

増養殖技術研究

(4) ガザミ放流技術開発

日高 研人・後川 龍男・鹿島 祥平

福岡県の豊前海区では、種苗放流を始めた昭和54年から徐々にガザミの漁獲が増え、平成2年に最大の429トン、その後150~300トン前後で推移していたが、近年は減少傾向にあり、100トン前後で推移している。また、豊前海では、特に身入りのいいガザミを「豊前本ガニ」としてブランド化しており、重要な魚種となっている。

これまで漁業者は、ガザミ資源を増やすため、抱卵ガザミの再放流や種苗の中間育成・放流に取り組んでいるが、ガザミの放流効果を向上させることが課題となっていた。そこで、ノリ網を用いた新たな種苗放流方法について検討を行った。

方 法

1. 新たな種苗放流方法

竹島ら¹⁾の報告からC3(10mm)種苗は、潜砂する個体よりも付着基質に付着している個体が多いとの知見を得たため、令和4年度よりノリ網にガザミの種苗を付着させたままノリ網を流れ藻に見立て海中に放流する方法を導入している。

令和4年度の水槽試験での結果を基に今年度は6地先(図1)で令和5年6月29日~9月11日(内8日間)にノリ網を用いたガザミ種苗の放流を行った。

2. 漁獲物調査

ガザミ類の漁獲動向を把握するため、令和5年4月1日~令和6年3月31日までの行橋市魚市場仕切りデータを用いて、ガザミ類の月別取扱数量を求めた。加えて、各漁協より収集している漁獲統計データを用いて、漁業種別漁獲割合を算出した。

また、ガザミの漁獲物組成を把握するため、行橋市魚市場において毎月ランダムにガザミの全甲幅長を1mm単位で測定を行い、全甲幅長組成を求めた。本県豊前海区では、福岡県漁業調整規則で130mm未満の個体は採捕してはならないと定められているため、130mm以上の個体が測定対象となっている。

結 果

1. 新たな種苗放流方法

令和5年度は豊前海区で2,396千尾のガザミ種苗を放流しているが、そのうち6地先1,699千尾についてノリ網を用いて放流した。これは豊前海に放流している内の約7割にあたる。

現場での放流手順は、①容器にノリ網とガザミ種苗を投入、②十分にノリ網に付着しているのを確認し漁場に放流、③容器に残った種苗はノリ網の近くに直接放流、④ノリ網が絡まっていないか確認し7日後を目安に回収。

ノリ網放流によるメリットは、ノリ網に付着させることで外敵から一定期間保護でき、かつノリ網に付着する餌生物(ワレカラやヨコエビ)を捕食することができること。放流方法に関しては、今後も、現場の意見等を取り入れ改善を行う。

2. 漁獲物調査

行橋市魚市場におけるガザミ類の月別取扱数量を図2に示した。月別取扱数量の推移からガザミは周年に渡って漁獲されており、特に9~11月に多い傾向が見られた。

漁業種別漁獲割合を図3に示した。かごが53%、次いで刺網が28%、小型底びき網が15%、小型定置網が4%であった。

全甲幅長組成を図4に示した。漁獲物の主体は全甲幅長130~150mmであり、小さいサイズのガザミが多く漁獲されている傾向であった。

文 献

- 1) 竹島利, 團重樹, 隋玉明, 大城将希, 浜崎活幸. ガザミ *Portunus trituberculatus* (Miers, 1876) メガロパおよび初期稚ガニの胸脚の相対成長について. 2019年度日本甲殻類学会 2020; 29: 1-6.

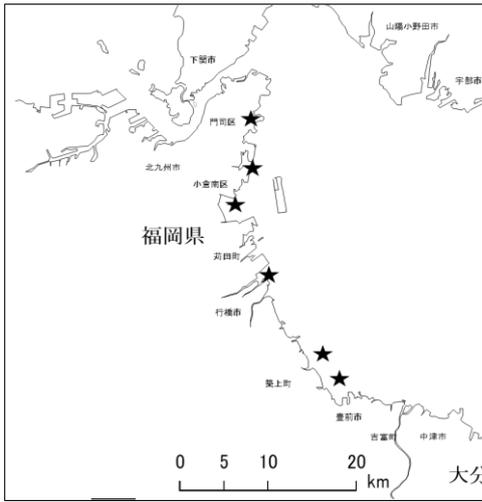


図1 ノリ網放流を行った地先

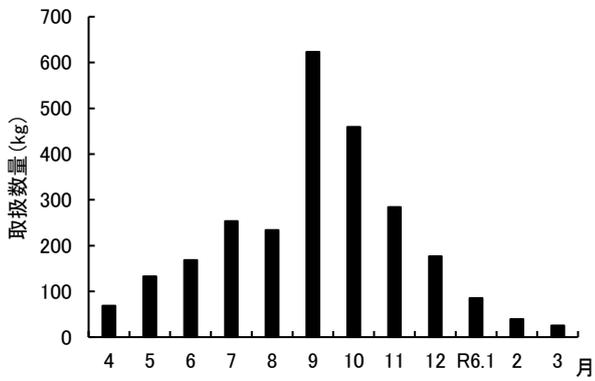


図2 行橋魚市場におけるガザミの月別取扱数量

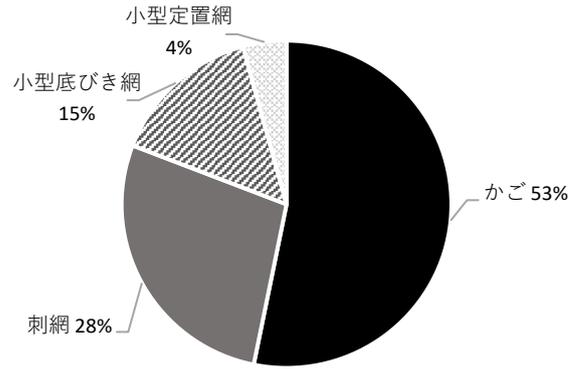


図3 漁業種類別漁獲割合

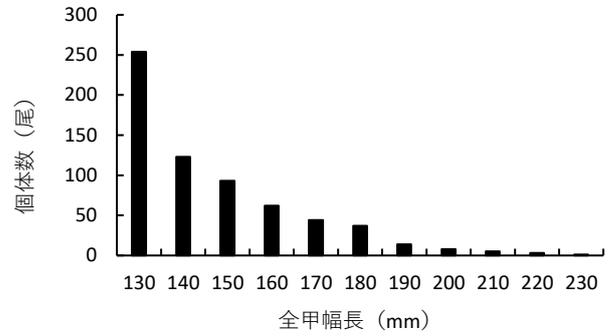


図4 漁獲物の全甲幅長組成

増養殖技術研究

(5) アカモク増殖技術開発

日高 研人・後川 龍男・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、照度、光量子等のアカモク藻場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. 漁場造成試験

(1) 漁港内漁場造成

令和3年度に宇島漁港内に幅1.5m、全長150mの投石漁場(図1)を造成し、成熟したアカモクの母藻投入を行った。漁場造成による効果を把握するため、令和6年3月25日に50cm×50cmの枠を用いて、潜水による海藻の枠取り調査を行った。

(2) 漁港外漁場造成試験

令和3年度に宇島地先の漁港外海域の最干潮1.5m～2mの4地点に、5m×5mの投石漁場(図1)を造成し、成熟したアカモクの母藻投入を行った。漁場造成による効果を把握するため、令和6年3月25日に50cm×50cmの枠を用いて、潜水による海藻の枠取り調査を行った。

結 果

1. 新規漁場造成試験

海藻の枠取り調査の結果を表1に示した。

(1) 漁港内漁場造成

海藻の枠取り調査の結果からアカモクの現存量は1,185g/m²。投石漁場は225m²なので、現存量に造成面積を乗じ、266kgのアカモク藻場を造成することができた。

(2) 漁港外漁場造成

海藻の枠取り調査の結果からアカモクの現存量は4,815g/m²。投石漁場は100m²なので、現存量に造成面積を乗じ、481kgのアカモク藻場を造成することができた。

それぞれの試験区で投石漁場を造成することでアカモクの藻場を維持拡大できることが分かった。

文 献

- 1) 黒川皓平,後川龍男,野副滉,田中慎也. 豊前海におけるアカモク増殖手法に関する研究. 福岡県水産海洋技術センタ-研究報告 2022 ; 32 : 7-14.

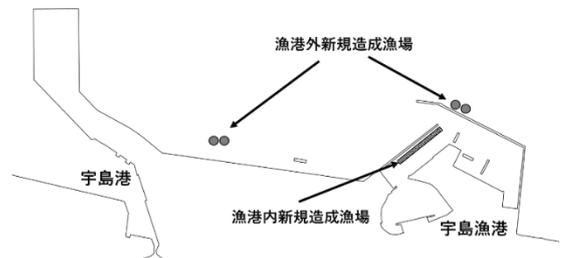


図1 投石試験区

表1 試験区のアカモク現存量

調査日:令和6年3月25日

種名	項目	調査区	
		漁港内	漁港外
褐藻綱 ヒバマタ目 ホンダワラ科 アカモク	水深(m)	2.0	2.0
	底質	投石	投石
	現存量(g/m ²)	1.185	4.815

注1)単位g、+は0.1g未満を示し、計には含まれていない、()内の数字は株数を示す。

大型クラゲ等有害生物調査

－ナルトビエイ出現調査－

鹿島 祥平・日高 研人・金澤 孝弘・後川 龍男

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 トンを下回る漁獲量で推移している。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来遊し、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来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 5 年 4～6, 8, 9 月のナルトビエイ来遊時期に、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。

