

令和3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5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. 資源増大技術開発事業	
－トラフグー	3
3. 漁獲管理情報処理事業	
－TAC管理－	7
4. 資源管理型漁業対策事業	
－ハマグリ資源調査－	9
5. 資源管理体制強化実施推進事業	
(1) 漁況予測	12
(2) 浅海定線調査	15
6. 我が国周辺漁業資源調査	
(1) 浮魚資源調査	19
(2) 底魚等資源動向調査	26
(3) 沿岸定線調査	27
7. 博多湾水産資源増殖試験	39
8. 養殖技術研究	
(1) ノリ養殖状況調査	48
(2) ワカメ養殖状況調査	51
(3) フトモズク養殖実用化試験	53
(4) カキ養殖状況調査	55
(5) ムラサキウニ養殖試験	57
9. 大型クラゲ等有害生物出現調査	59
10. 漁場環境調査指導事業	
－響灘周辺開発環境調査－	61
11. 漁場環境保全対策事業	
(1) 水質調査	63
(2) 赤潮調査	65
(3) 貝毒調査	71
(4) 環境・生態系保全活動支援（藻場の保全活動）	84
(5) 環境・生態系保全活動支援（干潟の保全活動）	88
12. 水質監視測定調査事業	
(1) 筑前海域	91
(2) 唐津湾	93

13. 漁港の多面的利用調査	
－水質・底質調査－	96
14. 加工実験施設（オープンラボ）の利用状況	98
15. 有明海漁場再生対策事業	
－タイラギの種苗生産－	100
16. 漁業者参加型漁場形成調査	102
17. 女性農林漁業者の活躍促進事業及び経営発展支援事業	105
18. ふくおか漁業成長産業化促進事業	
－漁場の見える化－	106
19. 一次加工品を活用した県産水産物の魅力発信事業	
－加工品の供給を安定させるための技術開発（サワラ）－	108
20. 「ふくおかの魚」地魚魅力発信強化事業	110
21. 漁業経営を支える地域資源づくり事業	
(1) アカモクの養殖技術の開発	113
(2) ハマグリを増殖技術の開発	115

## 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－	117
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）	119
(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	120
3. 資源管理体制強化実施推進事業	
(1) 浅海定線調査	125
(2) 海況自動観測調査	130
4. 我が国周辺漁業資源調査	
－資源動向調査（ガザミ）－	132
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）	134
(2) エツの放流に適した河川環境条件調査	137
(3) 二枚貝類増産事業（タイラギ）	142
(4) 二枚貝類増産事業（アサリ）	147
(5) 二枚貝類増産事業（カキ）	150
(6) 二枚貝類母貝団地創出（アゲマキ）	153
(7) 漁場環境モニタリング調査	158
(8) ノリ漁場利用高度化開発試験	169
(9) シジミ管理手法の検討	177
(10) ナルトビエイ広域生態調査	179

6. 水産業改良普及事業	181
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－	183
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	186
(2) 赤潮発生監視調査事業	191
(3) 貝毒発生監視調査事業	210
9. 有明海環境改善事業	
(1) 重要二枚貝調査	212
(2) タイラギ調査	224
(3) 干潟域におけるタイラギ生息状況	232
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－	235
11. ふくおか漁業成長産業化促進事業	
－有明海のスマート化の推進－	238

## 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	240
(2) ハモ生態調査	243
(3) アサリ資源調査	245
2. 我が国周辺漁業資源調査	
(1) 標本船調査	247
(2) 卵稚仔調査	248
(3) 資源評価・調査	251
3. 資源管理体制強化実施推進事業	
－浅海定線調査－	255
4. 養殖技術研究	
(1) ノリ養殖状況調査	267
(2) カキ天然採苗調査	269
(3) カキ養殖状況調査	271
5. 大型クラゲ等有害生物調査	
－ナルトビエイ出現調査－	273
6. 広域発生赤潮共同予知調査	
－瀬戸内海西部広域共同調査－	275
7. 漁場環境保全対策事業	
(1) 水質・生物モニタリング調査	277
(2) 貝毒・赤潮発生監視調査	283

8. 有明海漁場再生対策事業	
(1) アサリ種苗生産	287
(2) タイラギ種苗生産	288
9. 海づくり大会を契機とした資源づくり事業	
－天然採苗によるアサリ資源回復の加速化－	290
10. ふくおか漁業成長産業化促進事業	
－豊前海のスマート化に向けた調査－	294
11. 漁業経営を支える地域資源づくり事業	
－アカモクの漁場拡大及び養殖技術の開発－	300

## 内水面研究所

1. 漁場環境保全対策事業	301
2. 主要河川・湖沼の漁場環境調査	306
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	313
(2) 魚病まん延防止対策（コイヘルペスウイルス病）	315
4. 魚類防疫体制推進整備事業	316
5. 有明海漁場再生対策事業	
－活力の高いエツ種苗の生産技術開発－	317
6. カワウに関する調査	320
7. 付着藻類調査	322
8. ふくおか漁業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－	326
9. 一次加工品を活用した県産水産物の魅力発信事業	
－加工品の供給を安定させるための技術開発（スイゼンジノリ）－	328
10. 漁業経営を支える地域資源づくり事業	
－アユの種苗生産技術の改良－	329

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・中岡 歩・兒玉 昂幸・飯田 倫子・佐藤 博之

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2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16件、豊前海12件の合計40件）や赤潮情報（筑前海4件、有明海12件、豊前海5件の合計21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119件、「地魚関連イベント情報」を16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が認定した「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

筑前海区の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、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、本県水産業を紹介する映像の放映やパネル展示などを実施した。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

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教育機関へ県産水産物に関する情報提供を行った（表2）。

表1 研修の受入状況

日程	研修生	人数	受け入れ機関	概要
11月26日	大学生 (九州大学農学部生物資源環境学科)	20	有明海研究所	有明海のノリ養殖に関する座学、ノリ漁場、ノリ加工場 見学、施設見学
3月9日	大学生 (中村学園大学栄養科学部フード・マネ ジメント学科)	4	有明海研究所	有明海のノリ養殖に関する座学、ノリ漁場、ノリ加工場 見学、施設見学
合計		24		

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
10月22日	糸島市	家庭科実習でのミニ出前講座 (福岡県産水産物に関する情報提供)	糸島市立中学校(1校)に対する家庭科授業で の県産水産物の情報提供	水産海洋技術センター
11月6日～12月5日	糸島市・福岡市	第7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、糸島特鮮本鱈の知名度向上・PR	水産海洋技術センター
11月12～13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 の糸島市産サワラの情報提供	水産海洋技術センター
12月14～16日	福岡市	福岡県6次化商品PR・販売会	県庁ロビーにて、生産者団体による加工品販売 を支援	水産海洋技術センター
2月4日～3月6日	福岡市	博多天然ひらめフェア	「ふくおかの地魚応援の店」、「ふくおかさん家の うまかもん」でヒラメ料理を提供し、福岡市産ヒラ メの知名度向上・PR	水産海洋技術センター
2月21日	糸島市	家庭科実習でのミニ出前講座 (福岡県産水産物に関する情報提供)	糸島市立中学校(1校)に対する家庭科授業で の糸島市産ハマグリの情報提供	水産海洋技術センター



# 資源増大技術開発事業

## —トラフグ—

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3年度は2群（全長70.1mm, 71.2mm）を長崎県島原、福岡県大牟田及び熊本県荒尾地先に、合計32.0万尾放流し、計画放流尾数を上回った（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群は、ふくおか豊かな海づくり協会（以下、「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

ふぐはえ縄漁業の漁獲実態を把握するために、A漁協

の仕切り書からふぐはえ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3年12月から令和4年3月までの期間、ふぐはえ縄漁船の出荷作業中に、漁獲されたトラフグ合計4,434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4年1月に新型コロナウイルス感染症（COVID-19）

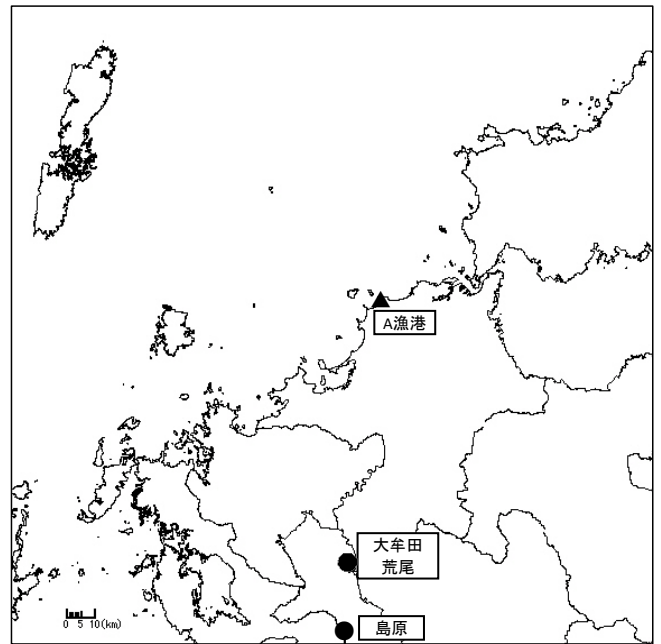


図1 種苗放流場所

表1 種苗放流の状況（令和3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 7月5日	長崎県島原	230,000	71.2mm	民間	右	ALC二重
B群 7月16日	福岡県大牟田・ 熊本県荒尾	90,000	70.1mm	海づくり協会	—	ALC一重
合計		320,000	70.6mm			

対策に係るまん延防止等重点措置が適用、2月まで延長されるなど社会的制限を受けるなかでの放流効果調査であったが、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4.9%及び59.2%、鼻孔隔皮欠損率は13.8%および43.8%であった。全種苗の平均全長は、70.6mmで、昨年度の72.2mmより小型化した。

表2 令和3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	71.2	56.5	14.7	4.9	13.8
B群	70.1	58.9	11.2	59.2	43.8

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、その放流規模を維持してきた。

こうしたなか、諸事情により本年度から中間育成を廃止せざる得なくなり、放流規模の維持が心配されたが、事業予算規模（全長70mmサイズで26.1万尾）を上回る全長70mmサイズで32.0万尾の種苗を放流することができた。今後は事業予算規模を可能な限り上回ることができるよう種苗生産および放流尾数の確保に尽力するとともに、依然として高い値の尾鰭欠損率及び鼻孔隔皮欠損率の種苗があることから、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きている。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統合的な種苗放流スケジュールの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る。なお、海づくり協会が放流サイズまで育成した種苗の一部に対し、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、昨年度に引き続き、本年度についても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はえ縄漁業の期間は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、昨年度の141%、平年の134%の50トンであった。12月の漁初めは平年の30%と低調であったが、1月以降は平年の133～159%と好調に推移した（図4）。

調査尾数4,434尾における全長組成を図5に示した。全長390～510mmになだらかなピークが認められ、2～4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661mmであった。この調査尾数4,434尾のうち、標識魚は156尾で、全体の3.5%であった。そのうち、右胸鰭切除標識魚が104尾、長崎県が有明海で放流している左胸鰭切除標識魚が52尾検出された（表3）。特に、左胸鰭切除標識魚の検出数は、昨年度の約半数と急減した。検出された右胸鰭切除標識魚104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。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45尾（4歳7尾、3歳15尾、2歳11尾、1歳12尾）と最も多く、次で佐賀白石放流群が17尾、山口県秋穂放流群が10尾、熊本長洲放流群が9尾、福岡矢部川放流群が6尾と続いた（図6）。なお、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、長崎県が40尾と全体の38.5%を占め、福岡県が39尾と続く結果となった。

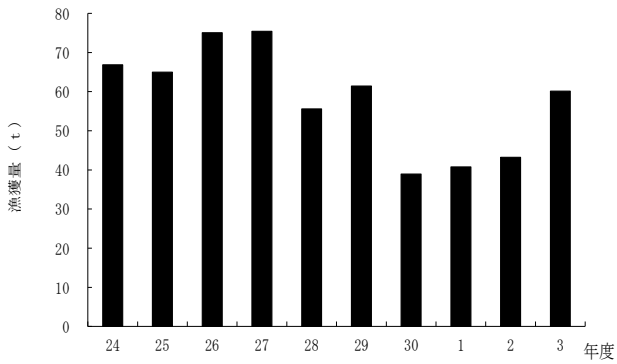


図2 トラフグ漁獲量の推移 (仕切り電算)

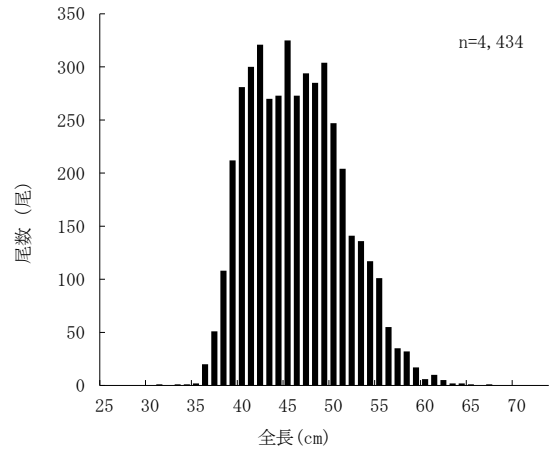


図5 トラフグ全長組成

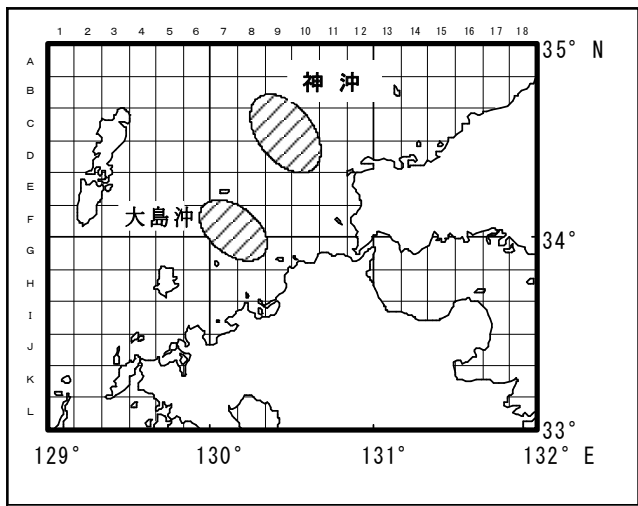


図3 ふぐ延縄漁業の主要漁場

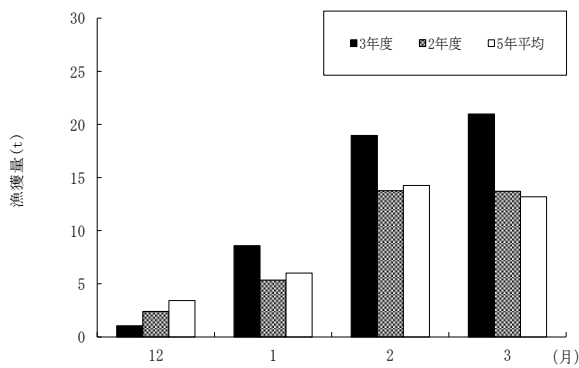


図4 A漁協におけるトラフグ月別漁獲量

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15日	A漁港	38	0	1
2	12月22日	A漁港	14	0	0
3	1月14日	A漁港	92	1	4
4	1月15日	A漁港	240	2	6
5	1月16日	A漁港	82	0	3
6	1月17日	A漁港	162	0	3
7	1月23日	A漁港	515	11	11
8	1月24日	A漁港	427	4	9
9	1月28日	A漁港	638	5	13
10	1月29日	A漁港	148	0	4
11	2月9日	A漁港	124	4	1
12	2月10日	A漁港	1,077	8	24
13	2月24日	A漁港	181	2	6
14	3月8日	A漁港	670	14	19
15	3月16日	A漁港	26	1	0
合計			4,434	52	104

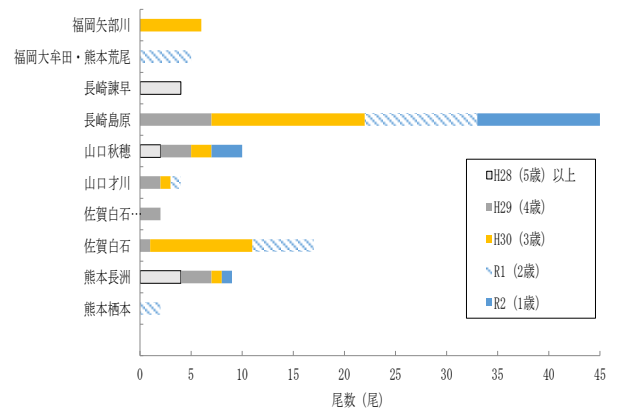


図6 放流年(年齢)別放流群別再捕尾数

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15日	390	908	1	S-A	R2	1	長崎県	長崎島原
2	1月14日	480	2,362	1	2A	H29	4	福岡県	山口才川
3	1月14日	524	2,757	2	A	H28	5	福岡県	長崎諫早
4	1月14日	453	2,272	1	2A	H30	3	福岡県	福岡矢部川
5	1月14日	424	1,464	1	S	R1	2	福岡県	長崎島原
6	1月15日	440	2,340	1	S-A	H30	3	福岡県	佐賀白石
7	1月15日	440	1,874	2	2A	R1	2	長崎県	長崎島原
8	1月15日	445	1,696	1	S	H30	3	長崎県	佐賀白石
9	1月15日	410	2,246	1	S-2A	R1	2	長崎県	長崎島原
10	1月15日	415	1,936	1	2A	R1	2	福岡県	長崎島原
11	1月15日	435	1,943	2	2A	R1	2	熊本県	熊本栖本
12	1月16日	569	4,896	2	2A	H26	7	熊本県	熊本長洲
13	1月16日	388	1,176	1	S	R1	2	長崎県	佐賀白石
14	1月16日	403	2,767	1	S	R1	2	長崎県	長崎島原
15	1月17日	415	1,385	2	S-A	R2	1	福岡県	長崎島原
16	1月17日	448	1,872	1	S	H30	3	長崎県	佐賀白石
17	1月17日	515	3,424	1	A	H29	4	長崎県	佐賀白石
18	1月23日	455	1,981	1	S-A	H30	3	佐賀県	佐賀白石
19	1月23日	576	4,239	2	2A	H26	7	熊本県	熊本長洲
20	1月23日	432	1,733	2	A	R1	2	長崎県	佐賀白石
21	1月23日	389	1,257	1	S-A	R2	1	福岡県	長崎島原
22	1月23日	470	2,218	2	2A	H30	3	福岡県	福岡矢部川
23	1月23日	497	2,701	2	A	H29	4	福岡県	長崎島原
24	1月23日	465	2,297	2	S	H30	3	長崎県	佐賀白石
25	1月23日	361	1,058	1	S	R2	1	長崎県	長崎島原
26	1月23日	375	1,132	1	S	R2	1	長崎県	長崎島原
27	1月23日	478	3,097	1	2A	H29	4	熊本県	熊本長洲
28	1月23日	480	2,353	2	S-A	H30	3	長崎県	長崎島原
29	1月24日	490	2,152	2	A	H29	4	福岡県	長崎島原
30	1月24日	460	2,085	1	S-2A	H30	3	長崎県	長崎島原
31	1月24日	428	1,704	1	S-A	R1	2	長崎県	長崎島原
32	1月24日	462	2,015	2	A	H30	3	山口県	山口秋穂
33	1月24日	575	4,376	2	2A	H26	7	熊本県	熊本長洲
34	1月24日	562	3,939	2	S	H27	6	長崎県	長崎諫早
35	1月24日	463	1,908	2	2A	H30	3	福岡県	福岡矢部川
36	1月24日	471	2,415	2	2A	H30	3	福岡県	福岡矢部川
37	1月24日	389	1,411	1	S-A	R2	1	長崎県	長崎島原
38	1月28日	413	1,654	2	A	R1	2	福岡県	長崎島原
39	1月28日	406	1,140	2	A	R1	2	福岡県	長崎島原
40	1月28日	580	4,210	1	2A	H26	7	熊本県	熊本長洲
41	1月28日	497	2,744	2	A	H29	4	福岡県	長崎島原
42	1月28日	460	2,273	2	S-2A	H30	3	長崎県	長崎島原
43	1月28日	421	1,439	2	2A	R1	2	福岡県	山口才川
44	1月28日	489	2,357	2	2A	H29	4	熊本県	熊本長洲
45	1月28日	466	2,469	1	A	H30	3	福岡県	長崎島原
46	1月28日	504	2,784	2	A	H29	4	福岡県	長崎島原
47	1月28日	446	2,081	1	S	R1	2	長崎県	佐賀白石
48	1月28日	423	1,398	2	S	R1	2	長崎県	佐賀白石
49	1月28日	485	2,350	2	A	H29	4	山口県	山口秋穂
50	1月28日	510	3,118	2	S	H30	3	長崎県	佐賀白石
51	1月29日	469	2,164	2	S-A	H30	3	長崎県	長崎島原
52	1月29日	499	2,239	2	S-2A	H30	3	長崎県	長崎島原
53	1月29日	405	1,000	2	2A	R1	2	福岡県	福岡大牟田・熊本荒尾
54	1月29日	473	1,914	2	S-A	H30	3	長崎県	長崎島原
55	2月9日	437	2,279	1	S-A	R1	2	長崎県	長崎島原
56	2月10日	428	1,455	2	2A	R1	2	福岡県	福岡大牟田・熊本荒尾
57	2月10日	452	1,801	2	S-A	H30	3	長崎県	長崎島原
58	2月10日	379	1,072	2	S-A	R2	1	福岡県	長崎島原
59	2月10日	390	1,427	1	2A	R1	2	熊本県	熊本栖本
60	2月10日	443	1,604	2	S-2A	H30	3	長崎県	長崎島原
61	2月10日	521	3,019	2	S	H27	6	長崎県	長崎諫早
62	2月10日	410	1,290	2	A	R1	2	福岡県	長崎島原
63	2月10日	400	1,240	2	S-A	R2	1	福岡県	長崎島原
64	2月10日	498	2,869	1	A	H29	4	山口県	山口秋穂
65	2月10日	476	1,944	2	2A	H29	4	長崎県	佐賀白石
66	2月10日	440	1,472	2	A	H30	3	山口県	山口秋穂
67	2月10日	411	1,448	1	2A	R2	1	山口県	山口秋穂
68	2月10日	491	3,083	1	2A	H29	4	福岡県	山口才川
69	2月10日	402	1,679	1	2A	R1	2	福岡県	福岡大牟田・熊本荒尾
70	2月10日	424	1,549	2	S-2A	R2	1	長崎県	長崎島原
71	2月10日	453	2,878	1	S	H30	3	長崎県	佐賀白石
72	2月10日	426	1,331	2	S-A	R2	1	福岡県	長崎島原
73	2月10日	444	1,989	2	S-3A	R2	1	長崎県	長崎島原
74	2月10日	452	1,953	1	A	H30	3	福岡県	長崎島原
75	2月10日	420	1,934	1	S	R2	1	長崎県	長崎島原
76	2月10日	381	1,056	1	2A	H30	3	福岡県	福岡矢部川
77	2月10日	467	2,514	1	S-A	H30	3	長崎県	長崎島原
78	2月10日	423	1,904	1	S	R1	2	長崎県	佐賀白石
79	2月10日	399	2,111	1	A	R1	2	長崎県	佐賀白石
80	2月24日	490	3,047	2	S	H29	4	長崎県	佐賀白石
81	2月24日	385	1,079	1	2A	R2	1	山口県	山口秋穂
82	2月24日	565	5,564	2	A	H27	6	山口県	山口秋穂
83	2月24日	378	1,141	1	2A	R2	1	山口県	山口秋穂
84	2月24日	485	2,676	1	A	H29	4	福岡県	長崎島原
85	2月24日	457	2,095	1	S-A	H30	3	佐賀県	佐賀白石
86	3月8日	515	3,888	1	A	H29	4	福岡県	長崎島原
87	3月8日	483	2,885	1	A	H29	4	熊本県	熊本長洲
88	3月8日	475	2,209	2	A	H30	3	福岡県	山口才川
89	3月8日	395	1,524	1	2A	R2	1	熊本県	熊本長洲
90	3月8日	555	4,939	2	A	H27	6	山口県	山口秋穂
91	3月8日	470	1,913	2	A	H30	3	福岡県	長崎島原
92	3月8日	475	2,551	1	A	H30	3	福岡県	長崎島原
93	3月8日	490	2,312	1	A	H29	4	福岡県	長崎島原
94	3月8日	455	2,594	1	A	H30	3	熊本県	熊本長洲
95	3月8日	383	1,188	2	2A	R1	2	福岡県	福岡大牟田・熊本荒尾
96	3月8日	435	2,287	1	2A	R1	2	福岡県	福岡大牟田・熊本荒尾
97	3月8日	455	2,077	2	2A	H30	3	福岡県	福岡矢部川
98	3月8日	455	2,529	1	S	H30	3	長崎県	佐賀白石
99	3月8日	490	3,002	2	A	H29	4	山口県	山口秋穂
100	3月8日	410	1,606	2	S-2A	R1	2	長崎県	長崎島原
101	3月8日	455	2,041	1	A	H30	3	福岡県	長崎島原
102	3月8日	465	1,912	2	A	H30	3	福岡県	長崎島原
103	3月8日	527	4,214	2	A	H28	5	福岡県	長崎諫早
104	3月8日	503	3,104	2	S	H30	3	長崎県	佐賀白石

# 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3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、TAC対象魚種の年

表1 令和3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	650	167	817
マサバ及びゴマサバ	0	1,073	88	1,161
マイワシ	0	40	0	41
スルメイカ	0	77	36	113

別漁獲量推移を図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3年の年間漁獲量は817tで前年の166%、過去5カ年平均の97%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2,276t、1,517tと増加したが、平成30年以降500～800t前後で推移している。

マサバ及びゴマサバの令和3年の年間漁獲量は1,161tで前年比156%、平年比219%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が、平成25年に70tまで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3年の年間漁獲量は41tで前年比372%、平年比241%と不漁であった前年平年を上回った。

スルメイカの令和3年の漁獲量は113tで前年比237%、平年比303%と不漁であった前年平年を上回った。

TAC対象魚種の月別漁獲量推移を図2に示した。マアジはまき網漁業で主漁期である5月～8月に63～207tと漁獲量が多かった。

マサバ及びゴマサバはまき網漁業で主に漁獲され、6月に421t、10月に265tと漁獲量が多かった。

マイワシはまき網漁業で主に漁獲され、4～5月に14～18tと漁獲量が多かった。

スルメイカはその他の漁業で2～5月に4～10t漁獲され、まき網漁業では10月に71t漁獲された。

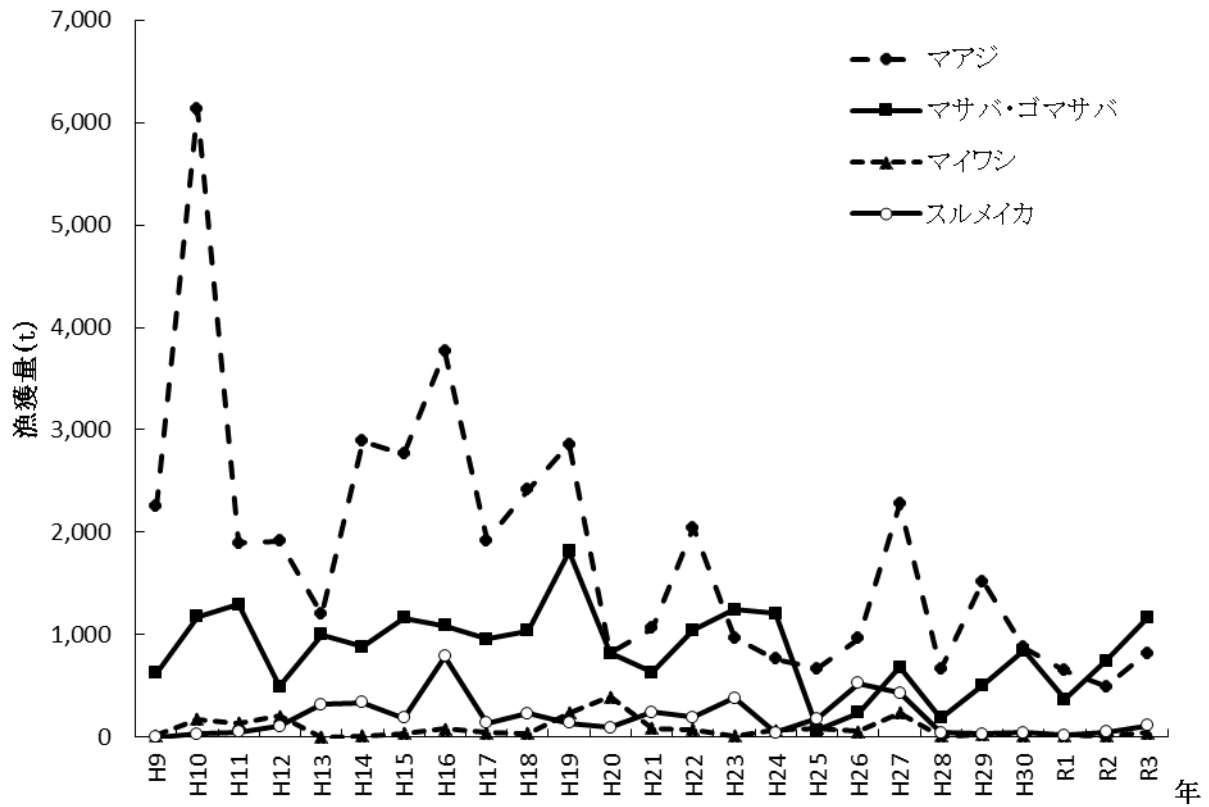


図1 TAC対象魚種の年別漁獲量推移

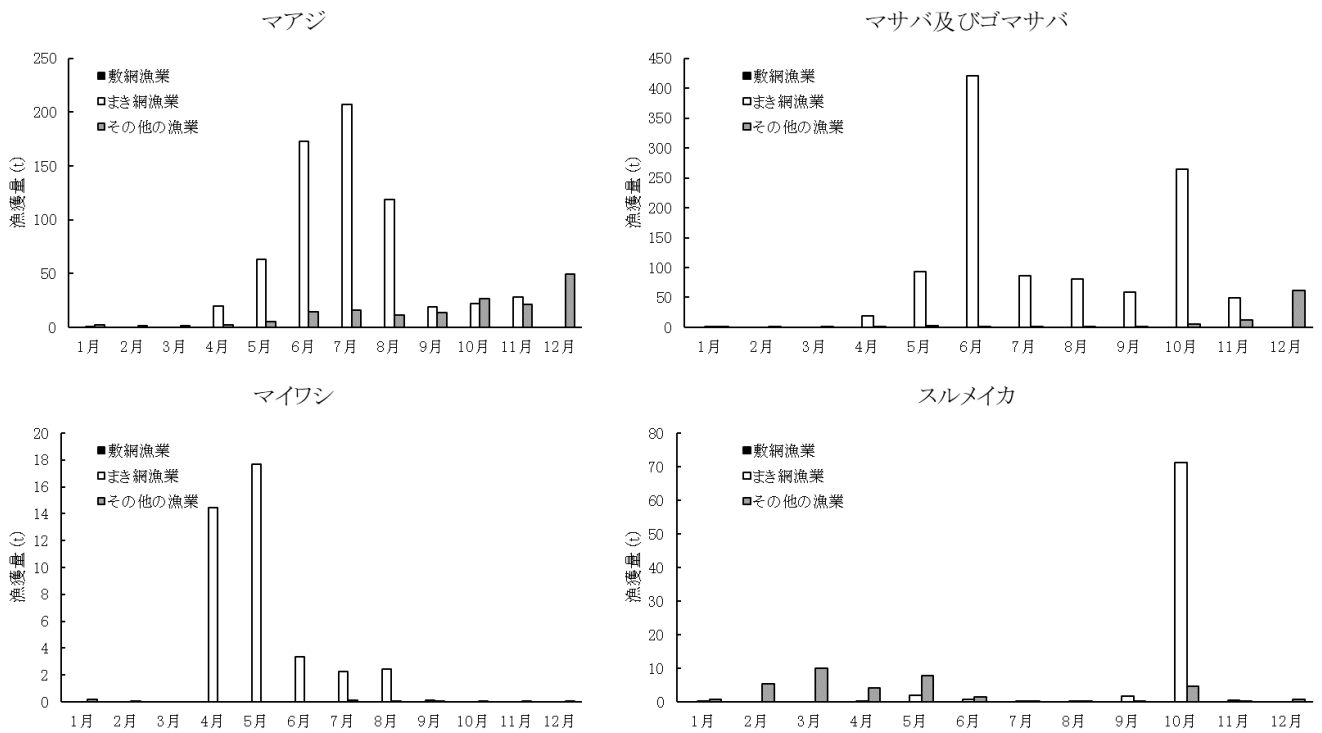


図2 TAC対象魚種の月別漁獲量推移

# 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・坂田 匠・梨木 大輔・的場 達人

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3年6月23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はなかった。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。

採取されたハマグリの殻長組成を図2に示した。殻長



図1 加布里干潟におけるハマグリの分布状況

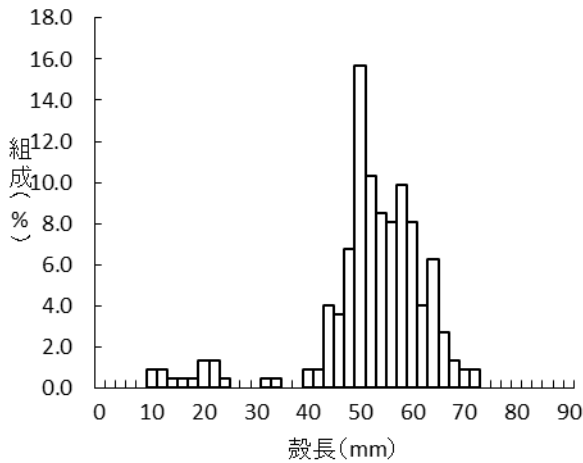


図2 ハマグリ の殻長組成

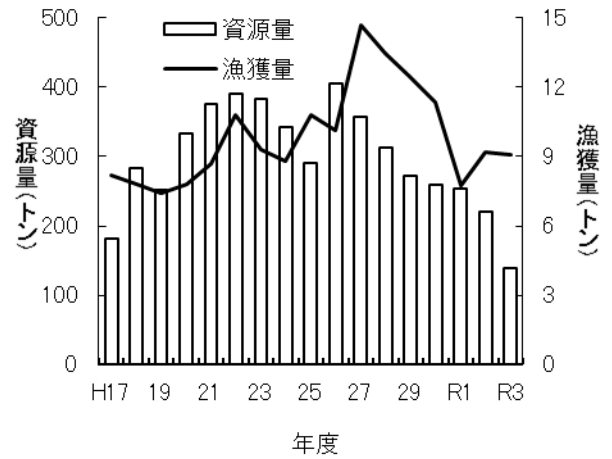


図3 ハマグリ の資源量と漁獲量の経年変化

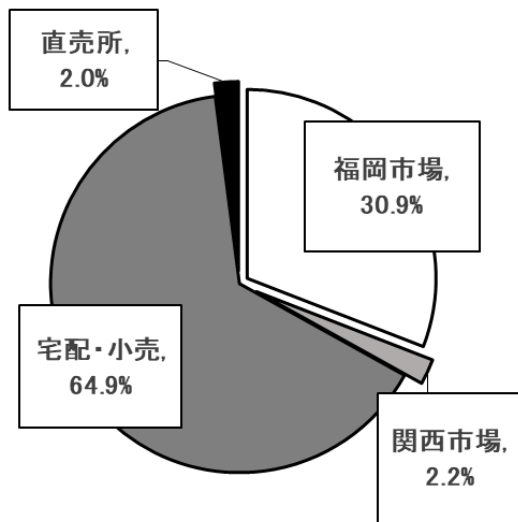


図4 ハマグリ の出荷先別の出荷割合と平均単価

は 10.1～73.3 mmで、資源管理指針で殻長制限をしている殻長 50 mm以上の個体数は、全体の 76.7%と昨年度 (45.6%) より増加した。また、殻長 30mm以下の稚貝は 6.3%と昨年度(18.1)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 3,733.1 千個、138.9 トンと推定された。本年度の漁獲量は 9.1 トンで、昨年度と同程度だった。

## 2. 出荷状況と単価 (漁獲実態を含む)

令和3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31%、大水京都等の関西市場が2.2%、宅配及び県内業者等の相対取引が64.9%、直売所が2.0%であった。

ハマグリ の漁獲量、漁獲金額の経年変化を図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～

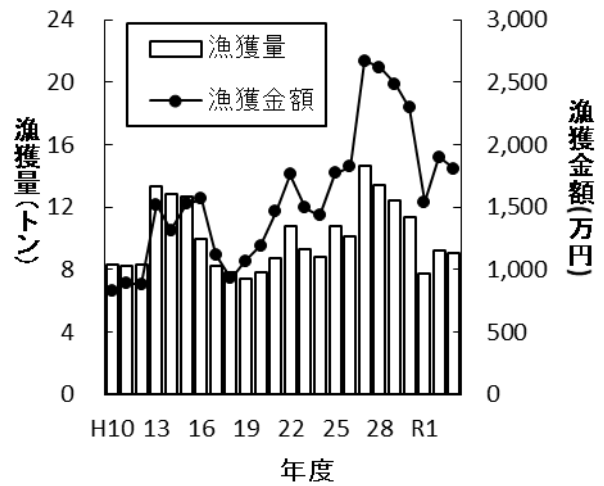


図5 漁獲量と漁獲金額の推移

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。3年度も同様に推移した。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。3年度も同様に推移した。

1 kg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1989円となった。



### 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、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。

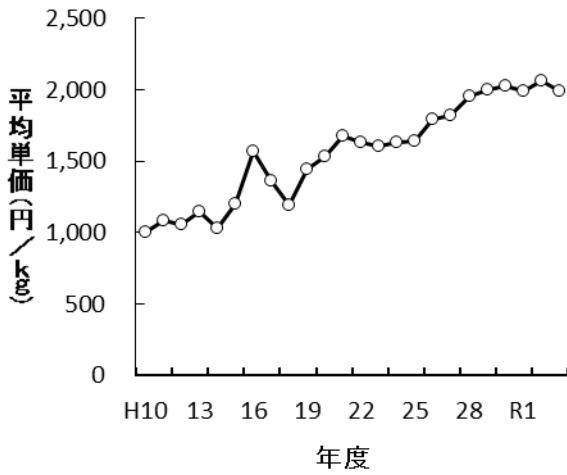


図6 平均単価の推移

# 資源管理体制強化実施推進事業

## (1) 漁況予測

長本 篤・松島 伸代

### 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、国立研究開発法人水産研究・教育機構が中心となり、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(青森県～鹿児島県)で集積した情報を基に東シナ海と日本海の予報を実施している。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3年)及び漁獲の増減傾向の推移(昭和56～令和3年)を図1に示した。マアジの漁獲量は令和3年は507tで、前年の173%、平年の108%と平年並みであった。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年以降は減少傾向へと転じた。

マサバの漁獲量は令和3年は761tで、前年の210%、平年の275%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年以降は増加傾向となっている。

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3年は55tで前年の345%、平年の189%と好漁であった。漁期後半の漁獲がみられた。

マイワシの漁獲量は令和3年は19tで前年の2,666%、平年の250%と、平年を大きく上回った。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、現在は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3年の漁獲量は1～4月の漁獲量が多く、前年より増加した。しかし、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。

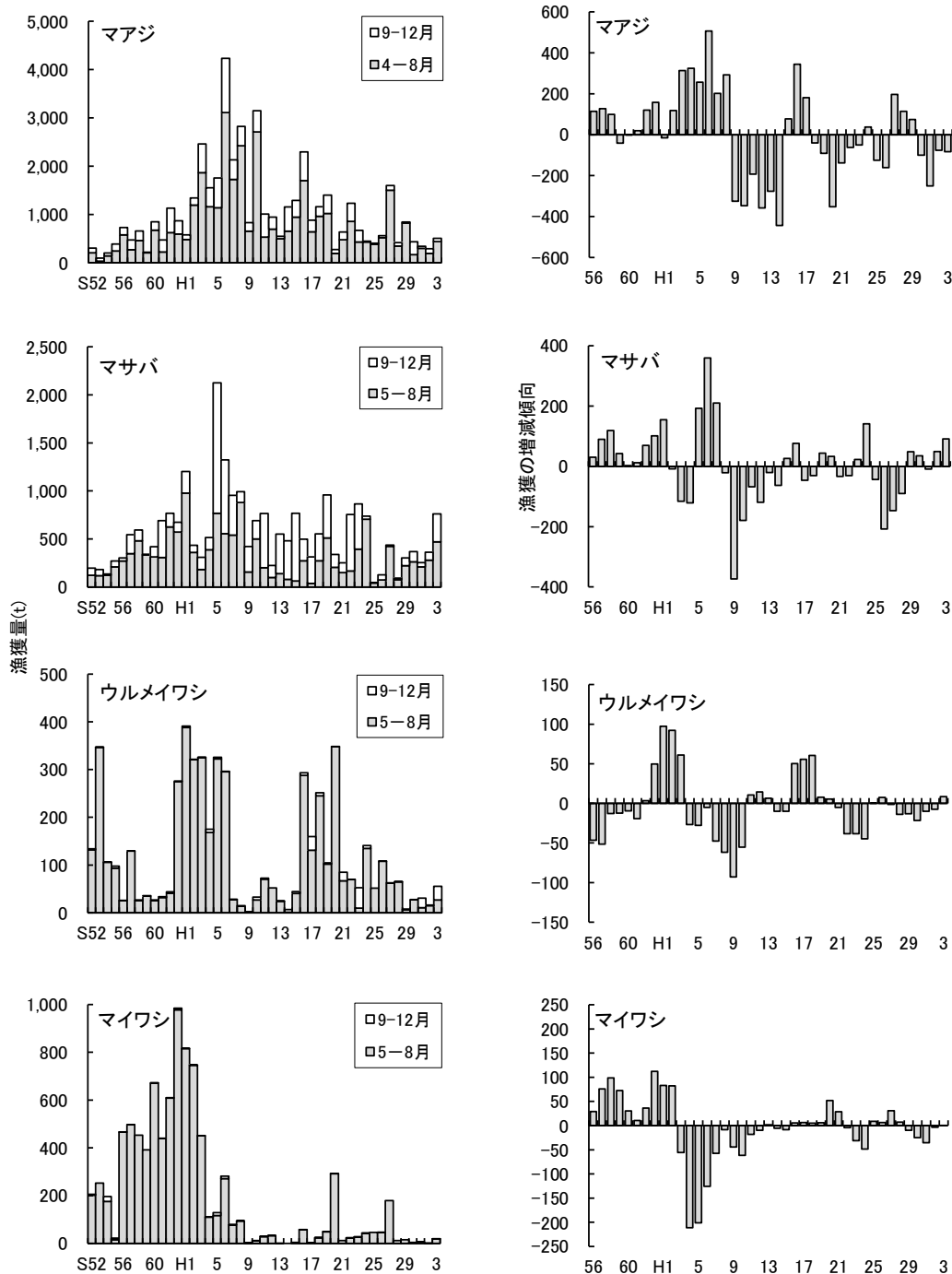


図1 マアジ、マサバ、イワシ類漁獲量及び漁獲の増減傾向の推移

ケンサキイカ漁獲量は令和3年は98tで、前年の179%、  
 平年の147%となり、前年、平年を上回った。

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  
 となり、平成24年からは横ばいが続いていたが、平成3年  
 は増加した。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、減少傾向であったが、令和3年は  
 増加した。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.

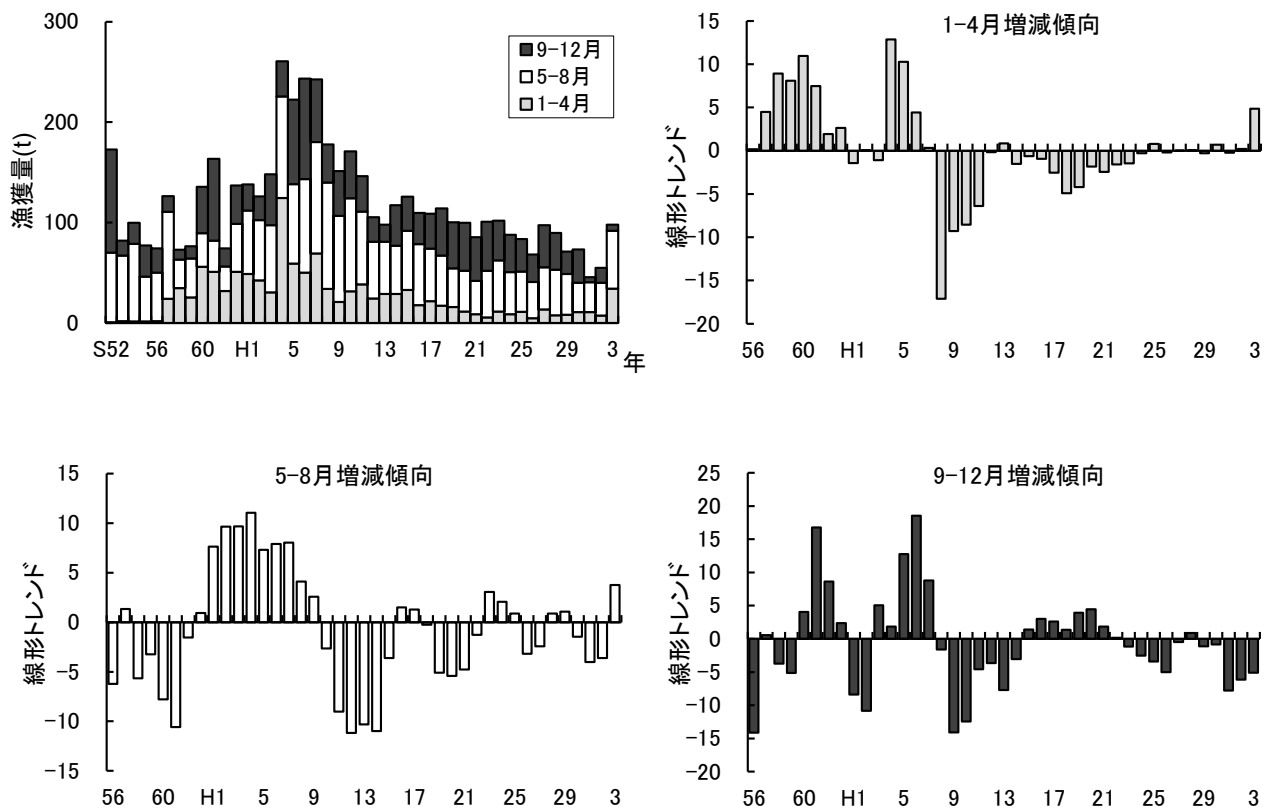


図2 ケンサキイカ漁獲量及び漁獲の増減傾向の推移

# 資源管理体制強化実施推進事業

## (2) 浅海定線調査

江頭 亮介・長倉 光佑・小谷 正幸

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3年4月から令和4年3月までの間、計12回の調査を行った。

調査項目は、気象、海象、水温、塩分、D<sub>0</sub>、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。

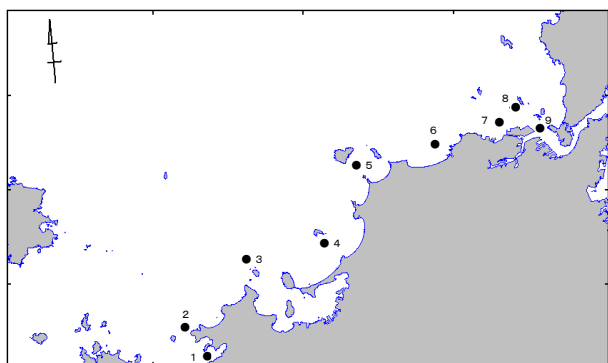


図1 調査定点

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	$-60 \leq$	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2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

10.2℃ (2月) ~ 28.9℃ (8月) の範囲であった。4月は著しく高め、5月はかなり高め、6月は平年並み、7月はやや高め、8月は平年並み、9月はやや高め、10~11月はかなり高め、12月はやや低め、1~3月は平年並みであった。

#### 2. 塩分

28.7 (9月) ~ 34.7 (5月) の範囲であった。4月はやや高め、5月は著しく高め、6月は平年並み、7月はやや高め、8月はかなり高め、9月はかなり低め、10~11月は平年並み、12月はやや高め、1~2月は平年並み、3月はかなり高めであった。

#### 3. D<sub>0</sub>

4.56mg/l (9月) ~ 9.48mg/l (11月) の範囲であった。4月はやや低め、5月は平年並み、6月はかなり低め、7~9月はやや低め、10月はかなり低め、11~1月は平年並み、2月はやや低め、3月は平年並みであった。

#### 4. COD

0.00mg/l (7月) ~ 1.60mg/l (10月) の範囲であった。4~5月は平年並み、6~7月はやや低め、8月はかなり高め、9月は平年並み、10月はかなり高め、11月はやや低め、12月は平年並み、1~2月はかなり高め、3月は著しく高めであった。

#### 5. DIN

0.01μM/l (10月) ~ 13.96μM/l (2月) の範囲であった。4~5月はやや低め、6~7月はやや高め、8~9月は平年並み、10月はやや低め、11~12月は平年並み、1月はやや低め、2~3月は平年並みであった。

## 6. DIP

0.00  $\mu\text{M}/1$  (5~7月, 9~10月) ~0.38  $\mu\text{M}/1$  (6月) の範囲であった。4~5月は平年並み, 6月はかなり高め, 7~9月は平年並み, 10月はやや低め, 11~1月は平年並み, 2~3月はやや高めであった。

## 7. 透明度

3.0m (11月) ~18.0m (7月) の範囲であった。4月は平年並み, 5月はかなり低め, 6月はやや高め, 7月はか

なり高め, 8月は平年並み, 9~10月はやや高め, 11月はかなり高め, 12~3月は平年並みであった。

## 8. プランクトン沈澱量

1.6  $\text{ml}/\text{m}^3$  (4月) ~129.1  $\text{ml}/\text{m}^3$  (2月) の範囲であった。4月はやや低め, 5月は平年並み, 6~7月はやや低め, 8月はやや高め, 9月は平年並み, 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。

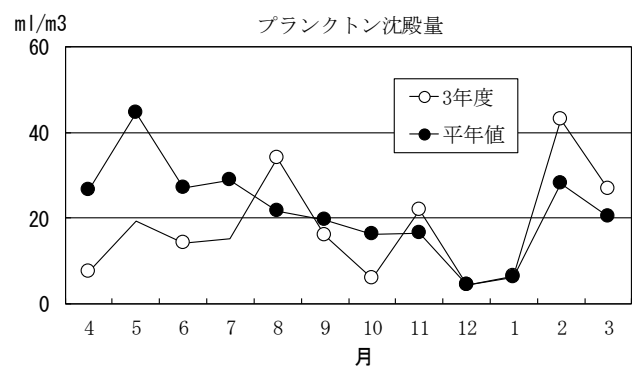
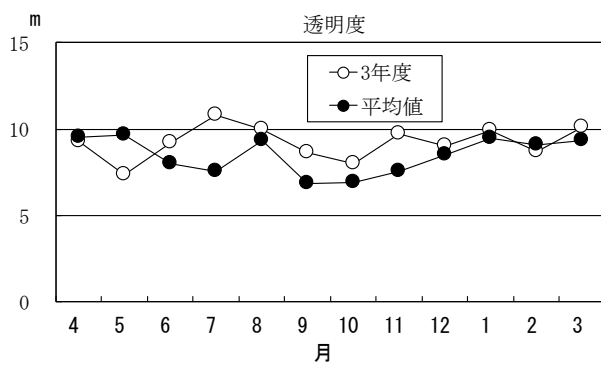
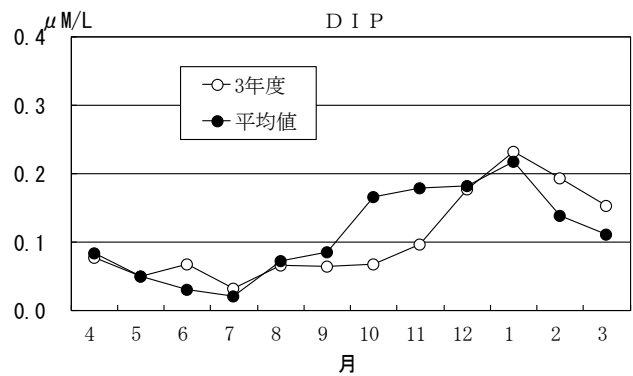
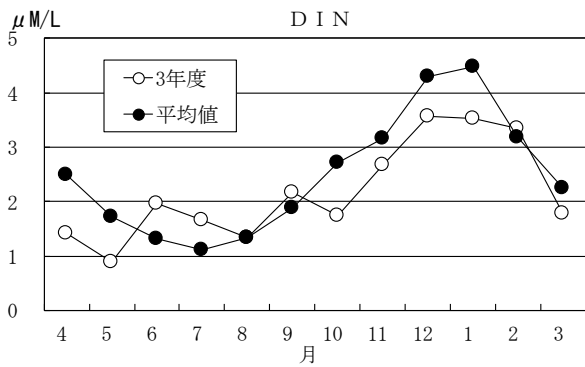
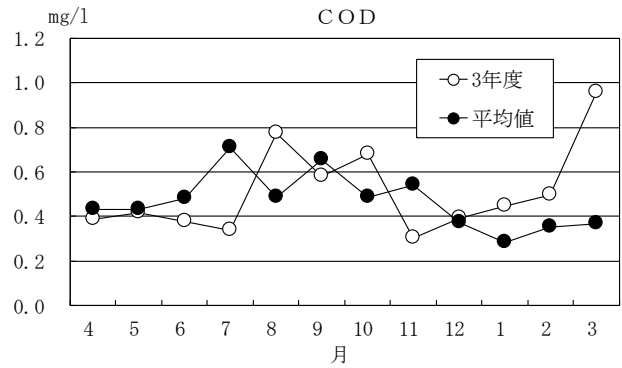
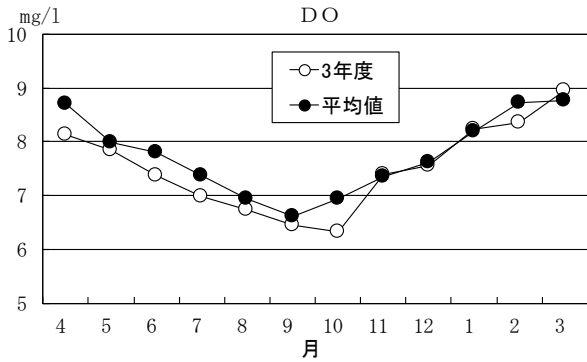
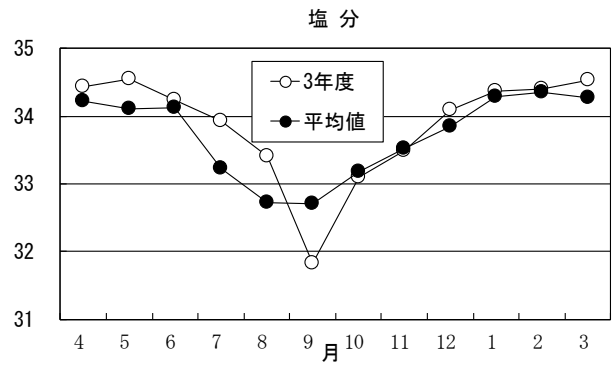
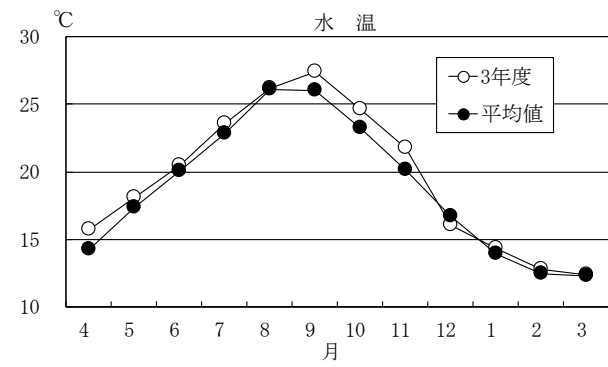


図2 水質環境の推移

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	15.7	15.4	16.0	34.4	33.9	34.6	8.12	7.69	8.30	0.39	0.23	0.54
5月	18.1	17.4	18.6	34.6	34.2	34.7	7.85	7.53	8.10	0.42	0.24	0.54
6月	20.4	19.8	22.0	34.2	33.6	34.4	7.38	6.18	7.55	0.38	0.15	0.64
7月	23.5	22.0	24.9	33.9	33.6	34.2	6.99	6.66	7.25	0.34	0.00	0.74
8月	26.2	24.0	28.9	33.4	31.6	33.8	6.74	6.18	7.15	0.77	0.55	1.06
9月	27.4	25.5	28.5	31.8	28.7	32.8	6.45	4.56	6.87	0.58	0.37	1.12
10月	24.6	24.1	25.4	33.1	32.0	33.4	6.33	5.15	6.96	0.68	0.05	1.60
11月	21.7	20.6	22.3	33.5	33.2	33.7	7.39	7.06	9.48	0.30	0.08	0.48
12月	16.0	14.2	17.5	34.1	33.5	34.3	7.56	7.26	8.08	0.39	0.21	0.55
1月	14.3	13.2	15.3	34.4	34.0	34.5	8.24	7.91	8.71	0.45	0.17	0.83
2月	12.8	10.2	13.7	34.4	33.5	34.5	8.35	7.99	9.05	0.50	0.32	0.78
3月	12.3	11.7	12.9	34.5	34.4	34.6	8.96	8.71	9.30	0.96	0.03	1.52

	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	1.41	0.19	7.09	0.08	0.03	0.17	9.3	5.0	16.0	7.6	1.6	17.2
5月	0.90	0.05	4.74	0.05	0.00	0.10	7.4	4.0	10.0	19.2	2.9	35.5
6月	1.97	0.84	6.56	0.07	0.00	0.38	9.2	5.0	14.0	14.1	5.3	29.4
7月	1.66	0.21	7.45	0.03	0.00	0.12	10.8	6.0	18.0	15.2	7.7	26.8
8月	1.34	0.48	6.03	0.07	0.01	0.29	10.0	7.0	15.0	34.1	13.8	87.5
9月	2.16	0.57	8.88	0.06	0.00	0.37	8.6	4.0	16.0	16.0	6.0	52.6
10月	1.74	0.01	7.12	0.07	0.00	0.21	8.0	4.0	14.0	6.0	1.9	11.4
11月	2.67	0.73	6.06	0.10	0.01	0.27	9.7	3.0	16.0	21.9	10.1	51.2
12月	3.56	1.08	8.86	0.18	0.02	0.22	9.0	4.0	15.0	4.4	1.9	7.9
1月	3.52	2.36	6.42	0.23	0.13	0.29	9.9	5.5	13.0	6.4	3.4	11.0
2月	3.34	1.61	13.96	0.19	0.11	0.37	8.7	4.5	12.0	42.9	15.9	129.1
3月	1.77	0.49	3.90	0.15	0.11	0.22	10.1	7.0	14.0	26.7	6.5	49.0



# 我が国周辺漁業資源調査

## (1) 浮魚資源調査

長本 篤・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、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う必要がある。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3年4～12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。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（令和3年5月、10月欠測）。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。

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

##### 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3年10、11月、令和4年2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、雄は精莖の有無、雌は輸卵管における卵の有無から成熟を判定した（令和3年10、12月、令和4年2月欠

測）。

### (2) 漁獲量調査

令和3年4月～令和4年3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3年4月～令和4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）時に、玄界島から厳原の間に設けたStn.1～10の5又は10定点で改良型ノルバックネット（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。採集したサンプルからマイワシ、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4月に尾叉長19cm前後の個体群を中心に、16～22cmの個体が漁獲された。7、8月は主に尾叉長21cm前後の個体群に加え12～14cm前後の個体群が漁獲された。9月は尾叉長21cm前後の個体群が漁獲された。12月は尾叉長14cm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、6, 12 月に見られた。成熟率は、平均尾叉長により異なり、大型のマアジのほうが高かった。

マサバは、4~6 月は尾叉長 28~30 cm 前後の個体群が漁獲された。7 月には尾叉長 19cm と 30 cm 前後の個体群が中心に漁獲された。10 月以降は尾叉長 26 cm 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。4~7 月は 20~22cm を中心に、13~44cm までの様々なサイズが漁獲された。8~翌年 1 月は 22cm 前後のサイズが漁獲された。3 月は主に 16 cm サイズを中心に漁獲された。

ケンサキイカの成熟状況を表 2 に示した。雄の成熟率は 4~6 月および 8, 9 月に 78~98% と高かった。雌の成熟率は 4~6 月に 75~100% 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、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 41~146t となり、6~8 月は平年を上回った。年間漁獲量は 507 t で、前年比 173%、平年比 108% と平年並みであった。

マサバの漁獲量は 6, 10 月に 270t, 210 t となり、前年、平年を上回った。年間漁獲量は 761 t で、前年比 210%、平年比 275% と好漁であった。

マイワシは 4, 5 月に約 9t の漁獲がみられた。年間漁獲量は 19 t で前年比 2,666%、平年比 250% と好漁であった。

ウルメイワシは 0~25t の漁獲がみられた。年間漁獲量は 55 t で、前年比 345%、平年比 189% と好漁であっ

た。

ブリの漁獲量は 8 月から多くなり、9 月には 422 t となり前年、平年を上回った。年間漁獲量は 795 t で、前年比 109%、平年比 79% 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 75 t で、前年比 85%、平年比 97% と平年並みであった。

### 3) いか釣漁業

ケンサキイカの漁獲量は、4~10 月まで 1.9~21t で推移し、4~6 月は平年を上回った。また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。1~3 月の漁獲量は平年を下回った。年間漁獲量は 82 t で、前年比 119%、平年比 118% と前年、平年並みであった。

### 4) 小型定置網漁業

サワラの漁獲量は 0.2~9t で推移し、9 月に増加した。年間漁獲量は 26 t で、前年比 75%、平年比 85% 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、仔魚は令和 3 年 4 月、翌年 3 月に採取された。カタクチイワシの卵、仔魚は 12~2 月を除き採取され、仔魚は 4 月に多かった。サバ類の卵、仔魚は 4, 6 月に採取された。ウルメイワシの卵、仔魚は 4~7 月、3 月に採取された。マアジの卵、仔魚は 4~7 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.

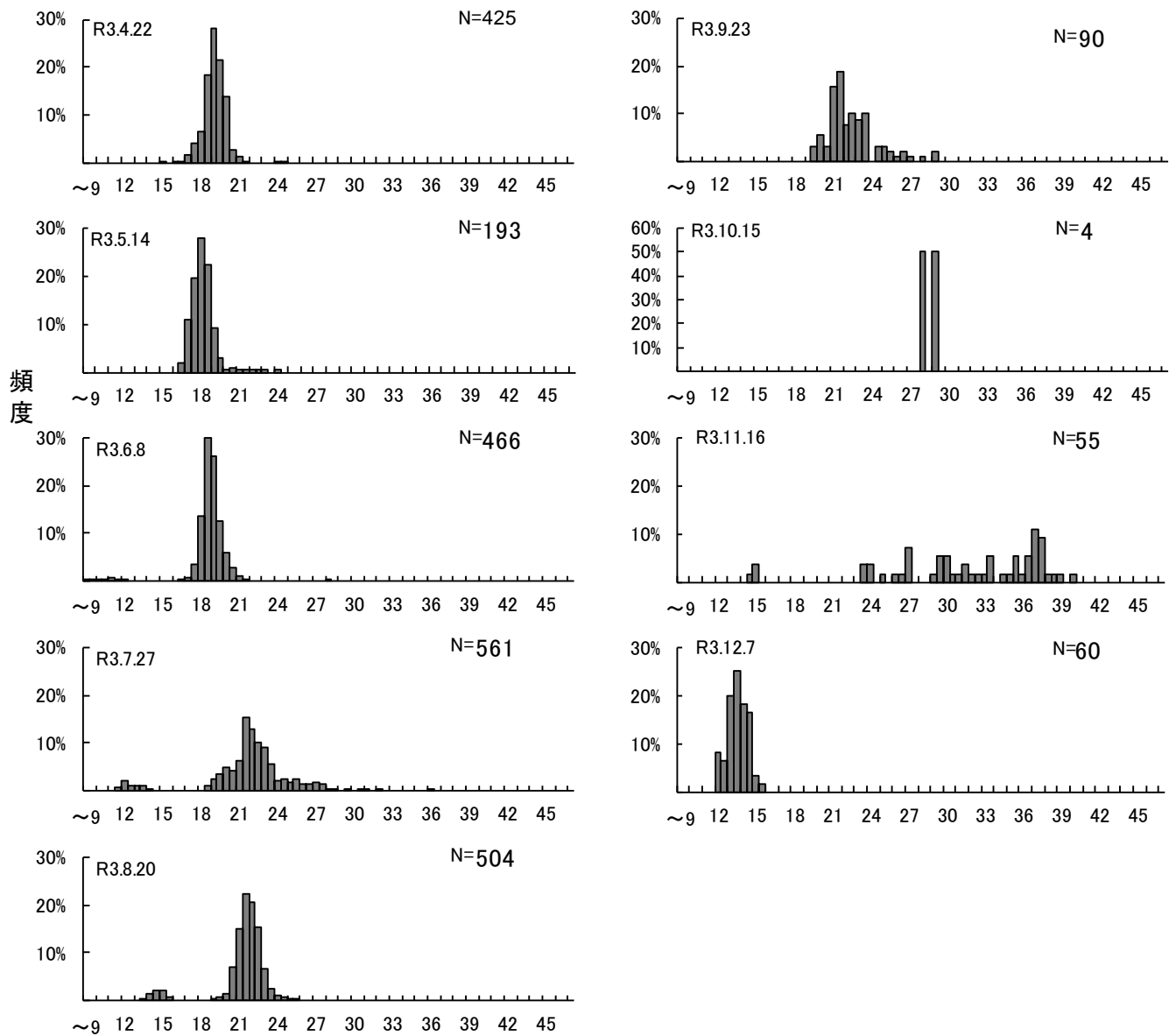


図1 代表港まき網漁業で漁獲されたマアジの尾又長組成

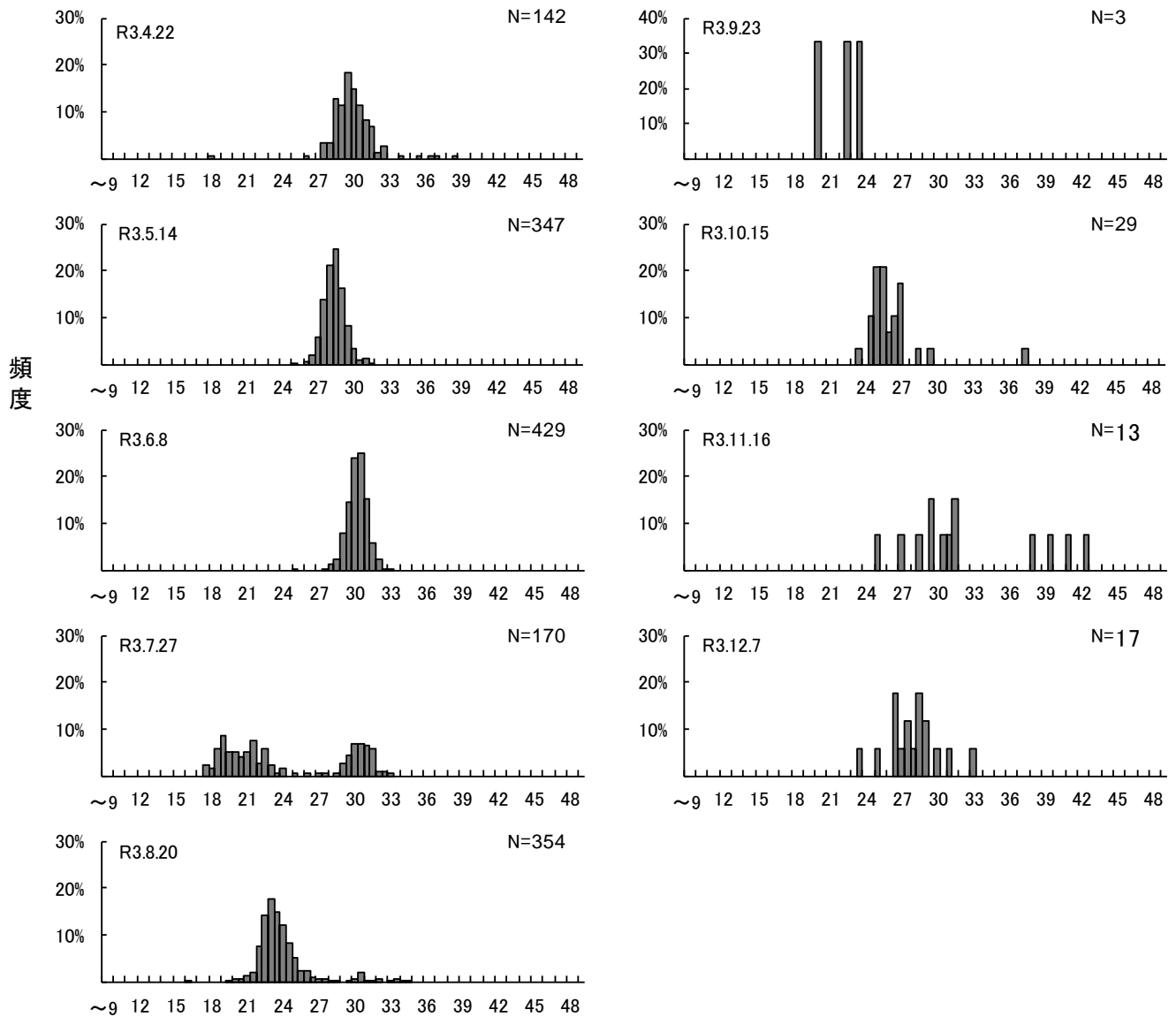


図2 代表港まき網漁業で漁獲されたマサバの尾又長組成

表1 マアジの成熟状況

調査日	測定尾数	平均尾又長 (mm)	平均GSI	GSI 3以上の個体数	成熟率 (%)
R3.04.21	167	197	0.4	0	0
R3.06.08	81	250	1.5	2	2
R3.06.08	56	290	1.8	6	11
R3.07.27	94	238	0.2	0	0
R3.07.27	160	261	0.2	0	0
R3.08.20	111	224	0.2	0	0
R3.09.23	30	246	0.2	0	0
R3.11.16	68	350	0.4	0	0
R3.12.07	104	236	0.3	0	0
R3.12.07	51	381	0.7	1	2

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(%)
R3.04.09	280	35	10	78	6	2	75
R2.05.12	264	41	5	89	32	1	97
R3.06.03	317	51	1	98	5	0	100
R2.07.20	198	46	30	61	21	38	36
R3.08.06	218	59	16	79	21	22	49
R3.09.10	275	38	1	97	6	3	67
R3.11.16-25	207	11	11	50	1	42	2
R4.1.5-11	213	10	4	71	2	26	7
R4.03.29	257	7	13	35	4	6	40

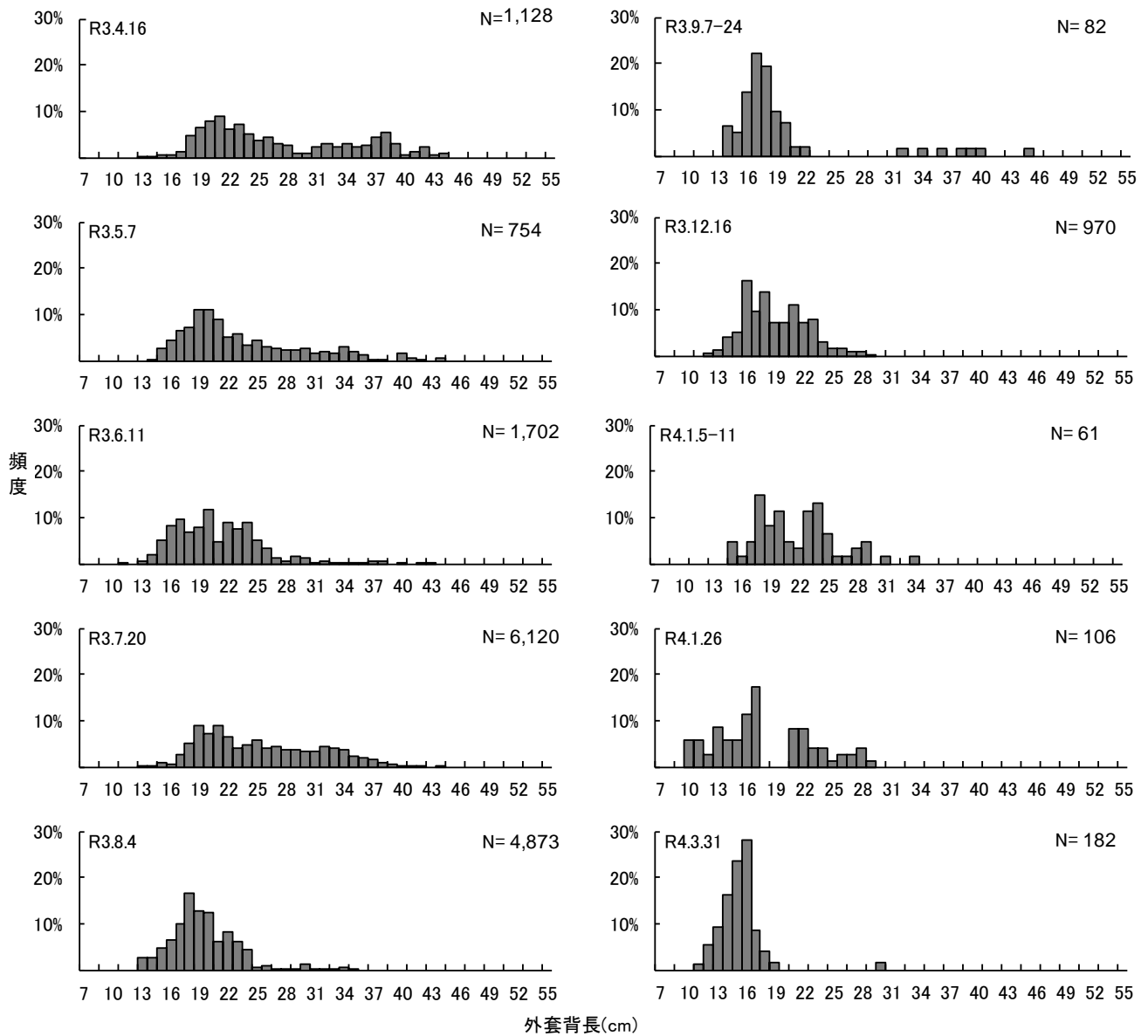


図3 福岡中央卸売市場における釣漁業によるケンサキイカの外套背長組成

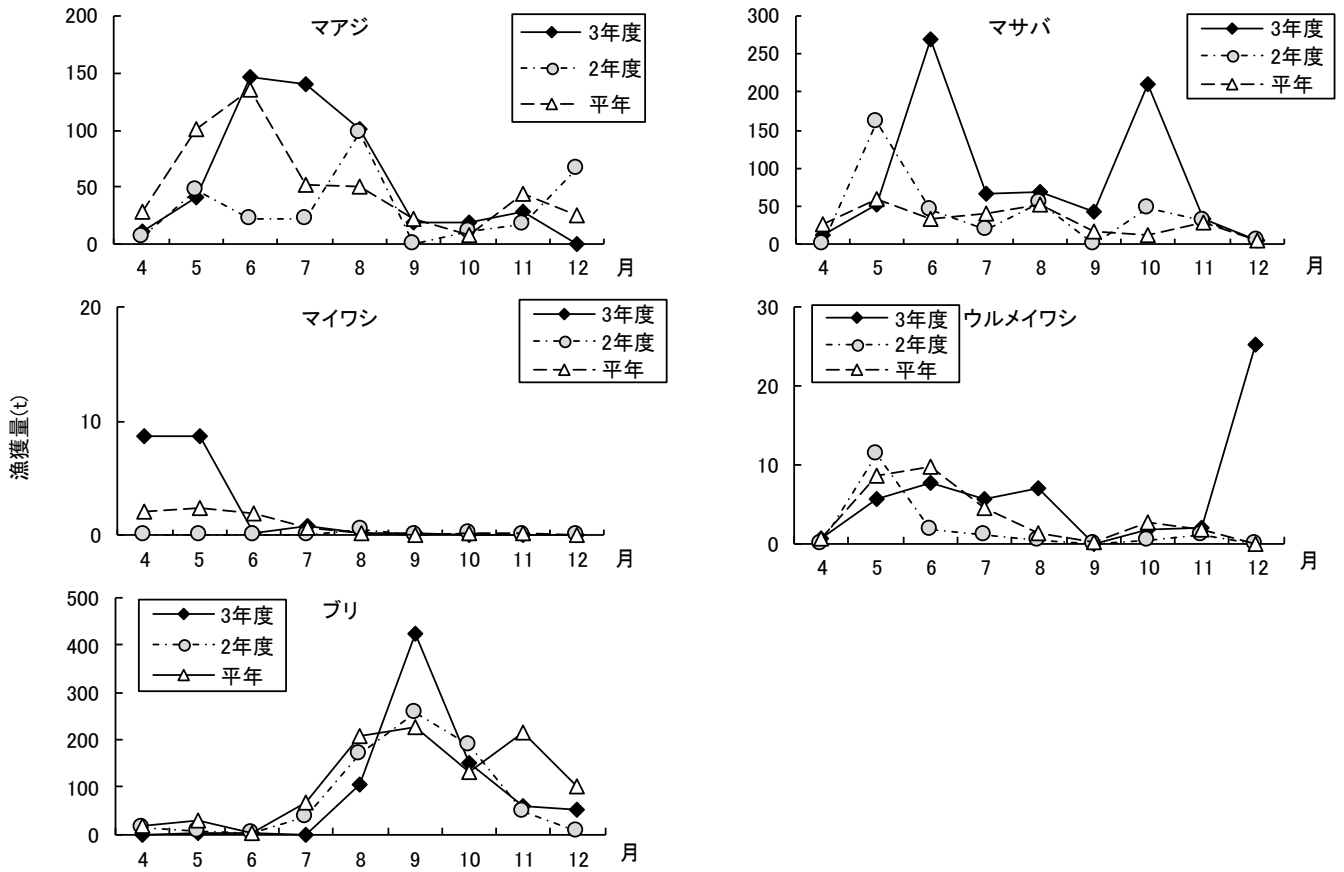


図4 代表港まき網漁業のマアジ、マサバ、マイワシ、ウルメイワシ、プリ月別漁獲量

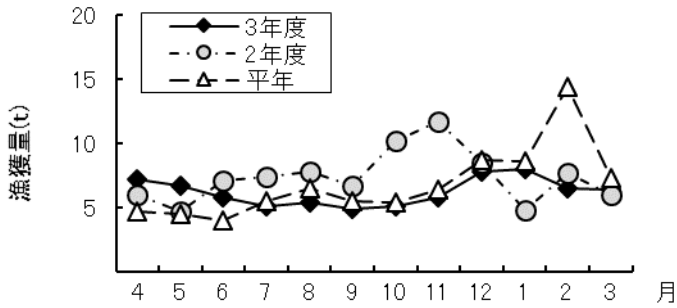


図5 代表港浮敷網漁業のカタクチイワシ月別漁獲量

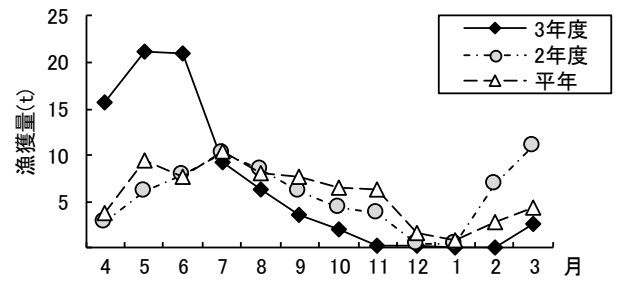


図6 代表港いか釣り漁業のケンサキイカ月別漁獲量

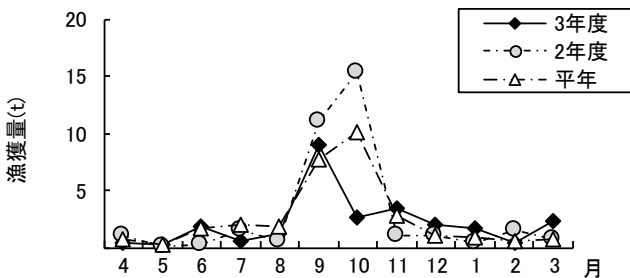


図7 代表港小型定置網漁業のサワラ月別漁獲量

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		カタクチイワシ		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
R3.4.7	0.15	0.29	0.40	7.05	0.18	0.09	0.41	0.14	0.05	0.10
R3.5.6	0.00	0.00	0.65	0.16	0.00	0.00	0.12	0.04	0.00	0.01
R3.6.1	0.00	0.00	0.39	0.17	0.06	0.07	0.06	0.01	0.03	0.01
R3.7.1	0.00	0.00	1.01	0.35	0.00	0.00	0.06	0.08	0.00	0.00
R3.8.5	0.00	0.00	0.22	0.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
R3.9.1	0.00	0.00	0.04	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
R3.10.4	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
R3.11.1	0.00	0.00	0.04	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
R3.12.6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
R4.1.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
R4.2.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
R4.3.7	0.07	0.02	0.01	0.05	0.00	0.00	0.23	0.00	0.00	0.00

# 我が国周辺漁業資源調査

## (2) 底魚等資源動向調査

金澤 孝弘・松島 伸代

200海里水域内における水産重要魚種のうち、本県沿岸漁業の重要な底魚等資源であるマダイ、ヒラメ、タチウオ、ウマヅラハギ、ブリ、サワラ、トラフグを対象に、資源の適正利用を図るため、漁業種類毎の漁獲状況調査等を実施し、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および旧日本海区水産研究所、旧瀬戸内海区水産研究所 以下、「水研」）へ報告した。

### 方 法

#### 1. 漁業種類別月別漁獲量

農林水産統計値は、漁業種類別月別漁獲量が整理されていないため、筑前海沿岸の主要漁業協同組合（6漁協27支所）が管理している令和3年1月から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、ブリ、サワラについて漁業種類別月別漁獲量を集計した。なお、ブリについては同データから銘柄別月別漁獲量を、トラフグについては、令和3年9月から令和4年3月までの同データを用い算出した。

#### 2. 生物測定

マダイ、ヒラメ、タチウオ、ウマヅラハギ、ブリ、サワラ、トラフグのうち、マダイ及びヒラメについては水研と協議の上、従前手法<sup>1)</sup>および次の通り変更した手法で対応し、トラフグについては従前手法<sup>2)</sup>で生物測定を行った。

マダイは、福岡市中央卸売市場（以下、「市場」）で令和3年4月から12月までの期間、特定漁業種類を対象に月1回以上、尾又長を測定した。

ヒラメは、年間を通じて月1回以上、市場で全長を測定した。

トラフグは、令和3年12月から令和4年3月までの期間、

A漁港において、はえ縄漁船の出荷作業中に合計4,434尾の全長を測定した。

### 結 果

#### 1. 漁業種類別月別漁獲量

##### (1) マダイ

総漁獲量は1,194トン、2そうごち網漁業で62%、1そうごち網漁業で31%を占めた。

##### (2) ヒラメ

総漁獲量は126トン、さし網漁業で65%、底びき網漁業で17%を占めた。

##### (3) タチウオ

総漁獲量は96トン、つり漁業で32%、まき網漁業で23%を占めた。

##### (4) ウマヅラハギ

総漁獲量は231トン、2そうごち網漁業で91%を占めた。

##### (5) トラフグ

漁獲量は60トン、はえ縄漁業で97%を占めた。

#### 2. 生物測定

##### (1) マダイ

測定した尾又長は、14cmから80cmの範囲であった。

##### (2) ヒラメ

測定した全長は、13cmから88cmの範囲であった。

##### (3) トラフグ

測定した全長は、31cmから66cmの範囲であった。

### 文 献

- 1) 金澤孝弘、松島伸代、長本篤. 我が国周辺漁業資源調査(2)底魚資源動向調査. 令和2年度 福岡県水産海洋技術センター事業報告2022 ; 5-8.
- 2) 金澤孝弘. 資源増大技術開発事業-トラフグ-. 令和2年度 福岡県水産海洋技術センター事業報告2022 ; 26-29.



# 我が国周辺漁業資源調査

## (3) 沿岸定線調査

長倉 光佑・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。

### 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、平年偏差分布を図2に示した。平年値は、平成3年~令和2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月はかなり高め、5~6月はやや高め、7月は平年並み、8~9月はやや高め、10月はかなり高め、11月は甚だ高め、12~3月は平年並みであった。

沖合(Stn.3~9。以下同じ)の表層水温は、4月はかなり高め、5月は甚だ高め、6月はやや高め、7月は平年並み、8月はかなり高め、9月はやや高め、10月はかなり高め、11月は甚だ高め、12~3月は平年並みであった。

#### 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月は平年並み、5月はやや高め、6月は平年並み、7月はやや高め、8~11月は平年並み、9月は平年並み、12月はやや高め、1~3月は平年並みであった。

沖合の表層塩分は、4月はやや高め、5月は平年並み、6月はやや高め、7~3月は平年並みであった。

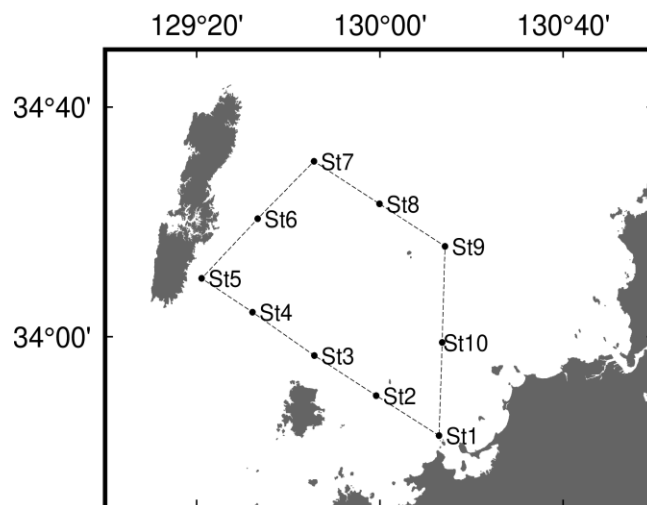


図1 調査定点

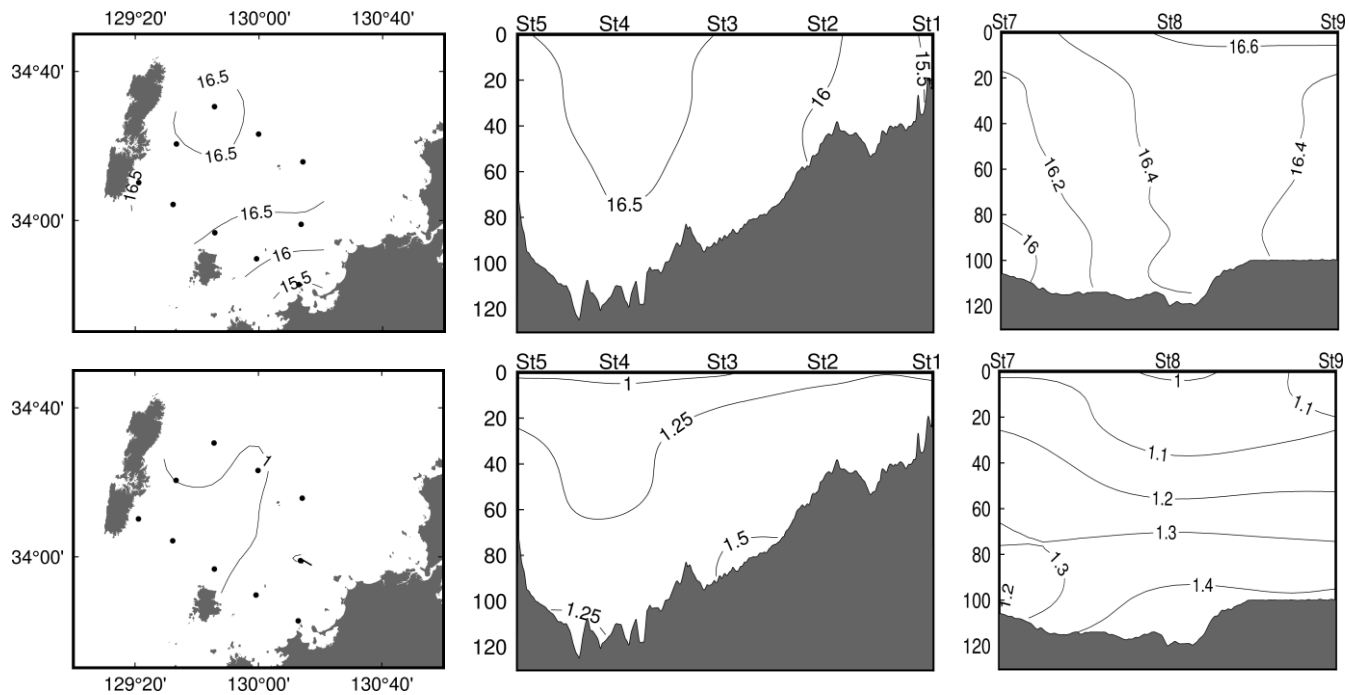


図2-1 令和3年4月7日 水温の水平分布（表層）と鉛直分布（上段：実測値 下段：平年偏差）

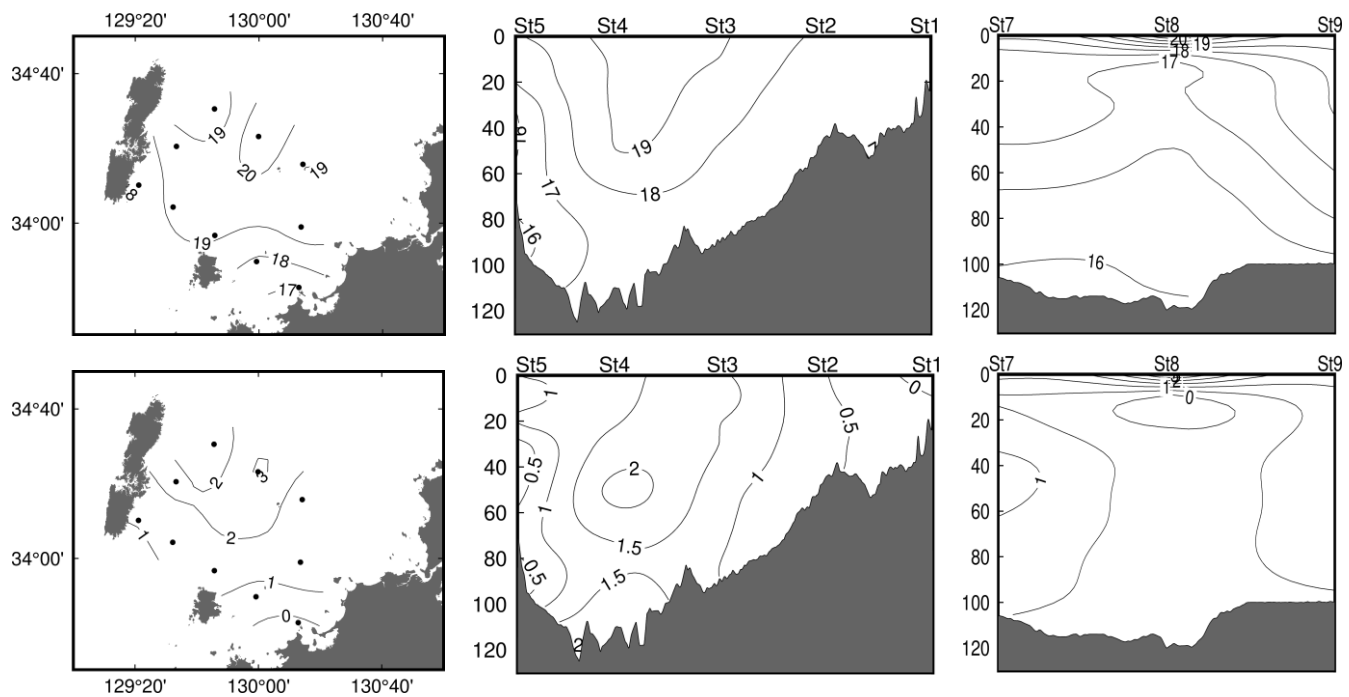


図2-2 令和3年5月6日 水温の水平分布（表層）と鉛直分布（上段：実測値 下段：平年偏差）

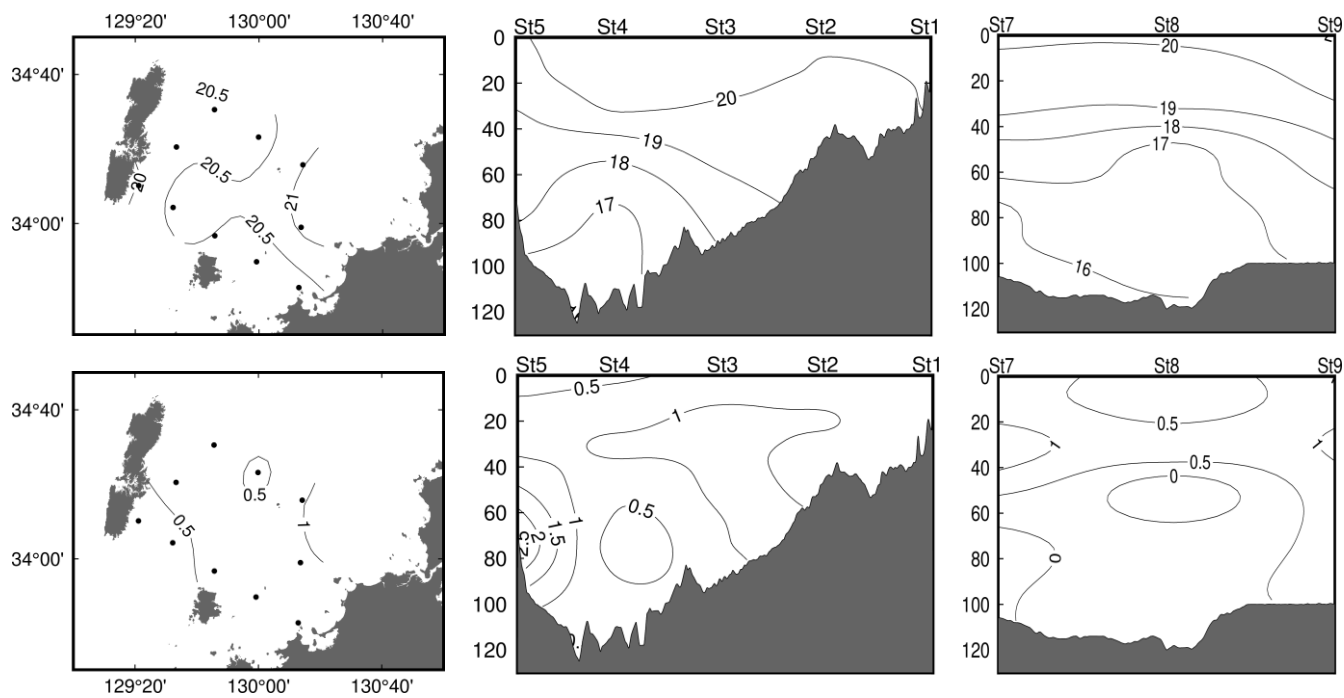


図2-3 令和3年6月1日 水温の水平分布（表層）と鉛直分布（上段：実測値 下段：平年偏差）

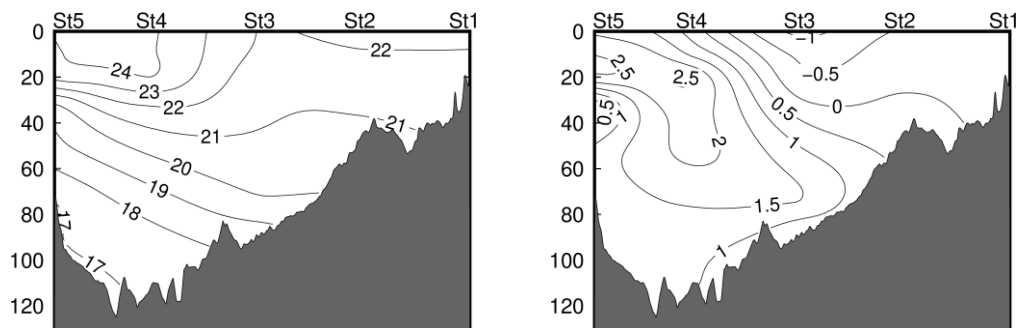


図2-4 令和3年7月1日 水温の鉛直分布（左：実測値 右：平年偏差）

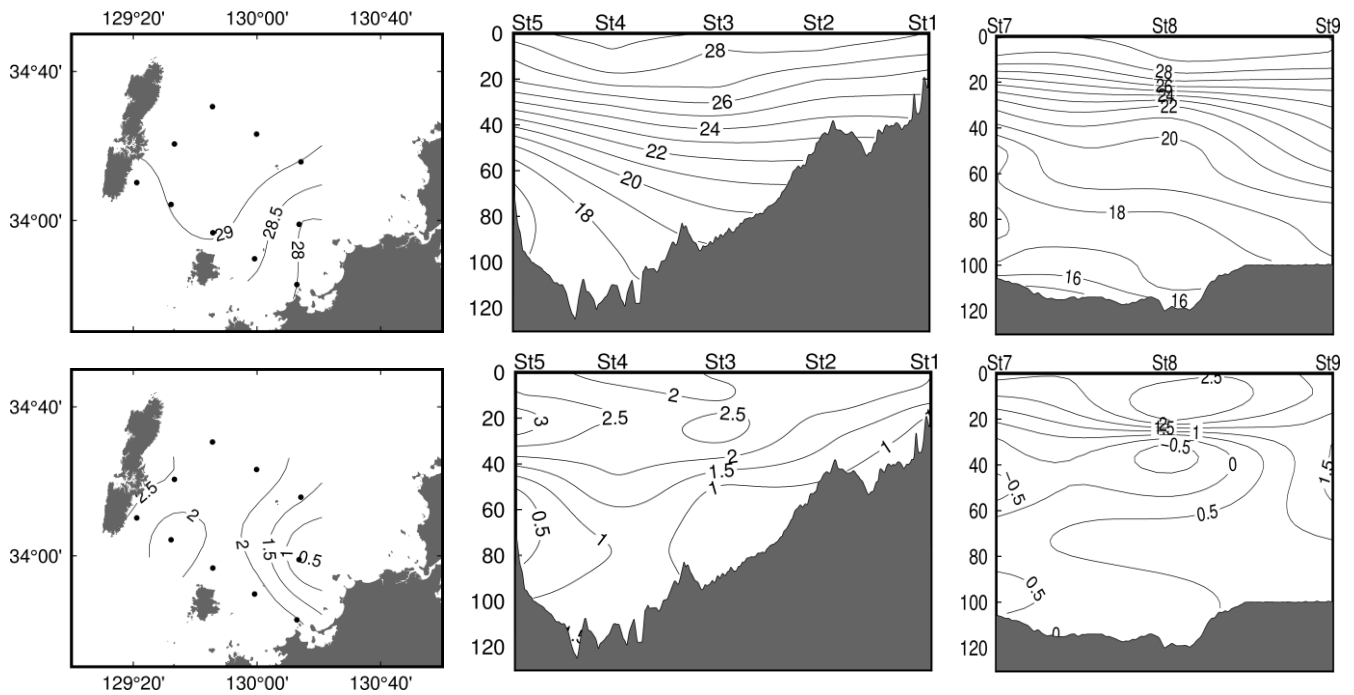


図2-5 令和3年8月5日 水温の水平分布（表層）と鉛直分布（上段：実測値 下段：平年偏差）

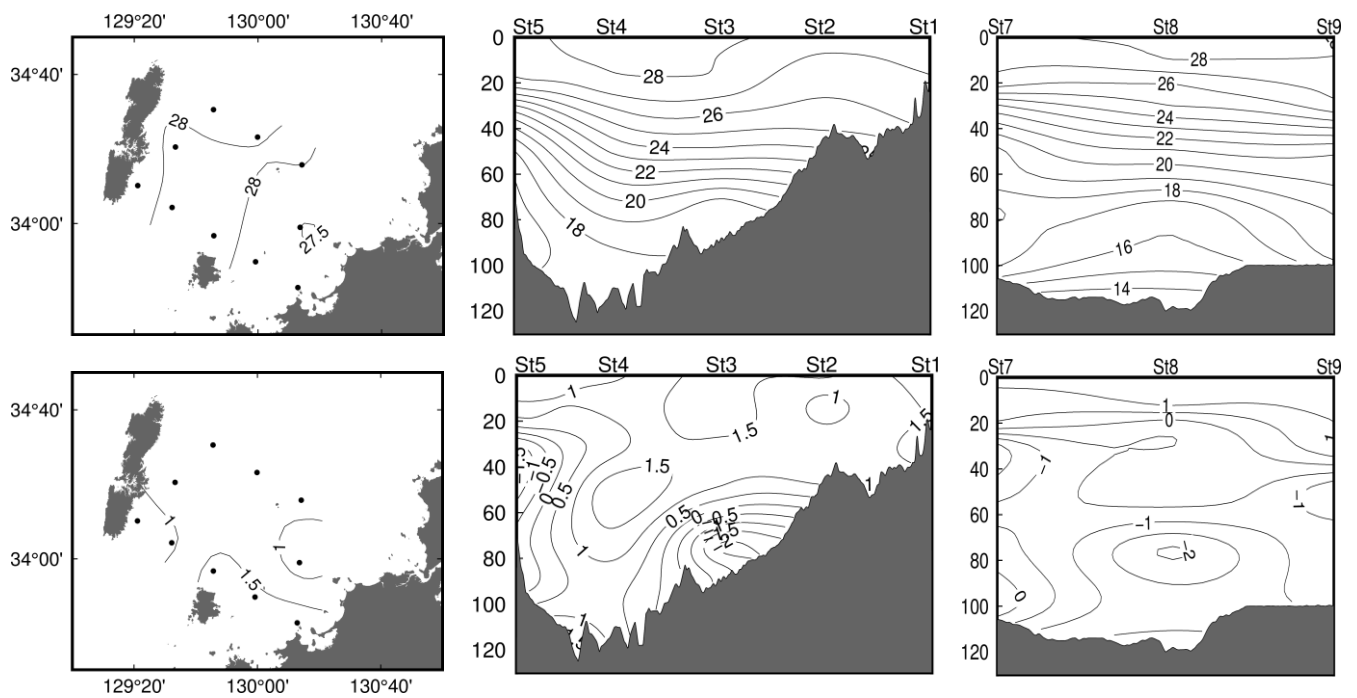


図2-6 令和3年9月1日 水温の水平分布（表層）と鉛直分布（上段：実測値 下段：平年偏差）

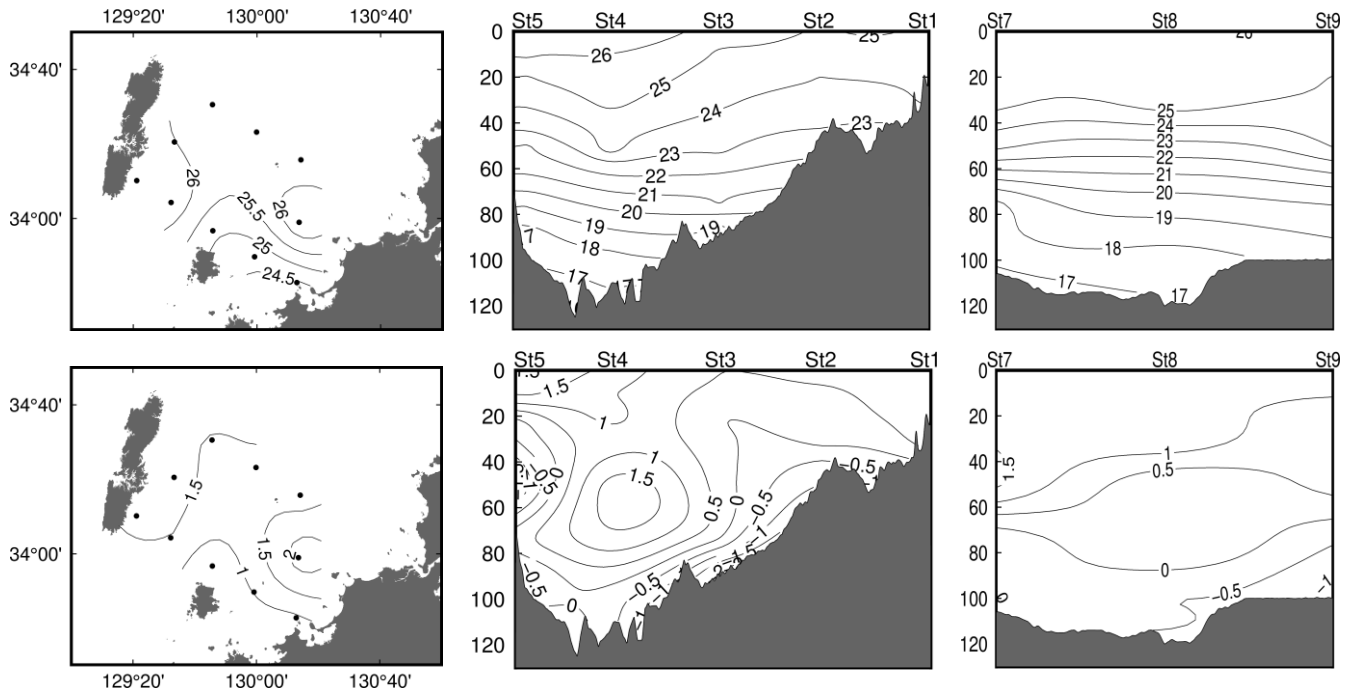


図2-7 令和3年10月4日 水温の水平分布（表層）と鉛直分布（上段：実測値 下段：平年偏差）

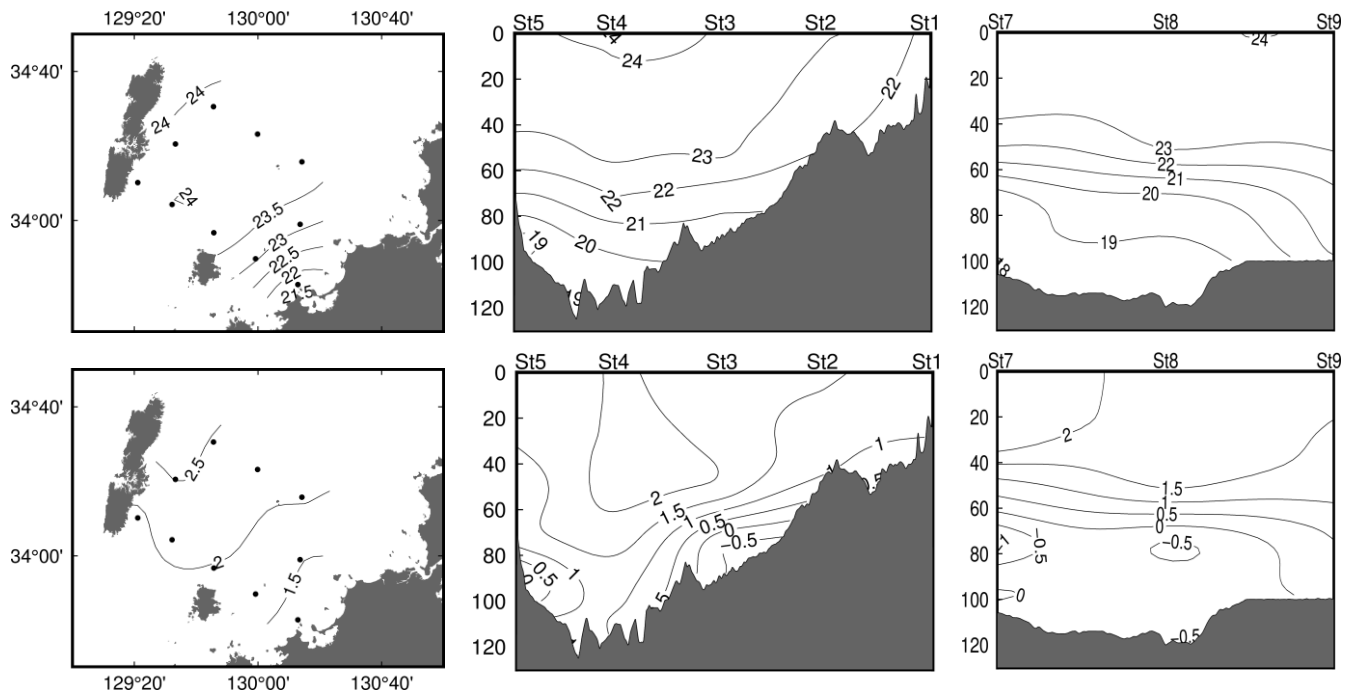


図2-8 令和3年11月1日 水温の水平分布（表層）と鉛直分布（上段：実測値 下段：平年偏差）

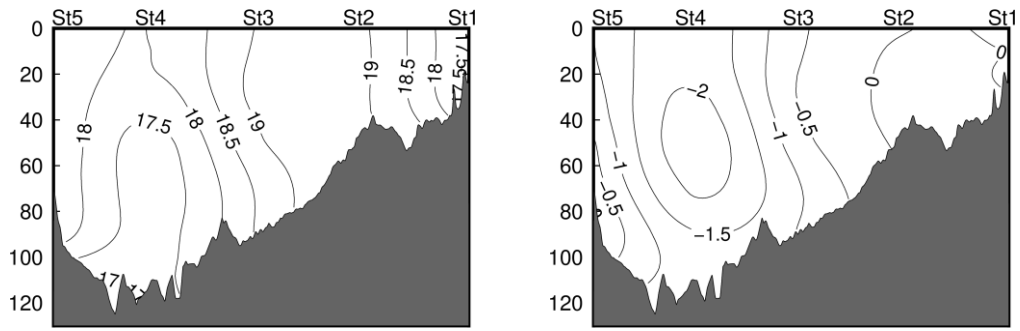


図2-9 令和3年12月6日 水温の鉛直分布（左：実測値 右：平年偏差）

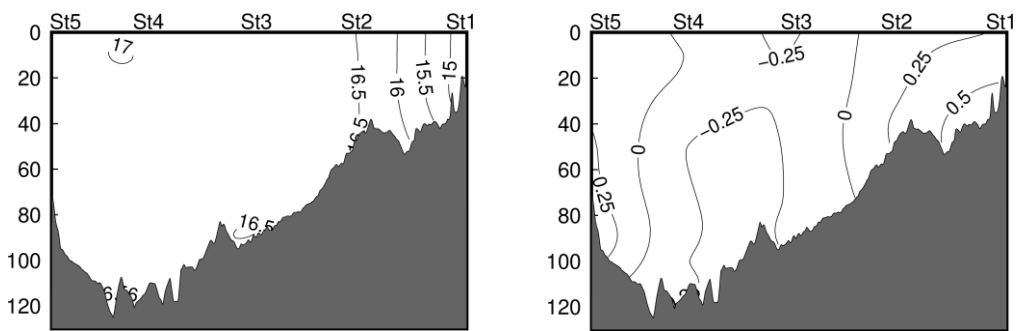


図2-10 令和4年1月5日 水温の鉛直分布（左：実測値 右：平年偏差）

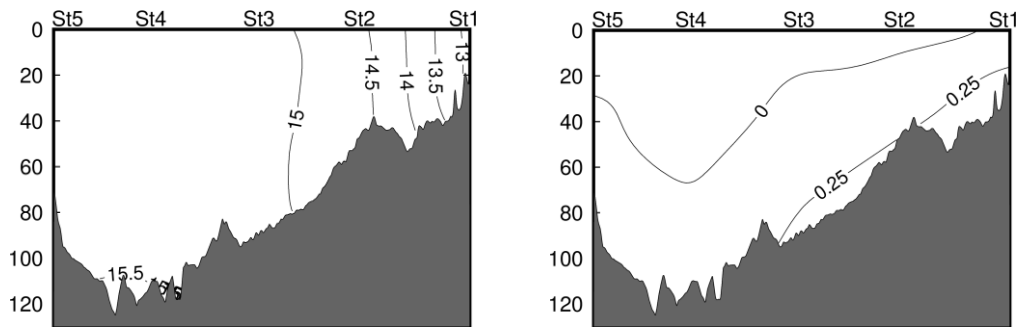


図2-11 令和4年2月2日 水温の鉛直分布（左：実測値 右：平年偏差）

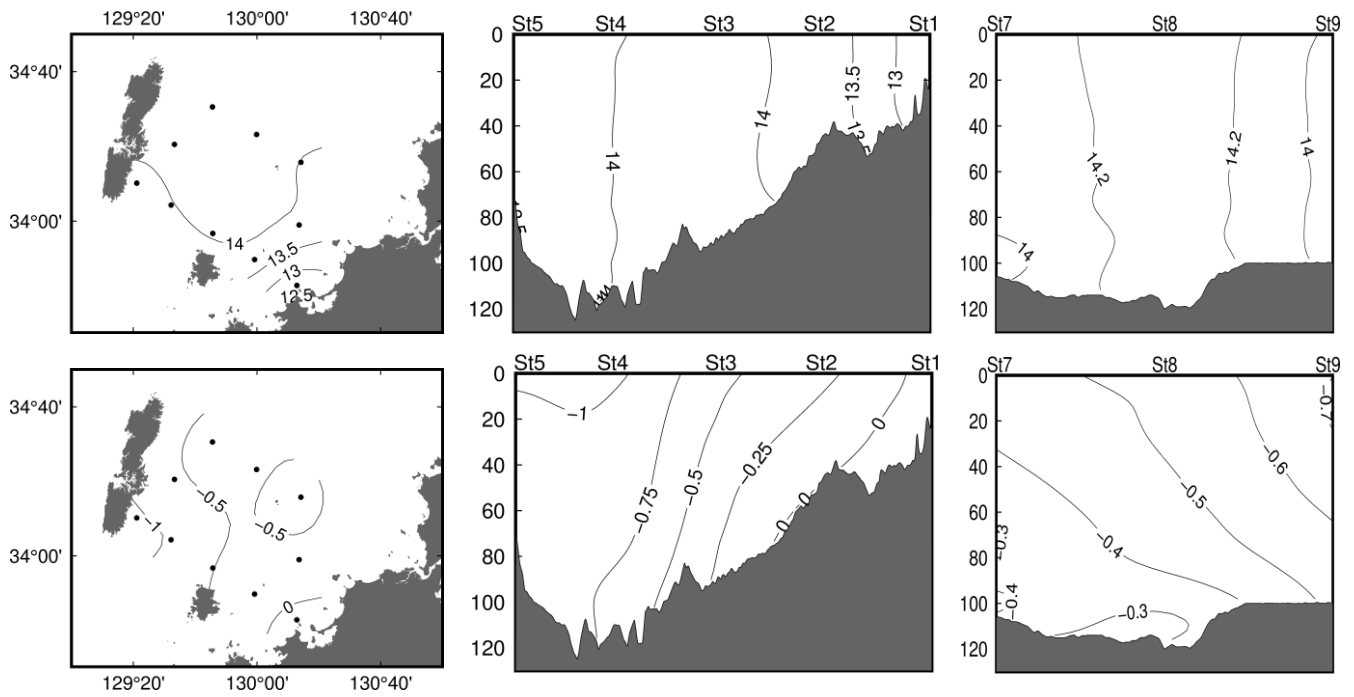


図2-12 令和4年3月7日 水温の水平分布（表層）と鉛直分布（上段：実測値 下段：平年偏差）

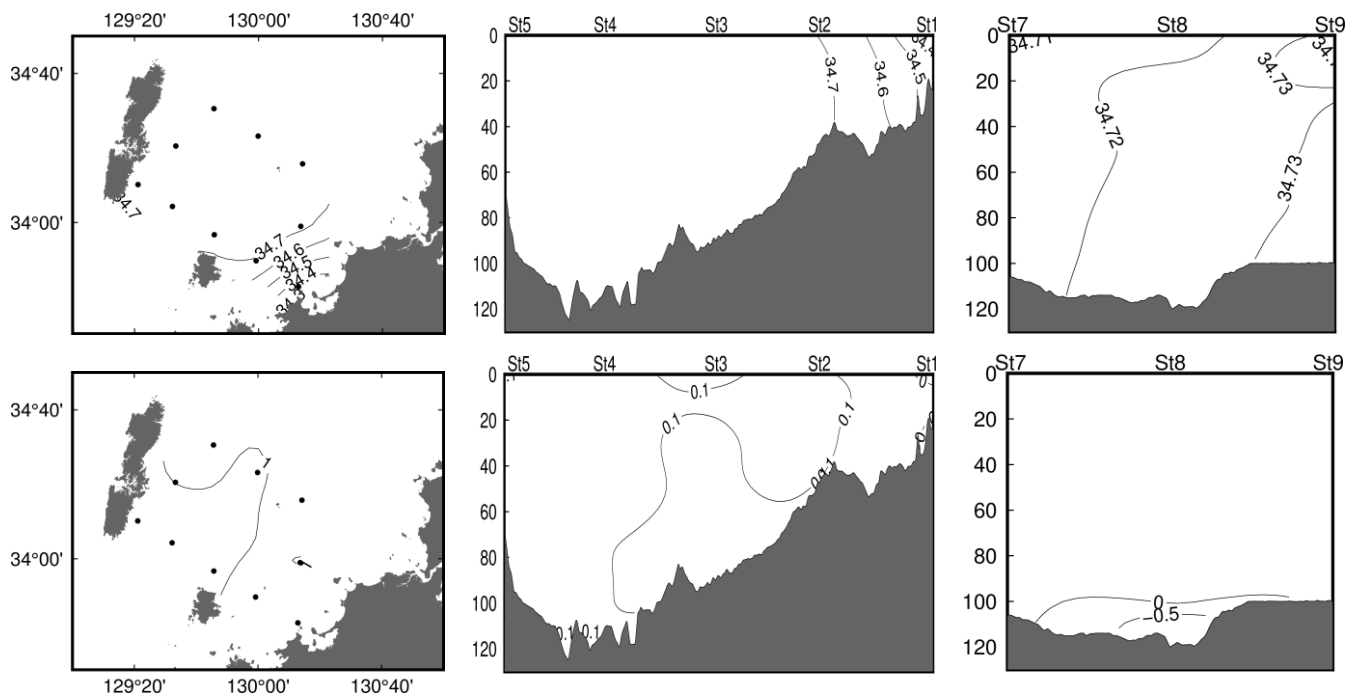


図3-1 令和3年4月7日 塩分の水平分布（表層）と鉛直分布（上段：実測値 下段：平年偏差）

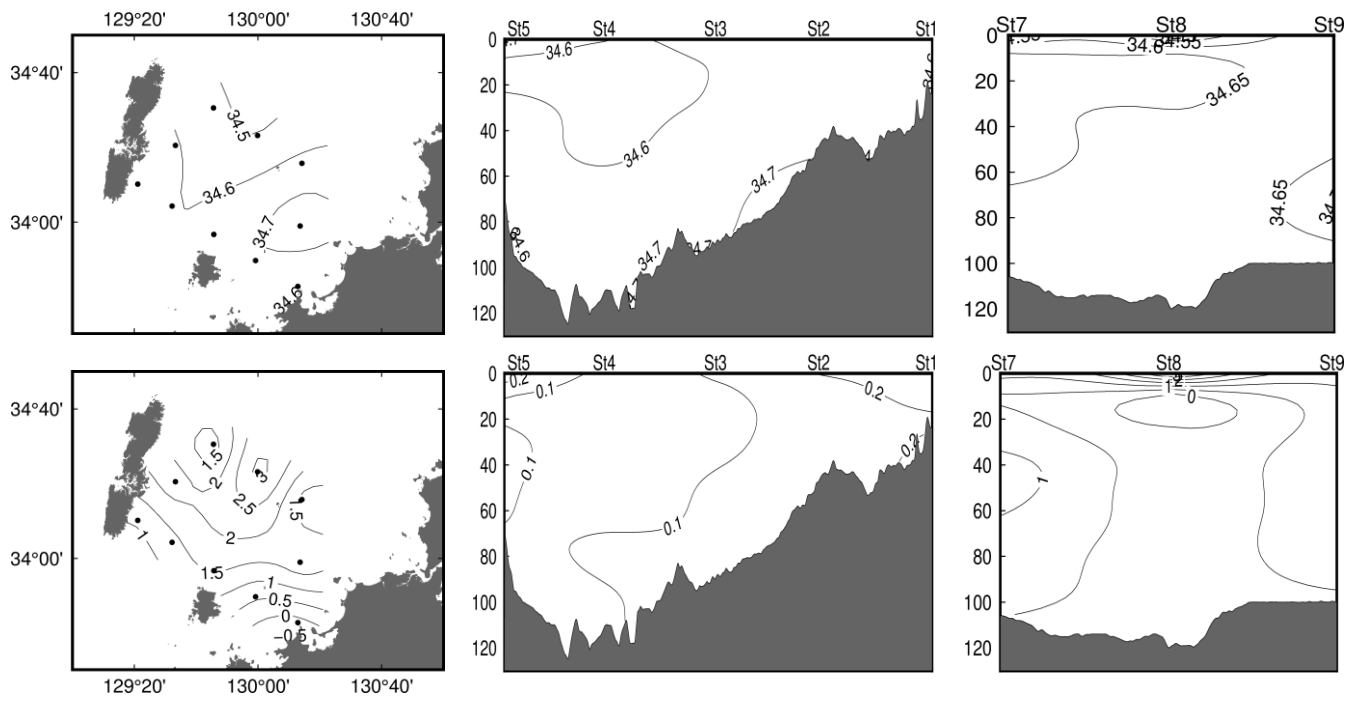


図3-2 令和3年5月6日 塩分の水平分布（表層）と鉛直分布（上段：実測値 下段：平年偏差）

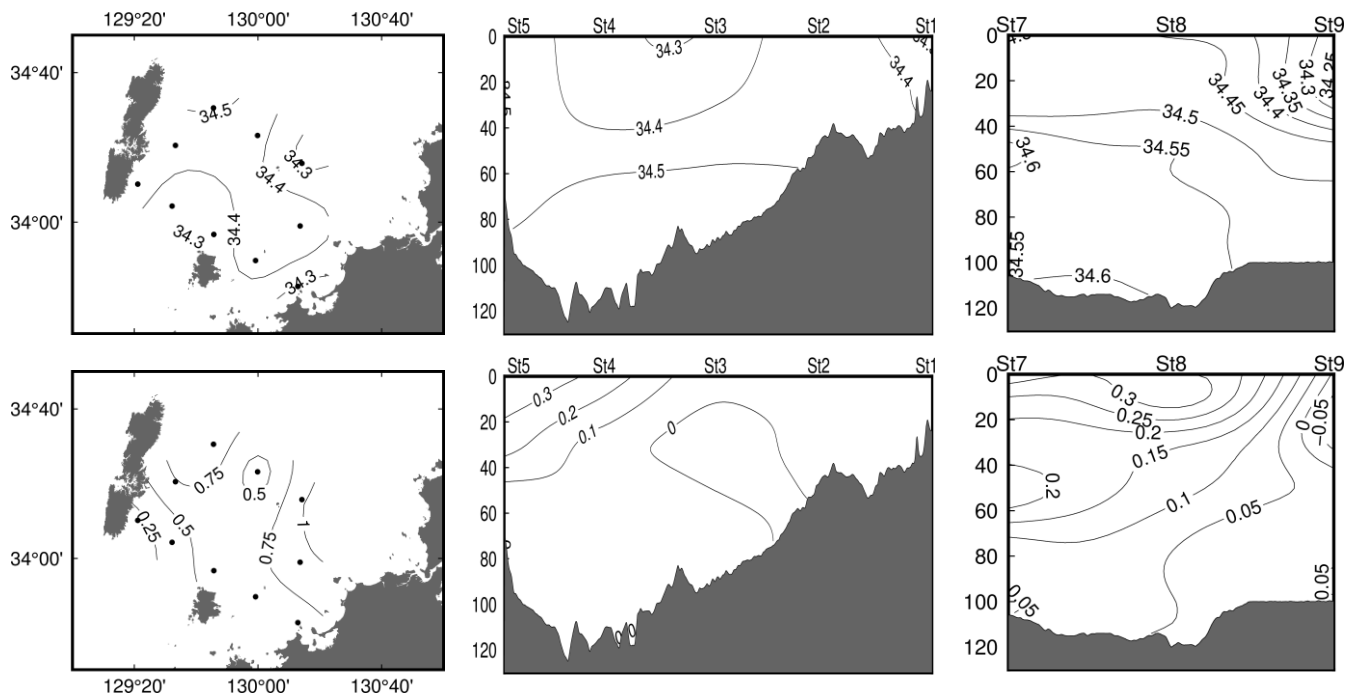


図3-3 令和3年6月1日 塩分の水平分布（表層）と鉛直分布（上段：実測値 下段：平年偏差）



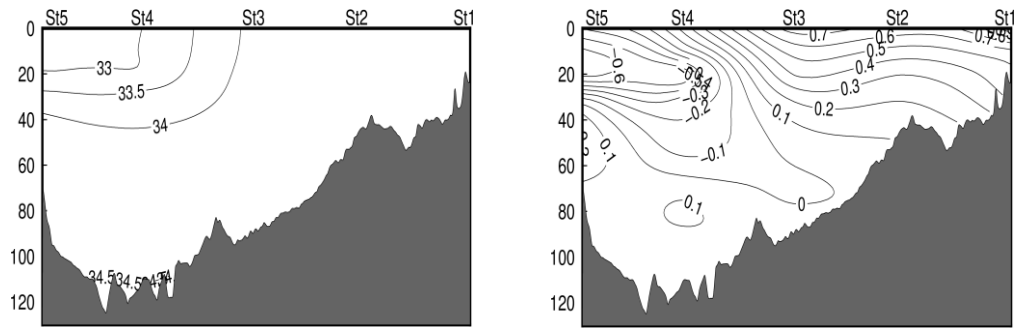


図3-4 令和3年7月1日 水温の鉛直分布（左：実測値 右：平年偏差）

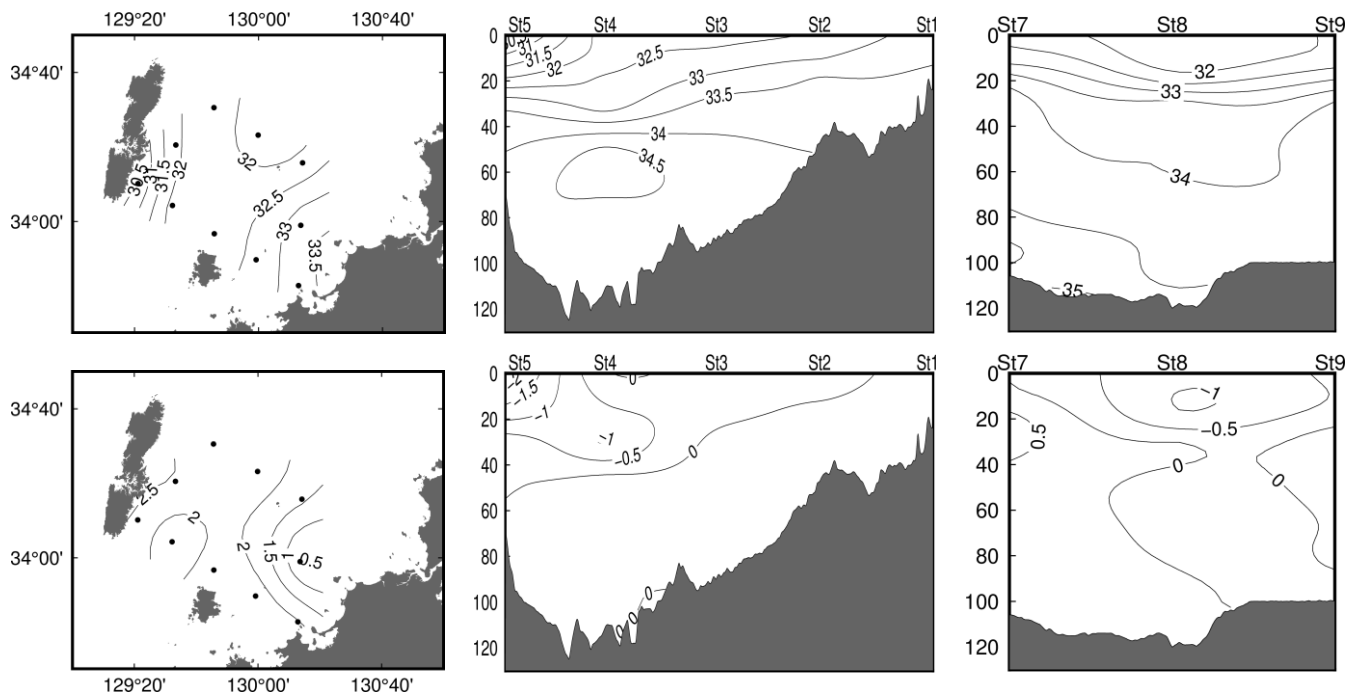


図3-5 令和3年8月5日 塩分の水平分布（表層）と鉛直分布（上段：実測値 下段：平年偏差）

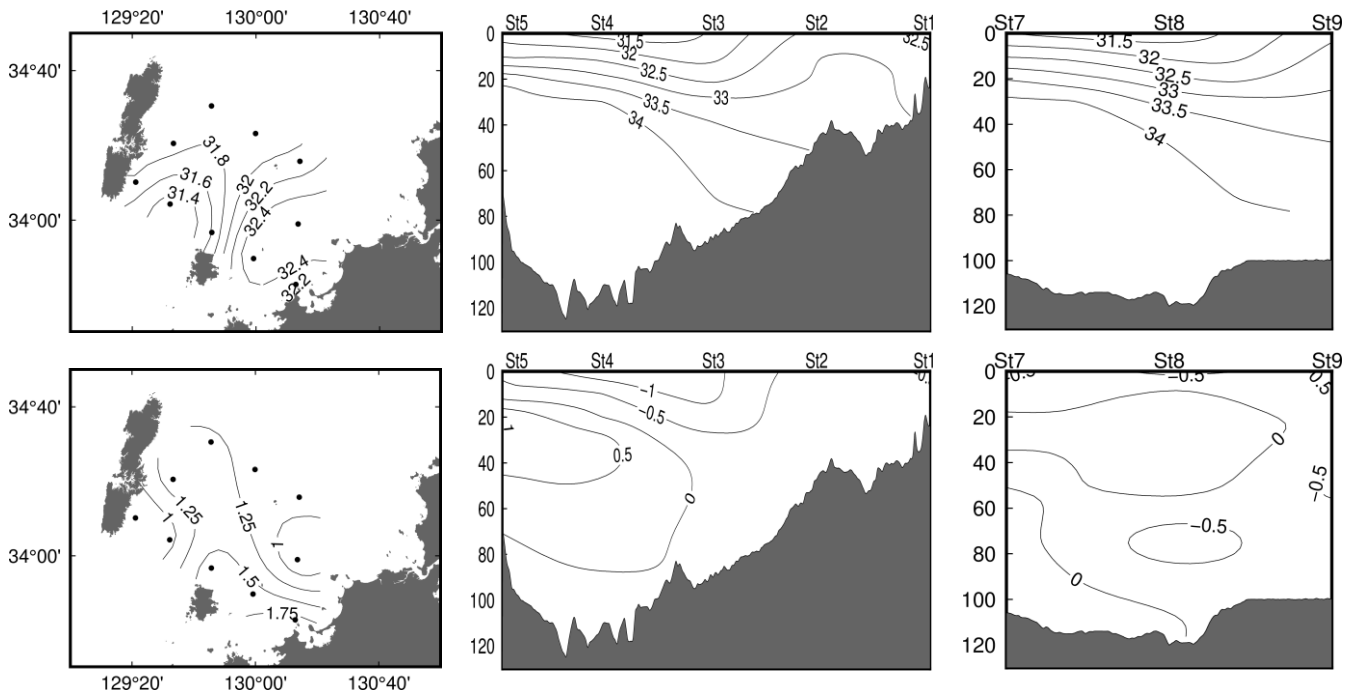


図3-6 令和3年9月1日 塩分の水平分布（表層）と鉛直分布（上段：実測値 下段：平年偏差）

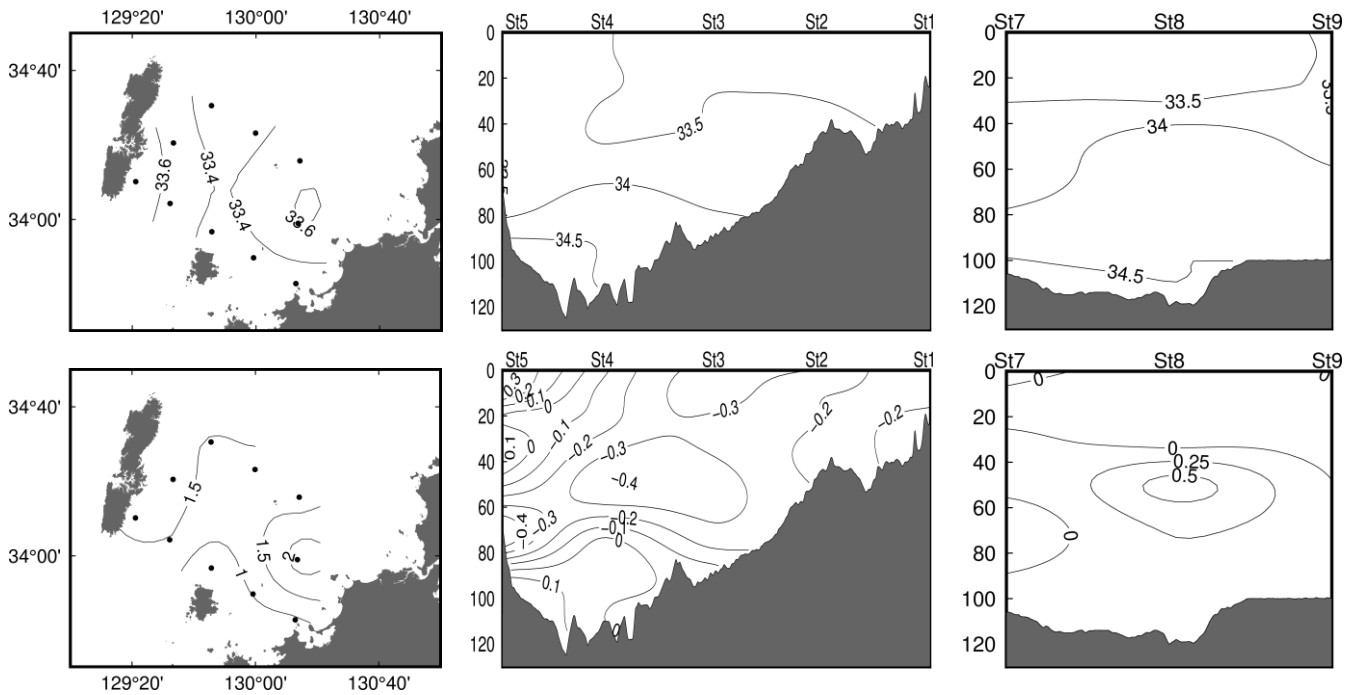


図3-7 令和3年10月4日 塩分の水平分布（表層）と鉛直分布（上段：実測値 下段：平年偏差）

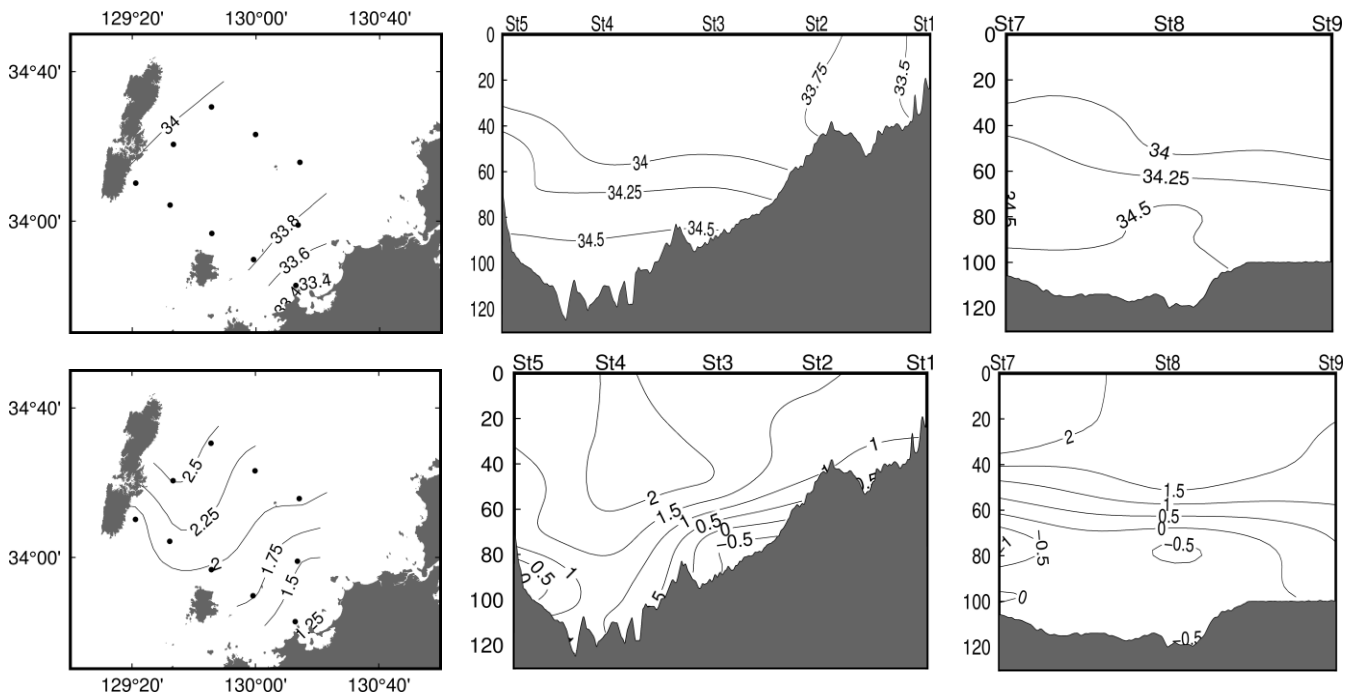


図3-8 令和3年11月1日 塩分の水平分布（表層）と鉛直分布（上段：実測値 下段：平年偏差）

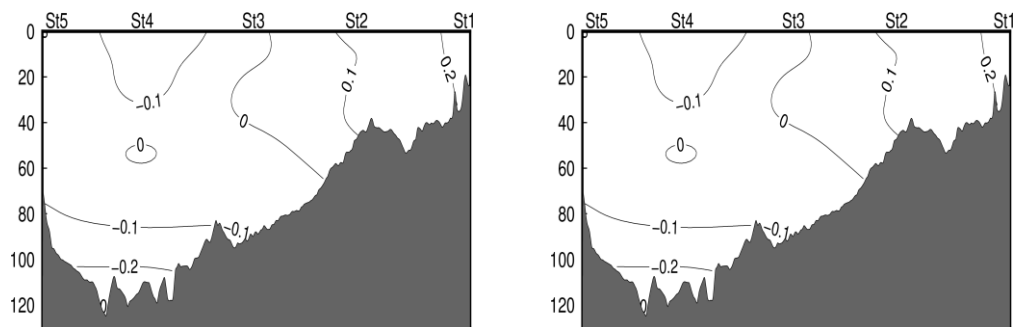


図3-9 令和3年12月6日 水温の鉛直分布（左：実測値 右：平年偏差）

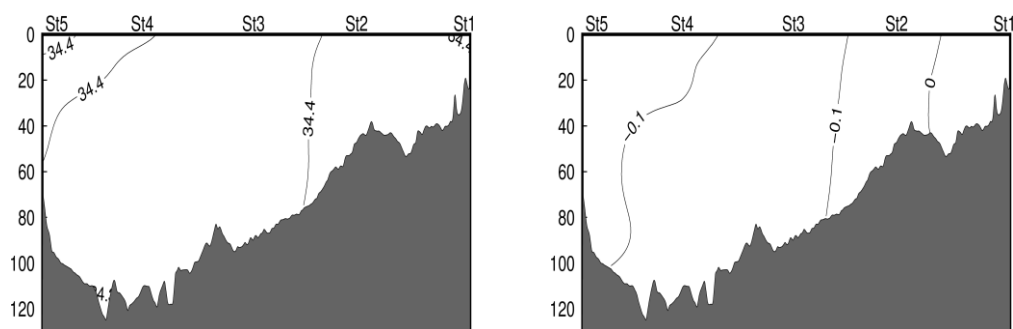


図3-10 令和4年1月5日 水温の鉛直分布（左：実測値 右：平年偏差）

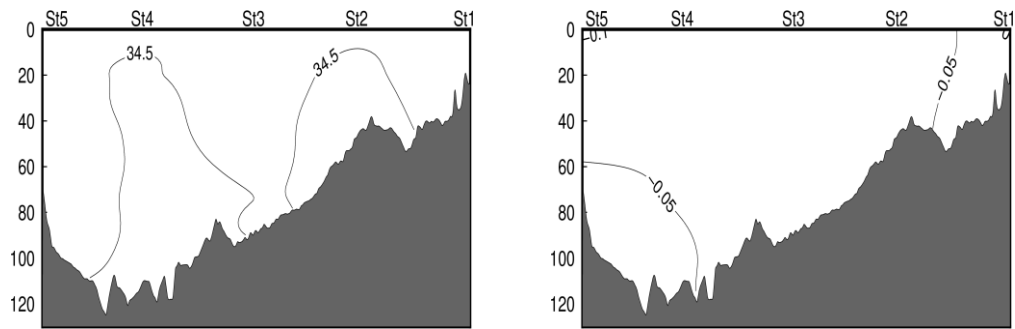


図3-11 令和4年2月2日 水温の鉛直分布（左：実測値 右：平年偏差）

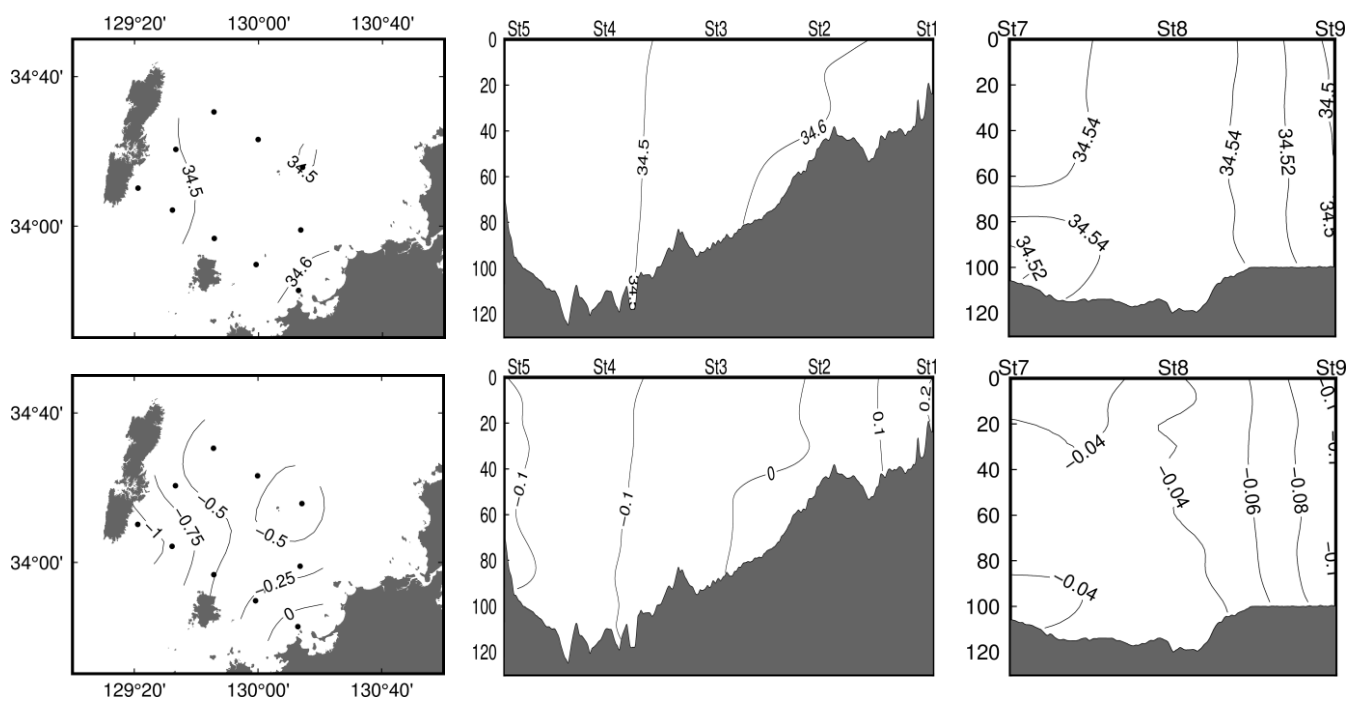


図3-12 令和4年3月7日 塩分の水平分布（表層）と鉛直分布（上段：実測値 下段：平年偏差）

# 博多湾水産資源増殖試験

梨木 大輔・坂田 匠・林田 宜之・神田 雄輝・亀井 涼平・的場 達人

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していく必要がある。

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3年5月13日、10月20日に、多々良川河口域の調査は8月22日に、愛宕浜の調査は10月12日に、地行浜の調査は10月2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3年4月13日、5月19日、6月9日、7月8日、8月10日、9月7日、10月11日、11月15日、12月15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3年4月12日、5月26日、6月24日、7月12日、8月10日、9月6日、10月21日、11月22日、12月20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。

