

重要二枚貝資源モニタリング事業Ⅰ（令和元^{県単}（2019）年度～） （アサリ生息状況調査）

緒 言

熊本県のアサリ漁獲量は、昭和52年（1977年）に65,732トンと過去最高を記録して以降、減少傾向に転じ、平成9年（1997年）に1,009トンまで減少した。その後、アサリの漁獲量は、平成15年（2003年）から平成19年（2007年）にかけて数千トン程度と回復の兆しが見えたが、再び減少し、近年は数百トン程度で推移しており、アサリ資源の回復は喫緊の課題となっている。

このため、本事業では、本県のアサリ主要漁場である緑川および菊池川河口域におけるアサリ資源動向を把握することを目的として、アサリ生息状況調査を実施した。

方 法

1 担当者 高日新也、安藤典幸、徳留剛彦、上原美咲、桒原正久、増田雄二

2 調査項目および内容

（1）緑川河口域アサリ生息状況調査

調査は、前期調査（令和5年（2023年）6月2～6日、6月16日、18日）、後期調査（令和5年（2023年）7月31日、8月1～3日、14～17日）の計2回、干潟上に設定した133定点（図1）において定点毎に25cm方形枠による枠取りを2回実施し、1mm目合いのふるいに残ったものを試料とした。試料から得られたアサリについては、個体数の計数および殻長を計測した。

（2）菊池川河口域アサリ生息状況調査

調査は、前期調査（令和5年（2023年）7月20日）と後期調査（令和4年（2023年）9月14日）の2回、滑石地先干潟上に設定した45定点（図1）において定点毎に10cm方形枠による枠取りを4回実施し、1mm目合いのふるいに残ったものを試料とした。試料から得られたアサリについては、個体数の計数および殻長を計測した。

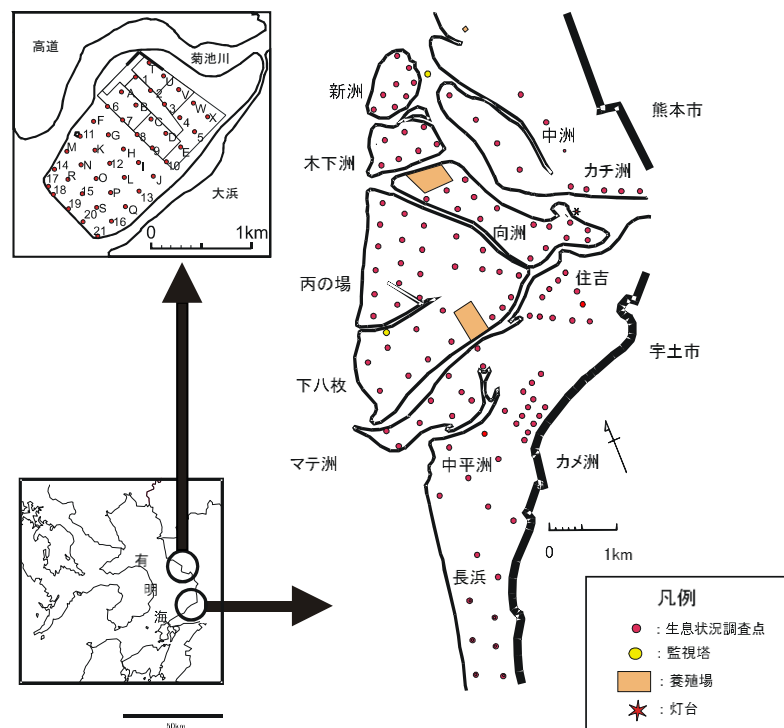


図1 アサリ生息状況調査

結果および考察

1 緑川河口域アサリ生息状況調査

図2に各定点におけるアサリの生息密度を、図3に殻長組成、図4および図5に主な調査区域におけるアサリの殻長組成を示した。また、表1に平成26年（2014年）からの生息状況調査結果を示した。

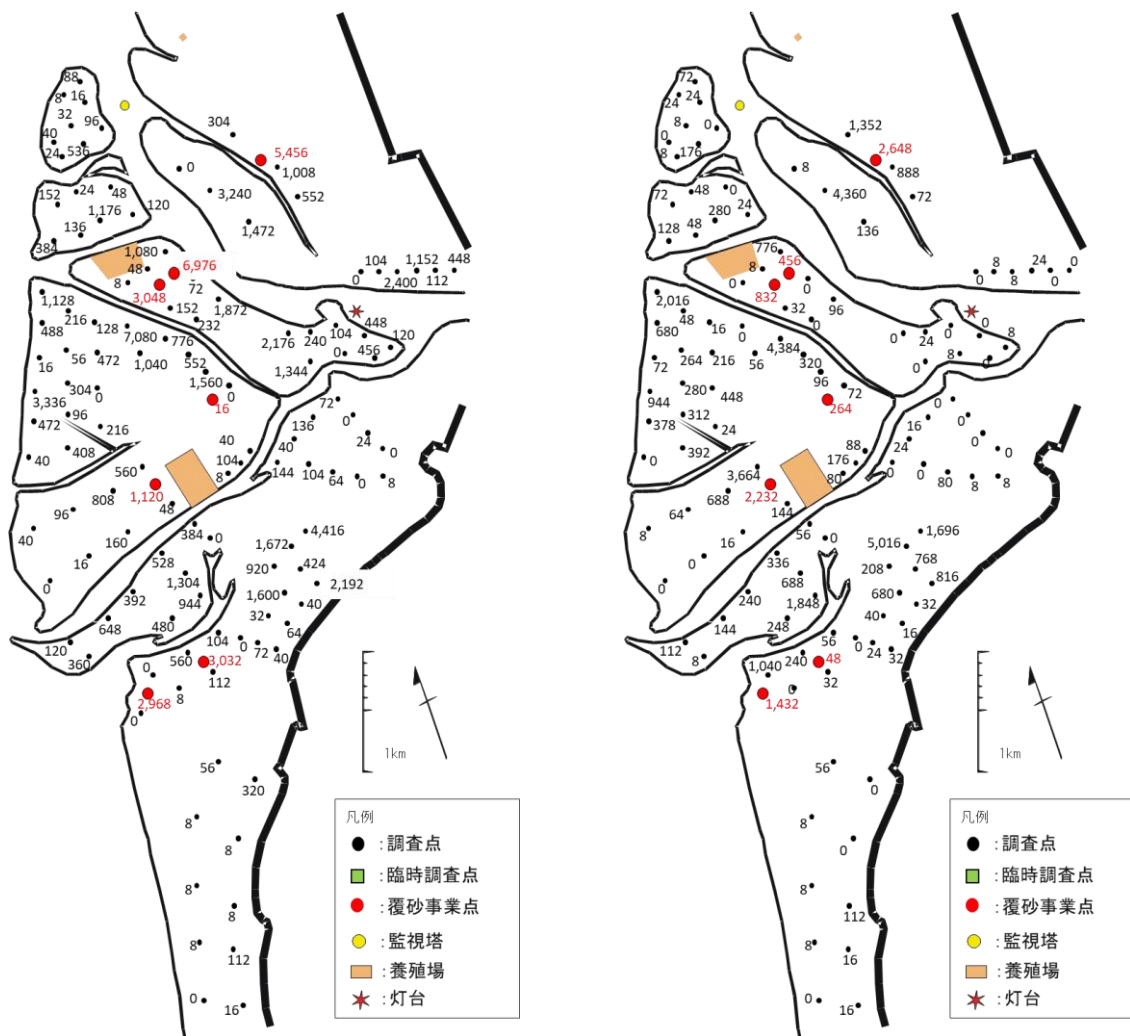


図2 緑川河口域アサリ生息密度 (左：前期調査、右：後期調査、単位：個/㎡)

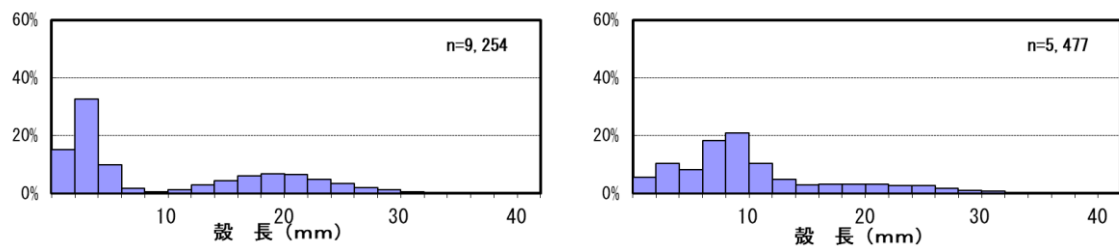


図3 緑川河口域アサリ殻長組成 (左：前期調査、右：後期調査、全定点データ)

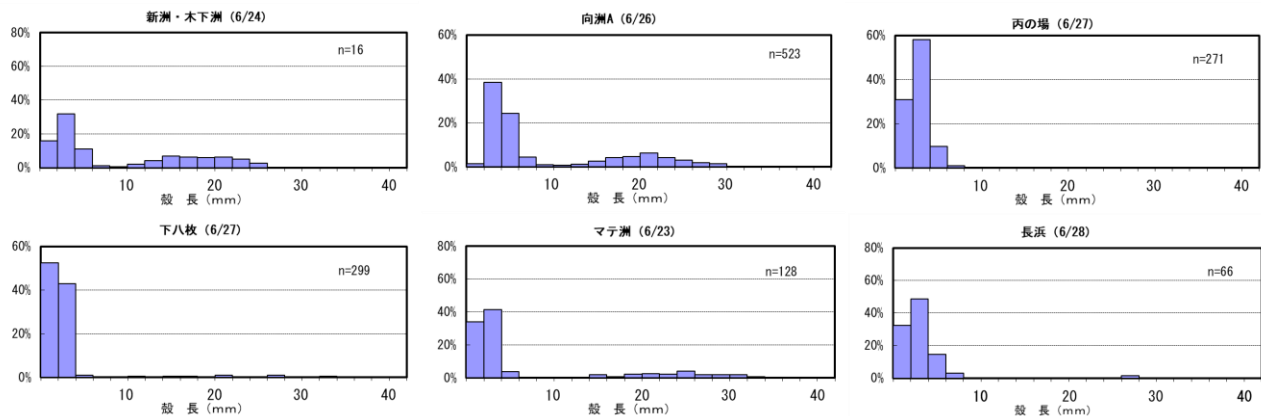


図4 緑川河口域アサリ生息状況調査（前期調査）で確認されたアサリの殻長組成

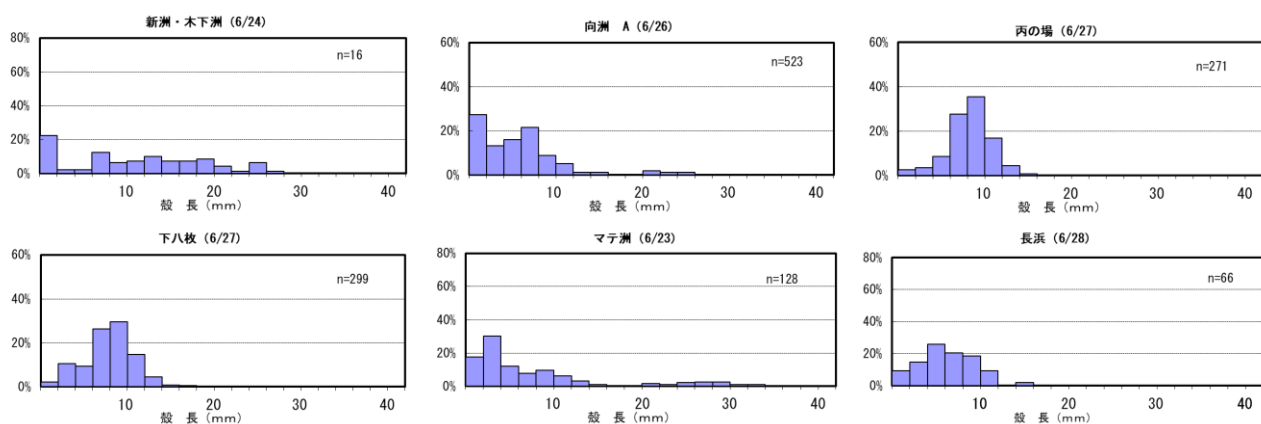


図5 緑川河口域アサリ生息状況調査（後期調査）で確認されたアサリの殻長組成

前期調査では、覆砂漁場を中心に広くアサリの生息が確認され、最も生息密度が高いのは平成29年に造成した向洲覆砂漁場の6,976個/㎡だった。

確認されたアサリは、殻長0～4mmを中心とした令和5年（2023年度）春加入群と考えられる稚貝、および令和3年（2021年）秋以降の加入群と考えられる殻長20mm前後の成貝が主体であった。

平成4年度（1992年度）から継続して調査している代表調査点の分布密度が、平均で355個/㎡と、昨年度の1,469個/㎡と比較して減少した。また、令和4年度（2022年度）秋に加入したと考えられる殻長10mm未満の稚貝の分布密度は平均で247個/㎡と、昨年度の1,345個/㎡と比較して減少した。

後期調査では、覆砂漁場を中心にアサリの生息が確認され、カメ洲で最も高い分布密度（5,016個/㎡）であった。

確認されたアサリは、殻長6～10mmを中心とした令和4年度（2022年度）秋加入群と考えられる稚貝が主体と考えられた。

代表の定点において、分布密度が1,000個/㎡を越える調査点が5点と昨年度より減少した（昨年8点）。また、平均生息密度は、305個/㎡で前年の平均生息密度562個/㎡より減少した。このうち、殻長10mm未満の稚貝は185個/㎡で昨年の平均生息密度390個/㎡よりも減少した。

平均生息密度は、昨年度より前期調査、後期調査とも減少しており、資源水準も低位と推察された。このため、資源量を増やすために、現在生息している稚貝と産卵可能サイズの母貝を保護する取組が必要と考えられた。

表1 緑川河口域でのアサリ平均生息密度および漁獲量の推移（平成26年（2014年）～令和5年（2023年））

	(単位 生息密度:個/㎡)									
	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5
第1回調査 (毎年6月頃)	163 (114)	187 (173)	230 (187)	153 (118)	328 (268)	251 (224)	119 (117)	215 (194)	1,469 (1,345)	355 (247)
第2回調査 (毎年8月頃)	183 (107)	162 (90)	237 (117)	126 (88)	249 (97)	96 (38)	155 (147)	42 (21)	562 (390)	305 (185)
緑川主要漁協のアサリ漁獲量(t)	23	98	184	407	239	104	0	23	78	89

【注】()内の数値は殻長10mm未満のアサリ平均生息密度

2 菊池川河口域アサリ生息状況調査

図6に各定点におけるアサリの生息密度を、図7に殻長組成を、表2に平成26年（2014年）からの生息状況調査結果を示した。

前期調査では、41定点のうち40定点でアサリの生息が確認された。確認されたアサリは、殻長4～6mmを中心とした令和4年（2022年）秋または令和5年（2023年）春生まれの群が主体であった。最も分布密度が高かったのは、洲南部の定点で42,075個/㎡のアサリを確認した。生息密度が1,000個/㎡を超えた調査点は27点で、平均生息密度は8,736個/㎡、殻長10mm未満の稚貝の平均生息密度は8,262個/㎡であり、いずれも昨年同時期に比べて増加した。

後期調査では、40定点中35定点でアサリの生息が確認された。確認されたアサリは、殻長8～10mmを中心とした令和4年（2022年）秋または令和5年（2023年）春生まれの群が主体だった。最も生息密度が高かった点は、洲南部の定点で20,350個/㎡のアサリを確認した。平均生息密度は2,9451個/㎡で昨年同時期に比べて少なく、殻長10mm未満の稚貝の平均生息密度は1,812個/㎡であった。

菊池川河口域では、令和5年（2023年）3月から6月にかけて、6年ぶりの漁獲が行われた（表2）。しかし、令和4年（2022年）春以前の発生群と考えられる殻長20mm以上の成貝の平均生息密度は7個/㎡と低位な状況のため、引き続き資源管理方針等に基づいた稚貝および産卵母貝を保護する取組みが必要であると考えられた。