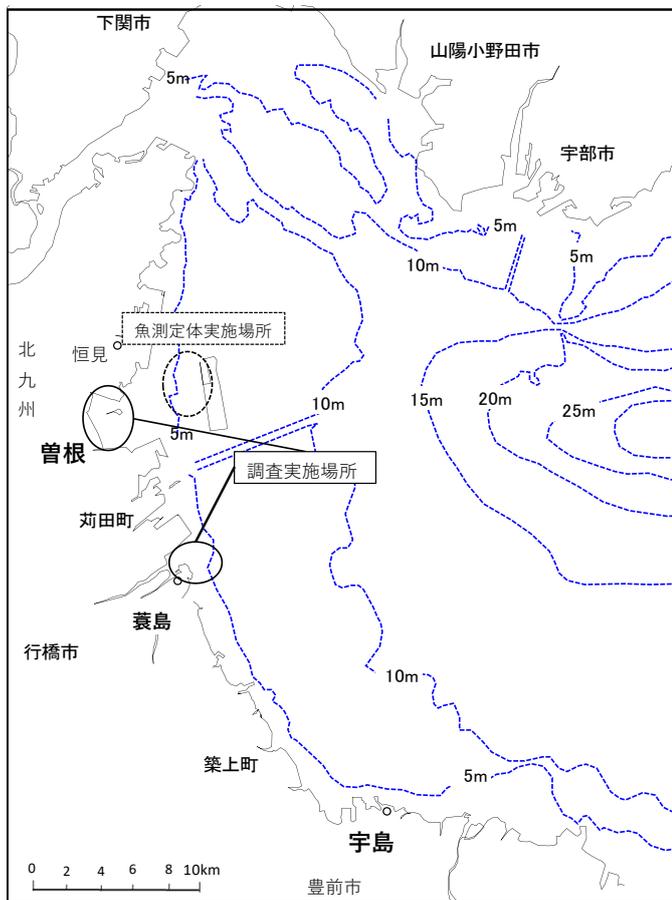


図 1 ナルトビエイ捕獲調査範囲

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 5 年 5 月 16 日、6 月 28 日、8 月 22 日及び 9 月 5 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 21 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 31 尾、雌 120 尾、計 151 尾のナルトビエイを測定した(表 1)。4 月 28 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 78 個体で、昨年度の 28 個体よりも多かった。調査期間全体での平均体盤幅長は 99.7 cm、平均体重は 19.3kg で、昨年度の 79.9 cm、8.9kg 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 79.4 cm、9.7g、雌 104.9 cm、21.8kg に対し、昨年度は雄 75.5 cm、7.3kg、雌 81.7 cm、9.6kg であった。今年度は、雌雄共に大型個体が多く、全体としても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

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もあったが、胃の内部からはイタボガキ科、マテガイが確認された。二枚貝の捕食が認められたのは、全 10 個体中 6 個体(60%)で、今回の分析では 3 個体で空胃が見られた。胃内容物の中で最も重量が多かったのは、8 月 22 日に採捕された雌個体(体盤幅長 112.0 cm、33.0kg)で、その湿重量は 49.1g、体重の約 0.15%に相当するマテガイを捕食していた。今年度においても、本種は有用種を含む二枚貝類等を選択的に捕食し、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 21 個体の体盤幅長は、雄（10 尾）が平均 71.9 cm，雌（11 尾）が 74.6 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

2023	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)
※ 4月28日	73	116.4±13.6	27.3±9.4	5	94.0±16.0	15.5±12.1	68	118.0±12.0	28.2±8.7
5月16日	21	86.2±9.4	9.9±3.3	5	75.6±2.9	6.4±0.7	16	89.5±8.1	11.1±3.0
6月28日	12	78.7±14.4	8.6±4.0	4	75.3±8.7	7.5±3.0	8	80.4±16.9	9.1±4.5
8月22日	28	86.1±15.5	13.9±9.0	12	78.6±6.2	9.1±2.3	16	91.9±17.9	17.5±10.5
9月5日	17	81.7±15.6	13.4±7.5	5	74.0±7.0	10.5±2.1	12	84.9±17.3	14.5±8.6
合計	151	99.7±21.3	19.3±11.3	31	79.4±10.5	9.7±5.6	120	104.9±20.2	21.8±11.1

※ 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

ナルトビエイ胃内容物分析結果

種別出現数

番号	門	綱	目	科	学名	和名	16			17			18			19			20			
							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	カキ	イタボガキ	Ostreidae?	イタボガキ科?	1	5.3	3				1	7.3	3	5	23.9	4				
2				マルスタレガイ	マテガイ	Solen strictus?																
3						消化物														+	4.1	4
合計							1	5.3					1	7.3		5	23.9			+	4.1	
種類数							1			0			1			1					1	

番号	門	綱	目	科	学名	和名	27			29			30			31			32			
							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	カキ	イタボガキ	Ostreidae?	イタボガキ科?																
2				マルスタレガイ	マテガイ	Solen strictus?			7	6.5	3	53	49.1	2						17	37.2	4
3						消化物																
合計										7	6.5		53	49.1						17	37.2	
種類数							0			1			1			0				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。
種類数が0の場合は空胃を示す。

単位：個体数・湿重量(g)/検体、個体数の+は計数不能を示す。

消化状況
1：あまり消化されていない。軟体部は外形・肉質とも未消化のものに近い。
2：やや消化がすすむ。軟体部の外形は保持されているが、肉質はもろくなり始めている。
3：かなり消化がすすむ。軟体部は外形が崩れ始め、肉質はもろい。
4：ほとんど消化される。軟体部は外形をとどめず、小塊～ペースト状。

広域発生赤潮共同予知調査 －瀬戸内海西部広域共同調査－

後川 龍男・金澤 孝弘・鹿島 祥平・恵崎 摂

方 法

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¹⁾、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^{2,3)}。

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、水産技術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、水産庁委託事業「令和5年度豊かな漁場環境推進事業のうち海域特性に応じた赤潮・貧酸素水塊、栄養塩類対策推進事業(1)赤潮等による漁業被害への対策技術の開発・実証・高度化」報告書(令和6年3月)において報告した、本県が担当したモニタリング結果の概要を報告する。

本調査では、瀬戸内海西部海域に関係機関で計58点の調査定点を設置しており、本県はそのうちF5～12の8定点(図1)を担当した。調査は5月から8月までの4回(原則上旬)行い、各定点の表層、中層及び底層の海水温、塩分、溶存酸素量及び透明度の観測を行うとともに、*K. mikimotoi*、*Cochlodinium polycricoides*、*Heterocapsa circularisquama*、*Chattonella* 属、*Heterosigma akashiwo* 及び珪藻類について、各定点で採水した海水1ml中の細胞密度を検鏡、計数した。

結 果

表1に海水温、塩分、溶存酸素量、透明度及びプランクトン検鏡結果を示した。本調査において *K. mikimotoi* は8月に最大49 cells/ml (F5, 5 m層) 確認されたものの、その前後で増殖は見られず、本年度 *K. mikimotoi* の赤潮発生はなかった。また本調査で *Chattonella* 属は7月に最大4 cells/ml (F11, B-1 m層) が確認され、7月25日～31日にかけて南部の漁港域で増殖し赤潮化した。7月25日に最高細胞密度300 cells/mlを宇島港の表層で確認した。

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).

