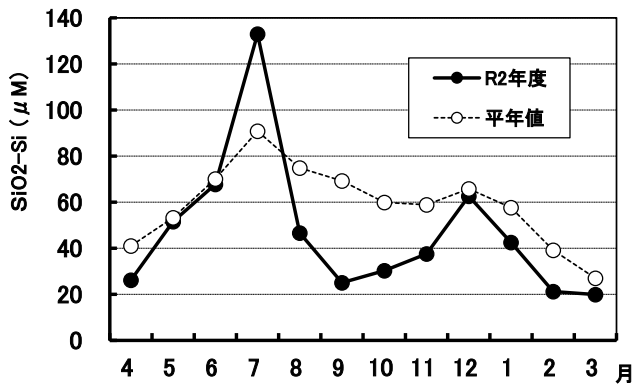


図8 SiO<sub>2</sub>-Siの推移

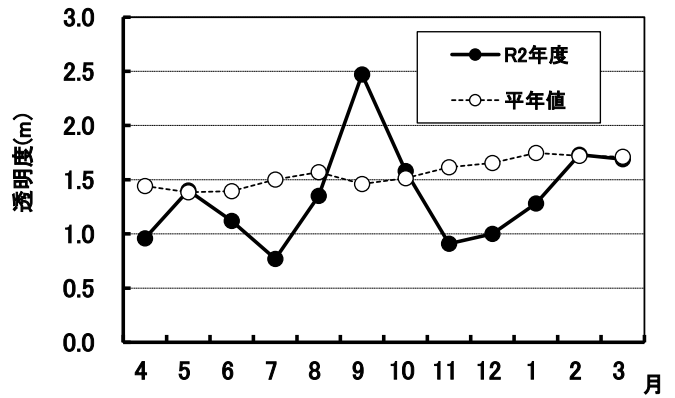


図9 透明度の推移

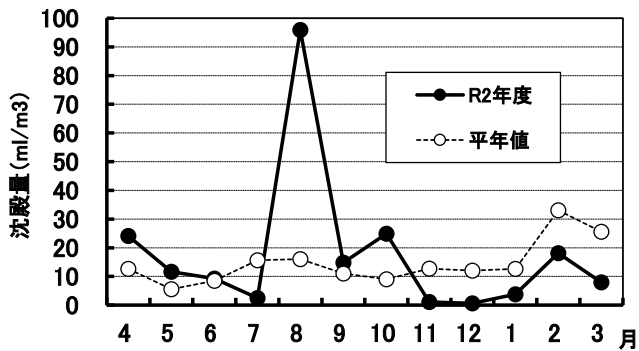


図10 プランクトン沈殿量の推移

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。

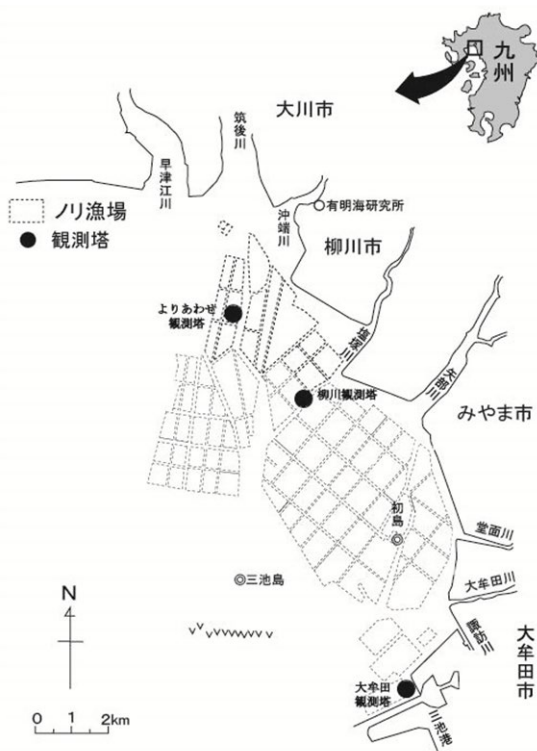


図1 観測地点図

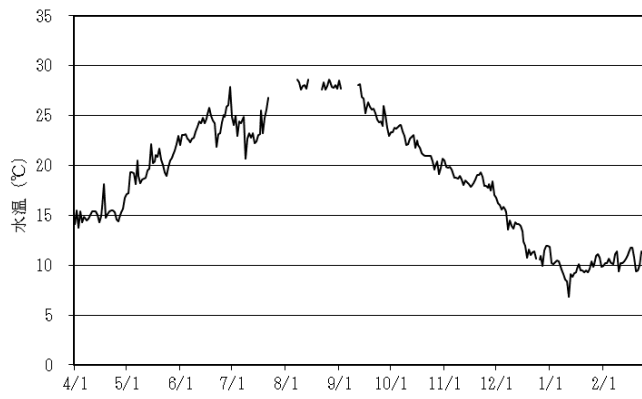


図 2 水温の推移

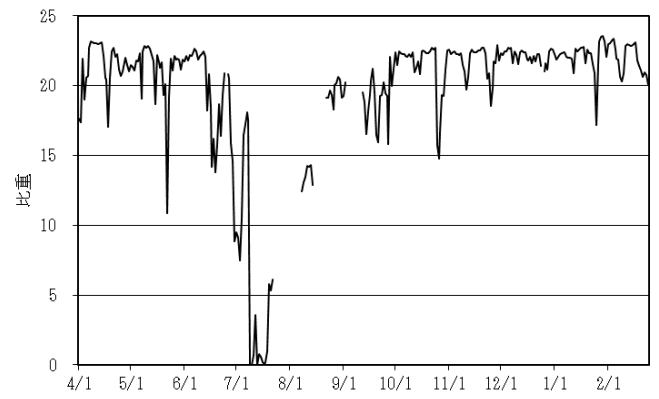


図 3 比重(δ 15)の推移

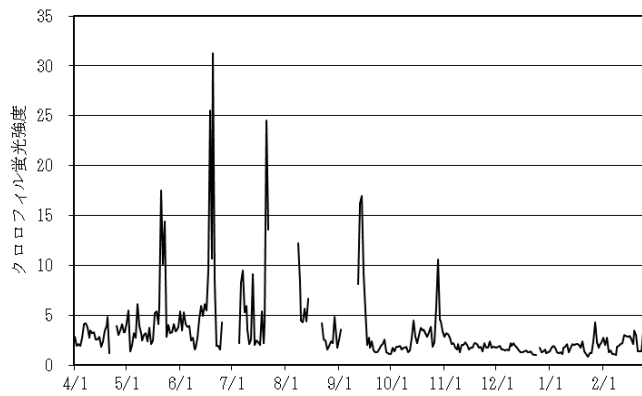


図 4 クロロフィル蛍光強度の推移

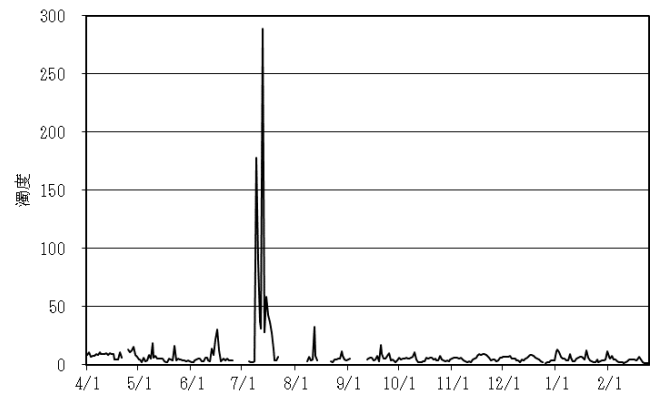


図 5 濁度の推移

# 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%

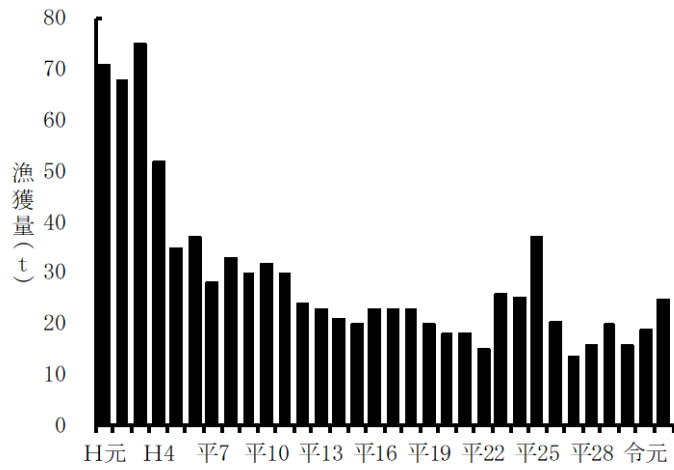


図1 ガザミ類漁獲量の推移（農林水産統計年報）

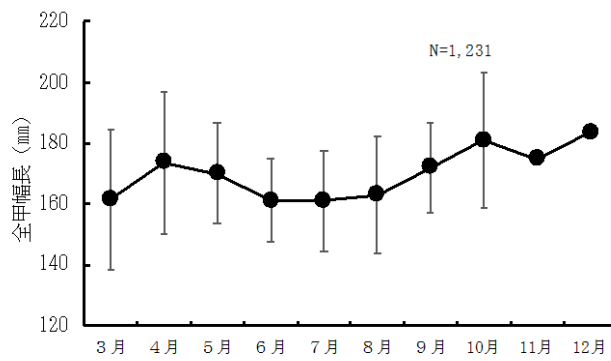


図2-1 全甲幅長の推移（雌）

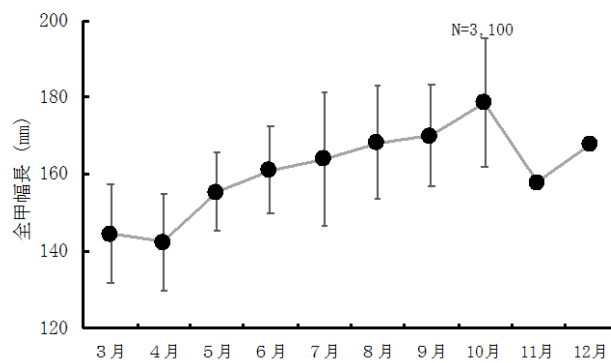


図2-2 全甲幅長の推移（雄）

# 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。

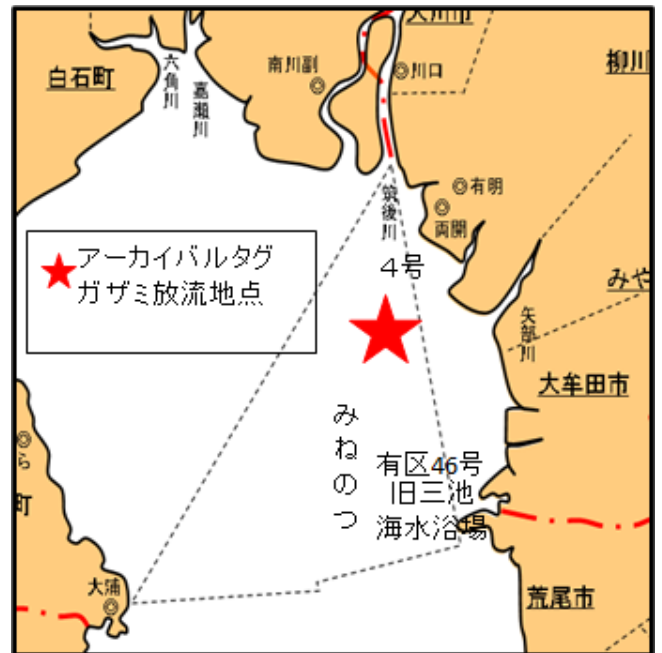


図 1 種苗およびアーカイバルタグ装着個体放流場所



### 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

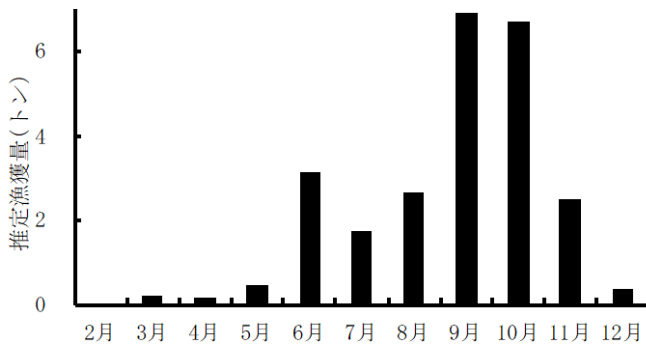


図 2 令和 2 年の月別推定漁獲量

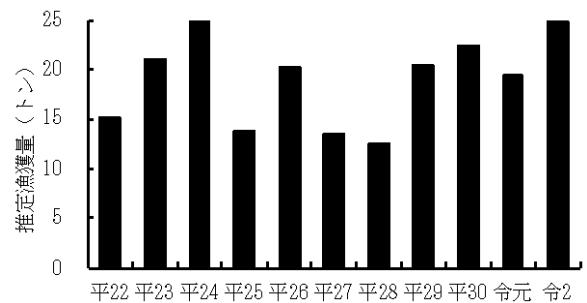


図 3 年別推定漁獲量の推移

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

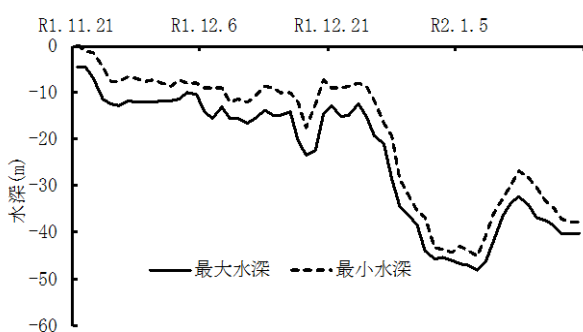


図5-1 生息域の水深 (再捕番号②)

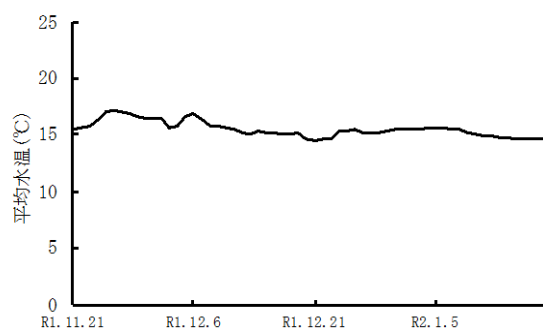


図5-2 生息域の平均水温 (再捕番号②)

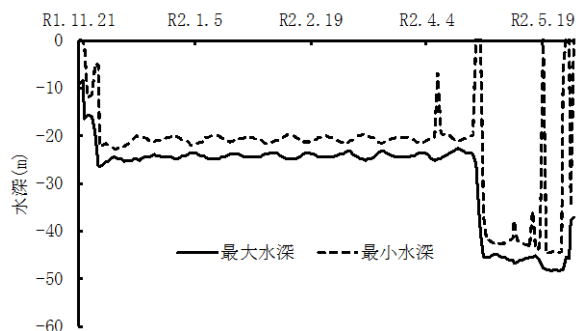


図6-1 生息域の水深 (再捕番号③)

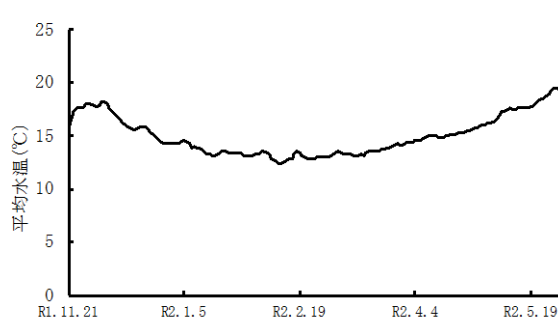


図6-2 生息域の平均水温 (再捕番号③)

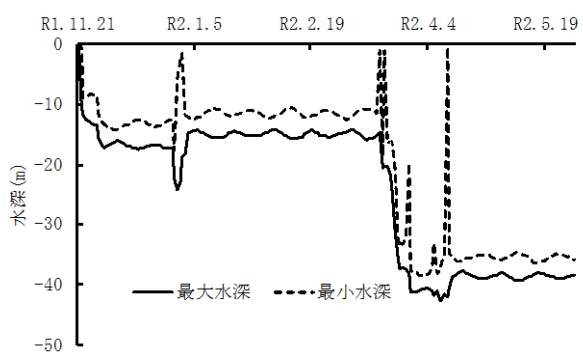


図7-1 生息域の水深 (再捕番号④)

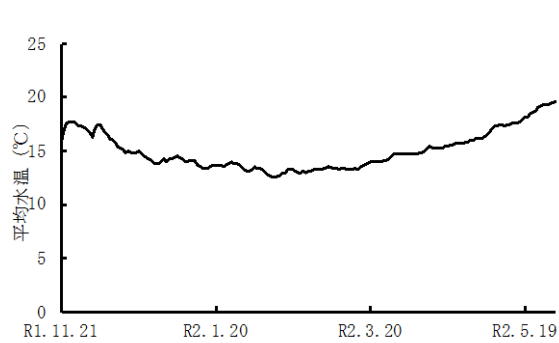


図7-2 生息域の平均水温 (再捕番号④)

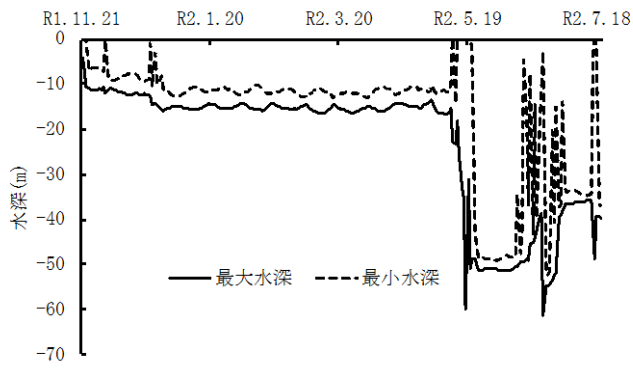


図8-1 生息域の水深 (再捕番号⑤)

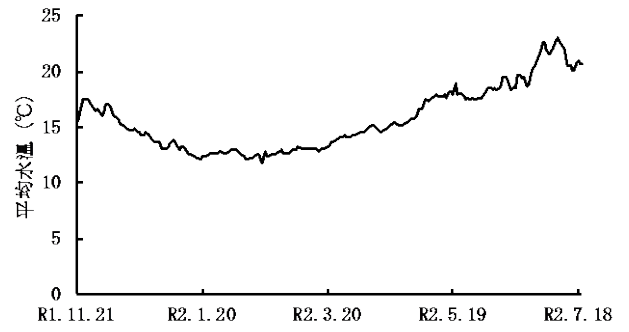


図8-2 生息域の平均水温 (再捕番号⑤)

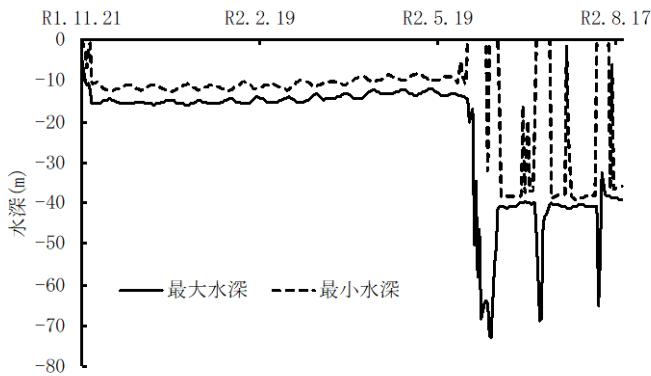


図9-1 生息域の水深 (再捕番号⑥)

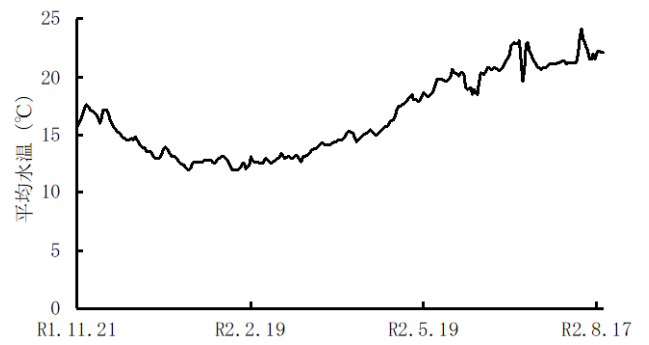


図9-2 生息域の平均水温 (再捕番号⑥)

# 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<sup>1)</sup>、5～8月に河川を遡上し、感潮域で産卵する<sup>2-5)</sup>。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。

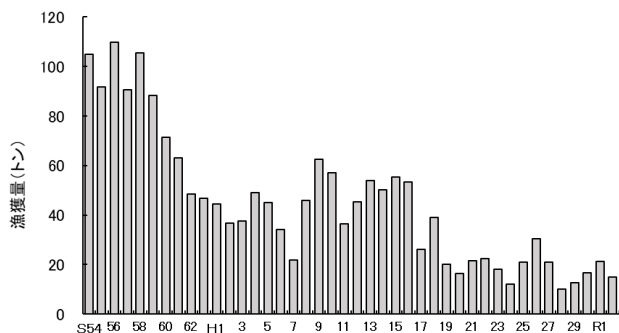


図1 えつ流し刺し網による漁獲量の推移

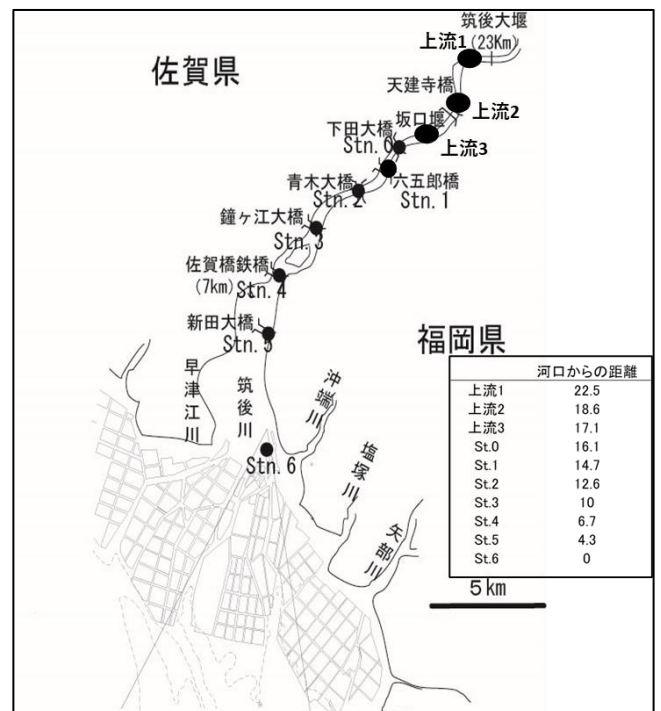


図2 筑後川における卵稚仔調査地点

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 m<sup>3</sup>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 m<sup>3</sup>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 m<sup>3</sup>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。

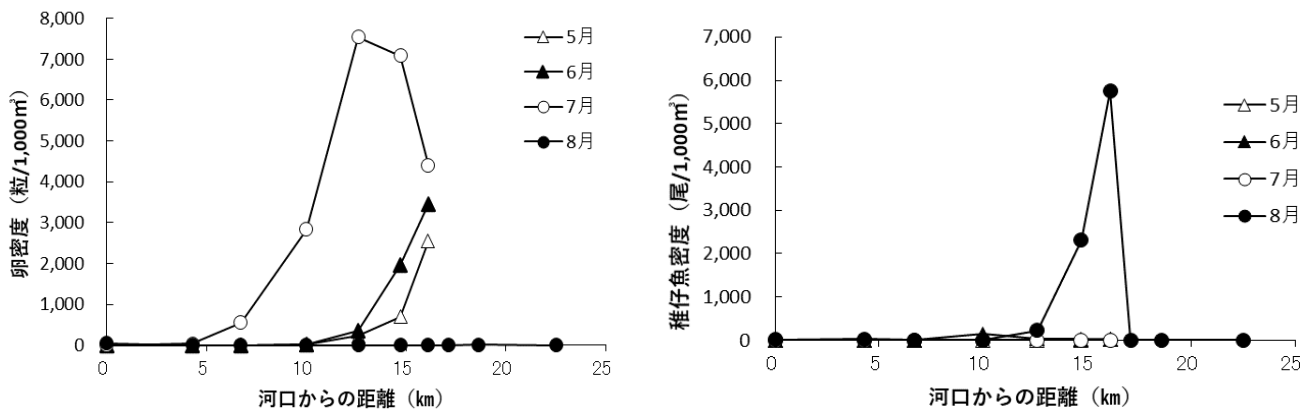


図4 月別調査点別の卵稚仔密度の推移

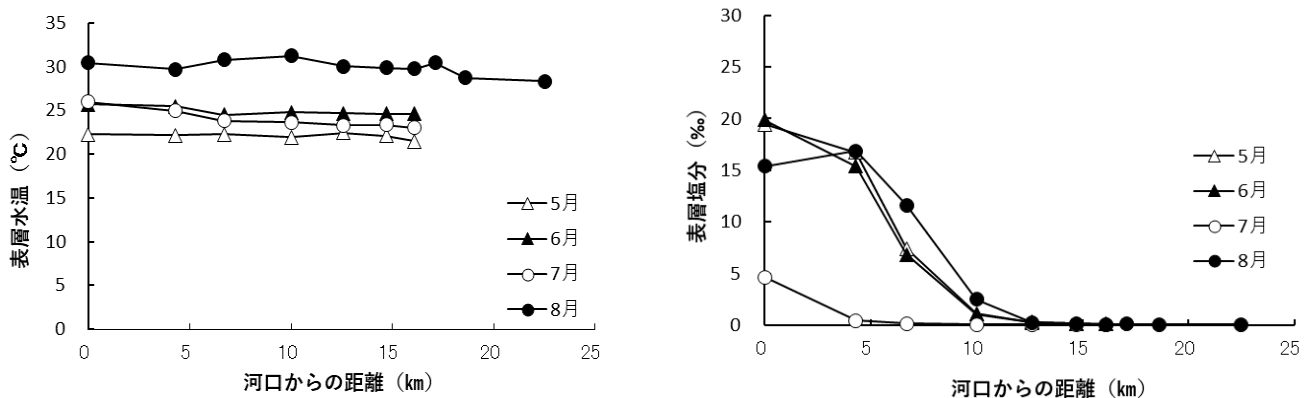


図5 月別調査点別の表層水温と表層塩分



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。

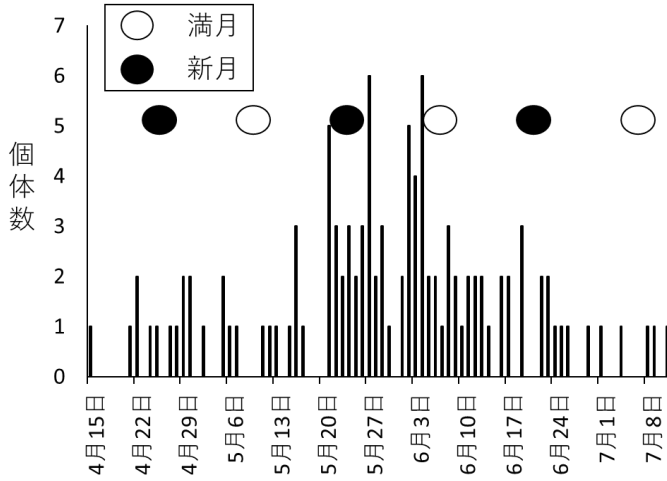


図6 稚仔魚の孵化日組成と潮汐

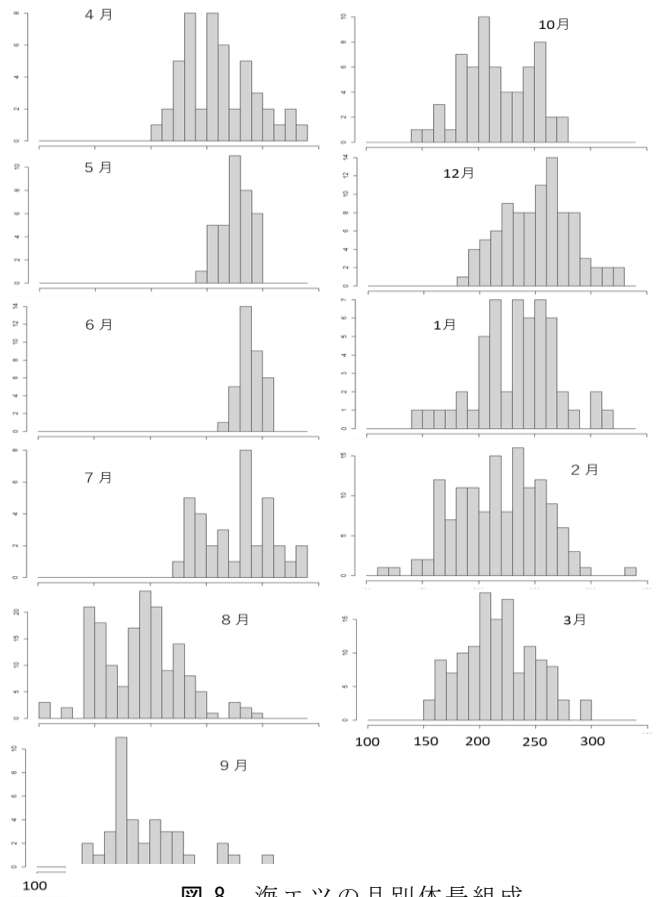


図8 海エツの月別体長組成

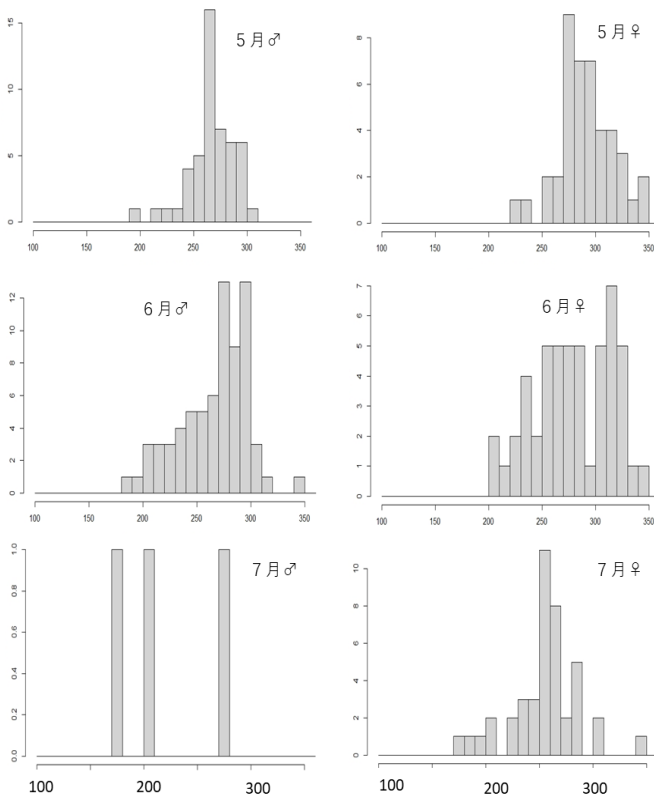


図7 川エツの月別雌雄別体長組成

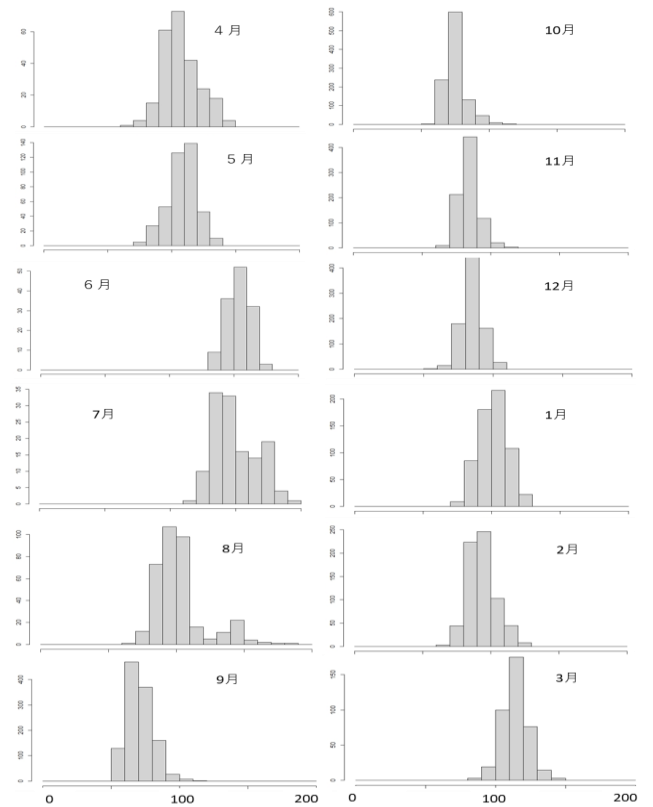


図9 仔エツの月別体長組成

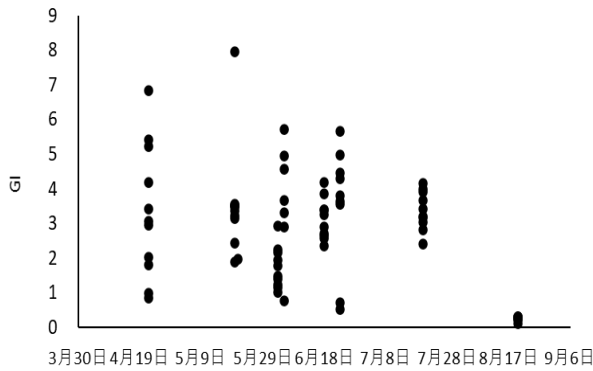


図 10 生殖腺指数（雌）の推移

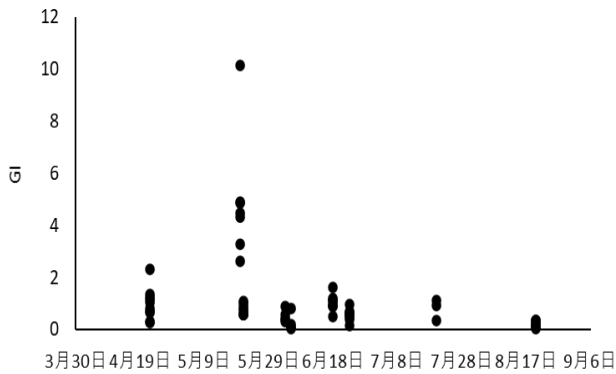


図 11 生殖腺指数（雄）の推移

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.

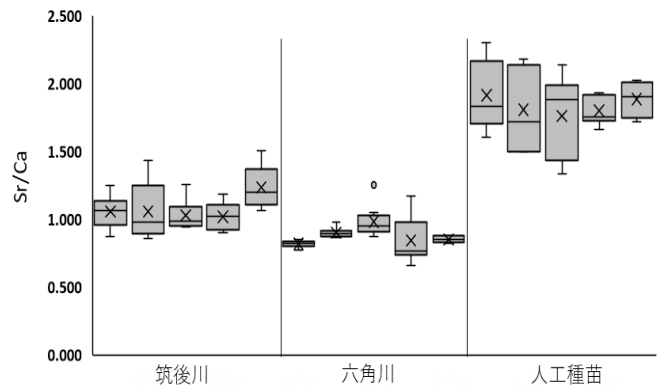


図 12 各産地の Sr/Ca 比

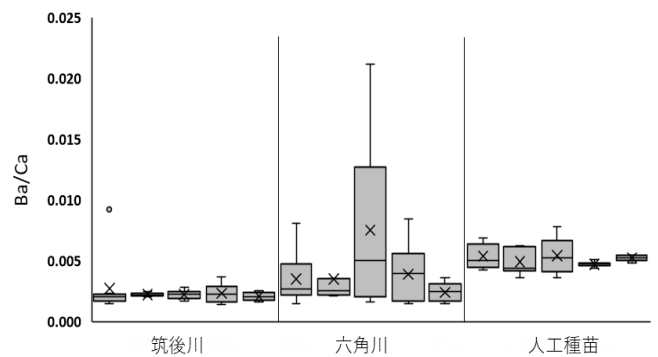


図 13 各産地の Ba/Ca 比

- 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.

# 有明海漁場再生対策事業

## (3) 二枚貝類増産事業 (タイラギ)

江崎 恭志・合戸 賢利・山田 京平

### 方 法

有明海沖合域においては、近年、着底稚貝は発生するものの短期間で生息が見られなくなる他、成貝についても夏場に発生する貧酸素水塊や原因不明の立ち枯れへい死などによる減耗が発生し、母貝となる成貝がほとんど確認されない状況にある。

そのため、本県では他の有明海沿岸関係県と共同で、タイラギの種苗生産技術開発とともに、生産した稚貝を中間育成し、その後沖合等の漁場に移植する母貝場造成に取り組んでいる。

中間育成については大牟田市三池港内に設置された船舶係留施設を用いた垂下カゴ式により、また母貝場造成については育成ネットやカゴに稚貝を収容し海底に設置する手法によりそれぞれ実施しているが、前者については育成できる数量に限度があること、後者については移植後の管理作業負担が大きいことに加え、より多くの産卵が期待できる満2歳までの生残率は低いことなどの多くの課題がある。

そこで、今後の母貝場大規模展開に向け、生残率の向上と作業効率の高い育成方法の検討を行った。併せて母貝移植漁場において育成期間中の水質・底質環境を調査することにより、有明海東部湾奥部海域における立ち枯れ斃死要因の検討を行った。

#### 1. 育成方法の検討

食害防止のための育成ネット・カゴ (図1) を用いて、各種の育成試験を行った。

##### (1) 稚貝中間育成試験

###### 1) 前期育成

水産技術研究所百島庁舎より分与された殻長約1cmの着底初期稚貝を用い、干潟域 (有区10号)・沖合域 (峰の洲) で育成方式別 (上架カゴ・埋設カゴ)、密度別 (16,000個/m<sup>2</sup>・8,000個/m<sup>2</sup>・4,000個/m<sup>2</sup>) に試験を実施、従来の三池港内静穏域での垂下カゴによる育成方式と生残率・成長を比較した。カゴの基質はアンスラサイトとし、稚貝流失・食害防除のため基質とカゴのフタをタマネギネット (目合2mm) で覆った。育成期間は干潟域では9/8~10/20、沖合域では9/24~11/10、三池港では9/15~11/16とした。

###### 2) 後期育成

三池港内の中間育成施設で殻長約4cmまで育成した稚貝を用い、干潟域 (有区10号)・沖合域 (峰の洲) で育成方式別 (干潟域は上架カゴと埋設カゴ、沖合域は上架カゴ・埋設カゴ・育成ネット (ホルダ有・ホルダ無))、

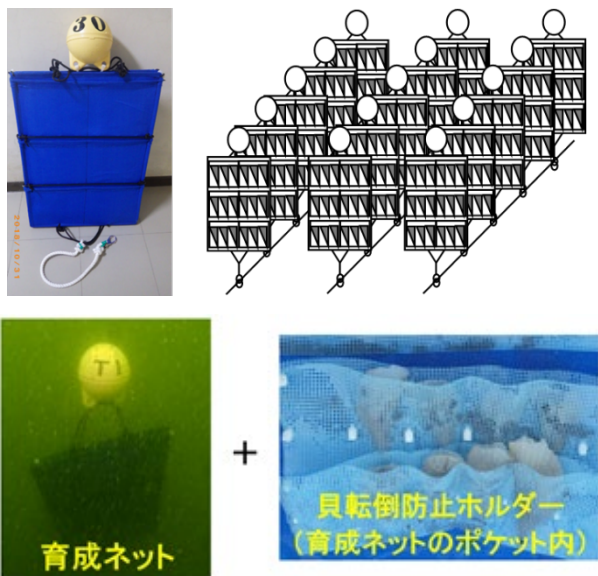


図1-1 育成ネットの設置状況



前期中間育成 (右: 上架カゴ 左: 埋設カゴ)



後期中間育成



母貝育成

図1-2 カゴの設置状況

密度別 (2,000 個/m<sup>2</sup>・1,000 個/m<sup>2</sup>・500 個/m<sup>2</sup>) に試験を実施し、従来の三池港内における垂下カゴによる育成と、生残率・成長を比較した。カゴ内に入れる基質には、干潟域では現地で採取した砂泥、沖合域ではアンストラサイト (粒径 2mm) を用いた。育成期間は干潟域では 12/15～4/12、沖合域では 12/22～4/21、三池港では 12/7～4/19 とした。

(2) 母貝育成試験

1) 1 歳貝

三池港内の中間育成施設で殻長約 8 cm まで育成した稚貝を用い、干潟域(有区 10 号)・沖合域(峰の洲)で育成方式別 (干潟域は上架カゴ・埋設カゴ、沖合域は上架カゴ・埋設カゴ・育成ネット)、密度別 (1,000 個/m<sup>2</sup>・500 個/m<sup>2</sup>・250 個/m<sup>2</sup>) に試験を実施、成長・生残を比較した。

カゴに入れる基質として、干潟域は原地盤、その他はアンストラサイトとし、育成期間は干潟域では 5/8～7/15、沖合域では 5/15～1/20 とした。

2) 2 歳貝

前年度に干潟域・沖合域でそれぞれ平均殻長約 15 cm まで育成した母貝を用い、干潟域(有区 10 号)・沖合域(峰の洲)で育成方式別 (上架カゴ・埋設カゴ) に試験を実施、成長・生残を比較した。密度は 250 個/m<sup>2</sup>とした。カゴの基質は干潟域は原地盤、その他はアンストラサイトとし、育成期間は干潟域では 5/8～7/15 (途中で全滅。後述)、沖合域では 5/15～3/4 とした。

2. へい死要因の解明

(1) 水質環境調査

沖合域でのへい死要因を解明するため、海底直上・底上 1m の 2 カ所に自記録式水質測定センサー (JFE アドバンテック株式会社製 AROW2-USB ・ ACLW2-USB) を周年設置し、海水中の溶存酸素飽和度・クロロフィル・濁度を連続観測し、両者の環境の差異を検証した。

(2) 底質環境調査

6～2 月の期間、毎月 1 回程度で計 10 回、アクリルパイプ (φ38×30cm) を用いて沖合域の底質を柱状採泥し、表層 0～5cm の底泥中の酸揮発性硫化物量・強熱減量を分析し、底質環境の適性を評価した。

結 果

1. 育成方法の検討

(1) 稚貝中間育成試験

1) 前期育成

前期育成後の生残率と殻長を図 2 に示した。

干潟域・沖合域とも、タマネギネット内に泥が蓄積し、全体に低い結果となった。特に干潟域上架カゴ・同埋設カゴ・沖合域埋設カゴで 0～4.8% と非常に低く、着底初期稚貝からの育成に不適であることがわかった。

これまでも中間育成を実施してきた三池港内の垂下カゴは生残率 17.3～29.3% と比較的高かったものの、他県事例と比較すると低く、タマネギネットによる海水交換低下の影響が疑われた。また、干潟域、及び沖合域における各試験区間で密度による生残率の差は見られなかったものの、三池港内垂下カゴでは収容密度が高くなるにつれ生残率は低下する傾向が確認された。

成長については各密度とも干潟域上架カゴが最も良く他試験区との間に有意な差が見られたが、密度間の差には生残率が非常に低かったため明らかでなかった。

2) 後期育成

後期育成後の生残率を図 3 に、平均殻長を図 4 に示した。

生残率は沖合域で 86.1～100% と、三池港内・干潟域の 52.5～82.5% よりも良好だったことから、大型稚貝の新しい育成場所として沖合域の活用の可能性が示された。育成方法や密度による差は見られなかった。

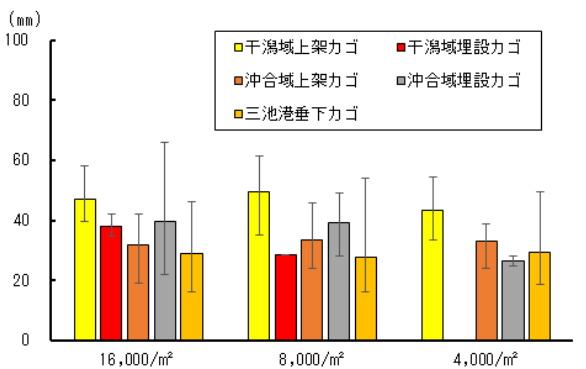
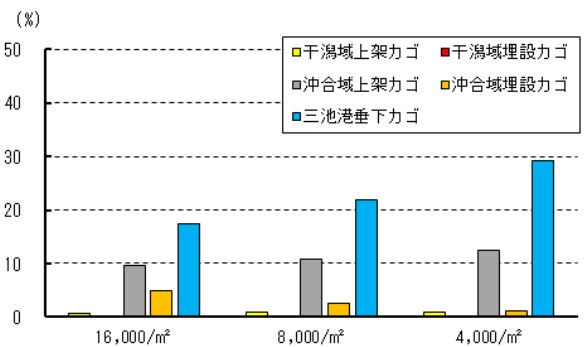


図 2 前期育成終了後の生残率と平均殻長

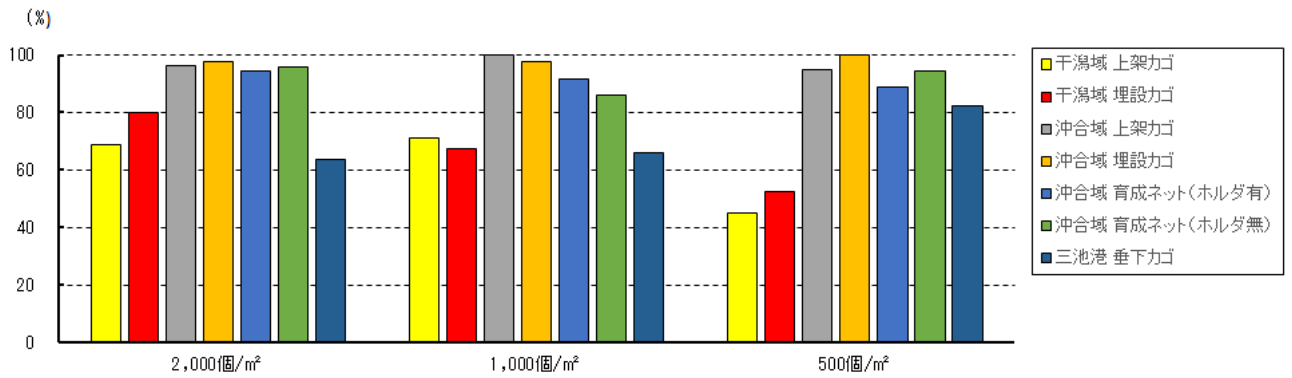


図3 後期育成終了後の生残率

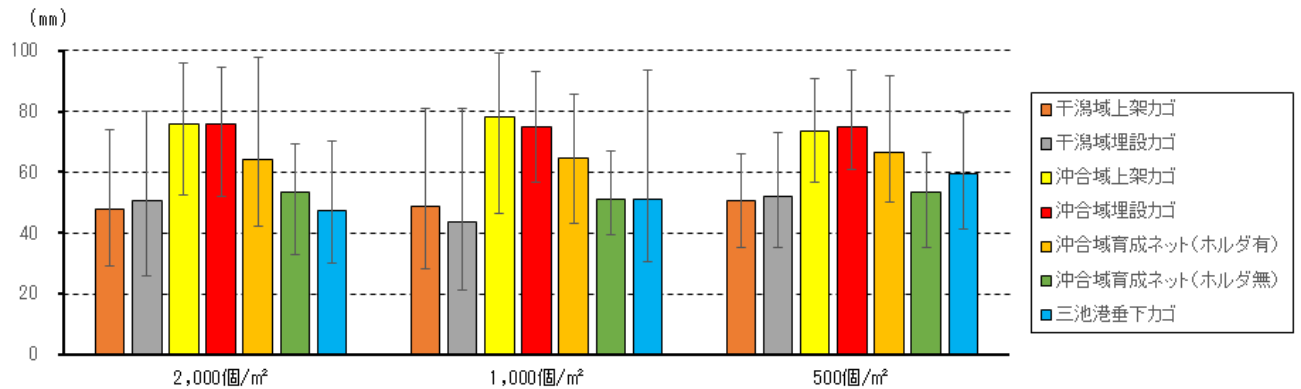


図4 後期育成終了後の平均殻長

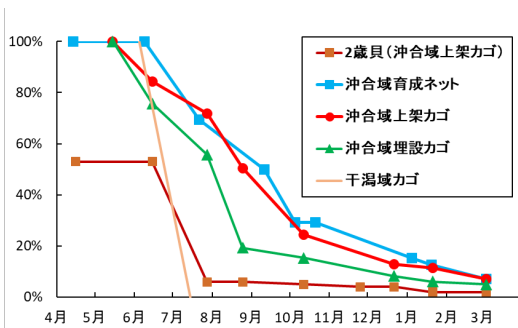


図5 母貝育成期間の生残率推移

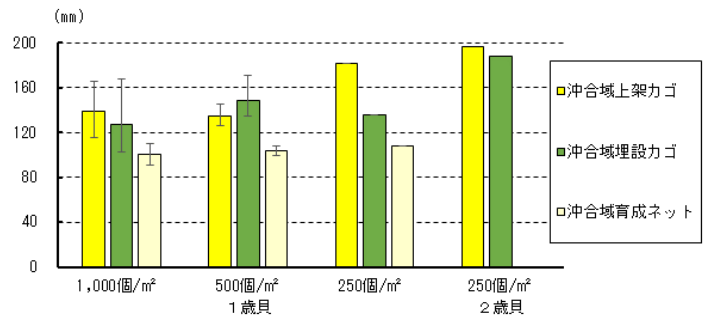


図6 母貝育成終了時の平均殻長

成長は、沖合域で他より良好であり、上架カゴ≒埋設カゴ>育成ネット(ホルダ有)>育成ネット(ホルダ無)となったことから、沖合域でのカゴが最も適当であること、育成ネット使用の場合はホルダの使用が効果的であることがわかった。密度による差は見られなかった。

## (2) 母貝育成試験

母貝育成期間の生残率の推移を図5に、母貝育成終了時の平均殻長を図6に示した。

1歳貝・2歳貝とも、令和2年7月豪雨による塩分低下およびそれに伴う沖合域の貧酸素化の継続の影響で、

干潟域は豪雨直後に全滅、沖合域も次第に減耗し、1月時点で生残率が例年より非常に低い数%となった(図4-①)。このことから、今期の試験は全体に不調に終わり、育成条件(場所・育成方式・密度)による生残への影響を評価することができなかった。

成長については、生残率が低かったため検証に難があるが、沖合域でカゴ>育成ネットとなったことから、後期中間育成と同様、1歳貝の育成方式としてカゴが適当であることが示唆された。

2. へい死要因の解明

(1) 水質環境調査

水質連続測定結果を図7に示した。

底層の溶存酸素は、豪雨直後の7月上旬～8月中旬に、タイラギの呼吸活動が低下する40%以下の状態が継続していたことから、この長期間にわたる貧酸素状態が沖合域の生残率低下につながったものと考えられた。

また、クロロフィル蛍光値・濁度では、海底直上と底上1mの間に一定の傾向は見られなかった。

(2) 底質環境調査

沖合域の底質環境の推移を図8に示した。

底質環境項目は、タイラギの生育に影響を与えない範囲(酸揮発性硫化物量は0.003~0.053mg/g-dry, 強熱減量は3.1~5.6%)で推移した。

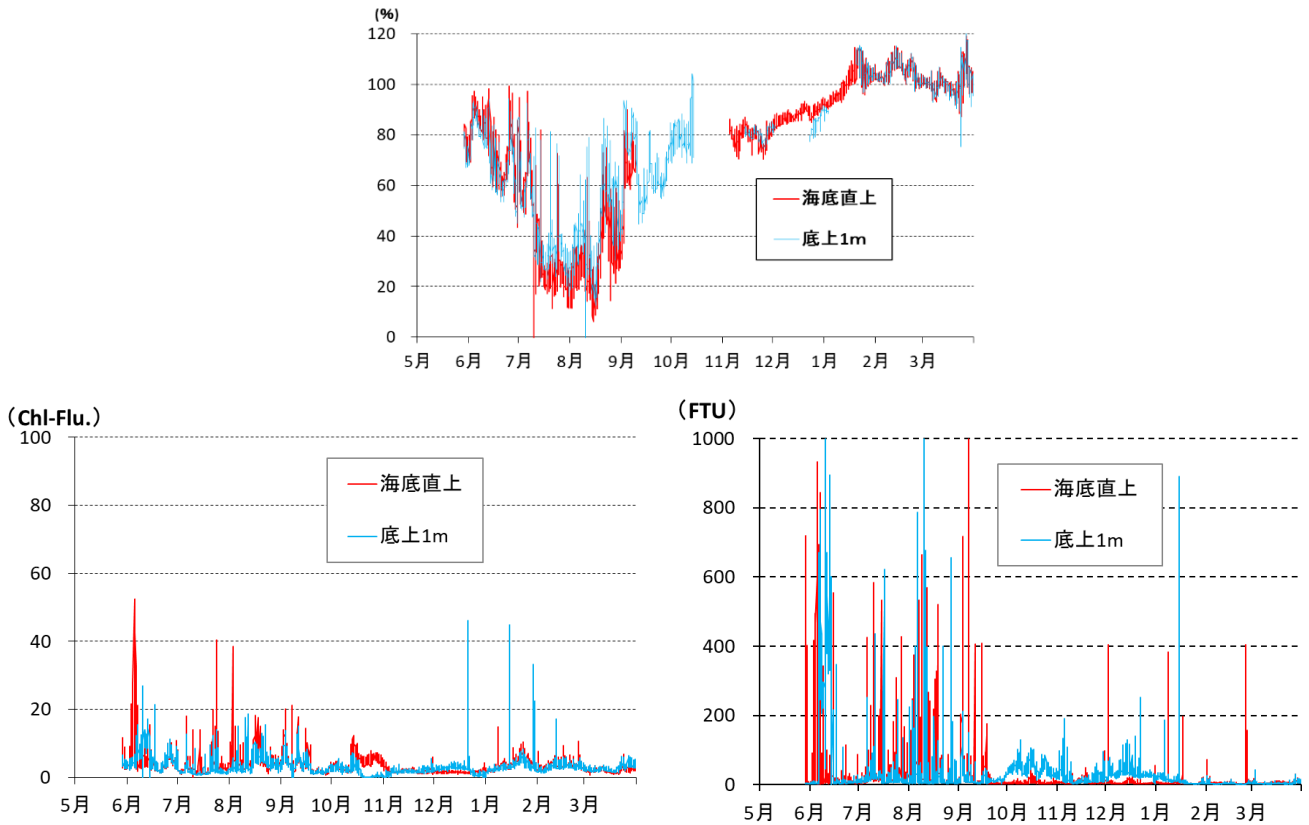


図7 沖合域の水質環境の推移

上段：溶存酸素飽和度 下段左：クロロフィル蛍光値 下段右：濁度

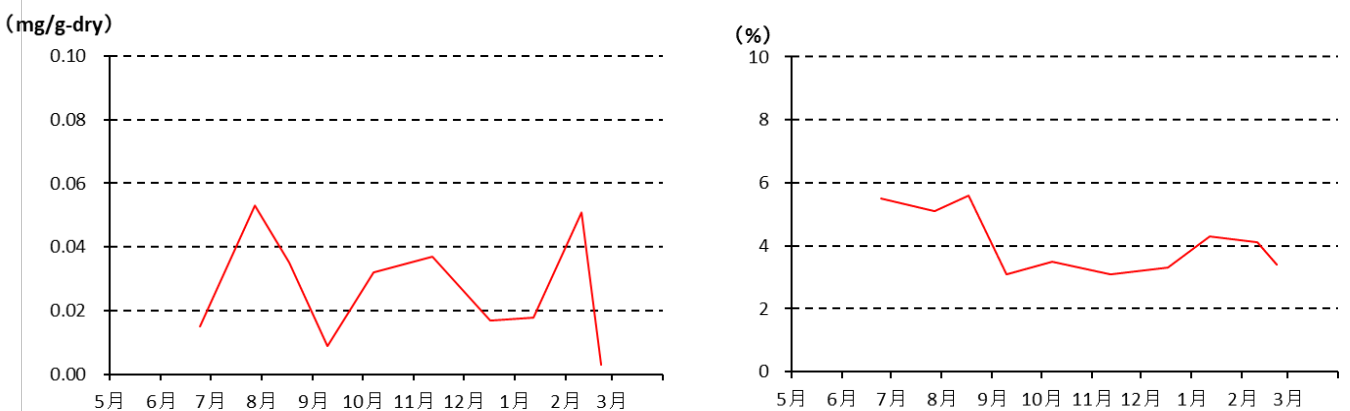


図8 沖合域の底質環境の推移

左：酸揮発性硫化物量 右：強熱減量



# 有明海漁場再生対策事業

## (4) 二枚貝類増産事業 (アサリ・サルボウ)

山田 京平・合戸 賢利

有明海福岡県地先では、かつてアサリを中心とした二枚貝の宝庫であり、沿岸域に形成されている干潟域では、アサリ、ハマグリ、サルボウ等の二枚貝が多く生息し重要な漁業資源になっていた。

しかし、それら二枚貝類の資源量は大きく増減を繰り返し、漁獲量も不安定になっている。二枚貝の持つ底質改善や水質浄化の効果は良く知られており、生息範囲の広い二枚貝類資源の増大は漁獲量増大による漁家所得の向上だけでなく、有明海の生産性向上に極めて大きな意味を持つ。

そこで本事業では、二枚貝類であるアサリを対象に天然採苗技術、放流技術、管理技術について検討し、漁家所得の向上を目的に調査を行った。

### 方法

#### 1. 天然採苗試験

アサリの効率的な採苗を検討するため、図1に示す有区10号(干潟域)および有区303号(高地盤域)で砂利の入った網袋(以下砂利袋)を用いた試験を行った。試験区は、有区10号において令和元年10月29日(秋試験)および令和2年5月8日(春試験)に、有区303号において令和元年10月10日(秋試験)および令和2年5月11日(春試験)の干出時に設置した。砂利袋内の基質には、粒径10mm程度の砂利を使用した。

##### (1) 分布調査

各試験区のアサリの分布を把握するため、有区10号の秋試験は試験区設置192日後に、春試験は221日後に、有区303号の秋試験は試験区設置214日後に、春試験は184日後に、各試験区砂泥等が入った砂利袋3袋を研究室に持ち帰り、砂泥等を除去するために目合い3mmのふるいを用いて選別した。また、対照区として、15cm×15cm、深さ10cmの範囲の底質を任意の3カ所で採取し、目合い3mmのふるいを用いて選別した。各試験区の残渣物の中からアサリを選別し、生貝の個体数の計数及び殻長の測定を行った。

##### (2) 底質調査

各試験区の底質を把握するため、分布調査と同じ日に

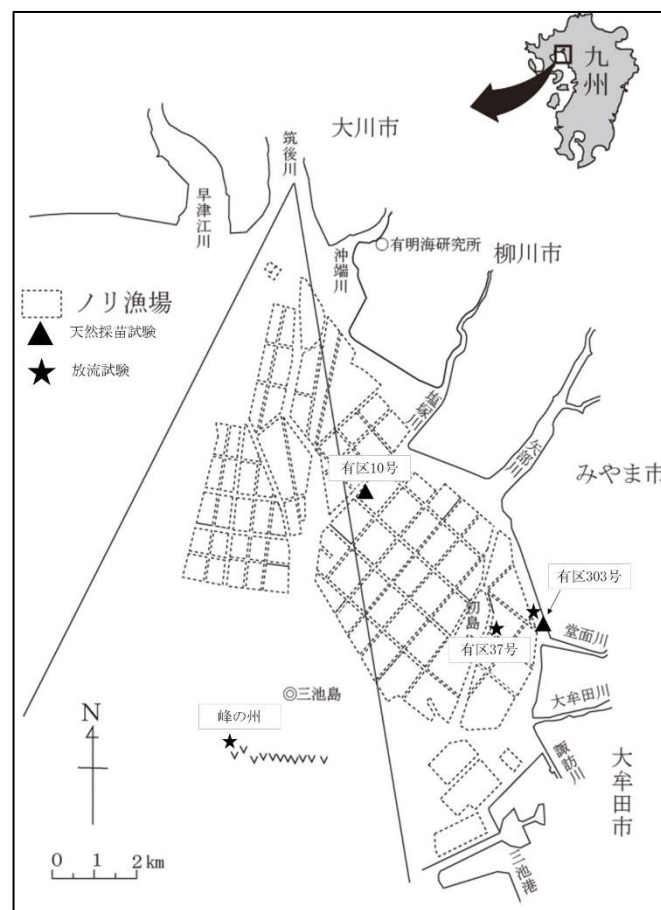


図1 調査位置図

設置した網袋周辺の3カ所の底質を内径36mm、長さ30cmの亚克力パイプを用いて柱状に採取した。試料は、研究室に持ち帰り、表層5cmを分析に供した。底質の分析項目は、中央粒径値、泥分率、強熱減量及び全硫化物とした。中央粒径値及び泥分率については、ふるい(4, 2, 1, 0.5, 0.25, 0.125, 0.063mmの7種)を用いた粒度分析により各粒度の重量パーセントから求め、その他の分析項目については、水質汚濁調査指針<sup>1)</sup>に準じた。

#### 2. 放流試験

ナルトビエイによる食害や波浪等による逸散を防止するため、図1に示す有区303号で表1の概要で人工種苗を用いて被覆網の試験を行った。

表 1 試験区の概要（被覆網目合い別試験）

試験区	目合い (mm)	試験区の広さ (m)	放流アサリ		由来
			平均殻長 (mm)	放流密度 (個体/m <sup>2</sup> )	
被覆網区	9	2×1	6.9	2,296	人工種苗
	6	2×1	6.9	2,296	人工種苗
放流区		2×1	6.9	2,296	人工種苗

表 2 試験区の概要（地盤高別比較試験）

漁場	被覆網目合い	試験区の広さ (m)	放流アサリ		由来
			平均殻長 (mm)	放流密度 (個体/m <sup>2</sup> )	
有区303号	9mm	2×1	19.1	610	天然種苗
有区37号	9mm	2×1	19.1	610	天然種苗
峰の州	9mm	2×1	24.2	263	天然種苗

また、地盤高別のアサリの成長を比較するため、図 1 に示した有区 303 号（高地盤域）、有区 37 号（干潟域）、峰の州（沖合域）において、表 2 の概要でアサリの放流試験を行った。

（1）人工種苗を用いた目合い別被覆網によるアサリ逸散防止試験

調査期間は、令和 2 年 8 月 2 日から令和 3 年 1 月 12 日までとした。

令和 2 年 8 月 2 日に野菜カゴ方式で中間育成した平均殻長 6.9mm のアサリ（人工種苗）を 2,296 個体/m<sup>2</sup> の密度で 2m×1m の範囲に放流し、6mm、9mm の 2 種類の目合いの被覆網を被せ、試験を実施した。また、2m×1m の範囲に同様のアサリを放流し、対照区（放流区）とした。

追跡調査は令和 3 年 1 月まで 1 か月に 1 回程度行い、15cm×15cm、深さ 10cm の範囲の底質を任意の 3 カ所で採取し、目合い 1mm のふるいで選別した。採取した残渣物は研究室に持ち帰り、生貝の個体数の計数及び殻長の測定を行った。

また、各試験区の底質を把握するため、各調査のアサリの採取と同じ日に、任意の 3 カ所の底質を内径 36mm、長さ 30cm のアクリルパイプを用いて柱状に採取した。試料は、天然採苗試験と同様の方法で分析に供した。

（2）被覆網保護下での地盤高別アサリ成長比較試験

調査期間は、令和 2 年 5 月 20 日から令和 2 年 9 月 30 日までとした。令和 2 年 5 月 20 日に干潟域（有区 37 号）で、有区 41 号で採取した平均殻長 19.1mm のアサリ（天然種苗）を 2×1m の範囲で 610 個体/m<sup>2</sup> の密度で原地盤に放流した。また、令和 2 年 5 月 26 日に高地盤域（有区 303 号）において、有区 41 号で採取した平均殻長 19.1mm のアサリ（天然種苗）を 2×1m の範囲で 610 個体/m<sup>2</sup> の密度で原地盤に放流し、令和 2 年 6 月 15 日に沖合

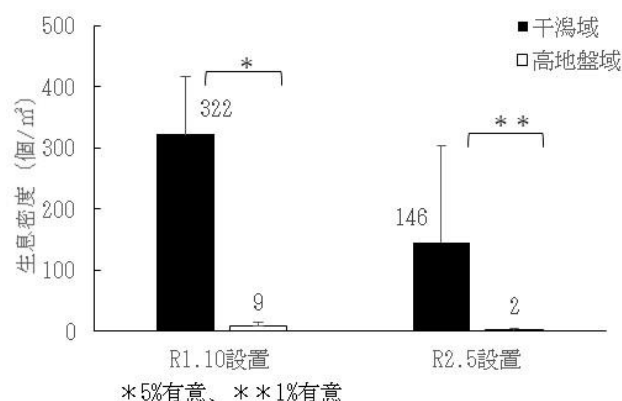


図 2 試験終了時のアサリ分布密度

域（峰の州）において、有区 41 号で採取した平均殻長 24.2mm のアサリ（天然種苗）を 2m×1m の範囲で 263 個体/m<sup>2</sup> の密度で原地盤に放流した。放流したアサリは、波浪による逸散や食害を防止するために、2×1m、目合い 9mm の被覆網を被せた。

追跡調査は令和 2 年 9 月まで 1～2 か月に 1 回行い、15cm×15cm、深さ 10cm の範囲の底質を任意の 3 カ所で採取し、目合い 1mm のふるいで選別した。採取した残渣物は研究室に持ち帰り、生貝の個体数の計数及び殻長、殻付重量の測定を行った。また、各試験区の底質を把握するため、各調査のアサリの採取と同じ日に、任意の 3 カ所の底質を内径 36mm、長さ 30cm のアクリルパイプを用いて柱状に採取した。試料は、天然採苗試験と同様の方法で分析に供した。

## 結 果

### 1. 天然採苗試験

#### （1）分布調査

網袋回収時の試験区別アサリの分布密度を図 2 に示す。分布密度は干潟域（有区 10 号）の秋試験で 322 個体/m<sup>2</sup>、春試験で 146 個体/m<sup>2</sup>であった。一方、高地盤域（有区 303 号）では、秋試験で 9 個体/m<sup>2</sup>、春試験で 2 個体/m<sup>2</sup>であった。なお、対照区はいずれの試験区でもアサリが確認されなかった。U検定を行ったところ、秋試験では干潟域が有意に生息密度が高く（p<0.05）、春試験でも干潟域が有意に生息密度が高かった（p<0.01）。

試験区別アサリの平均殻長を図 3 に示す。網袋回収時のアサリの平均殻長は干潟域では、秋試験で 18.1mm、秋試験で 20.1mm であった。一方、高地盤域では、春試験



で 14.2mm, 秋試験で 17.2mm であった。

## (2) 底質調査

試験区別の底質調査の結果を表 3 に示す。網袋回収時の網袋周辺の底質は干潟域の秋試験で中央粒径  $Md\Phi$  が 0.7, 強熱減量が 1.6%, 全硫化物が 0.00mg/g 乾泥, 泥分率が 2.9% であり, 春試験で中央粒径  $Md\Phi$  が 1.3, 強熱減量が 1.3%, 全硫化物が 0.00mg/g 乾泥, 泥分率が 3.9% でいずれも良好な底質が保たれていた。高地盤域では, 秋試験で中央粒径  $Md\Phi$  が 0.9, 強熱減量が 3.2%, 全硫化物が 0.09mg/g 乾泥, 泥分率が 14.0% であり, 春試験で中央粒径  $Md\Phi$  が 1.4, 強熱減量が 3.3%, 全硫化物が 0.05mg/g 乾泥, 泥分率が 7.2% でいずれも良好な底質が保たれていた。

## 2. 放流試験

### (1) 人工種苗を用いた目合い別被覆網によるアサリ逸散防止試験

試験区別放流アサリの生残率の推移を図 4 に示す。8 月 2 日に放流した殻長 6.9 mm の人工アサリの生残率は, 放流後 2 週間後の 8 月 17 日には 6mm 目合い区 (102.6%) > 9mm 目合い区 (29.7%), 放流区 (27.7%) と 6mm 目合い区で高い生残がみられた ( $p < 0.01$ , Tukey の方法)。また, 放流後 1 か月経過後の 9 月 14 日には 6mm 目合い区で 39.4%, 9mm 目合い区で 10.3%, 放流区で 4.5% になり, いずれの試験区とも減耗がみられたものの, 6mm 目合い区が他の試験区に比べ有意に生残が高く ( $p < 0.01$ , Tukey の方法), 6mm 目合いの被覆網によるアサリ稚貝の逸散防止効果が確認された。しかしながら, その後漁場に浮泥の堆積がみられ, 10 月 28 日の調査時に著しく減耗し, 試験終了時の令和 2 年 1 月 12 日の生残率は, 6mm 目合い区で 0.8%, 9mm 目合い区で 0.4%, 放流区では 0% であった。

試験区別放流アサリ平均殻長の推移を図 5 に示す。8 月に放流した殻長 6.9 mm の人工アサリの平均殻長は, 試験終了時の令和 2 年 1 月には 6mm 目合い区で 20.8mm, 9mm 目合い区で 13.9mm まで成長した。

試験区別の底質調査の結果を図 6 に示す。試験期間中の中央粒径値 ( $Md\phi$ ) は 6mm 目合い区で 1.3~1.7, 9mm 目合い区で 1.2~1.5, 放流区で 1.0~1.6 であった。強熱減量は 6mm 目合い区で 2.1~2.9, 9mm 目合い区で 2.0~3.0, 放流区で 2.1~2.6 であった。全硫化物は 6mm 目合い区で 0.01~0.18, 9mm 目合い区で 0.02~0.14, 放流区で 0.02~0.14 であった。泥分率は 6mm 目合い区で 3.8~10.6, 9mm 目合い区で 3.7~9.0, 9mm 放流区で 2.6~4.5 であった。

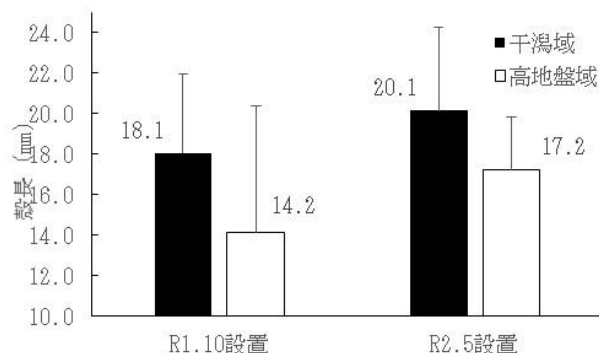


図 3 試験終了時のアサリ殻長

表 3 試験終了時の底質調査結果

設置時期	設置場所	$Md\phi$	IL (%)	全硫化物 (mg/g 乾泥)	泥分率 (%)
R1.10 (秋試験)	干潟域	0.7	1.6	0.00	2.9
	高地盤域	0.9	3.2	0.09	14.0
R2.5 (春試験)	干潟域	1.3	1.3	0.00	3.9
	高地盤域	1.4	3.3	0.05	7.2

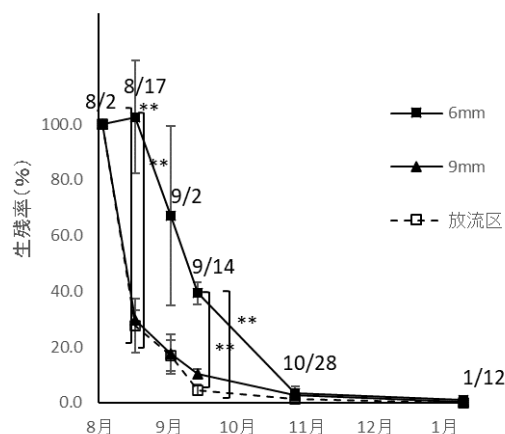


図 4 放流アサリの生残率の推移 (目合い別試験)

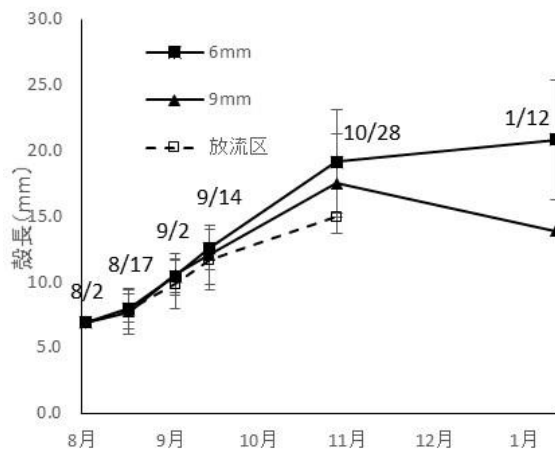


図 5 放流アサリの殻長の推移 (目合い別試験)

(2) 天然種苗を用いた地盤高別アサリ放流試験

試験区別放流アサリの生残率の推移を図 7 に示す。

高地盤域(有区 303 号)では、放流 1 か月半経過後の 7 月 8 日には生残率 124%と非常に良好な生残がみられた。また、干潟域(有区 37 号)では放流 1 か月半経過後の 7 月 3 日で 66%の生残がみられた。しかしながら、7 月 6 日に日降水量 388.5mm の大雨が降り、それに伴い漁場の塩分低下が起こった(図 8, 9)。塩分低下は長期間続き、8 月 6 日ようやく 20 を上回った。放流したアサリはこの塩分低下の影響を受け、へい死がみられた。高地盤域では 7 月 8 日時点で 124%であった生残率が、7 月 29 日に生残率 5%へと減少、試験終了時の 9 月 3 日には生残率 5%であった。干潟域では 7 月 3 日時点で 66%であった生残率が 8 月 19 日に生残率 22%へと減少し、試験終了時の 9 月 16 日には生残率 15%であった。沖合域では放流 1 か月半経過後の 7 月 28 日時点で生残率 6%へと減少し、2 か月経過後の 8 月 24 日には生残率 0%になり、試験を終了した。

試験区別放流アサリの平均殻長の推移を図 10 に示す。試験終了時の殻長は干潟域(25.9mm)、高地盤域(23.5mm)の順であり、干潟域が良好であった。

試験区別放流アサリ平均殻重の推移を図 11 に示す。試験終了時の殻重は干潟域(3.7g)、高地盤域(2.0g)であり、干潟域が良好であった。

試験区別アサリ肥満度の推移を図 12 に示す。肥満度は干潟域と高地盤域では 5 月に高く、その後低下したものの、7 月末~8 月に増加し、高地盤域では 7 月 29 日に 20.4、干潟域では 8 月 19 日に 21.1 と「たいへん身入りがよく太っている」とされる 20 を超えた<sup>2)</sup>。一方で沖合域では放流後急激に減少し、7 月 28 日には 10.9 と「身入りが悪く、活力が低い」とされる 12 を下回った<sup>2)</sup>。

試験区別の底質調査の結果を図 13 に示す。中央粒径値(Md $\phi$ )は高地盤区で 1.3~1.8、干潟域で 1.2~1.6、干沖合域で 1.4~1.7 であり、アサリの生息可能な 3 以下であった<sup>3)</sup>。強熱減量は高地盤区で 2.2~3.6%、干潟域で 1.1~3.4%、沖合域(峰の州)で 5.4~6.4%であった。全硫化物は高地盤区で 0.01~0.18、干潟域で 0.00~0.05、沖合域で 0.07~0.23 であり、沖合域(峰の州)で 8 月において 0.23 と高い値を示した。泥分率は高地盤区で 5.4~13.3%、干潟域で 1.2~5.5%、沖合域で 16.7~20.2%であった。

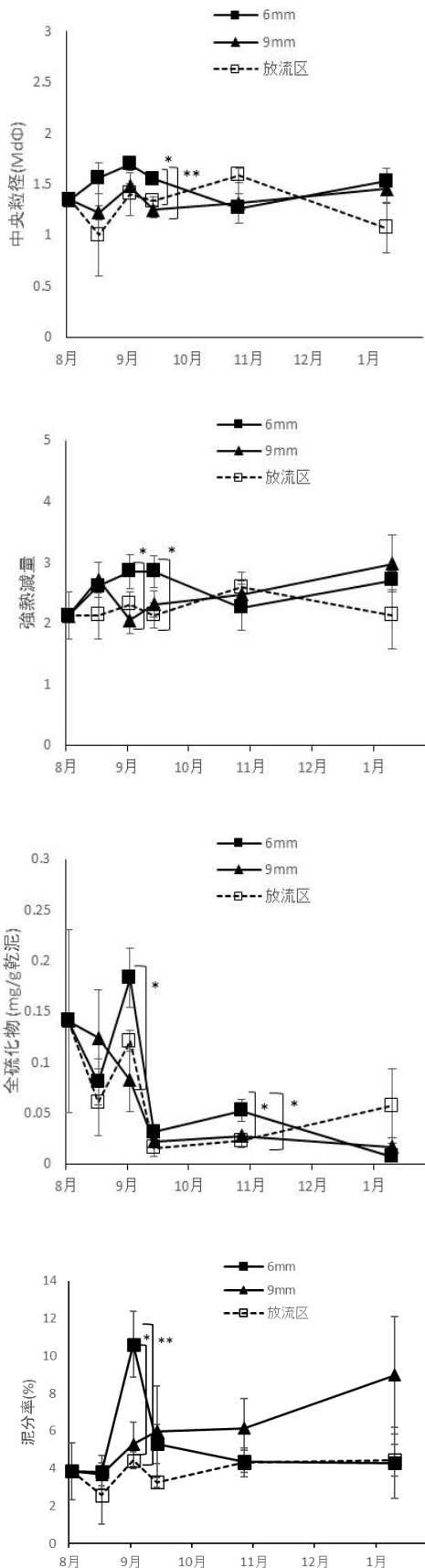


図 6 底質調査結果 (目合い別試験)

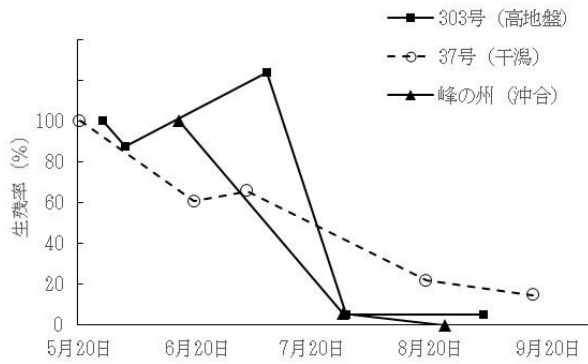


図7 放流アサリの生残率の推移 (地盤高別試験)

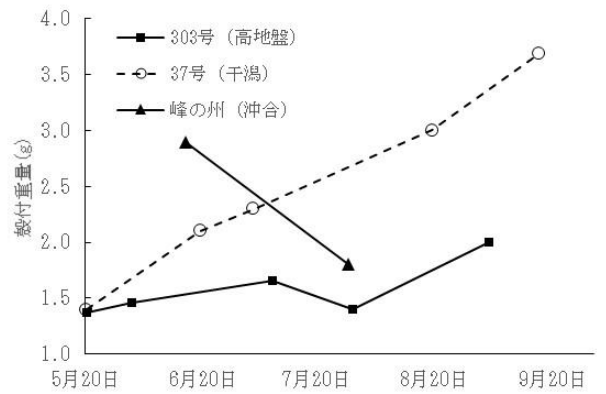


図10 放流アサリの殻長の推移 (地盤高別試験)

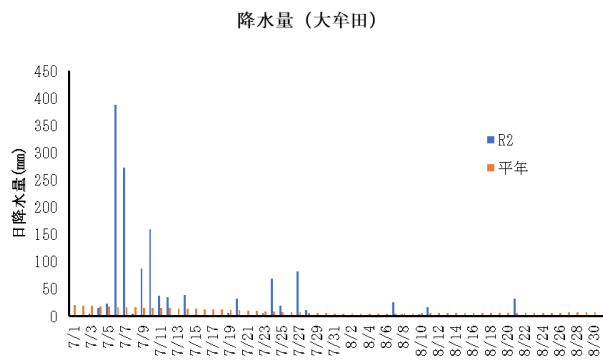


図8 7,8月の日降水量 (大牟田)

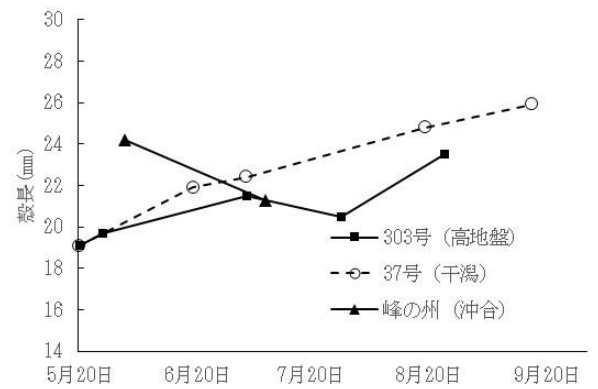


図11 放流アサリの殻重の推移 (地盤高別試験)

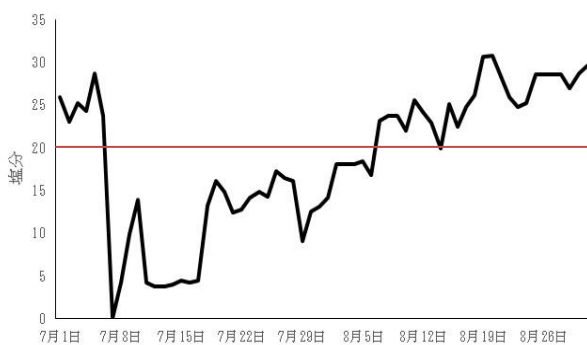


図9 7,8月の塩分推移 (大牟田沖)

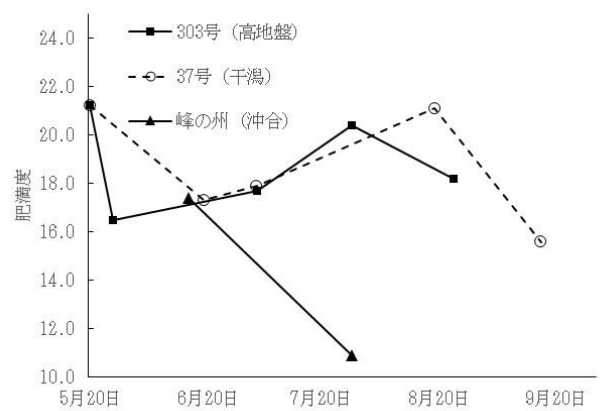


図12 放流アサリの肥満度の推移 (地盤高別試験)

- 1) 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; 237-257.
- 2) 青木伸一ら. 改善のための具体的対策手法. 「干潟生産力改善のためのガイドライン」. 水産庁, 東京. 2008; 97.
- 3) 社団法人 全国沿岸漁業振興開発協会. 沿岸漁場整備開発事業 増殖場造成指針 ヒラメ・アサリ編, 東京. 1997; 283.

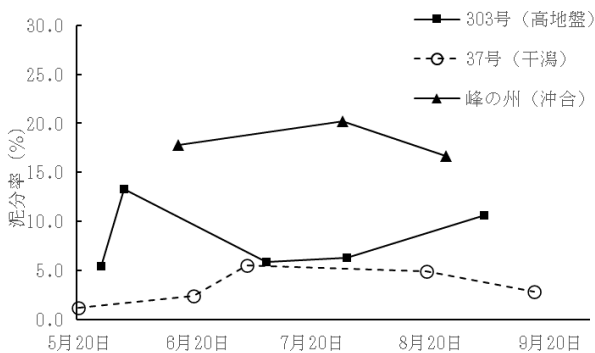
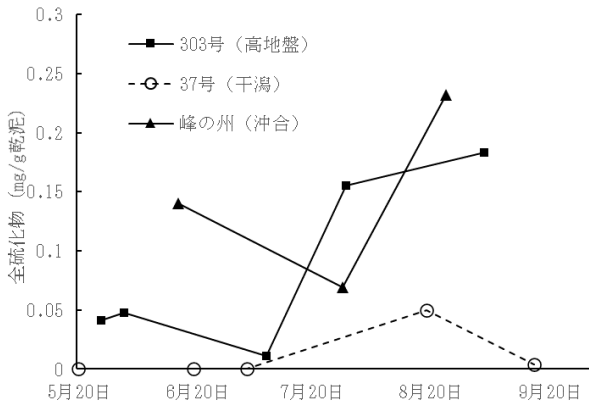
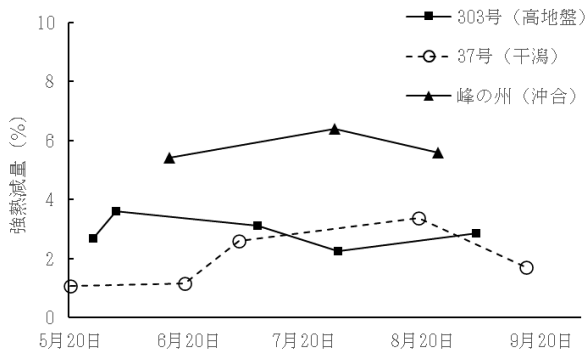
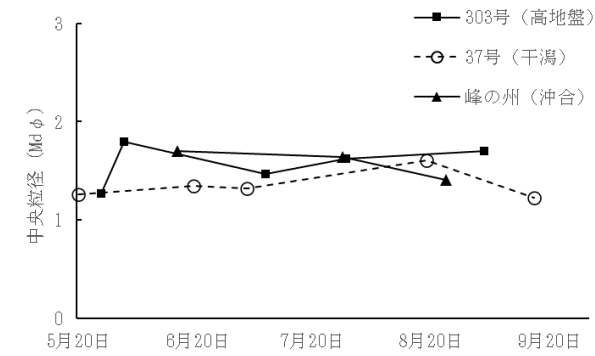


図 13 底質調査結果 (地盤高別試験)

# 有明海漁場再生対策事業

## (5) 漁場環境モニタリング調査

徳田 眞孝・内藤 剛・古賀 まりの

有明海において、漁場環境を把握し、赤潮・貧酸素被害を防止することを目的に、有明海沿岸4県と西海区水産研究所が共同・分担して漁場環境の周年モニタリング調査を平成20年度から実施し、夏季の貧酸素水塊発生機構の解明と冬季のノリ色落ち原因珪藻の出現特性の解明に取り組んでいる。その結果をここに報告する。

### 方 法

#### 1. 貧酸素水塊の予察技術、被害軽減手法の開発

調査は、図1に示す調査点T3、T4、T5、6を除く8定点で、令和2年7～9月までに週1回の頻度で実施した。観測層は0m層、2m層、5m層及びB-1m層の4層であり（調査点T2は表・底層のみ）、調査項目は、水温、塩分、濁度、溶存酸素、無機三態窒素（以下、「DIN」）、リン酸態リン（以下、「 $PO_4$ -P」）、ケイ酸態ケイ素（以下、「 $SiO_2$ -Si」）、クロロフィルa、及び植物プランクトン細胞数である。

#### 2. 赤潮被害防止対策技術の開発

調査は、図1に示す12定点で、令和2年10月～2

年2月に月2回の頻度で実施した。このうち福岡県は、調査点T4、T5、6を担当した。観測層は表層及び底層の2層であり、調査項目は、水温、塩分、濁度、DIN、 $PO_4$ -P、 $SiO_2$ -Si、クロロフィルa、及び植物プランクトン細胞数である。

### 結 果

本県は、「貧酸素水塊の予察技術、被害軽減手法の開発」については図1に示す調査点T2、T13、P6、P1、B3の5定点における栄養塩類の分析を、「赤潮被害防止対策技術の開発」については図1に示す調査点T4、T5、6の3定点における塩分、DIN、 $PO_4$ -P、 $SiO_2$ -Si、クロロフィルaの分析及び植物プランクトン細胞数の計数を担当したので、結果を報告する。事業全体の結果については、「令和2年度漁場環境改善推進事業報告書」<sup>1,2)</sup>を参照のこと。

#### 1. 貧酸素水塊の予察技術、被害軽減手法の開発

##### (1) DIN

図2にDINの推移を示す。T2では0、B-1m層がほぼ同調していたが、T13、P6、P1、B3では0、2m層と5、B-1m層が異なる挙動を示した。

T2の0、B-1m層、T13、P6、P1、B3の0、2m層では、7月13日には豊富であったDINが、7月20日に一度減少し、7月27日に再び増加したものの、8月3日には減少した。その後、T2の0、B-1m層、T13、P6、P1の0、2m層では、8月12日に再び増加したが、8月18日には減少した。T2の0、B-1m層では8月25日に再び増加したが、9月1日には減少した。T13、P6、P1の0、2m層では、8月18日以降ほぼ横ばいで推移した。B3の0、2m層では、8月3日以降ほぼ横ばいで推移した。

T13のB-1m層、P6、P1、B3の5、B-1m層では、多少の増減を繰り返しながら、ゆるやかに減少した。

##### (2) $PO_4$ -P

図3に $PO_4$ -Pの推移を示す。DINと概ね同調して増減した。

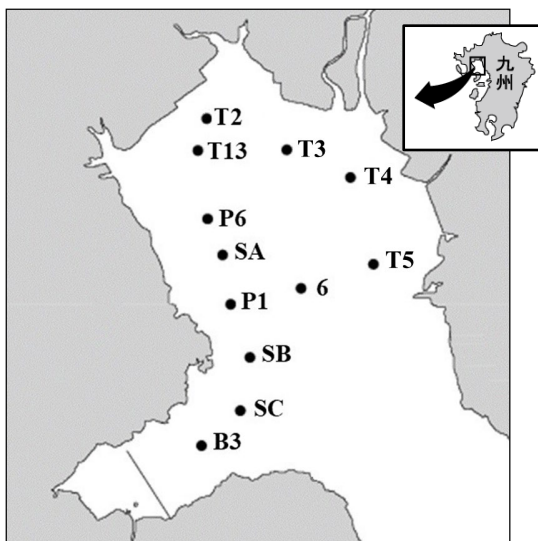


図1 調査地点図

### (3) SiO<sub>2</sub>-Si

図4にSiO<sub>2</sub>-Siの推移を示す。7月から8月前半まで増減を繰り返しながら推移し、T13の0, 2, B-1m層、P6の0m層、P1の0, 2m層で7月27日(最大値207.55μM)、B3の0m層で8月3日(169.41μM)、T2の0, B-1m層、T13、P6の0m層で8月12日(最大値199.58μM)、に高い値を示した。

8月後半以降、T2の0, B-1m層、B3の5m層では8月25日に増加し、その後減少した。T13、P6、P1の全層、B3の0, 2, B-1m層では、横ばいから減少傾向であった。

## 2. 赤潮被害防止対策技術の開発

### (1) 塩分

図5に塩分の推移を示す。調査点T4では、0m層、B-1m層とも全期間30未満で推移した。調査点T5、6は、11月24日までの0m層で30を下回ったが、その他の期間は2月5日の調査点6の0m層を除き、30以上で推移した。

### (2) DIN

図6にDINの推移を示す。10月下旬にすべての定点で0m層、B-1m層ともに著しく減少した。その後、回復し、11月上旬から1月上旬の間、調査点T4は8.4~24.2μM、T5、6は7.3~14.0μMと0m層、B-1m層ともに高いレベルで推移したが、1月下旬にすべての定点及びすべての層で急激に減少した。2月下旬には調査点T5、6ではさらに減少して、0m層、B-1m層ともに0.2μMを下回ったが、T4では、0m層が13.0μM、B-1m層が9.0μMとなって回復した。なお、昨年と同様、調査点T5、6は、T4と比較して増減の幅は小さい傾向であった。

### (3) PO<sub>4</sub>-P

図7にPO<sub>4</sub>-Pの推移を示す。調査点T4は、0m層、B-1m層ともに、0.26~1.53μMの範囲で増減しながら推移した。調査点T5、6は、調査点T4と比較して増減の幅は小さく、0.03~1.19μMの範囲で推移した。調査点T4、T5、6ともに、10月下旬に0.03~0.26μMと一時的に非常に低下した後は回復し、11月上旬から1月上旬までは0.78μM以上と安定した値で推移し、1月下旬から再び低下する傾向が認められたが、低下する幅は、T5、6に比べT4は小さかった。

### (4) SiO<sub>2</sub>-Si

図8にSiO<sub>2</sub>-Siの推移を示す。調査点T4において、0m層は、55.78~106.40μMの範囲で、B-1m層は38.46~76.23μMと両者に差があったが、調査点T5、6の0m層とB-1m層は、概ね同調して推移した。また、調査点T4は全期間を通して比較的高く、著しく減少する期間は認められなかったが、調査点T5、6は、DIN、PO<sub>4</sub>-P同様に、10月下旬に一時的に非常に低下してその後回復し、1月下旬からは再び減少して2月下旬には0m層、B-1m層ともに10μMを下回った。

### (5) クロロフィルa

図9にクロロフィルaの推移を示す。いずれの調査点においても、10月及び1月下旬以降にクロロフィルが増加していたが、10月上旬には0m層の方が、1月下旬以降はB-1層の方が多かった。また、最大となったのはT4では0m層、B-1m層とも10月上旬、調査点T5は、0m層が10月上旬、B-1m層は10月下旬、調査点6は、0m層が10月上旬、B-1m層は1月下旬と定点及び層により時期に差が見られた。

### (6) プランクトン細胞数

図10に各調査毎のプランクトン細胞数のうち、有明海においてノリの色落ち原因となる主要な種である*Chaetoceros* spp., *Skeletonema* spp., *Eucampia zodiacus*の海水1ml当たり細胞数(0m層とB-1m層の平均値)の推移を示す。*Chaetoceros* spp.は、いずれの調査点においても10月下旬(2,665~3,575cells/ml)に増加していた。*Skeletonema* spp.は、T4、T5においては11月下旬(6,410~25,980cells/ml)に著しく増加していたが、6では10月上旬(4,840cells/ml)と11月下旬(3,955cells/ml)に増加していた。

*Eucampia zodiacus*は、期間中顕著な増加は認められなかった。

## 文 献

- 1) 国立研究開発法人水産研究・教育機構 他. 令和2年度漁場環境改善推進事業のうち栄養塩、赤潮・貧酸素水塊に対する被害軽減技術等の開発 (3) 貧酸素水塊の予察技術、被害軽減手法の開発報告書 2021; 3-31.
- 2) 国立研究開発法人水産研究・教育機構他. 令和2

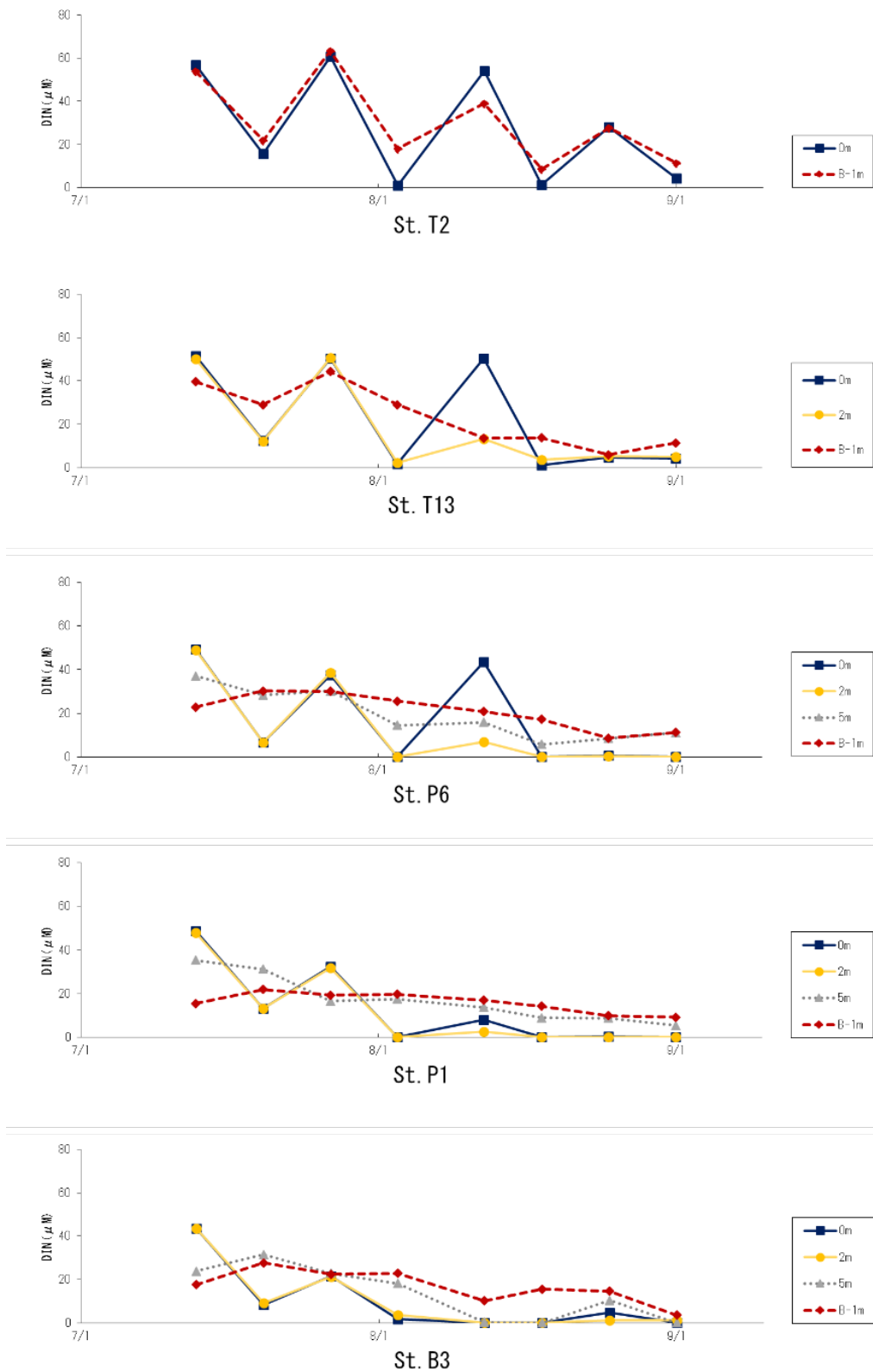


図 2 DIN の推移 (7~9 月)

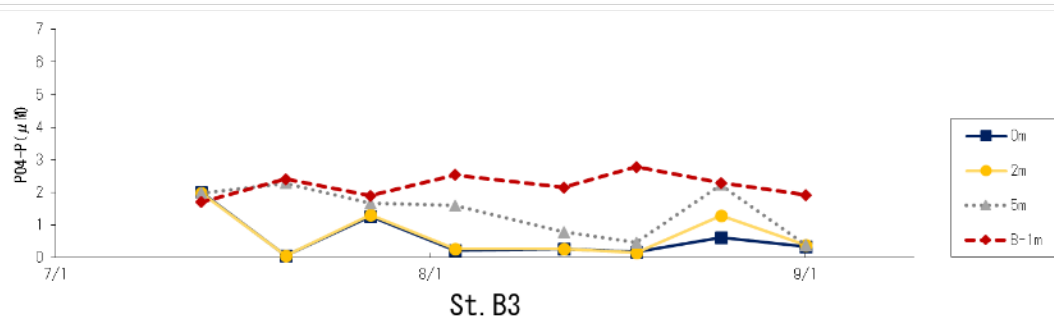
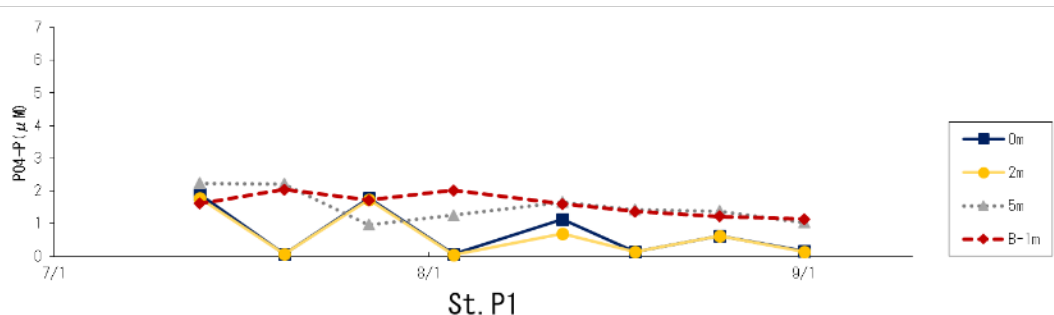
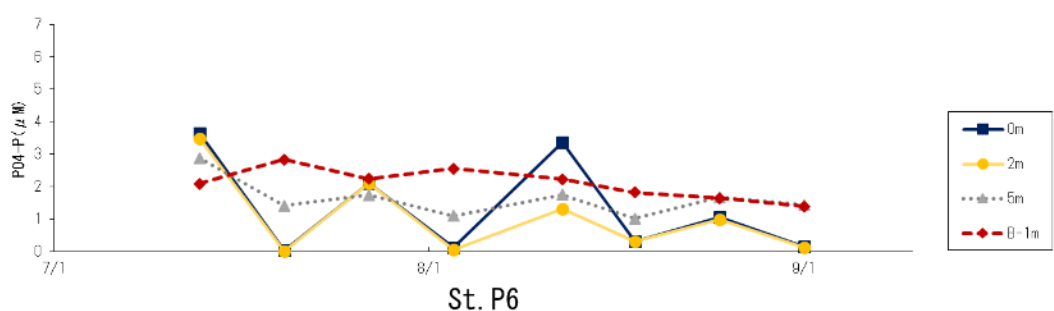
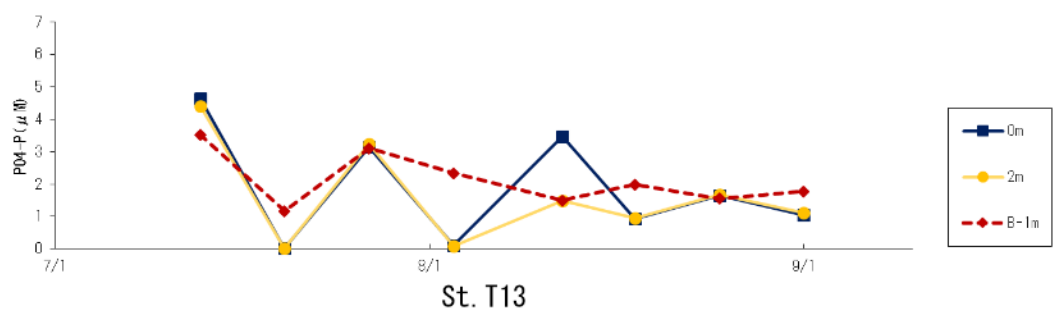
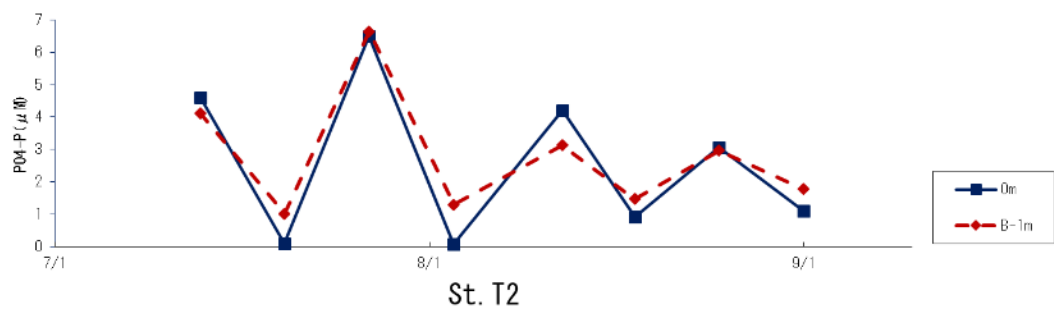


図3 PO<sub>4</sub>-Pの推移(7~9月)