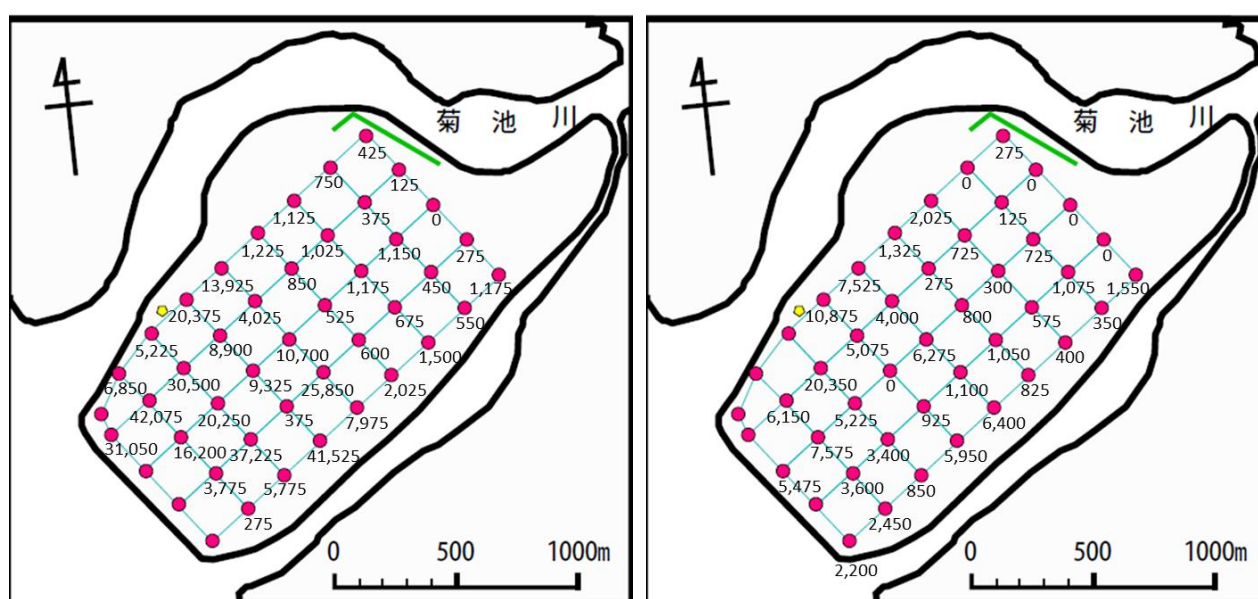


図6 菊池川河口域アサリ生息密度（左：前期調査、右：後期調査、単位：個/㎡）

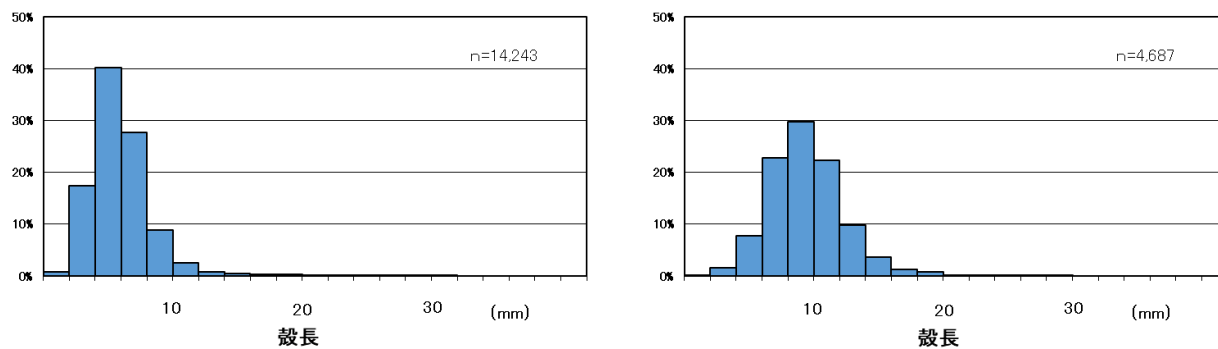


図7 菊池川河口域アサリ殻長組成（左：前期調査、右：後期調査、全定点データ）

表2 菊池川河口域でのアサリ平均生息密度および漁獲量の推移（平成26年（2014年）～令和5年（2023年））

（単位 生息密度：個／㎡ 漁獲量：トン）

	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5
前期調査 （毎年7月頃）	809 (489)	調査 未実施	2,485 (541)	4,179 (3,279)	1,139 (889)	577 (457)	5,096 (4,459)	1,169 (979)	7,471 (5,830)	8,736 (8,262)
後期調査 （毎年9月頃）	549 (164)	4,655 (678)	1,647 (635)	2,487 (1,085)	525 (253)	190 (159)	52 (16)	198 (88)	3,241 (1,351)	2,945 (1,812)
菊池川河口域 アサリ漁獲量(t)	8	0	54	59	0	0	0	0	0	8

【注1】() 内の数値は殻長10mm未満の稚貝、アサリ漁獲量は聞き取り調査結果

重要二枚貝資源モニタリング事業Ⅱ（^{県 単}令和元（2019）年度～） 継続

（アサリ肥満度調査・アサリ浮遊幼生調査）

および有明海特産魚介類生息環境調査Ⅰ（^{国庫・令達}平成27（2015）年度～） 継続

（二枚貝浮遊幼生ネットワーク調査）

緒 言

本事業では、アサリ資源の回復に向けた取組みの一環として、アサリの産卵状況を把握することを目的に、本県の有明海・八代海沿岸主要漁場におけるアサリ浮遊幼生調査を実施した。

なお、有明海における浮遊幼生調査は、有明海における水産有用二枚貝類（アサリ・タイラギ・サルボウ・ハマグリ）資源の再生を目的とした有明海特産魚介類生息環境調査の一環として、平成27年度（2015年度）から有明海沿岸4県および国（九州農政局）と共同で実施している。

方 法

1 担当者 高日新也、安藤典幸、徳留剛彦、上原美咲
柄原正久

2 調査項目および内容

調査定点を図1に示す。調査定点は、有明海は荒尾地先1点、菊池川河口域1点、緑川河口域2点、八代海は球磨川河口域4点の合計8点を設定した。

有明海における調査は、国が委託した受託業者を主体として、4月から6月および9月から11月にかけて週ごとに計19回実施され、水産研究センターは4月の採水のみ対応した。

八代海における調査は、4月から7月および10月から12月にかけて、小潮の満潮時に月に1回の頻度で計7回実施した。

調査方法は、有明海では各調査定点の表層および底層（海底直上1m）において、八代海では底層において水中ポンプで200ℓ採水し、100μm目合いのネットでろ過して試料とした。試料中のアサリ幼生は、モノクローナル抗体による蛍光抗体法で同定し、計数した。また、八代海においては、調査毎に底層の海水を採水して水温を計測後、塩分およびクロロフィルa濃度（DMFによる抽出法）を測定した。

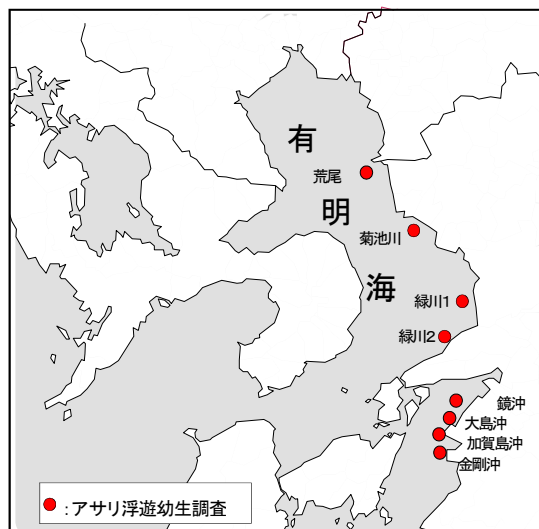


図1 アサリ浮遊幼生調査定点

結果および考察

有明海の表層における調査月の旬別のアサリ浮遊幼生の発生量を図2に示す（1つの旬に2回以上の調査が実施された場合は、平均値をその旬の発生量とした）。

春期の産卵に伴う幼生発生量の旬別の最高値は、荒尾地先では6月下旬に2,025個/m³、菊池川河口域では6月下旬に5,025個/m³、緑川河口域では6月中旬に2,865個/m³であった。秋期の産卵に伴う幼生発生量の旬別の最高値は、荒尾地先では11月下旬に1,740個/m³、菊池川河口域では11月上旬に8,265個/m³、緑川河口域では11月上旬に2,850個/m³であった。

有明海の底層における調査月別のアサリ浮遊幼生の発生量を図3に示す。

春季の産卵に伴う幼生発生量の最高値は、荒尾地先では6月上旬に630個/m³、菊池川河口域では6月下旬に675個/m³、緑川河口域では5月下旬に10,290個/m³であった。秋期の産卵に伴う幼生発生量の最高値は、荒尾地先では11月上旬に7,065個/m³、菊池川河口域では11月中旬に1,155個/m³、緑川河口域では11月中旬に3,120個/m³であった。

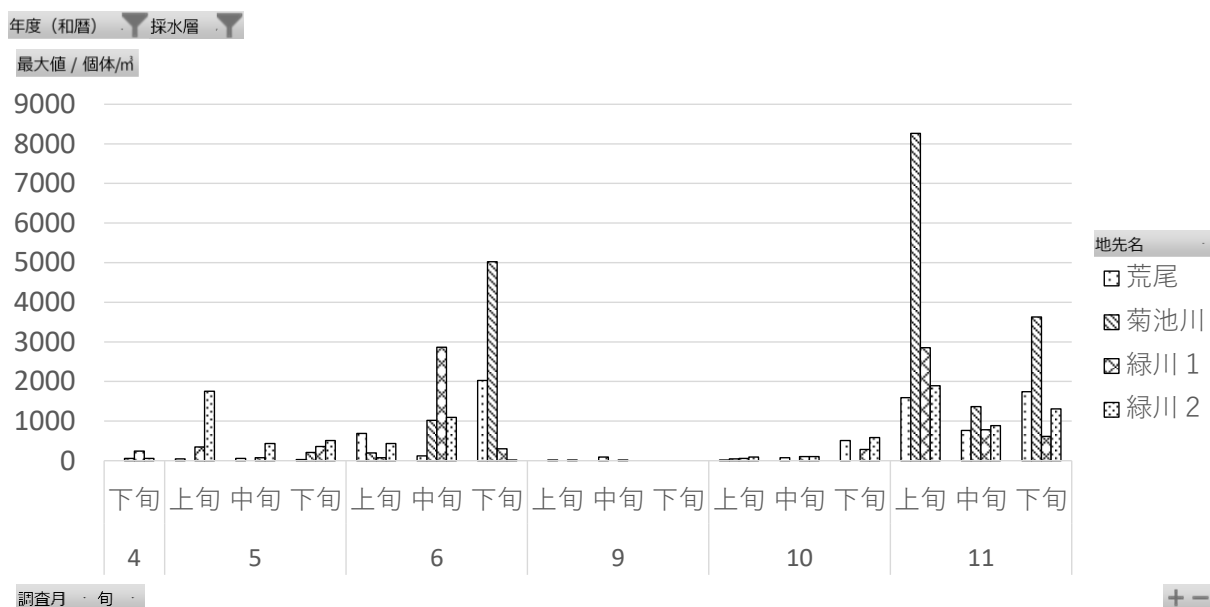


図2 有明海の表層における調査月の旬別のアサリ浮遊幼生の発生量（個/m³）

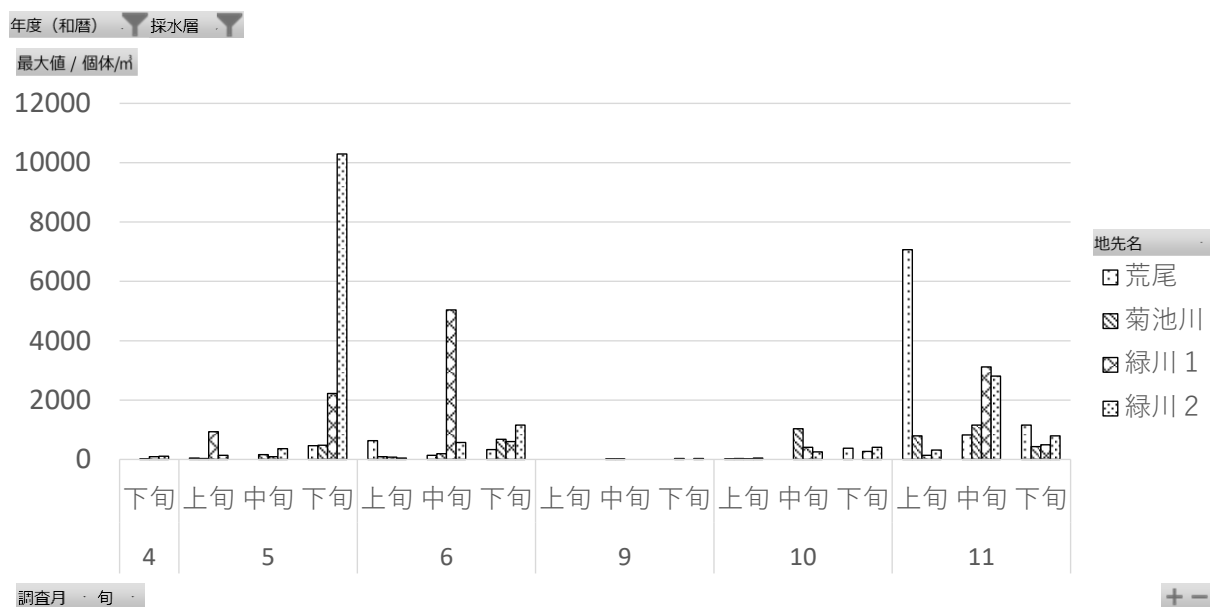


図3 有明海の底層における調査月の旬別のアサリ浮遊幼生の発生量（個/m³）

八代海の底層における調査地点別のアサリ浮遊幼生の発生量の推移を図4に示す。

本調査期間においては、いずれの地点においてもアサリの浮遊幼生はほとんど確認されず、最大で11月の大島沖において5個体/m³であった。

令和元年（2019年）以降の春季（4～7月）および秋季（10～12月）におけるアサリ浮遊幼生の発生量

について、全点平均値の経年変化を図5に示す。令和5年度のアサリ浮遊幼生の発生量は、春季および秋季のいずれにおいても、過去5年間で最も小さい値であった。

調査期間中の水温の推移（4点平均値）を図6に示す。10月の調査では平均24.4℃、11月の調査では平均20.0℃と、秋季の水温は過去4年と比較して高い傾向にあった。