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

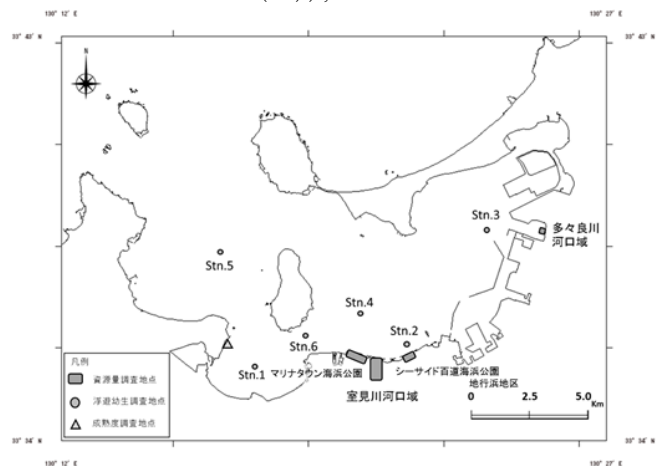


図1 各調査項目の調査地点

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3年5月が91.6トン、10月が9.7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、2年6月が74.1トン、10月が153.7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3年5月が4,174.9万個体、10月が686.8万個体であった。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、2年6月が4,313.1万個体、10月が13,304.7万個体であった。

殻長30mm以上の個体の割合は、令和3年5月が3.7%、10月が0.6%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%、2年6月が2.8%、10月が0.8%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3年5月13日調査では全地点平均密度は248.9個体/m<sup>2</sup>、地点別の最大密度はF-1で2,832.0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3年10月20日調査では平均密度は40.9個体/m<sup>2</sup>、地点別の最大密度はI-3で167.3個体/m<sup>2</sup>であった。また、アサリはE~Fラインを境に下流側に多く分布していた。

#### 4) 殻長組成

平成30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3年5月には18~22mmに、10月には12~18mmにモードがみられた。また過去の調査では、30年5月には22~26mmに、10月には26~30mmに、

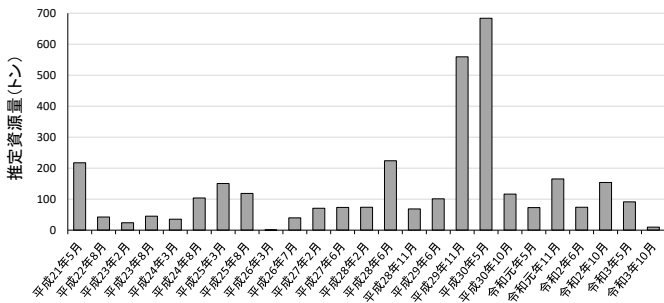


図2 室見川河口域における推定資源量の推移

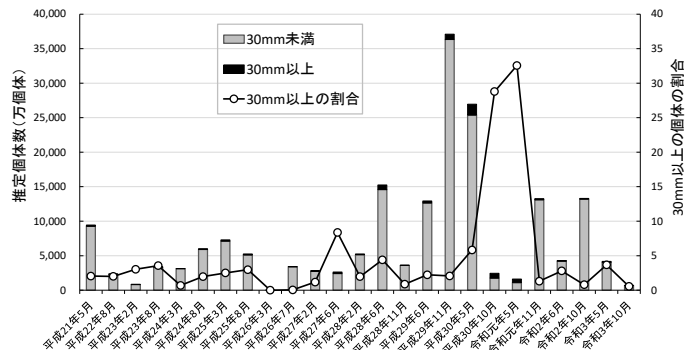


図3 室見川河口域における推定個体数の推移

令和元年 5月には 18~24mm と 32~34mm に, 11月には 16~20mm に, 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。

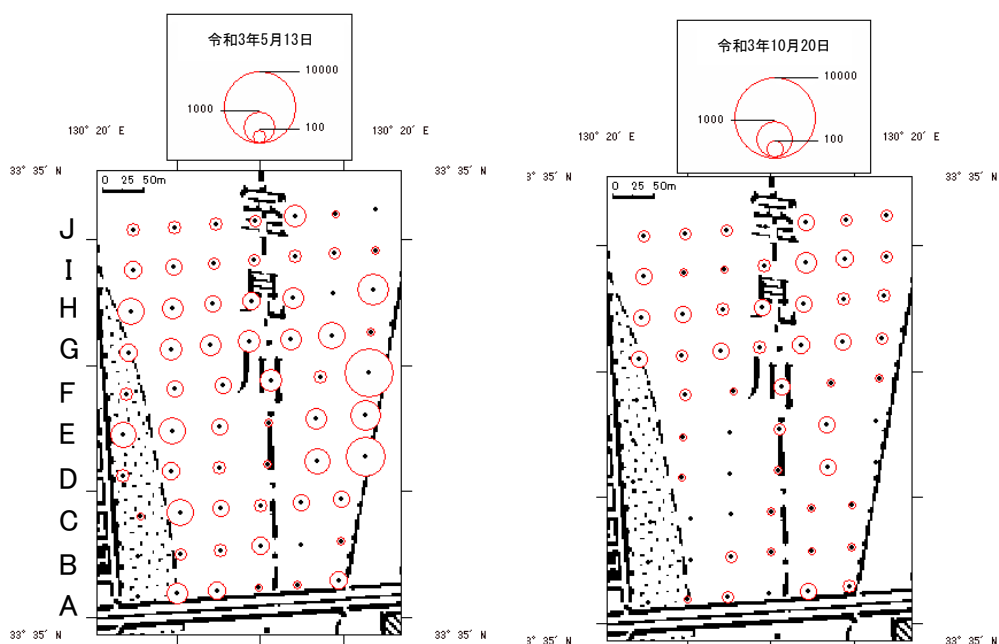


図 4 室見川河口域における地点別アサリ生息密度

表 1 地点別生息密度 (個体/m<sup>2</sup>)

単位: 個数/m<sup>2</sup>

		地点番号							平均
		1	2	3	4	5	6	7	
令和3年5月13日	A	176.0	24.0	16.0	160.0	240.0	8.0		104.0
	B	32.0	0.0	192.0	104.0	48.0	8.0		64.0
	C	112.0	128.0	80.0	136.0	584.0	16.0		176.0
	D	1,696.0	424.0	32.0	80.0	208.0	72.0		418.7
	E	704.0	248.0	32.0	120.0	552.0	456.0		352.0
	F	2,832.0	80.0	328.0	152.0	120.0	104.0		602.7
	G	32.0	584.0	232.0	376.0	272.0	312.0	192.0	285.7
	H	936.0	8.0	232.0	200.0	128.0	224.0	648.0	339.4
	I	32.0	48.0	96.0	64.0	48.0	144.0	160.0	84.6
	J	0.0	16.0	320.0	64.0	80.0	88.0	88.0	93.7
		地点番号							平均
		1	2	3	4	5	6	7	
令和3年10月20日	A	72.0	80.0	0.0	32.0	8.0	0.0		32.0
	B	16.0	8.0	16.0	32.0	0.0	0.0		12.0
	C	8.0	16.0	16.0	0.0	0.0	0.0		6.7
	D	0.0	80.0	24.0	0.0	8.0	0.0		18.7
	E	0.0	80.0	48.0	0.0	8.0	0.0		22.7
	F	24.0	16.0	104.0	8.0	40.0	0.0		32.0
	G	29.1	116.4	123.6	50.9	87.3	43.6	87.3	76.9
	H	50.9	58.2	87.3	116.4	58.2	80.0	109.1	80.0
	I	36.4	130.9	167.3	58.2	14.5	21.8	87.3	73.8
	J	36.4	29.1	87.3	0.0	43.6	29.1	36.4	37.4

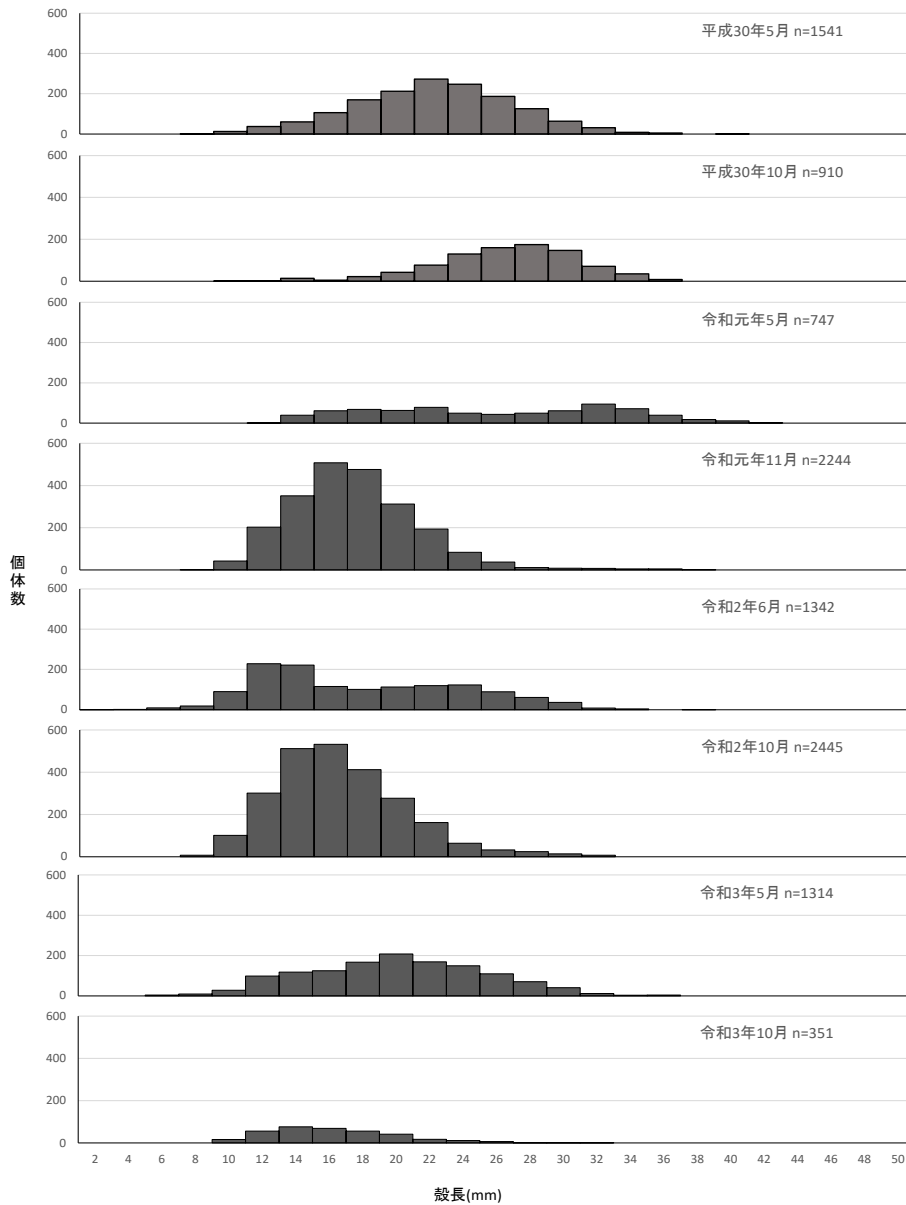


図 5 調査日別の殻長組成

## (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 3 年 8 月の調査では推定資源量は 0.7 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、2 年 8 月が 1.9 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 152.4 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、2 年 8 月が 285.6 万個体であった。

また、殻長 30mm 以上の個体は令和 3 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%，2 年 8 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 3 年 8 月 22 日の調査では、平均密度は 50.8 個体/m<sup>2</sup>，地点別の最大密度は A-1 で 232.0 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 10~12 mm 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 16~22 mm，27 年 3 月は 22~24 mm，8 月は 16~20 mm，28 年 7 月は 12~16 mm，29 年 2 月は 24~30 mm，7 月は 12~18 mm，30 年 8 月は 10~16 mm，令和元年 7 月は 10~14mm，2 年 8 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 3 年 10 月の推定資源量は 1.4 トンであった。

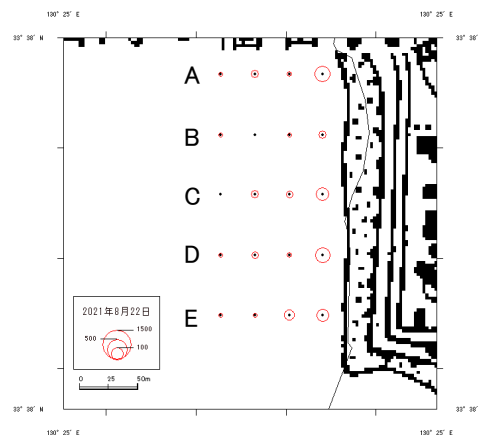


図 8 多々良川河口域における地点別アサリ生息密度

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3年8月22日	A	232.0	16.0	40.0	8.0	74.0
	B	40.0	8.0	0.0	8.0	14.0
	C	152.0	24.0	32.0	0.0	52.0
	D	184.0	16.0	24.0	8.0	58.0
	E	128.0	80.0	8.0	8.0	56.0

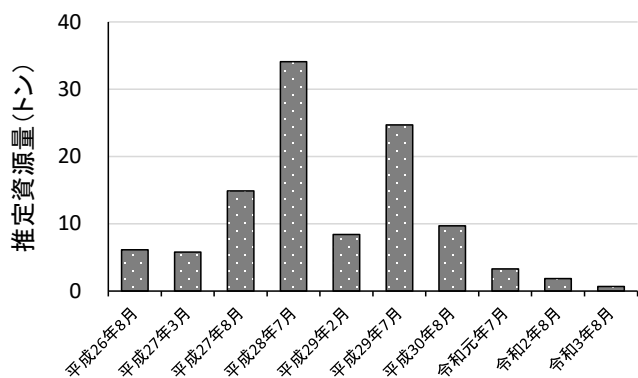


図 6 多々良川河口域における推定資源量

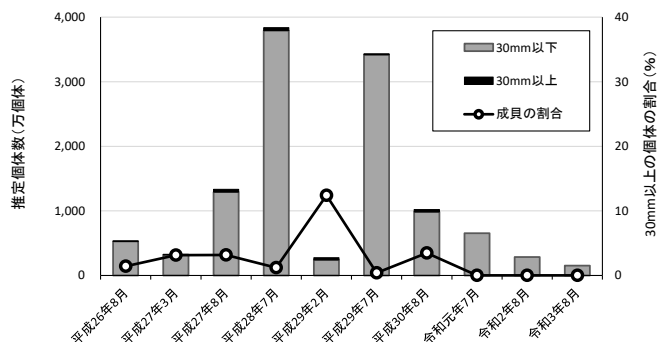


図 7 多々良川河口域における推定個体数

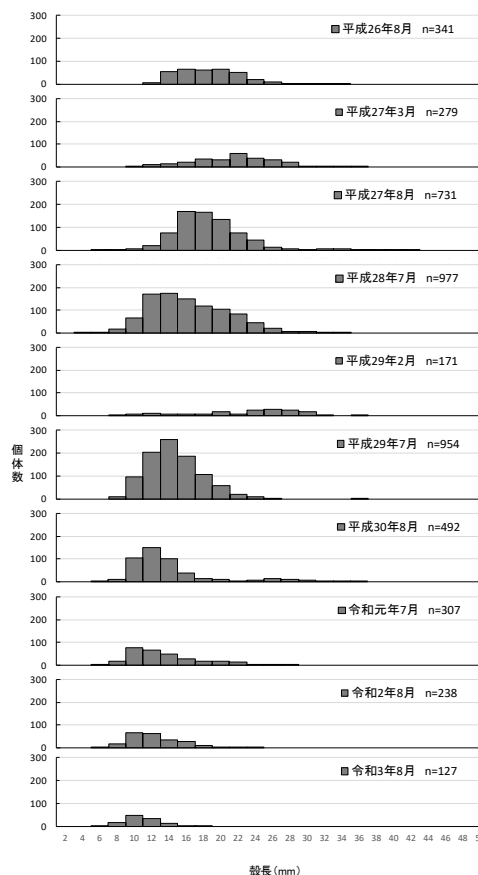


図 9 調査日別の殻長組成

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、2年9月が8.4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3年10月が238.1万個体及び0%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%、2年9月が174.6万個体及び42.4%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3年10月の調査では平均密度30.0個体/m<sup>2</sup>、最大密度はG-3で188.0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、2年9月は10~14mmと28~36mmにモードがみられた。

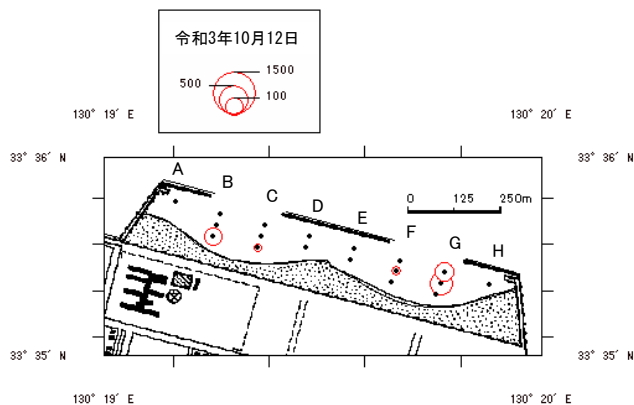


図12 愛宕浜における地点別アサリ生息密度

表3 地点別生息密度 (個体/m<sup>2</sup>)

	地点番号				平均	
	1	2	3	4		
令和3年10月12日	A	-	0.0	-	0.0	
	B	-	0.0	4.0	120.0	41.3
	C	-	0.0	0.0	12.0	4.0
	D	-	0.0	0.0	-	0.0
	E	-	0.0	4.0	-	2.0
	F	-	0.0	24.0	0.0	8.0
	G	-	184.0	188.0	4.0	125.3
	H	-	0.0	-	-	0.0

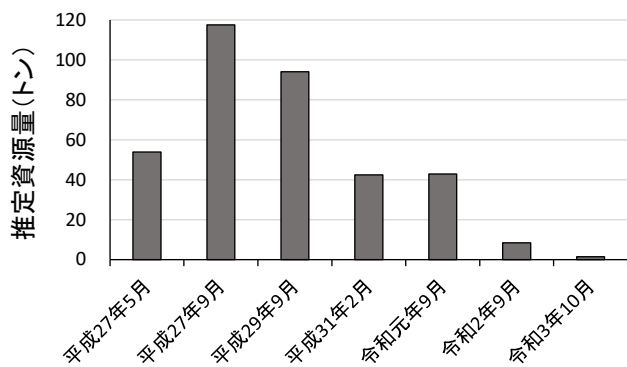


図10 愛宕浜における推定資源量

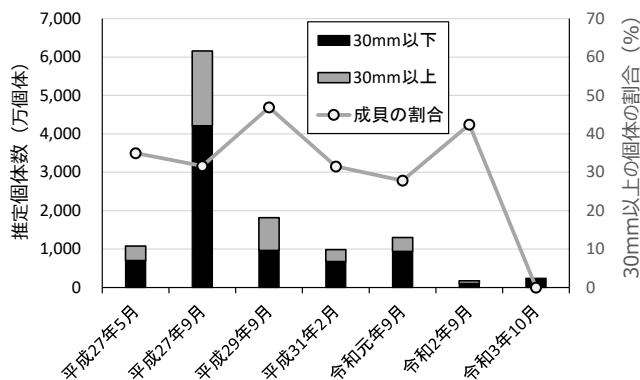


図11 愛宕浜における推定個体数

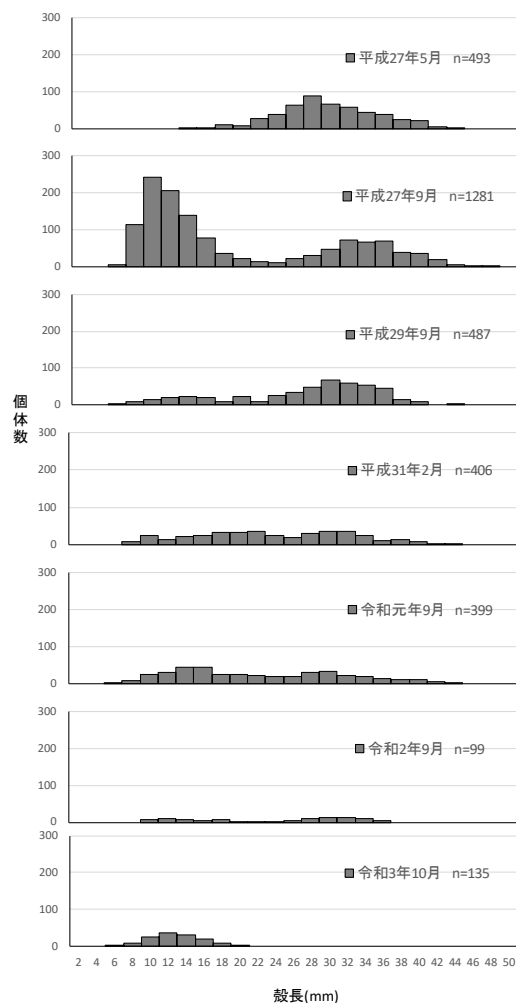


図13 調査日別の殻長組成

#### (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 0.05 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、2 年 10 月が 2.7 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 3 年 10 月が 12.6 万個体及び 0% 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%，2 年 10 月が 716.8 万個体及び 0.7% 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 3 年 10 月の調査では平均密度 3.1 個体/m<sup>2</sup>、最大密度は D-4 で 32.0 個体/m<sup>2</sup> であった。

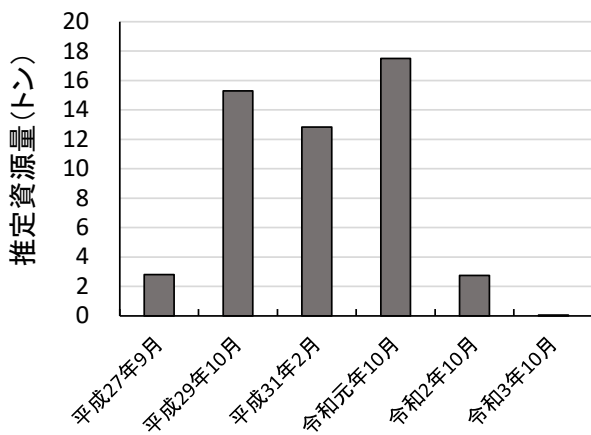


図 14 地行浜における推定資源量

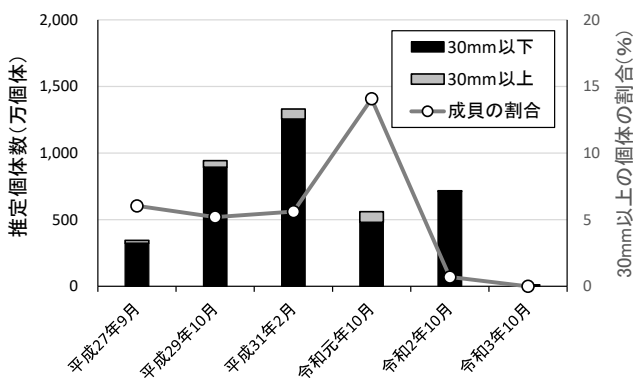


図 15 地行浜における推定個体数

#### 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 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、2 年 10 月は 8~12 mm と 20~26 mm にモードがみられた。

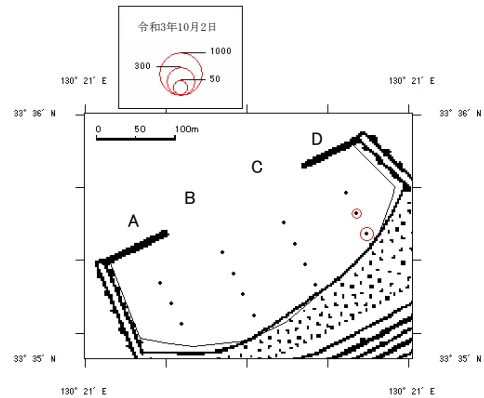


図 16 地行浜における地点別アサリ生息密度

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3年10月2日	A	-	0.0	0.0	0.0	-	0.0
	B	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	C	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	D	-	0.0	12.0	32.0	-	14.7

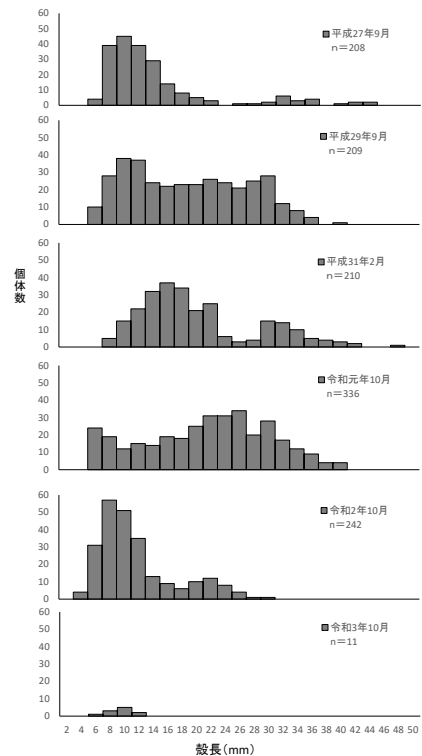


図 17 調査日別の殻長組成

## 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、4 月の調査では St.1 で最大 866.7 個体/m<sup>3</sup>, 5 月の調査では St.3 で最大 906.7 個体/m<sup>3</sup>, 6 月の調査では St.3 で最大 2733.3 個体/m<sup>3</sup>, 7 月調査では St.4 で最大 746.7 個体/m<sup>3</sup>, 8 月調査では St.4 で最大

1080.0 個体/m<sup>3</sup>, 9 月調査では St.2 で最大 386.7 個体/m<sup>3</sup>, 10 月調査では St.3 で最大 1546.7 個体/m<sup>3</sup>, 11 月調査では St.1 で最大 10.0 個体/m<sup>3</sup>であった。なお、12 月は浮遊幼生が確認されなかった

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、

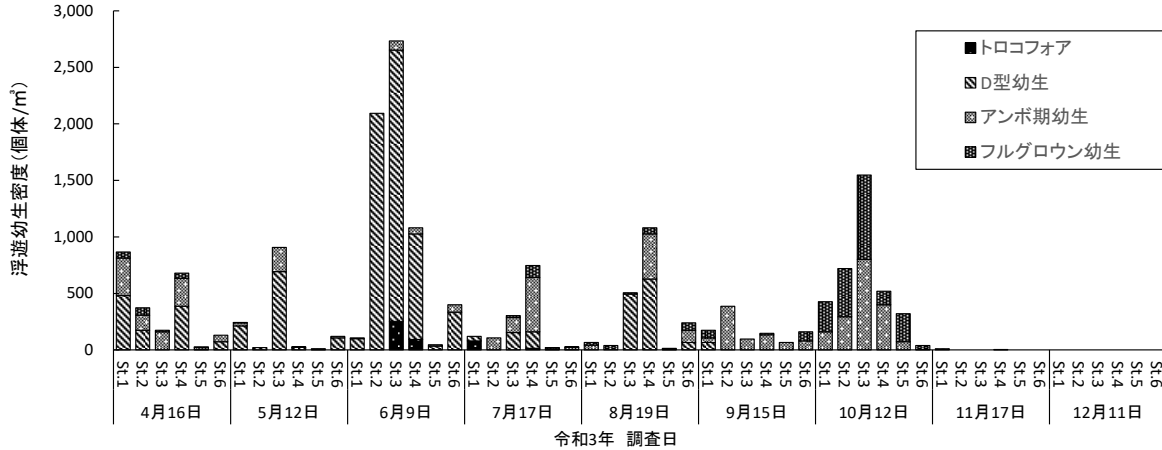


図 18 調査点ごとの浮遊幼生密度

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
		トロコフォア	D型幼生	アンボ期幼生	フルグロウン幼生	
4月13日	St.1	0.0	480.0	333.3	53.3	866.7
	St.2	0.0	173.3	133.3	66.7	373.3
	St.3	0.0	0.0	160.0	13.3	173.3
	St.4	0.0	386.7	246.7	46.7	680.0
	St.5	0.0	3.3	16.7	6.7	26.7
	St.6	0.0	73.3	56.7	0.0	130.0
5月19日	St.1	0.0	213.3	26.7	3.3	243.3
	St.2	0.0	20.0	0.0	0.0	20.0
	St.3	0.0	693.3	213.3	0.0	906.7
	St.4	0.0	23.3	3.3	0.0	26.7
	St.5	0.0	3.3	6.7	0.0	10.0
	St.6	0.0	106.7	13.3	0.0	120.0
6月9日	St.1	0.0	100.0	0.0	6.7	106.7
	St.2	0.0	2,093.3	0.0	0.0	2,093.3
	St.3	253.3	2,400.0	80.0	0.0	2,733.3
	St.4	93.3	933.3	53.3	0.0	1,080.0
	St.5	0.0	33.3	13.3	0.0	46.7
	St.6	0.0	333.3	66.7	0.0	400.0
7月8日	St.1	80.0	40.0	0.0	0.0	120.0
	St.2	0.0	0.0	106.7	0.0	106.7
	St.3	0.0	153.3	133.3	16.7	303.3
	St.4	13.3	146.7	480.0	106.7	746.7
	St.5	0.0	3.3	13.3	3.3	20.0
	St.6	0.0	3.3	20.0	3.3	26.7
8月10日	St.1	0.0	0.0	43.3	23.3	66.7
	St.2	0.0	0.0	0.0	40.0	40.0
	St.3	0.0	493.3	0.0	13.3	506.7
	St.4	0.0	626.7	400.0	53.3	1,080.0
	St.5	0.0	3.3	10.0	0.0	13.3
	St.6	0.0	66.7	106.7	66.7	240.0
9月7日	St.1	0.0	66.7	40.0	66.7	173.3
	St.2	0.0	0.0	386.7	0.0	386.7
	St.3	0.0	0.0	96.7	0.0	96.7
	St.4	0.0	0.0	133.3	13.3	146.7
	St.5	0.0	0.0	66.7	0.0	66.7
	St.6	0.0	0.0	80.0	80.0	160.0
10月11日	St.1	0.0	0.0	160.0	266.7	426.7
	St.2	0.0	0.0	293.3	426.7	720.0
	St.3	0.0	0.0	800.0	746.7	1,546.7
	St.4	0.0	0.0	400.0	120.0	520.0
	St.5	0.0	0.0	73.3	246.7	320.0
	St.6	0.0	0.0	3.3	36.7	40.0
11月15日	St.1	0.0	10.0	0.0	0.0	10.0
	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	3.3	0.0	3.3
	St.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	St.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12月15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

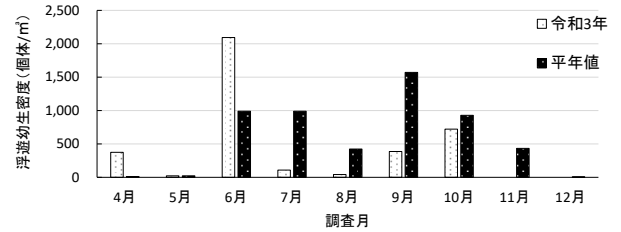


図 19 St.2 におけるアサリ浮遊幼生密度

表 6 アサリ浮遊幼生密度の比較 (St.2)

	単位: 個体/m <sup>3</sup>										計
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月		
令和3年	373.3	20.0	2,093.3	106.7	40.0	386.7	720.0	0.0	0.0	3,740.0	
年平均値	12.1	20.3	988.9	988.4	422.7	1,571.3	928.5	433.5	6.4	5,372.0	
令和3年/年平均値 (%)	3,080.0	98.5	211.7	10.8	9.5	24.6	77.5	0.0	0.0	69.6	

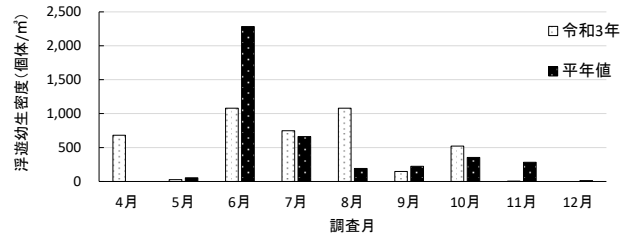


図 20 St.4 におけるアサリ浮遊幼生密度

表 7 アサリ浮遊幼生密度の比較 (St.4)

	単位: 個体/m <sup>3</sup>										計
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月		
令和3年	680.0	26.7	1,080.0	746.7	1,080.0	146.7	520.0	3.3	0.0	4,283.3	
年平均値	0.0	54.8	2,282.9	661.1	192.0	224.0	353.2	282.6	11.5	4,062.3	
令和3年/年平均値 (%)	-	48.6	47.3	112.9	562.4	65.5	147.2	1.2	0.0	105.4	

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69.6%、St.4で平年比105.4%であった。各月ごとにみると、4月の調査ではSt.2で平年比3,080.0%、St.4は平年値0個体/m<sup>3</sup>のため比較できず、5月の調査ではSt.2で平年比98.5%、St.4で平年比48.6%、6月の調査ではSt.2で平年比211.7%、St.4で平年比47.3%、7月の調査ではSt.2で平年比10.8%、St.4で平年比112.9%、8月の調査ではSt.2で平年比9.5%、St.4で平年比562.4%、9月の調査ではSt.2で平年比24.6%、St.4で平年比65.5%、10月の調査ではSt.2で平年比77.5%、St.4で平年比147.2%、11月の調査ではSt.2で平年比0.0%、St.4で平年比1.2%であった。なお、前述したように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12日から12月20日まで順に0.11, 0.18, 0.28, 0.43, 0.07, 0.17, 0.16, 0.01, 0.00であった。肥満度は順に12.1, 14.3, 15.9, 14.8, 15.0, 14.8, 12.2, 11.1, 12.4であった。

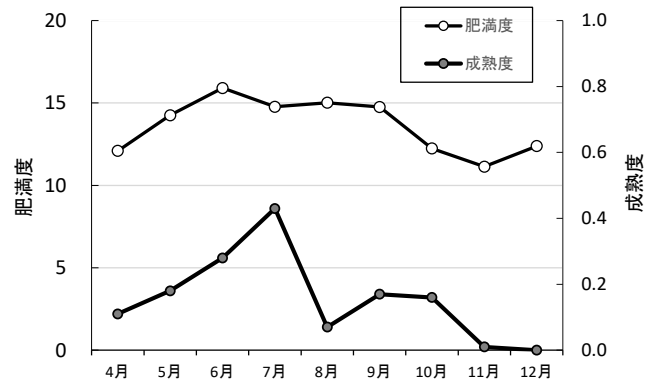


図21 今津地先における成熟度と肥満度の推移

# 養殖技術研究

## (1) ノリ養殖状況調査

小谷 正幸・神田 雄輝・亀井 涼平・的場 達人

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3年9月から4年3月の気象庁の福岡気象台データをを用いて整理した。

漁場調査は、10月上旬～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3年11月～4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

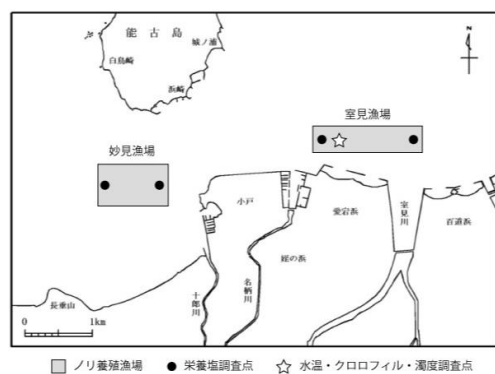


図1 姪浜ノリ養殖漁場の調査点

田(1989)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

令和3年9月～4年3月の福岡の月別降水量を図2に示した。9～3月の降水量の合計値は667.5mmで、平年(直近10カ年の平均値)の90%であった。摘採時期であった12月～2月は、平年の53%、61%、31%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～1月中旬は平年より1～2℃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を下回るような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、1月中旬から3月中旬にかけて珪藻 (*Thalassiosira* spp., *Chaetoceros* spp.) の増加がみられた。

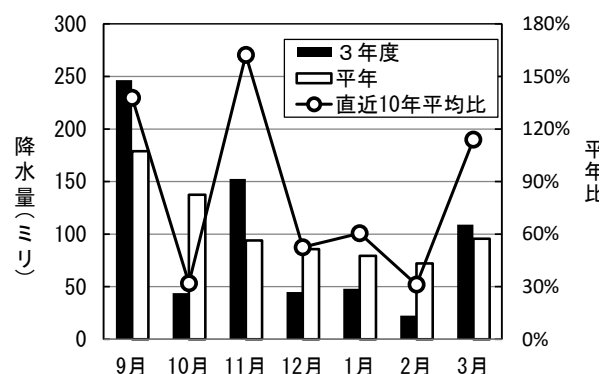


図2 月別降水量と平年比

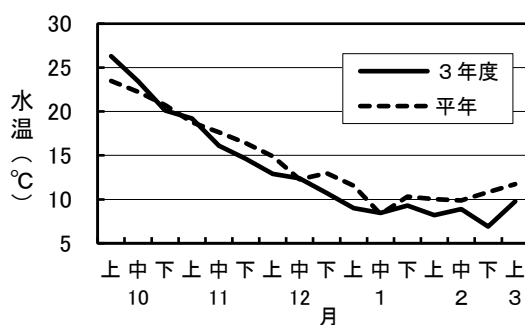


図3 姪浜ノリ養殖漁場の水温（4点平均）



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）

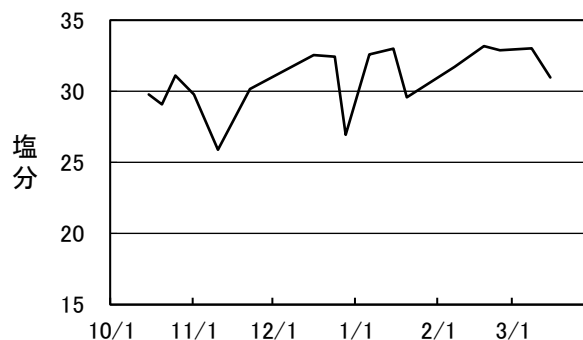


図7 加布里ノリ養殖漁場の塩分

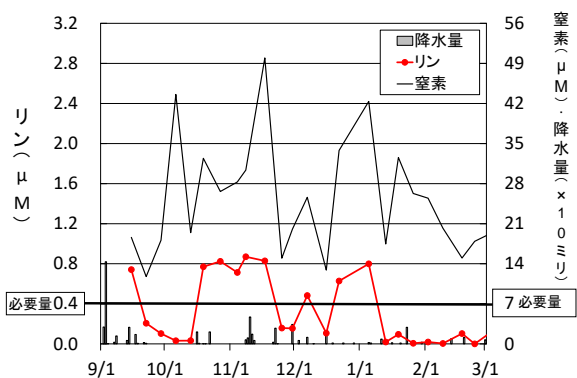


図5 姪浜ノリ養殖漁場の栄養塩および降水量の推移  
(栄養塩は4点平均。実線はノリ養殖のリン・窒素十分量)

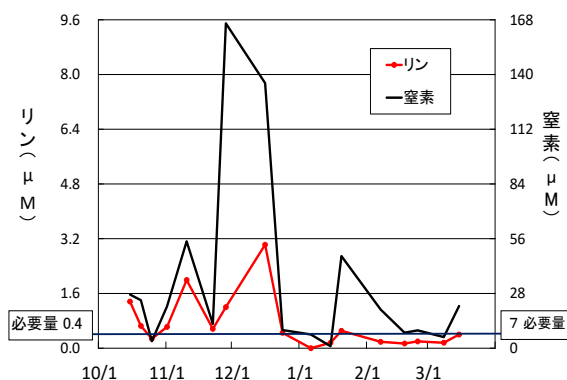


図8 加布里ノリ養殖漁場の栄養塩の推移  
(実線はノリ養殖のリン・窒素十分量)

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0.00~0.87 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11.76 μM~49.96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、2月上旬まで順調に降下した。1月上旬から2月下旬までは概ね10°C未満で推移した。

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、25以上で推移した。

PO<sub>4</sub>-PとDINの推移を図8に示した。PO<sub>4</sub>-Pは0.00～3.02 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、採苗から漁期終了までの間では1月上旬と2月の1ヶ月間であった。

DINは1.01～166.19 μM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 μM程度としているが、これを下回ったのは1月上旬から中旬と3月上旬であった。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ったがカキ殻からのタネの放出が遅かったため、採苗に日数を要した。育苗期にはノリ芽のねじれ等はみられず、二次芽の十分量の着生もあり、順調に生長した。初摘採は11月25日から開始された。

病害の発生状況については、あかぐされ病は12月7日に確認されたが、壺状菌病は漁期末まで感染は確認されなかった。あかぐされ病に対しては、摘採や酸処理の間隔を短くして網の管理を徹底したため、感染拡大が抑制された。病気による葉体流失等の被害はみられなかった。1月中旬から3月中旬にかけてPO<sub>4</sub>-Pが低下したため、2月上旬から下旬までノリの色がうすめとなった。

### (2) 加布里漁場

例年よりも早く3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17～19日に網の4枚展開を行った。12月初旬に施設の損傷があったため、冷凍網入庫は12月10～15日に行われた。

その後、秋芽は12月末までに葉体の流失が発生し、年内は生産ができなかった。葉体の流失は1月中旬以降治まり、葉体が伸長した。1月25日から2月13日にかけて2回の摘採を行ったが、3回目の摘採前に再度、葉体の流失が発生した。

病害の発生状況については、壺状菌病は2月7日に中度の

感染が初認されたが、あかぐされ病は漁期末まで感染は確認されなかった。

今年度も水中カメラによる撮影で、ノリ葉体に集まる複数のクロダイを確認した。クロダイによるノリの食害については、千葉県島田<sup>3)</sup>から報告されており、本海域でも食害の被害状況の調査及び対策が、今後必要であると考えられる。

## 3. ノリ生産状況

### (1) 姪浜漁場

採苗は10月18日及び19日に開始され、室見漁場で10月24日、妙見漁場で10月26日に完了し、芽付きは網糸1cm当たり室見漁場は100～200個とやや厚め、妙見漁場は20～35個とややうすめであった。摘採は11月25日から開始され、漁期終了は3月上旬であった。1月まではノリの色調低下がなかったため生産は順調に行われたが、2月以降はノリの色調をみながらの摘採となったため、2月以降の生産枚数は56万枚と少なかった。生産枚数は587万枚で平年比(直近5年間の平均値)の124%であった。

### (2) 加布里漁場

採苗は10月23日に開始され、10月26日に完了した。芽付きは網糸1cm当たり65～135個とやや厚めであった。摘採は1月25日から開始され、2月中旬までに2回の摘採が行われた。生産枚数は4.6万枚で平年比(直近5年間の平均値)の93%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) ワカメ養殖状況調査

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3年度の養殖期間中（令和3年11月～4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3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。



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。

DIN濃度は、弘外では $2.1\sim 27.5\ \mu\text{mol/L}$ 、平均 $10.3\ \mu\text{mol/L}$ 、弘内では $2.3\sim 27.5\ \mu\text{mol/L}$ 、平均 $11.7\ \mu\text{mol/L}$ 、志賀島外では $3.1\sim 33.8\ \mu\text{mol/L}$ 、平均 $17.5\ \mu\text{mol/L}$ 、志賀島内では $5.8\sim 34.0\ \mu\text{mol/L}$ 、平均 $18.2\ \mu\text{mol/L}$ 、箱崎では $14.4\sim 51.0\ \mu\text{mol/L}$ 、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。

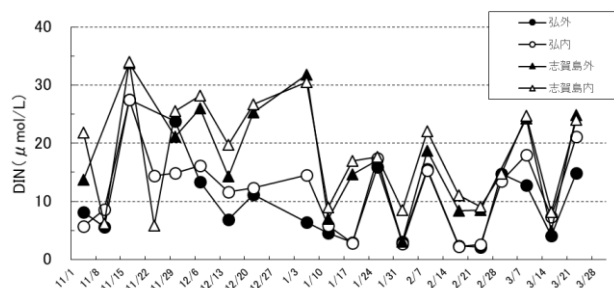


図2 弘、志賀島ワカメ養殖場のDIN濃度の推移

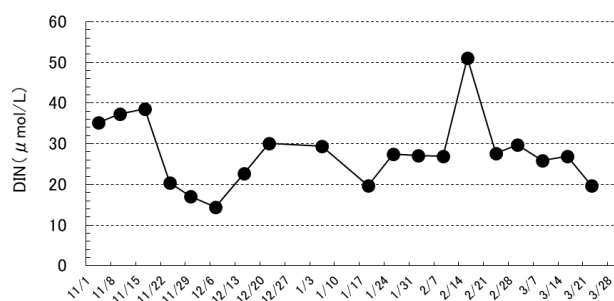


図3 箱崎ワカメ養殖場のDIN濃度の推移

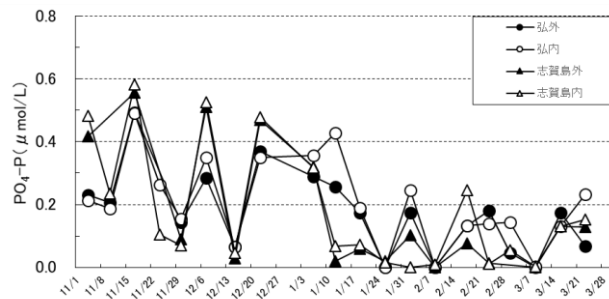


図4 弘、志賀島ワカメ養殖場の $PO_4\text{-P}$ 濃度の推移

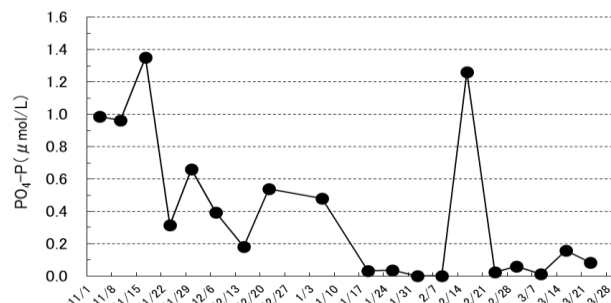


図5 箱崎ワカメ養殖場の $PO_4\text{-P}$ 濃度の推移

本県のワカメ養殖場における DIN 濃度は  $2 \mu\text{mol}$  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とはなく、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  $0.00 \sim 0.49 \mu\text{mol/L}$ 、平均  $0.17 \mu\text{mol/L}$ 、弘内では  $0.00 \sim 0.49 \mu\text{mol/L}$ 、平均  $0.20 \mu\text{mol/L}$ 、志賀島外では  $0.00 \sim 0.56 \mu\text{mol/L}$ 、平均  $0.17 \mu\text{mol/L}$ 、志賀島内では  $0.00 \sim 0.58 \mu\text{mol/L}$ 、平均  $0.18 \mu\text{mol/L}$ 、箱崎では  $0.00 \sim 1.35 \mu\text{mol/L}$ 、平均  $0.40 \mu\text{mol/L}$  の範囲で推移した。志賀島は1月中旬、弘と箱崎は1月下旬から  $\text{PO}_4\text{-P}$  濃度が低下し、その後、志賀島外と弘は増減を繰り返して推移し、志賀島内と箱崎は2月の中旬を除き低い値で推移した。

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、全ての調査点で1月から基準値を下回る傾向がみられたことから例年より  $\text{PO}_4\text{-P}$  濃度の状況は悪かったと考えられる。

## 2. 気象

気象庁の福岡観測点における令和3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377mmであり、平年値の407mmを8%下回った。11月上、下旬が平年値を大きく上回ったため、期間中の平年値から大きく外れることはなかったものの、1月下旬を除く12月下旬から3月上旬にかけて、旬別の降水量は、平年値を大きく下回った。 $\text{PO}_4\text{-P}$  が基準値を下回ったのが例年より早かったのは12月下旬から1月上旬にかけての降水量不足が影響した可能性がある。

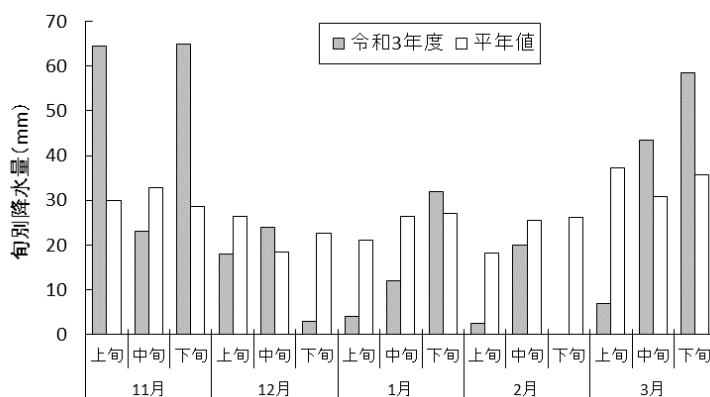


図6 福岡観測点における旬別降水量

# 養殖技術研究

## (3) フトモズク養殖実用化試験

亀井 涼平・坂田 匠

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

糸状体の培養は天然のフトモズクから単離した単子嚢を用いたものと令和2年度の試験により優良株から保存していた糸状体を用いた。天然のフトモズクは宗像市鐘崎及び福岡市西区西浦、福津市津屋崎地先において、令和3年4月8日から5月21日に採取したものを使用した。単離した単子嚢は、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14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1~5mm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

前年度の試験で優良であると考えられた2株を用い、実用化試験を実施した。前年度から200mlフラスコで保存していた糸状体を前述した拡大培養、採苗及び育苗の手法と同様に行った。陸上育苗で藻体1~5mmに生長したことを確認し、令和3年1月19日に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。

海面育苗後、3月25日養殖用網を一部切り取り、センターへ持ち帰り最大藻体長を計測し、網ごとの生産量を比較した。

### 結果及び考察

#### 1. フトモズク養殖試験

##### (1) 糸状体培養

母藻株から計220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14株を選別し、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23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29日間であった。

採苗後は陸上水槽で33~35日間育苗した。

##### (3) 養殖

令和3年度の芥屋地区における生産量は7.1tで、作

柄としては豊作だった。

1 網ごとの生産量をみると 18.7kg～317.8kg 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

網ごとの最大藻体長と生産量を図 1 に示した。藻体長が最も長かったのは B 株から生産された網であったが、

収穫量が多かったのは A 株であった。また株ごとの生産された網の平均収穫量は、A 株で 234.9kg、B 株で 129.5kg であり、A 株の方が良い成績となった。令和 3 年度の芥屋地区における 1 網あたりの平均収穫量が 140.0kg であったため、A 株はそれを上回る収穫量であった。したがって、今後、A 株を主軸として採苗に用いることでより収穫量の増加が期待できる可能性が示唆された。

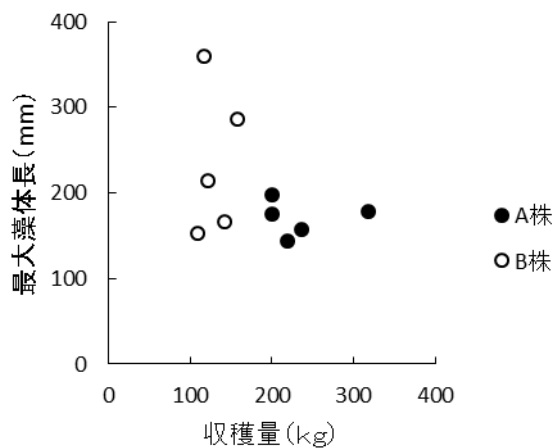


図 1 網ごとの最大藻体長と収穫量

# 養殖技術研究

## (4) カキ養殖状況調査

林田 宜之

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3年5月から翌年1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。



図1 調査点

#### 2. カキの成長の推移

令和3年5月から翌年1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、全重量を測定した。また、令和3年9月から翌年1月までの間、むき身重量を測定し、身入り率を算出した。

### 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7月14日に最高水温(29.5℃)を記録した。9月上旬まで24~29℃で推移し、その後、下降した。クロロフィル濃度は、漁期前半は比較的低い値で推移し、11月下旬以降、高い値で推移した。

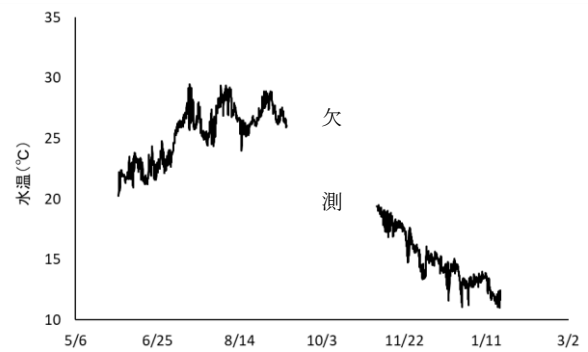


図2 カキ漁場における水温の推移

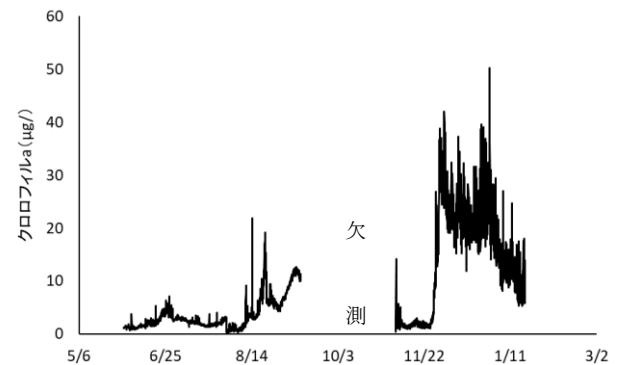


図3 カキ漁場におけるクロロフィル量の推移

#### 2. カキの成長の推移

5月から1月までの殻長及び全重量の変化を図4に示した。併せて、9月から1月のむき身重量及び身入り率を図5に示した。

令和3年度の殻高及び全重量は9月まで順調に成長した。殻高と全重量が11月に低下したのは、9月までの成長が良かったため、例年より早くカキ小屋を開業する漁業者が多く、成長の良いものは脱貝されカゴ飼育へ移行していたためと考えられた。むき身重量についても同様の傾向を示した。身入り率は、過去2年と比較して、令和2年より良好で令和元年より低い結果となった。

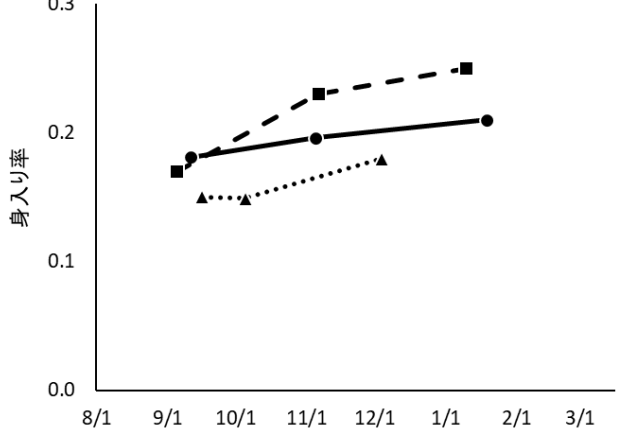
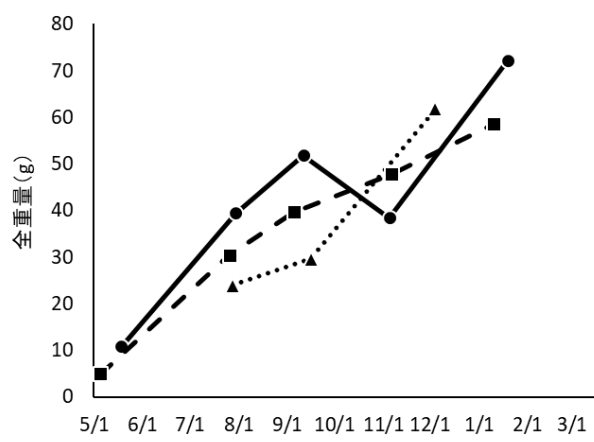
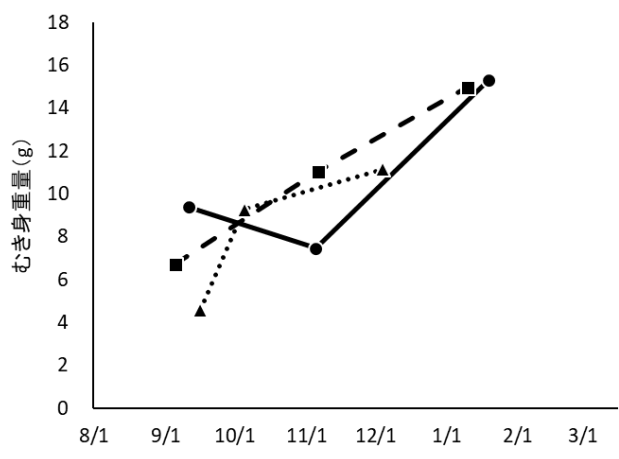
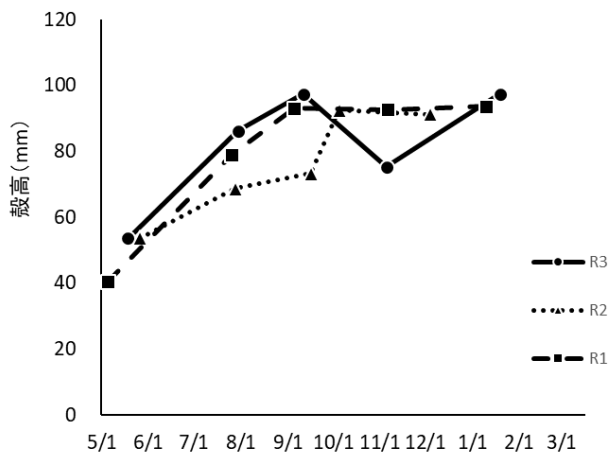


図 4 殻高及び全重量の推移

図 5 むき身重量及び身入り率の推移

# 養殖技術研究

## (5) ムラサキウニ養殖試験

神田 雄輝・梨木 大輔

近年報告されている藻場の衰退は、ムラサキウニ等のウニ類による食害が一因と言われており、各地で漁業者等による駆除活動が行われている。

このウニ類の身入りを増加させることで商品化できれば、漁業者の収入増加に繋がり、活動の更なる推進が期待できる。そのため、未利用ウニを用いた低コストで漁業者が取り組みやすい養殖技術の検討が求められている。

### 方 法

#### 1. 養殖開始時期別試験

養殖開始に適した時期を検討するため、令和2年7月から令和3年3月まで、2か月おきに糸島市福吉地先にてムラサキウニ（以降、ウニと表記する）を採取し、本センター場内の屋内水槽で塩蔵ワカメを飽食給餌して飼育した。飼育は令和3年6月まで継続した。ウニは35個体ずつ、ネトロンネット製カゴ（1.0m×0.5m×0.5m）に収容し、月に一度、各群から1カゴずつ30個体を取り上げ、殻径、全重量、生殖腺重量を測定し、GSI（Gonado Somatic Index: 生殖腺重量÷全重量×100）を算出した。

#### 2. 餌料別試験

養殖コスト削減のため、餌料は廃棄野菜等を用いた。その餌料効率を検討するため、令和3年2月から同年6月まで、地先周辺で入手した大根葉、ブロッコリー葉、小ネギを給餌した。ウニは糸島市福吉地先で採取し、ネトロンネット製カゴに40個体ずつ収容した。月に一度、各群からウニを10個体ずつ取り上げ、殻径、全重量、生殖腺重量を測定し、GSIを算出した。ただし、6月分の測定は7月6日に実施した。

### 結 果

#### 1. 養殖開始時期別試験

GSIおよび水温の推移は図1のとおりとなった。ムラ

サキウニの産卵期は6～8月とされており、1～5月が生殖腺の発達期とされる<sup>1)</sup>が、塩蔵ワカメを飽食給餌した結果、1月開始群を除く全ての群で、給餌開始から2～3月間で大幅な増加が見られ、その後横ばいで推移した。このことから、十分な給餌を行えば、天然環境下における生殖腺の発達時期に関わらず、十分な身量を得ることが可能であることが示唆された。また、養殖期間は3月間程度が適当であると考えられた。ただし、1～2月には、1月開始群でGSIの増加が停滞した。この時期の水温は12℃前後であり、13.8℃となった3月には増加が見られたことから、水温が14℃を下回る時期は養殖に不向きであると考えられた。

#### 2. 餌料別試験

GSIおよび水温の推移は図5の通りとなった。大根葉群およびブロッコリー葉群は徐々にGSIが増加し、8前後に到達した。小ネギ群のGSIは対照区の天然ウニとほぼ同値で推移した。この原因として、大根葉およびブロッコリー葉は、給餌直後は水に浮いていたが、翌日には水槽内で沈んでいることが確認され、ウニが摂餌する様子が見られた一方、小ネギは内部が空洞であるため沈まず、カゴ壁面の水面近くに付いたウニ以外は摂餌できなかったものと考えられた。このことから、ウニの餌料としては幅広の葉野菜が適していると考えられた。

### 文 献

- 1) 堀井貴司 ムラサキウニの生殖年周期と産卵月齢周期性 日本水産学会誌 1997; 63(1): 17-2.

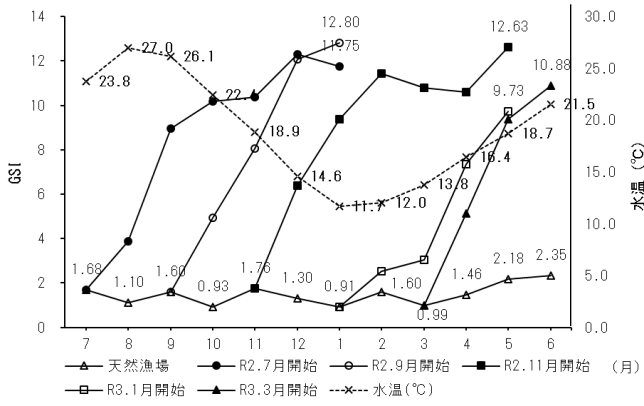


図1 GSIの推移(養殖開始時期別試験)

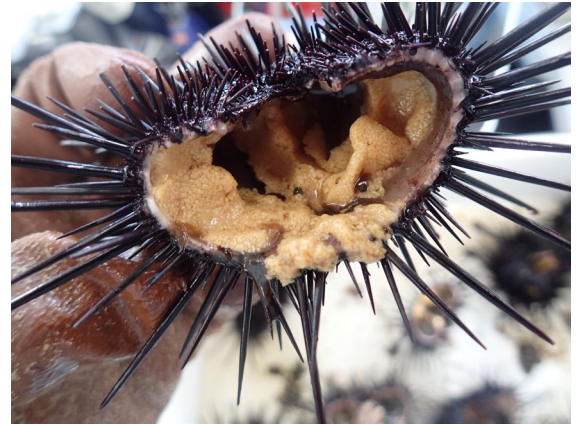


図2 R2年7~10月 給餌個体

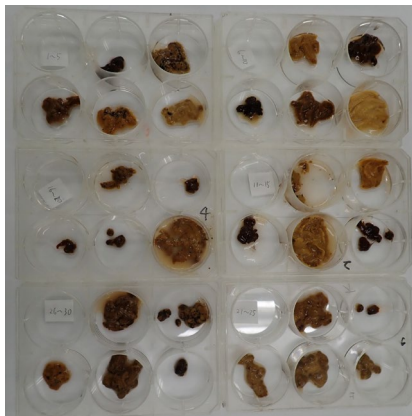


図3 R2年7月 給餌前の身入り



図4 R2年10月 給餌後の身入り

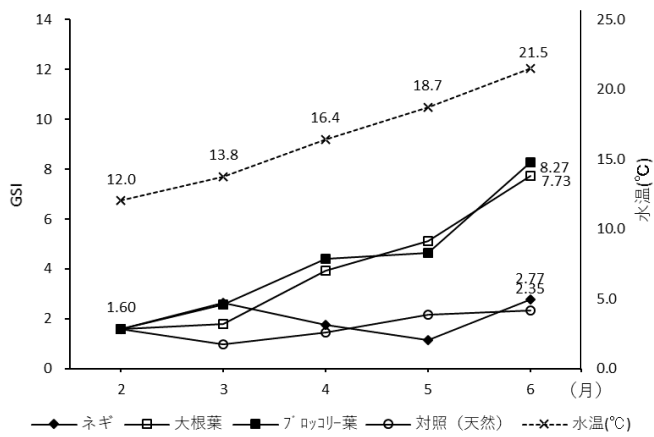


図5 GSIの推移(餌料別試験)

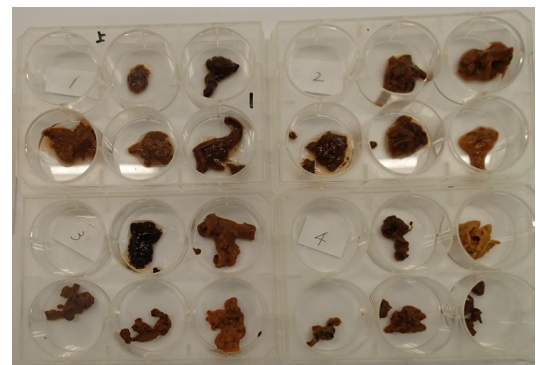


図6 R3年2月 給餌前の身入り

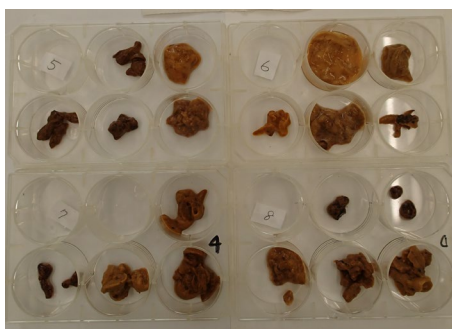


図7 R3年7月 野菜類給餌後の身入り(左:小ネギ群 中央:大根葉群 右:ブロッコリー葉群)



# 大型クラゲ等有害生物出現調査

長倉 光佑・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3年6月から12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

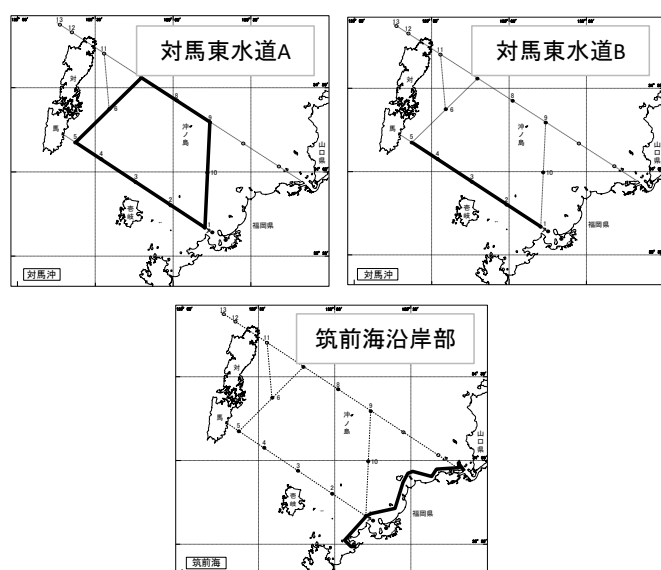


図1 調査船による目視調査ルート

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3年6月から12月の期間で，延べ14回の調査を行った。

その結果，全調査回において大型クラゲは確認されなかった。また，本調査以外の調査でも大型クラゲは確認されなかった。

### 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。

8月19日に中型まき網で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1日	げんかい	対馬水道A	発見なし
6月3日	げんかい	筑前海沿岸部	発見なし
7月1日	げんかい	対馬水道B	発見なし
7月6日	げんかい	筑前海沿岸部	発見なし
8月3日	げんかい	筑前海沿岸部	発見なし
8月5日	げんかい	対馬水道A	発見なし
9月1日	げんかい	対馬水道A	発見なし
9月2日	げんかい	筑前海沿岸部	発見なし
10月4日	げんかい	対馬水道A	発見なし
10月5日	げんかい	筑前海沿岸部	発見なし
11月1日	げんかい	対馬水道B	発見なし
11月1日	つくし	筑前海沿岸部	発見なし
12月6日	げんかい	対馬水道A	発見なし
12月16日	げんかい	筑前海沿岸部	発見なし

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
8月19日	中型まき網	沖ノ島北東	60~80	-

# 漁場環境調査指導事業

## －響灘周辺開発環境調査－

江頭 亮介・長倉 光佑・小谷 正幸

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3年5月11日、7月6日、10月5日及び令和4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, Stn.2 及び Stn.3.: 20.5℃

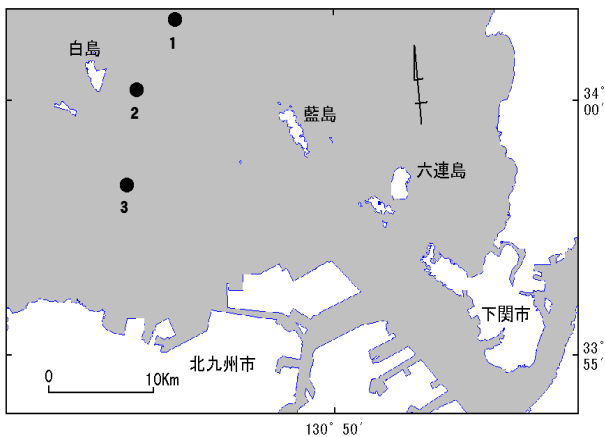


図1 調査定点図

で、過去5年間の平均値 Stn.1:20.3℃, Stn.2 及び Stn.3:20.2℃に比べ、Stn.1, Stn.2, Stn.3 ともに平年並みであった。

#### 2. 塩分

年平均値は、Stn.1:34.01, Stn.2:34.03, Stn.3:34.07 で、過去5年間の平均値 Stn.1:33.87, Stn.2:33.91, Stn.3:33.83 に比べ、Stn.1 及び Stn.2 が平年並み、Stn.3 がやや高めであった。

#### 3. 透明度

年平均値は、Stn.1:11.4 m, Stn.2: 11.9 m, Stn.3:11.0 m で、過去5年間の平均値 Stn.1:12.2 m, Stn.2:11.6 m, Stn.3:10.0 m に比べ、Stn.1 及び Stn.2 が平年並み、Stn.3 がやや高めであった。

#### 4. D0

年平均値は、Stn.1:7.35mg/L, Stn.2:7.32mg/L, Stn.3:7.29mg/L で、過去5年間の平均値 Stn.1:7.58mg/L, Stn.2:7.52mg/L, Stn.3:7.51mg/L に比べ、Stn.1 がやや低め、Stn.2 がかなり低め、Stn.3 が著しく低めであった。

#### 5. DIN

年平均値は、Stn.1:3.26  $\mu$  mol/L, Stn.2:2.05  $\mu$  mol/L, Stn.3:1.67  $\mu$  mol/L で、過去5年間の平均値 Stn.1:4.58  $\mu$  mol/L, Stn.2:1.81  $\mu$  mol/L, Stn.3:1.58  $\mu$  mol/L に比べ、Stn.1 はやや低め、Stn.2 はやや高め、Stn.3 は平年並みであった。

#### 6. $PO_4$ -P

年平均値は、Stn.1: 0.07  $\mu$  mol/L, Stn.2: 0.09  $\mu$  mol/L, Stn.3:0.11  $\mu$  mol/L で、過去5年間の平均値 Stn.1:0.11  $\mu$  mol/L, Stn.2 及び Stn.3:0.09  $\mu$  mol/L に比べ、Stn.1 はやや低め、Stn.2 は平年並み、Stn.3 はやや高めであった。

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	D0 mg/l	DIN μ mol/L	P04-P μ mol/L	
Stn. 1	令和3年 5月11日	表層	18.7	34.63	11.0	7.65	0.80	0.05	
		7m層	18.4	34.64		7.67	0.25	0.04	
	7月6日	表層	24.0	33.63	13.0	7.04	5.50	0.00	
		7m層	23.2	33.90		7.13	1.98	0.01	
	10月5日	表層	24.7	33.19	7.5	6.66	6.87	0.00	
		7m層	24.5	33.20		6.64	2.25	0.01	
	令和4年 1月5日	表層	15.3	34.43	14.0	7.99	4.69	0.24	
		7m層	15.3	34.45		7.99	3.76	0.24	
	最小値			15.3	33.19	7.5	6.64	0.25	0.00
	最大値			24.7	34.64	14.0	7.99	6.87	0.24
	平均値			20.5	34.01	11.4	7.35	3.26	0.07
	過去5年間平均値			20.2	33.84	11.8	7.83	2.79	0.11
	Stn. 2	令和3年 5月11日	表層	18.6	34.67	13.0	7.72	2.68	0.07
7m層			18.3	34.66		7.67	1.02	0.06	
7月6日		表層	23.9	33.66	13.0	7.02	1.85	0.00	
		7m層	23.3	33.93		7.15	1.22	0.01	
10月5日		表層	24.6	33.22	8.0	6.56	1.50	0.01	
		7m層	24.4	33.22		6.45	1.26	0.02	
令和4年 1月5日		表層	15.4	34.44	13.5	7.95	3.50	0.26	
		7m層	15.3	34.45		8.00	3.40	0.26	
最小値			15.3	33.22	8.0	6.45	1.02	0.00	
最大値			24.6	34.67	13.5	8.00	3.50	0.26	
平均値			20.5	34.03	11.9	7.32	2.05	0.09	
過去5年間平均値			20.1	33.84	11.4	7.76	1.45	0.08	
Stn. 3		令和3年 5月11日	表層	18.4	34.67	10.0	7.81	0.77	0.08
	7m層		18.3	34.67		7.81	0.73	0.06	
	7月6日	表層	23.9	33.64	13.0	7.04	0.84	0.00	
		7m層	23.0	34.07		7.10	0.74	0.05	
	10月5日	表層	24.6	33.30	9.0	6.29	1.64	0.07	
		7m層	24.3	33.36		5.97	2.23	0.15	
	令和4年 1月5日	表層	15.1	34.42	12.0	8.16	3.26	0.27	
		7m層	15.1	34.45		8.14	3.17	0.24	
	最小値			15.1	33.30	9.0	5.97	0.73	0.00
	最大値			24.6	34.67	13.0	8.16	3.26	0.27
	平均値			20.3	34.07	11.0	7.29	1.67	0.11
	過去5年間平均値			20.0	33.80	10.0	7.75	1.34	0.08

# 漁場環境保全対策事業 (1) 水質調査

江頭 亮介・小谷 正幸

筑前海区の沿岸漁場環境保全のため、水質調査を行ったので、結果を報告する。

## 結果及び考察

## 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3年4月8日、5月11日、6月3日、7月6日、8月3日、9月2日、10月5日、11月1日、12月16日、令和4年1月5日、2月3日、3月2日の計12回実施した。

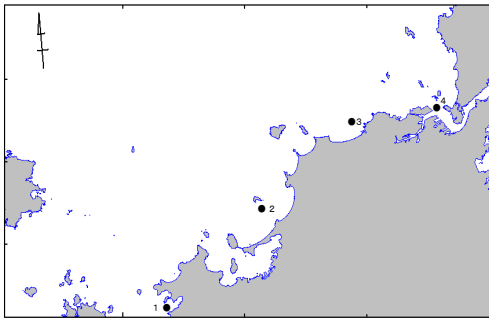


図1 水質調査定点

### 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12.1～27.8℃、底層は12.1～27.2℃の範囲で推移し、表層は2月、3月、底層は3月に最も低い値を示し、表層、底層ともに9月に最も高い値を示した。

塩分は、表層は30.90～34.50、底層は32.10～34.56の範囲で推移し、表層、底層ともに9月に最も低い値、表層は3月、底層は5月に最も高い値を示した。

溶存酸素は、表層が6.65～8.98mg/L、底層は5.86～8.98mg/Lの範囲で推移し、表層は9月に、底層は10月に最も低い値を示し、表層、底層ともに3月に最も高い値を示した。

DINは、表層が1.48～5.78 $\mu\text{mol/L}$ 、底層は0.98～4.01 $\mu\text{mol/L}$ の範囲で推移し、表層は5月に、底層は4月に最も低い値を示し、表層は2月、底層は12月に最も高い値を示した。

$PO_4\text{-P}$ は、表層が0.03～0.25 $\mu\text{mol/L}$ 、底層は0.05～0.22 $\mu\text{mol/L}$ の範囲で推移した。表層、底層ともに7月に最も低い値を示し、表層は2月、底層は1月に最も高い値を示した。

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 $\mu\text{mol/L}$	P04-P $\mu\text{mol/L}$	
令和3年	4月	表層	15.8	34.26	8.15	4.27	0.06	
		底層	15.6	34.43	7.99	0.98	0.08	
	5月	表層	18.4	34.43	7.91	1.48	0.04	
		底層	17.9	34.56	7.78	1.43	0.06	
	6月	表層	21.2	34.00	7.49	2.44	0.11	
		底層	20.1	34.30	7.06	1.49	0.09	
	7月	表層	24.1	33.81	7.00	2.20	0.03	
		底層	23.5	33.96	6.95	1.04	0.05	
	8月	表層	27.4	32.92	6.87	2.21	0.08	
		底層	24.8	33.68	6.58	1.02	0.11	
	9月	表層	27.8	30.90	6.65	3.06	0.09	
		底層	27.2	32.10	6.04	2.96	0.13	
	10月	表層	25.1	32.76	6.65	2.10	0.08	
		底層	24.5	33.17	5.86	2.85	0.10	
	11月	表層	21.7	33.44	7.23	2.87	0.12	
		底層	21.6	33.45	7.20	2.04	0.07	
	12月	表層	15.5	33.91	7.68	4.63	0.17	
		底層	15.3	33.94	7.75	4.01	0.14	
	令和4年	1月	表層	13.9	34.24	8.36	4.67	0.23
			底層	13.8	34.38	8.40	3.38	0.22
		2月	表層	12.1	34.19	8.48	5.78	0.25
			底層	12.4	34.36	8.39	2.65	0.17
		3月	表層	12.1	34.50	8.98	2.15	0.13
			底層	12.1	34.51	8.98	1.59	0.14
表層		平均	19.6	33.61	7.62	3.15	0.12	
		最大	27.8	34.50	8.98	5.78	0.25	
		最小	12.1	30.90	6.65	1.48	0.03	
底層		平均	19.1	33.90	7.42	2.12	0.11	
		最大	27.2	34.56	8.98	4.01	0.22	
		最小	12.1	32.10	5.86	0.98	0.05	

# 漁場環境保全対策事業

## (2) 赤潮調査

小谷 正幸・江頭 亮介・梨木 大輔・長倉 光佑

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3年4月～令和4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、珪藻と渦鞭毛藻の混合赤潮が1件、ラフィド藻が1件であった。

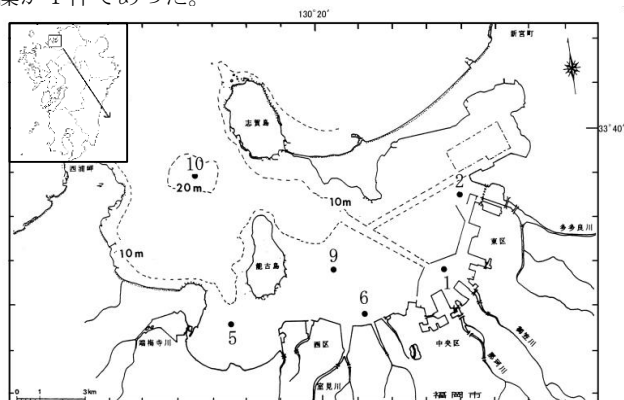


図1 福岡湾における調査点

構成種は、珪藻では *Skeletonema* spp., *Chaetoceros* spp., *Thalassiosira* spp., *Nitzschia* spp. 渦鞭毛藻では *Prorocentrum triestinum*, ラフィド藻では *Heterosigma akashiwo* であった。発生期間は9日～62日で、漁業被害は1件で、活間の魚介類のへい死であった。

#### 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9.4～27.9℃で推移し、6月、10月は著しく高め、4～5月はかなり高め、9月、3月はやや高め、11月は著しく低め、その他の月は平年並みであった。底層では9.8～26.8℃の範囲で推移し、4～5月、10月は著しく高め、7月、9月はやや高め、1月はやや低め、11月は著しく低めで、その他の月は平年並みであった。

塩分は表層では27.6～33.8の範囲で推移し、4月、7月、12～3月はかなり高め、5月、10月はやや高め、8月はやや低め、6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32.4～34.2の範囲で推移し、3月は著しく高め、5月、7月、1～2月はやや高め、9月、11月はやや低め、6月は著しく低めで、その他の月は平年並みであった。

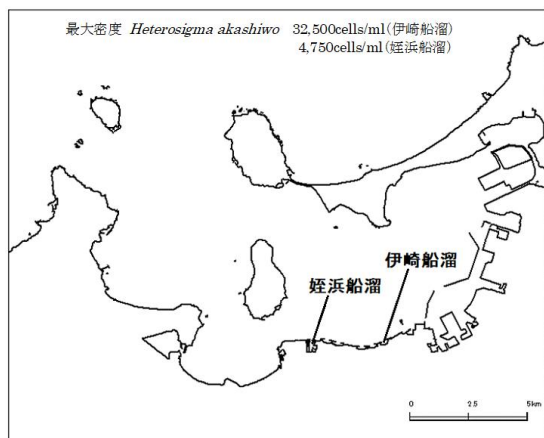
溶存酸素量は表層では5.5～12.8mg/Lの範囲、底層では3.7～9.3mg/Lの範囲で推移した。

DINは表層では4.3～46.7μM/Lの範囲で推移し、5月、8月、11月は著しく高め、2月はやや高め、6月、9月、3月はやや低め、4月、10月、12月はかなり低め、1月は著しく低めで、7月は平年並みであった。底層は5.8～21.2μM/Lの範囲で推移し、8月、11月は著しく高め、5～7月はやや高め、12月、2～3月はやや低め、4月はかなり低め、1月は著しく低め、その他の月は平年並みであった。

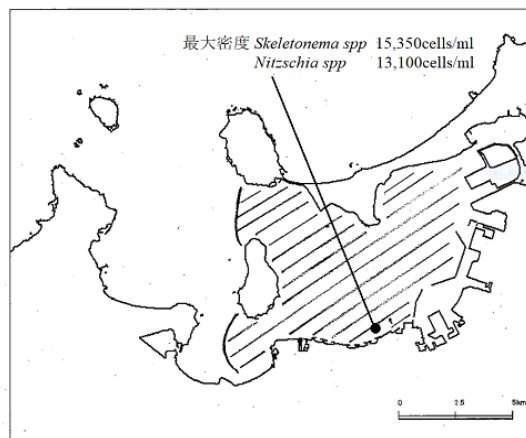
PO<sub>4</sub>-Pは表層では0.0～1.5μM/Lの範囲で推移し、8月、11月は著しく高め、2月はやや高め、4月、7月、9～10月、12月、3月はやや低め、1月はかなり低めで、その他の月は平年並みであった。底層では0.0～0.9μM/Lの範囲で推移し、11月、1月は著しく高め、8月、10月はかなり高め、7月はやや高め、4月、12月はやや低めで、その他の月は平年並みであった。

表 1 筑前海域における赤潮発生状況

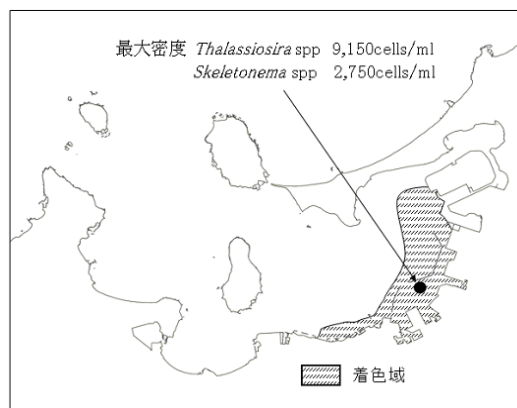
発生年月	発生期間		発生海域		赤潮構成プランクトン			発生状況及び発達状況	漁業被害の有無	水色	最高細胞数 (cells/ml)	最大面積 (km <sup>2</sup> )
	発生日 ~ 終息日	日数	海域区分	詳細	綱	属	種					
令和3年5月	5/25 ~ 6/2	(9日間)	九州北部 (福岡湾)	福岡湾奥部	ラフィット藻	<i>Heterosigma</i>	<i>akashiwo</i>	5月25日に姪浜船溜、5月26日に伊崎船溜で着色が確認され、活間の魚介類のへい死を確認(金額不明)。6月2日着色域は確認されず、終息判断。	有	24	32,500	不明
令和3年5月	5/31 ~ 7/29	(60日間)	九州北部 (福岡湾)	福岡湾奥部	珧藻 珧藻 渦鞭毛藻	<i>Skeletonema</i> <i>Nitzschia</i> <i>Prorocentrum</i>	spp. spp. <i>triestinum</i>	5月31日に能古島東部から福岡湾奥部で着色がみられ、15,350cells/mlの <i>Seletonema</i> spp.、13,100cells/mlの <i>Nitzschia</i> spp.、9,250cells/mlの <i>Prorocentrum triestinum</i> が確認された。7月29日着色域は確認されず、終息判断。	無	42	15,350 13,100 9,250	不明
令和3年8月	8/25 ~ 10/25	(62日間)	九州北部 (福岡湾)	福岡湾奥部	珧藻 珧藻 珧藻	<i>Thalassiosira</i> <i>Skeletonema</i> <i>Chaetoceros</i>	spp. spp. spp.	8月25日に室見川河口域から人工島にかけての沿岸域で着色がみられ、9,150cells/mlの <i>Thalassiosira</i> spp.、2,750cells/mlの <i>Seletonema</i> spp. が確認された。9月7日に21,700cells/mlの <i>Chaetoceros</i> spp. が確認されたが、着色域は変化なし。10月25日着色域は確認されず、終息判断。	無	42	9,150 2,750 21,700	不明



5月(5/25~6/2)



5月(5/31~7/29)



8月(8/25~10/25)

図 2 赤潮発生状況



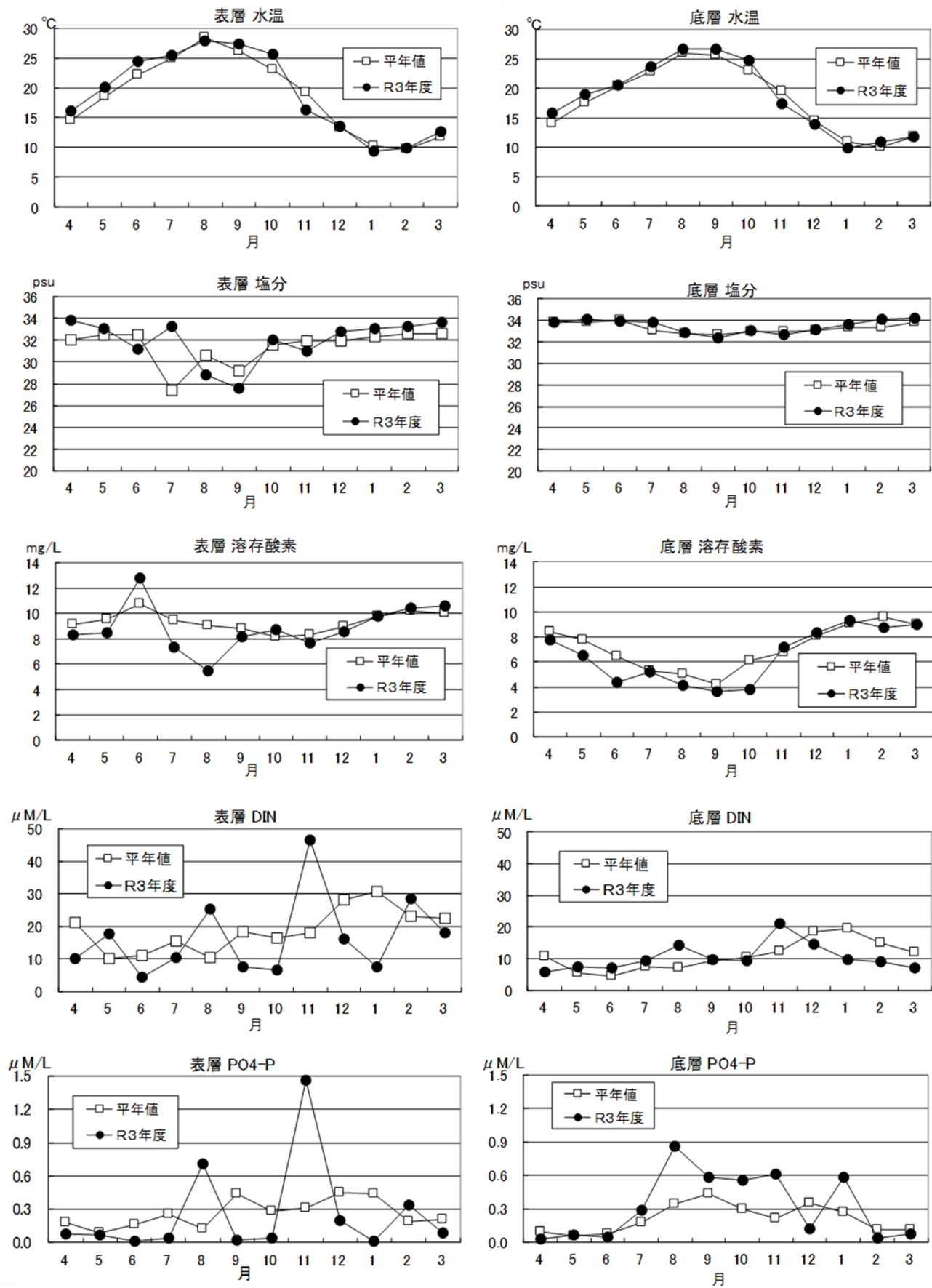


図3 福岡湾における水質調査結果

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	16.13	20.04	24.16	25.69	27.34	26.78	25.48	17.00	13.38	8.51	10.05	12.75
	5	15.89	19.40	20.68	25.22	27.09	26.92	25.03	16.72	13.30	8.56	10.16	11.69
	B	15.77	18.37	20.14	22.59	26.16	26.74	24.75	17.26	13.35	9.32	10.29	11.49
St. 2	0	16.10	20.36	23.06	26.46	27.30	26.84	25.37	15.73	12.80	8.35	9.77	11.94
	2	16.05	20.30	21.15	26.40	27.13	26.90	25.12	15.37	12.81	7.84	9.80	11.54
	B	15.97	19.68	20.58	24.91	26.88	26.80	24.88	16.78	12.93	8.71	9.87	11.29
St. 5	0	16.14	20.12	25.20	24.97	28.05	27.88	25.43	16.21	13.40	9.38	9.62	12.56
	5	15.83	18.90	21.03	24.69	27.37	27.05	24.78	17.52	13.34	9.84	12.13	12.92
	B	15.82	18.82	20.70	24.09	26.71	26.78	24.77	17.96	13.35	10.55	12.10	12.37
St. 6	0	15.87	20.44	25.46	26.16	28.15	27.56	26.21	16.43	13.29	8.72	9.84	12.33
	5	15.77	19.67	20.71	25.55	27.32	26.95	24.96	16.65	13.35	9.19	9.96	11.52
	B	15.77	19.60	20.51	24.73	27.22	26.92	24.88	16.71	13.38	9.19	9.96	11.39
St. 9	0	15.99	20.55	24.37	25.36	28.41	28.19	25.94	16.12	13.16	8.40	9.55	12.36
	5	15.83	19.55	20.95	25.15	27.28	27.03	25.08	16.91	13.82	8.83	10.42	12.14
	B	15.77	19.14	20.82	23.82	27.20	26.72	24.79	17.31	14.78	9.58	11.52	11.62
St. 10	0	16.11	19.12	23.85	23.97	27.53	27.10	25.37	16.75	15.58	13.30	10.67	13.53
	5	16.11	18.97	21.33	23.89	26.97	26.62	25.03	18.68	15.58	13.29	10.86	13.49
	B	15.92	18.78	20.34	22.67	26.43	25.81	24.81	18.84	15.65	11.52	11.93	12.61
	AVE	15.93	19.54	21.95	24.80	27.25	26.98	25.15	16.94	13.73	9.62	10.47	12.20
	MAX	16.14	20.55	25.46	26.46	28.41	28.19	26.21	18.84	15.65	13.30	12.13	13.53
	MIN	15.77	18.37	20.14	22.59	26.16	25.81	24.75	15.37	12.80	7.84	9.55	11.29

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	33.41	32.10	30.33	32.36	22.31	25.98	31.59	29.52	32.02	32.61	32.61	32.95
	5	33.74	33.60	33.48	33.18	32.23	31.94	32.62	32.05	32.33	32.81	33.67	33.81
	B	34.02	34.18	34.08	33.97	33.19	32.35	33.03	32.76	32.84	33.39	33.99	34.31
St. 2	0	33.38	31.89	31.26	32.09	27.25	29.69	31.53	29.22	32.09	31.55	33.37	33.52
	2	33.44	31.76	33.01	32.57	30.60	31.08	32.28	29.87	32.10	32.42	33.49	33.74
	B	33.57	33.49	33.48	33.01	32.36	31.93	32.67	31.63	32.37	32.95	33.73	33.94
St. 5	0	33.91	33.71	31.46	33.95	32.28	24.75	32.74	31.75	33.17	33.65	33.14	34.14
	5	34.43	34.45	33.88	34.00	32.91	32.38	33.17	32.89	33.19	33.93	34.40	34.49
	B	34.43	34.47	34.00	33.99	33.22	32.56	33.18	33.16	33.20	34.10	34.41	34.48
St. 6	0	33.94	33.05	30.37	33.26	31.24	28.36	31.59	32.07	32.64	33.19	33.43	33.30
	5	34.14	33.93	33.68	33.48	32.35	32.03	32.91	32.22	32.86	33.52	33.87	34.02
	B	34.14	33.95	33.72	33.75	32.38	32.08	32.96	32.26	32.89	33.52	33.87	34.08
St. 9	0	33.75	33.34	30.82	33.73	27.00	26.90	31.93	31.43	32.84	33.08	32.99	33.49
	5	34.17	34.04	33.47	33.73	32.49	31.81	32.66	32.53	33.19	33.35	33.66	33.88
	B	34.23	34.12	33.98	33.89	32.72	32.45	33.11	32.78	33.65	33.51	34.21	34.09
St. 10	0	34.31	34.40	32.60	33.99	32.68	29.81	32.66	32.11	34.04	34.43	33.81	34.37
	5	34.31	34.52	33.94	34.00	33.13	32.42	33.07	33.57	34.04	34.44	33.94	34.59
	B	34.46	34.54	34.26	34.14	33.39	32.93	33.22	33.61	34.07	34.22	34.36	34.56
	AVE	33.99	33.64	32.88	33.50	31.32	30.64	32.61	31.97	32.97	33.37	33.72	33.98
	MAX	34.46	34.54	34.26	34.14	33.39	32.93	33.22	33.61	34.07	34.44	34.41	34.59
	MIN	33.38	31.76	30.33	32.09	22.31	24.75	31.53	29.22	32.02	31.55	32.61	32.95

表 2-3 福岡湾における水質調査結果 (溶存酸素)

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	8.64	8.52	14.12	7.12	5.19	6.98	7.81	7.33	8.58	10.01	10.40	10.50
	5	7.96	6.59	4.62	6.31	3.77	2.85	3.59	7.17	8.38	9.65	9.61	9.94
	B	7.63	3.66	2.31	1.66	0.94	3.56	3.25	7.10	8.54	9.53	8.34	7.75
St. 2	0	8.72	9.28	10.68	7.87	5.10	7.12	10.74	8.12	9.05	10.02	10.35	10.54
	2	8.72	9.45	6.79	7.72	4.64	5.34	7.32	8.27	9.04	10.32	10.12	9.94
	B	8.40	7.48	4.43	5.20	3.84	2.44	3.01	7.41	8.88	9.79	9.08	8.55
St. 5	0	8.04	7.68	13.05	7.12	5.17	9.29	6.73	7.64	8.27	9.74	10.38	10.15
	5	7.75	6.45	7.09	7.03	5.42	5.01	4.44	7.02	8.25	9.53	9.09	9.65
	B	7.62	5.35	4.96	6.59	5.28	4.11	4.21	6.85	8.15	9.16	9.01	9.34
St. 6	0	7.67	8.80	15.67	7.90	5.12	8.63	8.49	7.35	8.90	10.12	10.83	11.53
	5	7.73	8.13	3.23	7.27	4.27	1.81	1.77	7.32	8.65	9.06	7.76	10.67
	B	7.57	7.76	1.73	6.13	3.63	1.74	1.85	7.10	8.62	9.06	7.70	10.01
St. 9	0	8.69	8.79	13.17	7.05	5.87	9.26	11.17	7.69	8.91	10.26	10.60	11.42
	5	8.59	8.28	7.41	6.82	4.67	4.80	5.75	7.57	8.43	9.98	10.46	10.99
	B	7.69	7.20	7.34	6.35	4.97	4.55	4.23	7.12	8.06	9.59	9.31	9.72
St. 10	0	8.18	7.68	9.95	6.89	6.28	7.69	7.33	7.89	7.66	8.43	9.94	9.31
	5	8.18	7.76	7.80	6.85	6.09	6.09	6.55	7.64	7.64	8.44	9.82	8.96
	B	7.93	7.50	5.55	5.25	6.15	5.52	6.22	7.49	7.60	8.81	8.93	8.55
	AVE	8.09	7.57	7.77	6.51	4.80	5.38	5.80	7.45	8.42	9.53	9.54	9.86
	MAX	8.72	9.45	15.67	7.90	6.28	9.29	11.17	8.27	9.05	10.32	10.83	11.53
	MIN	7.57	3.66	1.73	1.66	0.94	1.74	1.77	6.85	7.60	8.43	7.70	7.75

表 2-4 福岡湾における水質調査結果 (DIN)

DIN (μ 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	22.88	39.11	6.73	34.49	51.93	19.27	19.11	92.65	31.44	47.82	57.89	27.90
	5	14.68	42.08	5.43	16.56	18.99	11.39	12.97	28.47	26.65	35.30	17.28	18.93
	B	7.23	18.55	12.65	23.88	19.90	8.73	15.21	19.97	19.98	25.28	11.40	10.28
St. 2	0	10.96	26.51	6.23	13.75	38.85	10.75	4.24	60.53	29.65	60.48	24.71	24.66
	2	10.51	18.86	3.48	15.02	22.21	8.22	3.12	60.74	24.34	44.85	17.13	21.10
	B	9.91	14.74	7.68	13.70	14.60	13.44	12.38	42.50	26.53	32.95	17.14	14.23
St. 5	0	11.68	8.06	4.48	5.95	12.65	4.90	7.21	27.26	8.43	15.69	27.50	8.82
	5	5.52	1.43	2.15	1.49	6.63	4.10	5.83	24.41	8.06	13.68	9.43	6.10
	B	6.01	2.53	1.21	1.09	4.92	5.77	5.74	13.43	7.88	7.82	3.43	0.99
St. 6	0	5.43	20.52	0.33	4.75	19.54	8.75	3.01	26.04	10.89	25.18	20.82	19.87
	5	5.10	7.92	7.82	5.10	18.24	18.09	15.44	25.75	11.00	22.06	12.88	12.52
	B	4.68	2.20	11.24	4.67	24.94	16.08	12.97	27.46	14.77	22.27	12.52	8.15
St. 9	0	7.10	1.87	1.16	2.41	25.18	0.51	5.15	37.77	11.97	33.59	28.84	18.95
	5	9.45	1.17	0.99	5.61	21.79	5.21	5.31	23.75	11.88	23.79	19.79	12.72
	B	4.36	6.61	7.22	4.55	18.63	10.78	6.68	19.56	11.63	19.17	7.38	8.14
St. 10	0	2.22	11.19	6.80	1.26	3.82	1.29	1.18	35.69	4.02	4.19	11.57	7.50
	5	2.59	3.12	0.35	1.73	2.64	1.20	5.95	7.38	4.96	3.84	9.25	1.97
	B	2.55	0.70	2.70	8.86	2.24	2.97	3.26	4.53	6.81	6.05	3.17	2.01
	AVE	7.94	12.62	4.92	9.16	18.21	8.41	8.04	32.11	15.05	24.67	17.34	12.49
	MAX	22.88	42.08	12.65	34.49	51.93	19.27	19.11	92.65	31.44	60.48	57.89	27.90
	MIN	2.22	0.70	0.33	1.09	2.24	0.51	1.18	4.53	4.02	3.84	3.17	0.99

表 2-5 福岡湾の水質調査結果 (P04-P)

P04-P ( $\mu$  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	0.05	0.15	0.02	0.05	1.26	0.02	0.17	4.00	0.47	0.08	1.90	0.10
	5	0.02	0.06	0.05	0.01	0.80	0.49	0.89	0.87	0.27	0.00	0.13	0.06
	B	0.03	0.21	0.03	1.39	1.65	0.73	0.81	0.65	0.00	1.25	0.05	0.06
St. 2	0	0.04	0.05	0.02	0.14	1.11	0.04	0.03	1.77	0.25	0.22	0.03	0.05
	2	0.02	0.03	0.02	0.12	0.74	0.00	0.03	1.50	0.15	0.13	0.02	0.06
	B	0.00	0.01	0.00	0.03	0.55	0.97	0.69	1.12	0.23	0.15	0.00	0.07
St. 5	0	0.35	0.17	0.00	0.00	0.55	0.02	0.00	0.68	0.09	0.01	0.10	0.21
	5	0.10	0.07	0.00	0.00	0.32	0.12	0.21	0.51	0.07	0.00	0.05	0.09
	B	0.08	0.05	0.02	0.01	0.40	0.34	0.31	0.44	0.09	0.03	0.05	0.08
St. 6	0	0.03	0.03	0.03	0.02	0.63	0.03	0.02	0.69	0.09	0.00	0.01	0.05
	5	0.02	0.03	0.01	0.02	0.55	0.51	0.83	0.71	0.08	0.00	0.00	0.06
	B	0.02	0.04	0.00	0.03	1.95	0.89	1.00	0.70	0.08	0.35	0.03	0.06
St. 9	0	0.00	0.00	0.00	0.01	0.63	0.02	0.01	0.85	0.09	0.04	0.00	0.05
	5	0.00	0.01	0.00	0.02	0.55	0.06	0.08	0.63	0.09	0.01	0.00	0.05
	B	0.02	0.07	0.23	0.00	0.49	0.39	0.37	0.54	0.11	0.00	0.03	0.06
St. 10	0	0.00	0.00	0.01	0.03	0.08	0.00	0.01	0.82	0.22	0.18	0.02	0.06
	5	0.00	0.00	0.00	0.05	0.11	0.04	0.07	0.24	0.24	0.19	0.00	0.09
	B	0.04	0.01	0.00	0.27	0.14	0.20	0.13	0.20	0.22	0.07	0.05	0.12
	AVE	0.05	0.05	0.03	0.12	0.70	0.27	0.31	0.94	0.16	0.15	0.14	0.08
	MAX	0.35	0.21	0.23	1.39	1.95	0.97	1.00	4.00	0.47	1.25	1.90	0.21
	MIN	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.05

# 漁場環境保全対策事業

## (3) 貝毒調査

江頭 亮介・長倉 光佑・小谷 正幸

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で実施した。また,貝毒検査のみの調査を室見川産アサリを対象に実施し,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9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,麻痺性貝毒については「貝毒の検査法等について」(昭和55年7月1日付厚生省環境衛生局環乳第30号通知)に定める公定法及び簡易検査キットを用いるイムノクロマト法で検査した。下痢性貝毒については,「下痢性貝毒(オカダ酸群)の検査について」(平成27年3月6日付厚生労働省医薬食品局食安基発0306第5号,食安監発0306第3号通知)に定める公定法で検査した。また,公定法については分析を(財)食品環境検査協会に委託した。

公定法による麻痺性貝毒検査は,福吉のマガキで9~3月に計8回,岐志で2回,深江・加布里・船越・岐志・野北・鐘崎・津屋崎で1回,室見産アサリで3月に1回実施した。イムノクロマト法では,10~2月に福吉のマガキで計3回,鐘崎のマガキで計3回実施した。下痢性貝毒検査は,9月に福吉のマガキ1回,3月に室見産アサリで1回実施した。

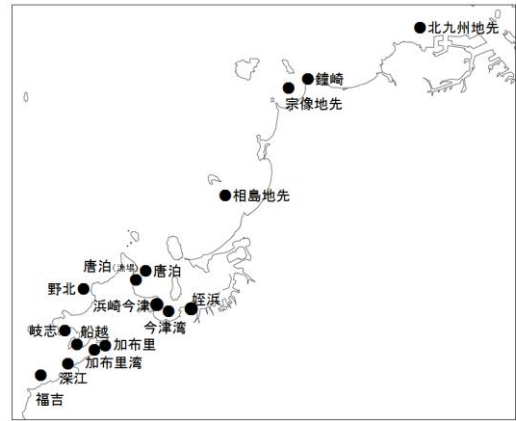


図1 調査海域

#### 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,9月に1回,10~12月は週1回,1~4月は2週に1回,鐘崎は11~2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10~12月に出現が確認された。*Alexandrium* 属は5,7,9~12月に出現が確認された。下痢性貝毒原因種は *Dinophysis acuminata*, *D.fortii*, *D.ca-udata* が令和

4年4月のカキ養殖漁場調査を除き、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)	検査方法	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	9月27日	320	公定法	9月30日	N. D.	N. D.	無
深江	マガキ	9月27日	317	公定法	9月30日	N. D.	-	無
加布里	マガキ	9月27日	263	公定法	9月30日	N. D.	-	無
船越	マガキ	9月27日	292	公定法	9月30日	N. D.	-	無
岐志	マガキ	9月27日	289	公定法	9月30日	N. D.	-	無
野北	マガキ	9月27日	261	公定法	9月30日	N. D.	-	無
福吉	マガキ	10月18日	100	イムノクロマト法	10月19日	N. D.	-	無
福吉	マガキ	11月1日	340	公定法	11月5日	N. D.	-	無
鐘崎	マガキ	11月10日	380	公定法	11月15日	N. D.	-	無
津屋崎	マガキ	11月10日	320	公定法	11月15日	N. D.	-	無
福吉	マガキ	11月15日	100	イムノクロマト法	11月16日	N. D.	-	無
福吉	マガキ	12月6日	258	公定法	12月9日	N. D.	-	無
鐘崎	マガキ	12月15日	100	イムノクロマト法	12月15日	N. D.	-	無
福吉	マガキ	12月20日	100	イムノクロマト法	12月21日	N. D.	-	無
福吉	マガキ	12月20日	223	公定法	12月23日	N. D.	-	無
福吉	マガキ	1月6日	277	公定法	1月12日	N. D.	-	無
鐘崎	マガキ	1月19日	100	イムノクロマト法	1月21日	N. D.	-	無
鐘崎	マガキ	2月16日	100	イムノクロマト法	2月16日	N. D.	-	無
福吉	マガキ	2月7日	253	公定法	2月10日	N. D.	-	無
室見	アサリ	2月17日	273	公定法	2月24日	N. D.	N. D.	無
福吉	マガキ	3月8日	250	公定法	3月11日	N. D.	-	無
福吉	マガキ	3月22日	208	公定法	3月25日	N. D.	-	無
岐志	マガキ	3月22日	210	公定法	3月25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)													
			9/27	10/4	10/11	10/18	10/19	10/25	11/1	11/8	11/15	11/22	11/29	12/6	12/7	12/13
福吉	<i>G. catenatum</i>	表層	0	0	0	0	-	6	0	0	19	0	0	0	-	0
		底層	0	0	0	5	-	2	0	0	0	0	0	0	-	0
	<i>Alexandrium</i> spp.	表層	64	0	30	0	-	0	0	0	0	4	0	0	-	0
		底層	64	16	0	2	-	0	8	0	0	0	0	0	-	0
深江	<i>G. catenatum</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>Alexandrium</i> spp.	表層	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	4	0	-	0
		底層	12	0	0	0	-	0	8	0	0	0	0	0	-	0
加布里	<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>Alexandrium</i> spp.	表層	0	0	0	-	0	0	0	0	-	-	-	0	0	0
		底層	0	16	0	-	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	-	0
		底層	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	20	0	-	0
	<i>Alexandrium</i> spp.	表層	4	48	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	-	0
		底層	0	24	16	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	0	-	0
		底層	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	<i>Alexandrium</i> spp.	表層	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	22	8	-	0
		底層	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	8	0	-	0
野北	<i>G. catenatum</i>	表層	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	2	-	0	0
		底層	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	<i>Alexandrium</i> spp.	表層	0	0	0	0	-	0	0	12	0	0	0	0	-	0
		底層	0	8	0	0	-	0	0	16	0	0	0	1	-	0
唐泊	<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>Alexandrium</i> spp.	表層	-	0	0	-	8	0	0	223	0	0	0	0	-	0
		底層	-	28	0	-	0	0	0	428	16	0	0	0	-	0

漁場	原因種	採水層	細胞数 (cells/L)													
			12/20	12/27	12/28	1/6	1/11	1/17	2/7	2/21	2/22	2/24	3/8	3/22	4/4	4/18
福吉	<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>Alexandrium</i> spp.	表層	0	0	-	4	-	0	0	0	-	-	0	0	-	-
		底層	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>Alexandrium</i> spp.	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	0	0	0
		底層	0	-	0	0	-	0	0	-	-	0	0	0	0	0
	<i>Alexandrium</i> spp.	表層	0	-	0	0	-	0	0	-	-	0	0	0	0	0
		底層	0	-	0	0	-	0	0	-	-	0	0	0	0	0
船越	<i>G. catenatum</i>	表層	0	0	-	0	-	0	0	0	-	-	0	-	-	-
		底層	0	0	-	0	-	0	0	0	-	-	0	-	-	-
	<i>Alexandrium</i> spp.	表層	0	0	-	0	-	0	0	0	-	-	0	-	-	-
		底層	0	0	-	0	-	0	0	0	-	-	0	-	-	-
岐志	<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>Alexandrium</i> spp.	表層	4	0	-	0	-	0	0	0	-	-	0	0	0	-
		底層	0	0	-	0	-	0	0	0	-	-	0	0	0	-
野北	<i>G. catenatum</i>	表層	0	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		底層	0	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Alexandrium</i> spp.	表層	0	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		底層	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>Alexandrium</i> spp.	表層	0	-	-	-	0	0	0	-	0	-	0	0	-	-
		底層	0	-	-	-	4	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（鐘崎，津屋崎カキ養殖漁場）

漁場	原因種	採水層	細胞数 (cells/L)			
			11/10	12/15	1/19	2/16
鐘崎	<i>G. catenatum</i>	表層	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0
	<i>Alexandrium</i> spp.	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>Alexandrium</i> spp.	表層	0	-	-	-
		底層	0	-	-	-

表 2-3 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)											
			4/12	5/19	6/9	7/8	8/10	9/7	10/11	11/15	12/15	1/19	2/14	3/14
今津湾	<i>G. catenatum</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	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>Alexandrium</i> spp.	表層	0	24	0	576	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	36	0	152	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	8	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0



表 2-4 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)											
			4/8	5/11	6/3	7/6	8/3	9/2	10/5	11/1	12/16	1/5	2/3	3/2
加布里 湾	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	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	8	0	0
		5m	0	0	0	8	0	0	0	0	0	4	0	0
相島 地先	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	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
		5m	0	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	0
		5m	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
		5m	0	0	0	0	0	0	8	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	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	4	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	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)													
			9/27	10/4	10/11	10/18	10/19	10/25	11/1	11/8	11/15	11/22	11/29	12/6	12/7	12/13
福吉	<i>D.acuminata</i>	表層	12	0	0	0	-	0	0	0	0	8	0	0	-	4
		底層	0	4	0	0	-	0	0	0	8	4	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	4	0	0	-	1	8	0	5	52	0	8	-	4
		底層	0	0	0	0	-	0	4	0	0	12	4	16	-	0
<i>D.spp</i>	表層	0	0	0	0	-	0	0	0	1	4	0	0	-	0	
	底層	0	0	0	0	-	0	0	0	4	0	0	0	-	0	
深江	<i>D.acuminata</i>	表層	4	4	0	0	-	0	0	4	0	0	0	36	-	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	4	-	0	0	20	4	8	0	24	-	0
		底層	4	0	0	0	-	0	0	0	0	4	0	0	-	0
<i>D.spp</i>	表層	0	0	2	0	-	0	0	0	0	0	0	0	-	0	
	底層	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	-	0	
加布里	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	0	-	4	0	0	0	0	-	0	-	0	0
		底層	0	0	0	-	0	0	4	0	0	-	0	-	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	4	-	28	0	0	0	0	-	0	-	0	0
		底層	0	0	0	-	28	0	0	0	0	-	0	-	0	0
<i>D.spp</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	
船越	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	0	0	-	0	4	0	0	0	4	12	-	12
		底層	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	-	8
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	-	4
		底層	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	0	0	-	8	0	0	60	32	20	8	-	0
		底層	0	0	0	0	-	0	4	4	0	8	10	4	-	0
<i>D.spp</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	4	0	0	-	4	
岐志	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	20	0	-	0	0	0	0	0	4	-	4	
		底層	0	0	4	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	-	4	0	4	4	4	8	4	-	4
		底層	0	0	0	0	-	4	0	4	12	4	4	4	-	4
<i>D.spp</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	
野北	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	-	0
		底層	0	8	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	4	0	-	0	0	0	0	0	16	1	-	0
		底層	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	4	-	0
<i>D.spp</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	
唐泊	<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	0	0	0	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	-	4	12	0	25	32	4	0	12	-	0
		底層	-	0	0	-	0	0	12	26	40	40	12	0	-	0
<i>D.spp</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	

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)													
			12/20	12/27	12/28	1/6	1/11	1/17	2/7	2/21	2/22	2/24	3/8	3/22	4/4	4/18
福吉	<i>D.acuminata</i>	表層	0	4	-	12	-	0	0	0	-	-	0	0	-	-
		底層	0	4	-	28	-	4	4	0	-	-	0	0	-	-
	<i>D.fortii</i>	表層	24	0	-	4	-	0	4	0	-	-	0	0	-	-
		底層	0	0	-	0	-	4	0	0	-	-	0	0	-	-
	<i>D.caudata</i>	表層	12	0	-	0	-	0	0	0	-	-	0	0	-	-
		底層	4	4	-	0	-	0	0	0	-	-	0	0	-	-
<i>D.spp</i>	表層	0	0	-	0	-	0	0	0	-	-	0	0	-	-	
	底層	0	0	-	0	-	0	0	0	-	-	0	0	-	-	
深江	<i>D.acuminata</i>	表層	24	4	-	0	-	4	0	0	-	-	0	0	0	-
		底層	0	0	-	0	-	8	0	0	-	-	0	0	0	-
	<i>D.fortii</i>	表層	8	0	-	0	-	0	0	0	-	-	0	0	0	-
		底層	0	0	-	4	-	0	0	0	-	-	0	0	0	-
	<i>D.caudata</i>	表層	64	0	-	0	-	0	0	0	-	-	0	0	0	-
		底層	0	0	-	0	-	4	0	0	-	-	0	0	0	-
<i>D.spp</i>	表層	8	0	-	0	-	0	0	0	-	-	0	0	0	-	
	底層	0	0	-	0	-	0	0	0	-	-	0	0	0	-	
加布里	<i>D.acuminata</i>	表層	4	-	0	0	-	16	0	-	-	4	0	0	0	0
		底層	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
		底層	0	-	0	0	-	0	0	-	-	0	0	0	0	0
	<i>D.caudata</i>	表層	4	-	0	0	-	0	0	-	-	0	0	0	0	0
		底層	0	-	0	0	-	0	0	-	-	0	0	0	0	0
<i>D.spp</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	
船越	<i>D.acuminata</i>	表層	4	8	-	40	-	4	0	0	-	-	0	-	-	
		底層	0	12	-	32	-	0	0	0	-	-	0	-	-	
	<i>D.fortii</i>	表層	0	4	-	8	-	0	0	0	-	-	0	-	-	
		底層	0	0	-	0	-	0	0	0	-	-	0	-	-	
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	-	32	-	0	0	0	-	-	0	-	-	
		底層	8	4	-	12	-	0	0	0	-	-	0	-	-	
<i>D.spp</i>	表層	0	0	-	4	-	0	0	0	-	-	0	-	-		
	底層	0	0	-	0	-	0	0	0	-	-	0	-	-		
岐志	<i>D.acuminata</i>	表層	24	8	-	4	-	16	0	0	-	-	0	0	0	
		底層	32	8	-	32	-	0	4	0	-	-	0	0	0	
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	-	0	-	0	0	0	-	-	0	0	0	
		底層	8	0	-	4	-	0	4	0	-	-	0	0	0	
	<i>D.caudata</i>	表層	20	4	-	0	-	0	0	0	-	-	0	0	0	
		底層	4	8	-	4	-	0	0	0	-	-	0	0	0	
<i>D.spp</i>	表層	0	0	-	0	-	0	0	0	-	-	0	0	0		
	底層	4	4	-	0	-	0	0	0	-	-	0	0	0		
野北	<i>D.acuminata</i>	表層	4	4	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		底層	0	0	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		底層	0	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		底層	0	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>D.spp</i>	表層	0	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	底層	0	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
唐泊	<i>D.acuminata</i>	表層	4	-	-	-	16	0	0	-	12	-	4	0	-	
		底層	0	-	-	-	8	0	0	-	4	-	4	0	-	
	<i>D.fortii</i>	表層	0	-	-	-	4	0	0	-	12	-	0	0	-	
		底層	0	-	-	-	0	0	0	-	0	-	0	0	-	
	<i>D.caudata</i>	表層	12	-	-	-	0	0	0	-	0	-	0	0	-	
		底層	0	-	-	-	0	0	0	-	0	-	0	0	-	
<i>D.spp</i>	表層	0	-	-	-	0	0	0	-	0	-	0	0	-		
	底層	0	-	-	-	0	0	0	-	0	-	0	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)			
			11/10	12/15	1/19	2/16
鐘崎	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0
	<i>D.caudata</i>	表層	2	4	0	0
		底層	0	0	0	0
	<i>D.spp</i>	表層	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0
津屋崎	<i>D.acuminata</i>	表層	0	-	-	-
		底層	0	-	-	-
	<i>D.fortii</i>	表層	0	-	-	-
		底層	0	-	-	-
	<i>D.caudata</i>	表層	0	-	-	-
		底層	0	-	-	-
	<i>D.spp</i>	表層	0	-	-	-
		底層	0	-	-	-

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）

海域	原因種	採水層	細胞数 (cells/L)											
			4/12	5/19	6/9	7/8	8/10	9/7	10/11	11/15	12/15	1/19	2/14	3/14
今津湾	<i>D.acuminata</i>	表層	736	8	4	28	12	0	0	0	0	4	0	204
		5m	128	0	8	36	0	0	0	0	0	4	88	168
		底層	44	0	56	12	0	0	0	0	0	4	24	208
	<i>D.fortii</i>	表層	24	4	8	328	4	0	0	0	0	0	0	28
		5m	12	36	748	284	16	0	0	0	0	0	0	12
		底層	0	0	404	172	0	0	0	0	0	0	0	28
	<i>D.caudata</i>	表層	0	4	72	100	12	0	4	0	12	0	0	0
		5m	16	0	124	116	4	0	4	20	12	0	0	0
		底層	0	4	176	136	0	0	0	4	12	0	0	0
	<i>D.spp</i>	表層	0	0	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	56	12	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	12	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)											
			4/8	5/11	6/3	7/6	8/3	9/2	10/5	11/1	12/16	1/5	2/3	3/2
加布里湾	<i>D.acuminata</i>	表層	44	32	72	0	12	0	0	0	52	12	12	0
		5m	440	4	164	0	16	0	0	0	56	4	8	0
	<i>D.fortii</i>	表層	4	0	20	20	0	0	0	0	0	4	8	0
		5m	4	0	12	12	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	4	16	0	0	0	8	16	4	0	0
		5m	16	0	4	20	0	0	0	4	32	0	0	0
	<i>D.spp</i>	表層	8	28	4	12	0	0	0	0	4	0	0	0
		底層	48	4	8	8	4	0	0	0	0	0	0	0
相島地先	<i>D.acuminata</i>	表層	4	16	0	4	4	0	4	0	0	8	4	0
		5m	44	72	0	20	8	0	0	0	8	4	0	0
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	0	72	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	0	12	0	0	0	0	8	0	0	0
		5m	0	4	0	72	0	0	0	0	8	0	4	0
	<i>D.spp</i>	表層	0	28	0	0	8	0	0	0	8	0	0	0
		底層	0	8	0	12	20	0	0	0	0	0	0	0
宗像地先	<i>D.acuminata</i>	表層	8	4	8	4	0	0	0	0	4	0	0	
		5m	8	0	16	4	0	0	0	0	0	0	0	
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	
		5m	0	0	60	12	0	0	0	0	0	0	0	
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	4	8	0	0	0	0	0	0	0	
		5m	0	0	4	64	0	0	4	0	4	0	0	
	<i>D.spp</i>	表層	4	0	8	32	12	4	8	0	0	0	0	
		底層	0	0	4	40	4	0	0	0	0	0	0	
北九州地先	<i>D.acuminata</i>	表層	0	68	4	0	4	0	8	0	0	8	0	
		5m	0	24	4	12	0	0	0	0	0	8	0	
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	0	4	0	8	0	0	0	0	0	
		5m	0	0	8	12	0	4	0	0	0	0	0	
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	4	0	0	0	0	4	12	0	0	
		5m	0	0	4	56	0	0	4	0	0	0	0	
	<i>D.spp</i>	表層	0	28	0	8	0	0	0	0	0	0	0	
		底層	0	60	0	28	0	0	8	0	0	0	0	

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)													
		9/27	10/4	10/11	10/18	10/19	10/25	11/1	11/8	11/15	11/22	11/29	12/6	12/7	12/13
福吉	表層	24.4	24.3	24.9	22.6	-	21.5	20.1	19.6	16.0	18.5	15.0	14.5	-	-
	底層	24.6	22.3	25.2	22.6	-	21.3	21.0	19.5	16.5	18.7	15.1	14.7	-	-
深江	表層	24.6	25.0	24.8	23.0	-	19.8	20.0	19.2	16.8	17.4	14.9	13.0	-	14.0
	底層	24.8	25.1	25.4	23.3	-	20.6	20.0	19.3	17.0	17.5	16.2	13.9	-	14.1
加布里	表層	22.8	24.2	-	-	-	19.3	-	18.2	-	-	-	-	-	-
	底層	22.1	23.7	-	-	-	19.0	-	18.4	-	-	-	-	-	-
船越	表層	25.1	26.0	26.2	22.0	-	20.0	19.6	19.1	17.0	16.9	15.8	13.1	-	14.0
	底層	25.0	25.9	25.9	22.3	-	20.2	19.8	19.0	17.2	16.9	15.9	13.4	-	14.1
岐志	表層	24.6	24.6	26.0	23.2	-	20.6	20.7	19.1	17.2	18.1	15.5	15.0	-	14.8
	底層	24.8	25.3	25.8	23.1	-	20.6	20.5	19.2	17.8	18.0	15.3	14.9	-	14.7
野北	表層	25.0	24.4	24.9	23.5	-	21.0	20.5	19.8	-	17.8	16.5	15.5	-	15.5
	底層	24.8	24.2	24.5	23.4	-	20.9	20.3	19.6	-	17.7	16.4	15.3	-	15.3
唐泊	表層	-	-	25.7	-	-	-	-	-	18.2	-	16.0	14.8	-	15.0
	底層	-	-	25.8	-	-	-	-	-	18.2	-	16.2	14.8	-	15.0

漁場	採水層	水温 (°C)												
		12/20	12/27	12/28	1/6	1/11	1/17	2/7	2/21	2/22	2/24	3/8	4/4	4/18
福吉	表層	12.4	10.6	-	13.6	-	13.0	9.6	9.1	-	-	11.0	-	-
	底層	12.6	11.5	-	13.4	-	12.9	10.6	8.6	-	-	11.3	-	-
深江	表層	9.1	12.1	-	12.3	-	10.7	6.8	10.1	-	-	11.0	13.8	-
	底層	11.5	12.1	-	12.4	-	11.2	8.9	9.9	-	-	11.2	14.0	-
加布里	表層	-	-	-	7.1	-	9.2	9.1	-	-	-	9.8	13.4	17.4
	底層	-	-	-	7.2	-	9.3	9.2	-	-	-	9.9	13.5	17.5
船越	表層	11.3	11.0	-	10.8	-	12.0	9.0	8.4	-	-	11.3	-	-
	底層	11.4	11.1	-	10.9	-	12.0	9.0	8.4	-	-	11.3	-	-
岐志	表層	13.1	10.9	-	13.0	-	11.6	11.1	10.2	-	-	11.5	14.0	-
	底層	13.1	10.6	-	12.9	-	11.5	11.0	10.1	-	-	11.5	14.0	-
野北	表層	13.9	11.5	-	13.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	底層	13.7	11.4	-	13.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
唐泊	表層	-	-	-	-	14.0	12.3	10.5	-	9.7	-	-	-	-
	底層	-	-	-	-	14.0	12.3	10.5	-	9.4	-	-	-	-

表 4-2 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 (°C)			
		11/10	12/15	1/19	2/16
鐘崎	表層	18.3	14.4	11.7	11.1
	底層	18.1	14.2	10.7	10.2
津屋崎	表層	14.8	-	-	-
	底層	14.8	-	-	-

表 4-3 調査海域の水温 (今津湾)

海域	採水層	水温 (°C)											
		4/12	5/19	6/9	7/8	8/10	9/7	10/11	11/15	12/15	1/19	2/14	3/14
今津湾	表層	16.1	20.1	25.2	25.0	28.0	27.9	25.4	16.2	13.4	9.4	9.6	12.6
	5m	15.8	18.9	21.0	24.7	27.4	27.1	24.8	17.5	13.3	9.8	12.1	12.9
	底層	15.8	18.8	20.7	24.1	26.7	26.8	24.8	18.0	13.4	10.6	12.1	12.4

表 4-4 調査海域の水温 (加布里湾~北九州地先)

海域	採水層	水温 (°C)											
		4/8	5/11	6/3	7/6	8/3	9/2	10/5	11/1	12/16	1/5	2/3	3/2
加布里湾	表層	15.8	18.6	21.9	24.9	28.9	28.5	25.4	20.7	14.2	13.2	10.2	11.8
	5m層	16.0	17.9	20.5	24.9	26.5	27.8	24.9	20.6	14.3	13.2	10.5	11.8
相島地先	表層	15.7	18.3	22.0	23.9	28.0	27.6	25.1	21.9	16.1	14.7	12.4	12.2
	5m層	15.7	18.2	21.0	23.7	27.0	27.6	25.1	21.9	16.0	14.0	12.4	12.2
宗像地先	表層	15.7	18.1	20.7	24.3	26.7	27.6	24.9	22.3	17.5	15.2	13.5	12.9
	5m層	15.7	18.1	20.3	24.2	26.7	27.6	24.7	22.3	17.5	15.0	13.5	12.8
北九州地先	表層	15.6	18.6	20.1	24.2	26.8	27.9	24.6	21.9	16.2	14.2	12.9	12.5
	5m層	15.5	18.5	20.1	23.9	26.7	27.7	24.5	21.8	16.2	14.2	12.9	12.4

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)													
		9/27	10/4	10/11	10/18	10/19	10/25	11/1	11/8	11/15	11/22	11/29	12/6	12/7	12/13
福吉	表層	31.6	30.6	29.7	31.7	-	31.8	30.6	31.7	29.7	31.9	31.6	30.1	-	32.6
	底層	31.8	31.1	29.9	31.7	-	31.9	30.6	31.9	29.5	32.0	31.2	29.8	-	32.1
深江	表層	31.6	30.5	25.4	31.3	-	30.5	30.2	31.7	29.6	31.7	29.0	29.8	-	32.1
	底層	31.8	31.5	30.2	32.0	-	31.7	30.2	31.7	30.5	32.2	31.5	30.0	-	32.1
加布里	表層	31.5	30.4	30.3	-	31.2	31.3	30.3	32.8	28.1	-	26.8	-	30.0	31.6
	底層	31.6	30.2	29.6	-	31.2	31.4	30.3	32.8	28.4	-	26.3	-	29.9	31.7
船越	表層	31.2	30.3	29.0	31.0	-	31.4	29.6	31.2	29.2	30.3	31.4	30.1	-	32.3
	底層	31.4	31.0	30.1	31.5	-	31.5	29.9	31.5	30.2	30.8	31.1	31.4	-	32.3
岐志	表層	31.8	30.9	30.5	31.0	-	31.7	30.4	31.2	31.3	31.2	31.0	31.0	-	32.4
	底層	31.9	31.6	29.9	30.5	-	31.6	30.4	31.8	31.8	30.7	31.2	30.7	-	32.7
野北	表層	32.0	31.8	30.2	32.0	-	31.8	30.7	31.9	29.9	31.0	32.0	30.9	-	32.7
	底層	32.0	31.6	29.6	32.1	-	32.0	30.2	31.9	30.5	31.0	31.7	30.4	-	32.5
唐泊	表層	-	31.4	29.5	-	31.8	31.7	30.1	31.3	32.1	30.9	32.0	30.1	-	32.3
	底層	-	31.8	29.7	-	31.8	31.6	30.2	31.5	32.1	30.7	31.8	30.7	-	32.5