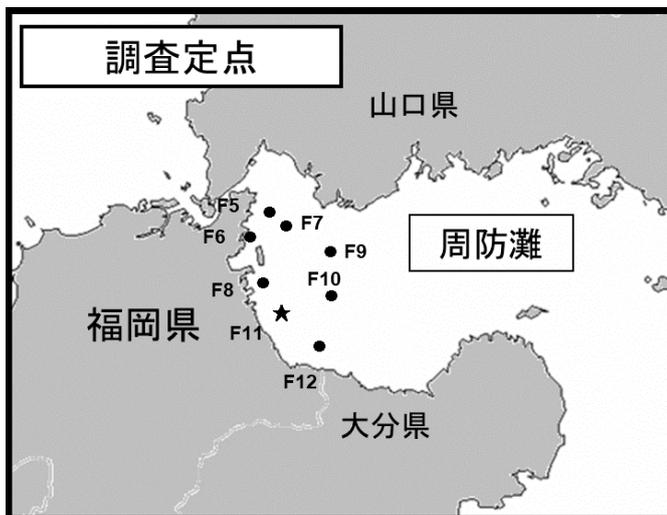


図1 調査定点

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 circularisquama</i> cells/mL	<i>Chattonella</i>		<i>Heterosigma akashiwo</i> cells/mL	全珪藻類 細胞数 cells/mL
												<i>antiqua</i> /mL	<i>ovata</i> cells/mL		
R5.5.1	F5	9.0	0.0	16.8	32.89	5.86	105.4		0	0	0	0	0	0	372
	F5		5.0	16.7	32.94	5.86	105.3	4.0	0	0	0	0	0	0	363
	F5		B-1	16.8	32.99	5.67	102.0		0	0	0	0	0	0	31
	F6	7.0	0.0	16.9	32.47	5.89	105.8		0	0	0	0	0	0	300
	F6		5.0	16.7	32.54	5.88	105.4	4.0	0	0	0	0	0	0	404
	F6		B-1	16.6	32.58	5.86	104.8		0	0	0	0	0	0	458
	F7	13.6	0.0	16.4	32.00	5.81	103.1		0	0	0	0	0	0	240
	F7		5.0	16.3	32.54	5.81	103.2	3.0	0	0	0	0	0	0	181
	F7		B-1	16.1	32.86	5.57	98.7		0	0	0	0	0	0	8
	F8	8.1	0.0	16.6	32.64	5.84	104.6		0	0	0	0	0	0	131
	F8		5.0	16.3	32.66	5.86	104.1	5.0	0	0	0	0	0	0	250
	F8		B-1	16.1	32.81	5.72	101.5		0	0	0	0	0	0	31
F9	23.5	0.0	15.8	32.44	5.81	102.1		0	0	0	0	0	0	50	
F9		5.0	15.6	32.82	5.83	102.4	8.0	0	0	0	0	0	0	40	
F9		B-1	15.2	33.01	5.49	95.7		0	0	0	0	0	0	22	
F10	15.3	0.0	16.0	32.88	5.76	102.1		0	0	0	0	0	0	240	
F10		5.0	16.0	32.88	5.79	102.5	4.0	0	0	0	0	0	0	219	
F10		B-1	15.6	32.97	5.35	94.1		0	0	0	0	0	0	323	
F11	8.6	0.0	17.1	32.54	5.83	105.1		0	0	0	0	0	0	463	
F11		5.0	16.7	32.61	5.84	104.7	4.0	0	0	0	0	0	0	319	
F11		B-1	16.3	32.74	5.79	103.1		0	0	0	0	0	0	44	
F12	9.3	0.0	17.2	32.06	5.81	104.9		0	0	0	0	0	0	350	
F12		5.0	16.6	32.71	5.80	103.8	3.5	0	0	0	0	0	0	383	
F12		B-1	16.5	32.75	5.72	102.1		0	0	0	0	0	0	263	
F5	10.1	0.0	21.1	31.69	5.67	109.9		1	0	0	0	0	0	3075	
F5		5.0	21.1	31.78	5.58	108.2	3.0	3	0	0	0	0	0	2300	
F5		B-1	21.0	31.85	5.14	99.4		0	0	0	0	0	0	1525	
F6	8.5	0.0	21.6	31.60	5.52	107.8		1	0	0	0	0	0	4525	
F6		5.0	21.3	31.68	5.35	104.1	2.0	0	0	0	0	0	0	4750	
F6		B-1	21.2	31.69	5.38	104.5		0	0	0	0	0	0	4975	
F7	14.2	0.0	20.7	30.13	5.34	101.6		0	0	0	0	0	0	2725	
F7		5.0	20.6	32.01	5.38	103.4	2.0	0	0	0	0	0	0	2200	
F7		B-1	19.9	32.18	5.02	95.4		1	0	0	0	0	0	1675	
F8	9.2	0.0	22.1	31.13	5.98	117.5		1	0	0	0	0	0	6725	
F8		5.0	21.5	31.53	5.67	110.6	2.5	0	0	0	0	0	0	5150	
F8		B-1	20.8	31.70	4.69	90.3		0	0	0	0	0	0	3575	
F9	24.1	0.0	20.4	31.97	5.35	102.5		0	0	0	0	0	0	567	
F9		5.0	20.3	31.92	5.51	105.3	7.0	0	0	0	0	0	0	363	
F9		B-1	17.1	32.80	5.06	91.7		0	0	0	0	0	0	158	
F10	15.7	0.0	20.7	32.01	5.39	103.8		0	0	0	0	0	0	353	
F10		5.0	20.5	32.03	5.44	104.4	6.0	0	0	0	0	0	0	604	
F10		B-1	19.4	32.29	5.16	97.2		0	0	0	0	0	0	856	
F11	9.9	0.0	22.5	30.82	6.03	119.2		5	0	0	0	0	0	4450	
F11		5.0	21.5	31.53	5.76	112.3	2.0	0	0	0	0	0	0	3450	
F11		B-1	20.9	31.95	5.45	105.4		0	0	0	0	0	0	4475	
F12	9.3	0.0	22.3	30.62	5.91	116.3		1	0	0	0	0	0	3850	
F12		5.0	21.2	31.58	5.14	99.7	2.5	0	0	0	0	0	0	3175	
F12		B-1	20.7	31.92	4.76	91.8		0	0	0	0	0	0	2500	
F5	10.0	0.0	25.1	24.90	6.07	121.4		0	0	0	0	0	0	8162	
F5		5.0	24.9	26.82	5.49	110.7	3.5	0	0	0	1	0	0	6500	
F5		B-1	24.2	29.76	4.58	92.7		0	0	0	0	0	0	2350	
F6	8.3	0.0	25.2	25.09	5.52	110.8		0	0	0	0	0	0	763	
F6		5.0	24.4	29.90	4.48	91.0	3.5	0	0	0	0	0	0	319	
F6		B-1	24.1	30.71	3.96	80.5		0	0	0	1	0	0	288	
F7	14.3	0.0	25.5	26.0	5.44	110.3		0	0	0	1	0	0	2200	
F7		5.0	24.7	27.7	5.41	109.2	6.0	0	0	0	0	0	0	1763	
F7		B-1	20.7	32.3	3.39	65.4		0	0	0	0	0	0	443	
F8	9.2	0.0	25.3	26.50	5.66	114.7		1	0	0	0	0	0	1381	
F8		5.0	24.1	30.77	4.27	86.8	4.0	0	0	0	0	0	0	438	
F8		B-1	24.0	31.04	3.92	79.6		0	0	0	0	0	0	144	
F9	24.6	0.0	25.2	26.16	5.55	111.9		0	0	0	0	0	0	2563	
F9		5.0	22.2	30.85	5.13	101.0	5.0	0	0	0	1	0	0	3200	
F9		B-1	18.2	32.74	4.28	79.0		0	0	0	0	0	0	525	
F10	15.9	0.0	24.9	28.65	5.46	111.3		0	0	0	0	0	0	1269	
F10		5.0	24.4	31.30	5.32	109.1	6.0	0	0	0	1	0	0	300	
F10		B-1	21.2	32.22	3.86	75.1		12	0	0	1	0	0	157	
F11	9.1	0.0	25.7	26.71	5.62	114.9		0	0	0	1	0	0	250	
F11		5.0	24.0	31.46	4.46	91.0	2.0	7	0	0	0	0	0	245	
F11		B-1	23.5	31.84	3.56	72.0		0	0	0	4	0	0	153	
F12	10.0	0.0	24.2	22.21	5.14	99.8		0	0	0	0	0	0	11	
F12		5.0	24.1	31.39	4.48	91.4	2.0	5	0	0	1	0	0	25	
F12		B-1	23.4	31.80	3.73	75.3		0	0	0	0	0	0	108	
F5	10.4	0.0	28.4	29.90	4.64	100.9		45	0	0	0	0	0	13	
F5		5.0	27.3	30.69	4.62	99.2	6.0	49	0	0	0	0	0	13	
F5		B-1	26.6	31.53	3.99	85.0		25	0	0	0	0	0	30	
F6	8.9	0.0	29.0	29.51	4.50	98.7		0	0	0	0	0	0	76	
F6		5.0	27.9	30.12	3.76	81.3	5.0	25	0	0	0	0	0	91	
F6		B-1	26.6	30.78	3.01	63.9		1	0	0	1	0	0	255	
F7	14.2	0.0	28.6	29.84	4.53	98.8		3	0	0	0	0	0	51	
F7		5.0	28.6	29.84	4.53	98.8	10.0	3	0	0	0	0	0	95	
F7		B-1	23.2	31.67	3.04	61.1		0	0	0	0	0	0	384	
F8	9.9	0.0	29.1	28.83	4.49	98.3		0	0	0	0	0	0	15	
F8		5.0	28.9	29.73	4.28	93.8	8.0	0	0	0	0	0	0	6	
F8		B-1	26.5	30.80	2.10	44.5		0	0	0	0	0	0	20	
F9	24.4	0.0	28.4	29.91	4.52	98.4		1	0	0	0	0	0	4	
F9		5.0	28.1	30.14	4.49	97.3	8.5	0	0	0	0	0	0	133	
F9		B-1	22.1	32.05	3.49	69.0		0	0	0	1	0	0	108	
F10	15.3	0.0	28.3	29.99	4.60	100.0		0	0	0	0	0	0	296	
F10		5.0	28.3	30.01	4.66	101.3	9.5	0	0	0	0	0	0	516	
F10		B-1	22.1	31.95	2.42	47.8		0	0	0	0	0	0	294	
F11	10.3	0.0	29.3	29.07	4.40	96.7		0	0	0	0	0	0	5	
F11		5.0	29.4	29.50	4.30	94.9	9.0	0	0	0	0	0	0	6	
F11		B-1	28.3	30.10	3.83	83.3		0	0	0	0	0	0	14	
F12	9.3	0.0	29.3	28.44	4.32	94.6		0	0	0	0	0	0	8	
F12		5.0	29.2	29.66	4.41	97.1	9.3	0	0	0	0	0	0	10	
F12		B-1	29.1	29.70	4.19	92.1		0	0	0	0	0	0	4	

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・日高 研人

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5年4月から令和6年3月までの毎月上旬に1回、図1に示した12定点で実施した。調査項目は水温、塩分、透明度及び溶存酸素で、観測層は表層、2.5m、5m、10m及びB-1m層（以下底層）とし、RINKO Profiler（JFEアドバンテック株式会社製）によって観測した。

2. 生物モニタリング調査

調査は、令和5年5月11日（以下5月）と8月23日（以下8月）の年2回、図1に示した5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9.0～28.8℃の範囲で推移した。

底層の水温は8.8～28.0℃の範囲で推移した。

最高値は表層が8月、底層が9月、最低値は表層底層ともに2月であった。

(2) 塩分

表層の塩分は25.51～33.16の範囲で推移した。最高値は1月、最低値は7月であった。

底層の塩分は31.06～33.22の範囲で推移した。最高値は2月、最低値は9月であった。

(3) 透明度

透明度は2.6～8.1mの範囲で推移した。最高値は8月、最低値は9月であった。

(4) 溶存酸素

表層の溶存酸素は6.42～9.45mg/lの範囲で推移した。最高値は2月、最低値は9月であった。

底層の溶存酸素は4.69～9.41mg/lの範囲で推移した。最高値は2月、最低値は8月であった。

2. 生物モニタリング調査

(1) 底質環境

I Lと全硫化物及び含泥率の分析結果を表1に示した。

I Lの5月の平均値は8.2%（6.7～9.5%）で、昨年の8.3%からわずかに減少し、8月の平均値は10.8%

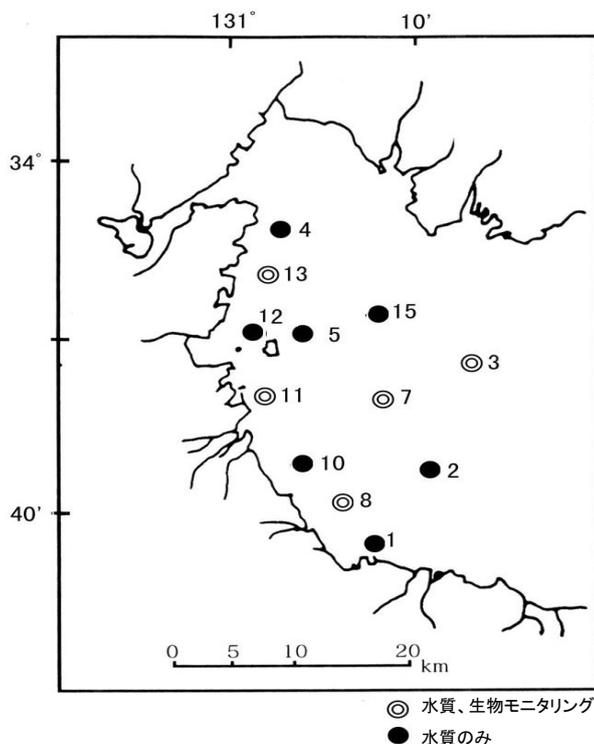


図1 調査定点

(8.5~10.8%) で、昨年の 10.3% からやや減少した。5月から8月の間の変動は、昨年と同じく全ての調査点で増加した。

全硫化物量の5月の平均値は 0.36mg/g 乾泥 (0.05~0.68mg/g 乾泥) で、昨年の 0.26 mg/g 乾泥 からやや増加し、8月の平均値は 0.40mg/g 乾泥 (0.08~0.63mg/g