調査期間中の塩分（4点平均値）の推移を図7に示す。調査期間中は概ね30前後で推移し、梅雨期である6～7月において顕著な低下は確認されなかった。

調査期間中のクロロフィル値（4点平均値）の推移を図8に示す。調査期間中は概ね5～10 $\mu\text{g/L}$ で推移し、顕著な増減は見られなかった。

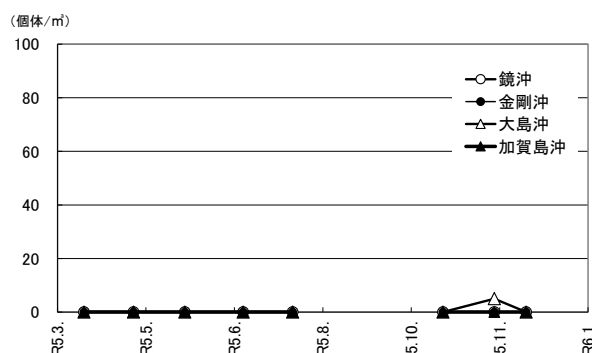


図4 八代海の底層における調査定点別の浮遊幼生発生量の推移

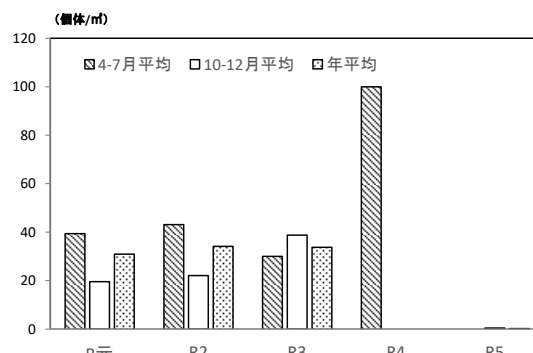


図5 浮遊幼生の全点平均値の経年変化

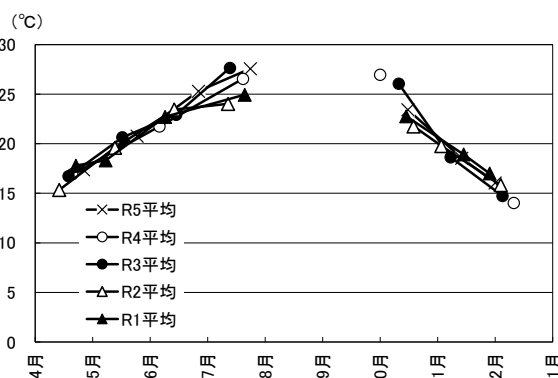


図6 調査期間中の水温（4点平均値）の推移（℃）

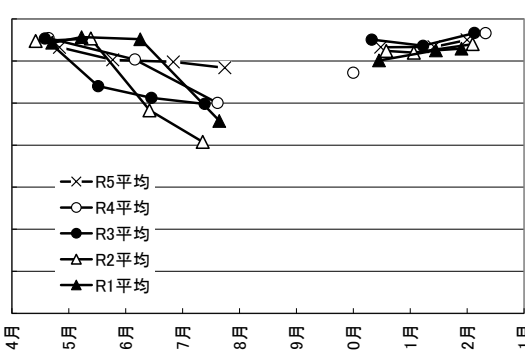


図7 調査期間中の塩分（4点平均値）の推移

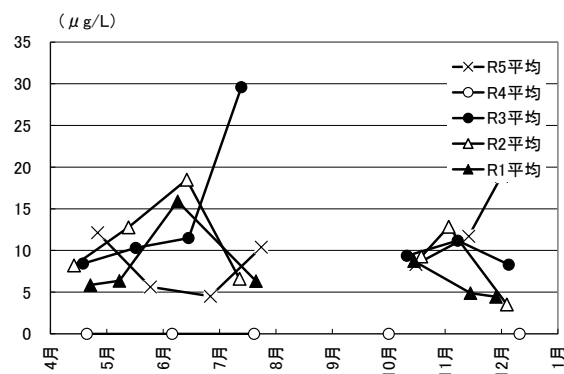


図8 調査期間中のクロロフィル値（4点平均値）の推移（ $\mu\text{g/L}$ ）

重要二枚貝資源モニタリング事業Ⅲ（^{県 単}令和元（2019）年度～） （ハマグリ生息状況調査） ^{継続}

緒 言

熊本県のハマグリ漁獲量は昭和49年（1974年）の5,855トン进行ピークに年々減少し、平成16年（2004年）には50トンと過去最低を記録した。近年の漁獲量は依然として100トン以下の低位であるため、漁獲量を高位に安定化させることが重要な課題となっている。

この事業では、ハマグリ資源の動向を把握することを目的として、本県の主漁場である緑川河口域および菊池川河口域のハマグリ生息状況調査を実施した。

方 法

1 担当者 高日新也、安藤典幸、徳留剛彦、上原美咲、栃原正久、増田雄二

2 調査項目および内容

（1）緑川河口域ハマグリ生息状況調査

調査は、第1回調査（令和5年（2023年）6月2～6日、6月16日、18日）、第2回調査（令和5年（2023年）7月31日、8月1～3日、14～17日）の計2回、干潟上に設定した133定点（図1）において定点毎に25cm方形枠による枠取りを2回実施し、1mm目合いのふるい分け試料から得られたハマグリについて個体の計数および殻長を計測した。

また、第1回調査でハマグリが多く確認されたカチ洲および住吉において、第1回及び第2回と同様の手法で第3回調査（令和5年（2023年）10月27日）を実施した。

（2）菊池川河口域ハマグリ生息状況調査

調査は、前期調査（令和5年（2023年）7月20日）と後期調査（令和5年（2023年）9月14日）の2回、滑石地先干潟上に設定した45定点（図1）において定点毎に10cm方形枠による枠取りを4回実施し、1mm目合いのふるい分け試料から得られたハマグリについて、個体の計数および殻長を計測した。

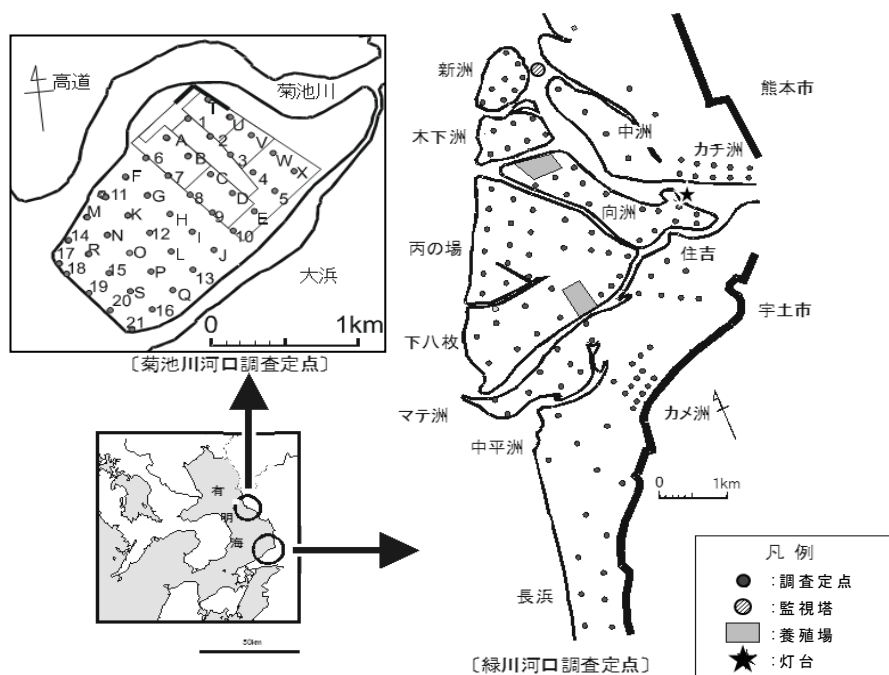


図1 ハマグリ生息状況調査定点

結果および考察

1 緑川河口域ハマグリ生息状況調査

図2にハマグリが生息密度、図3に調査ごとの殻長組成、表1に平成26年（2014年）からの生息状況調査結果および緑川主要漁協の漁獲量の推移を示す。

第1回調査では、例年の調査と同様、向洲周辺を中心にハマグリが生息が確認された。主要生息場所（カチ洲、向洲、住吉、丙の場、カメ洲、下八枚および長浜）の調査定点における平均生息密度は、昨年の51個/㎡に対して32個/㎡と低くなり、令和4年（2022年）夏期に発生した群である殻長10mm未満の稚貝の平均生息密度は、昨年の46個/㎡に対し19個/㎡と低くなった。また、主要生息場所（カチ洲、向洲、住吉、丙の場、カメ洲、下八枚および長浜）のうち生息密度が100個/㎡を超えた調査定点は、昨年の6定点に対して6定点と横ばいであった。

第2回調査では、向洲を中心に生息がみられ、調査定点の平均生息密度は、昨年の67個/㎡に対して10個/㎡と低くなり、10mm未満の稚貝の平均生息密度も、昨年の60個/㎡に対し7個/㎡と低くなった。生息密度が100個/㎡を超えた調査定点は、昨年の9定点に対して見られなかった。

第3回調査では、第1回調査でハマグリが多く確認されたカチ洲および住吉のみ調査を行った結果、カチ洲で一部高密度にハマグリが確認された。調査定点の平均生息密度は、昨年の53個/㎡に対して35個/㎡と低くなり、一方、10mm未満の稚貝の平均生息密度は昨年の23個/㎡に対して29個/㎡と高くなった。

これらの結果から、向洲周辺がハマグリの高密度生息地であることが示唆された。しかし、ハマグリが生息数が少なく、稚貝が主体である状況は依然として続いており、一層の資源管理が必要と考えられた。

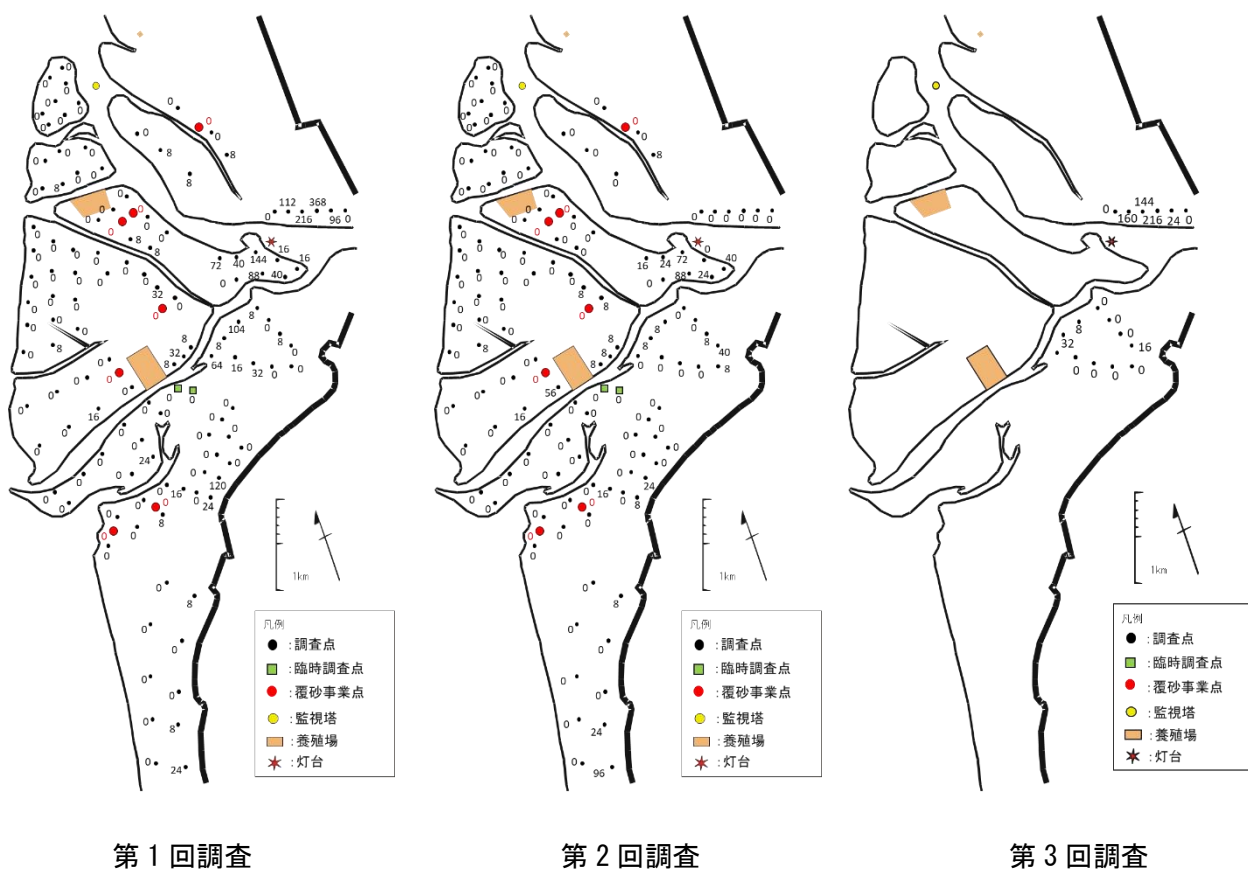


図2 令和5年（2023年）緑川河口域ハマグリ生息密度（単位：個/㎡）

第1回調査

第2回調査

第3回調査

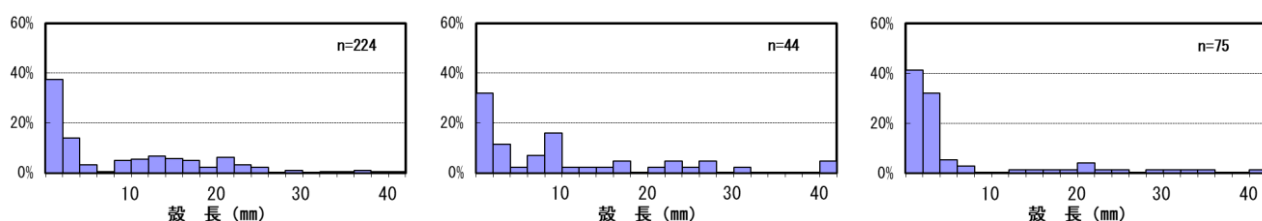


図3 緑川河口域で確認されたハマグリノ殻長組成（縦軸：頻度、横軸：殻長【mm】）

表1 緑川河口域の経年調査定点におけるハマグリ平均生息密度および漁獲量の推移

(単位：分布密度 個/㎡)

	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5
第1回調査 (毎年6月頃)	37 (17)	30 (23)	27 (19)	14 (6)	38 (33)	48 (38)	38 (36)	35 (20)	51 (46)	32 (19)
第2回調査 (毎年8月頃)	34 (10)	12 (8)	29 (19)	23 (18)	30 (9)	16 (10)	21 (19)	14 (3)	67 (60)	10 (7)
第3回調査 (毎年10月頃)		161 (67)	37 (22)	67 (58)	73 (49)	27 (20)	49 (43)	13 (3)	53 (23)	35 (29)
緑川主要漁協の ハマグリ漁獲量(t)	62	41	41	32	19	13	15	83	77	43

【注】 () 内の数値は殻長 10mm 未満のハマグリ平均生息密度

2 菊池川河口域ハマグリ生息状況調査

図4にハマグリノ生息密度、図5に殻長組成、表2に平成26年(2014年)からの生息状況調査結果を示す。

前期調査では、42 定点中 25 定点でハマグリが確認された。平均生息密度は、昨年の 144 個/㎡に対して 13 個/㎡と大きく低下した。

後期調査では、39 定点中 17 定点でハマグリが確認された。平均生息密度は、昨年の 64 個/㎡に対して 39 個/㎡と減少した。令和5年(2023年)の新規加入群を主体とした殻長 10mm 未満の稚貝が確認されたが、令和4年(2022年)の 43 個/㎡に対して 32 個/㎡と減少した。

