

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4年4月から令和5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

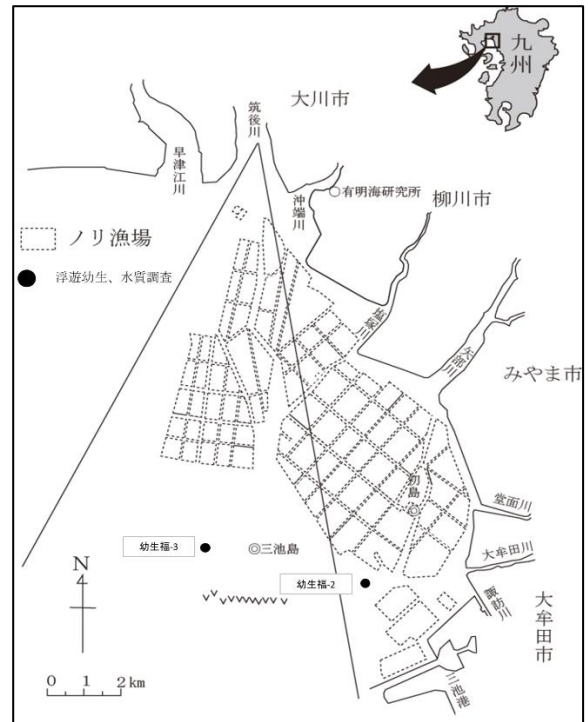


図1 浮遊幼生調査地点

表1 浮遊幼生調査日程

調査回	調査実施日	対象種	浮遊幼生	水質
1	4月26日	アサリ		
2	5月6日			
3	5月16日			
4	5月25日			
5	6月6日	アサリ・タイラギ		
6	6月15日			
7	6月27日			
8	7月3日	タイラギ		
9	7月15日			
10	7月25日			
11	8月5日			
12	8月18日		2地点 (福-2, 3) ×3層	2地点 鉛直
13	8月25日			
14	9月2日			
15	9月15日	アサリ・タイラギ		
16	9月26日			
17	10月5日	アサリ		
18	10月12日			
19	10月19日			
20	10月26日			
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 4 年 4 月に枠取り調査を行った結果、図 2 に示す有区 24 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 4 年 6 月 22 日～23 日、7 月 7 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 4 年 4 月 13 日から令和 5 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 5mm のネットを取り付けた入り方ジョレンを用いてアサリを採捕し、潮待ち後速やかに指定した場所に船上から放流した。放流場所は、底質やアサリの生息状況を考慮し有区 8 号、10 号とした。

(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、有区 4 号、10 号、20 号、24 号、38 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 5mm のふるいを用いてアサリを選別後、個体数を計数した。また、一部試料を研究室に持ち帰り、殻長を測

定した。

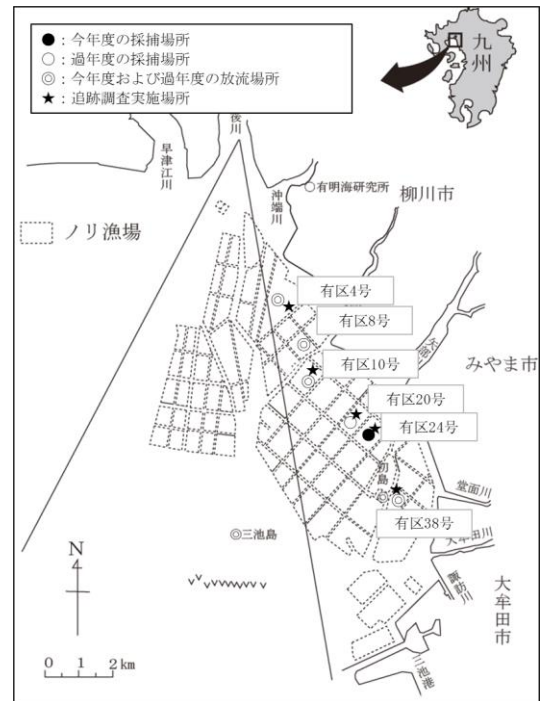


図 2 採捕場所および放流場所

(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 4 年 6 月 13 日、7 月 11 日、8 月 10 日、8 月 25 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 24 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に耕運機を走らせ、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 4 年 6 月 13 日から 6 月 17 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 303 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 5 年 1 月 20 日から 1 月 23 日にかけて実施した。

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 34 mm、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 m²)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3年度に設置した着底基質の追跡調査作業

令和3年6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年度に設置した着底基質の追跡調査に併せて令和5年1月20日から23日に実施した。

稚貝・成貝調査(殻長3mm以上)は令和4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、殻重および肥満度(軟体部湿重量g / (殻長cm×殻高cm×殻幅cm)×100)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3年8月22日に設置したパーム袋の追跡調査を令和4年8月12日、12月6~7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、上中下に設置したパームをランダムで6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7号設置分は有区24号に、有区9号設置分は有区10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4年10月8,9日にパーム袋を付けたFRP支柱を、図1に示した有区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5年1月22日に追跡調査を実施した。調査は、パームをランダムで10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

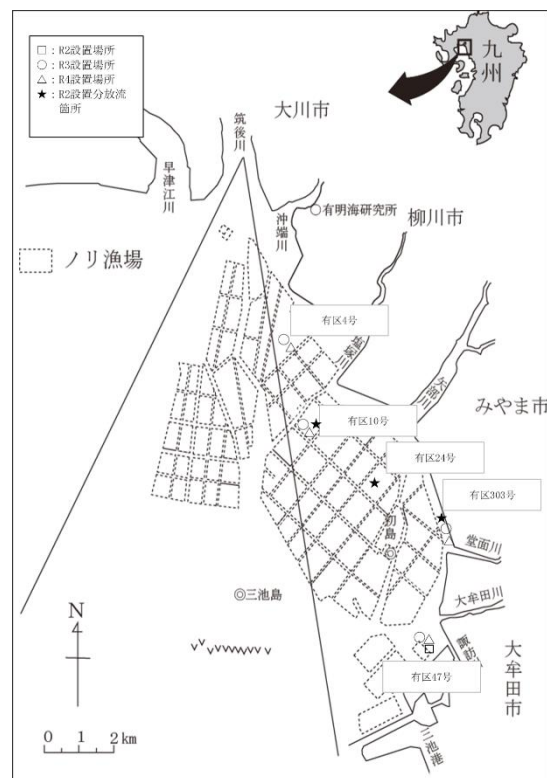


図3 母貝場調査場所

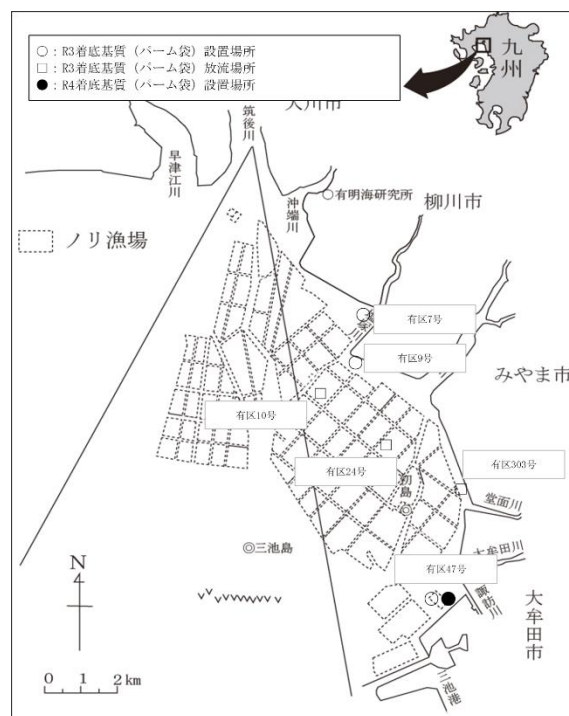


図4 着底基質設置場所

表 2 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4年6月23～24日	有区24号	101	169.0	67.2
令和4年7月7日		11	14.5	8.5
合計		112.0	183.5	75.7

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 112 隻 (278 名) で行い、採捕量は約 183.5 トン、そのうちアサリの重量は約 75.7 トンであり、漁獲物に対するアサリの割合は 41.3%であった。採捕したアサリの殻長組成を図 5 に示す。令和 4 年 6 月の有区 24 号のアサリは殻長 14～16 mm の出現頻度が高く、平均殻長は 16.0mm, 7 月では殻長 18～20mm の出現頻度が高く、平均殻長は 18.0mm 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、柳川市地先の干潟域を中心に放流し、有区 10 号に 41.3 トン、有区 8 号に 34.4 トンの稚貝を放流した。

(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 24, 20 号) 及び今年度および過年度の放流場所 (有区 10, 4, 38 号) の分布密度の推移を図 6 に示す。アサリ分布密度は、採捕場所の 24 号で 132～3,876 個体/m², 有区 20 号で 122～555 個体/m², 放流場所の有区 10 号で 110～304 個体/m², 有区 4 号で 120～520 個体/m², 有区 38 号で 0～196 個体/m² の範囲で推移した。なお、有区 24 号については 6 月時点で 3,876 個体/m² 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 75.7t のアサリの移殖を実施した。

移殖放流の採捕場所 (有区 24, 20 号) 及び放流場所 (有区 10, 4, 38 号) の肥満度の推移を図 7 に示す。いずれの漁場とも産卵期である春 (4～5 月) および秋以降に高く、特に 12 月以降はいずれの漁場とも「身入りが良好」とされる 15 を超えた。肥満度が最大となったのは、有区 24 号で 2 月に 24.3, 有区 20 号で 1 月に 24.4, 有区 10 号で 11 月に 21.5, 有区 4 号で 1 月に 25.3, 有区 38 号で 12 月に 22.2 となり、いずれも「たいへん身入りが良い」とされる 20 を上回った。

移殖放流の採捕場所 (有区 24, 20 号) 及び放流場所 (有区 10, 4, 38 号) の群成熟度の推移を図 8 に示す。有区 24 号の群成熟度は、5 月に 0.8, 11 月に 1.0 と高い値を示した。有区 20 号では 11 月に 1.0 と高い値を示した。有区 10 号では 4 月に 0.8, 5 月に 1.0, 10 月, 11 月

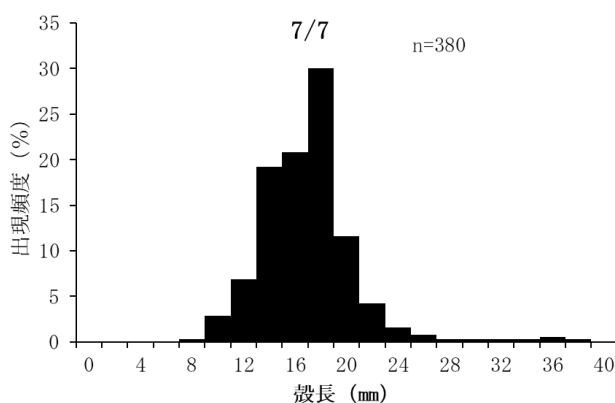
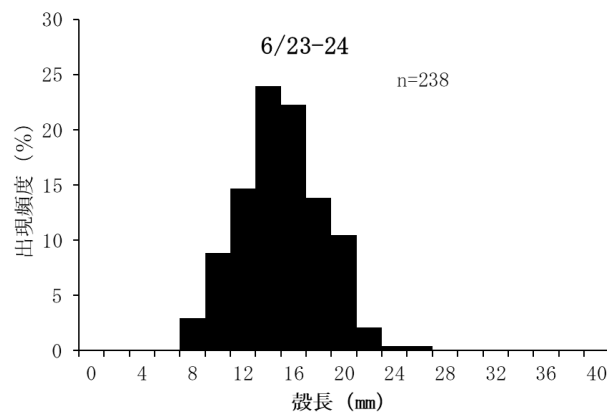


図 5 採捕したアサリの殻長別出現割合

表 3 漁場別放流量

年月日	放流量 (t)	
	有区8号	有区10号
令和4年6月23～24日	34.4	32.8
令和4年7月7日		8.5
合計	34.4	41.3

に0.9,2月に0.9と高い値を示した。有区4号では5月に0.8,11月に1.0,12月に0.9,2月に1.0と高い値を示した。有区38号では5月に0.7,1月に0.9,2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5年2月における殻長組成を図9に示す。採捕場所の有区24号では殻長20~24mm,26~28mm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32~38mmであり,これらは令和3年度および令和4年度に放流したアサリと推察され,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。また,採捕場所の有区24号では6~10mmにR4年秋仔とみられる大きなモードが見られた。