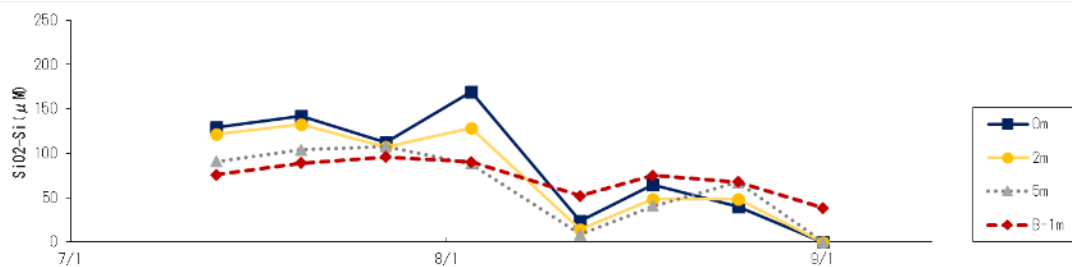
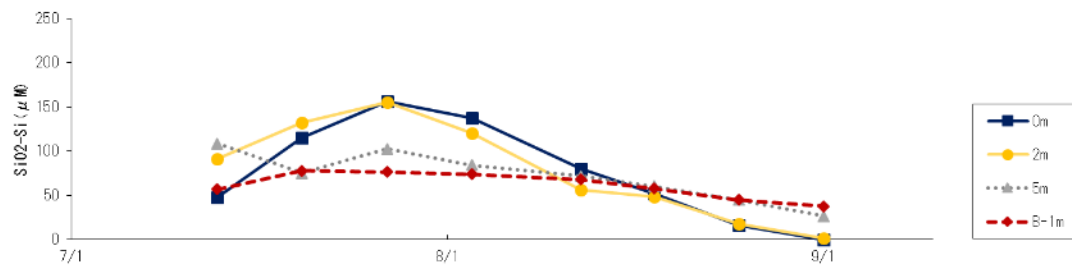
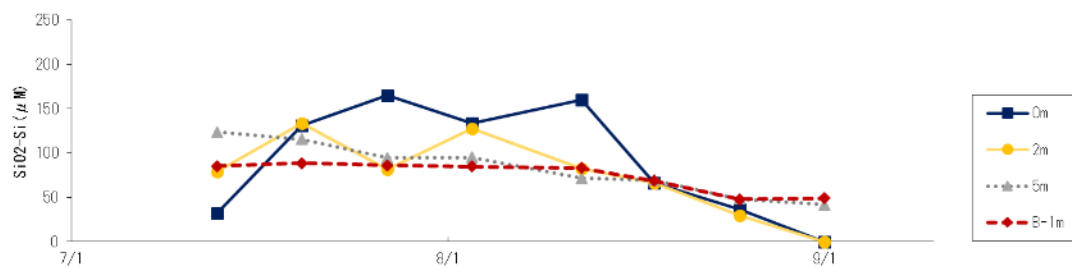
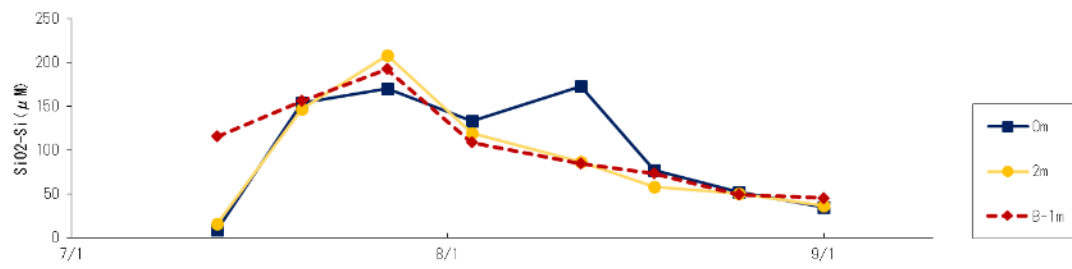
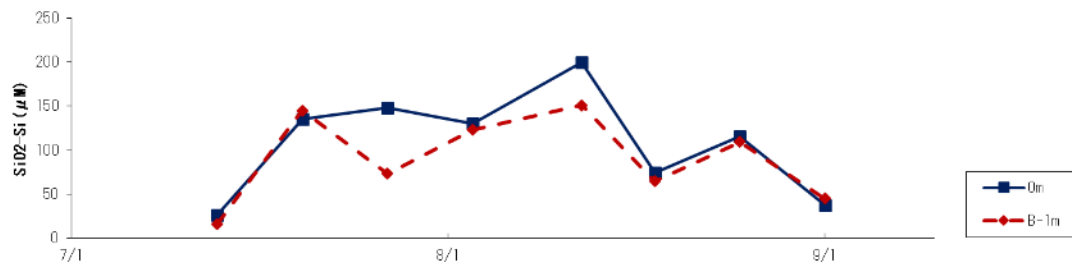


図 4 SiO<sub>2</sub>-Si の推移 (7~9月)

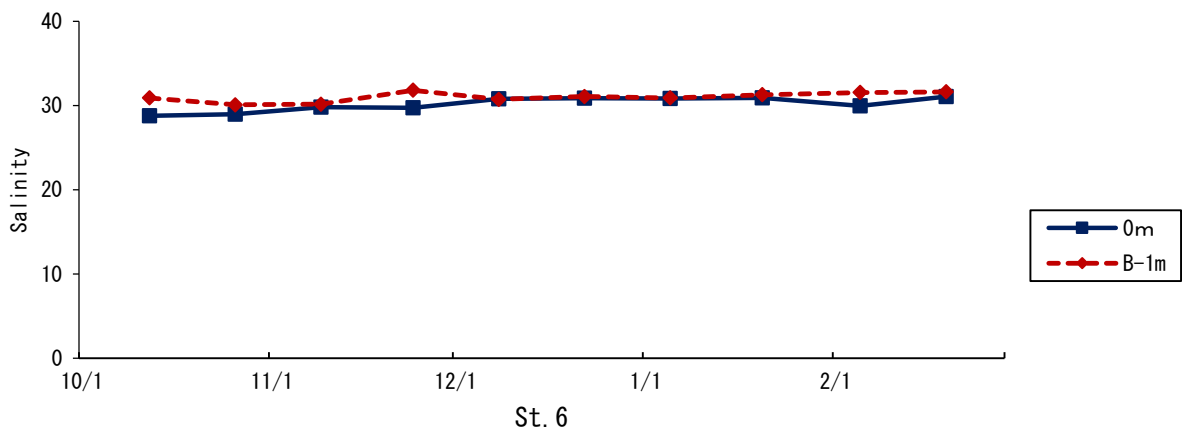
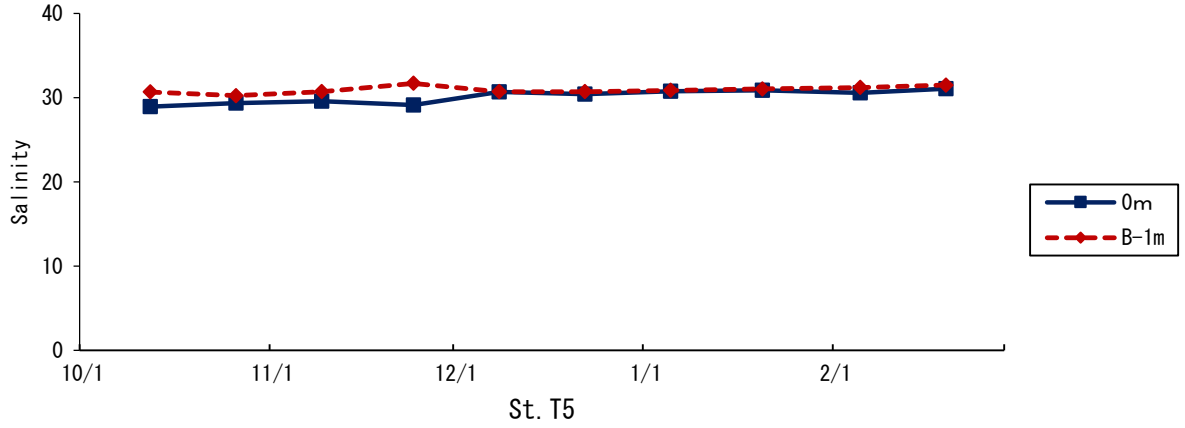
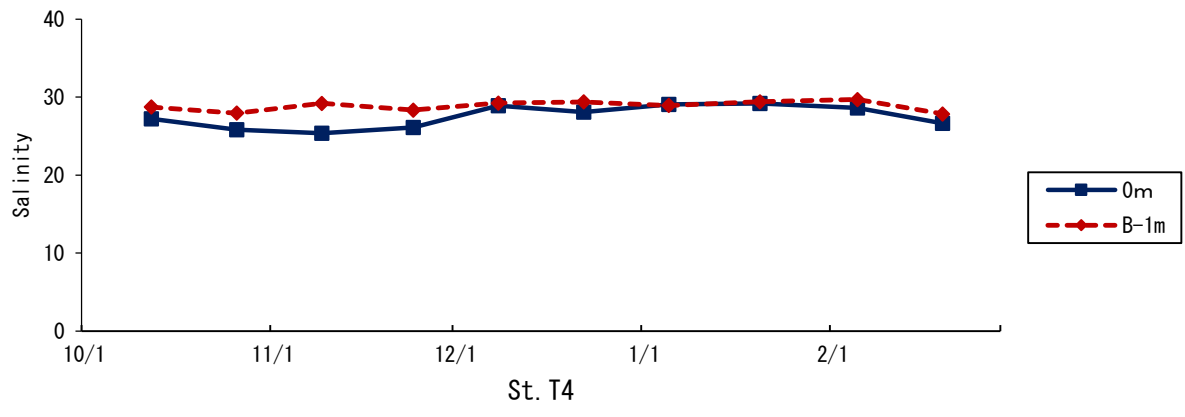


図 5 塩分の推移 (10~2月)

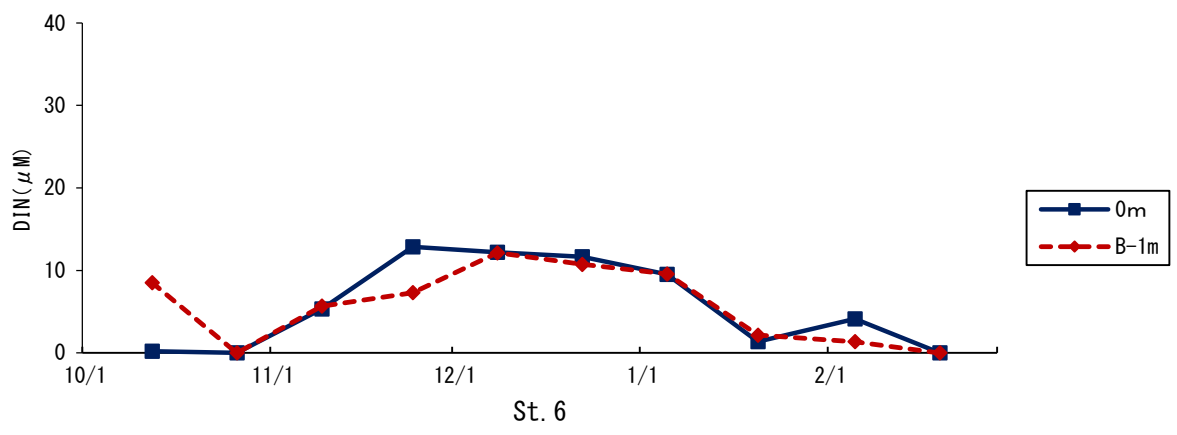
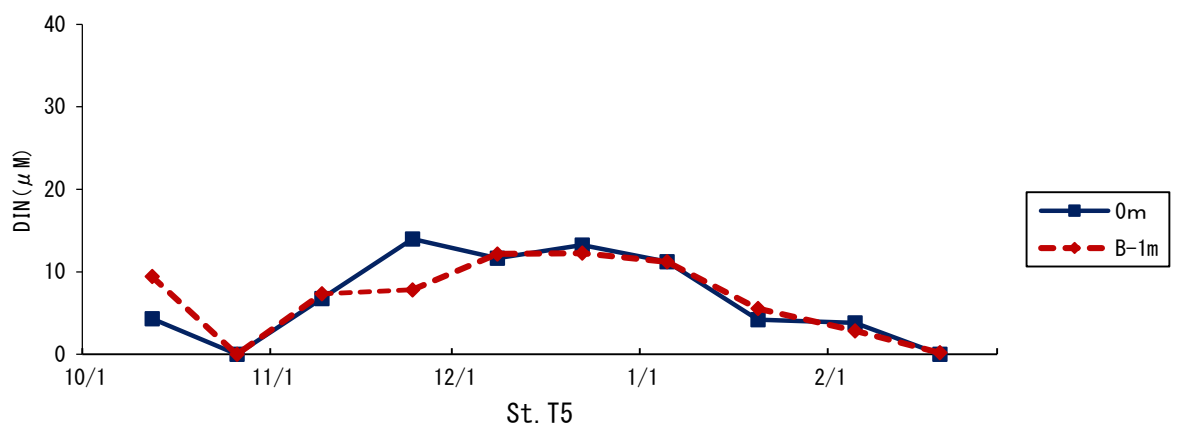
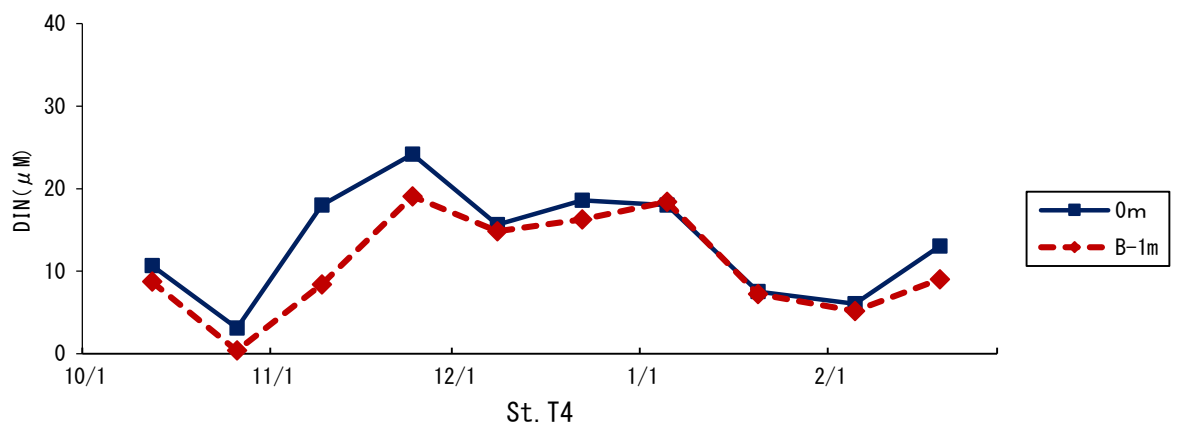


図 6 DIN の推移 (10~2 月)

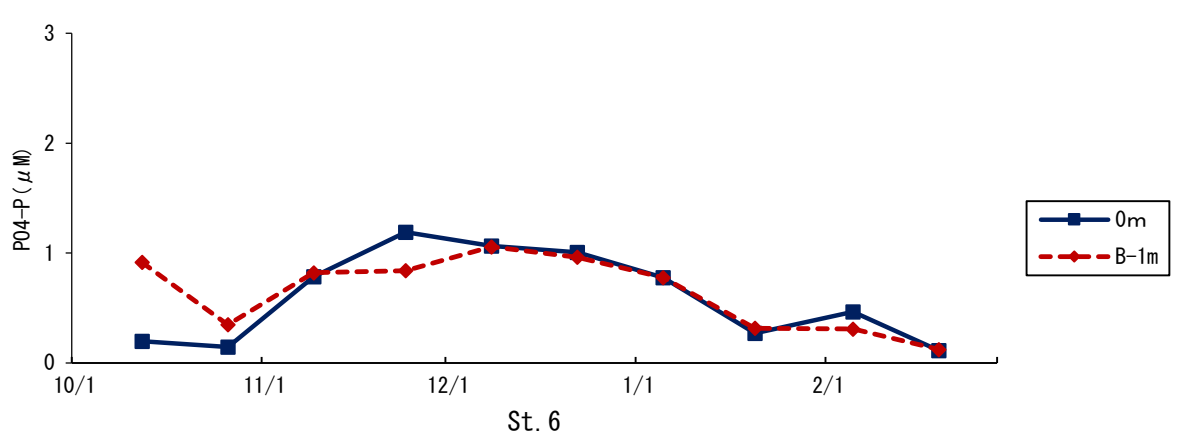
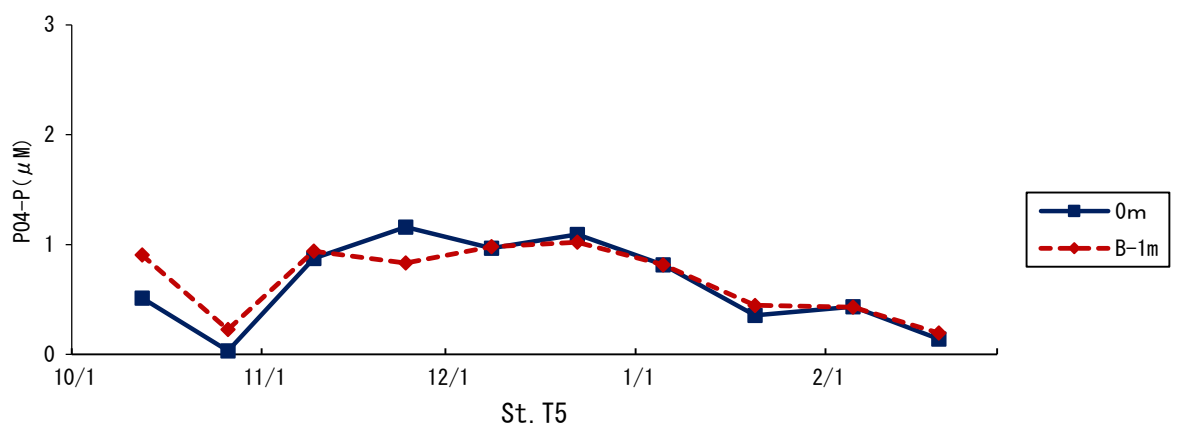
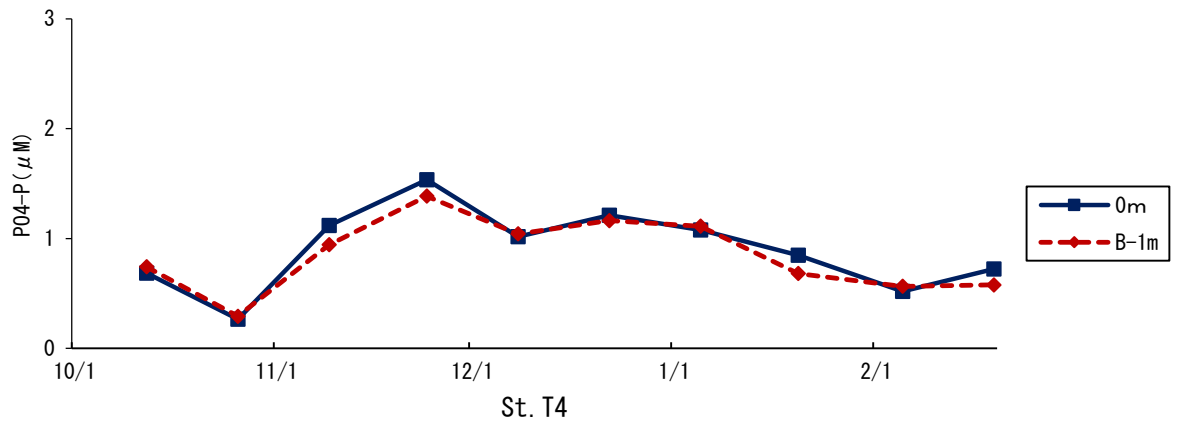


図7 PO<sub>4</sub>-P の推移 (10~2月)

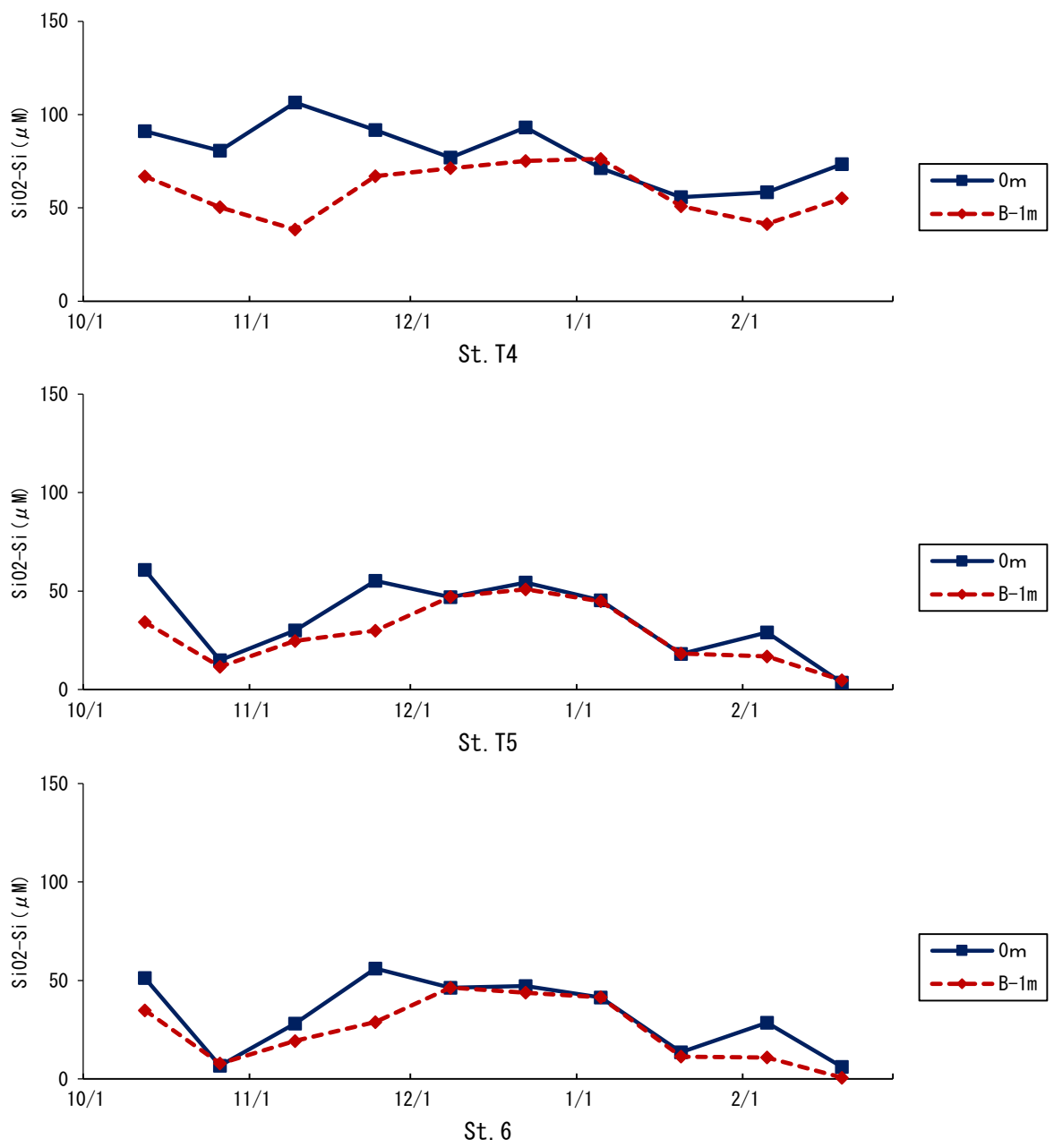


図 8  $\text{SiO}_2\text{-Si}$  の推移 (10~2月)

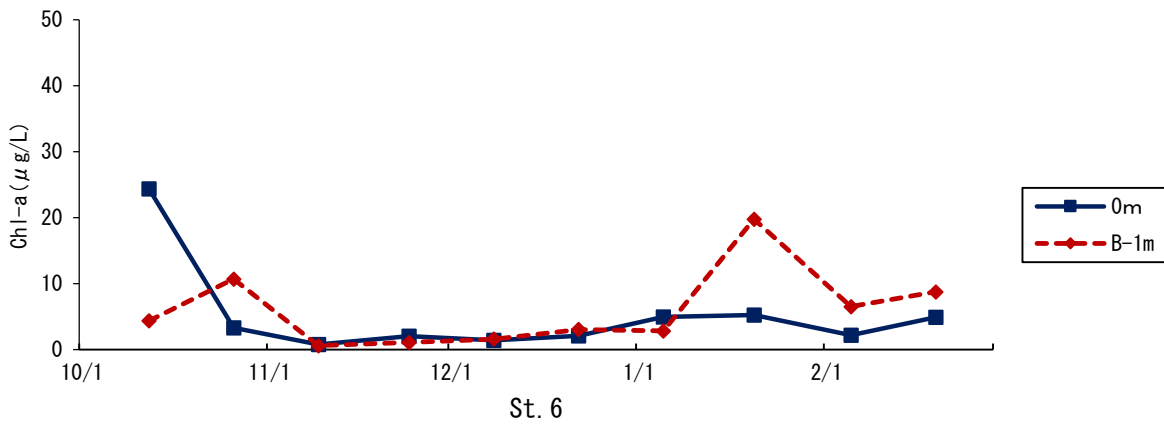
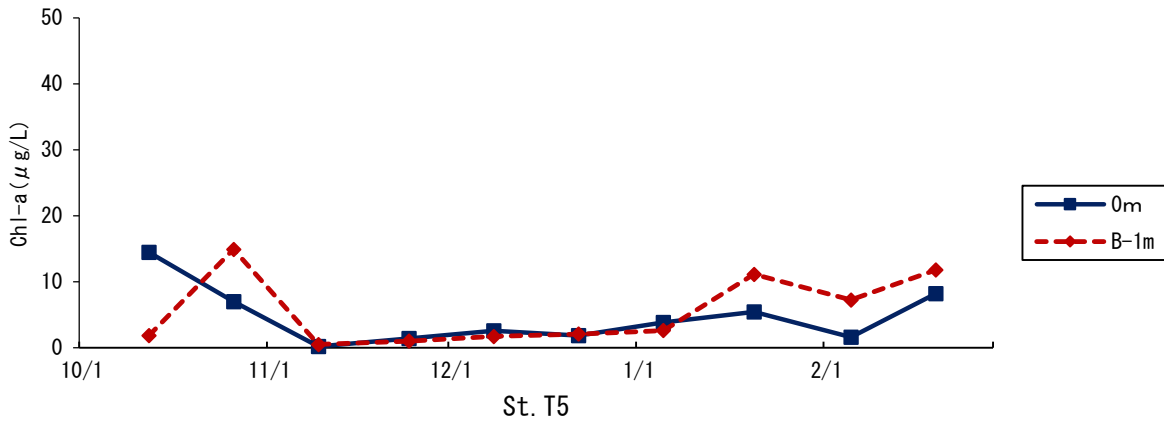
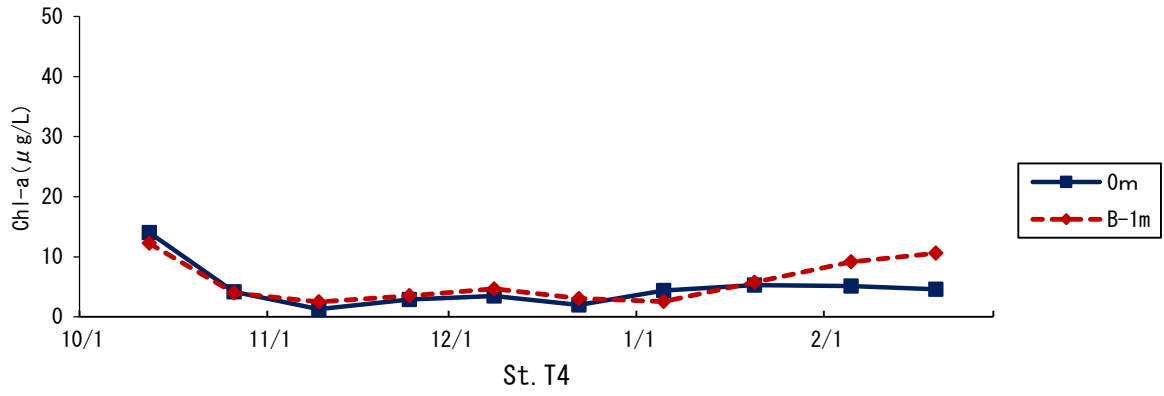


図 9 Chl-a の推移 (10~2 月)

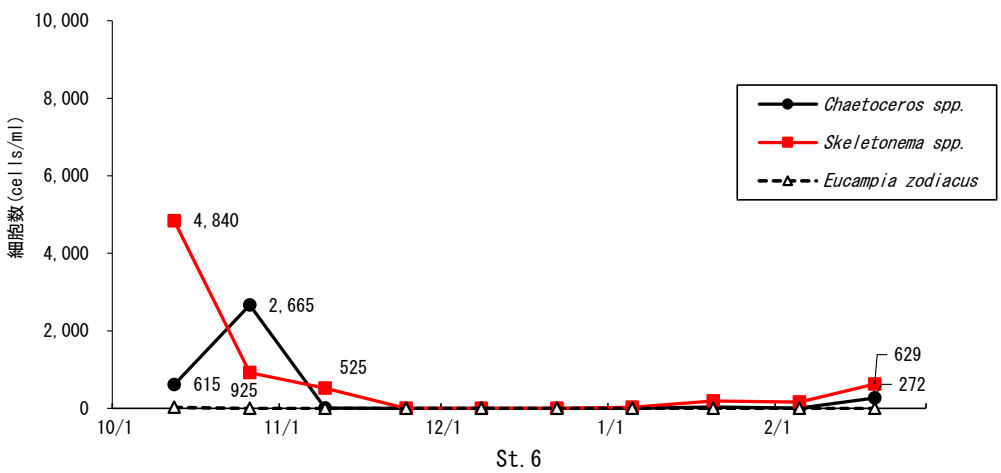
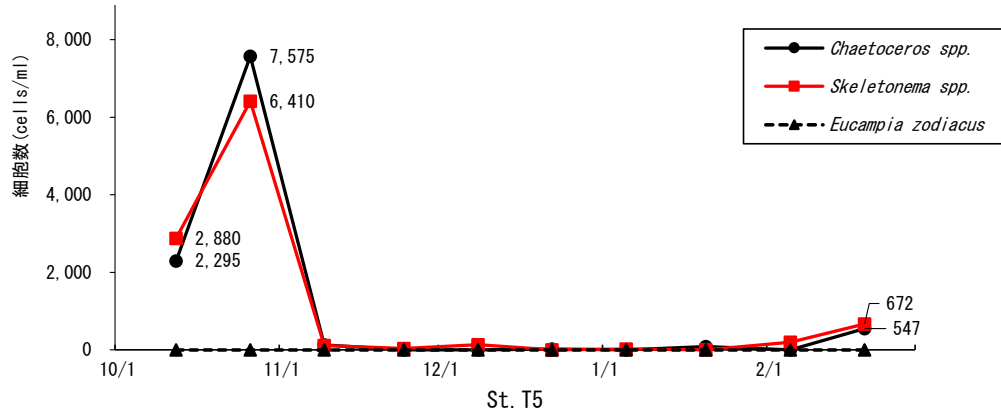
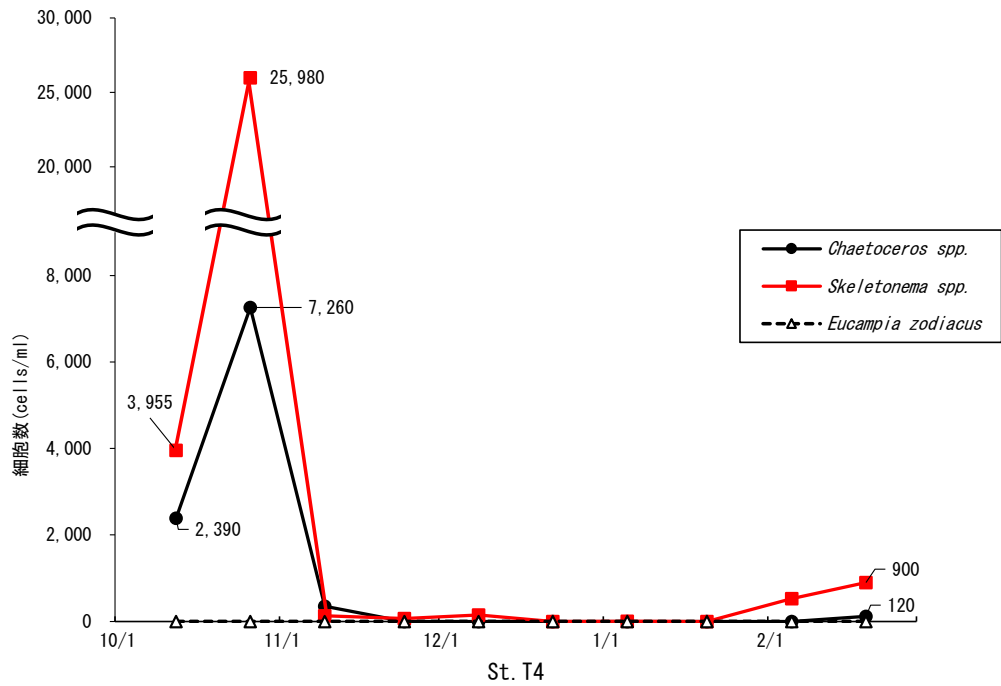


図 10 プランクトン細胞数の推移 (10~2月)

# 有明海漁場再生対策事業

## (6) ノリ漁場利用高度化開発試験

徳田 眞孝・内藤 剛・安河内 雄介・古賀 まりの・藤井 直幹

有明海の主幹産業であるノリ養殖の安定生産を目的として、養殖漁場における気象、海況及びノリの生長・病害の状況を収集、分析し、適正な養殖管理及び病害被害防止を図るために本調査を実施した。なお、この結果は、「ノリ養殖情報」等で漁業者へ定期的に発信した。

### 方 法

#### 1. 気象・海況調査

図1に示した19調査点で、令和2年9月から令和3年3月までの期間に原則として週2回、昼間満潮時に調査を実施し、表層水及びプランクトンの採取を行った。調査項目は、水温、比重、無機三態窒素、プランクトン沈殿量である。また、その他に、気象（気温、日照時間及び降水量）及び河川流量についても調査を行った。

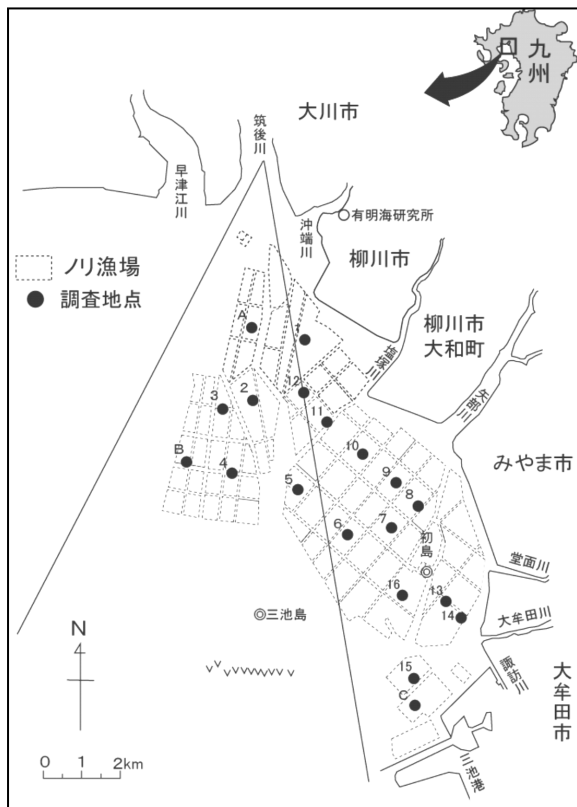


図1 ノリ養殖漁場と調査点

#### (1) 水温・比重

漁場調査での水温は棒状水銀温度計を用いて現場で測定した。また、比重は現場海水を研究所に持ち帰った後、赤沼式海水比重計を用いて測定し、15℃での値に換算した。

また、福岡有明海漁業協同組合連合会海水給水場（大牟田市新港町）前の岸壁から毎日、昼間満潮時に採水を行い、水温及び比重を測定した。

#### (2) 無機三態窒素

オートアナライザー(QuAAtro39, ビーエルテック社製)で、硝酸態窒素( $\text{NO}_3\text{-N}$ )は銅カドミカム還元-ナフチルエチレンジアミン吸光光度法、亜硝酸態窒素( $\text{NO}_2\text{-N}$ )はナフチルエチレンジアミン吸光光度法、アンモニア態窒素( $\text{NH}_4\text{-N}$ )はインドフェノール青吸光光度法により分析した。

#### (3) プランクトン沈殿量

図1の奇数番号の地点及び地点Bの計9点で、目合い0.1mmのプランクトンネットを用いて、1.5mの鉛直曳きによって採取したプランクトンを中性ホルマリンで固定し、固定試料の24時間静置後の沈殿量を測定した。

#### (4) 気象・河川流量

気温、日照時間は気象庁の大牟田アメダスのデータを、降水量は柳川アメダスのデータを用いた。また、河川流量は筑後川河川事務所の筑後大堰直下流量のデータを用いた。

#### 2. ノリの生長・病害調査

図1の19調査点でノリ葉体を採取し、芽付き状況、葉長、色調および病害の程度を観察した。観察は基本的に、目視及び顕微鏡で行い、病状の評価は既報の方法<sup>1)</sup>に従った。また、育苗期におけるアオノリの付着状況とノリ芽の生長については、有明海区研究連合会のノリ芽検診結果を用いて検討を行った。

#### 3. ノリの生産状況

福岡有明海漁業協同組合連合会の共販結果を整理して、ノリ生産状況を把握した。

なお、1~3の調査結果については、原則週2回「ノリ



「養殖情報」等にとりまとめ、福岡有明海漁業協同組合連合会等の漁業協同組合関係者に発信するとともに、水産海洋技術センターのホームページに掲載した。

## 結 果

令和2年度のノリ養殖は、10月18日から開始され、網撤去日の令和3年4月7日まで行われた。

### 1. 気象・海況調査

#### (1) 水温・比重

図2上段に大牟田地先における水温の推移を示す。

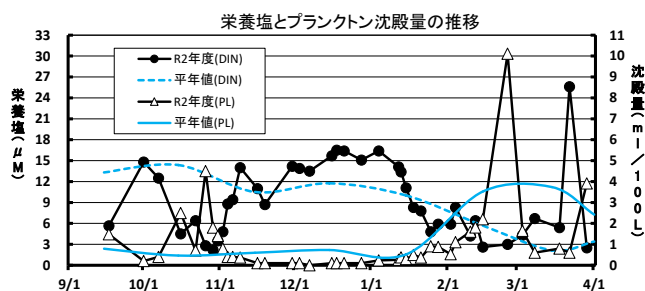
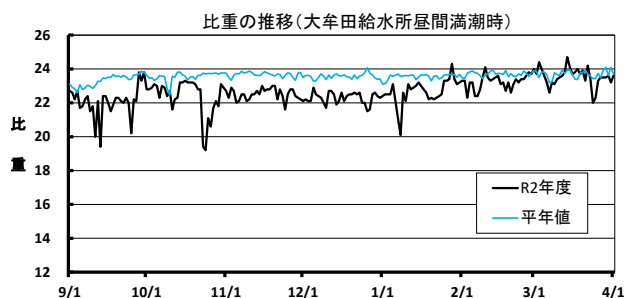
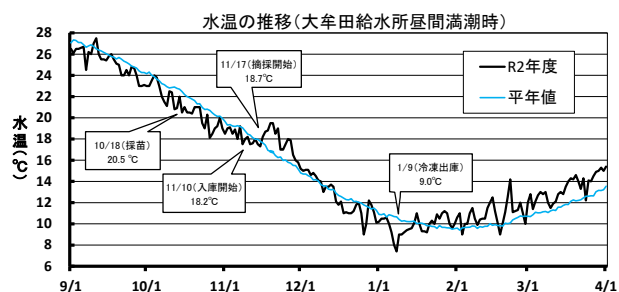


図2 令和2年度ノリ漁期における水温, 比重, 栄養塩量及びプランクトン沈殿量の推移 (水温・比重の平年値: 過去30年間の平均値(4~12月はS56~H22, 1~3月はH3~R2), 栄養塩量・プランクトン沈殿量の平年値: 過去5年の平均値(H27~R1年度))

水温は、9月は「やや低め」、10月は「かなり低め」、11~1月は「平年並み」、2月は「やや高め」、3月は「かなり高め」で推移した。採苗当日の10月18日は20.5°Cと適水温となり、冷凍網入庫まで緩急はあるものの、おおむね順調に降下した。冷凍網入庫期間は、17~18°C台であった。秋芽網生産期のうち、11月中旬から下旬にかけては、平年より約0.5~1.5°C高めで推移したが、12月には平年並みに戻り、12月中旬から下旬にかけては平年よりも約0.5~0.8°C低めで推移した。冷凍網生産期は、1月中旬はほぼ平年並みであったが、1月下旬からは平年より高めに転じ、1月下旬から2月下旬にかけては平年より約1.0°C、3月上旬から下旬にかけては平年より約1.5~2.5°C高かった。

図2中段に大牟田地先の比重の推移を示す。

比重は、9, 10月は「かなり低め」、11, 12月は「甚だ低め」と、育苗期から秋芽網生産期は期間を通して低めで推移した。また、冷凍網生産期も1月は「かなり低め」、2月は「やや低め」、3月は「平年並み」と低めで推移した。比重の範囲は19.4~24.1で、平年差の最大値は-4.5であった。

#### (2) 無機三態窒素

図2下段に推移を示す。

採苗前の10月上旬は10μMを上回っていたが、採苗直前の10月16日には4.5μMと減少し、育苗期の10月下旬には2.2~3.5μMと低いレベルとなった。その後、11月上旬から回復し、秋芽網期間中は8.7~16.5μMと高いレベルで推移した。しかし、冷凍網生産開始後の1月中旬からは急激に減少し、1月下旬から3月下旬までは一時的な回復はあるものの、おおむね2~6μM台と低いレベルで推移した。

#### (3) プランクトン沈殿量

図2下段に推移を示す。

9月から10月上旬までは0.20~1.41mL/1000Lで推移した。10月16日に3.83mL/1000Lと急増するも10月22日には0.74mL/1000Lと減少した。しかし、10月26日には4.54mL/1000Lと再び急増した。この間、10月12日にケイ藻(スケレトネマ属)の赤潮が発生し、10月22日に終息が確認され、引き続いて10月26日にケイ藻(スケレトネマ属, キートセロス属)の赤潮が発生し、10月29日に終息が確認された。その後、10月末から沈殿量は減少し、11月上旬は0.37~0.83mL/1000L、11月中旬から12月末までは0.03~0.13mL/1000Lと非常に低レベルで推移した。1月からは徐々に増加するが、2月2日までは1mL/1000L未満と低レベルであった。2月上旬から中旬に

かけては、1.10 ml/100l から 2.20ml/100l へとさらに増加し、2月25日には10.11ml/100lと急増した。その後、まもなく減少して3月上旬から下旬にかけては0.57～1.65ml/100lで推移したが、3月29日は3.91ml/100lと再び増加して漁期を終えた。この間、2月25日にケイ藻（スケルトネマ属、キートセロス属）の赤潮が発生し、3月8日に終息が確認された。また、3月29日にケイ藻（キートセロス属、ユーカンピア属）の赤潮の発生が確認された。

#### (4) 気象・河川流量

気温は、9月上旬から中旬までが「平年並み」、下旬が「やや低め」、10月上旬は「やや高め」、中旬から下旬は「平年並み」で推移し、採苗日の気温は16.7℃であった。

11月上旬は「やや低め」、中旬は「かなり高め」、下旬から12月上旬は「平年並み」、中旬は「かなり低め」、下旬は「平年並み」、1月上旬は「甚だ低め」、中旬は「平年並み」、下旬は「甚だ高め」、2月上旬から中旬は「やや高め」、下旬から3月上旬までは「かなり高め」、中旬は「甚だ高め」、下旬は「かなり高め」で推移した。

日照時間は、9月は「やや少なめ」、10月から11月は「やや多め」、12月は「かなり多め」、1月から2月までは「やや多め」、3月は「平年並み」であった。

図3中段に降水量の推移を示す。9月は「やや少なめ」、10～11月は「やや多め」で推移した。採苗日の2日前から前日にかけて、合計10.5ミリの降雨があり、また、採苗日の4日目後から5日目にかけて、合計53mmのまとまった降雨があった。12～1月は「やや少なめ」、2～3月は「平年並み」で推移した。

図3下段に筑後川流量の推移を示す。9月から3月までの全期間を通じて「平年並み」で推移した。

## 2. ノリの生長・病害調査

### (1) 採苗・育苗・秋芽網生産

- ・採苗は10月18日から開始された。水温は平年より低めの20～21℃台で推移し、採苗は21日までに概ね終了した。芽付きは「適正」～「厚め」であった。ノリ網の汚れやアオノリの付着は軽微であった。
- ・10月26日から珪藻（スケルトネマ属）が赤潮化したため、ノリ網の沖への展開を控えて海況の回復を待った。10月29日に赤潮は終息し、栄養塩は回復して順調に展開作業が行われた。

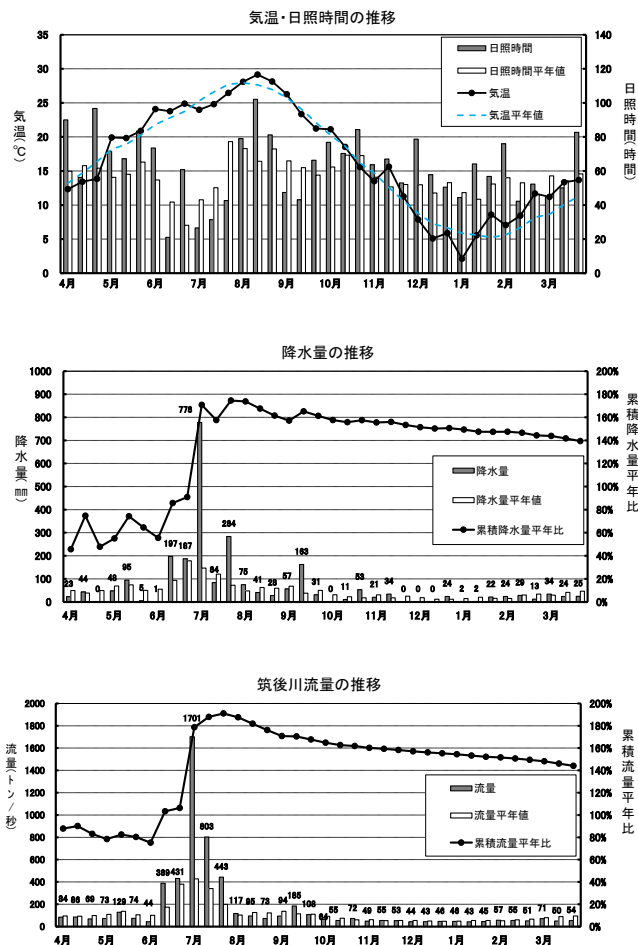


図3 令和2年度における気温・日照時間、降水量及び筑後川流量の推移  
(平年値：過去30年間の平均値(S56～H22))

- ・冷凍網入庫は11月10日から開始され、11月16日で概ね終了した。海況は良好であり、良質な網が入庫された。
  - ・秋芽網の摘採は11月17日から開始され、撤去までに4～6回の摘採が行われた。
  - ・あかぐされ病は採苗後30日目の11月17日に初認され、11月27日に重症化した。12月3日に一旦小康状態となったが、12月7日の小潮期にも再び感染が拡大した。
  - ・壺状菌病は確認されなかった。
  - ・秋芽網の撤去は12月31日までに行われた。
- (2) 冷凍網生産・三期作
- ・冷凍網張り込みの開始は、悪天候のため1月6日から9日に変更され、11日までに概ね作業は終了した。
  - ・冷凍の戻りは良好であった。
  - ・摘採は1月17日から開始された。

- ・あかぐされ病は出庫 16 日後の 1 月 25 日に感染が確認され、その後小康状態であったが、降雨、高水温のため 2 月 15 日に病勢が強くなり、重症化した。
- ・壺状菌病は 2 月 15 日に初認され、継続して発生が確認されたが、軽度であった。
- ・1 月 25 日に珪藻（コシノディスカス属等）の増加を確認し、一部の漁場で色調低下が見られ始めた。2 月 15 日に珪藻（スケルトネマ属等）の増加を確認し、広い範囲で色落ちが進行した。2 月 22 日から一部の漁場で網上げが開始された。
- ・冷凍網は 6～8 回の摘採が行われた。
- ・3 月 10 日頃から一部で三期作の網の張り込みが開始され、3 月 17 日頃から下旬にかけて収穫された。栄養塩が回復したため品質は良好であった。
- ・4 月 7 日までに網の撤去が終了し、4 月 10 日から支柱の撤去が開始された。

### 3. ノリの生産状況

表 1 に生産時期別の生産実績、表 2 に令和 2 年度ノリ共販実績を示す。

令和 2 年度は秋芽網 3 回、冷凍網 6 回の計 9 回の共販が行われた。

漁期の合計は、生産枚数は 12 億 8,415 万 5,800 枚（過去 5 年平均の 101%）、生産金額は 133 億 5,018 万 2,387

円（過去 5 年平均の 80%）、平均単価は 10.40 円（過去 5 年平均より 2.81 円低）と生産枚数は平年並みであったものの、新型コロナウイルス感染症拡大に伴う市場鈍化の影響等で単価が下落したため、生産金額は平年を下回った結果となった。

## 文 献

- 1) 半田亮司. ノリの病害データの指数化について. 西海区ブロック藻類・介類研究報告 1989 ; 6 : 35-36.

表 1 生産時期別の生産実績

生産時期		令和2年度	対前年比	対5年平均比
秋芽網	枚数(枚)	522,046,600	1.37	1.77
	単価(円)	9.96	-4.88	-4.20
	金額(円)	5,198,466,452	0.92	1.25
冷凍網	枚数(枚)	762,109,200	0.82	0.78
	単価(円)	10.70	-2.74	-2.22
	金額(円)	8,151,715,935	0.65	0.65
漁期計	枚数(枚)	1,284,155,800	0.98	1.01
	単価(円)	10.40	-3.45	-2.81
	金額(円)	13,350,182,387	0.73	0.80

表 2 令和 2 年度ノリ共販実績

地 区	区分 入札会 実施日	秋芽1回	秋芽2回	秋芽3回	冷凍1回	冷凍2回	冷凍3回	冷凍4回	冷凍5回	冷凍6回
		第1回 12/2	第2回 12/18	第3回 1/15	第4回 1/29	第5回 2/12	第6回 2/26	第7回 3/12	第8回 3/26	第9回 4/16
柳川 大川	枚数	56,327,100	107,487,000	94,871,300	54,867,600	107,527,700	134,731,200	64,646,600	13,537,500	1,770,100
	単価	13.51	9.93	8.33	18.10	13.36	10.24	6.66	6.95	5.46
	金額	760,768,093	1,067,540,676	789,865,161	993,168,458	1,436,124,019	1,379,033,651	430,678,146	94,055,202	9,672,448
	累計	56,327,100	163,814,100	258,685,400	313,553,000	421,080,700	555,811,900	620,458,500	633,996,000	635,766,100
大和 高田	枚数	58,978,300	95,935,800	88,295,500	58,799,200	115,722,100	118,435,600	48,588,600	16,815,000	1,447,900
	単価	12.91	9.78	7.82	16.17	12.00	7.48	5.12	5.02	5.28
	金額	761,483,321	938,369,118	690,434,912	951,008,622	1,388,224,606	885,602,936	248,933,349	84,331,651	7,639,507
	累計	58,978,300	154,914,100	243,209,600	302,008,800	417,730,900	536,166,500	584,755,100	601,570,100	603,018,000
大牟田	枚数	5,764,100	7,358,400	7,029,100	3,962,600	8,532,800	8,308,800	3,609,000	550,300	256,600
	単価	12.00	9.56	7.18	12.61	11.82	8.19	5.75	3.78	6.12
	金額	69,174,451	70,333,745	50,496,975	49,972,356	100,846,042	68,031,700	20,745,251	2,078,573	1,569,418
	累計	5,764,100	13,122,500	20,151,600	24,114,200	32,647,000	40,955,800	44,564,800	45,115,100	45,371,700
海区 合計	枚数	121,069,500	210,781,200	190,195,900	117,629,400	231,782,600	261,475,600	116,844,200	30,902,800	3,474,600
	単価	13.14	9.85	8.05	16.95	12.62	8.92	5.99	5.84	5.43
	金額	1,591,425,865	2,076,243,539	1,530,797,048	1,994,149,436	2,925,194,667	2,332,668,287	700,356,746	180,465,426	18,881,373
	累計	121,069,500	331,850,700	522,046,600	639,676,000	871,458,600	1,132,934,200	1,249,778,400	1,280,681,200	1,284,155,800
累計の 前年比	枚数比率	1.78	1.61	1.37	1.24	1.19	1.18	1.07	1.00	0.98
	単価差	-5.46	-4.94	-4.88	-4.14	-3.48	-3.74	-3.83	-3.53	-3.45
	金額比率	1.26	1.11	0.92	0.90	0.91	0.88	0.78	0.74	0.73
	枚数比率	1.64	1.86	1.77	1.46	1.32	1.29	1.16	1.06	1.01
過去 5年比	単価差	-4.22	-4.03	-4.20	-4.16	-3.48	-3.58	-3.45	-3.06	-2.81
	金額比率	1.24	1.36	1.25	1.07	1.01	0.97	0.87	0.82	0.80

付表1 漁場調査結果 水温

(単位: °C)

観測点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	A	B	C	平均
2020/10/1	23.5	23.6	23.6	23.8	23.7	23.8	23.8	23.8	23.8	23.8	23.8	23.9	23.9	23.9	23.8	23.7	23.5	23.4	23.8	23.7
2020/10/7	23.1	22.8	22.5	22.5	23.3	23.2	23.0	22.7	22.8	22.5	22.8	23.3	23.0	23.0	23.2	23.3	22.1	22.8	23.2	22.9
2020/10/22	21.0	20.5	20.4	20.6	20.7	20.9	21.1	20.9	20.7	20.8	21.0	20.9	21.4	20.8	21.3	21.2	20.0	20.5	21.5	20.9
2020/10/26	20.2	20.5	20.3	20.3	20.5	20.6	20.5	20.4	20.5	20.4	20.4	20.2	20.9	20.5	21.0	20.2	21.0	20.5	20.7	20.5
2020/10/29	19.5	20.3	20.2	20.5	20.5	20.7	20.8	20.5	20.2	20.3	20.6	20.8	20.7	20.4	20.8	20.9	20.1	20.2	20.9	20.5
2020/10/31	18.6	19.2	19.3	19.5	19.8	20.2	20.0	19.6	19.6	20.0	19.7	20.0	20.1	19.4	20.1	20.2	18.8	19.6	20.2	19.7
2020/11/2	19.2	19.8	19.7	19.9	19.8	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	19.9	20.1	20.1	19.9	20.2	20.1	19.4	19.8	20.2	19.9
2020/11/4	17.7	18.4	18.8	18.5	19.2	19.3	19.5	19.1	18.8	18.9	19.2	19.3	19.4	18.3	19.3	19.4	17.7	18.6	19.5	18.9
2020/11/6	18.3	18.0	18.2	18.4	19.0	19.0	19.0	18.5	18.5	18.6	18.8	19.1	19.1	18.5	19.1	19.0	17.4	18.6	19.3	18.7
2020/11/9	18.5	18.7	18.6	18.9	19.3	19.0	18.6	18.7	18.5	18.3	18.6	18.8	18.8	18.3	18.6	18.9	18.4	18.9	18.3	18.7
2020/11/19	19.6	19.5	19.4	19.3	19.3	19.4	19.5	19.7	19.8	19.6	19.5	19.5	19.6	19.8	19.9	19.5	18.8	19.4	19.9	19.5
2020/11/30	13.9	15.2	15.3	16.2	16.7	16.5	16.5	16.1	16.2	16.1	16.1	16.8	16.3	16.0	16.5	16.6	14.7	16.2	16.6	16.0
2020/12/3	14.0	14.8	14.7	15.1	15.5	15.9	16.1	15.8	15.7	15.6	15.8	15.8	16.1	16.0	16.0	16.2	13.8	15.1	16.1	15.5
2020/12/7	13.7	14.2	14.0	14.5	14.3	15.1	14.7	14.2	14.1	14.0	14.7	15.0	15.0	14.0	15.1	15.1	13.2	14.3	15.2	14.4
2020/12/18	10.7	10.3	10.2	11.5	11.8	12.1	12.2	11.9	11.7	11.3	12.0	12.0	12.2	11.8	11.8	12.0	9.3	11.5	12.0	11.5
2020/12/21	11.3	10.7	10.6	11.2	11.5	11.7	11.5	10.9	10.9	10.9	11.7	11.8	11.7	10.4	11.9	12.0	9.9	11.2	12.2	11.3
2020/12/28	10.0	11.0	11.2	11.3	12.0	12.5	12.5	12.1	12.1	11.7	11.9	12.0	12.7	11.5	12.8	12.6	10.3	11.2	13.0	11.8
2021/1/4	9.4	9.6	9.6	10.0	10.5	10.7	11.0	10.6	10.4	10.6	10.7	10.7	11.1	11.1	11.1	11.0	8.5	10.1	11.2	10.4
2021/1/12	7.1	8.3	8.1	8.3	9.1	9.3	9.6	9.5	9.4	9.0	9.5	9.5	9.7	9.5	9.8	9.7	7.5	8.1	9.8	9.0
2021/1/15	9.3	9.6	9.6	9.8	10.0	10.2	10.2	10.3	10.3	10.4	10.2	10.2	10.5	10.6	10.6	10.2	8.9	9.8	10.7	10.1
2021/1/18	9.4	9.2	9.2	9.4	9.6	9.8	9.6	9.5	9.5	9.3	9.5	9.6	9.5	9.7	9.8	9.7	8.3	9.5	9.8	9.5
2021/1/21	10.0	9.4	9.5	10.2	10.1	10.2	9.8	9.8	9.8	9.7	10.2	10.3	10.1	10.7	10.4	10.4	9.3	9.8	10.6	10.0
2021/1/25	9.0	9.1	9.6	9.8	10.2	10.4	10.3	10.3	10.3	10.0	9.7	10.4	10.5	9.8	10.6	10.4	9.1	9.7	10.1	10.0
2021/1/28	10.0	10.7	10.6	10.5	10.7	11.1	11.1	11.2	11.2	11.0	11.1	11.2	11.4	11.0	11.4	11.3	10.1	10.4	11.5	10.9
2021/2/2	10.8	10.7	10.5	10.8	10.8	10.9	11.1	11.1	11.1	11.2	11.1	10.9	11.1	11.3	11.2	10.9	10.2	10.7	11.1	10.9
2021/2/4	10.8	9.3	10.3	10.3	10.1	10.6	11.0	10.6	10.6	10.6	11.5	10.8	10.7	10.5	10.3	10.8	9.7	10.4	9.9	10.5
2021/2/10	9.8	10.2	10.2	10.4	10.5	10.5	10.6	10.6	10.7	10.7	10.7	10.9	10.9	10.9	10.7	10.7	10.0	10.1	11.1	10.5
2021/2/15	11.9	12.2	12.2	12.2	11.9	11.8	12.1	12.5	12.5	12.3	12.0	11.8	12.2	12.5	欠測	12.0	12.2	12.1	欠測	12.1
2021/2/25	11.2	11.5	11.4	11.4	11.5	11.6	11.6	11.7	11.7	11.7	11.7	11.8	11.7	11.9	11.8	11.5	11.2	11.4	11.5	11.6
2021/3/3	12.3	11.8	11.7	11.7	11.8	11.8	12.0	12.3	12.2	12.3	12.1	12.1	12.0	12.0	12.4	12.0	11.5	11.7	12.3	12.0
2021/3/8	13.2	12.9	13.2	12.8	12.9	12.7	12.8	13.0	13.3	13.0	13.0	13.1	13.2	12.9	13.0	12.8	13.0	13.1	12.7	13.0
2021/3/18	15.0	14.2	14.5	14.2	14.1	14.1	14.5	14.4	15.0	14.8	14.3	14.2	14.6	14.5	14.5	14.2	14.3	14.4	14.3	14.4
2021/3/22	14.0	13.5	13.5	13.6	13.5	13.5	13.9	14.0	13.8	13.9	13.6	13.8	14.2	13.8	欠測	13.7	13.8	13.3	欠測	13.7
2021/3/29	16.8	15.3	15.3	15.1	15.1	15.2	15.3	15.5	15.4	15.5	15.1	15.3	15.3	15.3	15.3	15.2	15.8	15.1	15.3	15.4

付表2 漁場調査結果 比重

観測点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	A	B	C	平均
2020/10/1	19.4	22.0	21.4	22.0	22.4	22.5	22.9	22.9	22.8	22.5	22.5	22.6	23.0	22.1	23.1	22.6	19.9	21.6	23.2	22.2
2020/10/7	22.8	22.6	21.0	22.2	23.0	22.8	22.9	22.8	22.6	22.3	22.8	22.7	22.9	23.3	22.9	22.9	19.3	21.6	23.0	22.4
2020/10/22	23.7	22.9	22.2	22.8	23.0	23.2	23.6	23.1	22.8	23.1	23.2	22.6	23.4	22.5	23.2	23.2	20.6	22.6	23.6	22.9
2020/10/26	19.5	20.0	19.5	19.4	19.9	20.2	21.0	20.4	19.5	19.4	19.6	19.2	21.9	19.9	22.7	21.3	18.2	20.0	22.9	20.3
2020/10/29	22.4	19.8	21.9	22.7	22.8	23.2	23.5	22.4	22.4	22.6	23.3	23.5	22.6	23.3	23.5	23.6	20.3	22.5	23.5	22.6
2020/10/31	20.6	22.8	22.0	22.3	23.0	23.1	23.1	23.1	23.1	23.0	22.5	22.7	23.4	22.6	23.3	23.4	20.5	22.2	23.5	22.6
2020/11/2	19.6	22.8	22.4	22.8	23.0	23.0	23.2	23.5	23.2	23.2	23.1	23.1	23.3	23.2	23.5	23.5	21.1	22.6	23.8	22.8
2020/11/4	17.6	22.0	21.3	21.9	22.5	22.5	22.6	23.0	22.5	23.0	22.5	22.5	22.5	22.0	22.7	22.8	18.5	21.5	23.1	21.9
2020/11/6	19.5	21.9	21.4	22.3	22.5	22.3	22.9	22.3	21.9	22.3	22.4	22.4	22.9	22.0	22.9	23.0	18.9	21.5	23.0	22.0
2020/11/9	17.2	19.3	18.9	19.8	22.5	22.2	21.2	20.5	19.8	18.8	19.8	21.7	21.8	21.1	21.6	22.3	17.2	20.4	21.8	20.4
2020/11/19	23.7	23.7	22.5	23.8	23.4	23.2	23.7	23.3	23.3	23.6	23.4	23.2	23.5	23.6	23.9	23.4	20.4	22.7	23.9	23.3
2020/11/30	17.1	22.3	21.5	22.6	23.0	23.3	23.0	23.1	22.8	23.0	22.3	22.7	23.2	22.6	23.2	23.4	19.4	22.7	23.2	22.3
2020/12/3	17.3	22.3	21.7	22.1	22.7	22.7	23.1	22.7	23.5	23.1	22.7	22.7	22.8	23.1	23.3	23.0	19.6	21.7	23.3	22.3
2020/12/7	19.2	21.4	21.5	22.0	22.2	22.6	22.6	22.4	22.4	21.6	22.6	22.5	22.7	22.1	22.8	22.7	19.1	21.7	22.8	22.0
2020/12/18	17.4	22.2	21.4	22.6	22.7	22.8	22.8	23.2	23.1	22.8	22.8	23.0	23.1	22.9	23.0	23.4	19.5	22.5	23.0	22.3
2020/12/21	22.1	21.4	21.3	21.8	22.4	22.4	22.4	21.8	21.9	21.9	22.5	22.4	22.5	21.3	22.5	22.6	19.5	21.8	22.9	22.0
2020/12/28	18.0	21.6	21.6	21.8	22.6	22.9	23.0	22.5	22.6	22.3	22.5	22.5	23.2	21.9	23.1	23.2	20.0	21.5	23.2	22.1
2021/1/4	18.2	22.3	21.7	21.7	22.7	22.7	22.9	22.9	22.7	22.7	22.4	22.4	22.9	22.8	23.3	22.7	18.9	21.4	23.2	22.1
2021/1/12	15.8	22.3	21.4	22.2	23.0	23.2	23.2	23.5	23.1	22.7	22.9	22.9	23.5	23.3	23.8	23.6	19.9	21.8	23.6	22.4
2021/1/15	20.5	23.0	22.1	23.2	23.5	23.7	23.7	23.9	23.9	23.6	23.1	23.5	23.8	23.9	24.0	24.0	20.0	22.9	24.1	23.2
2021/1/18	23.1	22.6	21.8	22.9	23.3	23.1	23.4	23.2	23.0	23.0	23.2	23.0	23.3	23.3	23.7	23.5	20.5	22.9	23.7	23.0
2021/1/21	18.3	21.0	21.7	22.2	22.7	22.7	22.6	21.9	21.8	21.6	21.2	22.4	22.2	21.7	21.7	22.3	16.3	22.3	22.9	21.5
2021/1/25	21.7	21.7	22.0	22.6	23.2	23.6	23.3	23.1	22.8	22.7	22.7	23.2	23.6	22.1	23.5	23.2	20.2	22.1	23.1	22.6
2021/1/28	18.4	22.9	21.9	22.3	23.2	23.5	23.7	23.3	23.5	23.4	23.3	23.3	23.9	23.2	23.9	23.7	20.4	22.3	24.2	22.9
2021/2/2	22.2	22.7	22.7	22.9	23.9	23.9	24.2	23.8	23.9	24.0	23.6	23.6	23.9	23.8	24.1	24.1	19.9	22.6	24.0	23.4
2021/2/4	18.7	21.2	21.7	22.5	22.8	23.1	22.7	22.1	22.1	21.7	21.6	23.0	23.2	22.0	23.6	23.2	18.5	22.3	23.6	22.1
2021/2/10	16.4	22.1	22.1	22.5	23.1	23.1	23.2	23.0	23.0	22.8	23.0	22.8	23.6	22.7	23.6	23.3	19.3	22.3	23.7	22.4
2021/2/15	23.7	23.5	22.4	22.9	23.8	23.6	23.7	23.9	23.8	23.8	23.4	23.5	23.9	24.3	欠測	24.1	20.9	23.0	欠測	23.4
2021/2/25	18.2	22.0	22.3	22.4	23.4	23.3	23.4	22.9	23.1	22.5	23.0	22.9	23.5	22.4	22.5	23.4	19.6	22.5	22.9	22.4
2021/3/3	19.5	23.5	22.6	23.4	23.9	23.3	24.1	24.0	24.0	23.9	24.1	23.6	24.3	23.6	24.4	24.1	20.5	22.9	24.4	23.4
2021/3/8	21.0	19.6	19.4	21.0	22.9	22.9	22.8	22.8	22.7	22.4	21.4	21.4	22.9	22.9	22.8	22.9	16.7	19.1	23.0	21.6
2021/3/18	23.8	23.5	23.0	23.2	23.7	23.9	24.0	24.4	23.7	24.2	24.3	23.8	23.4	24.5	24.3	24.0	21.5	23.2	24.3	23.7
2021/3/22	13.3	18.6	22.5	22.4	22.2	17.6	16.4	15.2	14.8	15.4	16.0	14.0	16.4	16.5	欠測	18.1	14.9	23.0	欠測	17.5
2021/3/29	17.0	23.5	23.0	23.4	23.4	23.7	23.8	23.9	23.8	23.8	23.4	23.3	23.8	23.8	23.8	23.7	20.5	23.4	23.8	23.1

付表3 漁場調査結果 無機三態窒素 (DIN)

(単位:  $\mu\text{M}$ )

観測点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	A	B	C	平均
2020/10/1	22.8	16.0	16.9	14.7	13.0	12.3	11.1	12.1	11.8	14.2	12.8	12.9	9.7	21.9	8.9	11.8	21.5	26.6	10.3	14.8
2020/10/7	12.0	12.2	19.3	14.5	11.1	9.5	10.6	12.9	13.5	14.6	10.9	11.5	8.8	9.0	9.3	9.2	25.0	15.8	8.2	12.5
2020/10/22	4.7	8.0	8.2	4.2	3.0	2.6	3.8	6.4	7.7	5.7	3.3	3.2	5.7	17.1	5.2	4.6	17.1	5.0	6.1	6.4
2020/10/26	9.0	4.0	3.3	0.9	0.0	1.4	0.0	0.4	7.1	9.0	2.5	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	14.2	1.8	0.5	2.8
2020/10/29	8.4	1.9	1.4	1.9	0.9	0.9	1.4	2.5	2.1	1.0	1.7	1.1	1.3	6.0	0.8	0.9	5.8	0.9	1.0	2.2
2020/10/31	12.9	2.2	4.0	2.4	1.2	1.7	0.9	4.8	2.3	1.2	1.4	3.7	1.8	11.5	1.9	1.7	7.3	1.7	2.4	3.5
2020/11/2	16.3	5.3	5.0	2.4	3.2	2.2	2.1	3.9	6.8	5.0	2.2	2.4	2.2	11.7	2.5	2.2	9.3	3.2	2.8	4.8
2020/11/4	25.5	9.4	10.5	8.2	5.1	4.6	4.6	7.5	10.0	7.8	5.2	5.1	4.8	14.6	4.8	4.8	21.2	8.6	4.2	8.8
2020/11/6	19.0	10.5	9.8	9.8	6.1	5.5	6.8	10.0	9.7	7.8	6.6	6.1	5.6	18.4	6.0	5.3	21.1	8.2	5.4	9.4
2020/11/9	29.0	19.3	18.3	16.0	6.1	5.8	7.7	11.3	13.8	17.0	13.9	9.0	7.9	13.2	12.5	6.7	27.9	12.6	18.5	14.0
2020/11/19	7.6	8.3	9.5	7.4	8.0	8.2	7.5	7.7	9.5	8.8	7.6	8.1	7.1	8.4	7.7	7.6	20.8	8.9	7.1	8.7
2020/11/30	28.4	15.1	16.4	11.7	11.4	11.3	11.0	13.6	14.3	13.0	12.3	12.0	11.0	18.3	11.2	11.1	24.9	12.0	10.5	14.2
2020/12/3	32.2	13.8	15.8	12.6	12.3	11.4	11.0	13.1	14.1	13.2	11.8	11.2	10.4	11.2	10.0	10.9	24.1	14.0	10.5	13.9
2020/12/7	23.0	13.4	14.6	12.6	12.7	12.0	12.2	10.7	9.9	9.9	11.5	10.9	11.5	19.3	11.4	11.4	24.1	13.8	11.3	13.5
2020/12/18	30.4	17.2	18.9	14.7	14.4	13.6	14.1	14.9	16.6	16.3	13.8	14.5	13.4	16.7	13.5	13.8	27.9	15.2	13.3	16.5
2020/12/21	14.6	16.9	17.5	14.8	14.8	14.1	17.1	16.7	15.7	14.3	14.7	17.0	14.5	23.6	16.0	14.3	25.9	16.3	12.6	16.4
2020/12/28	32.6	16.6	16.4	15.4	12.6	11.4	11.9	11.9	12.2	13.6	12.3	12.9	10.9	26.3	10.9	11.0	21.9	16.2	9.8	15.1
2021/1/4	31.8	17.8	19.1	18.1	13.8	12.7	12.1	16.0	19.0	15.1	14.0	13.2	12.7	13.9	12.0	12.2	29.8	17.6	11.1	16.4
2021/1/12	38.1	14.5	17.1	14.6	10.6	9.3	9.2	13.9	15.0	13.3	10.7	10.0	9.5	15.3	9.0	9.4	24.8	15.2	8.7	14.1
2021/1/15	34.9	11.1	13.6	10.0	9.1	8.3	7.9	8.0	8.1	10.2	8.4	8.4	7.7	8.2	7.7	8.6	22.0	10.1	7.8	11.1
2021/1/18	7.5	9.8	10.8	7.3	5.5	5.7	6.7	9.6	9.2	8.4	6.5	6.8	7.6	9.1	7.9	7.2	18.8	6.5	7.5	8.3
2021/1/21	17.1	6.8	3.3	3.1	3.7	5.2	3.2	1.7	1.4	3.4	3.3	2.3	8.5	8.8	30.8	10.7	26.5	2.5	6.2	7.8
2021/1/25	8.7	6.8	5.3	3.4	2.9	3.4	3.4	2.7	2.6	3.1	2.8	2.9	5.2	4.5	4.6	3.6	13.8	6.0	4.9	4.8
2021/1/28	18.9	3.4	4.4	6.3	4.4	4.4	4.6	4.7	4.4	3.6	3.7	3.5	4.5	10.9	4.4	4.8	11.3	6.0	4.4	5.9
2021/2/2	9.3	7.3	6.2	4.1	3.3	3.7	3.7	3.7	6.0	5.1	2.9	3.3	5.2	5.7	6.2	4.4	19.0	5.0	7.0	5.9
2021/2/4	20.5	9.2	7.5	5.1	3.8	4.7	14.7	5.7	5.5	5.5	5.9	3.6	5.2	18.6	5.2	4.0	21.4	5.9	5.5	8.3
2021/2/10	28.2	2.0	2.8	1.0	1.1	1.3	1.5	2.8	2.3	1.7	1.1	1.0	2.0	3.0	2.3	1.9	17.6	3.8	2.4	4.2
2021/2/15	1.4	1.4	3.5	1.8	0.7	0.6	1.1	4.5	5.3	3.1	0.8	0.9	1.6	2.1	欠測	1.4	11.9	2.6	欠測	2.6
2021/2/25	12.4	0.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2	20.3	0.1	9.3	0.4	9.1	3.0
2021/3/3	16.6	4.0	6.2	2.4	1.7	2.3	2.1	1.9	3.3	3.5	1.5	1.8	1.2	9.2	0.7	1.4	16.0	4.4	0.6	4.3
2021/3/8	8.4	15.7	16.4	9.1	1.4	2.0	2.6	1.7	2.6	1.9	5.9	6.0	2.5	2.7	2.7	1.8	24.3	17.2	3.0	6.7
2021/3/18	4.9	7.5	8.0	7.0	4.8	4.0	3.9	4.3	4.4	4.3	3.3	4.1	2.5	12.8	1.2	3.2	14.2	7.5	0.8	5.4
2021/3/22	39.6	22.1	7.8	7.8	18.2	23.3	28.8	33.6	33.6	31.1	30.1	36.5	29.8	30.5	欠測	23.3	35.7	3.6	欠測	25.6
2021/3/29	21.4	6.4	6.0	0.1	0.1	0.2	0.1	0.5	0.1	1.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	9.7	0.3	0.1	2.5

付表4 漁場調査結果 プラクトン沈殿量

(単位: ml/100L)										
観測点	1	3	5	7	9	11	13	15	B	平均
2020/10/1	0.17	0.15	0.24	0.18	0.16	0.19	0.23	0.14	0.32	0.20
2020/10/7	0.40	0.45	0.32	0.53	0.28	0.38	0.28	0.23	0.37	0.36
2020/10/22	0.90	0.73	1.00	0.98	0.40	0.78	0.35	0.33	1.18	0.74
2020/10/26	6.00	3.23	5.80	7.80	5.20	4.28	2.16	2.30	4.10	4.54
2020/10/29	1.40	2.65	2.75	1.48	1.30	1.62	1.31	1.36	2.20	1.79
2020/10/31	1.52	3.16	1.48	1.05	0.93	1.28	0.65	0.42	2.18	1.41
2020/11/2	0.65	1.16	1.12	0.55	0.47	1.40	0.52	0.34	1.26	0.83
2020/11/4	0.37	0.65	0.67	0.25	0.25	0.38	0.32	0.24	0.42	0.39
2020/11/6	0.44	0.86	0.39	0.31	0.28	0.53	0.18	0.11	0.54	0.40
2020/11/9	0.19	0.48	0.74	0.46	0.19	0.28	0.46	0.27	0.27	0.37
2020/11/19	0.08	0.33	0.10	0.08	0.09	0.08	0.00	0.10	0.16	0.11
2020/11/30	0.03	0.15	0.09	0.03	0.07	0.07	0.07	0.04	0.08	0.07
2020/12/3	0.08	0.44	0.08	0.04	0.06	0.05	0.04	0.03	0.09	0.10
2020/12/7	0.02	0.04	0.02	0.04	0.02	0.05	0.05	0.02	0.01	0.03
2020/12/18	0.07	0.20	0.05	0.07	0.07	0.05	0.03	0.03	0.07	0.07
2020/12/21	0.03	0.07	0.06	0.04	0.03	0.08	0.05	0.04	0.04	0.05
2020/12/28	0.07	0.10	0.07	0.17	0.08	0.15	0.19	0.13	0.03	0.11
2021/1/4	0.26	0.19	0.34	0.33	0.13	0.28	0.19	0.13	0.23	0.23
2021/1/12	0.17	0.27	0.52	0.28	0.15	0.35	0.18	0.22	0.19	0.26
2021/1/15	0.30	0.29	0.42	0.32	0.23	0.33	0.22	0.18	0.43	0.30
2021/1/18	0.49	0.43	0.82	0.43	0.25	0.50	0.40	0.36	0.75	0.49
2021/1/21	0.10	0.68	0.53	0.47	0.11	0.17	0.23	0.22	0.78	0.37
2021/1/25	0.84	1.65	1.07	0.24	0.38	1.38	0.36	0.41	1.88	0.91
2021/1/28	0.80	1.38	0.98	1.00	0.51	0.88	0.54	0.75	1.07	0.88
2021/2/2	0.50	0.76	0.55	0.75	0.39	0.73	0.28	0.33	0.50	0.53
2021/2/4	0.45	1.03	2.02	0.78	0.38	0.95	0.85	1.10	2.35	1.10
2021/2/10	0.95	1.94	2.42	2.23	0.50	2.67	0.75	0.33	2.65	1.60
2021/2/15	2.36	1.39	4.30	1.28	1.00	2.60	1.53	欠測	3.30	2.22
2021/2/25	4.40	11.25	16.30	14.10	6.90	12.20	4.70	4.60	16.50	10.11
2021/3/3	0.90	1.95	1.30	2.15	1.50	1.78	1.98	1.05	2.20	1.65
2021/3/8	0.43	0.26	1.36	0.61	0.33	1.17	0.32	0.27	0.68	0.60
2021/3/18	0.25	0.25	2.00	0.55	0.20	0.25	0.75	0.80	1.98	0.78
2021/3/22	0.01	0.18	3.30	0.06	0.05	0.27	0.05	欠測	0.65	0.57
2021/3/29	1.80	3.50	9.00	2.90	3.00	4.50	2.67	3.20	4.60	3.91

# 有明海漁場再生対策事業

## (7) シジミ管理手法の開発

上田 拓

筑後川において、シジミは入り方じょれんや長柄じょれんによって漁獲されている。採貝漁業者は、シジミの他、アサリやサルボウも対象として、それぞれの資源状況に応じて対象種を選択し、操業している。

福岡県有明海区でのシジミ漁業は、ヤマトシジミ（以下、シジミという。）を対象として、筑後川の新田大橋付近やその下流で操業されている。

本事業では、漁家所得の安定と増大のため、資源状況に応じた効果的なシジミ資源管理手法を確立することを目的として調査を行った。

### 方 法

#### 1. 漁獲状況に関する調査

農林水産統計年報より、全国、及び福岡県におけるシジミ類の漁獲量データを整理し、資源動向を把握した。なお、福岡県で漁獲されるシジミ類のほとんどが筑後川で漁獲されるヤマトシジミである。

#### 2. 分布に関する調査

令和2年11月24日、図1に示した筑後川の新田大橋付近から下流に設定した6調査点（Stn. 1～6）において、間口74cm、目合い2分8厘の長柄じょれんに4mm目合いのネットを被せ、各点ごとに0.5m曳き、シジミを採取した。

採取したシジミは研究所に持ち帰り、定点ごとに個数を計数し、殻長、重量を測定した。

殻長組成については、6調査点でサンプリングした178個体の殻長データを、最尤法により混合正規分布に分解し、各群の混合比及び平均殻長を求めた。

#### 3. 成熟調査

成熟状況を把握するため、4～8月に、漁業者が選別した大銘柄のシジミを入手し、20個体の殻長、殻幅、殻高、殻つき重量、軟体部湿重量を測定した。鳥羽・深山<sup>1)</sup>に基づき以下の式で肥満度を算出した。

$$\text{肥満度} = \frac{\text{軟体部湿重量 (g)}}{(\text{殻長 (mm)} \times \text{殻高 (mm)} \times \text{殻幅 (mm)})} \times 10^5$$

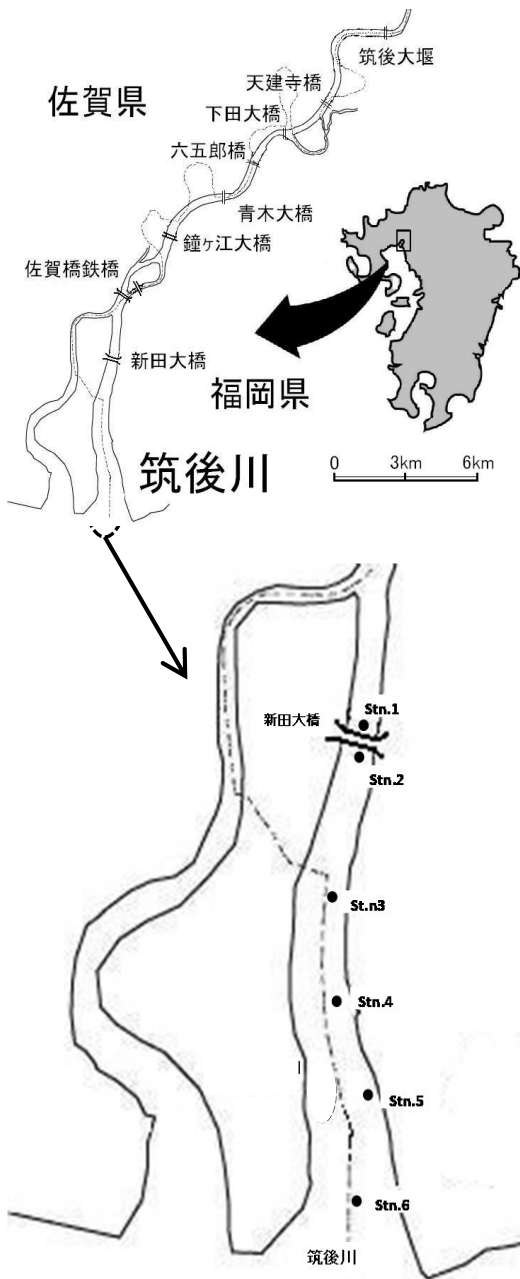


図1 調査点



## 結果及び考察

### 1. 漁獲状況に関する調査

図2に昭和60年から令和元年までの全国と福岡県(筑後川)のシジミ漁獲量の推移を示した。福岡県の漁獲量は昭和63年の769トンピークに減少し、平成8年にやや持ち直したが、再び減少に転じ、令和元年は33トンと過去最低水準であった。

### 2. 分布に関する調査

表1に11月の各調査点の採捕個体数、平均殻長を示した。採捕個体数の合計は前年の同調査での採捕個体数4599個を大きく下回り178個であった。漁業者からの聞き取りでは、アサリの資源量が少なかったため、アサリ漁から多くの漁業者がシジミ漁に転換し、高い漁獲圧がかかったことが、採捕個体数の減少の要因であると推察された。

全点で10mm以下の小型個体が採捕され、一定量の新規加入が毎年続いていることが確認された。

最尤法により群分けした結果を表2、殻長組成及び混合正規分布を図3に示した。

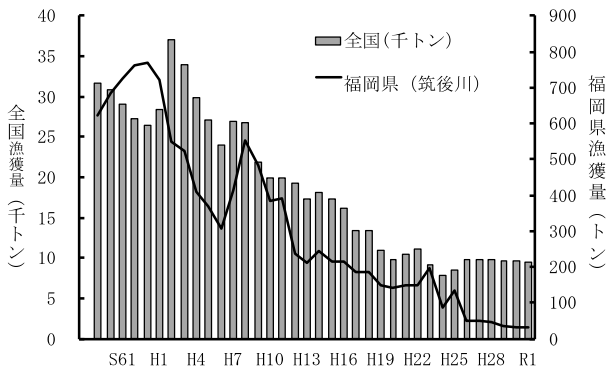


図2 全国及び福岡県のシジミ類漁獲量の推移

表1 各調査点の採捕個体数と平均殻長

調査点	Stn. 1	Stn. 2	Stn. 3	Stn. 4	Stn. 5	Stn. 6	合計
個体数	19	13	22	52	27	45	178
殻長10mm未満個体数	12	8	12	6	10	13	61
平均殻長 (mm)	10.9	8.8	11.7	15.9	10.9	12.3	12.7

表2 各群の平均殻長と混合比

群	1群	2群	3群	4群	5群
平均殻長 (mm)	7.5	10.8	13.7	17.5	21.6
混合比	25.5%	23.6%	14.9%	27.8%	8.1%

5群に分離され、最も小さい第1群の平均殻長は67.5mmであり、前年度加入群であると推察された一方、20mmを超える大型個体は少なく、親貝減少が危惧された。

### 3. 成熟調査

大銘柄の期間中の平均殻長は24.7mm、平均重量は4.7gであった。

肥満度及び誤差範囲の推移を図4に示した。全月で肥満度は10を超えていたが、5月に12.7と最高値を示し、その後低下した。6月データが欠測しているため明言できないが、5月から6月にかけて産卵が行われた可能性が考えられた。

近年、漁獲量の低迷が続いていることから、漁業者に対し、若齢貝や、産卵親貝保護等の資源管理手法を提案していきたい。

## 文 献

- 1) 鳥羽光晴・深山義文. 飼育アサリの性成熟過程と産卵誘発. 日本水産学会誌 1991; 57: 1269-1275.

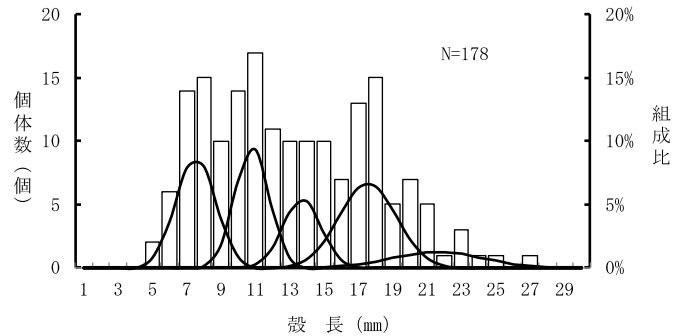


図3 殻長組成と混合正規分布

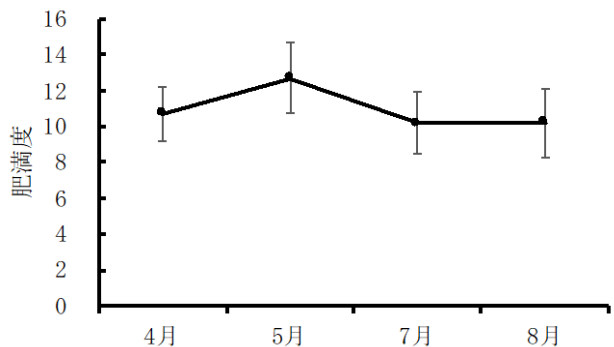


図4 肥満度の推移

# 有明海漁場再生対策事業

## (8) ナルトビエイ広域生態調査

江崎 恭志・合戸 賢利

近年、有明海や瀬戸内海などでナルトビエイが頻繁に来遊し、貝類等に被害を与えているという報告が多数なされている<sup>1,2)</sup>。福岡県有明海海域においても、二枚貝の減耗の一部がナルトビエイの食害によると指摘する漁業者の意見もある。そこで、今期の捕獲状況等を整理し、ナルトビエイの生態を明らかにしていくとともに、今後の捕獲事業を効率的に進めるために必要な基礎資料を得ることを目的に事業を実施した。

### 方 法

今期のナルトビエイ捕獲事業は、図1に示す捕獲実施海域において、令和2年5月11日～5月25日に延8隻で実施し、捕獲漁具は主に「まながつお流しさし網」もしくは「専用さし網（前者の改良型）」を用いた。捕獲を行う際の野帳を用いて捕獲状況を把握した。野帳の項目は、捕獲実施日時、捕獲尾数（網入れごとの反数、尾数及び1日の総尾数）、場所（図1の図面に直接記入）、サイズ（体盤幅長）とした。

### 結 果

捕獲総尾数は547尾（対前年度比66%）で、捕獲総重量は9.0トン（同100%）であった。

海域別の捕獲尾数を図1、表1に示した。農区が165尾（全体の30%）と最も多く、次に佐賀有区が131尾（同24%）と、沿岸域を中心に捕獲されていた。

サイズ別の捕獲尾数を表2に示した。50～99cmの割合が45%と最も高く（前年度32%）、次いで100～149cmが38%だった（同45%）。

さし網1反あたりの採捕尾数の年度ごとの推移を表3に示した。今年度は前年度より大きく減少し（対前年度比49%）、平成30年度以前と同等であった。



図1 ナルトビエイ捕獲海域

### 文 献

- 1) 薄浩則, 重田利拓. 広島県大野瀬戸のアサリ漁場におけるナルトビエイによる食害. 平成12年度瀬戸内海ブロック水産業関係試験推進会議介類研究会2002 ; 40 : 35.
- 2) 有明海ノリ不作等対策関係調査検討委員会第1回会議資料, 農林水産省. 2000.

表1 海域別捕獲尾数

海域	峰の洲北	峰の洲南	三池島北	三池島南	福岡有区	農区	佐賀有区	計
捕獲尾数	56	0	14	119	62	165	131	547
組成	10%	0%	3%	22%	11%	30%	24%	100%

表2 体盤幅別捕獲尾数

体盤幅長	捕獲尾数	組成
～49cm	53	10%
50～99cm	247	45%
100～149cm	206	38%
150～199cm	31	6%
200～ cm	10	2%
計	547	100%

表3 さし網1反あたりの捕獲尾数

年度	H28	H29	H30	R1	R2
捕獲尾数/反	11.22	7.46	10.81	20.78	<b>10.13</b>

# 有明海漁場再生対策事業

## (9) 二枚貝類母貝団地創出 (アゲマキ)

上田 拓・合戸 賢人

アゲマキ *Sinonovacula constricta* はナタメガイ科の二枚貝であり、有明海において重要な水産資源として利用されてきた。しかしながら、昭和63年頃から佐賀県沿岸で大量斃死が発生し<sup>1)</sup>、福岡県沿岸でも平成3年以降は佐賀県と同様に資源量が大きく減少し<sup>2)</sup>、平成6年以降、漁獲がほとんどない状況が続いている。そこで、近年、佐賀県では種苗生産を開始し、平成21年以降、毎年、殻長8mmサイズの人工種苗を100万~200万个規模で放流した結果、資源回復が見られている<sup>3)</sup>。そのため本県でもアゲマキ資源の回復を目指して、佐賀県と協調し、人工種苗放流による母貝団地造成に取り組むこととなった。

### 方 法

#### 1. 浮遊幼生調査

図1に示したように有明海に注ぐ河川河口に7調査点を設定し、業者に委託して、アゲマキの産卵期である9~10月<sup>4)</sup>を中心に、各点において満潮時前後にエンジンポンプを用いて海水の吸い込み口を海底(直上1m)から表層まで繰り返し上下させながら1m<sup>3</sup>の海水を汲み上げ、目合75 $\mu$ mのネット(プランクトンネットNXX16)で濾過して、アゲマキ浮遊幼生の採取を行った。合わせて、調査日、調査点ごとに、水温、塩分、溶存酸素量を測定した。各地点で採集したプランクトンネットの残渣物は冷蔵して持ち帰り、内容を沈殿させた後、上澄みを捨て、マイナス20℃以下で冷凍保存した。その後、別業者に委託し、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浜口昌巳氏から配布されたモノクローナル抗体を用いて、調査日、調査地点ごとのアゲマキ浮遊幼生を計数した。

#### 2. 種苗放流及び追跡

放流種苗は全て佐賀県有明水産振興センターより提供を受けた。放流場所は図2、放流条件は表1に示した。

原則、月に1回、サンプリングを行い、生残率、成長について追跡した。合わせて、放流後の底質環境を把

握するため、底泥を採取し、表層から20cmの全硫化物量を測定した。

#### (1) 令和2年放流

##### ① 砂客土による底質改善後の種苗放流

令和元年度の種苗放流の結果、放流後の生残率低下は、砂分率が低いことや、全硫化物量(硫化水素)増加が影響している可能性が示唆された<sup>5)</sup>。

そこで、図3に示したように、表層から泥を10cm除去し、そこに中央粒径値2程度の海砂を入れ、表層から30cmまで攪拌後、種苗を放流した試験区と、現地盤にそのまま種苗を放流した対象区との比較を行なった。

##### ア) 塩塚川

塩塚川橋のやや上流(以下「塩塚川上」と呼ぶ)と河口(以下「塩塚川下」と呼ぶ)では、図4に示したように、縦50cm、横50cm、高さ40cmのステンレス枠の側面に、1mm目合いのプラスチック網を装着したかごを、表層から30cmまで埋設し、種苗放流後にかごの上部を目合い1mmの防虫網で覆った。

##### イ) 矢部川

矢部川の河口やや上流(以下「矢部川上」と呼ぶ)

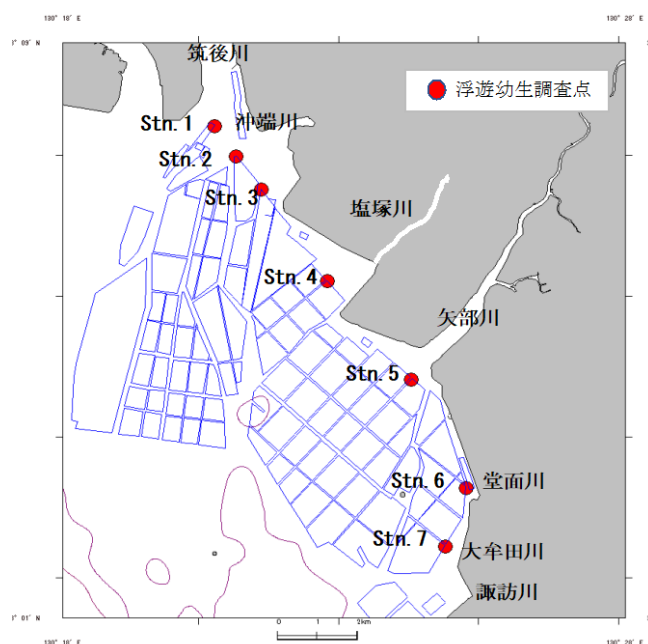


図1 浮遊幼生の調査点

と河口（以下、矢部川下と呼ぶ）では、図5に示したように、縦1.8m、横3mの区域の中に、佐賀県による被覆網の手法<sup>6)</sup>を参考にして、直径20mm、長さ1mの塩化ビニールパイプを放流地の周囲に50cm間隔で70cmの深さまで埋設し、さらに目合2.5mmのプラスチック製網を地表から10cm程度出るようにパイプに取り付けて埋設し、その中に種苗を放流した。放流後1ヶ月程度までの期間、囲い網の上部を目合い1mm防虫網で覆った。

## ② 蓋付きかごによる育成

放流直後の生残率低下理由として、斃死だけではなく、被覆網を取り外した後に、種苗が逃避することも想定された。そこで、図2に示した塩塚川下で、図6に示した直径29cm、深さ32cmのプラスチックかごに種苗を収容し、逃避防止用に目合1mmのプラスチック製の蓋を装着したまま育成を続けた。

種苗は、佐賀県有明水産振興センターが本庄川河口で囲い網を使って育成した19mm種苗を用いた。(1)②と同様のかごに砂客土した基質を入れたものを試験区、現地盤の砂泥を用いたものを対象区とした。

## ③ 人工泥（ベントナイト）での育成

夏季終盤から秋季にかけての底質の全硫化物量増加を抑制するため、9月18日、図7に示したように②の蓋付きかごの中に、佐賀県が種苗生産時に使用した実績がある<sup>7)</sup>無機人工泥であるベントナイト（品川窯材株式会社製筑前8号）に、中央粒径値2程度の砂を重量比1/3程度混ぜた基質を入れ、塩塚川下で9月17日に蓋付きかごから取り上げた殻長32mm種苗を収容した。

## (2) 令和3年放流

表1、図2に示したように、両開干拓地先、塩塚川河口、黒崎干拓地先に、カルシウム型ベントナイト（クニミネ工業株式会社製クニゲルV1）に中央粒径値2程度の海砂を1/3混ぜた基質を、直径28cm、高さ30cmのプラスチックかごに入れ、海底に埋設した後に、アゲマキ種苗を収容した。R3年4月以降、月1回の追跡調査を実施する予定である。

# 結 果

## 1. 浮遊幼生調査

調査日別に全調査点を合計した浮遊幼生数について図8、調査点別に全調査日を合計した浮遊幼生数を図9に示

した。

浮遊幼生は、9月30日から10月22日にかけて採取されたが、昨年と比較して採取個体は少なかった。アゲマキの浮遊期間は6日間程度<sup>8)</sup>であり、10月中旬に多く採捕されたことから、本年度の産卵盛期は10月上旬以降であると推定された。

また、全河川の河口で採捕されたことより、福岡県地先でも産卵が行われていることが示唆された。

## 2. 種苗放流及び追跡

### (1) 令和2年放流

#### ① 砂客土による底質改善後の種苗放流

##### ア) 塩塚川

放流後の生残率を図10、殻長を図11、全硫化物量を図12にそれぞれ示した。

放流1週間後に目視により生息孔を計数したところ、塩塚川上、塩塚川下ともに30%を下回り、急激な減耗が見られた。その後、塩塚川上、塩塚川下ともに5月には1%程度となり、7月6日～8日の豪雨の影響もあり、7月以降は生残が確認できなかった。

殻長は、6月に30mmを超え、順調な成長を示した。

全硫化物量は、客土試験区の方がやや低い傾向を示し、客土による全硫化物の発生抑制効果が確認されたが、塩塚川上では客土試験区でも0.56 mg/乾泥gと非常に高い数値を示し、アゲマキの放流には十分な数値には抑制できなかった。

##### イ) 矢部川

放流後の生残率を図13、殻長を図14、全硫化物量を図15にそれぞれ示した。

矢部川上、矢部川下ともに客土試験区の方がやや生残率が高い傾向を示した。矢部川上では6月に試験区で4%の生残率を示したが、7月の豪雨により試験区の表土が大きく流出し、囲い網も破損し、8月以降、生息が確認できなくなった。

殻長は、6月に34mmを超え順調な成長を示した。

全硫化物量は6月までは、矢部川上、矢部川下ともに客土区の方がやや低い傾向を示し、全硫化物の抑制効果は見られた。しかしながら、矢部川上では7月以降も観測を続けたが、7月の大雨で表土が流出したため、底質改善効果は見られなくなった。

##### ウ) 蓋付きかごによる育成

放流後の生残率を図16、殻長を図17、全硫化物量を図18にそれぞれ示した。ア) 塩塚川のステンレスかご、イ) 矢部川の囲網ともに、放流直後に生残率が大き

く減少しており、種苗が逃避した可能性が考えられたため、プラスチックかごに20mm種苗を収容し、プラスチックメッシュ蓋を装着したまま育成した結果、客土区及び対象区ともに、9月まで60%を超える高い生残率を示した。7月の豪雨の影響もそれほど観察されなかった。しかしながら10月に急激に低下し、試験を終了した1月には、試験区で1%、対象区で6%に低下した。

殻長は7月に30mm程度に成長したが、10月まで成長が停滞し、10月以降に再び成長を開始し、40mm程に達した。成長が停滞した原因としては、7月豪雨以降、約1ヶ月間、海域が低塩分になり、餌料不足になったことが想定されるが、詳細は不明である。

全硫化物量は、試験区では0.2mg/乾泥前後g、対象区でも0.3mg/乾泥g前後と、ア)塩塚川ステンレスかご区や、イ)矢部川囲網区に比べ低い数値を示していたが、9月以降上昇傾向がみられ、生残率低下への影響が示唆された。

#### エ)人工泥(ベントナイト)での育成

放流後の生残率を図19、殻長を図20に示した。9月に種苗を収容し、11月まで88%と高い生残率を示した。ウ)蓋付きかごと異なり10月には急激な減耗は見られなかった。

9月収容時の殻長は32mmであったが、それほど成長せず、試験終了時の1月には38mmであった。水温低下期のため成長しなかったと推察された。

全硫化物量は期間を通じて検出限界値以下であった。

令和2年放流の結果より、放流後の生残率を低下させる要因は、放流直後の逃避、梅雨時期の大雨、晩夏から

初秋にかけての全硫化物量増加であることが示唆された。

## 文 献

- 1) 吉本宗央.九州沿岸域の主要漁業種の資源の現状と問題点 有明海湾奥部におけるアゲマキ資源の変動. 水産海洋研究 1998 ; 62(2) : 121-125.
- 2) 相島昇.アゲマキの発生に及ぼす水温・塩分の影響. 福岡県水産海洋技術センター研究報告 1995 ; 4 : 53-55.
- 3) 佃政則・野間昌平・江口勝久・野田進治・梅田智樹. 有明海佐賀県海域におけるアゲマキの分布と資源量. 佐賀県有明水産振興センター研究報告 2019 ; 29 : 1-4.
- 4) 吉本宗央.アゲマキの生態—V 成長・成熟に伴う形態及び生理指標の変化. 佐賀県有明水産振興センター研究報告 1898 ; 11 : 57-66.
- 5) 上田拓・合戸賢人. 有明海漁場再生対策事業員類母貝団地創出(アゲマキ). 令和元年度福岡県水産海洋技術センター事業報告 2021 ; 201-204.
- 6) 佃政則・神崎博幸・福元亨・梅田智樹・荒巻裕・伊藤史郎.被覆網による放流後のアゲマキ稚貝の散逸対策. 佐賀県有明水産振興センター研究報告 2019;28: 43-45.
- 7) 佃政則・伊藤史郎.アゲマキ種苗生産における穿孔基質の検討. 佐賀県有明水産振興センター研究報告 2017 ; 28 : 33-37.
- 8) 大隈斉・山口忠則・川原逸朗・江口泰蔵・伊東史朗.アゲマキ種苗の大量生産技術開発に関する研究. 佐賀県有明水産振興センター研究報告 2004 ; 22 : 47-54.

