

漁場環境保全対策事業

(3) 貝毒発生監視調査事業

江崎 恭志・徳田 眞孝

本県産有用二枚貝類について、水産食品としての安全性の確保のため、有明海域の福岡県地先で採捕されるアサリ等を対象に貝毒モニタリングを実施し、併せて貝毒原因プランクトンの動向を把握した。

方 法

有用二枚貝類の採捕は、アサリ、シオフキを対象に6回（令和3年6、10、12月、令和4年1、2、3月）行った。サルボウ、タイラギについては、ほとんど漁獲されなかったため、本年度は貝毒検査を実施しなかった。二枚貝試料は殻長、殻幅及び殻付き重量の最小値と最大値を測定し、むき身を凍結した後、(一財)食品環境検査協会福岡事業所へ搬入し、検査を委託した。麻痺性貝毒については毎回、下痢製貝毒については3月に検査を実施した。これらの検査には麻痺性貝毒はマウス試験法、下痢性貝毒は機器分析法で実施した。

貝毒原因プランクトンの調査定点を図1に示した。調査は、朔の大潮時（旧暦の1日）に計12回、沿岸定点および沖合定点の2定点で実施した。採水層は表層および底層とし、試水1Lを目合10 μ mのナイロンメッシュで重力ろ過により数mlに濃縮、全量を検鏡し貝毒原因プランクトンを同定、計数した。なお、麻痺性貝毒原因種である*Alexandrium*属については、近年分子生物学的手法による種名の再整理が行われており、現在都道府県の水産研究機関における種名の取扱いについては過渡的な状況にあるが、本報告においては過年度に引き続き旧名で表記した。

結 果

貝毒検査結果を表1に示した。麻痺性、下痢性とも、貝毒は検出されなかった。

貝毒原因プランクトン調査結果を表2に示した。麻痺

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

下痢性貝毒原因種である*Dinophysis*属は、4、7、9、11、1、2、3月に3種(*D. fortii*, *D. acuminata*, *D. caudata*)の発生が確認されたが、分布密度は最大で11月に*D. acuminata*の47 cells/Lと低密度だった。*Dinophysis*属は過去にも有明海で発生が確認されているが、貝類の毒化は確認されていない。本種は西日本海域では毒化した事例はないが、今後もその発生動向を注視していく必要がある。

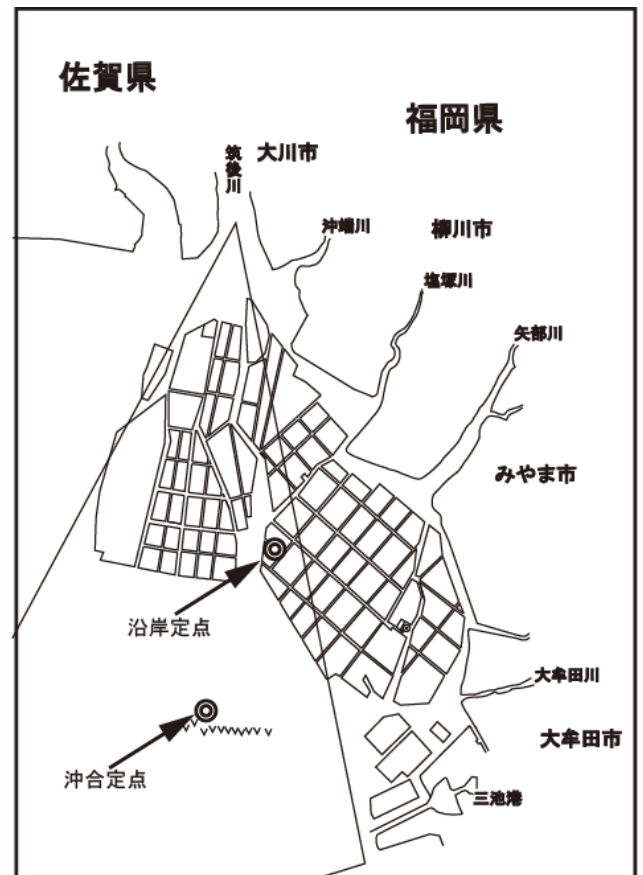


図1 プランクトン調査定点

表1 貝毒検査結果

麻痺性・ 下痢性	試料名	試料採取年月日	採取地点	個体数	殻長(mm)		殻幅(mm)		殻付重量(g)		むき身 重量(g)	検査結果
					最大	最小	最大	最小	最大	最小		
麻痺	アサリ	令和3年6月11日	有明海産	200	38.9	28.7	16.9	13.0	11.1	4.6	324.6	ND
麻痺	アサリ	令和3年10月21日	有明海産	110	43.9	31.8	18.8	15.1	15.4	7.9	251.4	ND
麻痺	シオフキ	令和3年12月13日	有明海産	124	43.9	32.0	26.5	20.0	22.5	11.0	273.1	ND
麻痺	シオフキ	令和4年1月5日	有明海産	130	43.2	29.7	24.8	17.3	18.9	7.2	283.9	ND
麻痺	シオフキ	令和4年2月1日	有明海産	118	3.7	32.2	25.9	22.1	4.2	2.0	280.3	ND
麻痺・下痢	アサリ	令和4年3月7～9日	有明海産	258	41.0	20.3	18.6	7.7	13.9	1.3	553.9	ND

表2 貝毒原因プランクトン調査結果

単位: cells/L

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

有明海環境改善事業

(1) 重要二枚貝調査

山田 京平・江崎 恭志

近年、有明海福岡県地先では、アサリ、タイラギ、サルボウ等の二枚貝類の漁獲量や資源量の増減が大きく不安定であり、資源量の安定が喫緊の課題となっている。

これを解決するためには、稚貝の効果的な集積や保護による産卵母貝の確保、高密度に発生した稚貝の移殖放流による資源の有効利用を図るとともに、浮遊幼生の出現状況や動態把握を継続して行うことが必要である。

そこで本事業では、アサリ、タイラギの浮遊幼生調査、アサリの移殖放流試験、アサリの母貝場造成試験、アサリの着底基質設置試験を行った。

有明海におけるアサリ、タイラギの浮遊幼生調査では、アサリやタイラギの浮遊幼生の移動経路、着底場所及び着底量を推定する数値シミュレーションモデルの構築を目的にアサリやタイラギの産卵期を中心に浮遊幼生の採取及び水温や塩分等の水質観測を行った。

アサリの移殖放流試験では、高密度に発生したアサリ稚貝の有効利用を目的に、漁業者がアサリを採捕、アサリの生息密度や環境、へい死リスクから判断した放流適地に放流し採捕場所や放流場所で追跡調査や管理作業を行った。

アサリの母貝場造成試験では、過年度に干潟に設置していた砂利袋内に着底し、成長したアサリ母貝を適正な漁場に基質ごと放流することによる母貝場造成試験を行った。

アサリ着底基質設置試験では、有明海のアサリ等の生産性向上実証事業でアサリの着底効果が確認されているパームヤシを入れた網袋を用いたアサリ採苗試験を行った。

方 法

1. アサリ、タイラギの浮遊幼生調査

(1) 浮遊幼生調査

浮遊幼生等調査は、アサリ、タイラギの浮遊幼生出現数及び殻長把握のため、図1に示す2地点において試料を採取した。試料は表1に示す令和3年4月から令和3年11月の計24回、4地点の表層が水深0.5m、中層が塩分躍層下1m、底層が海底上1mとし、各層の水深帯でエ

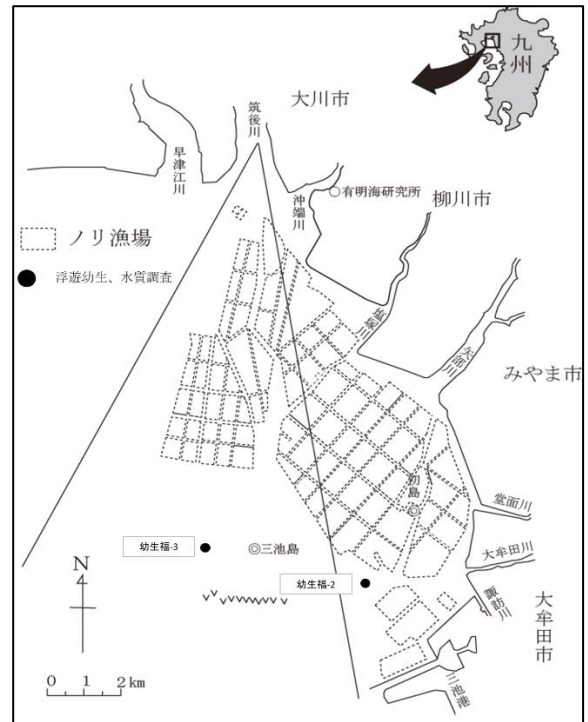


図1 浮遊幼生調査地点

表1 浮遊幼生調査日程

調査回	調査実施日	浮遊幼生	水質	備考
1	4月26日			
2	5月6日			アサリ
3	5月14日			
4	5月25日			
5	6月4日			アサリ・タイラギ
6	6月15日			
7	6月25日			
8	7月5日			
9	7月15日			
10	7月26日			タイラギ
11	8月5日			
12	8月20日	2地点 (福-2, 3) ×3層	2地点 鉛直	
13	8月25日			
14	9月6日			
15	9月15日			アサリ・タイラギ
16	9月24日			
17	10月5日			
18	10月12日			
19	10月19日			
20	10月26日			アサリ
21	11月4日			
22	11月11日			
23	11月18日			
24	11月25日			

ンジンポンプ又は水中ポンプの取水口を上下に 2m 程度動かしながら揚水し、網目幅 58 μm のプランクトンネットで濾水し採取した。ただし、水深 7m 以浅の地点は、表層と底層の 2 層とした。塩分躍層は、多項目水質計の塩分測定結果から現地で判断したが、明確でない地点では、中層を 1/2 水深とした。各層での揚水量は、4、5、10 及び 11 月は 200L (200L×1 本)、6～9 月は 400L (200L×2 本) とした。

採取した試料は、速やかに冷蔵又は冷凍状態で九州農政局が委託した分析業者に提出した。

(2) 水質調査

浮遊幼生等調査と同時に水質調査を行った。水質調査は、多項目水質計を用いて海面から海底面まで 0.1m ピッチで連続測定した。測定項目は、水深、水温、塩分、DO、濁度、クロロフィルとした。

現地で測定したクロロフィル蛍光強度を補正するため、調査日毎にバンドーン採水器を用いて代表点 1 点の表層で 200ml 採水した。採水後は冷暗所に保存し、短時間内にグラスファイバー濾紙及び濾過器を用いて濾過した。濾紙は Nジメチルホルムアルデヒドを 6ml 入れたバイアル瓶に入れ、冷凍暗所の状態で九州農政局が委託した分析業者に提出した。

2. アサリ移殖放流及び追跡調査

(1) 移殖放流

令和 3 年 4 月に有区 20 号で枠取り調査を行った結果、有区 20 号で高密度のアサリが確認されたことから、アサリの移殖放流を令和 3 年 6 月 19 日～21 日、過年度の採捕場所、放流場所も含めた放流後の追跡調査を令和 3 年 4 月 12 日から令和 4 年 2 月 28 日の期間に行った。

高密度に発生したアサリの密度調整のため、漁業者が目合い 5 mm のネットを取り付けた入り方ジョレンを用いてアサリを採捕し、潮待ち後速やかに指定した場所に船上から放流した。放流場所は、底質やアサリの生息状況を考慮し図 2 に示す有区 4 号、8 号、10 号、13 号、38 号とした。

(2) 生物調査・環境調査

移殖放流後のアサリの分布を把握するため、過年度を含めた採捕場所、放流場所においてアサリの枠取り調査を行った。調査は、採捕場所、放流場所のうち、図 2 に示す有区 3 号、10 号、20 号、24 号、41 号において不定期に 25×25 cm の方形枠を用いて範囲内の深さ 10 cm の底質を採取し、目合い 5 mm のふるいを用いてアサリを選別後、個体数を計数した。また、一部試料を研究室に持ち

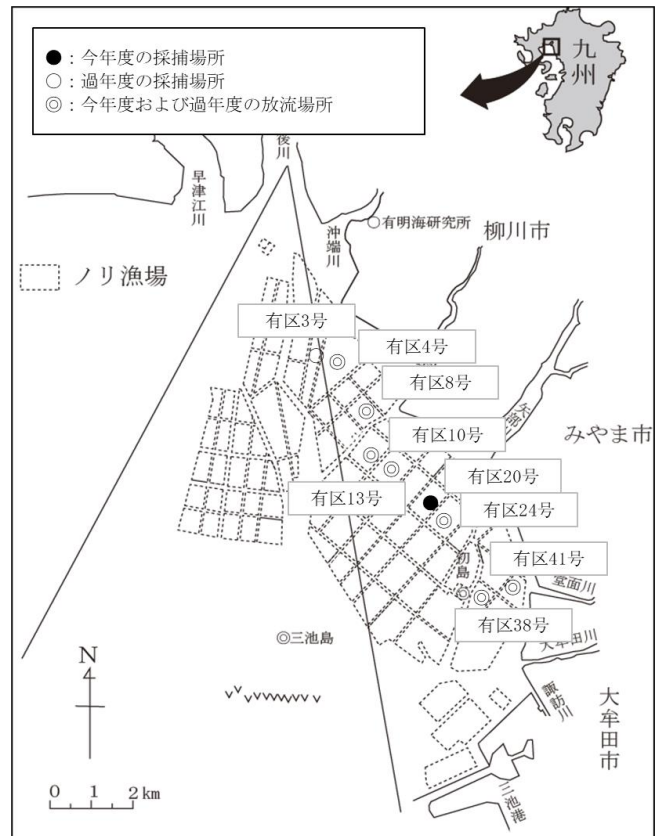


図 2 採捕場所および放流場所

帰り、殻長を測定した。水質調査は、枠取り調査時に表層の海水を採水後、研究室に持ち帰り比重を測定し、換算式により塩分を求めた。生息状況調査は枠取り調査時に底質を目視により観察し記録した。

