

養殖技術研究

(1) ノリ養殖状況調査

増田 浩美・日高 研人・鹿島 祥平

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1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（11月5日）直近の10月28日に、図2に示す蓑島地先の採苗場付近の定点A、Bにおいて、水温と比重（塩分）を測定した。

(2) DIN, PO₄-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PO₄-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。10月の水温は、平年に比べ2～4℃高く推移していた

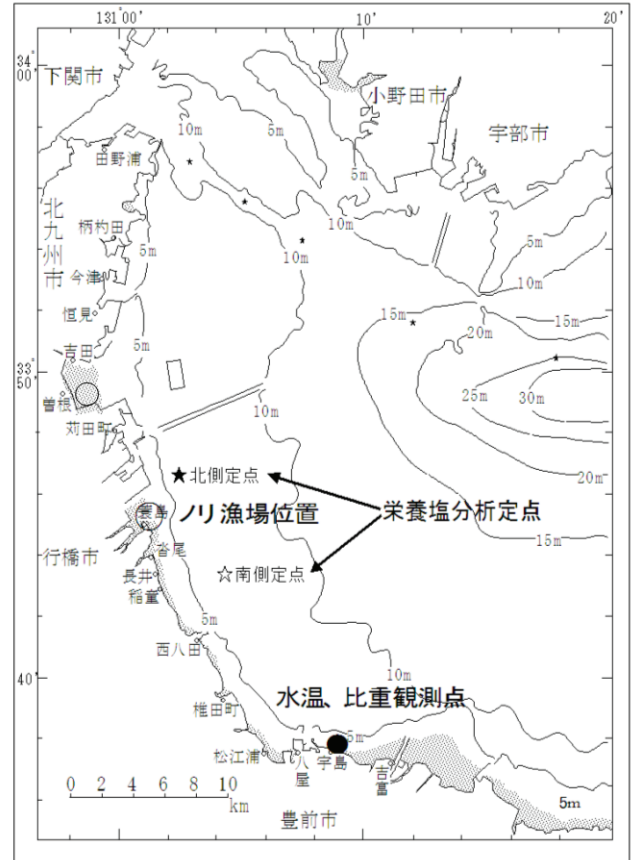


図1 ノリ養殖漁場及び調査位置図

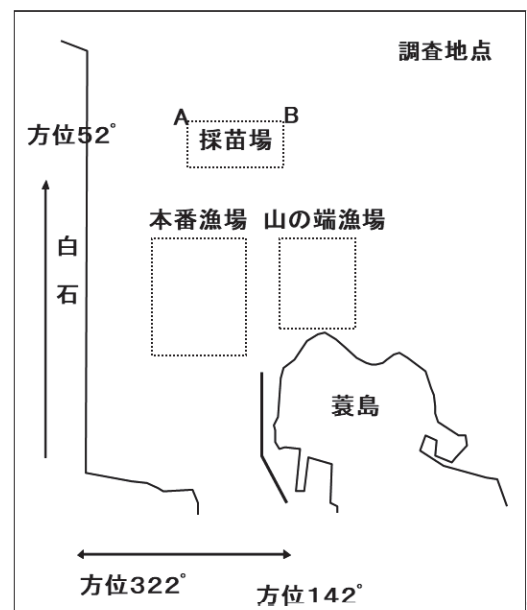


図2 蓑島地先ノリ養殖漁場拡大図

が、10月下旬には採苗適水温である23℃以下まで下がった。11月上旬の採苗時には20℃台であった。11月中は平年よりも高い水温で推移したが、12月に入り平年並で推移した。2～3月にかけて、平年値を挟みながら低めの水温を記録した。

比重は、11～1月中旬まで概ね平年より低めで推移し、その後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

養島地先のノリ漁場における水温と比重（塩分）の調査結果を表1に示した。10月28日の採苗場付近の水温は21.6～21.8℃、比重が21.5～23.8（塩分27.3～30.3）であり、採苗に適した条件であった。

(2) DIN, PO₄-P 調査

行橋市沖合2定点のDINとPO₄-Pの推移を図4に示した。

DINは調査期間中0.42～3.67μg-at/lの範囲で推移した。漁期を通じたDINの平均値は1.18μg-at/lとなり、漁期後半で低めに推移した。

PO₄-Pは調査期間中0.05～0.44μg-at/lの範囲で推移した。漁期を通じた平均値は0.24μg-at/lとなり、漁期通じて0.2μg-at/l前後で推移した。

3. ノリの生育状況

(1) 採苗状況

11月5日～8日にかけて図2に示す養島地先の採苗場において、ズボ方式による採苗が行われた。

採苗開始3日後の11月8日に検鏡した結果、厚め（概ね18.2細胞/1視野）以上の芽付きが認められた。結果は漁業者へ情報提供し、11月9日までに全てのカキ殻を撤去した。

(2) 育苗期以降の状況

養殖漁場への展開は11月下旬から開始された。本年度は、秋芽網から冷凍網への張り替えによる生産空白期間を無くすため、秋芽網による一期作生産により、冷凍入庫は行われなかった。摘採は12月20日頃から開始され年内に1回摘採を行った。摘採2回目以降は成長、品質とも良好に推移した。養殖は4月まで行われ、共販出荷は1～4月に計7回実施された。良好な品質と全国的な品薄のため平均単価は過去5年で最も高くなった。

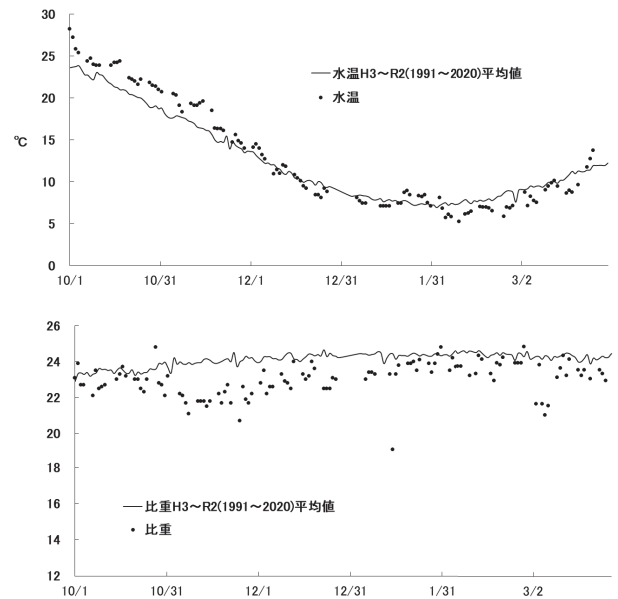


図3 定点（宇島漁港）における水温と比重の推移

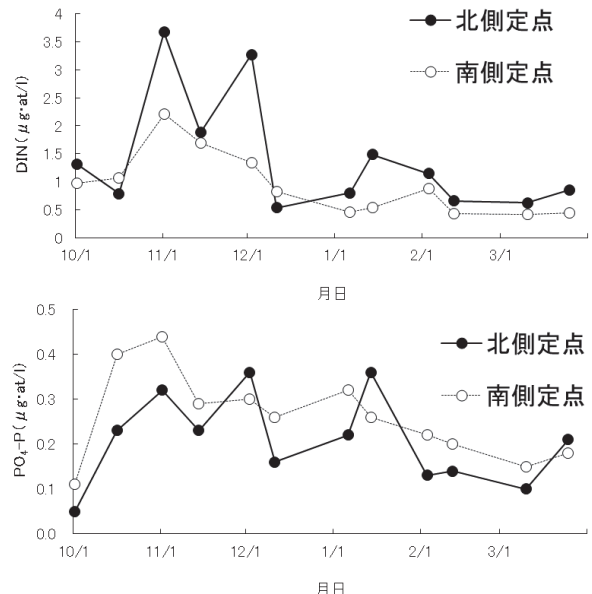


図4 行橋市沖におけるDINとPO₄-Pの推移

表1 10月28日養島ノリ漁場の調査結果

調査点	水温(°C)	比重	塩分※参考
A	21.8	23.8	30.3
B	21.6	21.5	27.3

増養殖技術研究

(2) カキ養殖技術開発

日高 研人・鹿島 祥平・増田 浩美

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「豊前海一粒かき」というブランド名で年間 1,500 トンを超える生産を上げる冬期の主観漁業に成長している。

しかし、カキ養殖は漁船漁業との漁場の競合があり、利用可能な漁場が沿岸に限られていることから、大幅な拡大は困難な状況である。

今後、生産量を維持・増大させるためには、養殖手法の改良により、養殖密度を高め、単位収量を増やす対策が必要である。

現在、豊前海ではコレクター（カキ種苗が付着したホタテ殻）を垂下ロープに対し鉛直方向に挟み込む鉛直垂下方式（以下鉛直垂下と記述）による養殖が主に行われている。一方、広島県や三重県では、塩ビ管等のスペーサーを用いてコレクターを水平方向に配置するいわゆる「水平垂下方式」（以下水平垂下と記述）が一般的である。

田中らによると、垂下方式を鉛直から水平にすることで、成長が良好なうえ、養殖密度を高めることが可能となり、その結果収穫量を 1.21 倍に増大できることが示されたと報告しており、今後、豊前海においても普及しやすい体制作りが必要である。

本試験では、人工島漁場内の隣り合う鉛直垂下および水平垂下のみの養殖筏（図 1）中央部における餌料環境を調査した。

方 法

1. 垂下方式別の養殖初期の餌料環境

垂下方式別の養殖初期の餌料環境を把握するため、令和 6 年 6 月 1 日から 6 月 30 日まで隣り合う鉛直垂下および水平垂下のみの養殖筏中央部において、メモリー式クロロフィル濁度計（ACLW-USB: JFE アドバンテック社）およびメモリー式流向流速計（AEM-USB: JFE アドバンテック社）を用いて、クロロフィル a 濃度および

流速を測定した。測定水深は 2.5m とし、垂下連の中央部となるように設定した（図 2）。流速については、2 方向の流速を合成して算出された平均合成流速を使用した。さらにクロロフィル a 濃度と流速の積で求められるクロロフィルフラックスを算出した。

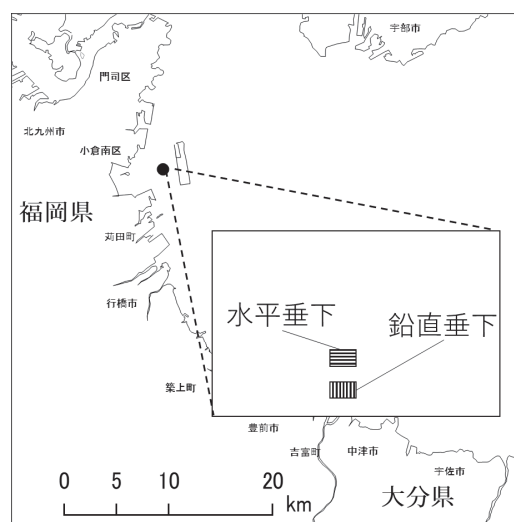


図 1 人工島漁場内の垂下方式別筏位置図

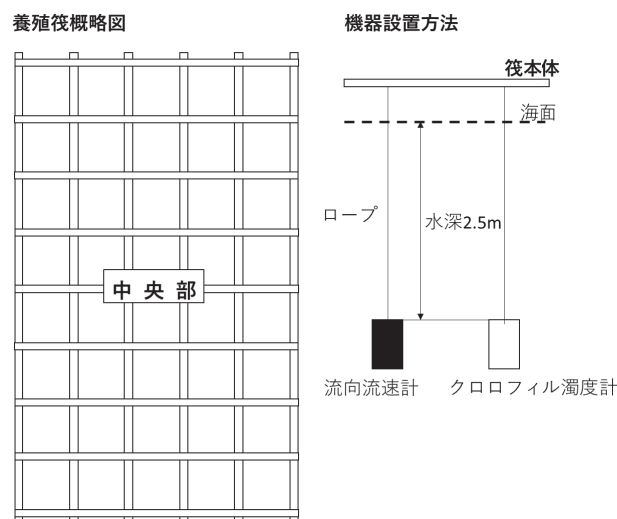


図 2 測定機器の設置場所

結 果

1. 垂下方式別の餌料環境

垂下方式別クロロフィル a および平均合成流速、クロロフィルフラックスを図 3~5 に示した。クロロフィル a 濃度、平均合成流速、クロロフィルフラックスの全てにおいて水平垂下の方が高い値で推移した。この結果から、垂下方式別の養殖初期の餌料環境は、水平垂下の方が良好であった。