表1 種苗放流条件

放流年	放流日	試験区の条件	放流場所	地盤高	試験区の形状	試験区数	種苗殻長 (mm)	放流個数	放流密度
令和2年	3/23, 4/6	①砂客土	塩塚川河口上流	3m	ステンレスかご	試験区12かご, 対照区12かご	7.8	575個/かご	1500個/㎡
	3/26	①砂客土	塩津川河口	1.1m	ステンレスかご	試験区12かご, 対照区12かご	9.2	375個/かご	1500個/㎡
	3/24	①砂客土	矢部川河口上流	2.4m	囲い網	試験区1, 対照区1	11.5	10800個/区	1500個/㎡
	3/25	①砂客土	矢部川河口	2m	囲い網	試験区1, 対照区1	11.3	10800個/区	1500個/㎡
	5/30	②砂客土蓋付きかご	塩塚川河口	1.5m	プラスチックかご	試験区6, 対照区6	19	300個/かご	4200個/㎡
	9/18	③ベントナイト蓋付きかご	塩塚川河口	1.5m	プラスチックかご	試験区6	32	96個/かご	1300個/㎡
令和3年	3/16, 26	ベントナイト蓋付きかご	両開干拓地先	2m	プラスチックかご	試験区39かご, 対象区6かご	8	40~400個/かご	372~1862個/㎡
	3/18, 19	ベントナイト蓋付きかご	塩塚川河口	1.1m	プラスチックかご	試験区12かご	8	200個/かご	1240個/㎡
	3/15	ベントナイト蓋付きかご	黒崎干拓河口	2m	プラスチックかご	試験区12かご	8	120個/かご	744個/㎡





図2 種苗放流地点

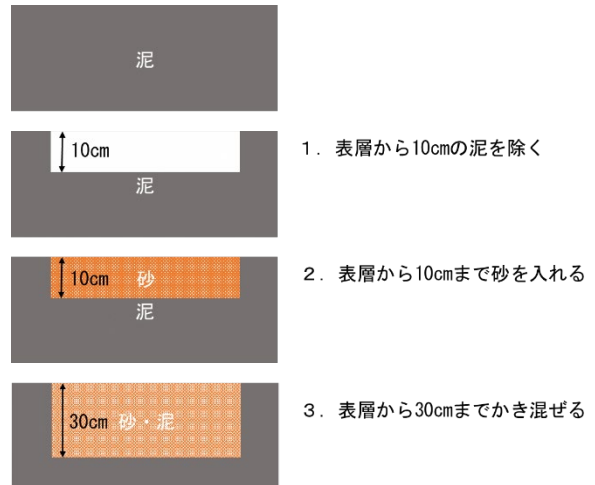


図3 客土の方法



図4 ステンレスかごの設置状況 (塩塚川)

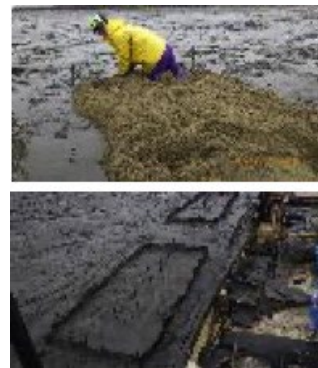


図5 被覆網 (矢部川)



図6 蓋付きかご (塩塚川下)



図7 ベントナイト蓋付きかご (塩塚川下)

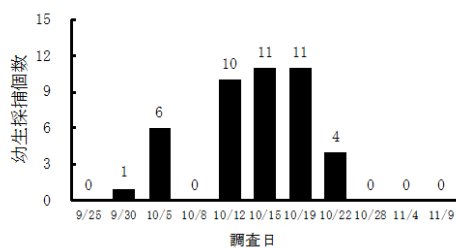


図8 調査日別浮遊幼生数

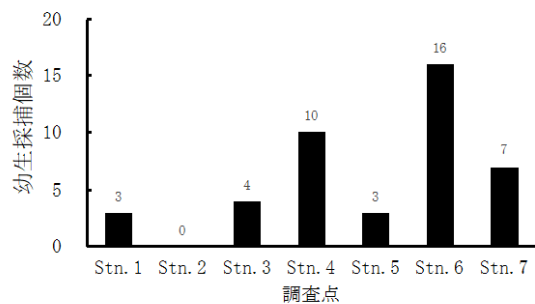


図9 調査点別浮遊幼生数

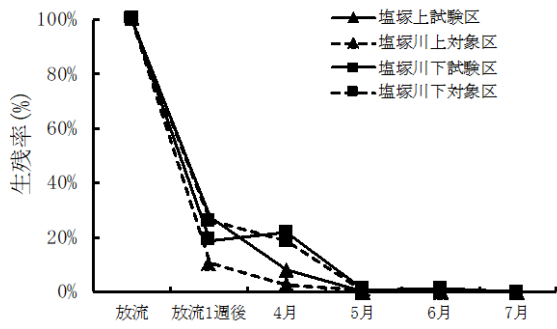


図 10 生残率の推移 (塩塚川)

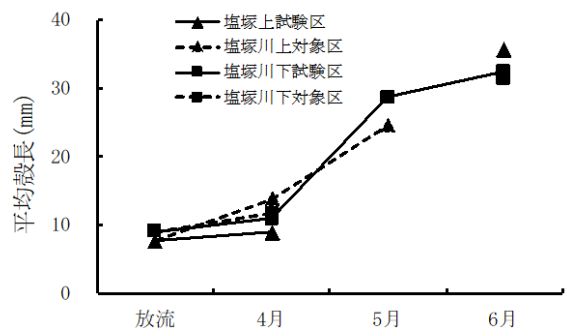


図 11 殻長の推移 (塩塚川)

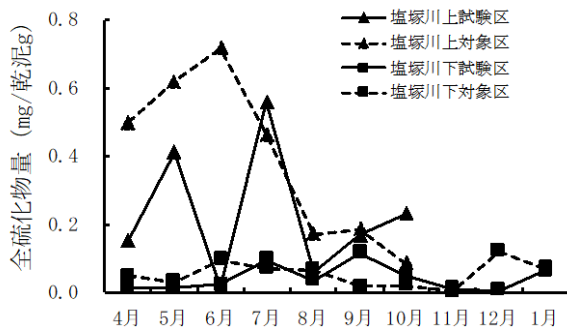


図 12 全硫化物量の推移 (塩塚川)

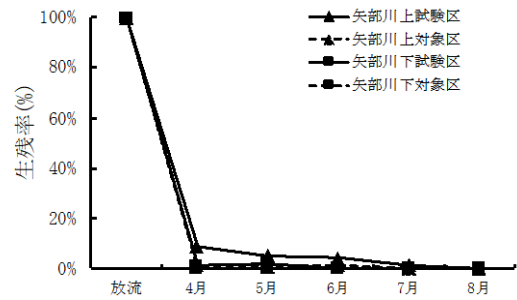


図 13 生残率の推移 (矢部川)

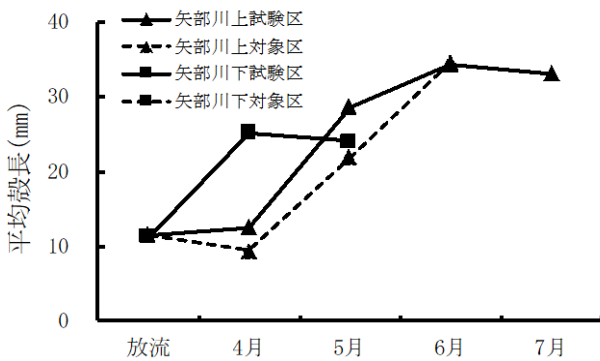


図 14 殻長の推移 (矢部川)

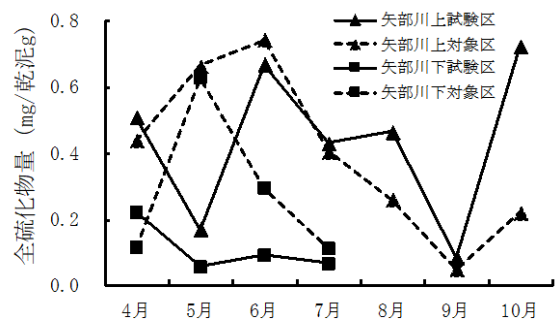


図 15 全硫化物量の推移 (矢部川)

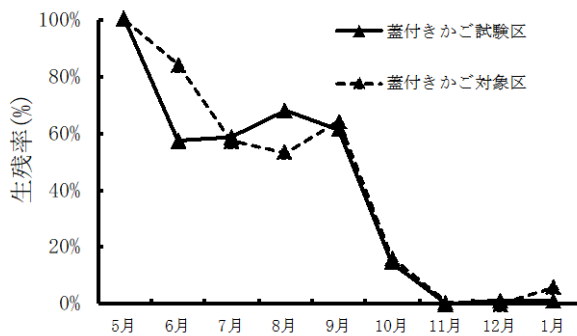


図 16 生残率の推移 (蓋付きかご)

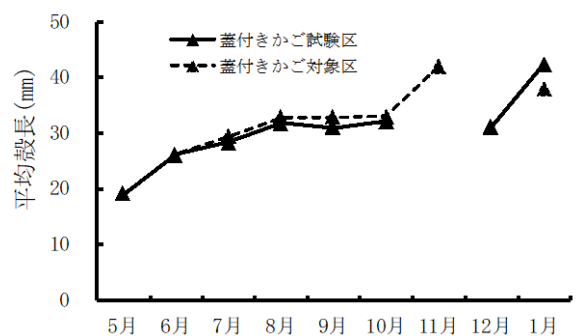


図 17 殻長の推移 (蓋付きかご)



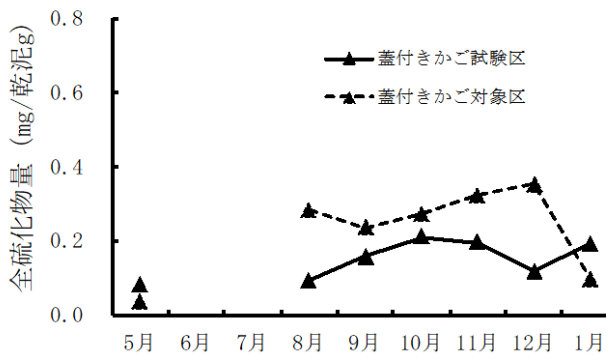


図 18 全硫化物量の推移 (蓋付きかご)

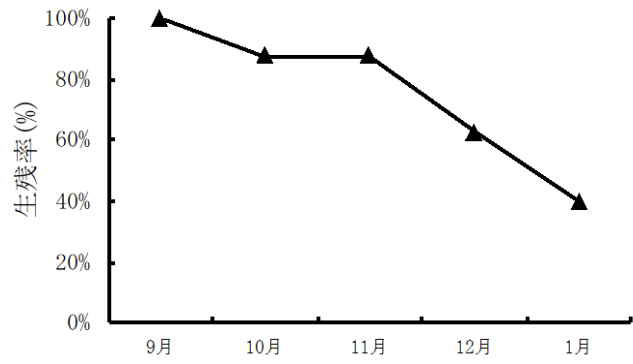


図 19 生残率の推移 (ベントナイト蓋付きかご)

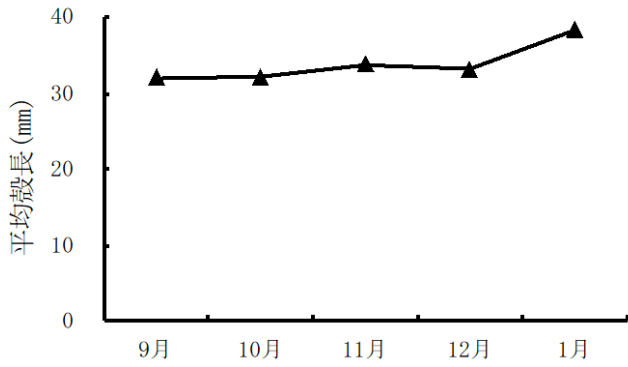


図 20 殻長の推移 (ベントナイト蓋付きかご)

# 水産業改良普及事業

安河内 雄介・古賀 まりの・合戸 賢利

有明海福岡県地先における主幹産業であるノリ養殖は1年間にわたって漁業者が養殖作業を行う産業であり、養殖期間中の重要な時期に技術指導を行うことは、ノリ養殖の生産の安定のために必要不可欠である。

そこで、本年度実施した技術指導の実績について、ここに報告する。

## 技術指導実績

### 1. 糸状体、胞子のう検鏡・培養場巡回指導

ノリ漁家は、3月頃からフリー糸状体を裁断し、カキ殻に穿孔させカキ殻糸状体を作成、当年に使用するノリ種苗を採苗が行われる10月まで屋内で培養する。培養期間中の技術指導として、4月に穿孔糸状体数の検鏡、5月～6月にカキ殻糸状体培養場巡回指導、7月～10月にカキ殻糸状体の胞子のう及び熟度検鏡指導を実施した。

表1に4月から10月にかけての検鏡の持ち込み人数とカキ殻糸状体持ち込み数を示す。持ち込み人数が最も多かったのは10月の689人、2,281枚、少なかったのは5月の3人、6枚であり、本年度の合計は1,234人、3,785枚であった。胞子のう検鏡では、9月上旬までに、照度不足や高水温が原因と思われる軽度の生理障害が認められたが、胞子のう形成は平年並みに推移した。

表2に穿孔糸状体密度評価別カキ殻枚数を示す。穿孔糸状体の密度は「適正」から「厚め」が大半を占めた。

表3に5月から6月に実施した培養場巡回指導軒数を示す。培養場巡回指導は、5月に4軒、6月に98軒の合計102軒に対して実施した。

表4に成育状況評価別軒数を示す。A(良好)が最も多く、

穿孔した糸状体は概ね順調に生育していた。

### 2. 芽付き・ノリ芽検鏡

10月には培養した穿孔糸状体から放出された殻胞子をノリ網に付着させる採苗が行われ、葉状体の長さ7cm程度で、一部は陸揚げし、風乾後に冷凍保管される。当研究所は、病害の予防と健全なノリ芽の確保を目的とし、芽付き・ノリ芽検鏡指導を実施した。

表5に芽付き・ノリ芽検鏡の人数と本数を示す。採苗は10月18日から開始された。最も多かった日は、採苗日翌日の10月19日の84人、422本であった。

芽付き検診の結果は、「適正」～「厚め」であり、採苗は18～21日の4日間で概ね終了した。

ノリ芽検診では、11月6日までに、一部に中度の芽いたみを確認した。アオノリは10月27日に初認した。

### 3. 講習会

福岡有明海漁業協同組合連合会や福岡県有明海区研究連合会等からの依頼により、講習会において、ノリ養殖技術指導の講師を務めた。

表6に講習会の開催数と出席者数を示す。講習会の総数は8回であり、出席者総数は420名であった。

### 4. ノリ養殖技術研修会

毎年、新規参入者や若手漁業者を対象に、ノリ養殖に関する専門的な知識や技術を学ぶためのノリ養殖技術研修会を開催していたが、令和2年度は新型コロナウイルス感染症拡大防止のため中止した。

表1 糸状体，胞子のう検鏡実績

月	4	5	6	7	8	9	10	合計
人数	124	3	6	149	163	100	689	1,234
殻枚数	307	6	14	407	481	289	2,281	3,785

表2 穿孔糸状体密度評価別カキ殻枚数

穿孔密度評価	うすめ	適正	厚め	合計
殻枚数	10	76	79	165

表3 培養場巡回指導軒数

月	5	6	軒数
軒数	4	98	102

表4 成育状況評価別軒数

培養場巡回成育状況評価	軒数
A (良好)	54
B (普通)	35
C (遅れ気味)	13
合計	102

表5 芽付き・ノリ芽検鏡実績

	月日	人数	本数
芽付き検鏡	10月18日	8	26
	10月19日	84	422
	10月20日	68	337
	10月21日	35	191
ノリ芽検診	10月20日	27	70
	10月23日	34	73
	10月27日	42	93
	10月30日	35	86
	11月4日	16	31
	11月6日	11	24
合計		360	1,353

表6 各講習会

講習名	回数	出席者数
漁期反省会	2	68
ノリ講習会	3	205
夏期講習会	1	147
合計	6	420

# 漁場環境調査指導事業

－ pHを指標とした海水中のノリ活性処理剤モニタリング－

内藤 剛・徳田 眞孝・安河内 雄介・古賀 まりの

有明海福岡県地先で行われているノリ養殖では、福岡有明海漁業協同組合連合会の指導のもと、ノリ網やノリ葉状体に付着する雑藻類や細菌類を除去する目的で、ノリ網を活性処理剤と呼ばれる酸性の液体に浸す手法が用いられている。

活性処理剤の海洋投棄は法律により禁止されていることから、福岡県では活性処理剤使用後の残液は再利用するか、もしくは、港に持ち帰り処理業者に回収させることを指導している。

本調査は、漁場環境保全の立場から pH を指標として海水中における活性処理剤の挙動をモニタリングすることを目的とする。

## 方 法

調査は令和 2 年 10 月から 3 年 3 月にかけて図 1 に示すノリ漁場内の 19 地点で行った。

pH の測定は現場で表層水を採水後、研究所に持ち帰り pH メーター(東亜ディーケーケー(株)製 HM-30G)を用いて速やかに行った。

## 結 果

2 年度のノリ養殖は、秋芽網生産期は 2 年 10 月 18 日から 12 月 31 日、冷凍網生産期は 3 年 1 月 9 日から 4 月 7 日まで行われた。漁期中の活性処理剤使用期間は 2 年 11 月 6 日から 11 日、20 日から 26 日、3 年 1 月 9 日から 3 月 31 日までであった。

調査結果を表 1-1～3 に示した。

測定された pH は、7.85～8.54 であった。

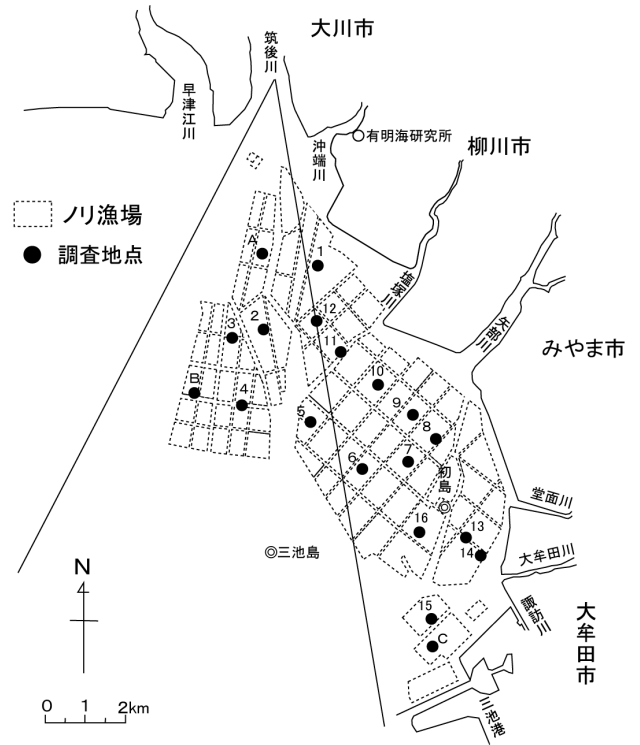


図 1 調査地点

表 1-1 p H測定結果 (1)

調査点	10月1日	10月7日	10月22日	10月26日	10月29日	10月31日	11月2日	11月4日	11月6日	11月9日	11月19日	11月30日
1	7.92	7.90	8.10	8.21	8.07	8.09	8.00	7.98	7.92	7.98	8.02	8.04
2	7.95	7.96	8.06	8.29	8.07	8.12	8.08	8.02	8.02	8.09	8.02	8.05
3	7.94	7.92	8.04	8.28	8.11	8.12	8.08	8.04	8.02	8.13	8.00	8.05
4	7.95	7.98	8.13	8.45	8.10	8.14	8.11	8.07	8.04	8.16	8.02	8.06
5	7.97	8.00	8.15	8.50	8.12	8.16	8.12	8.11	8.08	8.10	8.00	8.07
6	7.98	8.00	8.15	8.44	8.15	8.14	8.12	8.12	8.08	8.13	8.01	8.06
7	8.00	8.00	8.14	8.54	8.14	8.15	8.13	8.12	8.08	8.15	8.02	8.08
8	7.99	7.97	8.11	8.43	8.09	8.12	8.12	8.11	8.03	8.13	8.04	8.07
9	7.98	7.96	8.07	8.26	8.12	8.12	8.11	8.09	8.03	8.12	8.04	8.07
10	7.96	7.95	8.09	8.22	8.12	8.15	8.09	8.08	8.05	8.18	8.03	8.08
11	7.98	7.99	8.13	8.39	8.14	8.15	8.12	8.08	8.08	8.19	8.02	8.07
12	7.97	7.98	8.15	8.50	8.14	8.16	8.11	8.11	8.08	8.11	8.01	8.07
13	8.02	8.01	8.11	8.39	8.14	8.15	8.12	8.12	8.06	8.14	8.03	8.08
14	7.97	8.01	8.09	8.43	8.13	8.09	8.08	8.06	8.01	8.06	8.03	8.07
15	8.03	8.02	8.10	8.33	8.09	8.12	8.11	8.12	8.07	8.09	8.03	8.08
16	7.99	8.02	8.13	8.48	8.14	8.12	8.12	8.12	8.08	8.11	8.03	8.08
A	7.90	7.92	7.96	8.10	8.14	8.07	8.02	7.98	7.94	8.00	7.85	7.99
B	7.97	7.96	8.12	8.35	8.07	8.15	8.10	8.08	8.07	8.17	8.00	8.06
C	8.03	8.01	8.08	8.24	8.13	8.12	8.10	8.12	8.08	8.04	8.02	8.08
最大	8.03	8.02	8.15	8.54	8.15	8.16	8.13	8.12	8.08	8.19	8.04	8.08
最小	7.90	7.90	7.96	8.10	8.07	8.07	8.00	7.98	7.92	7.98	7.85	7.99
平均	7.97	7.98	8.10	8.36	8.12	8.13	8.10	8.08	8.04	8.11	8.01	8.06
活性処理剤の使用	無	無	無	無	無	無	無	無	有	有	無	無

表 1-2 p H測定結果 (2)

調査点	12月3日	12月7日	12月18日	12月22日	12月28日	1月4日	1月12日	1月15日	1月18日	1月21日	1月25日	1月28日
1	7.97	8.15	8.09	8.11	8.15	7.98	8.07	8.12	8.19	8.37	8.11	8.16
2	8.02	8.17	8.05	8.12	8.11	8.04	8.13	8.16	8.24	8.30	8.10	8.23
3	8.02	8.14	8.08	8.12	8.09	8.06	8.15	8.16	8.23	8.32	8.12	8.25
4	8.07	8.15	8.09	8.11	8.10	8.08	8.17	8.17	8.25	8.33	8.12	8.23
5	8.05	8.11	8.07	8.08	8.10	8.10	8.17	8.18	8.26	8.31	8.13	8.22
6	8.06	8.11	8.08	8.09	8.10	8.11	8.19	8.18	8.27	8.27	8.13	8.22
7	8.07	8.16	8.08	8.13	8.12	8.11	8.20	8.20	8.26	8.33	8.11	8.22
8	8.10	8.22	8.08	8.18	8.13	8.11	8.19	8.20	8.27	8.42	8.12	8.23
9	8.08	8.25	8.10	8.20	8.12	8.11	8.19	8.20	8.27	8.44	8.12	8.22
10	8.07	8.26	8.07	8.23	8.11	8.10	8.19	8.19	8.27	8.34	8.11	8.22
11	8.05	8.15	8.09	8.11	8.12	8.12	8.18	8.19	8.26	8.41	8.13	8.24
12	8.08	8.17	8.06	8.12	8.11	8.13	8.19	8.19	8.24	8.36	8.15	8.26
13	8.08	8.16	8.08	8.09	8.13	8.11	8.19	8.18	8.25	8.36	8.10	8.22
14	8.08	8.15	8.06	8.10	8.17	8.11	8.19	8.18	8.26	8.35	8.16	8.23
15	8.10	8.15	8.07	8.15	8.13	8.12	8.20	8.18	8.24	8.44	8.12	8.20
16	8.07	8.14	8.05	8.10	8.13	8.12	8.20	8.15	8.24	8.33	8.12	8.21
A	7.99	8.12	7.99	8.08	8.07	8.02	8.15	8.10	8.17	8.32	8.07	8.20
B	8.04	8.14	8.04	8.14	8.10	8.10	8.18	8.18	8.25	8.31	8.10	8.22
C	8.06	8.13	8.07	8.14	8.13	8.13	8.19	8.16	8.22	8.30	8.12	8.19
最大	8.10	8.26	8.10	8.23	8.17	8.13	8.20	8.20	8.27	8.44	8.16	8.26
最小	7.97	8.11	7.99	8.08	8.07	7.98	8.07	8.10	8.17	8.27	8.07	8.16
平均	8.06	8.16	8.07	8.13	8.12	8.09	8.17	8.17	8.24	8.35	8.12	8.22
活性処理剤の使用	無	無	無	無	無	有	有	有	有	有	有	有

表 1-3 pH測定結果 (3)

調査点	2月2日	2月4日	2月10日	2月15日	2月25日	3月3日	3月8日	3月18日	3月22日	3月29日
1	8.20	8.22	8.29	8.24	8.33	8.16	8.15	8.14	7.91	7.96
2	8.16	8.22	8.35	8.29	8.33	8.18	8.10	8.04	7.93	8.10
3	8.17	8.24	8.32	8.28	8.32	8.17	8.09	8.02	8.00	8.09
4	8.20	8.26	8.30	8.29	8.31	8.20	8.11	8.03	8.01	8.19
5	8.19	8.26	8.27	8.28	8.30	8.23	8.14	8.06	8.02	8.19
6	8.20	8.27	8.25	8.29	8.30	8.23	8.13	8.07	8.04	8.19
7	8.22	8.25	8.25	8.27	8.29	8.24	8.12	8.08	8.01	8.18
8	8.21	8.31	8.31	8.28	8.28	8.26	8.14	8.06	7.97	8.15
9	8.19	8.29	8.32	8.29	8.28	8.22	8.09	8.06	8.02	8.18
10	8.22	8.31	8.30	8.28	8.31	8.21	8.16	8.06	8.03	8.16
11	8.22	8.41	8.29	8.30	8.32	8.24	8.20	8.07	7.97	8.17
12	8.20	8.34	8.29	8.29	8.32	8.24	8.15	8.07	7.98	8.20
13	8.17	8.25	8.25	8.25	8.26	8.24	8.13	8.08	7.97	8.19
14	8.17	8.24	8.30	8.24	8.29	8.19	8.12	8.03	7.94	8.18
15	8.17	8.25	8.24	欠測	8.26	8.24	8.15	8.10	欠測	8.18
16	8.18	8.29	8.23	8.26	8.27	8.24	8.12	8.08	8.04	8.19
A	8.12	8.19	8.25	8.20	8.31	8.15	8.08	7.98	7.94	8.05
B	8.20	8.23	8.27	8.28	8.31	8.19	8.06	8.04	8.07	8.18
C	8.16	8.22	8.23	欠測	8.24	8.23	8.09	8.12	欠測	8.18
最大	8.22	8.41	8.35	8.30	8.33	8.26	8.20	8.14	8.07	8.20
最小	8.12	8.19	8.23	8.20	8.24	8.15	8.06	7.98	7.91	7.96
平均	8.19	8.27	8.28	8.27	8.30	8.21	8.12	8.06	7.99	8.15
活性処理剤の使用	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有

# 漁場環境保全対策事業

## (1) 水質・生物モニタリング調査事業

江崎 恭志・徳田 眞孝・安河内 雄介

福岡県地先の漁場環境を監視し、良好な漁場環境の保全に努めるため、有明海沿岸域における水質及び底質環境、底生生物発生状況を調査した。

### 方 法

#### 1. 水質調査

調査は令和2年4月23日、7月21日、10月16日、令和3年1月13日の計4回、大潮の満潮時に7定点で実施した(図1)。調査項目は気象、海象、水色、透明度、水温、塩分、溶存酸素量(DO)とした。水温、塩分、DOの測定層は0、5、B-1mの3層について、各定点の水深に応じて3つの測定層を選択した。これらの測定は直読式総合水質計AAQ-RINKO(JFEアドバンテック株式会社)で行った。

#### 2. 生物モニタリング調査

調査は令和2年5月26日と10月20日の2回、5定点で実施した(図2)。調査項目は気象、海象、水質(水温、塩分、DO)

及び底質(泥温、粒度組成、全硫化物(TS)、化学的酸素要求量(COD)、強熱減量(IL))とした。泥温以外の底質分析は水質汚濁調査指針に従った。水質測定は、前述のAAQ-RINKOを用いて、表層と底層について行った。採泥はエクマンバージ型採泥器(採泥面積0.0225㎡)を用い、泥温以外は研究室に持ち帰り、分析した。また、5月は底質分析とは別にエクマンバージ採泥器によって泥を採取し、底生生物の分析(同定や計数、湿重量測定)を実施した。

### 結 果

#### 1. 水質調査

調査結果を表1に示した。

透明度は0.2~2.5mの範囲で推移した。沿岸域で低く、沖合域で高い傾向がみられた。最高値は10月にStn.5で、最低値は7月にStn.1で観測された。

表層水温は7.6~28.0℃の範囲で推移した。最高値は7月にStn.1で、最低値は1月にStn.1で観測された。

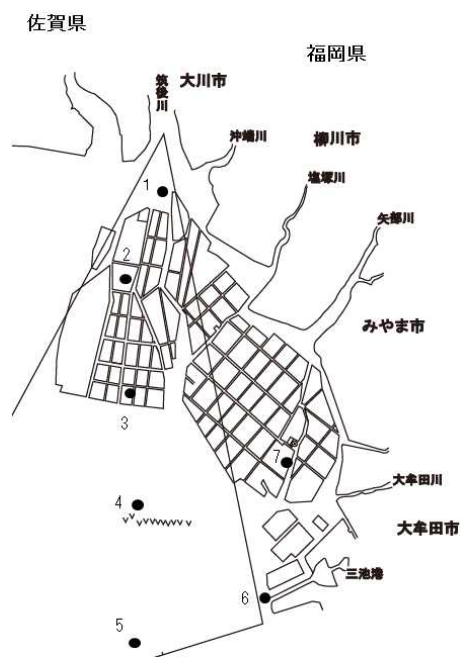


図1 水質調査点

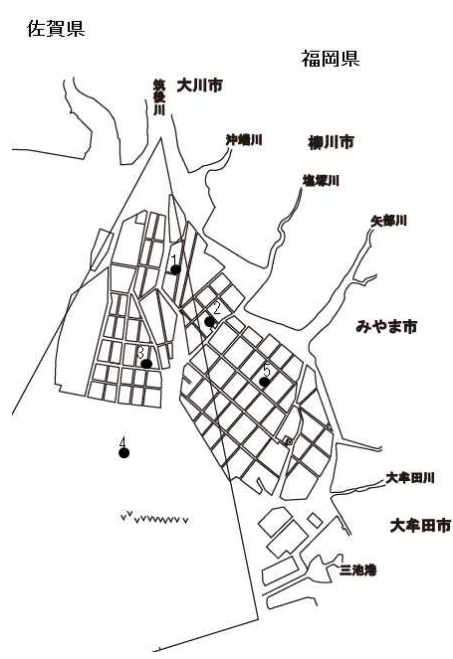


図2 生物モニタリング調査点

表1 水質調査結果

調査地点	調査回数	透明度(m)				表層水温(°C)				表層塩分				表層溶存酸素量(mg/l)			
		最低値	月	最高値	月	最低値	月	最高値	月	最低値	月	最高値	月	最低値	月	最高値	月
1	4	0.2	7	0.5	4,10,1	7.6	1	28.0	7	4.22	7	27.51	10	6.48	7	9.83	1
2	4	0.4	4,7	0.7	10	8.2	1	27.5	7	9.31	7	30.29	4	7.07	10	9.47	1
3	4	0.6	1	1	4,10	9.1	1	27.2	7	9.90	7	30.50	1	7.28	10	9.43	1
4	4	0.9	7	1.7	10	9.5	1	27.5	7	9.87	7	31.07	1	7.38	10	9.01	1
5	4	1.3	7	2.5	10	10.6	1	27.4	7	10.44	7	31.89	1	6.99	10	8.97	1
6	4	0.5	4	1.7	10,1	9.6	1	27.8	7	10.18	7	31.54	1	6.63	10	8.79	1
7	4	0.8	7	1.8	10	9.6	1	27.9	7	10.34	7	31.31	1	7.47	10	8.91	1

表2 生物モニタリング調査結果 (5月)

観測点	Stn. 1	Stn. 2	Stn. 3	Stn. 4	Stn. 5					
観測時刻(開始~終了)	10:05	9:55	9:20	9:30	9:45					
天候	曇	曇	曇	曇	曇					
気温(°C)	22.5	22.6	22.2	22.2	22.3					
風向(NNE等)	S	S	S	S	S					
風力	3	3	3	3	3					
水深(m)	4.3	4.3	4.7	7.6	3.3					
水質 水温°C 表層	20.8	21.1	20.6	20.7	21.2					
底層	20.6	21.0	20.5	19.8	21.0					
塩分 表層	17.6	29.7	30.1	29.9	30.5					
底層	17.7	29.7	30.1	29.1	30.7					
DO (mg/L) 表層	7.18	6.92	6.41	6.83	6.88					
底層	6.98	6.84	6.29	6.22	6.82					
底質 泥温(°C)	20.5	20.5	20.6	20.6	20.5					
粒度組成 ~0.5mm	0.6	3.0	2.3	0.8	2.6					
(%) 0.5~0.25mm	0.6	1.7	7.7	0.5	5.0					
0.25~0.125mm	1.2	8.0	4.7	1.6	7.0					
0.125~0.063mm	9.5	16.7	15.4	2.4	42.0					
0.063mm~	88.1	70.5	69.9	94.6	43.4					
中央粒径値(Mdφ)	>4	>4	>4	>4	3.84					
COD (mg/g 乾泥)	17.03	25.90	16.57	16.30	19.57					
TS (mg/g 乾泥)	0.21	0.20	0.19	0.18	0.18					
IL (%) 550°C 6時間	9.01	10.11	9.55	15.63	8.74					
分類群	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
多毛類 1g以上										
1g未満			2	0.04	5	0.03	2	0.01	2	0.03
甲殻類 1g以上										
1g未満			1	0.11						
棘皮類 1g以上										
1g未満							1	0.02		
軟体類 1g以上										
1g未満					20	1.03	125	5.92		
その他 1g以上										
1g未満							1	0.01		
合計 1g以上										
1g未満			3	0.15	25	1.06	129	5.96	2	0.03
指標種 シカガイ										
ヲハガイ					1	0.17	1	0.03		
ヨバネヒオ A型										
B型										
C1型										

単位 ; 個体/0.045m<sup>2</sup>



表3 生物モニタリング調査結果 (10月)

観測点	Stn. 1	Stn. 2	Stn. 3	Stn. 4	Stn. 5	
観測時刻(開始~終了)	9:00	10:35	9:18	9:45	10:25	
天候	晴	晴	晴	晴	晴	
気温(°C)	19.7	20.5	20.3	20.4	20.5	
風向(NNE等)	N	NNE	NNE	N	N	
風力	2	2	2	2	2	
水深(m)	2.8	3.1	4.1	7.2	3.4	
水質 水温°C 表層	20.4	21.0	20.8	20.8	20.8	
底層	20.4	20.8	20.8	20.7	20.8	
塩分 表層	30.6	30.3	30.8	30.3	31.0	
底層	30.6	30.8	30.8	30.4	31.0	
DO (mg/L) 表層	7.05	7.44	7.49	7.48	7.24	
底層	7.03	7.30	7.34	7.35	7.08	
底質 泥温(°C)	19.9	20.1	20.1	20.1	20.2	
粒度組成 ~0.5mm	27.1	0.7	0.3	1.0	13.8	
(%) 0.5~0.25mm	17.9	0.2	1.2	0.7	14.7	
0.25~0.125mm	22.8	2.0	8.1	3.1	37.7	
0.125~0.063mm	10.1	12.9	9.6	6.8	5.4	
0.063mm~	22.2	84.2	80.8	88.5	28.5	
中央粒径値(Mdφ)	2.22	>4	>4	>4	2.57	
COD (mg/g 乾泥)	1.52	14.93	20.88	21.25	9.26	
TS (mg/g 乾泥)	0.02	0.07	0.15	0.20	0.02	
IL (% 550°C 6時間)	3.81	7.81	10.34	11.76	2.97	
分類群	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
多毛類 1g以上						
1g未満						
甲殻類 1g以上						
1g未満						
棘皮類 1g以上						
1g未満						
軟体類 1g以上						
1g未満						
その他 1g以上						
1g未満						
合計 1g以上						
1g未満						
指標種 シノカイ						
ヲノハガイ						
ヨツバネヒトオ A型						
B型						
C1型						

単位 ; 個体/0.045m<sup>2</sup>

表層塩分は4.22~31.89の範囲で推移した。沿岸域で低く、沖合域で高い傾向がみられた。最高値は1月にStn. 5で、最低値は7月にStn. 1で観測された。

表層溶存酸素量 (DO) は6.48~9.83mg/lの範囲で推移した。最高値は1月にStn. 1で、最低値は7月にStn. 1で観測された。

月ごとの詳細な調査結果は付表1~4に示した。

## 2. 生物モニタリング調査

調査結果を表2, 3に示した。

粒度組成については、含泥率50%を超えた泥質 (Mdφ >4) の調査点は5月のStn. 1, 2, 3, 4及び10月のStn. 2, 3, 4であった。CODは1.52~25.90mg/g乾泥の範囲であり、水産用水基準 (20mg/g乾泥) を超えた調査点は5月のStn. 2及び10月のStn. 3, 4であった。TSは0.02~0.21mg/g乾泥の範囲であり、水産用水基準 (0.2mg/g乾泥) を超えた調査点は5月のStn. 1であった。底生生物の出現個体数は、Stn. 4の軟体類が最も多く、汚染指標種はStn. 3, 4でチノノハナガイが出現した。

付表1

漁場環境保全対策推進事業

水質調査結果表

観測年月日：令和2年4月23日

項目	層	Stn. 1	Stn. 2	Stn. 3	Stn. 4	Stn. 5	Stn. 6	Stn. 7	平均
観測月日		R2. 4. 23	R2. 4. 23	R2. 4. 23	R2. 4. 23	R2. 4. 23	R2. 4. 23	R2. 4. 23	
観測時間		10:25	8:18	8:32	8:44	9:11	9:25	9:52	
天候		c	bc	bc	bc	bc	bc	bc	
気温 (°C)		11.5	11.5	12.0	11.8	11.7	11.0	11.6	
風向		W	W	W	W	WNW	WNW	WNW	
風力		3	3	3	3	3	3	3	3.0
水深 (m)		2.2	4.3	6.4	10.5	7.4	12.0	5.9	7.0
透明度		0.5	0.4	1.0	1.2	1.8	0.5	1.0	0.9
水温 (°C)	0m	14.2	13.8	13.8	14.3	14.8	14.4	14.8	14.3
	5m				14.4	14.9	14.4		14.6
	B-1m	14.2	14.3	14.2	14.5	15.0	14.5	14.8	14.5
	平均	14.2	14.1	14.0	14.4	14.9	14.4	14.8	14.4
塩分	0m	24.19	30.29	29.55	30.28	31.04	29.10	29.51	29.14
	5m				30.41	31.20	30.72		30.78
	B-1m	25.50	30.27	30.55	30.59	31.14	31.05	29.66	29.82
	平均	24.85	30.28	30.05	30.43	31.13	30.29	29.58	29.51
D O (mg/l)	0m	8.37	7.84	8.12	7.89	7.77	7.96	8.05	8.00
	5m				7.79	7.89	7.86		7.85
	B-1m	8.15	7.85	7.65	7.80	7.73	7.70	8.04	7.85
	平均	8.26	7.84	7.89	7.83	7.80	7.84	8.05	7.93

付表2

漁場環境保全対策推進事業

水質調査結果表

観測年月日：令和2年7月21日

項目	層	Stn. 1	Stn. 2	Stn. 3	Stn. 4	Stn. 5	Stn. 6	Stn. 7	平均
観測月日		R2. 7. 21	R2. 7. 21	R2. 7. 21	R2. 7. 21	R2. 7. 21	R2. 7. 21	R2. 7. 21	
観測時間		10:24	8:27	8:39	8:53	9:19	9:34	9:55	
天候		bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	
気温 (°C)		29.3	28.1	28.3	29.3	28.9	29.0	29.1	
風向		S	SSW	S	SSE	S	SSE	S	
風力		2	3	3	2	2	2	2	2.3
水深 (m)		2.2	4.6	6.4	10.6	7.5	13.8	5.7	7.3
透明度		0.2	0.4	0.9	0.9	1.3	0.9	0.8	0.8
水温 (°C)	0m	28.0	27.5	27.2	27.5	27.4	27.8	27.9	27.6
	5m				26.3	26.7	26.1		26.4
	B-1m	28.0	27.1	26.1	24.6	25.4	24.9	27.1	26.2
	平均	28.0	27.3	26.7	26.1	26.5	26.3	27.5	26.9
塩分	0m	4.22	9.31	9.90	9.87	10.44	10.18	10.34	9.18
	5m				15.46	14.03	18.69		16.06
	B-1m	4.21	9.49	18.10	26.94	22.39	27.26	14.39	17.54
	平均	4.22	9.40	14.00	17.42	15.62	18.71	12.36	13.10
D O (mg/l)	0m	6.48	7.14	7.39	7.56	8.01	8.12	8.88	7.66
	5m				6.15	7.67	5.72		6.52
	B-1m	6.31	6.21	4.52	3.39	4.57	3.45	6.89	5.05
	平均	6.39	6.67	5.96	5.70	6.75	5.77	7.89	6.45

付表3

漁場環境保全対策推進事業

水質調査結果表

観測年月日：令和2年10月16日

項目	層	Stn. 1	Stn. 2	Stn. 3	Stn. 4	Stn. 5	Stn. 6	Stn. 7	平均
観測月日		R2. 10. 16	R2. 10. 16	R2. 10. 16	R2. 10. 16	R2. 10. 16	R2. 10. 16	R2. 10. 16	
観測時間		9:39	7:45	7:55	8:06	8:31	8:43	8:19	
天候		c	bc	bc	bc	c	c	bc	
気温 (°C)		20.7	19.3	19.6	19.7	19.8	19.8	20.1	
風向		N	NNE	NNE	NNE	NE	N	N	
風力		2	3	3	3	3	1	2	2.4
水深 (m)		2.8	5.4	6.8	11.0	7.9	13.8	6.3	7.7
透明度		0.5	0.7	1.0	1.7	2.5	1.7	1.8	1.4
水温 (°C)	0m	21.3	21.6	22.0	22.2	22.4	22.2	22.0	22.0
	5m				22.2	22.5	22.2		22.3
	B-1m	21.3	21.7	22.0	22.3	22.5	22.2	22.1	22.0
	平均	21.3	21.7	22.0	22.2	22.5	22.2	22.1	22.0
塩分	0m	27.51	29.14	30.05	30.62	31.24	31.25	30.47	30.04
	5m				30.68	31.18	31.18		31.01
	B-1m	27.65	29.32	29.95	30.62	30.14	31.26	30.51	29.92
	平均	27.58	29.23	30.00	30.64	30.85	31.23	30.49	30.00
D O (mg/l)	0m	6.98	7.07	7.28	7.38	6.99	6.63	7.47	7.11
	5m				7.40	6.63	6.66		6.90
	B-1m	6.91	7.03	7.10	7.46	6.85	6.57	6.96	6.98
	平均	6.94	7.05	7.19	7.41	6.82	6.62	7.21	7.04

付表4

漁場環境保全対策推進事業

水質調査結果表

観測年月日：令和3年1月13日

項目	層	Stn. 1	Stn. 2	Stn. 3	Stn. 4	Stn. 5	Stn. 6	Stn. 7	平均
観測月日		R3. 1. 13	R3. 1. 13	R3. 1. 13	R3. 1. 13	R3. 1. 13	R3. 1. 13	R3. 1. 13	
観測時間		10:38	8:49	9:01	9:13	9:37	9:50	10:09	
天候		b	bc	bc	bc	bc	b	b	
気温 (°C)		7.5	6.0	5.7	7.3	7.6	8.0	8.2	
風向		-	NNW	NNW	NNW	N	S	S	
風力		0	1	1	1	1	1	1	0.9
水深 (m)		2.5	4.6	6.6	10.7	7.6	12.0	5.8	7.1
透明度		0.5	0.5	0.6	1.6	2.4	1.7	1.3	1.2
水温 (°C)	0m	7.6	8.2	9.1	9.5	10.6	9.6	9.6	9.2
	5m				9.7	10.6	9.7		10.0
	B-1m	7.9	8.5	9.3	9.8	10.8	10.0	9.7	9.4
	平均	7.8	8.4	9.2	9.7	10.7	9.8	9.7	9.3
塩分	0m	21.30	28.48	30.50	31.07	31.89	31.54	31.31	29.44
	5m				31.22	31.82	31.66		31.57
	B-1m	26.37	29.24	30.63	31.27	31.89	31.79	31.30	30.35
	平均	23.84	28.86	30.57	31.18	31.86	31.66	31.30	29.90
D O (mg/l)	0m	9.83	9.47	9.43	9.01	8.97	8.79	8.91	9.20
	5m				8.93	8.83	9.06		8.94
	B-1m	9.69	9.25	9.24	8.95	8.76	8.71	9.01	9.09
	平均	9.76	9.36	9.33	8.97	8.85	8.85	8.96	9.15

# 漁場環境保全対策事業

## (2) 赤潮発生監視調査事業

安河内 雄介・古賀 まりの・徳田 眞孝・内藤 剛

本事業は、赤潮に関する基礎データを得るとともに、本県有明海地先における赤潮発生状況を把握し、その情報を関係機関に伝達することで、漁業被害の防止と軽減を図ることを目的として実施した。

令和2年度の結果をここに報告する。

### 方 法

#### 1. 赤潮発生状況調査

定例調査に加え、漁業者や関係各県の情報等により、本県海域で赤潮を確認した場合、速やかに調査を実施した。調査項目はプランクトンの構成種および細胞密度、漁業被害の有無、赤潮の発生範囲および面積、水色である。これらの情報は速やかに関係機関に伝達した。

なお、水色は赤潮観察水色カードにより判断した。また、光学顕微鏡で生海水0.1ml~1mlを観察し、プランクトンの種組成の把握と細胞数の計数を行った。

#### 2. 海況調査（定例調査）

図1に示した5定点で、原則、毎月1回、昼間満潮時に調査を実施し、採水及びプランクトンの採取を行った。採水層は表層、2m層及びB-1m層で、調査項目は、水温、塩分、溶存酸素(DO)、無機三態窒素(DIN)、溶存態リン(P<sub>04</sub>-P)、珪酸態珪素(SiO<sub>2</sub>-Si)、懸濁物(SS)、プランクトン沈殿量、クロロフィルa量およびpHである。

##### (1) 水温・塩分

水温は棒状水銀温度計(標準温度計)を用いて現場で測定した。また、塩分は現場海水を研究所に持ち帰り、吸引濾過後、塩分計(鶴見精機、DIGI-AUTO MODEL-5 T.S-DIGITAL SALINOMETER)を用いて測定した。

##### (2) 溶存酸素(DO)

水質汚濁調査指針<sup>1)</sup>のウインクラ法に従って現場で海水を固定後、研究所に持ち帰って分析を行った。

##### (3) 栄養塩類(DIN, P<sub>04</sub>-P, SiO<sub>2</sub>-Si)

研究所に持ち帰った海水をシリンジフィルター(Millipore製, Millex-HA, φ25mm, 孔径0.45μM)で適量濾過後、オートアナライザー(BLTEC製, QuAAtro39)で分析を行った。なお、硝酸態窒素(NO<sub>3</sub>-N)は銅カドミカラム還元法を、亜硝酸態窒素(NO<sub>2</sub>-N)はナフチルエチレンジアミン吸光光度法を、アンモニア態窒素(NH<sub>4</sub>-N)はインドフェノール青吸光光度法を、溶存態リン(P<sub>04</sub>-P)および珪酸態珪素(SiO<sub>2</sub>-Si)はモリブデン青-アスコルビン酸還元吸光光度法を用いた。

##### (4) 懸濁物(SS)

トラックエッチ・ニュークリポアメンブレン(Whatman製, φ47mm 孔径0.4μM)を用いて、持ち帰った海水250mlを吸引濾過した後、その濾紙をデシケーター内で自然乾燥させ、濾紙に捕らえられた懸濁物の乾燥重量を測定した。

##### (5) プランクトン沈殿量

目合い0.1mmのプランクトンネットを用いて、1.5mの鉛直曳きによって現場で採取したプランクトンを、中性ホルマリンで固定して研究所に持ち帰った後、固定試料の24時間静置後の沈殿量を測定した。

##### (6) クロロフィルa量

グラスファイバー濾紙(Whatman製, GF/F, φ25mm,

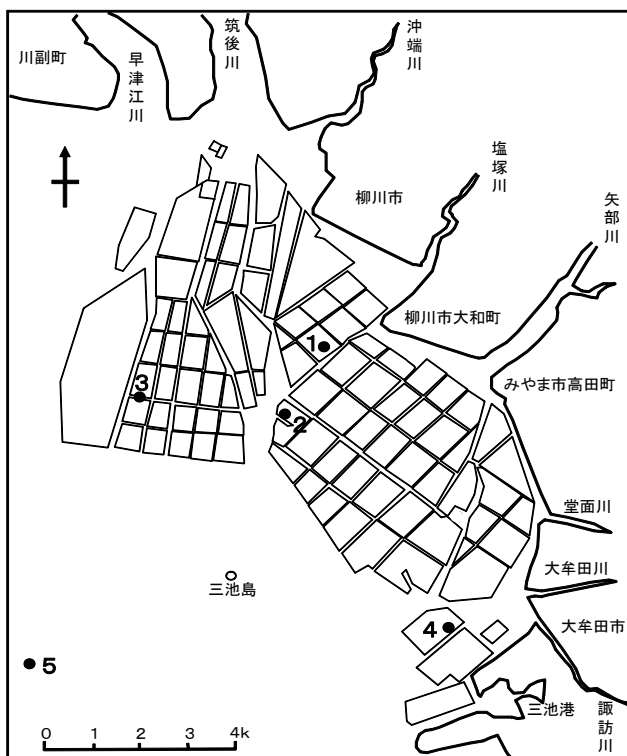


図1 調査点図

孔径 0.45  $\mu$ M) を用いて、持ち帰った海水 50ml を吸引濾過後、5ml のジメチルホルムアミドを加えた後、-30°C で凍結保存した。後日、蛍光光度計 (TURNER DESIGNS 10-AU Fluorometer) で測定を行った。

#### (7) pH

pH メーター (東亜ディーケーケー株式会社製, HM-30G) で、持ち帰った海水を測定した。

## 結 果

### 1. 赤潮発生状況調査

赤潮発生状況を表 1 に、発生範囲を図 2-1, 図 2-2, 図 2-3 に示した。令和 2 年度の赤潮発生件数は合計 12 件であった。珪藻による赤潮が 8 件、ラフィド藻及び渦鞭毛藻による混合赤潮が 1 件、渦鞭毛藻及び珪藻による混合赤潮が 1 件、クリプト藻による赤潮が 1 件、ユーグレナ藻による赤潮が 1 件であった。なお、このうちで漁業被害があったのは、珪藻の *Skeletonema* spp. と *Chaetoceros* spp. の混合赤潮によるノリの色落ち被害の 1 件であった。

### 2. 海況調査 (定例調査)

水質分析結果の概要は下記のとおりであった。なお、結果の詳細は付表 1~12 に示した。また、プランクトン計数結果を付表 13~24 に示した。

#### (1) 水温・塩分

水温は 10.4~29.6°C で推移した。最大値は 8 月の調査点 3 の表層で、最小値は 1 月の調査点 3 の表層であった。

塩分は 0.7~32.4 で推移した。最大値は 1 月の調査点 4 の 2m 層, B-1m 層で、最小値は 7 月の調査点 2 の表層であった。

#### (2) 溶存酸素 (DO)

溶存酸素は 4.8~9.7mg/L で推移した。最大値は 2 月の調査点 1 の表層で、最小値は 7 月の調査点 2 の B-1m 層

であった。

#### (3) 栄養塩類 (DIN, PO<sub>4</sub>-P, SiO<sub>2</sub>-Si)

DIN は 0.0~59.3  $\mu$ M で推移した。最大値は 7 月の調査点 1 の表層で、最小値は 4 月の調査点 1~5 の全層, 8 月の調査点 1 の 2m 層, 調査点 2 の表層, 2m 層, 調査点 4 の表層, 2m 層, 調査点 5 の表層, 2m 層, 2 月の調査点 1~2 の全層, 調査点 3 の表層, 2m 層であった。

PO<sub>4</sub>-P は 0.0~2.0  $\mu$ M で推移した。最大値は 9 月の調査点 1 の表層で、最小値は 8 月の調査点 4 の表層, 調査点 5 の表層, 2m 層であった。

SiO<sub>2</sub>-Si は 0.0~175.0  $\mu$ M で推移した。最大値は 7 月の調査点 2 の表層で、最小値は 2 月の調査点 2 の表層, 2m 層であった。

#### (4) 懸濁物 (SS)

SS は 3.2~128.4mg/L で推移した。最大値は 7 月の調査点 3 の B-1m 層で、最小値は 6 月の調査点 5 の表層であった。

#### (5) プランクトン沈殿量

プランクトン沈殿量は 0.4~163.0ml/m<sup>3</sup> で推移した。最大値は 2 月の調査点 2 で、最小値は 12 月の調査点 4 であった。

#### (6) クロロフィル a 量

クロロフィル a 量は 0.7~31.1  $\mu$ g/L で推移した。最大値は 9 月の調査点 5 の 2m 層で、最小値は 7 月の調査点 3 の表層であった。

#### (7) pH

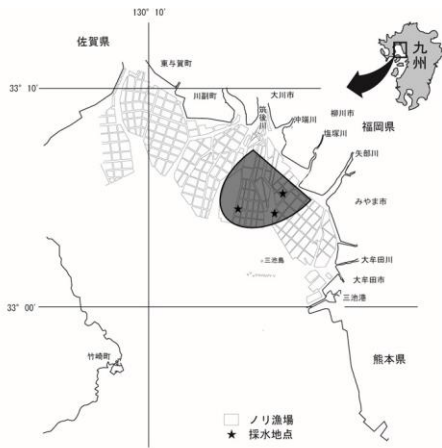
pH は 7.2~8.7 で推移した。最大値は 8 月の調査点 2 の表層, 調査点 4 の表層, 調査点 5 の表層, 最小値は 7 月の調査点 3 の表層であった。

## 文 献

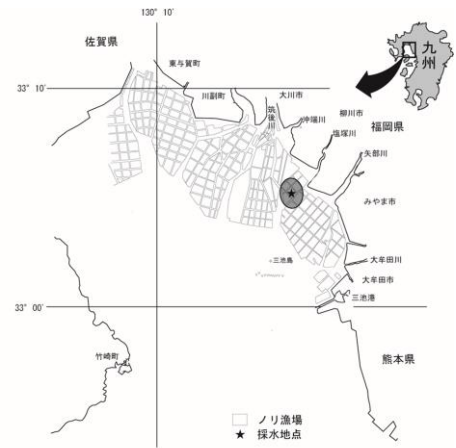
- 1) 日本水産資源保護協会. 新編水質汚濁調査指針 (第 1 版). 恒星社厚生閣, 東京. 1980; 154-162.

表1 赤潮発生状況

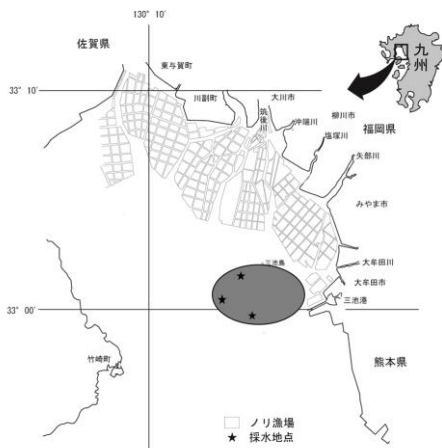
整理番号	発生期間	継続日数	構成種	最高細胞数 (cells/ml)	水色	面積 (Km <sup>2</sup> )	漁業被害	備考
1	4/9 ~ 5/8	30	<i>Skeletonema</i> spp.	6,840	45, 54	不明	無	
2	5/20 ~ 6/8	20	<i>Heterosigma akashiwo</i> <i>Gyrodinium dominans</i>	35,000 360	15	不明	無	
3	6/22 ~ 7/9	16	<i>Cryptomonas</i> spp.	8,500	36, 45	不明	無	
4	7/21 ~ 7/29	9	<i>Skeletonema</i> spp. <i>Thalassiosira</i> spp.	42,190 26,800	27	不明	無	
5	7/29 ~ 8/19	22	<i>Prorocentrum danicus</i> <i>Leptocylindrus</i> spp.	8,000 5,000	33	不明	無	
6	8/19 ~ 9/9	22	<i>Pseudo-nitzschia</i> sp. <i>Chaetoceros</i> spp.	4,860 4,150	36, 45	不明	無	
7	9/9 ~ 9/17	9	<i>Skeletonema</i> spp.	13,030	36, 45	不明	無	
8	10/12 ~ 10/22	11	<i>Skeletonema</i> spp.	9,280	45	不明	無	
9	10/26 ~ 10/29	4	<i>Skeletonema</i> spp. <i>Chaetoceros</i> spp.	29,280 9,780	45	不明	無	
10	2/16 ~ 2/19	4	<i>Eutreptiella</i> sp.	1,500	45	不明	無	
11	2/25 ~ 3/8	12	<i>Skeletonema</i> spp. <i>Chaetoceros</i> spp.	1,010 2,030	45	不明	有	ノリの色落ち被害が発生した。金額は不明。
12	3/29 ~ 4/12	15	<i>Chaetoceros</i> spp. <i>Eucampia zodiacus</i>	1,010 1,340	36, 45	不明	無	



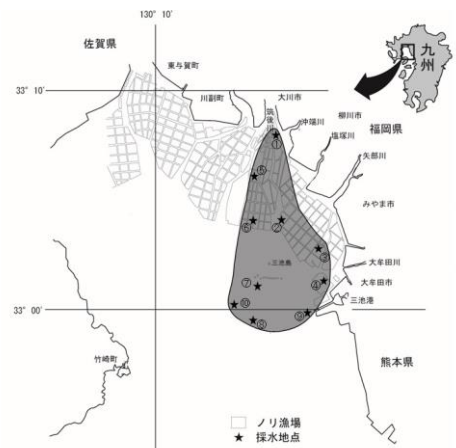
整理番号1



整理番号2

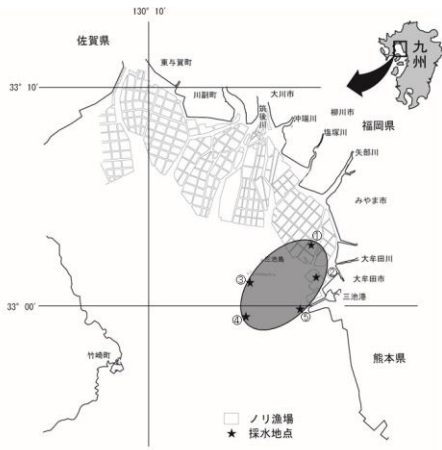


整理番号3

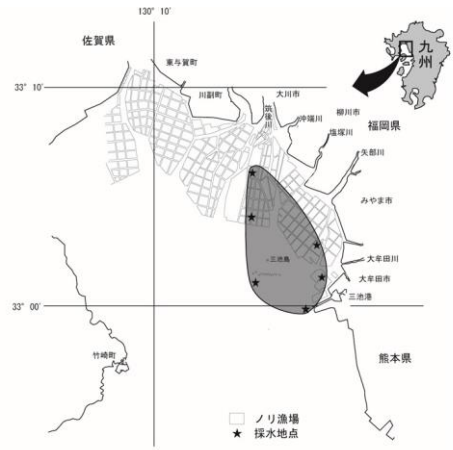


整理番号4

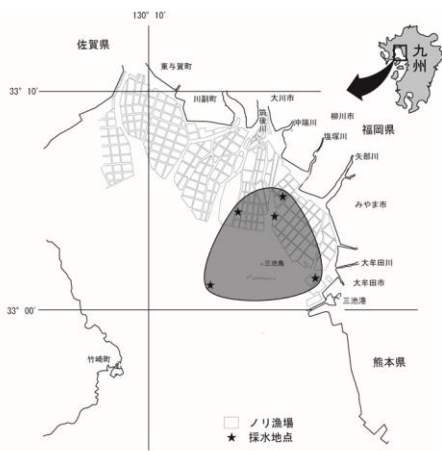
図 2-1 赤潮発生範囲



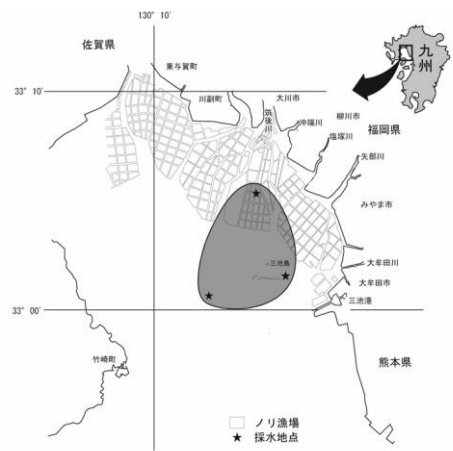
整理番号5



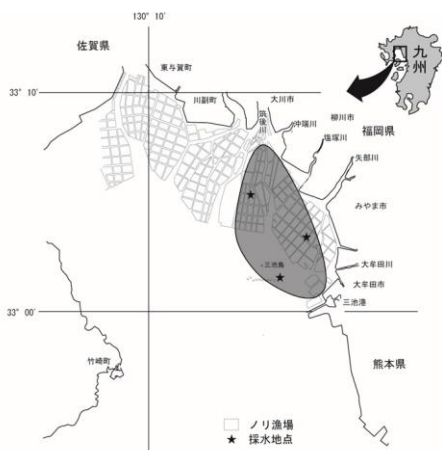
整理番号6



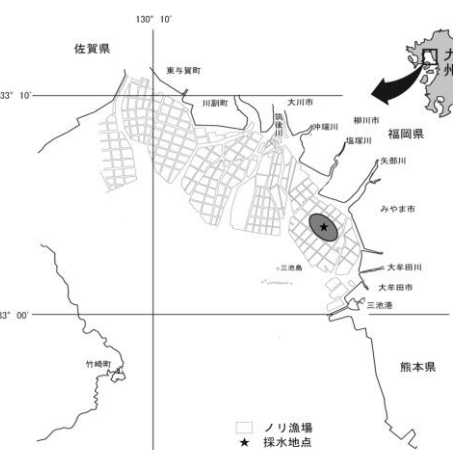
整理番号7



整理番号8

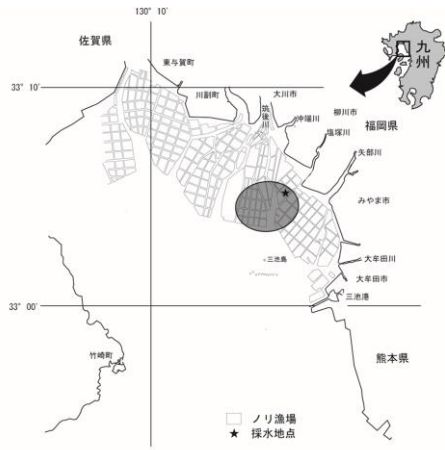


整理番号9

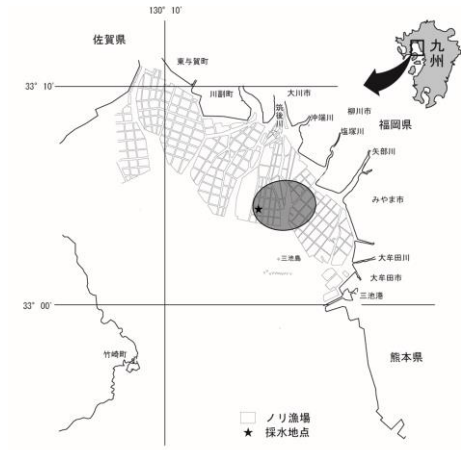


整理番号10

図 2-2 赤潮発生範囲



整理番号11



整理番号12

図 2-3 赤潮発生範囲



付表 1

## ●赤潮調査（4月分）

満潮 10:01 508cm 干潮 16:16 -12cm

【気象海況観測結果】 調査年月日 令和 2年 4月 9日

Stn.	緯度	経度	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	気温 (°C)	水深 (m)	透明度 (m)	風浪	水色	観測層 m	水温 (°C)	塩分
1	33°05.4'	130°22.6'	10:05	b	0	NW	1	17.0	5.0	1.4	1	45	0	16.0	31.2
													2	15.8	31.0
													B-1	15.8	31.2
2	33°04.3'	130°21.9'	9:56	b	0	W	1	15.7	6.7	1.4	1	54	0	15.8	30.9
													2	15.8	31.0
													B-1	15.8	31.1
3	33°04.7'	130°20.2'	9:07	b	0	SE	1	15.4	6.3	1.2	1	45	0	15.5	30.4
													2	15.5	30.6
													B-1	15.5	30.8
4	33°01.3'	130°24.3'	9:41	b	0	NW	1	14.5	6.1	2.0	2	63	0	15.8	31.9
													2	15.8	31.9
													B-1	15.3	31.8
5	33°00.2'	130°19.2'	9:24	b	1	SE	1	15.2	19.0	2.9	1	54	0	15.3	31.7
													2	15.3	31.6
													B-1	15.2	31.5

【水質分析結果】 調査年月日 令和 2年 4月 9日

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH <sub>4</sub> -N μM	NO <sub>2</sub> -N μM	NO <sub>3</sub> -N μM	PO <sub>4</sub> -P μM	DIN μM	SiO <sub>2</sub> -Si μM	SS mg/l	フランクton 沈殿量ml/m <sup>3</sup>	Chl-a μg/l	pH
1	0	8.6	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	11.6	13.2	45.0	9.4	8.3
	2	8.6	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	11.7			12.3	8.3
	B-1	7.9	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	11.7	22.4		13.0	8.3
2	0	8.9	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	12.2	8.4	73.0	5.6	8.3
	2	8.5	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	11.2			14.2	8.3
	B-1	8.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	11.1	18.0		13.8	8.3
3	0	8.8	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	20.2	12.4	67.0	11.7	8.3
	2	8.5	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	19.5			11.6	8.3
	B-1	8.3	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	16.1	44.4		16.0	8.3
4	0	8.4	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	14.3	5.6	14.5	6.6	8.3
	2	8.4	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	14.6			6.5	8.3
	B-1	8.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	15.0	10.4		7.0	8.3
5	0	8.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	9.0	5.2	38.2	4.7	8.3
	2	8.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	8.9			5.7	8.3
	B-1	8.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	9.2	20.4		6.4	8.3

付表 2

## ●赤潮調査 (5月分)

満潮 9:29 495cm 干潮 15:49 -10cm

【気象海況観測結果】 調査年月日 令和 2年 5月 8日

Stn.	緯度	経度	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	気温 (°C)	水深 (m)	透明度 (m)	風浪	水色	観測層 m	水温 (°C)	塩分
1	33°05.4'	130°22.6'	9:42	b	1	SW	1	18.6	5.0	1.4	1	45	0	19.4	30.9
													2	19.2	30.8
													B-1	19.1	30.9
2	33°04.3'	130°21.9'	9:30	b	1	NW	1	18.5	6.0	1.4	1	45	0	18.8	30.5
													2	18.8	30.9
													B-1	18.7	31.1
3	33°04.7'	130°20.2'	8:42	b	1	NW	1	18.1	6.4	1.1	1	45	0	18.8	29.9
													2	18.8	29.7
													B-1	18.7	30.3
4	33°01.3'	130°24.3'	9:16	b	1	NW	1	18.4	6.0	1.4	1	45	0	18.3	31.6
													2	18.2	31.9
													B-1	18.2	31.9
5	33°00.2'	130°19.2'	9:00	b	1	NW	1	17.4	19.3	2.3	1	54	0	18.2	31.6
													2	18.2	31.6
													B-1	17.8	31.8

【水質分析結果】 調査年月日 令和 2年 5月 8日

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH <sub>4</sub> -N μM	NO <sub>2</sub> -N μM	NO <sub>3</sub> -N μM	PO <sub>4</sub> -P μM	DIN μM	SiO <sub>2</sub> -Si μM	SS mg/l	フランクton 沈殿量ml/m <sup>3</sup>	Chl-a μg/l	pH
1	0	7.5	0.5	0.1	0.5	0.3	1.1	27.1	10.0	9.4	7.4	8.1
	2	7.6	0.3	0.1	0.3	0.3	0.6	26.9			11.1	8.1
	B-1	7.5	0.5	0.1	0.3	0.3	0.9	26.7	15.6		9.5	8.1
2	0	7.8	0.1	0.1	0.6	0.3	0.7	28.4	15.6	6.1	6.0	8.1
	2	7.5	0.3	0.0	0.3	0.3	0.6	26.7			12.1	8.1
	B-1	7.5	0.4	0.1	0.3	0.3	0.8	24.3	16.4		10.9	8.1
3	0	7.4	0.3	0.1	1.0	0.5	1.4	30.9	8.0	6.8	6.3	8.1
	2	7.2	0.3	0.1	0.6	0.5	1.0	29.6			9.7	8.1
	B-1	7.2	0.5	0.1	0.7	0.5	1.2	28.7	28.0		10.7	8.1
4	0	7.7	0.0	0.1	0.3	0.2	0.4	20.9	10.4	4.5	6.4	8.1
	2	7.5	0.0	0.1	0.2	0.2	0.3	20.8			11.0	8.1
	B-1	7.2	0.2	0.1	0.3	0.2	0.5	20.8	16.0		10.8	8.1
5	0	7.4	0.2	0.0	0.1	0.2	0.3	18.6	5.2	1.4	5.0	8.1
	2	7.3	0.1	0.0	0.1	0.2	0.3	18.5			5.4	8.1
	B-1	7.2	0.5	0.1	0.1	0.2	0.7	16.8	10.0		5.5	8.1

付表 3

## ●赤潮調査（6月分）

満潮 10:20 461cm 干潮 16:47 31cm

【気象海況観測結果】 調査年月日 令和 2年 6月 8日

Stn.	緯度	経度	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	気温 (°C)	水深 (m)	透明度 (m)	風浪	水色	観測層 m	水温 (°C)	塩分
1	33°05.4'	130°22.6'	10:40	b	1	W	1	25.1	4.6	1.3	2	45	0	24.2	29.9
													2	23.7	29.9
													B-1	23.3	30.4
2	33°04.3'	130°21.9'	10:30	b	0	W	0	25.1	6.0	2.0	2	45	0	23.4	30.7
													2	23.1	30.9
													B-1	22.6	31.1
3	33°04.7'	130°20.2'	9:37	b	0	NW	0	23.5	6.2	1.9	1	54	0	24.0	29.6
													2	23.3	30.3
													B-1	22.9	30.7
4	33°01.3'	130°24.3'	10:22	b	0	NW	0	24.2	5.7	1.9	2	45	0	23.1	31.4
													2	23.0	31.7
													B-1	22.7	31.6
5	33°00.2'	130°19.2'	9:54	b	0	NW	0	23.9	18.0	2.6	1	45	0	23.3	30.8
													2	22.8	30.8
													B-1	21.6	31.6

【水質分析結果】 調査年月日 令和 2年 6月 8日

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH <sub>4</sub> -N μM	NO <sub>2</sub> -N μM	NO <sub>3</sub> -N μM	PO <sub>4</sub> -P μM	DIN μM	SiO <sub>2</sub> -Si μM	SS mg/l	フランクton 沈殿量ml/m <sup>3</sup>	Chl-a μg/l	pH
1	0	6.1	3.1	0.5	2.6	0.8	6.2	67.9	9.6	6.0	11.2	7.9
	2	6.0	3.2	0.5	2.3	0.8	5.9	65.4			12.0	7.9
	B-1	6.0	2.3	0.5	1.5	0.7	4.3	57.8	19.2		10.7	8.0
2	0	6.1	2.5	0.5	0.9	0.6	3.9	53.3	6.4	2.9	7.2	8.0
	2	6.0	2.6	0.5	0.8	0.6	3.9	52.5			7.1	8.0
	B-1	5.9	2.2	0.5	0.7	0.6	3.5	50.7	8.0		7.1	8.0
3	0	6.0	3.6	0.5	2.6	0.9	6.8	71.3	4.4	8.9	7.6	7.9
	2	5.8	3.1	0.5	1.6	0.8	5.2	63.0			7.5	7.9
	B-1	5.8	2.5	0.6	1.2	0.8	4.3	58.0	20.0		4.9	7.9
4	0	6.5	0.4	0.7	0.8	0.3	1.9	43.6	6.0	3.7	10.8	8.0
	2	6.4	0.3	0.8	0.7	0.3	1.8	42.4			10.6	8.0
	B-1	6.2	0.6	0.9	0.8	0.4	2.4	41.7	6.8		8.5	8.0
5	0	6.4	0.8	0.4	0.9	0.5	2.1	53.9	3.2	3.8	8.6	8.0
	2	6.4	0.6	0.5	0.6	0.5	1.7	52.0			9.6	8.0
	B-1	5.7	1.6	1.1	0.6	0.5	3.3	41.3	8.8		1.4	8.0

付表 4

## ●赤潮調査 (7月分)

満潮 11:16 446cm 干潮 17:33 79cm

## 【気象海況観測結果】 調査年月日 令和 2年 7月 9日

Stn.	緯度	経度	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	気温 (°C)	水深 (m)	透明度 (m)	風浪	水色	観測層 m	水温 (°C)	塩分
1	33°05.4'	130°22.6'	10:38	c	10	SE	3	25.5	4.2	0.5	2	36	0	24.0	1.8
													2	23.8	3.3
													B-1	24.0	15.8
2	33°04.3'	130°21.9'	9:19	bc	7	S	3	25.8	4.8	0.2	2	36	0	23.6	0.7
													2	24.1	17.5
													B-1	24.2	20.4
3	33°04.7'	130°20.2'	9:03	bc	7	S	3	25.7	4.9	0.3	2	36	0	23.7	0.8
													2	24.0	15.1
													B-1	24.2	15.7
4	33°01.3'	130°24.3'	9:44	bc	7	S	3	27.0	5.0	1.3	2	45	0	24.7	6.6
													2	24.6	9.0
													B-1	24.1	23.3
5	33°00.2'	130°19.2'	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	0	欠測	欠測
													2	欠測	欠測
													B-1	欠測	欠測

## 【水質分析結果】 調査年月日 令和 2年 7月 9日

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH <sub>4</sub> -N μM	NO <sub>2</sub> -N μM	NO <sub>3</sub> -N μM	PO <sub>4</sub> -P μM	DIN μM	SiO <sub>2</sub> -Si μM	SS mg/l	フランクton 沈殿量ml/m <sup>3</sup>	Chl-a μg/l	pH
1	0	5.8	6.4	0.5	52.4	1.4	59.3	162.3	44.0	5.3	2.4	7.6
	2	6.8	6.9	0.5	44.6	1.3	52.0	163.1			3.0	7.5
	B-1	5.5	8.9	1.3	19.1	1.6	29.2	108.4	16.4		2.3	7.8
2	0	5.9	8.3	0.4	46.7	1.2	55.5	175.0	79.6	15.5	1.4	7.3
	2	5.4	10.2	1.2	14.3	1.6	25.7	102.1			1.2	7.9
	B-1	4.8	8.7	1.6	9.0	1.4	19.3	80.8	6.8		2.4	7.9
3	0	5.5	7.5	0.5	46.4	1.0	54.3	141.1	66.0	12.7	0.7	7.2
	2	5.5	9.6	1.0	17.9	1.5	28.5	109.9			1.7	7.7
	B-1	5.3	10.3	1.2	15.0	1.7	26.4	100.4	128.4		2.7	7.8
4	0	5.9	6.3	0.9	32.9	1.1	40.1	163.5	9.6	5.5	5.8	7.8
	2	6.4	5.6	0.9	28.6	1.1	35.2	150.7			9.7	7.9
	B-1	4.9	5.0	2.2	9.4	1.2	16.6	80.6	8.0		2.1	7.9
5	0	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
	2	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測			欠測	欠測
	B-1	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測		欠測	欠測

付表 5

## ●赤潮調査 (8月分)

満潮 9:55 481cm 干潮 16:15 50cm

## 【気象海況観測結果】 調査年月日 令和 2年 8月 5日

Stn.	緯度	経度	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	気温 (°C)	水深 (m)	透明度 (m)	風浪	水色	観測層 m	水温 (°C)	塩分
1	33°05.4'	130°22.6'	10:00	b	1	SW	2	30.2	4.4	1.8	0	45	0	29.2	17.6
													2	28.8	17.8
													B-1	28.3	19.3
2	33°04.3'	130°21.9'	9:49	b	1	SW	1	30.1	6.2	1.8	0	45	0	29.4	16.7
													2	28.2	19.1
													B-1	24.9	27.4
3	33°04.7'	130°20.2'	9:00	bc	2	SW	2	29.4	5.7	1.8	0	45	0	29.6	16.3
													2	27.6	21.1
													B-1	26.5	23.5
4	33°01.3'	130°24.3'	9:34	b	1	SW	1	29.6	5.7	1.5	0	45	0	29.2	16.6
													2	28.3	18.7
													B-1	25.1	27.3
5	33°00.2'	130°19.2'	9:17	bc	2	SW	1	29.5	18.3	2.5	0	45	0	29.1	17.5
													2	28.3	18.1
													B-1	24.0	29.9

## 【水質分析結果】 調査年月日 令和 2年 8月 5日

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH <sub>4</sub> -N μM	NO <sub>2</sub> -N μM	NO <sub>3</sub> -N μM	PO <sub>4</sub> -P μM	DIN μM	SiO <sub>2</sub> -Si μM	SS mg/l	フランクton 沈殿量ml/m <sup>3</sup>	Chl-a μg/l	pH
1	0	8.7	0.5	0.0	0.0	0.1	0.5	103.1	5.6	44.0	20.7	8.5
	2	8.4	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	94.6			20.9	8.6
	B-1	7.2	0.0	0.0	0.3	0.2	0.3	92.1	7.6		21.8	8.4
2	0	8.4	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	102.3	6.0	37.1	19.0	8.7
	2	8.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	86.1			19.4	8.6
	B-1	3.6	2.4	1.0	10.1	1.3	13.5	72.9	12.0		3.4	8.0
3	0	7.9	0.1	0.0	0.0	0.2	0.1	110.6	6.8	58.0	22.8	8.6
	2	6.4	1.3	0.1	0.4	0.4	1.7	85.2			19.7	8.4
	B-1	4.0	2.2	0.7	8.4	1.0	11.2	91.1	18.0		15.1	8.1
4	0	8.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	103.2	6.4	25.1	20.1	8.7
	2	8.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	92.5			19.7	8.6
	B-1	4.4	0.0	0.8	9.4	0.9	10.2	69.4	5.6		4.6	8.0
5	0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	93.9	3.6	61.0	9.1	8.7
	2	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	95.3			10.1	8.6
	B-1	3.2	0.0	0.5	14.1	1.3	14.6	64.9	3.6		1.4	7.9

付表 6

## ●赤潮調査（9月分）

満潮 12:38 394cm 干潮 18:24 199cm

## 【気象海況観測結果】 調査年月日 令和 2年 9月 9日

Stn.	緯度	経度	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	気温 (°C)	水深 (m)	透明度 (m)	風浪	水色	観測層 m	水温 (°C)	塩分
1	33°05.4'	130°22.6'	12:41	bc	2	S	2	26.9	3.5	1.0	1	45	0	27.6	25.2
													2	26.5	28.6
													B-1	26.5	28.3
2	33°04.3'	130°21.9'	12:30	bc	2	S	2	26.3	4.6	1.2	1	45	0	27.0	28.3
													2	27.0	28.3
													B-1	26.5	28.6
3	33°04.7'	130°20.2'	11:36	bc	5	NW	0	27.6	5.0	1.0	0	45	0	26.9	26.9
													2	26.6	27.9
													B-1	26.4	28.3
4	33°01.3'	130°24.3'	12:14	bc	2	SW	3	26.9	4.6	0.9	1	45	0	26.7	28.0
													2	26.6	28.9
													B-1	26.1	28.9
5	33°00.2'	130°19.2'	11:55	bc	3	SE	3	27.5	17.0	1.3	1	36	0	26.7	28.0
													2	26.5	28.0
													B-1	26.4	29.8

## 【水質分析結果】 調査年月日 令和 2年 9月 9日

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH <sub>4</sub> -N μM	NO <sub>2</sub> -N μM	NO <sub>3</sub> -N μM	PO <sub>4</sub> -P μM	DIN μM	SiO <sub>2</sub> -Si μM	SS mg/l	フランクton 沈殿量ml/m <sup>3</sup>	Chl-a μg/l	pH
1	0	7.0	8.6	4.2	20.0	2.0	32.8	156.4	8.4	11.8	6.9	7.9
	2	6.5	2.2	3.4	9.9	1.3	15.6	63.1			15.5	7.9
	B-1	6.5	2.5	3.0	9.2	1.1	14.7	59.1	18.0		11.8	7.9
2	0	8.2	0.0	2.3	3.6	0.7	5.9	52.1	6.4	43.5	22.7	8.1
	2	8.1	0.0	2.4	5.2	0.8	7.6	54.1			20.8	8.1
	B-1	7.0	0.4	2.7	6.7	1.1	9.8	50.2	15.6		14.5	8.0
3	0	7.1	0.8	3.1	12.4	1.0	16.3	87.8	14.4	20.2	23.3	8.0
	2	6.5	1.9	3.4	9.9	1.4	15.2	75.6			17.0	8.0
	B-1	6.1	3.2	3.2	9.0	1.5	15.4	65.8	22.4		14.4	7.9
4	0	6.4	0.5	3.2	8.9	1.1	12.6	64.0	11.6	25.0	2.2	8.0
	2	6.4	0.6	3.2	9.1	1.1	12.8	65.1			11.3	8.0
	B-1	6.1	1.1	3.3	8.4	1.1	12.7	60.3	12.4		9.5	8.0
5	0	8.6	0.0	0.1	0.1	0.3	0.2	37.0	9.2	42.0	24.9	8.2
	2	8.4	0.0	0.3	0.2	0.4	0.5	41.4			31.1	8.2
	B-1	5.1	0.3	2.9	8.7	1.4	11.9	44.4	12.8		2.8	7.9

付表 7

## ●赤潮調査 (10月分)

満潮 8:41 486cm 干潮 14:52 66cm

【気象海況観測結果】 調査年月日 令和 2年 10月 1日

Stn.	緯度	経度	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	気温 (°C)	水深 (m)	透明度 (m)	風浪	水色	観測層 m	水温 (°C)	塩分
1	33° 05.4'	130° 22.6'	9:17	b	1	NE	2	22.4	4.5	1.5	1	45	0	23.8	30.4
													2	23.9	30.3
													B-1	23.9	30.4
2	33° 04.3'	130° 21.9'	8:17	b	1	NE	1	21.2	5.7	2.0	1	54	0	23.7	30.1
													2	23.9	30.1
													B-1	23.8	30.3
3	33° 04.7'	130° 20.2'	8:00	b	1	N	1	21.2	5.2	1.5	1	45	0	23.4	29.1
													2	23.6	29.1
													B-1	23.8	29.7
4	33° 01.3'	130° 24.3'	8:37	b	1	NE	3	21.6	5.8	1.5	1	54	0	23.8	31.1
													2	24.0	31.1
													B-1	24.0	31.1
5	33° 00.2'	130° 19.2'	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	0	欠測	欠測
													2	欠測	欠測
													B-1	欠測	欠測

【水質分析結果】 調査年月日 令和 2年 10月 1日

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH <sub>4</sub> -N μM	NO <sub>2</sub> -N μM	NO <sub>3</sub> -N μM	PO <sub>4</sub> -P μM	DIN μM	SiO <sub>2</sub> -Si μM	SS mg/l	フコロイタン 沈殿量ml/m <sup>3</sup>	Chl-a μg/l	pH
1	0	6.3	0.4	3.0	9.7	1.1	13.1	45.6	8.8	2.8	1.7	8.0
	2	6.1	0.2	3.0	9.6	1.1	12.8	45.2			3.7	8.0
	B-1	5.9	0.2	3.0	9.5	1.1	12.7	44.1	11.6		3.1	8.0
2	0	6.2	0.1	3.0	10.0	1.1	13.1	47.6	7.2	4.8	4.6	8.0
	2	6.4	0.1	3.0	9.8	1.1	13.0	48.7			4.0	8.0
	B-1	6.2	0.0	3.0	9.6	1.1	12.6	46.2	8.0		2.9	8.0
3	0	6.4	0.6	3.0	11.2	1.3	14.8	60.9	7.6	4.4	5.0	8.0
	2	6.3	0.7	2.9	11.2	1.3	14.9	61.1			4.8	8.0
	B-1	6.0	0.6	2.7	10.6	1.2	13.9	55.2	12.8		3.9	8.0
4	0	6.5	0.0	1.7	7.1	0.8	8.8	33.5	8.4	1.6	3.7	8.0
	2	6.4	0.0	1.7	7.2	0.8	8.9	33.5			3.4	8.0
	B-1	6.4	0.0	1.7	7.1	0.9	8.8	33.2	11.2		3.3	8.0
5	0	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
	2	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測			欠測	欠測
	B-1	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測		欠測	欠測

付表 8

## ●赤潮調査 (11月分)

満潮 9:56 482cm 干潮 15:54 100cm

## 【気象海況観測結果】 調査年月日 令和 2年 11月 2日

Stn.	緯度	経度	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	気温 (°C)	水深 (m)	透明度 (m)	風浪	水色	観測層 m	水温 (°C)	塩分
1	33°05.4'	130°22.6'	10:10	d	10	NE	4	16.5	4.6	1.4	1	45	0	19.9	30.5
													2	19.8	30.5
													B-1	19.8	30.6
2	33°04.3'	130°21.9'	9:11	d	10	NE	4	16.6	5.8	1.2	1	45	0	19.8	30.4
													2	19.8	30.4
													B-1	19.8	30.5
3	33°04.7'	130°20.2'	8:55	d	10	NE	4	17.1	5.2	1.2	1	45	0	19.8	29.8
													2	19.9	29.9
													B-1	19.9	30.1
4	33°01.3'	130°24.3'	9:33	d	10	NE	5	16.6	5.7	1.9	1	54	0	20.2	30.2
													2	20.2	31.1
													B-1	20.2	31.1
5	33°00.2'	130°19.2'	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	0	欠測	欠測
													2	欠測	欠測
													B-1	欠測	欠測

## 【水質分析結果】 調査年月日 令和 2年 11月 2日

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH <sub>4</sub> -N μM	NO <sub>2</sub> -N μM	NO <sub>3</sub> -N μM	PO <sub>4</sub> -P μM	DIN μM	SiO <sub>2</sub> -Si μM	SS mg/l	プランクトン 沈殿量ml/m <sup>3</sup>	Chl-a μg/l	pH
1	0	7.2	0.3	0.8	1.2	0.5	2.3	20.2	26.8	11.0	11.2	8.1
	2	7.0	0.2	0.9	1.1	0.6	2.2	20.2			9.2	8.1
	B-1	7.0	0.4	0.9	1.1	0.6	2.4	19.8	14.4		10.3	8.1
2	0	6.9	0.2	0.8	1.1	0.6	2.1	21.1	15.2	15.5	9.5	8.1
	2	7.0	0.2	0.8	1.1	0.6	2.2	21.1			12.3	8.1
	B-1	6.9	0.3	0.8	1.1	0.6	2.2	20.9	9.2		9.2	8.1
3	0	7.0	0.2	0.7	2.2	0.6	3.0	27.0	5.2	15.3	11.3	8.1
	2	7.1	0.2	0.6	1.9	0.6	2.7	25.8			8.8	8.1
	B-1	7.1	0.0	0.6	1.4	0.5	2.0	22.3	28.8		12.1	8.1
4	0	7.0	0.4	1.1	1.0	0.5	2.4	16.0	16.4	4.7	4.2	8.1
	2	7.1	0.4	1.1	1.0	0.5	2.5	16.1			4.6	8.1
	B-1	6.9	0.5	1.1	1.0	0.5	2.6	15.9	8.0		3.2	8.1
5	0	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
	2	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測			欠測	欠測
	B-1	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測		欠測	欠測



付表 9

## ●赤潮調査 (12月分)

満潮 10:51 454cm 干潮 16:45 128cm

## 【気象海況観測結果】 調査年月日 令和 2年 12月 3日

Stn.	緯度	経度	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	気温 (°C)	水深 (m)	透明度 (m)	風浪	水色	観測層 m	水温 (°C)	塩分
1	33°05.4'	130°22.6'	11:14	bc	4	N	1	16.0	4.2	0.9	0	45	0	15.8	30.6
													2	16.0	30.8
													B-1	16.0	31.0
2	33°04.3'	130°21.9'	10:06	b	0	NE	1	14.0	5.4	1.0	0	45	0	15.5	30.5
													2	15.5	30.5
													B-1	15.7	30.6
3	33°04.7'	130°20.2'	9:50	b	0	NE	1	14.5	5.6	0.8	0	45	0	15.1	29.4
													2	15.3	29.8
													B-1	15.6	30.3
4	33°01.3'	130°24.3'	10:31	b	0	NE	1	13.8	4.7	1.8	0	54	0	16.0	31.2
													2	16.0	31.3
													B-1	16.0	31.3
5	33°00.2'	130°19.2'	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	0	欠測	欠測
													2	欠測	欠測
													B-1	欠測	欠測

## 【水質分析結果】 調査年月日 令和 2年 12月 3日

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH <sub>4</sub> -N μM	NO <sub>2</sub> -N μM	NO <sub>3</sub> -N μM	PO <sub>4</sub> -P μM	DIN μM	SiO <sub>2</sub> -Si μM	SS mg/l	フクロトン 沈殿量ml/m <sup>3</sup>	Chl-a μg/l	pH
1	0	7.7	0.0	2.4	9.4	1.0	11.9	51.3	11.2	0.8	3.3	8.0
	2	8.0	0.0	2.3	8.9	1.0	11.2	49.4			3.5	8.1
	B-1	8.1	0.0	2.3	8.8	1.0	11.1	48.5	15.2		3.8	8.1
2	0	8.1	0.1	2.5	9.8	1.1	12.5	55.0	12.4	1.0	3.6	8.1
	2	7.8	0.0	2.5	9.8	1.0	12.4	54.6			4.2	8.1
	B-1	7.7	0.1	2.5	9.9	1.1	12.5	53.8	15.6		3.0	8.1
3	0	8.3	0.7	2.5	10.9	1.1	14.1	68.7	16.4	0.7	3.7	8.1
	2	8.0	0.5	2.5	10.9	1.1	14.0	65.3			2.8	8.1
	B-1	7.6	0.5	2.4	10.5	1.1	13.4	58.4	44.8		2.8	8.0
4	0	8.2	0.0	2.0	8.1	0.9	10.1	43.6	5.2	0.4	2.9	8.1
	2	7.8	0.0	2.1	9.0	0.9	11.1	43.7			2.3	8.1
	B-1	7.6	0.0	2.1	9.2	1.0	11.3	43.0	6.4		2.0	8.1
5	0	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
	2	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測			欠測	欠測
	B-1	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測		欠測	欠測

付表 10

## ●赤潮調査 (1月分)

満潮 9:18 422cm 干潮 15:15 111cm

## 【気象海況観測結果】 調査年月日 令和 3年 1月 28日

Stn.	緯度	経度	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	気温 (°C)	水深 (m)	透明度 (m)	風浪	水色	観測層 m	水温 (°C)	塩分
1	33°05.4'	130°22.6'	9:53	bc	5	N	1	8.9	4.4	1.5	1	45	0	11.1	31.4
													2	11.0	31.3
													B-1	11.0	31.4
2	33°04.3'	130°21.9'	8:37	bc	4	N	2	6.7	5.1	1.0	1	45	0	10.7	31.4
													2	10.7	31.4
													B-1	10.8	31.5
3	33°04.7'	130°20.2'	8:18	bc	2	N	2	6.9	4.8	1.2	1	45	0	10.4	30.0
													2	10.7	30.6
													B-1	11.0	31.2
4	33°01.3'	130°24.3'	9:00	bc	4	N	3	7.1	5.7	3.0	1	54	0	11.4	32.3
													2	11.4	32.4
													B-1	11.5	32.4
5	33°00.2'	130°19.2'	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	0	欠測	欠測
													2	欠測	欠測
													B-1	欠測	欠測

## 【水質分析結果】 調査年月日 令和 3年 1月 28日

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH <sub>4</sub> -N μM	NO <sub>2</sub> -N μM	NO <sub>3</sub> -N μM	PO <sub>4</sub> -P μM	DIN μM	SiO <sub>2</sub> -Si μM	SS mg/l	フランクton 沈殿量ml/m <sup>3</sup>	Chl-a μg/l	pH
1	0	9.6	0.8	0.2	2.8	0.5	3.8	22.3	10.4	8.0	9.0	8.2
	2	9.1	0.9	0.2	2.8	0.5	4.0	21.9			11.7	8.2
	B-1	9.2	0.9	0.2	2.9	0.5	4.0	20.7	12.0		8.3	8.2
2	0	9.1	1.2	0.2	2.8	0.5	4.2	20.4	14.8	8.5	10.4	8.2
	2	9.0	1.1	0.2	2.8	0.5	4.1	19.7			10.3	8.2
	B-1	9.0	1.2	0.3	2.8	0.5	4.3	18.3	20.8		11.4	8.2
3	0	9.4	1.3	0.2	4.5	0.6	6.0	40.7	4.8	11.0	7.8	8.2
	2	9.1	1.0	0.2	3.7	0.5	4.9	32.5			13.7	8.2
	B-1	9.1	0.6	0.2	2.8	0.5	3.7	23.0	20.4		17.9	8.2
4	0	9.0	1.0	0.5	3.2	0.5	4.7	15.3	4.0	4.5	3.5	8.2
	2	8.9	0.9	0.5	3.2	0.5	4.6	15.2			4.8	8.2
	B-1	8.7	0.8	0.6	3.4	0.5	4.9	15.1	4.8		3.9	8.2
5	0	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
	2	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測			欠測	欠測
	B-1	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測		欠測	欠測

付表 11

## ●赤潮調査 (2月分)

満潮 8:17 415cm 干潮 14:17 128cm

## 【気象海況観測結果】 調査年月日 令和 3年 2月 25日

Stn.	緯度	経度	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	気温 (°C)	水深 (m)	透明度 (m)	風浪	水色	観測層 m	水温 (°C)	塩分
1	33° 05.4'	130° 22.6'	9:23	bc	0	NE	1	9.0	3.8	1.8	0	45	0	11.7	31.3
													2	11.7	31.2
													B-1	11.7	31.2
2	33° 04.3'	130° 21.9'	8:08	bc	0	NE	1	7.0	5.0	2.2	0	45	0	11.5	31.4
													2	11.6	31.3
													B-1	11.6	31.4
3	33° 04.7'	130° 20.2'	7:51	bc	0	NE	1	6.4	5.6	2.4	0	45	0	11.4	30.6
													2	11.4	30.5
													B-1	11.5	30.9
4	33° 01.3'	130° 24.3'	8:33	bc	0	NE	1	7.1	5.3	3.5	0	54	0	11.8	30.3
													2	11.8	32.0
													B-1	11.8	32.1
5	33° 00.2'	130° 19.2'	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	0	欠測	欠測
													2	欠測	欠測
													B-1	欠測	欠測

## 【水質分析結果】 調査年月日 令和 3年 2月 25日

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH <sub>4</sub> -N μM	NO <sub>2</sub> -N μM	NO <sub>3</sub> -N μM	PO <sub>4</sub> -P μM	DIN μM	SiO <sub>2</sub> -Si μM	SS mg/l	フランクton 沈殿量ml/m <sup>3</sup>	Chl-a μg/l	pH
1	0	9.7	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.4	9.2	127.0	9.3	8.3
	2	9.6	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.4			11.0	8.3
	B-1	9.4	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.5	14.0		11.1	8.3
2	0	9.4	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.8	163.0	10.0	8.3
	2	9.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0			11.5	8.3
	B-1	9.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1	3.6		9.8	8.3
3	0	9.5	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	7.7	6.8	148.0	10.5	8.3
	2	9.5	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	7.3			10.3	8.3
	B-1	9.4	0.1	0.0	0.0	0.2	0.1	4.6	9.6		10.0	8.3
4	0	9.5	17.0	0.2	2.8	0.2	20.1	17.8	3.2	56.0	5.7	8.3
	2	9.1	0.4	0.0	0.1	0.2	0.6	1.4			6.2	8.3
	B-1	9.0	0.2	0.0	0.0	0.2	0.3	1.3	4.8		6.7	8.2
5	0	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
	2	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測			欠測	欠測
	B-1	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測		欠測	欠測

付表 12

## ●赤潮調査 (3月分)

満潮 9:43 499cm 干潮 15:53 11cm

## 【気象海況観測結果】 調査年月日 令和 3年 3月 29日

Stn.	緯度	経度	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	気温 (°C)	水深 (m)	透明度 (m)	風浪	水色	観測層 m	水温 (°C)	塩分
1	33°05.4'	130°22.6'	10:00	b	0	NW	1	17.2	4.8	1.0	1	45	0	15.1	31.4
													2	15.0	31.5
													B-1	15.1	31.5
2	33°04.3'	130°21.9'	9:02	b	0	SE	1	16.0	5.4	1.0	1	45	0	15.1	31.6
													2	15.1	31.5
													B-1	14.9	31.7
3	33°04.7'	130°20.2'	8:47	b	0	SE	2	15.4	5.4	0.7	1	36	0	15.1	31.3
													2	15.1	31.3
													B-1	15.0	31.3
4	33°01.3'	130°24.3'	9:22	b	0	S	2	16.0	6.0	1.2	1	54	0	15.3	32.1
													2	15.3	32.1
													B-1	15.2	32.2
5	33°00.2'	130°19.2'	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	0	欠測	欠測
													2	欠測	欠測
													B-1	欠測	欠測

## 【水質分析結果】 調査年月日 令和 3年 3月 29日

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH <sub>4</sub> -N μM	NO <sub>2</sub> -N μM	NO <sub>3</sub> -N μM	PO <sub>4</sub> -P μM	DIN μM	SiO <sub>2</sub> -Si μM	SS mg/l	フランクton 沈殿量ml/m <sup>3</sup>	Chl-a μg/l	pH
1	0	8.5	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	7.3	13.6	85.0	3.6	8.2
	2	8.4	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	7.4			4.6	8.2
	B-1	8.3	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	7.4	20.8		4.7	8.2
2	0	8.4	0.0	0.0	0.1	0.2	0.1	6.9	25.6	152.0	5.0	8.2
	2	8.4	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	6.6			7.0	8.2
	B-1	8.4	0.0	0.0	0.1	0.2	0.1	6.1	17.6		4.3	8.2
3	0	8.4	0.0	0.0	0.3	0.2	0.3	9.4	40.4	42.0	4.4	8.2
	2	8.3	0.0	0.0	0.3	0.3	0.3	9.6			7.1	8.2
	B-1	8.2	0.0	0.0	0.4	0.3	0.4	9.6	49.2		7.3	8.2
4	0	8.2	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	7.4	13.6	26.0	2.8	8.2
	2	8.2	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	7.5			2.4	8.2
	B-1	8.1	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	6.8	13.6		2.3	8.2
5	0	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
	2	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測			欠測	欠測
	B-1	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測		欠測	欠測

付表13

プランクトン計数結果 調査日:令和2年4月9日

種名\調査点	Stn.1			Stn.2			Stn.3			Stn.4			Stn.5		
	0	2	B	0	2	B	0	2	B	0	2	B	0	2	B
<i>Chaetoceros</i> spp.			20	0	33	2		2	27			12			
<i>Coscinodiscus</i> spp.			2			2		1							2
<i>Dietylum brightwellii</i>		1													
<i>Eucampia zodiacus</i>					109			61	79	26	19	8	3		5
<i>Guinardia flaccida</i>														1	
<i>Nitzschia longissima</i>	1	1	1			2		1				1		1	1
<i>Pleurosigma</i> spp.						2			1		1		1		
<i>Pseudo-nitzschia</i> sp.	4					2	4								
<i>Rhizosolenia stouterfothii</i>	3							21							
<i>Skeletonema</i> spp.	277	320	356	319	182	439	203	391	684	37	37	55	75	36	105
<i>Thalassionema nitzschioides</i>												9			
<i>Thalassiosira diprocyclus</i>														55	
<i>Prorocentrum micans</i>													1	1	
<i>Gonyaulax</i> spp.											3				1
<i>Heterocapsa</i> sp.													1	2	1

付表14

プランクトン計数結果 調査日:令和2年5月8日

種名\調査点	Stn.1			Stn.2			Stn.3			Stn.4			Stn.5		
	0	2	B	0	2	B	0	2	B	0	2	B	0	2	B
<i>Chaetoceros</i> spp.		11													
<i>Coscinodiscus</i> spp.	1				3			1	2		1				1
<i>Guinardia</i> spp.											4	1			
<i>Leptocylindrus</i> sp.												5			
<i>Nitzschia longissima</i>			1				1	1							
<i>Nitzschia</i> spp.											2			2	
<i>Pleurosigma</i> spp.	2	1		1	2			3	2	5	2	3			
<i>Pseudo-nitzschia</i> sp.										4	8				
<i>Skeletonema</i> spp.	98	50	70	20	27	104	96	114	269	29	10	58		43	9
<i>Thalassiosira rotula</i>														4	5
<i>Thalassiothrix</i> spp.										9	1	4		5	6
<i>Prorocentrum minimum</i>										1	1	2	1	1	2
<i>Prorocentrum micans</i>										4					
<i>Gyrodinium</i> spp.										1	1	1	1	1	
<i>Heterocapsa</i> sp.										1	1	3	4	2	
<i>Peridinium</i> spp.															1
<i>Mesodinium rubrum</i>	1											1			

付表15

プランクトン計数結果 調査日:令和2年6月8日

種名\調査点	Stn.1			Stn.2			Stn.3			Stn.4			Stn.5		
	0	2	B	0	2	B	0	2	B	0	2	B	0	2	B
<i>Chaetoceros</i> spp.	18		21		6										
<i>Coscinodiscus</i> sp.	1						1								
<i>Dactylosolen fragilissima</i>	24	5	99	10	16		4	4	2						
<i>Nitzschia longissima</i>		2			1			1				1			
<i>Pleurosigma</i> spp.		1	1												
<i>Pseudo-nitzschia</i> sp.						2				1	2			3	
<i>Skeletonema</i> spp.	10	22	10	60	10	5		8		8	18		10		8
<i>Thalassionema nitzschioides</i>				4											
<i>Prorocentrum micans</i>															1
<i>Gyrodinium spirale</i>	2	1		2											

付表16

プランクトン計数結果 調査日:令和2年7月9日

種名\調査点	Stn.1			Stn.2			Stn.3			Stn.4			Stn.5		
	0	2	B	0	2	B	0	2	B	0	2	B	0	2	B
<i>Coscinodiscus</i> spp.								1	2				-	-	-
<i>Skeletonema</i> spp.			6							11	12	34	-	-	-
<i>Ceratium furca</i>											1		-	-	-
<i>Gyrodinium</i> spp.						1					1		-	-	-
<i>Heterosigma akashiwo</i>										2	3	2	-	-	-
<i>Cryptomonas</i> spp.	5	3	2	1	1		1			7	5	8	-	-	-
<i>Mesodinium rubrum</i>	1				1								-	-	-
Copepoda/zoo		1									1		-	-	-

付表17

プランクトン計数結果

調査日:令和2年8月5日

種名\調査点	Stn.1			Stn.2			Stn.3			Stn.4			Stn.5		
	0	2	B	0	2	B	0	2	B	0	2	B	0	2	B
<i>Chaetoceros</i> spp.	9	66	33	18	128	14	28	17				13	10		
<i>Coscinodiscus</i> sp.							1			1					
<i>Leptocylindrus danicus</i>	886	1856	1140	1717	1193	37	2347	1478	281	2646	2074	70	1132	806	2
<i>Leptocylindrus</i> sp.										2	2		10		
<i>Nitzschia longissima</i>		1													
<i>Pseudo-nitzschia</i> sp.			51	3				6						23	
<i>Skeletonema</i> spp.		28	6			72	23		19			35			
<i>Prorocentrum micans</i>	2	1			1			1					1		
<i>Ceratium furca</i>					7										
<i>Gonyaulax</i> spp.										2			1	3	
<i>Akashiwo sanguinea</i>	5	4	1	1						8	10				
<i>Gyrodinium</i> spp.	1	1	1				1						1		
<i>Heterocapsa</i> sp.					1			1						1	
<i>Peridinium</i> spp.										1	5		1		
<i>Euglena</i> spp.															1
<i>Mesodinium rubrum</i>	1												1	1	
Copepoda/zoo		1							1						

付表18

プランクトン計数結果

調査日:令和2年9月9日

種名\調査点	Stn.1			Stn.2			Stn.3			Stn.4			Stn.5		
	0	2	B	0	2	B	0	2	B	0	2	B	0	2	B
<i>Chaetoceros</i> spp.	10	26		16	16	6	35	16	23				28	33	
<i>Coscinodiscus</i> sp.							1		2	1		19			1
<i>Ditylum brightwellii</i>											2		4		
<i>Leptocylindrus danicus</i>													4		
<i>Nitzschia</i> sp.												1		1	
<i>Pseudo-nitzschia</i> sp.										3		7	2	2	2
<i>Skeletonema</i> spp.	344	566	344	978	1303	453	660	1172	590	220	495	187	894	570	69
<i>Prorocentrum micans</i>								1					1		
<i>Ceratium furca</i>													1	1	
<i>Gonyaulax</i> sp.										1					
<i>Gonyaulax</i> spp.											2		1	3	
<i>Heterosigma akashiwo</i>										1	4	1	3	1	
<i>Mesodinium rubrum</i>													3	1	

付表19

プランクトン計数結果

調査日:令和2年10月1日

種名\調査点	Stn.1			Stn.2			Stn.3			Stn.4			Stn.5		
	0	2	B	0	2	B	0	2	B	0	2	B	0	2	B
<i>Chaetoceros</i> spp.	26	3	22		24	6			17				-	-	-
<i>Coscinodiscus</i> sp.		1										1	-	-	-
<i>Nitzschia longissima</i>				1					1				-	-	-
<i>Pseudo-nitzschia</i> sp.			4		4		2	5	6	8	21	3	-	-	-
<i>Skeletonema</i> spp.	14	71	6	24	4	23		44	56	19	42	25	-	-	-
<i>Prorocentrum micans</i>						1							-	-	-
<i>Gonyaulax</i> sp.						1	1		1				-	-	-
<i>Akashiwo sanguinea</i>									1				-	-	-
<i>Gyrodinium</i> spp.				1									-	-	-
<i>Heterocapsa</i> sp.									1				-	-	-
<i>Chattonella marina</i>										1			-	-	-
<i>Heterosigma akashiwo</i>								2					-	-	-
Copepoda/zoo			1									1	-	-	-

付表20

プランクトン計数結果

調査日:令和2年11月2日

種名\調査点	Stn.1			Stn.2			Stn.3			Stn.4			Stn.5		
	0	2	B	0	2	B	0	2	B	0	2	B	0	2	B
<i>Asterionellopsis glacialis</i>				3									-	-	-
<i>Chaetoceros</i> spp.	16	19		9	31	21	6	20	31	20	10	42	-	-	-
<i>Coscinodiscus</i> sp.			1										-	-	-
<i>Coscinodiscus</i> spp.						1		1		2			-	-	-
<i>Ditylum brightwellii</i>	3	2	3	2		4			4		1	2	-	-	-
<i>Nitzschia</i> sp.						2						1	-	-	-
<i>Pleurosigma</i> spp.			1			1	6		4				-	-	-
<i>Pseudo-nitzschia</i> sp.									1			1	-	-	-
<i>Skeletonema</i> spp.	180	168	140	214	203	239	205	120	225	8	12	8	-	-	-
<i>Prorocentrum micans</i>								1					-	-	-
<i>Gonyaulax</i> spp.	2												-	-	-
<i>Gyrodinium</i> spp.		1								1	1		-	-	-
<i>Heterocapsa</i> sp.	1		1	1									-	-	-
<i>Peridinium</i> spp.	1												-	-	-

付表21

プランクトン計数結果

調査日:令和2年12月3日

種名\調査点	Stn.1			Stn.2			Stn.3			Stn.4			Stn.5		
	0	2	B	0	2	B	0	2	B	0	2	B	0	2	B
<i>Asterionellopsis glacialis</i>				3									—	—	—
<i>Asteroplanus karianus</i>				1	4		1						—	—	—
<i>Coscinodiscus</i> sp.	6	12		8	16	18	10	22	38		26	9	—	—	—
<i>Proocentrum micans</i>		1	2	1	2		1		1	1			—	—	—
Copepoda/zoo			4										—	—	—

付表22

プランクトン計数結果

調査日:令和3年1月28日

種名\調査点	Stn.1			Stn.2			Stn.3			Stn.4			Stn.5		
	0	2	B	0	2	B	0	2	B	0	2	B	0	2	B
<i>Asterionellopsis glacialis</i>	25								23			5	—	—	—
<i>Asteroplanus karianus</i>				44	18	8		31				12	—	—	—
<i>Coscinodiscus</i> sp.	1			1		1	1	2		2	3		—	—	—
<i>Ditylum brightwellii</i>								1					—	—	—
<i>Pleurosigma</i> spp.				1									—	—	—
<i>Pseudo-nitzschia</i> sp.				25	16							1	—	—	—
<i>Skeletonema</i> sp.	21		41	36	70	18	5	49	65				—	—	—
<i>Akashiwo sanguinea</i>				1	2				1				—	—	—
<i>Gyrodinium</i> spp.	2												—	—	—

付表23

プランクトン計数結果

調査日:令和3年2月25日

種名\調査点	Stn.1			Stn.2			Stn.3			Stn.4			Stn.5		
	0	2	B	0	2	B	0	2	B	0	2	B	0	2	B
<i>Chaetoceros</i> sp.	203	38	98	24	35	25	114	42	73	43	20	27	—	—	—
<i>Coscinodiscus</i> sp.						2					1	1	—	—	—
<i>Pseudo-nitzschia</i> sp.	12				12	6				12	2	22	—	—	—
<i>Rhizosolenia setigera</i>										1			—	—	—
<i>Skeletonema</i> sp.	101	77	111	84	131	102	31	67	71	30	53	83	—	—	—
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	15												—	—	—
<i>Thalassiosira diporocyclus</i>				50	50					30	30	40	—	—	—
<i>Thalassiosira</i> sp.		25	6	12	15		8	13	12	4	9	8	—	—	—
<i>Akashiwo sanguinea</i>				1									—	—	—

付表24

プランクトン計数結果

調査日:令和3年3月29日

種名\調査点	Stn.1			Stn.2			Stn.3			Stn.4			Stn.5		
	0	2	B	0	2	B	0	2	B	0	2	B	0	2	B
<i>Asteroplanus karianus</i>								12					—	—	—
<i>Chaetoceros</i> spp.	72	52	22	109	72	21	29	22	101	31	3	13	—	—	—
<i>Coscinodiscus</i> sp.										1			—	—	—
<i>Coscinodiscus</i> spp.			6	1									—	—	—
<i>Ditylum brightwellii</i>	1												—	—	—
<i>Eucampia zodiacus</i>		120			49	124	53	73	134				—	—	—
<i>Pleurosigma</i> spp.	1			1	1		1			1	1		—	—	—
<i>Pseudo-nitzschia</i> sp.		12											—	—	—
<i>Rhizosolenia setigera</i>			4	3		2	1						—	—	—
<i>Skeletonema</i> spp.	28	9		52	76	38	119	93	9	25	57	82	—	—	—
<i>Thalassionema nitzschioides</i>								21					—	—	—

# 漁場環境保全対策事業

## (3) 貝毒発生監視調査事業

江崎 恭志・徳田 眞孝

近年、全国的に二枚貝類の毒化現象がみられるようになり、出荷自主規制の措置を講じる事例もあることから、県内産有用二枚貝類についても安全性の確保が求められている。

そこで、有明海域の福岡県地先で採捕されるアサリ、サルボウおよびタイラギを対象に貝毒モニタリングを実施し、併せて貝毒原因プランクトンの動向を把握することにより、水産食品としての安全性確保を図る。

### 方 法

有用二枚貝類の採捕は、アサリを対象に4回（令和2年4、5、6月、令和3年3月）の計4回行った。サルボウ、タイラギについては、ほとんど漁獲されなかったため、本年度は貝毒検査を実施しなかった。二枚貝試料は殻長、殻幅及び殻付き重量の最小値と最大値を測定し、むき身を凍結した後、(一財)食品環境検査協会福岡事業所へ搬入し、検査を委託した。麻痺性貝毒については毎回、下痢製貝毒については4月に検査を実施した。これらの検査には麻痺性貝毒はマウス試験法、下痢性貝毒は機器分析法を用いた。

貝毒原因プランクトン調査定点を図1に示した。調査は、朔の大潮時（旧暦の1日）に計12回、沿岸定点および沖合定点の2定点で実施した。採水層は表層および底層とし、試水1Lを目合10 $\mu$ mのナイロンメッシュで重力ろ過により数mlに濃縮、全量を検鏡し貝毒原因プランクトンを同定、計数した。

### 結 果

貝毒検査結果を表1に示した。麻痺性、下痢性とも、貝毒は検出されなかった。

貝毒原因プランクトン調査結果を表2に示した。麻痺

性貝毒原因種である*Alexandrium*属、*Gymnodinium*属の発生は確認されなかった。

下痢性貝毒原因種である*Dinophysis*属は、7、8、3月に2種(*D. acuminata*, *D. caudata*)の発生が確認されたが、分布密度は7月に*D. caudata*の3cells/Lと低密度だった。*Dinophysis*属は過去にも有明海で発生が確認されているが、貝類の毒化は確認されていない。本種は西日本海域では毒化した事例はないが、今後もその発生動向を注視していく必要がある。

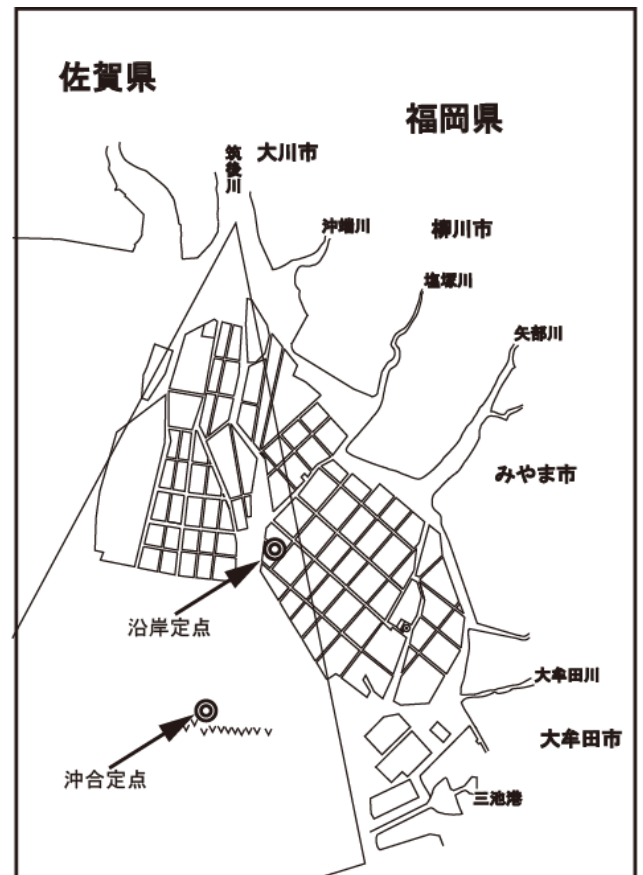


図1 プランクトン調査定点



表1 貝毒検査結果

麻痺性・ 下痢性	試料名	試料採取年月日	採取地点	個体数	殻長		殻幅		殻付重量(g)		むき身 重量(g)	検査結果
					最大	最小	最大	最小	最大	最小		
麻痺・下痢	アサリ	令和2年4月7日	有明海産	100	50.8	32.4	22.7	16.5	27.4	8.2	374.1	ND
麻痺	アサリ	令和2年5月18日	有明海産	120	43.9	28.5	21.0	12.0	18.1	4.6	333.6	ND
麻痺	アサリ	令和元年6月19日	有明海産	221	42.7	27.8	19.1	12.5	16.9	4.7	301.9	ND
麻痺	アサリ	令和3年3月8日	有明海産	219	41.0	20.0	18.6	8.5	14.5	1.6	202.7	N.D.