(3) 漁場の維持管理

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

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

3. アサリの母貝場造成調査

(1) 新たな着底基質の設置および追跡調査作業

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

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

て実施した。

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

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

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

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

なお、追跡調査と同時に砂利袋の清掃作業（付着物の除去、浮泥の除去等）を実施した。

4. アサリ着底基質の設置調査

（1）過年度設置パームヤシ袋の追跡調査

令和 2 年 8 月 3 日に設置したパーム袋の追跡調査を令和 3 年 8 月 22 日に実施した。調査は図 4 に示した漁場で、船上からパーム袋を支柱ごと回収し、上下に設置したパームをランダムで 5 袋ずつ回収した。回収したパームは研究室に持ち帰り、アサリを選別し、個体数および殻長の測定を行った。また、残りのパームについては、有区 5 号設置分は有区 9 号に、有区 7 号設置分は有区 41 号に、有区 47 号設置分は有区 303 号にパームごと放流し、逸散を防止するために 18mm 目合いの被覆網を被せた。

（2）パームヤシ袋設置及び追跡調査

令和 3 年 8 月 22 日にパーム袋を付けた FRP 支

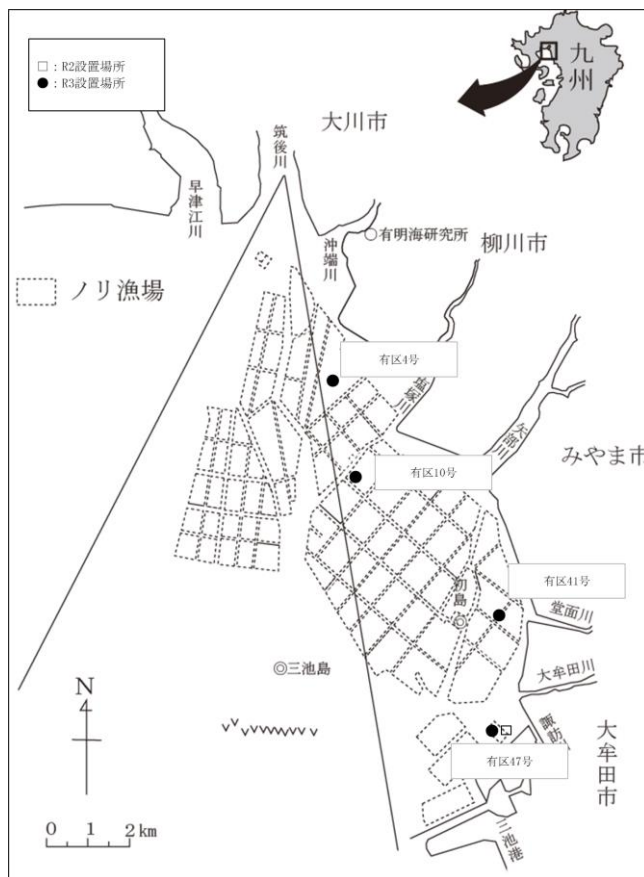


図 3 母貝場造成調査実施場所

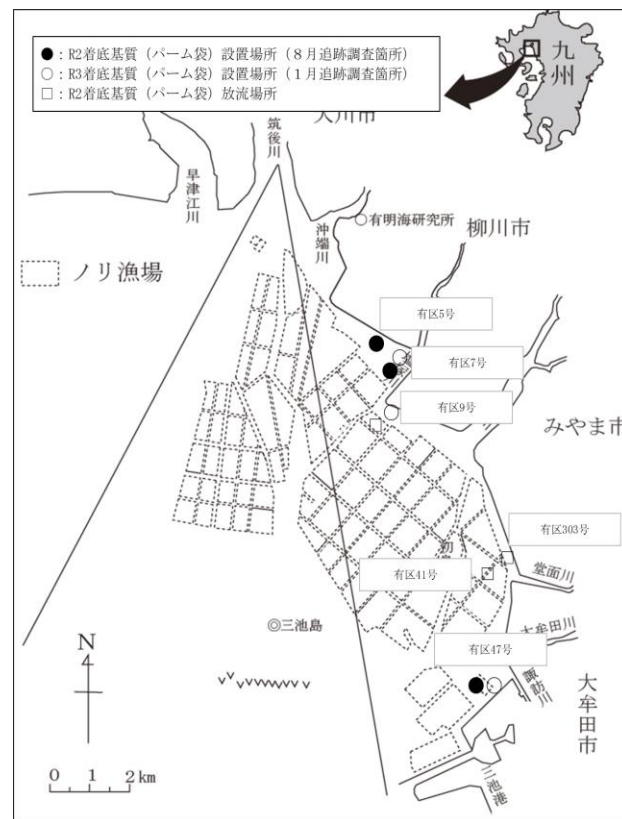


図 4 着底基質の設置調査場所

柱を、図4に示した有区7号、有区9号、有区47号に設置した。

パーム袋へのアサリ稚貝の着底状況を把握するため、令和4年1月22日から1月23日にかけて、追跡調査を実施した。調査は、有区7号、9号、47号においてパームをランダムで6袋ずつ回収し、パーム中から目視でアサリを選別し、パームの重量の測定、アサリの個体数および殻長の測定を行った。

結 果

1. アサリ、タイラギの浮遊幼生調査

採取した試料及びデータを九州農政局が委託した業者に渡した。

2. アサリ移殖放流及び追跡調査

(1) 移殖放流

アサリの移殖放流作業における採捕量を表2に示す。採捕、放流作業は3日間で延べ177隻(443名)で行い、採捕量は約292.4トン、そのうちアサリの重量は約100.3トンであり、漁獲物に対するアサリの割合は34.3%であった。採捕したアサリの殻長組成を図5に示す。令和3年6月の有区20号のアサリは殻長12~14mmの出現頻度が高く、平均殻長は12.8mmであった。

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

(2) 生物調査・環境調査

移殖放流の今年度および過年度の採捕場所(有区3、20号)及び過年度および今年度の放流場所(有区10、24、41号)の分布密度の推移を図6に示す。アサリ分布密度は、有区3号で0~291個体/m²、有区20号で308~1,900個体/m²、有区10号で148~422個体/m²、有区24号で368~1,525個体/m²、有区41号で22~64個体/m²の範囲で推移した。なお、有区20号については6月時点で1,900個体/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100tのアサリの移殖を実施した。

移殖放流の採捕場所(有区3、20号)及び放流場所(有区10、24号)の肥満度の推移を図7に示す。採捕場所である有区20号、放流場所である有区10号および24号

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

表2 アサリ移殖放流作業における採捕量

年月日	採捕場所	隻数	採捕量 (t)	うちアサリ重量 (t)
令和3年6月19~21日	有区20号	177	292.4	100.3
合計		177	292.4	100.3

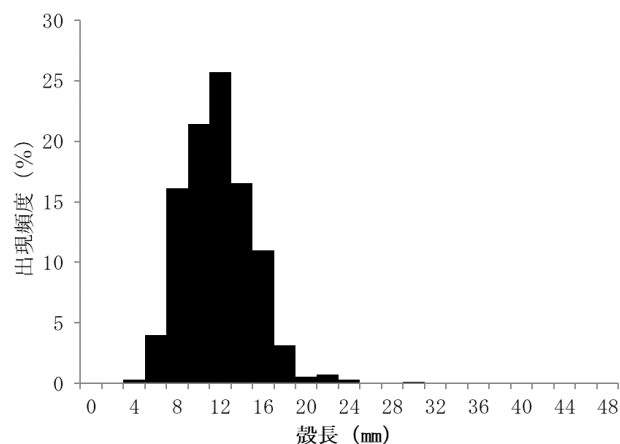


図5 採捕したアサリの殻長別出現割合

表3 放流場所別放流量

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

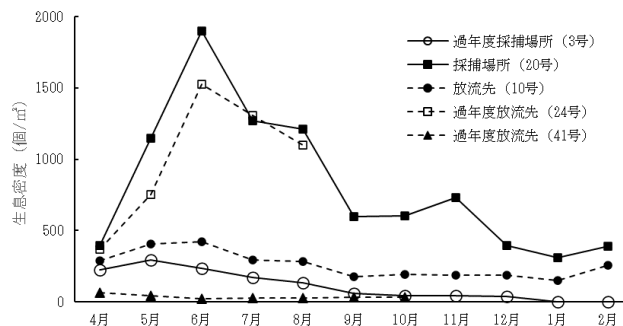


図6 放流場所および採捕場所のアサリ分布密度の推移

移殖放流の採捕場所（有区 3，20 号）及び放流場所（有区 10，24 号）の群成熟度の推移を図 8 に示す。有区 3 号の群成熟度は，令和 3 年 4 月に 0.9 と高い値を示した。有区 20 号の群成熟度は，令和 3 年 4 月，5 月に 0.8，11 月に 0.7 と高い値を示した。有区 10 号の群成熟度は，令和 3 年 4 月に 1.0，令和 3 年 10 月に 0.7 と高い値を示した。有区 24 号の群成熟度は令和 3 年 4 月に 0.7，12 月に 1.0 と高い値を示した。

採捕場所（有区 20 号）及び放流場所（有区 10 号）の令和 3 年 12 月における殻長組成を図 9 に示す。採捕場所の有区 20 号では殻長 18～20mm にモードが確認された。放流場所の有区 10 号では，出現割合が最も高かったのは殻長 30～32mm であり，次いで 24～28mm にもモードが確認された。これらは令和 2 年度に放流したアサリと推察された。一方で，20～22mm にもモードが見られ，これらは令和 3 年度に放流したアサリと推定され，過年度も含め放流したアサリが順調に成長していることが示唆された。

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

移殖放流の今年度および過年度の採捕場所の有区 3 号，有区 20 号および放流場所の有区 10 号，有区 24 号および 41 号の底質の割合を図 11 に示す。有区 3 号の底質は，調査期間中全て砂泥質であった。有区 20 号の底質は，砂質 46%，砂泥質 53%，泥質 1%であった。有区 24 号の底質は，砂質 68%，砂泥質 31%，泥質 2%であった。有区 41 号の底質は，砂質 4%，砂泥質 96%であった。

（3）漁場の維持管理

図 12 にホトトギスマット除去の作業風景および経過を示した。

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

3. アサリの母貝場造成調査

（1）新たな着底基質の設置および追跡調査作業

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

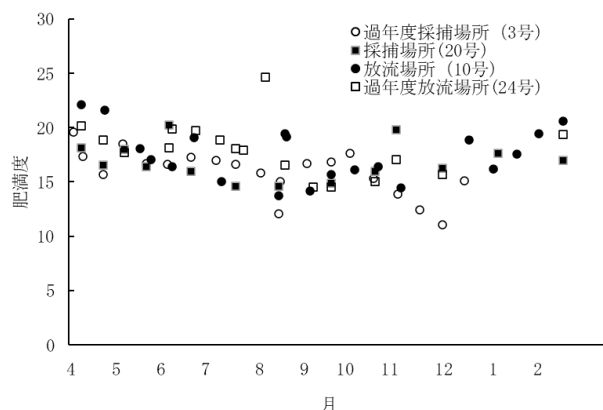


図 7 放流場所および採捕場所のアサリ肥満度の推移

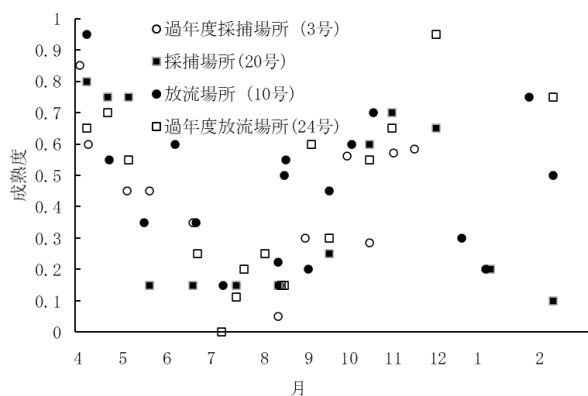


図 8 放流場所および採捕場所のアサリ成熟度の推移

7,140 袋の着底基質を漁場に設置した。

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

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

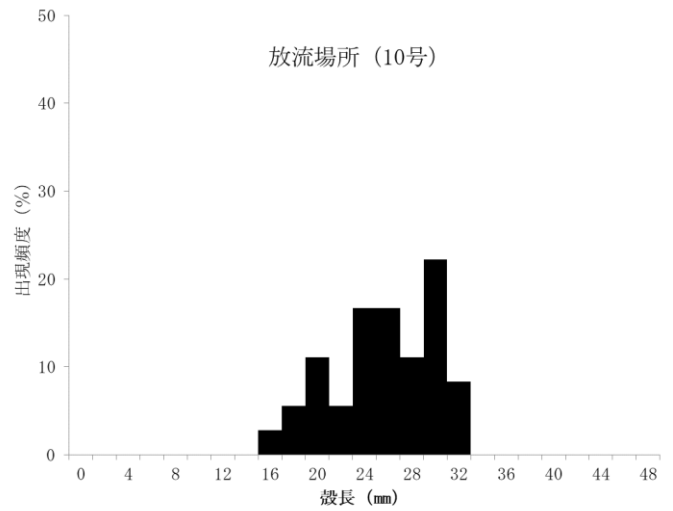
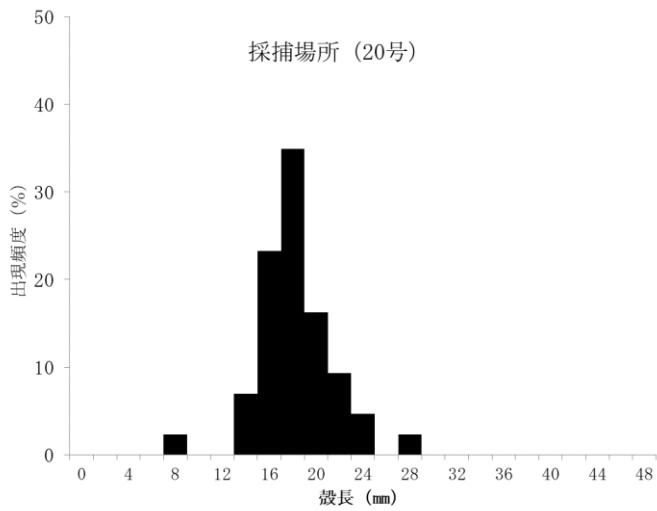