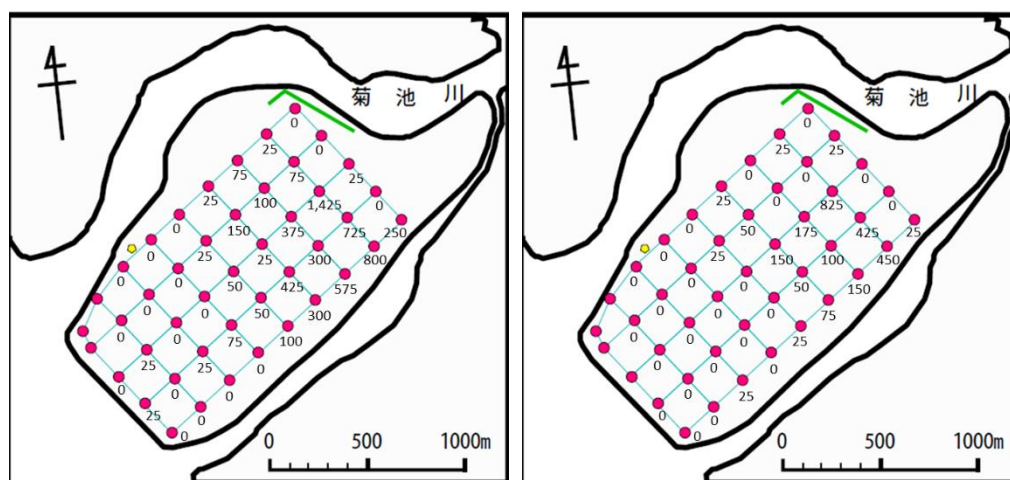


図4 菊池川河口域ハマグリ生息密度（左：前期、右：後期、単位：個/㎡）

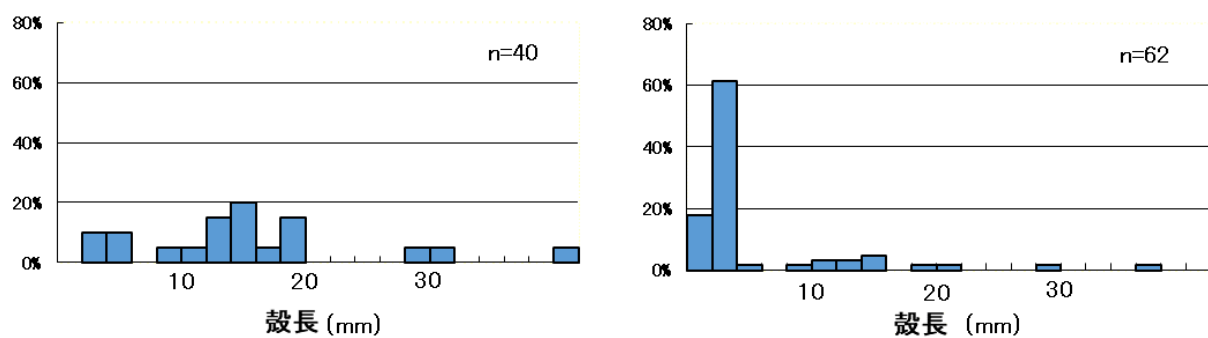


図5 菊池川河口域ハマグリノ殻長組成（左：前期、右：後期）

表2 菊池川河口域におけるハマグリ平均生息密度の推移（平成26年（2014年）～令和5年（2023年））
（単位：個／㎡）

	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5
第1回調査 （毎年7月頃）	4 (1)	未実施	5 (1)	7 (0)	9 (8)	1 (1)	3 (2)	38 (22)	144 (138)	13 (3)
第2回調査 （毎年9月頃）	3 (1)	9 (5)	11 (6)	1 (0)	20 (18)	2 (2)	140 (138)	43 (27)	64 (43)	39 (32)

※【注】（ ）内の数値は殻長10mm未満の稚貝の分布密度

重要二枚貝資源モニタリング事業Ⅳ（令和元^{県 単}（2019）年度～ 継続

（球磨川河口域におけるハマグリ浮遊幼生および着底後の生息状況調査）

緒 言

本事業では、ハマグリの資源管理手法確立の基礎資料を得るため、本県のハマグリ主要漁場の一つである球磨川河口域において、ハマグリの浮遊幼生および着底後の生息状況調査を実施した。

方 法

- 1 担当者 高日新也、安藤典幸、徳留剛彦、上原美咲、栃原正久
- 2 調査項目および内容

（1）ハマグリ浮遊幼生調査

ア 調査日

令和5年（2023年）7月22日、8月25日および9月19日

イ 調査場所

球磨川河口域のSt.1およびSt.4（図1）

ウ 方法

令和5年（2023年）7月から9月にかけて、小潮の満潮時において船上から水中ポンプを用いて底層（海底直上1m）の海水を200L採水し、目開き100 μ mのネットでろ過して試料を採集した。採集した試料は、外部に委託し、外観形態によりハマグリ浮遊幼生の同定および個体数を計数した。

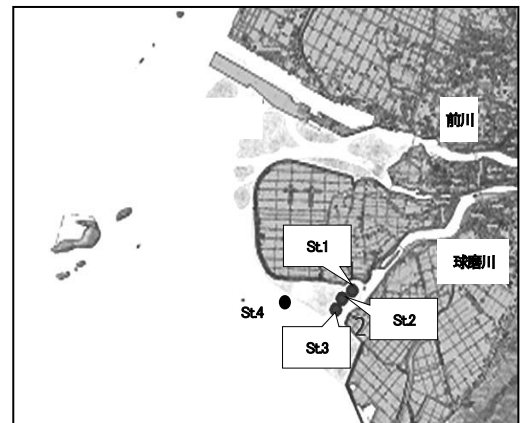


図1 調査定点図

（2）ハマグリ生息状況調査

ア 調査日

令和5年（2023年）12月1日

イ 調査場所

球磨川河口域のSt.1～St.3（図1）

ウ 方法

干潟上の各調査定点において50cm方形枠による枠取りを2回実施し、目開き1mmのふるいで採集したものを試料とした。試料中のハマグリは個体数の計数および殻長の測定を行い、1 m^2 あたりの生息密度を算出した。

結果および考察

1 ハマグリ浮遊幼生調査

各定点における底層水温、塩分および浮遊幼生量を表1に示す。

調査期間中の底層水温は約28～30 $^{\circ}$ C、塩分は25～32であり、梅雨期後における顕著な塩分低下は確認されなかった。

ハマグリの浮遊幼生は、8月25日にSt.1で5個/ m^3 、St.4で3個/ m^3 確認された。

平成29年度（2017年度）以降の調査において、ハマグリの浮遊幼生は0～10個/ m^3 しか確認されておらず、依然として球磨川河口域における浮遊幼生量は少ない状況が継続しているものと考えられた。

表1 各定点における底層水温、塩分および浮遊幼生発生量

調査日	調査定点	水温	塩分	浮遊幼生発生量	平均殻長
		(°C)		(個/m ³)	(μm)
7月22日	St.1	29.7	27.81	0	-
	St.4	30.5	25.7	0	-
8月25日	St.1	30.5	30.38	5	150
	St.4	30.2	32.15	3	150
9月19日	St.1	28.3	30.72	0	-
	St.4	28.3	31.74	0	-

2 ハマグリ生息状況調査

各定点におけるハマグリの生息状況を調査した結果、ハマグリの生息は確認されなかった。

過去年度の調査では、令和3年度にSt.1において殻長5mm未満の稚貝を最大約28個/m²確認したが、令和4年度以降の調査ではすべての調査定点でハマグリの生息を確認していないため、本漁場には漁獲対象の資源として加入しなかったものと考えられた。

外部資金活用事業Ⅱ（国庫JV 令和元(2019)～ 令和5(2023)年度）

（ハマグリ人工種苗生産技術を活用した資源増殖法の開発事業）

緒 言

本県では、ハマグリは二枚貝のなかでもアサリと並び重要な水産資源として利用されてきたが、平成18年(2006年)には漁獲が106トンとピーク時の50分の1にまで減少している。

ハマグリ資源回復のためには、母貝団地造成が必要とされているが、昨今、ハマグリの資源水準は低位で資源動向も減少傾向が続いており、母貝団地を造成するための天然種苗が十分に確保できない状況にある。

そこで、本事業では、人工種苗生産技術を活用して母貝団地を造成し、ハマグリ資源増殖技術を開発することを最終目標とし、安定採卵のための調査を行った。

なお、本研究は、国立研究開発法人水産研究・教育機構水産技術研究所等との共同研究機関（JV）による国庫委託事業であり、成果については「令和5年度さけ・ます等栽培対象資源対策事業（新規栽培対象種技術開発（二枚貝））調査報告書」にて報告した。

方 法

1 担当者 徳留剛彦、安藤典幸、上原美咲、松本才絵（国立研究開発法人水産研究・教育機構水産技術研究所）

2 試験方法

（1）生殖腺成熟状況の調査

ア サンプリング

令和4年（2022年）12月20日～令和5年（2023年）11月27日の期間、熊本市地先の緑川河口域で採捕されたハマグリを5月～8月までは潮ごとに、それ以外は月1回、大サイズ（ゆり目35mm以上）を5個、小サイズ（ゆり目17mm以上35mm未満）を10個、サンプルとして入手し、殻高、殻長、殻幅、殻付重量、むき身重量を測定し、肥満度を算出した。測定後、サンプルをDavidson液で固定し、水産技術研究所へ送付して生殖腺組織観察を行った。

イ 生殖腺組織観察（水産技術研究所にて実施）

Davidson液で固定した軟体部の中央部を切り出し、パラフィン包埋して切片を作製し、ヘマトキシリン・エオシン染色後に検鏡した。生殖腺の発達段階は、未分化期、成長初期、成長後期、成熟期、放出期、退行期の6段階に分類し、松本等（2014）に従って判定した。

ウ 積算水温の検討

令和4年（2022年）12月13日～令和5年（2023年）8月30日までの間、ペンダントデータロガー（Onset社製）を緑川河口域のハマグリ漁場の砂面から10cm程度の位置（ハマグリの潜砂深度）に埋めて設置し、その水温と組織観察の結果から、生殖腺の発達が始まる水温との関係を検討した。

エ 親貝養成による生殖腺成熟状況と産卵誘発の関係性の検討

令和5年（2023年）3月7日（3月養成群）と5月8日（5月養成群）に緑川河口域で採捕されたハマグリを入手し、アンスラサイトを入れた水槽に一晚静置して、潜砂した個体を選別して親貝として用いた。

飼育は、1t巡流水槽に1kwチタンヒーターを設置し、水流発生のために水槽内に水中ポンプとブローアを設置して、ろ過海水を1回転/日の換水率でかけ流しとした。水槽上面には遮光と保温のため保温材を設置し、水槽内にプラスチックメッシュカゴを入れて親貝を収容した。給餌は、濃縮パブロバ（有限会社アイエスシー）と濃縮キートセロスグラシリス（ヤンマーマリンファーム製）を

20,000cell/ml ずつ混合した 40,000cell/ml の餌料を手撒きもしくは定量ポンプで 1 日 3 回給餌し、餌料濃度を 10,000cell/ml 以上を維持するようにした。

水槽の水温は、3 月養成群は水槽収容時の水温 13℃から 1 日 1℃程度ずつ 23℃まで昇温し、その後は水槽内での産卵暴発を防ぐため、23℃の水温を維持した。5 月養成群は、収容時から水温を 23℃として産卵誘発まで養成を行った。

産卵誘発は、3 月養成群は漁場からの推定の積算水温が約 700℃、1,200℃、1,600℃、1,800℃となる時、5 月養成群は、約 1,900℃、2,000℃、2,200℃となる時に、緩慢昇温刺激と生殖腺懸濁海水の添加により行った。産卵誘発後、採卵数を計数し、誘発を行った個体は前述のサンプリング、生殖腺組織観察の方法に倣い、成熟状況の確認を行った。

(2) 採卵技術の開発

ア 採卵試験

緑川河口域で採捕されたハマグリ（大サイズ、小サイズ）を入手し親貝とした。親貝は、17℃に設定した恒温室内に設置した 100L パンライト水槽に収容し、毎日換水を行いながら 1 日以上静置してから採卵試験に用いた。

採卵試験は、5 月上旬～9 月中旬の潮ごとに、大サイズと小サイズで分けて産卵誘発を行い、計 10 回実施した。産卵誘発は、50L アルテミア孵化水槽に 150W ヒーターを投入し、水温 20℃から 30℃まで、水温を 1～2℃/時間上昇させる緩慢昇温刺激で行い、さらに水温が 25℃以上となった時に、あらかじめオスから切り出した生殖腺を懸濁した生殖腺懸濁海水を添加した。

得られた受精卵は、受精率を確認するとともに、メッシュネット（目合：180 μ m（ゴミ取り用）、30 μ m（回収用））を用いて回収・洗卵した後、孵化水槽（200L パンライト水槽）に収容し、ウォーターバスにて 25℃に加温、もしくは、空調にて水温が 25℃程度となるように調整して孵化まで静置した。卵の収容密度は、過年度の試験結果から奇形の発生を抑えられる 200L 水槽に 500 万粒を上限として収容し、採卵した翌日に、表層に浮いている D 型幼生を回収して計数した。

また、親貝 1 個体あたりの産卵数（万粒）と孵化率（%）と正常 D 型幼生率を乗じて算出した親貝 1 個体あたりから生まれる正常 D 型幼生数の推移から採卵適期の検討を行った。

イ 個別採卵

令和 5 年（2023 年）6 月 22 日～8 月 16 日までの間に計 5 回実施した。個別採卵では、産卵誘発への反応が悪いことが想定されたことから、産卵誘発は手法 1～3 の 3 つの手法で実施した。手法 1 は、通常の採卵誘発を行っている水槽内から、放卵している雌個体のみを個別容器に取り出し産卵数を計数した。手法 2 は、平面のバットに海水を入れ、20 個体ハマグリを並べて収容し、通常と同じように緩慢昇温刺激と生殖腺懸濁海水を添加し、放卵個体を個別容器に回収し、産卵数を計数した。手法 3 は、ろ過海水を入れた 150 リットルの角形バットに 500ml ビーカーを入れ、その中にハマグリを収容してウォーターバスで緩慢昇温刺激と生殖腺添加を行い、産卵数を計数した。

なお、1 回目の採卵は手法 1 で、2 回目は手法 2 で、3～5 回目は手法 3 で実施した。

ウ 抑制無し採卵による孵化状況の確認

産卵盛期と考えられた 6 月 20 日と 7 月 4 日の 2 回実施した。抑制無しの操作として、同じ群の親貝から採捕後翌日に採卵したものと、17℃で 2 日の抑制期間において採卵したものの採卵結果を比較検討した。採卵手法は前述の採卵試験の緩慢昇温刺激で行った。

結果および考察

1 生殖腺成熟状況の調査

(1) サンプルング結果

サンプルング回次別の測定結果を表1に、期間中の肥満度の推移を図2に示す。

大サイズの平均殻長は52.08～64.65mm、肥満度は最高が6月6日の11.36、最低が3月21日の8.35であった。小サイズの平均殻長は36.18～46.73mm、肥満度は最高が7月2日の12.71、最低が4月20日の8.50であった。

産卵期前で最も肥満度が上昇すると考えられる6月の肥満度は、過去の調査データの中で最も低かった。大サイズでは、産卵期での明確な肥満度の上昇は確認されなかったが、目視で確認できる生殖腺の発達は産卵期に確認することが出来た。

表1 サンプル測定結果

大サイズ							小サイズ						
採捕日	平均殻高 (mm)	平均殻長 (mm)	平均殻幅 (mm)	平均重量 (g)	平均むき 身重量 (g)	肥満度	採捕日	平均殻高 (mm)	平均殻長 (mm)	平均殻幅 (mm)	平均重量 (g)	平均むき 身重量 (g)	肥満度
12月20日	54.40	64.65	35.56	81.46	11.69	9.19	12月20日	39.28	46.73	25.43	29.76	4.74	10.09
1月8日	50.71	60.00	32.74	59.25	9.66	9.63	1月8日	35.91	42.13	22.14	20.53	3.23	9.57
1月22日	51.63	60.95	32.47	60.58	10.62	10.31	1月22日	36.72	43.20	23.02	21.99	3.39	9.27
2月7日	48.57	59.09	32.15	58.01	9.38	10.05	2月7日	36.69	42.62	22.67	21.43	3.96	11.10
2月21日	50.36	59.95	31.44	54.90	8.14	8.41	2月21日	35.05	40.93	21.59	18.50	3.24	10.43
3月7日	45.13	52.08	29.12	42.14	6.74	9.89	3月7日	31.55	36.66	19.32	13.32	2.28	10.06
3月21日	45.85	55.10	28.38	40.02	6.01	8.35	3月21日	35.42	41.57	22.37	19.96	2.97	8.95
4月5日	50.96	59.62	31.74	57.63	8.34	8.62	4月5日	37.44	44.18	23.42	23.10	4.05	10.39
4月20日	49.82	58.32	31.73	52.56	8.90	9.70	4月20日	36.56	43.17	22.93	21.46	3.10	8.50
5月8日	49.06	57.59	31.44	55.38	9.38	10.31	5月8日	36.07	42.35	22.54	21.11	3.44	9.82
5月19日	46.79	54.59	29.79	44.51	7.40	9.77	5月19日	32.62	38.19	19.98	15.13	2.68	10.72
6月6日	47.42	57.40	31.44	52.46	9.71	11.36	6月6日	33.03	39.75	21.33	17.56	2.70	9.30
6月19日	47.17	57.12	30.18	48.77	7.37	8.91	6月19日	31.66	37.99	20.12	14.72	2.52	10.42
7月2日	47.27	56.08	30.29	48.46	8.65	10.74	7月2日	31.71	37.40	20.05	14.45	3.14	12.71
7月14日	47.11	56.37	30.20	47.79	7.75	9.63	7月14日	31.39	36.18	19.18	13.20	2.57	11.61
7月31日	46.36	56.51	29.75	N.D	7.46	9.64	7月31日	32.70	38.44	20.56	12.10	2.98	11.31
8月14日	45.36	54.42	29.20	42.80	7.01	9.68	8月14日	31.60	37.13	19.92	14.44	2.77	11.59
8月28日	49.37	57.54	31.07	52.64	8.33	9.43	8月28日	31.75	37.03	19.70	13.93	2.52	10.81
9月11日	47.26	58.20	29.94	48.78	8.30	9.91	9月11日	30.80	36.07	19.55	13.62	2.55	11.39
9月29日	48.98	58.78	30.81	55.10	9.22	10.41	9月29日	33.52	39.01	21.01	N.D	3.32	12.02
10月27日	48.78	57.83	30.56	52.79	8.50	9.81	10月27日	33.09	39.33	21.15	17.50	3.12	10.81
11月27日	50.74	60.67	32.27	62.30	9.28	9.27	11月27日	34.29	39.19	21.66	12.60	2.79	9.34