表2 貝毒原因種プランクトン調査

単位: cells/L

調査定点	貝毒原因種	種名	層別	令和2年								令和3年				
				4月23日	5月22日	6月22日	7月21日	8月19日	9月17日	10月16日	11月16日	12月16日	1月13日	2月12日	3月15日	
沿岸定点 S4	麻痺性貝毒 原因種	<i>Alexandrium catenella</i>	表層													
		底層														
		<i>Alexandrium tamarense</i>	表層													
		底層														
	下痢性貝毒 原因種	<i>Alexandrium sp.</i>	表層													
		底層														
		<i>Gymnodinium catenatum</i>	表層													
		底層														
沖合定点 L5	麻痺性貝毒 原因種	<i>Dinophysis fortii</i>	表層													
		底層														
		<i>Dinophysis acuminata</i>	表層													1
		底層														
	下痢性貝毒 原因種	<i>Dinophysis caudata</i>	表層					3	1							
		底層														
		<i>Dinophysis rotundata</i>	表層													
		底層														
麻痺性貝毒 原因種	<i>Alexandrium catenella</i>	表層														
	底層															
	<i>Alexandrium tamarense</i>	表層														
	底層															
下痢性貝毒 原因種	<i>Alexandrium sp.</i>	表層														
	底層															
	<i>Gymnodinium catenatum</i>	表層														
	底層															
下痢性貝毒 原因種	<i>Dinophysis fortii</i>	表層														
	底層															
	<i>Dinophysis acuminata</i>	表層													1	
	底層															
下痢性貝毒 原因種	<i>Dinophysis caudata</i>	表層					2	2								
	底層															
下痢性貝毒 原因種	<i>Dinophysis rotundata</i>	表層														
	底層															

# 有明海環境改善事業

## (1) 重要二枚貝調査

山田 京平・江崎 恭志

近年、有明海福岡県地先では、アサリ、タイラギ、サルボウ等の二枚貝類の漁獲量や資源量の増減が大きく不安定であり、資源量の安定が喫緊の課題となっている。

これを解決するためには、稚貝の効果的な集積や保護による産卵母貝の確保、高密度に発生した稚貝の移殖放流による資源の有効利用を図るとともに、浮遊幼生の出現状況や動態把握を継続して行うことが必要である。

そこで本事業では、アサリ、タイラギの浮遊幼生調査、アサリの移殖放流試験、アサリの母貝場造成試験、アサリの着底基質設置試験を行った。

有明海におけるアサリ、タイラギの浮遊幼生調査では、アサリやタイラギの浮遊幼生の移動経路、着底場所及び着底量を推定する数値シミュレーションモデルの構築を目的にアサリやタイラギの産卵期を中心に浮遊幼生の採取及び水温や塩分等の水質観測を行った。

アサリの移殖放流試験では、高密度に発生したアサリ稚貝の有効利用を目的に、漁業者がアサリを採捕、アサリの生息密度や環境、へい死リスクから判断した放流適地に放流し採捕場所や放流場所で追跡調査や管理作業を行った。

アサリの母貝場造成試験では、過年度に干潟に設置していた砂利袋内に着底し、成長したアサリ母貝を適正な漁場に基質ごと放流することによる母貝場造成試験を行った。

アサリ着底基質設置試験では、有明海のアサリ等の生産性向上実証事業でアサリの着底効果が確認されているパームヤシを入れた網袋を用いたアサリ採苗試験を行った。

### 方 法

#### 1. アサリ、タイラギの浮遊幼生調査

##### (1) 浮遊幼生調査

浮遊幼生等調査は、アサリ、タイラギの浮遊幼生出現数及び殻長把握のため、図1に示す2地点において試料を採取した。試料は表2に示す令和2年4月から令和2年11月の計24回、4地点の表層が水深0.5m、中層が塩分躍層下1m、底層が海底上1mとし、各層の水深帯でエ

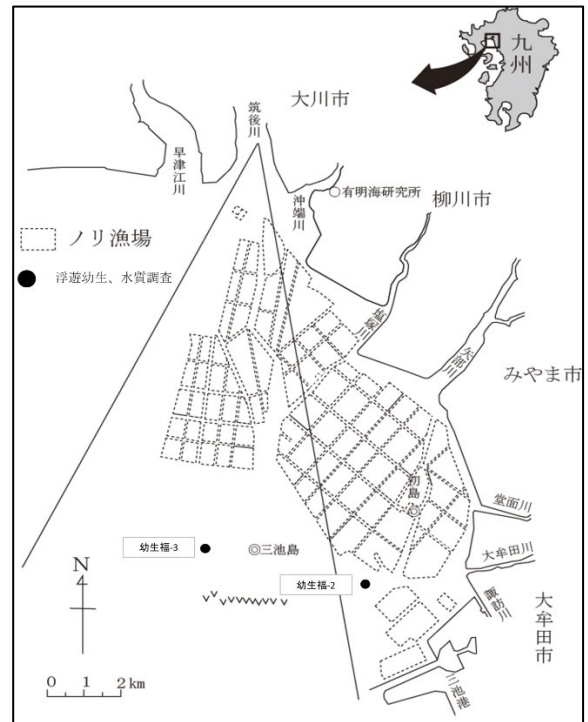


図1 浮遊幼生調査地点

表2 浮遊幼生調査日程

調査回	調査実施日	浮遊幼生	水質	備考
1	4月24日			
2	5月7日			
3	5月15日			アサリ
4	5月25日			
5	6月5日			
6	6月15日			アサリ・タイラギ
7	6月25日			
8	7月5日			
9	7月16日			
10	7月29日			タイラギ
11	8月7日			
12	8月17日	2地点 (福-2,3) ×3層	2地点 鉛直	
13	8月28日			
14	9月9日			
15	9月14日			アサリ・タイラギ
16	9月30日			
17	10月5日			
18	10月12日			
19	10月19日			
20	10月26日			
21	11月4日			アサリ
22	11月11日			
23	11月18日			
24	11月25日			

ンジンポンプ又は水中ポンプの取水口を上下に 2m 程度動かしながら揚水し、網目幅 58 μm のプランクトンネットで濾水し採取した。ただし、水深 7m 以浅の地点は、表層と底層の 2 層とした。塩分躍層は、多項目水質計の塩分測定結果から現地で判断したが、明確でない地点では、中層を 1/2 水深とした。各層での揚水量は、4、5、10 及び 11 月は 200L (200L×1 本)、6~9 月は 400L (200L×2 本) とした。

採取した試料は、速やかに冷蔵又は冷凍状態で九州農政局が委託した分析業者に提出した。

## (2) 水質調査

浮遊幼生等調査と同時に水質調査を行った。水質調査は、多項目水質計を用いて海面から海底面まで 0.1m ピッチで連続測定した。測定項目は、水深、水温、塩分、D0、濁度、クロロフィルとした。

現地で測定したクロロフィル蛍光強度を補正するため、調査日毎にバンドーン採水器を用いて代表点 1 点の表層で 200ml 採水した。採水後は冷暗所に保存し、短時間内にグラスファイバー濾紙及び濾過器を用いて濾過した。濾紙は Nジメチルホルムアルデヒドを 6ml 入れたバイアル瓶に入れ、冷凍暗所の状態で九州農政局が委託した分析業者に提出した。

## 2. アサリ移殖放流及び追跡調査

### (1) 移殖放流

令和 2 年 3 月にアサリ資源量調査を行った結果、有区 41 号で高密度のアサリが確認されたことから、アサリの移殖放流を令和 2 年 5 月 18 日、過年度 (H27~R1) の放流場所も含めた放流後の追跡調査を令和 2 年 4 月 13 日から令和 2 年 3 月 4 日の期間に行った。

高密度に発生したアサリの密度調整のため、漁業者が目合い 5 mm のネットを取り付けた入り方ジョレンを用いてアサリを採捕し、潮待ち後速やかに指定した場所に船上から放流した。放流場所は、底質やアサリの生息状況を考慮し有区 8 号、10 号、24 号とした。

### (2) 生物調査

移殖放流後のアサリの分布を把握するため、過年度の採捕場所、放流場所においてアサリの枠取り調査を行った。調査は、有区 3 号、10 号、20 号、24 号、41 号において不定期に 25×25 cm の方形枠を用いて範囲内の深さ 10 cm の底質を採取し、目合い 5 mm のふるいを用いてアサリを選別後、個体数を計数した。また、一部試料を研究室に持ち帰り、殻長を測定した。水質調査は枠取り調査時に表層の海水を採水後、研究室に持ち帰り比重を測定

し、換算式により塩分を求めた。生息状況調査は枠取り調査時に底質を目視により観察し記録した。

## 3. アサリの母貝場造成調査

### (1) 過年度に設置した着底基質の移殖

平成 28 年~令和元年にかけて干潟に設置した砂利袋の回収および放流作業を令和 2 年 6 月 2 日~9 月 26 日に行った。

大潮の干潮時に各地先に設置した砂利袋を回収し、図 2 に示す柳川市地先の有区 9 号、有区 24 号、有区 301 号、有区 303 号の 4 か所に砂利袋の中身(砂利およびアサリ)の放流を行った。

放流後のアサリの分布を把握するため、放流場所、及び対照区において令和 2 年 5 月 25 日~29 日および 11 月 10 日~13 日にアサリの枠取り調査を行った。調査は、有区 9 号、有区 24 号、有区 301 号、有区 303 号において不定期に 25×25 cm の方形枠を用いて範囲内の深さ 10 cm の底質を採取し、目合い 5 mm のふるいを用いてアサリを選別後、個体数を計数した。また、一部試料を研究室に持ち帰り、殻長を測定した。また、大きい個体については肥満度を測定した。

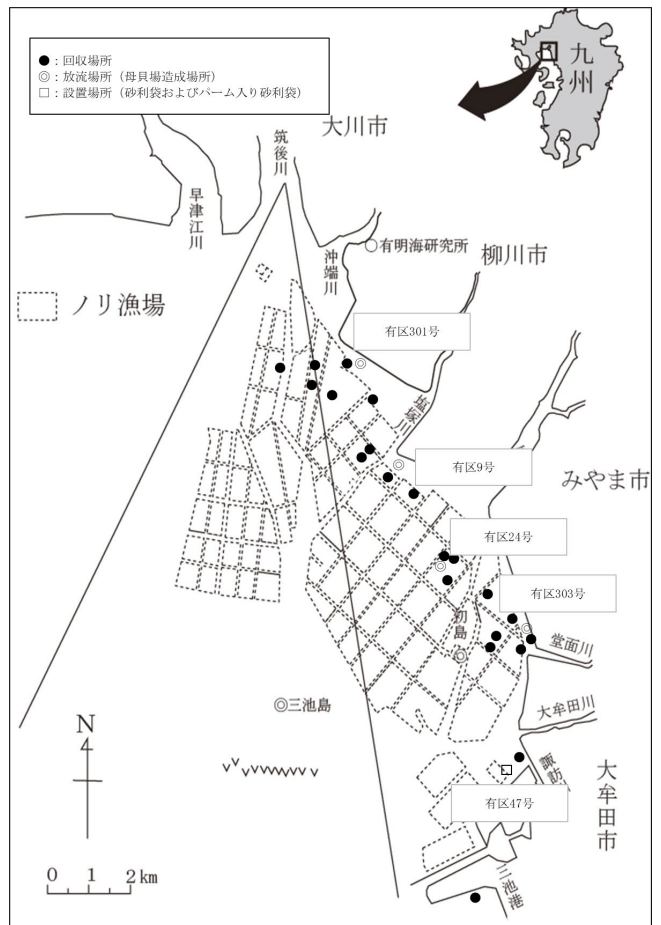


図 2 母貝場造成調査地点

## (2) 新たな着底基質の設置

令和2年12月11日～令和3年1月13日にかけて、大潮の干潮時に着底基質の設置作業を実施した。設置場所は図2に示す大牟田市地先の有区47号1か所とし、砂利袋およびパームヤシ入り砂利袋を設置した。

設置後の追跡調査および保守管理作業を令和3年2月12日に実施した。追跡調査には、設置した砂利袋およびパームヤシ入り砂利袋からランダムに5袋ずつ選定し、袋を開け、内径34mm、長さ10cmの亚克力パイプを用いて袋内の砂利を4回採取し、混合した試料を使用した。また、パームヤシ入り砂利袋については、砂利の採取と別に、パームヤシを5g程度採取した。採取した試料は-30℃の冷凍庫に保存、アサリ稚貝の同定、個体数の計数及び殻長の測定を行った。アサリの個体数は袋(0.18㎡)あたりの個体数に換算して算出した。追跡調査と同時に砂利袋の清掃作業(付着物の除去、浮泥の除去等)を実施した。

## 4. アサリ着底基質の設置調査

### (1) 過年度設置パームヤシ袋の追跡調査

令和元年12月に設置したパームヤシ袋の追跡調査を、令和2年7月28日～8月3日にかけて実施した。調査は図3に示した漁場で、船上からパームヤシ袋を支柱ごと回収し、上下に設置したパームヤシをランダムで3袋ずつ回収した。回収したパームヤシは研究室に持ち帰り、アサリを選別し、個体数および殻長の測定を行った。

また、残りのパームヤシ袋は、全て回収後、袋内のパームヤシを取り出し、有区47号設置分は有区303号に、有区302号設置分は有区41号にパームヤシごと放流し、逸散防止のため18mm目合いの被覆網を被せた。付着の悪かった有区2号については、パームヤシ袋のずれ落ちや袋内のパームヤシの逸散が見られたため、8月11～15日に再設置を実施した。

### (2) 令和2年度パームヤシ袋設置及び追跡調査

令和2年8月3日にパームヤシ袋を付けたFRP支柱を、図3に示した有区5号、有区7号、有区47号に設置した。

パームヤシ袋へのアサリ稚貝の着底状況を把握するため、令和3年1月18日から1月21日にかけて、追跡調査を実施した。調査は、有区5号、7号、47号および再設置した有区2号においてパームヤシ袋をランダムに6袋ずつ回収し、袋内

のパームヤシの重量を測定後、目視でアサリを選別し、個体数および殻長の測定を行った。目視では判別できないアサリ初期稚貝を同定するために、パームヤシ袋内のパームヤシ約5gを採取し、ジップロックに入れて冷凍保管し、後日、顕微鏡下でアサリ初期稚貝の個体数および殻長の測定を行った。

## 結 果

### 1. アサリ、タイラギの浮遊幼生調査

採取した試料及びデータを九州農政局が委託した業者に渡した。

### 2. アサリ移殖放流及び追跡調査

#### (1) 移殖放流

アサリの移殖放流作業における採捕量を表2に示す。採捕、放流作業は1日間で延べ66隻(163名)で行い、採捕量は約107.6トン、そのうちアサリの重量は約34.9トンであり、漁獲物に対するアサリの割合は32.4%であった。採捕したアサリの殻長組成を図4に示す。令和2年5月の有区41号のアサリは殻長18～20mmの出現頻度が高く、平均殻長は20.9mmであった。採捕したアサリの放流場所及び放流量を図5及び表3に示す。

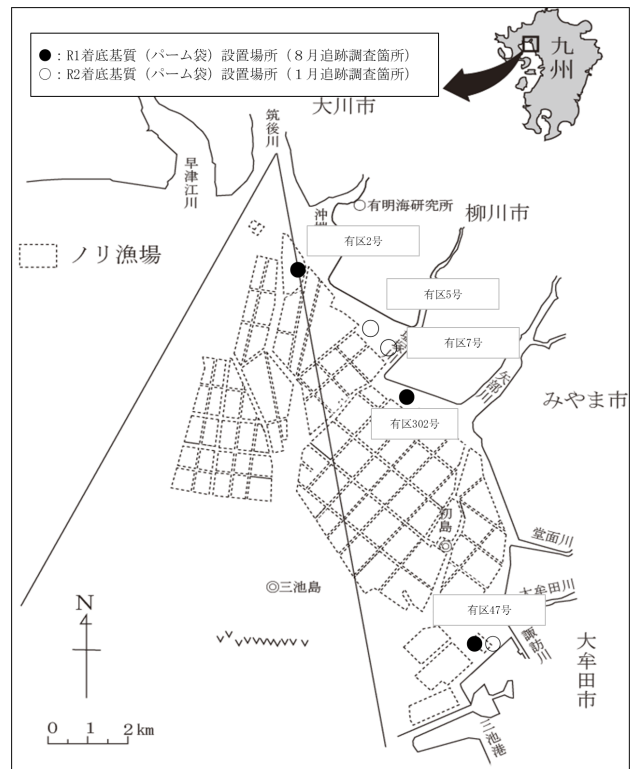


図3 着底基質(パームヤシ袋)調査地点

放流は、柳川市地先からみやま市地先にかけての干潟域で行い、放流量は保護区の有区 24 号の 18.4 トンが最も多く、次いで保護区の有区 10 号の 9.6 トンであった。

### (2) 生物調査

移殖放流の今年度および過年度の採捕場所(有区 3 号, 20 号, 41 号)及び過年度および今年度の放流場所(有区 10, 24 号)の分布密度の推移を図 6 に示す。アサリ分布密度は、有区 3 号で 123~588 個体/m<sup>2</sup>, 有区 20 号で 389~3,927 個体/m<sup>2</sup>, 有区 10 号で 72~355 個体/m<sup>2</sup>, 有区 24 号で 336~17,625 個体/m<sup>2</sup>, 有区 41 号で 32~786 個体/m<sup>2</sup>の範囲で推移した。なお、6 月時点で有区 20 号で 3,835 個体/m<sup>2</sup>, 有区 24 号では 17,625 個体/m<sup>2</sup>の超高密度のアサリ稚貝の生息が確認されたため、本事業外(漁連単独予算)で 6~7 月にかけて、約 362t のアサリの移殖を実施した。

移殖放流の採捕場所(有区 3, 20, 41 号)及び放流場所(有区 10, 24 号)の肥満度の推移を図 7 に示す。全ての調査場所で産卵期である 4, 5 月および 11 月および 3 月は高めに推移したが、産卵後の 7 月や 12 月以降に低下した。

移殖放流の採捕場所(有区 3, 20, 41 号)及び放流場所(有区 10, 24 号)の群成熟度の推移を図 8 に示す。有区 3 号の群成熟度は、令和 2 年 4 月に 1.0, 令和 3 年 3 月に 0.7 と高い値を示した。有区 20 号の群成熟度は、令和 2 年 5 月に 1.0, 10 月に 0.8 と高い値を示した。有区 10 号の群成熟度は、令和 2 年 4 月に 1.0, 令和 3 年 3 月に 0.8 と高い値を示した。有区 24 号の群成熟度は令和 3 年 3 月に 0.7 と高い値を示した。有区 41 号の群成熟度は令和 3 年 3 月に 0.7 と高い値を示した。

採捕場所(有区 41 号)及び放流場所(有区 10 号)の令和 2 年 11 月における殻長組成を図 9 に示す。放流場所の有区 10 号では、出現割合が最も高かったのは殻長 20~22mm であり、放流したアサリが順調に成長していることが示唆された。

### 3. 環境調査

今年度を含むこれまでの移植放流における採捕場所の有区 3 号, 有区 20 号, 有区 41 号及び放流場所のうち有区 10 号の表層塩分の推移を図 10 に示す。有区 3 号の塩分は、10.3~28.2 の範囲を推移し、令和 2 年 8 月頭に 10.3 と最も低い値となった。有区 20 号の塩分は、14.6~30.7 の範囲を推移し、令和 2 年 7 月頭に 14.6 と最も低い値となった。有区 41 号の塩分は 15.3~30.1 の範囲を推移し、令和 2 年 8 月頭に 15.3 と最も低い値となった。有区 10 号の塩分は、8.4~30.4 の範囲を推移し、

表 2 アサリ移殖放流作業における採捕量

年月日	採捕場所	隻数	採捕量 (t)	うちアサリ重量 (t)
令和2年5月18日	有区41号	66	107.6	34.9
合計		66	107.6	34.9

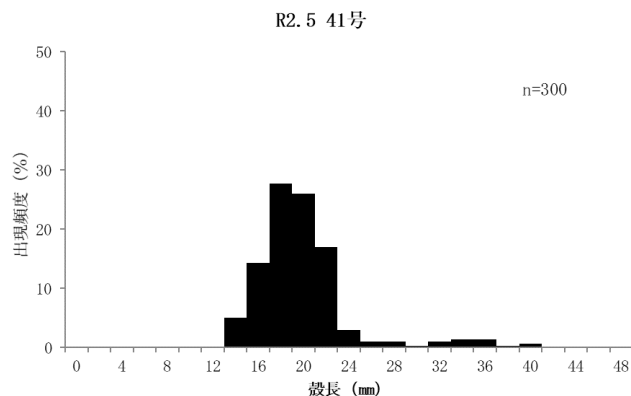


図 4 採捕したアサリの殻長別出現割合

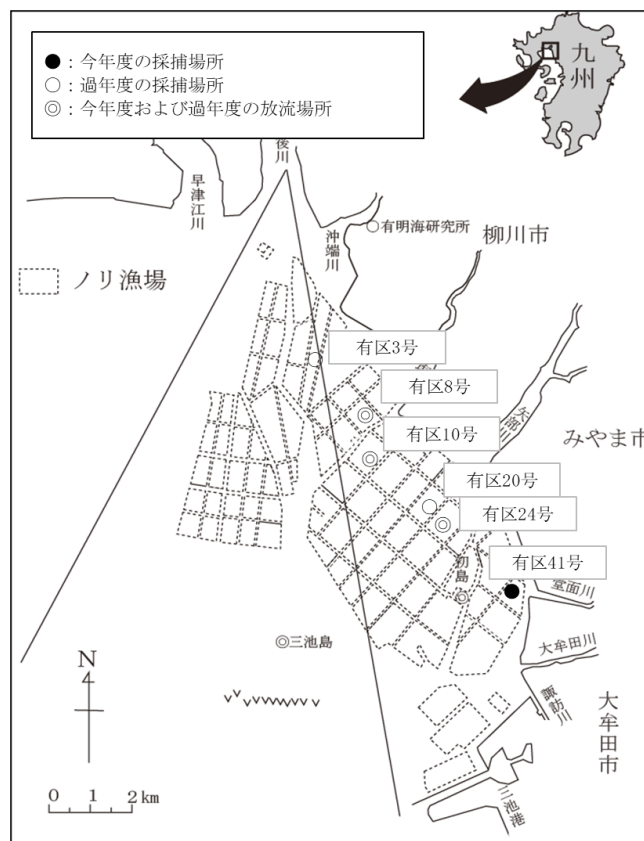


図 5 採捕場所および放流場所

表 3 放流場所別放流量

年月日	採捕量	放流場所		
		有区8号	有区10号	有区24号
令和2年5月18日		6.9	9.6	18.4
合計		6.9	9.6	18.4



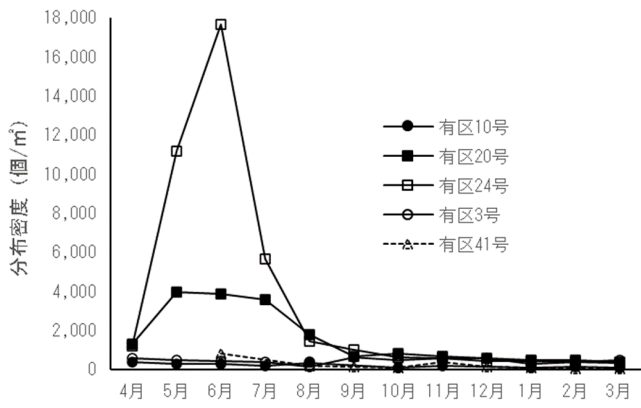


図6 放流場所および採捕場所のアサリ分布密度の推移

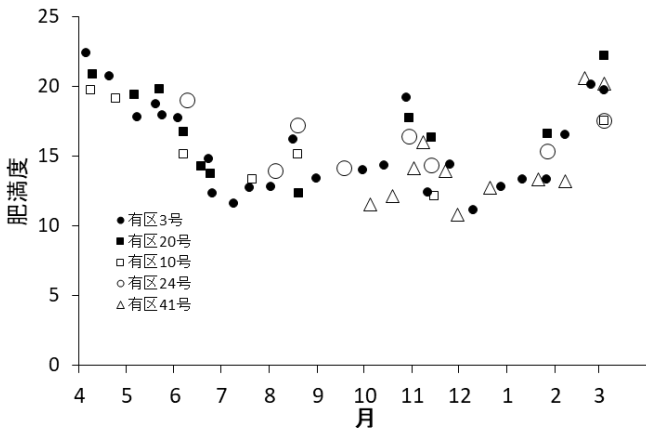
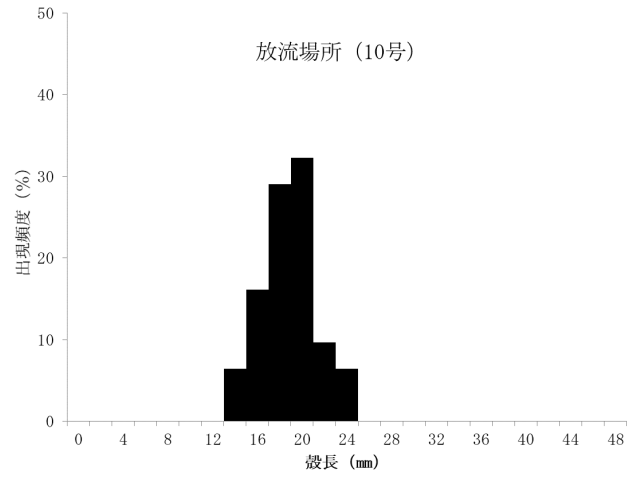
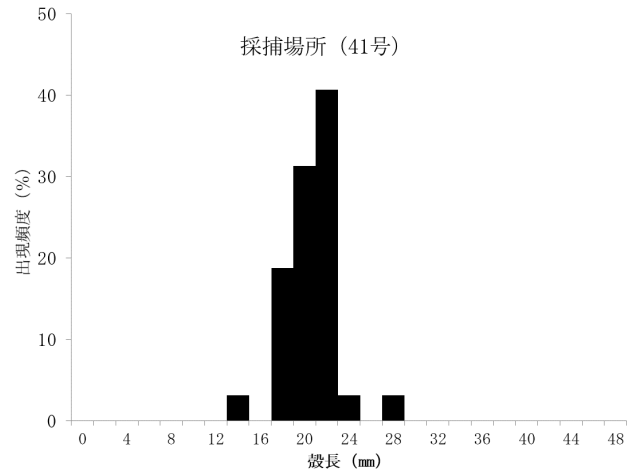


図7 放流場所および採捕場所のアサリ肥満度の推移

図9 放流場所および採捕場所のアサリ殻長別出現割合

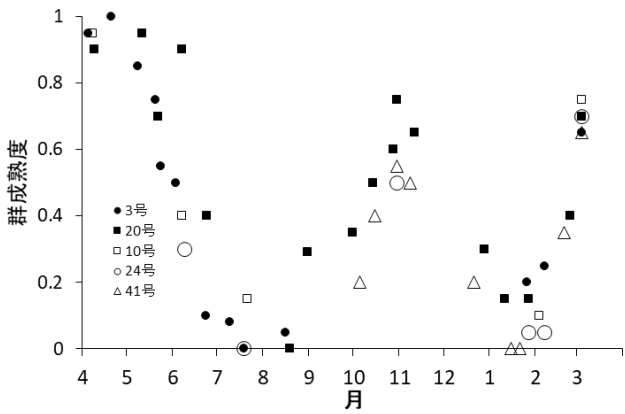


図8 放流場所および採捕場所の群成熟度の推移

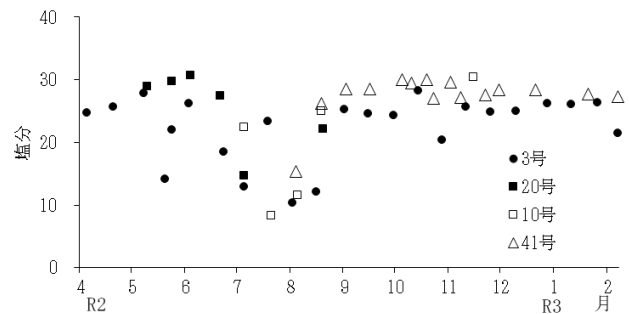


図10 放流場所および採捕場所の表層塩分の推移

令和2年7月末に8.4と最も低い値となった。

次に底質の割合を図11に示す。有区3号の底質は、調査期間中全て砂泥質であった。有区20号の底質は、砂質47%、砂泥質53%であった。有区41号の底質は、砂質25%、砂泥質75%であった。有区10号の底質は、砂質15%、砂泥質84%、泥質1%であった。有区24号の底質は砂質67%、砂泥質33%であった。

#### 4. アサリの母貝場造成調査

##### (1) 過年度に設置した着底基質の移殖

図2に示した漁場で、令和2年5月から9月にかけて、過年度に設置した砂利袋の回収および放流を実施した。延べ198隻が作業を行い、回収および放流を行った砂利袋は約7,920ネットとなった。

放流後の追跡調査を令和2年5月および11月に放流場所と対照区で行った。

5月に行った追跡調査の結果を図12～図14に示した。アサリ生息密度は放流箇所では48～94,578個/㎡であり、有区24号で94,578個/㎡と最も高かった。一方対照区では0～36,978個/㎡と放流区に比べ、アサリ生息密度が低かった(図12)。

放流箇所の殻長組成を図13に示した。有区9号では殻長24～28mmにモードが確認された。有区24号では殻長10～12mmのモードの他に殻長38～40mmのモードが確認された。有区301号についても殻長24～26mmおよび32～34mmのアサリが確認された。有区303号については殻8～10mmにモードが確認された。また、28～32mm、36～38mmに小さいモードが確認された。

放流箇所の肥満度を図14に示した。いずれの地点においても12を超えており、十分な栄養状態にあると考えられた。特に有区9号、301号については身入りが良好とされる15を超え、また有区24号についてはたいへん身入りがよく太っているとされる20を超えていた。

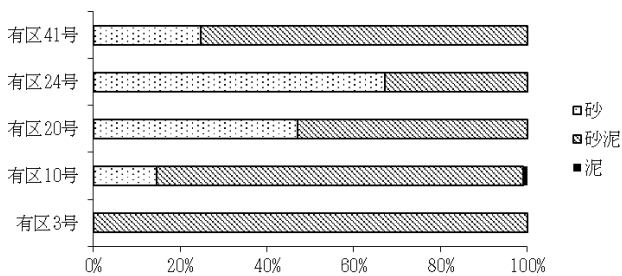


図11 放流場所および採捕場所の底質の割合

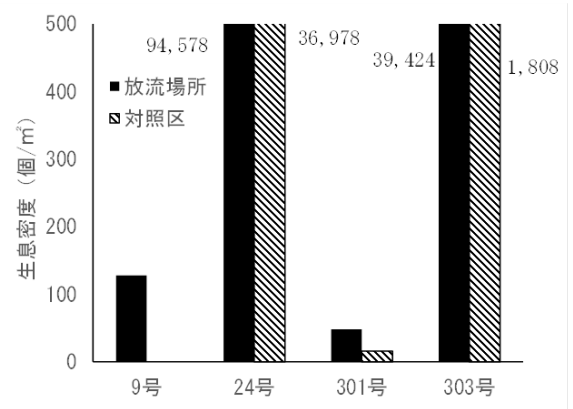


図12 砂利袋放流場所のアサリ生息密度 (5月)

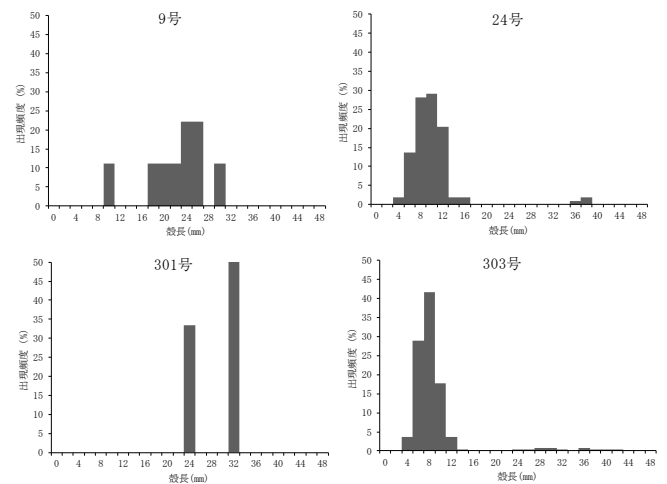


図13 砂利袋放流場所のアサリ殻長組成 (5月)

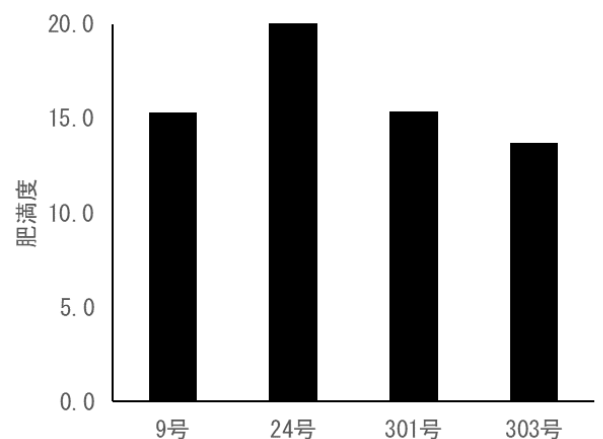


図14 砂利袋放流場所のアサリ肥満度 (5月)

11月に行った追跡調査の結果を図15～図17に示した。アサリ生息密度は放流箇所では0～208個/m<sup>2</sup>であり、有区24号で208個/m<sup>2</sup>と最も高かった。一方対照区では0個/m<sup>2</sup>とアサリの生息が見られなかった(図15)。

放流箇所の殻長組成を図16に示した。有区24号では殻長18～20mmをモードとするアサリが確認された。有区303号では22～24mmをモードとするアサリが確認された。

放流箇所の肥満度を図17に示した。アサリの確認された地点については、いずれの地点でも5月と同様12を超えており、十分な栄養状態にあると考えられた。特に有区303号では身入りが良好とされている15を超えていた。

調査期間のうち7、8月の大牟田の降水量および満潮時に測定した大牟田沖の塩分の推移を図18、19に示した。なお、大牟田の降水量データは気象庁のHP(<https://www.jma.go.jp/jma/index.html>)を参考にした。7月6日に388.5mmの大雨が降り、それに伴い漁場の塩分低下が起こった。低塩分状態は長期間続き、8/6ようやく20を上回った。

### (2) 新たな着底基質の設置

図3に示した漁場で、令和2年12月から令和3年1月にかけて、着底基質の設置作業を行った。作業は延べ100隻で行い、3,500袋の砂利袋と3,500袋のパームヤシ入り砂利袋の計7,000袋の着底基質を漁場に設置した。

令和3年2月に設置後の追跡調査を実施した。設置後わずか1～2か月にも関わらず、着底基質には殻長1mm未満のアサリの初期稚貝の着底が確認された。着底した初期稚貝の個数を図20に示した。砂利袋には袋当たり最大248個、平均109個の初期稚貝が、パームヤシ入り砂利袋には袋当たり最大300個、平均173個の初期稚貝が確認された。着底したアサリの殻長別出現頻度を図21に示した。砂利袋では殻長0.25～0.5mm区が約45%、0.5～1.0mm区が約55%であった。パームヤシ入り砂利袋では殻長0.25～0.5mm区が約32%、0.5～1.0mm区が約68%であった。また、2月の追跡調査時に、設置した砂利袋およびパームヤシ入り砂利袋に付着物が確認されたため、追跡調査と同時にネットの洗浄を実施した。

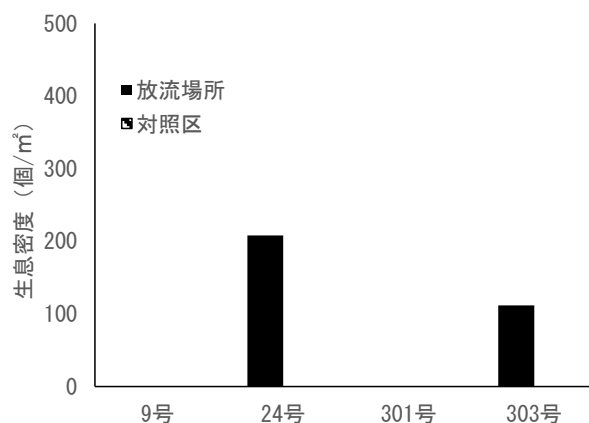


図15 砂利袋放流場所のアサリ生息密度(11月)

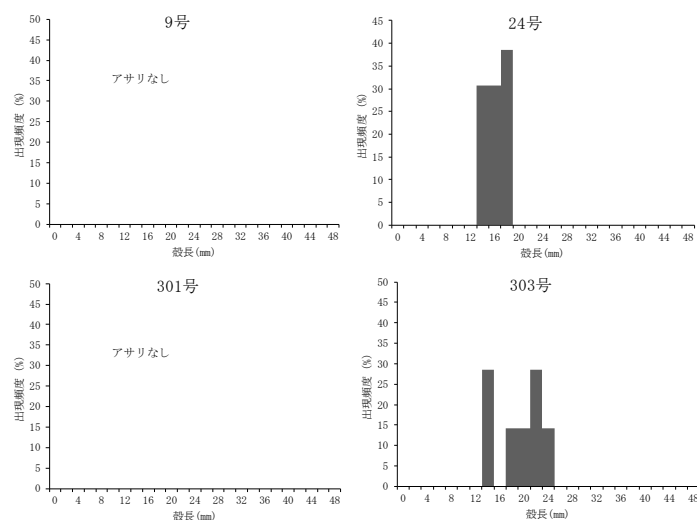


図16 砂利袋放流場所のアサリ殻長組成(11月)

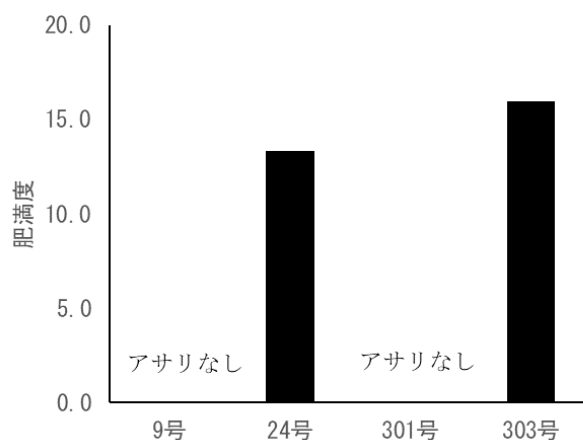


図17 砂利袋放流場所のアサリ肥満度(11月)



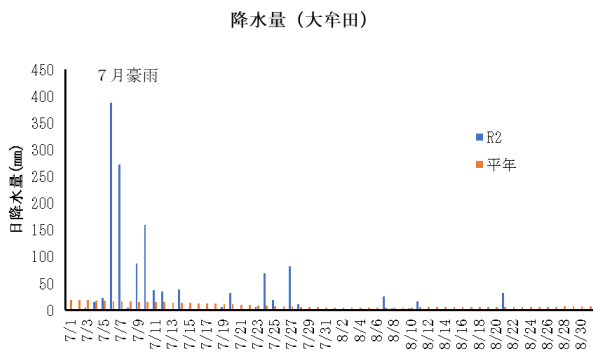


図 18 7, 8 月の日降水量 (大牟田)

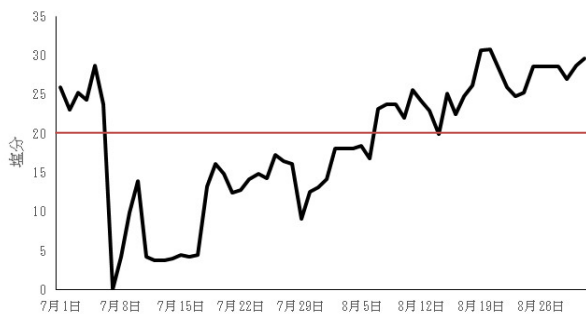


図 19 7, 8 月の塩分推移 (大牟田沖)

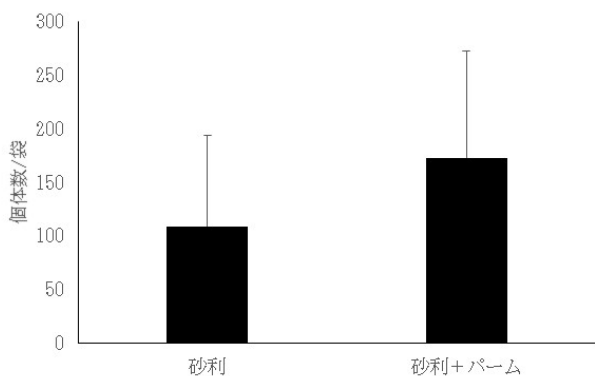


図 20 着底基質内の初期稚貝の個体数

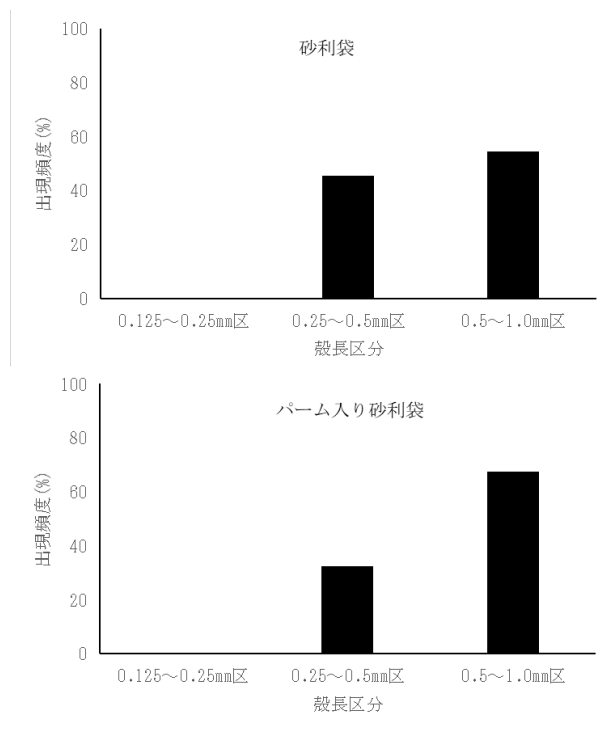


図 21 アサリの殻長別出現頻度

## 5. アサリ着底基質の設置と追跡調査

### (1) 令和元年度に設置したパームヤシ袋の追跡調査

追跡調査を令和 2 年 7 月 28 日から 8 月 3 日にかけて行った。回収したパームヤシ袋に付着したパームヤシ 1 個 (250g) 当たりのアサリ平均個体数を図 22 に示した。有区 2 号では上部に設置したパームヤシ袋(以下, 上部)で 0 個~1 個のアサリが確認されたが, 下部に設置したパームヤシ袋 (以下, 下部) ではアサリが確認されなかった。有区 302 号では, 上部では 0 個~34 個, 平均 13 個, 下部では 0~3 個, 平均 2 個のアサリが確認された。有区 47 号では上部で 14 個~108 個, 平均 72 個, 下部では 3~10 個, 平均 6 個のアサリが確認された。

着底したアサリの殻長組成を図 23 に示した。有区 2 号では上部で殻長 12~14mm のアサリが確認された。有区 302 号では上部で殻長 8~10mm をモードとするアサリが, 下部では付着数は少なかったものの, 4~8mm, 10~14mm, 16~18mm をモードとするアサリが確認された。有区 47 号では上部で 8~12mm, 下部では 6~8mm, 18~20mm, 26~28mm をモードとするアサリが確認された。

(2) パームヤシ袋の設置及び追跡調査（令和2年度設置）

図3に示した漁場で令和2年8月3日に、パームヤシ袋5,040袋の設置作業を行った。

設置は小潮の満潮時に行い、パームヤシ袋の高さが地盤高で約100～150cm程度になるように1支柱あたり4袋のパームヤシ袋を設置した。

追跡調査を令和3年1月18～21日に実施した。全ての漁場で、殻長1mm未満の初期稚貝が確認された。パームヤシ袋あたりのアサリの平均付着数を図24に示した。支柱上部（地盤高150cm程度）に設置したパームヤシ袋には、有区2号では0～78個/袋で平均13個/袋、有区5号では0個～116個/袋で平均19個/袋、有区7号では0～500個/袋で平均135個/袋、有区47号では0～197個/袋で平均33個/袋のアサリ初期稚貝が確認された。一方、支柱下部（地盤高100cm程度）に設置したパームヤシ袋には、有区2号では0～179個/袋で平均45個/袋、有区5号では0～61個で平均31個/袋、有区7号では0～338個/袋で平均72個/袋、有区47号では0～125個/袋で平均30個/袋のアサリ初期稚貝が確認された。

図25に支柱上部に設置したパームヤシ袋に着底した初期稚貝の殻長別出現頻度を示した。有区2号では出現したアサリの全てが0.25～0.5mm区であった。有区5号では出現したアサリの全てが0.5～1mm区であった。一方、有区7号では0.25～0.5mm区が約81%と最も多かった。有区47号では出現したアサリの全てが0.25～0.5mm区であった。図26に支柱下部に設置したパームヤシ袋に着底した初期稚貝の殻長別出現頻度を示した。有区2号では0.5～1mm区が66%と最も多かった。有区5号では0.25～0.5mm区が約62%と最も多く、有区7号でも0.25～0.5mm区が約76%と最も多かった。有区47号では0.5mm～1.0mm区が約79%と最も多かった。

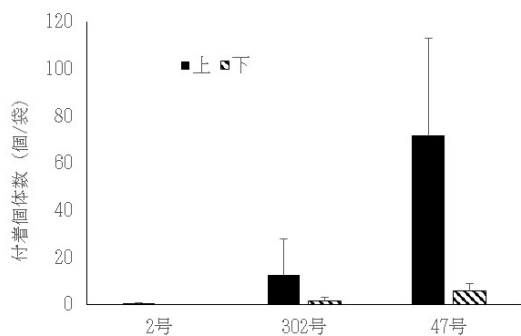


図22 令和元年度に設置したパームヤシ袋のアサリ平均付着個体数

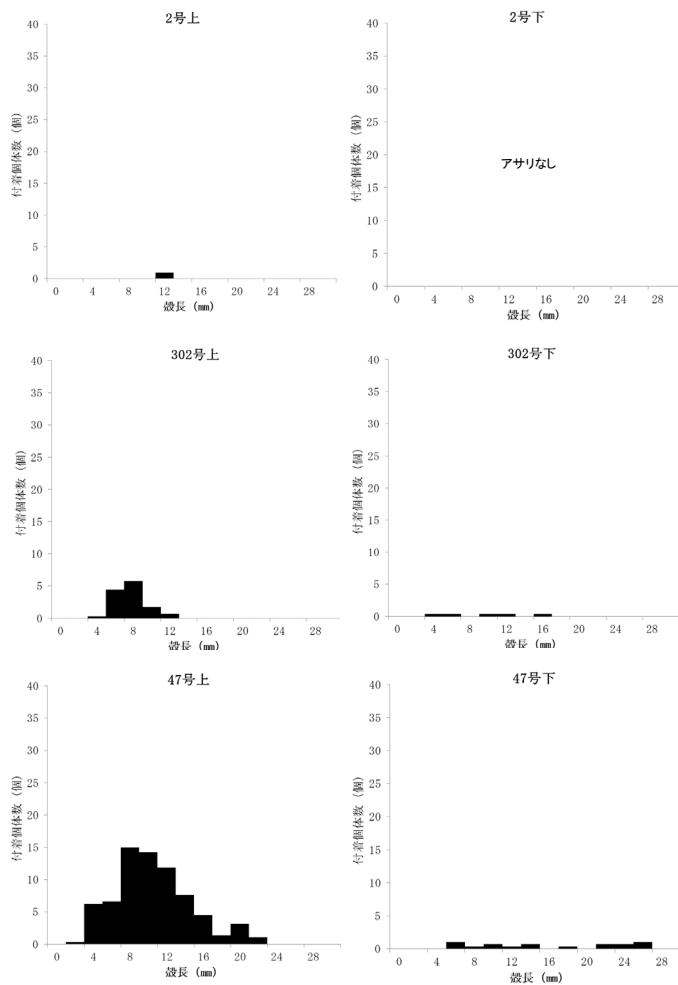


図23 令和元年度に設置したパームヤシ袋に付着したアサリの殻長組成

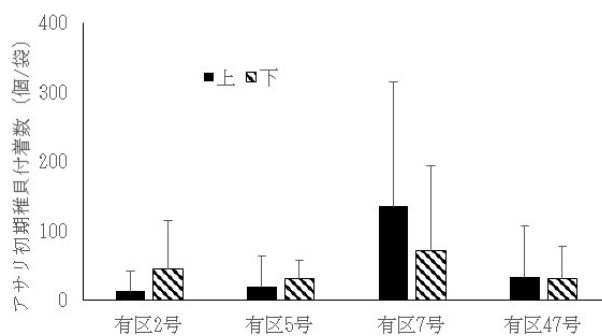


図24 令和2年度に設置したパームヤシ袋のアサリ初期稚貝個体数

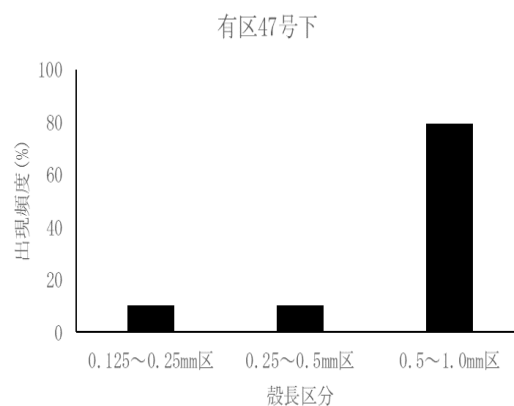
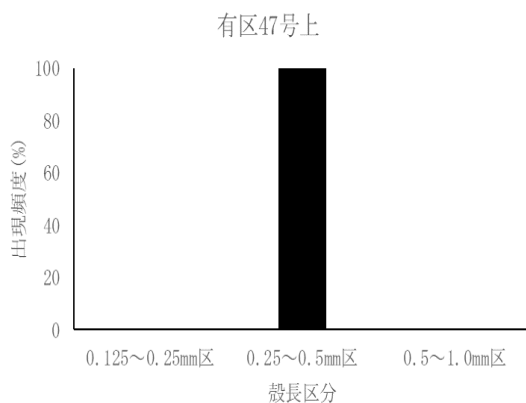
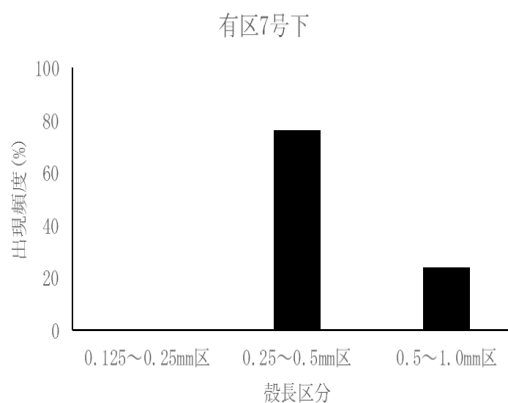
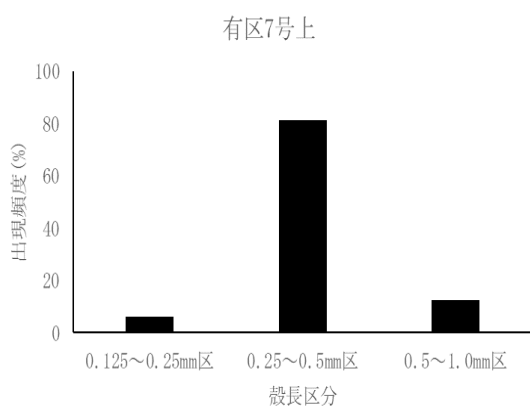
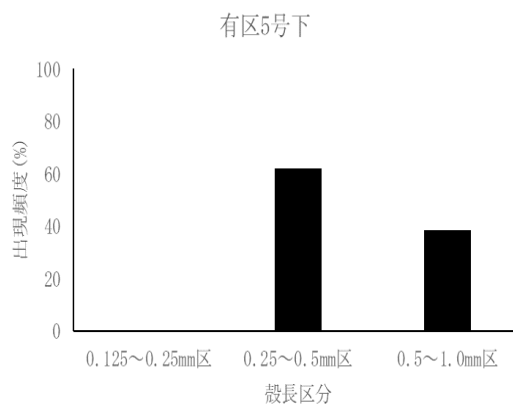
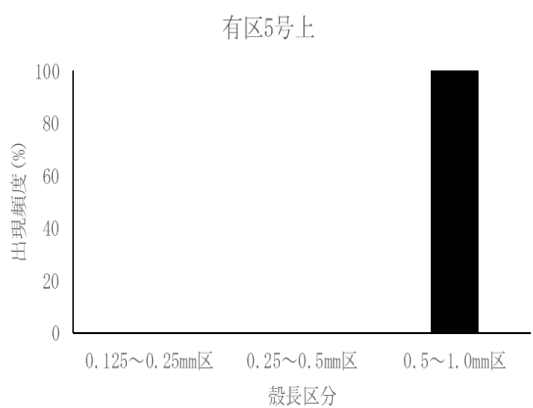
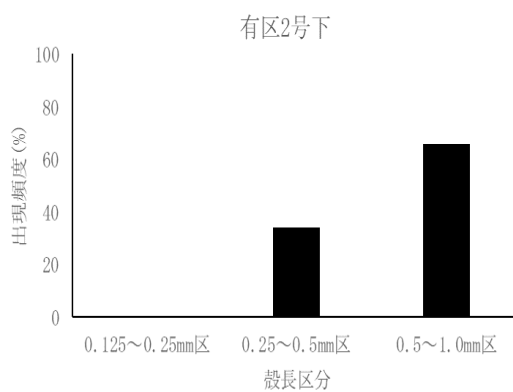
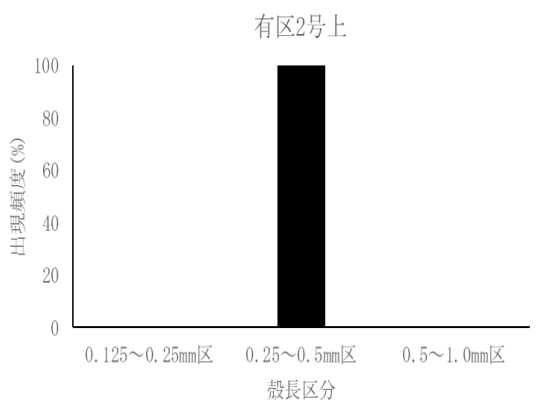


図 25 令和 2 年度に設置した支柱上部のアサリ初期稚貝殻長別出現頻度

図 26 令和 2 年度に設置した支柱下部のアサリ初期稚貝殻長別出現頻度

また、有区 47 号のパームヤシ袋にはアサリ初期稚貝の他に、水産有用種であるサルボウの稚貝の付着が見られた。有区 47 号におけるサルボウの付着数および殻長を表 4 に示した。サルボウの付着は支柱上部で 7~45 個/袋で平均 20 個/袋、支柱下部で 0~64 個/袋で平均 31 個/袋であった。付着したサルボウの平均殻長は支柱上部で 13.1mm、支柱下部で 11.5mm の稚貝であった。

表 4 令和 2 年度に設置したパームヤシ袋に付着したサルボウ付着数および殻長

場所	設置高さ	サルボウ付着数(個/袋)	サルボウ平均殻長(mm)
有区47号	上	20 (±14)	13.1
	下	31 (±20)	11.5

( )内は標準偏差

次に、1月調査時におけるパームヤシの残存量を図 27 に示した。パームヤシの残存量は上部、下部とも有区 2 号が最も少なかった。一方で有区 5 号、7 号、47 号については比較的多くのパームヤシの残存が見られ、特に有区 5 号や 47 号の下部設置については湿重量にして、1,000g 以上のパームヤシの残存が見られた。

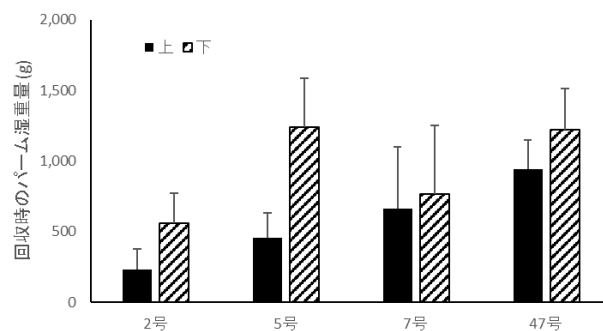


図 27 令和 2 年度に設置したパームヤシの残存量

# 有明海環境改善事業

## (2) タイラギ調査

江崎 恭志・合戸 賢利・山田 京平

有明海沖合域においては、近年、着底稚貝は発生するものの短期間で生息が見られなくなる他、成貝についても夏場に発生する貧酸素水塊によるへい死、原因不明の立ち枯れへい死などによって資源状態が著しく悪化している。その結果、平成27年度から実施されているタイラギの浮遊幼生調査においても、全体の出現密度が低いことが明らかになった。

タイラギ資源回復のためには、母貝量を増やし有明海全体の浮遊幼生量を増大させる必要がある。

本事業では、海底に育成ネットを用いた母貝育成場を設置、育成期間中の生残・成長・産卵状況調査を行い、その機能を検証するとともに、沖合のタイラギ資源量・底質及び底層水の広域調査を行い、タイラギ分布とその生息環境（底質・餌料）の関係について検討した。

### 方法

#### 1. 母貝育成場機能調査

調査には、水産研究・教育機構が有明海産親貝から種苗生産した稚貝を大牟田市三池港内で垂下式により中間育成した稚貝を用い、海中育成ネット及びカゴの2手法で行った。

海中育成ネットは、73 cm×52 cm (0.5 分メッシュ) の3 段ポケットネットにシリコン系の付着物防止剤を塗布し、表裏2枚を重ね合わせ、その上部に浮子を、下部には海底設置用のフック付きロープを取り付けたものを作成、潜水器漁業者によりネット中心部が海底から1m程浮いた状態になるよう、海底に打ち込んだ長さ約1mの丸カンにフックで取り付けられた(図1)。

カゴは、長さ56 cm・幅39 cm・高さ28 cmのプラスチック製メッシュコンテナに育成基質のアンスラサイトを深さ18cmになるように入れ、食害防止のため有孔の蓋を取り付けたものを、海底に打ち込んだ約1mの丸カンに固定または海底に埋設した(図2)。

設置箇所は、大牟田市沖合の三池島(水深約7m)および峰の洲(同7m)、及び柳川市地先の有区10号(水深0m)の3カ所とし(図3)、三池島と峰の洲の2カ所では海中育成ネット、カゴの2手法で、有区10号ではカ

ゴのみで調査を行った。

三池島、峰の洲の調査点には周辺を航行する船舶の安全確保のため、各設置箇所には太陽電池式点滅ブイを設置した。

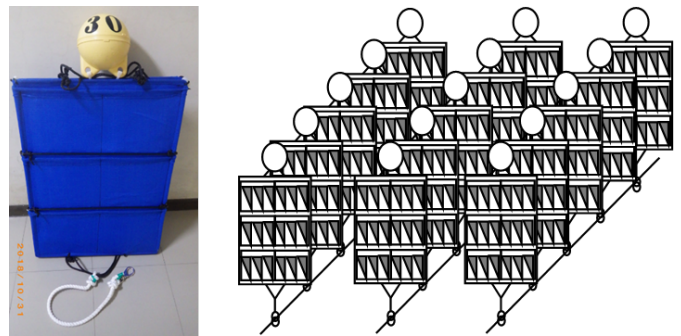


図1 海中育成ネットおよびその設置状況



図2 カゴおよびその設置状況

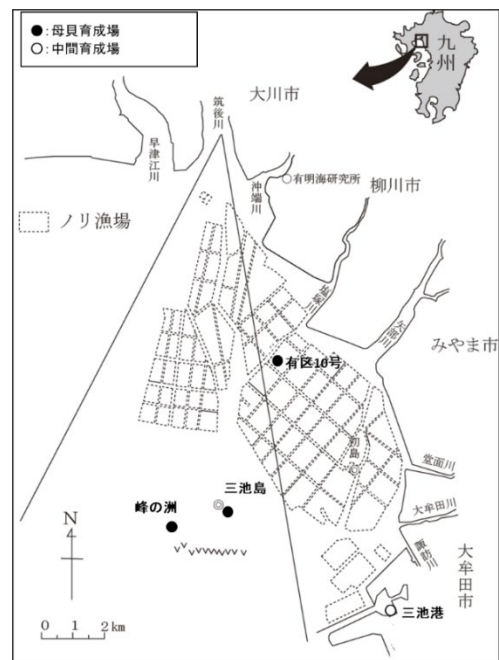


図3 母貝育成場の設置箇所

海中育成ネットは、目詰まりが見られた場合は、適宜潜水器漁業者により船上に上げ、水中ポンプによる水流で洗浄し、再設置を行った。カゴは、蓋の目詰まりが見られた場合は、適宜蓋を清掃した。その際にへい死に伴う収容数の減少があれば、随時補充を行った。

追跡調査時には、生残数の計数と殻長の測定を行った。さらに令和元年産貝については、殻を透かして目視することにより生殖腺の着色の有無を確認し、生殖腺の着色がみられた個体数の割合を生殖腺着色率とした。

## 2. 広域生息環境調査

### (1) 広域調査

令和2年11月4～7日と3年2月6～9日に、福岡県沖の58地点（図4・表1）で広域調査を行った。底質はアクリルパイプ（φ38mm×30cm）を用いて柱状採泥を、底層海水は海底直上の採水を行った。

底質試料は浮泥厚の測定を行った。11月では底質分析を実施し、採泥深度0～5cmの底泥をアクリルパイプから取り出し、酸揮発性硫化物量・強熱減量・泥分率・中

央粒径値を測定した。海水試料は、クロロフィルa濃度およびフェオ色素濃度の分析を行った。

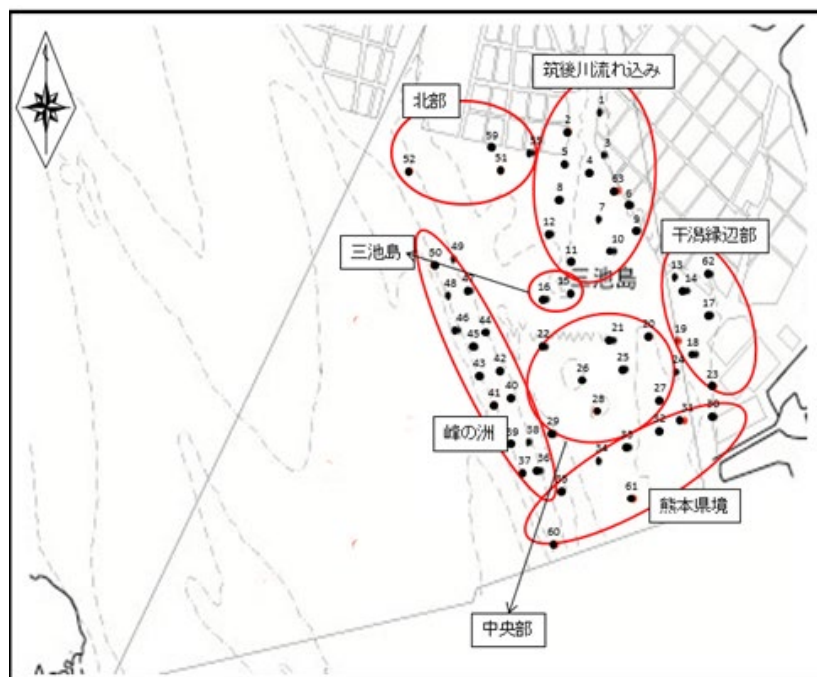
タイラギの分布状況については、3分間の潜水により発見した貝をすべて持ち帰り、殻長・殻高・殻付き重量を測定した。

### (2) 定点調査

令和2年6月～3年2月に、代表的なタイラギ漁場であった大傘田沖と峰の洲の2点において、潜水器漁業者により、各点毎月1回・計10回柱状採泥・採水を実施した。広域調査と同様の方法で、底質の浮泥厚・酸揮発性硫化物量・強熱減量および底層海水のクロロフィルa・フェオ色素を測定した。

タイラギの生息状況については、潜水により40㎡のライン採取調査を行い、その殻長・殻高・殻付き重量を測定した。

さらに、大傘田沖においては、溶存酸素飽和度(DO)・クロロフィル蛍光値・濁度の連続観測を実施し、潜水器漁業者によりセンサーの設置・清掃・回収作業を30回実施した。



※点番号53, 54, 56～58は欠番

図4 広域調査定点

表 1 広域調査定点の緯度経度

点番号	世界測地系				日本測地系			
	緯度latitude	経度longitude	緯度latitude	経度longitude	緯度latitude	経度longitude	緯度latitude	経度longitude
1	33	04.293	130	21.852	33	04.093	130	21.991
2	33	04.199	130	21.457	33	03.998	130	21.596
3	33	03.808	130	21.923	33	03.608	130	22.062
4	33	03.680	130	21.683	33	03.479	130	21.822
5	33	03.818	130	21.250	33	03.618	130	21.389
6	33	03.287	130	22.313	33	03.086	130	22.452
7	33	03.173	130	21.770	33	02.973	130	21.909
8	33	03.355	130	21.262	33	03.154	130	21.401
9	33	02.955	130	22.541	33	02.754	130	22.681
10	33	02.677	130	21.878	33	02.476	130	22.017
11	33	02.522	130	21.284	33	02.321	130	21.422
12	33	02.745	130	21.005	33	02.544	130	21.144
13	33	02.516	130	22.984	33	02.316	130	23.122
14	33	02.253	130	23.313	33	02.053	130	23.452
15	33	02.218	130	21.255	33	02.018	130	21.394
16	33	02.200	130	20.952	33	01.999	130	21.090
17	33	01.922	130	23.537	33	01.721	130	23.676
18	33	01.474	130	23.332	33	01.273	130	23.471
19	33	01.707	130	22.912	33	01.506	130	23.051
20	33	01.863	130	22.481	33	01.663	130	22.621
21	33	01.746	130	21.800	33	01.546	130	21.939
22	33	01.731	130	20.829	33	01.531	130	20.967
23	33	01.114	130	23.547	33	00.913	130	23.686
24	33	01.366	130	22.873	33	01.166	130	23.012
25	33	01.487	130	21.905	33	01.286	130	22.044
26	33	01.233	130	21.278	33	01.033	130	21.417
27	33	00.871	130	22.830	33	00.671	130	22.969
28	33	00.850	130	21.783	33	00.649	130	21.922
29	33	00.619	130	21.059	33	00.418	130	21.197
30	33	00.576	130	23.583	33	00.376	130	23.722
31	33	00.589	130	23.297	33	00.387	130	23.436
32	33	00.512	130	22.768	33	00.311	130	22.907

点番号	世界測地系				日本測地系			
	緯度latitude	経度longitude	緯度latitude	経度longitude	緯度latitude	経度longitude	緯度latitude	経度longitude
33	33	00.446	130	22.341	33	00.246	130	22.481
34	33	00.282	130	21.908	33	00.081	130	22.047
35	32	59.943	130	21.392	32	59.742	130	21.530
36	33	00.175	130	20.757	32	59.974	130	20.895
37	33	00.165	130	20.516	32	59.964	130	20.655
38	33	00.572	130	20.608	33	00.371	130	20.747
39	33	00.582	130	20.321	33	00.381	130	20.460
40	33	01.102	130	20.355	33	00.901	130	20.494
41	33	01.036	130	20.092	33	00.836	130	20.230
42	33	01.377	130	20.252	33	01.176	130	20.390
43	33	01.301	130	19.920	33	01.101	130	20.059
44	33	01.765	130	20.080	33	01.564	130	20.219
45	33	01.528	130	19.805	33	01.328	130	19.944
46	33	01.850	130	19.644	33	01.649	130	19.782
47	33	02.226	130	19.872	33	02.026	130	20.010
48	33	02.219	130	19.518	33	02.018	130	19.657
49	33	02.568	130	19.746	33	02.368	130	19.885
50	33	02.576	130	19.404	33	02.376	130	19.544
51	33	03.755	130	20.510	33	03.554	130	20.649
52	33	03.669	130	18.879	33	03.468	130	19.017
53	欠番							
54	欠番							
55	33	03.927	130	20.817	33	03.726	130	20.956
56	欠番							
57	欠番							
58	欠番							
59	33	04.008	130	20.191	33	03.808	130	20.330
60	32	59.150	130	21.064	32	58.949	130	21.202
61	32	59.548	130	22.503	32	59.347	130	22.642
62	33	02.390	130	23.587	33	02.189	130	23.726
63	33	03.452	130	22.163	33	03.251	130	22.302

結果

(1) 平成 30 年産貝

令和元年 6 月までに移植した平成 30 年産貝は、昨年度は大きな減耗はなく、年度当初の育成数は 1,416 個であった。しかし、令和 2 年 7 月豪雨に伴う出水により、海域の塩分濃度が低下、特に有区 10 号付近の干潟域では豪雨直後から 11 日間にわたり塩分が 2 未満と極めて低い状態となった影響で、有区 10 号に移植した母貝は全てへい死し、全体の育成数は合計 400 個台まで減耗した。

沖合である三池島、峰の州でも豪雨直後の減耗は少なかったものの、その後塩分躍層形成による海底付近の貧酸素状態が 1 カ月程度継続したことから徐々に数を減じ、1 月末時点で 31 個まで減少した(図 5)。これらの母貝は、令和 3 年度種苗生産に用いるため、1 月末に漁場から回収した。

平均殻長は、年度当初に 148 mm、産卵期の 6 月に 169

mm、1 月末に 194 mm となった(図 6)。

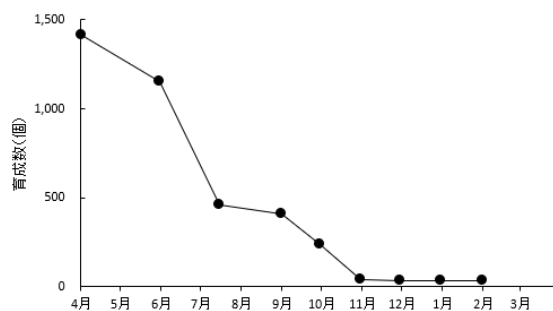


図 5 平成 30 年産貝の育成数の推移

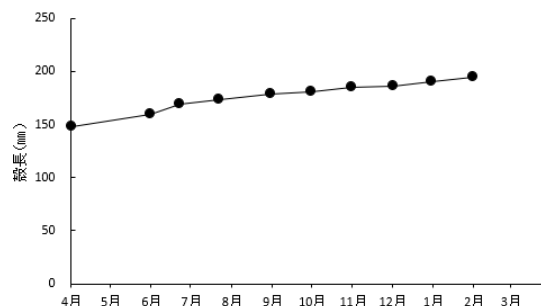


図 6 平成 30 年産貝の殻長の推移

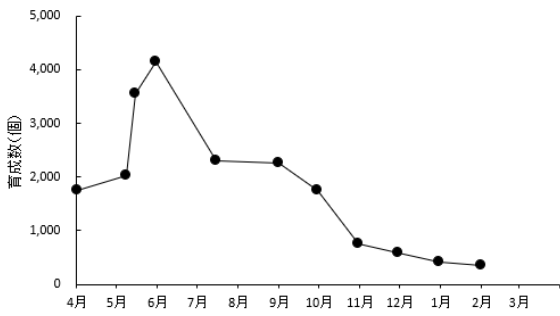


図7 令和元年産貝育成数の推移

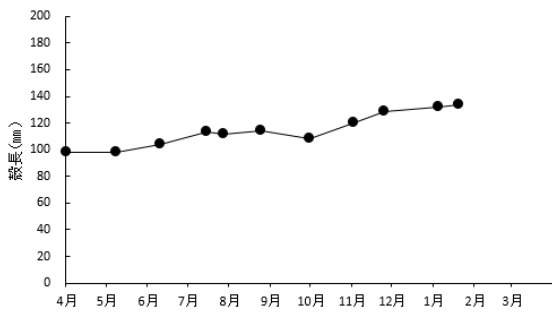


図8 令和元年産貝の殻長の推移

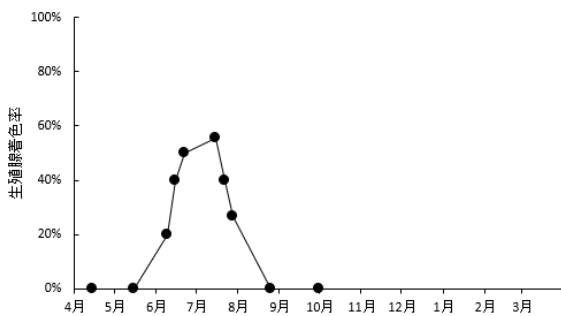


図9 令和元年産貝の生殖腺着色率の推移

(2) 令和元年産貝

令和元年産貝は前年度の2月から移植を開始し、年度当初の育成数は1,756個だった。今年度の母貝育成場への移植は5月から開始し、同月末時点の育成数は4,152個に達した。しかし、平成30年産貝と同様、7月豪雨の影響で干潟域が全滅、沖合域も徐々に減耗したことから、1月末では342個まで減少した(図7)。令和元年産貝についても令和3年度の種苗生産用親貝として使用するため1月末に母貝育成場から回収した。

平均殻長は、年度当初に98mm、産卵期の6月に104mm、1月末に134mmとなった(図8)。

生殖腺は5月まで着色が見られなかったが、6月には生腺着色率は5割、7月上旬に6割と最大になり、その後低下し、8月以降は着色が確認されなくなった(図9)。

(2) 令和2年産貝

母貝育成場への移植は成長の良い個体から、令和3年1月に開始し、3月上旬までに育成数は7,560個に達した(図10)。

平均殻長は2月中旬に53mmとなった(図11)。

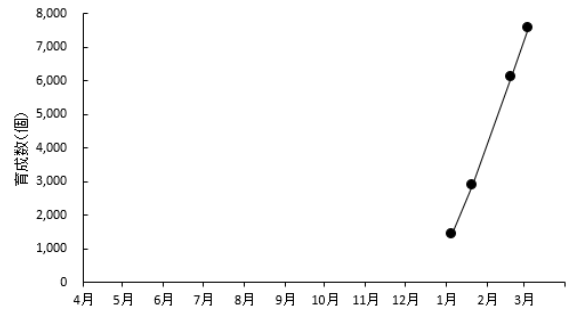


図10 令和2年産貝の育成数の推移

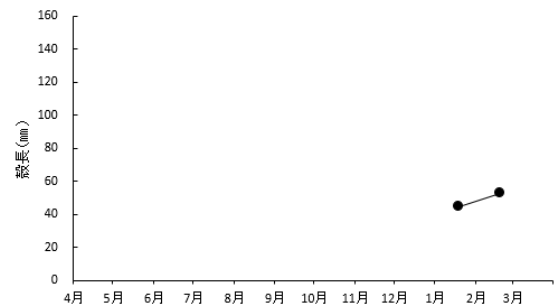


図11 令和2年産貝の殻長の推移

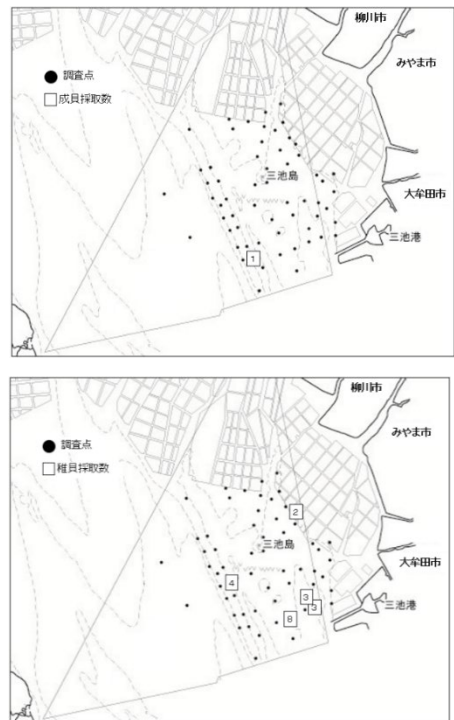


図12 タイラギ分布状況(2月のみ確認)



## 2. 広域生育環境調査

### (1) 広域調査

成貝（殻長 15 cm 以上）及び稚貝の分布状況を図 12 に示した。11 月は成貝・稚貝とも全調査点で確認されなかった。2 月は成貝が 1 調査点で 1 個体、稚貝は 5 調査点で 20 個体が確認され、資源量は若干量と推定された。

浮泥厚を図 13 に示した。11 月は干潟縁辺部・中央部・熊本県境の 3 地点、2 月は中央部の 1 地点で 10mm を上回っていたが、それ以外は全て 10 mm 未満であった。

酸揮発性硫化物量を図 14 に示した。筑後川流れ込み・北部・干潟縁辺部・中央部では 0.2mg/g-dry 以上、峰の洲・三池島・熊本県境では 0.1mg/g-dry 以下であった。

強熱減量を図 15 に示した。筑後川流れ込み・北部・干潟縁辺部・三池島・中央部・熊本県境では 5～9%、峰の洲では 5% 未満であった。

泥分率を図 16 に示した。筑後川流れ込み・北部・干潟縁辺部・三池島・中央部・熊本県境では 50% 以上、峰の洲・熊本県境では 30% 未満であった。

中央粒径値を図 17 に示した。筑後川流れ込み・北部・三池島・中央部では 3 以上、峰の洲・干潟縁辺部・熊本県境では 2 未満であった。

クロロフィル a 濃度を図 18 に示した。11 月では 1.1～2.2  $\mu\text{g/L}$  であり、三池島で最も高かった。2 月では 1.6～5.0  $\mu\text{g/L}$  であり、筑後川流れ込みで最も高かった。

フェオ色素濃度を図 19 に示した。11 月では 1.5～4.6  $\mu\text{g/L}$  であり、三池島で最も高かった。2 月では、1.6～3.0  $\mu\text{g/L}$  であり、北部で最も高かった。

### (2) 定点調査

調査結果を図 20 に示した。浮泥厚の平均は 5mm 前後であり、調査点による大きな差は認められなかった。最大値は 6 月の峰の洲において 10 mm であり、10 月以外は両地点とも 10 mm 以下で推移した。

酸揮発性硫化物量の平均は大牟田沖で 0.07mg/g-dry、峰の洲で 0.03mg/g-dry であり、最大値を見ても 9 月の大牟田沖で 0.11mg/g-dry と、0.2mg/g-dry を上回ることはなかった。

強熱減量の平均は大牟田沖で 5.8%、峰の洲で 4.1% であった。大牟田沖は 6%、峰の洲は 4% 前後で推移した。

泥分率の平均は大牟田沖で 29.1%、峰の洲で 15.1% であった。両地点とも調査期間を通じて 40% 以下で推移した。

中央粒径値の平均は大牟田沖で 2.41、峰の洲で 2.05 であった。両地点とも調査期間を通じて 3.0 以下で推移

した。

クロロフィル a 濃度の平均は大牟田沖で 3.0  $\mu\text{g/L}$ 、峰の洲で 2.4  $\mu\text{g/L}$  であった。両地点とも調査期間を通じて 6.0  $\mu\text{g/L}$  以下で推移した。

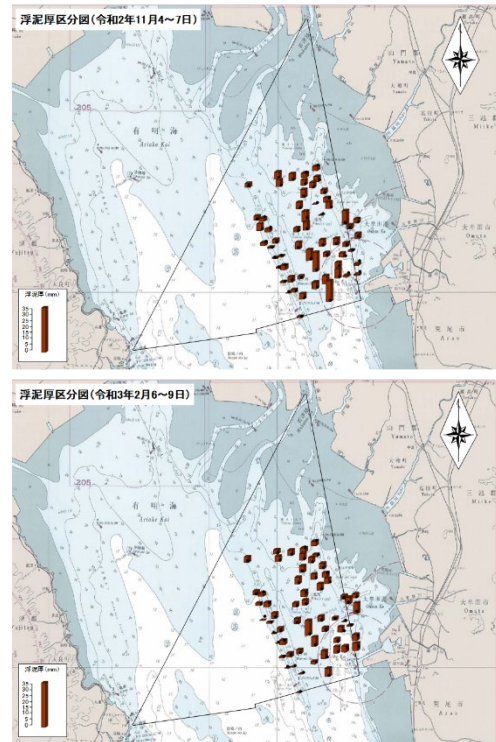


図 13 浮泥厚

(上段：11月 下段：2月)

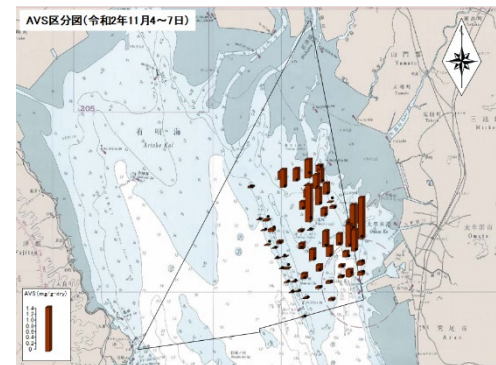


図 14 酸揮発性硫化物量

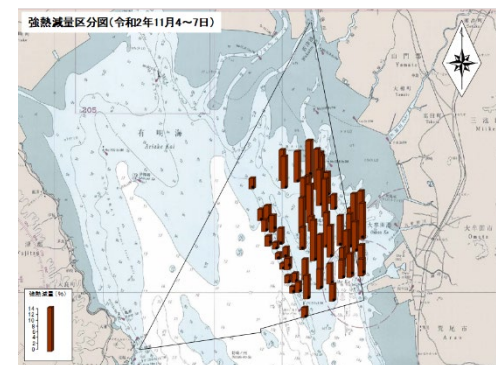


図 15 強熱減量

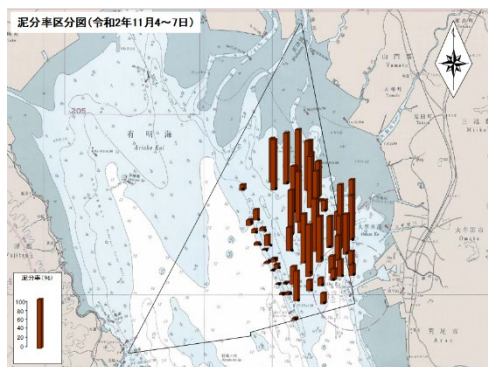


図 16 泥分率

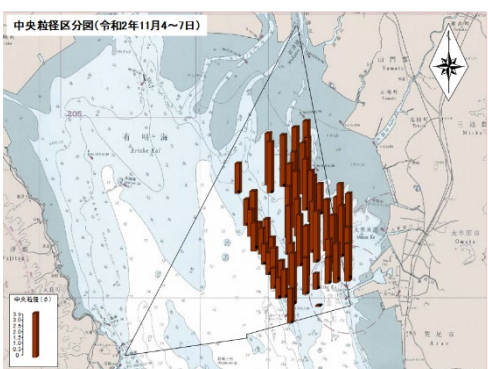


図 17 中央粒径値

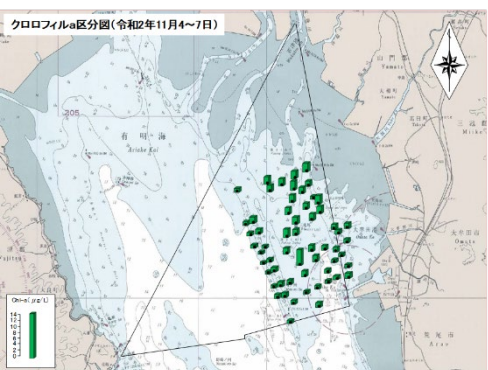


図 18 クロロフィル濃度  
(上段:11月 下段:2月)

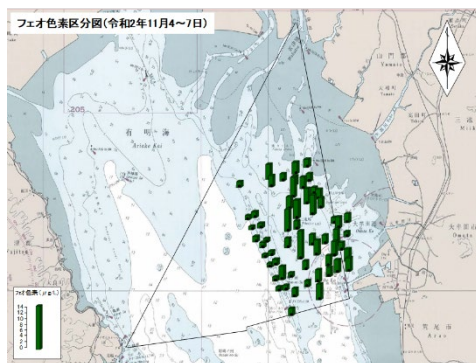
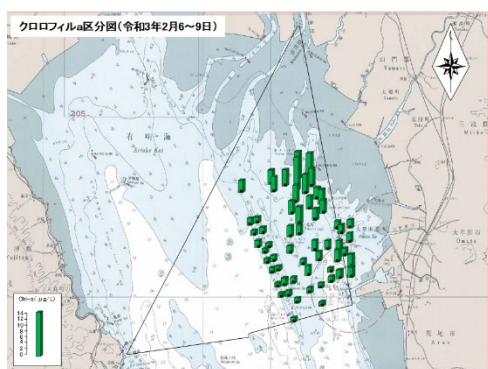


図 19 フェオ色素濃度  
(上段:11月 下段:2月)

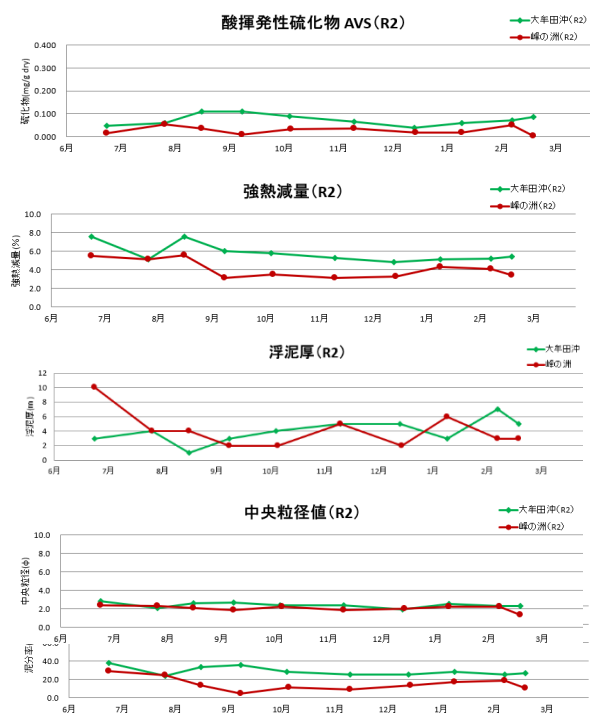
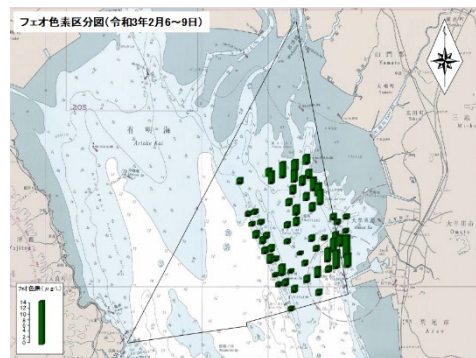


図 20-① 定点調査結果(底質)

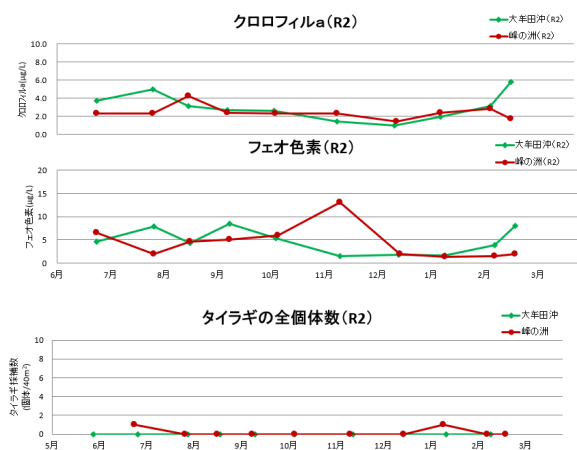


図 20-② 定点調査結果(水質・タイラギ個体数)

フェオ色素濃度の平均は大牟田沖で  $4.7 \mu\text{g/L}$ 、峰の洲で  $4.4 \mu\text{g/L}$  であった。峰の洲で 11月に  $13.0 \mu\text{g/L}$  を示した以外では、両地点とも調査期間を通じて  $10 \mu\text{g/L}$  以下で推移した。

タイラギ採捕数は、峰の洲で 6月に成貝を 1 個体、1月に稚貝のみで、大牟田沖では採捕されなかった。

7月に九州全域で発生した令和 2 年 7 月豪雨の前後の期間における大牟田沖の水質連続観測結果を図 21 に示した。大牟田市地先で豪雨のあった 7 月上旬以降、底層の溶存酸素飽和度が 30~40%程度と低い状態が継続した。これは、大量の淡水が短期間に海域に流入した結果、密度躍層が生じ、この成層状態が長期にわたり維持されたことが原因と考えられた。

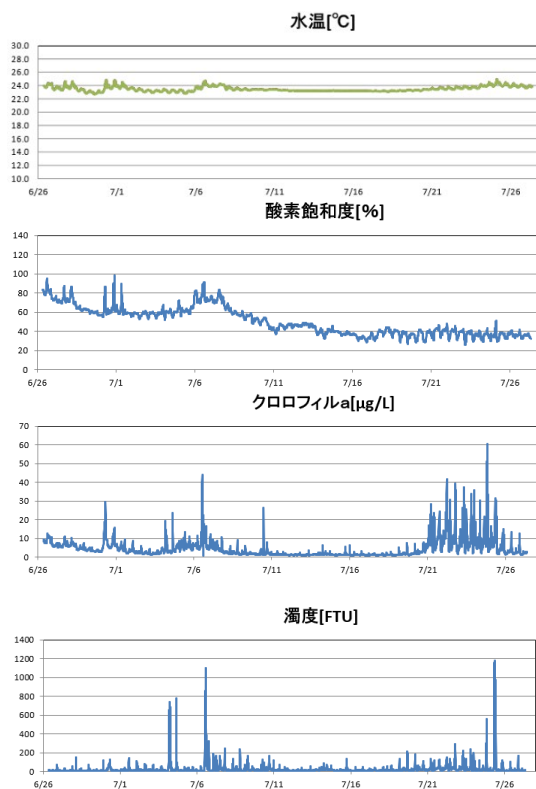


図 21 大牟田沖の 7 月豪雨前後の水質

付表1 広域生息環境調査(広域調査)結果

地点 番号	タイラギ採取数 (成貝)		タイラギ採取数 (稚貝)		浮泥堆積厚 (mm)		酸揮発性 硫化物 (mg/gdry)	強熱減量 (%)	泥分率 (%)	中央粒径 (φ)	クロロフィルa (μg/L)		フェオ色素 (μg/L)		海域区分
	11月	2月	11月	2月	11月	2月	11月	11月	11月	11月	2月	11月	2月		
1					3	3	0.157	5.4	57.0	<3.74	2.3	5.1	2.2	2.4	筑後川流れ込み
2					3	3	0.493	10.3	91.7	<3.74	2.0	7.3	3.2	2.9	"
3					4	2	0.388	8.3	61.4	<3.74	1.6	5.4	2.4	2.5	"
4					4	4	0.396	11.9	98.5	<3.74	1.9	5.7	3.5	2.7	"
5					4	5	0.005	2.4	2.7	1.40	2.7	9.7	2.8	3.5	"
6				2	3	3	0.004	1.7	3.8	0.69	2.3	3.9	2.6	3.2	"
7					0	4	0.485	10.6	98.1	<3.74	1.8	3.9	4.7	2.2	"
8					6	5	0.226	6.7	64.2	<3.74	2.3	5.1	6.0	2.4	"
9					5	4	0.061	4.3	21.6	2.23	2.2	4.0	3.1	4.3	"
10					0	5	0.231	11.2	91.0	<3.74	2.0	3.4	5.9	2.4	"
11					7	4	0.978	10.2	96.9	<3.74	1.9	4.6	5.0	2.5	"
12					5	5	0.226	9.5	89.3	<3.74	2.0	4.0	3.7	1.9	"
13					10	3	0.128	5.0	31.8	2.42	1.5	2.4	1.9	1.7	干潟縁辺部
14					3	5	0.717	10.7	92.1	<3.74	1.3	2.7	3.4	1.4	"
15					6	4	0.011	4.3	22.3	2.71	1.8	2.9	2.6	2.3	三池島
16					3	3	0.057	10.4	88.3	<3.74	2.5	3.4	6.6	1.6	"
17					4	8	1.215	10.7	88.3	<3.74	1.2	2.8	1.6	1.2	干潟縁辺部
18					1	1	0.627	8.8	77.5	<3.74	1.0	2.3	2.4	3.2	"
19					3	0	0.654	9.9	64.8	2.59	1.4	3.2	4.9	2.8	"
20					5	2	0.331	8.9	60.4	<3.74	1.4	2.7	2.7	1.2	中央部
21					5	4	0.464	10.3	94.3	<3.74	1.9	3.2	3.3	1.7	"
22					5	4	0.164	6.6	46.5	3.57	1.8	2.3	2.9	1.3	"
23					1	4	0.095	5.6	26.7	2.90	0.9	3.4	3.3	5.8	干潟縁辺部
24					3	4	0.160	7.9	47.0	3.48	1.0	3.6	4.4	4.1	中央部
25					3	3	0.296	9.3	79.3	<3.74	1.9	2.8	4.6	1.5	"
26					8	11	0.327	12.0	94.0	<3.74	4.7	1.7	8.4	0.9	"
27				3	4	3	0.076	6.0	29.6	2.49	1.2	1.4	3.2	4.1	"
28					14	7	0.188	11.0	89.7	<3.74	1.7	3.0	2.7	1.4	"
29					2	3	0.157	6.0	31.1	3.00	1.3	1.9	1.4	1.0	"
30					1	5	0.080	4.5	20.9	2.49	1.4	2.7	3.7	3.6	熊本県境
31				3	1	4	0.187	6.3	32.6	2.58	1.0	2.4	3.5	4.9	"
32					7	5	0.051	5.5	22.4	1.91	1.0	1.9	2.8	1.7	"
33				8	6	6	0.059	6.0	15.3	1.16	1.1	1.5	3.7	3.1	"
34					5	2	0.043	5.8	21.4	2.65	1.0	1.7	1.9	2.0	"
35					4	0	0.015	6.9	59.1	<3.74	1.2	1.6	2.6	1.9	"
36		1			2	0	0.003	3.0	4.2	2.04	1.4	1.7	1.5	1.8	峰の洲
37					0	0	<0.001	2.0	2.8	1.49	1.2	1.3	1.3	1.2	"
38					4	3	0.002	2.8	3.5	1.99	1.5	2.3	4.0	3.2	"
39					1	1	<0.001	2.2	1.1	1.47	0.9	1.3	1.3	1.0	"
40					3	3	0.013	3.0	8.5	1.76	1.2	1.3	1.6	1.1	"
41					1	0	<0.001	1.8	0.7	1.57	0.9	1.7	1.3	2.5	"
42				4	1	3	0.007	3.0	6.4	1.83	1.0	1.8	1.4	1.9	"
43					1	0	<0.001	1.8	2.8	1.47	0.7	1.5	1.1	1.8	"
44					3	4	0.076	4.8	20.5	2.23	0.9	1.5	1.2	1.6	"
45					1	1	<0.001	2.0	1.9	1.87	0.8	1.4	1.6	1.9	"
46					2	0	0.003	2.7	4.6	1.86	0.9	1.9	1.5	1.8	"
47					2	3	0.061	4.5	6.0	0.95	1.3	1.7	1.3	1.1	"
48					5	2	0.004	3.4	7.1	1.94	1.0	1.5	1.1	1.1	"
49					2	2	0.027	4.3	20.6	2.35	1.7	1.6	1.6	1.1	"
50					3	3	0.008	3.4	9.8	1.93	1.2	2.1	1.3	1.3	"
51					5	4	0.524	9.5	96.9	<3.74	2.0	4.5	3.4	3.6	北部
52					3	4	0.035	3.1	10.7	2.18	1.2	3.5	1.7	1.7	"
53	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	西部
54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	"
55	—	—	—	—	5	4	0.358	8.9	97.5	<3.74	2.1	4.8	2.2	4.6	北部
56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	西部
57	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	"
58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	"
59	—	—	—	—	5	3	0.226	8.9	84.1	<3.74	2.2	4.2	4.5	2.2	北部
60	—	—	—	—	1	0	<0.001	2.9	4.3	2.46	1.0	1.4	2.2	1.2	熊本県境
61	—	—	—	—	15	6	0.057	4.9	20.7	0.08	1.4	1.3	4.7	1.6	"
62	—	—	—	—	3	3	0.540	9.6	89.3	1.47	1.6	2.5	2.7	1.3	干潟縁辺部
63	—	—	—	—	3	4	0.316	6.6	68.2	1.76	0.9	3.4	2.0	3.8	筑後川流れ込み



# 有明海環境改善事業

## (3) 干潟域におけるタイラギ生息状況

江崎 恭志・合戸 賢利・山田 京平

有明海沖合域のタイラギ潜水器漁場においては、近年、着底稚貝は発生するものの短期間で生息が見られなくなる他、成貝についても夏場に発生する貧酸素水塊によるへい死、原因不明の立ち枯れへい死などによって資源状態が著しく悪化している<sup>1)</sup>。一方で、干潟域では生残率は比較的高いため重要な母貝場として機能していると考えられる。ただし干潟域は大雨による低塩分化や土砂の流入の影響を受けやすい他、漁業者による漁獲圧が高いことから、これらの資源状態を把握するとともに、人工種苗生産用の親貝としての活用について検討が必要である。

本事業では、タイラギ生息が確認される福岡県地先の干潟域において、人工種苗生産用に活用可能な成貝の生息状況や成熟状況について調査を行った。

### 方 法

#### 1. 生息状況調査

調査海域は橋本干拓地先と大和干拓地先とし(図1)、令和2年5月～3年3月の間に9回、大潮の干潟干出時に目視による成貝(殻長150mm以上)の分布調査を行った。

#### 2. 底質環境調査

生息状況調査と同じ場所において、令和2年5月～3年3月の間に8回、アクリルパイプを用いて底泥を柱状採取した。採取試料は、表面から0～5cm層について分析を行った。分析項目は、酸揮発性硫化物量、強熱減量、中央粒径値、泥分率とした。

### 結 果

#### 1. 生息状況調査

調査結果を平成28～令和元年度の結果と合わせて図2に示した。6月の調査までは、元年度までと同程度の分布が見られたが、令和2年7月豪雨に伴う出水により、干潟域の塩分濃度が極度に低下する状況が数日間継続し、タイラギは死滅、以後は生息が確認されなくなった。



図1 調査海域

#### 2. 底質環境調査

調査結果を図3～6に示した。今年度については、いずれの底質環境項目も、タイラギの生息に適するとされる基準<sup>2)</sup>を満たしていた。

### 文 献

- 1) 伊藤輝昭, 吉田幹英, 金澤孝弘, 内藤剛, 岩渕光伸. タイラギ殻形状からみた斃死と資源変動. 福岡県水産海洋技術センター研究報告 2006; 16: 97-104.
- 2) 杉野浩二郎, 吉田幹英, 山本千裕. タイラギの生息に適した底質条件の検討. 福岡県水産海洋技術センター研究報告 2010; 20: 53-60.