図9 採捕場所および放流場所のアサリ殻長別出現割合

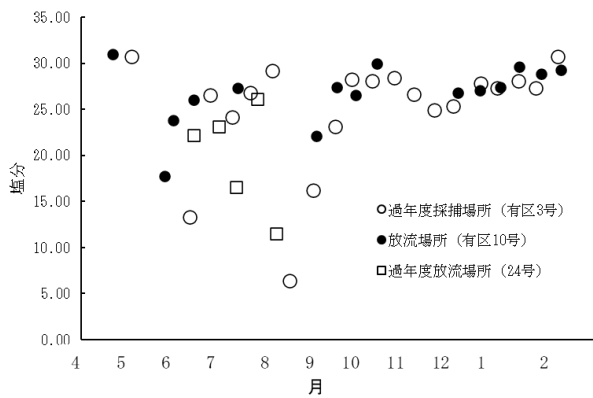


図10 採捕場所及び放流場所の表層塩分の推移

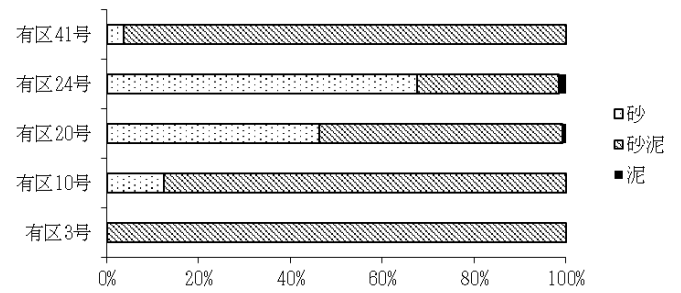


図11 採捕場所及び放流場所の底質の割合



図12 漁場の維持管理風景

(左上：ホトトギスマット状況，右上：作業風景，左下，右下：維持管理後)

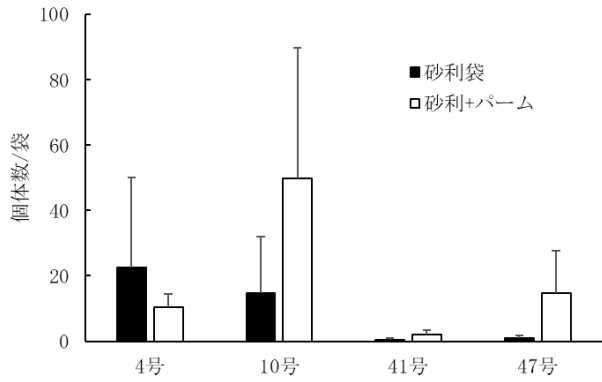


図 13 着底基質内のアサリ個体数 (令和 3 年度設置)

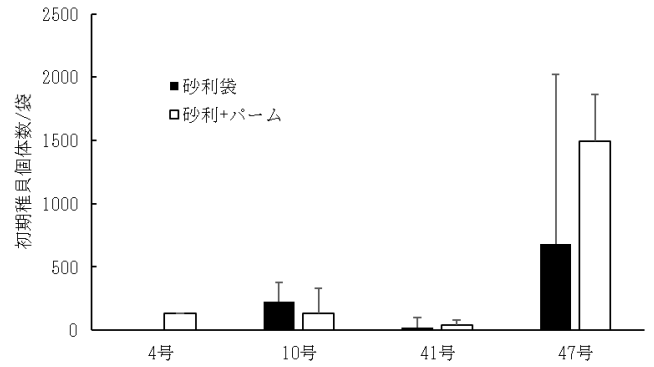


図 15 初期稚貝個体数 (令和 3 年度設置)

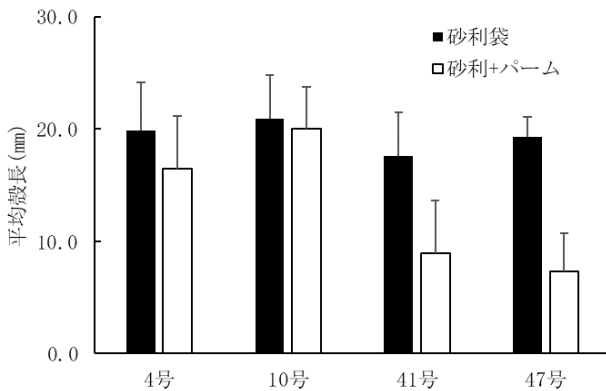


図 14 着底基質内のアサリ平均殻長 (令和 3 年度設置)

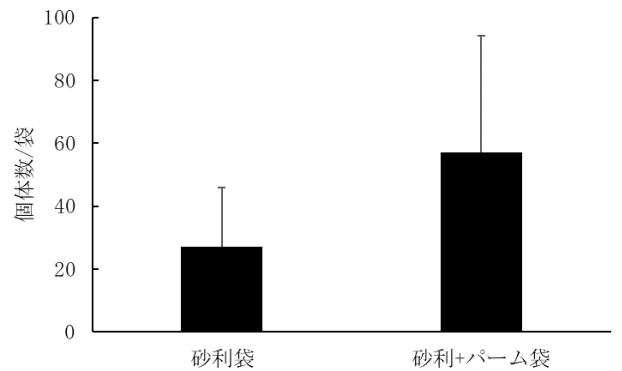


図 16 着底基質内のアサリ個体数 (令和 2 年度設置)

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

(2) 令和 2 年度に設置した着底基質の追跡調査作業

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

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

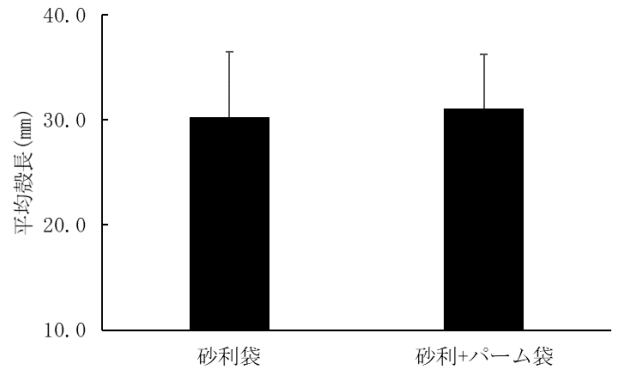


図 17 着底基質内のアサリ平均殻長 (令和 2 年度設置)

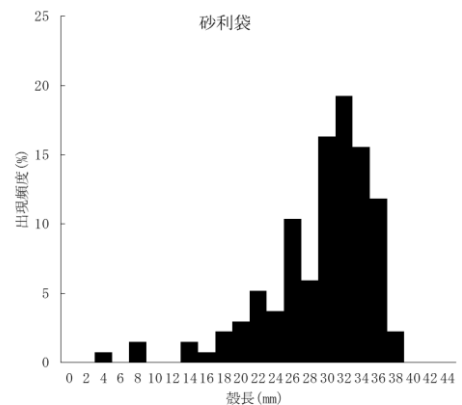


図 18 砂利袋内のアサリ殻長組成 (令和 2 年度設置)

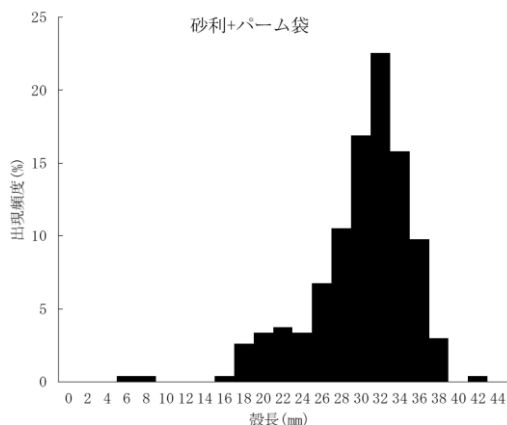


図 19 砂利+パーム袋内のアサリ殻長組成 (令和 2 年度設置)

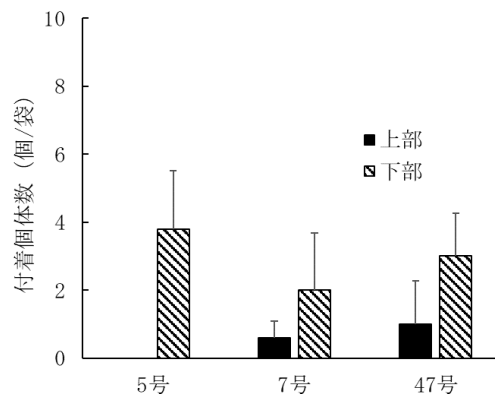


図 20 パーム袋のアサリ平均付着個体数 (令和 2 年度設置)

4. アサリ着底基質の設置調査

(1) 過年度設置パームヤシ袋の追跡調査

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

付着したアサリの殻長組成を図 21 に示した。有区 5 号では下部で殻長 12~18mm をモードとするアサリが確認された。有区 7 号では上部で殻長 12~16mm, 18~20mm のアサリが, 下部では 16~20mm をモードとするアサリが確認された。有区 47 号では上部で 16~20mm, 22~24mm, 32~34mm, 38~40mm と稚貝から成貝まで様々な殻長のアサリが確認された。下部でも 6~8mm, 12~18mm, 22~24mm, 28~30mm, 36~42mm と稚貝から成貝まで様々な殻長のアサリが確認された。

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

(2) パームヤシ袋設置及び追跡調査

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

設置は大潮の満潮時に行い, パーム袋の高さが地盤高で約 100~150cm 程度になるように 1 支柱あたり 6 袋のパーム袋を設置した (図 23)。

追跡調査を令和 4 年 1 月 22 日から 23 日に実施した。回収したパーム袋に付着したパーム 1 個 (250g) 当たりのアサリ平均個体数を図 24, 付着状況を図 25 に示した。有区 7 号では上部に設置したパーム袋 (以下, 上部) で 0~1 個, 平均 1 個, 中部に設置したパーム袋 (以下, 中部) および下部に設置したパーム袋 (以下, 下部) ではアサリが確認されなかった。有区 9 号では, 上部では 0 個~8 個, 平均 2 個, 中部では 0~4 個, 平均 1 個, 下部では 0~5 個, 平均 1 個のアサリが確認された。有区 47 号では上部で 0 個~41 個, 平均 18 個, 中部では 0~37 個, 平均 17 個, 下部では 3~53 個, 平均 15 個のアサリが確認された。

着底したアサリの殻長組成を図 26~28 に示した。有区 7 号では上部で 4~6mm をモードとするアサリが確認された。有区 9 号では上部で 4~8mm, 中部では 4~6mm, 下部では 4~6mm をモードとするアサリが確認された。有区 47 号では上部で 4~6mm, 中部で 6~8mm, 下部で 4~6mm をモードとするアサリが確認された。また, 有区 47 号のパーム袋にはアサリ稚貝の他に, 水産有用種であるサルボウの稚貝の付着が見られた。有区 47 号におけるサルボウの付着数および殻長を表 4 に示した。サルボウの付着は上部で 0~10 個, 平均 3 個, 支柱中部で 0~4 個/袋, 平均 2 個, 支柱下部で 0~11 個, 平均 5 個であった。付着したサルボウの平均殻長は支柱上部で 12.4mm, 支柱中部で 13.3mm, 支柱下部で 12.6mm の稚貝であった。

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

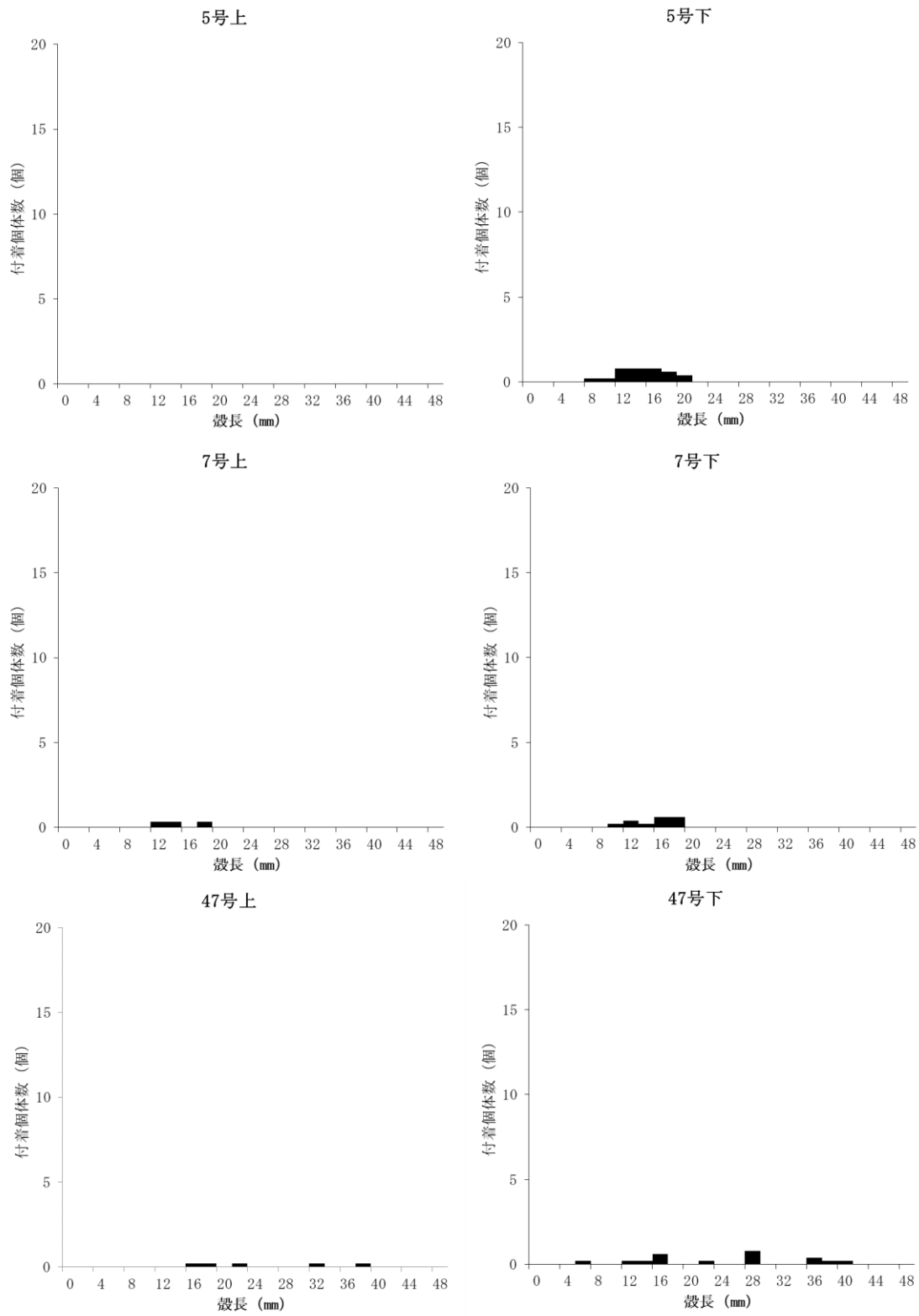


図 21 パーム袋に付着したアサリの殻長組成
(令和 2 年度設置)