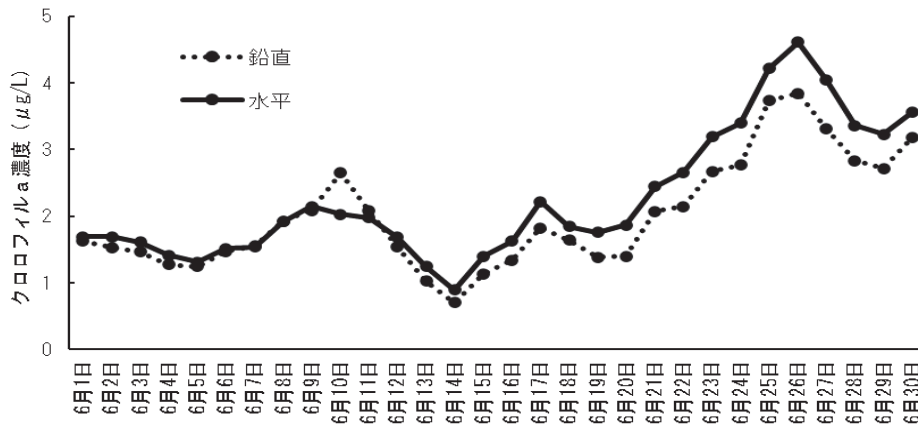


図 3 垂下方式別筏中央部のクロロフィル a 濃度の推移

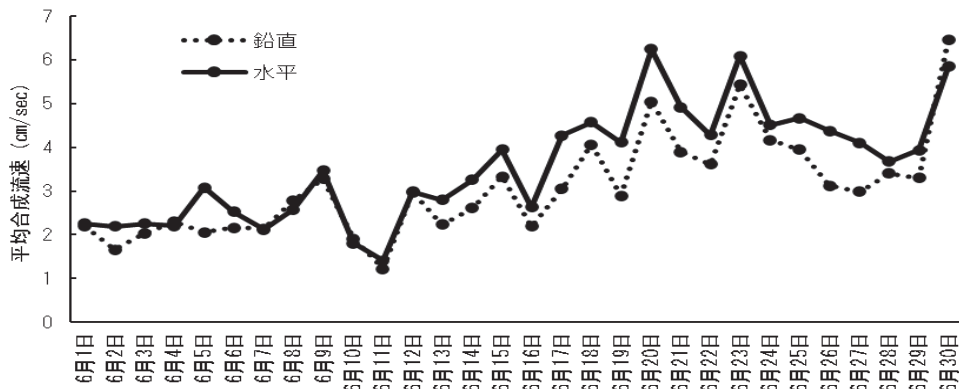


図 4 垂下方式別筏中央部の平均合成流速の推移

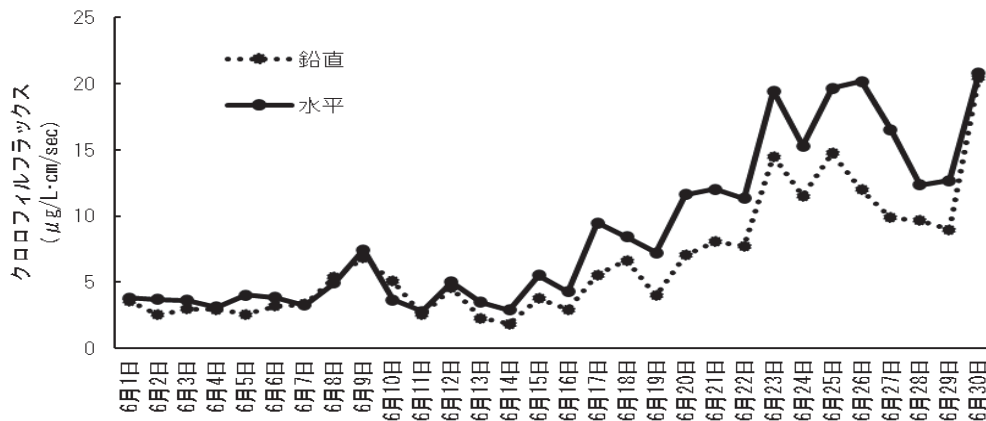


図 5 垂下方式別筏中央部のクロロフィルフラックスの推移

増養殖技術研究

(3) カキ養殖状況調査

日高 研人・鹿島 祥平・増田 浩美・恵崎 撰

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、平成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、平成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6年度漁期における豊前海一粒かきの養殖概況及びマガキ浮遊幼生出現状況を報告する。

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。

3. 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月にかけて月1～3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 μ m）、小型幼生（同90～150 μ m）、中型幼生（同150～220 μ m）、大型幼生（同220 μ 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. 養殖概況調査

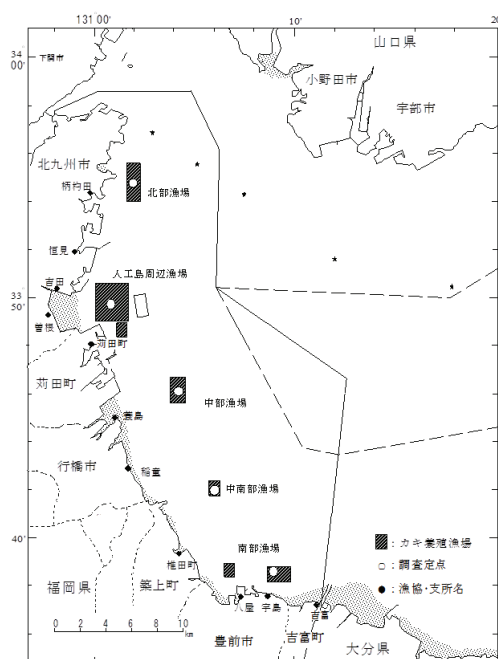


図1 調査位置図

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6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, 109, 23, 3及び16台の計157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。

表1 令和6年度養殖概況調査結果

漁場(関係漁協・支所)	従事者数	経営体数	筏設置台数
北部(柄杓田)	7	3	6
人工島周辺(恒見・吉田・曾根・苅田町)	94	43	109
中部(養島)	16	3	23
中南部(椎田)	5	1	3
南部(松江・八屋・宇島・吉富)	9	4	16
計	131	54	157

2. カキ成長調査

(1) 各漁場における育成状況

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2～3に示した。漁場別のカキの成長をみると、他漁場に比べ、人工島周辺漁場の成長、生残が良く、例年通り、風波の影響の少ない静穏域に位置する漁場で成長がいい傾向が見られた。

つぎに各漁場のカキへい死率の推移を図4に示した。豊前海では、5～6月にかけてクロダイによる食害や9月以降の水温下降期にしばしば50%を超えるへい死¹⁾が報告されている。今年度については顕著なへい死は確認されなかった。

(2) カキ身入り状況(人工島周辺漁場)

カキの身入り状況を図5に示した。今年度は8月時点での軟体部重量が低く、その後も平年値(過去5年間の平均値)よりも低く推移した。

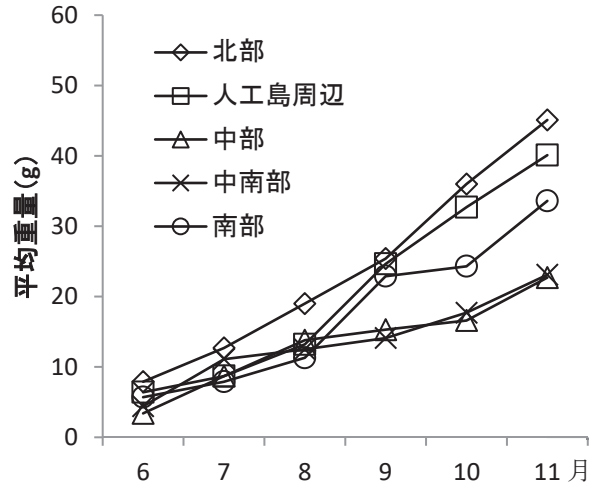


図3 各漁場のカキ平均重量の推移

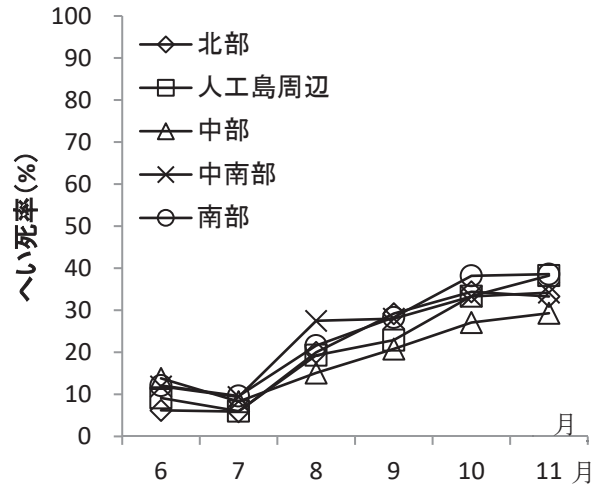


図4 各漁場のカキへい死率の推移

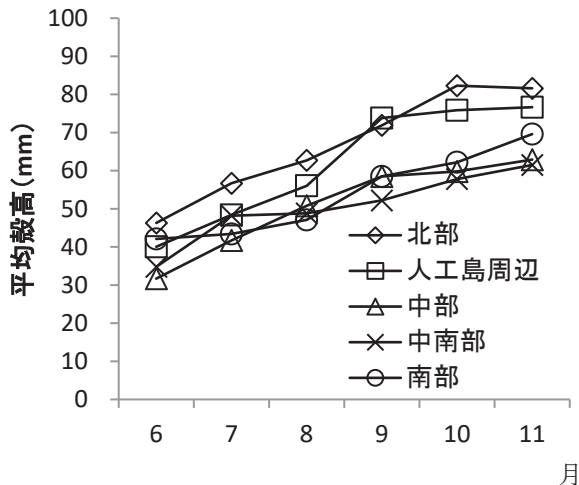


図2 各漁場のカキ平均殻高の推移

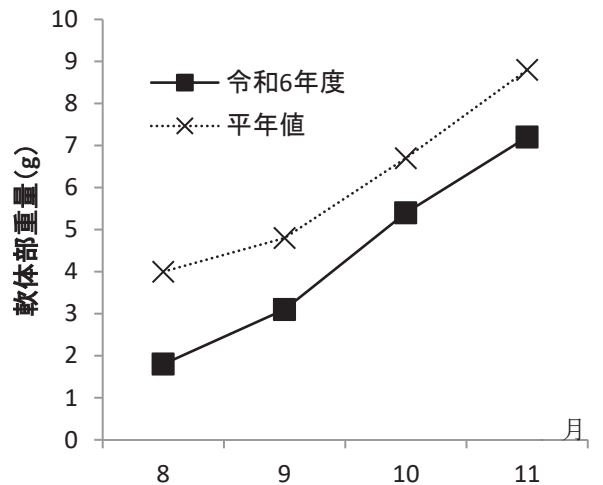


図5 カキ軟体部重量の推移(人工島周辺漁場)

3. 浮遊幼生調査

図6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。

天然採苗に必要な大型幼生以上の最大出現数を漁場別にみると、北部漁場で8月6日に11個/200L、人工島漁場で8月6日に30個/200L、中部漁場で8月6日に5個/200L、中南部漁場で8月6日に93個/200L、南部漁場で8月6日に17個/200Lであった。

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」の成育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.