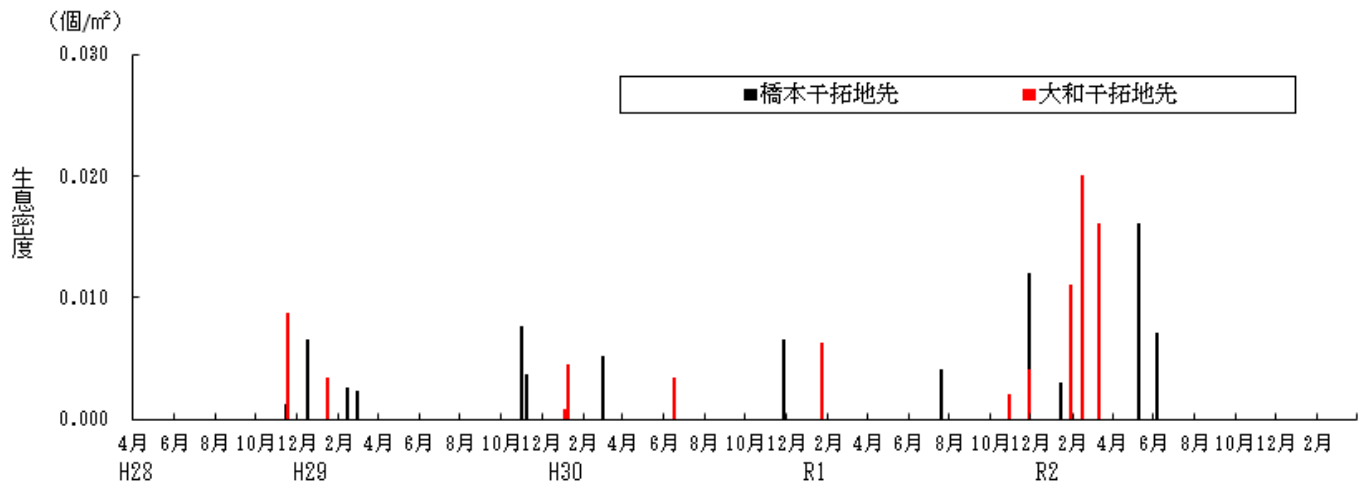


図 2 成員の生息密度の推移

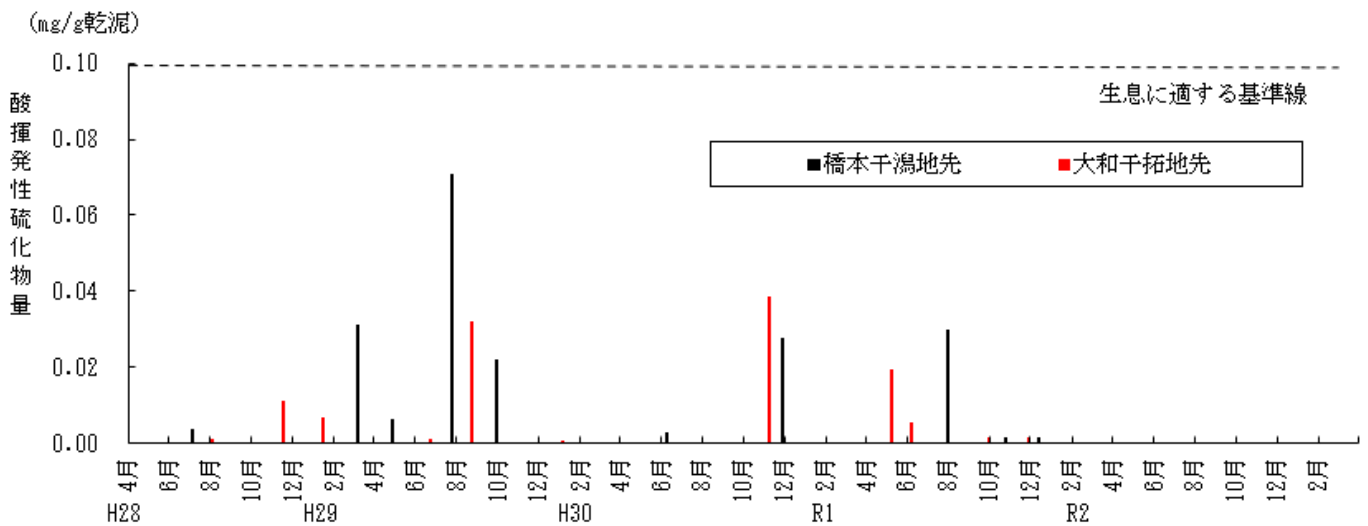


図 3 酸揮発性硫化物量の推移

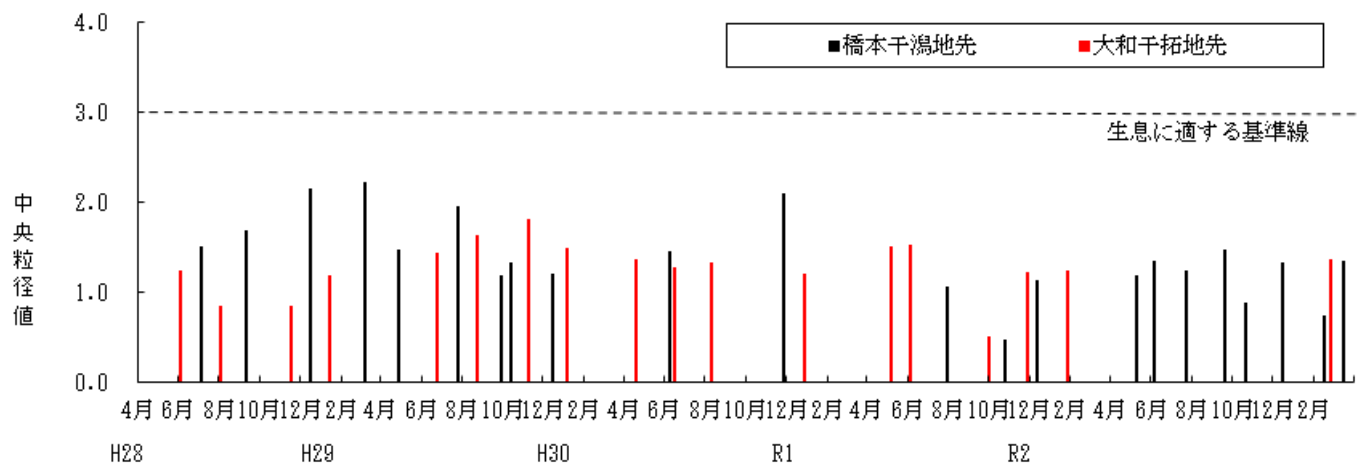


図 4 中央粒径値の推移

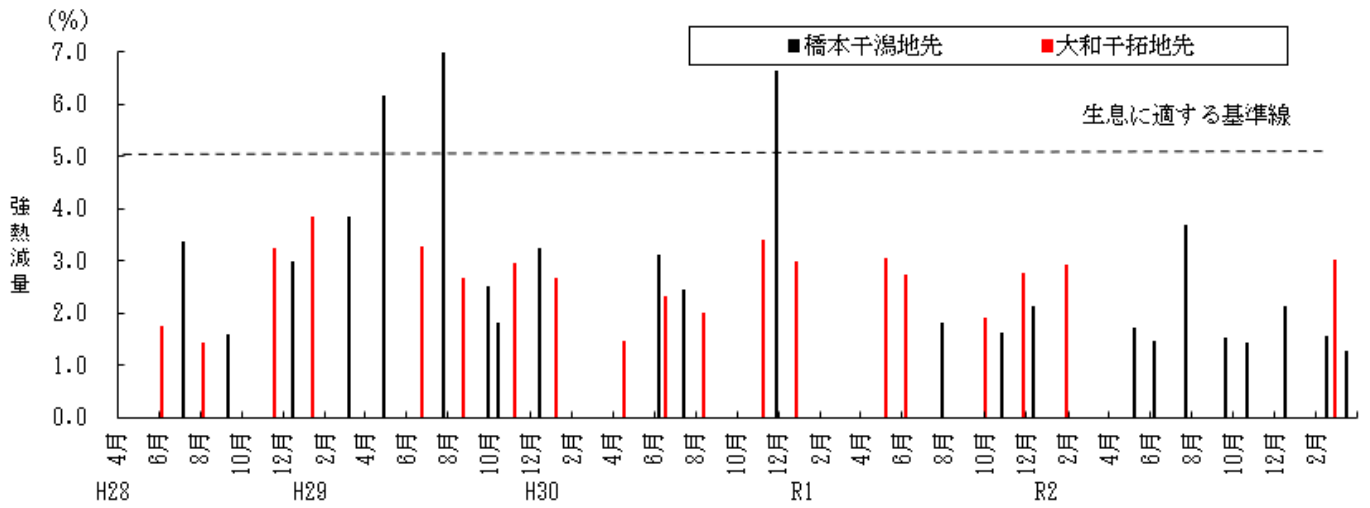


図5 強熱減量の推移

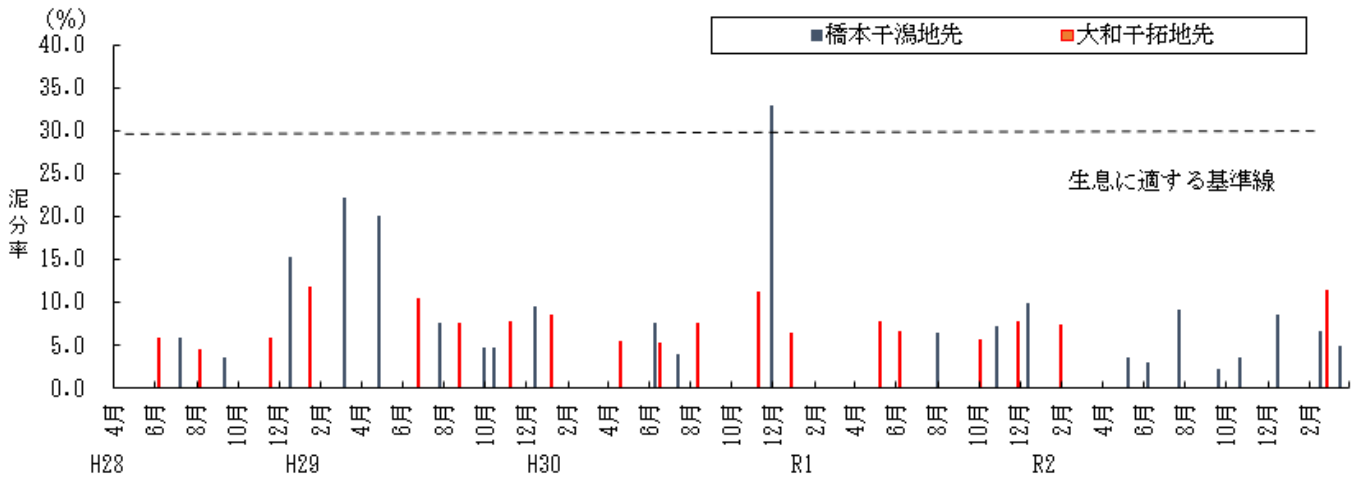


図6 泥分率の推移

# 二枚貝増殖を活用したノリ色落ち対策技術開発事業 －有明海漁場に適合した高水温耐性品種の開発と養殖適性の評価－

内藤 剛・徳田 眞孝・安河内 雄介・古賀 まりの・藤井 直幹

福岡県有明海におけるノリ養殖は、春季から夏季にカキ殻を基質として糸状体を培養し、秋季の水温低下により放出される殻胞子を、養殖漁場でノリ網に付着させ（採苗）、養殖に用いている。しかしながら、近年、福岡県有明海域におけるノリ養殖の採苗は遅れる傾向にあり、養殖期間の短縮化が懸念されている。本事業では、十分なノリ養殖期間の確保によるノリ安定生産のため、育種素材等を用いて、通常の採苗時期よりも高水温の時期に健全な種苗を得ることを目的として、福岡県有明海域の漁場に適合した高水温耐性品種の開発を目指す。

今年度は、高水温耐性品種が養殖現場において実用化されるために必要な、漁期を通じた漁場試験により、実用的な特性を把握することを目的とした。

## 方 法

試験養殖は、福岡有明海漁連が定めた今年度の養殖スケジュールに準じて実施した。

試験養殖は、福岡県柳川市地先の第一種区画漁業権漁場有区第8号（通称ななつはぜ）で実施した（図1）。

平成31年度<sup>1)</sup>に高水温耐性品種6Cから採苗、培養した葉状体のうち、生長に優れた2個体を選抜、糸状体を採取し、6C選抜1、6C選抜2として試験に用いた。対照株として元株の6CとU-51を用いた。

品種毎に培養したフリー糸状体をミキサーで細片化し、30個/cm<sup>2</sup>となるよう滅菌したカキ殻へ散布した（以下、カキ殻糸状体）。培養海水は、地先海水を殺菌したものに、市販の栄養剤から培養液（第一製網製）を規定量添加し、基本的に月1回のペースで換水を行い、4～9月まで自然光条件で胞子のうを形成させた。カキ殻糸状体内で形成された胞子のうは、採苗12日前から、換水等により熟度を促進した。

試験漁場には、予め、幅18m、長さ36mの区画に、長さ10.5mのFRP製支柱を60本建て込んだ（図2）。採苗網は、1.8m×18mのノリ網を10枚重ね、品種毎

に4セット準備した。採苗網の下には、約90cm間隔で伸子棒を20本取り付け、採苗用ポリ袋（13×14cm、通称ラッカサン）80枚を、均一に分散するように吊り下げた。採苗は漁業者と同じ10月18日に実施し、陸上でラッカサンに1枚ずつカキ殻糸状体を乾かないよう入れた後、海上に輸送し、FRP支柱に設置したロープを用いて水平に固定した。

網糸1cm当たり約15個の発芽体付着を基準とし、U-51及び6C選抜2は19日、6C及び6C選抜1は21日にカキ殻糸状体を撤去し、育苗を開始した。網は11月5日に2～3枚重ねで1品種につき2列ずつ漁場に広げ（展開）、11月13日に1枚張りとして秋芽網生産を開始し、残りの網は持ち帰り、乾燥後冷凍保管した（冷凍入庫）。秋芽網は12月17日に撤去し、1月12日に冷凍保管していた網を漁場に設置した（冷凍出庫）。

育苗期の11月13日にさく葉標本を作製し、葉長、葉幅を測定した。

生産期は摘採前に網糸を切り取って採取し、葉長、葉幅を測定した。サンプリングは、秋芽網生産期は11月23日（葉長のみ）、27日、12月8日、17日、冷凍網生産期は1月25日、2月5日、12日、15日、22日、27日、3月8日とした。

## 結 果

### （1）育苗期（11月13日）

葉長を図3、葉幅を図4に示す。いずれも6C、U-51、6C選抜2、6C選抜1の順で大きかった。

### （2）秋芽網生産期

葉長の推移を図5に示す。4回の測定中3回で6C選抜1が最も大きかった。

葉幅の推移を図6に示す。3回の測定中2回で6C選抜1が最も小さかった。

### （3）冷凍網生産期

葉長の推移を図7に示す。いずれの品種も摘採回数



が多くなるに従い小さくなる傾向にあった。

葉幅の推移を図8に示す。いずれの品種も摘採回数が多くなるに従い大きくなる傾向にあった。

#### (4) 品種毎の評価

品種毎の葉長及び葉幅について、U-51を対照株(○)として、6C及び各選抜品種との間で分散分析による有意差検定を行い、有意 ( $P < 0.05$ , 以下同じ。)に大きなものを◎, 有意に小さなものを△, 有意差が認められないものを○として表1及び表2に示す。6C選抜1は対照品種と比較して育苗期の生長は劣っていたが、秋芽網生産期、冷凍網生産期を通じて葉長が同等又は大きく、葉幅が同等又は小さいことから、葉長の生長

が良く細葉で養殖に適した形質<sup>2)</sup>を有する品種であると考えられた。

## 文 献

- 1) 国立研究開発法人水産研究・教育機構 他, 平成31年度養殖業成長産業化技術開発事業 (6)環境変化に適応したノリ養殖技術の開発 報告書, pp.15-19(2020).
- 2) 独立行政法人水産総合研究センター西海区水産研究所, アマノリ養殖品種の特性, pp.29-35(2014).



図1 試験漁場図

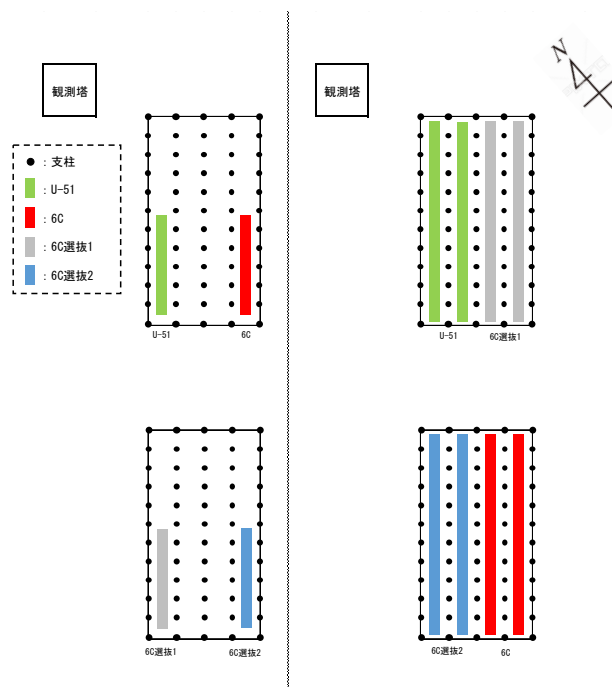


図2 施設配置図 (左: 採苗, 右: 展開～養殖)

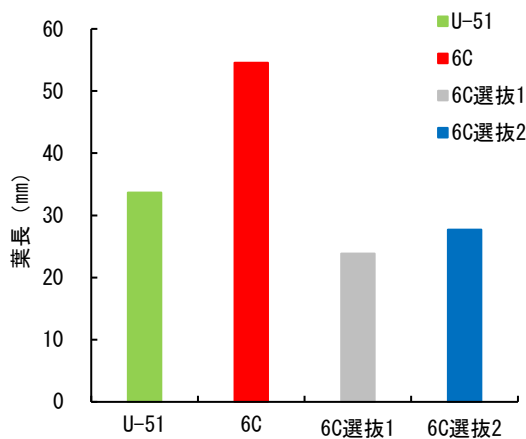


図3 葉長 (育苗期)

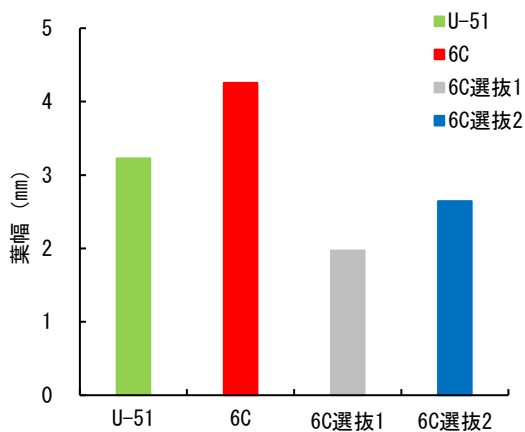


図4 葉幅 (育苗期)

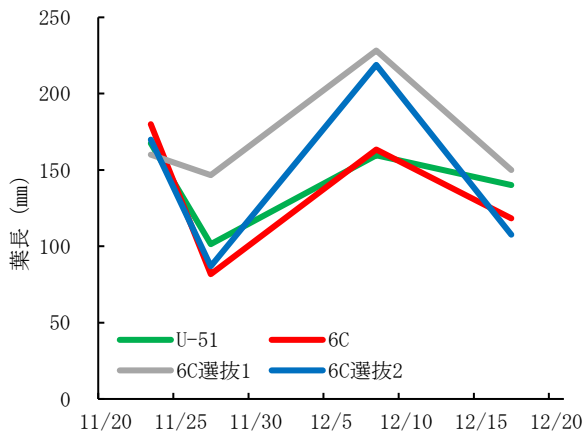


図 5 葉長（秋芽網生産期）

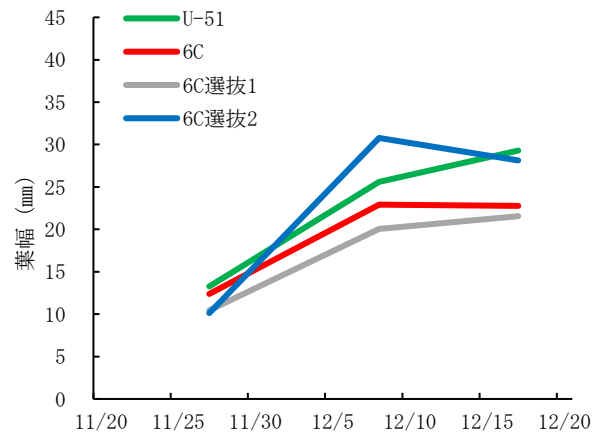


図 6 葉幅（秋芽網生産期）

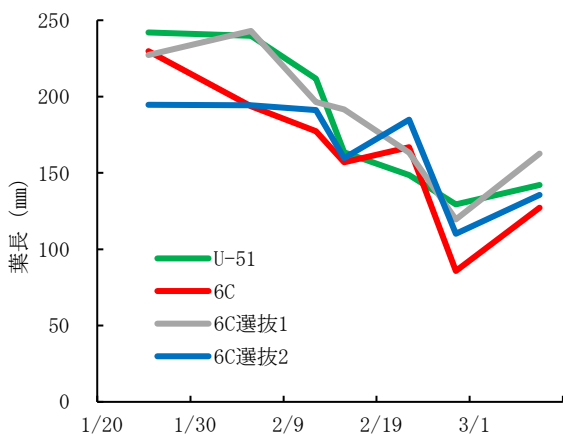


図 7 葉長（冷凍網生産期）

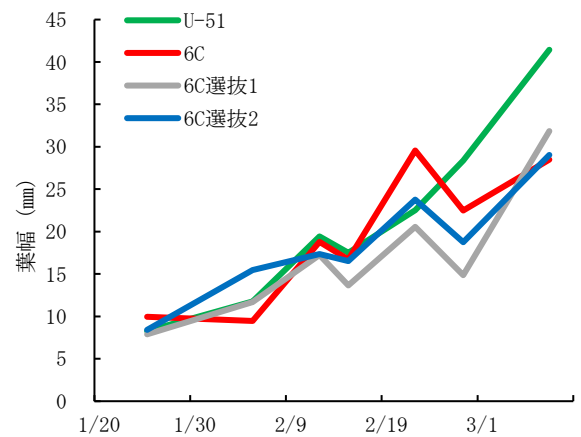


図 8 葉幅（冷凍網生産期）

表 1 葉長の評価

	育苗期	秋芽網生産期	冷凍網生産期
U-51	○	○	○
6C	◎	△	△～○
6C選抜1	△	◎	○
6C選抜2	△	△	△～○

表 2 葉幅の評価

	育苗期	秋芽網生産期	冷凍網生産期
U-51	○	○	○
6C	◎	○	○
6C選抜1	△	○	△～○
6C選抜2	△	○	△～○

# ノリ品種特性評価試験

古賀 まりの・徳田 眞孝・内藤 剛・安河内 雄介

一般財団法人海苔増殖振興会は、東京水産大学名誉教授三浦昭雄氏が分離したコレクションを母体とした、数百株のフリーリビング糸状体を保有している。これらは、三浦昭夫氏が、栽培品種として優れた「暁光」や「あさぐも」などの品種を生み出すなど、今日の日本におけるノリの交配及び品種改良技術の土台の構築を担った貴重なコレクションである。しかしながら、フリー糸状体での長期保存によって形質転換等が生じ、正常な葉状態に生育しない可能性がある。また、コレクションの中には品種の特性が不明な株も存在する。ノリ品種の特性把握は、育種素材の選定、品種開発に貢献するものであり、将来にわたって安定的かつ効率的なノリ生産に寄与することができる。

そこで、平成 27～令和元年において一般財団法人海苔増殖振興会が収集・保存しているノリ品種糸状体について、採苗及び育苗試験を行った。

平成 27、28 年度においては、アサクサノリ・スサビノリの品種とされる形質が不明な株から 7 株を選抜して採苗及び育苗を行い、正常な生長の確認をするとともに、種の判別及びその特性の把握を行った。

ところで、種間雑種は一般的に成熟せずに栄養生長を続けるため、細胞が壊れにくく、その結果、収穫量が多い品種が作出できる可能性がある。そこで、平成 29～令和元年においては、保有するコレクションのうち品種特性について不明な点が多い N 系列（西本 寛氏が主に交雑種として作出）について、正常な生長の確認をするとともに、品種特性の把握を行った。

今回、これまでに得られた結果をまとめると共に、品種特性に応じた最適な養殖管理技術の改良や育種研究素材としての活用を図ることを目的として、これらの品種の有効性及び特性を整理し、現場での活用を検討した。

## 1. アサクサノリ・スサビノリの品種とされる株の特性評価試験

### 方 法

材料に使用した株を表 1 に示した。培養方法は、秋芽網期の環境条件を考慮して藤吉等が用いた基本的培養条

件<sup>1)</sup>に従ったが、生長が極めて悪かったため、培地を 1/2SWM-III 改変培地から NPM 培地に変更し、培養期間は成熟斑が確認されるまでとした（表 2, 3）。

測定項目は以下の 4 項目とした。

#### ① 形態測定

培養期間終了後に葉長が長い順に上位 10 個体の葉長、葉幅、葉厚を測定した。

表 1 材料に用いた株の種

株名	種	試験実施年度
T-8	アサクサノリ	H27
T-23	アサクサノリ	H27
T-25	アサクサノリ	H27
T-26	アサクサノリ	H28
T-55	アサクサノリ	H28
Z-46	スサビノリ	H28
Z-49	スサビノリ	H28

表 2 培養条件

項目	培養条件
培養液	NPM 培地
温度	18℃
光周期	明期 11 時間：暗期 13 時間
光強度	60 $\mu\text{mol}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$
光源	3 波長昼白色蛍光灯
換水	約 7 日（全量換水）
培養期間	成熟斑が確認されるまで

表 3 NPM 培地の組成

NaNO <sub>3</sub>	35g
グリセロリン酸 Na	5g
クレワット 32	11.3g
純水	1,000ml

地先海水 1L に対し上記 NPM 培地原液を 2ml 加え、濾過滅菌

## ② 色調の測定

1 個体を選び、色調を分光測色計（コニカミノルタ CM-700d）で測定した。測定箇所は 5 か所とし、平均値を算出し、評価は L\*a\*b\*表色系で行った。

## ③ 生殖細胞の分裂表式

成熟のみられた葉状体 1 枚を選び、両刃カミソリで細切して断面を観察した。

## ④ さく葉標本の作製

形態測定を行った 10 個体の葉状体をさく葉標本にした。

表 4 形態

	平均葉長±SE(mm)	葉長葉幅比±SE	葉厚(μm)	培養日数
T-8	189.5±10.5	8.1±0.6	27-33	41
T-23	162.7±8.2	6.1±0.2	26-33	41
T-25	74.6±2.9	4.1±0.4	30-44	35
T-26	111.2±8.2	3.4±0.3	23-28	35
T-55	193.6±14.7	9.7±0.5	25-36	35
Z-46	258.5±18.8	18.2±1.3	28-33	93
Z-49	207.3±16.0	18.0±1.3	25-39	93

## 結 果

### ① 形態測定

形態測定の結果を表 4 に示した。葉長葉幅比は、最小が T-26 の 3.4 で、最大が Z-46 の 18.2 であった。

葉厚は、最小が T-26 の 23~28 μm で、最大が T-25 の 30~44 μm であった。

### ② 色調の測定

色調測定の結果を表 5 に示した。L\*値は低いほど色が濃く、高いほど色が薄くなる。最小は Z-46 の 57.1 で、最大は T-55 の 68.4 であった。62 を超えると色落ちと判断されることから、今回の培養条件では、Z-46, 49 を除く 5 株は色が薄く生長したと判断された。

a\*値はプラスで赤方向、マイナスで緑方向を示す。a\*値の最小は T-8 の 1.6 で、最大は Z-49 の 9.1 であった。

b\*値はプラスで黄方向、マイナスで青方向を示す。b\*値の最小は T-25 の 17.0 で、最大は Z-46 の 25.7 であった。

### ③ 生殖細胞の分裂表式

各株の栄養細胞、精子嚢、接合胞子嚢の表面及び断面を撮影した写真を図 1-1~7 に、その分裂表式を表 6 に示した。

7 株全てにおいて、精子嚢の分裂表式は最大 64(a/4, b/4, c/4) であり、接合胞子嚢の分裂表式は最大 8(a/2, b/2, c/2) であった。これは既報におけるアサクサノリの分裂表式と一致した。

### ④ さく葉標本の作製

各株のさく葉標本を図 2-1~7 に示した。T-8, 23, 25, 26 は幅広の倒披針形、T-55 は倒披針形、Z-46, 49 は線状倒披針形であった。

表 5 色調

	L*	a*	b*
T-8	68.3	1.6	22.8
T-23	66.8	3.2	24.1
T-25	66.1	4.1	17
T-26	65.2	3.9	24.6
T-55	68.4	7.2	23.8
Z-46	57.1	8.8	25.7
Z-49	58.9	9.1	24.4

表 6 生殖細胞の分裂表式

	精子嚢の分裂表式(最大)	接合胞子嚢の分裂表式(最大)
試験を行った7株	64(a/4, b/4, c/4)	8(a/2, b/2, c/2)
スサビノリ	普通 128(a/4, b/4, c/8) ときに 256(a/4, b/4, c/16)	16(a/2, b/2, c/4)
アサクサノリ	普通 64(a/4, b/4, c/8) ときに 128(a/4, b/4, c/8)	普通 8(a/2, b/2, c/2) まれに 16(a/2, b/2, c/4)

材料に供した株はすべて正常な葉状体に成長することができた。また、7 株のうち 5 株がアサクサノリ、2 株がスサビノリとされていたが、生殖細胞の分裂表式による判別の結果、7 株全てがアサクサノリと判別された。ただし、これらの株はそれぞれ異なる特性が出現した。

葉厚においては、アサクサノリはスサビノリよりも薄いとされているが<sup>2)</sup>、今回の材料からは 30~44 μm と厚い株 (T25) も出現した。また、葉長葉幅比が 5 以下と、極端に小さくなる株 (T25, T26) も出現した。一定の長さの網糸からノリをできるだけ多く収穫しようとするためには、幅が狭く長く伸びる品種の方が有利であり、栽培品種としては長く育つ長葉型が好まれる<sup>3)</sup>。今回の株の中では、長葉型となった Z-46, Z-49 が養殖品種に向くと考えられた。

## 考 察

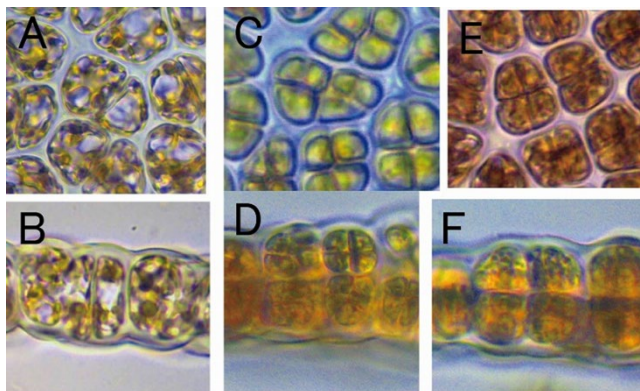


図 1-1 T-8 株の分裂表式写真

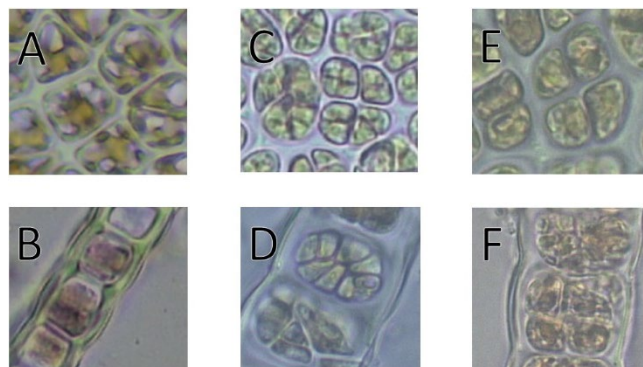


図 1-5 T-55 株の分裂表式写真

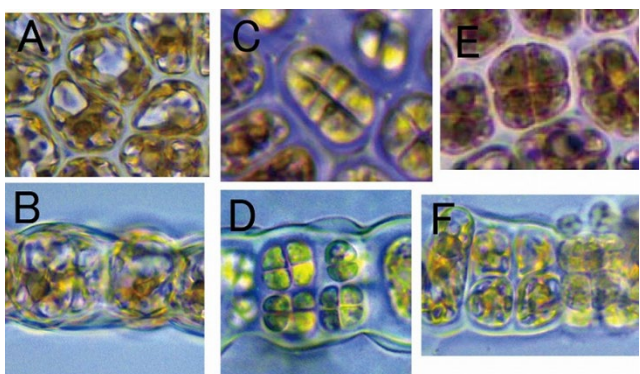


図 1-2 T-23 株の分裂表式写真

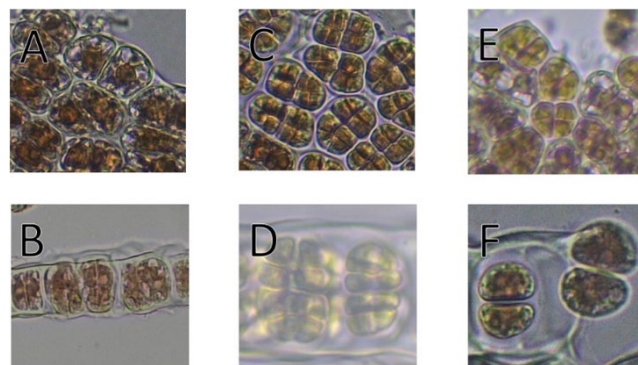


図 1-6 Z-46 株の分裂表式写真

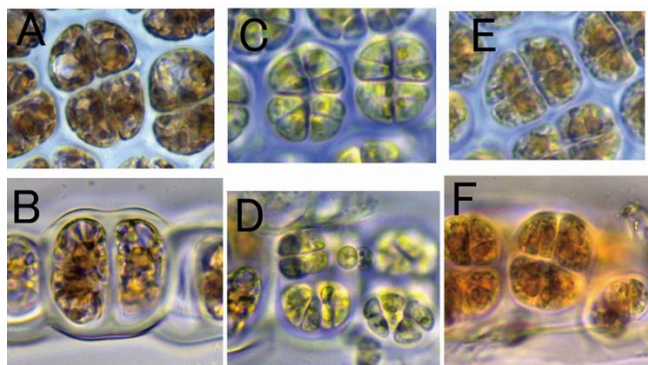


図 1-3 T-25 株の分裂表式写真

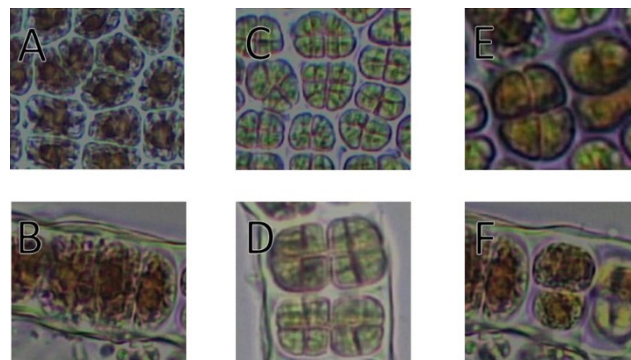


図 1-7 Z-49 株の分裂表式写真

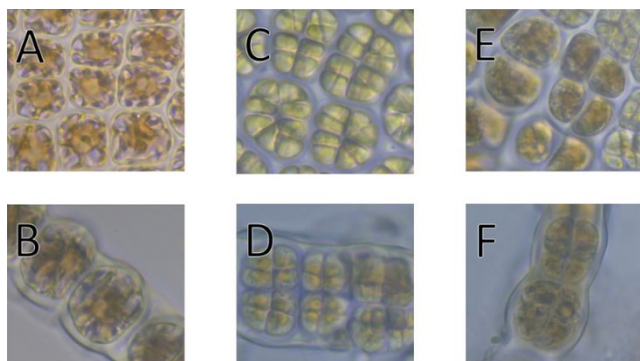


図 1-4 T-26 株の分裂表式写真

- A : 栄養細胞表面観
- B : 栄養細胞断面観
- C : 精子囊表面観
- D : 精子囊断面観
- E : 接合胞子囊表面観
- F : 接合胞子囊断面観





図 2-1 T-8 株のさく葉標本



図 2-5 T-55 株のさく葉標本



図 2-2 T-23 株のさく葉標本



図 2-6 T-46 株のさく葉標本



図 2-3 T-25 株のさく葉標本



図 2-4 T-26 株のさく葉標本



図 2-7 T-49 株のさく葉標本

色調においては、室内での培養という条件下ではあるが、T-8, T-23, T-25, T-26, T-55 は本県の養殖指導基準で色落ちと判断される薄い色調であった。ノリの形質は環境に対応して変化する<sup>2)</sup>ので一概に一般的な品種より薄いとは言えないが、同条件下で培養したZ-46, Z-49と比較しても薄いことから、比較的色彩の薄い品種と言えるであろう。

以上より、試験の対象とした株は生殖細胞の分裂表式からはすべてアサクサノリと判断されたが、その品種特性には違いがあり、最も養殖品種として有効な種は、Z-46, Z-49と認められた。

## 2. アサクサノリとスサビノリの交雑種とされる株の特性評価試験

### 方 法

材料に使用した株名と種名を表7に示した。

培養方法は、1. で前述した藤吉等が用いた基本的培養条件<sup>1)</sup>に従った。培養条件を表8に示した。培養試験は、試験毎のばらつきを考慮するため、品種毎に計3区(容器)で行った。

測定項目は以下の2項目とした。

表7 材料に用いた交雑種の由来

株名	由 来	試験実施年度	株名	由 来	試験実施年度
N-8	アサクサ × アサクサ	H29	N-35	アサクサ × スサビ	H29
N-10	アサクサ × アサクサ	H30	N-36	アサクサ × スサビ	H29
N-11	アサクサ × アサクサ	H29	N-37	アサクサ × スサビ	H30
N-13	アサクサ × アサクサ	H29	N-38	スサビ × スサビ	H30
N-15	アサクサ × アサクサ	H29	N-39	スサビ × スサビ	H29
N-16	アサクサ × スサビ	H30	N-40	スサビ × スサビ	H29
N-17	アサクサ × スサビ	H29	N-42	スサビ × スサビ	H29
N-18	アサクサ × スサビ	H29	N-43	スサビ × スサビ	H29
N-19	アサクサ × スサビ	H30	N-45	スサビ × 交雑	R1
N-20	アサクサ × スサビ	H29	N-46	スサビ × スサビ	H29
N-23	アサクサ × アサクサ	H30	N-47	スサビ × スサビ	R1
N-24	アサクサ × スサビ	H29	N-49	アサクサ × スサビ	R1
N-25	アサクサ × スサビ	H29	N-50	アサクサ × スサビ	R1
N-26	スサビ × スサビ	H30	N-51	スサビ × スサビ	R1
N-27	スサビ × スサビ	H30	N-52	アサクサ × スサビ	R1
N-28	スサビ × スサビ	H30	N-53	スサビ × スサビ	R1
N-29	スサビ × スサビ	H29	N-54	スサビ × スサビ	R1
N-30	スサビ × スサビ	H29	N-55	スサビ × スサビ	R1
N-31	アサクサ × スサビ	H30	N-56	スサビ × スサビ	R1
N-32	アサクサ × スサビ	H29	N-57	スサビ × スサビ	H29
N-33	アサクサ × スサビ	H29	N-68	スサビ × 不明	R1
N-34	アサクサ × スサビ	H30			

### ① 形態測定

殻胞子の放出と幼芽期の分裂状況(4分裂・縦列細胞分裂)を確認した。

### ② 殻胞子の発芽試験

培養期間終了後、葉長が長い順に各3区の上位5枚の葉長、葉幅を測定した。また、葉長と葉幅から葉長葉幅比、推定日間生長率を算出した。

## 結 果

### ① 殻胞子の発芽試験

全ての株で冷却開始の約1週間後に殻胞子の放出を確認した。しかし、幼芽期に死滅する株もみられた(表10)。

### ② 形態測定

形態測定結果を図3-1~3に示した。培養終了時の平均葉長の上位3株はN-30の19.3mm, N-55の18.3mm, N-17の14.6mmであり、下位3株はN-40の2.2mm, N-43の2.3mm, N-10の2.7mmであった。

表8 培養条件

項 目	培 養 条 件
培養液	1/2SWM-Ⅲ改変培地(地先海水ベース)
温度	18℃
光周期	明期11時間:暗期13時間
光強度	60 μmol・s <sup>-1</sup> ・m <sup>-2</sup>
光源	3波長昼白色蛍光灯
換水	約7日(全量換水)
培養期間	原則23日間

表9 1/2SWM-Ⅲ改変培地

NaNO <sub>3</sub> (1.0M)	1ml
Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> (50mM)	1ml
FeCl <sub>3</sub> (1.0mM)	0.7ml
金属混液P I	1ml
人工海水	1000ml
pH7.5(±0.05)に調整	

表 10 幼芽期の分裂状況

4分裂時		縦列細胞分裂時	4分裂時		縦列細胞分裂時
N-8	△	△	N-35	△	△
N-10	○	△	N-36	△	△
N-11	○	○	N-37	○	○
N-13	○	○	N-38	△	×
N-15	○	○	N-39	△	△
N-16	○	△	N-40	△	△
N-17	△	△	N-42	○	○
N-18	○	○	N-43	△	△
N-19	○	○	N-45	○	△
N-20	○	○	N-46	△	△
N-23	○	○	N-47	△	△
N-24	△	△	N-49	○	△
N-25	○	○	N-50	○	○
N-26	○	○	N-51	○	○
N-27	○	○	N-52	○	○
N-28	○	○	N-53	△	△
N-29	△	△	N-54	○	○
N-30	○	○	N-55	○	△
N-31	○	○	N-56	○	○
N-32	○	○	N-57	△	△
N-33	×	×	N-68	○	○
N-34	○	○			

○:過半数が生存 △:過半数が死滅 ×:死滅

推定日間生長率の上位 3 株は N-30 の 37.8%, N-17 の 35.9%, N-29 の 35.7%であり, 下位 3 株は N-40 の 23.9%, N-10 の 24.4%, N-43 の 24.8%であった。

葉長葉幅比の上位 3 株は N-30 の 15.8, N-24 の 9.5, N-42 の 9.2 であり, 下位 3 株は N-40 の 2.5, N-10 の 2.6, N-43 の 3.3 であった。

### 考 察

海苔増殖振興会が保有するフリーリビング糸状体株のうち N 系列は交雑種として作出されたものであるが, 交雑種においては雑種崩壊や遺伝的に生育不能である可能性があり, N 系列においてもこれまで正常に生育するのか確認されていなかった。今回の試験において, N 系列より 43 株を取り上げて生育試験を行った結果, 43 株中 41 株が正常な葉状体になったことから, ほとんどの N 系列は正常な品種として維持されていると考えられる。ただし, 縦列細胞分裂時まで過半数が死滅する株が約 4 割見られており, 死滅の原因として, 雑種崩壊, 遺伝的

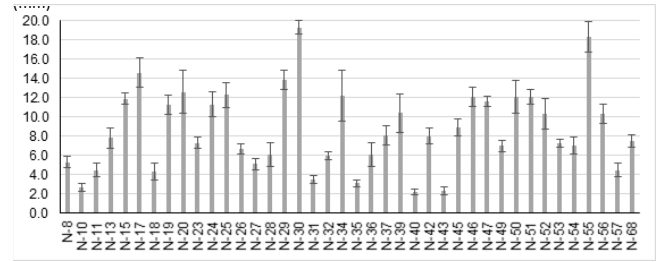


図 3-1 葉長

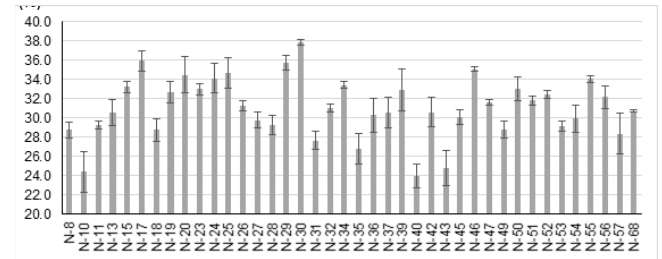


図 3-2 推定日間成長率

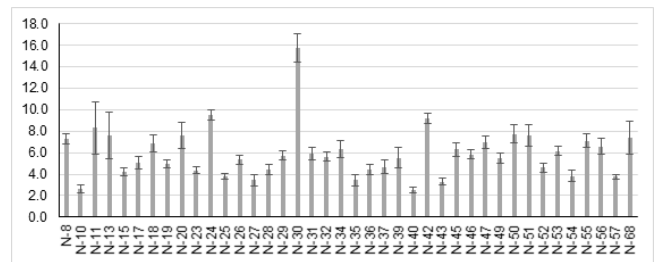


図 3-3 葉長葉幅比

特性の影響, 糸状体保存の長期継代培養による悪影響などが生じている可能性がある。

正常に成長した 41 株の特性は様々であり, 23~24 日間の培養における葉長の最小が 2.2mm, 最大が 19.3mm と様々な成長度を示した。葉状体の形においても葉長葉幅比の最小が 2.5, 最大が 15.8 と様々な形態が出現しているが, ほとんどの株の葉長葉幅比は 10 以下と小さい。細葉で伸びの良い品種が, 空間を有効利用し高い生産を上げられることが指摘されているが<sup>4)</sup>, 今回材料に用いた N 系列の株のほとんどは, 葉長葉幅比が小さいことから養殖品種としては成長の早い品種ではないと考えられる。ただし, N-30 は高い成長率及び葉長葉幅比を示しており, 養殖品種として有用である可能性がある。

### 文 献

- 1) 藤吉栄次, 小林正裕, 玉城泉也. 3-1 培養条件について. アマノリ養殖品種の特性 独立行政法人水産総合研究センター西海区水産研究所, 長崎. 2014 ;



24-28.

- 2) 野田宏之, 岩田静昌. II生産技術編 1 品種. 新編・海苔製品向上の手引き 全国海苔貝類漁業協同組合連合会, 東京, 1983 ; 67-88.
- 3) 能登田正浩. 2-2 ノリの形と大きさ. 海苔という生

き物 成山堂書店, 東京. 2002 ; 40-46.

- 4) 藤吉栄次, 小林正裕, 玉城泉也. 3-3 葉長. アマノリ養殖品種の特性 独立行政法人水産総合研究センター西海区水産研究所, 長崎. 2014 ; 29-35.

# IoT を活用した高品質な乾ノリ生産支援システム開発

安河内 雄介

乾ノリは色調や光沢等の項目で評価され、黒みや光沢を有する製品が上位の等級に格付けされる。また、乾ノリの品質は、ノリ原藻の質や加工条件(全自動海苔製造機内の温度湿度)に左右される。その加工条件の設定は、生産者個人の勘に頼る部分が多く、乾燥条件と色や光沢に関する知見は少ない。そこで、IoT を活用して、乾ノリ加工条件に関するデータを収集したので、その結果をここに報告する。

## 方 法

令和3年1月22日(冷凍1回摘み時)に、柳川市内に所在するA漁業協同組合の共同乾燥施設に整備されている全自動海苔製造機(株式会社オーツボ NA20 連 W8 型 60/60)内に温度湿度センサー(株式会社オーツボ GB-TH1-RS4)を図1に示す乾燥機下の後部に設置し、この施設を利用して乾ノリに加工する経営体の乾燥条件と乾ノリの色、光沢を測定した。全自動海苔製造機内の温度(以下、乾燥温度)及び湿度(以下、相対湿度)は、温度湿度センサーの測定間隔を1分とし、5分平均値を測定値とした。乾ノリの色、光沢は、全自動海苔製造機で加工し始めてから開始480分後まで15分ごとにハンディ型色彩計(日本電色工業株式会社製 NR-12A)を用いて明度を表すL\*値を、ハンディ光沢計(株式会社堀場製作所製 IG-320)を用いて光沢を測定した。図2に示す10ヶ所を測定し、最低値と最高値を除き平均値を算出した。

また、ノリ原藻の品質が乾ノリの色、光沢に影響していないことを確認するため、加工開始300分後の攪拌槽にあるノリ原藻を1分間、25℃の淡水に浸漬した後に顕微鏡により検鏡し、死細胞の有無を確認した。

## 結 果

1月22日に、全自動海苔製造機で加工された乾ノリのL\*値、光沢とその時の乾燥温度、相対湿度の推移を図3に示す。乾ノリが全自動海苔製造機から排出され始めてから480分後までの乾燥温度は40.05℃~41.07℃の範囲で、相対湿度は32.00%~36.09%の範囲で、一定の乾燥条件を維持していた。

また、淡水浸漬処理したノリ原藻の顕微鏡写真を図4に示す。死細胞は確認されなかったため、加工開始直後と加工開始300分後のノリ原藻の品質に変化はないと考えられた。

これらの結果、加工条件とノリ原藻の品質が一定であったため、L\*値は10.48~14.41の範囲で、光沢は25.26~29.16の範囲と乾ノリの品質は一定に保たれていた。

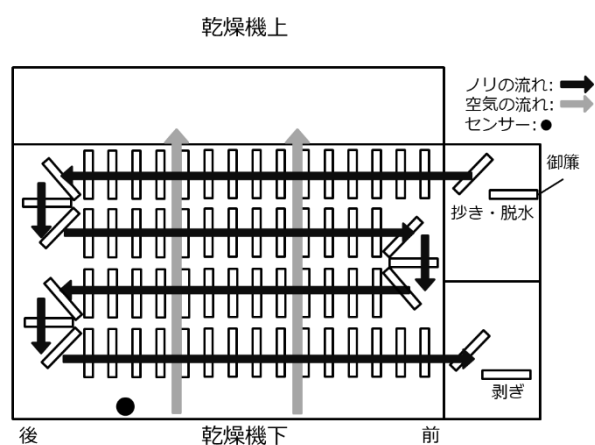


図1 全自動ノリ製造機の断面図

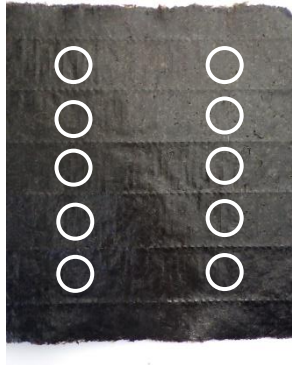


図2 乾ノリのL\*値, 光沢の測定箇所

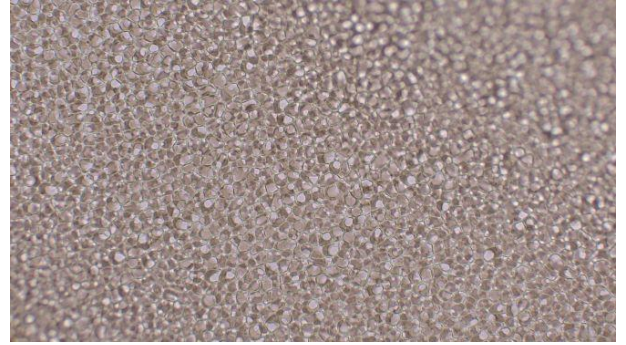


図4 乾燥開始から300分後のノリ原藻を淡水浸漬処理した顕微鏡写真

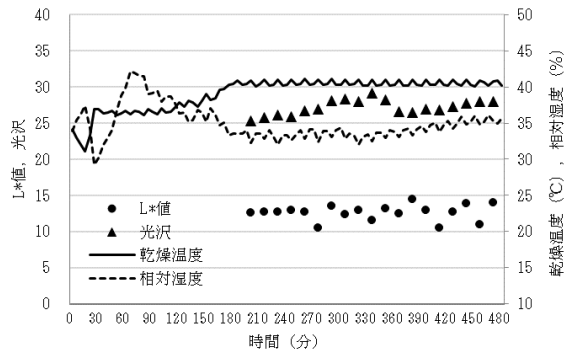


図3 L\*値, 光沢と乾燥温度, 相対湿度の推移

# ふくおか成長産業化促進事業

## －ノリ養殖技術の改良－

内藤 剛

福岡県有明海のノリ養殖業は、経営体数は減少しているが、養殖規模を拡大することで日本有数のブランドノリ産地としての生産を維持している。

ノリ原藻の品質は、摘採後急速に低下するため、養殖規模が拡大し、1日当たりの摘採量が増加すると、加工工程におけるノリ原藻貯留の長時間化により、品質の低下が懸念される。

今後も養殖規模の拡大は進むと考えられるが、加工施設の大型化によって対応するには大幅なコスト増が予想される。

このため、本事業では、摘採量の増加による原藻貯留の長時間化を想定し、ノリ原藻の品質を長時間保持する技術の開発を目的とした。

昨年度の結果<sup>1)</sup>から、窒素をばっ気した低酸素条件下での死細胞の増加が認められたことから、今年度は主に貯留時のノリ原藻の酸素消費に着目した試験を行った。

### 方 法

#### (1) 室内試験

ノリ原藻の酸素消費速度を測定した。品種はU-51を使用し、令和元年度ノリ漁期に野外採苗後、葉長5cm程度まで生長させ、自然乾燥後、網糸を長さ約10cmに切り、網糸ごと冷凍保存した。培養液は地先海水に1/2SWM-Ⅲ改変培地を添加し、0.2μmのメンブランフィルターで濾過滅菌したものをを用い、葉状体を解凍後、18℃で10日間培養して試験に供した。水を切った葉状体を約5g計量し、酸素飽和状態にした海水に入れ、水面から酸素の出入りがないよう流動パラフィンで蓋をして暗黒下で培養し、0、24、48、72時間後にD0を測定した。試験は温度別に5℃、12℃、18℃とし、それぞれ葉状体を入れない対照区を設定した。

#### (2) 現場測定

ノリ原藻の貯留に酸素ばっ気を導入している生産者の貯留槽(20トン)内のD0を測定した。貯留槽内に酸素過飽和状態にした海水を入れ、D0計を設置し、ノリ原藻約1,800kgを投入、30

分毎にD0を測定した。

### 結 果

#### (1) 室内試験

各試験区における溶存酸素濃度を図1～図3に、酸素消費量の累計値を図4に示す。溶存酸素量は温度が高くなるほど早く低下した。72時間後までの、ノリ葉状体湿重量1g当たりの酸素消費量累計値は、温度に関わらず約1mgで、ほぼ同じ値となった。

#### (2) 現場測定

1月21日と22日の原藻投入1時間前からのD0の推移を図5に示す。いずれの日もD0は原藻投入直前には27mg/Lを超える過飽和状態にあったが、投入直後から急激に低下し、12時間後までに3mg/Lを下回った。

#### (3) 考察

現場測定日の貯留槽内の水温を12℃と仮定し、(1)の結果を用いて試算すると、1,800kgの原藻の24時間の総酸素消費量は約1,620gとなる。原藻の比重を1として20トン水槽内の水量を18,200L、D0を27mg/Lとして試算すると、水槽内の酸素現存量は491.4gとなり、24時間後の総酸素消費量は、酸素現存量に対して約3.3倍となり、投入12時間後の酸素消費量が24時間後の50%と仮定しても約1.65倍で、水量に対して原藻量が過剰であると考えられた。これを解消し、貯留中の十分な酸素量を確保するためには、原藻を複数の水槽に分割して貯留するか、何らかの形で貯留槽に酸素の供給を行うことが有効であると考えられた。

### 文 献

- 1) 内藤 剛. ふくおか成長産業化促進事業 ノリ養殖技術の改良. 令和元年度福岡県水産海洋技術センター事業報告 2020;268-269.

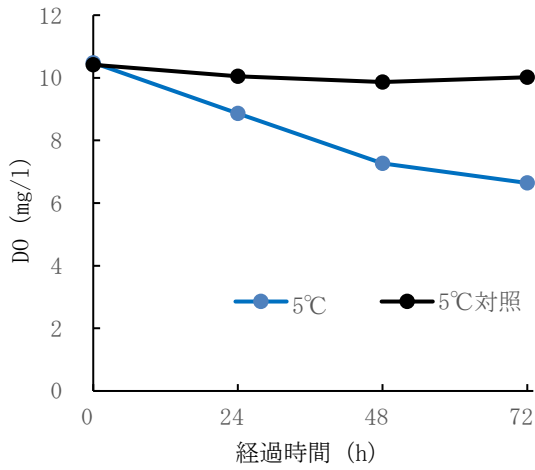


図1 温度別溶存酸素 (5°C)

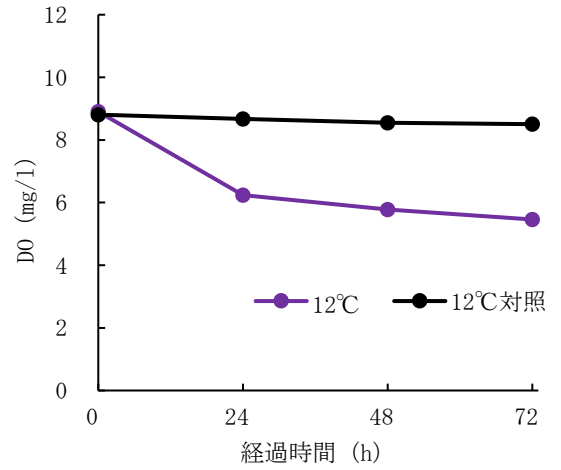


図2 温度別溶存酸素 (12°C)

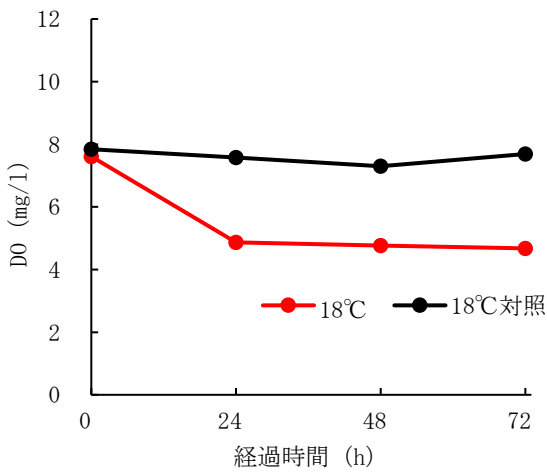


図3 温度別溶存酸素 (18°C)

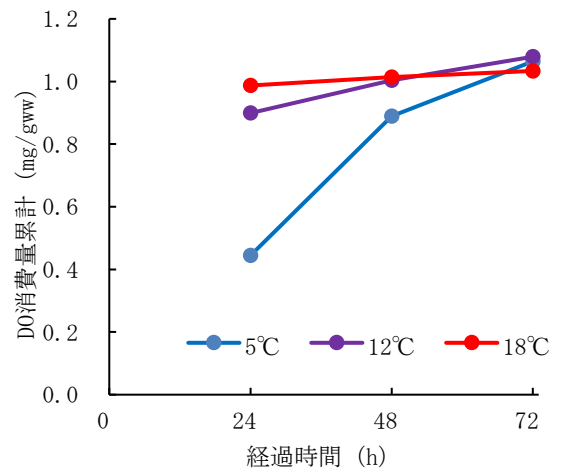


図4 酸素消費量累計値

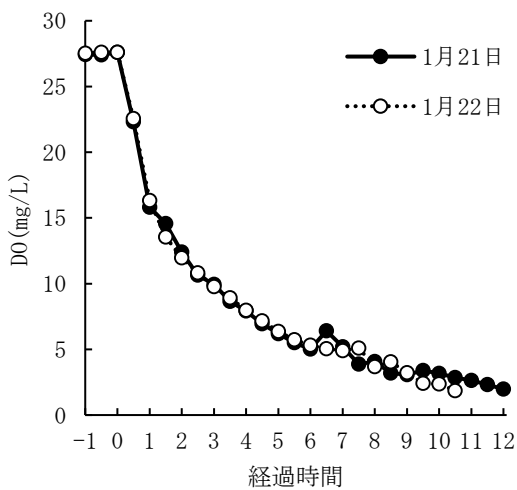


図5 貯留槽内の溶存酸素

豊前海研究所

# 資源管理型漁業対策事業

## (1) 小型底びき網：3種漁期前調査

黒川 皓平・後川 龍男・野副 滉・田中 慎也

豊前海の小型底びき網漁業は、5月から10月にかけて主に手繰り第二種えびこぎ網を、11月から翌年4月にかけて主に手繰り第三種けた網を使用し、ほぼ周年に渡って操業が行われている。中でもけた網については、越冬期の甲殻類も漁獲できるその漁具特性から、資源に与える影響が指摘されている。本調査は、けた網が解禁となる直前に、海区全体の資源状態を調査することで、その年の漁期中の資源保護策を検討することを目的とした。

### 方法

令和2年10月27日、28日に小型底びき網漁船を用船し調査を実施した。調査は、図1に示したとおり、海区内に緯度、経度とも5分ごとに区切った11の試験区を設定し、試験区内ごとに1カ所で操業を行った。試験操業には、漁業者が通常使用しているけた漁具を用い、曳網時間は1地点20分とした。入網物のうち、漁獲対象種を船上で選別し、研究所に持ち帰った。持ち帰ったサンプルは、魚種別に体長、体重を測定し集計を行った。集計結果については、漁業者に情報提供するとともに、資源保護策の検討材料とした。

### 結果及び考察

各調査点における漁獲対象種の個体数と合計重量を表1、2に示した。

底びき網漁業の主対象種となるエビ類は、ほぼ全域にわたって漁獲された。重要種のヨシエビは図2に示すように、出荷の目安となる全長100mm以上の個体の割合が約72%を占めたが、総漁獲尾数は64尾と低い水準であった。また、シャコもほぼ全域で漁獲がみられたが、図3に示すように、その大部分が全長100mm未満の小型個体だった。アカガイは、図4に示すように、殻長60mm以上の個体の割合が約64%を占めたものの、総漁獲尾数は14個と低い水準であった。

今回の調査結果をもとに、小型底曳網漁業者協議会で資源保護に関する協議を行ったところ、昨年度と同様、

けた網操業期間中は全長100mm以下のヨシエビ、殻長60mm以下のアカガイの水揚げを禁止する自主規制を行うことで決定した。

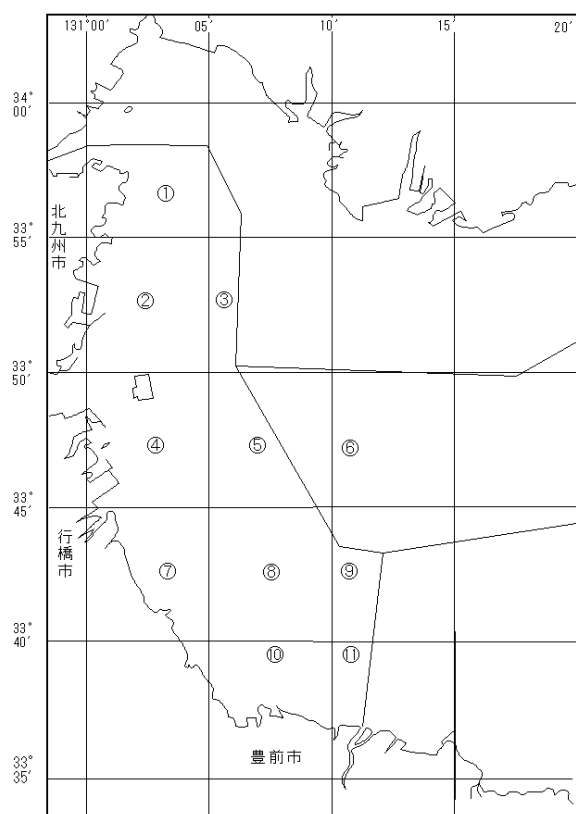


図1 調査場所

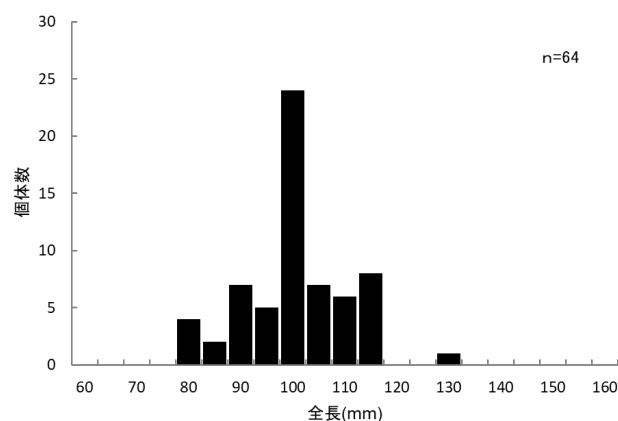


図2 ヨシエビの全長組成

表 2 調査点ごとの入網個体数と合計重量（その 1）

調査点		ウシノシタ類	マコガレイ	メイタガレイ	マゴチ	ハモ	アカエビ	クマエビ	クルマエビ	サルエビ
1	個体数 (尾/個)	3			1	2	14	2	4	29
	合計重量 (g)	256.6			388.1	1757.6	41.5	67.3	114.9	103.5
2	個体数 (尾/個)	3		1	1	2	11			6
	合計重量 (g)	382.1		33.9	860.7	1495.2	21.1			11.3
3	個体数 (尾/個)	3			2	4		1		13
	合計重量 (g)	326.7			1530.8	1522.5		27.8		46.8
4	個体数 (尾/個)	2	1		2	3	44			295
	合計重量 (g)	192.6	9.6		470.9	1553.9	100.4			727.5
5	個体数 (尾/個)	3		1	3	2	5			22
	合計重量 (g)	187.3		53.1	469.9	458.5	14.8			72.7
6	個体数 (尾/個)	3			1	4	9	4	1	88
	合計重量 (g)	435.3			770.7	3356.5	41.1	102.9	20.7	287.1
7	個体数 (尾/個)	5			1	6	34	1		147
	合計重量 (g)	708.5			620.3	2235.3	73.8	13.2		562.3
8	個体数 (尾/個)	2				3	14	1		92
	合計重量 (g)	221.4				776.8	30.3	14.8		321.9
9	個体数 (尾/個)	4		1	1	3	7	2	1	23
	合計重量 (g)	311.7		25.0	333.1	1291.6	10.3	52.2	15.9	70.4
10	個体数 (尾/個)	5			7	4	10			55
	合計重量 (g)	660.4			5709.5	1555.1	19.8			211.6
11	個体数 (尾/個)	1					8	5		11
	合計重量 (g)	122.3					14.5	67.3		24.5

表 2 調査点ごとの入網個体数と合計重量（その 2）

調査点		シバエビ	トラエビ	ヨシエビ	ガザミ	シャコ	イダコ	コウイカ	アカガイ	トリガイ
1	個体数 (尾/個)		13	7		9	1			4
	合計重量 (g)		20.0	89.7		51.4	48.4			75.8
2	個体数 (尾/個)	2	3	3	1	1				
	合計重量 (g)	12.7	9.1	31.5	143.6	6.0				
3	個体数 (尾/個)	11			1	1	1		1	
	合計重量 (g)	67.4			201.6	8.9	22.6		75.4	
4	個体数 (尾/個)	34	102	6	1	41	2		1	
	合計重量 (g)	176.1	147.6	62.7	39.3	224.1	68.0		33.6	
5	個体数 (尾/個)	3	45	8		7			3	1
	合計重量 (g)	21.3	124.9	116.5		36.6			248.5	7.8
6	個体数 (尾/個)	1	25	5	1			1	4	1
	合計重量 (g)	7.0	84.6	74.3	136.3			165.7	217.9	6.7
7	個体数 (尾/個)	41	77	16	4	26			3	
	合計重量 (g)	245.4	128.6	189.1	525.2	117.6			116.7	
8	個体数 (尾/個)	12	106	4		14			1	
	合計重量 (g)	81.2	268.6	56.4		55.5			44.0	
9	個体数 (尾/個)	1	65	2		9	1	2	1	1
	合計重量 (g)	6.2	164.6	23.2		38.7	14.9	131.7	134.4	14.7
10	個体数 (尾/個)	23	41	12		4	2	1		
	合計重量 (g)	140.0	80.2	128.8		25.8	114.8	8.4		
11	個体数 (尾/個)	1	21	1	1	2	1	2		
	合計重量 (g)	7.5	48.9	16.6	483.0	12.0	22.4	193.7		

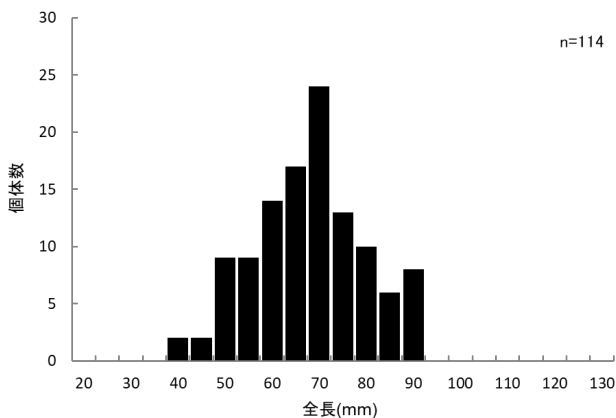


図 3 シャコの全長組成

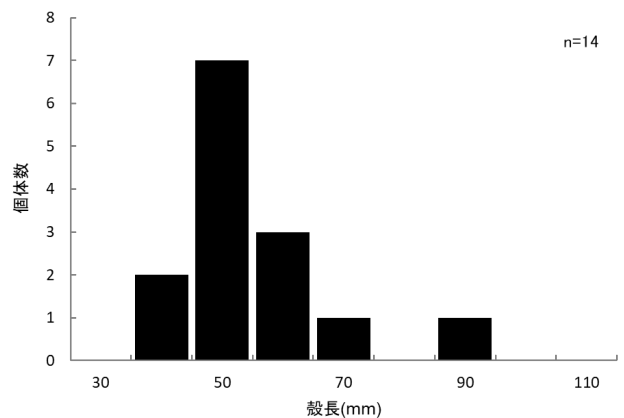


図 4 アカガイの全長組成



# 資源管理型漁業対策事業

## (2) ハモ生態調査

黒川 皓平・後川 龍男・野副 滉・田中 慎也

豊前海区におけるハモの漁獲量は、近年増加傾向にあるが、当海区のハモに関する知見は少ない。

そこで、本調査では、ハモの資源管理を検討する上で必要となる資源生態や漁獲実態を把握することを目的に、各種調査を実施した。

### 方 法

#### 1. 市場調査

令和元年度行橋市魚市場仕切りデータからハモの月別取扱数量、月別取扱金額を集計し、そこから月別平均 kg 単価を求めた。

#### 2. 精密測定調査

6～10月に行橋市魚市場に水揚げされたハモを毎月購入し、全長、体重を計測後、生殖腺から雌雄を判別するとともに生殖腺重量を測定した。これらの結果から、供試魚の性比を把握するとともに、全長組成、GSI を求めた。

### 結果及び考察

#### 1. 市場調査

行橋市魚市場仕切りデータによると、令和2年度のハ

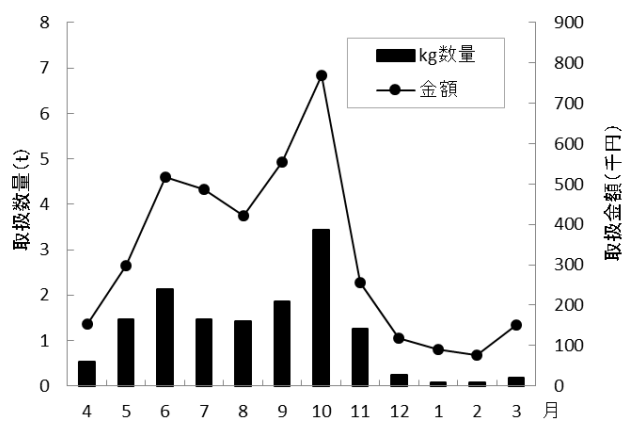


図1 ハモの取扱量・取扱金額の推移

モの水揚量は約 14.1 トンであった。月別の水揚量をみると、6～10月頃が多く、毎月 1.4～3.4 トンであった(図 1)。また、月別平均単価は、4～11月が 250 円/kg 前後で推移し、1月は約 1,100 円/kg 以上の高値となったものの、取扱量は極めて少なかった(図 2)。

#### 2. 精密測定調査

##### (1) 全長組成

供試魚が入手できた 6～10月の雌雄別全長組成をみると、雄は 500～850mm 程度のものが漁獲され、各月とも雌より小型の傾向が認められた。一方、雌は 750mm を超える比較的大型の個体が 5 割程度確認された(図 3)。

##### (2) 性比

性比は、期間中、雄が 0～17.9%、雌が 73.6～95.3%、不明が 1.1～8.5% で推移しており、各月とも雌に偏っていた(図 4)。

##### (3) GSI の推移

GSI の推移を雌雄別にみたところ、雄は 6月に GSI の高い個体が多く認められた(図 5)。一方、雌は 6～9月にかけて GSI の高い個体がみられ、特に 7月に高い傾向が認められた。

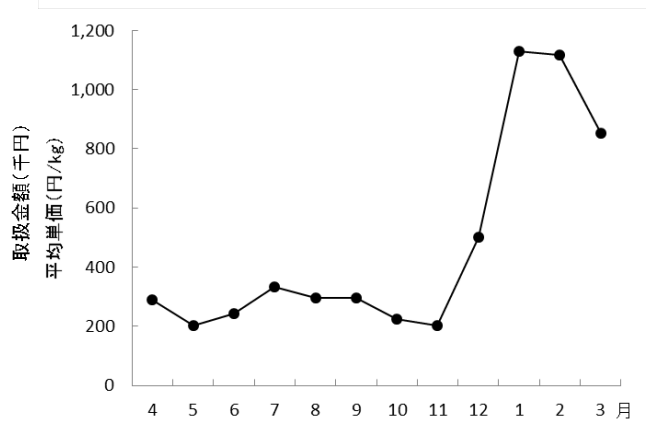


図2 行橋市魚市場におけるハモの単価の推移

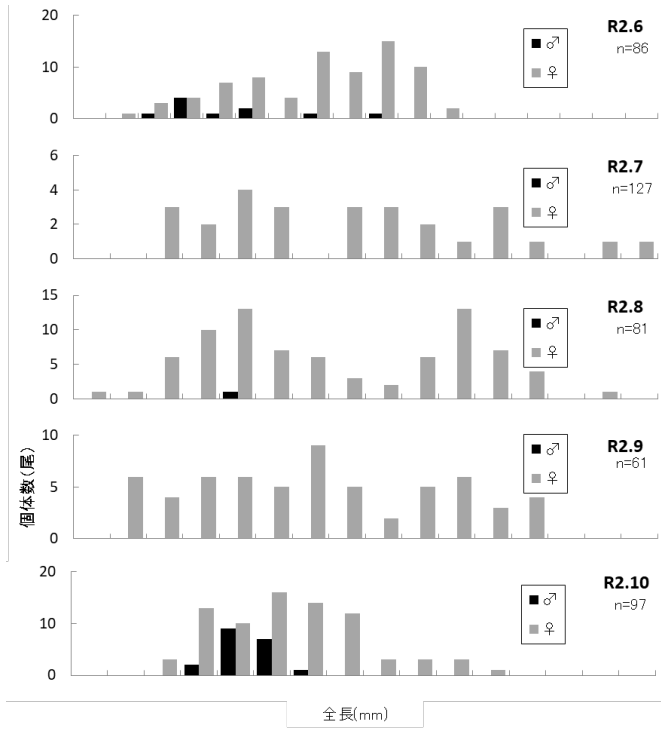


図3 精密測定における雌雄別全長組成

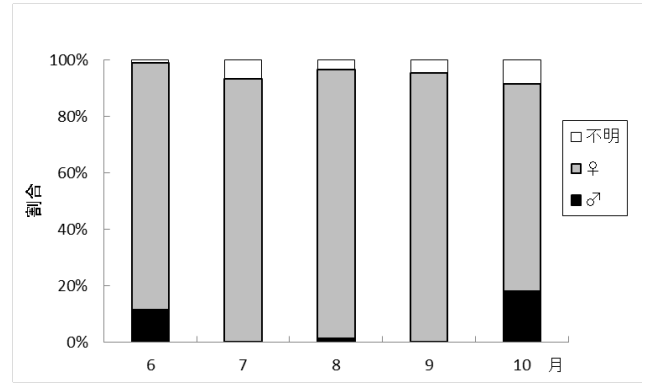


図4 性比の推移

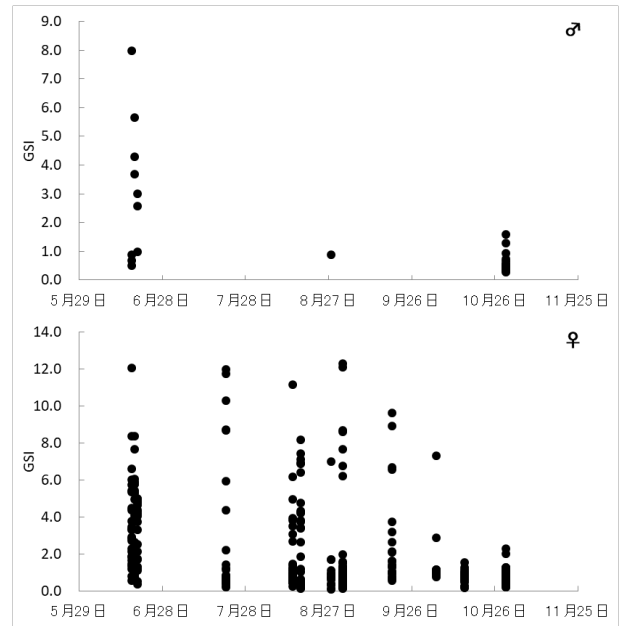


図5 GSIの推移

# 資源管理型漁業対策事業

## (3) アサリ資源調査

野副 滉・田中 慎也・黒川 皓平・後川 龍男

アサリを中心とした採貝漁業は、労働面や設備投資面からみて有利な点が多く、特に高齢化が進む豊前海区では重要な漁業種類のひとつである。しかし近年、アサリ漁獲量は20トン程度と不漁が続いており、漁業者も資源の回復を強く望んでいる。

本調査は、当海域における主要漁場のアサリ資源状況を把握し、資源管理等に関する基礎資料とするために行った。

### 方 法

調査は図1に示した行橋市蓑島干潟、同市杳尾干潟及び築上郡吉富干潟の主要3漁場において、令和2年9～10月、3年2～3月に実施した。サンプルは、干潟において100m間隔の格子状に設定した調査点で、30×40cmの範囲内のアサリを砂ごと採取し、現場で目合4mmの篩いを用いて選別した。採集サンプルは研究所に持ち帰り、調査点ごとに個体数及び殻長を測定し、分布状況、推定資源量及び殻長組成を算出した。

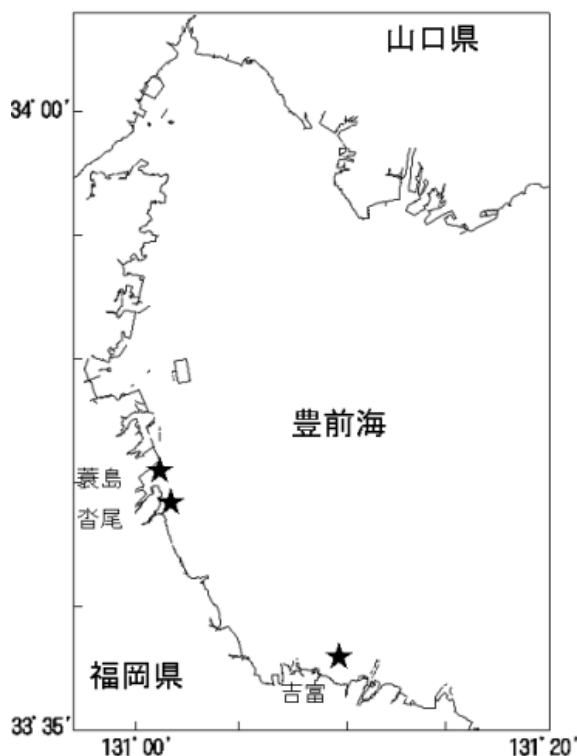


図1 調査場所

### 結 果

各干潟における分布状況と推定資源量を図2に、殻長組成を図3に示した。

#### 1. 蓑島干潟

2年10月の調査では、平均密度1.9個/m<sup>2</sup>、推定資源量2.0トンであった。3年2月の調査では、平均密度1.3個/m<sup>2</sup>、推定資源量1.5トンであり、10月の調査時より平均密度、資源量ともに減少した。殻長は、2年11月の調査では12mm前後にピークがみられたが、翌年2月の調査ではピークがみられなかった。

#### 2. 杳尾干潟

2年9月の調査では、平均密度9.7個/m<sup>2</sup>、推定資源量21.2トンであった。3年3月の調査では、平均密度10.8個/m<sup>2</sup>、推定資源量14.1トンとなり、9月の調査時より平均密度は増加していたものの、資源量は減少していたが、近年の春期資源量と比較すると高水準であった。殻長は、2年9月の調査では19mm前後に、翌年3月の調査では、16mm前後にピークがみられた。

#### 3. 吉富干潟

2年10月の調査では、平均密度3.4個/m<sup>2</sup>、推定資源量5.7トンであった。3年3月の調査では平均密度3.3個/m<sup>2</sup>、推定資源量2.2トンとなり、蓑島、杳尾干潟と同様に減少した。2年10月の調査における殻長は、9mm前後にピークがみられたが、翌年3月の調査では、10mm前後にピークがみられた。

豊前海区におけるアサリ漁獲量は、平成15年以降低い水準で推移している。昨今の豊前海区では、秋に確認された稚貝が、翌年の春に減少する状況が続いている。波浪による稚貝の逸散や、稚貝期における食害等の減耗要因に対して、効果的な対策を講じる必要がある。

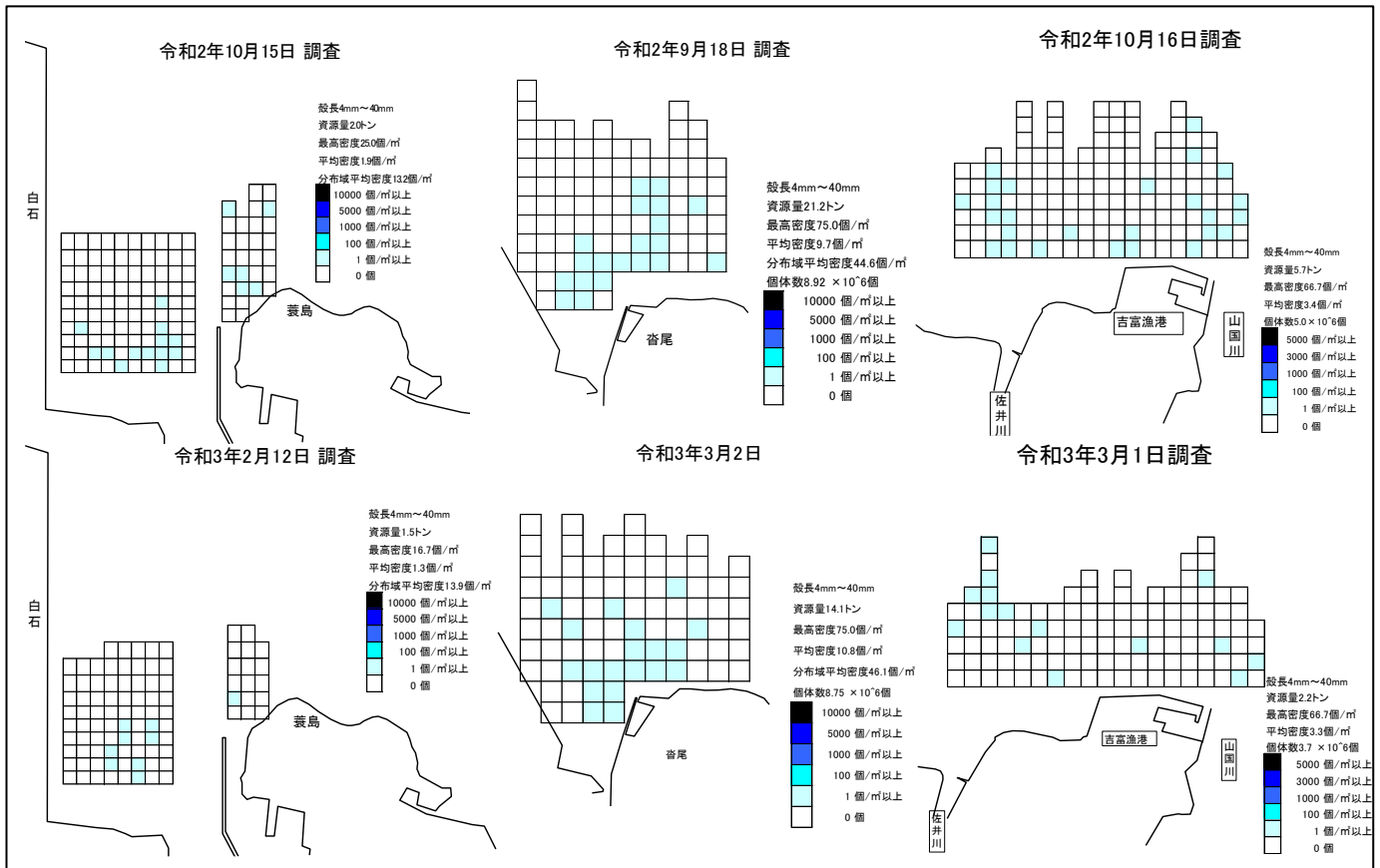


図2 アサリ分布状況 (左: 養島, 中央: 杵尾, 右: 吉富)

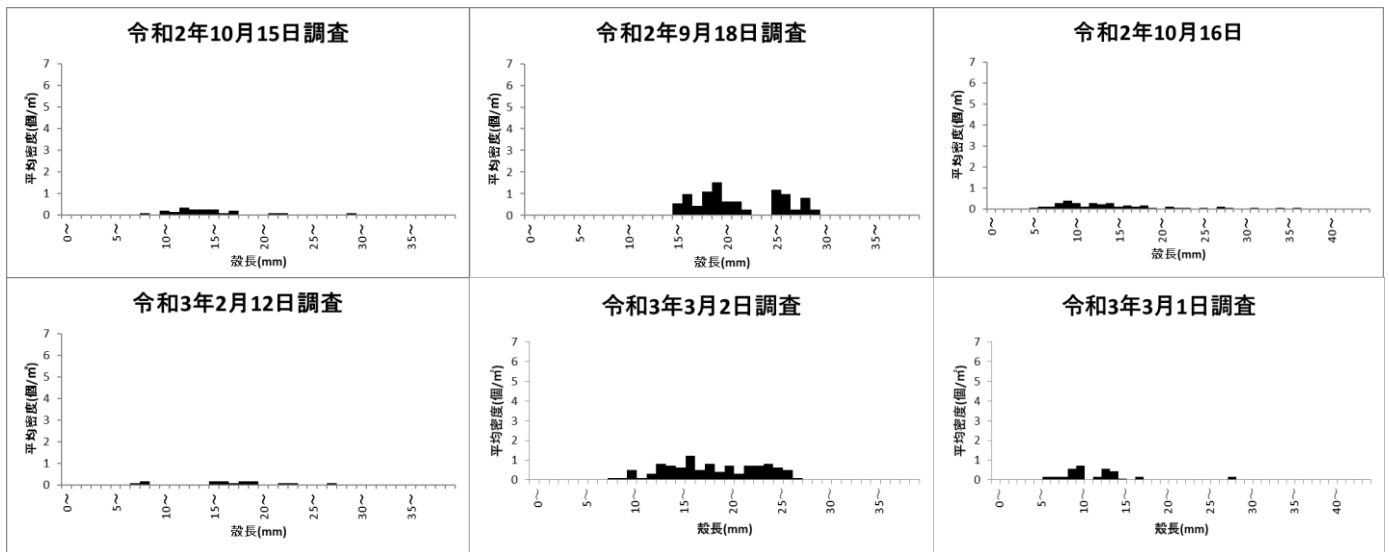


図3 アサリ殻長組成 (左: 養島, 中央: 杵尾, 右: 吉富)

# 我が国周辺漁業資源調査 (1) 標本船調査

黒川 皓平・後川 龍男・田中 慎也

本調査は、豊前海の基幹漁業である小型底びき網漁業と小型定置網漁業（柵網）の標本船調査等から、ヒラメ・トラフグ（瀬戸内海系群）及びサワラの漁獲実態を把握し、漁業資源解析に必要な基礎資料を得ることを目的として実施した。

## 方 法

ヒラメについては、小型底びき網漁業を調査対象として、行橋市の葦島漁業協同組合の代表的な経営体2統に1年間操業日誌の記帳（漁獲位置、魚種別漁獲量及び関連事項等）を依頼した。

トラフグについては、小型底びき網漁業及び小型定置網漁業を調査対象とし、豊前市の豊築漁業協同組合の代

表的な経営体（小型底びき網2統、小型定置網2統）に1年間操業日誌の記帳を依頼した。

サワラについては、流しさし網漁業を対象とし、北九州市の北九州東部漁業協同組合の1統、行橋市の行橋市漁業協同組合の2統、豊前市の豊築漁業協同組合の3統に、主漁期である9～12月まで操業日誌の記帳を依頼した。

## 結果及び考察

ヒラメ、トラフグ、サワラの月別漁獲量を集計して表1に示した。なお、この調査結果は瀬戸内海水産研究所へ適宜報告した。

表1 令和2年度標本船調査結果

漁協名	対象魚種	漁業種類	月別漁獲量(kg/統)												
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
葦島	ヒラメ	小型底びき網	0	0	0	0	0	0	0	0	1.6	4.1	0	0	0
		小型定置網	6.2	13.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.0	4.0
豊築	トラフグ	小型定置網	1.5	0.8	0	0	0	0	0	0.5	4.0	0	0	0	0
北九州東部 行橋市 豊築	サワラ	さわら流しさし網	0	0	0	0	0	0	253	1450	431	0	0	0	

# 我が国周辺漁業資源調査

## (2) 卵稚仔調査

恵崎 撰・後川 龍男・田中慎也

本調査は全国的規模で行われる漁業資源調査の一環として、豊前海のイワシ類（カタクチイワシ、マイワシ）の卵及び稚仔の出現、分布状況を把握し、当海域における資源評価の基礎資料とするものである。

### 方 法

調査は毎月上旬に図1の調査点において調査取締船「ぶぜん」により行った。卵及び稚仔の採集は、濾水計付き丸特ネットB型を用いてB-1mから鉛直曳きで行い、これを直ちにホルマリンで固定の上、当研究所に持ち帰りイワシ類（カタクチイワシ、マイワシ）の卵及び稚仔を計数した。

### 結 果

今回出現したイワシ類の卵稚仔は、昨年度同様カタクチイワシのみで、マイワシは採取されなかった。

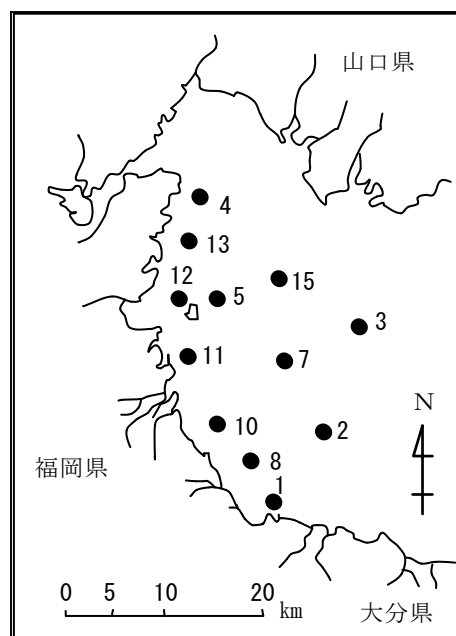


図1 調査海域

表1 日及び定点別カタクチイワシの卵稚仔出現状況

調査日	単位:粒/t, 尾/t													
	Stn.1	Stn.2	Stn.3	Stn.4	Stn.5	Stn.7	Stn.8	Stn.10	Stn.11	Stn.12	Stn.13	Stn.15	平均	
R2.4.7	卵	3.5	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5
	稚仔	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5.7	卵	0.5	6.8	0.8	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.5	1.0
	稚仔	0.0	0.8	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
6.1	卵	0.4	0.7	105.5	0.2	0.4	0.0	1.5	6.8	0.6	0.0	0.0	2.7	9.9
	稚仔	1.3	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.4
7.7	卵	0.0	51.1	1.9	0.3	0.0	1.7	0.0	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9
	稚仔	1.8	3.8	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5
8.3	卵	2.7	0.9	44.2	0.2	0.5	4.0	0.0	1.1	3.8	0.8	0.0	10.4	6.2
	稚仔	3.5	3.0	0.8	0.0	0.0	1.8	0.0	3.9	0.0	0.0	0.0	1.3	1.3
9.9	卵	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
	稚仔	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
10.1	卵	0.0	5.2	2.2	0.0	0.5	0.7	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.8
	稚仔	0.0	0.7	2.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.4
11.9	卵	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	稚仔	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12.1	卵	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	稚仔	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
R3.1.5	卵	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	稚仔	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.1	卵	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	稚仔	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.1	卵	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	稚仔	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

調査日及び定点別のカタクチイワシの卵稚仔の出現状況を表1に、それぞれの月別の出現状況を図2に、調査点別出現状況を図3に示した。

今年度のカタクチイワシの卵は5月から11月に出現し、出現のピークは6月から8月に見られ、7月は減少する昨年と似た傾向を示したが、全調査点の平均粒数は6月は昨年

比40%、8月は昨年比14%と減少した。出現海域は昨年同様出現沖合域が多かった。

カタクチイワシの稚仔魚は5月から10月に出現し、昨年同様8月をピークとした出現が見られた。卵と同様に出現尾数も少く、出現海域も沖合域が多かった。

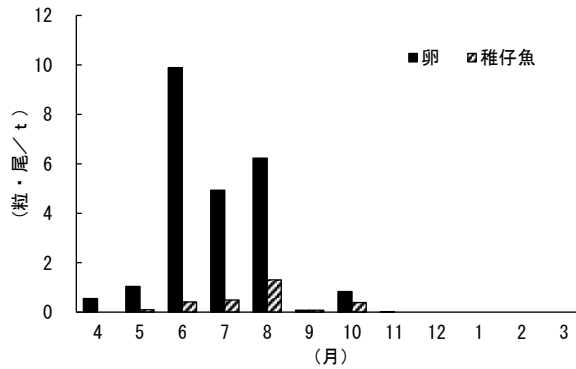


図2 カタクチイワシの卵及び稚仔の月別出現状況（全調査点平均値）

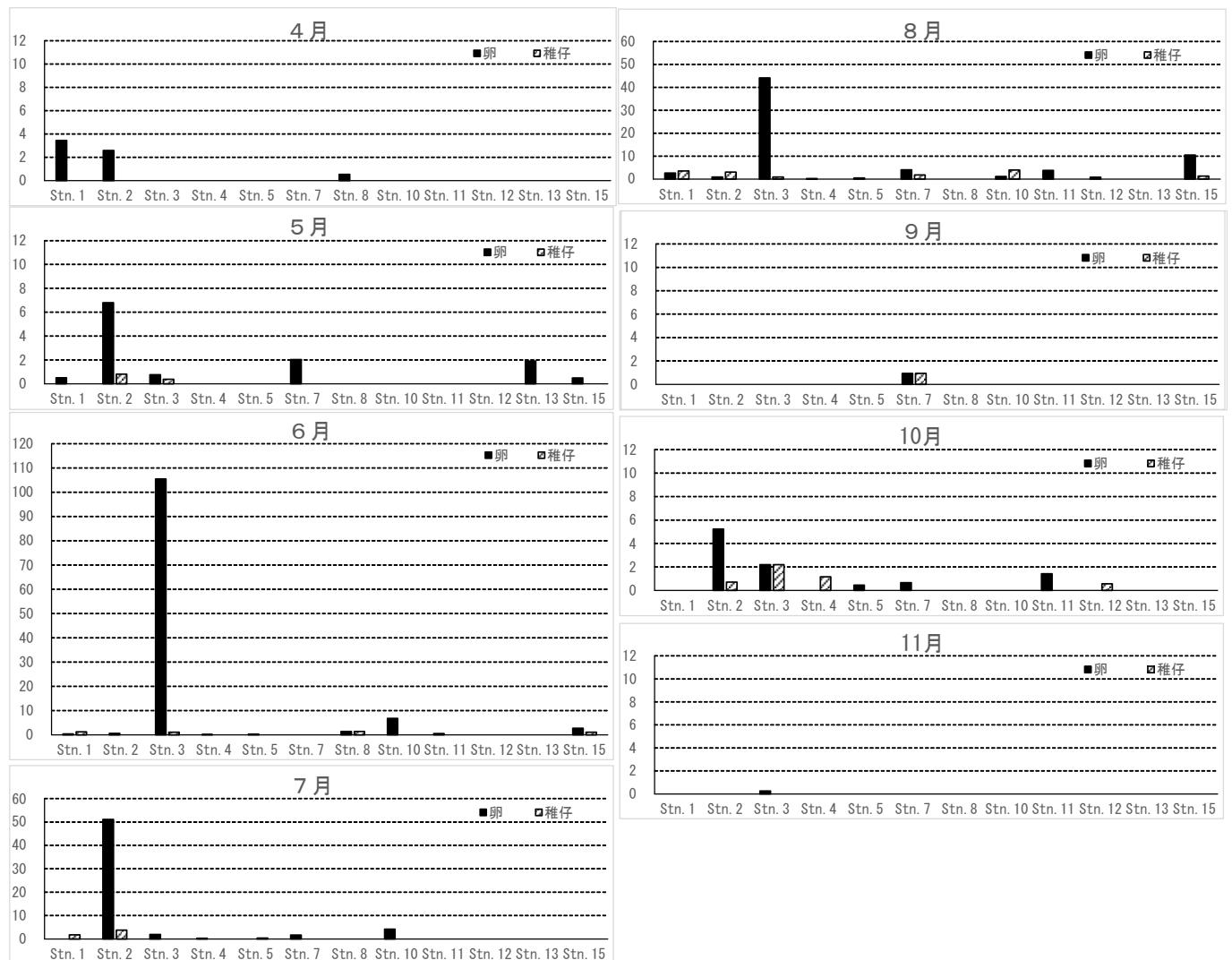


図3 カタクチイワシの卵及び稚仔の調査点別出現状況（12月～3月は出現なし）

# 我が国周辺漁業資源調査

## (3) 資源評価・調査

黒川 皓平・後川 龍男・野副 滉・田中慎也

豊前海区では、小型底びき網漁業が主幹漁業であり、主な漁獲物は、シャコ、エビ類、ガザミ等の甲殻類、カレイ類等である。このうち、カレイ類の3種（イシガレイ、マコガレイ及びメイタガレイ）とシャコについては、近年、漁獲量が大きく減少しており、早急な対策が求められる状況となっている。一方、ハモについては近年漁獲量が増加しているものの、資源状態を把握するための調査がこれまで行われていない。

本調査は、これら資源の適正利用を行うための基礎資料とすることを目的とした。

### 方 法

行橋市魚市場において、原則月2回の漁獲物調査を実施し、水揚げされたカレイ類、シャコ及びハモの全長測定を行った。また、小型底びき網標本船のCPUEから、これら対象魚種の資源動向を検討した。

シャコについては、毎月1回小型底びき網漁船を用船し、海域でのサンプリングを併せて行った。入網したシャコは全て持ち帰り、体長及び体重を計測し、体長組成とその推移を調査した