地区名	採水層	塩分 (psu)												
		12/20	12/27	12/28	1/6	1/11	1/17	2/7	2/21	2/22	2/24	3/8	4/4	4/18
福吉	表層	32.6	33.1	-	33.1	-	31.1	33.4	31.9	-	-	33.1	-	-
	底層	32.4	32.7	-	33.1	-	31.4	33.3	31.9	-	-	33.3	-	-
深江	表層	30.4	33.0	-	32.7	-	31.7	27.7	32.8	-	-	32.9	31.9	-
	底層	31.9	33.1	-	33.0	-	31.3	32.9	32.7	-	-	33.4	33.1	-
加布里	表層	27.6	-	26.2	32.2	-	21.2	32.5	-	-	33.1	31.6	32.9	31.1
	底層	28.1	-	26.6	32.1	-	21.5	32.2	-	-	33.1	31.7	32.9	31.2
船越	表層	31.4	32.5	-	32.6	-	31.8	32.9	32.6	-	-	32.9	-	-
	底層	31.9	32.7	-	32.5	-	31.5	33.0	32.6	-	-	32.9	-	-
岐志	表層	32.9	32.8	-	33.1	-	31.4	33.3	32.7	-	-	33.3	33.3	-
	底層	32.9	32.6	-	33.1	-	31.8	33.1	33.0	-	-	33.3	33.1	-
野北	表層	32.7	33.2	-	32.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	底層	32.9	32.3	-	33.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
唐泊	表層	32.7	-	-	-	33.0	31.4	32.7	-	33.2	-	33.3	-	-
	底層	32.6	-	-	-	33.0	31.7	32.9	-	33.3	-	33.1	-	-



表 5-2 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)			
		11/10	12/15	1/19	2/16
鐘崎	表層	32.7	32.7	32.4	33.2
	底層	32.6	33.5	32.0	33.4
津屋崎	表層	31.6	-	-	-
	底層	31.6	-	-	-

表 5-3 調査海域の塩分 (今津湾)

海域	採水層	塩分 (psu)											
		4/12	5/19	6/9	7/8	8/10	9/7	10/11	11/15	12/15	1/19	2/14	3/14
今津湾	表層	33.9	33.7	31.5	34.0	32.3	24.8	32.7	31.8	33.2	33.6	33.1	34.1
	5m	34.4	34.4	33.9	34.0	32.9	32.4	33.2	32.9	33.2	33.9	34.4	34.5
	底層	34.4	34.5	34.0	34.0	33.2	32.6	33.2	33.2	33.2	34.1	34.4	34.5

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)											
		4/8	5/11	6/3	7/6	8/3	9/2	10/5	11/1	12/16	1/5	2/3	3/2
加布里湾	表層	34.3	34.2	33.6	33.6	31.6	28.7	32.5	33.2	33.5	34.3	33.5	34.5
	5m層	34.5	34.5	34.1	33.6	33.4	31.2	33.0	33.2	33.5	34.3	33.9	34.5
相島地先	表層	34.5	34.6	34.1	34.1	33.2	31.5	33.2	33.5	34.2	34.4	34.5	34.6
	5m層	34.5	34.6	34.2	34.0	33.6	31.9	33.2	33.5	34.2	34.5	34.5	34.6
宗像地先	表層	34.6	34.6	34.3	34.1	33.4	31.8	33.3	33.7	34.3	34.5	34.5	34.6
	5m層	34.6	34.6	34.3	34.1	33.6	31.9	33.3	33.7	34.3	34.5	34.5	34.6
北九州地先	表層	34.3	34.6	34.3	33.6	33.2	31.4	33.2	33.6	34.2	34.4	34.5	34.6
	5m層	34.4	34.6	34.3	33.7	33.2	32.0	33.2	33.6	34.2	34.4	34.5	34.6

# 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、「糸島磯根漁場保全協議会」、「唐泊海士組」、「博多湾環境保全伊崎作業部会」、「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に、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）。

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こと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。

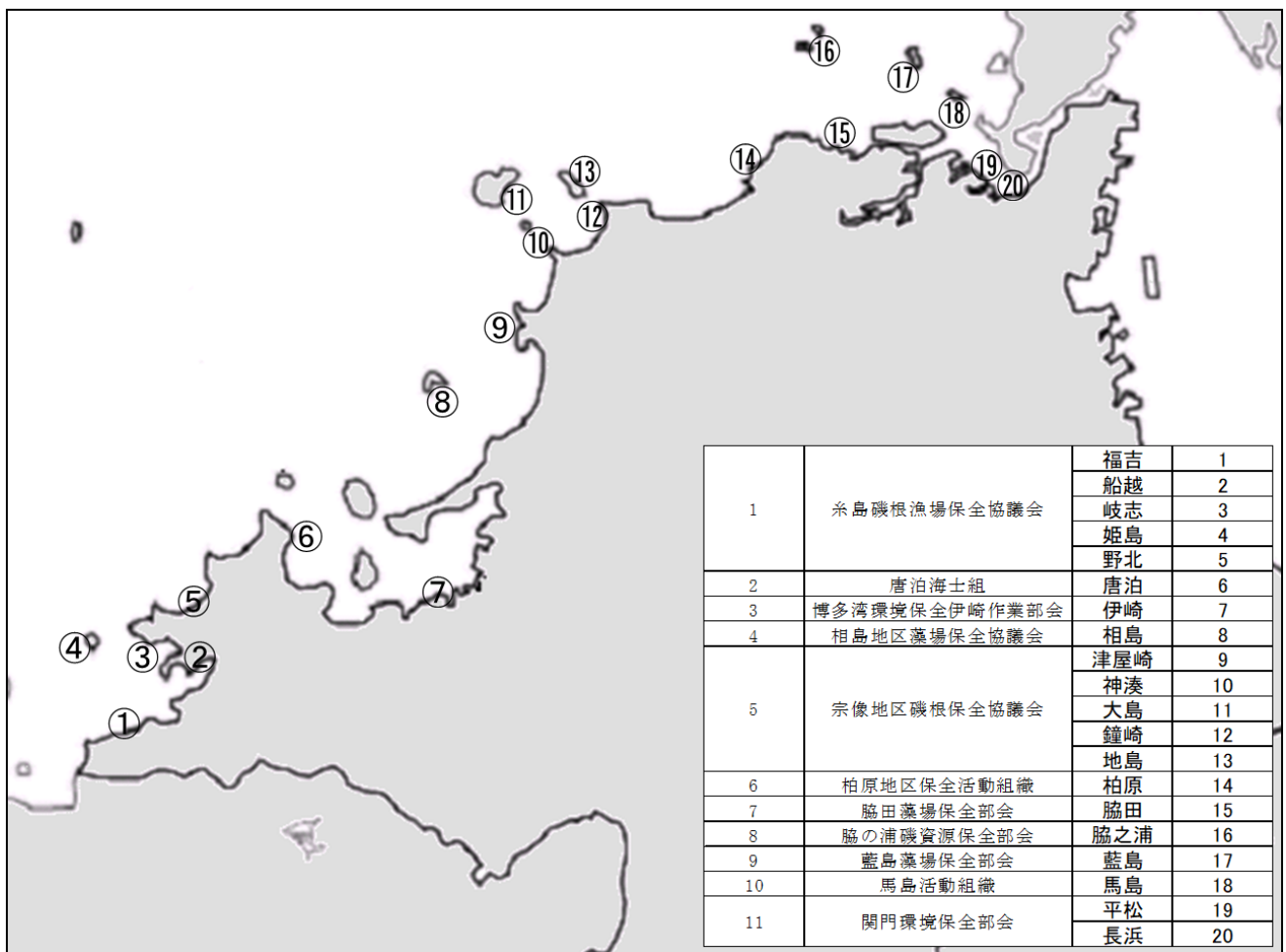
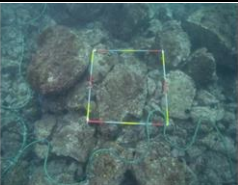
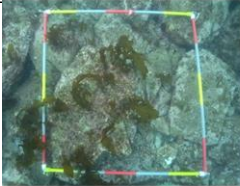
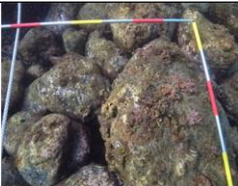
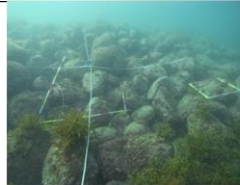
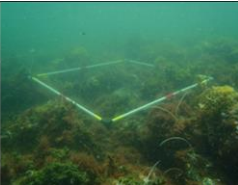


図1 各活動組織の活動位置図

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	109	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	9	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	31	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(ウニ類、魚類)
			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	133	母藻の設置
			食害生物の駆除(ウニ類)
			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	30	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	84	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	17	食害生物の駆除(ウニ類)
関門環境保全部会	4	66	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)					
活動組織名:	日時: 平成 年 月 日	担当者名:	天気:		
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				

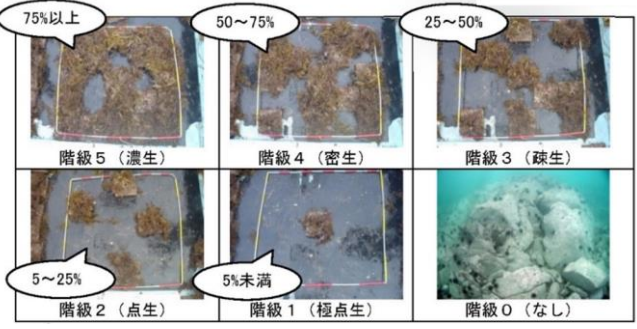
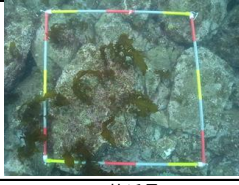

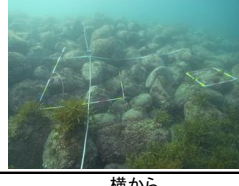
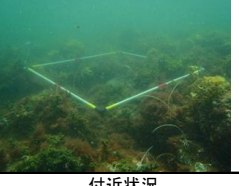
写真撮り方参考		被度参考		
どこの地点の写真が分かるように、始めに地点番号を撮影しましょう。				
撮影箇所	枠全景	モニタリングのコツ		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・出来るだけ同じ場所で撮影しましょう。</li> <li>・ブイを打ったり、土嚢など目印を設置するとわかりやすいです。</li> <li>・モニタリング日は出来るだけ濁りの少ない日にしましょう。</li> <li>・複数人数で行い事故の無いよう注意しましょう。</li> </ul>		
枠近景	枠拡大			
				
横から	付近状況			

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・坂田 匠・林田 宜之・的場 達人

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)。

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、定期モニタリングが実施された(表2)。

全ての活動組織において、令和3年度活動計画について指導・助言を行った。また、活動場所の現状を把握するために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。

### 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3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3年度の定期モニタリングでは、30mm以上の成貝が非常に少ないことが確認され、今後も継続した活動が重要だと考えられた。

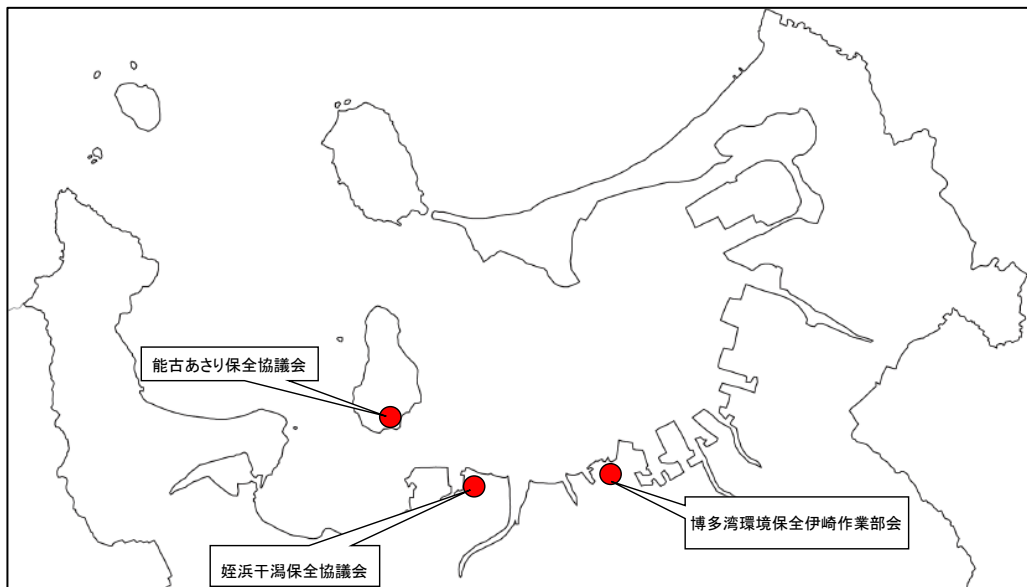


図 1 各活動組織の活動位置図

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	23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
			モニタリング
能古あさり保全協議会	15名	19.26ha	海底耕耘
			浮遊・堆積物の除去
			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	29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3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15日	20	19	1	0	干潟等の保全	海底耕耘
6月15日	20	19	1	0	干潟等の保全	浮遊堆積物の除去
6月19日	22	21	1	0	干潟等の保全	機能発揮のための生物移植
6月22日	20	19	1	0	干潟等の保全	機能発揮のための生物移植
7月24日	20	19	1	0	干潟等の保全	海底耕耘
8月28日	17	16	1	0	干潟等の保全	海底耕耘
9月25日	17	17	0	0	干潟等の保全	海底耕耘
10月16日	12	12	0	0	干潟等の保全	海底耕耘
10月26日	9	6	3	0	干潟等の保全	モニタリング

令和3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10日	10	10	0	0	海底耕うん	海底耕うん準備
5月11日	2	2	0	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)
5月11日	7	7	0	0	海底耕うん	海底耕うん
5月13日	3	3	0	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)
5月13日	5	5	0	0	海底耕うん	海底耕うん
5月14日	4	4	0	0	海底耕うん	海底耕うん
5月24日	2	2	0	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)
5月24日	6	6	0	0	海底耕うん	海底耕うん
5月25日	6	6	0	0	海底耕うん	海底耕うん
5月25日	3	3	0	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)
5月26日	6	6	0	0	海底耕うん	海底耕うん
6月8日	4	4	0	0	海底耕うん	海底耕うん
6月9日	6	6	0	0	海底耕うん	海底耕うん
6月10日	5	5	0	0	海底耕うん	海底耕うん
6月19日	12	12	0	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22日	10	10	0	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
9月6日	10	10	0	0	浮遊堆積物の除去	浮遊堆積物の除去
9月10日	10	10	0	0	浮遊堆積物の除去	浮遊堆積物の除去
9月20日	6	6	0	0	海底耕うん	海底耕うん
9月21日	2	2	0	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)
9月21日	5	5	0	0	海底耕うん	海底耕うん
9月22日	5	5	0	0	海底耕うん	海底耕うん
9月23日	4	4	0	0	海底耕うん	海底耕うん
9月24日	5	5	0	0	海底耕うん	海底耕うん
9月24日	2	2	0	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18日	3	3	0	0	海底耕うん	海底耕うん
10月19日	2	2	0	0	海底耕うん	海底耕うん
10月20日	2	2	0	0	海底耕うん	海底耕うん
10月21日	5	5	0	0	海底耕うん	海底耕うん
11月2日	3	3	0	0	海底耕うん	海底耕うん
11月4日	2	2	0	0	海底耕うん	海底耕うん
11月4日	2	2	0	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9日	1	1	0	0	モニタリング	モニタリング

令和3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19日	26	25	1	0	干潟の保全	機能発揮のための生物移植
6月22日	23	22	1	0	干潟の保全	機能発揮のための生物移植
7月3日	21	20	1	0	干潟の保全	海底耕耘
7月13日	21	20	1	0	干潟の保全	海底耕耘
9月21日	5	4	1	0	干潟の保全	モニタリング
1月22日	11	10	1	0	干潟の保全	海底耕耘



# 水質監視測定調査事業

## (1) 筑前海域

江頭 亮介・長倉 光佑・小谷 正幸

## 結 果

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 3 年 5, 8, 10 月及び 4 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。

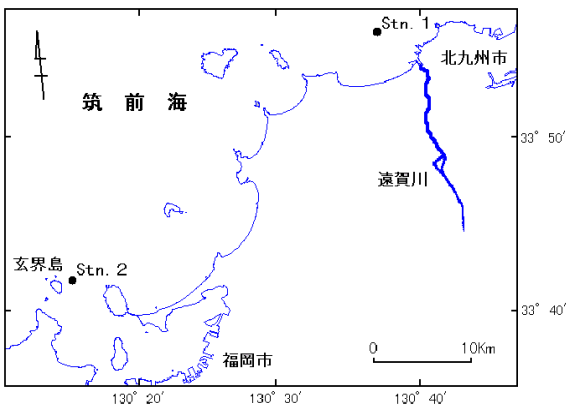


図 1 調査点図

### 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 20.9℃, 玄界灘が 20.8℃であった。最大値は響灘が 26.7℃, 玄界灘が 27.5℃であった。最小値は響灘が 14.6℃, 玄界灘が 14.2℃であった。

#### (2) 塩分

平均値は響灘, 玄界灘ともに 33.9 であった。最大値は響灘が 34.6, 玄界灘が 34.7 であった。最小値は響灘, 玄界灘ともに 33.2 であった。

#### (3) 透明度

平均値は響灘が 11.0m, 玄界灘が 9.1m であった。最大値は響灘が 12.0m, 玄界灘が 11.0m であった。最小値は響灘が 10.0m, 玄界灘が 7.0m であった。

#### (4) pH

平均値は響灘が 7.92, 玄界灘が 7.95 であった。最大値は響灘が 8.25, 玄界灘が 8.23 であった。最小値は響灘が 7.72, 玄界灘が 7.74 であった。

#### (5) DO

平均値は響灘が 7.4mg/L, 玄界灘が 7.3mg/L であった。最大値は響灘が 8.1mg/L, 玄界灘が 8.5mg/L であった。最小値は響灘 6.6mg/L, 玄界灘が 6.0mg/L であった。

#### (6) COD

平均値は響灘, 玄界灘ともに検出下限 (0.5mg/L) 未満であった。最大値は響灘が 0.86mg/L, 玄界灘が 0.75 mg/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 2.0mg/L, 玄界灘が 1.7mg/L であった。最大値は響灘が 3.2mg/L, 玄界灘が 3.4mg/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。本年度の筑前海域での水質調査の平均値は、DOを除きA類型の環境基準値を満たしていた。

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3年 5月11日	表層	18.3	34.6	10.0	7.78	7.9	0.49	1.8
		2m層	18.2	34.6		7.82	7.9	0.48	3.2
		底層	17.8	34.6		7.87	7.8	0.34	2.4
	8月3日	表層	26.7	33.5	12.0	7.89	6.9	0.79	1.8
		2m層	26.7	33.5		7.88	6.9	0.86	0.6
		底層	24.9	33.7		7.86	6.7	0.46	1.6
	10月5日	表層	24.6	33.2	11.0	7.72	6.7	0.09	0.8
		2m層	24.5	33.3		7.78	6.7	0.15	2.6
		底層	24.4	33.3		7.76	6.6	0.28	1.8
	令和4年 1月5日	表層	14.6	34.0	11.0	8.25	8.1	0.62	3.0
		2m層	15.1	34.3		8.19	8.1	0.72	1.6
		底層	15.1	34.4		8.20	8.1	0.63	3.0
	最小値		14.6	33.2	10.0	7.72	6.6	0.09	0.6
	最大値		26.7	34.6	12.0	8.25	8.1	0.86	3.2
平均値		20.9	33.9	11.0	7.92	7.4	0.49	2.0	
Stn. 2 (玄界灘)	令和3年 5月11日	表層	18.1	34.5	7.0	7.91	8.1	0.50	3.4
		2m層	18.1	34.5		7.95	8.2	0.50	1.2
		底層	17.7	34.7		7.92	7.7	0.47	1.2
	8月3日	表層	27.5	33.3	10.5	7.86	6.9	0.68	0.2
		2m層	27.3	33.3		7.92	6.9	0.64	1.4
		底層	24.4	33.7		7.86	6.0	0.59	0.8
	10月5日	表層	24.6	33.2	8.0	7.81	6.3	0.23	1.0
		2m層	24.6	33.2		7.75	6.3	0.14	3.0
		底層	24.4	33.3		7.74	6.2	0.14	1.0
	令和4年 1月5日	表層	14.2	34.3	11.0	8.20	8.5	0.75	2.8
		2m層	14.2	34.4		8.23	8.2	0.25	2.2
		底層	14.2	34.4		8.23	8.2	0.56	2.0
	最小値		14.2	33.2	7.0	7.74	6.0	0.14	0.2
	最大値		27.5	34.7	11.0	8.23	8.5	0.75	3.4
平均値		20.8	33.9	9.1	7.95	7.3	0.45	1.7	

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

江頭 亮介・長倉 光佑・小谷 正幸

## 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、DO（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、全磷は海域II類型に指定された。pH、DO、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3年5月11日、8月3日、10月5日及び令和4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、DO、COD、SS（浮遊懸濁物）、TN（全窒素）、TP（全磷）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、DO、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21.0℃、Stn.2及びStn.3で20.9℃であり、最大値は8月のStn.1の2m層で29.0℃、最小値は1月のStn.1の全層で13.2℃であった。

表1 pH、DO、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
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

表2 全窒素、全磷の環境基準(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
全磷 (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

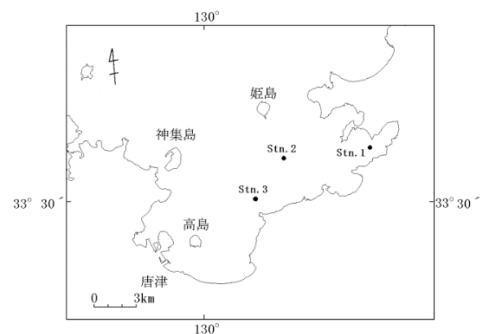


図1 調査地点

## (2) 塩分

平均値は Stn. 1 で 33.5, Stn. 2 で 33.7, Stn. 3 で 33.6 であり, 最大値は 5 月の Stn. 2 の底層及び Stn. 3 の底層で 34.7, 最小値は 8 月の Stn. 1 の表層で 31.6 であった。

## (3) 透明度

平均値は Stn. 1 で 6.1m, Stn. 2 で 9.0m, Stn. 3 で 7.8 m であり, 最大値は 8 月の Stn. 2 で 12.0m, 最小値は 10 月の Stn. 1 で 4.5m であった。

## (4) pH

平均値は Stn. 1 で 7.82, Stn. 2 で 7.90, Stn. 3 で 7.96 で, 最大値は 1 月の Stn. 3 の 2m 層で 8.27, 最小値は 5 月の Stn. 1 の表層で 7.51 であった。

## (5) DO

平均値は Stn. 1 で 7.43mg/L, Stn. 2 で 7.35mg/L, Stn. 3 で 7.38mg/L であり, 最大値は 1 月の Stn. 1 の 2m 層及び底層, Stn. 2 底層で 8.71mg/L, 最小値は 10 月の Stn. 1 の

底層で 5.39mg/L であった。

## (6) COD

平均値は Stn. 1 で 0.63mg/L, Stn. 2 で 0.45mg/L, Stn. 3 で 0.55mg/L であり, 最大値は 8 月の Stn. 2 の 2m 層で 1.26mg/L, 最小値は 10 月の Stn. 3 の底層で 0.13mg/L であった。

## (7) SS

平均値は Stn. 1 で 3.48mg/L, Stn. 2 で 2.30mg/L, Stn. 3 で 2.87mg/L であり, 最大値は 8 月の Stn. 3 の底層で 7.20mg/L, 最小値は 8 月の Stn. 1 表層で 1.20mg/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, DO を除き A 類型の環境基準値を満たしていた。

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3年 5月11日	表層	18.6	34.2	6.5	7.51	7.82	0.45	3.40
		2m層	18.3	34.3		7.60	7.83	0.37	3.40
		底層	17.7	34.6		7.65	7.56	0.39	3.40
	8月3日	表層	28.9	31.6	8.0	7.70	7.02	1.01	2.20
		2m層	29.0	31.8		7.78	7.02	0.98	4.00
		底層	24.6	33.7		7.79	6.69	1.11	3.40
	10月5日	表層	25.4	32.5	4.5	7.66	6.96	0.39	3.00
		2m層	25.4	32.8		7.77	6.76	0.45	4.40
		底層	24.5	33.2		7.75	5.39	0.40	3.80
	令和4年 1月5日	表層	13.2	34.3	5.5	8.23	8.70	0.56	3.20
		2m層	13.2	34.3		8.25	8.71	0.68	4.20
		底層	13.2	34.3		8.23	8.71	0.77	3.40
	最小値		13.2	31.6	4.5	7.51	5.39	0.37	2.20
	最大値		29.0	34.6	8.0	8.25	8.71	1.11	4.40
	平均値		21.0	33.5	6.1	7.82	7.43	0.63	3.48
Stn. 2	令和3年 5月11日	表層	18.5	34.4	6.0	7.73	7.93	0.32	2.00
		2m層	18.3	34.5		7.75	7.88	0.33	2.00
		底層	17.7	34.7		7.79	7.72	0.33	1.60
	8月3日	表層	27.5	32.4	12.0	7.80	6.75	0.82	1.20
		2m層	27.6	32.5		7.87	6.75	0.74	1.80
		底層	24.5	33.7		7.75	6.76	0.71	3.80
	10月5日	表層	24.5	32.8	10.0	7.79	6.74	0.19	2.60
		2m層	24.5	32.8		7.82	6.74	0.20	1.80
		底層	24.1	33.4		7.79	5.93	0.18	2.40
	令和4年 1月5日	表層	15.0	34.4	8.0	8.22	8.09	0.41	1.60
		2m層	15.0	34.4		8.20	8.25	0.43	3.40
		底層	13.8	34.3		8.24	8.71	0.72	3.40
	最小値		13.8	32.4	6.0	7.73	5.93	0.18	1.20
	最大値		27.6	34.7	12.0	8.24	8.71	0.82	3.80
	平均値		20.9	33.7	9.0	7.90	7.35	0.45	2.30
Stn. 3	令和3年 5月11日	表層	18.3	34.6	8.0	7.88	7.81	0.29	2.00
		2m層	18.3	34.5		7.87	7.82	0.33	1.60
		底層	17.7	34.7		7.91	7.78	0.42	2.20
	8月3日	表層	28.2	32.3	5.5	7.96	7.17	1.21	1.80
		2m層	28.3	32.2		7.95	6.98	1.26	4.00
		底層	25.0	33.7		7.86	6.77	0.87	7.20
	10月5日	表層	24.5	32.6	8.5	7.81	6.84	0.27	2.00
		2m層	24.5	32.6		7.79	6.82	0.24	2.40
		底層	24.1	33.4		7.78	5.52	0.13	1.60
	令和4年 1月5日	表層	14.2	34.4	9.0	8.22	8.33	0.42	2.60
		2m層	14.2	34.4		8.27	8.33	0.64	3.40
		底層	14.2	34.4		8.24	8.36	0.55	3.60
	最小値		14.2	32.2	5.5	7.78	5.52	0.13	1.60
	最大値		28.3	34.7	9.0	8.27	8.36	1.26	7.20
	平均値		20.9	33.6	7.8	7.96	7.38	0.55	2.87

# 漁港の多面的利用調査

## －水質・底質調査－

林田 宜之

糸島市船越地区では、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。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、養殖などにより漁場の環境悪化を招きやすい。このため、図1の船越漁港区域内で底質調査を行い、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・底質調査

令和3年6月1日から11月5日までの間、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。底質は11月に、潜水調査により目視で底生生物の生息状況とカキ殻の堆積状況を把握した。また、エクマンバージ採泥器による採泥を行い、酸揮発性硫化物量(AVS)、強熱減量(IL)を測定した。

#### 2. カキの成長調査

令和2年3月に垂下連を設置し、7月から翌年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。また、むき身重量の全重量に対する割合を身入り率として計算した。



図1 調査点

### 結果及び考察

#### 1. 水質・底質調査

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5日に最高水温(30.6°C)を記録、10月中旬まで比較的高い状態で推移し、その後、急速に低下した。クロロフィルaは9月中旬にセンサーへの付着物による欠測があったが、8月20日以降高い値を示す頻度が高くなった。

底質悪化の基準である酸揮発性硫化物量は、調査点で0.368mg/g乾泥であり、対照区の1.186mg/g乾泥を下回っていた。また、有機物量の指標である強熱減量は、12.6%であり対照区の11.7%と同程度であった。

目視観測では、カキ筏の周辺には顕著なカキ殻の堆積は見られず、マナマコやアカニシガイなどの有用底生生物の生息が確認された(図4、5)。



図2 水温の経時変化

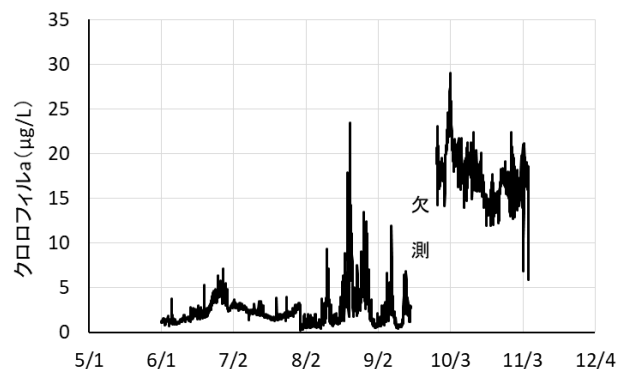


図3 クロロフィルaの経時変化

表1 底質の分析結果

試験区	酸揮発性 硫化物量(mg/g乾泥)	強熱減量(%)
調査点	0.368	12.6
対照区	1.186	11.7



図4 カキ筏周辺の底質



図5 カキ筏周辺に生息するマナマコ

## 2. カキの成長

3月から翌年1月までの殻長及び全重量の推移を図6, 7に, 11月及び1月の身入り率を図8に示した。通常, 糸島地区では漁期の初期に殻長80mm程度まで成長し, 年明けには100mm程度まで成長するが, 今回の調査では通常より小型であった。これは, 調査のために設置した垂下連が通常の養殖スケジュールの垂下連の設置時期より遅れたためだと考えられた。一方で, 身入り率は1月には平均25%を超えており, 餌環境は比較的良好であったと考えられた。

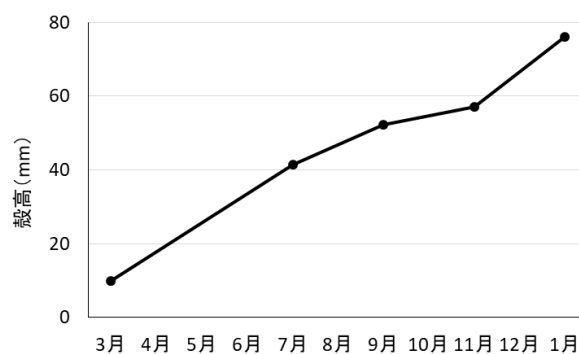


図6 殻高の経月変化

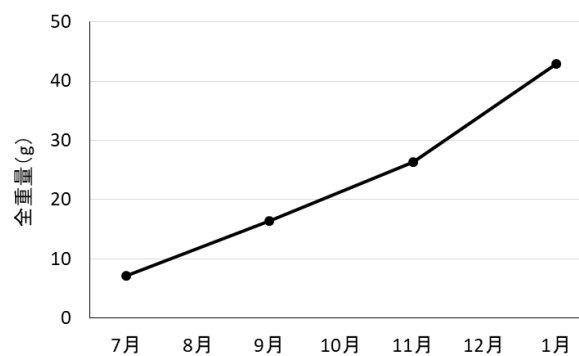


図7 全重量の経月変化

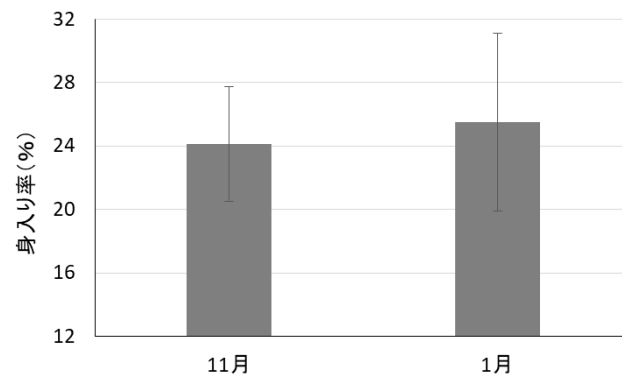


図8 11月及び1月の身入り率

# 加工実験施設（オープンラボ）の利用状況

兒玉 昂幸・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，49 件（延べ 129 人）の利用があった。

そのうち 44 件（延べ 123 人）が漁業者であり，その他の一般利用が 5 件（延べ 6 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月が多く，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，乾燥，選別冷凍，くん製，レトルトの順に多かった。

利用した主なものとしては，ブリのレトルト加工，モズクの選別冷凍加工，カキのボイル加工，ブリの冷風乾燥加工などの試作加工であった。その他の利用はミンチ等の試作加工であった。

表 1 水産加工実験棟月別利用件数

利用者	(単位：件)												
	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	11	5		3	4	2	7		3	3		6	44
その他		1			1			1			1	1	5
計	11	6		3	5	2	7	1	3	3	1	7	49

表 2 水産加工実験棟月別利用者数

利用者	(単位：人)												
	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	35	5		3	4	14	30		3	3		26	123
その他		2			1			1			1	1	6
計	35	7		3	5	14	30	1	3	3	1	27	129



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	11	2			1		12					24	50
選別冷凍	11					12							23
くん製	12												12
レトルト					1	2	2	1		1	1	3	11
乾燥				2	3		16		3	2			26
その他	1	5		1									7
計	35	7		3	5	14	30	1	3	3	1	27	129

# 有明海漁場再生対策事業 －タイラギの種苗生産－

亀井 涼平・坂田 匠

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

有明海三池港内で養成された親貝を令和3年4月27日に、熊本県で養成された親貝を6月8日にセンターに持ち込み、採卵用親貝に使用した。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パブロバとキートセロスカルシトランスを朝夕各5~20万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、親貝を室温で15~30分間程度干出後、25℃に調温したUV海水内に静置し、媒精刺激を行った。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、孵化水槽に収容し、採卵から24時間後、D型幼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。

### 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型幼生を収容し飼育した。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て、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。

幼生飼育には他機関(水産研究・教育機構水産技術研究所百島庁舎、佐賀県有明水産振興センター)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150~250μm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、センターで培養したパブロバを10~20万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と熊本県での陸上育成に供した。

## 結 果

### 1. 親養成と採卵

令和3年6月8日、9日に採卵誘発を実施したが、雌雄ともに反応を示さなかった。その後、水産技術研究所百島庁舎から6月17日に2,000万粒、佐賀県有明水産振興センターから7月1日に4,150万粒、8月17日に479万粒を受け取り、孵化槽に収容した。

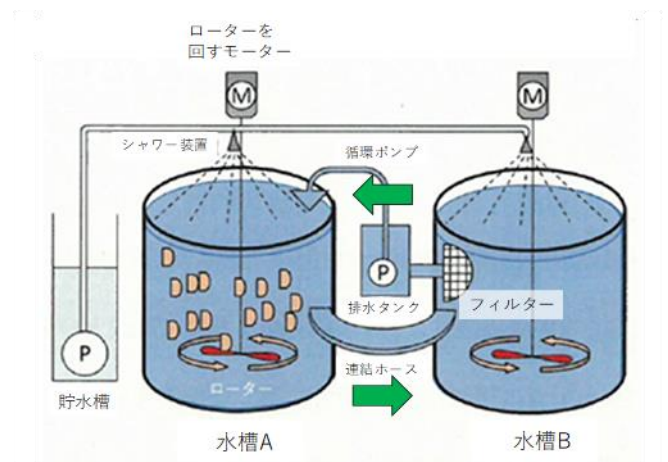


図1 飼育装置の概要

## 2. 幼生飼育

採卵機関別の幼生飼育の結果を表1に示した。百島庁舎採卵群では9.6万個体、佐賀県採卵群（1R）では0.2万個体着底稚貝が得られた。佐賀県採卵群（2R）では着底稚貝は得られなかった。

と佐賀県採卵群（1R）合わせて97,614個体を中間育成した。結果、28,742個体を有明海での海上中間育成と熊本県での陸上育成に提供することが出来た。

## 文 献

## 3. 着底稚貝飼育

着底稚貝の飼育結果を表2に示した。百島庁舎採卵群

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1 幼生飼育の結果

生産機関	採卵日	飼育終了日	結果
水産技術研究所百島庁舎	6月17日	8月10日	6月17日 百島庁舎から受精卵の受入 6月18日 6セット約600万個体を収容、飼育開始 7月13日 着底稚貝の確認 8月10日 累計約9.5万個体取り上げ、飼育終了
佐賀県	7月1日	8月13日	7月1日 佐賀県から受精卵の受入 7月2日 2セット約200万個体収容、飼育開始 7月29日 3個体着底稚貝確認 8月13日 累計約0.2万個体取り上げ、飼育終了
佐賀県	8月17日	8月26日	8月18日 2セット約200万個体収容、飼育開始 8月26日 飼育終了

表2 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
センター （百島庁舎採卵群）	7月13日	95,726個体	27,200個体	7月13日 中間育成を順次開始 8月24日 熊本委託に一部取り上げて移送（10,190個体） 9月9日 熊本委託に一部取り上げて移送（5,042個体） 9月22日 熊本委託に一部取り上げて移送（9,000個体） 9月28日 有明海に残りすべてを移送（2,968個体）
センター （佐賀県採卵群）	7月29日	1,888個体	1,542個体	7月29日 中間育成を順次開始 8月24日 熊本委託に一部取り上げて移送（810個体） 9月28日 有明海に残りすべてを移送（732個体）

# 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、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、当事業では九州大学応用力学研究所（以下、応力研）他 13 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 3 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効率的な観測方法の検討、観測トラブル対応及び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 3 年度は、平成 29 年～令和 2 年度に潮流計データロガ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 3 年度は、平成 30 年～令和 2 年度に 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での待機時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。そこで、水温塩分観測の効率的な方法について検討した。

#### 2）観測トラブル対応

1 そうごち網漁業の漁具に S-CTD を取り付けて観測している漁業者のデータのうち、位置情報が取得できていない現象がみられた。漁業者に観測時の状況を確認した結果、漁業者は 1 日に複数回操業（観測）を行うが、操業中はタブレットを操作せず、遠くに移動するときにタブレットを操作し、海況予測情報を確認していることが判明した。そこで、位置情報が取得できない事象の原因究明と対策について検討した。

### 2. 漁協等と連携した操業実証

#### （1）漁業者への普及

新型コロナウイルス感染症の影響により、各種漁業者協議会や総会、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 3 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。

## (2) スマート化効率の算出

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（単位漁獲量当たりの燃油使用量×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 1 に示す。令和 3 年 4 月から令和 3 年 3 月までの月別観測時間をみると、観測時間は 6 月に最も多く 655 時間、9 月に最も少なく 230 時間であった。漁船別の観測時間をみると、観測時間は 449～1,089 時間/隻、平均観測時間は 758 時間/隻であった。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観測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、出漁しても観測データが転送されないトラブルが発生したが、タブレットを充電後、再起動することによりトラブルが改善された。

令和 3 年度は、観測時間が少ない漁業者の意向を踏まえ、11 月に ADCP ロガーを他の漁船に設置し直し、観測漁業者を交代した。新たな観測漁業者の漁船のトン数は 4.9 トン、漁業種類はいかつり漁業やひきनाव漁業で、ADCP ロガーを設置後、安定して観測が行われるようになり、観測時間が増加した。

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とともに、観測時間が少ない場合は観測漁業者の意向を尊重した上で観測漁業者の変更を検討する必要がある。

#### (2) 水温塩分データ送信システムの展開

福岡県漁業者及び福岡県調査船による月別観測回数及び配布台数を図 2 に示す。令和 3 年 4 月から令和 4 年 3 月の月別観測回数をみると、観測回数は 61～245 回/月で推移し、6 月に最も多く 245 回、4 月に最も少なく 61 回であった。月別観測者数は 8～13 人、観測者あたりの観測回数は 8～20 回/人・月、配布台数に対する観測者の割合は 42～68%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

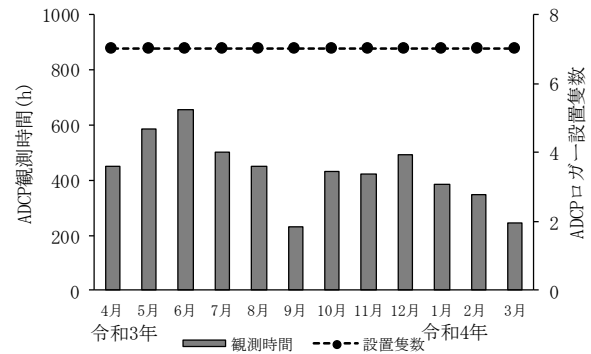


図 1 ADCP データ観測時間及び ADCP データロガー設置隻数

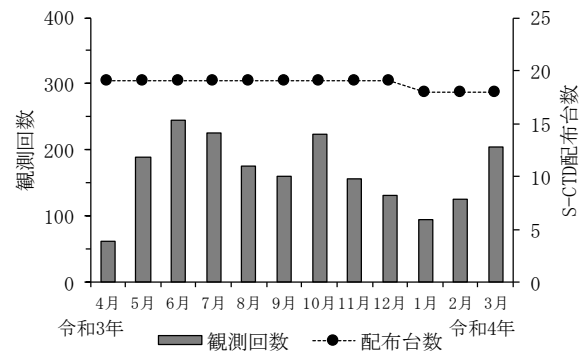


図 2 水温塩分観測回数及び S-CTD 配布台数

分に関心がある漁業者は、夏季の躍層形成時に漁場で最高 26 回/月の観測を行っていた。

また、観測回数が少ない漁業者に対して観測が困難な理由を把握し効率的な観測方法の提案を行った。そのうえで漁業者から他の漁業者に観測を代わってほしいとの意見があれば、観測者を交代した。令和 3 年度は、4 月に 1 名、11 月に 3 名の漁業者が観測を交代した。その結果、観測回数が増加するとともに新たな観測者が観測した水深別の水温データを操業に活用した。

今後、観測データを継続して取得するためには、漁業者が観測した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

漁業者による観測を継続的に行うためには、漁具に S-CTD を取り付け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。

様々な漁業種類の漁具に S-CTD を取り付けて操業中に観測した結果、操業と観測に影響が少なかった漁業種類は、はえ縄漁業、さし網漁業、いかつり漁業（シーアンカー）、まき網漁業、1 そうごち漁業、かご漁業であっ

た。観測漁業者の様々な漁業種類に対応した観測方法を検討することにより、漁業者の観測の負担が軽減できた。ただし、同じ漁法であっても漁業者によっては S-CTD を取り付けることにより漁具が絡まることや漁具を長時間を設置する場合は S-CTD の充電が切れ、DREAMS モデルへの同化が困難になることが判明した。このことから、今後は漁業者の漁具や操作パターンを確認し、操業への影響が少ない観測方法を検討するとともに、DREAMS モデルへの同化を前提とした観測方法を漁業者に提案する必要がある。

## 2) 観測トラブル対応

位置情報が取得できないトラブルに対して、いであ(株)と検討した結果、操業中にタブレット端末を操作しないことにより OS (Android) による端末全体に影響する省電力機能 (Doze モード) に移行し、位置情報が記録されないことが原因と推定された。省電力機能に移行しない方法として、①タブレットの電源供給 (モバイルバッテリーを含む) を続ける②S-CTD 観測開始前に観測アプリ画面で接続確認を行い、タブレット画面を操作することが考えられた。

漁業者と実施可能な対策を検討した結果、タブレットのケースに薄型モバイルバッテリーを入れ、タブレットと接続し電源供給を行うことにより、省電力機能への移行を抑える方法であれば、操業の支障にならないことが考えられた (図 3)。この方法により試験的に観測を行った結果、対策前の位置情報取得率は 79%であったが、対策後の取得率は 100%になり (表 1)、操業に支障を与えず、位置情報を取得した観測が可能になった。

## 2. 漁協等と連携した操業実証

### (1) 漁業者への普及

新型コロナウイルス感染症の影響により、各種漁業者協議会や総会、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 3 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、主要な漁業協同組合に水温塩分や潮流観測のインセンティブである海況予測アプリをインストールしたタブレットを設置し、漁業者の海況予測情報への関心を高め、アプリの利用を促進することにより、観測協力者の確保を図った。その結果、各種漁業者協議会や漁業協同組合理事会等に参加しない若手の漁業者に直接説明することができ、広く普及できた。



図 3 漁業者による省電力機能 (Doze モード) 対策方法

表 1 漁業者による省電力機能 (Doze モード) 対策前後の位置情報取得状況

Doze モード	観測回数		位置情報取得率
	位置情報あり	位置情報なし	
対策前	81	64	79%
対策後	30	30	100%



図 4 若手漁業者への説明会

### (2) スマート化効率の算出

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ってることがあり、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漁港から漁場の移動及び操業に要した燃油使用量、③漁業者の出漁時間の情報から、海況予測情報の活用後は活用前と比較して燃油使用量及び出漁時間の削減がみられ、算出したスマート化効率は 26.5%であった。

# 女性農林漁業者の活躍促進事業及び経営発展支援事業

松島 伸代・坂田 匠・長倉 光佑・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3年度は機器整備事業が1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、機器整備事業の北九州市漁協の1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

# ふくおか漁業成長産業化促進事業 －漁場のみえる化－

長本 篤・松島 伸代

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 13 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。

筑前海区で海況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 3 年度は、令和元年～令和 3 年度に水温塩分観測の協力が得られた 13 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經由し

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 3 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

令和 3 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 3 年 4 月から令和 4 年 3 月の月別観測者数は 3～8 人、観測割合は 23～62% で推移し、期間中の月別観測割合の平均は 42% であった。月別観測回数は 19～76 回/月、観測者あたりの観測回数は 4～13 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 3 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、げんかいは潮流が 23 日分、魚群探知機が 65 日分、つくしは潮流が 3 日分、魚群探知機が 47 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から海況予測システムの精度向上に必要な項目を抽出し、応力研に提供した。

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。

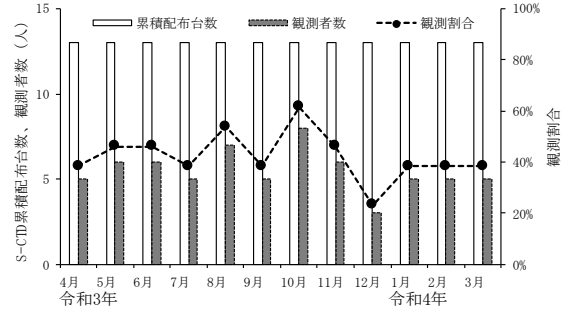


図 1 累積配布台数，月別観測者数及び観測割合

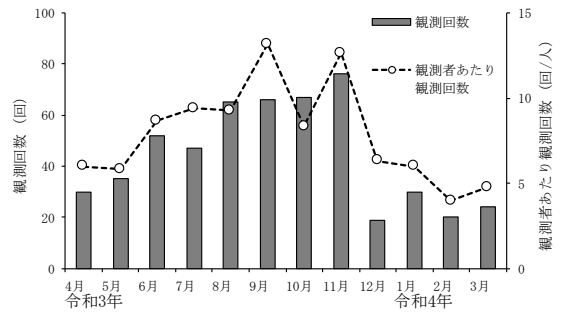


図 2 月別観測回数及び観測者あたりの観測回数

# 一次加工品を活用した県産水産物の魅力発信事業

## —加工品の供給を安定させるための技術開発（サワラ）—

兒玉 昂幸・飯田 倫子

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、簡易な方法で長期保存が可能な高品質の冷凍加工品の開発を目的に試験を実施した。

昨年度は、一般生菌数及び K 値を指標に、2 ヶ月後でも生食が可能な凍結方法や保存温度を検証し、 $-18^{\circ}\text{C}$ 以下で凍結・保存すれば生食は可能という結果が得られた。一方、解凍後に血合肉が褐変し、見た目と鮮度の不一致が見られたことから、今年度は血合肉の褐変を抑制する凍結・保存手法等について検討した。

### 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、直ちに活〆と血抜きを行い、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、3.0~4.5kg の大きさのもので、内臓除去後、3 枚に卸し厚さ 1 cm の切り身にして使用した。

#### 2. 凍結及び保存方法

切り身を入れる包装用フィルムは、対照区としてナイロンポリ新 L タイプ（福助工業株式会社）を、試験区としてガスバリア性のあるナイロンポリ G タイプ（福助工業株式会社）を使用した。

切り身は、これらのフィルムに入れ、自動真空包装机 V-551-I（東静電気株式会社）を用いて真空度 98% の設定で減圧包装し、 $-18^{\circ}\text{C}$  及び  $-30^{\circ}\text{C}$  で緩慢凍結後、同温度で保存した。

#### 3. 保存方法による血合肉の色調等への影響

血合肉の色調は、分光測色計 CM-700 d（KONICA MINOLTA）を用いて、 $-18^{\circ}\text{C}$  及び  $-30^{\circ}\text{C}$  で保存した切り身の

血合肉の a\* 値、b\* 値を、それぞれ 1 週間、2 週間、1 か月の保存後に測定し、褐変化の指標となる a\*/b\* 値を算出した。

また、保存中における酸化による影響は、色調の他、においや油脂で把握することができる。なおについては、魚の生臭さの原因物質のひとつであるトリメチルアミンを、油脂については、油脂の酸化過程で生成される過酸化物質、カルボニル価を、それぞれの指標とし、一般社団法人日本食品分析センターに委託して分析した。トリメチルアミンについては、 $-18^{\circ}\text{C}$  で 1 週間、2 週間、1 か月間保存した切り身を、過酸化物質、カルボニル価については、 $-18^{\circ}\text{C}$  と  $-30^{\circ}\text{C}$  で 1 か月間保存した切り身を使用した。

### 結 果

切り身血合肉の使用フィルム、保存温度別の a\*/b\* 値の変化を図 1 に、試験後の切り身の写真を図 2 に示した。

血合肉の色調は、保存温度を下げることで褐変が抑制され、ガスバリア性フィルムを併用することで褐変をさらに抑制できる傾向が見られたが、目視評価では血合肉の暗色化が確認され、褐変の完全な防止には至らなかった。

切り身血合肉におけるトリメチルアミンの変化を図 3 に、過酸化物質とカルボニル価の変化を図 4 に示した。

血合肉中のトリメチルアミンは、ガスバリア性フィルムを使用することで、対照区と比べて増加が抑制される傾向が見られた。

カルボニル価については、対照区とほぼ同じであり、保存前の切り身と比べるとやや増加していたが、過酸化物質については、対照区と比べて値は小さかった。また、保存前の切り身と比べても過酸化物質の値は小さかったことから、保存前の切り身に含まれていた過酸化物質が分解されたことでカルボニル価は増加したが、フィルムにより酸化が抑制され、新たな過酸化物質の生成が抑制されたためと考えられた。

以上の結果から、ガスバリア性のフィルムを使用する

ことで、冷凍保存中の切り身の酸化をさらに抑制し、品

質をより高く維持することが可能であると考えられた。

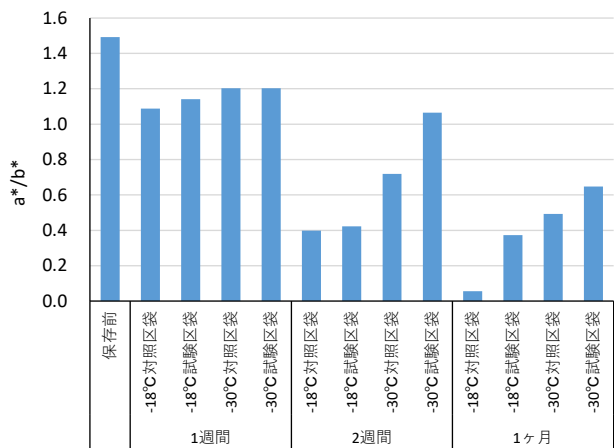


図 1 切り身血合肉の a\*/b\* 値の変化



図 2 保存前と保存後の切り身血合肉

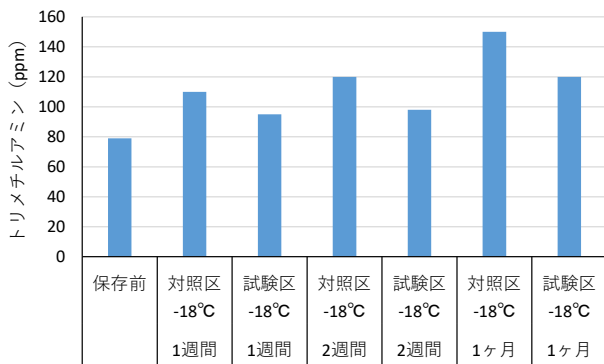


図 3 切り身血合肉のトリメチルアミンの変化

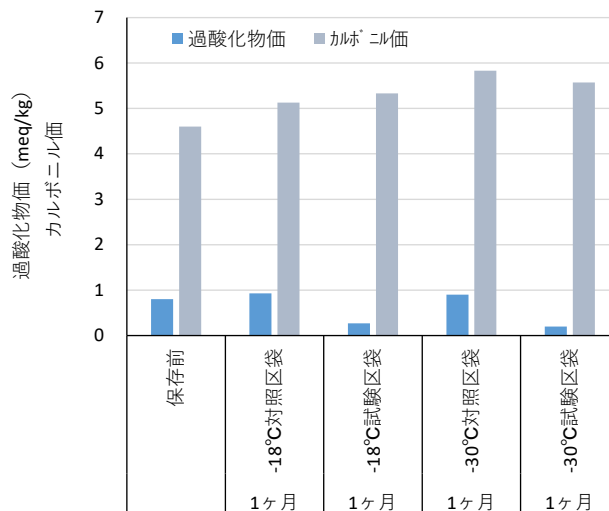


図 4 切り身血合肉の過酸化値, カルボニル値の変化

# 「ふくおかの魚」地魚魅力発信強化事業

兒玉 昂幸・飯田 倫子

近年、魚類を凍結しない低温で長時間保存することで魚肉内の旨味成分を増やした生食用の魚、いわゆる「熟成魚」が注目を集めているが、魚類の熟成に関する知見は少なく、加工者の経験のみで熟成を行っている事例が多く見られる。また、漁業者による6次産業化の取組が進展する中、漁業者からは、安定的に商品を供給するため、魚類を一次加工して冷凍保存した商品を開発したいとの声も上がっている。このため、今後、「熟成魚」の冷凍加工品について加工指導の依頼があることが見込まれる。

そこで、本県の主要魚種の一つであるマダイを対象に、熟成による魚肉の品質の変化について試験し、知見を収集した。

## 方 法

### 1. 供試魚

供試魚は、2そうごち網漁業で令和4年9月と11月に水揚げされた0.79~1.97kgのマダイを使用した。

### 2. 保存方法及び期間

マダイは、内臓と頭を除去して血液を洗い流した後、水気をふき取ってからキッチンペーパーで包み、表面の乾燥を防ぐためビニール袋に入れて4℃で冷蔵熟成した。袋内の空気は、可能な限り絞り出し、口を固く結んで空気の再流入を防止した。マダイの熟成期間は、3日、5日、7日、9日とした。なお、9日熟成のマダイは後述の一般生菌数において生食限界を超えたため、一般生菌数以外の分析には供しなかった。

また、熟成後の冷凍保存による魚肉の品質への影響を把握するため、3日、5日、7日間冷蔵熟成した試料の一部を、ナイロンポリ新Lタイプ（福助工業株式会社）に入れ、自動真空包装機V-551-I（東静電気株式会社）を用いて真空度98%の設定で減圧包装し、-18℃で1ヶ月冷凍保存した。

### 3. 測定項目

マダイの品質を評価するため、熟成後のマダイ普通筋

において、一般生菌数、旨味成分の指標となるイノシン酸及び遊離グルタミン酸、油脂劣化の指標となる過酸化物価及びカルボニル価を測定した。一般生菌数については、皮を剥いだ普通筋をホモジナイズし、生理食塩水（大塚製薬株式会社）で段階希釈した後、ペトリフィルムACプレート（3M）を用いて測定した。その他の項目については、皮を剥いだ普通筋を一般社団法人日本食品分析センターに委託して分析した。熟成後に冷凍保存した試料については、一般生菌数を除く項目を同様に分析した。また、分析したイノシン酸と遊離グルタミン酸の濃度から、山口らの式<sup>1)</sup>を用いてうま味強度を算出した。

3日、7日冷蔵熟成のマダイを用いて官能評価を行った。熟成を行っていないマダイを対照区とし、両試験区とも、皮を剥いで厚さ0.5cmに切った身を使用した。評価者としてはセンター職員21名をランダムに選出し、やわらかさ、におい、うま味の3項目について、対照区の切り身の評価を3とした5段階で評価した。評価者は1名ずつ試食を行い、対照区以外の試料については全て番号で管理して行った。試料は全て生の状態で試食し、うま味の評価時のみ塩にて味付けを行った。

## 結 果

一般生菌数の推移を図1に示した。熟成期間が長くなるにつれ、一般生菌数は増加する傾向が見られ、熟成日数が9日となると、生菌数は生食限界（一般生菌数が10万個/g以下）を超えていた。

遊離グルタミン酸、イノシン酸、うま味強度の推移を、図2、3、4に、官能評価における評価を表1に示した。

グルタミン酸は熟成期間が長いほど増加し、イノシン酸は熟成期間が長くなるほど減少する傾向が見られた。うま味強度は両アミノ酸の推移に伴い増減したものの、いずれも熟成を行っていないマダイよりも高く、7日で最も高くなった。

凍結保存後の遊離グルタミン酸、イノシン酸、うま味強度は、熟成3、5日では凍結前と同等の値だったが、熟成7日では凍結前と比べて遊離グルタミン酸、イノシン

酸が減少し、これに伴い、うま味強度も減少した。

過酸化物質価及びカルボニル価の推移を図5に示した。7日間の熟成では、いずれの試料でも過酸化物質価は検出されず、カルボニル価は熟成期間が長くなるにつれ増加する傾向が見られた。対して、熟成後の魚肉を1ヶ月冷凍保存すると過酸化物質価の増加が見られ、3日熟成で2.9meq/kg、5日熟成で4.9meq/kg、7日熟成で9.6meq/kgと、熟成期間が長いほど冷凍保存後の過酸化物質価が高くなる傾向が見られた。また、凍結保存によるカルボニル価の増加は見られなかった。

熟成後の魚肉の官能評価の結果を表1に示した。うま味の評価では、うま味強度の推移と似た傾向を示し、熟成期間が長くなるとうま味を強く感じる傾向にあった。魚肉のやわらかさの評価は7日間の熟成では熟成前と変わらず、魚臭さについては熟成前より少ないとの評価だった。

これらの結果から、熟成魚としてマダイを使用する場合は、7日間までの熟成によってマダイのうま味を増加させることができると考えられた。しかし、7日熟成では、官能評価では魚臭さの増加を感じることはなかったが、皮近くの血合肉などにやや変色が見られた個体があった。生食においては見た目も商品価値に大きく影響を与えるため、マダイの熟成は、魚肉の変色状態を目視で確認しながら5日～7日の間で調整するのが妥当であると考えられた。また、熟成後のマダイを凍結保存する場合は、凍結後の品質の低下を避けるため、熟成期間は3～5日程度に短くするのが妥当であると考えられた。

## 文 献

- 1) Yamaguchi S. et. al. Measurement of the relative taste intensity of some L- $\alpha$ -amino acids and 5'-nucleotides. J. Food Sci 1971;36:846-849.



図1 一般生菌数の推移 (破線：生食限界)

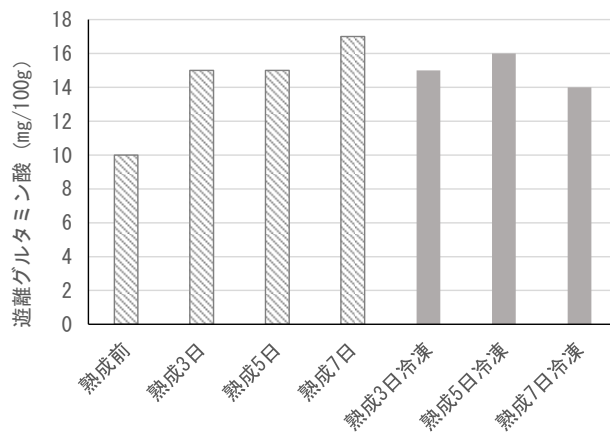


図2 遊離グルタミン酸の推移

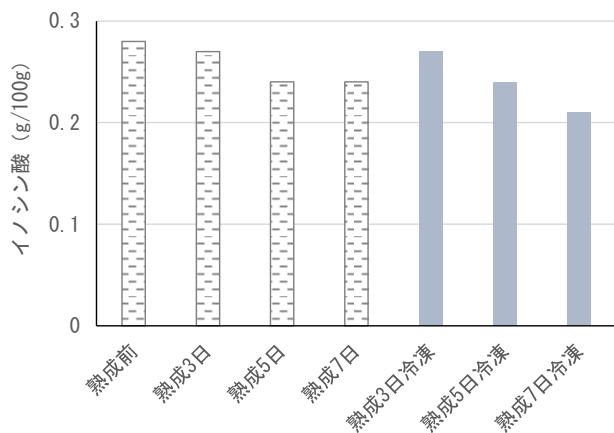


図3 イノシン酸の推移

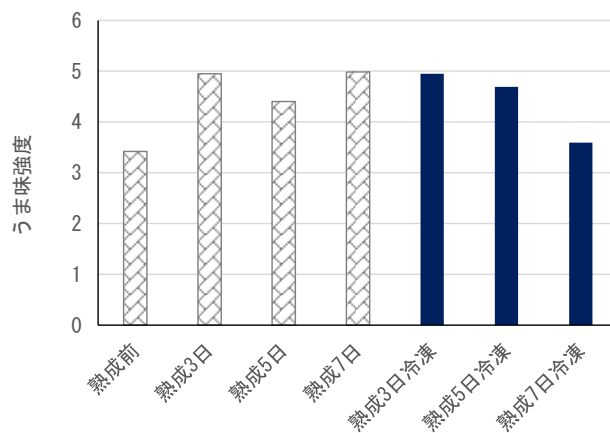


図4 うま味強度の推移

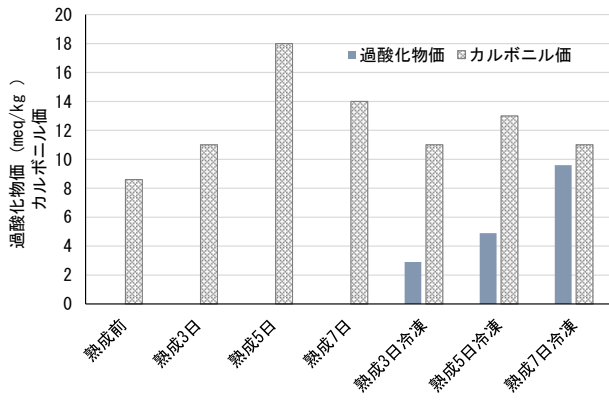


図5 過酸化値及びカルボニル値の推移

表1 官能試験の結果

	やわらかさ	魚臭の強さ	うまみの強さ
熟成3日	2.9	2.0	3.1
熟成7日	3.0	2.0	3.5

※対照区を3とし5段階で評価

# 漁業経営を支える地域資源づくり事業

## (1) アカモクの養殖技術の開発

梨木 大輔・坂田 匠・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から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、アカモクの養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養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。

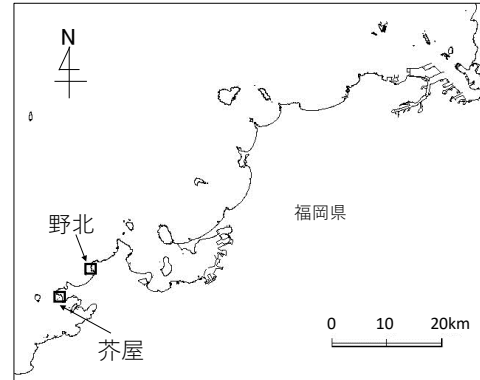


図 1 調査点図

## 方 法

### 1. 養殖施設の検討

筑前海におけるアカモク養殖に適した施設を検討するため、令和 4 年 1 月 21 日に、図 1 に示す糸島市野北地先にアカモク種苗を挟み込んだはえ縄、及びノリ網を海底に設置した。アカモク種苗は、京都府<sup>1)</sup>の立体攪拌培養技術によって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。はえ縄は 20m の長さのロープを用い、30cm 間隔で 50 本の種苗を挟み込んだ。ノリ網は 2.0m×1.6m の大きさに裁断したものをを用い、1 本/目合いの密度で 50 本の種苗を挟み込んだ。

設置したはえ縄とノリ網は、令和 4 年 4 月 11 日に回収し、残存した種苗を計数した後、湿重量を測定した。

### 2. 養殖密度の検討

効率的なアカモク養殖手法を検討するため、種苗の挟み込み密度別試験を実施した。令和 4 年 1 月 17 日に、糸島市芥屋地先にアカモク種苗を挟み込んだノリ網を海底に設置した。アカモク種苗は、養殖施設の検討試験と同じ人工種苗を使用した。ノリ網は 2.0m×1.6m の大きさに裁断したものをを用い、挟み込み本数とその密度は、50 本を 1 本/目合い、100 本を 2 本/目合い、150 本を 3 本/目合い、200 本を 4 本/目合いの 4 つの試験区を設定

した。

設置したノリ網は、令和 4 年 4 月 14 日に回収し、試験区毎の湿重量を測定した。

## 結 果

### 1. 養殖施設の検討

はえ縄及びノリ網試験区における種苗の残存率、各施設の収穫量を図 2 に示す。種苗の残存率について、はえ縄は 58%、ノリ網は 72%であった。収穫量について、はえ縄は 7.1kg、ノリ網は 10.0kg であった。種苗の残存率と収穫量はノリ網の方が高い値となり、筑前海ではノリ網を用いた養殖施設が有効だと考えられた。

### 2. 養殖密度の検討

挟み込み密度別の収穫量を図 3 に示す。収穫量について、1 本/目合いは 9.5kg、2 本/目合いは 11.3kg、3 本/目合いは 15.9kg、4 本/目合いは 27.2kg であった。1 本/目合いと他試験区の収穫量を比較した場合、2 本/目合いは 1.2 倍、3 本/目合いは 1.7 倍、4 本/目合いは 2.9 倍の収穫量となった。これらのように、挟み込み密度を 2~4 倍にしても、収穫量は同様に 2~4 倍となる結果とはならず、高密度にすることで種苗の生長が阻害されていると示唆された。

## 文 献

- 1) 京都府. 褐藻類幼体の剥離攪拌法による培養養成法.  
特開 2004-187574. 2004.

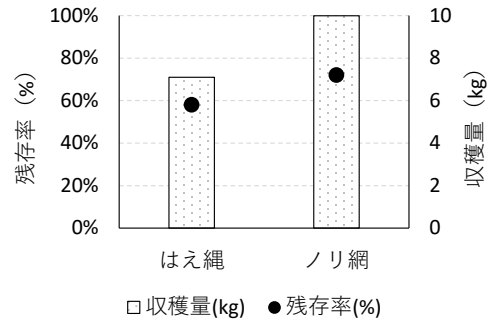


図 2 養殖施設別の残存率と収穫量

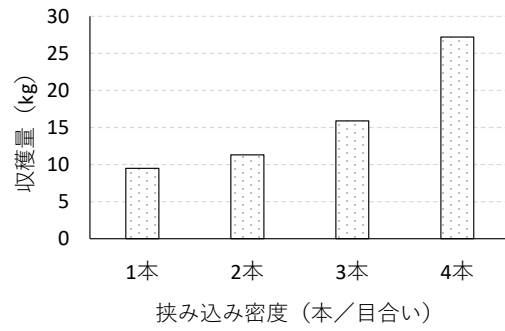


図 3 挟み込み密度別の収穫量



# 漁業経営を支える地域資源づくり事業

## (2) ハマグリを増殖技術の開発

亀井 涼平・神田 雄輝

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ってきたが、近年、資源量が減少してきている。そのため、種苗生産の技術開発を行い、その際に生産した稚貝を用い、稚貝の育成技術の開発を行った。

### 方 法

#### 1. 種苗生産

採卵用親貝には、糸島市加布里産を用いた。事前に入手した親貝は、糸島市加布里漁港内及び福岡市西区の唐泊漁港内、浜崎今津漁港内でカゴに収容して垂下飼育して養成した。加えて、加布里干潟から採卵前日に採取した親貝も用いた。採卵用の親貝は、採卵前日までにセンターへ持ち帰り、採卵まで水温20℃で馴致飼育した。

採卵は、一般的な二枚貝類の採卵で用いられる昇温・媒精刺激による採卵誘発法で行い、親貝を室温で30～60分間程度干出後、20℃に調温したUV海水内に静置し、1時間に1～3℃ずつ昇温し、30℃まで昇温した。その際、25℃以上になった時に事前に切り出した生殖腺懸濁液を水槽内に投入し媒精刺激を行った。得られた卵は20μmのネットで洗卵した後、孵化水槽に収容し、採卵から24時間後、D型幼生に変態していることを確認し、ダウンウェリング容器1基あたり約40万個体になるように分容して開始した。

浮遊幼生飼育には、ダウンウェリング方式を用い、ダ

ウンウェリング容器4基を1つの水槽に収容して飼育し、循環水をチタンヒーターで33℃に加温した。ダウンウェリング容器は48μm、90μmメッシュのネットを底面に張ったものを使用した。水替えは飼育期間中、原則毎日全換水とした。飼育水は水替えの前日に、簡易UV殺菌器に通した砂濾過海水を水道水で希釈し、曝気しながらチタンヒーターで33℃に加温したものをを用いた。餌料は市販の濃縮キートセロスカルシトランス及びセンターで培養したパプロバを給餌した。匍匐運動している幼生を確認後、粒径500μm以上の海砂を投入し、着底を促進した。

着底稚貝飼育も同様にダウンウェリング方式を用いた。ダウンウェリング容器は底面にネットを張ったものを使用し、成長に合わせて目合いを変更した。

#### 2. 稚貝の育成装置の開発

試験に用いた装置は野菜籠(495mm×355mm×167mm)を用い、籠から稚貝がもれないように、その内面に1mm目合いのナイロンメッシュを取り付けた。供試貝には、センターで種苗生産した稚貝を用いた。籠には稚貝とともに珪砂を入れて、蓋をして収容した。

試験区として、地点別、密度別、管理別を設けた。地点別試験は計4地点設けて、装置の設置場所は図1に示した。密度別試験は、St.2に装置を設置し、1籠あたり2万個体、1万個体、0.5万個体とした。管理別試験は、St.2に装置を設置し、管理有として、経過観察の際に装

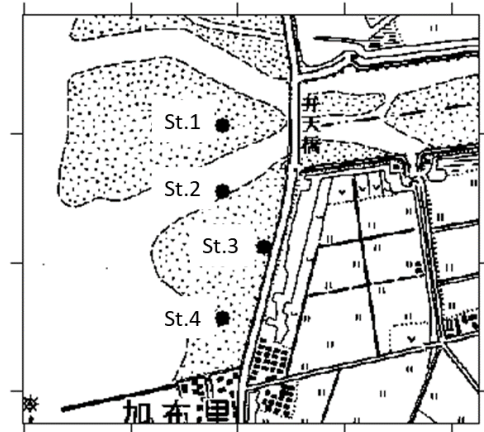


図1 育成装置の設置場所

置の付着物の除去を行い、管理無はそのままとした。試験期間は2021年11月4日から2022年10月とした。月に1回それぞれ籠から無作為に30個体抽出の上、殻長を計測した。

は92.7千個体、7月13日採卵群は562.2千個体、8月4日採卵群は374千個体の稚貝を得ることができ、合計1,028.9千個体生産できた。そのうち、225千個体を11月4日に育成装置の開発に供試した。

## 結果及び考察

### 1. 種苗生産

産卵誘発を8回実施し、3回採卵成功した。その成功した受精卵を用い、幼生飼育を実施した結果を表1に示した。幼生飼育の結果を表1に示した。6月16日採卵群

### 2. 稚貝の育成装置の開発

種苗生産した稚貝（平均殻長 1.7mm）を用いて試験した。3月18日時点の平均殻長の推移を図2, 3, 4に示した。地点別、密度別、管理別のいずれにおいても、ほとんど差が見られなかった。

表1 幼生飼育結果

採卵日	飼育開始	飼育終了	收容数	稚貝数	平均殻長(mm)
6月16日	6月17日	11月29日	40万個体×14基	92,700	3.0
7月13日	7月14日	11月29日	40万個体×16基	562,200	1.7
8月4日	8月5日	11月29日	40万個体×16基	374,000	1.1

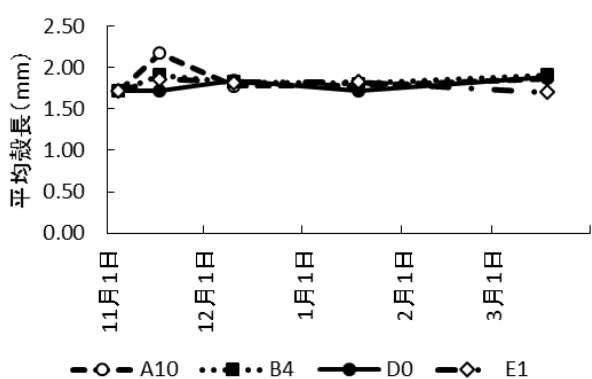


図2 地点別の平均殻長の推移

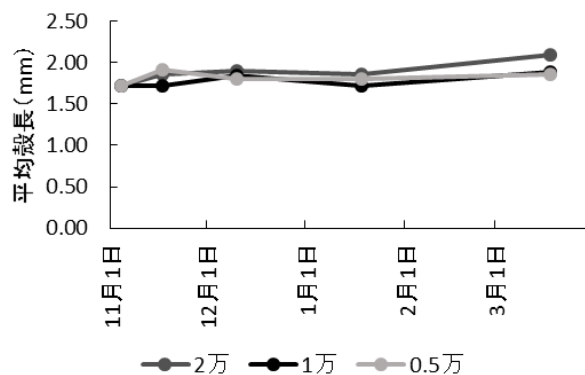


図3 密度別の平均殻長の推移

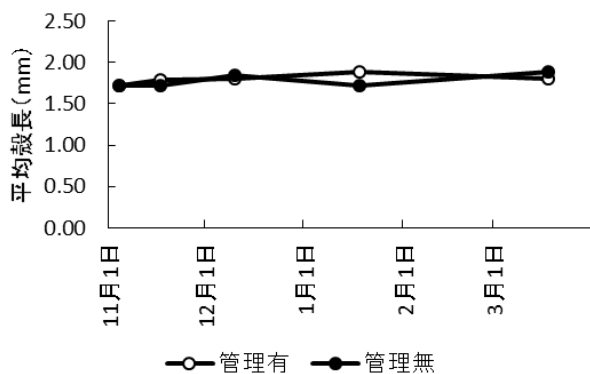


図4 管理別の平均殻長の推移

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－

白石 日出人

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（以後、「4 県協議会」という。）および県内には福岡県クルマエビ共同放流推進協議会（以後、「県協議会」という。）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。

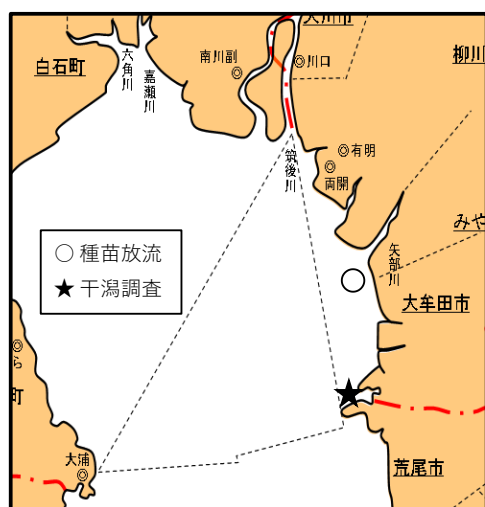


図 1 種苗放流および稚エビ調査場所

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

共同放流事業の福岡県負担率に基づき（表 1）、今年度も種苗放流を実施した。

また、表 2 に示したとおり、新型コロナウイルス感染症の影響により、4 県協議会および県協議会を书面協議によって開催した。

### 2. 稚エビ調査

干潟域（干出域）での稚エビ生息状況を把握するため、4～11 月（8 月を除く）における大潮の干潮時に、図 1 に示した大牟田市南部干潟（旧三池海水浴場）で計 7 回、電気エビ搔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

非干出域における生息状況を把握するため、8～10 月に福岡有明海漁業協同組合連合会から持ち込まれたクルマエビの体長測定等を行った。なお、このクルマエビはエビ三重流し刺網で漁獲されたものであった。

## 結 果

### 1. 共同放流事業

令和 4 年 5 月 26 日に、図 1 に示した有区 24 号において、ふくおか豊かな海づくり協会から購入した平均体長約 36mm の種苗を 38.6 万尾放流した。

### 2. 稚エビ調査

平成 26 年以降の大牟田市南部干潟における稚エビの採捕状況を表 3 に、採捕尾数の平均値および最高値の推移を図 2 に示した。令和 3 年は過去（平成 26～令和 2

年)と比較して、4～9月における採捕尾数が少なかった。また、一方で11月における採捕尾数が多く、これまでとは少し異なった採捕状況を示した。

## 文 献

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

### 3. 漁獲物調査

今年度はクルマエビが極めて不漁であり、測定用のサンプルを確保できたのは、10月における2日分の11尾(雄3尾,雌8尾)のみであったため、新たな加入群の確認を行うまでには至らなかった。なお、体長等測定結果は表4のとおりであった。

表1 共同放流の内容

項目	旧	新
事業期間	平成28～30年度	平成31～令和3年度
放流サイズ	体長40mm	同左
放流時期	6月中旬を目標とし、できるだけ早期に実施	同左
放流場所	湾奥部(福岡県・佐賀県地先) 湾奥部(熊本県地先)	同左
放流尾数	4県合計400万尾 (うち福岡48.3万尾)	4県合計320万尾 (うち福岡38.6万尾)
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 ～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%

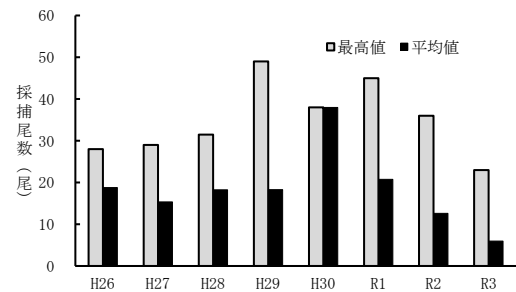


図2 大牟田市南部干潟における稚エビ採捕数の最高値及び平均値の推移

表2 協議会開催実績

会議名	年月	場所	議事内容
福岡県クルマエビ共同放流推進協議会	令和4年3月	新型コロナウイルス感染防止のため書面開催	令和3年度事業実績 令和4年度事業計画
有明4県クルマエビ共同放流推進協議会	同上	同上	同上

表4 漁獲物の測定結果

測定項目	性別	平均	最大	最小
体長 (mm)	雄	121.0	131.6	109.7
	雌	138.0	154.4	120.3
体重 (g)	雄	18.3	23.0	14.9
	雌	28.3	37.1	17.7

表3 大牟田市南部干潟での稚エビ採捕状況

年	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平成26	11	14	19	20	28	20	17	14	-
平成27	3	12	10	18	28	29	8	-	-
平成28	-	10	13	35	-	-	-	-	-
平成29	-	8	36	29	43	18	4	5	4
平成30	-	-	38	-	-	-	-	-	-
令和元	-	-	45	13	-	19	6	-	-
令和2	-	8	36	-	4	3	-	-	-
令和3	0	3	1	3	-	6	6	23	-

※「-」は未調査。

# 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)

白石 日出人

平成 20 年度から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、秋期の軟甲ガザミ再放流について、効果調査を行ったので報告する。

### 方 法

#### 1. 資源動向の把握

ガザミを主対象とする漁業者 3 名の操業日誌を基に、平成 21 年以降における 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 という。）の推移を把握した。

なお、漁業者は 2～4 月はかご漁業、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. 軟甲ガザミの再放流効果

令和 3 年度は油性ペイントマーカで標識を施した軟甲ガザミ 3,000 尾を福岡県地先で再放流した。漁業関係者からの再捕報告による追跡調査を行い、再捕尾数及び再捕場所について、過去（H30～R2 年）との比較を行った。

### 結果及び考察

#### 1. 資源動向の把握

ガザミ漁業者 3 名の漁獲量及び CPUE の推移を図 1 に示した。平成 25 年から 26 年にかけて漁獲量及び CPUE が大きく減少し、平成 27 年には両者とも過去最低となった。その後は昨年度までこれらの値は増加傾向に転じ、今年度もその状況は継続していた。

#### 2. 軟甲ガザミの再放流効果

放流場所及び再捕場所の区分を図 2 に、再捕尾数及び

採捕場所を表 1 に示した。令和 3 年度の再捕尾数は、放流当年に再捕された個体が 4 尾、放流翌年に再捕された個体が 12 尾の合計 16 尾であった。過去 3 年と比較して再捕尾数は減少したが、過去に再捕を確認しなかった、湾口や橘湾でもそれぞれ 1 尾ずつ再捕を確認した。なお、当年に再捕される個体の再捕場所はすべて湾奥であること、翌年に再捕される個体の採捕場所は湾奥や湾央が主であること、はこれまでと同様の傾向を示していた。

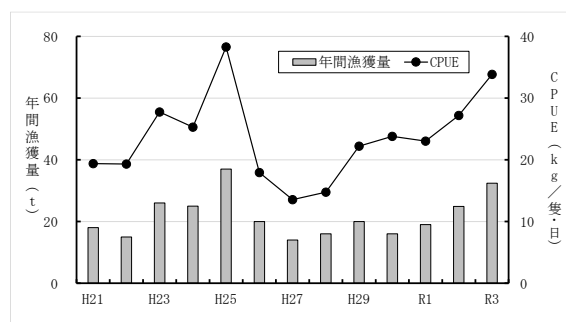


図 1 漁獲量及び CPUE の推移

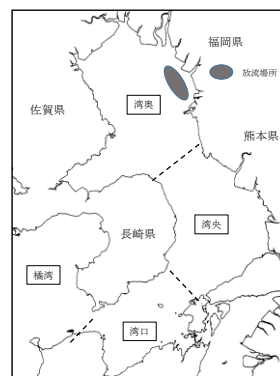


図 2 放流場所および再捕場所の区分

表 1 再捕尾数および再捕場所

放流年度	当年	翌年				合計
		湾奥	湾央	湾口	橘湾	
H30	35	7	6	—	—	48
R1	17	6	4	—	—	27
R2	53	—	—	—	—	53
R3	4	5	5	1	1	16
総計	109	18	15	1	1	144

# 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3年10月11、12日、春季調査は令和4年3月7、8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、過去の報告にならい、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12区画(32.4%)、調査点別にみると、全559調査点中57調査点(10.2%)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20~22mm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20号で31.9トンと最も多く、全体で38.0トンと推定された。成貝は、有区10号で100.2トンと最も多く、次いで有区8号で91.3トンとなり、全体では420.6トンと推定された。稚貝と成貝を合計した資源量は、458.6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107調査点(19.1%)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6~10mmをモードとする群が多く、24~26mm、30~38mmにもモードが確認された。

##### (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45号で20.0トンと多く、次いで有区38号で14.3トン、有区4号で13.0トンとなり、全体では69.0トンであった。成貝は、有区10号で131.8トンと最も多く、次いで有区37号で56.5トンとなり、全体では477.4トンと推定された。稚貝と成貝を合計した資源量は546.4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14区画(37.8%)、調査点別にみると、全559調査点中40調査点(7.2%)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28~34mmにモードが確認された。

##### (3) 資源量

漁場(ノリ区画)別推定資源量を表3に示す。稚貝は

全体で2.8トンと少なかった。成員は、有区45号で171.7トン、有区10号で34.8トンであり、全体では339.7トンと推定された。稚貝と成員を合計した資源量は、342.5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18区画(48.6%)、調査箇所別にみると、全559調査点中67調査点(12.0%)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、34~42mmにモードが確認された。

##### (3) 資源量

漁場（ノリ区画）別推定資源量を表4に示す。稚貝は全体で11.1トンと少なかった。成員は有区45号で804.4トンと多く、次いで有区10号で141.1トンであり、全体では1,231.3トンと推定された。稚貝と成員を合計した資源量は、1,242.4トンと推定された。

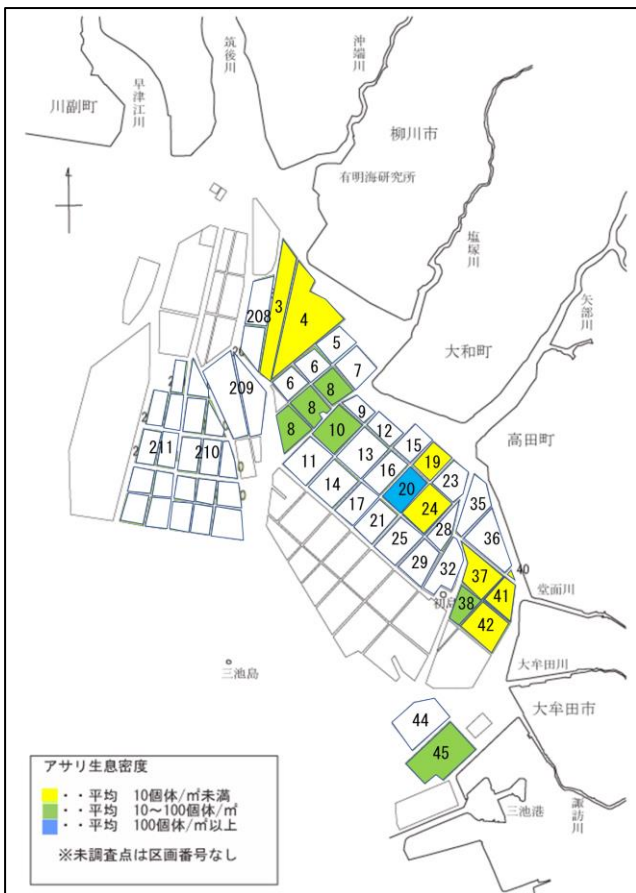


図1 アサリ生息密度（令和3年10月）

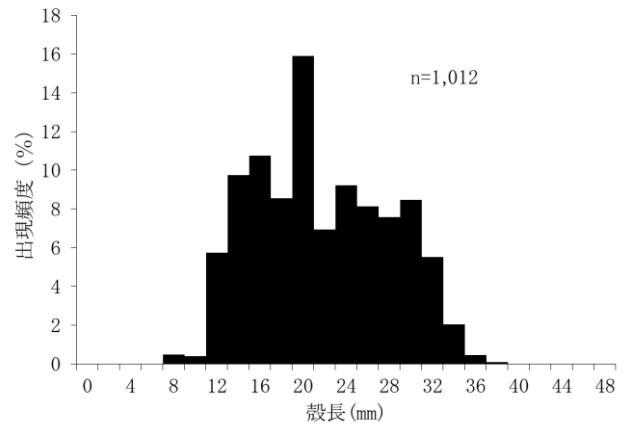


図2 アサリ殻長組成（令和3年10月）

表1 漁場別アサリ推定資源量（令和3年10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	0.0		0.0	0.0
209号		0.0	0.0		0.0	0.0
210号		0.0	0.0		0.0	0.0
211号		0.0	0.0		0.0	0.0
3号	16.6	1.4	0.4	23.6	2.7	1.5
4号	13.5	0.5	2.4	26.5	4.0	3.0
5号		0.0	0.0		0.0	0.0
6号		0.0	0.0		0.0	0.0
7号		0.0	0.0		0.0	0.0
8号	11.5	0.6	1.8	25.0	3.9	91.3
9号		0.0	0.0		0.0	0.0
10号	17.8	1.2	0.8	29.3	5.2	100.2
11号		0.0	0.0		0.0	0.0
12号		0.0	0.0		0.0	0.0
13号		0.0	0.0		0.0	0.0
14号		0.0	0.0		0.0	0.0
15号		0.0	0.0		0.0	0.0
16号		0.0	0.0		0.0	0.0
17号		0.0	0.0		0.0	0.0
19号	18.1	1.0	0.5	25.5	2.6	1.4
20号	16.2	1.0	31.9	21.7	2.2	44.9
21号		0.0	0.0		0.0	0.0
23号		0.0	0.0		0.0	0.0
24号		0.0	0.0	33.2	8.2	6.8
25号		0.0	0.0		0.0	0.0
28号		0.0	0.0		0.0	0.0
29号		0.0	0.0		0.0	0.0
32号		0.0	0.0		0.0	0.0
35号		0.0	0.0		0.0	0.0
36号		0.0	0.0		0.0	0.0
37号		0.0	0.0	28.3	5.1	12.7
38号	18.5	0.7	0.1	30.4	5.8	64.7
40号		0.0	0.0		0.0	0.0
41号	11.5	0.3	0.0	30.8	5.8	14.6
42号		0.0	0.0	29.9	5.4	20.7
44号		0.0	0.0		0.0	0.0
45号		0.0	0.0	29.2	5.1	58.7
計			38.0		420.6	458.6



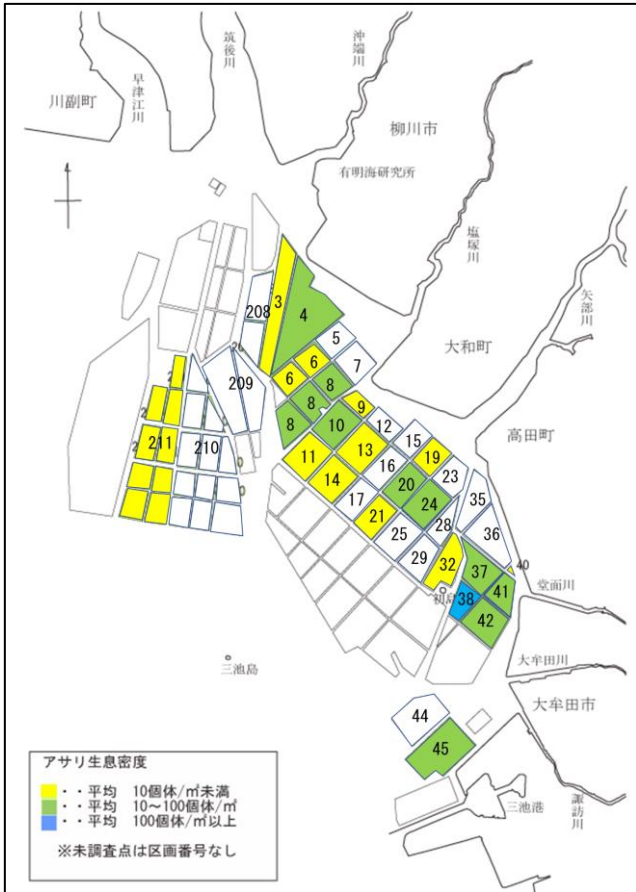


図3 アサリ生息密度 (令和4年3月)

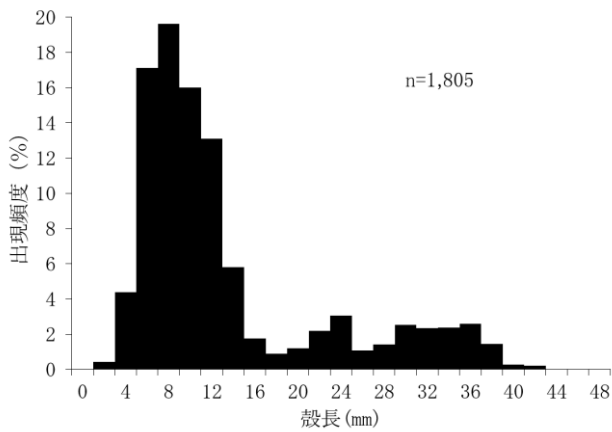


図4 アサリ殻長組成 (令和4年3月)

表2 漁場別アサリ推定資源量 (令和4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	0.0		0.0	0.0
209号		0.0	0.0		0.0	0.0
210号		0.0	0.0		0.0	0.0
211号	12.3	0.3	0.1		0.0	0.1
3号	12.7	0.3	0.0		0.0	0.0
4号	9.8	0.2	13.0	25.9	3.1	18.2
5号	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
6号	11.9	0.3	0.1		0.0	0.1
7号	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
8号	9.1	0.3	3.2	25.8	3.6	39.6
9号	0.0	0.0	0.0	39.4	15.9	3.6
10号	11.3	0.4	1.2	32.2	7.2	131.8
11号	15.4	0.6	0.6	30.5	5.7	2.5
12号	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
13号	0.0	0.0	0.0	33.7	7.4	15.1
14号	13.6	0.5	0.4	33.9	9.0	3.4
15号	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
16号	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
17号	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
19号	0.0	0.0	0.0	25.2	3.0	2.1
20号	9.2	0.2	4.7	29.3	5.9	32.0
21号	9.2	0.1	0.1		0.0	0.1
23号	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
24号	7.7	0.1	1.6	34.2	9.3	35.8
25号	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
28号	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
29号	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
32号	8.7	0.1	0.0		0.0	0.0
35号	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
36号	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
37号	11.0	0.3	4.4	34.1	9.0	56.5
38号	12.7	0.4	14.3	32.8	7.8	48.9
40号	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
41号	12.5	0.5	0.2	36.0	10.4	52.2
42号	12.7	0.3	5.0	34.0	8.5	21.9
44号	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
45号	13.1	0.4	20.0	34.1	8.8	26.7
計			69.0		477.4	546.4

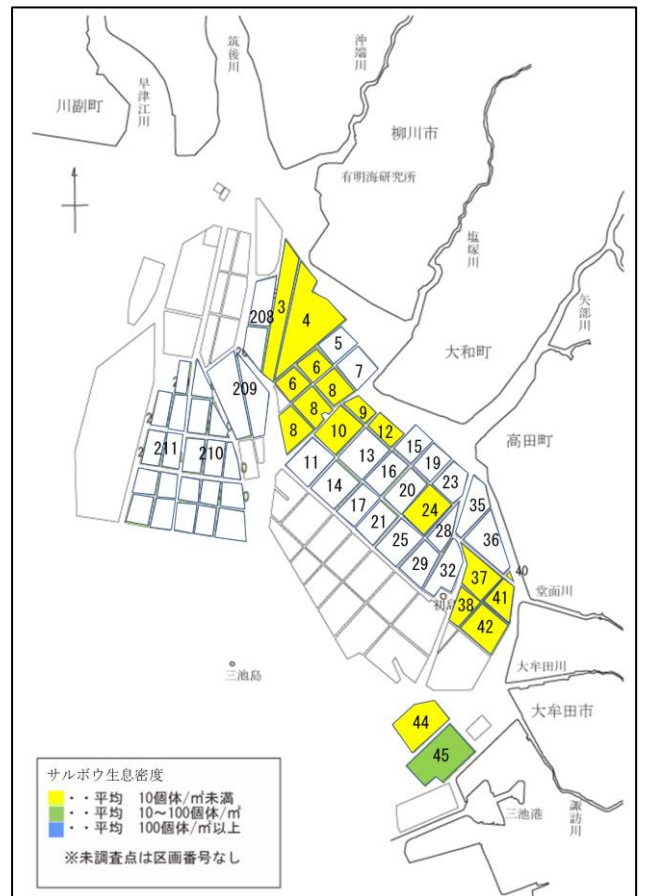


図5 サルボウ生息密度 (令和3年10月)

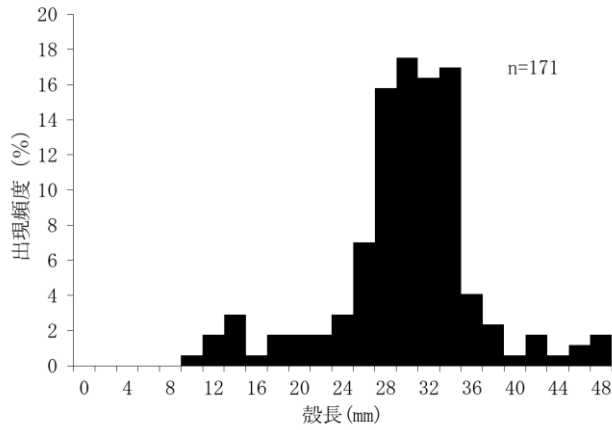


図6 サルボウ殻長組成（令和3年10月）

表3 漁場別サルボウ推定資源量（令和3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)	資源量 (t)
208号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
209号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
210号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
211号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
3号		0.0	0.0	20.7	2.3	0.4	0.4
4号	16.6	1.3	0.5	38.3	19.7	11.1	11.6
5号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
6号		0.0	0.0	39.7	29.6	4.9	4.9
7号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
8号	17.2	1.5	0.0	40.6	21.5	18.8	18.8
9号		0.0	0.0	33.2	11.5	2.0	2.0
10号	14.4	0.8	0.2	35.0	14.3	34.8	35.0
11号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
12号		0.0	0.0	35.7	16.6	17.7	17.7
13号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
14号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
15号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
16号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
17号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
19号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
20号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
21号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
23号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
24号		0.0	0.0	31.1	11.5	1.4	1.4
25号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
28号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
29号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
32号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
35号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
36号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
37号		0.0	0.0	32.0	10.5	24.2	24.2
38号		0.0	0.0	32.4	12.1	11.2	11.2
40号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
41号		0.0	0.0	33.1	10.3	4.6	4.6
42号		0.0	0.0	32.5	11.2	17.2	17.2
44号		0.0	0.0	31.2	9.3	19.6	19.6
45号	14.7	1.0	2.1	30.5	9.8	171.7	173.8
計			2.8			339.7	342.5

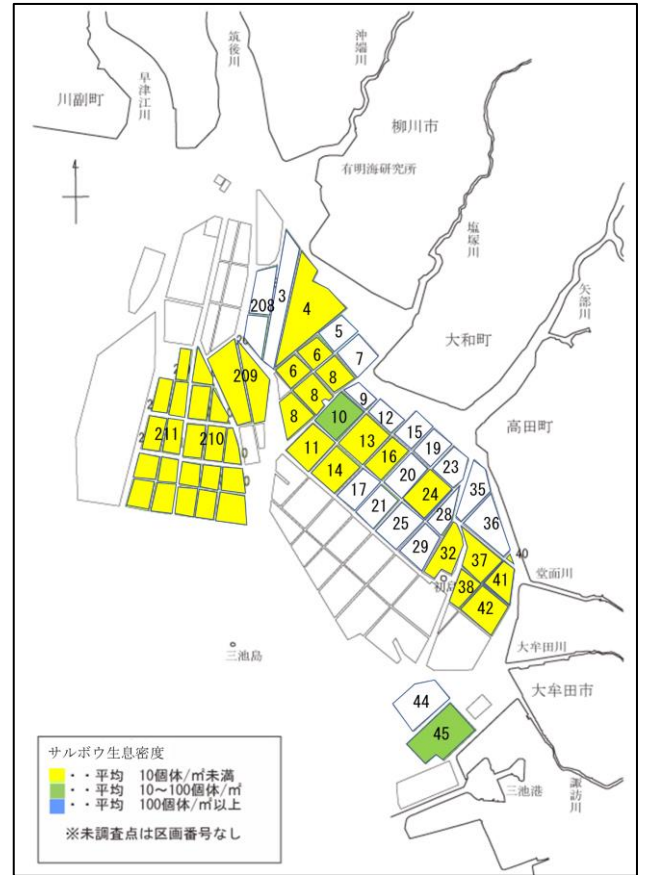


図7 サルボウ生息密度（令和4年3月）

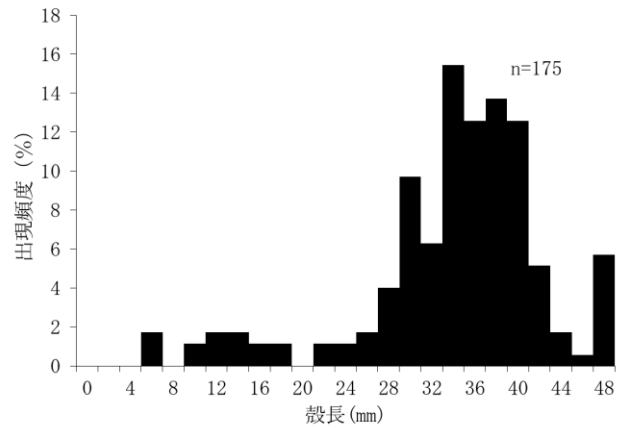


図8 サルボウ殻長組成（令和4年3月）

表4 漁場別サルボウ推定資源量（令和4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	0.0		0.0	0.0	0.0
209号		0.0	0.0	22.9	4.3	1.4	1.4
210号	12.5	0.4	0.2		0.0	0.0	0.2
211号		0.0	0.0	31.4	11.4	3.9	3.9
3号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
4号		1.3	0.0	33.9	19.7	33.2	33.2
5号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
6号		0.0	0.0	44.1	31.2	5.2	5.2
7号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
8号	10.2	1.5	0.4	51.2	39.7	34.1	34.5
9号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
10号		0.0	0.0	37.5	18.3	141.1	141.1
11号		0.0	0.0	39.7	20.8	36.9	36.9
12号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
13号	7.5	0.1	0.0	38.1	18.7	34.7	34.7
14号		0.0	0.0	37.6	18.9	27.1	27.1
15号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
16号		0.0	0.0	39.0	20.2	5.7	5.7
17号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
19号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
20号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
21号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
23号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
24号	7.8	0.1	0.0		0.0	0.0	0.0
25号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
28号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
29号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
32号		0.0	0.0	33.3	11.8	8.9	8.9
35号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
36号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
37号	12.7	0.7	0.4	41.6	23.8	36.0	36.4
38号	11.9	0.5	0.1	33.6	13.8	10.5	10.6
40号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
41号		0.0	0.0	42.5	25.2	11.2	11.2
42号		0.0	0.0	38.9	20.7	37.1	37.1
44号		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
45号	16.3	1.5	10.0	35.0	15.4	804.4	814.4
計			11.1			1,231.3	1,242.4

# 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

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

### 方 法

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

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

観測項目は一般海象とし、分析項目は、塩分, COD, DO, DIN, 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。

### 結 果

各項目の全点全層平均値と平年値（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）。

\*平年率(h) = (観測値 - 平年値) / 標準偏差 × 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

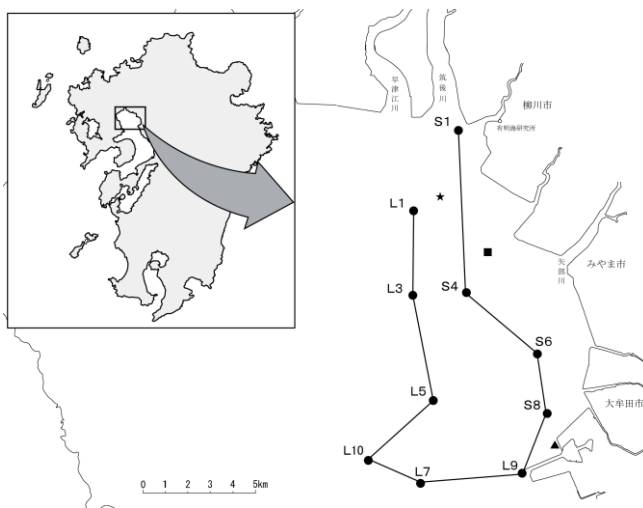


図1 調査地点図

回	調査日	旧暦
1	令和3年 4月12日	3月1日
2	5月12日	4月1日
3	6月10日	5月1日
4	7月12日	6月3日
5	8月10日	7月3日
6	9月7日	8月1日
7	10月6日	9月1日
8	11月5日	10月1日
9	12月3日	10月29日
10	令和4年 1月4日	12月2日
11	2月1日	1月1日
12	3月3日	2月1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	103	やや高め	COD (mg/l) 全層	4	13	並み	SiO <sub>2</sub> -Si (μM) 全層	4	-165	かなり少なめ
	5	53	並み		5	9	並み		5	-79	やや少なめ
	6	96	やや高め		6	38	並み		6	-4	並み
	7	28	並み		7	113	やや高め		7	-108	やや少なめ
	8	41	並み		8	291	甚だ高め		8	10	並み
	9	46	並み		9	1	並み		9	15	並み
	10	178	かなり高め		10	263	甚だ高め		10	-245	甚だ少なめ
	11	168	かなり高め		11	67	やや高め		11	-74	やや少なめ
	12	104	やや高め		12	63	やや高め		12	-119	やや少なめ
	1	49	並み		1	24	並み		1	-88	やや少なめ
	2	9	並み		2	-59	並み		2	-6	並み
	3	-136	かなり低め		3	3	並み		3	-37	並み
	塩分 全層	4	102		やや高め	DIN (μM) 全層	4		-90	やや少なめ	透明度 (m)
5		62	やや高め	5	-87		やや少なめ	5	24	並み	
6		-26	並み	6	-97		やや少なめ	6	17	並み	
7		100	やや高め	7	-75		やや少なめ	7	-32	並み	
8		23	並み	8	-51		並み	8	-68	やや低め	
9		-106	やや低め	9	21		並み	9	37	並み	
10		5	並み	10	-222		甚だ少なめ	10	-36	並み	
11		69	やや高め	11	-64		やや少なめ	11	-40	並み	
12		-29	並み	12	-149		かなり少なめ	12	-28	並み	
1		37	並み	1	-85		やや少なめ	1	-90	やや低め	
2		51	並み	2	-26		並み	2	-42	並み	
3		134	かなり高め	3	-73		やや少なめ	3	-91	やや低め	
DO (mg/l) 全層		4	-78	やや低め	PO <sub>4</sub> -P (μM) 全層		4	-53	並み	PL沈殿量 (ml/m <sup>3</sup> )	
	5	-28	並み	5		11	並み	5	-61		やや少なめ
	6	119	やや高め	6		-113	やや少なめ	6	32		並み
	7	100	やや高め	7		-38	並み	7	145		かなり多め
	8	-36	並み	8		159	かなり多め	8	-51		並み
	9	-344	甚だ低め	9		132	かなり多め	9	11		並み
	10	-84	やや低め	10		-160	かなり少なめ	10	201		甚だ多め
	11	-161	かなり低め	11		14	並み	11	-52		並み
	12	-81	やや低め	12		-68	やや少なめ	12	-28		並み
	1	-73	やや低め	1		-130	かなり少なめ	1	-45		並み
	2	-141	かなり低め	2		29	並み	2	-71		やや少なめ
	3	55	並み	3		42	並み	3	-110		やや少なめ

## 1. 水温 (図 2)

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

最高値は28.2℃(8月のS4, L3の表層)、最低値は9.0℃(2月のS1の表層)であった。

## 2. 塩分 (図 3)

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

最高値は32.72(4月のL7の5m層)、最低値は14.81(9月のS1の表層)であった。

## 3. DO (図 4)

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

最高値は9.78mg/L(2月のS6の表層)、最低値は2.35mg/L(9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、8月のL3, L5, L7, L10の底層、9月のS1, S4の底層、S6, S8, L1, L5の全層及びL7, L9, L10の5m層及び底層で観測した。

## 4. COD (図 5)

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

最高値は4.9mg/L(7月のL3の表層)、最低値は0.8mg/L(2月のL7の5m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、6月に4点、7月に7点、8月に8点、9月に1点、10月に4点、11月に1点、12月に1点、1月に1点、3月に2点で観測した。

## 5. DIN (図 6)

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

最高値は47.9μM(8月のS1の表層)、最低値は0μM(4月のL1の表層, S8の底層, S4, S6, L3, L5, L7, L10の全層, 6月のS4, S6, S8, L3, L5, L7, L9, L10の表層, 8月のS4, S6, S8, L1, L3, L5, L7, L9, L10の表層, 7月のL10の表層, 1月のL1の表層)であった。

## 6. P<sub>04</sub>-P (図 7)

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

最高値は2.9μM(8月, S1の底層)、最低値は0μM(6月のS6, S8, L7, L10の表層)であった。

## 7. SiO<sub>2</sub>-Si (図 8)

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

最高値は190.9μM(1月, S1の表層)、最低値は3.9μM(4月, L10の表層)であった。

## 8. 透明度 (図 9)

4～7月は「平年並み」、8月は「やや低め」、9～12月は「平年並み」、1月は「やや低め」、2月は「平年並み」、3月は「やや低め」で推移した。

最高値は3.3m(2月のL7)、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、朔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「かなり少なめ」、6月は「平年並み」、7月は「かなり多め」、8~9月は「平年並み」、10月は「甚だ多め」、11~1月は「平年並み」、2~3月は「やや少なめ」で推移した。

### 2. 種組成 (表3)

*Coscinodiscus* spp.は5,7,8,11月, *Chaetoceros* spp.は4,10,12,2月, *Skeletonema* spp.は4,5,8,10~1,3月, *Eucampia zodiacus*は4月, *Ceratium fusus*は7月, *Rhizosolenia setigela*は2,3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.

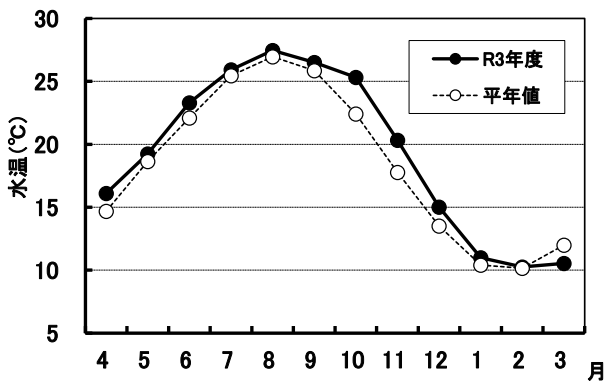


図2 水温の推移

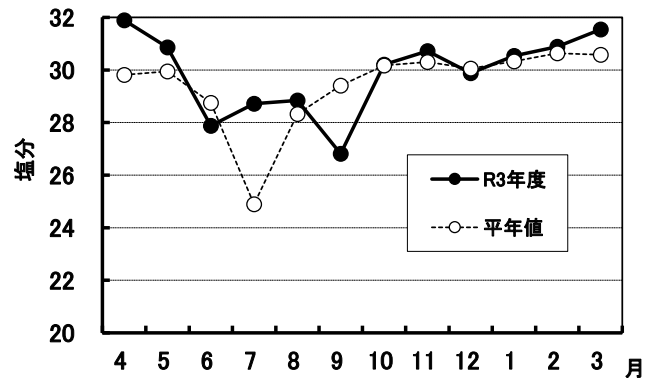


図3 塩分の推移

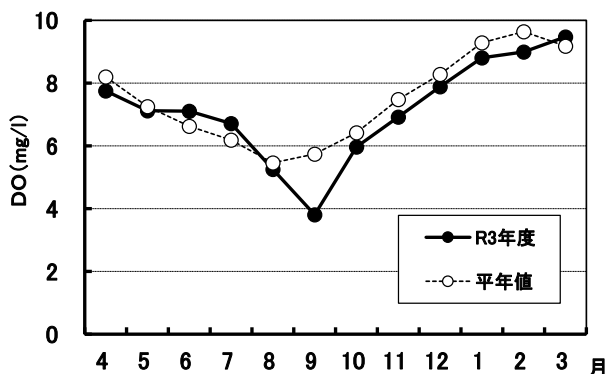


図4 DOの推移

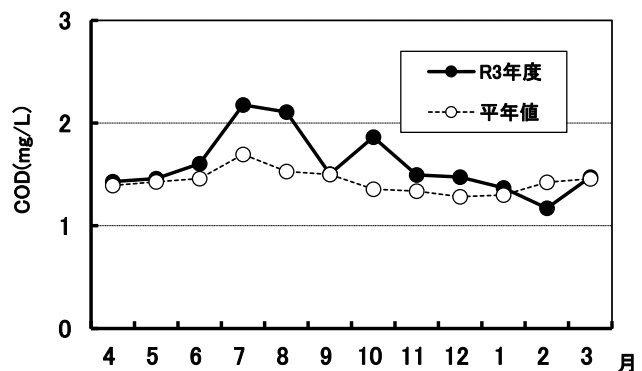


図5 CODの推移

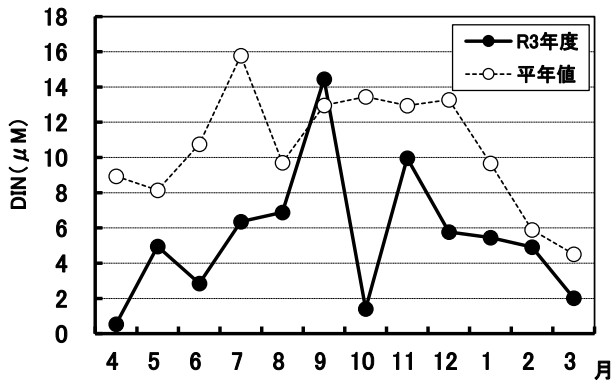


図6 DINの推移

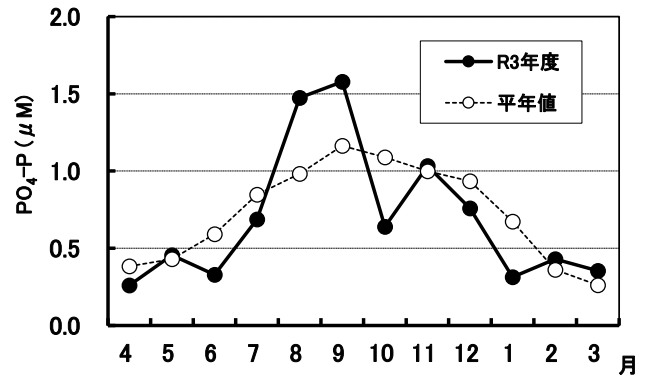


図7 PO<sub>4</sub>-Pの推移

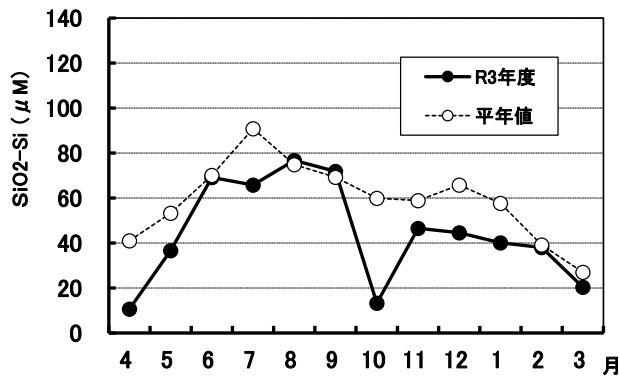


図8 SiO<sub>2</sub>-Siの推移

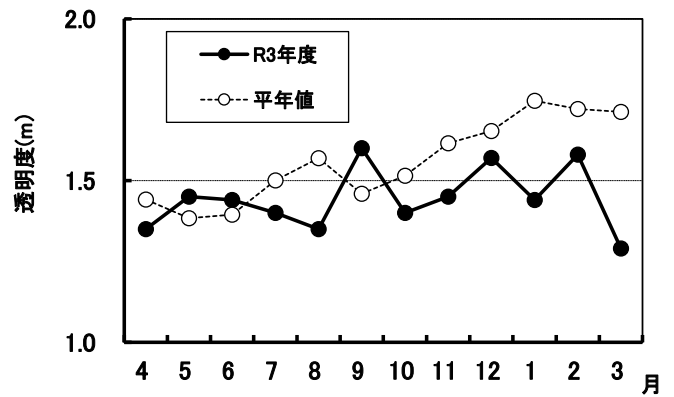


図9 透明度の推移

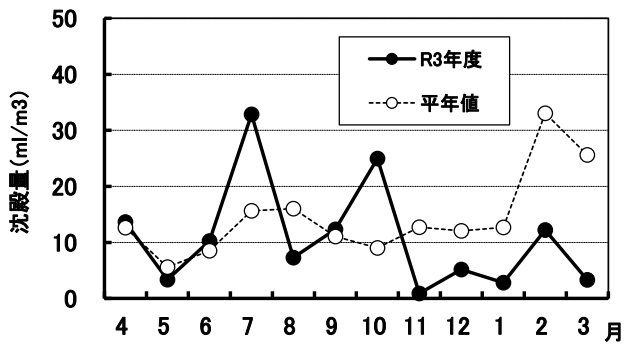


図10 プランクトン沈殿量の推移

表3 調査地点S4におけるプランクトン沈殿物の種組成

月	優占種1	優占種2	優占種3
4	<i>Skeletonema</i> spp.	<i>Eucampia zodiacus</i>	<i>Chaetoceros</i> spp.
5	Copepoda/zoo	<i>Coscinodiscus</i> spp.	<i>Skeletonema</i> spp.
6	Copepoda/zoo	<i>Noctiluca scintillans</i>	<i>Pseudo-nitzschia</i> sp.
7	<i>Ceratium fusus</i>	<i>Coscinodiscus</i> spp.	Copepoda/zoo
8	Copepoda/zoo	<i>Coscinodiscus</i> spp.	<i>Skeletonema</i> spp.
9	Copepoda/zoo	<i>Noctiluca scintillans</i>	<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>
10	<i>Skeletonema</i> spp.	<i>Chaetoceros</i> spp.	Copepoda/zoo
11	Copepoda/zoo	<i>Coscinodiscus</i> spp.	<i>Skeletonema</i> spp.
12	Copepoda/zoo	<i>Skeletonema</i> spp.	<i>Chaetoceros</i> spp.
1	Copepoda/zoo	<i>Noctiluca scintillans</i>	<i>Skeletonema</i> spp.
2	<i>Rhizosolenia setigela</i>	Copepoda/zoo	<i>Chaetoceros</i> spp.
3	Copepoda/zoo	<i>Skeletonema</i> spp.	<i>Rhizosolenia setigela</i>



# 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「福岡県海況情報提供システム（うみえる福岡）」を通じて情報提供して漁業活動、特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10分とした。

観測値データはメールでクラウドサーバに送信され、受信したデータは、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。

本年度の観測は、柳川観測塔については4～3月、大牟

田観測塔については10月中旬～3月下旬、よりあわせ観測塔については10月上旬～12月中旬に行った。

### 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2日に観測された33.39℃であり、最低値は1月14日に観測された7.63℃であった。

#### 2. 比重（図3）

最高値は、4月9日に観測された23.83であり、最低値は8月15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月下旬～7月上旬にかけて増減を繰り返した。その後、9月上旬に濁りの影響で高い値を示し、9月下旬～10月中旬にかけて増減を繰り返した。12月上旬～中旬にも増減を繰り返し、12月下旬～2月上旬までは低めに推移した。

#### 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、8月の大雨の影響で高い値を示したが、その他は特筆すべき傾向はみられなかった。



図1 観測地点図

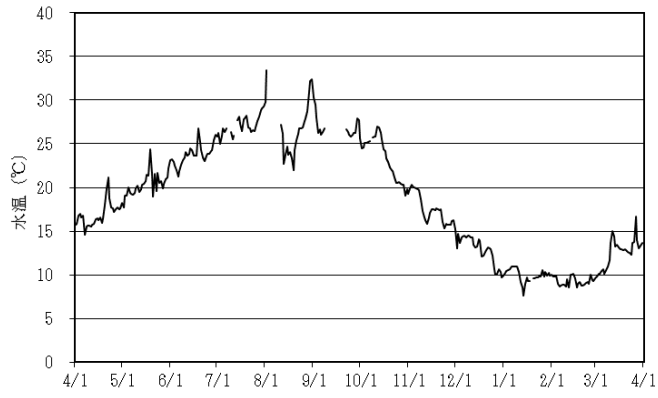


図 2 水温の推移

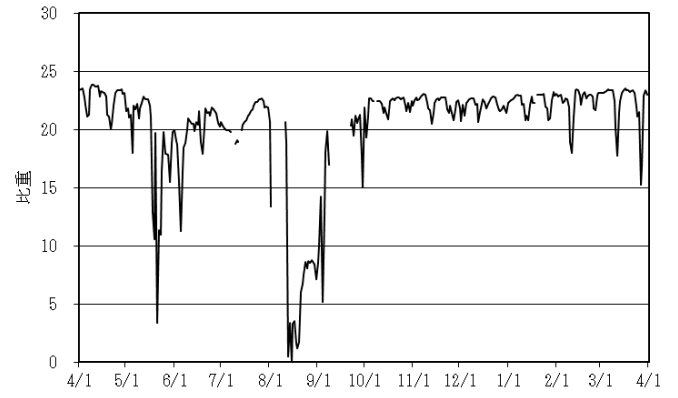


図 3 比重 ( $\delta 15$ ) の推移

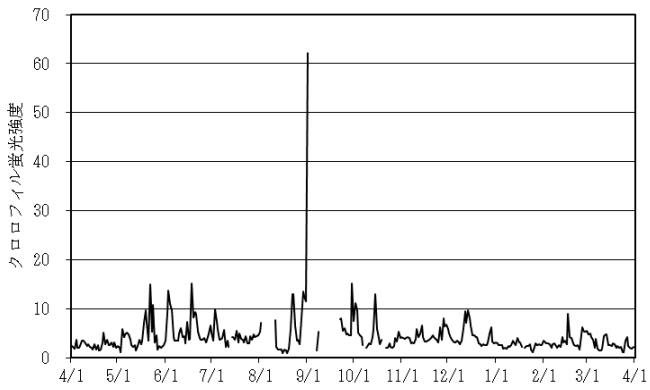


図 4 クロロフィル蛍光強度の推移

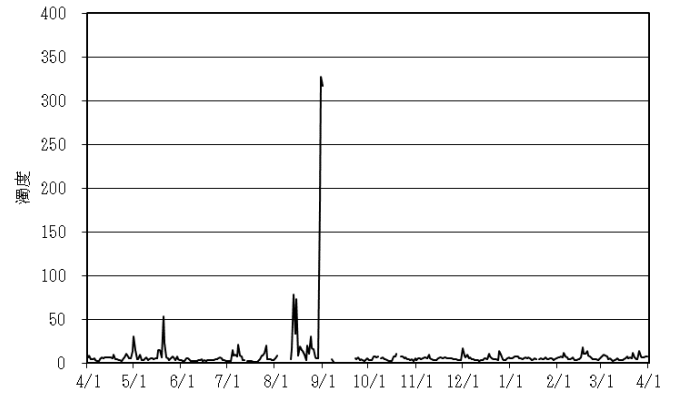


図 5 濁度の推移

# 我が国周辺漁業資源調査 －資源動向調査（ガザミ）－

白石 日出人

有明海福岡県地先において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、早くから資源管理を行うための組織化が進められ、ガザミの中間育成や種苗放流、休漁日の設定、抱卵個体、小型個体及び軟甲個体の再放流など、栽培漁業及び資源管理の取組を積極的に行っている。

本事業では、ガザミ資源の持続的利用を図ることを目的として、知見の収集及び資源評価のための調査を実施したので、その結果をここに報告する。

## 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

3～12月に原則月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、この年報では令和2年からガザミ類の記載がなくなったため、令和2年からの漁獲量は、ガザミ漁業者の操業日誌から推定した漁獲量を用いている。また、本海域ではガザミ類としてガザミの他、タイワンガザミ、ノコギリガザミが漁獲されるが、これらの漁獲量は少ないため、この年報に記載されているガザミ類の値はガザミの漁獲量を示している。ガザミ類漁獲量は、平成3年をピークに平成5年には半減し、平成22～24年にかけてやや増加したものの、平成27年には過去最低の14

トン記録した。平成28年以降からは増加傾向を示し、昨年度及び今年度は平成22～24年の水準の漁獲量となっている。

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3年の合計漁獲尾数は85,366尾で、前年比133%と昨年度を大きく上回り、特に4～5月の漁獲が非常に多かった。

### 2. 生物学的特性に関する調査

今年度は、雄2,169尾、雌874尾の合計3,043尾の測定を行った。

雌雄の比率を表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。

次に、抱卵個体の比率を表3に示した。例年、外卵を持つ個体は5～6月に多く出現するが、今年度もその傾向は同じであった。

次に、脱皮直後の軟甲個体の比率を表4に示した。軟甲個体は5月から出現し、8月に割合が47%と最大になった。この傾向は過去3年と同様であった。

最後に、平均全甲幅長の推移を図2-1～2に示した。雌では9月が最小、11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、3月が最小、10月が最大であった。また、11月は当年発生群と思われる150mm前後の小型群の加入により、やや小さくなる傾向を示した。

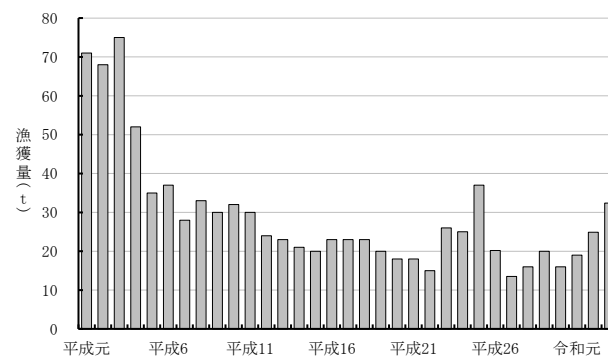


図1 ガザミ類漁獲量の推移

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
R2	0	549	533	1,263	8,565	4,925	7,244	16,875	16,762	6,450	853	64,019
R3	13	730	2,634	6,005	11,805	8,059	2,171	21,150	25,474	6,327	998	85,366
前年比	—	133%	494%	475%	138%	164%	30%	125%	152%	98%	117%	133%

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	全体
雌	49%	58%	46%	22%	19%	41%	17%	21%	35%	29%
雄	51%	42%	54%	78%	81%	59%	83%	79%	65%	71%

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	全体
抱卵 有	0%	18%	36%	25%	5%	3%	0%	0%	0%	11%
抱卵 無	100%	82%	64%	75%	95%	97%	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	全体
通常	100%	100%	99%	88%	83%	53%	92%	98%	92%	89%
軟甲個体	0%	0%	1%	12%	17%	47%	8%	2%	8%	11%

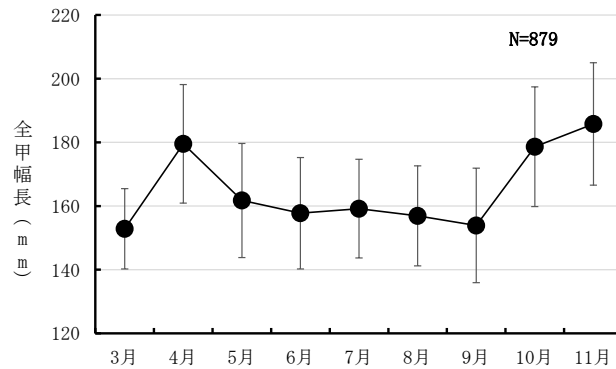


図 2-1 全甲幅長の推移 (雌)

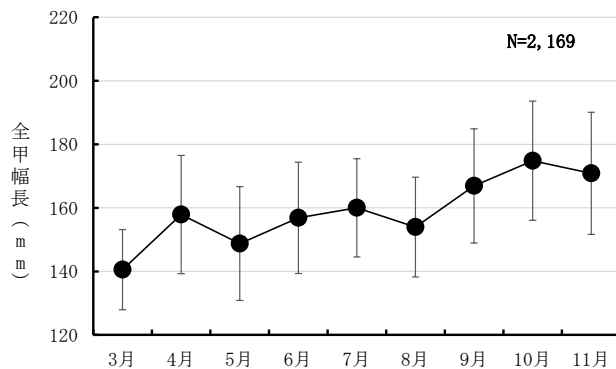


図 2-2 全甲幅長の推移 (雄)

# 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)

白石 日出人

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、有明海再生の更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の効果的な放流技術開発を行うことを目的として、有明4県の連携による種苗放流効果調査を実施したので、本県の結果をここに報告する。

### 方 法

#### 1. 種苗放流

図1に示す地点で、今年度もC1サイズ（平均全甲幅長5mm）及びC3サイズ（同10mm）の種苗放流を実施した。

放流種苗は公益財団法人ふくおか豊かな海づくり協会（以後、「協会」という。）から入手した。放流の手順としては、協会がトラックで運搬してきた種苗を、1tタンクを乗せた漁船に漁港で移し換え、漁船で放流場所まで移送後、内径10cmのカナラインホースを使用して、サイフォンの原理を用いてタンク内の種苗を海域に放流した。なお、放流種苗の逃げ場となる海底近くで種苗を放流するため、カナラインホースの先端に重りを付けて海底に沈ませた状態で放流を行った。

#### 2. 種苗放流効果調査

漁獲物、種苗生産時の雌親および放流種苗のマイクロサテライトDNA（以下MS-DNA）分析を行い、その結果を用いて親子判定を実施し、回収率を算出した。なお、有明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し、必要に応じて補正する必要があるため、当年の親子判定が困難である。そのため、有明4県では前年度までの分析データの解析を行っている。

##### (1) MS-DNA 分析

本県漁獲物の分析は専門業者である一般社団法人畜畜改良事業団に委託した。なお、本県の漁獲物は令和2年3～12月において、ガザミを専門に獲っている漁業者2～4名から、1日分のガザミを買い上げたものである。

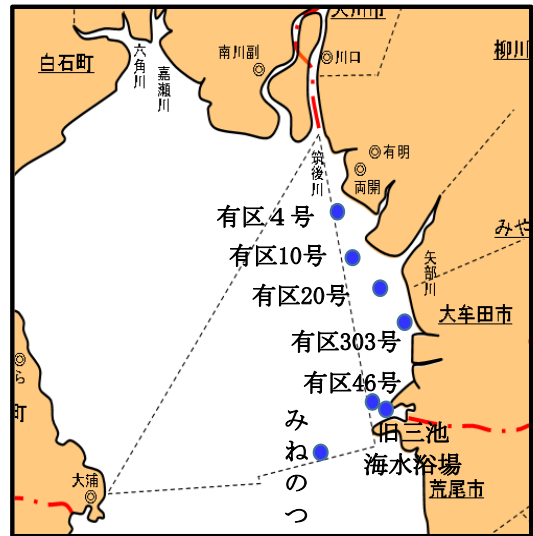


図1 ガザミ種苗放流場所

#### (2) 親子判定

漁獲物、種苗生産に用いた雌親及び放流種苗の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）の分析結果から、メンデルの遺伝法則に基づき、雄親のアリルを推定し（雄親推定）、親子鑑定ソフトウェア PARFEX を用いて、漁獲物が放流個体であるか否かを判定した（親子判定）。なお、アリルの決定作業は有明4県で分担して行っており、本県はC5及びC13のマーカーを担当した。

また、ガザミの寿命は3年程度であるため、平成30年及び令和元年の親と令和2年漁獲物との親子判定も実施した。

#### (3) 混入率、標識率及び回収率

平成30年、令和元～2年の福岡県放流群について、以下の式でそれぞれの値を算定した。

(式1) 混入率 = 再捕した標識ガザミの尾数 / 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MS-DNA 分析尾数

(式3) 回収率 = 漁獲尾数 × 混入率 / 標識率 / 種苗放流数

### 3. 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。

## 結果及び考察

### 1. 種苗放流

令和2年度は、本県が94.5万尾（C1：55.0万尾，C3：39.5万尾），福岡有明海漁業協同組合連合会が38.1万尾（すべてC3），合計132.6万尾（C1：55.0万尾，C3：77.6万尾）の種苗放流を実施した。なお，放流時期，放流場所等は表1のとおりであった。

なお，令和2年度放流群のロット数は，福岡県が7ロット，佐賀県が3ロット，長崎県が7ロット，熊本県が6ロットであった。

### 2. 種苗放流効果調査

表2に平成30年～令和2年までの有明4県における漁獲物のMS-DNA分析尾数を示す。令和2年度に福岡県では3,537尾の漁獲物についてMS-DNA分析を実施し，この分析数はほぼ前年並みであった。他の3県の分析数は佐賀県が2,106尾，長崎県が3,000尾，熊本県が1,836尾の合計10,479尾で，有明4県においてもほぼ前年並みの分析数であった。

親子判定の結果，福岡県の漁獲物において，令和2年度放流群（当年放流群）61尾，令和元年度放流群（前年度放流群）20尾，の合計81尾の再捕を確認した。なお，平成30年度放流群（前々年度放流群）の再捕は確認できなかった。表3に令和2年度漁獲物における

表1 放流状況（放流時期，放流場所等）

放流日	放流尾数 (万尾)	放流サイズ	放流場所	放流主体
6/5	25.0	C1	大牟田市地先 (旧三池海水浴場)	福岡県
6/12	15.0	C3	〃	〃
6/13	26.0	C3	〃	福岡有明海漁連
6/14	12.1	C3	柳川市地先 (有区4号)	〃
8/28	11.0	C3	大牟田市地先 (旧三池海水浴場)	福岡県
10/12	30.0	C1	大牟田市地先 (有区46号)	〃
10/12	13.5	C3	〃	〃

るガザミ再捕数と放流県を示すが，本県漁獲物における再捕個体は，当年放流群の再捕数が多く，熊本県の放流群の再捕数が少ないという，これまでと同様の結果であった。福岡県，佐賀県及び長崎県は湾奥で種苗放流を行っていることが，これらの要因ではないかと思われる。

また，福岡県の漁獲物における混入率を表4に，放流種苗別の標識率，回収率を表5に，放流月，放流サイズ及び放流場所別の回収状況を表6に示す。

令和2年度における混入率は2.3%で前年度よりやや低下していた。また，福岡県におけるロット別の回収率は0.00～0.56%であり，有明4県では0.00～1.66%という状況であった。

回収できている放流群を見てみると，特徴として，放流月は6月が，放流サイズはC3が，放流場所は大牟田地先が良い傾向が伺えた。有明海漁業振興技術開発事業魚種別検討会（甲殻類）における有明4県の結果でも同様の傾向であった。但し，放流サイズについては，回収率ではC3サイズが良いという結果であるが，費用対効果についてはC1サイズのデータが不十分なため，まだ結論が出ていない。そのため，今後も有明4県でデータの蓄積を行っていく予定である。

表2 漁獲物のDNA分析数

県名	漁獲年		
	H30	R元	R2
福岡	2,409	3,522	3,537
佐賀	1,454	1,861	2,106
長崎	2,510	3,122	3,000
熊本	1,653	2,090	1,836
合計	8,026	10,595	10,479

表3 令和2年度漁獲物におけるガザミ再捕数と放流県

放流年度	放流県				
	福岡	佐賀	長崎	熊本	合計
平成30	0	0	0	0	0
令和元	1	6	8	5	20
令和2	24	15	19	3	61
合計	25	21	27	8	81

表4 福岡県の漁獲物における混入率

項目	H30	R1	R2
DNA分析尾数（尾）	2,409	3,522	3,537
再捕尾数（尾）	92	108	81
混入率（%）	3.8	3.1	2.3

### 3. モニタリング調査

令和3年度の月別推定漁獲量及び過去5年の推定平均漁獲量の推移を図2に、平成22年から令和3年における年別推定漁獲量の推移を図3に示す。今年度は2～12月にガザミが漁獲されており、2, 3, 8月以外の月は過去5年平均を上回る漁獲であった。特に、雌の商品価値が高い4～5月とガザミの水揚げが多くなる10月は、過去5年平均の2倍以上であった。1年を通してみても、

年間の総漁獲量は32.4トンで、過去5年平均の163%となり、令和3年度は漁獲量としては好漁であったと推察される。なお、漁獲量が極端に少なかった8月の漁獲量は過去5年平均の30%であった。平成28年度にガザミの漁獲量が最低を記録したが、その後5年間の漁獲量は増加傾向を示しており、少し資源の状態は上向いてきていると思われる。

表5 放流種苗別の回収率

放流年	ロット名	放流月	放流尾数 (万尾)	放流サイズ	放流場所	標識率	回収率	
							福岡県	有明4県
平成30	H30F1	6	9.0	C1	大牟田市地先(有区303号)	100%	0.56%	1.11%
	H30F2	6	4.0	C3	"	100%	0.23%	0.91%
	H30F3	6	28.0	C1	柳川市地先(有区3号)	100%	0.00%	0.00%
	H30F4	6	19.7	C3	大牟田市沖(みねのつ)	100%	0.07%	0.07%
	H30F5	8	35.0	C1	柳川市地先(有区10号)	100%	0.00%	0.09%
	H30F6	8	7.0	C3	"	97%	0.26%	0.85%
	H30F7	9	21.5	C3	大牟田市沖(みねのつ)	100%	0.00%	0.00%
令和元	R1F1	6	4.0	C3	大牟田市地先(有区303号)	100%	0.17%	1.66%
	R1F2	6	30.2	C1	"	93%	0.01%	0.06%
	R1F3	6	13.9	C3	大牟田市沖(みねのつ)	73%	0.00%	0.00%
	R1F4	7	22.6	C3	柳川市地先(有区20号)	100%	0.00%	0.28%
	R1F5	8	14.0	C3	柳川市地先(有区4号)	100%	0.20%	0.09%
	R1F6	8	26.7	C3	大牟田市沖(みねのつ)	100%	0.00%	0.00%
	R1F7	8	30.1	C1	"	100%	0.00%	0.00%
	R1F8	8	1.0	C1	柳川市地先(有区4号)	100%	0.00%	0.00%
令和2	R1F1	6	25.0	C1	大牟田市地先(旧三池海水浴場)	100%	0.00%	0.00%
	R1F2	6	15.0	C3	"	97%	0.24%	0.91%
	R1F3	6	26.0	C3	"	77%	0.04%	0.07%
	R1F4	6	12.1	C3	柳川市地先(有区4号)	90%	0.00%	0.00%
	R1F5	8	11.0	C3	大牟田市地先(旧三池海水浴場)	67%	0.00%	0.00%
	R1F6	10	30.0	C3	大牟田市地先(有区46号)	100%	0.00%	0.00%
	R1F7	10	13.5	C1	"	100%	0.00%	0.00%