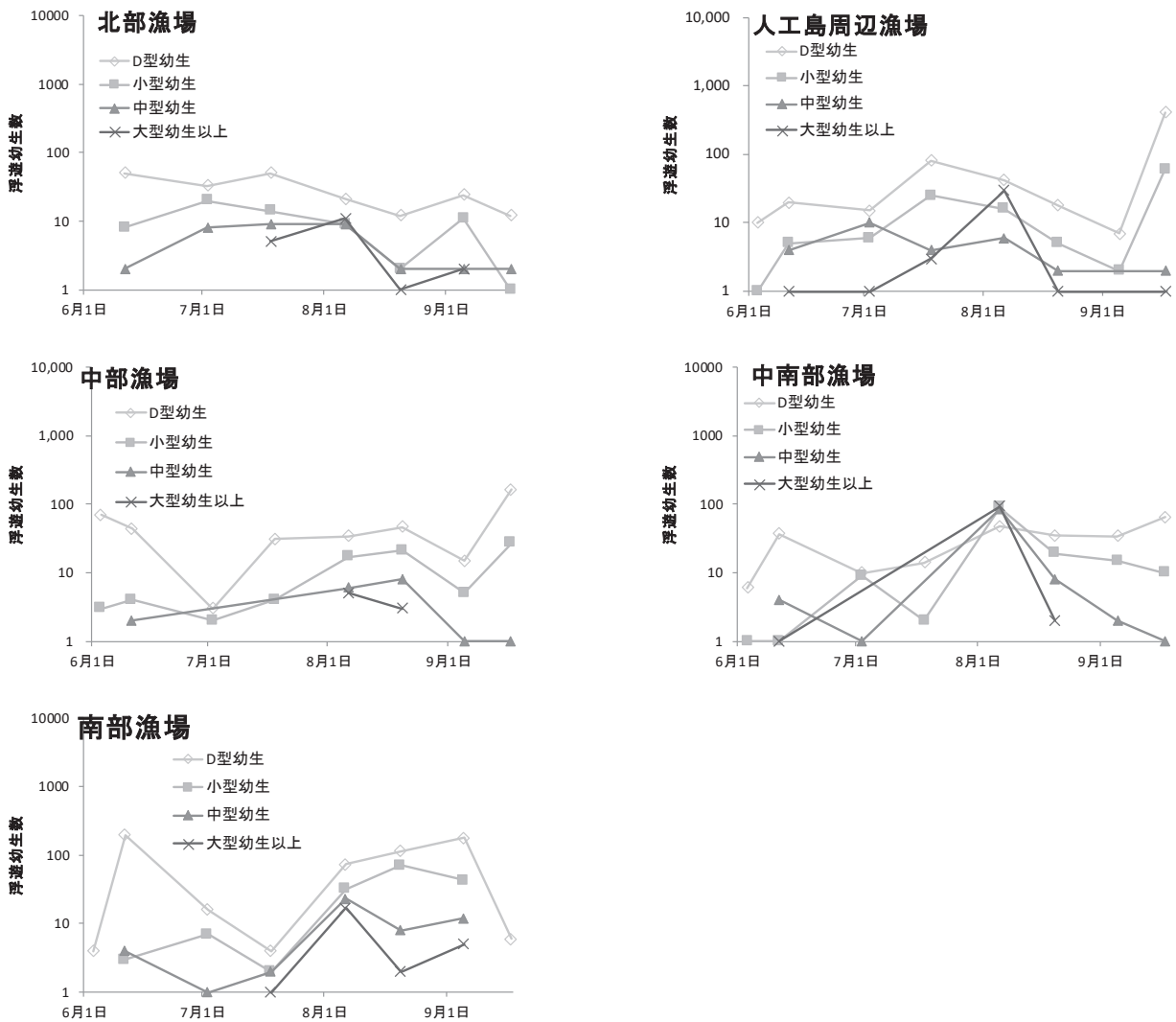


図6 漁場別のマガキ浮遊幼生の出現状況

増養殖技術研究

(4) ガザミ放流技術開発

日高 研人・増田 浩美・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6年6月29日～8月2日(内6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6年4月1日～令和7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、漁業種類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6年度は豊前海区で2,033千尾のガザミ種苗を放流しているが、そのうち6地先1,310千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6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8～11月に多い傾向が見られた。

漁業種類別漁獲割合を図3に示した。かごが57%、次いで刺網が22%、小型底びき網が18%、小型定置網が3%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130-160mm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* 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.

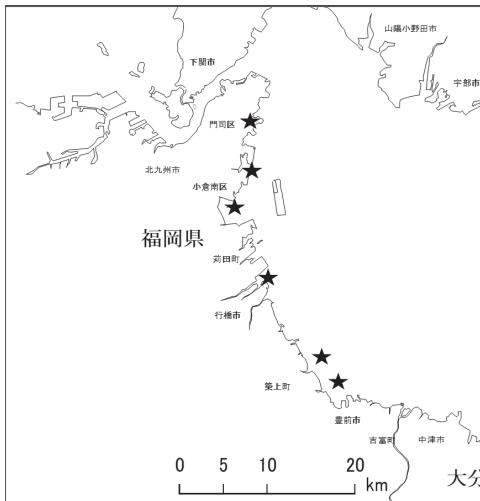


図1 ノリ網放流を行った地先

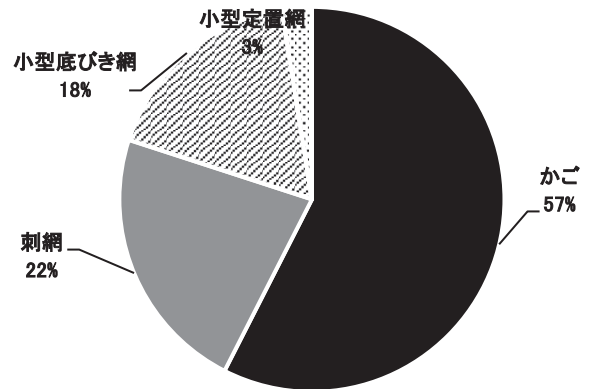


図3 漁業種類別漁獲割合

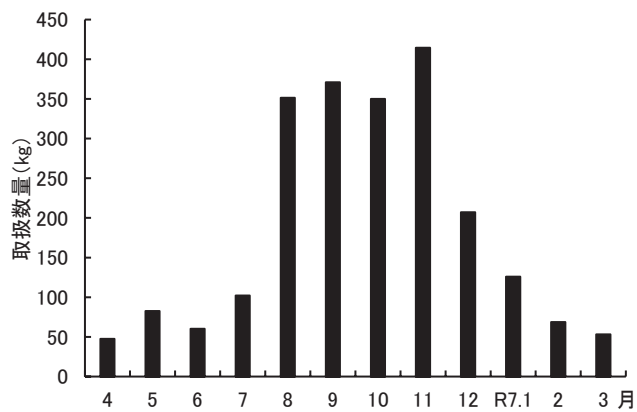


図2 行橋魚市場におけるガザミの月別取扱数量

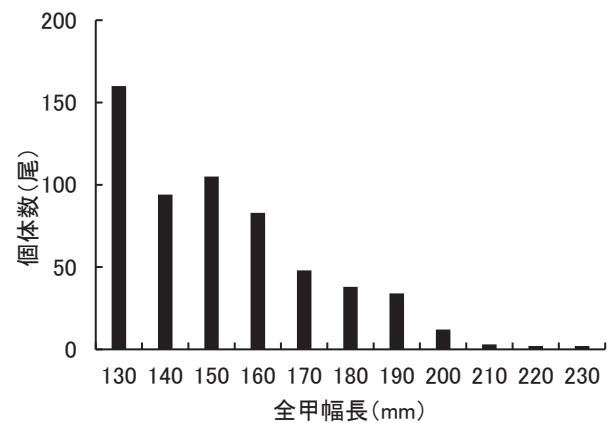


図4 漁獲物の全甲幅長組成

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・日高 研人・増田 浩美
(豊前海研究所)

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被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被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6年5～8、10月のナルトビエイ來遊時期に、図1に示した海域で刺網による捕獲調査を行い、体盤幅長、体重、雌雄を調べた。

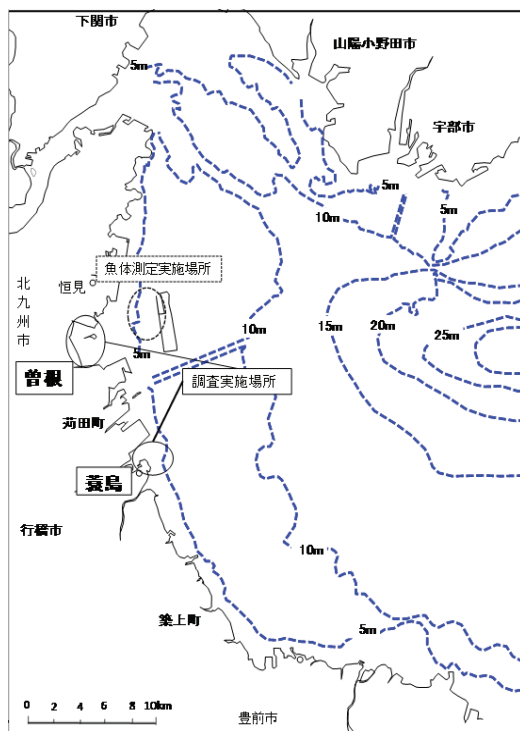


図1 ナルトビエイ捕獲調査範囲

2. 消化器官内容物調査

魚体測定調査で捕獲したナルトビエイ計10個体の胃を含む消化器官を摘出し、(株)日本海洋生物研究所にこれらの内容物の同定並びに湿重量の分析を委託した。

3. 標識放流調査

令和6年8月6日、10月1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10個体に、ディスクタグを装着し、放流した。

結 果

1. 魚体測定調査

調査期間中に雄51尾、雌41尾、計92尾のナルトビエイを測定した(表1)。5月10日及び6月10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51個体で、昨年度の78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71.0cm、平均体重は7.7kgで、昨年度の99.7cm、19.3kgと比べて小型化していた。体盤幅長及び体重を雌雄別にみると、今年度は雄64.7cm、4.4kg、雌78.7cm、11.9kgに対し、昨年度は雄79.4cm、9.7kg、雌104.9cm、21.8kgであった。今年度は、雌雄共に小型個体が多く、全体としても昨年度よりも小型化したと考えられる。

2. 消化器官内容物調査

調査期間を通して種の同定ができたのは、マツバガイ及びマテガイのみであった。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、胃の内部からはムカデガイ科、タマガイ科、アクキガイ科、イタボガキ科、マルスダレガイ科、

バカガイ科が確認された。二枚貝の捕食が認められたのは、全10個体中8個体(80%)で、今回の分析では2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、5月28日に採捕された雌個体(体盤幅長115.0cm, 28.8kg)で、その湿重量は107.1g、体重の約0.37%に相当するタマガイ科及びバカガイ科、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

ディスクタグを装着したナルトビエイ10個体の体盤幅長は、雄(3尾)が平均47.5cm、雌(7尾)が80.6cm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