### 結果及び考察

#### 1. 漁獲物の全長組成

行橋市魚市場における漁獲物の全長測定の結果を図1～図5に示した。

イシガレイは、全長250～500mmの個体が確認された。

マコガレイは、全長200～425mmの個体が確認され、200～250mmにモードが確認された。

メイタガレイは、全長100～300mmの個体が確認され、マコガレイ、イシガレイと比べ小型であった。

ハモは、全長400～1,000mmの個体が主体となっていた。

シャコは、市場への水揚げが少ない状態が続いているが、全長90～120mm程度の個体が多く、近年では比較的大型の個体が水揚げされていた。一方、小型底びき網漁船でのシャコのサンプリングによる全長組成の推移を図6に示したが、各月とも100mm未満の小型個体が多かった。両者の違いは、漁業者による小型個体再放流の取組みが反映されたものと考えられた。

#### 2. CPUEの動向

小型底びき網標本船における対象魚種のCPUEを図7～図11に示した。カレイ類3種のCPUEは、非常に低水準で推移しており、1日1隻あたりの漁獲量が1kgに満たない状態が続いている。

シャコのCPUEは、今年度は0.1kg/日・隻と、昨年度と同様に低水準であった。

カレイ類及びシャコについては、小型底びき網により小型魚が混獲される現状があることから、現在、各漁船に設置されている海水シャワー装置を継続して活用し、少しでも活力を維持した状態で再放流を行う必要がある。

ハモのCPUEは、近年、増加傾向が続いていたが、令和元年度に減少に転じ、令和2年度もその傾向が続いたため、今後の推移を注視していく必要がある。



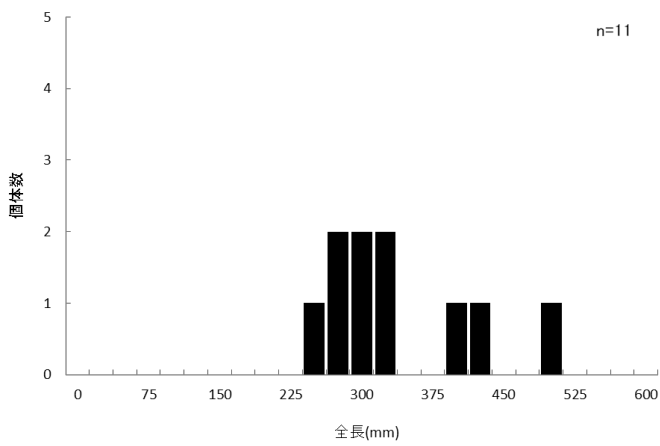


図1 イシガレイの全長組成

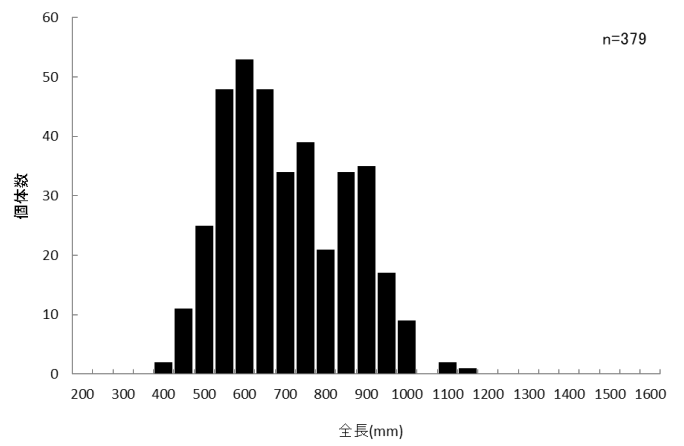


図4 ハモの全長組成

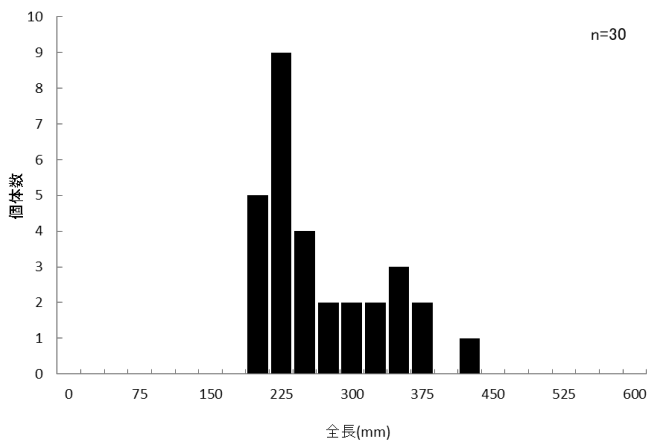


図2 マコガレイの全長組成

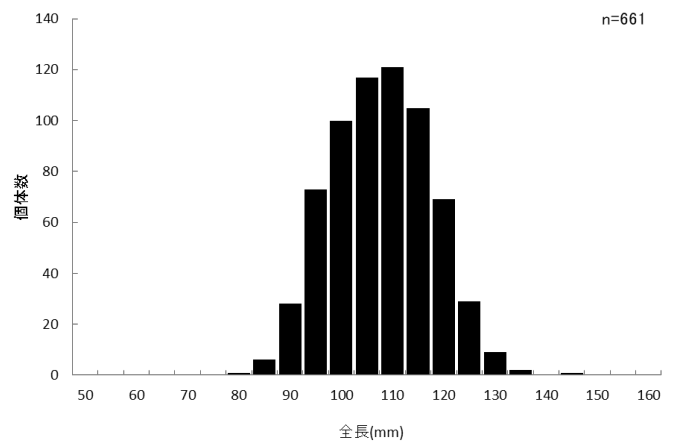


図5 シャコの全長組成

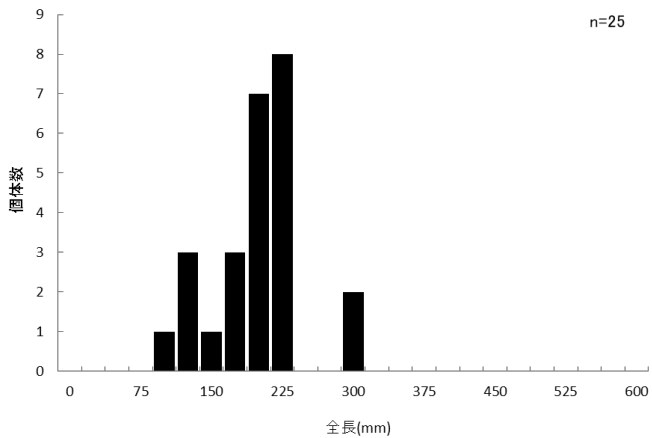


図3 メイタガレイの全長組成

個体数

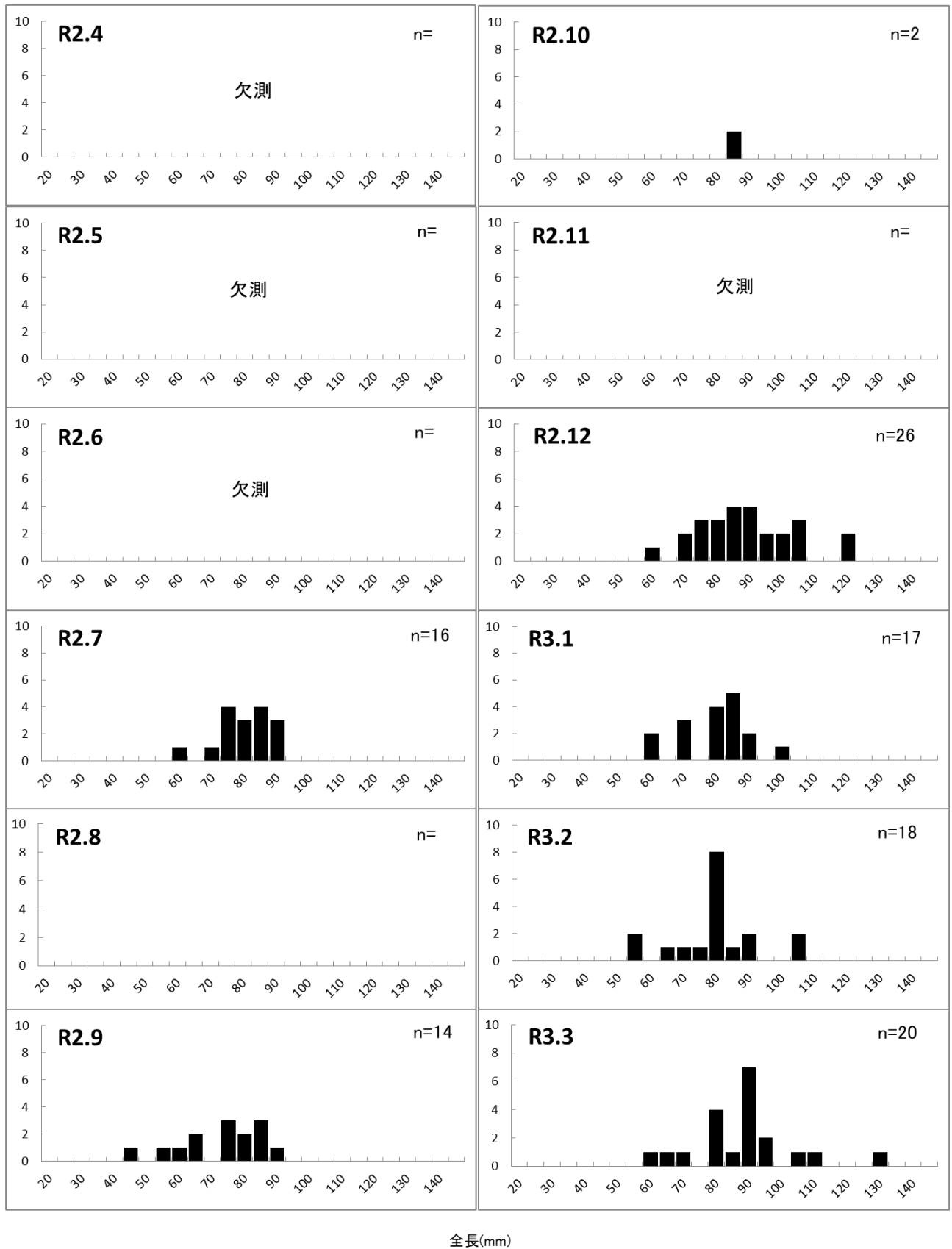


図6 各月のサンプリングで採捕されたシャコの全長組成とその推移

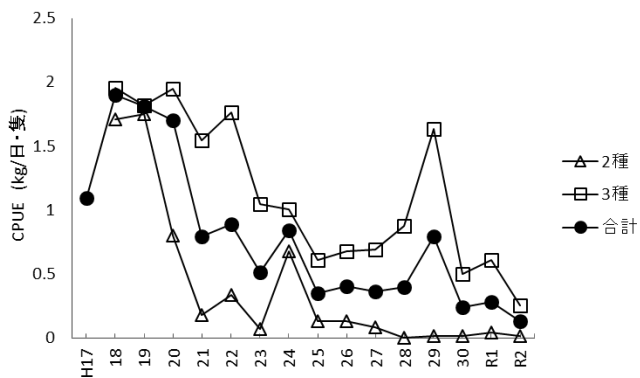


図7 イシガレイの標本船 CPUE

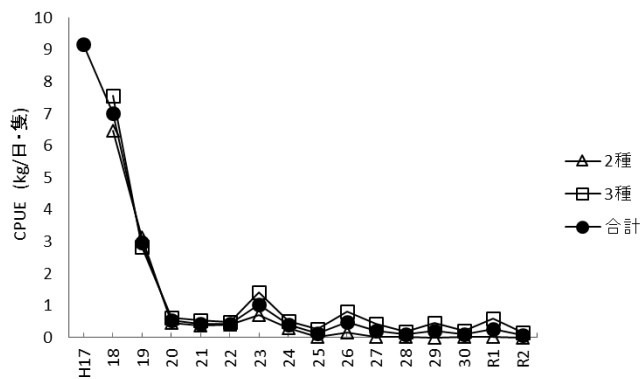


図10 シヤコの標本船 CPUE

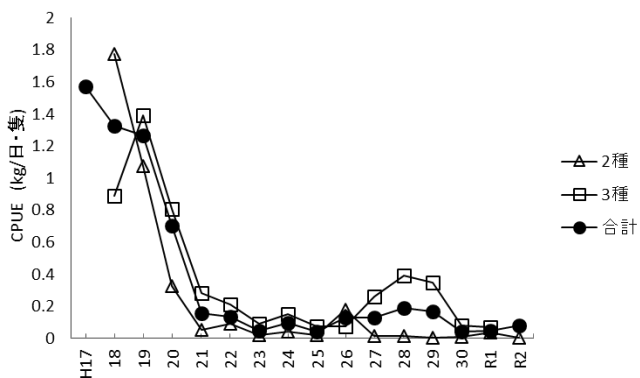


図8 マコガレイの標本船 CPUE

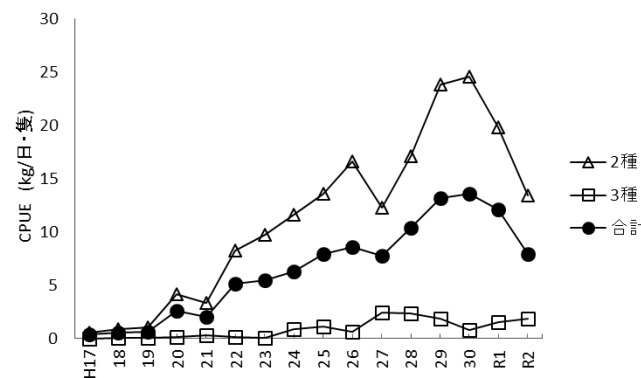


図11 ハモの標本船 CPUE

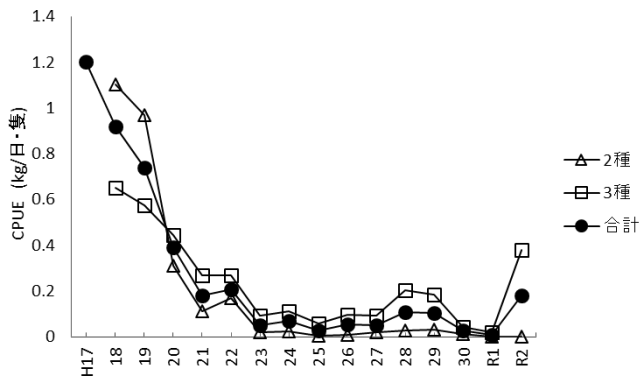


図9 メイタガレイの標本船 CPUE

# 資源管理体制強化実施推進事業

## － 浅海定線調査 －

恵崎 撰・後川 龍男・田中 慎也

本事業は、周防灘西部海域の海況等の漁場環境を把握し、環境保全及び水産資源の変動要因を解明するための基礎資料を得ることを目的として実施するものである。

なお、調査で得た測定結果のうち、水温、塩分及び透明度については、海況情報として直ちに関係漁業協同組合、沿海市町等へFAX送信するとともに、水産海洋技術センターホームページに掲載した。

### 方 法

調査は、原則として毎月月上旬に図1に示す12定点で行った。観測層は、表層(0m層)、5m層、10m層及び底層(底上1m層)で、調査項目は以下のとおりである。

#### 1. 一般項目

水温、塩分、透明度及び気温

#### 2. 特殊項目

溶解性無機態窒素(DIN:  $\text{NH}_4\text{-N}$ ,  $\text{NO}_2\text{-N}$ ,  $\text{NO}_3\text{-N}$ ), リン酸態リン( $\text{PO}_4\text{-P}$ ), 酸素飽和度, COD, クロロフィルa

なお、気温以外の項目は、表層及び底層で定点全点を平均し、これらの標準化値を求めた。標準化値とは、測定値と過去30年間(昭和56～平成22年)の平均値との差を標準偏差(中数から離れている範囲)を基準としてみた値で、観測結果の評価については、標準化値を元に以下の表現を用いた。

#### \* 標準化値の目安

平年並み : 標準化値  $< 0.6\sigma$   
やや高め・やや低め :  $0.6\sigma \leq$  標準化値  $< 1.3\sigma$   
かなり高め・かなり低め :  $1.3\sigma \leq$  標準化値  $< 2.0\sigma$   
甚だ高め・甚だ低め :  $2.0\sigma \leq$  標準化値

### 結 果

各項目の経月変化と標準化値を図2～9に示した。

#### 1. 一般項目

##### (1) 水温

表層 : 9.1～27.8℃の範囲で推移し、最高は8月、最低

は2月で、4月の13.7℃は平年に比べ「甚だ高め」、12月の15.9℃は「かなり高め」で他の月は「やや高め」か「平年並み」で、全体的に高め傾向で推移した。

底層 : 9.1～26.6℃の範囲で推移し、最高は9月、最低は2月で、4月の13.4℃は「甚だ高め」、12月の15.8℃は「かなり高め」で、8月の23.2℃は「やや低め」、他の月は「やや高め」か「平年並み」で、全体的に高め傾向で推移した。

##### (2) 塩分

表層 : 27.80～33.12の範囲で推移し、最高は2月、最低は8月であった。8月の27.80は「甚だ低め」、その他の月は「やや低め」から「平年並み」で、全体的に低め傾向で推移した。

底層 : 33.21～30.89の範囲で推移し、最高は1月、最低は8月であった。8月の30.89と3月の32.32は「かなり低め」で他の月は「やや低め」から「平年並み」で、

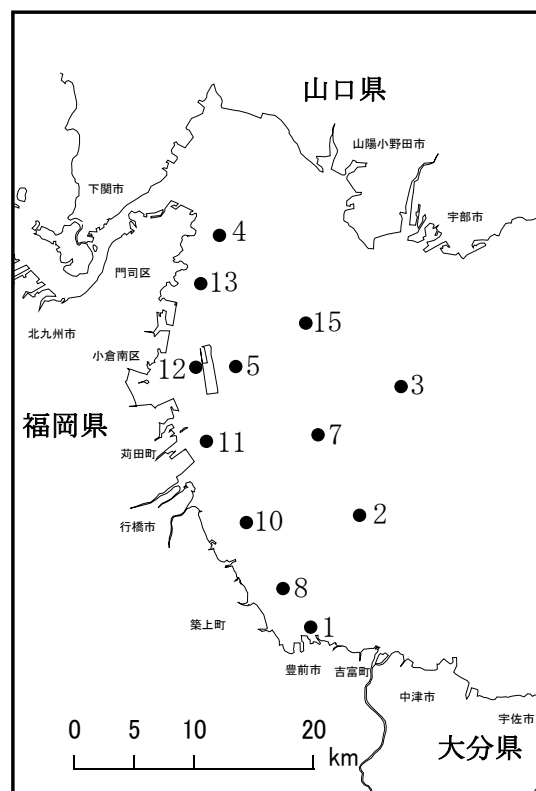


図1 調査定点

全体的に低め傾向で推移した。

(3) 透明度

1.6~5.8mの範囲で推移し、最高は1月、最低は9月

であった。7月の2.9m, 9月の1.6mは「かなり低め」、他の月は「平年並み」から「やや低め」で、全体的に低め傾向で推移した。

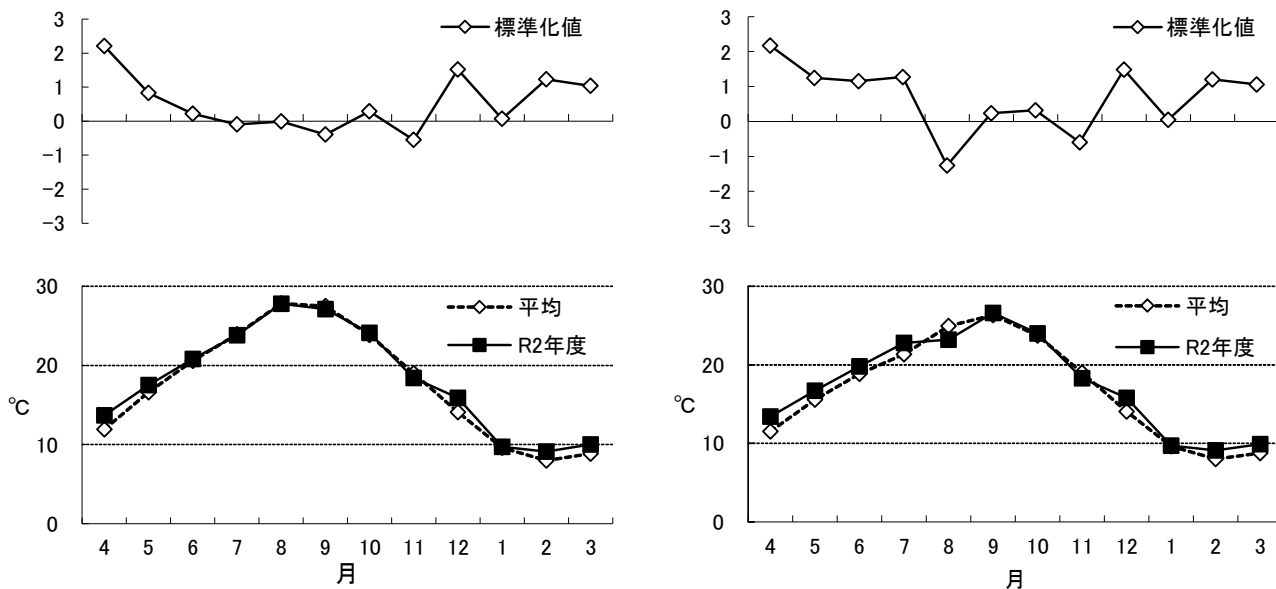


図2 水温の変化 (左：表層, 右：底層)

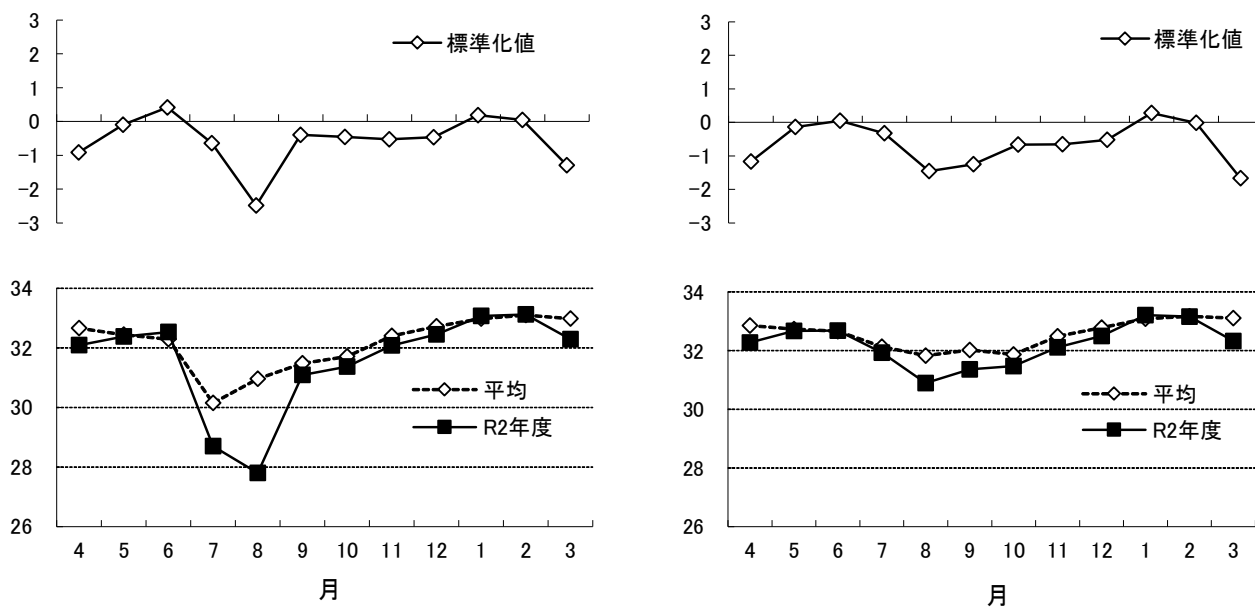


図3 塩分の変化 (左：表層, 右：底層)

2. 特殊項目

(1) 栄養塩

1) 溶存性無機態窒素(D I N)

表層：0.58~5.98  $\mu\text{mol/l}$  の範囲で推移し、最高は7月、最低は3月であった。7月の5.98  $\mu\text{mol/l}$ は「かなり高め」、他の月は「平年並み」から「やや低め」で、7月

を除いて低め傾向で推移した。

底層：0.57~11.12  $\mu\text{mol/l}$  の範囲で推移し、最高は9月、最低は3月であった。5月の0.72  $\mu\text{mol/l}$ は「かなり低め」で、他の月は「平年並み」から「やや低め」で、年間を通して低め傾向で推移した。

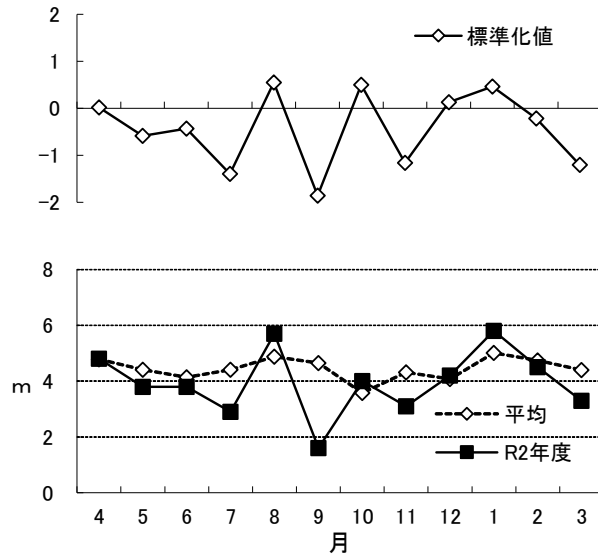


図4 透明度の変化

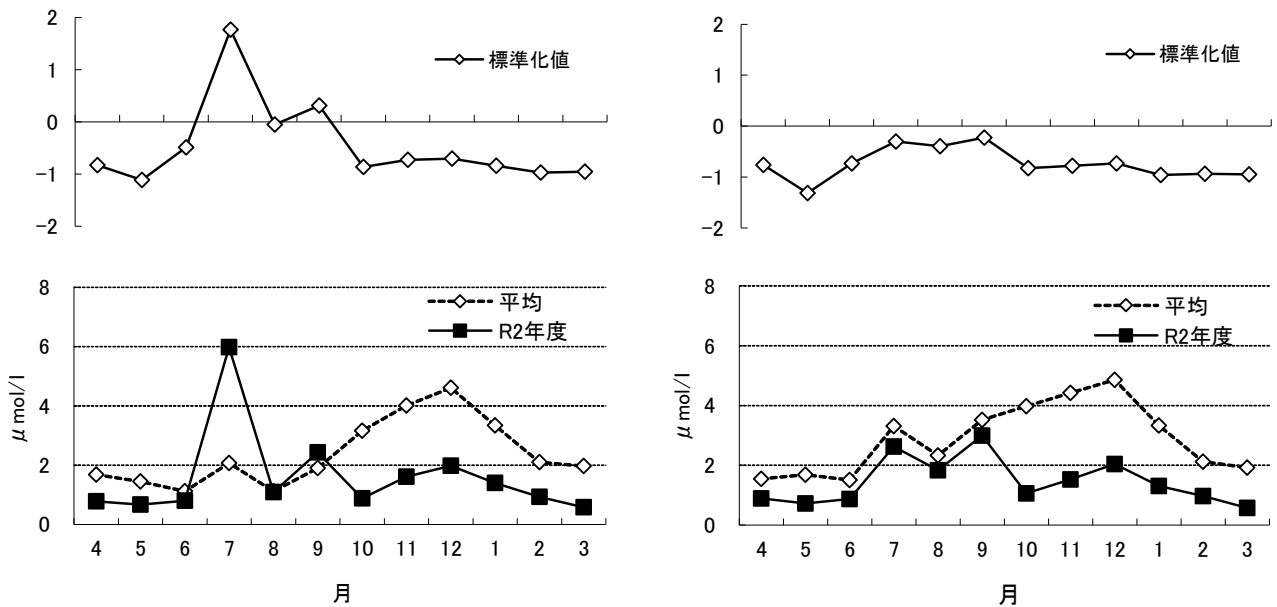


図5 溶存性無機態窒素(D I N) の変化 (左：表層, 右：底層)

2) リン酸態リン (PO<sub>4</sub>-P)

表層：0.02~0.27 μmol/l の範囲で推移し、最高は7月、最低は8月であった。7月の0.27 μmol/lと、9月の0.26 μmol/lは「やや高め」、8月の0.02 μmol/lと3月の0.05 μmol/lは「やや低め」で、他の月は「平常並み」で推移した。

底層：0.06~0.30 μmol/l の範囲で推移し、最高は9月、最低は6月と3月であった。6月の0.06 μmol/lと10月の0.15 μmol/l、3月の0.06 μmol/lは「やや低め」、そ

他の月は「平常並み」で推移した。

(2) 酸素飽和度

表層：98~115%の範囲で推移し、最高は8月、最低は7月と12月であった。7月の98%は「やや低め」で、その他の月は「平常並み」から「やや高め」の高め傾向で推移した。

底層：80~104%の範囲で推移し、最高は5月、最低は7月と8月であった。年間を通して「やや高め」から「平常並み」で推移した。

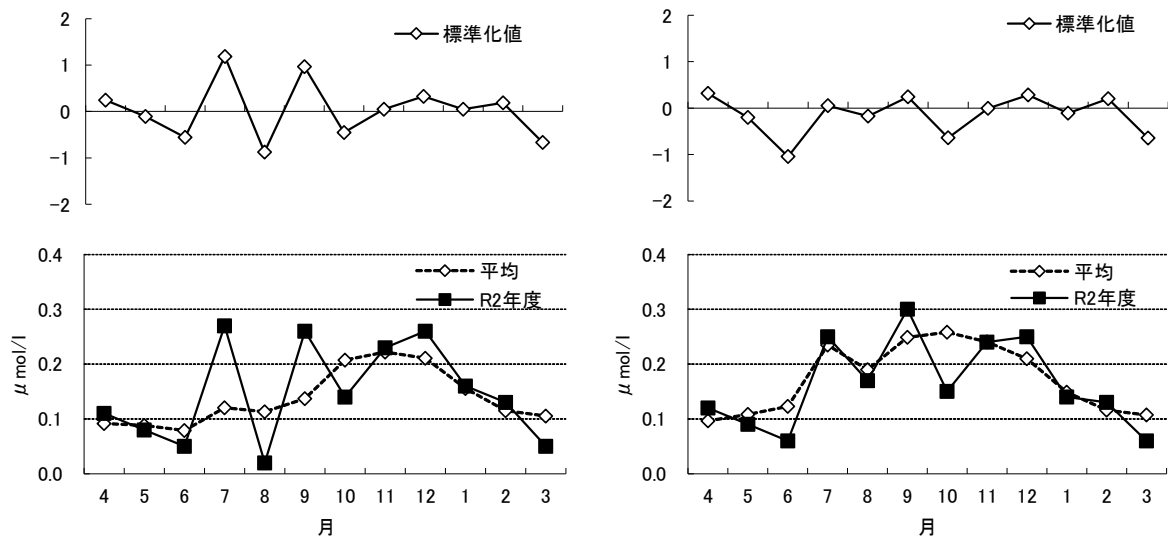


図6 リン酸態リン (PO<sub>4</sub>-P) の変化 (左：表層, 右：底層)

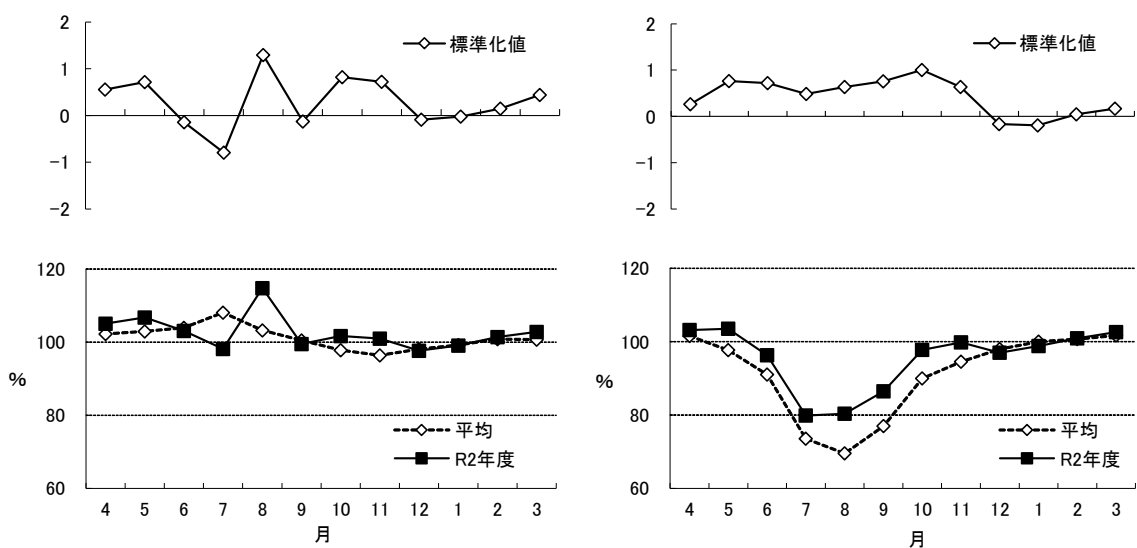


図7 酸素飽和度の変化 (左：表層, 右：底層)

(3) COD

表層：0.30～0.62mg/lの範囲で推移し、最高は7月、最低は1月であった。1月の0.30mg/lは「かなり低め」、2月の0.53mg/lは「平年並み」で、その他の月は「やや低め」と年間を通して低め傾向で推移した。

底層：0.25～0.65mg/lの範囲で推移し、最高は5月、最低は1月であった。7月の0.41mg/lと1月の0.25mg/lは「かなり低め」、5月の0.65mg/lで「平年並み」で、その他の月は「やや低め」で年間を通して低め傾向で推移した。

(4) クロロフィルa

表層：0.56～4.28 $\mu$ g/lの範囲で推移し、最高は7月最低は8月であった。4月の0.88 $\mu$ g/l, 8月の0.56 $\mu$ g/l, 10月の1.41 $\mu$ g/l, および1月の1.49 $\mu$ g/lは「かなり低め」、その他の月も「やや低め」から「平年並み」で、年間を通して低め傾向で推移した。

底層：1.50～3.09 $\mu$ g/lの範囲で推移し、最高は11月最低は3月であった。4月の1.54 $\mu$ g/l, 6月の1.94 $\mu$ g/l, 7月の1.67 $\mu$ g/l, 10月の1.67 $\mu$ g/l, 1月の1.96 $\mu$ g/l, 2月の1.92 $\mu$ g/l, 3月の1.50 $\mu$ g/lは「かなり低め」、他の月も「やや低め」から「平年並み」で、年間を通して低め傾向で推移した。

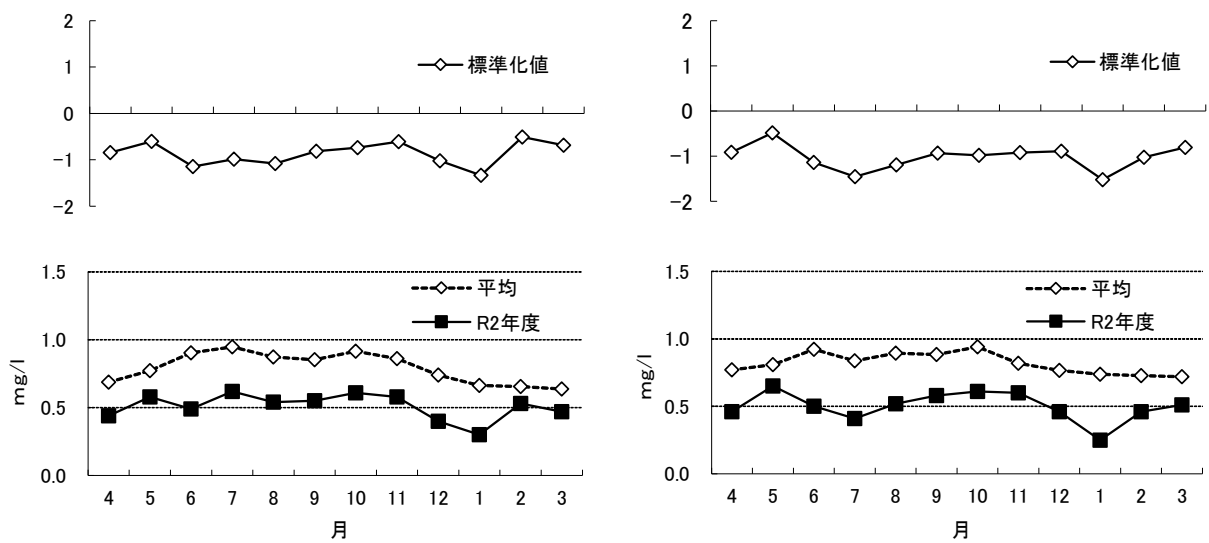


図8 CODの変化 (左：表層, 右：底層)

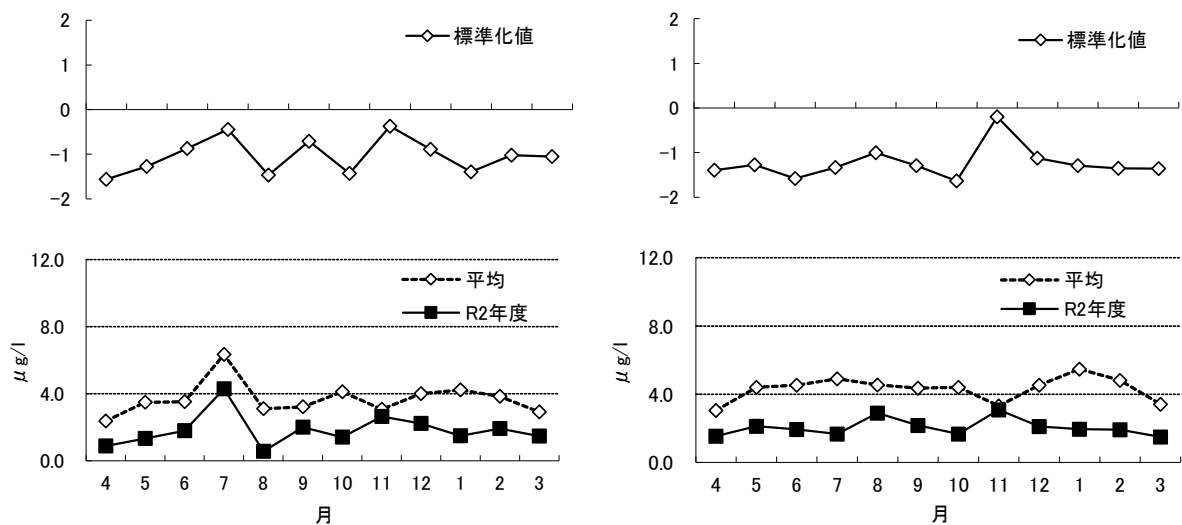


図9 クロロフィルaの変化 (左：表層, 右：底層)



# 養殖技術研究

## (1) ノリ養殖状況調査

後川 龍男・黒川 皓平・田中 慎也

豊前海のノリ養殖業は、かつて海区の主幹漁業として発展してきたが、昭和40年代以降、漁場環境の変化や生産の不安定化の一方、価格の低下、設備投資の増大等によって経営状況が悪化し、経営体数は急激に減少した。現在、乾燥ノリを生産する漁協は2漁協で経営体数もわずかではあるが、近年は徹底したコスト削減や共販価格の上昇により収益性の改善もみられている。

こうした中研究所では、生産者から採苗時の芽付き状況の確認や養殖環境の把握及び病害状況等に関する指導を求められており、毎年蓑島地先を代表点として調査を実施している。

### 方 法

#### 1. 水温・比重の定点観測

ノリ漁期前の10月～漁期後半の翌年3月まで、図1に示す豊前市宇島漁港内の表層における水温、比重を測定した。

#### 2. ノリ漁場における環境調査

##### (1) 水温・比重（塩分）調査

採苗日（10月31日）直近の10月21日に、図2に示すA、B及び1～5の7定点で水温と比重（塩分）を測定した。

##### (2) DIN, PO<sub>4</sub>-P 調査

ノリ漁期前の10月上旬から漁期後半の翌年3月上旬にかけて、図1に示す行橋市沖の北側と南側の2定点で、表層水のDINとPO<sub>4</sub>-P濃度を測定した。

#### 3. ノリの生育状況

行橋市蓑島地先漁場において、採苗中の芽付き状況や芽いたみ等の健苗性について調査を行った。

### 結果及び考察

#### 1. 水温・比重の定点観測

宇島漁港における水温と比重の観測結果を図3に示した。水温は10月中旬までに採苗に適した23℃以下まで

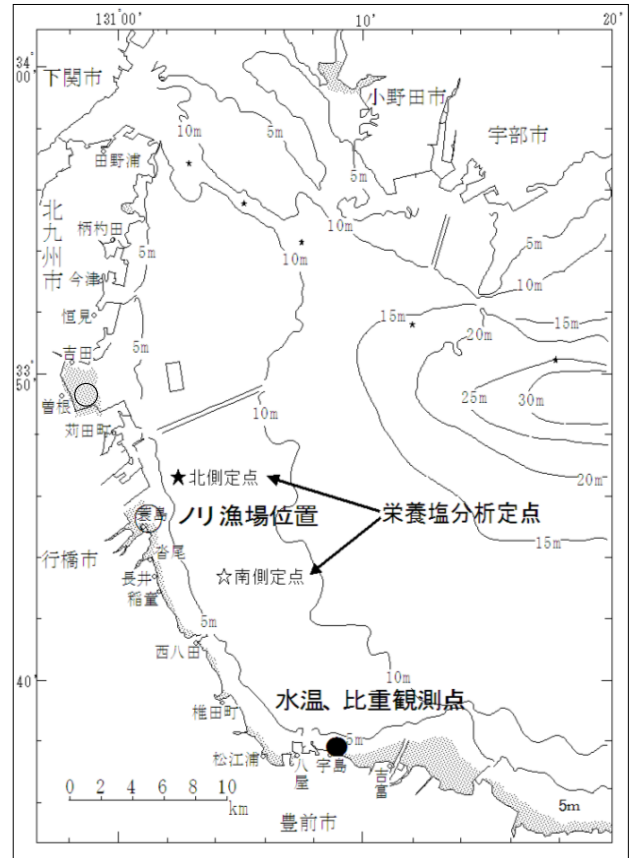


図1 ノリ養殖漁場及び調査位置図

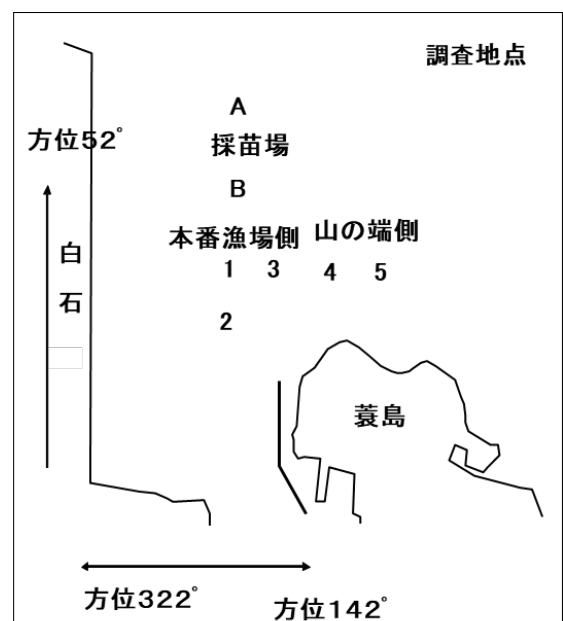


図2 蓑島地先ノリ養殖漁場拡大図

順調に低下し、採苗日前の10月30日に19.3℃を示した。12～1月に平年を下回る水温で推移したものの、概ね平年より高めで推移し、しばしば平年を2℃以上上回るような高水温傾向を示した。

比重は、漁期前半は概ね平年並で推移したが、漁期後半はやや高めで推移した。

## 2. ノリ漁場における環境調査

### (1) 水温・比重（塩分）調査

養島地先のノリ漁場における水温と比重（塩分）の調査結果を表1に示した。10月21日の水温は21.2～21.5℃、比重が23.2～23.5（塩分31.3～31.8）であり、採苗に適した条件であった。

### (2) DIN, PO<sub>4</sub>-P 調査

行橋市沖の2定点におけるDINとPO<sub>4</sub>-Pの推移を図4に示した。

DINは調査期間中0.21～2.22μg・at/lの範囲で推移した。12月上旬に2μg・at/lを超えたものの、全体的には1μg・at/lを下回る低い値で推移した。

PO<sub>4</sub>-Pは調査期間中N.D.～0.22μg・at/lの範囲で推移した。全体的には0.1μg・at/l前後の低い値で推移した。

## 3. ノリの生育状況

### (1) 採苗状況

10月31日の早朝から図2に示す養島地先のA、Bの海域において、ズボ方式による採苗が行われた。

採苗開始2日後から検鏡を開始し、3日後の11月3日には適正（概ね14.4細胞/1視野）の芽付きが認められた。結果は漁業者へ情報提供し、採苗開始から4～5日後までにカキ殻を撤去した。

### (2) 育苗初期～秋芽網生産期における状況

養殖漁場への展開は11月中旬から開始され、11月下旬までに終了し、摘採は12月下旬から開始された。芽の流出や生育不良により初摘採が大幅に遅れたものの年明け以降は順調に推移し、2月下旬までに概ね3～4回摘採された。

### (3) 冷凍網生産期における状況

冷凍網の張り込みは2月下旬から小規模に行われた。漁期最終盤で色が悪くガサツキもあり3月末までに1回程度の摘採にとどまった。なお秋芽網生産を含めた共販出荷は2～3月に計4回実施された。

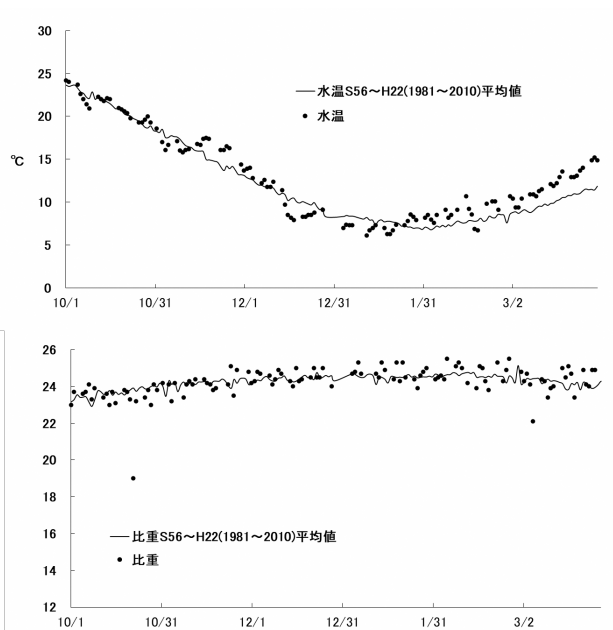


図3 定点（宇島漁港）における水温と比重の推移

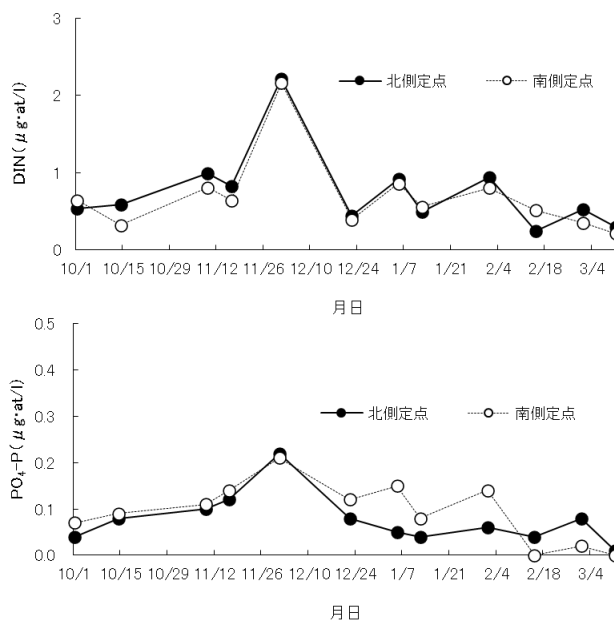


図4 行橋市沖におけるDINとPO<sub>4</sub>-Pの推移

表1 10月21日養島ノリ漁場の調査結果

調査点	水温(°C)	比重	塩分※参考
A	21.5	23.5	31.8
B	21.4	23.2	31.4
1	21.5	23.4	31.6
2	21.5	23.3	31.5
3	21.4	23.3	31.5
4	21.3	23.2	31.4
5	21.2	23.2	31.3

# 養殖技術研究

## (2) 養殖カキの天然採苗技術の開発

田中 慎也・後川 龍男・黒川 皓平・野副 滉・恵崎 撰

本県豊前海区で生産される養殖カキは、「豊前海一粒かき」としてブランドが確立し、カキ養殖業は海区における主幹漁業に成長した。

当海区では、カキ種苗のほとんどを宮城県から調達しているが、平成23年3月の東日本大震災以後、供給が不安定となり、加えて25年はカキの採苗が全国的に不調となる等、種苗の確保が危ぶまれる事態となった。

このような状況から、カキ種苗の安定確保を目的に、海区内での天然採苗技術の開発に取り組んだ。

### 方法

#### 1. 浮遊幼生調査

海区全域のマガキ浮遊幼生の出現状況を把握するため、図1に示すカキ漁場5定点において、6～9月にかけて週1回の頻度で、北原式プランクトンネット5m鉛直曳きによる浮遊幼生調査を実施した。採集された浮遊幼生は、マガキ浮遊幼生用のモノクローナル抗体を用いた検鏡によりサイズ別にD型幼生（殻長70～90 $\mu$ m）、小型幼生（同90～150 $\mu$ m）、中型幼生（同150～220 $\mu$ m）、大型幼生（同220 $\mu$ m以上）に区分して計測した。

なお、上記モノクローナル抗体は国立研究開発法人水産研究・教育機構水産技術研究所廿日市庁舎から提供を受けた。

### 結果

#### 1. 浮遊幼生調査

図2に全域漁場別のマガキ浮遊幼生の出現状況を示した。6～9月にかけて全漁場でマガキ浮遊幼生の出現が確認された。D型、小型及び中型幼生の出現ピークは全漁場で確認された。7月中旬から北部、人工島周辺漁場及び中部漁場で500個/200Lを超えるD型幼生の出現のピークが確認されたが、この幼生が採苗可能な大型幼生数（大型幼生以上が30個/200L）まで達することはなかった。

8月上旬に人工島周辺漁場にて1,500個/200Lを超えるD型幼生のピークが再び確認され、その後採苗適期の

大型幼生出現ピークが8月26日に47個/200L確認された。天然採苗に必要な大型幼生以上の最大出現数をその他の漁場別にみると、北部漁場で8月3日に27個/200L、中部漁場で7月28日に6個/200L、中南部漁場で8月26日に28個/200L、南部漁場で8月26日に9個/200Lであった。

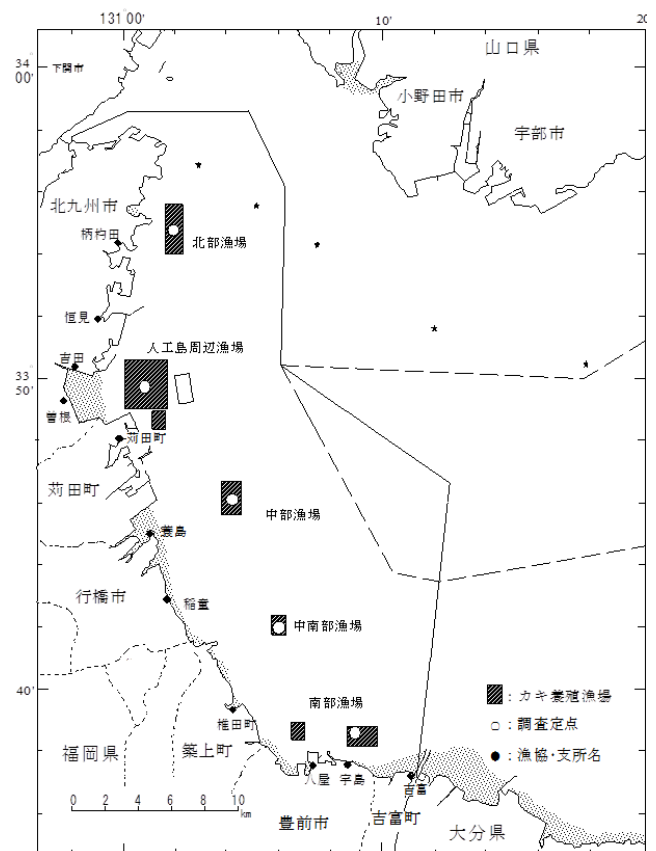


図1 調査定点

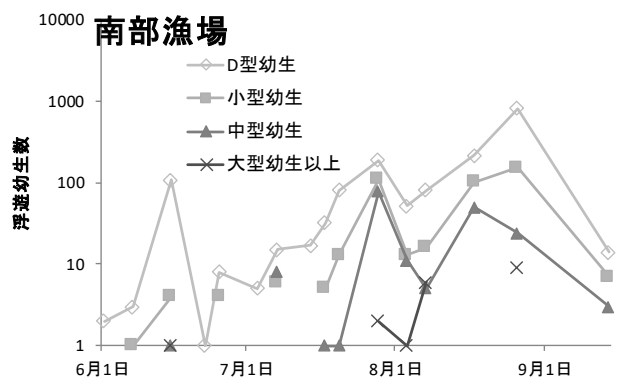
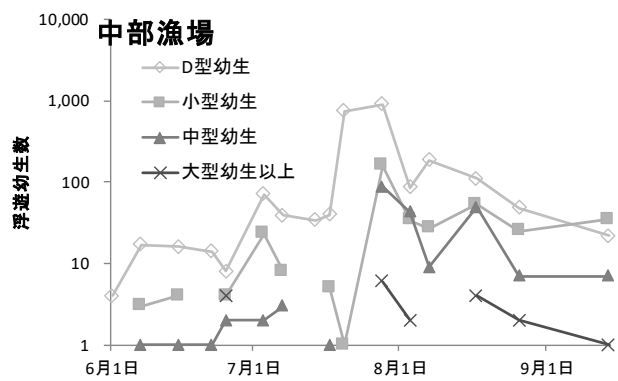
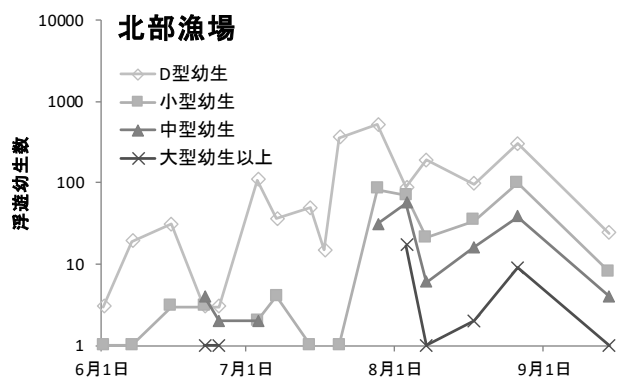


図2 漁場別のマガキ浮遊幼生の出現状況

# 養殖技術研究

## (3) カキ養殖状況調査

田中 慎也・後川 龍男・黒川 皓平・野副 滉

福岡県豊前海のカキ養殖は、昭和 58 年に導入されて以来急速に普及し、現在では冬季の主幹漁業に成長した。また、平成 11 年からは「豊前海一粒かき」というブランド名で積極的な販売促進活動を行うことにより、その知名度は年々高まっている。

しかしながら、生産面では他県産のカキ種苗への依存や、食害生物によるへい死、波浪による施設破損や漁場間の成長格差等の問題があり、また流通面では生産量の増大に伴う需要の相対的な低下も懸念されるなど、様々な問題が表面化しつつある。

一方で、11 年には持続的養殖生産確保法が施行され、生産者による養殖生産物の安全性の確保や養殖漁場の環境保全への責任が増大するなど、養殖業を取り巻く諸環境も急激に変化している。

さらに、23 年 3 月に発生した東日本大震災により、例年種苗を購入している宮城県の抑制場が被害を受けたため、近年は地種の天然採苗等安定した種苗の確保が課題となっている。

本調査では、このような状況下で行われた令和元年度漁期における豊前海一粒かきの養殖概況を報告する。

### 1. 養殖概況調査

カキの生産状況を把握するため、生産漁協及び支所への聞き取り調査を実施し、図 1 に示した 5 漁場ごとに従事者数、経営体数及び養殖筏台数を集計した。

### 2. カキ成長調査

養殖期間のうち、6～11 月にかけて図 1 に示した 5 漁場において、筏中央部付近の水深 2m 層のコレクターを取り上げ、付着したカキの殻高、殻付重量及びへい死率を調査した。また身入り状況をみるため、8～11 月にかけて人工島周辺漁場の軟体部重量を調査した。

## 結 果

### 1. 養殖概況調査

漁協への養殖概況聞き取り調査結果を表 1 に示した。令和 2 年度の養殖筏数は、北部、人工島周辺、中部、中南部及び南部漁場で各々 6、115、31、3 及び 15 台の計 170 台であり、静穏域に形成される新北九州空港西側の人工島周辺漁場で約 7 割を占めた。

### 2. カキ成長調査

#### (1) 各漁場における成育状況

漁場別のカキ平均殻高、平均重量及びへい死率の推移を図 2～4 に示した。漁場別のカキの成長をみると、他漁

表 1 令和 2 年度養殖概況調査結果

漁場(関係漁協・支所)	従事者数	経営体数	筏設置台数
北部(柄杓田)	7	3	6
人工島周辺(恒見・吉田・曾根・苅田町)	110	52	115
中部(葦島)	20	3	31
中南部(椎田)	6	1	3
南部(松江・八屋・宇島)	6	4	15
計	149	63	170

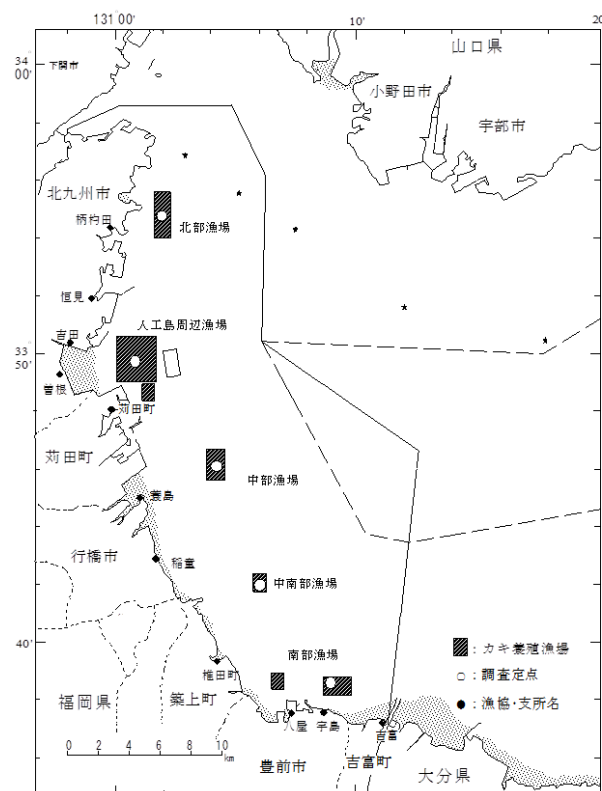


図 1 調査位置図

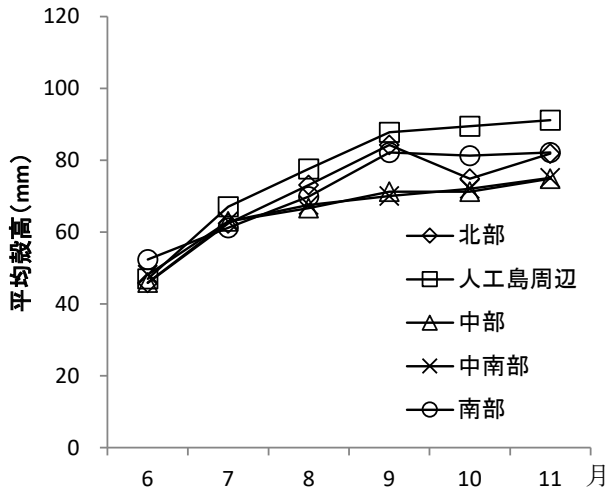


図2 各漁場のカキ平均殻高の推移

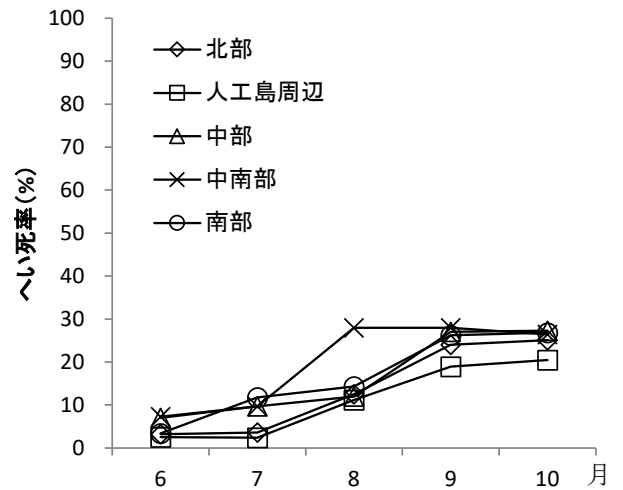


図4 各漁場のカキへい死率の推移

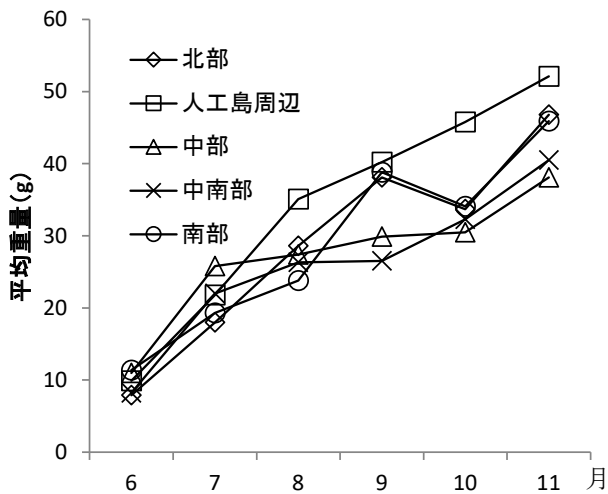


図3 各漁場のカキ平均重量の推移

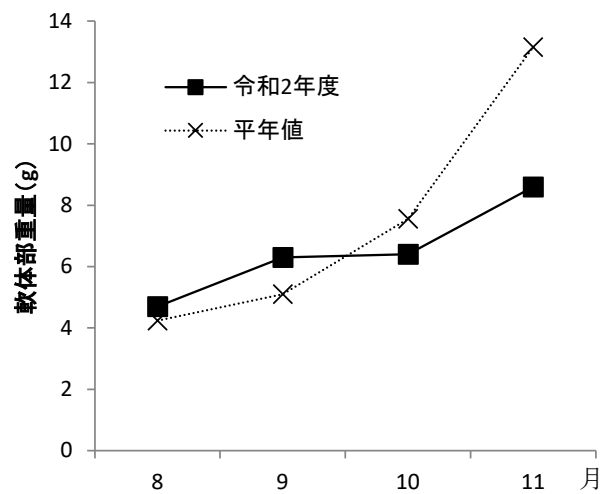


図5 カキ軟体部重量の推移 (人工島周辺漁場)

に比べ、人工島周辺漁場の成長が良く、例年通り、風波の影響の少ない静穏域に位置する漁場で成長がいい傾向が見られた。

つぎに各漁場のカキへい死率の推移を図4に示した。豊前海では、6~7月にかけてクロダイによる食害や9月以降の水温低下時にしばしば40%をこえるへい死<sup>1)</sup>が報告されているが、今年度については顕著なへい死は確認されなかった。

#### (2) カキ身入り状況 (人工島周辺漁場)

カキの身入り状況を図5に示した。今年度は8~9月にかけて軟体部重量は増加したが、その後秋のへい死によって平年値(過去5年間の平均値)よりも低く推移した。

## 文 献

- 1) 中川浩一・俵積田貴彦・中村優太：近年の「豊前海一粒かき」の育成状況と漁場環境との関係。福岡県水産海洋技術センター研究報告 2009; 19:109-114.

# 瀬戸内海水産資源回復調査

## －環境 DNA 調査海域における有用資源動向調査－

黒川 皓平・後川 龍男・田中 慎也・野副 滉

本調査は、平成 30 年度から始まった資源・漁獲情報ネットワーク構築委託事業の一環として行われており、瀬戸内海に面する関係府県が参画している。

29 年度に公表された水産基本計画では、これまで資源評価対象となっていない沿岸漁業魚種を対象として、資源評価対象種の拡大を図ることとしている。このためには、沿岸漁業対象種の資源・漁獲情報を効率的に収集する必要がある。そこで、本事業では、環境 DNA など資源評価につながる可能性のある新しいデータを集約し、データベース化することで、資源評価の拡充と高度化を図ることとしている。

この目的を達成するため、関係府県は瀬戸内海の各海域において、環境 DNA 調査に資する採水を行うとともに、調査対象海域における有用資源の動向を、標本船調査により、検討した。

本報では、福岡県豊前海区での調査結果を報告する。

ターを水産研究・教育機構瀬戸内海区水産研究所に送付した。

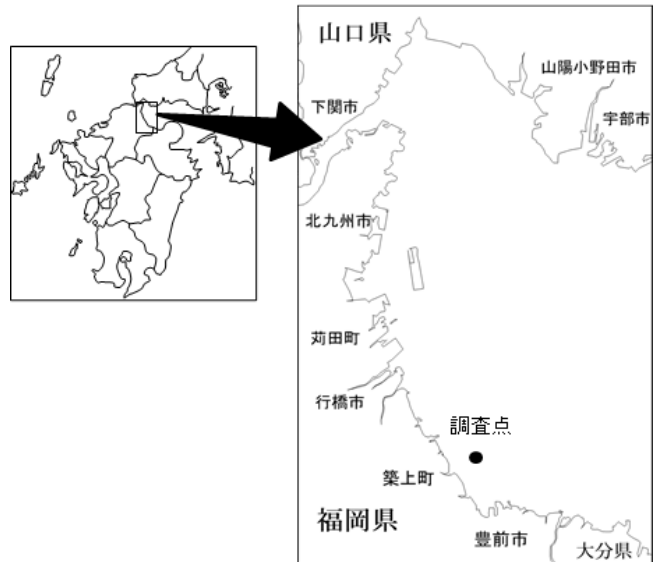


図 1 環境 DNA 調査点

### 方 法

#### 1. 標本船調査

豊築漁協椎田支所の代表的な経営体 1 統に 1 年間操業日誌の記帳(魚種別漁獲量及び関連事項等)を依頼した。

調査期間は、令和 2 年 1 月～令和 2 年 12 月とした。

#### 2. 環境 DNA 調査にかかる採水

令和 2 年 5, 8, 12 月, 令和 3 年 2 月の計 4 回, 図 1 に示す地点において、表層及び底層水の採取を行い、ステリベクスフィルターで濾過した後、分析のためフィル

### 結 果

#### 1. 標本船調査

有用魚種の月別漁獲量を集計して表 1 に示した。なおこの調査結果は水産研究・教育機構瀬戸内海区水産研究所に適宜報告した。

#### 2. 環境 DNA 調査にかかる採水

現在、水産研究・教育機構瀬戸内海区水産研究所において、分析中である。

表 1 令和 2 年調査点周辺海域における月別漁獲量 (単位: kg/統) ※-は休漁

魚種	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
イシガレイ	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
コウイカ類	-	43	107	160	35	-	-	-	-	-	-	-
コチ類	7	-	6	9	5	-	-	-	17	4	-	-
スズキ	61	-	107	130	138	52	-	-	-	759	187	-
ハモ	-	11	62	157	24	-	-	-	83	37	-	-
ヒラメ	-	5	13	-	-	-	-	-	-	7	-	-
ボラ	-	-	8	33	-	-	-	-	-	-	-	-
マコガレイ	-	2	2	2	-	-	-	-	-	1	-	-

# 大型クラゲ等有害生物調査

## －ナルトビエイ出現調査－

野副 滉・田中 慎也・後川 龍男・黒川 皓平

福岡県豊前海沿岸域は、昭和 61 年にアサリ漁獲量が 11,000 トンを超える日本有数の生産地であったが、その後急減し、近年では 20 トン程度の低水準で推移している。こうした減少要因のひとつとして、春～秋季にかけて同沿岸域に來遊し、アサリなどの二枚貝類を捕食するナルトビエイの食害が挙げられている。本事業では、豊前海におけるナルトビエイの來遊状況や食害実態等の情報収集を目的に調査を行った。

### 方 法

#### 1. 魚体測定調査

令和 2 年 5～10 月のナルトビエイ來遊時期に、図 1 に示した海域で刺網による捕獲調査を行い、体盤幅長、体重、雌雄を調べた。

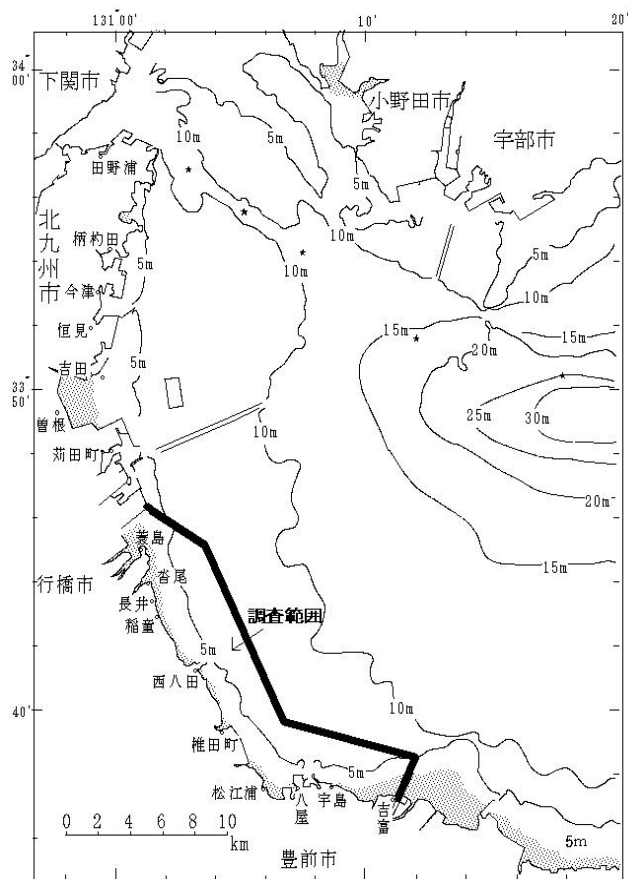


図 1 ナルトビエイ捕獲調査範囲

#### 2. 消化器官内容物調査

魚体測定調査で捕獲したナルトビエイ計 10 個体の胃を含む消化器官を摘出し、(株)日本海洋生物研究所にこれらの内容物の同定並びに湿重量の分析を委託した。

#### 3. 標識放流調査

令和 2 年 7 月 28 日、8 月 6 日及び 9 月 30 日の魚体測定調査において採捕されたナルトビエイのうち 15 個体に、リボンタグを胸鰭付近に装着し、放流した。

### 結 果

#### 1. 魚体測定調査

調査期間中に雄 8 尾、雌 28 尾、計 39 尾のナルトビエイを測定した(表 1)。5 月 11 日、6 月 15 日及び 6 月 17 日に行われた駆除事業における測定個体を除いた今年度の捕獲個体は 21 個体で、昨年度の 9 個体よりも多かった。調査期間全体での平均体盤幅長は 89.5 cm、平均体重は 14.2 kg で、昨年度の 98.6 cm、17.9 kg と比べて小型化していた。体盤幅長及び体重を雌雄別にみると、今年度は雄 77.3 cm、7.7 kg、雌 92.7 cm、15.9 kg に対し、昨年度は雄 78.6 cm、7.8 kg、雌 107.5 cm、22.5 kg であった。今年度は、大型個体が少なかったことに加え、特に雌個体の小型化が著しかった。これらの要因もあり、全体としては昨年度よりも小型化したと考えられる。

#### 2. 消化器官内容物調査

測定個体の内容物のうち種の同定ができたのは、トリガイ、アサリ、マテガイであった(表 2)。軟体部が消化されて崩壊し、種の同定までには至らなかったものは、ムカデガイ科、イタボガキ科、ニッコウガイ科を含む二枚貝綱及び、腹足綱、ホヤ綱、軟体動物門であった。また、消化が進み、外形を留めていない消化物のみの個体もあった。二枚貝の捕食が認められたのは、全 10 個体中 8 個体(80%)で、空胃の個体は 1 個体(10%)であった。内容物の中で、最も湿重量が多かったのは、6 月 15



日に採捕された雌個体(体盤幅長 125.0 cm, 37.5kg)で、その湿重量は 296.6g, 体重の約 0.8%に相当する二枚貝類を捕食していた。今年度においても、本種は有用種を含む二枚貝類を選択的に捕食し、その捕食圧も高いことから、食害の影響は深刻であると推察された。

### 3. 標識放流調査

ダートタグ及びリボンタグを装着したナルトビエイ 15 個体の体盤幅長は、雄(5尾)が平均 73.8 cm, 雌(10尾)が 94.5 cmであった。装着後ただちに同海域で放流を行い、関係機関に再捕報告を依頼した。

表 1 捕獲されたナルトビエイの平均体盤幅長及び体重

	全体			雄			雌		
	個体数	体盤幅長(cm)	体重(kg)	個体数	体盤幅長(cm)	体重(kg)	個体数	体盤幅長(cm)	体重(kg)
※ 5月11日	7	103.3±11.8	22.4±10.6	1	93.0	13.7	6	105.0±11.9	23.9±10.8
※ 6月15日	5	111.0±15.2	25.8±9.1	0	-	-	5	111.0±15.2	25.8±9.1
※ 6月17日	6	71.8±15.5	4.9±3.3	0	-	-	6	71.8±15.5	4.9±3.3
7月28日	5	89.0±30.2	15.9±14.9	2	77.0±1.4	7.3±0.4	3	97.0±39.8	21.7±17.8
8月6日	4	83.3±6.5	9.0±2.0	1	80.0	8.1	4	84.3±7.5	9.3±2.4
9月30日	12	83.7±12.2	10.3±5.4	4	72.8±4.7	6.3±1.0	4	89.1±11.0	12.3±5.7
10月27日	0	-	-	0	-	-	0	-	-
	39	89.5±19.5	14.2±10.6	8	77.3±7.6	7.7±2.6	28	92.7±20.4	15.9±11.2

※ 駆除事業にて測定

表 2 捕獲されたナルトビエイの消化器官内容物の状況

種別出現数

番号	門	綱	目	科	学名	和名	①		②		③		④		⑤					
							5月11日		5月11日		5月11日		5月11日		6月15日					
							個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量				
1	軟体動物	腹足	蛸	ムカデガイ	Vermetidae	ムカデガイ科	2	1.2	2											
2					GASTROPODA	腹足綱								2	3.2	3				
3		二枚貝	カキ	イタボガキ	Ostreidae	イタボガキ科	15	45.9	2	8	7.9	3	2	5.6	3					
4					Pulvia mutica	トリガイ														
5					Ruditapes philippinarum	アサリ														
6					Tellinidae	ニッコウガイ科														
7					Solen strictus	マテガイ									105	268.2				
8					BIVALVIA	二枚貝綱							+	4.2	4	6	13.5			
9					MOLLUSCA	軟体動物門							+	11.7	4					
10	脊索動物	ホヤ			ASCIDIACEA	ホヤ綱	1	0.2	3				1	0.1	3					
合計									18	47.3		8	7.9		3	9.9		113	296.6	
種類数									3		1		3		4					

番号	門	綱	目	科	学名	和名	⑥		⑦		⑧		⑨		⑩						
							6月15日		6月15日		6月15日		6月17日		6月17日						
							個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量					
1	軟体動物	腹足	蛸	ムカデガイ	Vermetidae	ムカデガイ科															
2					GASTROPODA	腹足綱					2	3.8	3								
3		二枚貝	カキ	イタボガキ	Ostreidae	イタボガキ科															
4					Pulvia mutica	トリガイ									1	3.3					
5					Ruditapes philippinarum	アサリ			95	100.9	2										
6					Tellinidae	ニッコウガイ科							31	1.9	3						
7					Solen strictus	マテガイ					118	217.9	2								
8					BIVALVIA	二枚貝綱					18	22.1	3								
9					MOLLUSCA	軟体動物門	+	1.3	4												
10	脊索動物	ホヤ			ASCIDIACEA	ホヤ綱															
合計							+	1.3	-	95	100.9	-	138	243.8	-	31	1.9	-	1	3.3	-
種類数							1		1		3		1		1						

単位: 個体数・湿重量(g)/検体、個体数の+は計数不能を示す。

消化状況  
 1: あまり消化されていない。軟体部は外形・肉質とも未消化のものに近い。  
 2: やや消化がすすむ。軟体部の外形は保持されているが、肉質はもろくなり始めている。  
 3: かなり消化がすすむ。軟体部は外形が崩れ始め、肉質はもろい。  
 4: ほとんど消化される。軟体部は外形をとどめず、小塊～ペースト状。

# 広域発生赤潮共同予知調査

## －瀬戸内海西部広域共同調査－

後川 龍男・恵崎 撰

周防灘に位置する豊前海では *Karenia mikimotoi* をはじめとした有害赤潮がたびたび発生し漁業被害を引き起こしていることから<sup>1)</sup>、赤潮の発生過程の把握や初期発生域の特定が急務となっている。

周防灘では、これまで有害プランクトンの初期発生から増殖、消滅に至るまでの全容を把握することを目的とし、水産庁の委託を受け、山口、福岡、大分の3県で共同調査を実施してきたところであるが、周防灘で発生した *K. mikimotoi* 赤潮が響灘や豊後水道周辺海域まで移流、拡散し、漁業被害を引き起こす事例がしばしば発生している<sup>2,3)</sup>。

このため現在では瀬戸内海西部海域において、広島、愛媛、山口、福岡、大分、高知の6県7機関と愛媛大学、高知大学、瀬戸内海区水産研究所が共同で広域的に有害種の発生状況をモニタリングするとともに、その要因について解析を行っている。

本報告では、『令和2年度漁場環境改善推進事業のうち栄養塩、赤潮・貧酸素水塊に対する被害軽減技術等の開発「(2)赤潮被害防止対策技術の開発」報告書』(令和3年3月)において、本県が担当したモニタリング結果の概要を報告する。

### 方 法

本調査では、瀬戸内海西部海域に関係機関で計58点の調査定点を設置しており、本県はそのうちF5～12の8定点(図1)を担当した。調査は5月から8月までの4回(原則上旬)行い、各定点の表層、中層及び底層の海水温、塩分、溶存酸素量及び透明度の観測を行うとともに、*K. mikimotoi*、*Cochlodinium polycrioides*、*Heterocapsa circularisquama*、*Chattonella* 属、*Heterosigma akashiwo* 及び珪藻類について、各定点で採水した海水1ml中の細胞密度を検鏡、計数した。

### 結 果

表1に海水温、塩分、溶存酸素量、透明度及びプランクトン検鏡結果を示した。本調査では最大1細胞/ml(6

月F7のB-1m層、7月F6の0m層)の *K. mikimotoi* が確認されたものの、本年度 *K. mikimotoi* の赤潮は確認されなかった。

### 文 献

- 1) 江藤拓也, 俵積田貴彦. 2006年夏季に周防灘西部海域で発生した *Karenia mikimotoi* 赤潮. 福岡県水産海洋技術センター研究報告 2008; 18: 107-112.
- 2) 小泉喜嗣他. 西部瀬戸内海における *Gymnodinium nagasakiense* の増殖域の環境特性と分布拡大機構. 海の研究1991; 3: 2179-2186.
- 3) 宮村和良他. リモートセンシング技術を用いた赤潮監視の試み. 水産海洋研究 2009; 73(4).

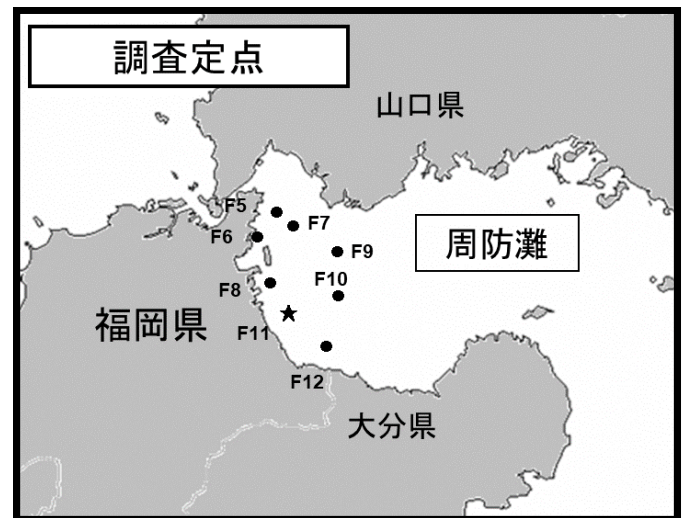


図1 調査定点

表 1 調査結果

調査日	定点番号	海深 (m)	観測水深 (m)	水温 (°C)	塩分	溶解酸素量 (mL/L)	溶解酸素 飽和度(%)	透明度 (m)	<i>Karenia mikimotoi</i> cells/mL	<i>Cochlodinium polykrkoides</i> cells/mL	<i>Heterocapsa circularisquama</i> cells/mL	<i>Chattonella</i>		<i>Heterosigma akashiwo</i> cells/mL	全硅藻類 細胞数 cells/mL
												<i>antiqua-marina</i> cells/mL	<i>ovata</i> cells/mL		
R2.5.7	F5	10.2	0.0	17.8	32.69	5.86	107.3	2.8	0	0	0	0	0	1	300
	F5		5.0	17.5	32.71	5.91	107.5		0	0	0	0	0	0	1361
	F5		B-1	17.4	32.72	5.83	106.0		0	0	0	0	0	0	1072
	F6	8.0	0.0	18.0	32.46	5.77	105.9	2.0	0	0	0	0	0	0	1177
	F6		5.0	17.4	32.57	5.61	102.0		0	0	0	0	0	1200	
	F6		B-1	17.3	32.56	5.56	100.9		0	0	0	0	0	1526	
	F7	14.3	0.0	16.6	32.59	5.94	106.2	4.5	0	0	0	0	0	0	33
	F7		5.0	16.1	32.71	6.05	107.3		0	0	0	0	0	42	
	F7		B-1	15.9	32.74	6.02	106.3		0	0	0	0	0	76	
	F8	8.9	0.0	18.0	32.64	5.82	106.9	3.0	0	0	0	0	0	0	2000
	F8		5.0	17.5	32.75	5.79	105.5		0	0	0	0	0	1616	
	F8		B-1	17.5	32.75	5.70	103.9		0	0	0	0	0	1900	
F9	24.5	0.0	17.0	32.39	5.87	105.7	7.0	0	0	0	0	0	0	0	
F9		5.0	16.5	32.58	5.91	105.5		0	0	0	0	0	0		
F9		B-1	14.2	32.95	5.81	99.4		0	0	0	0	0	7		
F10	15.9	0.0	16.4	32.72	5.97	106.4	5.8	0	0	0	0	0	0	3	
F10		5.0	16.4	32.73	5.98	106.5		0	0	0	0	0	33		
F10		B-1	15.9	32.71	5.99	105.8		0	0	0	0	0	0		
F11	9.0	0.0	17.7	32.00	5.79	105.3	2.5	0	0	0	0	0	0	11775	
F11		5.0	17.3	32.33	5.58	101.0		0	0	0	0	0	8150		
F11		B-1	17.3	32.33	5.55	100.5		0	0	0	0	0	10525		
F12	10.2	0.0	19.5	30.74	5.81	108.7	3.0	0	0	0	0	0	1	1836	
F12		5.0	17.2	32.17	5.68	102.6		0	0	0	0	0	3083		
F12		B-1	17.1	32.22	5.53	99.7		0	0	1	0	1	2275		
F5	8.0	0.0	20.7	32.71	5.11	98.9	2.5	0	0	0	0	0	0	28	
F5		5.0	20.7	32.71	5.09	98.5		0	0	0	0	0	64		
F5		B-1	20.7	32.71	5.08	98.2		0	0	0	0	0	53		
F6	6.4	0.0	21.0	32.56	5.20	101.1	2.8	0	0	0	0	0	0	254	
F6		5.0	20.9	32.61	4.92	95.5		0	0	0	0	0	115		
F6		B-1	20.9	32.61	4.92	95.5		0	0	0	0	0	221		
F7	12.5	0.0	20.3	32.85	5.32	102.2	4.0	0	0	0	0	0	0	16	
F7		5.0	20.3	32.85	5.31	102.1		0	0	0	0	0	16		
F7		B-1	20.3	32.84	5.21	100.1		1	0	0	0	0	15		
F8	7.7	0.0	21.0	32.48	5.25	102.1	2.8	0	0	0	0	0	0	240	
F8		5.0	20.7	32.58	5.08	98.2		0	0	0	0	0	231		
F8		B-1	20.7	32.59	5.05	97.6		0	0	0	0	0	168		
F9	23.1	0.0	20.0	32.56	5.61	107.1	6.0	0	0	0	0	0	0	14	
F9		5.0	20.0	32.56	5.61	107.0		0	0	0	0	0	37		
F9		B-1	15.9	32.95	4.84	85.5		0	0	0	0	0	41		
F10	14.5	0.0	20.5	32.46	5.54	106.6	6.0	0	0	0	0	0	0	57	
F10		5.0	20.4	32.47	5.53	106.2		0	0	0	0	0	80		
F10		B-1	17.3	32.74	4.94	89.6		0	0	0	0	0	95		
F11	8.2	0.0	22.0	32.14	5.32	105.1	3.0	0	0	0	0	0	0	154	
F11		5.0	21.2	32.35	5.24	102.0		0	0	0	0	0	122		
F11		B-1	21.0	32.38	4.86	94.4		0	0	0	0	0	223		
F12	8.8	0.0	21.5	32.13	5.20	101.7	3.0	0	0	0	0	0	0	76	
F12		5.0	21.3	32.28	5.27	102.8		0	0	0	0	0	111		
F12		B-1	20.9	32.33	5.03	97.5		0	0	0	0	0	166		
F5	10.0	0.0	23.8	29.45	4.97	99.6	3.0	0	0	0	0	0	0	96	
F5		5.0	23.7	31.64	4.72	95.9		0	0	0	0	0	107		
F5		B-1	23.6	32.10	4.48	91.0		0	0	0	0	0	101		
F6	8.3	0.0	24.2	30.22	4.74	96.1	3.0	1	0	0	0	0	0	40	
F6		5.0	24.0	31.62	4.22	86.1		0	0	0	0	0	179		
F6		B-1	23.9	31.72	4.32	88.0		0	0	0	0	0	51		
F7	14.3	0.0	23.9	29.5	4.97	100.0	4.5	0	0	0	0	0	0	96	
F7		5.0	23.7	31.0	4.84	97.9		0	0	0	0	0	4		
F7		B-1	22.8	31.7	4.16	83.1		0	0	0	0	0	16		
F8	9.3	0.0	23.7	25.55	4.78	93.7	1.0	0	0	0	0	0	0	51	
F8		5.0	24.0	31.64	4.26	86.9		0	0	0	0	0	67		
F8		B-1	24.0	31.74	4.05	82.6		0	0	0	0	0	187		
F9	24.5	0.0	23.7	30.62	5.07	102.3	5.0	0	0	0	0	0	0	0	
F9		5.0	23.3	31.10	4.98	100.0		0	0	0	0	0	51		
F9		B-1	18.8	32.78	3.59	67.1		0	0	0	0	0	12		
F10	15.6	0.0	23.7	27.35	5.20	102.9	2.5	0	0	0	0	0	0	18	
F10		5.0	23.7	30.71	5.13	103.6		0	0	0	0	0	39		
F10		B-1	21.4	32.28	3.33	65.1		0	0	0	0	0	18		
F11	9.3	0.0	23.5	24.93	4.71	91.6	0.8	0	0	0	0	0	0	0	
F11		5.0	23.6	31.52	3.26	66.0		0	0	0	0	0	25		
F11		B-1	23.5	31.60	3.84	77.6		0	0	0	0	0	13		
F12	9.7	0.0	24.1	30.91	4.49	91.3	2.5	0	0	0	0	0	0	15	
F12		5.0	23.9	31.31	4.53	92.1		0	0	0	0	0	55		
F12		B-1	23.8	31.42	4.34	88.1		0	0	0	0	0	44		
F5	9.4	0.0	27.2	28.32	5.81	122.8	4.0	0	0	0	0	0	0	644	
F5		5.0	25.6	30.69	5.57	116.1		0	0	0	0	0	1788		
F5		B-1	25.4	30.80	4.95	103.1		0	0	0	0	0	2638		
F6	14.0	0.0	28.4	27.63	5.28	113.5	7.5	0	0	0	0	0	0	1138	
F6		5.0	26.4	28.59	5.24	109.5		0	0	0	0	0	5613		
F6		B-1	21.1	31.96	2.66	51.6		0	0	0	0	0	4063		
F7	7.7	0.0	28.5	27.23	5.49	118.0	3.2	0	0	0	0	0	0	844	
F7		5.0	25.9	28.71	4.75	98.5		0	0	0	0	0	531		
F7		B-1	24.5	30.14	4.01	81.8		0	0	0	0	0	844		
F8	8.6	0.0	28.1	27.75	5.34	114.2	4.0	0	0	0	0	0	0	1588	
F8		5.0	25.2	29.18	4.31	88.7		0	0	0	0	0	931		
F8		B-1	23.9	30.25	4.17	84.2		0	0	0	0	0	2150		
F9	24.4	0.0	27.6	28.06	5.18	110.1	8.2	0	0	0	0	0	0	606	
F9		5.0	26.1	28.63	5.31	110.5		0	0	0	0	0	650		
F9		B-1	20.4	32.30	4.08	78.4		0	0	0	0	0	263		
F10	15.5	0.0	26.8	28.23	5.27	110.7	8.0	0	0	0	0	0	0	525	
F10		5.0	26.7	28.25	5.27	110.4		0	0	0	0	0	688		
F10		B-1	22.0	31.38	3.34	65.7		0	0	0	0	0	394		
F11	8.8	0.0	28.2	27.78	5.26	112.8	5.0	0	0	0	0	0	0	919	
F11		5.0	26.5	28.99	5.23	109.6		0	0	0	0	0	819		
F11		B-1	24.7	29.86	5.32	108.6		0	0	0	0	0	781		
F12	9.6	0.0	28.7	26.68	5.26	112.9	5.0	0	0	0	0	0	0	1906	
F12		5.0	26.2	29.08	4.91	102.6		0	0	0	0	0	1988		
F12		B-1	24.4	29.84	4.30	87.4		0	0	0	0	0	1338		

# 漁場環境保全対策事業

## (1) 水質・生物モニタリング調査

恵崎 撰・後川 龍男・田中 慎也

本事業は福岡県豊前海における漁場環境の保全を図るため、水質・生物モニタリング調査を実施し、水質基準及び底生生物を指標に監視を行うものである。

### 方 法

#### 1. 水質調査

調査は、令和2年4月から令和3年3月までの毎月上旬に1回、図1に示した12定点で実施した。調査項目は水温、塩分、透明度及び溶存酸素で、観測層は表層、2.5m、5m、10m及びB-1m層（以下底層）とし、RINKO Profiler（JFEアドバンテック株式会社製）によって観測した。

#### 2. 生物モニタリング調査

調査は、令和2年5月と8月の年2回、図1に示した5定点で実施した。各点で軽量簡易グラブ採泥器（東京久栄製

22cm×22cm)を用いて採泥を各2回ずつ行い、その泥温を速やかに測定した後、一部を冷蔵して研究所に持ち帰り、強熱減量（以下I L）と検知管法による全硫化物及び含泥率を測定した。また、底生生物については、1mm目合のネットでふるいにかけて残留物を10%中性ホルマリンで固定し、種の同定、計数、及び測定を行った。

### 結果及び考察

#### 1. 水質調査

各月の表層と底層において、各測定項目の全調査点平均値をそれぞれ計算し、その推移を図2～5に示した。

##### (1) 水温

表層の水温は9.1～27.8℃の範囲で推移した。最高値は8月、最低値は2月であった。

底層の水温は9.1～26.6℃の範囲で推移した。最高値は9月、最低値は2月であった。

##### (2) 塩分

表層の塩分は27.80～33.12の範囲で推移した。最高値は2月、最低値は8月であった。

底層の塩分は30.89～33.21の範囲で推移した。最高値は1月、最低値は8月であった。

##### (3) 透明度

透明度は1.6～5.8mの範囲で推移した。最高値は1月、最低値は9月であった。

##### (4) 溶存酸素

表層の溶存酸素は6.63～9.45mg/lの範囲で推移した。最高値は2月、最低値は9月であった。

底層の溶存酸素は5.69～9.43mg/lの範囲で推移した。最高値は3月、最低値は7月であった。

#### 2. 生物モニタリング調査

##### (1) 底質環境

I Lと全硫化物及び含泥率の分析結果を表1に示した。

I Lの5月の平均値は11.6%（9.8～12.6%）、8月の平均値は7.5%（6.2～8.4%）で、全ての調査点で減少した。

全硫化物量の5月の平均値は0.25mg/g乾泥（0.08～

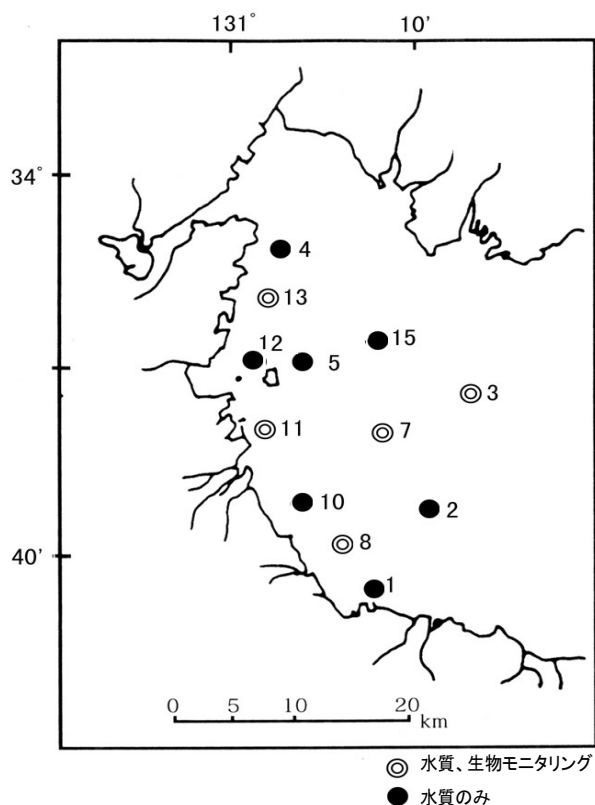


図1 調査定点

0.46mg/g乾泥), 8月の平均値は0.40mg/g乾泥(0.11~0.69mg/g乾泥)で最深部のStn. 3を除いた4点で増加した。

含泥率の5月の平均値は94.9%(92.7~97.8%), 8月の平均値は93.2%(83.7~97.3%)でStn. 7とStn. 13でやや増加した。その他の3点は減少し, Stn. 11での減少が大きかった。

## (2) 底生生物の出現状況

底生生物調査結果を表2~5と図6~7に示した。出現した底生生物は1g未満の個体が大半で, 1g以上の個体は, 5月は棘皮類のイカリマコ科とギボシムシ綱で, 8月は棘皮類のオカブソバクと甲殻類のノコハナガニであった。個体数, 湿重量, 種類数ともに5月が8月の値を上回っていた。優占種は5月はシズクガイが全点で優先し, 8月はStn. 11で多毛類のダルマゴカイの優先が見られた。

多様度指数H'は, 5月は0.90~2.71で, Stn. 3が最も高く, Stn. 8が最も低かった。8月は0.92~2.68で, Stn. 13が

最も高く, Stn. 8が最も低かった。5月, 8月ともStn. 8の値が最も低かった。また沖側最深部のStn. 3と響灘に通じる関門海峡寄りのStn. 13が高い傾向を示し, Stn. 8とStn. 3, Stn. 13の間のStn. 7, Stn. 11はその中間の値であった。

表1 底質分析結果

Stn.	IL (%)		全硫化物 (mg/g乾泥)		含泥率 (%)	
	5月	8月	5月	8月	5月	8月
3	12.4	8.4	0.46	0.29	93.8	92.8
7	12.6	8.1	0.19	0.69	96.6	97.3
8	12.3	8.2	0.33	0.66	97.8	96.1
11	10.6	6.2	0.17	0.27	93.3	83.7
13	9.8	6.8	0.08	0.11	92.7	96.2
平均値	11.6	7.5	0.25	0.40	94.9	93.2

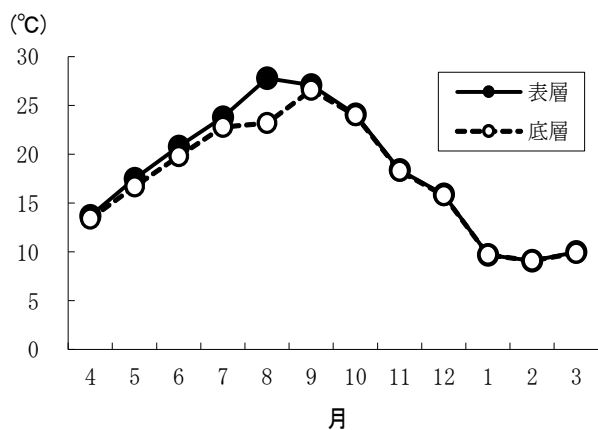


図2 水温の推移

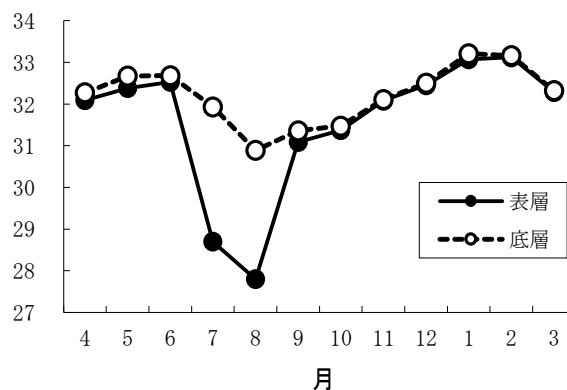


図3 塩分の推移

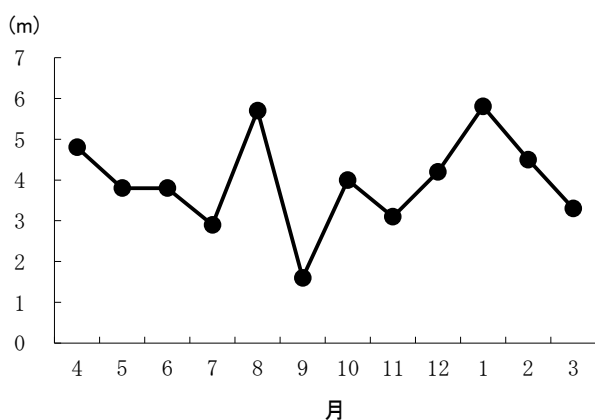


図4 透明度の推移

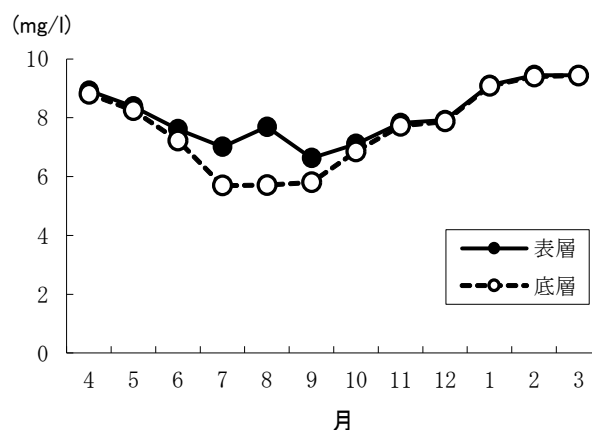


図5 溶存酸素の推移

海域汚染指標種の出現状況は、軟体類のシズクガイが5月に全点で、8月はStn. 11のみで確認され、同じく軟体類のチョノハナガイが5月にStn. 8とStn. 11で、8月はStn. 3で採取された。多毛類のヨツバネスピオは、昨年同様今回も採取されなかった。

5月から8月までにシズクガイで個体数の減少が見られ

たが、多様度指数の傾向に変化は見られず、底質の全硫化物の値は増加していた。また非汚濁海域で増加しやすいとされる甲殻類の増加も見られなかったことから、シズクガイの減少は底質環境の改善ではなく本種の生活史によるものと考えられる。

表2 底生生物調査結果 (5月期個体密度, 個体数/m<sup>2</sup>)

分類	綱	学名	和名	Stn. 3		Stn. 7		Stn. 8		Stn. 11		Stn. 13	
				1g未満	1g以上	1g未満	1g以上	1g未満	1g以上	1g未満	1g以上	1g未満	1g以上
多毛類	多毛	<i>Polynoidea</i>	カコシ科			10							
		<i>Oxydromus sp.</i>	Oxydromus sp.	10									
		<i>Sigambra sp.</i>	Sigambra sp.	10		10							40
		<i>Podarkeopsis sp.</i>	Podarkeopsis sp.								10		
		<i>Phylo sp.</i>	Phylo sp.	30									
		<i>Paraprionospio cordifolia</i>	ワハネスピオ	20									
		<i>Nectoneanthes latipoda</i>	ウギゴカイ					20		10			10
		<i>Glycera sp.</i>	Glycera sp.			30		10		10			
		<i>Nephtys oligobranchia</i>	コハシウネガイ			30		30		70			60
		<i>Phylo sp.</i>	Phylo sp.							10			
		<i>Magelona sp.</i>	Magelona sp.	10		50				70			140
		<i>Chaetozone sp.</i>	Chaetozone sp.							10			
		<i>Cirratulidae</i>	シビキゴカイ科						10		10		30
<i>Sternaspidae</i>	ダムコカイ科	10							490		40		
<i>Capitellidae</i>	トコカイ科	20			10				10		30		
<i>Polycirrinae</i>	Polycirrinae								10				
甲殻類	甲殻	<i>Penaeidae</i>	カマエビ科										10
		<i>Leptochela pugnax</i>	ホシコシエビ					10			10		
		<i>Listriella sp.</i>	テアケコシエビ属	10									
		<i>Typhlocarcinus villosus</i>	ウツカニ										10
		<i>Hexapodiidae</i>	ムギシガニ科										10
棘皮類	海鼠	<i>Synaptidae</i>	ウリナマコ科	10					10			10	
軟体類	腹足	<i>Philinidae</i>	ヒメウガイ科	10		30							
		<i>Raetellops pulchellus</i>	ヲノハナガイ					10		10			
		<i>Theora fragilis</i>	シズクガイ	120		450		570		950		450	
その他	渦虫	<i>Polycladida</i>	多岐腸目			10							
		<i>Cerianthidae</i>	ハギンチャク科										10
		NEMERTINEA	紐形動物門			50		10		30		30	
		ギボシムシ	ギボシムシ綱							10			
合計				260		690		660	20	1,710		870	10
種類数				11		11		7	2	15		13	1

表3 底生生物調査結果 (5月期湿重量, g/m<sup>2</sup>)

分類群		Stn. 3			Stn. 7			Stn. 8			Stn. 11			Stn. 13		
		個体数	湿重量	種類数	個体数	湿重量	種類数	個体数	湿重量	種類数	個体数	湿重量	種類数	個体数	湿重量	種類数
多毛類	1g以上															
	1g未満	110	11.20	7	140	1.30	6	70	13.70	4	710	15.70	11	350	2.10	7
甲殻類	1g以上													10	10.90	1
	1g未満	10	+	1	10	0.20	1				10	0.20	1	20	0.30	2
棘皮類	1g以上							10	98.50	1						
	1g未満	10	0.40	1									10	0.20	1	
軟体類	1g以上															
	1g未満	130	2.60	2	480	16.60	2	580	13.60	2	960	13.40	2	450	6.40	1
その他	1g以上							10	27.10	1						
	1g未満				60	0.90	2	10	+	1	30	0.10	1	40	0.30	2
合計	1g以上							20	125.60	2				10	10.90	1
	1g未満	260	14.20	11	690	19.00	11	660	27.30	7	1,710	29.40	15	870	9.30	13
多様度 H' (bit)	1g未満	2.71			1.98			0.90			1.90			2.46		