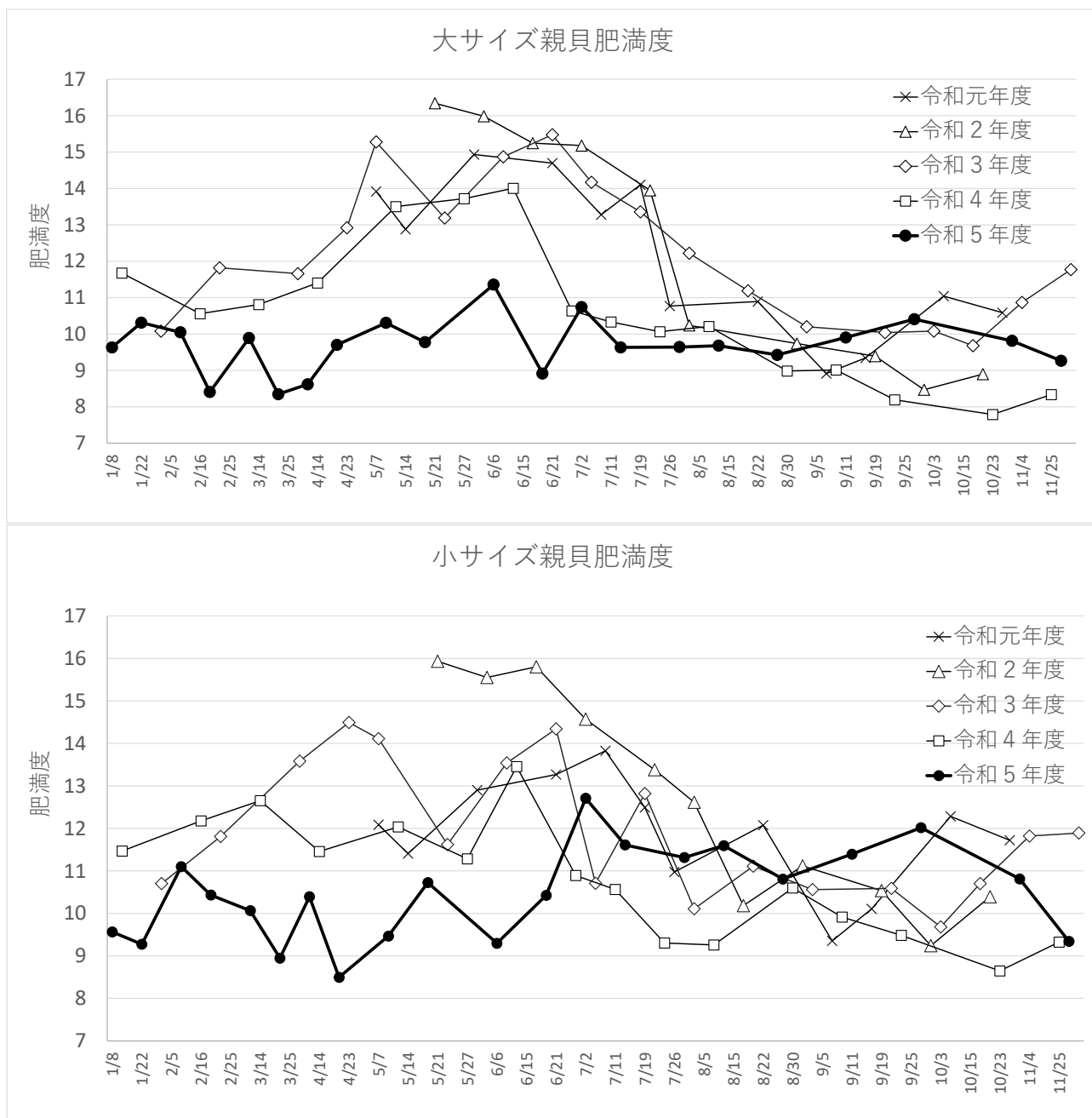


図2 令和元年～令和5年度調査の肥満度の推移（上：大サイズ、下：小サイズ）

(2) 生殖腺組織観察

組織観察したハマグリ（大サイズ5個体、小サイズ10個体）生殖腺の発達段階を図3に示す。大サイズでは、1月4日から4月5日まで成長初期を示した。4月20日には成長後期を示す個体が出始めて、5月19日には主に成熟期を示した。その後8月後半までは主に成熟期、放出期を示した。8月には退行期を示す個体がみられた。

小サイズにおいては、2月21日まで未分化期を示す個体がみられたが、4月20日まで主に成長初期を示した。6月6日まで成長初期及び成長後期を示す個体がみられたが、5月19日からは主に成熟、放出期を示した。その後8月に退行期を示す個体がみられるものの、主に成熟期、放出期が認められる傾向は大サイズと変わらなかった。

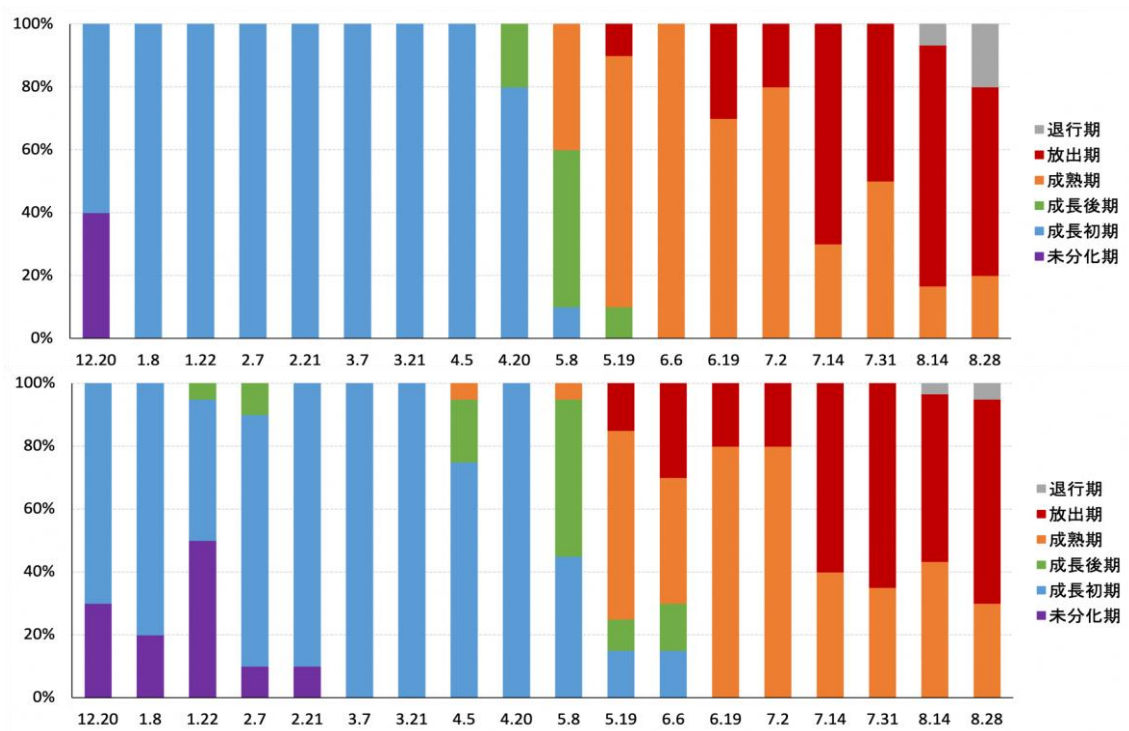


図3 組織観察によるハマグリ生殖腺の発達段階(上：大サイズ5個体分、下：小サイズ10個体分)

(3) 積算水温の検討

令和4年(2022年)12月から令和5年(2023年)6月までの日平均水温と積算水温の推移を図4に示す。漁場の平均水温が、ハマグリ生殖巣が発達し始めると考えられる11℃を下回ったのは、12月中旬から下旬にかけてで、大サイズ組織観察では、12月下旬から1月上旬にかけて、未分化期から成長初期へ成熟が進んでいるのが確認された。しかし、1月から4月までは主に成長初期のままであり、5月に成長後期の割合が増え生殖巣の発達が進むのが観察され、昨年より成熟が遅い状況が確認された。

積算水温は、11℃を上回った水温を積算水温として加算し、一部放卵が確認された6月8日までの積算水温は2,250℃であった(図4)。過去の調査の積算水温は、令和2年は1,744℃(6月3日)、令和3年は1,818℃(5月27日)、令和4年は1,532℃(5月17日)で、令和5年は採卵可能時期となるのが遅く、積算水温が高くなった。

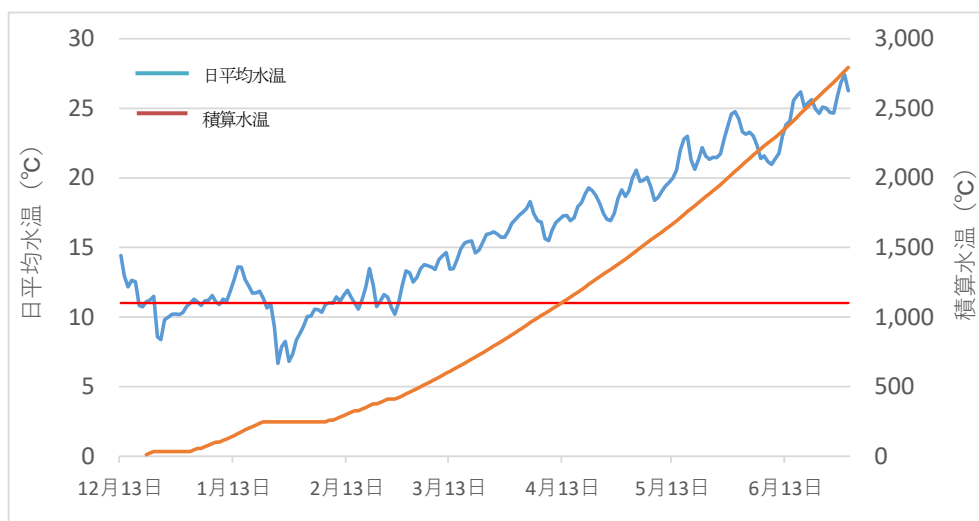


図4 日平均水温と積算水温の推移(令和4年(2022年)12月から令和5年(2023年)6月まで)

(4) 親貝養成による生殖腺成熟状況と産卵誘発の関係性の検討

3月7日(3月養成群)および5月8日(5月養成群)の産卵誘発結果および生殖腺成熟状況を表2および図5に示す。3月養成群では、肥満度は養成しても上昇せず、想定していた積算水温となっても採卵することは出来なかった。しかし、組織観察では天然より成長後期や成熟期の割合が高く、養成によって成熟が進んでいたことを確認することが出来た。5月養成群では、6月8日に採卵可能となり、時期的には天然と変わらなかったものの、採卵数は1986.7万粒と同日の通常の採卵誘発試験の採卵数356万粒に対して多かったことから、養成によって成熟が進み、誘発刺激に反応する個体が増えていたのではないかと考えられた。

表2 養成群の採卵誘発試験結果

左: 3月養成群 右: 5月養成群

採卵日	親貝数	肥満度	積算水温(°C)	採卵数(万粒)	親当たりの採卵数(万粒)
3月16日	33	9.3	668	反応せず	
4月11日	49	9.6	1,265	反応せず	
4月27日	54	9.6	1,633	反応せず	
5月8日	62	9.8	1,886	反応せず	

採卵日	親貝数	肥満度	積算水温(°C)	採卵数(万粒)	親当たりの採卵数(万粒)
5月23日	52	10.0	1,905	反応せず	
5月29日	47	11.2	2,043	反応せず	
6月8日	42	11.9	2,273	1,986.7	94.6

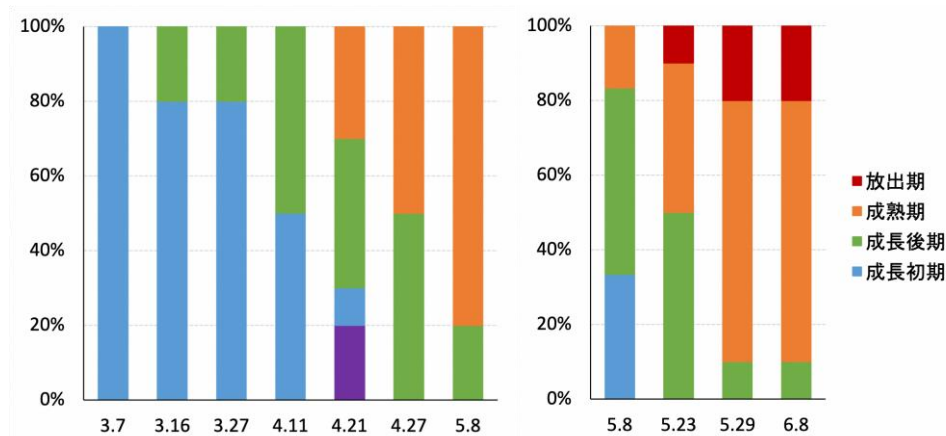


図5 ハマグリ養成親貝の組織観察による生殖腺の発達段階

左: 3月養成群 右: 5月養成群

2 採卵技術の開発

(1) 採卵試験

採卵試験の結果を表3に示す。5月上旬から産卵誘発卵を10回行い、6月上旬から9月中旬まで採卵することができた。なお、生殖腺組織観察では、6~8月は成熟期及び放出期が主であり、8月下旬は産卵終了個体も認められるものの依然として成熟期及び放出期が多く観察された。

受精率は、8月3日の大サイズを除き、親貝サイズや採卵時期による大きな違いはなく、90%以上で安定していた。受精率が低かった時の発生状況は、ふ化率、正常D型幼生の割合が極端に低下した。孵化率は大サイズが34.7%~81.7%、小サイズは58.9%~84.5%であり、正常D型幼生の割合は大サイズが9.0%~93.4%、小サイズが14.7%~93.4%であった。

親貝1個体あたりの産卵数と孵化率(%)と正常D型幼生率を乗じて、誘発に使用した親貝1個体あたりから生まれる正常D型幼生数を算出した結果、大サイズ、小サイズともに7月19日に採卵したものが最も多い結果となった。