	2024		全体			雄			雌		
	年月日	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10日	13	80.2±22.9	9.8±9.3	5	70.0±9.0	4.8±1.8	8	87.0±27.0	12.8±10.9	
	5月28日	14	52.9±24.8	5.4±10.0	8	47.5±17.3	1.9±2.3	6	60.0±32.7	10.1±14.4	
※	6月10日	28	67.6±15.2	5.2±6.2	20	67.4±12.4	4.5±1.9	8	68.1±21.9	7.0±11.6	
	7月5日	9	76.9±19.3	9.3±9.9	7	68.4±10.4	5.0±2.5	2	106.5±9.2	24.4±13.1	
	8月6日	21	69.0±20.1	6.2±5.1	11	67.8±18.2	5.3±3.1	10	70.3±23.0	7.2±6.8	
	10月1日	7	101.7±8.3	21.4±4.7	0	-	-	7	101.7±8.3	21.4±4.7	
	合計	92	71.0±22.3	7.7±8.5	51	64.7±15.6	4.4±2.5	41	78.7±26.7	11.9±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						3			8			10			14			15			
番号	門	綱	目	科	学名	和名	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	腹足	カサガイ	ヨメガカサガイ	<i>Cellana nigrolineata?</i>	マツバガイ?															
2			中腹足	ムカデガイ	Vermetidae?	ムカデガイ科?															
3				タマガイ	Naticidae?	タマガイ科?							9	38.7	1						
4			新腹足	アクキガイ	Muricidae?	アクキガイ科?															
5					GASTROPODA	腹足綱															
6			二枚貝	カキ	イタボガキ	Ostreidae	イタボガキ科?	8	13.8	4											
7				マルスダレガイ	Veneridae?	マルスダレガイ科?										14	4.8	3	19	9.6	2
8				バカガイ	Mactridae?	バカガイ科?							2	0.1	4						
9				マテガイ	Solen strictus?	マテガイ?							15	68.3	2						
					合計		8	13.8					26	107.1		14	4.8		19	9.6	
					種類数		1			0			3			1			1		
					合計		18			23			24			29			32		
1	軟体動物	腹足	カサガイ	ヨメガカサガイ	<i>Cellana nigrolineata?</i>	マツバガイ?	16	56.0	1												
2			中腹足	ムカデガイ	Vermetidae?	ムカデガイ科?	1	0.3	3												
3				タマガイ	Naticidae?	タマガイ科?															
4			新腹足	アクキガイ	Muricidae?	アクキガイ科?	4	3.1	2												
5					GASTROPODA	腹足綱							+	0.2	3						
6			二枚貝	カキ	イタボガキ	Ostreidae	イタボガキ科?	9	31.5	2											
7				マルスダレガイ	Veneridae?	マルスダレガイ科?							17	3.6	3						
8				バカガイ	Mactridae?	バカガイ科?															
9				マテガイ	Solen strictus?	マテガイ?										60	57.2	2	64	96.8	2
					合計		30	90.9					17	3.8		60	57.2		64	96.8	
					種類数		4			0			2			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。
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—

増田 浩美・鹿島 祥平・恵崎 撰

周防灘に位置する豊前海では *Karenia mikimotoi* をはじめとした有害赤潮がたびたび発生し漁業被害を引き起こしていることから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6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7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。

方 法

本調査では、瀬戸内海西部海域に関係機関で計58点の調査定点を設置しており、本県はそのうちF5～12の8定点(図1)を担当した。調査は5月から8月までの4回(原則上旬)行い、各定点の表層、中層及び底層の海水温、塩分、溶存酸素量及び透明度の観測を行うとともに、*K. mikimotoi*、*Cochlodinium 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。

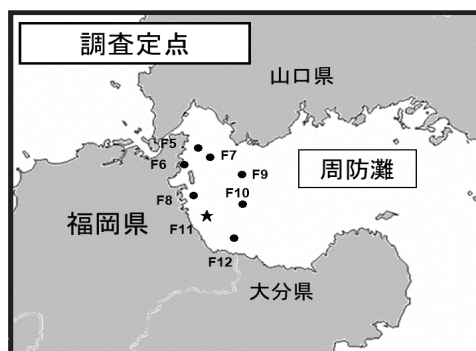


図1 調査定点

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5月に初認され、7月に最大80 cells/ml (F6, 0 m層)が確認され、7月5日～8月14日にかけて全域で増殖し赤潮化した。緊急的に実施した各漁港での調査では、7月18日には最高細胞密度9,050 cells/mlを北九州空港西側の表層で確認した。

また本調査では、*Chattonella* 属は7月に最大51 cells/ml (F12, B-1 m層)が確認され、*K. mikimotoi* 赤潮と同時期に、全域で増殖し赤潮化した。7月5日には最高細胞密度692 cells/mlを蕨島漁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).

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 antiquarumina</i> cells/mL	<i>Chattonella ovata</i> cells/mL	<i>Heterosigma akashiwo</i> cells/mL	全球藻類細胞数 cells/mL
R5.5.1	F5	10.2	0.5	17.9	32.46	5.74	105.3		0	0	0	0	0	0	123
	F5		5.0	17.9	32.46	5.72	104.8	2.0	0	0	0	0	0	0	78
	F5		B-1	17.9	32.46	5.70	104.5		0	0	0	0	0	0	30
	F6	8.4	0.5	17.9	32.23	5.64	103.2		0	0	0	0	0	0	59
	F6		5.0	17.9	32.25	5.53	101.1	2.0	0	0	0	0	0	0	83
	F6		B-1	17.9	32.31	5.53	101.2		0	0	0	0	0	0	38
	F7	14.5	0.5	17.0	32.37	5.86	105.5		1	0	0	0	0	0	21
	F7		5.0	17.0	32.38	5.85	105.3	3.0	0	0	0	0	0	0	57
	F7		B-1	17.0	32.38	5.84	105.1		0	0	0	0	0	0	34
	F8	9.4	0.5	18.0	32.14	5.65	103.4		0	0	0	0	0	0	30
	F8		5.0	17.9	32.15	5.60	102.6	2.0	1	0	0	0	0	0	48
	F8		B-1	17.9	32.16	5.56	101.8		1	0	0	0	0	0	0
F9	25.1	0.5	16.9	32.29	6.00	107.6		0	0	0	0	0	0	3	
F9		5.0	16.9	32.29	6.00	107.6	5.0	1	0	0	0	0	0	3	
F9		B-1	13.6	33.04	5.60	94.5		0	0	0	0	0	0	18	
F10	16.4	0.5	16.8	32.36	6.02	107.9		0	0	0	0	0	0	79	
F10		5.0	16.8	32.36	6.01	107.8	5.0	0	0	0	0	0	0	28	
F10		B-1	16.5	32.46	5.79	103.2		1	0	0	0	0	0	9	
F11	9.7	0.5	17.9	32.21	5.74	105.1		0	0	0	0	0	0	57	
F11		5.0	17.9	32.22	5.75	105.3	2.0	0	0	0	0	0	0	23	
F11		B-1	17.9	32.22	5.71	104.5		0	0	0	0	0	0	18	
F12	10.2	0.5	18.5	32.14	5.59	103.4		0	0	0	0	0	0	34	
F12		5.0	18.5	32.15	5.60	103.7	2.5	0	0	0	0	0	0	36	
F12		B-1	18.4	32.18	5.59	103.3		1	0	0	0	0	0	44	
F5	8.7	0.5	21.4	33.05	5.11	100.3		0	0	0	0	0	0	57	
F5		5.0	21.0	33.09	5.17	100.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	
F5		B-1	20.9	33.12	5.19	101.1		0	0	0	0	0	0	3	
F6	7.0	0.5	21.7	32.60	5.10	100.3		0	0	0	0	0	0	5	
F6		5.0	21.1	32.68	5.04	98.3	1.5	0	0	0	0	0	0	6	
F6		B-1	21.1	32.71	4.95	96.4		0	0	0	0	0	0	0	
F7	13.4	0.5	20.6	32.70	5.37	103.8		0	0	0	0	0	0	0	
F7		5.0	20.4	32.67	5.42	104.4	6.0	0	0	0	0	0	0	8	
F7		B-1	20.1	32.62	5.15	98.4		0	0	0	0	0	0	5	
F8	7.9	0.5	21.9	32.53	5.11	100.9		0	0	0	0	0	0	0	
F8		5.0	21.4	32.59	5.13	100.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	
F8		B-1	21.3	32.61	5.05	98.8		0	0	0	0	0	0	0	
F9	23.9	0.5	19.6	32.45	5.48	103.8		0	0	0	0	0	0	12	
F9		5.0	19.6	32.45	5.53	104.5	4.0	3	0	0	0	0	0	13	
F9		B-1	15.6	32.97	4.89	86.0		2	0	0	0	0	0	6	
F10	15.2	0.5	20.0	32.41	5.65	107.6		0	0	0	0	0	0	0	
F10		5.0	20.0	32.41	5.67	107.9	6.0	0	0	0	0	0	0	1	
F10		B-1	19.6	32.52	5.25	99.3		0	0	0	0	0	0	43	
F11	8.6	0.5	21.7	32.35	5.23	102.9		0	0	0	0	0	0	0	
F11		5.0	21.5	32.37	5.32	104.2	3.0	0	0	0	0	0	0	0	
F11		B-1	21.1	32.51	4.99	97.2		0	0	0	0	0	0	0	
F12	9.3	0.5	21.7	31.96	5.01	98.3		0	0	0	0	0	0	0	
F12		5.0	21.2	32.40	5.20	101.4	2.0	0	0	0	0	0	0	0	
F12		B-1	21.1	32.49	4.98	96.9		1	0	0	0	0	0	0	
F5	8.3	0.5	24.0	24.56	5.38	105.4		4	0	0	5	0	0	555	
F5		5.0	24.0	31.69	4.86	99.1	1.5	6	0	0	3	0	0	575	
F5		B-1	23.5	32.10	4.32	87.7		0	0	0	0	0	0	265	
F6	6.9	0.5	24.3	30.79	4.83	98.6		80	0	0	25	0	0	610	
F6		5.0	23.7	31.69	3.92	79.6	1.5	9	0	0	3	0	0	480	
F6		B-1	23.7	31.69	3.92	79.6		2	0	0	1	0	0	370	
F7	12.9	0.5	24.0	28.1	5.15	102.9		0	0	0	0	0	0	150	
F7		5.0	24.1	31.4	4.97	101.4	3.0	0	0	0	0	0	0	120	
F7		B-1	23.5	31.9	4.22	85.4		0	0	0	1	0	0	40	
F8	7.8	0.5	24.5	28.79	5.11	103.5		48	0	0	17	0	0	440	
F8		5.0	23.9	31.61	3.84	78.1	2.0	11	0	0	6	0	0	695	
F8		B-1	23.7	31.86	3.29	66.7		0	0	0	0	0	0	585	
F9	23.1	0.5	23.5	29.42	5.17	103.2		0	0	0	7	0	0	60	
F9		5.0	22.9	31.34	5.03	100.5	4.5	0	0	0	1	0	0	25	
F9		B-1	18.9	32.78	4.06	76.0		0	0	0	2	0	0	10	
F10	14.8	0.5	24.8	28.51	5.76	117.2		0	0	0	30	0	0	240	
F10		5.0	24.6	30.59	5.58	114.5	5.0	1	0	0	33	0	0	370	
F10		B-1	21.9	32.30	2.79	55.2		0	0	0	7	0	0	250	
F11	8.0	0.5	24.4	25.24	5.79	114.5		1	0	0	25	0	0	287	
F11		5.0	23.6	31.72	5.46	110.7	2.5	2	0	0	14	0	0	272	
F11		B-1	23.6	31.88	4.07	82.5		0	0	0	10	0	0	95	
F12	9.0	0.5	24.6	26.68	5.69	113.9		0	0	0	39	0	0	110	
F12		5.0	23.8	31.89	4.13	84.1	2.5	0	0	0	12	0	0	255	
F12		B-1	23.5	31.94	3.89	78.9		0	0	0	51	0	0	145	
F5	10.4	0.5	29.9	31.03	4.93	110.7		0	0	0	0	0	0	143	
F5		5.0	29.3	31.25	4.75	105.7	8.5	0	0	0	0	0	0	81	
F5		B-1	28.9	31.29	4.57	101.1		0	0	0	0	0	0	71	
F6	8.7	0.5	30.8	30.33	4.55	103.1		0	0	0	0	0	0	31	
F6		5.0	29.4	30.96	4.83	107.5	4.0	0	0	0	0	0	0	36	
F6		B-1	28.0	31.20	4.19	91.2		0	0	0	0	0	0	274	
F7	14.6	0.5	31.5	30.22	4.48	102.6		0	0	0	0	0	0	121	
F7		5.0	27.9	30.78	4.96	107.5	7.5	0	0	0	0	0	0	207	
F7		B-1	21.3	32.43	3.89	75.9		0	0	0	0	0	0	401	
F8	9.8	0.5	30.7	30.55	4.66	105.5		0	0	0	0	0	0	62	
F8		5.0	30.2	30.68	4.82	108.4	6.0	0	0	0	0	0	0	175	
F8		B-1	28.8	31.21	4.97	109.8		0	0	0	0	0	0	82	
F9	24.3	0.5	30.8	30.38	4.62	104.8		0	0	0	0	0	0	61	
F9		5.0	29.9	30.45	4.71	105.5	8.5	0	0	0	0	0	0	77	
F9		B-1	20.7	32.53	3.77	72.8		0	0	0	0	0	0	100	
F10	15.7	0.5	31.7	30.25	4.39	100.9		0	0	0	0	0	0	2	
F10		5.0	29.9	30.51	4.69	104.9	8.5	0	0	0	0	0	0	25	
F10		B-1	21.0	32.53	3.16	61.4		0	0	0	0	0	0	594	
F11	10.4	0.5	32.0	30.04	4.51	104.0		0	0	0	0	0	0	53	
F11		5.0	31.5	30.11	4.50	103.0	8.0	0	0	0	0	0	0	25	
F11		B-1	26.7	31.01	3.21	68.3		0	0	0	0	0	0	54	
F12	9.4	0.5	32.2	30.03	4.35	100.7		0	0	0	0	0	0	5	
F12		5.0	32.2	30.04	4.34	100.5	6.5	0	0	0	0	0	0	5	
F12		B-1	27.3	30.83	3.10	66.5		0	0	0	0	0	0	190	