表4 底生生物調査結果（8月期個体密度，個体数/m<sup>2</sup>）

分類	綱	学名	和名	Stn. 3		Stn. 7		Stn. 8		Stn. 11		Stn. 13	
				1g未満	1g以上	1g未満	1g以上	1g未満	1g以上	1g未満	1g以上	1g未満	1g以上
多毛類	多毛	<i>Sigalionidae</i>	ツリカドムシ科			10							
		<i>Sigambra sp.</i>	Sigambra sp.							10			10
		<i>Laonice sp.</i>	Laonice sp.		10								
		<i>Leonnates sp.</i>	ハダコガイ属							10			
		<i>Lumbrineridae</i>	ギボシガイ科							10			
		<i>Paraprionospio cordifolia</i>	ツリカドムシ科							10			
		<i>Nereididae</i>	ゴカイ科										10
		<i>Nectoneanthes latipoda</i>	ナギゴカイ						10				
		<i>Magelona sp.</i>	Magelona sp.								10		10
		<i>Cirriformia sp.</i>	Cirriformia sp.										10
		<i>Chaetozone sp.</i>	Chaetozone sp.								30		
		<i>Cirratulidae</i>	シビキゴカイ科								10		80
		<i>Sternaspidae</i>	ダムコガイ科		10						800		90
		<i>Capitellidae</i>	ハダコガイ科			10		20			40		10
		<i>Polycirrinae</i>	Polycirrinae								90		
<i>Maldanidae</i>	マダコガイ科										10		
棘皮類	海胆	<i>Echinocardium cordatum</i>	ハダコガイ		30								
	海鼠	<i>Synaptidae</i>	ツリカドムシ科	10									
甲殻類	甲殻	<i>Macrophthalmus latreillei</i>	マクロフタルメ					10					
軟体類	腹足	<i>Philinidae</i>	ツリカドムシ科			10						10	
	二枚貝	<i>Montacutidae</i>	モンタキュトガイ科	20									
		<i>Musculista senhousia</i>	ムスカリスガイ									10	
		<i>Raetellops pulchellus</i>	ラエトリスガイ	10									
	<i>Theora fragilis</i>	シズガイ							10				
その他	花虫	<i>Edwardsiidae</i>	エドワーズイダ科	10						10			
	紐型動物	NEMERTINEA	紐形動物門							20		10	
合計				70	30	30		30	10	1,060		260	
種類数				6	1	3		2	1	13		11	

表5 底生生物調査結果（8月期湿重量，g/m<sup>2</sup>）

分類群	Stn. 3			Stn. 7			Stn. 8			Stn. 11			Stn. 13		
	個体数	湿重量	種類数	個体数	湿重量	種類数	個体数	湿重量	種類数	個体数	湿重量	種類数	個体数	湿重量	種類数
多毛類	1g以上														
	1g未満	20	0.20	2	20	0.20	2	30	4.70	2	1,020	28.40	10	230	3.50
甲殻類	1g以上						10	29.80	1						
	1g未満														
棘皮類	1g以上	30	243.50	1											
	1g未満	10	3.50	1											
軟体類	1g以上														
	1g未満	30	0.30	2	10	3.70	1			10	0.10	1	20	0.10	2
その他	1g以上														
	1g未満	10	0.10	1						30	0.20	2	10	0.10	1
合計	1g以上	30	243.50	1			10	29.80	1						
	1g未満	70	4.10	6	30	3.90	3	30	4.70	2	1,060	28.70	13	260	3.70
多様度 H' (bit)	1g未満	2.52		1.58			0.92			1.55			2.68		

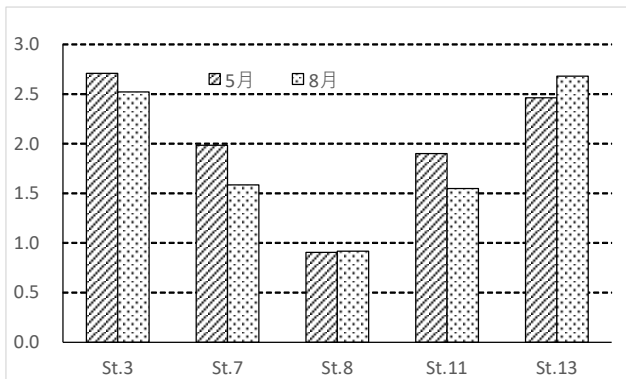


図6 調査点別多様度指数H'

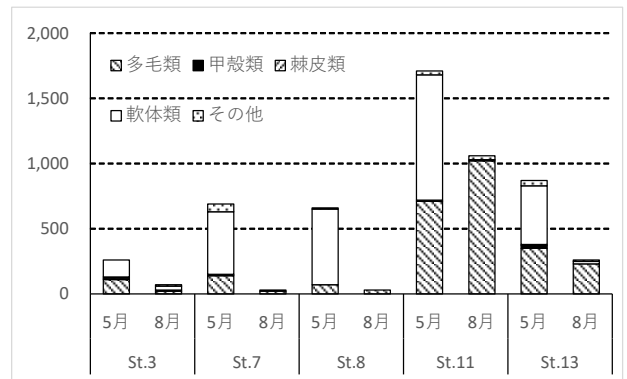


図7 分類群別個体数 (/ m<sup>2</sup>)

# 漁場環境保全対策事業

## (2) 貝毒・赤潮発生監視調査

恵崎 摂・田中 慎也・後川 龍男・野副 滉

### I 貝毒発生監視調査

本調査は、福岡県豊前海における貝類の毒化原因プランクトンの出現動向を把握するとともに、貝類の毒化を監視し、本県産貝類の食品としての安全性を確認することを目的として実施した。

#### 方 法

##### 1. 毒化原因プランクトンの出現状況調査

麻痺性貝毒の原因種である *Gymnodinium* 属と *Alexandrium* 属、下痢性貝毒の原因種である *Dinophysis* 属を対象として、毎月1回、図1に示した定点中 St. 1 と St. 12 の表層と 5m 層の海水を採水して持ち帰り、 $20\mu$  のフィルターで 250ml を 50 倍の 5ml に濃縮し、そのうちの 1ml を検鏡して出現状況を調べ、細胞数を計数した。

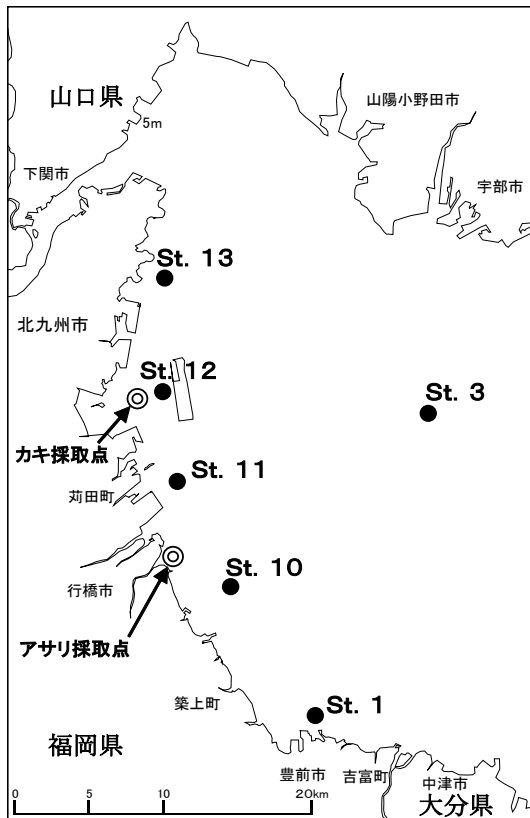


図1 調査定点

また採水時に現場の海水の水温、塩分等を J F E アドバンテック社製の S T D (RINKO Profiler) を用いて計測するとともに、表層と底層の採水を行い栄養塩とクロロフィル a 量を調べた。

##### 2. 毒化状況調査

図1に示したアサリ採取点のアサリを対象として令和2年4月から6月、同9月の各月1回計4回、カキ採取点のカキを対象として令和2年4月、同10月から12月、及び同3年1月から3月に各月1回、計8回貝可食部における麻痺性毒のマウス検査を実施した。また、下痢性毒の検査については、令和2年5月にアサリ、10月にカキで実施した。なお、これらの検査は4月のアサリとカキは(財)日本食品検査福岡検査所に、その他の検体は(財)食品環境検査協会福岡営業所に委託した。

### 結果及び考察

##### 1. 毒化原因プランクトンの出現状況調査

###### (1) 麻痺性貝毒原因種

採集した現場海水の検鏡結果を表1に示した。原因種の *Alexandrium* 属、*Gymnodinium* 属は年間を通じて確認されなかった。

###### (2) 下痢性貝毒原因種

*Dinophysis fortii* が4月に 20cells/L、6月に 80cells/L、*D. acuminata* が5月に 20cells/L、6月と7月に 40cells/L、8月と11月に 20cells/L、12月に 80cells/L、1月に 20cells/L、*D. caudata* が8月に 180cells/L、9月に 120cells/L、10月に 140cells/L、11月に 180cells/L、12月に 60cells/L、1月に 20cells/L 確認された。

##### 2. 毒化状況調査

マウス検査の結果を表2に示した。本年度、麻痺性貝毒及び下痢性貝毒は検出されなかった。

### II 赤潮発生監視調査

本調査は赤潮の発生状況を把握し、関係漁協及び関係



機関に速報としてFAXで情報提供するとともに、隣接県の赤潮に関する情報の収集、交換を行うことにより、本県沿岸域における漁場の保全及び漁業被害の防止・軽減を目的として実施した。

## 方 法

図1に示す6定点において、令和2年4月から3年3月まで月1回、海象、水質、プランクトン調査を実施した。なお、赤潮が発生した際には関係漁港内を適宜調査した。赤潮の発生状況は、本事業での調査や他事業での海洋観測、及び漁業者からの通報による情報も加味して整理し、FAXと水産海洋技術センターホームページ上 (<http://www.sea-net.pref.fukuoka.jp/gyogyo/gyogyo.htm>) で速報として情報発信し、注意喚起を促した。

## 結果及び考察

### 1. 赤潮発生状況

赤潮の発生状況を表3に示した。発生件数は7月末に北部の北九州市地先で発生した *Noctiluca scintillans* による1件のみで、これによる漁業被害の報告はなかった。

### 2. 水質環境

調査日別の水質測定結果は表4に示した。

全点平均でみると、水温は表層底層ともに8月に最高、1月に最低を示し、塩分は表層底層ともに1月に最高、7月に最低を示した。酸素飽和度は、表層が7月に最高、10月に最低を示し、底層は2月と3月に最高、7月に最低を示した。全体での最低値は7月のSt.1の底層の42.4%で、昨年8月に最低値を示したSt.3の底層47.4%より低かった。

栄養塩のDINは、表層が9月に最高、3月に最低を示し、底層は7月に最高を、3月に最低を示した。同じくP04-Pは、表層は12月に最高、7月に最低を示し、底層は7月に最高を、3月に最低を示した。

クロロフィルaは表層が9月に最高を、8月に最低を示し、底層は7月に最高、11月に最低を示した。

表1 貝毒原因種出現状況

調査月日	観測層	麻痺性貝毒原因種 (左St.1, 右St.12)			下痢性貝毒原因種 (左St.1, 右St.12)			水質環境 (左St.1, 右St.12)				
		<i>A. tamarense</i> (cells/l)	<i>A. catenella</i> (cells/l)	<i>G. catenatum</i> (cells/l)	<i>D. fortii</i> (cells/l)	<i>D. acuminata</i> (cells/l)	<i>D. caudata</i> (cells/l)	水温 (°C)	塩分			
令和2年												
4月21日	表層	-	-	-	-	-	-	-	15.1	14.5	31.72	32.15
	5m層	-	-	-	-	20	-	-	14.9	14.3	31.82	32.24
5月18日	表層	-	-	-	-	-	20	-	21.4	19.5	27.35	31.79
	5m層	-	-	-	-	-	-	-	19.1	18.4	32.31	32.50
6月15日	表層	-	-	-	-	20	-	-	24.2	23.5	31.96	32.60
	5m層	-	-	-	-	80	40	-	23.4	23.3	32.25	32.57
7月17日	表層	-	-	-	-	-	-	-	24.5	25.0	23.87	24.62
	5m層	-	-	-	-	-	40	-	23.6	23.3	29.42	29.75
8月17日	表層	-	-	-	-	-	20	40	30.1	30.1	29.64	29.53
	5m層	-	-	-	-	-	20	180	27.1	27.7	30.17	30.09
9月14日	表層	-	-	-	-	-	-	120	26.3	26.3	29.60	30.82
	5m層	-	-	-	-	-	-	20	26.6	26.3	30.29	30.86
10月14日	表層	-	-	-	-	-	-	140	22.1	22.2	31.18	31.56
	5m層	-	-	-	-	-	-	80	22.1	22.2	31.18	31.58
11月16日	表層	-	-	-	-	-	20	180	16.8	17.9	31.61	32.37
	5m層	-	-	-	-	-	-	180	16.9	17.7	31.69	32.39
12月22日	表層	-	-	-	-	-	-	80	9.3	9.7	32.40	32.85
	5m層	-	-	-	-	-	40	60	9.3	9.7	32.54	32.85
令和3年												
1月12日	表層	-	-	-	-	-	-	20	8.1	6.2	32.95	32.75
	5m層	-	-	-	-	-	20	20	8.1	6.5	32.94	32.87
1月15日	表層	-	-	-	-	-	-	-	10.4	10.6	32.56	31.91
	5m層	-	-	-	-	-	-	-	9.5	9.9	32.86	33.01
3月11日	表層	-	-	-	-	-	-	-	11.2	11.1	32.39	32.66
	5m層	-	-	-	-	-	-	-	11.0	10.9	32.64	32.67

-:出現なし

### 3. プランクトン

今年度確認された主な有害種プランクトンは、7月末に最高細胞数が1,900cells/ml確認された *H. akashiwo*と、12月に最高細胞数が 32cells/mlまで確認された *C. marina* var. *antiqua*であった。

その他の植物プランクトンの月別の最高細胞数を図2に

示した。7月に珪藻類の *Skeletonema* 属が中北部の沿岸域全域で増殖し、最高細胞数は6,090cells/mlであったが、変色は確認されなかった。

他は、珪藻類の *Chaetoceros*属が9月に1,860cells/ml、*Leptocylindrus*属が3月に2,110cells/mlと増殖したが、海面の変色は確認されなかった。

表2 貝毒検査結果

貝の種類 (生産地)		採取月日	検査月日	麻痺性毒力 (MU/g)	下痢性毒力 (MU/g)
アサリ (豊前市)	殻長平均	30.0 mm	4月9日	4月16日	ND
	重量平均	5.1 g			
アサリ (豊前市)	殻長平均	27.4 mm	5月11日	6月8日	ND
	重量平均	4.7 g			
アサリ (豊前市)	殻長平均	29.1 mm	6月18日	6月26日	ND
	重量平均	8.0 g			
アサリ (豊前市)	殻長平均	28.8 mm	9月18日	10月9日	ND
	重量平均	5.0 g			
カキ (北九州市)	殻高平均	62.6 mm	4月9日	4月16日	ND
	重量平均	26.0 g			
カキ (北九州市)	殻高平均	73.8 mm	10月9日	10月14日	ND
	重量平均	42.1 g			
カキ (北九州市)	殻高平均	73.8 mm	11月20日	11月26日	ND
	重量平均	42.1 g			
カキ (北九州市)	殻高平均	76.8 mm	12月9日	12月14日	ND
	重量平均	51.4 g			
カキ (北九州市)	殻高平均	84.3 mm	1月15日	1月20日	ND
	重量平均	55.1 g			
カキ (北九州市)	殻高平均	- mm	2月12日	2月17日	ND
	重量平均	- g			
カキ (北九州市)	殻高平均	- mm	3月5日	3月10日	ND
	重量平均	- g			

ND: 検出限界値以下

表3 赤潮発生状況

発生番号	発生期間	日数	海域	種類	最高細胞数 (cells/ml)	水色 (1~108)	漁業被害
1	7/29 ~ 7/30	2	北九州市門司区 (北九州空港北西部)	<i>Noctiluca scintillans</i>	1,900 北九州市門司区地先	12(あかるいあかみのだいたい)	無

表4 水質測定結果

調査月日	地点	水温 (°C)		塩分		酸素飽和度 (%)		D I N (μg-at/l)		P O 4-P (μg-at/l)		クロロフィルa (μg/l)	
		表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層
令和2年 4月21日	1	15.06	14.53	31.72	31.11	102.6	101.3	0.67	0.32	<0.01	0.03	2.03	1.19
	3	13.71	13.31	32.76	32.84	104.0	104.0	0.78	0.76	0.20	0.24	0.64	1.73
	10	14.66	14.23	31.99	32.34	103.4	95.8	0.32	0.75	0.02	0.07	2.25	3.89
	11	14.58	14.28	31.94	32.40	102.6	98.9	0.36	0.59	0.04	0.07	2.68	3.98
	12	14.51	14.32	32.15	32.24	101.4	99.1	0.74	0.38	0.03	0.06	2.82	3.26
	13	14.56	14.53	32.48	32.50	102.4	100.5	0.34	0.52	0.04	0.04	3.13	3.66
	平均	14.51	14.20	32.17	32.24	102.7	98.8	0.54	0.55	0.07	0.09	2.26	2.95
令和2年 5月18日	1	21.41	18.82	27.35	32.37	111.5	90.0	3.29	1.92	0.13	0.16	3.45	1.74
	3	18.38	15.20	32.16	32.98	104.8	92.9	1.17	1.78	0.19	0.22	0.87	0.63
	10	20.51	18.03	29.57	32.46	110.3	95.9	1.19	1.89	0.09	0.13	1.61	2.37
	11	19.81	17.99	31.43	32.49	106.8	94.2	1.63	1.63	0.04	0.10	2.90	2.61
	12	19.49	18.40	31.79	32.50	107.0	100.5	2.10	1.73	0.05	0.10	2.48	2.18
	13	19.42	18.28	31.90	33.05	106.7	96.8	1.31	2.27	0.09	0.10	2.26	2.02
	平均	19.84	17.79	30.70	32.64	107.9	99.5	1.78	1.87	0.10	0.14	2.26	1.93
令和2年 6月15日	1	24.15	23.22	31.96	32.28	106.5	98.7	0.51	0.52	0.04	0.07	3.58	2.50
	3	23.00	16.55	32.64	32.98	104.1	82.0	0.81	0.83	0.07	0.20	3.03	2.27
	10	24.19	21.94	32.08	32.60	110.0	85.5	0.32	1.23	0.02	0.20	2.72	2.92
	11	23.46	22.58	32.53	32.50	107.3	95.2	1.35	0.89	0.04	0.17	3.94	4.11
	12	23.46	23.25	32.60	32.57	105.7	105.1	0.78	0.45	0.04	0.08	3.80	3.90
	13	23.18	22.08	32.82	33.37	104.9	90.1	0.62	2.07	0.09	0.14	2.27	2.82
	平均	23.57	21.60	32.44	32.72	106.4	92.8	0.73	1.00	0.05	0.14	3.22	3.09
令和2年 7月17日	1	24.50	23.68	23.87	30.73	116.0	42.4	0.91	5.61	<0.01	0.24	2.38	2.74
	3	24.32	19.28	25.92	32.79	113.2	67.0	1.32	5.01	<0.01	0.62	2.82	0.99
	10	24.72	23.61	25.78	30.48	116.3	45.0	2.16	4.95	<0.01	0.28	1.76	3.35
	11	25.10	23.39	24.09	29.70	122.4	53.8	1.58	8.85	0.02	0.37	2.51	4.92
	12	24.98	23.23	24.62	29.78	128.2	54.8	1.51	10.71	<0.01	0.37	3.73	5.63
	13	24.93	23.02	25.80	30.38	120.8	78.1	0.92	3.56	0.02	0.04	2.20	8.95
	平均	24.76	22.70	25.01	30.64	119.5	56.9	1.40	6.45	0.02	0.32	2.57	4.43
令和2年 8月17日	1	30.06	26.37	29.64	30.29	104.8	79.5	1.31	1.42	0.08	0.24	0.99	0.55
	3	29.00	20.95	29.70	32.14	103.3	69.7	0.91	2.36	0.06	0.25	0.11	0.46
	10	29.90	26.99	27.76	30.26	103.6	99.5	0.71	0.84	0.09	0.20	0.13	0.53
	11	30.38	28.04	29.79	30.16	105.6	99.7	0.59	0.86	0.08	0.10	0.02	0.11
	12	30.13	27.68	29.53	30.10	108.3	88.2	0.69	0.90	0.05	0.23	0.77	2.75
	13	29.31	27.54	30.09	31.25	109.2	96.5	0.90	1.26	0.06	0.08	0.44	5.49
	平均	29.80	26.26	29.42	30.70	105.8	88.9	0.85	1.27	0.07	0.18	0.41	1.65
令和2年 9月14日	1	26.26	26.63	29.60	30.53	93.7	95.4	6.31	3.99	0.34	0.25	1.43	2.09
	3	26.27	24.35	31.15	31.92	99.9	75.2	0.87	1.29	0.21	0.30	1.73	1.42
	10	26.80	26.47	30.52	31.03	109.2	98.2	0.94	1.77	0.07	0.10	4.82	4.74
	11	26.49	26.44	30.47	30.98	100.9	102.3	2.59	2.31	0.10	0.08	3.75	5.41
	12	26.32	26.31	30.82	30.86	105.2	95.0	1.84	2.70	0.08	0.07	7.51	7.87
	13	26.09	26.46	30.49	31.93	98.5	82.3	5.00	6.09	0.30	0.33	1.53	1.86
	平均	26.37	26.11	30.51	31.21	101.2	91.4	2.93	3.03	0.18	0.19	3.46	3.90
令和2年 10月14日	1	22.06	22.08	31.18	31.19	99.5	98.6	0.63	0.62	0.06	0.04	2.04	2.47
	3	22.92	22.93	31.92	31.92	94.9	94.2	0.84	0.72	0.34	0.33	1.66	1.64
	10	22.28	22.13	30.82	31.48	102.8	100.0	0.32	0.49	0.09	0.07	1.40	2.16
	11	22.06	22.21	31.52	31.52	97.3	96.0	0.59	0.72	0.08	0.13	2.69	2.64
	12	22.23	22.22	31.56	31.59	94.1	93.7	1.31	1.37	0.14	0.16	2.92	2.26
	13	22.62	22.56	31.83	31.82	94.2	93.2	0.52	0.61	0.24	0.23	1.52	1.29
	平均	22.36	22.36	31.47	31.59	97.1	96.0	0.70	0.76	0.16	0.16	2.04	2.08
令和2年 11月16日	1	16.78	16.86	31.61	31.69	101.6	99.3	0.95	0.58	0.21	0.14	1.12	1.31
	3	18.91	18.91	32.19	32.19	97.6	97.1	1.47	1.36	0.38	0.37	1.71	2.28
	10	17.89	17.76	32.23	32.22	105.4	102.9	0.64	0.77	0.14	0.16	0.67	0.99
	11	17.71	17.61	32.23	32.28	105.4	103.2	0.83	1.00	0.12	0.13	1.89	2.02
	12	17.87	17.71	32.37	32.39	105.0	103.6	0.88	0.93	0.13	0.15	1.28	1.82
	13	17.98	17.93	32.54	32.54	105.5	104.4	0.88	1.11	0.15	0.17	1.43	1.32
	平均	17.86	17.80	32.20	32.22	103.4	101.8	0.94	0.96	0.19	0.19	1.35	1.62
令和2年 12月22日	1	9.32	9.44	32.40	32.76	100.0	99.1	0.93	0.56	0.23	0.14	2.33	2.51
	3	11.93	11.94	32.59	32.60	96.8	96.3	1.03	0.83	0.33	0.29	2.60	2.68
	10	9.84	9.84	32.77	32.77	98.4	98.4	0.39	0.75	0.12	0.15	1.52	1.42
	11	9.48	9.49	32.74	32.77	99.4	99.2	0.44	0.52	0.08	0.10	2.49	2.52
	12	9.68	9.67	32.85	32.85	99.1	98.7	0.59	0.46	0.15	0.10	1.93	2.39
	13	12.35	12.40	33.97	33.99	97.3	97.2	3.57	3.68	0.26	0.26	1.30	2.64
	平均	10.43	10.46	32.89	32.96	98.5	98.2	1.16	1.13	0.20	0.17	2.03	2.36
令和3年 1月12日	1	8.05	8.05	32.95	32.94	100.0	99.9	0.64	0.50	0.16	0.16	1.47	1.50
	3	9.59	8.93	32.92	34.03	97.9	96.3	0.92	1.84	0.26	0.24	1.37	2.00
	10	6.70	7.22	32.76	32.96	98.9	98.3	0.56	0.45	0.08	0.08	1.42	1.63
	11	6.01	6.22	32.54	32.69	98.2	97.8	0.49	0.53	0.04	0.04	2.47	2.51
	12	6.21	6.51	32.75	32.89	98.4	97.9	0.48	0.51	0.04	0.03	2.46	2.79
	13	8.87	9.24	34.12	34.20	100.2	99.5	1.35	1.79	0.08	0.14	2.97	4.27
	平均	7.57	7.70	33.01	33.29	98.9	98.3	0.74	0.94	0.11	0.12	2.03	2.45
令和3年 2月15日	1	10.40	9.48	32.56	32.85	108.5	106.3	0.36	0.21	0.03	0.02	1.72	1.97
	3	9.98	9.86	32.73	32.90	103.9	103.4	0.57	0.36	0.20	0.16	0.89	1.72
	10	9.98	9.55	32.70	33.13	106.1	105.6	0.51	0.64	<0.01	0.03	1.43	1.74
	11	9.93	9.83	32.83	33.16	106.0	106.1	0.24	0.43	0.04	0.03	1.21	2.04
	12	10.60	9.89	31.91	33.02	106.7	105.1	2.85	0.89	0.04	0.05	1.76	1.74
	13	10.34	10.24	32.73	33.31	106.4	107.8	0.61	0.33	0.04	0.03	0.67	1.28
	平均	10.21	9.81	32.58	33.06	106.3	105.7	0.86	0.48	0.07	0.05	1.28	1.75
令和3年 3月11日	1	11.21	10.96	32.39	32.68	111.8	110.0	0.27	0.26	0.01	0.02	2.11	1.66
	3	10.82	10.30	32.90	32.89	101.5	100.5	0.29	0.31	0.10	0.08	1.87	0.90
	10	11.04	10.66	32.75	32.78	107.0	106.6	0.21	0.28	<0.01	<0.01	1.33	1.97
	11	11.02	10.86	32.59	32.72	108.2	106.7	0.30	0.20	0.01	<0.01	1.87	1.87
	12	11.09	10.94	32.66	32.68	105.8	105.7	0.28	0.34	0.03	0.01	1.00	1.66
	13	10.89	10.78	32.54	32.54	105.3	104.9	0.19	0.30	<0.01	0.04	1.42	1.99
	平均	11.01	10.75	32.64	32.72	106.6	105.7	0.26	0.28	0.04	0.04	1.60	1.68

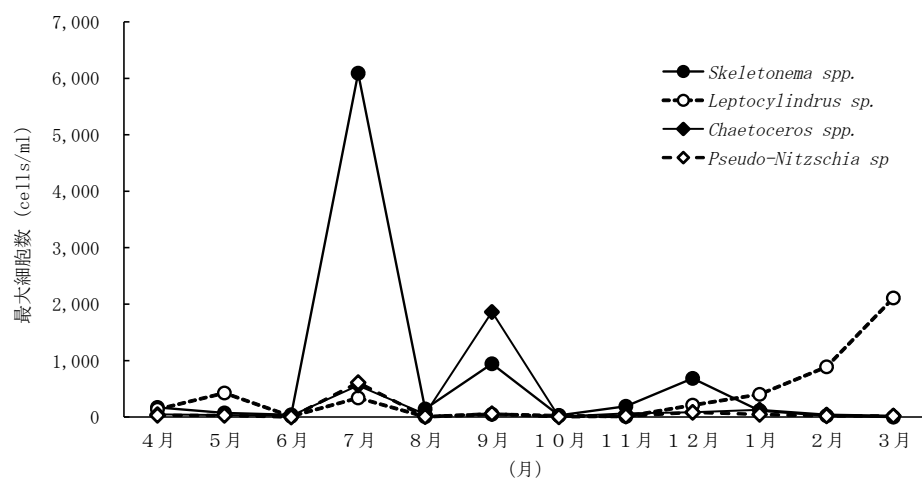


図2 その他の植物プランクトンの月別最高細胞数 (cells/ml)

# 有明海漁場再生対策事業

## (1) アサリ種苗生産

野副 滉・田中 慎也

有明海漁場再生対策の一環として、アサリ種苗の生産を行ったので、その概要について報告する。

### 方 法

#### 1. 採卵

採卵は、アサリ成熟期である春（4～5月）及び秋（10～11月）に行った。産卵誘発は、昇温刺激法（飼育水温より5℃程度昇温した紫外線滅菌海水に浸漬）により行い、春2回、秋3回採卵した。

産卵の兆候がある雌の個体は、図1に示した0.5トンポリエチレン製黒色パンライト水槽（以下、「パンライト水槽」という）に收容し、複数の雄から採取した精子の懸濁液を少量添加した。

#### 2. 浮遊幼生飼育

孵化した浮遊幼生は、パンライト水槽に約2～3個体/mlの密度で收容し、着底稚貝まで飼育した。餌料は、研究所で継代飼育した *Chaetoceros neogracile*（以下、「キート」という）と *Pavlova lutheri*（以下、「パブロバ」という）を与えた。糞や残餌は、ほぼ毎日取り除き、適宜、換水した。

#### 3. 稚貝飼育

着底稚貝は、図1に示したダウンウェリング水槽（以下、「ウェリング水槽」という）に收容し、紫外線滅菌海水を掛け流して飼育した。毎朝、キートとパブロバを循環環境下で給餌した。また、殻長0.5mm以上に成長した稚貝は随時、図2に示した稚貝育成装置「かぐや」に收容し、海区内の漁港に垂下して飼育した。

### 結 果

#### 1. 採卵

計5回の採卵で約1億5,000万粒を確保し、うち孵化した約1億1,700万個体の浮遊幼生をパンライト水槽に收容した。全生産回次における孵化率は約78%であった。

#### 2. 浮遊幼生飼育及び着底稚貝飼育

浮遊幼生は着底期までパンライト水槽で飼育した。着底前の稚貝を、春期に約1,500万個体、秋期に約3,500万個体、ウェリング水槽へ移行した。着底期までの生残率は、春が21.4%、秋が43.8%であった。その後ウェリング装置底部に細砂を投入し、着底稚貝に変態させた。着底後の稚貝はウェリング水槽で飼育し、殻長0.5mmに達した個体については順次、稚貝育成装置「かぐや」に收容し、海区内の漁港で育成した。今年度は種苗生産施設を増設し、ウェリング水槽を増やしたことによって生産数が昨年度と比べ大幅に増加した。

#### 3. 稚貝飼育

本事業の有明海での調査に必要な稚貝として、本年度春生産貝から平均殻長0.3mmの着底稚貝約620万個を確保した。また、昨年度秋生産貝から平均殻長1.0mmの稚貝約50万個、本年度春生産貝から平均殻長1.1mmの稚貝約50万個、計100万個を確保した。なお、本年度秋生産分の余剰個体についてはウェリング装置及び「かぐや」にて継続飼育する予定である。



図1 パンライト水槽(左)とウェリング水槽(右)



図2 稚貝育成装置「かぐや」

# 有明海漁場再生対策事業

## (2)タイラギ種苗生産

後川 龍男・田中 慎也・野副 滉・黒川 皓平

有明海では、タイラギ資源の回復を目的として本事業によりタイラギ母貝団地の造成が行われている。豊前海研究所では、母貝団地移植用のタイラギ確保の一環として種苗生産を行ったので報告する。

### 方 法

独立行政法人水産技術研究所などが作成したタイラギ種苗生産マニュアル<sup>1)</sup>に基づき種苗生産を実施した。餌料は自家培養したパブロバ *Pavlova lutheri* およびキートセロスネオグラシーレ *Chaetoceros neogracile* とし、原則として朝夕2回給餌した。またシャワー装置は5~10分に1回1分間作動するよう設定した。スクリーンフィルターの見合いは40, 50, 70, 100, 120  $\mu\text{m}$  とし、幼生の成長に応じて随時交換した。換水は原則として週3回、殻長測定は週1回を目安に実施した。シャワー給水の水温と飼育水温は、水温ロガー (Onset 社製 HO B0 MX ペンダントロガー) により連続的に観測した。なおウォーターバス等による飼育水の調温は行わなかった。

受精卵及び幼生は、県内外の他機関で有明海産親貝より得られたものを当所まで輸送し種苗生産に使用した。受精卵は十分に洗卵後少量の海水および純酸素とともにビニル袋に封入し、30L パンライト水槽に入れて自然水温で輸送した。また幼生は10個体/ml程度に濃縮して空気が入らないよう海水ごとビニル容器に収容して自然水温で輸送した。飼育は2ラウンド実施した。

### 結 果

飼育結果を表1に示した。第1ラウンド飼育は、6月16日に長崎県の長崎県総合水産試験場で得られた受精卵2,000万粒を用いて開始した。17時ごろ受け取り、21時までに当所内に準備した500Lふ化用水槽5面に収容した。収容の時点でほとんどの受精卵はふ化していた。翌日浮上したD型幼生1,280万個体のうち650万個体を連結水槽2セットに収容して幼生飼育を開始した。飼育に供した幼生に顕著な奇形は見られなかった。

第1ラウンドの経過を図2および図3に示した。水温は21~26°C台の間で推移した。3日目に密度調整を行い幼生数を約半分に減らした後、日齢10まで大きな減耗はなかったが、餌料をキートセロスの混合給餌に変えた後フィルターのつまりや水質悪化が見られ急激に減耗した。生残した幼生は摂餌状況も良好で健全と判断されたものの、シャワー装置が24時間以上停止した日齢27に全滅した。

第2ラウンドは、7月27日に福岡県水産海洋技術センターで得られた受精卵1,000万粒を用いて開始した。約2時間かけて受精卵を輸送し、当所内の500Lふ化用水槽2面に収容した。翌日浮上した幼生数が極めて少なかったことから、水産海洋技術センターで発生した余剰幼生を追加輸送し、合計205万個体を連結水槽2セットに収容して幼生飼育を開始した。飼育に供した幼生には、丸みの強い奇形が2割程度見られた。

第2ラウンドの経過を図4および図5に示した。水温は、浮遊期にあたる8月中は24~30°C台と高めで推移したが、着底期にあたる9月は28°C台から22°C台まで低下した。日齢7~11までに幼生の生残率が10%以下まで低下しその後も生残率は低下したものの、成長は順調で日齢28に着底稚貝1個を確認した。その後日齢60までに合計813個の稚貝が得られた。得られた稚貝については見合い250  $\mu\text{m}$  のかぐや装置<sup>2)</sup>に順次収容して幼生飼育中の連結水槽でダウンウェリング飼育を行った(図6, 7)。9月14日に平均殻長10.8mmに成長した稚貝67個を有明海研究所に輸送し海上中間育成に移行した。残りの稚貝は引き続き上述の方法で飼育し、9月25日に平均殻長4.2mmで683個を水産海洋技術センターに輸送し、陸上水槽での中間育成を継続した。

### 文 献

- 1) 国立研究開発法人 水産研究・教育機構. タイラギ人工種苗生産マニュアル(暫定版) Ver.1.1 (2018)
- 2) 大形拓路・中川浩一・上妻智行・伊藤輝昭. アサリ稚貝簡易育成装置の開発とその効率化. 福岡県水産海洋技術センター研究報告 2016; 26: 9-16.

表 1 令和2年度タイラギ種苗生産の概要

	飼育期間	初期収容数	初期幼生殻長	着底開始	着底稚貝数	出荷稚貝数
第1ラウンド	6/16~7/13 (27日)	295万 (密度調整後) / 2セット	89 $\mu\text{m}$	-	-	-
第2ラウンド	7/27~9/25 (60日)	205万 / 2セット	85 $\mu\text{m}$	日齢28	813個	750個

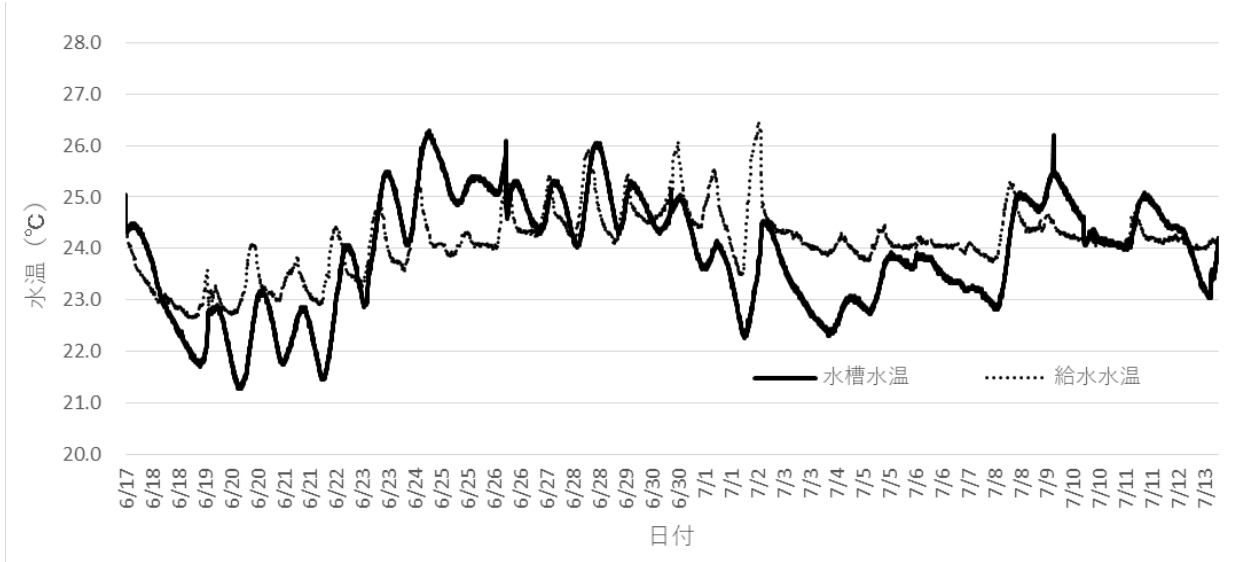


図 1 第1ラウンドの水温

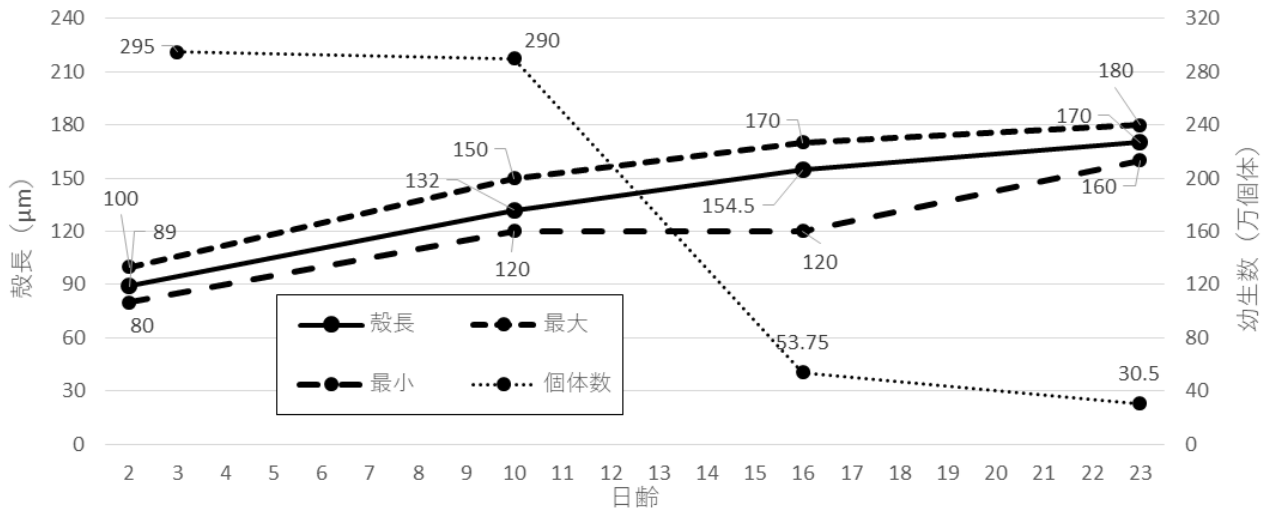


図 2 第1ラウンドの飼育結果

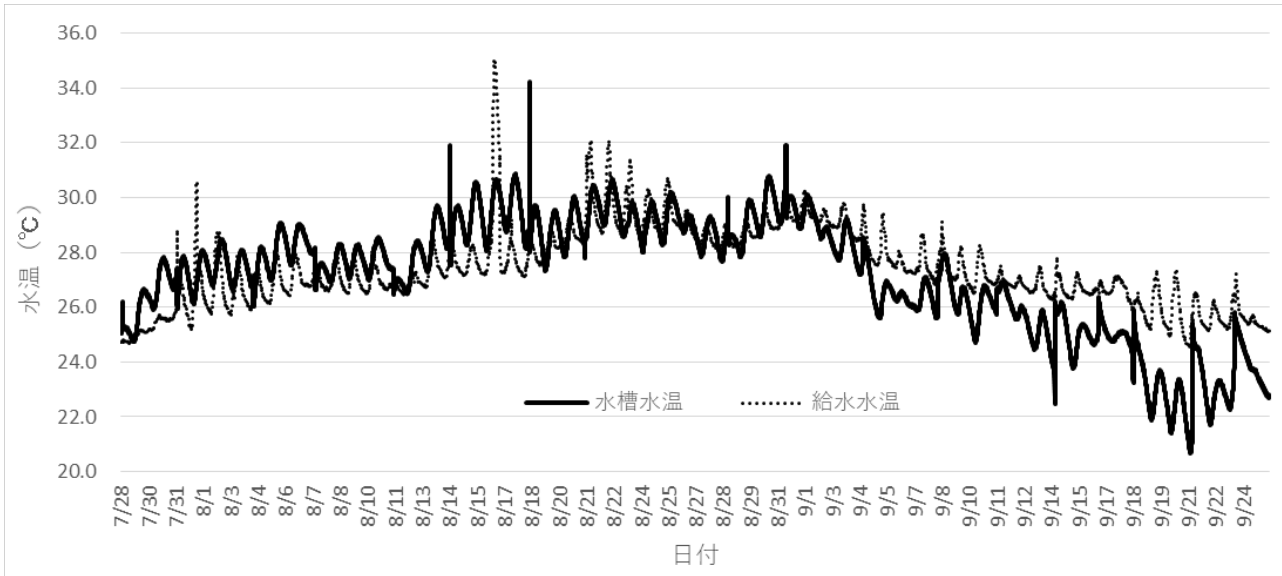


図3 第2ラウンドの水温

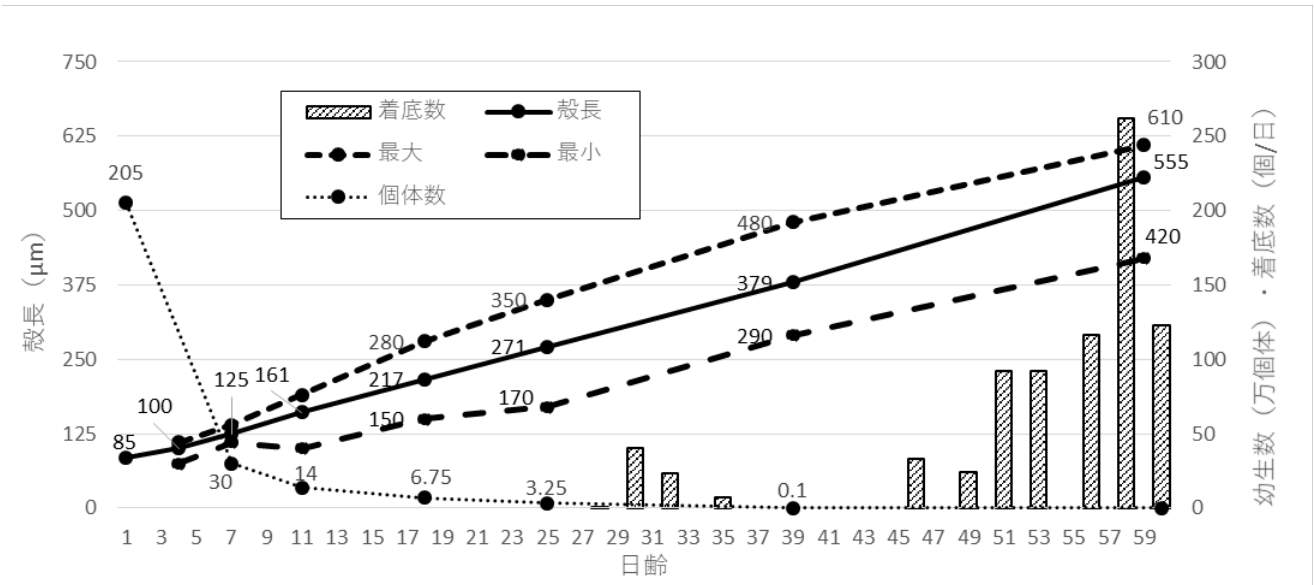


図4 第2ラウンドの飼育結果



図5 かぐや装置による着底稚貝の飼育



図6 飼育中の着底稚貝



# 海づくり大会を契機とした資源づくり事業

## (1) 天然採苗によるアサリ資源回復の加速化

野副 滉・田中 慎也・黒川 皓平・後川 龍男

福岡県豊前海のアサリの漁獲量は、昭和 61 年の 11,377 トンをピークに減少し、現在、極めて低水準で推移している。この減少の要因として、ナルトビエイ等有害生物による食害<sup>1,2)</sup>や、波浪による稚貝の逸散等が報告されている<sup>3,4)</sup>。

アサリの資源回復を図るため、豊前海研究所では低コスト稚貝育成装置「かぐや」の開発及び、袋網による育成手法を確立し、アサリ種苗を効率よく親貝まで育成することが可能となった。

さらに、袋網には天然稚貝の採苗機能を有することが確認され、これらの手法を普及することで、一部の干潟では近年みられなかった天然稚貝の発生が確認されるなど、徐々にアサリ資源の増加に寄与し始めている。

これらの成果を踏まえ、アサリ資源の回復を加速化させるためには、袋網による人工・天然稚貝の育成活動を広域に展開するとともに、天然の発生稚貝を活用した効果的な増殖手法の確立が必要である。

そこで本事業では、さらなる産卵母貝の確保及び干潟に発生した稚貝の保護を目的とし、豊前海に適した天然採苗手法及び干潟におけるアサリの定着促進・保護手法の検討を行ったので報告する。

## 方法

### 1. 天然採苗試験

豊前海区の各地区における、アサリの天然採苗数を把握するため、図 1 及び図 2 に示す干潟の調査点に網袋を設置し、採苗数を調査した。試験に使用した網袋は、ポリエチレン製のラッセル網袋 (約 450 mm×550mm, 目合い 4mm) で、袋内部に基質として粒径 5~13mm の砂利 5 kg を封入し、埋没防止のため、網袋の下に目合い 16mm の防獣ネットを敷設して各地点 3 袋ずつ設置した。試験終了時に網袋内の基質および堆積物をすべて採取し、目合い 4 mm の篩上に残ったアサリを計数した。なお、網袋の表面積は、現地に設置した袋網を実測し、0.2 m<sup>2</sup>とした。

### 2. 定着促進・保護試験

天然発生稚貝の干潟への定着とその保護手法を検討す

るため、図 1 に示す沓尾干潟に、耕耘機による耕耘及びすき込み試験区を設定し、各試験区における稚貝の平均密度を比較した。試験区の詳細を表 1 に示す。耕耘機はナカトミ社製 ERC-43DQ (耕耘の深さ約 13cm) を使用し、試料の採取には、30cm×40cm, 目合い 4mm の篩を用いた。

### 3. 覆砂域稚貝調査

令和元年に覆砂を実施した行橋地区における稚貝の発生状況を確認するため、図 1 に示す沓尾沖に試験区を設定し、覆砂区と対照区で稚貝の発生状況を比較した。試料は採泥器 (東京久栄社製) を用いて 0.05 m<sup>2</sup>分の砂泥を採集した後、表層 1 cm 内に含まれる稚貝の個数を顕微鏡で計数した。なお、覆砂区は図に示した 3 地点分の平均値を使用し、対照区と比較した。

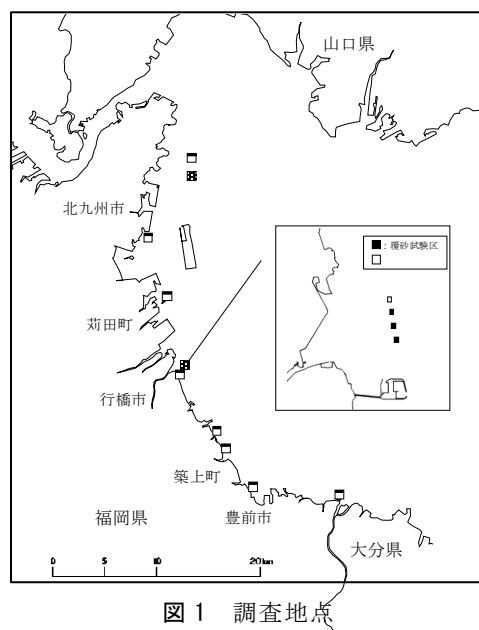


図 1 調査地点

表 1 試験区の詳細

試験区名	試験区面積	基質の量	基質の詳細
対照区		—	—
耕耘		—	—
砂利+砂	9m <sup>2</sup> (3m×3m)	450kg	砂利5~13mm, 砂1mm
バーム		25kg	長さ30cm程度
カキ		200kg	5cm程度

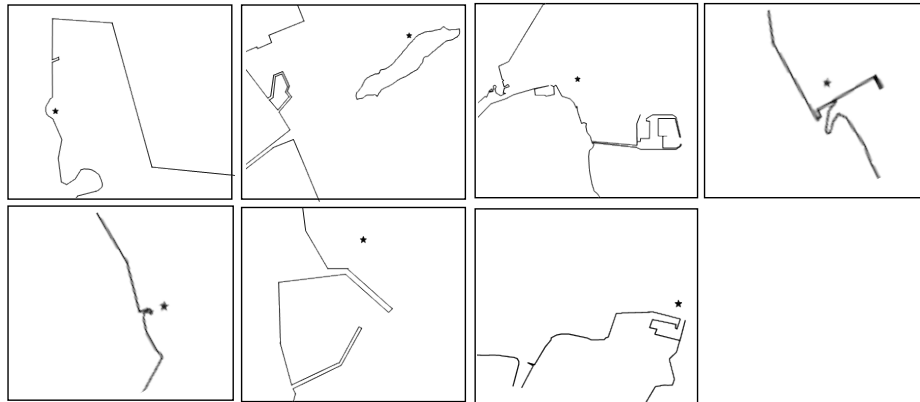


図2 天然採苗試験調査点の設置場所

## 結果

### 1. 天然採苗試験

各試験区の平均採苗数を図3に示した。採苗数は105.0～1320.0個/㎡の範囲で、最も多かったのは吉富で1230.0個/㎡（設置期間218日間）であった。長谷川らは河川の影響を受ける干潟・海岸域が網袋を用いたアサリの採苗に適した海域であると報告している<sup>5)</sup>が、今回の調査でも同様に、一級河川である山国川からの流入がある吉富干潟が最も採苗数が多い結果となった。このことから、当海区においても、河川水の流入が採苗数に影響を与えることが示唆された。ただし、二級河川である祓川からの流入がある沓尾干潟については、採苗数が吉富の1/4程度にとどまっていることから、河川水の流入以外にも採苗数を左右する要素があることが考えられる。長谷川らが行った調査によると、網袋の設置場所が河道から数メートル異なることで、採苗数が大きく変化することが報告されていることから<sup>5)</sup>、今回の沓尾についても、設置場所が採苗数に影響を与えたことが推察される。

### 2. 定着促進・保護試験

各試験区における天然稚貝の平均密度を図4に示した。平均密度は4.2～50.0個/㎡の範囲で、最も高かったのは試験開始から2か月後のパーム区であった。試験開始から2か月後の平均密度を比較すると、パーム区の稚貝密度は50.0個/㎡であり、対照区の約2倍まで増加が確認された。その他の試験区では明確な効果が現れていないことから、アサリの定着にパームのすき込みが寄与している可能性が示唆された。ただし、パーム区においても、4か月後に密度が減少していることから、すき込みによる効果は一時的であり、定着率を向上させるた

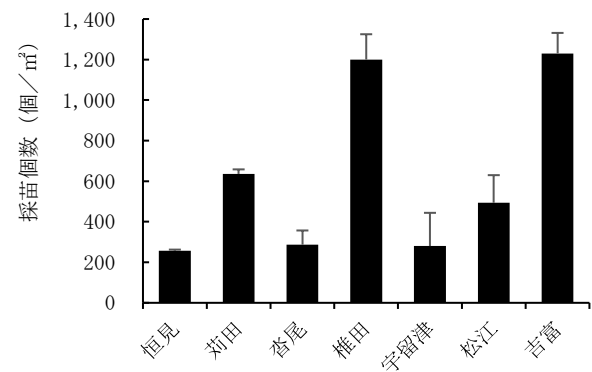


図3 天然採苗試験における平均採苗数

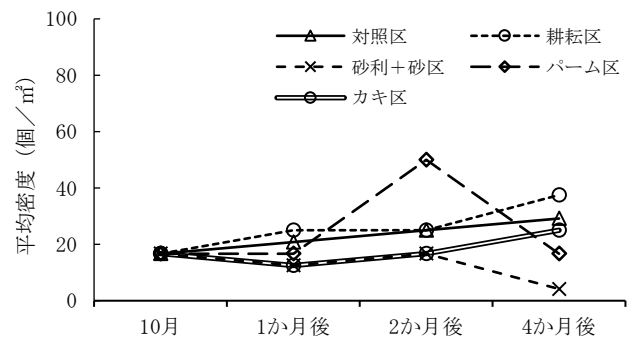


図4 定着促進・保護試験における平均密度

めには、2～4か月に一度、定期的にパームのすき込みを行う等のメンテナンスが必要であると考えられる。

保護効果については、試験区では砂利+砂区を除き、着底4ヶ月後も初期の稚貝密度が概ね維持されており、試験区の有用性が示唆された。しかし、対照区でも同様に稚貝密度が維持されており、密度の維持が構造物による効果であるかは検証が必要であると考えられる。

## 文 献

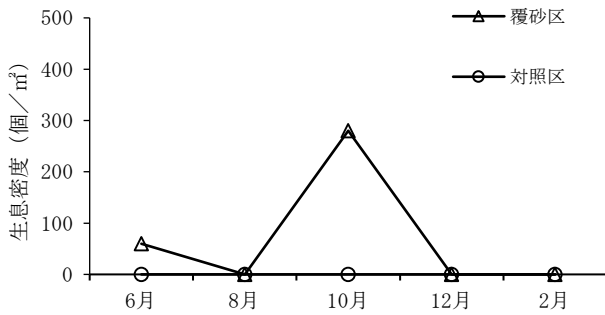


図5 覆砂域稚貝調査におけるアサリの平均密度

### 3. 覆砂域稚貝調査

各試験区の平均密度を図5に示した。平均密度は0～280.0個/m<sup>2</sup>の範囲で、最も高かったのは10月の覆砂区であった。対照区では季節を通じて稚貝の出現はみられなかったが、覆砂区では10月に稚貝の発生が確認された。発生した稚貝は12月の調査時には確認されなかったが、干潟の沖合での覆砂によるアサリ稚貝の着底促進効果は確認されたため、今後も経年でのモニタリングによって、覆砂の効果を追跡する必要があると考えられる。

- 1) 大形拓路, 野副滉, 佐藤利幸, 俵積田貴彦. 「ナルトビエイ出現調査」. 福岡県水産海洋技術センター事業報告 2017 ; 334-335.
- 2) 野副滉, 惠崎撰, 黒川皓平, 田中慎也, 俵積田貴彦. 「大型クラゲ等有害生物調査—ナルトビエイ出現調査—」. 福岡県水産海洋技術センター事業報告 2020 ; 303-304.
- 3) 長本篤, 上妻智行, 中川清, 佐藤利幸, 江崎恭志. 「吉富地先における秋季のアサリ放流適地の選定」. 福岡県水産海洋技術センター研究報告 2004 ; 14 : 113-118.
- 4) 長本篤, 上妻智行, 江藤拓也, 佐藤利幸. 「冬季におけるアサリの減耗要因と減耗防止効果」. 福岡県水産海洋技術センター研究報告 2005 ; 15 : 61-64.
- 5) 長谷川夏樹, 藤岡義三, 石樋由香, 渡部諭史, 日向野純也, 水野知巳, 畑直亜, 西濱晃道, 山川倫徳. 「網袋を使った養殖用アサリの天然採苗の試み—三重県五ヶ所湾の事例—」. 水産技術 2017 ; 9 (3) : 113-117.

# 海づくり大会を契機とした資源づくり事業

## (2) 資源管理と増殖技術によるアカモク資源づくり

黒川 皓平・後川 龍男・田中 慎也・野副 滉

アカモクは、近年その栄養機能が注目され、県内の生産量はここ5年間で倍増している。本県では、筑前海区に次いで豊前海区でも平成22年から加工販売が開始され、道の駅や直販所などで人気を博している。一方、豊前海にはアカモクの生育に適した浅場の岩礁域が少なく、漁場造成等の増殖技術の開発が急務となっている。さらに、アカモクは収穫状況により翌年の資源量が左右されるため、資源を持続的に利用するには、資源管理手法の確立と普及が必要である。

そこで本事業では、豊前海区におけるアカモク漁場造成技術の開発とともに、新規造成漁場及び既存漁場を対象とした増殖試験を実施する。また、資源管理の観点から、適正な収穫方法を検討し、アカモク資源の増大と持続的利用の推進を図る。

### 方 法

#### 1. 新規漁場造成試験

アカモク増殖の要望が強い宇島地先において、漁場造成試験を行った。

##### (1) 漁港内漁場造成試験

令和元年12月に宇島漁港内に幅1.5m、全長150mの投石試験区(図1)を設置し、成熟した母藻をスポアバック方式で設置した。母藻は“2m毎に1.2kg”及び“4m毎に1.2kg”の密度で投入し、翌漁期(令和3年3月)にアカモク資源密度を算出することで、閉鎖海域における適切な母藻投入量を検討した。

##### (2) 漁港外漁場造成試験

宇島地先の漁港外海域の最干潮1m及び4mの地点に造成した投石試験区(図2)に令和2年3月に成熟したアカモク母藻をスポアバック方式で設置し、翌漁期(令和3年3月)にアカモク資源密度を算出することで、水深

別の増殖効果を検討した。

#### 2. 既存漁場の再生試験

令和元年3月の母藻投入により、翌漁期(令和2年3月)に資源が再生した既存の転石帯を追跡調査し、母藻投入の翌々漁期(令和3年3月)の資源密度を算出することで、再生した既存漁場の持続性を検討した。

### 結 果

#### 1. 新規漁場造成試験

##### (1) 漁港内漁場造成試験

225m<sup>2</sup>の漁港内投石試験区において、資源密度約4kg/m<sup>2</sup>のアカモクの増殖を確認した。また、母藻投入量“2m毎に1.2kg”及び“4m毎に1.2kg”の試験区間で翌漁期の資源密度に有意な差はみられなかった(図3)。したがって、漁港内等の閉鎖的な空間においては、4m毎に1.2kgの母藻投入で十分な増殖効果がある事が示唆された。

##### (2) 漁港外漁場造成試験

最干潮水深1mの試験区では、6.7kg/m<sup>2</sup>のアカモクの増殖が確認された。一方で、最干潮水深4mの試験区では、種苗の着生は確認できたものの、成熟前に全ての藻体が消失した。最干潮水深4m地点では、初期発生に必要な光量不足のため、アカモク漁場の造成には適さないと思われた。

#### 2. 既存漁場の再生試験

令和元年3月に行った母藻投入により令和2年3月に6.3kg/m<sup>2</sup>のアカモク資源が再生した既存の転石帯において、令和3年3月に6.1kg/m<sup>2</sup>の資源の再生産が確認され、再生漁場の持続性が確認できた(図4)。

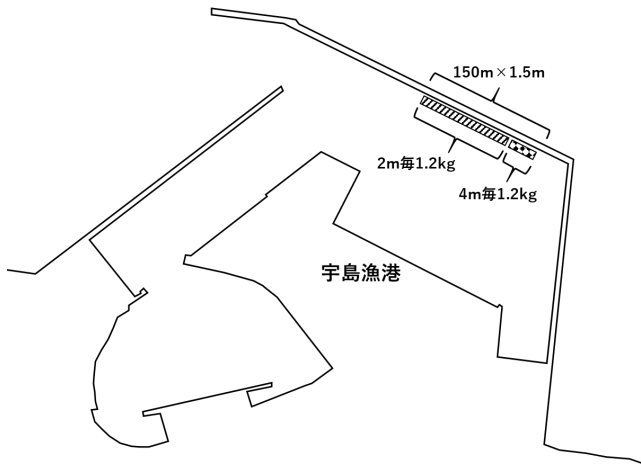


図1 漁港内投石試験区

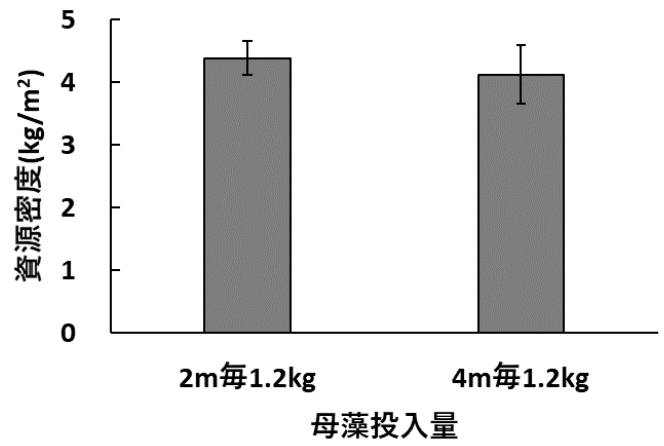


図3 母藻投入量別の資源密度



図2 漁港外投石試験区

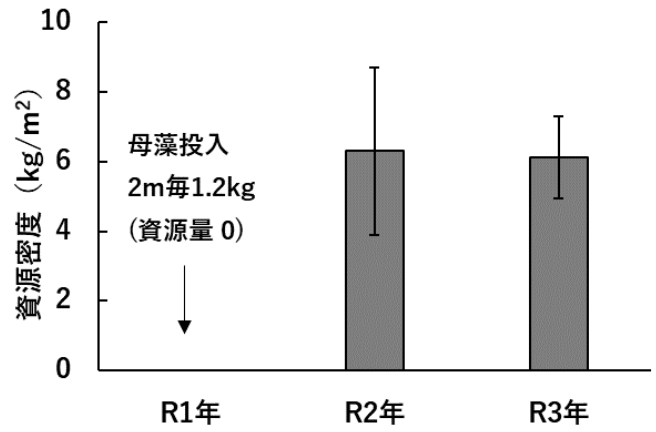


図4 再生した既存漁場における資源密度の推移

# ふくおか漁業成長産業化促進事業

## －カキ養殖技術の改良－

田中 慎也・後川 龍男・黒川 皓平・野副 滉・中原 秀人・飯田 倫子

福岡県豊前海のカキ養殖は、昭和 58 年に導入されて以来急速に普及し、現在では冬季の主幹漁業に成長した。また、平成 11 年からは「豊前海一粒かき」というブランド名で積極的な販売促進活動を行うことにより、その知名度は年々高まっている。

近年は安定した生産を継続しているものの、水深等の制約により養殖に適した水域面積が狭いため、今後、漁場の大幅な拡大は難しく、生産量拡大のためには、養殖筏の揺れの影響を軽減した養殖手法の改良により、養殖密度を高め、単位収量を増やす対策が必要である。

これまでの予備試験において、コレクター（カキ種苗が付着したホタテ盤）を垂下ロープに挟み込む従来の方式（通常垂下方式）に比べ、コレクターを水平方向に設置する、いわゆる「水平垂下方式」の方が、成長も良好で、カキの生産性が高いことが確認されている（図 1、文献なし）。

今年度は、昨年度の試験で成長の良かったコレクターを逆さにした水平垂下（逆さ水平垂下）の成長試験を実施するとともに、水平垂下方式の作業時間の測定を行った。

### 方 法

#### 1. 逆さ水平垂下の適切なコレクター間隔の選定

逆さ水平垂下の適切なコレクター間隔を検討するため、図 2 に示す人工島周辺漁場の養殖筏において成長試験を実施した。試験区として逆さ水平垂下（凹面を上）のコレクター間隔を 30cm, 20cm, 15cm と、水平垂下（凸面を上, 間隔 20cm）, 対照区として通常垂下（間隔 30cm.）の垂下連を 4 月に垂下した。コレクターの間隔及び枚数は図 1 に示すように設定した。サンプリングは、6 月から収穫が始まる 12 月まで月 1 回行い、付着したカキの殻高、殻付き重量、へい死率及び付着数を測定した。

#### 2. 水平垂下方式の作業時間の測定

水平垂下方式のカキ種苗挟み込み作業時間の測定を豊前海北部漁業協同組合恒見支所のカキ生産者の作業場にて実施した。

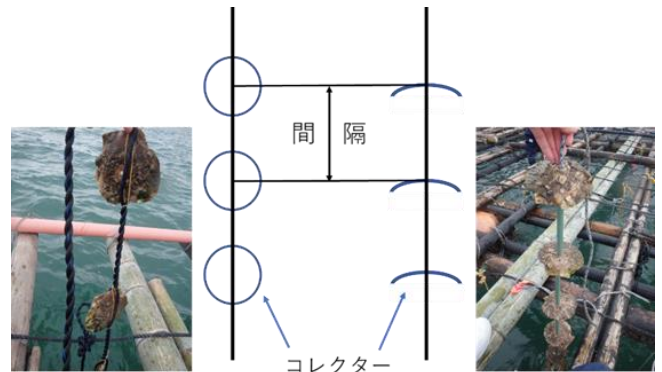


図 1 通常垂下（左）及び水平垂下（右）の概略図

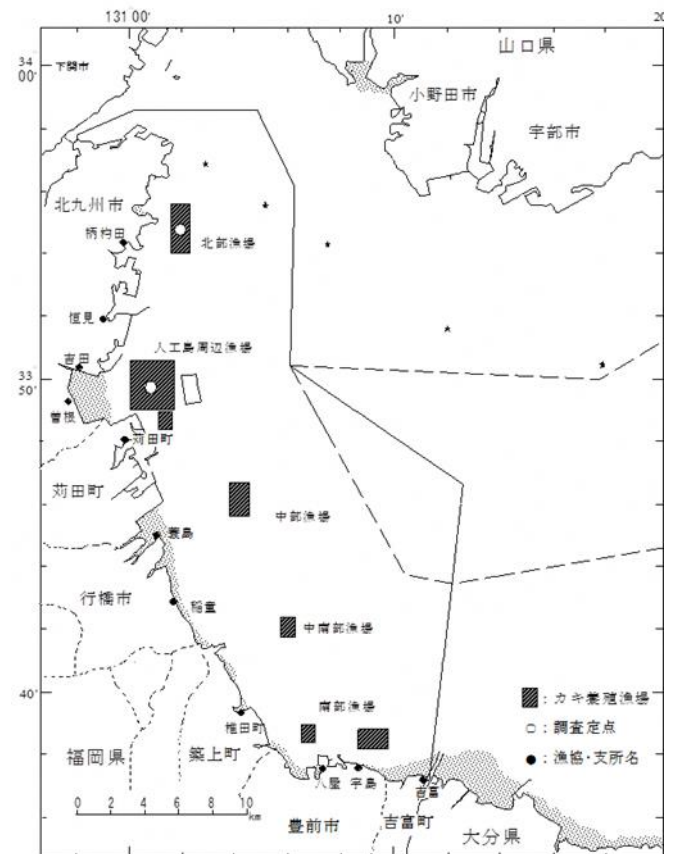


図 2 調査地点

## 結 果

### 1. 逆さ水平垂下の適切なコレクター間隔の選定

コレクター間隔別のカキ平均殻高，殻付き重量，へい死率及び付着数の推移をそれぞれ図 4～7 に示した。平均殻高及び殻付き重量に関して，12月の測定で通常垂下と比較して全ての水平垂下区で成長は良好であった。しかし，逆さ水平垂下と水平垂下区には明確な成長の差が見られなかった。へい死率は，8月から9月にかけて上昇し，その後およそ20～50%の間で推移し，それに伴い付着数も減少した。

### 2. 水平垂下方式の作業時間の測定

表 2 に垂下方式別のカキ種苗挟み込み作業区分および作業時間を示した。水平垂下方式の作業時間は，垂下ロープ1本当たり6分7秒で，筏当たり（垂下ロープ960本）97.8時間であった。

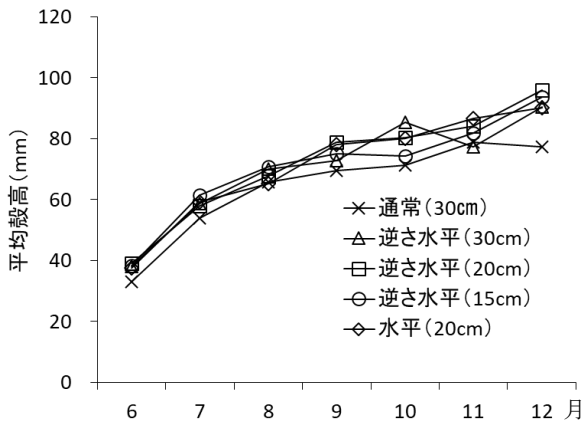


図 4 コレクター間隔別の平均殻高の推移

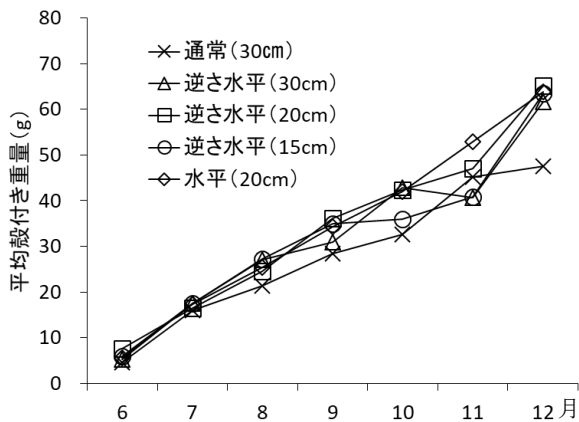


図 5 コレクター間隔別の平均殻付き重量

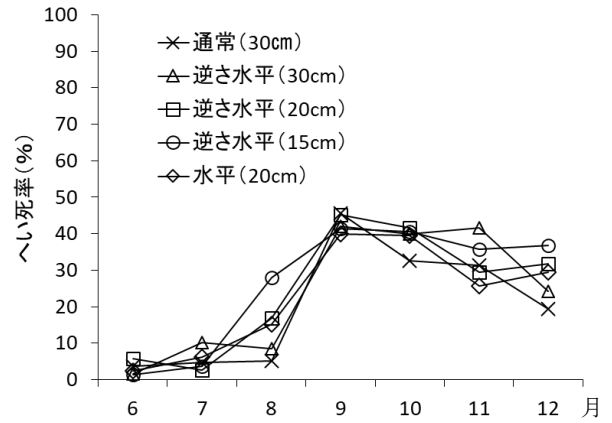


図 6 コレクター間隔別のへい死率の推移

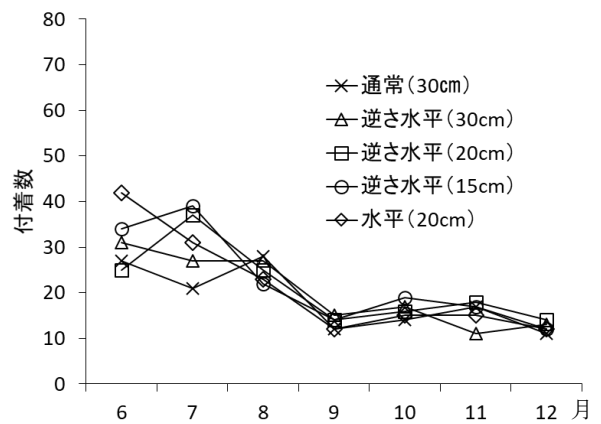


図 7 コレクター間隔別の付着数の推移

表 1 水平垂下方式の作業区分及び作業時間

垂下方式	作業区分	作業人数	1本当たり	筏当たり(960本)
水平	カキ穴あけ	1	1分15秒	20
	カキロープ装着	2	4分38秒	74.1
	ロープ束ね	1	14秒	3.7
合計		4	6分7秒	時間(h) 97.8

# 内水面研究所



# 漁場環境保全対策事業

兒玉 昂幸・中本 崇

県内の主要河川である筑後川及び矢部川における水生動植物の現存量、生息密度を指標として漁場環境の長期的な変化を監視している。

測定を行った。また、手網によって採集した試料についてはBMWP法によるASPT値（ASPT値＝底生動物の各科スコア値の合計／出現科数：汚濁の程度を表す）を求めた。

## 方 法

## 結 果

筑後川及び矢部川について、上流から3点ずつ調査点を設定（Stn. 1～6：図1）し、付着藻類と底生動物を調査した。筑後川では令和2年6月3日、11月26日に、矢部川では6月4日、11月27日に実施した。

### 1. 付着藻類調査

#### (1) 筑後川

筑後川における付着藻類の状況を図2に示した。

沈殿量については、6月はStn. 3, 1, 2の順に大きく、11月はStn. 1, 3, 2の順に大きかった。6月、11月ともStn. 2が小さかったが、11月は各Stn. 間の差は小さかった。強熱減量については、6月と11月に大きな差はみられず、また、各Stn. 間でも大きな差は見られなかったが、最も下流に位置するStn. 3が6月、11月とも小さな値を示した。現存量は、6月、11月とも最も上流のStn. 1が他の調査点を大きく上回った。Stn. 2と3については6月と11月で大きな差があったが、Stn. 2は11月が多く、Stn. 3は6月の値が大きかった。調査時の詳細な環境データについては表1に示した。

### 1. 付着藻類調査

各調査点で人頭大の4個の石について5×5cm角内の付着藻類を削りとり、5%ホルマリンで固定し持ち帰った。試料は沈殿量および強熱減量を測定した。また、強熱減量から藻類の現存量を算出した。

### 2. 底生動物調査

30×30cmのサーバネット及び手網を用いて底生動物を採集した。試料は10%ホルマリンで固定し持ち帰った。サーバネットの試料は、目まで同定し個体数、湿重量の

#### (2) 矢部川

矢部川における付着藻類の状況を図3に示した。

沈殿量については、6月、11月ともStn. 6, 4, 5の順で大きく、11月は6月より低かった。強熱減量については、6月はStn. 4, 5, 6の順で大きく、11月は4, 6, 5の順で大きかった。各Stn. とも沈殿量とは逆に11月が6月を上回った。現存量については、各Stn. とも11月が6月を大きく上回った。これは表2に示した調査時の環境データの流速(cm/s)の項を見ると、11月は流速が20～40cm/sと遅くなっており、藻類の組成が大型珪藻が優先するなど変化した可能性があるが詳細は不明である。

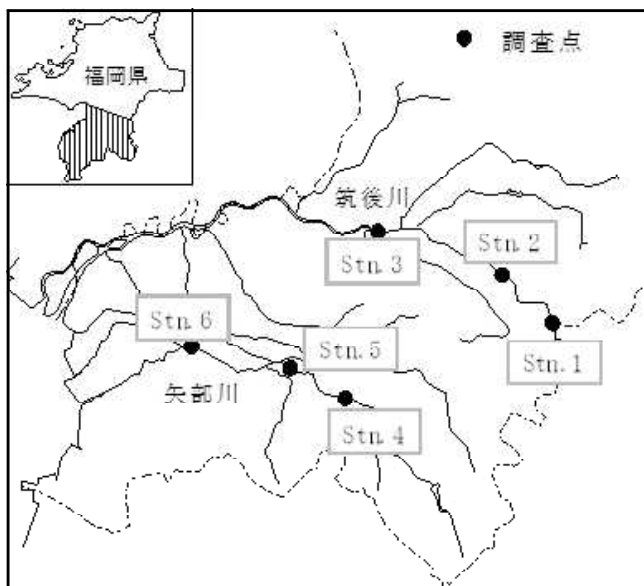


図1 調査点位置

筑後川と矢部川の調査結果を比較すると、沈殿量は筑後川の各Stn. が矢部川のどのStn. よりも大きく、石の付着物が多いことが明らかであり、現存量も11月のStn. 6の結果を除けば筑後川が矢部川を大きく上回っている。

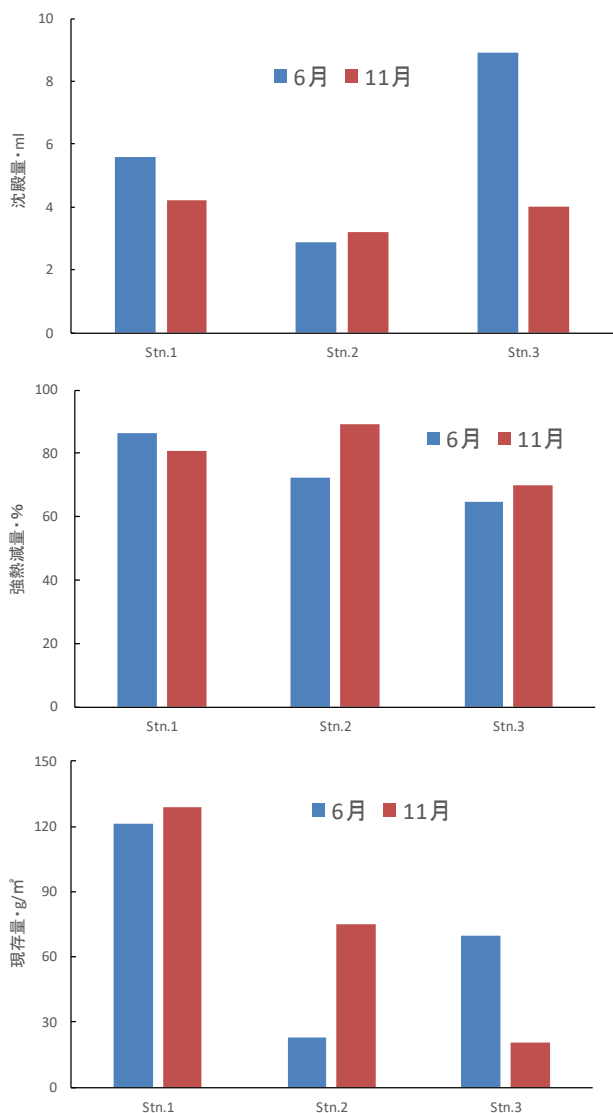


図2 付着藻類の状況（筑後川）

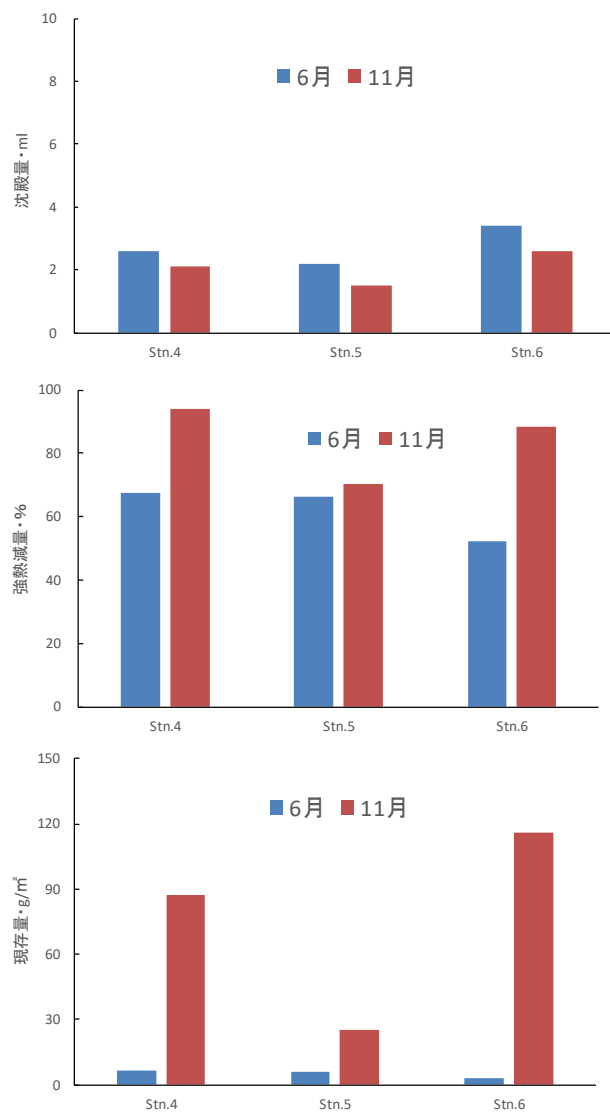


図3 付着藻類の状況（矢部川）

特に6月の現存量をアユの餌料環境として評価するとすれば、矢部川の各Stn.の数値の低さは特異的に見える。しかし、令和2年度のアユの成長について漁獲物の測定結果や矢部川漁協の漁業者への聞き取り結果からも、令和2年度のアユの生育が悪かったという情報は無い。今後も付着藻類の調査結果を継続して漁場としての評価方法を検討する必要がある。

## 2. 底生動物調査

### (1) 筑後川

筑後川における調査結果を表3に示した。

6月の総個体数はStn.1, 2, 3の順で多く、総湿重量も同じであり、上流域ほど個体数、湿重量が多かった。Stn.3は個体数は231だったが、総湿重量は0.851gと他の2地点に比べて極めて少なかった。11月の総個体数は、6月

の結果とは逆にStn.3, 2, 1の順で多く、総湿重量も同様であった。下流域ほど個体数、湿重量とも多かったが、Stn.1は他の2地点に比べると個体数、湿重量とも極めて少なかった。6月、11月とも各Stn.でトビケラ属の個体数、湿重量が多かった。各Stn.の総個体数、総湿重量を合計した値は、6月より11月の方が大きい傾向にあった。

表5に示したとおり、ASPT値は全定点で6.8~7.3の範囲内であり、貧腐水性の条件である6.0以上を満たしていた。

### (2) 矢部川

矢部川における調査結果を表4に示した。

6月の総個体数は、Stn.6, 5, 4の順で多かったが、総重量はStn.5, 6, 4の順で多く個体数と湿重量の大小は一致しなかった。11月の総個体数は、Stn.6, 4, 5の多く、総湿重量も同様であった。最も下流に位置するStn.6の総

湿重量が多かったが、同時期に調査した筑後川の結果と比べると極めて少ない値を示した。

生物種としては、昆虫綱のカゲロウ属、トビケラ属の個体数が多い傾向があった。

各Stn.の総個体数、総湿重量を合計した値は、6月よ

り11月の方が大きい傾向にあった。

表6に示したとおり、ASPT値は全定点で7.3～8.1の範囲内であり、貧腐水性の条件である6.0以上を満たしていた。

表1 筑後川における調査データ

調査年月日	令和2年6月3日			令和2年11月26日		
調査点	Stn.1	Stn.2	Stn.3	Stn.1	Stn.2	Stn.3
調査時刻	13:28	12:24	11:00	12:38	11:34	10:18
天候	雨	曇	曇	曇	曇	曇
雲量	10	10	10	8	10	10
風向	東	北西	西南西	北西	北西	北東
風速(m/s)	6.0	1.0	5.0	2.8	2.1	2.8
気温(°C)	24.0	25.6	26.3	20.1	18.8	17.5
水温(°C)	21.6	20.9	22.2	15.0	14.7	14.7
pH	9.08	7.97	8.02	8.59	7.85	7.68
水深(cm)	30	50	40	50	60	30
流速(cm/s)	34.0	73.4	125.6	119.0	64.3	98.7
底質	砂～こぶし	砂～人頭大	こぶし～人頭大	人頭小～大	こぶし人頭大	こぶし人頭大
DO	11.81	9.82	9.51	11.62	11.08	10.50
付着藻類						
沈殿量(ml)	5.6	2.9	8.9	4.2	3.2	4.0
強熱減量(%)	86.5	72.6	64.9	80.9	89.4	69.9
現存量(g/m <sup>2</sup> )	121.0	22.9	70.0	128.8	75.3	20.8

表2 矢部川における調査データ

調査年月日	令和2年6月4日			令和2年11月27日		
調査点	Stn.4	Stn.5	Stn.6	Stn.4	Stn.5	Stn.6
調査時刻	11:20	12:28	11:20	12:19	11:29	9:59
天候	晴	晴	晴	曇	曇	晴
雲量	5	3	3	10	10	5
風向	東	西	東	南西	南西	北西
風速(m/s)	6.4	7.2	6.4	7.2	1.0	6.1
気温(°C)	28.2	34.0	28.2	17.4	17.4	17.3
水温(°C)	22.9	22.8	22.9	13.4	14.0	14.0
pH	7.91	8.58	7.91	8.17	8.37	8.24
水深(cm)	50	40	50	60	30	60
流速(cm/s)	89.5	30.4	89.5	28.4	20.1	39.5
底質	小石～人頭小	10.03	こぶし	こぶし大	こぶし～巨石	人頭大
DO	9.45	10.64	9.45	10.95	11.86	10.56
付着藻類						
沈殿量(ml)	2.6	2.2	3.4	2.1	1.5	2.6
強熱減量(%)	67.4	66.5	52.2	94.0	70.5	88.6
現存量(g/m <sup>2</sup> )	6.45	5.81	3.14	0.93	0.36	1.31

表3 筑後川における底生動物の個体数と湿重量

門	和名	6月						11月					
		Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.1		Stn.2		Stn.3	
		個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
へん形動物	ナミウズムシ	36	0.056	57	0.062					20	0.016		
軟体動物	ヒロマキミズマイマイ			2	0.002								
	シジミ属	4	0.246	4	0.064	4	0.107						
節足動物	ダニ目					4	0.001						
	ヒメトビロカゲロウ					1	0.001						
	キイロカワカゲロウ					1	0.001						
	トウヨウモンカゲロウ									35	0.327		
	オオシロカゲロウ			1	0.006								
	オオクマダラカゲロウ											2	0.006
	ヨシノマダラカゲロウ					1	0.019						
	クシゲマダラカゲロウ	1	0.008										
	マダラカゲロウ属					1	0.002						
	エラブタマダラカゲロウ	2	0.010	3	0.013	5	0.008	1	0.000			32	0.008
	アカマダラカゲロウ	48	0.095	1	0.003	9	0.013	1	0.000	48	0.016	86	0.022
	ミツオミジカオフトタバコカゲロウ	1	0.001	1	0.001	4	0.004						
	フタバコカゲロウ	8	0.002			4	0.001			16	0.004	22	0.026
	フタモンコカゲロウ	25	0.017	2	0.003					24	0.020	18	0.006
	シロハラコカゲロウ											2	0.014
	Dコカゲロウ					1	0.003						
	Eコカゲロウ	24	0.008			8	0.004						
	Hコカゲロウ	40	0.016			2	0.001	1	0.002	12	0.024	57	0.036
	Jコカゲロウ											6	0.022
	コカゲロウ属					5	0.007						
	チラカゲロウ	2	0.007							8	0.016	9	0.125
	タニガワカゲロウ属			1	0.004								
	エルモンヒラタカゲロウ											1	0.023
	サツキヒメヒラタカゲロウ					1	0.010						
	オナガサナエ							1	0.002				
	カミムラカワゲラ属											1	0.039
	フタツメカワゲラ属					1	0.027						
	クラカケカワゲラ属	2	0.241							2	0.031	1	0.042
	アミメカワゲラモドキ属											4	0.006
	コガタシマトビケラ属	115	0.152			4	0.001	4	0.004	179	0.476	108	0.178
	ナカハラシマトビケラ	234	0.505	81	0.363	68	0.553	11	0.007	141	0.796	331	1.303
	シマトビケラ属	4	0.065	4	0.004	1	0.023	2	0.009	198	0.490	154	0.404
	オオシマトビケラ	3	0.319							20	0.477	26	0.622
	エチゴシマトビケラ	12	0.010	22	0.031	30	0.035	1	0.000	77	0.764	56	0.714
	クダトビケラ属	8	0.002			8	0.002	2	0.001	49	0.017	64	0.016
	ヒゲナガカワトビケラ	27	2.633	3	0.473							2	1.046
	コヤマトビケラ属	45	0.050	98	0.070								
	ヒメトビケラ属			5	0.001			1	0.000	36	0.009	66	0.017
	ムナグロナガレトビケラ							2	0.001				
	フリントナガレトビケラ	1	0.021										
	クルビスピナニンギョウトビケラ									1	0.016		
	カワモトニンギョウトビケラ			13	0.009								
	タテヒゲナガトビケラ属			8	0.012					4	0.004		
	アオヒゲナガトビケラ属			1	0.000								
	グマガトビケラ属									4	0.012		
	ウスバヒメガガンボ属	10	0.019	20	0.015	4	0.001	13	0.016	248	0.436	72	0.088
	ヒゲナガガガンボ属			2	0.078					1	0.046		
	ハダカユスリカ属											18	0.018
	ツヤムネユスリカ属			6	0.003					16	0.004	1	0.000
	ハモンユスリカ属	40	0.008	8	0.004	44	0.020						
	サウユスリカ属					4	0.001					1	0.001
	ナガレユスリカ属	8	0.002										
	エリユスリカ亜科					8	0.002			1	0.001	32	0.008
	モンユスリカ亜科	3	0.003	5	0.001								
	ユスリカ科(蟻)	8	0.002			8	0.004						
	ガムシ科							1	0.000				
	ツヤドロムシ属	1	0.000										
	ヒメドロムシ亜科									3	0.005	32	0.016
	マルヒラタドロムシ属									1	0.008		
	ヒラタドロムシ属	1	0.005	2	0.024								
	マスダドロムシ属									1	0.000		
	合計(個体、g/全重量)	713	4.503	350	1.246	231	0.851	41	0.042	1145	4.015	1204	4.806

※湿重量の0.000は0.001g未満

表4 矢部川における底生動物の個体数と湿重量

門	和名	6月						11月					
		Stn.4		Stn.5		Stn.6		Stn.4		Stn.5		Stn.6	
		個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
へん形動物	ナミウズムシ			4	0.001	20	0.014					21	0.016
軟体動物	シジミ属			1	0.057							3	0.147
環形動物	ミズミズ科									1	0.000		
	イトミズ科			1	0.001								
節足動物	ダニ目			1	0.000	4	0.001			4	0.001	8	0.002
	ヒメビロカゲロウ			1	0.000					3	0.001	8	0.002
	キイロカワカゲロウ	6	0.029	8	0.140	15	0.056	12	0.004	2	0.001	8	0.002
	トウヨウモンカゲロウ									3	0.003		
	ヒメシロカゲロウ属			10	0.003								
	イシワタマダラカゲロウ					1	0.001						
	マダラカゲロウ属	15	0.026	18	0.045	12	0.003	2	0.004				
	エラブタマダラカゲロウ			8	0.021	7	0.029	24	0.025	12	0.007	19	0.009
	アカマダラカゲロウ									14	0.005	108	0.062
	ミツオミジカオフタバコカゲロウ			12	0.003								
	サホコカゲロウ	1	0.000										
	フタモンコカゲロウ			48	0.012	17	0.005	16	0.004	10	0.003	10	0.004
	ヨシノコカゲロウ					1	0.001						
	Dコカゲロウ											1	0.001
	Eコカゲロウ			8	0.002	1	0.001						
	コカゲロウ属	2	0.001										
	チラカゲロウ											1	0.001
	オニヒメタニガワカゲロウ									1	0.000		
	シロタニガワカゲロウ			9	0.092	1	0.012	24	0.061	11	0.067	32	0.121
	タニガワカゲロウ属			1	0.001			4	0.001	14	0.003	112	0.032
	エルモンヒラタカゲロウ							4	0.001	1	0.019	50	0.064
	オナガサナエ							1	0.005	2	0.023	2	0.025
	カミムラカワケラ属							1	0.064				
	フタツメカワケラ属							4	0.103	2	0.047	4	0.061
	コガタシマトビケラ属									1	0.004	26	0.060
	ナカハラシマトビケラ					5	0.048					21	0.148
	シマトビケラ属							1	0.036			13	0.281
	エチゴシマトビケラ					1	0.008			1	0.006	30	0.248
	クダトビケラ属	1	0.000			1	0.002					25	0.018
	ヒゲナガカワトビケラ			2	0.124	1	0.008						
	コヤマトビケラ属	8	0.003			11	0.009	5	0.001				
	ヒメトビケラ属			7	0.002	6	0.001	48	0.013	3	0.001	8	0.002
	ムナグロナガレトビケラ							1	0.002	1	0.001		
	フリントナガレトビケラ					1	0.003						
	コエグリトビケラ属			1	0.000								
	カワモトニギョウトビケラ	2	0.001			1	0.003						
	タテヒゲナガトビケラ属			2	0.004			1	0.001	6	0.002		
	アオヒゲナガトビケラ属			6	0.004			1	0.000				
	ヒメセトトビケラ属	1	0.000					43	0.009				
	グマガトビケラ属									1	0.002		
	ウスバヒメガガンボ属	1	0.000	15	0.009	15	0.012	4	0.001	19	0.019	8	0.002
	ヒゲナガガガンボ属			1	0.005			1	0.025	1	0.035		
	エダゲヒゲユスリカ属					12	0.004					1	0.000
	カマガタユスリカ属			5	0.002								
	スジカマガタユスリカ属			1	0.000								
	ホソユスリカ属					12	0.004						
	ツヤムネユスリカ属	9	0.002	17	0.009			8	0.002	3	0.001		
	ナガスネユスリカ属			16	0.004	8	0.002						
	ハモンユスリカ属					24	0.012					1	0.001
	サワユスリカ属					1	0.000			1	0.000	1	0.000
	ヒゲユスリカ属	1	0.000			4	0.001						
	エリユスリカ亜科			4	0.001	69	0.020	41	0.026	5	0.002	16	0.004
	モンユスリカ亜科	1	0.000	4	0.001	26	0.012			1	0.000	8	0.002
	ユスリカ科(蛹)	3	0.001	12	0.004	14	0.005			2	0.000		
	ガムシ科	1	0.002										
	ヒラタドロムシ属			2	0.068	2	0.112	1	0.007			1	0.022
	合計(個体、g/全重量)	52	0.065	225	0.615	293	0.389	247	0.395	125	0.253	546	1.337

※湿重量の0.0001は0.001g未満

表5 筑後川におけるASPT値

門	和名	スコア	6月(BMWP)			11月(BMWP)		
			上流	中流	下流	上流	中流	下流
へん形動物	ナミウズムシ	7	●	●		●	●	
軟体動物	ヒロマキミズマイマイ	2		●				
	シジミ属	3	●	●	●		●	
環形動物	ヒメミズ科	4					●	
	ミズミズ科	4				●		
	ナガレビル科	2			●			
節足動物	ダニ目	-	●				●	
	ヒメトビロカゲロウ	9	●		●			
	キイロカワカゲロウ	8	●		●		●	
	トウヨウモンカゲロウ	8				●	●	
	ヒシロカゲロウ属	7	●	●	●			
	クシゲマダラカゲロウ	8		●				
	エラブタマダラカゲロウ	8	●	●	●		●	●
	アカマダラカゲロウ	8	●		●	●	●	●
	ミツオミジカオフタバコカゲロウ	6		●				
	フタバコカゲロウ	6		●				●
	トビロコカゲロウ	6	●	●				
	フタモンコカゲロウ	6	●		●			
	Dコカゲロウ	6	●		●			
	Eコカゲロウ	6	●		●			
	Hコカゲロウ	6	●	●	●	●	●	●
	Jコカゲロウ	6		●				●
	コカゲロウ属	6				●		
	チラカゲロウ	8		●				●
	シロタニガワカゲロウ	9	●		●	●		●
	タニガワカゲロウ属	9	●					
	エルモンヒラタカゲロウ	9			●			
	オナガサナエ	7		●			●	
	カミムラカワゲラ属	9						●
	クラカケカワゲラ属	9		●				●
	コガタシマトビケラ属	7	●		●		●	●
	ナカハラシマトビケラ	7	●	●	●		●	●
	シマトビケラ属	7	●	●	●	●	●	●
	オオシマトビケラ	7		●				●
	エチゴシマトビケラ	7	●	●		●	●	●
	クダトビケラ属	8			●		●	●
	ヒゲナガカワトビケラ	9	●	●	●			
	チャバネヒゲナガカワトビケラ	9	●					
	コヤマトビケラ属	9		●				
	ヒメトビケラ属	4					●	●
	ムナグロナガレトビケラ	9		●		●	●	●
	フロントナガレトビケラ	9					●	
	カワモトニギョウトビケラ	7		●			●	
	タテヒゲナガトビケラ属	8		●	●			
	ヒメセトビケラ属	8					●	
	ウスバヒメガガンボ属	8	●	●	●	●	●	●
	ヒゲナガガンボ属	8		●	●	●		
	ハダカユスリカ属	6						●
	スジカマガタユスリカ属	6	●		●			
	ツヤムネユスリカ属	6					●	
	ナガスネユスリカ属	6	●					●
	ハモンユスリカ属	6	●	●	●			●
	サワユスリカ属	6	●					
	ヒゲユスリカ属	6					●	
	ヤマユスリカ亜科	6						●
	エリユスリカ亜科	6			●	●	●	●
	モンユスリカ亜科	6	●	●	●		●	
	ユスリカ科(蟻)	-	●		●		●	●
	ミギワバエ科	-				●		
	シジミガムシ属	4				●		
	ガムシ科	4				●		
	ヒメドロムシ亜科	8		●			●	●
	ヒラタドロムシ属	8		●	●			
	種類数		28	29	27	16	27	24
	TS値		87	136	106	76	116	90
	総科数		12	19	15	11	17	12
	ASPT値		7.3	7.2	7.1	6.9	6.8	7.5

表6 矢部川におけるASPT値

門	和名	スコア	6月(BMWP)			11月(BMWP)		
			上流	中流	下流	上流	中流	下流
へん形動物	ナミウズムシ	7		●	●			
環形動物	イトミミズ科	4		●				
節足動物	ダニ目	-			●	●	●	
	ヒメトビロカゲロウ	9	●	●		●	●	●
	キイロカワカゲロウ	8		●	●	●	●	●
	モンカゲロウ	8					●	
	ヒメシロカゲロウ属	7		●				
	イシワタマダラカゲロウ	8		●				
	クシゲマダラカゲロウ	8		●				
	マダラカゲロウ属	8		●				
	エラブタマダラカゲロウ	8		●	●	●	●	●
	アカマダラカゲロウ	8	●			●	●	●
	ミツオミジカオフタバコカゲロウ	6		●				
	ミジカオフタバコカゲロウ	6	●					
	フタバコカゲロウ	6	●					
	フタモンコカゲロウ	6	●	●		●	●	●
	コカゲロウ属	6	●					
	オノヒメタニガワカゲロウ	9				●		
	シロタニガワカゲロウ	9				●	●	●
	タニガワカゲロウ属	9	●			●	●	●
	エルモンヒラタカゲロウ	9			●	●	●	●
	オナガサナエ	7				●	●	
	フタツメカワゲラ属	9	●			●	●	
	ウルマーシマトビケラ	7		●	●			●
	エチゴシマトビケラ	7		●	●	●	●	●
	クダトビケラ属	8			●			●
	ヒゲナガカワトビケラ	9	●			●		
	コヤマトビケラ属	9		●	●			
	ヒメトビケラ属	4		●		●	●	
	ムナグロナガレトビケラ	9	●			●		
	トランスクイラナガレトビケラ	9					●	
	アオヒゲナガトビケラ属	8		●				
	ウスバヒメガガンボ属	8		●	●	●		●
	ヒゲナガガンボ属	8				●	●	
	ヌカカ科	7		●				
	ツヤムネユスリカ属	6		●				
	ナガスネユスリカ属	6		●				●
	ハモンユスリカ属	6						●
	エリユスリカ亜科	6	●	●		●	●	
	モンユスリカ亜科	6		●		●	●	
	ユスリカ科(蟻)	-		●	●			●
	ヒメドロムシ亜科	8	●					
	ヒラタドロムシ属	8		●		●		
	種類数		12	24	11	22	15	15
	TS値		73	106	64	107	80	69
	総科数		9	15	8	14	11	9
	ASPT値		8.1	7.1	8.0	7.6	7.3	7.7

# 主要河川・湖沼の漁場環境調査

中本 崇・池田 佳嗣

内水面における資源増殖や漁場環境改善等検討の基礎資料を得るため、毎年、県内の主要河川（筑後川、矢部川）及び湖沼（寺内ダム、江川ダム、日向神ダム）のモニタリング調査を実施しているため、その結果をここに報告する。

## 方 法

### 1. 調査時期、調査点及び採水層

令和2年6、8、11月及び3年2月の合計4回、図1及び表1に示した調査点で水質調査を実施した。

調査点数は、筑後川の5点、矢部川の7点（日向神ダムとその上流の2点含む）及び寺内ダム、江川ダムのそれぞれ1点ずつで、合計14定点である。

また、原則、採水層は表層であるが、筑後川の調査点C1では底層水も採取した。

### 2. 調査項目及び方法

#### (1) 水温

デジタル温度計（佐藤計量器製作所製, SK-259WP II k）を用いて現場で測定を行った。

#### (2) 透視度

透視度計を用いて、現場で測定を行った。

#### (3) 溶存酸素量 (DO)

蛍光式溶存酸素計 (HACH 製, HQ30d) を用いて現場で測定を行った。

#### (4) 栄養塩類 (DIN, PO<sub>4</sub>-P, SiO<sub>2</sub>-Si)

研究所に持ち帰った試水をシリンジフィルター (MILLIPORE 製, Millex-HA, φ25mm, 孔径0.45μm) で約10ml 濾過し、-20℃で凍結保存後、後日、オートアナライザー (BLTEC 製, TRAACS800) で分析を行った。なお、硝酸態窒素 (NO<sub>3</sub>-N) は銅カドミカラム還元法を、亜硝酸態窒素 (NO<sub>2</sub>-N) はナフチルエチレンジアミン吸光光度法を、アンモニア態窒素 (NH-N) はインドフェノール青吸光光度法を、溶存態リン (PO<sub>4</sub>-P) および珪酸態珪素 (SiO<sub>2</sub>-Si) はモリブデン青-アスコルビン酸還元吸光光度法を用いた。

#### (5) 化学的酸素要求量 (COD)

研究所に持ち帰った試水を-20℃で凍結保存後、後日、水質汚濁調査指針に従って分析を行った。

#### (6) pH

pHメーター (HORIBA, D-53) を用いて、現場で測定を行った。

表1 調査定点の概要

定点番号	定点の位置	河口(本流)からの距離(km)
<筑後川>		
C1	筑後大堰上左岸	23
C2	神代橋右岸	33
C3	筑後川橋左岸	41
C4	恵蘇宿橋右岸	52
C5	昭和橋右岸	60
<矢部川>		
Y1	瀬高堰上右岸	12
Y2	南筑橋上流200m左岸	17
Y3	花宗堰右岸	23
Y4	四条野橋右岸	32
Y5	臥竜橋下左岸	40
H1	日向神ダム中央部左岸	48
H2	日向神ダム鬼塚	52
<ダム>		
T	寺内ダム(筑後川支流の佐田川)	11
E	江川ダム(筑後川支流の小石原川)	22

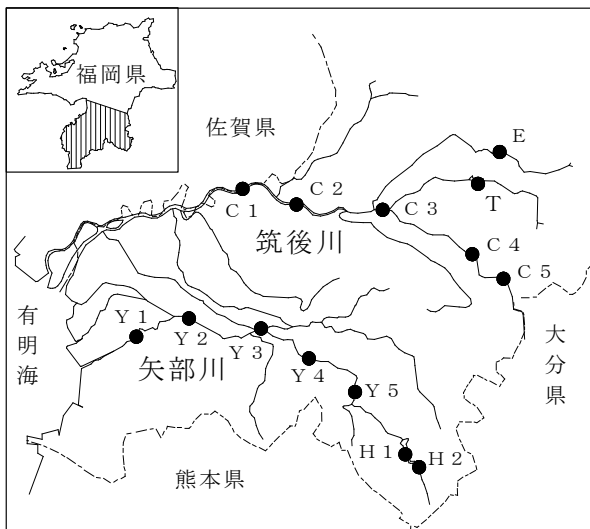


図1 筑後川及び矢部川における調査定点

#### (7) 懸濁物 (SS)

メンブランフィルター (MILLIPORE製, MF™Membrane Filters φ47mm, 孔径 0.4 μm) を用いて, 持ち帰った試水を原則 1,000ml 吸引濾過した後, その濾紙をデシケーター内で自然乾燥させ, 濾紙が捕えた懸濁物の乾燥重量を測定した。

#### (8) クロロフィル a

メンブランフィルター (MILLIPORE製, MF™Membrane Filters, φ25mm, 孔径 0.45 μm) を用いて, 持ち帰った試水を原則 200ml 吸引濾過後, フィルターを-30℃で凍結保存した。後日, 5ml のジメチルホルムアミドで抽出を行った後, 蛍光光度計 (TURNER DESIGNS 10-AU Fluorometer) で測定を行った。

#### (9) 気象

現場で天候, 雲量, 風向及び風力の観測を行った。

## 結 果

筑後川, 矢部川 (日向神ダムとその上流を含む), ダム湖 (寺内ダムと江川ダム) の各定点での水質における年間の平均値, 最小値及び最大値を表 2 に示した。

#### (1) 水温

水温は, 筑後川では 7.6~29.1℃, 矢部川では 11.4~32.1℃, ダム湖では 8.9~28.0℃の範囲で推移した。

#### (2) 透視度

透視度は, 筑後川では 41~98cm, 矢部川では 41~100cm, ダム湖では 45~100cmの範囲で推移した。

矢部川は, Y1, H1 以外では概ね 100 以上であり, 筑後川よりも高い傾向であった。透視度の低下要因としては, 植物プランクトンの増殖と近年の豪雨による河川改修の濁りが考えられた。

#### (3) DO

DO は, 筑後川では 8.2~13.2ppm, 矢部川では 8.8~14.3ppm, ダム湖では 9.1~12.0ppm の範囲で推移した。8月の Y1 で DO が 14.3ppm と高かったが, これは

植物プランクトンの増殖が原因と思われた。

#### (4) 栄養塩 (DIN, PO<sub>4</sub>-P, SiO<sub>2</sub>-Si)

##### 1) 溶存態無機窒素 (DIN)

DIN は, 筑後川では 0.3~1.8ppm, 矢部川では 0.4~1.5ppm, ダム湖では 0.5~1.3ppm の範囲で推移した。

##### 2) PO<sub>4</sub>-P

PO<sub>4</sub>-P は, 筑後川では 0.00~0.03ppm, 矢部川では 0.00~0.02ppm, ダム湖では 0.00ppm であった。

##### 3) SiO<sub>2</sub>-Si

SiO<sub>2</sub>-Si, 筑後川では 0.0~10.7ppm, 矢部川では 0.0~8.2ppm, ダム湖では 0.0~4.4ppm の範囲で推移した。

#### (5) COD

COD は, 筑後川では 0.3~4.2ppm, 矢部川では 0.4~4.4ppm, ダム湖では 0.3~0.9ppm の範囲で推移した。

#### (6) pH

pH は, 筑後川では 7.4~9.2, 矢部川では 7.4~9.3, ダム湖では 8.0~8.6 の範囲で推移した。

pH が 9 以上になったのは, 5月の C1, Y1, H1 と 8月の Y1 であり, 原因は植物の同化作用と考えられた。

#### (7) SS

SS は, 筑後川では 1.2~28.6ppm, 矢部川では 0.6~10.2ppm, ダム湖では 0.3~9.4ppm の範囲で推移した。

#### (8) クロロフィル a

クロロフィル a は, 筑後川では 1.4~48.5 μg/l, 矢部川では 0.4~22.8 μg/l, ダム湖では 1.1~10.7 μg/l の範囲で推移した。

## 文 献

- 1) 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; 154-160.