これらの結果から、6月上旬～9月中旬まで採卵可能であるが、今年度は7月中旬が採卵適期であったと考えられた。

表3 採卵試験結果

採卵日	サイズ	親貝数	肥満度	採卵数 (万粒)	親当たりの 採卵数(万粒)	受精率 (%)	ふ化槽収容卵 数(万粒)	ふ化率 (%)	正常D型 幼生率 (%) (孵化数)	正常D型 幼生率 (%) (卵収容数)	孵化後殻長 (μm)	親当たりの採卵数*ふ 化率*正常D型幼生率
5月10日	大	48	10.3	反応せず								
	小	64	9.5									
5月22日	大	38	9.8	反応せず								
	小	36	10.7									
6月8日	大	46	11.4	反応せず								
	小	67	9.3	356.0	10.6	97.4	356	58.9	90.8	53.5	120.6	5.7
6月22日	大	37	8.9	206.0	11.1	93.3	206	78.0	87.1	68.0	118.4	7.6
	小	80	10.4	729.5	18.2	95.4	206	62.1	74.2	46.1	117.5	8.4
7月6日	大	27	10.7	3,708.0	274.7	93.2	500	74.7	28.1	21.0	118.1	57.7
	小	42	12.7	1,818.7	86.6	91.1	500	84.5	14.7	12.5	118.2	10.8
7月19日	大	29	9.6	2,904.0	200.3	90.3	500	63.8	65.0	41.5	118.6	83.1
	小	55	11.6	995.3	36.2	95.7	500	68.9	79.7	54.9	118.9	19.9
8月3日	大	40	9.6	1,191.7	59.6	82.5	500	34.7	9.0	3.1	113.1	1.9
	小	64	11.3	662.0	20.7	96.2	500	65.1	58.0	37.8	112.9	7.8
8月16日	大	37	9.7	66.3	3.6	ND	66.3	75.9	93.4	70.9	113.1	2.5
	小	89	11.6	85.0	1.9	ND	85	59.2	93.4	55.3	117.5	1.1
8月30日	大	36	9.4	1,412.7	78.5	99.2	500	81.7	70.4	57.5	117.0	45.1
	小	70	10.8	611.5	17.5	95.4	500	81.8	84.3	68.9	116.8	12.0
9月13日	大	34	9.9	305.3	18.0	97.4	152.6	75.5	84.7	64.0	118.5	11.5
	小	78	11.4	159.3	4.1	97.4	159.3	77.6	88.7	68.8	116.8	2.8

(2) 個別採卵

5回実施した個別採卵の結果を表4に示す。放卵個体が確認されたのは手法1で行った6月22日と手法3で行った8月4日のみであった。放卵した個体の生殖腺組織を水産技術研究所にて観察したところ、放卵した後であっても、まだ放卵可能な卵が生殖腺内に確認された。

今回検討した3つの手法のうち、手法1は、反応個体は得られるものの、どの個体が反応しているか把握が困難な点と、反応したオス個体を水槽から取り出し、海水の白濁を抑えようとしても、一斉に反応すると対応が困難であることから、手法としては最適ではないことが分かった。手法2は、平面に並べることで手法1のデメリットはなくなるものの、反応まで常時観察をする必要があり、放卵・放精の有無を確認するためにライトを照射するたびにストレスとなり、誘発への反応が悪くなっているように思われた。手法3は個別容器となっていることから誘発個体数に制限はあるものの、ライト照射による観察の頻度を落とすことができることからより適している手法であると考えられた。

表4 個別採卵の採卵数

	殻高	殻長	殻幅	殻付き 重量	軟体部重量	肥満度	採卵数 (万粒)
6月22日	47.59	56.5	31.33	52.2	8.2	9.73	55.5
8月4日①	33.89	40.65	22.21	17.91	3.16	10.33	157.2
8月4日②	37.67	46.1	24.95	25.24	4.9	11.31	48.3

(3) 抑制無し採卵による孵化状況の確認

2回実施した結果を表5に示す。当初、抑制無しの場合は親貝の糞等の影響で、孵化幼生の発生状況の悪化が予想されたが、親貝当たりの正常D型幼生数は、抑制無しの数値の方が良い状況も確認され、抑制の有無での親貝当たりの正常D型幼生数に当初想定していた差は確認されなかった。

表5 抑制有無による採卵数および孵化状況

採卵日	サイズ	親貝数	肥満度	採卵数 (万粒)	親当たりの 採卵数(万粒)	受精率 (%)	ふ化槽収容卵 数(万粒)	ふ化率(%)	正常D型 幼生率(%) 孵化数	正常D型 幼生率(%) 卵収容数	孵化後殻長 (μm)	親当たりの採卵数*ふ 化率*正常D型幼生率
6月20日	抑制 無し	67	9.9	854.5	25.5	97.0	500	74.2	86.3	64.0	116.2	16.3
6月22日	大	37	8.9	206.0	11.1	93.3	206	78.0	87.1	68.0	118.4	7.6
	小	80	10.4	729.5	18.2	95.4	206	62.1	74.2	46.1	117.5	8.4
7月4日	抑制 無し	55	12.1	2,164.0	78.7	94.9	500	94.8	88.2	83.6	114.3	65.8
7月6日	大	27	10.7	3,708.0	274.7	93.2	500	74.7	28.1	21.0	118.1	57.7
	小	42	12.7	1,818.7	86.6	91.1	500	84.5	14.7	12.5	118.2	10.8

文 献

- 1) 松本才絵他：日本国内6地点におけるアサリの生殖周期 日本水産学会誌 80、548～560（2014）

外部資金活用事業Ⅳ（国庫Ⅳ 平成29(2017)～ 令和5(2023)年度）

（水産養殖漁場赤潮等広域監視システム技術開発事業）

緒 言

養殖漁場における赤潮の発生状況を早期に認識して、被害軽減に向けた迅速な対応を行うため、有害プランクトンセンサー*や赤潮カメラを組み込んだ新たな観測システムの開発を目的として、このシステムを用いた海況観測を実施した。

なお、本研究は、国立研究開発法人水産研究・教育機構水産技術研究所等との共同研究機関による国庫委託事業であり、成果については「令和5度(2023年度)水産庁委託事業 豊かな漁場環境推進事業（赤潮等による漁業被害への対策技術の開発・実証・高度化）」にて報告した。

*有害プランクトンセンサー（JFEアドバンテック（株）製AH1W2）：有害プランクトンの有無を検出するセンサーであり、メーカー公表値では *Karenia* 属、*Chattonella* 属の赤潮プランクトン細胞密度が約50cells/mL以上で、FSI（Fluorescence spectral Shift Index）が1.95以上になるとされている。

なお、FSIは蛍光波長670nmと690nmの蛍光強度の比から算出した相対値であり、細胞密度に比例しない。

方 法

- 1 担当者 上原美咲、安藤典幸、阿部慎一郎、藤本光（熊本県海水養殖漁業協同組合）
- 2 調査項目および内容

天草市楠浦町（楠浦湾）に有害プランクトンセンサーおよび赤潮カメラを搭載した水質監視テレメータシステム（以下、「テレメータ」という。）を設置し、令和5年（2023年）6月14日から10月14日まで観測を行った（図1）。

水深1.5m層、水深5m層および水深10m層の水温、塩分、クロロフィル蛍光、DO、FSI（有害プランクトンセンサー閾値）を30分間隔で測定した。また、赤潮カメラは、アンドロイドOS搭載スマートフォンのカメラ機能を活用して、7時～19時まで10分間隔で海面撮影を行った。

なお、取得データは、携帯電話システムを利用して送信し、水質関連データはリアルタイムで、カメラ画像は毎日10時に撮影した画像を当センターのホームページにて公表した。

〔観測機器〕

- ・JFEアドバンテック（株）製AH1W2（FSI）
- ・JFEアドバンテック（株）製ACLW2（水温、DO、クロロフィル蛍光）
- ・JFEアドバンテック（株）製ACTW（水温、塩分）



図1 水質監視テレメータシステム(テレメータ)

結果および考察

今年度夏季の八代海では、*Chattonella* 属、*Cochlodinium polykrikoides* および *Karenia mikimotoi* の3種類の有害プランクトンによる赤潮が発生した。熊本県では、6月14日に *Chattonella* 属（警報発令基準10cells/mL）、6月21日に *Cochlodinium polykrikoides*（警報発令基準500cells/mL）、6月

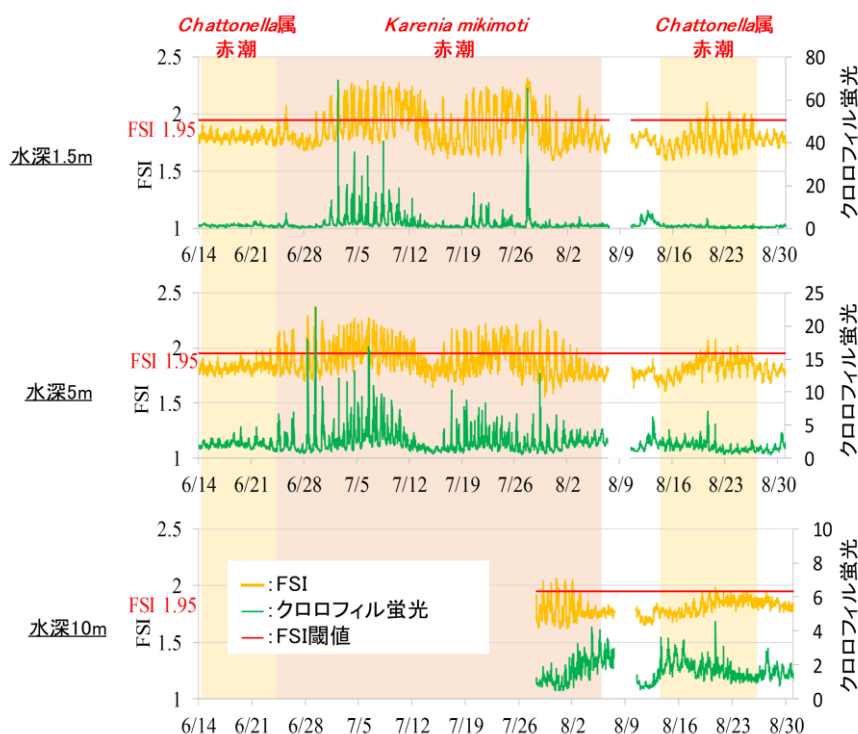


図2 楠浦湾の水深1.5m, 5m および10m のFSI およびクロロフィル蛍光 (6月～8月抜粋)

26日に *Karenia mikimotoi* (警報発令基準 1,000cells/mL) の警報を発令し、3種とも9月7日に警報を解除した。ここでは、楠浦湾における *Chattonella* 属および *Karenia mikimotoi* の赤潮発生時の結果を報告する。

有害プランクトンセンサーを組み込んだテレメータにより、*Karenia mikimotoi* および *Chattonella* 属の赤潮を捉えることができた (図2)。

昨年度と同様に、*Karenia mikimotoi* の赤潮発生初期から衰退期まで FSI およびクロロフィル蛍光に反応があり、*Karenia mikimotoi* の出現動向を捉えることができた。

Chattonella 属の赤潮は、楠浦湾で6月中旬から6月下旬および8月中旬から8月下旬の2回発生し、6月中旬はFSIに反応がみられなかったものの、8月中旬はFSIに反応がみられた。

Karenia mikimotoi の初期発生時期の結果を図3に示す。6月14日に *Chattonella* 属の赤潮警報が発令され、*Chattonella* 属への警戒を強化していた6月22日に、「水深5mでFSIが1.95以上を観測した」との通知メールが届いたため、同日、天草市水産研究センターが鉛直観測による現場調査を実施したところ、水深6mで *Karenia mikimotoi* を31cells/mL確認した。これは、初期発生時に中層で増殖する *Karenia mikimotoi* (Honjo et al. 1990) を有害プランクトンセンサーが捉えたものと考えられた。そのため、*Karenia mikimotoi* に対しても注意していたところ、水深5mのFSIおよびクロロフィル蛍光が高い値を示す頻度が高くなった後、6月24日に水深1.5mでもFSIが1.95以上となり、6月29日に楠浦湾内で *Karenia mikimotoi* が水深5mで1,200cells/mL確認され、八代海に *Karenia mikimotoi* の赤潮警報を発令した。このように、有害プランクトンセンサーの設置により、*Karenia mikimotoi* の早期発見に繋がった。

続いて、*Karenia mikimotoi* の赤潮発達期である7月8日から7月10日までの48時間の結果を図4に示す。*Karenia mikimotoi* の発達期には、FSIおよびクロロフィル蛍光の増減に周期性がみられ、これは増殖期に日周鉛直移動を行う *Karenia mikimotoi* (Honjo et al. 1990) を捉えていると考えられた。

最後に、*Karenia mikimotoi* の衰退期である7月30日から8月5日の結果を図5に示す。衰退期にな

ると、*Karenia mikimotoi*は運動能力を消失させ、表層に集積して消滅していくが (Honjo et al. 1990)、楠浦湾では水深 10m は 8 月 2 日、水深 5m は 8 月 3 日、水深 1.5m は 8 月 5 日を最後に FSI が 1.95 を下回るようになり、終息した。この結果により、水深 10m から 5m にかけて、FSI が 1.95 を下回るようになることが終息の判断指標になると考えられた。しかし、今年は 7 月中旬に一度、*Karenia mikimotoi*の細胞数が低下したものの、1 週間後には再度、赤潮化した (図 2)、その際の水深 10m の観測データがないため、さらなるデータの蓄積により、*Karenia mikimotoi*の赤潮が終息するか継続するかの判断精度を高めていく必要がある。

なお、*Chattonella* 属については、赤潮発生時に FSI に反応がみられたものの (図 2)、反応時に確認された *Chattonella* 属の細胞密度等に一貫性がなかった。これは、有害プランクトンセンサーが *Chattonella* 属を捉えることができる条件として、他の珪藻類などのプランクトンとの *Chattonella* 属の優占割合が 80%以上占めていることであるため、他プランクトンとの優占割合が関係していると考えられた。

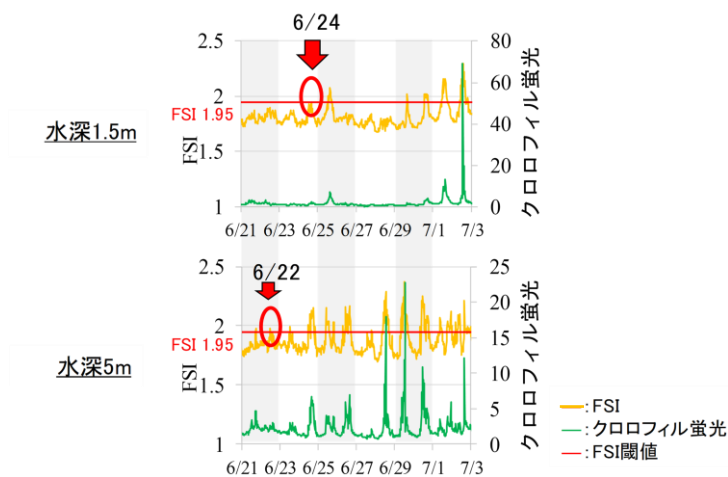


図 3 楠浦湾の水深 1.5m および 5m の FSI およびクロロフィル蛍光 (*Karenia mikimotoi* の初期発生時期)

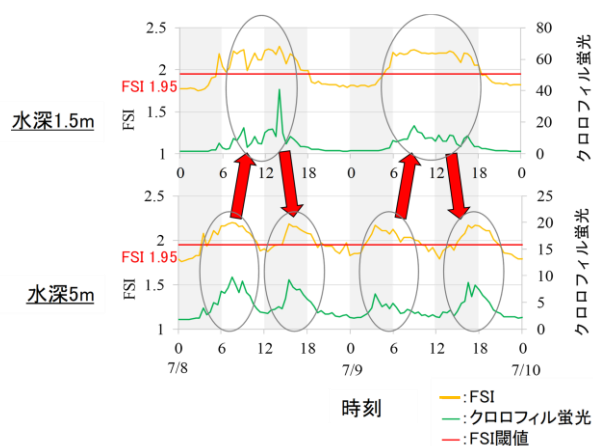


図 4 楠浦湾の水深 1.5m および 5m の FSI およびクロロフィル蛍光 (*Karenia mikimotoi* の赤潮発達時期)