漁場環境保全対策事業

(1) 水質・底質モニタリング調査

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・底質調査を実施し、水質基準及び底質状況の監視を行うものである。

方 法

1. 水質調査

調査は、令和6年4月から令和7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0.5m層(以下表層)と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. 底質調査

調査は、令和6年5月15日(以下5月)、8月20

日(以下8月)、11月14日(以下11月)および令和7年2月12日(以下2月)の年4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。

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8.7~31.2℃の範囲で推移した。

底層の水温は8.7~27.4℃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27.0~32.9の範囲で推移した。最高値は2月と3月、最低値は7月であった。

底層の塩分は30.9~33.0の範囲で推移した。最高値は1月、2月そして3月、最低値は9月であった。

(3) 透明度

透明度は2.8~7.1mの範囲で推移した。最高値は8月と1月、最低値は5月と7月であった。

(4) 溶存酸素

表層の溶存酸素は6.54~9.84mg/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5.35~9.82mg/lの範囲で推移した。最高値は3月、最低値は7月であった。

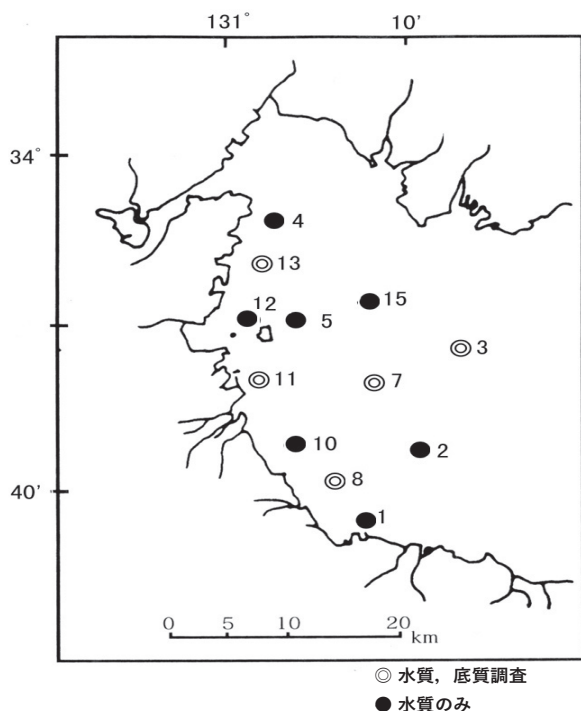


図1 調査定点

2. 底質調査

(1) 底質環境

ILと全硫化物及び含泥率の分析結果を表1と図6～8に、5月と8月の昨年との比較を図9～14に示した。

ILの5月の平均値は10.4% (8.7%～11.1%)、8月の平均値は9.5% (8.6%～10.0%)、11月の平均値は9.8% (8.2%～10.9%)、2月の平均値は8.7% (0.71%～9.8%)で、期間を通してSt.13の値が低く、次いでSt.11が低かった。

全硫化物量の5月の平均値は0.49mg/g乾泥 (0.14～0.67mg/g乾泥)、8月の平均値は0.48mg/g乾泥 (0.31～0.71mg/g乾泥)、11月の平均値は0.57mg/g乾泥 (0.24～0.91mg/g乾泥)、2月の平均値は0.42mg/g乾泥 (0.10～0.62mg/g乾泥)であった。

含泥率の5月の平均値は95.7% (93.6%～98.6%)、8月の平均値は95.7% (93.6%～98.6%)、11月の平均値は96.9% (95.4%～98.4%)、2月の平均値は97.5% (95.6%～99.0%)であった。

IL、全硫化物、泥分率とも11月にSt.3で値の上昇がみられたが、これは11月1～2日に福岡県から山口県西部にかけての地域で11月としては各観測点の歴代1位となる記録的豪雨があり、河川等からの流入物が増加しそのうちの微細なシルト質等が沖側に位置する調査点St.3に堆積したためと思われる。これに伴い海域の塩分も12月に表層底層とも前の月から低下している。

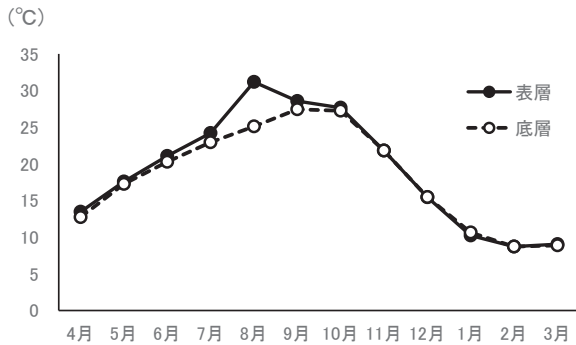


図2 水温の推移

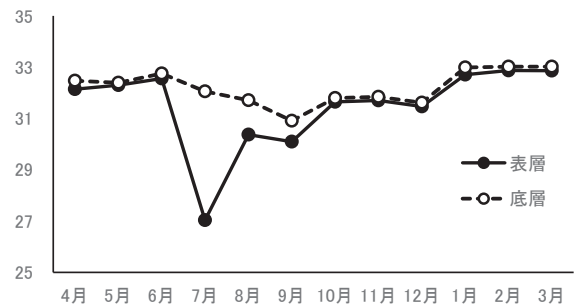


図3 塩分の推移

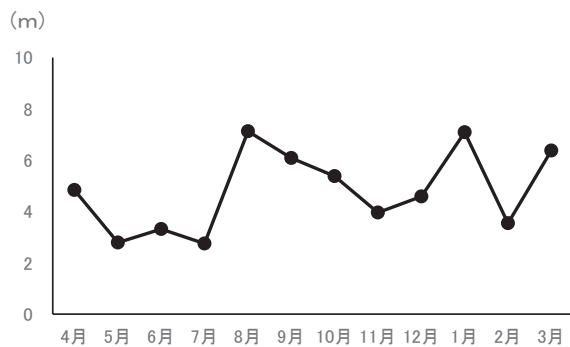


図4 透明度の推移

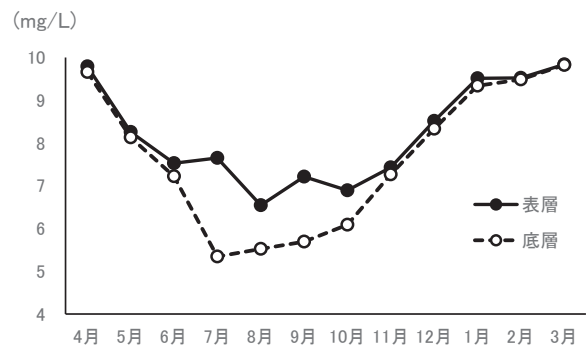


図5 溶存酸素の推移

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	11月	2月	5月	8月	11月	2月	5月	8月	11月	2月
St. 3	11.1	10.0	10.9	9.3	0.36	0.31	0.91	0.30	93.6	93.6	96.8	95.6
St. 7	11.0	10.0	10.5	9.8	0.62	0.36	0.51	0.62	96.3	96.3	97.8	99.0
St. 8	11.0	10.0	10.3	9.3	0.64	0.61	0.68	0.54	98.6	98.6	98.4	98.6
St. 11	10.2	9.1	9.1	8.1	0.67	0.71	0.50	0.54	94.4	94.4	96.2	97.8
St. 13	8.7	8.6	8.2	7.1	0.14	0.41	0.24	0.10	95.8	95.8	95.4	96.4
平均値	10.4	9.5	9.8	8.7	0.49	0.48	0.57	0.42	95.7	95.7	96.9	97.5

昨年との比較では、I Lの5月の調査点平均値が8.2%から10.4%へ増加し、調査点別でも全点で増加が見られた。8月の調査点平均値は9.9%から9.5%へ減少し調査点別ではSt. 11を除く4点で減少した。今年度の行橋では4月とその前月の3月に歴代でそれぞれ7位と4位となる200mmを超える月間降水量があり、これが影響したものと思われる。8月は6月と7月に200mmを超える降水量はあったものの平年値を下回っており、このことが減少の要因と考えられる。

全硫化物量の5月の調査点平均値は0.4mg/g乾泥から0.5mg/g乾泥へ増加し、調査点別ではSt. 3を除く4点で増加した。8月の調査点平均値は0.4mg/g

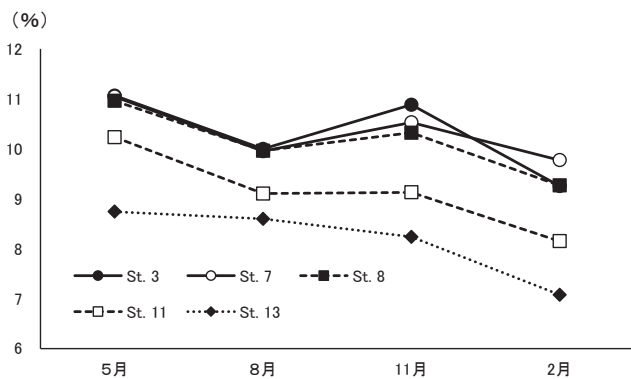


図6 ILの推移

乾泥から0.5mg/g乾泥に増加し、調査点別ではSt. 11とSt. 13で増加が見られた。5月の増加はI Lと同様降雨の影響と思われる。8月の北部の2調査点の増加については、今年度豊前海福岡県海域では7月を中心に *Karenia* 属を中心とした有害赤潮プランクトン赤潮が発生し、その際北部海域で最大細胞数が計測されていて、このことが増加の要因の一つと思われる。

含泥率の5月の調査点平均値は93.4%から95.7%へ増加し、調査点別ではSt. 11を除く4点で増加した。8月の調査点別平均値は97.1%から95.7%へ減少し、調査点別ではSt. 8を除く4点で減少した。

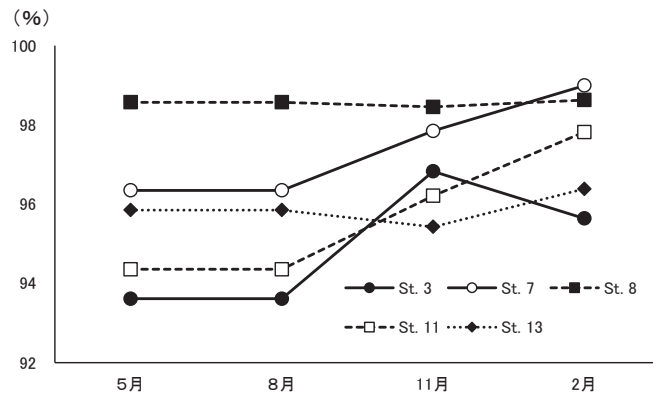


図7 全硫化物の推移

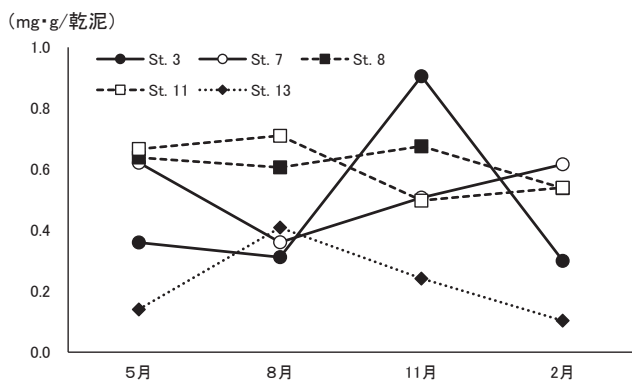


図8 含泥率の推移

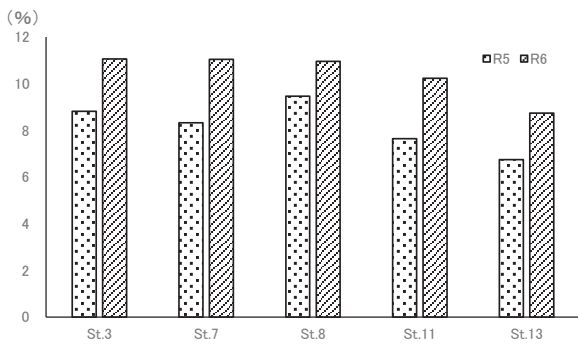


图 9 IL (5 月前年比較)