表 2 各定点における年間の平均値，最小値及び最大値

調査点	気温 (°C)	透視度 (cm)	水温 (°C)	DO (ppm)	NO <sub>3</sub> -N (ppm)	NO <sub>2</sub> -N (ppm)	NH <sub>4</sub> -N (ppm)	DIN (ppm)	PO <sub>4</sub> -P (ppm)	SiO <sub>2</sub> -Si (ppm)	COD (ppm)	SS (ppm)	Chl-a (μg/l)	pH
C1-S	23.8	64.3	20.7	11.7	0.7	0.02	0.10	0.8	0.01	5.1	1.9	4.4	23.7	8.2
C1-b	23.8	—	19.6	10.3	0.8	0.02	0.12	1.0	0.02	6.7	1.9	14.6	27.3	8.0
C2	25.3	74.5	19.8	10.1	0.9	0.01	0.06	1.0	0.02	4.7	1.5	4.9	7.7	7.8
C3	24.3	84.8	18.7	10.3	0.6	0.01	0.09	0.7	0.02	6.2	0.7	4.5	9.3	7.9
C4	23.8	90.5	19.1	11.8	0.5	0.01	0.07	0.6	0.01	5.7	0.8	3.7	6.0	7.8
C5	22.4	77.8	17.9	10.1	0.4	0.01	0.11	0.6	0.01	5.5	0.7	6.5	7.3	8.1
最小	5.4	41.0	7.6	8.2	0.2	0.01	0.05	0.3	0.00	0.0	0.3	1.2	1.4	7.4
最大	36.4	98.0	29.1	13.2	1.7	0.02	0.16	1.8	0.03	10.7	4.2	28.6	48.5	9.2
Y1	29.6	59.8	23.6	12.8	0.8	0.01	0.06	0.9	0.00	4.8	1.4	5.9	12.0	8.7
Y2	28.9	98.5	22.0	9.9	1.1	0.01	0.10	1.2	0.02	3.1	0.8	2.9	3.0	7.7
Y3	29.6	100.0	20.5	10.6	0.9	0.01	0.06	0.9	0.01	3.9	0.6	2.5	1.6	8.1
Y4	28.4	99.0	18.7	10.1	0.6	0.01	0.06	0.6	0.00	4.1	0.6	2.8	1.0	8.2
Y5	27.9	100.0	18.4	9.9	0.7	0.01	0.08	0.8	0.01	3.7	0.5	1.7	0.7	8.1
H1	25.5	77.8	21.3	10.0	0.2	0.01	0.07	0.3	0.00	2.8	1.7	5.6	2.8	8.4
H2	26.2	100.0	17.5	10.4	0.4	0.01	0.07	0.5	0.00	4.2	0.5	0.8	2.4	8.5
最小	21.4	41.0	11.4	8.8	0.3	0.01	0.06	0.4	0.00	0.0	0.4	0.6	0.4	7.4
最大	37.6	100.0	32.1	14.3	1.4	0.02	0.11	1.5	0.02	8.2	4.4	10.2	22.8	9.3
T	22.4	86.3	19.1	11.2	0.5	0.01	0.07	0.6	0.00	3.0	0.6	3.8	4.0	8.5
最小	11.6	45.0	8.9	10.3	0.4	0.00	0.05	0.5	0.00	0.0	0.6	1.1	1.1	8.2
最大	30.1	100.0	26.4	12.0	0.5	0.01	0.08	0.6	0.00	4.4	0.7	9.4	10.7	8.6
E	25.9	95.8	20.4	9.9	0.9	0.01	0.07	1.0	0.00	2.9	0.6	1.8	3.5	8.3
最小	15.4	83.0	11.3	9.1	0.6	0.01	0.06	0.7	0.00	0.0	0.3	0.3	1.9	8.0
最大	32.9	100.0	28.0	10.6	1.3	0.01	0.08	1.3	0.00	4.0	0.9	3.4	7.0	8.6

付表 1-1

## ●水質調査 (5月分)

調査年月日 筑後川 令和 2年 6月 9日  
 矢部川&日向神ダム 令和 2年 6月 10日  
 寺内・江川ダム 令和 2年 6月 8日

Stn.	観測層	観測時刻	天候	雲量	風向	風速 (m/s)	気温 (°C)	水色	透視度 (cm)	水温 (°C)	橋から水面までの距離 (m)
筑後川 1	表層	11:23	bc	3	NW	6.4	31.7	10	41	27.6	
	底層	11:23	bc	3	NW	6.4	31.7	-	-	25.8	
筑後川 2	表層	12:25	bc	3	SW	6.1	32.8	9	48	26.1	
筑後川 3	"	10:32	b	1	NE	3.6	31.7	9	84	25.1	
筑後川 4	"	9:59	b	1	SE	9.0	29.6	7	93	25.0	
筑後川 5	"	9:40	b	1	SE	11.1	30.1	8	63	23.7	
矢部川 1	"	14:03	bc	3	SE	19.4	32.8	9	41	29.6	
矢部川 2	"	13:26	bc	3	SW	5.7	33.8	7	94	27.8	
矢部川 3	"	13:10	bc	3	S	6.4	33.9	6	100	24.9	-4.3
矢部川 4	"	11:54	bc	3	SE	3.2	31.6	-	96	22.8	-9.1
矢部川 5	"	11:36	bc	3	SW	1.4	31.6	-	100	22.6	
日向神ダム 1	"	11:12	b	1	NW	0.7	31.9	9	31	27.3	
日向神ダム 2	"	10:50	bc	2	-	0.0	29.9	-	100	21.5	-8.1
寺内ダム	"	10:04	b	0	NW	2.1	28.6	6	100	23.5	
江川ダム	"	10:32	b	1	-	0.0	32.9	6	100	25.1	

Stn.	観測層	DO (ppm)	NO <sub>3</sub> -N (ppm)	NO <sub>2</sub> -N (ppm)	NH <sub>4</sub> -N (ppm)	DIN (ppm)	PO <sub>4</sub> -P (ppm)	SiO <sub>2</sub> -Si (ppm)	COD (ppm)	SS (ppm)	Chl-a (μg/l)	pH
筑後川 1	表層	13.0	0.20	0.02	0.05	0.27	0.00	5.88	4.19	6.2	41.6	9.2
	底層	11.4	0.34	0.02	0.08	0.43	0.00	10.31	2.51	8.4	34.0	9.0
筑後川 2	表層	9.5	0.44	0.01	0.05	0.50	0.00	8.03	3.45	8.8	5.6	8.0
筑後川 3	"	9.2	0.48	0.01	0.09	0.58	0.01	7.70	1.15	5.8	12.7	8.0
筑後川 4	"	10.4	0.41	0.01	0.06	0.48	0.01	7.83	0.95	3.8	5.6	7.8
筑後川 5	"	9.0	0.37	0.01	0.09	0.46	0.01	6.92	0.83	8.8	11.2	8.2
矢部川 1	"	11.6	0.30	0.01	0.07	0.39	0.00	5.44	1.63	9.8	22.8	9.3
矢部川 2	"	9.1	0.87	0.01	0.09	0.97	0.01	5.05	1.15	5.5	7.2	7.8
矢部川 3	"	9.7	0.66	0.01	0.06	0.73	0.00	5.38	0.70	3.1	2.8	8.1
矢部川 4	"	9.1	0.47	0.01	0.07	0.54	0.00	3.95	1.05	2.2	1.3	8.2
矢部川 5	"	9.1	0.83	0.01	0.10	0.94	0.02	5.07	0.70	1.6	1.2	8.1
日向神ダム 1	"	12.0	0.06	0.01	0.08	0.15	0.00	3.73	4.44	10.2	0.7	9.0
日向神ダム 2	"	9.4	0.43	0.01	0.08	0.51	0.00	5.60	0.67	1.7	0.9	8.5
寺内ダム	"	11.2	0.47	0.01	0.06	0.54	0.00	3.64	0.67	1.7	1.1	8.6
江川ダム	"	9.1	1.26	0.01	0.07	1.34	0.00	4.02	0.67	0.3	3.0	8.2

付表 1-2

## ●水質調査 (8月分)

調査年月日 筑後川 令和 2年 8月 5日  
 矢部川&日向神ダム 令和 2年 8月 6日  
 寺内・江川ダム 令和 2年 8月 20日

Stn.	観測層	観測時刻	天候	雲量	風向	風速 (m/s)	気温 (°C)	水色	透視度 (cm)	水温 (°C)	橋から水面までの距離 (m)
筑後川 1	表層	11:10	bc	6	SW	6.8	33.1	9	55	29.1	
	底層	2:24	bc	6	SW	6.8	33.1	-	-	27.3	
筑後川 2	表層	10:30	bc	4	SW	6.8	35.4	8	82	27.5	
筑後川 3	"	10:05	bc	3	W	6.1	35.2	8	82	25.2	
筑後川 4	"	9:44	bc	3	NW	4.3	36.4	9	96	26.5	
筑後川 5	"	9:25	bc	4	SE	2.5	32.7	10	76	24.8	
矢部川 1	"	13:44	bc	4	SW	6.8	37.6	7	43	32.1	
矢部川 2	"	12:55	bc	2	SW	3.2	34.6	7	100	27.9	
矢部川 3	"	12:32	bc	2	S	5.7	36.5	7	100	27.2	-4.3
矢部川 4	"	11:27	b	1	-	0.0	34.4	7	100	23.6	-9.1
矢部川 5	"	11:04	b	1	SW	2.1	35.7	7	100	23.8	
日向神ダム 1	"	10:45	b	1	NW	2.1	29.2	6	100	29.2	
日向神ダム 2	"	10:20	b	0	-	0.0	34.2	-	100	23.4	-8.3
寺内ダム	"	9:51	bc	5	SW	9.3	30.1	10	45	26.4	
江川ダム	"	10:21	bc	7	SE	10.0	30.9	7	100	28.0	

Stn.	観測層	DO (ppm)	NO <sub>3</sub> -N (ppm)	NO <sub>2</sub> -N (ppm)	NH <sub>4</sub> -N (ppm)	DIN (ppm)	PO <sub>4</sub> -P (ppm)	SiO <sub>2</sub> -Si (ppm)	COD (ppm)	SS (ppm)	Chl-a (μg/l)	pH
筑後川 1	表層	11.8	0.70	0.01	0.05	0.76	0.00	0.00	1.79	4.8	17.1	8.2
	底層	8.4	0.87	0.01	0.12	1.00	0.02	0.00	1.79	28.6	21.9	7.6
筑後川 2	表層	8.2	0.84	0.01	0.06	0.91	0.02	0.02	1.21	4.8	3.7	7.5
筑後川 3	"	9.5	0.69	0.01	0.09	0.79	0.01	0.00	0.81	4.0	4.3	7.6
筑後川 4	"	11.2	0.54	0.01	0.06	0.60	0.00	0.02	0.91	3.6	3.2	7.4
筑後川 5	"	9.1	0.33	0.01	0.12	0.45	0.00	0.02	0.79	8.0	3.2	8.5
矢部川 1	"	14.3	0.76	0.02	0.06	0.83	0.00	0.01	2.27	6.6	16.4	9.0
矢部川 2	"	9.6	1.18	0.01	0.09	1.28	0.02	0.00	0.89	1.6	1.3	7.4
矢部川 3	"	10.3	0.90	0.01	0.06	0.97	0.01	0.00	0.67	2.3	1.2	8.2
矢部川 4	"	9.0	0.52	0.01	0.06	0.59	0.00	0.00	0.67	5.2	1.5	8.2
矢部川 5	"	8.8	0.75	0.01	0.08	0.83	0.01	0.02	0.44	3.8	0.6	8.1
日向神ダム 1	"	8.6	0.10	0.00	0.07	0.18	0.00	0.01	1.47	2.0	3.8	8.4
日向神ダム 2	"	9.4	0.33	0.00	0.06	0.40	0.00	0.00	0.60	0.9	0.9	8.5
寺内ダム	"	11.3	0.53	0.00	0.06	0.60	0.00	0.01	0.59	9.4	10.7	8.6
江川ダム	"	9.8	0.61	0.01	0.08	0.70	0.00	0.00	0.91	2.2	7.0	8.6

付表 1-3

## ●水質調査 (11月分)

調査年月日 筑後川 令和 2年 11月 18日  
 矢部川&日向神ダム 令和 2年 11月 20日  
 寺内・江川ダム 令和 2年 11月 18日

Stn.	観測層	観測時刻	天候	雲量	風向	風速 (m/s)	気温 (°C)	水色	透視度 (cm)	水温 (°C)	橋から水面までの距離 (m)
筑後川 1	表層	11:44	bc	6	-	0.0	23.4	9	92	16.5	
	底層	11:44	bc	6	-	0.0	23.4	-	-	16.0	
筑後川 2	表層	11:01	bc	3	-	0.0	25.0	8	98	17.5	
筑後川 3	"	10:33	b	1	E	4.6	23.8	8	90	16.2	
筑後川 4	"	10:03	b	1	S	4.9	23.5	8	76	17.4	
筑後川 5	"	9:42	bc	2	SE	6.4	21.3	8	87	15.6	
矢部川 1	"	13:08	bc	3	S	20.8	26.0	10	64	18.0	
矢部川 2	"	12:28	bc	4	S	11.4	24.8	8	100	18.7	
矢部川 3	"	12:08	bc	8	S	13.6	25.3	7	100	17.2	-4.3
矢部川 4	"	11:23	c	10	-	0.0	24.1	6	100	16.8	-9.4
矢部川 5	"	11:04	c	9	S	4.3	23.0	6	100	15.5	
日向神ダム 1	"	10:34	bc	6	E	3.6	21.7	9	100	16.7	
日向神ダム 2	"	10:14	bc	5	-	0.0	20.4	-	100	14.2	-8.1
寺内ダム	"	10:21	bc	4	W	6.1	19.4	7	100	17.4	
江川ダム	"	10:50	b	1	S	2.5	24.5	6	100	17.2	

Stn.	観測層	DO (ppm)	NO <sub>3</sub> -N (ppm)	NO <sub>2</sub> -N (ppm)	NH <sub>4</sub> -N (ppm)	DIN (ppm)	PO <sub>4</sub> -P (ppm)	SiO <sub>2</sub> -Si (ppm)	COD (ppm)	SS (ppm)	Chl-a (μg/l)	pH
筑後川 1	表層	10.5	0.79	0.02	0.16	0.97	0.03	8.40	0.75	1.2	5.0	7.7
	底層	10.4	0.83	0.02	0.15	1.00	0.03	9.85	2.19	4.3	4.8	7.7
筑後川 2	表層	9.4	1.68	0.01	0.06	1.76	0.02	5.01	0.95	2.2	1.6	7.6
筑後川 3	"	10.3	0.59	0.01	0.09	0.70	0.02	10.67	0.70	3.9	1.4	7.8
筑後川 4	"	12.8	0.41	0.01	0.08	0.51	0.01	8.42	0.63	5.6	2.1	8.0
筑後川 5	"	10.1	0.52	0.01	0.12	0.65	0.01	8.39	0.73	4.6	2.3	7.7
矢部川 1	"	12.5	1.12	0.01	0.06	1.20	0.00	5.46	0.97	4.3	6.7	8.1
矢部川 2	"	10.1	1.37	0.01	0.11	1.49	0.02	3.43	0.63	1.5	1.6	7.7
矢部川 3	"	10.4	1.03	0.01	0.06	1.10	0.01	3.88	0.60	2.1	1.6	8.0
矢部川 4	"	10.6	0.75	0.01	0.06	0.82	0.01	6.13	0.36	0.8	0.7	8.1
矢部川 5	"	10.5	0.60	0.01	0.07	0.68	0.01	4.49	0.49	0.6	0.5	8.1
日向神ダム 1	"	9.1	0.37	0.01	0.07	0.44	0.00	3.38	0.41	0.2	0.7	8.1
日向神ダム 2	"	11.3	0.32	0.01	0.07	0.39	0.00	5.81	0.36	0.0	1.0	8.5
寺内ダム	"	10.3	0.51	0.01	0.08	0.60	0.00	4.38	0.63	1.1	1.8	8.2
江川ダム	"	10.0	0.78	0.01	0.08	0.87	0.00	3.95	0.35	1.3	1.9	8.0

付表 1-4

## ●水質調査 (2月分)

調査年月日 筑後川 令和 3年 2月 19日  
 矢部川&日向神ダム 令和 3年 3月 1日  
 寺内・江川ダム 令和 3年 2月 12日

Stn.	観測層	観測時刻	天候	雲量	風向	風速 (m/s)	気温 (°C)	水色	透視度 (cm)	水温 (°C)	橋から水面までの距離 (m)
筑後川 1	表層	11:08	b	1	W	3.9	6.8	9	69	9.4	
	底層	11:08	b	1	W	3.9	6.8	-	-	9.2	
筑後川 2	表層	11:46	b	2	SW	14.4	7.8	8	70	7.9	
筑後川 3	"	10:14	b	0	-	0.0	6.4	8	83	8.3	
筑後川 4	"	9:51	c	8	SE	3.6	5.6	7	97	7.6	
筑後川 5	"	9:34	c	9	SE	4.3	5.4	8	85	7.6	
矢部川 1	"	12:30	bc	4	W	9.3	22.0	8	91	14.6	
矢部川 2	"	12:05	bc	3	SW	4.3	22.5	7	100	13.7	
矢部川 3	"	11:47	bc	3	S	7.2	22.8	8	100	12.7	-4.3
矢部川 4	"	11:24	b	1	SE	6.5	23.6	7	100	11.4	-9.3
矢部川 5	"	11:03	b	2	-	0.0	21.4	6	100	11.7	
日向神ダム 1	"	10:39	bc	2	SE	13.3	19.2	6	80	11.8	
日向神ダム 2	"	10:22	b	1	SE	6.1	20.3	-	100	10.7	-8.4
寺内ダム	"	10:06	c	10	W	5.0	11.6	8	100	8.9	
江川ダム	"	10:36	c	9	N	1.4	15.4	6	83	11.3	

Stn.	観測層	DO (ppm)	NO <sub>3</sub> -N (ppm)	NO <sub>2</sub> -N (ppm)	NH <sub>4</sub> -N (ppm)	DIN (ppm)	PO <sub>4</sub> -P (ppm)	SiO <sub>2</sub> -Si (ppm)	COD (ppm)	SS (ppm)	Chl-a (μg/l)	pH
筑後川 1	表層	11.4	1.19	0.02	0.16	1.37	0.02	6.14	0.68	5.4	31.1	7.8
	底層	11.0	1.20	0.02	0.16	1.39	0.03	6.44	1.29	17.2	48.5	7.9
筑後川 2	表層	13.2	0.82	0.02	0.07	0.91	0.02	5.80	0.35	3.6	19.8	8.0
筑後川 3	"	12.1	0.69	0.02	0.08	0.78	0.03	6.39	0.31	4.4	18.9	8.2
筑後川 4	"	13.0	0.54	0.02	0.08	0.64	0.02	6.64	0.65	1.8	12.9	8.1
筑後川 5	"	12.2	0.58	0.02	0.11	0.70	0.02	6.52	0.49	4.4	12.7	8.2
矢部川 1	"	12.9	0.94	0.01	0.06	1.01	0.01	8.22	0.83	2.9	2.4	8.5
矢部川 2	"	10.7	1.07	0.01	0.11	1.19	0.02	3.90	0.67	2.9	1.8	8.0
矢部川 3	"	11.9	0.87	0.01	0.06	0.94	0.01	6.39	0.59	2.3	1.0	8.2
矢部川 4	"	11.6	0.55	0.01	0.06	0.62	0.00	6.16	0.49	3.1	0.4	8.2
矢部川 5	"	11.1	0.69	0.01	0.08	0.77	0.01	5.34	0.38	0.6	0.6	8.0
日向神ダム 1	"	10.5	0.38	0.01	0.06	0.44	0.00	4.15	0.63	10.0	5.9	8.3
日向神ダム 2	"	11.6	0.45	0.01	0.09	0.55	0.00	5.43	0.49	0.4	6.9	8.3
寺内ダム	"	12.0	0.43	0.01	0.05	0.49	0.00	3.99	0.65	2.9	2.4	8.5
江川ダム	"	10.6	0.90	0.01	0.06	0.97	0.00	3.69	0.35	3.4	2.2	8.4

# 内水面環境保全活動事業

## (1) 在来減少種（アユ）増殖技術開発事業

中本 崇・兒玉 昂幸・伊藤 輝昭・池田 佳嗣

矢部川では、毎年3～5月頃に河口堰において天然遡上してきた稚アユを汲み上げ、上流域に広く移植放流している。また、4g～50g サイズの人工アユは、4月、7、8月に同様の漁場に放流している。放流されたそれぞれの稚アユが、漁場でどのように成熟し、漁獲されているかを調査した。また、大和堰においてアユの流下仔魚を採捕し、卵黄指数を調べた。これらの調査により、今後のアユ資源増殖技術開発の基礎資料とした。

### 方 法

#### 1. 天然アユと人工アユの判別

天然アユと人工アユの判別には、側線上部横列鱗数及び下顎側線孔の形状を調べた。天然アユには矢部川河口堰で令和2年3月18日に漁獲されたものを内水面研究所に輸送し、飼育したアユを用いた。人工アユには、福岡県豊かな海づくり協会で種苗生産されたものを令和2年2月18日に内水面研究所に輸送し、飼育したアユを用いた。

側線上部横列鱗数の計測は岐阜県河川環境研究所の「アユの側線上方横列鱗数の計数マニュアル Ver1」を参考にした。下顎側線孔は、4対の孔の並びが均等な個体を正常、4対の孔数が過不足な個体及び4対の並びが明らかに不均衡な個体を異常として分類した。

#### 2. 種苗および漁場別の漁獲割合と成熟状況

矢部川を上流（日向神ダムより上流）、中流（日向

神ダム～花宗堰）、下流（花宗より下流）及び星野川（矢部川の支流）に分割した（図1）。それぞれの漁場において10月に漁業者が刺網で漁獲したアユを購入し、人工アユと天然アユに判別した。判別したアユは、全長、体長、体重、GSIを測定し、種苗および漁場別に比較した。

#### 3. 流下仔魚調査

調査場所は河口堰より1km上流の大和堰魚道で行った。令和2年11月21日18時～22日6時まで2時間毎に10分間稚魚ネットで採捕した。採捕した仔アユはホルマリンで固定し、持ち帰った。仔アユは実態顕微鏡下で卵黄の状態を観察し、塚本に従い卵黄指数別に計数を行った。

### 結 果

#### 1. 天然アユと人工アユの識別

天然アユの側線上部横列鱗数は17～24枚でピークは19、20枚であった。天然アユで17枚の個体は、1個体で全体の0.4%、18枚は33個体で全体の13.8%であった。人工アユの側線上部横列鱗数は13～18枚でピークは14～16枚であった。人工アユで18枚の個体は2個体で全体の0.8%、17枚は21個体で全体の8.2%であった（図2）。

下顎側線孔の状態が異常であったのは、人工アユで88.7%、天然アユで5.8%であった（図3）。

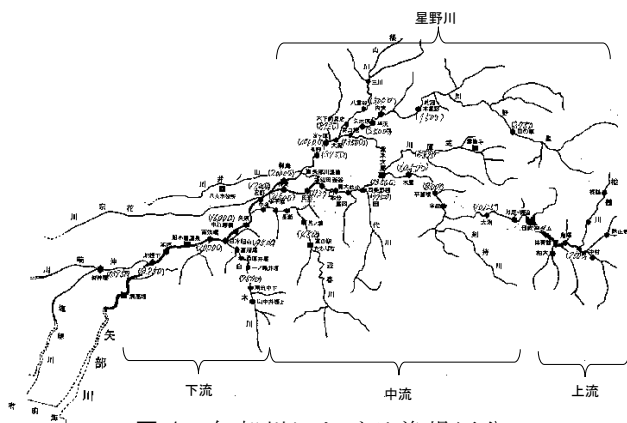


図1 矢部川における漁場区分

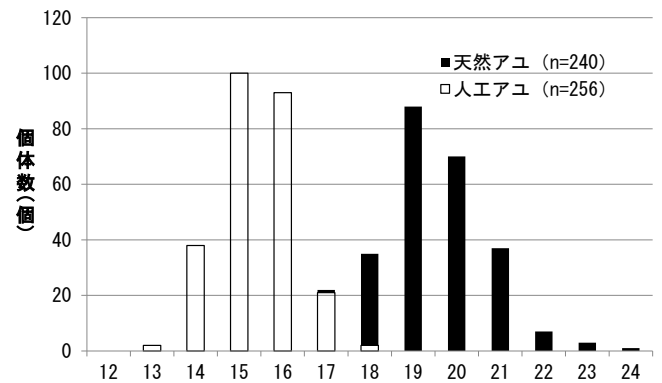


図2 側線上部横列鱗数毎の個体数

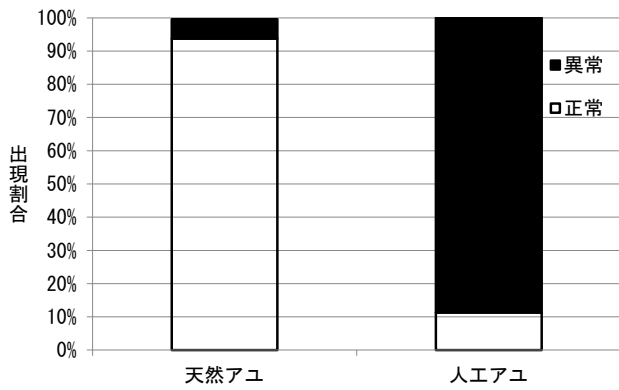


図3 種苗別の下顎側線孔の状態

これらのことから、側線上方横列鱗数が16枚以下の個体を人工アユ、19枚以上の個体を天然アユとした。なお、17、18枚の個体は双方が出現するため、下顎側線孔の正常な個体を天然アユ、異常な個体を人工アユとすることでほぼ正確に天然アユと人工アユの判別ができると思われた。

## 2. 種苗および漁場別の漁獲割合と成熟状況

漁場別の人工アユの漁獲割合は上流、中流、下流および星野川でそれぞれ33.3、64.8、83.7および65.2%であった。今年度はダムより上流には、人工アユのみの放流であったが、天然アユに判別される個体が多数出現した。このため、今年度はダム湖内で再生産された陸封アユがダム上流域に遡上したと推測された。一方、中流、下流、星野川の人工アユ漁獲割合の平均は、71.2%となり、昨年度の69.9%と同程度であった。

漁場および種苗別のGSIを図5に示した。オスの平均GSIは人工アユで9.0(5.5~14.0)、天然アユで8.4(5.4~11.1)、メスの平均GSIは人工アユで16.2(3.4~32.0)、天然アユで16.4(4.2~26.9)であつ

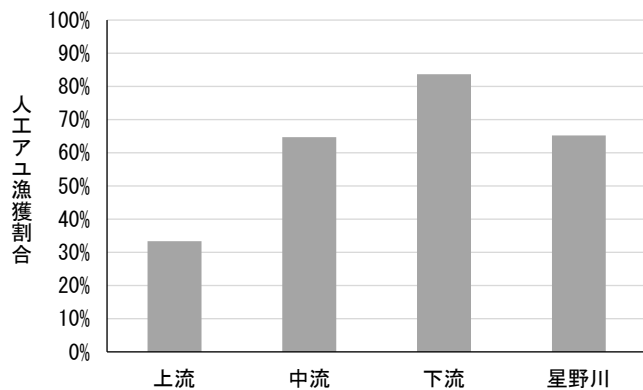


図4 漁場別の人工アユの漁獲割合 (10月)

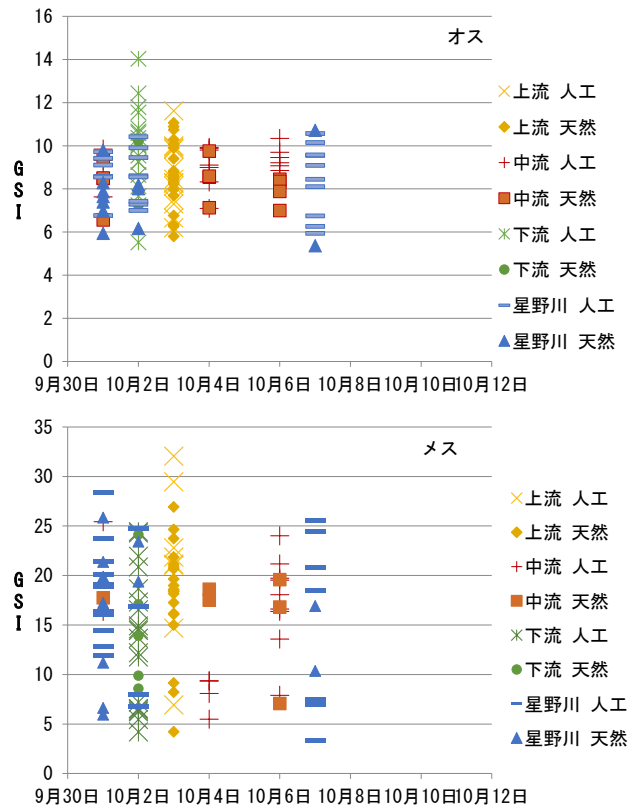


図5 漁場および種苗別のGSI

た。人工および天然アユのGSIは、オス・メスともにまた、各漁場においても大きなバラツキが見られた。成熟したメスのGSIは、26前後でオスのそれは10前後と言われている。このため、人工アユおよび天然アユは、10月以降で順次産卵に加入していると思われた。しかし、上流、中流および星野川においても高いGSIの個体が漁獲されているため、下流の産卵場以外でも産卵していることが示唆された。

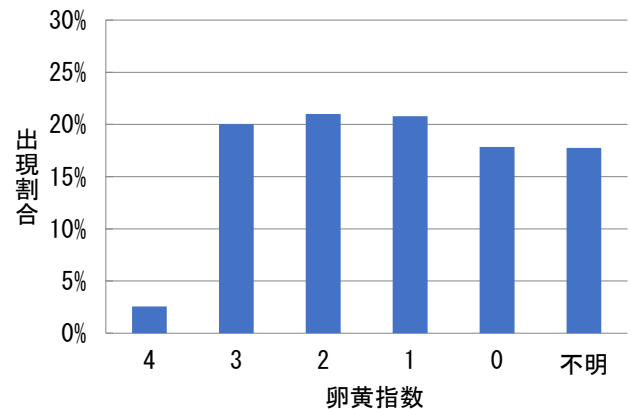


図6 流下仔アユの卵黄指数割合

### 3. 流下仔魚調査

7回の採捕で1,048個体が採捕された。最も多かった時刻は18時の488個体、次いで20時の179個体、最も少なかったのは6時の24個体であった。採捕された個体の卵黄指数別の割合を図5に示した。卵黄指数4は、3%と最も少なかった。また、0～3は22～26%と同程度

に出現した。アユ仔魚は卵黄が吸収される前にエサが豊富な河口域まで流下する必要があると言われている。今回の調査では卵黄指数0や1の卵黄が非常に少ない個体が約4割も出現しているため、今後詳細に調査する必要があると思われる。



# 内水面環境保全活動事業

## (2) 魚病まん延防止対策 (コイヘルペスウイルス病)

### コイヘルペスウイルス病対策チーム

コイヘルペスウイルス病 (以下KHVDと略す。) は平成 15 年秋に我が国で初めて感染が確認され、持続的養殖生産確保法における特定疾病に指定されている。

本県でも平成 15 年度のKHVDの発生を受けて、KHVD発生域での防疫対策、蔓延防止対策及びコイ消費回復など関連対策を継続的に実施している。

### 方法及び結果

#### 1. 発生状況

令和 2 年度におけるKHVDの発生は確認されていない。また、発生が確認された区域は 2 年度末までで 18 市 12 町の行政区域であり変更はない。

#### 2. KHVD対策

令和 2 年度もKHVD対策チームを中心に蔓延防止や検査等の対策を実施した。

##### (1) PCR検査によるKHVD診断

令和 2 年度は、KHVDが疑われたコイの持込はなかった。

##### (2) KHVD発生水域での防疫対策

以前KHVDの発生した河川では、経過監視を適宜実施したが、特に異常は無かった。

#### (3) 蔓延防止対策

KHVD県内初認以降、感染拡大を防止するため次のような対策をとってきたが、令和 2 年度も必要に応じて随時実施した。

- 1) 感染魚の早期発見、斃死魚の迅速回収のため、市町村や養殖業者の取るべき対応をまとめたマニュアルの作成・配布を行うとともに蔓延防止対策のリーフレットを配布している。
- 2) コイの移動・放流等の際のPCR検査による防疫体制の確認と徹底を図った。
- 3) 内水面漁場管理委員会の委員会指示で天然水域におけるコイの放流規制を行い、さらに対策を徹底するため、市町村、養殖業者と連携した。また、県内の養殖業者等によるコイ移動等に関して、水産海洋技術センター及び内水面研究所で令和 2 年度は 34 件のPCR検査を実施した。

#### (4) その他対策

県のホームページに県内発生状況や放流規制内容を掲載し、周知を図るとともに、新たにKHVD対策に関する最近の知見を網羅した「コイ飼育時における防疫体制マニュアル」を作成し、コイ養殖業関係者等に配布した。また、食用コイへの風評被害対策として、同ホームページに人には感染しないなど、KHVDの正確な知識等の啓発情報を掲載した。

# 魚類防疫体制推進整備事業

兒玉 昂幸・伊藤 輝昭・中本 崇・吉岡 武志・濱崎 稔洋・篠原 直哉  
佐野 二郎・山田 京平・宮本 博和・野副 滉・黒川 皓平

この事業は水産庁の補助事業として、平成10年度から実施されているものである。主に魚類防疫推進と養殖生産物安全対策について実施している。

## 方 法

### 1. 魚類防疫推進

魚類防疫対策を推進するため、種苗の検査、養殖魚の検査を実施するとともに、全国養殖衛生管理推進会議、関係地域対策合同検討会に出席した。

魚病診断技術対策として、担当職員が魚病研修や関係会議に出席した。また魚病発生に際しては関係機関と協議し、緊急に対策を講じた。

### 2. 養殖生産物安全対策

水産用医薬品の適正使用について養殖漁家および関係者の指導を行った。また、平成30年1月より養殖漁家等が水産用抗菌剤を購入する際には、水産用抗菌剤使用指導書の写しを提出することが制度化されたため、申請者に対し指導書の発行を行った。

5魚種について出荷前の医薬品残留検査を簡易検査法によって行った。

また、ワクチンの使用推進については使用希望があれば積極的に指導することとした。

## 結 果

### 1. 魚類防疫推進

#### (1) 疾病検査

魚類防疫対策を推進するため、種苗の検査、養殖魚等の検査を実施した。海面の魚病発生としては、マダイ、クエのディディモゾム吸虫、スケトウダラのアニサキス、内水面では、ウナギのトリコジナ症、シュードダクチロギルス症、運

動性エロモナス症の複合症、ヤマメの白点病がみられた。

#### (2) 防疫対策会議

令和2年の全国養殖衛生管理推進会議はコロナウイルスの影響によりweb会議形式で行われた。ブリ類の連鎖球菌症の症例報告が多いこと、コイヘルペスウイルス病の状況、水産分野における規制改革推進の進捗状況などが報告された。

魚類防疫対策地域合同検討会として、メール会議形式で「九州・山口ブロック魚病分科会」が開催された。

#### (3) 養殖業での病害発生状況

令和2年度は、養殖業の病害発生による大きな被害はなく、水産用医薬品についても適正に使用されていた。

#### (4) 養殖業、中間育成事業防疫対策

令和2年度は、内水面関係ではアユ、コイ（ニシキゴイを含む）等養殖またアユ放流種苗生産、中間育成について、海面では各種魚類、アワビ、ヨシエビ等の種苗生産、中間育成、養殖について一般養殖指導と併せて随時防疫指導を行った。

### 2. 養殖生産物安全対策

#### (1) 医薬品の適正使用指導

種苗検査や疾病検査時および巡回によって適正使用を指導した。水産用抗菌剤使用指導書の発行は1件、水産用抗菌剤使用指導書に関する理由書による水産用抗菌剤の購入は1件であった。

#### (2) 医薬品残留検査

水産庁の指示により、本事業からこれまでの公定法に代えて簡易検査法（生物学的検査法）による検査を行っている。検査を食用ゴイ（10件）、ウナギ（10件）、アユ（10件）、ブリ（10件）、マダイ（10件）について行ったが、いずれの場合も薬剤残留は認められなかった。検査結果については、検体を採取した漁家または漁協へ通知した。

#### (3) ワクチン使用推進

今年度ワクチン使用を希望する漁家はなかった。

# 有明海漁場再生対策事業

## (1) 特産魚類の生産技術高度化事業（活力の高いエツ種苗の生産技術開発）

兒玉 昂幸・中本 崇

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、5月から8月にかけて河川を遡上し、感潮域の淡水域で産卵する。この遡上群が流しさし網の漁獲対象となっている。

福岡県におけるエツ流しさし網による漁獲量は、かつては100トン以上あったが、昭和60年以降減少し、ここ数年は20トン前後が続いており、その資源状況が危惧されている。このため、下筑後川漁業協同組合では受精卵放流に加え、種苗生産事業にも取り組んでおり、生産種苗の河川放流を続けている。漁業者からは、放流効果向上への期待から、放流種苗の増産および健苗性の向上が望まれており、当研究所では、生物餌料について脂肪酸の栄養強化を行い、その効果を確認した<sup>1)</sup>。

一方、漁業者からは、種苗生産に携わる漁業者の高齢化に伴い、種苗生産における省力化を望む声も上がっていることから、当所では、生物餌料に替わる餌料として、配合飼料による飼育を検討しており、生残率は低いものの15日齢の稚魚から導入可能なことを把握している<sup>2)</sup>。

令和元年度の試験結果では、エツ種苗は15日齢から配合餌料を摂餌し、消化ができることが再確認されたが、腸管内では、摂餌された配合餌料同士が干渉し、腸管内に隙間ができていたことが確認されており、配合餌料の構造を改善することで、エツ種苗の摂餌量を増加させ、生残や成長を向上させることができる可能性が示唆された<sup>3)</sup>。そこで、今年度は、磨砕により形状を球形に改善した配合餌料を用いた飼育試験を実施した。

### 方 法

#### 1. 構造を改善した配合餌料による飼育の検討

構造を改善した配合餌料は、従来飼育試験で使用していた配合餌料（アンブローズ100及び200：フィード・ワン株式会社）より一段階大きいものを乳鉢で磨砕した後、ふるいで従来の配合餌料とほぼ同等の粒径に整え、作成した。すなわち、構造を改善したアンブローズ100（粒径：0.08～0.23mm）は、アンブローズ200を乳鉢で磨砕し、目合い0.15mmと0.21mmのふるいにかけて、目合い0.15

mmのふるいに残った配合餌料のみを使用した。同様に、構造を改善したアンブローズ200（粒径：0.23～0.42mm）は、アンブローズ300と目合い0.21mmと0.3mmのふるいの組み合わせで作成し、目合い0.21mmのふるいに残った配合餌料のみを使用した（以降、磨砕配合区）。

エツ種苗の給餌は、5日齢からワムシを給餌し、15日齢から配合餌料を給餌した。餌料の種類が即座に変わることによって摂餌ができず餓死する可能性を考慮し、10日齢から14日齢はワムシと配合餌料の両方を給餌する馴致期間とした。1日の総給餌量は、過去に栄養強化した生物餌料で飼育した60日齢のエツの上位100尾の平均魚体重である0.5gを目標値とし、この目標値の4.5%を1尾あたりの総給餌量（0.0225g）とした。

対照区としては、従来どおり5～14日齢までワムシを給餌し、その後アルテミアを給餌する生物餌料区と磨砕していないアンブローズ100と200を使用した区（以降、対照配合区）を設けた。

それぞれの試験区はエツ仔魚を5000水槽に2,000尾ずつ収容し、塩分は2psuで循環濾過方式で飼育した。試験期間中、水温の調整は行わなかった。

ワムシの給餌は、濃縮淡水クロレラ（スーパー生クロレラV12：クロレラ工業株式会社）で培養したものを9時と16時に行った。1回の給餌量は飼育水1mlに対して40尾とした。

配合餌料の給餌は、自動給餌器（DF-100MS：株式会社中部海洋開発）を用いて、0時から2時間毎に行った。対照配合区は、30日齢まではアンブローズ100、以降はアンブローズ200を給餌し、磨砕配合区は、30日齢までは構造を改善したアンブローズ100、以降は構造を改善したアンブローズ200を給餌した。

アルテミアの給餌は、孵化直後の幼生を栄養強化剤（バイオクロミス：クロレラ工業株式会社）を乳化させた塩水（30psu）に浸漬し、栄養強化したのち行った。浸漬時間は17時間とした。1回のアルテミアの給餌量はエツ1尾に対して360個体とし、9時と16時の2回給餌した。

15日齢から45日齢まで、原則、毎日斃死魚を計数するとともに、試験終了後の全長を測定し、各試験区の生残

率と全長組成を比較した。

## 結 果

### 1. 構造を改善した配合餌料による飼育の検討

飼育試験は、令和2年6月9日から7月22日にかけて実施した。

磨砕前の配合餌料と磨砕後の配合餌料を図1に、腸管内での配合餌料の様子を図2に示す。

配合餌料は、乳鉢による磨砕で配合餌料の角が取れ、球形に改善していることが確認された。また、給餌後の腸管内を観察すると、磨砕していない配合餌料では配合餌料同士が干渉し、隙間が見られるが、磨砕した配合餌料では、隙間は少なく、腸管内での配合餌料の量が増加していると推測された。

試験期間中の生残率の推移を図3、試験終了後のエツ

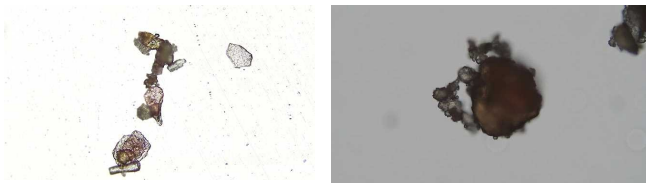


図1 磨砕前（左）と磨砕後（右）の配合餌料

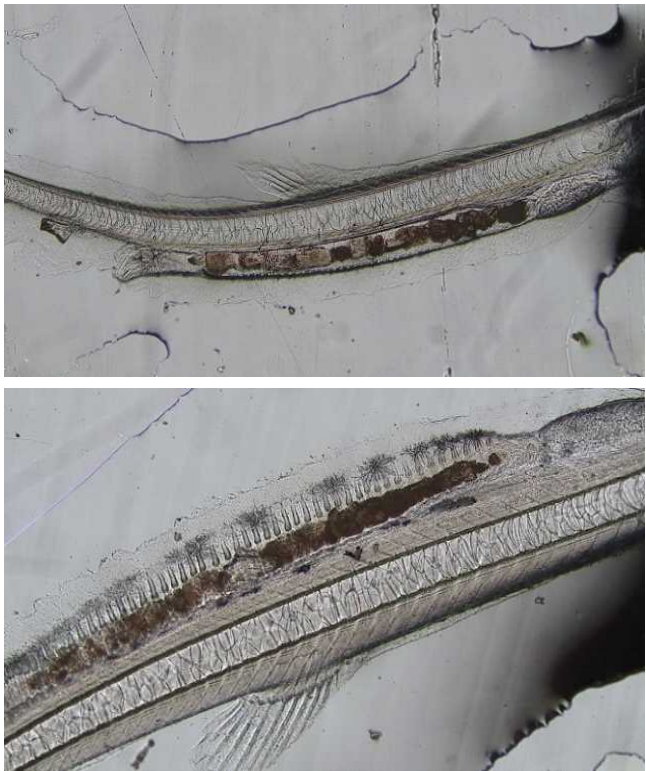


図2 磨砕前（上）と磨砕後（下）の腸管内の様子  
（エツ種苗19日齢）

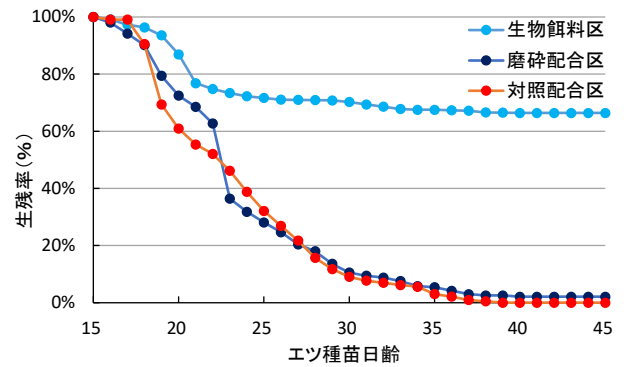


図3 試験区毎の生残率の推移

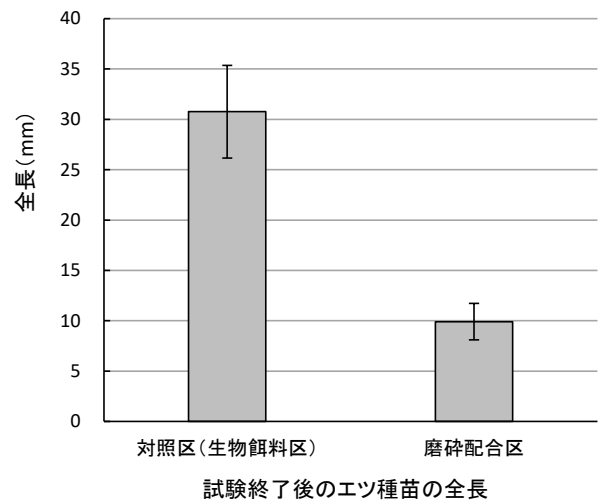


図4 試験終了後のエツの全長

の全長を図4に示す。

生物餌料区が高い生残率を示したのに対し、磨砕配合区の生残率は2.1%と低かった。一方、対照配合区と比較すると、生残率は僅かに高かった。また、エツの全長では、生物餌料区に比べ、約1/3程度と小さかった。

### 2. 下筑後川漁業協同組合生産施設における生産状況

下筑後川漁協の種苗生産状況を表1に示した。5月25日から8月11日まで生産事業を行った。エツふ化仔魚の総収容尾数は109,800尾であり、約1ヶ月飼育後の生残尾数は48,337尾（生残率44%）であった。また、放流時の平均全長は22.8mmであった。生産した種苗は全て筑後川に放流した。

## 考 察

今回の試験では、配合餌料の構造を改善することにより腸管内に入る配合餌料の量を増加させることはできたが、生物餌料を給餌した場合に比べ、生残、成長と

表1 下筑後川漁協における種苗生産の状況

水槽No.	収容日	放流日	飼育日数	収容尾数	生残尾数	生残率	平均全長 (mm)	日間成長 (mm/day)	放流場所
2	5月25日	6月26日	32	9,500	5,700	60%	16.26	0.51	下田大橋
3	5月25日	6月26日	32	9,200	4,250	46%	23.07	0.72	下田大橋
4	5月25日	6月26日	32	9,300	5,700	61%	23.83	0.74	下田大橋
1	5月27日	6月30日	34	4,100	1,650	40%	21.97	0.65	下田大橋
5	5月27日	6月30日	34	7,600	3,200	42%	24.25	0.71	下田大橋
9	5月28日	6月30日	33	4,800	2,200	46%	17.66	0.54	下田大橋
6	5月28日	7月3日	36	8,000	2,667	33%	25.41	0.71	下田大橋
7	5月29日	7月3日	35	7,300	3,033	42%	24.88	0.71	下田大橋
10	5月30日	7月3日	34	4,000	2,000	50%	24.34	0.72	下田大橋
8	6月7日	7月16日	39	9,600	2,725	28%	23.32	0.60	下田大橋
11	6月3日	7月16日	43	6,300	1,500	24%	23.20	0.54	下田大橋
12	6月3日	7月16日	43	6,300	1,625	26%	26.06	0.61	下田大橋
2	6月25日	7月28日	33	9,200	5,367	58%	21.89	0.66	下田大橋
3	6月25日	7月28日	33	7,500	3,900	52%	25.90	0.78	下田大橋
5	7月8日	8月11日	34	7,100	2,820	40%	25.82	0.76	下田大橋
平均、合計			35	109,800	48,337	44%	22.82	0.66	

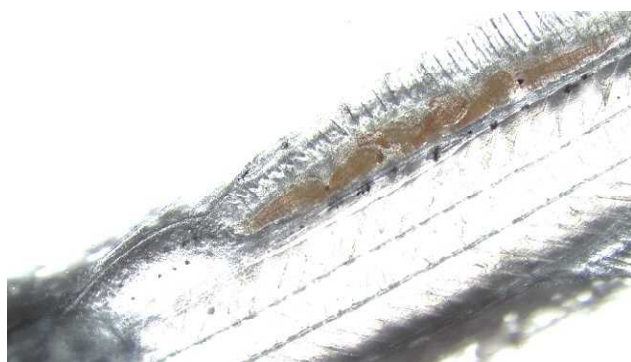


図5 エツ種苗19日齢の腸管内のアルテミア

もに低い状況であった。エツ種苗の各餌料における消化状況を見ると、成長・生残の良いアルテミアでは、腸管内である程度消化されている様子が観察されるのに対し（図5、図6）、配合餌料では消化はされているものの固形感が強く残っていることから（図2）、エツ種苗における腸管での消化能力は乏しく、配合餌料を十分に消化・吸収できていないことが示唆された。

これまでの試験結果から、配合餌料をエツ種苗の初期餌料として使用することは困難であると考えられた。一方で、配合餌料の試験から、動きがない餌料についてもエツ種苗は15日齢から摂餌できることが確認されている。また、アルテミアのような生物餌料では生残・成長に必要な栄養分を消化・吸収できることが確認されていることから、市販されている冷凍アルテミアや冷凍コペポダを使用することで、種苗生産の省力化を図りつつ、



図6 腸管内のアルテミア拡大（エツ種苗15日齢）

成長・生残の良いエツ種苗の生産ができるものと考えられた。

## 文 献

- 1) 松本昌大, 白石日出人, 篠原直哉. エツ種苗生産における餌料の栄養強化の効果. 福岡県水産海洋技術センター研究報告 2016 ; 26 : 17-23.
- 2) 松本昌大, 白石日出人. エツ種苗生産における配合飼料導入時期の検討. 福岡県水産海洋技術センター研究報告 2018 ; 28 : 1-6.
- 3) 兒玉昂幸, 中本崇. 有明海漁場再生対策事業 (1) 特産魚類の生産技術高度化事業 (活力の高いエツ種苗の生産技術開発). <http://www.sea-net.pref.fukuoka.jp/gaiyo/shikenkenkyu.htm>, 2021年4月1日閲覧

# 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（エツにおける標識技術の開発）

兒玉 昂幸・中本 崇

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、5月から8月にかけて河川を遡上し、感潮域の淡水域で産卵する。この遡上群が流しさし網の漁獲対象となっている。

福岡県におけるエツ流しさし網による漁獲量は、かつては100トン以上あったが、昭和60年以降減少し、ここ数年は20トン前後が続いており、その資源状況が危惧されている。このため、下筑後川漁業協同組合では受精卵放流に加え、種苗生産事業にも取り組んでおり、生産種苗の河川放流を続けている。

一方、エツは非常に弱い魚であり、ハンドリング等の影響により容易に斃死してしまうため、大型個体における標識装着の事例はあるものの、種苗サイズにおける有効な標識技術が開発されておらず<sup>1,2)</sup>、その放流効果の検討がされていない。

令和元年度には、アリザリンコンプレクソン（以下、ALCとする。）（DOJINDO製）及びコチニール色素（キリヤ化学株式会社製、カルミンレッドMK-40）におけるエツ耳石の染色に適した濃度を把握し、耳石染色が種苗サイズのエツにおける標識方法として有効である可能性が確認されたが、その持続性については確認されていない<sup>3)</sup>。

そこで、エツ耳石染色の標識としての有効性を把握するため、令和元年度に耳石を染色したエツを継続飼育し、定期的に耳石の染色状況を確認することで、染色の持続性を確認した。

### 方 法

#### 1. 耳石染色の持続性の確認

継続飼育したエツは、アリザリンコンプレクソン（以下、ALCとする。）（DOJINDO製）では20ppm、コチニール色素（キリヤ化学株式会社製、カルミンレッドMK-40）では0.4g/lの濃度で耳石を染色した個体とした。耳石の染色状況の観察は、システム顕微鏡（OLYMPUS製、BX53F2）を使用し、緑色光（G励起）で耳石の染色状況を確認した。観察に使用した個体は、生きている個体を

使用した他、継続飼育中に斃死した個体についても使用した。

### 結 果

#### 1. 耳石染色の持続性の確認

ALCにおける結果を表1に、コチニール色素における結果を表2に示す。

ALCにおける持続性は染色後215日まで、コチニール色素における持続性は染色後144日までの個体で行い、期間中の総観察個体数は、ALCで13個体、コチニール色素で15個体であった。

ALC染色個体では、観察した全個体で明瞭に蛍光が観察され、蛍光リングが確認された（図1）。一方、コチニール色素染色個体では、全個体で蛍光は確認されたものの、明瞭に蛍光が観察された個体は約6割であり、蛍光リングまで確認できた個体はいたが、少数であった（図2）。

### 考 察

今回の試験から、ALC、コチニール色素ともに、染色後も耳石に色素が保持され、小型エツにおける標識として有効であることが示唆された。しかし、エツは孵化後、成長とともに海域に移動するため、漁獲されるのは産卵のために再び河川を遡上する2歳魚からである。そのため、標識を施した稚魚を放流してから、最低でも2年間は標識が維持される必要があるため、より長期間の持続性を確認する必要があると考えられた。

また、コチニール色素では、今回の試験期間中で明瞭な蛍光が観察された個体は約6割であった。観察された蛍光が不明瞭な個体が多いということは、標識魚であるかどうかの判定において誤判定の原因にもなり得るため、コチニール色素での耳石染色においては、反復染色や染色時間の延長など、耳石の染色をより強固にするための手法の検討が必要であると考えられた。

表1 ALCにおける耳石観察結果

染色後の日数	観察個体数	観察された耳石蛍光		
		明瞭	やや不明瞭	不明瞭
61	2	2		
82	1	1		
94	3	3		
98	1	1		
101	1	1		
102	1	1		
122	1	1		
195	1	1		
200	1	1		
215	1	1		
計	13	13	0	0



図1 ALCで観察された蛍光リング  
(染色後215日)

表2 コチニール色素における耳石観察結果

染色後の日数	観察個体数	観察された耳石蛍光		
		明瞭	やや不明瞭	不明瞭
60	2	2		
62	1			1
87	2	1	1	
89	2	2		
92	3	1	2	
93	2	2		
131	1	1		
141	1			1
144	1	1		
計	15	10	3	2



図2 コチニール色素における蛍光  
(染色後144日)

## 文 献

- 1) 伊藤毅史, 神崎博幸, 増田裕二, 梅田智樹, 荒巻裕. 有明海佐賀県海域におけるエツに関する研究—分布と移動. 佐賀県有明水産振興センター研究報告2017 ; 28 : 99-104.
- 2) 松本昌大, 白石日出人. 有明海漁場再生対策事業—

特産魚類の生産技術高度化事業 (活力の高いエツ種苗の生産技術開発). <http://www.sea-net.pref.fukuoka.jp/gaiyo/shikenkenkyu.html>, 2021年4月1日閲覧

- 3) 兒玉昂幸, 中本崇. 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 (エツにおける標識技術の開発). <http://www.sea-net.pref.fukuoka.jp/gaiyo/shikenkenkyu.htm>, 2021年4月1日閲覧



# カワウに関する調査

中本 崇

近年、全国的にカワウの個体数が増加し、漁業被害も多数報告されている。漁業者への聞き取りによれば、本県でもカワウは増加傾向にあり、この状況を放置していれば、減少傾向にある河川の水産資源に更なる打撃を与えかねない。そこで、カワウ生息数の季節的な変動を把握するため、寺内ダムのねぐらにおける月1回の生息状況調査および有害鳥獣駆除事業等で捕獲されたカワウの胃内容物調査を実施したので、その結果をここに報告する。

## 方 法

### 1. 寺内ダムにおけるカワウの生息数調査

双眼鏡を用いて、日没2～3時間前にねぐらに戻っているカワウを計数後、寺内ダムの堰堤に移動し、ねぐらに向かってその上空を飛んでいくカワウを目視で計数した。一度に多くのカワウが飛んできた場合は、デジタルカメラによる写真撮影を素早く行い、後日、パソコンで計数した。調査実施日は表1のとおりである。

表1 生息数調査日

No	調査日
1	令和2年4月28日
2	令和2年6月2日
3	令和2年6月22日
4	令和2年7月29日
5	令和2年8月24日
6	令和2年9月28日
7	令和2年10月21日
8	令和2年11月18日
9	令和2年12月21日
10	令和3年1月20日
11	令和3年2月22日
12	令和3年3月22日

### 2. 胃内容物調査

矢部川において、有害鳥獣駆除事業等で捕獲されたカワウの腹部を解剖バサミ等で切開後、胃を切除し、胃内容物の種類及び重量を調査した。

## 結 果

### 1. 寺内ダムにおけるカワウの生息数調査

図1に平成28～令和2年度の寺内ダムにおけるカワウ生息数の推移を示した。令和2年度の生息数は21～322羽の範囲で推移し、生息数は春～夏に少なくなり、秋～冬にかけて多くなるという過去4か年と同様の傾向を示した。各年度の合計羽数は、平成28年度が1,867羽、平成29年度が1,016羽、平成30年度が798羽(4月データは欠測)、令和元年度は1,388羽、令和2年度は1,688羽であった。

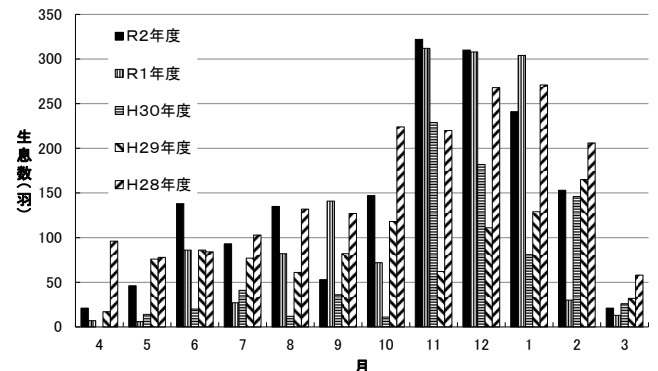


図1 寺内ダムにおけるカワウ生息数の推移

### 2. 胃内容物調査結果

表2に胃内容物調査結果を示した。確認できた魚種は、アユ、フナ、オイカワ、ムギツク、カワムツ、ドジョウ、ウグイ、タナゴ、アリアケギバチ、カマツカの10魚種であった。この中で1番出現頻度が高かった魚種は、オイカワで、次がフナであった。また、カワウの体重は1,480～3,000g(平均2,028g)、胃内容物重量は0.0～450g(平均76.0g)であり、体重に占める胃内容物の割合は、0～19%(平均4%)であった。

## 考 察

寺内ダムの生息数調査において生息数の季節的な変化は、過去4か年と同様の傾向で推移したが、年間累計の生息数で過去3年よりも増加し、平成28年より



も少なかった。平成 29, 30 年度に減少していたが、令和元年, 2 年と増加傾向にあるため、今後の状況に注意する必要がある。

また、矢部川における胃内容物調査では昨年度はフナ類の出現頻度が最も高かったが、今年度はオイカワの出現頻度が最も高かった。また、重要魚種であるアユの被害状況を表 3 に示した。その中で 9~10 月の状況を抜粋したものを表 4 に示した。アユは 9~10 月の胃内容物から確認される傾向が見られた。カワウは捕食しやすい魚類を優先的に捕食すると言われている

ことから、産卵期に淵に蟄集したアユを捕食したことが推察された。アユの産卵期は、カワウの増加が始まる時期と重なっているため、アユ産卵親魚の保護が必要と考えられる。

カワウの胃内容物調査のサンプルは、年間 30~50 羽程度しか入手できず、詳細を論じるにはサンプル不足である。今後も引き続きデータの蓄積を行うとともに、新規のねぐらやコロニーの探索も引き続き実施していく必要がある。

表 2 カワウの胃内容物調査結果 (矢部川)

No.	捕獲日	カワウの 全長 (cm)	カワウの 体重 (g)	胃内容物		胃 内 容 物															
				胃内容物 重量(g)	体重に対する 割合 (%)	捕食された魚種尾数 (尾)															
						アユ	フナ	オイカワ	ムギカ	カワムツ	ドジョウ	ウグイ	タナゴ	アリアケギハ	カマツカ						
1	4月2日	73	1,480	116.0	8%				13	1											1
2	4月2日	80	2,320	105.0	5%													1		1	1
3	4月2日	86	3,000	315.0	11%			1													
4	4月2日	77	2,200	0.0	0%																
5	4月2日	82	2,400	178.0	7%																1
6	4月2日	76	1,790	16.0	1%																1
7	4月2日	73	2,170	0.0	0%																
8	4月2日	77	2,230	43.0	2%				6												1
9	4月2日	80	2,160	50.0	2%								1								
10	4月7日	75	1,490	130.0	9%			4			1										
11	4月7日	73	1,860	15.0	1%																1
12	4月7日	79	2,430	193.0	8%						21										
13	4月7日	80	2,040	6.0	0%																1
14	6月16日	75	1,680	49.0	3%			1													1
15	6月16日	77	1,870	145.0	8%			2													
16	6月16日	77	1,740	19.0	1%															1	
17	6月16日	81	1,980	5.0	0%																1
18	6月16日	74	1,800	100.0	6%				1		1				2				3		
19	6月16日	83	2,620	296.0	11%			1													
20	6月23日	79	2,180	15.0	1%																
21	6月23日	75	1,700	45.0	3%																1
22	6月23日	75	1,920	60.0	3%																1
23	6月23日	82	2,140	0.0	0%																
24	6月23日	73	1,850	80.0	4%				1		1										
25	6月23日	77	1,950	18.0	1%																1
26	7月3日	74	1,880	85.0	5%				1	1							2				
27	7月3日	80	2,310	0.0	0%																
28	7月3日	76	1,850	154.0	8%			1													
29	7月3日	82	2,420	38.0	2%						1										
30	7月17日	77	2,310	450.0	19%			4													
31	7月17日	73	1,700	60.0	4%															1	1
32	9月24日	76	2,000	30.0	2%			1													
33	9月30日	83	2,230	95.0	4%			1													
34	10月6日	72	1,630	201.0	12%										1						
35	10月6日	81	2,280	20.0	1%			1													
36	10月12日	72	2,000	113.0	6%			1													
37	10月20日	85	2,170	48.0	2%			1													
38	10月20日	86	1,770	5.0	0%																1
39	10月20日	74	1,840	66.0	4%				4												1
40	10月20日	73	1,780	58.0	3%				6												
41	10月20日	80	2,240	5.0	0%																1
42	10月20日	78	1,930	60.0	3%						7										
43	10月20日	74	1,520	26.0	2%						3										
44	10月20日	76	1,830	6.0	0%																1
45	10月20日	75	2,030	4.0	0%																1
46	10月20日	80	2,450	45.6	2%				3												
47	10月20日	82	2,230	0.0	0%																
48	10月20日	79	1,930	80.0	4%						6										
カワウ個体数		48	48	48	48			4	8	14	2	4	1	2	1	2	1	2	4	17	
平均		78	2,028	76.0	4%																

表 3 カワウによるアユの被害状況

	H28年度	H29年度	H30年度	R1年度	R2年度
調査カワウ数	25	22	33	40	48
アユ捕食カワウ数	4	4	0	7	4
アユ捕食カワウ割合	16%	18%	0%	18%	8%
捕食アユ数	5	8	0	16	4

表 4 カワウによるアユの被害状況 (9~10月)

	H28年度	H29年度	H30年度	R1年度	R2年度
調査カワウ数	11	8	3	20	17
アユ捕食カワウ数	4	3	0	7	4
アユ捕食カワウ割合	36%	38%	0%	35%	24%
捕食アユ数	5	6	0	16	4

# 付着藻類調査

兒玉 昂幸・中本 崇

近年、筑後川、矢部川ではアユの漁獲量の低迷が続いている。漁場の餌場としての評価を行うため付着藻類のモニタリングを行った。

## 方 法

筑後川及び矢部川の上流からそれぞれ3地点ずつ (Stn. 1～6; 図1) 設定し、令和2年4月から令和3年3月まで、降雨により実施できなかった月を除き毎月1回調査を行った。

各定点において、人頭大の4個の石から5×5cm角内の付着藻類を削り取り5%ホルマリンで固定した。試料は藻類の組成 (ラン藻, 珪藻, 緑藻の細胞数の割合), 沈殿量および強熱減量を測定し、強熱減量から1m<sup>2</sup>内の藻類の現存量を算出した。また、環境データとして水温, pH, 流速, 溶存酸素量 (DO), 懸濁物 (SS)を測定した。

## 結 果

令和2年度は、大雨による増水の影響で矢部川の7月の調査を行うことができず、また、Stn. 6では堰の改修工事の影響で、4月は付着藻類の採取ができなかった。

筑後川及び矢部川について、水温, pH, 流速, 溶存酸素量 (DO), 懸濁物 (SS)の調査時の環境データを表1, 2に示した。また、各河川の沈殿量, 強熱減量, 藻類の現存量の季節的な推移を図2に、藻類の組成を図3に示した。

水温の範囲は、筑後川は7.9～26.5℃で、矢部川は6.8～27.3℃であった。pHは、筑後川は7.31～8.96、矢部川は7.29～8.65の範囲で推移した。流速は、筑後川が50.8～173.8cm/sで、矢部川は33.1～126.9cm/sの範囲にあった。D.O.は、筑後川は8.3～13.0mg/l、矢部川は8.3～14.1で推移し、両河川とも8月に最も低くなり、1月に高い値を示した。SSは、筑後川は2.6～16.8、矢部川は1.6～8.8の範囲で推移し、両河川とも2～3月に大きな値を示した。

沈殿量は、筑後川では1.1～11.7m<sup>3</sup>の範囲で推移し、

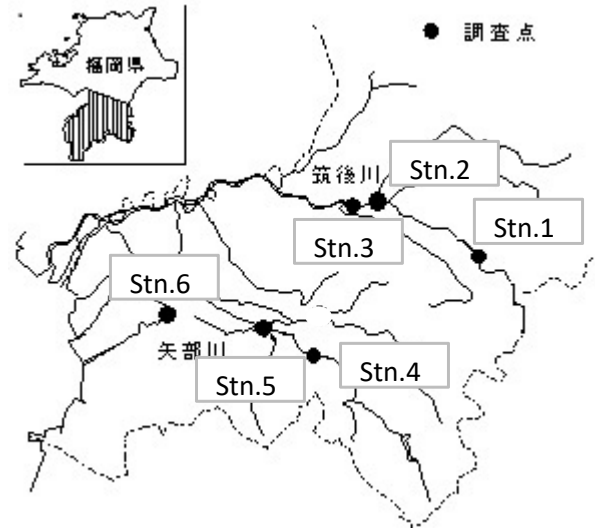


図1 調査点位置

最大値が3月4日のStn. 2, 最小値が5月18日のStn. 3であった。矢部川は0.4～15.6m<sup>3</sup>の範囲で推移し、最大値が4月27日のStn. 5, 最小値が3月3日のStn. 4であった。沈殿量は、春から秋にかけて増減を繰り返しながら冬季に極大となった。

強熱減量は、筑後川では32.9～97.0%の範囲で推移し、最大値が2月24日のStn. 3, 最小値が7月1日のStn. 1であった。矢部川では23.1～96.6%の範囲で推移し、最大値が2月25日のStn. 4, 最小値が10月26日のStn. 6であった。筑後川では、増減はあるものの、夏季に低く冬季に高くなる傾向が見られたが、矢部川では年間を通じて変動が大きく傾向性は見られなかった。

藻類の現存量は、筑後川では3.1～335.6g/m<sup>2</sup>で推移し、最大値が3月4日のStn. 2, 最小値が7月1日のStn. 1であった。矢部川では3.1～208.4g/m<sup>2</sup>で推移し、最大値が1月20日のStn. 5, 最小値が10月26日のStn. 4であった。筑後川、矢部川とも、夏季に少なく冬季に多くなる傾向にあり、どの調査点でも11月から1月にかけて増加する傾向がみられた。

藻類の組成は、筑後川では各St.とも矢部川に比べると珪藻の占める割合が高い傾向にあり、特に秋季以降の低水温期に珪藻の占める割合が高くなった。また、下流

ほど珪藻の占める割合が高くなる傾向にあった。

アユの好適な餌場になっていることが推察された。

矢部川では、中流域のSt. 5で夏のラン藻の割合が高く、

表1 筑後川の調査時の環境データ

	令和2年4月27日			令和2年6月3日			令和2年8月28日			令和2年9月28日			令和2年10月27日		
	Stn.1	Stn.2	Stn.3	Stn.1	Stn.2	Stn.3	Stn.1	Stn.2	Stn.3	Stn.1	Stn.2	Stn.3	Stn.1	Stn.2	Stn.3
時刻	12:04	11:06	10:27	12:54	11:41	11:00	11:57	10:46	9:57	11:50	10:54	10:19	9:39	10:47	11:30
水温(°C)	17.3	16.2	16.4	21.4	21.4	22.2	26.2	26.3	26.5	21.4	20.2	20.1	17.2	17.2	17.0
pH	8.96	8.38	8.57	8.64	7.68	8.02	7.86	7.31	7.65	8.31	7.85	7.97	8.52	7.81	7.96
流速(cm/s)	82.0	140.5	96.0	108.4	131.0	125.6	50.8	94.3	82.2	92.3	106.7	173.8	79.0	99.5	104.1
DO(mg/L)	12.8	11.9	12.3	10.4	9.5	9.5	9.3	9.2	8.3	9.9	10.1	9.6	11.4	11.0	11.0
SS(mg/L)	5.0	6.0	7.2	3.2	6.0	5.4	6.8	6.6	6.6	4.6	4.6	6.0	8.0	11.8	9.2

	令和2年11月26日			令和2年12月22日			令和3年1月20日			令和3年2月24日			令和3年3月4日		
	Stn.1	Stn.2	Stn.3	Stn.1	Stn.2	Stn.3	Stn.1	Stn.2	Stn.3	Stn.1	Stn.2	Stn.3	Stn.1	Stn.2	Stn.3
時刻	12:03	10:53	10:18	10:08	11:15	11:55	9:39	10:42	11:16	12:00	11:04	10:26	9:38	10:25	10:58
水温(°C)	15.4	14.8	14.7	9.4	9.1	9.1	7.9	8.3	8.2	13.3	12.8	12.6	10.6	11.1	11.5
pH	8.40	7.85	7.68	8.45	7.78	7.85	8.15	8.08	8.22	8.56	8.40	8.50	8.30	7.95	8.10
流速(cm/s)	77.4	93.0	98.7	61.1	108.5	93.4	65.3	82.9	105.6	81.7	77.7	121.3	55.3	109.8	118.1
DO(mg/L)	11.2	10.8	10.5	12.1	12.0	12.2	13.0	12.7	12.5	12.3	11.8	11.4	11.7	11.7	11.9
SS(mg/L)	2.6	2.8	5.6	5.4	6.2	6.4	2.8	4.4	4.0	6.4	9.4	9.0	12.6	16.8	16.8

表2 矢部川の環境データ

	令和2年4月28日			令和2年6月3日			令和2年8月27日			令和2年9月29日			令和2年10月26日		
	Stn.4	Stn.5	Stn.6	Stn.4	Stn.5	Stn.6	Stn.4	Stn.5	Stn.6	Stn.4	Stn.5	Stn.6	Stn.4	Stn.5	Stn.6
時刻	12:00	12:52		13:27	12:04	10:28	12:03	11:18	10:25	10:16	11:06	12:13	11:25	12:19	13:45
水温(°C)	14.5	16.2		21.2	23.3	23.4	24.3	26.1	27.3	21.1	21.5	22.5	18.1	17.5	17.5
pH	8.12	8.29	欠測	8.65	8.46	7.85	7.81	8.00	7.29	8.05	7.95	7.64	7.93	8.11	7.99
流速(cm/s)	95.5	102.4		62.2	71.8	66.1	79.3	53.2	53.9	95.7	67.0	46.4	65.7	33.1	123.3
DO(mg/L)	10.8	10.9		9.4	9.9	9.1	8.8	9.2	8.3	9.6	9.9	9.5	10.0	10.4	9.9
SS(mg/L)	1.6	2.4		1.6	2.6	4.0	2.6	3.2	2.8	2.0	1.6	2.2	4.6	3.2	4.0

	令和2年11月27日			令和2年12月23日			令和3年1月19日			令和3年2月25日			令和3年3月3日		
	Stn.4	Stn.5	Stn.6	Stn.4	Stn.5	Stn.6	Stn.4	Stn.5	Stn.6	Stn.4	Stn.5	Stn.6	Stn.4	Stn.5	Stn.6
時刻	11:57	11:06	10:28	11:47	10:50	10:09	12:11	11:28	10:43	10:07	10:50	11:30	13:54	13:13	10:37
水温(°C)	13.4	13.9	14.4	6.8	7.7	7.7	7.4	7.1	7.8	8.9	11.0	13.1	12.1	11.9	11.4
pH	8.33	8.25	8.05	8.45	8.52	8.22	8.44	8.54	8.17	8.53	8.52	8.11	8.15	8.13	7.96
流速(cm/s)	69.4	45.5	126.9	57.6	43.3	79.2	72.6	65.7	102.9	69.9	55.7	119.8	104.1	78.8	56.8
DO(mg/L)	11.4	11.4	10.6	13.6	13.8	12.5	13.3	14.1	12.5	12.0	11.8	11.0	11.4	12.0	11.3
SS(mg/L)	1.2	1.6	3.2	6.2	3.2	6.0	1.4	1.0	2.0	4.4	7.6	4.6	3.2	7.6	8.8

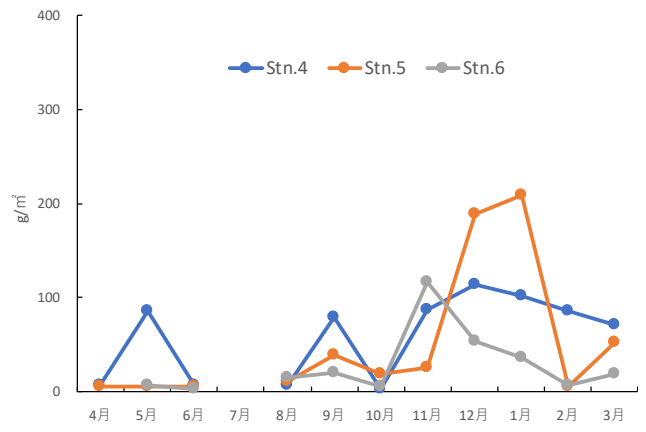
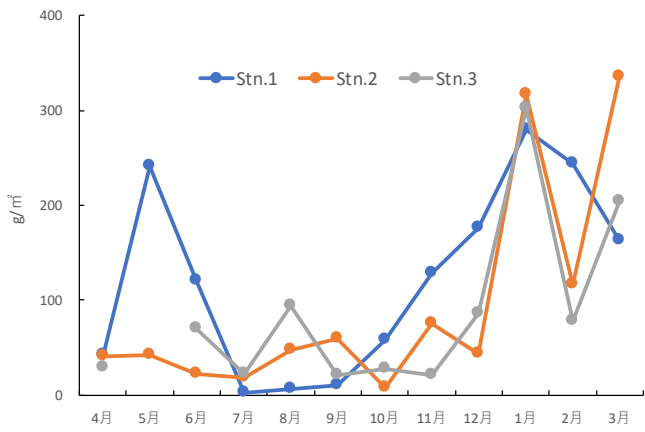
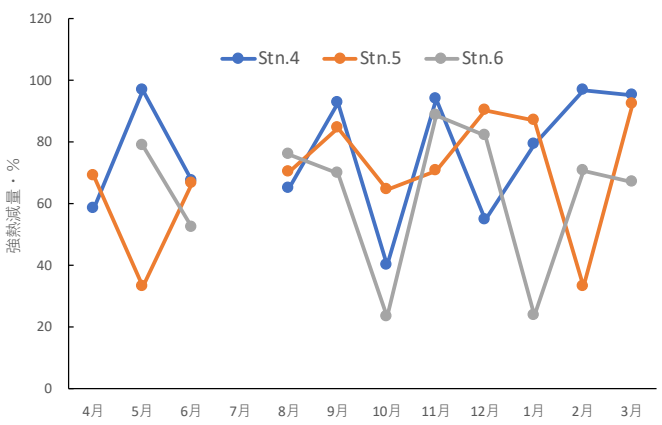
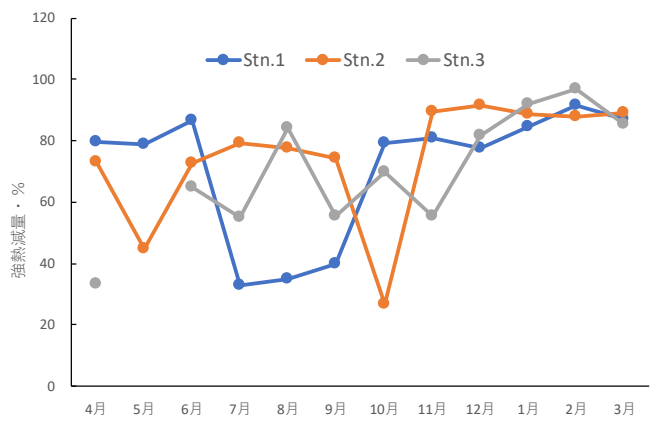
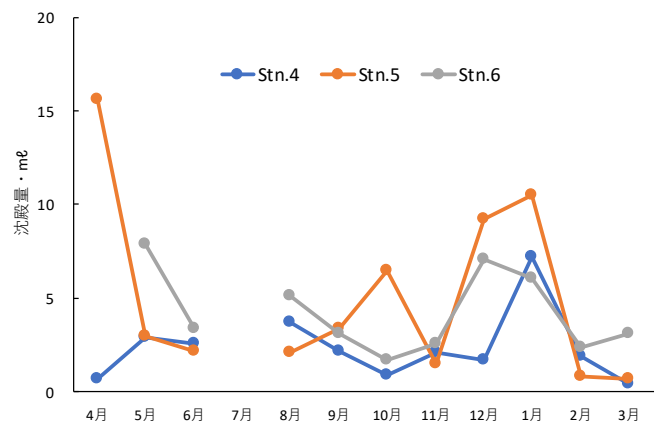
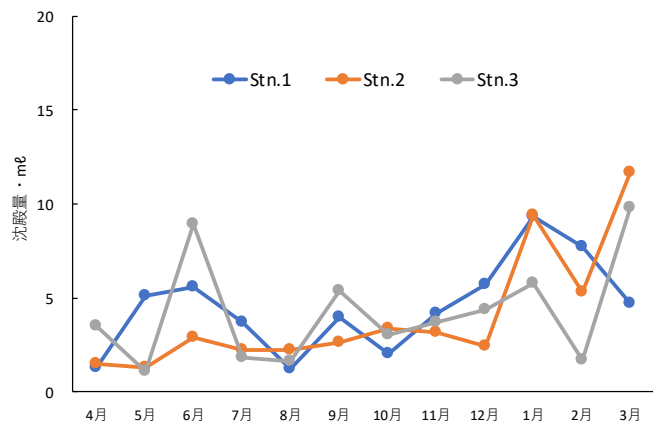
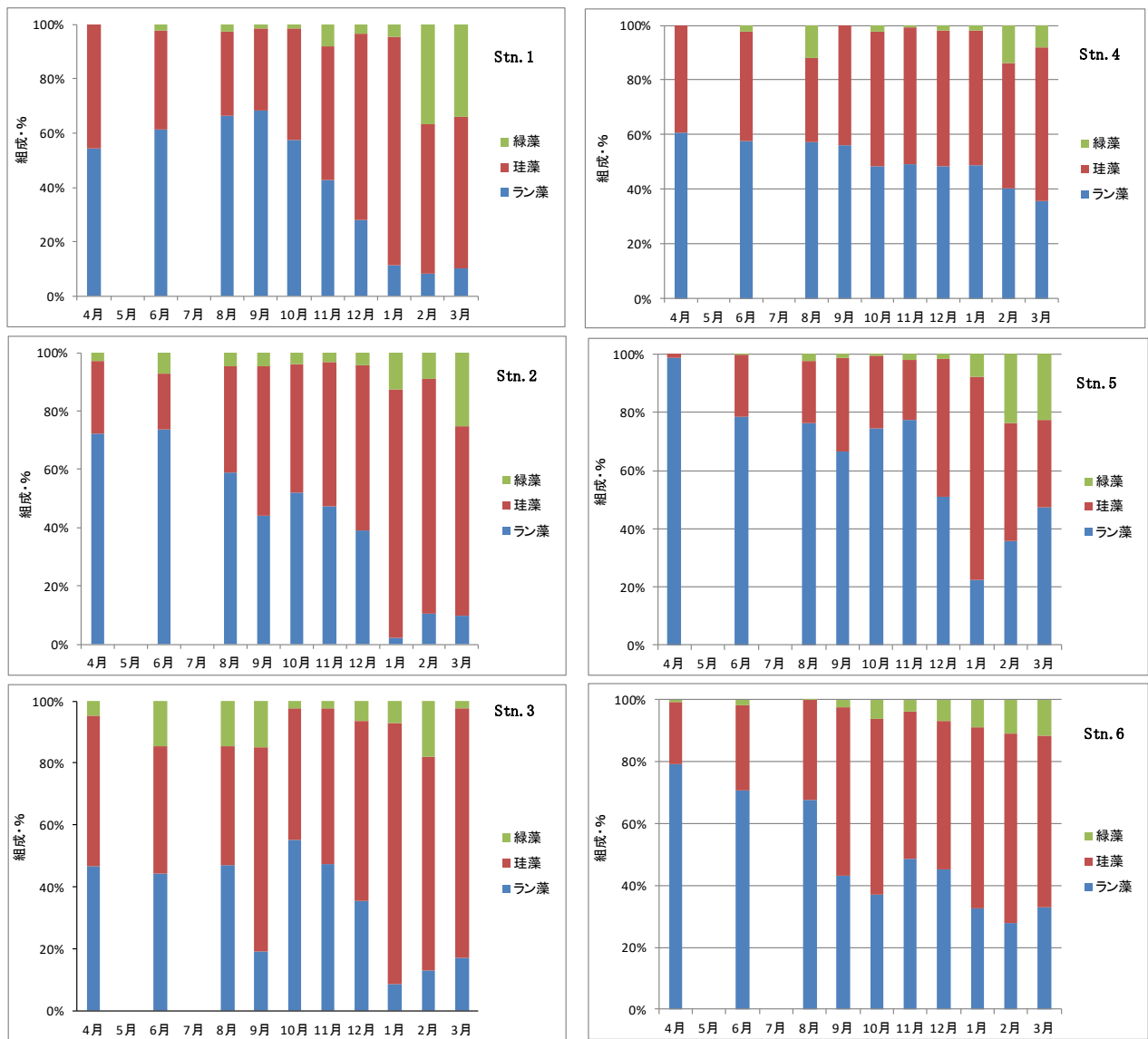


図2 筑後川および矢部川における付着藻類の沈殿量,強熱減量,現存量の推移



筑後川

矢部川

図3 筑後川および矢部川における藻類の組成

# 海づくり大会を契機とした資源づくり事業

## ー産卵場造成によるアユの資源づくりー

中本 崇・児玉 昂幸・伊藤 輝昭

本県の主要な河川である矢部川および筑後川において天然アユの遡上量は 2006 年頃から減少し、近年では低位で推移している。また、近年の豪雨災害の影響で漁場や産卵場等の生息環境も激変している。

特に産卵場は豪雨災害等の影響によりアーマー化（粗粒化）した底質の隙間に砂が多く堆積し、その機能が低下している。そこで、矢部川および筑後川の各 2 ヶ所において耕耘による産卵場の造成を行い、その効果を検証した。

また、矢部川においては造成した下流域でアユ親魚を採捕し、GSI 等を調査したので報告する。

### 方 法

#### 1. 矢部川での産卵場造成

産卵場造成は令和 2 年 10 月 17, 18 日に船小屋の瀬の 2 ヶ所で行った（図 1）。大きな石を造成区域から除去し、鍬やシャベルで底質を耕耘することで砂や泥を洗い流し、小石が浮き石状態となるようにした。造成箇所を船小屋 A、船小屋 B とし、造成前と造成後に 2 回調査を行った。測定項目は水温、水深、流速、貫入度（シノを河床に突き刺し、その潜った深さ）とした。また、潜水目視により河床のアユ産着卵の確認を

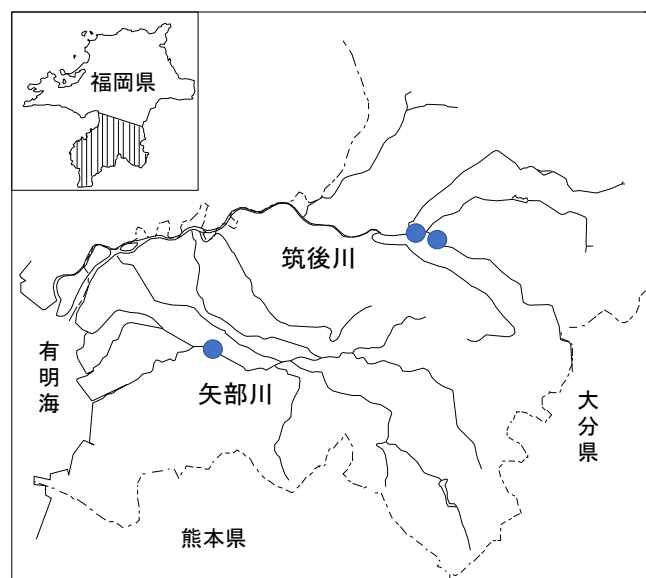


図 1 産卵場造成場所

した。産着卵を確認した場合は、30×30cm 内の卵を底質と一緒に採取し、内水面研究所に持ち帰り卵数を計数した。

#### 2. 筑後川での産卵場造成

産卵場造成は 10 月 15 日に片の瀬、19 日に恵利堰下流で行った。バックホーにより広範囲の河床を耕耘した。耕耘により砂や泥を洗い流し、浮き石状態となるようにした。また、その中の一部は人力により石を除去し、丁寧に造成した。造成前と造成後に 2 回調査を行った。調査方法は、矢部川と同様にした。

#### 3. 産卵親魚調査

矢部川において 10 月 2 日に産卵場造成場所よりやや上流域で刺し網によりアユを採捕した。採捕したアユは、側線上部横列鱗数および下顎側線孔の状態により天然アユと人工アユに識別した。また、それぞれの全長、体重、GSI を測定し、比較した。

### 結果及び考察

#### 1. 矢部川での産卵場造成

造成前と造成後の調査結果を表 1 に示した。船小屋の瀬では、水温は 18.8 から 14.6℃まで低下した。水深は、船小屋 A で 20~50cm、船小屋 B で 30~70cm となり、どちらも造成後 2 回目の調査時に流量が減少し、浅くなった。流速は、船小屋 A で 61~85cm/秒、船小屋 B で 46~105cm/秒となり、どちらも造成後 2 回目の調査時に流量が減少し、遅くなった。貫入度は船小屋 A、B ともに造成前に比べ、造成後では著しく大きくなり改善された。

潜水目視によるアユ産着卵の確認では、船小屋 A の造成後の調査では 2 回とも確認できなかった。船小屋 B の造成後の調査では 2 回とも産着卵が確認された。船小屋 B の造成後の調査で得られた産着卵数はそれぞれ 5,717 粒、5,812 粒であった。造成前の潜水目視では船小屋の瀬の流心でアユ親魚が多数観察された。船小屋 A はその直上流で底質が産卵に不適な場所を

表 1 産卵場造成の状況（矢部川）

場 所	船小屋A（上流）			船小屋B（下流）		
	10月17日 造成前	11月5日 造成後	11月11日 造成後	10月18日 造成前	11月5日 造成後	11月11日 造成後
水温（℃）	18.8	15.2	14.6	18.3	15.2	14.6
水深（cm）	30~50	20~40	20~30	30~70	40~50	30~40
流速（cm/s）	67~85	65~80	61~81	70~100	55~105	46~89
貫入度（cm）	3~5	10~15	10~13	3~10	10~15	10~13
卵数(30×30cm)	0	0	0	0	5,717	5,812

選定した。一方、船小屋Bはその横で同様に底質が産卵に不適な場所を選定した。どちらも底質、流速、水深等は同じような条件であったが、船小屋Bの方のみに産着卵が確認されたことから、今後の造成場所の選定には、更に良く条件を検討する必要があると思われた。

## 2. 筑後川での産卵場造成

造成前と造成後の調査結果を表 2 に示した。水温は、片の瀬で 19.4~14.2℃、恵利堰下流で 18.4~14.2℃とどちらも順次低下した。片の瀬、恵利堰下流のどちらも禁漁区の中で底質が産卵に不適な場所を耕耘により造成した。水深は、片の瀬で 20~55cm、恵利堰下流で 20~50cm であった。流速は、片の瀬で 55~101cm/秒、恵利堰下流で 90~141cm/秒であった。貫入度は片の瀬、恵利堰下流ともに造成前に比べ、造成後の調査では著しく大きくなり改善された。

潜水目視によるアユ産着卵の確認では、片の瀬および恵利堰下流ともに造成後の調査で確認できなかった。潜水目視では造成前、造成後の調査ともアユの食み跡は確認できたが、その数は少なかった。また、目視観察においてアユ親魚が確認できなかったことから、造成漁場にはアユ親魚は少なかったと思われた。

## 3. 産卵親魚調査

雌雄別および人工・天然アユの種苗別の GSI を図 2 に示した。オスの種苗別の平均 GSI は人工アユで 9.9

表 2 産卵場造成の状況（筑後川）

場 所	片の瀬			恵利堰下流		
	10月15日 造成前	10月30日 造成後	11月10日 造成後	10月19日 造成前	10月30日 造成後	11月10日 造成後
水温（℃）	19.4	16.8	14.2	18.4	16.4	14.2
水深（cm）	30~55	30~50	20~40	30~50	30~40	20~40
流速（cm/s）	86~95	80~92	55~101	90~138	112~141	100~106
貫入度（cm）	3~5	10~15	10~12	2~5	10~15	10~12
卵数(30×30cm)	0	0	0	0	0	0

5.5~14.0)、天然アユで 8.2 (7.2~10.2)、メスの種苗別の平均 GSI は人工アユで 12.8 (4.2~23.1)、天然アユで 13.1 (3.0~23.8) であった。人工および天然アユの GSI は、オス・メスともに同様のバラツキを示した。このことから兩種苗とも同様の成熟状況で 10 月上旬以降も産卵していることが示唆された。

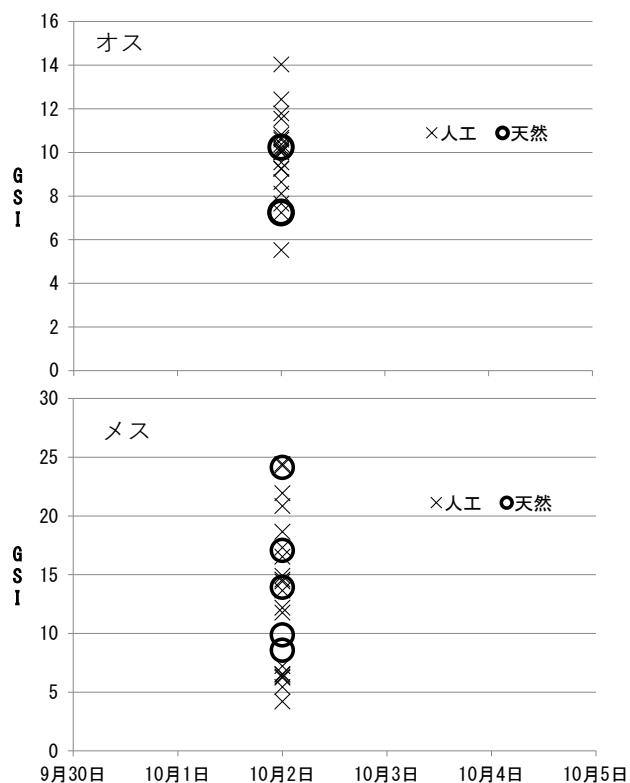


図 2 雌雄および種苗別の GSI

# ふくおか成長産業化促進事業

## －河川へのコイ種苗の放流再開の検討－

兒玉 昂幸

コイヘルペスウイルス病（KHV 病）は平成 12 年にアメリカとイスラエルで新しいウイルス病として報告されて以降、ヨーロッパやアジアなど、各国で発生が報告され、日本では平成 15 年に霞ヶ浦で発生し、その後、全国に広がり、養殖及び天然水域の鯉へ多大な被害を及ぼした。

本県でも平成 15 年に KHV 病が食用鯉養殖場で初認された後、県内に広がり、主に筑後川と遠賀川流域を中心に発生域が広がった。そのため、本県では KHV 病のまん延防止ため、内水面漁場管理委員会指示により、KHV 病既発生河川からのコイの移動や KHV 病の陰性が確認されているコイ以外の放流が禁止されている。

一方、第 5 種共同漁業権でコイが設定されている河川では、資源増殖のため、放流を行う必要があるが、KHV 病に罹ったことのない KHV 病陰性コイを放流すると、免疫のないこれらのコイが KHV 病の感染源となり、新たな被害が発生する恐れがある。また、水産庁からの技術的指導により、KHV 病のまん延防止の観点から、コイについては、放流を行わなくても増殖を怠っていると認める必要はないとの見解が示されたことから、本県では漁業権者によるコイの放流が自粛されている。

しかし、漁業権者からは、河川におけるコイの資源が減少しているため、放流を再開したいという要望が上がっている。また、本県では、平成 24 年度以降、河川での KHV 病による被害が発生していない。これらのことから、本県河川におけるコイ放流再開の可能性を検討するため、本県の KHV 病既発生河川において調査を行った。

### 方 法

#### 1. KHV 病陰性コイの河川での継続飼育試験

KHV 病既発生河川における放流コイでの KHV 病への感染の可能性を把握するため、KHV 病既発生河川である筑後川、矢部川の 2 河川において、KHV 病の発生時期である春季と秋季に、事前に KHV 病陰性を確認したコイを 10 尾入れたカゴ 3 個を河川内に設置し、河川内で 21 日

間継続飼育した。飼育後のコイは、鰓を検査部位とし、5 尾を 1 検体として水産防疫要綱における病魚鑑定指針に基づき PCR 検査にて感染を判定した。継続飼育中に斃死した個体については、定期的に巡回を行い、確認された時点で回収し、1 尾を 1 検体として PCR による検査を行った。試験期間中は、HOBOPendantTemp/Light にて 15 分おきに水温を計測した。

#### 2. KHV 病陰性コイの河川での試験放流

KHV 病既発生河川における放流コイへの KHV 病の感染の可能性を把握するため、KHV 病既発生河川である筑後川において、KHV 病陰性コイの試験放流を行った。放流後は、放流コイの KHV 病感染状況を把握するため、下筑後川漁業協同組合と独立行政法人水資源機構筑後大堰管理所の協力の下、筑後川におけるコイの斃死状況の監視を行うとともに、放流場所で釣りによる放流コイの再捕調査を行った。

### 結 果

#### 1. KHV 病陰性コイの河川での継続飼育試験

河川での継続飼育試験は、春季は 4 月 20 日から 5 月 11 日にかけて、秋季は 10 月 2 日から 11 月 23 日にかけて実施した。

春季の河川別の水温は、筑後川で、平均水温は 17.7℃で、14.0℃から 22.1℃の範囲で推移し、矢部川では、平均水温は 18.6℃で、13.9℃から 23.7℃の範囲で推移した。

秋季の水温は、筑後川で、平均水温は 20.8℃で、18.7℃から 23.4℃の範囲で推移し、矢部川では、平均水温は 20.9℃で、18.5℃から 24.0℃の範囲で推移した。

コイの継続飼育では、春季・秋季ともに、両河川で試験中の斃死は確認されなかった。継続飼育後のコイの検査では、春季、秋季の両河川とも、陰性であり、KHV 病への感染は確認されなかった。



## 2. KHV 病陰性コイの河川での試験放流

試験放流は、令和 2 年 4 月 9 日に、筑後川の小森野堰下流で行い、約 5,500 尾を放流した。

放流後は、放流場所から下流域を中心に、KHV 病発生危険期である 6 月末までコイの斃死状況の監視を行ったが、コイの斃死は確認されなかった。また、11 月 25 日に放流場所において釣りによる再捕調査をおこなった

が、コイの捕獲はできなかった。

## 文 献

- 1) 農林水産省. 水産防疫要綱. [https://www.maff.go.jp/j/syouan/suisan/suisan\\_yobo/attach/pdf/index-5.pdf](https://www.maff.go.jp/j/syouan/suisan/suisan_yobo/attach/pdf/index-5.pdf), 2020 年 4 月 1 日閲覧

# 一次加工品を活用した県産水産物の魅力発信事業

## －スイゼンジノリの安定供給技術開発－

福永 剛

### 結果及び考察

スイゼンジノリは藍藻の一種で国内唯一、朝倉市黄金川に自生し、江戸時代から将軍家に献上するなど、地域を代表する高級食材として珍重されている。しかし、近年、スイゼンジノリに珪藻等の夾雑物が付着し、生長阻害や品質低下を起こすことで生産量が低下している。そこで、本事業では珪藻フリー単離株の効率的作出方法およびフィールドでの珪藻軽減策を検討することで生産量と品質向上をすることを目的とした。

### 方 法

#### 1. 珪藻フリーの単離株の作出

研究所において培養されていたスイゼンジノリを次亜塩素酸ソーダ（1ppm）およびノリ養殖で用いられている酸性処理剤（1/100濃度）で浸漬した後、改変AQUIL培地<sup>1)</sup>中で培養を開始した。

#### 2. フィールドでの珪藻軽減策の検討

##### (1) カワニナ放流による珪藻除去

黄金川に生息しているカワニナを採集し、室内にて珪藻の摂餌状態を確認した。また、スイゼンジノリ実証実験区に放流し、珪藻駆除効果を観察した。

##### (2) 流量調整による珪藻増殖の抑制

コンクリートブロックを使用して堰を設置、また、川幅を広げるなど流量・流速に変化を持たせることによる珪藻駆除効果を検討した。

#### 1. 珪藻フリーの単離株の作出

次亜塩素酸ソーダ（1ppm）およびノリ養殖で用いられている酸性処理剤（1/100濃度）で浸漬したスイゼンジノリは、外観的にほとんど変化は認められず、両薬剤に対しては耐性を有すると考えられた。また、成長は遅いものの、死滅することなくAQUIL培地中で保存を継続している。

#### 2. フィールドでの珪藻軽減策の検討

##### (1) カワニナ放流による珪藻除去

室内試験において、カワニナは盛んに珪藻類を捕食することが確認された。また、黄金川においても放流後2週間後の観察では川底の珪藻類をきれいに捕食しており、珪藻駆除効果が認められたが、その後の観察では全てのカワニナが消滅した。これは試験区の珪藻類を食い尽くしたカワニナが他の場所に移ったか、餓死したと考えられた。

##### (2) 流量調整による珪藻増殖の抑制

コンクリートブロックを使用して堰を設置、また、川幅を広げるなど流量・流速に変化を持たせることによって、スイゼンジノリの収量は増加したが、珪藻を駆除する効果は認められなかった。



図1 黄金川とスイゼンジノリ



図2 カワニナによって捕食される黄金川の珪藻類

## 文 献



図 3 コンクリートブロックにて流量調整した  
スイゼンジノリ養殖場

- 1) Kaori Ohki et al. Physiological properties and genetic analysis related to exopolysaccharide (EPS) production in the fresh-water unicellular cyanobacterium *Aphanothece sacrum* (Suizenji Nori). *J. Gen. Appl. Microbiol* 2019 ; 65 : 39-46.

## 令和2年度 福岡県水産海洋技術センター事業報告

---

---

発行 令和4年3月

発行者 福岡県水産海洋技術センター  
所長 濱田 弘之

福岡県水産海洋技術センター 〒 819-0165 福岡市西区今津1-1-41-1  
TEL 092-806-5251 FAX 092-806-5223

有明海研究所 〒 832-0055 柳川市吉富町7-2-8番地の5  
TEL 0944-72-5338 FAX 0944-72-6170

豊前海研究所 〒 828-0022 豊前市大字宇島7-6番地の30  
TEL 0979-82-2151 FAX 0979-82-5599

内水面研究所 〒 838-1306 朝倉市山田2-4-49  
TEL 0946-52-3218 FAX 0946-52-3324

---

---