乾泥) で、昨年の 0.42 mg/g 乾泥 からわずかに減少した。5月から8月の間の変動は St. 3 で減少, St. 8 で増加し, 他の調査点は横ばいであった。

含泥率の5月の平均値は 93.4% (90.6~96.45%) , 8月の平均値は 97.1% (95.9~98.4%) であった。5月から8月の間の変動は全ての調査点で増加した。

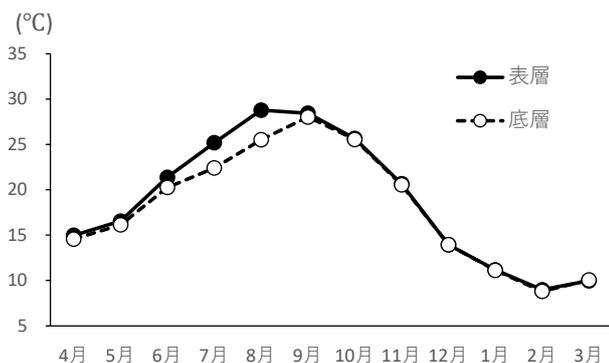


図2 水温の推移

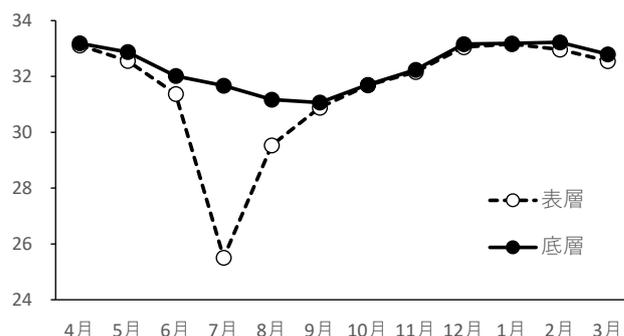


図3 塩分の推移

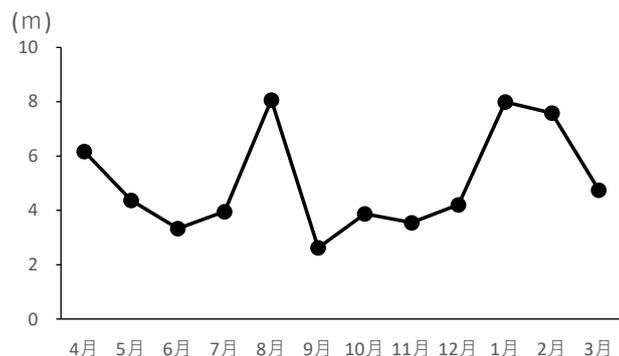


図4 透明度の推移

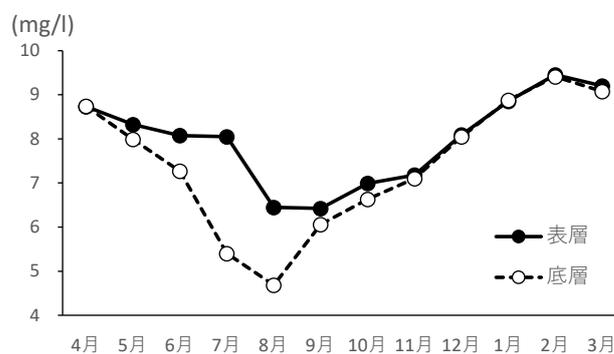


図5 溶存酸素の推移

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
3	8.8	10.8	0.68	0.43	90.6	95.9
7	8.3	10.4	0.49	0.42	90.8	97.7
8	9.5	10.4	0.24	0.63	96.4	98.4
11	7.6	8.5	0.36	0.42	94.6	96.1
13	6.7	9.5	0.05	0.08	94.6	97.6
平均値	8.2	9.9	0.36	0.40	93.4	97.1

(2) 底生生物の出現状況

底生生物調査結果を表2～5に多様度指数の推移を図6に、出現種類数の推移を図7に、分類群別個体数の推移を図8に示した。採取した底生生物の大部分は1g未満の個体で、1g以上の個体は5月が甲殻類のシャコの1種、8月は軟体類のヨコヤマミエガイと棘皮類のイカリナマコの2種であった。出現種類数は汚染指標種であるシズクガイのみが採取された8月のSt. 3を除き、5月、8月ともに多毛類が多かった。個体数では5月はシズクガイがSt. 7, St. 8, St. 13で、St. 3とSt. 11では多毛類が優先した。8月はSt. 3の出現個体がシズクガイのみで、他の4調査点では多毛類が優先した。

1g未満の個体の多様度指数H'の値は、5月の最低がSt. 7の1.24、最低はSt. 3の2.82で、8月の最低

はSt. 3の0.00、最高はSt. 13の3.20であった。

種類数は5月から8月にかけてSt. 8が横ばい、St. 11でわずかに増加が見られたが、その他の調査点では減少した。個体数はSt. 3ではシズクガイの増加により増えたもののその他の調査点では減少した。

汚染指標種の出現状況は、今回シズクガイのみが採取され、昨年採取されたフクロハネエラスピオ（ヨツバナスピオB型）や、チヨノハナガイ、ヨツバナスピオA型、同C型は採取されなかった。シズクガイの出現状況は、5月は全調査点で採取され、そのうち3調査点は優先種であった。8月はSt. 3のみでシズクガイが採取されたが、他の調査点ではシズクガイ以外の底生生物の個体数も減少した。

表2 種類別底生生物調査結果（5月期個体数・湿重量〔g/m²〕・種類数）

分類	綱	学名	和名	St n. 3		St n. 7		St n. 8		St n. 11		St n. 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
軟体類	腹足 二枚貝	Philine sp.	キワガイ科			40						10	
		Ungulinidae	フタバシカガイ科									10	
		Theora fragilis	シズクガイ	30		370		170		40		960	
多毛類	多毛	Phyllodoce sp.	Phyllodoce sp.	10								10	
		Polynoidae	ウロコムシ科									10	
		Sigalionidae	ナラウロコムシ科			10		30				10	
		Podarkeopsis sp.	Podarkeopsis sp.									10	
		Sigambra sp.	Sigambra sp.					10		10		30	
		Leonnates sp.	ハナクゴカイ属							10			
		Nectoneanthes latipoda	オウキゴカイ							30			10
		Glycera sp.	Glycera sp.					10					
		Nephtys oligobranchia	コノシロカネコカイ	10		40		40		40			20
		Scoletoma longifolia	カタカカリキホシイソメ										10
		Paraprionospio cordifolia	フクロハネエラスピオ	20		10							
		Magelona sp.	Magelona sp.							70			50
		Chaetopteridae	ツバサコカイ科										30
		Sternaspidae	タケルマコカイ科					10					
		Capitellidae	イトコカイ科			30							
Maldanidae	タケアシコカイ科								40				
Amphitritinae	Amphitritinae			10									
甲殻類	軟甲	Asthenognathus inaequipes	ヨコカモトキ									10	
		Oratosquilla oratoria	シャコ				10						
棘皮類	クモヒトデ 海鼠	Amphioplus japonicus	カクモヒトデ									10	
		Synaptidae	イカリナマコ科									10	
その他	花虫 渦虫	Actiniaria	イソギンチャク目	10									
		Polycladida	多岐腸目	10		10							
		Phoronis sp.	Phoronis sp.									10	
合計				100		70	10	100		200		230	
種類数				7		4	1	5		6		14	

表3 分類群別底生生物調査結果（5月期個体数・湿重量〔g/m²〕・種類数）

分類	個体数	Stn. 3			Stn. 7			Stn. 8			Stn. 11			Stn. 13		
		個体数	湿重量	種類数	個体数	湿重量	種類数	個体数	湿重量	種類数	個体数	湿重量	種類数	個体数	湿重量	種類数
軟体類	1g以上															
	1g未満	30	0.20	1	410	9.00	2	170	2.40	1	40	0.40	1	980	11.80	3
多毛類	1g以上															
	1g未満	80	1.60	5	60	0.20	3	100	3.10	5	200	8.00	6	190	3.10	10
甲殻類	1g以上															
	1g未満						1						10	0.70	1	
棘皮類	1g以上															
	1g未満												20	2.30	2	
その他	1g以上															
	1g未満	20	1.30	2	10	0.40	1						10	+	1	
合計	1g以上															
	1g未満	130	3.10	8	480	9.60	6	270	5.50	6	240	8.40	7	1,210	17.90	17
多様度指数H'	1g未満	2.82			1.24			1.71			2.57			1.50		