移殖放流の今年度および過年度の採捕場所の有区24号及び放流場所のうち有区10号,4号,38号の表層塩分の推移を図10に示す。有区24号の塩分は,16.3~31.0の範囲を推移し,令和4年7月に16.3と最も低い値となった。有区10号の塩分は,20.1~30.7の範囲を推移し,令和4年6月に20.1と最も低い値となった。有区4号の塩分は14.4~30.8の範囲を推移し,令和4年8月に14.4と最も低い値となった。有区38号の塩分は19.9~31.6の範囲を推移し,令和4年12月に19.9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24号,20号および放流場所の有区10号,4号,38号の底質の割合をおよび浮泥厚の推移を図11に示す。有区24号の底質は,砂質81%,砂泥質19%であった。有区20号の底質は,砂質33%,砂泥質67%であった。有区10号の底質は,調査期間中全て砂泥質であった。有区4号の底質は,調査期間中全て砂質であった。有区38号の底質は砂質12%,砂泥質88%であった。採捕場所,放流場所ともに調査期間中,泥質は確認されず,いずれの漁場も良好な底質であった。一方,浮泥厚は夏期に高くなる傾向があったが,今年度の放流先である有区10号,移殖元である有区24号については,調査期間を通じて2cm未満と良好であった。

(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写真のように5cm程度の曳き後が見られ,ホトトギスマットの切断が確認できた。

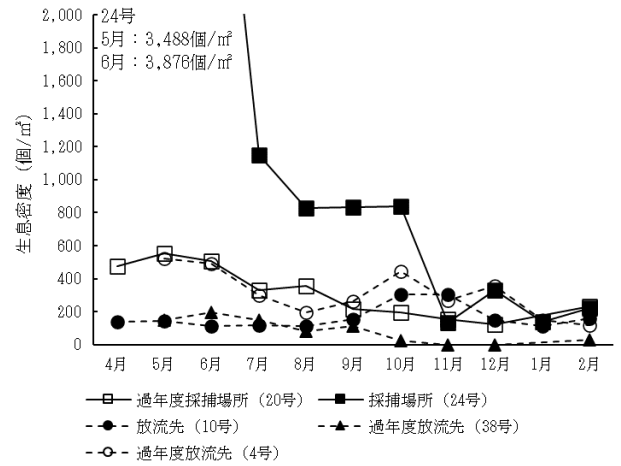


図6 放流場所および採捕場所のアサリ分布密度の推移

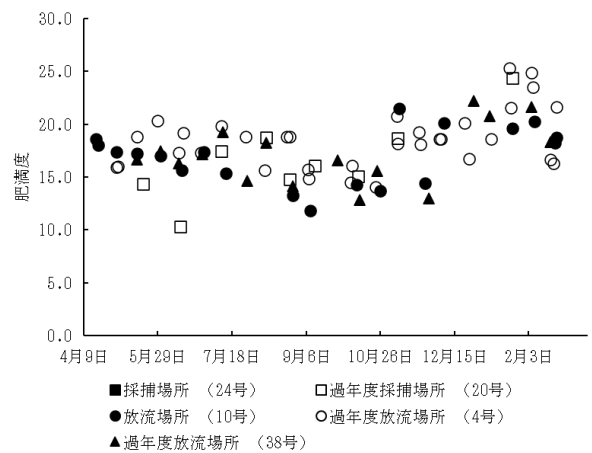


図7 放流場所および採捕場所のアサリ肥満度の推移

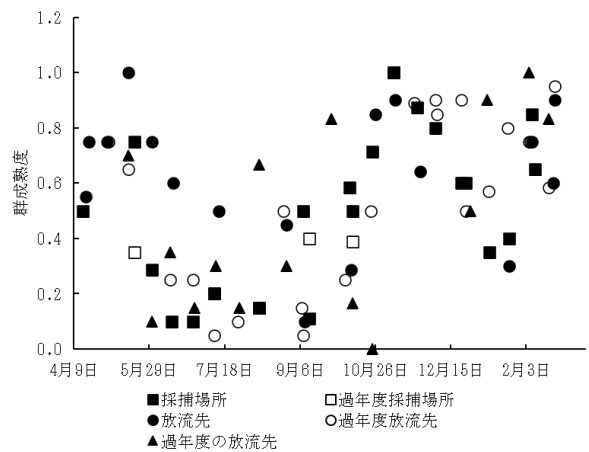


図8 放流場所および採捕場所のアサリ群成熟度の推移

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4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、3,500袋の砂利袋と3,500袋のパーム入り砂利袋の計7,000袋の着底基質を漁場に設置した。

設置半年後の令和5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5~27個、平均18個、有区10号で1~34個、平均15個、有区303号で5~27個、平均18個、有区47号で0~62個、平均23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1~30個、平均16個、有区10号で36~161個、平均74個、有区303号で1~30個、平均16個、有区47号で16~71個、平均42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19.3mm、有区10号で平均19.9mm、有区303号で17.2mm、有区47号で20.2mm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14.1mm、有区10号で16.3mm、有区303号で17.5mm、有区47号で19.4mmであった。

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0~992個、平均278個、有区10号で50~2,430個、平均774個、有区303号で0~298個、平均69個、有区47号で50~5,157個、平均1,865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0~7,371個、平均1,877個、有区10号で397~7,195個、平均3,413個、有区303号で50~3,636個、平均995個、有区47号で129~8,375個、平均4,698個の初期稚貝が確認された。

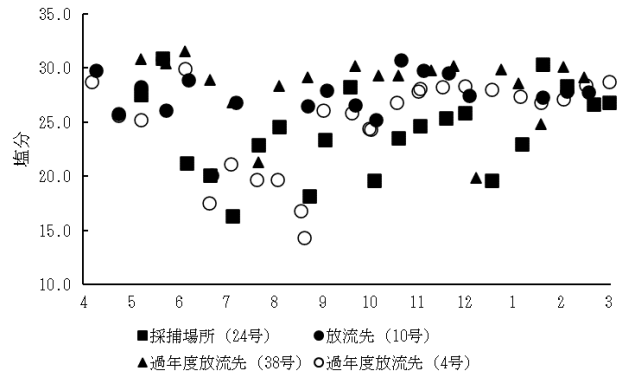


図10 採捕場所及び放流場所の表層塩分の推移

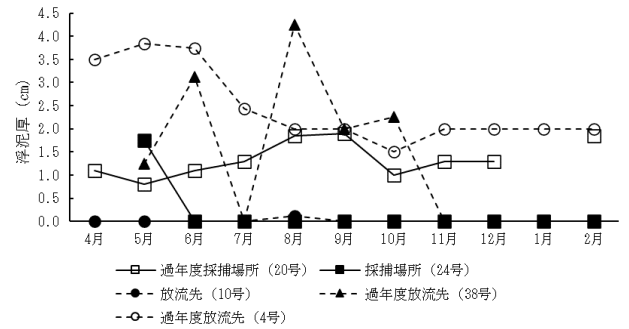
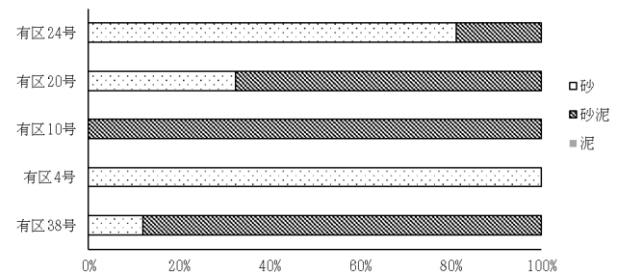


図11 採捕場所及び放流場所の底質の割合および

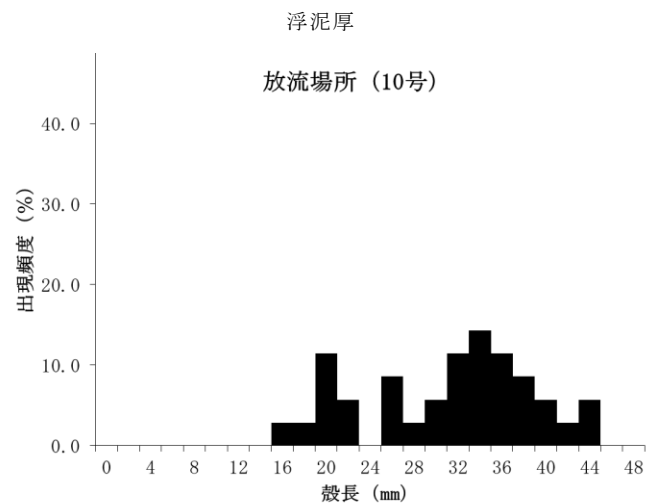
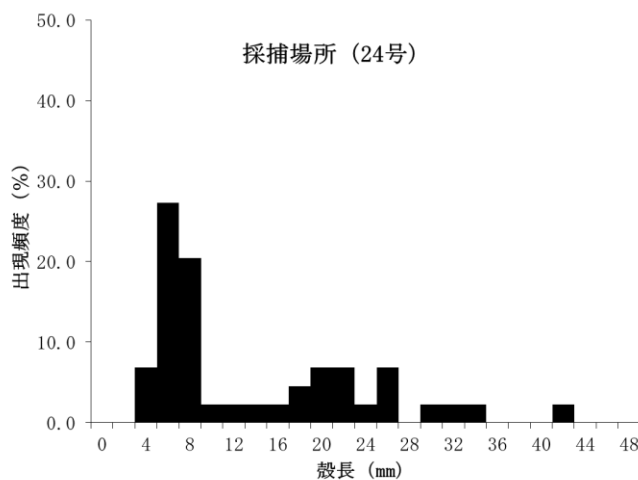


図9 採捕場所および放流場所のアサリ殻長別出現割合



図 12 漁場維持管理写真

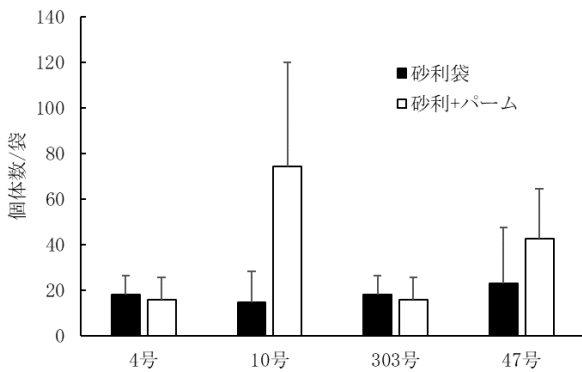


図 13 着底基質内のアサリ個体数 (令和 4 年度設置)

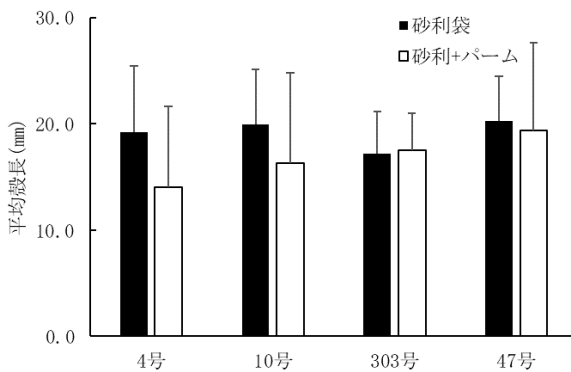


図 14 着底基質内のアサリ平均殻長 (令和 4 年度設置)

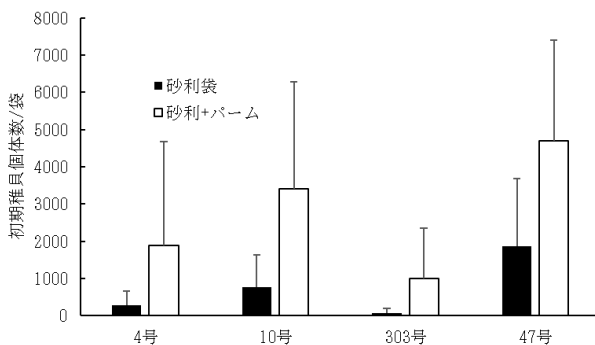


図 15 初期稚貝個体数 (令和 4 年度設置)

(2) 令和 3 年度に設置した着底基質の追跡調査作業

図 1 に示した 4 カ所の漁場で、令和 3 年 6 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 5 年 1 月に実施した。

稚貝・成貝調査の結果を図 16 に示した。砂利袋では有区 4 号で袋あたり 2~130 個、平均 38 個、有区 10 号で 23~108 個、平均 66 個、有区 303 号で 2~13 個、平均 8 個、有区 47 号で 0~26 個、平均 10 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 5~75 個、平均 38 個、有区 10 号で 41~168 個、平均 119 個、有区 303 号で 13~42 個、平均 29 個、有区 47 号で 12~314 個、平均 105 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 に示した。砂利袋では有区 4 号で平均 24.0mm、有区 10 号で平均 26.2mm、有区 303 号で 24.1mm、有区 47 号で 25.9mm 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 28.0mm、有区 10 号で 26.8mm、有区 303 号で 22.4mm、有区 47 号で 28.3mm であり、砂利袋、砂利+パーム袋とも 20mm 以上の母貝が中心であった。着底基質内のアサリの肥満度を図 18 に示した。砂利袋では有区 4 号で 21.7、有区 10 号で 23.2、有区 303 号で 16.8、有区 47 号で 22.4 であった。砂利+パーム袋では有区 4 号で 20.3、有区 10 号で 23.7、有区 303 号で 19.5、有区 47 号で 22.8 であり、有区 303 号を除いたいずれの試験区とも「産卵期でたいへん身入りがよく、太っている」とされる 20 を超え、有区 303 号でも「身入りが良好」とされる 15 を超えていた。