図 22 回収したパーム袋の状況
(令和 2 年度設置)



図 25 アサリ稚貝附着状況



図 23 パーム袋の設置状況
(令和 3 年度設置)

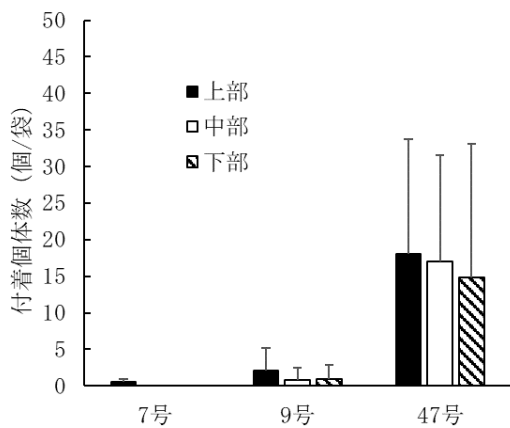


図 24 パーム袋のアサリ平均附着個体数
(令和 3 年度設置)

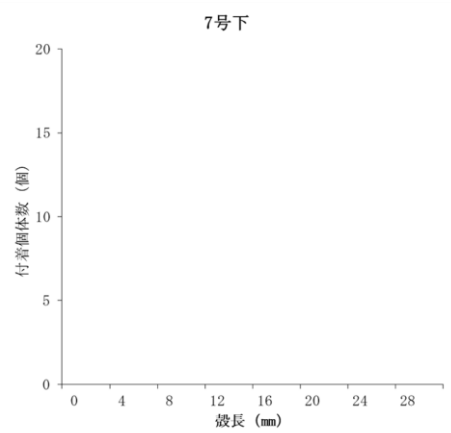
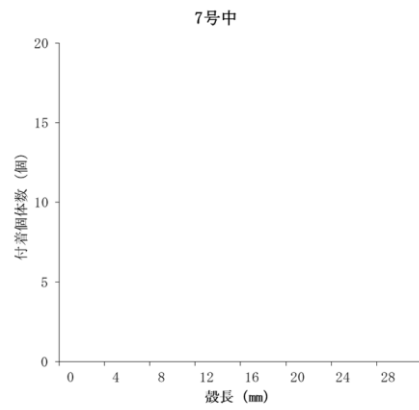
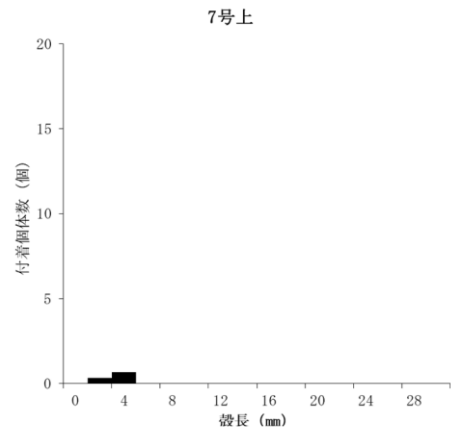


図 26 パーム袋に附着したアサリの殻長組成
(有区 7 号・令和 3 年度設置)

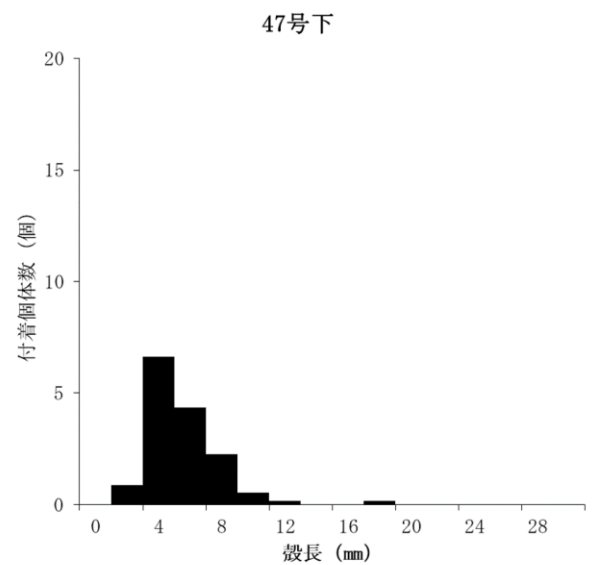
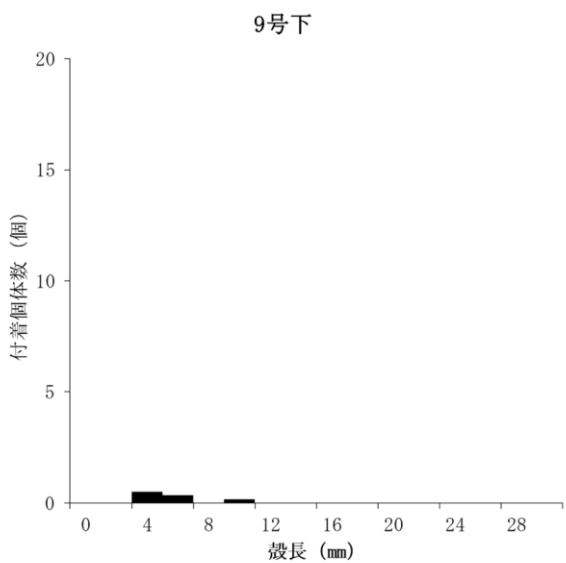
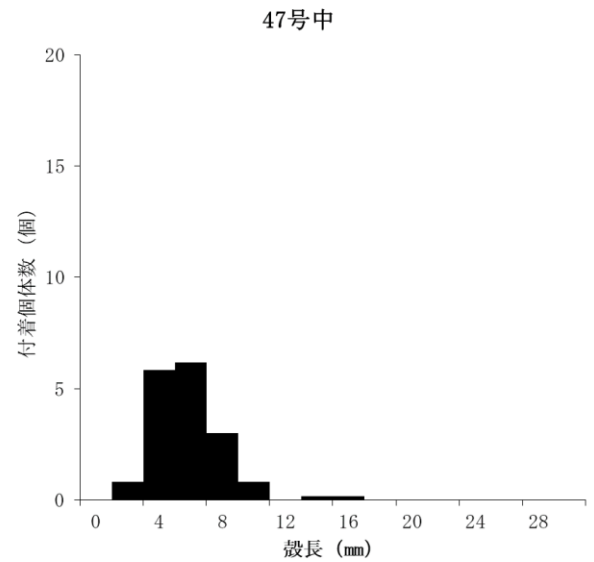
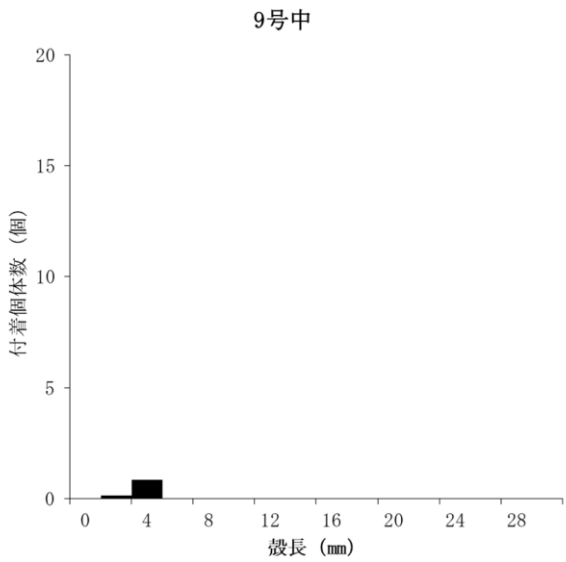
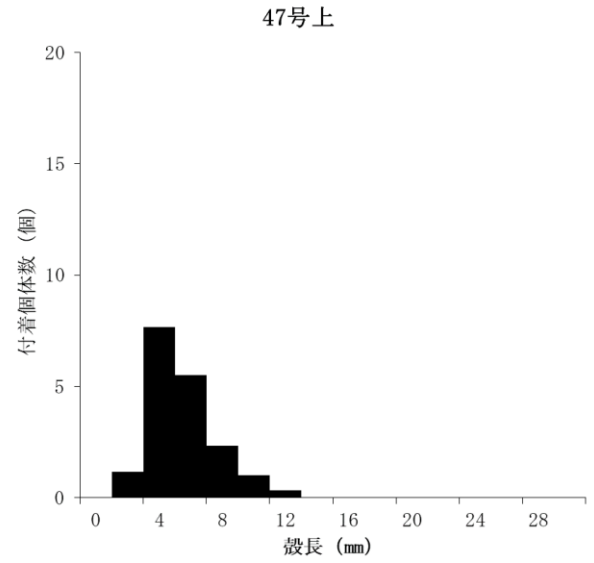
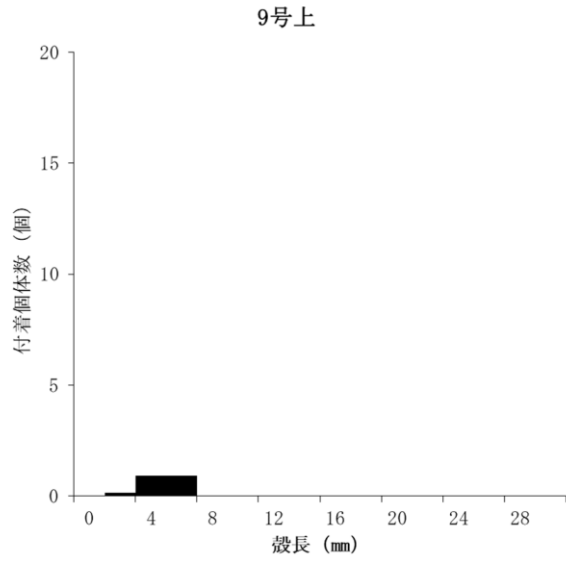


図 27 パーム袋に付着したアサリの殻長組成
(有区 9 号・令和 3 年度設置)

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

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

場所	設置高さ	サルボウ 付着数(個/袋)	サルボウ 平均殻長(mm)
有区47号	上	3 (±4)	12.4
	中	2 (±2)	13.3
	下	5 (±4)	12.6

()内は標準偏差

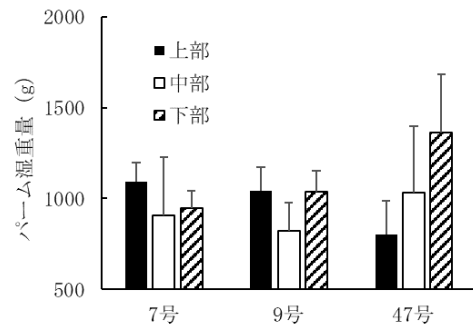


図 29 1 月調査時におけるパームの湿重量

有明海環境改善事業

(2) タイラギ調査

江崎 恭志・合戸 賢利・山田 京平

有明海沖合域においては、近年、着底稚貝は発生するものの短期間で生息が見られなくなる他、成貝についても夏場に発生する貧酸素水塊によるへい死、原因不明の立ち枯れへい死などによって資源状態が著しく悪化している。その結果、平成27年度から実施されているタイラギの浮遊幼生調査においても、全体の出現密度が低いことが明らかになった。

タイラギ資源回復のためには、母貝量を増やし有明海全体の浮遊幼生量を増大させる必要がある。

本事業では、海底に育成ネット等を用いた母貝育成場を設置、育成期間中の生残・成長・産卵状況調査を行い、その機能を検証するとともに、沖合のタイラギ資源量・底質及び底層水の広域・定点調査を行い、タイラギ分布とその生息環境（底質・餌料）の関係について検討した。

方法

1. 母貝育成場調査

(1) 稚貝移植・管理・追跡調査

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

海中育成ネットは、73 cm×52 cm（目合0.5分）の3段ポケットネットにシリコン系の付着物防止剤を塗布し、表裏2枚を重ね合わせ、その上部に浮子を、下部には海底設置用のフック付きロープを取り付けたものを作成、潜水器漁業者によりネット上部が海底から1m程浮いた状態になるよう、海底に打ち込んだ長さ約1mの丸カンにフックで取り付けた（図1）。