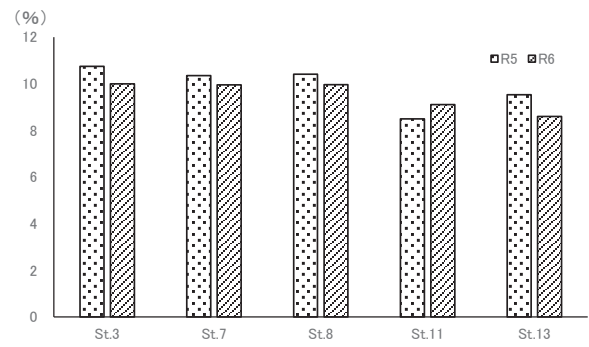


图 10 IL (8 月前年比較)

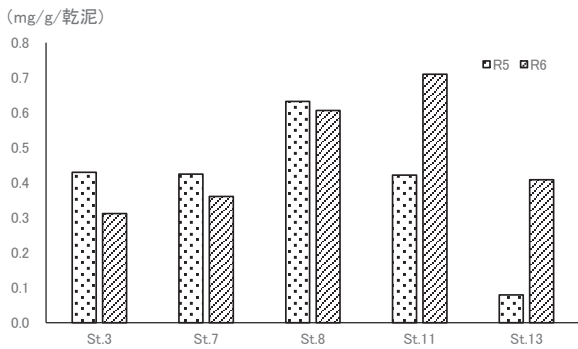


图 11 全硫化物 (5 月前年比較)

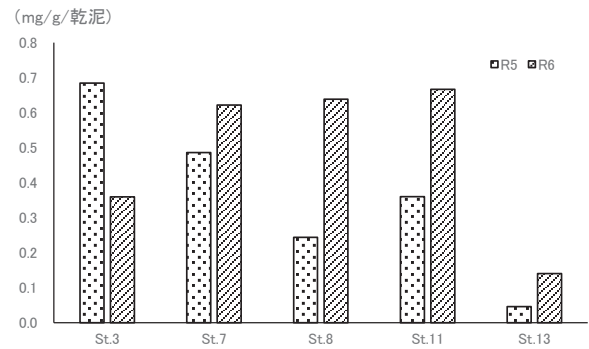


图 12 全硫化物 (8 月前年比較)

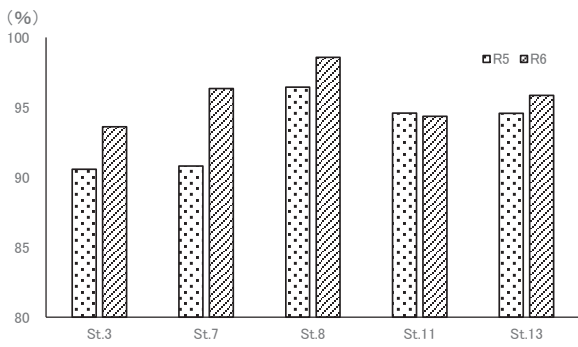


图 13 含泥率 (5 月前年比較)

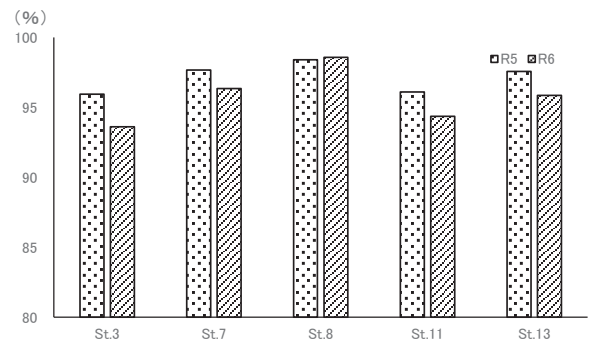


图 14 含泥率 (8 月前年比較)

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の中の6定点(St.1, St.3, St.10~13)において、令和6年4月から7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含めて適宜調査した。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、7月に渦鞭毛藻類の *Karenia mikimotoi* とラフィド藻類の *Chattonella* spp. による混合赤潮が確認された。発生期間は7月5日から8月14日までの41日間で、最大細胞数は、*K. mikimotoi* が9,050cells/ml、*Chattonella* spp. が692cells/mlであった。増殖範囲は福岡県海域全域で、この間海面の変色とマダコやカザゴなどへの漁業被害も確認された。

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9月、最低は2月であった。

塩分は表層、底層とも最高が2月、最低が7月であった。

酸素飽和度は表層の最高が7月、最低が10月、底層の最高が3月、最低が7月であった。調査点別の最低値は7月のSt.10の60.2%で、貧酸素状態になる海域は確認されなかった。

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6年													
4月16日	表層	-	-	-	-	-	-	-	-	16.0	15.6	31.23	31.82
	5m層	-	-	-	-	-	-	-	-	15.3	15.0	31.89	31.77
5月15日	表層	-	-	-	-	-	-	-	-	19.1	19.7	31.50	32.12
	5m層	-	-	-	-	-	-	-	-	18.8	18.8	32.23	32.34
6月11日	表層	-	-	-	-	-	-	-	-	23.3	22.4	32.08	32.40
	5m層	-	-	-	-	-	-	-	-	22.3	22.1	32.65	32.71
7月18日	表層	-	-	-	-	-	-	-	-	27.9	27.5	26.40	27.43
	5m層	-	-	-	-	-	-	-	-	25.8	25.6	29.65	29.83
8月20日	表層	-	-	-	-	-	-	-	-	30.4	29.3	31.25	31.72
	5m層	-	-	-	-	-	-	-	-	30.4	27.8	31.24	31.96
9月17日	表層	-	-	-	-	-	-	-	-	29.3	29.9	31.08	30.85
	5m層	-	-	-	-	-	-	-	-	29.2	29.7	31.17	30.98
10月16日	表層	-	-	-	-	-	-	-	-	24.0	24.2	31.77	31.95
	5m層	-	-	-	-	-	-	-	-	24.1	24.1	31.87	31.96
11月14日	表層	-	-	-	-	-	-	-	-	19.4	19.9	30.03	30.71
	5m層	-	-	-	-	-	-	-	-	19.9	19.9	30.56	30.80
12月11日	表層	-	-	-	-	-	-	-	-	13.2	12.2	32.09	31.70
	5m層	-	-	-	-	-	-	-	-	13.3	12.6	32.09	31.86
令和7年													
1月14日	表層	-	-	-	-	-	-	-	-	8.3	7.6	32.79	32.57
	5m層	-	-	-	-	-	-	-	-	8.4	7.5	32.81	32.56
2月12日	表層	-	-	-	-	-	-	-	-	6.4	6.1	32.95	32.78
	5m層	-	-	-	-	-	-	-	-	6.6	6.1	32.96	32.80
3月25日	表層	-	-	-	-	-	-	-	-	10.6	11.3	32.76	32.43
	5m層	-	-	-	-	-	-	-	-	10.5	10.6	32.78	32.48

栄養塩の DIN の最高は表層底層とも 11 月，最低は表層が 8 月，底層 5 月であった。

同じく P04-P は表層の最高が 1 月，最低が 7 月，底層の最高が 11 月，最低が 5 月であった。

クロロフィル a は表層の最高が 11 月，最低が 3 月，底層の最高は 7 月，最低は 3 月であった。

3. プランクトン

今年度確認された有害プランクトンは 7 月 5 日から 8 月 14 日の間赤潮が確認された *K. mikimotoi* と *Chattonella* spp. で，*K. mikimotoi* は 7 月 18 日に人工島北西部地先で 9,050cells/ml を，*Chattonella* spp. は 7 月 5 日に蓑島漁港内で 692cells/ml の最大細胞数が計測された。

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。最大細胞数は小型珪藻の *Chaetoceros* 属の 2,620cells/ml で，7 月の St. 12 で見られた。次いで多かったのは 4 月の St. 10 の *Leptocylindrus* 属の 1,085 cells/ml と 7 月の St. 13 の *Skeletonema* 属の 1,015cell s/ml だった。4 月の *Leptocylindrus* 属では海面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19日	4月23日	ND	
アサリ (豊前市)	5月29日	6月3日	ND	ND
アサリ (豊前市)	6月26日	6月28日	ND	
アサリ (豊前市)	9月22日	9月27日	ND	
カキ (北九州市)	7月19日	7月23日	ND	
カキ (北九州市)	10月15日	10月22日	ND	ND
カキ (北九州市)	10月30日	11月5日	ND	
カキ (北九州市)	11月8日	11月12日	ND	
カキ (北九州市)	12月12日	12月16日	ND	
カキ (北九州市)	1月12日	1月16日	ND	
カキ (北九州市)	1月17日	1月21日	ND	
カキ (北九州市)	2月17日	2月19日	ND	
カキ (北九州市)	3月14日	3月18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	漁業被害
1	7/5 ~ 8/14	41	福岡県豊前海沿岸域	<i>Karenia mikimotoi</i> <i>Chattonella marina</i>	9,050 人工島北西部 <i>K. mikimotoi</i>	15 (くらいあかみの だいだい)	有