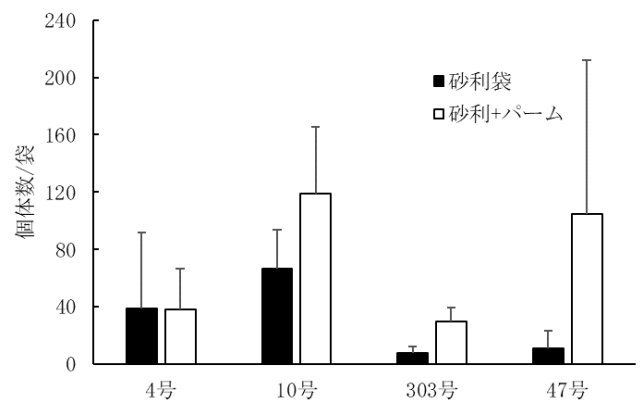


図 16 着底基質内のアサリ個体数 (令和 3 年度設置)

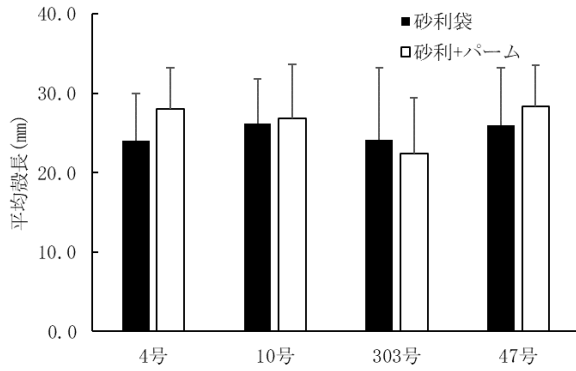


図 17 砂利袋内のアサリ平均殻長 (令和 3 年度設置)

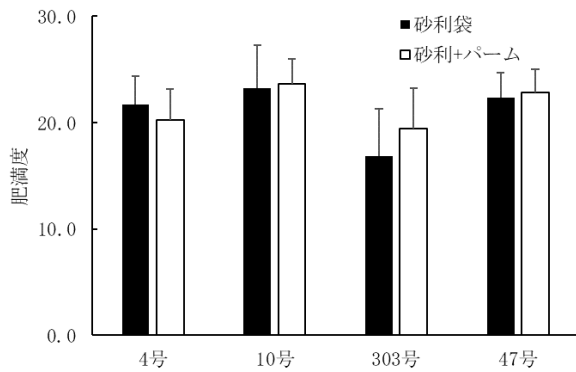


図 18 砂利袋内のアサリ肥満度 (令和 3 年度設置)

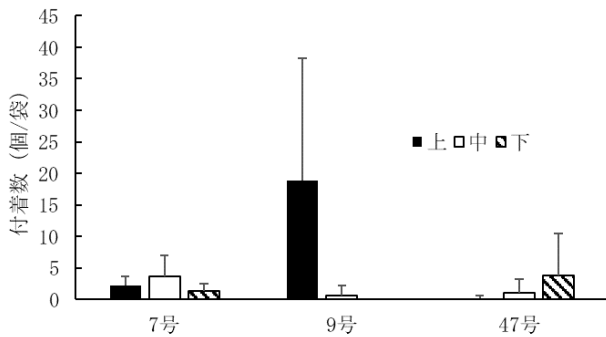


図 19 パームヤシ内のアサリ附着数 (令和 4 年度設置)

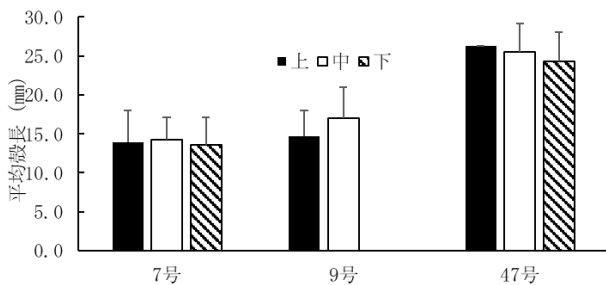


図 20 パームヤシ内のアサリ平均殻長 (令和 4 年度設置)

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 4 年 8 月 12 日および 12 月 6~7 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 19 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) では 1~5 個, 平均 2 個中部に設置したパーム袋 (以下, 中部) では 0~10 個, 平均 4 個, 下部に設置したパーム袋 (以下, 下部) では 0~3 個, 平均 1 個のアサリが確認された。有区 9 号では, 上部では 0~56 個, 平均 19 個, 中部では 0~4 個, 平均 1 個のアサリが確認されたが, 下部ではアサリが確認されなかった。有区 47 号では上部で 0~1 個, 平均 0 個, 中部では 0~6 個, 平均 1 個, 下部では 0~18 個, 平均 4 個のアサリが確認された。

パーム袋に付着したアサリの平均殻長を図 20 に示した。平均殻長は有区 7 号の上部で 13.9mm, 中部で 14.3mm, 下部で 13.6mm であった。有区 9 号では上部で 14.6mm, 中部で 17.0mm であった。有区 47 号では上部で 26.3mm, 中部で 25.5mm, 下部で 24.3mm であった。

着底したアサリが最も多かった有区 9 号の殻長組成を図 21 に示した。有区 9 号のアサリは 10~12, 14~16mm にモードが確認された。

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 4 に示した有区 47 号でパーム袋 8,100 袋の設置作業を行った。

設置はカキ類の付着が多い夏場を避け, 10 月の大潮の満潮時に行い, パーム袋の高さが地盤高で約 100cm 程度になるように 1 支柱あたり 2 袋のパーム袋を設置した。支柱は採貝漁業者が干潟で設置できるよう長さ 1.5m 程度の竹支柱を用いた。

追跡調査を令和 5 年 1 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 (約 250g) 当たりのアサリ平均個体数, 殻長, パーム残存量を表 4, 附着状況を図 22 に示した。

パームに付着したアサリは 0~77 個, 平均 37 個, 平均殻長は 5.0mm であった。パームの残存量 (湿重量) は 782.8g であり, 十分量のパームの残存が見られた。

着底したアサリの殻長組成を図 23 に示した。殻長のモードは 2~4mm, 8~10mm に確認され, 全てが 20mm 未満

の稚貝であった。
 なお、サルボウ、カキの付着は確認されなかった。

表 4 パームヤシ内のアサリ付着数・殻長・パーム残存量
 (令和 5 年度設置)

項目	
付着数 (個)	37 (±23)
殻長 (mm)	5.0 (±2.8)
パーム残存量 (g)	782.8 (±286)

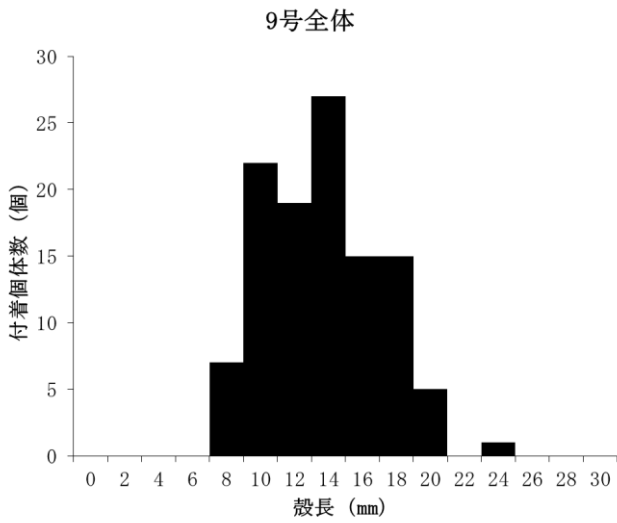


図 21 パームヤシ内のアサリ殻長組成 (令和 4 年度設置)



図 22 パームヤシ内のアサリ付着状況 (令和 5 年度設置)

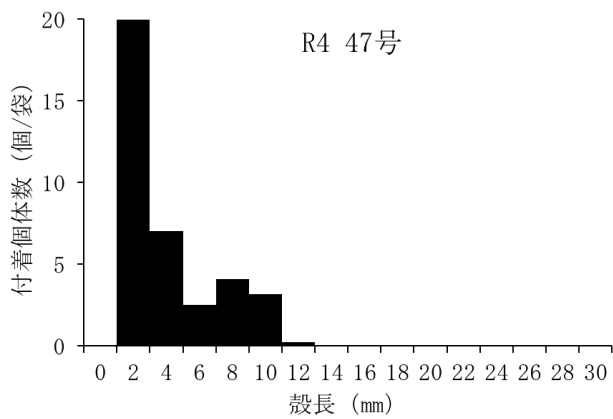


図 23 パームヤシ内のアサリ殻長組成 (令和 5 年度設置)

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

母貝として移植するタイラギは、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、大牟田市三池港内で中間育成したもの（以下「人工貝」）を用いた。また、移植数の確保のため、有明海沖合域の海底において、潜水器漁業者により天然タイラギ（以下「天然貝」）の採捕を行った。

カゴは、アロン丸形収穫カゴ（図1）またはサンテナーA#50カゴ（図2）にシリコン系の付着物防止剤を塗布し蓋を取り付け、潜砂基質としてアンストラサイトまたは砂を収容したものを用いた。

育成場は大牟田市沖合域の三池島・峰の洲（DL：約5m）および干潟縁辺部の有区31号（DL：約2m）に設置した（図3）。

周辺船舶の航行安全確保のため、母貝育成場には必要に応じ、太陽電池式点滅ブイ等を設置した。電池式点滅ブイを設置した。

カゴは、潜水器漁業者が水中で付着物等による汚損の清掃を行い、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。



図1 アロン丸形収穫カゴの設置状況



図2 サンテナーA#50カゴの設置状況

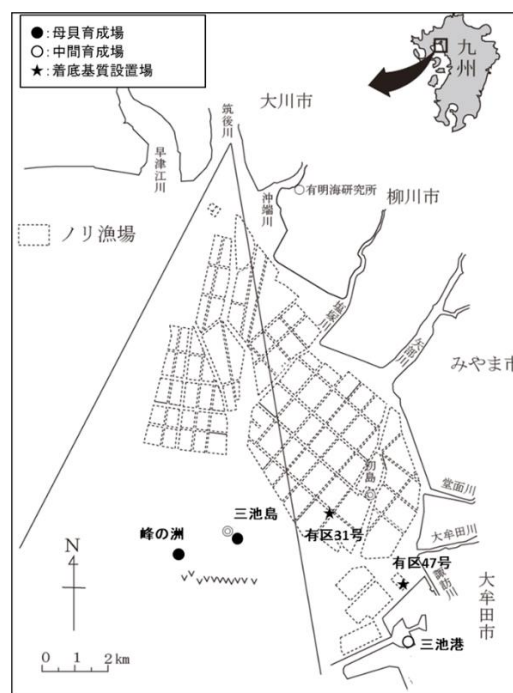


図3 母貝育成場等の設置箇所

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3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) 天然貝の採捕調査

9月～1月に大牟田市沖において、天然貝の採捕調査を計4回行った。調査1回につき8地点において2名の潜水器漁業者が3分間の潜水により発見したすべての貝を採捕し、計数・殻長の測定を行った。

(3) 稚貝着底環境改善調査

7月に図3に示した大牟田地先干潟において、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設置した。設置後のサルボウの着底状況を確認するために、令和5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。

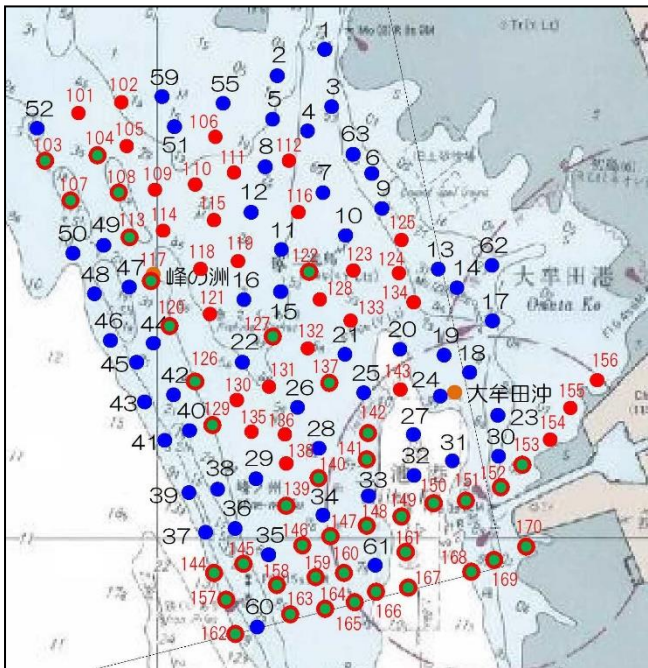


図4 タイラギ調査(広域・定点) 定点

2. 広域・定点調査

(1) 広域調査

福岡県沖合域(図4)において、令和4年11月7～10日と5年2月6～9日に58地点、5年1月20～23日と2月16～19日に70地点でタイラギの分布状況調査を行った。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。