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

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

周辺船舶の航行安全確保のため、母貝育成場には太陽

電池式点滅ブイを設置した。

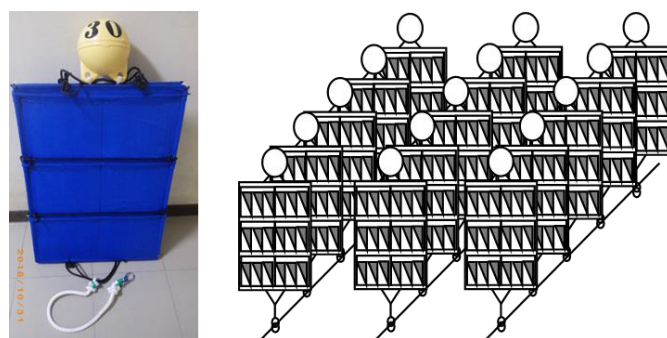


図1 海中育成ネットおよびその設置状況



図2 カゴおよびその設置状況

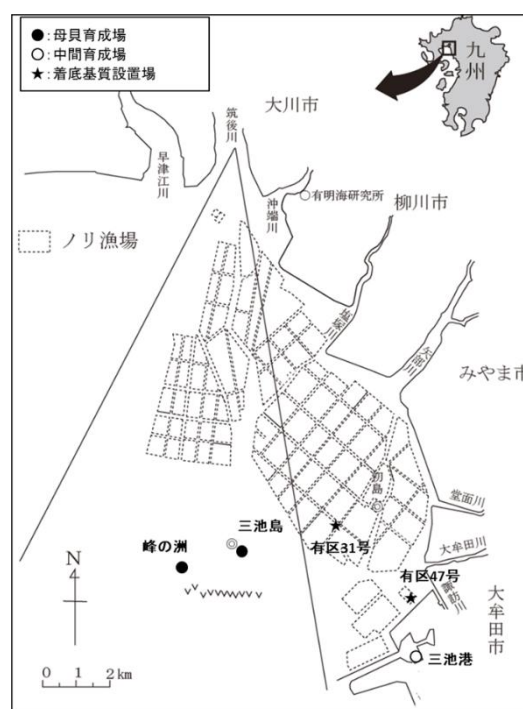


図3 母貝育成場等の設置箇所

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

追跡調査時には、適宜生残数の計数と殻長の測定を行った。さらに令和2年産貝については、殻を透かして目視することにより生殖腺の着色の有無を確認し、生殖腺の着色がみられた個体数の割合を生殖腺着色率とした。

(2) 稚貝着底環境改善調査

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

2. 広域・定点調査

(1) 広域調査

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

底質試料は浮泥厚を測定した後、底質分析を実施した。採泥深度0～5cmの底泥をアクリルパイプから取り出し、酸揮発性硫化物量・強熱減量・泥分率・中央粒径値を測定した。底層海水試料は、クロロフィルa濃度およびフェオ色素濃度の分析を行った。

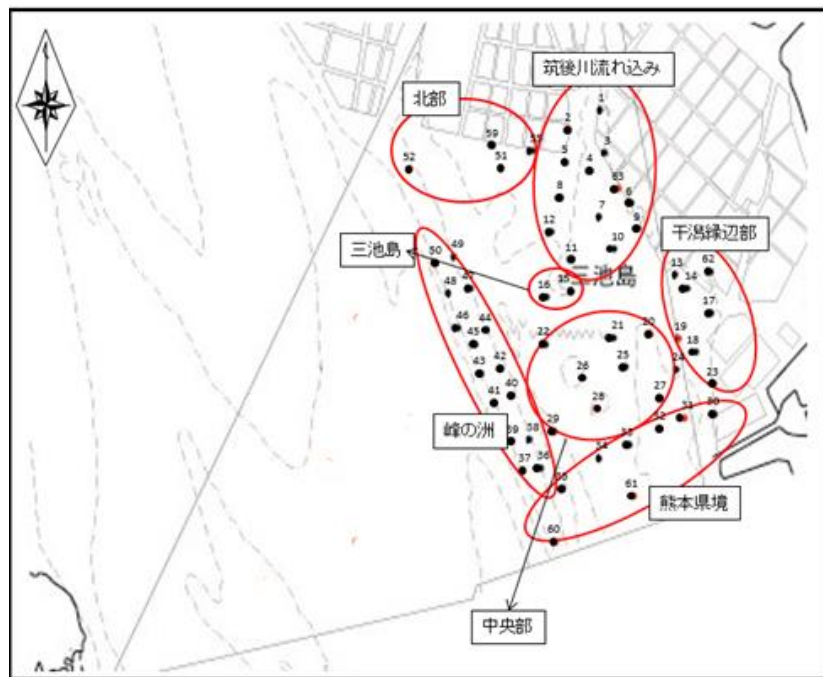
タイラギの分布状況については、3分間の潜水により発見した貝をすべて持ち帰り、殻長・殻高・殻付き重量を測定した。

(2) 定点調査

令和3年6月～4年3月に、代表的なタイラギ漁場であった大牟田沖と峰の洲の2点において、潜水器漁業者により、各点毎月1回・計10回柱状採泥・採水を実施した。広域調査と同様の方法で、底質の浮泥厚・酸揮発性硫化物量・強熱減量および底層海水のクロロフィルa・フェオ色素を測定した。

タイラギの生息状況については、潜水により40㎡のライン採取調査を行い、その殻長・殻高・殻付き重量を測定した。

さらに、大牟田沖においては、溶存酸素飽和度(DO)・クロロフィル蛍光値・濁度の連続観測を実施し、潜水器漁業者によりセンサーの設置・清掃・回収作業を30回実施した。



※点番号53, 54, 56～58は欠番

図4 広域調査定点

表 1 広域調査定点の緯度経度

点番号	世界測地系				日本測地系			
	緯度latitude	経度longitude	緯度latitude	経度longitude	緯度latitude	経度longitude	緯度latitude	経度longitude
1	33	04.293	130	21.852	33	04.093	130	21.991
2	33	04.199	130	21.457	33	03.998	130	21.596
3	33	03.808	130	21.923	33	03.608	130	22.062
4	33	03.680	130	21.683	33	03.479	130	21.822
5	33	03.818	130	21.250	33	03.618	130	21.389
6	33	03.287	130	22.313	33	03.086	130	22.452
7	33	03.173	130	21.770	33	02.973	130	21.909
8	33	03.355	130	21.262	33	03.154	130	21.401
9	33	02.955	130	22.541	33	02.754	130	22.681
10	33	02.677	130	21.878	33	02.476	130	22.017
11	33	02.522	130	21.284	33	02.321	130	21.422
12	33	02.745	130	21.005	33	02.544	130	21.144
13	33	02.516	130	22.984	33	02.316	130	23.122
14	33	02.253	130	23.313	33	02.053	130	23.452
15	33	02.218	130	21.255	33	02.018	130	21.394
16	33	02.200	130	20.952	33	01.999	130	21.090
17	33	01.922	130	23.537	33	01.721	130	23.676
18	33	01.474	130	23.332	33	01.273	130	23.471
19	33	01.707	130	22.912	33	01.506	130	23.051
20	33	01.863	130	22.481	33	01.663	130	22.621
21	33	01.746	130	21.800	33	01.546	130	21.939
22	33	01.731	130	20.829	33	01.531	130	20.967
23	33	01.114	130	23.547	33	00.913	130	23.686
24	33	01.366	130	22.873	33	01.166	130	23.012
25	33	01.487	130	21.905	33	01.286	130	22.044
26	33	01.233	130	21.278	33	01.033	130	21.417
27	33	00.871	130	22.830	33	00.671	130	22.969
28	33	00.850	130	21.783	33	00.649	130	21.922
29	33	00.619	130	21.059	33	00.418	130	21.197
30	33	00.576	130	23.583	33	00.376	130	23.722
31	33	00.589	130	23.297	33	00.387	130	23.436
32	33	00.512	130	22.768	33	00.311	130	22.907

点番号	世界測地系				日本測地系			
	緯度latitude	経度longitude	緯度latitude	経度longitude	緯度latitude	経度longitude	緯度latitude	経度longitude
33	33	00.446	130	22.341	33	00.246	130	22.481
34	33	00.282	130	21.908	33	00.081	130	22.047
35	32	59.943	130	21.392	32	59.742	130	21.530
36	33	00.175	130	20.757	32	59.974	130	20.895
37	33	00.165	130	20.516	32	59.964	130	20.655
38	33	00.572	130	20.608	33	00.371	130	20.747
39	33	00.582	130	20.321	33	00.381	130	20.460
40	33	01.102	130	20.355	33	00.901	130	20.494
41	33	01.036	130	20.092	33	00.836	130	20.230
42	33	01.377	130	20.252	33	01.176	130	20.390
43	33	01.301	130	19.920	33	01.101	130	20.059
44	33	01.765	130	20.080	33	01.564	130	20.219
45	33	01.528	130	19.805	33	01.328	130	19.944
46	33	01.850	130	19.644	33	01.649	130	19.782
47	33	02.226	130	19.872	33	02.026	130	20.010
48	33	02.219	130	19.518	33	02.018	130	19.657
49	33	02.568	130	19.746	33	02.368	130	19.885
50	33	02.576	130	19.404	33	02.376	130	19.544
51	33	03.755	130	20.510	33	03.554	130	20.649
52	33	03.669	130	18.879	33	03.468	130	19.017
53	欠番							
54	欠番							
55	33	03.927	130	20.817	33	03.726	130	20.956
56	欠番							
57	欠番							
58	欠番							
59	33	04.008	130	20.191	33	03.808	130	20.330
60	32	59.150	130	21.064	32	58.949	130	21.202
61	32	59.548	130	22.503	32	59.347	130	22.642
62	33	02.390	130	23.587	33	02.189	130	23.726
63	33	03.452	130	22.163	33	03.251	130	22.302

結果

1. 母貝育成場調査

(1) 稚貝移植・管理・追跡調査

①令和2年産貝

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

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

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

②令和3年産貝

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

平均殻長は3月上旬に65mmとなった(図9)。

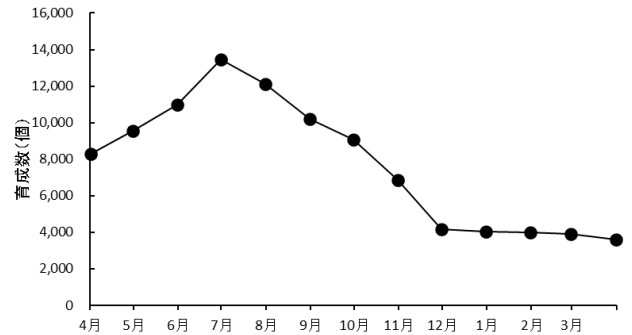


図5 令和2年産貝の育成数の推移

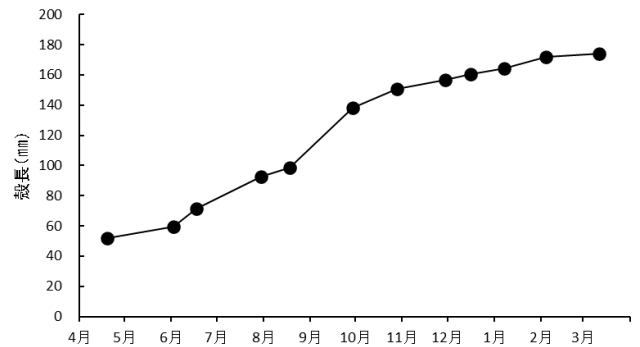


図6 令和2年産貝の殻長の推移

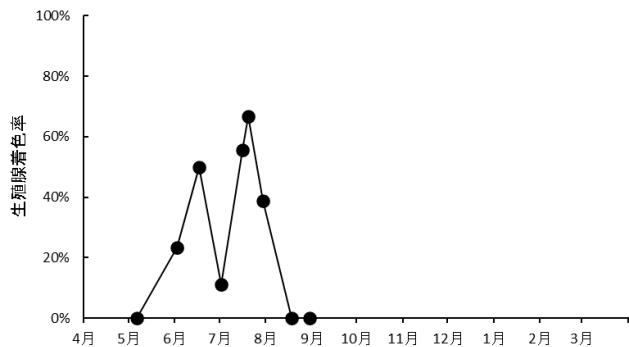


図7 令和2年産員の生殖腺着色率の推移

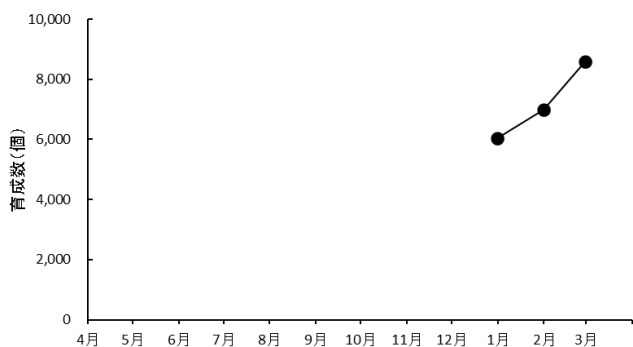


図8 令和3年産員の育成数の推移

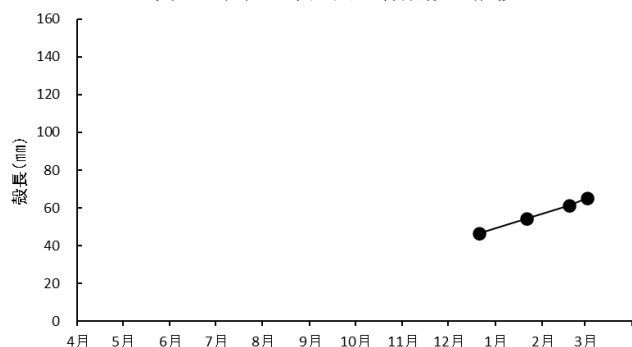


図9 令和3年産員の殻長の推移

(2) 稚貝着底環境改善調査

有区47号における1月の追跡調査時のパーム、パーム下および対照区のサルボウ生息密度を図10に示した。1月時点でパームの逸散が見られ、残存したパームおよび対照区にはサルボウの付着は確認されなかった。しかし一方で、パーム下には0~16個/m²、平均6個/m²の成貝の付着が確認された(表2)。