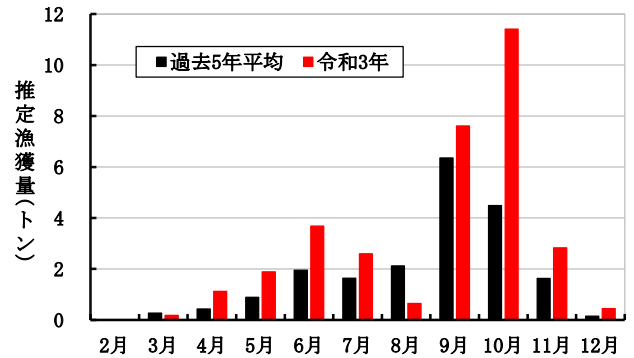


図2 令和3年の月別推定漁獲量

表6 放流月、放流サイズ及び放流場所別の回収尾数

放流月	回収	未回収	回収ロットの割合
6	7	4	64%
7	1	0	100%
8	2	5	29%
9	1	0	100%
10	0	2	0%
合計	11	11	—
放流サイズ	回収	未回収	回収ロットの割合
C1	2	6	25%
C3	9	5	64%
合計	11	11	—
放流場所	回収	未回収	回収ロットの割合
柳川市地先	3	4	43%
大牟田市地先	6	4	60%
大牟田沖	2	3	40%
合計	11	11	—

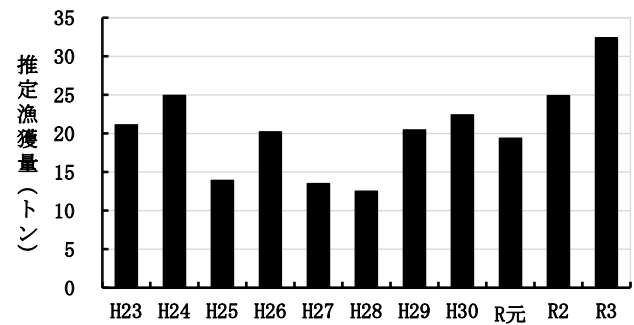


図3 年別推定漁獲量の推移

# 有明海漁場再生対策事業

## (2) エツの放流に適した河川環境条件調査

合戸 賢利・白石 日出人・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、近年も令和元年21トン、令和2年15トン、令和3年16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、平成21年度からは内水面研究所において、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技術開発に取り組んでいる。

本研究では、生産され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調査及び河川環境調査を実施し、併せて魚体測定を行った。

### 1. 筑後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、有明沿岸道下)で行った。筑後川の上流3定点については6月25日、7月27日、矢部川については、6月18日、7月14日、9月9日に実施した。筑後川の下流7定点については、5月12日、5月19日、6月11日、6月17日、7月16日、7月26日、8月23日、9月7日に実施した。稚魚ネットを曳航速度5km/hで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った。試料は夾雑物を除いた後10%ホルマリンで固定した。

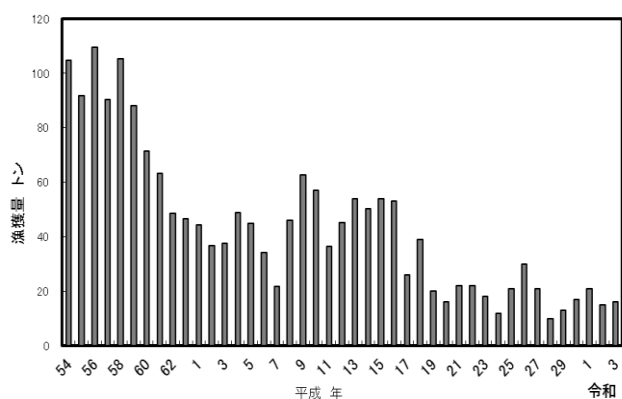


図1 えつ流し刺し網による漁獲量の推移

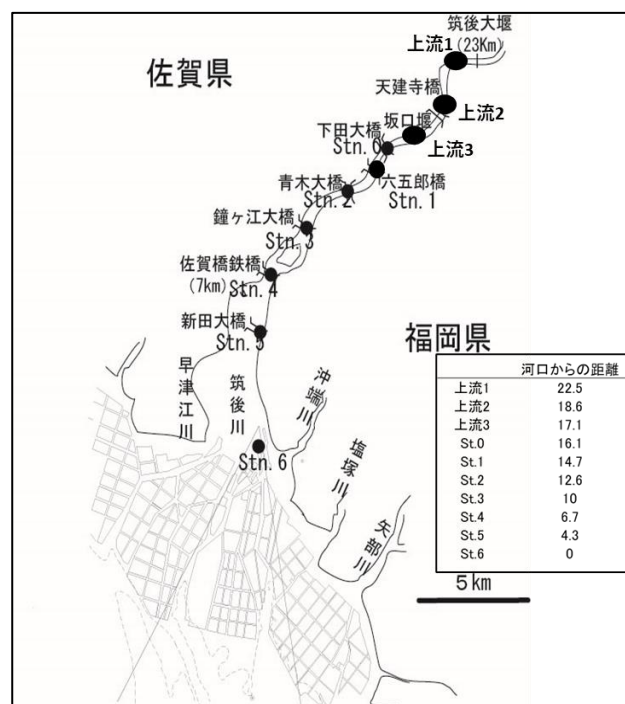


図2 筑後川における卵稚仔調査地点



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1,000 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-RINKO）によって表層及び底層の水温や塩分等を測定した。

## 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、下流の佐賀橋鉄橋付近で5月11日、6月21日、7月16日に採捕されたもの、上流の坂口堰・筑後大堰間で6月24日、7月19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13日、5月31日、6月21日、10月7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13日、5月31日、6月21日、10月7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)



図3 矢部川における卵稚仔調査地点

## 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K, P, Ba, Rb, Sr, Na, Mg, Si, Mn, Bの10元素の含量を測定した。測定された10元素において、主成分分析を行い、産地判別の可能性を解析した。

## 結果及び考察

### 1. 筑後川における卵稚仔調査

#### (1) 卵稚仔調査及び水質調査

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10～16kmを中心に2,417個、6月は12～19kmを中心に6,478個、7月は18個と減少し、8月も17個と横ばいで推移した。

1,000 m<sup>3</sup>あたりの稚仔魚密度については、5月は0尾、6月は河口から16kmより上流で0～15,453尾、7月も16kmより上流で0～1,757尾、8月には0尾となった。

一方、矢部川についてはエツ卵稚仔を確認できなかった。

以上の結果から、筑後川では適切な放流時期は6月～7月、放流場所は筑後川の河口から16km付近より上流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8月において、他の月よりも低く推移した。

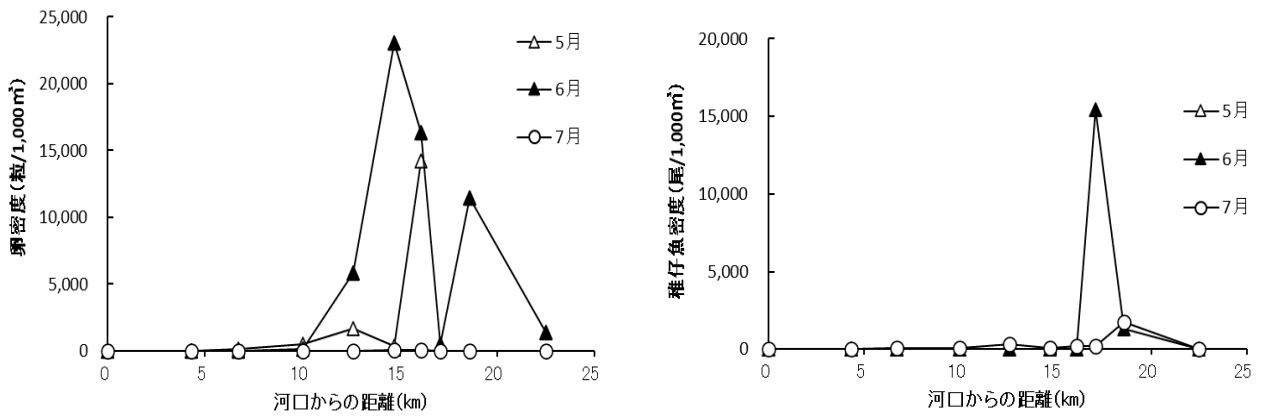


図4 月別調査点別の卵稚仔密度の推移

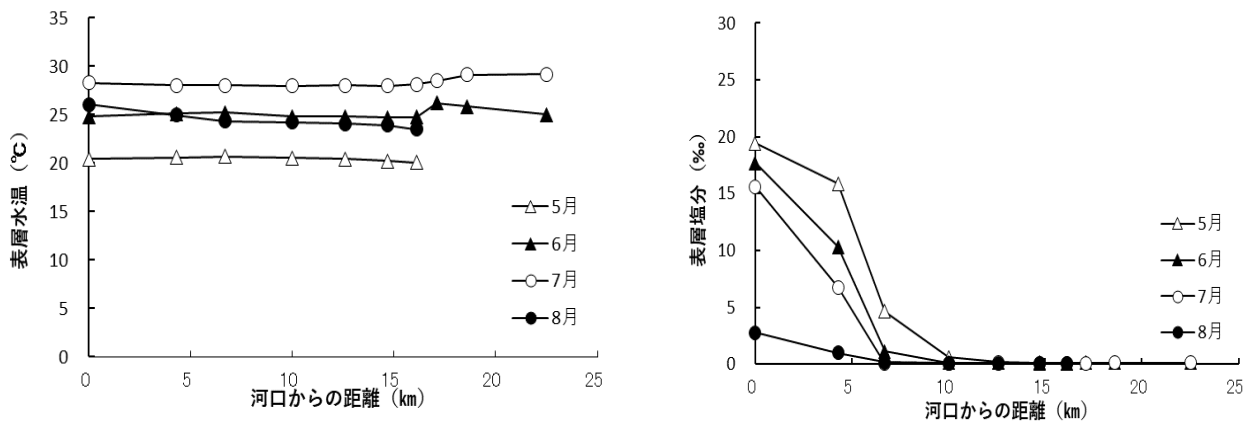


図5 月別調査点別の表層水温と表層塩分の関係

## 2. 漁獲物測定

図6に川エツの体長組成を月別に示した。

5月は300~309 mm, 6月, 7月は290~309 mmにモードが確認された。

図7に海エツの体長組成を月別に示した。

4月は280~309 mm, 5月は290~309 mm, 6月は280~289 mmにモードが見られた。

図8に子エツの体長組成を月別に示した。

4月は120~129 mm, 5月は150~169 mm, 6月は190~199 mm, 10月は130~169 mm, 3月は120~129 mmにモードがみられた。

生殖腺指数GIの推移について, 雌を図9に, 雄を図10に示した。雌雄ともに6月にピークを示し, 7月にかけて減少したことから, 産卵盛期は6月であることが推察された。

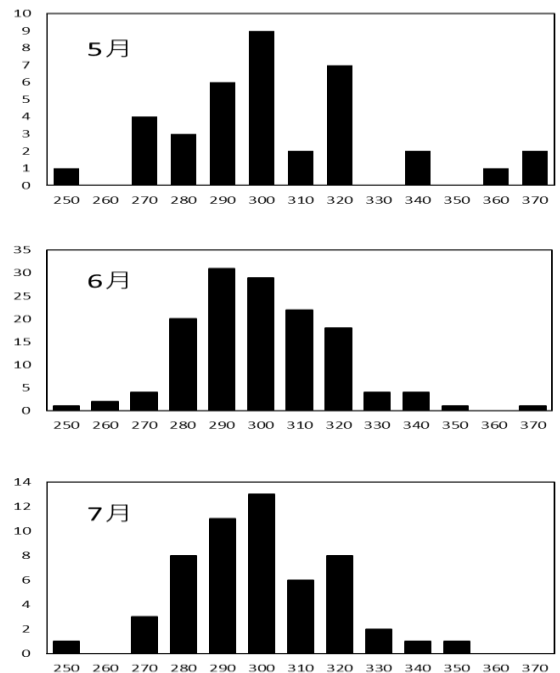


図6 川エツの月別体長組成

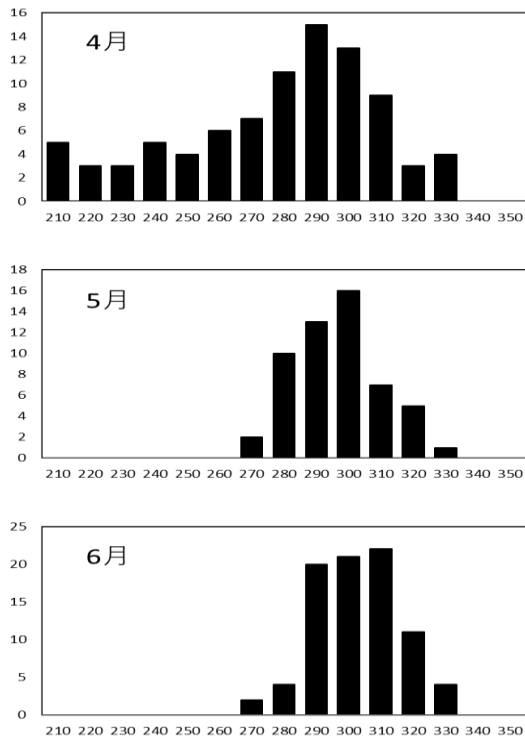


図7 海エツの月別体長組成

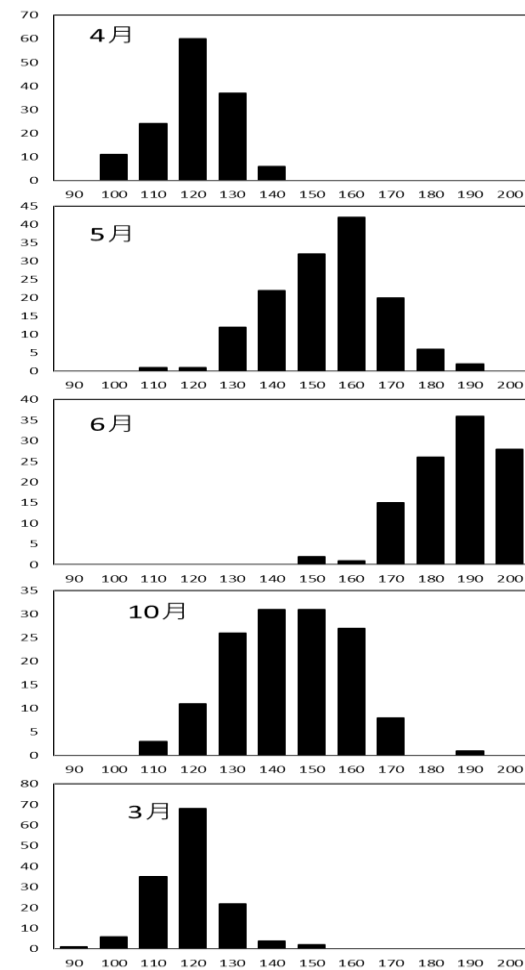


図8 小エツの月別体長組成

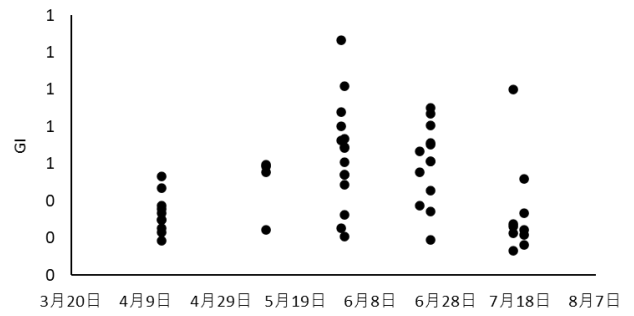


図9 雌のGI推移

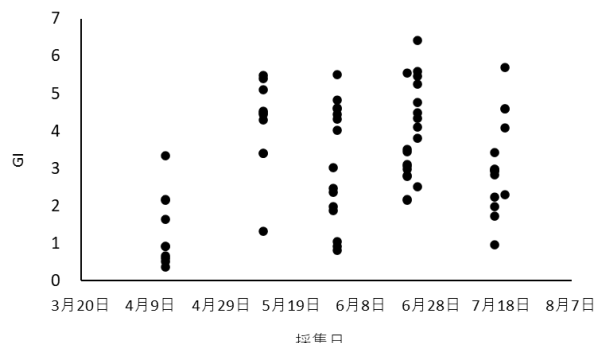


図10 雄のGI推移

### 3. 耳石微量元素解析

図11に、筑後川及び六角川で採捕されたエツ稚仔魚の耳石中の10元素の含量について、主成分分析の結果を示した。なお、人工種苗を含めて分析すると両河川間の差異をマスクしてしまう傾向があるため、分析から除外した。

この図から、10元素を用いた解析により、両河川間の判別ができる可能性が示唆された。

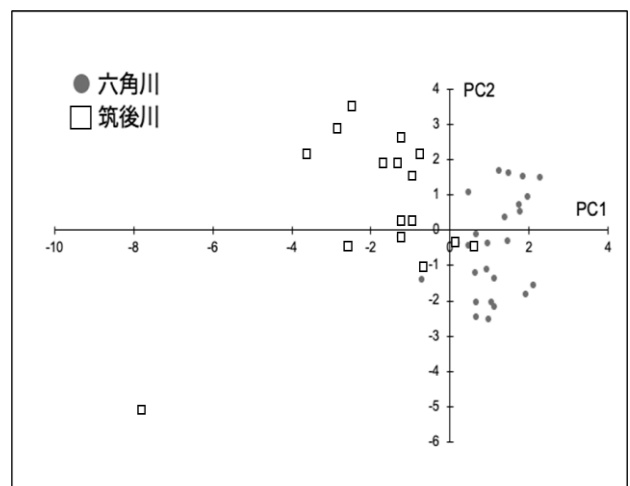


図11 河川産稚魚における主成分分析の散布図

## 文 献

図 12 に、解析に用いた元素の主成分分析の結果を示した。この図において、矢印が大きいほど元素の違いをもたらすことから、Ba, Mg, Mn, K は両河川の違いをもたらす元素であることが示唆された。

これらのことから、今後筑後川、六角川、人工種苗の稚仔魚の耳石微量元素について、LA-ICPMS を用いた解析を継続し、元素含量について主成分分析をすることで、産地判別や移動生態の把握に繋がる可能性が示された。

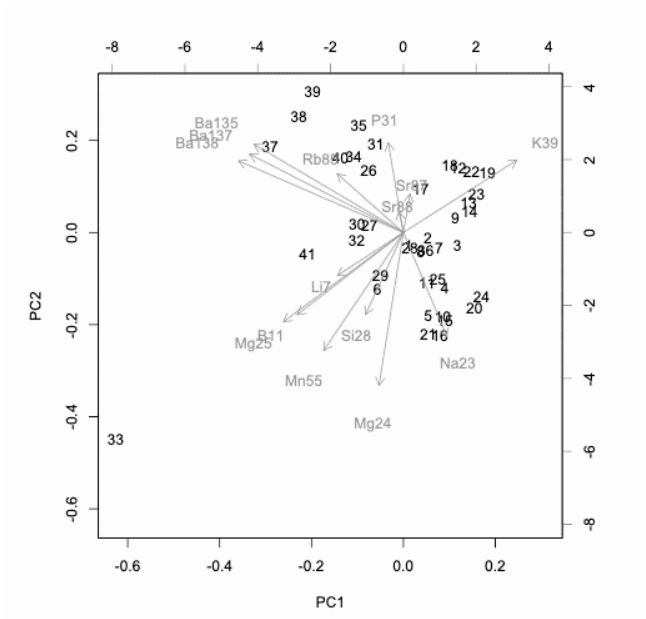


図 12 10 元素における主成分分析の散布図

- 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.
- 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, Takanari Kiriya, Taku Yoshimura : Spawning season and size at sexual maturity of kyphosus bigibbus (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

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。そこで当研究所では、タイラギ資源回復に向けた母貝育成場造成に取り組む中で、生残率向上のための技術開発を図っている。

これまでの研究で、海中育成ネット・カゴ等の育成手法により、中間育成・母貝育成とも、食害が防止され、大量へい死が避けられることがわかっている。しかし中間育成初期や、母貝育成における満1歳～満2歳産卵期の生残率が低いなど、適正な育成条件がいまだ明らかでない。

そこで本事業では、中間育成・母貝育成における生残率向上のため種々の条件の組み合わせによる育成試験を行うとともに、母貝育成場において環境調査を行い、へい死要因を解明することにより、本県有明海区における母貝育成場造成手法を確立することを目的とした。

### 方 法

#### 1. 育成試験

##### (1) 中間育成

適正な育成条件の把握のため、9/28～11/12 に三池港内 (図1) において垂下カゴによる育成試験を行った。試験には今年度に水産海洋技術センターが陸上中間育成した平均殻長約14mmの令和3年産貝を用い、これを潜砂基質 (粒径2mmのアンスラサイト) とともに食害防止用の収穫ネットに入れ、カゴ (アロン丸型収穫カゴ小、



図1 中間育成場 (円内)

8L容) に収容した。

育成条件と試験区の数を表1に示した。

##### 1) 管理手法別

従来型のカゴは、上記の収穫ネットによる保護に加え、さらに粗目網 (目合6mm) に別の収穫ネットを被せたフタを施し、浮泥・食害生物等の定期的な除去をしていなかった。今回は新たに「粗目網のみのフタあり/フタなし」という2条件を設定した (図2)。また浮泥等の除去についても「2週間に1回程度 あり/なし」という2条件を設定し、これらの条件の組合せの相互間および従来型との間で、生残・成長および浮泥堆積厚を比較した。収容密度は、他海区で適正とされる密度 (320個/カゴ=8,000/m<sup>2</sup>) とした。

表1 育成条件と試験区の数 (中間育成)

試験区数		食害防止ネット		収容密度
		粗目網あり	なし	
浮泥・食害生物の定期的な除去	あり	9	9	320個/カゴ 8,000/m <sup>2</sup>
	なし	9	9	
	あり	3	—	640個/カゴ 16,000/m <sup>2</sup>
		3	—	160個/カゴ 4,000/m <sup>2</sup>



図2 中間育成用のカゴ

(上段: 従来型 下段左: 粗目網あり 下段右: なし)

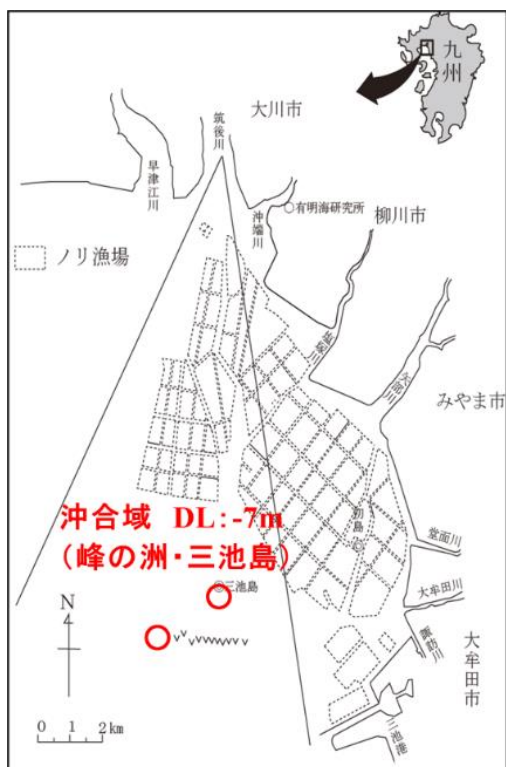


図3 母貝育成場（内湾）

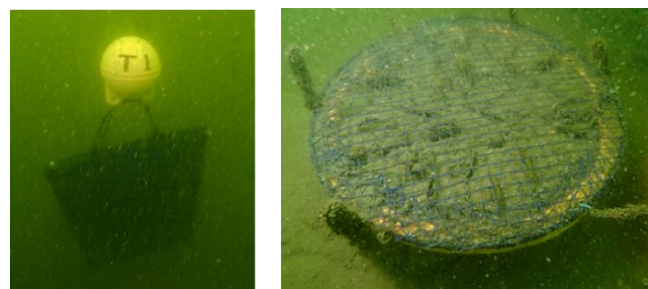


図4 母貝育成用の育成ネット・カゴ

表2 育成条件と試験区の数（母貝育成・育成方式別）

育成方式	場 所	
	三池島	峰の洲
カゴ	80個/カゴ (1,000個/㎡) 6/17~11/19 (155日間) 8試験区	80個/カゴ (1,000個/㎡) 3/4~11/15 (256日間) 8試験区
育成ネット	72個/ネット (1,000個/㎡) 5/19~10/19 (153日間) 9試験区	72個/ネット (1,000個/㎡) 2/5~10/19 (256日間) 10試験区

場所)を把握するため、移植済み母貝を用いた育成試験を行った。試験開始時の平均殻長は約14cmとした。

育成条件と試験区の数を表3に示した。満1歳産卵後の密度調整の時期は母貝育成場で11/18~19、三池港内で11/5、有区10号干潟で12/6とし、満2歳産卵期に向けて次年度まで継続育成した。育成方式は母貝育成場で上架カゴ、三池港内で垂下カゴ、有区10号干潟で埋設カゴとした。

## 2. へい死要因の解明

### (1) 水質環境調査

沖合域の母貝育成場におけるへい死要因を解明する基礎資料の収集のため、海底直上・底上1mの2カ所に自記録式水質測定装置（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・クロロフィル蛍光値・濁度を連続観測し、水質環境の推移を検証、その適性を評価した。

### (2) 底質環境調査

毎月1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、底質環境の推移を検証、底質環境の適性を評価した。

## 2) 収容密度別

他海区での適正密度を中心に高中低3段階の条件を設定し、相互間で生残・成長を比較した。管理手法は「粗目網のみあり+浮泥等の除去あり」とした。

### (2) 母貝育成

適正な育成条件の把握のため、以下の育成試験を行った。試験には前年度に当研究所が生産した令和2年産貝を用いた。

#### 1) 育成方式別

沖合域の母貝育成場（図3：三池島・峰の洲）での育成方式の適性を評価するため、育成ネット・カゴ（図4）による育成試験を行い、生残・成長を比較した。試験開始時の平均殻長は約8cmとした。

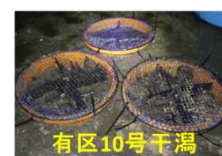
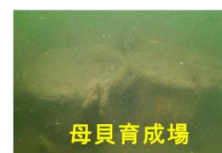
育成条件と試験区の数を表2に示した。

#### 2) 管理手法別

満1歳産卵期以降、成長に応じて母貝育成場から貝をいったん取り上げ、適正密度となるよう調整し、併せて育成施設の洗浄・基質の交換といった管理を実施する必要がある。現在、満1歳~満2歳産卵の期間の生残率が低いという問題があるが、この管理手法を改善することにより生残率が向上する可能性がある。そこで、満1歳産卵後と満2歳産卵前に行う管理手法について、その適正条件（密度調整の時期・密度および当該期間中の育成

表3 育成条件と試験区の数（母貝育成・管理手法別）

育成場所	管理手法				試験区の数	要する労力等	
	満1歳産卵後 11月（第1回）		満2歳産卵前 5月（第2回）			潜水	その他
	調整後の 密度	基質交換	調整後の 密度	基質交換			
母貝育成場 （上架カゴ）	40個/カゴ	-	20個/カゴ	-	1	4回	上架カゴ用の 丸カン等 資材必要
	20個/カゴ	○	-	-	3	2回	
	20個/カゴ	○	-	○	3	4回	
	40個/カゴ	○	20個/カゴ	○	3	4回	
三池港内 （垂下カゴ）	40個/カゴ	○	20個/カゴ	○	3	2回	垂下施設の 制限あり
有区10号干潟 （埋設カゴ）	40個/カゴ	○	20個/カゴ	○	3	2回	埋設作業 必要



## 結果

### 1. 育成試験

#### (1) 中間育成

##### 1) 管理手法別

生残率・平均殻長および浮泥堆積厚の推移を図5に示した。

生残率は、浮泥等除去あり>除去なし>従来型となり、定期的な管理により浮泥の堆積が抑制され生残率向上に寄与したものと思われた。従来型は浮泥堆積は少なかったにもかかわらず生残率が低かったが、収穫ネットを多く被せているために海水交換・餌料供給が抑制されている可能性が考えられた。また、粗目網フタの有無については、生残率への影響は見られなかった。

平均殻長はいずれの試験区も大きな差が見られなかったが、生残率の低い試験区では密度効果により成長が促進されるために結果として試験区間の差が小さくなったものと思われた。

##### 2) 収容密度別

生残率・平均殻長の推移を図6に示した。

生残率は、中密度>低密度>高密度となり、三池港においても他海区の適正密度を準用できることがわかった。

平均殻長は低密度が最も大きく、密度効果による影響が窺われた。ただし、実際に中間育成を行う上では、低密度とするとカゴの必要数が増加するため、使用できるカゴ数・垂下施設の規模を勘案して収容密度を設定する必要がある。

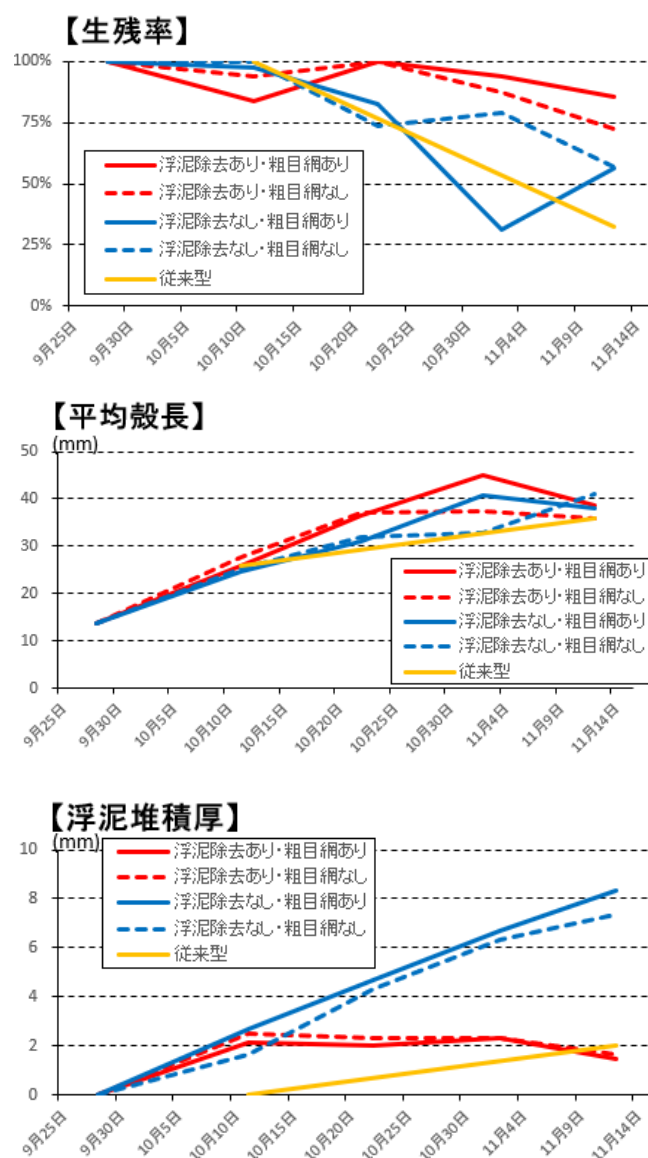


図5 生残率・平均殻長・浮泥堆積厚の推移

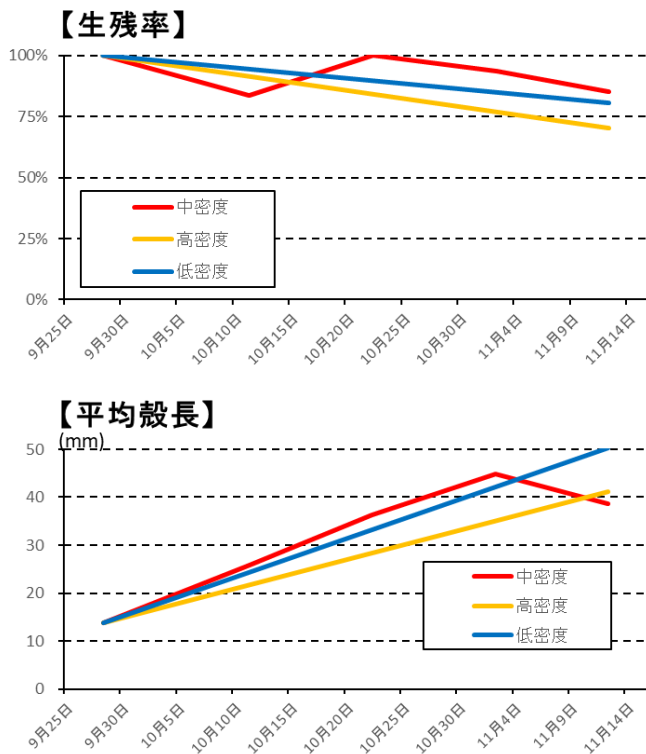


図6 生残率・平均殻長・浮泥堆積厚の推移

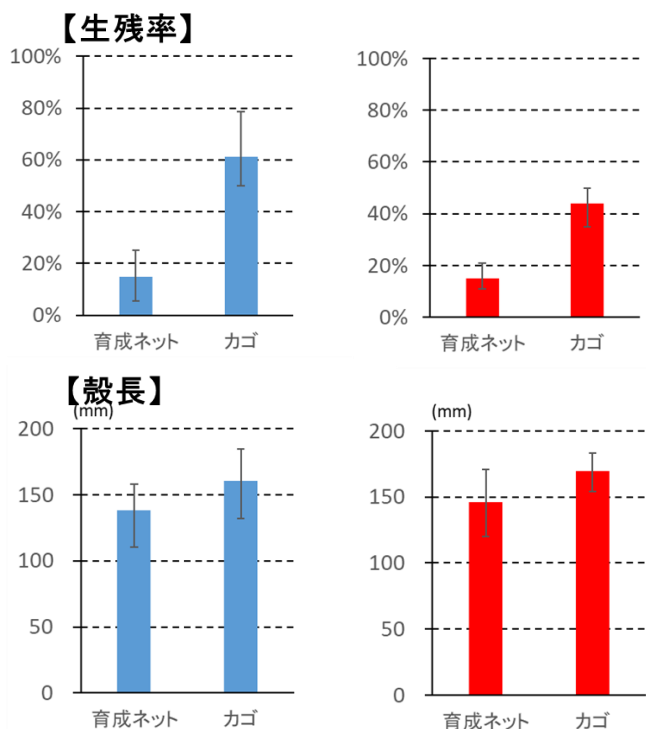


図7 母貝育成終了時の生残率・殻長

## (2) 母貝育成

### 1) 育成方式別

試験終了時の生残率・平均殻長を図7に示した。

生残率・平均殻長とも、三池島・峰の洲の双方で、カゴ>育成ネットとなり、育成方式としてカゴの方が適し

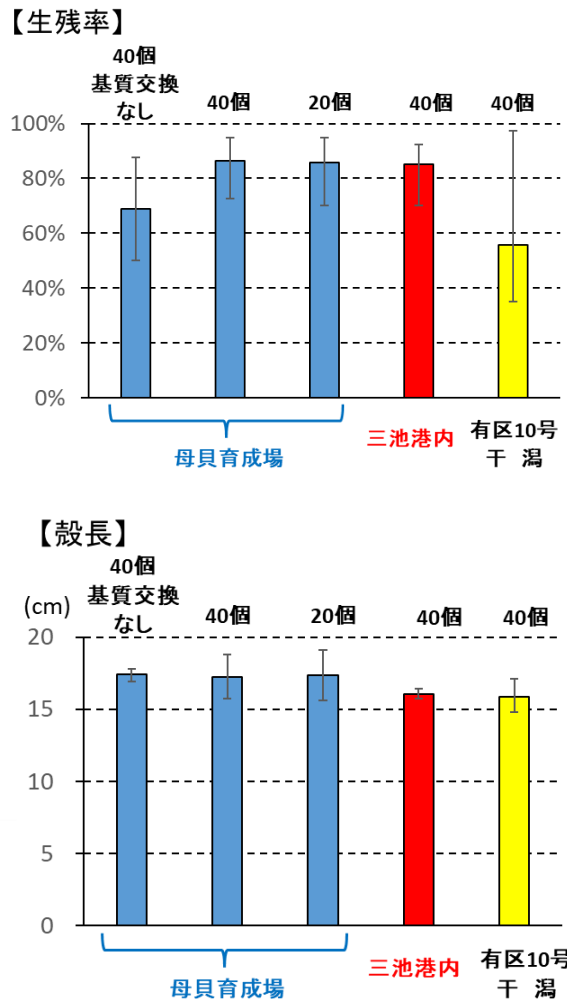


図8 今年度末時点の生残率・殻長

ていることがわかった。

### 2) 管理手法別

今年度末時点の生残率・平均殻長を図8に示した。

現時点で見られる傾向として、第1回産卵後に基質交換をしなかったものは生残が悪い、収容密度40個・20個/カゴ間では生残・成長とも差がない、母貝育成場は三池港内・干潟より成長が良い、干潟では塩分低下の起こらない時期にもかかわらず生残が悪い等が窺えた。

今後は、引き続き育成を行い、来年度の第2回産卵前の管理後の生残・成長の推移を見ていく必要がある。

## 2. へい死要因の解明

### (1) 水質環境調査

母貝育成場の水質環境の推移を図9に示した。

溶存酸素は、豪雨直後の7月中旬～9月上旬に、海底直上で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が、沖合域の生残率低下は見られなかった。

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**

母貝育成場の底質環境の推移を図 10 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 0.01~0.14mg/g-dry, 強熱減量は 2.0~5.8%）で推移した。

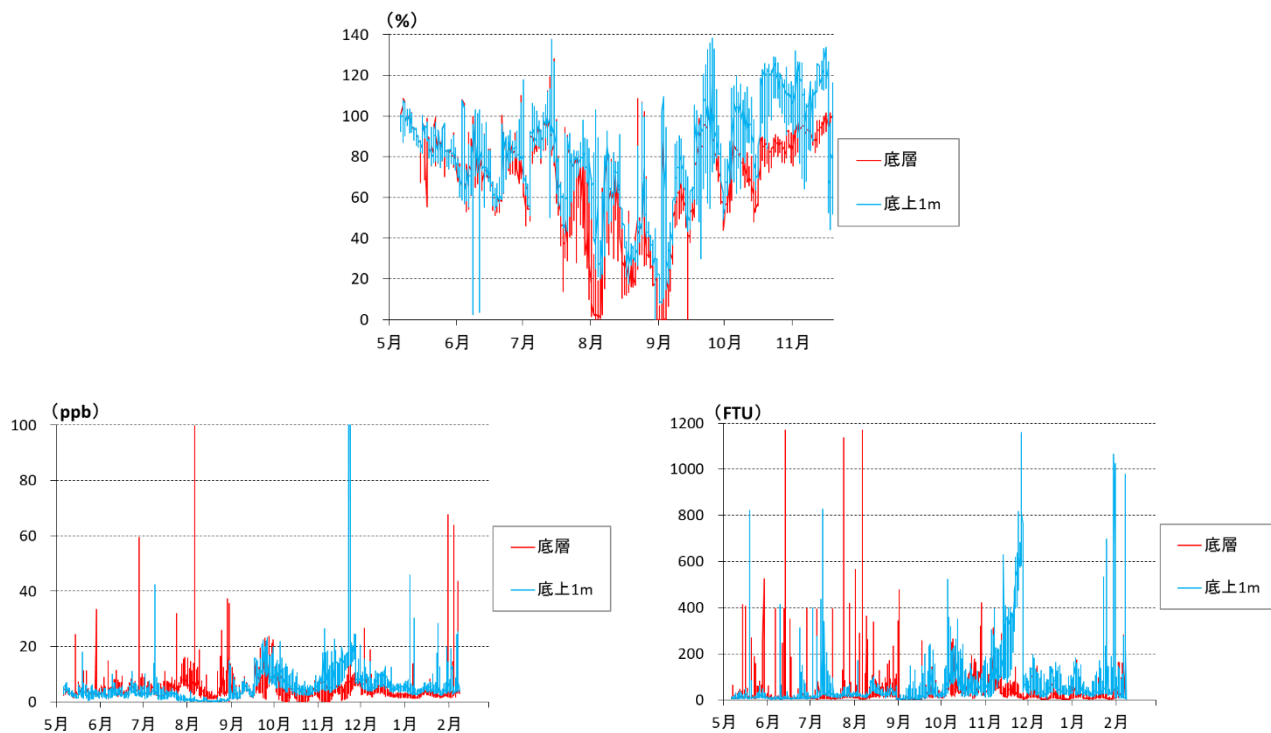


図 9 母貝育成場の水質環境の推移

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

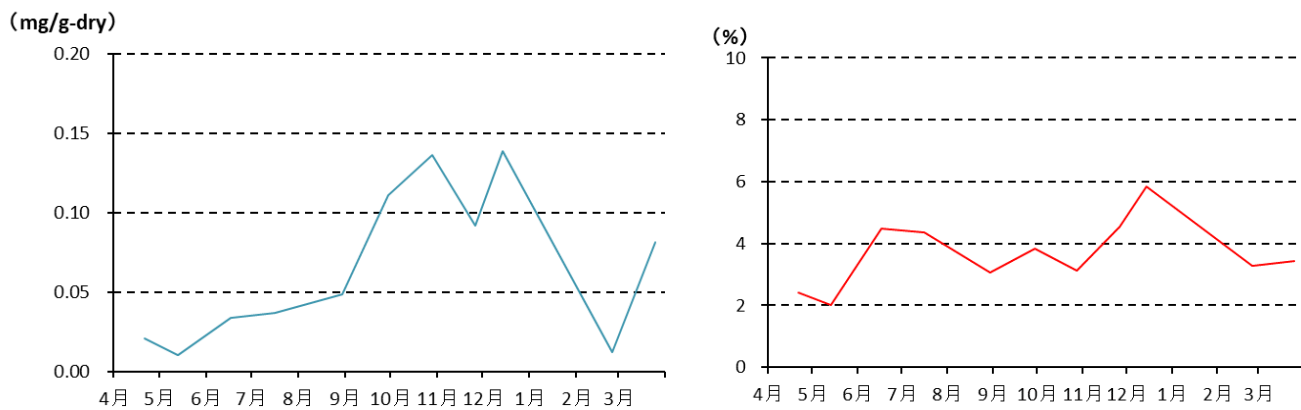


図 10 母貝育成場の底質環境の推移

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)

山田 京平・合戸 賢利

## 結 果

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。近年では天然稚貝の着底が見られるものの、豪雨による出水によりその後減耗している傾向にある<sup>1)</sup>。

そこで本事業では、二枚貝類であるアサリを対象に天然発生稚貝を安全な漁場で中間育成する手法について検討し、漁家所得の向上を目的に調査を行った。

### 1. 天然稚貝を用いた中間育成試験

#### (1) 天然稚貝の採取

表1および図2に、採取した稚貝および人工種苗の状況および殻長組成を示した。5月に回収した稚貝は平均殻長4.1mm、カゴあたり2,617個であり、4~6mmに殻長のモードが確認された。一方で6月に回収した稚貝は平均殻長1.2mmと小さく、カゴあたり3,526個であり、0~2mmに殻長のモードが確認された。

## 方 法

### 1. 天然稚貝を用いた中間育成試験

#### (1) 天然稚貝の採取

令和3年5月24日および6月22日に漁場に発生した天然稚貝(4mm未満)の採取を図1に示した矢部川河口漁場(有区20号)で行った。

1m×1m内の底質を表層から3cm厚程度スコープで採取し、4mmの篩を通過させたものを目合い526μmの内張ネットを張った野菜カゴ(45cm×30cm×16cm)に回収した。回収した稚貝は設置まで水槽で飼育した。

#### (2) 中間育成試験

採取した天然稚貝の中間育成試験を図1に示した大牟田地先の有区303号および三池港で行った。

5月採取区は5月25、26日、6月採取区は6月23、25日に、地盤高(D.L.)+2.0mの高さに野菜かごを設置した。なお、天然稚貝との比較として5月26日に人工種苗(殻長1mm)をカゴあたり13,000個収容したものを同時に設置した。

カゴの回収作業をは11月15、17日に実施し、回収したカゴの中身を3mm篩でふるい、底砂を落とした後、生貝を選別後、個体数、殻長および殻重を計測した。

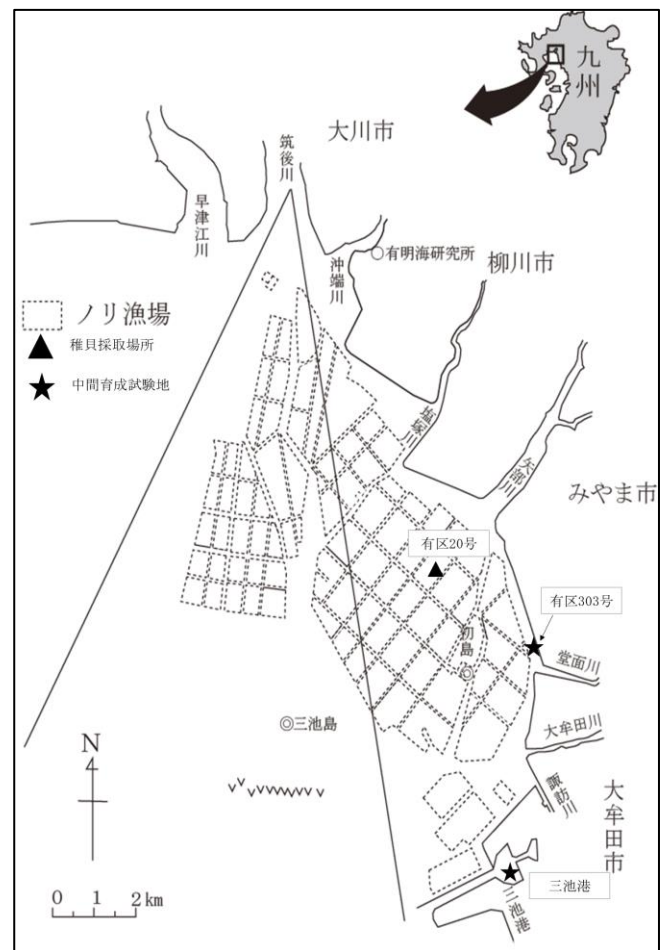


図1 稚貝採取場所および中間育成試験地

## (2) 中間育成試験

図3に5月に收容した天然稚貝の11月回収時の生残率、平均殻長、平均殻重を示した。生残率は有区303号で45.6%、三池港で29.4%であった。殻長は有区303号で14.5mm、三池港で18.2mmであった。殻重は有区303号で0.7g、三池港で1.3gであった。

図4に5月に收容した人工種苗の11月回収時の生残率、平均殻長、平均殻重を示した。生残率は有区303号で5.1%、三池港で12.2%であった。殻長は有区303号で11.1mm、三池港で14.2mmであった。殻重は有区303号で0.3g、三池港で0.6gであった。

図5に6月に收容した天然稚貝の生残率、平均殻長、平均殻重を示した。生残率は有区303号で4.3%、三池港で1.2%と5月設置区に比べ低かった。この要因として收容した稚貝が小さく、カゴの隙間やネットの目合いから逸散した可能性が考えられた。平均殻長は有区303号で16.8mm、三池港で25.4mmであった。平均殻重は有区303号で1.0g、三池港で3.2gであった。

表1 採取した稚貝の状況

種苗	設置時期	設置場所	收容時個体数	收容時殻長(mm)
天然	5月	有区303号(干潟域)	2,617	4.1
		三池港(静穏域)		
	6月	有区303号(干潟域)	3,526	1.2
		三池港(静穏域)		
人工(対照区)	5月	有区303号(干潟域)	13,000	1.0
		三池港(静穏域)		

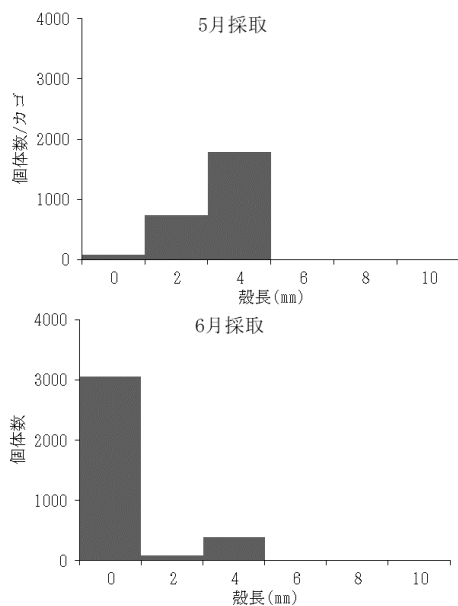


図2 採取した稚貝の殻長組成

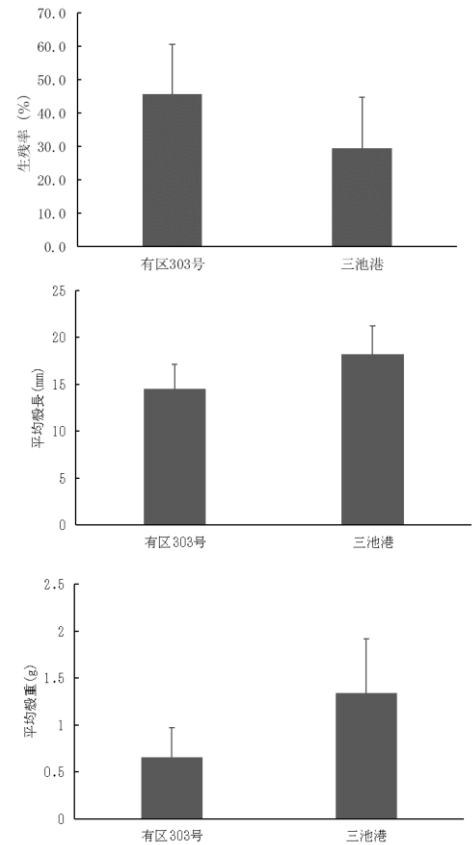


図3 5月設置区の生残率、平均殻長および殻重

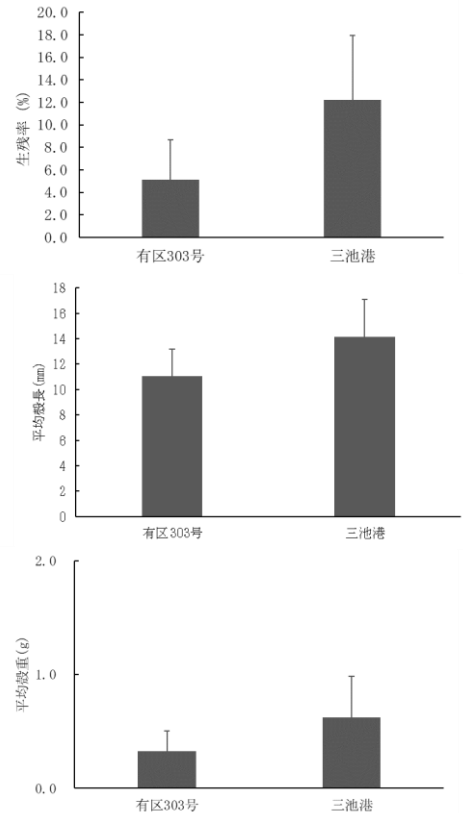


図4 5月設置区の人工種苗の生残率、平均殻長および殻重

## 文 献

- 1) 山田京平, 長本篤, 合戸賢利, 佐野二郎. 矢部川河口漁場におけるアサリ稚貝の出現とその動向. 福岡県水産海洋技術センター研究報告 2022; 32: 21-36

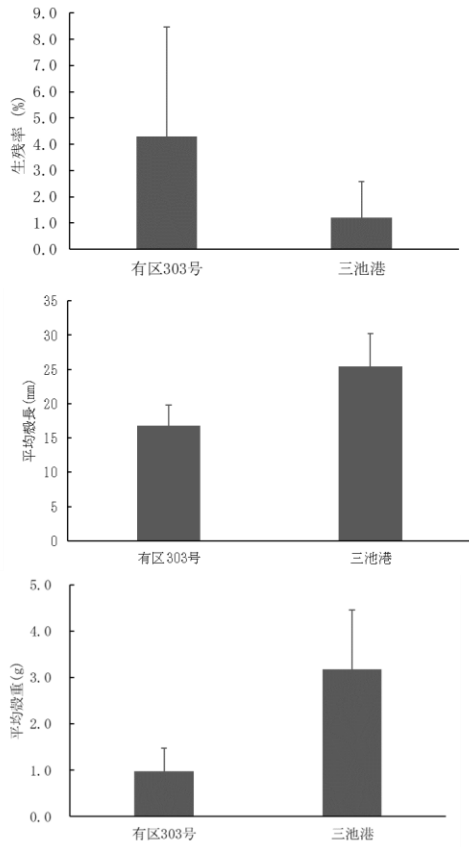


図5 6月設置区の生残率, 平均殻長および殻重

# 有明海漁場再生対策事業 (5) 二枚貝類増産事業 (カキ)

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す、漁獲量も不安定になっている。そのため、漁船漁業者からは安定的な収入確保のため、資源変動に左右されない貝類の養殖技術の普及を求める要望が強い。そのうち、カキ養殖は福岡県内では豊前海や筑前海で盛んに行われており、初期投資が少なく、収益の高い養殖手法である。

そこで本事業では、潮流の早く、水深の浅い有明海区に適したカキ養殖を開発することを目的として調査を行った。

## 方法

### 1. 延縄式養殖施設を用いたカルチ式養殖試験

令和3年4月20日、21日に図1に示した有区31号(干潮時水深2.5m~満潮時水深7m)において、図2に示した延縄式施設に平均殻高15.9mmの種苗が平均34個付着したホタテコレクターを挟み込んだ垂下連を垂下した。垂下連は表1に示すとおり、長さ3m、4.5m、太さ6mm、10mmのものを用いた。追跡調査を月1回程度、令和4年1月27日まで実施した。追跡調査は各試験区表層および3m層のコレクターを3枚程度採取し、研究室に持ち帰り、カキの付着数および最大60個の殻高を測定した。また、6月以降の調査では殻重も測定した。

### 2. シングルシード式養殖試験

令和3年9月14日、9月22日に図1に示した干潟域(有区303号)および干潟縁辺分(有区31号)において、シングルシード式養殖試験を実施した。種苗はアサリ採苗用の砂利入り網袋(以下、砂利袋)内の砂利に付着した平均殻高33.9mmの稚カキを用い、BSTバッグにカゴあたり300個程度収容した。干潟域では地盤高200cm程度の高さでバッグをロープで固定し、干潟縁辺分では前述の延縄式養殖施設の表層部にバッグを設置した。追跡調査を月1回程度実施した。追跡調査はカゴの

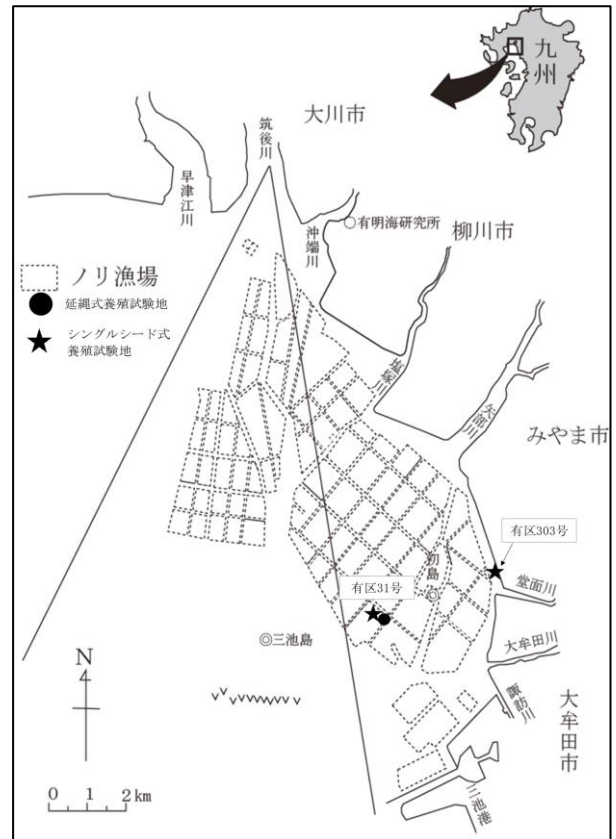


図1 カキ養殖試験実施場所

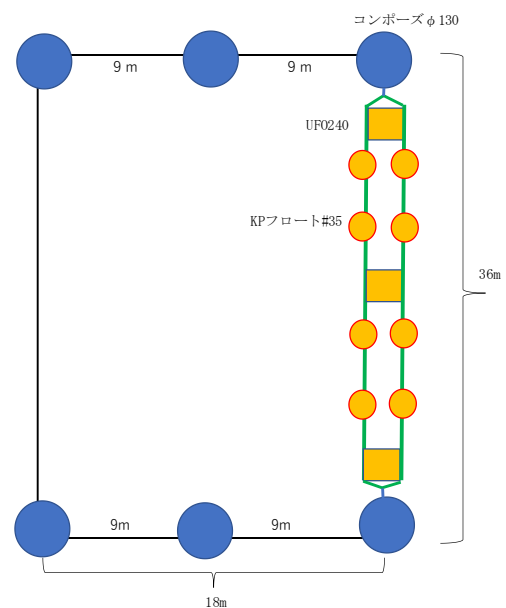


図2 延縄式養殖施設概略

中のカキをランダムで20個採取し、殻高、殻重を測定した。また、令和4年1月27日、2月3日にバッグを回収し、生貝の計数、殻長および殻重の測定を行った。

## 結 果

### 1. 延縄式養殖施設を用いたカルチ式養殖試験

図3にコレクターあたりのカキ付着数の推移を示した。垂下連表層部では、太さ10mm、長さ3mの垂下連及び長さ4.5mの長い垂下連で8~11月にかけて大きく減少した。試験終了時の付着数は太さ6mm、長さ3mで7個と最も多く、太さ6mm、長さ4.5mで2個、太さ10mm、長さ3mで1個、太さ10mm、長さ4.5mで1個と少なかった。

一方、垂下連3m層では、4.5mの長い垂下連で、5~7月の垂下当初に大きく付着数が減少し、7月13日時点で太さ6mm、長さ4.5mで6個、太さ10mm、長さ4.5mで1個まで減少した。試験終了時の付着数は太さ6mm、長さ3mで5個と最も多く、太さ6mm、長さ4.5mで1個、太さ10mm、長さ3mで0個、太さ10mm、長さ4.5mで0個と少なかった。

図4に垂下当初大きく付着数が減少した長さ4.5m垂下連の3m層のコレクター写真および干潮時の水中の状況写真を示した。コレクターには肉食性二枚貝であるアカニシの付着が見られた。また、水中の写真から干潮時に長い垂下連が海底に着底して横たわっていることが判明し、着底した垂下連からアカニシがよじ登っている可能性が示唆された。

図5にカキの殻高の推移を示した。垂下連表層分では垂下当初15.9mmであったカキは、試験終了時には6mm、3mで平均殻高65.7mm、6mm、4.5mで平均殻高53.7mm、10mm、3mで平均殻高47.8mm、10mm、4.5mで46.7mmへと成長した。

垂下連3m層部では、試験終了時には6mm、3mで平均殻高58.2mm、6mm、4.5mで平均殻高49.6mm、10mm、3mで平均殻高46.3mmへと成長した。10mm、4mはカキの付着が見られなかった。

図6にカキの殻重の推移を示した。垂下連表層分では試験終了時には6mm、3mで平均殻重39.9g、6mm、4.5mで平均殻重26.2g、10mm、3mで平均殻重16.8g、10mm、4.5mで14.6gへと成長した。

垂下連3m層部では、試験終了時には6mm、3mで平均殻重28.4g、6mm、4.5mで平均殻重22.0g、10mm、3mで平均殻重16.8gへと成長した。10mm、4.5mはカキの付着が

表1 延縄式養殖試験概要

太さ	長さ	コレクター枚数 /垂下連	垂下本数	コレクター 垂下枚数
6mm	3m	10枚	16本	160枚
6mm	4.5m	15枚	16本	240枚
10mm	3m	10枚	16本	160枚
10mm	4.5m	15枚	16本	240枚

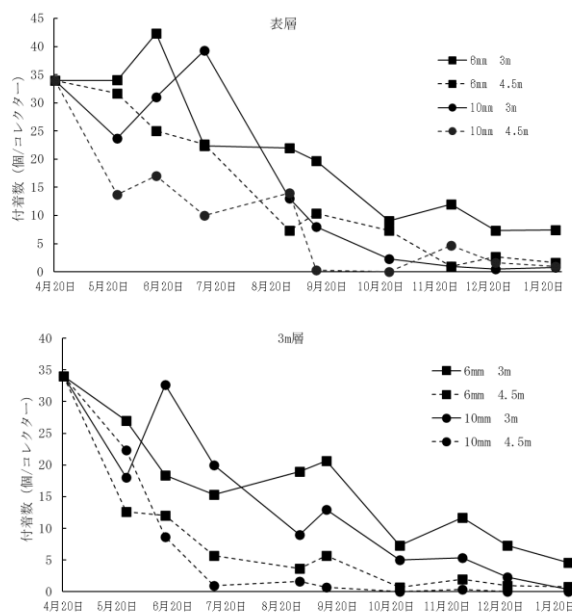


図3 カキ付着数の推移（上：表層，下：3m層）

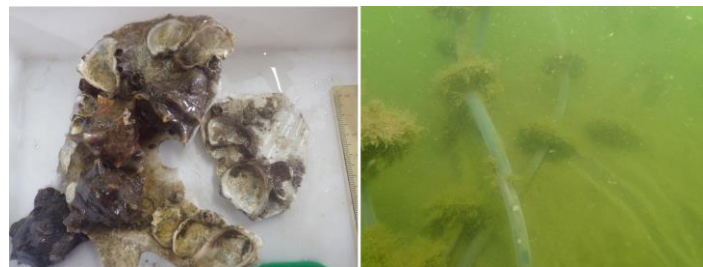


図4 コレクターに付着したアカニシ（左）と干潮時の4.5m垂下連の状況（右）

見られなかった。

## 2. シングルシード式養殖試験

図7に干潟域および干潟縁辺部のカキの殻高の推移を示した。垂下当初に平均殻高33.9mmであったカキは試験終了時には、干潟域で53.1mm,干潟縁辺部で69.3mmへ成長した。

図8に干潟域および干潟縁辺部のカキの殻重の推移を示した。垂下当初に平均殻重3.8gであったカキは試験終了時には、干潟域で11.6g,干潟縁辺部で26.0gへ成長した。

図9に試験終了時のカキの生残率を示した。干潟域では96.0%,干潟縁辺部では86.8%のカキの生残が見られた。

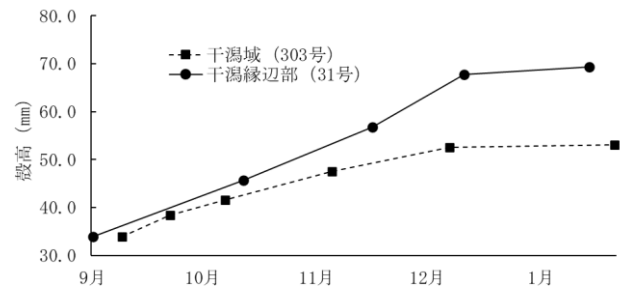


図7 カキ殻高の推移 (シングルシード試験)

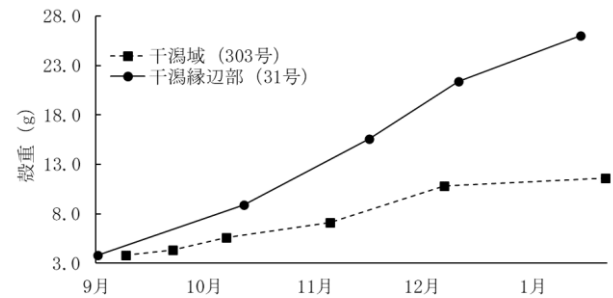


図8 カキ殻重の推移 (シングルシード試験)

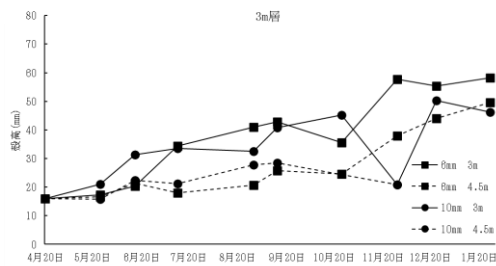
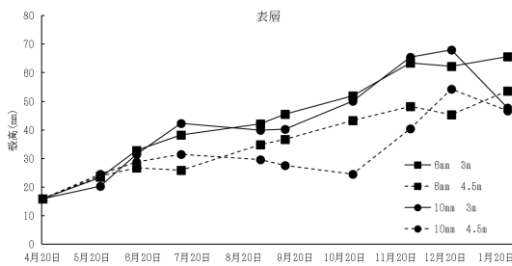


図5 カキ殻高の推移 (上:表層, 下:3m層)

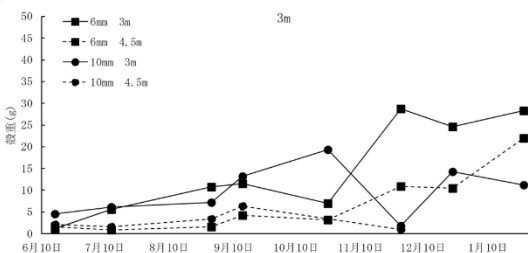
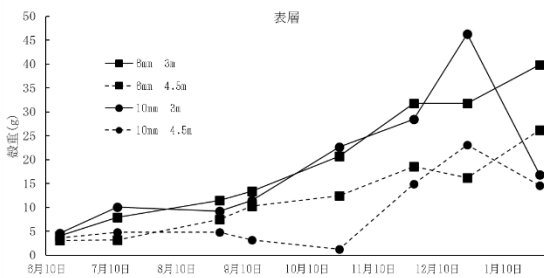


図6 カキ殻重の推移 (上:表層, 下:3m層)

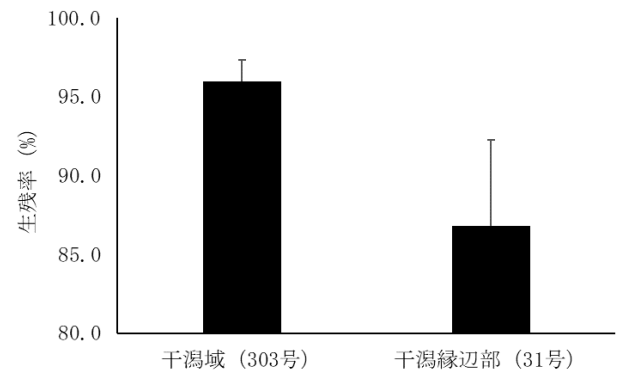


図9 試験終了時の生残率 (シングルシード試験)

# 有明海漁場再生対策事業

## (6) 二枚貝類母貝団地創出 (アゲマキ)

白石 日出人・合戸 賢利・江崎 恭志

アゲマキ *Sinonovacula constricta* はナタマ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の取り組みを行ったので、その結果をここに報告する。

### 方 法

#### 1. 種苗放流及び追跡調査

トリカルネットで 4 区画に分けて、基質（人工泥又は現場の泥）を充填したプラスチック製の丸カゴ（内径 33cm、深さ 27cm）を、カゴの縁が出る程度に干潟に埋め込み、そのカゴの中に、佐賀県有明水産振興センターから提供を受けた種苗（平均殻長 8mm 又は 29mm）を撒いた後、逸散防止等のために、丸カゴの外径（37.5cm）と同じ大きさで、蓋を設置するという形の種苗放流を実施した（図 1）。追跡調査は概ね月 1 回の頻度で行い、殻長、殻高、重量の測定及び生残状況の確認を行った。また、環境条件を把握するため、カゴ内部およびカゴ周辺の採泥を行って、全硫化物量の測定を行うとともに、大型種苗の放流時には設置型水温塩分計（JFE advance 製、ACTW-USB）で現場の水温・塩分の測定を行った。

##### (1) 小型種苗（平均殻長 8mm）を用いた放流試験

令和 3 年 3 月中旬から下旬にかけて、塩塚川、両開干拓および三池干拓の 3 か所に、表 1 に示した試験区を設置し、追跡調査及び底質調査を実施した。基質の人工泥は、クミネ工業（株）製の KUNIBOND（Ca-ベントナイト）を使用した。なお、人工泥と海水の混合割合は、人工泥 1 袋に対し海水を 25～26L とした。

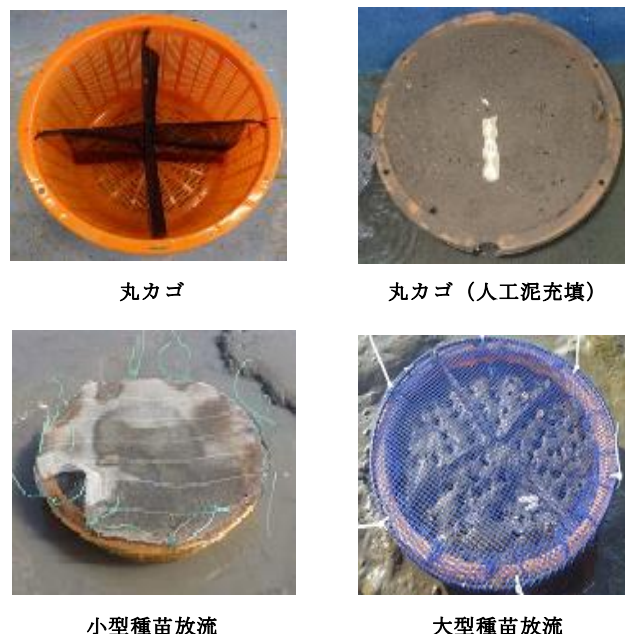


図 1 丸カゴ及び設置状況

表 1 小型種苗放流試験の試験区

放流場所	密度（個体／区画）	基質
	50	人工泥
塩塚川	30	〃
	10	〃
両開干拓	30	〃
三池干拓	30	〃

##### (2) 大型種苗（平均殻長 29mm）を用いた放流試験

令和 3 年 7 月下旬に、塩塚川に表 2 に示した試験区を設置し、追跡調査および環境調査を実施した。基質の人工泥は、品川窯業（株）製の筑前 8 号（Na-ベントナイト）を使用した。クミネ工業（株）の人工泥が試験開始までに入手できなかったため、品川窯業（株）製の人工泥を使用することとなった。なお、人工泥と海水の混合割合は小型種苗を用いた放流試験と同様である。また、基質として用いた現場の泥は、表層付近の現場の泥を目合い 5mm の篩でふるったものを使用した。



## 2. 浮遊幼生調査

図2に示した河口の7調査点で、アゲマキの産卵期である9～10月<sup>4)</sup>を中心に表3の日程で試料採取を行い、アゲマキ浮遊幼生の計数を行った。なお、試料の採取及び浮遊幼生の計数は専門業者に委託した。

### (1) 試料の採取

各調査点において、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75μmの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。また、調査点毎に、水温、塩分、溶存酸素量の測定も行った。なお、各調査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、沈殿させた後、上澄みを捨て、マイナス20℃以下で凍結保存した。

### (2) 浮遊幼生の計数

モノクローナル抗体による蛍光抗体法を用いて、各サンプルにおける浮遊幼生の計数を行った。なお、モノクローナル抗体は、国立研究開発法人水産研究・教育機構瀬戸内海区水産研究所(担当:浜口昌巳氏)から提供を受けたものを使用した。

表2 大型種苗放流試験の試験区

放流場所	密度(個体/区画)	基質
	20	人工泥
塩塚川	10	〃
	20	現場の泥

表3 浮遊幼生調査の年月日及び潮汐

調査回数	年月日	潮汐
1	令和3年9月21日	大潮
2	令和3年9月30日	小潮
3	令和3年10月4日	中潮
4	令和3年10月7日	大潮
5	令和3年10月11日	中潮
6	令和3年10月14日	小潮
7	令和3年10月18日	中潮
8	令和3年10月25日	中潮
9	令和3年10月28日	小潮
10	令和3年11月4日	大潮
11	令和3年11月11日	小潮

## 3. 環境DNA調査

令和3年3月15～16日に、図3に示した14調査点と研究所のアゲマキ飼育水槽(ポジティブコントロール)の合計15調査点で採水を行い、試料を-80℃で凍結保管後、令和4年3月に環境DNA分析に供した。また、採水及び分析はすべて専門業者に委託し、これらの作業は「環境DNA調査・実験マニュアル ver.2.2」<sup>5)</sup>に準じて実施した。

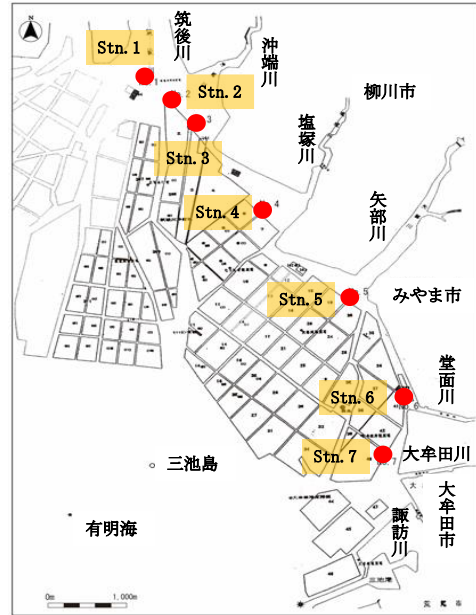


図2 浮遊幼生調査の調査地点図

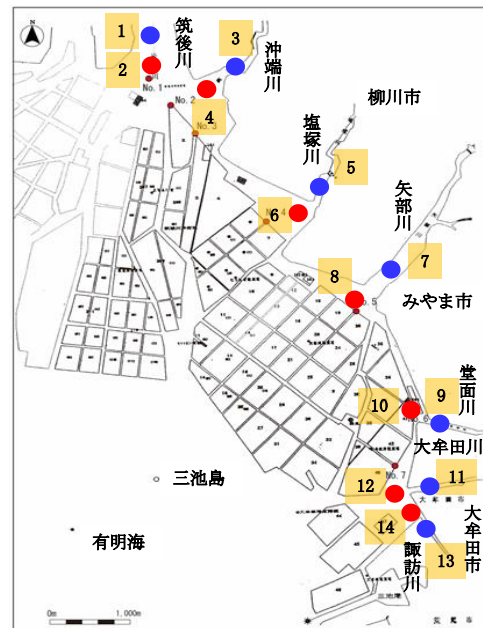


図3 環境DNA調査の調査地点図

## 結 果

### 1. 種苗放流及び追跡調査

#### (1) 小型種苗を用いた放流試験

図4に生残率の推移を示した。約2週間後の追跡調査において、すべての試験区で生残率が大きく低下し、その範囲は1~22%であった。5月の調査でも生残は更に低下し、6月の調査ではすべての試験区でほぼ生残率が0%になった。放流直後から6月までの全硫化物量を表4に示すが、水産用水基準を超えたのは5、6月の三池干拓における現場の泥の底層だけであり、すべての試験区で人工泥は非常に低い値を示していた。また、令和3年3月下旬~4月における気温（大牟田アメダス）と降水量（柳川アメダス）を表5に示した。気温は平年より高めで、降水量は平年よりも少なめで推移しており、これらは水温や塩分に栄養を与える要因であるが、両者ともアゲマキの斃死を引き起こす要因とは考えにくい状

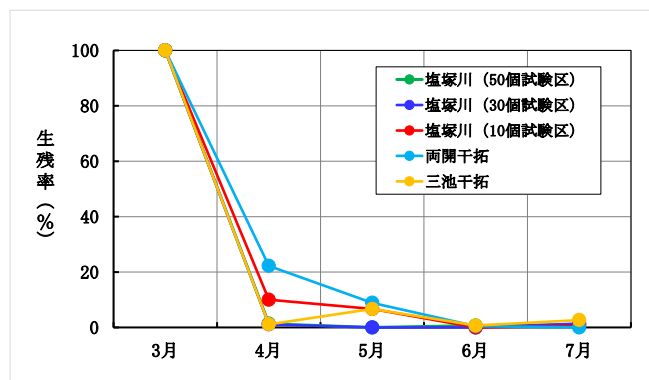


図4 生残率の推移（小型種苗放流試験）

表4 各試験区における全硫化物量

試験場所	試験区種類	基質	採泥層	4月	5月	6月
塩塚川	50個試験区	人工泥	表層	0.000	0.004	0.000
			底層	0.000	0.000	0.000
	表層		0.000	-	-	
	底層		0.000	-	-	
30個試験区	人工泥	表層	0.016	0.000	0.002	
		底層	0.011	0.000	0.000	
10個試験区	現場の泥	表層	0.011	0.048	0.083	
		底層	0.010	0.017	0.010	
両開干拓	30個試験区	人工泥	表層	0.010	0.000	0.010
			底層	0.000	0.000	0.018
	表層		0.041	0.084	0.066	
	底層		0.051	0.043	0.045	
三池干拓	30個試験区	人工泥	表層	0.000	0.000	0.000
			底層	0.000	0.000	0.000
	表層		0.016	0.053	0.088	
	底層		0.454	0.228	0.365	
水産用水基準				0.200		

況であった。また、斃死であれば死殻が確認できるはずであるが、どの試験区も死殻が殆ど確認できなかった。そのため、生残が悪かった要因は逸散、食害、放流時のハンドリングによる減耗が強く疑われた。

表5 令和3年3月下旬~4月における  
気温（大牟田アメダス）と降水量（柳川アメダス）

項目		3月		4月	
		下旬	中旬	中旬	下旬
気温 (°C)	R3年	13.7	15.6	14.2	17.8
	平年	11.3	13.4	14.9	16.4
	評価	かなり高め	かなり高め	並み	やや高め
降水量 (mm)	R3年	24.5	7.0	18.0	95.0
	平年	41.0	44.2	39.1	52.4
	評価	やや少なめ	やや少なめ	やや少なめ	やや多め

#### (2) 大型種苗を用いた放流試験

図5に生残率の推移を、図6に平均殻長の推移を示した。生残に多少の増減はあるものの、令和4年3月2日まですべての試験区で非常に高い生残を維持していた。

斃死要因の1つと考えている塩分であるが、今年度の特異的な現象は8月の豪雨であった。柳川アメダスによれば8月7~9日に合計62.5mm、その後の8月11~14日に合計713.0mm、8月16~18日に合計156.5mmの降水量を記録した。図7にこの時期の満潮時における塩分の推移を示すが、最初の降雨で8月9日に塩分がやや低下し、次の降雨（大雨）では8月14日に塩分がほぼ0となった。その後は塩分が低い状態が続き、塩分が元どりに回復したのは約1か月後（豪雨から2回目の大潮後）であった。また、図8に豪雨後である8月26日の調査における浮泥の堆積状況を示すが、アゲマキの穿孔が見えるほど堆積泥の量は僅かなものであった。

調査時における全硫化物量を表6に示した。気温が高い8~10月に現場の泥を基質として用いた試験区や試験カゴ周辺の現場の泥で水産用水基準（0.2mg/g・乾泥）を超える値を確認した。なお、11月18日に人工泥を基質として用いた20個試験区で全硫化物量の値が高くなったが、分析後に試料の色を確認したところ、少し黒みを帯びていたため、現場の泥もしくはアゲマキの死殻が混入したものと考えている。

最後に、試験期間中の水温（干出中は気温）を図9に示した。試験期間中は-3.0~40.8℃の範囲で推移し、真夏や真冬において現場ではかなり厳しい温度状況になっていた。

昨年度は「8月豪雨による1か月ほどの低塩分化」や「気温が高い時期における水産用水基準値以上の全硫化物量」を確認し、放流種苗の斃死が懸念される状況であったが、予想に反し、すべての試験区で高い生残を維持していた。また、過去に生残できなかった現場の泥でも高い生残を維持しており、今年度の結果は過去3年間とは異なるものであった。

## 2. 浮遊幼生調査

令和3年9月21日から令和3年11月11日にかけて、合計11回（計77地点）のサンプリングを行い（表3）、同定分析を実施したが、今年度は浮遊幼生を全く確認することができなかった。令和3年2月開催の令和3年度有明海漁業振興技術開発事業に係る魚種別検討会（貝類）で佐賀県は、「8月豪雨によって、放流していたアゲマキが殆ど斃死した。」と報告しているが、今年度の本県塩塚川における大型種苗放流試験において、8月豪雨による斃死は確認されておらず、佐賀県と同じ要因とは考えにくい。有明海のアゲマキ生存状況を考えると、福岡県海域の浮遊幼生は佐賀県海域のアゲマキに依存している可能性があるのかもしれない。

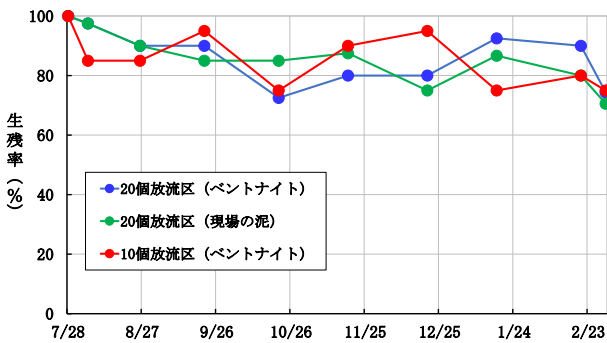


図5 生残率の推移（大型種苗放流試験）

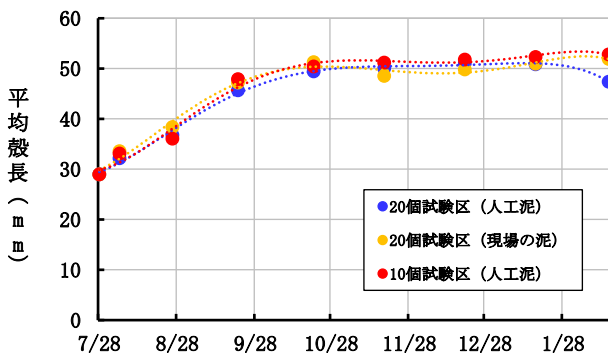


図6 平均殻長の推移（大型種苗放流試験）

## 3. 環境DNA調査

分析は「環境DNA調査・実験マニュアル ver. 2.2」に準じて実施しているところであり、今回の反復回数は4回とした。

表7に今年度の環境DNA分析結果を示すが、調査点2（筑後川下流）、調査点9（堂面川上流）及び調査点14（諏訪川下流）の3調査点で、それぞれ1回ずつ陽性を確認した。今年度初めて行った調査であり、データの蓄積もないため確信は持てないが、有明海福岡県地先におけるアゲマキの生存の可能性を示す結果であった。

福岡県有明海地先における天然個体を探すための目安になる可能性があるため、来年度もこの分析は継続して行っていきたい。

表6 試験期間中における全硫化物量の推移

試験区種類	基質	採泥層	8/5	8/26	9/21	10/21	11/18	12/20	1/20	2/15	3/2
20個試験区	人工泥	表層	0.000	0.000	0.005	0.024	0.152	0.016	0.048	0.026	0.011
		底層	0.005	0.001	0.002	0.053	0.223	0.012	0.051	0.016	0.007
10個試験区	人工泥	表層	0.000	0.003	0.000	0.012	0.020	0.005	0.027	0.042	0.026
		底層	0.040	0.000	0.000	0.000	0.014	0.005	0.005	0.091	0.039
20個試験区	現場の泥	表層	0.091	0.375	0.378	0.489	0.031	0.078	0.045	0.079	0.099
		底層	0.220	0.385	0.333	0.414	0.045	0.147	0.126	0.109	0.100
現場の泥	現場の泥	表層	0.788	0.319	0.223	0.121	0.073	0.030	0.021	0.083	0.059
		底層	0.009	0.071	0.017	0.046	0.048	0.136	0.032	0.047	0.009
水産用水基準			0.200								

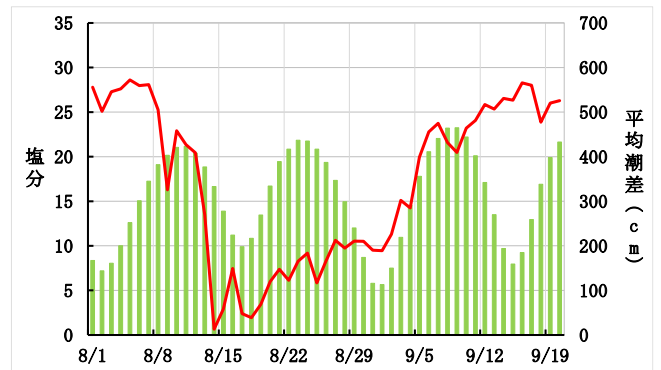


図7 8月豪雨時における塩分及び平均潮差の推移

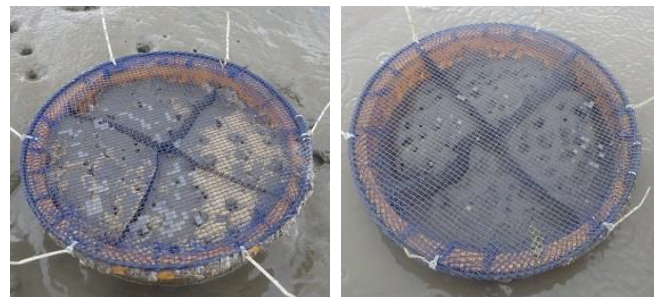


図8 豪雨後の調査における堆積泥の状況

## 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・成熟に伴な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) 一般社団法人環境DNA学会. 環境DNA調査・実験マニュアルver. 2.2 2020 : 12-60.

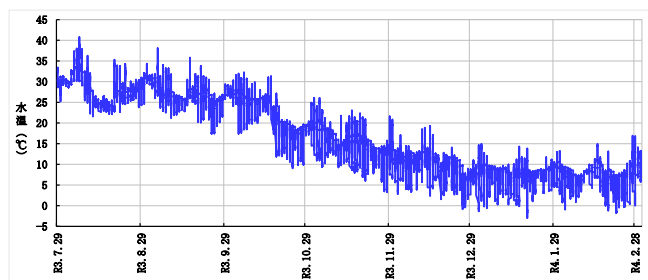


図 9 試験期間中における水温の推移

表 7 環境 DNA 分析結果

調査点名	地点番号	反復回数 (回)	陽性検出数 (回)
筑後川	上流域	1	4
	下流域	2	4
沖端川	上流域	3	4
	下流域	4	4
塩塚川	上流域	5	4
	下流域	6	4
矢部川	上流域	7	4
	下流域	8	4
堂面川	上流域	9	4
	下流域	10	4
大牟田川	上流域	11	4
	下流域	12	4
諏訪川	上流域	13	4
	下流域	14	4
室内水槽		4	3

# 有明海漁場再生対策事業

## (7) 漁場環境モニタリング調査

古賀 まりの・徳田 眞孝・内藤 剛

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3年7~8月に週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0m層, B-1m層, 調査点 T13は0m層, 2m層, B-1m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, 「P<sub>04</sub>-P」), ケイ酸態ケイ素(以下, 「SiO<sub>2</sub>-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3年10月~4

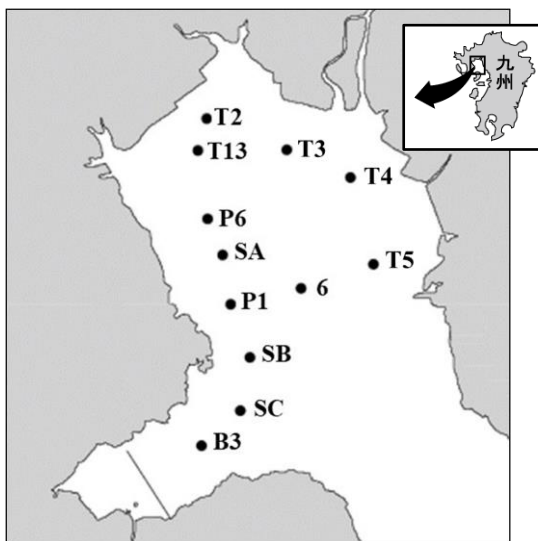


図1 調査地点図

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, P<sub>04</sub>-P, SiO<sub>2</sub>-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, P<sub>04</sub>-P, SiO<sub>2</sub>-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3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。観測点 T2, T13では全層でほぼ同調していたが、観測点 P6, P1, B3では0, 2m層とB-1m層が異なる挙動を示した。7月5日には全観測点の全層で1桁台の低い値を示した。7月12日には、観測点 T2, T13の全層, 観測点 P6, P1の0, 2m層では20台の高い値を示したが、観測点 P6, P1のB-1m層と観測点 B3の全層では引き続き1桁台の低い値を示した。その後7月19日から8月2日にかけて全観測点の全層で1桁台の低い値が続いた。8月10日から23日にかけては、観測点 T2の全層, 観測点 T13の2, B-1m層, 観測点 P6, P1, B3の0, 2m層では8月19日をピーク(34.2~67.9μM)に増加したが、8月23日には減少に転じた。同期間、観測点 T13の0m層, 観測点 P6, P1, B3のB-1m層では増加を続けた。

##### (2) P<sub>04</sub>-P

図3にP<sub>04</sub>-Pの推移を示す。P<sub>04</sub>-Pは、0.1~5.8μMの範囲で概ねDINと同調して増減したが、8月23日の観測

点 P6, P1, B3 においては、底層で最も高い値を観測した。

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

図 4 に SiO<sub>2</sub>-Si の推移を示す。7 月 5 日から 8 月 2 日にかけて、SiO<sub>2</sub>-Si は、18.5~209.1μM の範囲で概ね DIN と同調して増減した。8 月 2 日から 10 日にかけて、観測点 T2, T13, P6, P1 の 0m 層で大幅な増加が見られた。その後、調査点 T2, T13 では 19 日に減少し、23 日に再び増加したが、調査点 P6, P1 ではほぼ横ばいで推移した。同期間、調査点 T13, P6 の 2m 層は増加を続けたが、調査点 P1, B3 の 2m 層は 19 日をピークに増加し、23 日には減少した。8 月 2 日以降、調査点 T2, T13, P6, P1, B3 の B-1m 層、調査点 B3 の 0m 層では横ばいから漸増傾向で推移した。

## 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、1 月 25 日の B-1 層、2 月 24 日の 0m 層、B-1 層を除き、30 未満で推移した。調査点 T5, 6 は、10 月 13 日の調査点 T5 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。11 月下旬にすべての定点で 0m 層、B-1m 層ともに減少した。調査点 T4 は、調査点 T5, 6 と比較して特に著しく減少した。その後、調査点 T4 は、0m 層、B-1m 層ともに、2.3~8.7μM 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、0.0~3.8μM の範囲で推移した。

### (3) P<sub>04</sub>-P

図 7 に P<sub>04</sub>-P の推移を示す。図 3 に P<sub>04</sub>-P の推移を示す。P<sub>04</sub>-P は、0.2~1.8μM の範囲で概ね DIN と同調して増減した。

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

図 8 に SiO<sub>2</sub>-Si の推移を示す。調査点 T4 は、0m 層、B-1m 層ともに、32.1~86.9μM の範囲で増減しながら推移した。調査点 T5, 6 は、8.1~48.4μM の範囲で、調査

点 4 と比較して低調に推移した。

### (5) クロロフィル a

図 9 にクロロフィル a の推移を示す。季節変化については、全般的に 10 月上旬、11 月下旬、1 月上旬及び 2 月上旬以降にクロロフィルが増加したが、定点によっては異なる挙動が見られた。表層と底層の関係については、T4 は 0m 層と B-1 層のクロロフィルにほぼ差はなく、同じ挙動を示したが、T5 と 6 は 0m 層と B-1 層のクロロフィルに差がある場合があり、異なる挙動を示した。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 及び 6 は、0m 層、B-1m 層とも 11 月下旬であり、T4 と T5, 6 で異なった。

### (6) プランクトン細胞数

図 10 に各調査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 11 月下旬 (810~2,800 cells/ml) に増加していた。*Skeletonema* spp. は、T4 において 10 月中旬 (1,940 cells/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 3 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 2022 ; 3-20.
- 2) 国立研究開発法人水産研究・教育機構他. 令和 3 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 2022 ; 166-187.

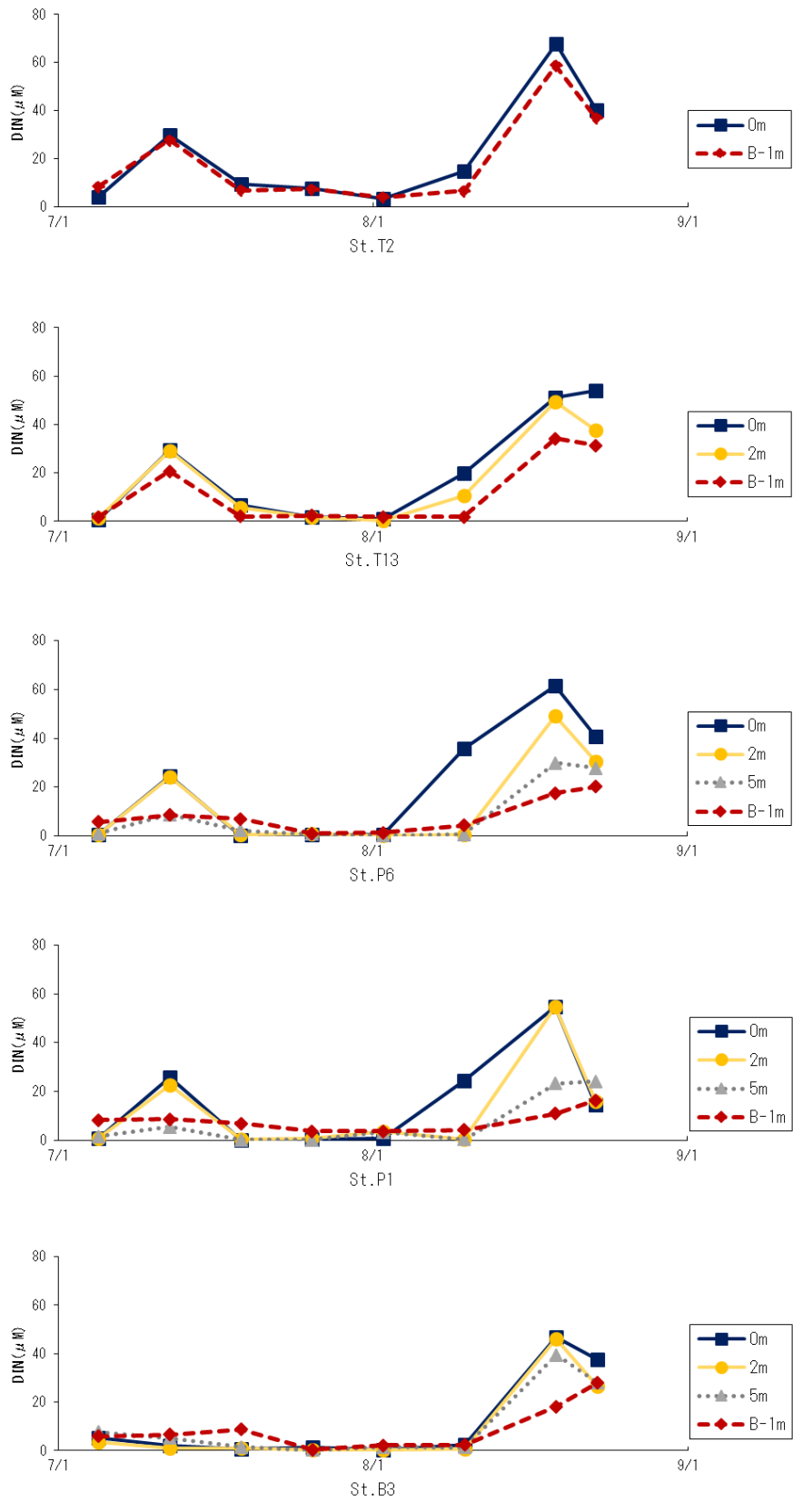


図 2 DIN の推移 (7~9月)

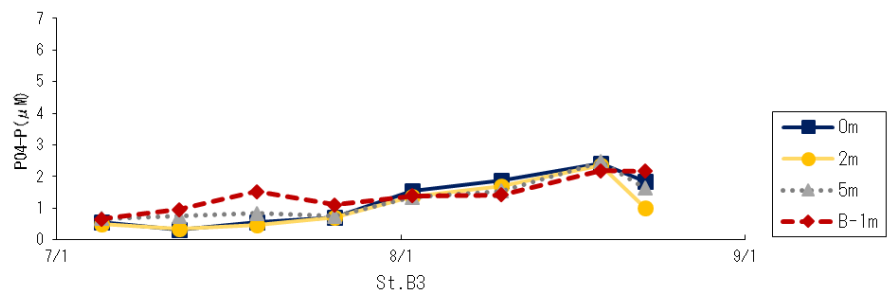
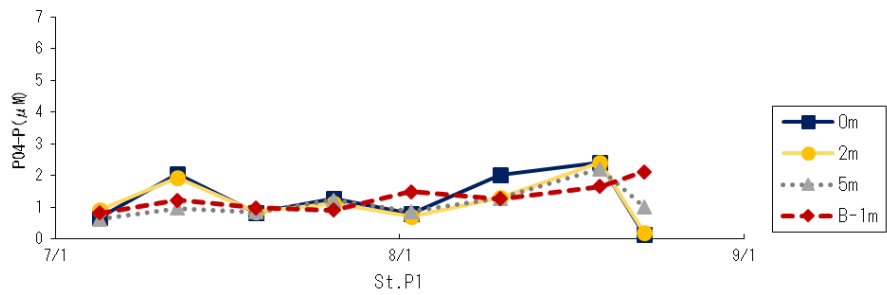
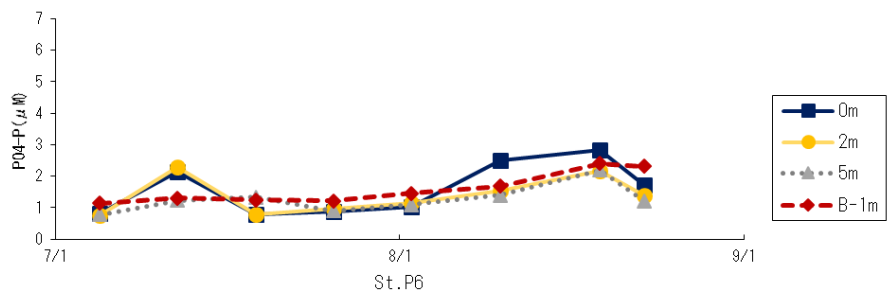
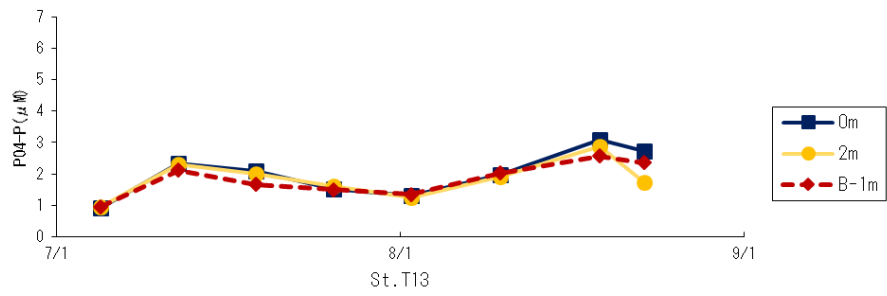
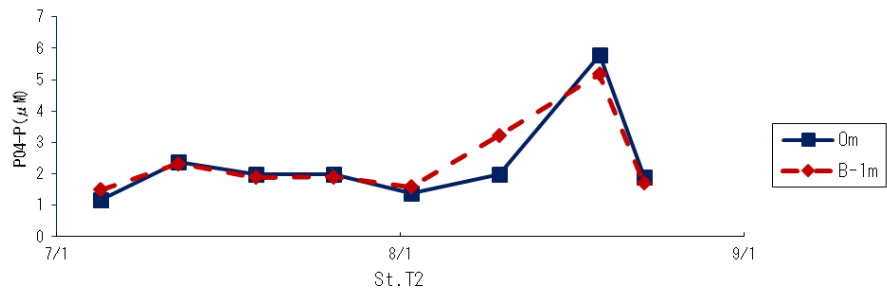


図 3 PO<sub>4</sub>-P の推移 (7~9月)



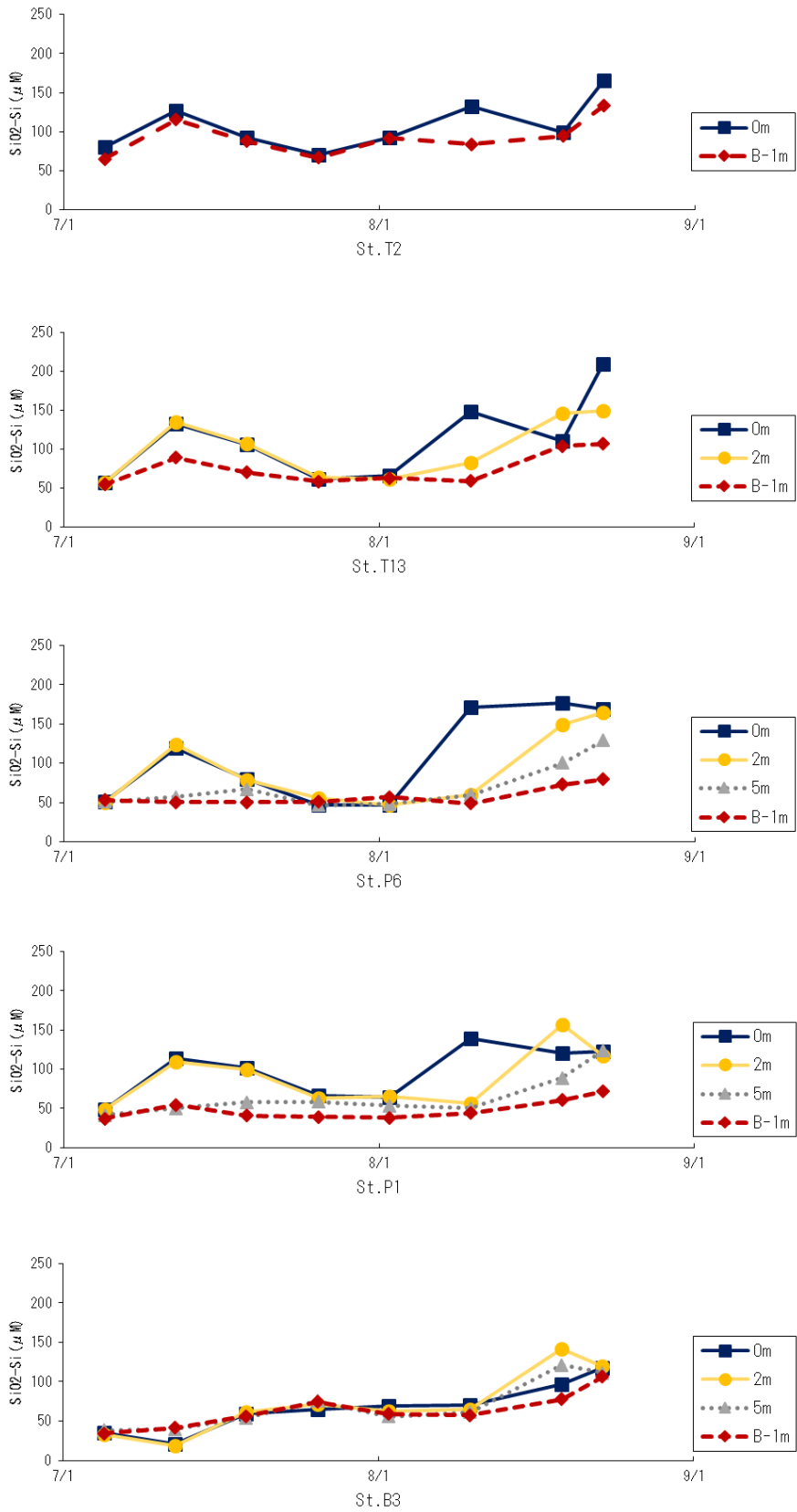


図 4  $\text{SiO}_2\text{-Si}$  の推移 (7~9月)

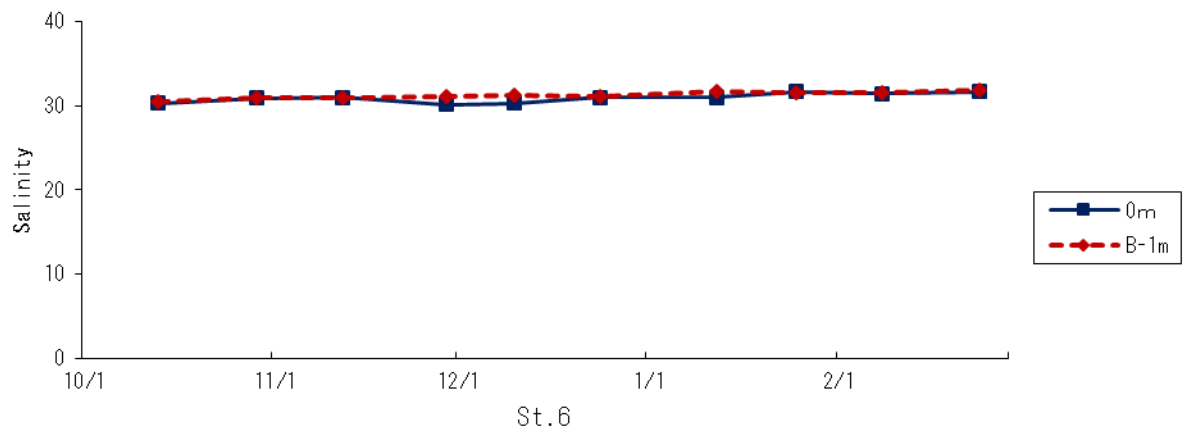
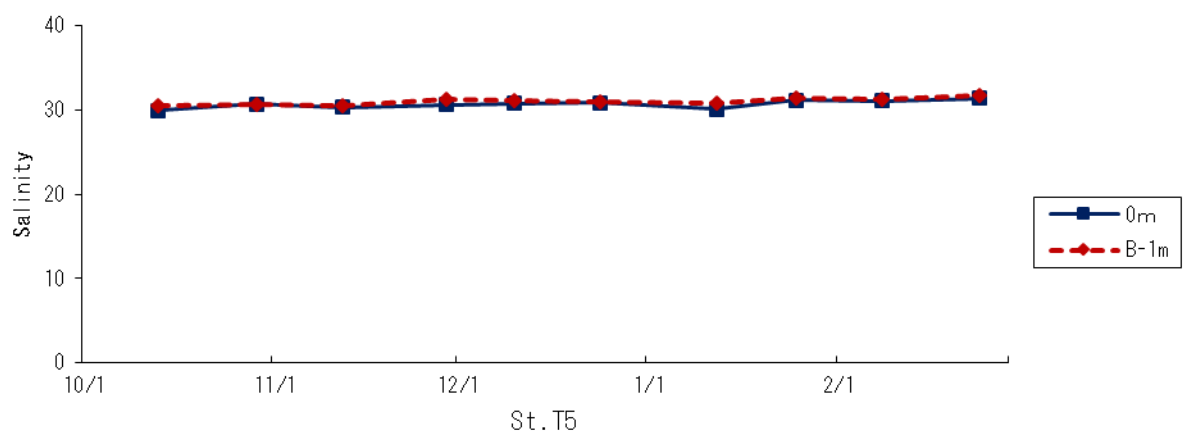
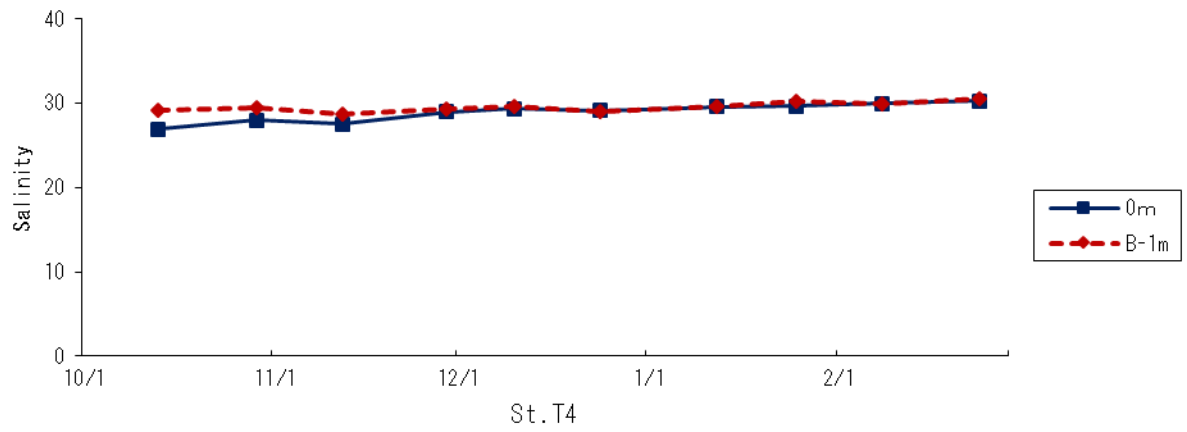


図 5 塩分の推移 (10~2月)

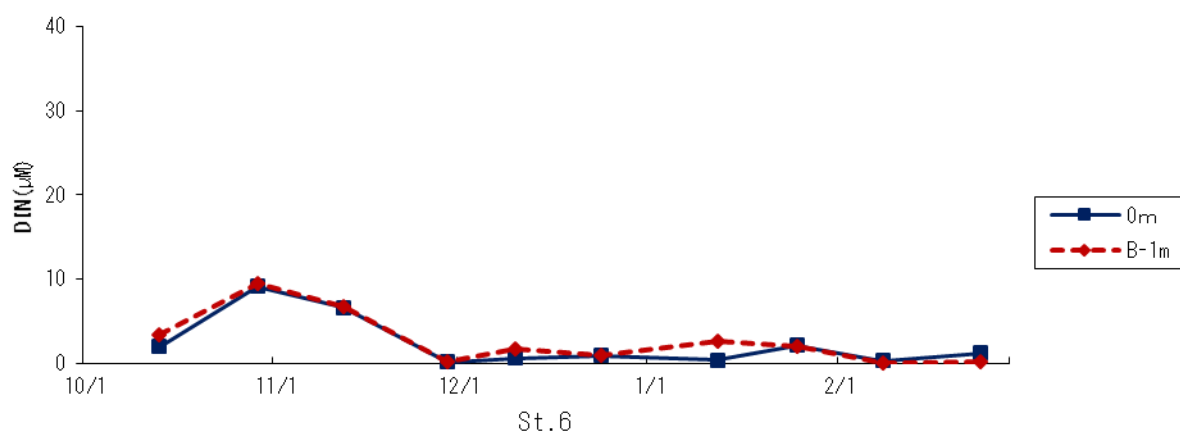
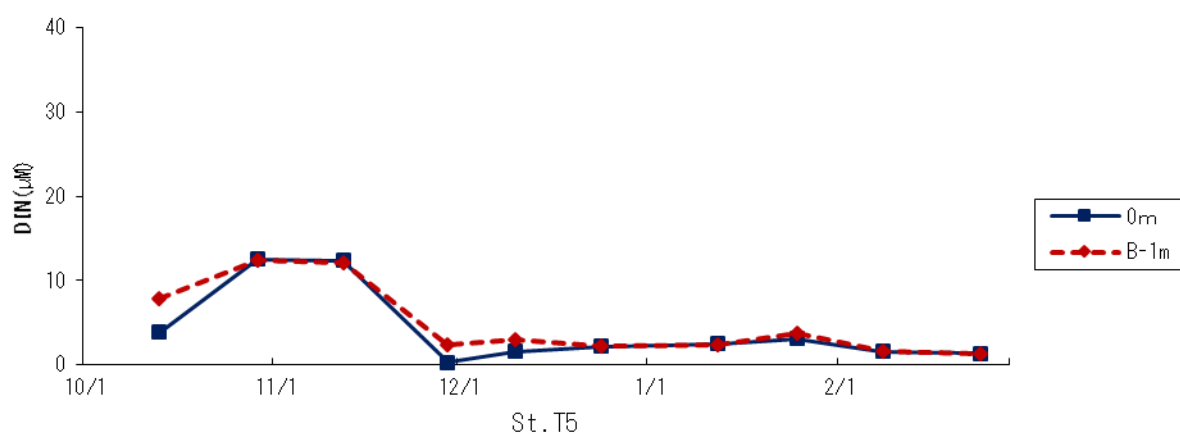
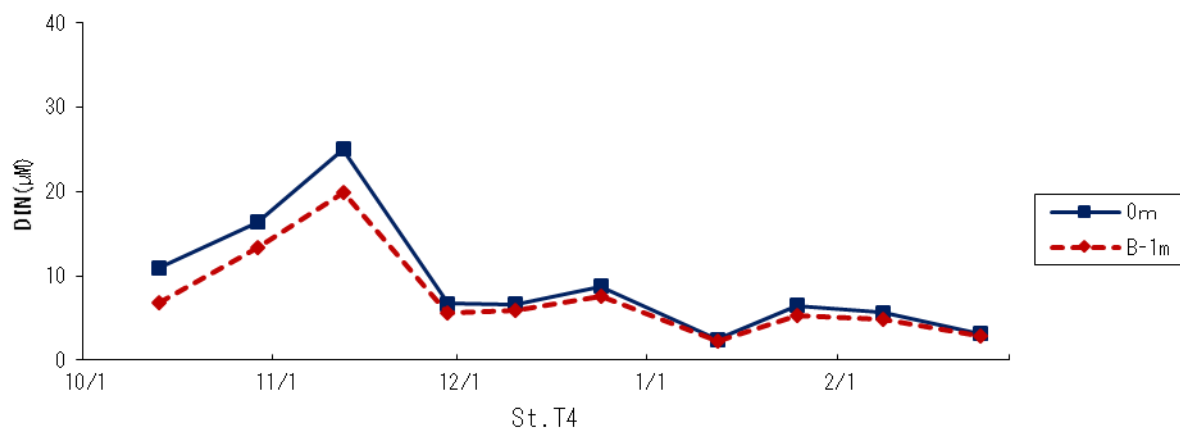


図 6 DIN の推移 (10~2月)

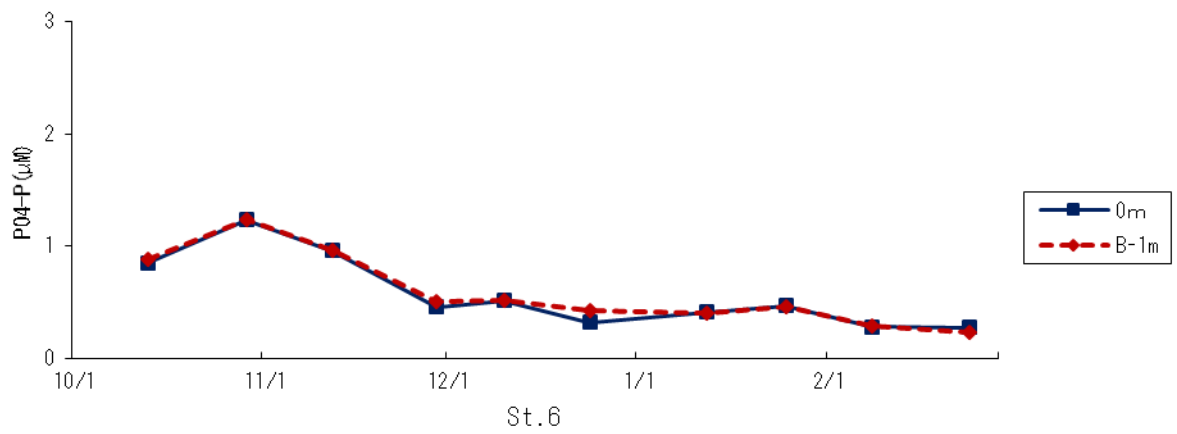
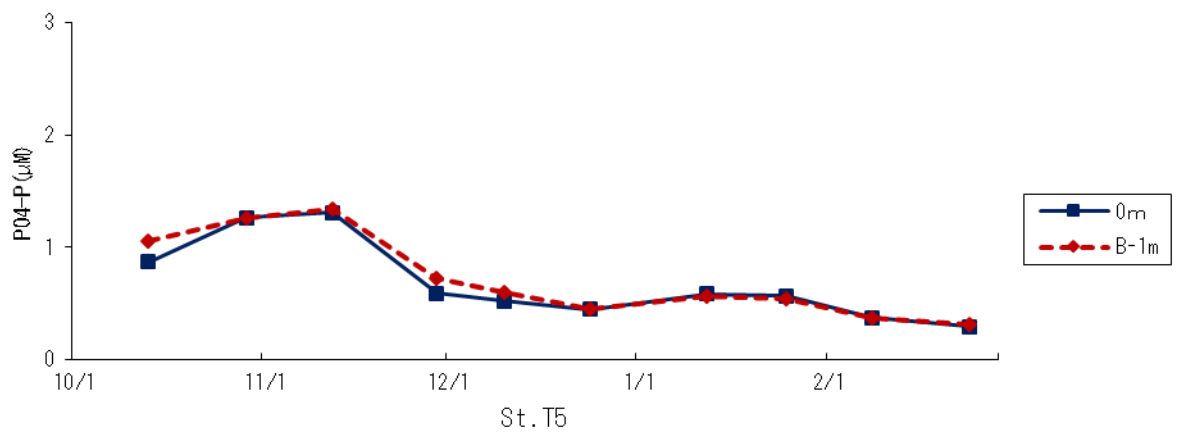
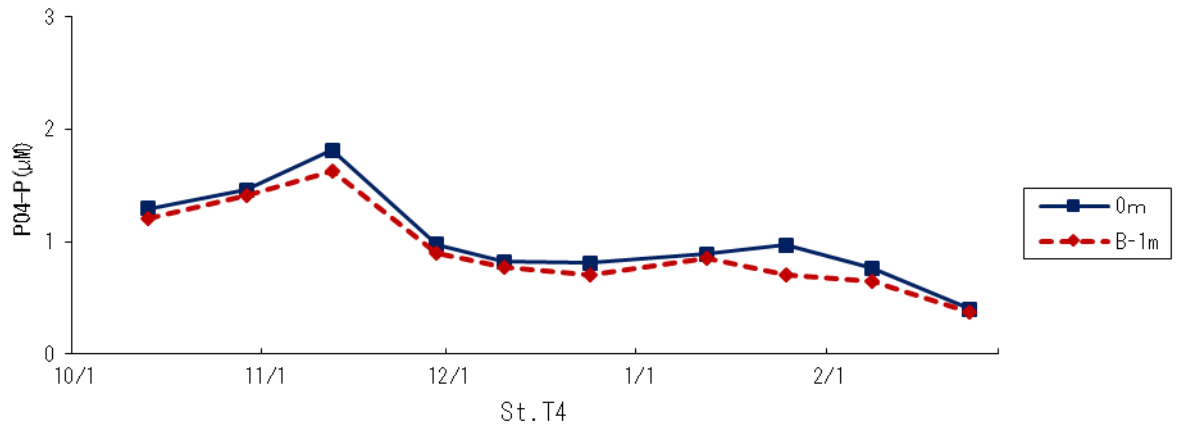


図 7 PO<sub>4</sub>-P の推移 (10~2月)

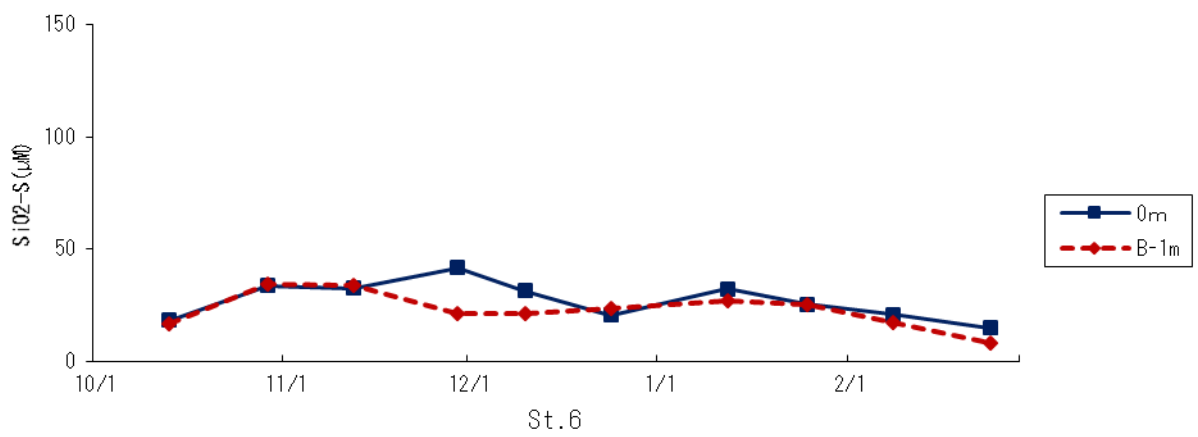
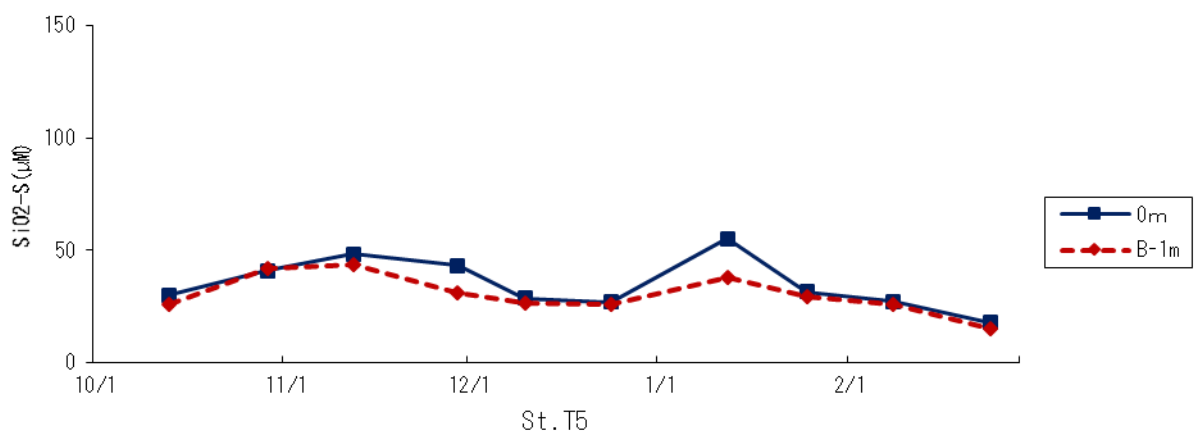
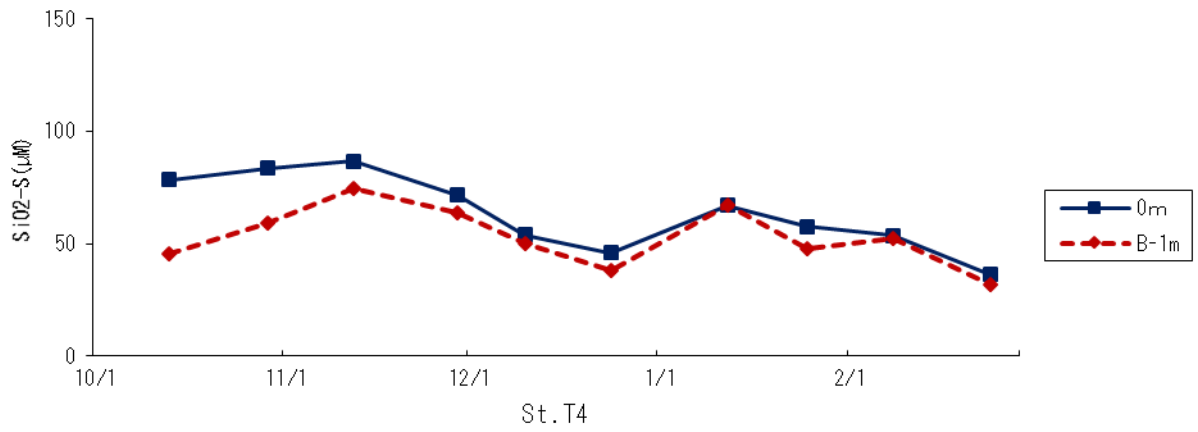


図 8 SiO<sub>2</sub>-Si の推移 (10~2月)

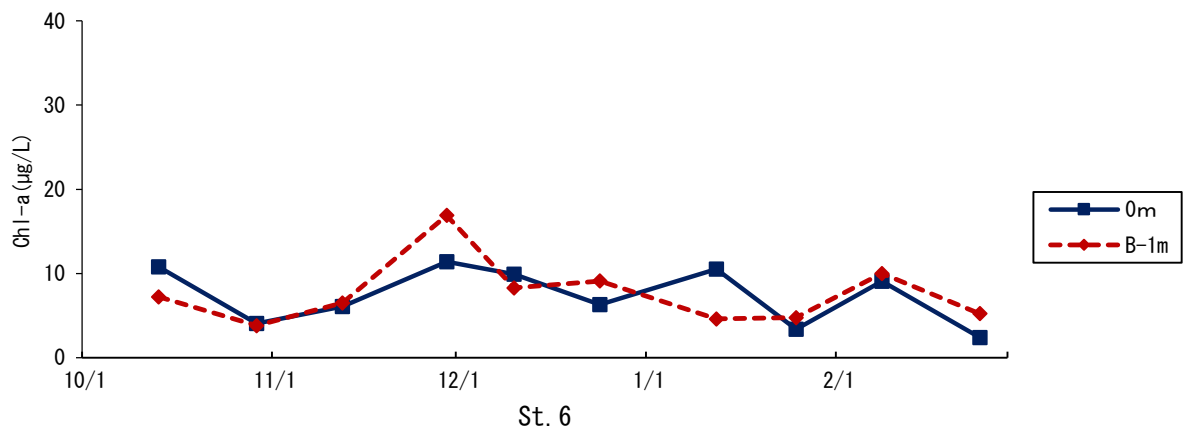
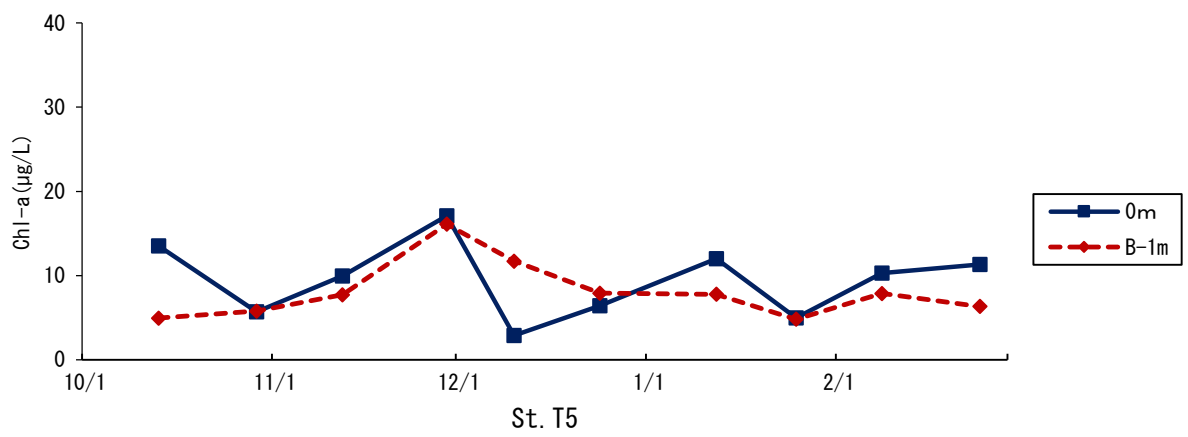
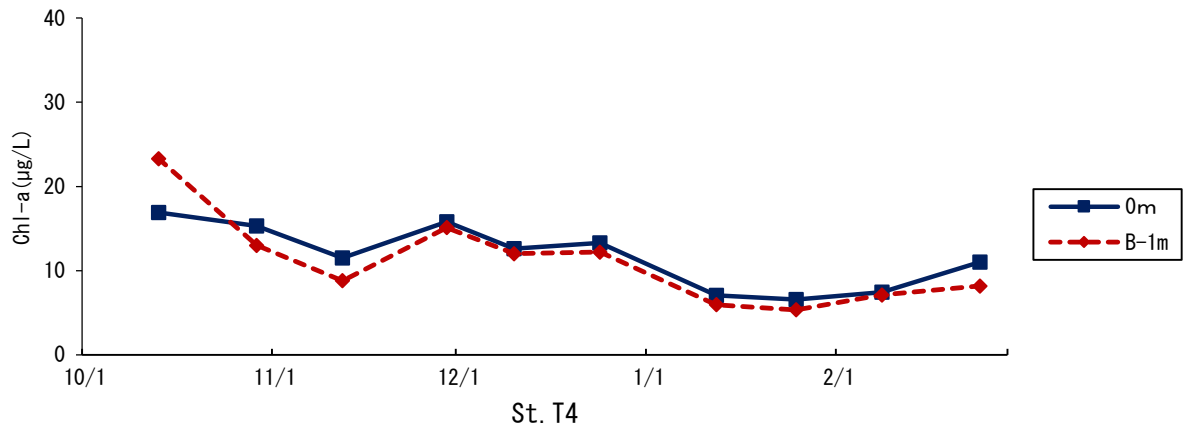


図 9 Chl-a の推移 (10~2月)

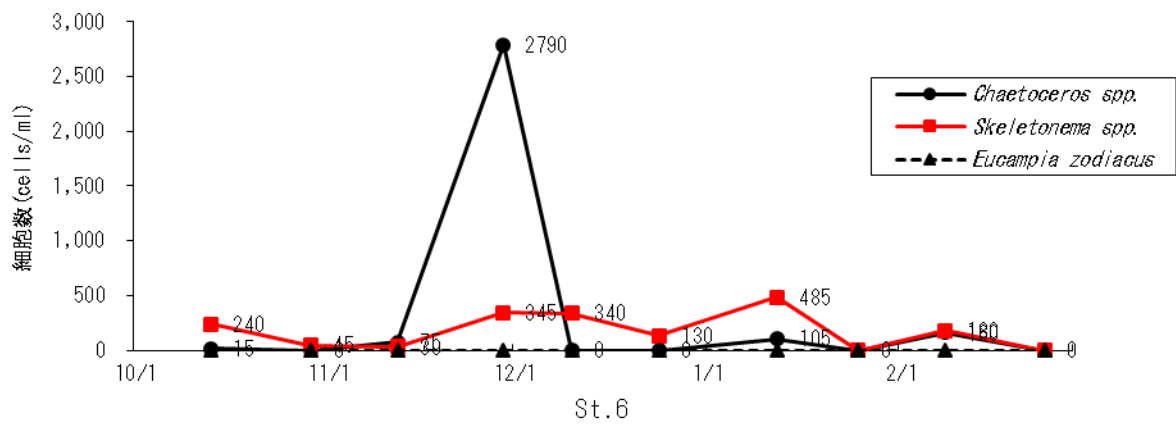
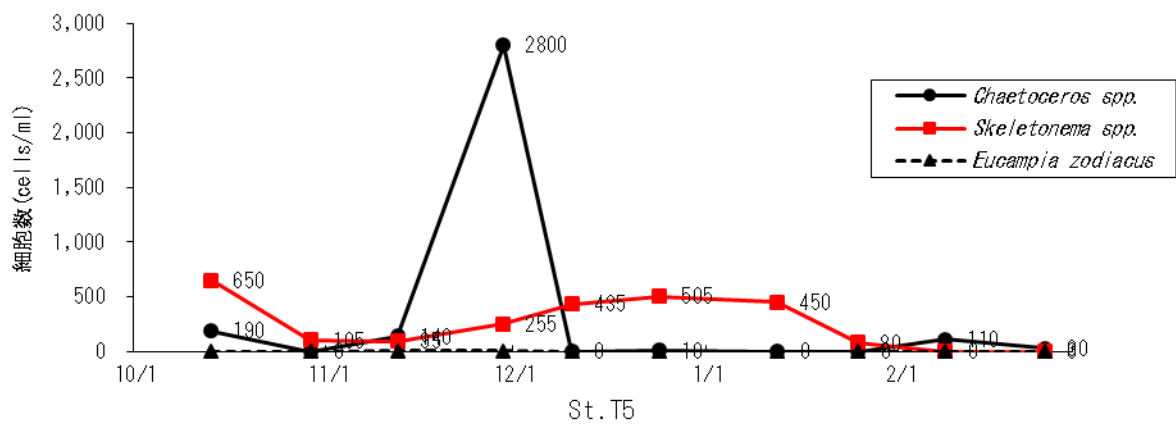
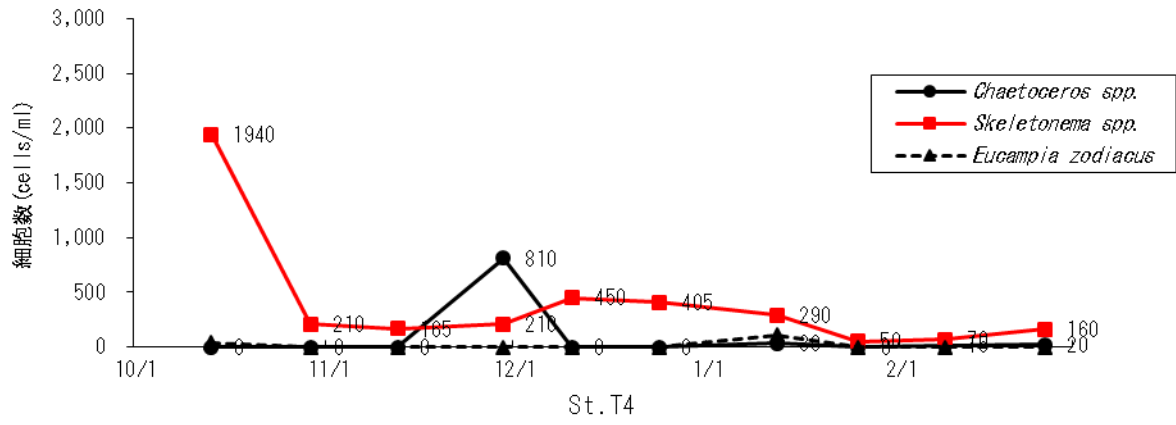


図 10 プランクトン細胞数の推移 (10~2月)

# 有明海漁場再生対策事業

## (8) 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3年9月から令和4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。

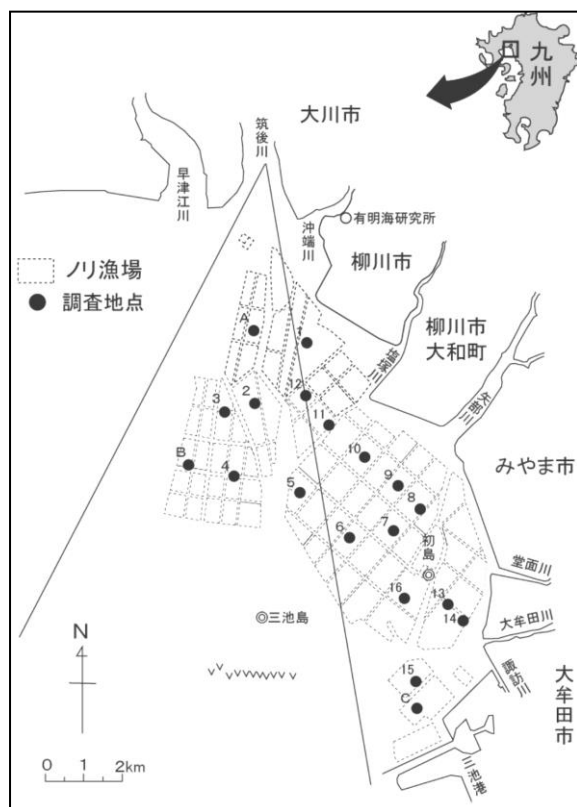


図1 ノリ養殖漁場と調査点

#### (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3年度のノリ養殖は、10月21日から開始され、網撤去日の令和4年4月5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。

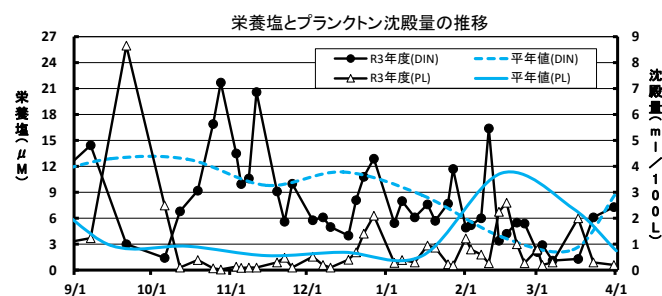
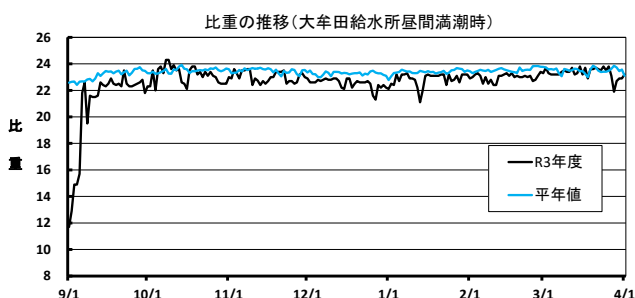
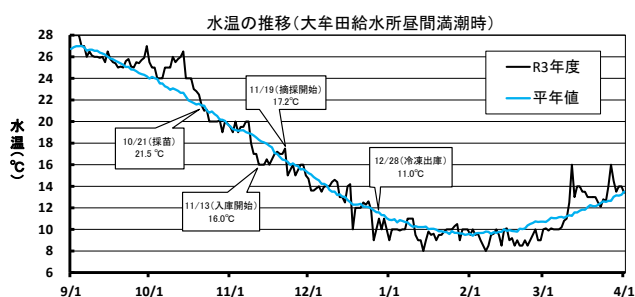


図2 令和3年度ノリ漁期における水温，比重，栄養塩量及びプランクトン沈殿量の推移  
(水温・比重の平年値：過去30年間の平均値(H3～R2)，栄養塩量・プランクトン沈殿量の平年値：過去5年の平均値(H28～R2年度))