また、このうち58地点では11月に全ての地点でアクリルパイプ(φ38mm×30cm)を用いた底質の柱状採泥および底層海水の採水を、70地点では2月に40地点で同じく柱状採泥を、それぞれ行った。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。

(2) 定点調査

令和4年6月～5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(図4)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・泥分率・中央粒径値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。

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3,621個だった。その後徐々に減耗し、2月末では375個となった。(図5-1)。平均殻長は、年度当初に174mm、産卵期の7月に190mmを超え、2月末に224mmとなった(図5-2)。

②令和3年産貝

年度当初の育成数は8,600個だった。母貝育成場への移植は6月から開始し、7月時点の育成数は9,150個に達した。その後徐々に減耗し、2月末では4,500個とな

った。(図 6-1)。平均殻長は、年度当初に 71.3 mm、産卵期の 7 月に 100 mm を超え、2 月末に 180 mm となった(図 6-2)。生殖腺着色率は、5 月まで着色が見られなかったが、6 月上旬に 2 割、同月中旬に 10 割となった。その後は徐々に着色率が低下し、9 月以降は着色が確認されなくなった(図 6-3)。

③令和 4 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、2 月末時点の育成数は 14,880 個に達した(図 7-1)。平均殻長は 3 月上旬に 48.5mm となった(図 7-2)。

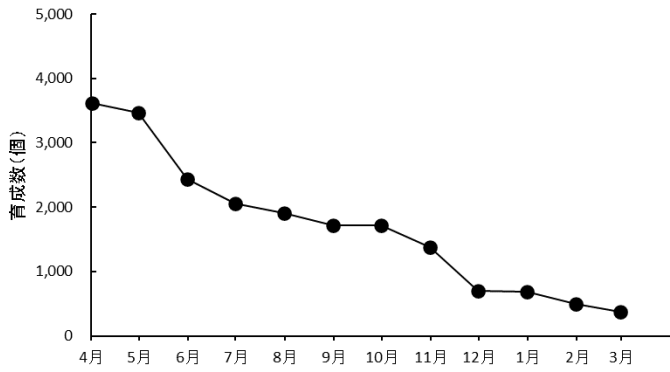


図 5-1 令和 2 年産貝の育成数の推移

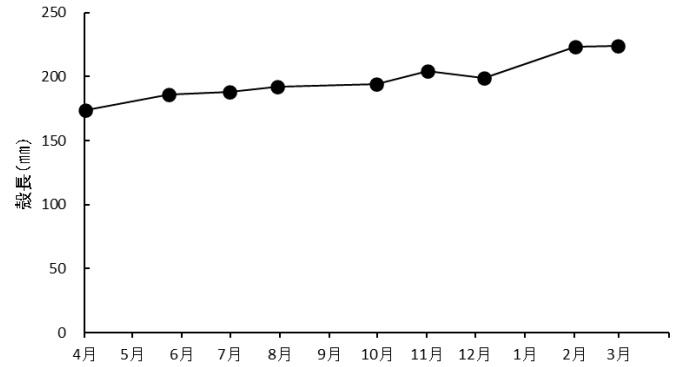


図 5-2 令和 2 年産貝の平均殻長の推移

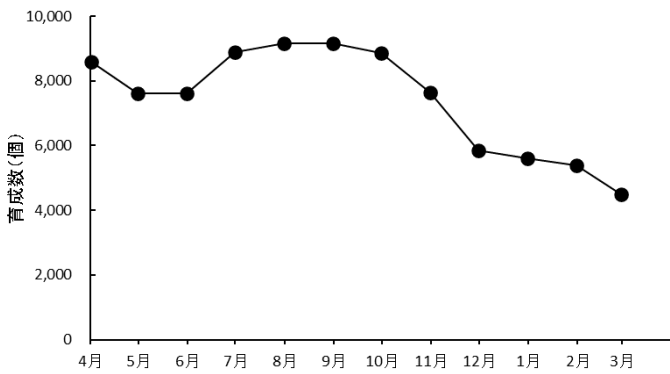


図 6-1 令和 3 年産貝の育成数の推移

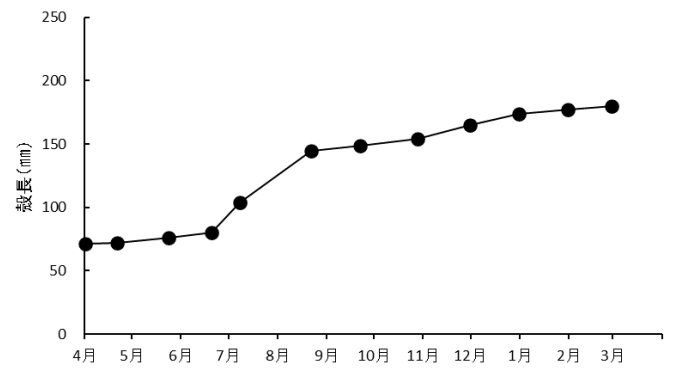


図 6-2 令和 3 年産貝の平均殻長の推移

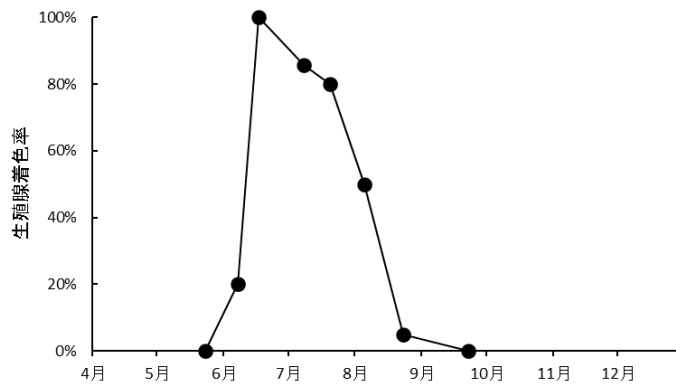


図 6-3 令和 3 年産貝の生殖腺着色率の推移

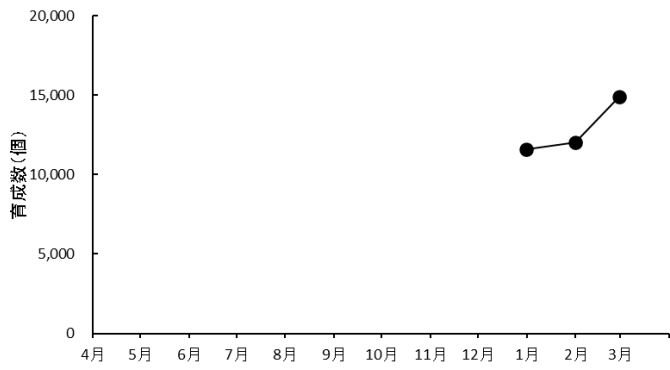


図 7-1 令和 4 年産貝の育成数の推移

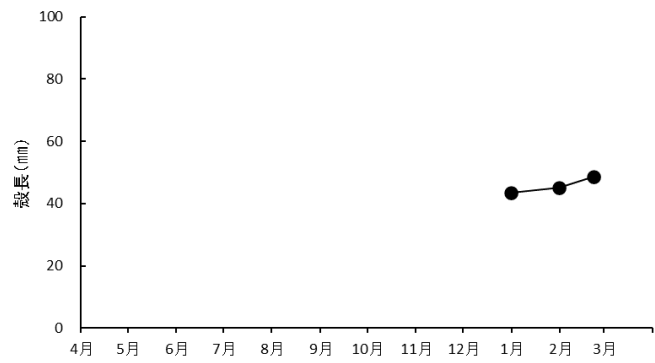


図 7-2 令和 4 年産貝の平均殻長の推移

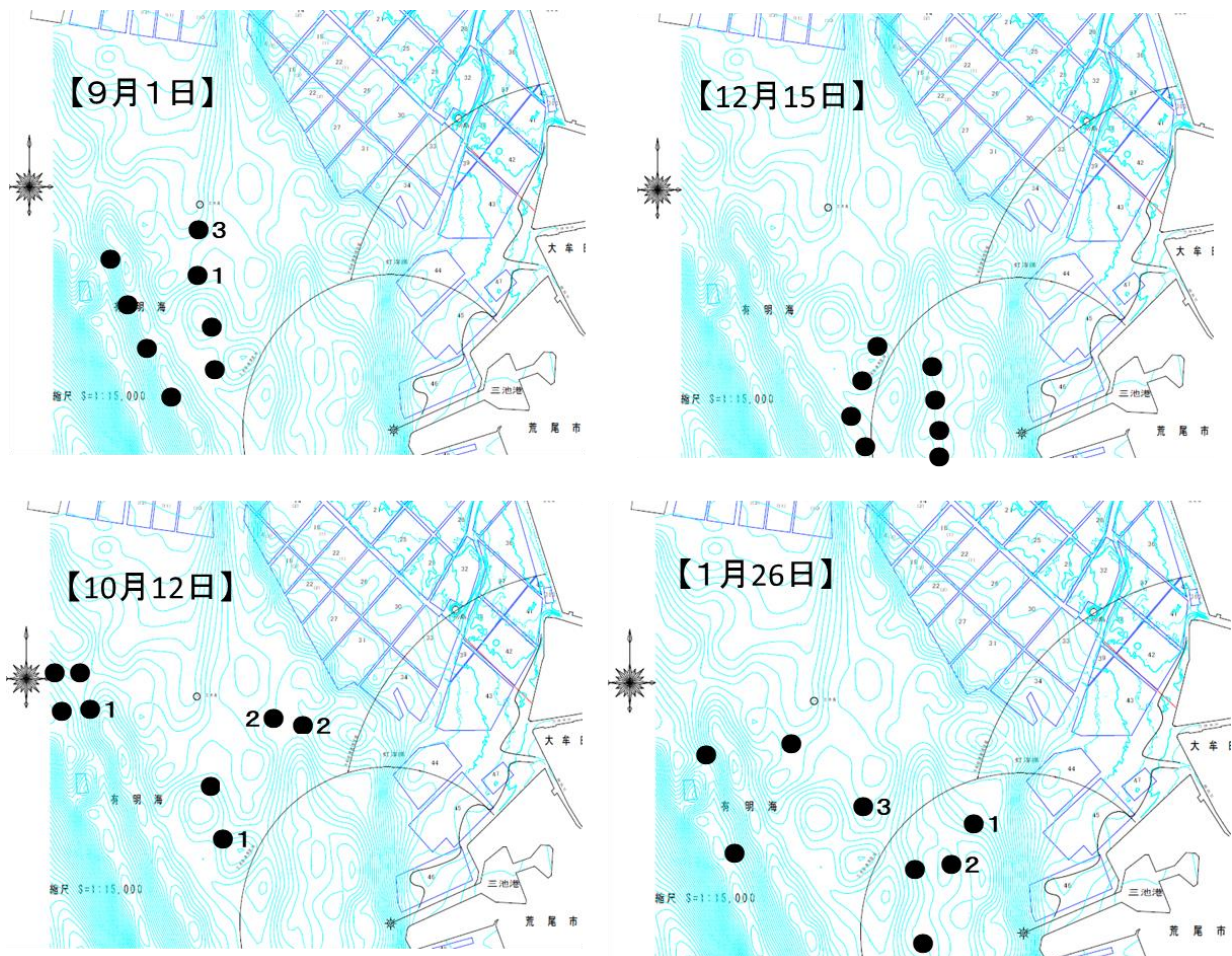


図 8 天然貝の採捕調査結果

表 1 天然貝の採捕数と平均殻長

調査回次	調査日	採捕数	平均殻長 (mm)
1	9月1日	3	44.0
2	10月12日	6	75.6
3	12月15日	0	—
4	1月26日	6	116.0



図9 サルボウ着底基質設置時の状況



図10 追跡調査時のパームの状況

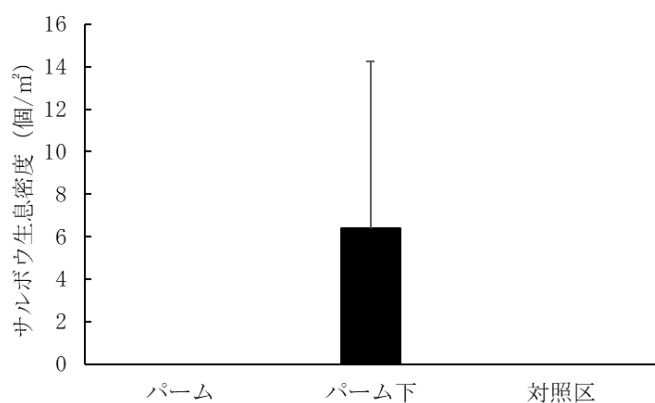


図11 追跡調査時のサルボウ生息密度

表2 追跡調査時のサルボウの平均殻長・殻重

生息密度 (個/m²)	平均殻長(mm)	平均殻重(g)
6 (±8)	35.3	14.6

※ () 内は標準偏差

(2) 天然貝の採捕調査

採捕結果とそれぞれの調査回次における平均殻長を図8・表1に示した。1定点当たり稚貝1~3個体が採捕されたが、成貝は確認されなかった。なお、採捕した15個体は令和5年度に母貝場に移植予定である。