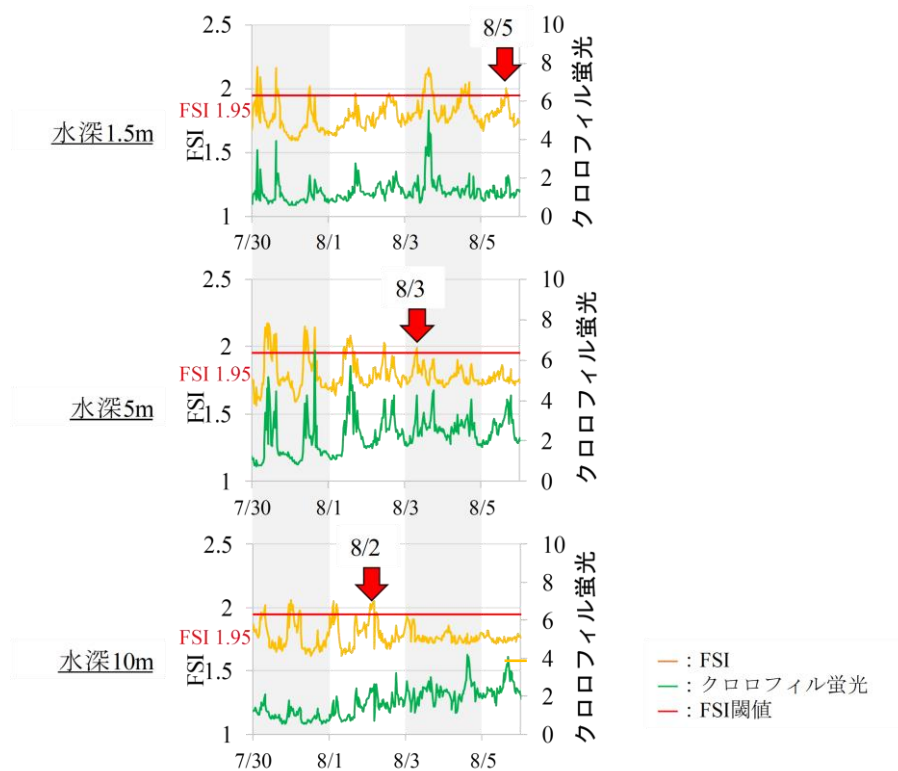


図5 楠浦湾の水深1.5m、5m および10mのFSI およびクロロフィル蛍光 (*Karenia mikimotoi* の衰退時期)

文献

Honjo T., S. Yamamoto, O. Nakamura, and M. Yamaguchi (1990): Annual cycle of motile cells of *Gymnodinium nagasakiense* and ecological features during the period of red tide development. Toxic marine phytoplankton (Eds. E. Graneli et al.), Elsevier Science Publication: 165-170.

有明海・八代海再生事業Ⅱ（国庫・令達 平成30（2018）年度～ 継続）

（有明海特産魚介類生息環境調査：アサリ資源重点保護対策調査）

緒 言

熊本県のアサリ漁獲量は、昭和52年（1977年）には65,732トンであったが、平成9年（1997年）には1,009トンまで減少し、平成15年（2003年）から平成19年（2007年）にかけて数千トン程度と回復の兆しが見えたが、その後再び減少に転じ、数百トン程度の漁獲量で推移している。

このため、アサリ資源の回復を目的として、本県のアサリ主要産地である緑川河口域において、アサリ資源重点保護対策調査を実施した。

なお、本調査は、有明海特産魚介類の資源回復を図るために平成27年度（2015年度）から開始した有明海特産魚介類生息環境調査事業の一環として実施し、保護区における食害生物の駆除および被覆網設置作業は、海路口漁業協同組合、川口漁業協同組合、住吉漁業協同組合に委託した。

方 法

1 担当者 高日新也、安藤典幸、上原美咲、栃原正久

2 調査項目および内容

（1）調査期間

令和5年（2023年）4月から令和6年（2024年）3月

（2）調査定点

ア 保護区の維持管理および効果調査

図1に示す①～④の4定点

イ 漁業者によるアサリ生息調査

図1に示す黒丸の25定点

（3）調査方法

ア 保護区の維持管理および効果調査

過去年度に設定された保護区（図1①～④）の維持管理を目的として、各保護区域における共同漁業権を有する漁業協同組合に委託して、以下の事業を実施した（表1）。

- ・FRP製合成支柱囲い…保護区縁辺をFRP製合成支柱により取り囲み、エイ類等の侵入を防止する。
- ・耕うん…腰巻きジョレンを用いて海底を耕うんし、併せてツメタガイ等の食害生物を駆除する。
- ・被覆網…食害および稚貝流失の防止のため、漁場を漁網等で被覆する。
- ・網袋およびカゴ管理…砂利を入れた網袋やカゴによって稚貝を集積・保護する。

表1 各地先において実施したアサリ保護対策手法および実施日

定点	保護面積(m ²)	保護対策手法	保護対策期間
①	6,000	FRP製合成支柱囲い、耕うん、被覆網および網袋の設置	令和5年（2023年）7月～ 令和6年（2024年）3月
②	15,000	耕うん、被覆網および網袋の設置	令和5年（2023年）7月～ 令和6年（2024年）1月
③	7,000	FRP製合成支柱囲い、耕うん、被覆網および網袋の設置	令和5年（2023年）7月～ 令和6年（2024年）3月
④	2,000	FRP製合成支柱囲い、耕うん、被覆網および網袋の設置、カゴ管理	令和5年（2023年）7月～ 令和6年（2024年）1月

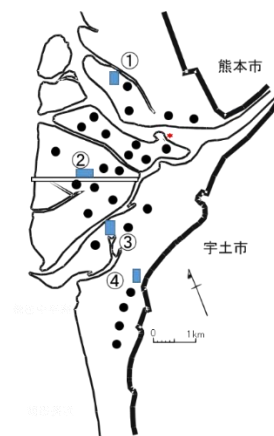


図1 調査定点図（緑川河口域）

各保護区には定期的な調査点として、保護区において被覆網を実施した区、保護区において被覆網を設置していない区および対照区を設定し、定点②および定点④では月に1回の頻度で、定点①および定点③では6、8、10月に調査を実施した。

調査方法は、各調査点で25 cm方形枠による枠取りを2回実施し、目開き1 mmのふるいに残ったものを試料とし、試料から得られたアサリの個体数の計数および殻長を計測した。

また、各調査定点において、内径56 mmのプラスチックチューブを用いて表層10 cmを採泥し、JIS A1204の手法に準じ、2 mm、1 mm、0.5 mm、0.25 mm、0.125 mm、0.063 mm、0.063 mm未満の分画でふるい分けによる粒度分析を行い、泥分率（0.063 mm未満の割合）と中央粒径を算出した。

加えて、各調査点において、内径29 mmのプラスチックチューブを用いて表層2 cmを4回採泥し、試料中におけるアサリの着底稚貝（殻長1 mm未満）についてモノクローナル抗体を用いた方法で同定し、個体数の計数および殻長の計測を行った。

イ 漁業者によるアサリ生息調査

保護区とその周辺を含む漁場の二枚貝の生息状況を把握するため、令和5年（2023年）11月～12月に、図1に示す黒丸の25定点において、緑川河口域で採貝業を営む漁業者が腰巻ジョレンを用いて試験操業を行った。採捕したアサリは計量し、調査定点毎の単位漁獲努力量あたりの漁獲量（以下「CPUE」という。）（kg/人・時間）を算出した。

結果および考察

1 保護区の設置および効果調査

月に1度の頻度で調査を実施した定点②におけるアサリの生息密度の推移を図2に示す。

保護区[網有り]（図2の左）では、令和5年（2023年）4月から8月にかけて、約200～1,200 個/㎡の生息密度で推移し、うち殻長20 mm以上の産卵可能サイズ（以下、「産卵母貝」）も8月に約400 個/㎡確認されていたが、9月以降には全サイズのアサリが減耗し、10月から翌年2月にかけては、アサリの生息はほとんど見られなかった。

一方で、保護区[網無し]（図2の中央）では、令和5年（2023年）4月から8月にかけて、約400～800 個/㎡の生息密度で推移し、うち産卵母貝も5月に約400 個/㎡確認されていたが、6月以降に産卵母貝、9月以降に殻長20 mm未満のアサリ（以下、「未成貝」）が減耗し、10月から翌年2月にかけては、アサリの生息はほとんど見られなかった。また、令和6年3月には、令和5年秋生まれと考えられる未成貝が約10,000 個/㎡発生し、3つの区の中で最も高い値であった。

対照区（図2の右）では、令和5年（2023年）5月から6月にかけて約3,000～5,000 個/㎡の未成貝が確認されたが、調査ごとに生息密度は低下し、令和6年（2024年）2月までに産卵可能サイズに達することなくすべて減耗した。

月に1度の頻度で調査を実施した定点④におけるアサリの生息密度の推移を図3に示す。

保護区[網有り]（図3の左）では、令和5年（2023年）5月から10月にかけて、約1,000～3,000 個/㎡の生息密度で推移し、うち産卵母貝も10月に約500 個/㎡確認されていたが、11月以降に産卵母貝、未成貝ともに減耗した。

一方、保護区[網無し]（図3の中央）では、令和5年（2023年）4月から7月にかけて、約1,000～4,000 個/㎡の生息密度で推移したが、産卵母貝は6月以降に、未成貝は8月以降にそれぞれ減耗し、9月から翌年3月にかけては、アサリの生息はほとんど見られなかった。

対照区（図3の右）では、令和5年（2023年）6月に約300 個/㎡の未成貝が確認されたが、他の期間においてはアサリの生息はほとんど見られなかった。

令和5年（2023年）6月、8月および10月における定点①～④のアサリ生息密度の季節別平均値を図4に示す。

季節別では、保護区（網有りおよび網無し）の平均値、対照区のいずれにおいても、初夏（6月）におけるアサリの生息密度が夏季（8月）や秋季（10月）と比較して高かった。また、保護方法別では、いずれの季節においても保護区[網有り]のアサリ生息密度が対照区と比較して高かった。

定点②および定点④における着底稚貝の生息密度の経時変化を図5に示す。定点②では、令和5年（2023年）4月の対照区において、令和4年秋に発生したとみられる着底稚貝が約40,000個/㎡確認された。また、令和5年（2023年）11月から3月にかけての保護区および対照区において、令和5年秋に発生したとみられる着底稚貝が約10,000～20,000個/㎡確認された。

一方で、定点④においては、散発的に着底稚貝が確認されたもののいずれも10,000個/㎡未満であり、調査期間においてまとまった稚貝の発生は確認されなかった。

定点②における粒度組成及び中央粒形の推移を図6に示す。

定点②の底質は、保護区[網有り]および保護区[網無し]と比較して、対照区の含泥率が高い傾向があり、対照区においては、令和5年（2023年）10月及び11月の調査で30%を超えた。水産庁の「干潟生産力改善のためのガイドライン」では、泥分が12.6%以下を底質改善の指標とする考え方が示されており、対照区はこの期間において、アサリの生息に不適な環境であった可能性がある。

また、定点④の底質は、対照区では含泥率が12.6%を超えた月はなかった一方で、保護区[網無し]において、8月の含泥率が20%を超えたものの、それ以外の期間については12.6%未満で推移した。

これらの調査の結果、保護区におけるアサリの生息密度は、対照区と比較して比較的高い傾向がみられたものの、いずれの調査点も10月以降に生息密度が減少し、産卵母貝が消失する状況が確認されたため、管理技術の更なる向上が必要と考えられた。