水温は、9月は「平年並み」、10月は「かなり高め」、11～1月は「平年並み」、2月は「やや低め」、3月は「やや高め」で推移した。採苗当日の10月21日は21.5℃と適水温となり、冷凍網入庫までの前半は高めで推移したが、後半は急激に低下し、冷凍網入庫期間は、16～17℃台であった。秋芽網生産期のうち、11月中旬は平年より約1.0℃低かったが、11月下旬から12月下旬にかけては平年並みで推移した。冷凍網生産期は、1月上旬は平年並みであったが、中旬は約1.0℃低かった。1月下旬、2月上旬は平年並みに戻ったが、2月中旬から再び低めに転じ、3月上旬まで0.7～1.5℃低めで推移した。その後、3月中旬から急激に水温が上昇し、3月中旬は約1.8℃、下旬は約1.0℃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月は「甚だ低め」、10月は「平年並み」、11、12月は「やや低め」と、育苗期から秋芽網生産期は低めで推移した。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11.7～24.3で、平年差の最大値は-10.9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2μMを下回っていたが、採苗直前の10月19日には9.2μMと回復し、育苗期の11月上旬は10.0～21.7μMと高いレベルで推移した。その後、秋芽網生産期に入ると4.0～12.9μMと若干低下して推移するが、極端に減少することはなかった。冷凍網生産期の1月上旬から2月上旬までは4.9～16.4μMと一定量以上の栄養塩を維持して推移した。しかし、2月中旬から3月中旬までは、1.3～5.5μMと低いレベルで推移した。その後、3月下旬には回復し、6μM以上となった。

#### (3) プランクトン沈殿量

図2下段に推移を示す。

9～10月上旬までは1.2～8.7ml/100lと高いレベルで推移したが、その後急減し、10月中旬～12月中旬までは0.0～0.6ml/100lと低いレベルで推移した。この間、11月29日～12月3日の間にケイ藻(スケレトネマ属)の赤潮が発生したが、特に問題とはならなかった。その後、12月下旬には一時的に増加して12月27日に2.1ml/100lになったが、1月は1ml/100l未満に減少した。2月に入ると再び増加し、2月1日に1.2ml/100lとなり、珪藻(リゾソレニア属等)の増加を確認した。その後、徐々に減少するも、再び2月中旬には増加し、2月17日には2.6ml/100lとなった。2月下旬～3月上旬までは再び減少し

て1ml/100l未滿となった。それ以降は、3月20日には2.0ml/100lと一時的に増加したが、すぐに減少して漁期を終えた。この間、3月17日にケイ藻（スケルトネマ属）の赤潮が発生し、3月23日に終息が確認された。

#### （4）気象・河川流量

気温は、9月上旬～中旬までが「平年並み」、9月下旬～10月中旬は「かなり高め」、下旬は「やや低め」で推移し、採苗日の気温は14.5℃であった。

11月上旬～1月上旬は「平年並み」、中旬は「やや低め」、下旬は「やや高め」、2月上旬は「平年並み」、中旬は「やや低め」、下旬は「かなり低め」、3月上旬は「平年並み」、中旬は「甚だ高め」、下旬は「やや高め」で推移した。

日照時間は、9月は「平年並み」、10月は「かなり多め」、11月は「平年並み」、12月は「やや多め」、1月は「かなり多め」、2～3月は「平年並み」であった。

図3中段に降水量の推移を示す。9～10月は「やや少なめ」、11月は「平年並み」で推移した。採苗日前後の降雨は、5日前の16日に2mm、翌日の22日に2mmの降雨があったのみであった。12月は「やや少なめ」、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、本漁期における降水量は少なかった。

図3下段に筑後川流量の推移を示す。9月は「平年並み」、10～11月は「やや少なめ」、12～1月は「平年並み」、2～3月は「やや少なめ」で推移した。

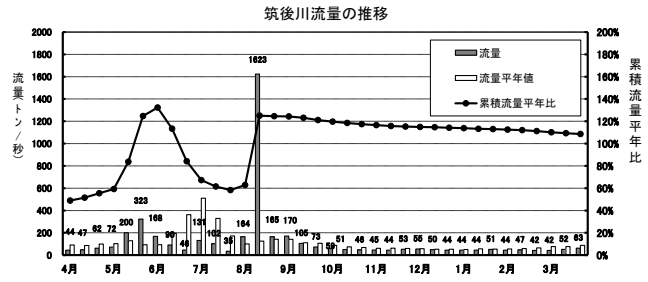
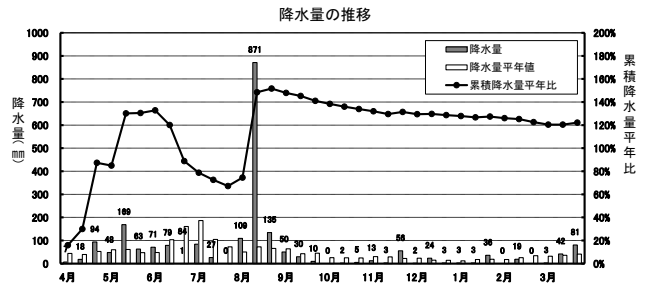
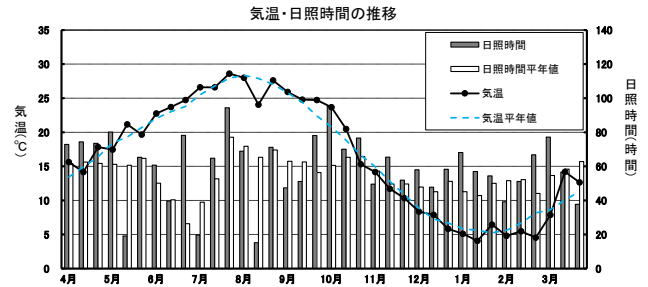


図3 令和3年度における気温・日照時間、降水量及び筑後川流量の推移  
(平年値：過去30年間の平均値(H28～R2))

## 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21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24日までに概ね終了した。芽付きは「適正」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。
- ・育苗期の海況は良好であった。
- ・冷凍入庫は11月13日から開始され、11月19日で概ね終了した。良質な網が入庫された。
- ・秋芽網の摘採は11月19日から開始され、撤去までに3～5回の摘採が行われ、質の良い乾ノリを生産することができた。
- ・11月29日から12月3日に珪藻（キートセロス属）の赤潮が発生し、12月10日に沖の漁場で色落ちを初認したが、拡大には至らなかった。
- ・秋芽網生産期の活性処理は実施されなかった。
- ・あかぐされ病は11月下旬から12月上旬に拡大したも

の、好調な生産が維持された。

- ・壺状菌病は確認されなかった。
- ・秋芽網の撤去は12月25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12月27日から28日に変更され、30日までに概ね終了した。
- ・冷凍の戻りは良好であった。
- ・摘採は1月4日から開始され、撤去までに9～10回の摘採が行われ、概ね質の良い乾ノリを生産することができた。
- ・あかぐされ病は出庫10日後の1月7日に感染が確認され、2月中旬に拡大、重症化したが、2月下旬以降は小康状態となった。
- ・壺状菌病は出庫15日後の1月12日に初認され、2月上旬に拡大し、中旬以降は重症化した。

- ・2月1日に珪藻(リゾソレニア属等)の増加を確認し、2月3日に一部の漁場で色落ちを確認した。その後、珪藻(リゾソレニア属等)は減少傾向となったが、降水量も少なく、沖の漁場では色落ちが進行した。2月14日から珪藻(キートセロス属等)の増加を確認し、2月下旬から沖の漁場で網揚げが開始された。3月17日から23日に珪藻(スケルトネマ属)の赤潮が発生した。
- ・2月下旬から網の撤去が開始された。
- ・3月10日頃から一部で三期作の網の張込みが開始され、3月17日頃から下旬にかけて収穫された。下旬に摘採したものは栄養塩が回復したため品質は良好であった。
- ・4月5日までに網の撤去が終了し、4月8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3年度ノリ共販実績を示す。

令和3年度は秋芽網3回、冷凍網7回の計10回の共販が行われた。

漁期の合計は、生産枚数は13億1,182万4,900枚(過去5年平均の103%)、生産金額は158億2,473万602

円(過去5年平均の97%)、平均単価は12.06円(過去5年平均より0.79円低)と生産枚数、生産金額ともに平年並みであった。

## 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: 35-36.

表1 生産時期別の生産実績

生産時期	令和3年度	対前年比	対5年平均比
秋芽網	枚数(枚)	386,440,000	0.74
	単価(円)	12.85	+2.89
	金額(円)	4,965,747,612	0.96
冷凍網	枚数(枚)	925,384,900	1.21
	単価(円)	11.73	+1.04
	金額(円)	10,858,982,990	1.33
漁期計	枚数(枚)	1,311,824,900	1.02
	単価(円)	12.06	+1.67
	金額(円)	15,824,730,602	1.19

表2 令和3年度ノリ共販実績

地区	区分 入札会 実施日	秋芽1回 第1回 11/30	秋芽2回 第2回 12/14	秋芽3回 第3回 1/7	冷凍1回 第4回 1/18	冷凍2回 第5回 2/1	冷凍3回 第6回 2/15	冷凍4回 第7回 3/1	冷凍5回 第8回 3/15	冷凍6回 第9回 3/29	冷凍7回 第10回 4/12
柳川大川	枚数	29,154,700	79,061,900	70,388,200	63,228,300	102,426,100	110,276,500	93,879,800	50,802,300	6,710,200	869,800
	単価	18.57	12.66	10.63	17.59	13.85	12.31	9.10	6.64	7.23	4.65
	金額	541,309,456	1,001,022,942	748,066,665	1,111,903,599	1,418,551,492	1,357,500,676	854,699,732	337,348,934	48,493,217	4,045,668
大和高田	枚数	30,700,800	92,154,000	68,564,300	71,359,000	111,537,900	118,173,200	98,367,600	53,163,100	6,396,800	1,114,700
	単価	19.30	12.74	10.28	17.86	13.89	11.78	8.15	4.88	4.97	8.47
	金額	592,376,835	1,174,398,832	704,786,687	1,274,652,996	1,548,862,188	1,391,840,750	802,133,164	259,249,787	31,798,294	9,437,231
大牟田	枚数	2,593,700	8,017,700	5,804,700	4,266,200	8,287,800	8,429,000	7,449,800	7,592,200	1,054,600	0
	単価	16.81	12.17	10.78	16.62	13.84	12.20	9.98	5.52	3.59	0.00
	金額	43,599,294	97,599,160	62,587,741	70,891,944	114,734,779	102,843,684	74,334,991	41,871,136	3,788,728	0
海 区 合 計	枚数	62,449,200	179,233,600	144,757,200	138,853,500	222,251,800	236,878,700	199,697,200	111,557,600	14,161,600	1,984,500
	単価	18.85	12.68	10.47	17.70	13.87	12.04	8.67	5.72	5.94	6.79
	金額	1,177,285,585	2,273,020,934	1,515,441,093	2,457,448,539	3,082,148,459	2,852,185,110	1,731,167,887	638,469,857	84,080,239	13,482,899
累計の 前年比	枚数比率	0.52	0.73	0.74	0.82	0.86	0.87	0.95	1.01	1.02	1.02
	単価差	5.71	3.22	2.89	2.89	2.44	2.58	2.22	1.73	1.68	1.67
	金額比率	0.74	0.94	0.96	1.03	1.04	1.07	1.15	1.18	1.18	1.19
累計の 過去 5年比	枚数比率	0.77	1.12	1.07	1.07	1.03	1.03	1.04	1.05	1.03	1.03
	単価差	2.09	0.19	-0.25	-0.27	-0.24	-0.24	-0.61	-0.88	-0.78	-0.79
	金額比率	0.87	1.14	1.05	1.05	1.01	1.01	1.00	0.98	0.97	0.97

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
2021/9/21	26.4	25.9	26.0	26.0	25.8	25.9	26.0	26.0	26.1	26.1	26.0	26.0	26.0	26.2	26.0	25.9	26.1	26.0	26.0	26.0
2021/10/12	26.9	26.5	26.7	26.6	26.3	26.3	26.7	26.8	27.1	27.4	27.5	26.5	26.6	26.6	26.5	26.3	26.8	26.7	26.2	26.7
2021/10/19	23.0	22.5	22.3	22.7	22.7	23.1	23.4	22.6	22.5	22.4	23.1	23.4	23.0	22.2	23.3	23.4	21.8	22.6	23.4	22.8
2021/10/25	20.4	19.8	19.8	20.2	20.2	20.7	20.8	20.5	20.2	20.2	20.5	20.7	20.9	19.8	21.1	21.1	19.0	19.9	21.3	20.4
2021/10/28	20.3	20.2	19.9	19.8	20.3	20.6	20.2	20.3	20.7	19.8	20.3	20.8	20.7	20.1	20.6	21.1	19.8	20.3	21.2	20.4
2021/11/3	20.2	19.7	19.7	20.0	20.0	20.1	20.2	20.2	20.0	20.2	20.2	20.4	20.5	19.9	20.7	20.6	19.4	20.0	20.6	20.1
2021/11/8	19.9	19.6	19.6	19.8	19.8	20.1	20.0	20.1	20.0	19.8	20.0	19.8	20.1	20.1	20.1	20.2	18.4	19.5	20.2	19.8
2021/11/11	16.2	16.6	16.6	17.1	17.0	17.3	17.2	16.3	16.4	16.5	16.8	17.5	17.7	16.2	17.6	17.7	15.9	17.3	17.9	16.9
2021/11/19	16.2	16.8	17.1	17.3	17.3	17.6	17.7	17.6	17.6	17.6	17.7	17.8	17.9	17.3	17.9	17.8	16.3	17.0	18.1	17.4
2021/11/22	17.5	16.5	16.8	17.2	17.4	17.7	17.8	17.5	17.4	17.3	17.5	17.6	17.7	17.6	17.9	17.9	16.0	17.1	18.0	17.4
2021/11/25	15.4	14.7	14.7	15.8	16.3	16.6	16.3	16.0	15.7	15.7	16.2	16.5	16.9	15.5	16.5	16.5	14.6	15.7	16.7	15.9
2021/12/7	12.9	14.1	14.0	14.7	14.9	15.0	14.8	14.7	14.6	14.6	14.6	14.6	15.1	15.3	15.2	15.2	13.1	14.4	15.3	14.6
2021/12/10	14.7	14.4	14.2	14.7	14.7	14.9	14.9	14.4	14.4	14.6	14.8	14.8	15.2	14.7	15.3	15.2	13.5	14.9	15.4	14.7
2021/12/17	14.2	13.5	13.4	13.5	13.8	14.5	14.6	14.1	14.0	13.5	14.0	14.5	14.5	13.8	14.6	14.6	12.6	13.5	14.9	14.0
2021/12/20	10.3	11.5	11.4	12.2	12.7	12.8	12.8	12.7	12.6	12.5	12.7	12.8	13.0	12.6	12.8	13.1	10.2	12.3	12.9	12.3
2021/12/23	11.6	12.3	12.3	12.5	12.8	13.2	13.3	13.0	12.8	13.0	13.2	13.1	13.3	12.5	13.3	13.3	11.3	12.3	13.4	12.8
2021/12/27	10.2	9.3	9.4	9.9	10.1	10.6	10.6	10.4	10.3	9.9	10.1	10.4	11.0	8.4	9.6	11.2	8.4	9.6	9.2	9.9
2022/1/7	10.5	10.2	10.4	10.7	10.9	11.1	11.5	11.3	11.5	11.4	11.6	11.3	11.4	11.5	11.4	11.3	9.1	10.5	11.3	11.0
2022/1/13	9.1	9.0	9.2	9.6	9.8	10.0	9.2	8.8	9.1	9.1	9.4	9.6	9.2	8.4	9.4	10.2	8.9	9.9	10.2	9.4
2022/1/17	8.2	9.1	8.8	9.2	9.4	9.5	10.1	10.1	10.2	9.3	9.8	10.2	10.2	9.6	10.2	10.1	8.1	9.2	10.4	9.6
2022/1/20	8.8	9.1	8.7	9.3	9.4	9.8	9.8	9.7	9.7	9.6	9.9	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	8.1	9.2	9.9	9.5
2022/1/25	10.0	9.8	9.8	10.0	10.1	10.4	10.5	10.1	10.2	9.9	10.5	10.3	10.6	9.5	10.7	10.5	8.9	9.7	10.7	10.1
2022/1/27	10.1	10.0	10.0	10.2	10.3	10.5	10.4	10.3	10.2	10.2	10.2	10.3	10.2	10.1	10.3	10.6	9.8	10.2	10.6	10.2
2022/2/3	9.8	9.6	9.7	10.0	10.1	10.2	10.2	10.3	10.3	10.4	10.4	10.3	10.2	10.3	10.2	10.2	9.1	9.8	10.4	10.1
2022/2/7	9.0	8.2	8.1	8.9	9.1	9.3	9.2	8.7	8.4	8.4	9.2	9.2	9.4	8.9	9.5	9.4	7.7	8.9	9.5	8.9
2022/2/10	9.1	9.0	8.8	9.2	9.4	9.4	9.1	9.0	9.2	9.3	9.1	9.0	9.0	9.4	9.3	9.3	9.0	9.2	9.6	9.2
2022/2/14	9.4	9.7	9.7	10.0	10.1	10.1	10.3	10.1	10.1	9.9	9.9	10.1	10.4	9.8	10.5	10.3	9.3	9.9	10.0	10.0
2022/2/17	7.6	8.4	8.8	9.1	8.8	9.0	9.2	8.8	9.1	8.7	8.7	9.1	9.2	8.0	9.3	9.4	8.1	9.3	9.4	8.8
2022/2/21	8.6	8.2	8.1	8.1	8.8	9.3	9.1	8.9	8.8	8.8	8.9	8.9	9.1	9.2	9.4	9.2	7.4	8.6	9.3	8.8
2022/2/24	10.0	9.3	9.2	10.1	10.2	9.9	9.9	9.8	9.6	9.8	9.8	9.7	10.0	9.6	10.1	10.1	9.2	9.6	10.0	9.8
2022/3/1	10.1	10.3	10.2	9.9	9.8	9.9	9.9	10.3	10.2	10.1	10.0	9.8	10.4	10.5	10.4	10.2	10.1	10.0	10.5	10.1
2022/3/7	10.5	10.3	10.1	10.2	10.4	10.4	10.6	10.5	10.4	10.4	10.4	10.3	10.5	10.4	10.8	10.4	9.9	10.1	10.8	10.4
2022/3/17	15.5	14.6	14.7	14.0	13.1	13.0	13.2	14.0	14.1	13.8	13.6	13.3	13.3	14.5	13.5	13.0	15.1	13.8	13.2	13.9
2022/3/23	12.5	12.5	12.7	12.6	12.7	12.6	12.7	12.5	12.5	12.4	12.7	12.6	12.7	12.7	12.7	12.7	12.5	12.6	12.7	12.6

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
2021/9/21	18.1	21.7	20.9	21.4	21.5	22.0	22.2	22.1	22.3	22.0	21.3	21.3	21.9	22.2	22.5	22.2	20.1	21.2	22.4	21.5
2021/10/12	24.0	22.1	22.0	22.7	23.0	23.1	23.1	22.7	23.1	21.9	22.6	23.1	23.2	22.8	23.2	23.2	20.1	22.3	23.2	22.7
2021/10/19	23.1	22.8	22.4	22.4	22.7	23.0	23.1	23.1	22.6	22.6	22.8	22.9	23.1	22.6	23.3	23.1	21.1	22.5	23.4	22.8
2021/10/25	22.9	22.6	22.4	22.8	22.8	23.2	23.4	23.2	23.1	23.4	23.3	23.4	23.5	22.8	23.5	23.5	20.9	22.5	23.5	23.0
2021/10/28	19.1	21.1	20.0	21.3	22.4	23.3	22.1	21.6	21.6	20.5	22.2	21.1	23.0	22.1	22.6	23.4	18.4	21.6	23.6	21.6
2021/11/3	23.4	23.0	22.4	22.7	22.9	23.0	23.1	23.4	23.2	23.1	23.3	23.3	23.5	22.9	23.9	23.5	21.9	22.9	23.9	23.1
2021/11/8	23.6	23.5	23.0	23.5	23.2	23.6	23.5	23.6	23.5	23.6	23.2	23.5	23.5	23.5	23.6	23.6	21.1	23.0	23.5	23.3
2021/11/11	18.3	21.8	21.8	22.1	22.1	22.3	22.7	21.7	21.5	20.6	21.8	22.8	22.7	21.3	22.7	22.8	19.7	22.2	22.8	21.8
2021/11/19	19.0	23.1	22.3	22.8	22.9	23.4	23.4	23.5	23.6	23.4	23.0	23.2	23.6	23.1	23.5	23.4	20.6	22.2	23.7	22.8
2021/11/22	23.0	22.8	21.7	22.8	22.9	23.0	23.2	22.9	23.0	22.9	23.4	23.3	23.1	23.5	23.4	23.4	19.5	22.3	23.4	22.8
2021/11/25	17.6	21.6	21.2	22.3	22.8	22.9	22.5	21.9	22.0	22.0	22.7	22.8	22.9	21.4	22.9	23.1	19.1	21.7	23.1	21.9
2021/12/7	16.3	22.5	22.1	22.6	22.7	23.1	23.0	23.5	23.2	23.1	23.0	23.0	23.2	23.3	23.4	23.2	19.8	22.1	23.4	22.4
2021/12/10	20.8	22.0	21.9	22.2	22.3	22.8	22.8	22.6	22.6	22.2	22.8	22.8	23.2	22.7	23.3	23.0	19.8	22.2	22.9	22.4
2021/12/17	23.0	22.2	23.1	22.0	22.7	23.4	23.7	23.0	23.1	22.2	23.3	23.2	23.7	22.9	23.7	23.4	19.9	22.3	23.7	22.9
2021/12/20	16.7	22.2	21.7	22.5	23.2	23.3	23.3	22.7	23.0	22.9	23.3	22.9	23.4	23.3	23.4	23.5	19.1	22.8	23.7	22.5
2021/12/23	16.9	22.2	21.7	22.2	22.8	23.0	23.3	22.8	22.9	22.8	23.0	22.9	23.3	22.2	23.3	23.1	19.0	21.4	23.4	22.2
2021/12/27	21.9	21.1	21.5	21.6	21.5	21.5	21.9	21.1	21.6	21.1	22.9	22.8	23.0	22.9	21.1	22.2	19.3	21.1	20.1	21.6
2022/1/7	17.9	22.4	22.3	22.6	22.8	23.1	23.1	23.1	23.3	23.1	22.9	22.8	23.0	22.9	23.3	23.2	18.8	22.3	23.4	22.4
2022/1/13	17.3	20.7	21.4	22.2	22.1	22.1	21.6	20.6	19.8	19.8	22.9	22.8	23.0	22.9	21.6	22.7	18.0	22.6	22.3	21.4
2022/1/17	17.1	22.6	22.0	22.6	22.6	23.1	23.4	23.7	23.6	22.1	22.9	23.5	23.5	23.1	23.7	23.6	20.5	22.8	24.0	22.7
2022/1/20	18.4	23.0	21.8	22.9	23.2	23.4	23.8	23.6	23.6	24.0	23.5	23.6	23.7	23.6	23.9	23.9	19.9	22.5	24.1	23.0
2022/1/25	20.4	21.2	21.6	22.0	22.7	23.1	22.9	22.4	22.0	21.5	22.1	22.8	23.1	22.1	23.5	23.3	18.4	21.8	22.6	22.1
2022/1/27	17.3	19.3	19.7	21.2	23.2	23.2	23.1	22.1	21.7	20.7	20.3	20.3	22.2	21.7	21.8	22.9	14.4	21.9	21.9	21.0
2022/2/3	18.7	22.9	22.4	22.8	23.1	22.8	23.4	23.4	23.5	23.3	23.0	22.9	23.4	23.4	23.6	23.5	19.9	22.4	23.8	22.7
2022/2/7	22.8	22.6	22.1	22.6	22.6	22.7	22.8	22.1	22.2	22.2	22.7	22.7	22.8	22.8	23.1	22.8	20.9	22.3	23.2	22.5
2022/2/10	14.5	14.1	14.5	18.2	20.4	21.9	20.9	19.9	19.4	19.5	18.4	13.5	20.9	21.5	22.4	21.9	11.2	17.5	22.0	18.6
2022/2/14	21.3	22.5	22.2	22.7	23.3	23.3	23.4	22.5	23.7	24.2	23.3	23.1	23.7	22.7	24.2	23.8	21.6	23.2	23.4	23.1
2022/2/17	17.8	22.4	23.8	23.7	23.2	23.3	23.8	23.3	23.7	23.0	22.7	23.5	23.6	22.8	23.8	23.8	21.5	23.9	23.8	23.0
2022/2/21	19.9	22.7	21.7	22.6	22.6	22.9	23.0	23.1	23.0	23.0	23.0	23.0	23.2	23.1	23.5	23.2	19.7	22.5	23.3	22.6
2022/2/24	22.7	22.0	22.4	22.9	23.0	23.3	23.1	22.3	22.4	22.8	22.9	23.3	23.0	22.4	23.5	23.5	18.5	22.5	23.5	22.6
2022/3/1	18.3	23.1	22.7	23.3	23.4	23.7	23.7	23.6	23.8	23.8	23.6	23.5	24.0	23.5	24.2	24.0	20.5	23.3	24.2	23.2
2022/3/7	23.6	23.6	23.4	23.5	23.5	23.5	23.7	23.6	23.6	23.4	23.7	23.4	23.8	23.4	23.7	23.6	21.7	22.8	23.7	23.4
2022/3/17	21.2	23.4	23.1	23.9	23.9	24.2	24.2	24.3	24.2	24.5	24.3	24.1	24.4	24.1	24.5	24.4	21.3	23.9	24.5	23.8
2022/3/23	19.9	22.5	22.7	24.1	23.5	23.7	23.6	23.2	23.3	22.4	23.7	23.0	24.2	23.1	24.1	23.8	19.9	22.3	24.0	23.0

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
2021/9/21	12.5	2.6	3.4	2.2	3.4	2.3	1.5	1.0	0.8	1.4	4.2	1.8	1.6	3.3	1.7	2.0	8.7	1.0	1.9	3.0
2021/10/12	6.6	5.1	7.3	5.7	5.0	5.9	7.0	6.0	5.1	5.2	5.4	6.0	6.5	14.0	6.8	6.5	12.7	5.1	7.2	6.8
2021/10/19	8.1	8.2	10.4	8.8	8.3	7.8	6.8	11.4	11.6	7.8	7.5	7.7	7.3	18.7	7.7	7.4	13.3	8.1	7.9	9.2
2021/10/25	15.8	17.2	18.6	15.7	15.5	13.8	13.3	18.6	20.1	15.3	14.1	14.0	13.2	34.3	12.5	13.4	25.9	17.3	12.1	16.9
2021/10/28	30.2	23.8	27.7	20.5	17.4	16.6	17.6	19.4	18.3	23.9	15.7	22.0	23.2	22.8	33.1	14.1	33.6	19.7	12.8	21.7
2021/11/3	12.7	13.2	15.5	13.4	11.9	11.3	10.9	17.2	13.6	12.6	11.2	11.7	10.4	30.3	10.4	10.3	17.7	11.7	10.6	13.5
2021/11/8	10.2	11.0	11.4	10.1	10.0	9.5	9.3	9.0	9.3	15.7	9.9	9.8	9.1	8.9	7.8	9.1	23.7	11.9	6.0	10.6
2021/11/11	36.9	21.2	18.5	17.2	18.0	16.4	17.1	21.6	21.4	22.8	17.6	14.3	13.8	47.0	13.8	13.8	30.1	15.6	13.3	20.6
2021/11/19	25.2	7.6	10.8	8.4	8.4	6.0	6.3	6.0	7.2	7.0	8.0	7.3	5.0	19.4	3.9	4.6	19.8	9.7	1.6	9.1
2021/11/22	5.7	4.3	9.1	4.8	5.4	4.0	3.6	6.3	7.4	4.0	4.3	5.0	3.2	4.1	1.6	2.9	21.5	7.4	1.3	5.6
2021/11/25	30.6	11.5	10.8	9.7	6.3	4.6	8.2	9.3	7.2	6.7	7.5	5.9	5.2	20.5	4.7	4.8	25.3	8.5	3.4	10.0
2021/12/7	32.2	6.2	6.6	3.2	3.5	3.2	3.4	2.8	3.2	4.0	3.6	3.5	3.9	3.2	2.8	3.7	18.5	6.1	3.1	6.1
2021/12/10	12.6	4.5	5.2	3.1	2.7	1.6	4.8	6.4	3.6	2.8	2.5	2.0	2.3	14.6	3.0	1.6	16.8	3.6	2.4	5.0
2021/12/17	3.0	5.2	4.7	5.4	4.0	1.6	1.6	3.8	3.4	5.1	3.2	2.1	1.9	7.1	1.6	1.5	15.1	4.1	1.3	4.0
2021/12/20	33.5	10.9	10.6	6.1	3.7	3.4	3.5	5.7	7.3	8.6	4.3	3.7	3.5	8.2	3.4	3.0	25.8	5.0	3.5	8.1
2021/12/23	32.3	9.9	10.7	8.0	5.4	3.6	3.0	15.5	13.0	5.8	4.1	3.7	4.0	41.6	4.2	4.1	21.9	10.1	4.0	10.8
2021/12/27	9.4	15.7	11.5	10.4	11.2	9.3	9.6	13.1	11.1	12.6	10.4	6.8	6.7	22.3	16.9	7.7	24.7	13.3	22.7	12.9
2022/1/7	25.7	8.7	7.8	5.8	5.1	4.4	4.9	7.9	8.4	7.6	3.8	4.2	5.6	6.0	5.0	5.1	22.8	6.8	6.1	8.0
2022/1/13	21.3	7.7	2.1	1.3	3.0	2.3	1.5	3.6	5.9	9.1	6.4	6.2	4.1	10.0	5.1	3.0	19.7	0.8	3.5	6.1
2022/1/17	27.5	4.5	4.9	5.0	4.6	3.1	3.1	7.3	5.9	6.4	4.5	3.1	3.0	35.9	3.1	2.8	13.9	3.9	2.5	7.6
2022/1/20	22.8	5.3	7.6	3.8	3.6	2.7	2.7	4.9	5.9	7.8	2.2	3.4	2.5	2.4	2.3	2.7	17.3	4.9	2.8	5.7
2022/1/25	14.2	9.5	6.6	7.4	5.5	3.9	4.3	6.2	6.4	6.9	5.4	4.9	5.3	8.7	5.8	6.0	20.6	6.7	11.5	7.7
2022/1/27	21.8	13.4	10.9	6.4	3.5	3.2	3.4	5.4	4.3	6.3	6.0	9.4	6.0	8.8	25.6	4.8	32.7	2.9	47.6	11.7
2022/2/3	24.2	5.7	5.9	3.3	2.9	2.5	2.7	2.4	2.5	2.5	3.1	2.9	2.6	2.4	2.3	2.5	20.0	4.8	2.7	5.2
2022/2/7	3.6	7.4	7.7	3.7	3.5	2.9	5.1	9.6	10.1	4.0	4.2	4.0	3.7	14.1	3.4	3.6	15.7	3.9	3.3	6.0
2022/2/10	36.5	44.1	33.6	8.7	7.4	0.5	1.5	4.2	4.4	7.0	11.8	34.8	5.3	4.6	4.4	1.8	51.9	11.6	36.6	16.4
2022/2/14	7.8	2.6	2.4	2.4	2.6	1.4	1.9	1.6	1.4	1.3	1.5	1.3	2.4	6.2	2.4	2.2	7.3	2.3	14.1	3.4
2022/2/17	27.6	6.2	0.4	0.9	2.6	1.7	0.9	1.4	0.9	3.1	3.8	1.9	1.4	12.7	1.4	1.4	9.6	0.1	1.4	4.2
2022/2/21	17.3	8.4	7.8	3.9	2.9	2.7	2.0	5.0	7.3	4.9	2.5	2.7	2.4	2.4	2.4	2.4	19.0	5.2	2.6	5.5
2022/2/24	3.6	5.8	3.4	2.5	1.6	1.7	3.2	6.1	5.0	2.9	2.6	1.8	14.9	16.1	4.7	2.4	18.6	3.4	2.1	5.4
2022/3/1	17.9	1.5	0.9	0.0	0.2	0.0	0.0	0.4	0.2	0.7	0.0	0.0	0.0	8.1	0.0	0.0	9.4	0.0	0.1	2.1
2022/3/7	0.3	0.5	2.8	0.3	0.3	0.6	0.0	3.7	0.3	0.0	0.0	0.2	0.0	2.7	0.0	0.0	6.8	1.8	0.2	1.1
2022/3/17	4.4	0.4	0.3	0.3	0.9	0.3	0.4	0.3	0.8	0.5	0.6	0.1	0.2	9.2	1.8	0.5	2.4	0.2	0.3	1.3
2022/3/23	16.2	6.9	6.4	5.7	4.3	4.5	5.1	5.6	4.6	6.5	4.7	4.5	3.1	7.8	2.9	3.2	13.7	6.5	2.8	6.1

付表4 漁場調査結果 プラントン沈殿量

(単位: ml/100L)

観測点	1	3	5	7	9	11	13	15	B	平均
2021/9/21	7.30	4.15	11.00	4.75	11.70	9.60	9.50	5.60	14.30	8.66
2021/10/12	0.17	0.32	0.18	0.08	0.07	0.07	0.07	0.06	0.18	0.13
2021/10/19	0.68	0.31	0.78	0.27	0.30	0.44	0.11	0.07	0.58	0.39
2021/10/25	0.07	0.15	0.07	0.05	0.07	0.06	0.05	0.04	0.07	0.07
2021/10/28	0.01	0.04	0.01	0.01	0.03	0.03	0.02	0.02	0.06	0.03
2021/11/3	0.15	0.17	0.14	0.14	0.11	0.17	0.11	0.07	0.15	0.13
2021/11/8	0.10	0.12	0.11	0.08	0.07	0.07	0.08	0.05	0.07	0.08
2021/11/11	0.05	0.08	0.06	0.11	0.03	0.03	0.08	0.06	0.19	0.08
2021/11/19	0.24	0.12	0.27	0.37	0.40	0.25	0.30	0.34	0.20	0.28
2021/11/22	0.28	0.36	0.66	0.44	0.39	0.69	0.47	0.42	0.58	0.48
2021/11/25	0.08	0.07	0.38	0.24	0.06	0.18	0.19	0.32	0.19	0.19
2021/12/7	0.27	0.17	0.18	0.22	0.11	0.20	0.23	0.26	0.14	0.20
2021/12/10	0.10	0.07	0.22	0.04	0.05	0.26	0.08	0.15	0.11	0.12
2021/12/17	0.35	0.35	0.71	0.54	0.15	0.33	0.37	0.27	0.49	0.40
2021/12/20	0.45	0.40	1.10	0.80	0.57	1.10	0.45	0.45	0.85	0.69
2021/12/23	0.80	0.33	3.60	0.85	0.56	1.40	0.71	0.78	2.55	1.29
2021/12/27	0.64	1.32	1.50	3.35	0.68	2.24	3.05	3.34	2.80	2.10
2022/1/7	0.03	0.10	0.40	0.22	0.04	0.53	0.18	0.27	0.85	0.29
2022/1/13	0.04	0.12	0.44	0.22	0.04	0.49	0.16	0.27	0.81	0.29
2022/1/17	0.58	0.90	1.18	2.08	0.38	0.79	0.67	0.61	1.34	0.95
2022/1/20	0.80	0.89	1.17	0.66	0.74	0.81	0.64	0.66	1.50	0.87
2022/1/25	0.27	0.25	0.37	0.22	0.14	0.35	0.10	0.09	0.30	0.23
2022/1/27	0.07	0.14	0.23	0.08	0.05	0.50	0.14	0.10	0.44	0.19
2022/2/3	0.85	0.79	1.10	0.69	0.47	0.68	0.50	0.58	1.58	0.80
2022/2/7	0.30	0.30	1.06	0.44	0.25	0.73	0.60	0.23	1.53	0.60
2022/2/10	0.08	0.35	0.33	0.28	0.20	0.12	0.13	0.13	0.85	0.27
2022/2/14	0.82	4.25	3.60	1.15	0.70	2.87	0.55	0.30	6.00	2.25
2022/2/17	1.03	3.60	1.80	1.28	1.20	1.43	2.68	2.50	8.20	2.64
2022/2/21	0.85	1.95	1.18	0.90	0.80	0.75	0.55	0.48	1.12	0.95
2022/2/24	0.27	0.41	0.27	0.25	0.11	0.30	0.16	0.09	0.55	0.27
2022/3/1	0.48	0.54	1.33	0.50	0.43	1.55	0.33	0.27	1.70	0.79
2022/3/7	0.40	0.29	0.34	0.40	0.39	0.31	0.41	0.76	0.46	0.42
2022/3/17	2.28	4.39	2.50	1.12	1.64	1.89	0.48	0.51	3.40	2.02
2022/3/23	0.70	0.11	0.22	0.16	0.12	0.22	0.19	0.08	0.62	0.27

# 有明海漁場再生対策事業

## (9) シジミ管理手法の検討

白石 日出人

福岡県有明海区の採貝業者は、海域ではアサリ、サルボウなどを、汽水域ではヤマトシジミ（以下、シジミという。）を漁獲対象として操業を行っており、シジミは重要な対象魚種の1つである。このシジミの主漁場は筑後川河口の新田大橋付近であり（図1）、入り方じょれんや長柄じょれんを使用して漁獲している。

本事業では、漁家所得の安定と増大を目的として、資源状況に応じた効果的なシジミ資源管理手法を検討するため、基礎データの収集を行ったので、その結果をここに報告する。

### 方 法

#### 1. 漁獲状況調査

海面漁業生産統計調査（農林水産省）により、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シジミである。

#### 2. 漁獲対象の殻長組成

4～10月（9月を除く）に、長柄じょれんを1回（約0.5m）曳いて漁獲した非選別の漁獲物を、漁業者から毎月1サンプル入手し、その中に入っているすべてのシジミの殻長を測定した。

#### 3. 殻長等測定および成熟状況調査

4～10月（9月を除く）に、漁業者が選別した「大」「中」「小」銘柄のシジミを入手し、それぞれ20個体の殻長、殻幅、殻高、殻付き重量及び軟体部湿重量を測定した。なお、成熟状況を把握するため、鳥羽・深山<sup>1)</sup>に基づき以下の式で肥満度を算出した。

肥満度 = (軟体部湿重量 (g) / (殻長 (mm) × 殻高 (mm) × 殻幅 (mm))) × 10<sup>5</sup>

### 結果及び考察

#### 1. 漁獲状況調査

図2に昭和59年から令和2年までの全国と福岡県における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6～8年にかけてやや増加傾向になったが、平成9年から再び減少に転じ、現在の低い水準に至っている。なお、令和2年の漁獲量は29トンと過去最低の漁獲量であった。

#### 2. 漁獲対象の殻長組成

図3に漁獲対象の殻長組成を示した。主に漁獲されているシジミは17mm以上～22mm未満であり、これらは全体の約7割を占めていた。また、漁獲されているシジミの平均殻長、最大殻長及び最小殻長は、それぞれ19.5mm、30.2mm、12.5mmであった。

#### 3. 殻長等測定および成熟状況調査

表1に殻長等測定結果を、図4に各銘柄における肥満度の推移を示した。

「大」「中」「小」銘柄の平均殻長は、それぞれ25.1mm、21.7mm、18.6mmで、平均重量は4.9g、3.3g、2.0gであった。

また、「大」「中」「小」銘柄の肥満度は、それぞれ9.7～13.0、10.7～13.9、8.6～12.6の範囲で推移し、「大」銘柄が6月に最高値13.0を、「中」「小」銘柄は7月に最高値13.9、12.6を示した。これらの結果により、産卵は6～7月に行われ、「大」銘柄の方が、「中」「小」銘柄よりも、早く産卵期を迎えていると考えられた。

### 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.



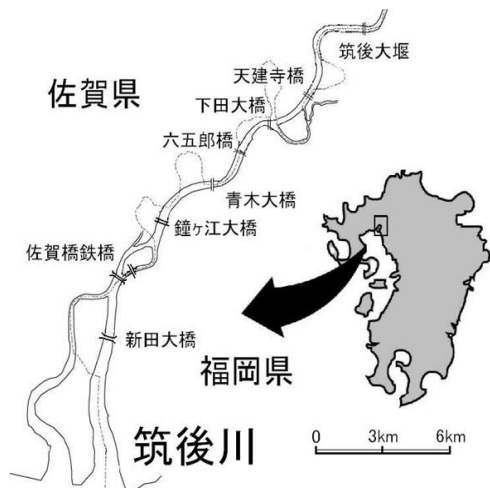


図1 漁場図（筑後川）

表1 殻長等測定結果

項目	殻長(mm)	殻幅(mm)	殻高(mm)	殻付き重量(g)	むき身重量(g)
平均	21.8	11.7	18.9	3.4	0.6
最大	30.7	16.7	26.1	8.2	1.9
最小	14.6	8.1	12.9	1.1	0.1
個数	3.2	1.9	2.8	1.5	0.3

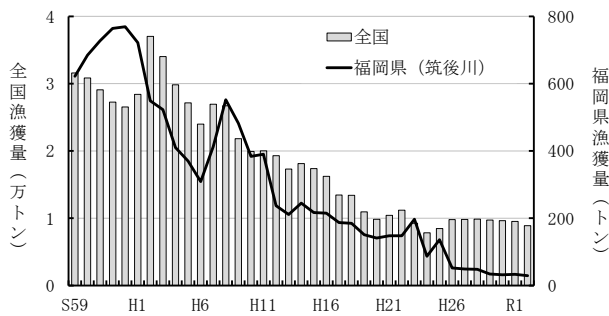


図2 漁獲量の推移

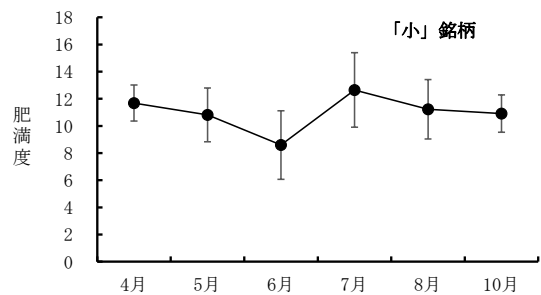
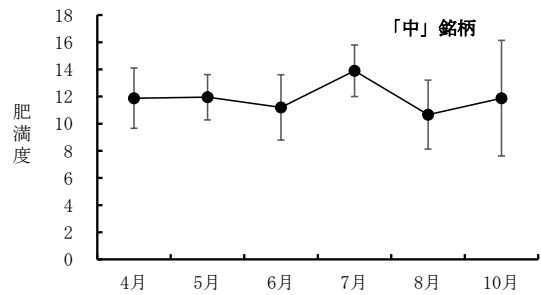
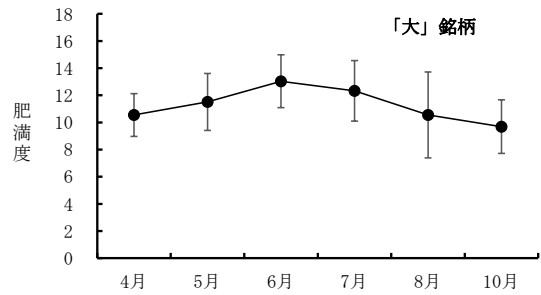


図4 各銘柄における肥満度の推移

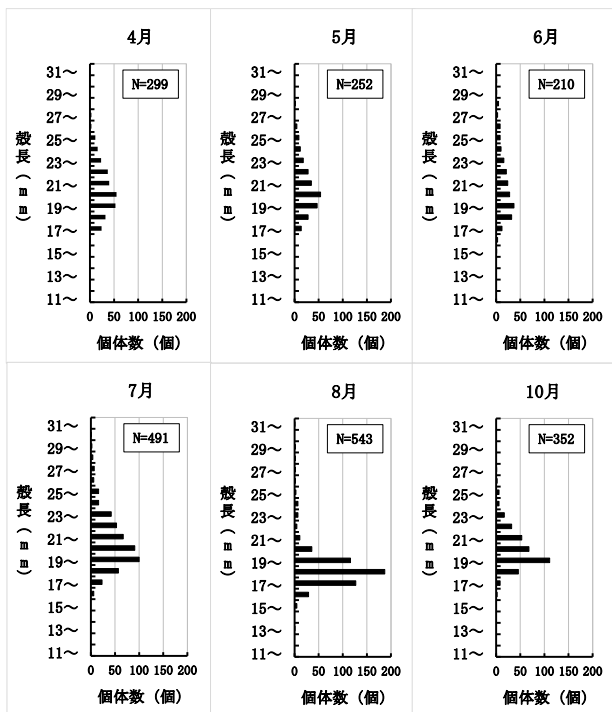


図3 漁獲対象の殻長組成

# 有明海漁場再生対策事業

## (10) 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、二枚貝の減耗要因の一つが本種による食害であるとする漁業者からの指摘がある。そこで、今期の捕獲状況等を把握し、その生態を明らかにしていくとともに、今後の対策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として捕獲調査を実施した。

### 方 法

今期の調査は、図1に示す海域において、令和3年5月11日～6月10日に延23隻で実施した。漁具は固定式さし網を用いた。調査項目は、日時、捕獲尾数（網入れ1回ごと）、場所（図1の海域区分）、サイズ（体盤幅長）とした。

### 結 果

捕獲総尾数は731尾（対前年度比134%）で、捕獲総重量は8.0トン（同89%）であった。

海域別の捕獲尾数を表1に示した。福岡有区が288尾（全体の39%）と最も多く、次に農区が207尾（同28%）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57%と最も高く（前年度45%）、次いで～49cmが26%だった（同10%）。

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58%）、直近5年で最も少なかった。

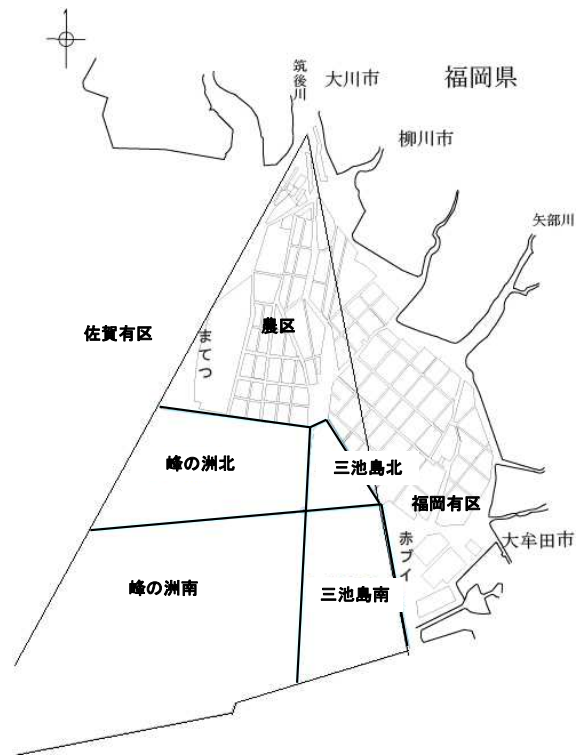


図1 調査海域

### 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	61	0	55	120	288	207	0	731
組成	8%	0%	8%	16%	39%	28%	0%	100%

表2 体盤幅別捕獲尾数

体盤幅長	捕獲尾数	組成
～49cm	189	26%
50～99cm	414	57%
100～149cm	115	16%
150～199cm	12	2%
200～ cm	1	0%
計	731	100%

表3 さし網1反あたりの捕獲尾数

年度	H29	H30	R1	R2	<b>R2</b>
捕獲尾数/反	7.46	10.81	20.78	10.13	<b>5.85</b>

# 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準備し、当年に使用するノリ種苗として採苗が行われる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622人、2,010枚、少なかったのは6月の6人、21枚であり、本年度の合計は1,208人、3,576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、6月に73軒実施した。

表4に成育状況評価別軒数を示す。B(普通)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21日から開始された。最も多かった日は、採苗日翌日の10月22日の72人、384本であった。

芽付き検診の結果は、「適正」であり、採苗は21～24日の4日間で概ね終了した。

ノリ芽検診では、11月9日までに、一部に中度の芽いたみを確認した。アオノリは11月2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6回であり、出席者総数は380名であった。

### 4. ノリ養殖技術研修会

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、新型コロナウイルス感染症予防対策を行ったうえで実施した。7月28日、29日に漁業者13名が参加し、カリキュラムは表7のとおり行った。

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	157	7	6	149	150	117	622	1,208
殻枚数	336	26	21	415	424	344	2,010	3,576

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	5	62	106	173

表3 培養場巡回指導軒数

月	6	軒数
軒数	73	73

表4 生育状況評価別軒数

培養場巡回成育状況評価	軒数
A (良好)	23
B (普通)	38
C (遅れ気味)	12
合計	73

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21日	11	67
	10月22日	72	384
	10月23日	37	210
	10月24日	17	69
ノリ芽検診	10月26日	37	74
	10月29日	40	76
	11月2日	46	104
	11月5日	12	24
	11月9日	26	45
合計		298	1,053

表6 各講習会

講習名	回数	出席者数
漁期反省会	2	74
ノリ講習会	3	132
夏期講習会	1	174
合計	6	380

表7 ノリ養殖技術研修会の研修内容

		7月28日(水)	7月29日(木)
午前の部	9:00~9:10	開講	開講
	9:10~9:45	顕微鏡実習(顕微鏡の基本)	顕微鏡実習(顕微鏡の基本)
	9:45~10:30	顕微鏡実習(胞子のうの観察)	顕微鏡実習(胞子のうの観察)
	10:30~11:15	顕微鏡実習(ノリ芽の観察)	顕微鏡実習(ノリ芽の観察)
	11:15~11:50	ノリの病害及び活性処理について	ノリの病害及び活性処理について
	11:50~12:00	閉講	閉講
		7月28日(水)	7月29日(木)
午後の部	13:30~13:40	開講	開講
	13:40~14:15	顕微鏡実習(顕微鏡の基本)	顕微鏡実習(顕微鏡の基本)
	14:15~15:00	顕微鏡実習(胞子のうの観察)	顕微鏡実習(胞子のうの観察)
	15:00~15:45	顕微鏡実習(ノリ芽の観察)	顕微鏡実習(ノリ芽の観察)
	15:45~16:20	ノリの病害及び活性処理について	ノリの病害及び活性処理について
	16:20~16:30	閉講	閉講

# 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3年9月から4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((株)堀場製作所製 F-72S)を用いて速やかに行った。

### 結 果

3年度のノリ養殖は、秋芽網生産期は3年10月21日から12月25日、冷凍網生産期は3年12月28日から4年4月5日まで行われた。漁期中の活性処理剤使用期間は3年11月9日から15日、3年12月28日から4年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、7.59～8.43であった。

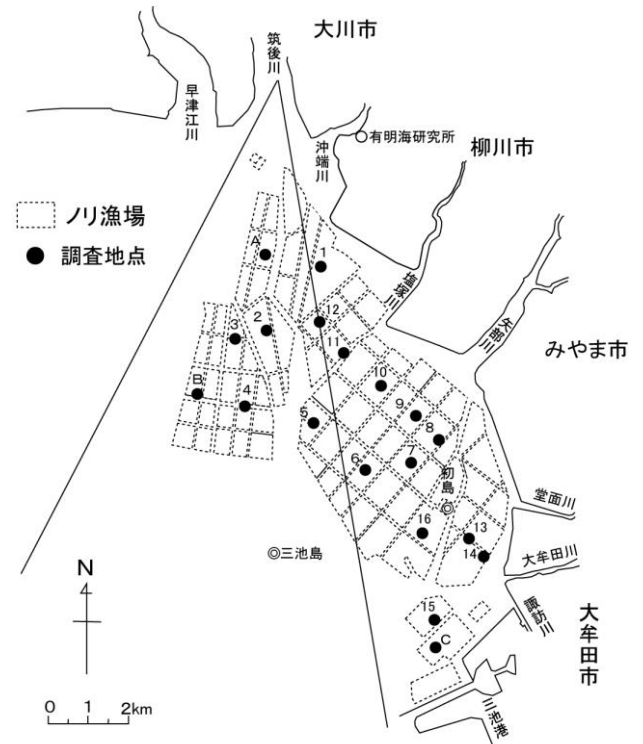


図1 調査地点

表 1-1 pH測定結果 (1)

調査点	9月21日	10月12日	10月19日	10月25日	10月28日	11月3日	11月8日	11月11日	11月19日	11月22日	11月25日	12月7日
1	7.95	7.87	7.88	7.86	7.99	7.77	7.83	8.02	7.72	8.14	8.11	7.87
2	8.04	8.00	7.86	7.80	7.99	7.84	7.93	7.87	7.98	8.10	8.12	7.93
3	8.01	7.87	7.83	7.87	7.98	7.83	7.96	7.93	7.96	8.08	8.15	7.96
4	8.04	7.88	7.87	7.92	7.99	7.83	7.97	7.93	8.02	8.08	8.21	8.04
5	8.02	7.85	7.90	7.94	8.02	7.86	7.97	7.90	8.05	8.11	8.21	8.00
6	8.02	7.85	7.91	7.95	8.04	7.87	7.97	7.98	8.03	8.13	8.23	8.00
7	8.10	7.84	7.92	7.97	8.06	7.88	7.96	7.98	8.06	8.13	8.24	7.99
8	8.12	7.86	7.92	7.96	8.06	7.84	7.97	7.87	8.14	8.12	8.25	7.98
9	8.14	7.90	7.87	7.95	7.97	7.84	7.98	7.93	8.12	8.13	8.24	8.00
10	8.11	7.94	7.87	7.94	7.99	7.82	7.97	7.96	8.10	8.14	8.28	8.02
11	8.01	7.93	7.87	7.95	8.08	7.84	7.97	8.04	8.04	8.13	8.19	7.98
12	8.10	7.88	7.90	7.95	8.04	7.82	7.97	7.99	8.14	8.13	8.21	8.01
13	8.08	7.87	7.91	7.94	8.05	7.86	7.97	7.96	8.09	8.16	8.25	7.98
14	8.05	7.83	7.87	7.95	7.99	7.80	7.95	7.95	8.06	8.15	8.20	8.00
15	8.05	7.91	7.91	7.95	8.01	7.86	7.96	7.97	8.09	8.15	8.23	7.99
16	8.07	7.89	7.91	7.97	8.03	7.86	7.96	7.96	8.07	8.16	8.25	7.96
A	7.96	7.86	7.79	7.95	7.98	7.70	7.96	7.91	8.01	8.07	8.19	7.88
B	8.09	7.92	7.96	7.92	7.97	7.82	7.96	7.95	7.99	8.08	8.17	8.00
C	8.06	7.90	7.88	7.94	8.00	7.87	7.96	7.97	8.05	8.13	8.23	7.98
最大	8.14	8.00	7.96	7.97	8.08	7.88	7.98	8.04	8.14	8.16	8.28	8.04
最小	7.95	7.83	7.79	7.80	7.97	7.70	7.83	7.87	7.72	8.07	8.11	7.87
平均	8.05	7.89	7.89	7.93	8.01	7.83	7.95	7.95	8.04	8.12	8.21	7.98
活性処理剤の使用	無	無	無	無	無	無	無	有	無	無	無	無

表 1-2 pH測定結果 (2)

調査点	12月17日	12月20日	12月23日	12月27日	1月7日	1月12日	1月17日	1月20日	1月25日	1月27日	2月3日	2月7日
1	7.90	7.91	7.64	7.83	7.82	8.29	7.80	7.82	7.97	8.09	8.14	8.18
2	8.00	8.01	7.59	7.92	7.95	8.16	7.98	8.00	8.16	8.23	8.15	8.11
3	8.02	8.01	8.06	7.95	7.98	8.14	8.02	7.97	8.19	8.22	8.11	8.11
4	8.02	8.04	8.07	8.04	8.11	8.11	8.04	8.03	8.21	8.26	8.14	8.14
5	8.07	8.08	8.13	8.05	8.07	8.09	8.06	8.04	8.18	8.20	8.11	8.14
6	8.07	8.09	8.10	8.06	8.06	8.10	8.09	8.06	8.17	8.19	8.13	8.11
7	8.08	8.10	8.04	8.06	8.08	8.21	8.06	8.07	8.24	8.24	8.14	8.14
8	8.07	8.11	8.10	8.03	8.05	8.19	8.08	8.06	8.23	8.20	8.13	8.15
9	8.06	8.13	8.07	8.02	8.09	8.21	8.08	8.09	8.23	8.32	8.10	8.14
10	8.06	8.12	8.04	8.03	8.13	8.20	8.08	8.06	8.27	8.36	8.13	8.15
11	8.06	8.11	8.08	8.02	8.10	8.15	8.08	8.06	8.29	8.33	8.14	8.16
12	8.09	8.23	8.12	8.01	8.10	8.17	8.10	8.06	8.21	8.30	8.14	8.14
13	8.06	8.14	8.10	8.05	8.07	8.17	8.08	8.05	8.21	8.20	8.11	8.16
14	8.10	8.12	8.05	7.91	8.03	8.12	8.04	8.09	8.16	8.21	8.43	8.13
15	8.08	8.11	8.13	7.97	8.09	8.16	8.07	8.07	8.20	8.27	8.14	8.16
16	8.03	8.15	8.09	8.07	8.04	8.12	8.07	8.06	8.17	8.17	8.14	8.11
A	7.97	8.06	8.01	8.02	7.99	8.09	8.09	8.18	8.12	8.33	8.03	8.09
B	8.05	8.11	8.07	8.02	8.05	8.10	8.07	8.07	8.19	8.24	8.12	8.16
C	8.14	8.10	8.07	7.91	8.03	8.12	8.07	8.09	8.21	8.30	8.13	8.19
最大	8.14	8.23	8.13	8.07	8.13	8.29	8.10	8.18	8.29	8.36	8.43	8.19
最小	7.90	7.91	7.59	7.83	7.82	8.09	7.80	7.82	7.97	8.09	8.03	8.09
平均	8.05	8.09	8.03	8.00	8.04	8.15	8.05	8.05	8.19	8.25	8.14	8.14
活性処理剤の使用	無	無	無	無	有	有	有	有	有	有	有	有

表 1-3 pH測定結果 (3)

調査点	2月10日	2月14日	2月17日	2月21日	2月24日	3月1日	3月7日	3月17日	3月23日
1	8.03	7.90	7.83	7.98	7.99	8.10	8.19	8.22	8.02
2	8.19	8.09	8.08	8.28	8.06	8.22	8.27	8.30	8.07
3	8.14	8.18	8.16	8.07	8.08	8.23	8.21	8.30	8.04
4	8.30	8.13	8.19	8.15	8.16	8.19	8.26	8.28	8.08
5	8.18	8.12	8.18	8.18	8.12	8.18	8.27	8.27	8.08
6	8.31	8.13	8.17	8.06	8.07	8.16	8.26	8.25	8.10
7	8.33	8.11	8.17	8.13	8.17	8.16	8.30	8.24	8.10
8	8.28	8.12	8.18	8.16	8.05	8.19	8.29	8.27	8.08
9	8.33	8.11	8.17	8.21	8.11	8.17	8.27	8.26	8.09
10	8.28	8.13	8.17	8.19	8.13	8.18	8.27	8.25	8.07
11	8.26	8.13	8.13	8.19	8.05	8.16	8.25	8.26	8.06
12	8.29	8.14	8.17	8.27	8.11	8.17	8.26	8.25	8.06
13	8.19	8.11	8.17	8.25	8.06	8.17	8.27	8.25	8.09
14	8.21	8.16	8.11	8.25	8.16	8.20	8.26	8.24	8.04
15	8.18	8.10	8.21	8.27	8.08	8.16	8.31	8.22	8.09
16	8.26	8.11	8.20	8.24	8.01	8.14	8.29	8.22	8.07
A	8.25	8.11	8.13	8.13	8.00	8.15	8.16	8.25	8.00
B	8.32	8.12	8.21	8.17	8.07	8.17	8.21	8.28	8.04
C	8.19	8.11	8.20	8.19	8.07	8.15	8.28	8.23	8.08
最大	8.33	8.18	8.21	8.28	8.17	8.23	8.31	8.30	8.10
最小	8.03	7.90	7.83	7.98	7.99	8.10	8.16	8.22	8.00
平均	8.24	8.11	8.15	8.18	8.08	8.17	8.26	8.25	8.07
活性処理剤の使用	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3年4月12日、7月12日、10月6日、令和4年1月4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3年5月11日と9月6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、底生生物の分析(同定や計数、湿重量測定)は、今年度については休止した。

### 結 果

#### 1. 水質調査

調査結果を表1に示した。

透明度は0.2~3.1m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。

表層水温は9.4~27.4℃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。

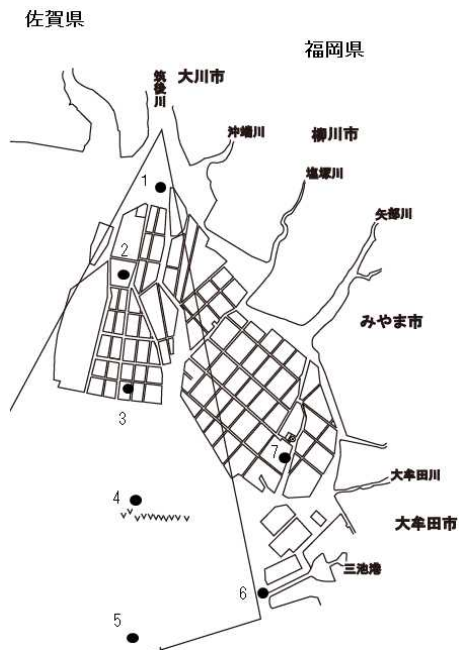


図1 水質調査点

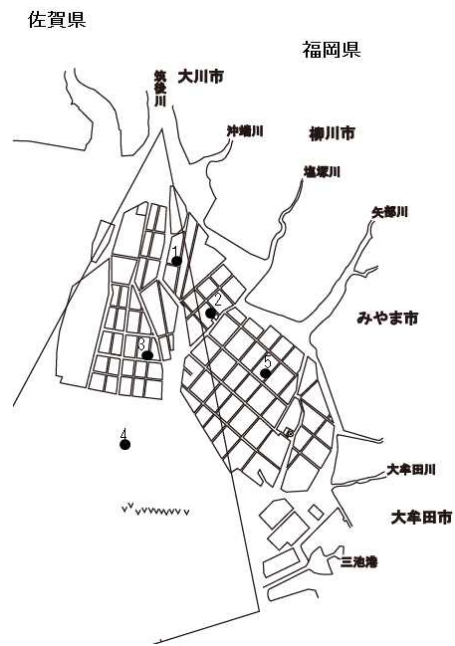


図2 生物モニタリング調査点

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	9.4	1	27.4	7	19.84	7	27.02	4	6.08	7	9.16	1
2	4	0.4	1	0.8	4,10	9.5	1	26.2	7	27.84	7	30.66	4	6.13	7	9.27	1
3	4	0.8	4	1.1	10	10.3	1	26.3	7	28.63	7	31.87	4	6.03	10	8.95	1
4	4	1.6	4,7	1.8	10	11.2	1	25.8	7	29.53	7	32.25	4	5.84	10	8.91	1
5	4	2.1	7	3.1	1	11.9	1	26.0	7	29.90	7	32.72	4	5.77	10	8.63	1
6	4	1.3	4	2	7	10.8	1	25.8	7	29.09	7	32.69	4	6.00	10	8.71	1
7	4	1.0	10	1.8	7	11.0	1	26.0	7	29.55	7	32.42	4	6.10	10	9.13	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)	9:37	9:28	8:50	8:59	9:18					
天候	曇	曇	曇	曇	曇					
気温(°C)	23.1	22.6	23.1	23.5	23.3					
風向(NNE等)	NW	NW	NW	NW	NW					
風力	2	2	2	2	2					
水深(m)	4.1	4.1	5.2	8.1	3.4					
水質 水温°C 表層	21.2	21.2	19.7	19.4	19.9					
底層	19.6	19.6	19.4	19.0	19.6					
塩分 表層	27.4	28.7	30.6	31.0	31.1					
底層	30.5	30.9	30.8	31.4	31.1					
DO(mg/L) 表層	6.92	7.03	7.57	7.41	7.63					
底層	7.24	7.30	7.42	7.39	7.26					
底質 泥温(°C)	19.9	19.7	19.5	18.9	19.9					
粒度組成 ~0.5mm	16.5	1.6	0.4	7.3	38.4					
(%) 0.5~0.25mm	9.4	1.4	1.9	3.4	23.4					
0.25~0.125mm	39.7	0.7	12.7	3.4	14.3					
0.125~0.063mm	15.5	22.5	17.8	7.9	10.0					
0.063mm~	18.9	73.9	67.2	78.0	13.8					
中央粒径値(Mdφ)	2.61	>4	>4	>4	1.49					
COD(mg/g 乾泥)	14.15	7.22	12.53	11.80	3.72					
TS(mg/g 乾泥)	0.18	0.09	0.11	0.09	0.01					
IL(%) 550°C 6時間	4.29	7.60	9.34	12.37	2.82					
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										
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 シシガキ										
フナガキ										
ヨバネヒオ A型										
B型										
C1型										

単位：個体/0.045㎡

表3 生物モニタリング調査結果（9月）

観測点	Stn. 1	Stn. 2	Stn. 3	Stn. 4	Stn. 5					
観測時刻(開始～終了)	8:38	8:46	8:54	9:00	9:38					
天候	晴	晴	晴	晴	晴					
気温(°C)	26.1	26.2	25.6	26.1	26.1					
風向(NNE等)	N	N	N	N	N					
風力	2	2	2	2	2					
水深(m)	4.4	4.4	5.3	8.0	3.7					
水質 水温°C 表層	26.3	26.1	26.2	26.4	26.2					
底層	26.3	26.3	26.3	26.2	26.3					
塩分 表層	23.2	24.5	26.0	26.1	25.6					
底層	28.1	28.1	27.9	28.6	28.2					
DO (mg/L) 表層	3.90	3.82	3.63	3.41	3.62					
底層	1.43	1.55	1.32	1.57	1.98					
底質 泥温(°C)	26.2	26.2	26.0	25.9	25.1					
粒度組成 ~0.5mm	0.3	0.2	0.2	1.6	49.3					
(%) 0.5~0.25mm	0.0	0.9	2.4	1.6	35.7					
0.25~0.125mm	6.4	7.2	19.3	7.4	9.7					
0.125~0.063mm	9.1	12.1	17.7	12.3	0.0					
0.063mm~	84.2	79.4	60.4	77.0	5.3					
中央粒径値(Mdφ)	>4	>4	>4	>4	1.02					
COD (mg/g 乾泥)	8.66	13.55	13.64	12.37	2.30					
TS (mg/g 乾泥)	0.10	0.43	0.38	0.35	0.00					
IL(%)550°C 6時間	7.73	5.31	5.49	7.12	0.99					
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										
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 シノガイ										
ヲノハガイ										
ヨツハネシオ A型										
B型										
C1型										

単位：個体/0.045m<sup>2</sup>

表層塩分は19.84~32.72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4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5.77~9.27mg/lの範囲で推移した。最高値は1月にStn. 2で、最低値は10月にStn. 5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. 2, 3, 4及び9月のStn. 1, 2, 3, 4であった。CODは2.30~14.15mg/g乾泥の範囲であり、水産用水基準(20mg/g乾泥)を超えた調査点はなかった。TSは0~0.43mg/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9月のStn. 2, 3, 4であった。

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3年4月12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. 4. 12	R3. 4. 12	R3. 4. 12	R3. 4. 12	R3. 4. 12	R3. 4. 12	R3. 4. 12	
観測時間		10:51	8:49	9:00	9:10	9:33	8:45	10:05	
天候		c	c	c	c	c	c	c	
気温 (°C)		18.8	16.5	16.1	15.6	15.5	16.1	16.5	
風向		NW	NNE	N	NNW	NW	NW	NW	
風力		1	1	2	3	3	3	2	2.1
水深 (m)		2.0	4.5	6.4	10.5	7.2	11.5	5.6	6.8
透明度		0.5	0.8	0.8	1.6	2.3	1.3	1.4	1.2
水温 (°C)	0m	17.0	16.2	15.9	15.9	15.8	16.1	16.2	16.2
	5m				15.9	15.8	16.1		15.9
	B-1m	16.7	16.3	15.9	16.0	15.9	16.1	16.2	16.2
	平均	16.9	16.3	15.9	15.9	15.8	16.1	16.2	16.2
塩分	0m	27.02	30.66	31.87	32.25	32.72	32.69	32.42	31.38
	5m				32.27	32.72	32.66		32.55
	B-1m	29.23	30.69	31.92	32.32	32.70	32.70	32.43	31.71
	平均	28.12	30.68	31.90	32.28	32.71	32.69	32.42	31.54
D O (mg/l)	0m	7.63	7.78	7.85	7.81	7.76	7.54	8.00	7.77
	5m				7.81	7.76	7.54		7.70
	B-1m	7.63	7.76	7.67	7.77	7.69	7.63	7.80	7.71
	平均	7.63	7.77	7.76	7.79	7.74	7.55	7.90	7.73

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3年7月12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. 7. 12	R3. 7. 12	R3. 7. 12	R3. 7. 12	R3. 7. 12	R3. 7. 12	R3. 7. 12	
観測時間		10:53	9:05	9:16	9:34	9:58	10:07	10:28	
天候		bc	c	c	c	bc	bc	bc	
気温 (°C)		27.4	26.6	26.9	27.2	26.7	27.2	29.1	
風向		S	S	SSE	SE	SSE	SE	S	
風力		3	3	3	2	2	2	2	2.4
水深 (m)		2.4	4.5	6.2	10.5	7.2	12.4	5.6	7.0
透明度		0.2	0.7	0.9	1.6	2.1	2.0	1.8	1.3
水温 (°C)	0m	27.4	26.2	26.3	25.8	26.0	25.8	26.0	26.2
	5m				25.7	25.7	25.7		25.7
	B-1m	26.8	26.2	26.2	25.7	25.6	25.3	25.8	25.9
	平均	27.1	26.2	26.3	25.7	25.8	25.6	25.9	26.1
塩分	0m	19.84	27.84	28.63	29.53	29.90	29.09	29.55	27.77
	5m				29.54	30.04	29.37		29.65
	B-1m	21.36	27.78	28.63	29.60	30.11	30.36	29.58	28.20
	平均	20.60	27.81	28.63	29.55	30.02	29.61	29.57	27.97
D O (mg/l)	0m	6.08	6.13	8.14	7.47	7.58	7.44	6.70	7.08
	5m				7.81	7.76	7.54		7.70
	B-1m	5.65	5.97	6.79	6.76	6.57	5.76	6.51	6.29
	平均	5.87	6.05	7.46	7.09	7.04	6.60	6.60	6.67

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3年10月6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. 10. 6	R3. 10. 6	R3. 10. 6	R3. 10. 6	R3. 10. 6	R3. 10. 6	R3. 10. 6		
観測時間		9:31	7:55	8:04	8:15	8:37	8:48	9:05		
天候		b	b	b	b	b	b	b		
気温 (°C)		24.7	22.3	22.2	22.3	22.8	23.0	23.2		
風向		NNW	N	N	N	NNW	NW	N		
風力		2	1	1	2	2	2	2	1.7	
水深 (m)		2.9	4.9	6.6	10.9	7.7	12.3	6.2	7.4	
透明度		0.4	0.8	1.1	1.8	2.4	1.5	1.0	1.3	
水温 (°C)	0m	25.7	25.4	25.4	25.3	25.2	25.3	24.4	25.2	
	5m				25.4	25.3	25.3		25.3	
	B-1m	25.6	25.4	25.4	25.4	25.3	25.3	25.3	25.4	
	平均	25.7	25.4	25.4	25.4	25.3	25.3	24.9	25.3	
塩分	0m	25.77	29.24	30.22	30.52	30.99	30.71	30.70	29.74	
	5m				30.53	30.96	30.74		30.74	
	B-1m	27.41	29.23	30.26	30.60	30.97	30.76	30.71	29.99	
	平均	26.59	29.23	30.24	30.55	30.97	30.74	30.70	29.86	
D O (mg/l)	0m	7.36	6.42	6.03	5.84	5.77	6.00	6.10	6.22	
	5m				7.81	7.76	7.54		7.70	
	B-1m	6.80	6.17	5.99	5.60	5.46	5.66	5.83	5.93	
	平均	7.08	6.29	6.01	5.73	5.61	5.82	5.96	6.07	

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4年1月4日	
項目	層	Stn. 1	Stn. 2	Stn. 3	Stn. 4	Stn. 5	Stn. 6	Stn. 7	平均	
観測月日		R4. 1. 4	R4. 1. 4	R4. 1. 4	R4. 1. 4	R4. 1. 4	R4. 1. 4	R4. 1. 4		
観測時間		11:25	9:47	9:58	10:07	10:31	10:43	11:00		
天候		bc	b	b	b	b	bc	bc		
気温 (°C)		7.9	6.1	6.3	6.8	7.1	7.2	7.0		
風向		-	NNW	NNW	N	N	N	NNW		
風力		0	0	1	2	2	1	1	1.0	
水深 (m)		2.5	4.6	6.4	10.7	7.5	12.0	6.0	7.1	
透明度		0.4	0.4	1.0	1.7	3.1	1.6	1.6	1.4	
水温 (°C)	0m	9.4	9.5	10.3	11.2	11.9	10.8	11.0	10.6	
	5m				11.2	12.2	10.8		11.4	
	B-1m	9.5	9.8	10.8	11.4	12.2	11.3	11.1	10.9	
	平均	9.5	9.7	10.6	11.3	12.1	11.0	11.1	10.7	
塩分	0m	23.31	28.68	30.61	30.97	31.60	31.33	31.09	29.66	
	5m				31.16	31.65	31.31		31.37	
	B-1m	27.53	29.13	30.70	31.21	31.66	31.56	31.09	30.41	
	平均	25.42	28.90	30.66	31.11	31.64	31.40	31.09	30.03	
D O (mg/l)	0m	9.16	9.27	8.95	8.91	8.63	8.71	9.13	8.96	
	5m				7.81	7.76	7.54		7.70	
	B-1m	8.89	9.02	8.87	8.74	8.57	8.39	8.68	8.74	
	平均	9.02	9.14	8.91	8.83	8.62	8.58	8.90	8.86	

# 漁場環境保全対策事業

## (2) 赤潮発生監視調査事業

古賀 まりの・安河内 雄介・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3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,

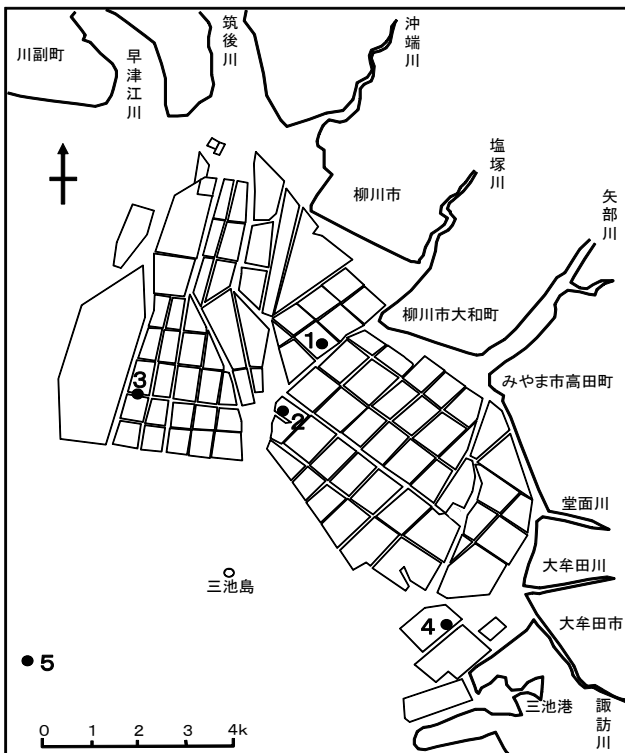


図1 調査点図

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、 $-30^{\circ}\text{C}$  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 に示した。令和 3 年度の赤潮発生件数は合計 10 件であった。珪藻による赤潮が 7 件、ラフィド藻による赤潮が 2 件、渦鞭毛藻による赤潮が 1 件であった。なお、いずれの赤潮も漁業被害は無かった。

### 2. 気象・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  $8.5\sim 29.0^{\circ}\text{C}$  で推移した。最大値は 7 月の調査点 5 の表層で、最小値は 2 月の調査点 3 の 2m 層であった。

塩分は  $12.3\sim 32.7$  で推移した。最大値は 4 月の調査点 4 の 2m 層で、最小値は 8 月の調査点 3 の表層であった。

#### (2) 溶存酸素 (DO)

溶存酸素は  $3.3\sim 10.4\text{mg/L}$  で推移した。最大値は 2 月の調査点 4 の表層で、最小値は 8 月の調査点 5 の B-1m 層であった。

#### (3) 栄養塩類 (DIN, $\text{PO}_4\text{-P}$ , $\text{SiO}_2\text{-Si}$ )

DIN は  $0.0\sim 40.2\mu\text{M}$  で推移した。最大値は 8 月の調査点 1 の表層で、最小値は 6 月の調査点 3 の全層、調査点 5 の表層、2m 層であった。

$\text{PO}_4\text{-P}$  は  $0.1\sim 2.0\mu\text{M}$  で推移した。最大値は 8 月の調査点 1 の表層、調査点 2 の表層で、最小値は 5 月の調査点 5 の表層、2m 層、8 月の調査点 5 の表層であった。

$\text{SiO}_2\text{-Si}$  は  $8.8\sim 204.0\mu\text{M}$  で推移した。最大値は 8 月の調査点 1 の表層で、最小値は 3 月の調査点 4 の 2m 層であった。

#### (4) 懸濁物 (SS)

SS は  $1.6\sim 60.0\text{mg/L}$  で推移した。最大値 2 月の調査点 4 の表層で、最小値は 7 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  $0.3\sim 112.0\text{ml/m}^3$  で推移した。最大値は 9 月の調査点 1 で、最小値は 10 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  $5.5\sim 486.0\mu\text{g/L}$  で推移した。最大値は 8 月の調査点 5 の表層で、最小値は 1 月の調査点 4 の表層であった。

#### (7) pH

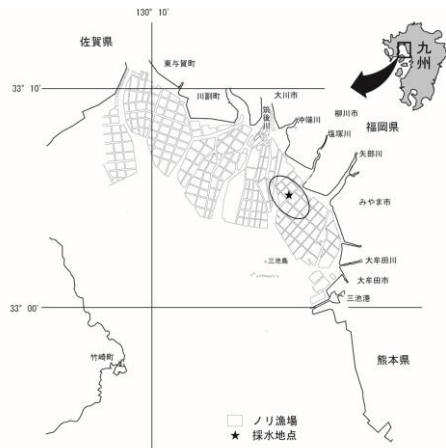
pH は  $7.8\sim 8.5$  で推移した。最大値は 8 月の調査点 5 の表層、最小値は 8 月の調査点 1 の表層、2m 層、調査点 2 の表層であった。

## 文 献

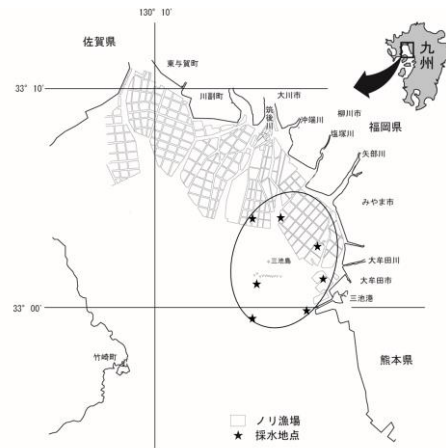
- 1) 日本水産資源保護協会. 新編水質汚濁調査指針 (第 1 版). 恒星社厚生閣, 東京. 1980; 154-162.

表1 赤潮発生状況

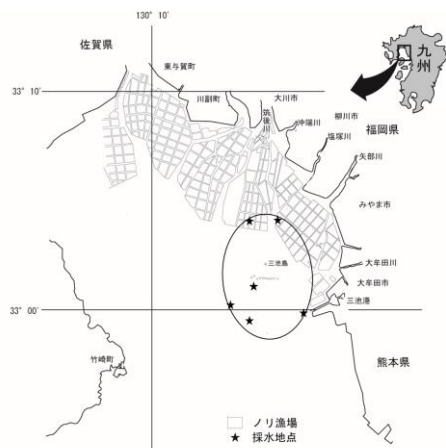
整理番号	発生期間		継続日数	構成種		最高細胞数 (cells/ml)	水色	面積 (Km <sup>2</sup> )	漁業被害
1	5/20	～ 5/26	7	<i>Heterosigma</i>	<i>akashiwo</i>	10,000	15	不明	無
2	6/10	～ 6/25	16	<i>Pseudo-nitzschia</i>	sp.	5,320	42,45	不明	無
3	7/13	～ 7/27	15	<i>Ceratium</i>	<i>fuscus</i>	390	18, 33, 24	不明	無
				<i>Ceratium</i>	<i>furca</i>	270			
4	7/27	～ 8/2	7	<i>Chaetoceros</i>	spp.	3,950	33, 36	不明	無
5	8/2	～ 8/18	17	<i>Chattonella</i>	spp.	150	不明	不明	無
6	8/27	～ 9/14	19	<i>Skeletonema</i>	spp.	31,430	36, 45	不明	無
7	9/21	～ 10/6	16	<i>Chaetoceros</i>	spp.	3,120	36	不明	無
8	10/6	～ 10/12	7	<i>Skeletonema</i>	spp.	9,000	34, 36	不明	無
9	11/29	～ 12/3	5	<i>Chaetoceros</i>	spp.	4,210	45	不明	無
10	3/17	～ 3/23	7	<i>Skeletonema</i>	spp.	7,090	36	不明	無



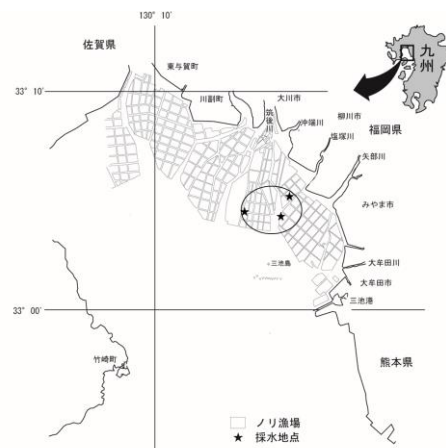
整理番号1



整理番号2



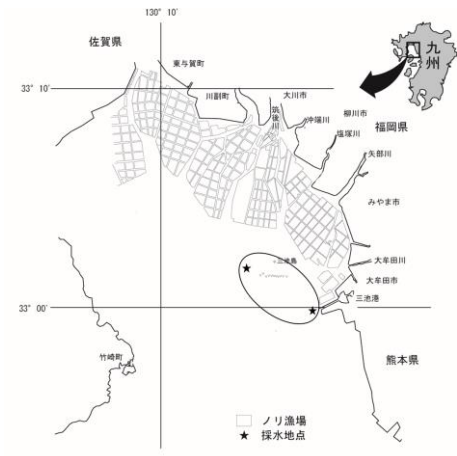
整理番号3



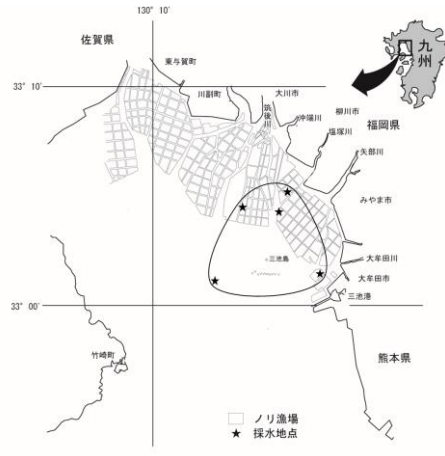
整理番号4

図 2-1 赤潮発生範囲

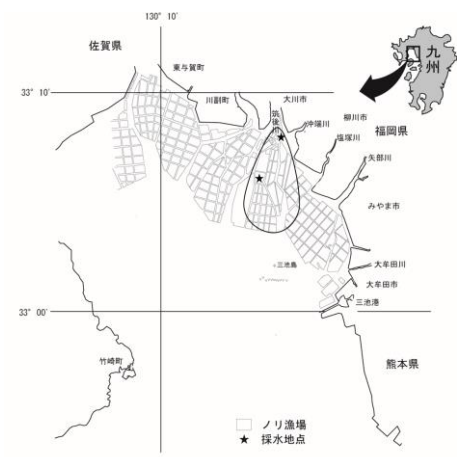




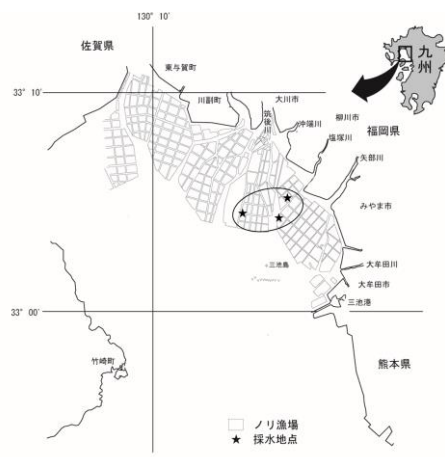
整理番号5



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

付表 1

## ●赤潮調査（4月分）

満潮 9:46 498cm 干潮 16:05 -17cm

## 【気象海況観測結果】 調査年月日 令和 3年 4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'	9:45	c	10	SW	1	18.4	5.0	1.3	1	45	0	17.9	31.7
													2	17.7	31.7
													B-1	17.6	31.6
2	33°04.3'	130°21.9'	9:36	c	10	SW	1	18.5	6.5	1.0	1	45	0	18.0	31.8
													2	17.5	31.9
													B-1	17.6	32.0
3	33°04.7'	130°20.2'	8:45	bc	8	SW	1	17.5	6.4	0.9	1	45	0	17.9	31.2
													2	17.8	31.4
													B-1	17.8	31.4
4	33°01.3'	130°24.3'	9:20	c	10	SW	1	18.0	6.0	1.4	1	54	0	17.9	32.6
													2	17.6	32.7
													B-1	17.6	32.6
5	33°00.2'	130°19.2'	9:02	c	9	SW	0	18.0	19.0	1.8	1	54	0	17.5	32.4
													2	17.4	32.5
													B-1	17.2	32.6

## 【水質分析結果】 調査年月日 令和 3年 4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	プランクトン 沈殿量ml/m <sup>3</sup>	Chl-a μg/l	pH
1	0	7.2	2.3	0.2	1.2	0.7	3.6	24.4	12.4	1.9	61.4	8.0
	2	7.2	2.2	0.2	1.2	0.7	3.6	25.7			56.5	8.0
	B-1	7.1	1.9	0.2	0.9	0.6	3.0	22.1	18.8		57.4	8.0
2	0	7.3	1.4	0.2	0.7	0.6	2.3	20.6	12.0	1.8	56.0	8.0
	2	7.0	1.7	0.2	0.7	0.5	2.6	18.5			75.4	8.0
	B-1	7.1	1.7	0.2	0.7	0.5	2.6	18.1	18.0		71.4	8.0
3	0	7.3	1.4	0.1	0.9	0.6	2.5	23.6	17.2	2.1	60.9	8.0
	2	7.2	1.6	0.1	1.0	0.6	2.7	25.0			91.0	8.0
	B-1	7.1	1.7	0.1	1.0	0.6	2.8	25.0	44.0		76.9	8.0
4	0	7.3	1.8	0.3	1.1	0.4	3.1	17.3	8.4	1.6	38.4	8.0
	2	7.2	1.8	0.3	1.1	0.4	3.3	17.3			62.6	8.0
	B-1	7.2	1.9	0.3	1.1	0.5	3.4	17.5	15.6		50.7	8.0
5	0	7.3	1.0	0.1	0.6	0.5	1.7	16.3	7.6	0.7	35.5	8.0
	2	7.2	0.8	0.1	0.4	0.3	1.3	12.4			44.3	8.1
	B-1	7.2	1.2	0.1	0.8	0.4	2.0	15.3	26.0		48.2	8.1

付表 2

## ●赤潮調査 (5月分)

満潮 8:34 488cm 干潮 14:58 -5cm

## 【気象海況観測結果】 調査年月日 令和 3年 5月 26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'	8:59	c	8	N	1	20.9	4.7	0.4	1	45	0	20.7	20.6
													2	20.9	25.2
													B-1	20.7	27.5
2	33°04.3'	130°21.9'	8:49	c	8	N	1	20.3	6.3	1.5	1	45	0	20.6	25.2
													2	20.7	26.1
													B-1	20.6	28.6
3	33°04.7'	130°20.2'	7:40	c	8	N	1	18.8	6.2	1.5	1	45	0	20.2	24.1
													2	20.9	25.9
													B-1	20.9	26.5
4	33°01.3'	130°24.3'	8:20	c	9	N	1	18.5	6.0	1.5	1	45	0	20.3	26.5
													2	20.3	28.3
													B-1	20.2	29.6
5	33°00.2'	130°19.2'	8:00	c	8	N	2	18.5	19.4	2.5	1	45	0	20.2	25.6
													2	20.6	26.4
													B-1	19.6	31.2

## 【水質分析結果】 調査年月日 令和 3年 5月 26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	6.8	9.7	1.3	23.6	1.7	34.7	135.8	16.8	11.0	90.2	7.9
	2	6.8	4.7	0.9	8.6	0.8	14.1	87.9			123.0	8.0
	B-1	6.5	3.4	0.9	4.2	0.6	8.4	73.8	20.0		70.9	8.0
2	0	7.7	1.6	0.7	5.2	0.4	7.5	86.3	8.8	34.0	169.0	8.1
	2	7.2	2.3	0.8	3.7	0.5	6.8	83.4			122.0	8.1
	B-1	6.5	3.2	0.9	2.4	0.6	6.6	71.5	13.2		65.2	8.1
3	0	7.4	2.7	0.8	7.4	0.6	10.9	94.8	7.2	28.0	147.0	8.1
	2	7.0	1.6	0.7	2.8	0.4	5.0	80.4			164.0	8.1
	B-1	6.8	2.1	0.7	2.3	0.5	5.1	75.1	12.0		91.0	8.1
4	0	7.5	1.1	0.7	3.0	0.4	4.8	74.9	5.6	12.0	135.0	8.2
	2	7.1	1.2	0.7	1.3	0.3	3.3	62.1			145.0	8.1
	B-1	6.6	2.1	1.0	1.5	0.5	4.6	58.3	8.8		78.5	8.1
5	0	8.0	0.3	0.3	-0.3	0.1	0.3	78.1	3.6	11.5	124.0	8.3
	2	7.7	0.1	-0.3	0.3	0.1	0.2	72.1			173.0	8.2
	B-1	5.9	2.5	0.8	1.6	0.6	4.9	38.8	9.6		35.1	8.0

付表 3

## ●赤潮調査 (6月分)

満潮 9:00 478cm 干潮 15:31 6cm

## 【気象海況観測結果】 調査年月日 令和 3年 6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'	9:07	bc	2	N	1	26.5	4.7	0.8	0	45	0	24.2	30.5
													2	23.7	30.9
													B-1	23.5	31.1
2	33°04.3'	130°21.9'	8:55	bc	3	N	0	25.2	6.3	1.6	0	45	0	23.3	31.3
													2	23.2	31.4
													B-1	23.2	31.4
3	33°04.7'	130°20.2'	8:07	bc	4	N	1	24.3	6.2	1.5	1	45	0	23.4	30.3
													2	23.3	30.5
													B-1	23.0	30.9
4	33°01.3'	130°24.3'	8:40	bc	3	N	2	24.9	5.9	1.6	1	45	0	23.0	32.0
													2	22.9	32.1
													B-1	22.9	32.1
5	33°00.2'	130°19.2'	8:22	bc	3	N	2	24.2	19.4	2.5	1	45	0	23.3	30.7
													2	23.3	30.8
													B-1	22.0	32.1

## 【水質分析結果】 調査年月日 令和 3年 6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	プランクトン 沈殿量ml/m <sup>3</sup>	Chl-a μg/l	pH
1	0	5.9	0.0	0.0	1.0	0.6	1.0	64.9	-66.8	2.8	115.0	7.9
	2	6.0	0.0	0.0	0.7	0.5	0.7	55.7			142.0	8.0
	B-1	5.8	0.0	0.0	1.0	0.6	1.0	56.1	-65.6		113.0	8.0
2	0	6.2	0.0	0.0	0.4	0.4	0.4	57.4	-65.6	4.3	110.0	8.0
	2	6.0	0.0	0.0	0.7	0.5	0.7	45.0			120.0	8.0
	B-1	5.8	0.0	0.2	1.0	0.5	1.2	58.5	-65.6		119.0	8.0
3	0	6.5	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	60.1	-67.2	11.0	164.0	8.1
	2	6.5	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	63.3			133.0	8.0
	B-1	6.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	56.9	-66.0		149.0	8.0
4	0	5.7	0.0	1.5	2.3	0.6	3.8	49.7	-66.4	2.4	85.8	8.0
	2	5.5	0.1	1.6	2.3	0.6	4.0	51.6			82.2	8.0
	B-1	5.4	0.4	1.7	2.3	0.8	4.5	51.5	-66.0		76.1	8.0
5	0	6.6	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	53.5	-65.2	7.1	97.8	8.1
	2	6.9	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	52.3			110.0	8.1
	B-1	5.4	0.0	1.5	2.4	0.6	3.9	46.4	-66.8		59.2	8.0

付表 4

## ●赤潮調査 (7月分)

満潮 11:01 479cm 干潮 17:20 53cm

## 【気象海況観測結果】 調査年月日 令和 3年 7月 27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'	10:12	b	0	W	2	28.6	4.6	1.2	0	36	0	27.8	31.2
													2	27.4	31.2
													B-1	27.3	31.2
2	33°04.3'	130°21.9'	10:00	b	0	NW	2	29.2	6.0	1.6	0	33	0	26.9	31.0
													2	26.9	31.4
													B-1	26.8	31.4
3	33°04.7'	130°20.2'	9:10	b	0	W	0	29.6	5.7	1.4	0	33	0	28.1	30.1
													2	27.0	30.7
													B-1	27.0	30.9
4	33°01.3'	130°24.3'	9:45	b	0	NW	1	28.1	5.6	2.1	0	45	0	26.6	31.6
													2	26.3	31.6
													B-1	26.3	31.5
5	33°00.2'	130°19.2'	9:30	b	0	W	0	30.3	18.7	2.5	0	45	0	29.0	30.2
													2	27.5	30.9
													B-1	26.4	31.5

## 【水質分析結果】 調査年月日 令和 3年 7月 27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	6.9	0.2	0.3	0.7	0.8	1.2	30.7	10.4	55.0	128.0	8.0
	2	6.7	0.3	0.4	0.6	0.8	1.2	29.6			120.0	8.0
	B-1	6.4	0.6	0.5	0.7	0.8	1.8	31.7	7.6		117.0	8.0
2	0	7.0	0.0	0.4	0.7	0.7	1.2	31.1	5.6	51.0	97.5	8.0
	2	6.6	1.1	0.7	0.8	0.8	2.6	34.3			136.0	8.0
	B-1	6.1	2.6	1.1	1.1	0.9	4.8	35.1	15.6		113.0	8.0
3	0	7.5	0.0	0.0	0.4	0.9	0.4	46.0	8.0	53.0	151.0	8.1
	2	6.2	0.0	0.2	0.4	0.8	0.6	34.7			197.0	8.0
	B-1	5.6	0.3	0.5	0.6	0.8	1.4	34.5	34.0		145.0	8.0
4	0	5.5	0.8	1.8	1.3	0.8	3.9	34.5	4.8	21.0	70.0	8.0
	2	5.6	0.7	1.7	1.2	0.8	3.5	34.1			80.9	8.0
	B-1	5.4	0.7	1.8	1.2	0.8	3.7	36.5	5.2		82.3	8.0
5	0	8.0	0.0	0.0	0.1	0.9	0.1	50.8	1.6	43.0	34.4	8.2
	2	6.7	0.0	0.0	0.1	0.6	0.1	29.9			72.4	8.1
	B-1	5.5	0.2	2.9	1.3	0.8	4.4	33.5	48.0		73.2	8.0

付表 5

## ●赤潮調査（8月分）

満潮 11:39 457cm 干潮 17:38 119cm

## 【気象海況観測結果】 調査年月日 令和 3年 8月 27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'	11:00	b	1	SW	1	30.8	4.5	1.3	3	45	0	28.4	12.5
													2	28.1	12.7
													B-1	28.0	15.5
2	33°04.3'	130°21.9'	10:56	b	1	S	2	31.1	5.7	1.4	3	45	0	28.6	12.5
													2	28.1	15.4
													B-1	27.5	23.3
3	33°04.7'	130°20.2'	10:06	b	1	SW	2	29.9	5.5	1.4	3	45	0	28.1	12.3
													2	27.9	14.9
													B-1	27.7	17.4
4	33°01.3'	130°24.3'	10:41	b	1	S	1	30.4	5.4	1.7	2	45	0	28.5	13.4
													2	28.0	16.9
													B-1	27.5	23.6
5	33°00.2'	130°19.2'	10:26	b	1	S	2	31.6	18.5	1.4	3	36	0	28.1	15.0
													2	27.3	20.5
													B-1	26.9	28.7

## 【水質分析結果】 調査年月日 令和 3年 8月 27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	6.5	8.5	2.8	28.9	2.0	40.2	204.0	11.6	12.9	115.0	7.8
	2	6.7	8.3	2.8	28.0	1.9	39.0	198.6			126.0	7.8
	B-1	5.8	7.3	2.3	21.3	1.6	30.9	160.0	12.0		138.0	7.9
2	0	6.8	7.6	3.0	28.9	2.0	39.5	203.9	9.6	7.9	76.3	7.8
	2	7.0	3.1	2.0	18.1	1.1	23.1	149.3			215.0	8.1
	B-1	3.7	3.9	2.4	13.7	1.5	20.0	104.6	16.4		76.5	7.9
3	0	6.6	5.9	2.9	28.8	1.9	37.6	199.9	8.0	4.6	142.0	8.1
	2	6.1	5.7	2.4	22.7	1.6	30.9	167.5			148.0	8.0
	B-1	5.3	5.3	2.2	17.8	1.5	25.3	140.0	12.0		135.0	8.0
4	0	7.8	1.2	2.2	21.8	1.1	25.1	167.7	12.8	6.1	191.0	8.2
	2	6.6	1.6	2.0	17.8	1.0	21.3	137.8			170.0	8.1
	B-1	4.2	1.5	2.1	13.0	1.2	16.6	97.2	15.6		121.0	8.0
5	0	9.5	0.1	1.0	3.0	0.1	4.1	128.5	6.8	44.5	486.0	8.5
	2	5.5	3.2	2.1	13.1	1.2	18.3	111.9			116.0	8.2
	B-1	3.3	0.3	1.6	12.8	1.4	14.7	68.9	12.4		66.6	7.9

付表 6

## ●赤潮調査（9月分）

満潮 9:12 506cm 干潮 15:26 47cm

## 【気象海況観測結果】 調査年月日 令和 3年 9月 21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'	9:19	bc	7	N	1	26.4	4.8	0.8	1	36	0	26.0	29.4
													2	25.8	29.4
													B-1	25.8	29.4
2	33°04.3'	130°21.9'	8:28	bc	8	N	1	25.9	5.7	1.5	1	36	0	25.8	29.3
													2	25.8	29.3
													B-1	25.9	29.5
3	33°04.7'	130°20.2'	8:15	bc	8	N	2	25.6	6.1	1.5	1	36	0	26.0	28.8
													2	26.0	28.8
													B-1	26.0	28.6
4	33°01.3'	130°24.3'	8:47	bc	8	N	1	26.4	5.2	1.5	1	45	0	26.0	30.4
													2	25.8	30.5
													B-1	25.7	30.6
5	33°00.2'	130°19.2'											0		
													2		
													B-1		

## 【水質分析結果】 調査年月日 令和 3年 9月 21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	7.3	0.2	0.9	2.7	0.9	3.8	36.0	12.0	112.0	157.0	8.0
	2	6.7	0.6	0.9	3.0	0.9	4.5	35.6			141.0	8.0
	B-1	6.7	0.1	0.9	2.8	0.9	3.8	32.5	16.4		280.0	8.0
2	0	6.8	0.0	0.9	2.3	0.8	3.2	36.7	8.4	108.0	143.0	8.0
	2	6.5	0.0	0.9	2.6	0.8	3.5	35.5			274.0	8.0
	B-1	6.3	0.2	1.0	2.9	0.9	4.1	34.1	13.2		256.0	8.0
3	0	7.0	0.0	0.4	0.9	0.7	1.2	33.8	10.4	108.0	326.0	8.1
	2	7.1	0.0	0.3	0.7	0.6	1.0	33.0			354.0	8.1
	B-1	6.9	0.0	0.4	0.9	0.7	1.3	33.2	16.8		326.0	8.1
4	0	6.2	0.0	0.7	1.5	0.6	2.2	22.6	9.2	62.0	223.0	8.0
	2	6.3	0.0	0.8	1.8	0.6	2.6	22.9			207.0	8.0
	B-1	5.8	0.0	1.1	2.6	0.7	3.7	24.2	13.6		153.0	8.0
5	0											
	2											
	B-1											

付表 7

## ●赤潮調査 (10月分)

満潮 11:21 440cm 干潮 17:11 157cm

## 【気象海況観測結果】 調査年月日 令和 3年 10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'	11:17	c	9	N	2	18.1	4.1	0.9	1	45	0	20.5	30.8
													2	20.6	30.7
													B-1	20.6	30.8
2	33°04.3'	130°21.9'	10:25	c	9	N	1	18.0	5.1	1.4	1	54	0	20.2	30.2
													2	20.2	30.2
													B-1	20.4	30.3
3	33°04.7'	130°20.2'	10:14	c	9	N	2	17.7	4.4	1.0	1	45	0	19.9	29.8
													2	20.0	29.7
													B-1	20.1	29.8
4	33°01.3'	130°24.3'	10:40	c	9	N	1	18.3	5.1	1.7	1	54	0	21.1	31.1
													2	21.1	31.0
													B-1	21.1	30.1
5	33°00.2'	130°19.2'											0		
													2		
													B-1		

## 【水質分析結果】 調査年月日 令和 3年 10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	6.7	5.0	4.8	4.7	1.4	14.4	45.2	10.4	0.7	107.0	8.0
	2	6.5	4.9	4.8	4.5	1.4	14.2	45.9			75.6	7.9
	B-1	6.5	4.9	4.8	4.5	1.4	14.2	45.9	14.0		61.2	7.9
2	0	6.8	5.4	4.6	5.4	1.6	15.5	54.1	8.0	0.8	106.0	7.9
	2	6.7	5.5	4.6	5.4	1.6	15.5	53.9			95.3	8.0
	B-1	6.5	5.3	4.7	5.0	1.5	15.0	51.1	10.8		65.8	7.9
3	0	6.8	6.1	4.6	6.3	1.7	17.0	61.9	10.8	0.4	104.0	7.9
	2	6.9	6.2	4.6	6.3	1.7	17.1	61.3			106.0	7.9
	B-1	6.6	6.5	4.6	6.0	1.7	17.1	60.4	27.6		79.6	7.9
4	0	6.4	2.9	5.0	4.7	1.2	12.6	40.2	6.4	0.3	55.4	7.9
	2	6.4	3.4	4.9	4.8	1.2	13.1	40.7			67.2	8.0
	B-1	6.4	2.9	5.0	4.5	1.2	12.4	39.8	3.2		56.1	8.0
5	0											
	2											
	B-1											



付表 8

## ●赤潮調査 (11月分)

満潮 10:39 454cm 干潮 16:32 132cm

## 【気象海況観測結果】 調査年月日 令和 3年 11月 22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'	10:28	r	10	W	4	14.5	4.3	1.3	4	45	0	17.5	30.7
													2	17.6	30.7
													B-1	17.7	30.7
2	33°04.3'	130°21.9'	9:26	r	10	W	3	15.2	5.1	1.2	4	45	0	17.4	30.4
													2	17.5	30.5
													B-1	17.6	30.5
3	33°04.7'	130°20.2'	9:10	r	10	W	4	15.7	5.0	1.0	4	45	0	17.1	29.4
													2	17.2	29.6
													B-1	17.3	29.8
4	33°01.3'	130°24.3'	9:47	r	10	W	4	15.0	5.2	1.9	4	54	0	17.9	31.1
													2	18.0	31.1
													B-1	18.0	31.2
5	33°00.2'	130°19.2'											0		
													2		
													B-1		

## 【水質分析結果】 調査年月日 令和 3年 11月 22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	8.0	1.3	0.5	2.5	0.7	4.3	35.3	10.8	7.0	217.0	8.1
	2	8.0	1.4	0.5	2.5	0.7	4.4	35.2			191.0	8.2
	B-1	7.9	1.6	0.5	2.5	0.7	4.6	35.9	14.4		169.0	8.1
2	0	7.9	1.5	0.6	3.1	0.8	5.2	41.3	13.2	6.8	190.0	8.1
	2	7.9	1.3	0.6	3.1	0.8	5.0	42.1			173.0	8.1
	B-1	7.9	1.5	0.6	3.0	0.8	5.0	40.5	16.0		188.0	8.2
3	0	8.0	1.6	0.7	4.9	1.0	7.2	56.6	19.2	6.7	182.0	8.1
	2	8.0	1.6	0.7	4.9	0.9	7.3	56.5			170.0	8.1
	B-1	7.9	1.6	0.7	4.2	0.9	6.5	51.6	35.6		187.0	8.1
4	0	7.9	0.3	0.1	1.2	0.5	1.6	26.0	8.0	9.0	139.0	8.1
	2	7.9	0.5	0.1	1.3	0.5	1.9	25.9			140.0	8.1
	B-1	7.9	0.5	0.1	1.3	0.5	2.0	25.7	10.8		136.0	8.2
5	0											
	2											
	B-1											

付表 9

## ●赤潮調査（12月分）

満潮 9:57 450cm 干潮 15:52 120cm

【気象海況観測結果】 調査年月日 令和 3年 12月 20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'	10:03	bc	8	S	2	9.8	4.3	1.6	1	45	0	12.7	30.4
													2	12.6	30.2
													B-1	12.6	30.3
2	33°04.3'	130°21.9'	9:05	bc	8	S	2	9.3	5.2	1.2	1	45	0	12.7	30.3
													2	12.8	30.4
													B-1	12.5	30.4
3	33°04.7'	130°20.2'	8:51	bc	8	S	2	8.7	4.8	1.2	1	45	0	12.3	29.9
													2	12.6	30.1
													B-1	12.7	30.2
4	33°01.3'	130°24.3'	9:26	bc	8	S	1	8.8	4.8	1.7	1	45	0	12.8	30.9
													2	12.9	30.8
													B-1	12.9	31.0
5	33°00.2'	130°19.2'											0		
													2		
													B-1		

【水質分析結果】 調査年月日 令和 3年 12月 20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	8.5	1.7	0.2	2.6	0.5	4.4	35.5	11.2	12.0	15.3	8.1
	2	8.5	1.8	0.2	2.5	0.5	4.4	36.1			16.6	8.1
	B-1	8.3	1.6	0.2	2.4	0.6	4.2	35.6	11.6		14.4	8.1
2	0	8.7	1.5	0.2	2.1	0.6	3.7	35.2	11.2	13.0	19.9	8.1
	2	8.5	1.4	0.2	2.0	0.6	3.5	34.9			26.2	8.1
	B-1	8.4	1.7	0.2	2.0	0.7	3.9	34.0	17.6		15.9	8.1
3	0	8.8	1.7	0.2	3.1	0.7	4.9	42.8	13.6	11.8	27.6	8.1
	2	8.6	1.7	0.1	2.8	0.7	4.7	40.6			16.9	8.1
	B-1	8.4	1.4	0.1	2.5	0.6	4.0	37.9	24.0		15.2	8.1
4	0	8.6	1.1	0.2	2.1	0.5	3.4	28.4	7.2	5.5	10.9	8.1
	2	8.4	1.3	0.3	2.0	0.5	3.6	28.7			10.7	8.1
	B-1	8.2	1.2	0.3	2.0	0.5	3.4	27.2	11.6		8.8	8.1
5	0											
	2											
	B-1											

付表 10

## ●赤潮調査 (1月分)

満潮 10:51 450cm 干潮 16:46 101cm

## 【気象海況観測結果】 調査年月日 令和 4年 1月 20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	2	NW	2	9.0	4.3	1.5	1	54	0	9.9	31.1
													2	9.8	31.0
													B-1	9.8	31.1
2	33°04.3'	130°21.9'	9:57	bc	7	N	3	6.9	5.3	1.4	2	45	0	9.4	30.7
													2	9.5	30.8
													B-1	9.6	30.6
3	33°04.7'	130°20.2'	9:43	bc	7	N	3	7.6	4.8	0.8	2	45	0	9.2	29.9
													2	9.1	30.0
													B-1	9.3	30.1
4	33°01.3'	130°24.3'	10:19	bc	4	N	3	6.8	4.6	2.0	2	54	0	9.8	31.3
													2	9.8	31.4
													B-1	9.9	31.5
5	33°00.2'	130°19.2'											0		
													2		
													B-1		

## 【水質分析結果】 調査年月日 令和 4年 1月 20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	9.4	0.6	0.1	2.0	0.5	2.7	34.6	9.6	14.4	7.9	8.1
	2	9.6	0.7	0.1	1.9	0.5	2.7	35.1			8.5	8.1
	B-1	9.4	1.5	0.1	2.0	0.6	3.6	34.2	12.8		8.9	8.1
2	0	9.1	0.7	0.1	2.4	0.6	3.2	40.0	13.2	23.0	8.8	8.1
	2	9.4	1.0	0.1	2.5	0.6	3.6	39.6			9.7	8.1
	B-1	9.4	1.0	0.1	2.4	0.7	3.6	39.6	23.2		9.2	8.1
3	0	9.6	0.7	0.1	3.7	0.7	4.6	55.2	23.2	15.5	8.9	8.0
	2	9.6	0.9	0.1	3.8	0.7	4.8	53.5			9.8	8.0
	B-1	9.2	0.7	0.1	3.5	0.6	4.3	50.7	42.4		9.5	8.1
4	0	9.4	0.0	0.2	2.2	0.5	2.4	31.8	6.8	6.3	5.5	8.0
	2	9.4	0.1	0.1	2.3	0.5	2.5	31.9			6.4	8.1
	B-1	9.2	0.3	0.2	2.7	0.5	3.3	31.5	6.4		5.8	8.1
5	0											
	2											
	B-1											

付表 11

## ●赤潮調査 (2月分)

満潮 11:52 453cm 干潮 18:00 56cm

【気象海況観測結果】 調査年月日 令和 4年 2月 21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'	12:08	bc	3	N	3	6.7	4.3	1.0	2	45	0	8.9	31.1
													2	8.7	31.0
													B-1	8.9	31.1
2	33°04.3'	130°21.9'	11:00	b	2	N	3	6.7	5.3	0.9	2	45	0	8.8	30.9
													2	8.8	30.7
													B-1	8.8	31.0
3	33°04.7'	130°20.2'	10:45	bc	3	N	3	6.7	4.4	1.0	2	45	0	8.6	30.1
													2	8.5	30.4
													B-1	8.7	30.6
4	33°01.3'	130°24.3'	11:25	bc	3	N	2	7.0	4.3	1.5	1	54	0	9.4	31.4
													2	9.2	31.4
													B-1	9.2	31.4
5	33°00.2'	130°19.2'											0		
													2		
													B-1		

【水質分析結果】 調査年月日 令和 4年 2月 21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	10.2	0.3	0.0	2.3	0.5	2.7	25.5	15.6	12.8	13.6	8.2
	2	10.3	0.2	0.0	2.2	0.5	2.5	26.2			15.3	8.1
	B-1	9.9	0.3	0.0	2.3	0.4	2.6	25.8	20.4		14.1	8.1
2	0	9.5	0.3	0.0	2.5	0.4	2.8	28.4	23.6	14.0	15.4	8.2
	2	9.6	0.3	0.0	2.4	0.4	2.7	27.6			13.6	8.2
	B-1	9.5	0.5	0.0	2.4	0.5	3.0	27.0	31.2		12.2	8.2
3	0	9.6	0.8	0.1	3.8	0.5	4.7	36.5	30.4	13.0	15.3	8.2
	2	9.6	0.7	0.1	3.7	0.5	4.5	35.9			13.7	8.2
	B-1	9.3	0.8	0.1	3.5	0.5	4.3	32.6	3.2		13.3	8.2
4	0	10.4	0.0	0.0	2.2	0.3	2.2	19.3	60.0	5.3	8.7	8.2
	2	10.1	0.8	0.0	2.4	0.4	3.2	19.2			11.6	8.2
	B-1	9.5	0.3	0.0	2.6	0.3	2.9	19.4	12.4		10.7	8.2
5	0											
	2											
	B-1											

付表 12

## ●赤潮調査 (3月分)

満潮 11:53 434cm 干潮 18:12 47cm

## 【気象海況観測結果】 調査年月日 令和 4年 3月 23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'	12:23	r	10	NE	3	10.2	4.3	1.3	2	45	0	12.6	31.3
													2	12.6	31.3
													B-1	12.6	31.1
2	33°04.3'	130°21.9'	11:20	r	10	NE	3	10.8	5.6	1.1	2	54	0	12.7	31.5
													2	12.6	31.5
													B-1	12.6	31.4
3	33°04.7'	130°20.2'	11:07	c	10	N	3	11.2	4.8	1.1	2	54	0	12.6	30.0
													2	12.6	30.1
													B-1	12.6	30.4
4	33°01.3'	130°24.3'	11:38	c	10	N	3	10.8	6.8	2.0	2	54	0	12.7	32.1
													2	12.7	32.0
													B-1	12.6	32.1
5	33°00.2'	130°19.2'											0		
													2		
													B-1		

## 【水質分析結果】 調査年月日 令和 4年 3月 23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	2.2	0.1	1.8	0.4	4.1	14.2	14.4	2.4	2.6	8.1
	2	8.4	2.3	0.1	1.8	0.4	4.2	14.1			2.1	8.1
	B-1	8.3	2.5	0.1	2.0	0.4	4.7	14.2	17.6		2.6	8.1
2	0	8.2	2.3	0.1	1.5	0.4	3.9	12.3	10.8	2.3	3.1	8.1
	2	8.2	2.4	0.1	1.6	0.4	4.0	12.4			2.1	8.1
	B-1	8.2	2.3	0.1	1.5	0.4	3.9	12.3	14.0		2.1	8.1
3	0	8.5	2.8	0.2	3.4	0.6	6.4	28.8	13.2	4.7	1.7	8.1
	2	8.6	2.8	0.2	3.3	0.6	6.3	28.1			4.5	8.1
	B-1	8.4	2.6	0.2	2.9	0.5	5.6	24.6	16.4		3.0	8.1
4	0	8.4	1.6	0.0	1.3	0.3	2.9	8.9	6.0	1.2	2.7	8.1
	2	8.3	1.8	0.1	1.5	0.3	3.3	8.8			1.6	8.1
	B-1	8.2	1.6	0.1	1.3	0.6	3.0	8.9	6.4		1.7	8.1
5	0											
	2											
	B-1											

付表 13

プランクトン計数結果 調査日:令和3年4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>								22	6						
<i>Asteroplanus karianus</i>	8	14			4										
<i>Coscinodisucus</i> sp.	1		1						2						1
<i>Odontella</i> sp.							2	1	1					1	
<i>Pleurosigma</i> spp.								4	1		1				
<i>Pseudo-nitzschia</i> sp.				1		2	3	1	4		2				
<i>Skeletonema</i> sp.	12	8	28	36	70	68	68	105	43	11	6	14			4
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	4														
<i>Thalassiosira rotula</i>		4	2	12		4									
<i>Prorocentrum micans</i>													1		
<i>Akashiwo sanguinea</i>							1				1				

付表 14

プランクトン計数結果 調査日:令和3年5月26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>Coscinodisucus</i> sp.		1													
<i>Coscinodisucus</i> spp.													1	1	1
<i>Pseudo-nitzschia</i> sp.	2			1	1		1	1			1				
<i>Skeletonema</i> spp.	6		12	4		16		5	14			8			
<i>Prorocentrum minimum</i>							3	2	2	3	3				
<i>Prorocentrum micans</i>							1	1	2				2		
<i>Akashiwo sanguinea</i>				1											
<i>Gyrodinium</i> spp.				2				3	2		1		1		1
<i>Heterocapsa</i> sp.											1				
<i>Mesodinium rubrum</i>					1					2					

付表 15

プランクトン計数結果 調査日:令和3年6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>Asteroplanus karianus</i>	9					5									
<i>Chaetoceros</i> spp.	6		5	26	20	5		13	15				19		
<i>Coscinodisucus</i> sp.	1		1	1			1				1		1		
<i>Nitzschia longissima</i>								1							
<i>Pseudo-nitzschia</i> sp.		3	5	4	20	2	8	8	4	4	4	8	6		5
<i>Skeletonema</i> spp.	117	143	208	95	58	127	207	104	245	11	49	12	57	72	36
<i>Prorocentrum micans</i>							1			1			1		
<i>Ceratium furca</i>						1									
<i>Akashiwo sanguinea</i>		1													
<i>Gyrodinium</i> spp.							1								
<i>Mesodinium rubrum</i>						1									

付表 16

プランクトン計数結果 調査日:令和3年7月27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.	160	395	37	73	123	283	352	288	238	182	68	139		99	33
<i>Coscinodisucus</i> sp.		3	1			4	2							2	1
<i>Dietylum brightwellii</i>			2				1								
<i>Odontella</i> sp.		2					2								
<i>Skeletonema</i> sp.			92	54	66			52		5					
<i>Prorocentrum micans</i>													1		
<i>Ceratium furca</i>				1											
<i>Akashiwo sanguinea</i>		1					1			1	1				
<i>Chattonella antiqua</i>													1		
<i>Mesodinium rubrum</i>	2						1					1			

付表 17

プランクトン計数結果 調査日:令和3年8月27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.				28			35						68		6
<i>Coscinodiscus</i> sp.		1	2							1			2	1	1
<i>Nitzschia longissima</i>						1									
<i>Skeletonema</i> spp.	288	331	457	165	1139	357	562	631	737	1148	1561	617	3143	780	193
<i>Thalassiosira</i> spp.													23		
<i>Prorocentrum micans</i>		1								1					
<i>Ceratium furca</i>	1														
<i>Gonyaulax</i> sp.	1	1					1			1					
<i>Akashiwo sanguinea</i>				1	1										
<i>Mesodinium rubrum</i>		1													
Copepoda/zoo		1													

付表 18

プランクトン計数結果 調査日:令和3年9月21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.	43	50	186	296	203		272	312	225	152	94	48			
<i>Coscinodiscus</i> sp.		1						1							
<i>Coscinodiscus</i> spp.			4		2		4		4						
<i>Ditylum brightwellii</i>	1	17	2	9	12	7	9	8	29	28	3				
<i>Nitzschia longissima</i>								1							
<i>Skeletonema</i> spp.	18	2	27			25	19	116	95	8	92	66			
<i>Thalassiothrix</i> spp.			17			17				14	29				
<i>Ceratium furca</i>				3						1					
<i>Gonyaulax</i> sp.										1					
<i>Akashiwo sanguinea</i>			1			1									

付表 19

プランクトン計数結果 調査日:令和3年10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.								3			6				
<i>Coscinodiscus</i> sp.		1		2			1		2						
<i>Nitzschia longissima</i>	1	1			1				1						
<i>Pleurosigma</i> spp.	1	1	1	2			1		6	1	2	1			
<i>Pseudo-nitzschia</i> sp.		4							4			2			
<i>Skeletonema</i> spp.	9	20	37	14	4	4	29	49	29	35		5			
<i>Thalassiosira diprocyclus</i>			8		4										
<i>Prorocentrum micans</i>	1										1				
<i>Ceratium furca</i>			1							1					
<i>Akashiwo sanguinea</i>	1					1			1						

付表 20

プランクトン計数結果 調査日:令和3年11月22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>						46	26					67			
<i>Cerataulina</i> sp.	10		10	17			11	8	4			5			
<i>Chaetoceros</i> spp.	157	119	10	176	88	247	145	178	140	164	208	285			
<i>Nitzschia longissima</i>		1						1		1					
<i>Pleurosigma</i> spp.		1										1			
<i>Skeletonema</i> spp.	20	47	6	8	18	16	99	11	36	46	49	33			
<i>Thalassionema nitzschioides</i>			8		8							4			
<i>Akashiwo sanguinea</i>								1	2	1					

付表 21

プランクトン計数結果 調査日:令和3年12月20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>												12			
<i>Chaetoceros</i> spp.	18														
<i>Pleurosigma</i> spp.	1	1			1		2	1				1			
<i>Skeletonema</i> spp.	38	51	78	34	57	26	110	19	54	16	80	34			
<i>Thalassionema</i> spp.					4										
<i>Thalassiosira</i> spp.	8	14	22		4	5			9						
<i>Akashiwo sanguinea</i>	2	5	2	2			4	1				1			
<i>Gonyaulax polygramma</i>						2									
<i>Gyrodinium</i> spp.		1													

付表 22

プランクトン計数結果 調査日:令和4年1月20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.	8			6	1	6			5		16				
<i>Eucampia zodiacus</i>	17		2												
<i>Nitzschia</i> spp.		1	1		1	1	2		1		1				
<i>Pleurosigma</i> spp.					1				1			1			
<i>Rhizosolenia setigera</i>	1										2				
<i>Skeletonema</i> spp.	17		3	23	36	110	45	57	94	30	3	23			
<i>Thalassionema</i> spp.						7	2								
<i>Akashiwo sanguinea</i>			2	1					1						
<i>Noctiluca scintillans</i>	1														

付表 23

プランクトン計数結果 調査日:令和4年2月21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>											1				
<i>Chaetoceros</i> spp.	6	4	3	4	2		3	4	3	2					
<i>Leptocylindrus danicus</i>	2	1	2	6	3	1	1	1	2	1					
<i>Rhizosolenia setigera</i>			1	1		2									
<i>Skeletonema</i> spp.	9	4	4	9	9	5	18	7	7	2	2	5			
<i>Akashiwo sanguinea</i>	1							1			1				

付表 24

プランクトン計数結果 調査日:令和4年3月23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>Detonula</i> spp.	7														
<i>Nitzschia</i> spp.									1						
<i>Pleurosigma</i> spp.		1				1						1			
<i>Skeletonema</i> spp.	13	9	16	15	22	14	58	18	13	6	11	2			
<i>Thalassionema</i> spp.		2	4						6						
<i>Thalassiosira</i> spp.	10	10	4	7	6	10	4	4	4	7	12	5			



# 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

本県産有用二枚貝類について、水産食品としての安全性の確保のため、有明海域の福岡県地先で採捕されるアサリ等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した。

### 方 法

有用二枚貝類の採捕は、アサリ、シオフキを対象に6回（令和3年6, 10, 12月, 令和4年1, 2, 3月）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3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で実施した。

貝毒原因プランクトンの調査定点を図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。なお、麻痺性貝毒原因種である*Alexandrium*属については、近年分子生物学的手法による種名の再整理が行われており、現在都道府県の水産研究機関における種名の取扱いについては過渡的な状況にあるが、本報告においては過年度に引き続き旧名で表記した。

### 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*Gymnodinium catenatum*の発生は確認されず、種不明*Alexandrium*属が10月に低密度で発生した。

下痢性貝毒原因種である*Dinophysis*属は、4, 7, 9, 11, 1, 2, 3月に3種(*D. fortii*, *D. acuminata*, *D. caudata*)の発生が確認されたが、分布密度は最大で11月に*D. acuminata*の47 cells/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。

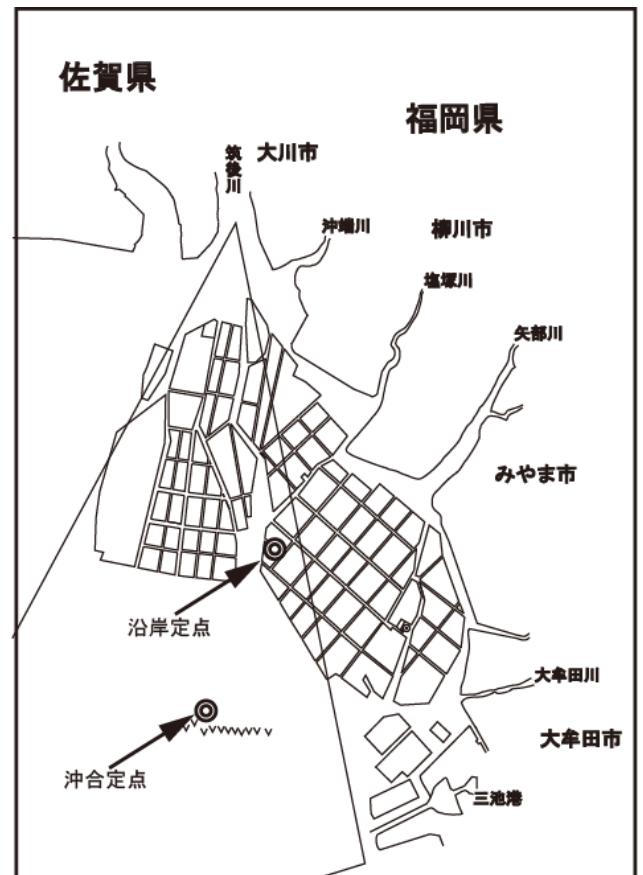


図1 プランクトン調査定点

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(mm)		殻幅(mm)		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	アサリ	令和3年6月11日	有明海産	200	38.9	28.7	16.9	13.0	11.1	4.6	324.6	ND
麻痺	アサリ	令和3年10月21日	有明海産	110	43.9	31.8	18.8	15.1	15.4	7.9	251.4	ND
麻痺	シオフキ	令和3年12月13日	有明海産	124	43.9	32.0	26.5	20.0	22.5	11.0	273.1	ND
麻痺	シオフキ	令和4年1月5日	有明海産	130	43.2	29.7	24.8	17.3	18.9	7.2	283.9	ND
麻痺	シオフキ	令和4年2月1日	有明海産	118	3.7	32.2	25.9	22.1	4.2	2.0	280.3	ND
麻痺・下痢	アサリ	令和4年3月7～9日	有明海産	258	41.0	20.3	18.6	7.7	13.9	1.3	553.9	ND

表2 貝毒原因プランクトン調査結果

単位: cells/L

調査定点	貝毒原因種	種名	層別	令和3年								令和4年				
				4月12日	5月12日	6月10日	7月12日	8月10日	9月6日	10月6日	11月5日	12月3日	1月4日	2月1日	3月3日	
沿岸定点 S4	麻痺性貝毒 原因種	(旧) <i>Alexandrium catenella</i>	表層													
			底層													
		(旧) <i>Alexandrium tamarense</i>	表層													
			底層													
		<i>Alexandrium</i> sp.	表層								52					
			底層								13					
		<i>Gymnodinium catenatum</i>	表層													
			底層													
下痢性貝毒 原因種	<i>Dinophysis fortii</i>	表層													1	
		底層														
	<i>Dinophysis acuminata</i>	表層	3									47				
		底層	1													
	<i>Dinophysis caudata</i>	表層							1					2		
		底層											1		1	
	<i>Dinophysis rotundata</i>	表層														
		底層														
沖合定点 L5	麻痺性貝毒 原因種	(旧) <i>Alexandrium catenella</i>	表層													
			底層													
		(旧) <i>Alexandrium tamarense</i>	表層													
			底層													
		<i>Alexandrium</i> sp.	表層								280					
			底層								130					
		<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									28				
		底層														
	<i>Dinophysis caudata</i>	表層					1									
		底層							1				1			
	<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1に示す令和3年4月から令和3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

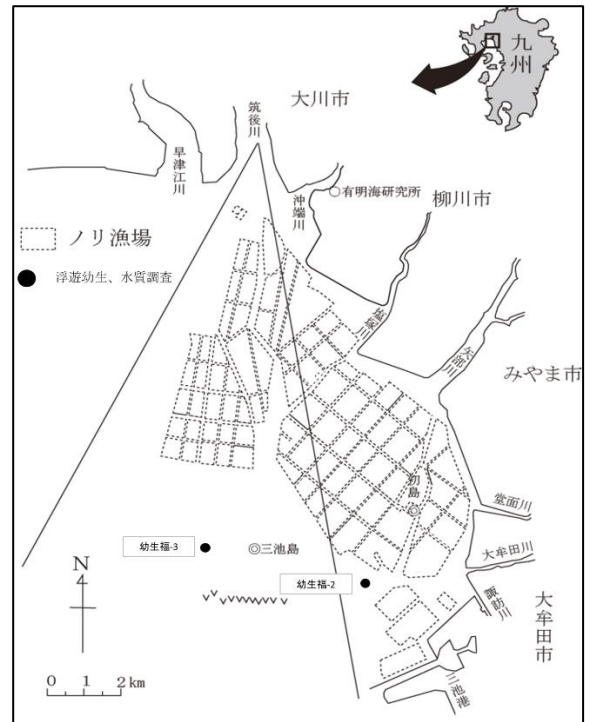


図1 浮遊幼生調査地点

表1 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26日			
2	5月6日			アサリ
3	5月14日			
4	5月25日			
5	6月4日			アサリ・タイラギ
6	6月15日			
7	6月25日			
8	7月5日			
9	7月15日			
10	7月26日			タイラギ
11	8月5日			
12	8月20日	2地点 (福-2, 3) ×3層	2地点 鉛直	
13	8月25日			
14	9月6日			
15	9月15日			アサリ・タイラギ
16	9月24日			
17	10月5日			
18	10月12日			
19	10月19日			
20	10月26日			アサリ
21	11月4日			
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、DO、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 3 年 4 月に有区 20 号で枠取り調査を行った結果、有区 20 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 3 年 6 月 19 日～21 日、過年度の採捕場所、放流場所も含めた放流後の追跡調査を令和 3 年 4 月 12 日から令和 4 年 2 月 28 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図 2 に示す有区 4 号、8 号、10 号、13 号、38 号とした。

### (2) 生物調査・環境調査

移殖放流後のアサリの分布を把握するため、過年度を含めた採捕場所、放流場所においてアサリの枠取り調査を行った。調査は、採捕場所、放流場所のうち、図 2 に示す有区 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

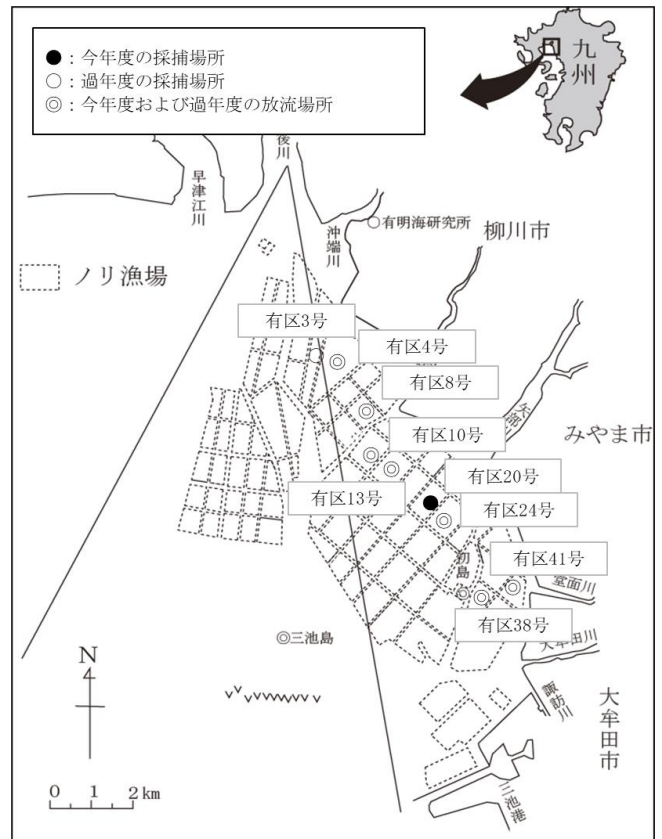


図 2 採捕場所および放流場所

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) 漁場の維持管理

採捕場所あるいは放流場所の漁場の維持管理を目的として、令和 3 年 8 月 20 日、9 月 9 日、9 月 21 日、10 月 18 日に、追跡調査時にホトトギスマットの分布が確認された有区 20 号において、ホトトギスマットの除去を実施した。

作業は大潮の干潮時にエンジン式耕運機を用いて行い、ホトトギスマットの上で耕運機を走らせ、数回往復した。

## 3. アサリの母貝場造成調査

### (1) 新たな着底基質の設置および追跡調査作業

令和 3 年 6 月 23 日から 6 月 27 日にかけて、着底基質の設置作業を実施した。設置は大潮の干潮時に実施し、図 3 に示す柳川地先の有区 4 号および 10 号、大牟田地先の有区 41 号および 47 号の 4 か所に砂利袋およびパーム入り砂利袋を設置した。

設置後の追跡調査（稚貝調査、初期稚貝調査）および保守管理作業を令和 4 年 1 月 18 日から 1 月 20 日にかけて

て実施した。

稚貝・成貝調査（殻長 3mm 以上）は砂利袋およびパーム入り砂利袋をランダムに 5 袋ずつ持ち帰り、3mm の篩を用いて、アサリ生貝を選別し、殻長および殻重を測定した。

殻長 1mm 未満の初期稚貝調査は砂利袋およびパーム入り砂利袋をランダムに 5 袋選定し、袋を開け、内径 34mm、長さ 10 cm のアクリルパイプを用いて袋内の砂利を 4 回採取し、混合した。また、パーム入り砂利袋については、砂利の採取と別に、パームを 5g 程度採取した。採取した試料は -30℃ の冷凍庫に保存後、アサリ稚貝の同定、個体数の計数及び殻長ならびにパーム乾燥重量の測定を行った。サンプルの分析については、有限会社生物生態研究社に委託した。アサリの個体数は袋 (0.18 m<sup>2</sup>) 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。

#### （2）令和 2 年度に設置した着底基質の追跡調査作業

令和 2 年 12 月 11 日から令和 3 年 1 月 13 日にかけて設置した着底基質の追跡調査および保守管理作業を令和 4 年 1 月 19 日から 20 日の令和 3 年度に設置した着底基質の追跡調査に併せて実施した。

稚貝・成貝調査（殻長 3mm 以上）は令和 3 年度設置分と同様に砂利袋およびパーム入り砂利袋をランダムに 5 袋ずつ持ち帰り、3mm の篩を用いて、アサリ生貝を選別し、殻長および殻重を測定した。

なお、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 2 年 8 月 3 日に設置したパーム袋の追跡調査を令和 3 年 8 月 22 日に実施した。調査は図 4 に示した漁場で、船上からパーム袋を支柱ごと回収し、上下に設置したパームをランダムで 5 袋ずつ回収した。回収したパーム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、残りのパームについては、有区 5 号設置分は有区 9 号に、有区 7 号設置分は有区 41 号に、有区 47 号設置分は有区 303 号にパームごと放流し、逸散を防止するために 18mm 目合いの被覆網を被せた。

#### （2）パームヤシ袋設置及び追跡調査

令和 3 年 8 月 22 日にパーム袋を付けた FRP 支

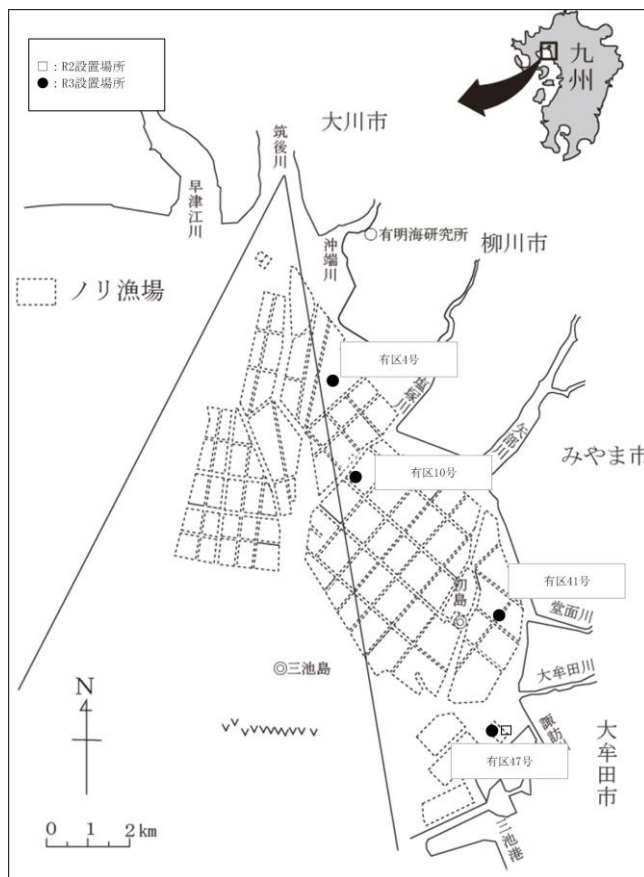


図 3 母貝場造成調査実施場所

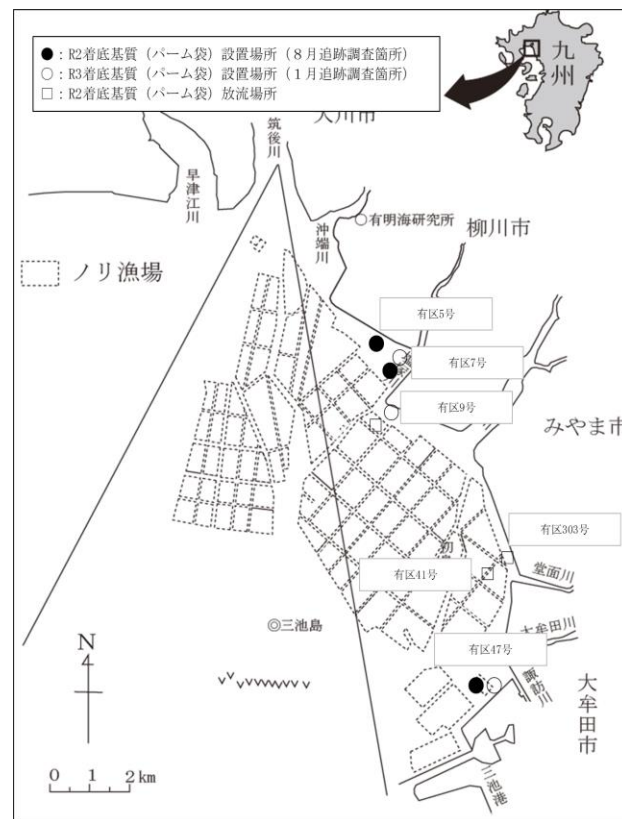


図 4 着底基質の設置調査場所

柱を、図4に示した有区7号、有区9号、有区47号に設置した。

パーム袋へのアサリ稚貝の着底状況を把握するため、令和4年1月22日から1月23日にかけて、追跡調査を実施した。調査は、有区7号、9号、47号においてパームをランダムで6袋ずつ回収し、パーム中から目視でアサリを選別し、パームの重量の測定、アサリ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3日間で延べ177隻(443名)で行い、採捕量は約292.4トン、そのうちアサリの重量は約100.3トンであり、漁獲物に対するアサリの割合は34.3%であった。採捕したアサリの殻長組成を図5に示す。令和3年6月の有区20号のアサリは殻長12~14mmの出現頻度が高く、平均殻長は12.8mmであった。