表4 種類別底生生物調査結果（8月期個体数・湿重量〔g/m²〕・種類数）

分類	Stn. 3		Stn. 7		Stn. 8		Stn. 11		Stn. 13	
	1g未満	1g以上	1g未満	1g以上	1g未満	1g以上	1g未満	1g以上	1g未満	1g以上
軟体類	腹足綱		キツカガイ科						10	
	二枚貝綱		ヨコヤマミエガイ		10					
			Theora fragilis		200					
			Paphia undulata						10	
多毛類	多毛綱		Sigambra sp.		20		20		20	
			Leonnates sp.						10	
			Chrysopetalidae						10	
			Glycera sp.		10					
			Nephtys oligobranchia						10	
			Paraprionospio cordifolia				10			
			Magelona sp.						10	
			Spiochaetopterus sp.				20			
			Cirratulidae				10		10	
			Sternaspidae						50	
			Capitellidae						10	
			Pectinaria okudai		20				20	
甲殻類	軟甲綱		ムツアシガニ科		10				20	
			Ilyograpus nodulosus						30	
			Xenophthalmus pinnotheroides				10			
棘皮類	ナマコ綱		イカリナコ科				10		10	
その他	花虫綱		イソギンチャク目						10	
	-		紐形動物門		10				10	
	合計		200		60		10		80	
	種類数		1		4		1		6	
			1		4		1		8	

表5 分類群別底生生物調査結果（8月期個体数・湿重量〔g/m²〕・種類数）

分類	個体数	Stn. 3			Stn. 7			Stn. 8			Stn. 11			Stn. 13		
		個体数	湿重量	種類数	個体数	湿重量	種類数	個体数	湿重量	種類数	個体数	湿重量	種類数	個体数	湿重量	種類数
軟体類	1g以上				10	11.70	1									
	1g未満	200	7.70	1									20	6.00	2	
多毛類	1g以上															
	1g未満				50	0.60	3	70	1.30	5	110	2.20	6	80	0.30	5
甲殻類	1g以上															
	1g未満							10	+	1	10	+	1	50	2.50	2
棘皮類	1g以上							10	30.10	1			10	13.10	1	
その他	1g以上															
	1g未満				10	0.10	1				10	0.10	1	10	0.10	1
合計	1g以上				10	11.70	1	10	30.10	1			10	13.10	1	
	1g未満	200	7.70	1	60	0.70	4	80	1.30	6	130	2.30	8	160	8.90	10
多様度指数H'	1g未満	0.00			1.92			2.50			2.65			3.20		

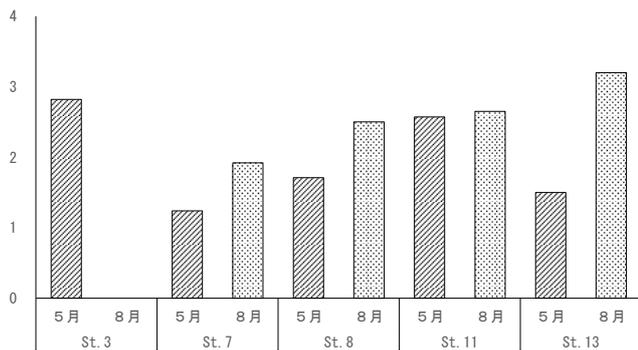


図6 調査点別多様度指数H' (1g未満)

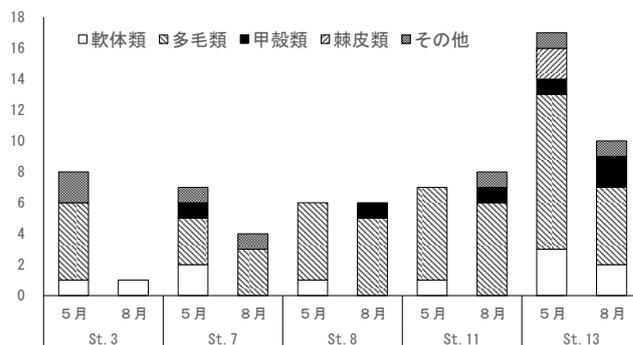


図7 出現種類数 (1g未満)

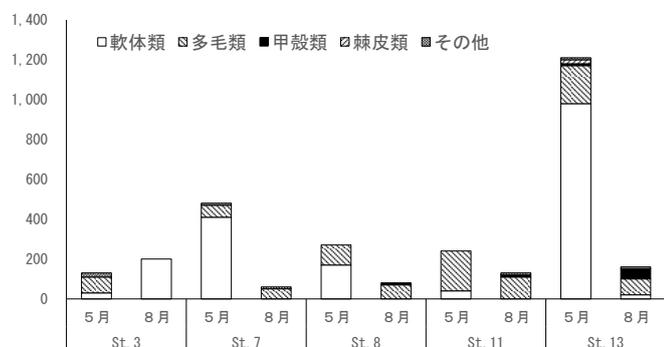


図8 分類群別個体数(g/m²)

漁場環境保全対策事業

(2) 貝毒・赤潮発生監視調査

恵崎 撰・日高 研人・金澤 孝弘・後川 龍男・鹿島 祥平

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 μ 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。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について令和5年4月から6月、9月に各月1回、計4回、またカキ採取点のカキについて、令和5年4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5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。有毒種である *Alexandrium* 属は St. 12 において5月の表層で40cel

ls/L、6月の5m層で20cells/L確認された。*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. 1 の5m層で *Dinophysis fortii* が20cells/L、6月の St. 1 の表層と St. 12 の5m層で *D. acuminata* が20cells/L確認された。*D. caudata* は7月から11月までの間確認され、最大は9月の St. 1 の5m層の940cells/Lで、表層も920cells/L確認された。St. 12 では9月の5m層の160cells/Lが最大で、表層は9月と10月の120cells/Lが最大であった。

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。

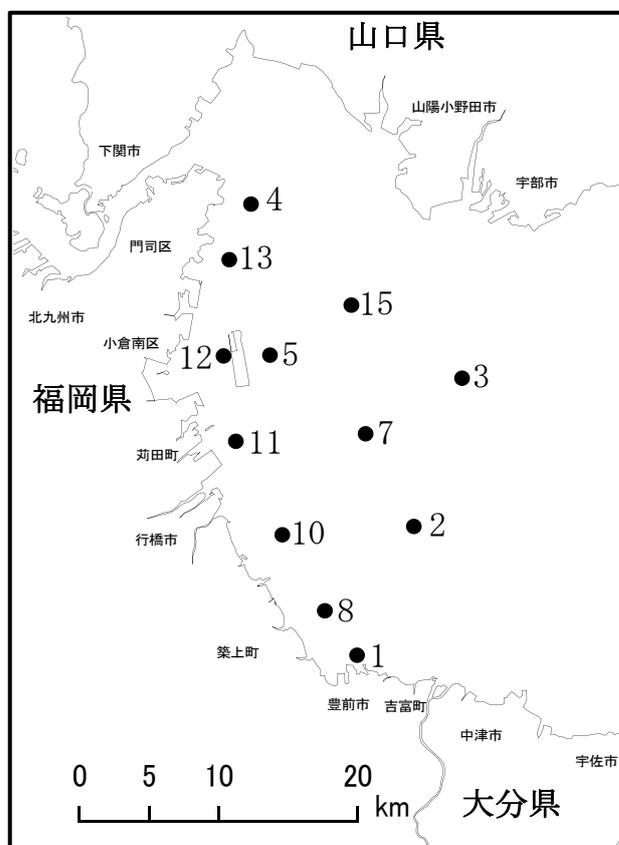


図1 調査定点

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5年4月から同6年3月まで月1回、海象、水質、植物プランクトン調査を実施した。なお、赤潮が発生した際には関係漁港内を適宜調査した。赤潮の発生状況は、本事業での調査や他事業での海洋観測、及び漁業者からの通報による情報も加味して整理し、FAXと水産海洋技術センターホームページ上 (<http://www.sea-net.pref.fukuoka.jp/gyogyo/gyogyo.htm>) で速報として情報発信し、注意喚起を促した。

結果及び考察

1. 赤潮発生状況

赤潮の発生状況を表3に示した。有害赤潮の発生件数

は1件で、6月にラフィド藻類の *Chattonella marina* の増殖（最大細胞数 1,825cells/ml）が確認されたが、海水の変色や漁業被害は確認されなかった。発生件数は前年度の3件から減少した。

2. 水質環境

調査日別の水質測定結果を表4に示した。

全点平均でみると、水温は表層底層とも最高が8月、最低は2月であった。

塩分は表層の最高が1月、最低が8月、底層は最高が4月、最低が8月であった。

酸素飽和度は表層の最高が8月、最低が12月、底層の最高が4月、最低が7月であった。最低値は7月のSt.1の52.0%で、貧酸素状態になる海域は確認されなかった。

栄養塩のDINは表層の最高が8月、最低が5月、底層の最高は9月、最低は5月であった。同じくP04-Pは表層の最高が11月、最低が7月、底層の最高が11月、最低が3月であった。

クロロフィルaは表層の最高が8月、最低が4月、底層の最高は5月、最低は4月であった。

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)			下病性貝毒原因種 (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5年													
4月17日	表層	-	-	-	-	-	-	15.9	16.1	31.23	32.68		
	5m層	-	-	-	-	-	-	15.8	15.8	32.59	32.94		
5月11日	表層	-	-	40	-	-	-	18.4	18.3	30.57	31.55		
	5m層	-	-	-	-	-	-	17.9	18.1	32.06	31.58		
6月13日	表層	-	-	-	-	-	-	23.6	23.0	30.70	31.15		
	5m層	-	-	20	-	-	-	22.3	21.7	31.34	31.58		
7月14日	表層	-	-	-	20	-	-	26.7	25.9	23.68	24.92		
	5m層	-	-	-	-	20	-	24.4	24.4	29.23	28.31		
8月23日	表層	-	-	-	-	-	-	100	80	29.9	29.4	29.83	30.16
	5m層	-	-	-	-	-	-	180	200	28.0	29.0	30.55	30.32
9月13日	表層	-	-	-	-	-	-	-	200	28.6	28.0	30.62	30.95
	5m層	-	-	-	-	-	-	80	40	28.4	27.6	30.90	31.14
10月16日	表層	-	-	-	-	-	-	20	-	22.2	22.4	31.32	31.98
	5m層	-	-	-	-	-	-	-	-	22.2	22.4	31.31	32.02
11月15日	表層	-	-	-	-	-	-	-	60	17.2	17.8	32.09	32.80
	5m層	-	-	-	-	-	-	20	60	17.2	17.7	32.10	32.81
12月19日	表層	-	-	-	-	-	-	80	20	12.4	12.6	33.07	32.95
	5m層	-	-	-	-	-	-	40	20	12.4	12.6	33.07	32.95
令和6年													
1月11日	表層	-	-	-	-	-	-	100	20	10.3	9.8	33.04	33.30
	5m層	-	-	-	-	-	-	20	0	10.3	9.8	33.05	33.34
2月13日	表層	-	-	-	-	-	-	-	-	8.4	8.9	32.43	32.94
	5m層	-	-	-	-	-	-	20	20	8.4	8.8	32.53	32.96
3月11日	表層	-	-	-	-	-	-	-	-	9.7	10.1	32.16	32.45
	5m層	-	-	-	-	-	-	-	-	9.6	10.0	32.29	32.45