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

2. 広域・定点調査

(1) 広域調査

成貝(殻長15cm以上)及び稚貝の分布状況を図11に

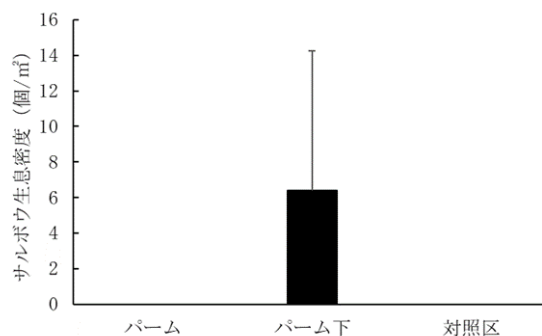


図10 サルボウ生息密度

表2 パーム下のサルボウの殻長および殻重

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

※ () 内は標準偏差



図11 タイラギ分布状況(11月のみ確認)

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

確認されなかった。資源量は若干量と推定された。

浮泥厚を図 12 に示した。全ての地点で 10 mm 以下であった。

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

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

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

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

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

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

(2) 定点調査

調査結果を図 19 に示した。浮泥厚は平均で 3mm 前後であり、調査点による大きな差は認められなかった。最大値は 6 月の峰の洲において 6 mm であり、両地点とも 10 mm 以下で推移した。

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

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

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

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

クロロフィル a 濃度は平均で大牟田沖で 3.5 $\mu\text{g/L}$ 、峰の洲で 3.2 $\mu\text{g/L}$ であった。両地点とも調査期間を通じて 6.0 $\mu\text{g/L}$ 以下で推移した。

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

した以外では、両地点とも調査期間を通じて 10 $\mu\text{g/L}$ 以下で推移した。

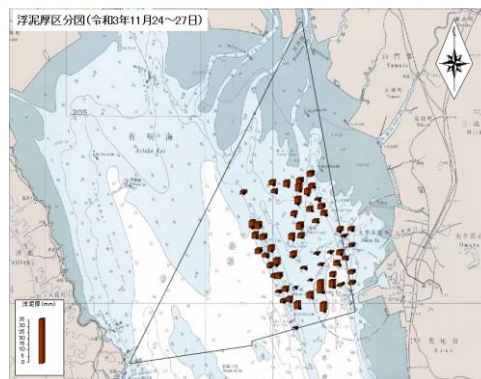


図 12 浮泥厚

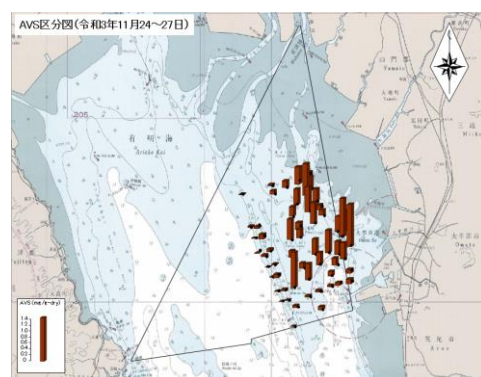


図 13 酸揮発性硫化物量

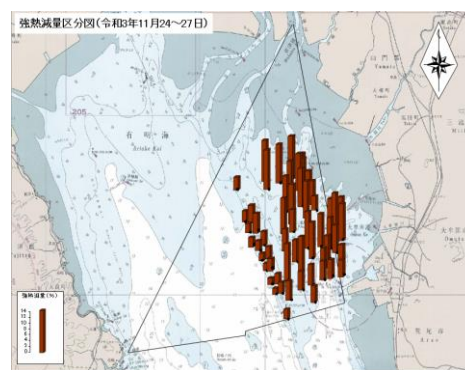


図 14 強熱減量

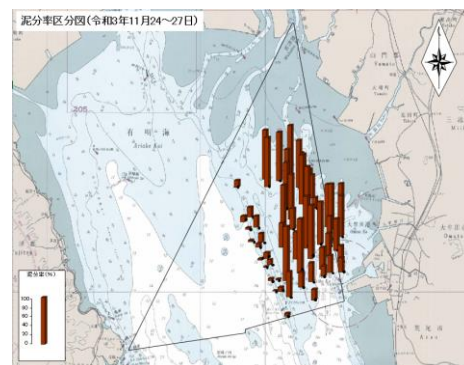


図 15 泥分率

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

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

に流入した結果、密度躍層が生じ、この成層状態が長期にわたり維持されたことが原因と考えられた。

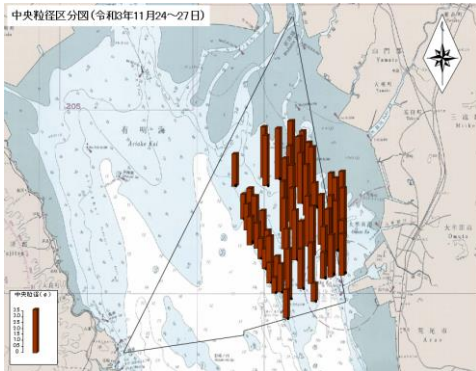


図16 中央粒径値

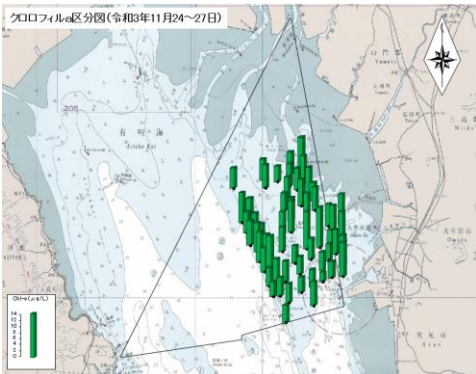


図17 クロロフィル濃度

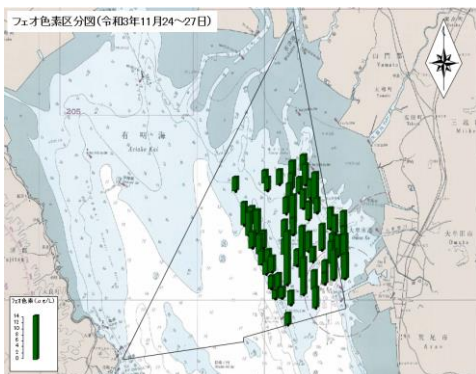


図18 フェオ色素濃度

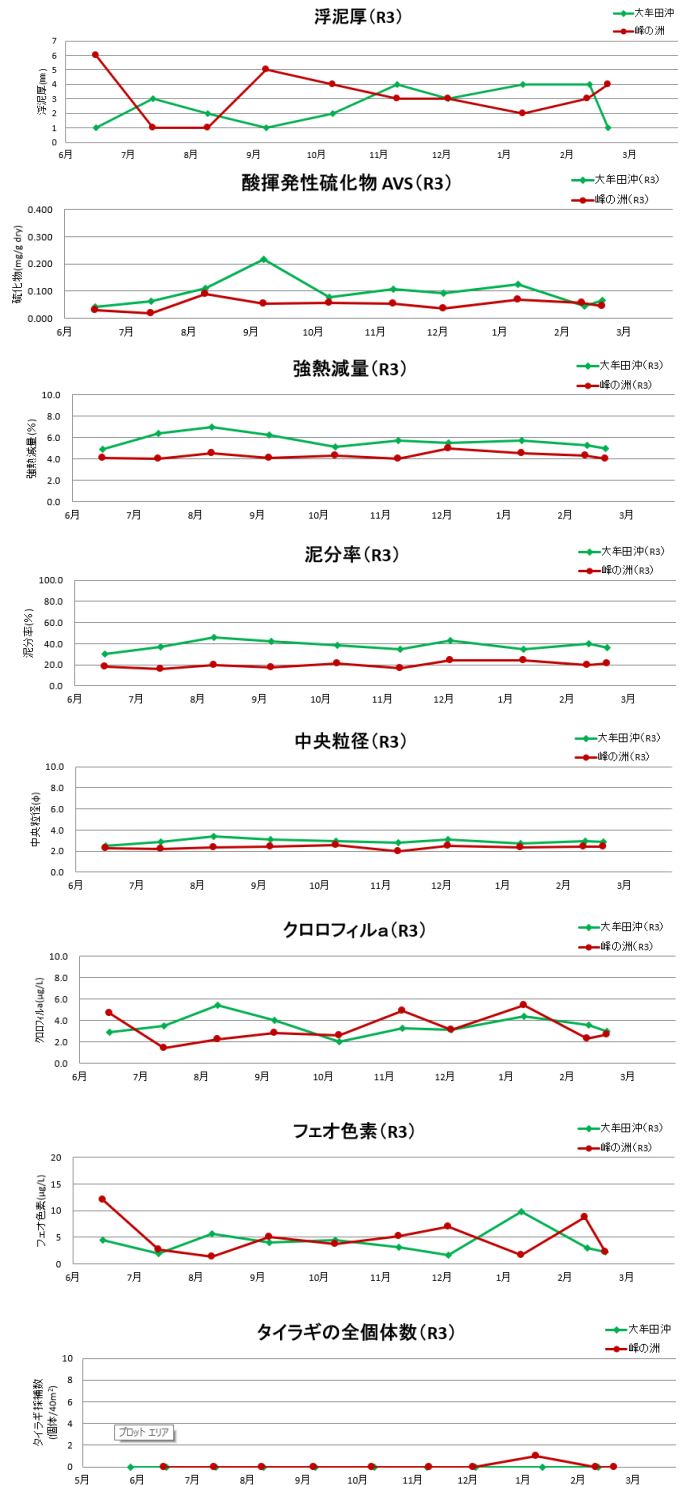


図19 定点調査結果

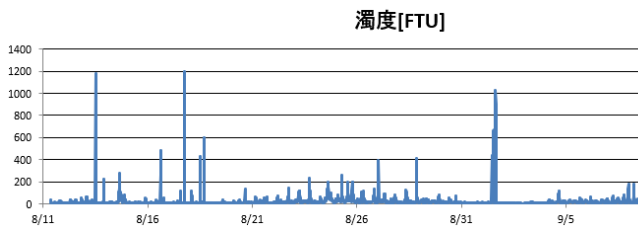
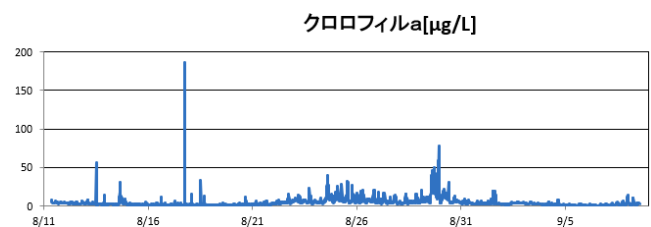
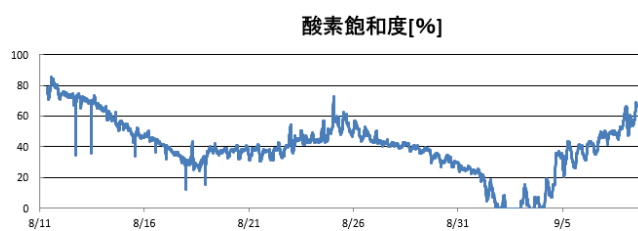
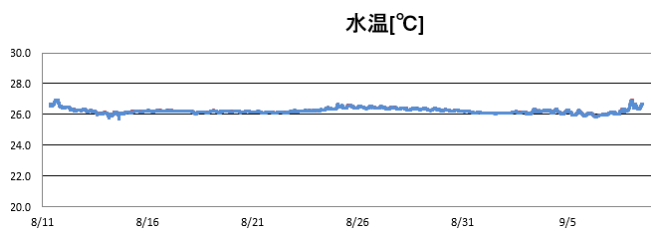


図 20 大牟田沖における 8 月の大雨前後の水質

付表 広域生息環境調査（広域調査）結果

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

有明海環境改善事業

(3) 干潟域におけるタイラギ生息状況

江崎 恭志・合戸 賢利・山田 京平

有明海沖合域のタイラギ潜水器漁場においては、近年、着底稚貝は発生するものの短期間で生息が見られなくなる他、成貝についても夏場に発生する貧酸素水塊によるへい死、原因不明の立ち枯れへい死などによって資源状態が著しく悪化している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他、漁業者による漁獲圧が高いことから、これらの資源状態を把握するとともに、人工種苗生産用の親貝としての活用について検討が必要である。

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

方 法

1. 生息状況調査

調査海域は大和干拓地先とした(図1)。

4・5・12・1・2・3月に計6回、大潮の干潟干出時に目視による成貝(殻長150mm以上)の分布調査を行った。

2. 底質環境調査

調査海域は大和干拓地先とした(図1)。

5・8・11・3月に計4回、アクリルパイプを用いて底泥を柱状採取した。採取試料は、表面から0~5cm層について分析を行った。分析項目は、酸揮発性硫化物量、強熱減量、中央粒径値、泥分率とした。

結 果

1. 生息状況調査

調査結果を平成29~令和2年度の結果と合わせて図2に示した(橋本干拓地先における過年度調査結果も併記、以下同じ)。昨年度の令和2年7月豪雨に伴う出水により、干潟域の塩分濃度が極度に低下する状況が数日間継続し、タイラギは死滅し以後は生息が確認されなくなっていたが、今年度も確認されなかった。



図1 調査海域

2. 底質環境調査

調査結果を図3~6に示した。今年度については、いずれの底質環境項目も、タイラギの生息に適するとされる基準値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.