採捕したアサリの放流場所及び放流量を図2及び表3に示す。放流場所は、柳川市地先から大牟田市地先にかけて干潟域を中心に放流した。アサリの放流量は有区8号の34.0トンが最も多く、次いで保護区の有区10号の33.7トン、有区4号の29.0トンであった。

#### (2) 生物調査・環境調査

移殖放流の今年度および過年度の採捕場所(有区3、20号)及び過年度および今年度の放流場所(有区10、24、41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0~291個体/m<sup>2</sup>、有区20号で308~1,900個体/m<sup>2</sup>、有区10号で148~422個体/m<sup>2</sup>、有区24号で368~1,525個体/m<sup>2</sup>、有区41号で22~64個体/m<sup>2</sup>の範囲で推移した。なお、有区20号については6月時点で1,900個体/m<sup>2</sup>の高密度のアサリ稚貝の生息が確認されたため、本事業で、前述のとおり約100t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。採捕場所である有区20号、放流場所である有区10号および24号

では夏場の一部の時期を除き、身入りが良好とされる15を上回り、特に産卵期である4月には放流場所では20を上回った。一方で採捕場所である有区3号では、12月に減耗の起きる可能性があると考えられる12を下回ったものの、それ以外の時期は比較的高めに推移した。

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3年6月19~21日	有区20号	177	292.4	100.3
合計		177	292.4	100.3

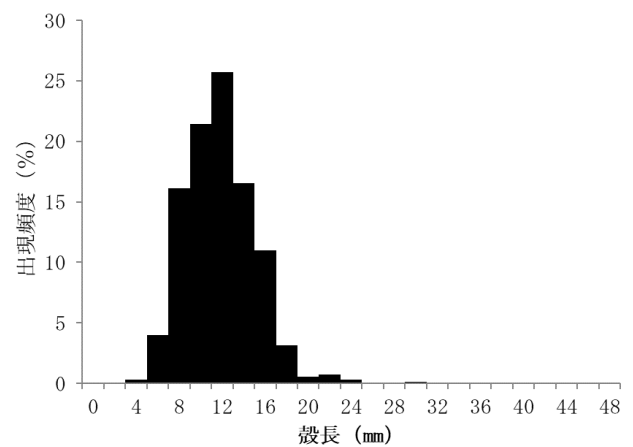


図5 採捕したアサリの殻長別出現割合

表3 放流場所別放流量

年月日	採捕量	放流場所				
		有区4号	有区8号	有区10号	有区13号	有区38号
令和3年6月19~21日	29.0	34.0	33.7	3.2	0.5	
合計	29.0	34.0	33.7	3.2	0.5	

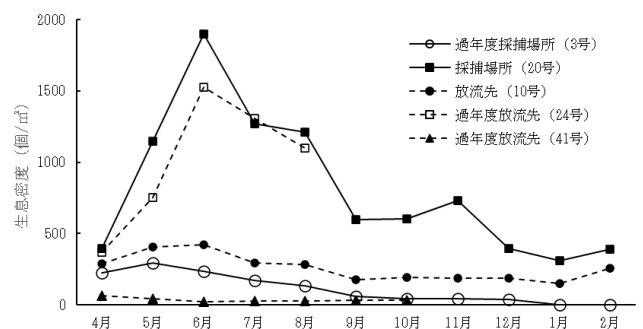


図6 放流場所および採捕場所のアサリ分布密度の推移

移殖放流の採捕場所（有区 3，20 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 3 年 4 月に 0.9 と高い値を示した。有区 20 号の群成熟度は，令和 3 年 4 月，5 月に 0.8，11 月に 0.7 と高い値を示した。有区 10 号の群成熟度は，令和 3 年 4 月に 1.0，令和 3 年 10 月に 0.7 と高い値を示した。有区 24 号の群成熟度は令和 3 年 4 月に 0.7，12 月に 1.0 と高い値を示した。

採捕場所（有区 20 号）及び放流場所（有区 10 号）の令和 3 年 12 月における殻長組成を図 9 に示す。採捕場所の有区 20 号では殻長 18～20mm にモードが確認された。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 30～32mm であり，次いで 24～28mm にもモードが確認された。これらは令和 2 年度に放流したアサリと推察された。一方で，20～22mm にもモードが見られ，これらは令和 3 年度に放流したアサリと推定され，過年度も含め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。

移殖放流の今年度および過年度の採捕場所の有区 3 号，及び放流場所のうち有区 10 号，24 号の表層塩分の推移を図 10 に示す。有区 3 号の塩分は，6.4～30.7 の範囲を推移し，令和 3 年 8 月中旬に 6.4 と最も低い値となった。有区 10 号の塩分は，17.8～31.0 の範囲を推移し，令和 3 年 5 月下旬に 17.8 と最も低い値となった。有区 24 号の塩分は 11.5～26.2 の範囲を推移し，令和 3 年 8 月頭に 11.5 と最も低い値となった。

移殖放流の今年度および過年度の採捕場所の有区 3 号，有区 20 号および放流場所の有区 10 号，有区 24 号および 41 号の底質の割合を図 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 46%，砂泥質 53%，泥質 1%であった。有区 24 号の底質は，砂質 68%，砂泥質 31%，泥質 2%であった。有区 41 号の底質は，砂質 4%，砂泥質 96%であった。

### （3）漁場の維持管理

図 12 にホトトギスマット除去の作業風景および経過を示した。

エンジン式耕運機を走らせた跡は図 12 のように 5cm 程度の曳き後が見られた。

## 3. アサリの母貝場造成調査

### （1）新たな着底基質の設置および追跡調査作業

図 3 に示した 4 カ所の漁場で，令和 3 年 6 月に着底基質の設置作業を行った。作業はのべ 102 隻が実施し，3,570 袋の砂利袋と 3,570 袋のパーム入り砂利袋の計

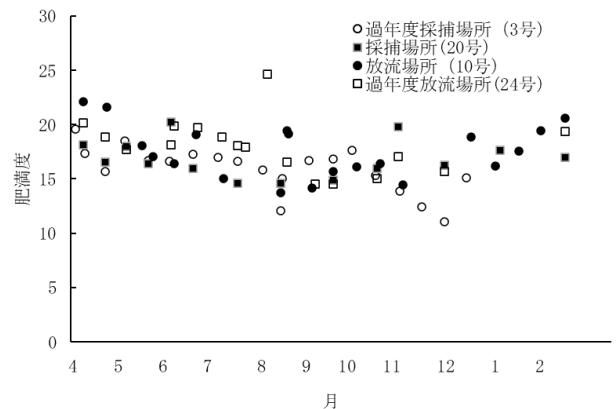


図 7 放流場所および採捕場所のアサリ肥満度の推移

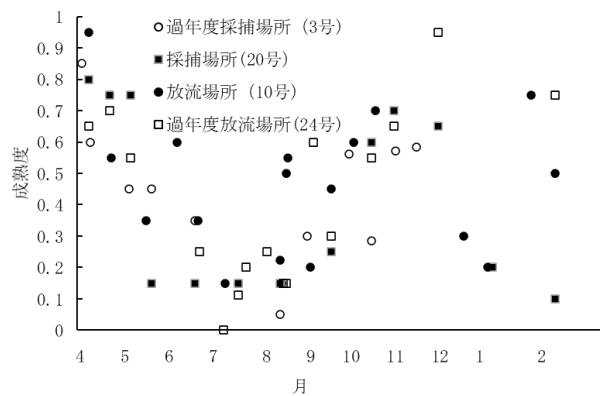


図 8 放流場所および採捕場所のアサリ成熟度の推移

7,140 袋の着底基質を漁場に設置した。

設置半年後の令和 4 年 1 月に追跡調査（稚貝・成貝調査および初期稚貝調査）を実施した。

殻長 3mm 以上の稚貝・成貝調査結果を図 13 に示した。砂利袋では有区 4 号で袋あたり 0～60 個，平均 23 個，有区 10 号で 4～49 個，平均 15 個，有区 41 号で 0～1 個，平均 0 個，有区 47 号で 0～2 個，平均 1 個のアサリが確認された。一方，パーム入り砂利袋では，有区 4 号で 6～16 個，平均 10 個，有区 10 号で 17～102 個，平均 50 個，有区 41 号で 0～4 個，平均 2 個，有区 47 号で 6～40 個，平均 15 個のアサリが確認された。着底基質内のアサリの平均殻長を図 14 に示した。砂利袋では有区 4 号で平均 19.8mm，有区 10 号で平均 20.9mm，有区 41 号で 17.6mm，有区 47 号で 19.3mm のアサリが確認された。パーム入り砂利袋では，有区 4 号で 16.5mm，有区 10 号で 20.0mm，有区 41 号で 8.9mm，有区 47 号で 7.3mm であった。

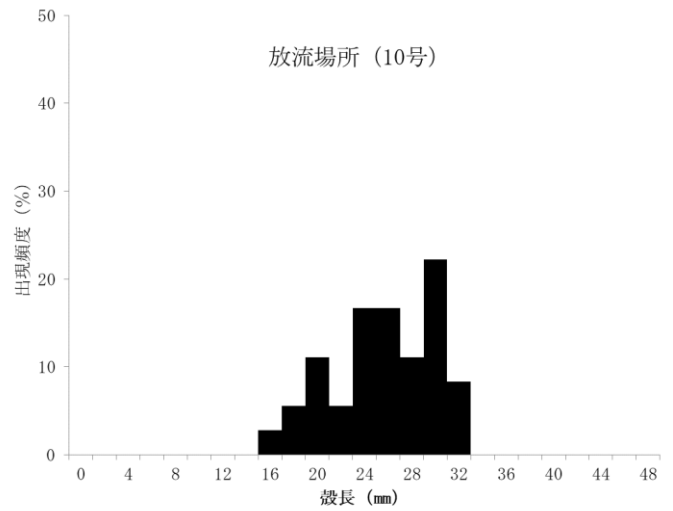
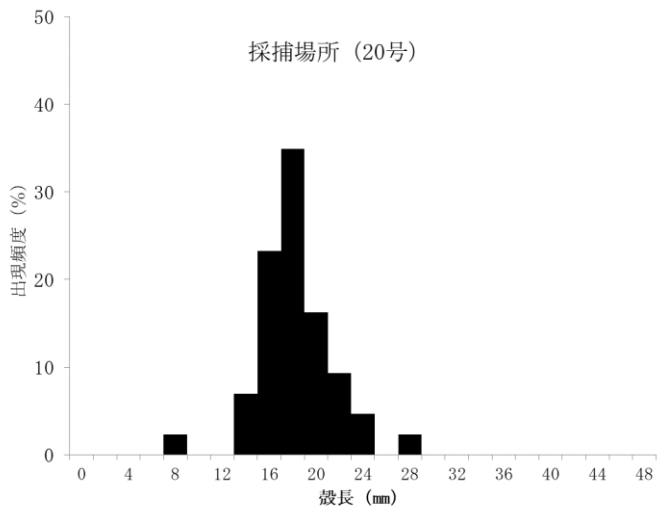


図9 採捕場所および放流場所のアサリ殻長別出現割合

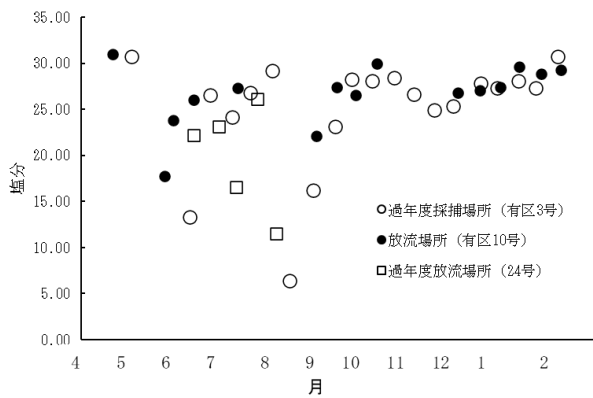


図10 採捕場所及び放流場所の表層塩分の推移

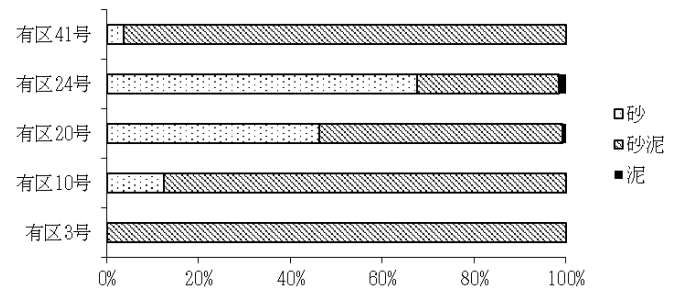


図11 採捕場所及び放流場所の底質の割合



図12 漁場の維持管理風景

(左上：ホトトギスマット状況，右上：作業風景，左下，右下：維持管理後)



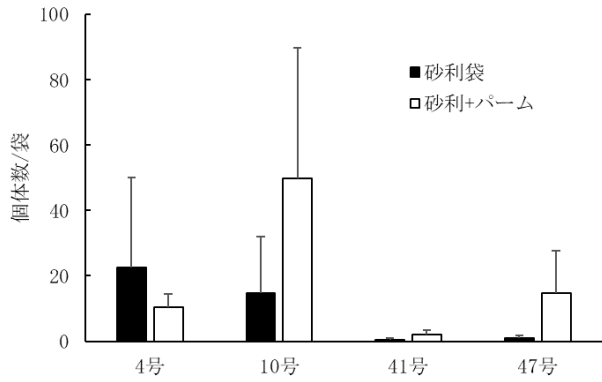


図 13 着底基質内のアサリ個体数 (令和 3 年度設置)

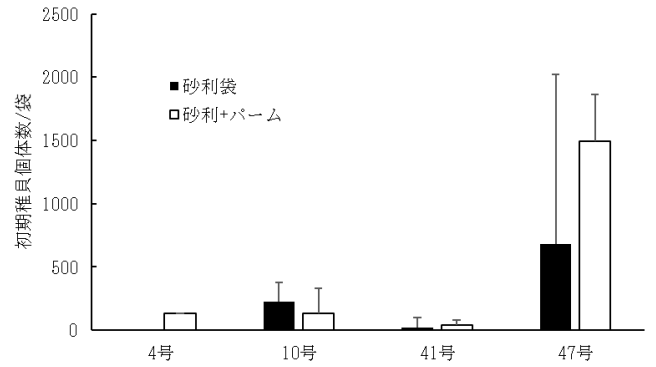


図 15 初期稚貝個体数 (令和 3 年度設置)

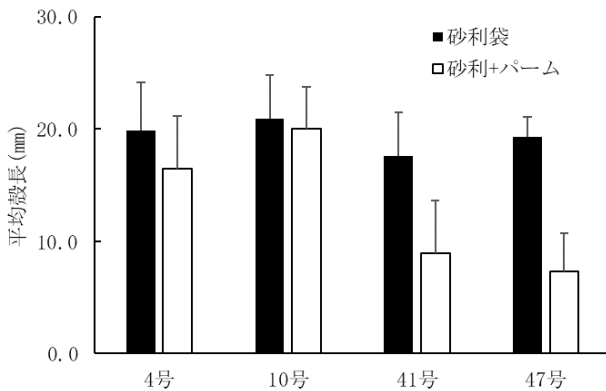


図 14 着底基質内のアサリ平均殻長 (令和 3 年度設置)

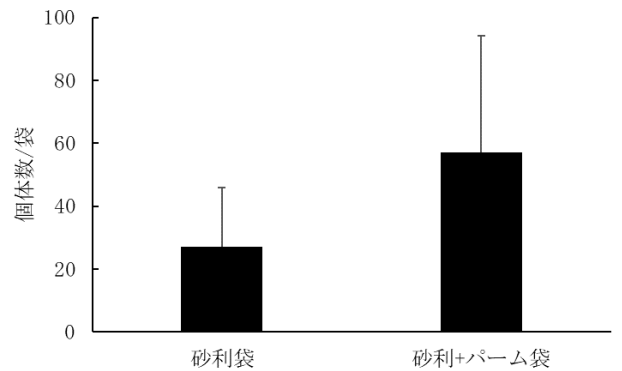


図 16 着底基質内のアサリ個体数 (令和 2 年度設置)

殻長 1mm 未満の初期稚貝調査結果を図 15 に示した。砂利袋では有区 4 号で 0 個, 有区 10 号で 50~595 個, 平均 228 個, 有区 41 号で 0~99 個, 平均 20 個, 有区 47 号で 347~1,190 個, 平均 684 個の初期稚貝が確認された。一方でパーム入り砂利袋では, 有区 4 号で 0~648 個, 平均 130 個, 有区 10 号で 0~375 個, 平均 133 個, 有区 41 号で 0~198 個, 平均 40 個, 有区 47 号で 192~3,988 個, 平均 1,491 個の初期稚貝が確認された。

**(2) 令和 2 年度に設置した着底基質の追跡調査作業**

図 1 に示した有区 47 号で, 令和 2 年 12 月および令和 3 年 1 月に設置した着底基質の追跡調査および保守管理作業を令和 4 年 1 月に実施した。

稚貝・成貝調査の結果を図 16 に示した。砂利袋では袋あたり 9~61 個, 平均 27 個, パーム入り砂利袋では 17~119 個, 平均 57 個のアサリが確認された。着底基質内のアサリの平均殻長を図 17 に, 殻長組成を図 18~19 に示した。砂利袋ではアサリの平均殻長は 30.2mm であり, 32~34mm がモードであった。パーム入り砂利袋ではアサリの平均殻長は 31.1mm であり, 32~34mm がモードであった。確認されたアサリのうち, 殻長 20mm 以上の母貝の割合は砂利袋で 93.3%, パーム入り砂利袋で 96.2% であった。

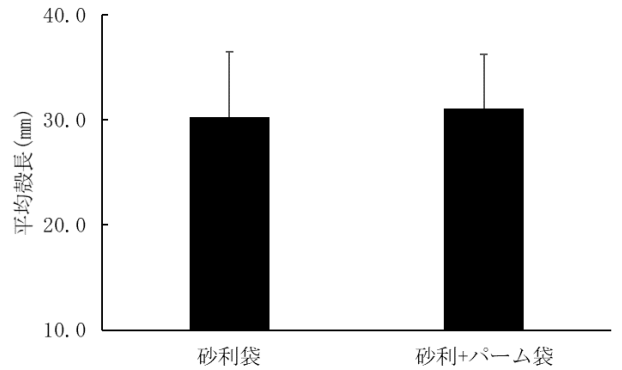


図 17 着底基質内のアサリ平均殻長 (令和 2 年度設置)

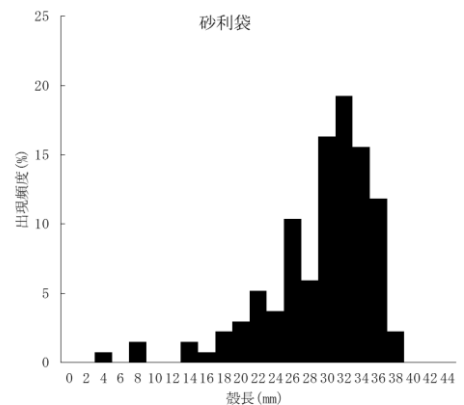


図 18 砂利袋内のアサリ殻長組成 (令和 2 年度設置)

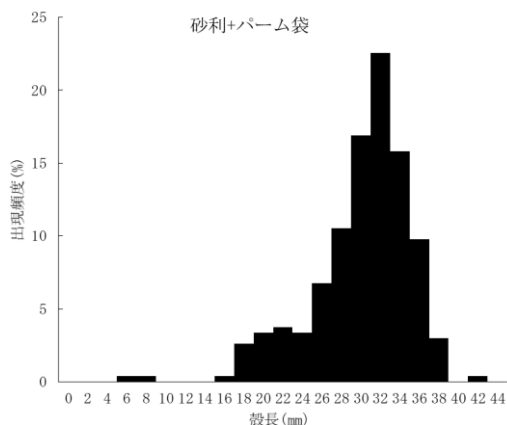


図 19 砂利+パーム袋内のアサリ殻長組成 (令和 2 年度設置)

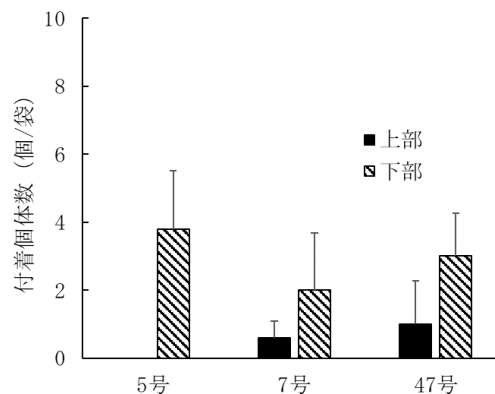


図 20 パーム袋のアサリ平均付着個体数 (令和 2 年度設置)

#### 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

追跡調査を令和 3 年 8 月 22 日に実施した。回収したパーム袋に付着したパーム 1 個 (250g) 当たりのアサリ平均個体数を図 20 に示した。有区 5 号では上部に設置したパーム袋 (以下, 上部) ではアサリが確認されなかったが, 下部に設置したパーム袋 (以下, 下部) ではアサリが 1~6 個, 平均 4 個のアサリが確認された。有区 7 号では, 上部では 0~1 個, 平均 1 個, 下部では 0~5 個, 平均 2 個のアサリが確認された。有区 47 号では上部で 0~3 個, 平均 1 個, 下部では 2~5 個, 平均 3 個のアサリが確認された。

付着したアサリの殻長組成を図 21 に示した。有区 5 号では下部で殻長 12~18mm をモードとするアサリが確認された。有区 7 号では上部で殻長 12~16mm, 18~20mm のアサリが, 下部では 16~20mm 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 16~20mm, 22~24mm, 32~34mm, 38~40mm と稚貝から成貝まで様々な殻長のアサリが確認された。下部でも 6~8mm, 12~18mm, 22~24mm, 28~30mm, 36~42mm と稚貝から成貝まで様々な殻長のアサリが確認された。

回収したパーム袋の状態を図 22 に示した。回収したパーム袋にはいずれもカキ等の付着物が多く見られた。

##### (2) パームヤシ袋設置及び追跡調査

図 1 に示した漁場で令和 3 年 8 月 22 日に, パーム袋 8,100 袋の設置作業を行った。

設置は大潮の満潮時に行い, パーム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 6 袋のパーム袋を設置した (図 23)。

追跡調査を令和 4 年 1 月 22 日から 23 日に実施した。回収したパーム袋に付着したパーム 1 個 (250g) 当たりのアサリ平均個体数を図 24, 付着状況を図 25 に示した。有区 7 号では上部に設置したパーム袋 (以下, 上部) で 0~1 個, 平均 1 個, 中部に設置したパーム袋 (以下, 中部) および下部に設置したパーム袋 (以下, 下部) ではアサリが確認されなかった。有区 9 号では, 上部では 0 個~8 個, 平均 2 個, 中部では 0~4 個, 平均 1 個, 下部では 0~5 個, 平均 1 個のアサリが確認された。有区 47 号では上部で 0 個~41 個, 平均 18 個, 中部では 0~37 個, 平均 17 個, 下部では 3~53 個, 平均 15 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 26~28 に示した。有区 7 号では上部で 4~6mm をモードとするアサリが確認された。有区 9 号では上部で 4~8mm, 中部では 4~6mm, 下部では 4~6mm 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 4~6mm, 中部で 6~8mm, 下部で 4~6mm をモードとするアサリが確認された。また, 有区 47 号のパーム袋にはアサリ稚貝の他に, 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。サルボウの付着は上部で 0~10 個, 平均 3 個, 支柱中部で 0~4 個/袋, 平均 2 個, 支柱下部で 0~11 個, 平均 5 個であった。付着したサルボウの平均殻長は支柱上部で 12.4mm, 支柱中部で 13.3mm, 支柱下部で 12.6mm の稚貝であった。

また, 1 月調査時におけるパームの湿重量を図 29 に示した。パームの残存量はいずれの漁場とも平均で 800g 以上の残存が見られた。特に有区 7 号の上部, 9 号の上部, 下部, 47 号の中部, 下部設置については湿重量平均で, 1,000g 以上のパームの残存が見られた。

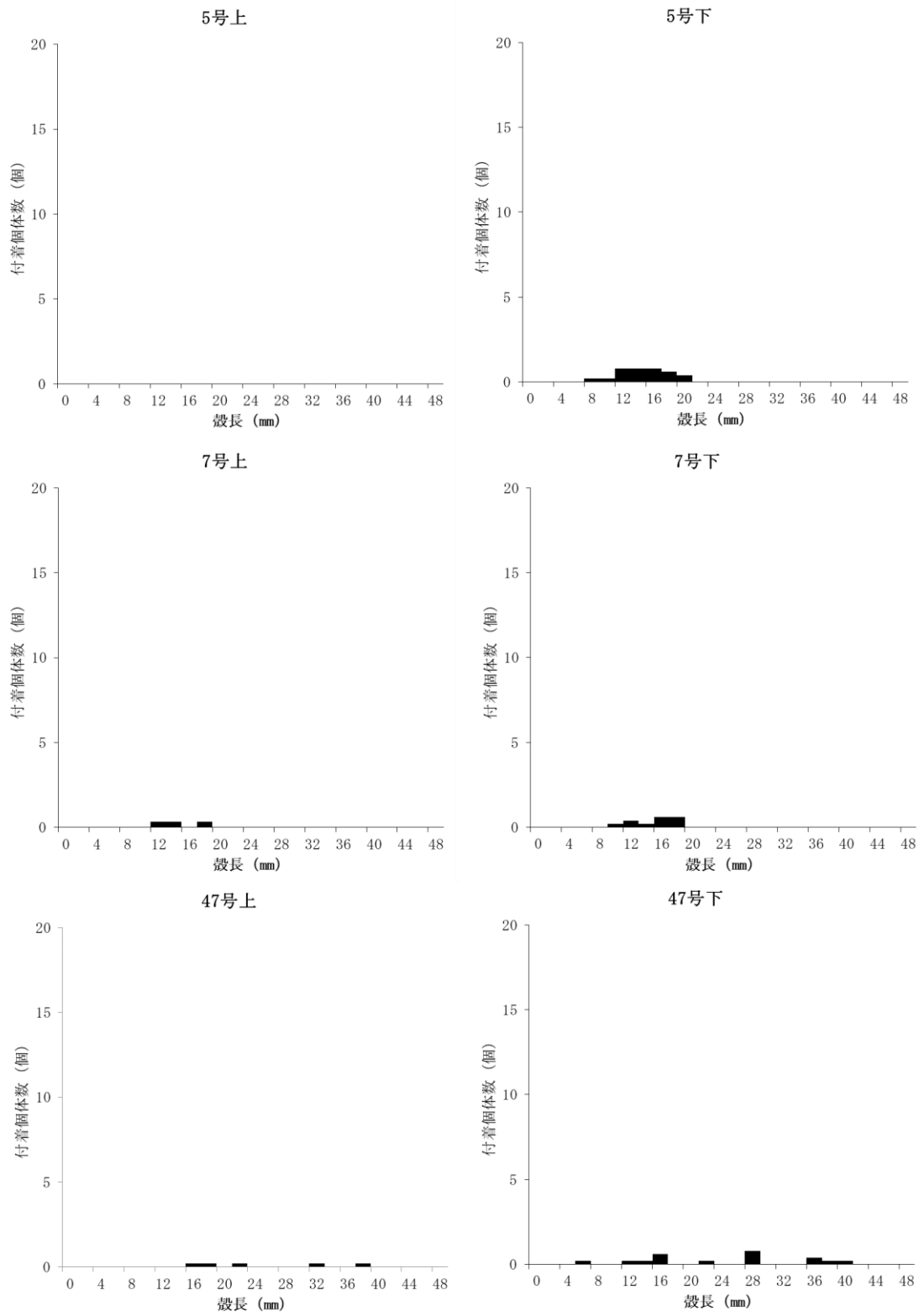


図 21 パーム袋に付着したアサリの殻長組成  
(令和 2 年度設置)



図 22 回収したパーム袋の状況  
(令和 2 年度設置)



図 25 アサリ稚貝附着状況



図 23 パーム袋の設置状況  
(令和 3 年度設置)

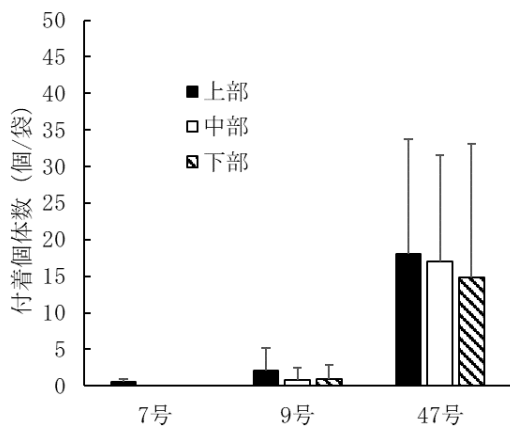


図 24 パーム袋のアサリ平均附着個体数  
(令和 3 年度設置)

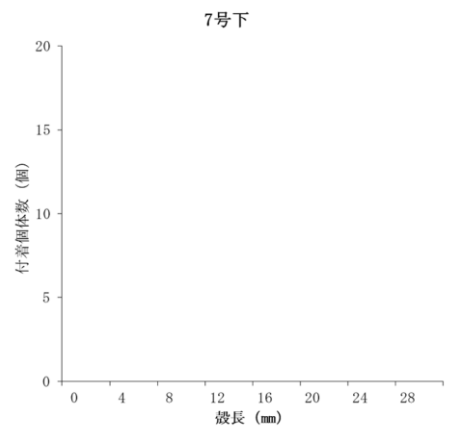
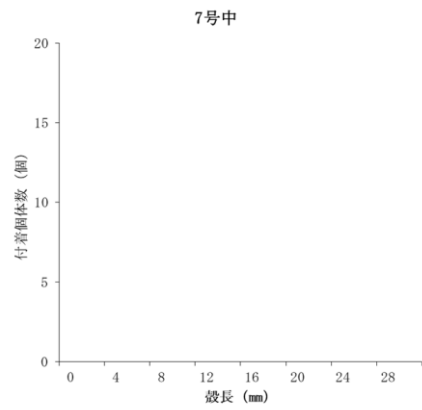
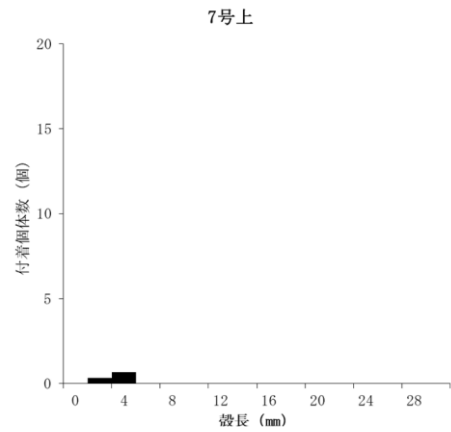


図 26 パーム袋に附着したアサリの殻長組成  
(有区 7 号・令和 3 年度設置)

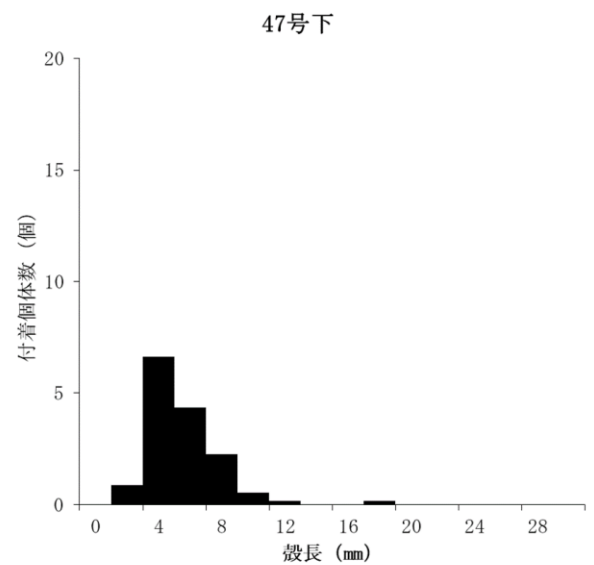
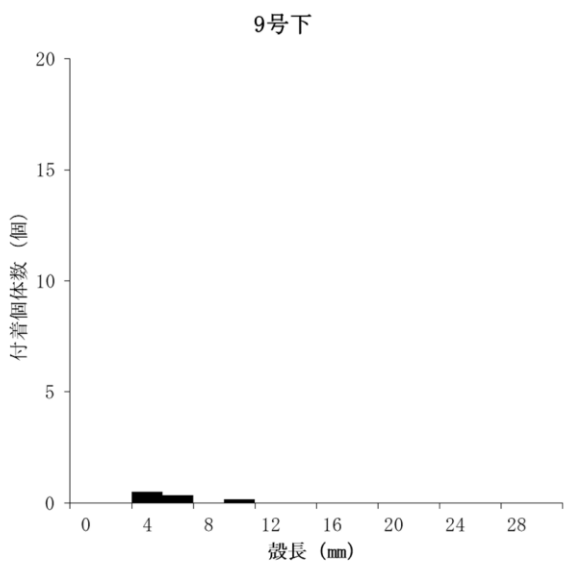
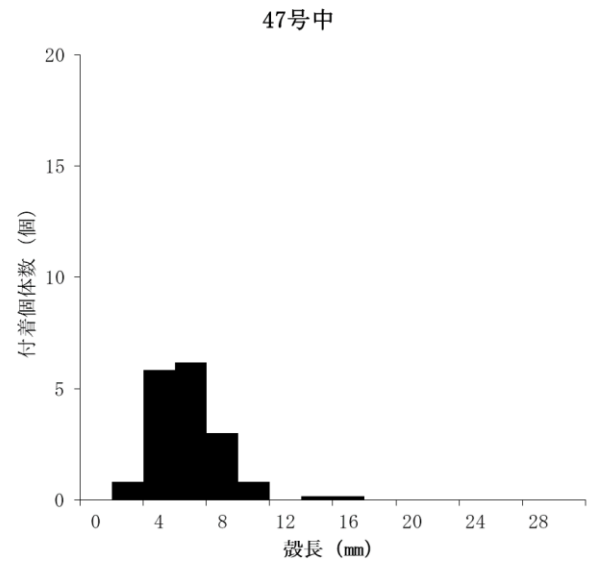
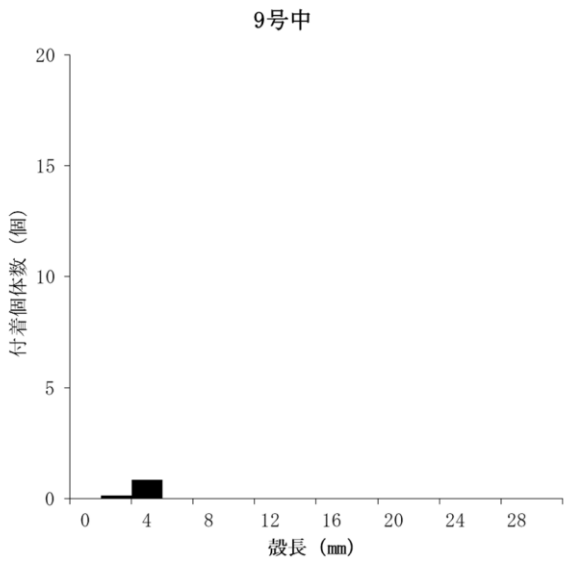
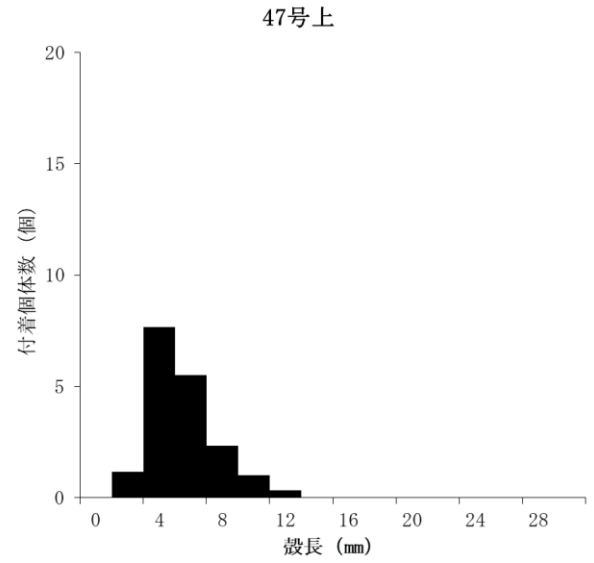
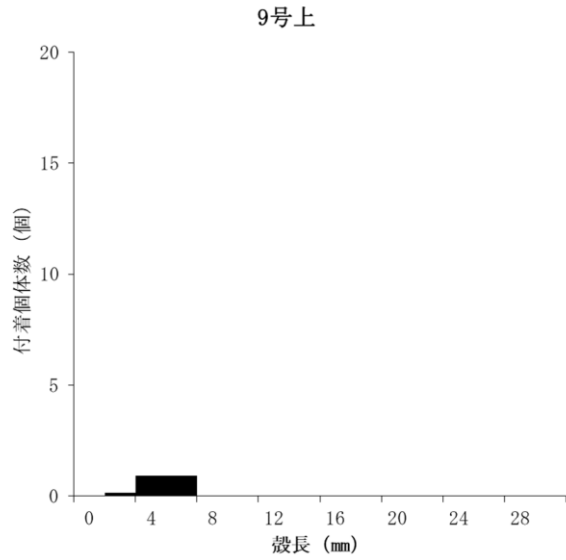


図 27 パーム袋に付着したアサリの殻長組成  
(有区 9 号・令和 3 年度設置)

図 28 パーム袋に付着したアサリの殻長組成  
(有区 47 号・令和 3 年度設置)

表 4 パーム袋に付着したサルボウの個体数  
および殻長(有区 47 号・令和 3 年度設置)

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	3 (±4)	12.4
	中	2 (±2)	13.3
	下	5 (±4)	12.6

( )内は標準偏差

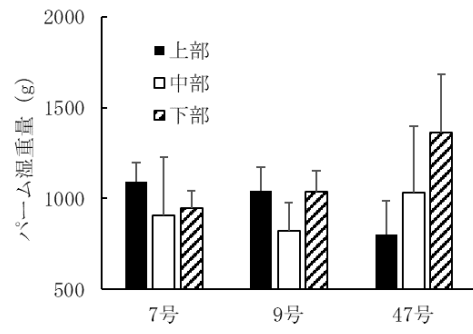


図 29 1 月調査時におけるパームの湿重量

# 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、海底に育成ネット等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・定点調査を行い、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. 母貝育成場調査

##### (1) 稚貝移植・管理・追跡調査

調査には、有明海産親貝から種苗生産した人工稚貝（自県産および水産研究・教育機構等より分与）を、大牟田市三池港内および熊本県預託により中間育成したものの（以下「人工貝」）を用いた。

海中育成ネットは、73 cm×52 cm（目合0.5分）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上部が海底から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た（図1）。

カゴは、直径36.5 cm・高さ27.5 cmのアロン丸形収穫カゴにシリコン系の付着物防止剤を塗布し、ネット状（目合4分）の蓋を取り付け、基質としてアンスラサイトを収容したものを、海底に打ち込んだ約1mの丸カンに結束バンドで固定した（図2）。

育成場は大牟田市沖合域の三池島（水深約7m）・峰の洲（同7m）に設置した（図3）。

周辺船舶の航行安全確保のため、母貝育成場には太陽

電池式点滅ブイを設置した。

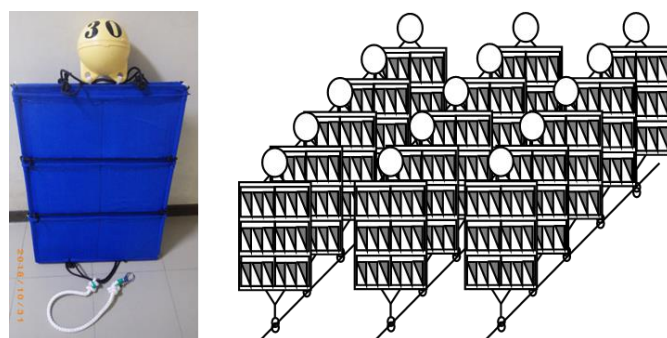


図1 海中育成ネットおよびその設置状況



図2 カゴおよびその設置状況

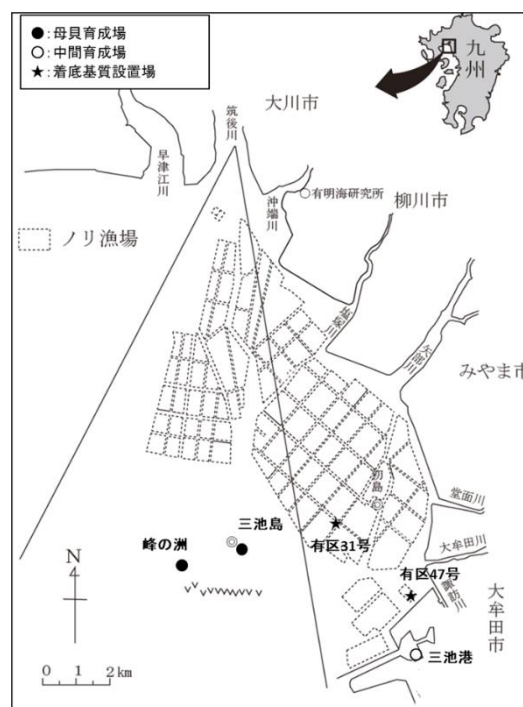


図3 母貝育成場等の設置箇所

海中育成ネット・カゴは、潜水器漁業者が水中で管理を行い、付着物等による汚損が著しい場合等は船上に上げ、水中ポンプによる水流で洗浄、再設置を行った。その際に成長に伴う過密状態や多数のへい死・減耗が見られた場合は、適宜密度調整を行った。

追跡調査時には、適宜生残数の計数と殻長の測定を行った。さらに令和2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) 稚貝着底環境改善調査

図3に示した有区47号干潟において、タイラギの着底基質として効果が確認されているサルボウの増殖を目的として、竹にパームヤシの実の繊維を挟み込んだ着底基質を7月に8,000本設置した。その後サルボウの着底状況を確認するため、令和4年1月に追跡調査を実施した。追跡調査では残存しているパームをランダムで5本回収し、サルボウを選別、計数および殻長、殻重の測定を行った。また、パームから落下したサルボウの状況を確認するため、パームの設置場所の下および対照区の10cm厚の底泥を25cm方形枠を用いて5か所採取し、3mm篩を用いて、サルボウを選別し、計数および殻長、殻重の測定を行った。干潟縁辺部の有区31号においても、同様の調査を実施した。

## 2. 広域・定点調査

### (1) 広域調査

令和3年11月24～27日と4年2月9～12日に、福岡県沖の58地点(図4・表1)で広域調査を行った。このうち11月ではアクリルパイプ(φ38mm×30cm)を用いた底質の柱状採泥、および底層海水の採水を行った。

底質試料は浮泥厚を測定した後、底質分析を実施した。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。底層海水試料は、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3年6月～4年3月に、代表的なタイラギ漁場であった大牟田沖と峰の洲の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、大牟田沖においては、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。

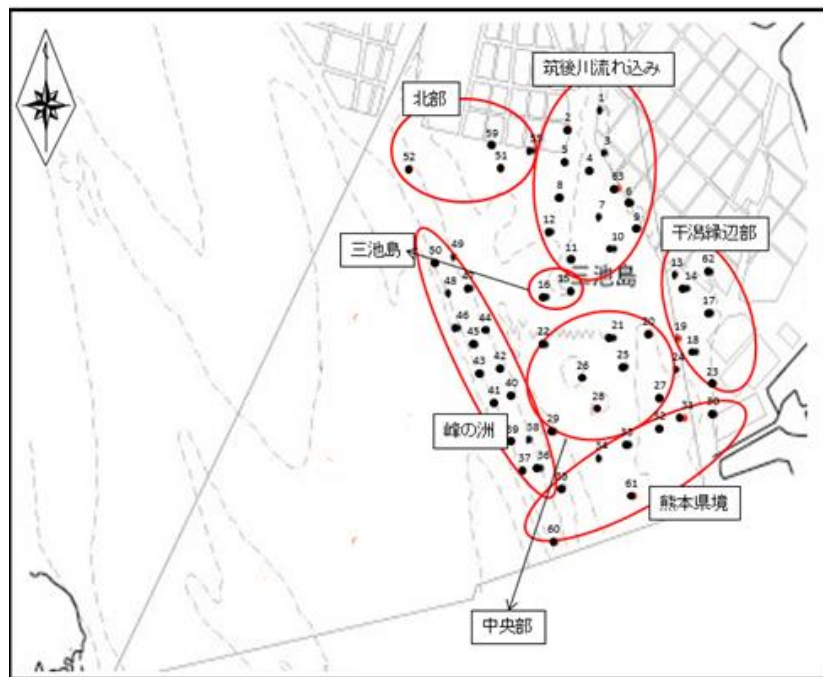


図4 広域調査定点



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. 母貝育成場調査

(1) 稚貝移植・管理・追跡調査

①令和2年産貝

年度当初の育成数は8,280個だった。母貝育成場への移植は4月から開始し、6月末時点の育成数は13,460個に達した。その後徐々に減耗し、3月末では3,621個となった(図5)。

平均殻長は、年度当初に52mm、産卵期の7月に70mmを超え、3月中旬に174mmとなった(図6)。

生殖腺着色率は、5月まで着色が見られなかったが、6月に5割、7月に7割となり、その後8月以降は着色が確認されなくなった(図7)。

②令和3年産貝

母貝育成場への移植は、12月に成長のいい個体から順次開始し、3月末時点の育成数は8,600個(うち熊本県預託分3,200)に達した(図8)。

平均殻長は3月上旬に65mmとなった(図9)。

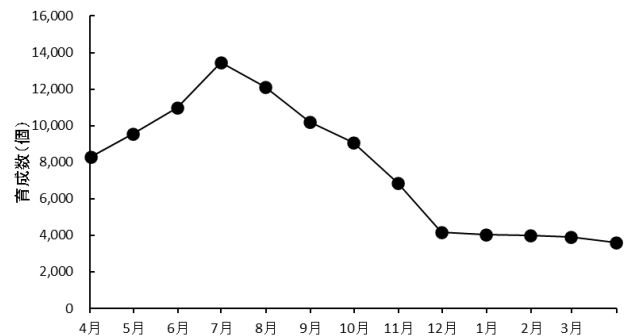


図5 令和2年産貝の育成数の推移

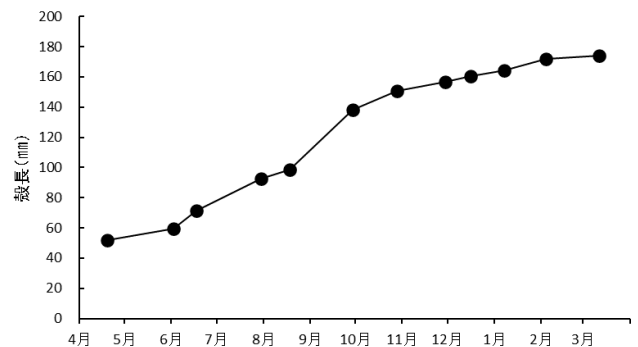


図6 令和2年産貝の殻長の推移

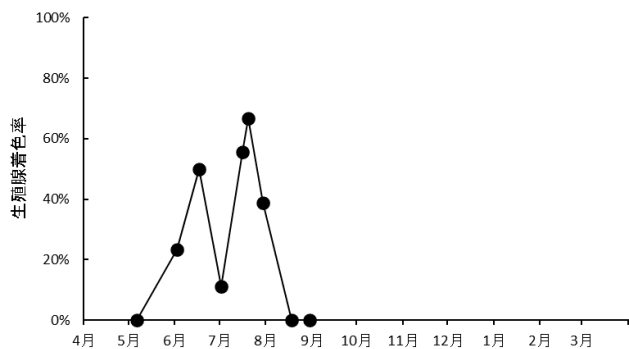


図7 令和2年産員の生殖腺着色率の推移

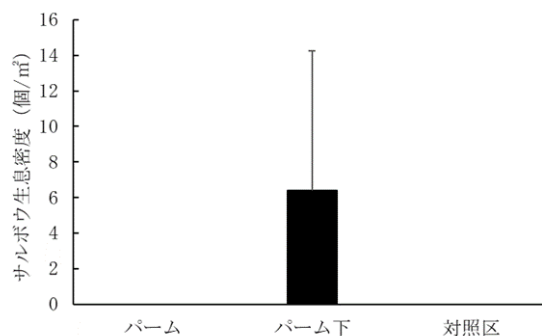


図10 サルボウ生息密度

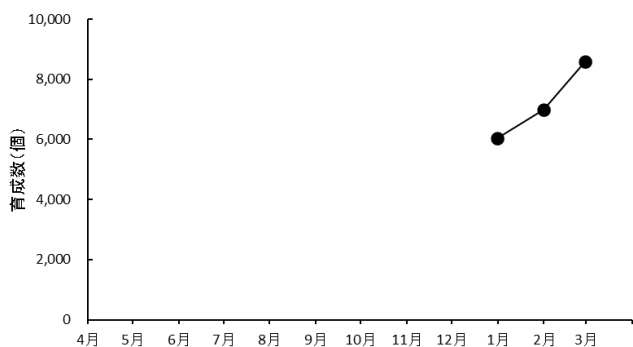


図8 令和3年産員の育成数の推移

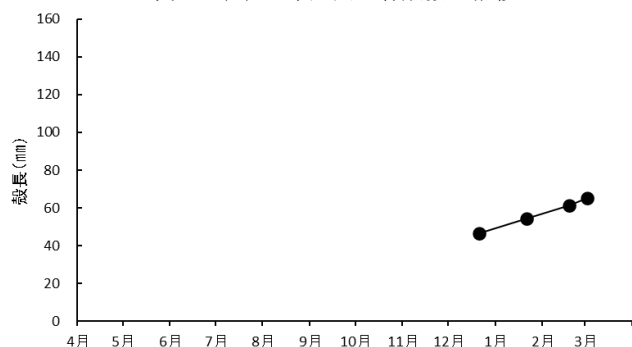


図9 令和3年産員の殻長の推移

表2 パーム下のサルボウの殻長および殻重

生息密度 (個/m <sup>2</sup> )	平均殻長 (mm)	平均殻重 (g)
6 (±8)	35.3	14.6

※ ( ) 内は標準偏差



図11 タイラギ分布状況 (11月のみ確認)

## (2) 稚貝着底環境改善調査

有区47号における1月の追跡調査時のパーム、パーム下および対照区のサルボウ生息密度を図10に示した。1月時点でパームの逸散が見られ、残存したパームおよび対照区にはサルボウの付着は確認されなかった。しかし一方で、パーム下には0~16個/m<sup>2</sup>、平均6個/m<sup>2</sup>の成貝の付着が確認された(表2)。

なお、干潟縁辺部の有区31号では、7月に採苗器を20本設置したものの、半年後にサルボウの生息は確認されなかった。

## 2. 広域・定点調査

### (1) 広域調査

成貝(殻長15cm以上)及び稚貝の分布状況を図11に

示した。11月は成貝は確認されず、稚貝は1調査点で2個体が確認されたが、2月は成貝・稚貝とも全調査点で

確認されなかった。資源量は若干量と推定された。

浮泥厚を図 12 に示した。全ての地点で 10 mm 以下であった。

酸揮発性硫化物量を図 13 に示した。筑後川流れ込み・干潟縁辺部・三池島・中央部では 0.2mg/g-dry を超え、北部・峰の洲・熊本県境では 0.1mg/g-dry 以下であった。

強熱減量を図 14 に示した。北部・筑後川流れ込み・干潟縁辺部・三池島・中央部・熊本県境では 5% を超え、峰の洲では 5% 以下であった。

泥分率を図 15 に示した。北部・筑後川流れ込み・干潟縁辺部・中央部では 60% を超え、峰の洲・熊本県境では 60% 以下であった。峰の洲では特に低くなっていた。

中央粒径値を図 16 に示した。北部・筑後川流れ込み・干潟縁辺部・中央部では 3 を超え、峰の洲・熊本県境では 3 以下であった。峰の洲では特に低くなっていた。

クロロフィル a 濃度を図 17 に示した。熊本県境において最小値 5.0  $\mu\text{g/L}$ 、三池島において最大値 8.1  $\mu\text{g/L}$  を示した。

フェオ色素濃度を図 18 に示した。北部において最小値 4.0  $\mu\text{g/L}$ 、中央部において最大値 7.9  $\mu\text{g/L}$  を示した。

## (2) 定点調査

調査結果を図 19 に示した。浮泥厚は平均で 3mm 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 6 mm であり、両地点とも 10 mm 以下で推移した。

酸揮発性硫化物量は平均で大牟田沖で 0.09mg/g-dry、峰の洲で 0.05mg/g-dry であり、最大値は 9 月の大牟田沖で 0.22mg/g-dry と 0.2mg/g-dry を若干上回る程度だった。

強熱減量は平均で大牟田沖で 5.7%、峰の洲で 4.3% であった。大牟田沖は 6% 前後、峰の洲は 4% 前後で推移した。

泥分率は平均で大牟田沖で 38.2%、峰の洲で 19.9% であった。両地点とも調査期間を通じて 50% 以下で推移した。

中央粒径値は平均で大牟田沖で 2.94、峰の洲で 2.34 であった。両地点とも調査期間を通じて 3.5 以下で推移した。

クロロフィル a 濃度は平均で大牟田沖で 3.5  $\mu\text{g/L}$ 、峰の洲で 3.2  $\mu\text{g/L}$  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。

フェオ色素濃度は平均で大牟田沖で 4.0  $\mu\text{g/L}$ 、峰の洲で 5.0  $\mu\text{g/L}$  であった。峰の洲で 6 月に 12.0  $\mu\text{g/L}$  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。

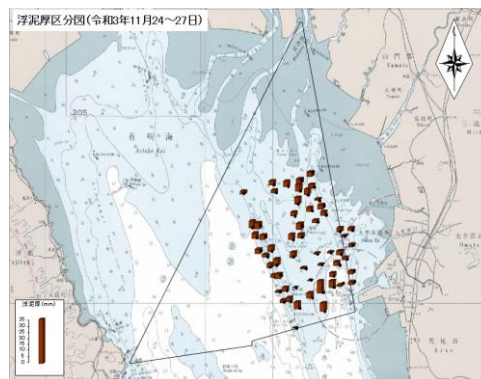


図 12 浮泥厚

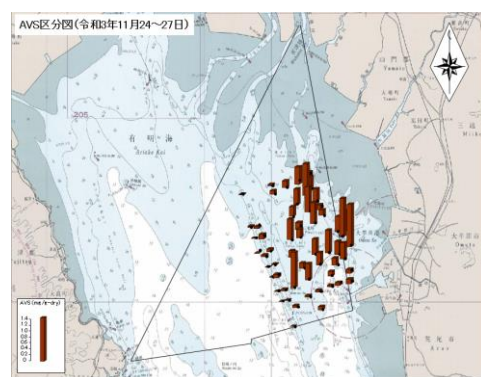


図 13 酸揮発性硫化物量

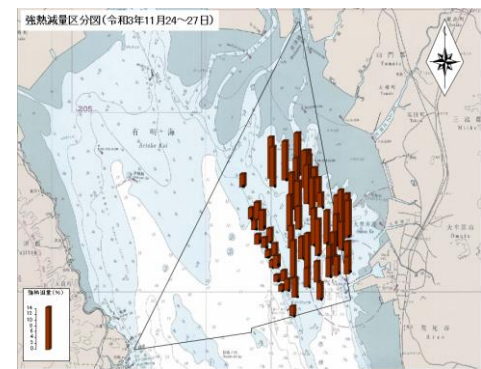


図 14 強熱減量

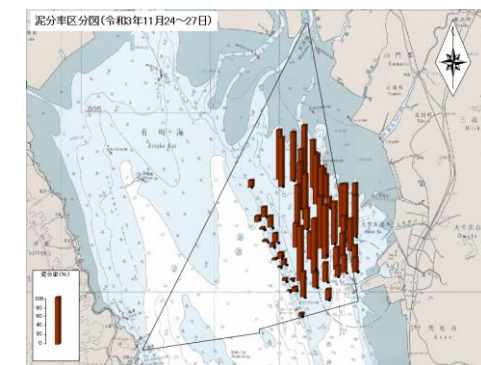


図 15 泥分率

タイラギ採捕数は、成貝は確認されず、稚貝は峰の洲で1月に1個体だった。大牟田沖では採捕されなかった。

8月に九州北部で発生した大雨前後の期間における大牟田沖の水質連続観測結果を図20に示した。大牟田市地先で豪雨のあった8月中旬以降、底層の溶存酸素飽和度が概ね50%を下回る状態が継続し、9月上旬には無酸素状態が見られた。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。

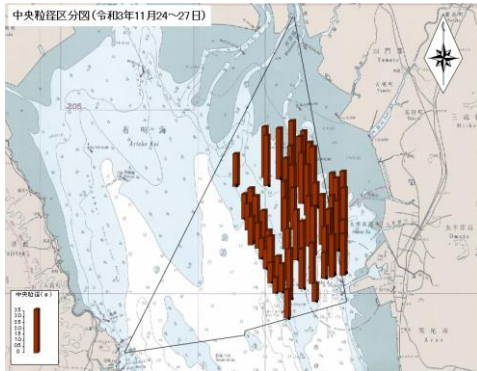


図16 中央粒径値

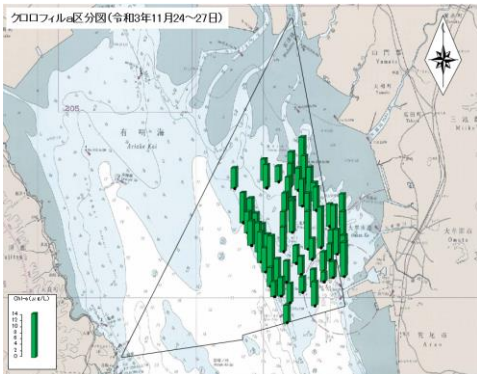


図17 クロロフィル濃度

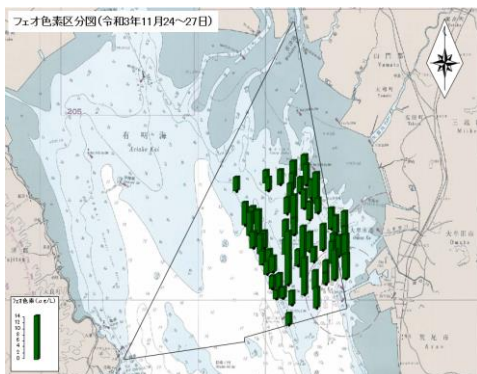


図18 フェオ色素濃度

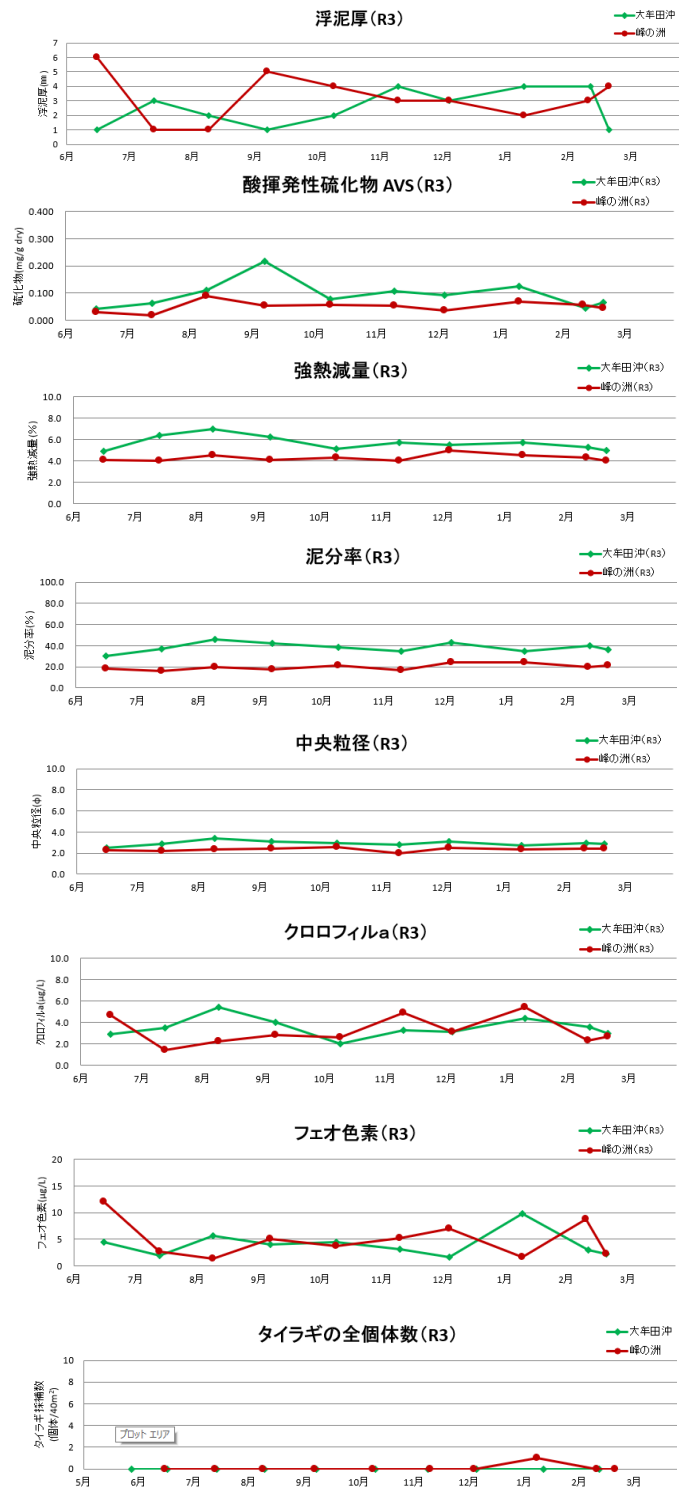


図19 定点調査結果

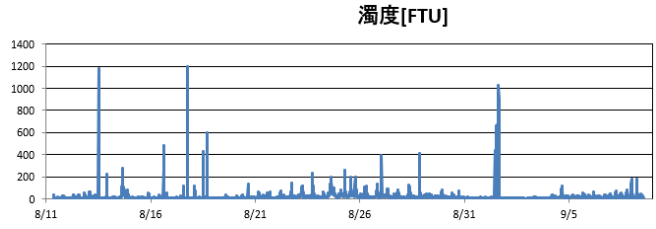
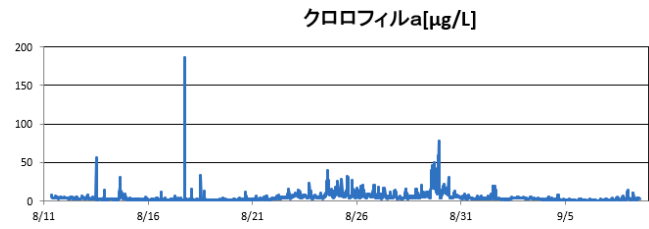
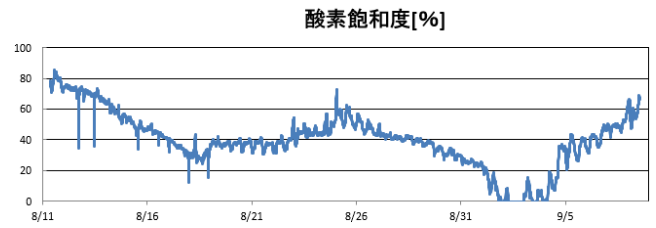
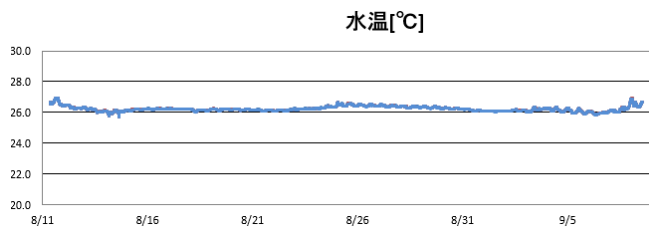


図 20 大牟田沖における 8 月の大雨前後の水質

付表 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								
1					3	0.150	5.5	29.0	1.97	8.2	4.1	筑後川流れ込み
2					3	0.470	12.2	97.9	>3.74	6.1	4.4	"
3					3	0.380	8.2	55.7	>3.74	8.0	6.3	"
4					4	0.942	11.3	97.2	>3.74	6.5	4.6	"
5					5	0.029	1.9	4.2	-0.05	6.7	4.7	"
6					3	0.129	6.5	47.9	3.63	4.9	8.3	"
7					3	0.740	11.7	97.8	>3.74	7.9	5.7	"
8					5	0.468	11.8	97.4	>3.74	6.6	5.5	"
9					3	0.160	4.3	21.9	1.80	6.9	4.4	"
10					2	0.620	11.3	97.8	>3.74	7.1	5.3	"
11					4	0.187	10.9	89.8	>3.74	6.2	7.6	"
12					3	0.291	10.8	94.1	>3.74	5.4	4.8	"
13					3	0.456	8.4	76.7	>3.74	6.6	6.3	干潟縁辺部
14					1	1.140	11.6	89.7	>3.74	7.7	5.4	"
15					3	0.264	6.9	42.0	3.08	9.4	5.1	三池島
16					4	0.618	11.0	94.9	>3.74	6.8	5.0	"
17					2	1.260	11.3	84.3	>3.74	8.5	4.8	干潟縁辺部
18					2	0.487	8.5	63.4	>3.74	7.3	6.3	"
19					3	0.391	9.4	59.6	>3.74	5.7	5.3	"
20					1	0.682	10.2	85.1	>3.74	12.0	7.7	中央部
21					1	0.469	11.3	96.7	>3.74	11.0	5.7	"
22					4	0.195	6.7	50.0	>3.74	7.3	4.5	"
23					2	0.108	6.1	32.4	3.01	8.1	8.9	干潟縁辺部
24					3	0.209	7.0	46.2	3.52	5.0	6.4	中央部
25					1	0.370	11.1	96.4	>3.74	6.3	4.4	"
26					1	0.162	6.8	54.5	>3.74	5.2	4.8	"
27					3	0.141	6.5	39.7	3.06	5.7	3.7	"
28					0	0.485	11.2	97.5	>3.74	5.3	15.0	"
29					0	1.050	11.3	98.0	>3.74	6.3	19.0	"
30					2	0.126	4.7	28.4	2.79	9.0	6.6	熊本県境
31					1	0.077	5.2	35.5	2.82	4.4	8.0	"
32					5	0.039	5.7	21.2	1.91	2.8	3.2	"
33					9	0.060	6.3	39.2	3.02	5.3	5.6	"
34					4	0.046	5.7	30.5	2.94	4.7	11.0	"
35					5	0.065	5.9	52.2	>3.74	5.7	4.1	"
36					3	0.012	3.4	8.3	2.09	5.4	3.2	峰の洲
37					2	<0.001	1.9	0.3	1.16	4.4	2.6	"
38					3	0.055	3.2	2.3	1.94	7.8	4.1	"
39					1	<0.001	2.0	4.6	1.51	5.5	3.8	"
40					3	0.087	3.4	10.0	2.21	9.0	4.2	"
41					2	<0.001	2.2	0.9	1.47	7.1	3.8	"
42					5	0.031	3.7	11.0	1.95	7.6	3.7	"
43					3	<0.001	2.3	2.5	1.51	8.9	4.1	"
44					4	0.078	4.3	18.3	2.41	6.6	5.2	"
45					2	0.053	3.0	7.6	1.85	8.5	5.7	"
46					3	0.002	2.7	3.3	1.89	6.5	4.3	"
47					3	0.127	5.5	23.3	2.34	4.8	6.3	"
48					4	0.003	2.8	3.6	1.93	6.2	6.8	"
49					4	0.046	4.9	20.2	2.13	5.8	4.2	"
50			2		5	0.040	3.4	10.5	1.86	8.9	6.7	"
51					2	0.105	12.0	98.7	>3.74	6.9	4.0	北部
52					2	0.013	3.9	13.8	2.39	6.0	4.0	"
53	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	西部
54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	"
55	—	—	—	—	4	0.198	11.7	97.3	>3.74	4.7	4.4	北部
56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	西部
57	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	"
58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	"
59	—	—	—	—	3	0.043	12.4	98.4	>3.74	6.2	3.7	北部
60	—	—	—	—	0	<0.001	2.9	5.8	2.10	5.2	3.4	熊本県境
61	—	—	—	—	6	0.097	5.0	21.8	1.33	7.0	6.0	"
62	—	—	—	—	2	0.603	8.5	77.5	>3.74	9.2	4.9	干潟縁辺部
63	—	—	—	—	1	0.353	7.6	49.2	3.68	8.2	5.4	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

調査海域は大和干拓地先とした(図1)。

4・5・12・1・2・3月に計6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

調査海域は大和干拓地先とした(図1)。

5・8・11・3月に計4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29~令和2年度の結果と合わせて図2に示した(橋本干拓地先における過年度調査結果も併記、以下同じ)。昨年度の令和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、タイラギは死滅し以後は生息が確認されなくなっていたが、今年度も確認されなかった。



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値<sup>2)</sup>の範囲内であった。

### 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: 5.

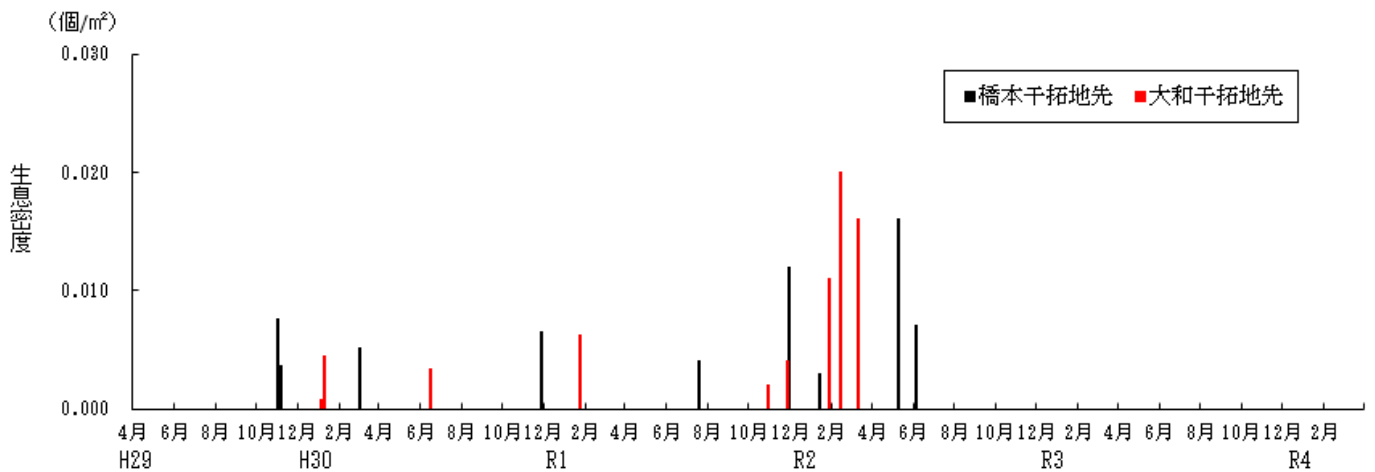


図2 成員の生息密度の推移

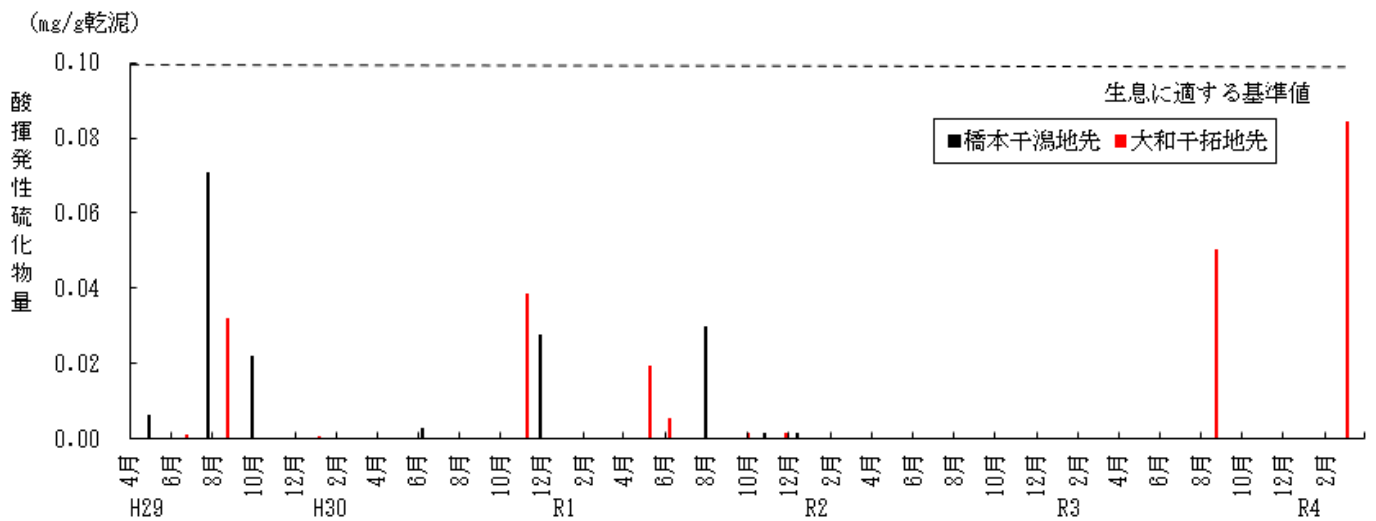


図3 酸揮発性硫化物量の推移

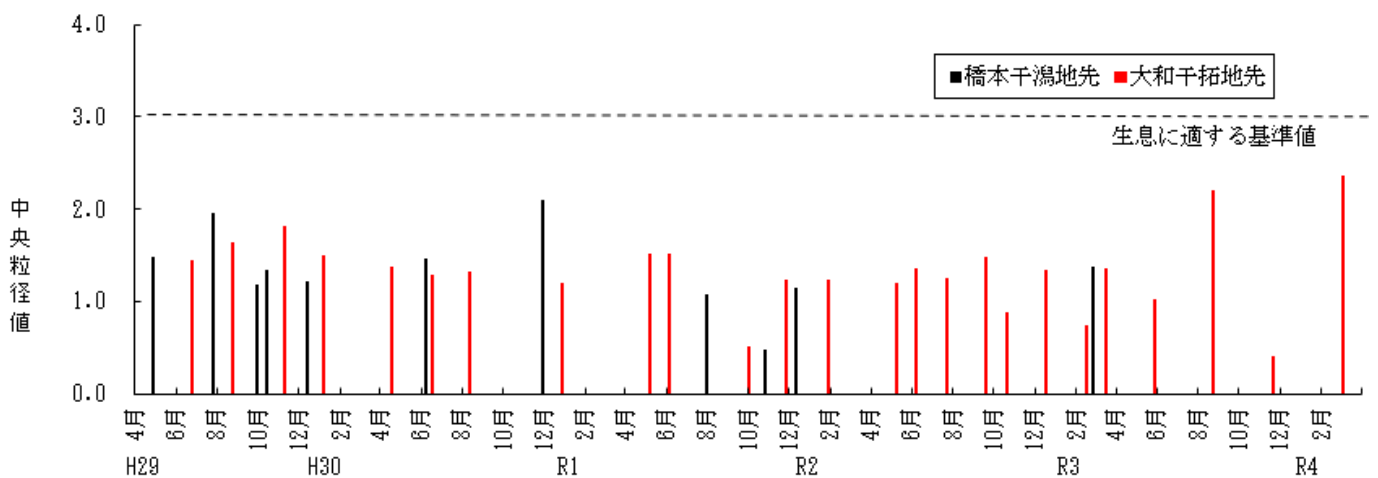


図4 中央粒径値の推移



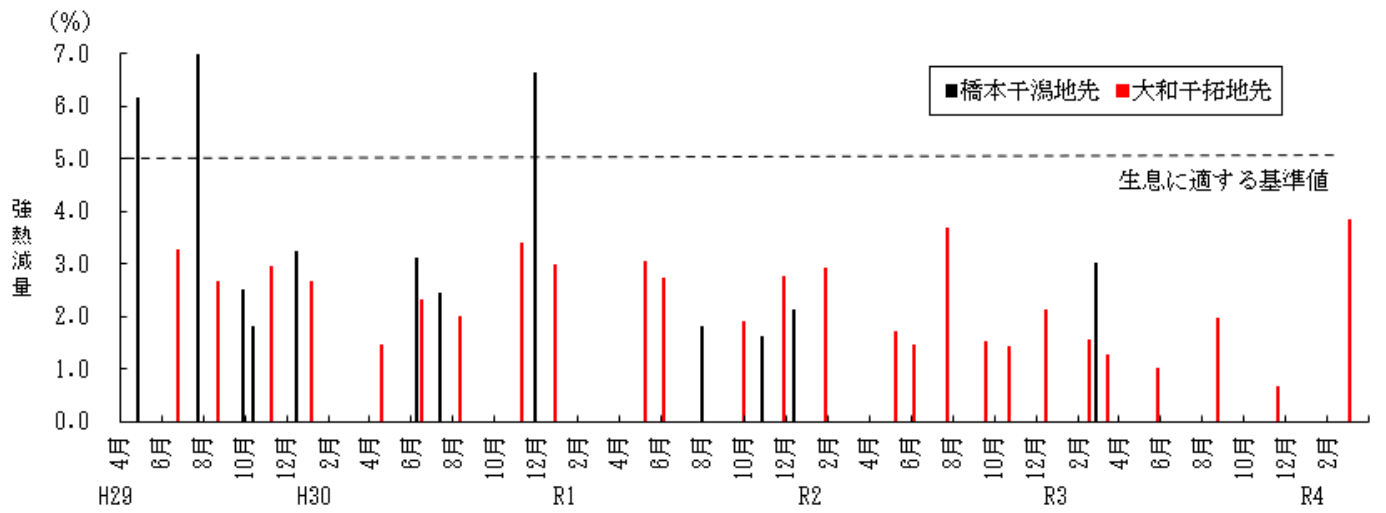


図5 強熱減量の推移

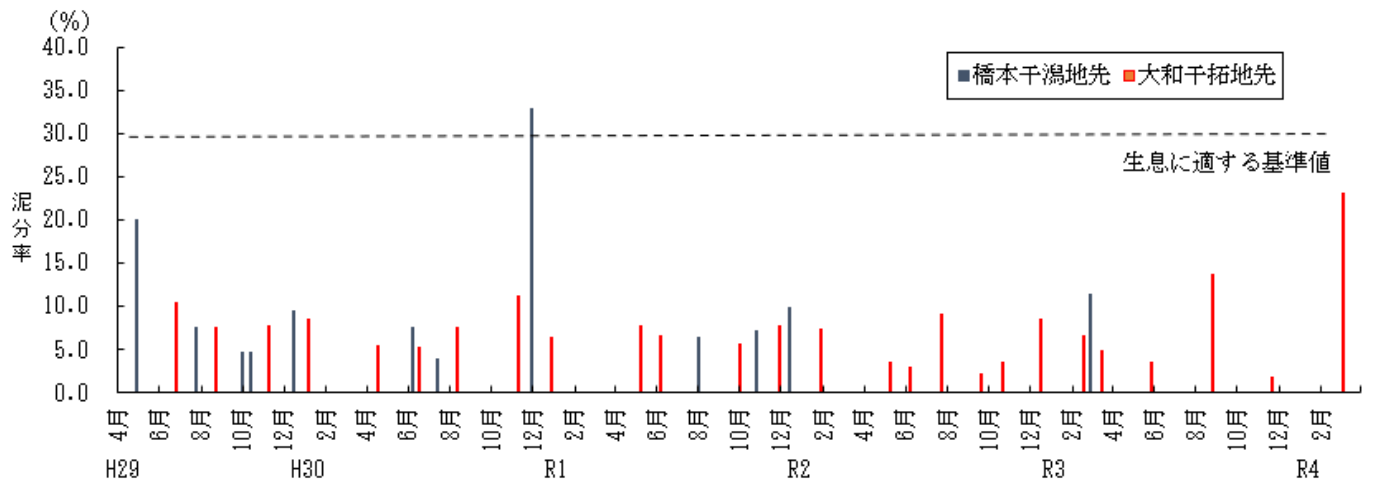


図6 泥分率の推移

# 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、漁期を通した漁場試験により、実用的な特性を把握するとともに、選抜株の特性を室内試験で確認することを目的とした。

## 方 法

### （１）漁場試験

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、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）。

令和2年度<sup>1)</sup>と同様、試験株として6C選抜1と6C選抜2、対照株として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の二区画に、長さ10.5mのFRP製支柱を各60本建て込んだ（図2）。採苗網は、1.8m×18mのノリ網を2枚繋いだものを6

枚重ね、品種毎に4セット準備した。採苗網の下には、約80cm間隔で伸子棒を50本取り付け、採苗用ポリ袋（13×14cm、通称ラッカサン）200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21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30個の発芽体付着を基準とし、U-51、6C選抜1及び6C選抜2は22日、6Cは23日にカキ殻糸状体を撤去し、育苗を開始した。網は11月9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17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15日に撤去し、12月28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17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24日、12月9日、冷凍網生産期は1月12日とした。

### （２）室内培養試験

（１）で用いた4品種に、令和2年度<sup>1)</sup>に6C選抜1から生長の速い葉体を選抜した6C選抜1-1を加えた5品種について、カキ殻糸状体を作成、3cm長に切ったクレモナ糸に採苗し、発芽体の付着数が10個/cm前後のものを5本ずつ300ml丸底フラスコに移して通気培養を行い、14、21日後に発芽体の生長、生残と形態異常の有無を測定した。

通気培養は、塩分30、光源に3波長昼白色蛍光灯を用い、光強度60μmol・m<sup>-2</sup>・S<sup>-1</sup>、光周期11時間明期：13時間暗期条件下で行い、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使用した。試験区は14日目まで水温24℃、以降21日目まで18℃で、対照区は全期間18℃で培

養した。

## 結 果

### (1) 漁場試験

育苗期（11月13日）の葉長を図3、葉幅を図4に示す。いずれも6Cが最も大きかった。

生産期の葉長の推移を図5、葉幅の推移を図6に示す。いずれも品種間の差はサンプリング毎に異なり、一定の傾向は認められなかった。

### (2) 室内培養試験

葉長の推移を図7に示す。14日目は試験区、対照区ともに品種間の顕著な差は認められなかったが、21日目はいずれも6C選抜1-1が最も大きかった。またU-51を除く4品種で、試験区の方が対照区より大きい傾向が認められた。



図1 試験漁場図

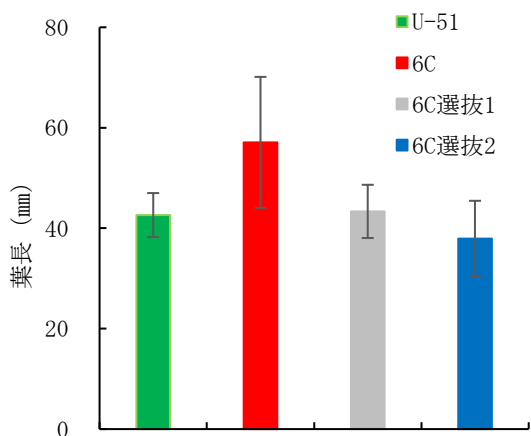


図3 葉長（育苗期）

※エラーバーは標準偏差，以下同じ

生残率の推移を図8に示す。U-51の試験区で漸減していたが、他の区ではいずれも90%以上の高い水準で推移した。

形態異常発生率の推移を図9に示す。いずれの品種も試験区では85%以上の高い値を示したが、対照区では低い水準で推移した。

## 文 献

- 1) 内藤 剛 他，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－，令和2年度福岡県水産海洋技術センター事業報告2022;245-247.

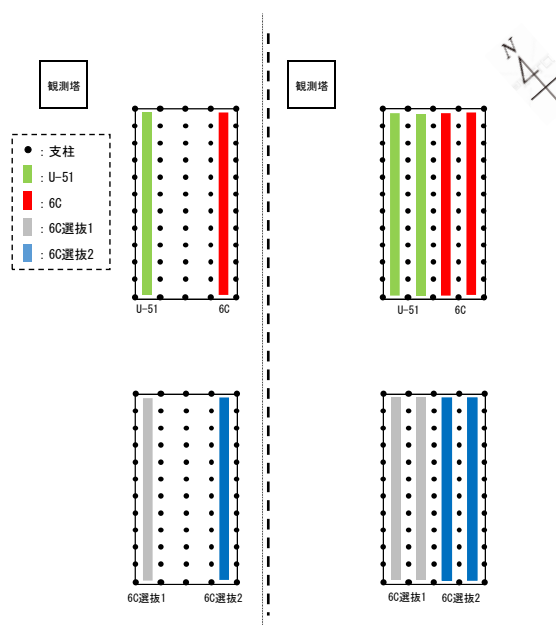


図2 施設配置図（左：採苗，右：展開～養殖）

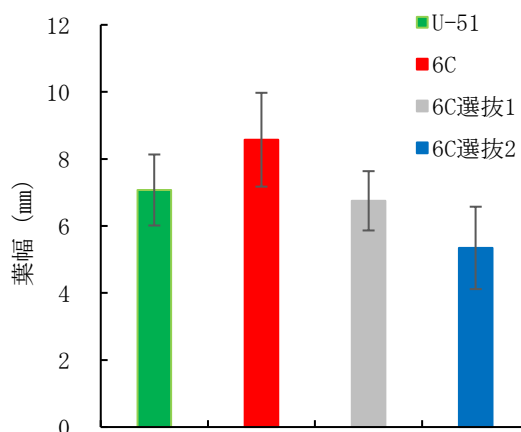


図4 葉幅（育苗期）

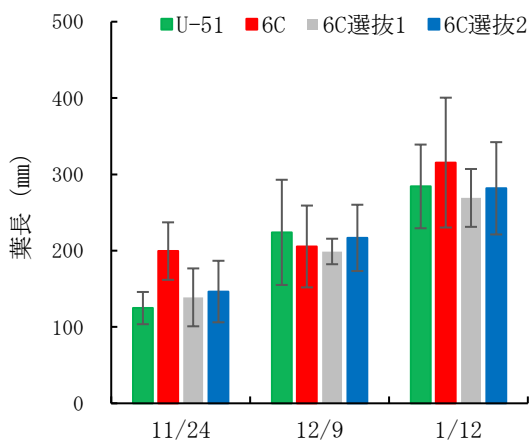


図5 葉長 (生産期)

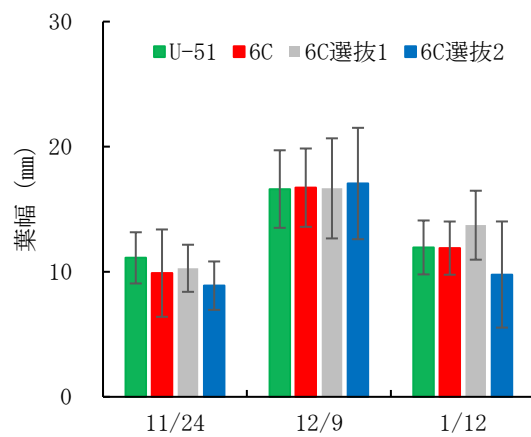


図6 葉幅 (生産期)

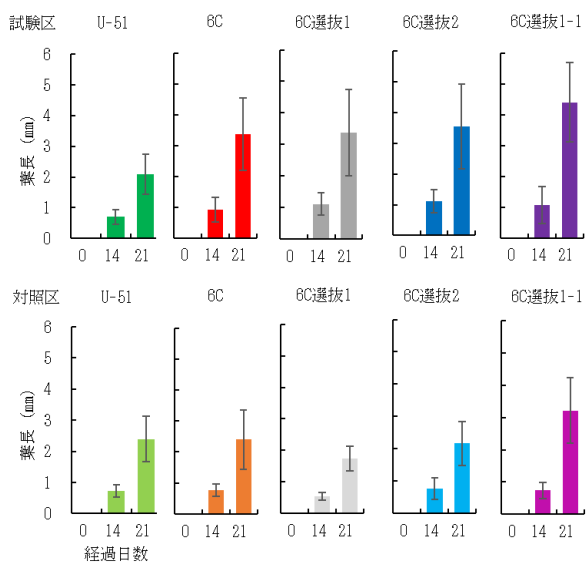


図7 葉長 (室内培養試験)

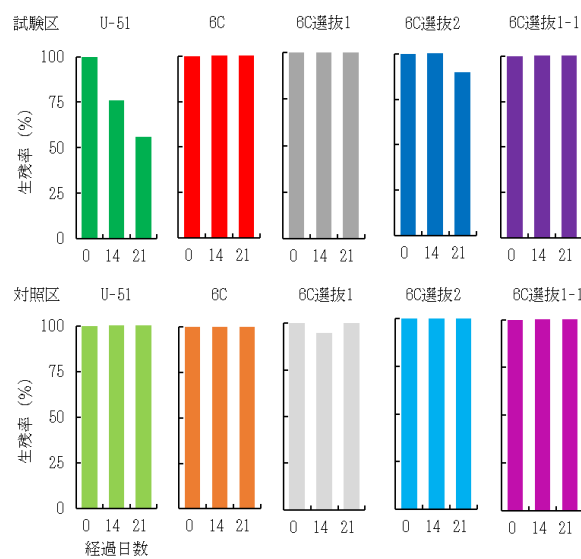


図8 生残率 (室内培養試験)

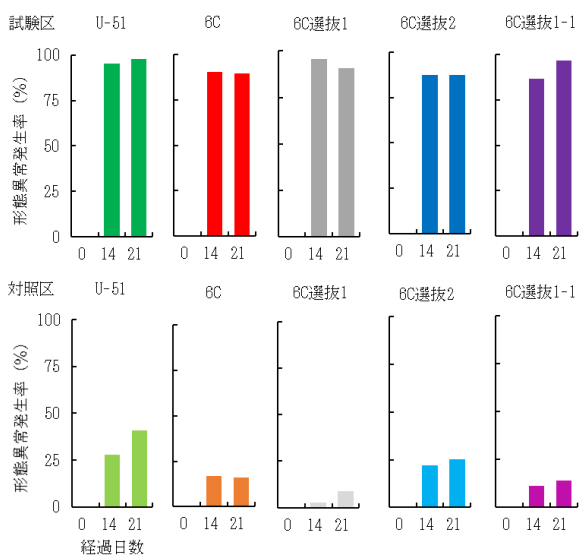


図9 形態異常発生率 (室内培養試験)

# ふくおか漁業成長産業化促進事業 －有明海のスマート化の推進－

徳田 眞孝・内藤 剛・安河内 雄介・藤井 直幹・中原 秀人・佐藤 博之

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。しかし、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たため、県ではさらに水産業のスマート化を推進するため、令和2年度に「福岡県海況情報提供システム（うみえる福岡）」（以下、「うみえる福岡」という。）を整備した。

この「うみえる福岡」は、海況情報においてはノリ養殖の管理によりきめ細やかに対応するため、データ発信を10分間隔とし、また、スマートフォン対応として、漁業者が使いやすいようにグラフ等を用いてより見える化された情報を発信している。

令和3年度は、海況・気象情報とは別個に携帯電話へ発信してきた栄養塩、病害情報を「うみえる福岡」に追加し、海況・気象情報と統合して閲覧できるように改修を行った。

## 方 法

従来の携帯電話版の栄養塩・病害情報を基本としながらも、より漁業者がわかり易い画面をデザインし、委託事業者に指示して「うみえる福岡」の整備を行った。データの入力は、従来から使用しているエクセル表をデータ元とし、これをクラウド上の「うみえる福岡」に取り込んで作図させる方式とした。

## 結 果

ノリ漁場利用高度化開発試験で行った福岡県有明海区ノリ漁場内の19調査点（図1）のデータのうち、栄養塩（DIN）、プランクトン沈殿量、色落ち状況、あかぐされ病の状況、壺状菌病の状況を表示項目とした。表示項目を表1に示す。各項目のレンジを色分けして、一目で海域全体の状況がわかるようにしている（図2）。栄養塩、プランクトン沈殿量については、数値表示タブに切り替えることで、数値表示が可能である（図3）。また、



図1 栄養塩・病害情報の調査点

表1 表示項目

レンジ	表示色	栄養塩 ( $\mu\text{g-at/l}$ )	PL沈殿量 (ml/100l)	色落ち状況	あかぐされ病	壺状菌病
1	青	7以上	0.5未満	正常	感染無し	感染無し
2	緑	---	---	軽度	軽度	軽度
3	黄	3~7	0.5~1	中度	中度	中度
4	赤	3未満	1以上	重度	大量感染	大量感染

過去の状況と比較できるように、過去2回分の表示を可能としている。

令和3年4月1日から令和4年3月31日までの「うみえる福岡」の総アクセス数（ページビュー数）は428,499回で、そのうち、有明海の家況情報が78,030回、

気象情報が157,723回、栄養塩・病害情報が11,744回であった。

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/>

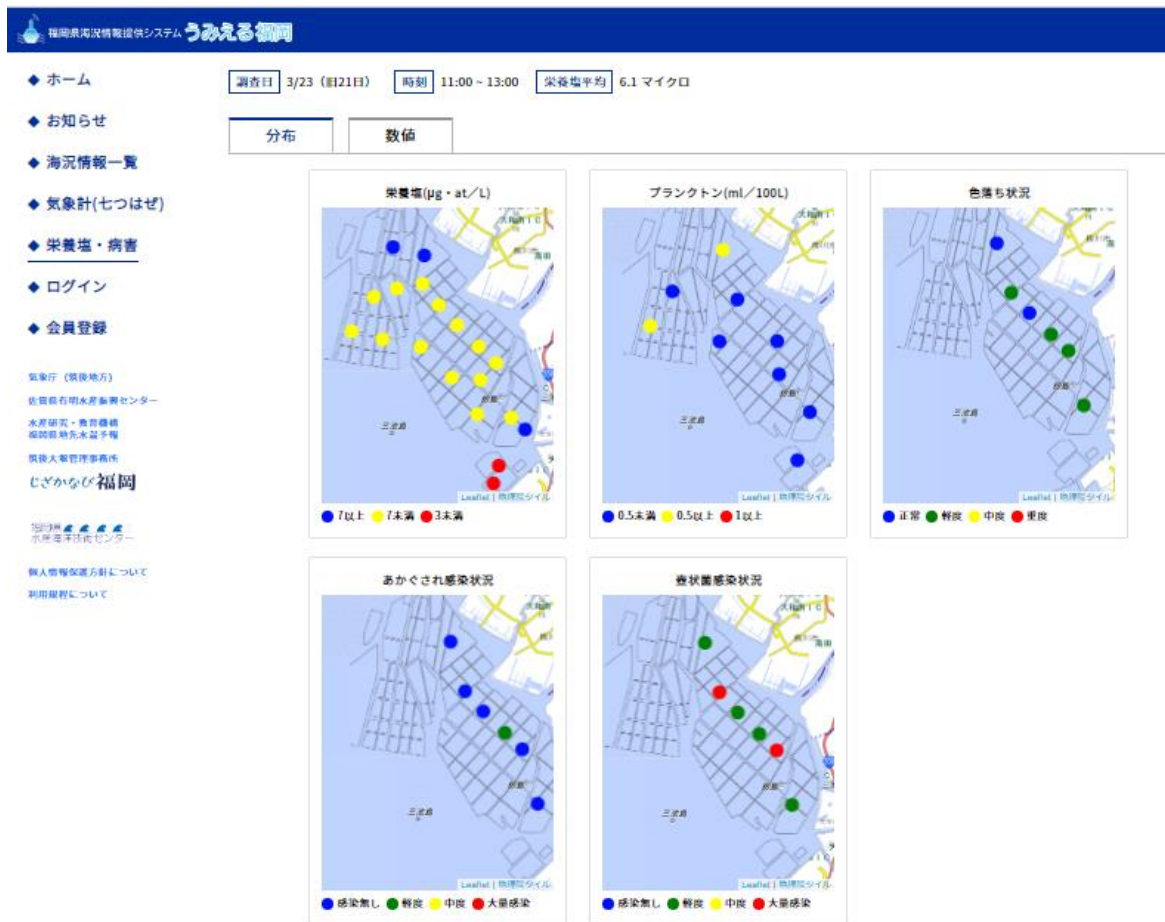


図2 栄養塩・病害表示画面（パソコン画面）



図3 数値表示

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・田中 慎也・鹿島 祥平

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3年10月18日、19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61%を占め、総漁獲尾数は142尾であった。また、シヤ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24%であったが、総漁獲尾数は45個と昨年度調査を大きく上回った。

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。

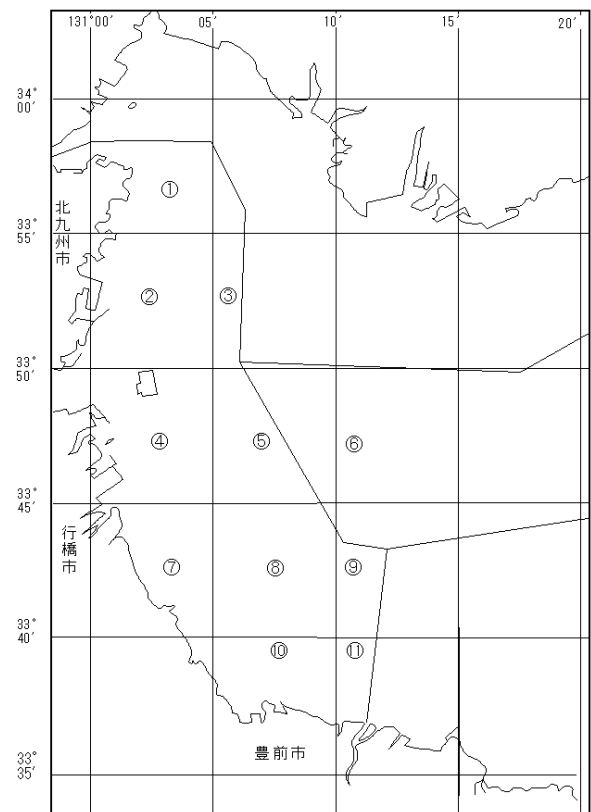


図1 調査場所

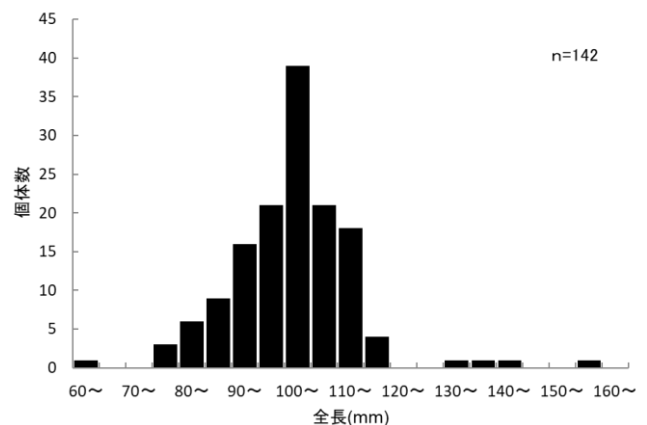


図2 ヨシエビの全長組成



表1 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	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	シバエビ
1	個体数（尾/個）	3	1	2	3	50	3	2	22	
	合計重量（g）	330.4	103.3	1116.3	2046.5	117.4	81.4	52.4	78.3	
2	個体数（尾/個）			2	2	27		1	11	2
	合計重量（g）			559.5	708.7	65.1		22.9	27.7	12.7
3	個体数（尾/個）			2			1		2	11
	合計重量（g）			2153.4			30.9		3.8	67.4
4	個体数（尾/個）		2	1		6			35	34
	合計重量（g）		49.1	815.6		17.3			109.8	176.1
5	個体数（尾/個）	2		1	1	12	1		27	3
	合計重量（g）	73.9		285.1	849.6	32.2	28.7		96.2	21.3
6	個体数（尾/個）	6		1	2	5	3	2	27	1
	合計重量（g）	916.2		586.9	1076.7	9.5	76.9	61.6	78.0	7.0
7	個体数（尾/個）	2		4		18	1		11	41
	合計重量（g）	317.1		2806.0		46.1	13.9		44.9	245.4
8	個体数（尾/個）	2		3		6	1	2	17	12
	合計重量（g）	187.9		542.5		14.7	24.1	53.0	53.1	81.2
9	個体数（尾/個）	6		2	3	2	1		17	1
	合計重量（g）	208.8		1139.8	777.6	4.1	18.0		44.4	6.2
10	個体数（尾/個）			3		8	1		10	23
	合計重量（g）			2205.1		15.6	8.8		24.9	140.0
11	個体数（尾/個）	3		4		4	3	3	13	1
	合計重量（g）	404.7		956.4		7.6	49.7	62.5	31.8	7.5

表2 調査点ごとの入網個体数と合計重量（その2）

調査点		トラエビ	ヨシエビ	ガザミ	シャコ	イイダコ	コウイカ	アカガイ	トリガイ
1	個体数（尾/個）	10	6		5	3	10		
	合計重量（g）	19.3	84.4		18.3	144.2	443.6		
2	個体数（尾/個）	9		3	4	2	1		4
	合計重量（g）	16.6		842.6	24.6	85.1	68.3		129.5
3	個体数（尾/個）					3	1		1
	合計重量（g）					59.8	93.7		22.0
4	個体数（尾/個）	25	33		33		1	6	4
	合計重量（g）	49.2	335.3		179.8		135.1	357.5	121.7
5	個体数（尾/個）	46	18		16	1	2	12	5
	合計重量（g）	93.7	265.7		68.0	21.8	144.5	585.7	101.4
6	個体数（尾/個）	34	12		6		3	10	3
	合計重量（g）	83.3	149.7		28.5		288.5	460.2	82.6
7	個体数（尾/個）	37	10	1	18	2		4	9
	合計重量（g）	72.6	103.4	193.0	94.9	109.4		149.9	274.2
8	個体数（尾/個）	73	24		15		2	5	12
	合計重量（g）	118.7	330.4		57.5		88.5	142.5	255.9
9	個体数（尾/個）	31	17		8		8	4	8
	合計重量（g）	47.0	238.1		23.8		427.1	167.5	197.4
10	個体数（尾/個）	35	9		12	6		3	3
	合計重量（g）	56.7	93.8		63.9	298.5		223.7	63.4
11	個体数（尾/個）	46	13		15	3	1	1	4
	合計重量（g）	67.8	139.2		68.0	100.7	6.8	75.0	136.9

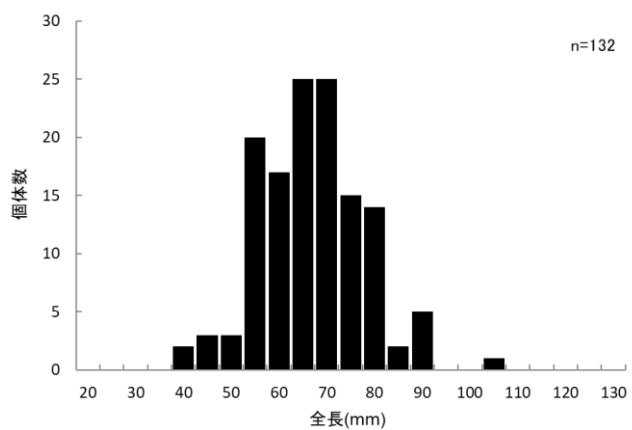


図3 シャコの全長組成

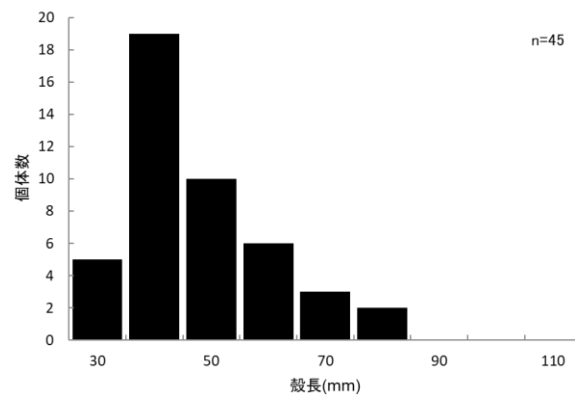


図4 アカガイの全長組成

# 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・田中 慎也・鹿島 祥平

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。

その水揚量は約 9.99 トンであった。月別の水揚量をみると、5～11月頃が多く、毎月 0.8～2.2 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、2月は約 800 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)。

### 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。

#### 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 450～650mm 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 4 割以上を占めた(図 3)。

##### (2) 性比

性比は、期間中、雄が 0～14.9%、雌が 79.7～100%、不明が 0～15.8% 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、雄の測定個体数は少なかったものの、6月に GSI の高い個体が認められた(図 5)。一方、雌は 6～7月にかけて GSI の高い個体が多くみられた。

### 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 3 年度のハ

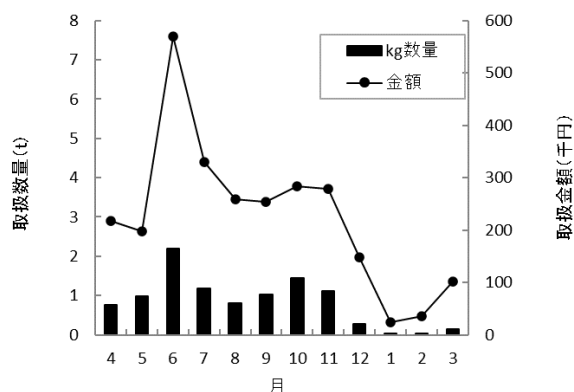


図 1 ハモの取扱量・取扱金額の推移

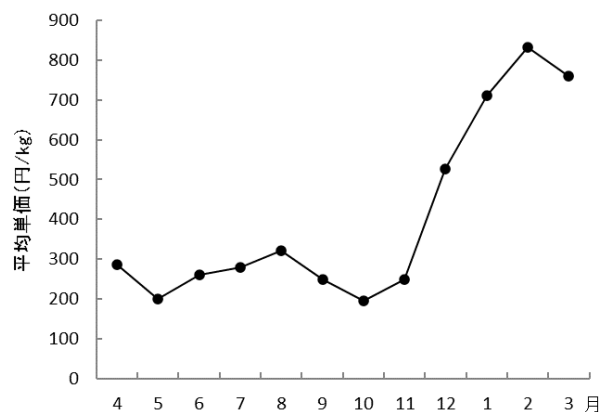


図 2 行橋市魚市場におけるハモの単価の推移

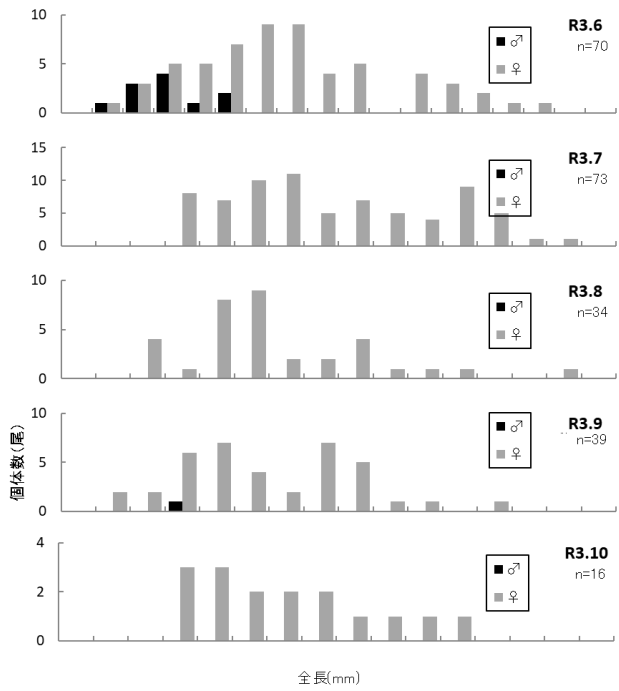


図3 精密測定における雌雄別全長組成

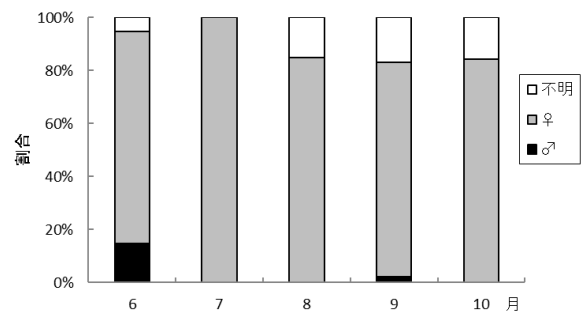


図4 性比の推移

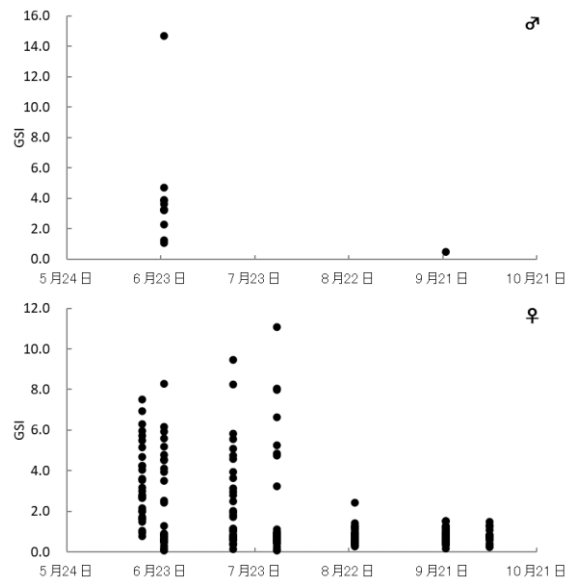


図5 GSIの推移

# 資源管理型漁業対策事業

## (3) アサリ資源調査

鹿島 祥平・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、同市沓尾干潟及び築上郡吉富干潟の主要3漁場において、令和3年9～10月、4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。

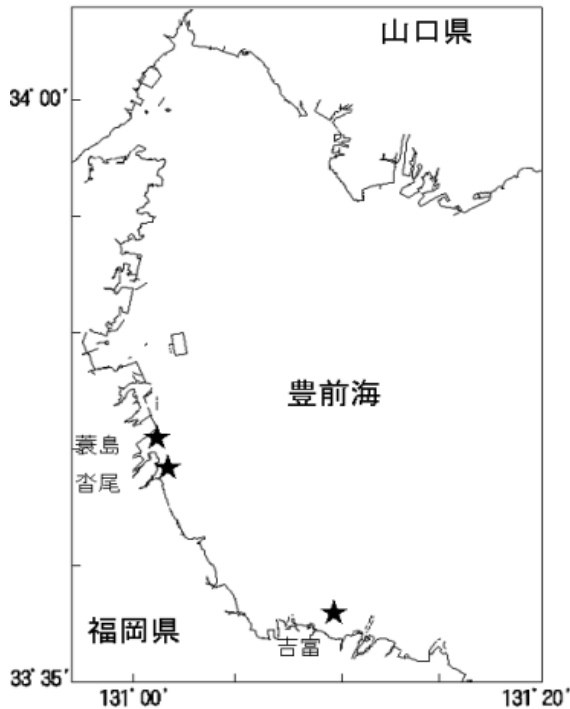


図1 調査場所

### 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

3年10月の調査では、平均密度1.9個/m<sup>2</sup>、推定資源量1.3トンであった。4年3月の調査では、平均密度3.0個/m<sup>2</sup>、推定資源量2.1トンであり、10月の調査時より平均密度、資源量ともに増加した。殻長は、3年10月の調査では6mmに、翌年3月の調査では12mmにピークがみられた。

#### 2. 沓尾干潟

3年10月の調査では、平均密度10.5個/m<sup>2</sup>、推定資源量12.0トンであった。3年3月の調査では、平均密度10.1個/m<sup>2</sup>、推定資源量10.1トンとなり、10月の調査時より平均密度、資源量ともに減少していた。殻長は、3年10月の調査では12mmに、翌年3月の調査では、8.9mmにピークがみられた。

#### 3. 吉富干潟

3年9月の調査では、平均密度1.5個/m<sup>2</sup>、推定資源量1.4トンであった。4年3月の調査では平均密度5.3個/m<sup>2</sup>、推定資源量5.3トンとなり、9月の調査時より平均密度、資源量ともに増加した。3年9月の調査における殻長は、8mmにピークがみられたが、翌年3月の調査では、10mm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。

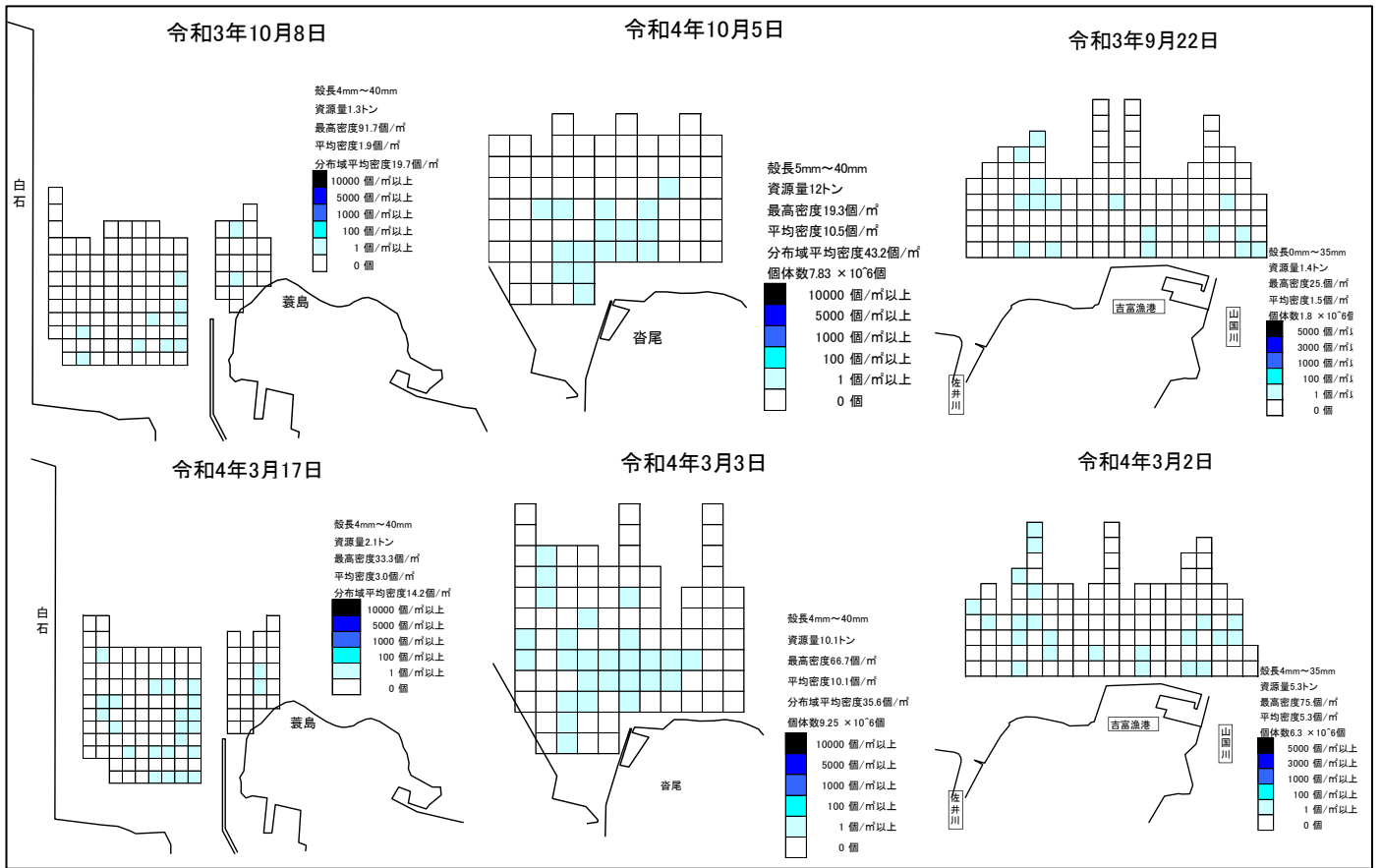


図2 アサリ分布状況 (左: 養島, 中央: 沓尾, 右: 吉富)

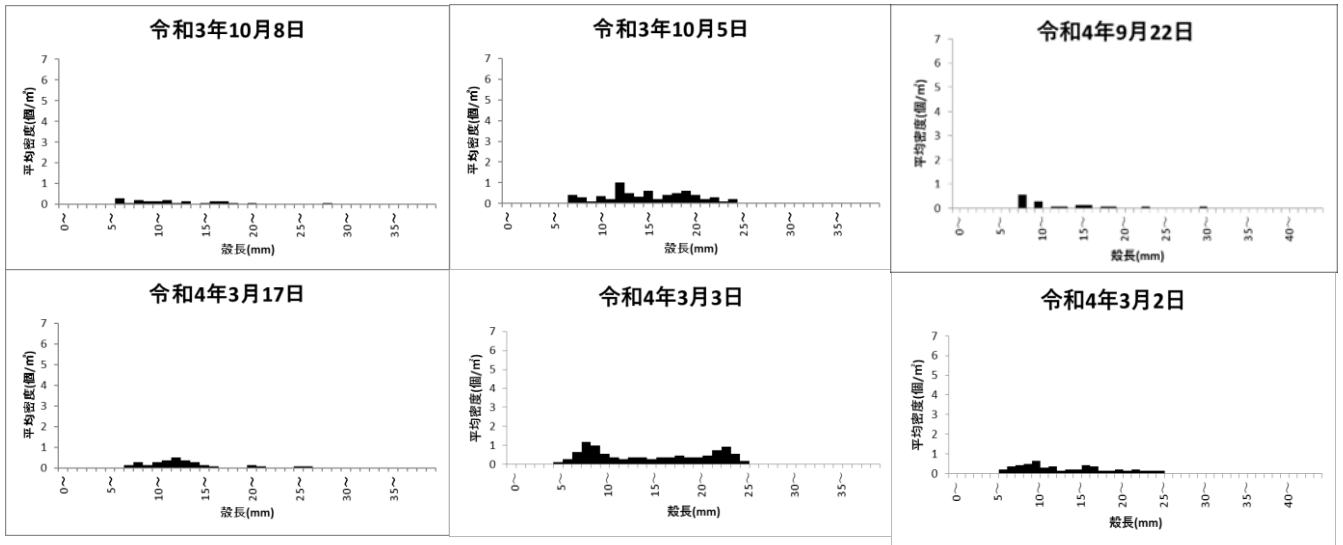


図3 アサリ殻長組成 (左: 養島, 中央: 沓尾, 右: 吉富)

# 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・鹿島 祥平

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、行橋市の養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3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
養島	ヒラメ	小型底びき網	0	0	0	1.3	0	0	0	2.0	2.0	0	0	0
		小型定置網	3.8	2.0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	8.3	1.5
豊築	トラフグ	小型定置網	0	0	0	0	0	0	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	220	1699	488	0	0	0

# 我が国周辺漁業資源調査

## (2) 卵稚仔調査

惠崎 撰・鹿島 詳平

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。

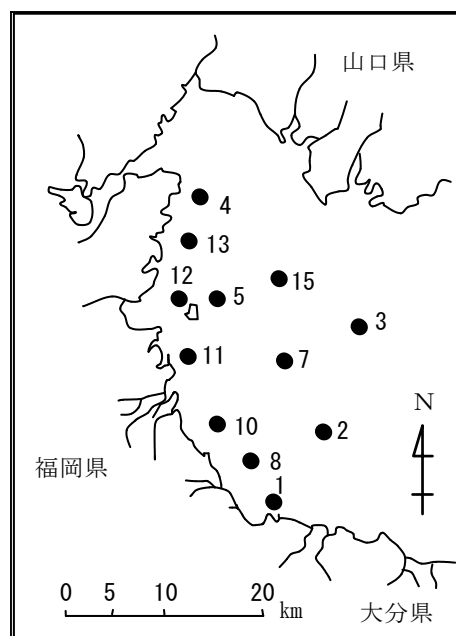


図1 調査海域

表1 日及び定点別カタクチイワシの卵稚仔出現状況

単位:粒/t, 尾/t

調査日	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
R3.4.6 卵	0.0	2.1	1.1	0.0	0.6	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.6
稚仔	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0
R3.5.11 卵	1.5	22.6	10.7	40.6	8.8	13.9	0.0	3.0	0.6	0.0	0.7	14.4	9.7
稚仔	0.0	0.8	0.5	2.2	0.6	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.4	0.5
R3.6.1 卵	0.0	11.3	131.9	7.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	7.9	13.3
稚仔	0.0	1.2	2.9	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.6
R3.7.2 卵	0.0	17.0	0.0	0.0	0.0	7.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	2.1
稚仔	0.0	8.5	2.8	0.0	0.0	31.7	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	3.7
R3.8.3 卵	0.0	4.0	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8
稚仔	0.6	0.8	1.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.7	0.4
R3.9.6 卵	0.0	13.4	0.3	0.0	2.5	9.9	0.0	0.8	3.3	0.0	0.0	3.6	2.8
稚仔	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	2.1	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	1.2	0.4
R3.10.5 卵	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
稚仔	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0
R3.11.1 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	0.5	0.0
R3.12.3 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
R4.1.5 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
R4.2.8 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
R4.3.1 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4月から10月に出現し、出現のピークは5月から6月にみられ、7月以降は減少し9

月にやや増加した。5月と6月のピーク時の平均粒数は5月は昨年比970%、6月は昨年比134%と増加した。7月は42.9%、8月は12.9%と昨年を下回ったが、9月は2,800%と大きく上回った。出現海域は昨年同様沖合域に多く、特にStn. 3が多かった

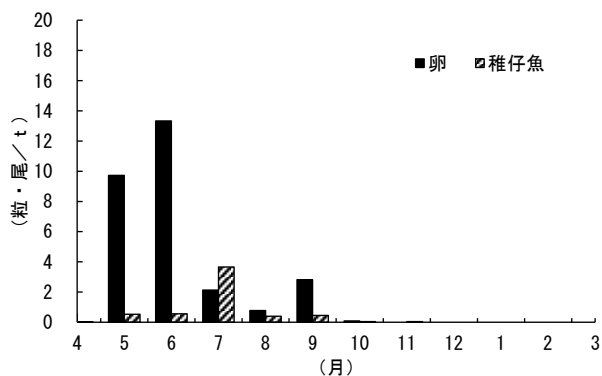
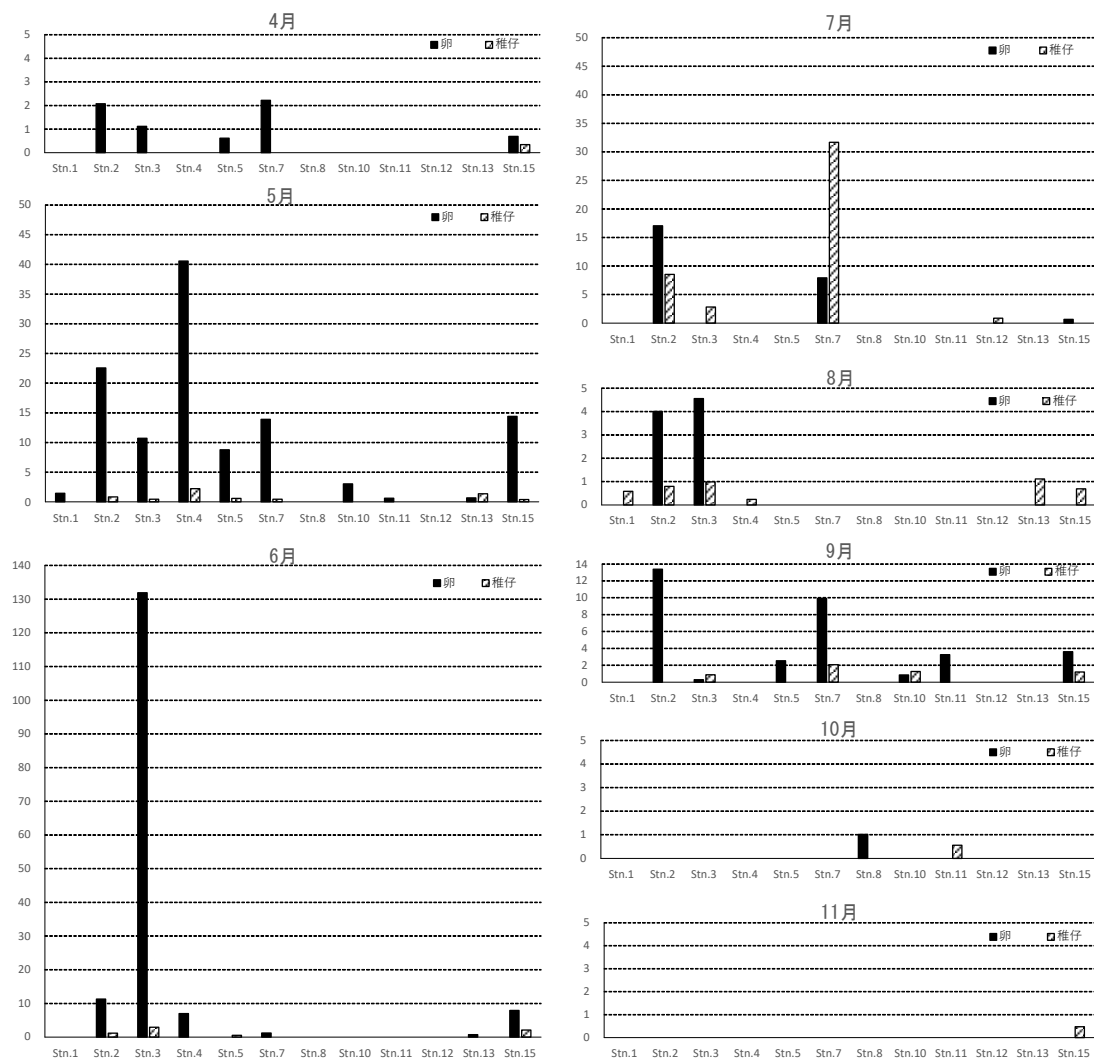


図2 カタクチイワシの卵及び稚仔の月別出現状況（全調査点平均値）

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）



カタクチイワシの稚仔魚は4月から11月に出現し、ピークは7月に見られた。昨年比はピークの7月が700%、5月は500%、9月は400%、6月も150%と昨年を大きく上回

る月が多かった。出現海域は卵と同様に沖合域が多かったが、最も多かったのは中間域のStn. 7であった。

# 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・田中 慎也・鹿島 祥平

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225～500mmの個体が確認された。

マコガレイは、全長175～525mmの個体が確認された。

メイタガレイは、全長125～275mm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550～1,000mm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～2年にかけて減少傾向となり、令和3年度はわずかに増加した。令和3年度のCPUEは、増加傾向にあった10年前と同水準ではあるが、今後の推移を注視していく必要がある。

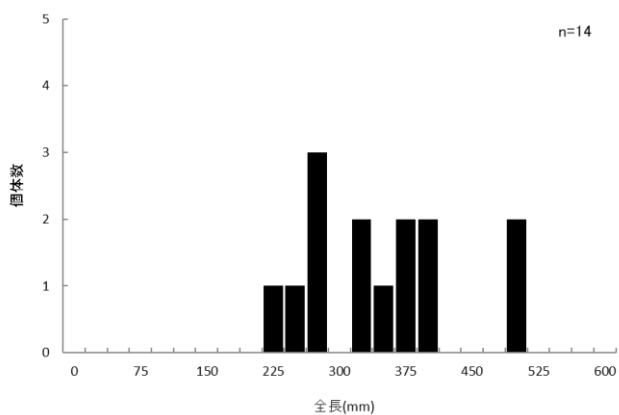


図1 イシガレイの全長組成

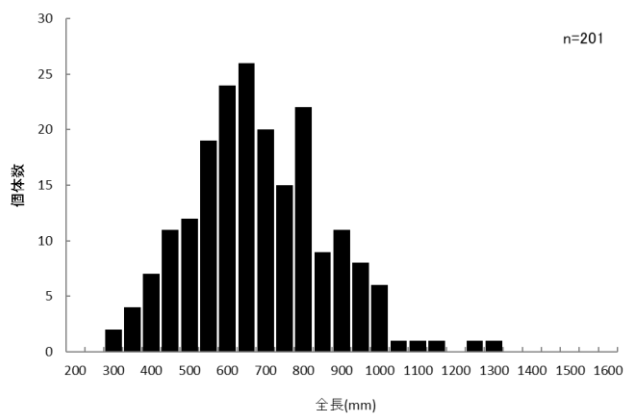


図4 ハモの全長組成

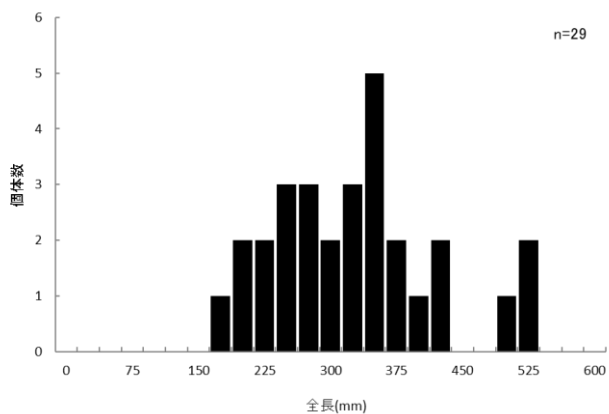


図2 マコガレイの全長組成

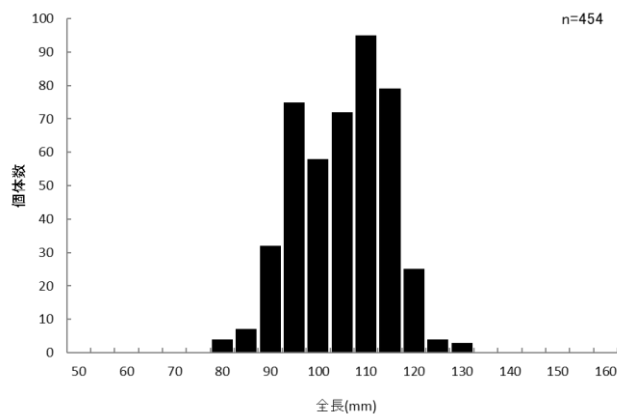


図5 シャコの全長組成

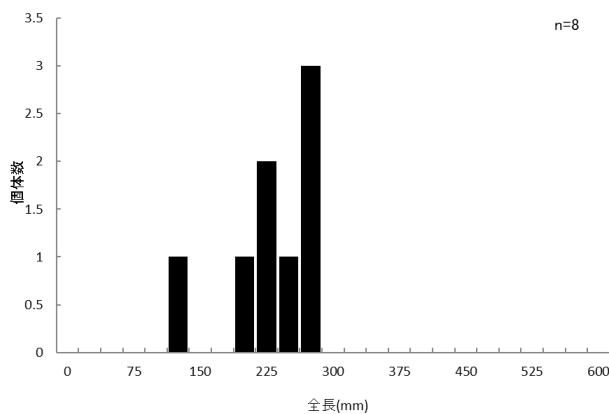


図3 メイタガレイの全長組成

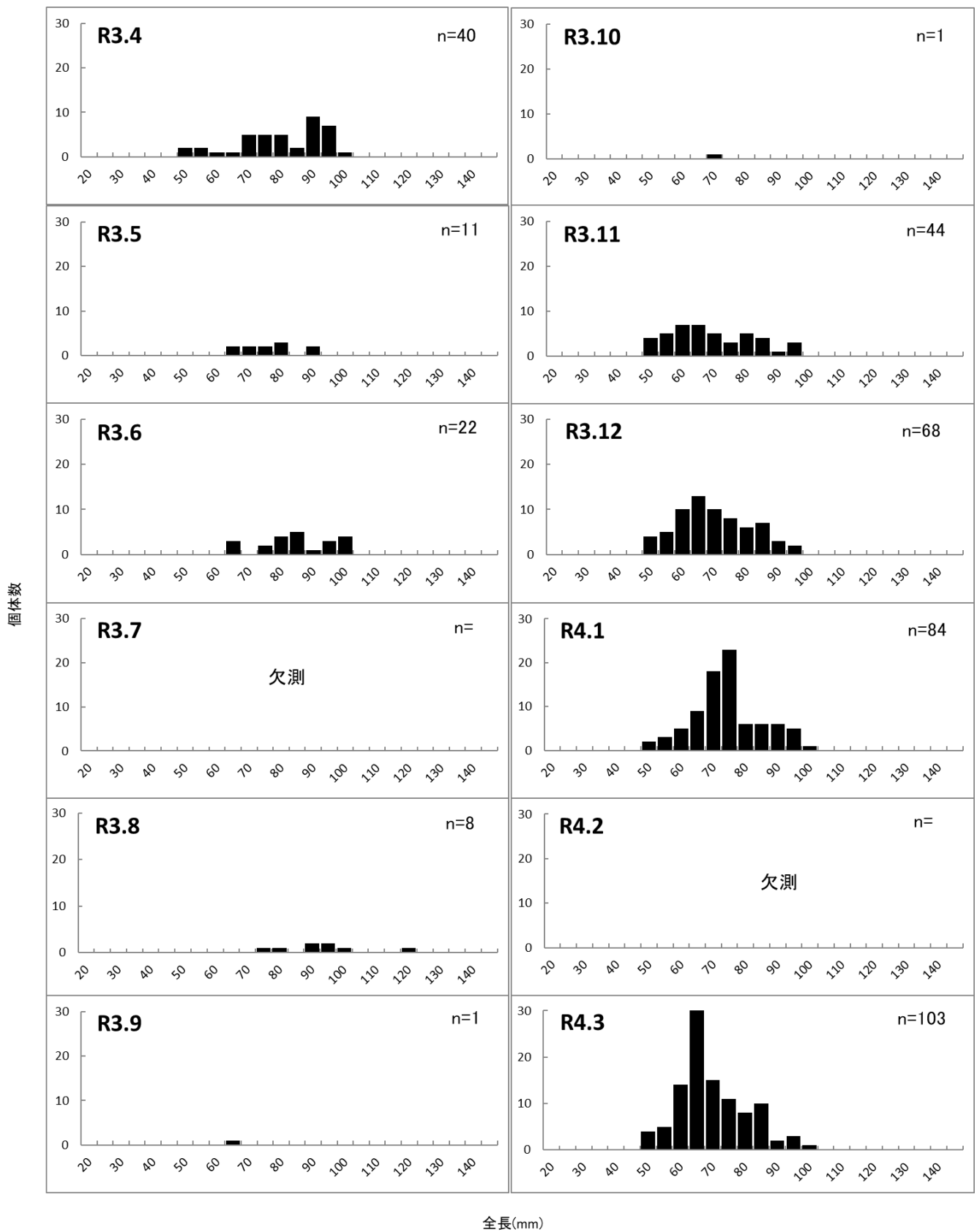


図6 各月のサンプリングで採捕されたシャコの全長組成とその推移

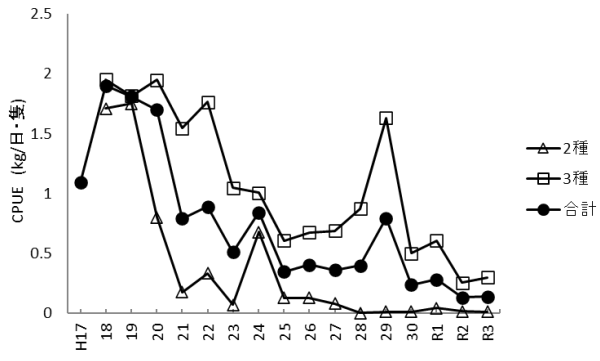


図7 イシガレイの標本船 CPUE

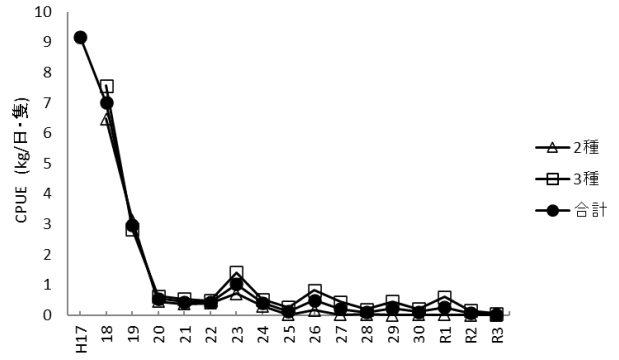


図10 シャコの標本船 CPUE

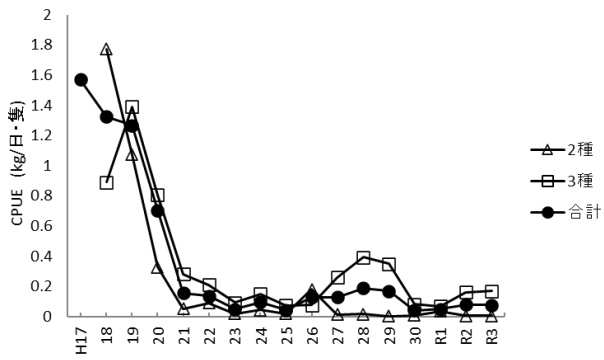


図8 マコガレイの標本船 CPUE

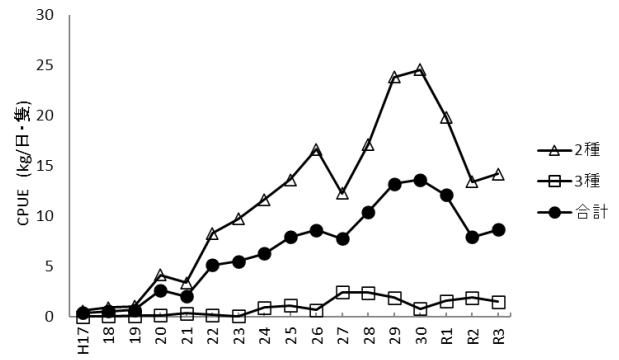


図11 ハモの標本船 CPUE

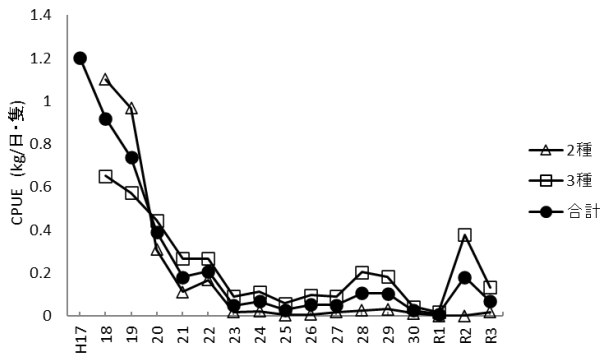


図9 メイタガレイの標本船 CPUE

# 資源管理体制強化実施推進事業

## － 浅海定線調査 －

恵崎 撰

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

溶存性無機態窒素(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(平成3年～令和2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、水温、塩分、透明度、および酸素飽和度の等値線図を図10～16に示した。