-:出現なし

3. プランクトン

今年度赤潮が確認された有害プランクトンは、7月に宇島港内で最高細胞数 300cells/ml を記録した *Chatone* *lla* spp. の1件のみであった。分布範囲は北部から南部までの沿岸域で、宇島港以外では苅田南港の 114 cells/ml, 北九州港新門司南地区の 93cells/ml, それ以外では 10cells/ml 前後と少なく、漁業被害も確認されなかった。

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6月の St. 13 で見られた小型珪藻の *Skeletonema* 属の 2,472cells/ml であったが、周辺の調査点では同種の増殖は確認されず、顕著な海面変色も確認されなかった。その他2月に小型珪藻の *Skeletonema* 属が 1,020cells/ml, *Thalassiosira* 属が最大 810cells/ml, *Dactyliosolen* 属を主とした珪藻類が最大 940cells/ml 確認された。ともに St. 11 から 13 までの中部から北部の沿岸海域で見られたが、海面の変色は確認されなかった。

表2 貝毒検査結果

貝の種類 (生産地)	採取月日	検査月日	麻痺性毒力 (MU/g)	下痢性毒力 (MU/g)
アサリ (豊前市)	4月27日	5月10日	ND	
アサリ (豊前市)	5月25日	6月1日	ND	ND
アサリ (豊前市)	6月16日	6月20日	ND	
アサリ (豊前市)	9月22日	9月27日	ND	
アサリ (豊前市)	10月25日	10月30日	ND	
アサリ (豊前市)	11月17日	11月22日	ND	
カキ (北九州市)	10月26日	10月30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8日	12月12日	ND	
カキ (北九州市)	1月12日	1月16日	ND	
カキ (北九州市)	2月9日	2月14日	ND	
カキ (北九州市)	3月8日	3月12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	7/25 ~ 7/31	7	福岡県豊前海沿岸域	<i>Chatone</i> <i>lla</i> spp.	300 宇島港	42 (くらいきみどり)	無

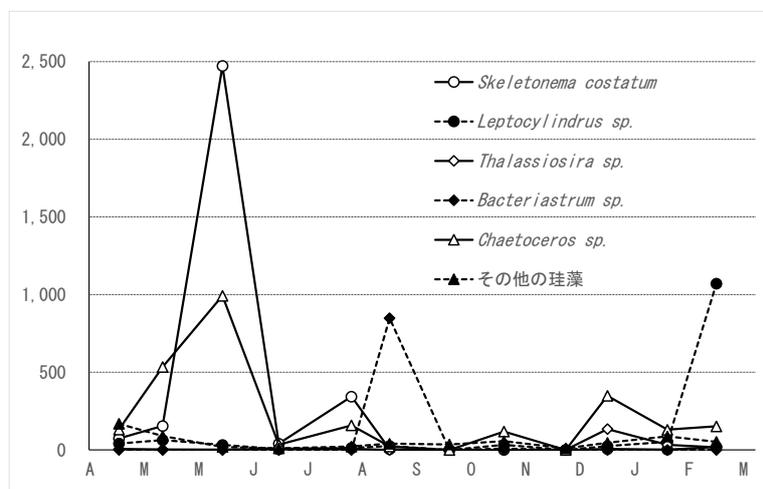


図2 主な植物プランクトンの月別最高細胞数

表4 水質測定結果

調査月日	地点	水温 (°C)		塩分 (g/L)		酸素飽和度 (%)		DIN (μg-at/l)		PO4-P (μg-at/l)		硝酸イオン (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5年4月17日	1	15.88	15.75	31.23	32.60	100.2	97.8	2.41	0.07	0.07	0.03	1.44	1.88
	3	14.67	14.61	33.02	33.05	102.5	102.1	0.00	0.00	0.09	0.09	0.51	0.94
	10	16.16	15.85	32.54	32.76	100.7	96.6	0.00	0.00	0.01	0.01	1.54	1.42
	11	16.06	15.74	32.54	32.90	100.0	96.0	0.01	0.02	0.01	0.01	2.40	3.69
	12	16.05	15.76	32.68	32.95	99.9	98.9	0.26	0.02	<0.01	<0.01	2.23	2.49
	13	16.09	15.75	33.20	33.23	100.5	98.7	0.00	0.21	<0.01	<0.01	0.86	2.71
	平均	15.82	15.58	32.54	32.92	100.6	98.4	0.45	0.05	0.03	0.02	1.50	2.19
令和5年5月11日	1	18.35	17.75	30.57	32.16	115.0	100.8	0.16	0.31	<0.01	<0.01	2.19	2.03
	3	17.06	15.71	32.11	32.84	106.0	96.2	0.15	0.24	0.09	0.14	0.49	0.82
	10	19.20	17.50	30.71	32.02	112.5	103.0	0.44	0.22	<0.01	0.02	1.99	1.03
	11	18.71	17.55	31.53	31.81	111.4	103.5	0.27	0.28	<0.01	0.01	0.91	3.86
	12	18.30	17.83	31.55	31.65	109.6	108.8	0.47	0.20	<0.01	<0.01	0.82	1.98
	13	17.68	17.44	31.84	31.88	107.2	105.5	0.19	0.22	0.03	0.03	0.99	1.00
	平均	18.22	17.30	31.39	32.06	110.3	103.0	0.28	0.25	0.02	0.03	1.23	1.79
令和5年6月13日	1	23.63	21.95	30.70	31.51	109.0	91.7	0.26	0.41	<0.01	<0.01	1.38	1.61
	3	20.64	17.73	32.12	32.68	105.9	84.3	0.20	0.80	0.03	0.20	0.54	0.84
	10	23.04	21.60	31.59	31.68	110.4	102.4	0.08	0.08	<0.01	0.01	0.84	2.56
	11	22.84	21.27	31.23	31.71	105.6	96.8	0.16	0.17	<0.01	<0.01	1.59	2.13
	12	23.01	21.67	31.15	31.60	111.2	103.7	0.31	0.14	<0.01	<0.01	0.63	2.02
	13	22.81	21.37	31.60	31.85	109.3	100.3	0.17	0.13	<0.01	<0.01	0.86	2.44
	平均	22.66	20.93	31.40	31.84	108.6	96.5	0.20	0.29	0.01	0.04	0.97	1.93
令和5年7月14日	1	26.66	23.87	23.68	30.07	118.5	63.0	1.39	3.60	<0.01	0.13	3.89	2.99
	3	25.69	18.91	24.42	32.61	115.0	73.9	0.58	2.42	<0.01	0.19	3.94	1.51
	10	26.51	24.21	23.21	29.76	128.0	67.7	0.35	5.25	<0.01	0.25	4.05	2.90
	11	26.19	24.33	22.27	28.68	117.5	66.1	18.81	6.56	0.15	0.32	2.56	2.78
	12	25.90	24.38	24.92	28.41	115.1	66.2	0.95	4.99	<0.01	0.10	5.42	4.67
	13	25.76	23.86	24.51	29.13	119.8	76.2	1.10	8.55	<0.01	0.36	6.21	2.01
	平均	26.12	23.26	23.84	29.78	119.0	68.9	3.86	5.23	0.03	0.23	4.35	2.81
令和5年8月23日	1	29.87	27.64	29.83	30.72	103.3	69.9	0.99	1.55	0.08	0.22	0.44	1.06
	3	28.39	22.60	30.70	32.04	99.2	69.0	0.57	1.39	0.08	0.26	0.41	2.45
	10	29.57	27.67	30.01	31.00	104.0	79.0	0.29	0.81	0.03	0.14	0.97	0.94
	11	29.30	28.19	30.18	30.78	99.6	99.1	0.44	0.99	0.02	0.09	2.04	1.59
	12	29.43	28.93	30.16	30.37	100.8	87.3	0.63	2.18	0.02	0.18	1.17	1.60
	13	29.05	28.50	30.48	30.95	101.6	97.1	0.45	0.85	0.07	0.09	0.54	1.40
	平均	29.27	27.26	30.23	30.98	101.4	83.6	0.56	1.30	0.05	0.16	0.93	1.51
令和5年9月13日	1	28.64	27.92	30.62	31.08	112.2	88.2	0.29	0.96	0.16	0.26	0.43	1.60
	3	26.84	23.58	31.56	32.03	100.8	42.9	0.17	2.50	0.22	0.51	0.33	2.47
	10	28.39	27.36	30.85	31.18	110.0	93.1	0.08	0.66	0.17	0.22	0.85	2.13
	11	28.34	27.42	30.89	31.19	105.2	94.6	0.02	0.59	0.26	0.24	0.97	4.38
	12	27.95	27.51	30.95	31.16	102.4	91.7	0.07	1.65	0.19	0.25	0.74	2.77
	13	27.48	27.43	31.24	31.38	100.1	95.5	0.15	0.24	0.20	0.23	1.06	1.17
	平均	27.94	26.87	31.02	31.34	105.1	84.3	0.13	1.10	0.20	0.29	0.73	2.42
令和5年10月16日	1	22.16	22.17	31.32	31.31	98.6	98.4	0.57	0.44	0.34	0.36	0.08	2.67
	3	23.57	23.52	31.99	31.98	95.9	95.7	0.30	0.35	0.33	0.30	1.49	1.05
	10	22.38	22.49	31.71	31.77	99.0	98.2	1.04	0.25	0.24	0.24	0.95	0.74
	11	22.30	22.37	31.74	31.85	98.4	96.6	0.28	0.47	0.24	0.25	1.80	2.75
	12	22.37	22.39	31.98	32.02	97.1	95.8	0.21	0.51	0.24	0.26	1.16	1.59
	13	22.55	22.52	32.23	32.26	97.5	97.0	0.16	0.19	0.19	0.19	0.73	1.17
	平均	22.56	22.58	31.83	31.87	97.8	97.0	0.43	0.37	0.26	0.27	1.70	1.66
令和5年11月15日	1	17.15	17.17	32.09	32.09	96.2	96.9	0.31	0.27	0.27	0.26	2.77	2.74
	3	19.55	19.51	32.25	32.29	94.6	94.8	0.69	0.68	0.40	0.40	1.69	2.32
	10	17.36	17.36	32.30	32.31	96.7	95.7	0.25	0.16	0.29	0.30	3.38	2.74
	11	17.29	17.39	32.35	32.52	101.4	98.9	0.14	0.28	0.23	0.21	6.40	5.54
	12	17.80	17.74	32.80	32.80	97.5	96.6	0.47	0.49	0.20	0.21	3.18	4.24
	13	18.57	18.57	33.16	33.19	95.7	94.2	2.75	3.44	0.26	0.28	2.74	2.99
	平均	17.95	17.96	32.49	32.53	97.0	96.2	0.77	0.89	0.28	0.28	3.36	3.43
令和5年12月19日	1	12.42	12.43	33.07	33.06	94.6	94.5	0.30	0.09	0.23	0.27	2.45	2.66
	3	13.96	13.84	32.80	32.88	94.9	93.9	0.86	0.64	0.29	0.30	1.59	1.27
	10	12.74	12.64	32.91	33.12	96.7	94.9	0.02	0.09	0.22	0.21	1.80	2.44
	11	12.54	12.55	32.95	32.95	94.4	94.5	0.53	0.76	0.18	0.22	3.31	2.66
	12	12.56	12.56	32.95	32.95	94.5	94.4	0.50	0.56	0.19	0.21	3.09	2.23
	13	13.56	13.54	33.29	33.27	93.8	93.9	1.55	1.44	0.26	0.28	1.81	1.37
	平均	12.96	12.93	33.00	33.04	94.8	94.4	0.63	0.60	0.23	0.25	2.34	2.11
令和6年1月11日	1	10.33	10.24	33.04	33.04	102.0	101.7	0.49	0.42	0.11	0.11	0.74	1.16
	3	11.22	11.22	32.98	32.98	99.1	99.1	0.49	0.59	0.13	0.16	1.91	2.13
	10	10.10	10.02	33.06	33.06	102.1	101.9	0.35	0.37	0.10	0.12	1.06	1.49
	11	9.84	9.69	33.13	33.13	103.3	103.3	0.35	0.50	<0.01	0.01	2.13	1.29
	12	9.79	9.81	33.30	33.35	102.9	103.2	0.39	0.39	<0.01	<0.01	1.72	2.04
	13	10.60	10.66	33.45	33.49	103.3	103.4	0.45	0.43	<0.01	<0.01	1.72	1.49
	平均	10.31	10.27	33.16	33.18	102.1	102.1	0.42	0.45	0.06	0.07	1.55	1.60
令和6年2月13日	1	8.36	8.49	32.43	32.74	108.4	106.1	0.07	0.12	0.03	0.03	2.91	2.91
	3	9.62	9.60	33.03	33.03	100.2	99.8	0.14	0.14	0.13	0.12	1.51	1.19
	10	8.68	8.56	32.84	32.87	105.5	104.7	0.03	0.05	<0.01	<0.01	0.85	2.35
	11	9.01	8.80	32.89	32.90	105.6	105.2	0.02	0.05	<0.01	<0.01	2.69	1.40
	12	8.93	8.81	32.94	32.96	102.8	102.5	0.06	0.01	<0.01	<0.01	2.04	1.08
	13	9.00	8.98	32.86	32.89	102.9	103.3	0.17	0.04	<0.01	<0.01	1.51	2.26
	平均	8.93	8.87	32.83	32.90	104.2	103.6	0.08	0.07	0.03	0.03	1.92	1.87
令和6年3月11日	1	9.69	9.88	32.16	32.40	103.9	103.6	0.24	0.20	<0.01	<0.01	1.83	1.19
	3	10.53	10.49	33.00	33.00	99.1	99.0	0.33	0.16	0.12	0.11	0.52	0.84
	10	10.41	10.09	32.41	32.62	104.9	103.0	0.18	0.17	<0.01	<0.01	0.86	0.44
	11	10.35	10.05	32.41	32.46	104.0	103.1	0.16	0.19	<0.01	<0.01	0.86	1.06
	12	10.11	9.99	32.45	32.45	103.4	103.1	0.40	0.15	<0.01	<0.01	1.19	0.65
	13	10.07	10.00	32.33	32.36	103.3	102.8	0.16	0.18	0.02	<0.01	1.27	0.74
	平均	10.19	10.08	32.46	32.55	103.1	102.4	0.25	0.18	0.02	0.02	1.09	0.82