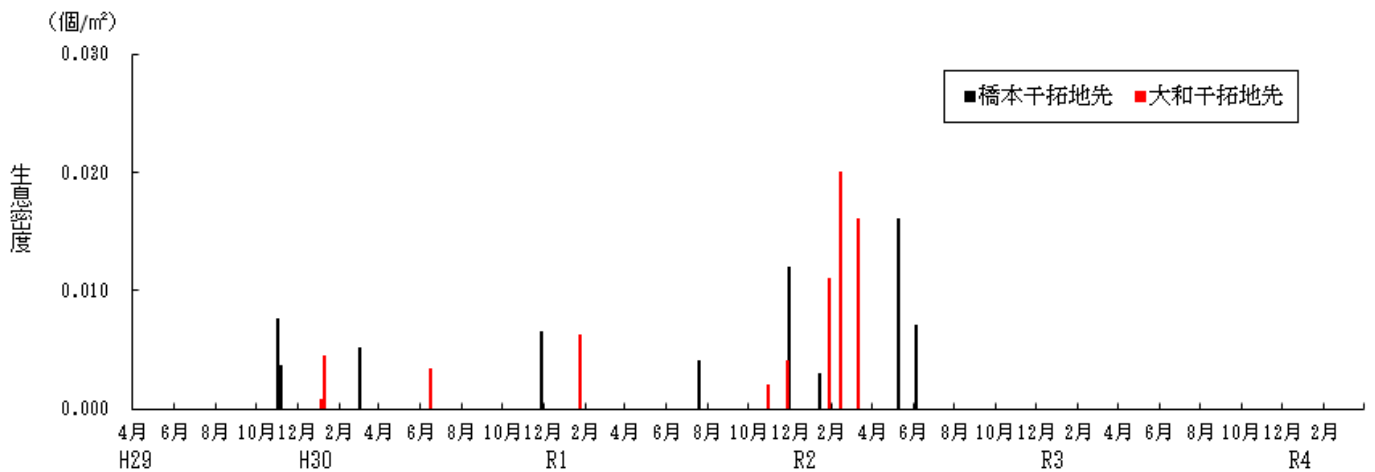


図2 成員の生息密度の推移

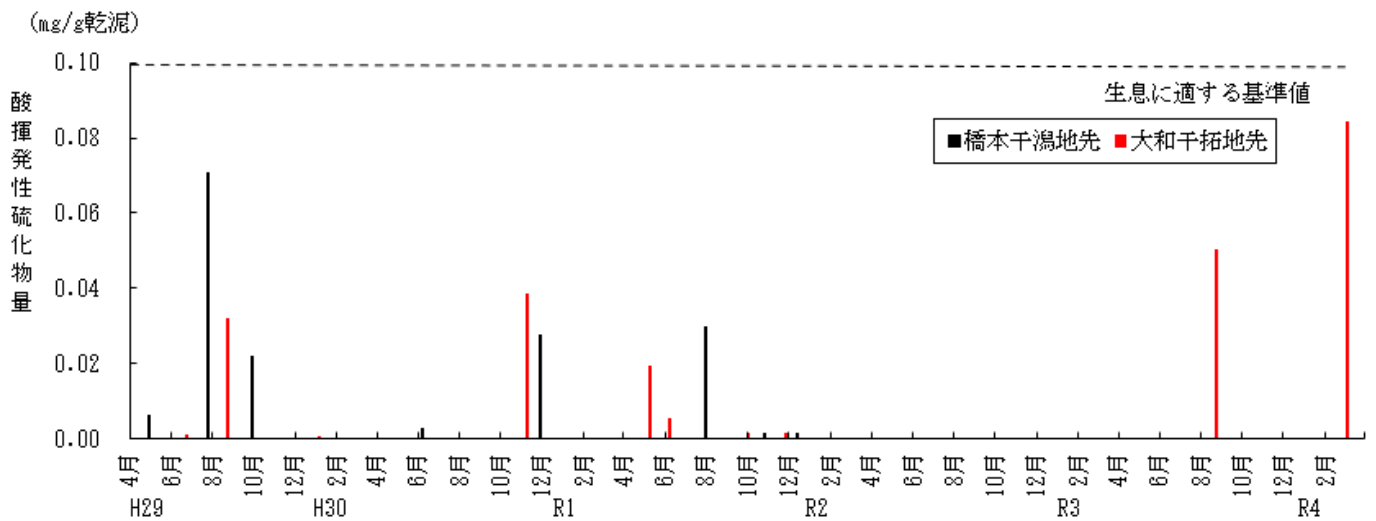


図3 酸揮発性硫化物量の推移

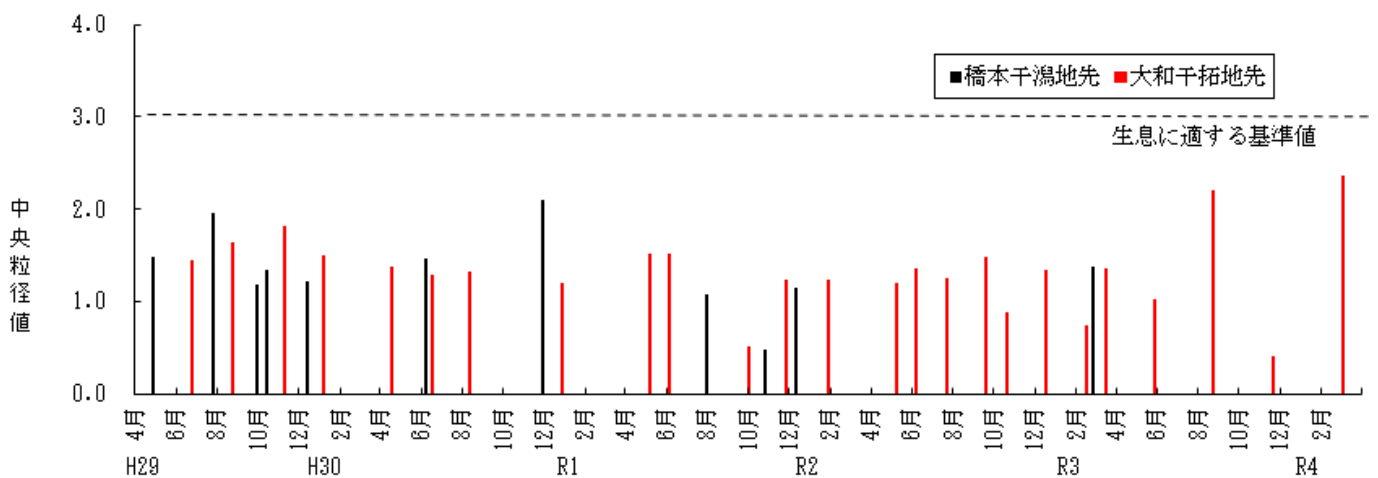


図4 中央粒径値の推移

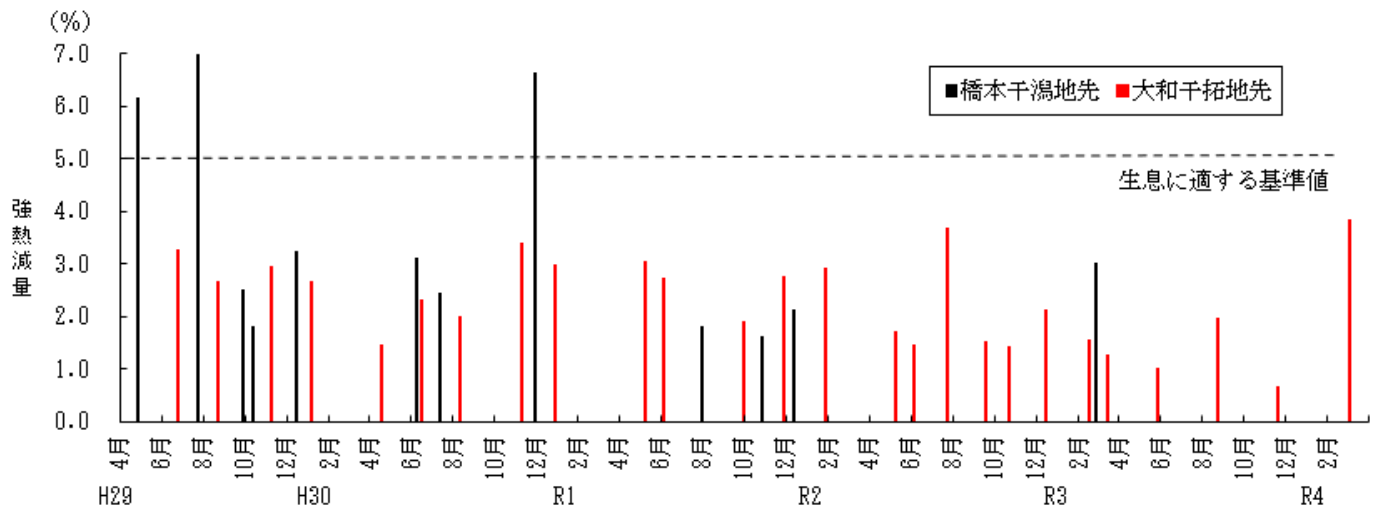


図 5 強熱減量の推移

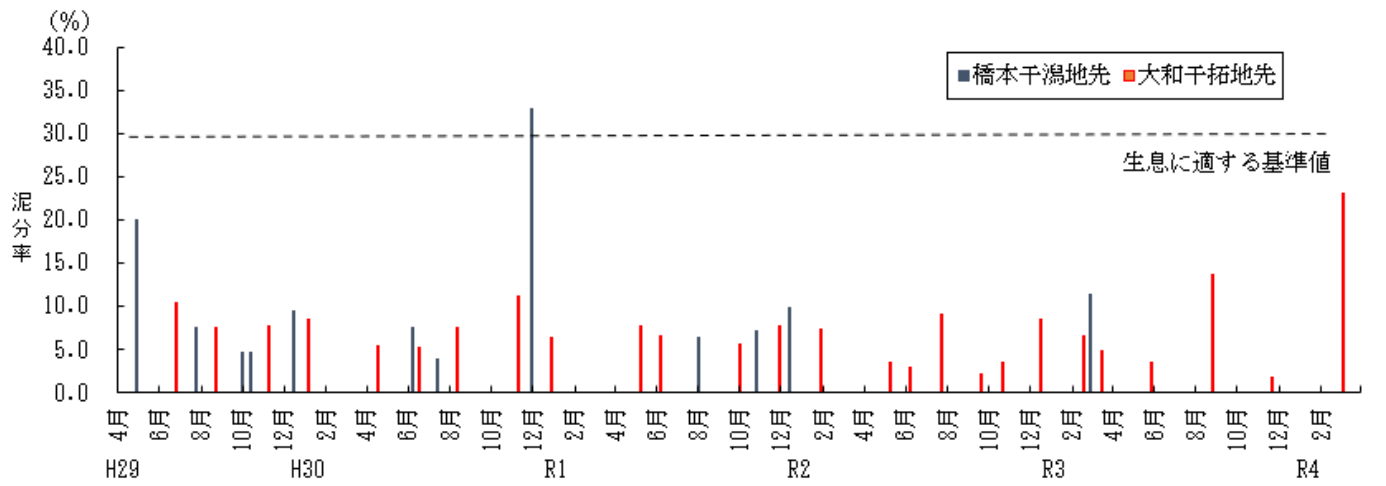


図 6 泥分率の推移

二枚貝増殖を活用したノリ色落ち対策技術開発事業 —有明海漁場に適合した高水温耐性品種の開発と養殖適性の評価—

内藤 剛・徳田 眞孝・安河内 雄介・古賀 まりの・藤井 直幹

福岡県有明海におけるノリ養殖は、春季から夏季にカキ殻を基質として糸状体を培養し、秋季の水温低下により放出される殻胞子を、養殖漁場でノリ網に付着させ（採苗）、養殖に用いている。しかしながら、近年、福岡県有明海域におけるノリ養殖の採苗は遅れる傾向にあり、養殖期間の短縮化が懸念されている。本事業では、十分なノリ養殖期間の確保によるノリ安定生産のため、育種素材等を用いて、通常の採苗時期よりも高水温の時期に健全な種苗を得ることを目的として、福岡県有明海域の漁場に適合した高水温耐性品種の開発を目指す。

今年度は、高水温耐性品種が養殖現場において実用化されるために必要な、漁期を通した漁場試験により、実用的な特性を把握するとともに、選抜株の特性を室内試験で確認することを目的とした。

方 法

（１）漁場試験

福岡有明海漁連が定めた今年度の養殖スケジュールに準じ、福岡県柳川市地先の第一種区画漁業権漁場有区第8号（通称ななつはぜ）で実施した（図1）。

令和2年度¹⁾と同様、試験株として6C選抜1と6C選抜2、対照株として6CとU-51を用いた。

品種毎に培養したフリー糸状体をミキサーで細片化し、30個/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、市販の栄養剤から培養液（第一製網製）を規定量添加し、基本的に月1回のペースで換水を行い、4～9月まで自然光条件で胞子のうを形成させた。カキ殻糸状体内で形成された胞子のうは、採苗12日前から、換水等により熟度を促進した。

試験漁場には、予め、幅18m、長さ36mの二区画に、長さ10.5mのFRP製支柱を各60本建て込んだ（図2）。採苗網は、1.8m×18mのノリ網を2枚繋いだものを6

枚重ね、品種毎に4セット準備した。採苗網の下には、約80cm間隔で伸子棒を50本取り付け、採苗用ポリ袋（13×14cm、通称ラッカサン）200枚を、均一に分散するように吊り下げた。採苗は漁業者と同じ10月21日に実施し、陸上でラッカサンに1枚ずつカキ殻糸状体を乾かないよう入れた後、海上に輸送し、FRP支柱に設置したロープを用いて水平に固定した。

網糸1cm当たり約30個の発芽体付着を基準とし、U-51、6C選抜1及び6C選抜2は22日、6Cは23日にカキ殻糸状体を撤去し、育苗を開始した。網は11月9日に2～3枚重ねで1品種につき2列ずつ漁場に広げ（展開）、11月17日に1枚張りとして秋芽網生産を開始し、残りの網は持ち帰り、乾燥後冷凍保管した（冷凍入庫）。秋芽網は12月15日に撤去し、12月28日に冷凍保管していた網を漁場に設置した（冷凍出庫）。