#### 1. 一般項目

##### (1) 水温

表層:  $7.6 \sim 29.3^\circ\text{C}$ の範囲で推移し、最高は8月、最低は2月で、4月の $14.2^\circ\text{C}$ は平年に比べ「甚だ高め」、5月の $18.3^\circ\text{C}$ と10月の $25.5^\circ\text{C}$ は「かなり高め」で、他の月は11月までは高め傾向、12月以降は低め傾向で推移した。

底層:  $7.7 \sim 26.3^\circ\text{C}$ の範囲で推移し、最高は8月、最低は2月で、4月の $14.0^\circ\text{C}$ は「甚だ高め」、5月の $17.6^\circ\text{C}$ 、7月の $23.3^\circ\text{C}$ 、および10月の $25.2^\circ\text{C}$ は「かなり高め」、3月の $8.0^\circ\text{C}$ は「かなり低め」で、他の月は11月までは高め傾向、12月以降は低め傾向で推移した。

##### (2) 塩分

表層:  $28.67 \sim 32.92$ の範囲で推移し、最高は3月、最低は9月であった。9月の $28.67$ は「甚だ低め」、4月の $31.44$ 、10月の $30.46$ は「かなり低め」で、5月から8月は高め傾向、9月から12月は低め傾向、1月以降は「平年並み」で推移した。

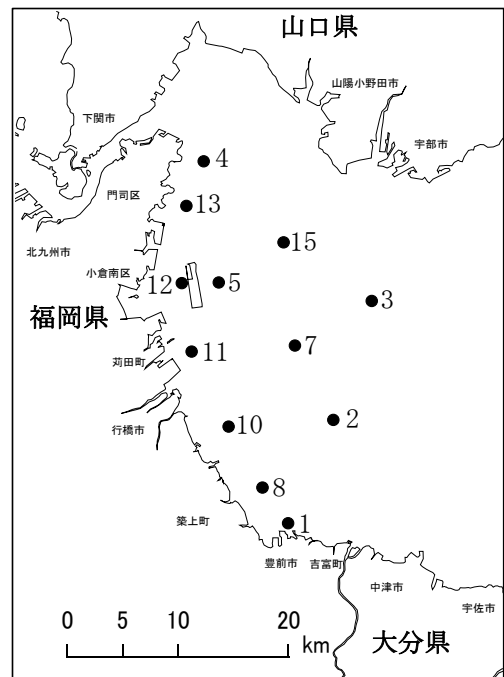


図1 調査定点

底層：30.69～33.36の範囲で推移し、最高は5月、最低は9月であった。4月の31.52と9月の30.69は「甚だ低め」、10月の30.85は「かなり低め」、5月と8月は「やや高め」で、その他の月は「平年並み」で推移した。

(3) 透明度

3.8～6.5mの範囲で推移し、最高は8月、最低は12月であった。6月の5.9mは「甚だ高め」、5月の5.5m、2月の6.2mは「かなり高め」で、4月の3.9mは「やや低め」で、他の月は「平年並み」から「やや高め」の高め傾向で推移した。

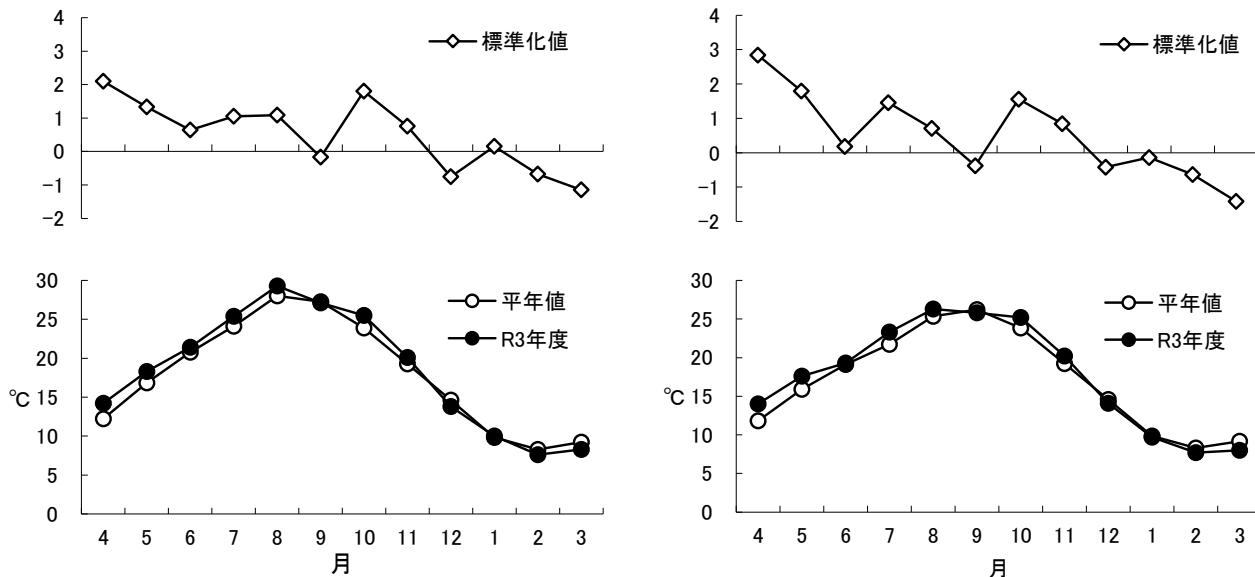


図2 水温の変化 (左：表層, 右：底層)

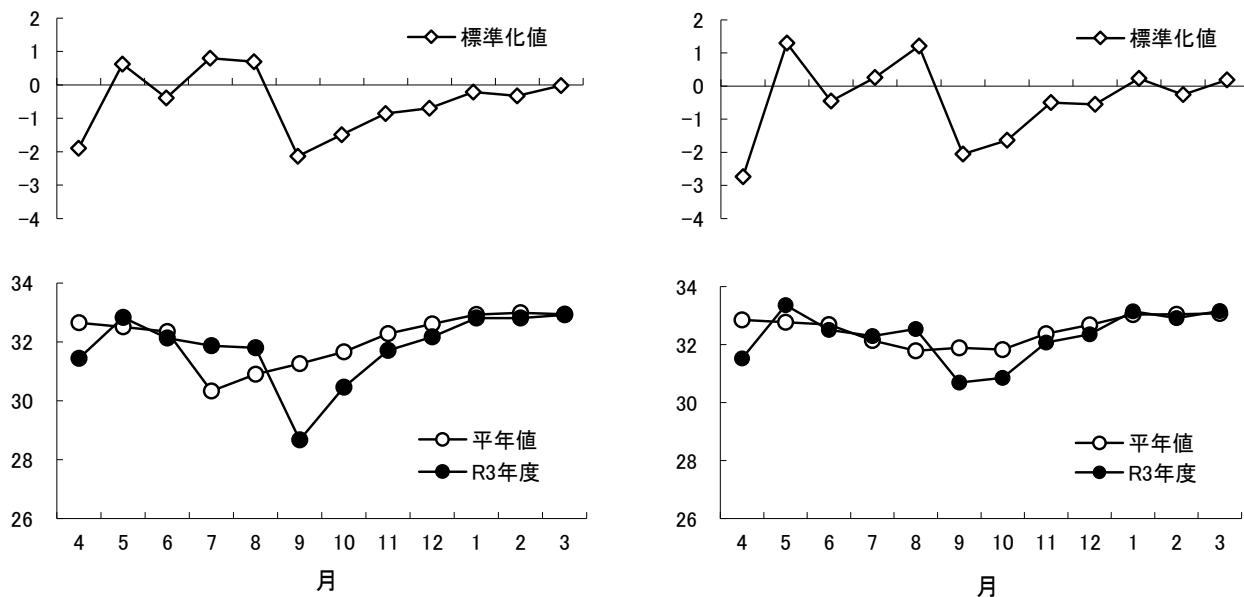


図3 塩分の変化 (左：表層, 右：底層)



## 2. 特殊項目

### (1) 栄養塩

#### 1) 溶存性無機態窒素(DIN)

表層：0.09~0.60  $\mu\text{mol/l}$  の範囲で推移し、最高は9月、最低は5月であった。5月の0.09  $\mu\text{mol/l}$ 、6月の0.13  $\mu\text{mol/l}$ 、2月の0.31  $\mu\text{mol/l}$ は「かなり低め」、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。

底層：0.10~2.77  $\mu\text{mol/l}$  の範囲で推移し、最高は9月、最低は4月と5月であった。4月と5月の0.10  $\mu\text{mol/l}$ 、6月の0.22  $\mu\text{mol/l}$ 、8月の0.49  $\mu\text{mol/l}$ 、および2月の0.27  $\mu\text{mol/l}$ は「かなり低め」、他の月は9月の2.77  $\mu\text{mol/l}$ が「平年並み」で他は「やや低め」の低め傾向で推移した。

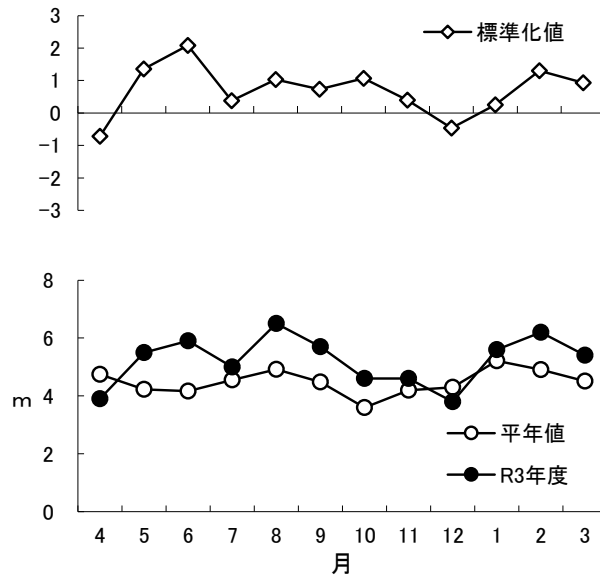


図4 透明度の変化

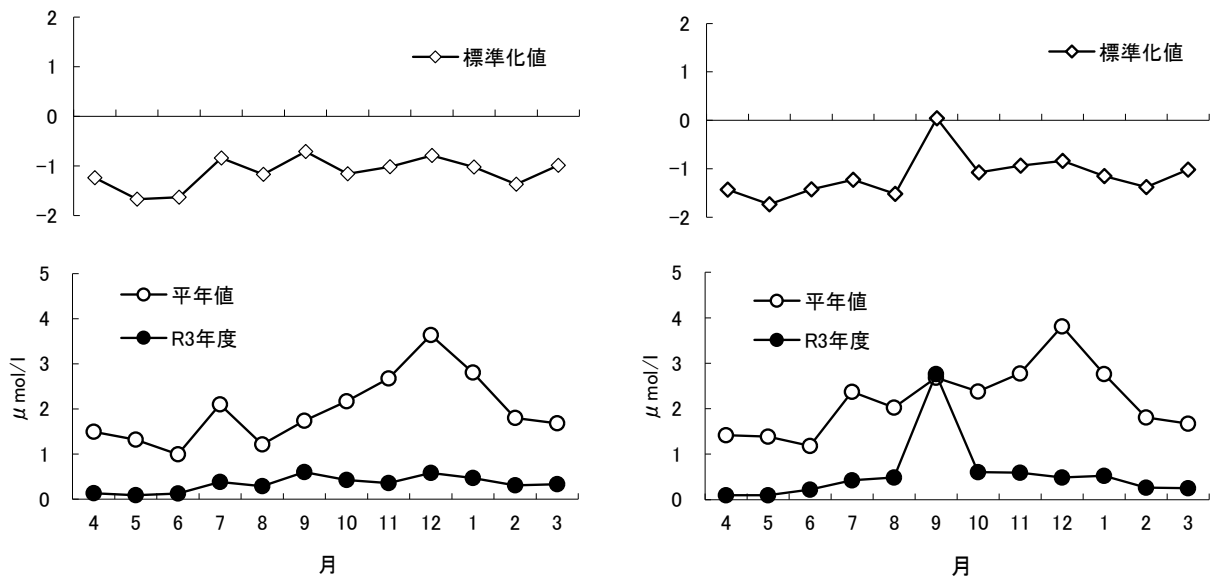


図5 溶存性無機態窒素(DIN)の変化(左:表層,右:底層)

## 2) リン酸態リン (PO<sub>4</sub>-P)

表層：0.00~0.16 μmol/l の範囲で推移し、最高は12月、最低は5月であった。12月の0.16 μmol/lと、2月の0.10 μmol/lは「平年並み」、その他の月は「やや低め」の低め傾向で推移した。

底層：0.01~0.24 μmol/l の範囲で推移し、最高は9月、最低は4月と5月であった。3月の0.02 μmol/lは「かなり低め」、4月と5月の0.01 μmol/l、6月の0.03 μmol/l、8月の0.11 μmol/l、10月の0.10 μmol/l、1月の0.06 μmol/lは「やや低め」、その他の月は「平年並み」で、9月以外は低め傾向で推移した。

## (2) 酸素飽和度

表層：95~113%の範囲で推移し、最高は6月、最低は12月であった。5月の111%、6月の113%は「やや高め」、12月の95%、2月の98%は「やや低め」、その他の月は「平年並み」で推移した。

底層：70~105%の範囲で推移し、最高は1月と3月、最低は9月であった。10月の84%は「かなり低め」、9月の70%、12月の95%、2月の98%は「やや低め」、その他の月は「平年並み」で推移した。

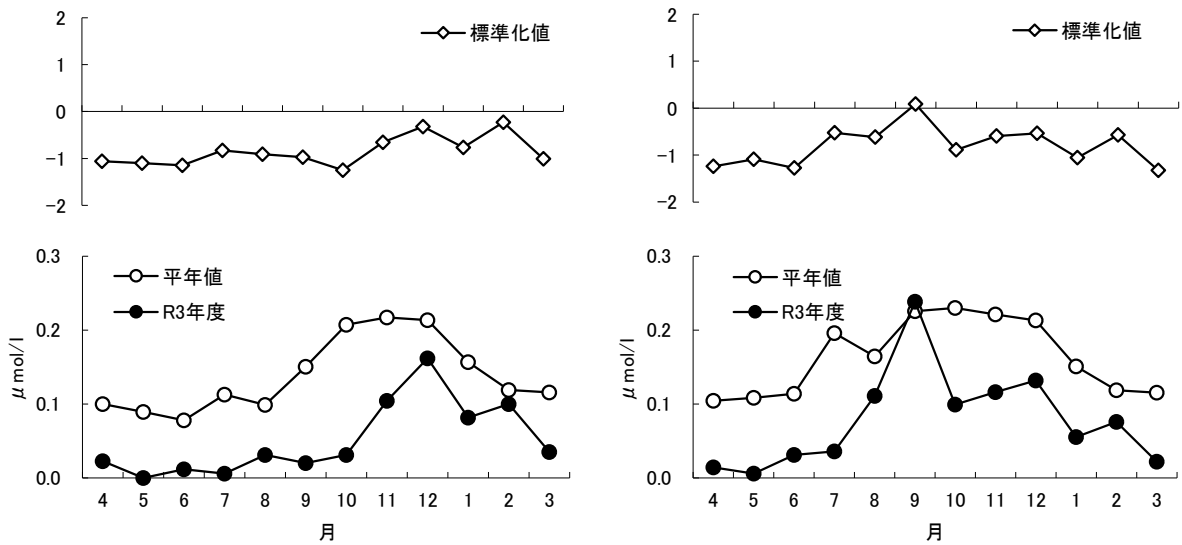


図6 リン酸態リン (PO<sub>4</sub>-P) の変化 (左：表層, 右：底層)

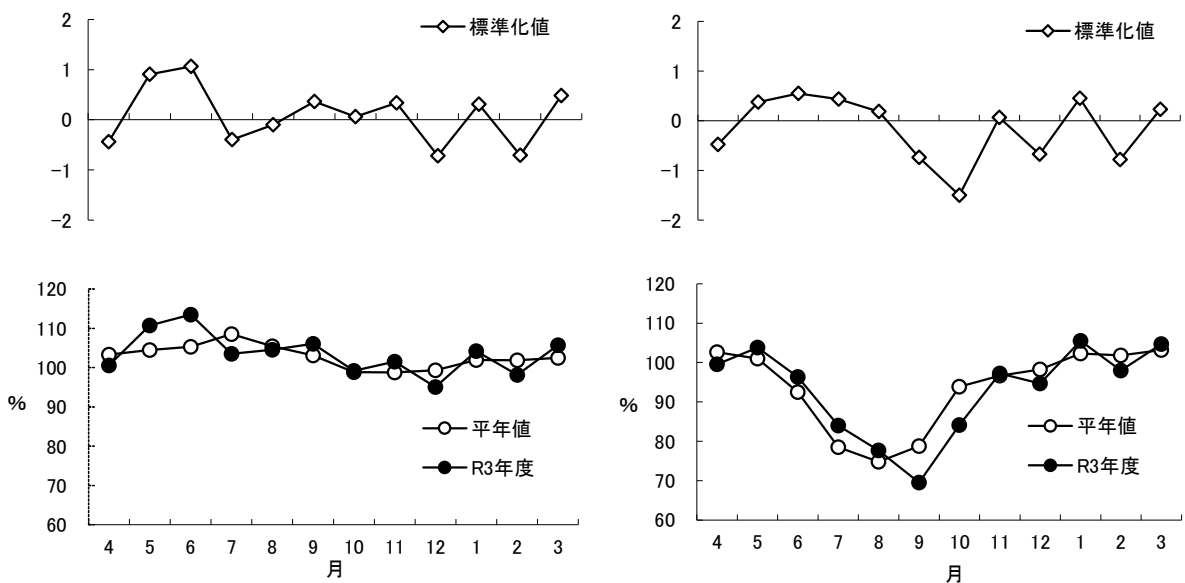


図7 酸素飽和度の変化 (左：表層, 右：底層)

### (3) COD

表層：0.91～1.34mg/lの範囲で推移し、最高は5月、最低は1月と3月であった。5月の1.34mg/lは「甚だ高め」、4月の1.21mg/l、8月の1.22mg/l、2月の1.01mg/lは「かなり高め」、その他の月は10月の「平年並み」を含めて高め傾向で推移した。

底層：0.91～1.39mg/lの範囲で推移し、最高は5月、最低は3月であった。5月の1.39mg/lは「甚だ高め」、4月の1.26mg/l、7月の1.19mg/l、8月の1.22mg/l、は「かなり高め」、その他の月は10月の「平年並み」を含めて高め傾向で推移した。

### (4) クロロフィルa

表層：1.06～3.11 $\mu$ g/lの範囲で推移し、最高は12月最低は3月であった。5月の1.19 $\mu$ g/l、7月の1.87 $\mu$ g/l、8月の1.17 $\mu$ g/l、10月の1.84 $\mu$ g/l、11月の1.79 $\mu$ g/l、2月の1.07 $\mu$ g/l、3月の1.06 $\mu$ g/l、は「やや低め」、その他の月は「平年並み」で、4月と12月を除いて低め傾向で推移した。

底層：1.17～3.61 $\mu$ g/lの範囲で推移し、最高は6月最低は2月であった。2月の1.17 $\mu$ g/lは「かなり低め」、7月の2.23 $\mu$ g/l、8月の1.84 $\mu$ g/l、9月の2.55 $\mu$ g/l、10月の2.50 $\mu$ g/l、および3月の1.65 $\mu$ g/lは「やや低め」、その他の月は6月の3.61 $\mu$ g/lの「平年並み」を除いて低め傾向で推移した。

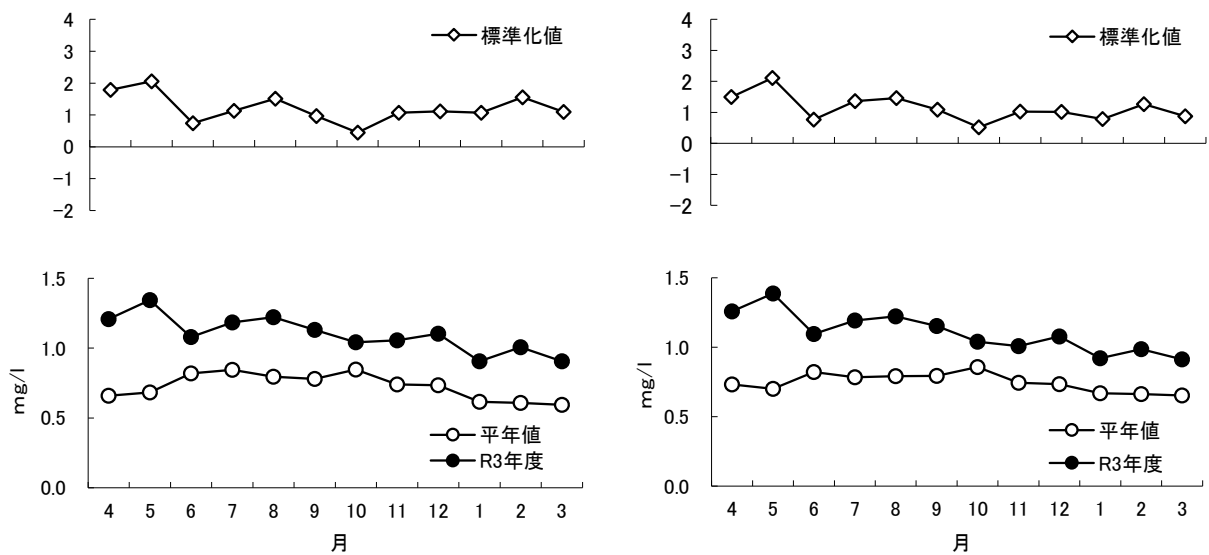


図8 CODの変化 (左：表層、右：底層)

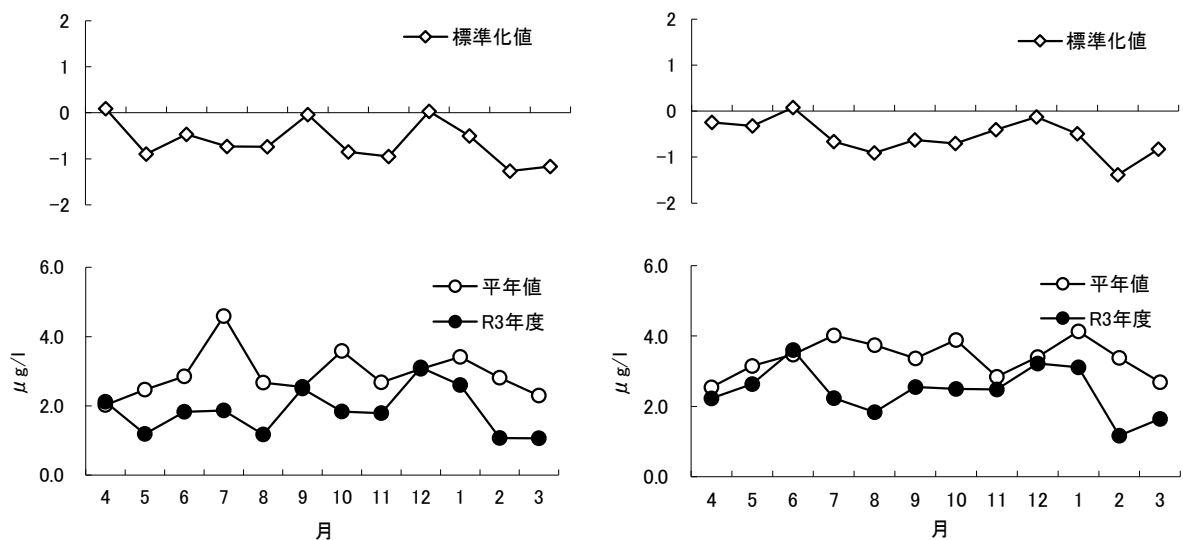


図9 クロロフィルaの変化 (左：表層、右：底層)

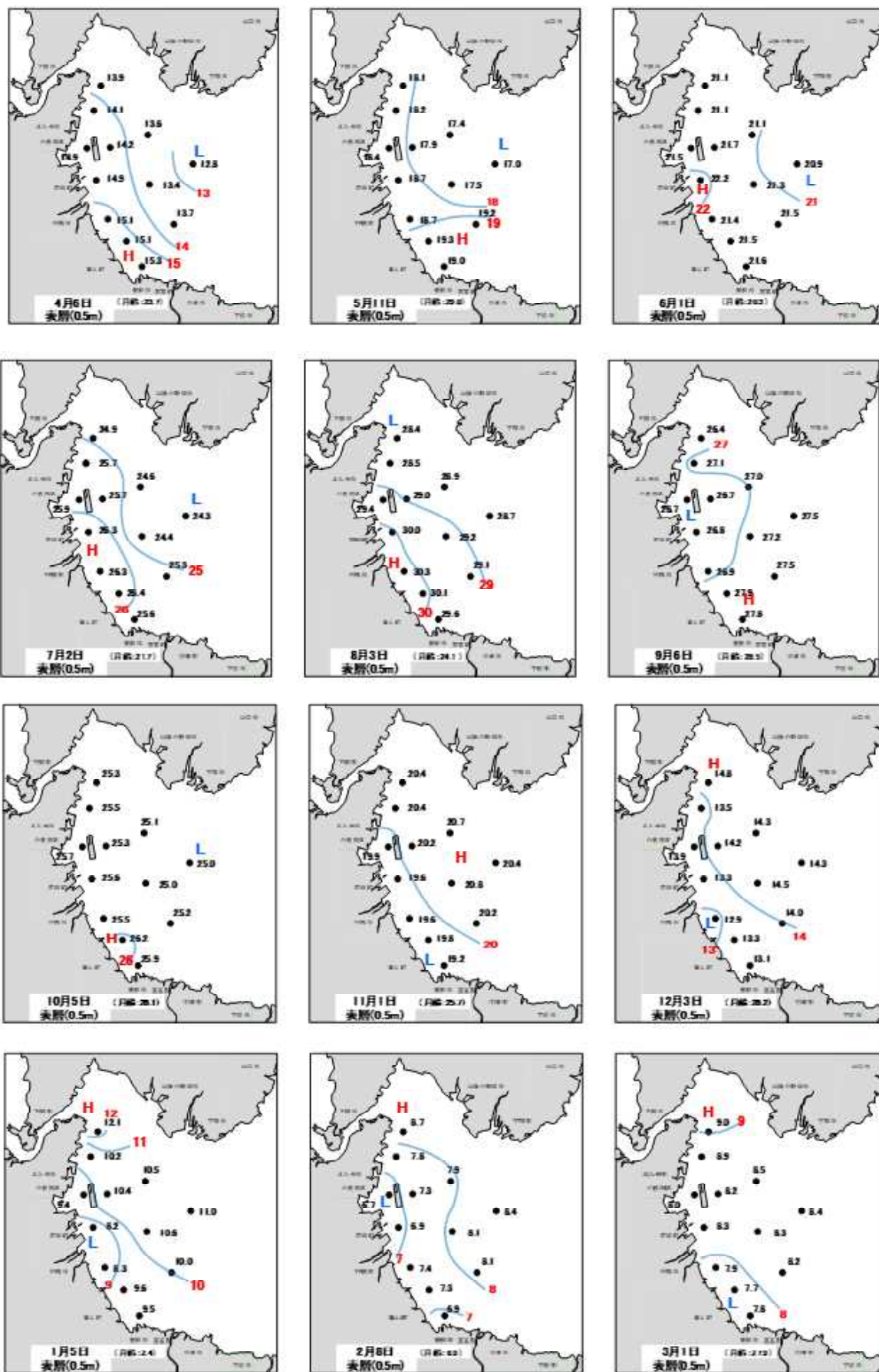


図10 水温分布の変化（表層）

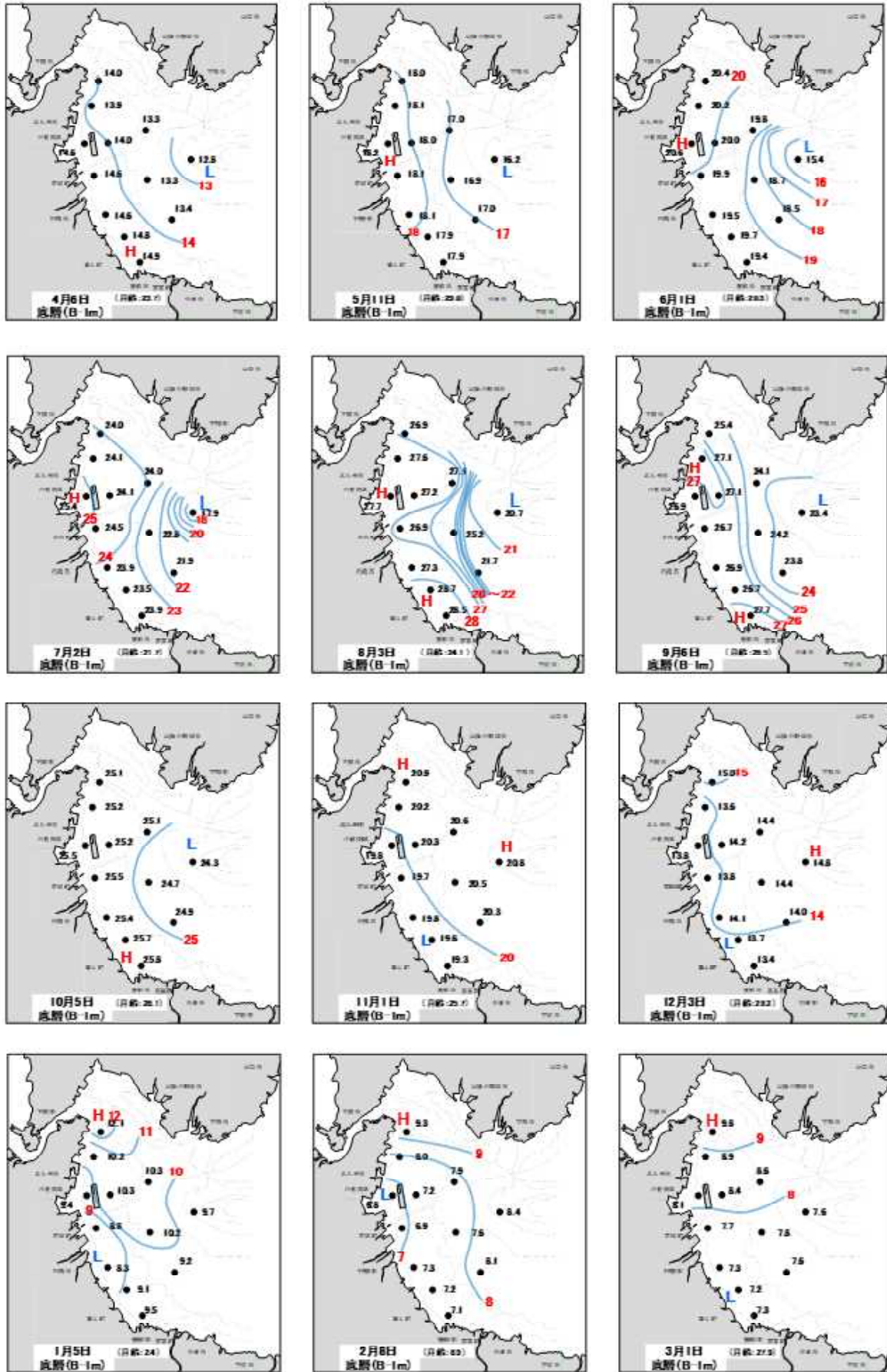


図11 水温分布の変化（底層）

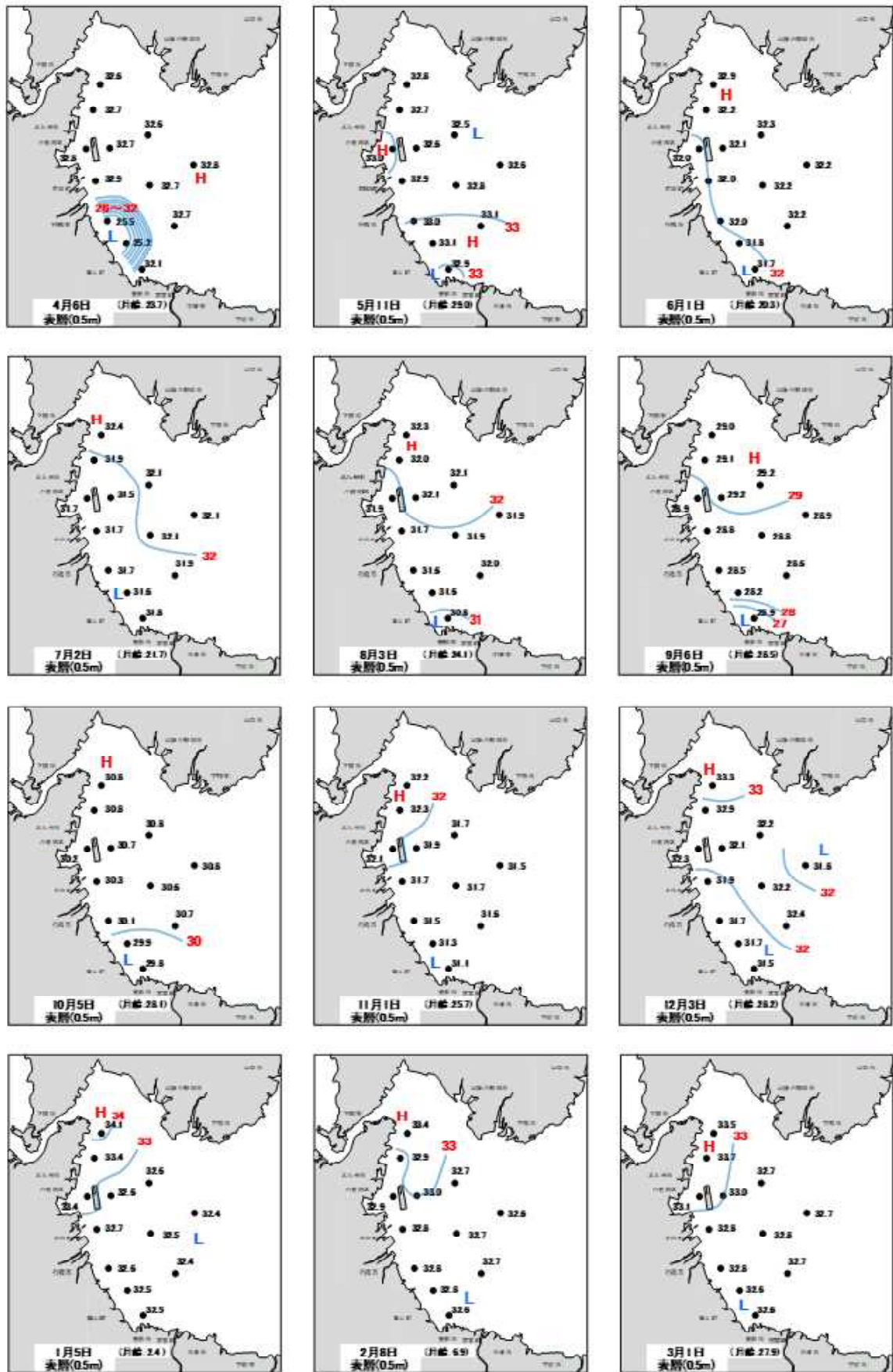


図12 塩分分布の変化（表層）

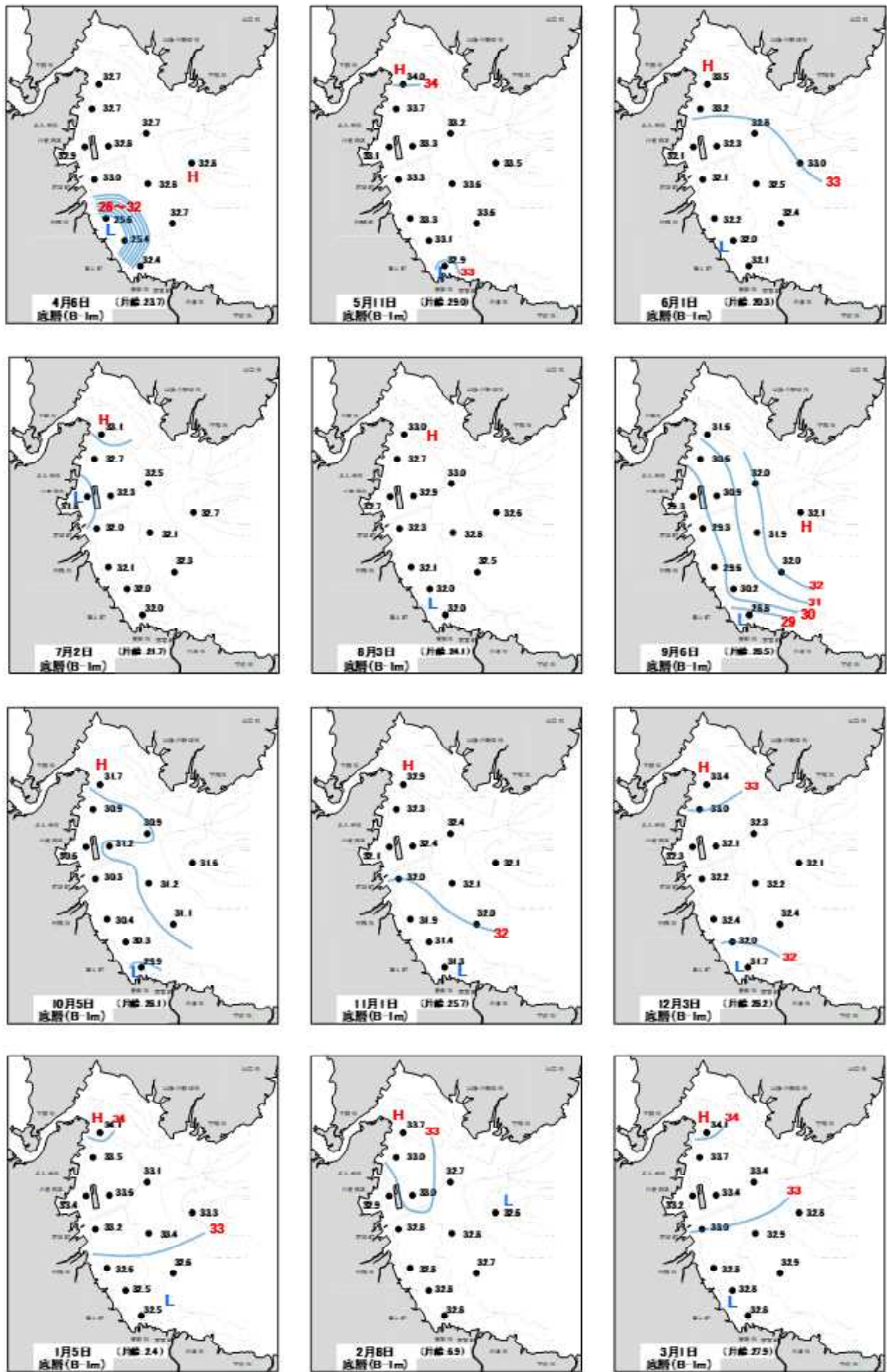


図13 塩分分布の変化（底層）

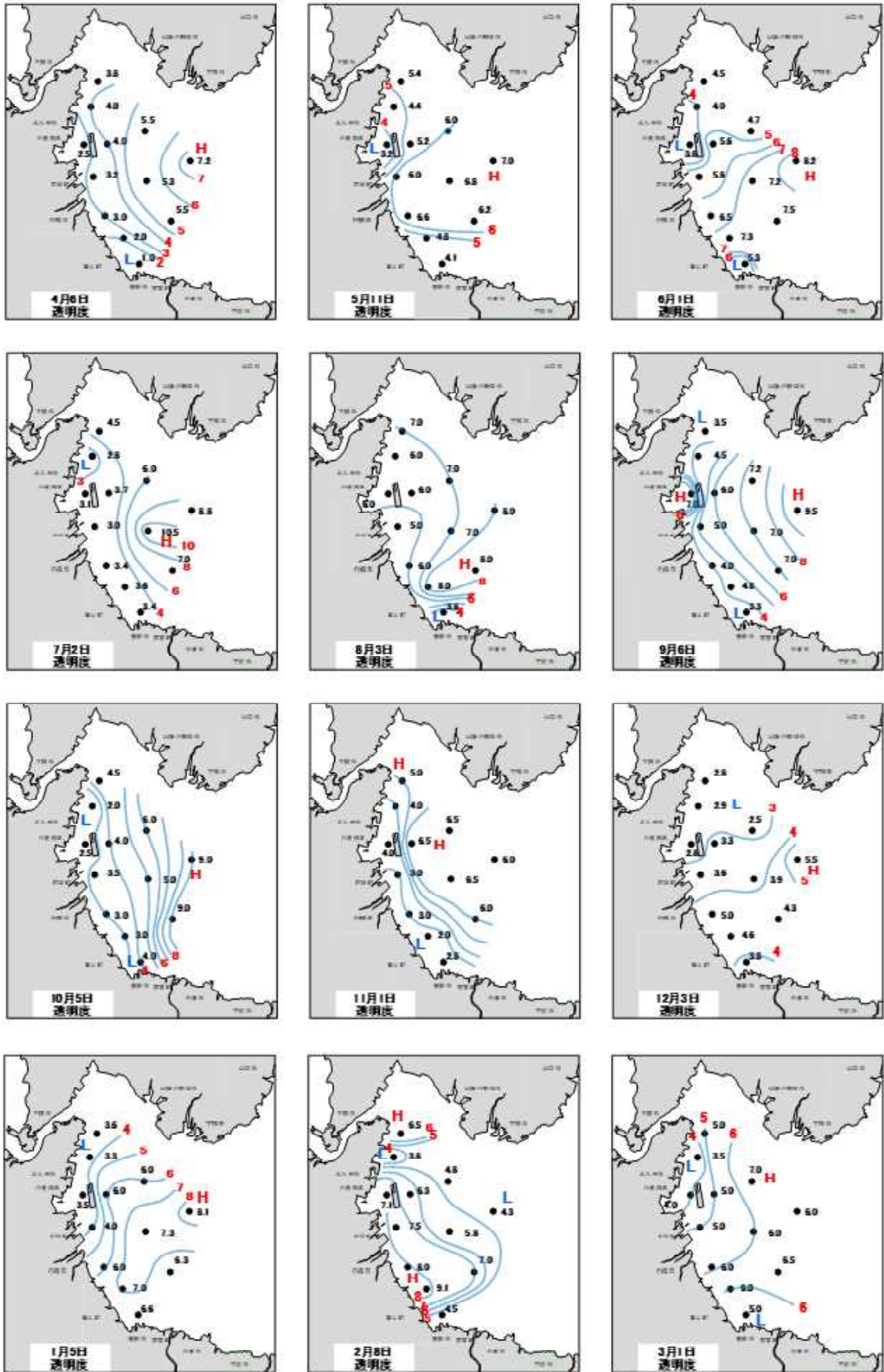


図14 透明度分布の変化



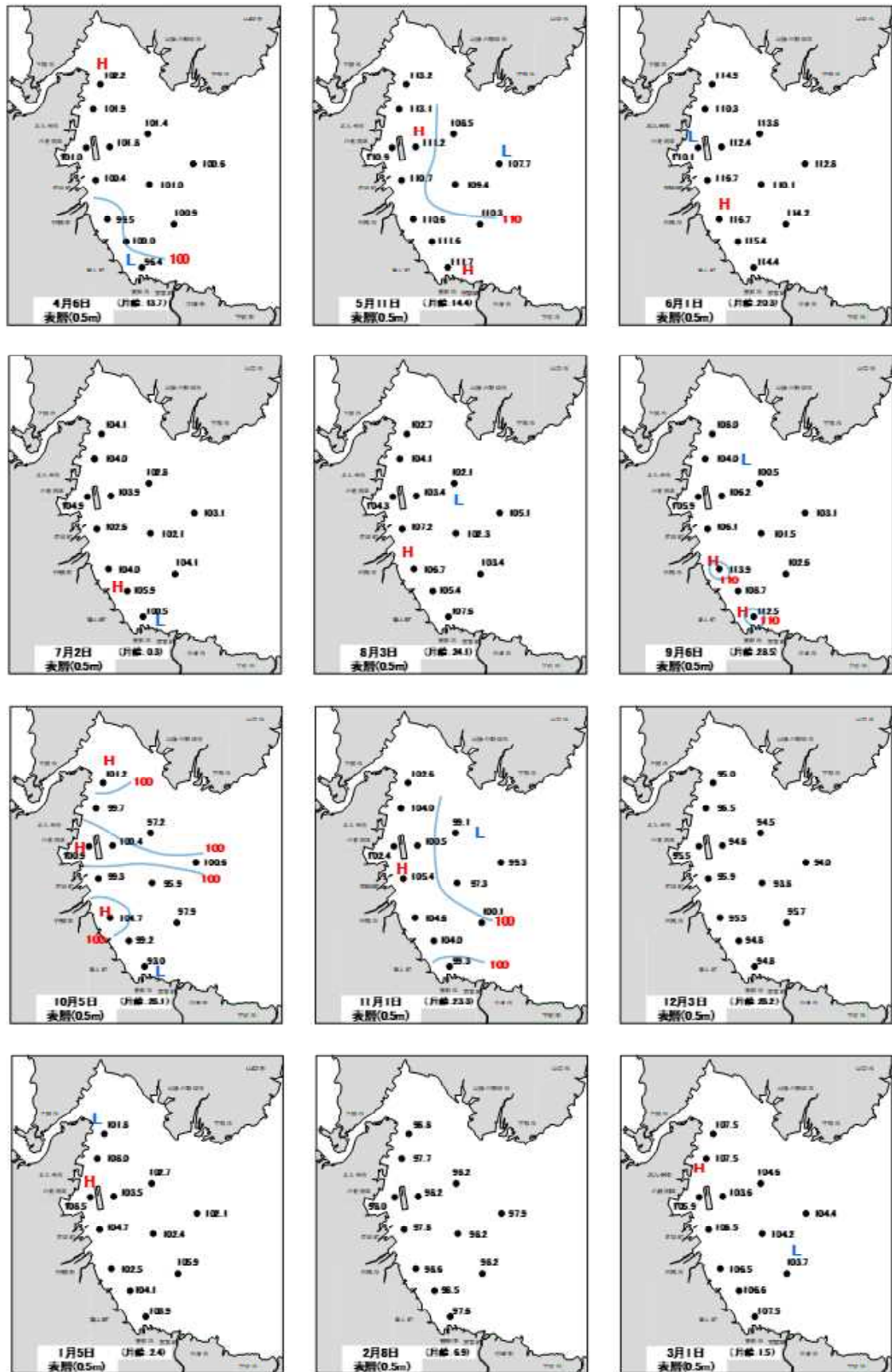


図15 酸素飽和度の変化（表層）

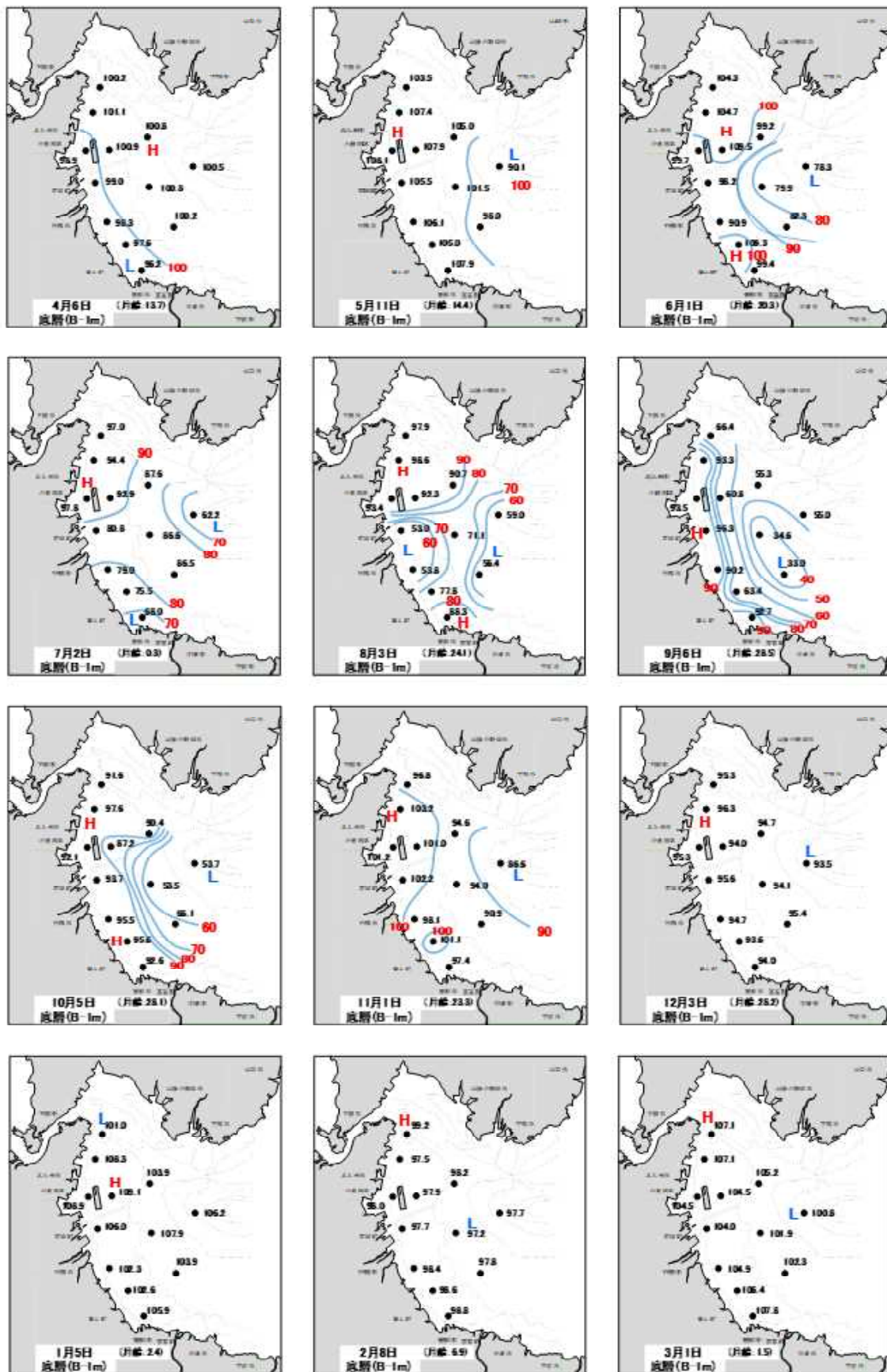


図16 酸素飽和度の変化（底層）

# 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29日）直近の10月26日に、図2に示すA、B及び1～4の6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月上旬には平年比+4℃程度の25℃台だっ

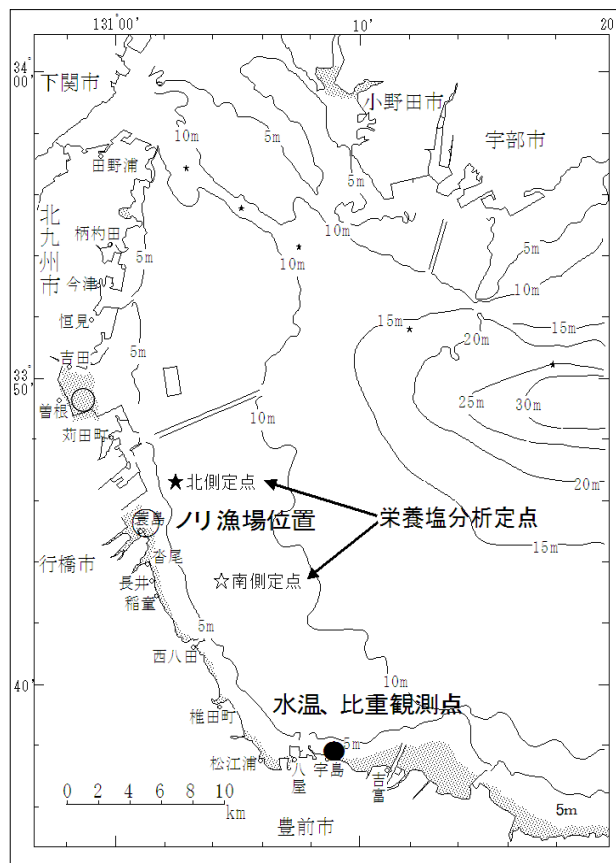


図1 ノリ養殖漁場及び調査位置図

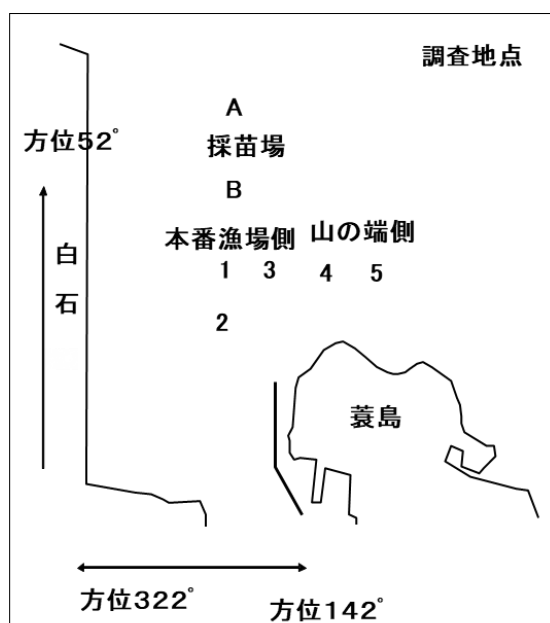


図2 蓑島地先ノリ養殖漁場拡大図

たものの中旬には平年並みまで急低下し、採苗時の 10 月下旬には 18～19℃ 台となった。その後は平年並みで推移し、12 月下旬から 3 月上旬まではおおむね平年を下回る水温で推移した。

比重は、漁期前半は概ね平年より低めで推移したが、漁期後半は平年並みで推移した。

## 2. ノリ漁場における環境調査

### (1) 水温・比重（塩分）調査

葦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 26 日の水温は 20.0～20.7℃、比重が 22.9～23.0（塩分 30.9～31.1）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 0.02～1.14μg-at/l の範囲で推移した。12 月上旬に 1μg-at/l を超えた以外は漁期を通じて 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.～0.37μg-at/l の範囲で推移した。漁期を通じて 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 29～30 日にかけて図 2 に示す葦島地先の A, B の海域において、ズボ方式による採苗が行われた。

採苗完了 2 日後の 11 月 1 日に検鏡した結果、厚め（概ね 28 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 日後までに全てのカキ殻を撤去した。

### (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、12 月上旬には冷凍入庫を開始した。摘採は 12 月 17 日から開始され年内に 1 回摘採を行った。年明け以降の 2 回目摘採までは品質良好だったが、その後付着珪藻や色落ちにより品質が低下した。

### (3) 冷凍網生産期における状況

冷凍網の張り込みは 2 月ごろから順次行われた。2～3 回程度の摘採となったが色落ちのため品質は低下した。なお秋芽網生産を含めた共販出荷は 2～3 月に計 4 回実施されたが、品質低下により単価は低くなった。

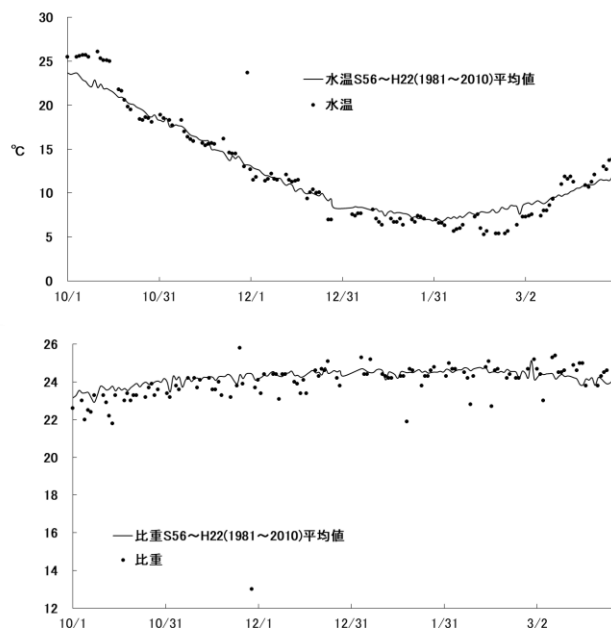


図 3 定点（宇島漁港）における水温と比重の推移

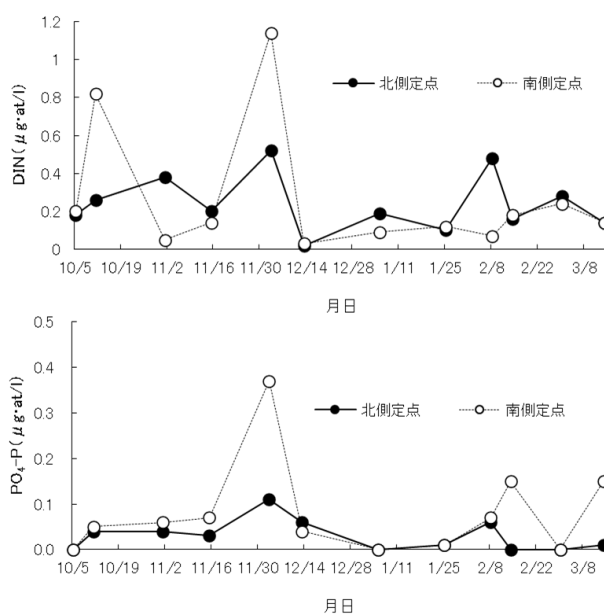


図 4 行橋市沖における DIN と PO<sub>4</sub>-P の推移

表 1 10 月 21 日葦島ノリ漁場の調査結果

調査点	水温(°C)	比重	塩分※参考
A	20.5	22.9	30.9
B	20.5	22.9	30.9
1	20.7	23.0	31.1
2	20.4	23.0	31.1
3	20.2	22.9	31.0
4	20.0	22.9	31.0

# 養殖技術研究

## (2) カキ天然採苗調査

田中 慎也・後川 龍男・黒川 皓平・鹿島 祥平・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。

200L 確認された。

その後、8月上旬に全漁場で500個/200Lを超えるD型幼生の出現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まで達することはなかった。

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23日に3個/200L、中南部漁場で8月3日に12個/200L、南部漁場で8月23日に4個/200Lであった。

### 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。

6月下旬から人工島周辺漁場及び中部漁場で100個/200L前後のD型幼生の出現が確認され始め、その後採苗適期の大形幼生出現ピーク(大型幼生以上が30個/200L)が、人工島周辺漁場で7月25日及び8月3日(32個/200L, 57個/200L)に、中部漁場で8月3日に44個/

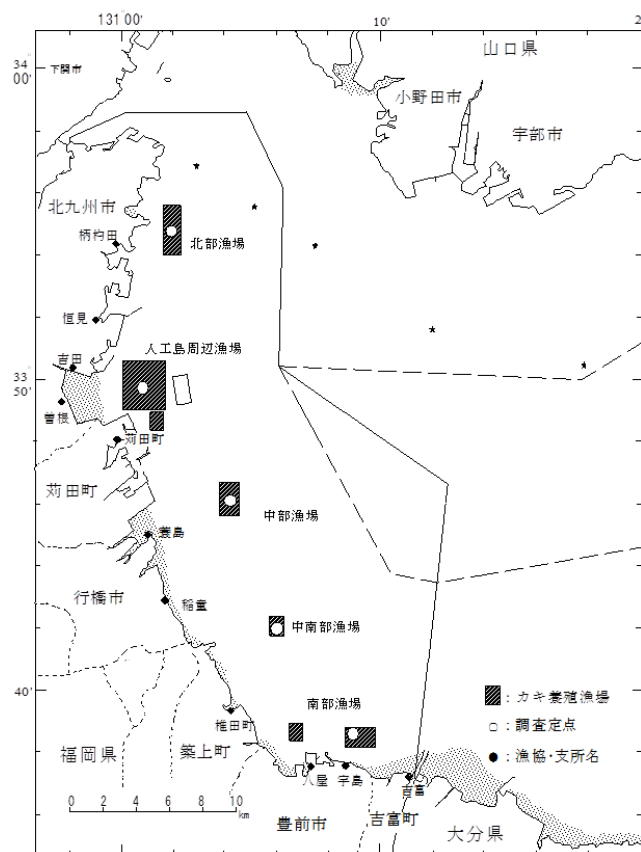


図1 調査定点

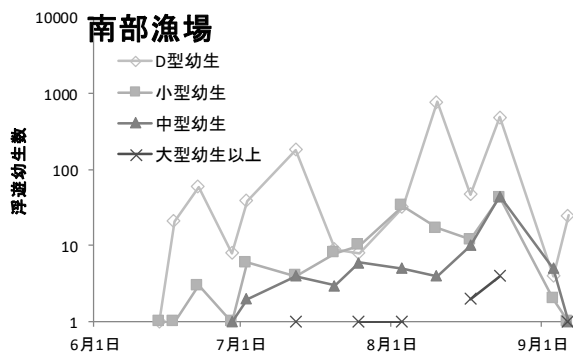
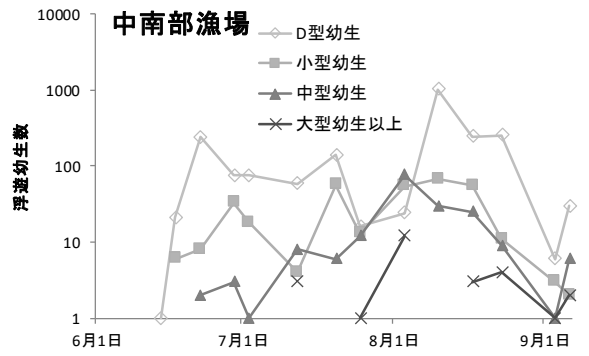
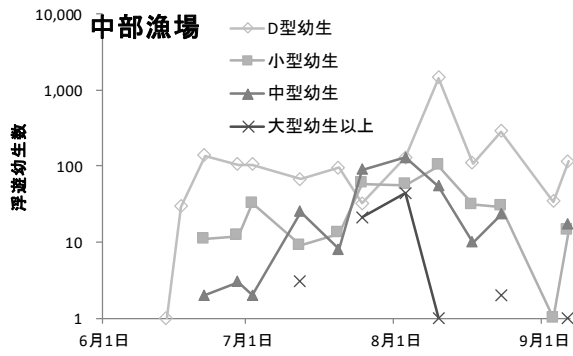
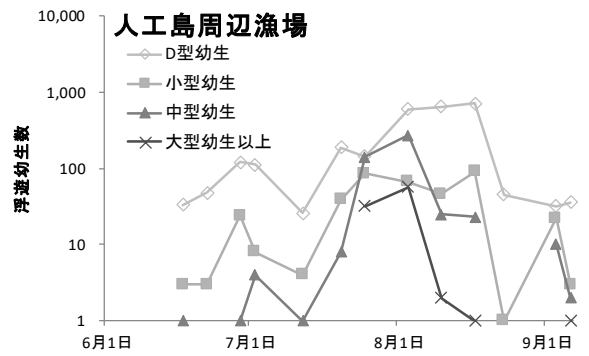
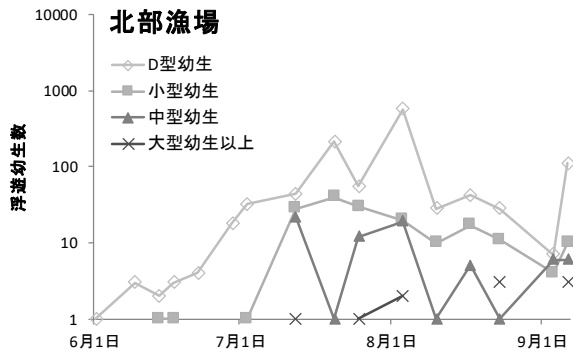


図2 漁場別のマガキ浮遊幼生の出現状況

# 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・鹿島 祥平

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。

### 方 法

#### 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3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、113、28、3及び15台の計165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

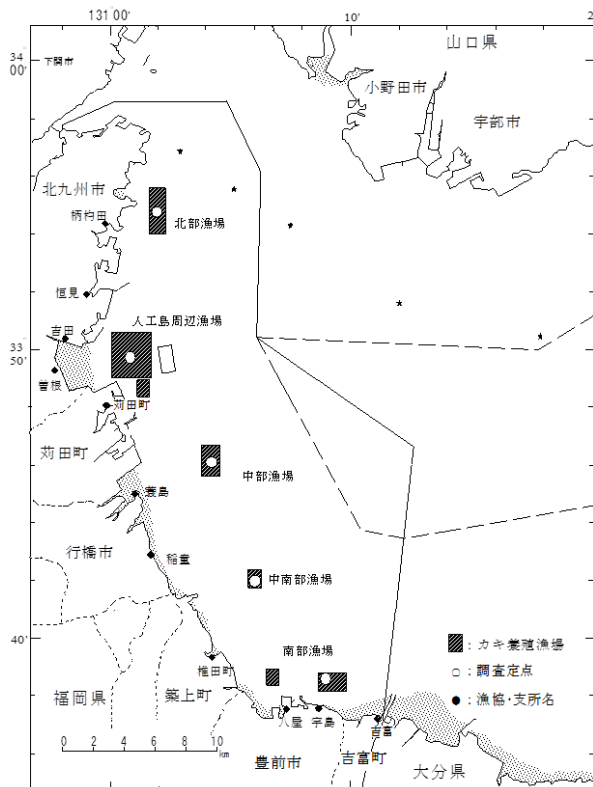


図1 調査位置図

表1 令和3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(柄杓町)	8	3	6
人工島周辺(恒見・吉田・曾根・莉田町)	106	51	113
中部(葭島)	17	3	28
中南部(椎田)	5	1	3
南部(松江・八屋・宇島)	8	4	15
計	144	62	165

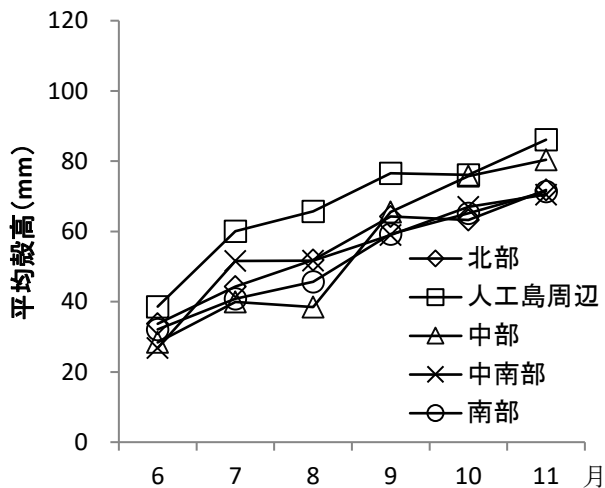


図2 各漁場のカキ平均殻高の推移

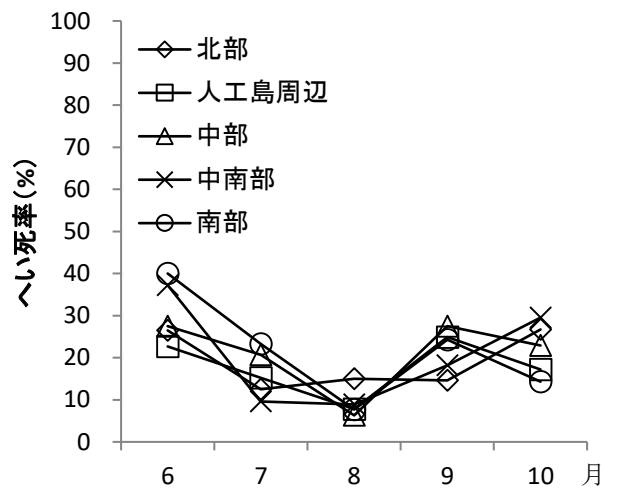


図4 各漁場のカキへい死率の推移

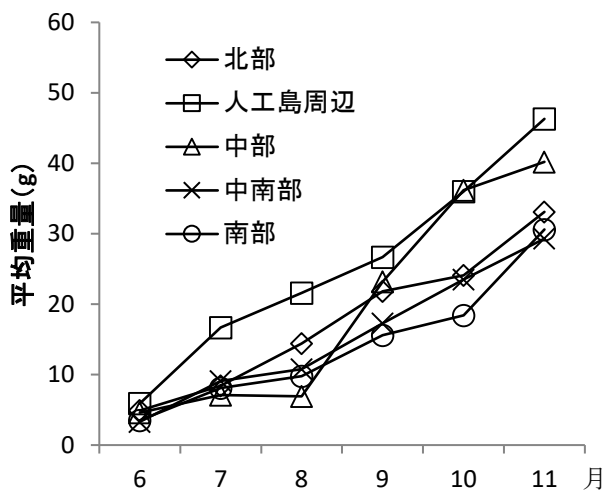


図3 各漁場のカキ平均重量の推移

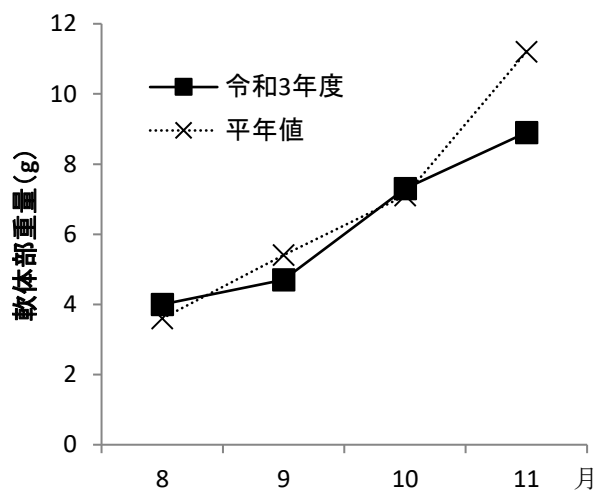


図5 カキ軟体部重量の推移（人工島周辺漁場）

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。ここ数年クロダイ等によるカキの食害が深刻な問題を引き起こしている。現在、中南部漁場及び南部漁場を中心に豊前海全域で、食害防止対策として束ね垂下が普及している。今年度は、春先の水温が高くクロダイの活性が高かったため、中南部漁場や南部漁場で30%を超える斃死率が見られており、今後も継続して束ね垂下を励行する必要がある。

また、9月以降の水温下降期にしばしば発生する40%を超えるへい死<sup>1)</sup>については、昨年度と同様に今年度も発生しなかった。

## (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8～10月にかけて軟体部重量は平年と同等に増加したが、その後、11月は平年値（過去5年間の平均値）よりも低かった。

## 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。



# 大型クラゲ等有害生物調査

## ーナルトビエイ出現調査ー

鹿島 祥平・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 3 年 5～11 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。

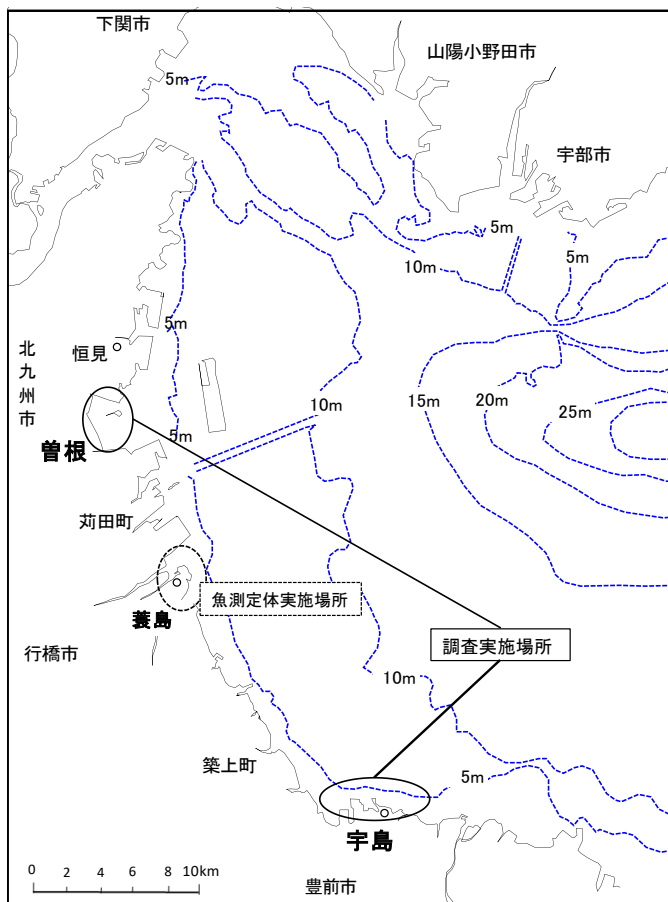


図 1 ナルトビエイ捕獲調査範囲

#### 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 3 年 7 月 27 日、10 月 6 日及び 10 月 20 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 7 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 28 尾、雌 61 尾、計 89 尾のナルトビエイを測定した(表 1)。5 月 11 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 19 個体で、昨年度の 21 個体よりも少なかった。調査期間全体での平均体盤幅長は 93.9 cm、平均体重は 15.2kg で、昨年度の 89.5 cm、14.2kg と比べて大型化していた。体盤幅長及び体重を雌雄別にみると、今年度は雄 79.2 cm、10.4kg、雌 100.6 cm、18.8kg に対し、昨年度は雄 77.3 cm、7.7kg、雌 92.7 cm、15.9kg であった。今年度は、雌雄共に大型個体が多く、全体として昨年度よりも大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、マテガイのみであった(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、マルスダレガイ科を含む二枚貝綱、多毛綱及びホヤ綱、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 3 個体(30%)で、今回の分析で空胃の個体は見られなかった。胃内容物の中で最も重量が多かったのは、5 月 11 日に採捕された雌個体(体盤幅長 125.0 cm、36.0kg)で、その湿重量は 45.9g、体重の約 0.13%に相当する二枚貝綱、多毛綱、ホヤ綱を捕食していた。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 7 個

体の体盤幅長は、雄（4 尾）が平均 76.8 cm，雌（3 尾）が 93.0 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。

なお、これまでに放流した個体を含め、今年度の再捕報告はなかった。

表 1 捕獲されたナルトビエイの平均体盤幅長及び体重

2021	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	70	97.0±18.2	16.8±10.2	20	81.1±8.26	8.04±2.85	50	103.2±17.3	20.2±9.97
6月25日	7	75.7±15.6	7.80±6.58	3	67.0±11.3	3.9±2.08	4	82.3±16.4	10.7±7.56
7月27日	6	90.3±6.35	9.92±4.09	3	88.3±1.53	8.47±1.43	3	92.3±9.29	11.37±5.78
10月6日	3	79.0±24.0	10.7±9.27	1	55.0	2.98	2	91.0±53.9	14.6±10.6
10月20日	3	87.7±12.7	11.7±5.15	1	74.0	6.60	2	94.5±6.36	14.2±3.82
11月16日	0	-	-	0	-	-	0	-	-
合計	89	93.9±18.4	15.2±9.9	28	79.2±7.41	10.4±2.96	61	100.6±17.4	18.8±9.84

※ 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						消化器官内容物の状況															
番号	門	綱	目	科	学名	和名	①			②			③			④			⑤		
							個体数	湿重量	消化状況	個体数	湿重量	消化状況	個体数	湿重量	消化状況	個体数	湿重量	消化状況	個体数	湿重量	消化状況
1	軟体動物	二枚貝	マルスダレガイ	マルスダレガイ	Veneridae?	マルスダレガイ科	95			92			95			116			125		
2				マテガイ	Solen strictus?	マテガイ															
3					BIVALVIA	二枚貝綱														+	43.0
4					MOLLUSCA	軟体動物門				+	5.5	4				+	4.1	4			
5	環形動物	多毛			POLYCHAETA	多毛綱														1	0.1
6	脊索動物	ホヤ			ASCIDIACEA	ホヤ綱	3	1.5	2						+	0.6	3			+	2.8
7						消化物															
合計							3	1.5		+	5.5	4			+	0.6	3			+	4.1
種類数							1			1			1			1			1		3

番号	門	綱	目	科	学名	和名	⑥			⑦			⑧			⑨			⑩			
							個体数	湿重量	消化状況	個体数	湿重量	消化状況	個体数	湿重量	消化状況	個体数	湿重量	消化状況	個体数	湿重量	消化状況	
1	軟体動物	二枚貝	マルスダレガイ	マルスダレガイ	Veneridae?	マルスダレガイ科	79			99			87			103			99			
2				マテガイ	Solen strictus?	マテガイ																
3					BIVALVIA	二枚貝綱																
4					MOLLUSCA	軟体動物門				+	5.8	4			+	1.2	4			+	3.1	
5	環形動物	多毛			POLYCHAETA	多毛綱																
6	脊索動物	ホヤ			ASCIDIACEA	ホヤ綱																
7						消化物																
合計							+	5.8		+	1.2			4	5.0			31	33.1		+	2.0
種類数							1			1			3			1			1			1

注：胃内容物総湿重量は、各胃内容物の湿重量合計をもってこれに代える。

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、小塊へペースト状。

# 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

## 結 果

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3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。

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 *K. mikimotoi* は7月に最大5細胞/ml (F6, B-1m層) 確認されたものの、本年度 *K. mikimotoi* の赤潮発生はなかった。また *Chattonella* 属は6月に最大6細胞/ml (F6, 5m層) 確認され、その後広範囲での増殖や漁港内での着色を伴う赤潮化も確認された。本種の赤潮は6月3日から6月30日まで継続した。

## 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).

## 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)を行い、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。

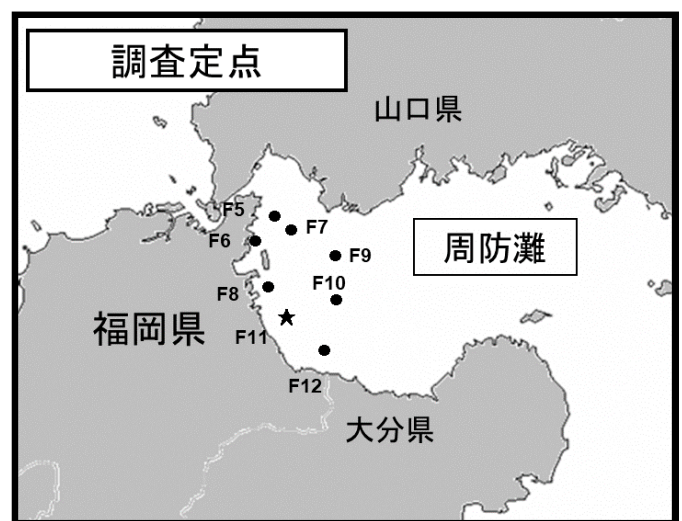


図1 調査定点

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	溶存酸素量 (mL/L)	溶存酸素 飽和度(%)	透明度 (m)	<i>Karenia mikimotoi</i> cells/mL	<i>Cochlodinium polykrikoides</i> cells/mL	<i>Heterocapsa circularisquana</i> cells/mL	<i>Chattonella</i>		<i>Heterosigma akashiwo</i> cells/mL	全球藻類 細胞数 cells/mL
												<i>antiqua+marina</i> cells/mL	<i>ovata</i> cells/mL		
R3.5.11	F5	9.8	0.0	18.2	32.66	6.12	113.1	4.4	0	0	0	0	0	0	1015
	F5		5.0	18.2	33.51	5.89	109.3		0	0	0	0	0	0	1700
	F5		B-1	18.1	33.70	5.79	107.4		1	0	0	0	0	0	2925
	F6	8.3	0.0	18.4	33.00	5.98	110.9	3.2	0	0	0	0	0	0	1615
	F6		5.0	18.2	33.12	5.87	108.6		0	0	0	0	0	0	1002
	F6		B-1	18.2	33.12	5.84	108.1		0	0	0	0	0	0	388
	F7	14.2	0.0	17.4	32.47	5.98	108.5	6.0	0	0	0	0	0	0	410
	F7		5.0	16.8	32.58	6.07	109.0		0	0	0	0	0	0	1100
	F7		B-1	17.0	33.15	5.80	105.0		0	0	0	0	0	0	1113
	F8	9.1	0.0	18.7	32.93	5.93	110.7	6.0	1	0	0	0	0	0	570
	F8		5.0	18.1	33.25	5.98	110.6		0	0	0	0	0	0	498
	F8		B-1	18.1	33.27	5.71	105.5		0	0	0	0	0	0	425
F9	24.8	0.0	17.0	32.58	5.98	107.7	7.0	1	0	0	0	0	0	345	
F9		5.0	16.2	32.65	6.09	108.1		0	0	0	0	0	0	688	
F9		B-1	16.2	33.47	5.06	90.1		0	0	0	0	0	0	100	
F10	15.8	0.0	19.2	33.11	5.85	110.3	6.2	0	0	0	0	0	0	330	
F10		5.0	18.2	33.35	5.98	110.7		0	0	0	0	0	0	446	
F10		B-1	17.0	33.62	5.40	98.0		0	0	0	0	0	0	563	
F11	9.5	0.0	19.3	33.12	5.91	111.6	4.8	0	0	0	0	0	0	515	
F11		5.0	17.8	32.97	6.06	111.2		0	0	0	0	0	0	2788	
F11		B-1	17.9	33.10	5.71	105.0		0	0	0	0	0	0	3863	
F12	10.0	0.0	19.0	32.85	5.96	111.7	4.1	0	0	0	0	0	0	2830	
F12		5.0	18.6	32.81	6.03	112.3		0	0	0	0	0	0	2545	
F12		B-1	17.9	32.86	5.87	107.9		0	0	0	0	0	0	2260	
F5	9.0	0.0	21.1	32.20	5.68	110.3	4.0	0	0	0	0	0	0	517	
F5		5.0	20.2	33.17	5.69	109.5		0	0	0	2	0	0	388	
F5		B-1	20.2	33.18	5.44	104.7		0	0	0	0	0	0	394	
F6	7.6	0.0	21.5	32.00	5.63	110.1	3.8	0	0	0	0	0	0	388	
F6		5.0	20.6	32.02	5.34	102.6		1	0	0	6	0	0	367	
F6		B-1	20.6	32.11	5.18	99.7		0	0	0	1	0	0	533	
F7	13.0	0.0	21.1	32.31	5.86	113.8	4.7	0	0	0	0	0	0	763	
F7		5.0	20.0	32.53	5.56	106.0		0	0	0	3	0	0	617	
F7		B-1	19.8	32.80	5.21	99.2		0	0	0	0	0	0	408	
F8	8.7	0.0	22.2	31.97	5.90	116.7	5.8	0	0	0	1	0	0	563	
F8		5.0	20.1	32.03	5.86	111.8		0	0	0	1	0	0	500	
F8		B-1	19.9	32.07	5.17	98.2		0	0	0	0	0	0	588	
F9	23.1	0.0	20.9	32.21	5.82	112.8	8.2	0	0	0	4	0	0	192	
F9		5.0	20.4	32.25	5.91	113.4		0	0	0	3	0	0	142	
F9		B-1	15.4	32.95	4.48	78.3		0	0	0	0	0	0	225	
F10	14.2	0.0	21.5	32.21	5.83	114.2	7.5	0	0	0	2	0	0	200	
F10		5.0	20.1	32.20	6.16	117.4		0	0	0	2	0	0	208	
F10		B-1	18.5	32.43	4.44	82.3		0	0	0	4	0	0	375	
F11	9.4	0.0	21.5	31.81	5.91	115.4	7.3	0	0	0	0	0	0	388	
F11		5.0	20.3	31.89	6.20	118.6		0	0	0	0	0	1	317	
F11		B-1	19.7	32.03	5.79	109.3		0	0	0	2	0	0	825	
F12	8.6	0.0	21.6	31.71	5.86	114.4	5.3	0	0	0	2	0	0	663	
F12		5.0	20.0	31.85	6.00	114.0		0	0	0	3	0	0	1350	
F12		B-1	19.4	32.07	5.28	99.4		0	0	0	0	0	0	1950	
F5	8.4	0.0	25.7	31.92	4.95	104.0	2.8	0	0	0	0	0	0	5850	
F5		5.0	24.3	32.54	4.78	98.6		0	0	0	0	0	0	5375	
F5		B-1	24.1	32.74	4.59	94.4		0	0	0	0	0	0	4900	
F6	7.2	0.0	25.9	31.68	4.97	104.9	3.1	1	0	0	0	0	0	7150	
F6		5.0	25.6	31.80	4.73	99.2		2	0	0	0	0	0	6900	
F6		B-1	25.4	31.81	4.67	97.8		5	0	0	0	0	0	6650	
F7	12.6	0.0	24.6	32.1	4.97	102.8	6.0	0	0	0	0	0	0	150	
F7		5.0	24.5	32.1	4.97	102.4		0	0	0	0	0	0	425	
F7		B-1	24.0	32.5	4.27	87.6		0	0	0	0	0	0	700	
F8	8.3	0.0	26.3	31.67	4.84	102.6	3.0	0	0	0	0	0	0	7050	
F8		5.0	24.7	31.98	4.39	90.8		4	0	0	0	0	0	6800	
F8		B-1	24.5	32.01	3.92	80.8		0	0	0	0	0	0	6550	
F9	22.9	0.0	24.3	32.14	5.01	103.1	8.8	0	0	0	0	0	0	22	
F9		5.0	24.3	32.17	4.99	102.8		0	0	0	1	0	0	19	
F9		B-1	17.9	32.66	3.39	62.2		0	0	0	0	0	0	20	
F10	14.0	0.0	25.3	31.94	4.98	104.1	7.0	0	0	0	0	0	0	675	
F10		5.0	24.3	32.17	4.99	102.6		0	0	0	0	0	0	380	
F10		B-1	21.9	32.26	4.38	86.5		0	0	0	0	0	0	183	
F11	8.9	0.0	26.4	31.64	4.98	105.9	3.6	0	0	0	1	0	0	6150	
F11		5.0	25.2	31.88	5.06	105.5		0	0	0	0	0	0	4237	
F11		B-1	23.5	32.03	3.73	75.5		3	0	0	0	0	0	2325	
F12	8.2	0.0	25.6	31.76	4.79	100.5	3.4	1	0	0	0	0	0	7000	
F12		5.0	24.8	31.94	4.24	87.7		0	0	0	0	0	0	6325	
F12		B-1	23.9	31.98	3.33	68.0		0	0	0	0	0	0	4725	
F5	8.3	0.0	28.5	31.95	4.72	104.1	6.0	0	0	0	0	0	0	2525	
F5		5.0	27.9	32.58	4.67	102.2		0	0	0	0	0	0	563	
F5		B-1	27.6	32.70	4.52	98.6		0	0	0	0	0	0	1150	
F6	6.7	0.0	29.4	31.85	4.67	104.3	6.0	0	0	0	0	0	0	938	
F6		5.0	27.7	32.68	4.27	93.4		0	0	0	0	0	0	888	
F6		B-1	27.7	32.68	4.27	93.4		0	0	0	0	0	0	725	
F7	12.5	0.0	28.9	32.06	4.60	102.1	7.0	0	0	0	0	0	0	38	
F7		5.0	28.7	32.08	4.59	101.7		0	0	0	0	0	0	4	
F7		B-1	27.1	32.98	4.19	90.7		0	0	0	0	0	0	38	
F8	8.0	0.0	30.0	31.66	4.75	107.2	5.0	0	0	0	0	0	0	2275	
F8		5.0	27.4	32.24	3.59	77.8		0	0	0	0	0	0	1113	
F8		B-1	26.9	32.27	2.47	53.0		0	0	0	0	0	0	938	
F9	21.5	0.0	28.7	31.87	4.75	105.1	8.0	0	0	0	0	0	0	50	
F9		5.0	28.5	31.94	4.72	104.1		0	0	0	0	0	0	11	
F9		B-1	20.7	32.62	3.05	59.0		0	0	0	1	0	0	31	
F10	14.3	0.0	29.1	31.96	4.64	103.4	8.0	0	0	0	0	0	0	13	
F10		5.0	28.4	31.99	4.85	106.7		0	0	0	0	0	0	7	
F10		B-1	21.7	32.54	2.86	56.4		0	0	0	0	0	0	33	
F11	8.6	0.0	30.1	31.59	4.67	105.4	8.0	0	0	0	0	0	0	262	
F11		5.0	28.9	31.95	3.99	88.4		0	0	0	0	0	0	488	
F11		B-1	28.7	31.96	3.52	77.8		0	0	0	0	0	0	713	
F12	8.7	0.0	29.6	30.81	4.83	107.6	3.8	0	0	0	0	0	0	1875	
F12		5.0	28.8	31.97	4.17	92.5		0	0	0	0	0	0	1250	
F12		B-1	28.5	31.98	4.01	88.3		0	0	0	0	0	0	660	

# 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・鹿島 詳平

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24日（以下5月）と8月10日（以下8月）の年2回、図1に示した5点カ所の調査点で実施した。

各調査点で軽量簡易グラブ採泥器（東京久栄製 22cm×22cm）を用いて2回ずつ採泥を行い、直後に泥温を測定した後、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。

底生生物については、1mm目合のネットでふるいにかけた残留物を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7.6～29.3℃の範囲で推移した。

底層の水温は7.7～26.3℃の範囲で推移した。

表層底層ともに最高値は8月、最低値は2月であった。

##### (2) 塩分

表層の塩分は28.67～32.92の範囲で推移した。最高値は3月、最低値は9月であった。

底層の塩分は30.69～33.36の範囲で推移した。最高値は5月、最低値は9月であった。

##### (3) 透明度

透明度は3.8～6.5mの範囲で推移した。最高値は8月、最低値は12月であった。

##### (4) 溶存酸素

表層の溶存酸素は6.69～10.05mg/lの範囲で推移した。最高値は3月、最低値は8月であった。

底層の溶存酸素は4.72～9.99mg/lの範囲で推移した。最高値は3月、最低値は9月であった。

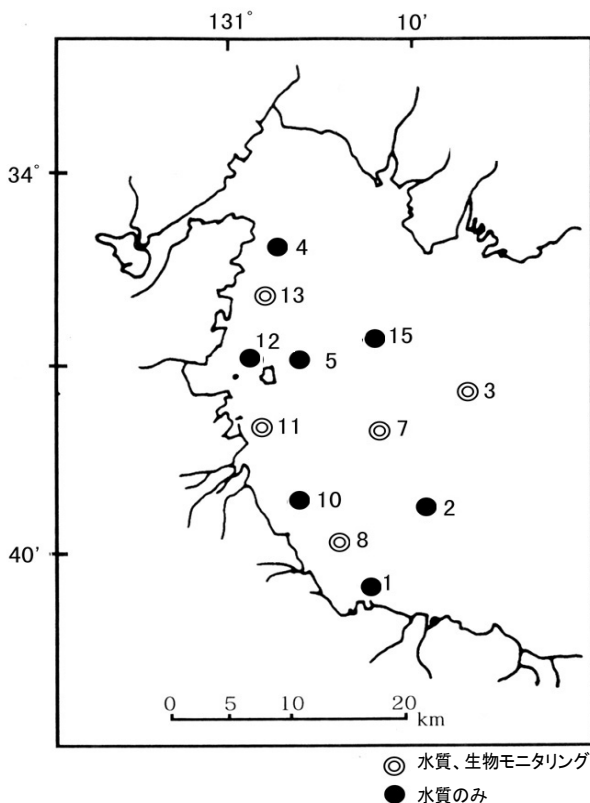


図1 調査定点

## 2. 生物モニタリング調査

### (1) 底質環境

ILと全硫化物及び含泥率の分析結果を表1に、前年との比較を図6～8に示した。

ILの5月の平均値は8.9% (7.6～10.3%), 8月の平均値は6.6% (5.4～7.7%) で、5月から8月の間全ての調査点で減少した。また昨年との同時期比較では全ての点で減少した。

全硫化物量の5月の平均値は0.39mg/g乾泥 (0.07～0.55mg/g乾泥), 8月の平均値は0.33mg/g乾泥 (0.10～0.54mg/g乾泥) であった。北部が低めの傾向が見られたが, St. 11では増加傾向が見られた。

含泥率の5月の平均値は97.2% (96.7～98.2%), 8月の平均値は96.7% (95.2～97.8%) であった。St. 11で昨年見られたような大幅な減少は見られなかった。

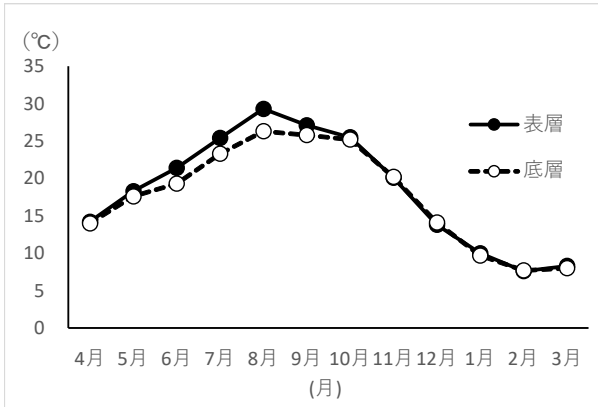


図2 水温の推移

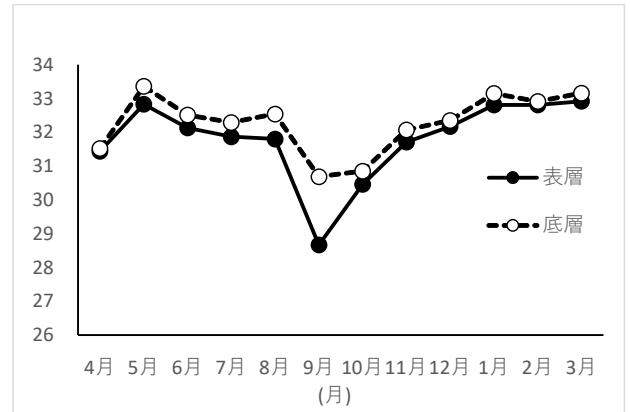


図3 塩分の推移

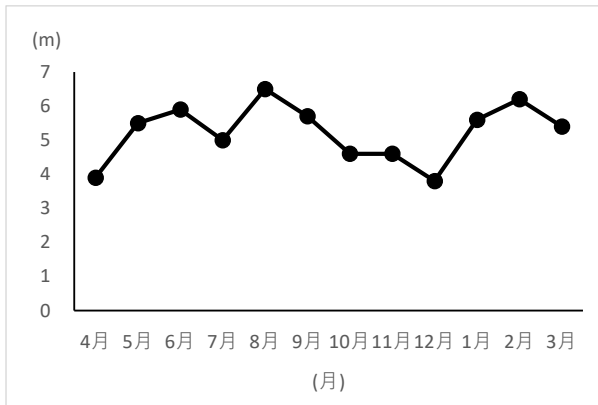


図4 透明度の推移

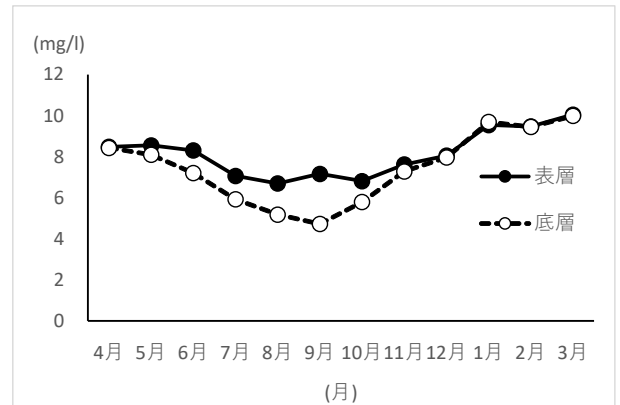


図5 溶存酸素の推移

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
St. 3	10.3	7.7	0.55	0.34	97.2	96.5
St. 7	8.9	6.8	0.54	0.54	97.0	97.5
St. 8	9.2	6.9	0.46	0.35	98.2	97.8
St. 11	8.6	6.1	0.31	0.33	96.7	95.2
St. 13	7.6	5.4	0.07	0.10	97.1	96.5
平均値	8.9	6.6	0.39	0.33	97.2	96.7

## (2) 底生生物の出現状況

底生生物調査結果を表2~5と図6~10に、汚染指標種の出現状況を表6~7と図11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月の棘皮類のウリマコ科と軟体類のキョウガイ科とイソダレで、8月は採取されなかった。

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。5月は昨年と同様シズクガイが全点で優先した。8月はSt. 11で多毛類のダルマゴカイ、St. 13でギョシムシ綱が優先し、他はシズクガイが優先した。

多様度指数H'は、5月が1.83~3.73の範囲で、St. 13が

高く、St. 8が低かった。8月は0.78~3.88の範囲で、St. 13が高く、St. 3が低かった。8月にシズクガイが増加したSt. 3では多様度指数Hが減少し、減少したSt. 8では多様度指数Hは増加したが、同様にシズクガイが減少したSt. 11ではほぼ横ばいであった。5月から8月までの間のシズクガイの減少は沿岸域で顕著であった。

海域汚染指標種の出現状況は、軟体類のシズクガイは8月のSt. 11以外全てで確認され、同じく軟体類のチヨノハナガイは5月のSt. 13と8月のSt. 7の2点で採取された。昨年採取されなかった多毛類のヨツパネスピオは、Type Bが5月のSt. 13を除く全ての点で採取された。

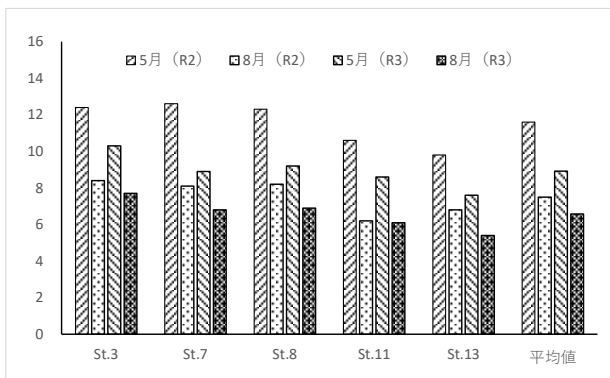


図6 IL (前年比較)

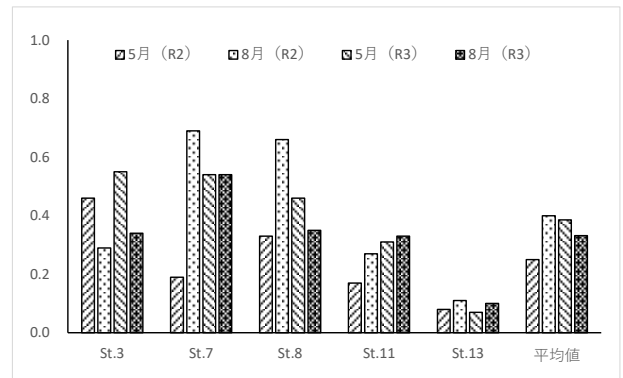


図7 全硫化物 (前年比較)

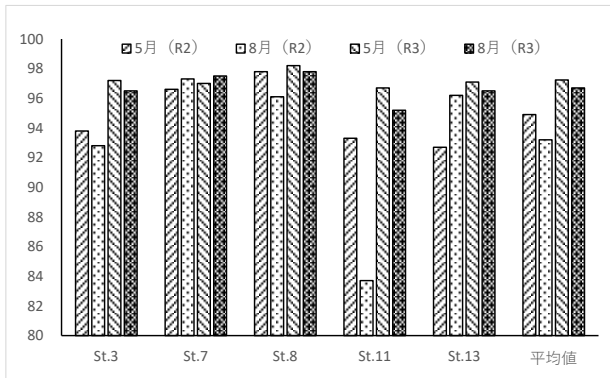


図8 含泥率 (前年比較)

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	St.3		St.7		St.8		St.11		St.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
		<i>Capitellidae</i>	イトコカイ科	30		10		10		30		10	
		<i>Spiochaetopterus sp.</i>	Spiochaetopterus sp.			10							
		<i>Chrysopetalidae</i>	タンザ'コ'カイ科										20
		<i>Cirratulidae</i>	ミス'ヒキコ'カイ科							40		10	
		<i>Chaetozone sp.</i>	Chaetozone sp.							10		10	
		<i>Glycera sp.</i>	Glycera sp.					20					
		<i>Glycinde sp.</i>	Glycinde sp.	10						10			
		<i>Podarkeopsis sp.</i>	Podarkeopsis sp.					10		10		10	
		<i>Paralacydonia paradoxa</i>	カキ'アシコ'カイ										10
		<i>Scoletoma longifolia</i>	カタマガリ'ギ'ボ'シ'イ'メ					10		20			
		<i>Magelona sp.</i>	Magelona sp.	10				50		160		70	
		<i>Nephtys oligobranchia</i>	コノ'ハ'シ'ロ'ガ'ネ'ゴ'カイ	20		50		60		20		90	
		<i>Nereididae</i>	コ'カイ'科										20
		<i>Nectoneanthes latipoda</i>	オウ'キ'コ'カイ			20				20		10	
		<i>Oxydromus sp.</i>	Oxydromus sp.							10			
		<i>Orbiniidae</i>	ホ'コ'サ'キ'コ'カイ'科					30		10			
		<i>Sigambra sp.</i>	Sigambra sp.	20		10		40		40		80	
多毛類	多毛	<i>Sigalionidae</i>	ノ'ラ'ウ'ロ'ム'シ'科	10				10		10		30	
		<i>Paraprionospio cordifolia</i>	フ'ク'ロ'ハ'ネ'エ'ラ'ス'ビ'オ	20		30		20		60			
		<i>Prionospio ehlersi</i>	エ'ー'ル'シ'ス'ビ'オ	10		40		10					
		<i>Sternaspidae</i>	タ'ル'マ'コ'カイ'科	10						310			
		<i>Polycirrinae</i>	Polycirrinae					10					
甲殻類	甲殻	<i>Ampelisca brevicornis</i>	ク'ビ'ナ'ガ'ス'ガ'メ			10		10		10			
		<i>Asthenognathus inaequipes</i>	ヨ'コ'ナ'ガ'モ'ト'キ	10								20	
		<i>Macrophthalmus latreillei</i>	ノ'コ'ハ'オ'サ'ガ'ニ			10							
棘皮類	ヒトデ	<i>Amphioplus japonicus</i>	カ'キ'ク'モ'ヒ'ト'デ'										10
	ナマコ	<i>Synaptidae</i>	イ'カ'リ'ナ'マ'コ'科			10							
軟体類	腹足	<i>Cylichnidae</i>	ス'イ'フ'ガ'イ'科										10
		<i>Pyramidellidae</i>	ト'ウ'ガ'タ'カ'イ'科										10
		<i>Yokoyamaia ornatissima</i>	ヨ'コ'ヤ'マ'キ'セ'ワ'タ	60		70							20
		<i>Phillinidae</i>	キ'セ'ワ'タ'カ'イ'科	10									10
	二枚貝	<i>Musculista senhousia</i>	ホ'ト'キ'ス'ガ'イ										10
		<i>Devonia semperi</i>	ヒ'ナ'ノ'ス'キ'ン	10									
		<i>Theora fragilis</i>	シ'ス'ク'ガ'イ	140		350		760		650		200	
		<i>Raetellops pulchellus</i>	チ'ヨ'ノ'ハ'ナ'ガ'イ									20	
		<i>Veremolpa micra</i>	ヒ'メ'カ'ノ'ア'サ'リ			30				10		70	
		<i>Paphia undulata</i>	イ'ヨ'ス'タ'レ							20		10	
その他	花虫	<i>Actiniaria</i>	イ'ソ'キ'ン'チ'ヤ'ク'目										10
		NEMERTINEA	紐'形'動'物'門					10		20		20	
	筍虫	<i>Phoronis sp.</i>	Phoronis sp.							30			
		ENTEROPNEUSTA	キ'ボ'シ'ム'シ'綱										180
		合計		280	10	540		830	20	1,100	10	610	10
		種類数		9	1	7		7	1	8	1	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	St.1			St.7			St.8			St.11			St.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	140	1.5	9	170	5.0	7	280	2.9	12	760	16.8	15	370	4.3
甲殻類	1g以上														
	1g未満	10	2.6	1	20	0.7	2	10	+	1	10	+	1	20	0.6
棘皮類	1g以上	10	97.6	1											
	1g未満												10	4.3	1
軟体類	1g以上						20	80.2	1	10	24.0	1	10	13.1	1
	1g未満	220	4.5	4	450	7.8	3	760	18.8	1	660	12.0	2	340	5.5
その他	1g以上														
	1g未満						10	+	1	50	0.1	2	210	2.5	3
合計	1g以上	140	1.5	1			20	80.2	1	10	24.0	1	10	13.1	1
	1g未満	140	1.5	14	640	13.5	12	1060	21.7	15	1480	28.9	20	950	17.2
多様度 H' (bit)			3.06			2.40			1.83			2.76			3.73
	1g未満														



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	St.3		St.7		St.8		St.11		St.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>Capitellidae</i>	イトコカイ科					10					70		
		<i>Chaetopteridae</i>	ツバサコカイ科											10	
		<i>Spiochaetopterus sp.</i>	Spiochaetopterus sp.						10						
		<i>Cirratulidae</i>	ミスヒキコカイ科						10		10			10	
		<i>Glycera sp.</i>	Glycera sp.						10		20			20	
		<i>Glycinde sp.</i>	Glycinde sp.				10								
		<i>Podarkeopsis sp.</i>	Podarkeopsis sp.									10			
		<i>Magelona sp.</i>	Magelona sp.		10				30			110			40
		<i>Nephtys oligobranchia</i>	コノハシロカネコカイ				20		20		20				20
		<i>Lagis bocki</i>	ウミイサコムシ						10						
		<i>Sigambra sp.</i>	Sigambra sp.		10		10					30			10
		<i>Sigalionidae</i>	ナラウロコムシ科				10		20		10				
		<i>Paraprionospio cordifolia</i>	フクロハネエラスピオ		30		20		20		10				30
<i>Prionospio ehlersi</i>	エーレルシスピオ												10		
<i>Sternaspidae</i>	タルマコカイ科		10							140			50		
甲殻類	甲殻	<i>Ampelisca brevicornis</i>	クヒナガサガメ											20	
		<i>Clorida japonica</i>	サスキメホソシヤコ											10	
		<i>Eucrate crenata</i>	マルバガニ											10	
		<i>Hexapodidae</i>	ムツアシガニ科											10	
		<i>Philyra heterograna</i>	ヘトリコフシ				10								
棘皮類	ナマコ	<i>Synaptidae</i>	イカリナマコ科											30	
軟体類	腹足	<i>Yokoyamaia ornatissima</i>	ヨコヤマキセワタ											10	
		二枚貝	<i>Theora fragilis</i>	シズクガイ	520		250		50						20
			<i>Macoma tokyoensis</i>	コイサキ					10						0
			<i>Raetellops pulchellus</i>	チヨノハナガイ				10				10			0
			<i>Veremolpa micra</i>	ヒメカノアサリ			40								10
その他	花虫	<i>Virgulariidae</i>	ヤナギウミエラ科											10	
		<i>Actiniaria</i>	イソギンチャク目											10	
		NEMERTINEA	紐形動物門	10		10						20		40	
		<i>Phoronis sp.</i>	Phoronis sp.											30	
		ENTEROPNEUSTA	キボシムシ綱											170	
合 計				570		350		100		190			470		
種 類 数				4		7		4		5			18		

表5 底生生物調査結果（8月期湿重量，g/m<sup>2</sup>）

分類群		St.1			St.7			St.8			St.11			St.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	60	1.1	4	70	0.4	5	360	4.5	9	140	1.8	9	270	4.0	10
甲殻類	1g以上				10	0.1	1							50	4.1	4
	1g未満												30	15.9	1	
棘皮類	1g以上															
	1g未満															
軟体類	1g以上															
	1g未満	520	32.6	1	300	24.2	3	10	0.9	1	60	4.2	2	40	0.8	3
その他	1g以上															
	1g未満	10	+	1	10	+	1	20	+	1				260	2.5	5
合 計	1g以上															
	1g未満	590	33.7	6	390	24.7	10	390	5.4	11	200	6.0	11	650	27.3	23
多様度 H' (bit)		0.78			2.00			2.67			3.20			3.88		
1g未満																

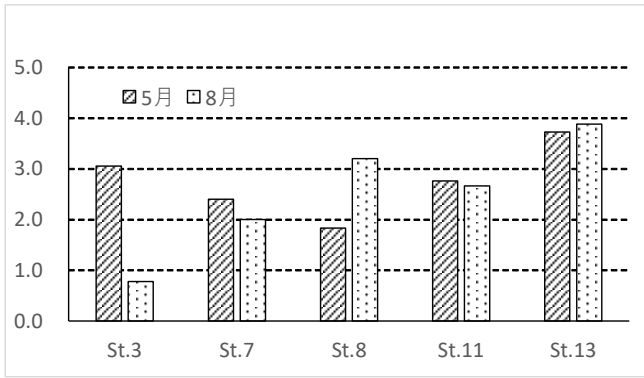


図9 調査点別多様度指数H'

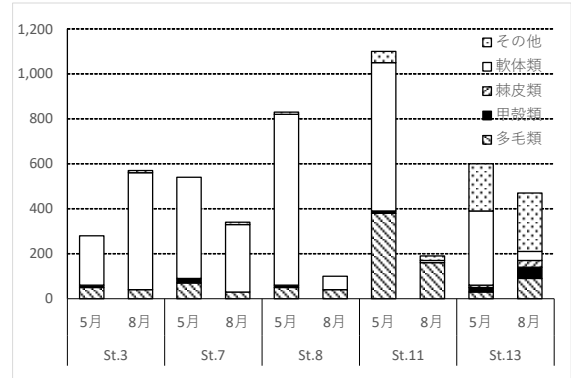


図10 分類群別個体数 (/m<sup>2</sup>)

表6 5月の汚染指標種の出現状況 (/m<sup>2</sup>)

指標種	St.3		St.7		St.8		St.11		St.13	
	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
シズクガイ	140	2.5	350	7.1	760	18.8	650	11.4	200	2.4
チヨノナガイ									20	0.3
フクロハネエラスピオ(ヨツハネB)	20	0.1	30	0.1	20	0.1	60	0.2		
シノハネエラスピオ(ヨツハネA)	スペースハネエラスピオ(ヨツハネC)		は未検出		は未検出		は未検出		は未検出	

表7 8月の汚染指標種の出現状況 (/m<sup>2</sup>)

指標種	St.3		St.7		St.8		St.11		St.13	
	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
シズクガイ	520	32.6	250	12.7	50	1.9			20	0.1
チヨノナガイ			10	0.8			10	0.9		
フクロハネエラスピオ(ヨツハネB)	30	0.2	20	0.1	20	0.0	10	0.0	30	0.2
シノハネエラスピオ(ヨツハネA)	スペースハネエラスピオ(ヨツハネC)		は未検出		は未検出		は未検出		は未検出	

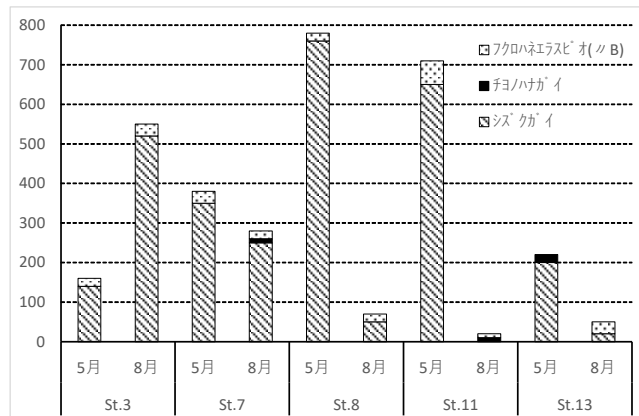


図11 汚染指標種の個体数の推移

# 漁場環境保全対策事業

## (2) 貝毒・赤潮発生監視調査

恵崎 撰・後川 龍男・鹿島 詳平・田中 慎也

### 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。

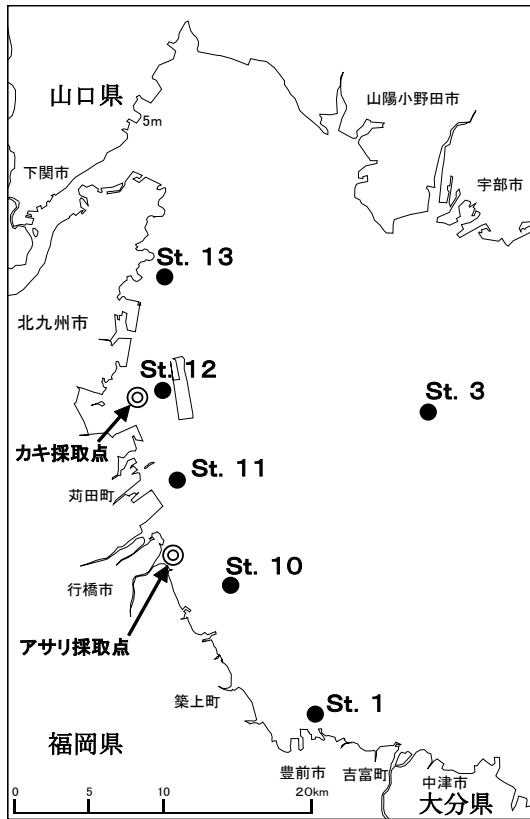


図1 調査定点

また採水時に現場の海水の水温、塩分等をJFEアドバンテック社製のSTD (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3年5月に2回、7月と9月にそれぞれ1回、計4回、カキ採取点のカキを対象として令和3年5月に1回、同10月から翌年3月までに各月1回、計7回可食部における麻痺性毒のマウス検査を実施した。

下痢性毒の検査については、令和3年5月にアサリ、10月にカキで実施した。

これらの検査は(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

採集した海水の検鏡結果を表1に示した。有毒種の *Alexandrium* 属および *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

7月のSt. 12の5m層で *Dinophysis fortii* が240cells/L、*D. acuminata* が20cells/L 確認された。*D. caudata* は令和3年5月と令和4年1月から3月を除く月で確認され、最大は9月のSt. 1の5m層の200cells/L、次いで10月のSt. 1の5m層とSt. 12月のSt. 12の表層の140cells/Lであった。

#### 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3年4月から4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、FA Xと水産海洋技術センターホームページ上 (<https://www.sea-net.pref.fukuoka.jp/seamap/buzen/akashio.html>) 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1件で6月に発生し、発生件数は前年度の3件から減少した。原因種は

ラフィド藻類の *Chattonella marina* で、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、水温は最高を表層底層とも8月に、最低は表層は2月、底層は1月に示した。

塩分は表層底層とも最高は3月、最低は9月に示した。

酸素飽和度は、最高を表層が7月に底層は3月に示し、最低は表層が11月に底層は9月に示した。最も低い値は8月のSt.3の60.6%で、貧酸素状態になる海域は確認されなかった。

栄養塩のD I Nの最高は表層が8月、底層は9月に示し、最低は表層底層ともに12月に示した。PO<sub>4</sub>-Pは表層底層ともに3月に最高を示し、最低は表層が5月と7月、底層は4月に示した。表層の5月と7月はともに全点検出限界以下であった。

クロロフィル a は表層底層ともに5月に最高、3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)						
		(旧) <i>A. tamarense</i> (cells/l)	(旧) <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3年														
4月12日	表層	-	-	-	-	-	-	-	15.9	15.0	32.79	32.78		
	5m層	-	-	-	-	-	-	20	15.9	15.0	32.81	32.78		
5月24日	表層	-	-	-	-	-	-	-	20.8	20.0	30.99	32.16		
	5m層	-	-	-	-	-	-	-	19.5	19.4	32.23	32.41		
6月14日	表層	-	-	-	-	-	-	-	20	23.9	23.3	31.78	31.84	
	5m層	-	-	-	-	-	-	-	23.7	22.7	31.87	31.89		
7月12日	表層	-	-	-	-	-	-	-	20	26.9	26.4	30.90	31.68	
	5m層	-	-	-	-	240	-	20	80	25.6	25.6	32.02	32.22	
8月10日	表層	-	-	-	-	-	-	-	20	40	28.6	28.5	30.04	30.59
	5m層	-	-	-	-	-	-	-	60	40	29.0	28.5	31.36	31.76
9月13日	表層	-	-	-	-	-	-	-	40	27.0	27.0	29.33	29.77	
	5m層	-	-	-	-	-	-	-	200	27.0	27.0	29.36	29.79	
10月11日	表層	-	-	-	-	-	-	-	40	26.1	26.1	30.14	30.30	
	5m層	-	-	-	-	-	-	-	140	25.8	25.5	30.35	30.79	
11月15日	表層	-	-	-	-	-	-	-	20	16.7	16.5	31.33	31.69	
	5m層	-	-	-	-	-	-	-	20	16.7	16.2	31.34	31.74	
12月13日	表層	-	-	-	-	-	-	-	-	140	12.3	12.9	31.92	32.53
	5m層	-	-	-	-	-	-	-	20	80	12.4	12.9	31.97	32.54
令和4年														
1月25日	表層	-	-	-	-	-	-	-	-	7.8	7.9	32.24	32.97	
	5m層	-	-	-	-	-	-	-	-	7.7	7.9	32.48	32.97	
2月14日	表層	-	-	-	-	-	-	-	-	7.9	7.9	32.54	32.75	
	5m層	-	-	-	-	-	-	-	-	8.0	8.0	32.63	32.79	
3月14日	表層	-	-	-	-	-	-	-	-	7.9	7.9	32.54	32.75	
	5m層	-	-	-	-	-	-	-	-	8.0	8.0	32.63	32.79	

-: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、6月に赤潮情報最高細胞数を出した *Chatonella marina* のみで宇島漁港内での細胞数1,825cells/mlが最大であった。

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。最も多かったのは小型珪藻の *Pseudo-nitzschia* 属の10月細胞数1,995cells/mlで、次が8月の *Skeletonema* 属の1,348cells/mlで、次が4月の *Leptocylindrus* 属の1,251cells/ml, その次が7月の *Chaetoceroos* 属の901 cells/mlであった。

ともに増殖はしたものの、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)	5月13日	5月21日	ND	
アサリ (豊前市)	5月27日	6月1日	ND	ND
アサリ (豊前市)	7月1日	7月6日	ND	
アサリ (豊前市)	9月29日	10月4日	ND	
カキ (北九州市)	5月13日	5月21日	ND	
カキ (北九州市)	10月29日	11月4日	ND	ND
カキ (北九州市)	11月17日	11月22日	ND	
カキ (北九州市)	12月17日	12月22日	ND	
カキ (北九州市)	1月14日	1月19日	ND	
カキ (北九州市)	2月10日	2月16日	ND	
カキ (北九州市)	3月7日	3月10日	ND	

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	6/3 ~ 6/30	28	福岡県豊前海全域	<i>Chatonella marina</i>	1,825 豊前市宇島漁港	12 (あかるいあかみのだいだい)	無

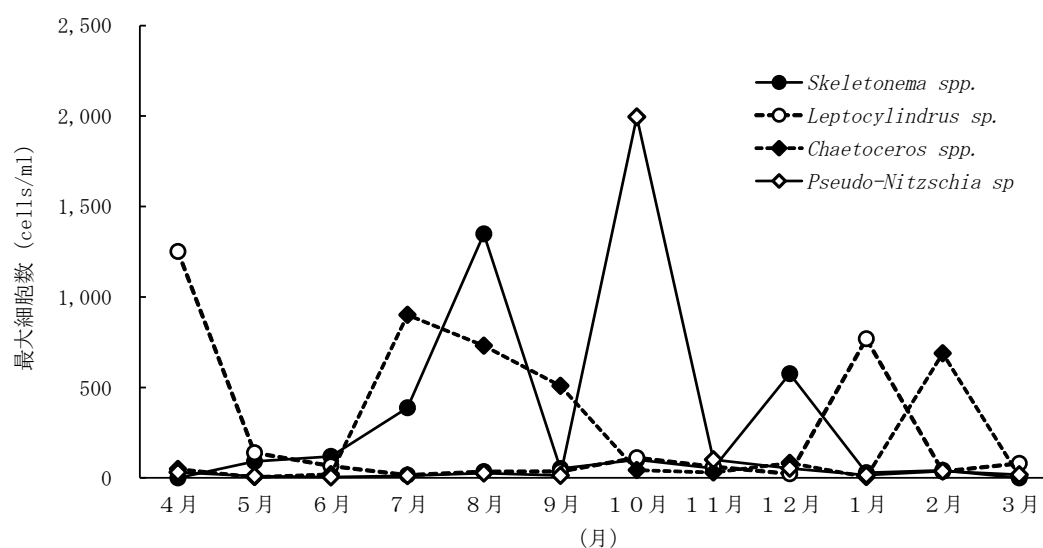


図2 その他の植物プランクトンの月別最高細胞数 (cells/ml)

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3年4月12日	1	15.90	15.76	32.79	32.86	101.1	101.1	0.78	0.06	0.04	0.01	1.49	1.79
	3	13.84	13.37	32.84	32.89	105.7	102.4	0.09	0.13	0.03	0.01	0.89	1.84
	10	14.77	14.77	32.66	32.66	104.9	104.8	0.06	0.08	<0.01	<0.01	1.75	1.70
	11	15.30	15.29	32.74	32.75	102.5	102.0	0.04	0.15	<0.01	<0.01	2.82	2.65
	12	15.03	15.00	32.77	32.78	103.2	102.3	0.01	0.04	<0.01	<0.01	2.39	2.60
	13	15.20	15.19	33.08	33.08	102.6	102.6	0.09	0.07	<0.01	<0.01	1.92	1.93
平均		15.01	14.90	32.81	32.84	103.3	102.5	0.18	0.09	0.01	0.00	1.88	2.09
令和3年5月24日	1	20.80	19.11	30.99	32.43	118.4	90.0	0.10	0.24	<0.01	0.03	4.65	5.84
	3	19.47	14.95	31.90	32.95	110.1	82.6	0.22	0.66	<0.01	0.02	1.77	1.84
	10	20.03	19.12	32.06	32.74	112.0	79.2	0.43	0.08	<0.01	<0.01	2.92	4.07
	11	20.39	19.46	32.03	32.41	114.4	98.6	0.01	0.10	<0.01	<0.01	2.74	4.02
	12	19.95	19.33	32.15	32.42	108.0	91.7	0.35	0.44	<0.01	0.01	4.07	5.01
	13	19.70	19.58	32.23	33.00	107.3	98.8	0.11	0.22	<0.01	<0.01	3.94	4.33
平均		20.06	18.59	31.89	32.66	111.7	99.5	0.20	0.29	0.00	0.01	3.35	4.19
令和3年6月14日	1	23.91	23.67	31.78	31.87	104.2	98.9	0.30	0.06	0.03	<0.01	3.25	3.08
	3	21.09	16.75	32.01	32.75	101.3	72.6	0.08	0.36	0.06	0.12	1.71	1.41
	10	23.06	22.78	32.07	32.05	105.4	100.9	0.03	0.04	0.02	0.04	2.15	2.31
	11	22.91	22.45	32.00	32.04	104.8	96.1	0.03	0.04	0.03	0.03	3.24	2.53
	12	23.24	22.59	31.84	31.94	104.7	98.6	0.08	0.03	0.02	0.01	3.44	3.13
	13	22.45	22.23	32.05	32.02	101.7	98.1	0.14	0.25	0.06	0.06	3.15	3.67
平均		22.78	21.75	31.96	32.11	103.7	94.2	0.11	0.13	0.04	0.05	2.82	2.69
令和3年7月12日	1	26.92	24.18	30.90	32.14	112.3	91.9	0.23	0.10	<0.01	<0.01	1.79	3.29
	3	26.99	18.39	31.24	32.68	110.3	69.3	0.13	0.71	<0.01	<0.01	0.77	0.81
	10	26.98	24.07	31.33	32.17	110.6	90.0	0.13	0.13	<0.01	<0.01	0.90	3.69
	11	25.62	24.56	26.38	26.89	104.3	64.3	0.12	0.18	<0.01	0.11	7.65	7.23
	12	26.40	25.23	31.68	32.46	115.4	77.6	0.37	0.21	<0.01	<0.01	2.13	4.27
	13	26.36	25.29	31.29	32.41	134.3	99.9	0.14	0.10	<0.01	<0.01	1.62	3.65
平均		26.55	23.62	30.47	31.46	114.5	82.2	0.19	0.24	0.00	0.02	2.48	3.82
令和3年8月10日	1	28.60	29.13	30.04	31.57	98.1	92.3	1.81	1.56	0.16	0.12	4.45	4.70
	3	27.75	20.73	31.99	32.64	98.4	60.6	0.40	0.67	0.13	0.17	1.67	2.09
	10	29.03	28.57	30.85	31.75	111.8	93.6	0.15	0.46	0.06	0.08	2.44	2.39
	11	29.35	29.00	30.81	31.77	107.8	91.5	1.28	0.27	0.09	0.06	3.29	3.55
	12	28.49	28.52	30.59	31.80	107.1	94.9	3.01	0.97	0.02	0.08	4.31	3.67
	13	28.82	28.47	31.86	32.02	104.6	97.3	0.27	0.35	0.04	0.06	1.41	2.00
平均		28.67	27.40	31.02	31.93	104.6	88.4	1.15	0.71	0.10	0.11	2.93	3.07
令和3年9月13日	1	27.00	27.04	29.33	29.38	108.7	103.3	0.60	1.69	0.03	0.16	1.70	1.76
	3	26.96	24.07	29.70	31.89	109.3	63.0	0.93	2.46	<0.01	0.23	0.93	1.07
	10	27.01	26.97	29.40	30.28	110.7	55.6	0.42	2.40	0.01	0.07	2.35	2.56
	11	27.03	26.99	29.49	29.88	102.9	83.4	0.60	0.96	0.04	0.06	4.33	5.34
	12	27.01	27.03	29.76	29.80	99.6	90.7	0.81	1.12	0.07	0.07	4.28	5.63
	13	26.73	26.77	30.47	30.56	95.6	92.5	1.52	1.88	0.12	0.18	1.86	1.37
平均		26.96	26.48	29.69	30.30	104.5	81.4	0.81	1.75	0.05	0.15	2.58	2.96
令和3年10月11日	1	26.07	25.80	30.14	30.37	99.8	86.2	0.30	0.18	<0.01	<0.01	3.46	3.71
	3	25.30	25.06	31.02	31.17	97.3	82.4	0.33	0.53	<0.01	0.08	1.62	1.40
	10	25.91	25.55	30.38	30.83	104.7	97.3	0.82	0.50	0.05	0.05	3.00	2.98
	11	26.01	25.63	30.59	30.87	105.7	96.6	0.26	1.17	0.04	0.07	4.06	4.01
	12	26.07	25.54	30.29	30.80	107.7	99.7	0.29	0.27	0.03	0.04	5.11	5.21
	13	25.43	25.31	31.20	31.23	100.4	97.6	0.30	0.39	<0.01	0.04	2.39	2.85
平均		25.80	25.48	30.60	30.88	102.6	93.3	0.38	0.51	0.02	0.06	3.27	3.36
令和3年11月15日	1	16.71	16.71	31.33	31.34	96.3	95.9	0.21	0.12	0.20	0.18	1.88	1.58
	3	16.68	16.96	31.67	32.03	96.6	93.3	0.17	0.28	0.09	0.05	1.36	2.57
	10	16.79	16.69	31.33	31.34	98.3	97.4	0.14	0.01	0.07	0.15	1.49	1.75
	11	16.61	16.29	31.38	31.44	98.3	96.4	0.20	0.14	0.03	0.09	2.78	4.23
	12	16.50	16.24	31.69	31.74	99.6	97.4	0.15	0.22	0.07	0.01	2.61	3.46
	13	16.39	17.84	32.26	33.13	99.6	95.4	0.39	1.87	0.03	0.08	3.16	4.35
平均		16.61	16.79	31.61	31.84	98.1	96.0	0.21	0.44	0.10	0.11	2.21	2.99
令和3年12月13日	1	12.28	12.39	31.92	31.99	96.6	97.0	0.10	0.08	0.08	0.11	1.97	1.71
	3	14.22	14.23	32.10	32.22	96.8	94.6	0.07	0.27	0.21	0.21	2.44	2.53
	10	12.93	12.93	32.43	32.43	99.2	99.2	0.03	0.06	0.04	0.05	2.62	2.27
	11	13.04	13.04	32.42	32.43	98.6	98.6	0.02	0.06	0.06	0.06	2.74	2.49
	12	12.90	12.90	32.53	32.53	99.1	99.2	0.00	0.00	0.03	0.04	2.44	2.06
	13	13.26	13.25	32.58	32.58	99.8	99.7	0.04	0.03	0.04	0.02	3.38	3.69
平均		13.11	13.12	32.33	32.36	98.4	98.1	0.04	0.08	0.09	0.10	2.60	2.46
令和4年1月25日	1	7.79	7.74	32.24	32.48	102.3	102.0	0.33	0.57	0.04	0.08	1.84	1.76
	3	9.41	8.83	32.56	32.69	100.4	97.1	0.09	0.21	0.15	0.16	0.81	0.82
	10	7.90	7.79	32.74	32.73	101.9	101.8	0.12	0.17	0.01	<0.01	1.38	0.98
	11	7.89	7.86	32.81	32.80	102.7	102.5	0.10	0.10	0.01	<0.01	0.92	1.85
	12	7.88	7.85	32.97	32.97	101.2	101.1	0.13	0.08	0.02	<0.01	0.98	0.47
	13	8.43	8.41	33.00	33.09	102.6	102.0	0.05	0.24	<0.01	<0.01	0.98	1.59
平均		8.22	8.08	32.72	32.79	101.9	101.1	0.14	0.23	0.05	0.05	1.15	1.25
令和4年2月14日	1	7.87	7.93	32.53	32.66	102.7	100.9	0.14	0.22	0.06	0.11	1.24	0.73
	3	8.85	8.53	32.58	33.11	102.1	100.1	0.11	0.06	0.14	0.11	0.35	2.60
	10	8.00	8.00	32.59	32.75	100.2	98.7	0.18	0.18	0.15	0.09	0.43	0.94
	11	7.91	7.92	32.61	32.92	108.5	105.0	0.16	0.12	<0.01	0.02	2.35	1.71
	12	7.90	8.00	32.75	32.81	106.7	105.3	0.13	0.10	<0.01	<0.01	1.92	1.49
	13	8.50	8.63	32.99	33.11	104.8	106.3	0.08	0.14	0.04	0.02	0.70	1.15
平均		8.17	8.17	32.68	32.89	104.2	102.7	0.13	0.14	0.08	0.07	1.17	1.44
令和4年3月14日	1	10.52	9.37	32.88	32.86	109.0	107.7	0.15	0.29	0.18	0.18	0.26	0.56
	3	10.11	9.10	32.72	33.00	105.2	99.4	0.25	0.25	0.35	0.30	0.26	0.52
	10	11.08	9.85	32.90	33.26	107.9	107.9	0.14	0.08	0.15	0.10	0.12	0.21
	11	11.06	10.22	33.32	33.35	108.5	106.8	0.14	0.12	0.01	0.06	0.73	0.47
	12	11.24	10.59	33.33	33.55	107.5	105.6	0.49	0.13	<0.01	0.01	0.35	0.43
	13	11.00	11.36	33.28	33.85	109.3	109.7	0.18	0.04	0.14	0.04	0.52	0.71
平均		10.84	10.08	33.07	33.31	107.9	106.2	0.23	0.15	0.17	0.14	0.37	0.48

# 有明海漁場再生対策事業

## (1) アサリ種苗生産

鹿島 祥平・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3回、秋2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）に収容し、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の密度で収容し、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、「パブロボ」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）に収容し、紫外線滅菌海水を掛け流して飼育した。毎朝、キートとパブロボ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」に収容し、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3億4,700万粒を確保し、うち孵化した約2億6,400万個体の浮遊幼生をパンライト水槽に

収容した。全生産回次における孵化率は約76%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1億120万個体、秋期に約3,580万個体、ウェリング水槽へ移行した。着底期までの生残率は、春が34.9%、秋が62.8%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」に収容し、海区内の漁港で育成した。

#### 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50万個を確保した。また、昨年度秋生産貝から平均殻長1.0～2.0mmの稚貝約10万個を確保した。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・鹿島 祥平・田中 慎也・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。

容器に最大1万個収容を目安として順次収容し、ダウンウェリング方式で中間育成を行った。自然水温、微換水で飼育し数日おきに全換水と水槽掃除を実施した。餌料は上記の藻類を1日2回程度の頻度で混合給餌した。

### 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。餌料には自家培養したパブロバ *Pavlova lutheri* (Pl) と市販のキートセロス *Chaetoceros calcitrans* (Cc) を用い、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目合いは40, 50, 70, 100, 120  $\mu$ m とし、幼生の成長に応じて随時交換した。全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。飼育水槽の水温は、水温ロガー (Onset 社製 HOB0 MX ペンダントロガー) を中間水槽に設置して連続的に観測した。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。

飼育は2ラウンド実施した。いずれも受精卵から孵化した直後のトロコフォア~D型幼生を水産海洋技術センター (以下センター) から受領し当所まで輸送して種苗生産を実施した。また、センターで飼育していた1ラウンドと同ロットの着底期を含む浮遊幼生に余剰が生じたため、これをセンターから当所まで輸送して飼育した。孵化直後のトロコフォア~D型幼生は概ね40個体/ml程度、着底期を含む浮遊幼生は概ね1個体/ml程度に濃縮し空気が入らないよう飼育海水ごとビニル容器に収容して自然水温で2時間以内で輸送した。

着底した稚貝は、目合い263  $\mu$ mのダウンウェリング

### 結 果

飼育結果を表1に示した。6月16日に水産技術研究所百島庁舎 (広島県) で採卵された受精卵をセンターに運搬後一晩孵化槽に収容し、翌朝浮上した幼生のうち350万個体を豊前海研究所に輸送して第1ラウンド飼育を開始した。また、センターでの分槽作業に伴い余剰が生じた日齢27のアンボ期後期~着底期幼生8.5万個体をセンターから豊前海研究所に輸送し飼育した (以下第1ラウンド-2)。

第1ラウンドの飼育水温を図1、幼生の飼育数及び平均殻長を図2、セットあたり日給餌量を図3に示した。水温は22~29℃台の間で推移し、1日の水温変化は2℃程度であった。8月前半には28~29℃程度で水温が安定したものの、集中豪雨の発生した8月9日頃から3日程度に24℃前後まで水温が急降下した。飼育数は飼育開始直後から減少し、特に飼育初期の減少率が高かった。平均殻長は飼育開始10日程度まで順調に増加したが、その後成長の停滞が見られた。当初はパブロバの単独給餌であったが、成長の停滞を受けて日齢26からキートセロスの混合給餌を開始したところ再度成長を開始し、日齢43で着底稚貝が得られた。日齢55までに約2.6千個の着底稚貝を得て、幼生飼育を終了した。

第1ラウンド-2では、収容2日後の日齢29から着底稚貝が得られた。換水のたびに稚貝を回収し (図4)、日齢55までに約3.6万個の着底稚貝を得て幼生飼育を

表1 令和3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	6/17~8/12 (54日)	350万/3セット	108 $\mu$ m	7/30 (日齢43)	2,618個	23,120個 終了
第1ラウンド-2	7/14~8/12 (30日)	8.5万/2セット	-	7/16 (日齢29)	36,224個	
第2ラウンド	7/27~9/25 (60日)	205万/2セット	94 $\mu$ m	-	-	-



した。これらの結果、第1ラウンドでは約3.9万個の着底稚貝を得ることが出来た。

第2ラウンドは、7月1日に佐賀県有明水産振興センターで採卵された受精卵をセンターに運搬後一晩孵化槽に収容し、翌朝浮上した幼生のうち300万個体を豊前海研究所に輸送して開始した。飼育開始から10日間で平均殻長は35 $\mu\text{m}$ しか伸びず、歩留りも10%まで低下した。第1ラウンドと同様、日齢12からキートセロスの混合給餌を開始したものの状況は改善せず、日齢15でほとんど浮遊幼生が見られなくなったことから飼育を終了した。

中間育成では、日齢53の時点で測定したところ、容器により着底からの飼育日数や収容密度が異なるものの殻長は平均5.2~9.1mmであり、10mmを超えるサイズは全体の約10%であった。その後先述の集中豪雨の影響により研究所の取水の塩分濃度が30を切る恐れが生じ

た8月13日(日齢56)以降、極力水替いを控える対応をとった。測定を実施した日齢53の時点では、ダウンウェリング容器中の稚貝の斃死はほとんど見られず成長も良好であったが、換水停止後に着底稚貝の斃死が進んだ。取水の低塩分と換水率の低下による水質悪化の影響が懸念されたため、8月26日に2.3万個体をセンターへ送付し陸上中間育成を継続した。取り上げ残した個体は豊前海研究所で継続飼育し、9月28日時点での生残個体120個を一旦センターに集約後有明海に輸送し海上中間育成試験に供した。

## 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)

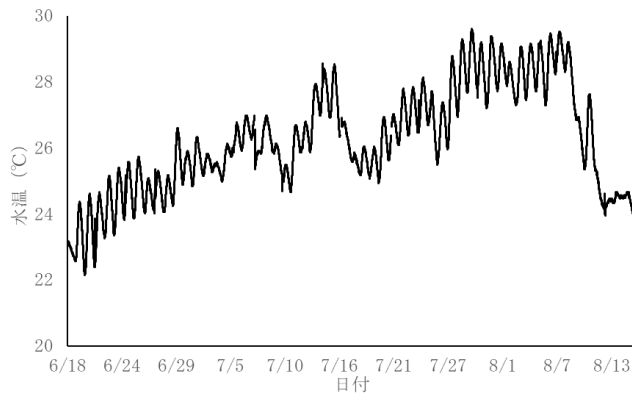


図1 第1ラウンドの水温

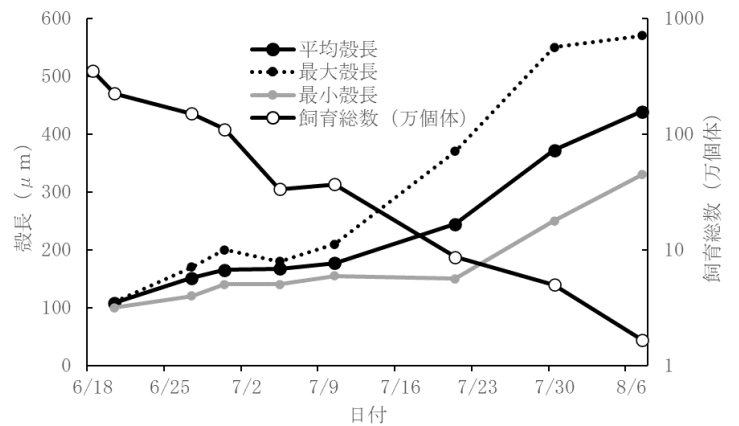


図2 第1ラウンド(浮遊期)の飼育結果

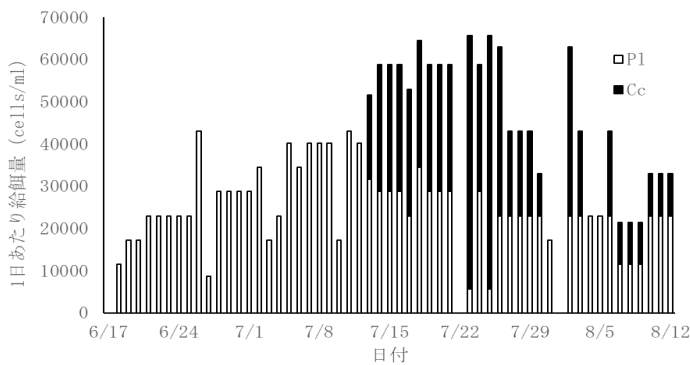


図3 第1ラウンド(幼生飼育)のセットあたり日給餌量



図4 回収した着底稚貝の一部(7/27, 日齢40)

# 海づくり大会を契機とした資源づくり事業 －天然採苗によるアサリ資源回復の加速化－

鹿島 祥平・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、天然の発生稚貝を波浪や食害から保護する等、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、干潟におけるアサリの定着促進・食害対策の検討を行ったので報告する。

## 方 法

### 1. 袋網設置の展開

当海区ではこれまで図 1 に示す、8 漁協、12 地区で袋網の設置を行っており、今年度の設置状況について各漁協に聞き取りを行った。

### 2. アサリ稚貝の定着促進、食害防止試験

天然発生稚貝の干潟への定着と食害対策を検討するため、強波浪域である椎田地先干潟（椎田）と静穏域である八屋地先干潟（八屋）（図 2）に、基質の敷設と構造物

を設置し、各試験区における稚貝の平均密度の経時変化を追跡、比較した。

設置時期については、椎田地先干潟で令和 3 年 9 月に設置、八屋地先干潟で令和 4 年 1 月に設置した。試験区の詳細を表 1 に示す。

椎田地先干潟では、底質の安定化のために干潟への基質（砂利、パーム）の敷設を行い、被覆網としてトリカルネットで基質の上部を覆い、波浪軽減のためにその周囲を円柱状に丸めたトリカルネットで囲った。砂利は、砕石 7 号を厚さ 5cm で敷設した。試験区は基質の有無により、それぞれ、①パーム+砂利区 ②砂利区 ③トリカルネットのみの区 ④対照区を設置し、アサリ稚貝を 500 個/m<sup>2</sup>放流した。

八屋地先干潟では、基質に厚さ 10cm の砂利を敷設し、砂利とアサリの流出防止のため、周りを波板で囲い、そして食害防止のために上部を被覆網で覆った試験区（砂利+被覆網区）と被覆網を用いない区（砂利区）を作成し、それぞれアサリ稚貝を 1,250 個/m<sup>2</sup>放流した。

稚貝の着底状況は、各試験区で 1mm のふるいを用いてサンプルを採取したのち、殻長を測定して比較した。

### 3. 覆砂域稚貝調査

令和元年及び 2 年に覆砂を実施した行橋地区、及び豊築地域における稚貝の発生状況を確認するため、沓尾沖、長井沖、豊築沖（図 2）に試験区を設定し、図 3 に示す各地点の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、冷凍により固定を行った後（有）生物生態研究社に委託分析した。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 袋網設置地点



図2 調査地点

表1 試験区の詳細

試験地	試験区名	試験区面積	基質の量	基質の詳細
椎田	パーム+砂利	4m <sup>2</sup> (2m×2m)	235kg	砂利:2.5~5mm, パーム:長さ30cm程度
	砂利		230kg	砂利:2.5~5mm
	ネットのみ		-	-
	対照区		-	-
八屋	被覆網+砂利	4m <sup>2</sup> (2m×2m)	500kg	砂利5~13mm
	砂利		500kg	砂利5~13mm
	対照区		-	砂利5~13mm

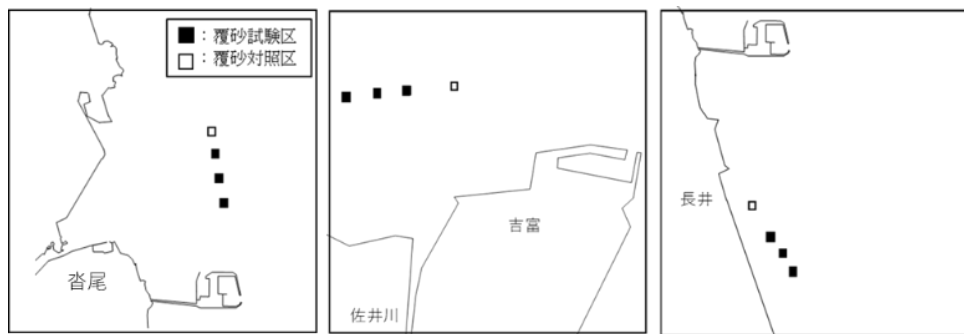


図3 覆砂域の採泥地点

表 2 袋網累計数

袋網数	総計	R3年度	～R2年度
田野浦	15	-	15
恒見	800	-	800
吉田	1000	500	500
曾根	450	400	50
苅田	1,100	-	1,100
蓑島	2500	2000	500
沓尾	11,335	-	11,335
築上町 (西八田,椎田,宇留津)	24585	2,400	22,185
豊前市 (宇島,松江)	1200	400	800
吉富	5365	1,000	4,365
	48,350	6,700	41,650

## 結 果

### 1. 袋網設置の展開

令和 2 年度までに累計 41,650 袋設置済み (表 2)。また、今年度は 6,700 袋設置の設置を行った。

### 2. アサリ稚貝の定着促進, 食害防止試験

椎田地先干潟の試験区におけるアサリ稚貝の平均密度の推移を図 4 に示した。試験開始から 1 か月後にアサリ稚貝は、砂利等の基質の流出とともに大幅に減少し、パーム+砂利区と砂利区では、22.2 個/m<sup>2</sup>であった。しかし、2 か月目以降では、その 2 区を含む全ての試験区で、稚貝が確認出来なくなった。基質を敷設せず、被覆網のみを行った試験区 (トリカルネットのみ区) と対照区では、どちらも設置 1 か月後には全ての稚貝が消失していた。このことから、アサリの消失は波浪による施設の破損と、それに伴う逸散によるものであると考えられた。

八屋地先干潟の試験区におけるアサリ稚貝の平均密度の推移を図 5 に示した。試験開始 3 か月後、稚貝密度は対照区では 58.3 個/m<sup>2</sup>であったが、砂利区と砂利+被覆網区でそれぞれ、425 個/m<sup>2</sup>, 272.2 個/m<sup>2</sup>のアサリ稚貝が確認された。このことから、アサリの定着に砂利の敷設が寄与していることが示唆された。食害防止の観点からは、対照区と比較して砂利+被覆網区と砂利区 (被覆網無し) で稚貝の密度が高いことから、砂利の敷設が食害の防止に寄与していることが示唆された。

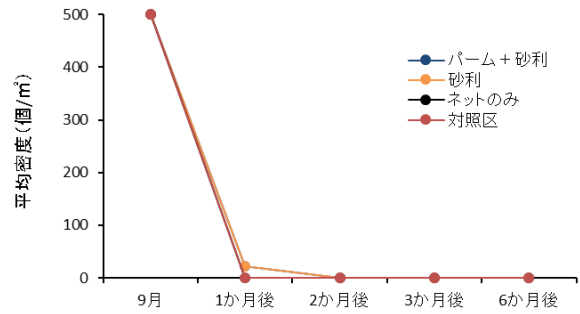


図 4 定着促進・食害防止試験における平均密度  
椎田試験区

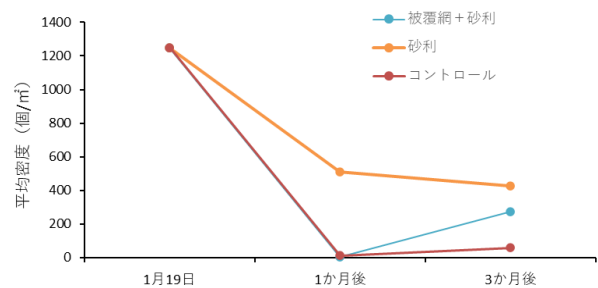


図 5 定着促進・食害防止試験における平均密度  
八屋試験区

### 3. 覆砂域稚貝調査

各試験区の平均密度を図 6 に示した。平均密度は 0～86.7 個/m<sup>2</sup>の範囲で、最も高かったのは 8 月の覆砂区であった。対照区ではほとんどの月で稚貝の出現はみられなかったが、覆砂区では夏から春にかけて稚貝の発生が確認された。

図 7 の調査地点別の結果では、地点による個体密度に差はあるものの、全ての地点で稚貝が確認された。その中でも 8 月の沓尾沖, 2 月の沓尾沖, 10 月の長井沖の順で密度が高く、それぞれ 86.7 個/m<sup>2</sup>, 66.7 個/m<sup>2</sup>, 33.3 個/m<sup>2</sup>であった。これらの結果から、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。

## 文 献

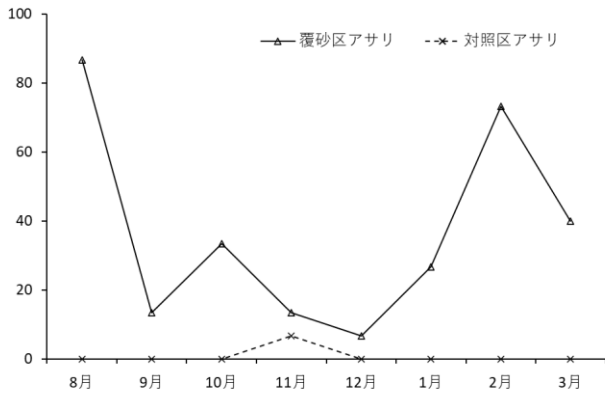


図6 覆砂域稚貝調査におけるアサリの平均密度

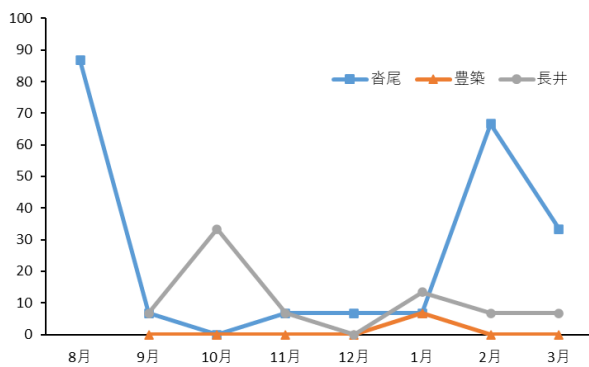


図7 各覆砂域におけるアサリ稚貝の平均密度

- 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, 水野知己, 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.