有明海漁場再生対策事業

(1) アサリ種苗生産

鹿島 祥平・金澤 孝弘・後川 龍男・日高 研人

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1回、秋1回採卵した。

産卵の兆候がある雌の個体は、図1に示した0.5トンポリエチレン製黒色パンライト水槽（以下、「パンライト水槽」という）に收容し、複数の雄から採取した精子の懸濁液を少量添加した。

2. 浮遊幼生飼育

孵化した浮遊幼生は、パンライト水槽に約2～3個体/mlの密度で收容し、着底稚貝まで飼育した。餌料は、研究所で継代飼育した *Chaetoceros neogracile*（以下、「キート」という）と *Pavloba lutheri*（以下、「パブロバ」という）を与えた。糞や残餌は、ほぼ毎日取り除き、適宜、換水した。

3. 稚貝飼育

着底稚貝は、図1に示したダウンウェリング水槽（以下、「ウェリング水槽」という）に收容し、紫外線滅菌海水を掛け流して飼育した。毎朝、キートとパブロバを循環環境下で給餌した。また、殻長0.5mm以上に成長した稚貝は随時、図2に示した稚貝育成装置「かぐや」に收容し、海区内の漁港に垂下して飼育した。

結 果

1. 採卵

計2回の採卵で約1億4,250万粒を確保し、うち孵化した約8,550万個体の浮遊幼生をパンライト水槽に收容

した。全生産回次における孵化率は約60%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1,240万個体、秋期に約1,700万個体、ウェリング水槽へ移行した。着底期までの生残率は、春が75.2%、秋が85.0%であった。その後ウェリング装置底部に細砂を投入し、着底稚貝に変態させた。着底後の稚貝はウェリング水槽で飼育し、殻長0.5mmに達した個体については順次、稚貝育成装置「かぐや」に收容し、海区内の漁港で育成した。

3. 稚貝飼育

本事業の有明海での調査用稚貝として、本年度春生産貝から平均殻長10.0mmの着底稚貝約50万個、昨年度秋生産貝から平均殻長8.5mmの稚貝約10万個を確保した。ただし、令和5年度は有明海で天然発生種苗が大量に確保できたため、実際に試験に供することはなかった。そのため、これらのアサリについては余剰分も含め、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・金澤 孝弘・鹿島 祥平・日高 研人

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、母貝団地移植に用いるため有明海産タイラギの種苗生産を行ったので報告する。

方 法

国立研究開発法人水産研究・教育機構が作成したタイラギ種苗生産マニュアル¹⁾に基づき種苗生産を実施した。餌料には自家培養したパヴロバ *Pavlova lutheri* (以下 P1) と市販の濃縮キートセロス *Chaetoceros cal citrans* (以下 Cc) を用い、幼生飼育では原則として朝夕 2 回、1~3 万 cells/ml/回程度を目安に給餌した。D 型幼生の期間中(約 5 日)は P1 のみ、その後は P1 と Cc を細胞数で半々を目安に給餌した。シャワー装置は 10~20 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日合いは 40, 50, 70, 100, 120 μm 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 2 日に 1 回、殻長測定は週 1 回を目安に実施し、着底期には着底稚貝の回収を兼ねた底掃除を随時実施した。飼育水槽の水温は、水温ロガー (Onset 社製 HOB0 M X ペンダントロガー) を水槽に設置して連続観測した。前述のマニュアルではウォーターバスによる加温飼育が推奨されているが、豊前海研究所の現施設では対応不可能なため、本年度は投込式チタンヒーター (100V-1kw) とサーモスタット (レイシー社製 TC-101) を用いた直接加温飼育を一部の水槽で試行した。

幼生飼育は 1 ラウンド実施した。5 月 31 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約 1,000 万粒を、ビニル袋に少量の海水と純酸素とともに封入してクーラーボックスに収容し豊前海研究所に運搬し

た。採卵から約 7 時間後に孵化槽 (自然水温および 25°C) にそれぞれ収容し、翌朝浮上した幼生のうち約 400 万個体を飼育装置 4 セット (自然水温 2 セット、加温飼育 2 セット) に収容して飼育を開始した。

加温飼育では水温 25°C で飼育を開始し、着底期には水温を 27~28°C に上げた。また両者とも幼生の成長や密度の低下に応じて、随時分槽やセットの集約を実施した。飼育中の幼生をスクリーンフィルターで濃縮した後、飼育水ごと移送する操作、あるいは 3 水槽以上を連結して運転することで集約する操作を基本とし、殻長 4~500 μm 以上の大型浮遊幼生の一部では、120 μm 程度のネットで幼生を受け清浄海水で洗浄した後に水を切り、ネットに残った幼生を新しいセットに移槽した。移槽直後の幼生が水面に貼り付く場合は、幼生がある程度沈降するまでシャワー装置を連続運転した。

着底した稚貝は、前述のマニュアルに従いプランクトン標本分割器で計数後、目合い 263 μm のネットを張ったダウンウェリング容器に 1 万個程度までの収容を目安として収容した。容器は 500L パンライト 1 基あたり 4 つずつ収容し、ダウンウェリング方式で殻長 5mm 以上を目標に中間育成を行った。中間育成は自然水温、微換水で行い、数日おきに全換水と水槽掃除、容器の清掃を実施した。中間育成では P1, Cc を 1 日 2 回、両者の合計で 6 万 cells/ml/回程度を目安に給餌した。