(3) タイラギ稚貝着底環境改善調査

7月に大牟田市沖干潟にサルボウの採苗器を8,000本設置した(図9)。

半年後の1月に追跡調査を実施した。パームの沖側にアサリの採苗器を設置したため、波浪が軽減され、1月時点でパームの逸散は見られなかったものの、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(図10)。一方で、パーム下には0~16個/m²、平均6個/m²のサルボウの付着が確認された(図11・表2)。

なお、干潟縁辺部では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

タイラギの分布状況を図12に示した。いずれの調査でも成貝は確認されず、稚貝は延べ15地点(調査1回につき2~6地点)で計21個体(調査1回1地点につき1~3個体)が確認され、資源量は若干量と推定された。

浮泥厚(図13)は、全ての地点で10mm以下、酸揮発性硫化物量(図14)は0.001未満~0.771mg/g・dry、強熱減量(図15)は1.9~12.1%、泥分率(図16)は1.7~98.7%、中央粒径値(図17)は0.35~3.74以上の範囲を示した。全体に、筑後川流れ込み・峰の洲・熊本県境の各海域で、底質環境項目が良好な傾向が見られた。クロロフィルa濃度(図18)は1.1~18.0μg/L、フェオ色素濃度(図19)は2.1~60.0μg/Lの範囲を示した(データの詳細は付表1・2のとおり)。

(2) 定点調査

毎月の底質・水質の推移を図20に示した。浮泥堆積厚は平均で3~5mmであり、峰の洲の方が若干高くなっていた。最大値は3月の大牟田沖において11mmであり、それ以外では両地点とも10mm以下で推移した。

酸揮発性硫化物量の平均は、大牟田沖で0.09mg/g-

dry, 峰の洲で 0.04mg/g-dry であった。最大値は 10 月の大牟田沖で 0.20mg/g-dry と, 両地点とも 0.2mg/g-dry 以下で推移した。強熱減量の平均は, 大牟田沖で 6.1%, 峰の洲で 4.4% であった。大牟田沖は 6%前後, 峰の洲は 4%前後で推移した。

泥分率の平均は, 大牟田沖で 32.6%, 峰の洲で 17.4% であった。両地点とも 60%以下で推移した。

中央粒径値の平均は, 大牟田沖で 2.59, 峰の洲で 2.20 であった。8 月の大牟田沖を除いては, 両地点とも 3.5 以下で推移した。

クロロフィル a の平均は, 大牟田沖で 3.4 μ g/L, 峰の洲で 2.6 μ g/L であった。両地点とも 6.5 μ g/L 以下で推移した。

フェオ色素の平均は, 大牟田沖で 6.8 μ g/L, 峰の洲で

2.6 μ g/L であった。大牟田沖で 10 月と 3 月にそれぞれ 26.0 μ g/L, 13.0 μ g/L を示した以外では, 両地点とも 10 μ g/L 以下で推移した。

R3 年級群タイラギ採捕数の平均は, 大牟田沖で 0 個体/40 m^2 , 峰の洲で 0.1 個体/40 m^2 であった。R4 年級群採捕数の平均は, 大牟田沖で 4.7 個体/ m^2 , 峰の洲で各 0 個体/40 m^2 であった。最大採捕数は大牟田沖で令和 4 年 9 月 9 日に 13 個体/40 m^2 であり, H30 年以降最も多かった。

大牟田沖の水質連続観測結果を図 21 に示した。溶存酸素飽和度については, 今年度は R2・R3 年度に観測された長期にわたる貧酸素状態は見られず, タイラギに悪影響を及ぼす 40%を下回る状態は断続的に数回程度であった。

【令和4年11月7～10日】



【令和5年1月20～23日】



【令和5年2月6～9日】



【令和5年2月16～19日】



図 12 タイラギ分布状況 (広域調査)