# ふくおか漁業成長産業化促進事業 －豊前海のスマート化に向けた調査－

後川 龍男・田中 慎也・黒川 皓平・鹿島 祥平

県では水産業のスマート化を進めており、有明海では平成21年度から水温、塩分、潮位等の漁場環境データをパソコンや携帯端末で把握できる自動観測システムを構築し運用している。漁業者は携帯電話等を用いてリアルタイムで海況情報にアクセスしてノリ養殖管理に活用しており、生産の安定化にも寄与している。

豊前海においても水産業のスマート化を進めるため、令和2年度に同様のシステムを構築し、福岡県海況情報提供システム「うみえる福岡」を通じて漁業者への情報発信を開始した。豊前海でもカキ養殖や漁船漁業への活用が想定される中、まずはシステム運用の結果得られた知見の整理収集や、関係データを含めた総合的な解析が必要である。本報告では、本年度の観測結果および周辺海域の環境との相関について解析した結果について報告する。

## 方 法

図1に示した北九州門司区恒見地先のカキイカダ上にJFEアドバンテック株式会社製のセンサーおよび通信機器（以下 ICT ブイ）を設置し観測を行った。観測項目および観測水深は水温（0.5m, 5m）、塩分（0.5m, 5m）、クロロフィル a 濃度（2m）とした。30分に1回測定されたデータは、携帯電話回線を通じてクラウドサーバーに送信され、水産海洋技術センターHP内の「うみえる福岡」（<https://umiel-fukuoka.jp/>）において公開された。

センサー部にはワイパー機能があるものの、付着生物等による異常値発生を防ぐため月に1回以上の頻度でセンサー部分の清掃作業を行うとともに、異常な観測値についてはデータベースから削除して対応した。

また ICT ブイで観測不可能な溶存酸素（DO）については、7月1日から9月23日の間、ICT ブイ付近の海底50cm上にDOおよび水温の連続観測装置（JFEアドバンテック株式会社製）を設置し、10分間隔で連続観測した。あわせて中部魚礁（図1）でも同様にDOおよび水温の連続観測を実施した。さらに中部海域（蓑島）、中南部海域（椎田）のカキイカダ（図1）にはONSET社製ペンダントローガーを垂下し、7月7日～9月30日の間、0.5m層および5m層の水温を30分間隔で連続観測した。



図1 調査定点

## 結 果

恒見地先の水温、塩分、クロロフィル a 濃度の推移を図2～4に示した。水温は0.5m層で7.3℃（1/21）～31.1℃（7/27）、5m層で7.4℃（1/21）～30.2℃（8/7）、塩分は0.5m層で5.4（8/14）～33.4（5/9）、5m層で24.5（8/20）～33.7（5/7）、クロロフィル a 濃度は0.5μg/L（3/25）～15.7μg/L（7/10）でそれぞれ推移した。なお、通信トラブルのため4月1日～5月6日の間の一部の期間と、センサー部メンテナンスのため1月21日から3月23日の間については欠測となっている。

DOおよび水温の連続観測結果については、10分間隔のデータを30分間の平均値に再計算して図5に示した。DOは恒見で2.2%（8/27）～120.6%（7/13）、中部魚礁で16.5%（9/3）～103.4%（9/20）でそれぞれ推移した。また底層水温は恒見で24.3℃（7/3）～29.8℃（8/7）、中部魚礁で22.0℃（7/12）～28.8℃（8/9）でそれぞれ推移した。



図2 恒見地先の水温推移 (ICT ブイ)

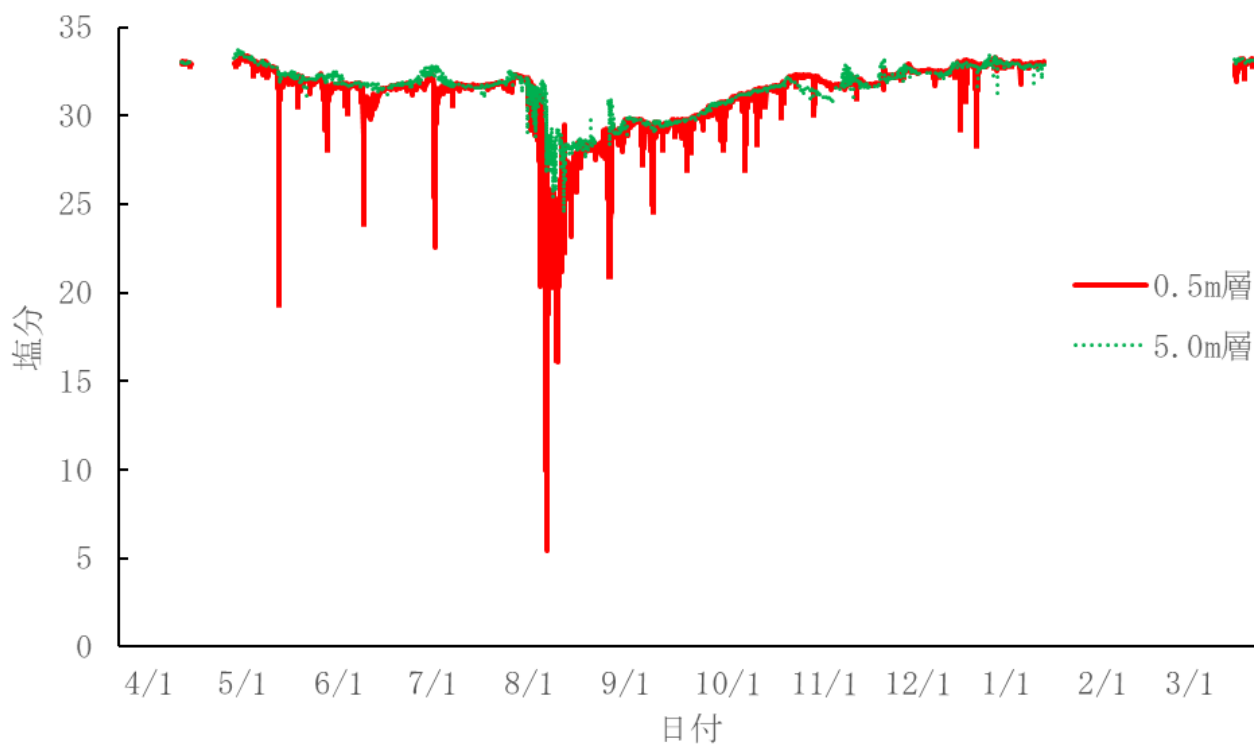


図3 恒見地先の塩分推移 (ICT ブイ)

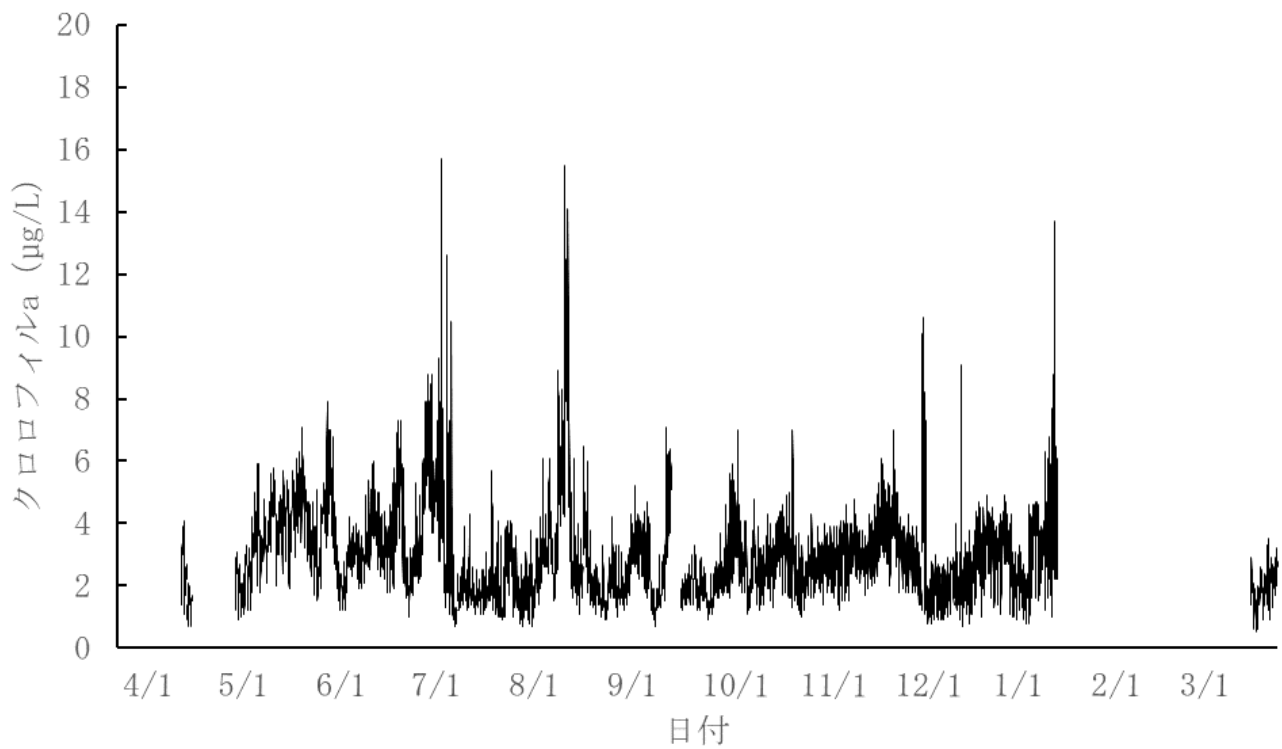


図4 恒見地先のクロロフィル a 濃度推移 (ICT プイ)

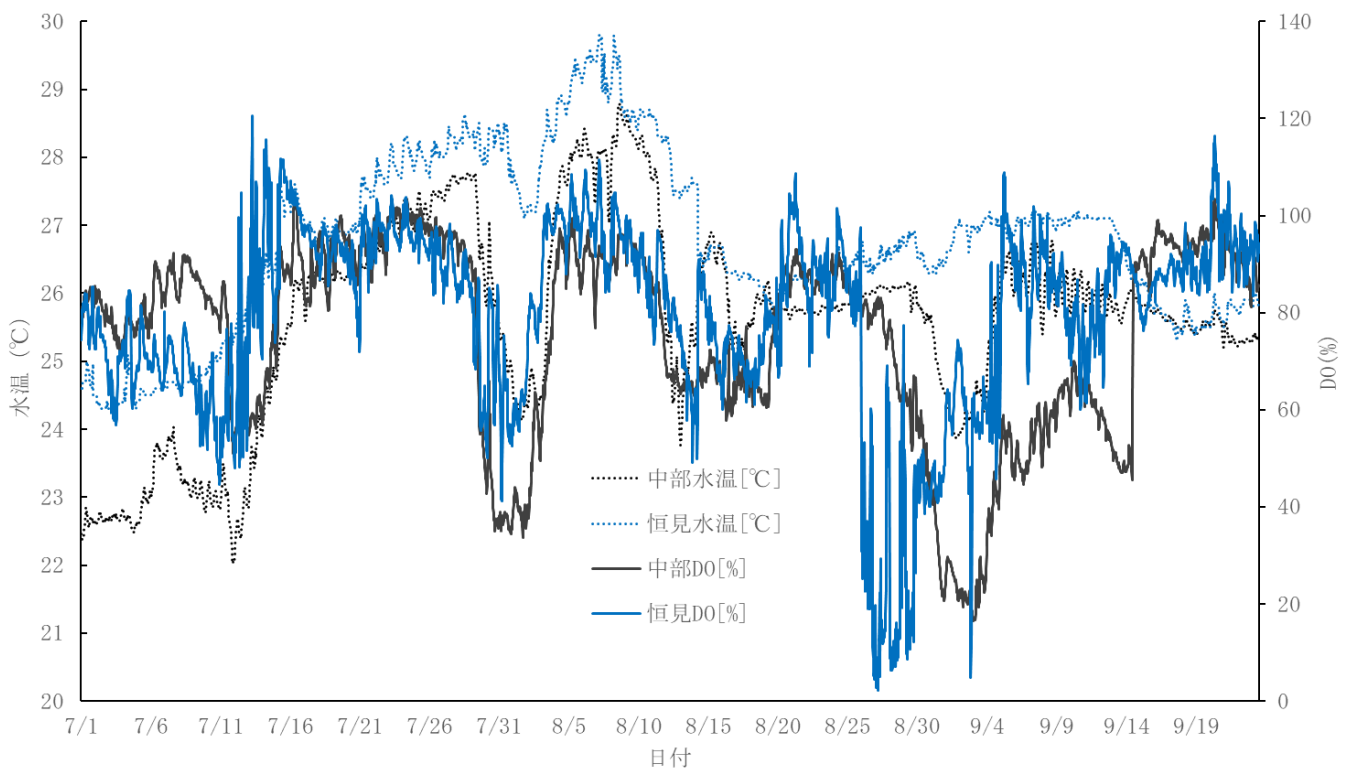


図5 恒見地先・中部魚礁の底層水温と溶存酸素濃度推移 (自記式連続観測装置)



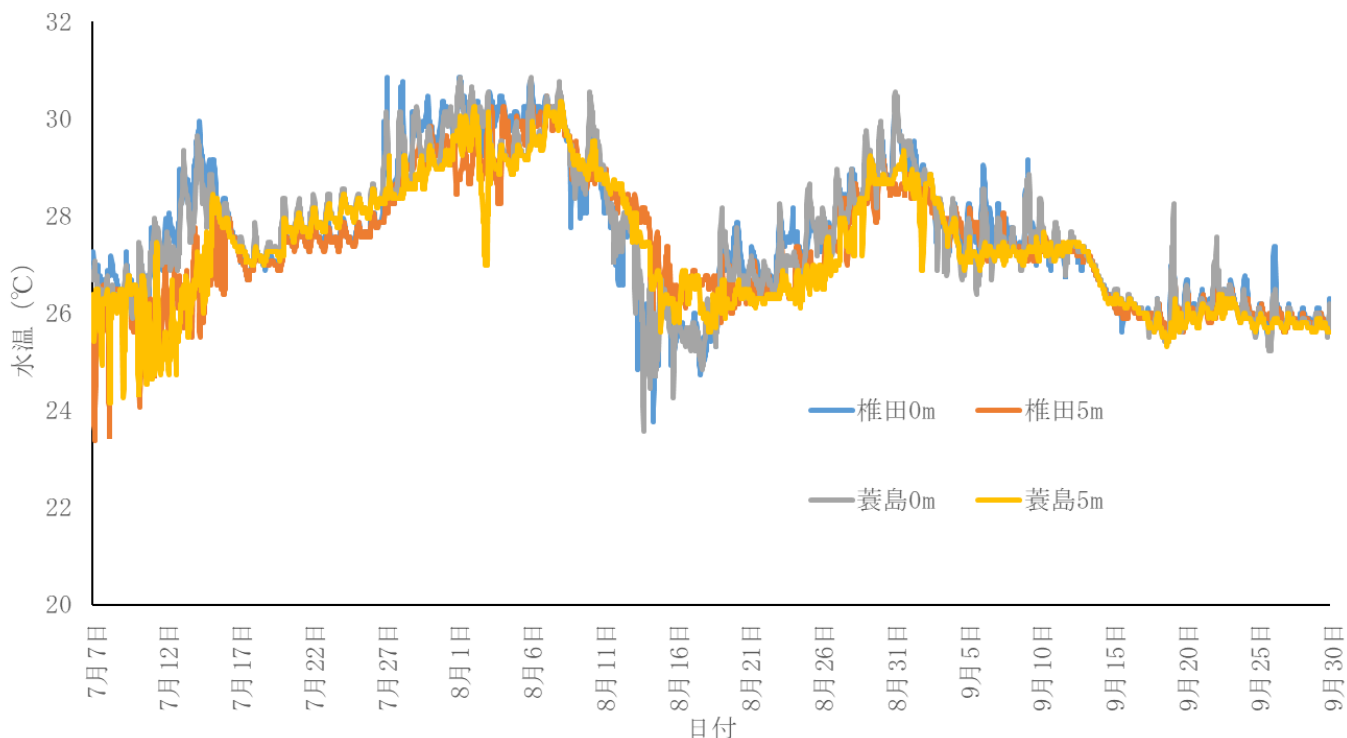


図6 中部海域（蓑島）および中南部海域（椎田）の0m層、5m層水温の推移（ペンダントロガー）

蓑島および椎田の水温連続観測結果を図6に示した。蓑島の0m層では23.6°C（8/14）～30.9°C（8/1，8/6），5m層では24.2°C（7/8）～30.4°C（8/8），椎田の0m層では23.8°C（8/14）～30.9°C（7/27，8/1），5m層では23.4°C（7/7）～30.5°C（8/7）でそれぞれ推移した。

恒見地先および蓑島，椎田の同一層の水温の相関を図7～12に示した。あわせて図中に回帰式及びR2乗値も示した。得られたR2乗値から，0m層，5m層とも相関の高さは蓑島－椎田>恒見－蓑島>恒見－椎田の順となり，また0m層の方が相関が高い結果となった。

## 考 察

異常値の出現頻度とセンサー清掃時の汚れ具合，本年度のメンテナンス頻度から見て，7～10月には最低でも2週間に1回以上の頻度でセンサー部の清掃が必要と示唆された。汚れとしては落としやすい付着珪藻や浮泥，棲管性の多毛類等の他，ホヤ類やフジツボ等，センサー部のワイパー機能だけでは落としきれない固着力の高い付着生物も付着した。一方水深5m層の塩分について定期的に異常値が発生したため原因を精査したところ，潮位の低い大潮最干潮時に限り発生したことから，センサー部が着底することによる異常値と判断された。これについ

てはセンサー部の垂下水深を次年度から4mに変更して対応することとした。

ICTブイ近傍には浅海定線調査の定点（図1：Stn.12）が位置していることから，本年度の浅海定線調査の結果と，調査と同一時刻のICTブイのデータを比較した結果を図13～17に示した。なお浅海定線調査では2m層のクロロフィルa観測値が存在しないため，0mと5mの観測値の平均値を用いて比較した。その結果，水温，塩分は浅海定線調査の結果とほぼ同様の値となり非常に相関が高かったが，クロロフィルaの値は調査結果よりやや低い値を示すことが多く，相関も低くなった。クロロフィルaの相関が低くなった原因としては，測定方法の違いやセンサーの汚れによる測定値のばらつきその他，測定水深の違い，植物プランクトンの分布に偏りがあり定点間の距離が無視できない等が想定された。なおグラフから外れ値と判断された8月3日のデータを削除して相関をとった場合（図18）は相関が高くなったことから，基本的にはクロロフィルaの値も，水温や塩分と同様に海域での変動傾向を把握するには有効と考えられた。

恒見地先で得られたデータからは，8月中旬の大雨によってまず表層の水温，塩分が大幅に低下し，遅れて5m層の塩分濃度が低下する状況が見て取れた。通常夏季の水温は表層>底層であるが，この時は水温が一時的に表

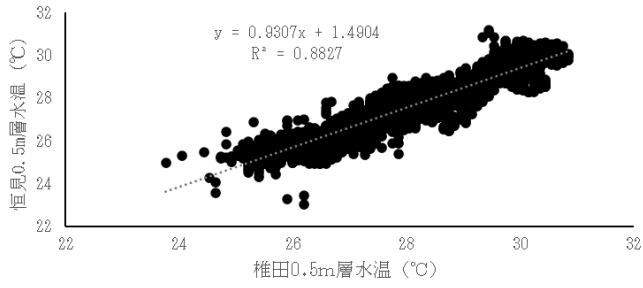


図7 水温比較 (恒見-稚田 0.5m層)

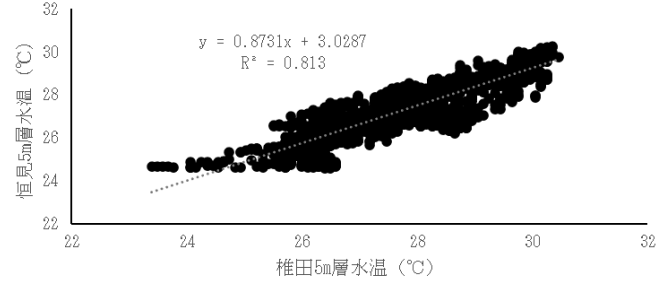


図8 水温比較 (恒見-稚田 5m層)

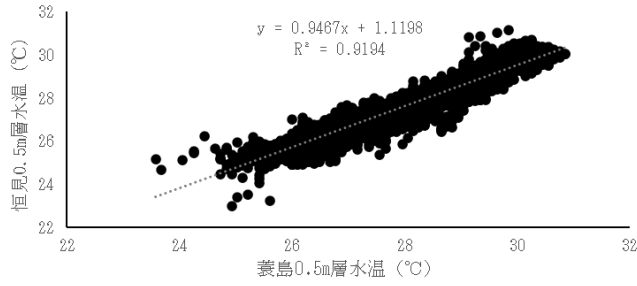


図9 水温比較 (恒見-葦島 0.5m層)

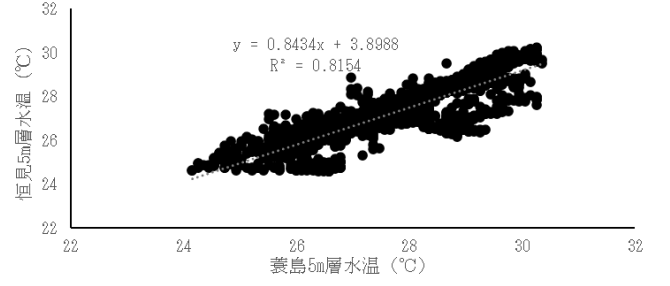


図10 水温比較 (恒見-葦島 5m層)

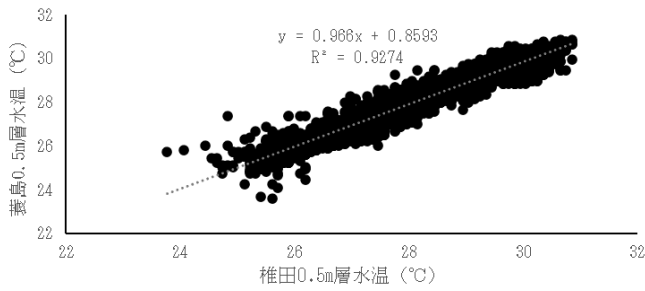


図11 水温比較 (葦島-稚田 0.5m層)

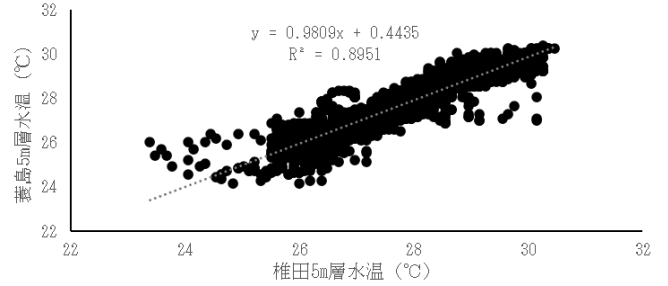


図12 水温比較 (葦島-稚田 5m層)

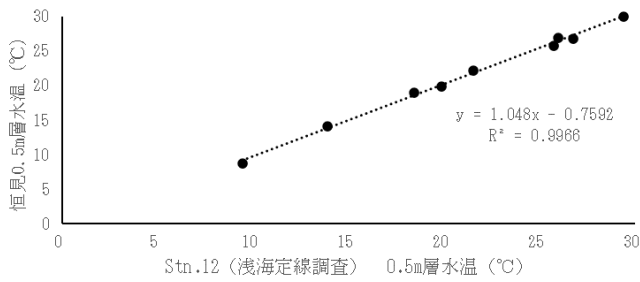


図13 水温比較 (ICTブイ-Stn.12 0.5m層)

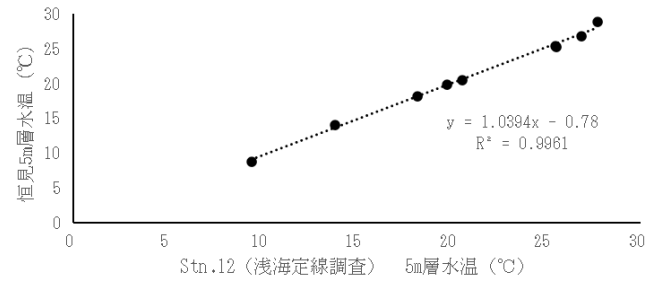


図14 水温比較 (ICTブイ-Stn.12 5m層)

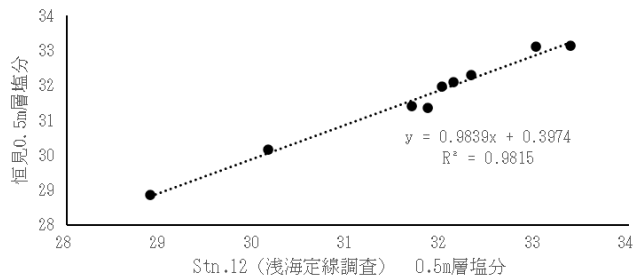


図15 塩分比較 (ICTブイ-Stn.12 0.5m層)

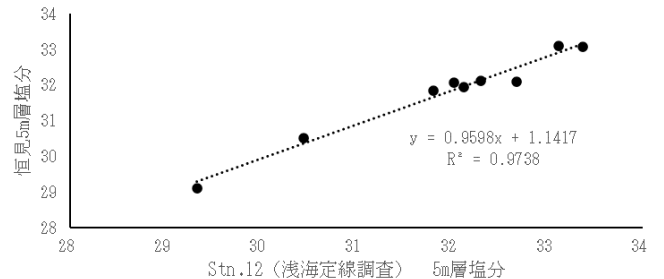


図16 塩分比較 (ICTブイ-Stn.12 5m層)

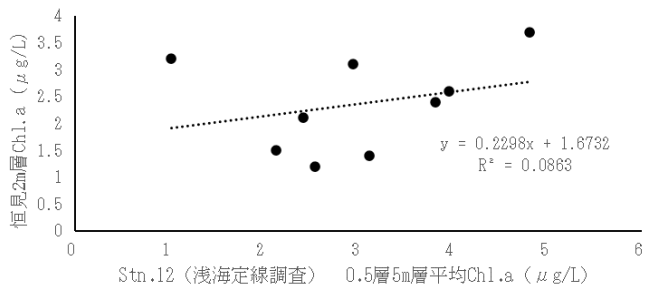


図 17 クロロフィル a 比較 (ICT ブイ-Stn. 12)

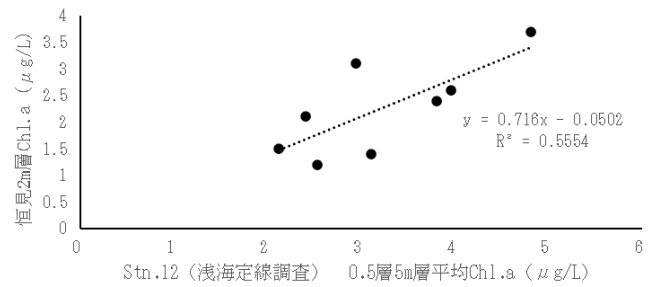


図 18 クロロフィル a 比較 (8/3 データ除外)

層<底層となる逆転現象が確認されている。この理由としては、塩分濃度の低下を伴っていることから、海水温より温度の低い雨水や陸水が流入した影響で表層水温が先に低下したものと考えられた。このように水温が表層<底層となる現象は、ほぼ同時間帯の蓑島、椎田でも確認されていることから、同様の事態が蓑島や椎田でも起きたと考えられた。すなわち水温の連続観測だけでも河川水の影響が把握できる可能性が示唆された。一方、この大雨の後に恒見地先の 0m 層と 5m 層の間で水温差はないものの塩分濃度差が生じた時期が認められている。このように、表層と底層で水温差がない場合でも、塩分濃度差により成層が発達する可能性があることには注意が必要である。

恒見地先と中部魚礁での DO の変化を見ると、DO 低下

時には特徴的なパターンが見受けられた。恒見地先では、表層水温と底層水温の水温差が拡大する時期に DO が低下傾向を示し、逆に水温差が解消するとともに DO が回復傾向を示した。一方中部魚礁では底層水温しか計測していないものの、底層水温の低下に連動して DO が低下し、水温の上昇に連動して DO が上昇する状況が確認された。当研究所が所有する DO の連続観測装置ではリアルタイムで DO の状況を把握することは不可能であるものの、表層と底層の水温差の拡大や、底層水温の低下傾向が ICT ブイから読み取れた場合には、同時に DO が低下していると推測することも可能だろう。ICT ブイの活用を図っていくためには、今後もデータを積み重ねていく必要があると考えられる。

# 漁業経営を支える地域資源づくり事業 －アカモクの漁場拡大及び養殖技術の開発－

黒川 皓平・後川 龍男・田中 慎也・鹿島 祥平

新型コロナウイルス感染症の影響により、経費率の低い沿岸域の漁業の重要性が再認識されている。沿岸域の中でも、藻場の資源は漁村から極めて近いため、燃料費もかからず、大規模な設備投資が不要で、高齢者、新規就業者、女性でも利用可能である。

特に豊前海南部では、主幹漁業である小型底びき網等の閑漁期に生産のピークを迎えるアカモクは、漁業者から増殖の要望が強いものの、増殖に適した浅海域の岩礁域が少なく、増産には漁場の拡大が肝要である。

浅海域における投石と母藻投入による漁場造成技術は既に開発されているが、波浪の影響や補償深度に関する知見は不十分であり、潜在的な漁場を最大限活用するためには、さらなる研究が必要である。

また、資源の持続的利用のためには、適切な収穫法等の資源管理手法の普及と共に、漁業者自身の資源保護意識の醸成が必要である。

そこで本事業では、実用的な投石漁場を造成し、ここを対象に波浪、照度、光量子等のアカモク群落形成の詳細な条件を検討すると共に、資源管理手法の普及を図る。

## 方 法

### 1. 新規漁場造成

宇島地先において、試験区となる新規漁場造成を行った。

#### (1) 漁港内漁場造成

令和3年12月に宇島漁港内に幅1.5m、全長150mの投石漁場(図1)を造成し、成熟した母藻をスポアバック方式で設置した。さらに、令和4年3月に成熟したアカモクの母藻を“2m毎に1.2kg”の密度で投入し、種苗の着生を図った。

#### (2) 漁港外漁場造成試験

令和3年8～11月に、宇島地先の漁港外海域の最干潮1.5m～2mの4地点に漁船を用いて、5m×5mの投石漁場を造成した(図1)。さらに令和4年3月に、成熟した

アカモク母藻を活着させた石材及びスポアバックを用いて“2m毎に1.2kg”の間隔で母藻投入を行い、アカモク種苗の着生を図った。

## 2. 資源管理手法の普及

令和3年3月の豊築漁協宇島本所でのアカモク生産開始に合わせて、適切な収穫時期や収穫割合等の資源管理手法に関する勉強会を開催した。

## 結 果

### 1. 新規漁場造成試験

#### (1) 漁港内漁場造成

225m<sup>2</sup>の投石漁場の敷設と母藻投入を完了した。今後、この新規造成漁場を対象にアカモク群落の形成条件を検討する予定である。

#### (2) 漁港外漁場造成

100m<sup>2</sup>の投石漁場の敷設と母藻投入を完了した。今後、この新規造成漁場を対象にアカモク群落の形成条件を検討する予定である。

## 2. 資源管理手法の普及

勉強会には豊築漁協の約8割のアカモク漁業者10名が参加し、当室で開発した技術を普及するとともに、アカモクの生活史に対する理解が深まったことで、漁業者の資源管理意識が醸成された。

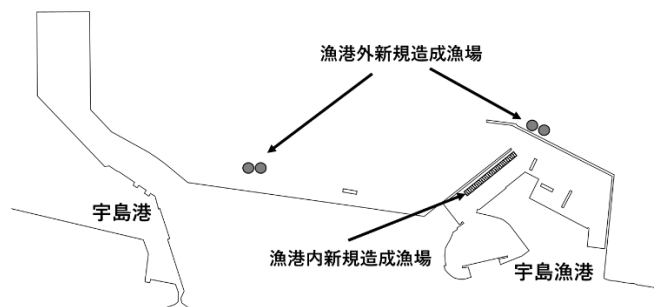


図1 投石試験区

# 内水面研究所

# 漁場環境保全対策事業

伊藤 輝昭・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。

## 方 法

筑後川及び矢部川について, 図1に示したように上流から3点ずつ調査点(筑後川: Stn. 1~3、矢部川: Stn. 4~6)を設定し, 底生動物を調査した。筑後川では令和3年5月14日, 11月19日に, 矢部川では6月4日, 11月22日に実施した。

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(average score per taxon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。

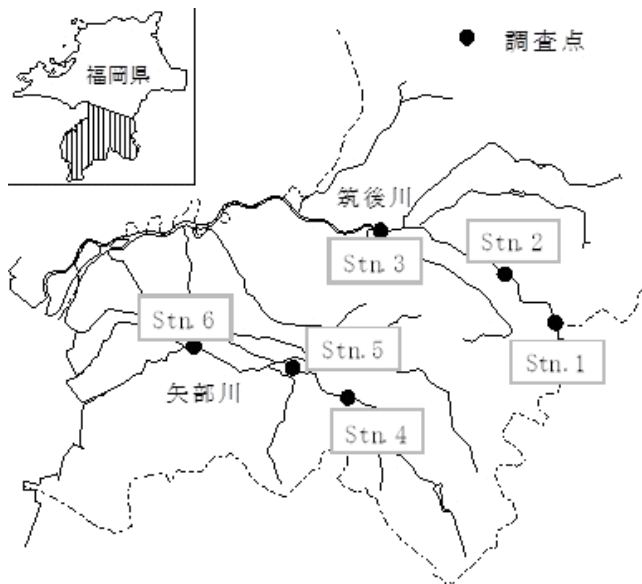


図1 調査点位置

## 結 果

### 1. 筑後川

筑後川における調査結果を表1に示した。5月の総個体数はStn. 2, 3, 1の順で多く, 総湿重量も同じであり, 中流域で個体数, 湿重量が多かった。Stn. 2, 3はトビケラ類が多く, Stn. 1はユスリカ類が多かった。

11月の総個体数は, 5月の結果と同様にStn. 2, 3, 1の順で多く, 総湿重量も同様であった。中流域で個体数, 湿重量とも多かったが, Stn. 1, 3はStn. 2に比べると個体数, 湿重量とも極めて少なかった。5月, 11月ともトビケラ類の個体数, 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, 11月より5月の方が大きい傾向にあった。

表3に示したとおり, ASPT値は11月のStn. 1を除いて7.0~7.7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。最も上流域にあるStn. 1の11月のASPT値が低かったのは, 直上にある夜明ダムの放水量が少ない時期にあたったことの影響が考えられ一時的なものと考えられる。

### 2. 矢部川

矢部川における調査結果を表2に示した。6月の総個体数は, Stn. 5, 6, 4の順で多かったが, 総重量はStn. 4, 6, 5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. 5, 4, 6の順で多く, 総湿重量はStn. 4, 5, 6の順で多かった。

生物種としては, 筑後川と違ってカゲロウ類の出現が多い傾向にあった。

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4に示したとおり, ASPT値は全定点で6.2~8.0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 筑後川における底生動物の個体数と湿重量

門	和名	5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			32	0.006									
軟体動物	チリメンカワニナ	1	0.015											
	ヒロマキミズマイマイ	1	0.000											
	シジミ属			5	0.031									
環形動物	ミズミズ科							1	0.000					
節足動物	ダニ目									8	0.002			
	ミズムシ(甲)					1	0.000							
	ヒメシロカゲロウ属			1	0.000									
	ヨシノマダラカゲロウ	1	0.008											
	クシゲマダラカゲロウ	2	0.008											
	マダラカゲロウ属	2	0.000											
	エラブタマダラカゲロウ	2	0.000	4	0.004	20	0.027							
	アカマダラカゲロウ	9	0.023					1	0.000	8	0.002			
	ミツオミジカオフタバコカゲロウ			32	0.006									
	フタバコカゲロウ					16	0.003							
	フタモンユカゲロウ			1	0.000					1	0.000			
	Eコカゲロウ			1	0.000					2	0.001			
	Hコカゲロウ					1	0.000			11	0.009	1	0.000	
	Jコカゲロウ					1	0.004							
	シロタニガワカゲロウ									1	0.000			
	タニガワカゲロウ属									8	0.002			
	エルモンヒラタカゲロウ									1	0.000			
	オナガサナエ					1	0.099							
	フタツメカワゲラ属					1	0.056			2	0.077			
	クラカケカワゲラ属	5	0.173			4	0.376			1	0.001			
	コガタシマトビケラ属	2	0.000			4	0.008			87	0.090			
	ナカハラシマトビケラ	17	0.075	1041	2.474	260	1.276			34	0.017			
	シマトビケラ属	1	0.001	33	0.064	32	0.006			34	0.168	2	0.000	
	オオシマトビケラ	1	0.115	1	0.113	8	0.722			1	0.004			
	エチゴシマトビケラ	12	0.002	97	0.035	16	0.003			36	0.066			
	クダトビケラ属			1	0.000					61	0.013	4	0.001	
	ヒゲナガカワトビケラ	15	1.743	2	0.134									
	コヤマトビケラ属			1	0.000									
	ヒメトビケラ属	4	0.001									1	0.000	
	プリントナガレトビケラ	1	0.009											
	ニンギョウトビケラ			2	0.010									
	カワモトニンギョウトビケラ			4	0.088					1	0.000			
	タテヒゲナガトビケラ属			8	0.004					1	0.001			
	ウスバヒメガガンボ属	18	0.019	152	0.100	161	0.449			37	0.016	1	0.000	
	ヒゲナガガガンボ属	1	0.069											
	ツヤムネユスリカ属	8	0.002	192	0.160	72	0.052			8	0.002			
	ハモンユスリカ属			32	0.006	84	0.017					1	0.000	
	サウユスリカ属	23	0.015	32	0.006	1	0.001			8	0.010			
	アシマダラユスリカ属					24	0.064							
	ヤマトヒメユスリカ族	9	0.004	32	0.006									
	ヤマユスリカ亜科					4	0.008							
	エリユスリカ亜科	30	0.012	64	0.013	32	0.006	1	0.000	16	0.003			
	ユスリカ科(蛹)	1	0.000	1	0.000	36	0.020							
	シジミガムシ属	1	0.000											
	ヒメドロムシ亜科	1	0.000	1	0.001	1	0.000							
	合計(個体、g/全重量)	168	2.294	1772	3.261	780	3.197	3	0.000	367	0.484	10	0.001	

表2 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											13	0.018
軟体動物	カワニナ	1	0.009										
環形動物	ミズミズ科								8	0.002			
節足動物	ダニ目							4	0.001	8	0.002		
	ニッポンヨコエビ			1	0.001								
	ヒメトビイロカゲロウ			14	0.003	1	0.000	1	0.000				
	キイロカワカゲロウ			6	0.002	1	0.000	6	0.001	32	0.025	2	0.002
	トウヨウモンカゲロウ							3	0.066	1	0.000		
	ヒメシロカゲロウ属			2	0.000								
	オオマダラカゲロウ							1	0.001				
	ヨシノマダラカゲロウ	1	0.000										
	シリナガマダラカゲロウ									2	0.004		
	マダラカゲロウ属	2	0.001	6	0.007	1	0.000	1	0.000			1	0.000
	エラブタマダラカゲロウ			3	0.001			18	0.007	71	0.029	2	0.002
	アカマダラカゲロウ			2	0.000	2	0.000	13	0.002	8	0.002		
	ミツオミジカオフタバコカゲロウ	3	0.001			19	0.006						
	フタバコカゲロウ					1	0.001	3	0.000				
	フタモンコカゲロウ			18	0.006			21	0.011	16	0.003	2	0.001
	シロハラコカゲロウ					5	0.003						
	ヨシノコカゲロウ			2	0.000								
	Eコカゲロウ	1	0.000	1	0.000	6	0.001						
	Hコカゲロウ					2	0.001					2	0.001
	Jコカゲロウ					4	0.004						
	ヒメウスバコカゲロウ属									1	0.000		
	オニヒメタニガワカゲロウ							36	0.007	24	0.005		
	シロタニガワカゲロウ			7	0.047			1	0.001	15	0.052	14	0.014
	タニガワカゲロウ属			10	0.004					24	0.005	1	0.000
	エルモンヒラタカゲロウ	4	0.048	3	0.013	7	0.049			68	0.054		
	ヒラタカゲロウ属			2	0.000								
	ヒメヒラタカゲロウ属					1	0.000						
	オナガサナエ	1	0.093					2	0.001				
	フタツメカワケラ属	2	0.001	1	0.001			4	0.014				
	コガタシマトビケラ属	1	0.000	1	0.000							2	0.009
	ウルマーシマトビケラ	2	0.002							1	0.001		
	ナカハラシマトビケラ					11	0.031	3	0.007				
	シマトビケラ属					2	0.000						
	エチゴシマトビケラ					3	0.001					1	0.002
	クダトビケラ属							8	0.001				
	ヒゲナガカワトビケラ	2	0.043			3	0.039	7	0.313				
	コヤマトビケラ属	3	0.001										
	ヒメトビケラ属							2	0.000				
	ムナグロナガレトビケラ	1	0.000					6	0.001				
	ナガレトビケラ属											1	0.000
	ニンギョウトビケラ	1	0.000										
	タテヒゲナガトビケラ属											2	0.001
	ウスバヒメガガンボ属			2	0.000	1	0.000	2	0.000				
	ヒゲナガガガンボ属							3	0.044				
	ツヤムネユスリカ属	1	0.000					4	0.001	40	0.008		
	サウユスリカ属	3	0.001	4	0.001	1	0.000	2	0.000	31	0.025		
	ナガレユスリカ属							2	0.000				
	ヒゲユスリカ属							2	0.000				
	ヤマトヒメユスリカ族							5	0.001				
	エリユスリカ亜科	4	0.001	8	0.002	3	0.001	15	0.003	64	0.013		
	モンユスリカ亜科			6	0.001								
	ユスリカ科(蟻)			1	0.000			2	0.000	8	0.002		
	シジミガムシ属			1	0.000								
	ヒラタドムシ属									2	0.109	1	0.028
	合計(個体、g/全重量)	33	0.201	101	0.089	74	0.137	177	0.483	424	0.341	44	0.078



表3 筑後川におけるASPT値

門	和名	スコア	5月(BMWP)			11月(BMWP)		
			Stn.1	Stn.2	Stn.3	Stn.1	Stn.2	Stn.3
へん形動物	ナミウズムシ	7		●				
紐形動物	紐形動物門	-	●					
軟体動物	シジミ属	3		●				
環形動物	Stylaria属	4				●		
	ミズミズ科	4				●		
	イトミズ科	4						●
節足動物	ダニ目	-	●				●	
	キイロカワカゲロウ	8	●		●		●	●
	トウヨウモンカゲロウ	8		●	●		●	
	ヒメシロカゲロウ属	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			●			
	フタモンコカゲロウ	6	●	●				
	Eコカゲロウ	6	●					
	Hコカゲロウ	6		●	●			
	コカゲロウ属	6					●	
	オニ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					●	
	フタツメカワゲラ属	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	●	●	●			
	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	●	●				
	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						●
	カワモトニンギョウトビケラ	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		●	●		●	
	ヒゲナガガガンボ属	8	●					
	ヌカカ科	7				●		
	ハダカユスリカ属	6			●			
	エダゲヒゲユスリカ属	6	●					
	カマガタユスリカ属	6		●		●		
	ツヤムネユスリカ属	6	●	●	●			●
	ハモンユスリカ属	6		●	●			
	サワユスリカ属	6	●		●			
	ヤマトヒメユスリカ族	6	●					
	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(蛹)	-	●	●	●		●	●
	シジミガムシ属	4	●			●		
	ヒメドロムシ亜科	8	●	●	●			
	種類数		21	21	25	6	17	9
	TS値		84	101	96	21	92	44
	総科数		12	14	13	4	12	6
	ASTP値		7.0	7.2	7.4	5.3	7.7	7.3

表 4 矢部川における ASPT 値

門	和名	スコア	6月 (BMWP)			11月 (BMWP)		
			Stn.4	Stn.5	Stn.6	Stn.4	Stn.5	Stn.6
へん形動物	ナミウズムシ	7	●		●			●
軟体動物	シジミ属	3			●			
環形動物	ナガレビル科	2			●			
節足動物	ダニ目	-				●	●	
	ニッポンヨコエビ	8	●					
	ヒメトビイロカゲロウ	9	●			●		●
	キイロカワカゲロウ	8	●	●		●	●	●
	トウヨウモンカゲロウ	8					●	●
	モンカゲロウ	8					●	
	シリナガマダラカゲロウ	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				●	●	●
	D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		●				
	オニ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		●	●		●	
	ヒメヒラタカゲロウ属	9			●			
	オナガサナエ	7				●	●	
	コオニヤンマ	7				●		
	コナガカワゲラ属	9				●	●	
	フタツメカワゲラ属	9		●		●	●	
	コガタシマトビケラ属	7			●			●
	ウルマーシマトビケラ	7						●
	ナカハラシマトビケラ	7			●			
	エチゴシマトビケラ	7			●			●
	クダトビケラ属	8				●	●	●
	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	●			●		
	ニンギョウトビケラ	7	●					
	カクツツトビケラ属	9		●				
	タテ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	●	●		●		
	カマガタユスリカ属	6			●			
	ツヤムネユスリカ属	6					●	●
	ハモンユスリカ属	6		●	●			
	サウユスリカ属	6					●	
	ヒゲユスリカ属	6		●				
	ヤマトヒメユスリカ族	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(蝸)	-			●	●	●	●
	アシナガバエ科	-			●			
	ヒメドロムシ亜科	8			●	●		
	ヒラタドロムシ属	8				●	●	●
	種類数		13	14	19	23	23	22
	TS値		88	67	56	107	89	88
	総科数		11	9	9	14	12	12
	ASTP値		8.0	7.4	6.2	7.6	7.4	7.3

# 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3年5月、9月、11月及び4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。なお、5月の江川ダムは、採水定点が立ち入り禁止となっていたため、欠測とした。

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（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

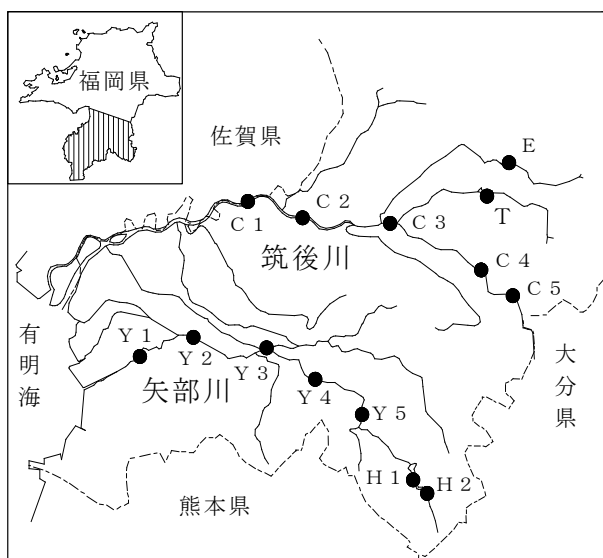


図1 筑後川及び矢部川における調査定点

### (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) 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 7.2~27.3℃, 矢部川では 5.3~24.5℃, ダム湖では 8.6~27.3℃の範囲で推移した。

#### (2) 透視度

透視度は, 筑後川では 38~100cm, 矢部川では 39~100cm, ダム湖では 40~100cm の範囲で推移した。

矢部川は, 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, 下流およびダム湖での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 8.1~14.1ppm, 矢部川では 8.3~13.7ppm, ダム湖では 8.5~10.5ppm の範囲で推移した。すべての調査点でアユの生息に適していると言われる

7ppm 以上であった。

### (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 0.2~1.3ppm, 矢部川では 0.2~1.2ppm, ダム湖では 0.2~0.6ppm 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 0.00~0.12ppm, 矢部川では 0.00~0.14ppm, ダム湖では 0.00~0.01ppm であった。

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

SiO<sub>2</sub>-Si は, 筑後川では 0.0~2.1ppm, 矢部川では 0.0~0.5ppm, ダム湖では 0.0~0.2ppm の範囲で推移した。

#### (5) COD

COD は, 筑後川では 0.4~4.1ppm, 矢部川では 0.2~1.3ppm, ダム湖では 0.4~1.0ppm の範囲で推移した。

#### (6) pH

pH は, 筑後川では 7.1~8.3, 矢部川では 7.0~8.4, ダム湖では 7.4~8.1 の範囲で推移した。

今年度は pH が 9 以上となった調査点は無かった。

#### (7) SS

SS は, 筑後川では 2.6~77.0ppm, 矢部川では 1.2~14.8ppm, ダム湖では 4.0~11.9ppm 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)	pH
C 1-S	19.0	70.0	17.0	10.6	0.6	0.00	0.03	0.6	0.02	0.2	0.8	7.1	7.6
C 1-b	19.0	—	17.0	10.4	0.5	0.00	0.02	0.5	0.01	0.5	1.1	28.3	7.6
C 2	18.4	67.0	16.2	10.1	0.5	0.00	0.00	0.5	0.02	0.3	0.6	8.6	7.5
C 3	18.0	70.5	16.0	11.1	0.7	0.00	0.00	0.7	0.04	0.8	1.5	7.4	7.5
C 4	17.3	73.3	15.5	12.1	0.4	0.00	0.01	0.4	0.03	0.5	0.5	6.1	7.6
C 5	17.5	79.0	15.6	10.6	0.3	0.00	0.02	0.4	0.04	0.5	0.6	5.8	7.8
最小	6.7	38.0	7.2	8.1	0.2	0.00	0.00	0.2	0.00	0.0	0.4	2.6	7.1
最大	31.6	100.0	27.3	14.1	1.3	0.00	0.07	1.3	0.12	2.1	4.1	77.0	8.3
Y 1	21.3	79.0	17.2	11.1	0.6	0.00	0.00	0.6	0.04	0.1	0.6	5.6	7.6
Y 2	21.6	82.8	15.9	11.1	0.8	0.00	0.01	0.8	0.03	0.0	0.5	7.2	7.5
Y 3	21.0	100.0	15.2	11.4	0.7	0.00	0.01	0.7	0.03	0.2	0.4	2.1	7.8
Y 4	22.6	90.8	14.4	11.5	0.4	0.00	0.00	0.4	0.04	0.1	0.4	4.1	8.0
Y 5	21.2	96.0	13.6	11.2	0.5	0.00	0.02	0.5	0.01	0.0	0.3	4.5	7.9
H 1	19.0	92.5	16.6	10.5	0.2	0.00	0.00	0.2	0.00	0.0	0.8	6.2	8.0
H 2	18.7	100.0	12.9	11.7	0.3	0.00	0.02	0.3	0.00	0.2	0.2	1.8	7.8
最小	5.6	39.0	5.3	8.3	0.2	0.00	0.00	0.2	0.00	0.0	0.2	1.2	7.0
最大	32.5	100.0	24.5	13.7	1.1	0.00	0.08	1.2	0.14	0.5	1.3	14.8	8.4
T	16.9	71.8	17.0	9.7	0.4	0.00	0.02	0.4	0.00	0.0	0.8	6.2	7.8
最小	8.9	44.0	8.6	8.9	0.2	0.00	0.00	0.2	0.00	0.0	0.6	5.5	7.4
最大	27.0	100.0	24.2	10.6	0.5	0.00	0.08	0.5	0.01	0.2	1.0	7.4	8.0
E	16.8	69.3	17.0	9.3	0.5	0.00	0.00	0.5	0.00	0.0	0.5	7.5	7.8
最小	8.6	40.0	9.3	8.5	0.5	0.00	0.00	0.5	0.00	0.0	0.4	4.0	7.5
最大	27.3	100.0	26.0	10.9	0.6	0.00	0.00	0.6	0.00	0.0	0.9	11.9	8.1

付表 1-1

## ●水質調査 (5月分)

調査年月日 筑後川 令和 3年 5月 26日  
 矢部川&日向神ダム 令和 3年 5月 31日  
 寺内・江川ダム 令和 3年 5月 21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	11:30	c	10	S	3.5	23.6	10	47	19.3	
	底層	11:30	c	10	S	3.5	23.6	-	-	19.2	
筑後川 2	表層	10:55	c	10	-	0.0	22.1	10	43	18.1	
筑後川 3	"	10:37	c	10	-	0.0	21.8	10	38	17.7	
筑後川 4	"	9:52	c	10	E	5.7	19.3	10	42	18.1	
筑後川 5	"	9:32	c	10	SE	5.7	21.1	11	40	18.2	
矢部川 1	"	13:01	b	0	SW	5.7	32.0	8	94	22.4	
矢部川 2	"	12:38	b	0	W	6.1	32.5	6	100	20.1	
矢部川 3	"	12:00	b	0	SE	3.2	31.0	8	100	19.9	4.2
矢部川 4	"	11:34	b	0	NE	1.0	31.4	-	63	17.7	9.0
矢部川 5	"	11:14	b	0	E	4.1	30.1	9	84	17.5	
日向神ダム 1	"	10:45	b	1	NW	6.1	29.1	7	92	20.9	
日向神ダム 2	"	10:30	bc	2	E	1.4	27.1	5	100	16.2	8.1
寺内ダム	"	10:00	c	10	S	2.8	18.6	9	70	19.6	
江川ダム	"										

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)	pH
筑後川 1	表層	9.1	0.66	0.00	0.07	0.73	0.02	0.00	0.82	14.8	7.6
	底層	9.1	0.65	0.00	0.07	0.73	0.02	0.00	0.84	77.0	7.7
筑後川 2	表層	9.1	0.56	0.00	0.00	0.56	0.02	0.01	0.68	15.2	7.6
筑後川 3	"	9.5	0.58	0.00	0.00	0.58	0.11	0.04	0.69	13.0	7.5
筑後川 4	"	9.7	0.52	0.00	0.03	0.55	0.11	0.15	0.45	11.6	7.5
筑後川 5	"	9.6	0.56	0.00	0.03	0.59	0.12	0.00	1.01	11.4	7.7
矢部川 1	"	10.0	0.88	0.00	0.00	0.88	0.11	0.00	0.37	4.2	7.6
矢部川 2	"	9.8	1.13	0.00	0.05	1.18	0.10	0.00	0.53	2.3	7.0
矢部川 3	"	10.1	1.11	0.00	0.02	1.13	0.11	0.00	0.21	1.9	7.9
矢部川 4	"	10.1	0.58	0.00	0.01	0.60	0.14	0.11	0.45	8.6	8.3
矢部川 5	"	9.8	0.76	0.00	0.06	0.82	0.01	0.03	0.31	6.5	7.8
日向神ダム 1	"	10.7	0.25	0.00	0.02	0.27	0.00	0.00	0.89	9.2	8.3
日向神ダム 2	"	9.7	0.56	0.00	0.08	0.63	0.01	0.07	0.17	2.9	7.5
寺内ダム	"	9.4	0.36	0.00	0.08	0.44	0.00	0.15	0.85	6.0	7.9
江川ダム	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

付表 1-2

## ●水質調査 (8月分)

調査年月日 筑後川 令和 3年 9月 1日  
 矢部川&日向神ダム 令和 3年 9月 15日  
 寺内・江川ダム 令和 3年 9月 2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	11:36	bc	5	SW	5.7	31.6	9	83	27.3	
	底層	11:36	bc	5	SW	5.7	31.6	-	-	27.2	
筑後川 2	表層	10:57	bc	3	W	15.1	31.6	7	75	26.7	
筑後川 3	"	10:30	bc	3	W	1.8	30.7	8	100	24.7	
筑後川 4	"	10:03	bc	7	W	4.6	31.3	8	100	25.1	
筑後川 5	"	9:46	c	9	NW	4.6	29.7	8	100	24.0	
矢部川 1	"	13:02	bc	3	NE	5.0	30.3	7	88	24.3	
矢部川 2	"	12:44	bc	5	NE	7.5	30.3	7	100	23.4	
矢部川 3	"	12:24	bc	6	NE	2.1	30.3	7	100	23.8	4.2
矢部川 4	"	12:00	bc	3	E	5.7	32.2	7	100	22.6	9.3
矢部川 5	"	11:40	bc	5	-	0.0	29.5	7	100	21.8	
日向神ダム 1	"	11:18	bc	8	-	0.0	27.2	7	95	24.5	
日向神ダム 2	"	11:00	bc	8	SE	3.2	28.0	-	100	21.1	8.2
寺内ダム	"	10:15	c	10	-	0.0	27.0	9	44	24.2	
江川ダム	"	10:45	c	10	-	0.0	27.3	9	100	26.0	

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)	pH
筑後川 1	表層	8.5	0.62	0.00	0.00	0.62	0.01	0.00	0.60	3.3	7.3
	底層	8.1	0.62	0.00	0.00	0.62	0.02	0.00	0.97	4.4	7.4
筑後川 2	表層	8.7	0.60	0.00	0.00	0.60	0.02	0.09	0.53	5.0	7.2
筑後川 3	"	9.4	0.47	0.00	0.00	0.47	0.01	0.00	0.66	3.0	7.3
筑後川 4	"	12.2	0.50	0.00	0.00	0.50	0.00	0.23	0.45	2.6	7.1
筑後川 5	"	9.2	0.27	0.00	0.00	0.27	0.01	1.12	0.53	3.0	7.7
矢部川 1	"	8.9	0.66	0.00	0.00	0.66	0.01	0.00	0.63	4.6	7.6
矢部川 2	"	8.3	0.95	0.00	0.00	0.95	0.01	0.00	0.53	3.0	7.6
矢部川 3	"	10.2	0.71	0.00	0.00	0.71	0.01	0.16	0.45	1.7	8.1
矢部川 4	"	9.6	0.46	0.00	0.00	0.46	0.01	0.17	0.49	3.6	8.2
矢部川 5	"	9.5	0.51	0.00	0.00	0.51	0.01	0.00	0.28	3.6	8.1
日向神ダム 1	"	8.9	0.11	0.00	0.00	0.11	0.00	0.01	1.33	3.2	8.1
日向神ダム 2	"	9.9	0.27	0.00	0.00	0.27	0.01	0.52	0.37	2.4	8.4
寺内ダム	"	8.9	0.53	0.00	0.00	0.53	0.01	0.00	0.98	7.4	7.9
江川ダム	"	8.5	0.59	0.00	0.00	0.59	0.00	0.00	0.85	4.0	8.1

付表 1-3

## ●水質調査 (11月分)

調査年月日 筑後川 令和 3年 11月 29日  
 矢部川&日向神ダム 令和 3年 11月 30日  
 寺内・江川ダム 令和 3年 11月 25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	11:40	b	1	-	0.0	13.1	8	96	12.7	
	底層	11:40	b	1	-	0.0	13.1	-	-	12.7	
筑後川 2	表層	10:45	b	1	SE	2.8	12.7	8	78	12.2	
筑後川 3	"	10:33	b	1	NE	3.9	12.0	7	72	13.4	
筑後川 4	"	9:59	b	1	SW	4.6	12.0	6	100	11.6	
筑後川 5	"	9:42	b	2	SE	6.4	12.2	6	100	11.9	
矢部川 1	"	10:19	bc	7	SW	0.3	16.1	9	59	12.8	
矢部川 2	"	10:40	bc	8	SE	2.9	16.5	9	39	11.9	
矢部川 3	"	11:02	c	9	W	1.4	16.2	7	100	10.9	4.3
矢部川 4	"	11:20	c	9	-	0.0	19.2	6	100	10.8	9.5
矢部川 5	"	11:43	c	10	SW	5.4	19.7	6	100	9.6	
日向神ダム 1	"	12:00	c	10	SE	7.9	17.2	8	100	14.5	
日向神ダム 2	"	12:18	c	10	-	0.0	15.4	-	100	9.4	8.4
寺内ダム	"	10:05	c	10	-	0.0	13.0	9	100	15.7	
江川ダム	"	10:39	c	9	-	0.0	14.4	10	40	15.6	

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)	pH
筑後川 1	表層	11.0	0.56	0.00	0.04	0.60	0.02	0.23	0.69	4.1	7.9
	底層	11.0	0.26	0.00	0.02	0.29	0.01	0.05	1.17	23.1	7.9
筑後川 2	表層	10.7	0.22	0.00	0.00	0.22	0.00	0.41	0.53	8.3	7.9
筑後川 3	"	13.1	1.33	0.00	0.00	1.33	0.03	0.98	4.13	5.0	7.9
筑後川 4	"	12.5	0.27	0.00	0.00	0.27	0.00	0.06	0.41	5.5	8.1
筑後川 5	"	11.2	0.18	0.00	0.00	0.18	0.00	0.32	0.50	3.4	8.3
矢部川 1	"	12.8	0.35	0.00	0.00	0.35	0.00	0.00	0.82	8.0	8.0
矢部川 2	"	13.0	0.31	0.00	0.00	0.31	0.00	0.00	0.37	14.8	7.9
矢部川 3	"	12.7	0.43	0.00	0.00	0.43	0.00	0.05	0.37	1.3	7.9
矢部川 4	"	13.2	0.35	0.00	0.00	0.35	0.00	0.00	0.34	1.2	8.1
矢部川 5	"	12.9	0.17	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.21	4.2	8.1
日向神ダム 1	"	11.2	0.13	0.00	0.00	0.13	0.00	0.05	0.53	4.3	7.8
日向神ダム 2	"	13.7	0.12	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.05	0.9	8.4
寺内ダム	"	9.7	0.31	0.00	0.00	0.31	0.00	0.00	0.61	5.7	7.4
江川ダム	"	8.5	0.53	0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	0.37	11.9	7.5



付表 1-4

## ●水質調査 (2月分)

調査年月日 筑後川 令和 4年 2月 18日  
 矢部川&日向神ダム 令和 4年 2月 21日  
 寺内・江川ダム 令和 4年 2月 14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	11:26	bc	8	N	15.5	7.7	6	54	8.8	
	底層	11:26	bc	8	N	15.5	7.7	-	-	8.7	
筑後川 2	表層	10:47	c	9	SE	9.7	7.3	7	72	7.8	
筑後川 3	"	10:28	b	8	E	5.0	7.4	7	72	8.2	
筑後川 4	"	10:04	c	6	SE	9.7	6.7	7	83	7.2	
筑後川 5	"	9:43	c	3	SE	6.4	7.1	7	76	8.1	
矢部川 1	"	13:06	bc	3	N	9.3	6.9	9	75	9.3	
矢部川 2	"	12:48	bc	3	N	7.5	7.1	10	92	8.3	
矢部川 3	"	12:23	bc	4	NW	5.0	6.4	7	100	6.2	4.3
矢部川 4	"	12:01	bc	3	SW	9.7	7.7	7	100	6.6	9.3
矢部川 5	"	11:46	bc	3	E	6.4	5.6	6	100	5.3	
日向神ダム 1	"	11:14	bc	2	NW	7.5	2.4	8	83	6.4	
日向神ダム 2	"	10:58	bc	3	W	2.8	4.2	-	100	4.7	8.4
寺内ダム	"	10:30	c	10	NE	9.3	8.9	6	73	8.6	
江川ダム	"	11:00	c	10	NE	7.9	8.6	8	68	9.3	

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)	pH
筑後川 1	表層	13.8	0.55	0.00	0.01	0.56	0.01	0.70	1.09	6.3	7.7
	底層	13.3	0.53	0.00	0.00	0.53	0.02	1.82	1.25	8.5	7.6
筑後川 2	表層	12.0	0.48	0.00	0.01	0.49	0.02	0.70	0.53	5.9	7.5
筑後川 3	"	12.3	0.49	0.00	0.00	0.49	0.03	2.06	0.50	8.6	7.3
筑後川 4	"	14.1	0.34	0.00	0.01	0.35	0.02	1.43	0.53	4.7	7.4
筑後川 5	"	12.2	0.39	0.00	0.05	0.44	0.02	0.61	0.53	5.4	7.6
矢部川 1	"	12.8	0.68	0.00	0.00	0.68	0.02	0.27	0.57	5.6	7.3
矢部川 2	"	13.0	0.72	0.00	0.00	0.72	0.01	0.03	0.45	8.8	7.4
矢部川 3	"	12.7	0.56	0.00	0.00	0.56	0.01	0.42	0.60	3.4	7.4
矢部川 4	"	13.2	0.40	0.00	0.00	0.40	0.02	0.31	0.37	3.1	7.4
矢部川 5	"	12.9	0.44	0.00	0.00	0.44	0.01	0.12	0.29	3.5	7.5
日向神ダム 1	"	11.2	0.23	0.00	0.00	0.23	0.00	0.06	0.57	7.9	7.6
日向神ダム 2	"	13.7	0.28	0.00	0.00	0.28	0.00	0.32	0.21	1.0	7.2
寺内ダム	"	10.6	0.23	0.00	0.00	0.23	0.00	0.00	0.68	5.5	8.0
江川ダム	"	10.9	0.50	0.00	0.00	0.50	0.00	0.03	0.37	6.6	7.8

# 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・宮内 正幸・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。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

天然アユと人工アユの判別には、側線上方横列鱗数及び下顎側線孔の形状を調べた。側線上方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。H30～R2の研究結果により側線上方横列鱗数19枚以上を天然アユ、16枚以下を人工アユとし、17、18枚の個体は下顎側線孔が正常な個体を天然アユ、異常な個体を人工アユとした。

### 1. 種苗および漁場別の成長

漁場区分として矢部川を上流(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)。

天然アユと人工アユの成長の比較は解禁時の6月に漁獲されたサンプルを用いた。また、漁場別の



図1 矢部川における漁場区分

成長は、天然アユの全長で比較した。

### 2. 時期および漁場別の漁獲割合

6、8、10月に各漁場区分で漁獲されたアユを天然および人工アユに判別し、人工アユの漁獲割合を把握した。

### 3. 成熟状況

10月28日に矢部川の主産卵場である船小屋でアユを採捕した。採捕したアユ天然および人工アユに判別し、体長、体重および生殖腺を計測し、GSIを以下のとおり算出した。

$$GSI = \text{生殖腺重量} / \text{体重} \times 100$$

## 結果及び考察

### 1. 種苗および漁場別の成長

天然と人工アユの平均全長は、上流ではそれぞれ  $16.8 \pm 1.5$  cm および  $16.1 \pm 1.2$  cm であった。中流ではそれぞれ  $22.0 \pm 1.6$  cm および  $18.5 \pm 0.7$  cm であった。下流ではそれぞれ  $22.0 \pm 1.9$  cm および  $18.7 \pm 1.1$  cm であった。星野川ではそれぞれ  $19.0 \pm 1.2$  cm および  $17.0 \pm 1.1$  cm であった(図2)。上流以外の漁場では、人工アユより天然アユの方が大きかった。漁協からの聞き取りでは、R3年の天然アユの遡上および移植放流は2月下旬～4月上旬でピークは3月中旬で、人工アユの放流は3月下旬～4月上旬であった。このため、早く漁場に入った天然アユの方が先に縄張りを作り、大きく成長したと思われる。上流は昨年度同様にダム湖内で再生産されたアユが加入されたと思われるが、遡上の時期等の詳細は不明であった。漁場別の全長はすべての漁場で順調に成長したが、中流と下流で大きくなる傾向が見られた(図3)。

### 2. 時期および漁場別の漁獲割合

漁場別の人工アユの漁獲割合は6月の上流、中流、下流および星野川でそれぞれ 31.7、13.2、30.5 および 13.1% であった。8月は、上流、中流、下流および

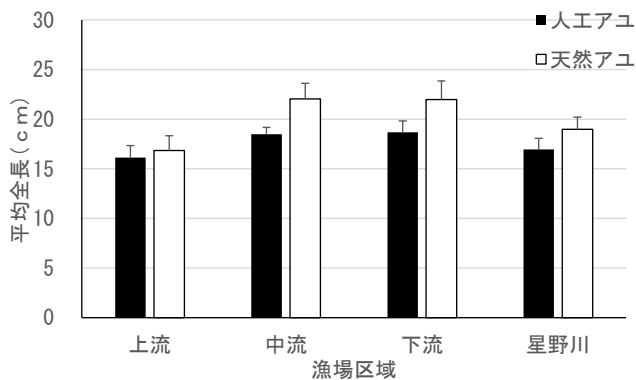


図2 人工アユと天然アユの平均全長（6月）

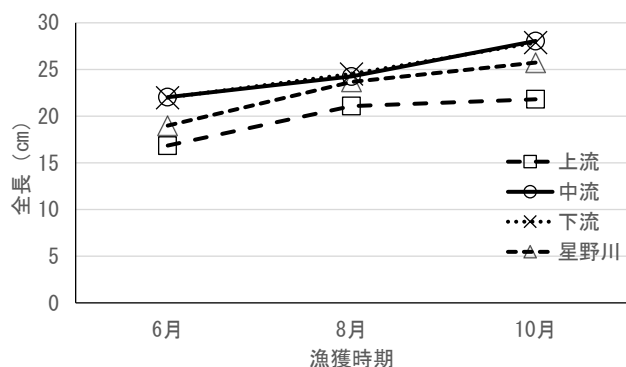


図3 天然アユの平均全長の推移

星野川でそれぞれ 21.7, 0.0, 63.3 および 27.7% であった。10月には、上流、中流、下流および星野川でそれぞれ 41.7, 64.4, 84.7 および 64.6% であった（図4）。

人工アユの漁獲割合は、すべての漁場で10月が高い結果であった。これは6~8月に成長の良い天然アユが優先的に漁獲されたことが考えられた。10月の上流域で人工アユの漁獲割合が低かったのは、昨年度同様にダム湖内で再生産されたアユが天然アユと判別されたことによるものと推察された。

### 3. 成熟状況

10月28日に船小屋で漁獲されたアユのGSIを図

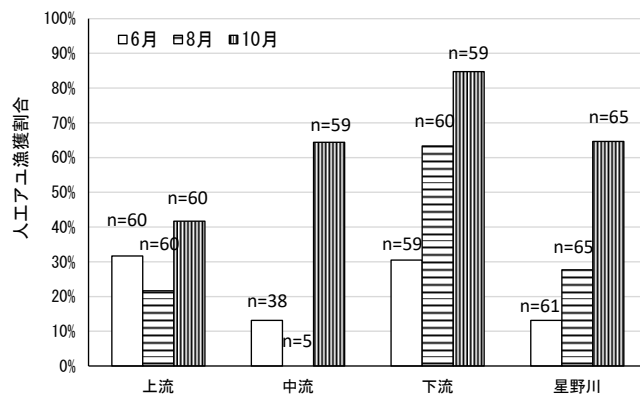


図4 漁場および時期別の人工アユの漁獲割合

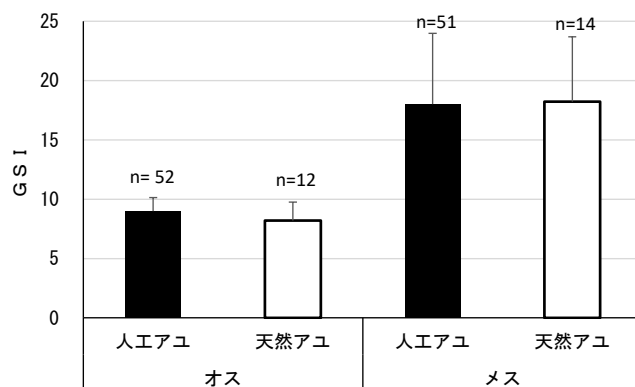


図5 流下仔アユの卵黄指数割合

5に示した。オスの平均GSIは人工アユで9.0(5.7~11.3)、天然アユで8.2(6.3~11.6)、メスの平均GSIは人工アユで18.0(6.6~35.0)、天然アユで18.2(6.7~28.3)であった。人工および天然アユの平均GSIは、オス・メスともに同程度であった。

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月下旬も産卵していると推察されるがその割合は人工アユが多い結果であった。

今後のアユ資源増殖を図るためには、再生産に寄与する産卵の時期、種苗を把握することが重要と考える。

# 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 3 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 3 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 3 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 3 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、特に異常はなかった。

#### (3) 蔓延防止対策

KHVDを県内で初認して以降、感染拡大を防止するため、令和 3 年度は次のような対策を実施した。

- 1) 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。
- 2) 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った。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 3 年度は 34 件のPCR検査を実施した (図 1, 2)。
- 3) 事前にKHVD陰性を確認したコイをカゴに入れ、筑後川・矢部川に 21 日間設置後、PCR検査により感染の有無を調べたが、感染は確認されなかった。



図 1 PCR 検査

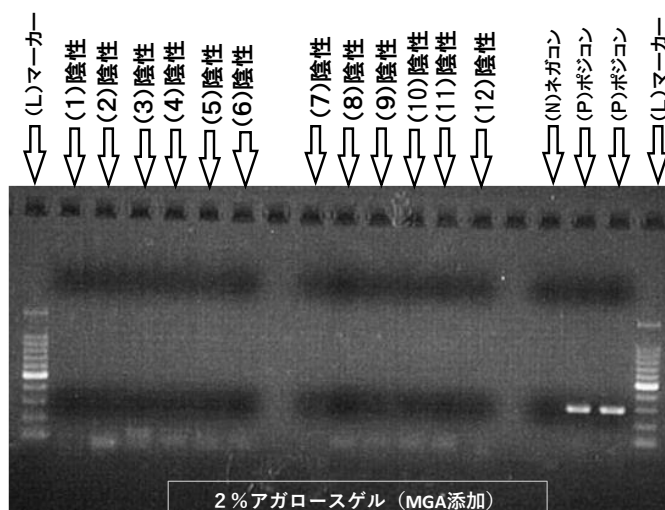


図 2 PCR 検査結果

# 魚類防疫体制推進整備事業

伊藤 輝昭・宮内 正幸・中本 崇・的場 達人・神田 雄輝・兒玉 昂幸  
佐野 二郎・山田 京平・中川 浩一・田中 慎也・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ている。令和3年度は、海面でヒラゴのビブリオ属による疾病1件が発生し、内水面では、ニシキゴイ2件（原因不明）、ウナギ2件（運動性エロモナス症、シュードダク

チロギルス症）、ヤマメ1件（白点病）が発生した。

#### (2) 防疫対策会議

令和3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。また、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3年度は、(1)で述べたような病害が発生したが、いずれも軽微で大きな被害はなく、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3年度は、内水面関係ではアユ、コイ（ニシキゴイを含む）等の養殖およびアユ種苗生産、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2件、それによる水産用抗菌剤の購入は2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）、ヤマメ（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

## —活力の高いエツ種苗の生産技術開発—

伊藤 輝昭・中本 崇・宮内 正幸

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、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が上がっていることから、昨年度に引き続き、生物餌料に替わる餌料として配合飼料や冷凍餌料による飼育の可能性を検討した。

## 方 法

### 1. 餌料の浮遊特性に関する検討

#### (1) 摂餌行動の観察

エツへの最適な給餌方法を検討するため、令和2年度に生産した全長約10cmの個体10尾を200ℓの透明アクリル水槽に収容し配合餌料（粒径約0.3mm）を与えて摂餌行動を観察した。

#### (2) 餌料種類別沈降速度

深さ1m、直径5cmの透明ガラス管に生きたワムシ（以下、生ワムシ）、冷凍した後解凍したワムシ（以下、冷凍ワムシ）、生きたアルテミア（以下、生アルテミア）、冷凍した後解凍したアルテミア（以下冷凍アルテミア）、配合餌料を投入し、均等になるように攪拌した後に30分間静置して沈降状況を観察した。

#### (3) 浮遊状況改善装置の試作

生ワムシや生アルテミアに比べて早く沈降すると考えられる冷凍ワムシ、冷凍アルテミア、配合餌料の浮遊状

況を改善するため、図1に示した装置を試作し、餌料を攪拌することによる生残率の改善効果を調べた。

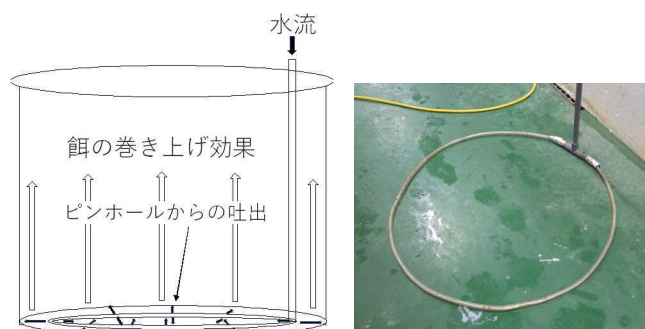


図1 試作した浮遊状況改善装置

## 2. 餌料種類別飼育試験

### (1) ワムシ期飼育

500ℓパンライト水槽にふ化仔魚2,500尾を収容し、日齢4日から生ワムシ、冷凍ワムシを午前9時と午後2時に約1,000万尾ずつ与え20日間飼育した。また、図1の攪拌装置設置した上で冷凍ワムシを与えた試験区を設定した。

### (2) アルテミア期飼育

生ワムシを与えて飼育した仔魚に、日齢13日から生アルテミア、冷凍アルテミア、配合餌料を与えて55日間飼育した。アルテミア、冷凍アルテミアについては、EPA、DHAを強化した上で各水槽に約200万尾を与え、配当餌料は、ほぼ同数となる約50gを与えた。また、図1の攪拌装置設置した上で冷凍アルテミアと配合餌料を与え与えた試験区を設定した。

## 結果及び考察

### 1. 餌料の浮遊特性に関する検討

#### (1) 摂餌行動の観察

給餌した際にエツは胸鰭を前面に逆立てる行動がみられ、索餌、摂餌時の特徴的な行動と考えられた。また、エツは連続して摂餌せず、1～数秒間隔で間欠的に摂餌していた。これらの摂餌行動は1時間以上継続した。底

に沈降した餌を摂餌することはないため、エツの飼育に際しては1時間以上餌料が浮遊することが重要であると考えられた。また、分散して浮遊する餌料を視覚で確認しながら摂餌するような行動がみられたことから、餌として認識しない物については摂餌しない可能性があり、昨年度までの飼育試験で配合餌料や冷凍餌料の生残率が低かったのは、餌として認識するまでに時間を要したことが影響したことが示唆され、この点については来年度以降に検討したい。

## (2) 餌料種類別沈降速度

均等に攪拌した餌を透明ガラス管に投入し30分静置した結果を図2に示した。生ワムシと冷凍ワムシを比較すると、両方とも下になるほど密度が濃くなるが、生ワムシが30分経過しても全体的に分布しているのに対し、冷凍ワムシでは水面下50cmまでは密度が低くなっており、生ワムシより早く沈降することが観察された。

生アルテミアと冷凍アルテミアでは、ワムシよりも沈降度合いが大きいことが観察され、生アルテミアの水面下70cmの範囲は密度が低くなり、冷凍アルテミアでは水面下90cmの範囲まで密度が低くなった。ただし、生アルテミアは密度が低くなった部分にも多数のアルテミアが浮遊、遊泳しているのに対し、冷凍アルテミアの低密度部分にはほぼ冷凍アルテミアが存在せず、ほとんどが沈降していた。

配合餌料については、約10分でほぼ全てが沈降しており、生物餌料に比べると極めて早く沈降した。エツは沈降した餌を摂餌しないため、昨年度まで配合餌料を給餌した場合の生残率が低かった要因として、エツの消化能力の未完成だけでなく、餌が早く沈降することによる餌料不足も考えられるため今後検討したい。



(生ワムシ) (生アルテミア) (冷凍ワムシ) (冷凍アルテミア) (配合餌料)

図2 餌料種類別沈降状況

## 2. 餌料種類別飼育試験

### (1) ワムシ期飼育

生ワムシ、冷凍ワムシを給餌し、冷凍ワムシを与え攪拌装置を設置した区の生残率の推移を図3に示した。生ワムシを給餌した区に比べると冷凍ワムシを給餌した区の生残率はいずれも低かったが、攪拌装置を設置した区はわずかに非設置の冷凍ワムシ区を上回り、攪拌装置の効果が認められた。ただし、生ワムシに比べると実用的な生残率ではなく、今後、装置の改良を含めて検討したい。冷凍ワムシを給餌した区の生残率が低い理由としては、生ワムシと比べて沈降速度が速いことが考えられる。また、攪拌装置を設置した区がわずかに生残率が高かったのは、ふ化直後のエツ仔魚がほとんど遊泳力を持たず、眼前の餌を摂餌するという生態から考えると、攪拌装置により相対的に餌料密度が高まったことによると考えられる。攪拌装置の改良とともに、冷凍ワムシの給餌密度を濃くすることによる飼育を検討したい。

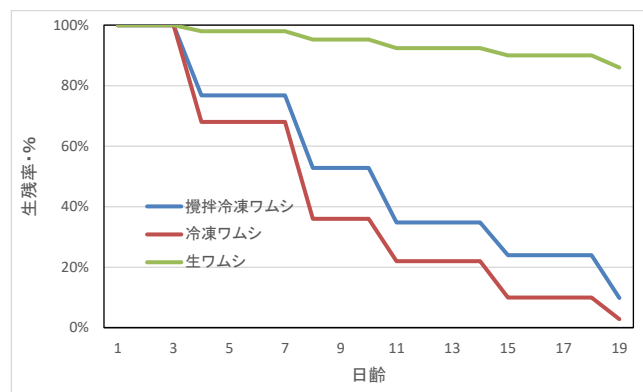


図3 ワムシ種類別飼育の生残率の推移

### (2) アルテミア期飼育

生アルテミア、冷凍アルテミアを給餌し、冷凍アルテミアを与え攪拌装置を設置した区の生残率の推移を図4に示した。また、配合餌料と攪拌装置を設置して配合餌料を給餌した区の生残率の推移を図5に示した。

生アルテミアを給餌した区に比べると冷凍アルテミア区、配合餌料区とも生残率は低かったが、ワムシ飼育と

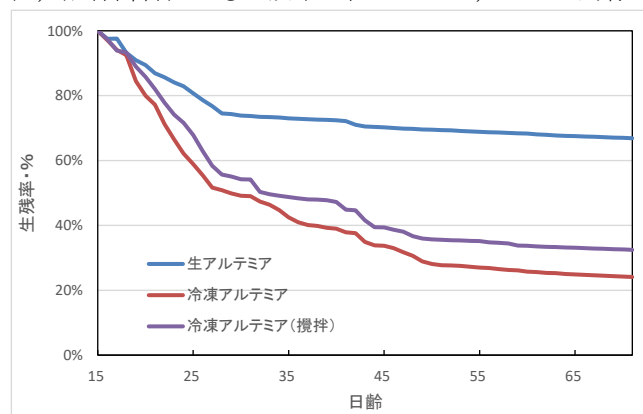


図4 アルテミア種類別飼育の生残率の推移

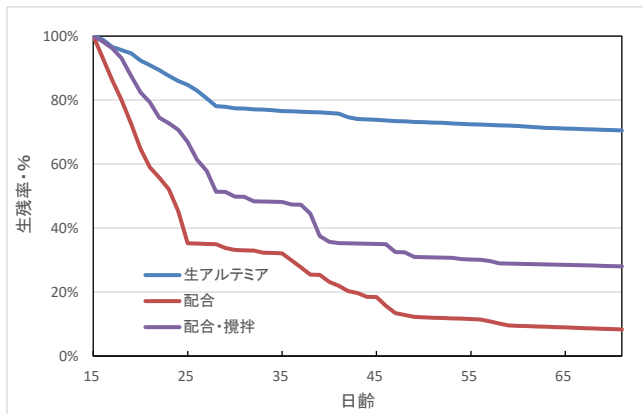


図5 配合餌料飼育の生残率の推移

同様に攪拌装置を設置した区はわずかに非設置区を上回り、攪拌装置の効果が認められた。図5に示した配合餌料についても、攪拌する効果が認められた。しかし、ワムシ飼育と同様に実用的な生残率ではなく、今後の検討が必要である。生アルテミアと冷凍アルテミアの沈降速

度の差は生ワムシ、冷凍ワムシの沈降速度の差より大きく、また、配合餌料の沈降速度は冷凍アルテミアよりさらに大きい。これらの浮遊状況の改善のためには更に強力な巻き上げ装置が必要と考えられた。また、全長10cm稚魚の摂餌行動の観察でみられたような餌として視認したもののみを摂餌する行動が仔魚期にもあるならば、動かない冷凍アルテミアや配合餌料を餌として認識するまでにタイムラグがあることも考えられ、これが生残率に影響したことも考えられる。これらについても来年度以降に検討したい。

## 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.



# 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おくこと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、寺内ダムのおねぐらにおける月 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 時間前にお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、お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3年4月22日
2	令和3年5月25日
3	令和3年6月22日
4	令和3年7月20日
5	令和3年8月23日
6	令和3年9月24日
7	令和3年10月25日
8	令和3年11月24日
9	令和3年12月23日
10	令和4年1月26日
11	令和4年2月22日
12	令和4年3月23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 29～令和 3 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 3 年度の生息数は 37～337 羽の範囲で推移し、過去 4 年と同様に春～夏に少なくなり、秋～冬にかけて多くなるという傾向を示した。各年度の合計羽数は、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、令和 3 年度は 1,691 羽であった。

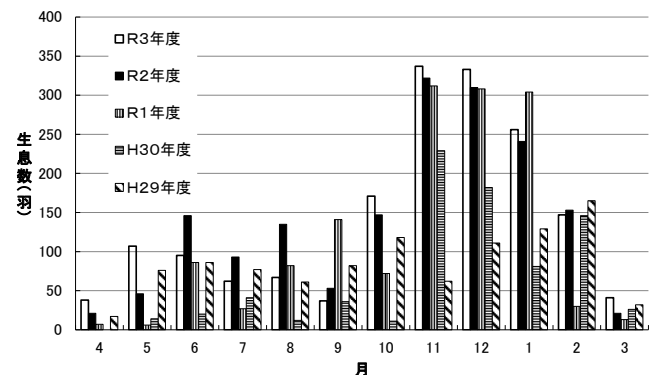


図 1 寺内ダムにおけるカワウ生息数の推移

### 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、ブルーギル、ウナギ、モロコ、ヨシノボリ、カマツカ、タナゴの 11 魚種であった。この中で 1 番出現頻度が高かった魚種は、フナで、次がオイカワであった。また、カワウの体重は 1,610～2,980g（平均 2,159g）、胃内容物重量は 0.0～378g（平均 64.2g）であり、体重に占める胃内容物の割合は、0～14%（平均 3%）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 年と同様の傾向で推移した。年間累計の生息数は過去 4 年増加傾向であったが、今年度は昨年とほぼ同数であった。

また、矢部川における胃内容物調査では昨年度はオイカワの出現頻度が最も高かったが、今年度はフナ類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。昨年度までは産卵期（9～10月）のアユが捕食されやすい傾向が見られたが、今年度は、アユの捕食を確認したカワウは1羽と少なかった。カワウは捕食しやすい魚類を優先的に捕食されていることから、産卵期に滞り蝸集したアユの被害が

懸念される。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は引き続き重要と考えられる。

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	時刻	カワウの全長 (cm)	カワウの体重 (g)	胃内容物													
					総重量 (g)	体重に対する割合	尾数 (尾)											
No.	捕獲日	時刻	全長	体重	胃内容物量	割合	アユ	フナ	オイカワ	ばつ	カワムツ	ブルーギル	ウナギ	モロコ	ヨシノボリ	カマツカ	タナゴ	不明
1	R3.4.6	13:00	86	2,330	0.0	0%												
2	R3.4.6	13:00	88	2,850	173.0	6%		1										
3	R3.4.6	11:00	88	2,570	22.0	1%												1
4	R3.4.6	11:00	78	2,180	164.0	8%						5		2				
5	R3.4.6	11:00	72	2,120	91.0	4%			1									
6	R3.3.15	15:00	82	2,510	0.0	0%												
7	R3.3.15	15:00	83	2,440	41.0	2%												1
8	R3.6.30	13:00	82	1,950	3.0	0%												1
9	R3.6.22	10:30	80	2,260	42.0	2%			2									
10	R3.6.15	10:30	84	2,440	0.0	0%												
11	R3.6.22	14:00	80	1,610	35.0	2%				1						1		
12	R3.6.22	14:00	80	1,900	12.0	1%												1
13	R3.6.22	9:30	76	1,770	0.0	0%												
14	R3.6.22	9:30	77	1,750	38.0	2%	1			2		1						
15	R3.4.20	13:00	80	2,030	143.0	7%				1								
16	R3.4.20	13:00	78	2,200	76.0	3%			1									
17	R3.4.6	9:30	75	1,920	20.0	1%												1
18	R3.4.6	9:30	77	2,210	0.0	0%												
19	R3.3.23	12:30	78	2,130	24.0	1%			1									
20	R3.4.14	10:00	78	1,870	138.0	7%			1									
21	R3.4.14	13:00	75	2,330	81.0	3%				8	1				1			
22	R3.3.23	10:00	75	1,660	13.0	1%												1
23	R3.7.22	11:00	80	1,980	50.0	3%							1					
24	R3.3.23	10:00	76	2,140	13.0	1%												1
25	R3.7.22	14:00	77	2,020	20.0	1%												0
26	R3.3.23	13:00	74	2,290	122.0	5%			1									
27	R3.7.13	11:00	77	2,070	144.0	7%			2									
28	R3.7.13	11:00	80	2,960	3.0	0%												1
29	R3.7.8	9:00	74	1,620	23.0	1%												1
30	R3.3.15	13:00	80	2,980	18.0	1%												1
31	R3.3.15	13:00	82	2,760	378.0	14%			2									
32	R3.7.13	13:00	79	1,820	22.0	1%												1
33	R3.3.15	9:30	74	1,960	104.0	5%			2									
34	R3.3.15	9:30	75	1,920	45.0	2%			1							1		
35	R3.3.15	9:30	72	2,190	37.0	2%					7							
36	R3.3.15	15:00	80	2,400	34.0	1%												1
37	R3.3.15	15:00	82	2,260	0.0	0%												
38	R3.9.28	11:00	84	2,150	170.0	8%			1									
39	R3.10.12	9:00	81	2,050	42.0	2%			1									
40	R3.10.12	10:00	78	1,780	6.0	0%												1
41	R3.10.12	10:00	78	2,010	73.0	4%			1									
42	R3.9.15	11:00	80	2,060	96.0	5%			1									
43	R3.9.15	11:00	83	2,200	154.0	7%			3								1	
44	R3.9.15	15:30	81	2,150	2.0	0%												
45	R3.9.15	15:30	80	2,030	28.0	1%				1								1
46	R3.10.5	10:00	85	2,600	153.0	6%				4								
47	R3.9.15	13:00	81	2,090	39.0	2%			1									
48	R3.9.15	13:00	85	2,310	92.0	4%			3									
49	R3.9.21	11:00	84	2,530	178.0	7%			1									
50	R3.9.21	11:00	73	1,550	78.0	5%			2									
51	R3.9.28	10:00	80	2,210	32.0	1%												1
カウント			51	51	51	51	2	20	5	1	2	1	1	1	1	2	1	16
平均			79	2,159	64.2	3%												

表3 カワウによるアユの被害状況

	H29年度	H30年度	R1年度	R2年度	R3年度
調査カワウ数	22	33	40	48	51
アユ捕食カワウ数	4	0	7	4	2
アユ捕食カワウ割合	18%	0%	18%	8%	4%
捕食アユ数	8	0	16	4	2

表4 カワウによるアユの被害状況（9～10月）

	H29年度	H30年度	R1年度	R2年度	R3年度
調査カワウ数	8	3	20	17	14
アユ捕食カワウ数	3	0	7	4	1
アユ捕食カワウ割合	38%	0%	35%	24%	7%
捕食アユ数	6	0	16	4	1

# 付着藻類調査

伊藤 輝昭・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) を設定し、令和3年4月から令和4年3月まで、降雨により実施できなかった月を除き原則毎月1回調査を行った。

各地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3年度は、降雨による増水や台風の影響で筑後川の4, 6, 10月の調査と矢部川の4, 5, 10月の調査を行うことができなかった。

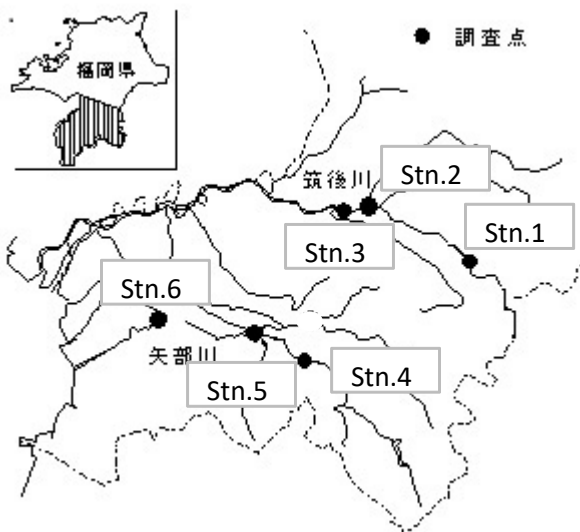


図1 調査点位置

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7.2～27.2℃で、矢部川は6.2～28.7℃であった。pHは、筑後川は7.46～9.07、矢部川は7.23～8.68の範囲で推移した。流速は、筑後川が50.8～131.8cm/sで、矢部川は20.3～113.1cm/sの範囲にあった。DOは、筑後川は8.6～16.7mg/l、矢部川は8.5～14.3mg/lで推移し、両河川とも夏季に低くなり冬季に高い値を示した。SSは、筑後川は1.1～37.9mg/l、矢部川は0.3～14.9mg/lの範囲で推移し、両河川とも冬季の水温が低い時期に大きな値を示す傾向がみられた。

沈殿量は、筑後川では0.6～8.0m<sup>2</sup>の範囲で推移し、矢部川は0.7～8.3m<sup>2</sup>の範囲で推移した。最大値が1月28日のStn. 2、最小値が3月24日のStn. 2であった。沈殿量は、年間を通じて変動が大きい冬季に増大する傾向が見られた。

強熱減量は、筑後川では2.2～94.3%の範囲で推移し、最大値が11月14日のStn. 2、最小値が3月24日のStn. 1であった。矢部川では1.8～95.5%の範囲で推移し、最大値が8月30日のStn. 5、最小値が3月23日のStn. 4であった。両河川とも水温が高い時期に高くなる傾向がみられることから活発に藻類の生産が行われていることが示唆された。

現存量は、筑後川では2.4～225.9g/m<sup>2</sup>で推移し、最大値が1月28日のStn. 2、最低が3月24日のStn. 2であった。矢部川では4.0～178.8g/m<sup>2</sup>で推移し、最大値が11月30日のStn. 6、最小値が3月23日のStn. 4であった。筑後川、矢部川とも、高水温期と低水温期には少する傾向にあった。

藻類の組成は、筑後川と矢部川で全体的に大きな差はみられないが、矢部川はラン藻の占める割合が筑後川よりやや高く、筑後川は矢部川に比べて緑藻、珪藻の占める割合が高い傾向にあった。5～8月は矢部川のラン藻の占める割合が高くアユにとって好適な餌場になっていることが推察された。

表1 筑後川の調査時の環境データ

項目/日付・St.	令和2年5月14日			令和3年7月26日			令和3年8月31日			令和3年9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
時刻	13:20	11:10	10:20	12:10	11:15	10:40	11:20	10:30	9:53	11:25	10:37	10:05
水温(°C)	21.3	21.2	20.5	26.8	27.2	26.9	25.6	26.3	24.9	23.6	24.0	25.3
pH	8.69	7.88	7.75	8.62	7.89	7.46	8.57	8.46	8.07	8.14	7.97	8.04
流速(cm/s)	70.0	62.5	50.8	60.0	80.0	80.0	63.5	71.0	81.2	51.6	124.9	80.6
DO(mg/L)	11.8	8.6	9.8	11.2	10.5	9.4	11.3	12.6	9.3	10.2	9.9	10.0
SS(mg/L)	7.2	5.8	7.1	3.5	6.2	4.6	1.8	2.5	2.5	2.1	2.6	3.8

項目/日付・St.	令和3年11月19日			令和3年12月23日			令和4年1月28日			令和4年2月25日			令和4年3月24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	13:00	10:50	13:00	11:00	10:30	10:00	11:20	10:35	10:07	10:05	9:30	9:38	10:50	9:55	9:25
水温(°C)	17.5	13.9	14.4	11.3	11.4	9.8	11.2	10.2	9.0	8.0	7.2	10.6	16.2	12.7	15.8
pH	9.07	8.29	8.46	8.50	8.21	8.54	8.19	7.86	7.70	8.28	8.33	8.84	7.71	7.56	7.68
流速(cm/s)	61.2	116.2	75.5	56.0	66.6	70.7	90.0	100.0	80.0	76.8	127.2	91.3	54.8	131.8	70.4
DO(mg/L)	14.1	11.4	12.8	13.9	13.3	13.0	13.6	13.3	13.4	14.0	12.6	16.7	11.4	10.2	10.6
SS(mg/L)	5.2	4.2	6.5	3.8	4.8	37.9	4.2	5.9	1.1	5.9	7.3	3.7	13.8	21.2	18.0

表2 矢部川の環境データ

項目/日付・St.	令和3年6月4日			令和3年7月27日			令和3年8月30日			令和3年9月28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
時刻	11:00	12:35	13:45	10:40	11:30	12:00	10:35	11:18	12:00	10:20	11:20	11:50
水温(°C)	20.8	22.7	22.7	23.7	27.6	28.7	22.4	26.0	26.8	21.9	24.6	25.8
pH	8.39	8.51	7.81	8.68	8.38	7.90	8.21	8.59	7.73	8.35	8.33	7.80
流速(cm/s)	71.3	39.2	42.0	61.1	20.3	20.4	80.4	113.1	43.0	70.0	70.0	80.0
DO(mg/L)	10.0	10.0	9.8	9.2	9.9	9.3	10.7	9.6	8.5	9.2	10.0	8.7
SS(mg/L)	2.0	1.7	0.3	1.8	4.0	2.7	4.2	2.5	0.6	1.6	2.9	2.0

項目/日付・St.	令和3年11月30日			令和3年12月24日			令和4年1月29日			令和4年2月24日			令和4年3月23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	10:55	11:45	13:00	10:35	11:20	11:50	10:40	11:30	12:50	10:20	11:00	11:35	10:00	11:00	11:30
水温(°C)	10.3	10.7	12.6	7.5	10.1	9.9	6.3	7.1	8.8	6.2	7.9	8.0	9.9	10.8	12.0
pH	7.93	8.11	7.67	8.58	8.64	8.15	7.45	7.50	7.32	7.32	7.23	7.35	7.74	7.77	7.66
流速(cm/s)	46.0	64.2	80.0	26.9	31.3	61.8	45.8	40.4	62.6	61.9	60.0	72.9	47.2	96.5	88.2
DO(mg/L)	11.7	11.3	11.0	13.0	14.3	11.7	12.7	13.1	11.9	13.0	13.6	12.4	11.5	11.4	10.8
SS(mg/L)	4.2	7.2	14.9	1.0	1.4	7.2	12.9	3.0	7.4	2.1	6.5	7.3	2.7	4.9	8.0

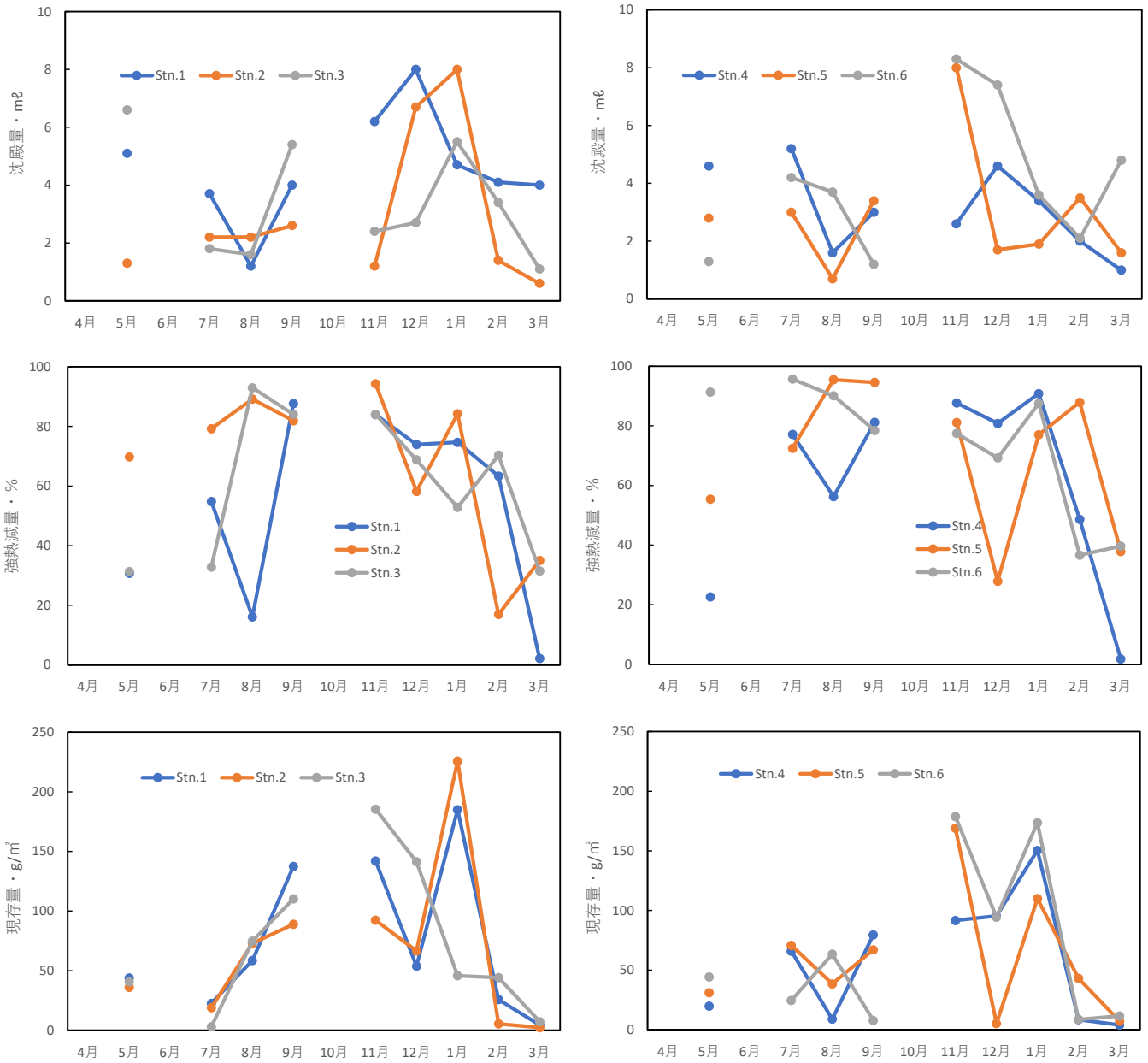
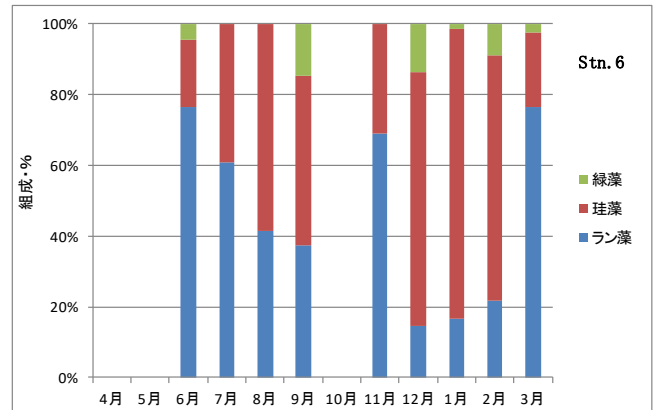
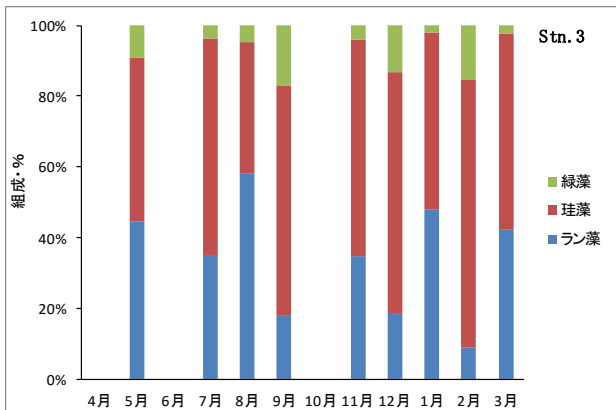
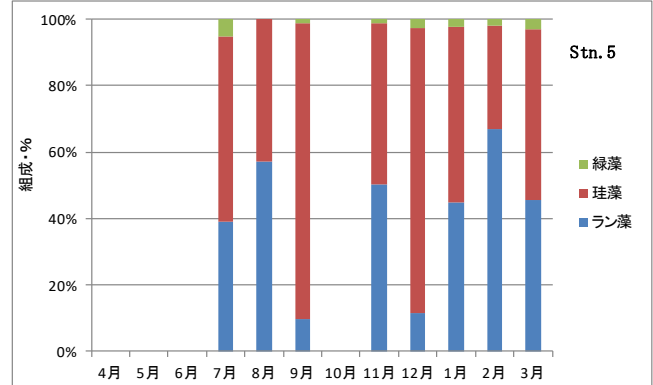
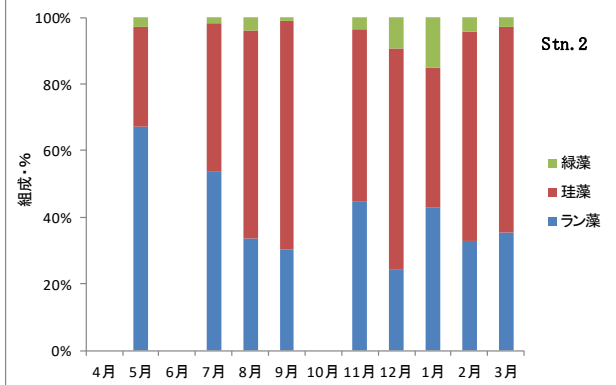
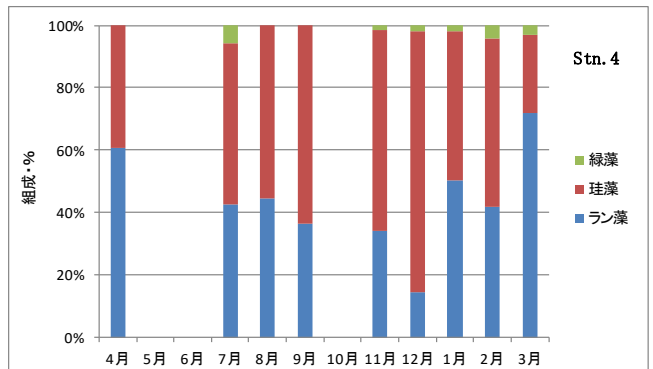
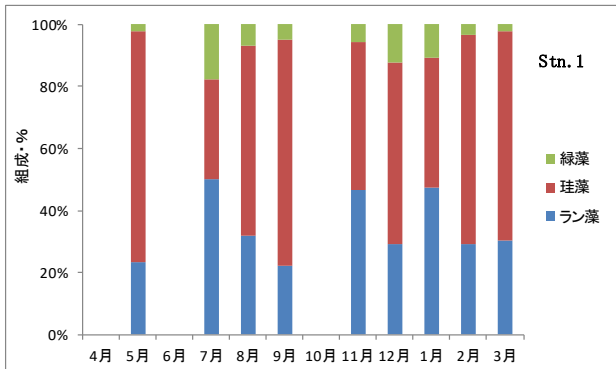


図2 筑後川および矢部川における付着藻類の沈殿量,強熱減量,現存量の推移



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

# ふくおか漁業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－

伊藤 輝昭

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、共同漁業権に基づく増殖義務である放流は必須ではないという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 河川の下流域において、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<sup>1)</sup>、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矢部川の上流から中流域の 4 ヶ所に KHV 病陰性コイの試験放流を行った。放流した種苗は、内水面漁業協同組合連合会白木中間育成場で生産した全長約 10 cm のコイ 15,000 尾で、5 尾を 1 検体として 5 検体の PCR 検査を行い KHV 陰性を確認した種苗である。また、右胸鰭を切除して標識とした。

放流は 5 月に行う予定であったが、梅雨期の降雨で延期せざるを得ず梅雨明け後の 8 月 3 日に行った。放流後は、矢部川漁業協同組合の協力の下、矢部川におけるコイの斃死状況の監視を行い、斃死魚が観察された場合は研究室に持ち帰り PCR 検査を行うこととした。

## 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、筑後川、矢部川とも春季は令和 3 年 5 月 10 日から 5 月 31 日にかけて、秋季は 10 月 26 日から 11 月 16 日にかけて実施した。

春季の水温は、筑後川の飼育期間中の平均水温は 20.0℃で、18.4℃から 23.5℃の範囲で推移し、矢部川の平均水温は 20.7℃で、18.6℃から 22.9℃の範囲で推移した。秋季の水温は、筑後川の飼育期間中の平均水温は 20.8℃で、18.2℃から 23.2℃の範囲で推移し、矢部川の平均水温は 20.4℃で、18.9℃から 22.8℃の範囲で推移した。

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 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

放流後の9月から11月にかけて、放流場所から下流域を中心に、矢部川漁業協同組合員5名に依頼して斃死状況を観察してもらったがコイの斃死は確認されなかった。また、11月に漁獲されたコイ40尾を入手して標識の有無を確認したが、放流魚は採捕されなかった。

## 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 －加工品の供給を安定させるための技術開発（スイゼンジノリ）－

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の向上を図ることを目的とした。

## 方 法

### 1. 珪藻フリーの単離株の作出

培養株について、昨年度と同様、改変AQUIL培地<sup>1)</sup>を用いて培養を継続するとともに、夾雑物除去等の管理を行った。

### 2. 防草シート敷設による珪藻抑止効果の検討

黄金川実証実験区域に防草シート（白崎コーポレーション社製、防草シート ウィードストッパー、2m×25m）を2枚、並列に敷設し、スイゼンジノリの生育を阻害する珪藻の発生状況を観察した（図1）。



図1 スイゼンジノリ養殖場における防草シートの敷設

### 1. 珪藻フリーの単離株の作出

昨年度次亜塩素酸ソーダ（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）で処理したスイゼンジノリについてAQUIL培地中で保存を継続している。

### 2. 防草シート敷設による珪藻抑止効果の検討

防草シートを敷設した一週間後には、蟻集したカワニナがシートの表面についた珪藻類を捕食する様子が見られた（図2）。また、一ヶ月後にはシートを貫通するような藻類の発生が認められた。今後は防草シートがスイゼンジノリの生育や漁場のメンテナンスに与える効果を調査する計画としている。



図2 防草シート上に集まるカワニナ

## 文 献

- 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.

# 漁業経営を支える地域資源づくり事業

## －アユ種苗生産技術の改良－

中本 崇・池田 佳嗣・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。天然遡上量を増やすためには、できるだけ多くのふ化仔魚を有明海に流下させる必要がある。一般的に海域に流下した仔アユの減耗要因の一つとして、仔アユが高い海水温に弱いことが指摘されている。矢部川の天然アユの産卵期は9月中旬～11月と言われているが、天然遡上資源の底上げを図るためには海水温が下がる11月以降にできるだけ多くの仔アユを海域に流下させ、天然遡上尾数を増やすことが重要と考えられる。そのため、通常10月上旬に産卵する養殖アユを長日処理により成熟を遅らせ、11月以降に採卵する技術を開発する。また、矢部川に遡上した稚アユの耳石日齢査定から再生産に寄与するアユのふ化日を調べた。

## 方 法

### 1. 長日処理による成熟抑制試験

供試アユはふくおか豊かな海づくり協会で種苗生産され、R3年2月18日に研究所に搬入し、淡水馴致して飼育したものをを用いた。各試験区の設定状況を表1に示した。試験区には、電照区と対照区を設定し、80t水槽と5t水槽を用いた。電照には30wLEDを用い、夏至の日照時間を1.5ヶ月延長し、その後は通常の日照時間と同様に短くした。電照は7月5日から開始した。また、5t水槽の電照区は2ヶ月延長した試験区を追加した。飼育尾数は80t水槽で約3,300尾、5t水槽で約800尾とした。飼育途中で各水槽から100尾を数回サンプリングし、全長、体長、体重および生殖腺重量を測定した。GSIは下記のとおり算出し、比較した。

$$GSI = \text{生殖腺重量} / \text{体重} \times 100$$

表1 各試験区の設定状況

飼育規模	試験区分	飼育開始時 尾数(尾)	電照方法
80t水槽	対照区	3,114	—
	電照区	3,575	LED30w(3台) 1.5ヶ月延長
5t水槽	対照区	820	—
	電照区A	830	LED30w(1台) 1.5ヶ月延長
	電照区B	818	LED30w(1台) 2.0ヶ月延長

### 2. 採卵試験

採卵には、80t水槽の電照区および対照区で飼育したアユを用いた。採卵はそれぞれ3回行い、採卵量、発眼率を調べ、電照による影響を比較した。

### 3. 天然遡上アユのふ化日の推定

矢部川漁協では河口堰に遡上する稚アユを採捕し、上流へ移植放流している。そこでR3年の遡上状況(移植放流量)の聞き取りを行い、更に遡上した稚アユのサンプリングを漁協に依頼した。

稚アユのサンプルは全長、体長、体重の測定と耳石による日齢査定を(株)マリノリサーチに委託した。

## 結果及び考察

### 1. 長日処理による成熟抑制試験

各試験区の体長の推移を図1, 2に示した。各試験区の雌雄共に順調に成長し、電照による成長の差は見られなかった。各試験区のGSIの推移を図3, 4に示した。80t水槽の雌のGSIは、対照区で9月21日に19.2と大きくなったが、電照区は10月26日で18.8と約1ヶ月遅れで成熟した。80t水槽の雄のGSIは、対照区で9月10日に9.6と大きくなったが、電照区は10月15日で9.6となり、雌と同様に約1ヶ月遅れで成熟した。5t水槽の試験区でも80t水槽と同様のGSIの推移を示した。このことから夏至の期間を1.5ヶ月延長した長日処理で成熟を約1ヶ月遅らせることが可能であった。

### 2. 採卵試験

80t水槽の対照区および電照区からの採卵状況を表2に示した。対照区は10月上旬、電照区は11月上旬にそれぞれ3回採卵した。各試験区の採卵量は対照区が4.5kg

表2 各試験区の採卵結果

試験区分	採卵日	採卵 尾数(尾)	採卵量 (g)	1尾当たりの 採卵量(g)	平均発眼率(%)
対照区	10月5,8,12日	307	4,535	14.8	44%(24~66%)
電照区	11月1,4,8日	527	7,412	14.1	49%(33~59%)

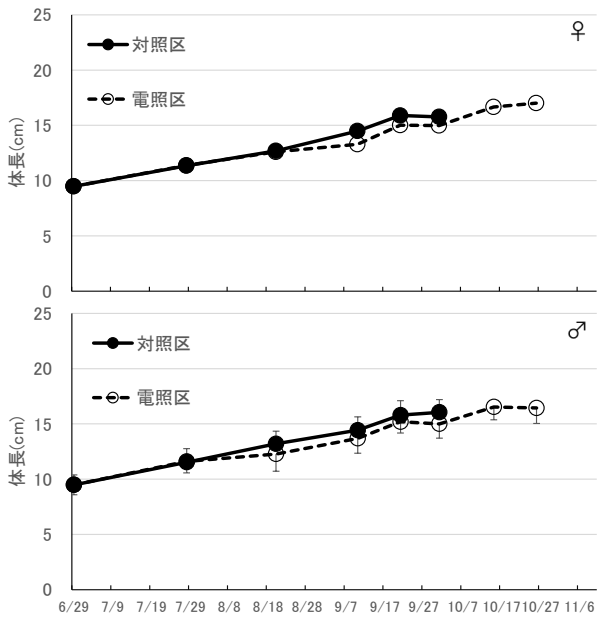


図1 各試験区の体長の推移 (80t 水槽)

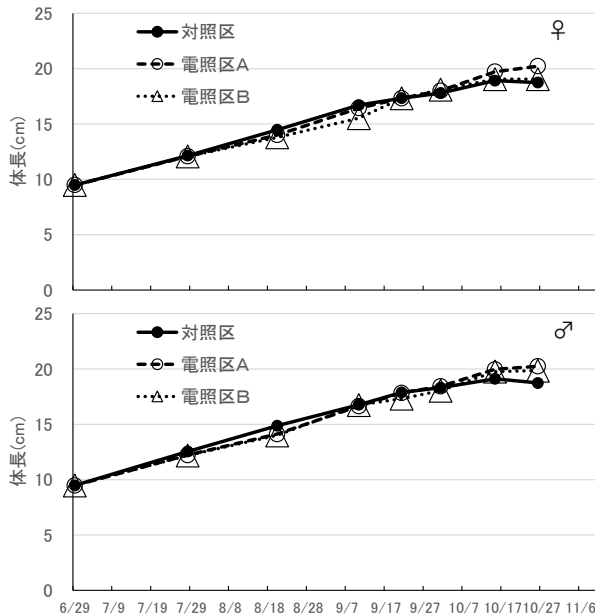


図2 各試験区の体長の推移 (5t 水槽)

電照区が 7.4kg で電照区の方が多かった。発眼率は対照区が 44%，電照区が 49% でほぼ同等であった。対照区の採卵量が少なかったのは、対照区では飼育水槽内に卵が見られ、既に産卵したと思われる個体も見られたことから、採卵の時期が数日遅かったことによるものと考えられた。発眼率は各試験区とも同等であったことから電照による採卵への影響は無いと判断された。

### 3. 天然遡上アユのふ化日の推定

令和 3 年の遡上アユの移植放流状況を図 5 に示した。遡上は 2 月下旬に始まり、3 月中旬が盛期となり、4 月上

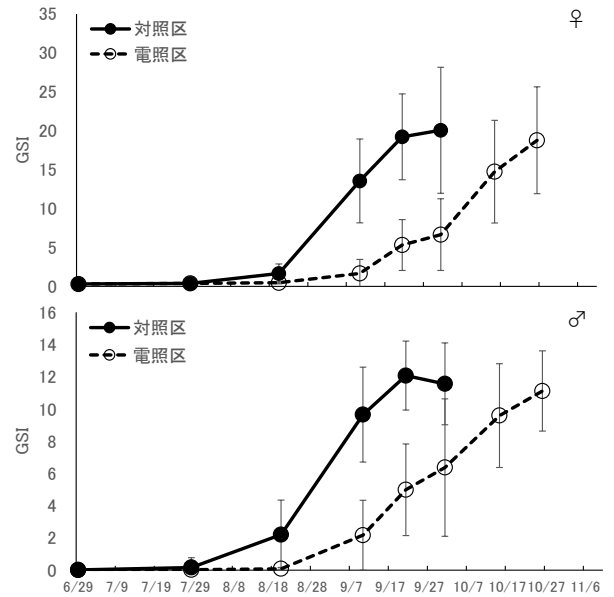


図3 各試験区の GSI の推移 (80t 水槽)

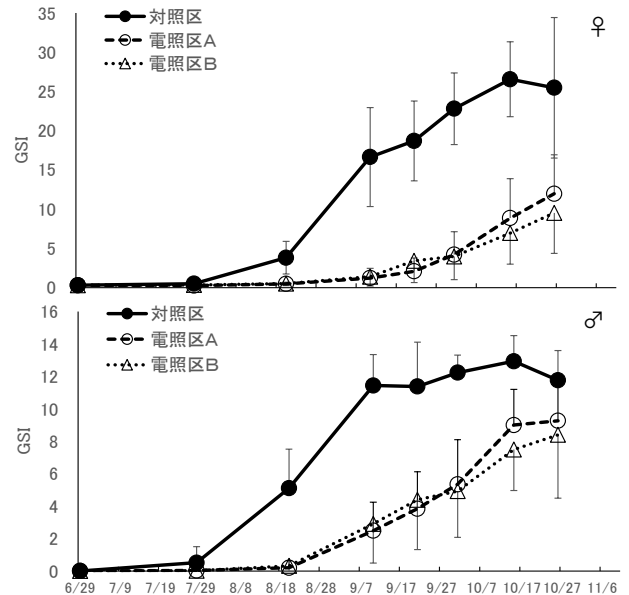


図4 各試験区の GSI の推移 (5t 水槽)

旬に終了した。遡上初期 (2 月 24 日) のアユは前年 10 月中、下旬生まれが多く、遡上盛期 (3 月 13 日) は 10 月下旬生まれが多く、遡上終期 (3 月 26 日) は 11 月上、中旬生まれが多かった (図 6)。このことから R3 年の遡上に寄与したアユは前年 10 月下旬生まれであったと推察された。

また、2 月 24 日、3 月 13 日および 26 日に遡上した稚アユの平均体重はそれぞれ 3.3、3.2 および 2.1g であった (図 7)。一般的にアユは初期に遡上した個体は早生まれで大型、終期に遡上した個体は遅生まれで小型と言われている。矢部川でも概ね同様の結果であった。

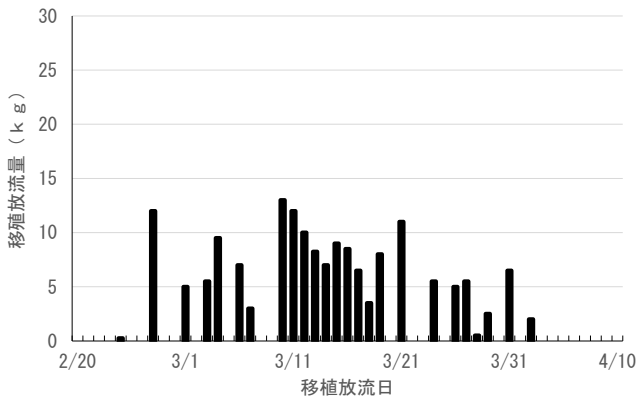


図5 移植放流量の推移

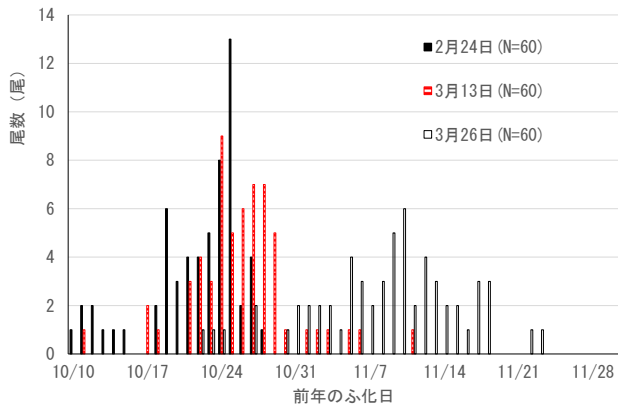


図6 稚アユ遡上日別のふ化日

稚アユの平均体重はそれぞれ 3.3, 3.2 および 2.1g であった (図 7)。一般的にアユは初期に遡上した個体は早生まれで大型、終期に遡上した個体は遅生まれで小型とされている。矢部川でも概ね同様の結果であった。

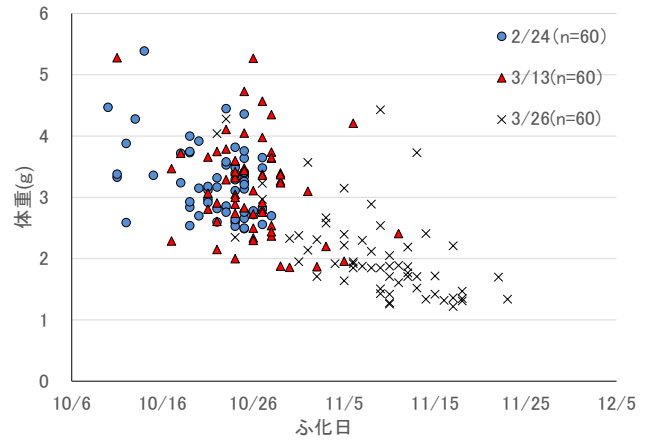


図7 各試験区の GSI の推移 (5t 水槽)

## 令和3年度 福岡県水産海洋技術センター事業報告

---

---

発行 令和5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

---

---