結果および考察

飼育結果を表 1、幼生の平均殻長及び飼育数、着底稚貝数 (累積) を図 1、毎日正午の飼育水槽の自然水温および自然水温飼育における幼生の平均殻長を図 2 に示した。加温飼育は成長が良く、着底初認も日齢 28 と早か

表 1 令和 5 年度タイラギ種苗生産の概要

飼育期間	初期収容数	着底期間	着底稚貝数 (初期収容稚貝数)	出荷稚貝数	(出荷日、出荷先、平均殻長)
5/31~8/10 (71日: 幼生) ~8/23 (中間育成)	400万/4セット	加温飼育: 日齢28~44 自然水温: 日齢47~71	加温飼育: 5,000個 自然水温: 45,000個	4,000個 21,000個 10,000個 9,000個	(8/1 熊本 11.5mm) (8/23 熊本 7.4~8.7mm) (8/23 佐賀有明 5.6mm) (8/23 福岡有明 5.7mm)
7/28~8/15 (中間育成)	(※センター生産着底稚貝)		30,000個	20,000個	(8/15 福岡有明 11.3mm)

ったものの幼生飼育時の減耗が大きく、得られた着底稚貝は約5千個と少数に留まった。加温飼育と比較すると、自然水温飼育では成長が遅く着底初認は日齢47であったものの、幼生飼育時の減耗が少なく、得られた着底稚貝は約4.5万個と多くなった。本年度の結果から、豊前海研究所におけるタイラギ種苗生産では、飼育管理がより煩雑になり漏電や火災の危険もある直接加温飼育の優位性はなく、自然水温で飼育するのが望ましいと考えられた。

本年度の自然水温飼育では、これまでしばしば見られたアンボ期での成長停滞は見られず、水温が28℃を超えた時期から浮遊幼生の成長が良くなったことがうかがわれた。幼生飼育を総合すると、本年度は日齢28に稚貝1個体を初認し、その後日齢71までに合計約5万個の着底稚貝を得ることが出来た。着底のピークは日齢66~68であった。本年度は水槽替えの頻度を高めることと底掃除を兼ねて着底直後の稚貝の回収を行うことで、水槽底面の残餌等の堆積および水カビの発生による着底稚貝の斃死を防止出来たと考えられた。

中間育成は、おおむね水温28℃以上の自然水温で実施した。加温飼育において日齢28~49で着底した稚貝

約5千個を日齢62まで育成し、8月1日に平均殻長11.5mm、約4千個（育成歩留り80%）で熊本県に出荷し陸上中間育成に供した。また日齢52以降に着底した稚貝約4.5万個を日齢84まで育成し、8月23日に平均殻長5.6~8.7mm、約4万個（育成歩留り88.9%）で出荷し中間育成を終了した。このうち平均殻長7.4~8.7mm、約2.1万個を熊本県に出荷し陸上中間育成に供し、平均殻長5.6mmのうち1万個を佐賀県に、9千個を福岡県有明海に出荷しそれぞれ海上中間育成に供した。

なお、7月28日に水産海洋技術センターより稚貝約3万個を受け入れて陸上中間育成を行い、8月15日に殻長11.2mm、約2万個（育成歩留り66.7%）で福岡県有明海に出荷した（表2下段）。両者を総合すると、本年度の中間育成では、稚貝8万個を収容して平均殻長5mm以上まで育成し、育成歩留り80%、6.4万個の稚貝を各地に出荷することが出来た。

文 献

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

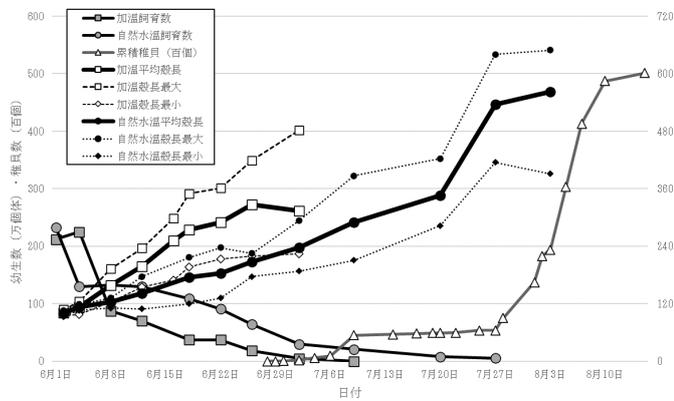


図1 幼生飼育の結果（飼育数および平均殻長）および着底稚貝数（累積）の推移



図2 自然水温飼育における飼育水温の推移と平均殻長

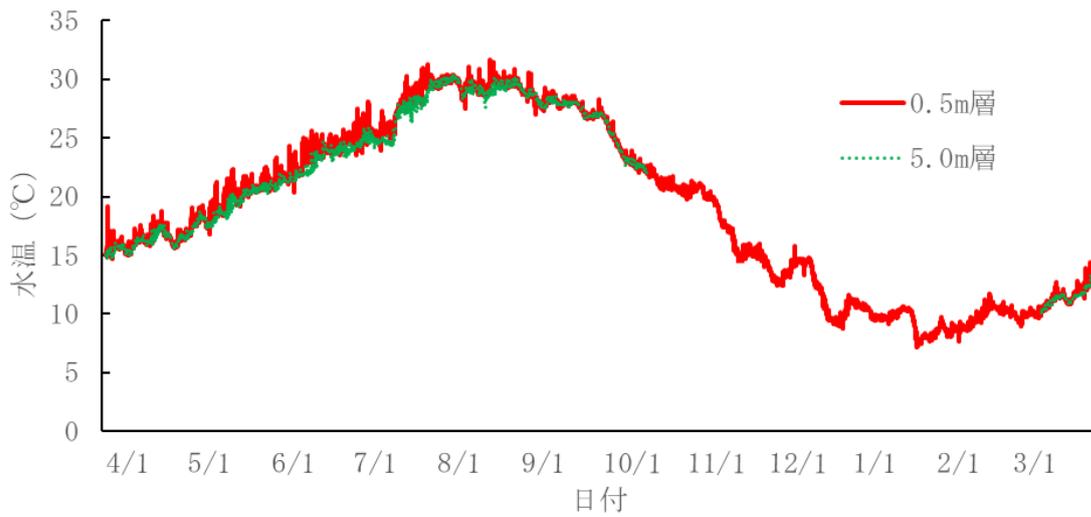


図2 恒見地先の水温推移 (ICT ブイ)

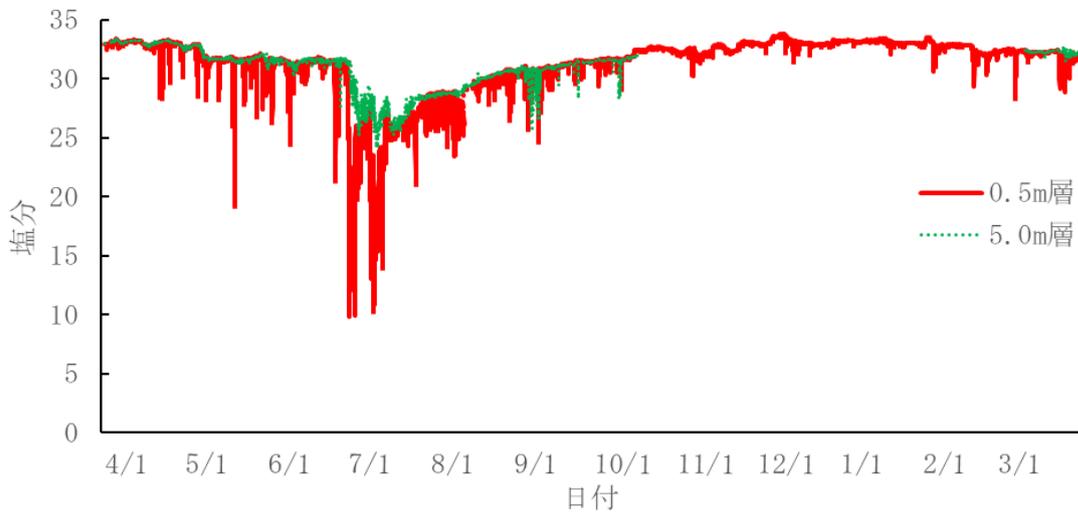


図3 恒見地先の塩分推移 (ICT ブイ)

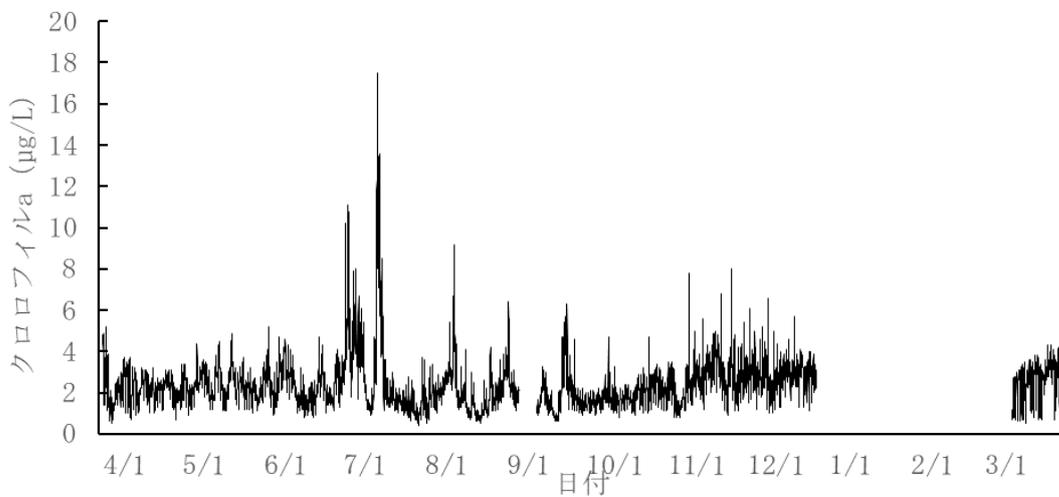


図4 恒見地先のクロロフィル a 濃度推移 (ICT ブイ)