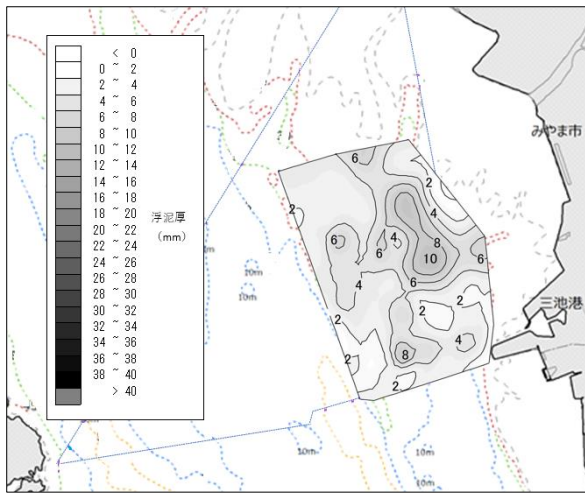


图 13 浮泥厚

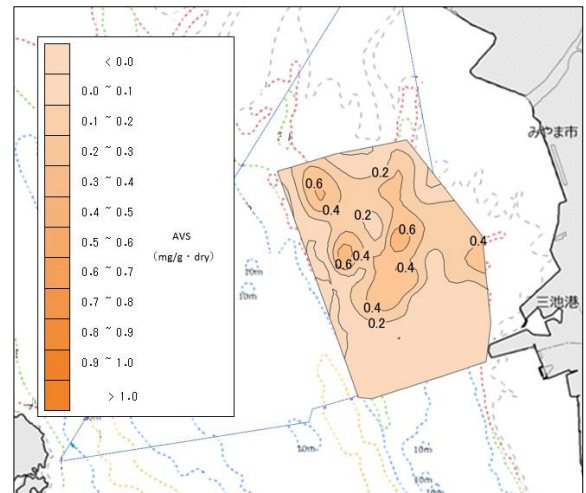


图 14 酸挥发性硫化物量

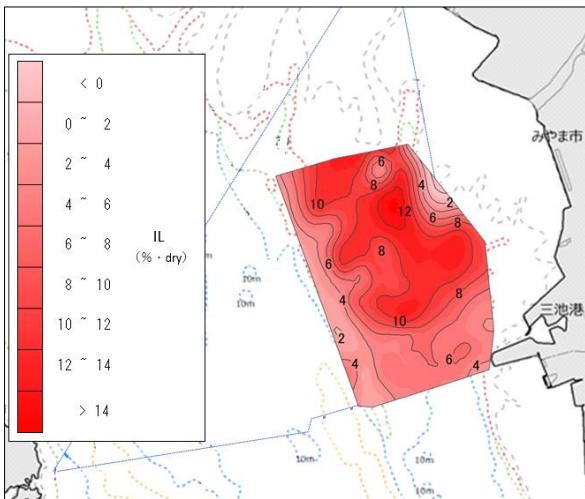


图 15 強熱減量

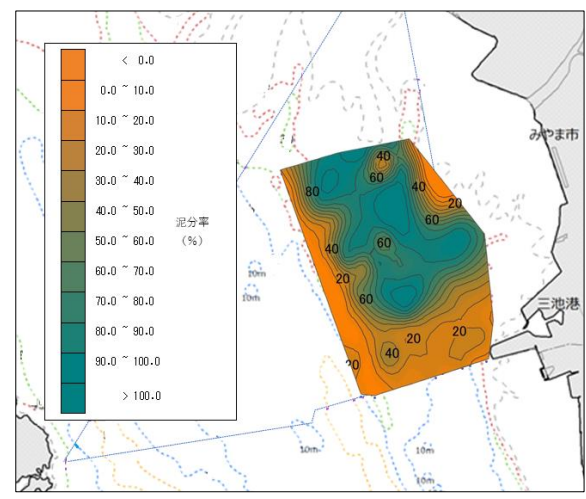


图 16 泥分率

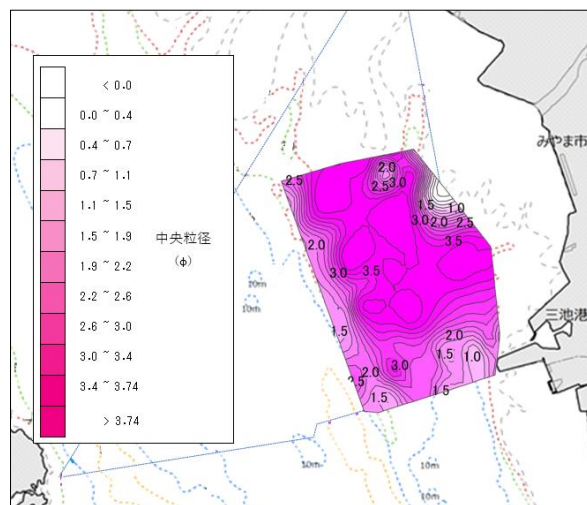


图 17 中央粒径值

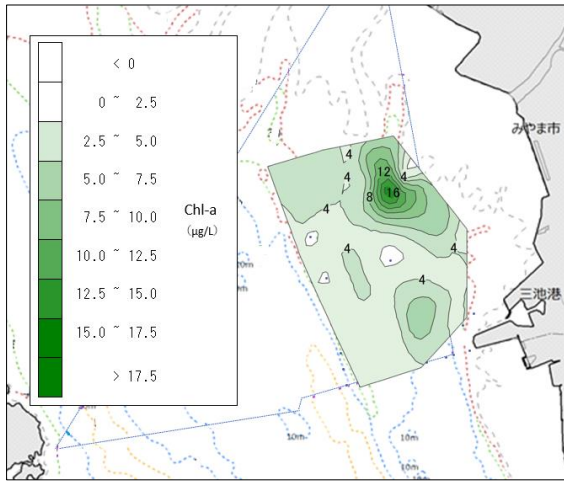


図 18 クロロフィル濃度

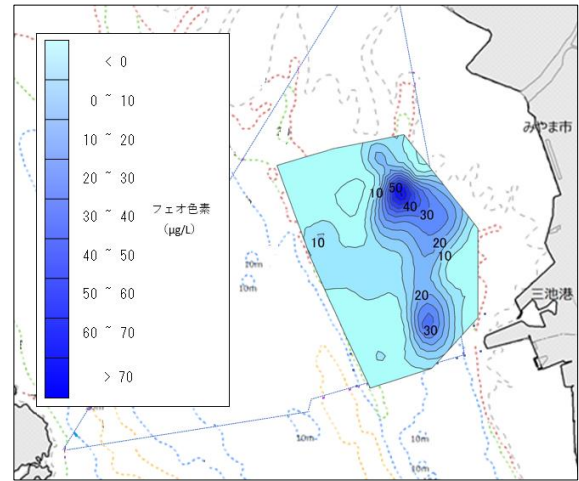


図 19 フェオ色素濃度

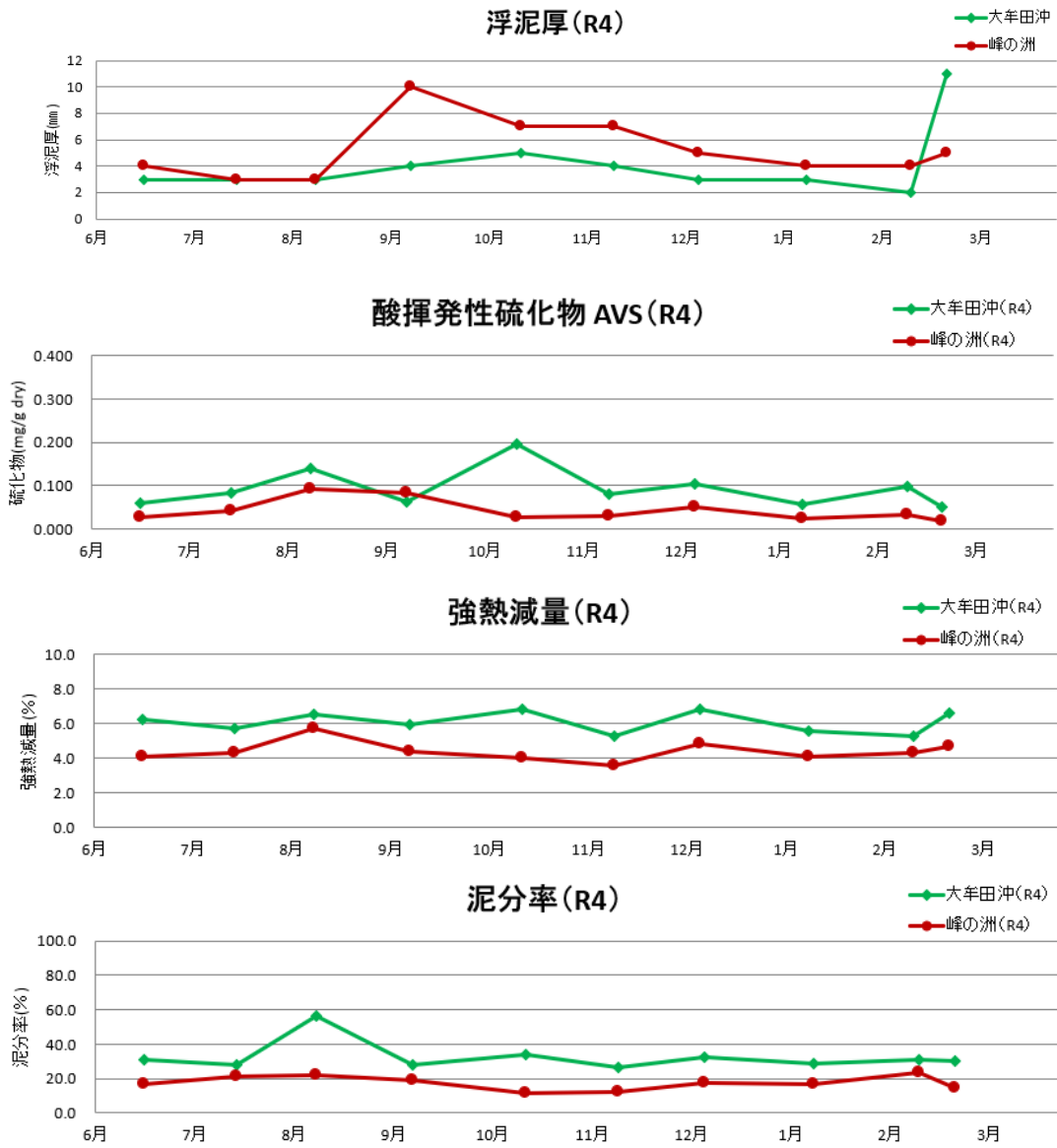


図 20-1 定点調査結果

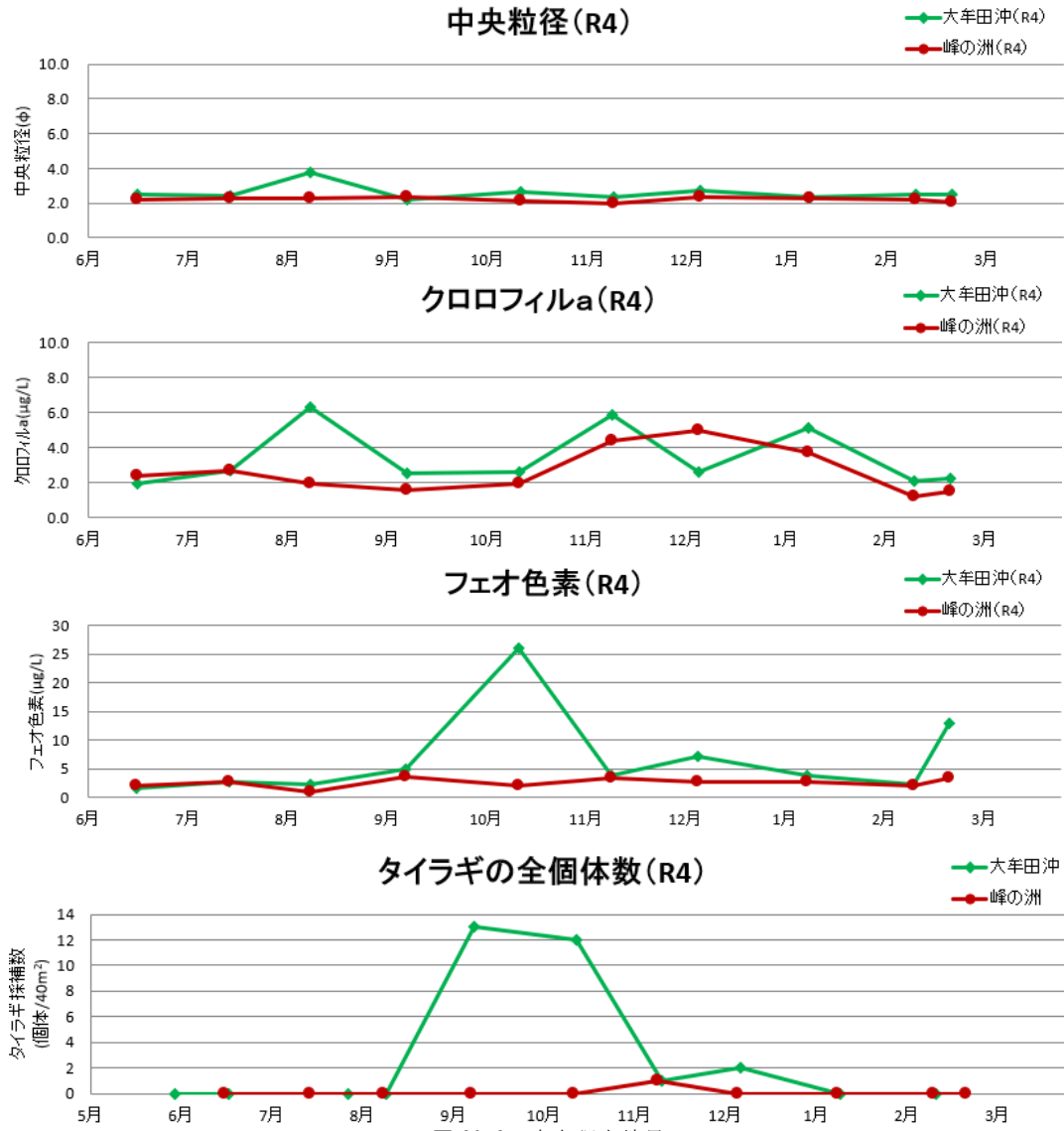


図 20-2 定点調査結果

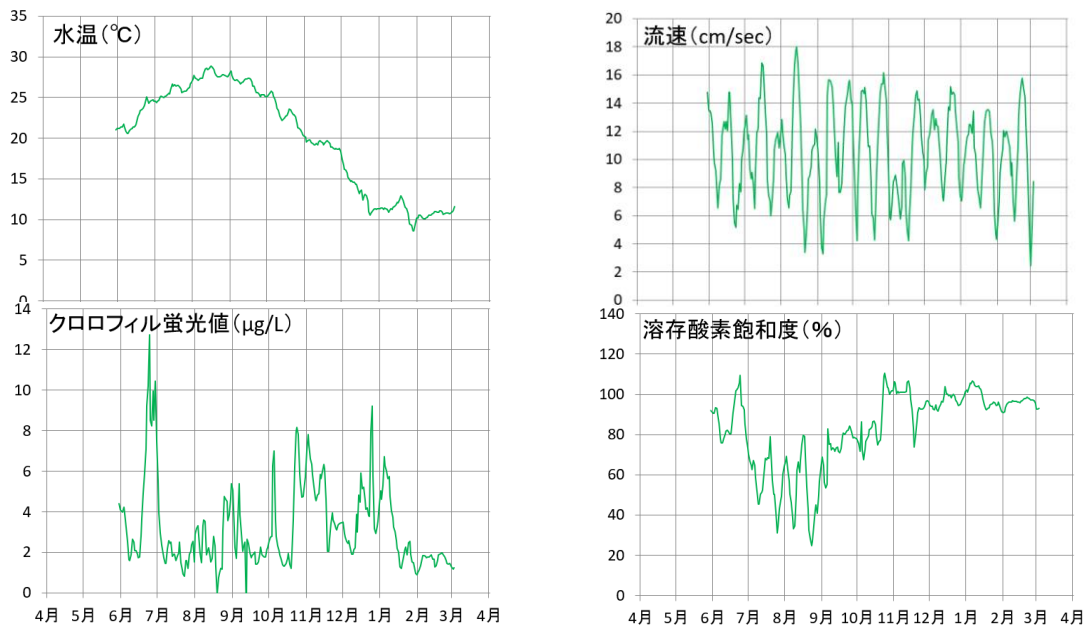


図 21 大牟田沖における水質連測観測結果

付表1 広域調査結果 (58地点)

試料名	タイラギ採捕数 (成貝)		タイラギ採捕数 (稚貝)		浮泥厚 (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					4	0.038	2.9	13.0	1.39	6.7	5.3	筑後川流れ込み
2					4	0.163	11.4	95.2	>3.74	6.6	5.4	"
3					2	0.277	7.5	45.4	3.36	6.9	5.9	"
4					3	0.413	11.5	93.9	>3.74	11.0	12.0	"
5					4	0.051	3.3	12.6	1.25	8.9	19.0	"
6				2	2	0.014	2.3	6.9	0.35	9.1	23.0	"
7					9	0.377	12.1	98.7	>3.74	18.0	60.0	"
8					5	0.433	11.3	93.1	>3.74	6.4	6.6	"
9					2	0.259	4.2	16.9	1.62	8.4	27.0	"
10					9	0.518	11.7	98.0	>3.74	9.1	30.0	"
11					6	0.161	10.5	94.7	>3.74	4.6	20.0	"
12					3	0.143	10.7	95.6	>3.74	5.0	5.6	"
13					3	0.374	11.2	91.1	>3.74	7.3	23.0	干潟縁辺部
14					6	0.329	9.9	87.5	>3.74	3.8	5.6	"
15					7	0.243	7.6	54.0	>3.74	3.5	12.0	三池島
16					4	0.338	10.2	88.8	>3.74	3.6	4.0	"
17					6	0.555	8.8	60.1	>3.74	4.1	2.5	干潟縁辺部
18					2	0.174	7.0	40.7	3.17	3.5	3.1	"
19					5	0.335	10.5	77.3	>3.74	3.8	3.4	"
20					10	0.076	10.7	91.2	>3.74	3.1	21.0	中央部
21				3	7	0.369	10.3	80.5	>3.74	1.1	8.6	"
22					4	0.135	5.7	42.7	3.16	4.5	8.8	"
23				1	2	0.064	4.6	21.4	2.77	4.0	5.0	干潟縁辺部
24			3		3	0.155	8.4	42.6	3.18	3.4	4.3	中央部
25				1	6	0.684	10.0	92.8	>3.74	3.0	12.0	"
26					3	0.596	10.6	95.6	>3.74	4.1	7.2	"
27			1		2	0.099	6.5	30.4	2.53	6.2	16.0	"
28					6	0.241	10.8	94.4	>3.74	3.6	4.9	"
29					2	0.163	5.9	36.7	3.11	3.7	3.4	"
30					3	0.065	4.1	16.2	2.46	4.3	2.5	熊本県境
31				2	3	0.077	4.7	16.8	1.66	3.3	2.7	"
32					2	0.065	5.0	15.1	1.64	6.1	21.0	"
33					3	0.065	6.2	21.6	1.96	7.4	34.0	"
34					5	0.026	6.1	19.5	2.62	2.8	4.9	"
35					2	0.022	6.2	45.3	3.44	2.6	5.1	"
36					2	0.048	3.2	5.8	2.06	2.9	2.5	峰の洲
37					1	0.002	3.3	6.1	2.12	2.7	2.1	"
38					3	0.024	2.5	5.7	2.07	2.8	2.7	"
39					1	<0.001	1.9	3.8	1.49	2.9	3.2	"
40			1		5	0.010	2.8	5.1	1.72	3.0	2.8	"
41					3	<0.001	2.7	3.0	1.76	3.9	2.9	"
42					4	0.001	3.7	9.7	2.07	1.3	10.0	"
43					3	0.088	2.5	2.8	1.55	2.2	7.1	"
44			1		4	0.030	4.3	13.0	2.37	3.9	4.1	"
45					4	0.001	2.9	5.9	1.68	2.2	9.8	"
46					2	<0.001	2.4	1.7	1.78	2.9	4.5	"
47					3	0.033	4.3	15.6	2.28	1.1	12.0	"
48					3	0.005	2.7	4.4	1.88	3.7	5.1	"
49					3	0.067	4.6	19.2	2.21	4.4	2.9	"
50					2	0.039	3.5	6.6	1.82	3.6	3.4	"
51					4	0.109	10.7	96.9	>3.74	4.6	4.4	北部
52					3	0.054	3.3	8.8	2.08	4.6	3.1	"
53	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	西部
54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	"
55					7	0.030	10.4	98.3	>3.74	3.7	3.3	北部
56					—	—	—	—	—	—	—	西部
57	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	"
58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	"
59					4	0.036	11.3	98.1	>3.74	5.5	4.1	北部
60					3	<0.001	2.8	2.4	1.72	2.5	2.8	熊本県境
61					2	0.034	5.3	14.6	1.30	3.8	4.9	"
62					6	0.393	8.3	68.8	>3.74	2.9	2.3	干潟縁辺部
63				1	4	0.076	4.1	13.6	0.69	2.5	8.3	筑後川流れ込み

付表2 広域調査結果 (70地点)