育苗期の11月17日にさく葉標本を作製し、葉長、葉幅を測定した。

生産期は摘採前に網糸を切り取って採取し、葉長、葉幅を測定した。サンプリングは、秋芽網生産期は11月24日、12月9日、冷凍網生産期は1月12日とした。

（２）室内培養試験

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

通気培養は、塩分30、光源に3波長昼白色蛍光灯を用い、光強度60μmol・m⁻²・S⁻¹、光周期11時間明期：13時間暗期条件で行い、培養液は地先海水に1/2SWM-III改変培地を添加し、0.2μmのメンブランフィルターで濾過滅菌したものを使用した。試験区は14日目まで水温24℃、以降21日目まで18℃で、対照区は全期間18℃で培

養した。

結 果

(1) 漁場試験

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

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

(2) 室内培養試験

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



図1 試験漁場図

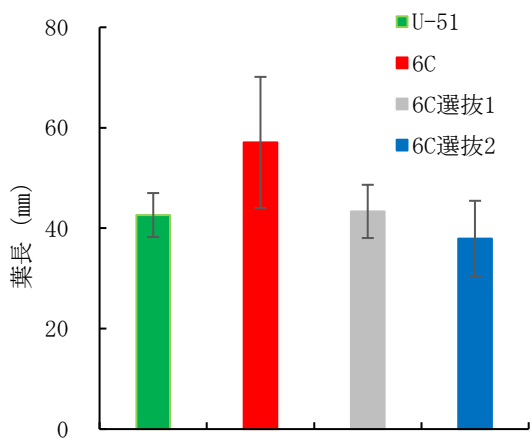


図3 葉長（育苗期）

※エラーバーは標準偏差，以下同じ

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

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

文 献

- 1) 内藤 剛 他，二枚貝増殖を活用したノリ色落ち対策技術開発事業－有明海漁場に適合した高水温耐性品種の開発と養殖適性の評価－，令和2年度福岡県水産海洋技術センター事業報告 2022;245-247.

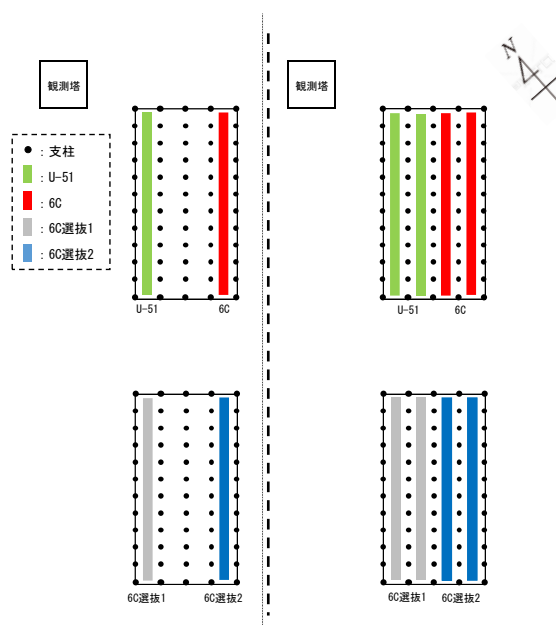


図2 施設配置図（左：採苗，右：展開～養殖）

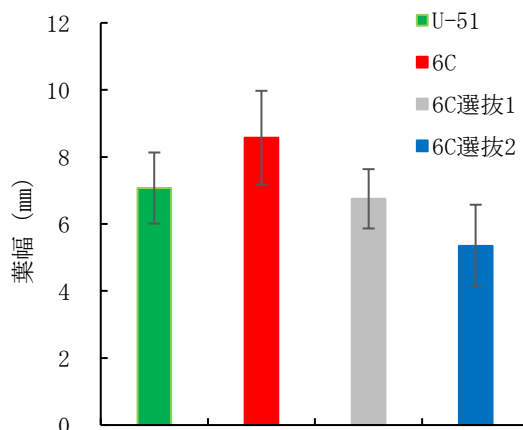


図4 葉幅（育苗期）

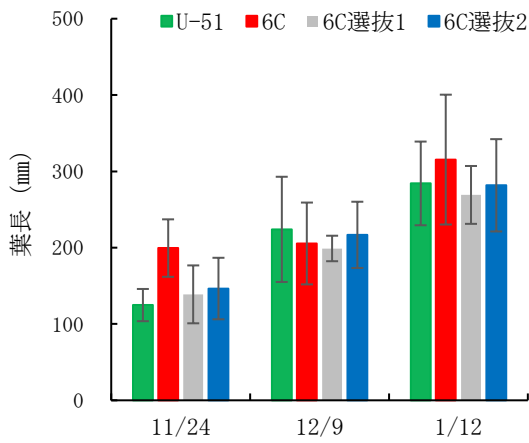


図5 葉長 (生産期)

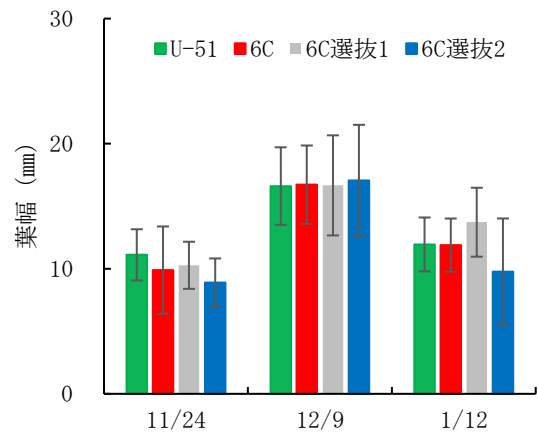


図6 葉幅 (生産期)

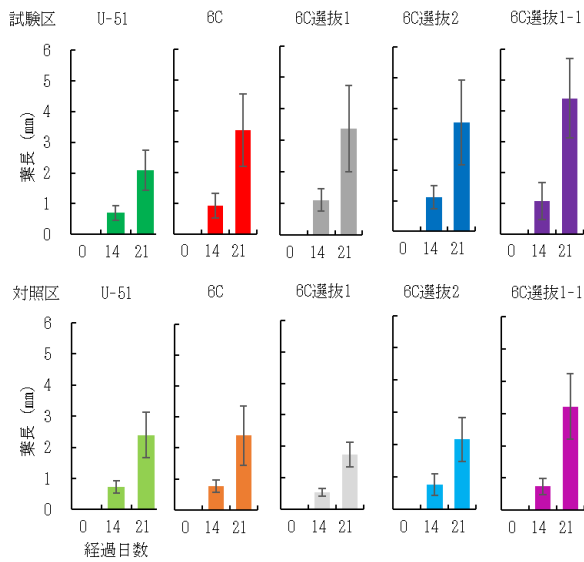


図7 葉長 (室内培養試験)

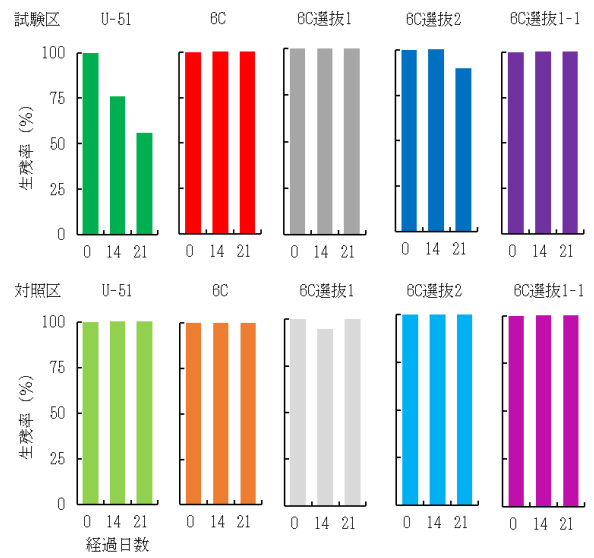


図8 生残率 (室内培養試験)

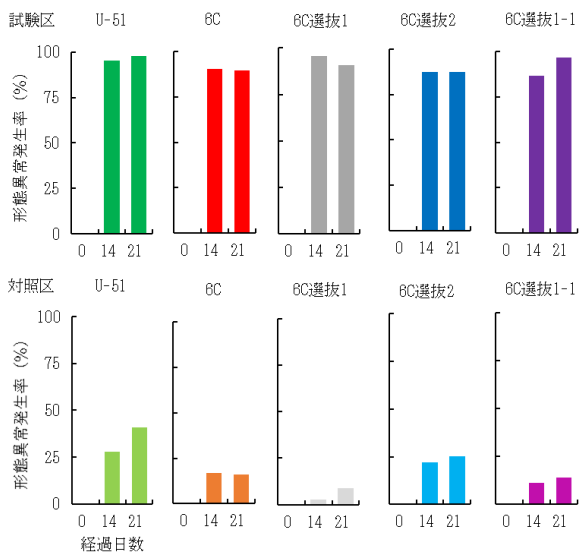


図9 形態異常発生率 (室内培養試験)

ふくおか漁業成長産業化促進事業 －有明海のスマート化の推進－

徳田 眞孝・内藤 剛・安河内 雄介・藤井 直幹・中原 秀人・佐藤 博之

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

県では、昭和48年にノリ漁場に水温や塩分を1時間ごとに自動観測する観測塔を設置し、海況の把握を行ってきた。その後、平成10年からはインターネットを利用することで外部向けにリアルタイムで配信するシステムを構築した。平成13年からは携帯電話でも海況データの閲覧が可能となり、漁業者は漁場で情報を得て、すぐに養殖管理に対応することが可能になった。さらに平成21年からはより海況の変化に対応するため観測間隔を30分に短縮するなど、ノリ養殖業のスマート化を推進してきた。しかし、スマートフォンに対応していないなど、漁業者からは使いづらさを指摘されていたため、県ではさらに水産業のスマート化を推進するため、令和2年度に「福岡県海況情報提供システム（うみえる福岡）」（以下、「うみえる福岡」という。）を整備した。

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

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

方 法

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

結 果

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



図1 栄養塩・病害情報の調査点

表1 表示項目

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

過去の状況と比較できるように、過去2回分の表示を可能としている。

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

気象情報が157,723回、栄養塩・病害情報が11,744回であった。

なお、利用者向けアプリケーションのURLは次のとおりである。

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

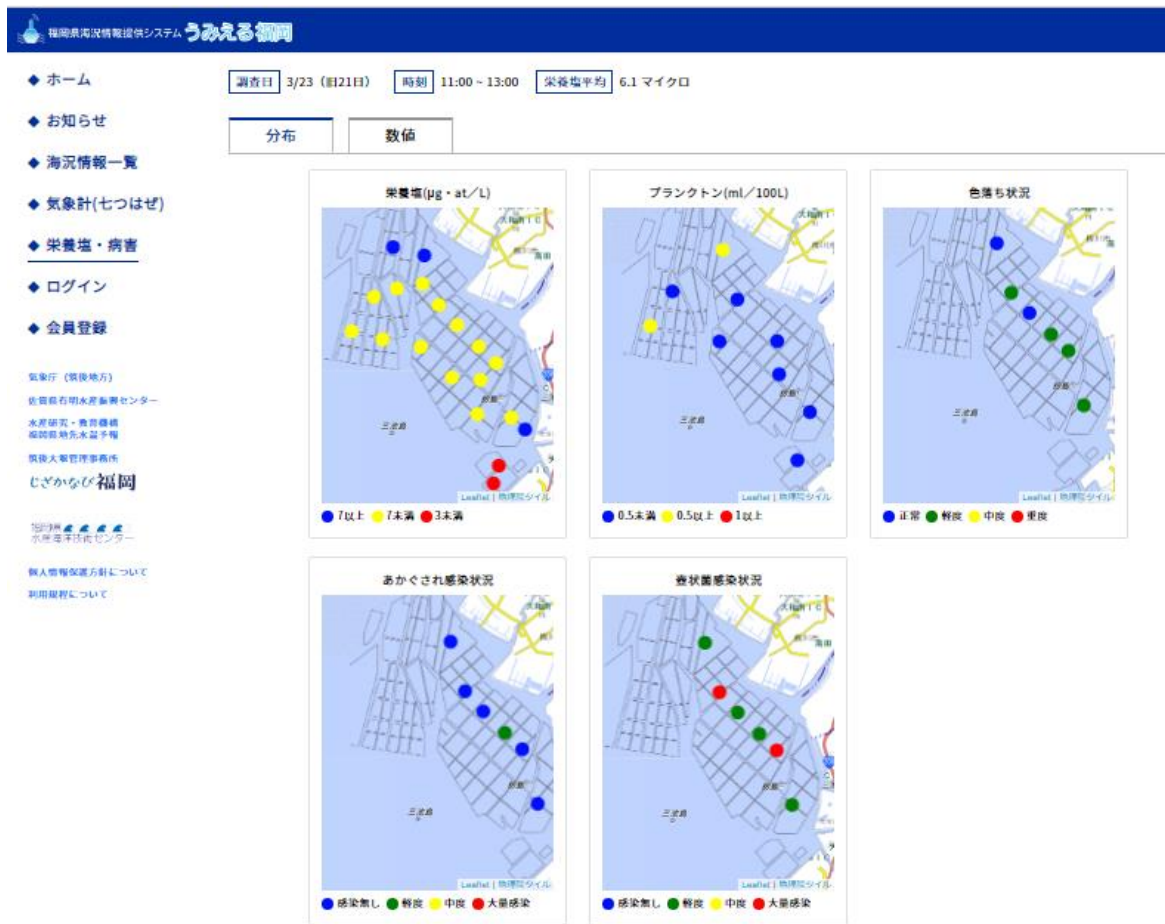


図2 栄養塩・病害表示画面（パソコン画面）



図3 数値表示