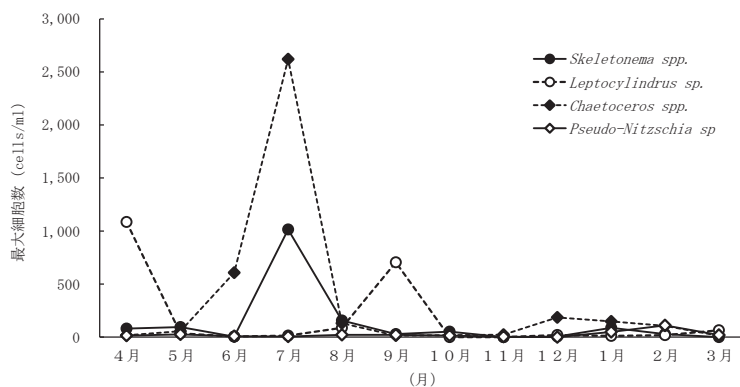


図 2 主な植物プランクトンの月別最高細胞数

表 4 水質測定結果

調査月日	地点	水温 (°C)		塩分		酸素飽和度 (%)		D I N (μg-at/l)		P O 4 - 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6年4月16日	1	16.04	15.22	31.23	31.93	104.0	105.5	0.90	1.52	0.04	0.09	0.56	1.20
	3	14.75	12.40	32.25	32.98	111.8	99.6	2.03	0.80	0.04	0.11	0.88	1.40
	10	16.21	14.96	30.88	31.82	105.7	107.9	1.80	1.16	0.09	0.04	1.42	1.97
	11	16.19	14.83	31.29	32.11	106.9	108.4	1.04	0.92	0.04	0.01	1.43	1.80
	12	15.62	15.03	31.82	31.77	109.2	107.9	1.87	1.25	0.03	0.02	1.11	2.08
	13	16.03	15.26	31.71	31.99	109.7	108.7	0.73	1.01	0.03	0.03	1.94	2.25
	平均	15.81	14.62	31.53	32.10	107.9	106.3	1.40	1.11	0.05	0.05	1.22	1.78
令和6年5月15日	1	19.09	18.67	31.50	32.28	106.9	99.8	0.82	0.83	0.04	0.04	1.07	1.53
	3	17.27	15.25	32.64	32.86	104.9	89.9	0.59	0.70	0.02	0.04	0.54	0.67
	10	19.52	18.13	32.05	32.25	107.4	101.0	0.61	0.93	0.01	0.01	0.98	1.48
	11	19.65	18.68	32.03	32.31	107.9	103.8	0.41	1.19	0.01	0.02	0.88	1.59
	12	19.74	18.75	32.12	32.34	106.5	102.7	0.68	1.17	0.05	0.04	0.44	1.87
	13	19.15	18.36	32.47	32.54	105.7	103.7	0.80	0.52	0.01	<0.01	0.54	0.55
	平均	19.07	17.97	32.14	32.43	106.6	99.5	0.65	0.89	0.02	0.03	0.74	1.28
令和6年6月11日	1	23.34	22.11	32.08	32.67	106.9	91.2	1.43	1.56	0.10	0.17	1.51	2.06
	3	20.88	17.11	32.53	32.89	105.5	83.7	1.85	1.83	0.07	0.16	0.66	0.97
	10	22.88	21.51	32.71	32.81	106.6	89.6	1.48	3.81	0.10	0.15	1.42	1.84
	11	22.75	21.76	32.46	32.88	105.7	94.7	0.91	3.75	0.12	0.11	2.06	2.86
	12	22.39	21.84	32.40	32.80	106.2	98.2	1.38	1.00	0.11	0.10	1.73	2.50
	13	22.24	21.25	32.78	33.10	106.1	95.5	2.57	1.79	0.05	0.11	1.79	2.98
	平均	22.41	20.93	32.49	32.86	106.2	92.2	1.60	2.29	0.09	0.13	1.53	2.20
令和6年7月18日	1	27.94	25.62	26.40	30.13	124.2	87.3	0.99	2.09	0.01	0.03	1.10	3.08
	3	26.45	19.83	29.82	32.65	103.1	64.9	1.71	2.69	0.01	0.04	0.03	0.34
	10	27.98	25.37	29.69	30.42	128.6	60.2	0.60	2.01	<0.01	0.02	0.45	4.40
	11	27.79	25.48	26.97	30.11	150.1	81.4	1.87	1.77	<0.01	0.01	1.22	2.26
	12	27.50	25.51	27.43	29.90	149.6	85.2	1.19	2.11	0.02	0.02	1.21	1.53
	13	26.77	25.60	27.83	30.03	145.3	91.0	1.27	1.91	0.01	0.02	1.29	6.82
	平均	27.41	24.57	28.02	30.54	133.5	78.3	1.27	2.10	0.01	0.02	0.88	3.07
令和6年8月20日	1	30.37	29.71	31.25	31.34	102.6	89.5	0.38	2.33	0.16	0.50	0.76	3.26
	3	27.13	22.68	31.74	32.37	100.6	86.4	0.57	0.94	0.09	0.22	0.34	0.77
	10	30.02	27.99	31.34	31.73	104.9	80.8	0.47	1.24	0.22	0.44	1.50	4.29
	11	29.30	28.00	31.55	31.90	102.4	94.2	0.52	0.88	0.29	0.29	1.73	2.39
	12	29.26	27.83	31.72	31.96	103.9	93.0	0.33	1.03	0.20	0.30	1.32	2.82
	13	27.89	27.40	31.67	32.04	98.2	94.5	0.61	0.66	0.17	0.21	0.77	1.29
	平均	29.00	27.27	31.55	31.89	102.1	89.7	0.48	1.18	0.19	0.33	1.07	2.47
令和6年9月17日	1	29.34	28.96	31.08	31.24	115.5	100.8	0.65	1.02	0.05	0.05	1.73	4.32
	3	28.56	24.33	31.31	32.08	104.4	60.2	1.90	0.99	0.08	0.25	0.45	3.89
	10	29.92	29.68	31.00	31.07	105.5	97.1	1.58	1.35	0.11	0.07	0.77	1.40
	11	30.03	29.75	30.81	31.03	110.1	100.4	1.24	1.00	0.15	0.14	0.86	2.54
	12	29.90	29.69	30.84	31.20	106.2	95.3	1.33	1.54	0.05	0.10	1.21	3.06
	13	29.17	28.99	31.72	31.78	103.7	102.0	0.82	2.24	0.21	0.17	0.65	0.45
	平均	29.49	28.57	31.13	31.40	107.6	92.6	1.25	1.36	0.11	0.13	0.95	2.61
令和6年10月16日	1	24.00	24.12	31.77	31.87	100.0	93.9	0.74	1.76	0.21	0.26	2.15	2.50
	3	24.66	24.65	32.06	32.05	93.9	93.6	1.42	1.31	0.40	0.42	0.66	1.41
	10	24.41	24.29	31.98	31.97	98.8	95.0	1.07	1.73	0.40	0.40	2.18	2.81
	11	24.25	24.12	31.89	31.89	102.0	98.8	0.79	1.38	0.23	0.28	3.06	3.16
	12	24.24	24.13	31.95	31.96	101.3	97.1	1.41	1.43	0.29	0.32	2.79	2.78
	13	24.24	24.13	32.05	32.19	99.1	96.4	1.84	2.18	0.35	0.31	1.95	1.74
	平均	24.30	24.24	31.95	31.99	99.2	95.8	1.21	1.63	0.31	0.33	2.13	2.40
令和6年11月14日	1	19.44	20.26	30.03	30.94	109.1	93.7	1.11	1.55	0.11	0.22	3.83	3.55
	3	21.26	21.27	31.96	31.93	97.7	97.6	1.35	1.63	0.38	0.36	1.08	1.08
	10	19.82	20.16	29.07	30.25	107.3	98.8	1.70	2.82	0.29	0.43	1.32	2.37
	11	19.89	20.13	30.72	30.95	101.7	99.3	1.88	2.17	0.23	0.30	2.06	2.20
	12	19.89	19.92	30.71	30.83	102.3	100.3	2.27	3.27	0.23	0.24	2.48	2.18
	13	19.83	19.82	31.07	31.06	100.6	99.8	2.93	3.22	0.22	0.21	3.19	2.76
	平均	20.02	20.26	30.59	30.99	103.1	98.3	1.87	2.44	0.24	0.29	2.33	2.36
令和6年12月11日	1	13.19	13.32	32.09	32.10	98.6	98.3	0.59	0.79	0.39	0.42	1.32	1.19
	3	14.02	13.46	32.10	32.32	99.4	101.3	0.84	0.96	0.26	0.22	1.74	2.48
	10	12.00	12.09	31.64	31.67	97.9	98.2	0.83	0.63	0.26	0.26	0.99	1.08
	11	12.22	12.56	31.49	31.80	103.5	102.0	0.54	0.42	0.16	0.17	2.79	1.97
	12	12.24	12.57	31.70	31.86	102.9	102.0	0.45	0.40	0.11	0.14	0.88	1.64
	13	14.43	14.42	33.19	33.19	97.3	97.3	4.36	4.92	0.21	0.23	1.79	1.84
	平均	13.02	13.07	32.04	32.16	99.9	99.9	1.27	1.35	0.23	0.24	1.59	1.70
令和7年1月14日	1	8.31	8.38	32.78	32.80	103.7	101.9	0.68	0.52	0.33	0.22	0.99	0.90
	3	9.57	8.93	33.12	33.35	100.6	100.1	0.55	0.72	0.18	0.13	1.93	1.94
	10	8.24	8.25	32.75	32.82	100.7	100.2	0.54	0.96	0.26	0.24	0.55	1.09
	11	7.32	7.44	32.32	32.51	101.3	100.1	1.49	1.50	0.36	0.38	1.31	1.63
	12	7.56	7.54	32.57	32.57	100.7	100.8	0.87	1.02	0.32	0.33	1.43	1.21
	13	7.47	8.25	32.71	33.29	101.6	100.7	0.39	0.94	0.23	0.17	1.76	2.85
	平均	8.08	8.13	32.71	32.89	101.4	100.6	0.75	0.94	0.28	0.25	1.33	1.60
令和7年2月12日	1	6.44	6.63	32.95	32.97	103.8	103.0	1.03	1.42	0.17	0.27	0.76	0.23
	3	7.36	6.95	33.11	33.47	100.2	101.7	0.72	0.77	0.11	0.09	0.89	1.42
	10	5.93	6.13	32.78	32.88	100.1	100.0	0.43	0.63	0.20	0.16	0.66	1.63
	11	5.97	6.09	32.65	32.74	101.1	100.7	0.66	0.90	0.14	0.19	1.19	1.86
	12	6.05	6.07	32.78	32.79	101.0	100.5	0.99	1.12	0.15	0.25	2.27	1.95
	13	6.58	7.60	33.29	33.89	102.4	103.6	0.78	1.06	0.05	0.07	1.22	2.82
	平均	6.39	6.58	32.93	33.12	101.4	101.6	0.77	0.98	0.14	0.17	1.17	1.65
令和7年3月25日	1	10.60	10.48	32.76	32.79	111.6	110.6	0.75	1.25	0.21	0.21	0.32	0.43
	3	10.52	9.58	32.46	32.90	112.3	106.4	0.55	0.62	0.08	0.19	0.89	0.33
	10	10.85	10.14	32.56	32.84	111.7	109.9	0.45	0.70	0.18	0.20	0.33	0.43
	11	10.84	10.78	32.74	32.73	109.3	109.3	0.86	0.47	0.21	0.22	0.32	0.43
	12	11.31	10.56	32.43	32.49	112.1	109.1	0.64	0.89	0.03	0.07	1.63	1.19
	13	10.74	11.27	32.57	33.48	109.6	107.9	0.42	1.99	0.06	0.04	1.07	2.27
	平均	10.81	10.47	32.59	32.87	111.1	108.9	0.61	0.99	0.13	0.16	0.76	0.85

有明海漁場再生対策事業

(1) アサリ種苗生産

鹿島 祥平・増田 浩美・日高 研人
(豊前海研究所)

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)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、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。



図1 パンライト水槽

2. 浮遊幼生飼育

孵化した浮遊幼生は、パンライト水槽に約2~3個体/mlの密度で收容し、着底稚貝まで飼育した。餌料は、研究所で継代飼育した *Chaetoceros neogracile* (以下、「キート」という)と *Pavlova lutheri* (以下、「パプロバ」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2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、キートとパプ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3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。



図2 ウェリング水槽



図3 かぐや装置

結 果

1. 採卵

計 2 回の採卵で約 4,326 万粒を確保し,うち孵化した約 3,400 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 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,約 1,290 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,38.2%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 0.5 mm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用稚貝として,本年度生産貝から平均殻長 10.0mm の着底稚貝約 60 万個を確保した。ただし,令和 6 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。

有明海漁場再生対策事業

(2) タイラギ種苗生産

鹿島 祥平・増田 浩美・日高 研人
(豊前海研究所)

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 calcitrans* (以下 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 5~15 分に 1 回 1 分間作動するよう設定した。スクリーンフィルターの見合いは 40, 50, 70, 100, 120 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。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であり、昨年度の結果からチタンヒーターによる直接加温は、飼育管理が煩雑になるものの優位性が確認出来なかったため、自然水温で飼育を行った。

幼生飼育は 2 ラウンド実施した。1 ラウンドは 5 月 29 日に水産技術研究所百島庁舎 (広島県) で採卵した受精卵約 1000 万粒を、ビニー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 時間かけて輸送後、孵化槽に収容し、翌朝浮上した幼生のうち 400 万個体を飼育装置 4 セットに収容して飼育を開始した。

2 ラウンドは、福岡県水産海洋技術センター (以下センター) で 7 月 1 日に採卵した受精卵約 1000 万粒を、ビニー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、約 2 時間かけて豊前海研究所に輸送後、孵化槽 3 セットに収容し飼育を開始した。

着底した稚貝は、目合い 263 μm のダウンウェリング

容器に 1 万個程度までの収容を目安として順次収容し、ダウンウェリング方式で殻長 5mm 以上を目標に陸上中間育成を行った。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 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。