試料名	タイヤギ採捕数 (成貝)		タイヤギ採捕数 (稚貝)		浮泥厚 (mm)	酸揮発性 硫化物 (mg/gdry)	強熱減量 (%)	泥分率 (%)	中央粒径 (φ)
	1月	2月	1月	2月	2月	2月	2月	2月	2月
101					2				
102					2				
103					3	0.024	4.0	11.6	1.66
104					3	0.559	8.8	84.9	>3.74
105					4				
106					1				
107					2	0.163	5.8	36.4	2.96
108					3	0.572	9.8	88.1	>3.74
109					3				
110					2				
111					2				
112					3				
113					3	0.167	4.6	30.1	2.79
114					6				
115					2				
116					3				
117					7	0.387	8.7	64.3	>3.74
118					2				
119					7				
120					4	0.771	10.0	82.2	>3.74
121					6				
122				1	3	0.759	10.1	93.6	>3.74
123					7				
124					4				
125					4				
126					5	0.082	4.7	28.5	2.53
127				1	5	0.457	9.4	92.6	>3.74
128					7				
129					4	0.251	7.3	47.6	3.61
130					3				
131					6				
132					8				
133					10				
134					3				
135					4				
136					5				
137			1		3	0.418	8.3	84.2	>3.74
138					4				
139					4	0.031	4.8	25.1	2.61
140					4	0.017	5.7	32.4	2.90
141					2	0.108	8.4	45.3	3.20
142			1		2	0.031	11.3	98.1	>3.74
143					1				
144					3	0.007	5.4	20.7	2.56
145					1	<0.001	2.5	1.8	1.86
146					9	0.023	4.9	23.5	2.62
147					6	0.047	5.3	21.7	2.26
148			1		6	0.063	6.2	19.6	2.53
149					4	0.081	5.5	15.0	1.35
150					4	0.039	6.1	21.4	1.67
151					5	0.211	6.3	24.5	0.86
152					3	0.054	5.0	23.1	1.85
153					0	0.059	4.0	7.6	1.55
154					1				
155					2				
156					3				
157					1	0.014	3.7	7.8	2.11
158					3	0.015	4.5	21.2	1.80
159					2	0.024	5.4	19.9	2.68
160					2	0.015	5.1	16.2	2.28
161					2	0.029	6.0	19.6	1.83
162					3	0.005	3.1	9.9	1.59
163					2	0.007	3.0	7.5	1.20
164					2	0.020	4.5	15.0	1.89
165					2	0.017	4.9	10.4	2.40
166					3	0.029	5.5	15.9	2.36
167					3	0.033	4.7	10.0	1.38
168					2	0.007	4.8	17.5	1.42
169					1	0.005	3.0	7.5	0.99
170					0	0.050	3.3	5.8	1.87

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¹⁾。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ことから、これらの資源状態を把握するとともに、人工種苗生産用の親貝としての活用について検討が必要である。

本事業では、タイラギ生息が確認される福岡県地先の干潟域において、人工種苗生産用に活用可能な成貝の生息状況や成熟状況について調査を行った。

方 法

1. 生息状況調査

調査海域は橋本・大和両干拓地先とした(図1)。

4・5・6・11・12・2・3月に計7回、大潮の干潟干出時に目視による成貝(殻長:概ね150mm以上)の分布調査を行った。

2. 底質環境調査

上記1.の海域において、4・5・6・7・9・10・11・12・2・3月に計12回、アクリルパイプを用いて柱状採泥した。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30~令和3年度の結果と合わせて図2に示した。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、今年度は橋本干拓地先で豪雨前の水準にまで回復が見られた。平均殻長は151.5mm(120.1~182.8mm)だった。



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²⁾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.

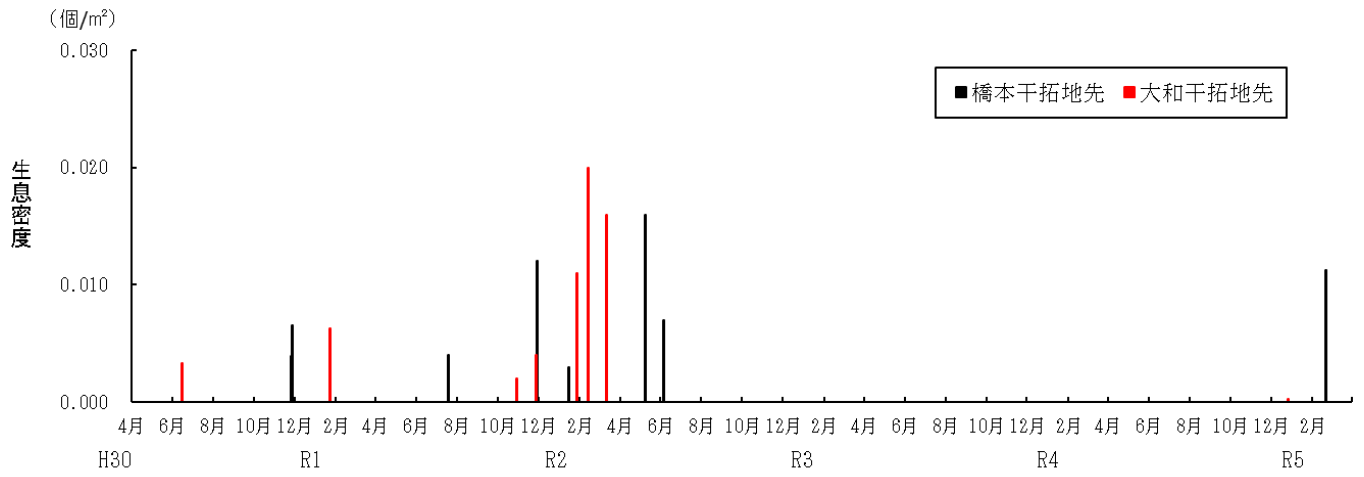


図 2 成員の生息密度の推移

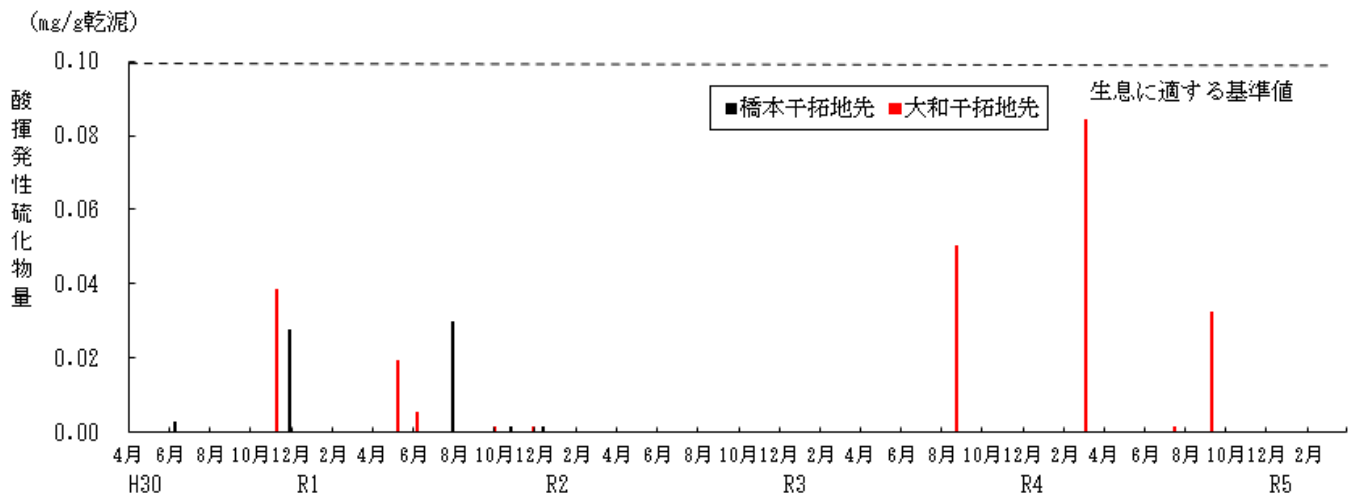


図 3 酸揮発性硫化物量の推移

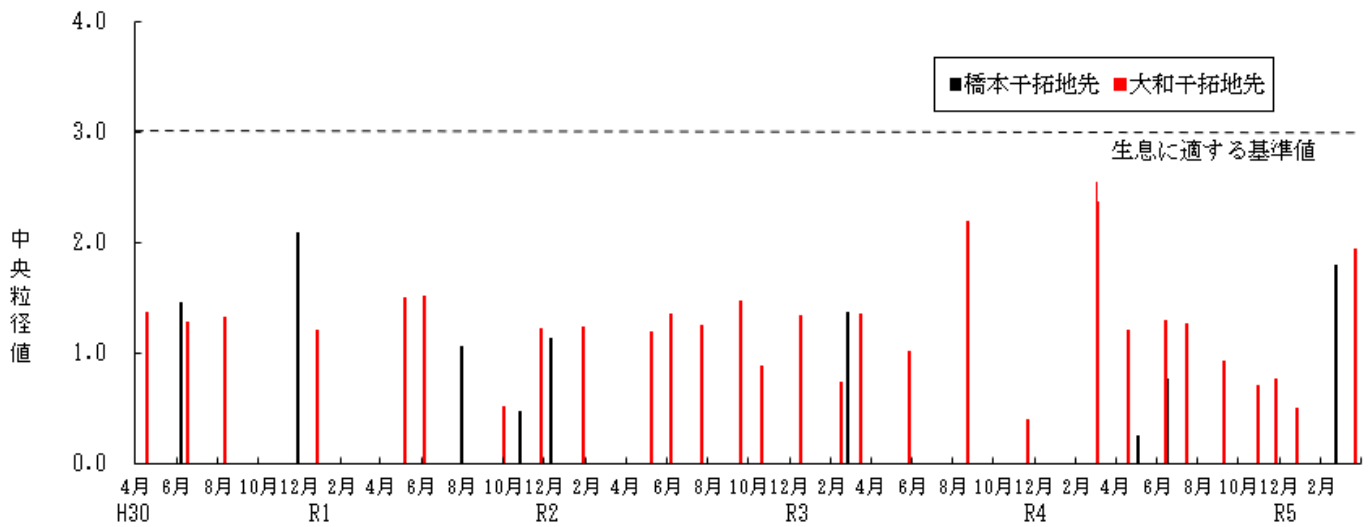


図 4 中央粒径値の推移

二枚貝増殖を活用したノリ色落ち対策技術開発事業 — 漁場試験と室内培養試験による高水温耐性品種の育成 —

安河内 雄介・加藤 将太・徳田 眞孝・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、漁場試験により実用的な特性を把握するとともに、室内試験により品種の特性を確認した。

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て実施した。漁場試験は、福岡県柳川市地先の第一種区画漁業権漁場有区第8号（通称ななつはぜ）で実施した（図1）。

試験品種は、令和3年度¹⁾と同様、6C選抜1-1と国立研究開発法人水産研究・教育機構水産技術研究所が選抜した女川D、対照品種にはU-51と6Cを使用した。

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/cm²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、市販の栄養剤ポルフィランコンコ（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、4～10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7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（第一製網製）を縦に2枚繋いだものを6枚重ね、各品種1セットずつ準備した。採苗網の下には、約70cm間隔で伸子棒を1列に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26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あたり約50個の殻胞子付着を基準とし、U-51及び6C選抜1-1は27日、6C及び女川Dは28日にカキ殻糸状体を撤去し、育苗を開始した。網は11月14日に3枚重ねで各品種2列ずつ漁場に広げ（展開）、11月21日に1枚張りとし、残りの網は持ち帰り、乾燥後、冷凍保管した（冷凍網入庫）。秋芽網は12月16日に撤去し、1月4日に冷凍保管していた網を漁場に設置した（冷凍網出庫）。

11月21日にさく葉標本を作製し、20枚の葉長及び葉幅を測定した。また、くびれ（葉幅の2/3以上くびれている部分）が1か所以上ある個体の数を計数した。冷凍網期は、1月11日及び17日に網糸を切り取って採取し、葉長、葉幅を測定した。

2. 室内培養試験

漁場試験に使用した品種に女川Dの元株である女川を加えた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単糸に採苗し、殻胞子の付着数が25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、21日後に葉長の測定、くびれが1か所以上ある個体の数を計数した。

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 $60\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{S}^{-1}$ 、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、 $0.2\mu\text{m}$ 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。水温は採苗後14日目まで24℃、以降21日目まで18℃で培養した。

結 果

1. 漁場試験

（1）秋芽網生産期（11月21日）

葉長を図3に示す。11月21日の葉長は、6C選抜1-1、U-51、女川D、6Cの順で大きかった。品種間で多重比較

による有意差検定を行ったところ、6C 選抜 1-1 は、6C と有意差 ($P<0.05$) があり、大きかった。また、女川 D も 6C との間で有意差 ($P<0.05$) があり、大きかった。

葉幅を図 4 に示す。11 月 21 日の葉幅は、U-51, 6C 選抜 1-1, 6C, 女川 D の順で大きかった。品種間で分散分析による有意差検定を行ったところ、6C 選抜 1-1 は、U-51 と有意差 ($P<0.05$) があり、小さかった。また、女川 D も U-51 と有意差 ($P<0.05$) があり、小さかった。