当所で 5mm まで育成した稚貝は、8 月 16 日から 12 月 16 日まで宇島漁港の岸壁に育成カゴ (アロン化成 (株) 製 底面直径 32 cm。以下、「育成カゴ」とする) 4 つを、底面が海底に接する様に垂下し、海上中間育成を行った。育成カゴ内のタマネギネット (60×40cm) には、潜砂基質 (粒径約 2mm のアンスラサイト) とともに稚貝を収容し、食害防止のため粗目網 (目合 12mm) を上面に施した (図 1)。稚貝の収容密度は、福岡県水産海洋技術センター有明海研究所 (以下福岡有明) での試験において成績の良かった 1,280 個体 (10,000 個/ m^2) 及びその半数の 640 個体 (5,000 個/ m^2) を 2 カゴずつ行った。また、11 月 1 日以降は平均殻長が 50mm を越えたため、60 個/カゴに収容密度を変更した。さらに飼育中は月に 1 回堆積した浮泥を除去し、同時に殻長計測及び生存残率を算出した。



図 1 育成カゴ

結 果

飼育結果を表1、1ラウンドの幼生の飼育数及び平均殻長を図2、2ラウンドの幼生の飼育数及び平均殻長を図3、海上中間育成時の平均殻長の推移及び生残率を図4、5に示した。水温は20～30℃台の間で推移し、1日の水温変化は2℃程度であった。飼育開始から約1ヶ月程度は24℃未満であったが、その後はおおむね25℃以上で推移した。飼育期間中の最高水温は、7月31日の29.8℃であった。1ラウンドでは、飼育数は飼育開始1週間で急激な減少が見られた。また平均殻長は、日齢7程度まであまり増加しなかったが、その後の水温上昇とともに徐々に増加し、日齢30前後からはより成長するようになった。2ラウンドは7月10日の計測で残存幼生数が約150万個体まで減少したものの、その後安定し、平均殻長についても順調に増加した。給餌については、飼育初期にはP1を単独給餌し、日齢7からCcを混合給餌した。

本年度は、1ラウンドでは日齢40に稚貝15個体を初認し、その後日齢61までに4.3万個の着底稚貝を得ることができた。2ラウンドでは日齢33に稚貝2,048個体を初認し、その後日齢56までに合計8.1万個の着底稚貝を得て幼生飼育を終了した。2ラウンド中の8月22日にセンターより10万個体の着底稚貝を受け入れた。

着底数の推移について、1ラウンドでは初認から10日後の取上げ6回目が着底数のピークで15,360個を回収、その後も1日3,000～8,000個体回収した。2ラウンドでは初認から20日後の取上げ11回目が着底数のピークで19,584個を回収した。

陸上中間育成については、1ラウンドの日齢40～61の間で着底した稚貝約4.3万個が、日齢67で平均殻長9.4mm、約2.8万個（育成歩留り65.1%）に成長した段階で2.4万個を福岡有明に輸送し海上中間育成に供し、残りの約4,000個を当所での海上中間育成に使用した。2ラウンドの日齢33～56の間で着底した稚貝約8.1万個の内、日齢50で平均殻長7.2mm、約1.3万個（育成

歩留り34.9%）に成長した個体を全数熊本県に輸送し陸上中間育成に供し、日齢82で平均殻長8.5mm、約5.8万個（育成歩留り85.0%）に成長した個体を全数福岡有明に輸送し海上中間育成に供した。

また、8月22日にセンターより殻長約1mmの着底稚貝10万個を受け入れ、日齢70まで育成し、平均殻長9.7mm、約6.6万個（育成歩留り66.4%）となった段階で全数福岡有明に輸送し、海上中間育成に供した。

海上中間育成については、目標とする50mmまでは順調に成長し、1,280個収容群では10月21日に平均殻長55.3mm、640個収容群では11月1日に平均殻長55.9mmとなり、その後は成長が鈍化した。生残率については、10月21日の段階で、1,280個収容群で64%、640個収容群で34%となり、1,280個収容群の方が成長、生残共に良い結果となった。しかし、

11月1日の計測時には9%と13%まで低下し、これは冬季の水温低下に加え、夜間の干潮により外気の影響を強く受けた可能性が示唆された。最終的に12月16日まで飼育し、平均殻長60.4mmまで成長し、368個（育成歩留まり9.6%）の稚貝を福岡有明に輸送し、海上育成に供した。

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）

表1 令和6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)
第1ラウンド 5/29～7/31 (68日：幼生) ～8/6 (中間育成)	400万/4セット	日齢40～61	43,000個	28,000個	(8/1 豊前海研究所 9.4mm) (8/6 福岡有明 9.4mm)
第2ラウンド 7/1～8/27 (56日：幼生) ～9/24 (中間育成)	500万/3セット	日齢33～56	181,000個 (センターより 10万個体受入れ)	137,000個	(8/22 熊本県 7.2mm) (9/12 福岡有明 9.7mm) (9/24 福岡有明 8.5mm)

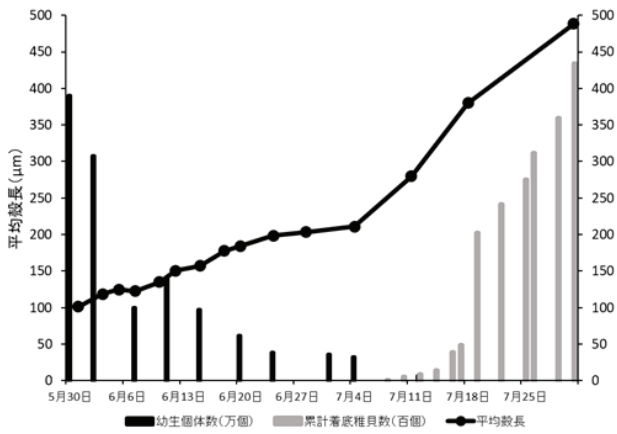


図2 第1ラウンド（幼生飼育）の結果

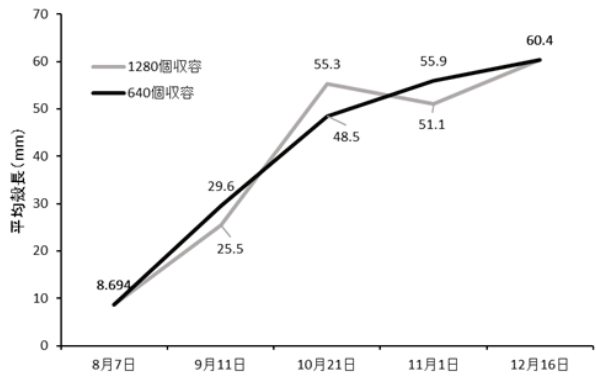


図4 海上中間育成時の殻長推移

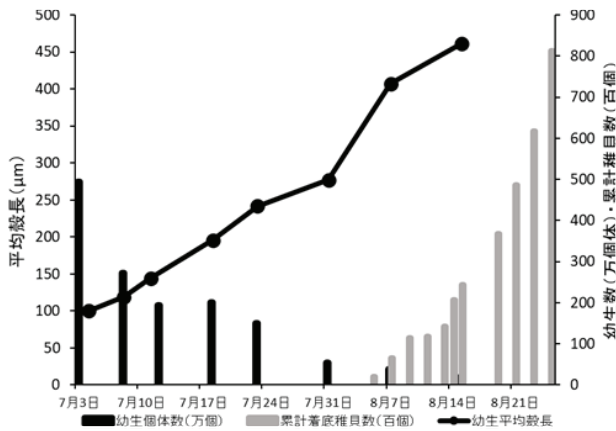


図3 第2ラウンド（幼生飼育）の結果

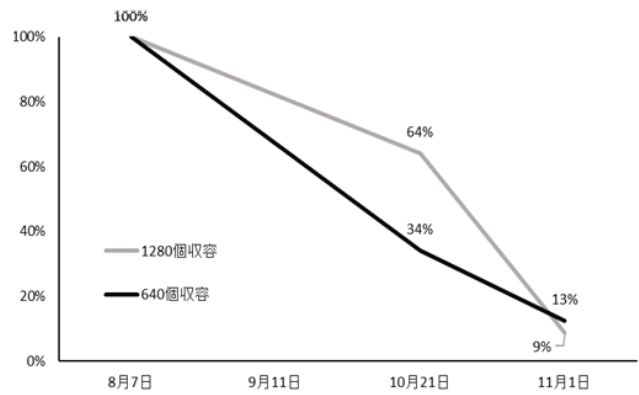


図5 海上中間育成時の生残率

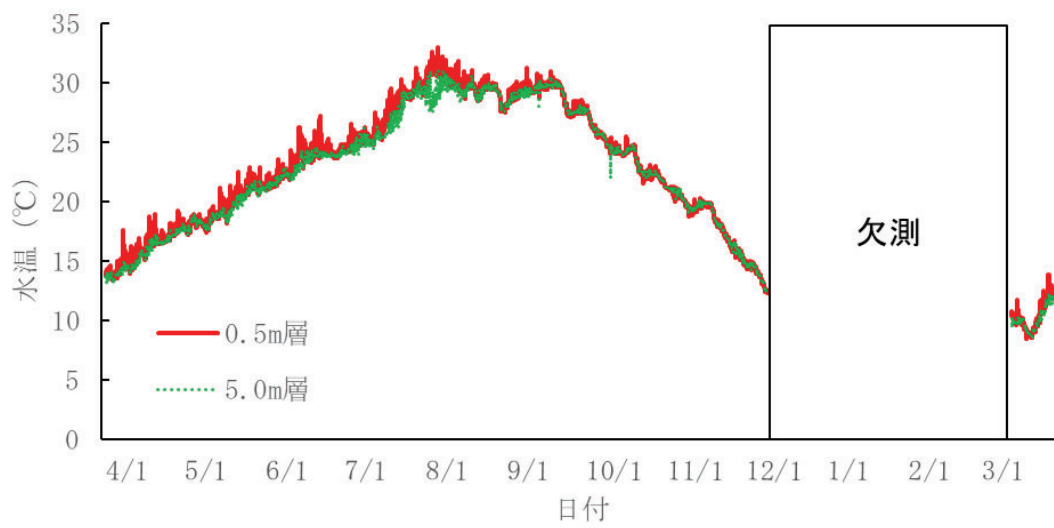


図2 恒見地先の水温推移 (ICT プイ)



図3 恒見地先の塩分推移 (ICT プイ)

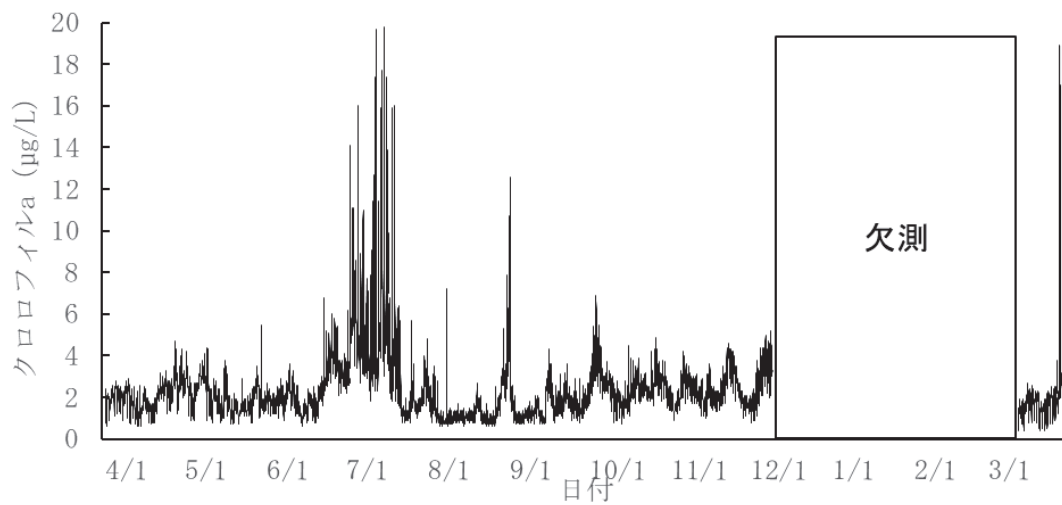


図4 恒見地先のクロロフィル a 濃度推移 (ICT プイ)