くびれはいずれの品種も確認されなかった。しかし、女川 D は採苗後、網糸 1cm あたり約 50 個の殻胞子の付着があったが、その後、死細胞 (芽イタミ) を確認し (図 5), ノリ芽が脱落する現象が見られ、11 月 21 日には網糸 1cm あたり約 10 個の付着数に減少した。

(2) 冷凍網生産期

葉長の推移を図 6 に示す。1 月 11 日及び 1 月 17 日の葉長は、女川 D が最も大きかった。品種間で多重比較による有意差検定を行ったところ、6C 選抜 1-1 は、1 月 11 日、17 日とも対照品種と有意差はなかった。女川 D は、1 月 11 日は、U-51 と有意差があり、1 月 17 日は 6C と有意差 ($P<0.05$) があり、大きかった。

葉幅の推移を図 7 に示す。1 月 11 日及び 1 月 17 日の葉幅は、U-51 が最も大きかった。品種間で多重比較による有意差検定を行ったところ、6C 選抜 1-1 は、1 月 11 日は対照品種と有意差はなく、1 月 17 日は 6C と有意差 ($P<0.05$) があり、大きかった。女川 D は、1 月 11 日は対照品種と有意差はなく、1 月 17 日は 6C と有意差 ($P<0.05$) があり、大きかった。

くびれはいずれの品種も確認されなかった。

2. 室内培養試験

21 日後の葉長を図 8 に示す。6C 選抜 1-1, U-51, 女川 D, 6C, 女川の順で大きかった。6C 選抜 1-1 は、6C 及び女川と有意差 ($P<0.05$) があり、大きかった。また、女川 D は、6C と有意差 ($P<0.05$) があり、大きかった。

くびれの数を図 9 に示す。いずれの品種も 10 枚以上確認し、半数以上の発生率であった。



図1 試験漁場図

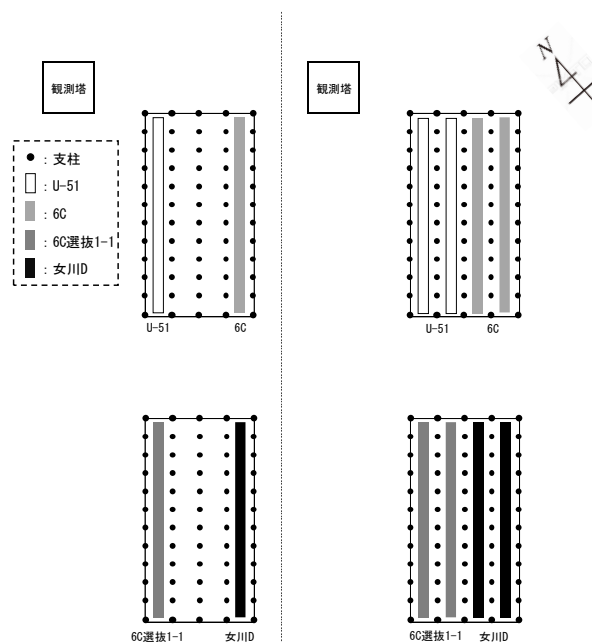


図2 施設配置図 (左: 採苗, 右: 展開～養殖)

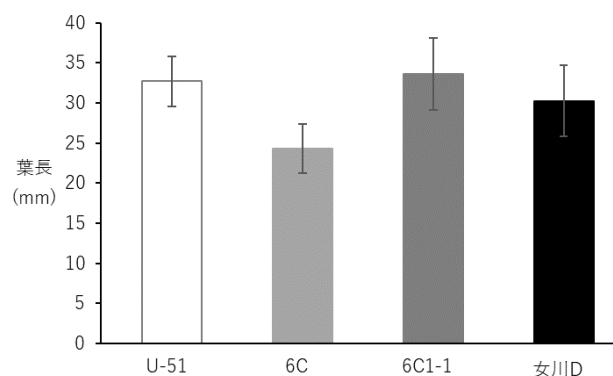


図3 葉長 (育苗期_11月21日)

※エラーバーは標準偏差, 以下同じ

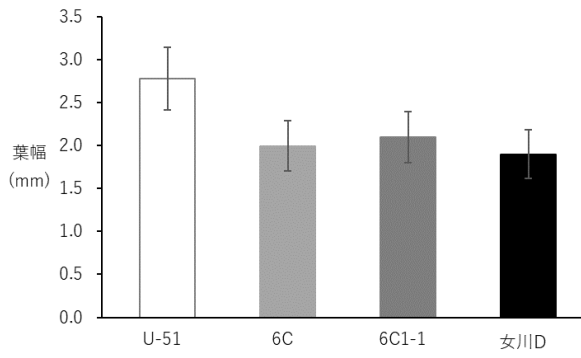


図4 葉幅 (育苗期_11月21日)



図5 11月2日の女川Dのノリ網の蛍光顕微鏡写真

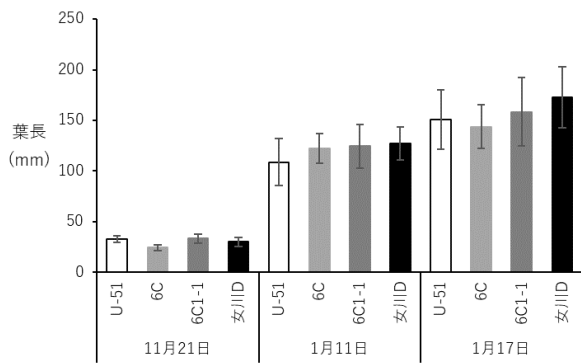


図6 葉長 (生産期)

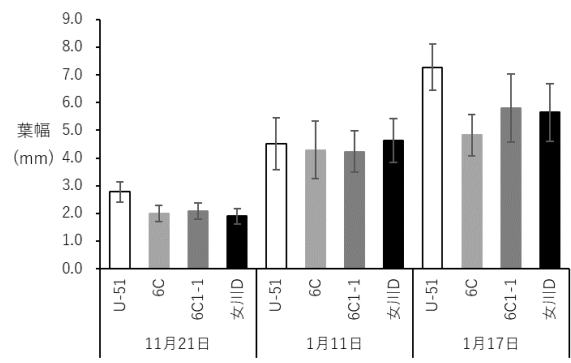


図7 葉幅 (生産期)

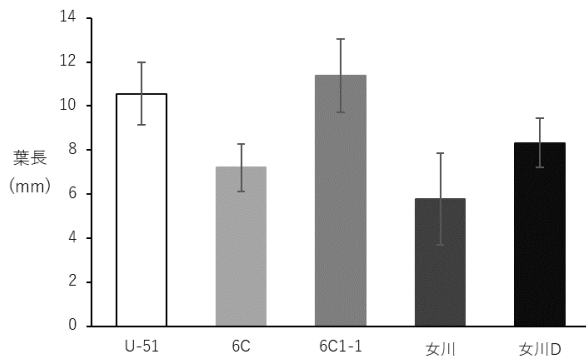


図8 葉長 (室内培養試験21日後)

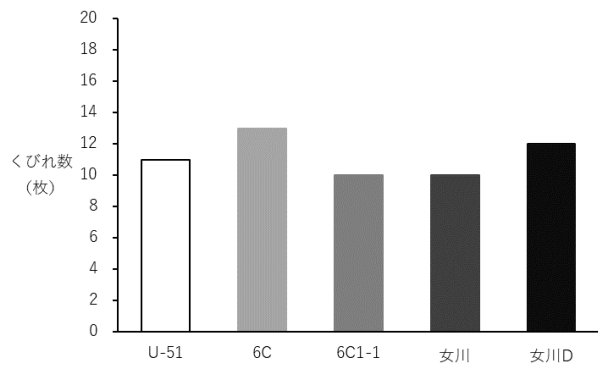


図9 くびれ数 (室内培養試験21日後)

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・加藤 将太・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して自動的に発信できるようネットワークを整備し、外部向けにリアルタイムでの海況情報の提供を開始した。ただし、当時のインターネットはパソコンによる利用にほぼ限られるため、多くの漁業者が利用できるよう平成13年からは携帯電話で海況データを閲覧できるシステムに拡張し、それに加えて、有明海研究所から柳川市沖のななつはげ観測塔に移設した気象計の情報の提供も開始した。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、漁業者が欲しい情報をより利用しやすいように情報発信体制を整備してきた。近年、モバイルテクノロジーがさらに進み、多くの人がスマートフォンを使うようになった現在、さらにスマート化を推進するため、令和2年度にスマートフォンに対応し、使用者のカスタマイズに応じて表示を変えることができる等の機能を有したシステムである「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を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、漁業者が使い易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するよう改修を行った。続いて、令和3年度には栄養塩、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。

令和4年度は、前年度までに行った改修に対しての動作チェック等のシステム維持管理及び、利用状況についての把握を行った。また、「うみえる福岡」の活用を普及するため、有明海区関係漁協、関係機関で開催された講習会等において、「うみえる福岡」の使用方法、活用方法等について漁業者に説明した。

方 法

「うみえる福岡」を円滑かつ確実に運用するために、随時、「うみえる福岡」で表示される各項目について不具合が生じてないかをチェックし、不具合を発見した場合は、適宜に対処して改善した。また、異常値が出た場合は、ほとんどがセンサーの汚れ等に起因しているものであったので、速やかにセンサーの清掃を行った。

「うみえる福岡」の利用状況については、Google社が提供するアクセス解析ツールであるGoogleアナリティクスを用い、令和4年4月1日から令和5年3月31日までの、ユーザー数(利用した人の実人数)、セッション数(利用した実回数)、会員数(会員登録した人数)、各ページのアクセス数(ページビュー数)を集計した。

結 果

令和4年4月1日から令和5年3月31日までの「うみえる福岡」のユーザー数は29,301人、セッション数は215,191回、会員数は203人で、うち有明海区の漁業者の会員数は133人であった。各ページの総アクセス数は519,940回(前年比21%増)で、そのうち、有明海の海況情報が104,997回(前年比35%増)、気象情報が210,008回(前年比33%増)、栄養塩・病害情報が28,034(前年比138%増)であった。令和4年度は育苗期から冷凍網生産初期(10月下旬～1月上旬)にかけて栄養塩が低下し生産量が減少した年であり、特に海域における栄養塩の状態を確認する漁業者が増えたためにアクセス数が増加したとみられる。

ノリ養殖漁期にあたる10月以降のアクセス数の推移を図1に示した。特にアクセス数が増加したのは、11月下旬のアカグサレ病の拡大時、1月中旬の第1回目の冷凍網摘採期頃、1月24日の強い寒波による強風の発生時等であった。

「うみえる福岡」の活用を普及するために実施した講習会等の実績を表1に示した。総計8回の講習会等を開催し、490人の漁業者に対して説明を行った。

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/>

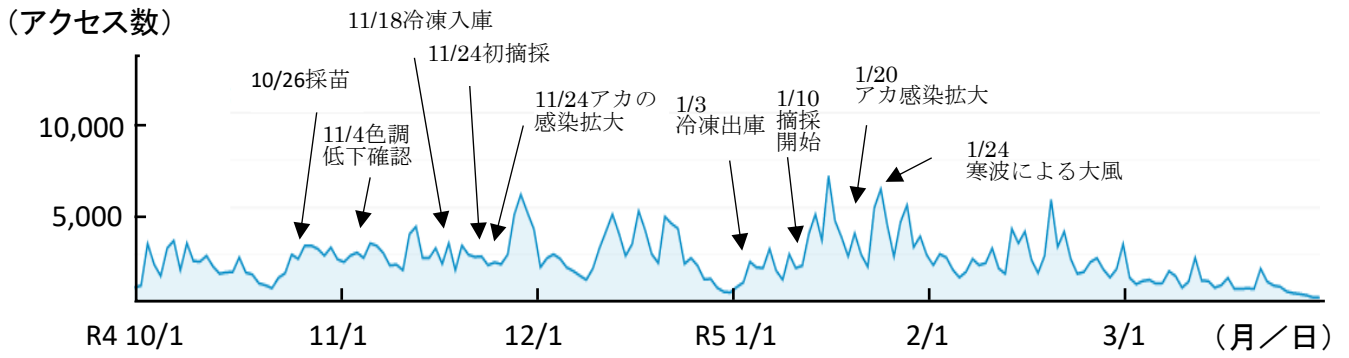


図1 ノリ養殖漁期におけるアクセス数の推移

表2 講習会等の実績

海区	開催日	講習会等	対象者	出席者数
有明	R4.4.27	福岡県有明海区研究連合会委員会	各漁協研究会長等	20
有明	R4.7.20	夏期講習会	各漁協研究会員等	170
有明	R4.8.3	役職員研修会	各漁協役職員等	30
有明	R4.8.24	沖端漁協講習会	沖端漁協組合員等	80
有明	R4.8.31	両開漁協講習会	両開漁協組合員等	40
有明	R4.10.12	高田漁協講習会	高田漁協組合員等	50
有明	R4.10.13	大和漁協講習会	大和漁協組合員等	80
有明	R4.10.31	柳川漁協講習会	柳川漁協組合員等	20