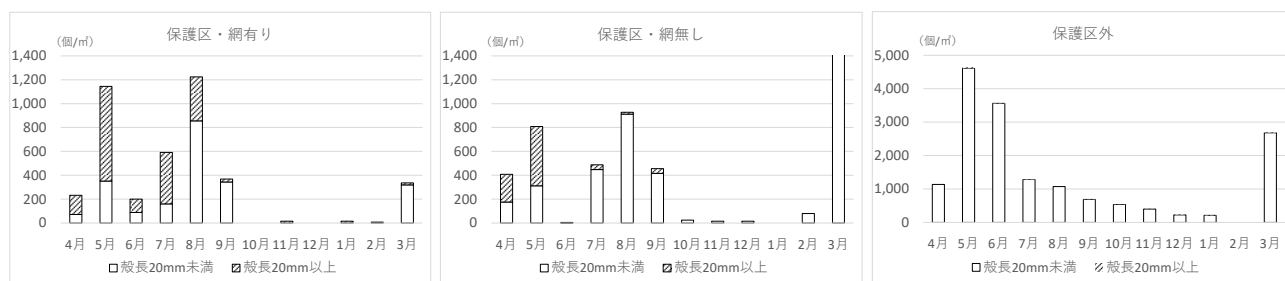


図2 定点②における生息密度の経時変化（左：保護区[網有り]、中：保護区[網無し]、右：対照区）

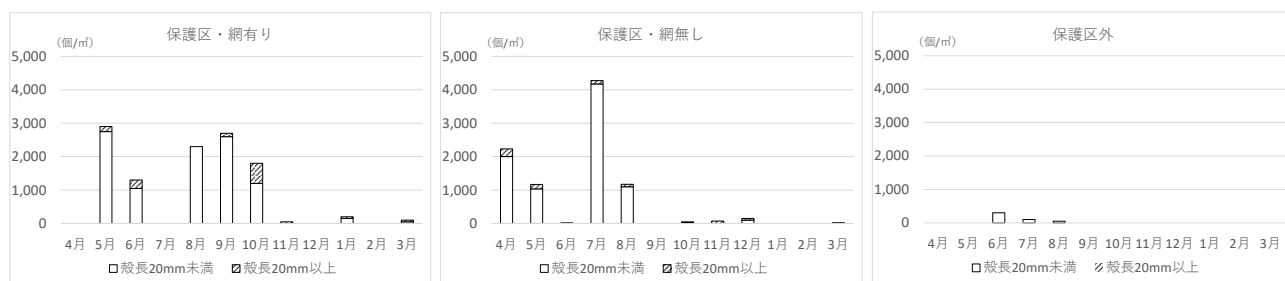


図3 定点④における生息密度の経時変化（左：保護区[網有り]、中：保護区[網無し]、右：対照区）

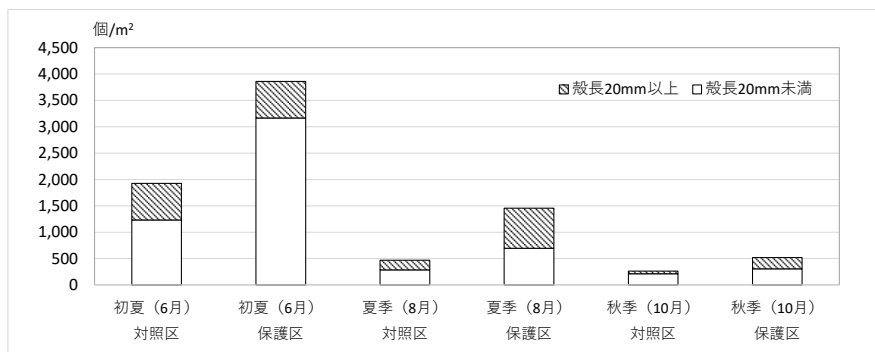


図4 殻長別生息密度の推移（左から定点①～④の保護区および対照区）

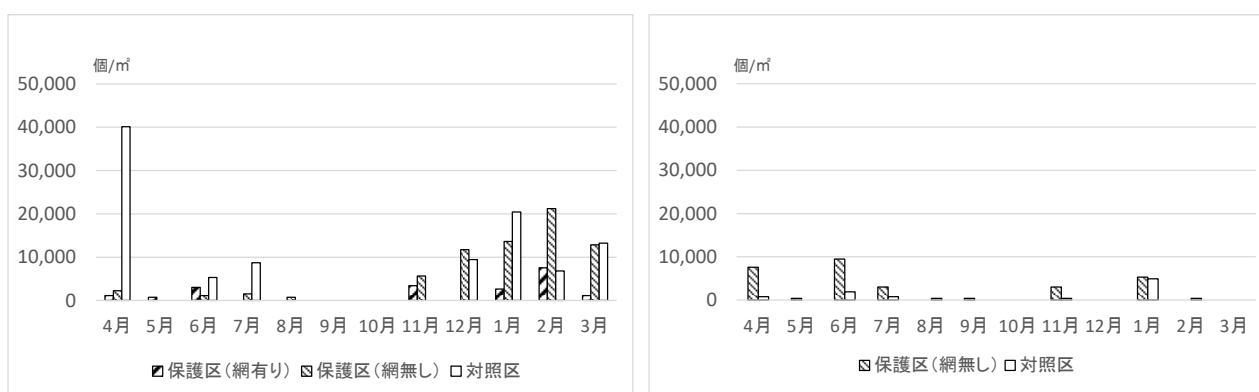


図5 着底稚貝密度の経時変化（左から定点②、④の保護区および対照区）

※定点④の保護区網ありは、調査の実施なし。

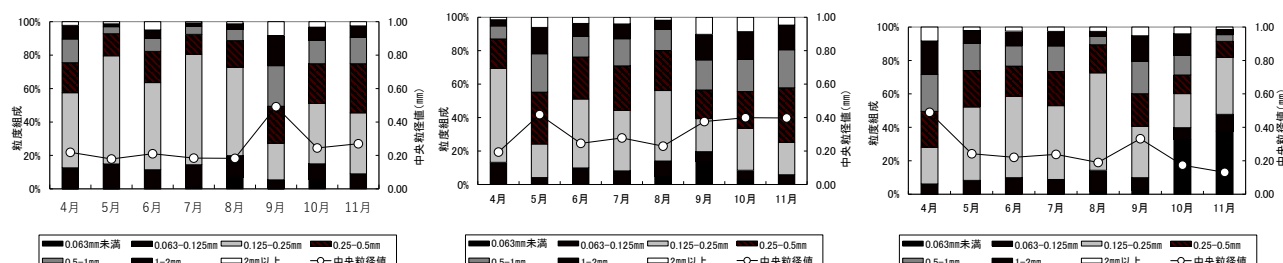


図6 定点②における粒度組成及び中央粒形の経時変化（左から保護区網あり、保護区網無し、対照区）

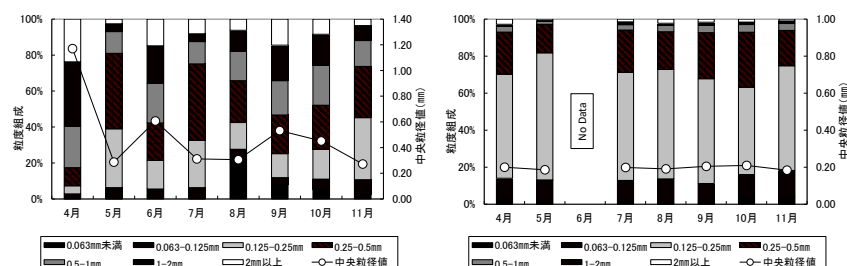


図7 定点④における粒度組成及び中央粒形の経時変化（左から保護区網無し、対照区）

※定点④の保護区網ありは、調査の実施なし。

2 漁業者によるアサリ生息調査

図8にアサリのCPUE (kg/人・時間) を示す。

アサリのCPUEは、0.0～10.0kg/人・時間（前年0.0～1.3kg/人・時間）で、特に河口域の北側の定点で高い値を示し、一方で河口域の沖側の定点では低い値を示した。

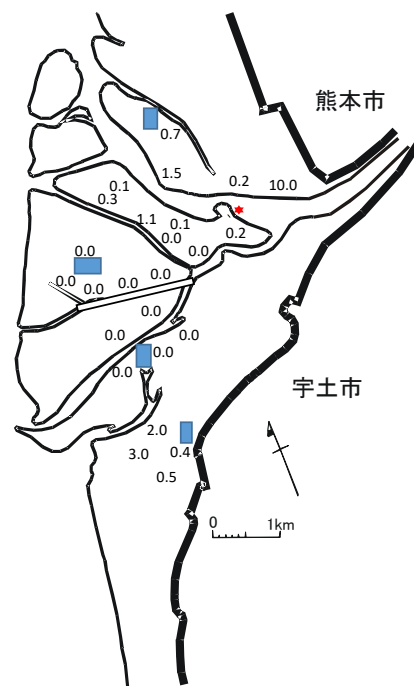


図8 漁業者によるアサリ生息調査の結果
(図中の数字 : CPUE 【kg/人・時間】)

有明海・八代海再生事業Ⅲ（国庫・令達 令和3（2021）年度～ 継続）

（有明海特産魚介類生息環境調査：ハマグリ資源重点保護対策）

緒 言

本県の日本在来種ハマグリ（*Meretrix lusoria*）は、アサリと並ぶ重要な二枚貝資源であり、本県は国内有数の生息域となっている。

ハマグリの漁獲量は、昭和49年（1974年）の5,812トン进行ピークに年々減少し、平成16年（2004年）には50トン进行記録した（農林水産統計年報）。近年は主漁場での聞き取り調査の結果、数十トン程度の漁獲と依然として低位であるため、漁獲量を回復させることが重要な課題となっている。そこで、漁業者が主体となってハマグリの保護対策を講じた保護区において、その効果調査を実施した。

なお、本調査は、有明海特産魚介類の生息環境の把握や改善を図るために平成27年度（2015年度）から開始した「有明海特産魚介類生息環境調査」の一環として実施している。

方 法

1 担当者

高日新也、安藤典幸、上原美咲、柝原正久

2 調査項目および内容

（1）調査期間

令和5年（2023年）4月から令和6年（2024年）3月

（2）調査定点

ア 保護区の維持管理および効果調査

図1に示す■および①～④の4定点

イ 漁業者によるハマグリ生息調査

図1に示す黒丸の25定点

（3）調査方法

ア 保護区の維持管理および効果調査

過去年度に設定された保護区（図1 ■）の維持管理を目的として、この海域の共同漁業権を有する海路口・川口・住吉漁業協同組合に委託して、当該保護区での「腰巻きジョレン」を用いた耕うん、食害防止のため中古のノリ網を用いた被覆網およびFRP樹脂性支柱の設置（4m間隔）による保護対策を実施した。

保護区における効果調査は、月に1回の頻度で大潮干潮時に枠取り調査を実施したほか（図1 ■）、5月から10月にかけて、小潮の満潮時に保護区の周辺漁場（図1の①～④）において浮遊幼生調査、海底における着底稚貝（殻長1mm未満）調査および底質調査を実施した。

枠取り調査は、保護区および近隣の漁場（対照区）とで25cm方形枠による枠取りを2回実施し、目開き1mmのふるいに残ったものを試料とし、試料から得られたハマグリの個体数の計数および殻長を計測した。

浮遊幼生調査は、各定点で海底直上1mから水中ポンプで海水を2000採水し、100μm目合いのネッ

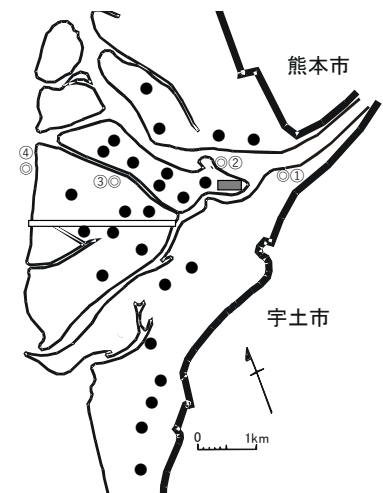


図1 緑川河口域における保護区設定場所
保護区（■）、浮遊幼生・着底稚貝調査（◎）
および漁業者による生息量調査点（●）



図2 腰巻きジョレン（左）および
耕うん作業の様子（右）

トで採集したものを試料とした。試料の分析は、外部に委託し形態判別による同定および計数を実施した。また、浮遊幼生調査で水中ポンプにより採水した海水の水温を現地で測定後、当センターに持ち帰り、塩分とクロロフィルa濃度(μg/L)を測定した。

着底稚貝調査は、浮遊幼生調査と同じ定点でエクマンバージ採泥器により採取した底泥から、内径29mmのプラスチックチューブを用いて表層2cmを4回採泥し、試料中におけるハマグリに着底稚貝(殻長1mm未満)について形態から同定し、個体数の計数および殻長の計測を行った。

底質調査は、着底稚貝調査で採取した底泥から内径56mmのプラスチックチューブを用いて表層10cmを採取し、JIS A1204の手法に準じ、2mm、1mm、0.5mm、0.25mm、0.125mm、0.063mm、0.063mm未満の分画でふるい分けによる粒度分析を行い、泥分率(0.063mm未満の割合)と中央粒径を算出した。

イ 漁業者によるハマグリ生息調査

保護区とその周辺を含む漁場の二枚貝の生息状況を把握するため、令和5年(2023年)11月～12月に、図1に示す黒丸の25定点において、緑川河口域で採貝業を営む漁業者が腰巻ジョレンを用いて試験操業を行った。採捕したハマグリは計量し、調査定点毎の単位漁獲努力量あたりの漁獲量(以下「CPUE」という。)(kg/人・時間)を算出した。

結果および考察

1 保護区の設定および効果調査

保護区および対照区のハマグリ生息密度の経時変化を図3に示す。

保護区では最も生息密度が高かったのは令和6年(2024年)1月の243個/m²で、調査期間中における平均生息密度は120個/m²であった。

対照区では、最も生息密度が高かったのは、令和5年(2023年)11月の251個/m²で、調査期間中における平均生息密度は78個/m²であった。

平均生息密度は対照区よりも保護区が高く、被覆網や耕うん等の保護効果によるものと推察された。一方で、産卵が可能サイズの成貝(殻長30mm以上)は、保護区では最大でも5月の13個/m²しか確認されず、母貝場としての機能確保のためには、管理技術の更なる向上が必要と考えられた。

浮遊幼生調査の結果を図4に示す。ハマグリ浮遊幼生は7月12日に定点②および③で確認され、最大の発生量は定点③で60個/m³であった。調査期間中の海底直上1mの水温は、18.2～31.8℃であった。塩分は14.4～32.4、クロロフィル濃度は2.6～65.4μg/Lで推移した。

着底稚貝調査の結果を図5に示す。ハマグリ着底稚貝は8月23日に定点①および②で確認され、最大の発生量は定点②で757個/m³であった。これらの稚貝は7月中旬に確認された浮遊幼生が着底したものと考えられた。

令和5年(2023年)5月、7月および9月に実施した海底の底質調査の結果を図6に示す。底質の状況は定点および調査時によって異なり、最も河口に近い定点①では、含泥率(粒径が0.063mm未満の細粒分含有率)が5月の調査において約80%、7月において約1%、9月において約40%であった。この定点において調査ごとに粒度組成が大きく変動した理由としては、この定点は最も河口に近いため、調査期間中に河川からの出水による一時的な浮泥の堆積が発生したものと考えられた。定点②では、含泥率が期間を通じて含泥率が10%を下回り、調査期間中における粒度組成の大きな変動は見られなかった。定点③及び④では、5月に含泥率が10%を下回ったが、7月には17.6～24.0%に増加し、9月には30.5～47.6%に増加した。ハマグリは含泥率が10%前後の底質を好むとされている*ことから、定点②は期間を通じてハマグリに生息に好適な環境であったと考えられた。

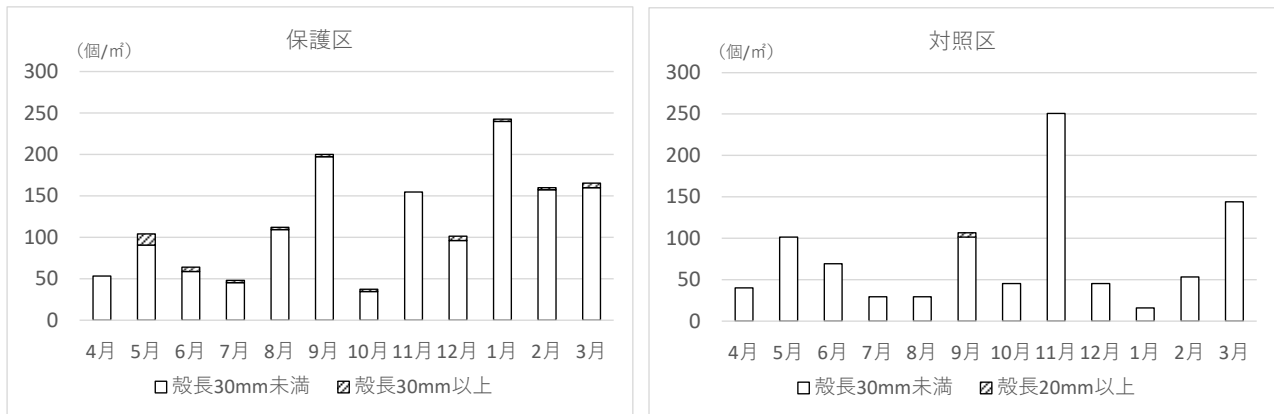


図3 調査月別の保護区と対照区でのハマグリ生息密度 (左: 保護区、右: 対照区)

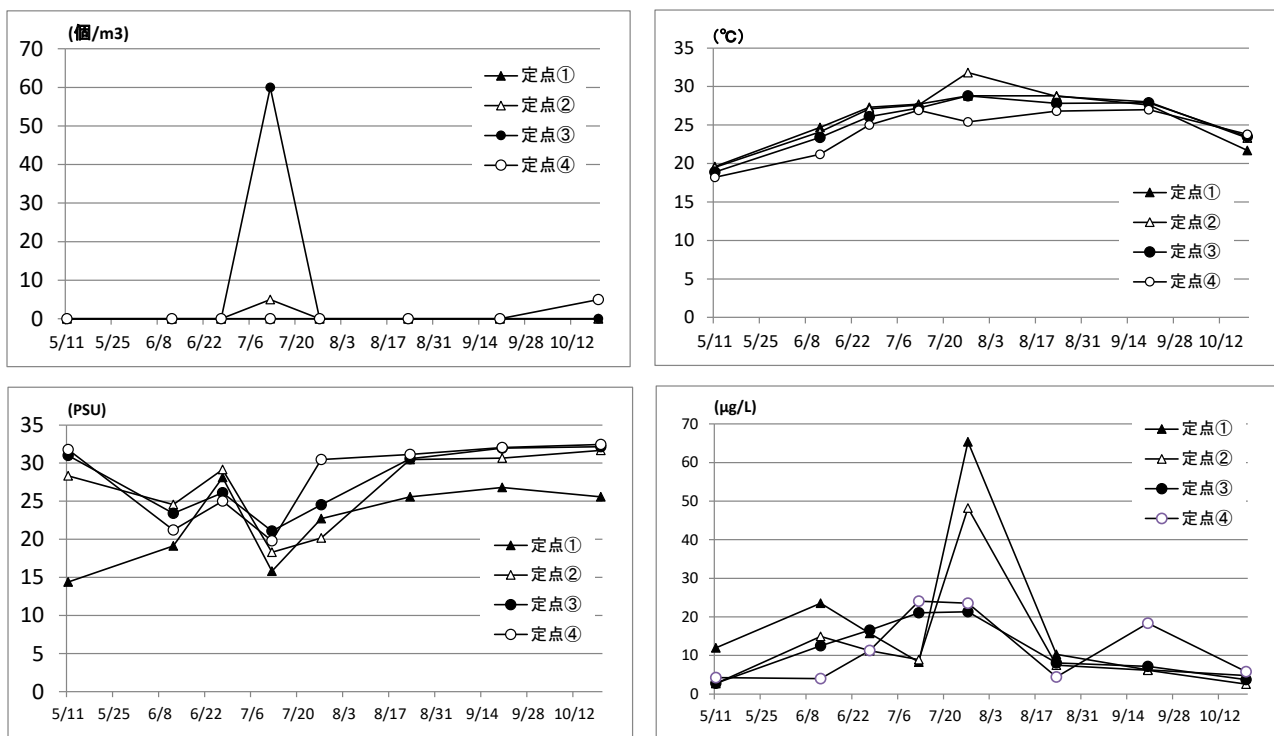


図4 浮遊幼生調査定点における海水 1m³あたりの浮遊幼生個体数 (左上)、水温 (右上)、塩分 (左下) およびクロロフィル濃度 (右下) の経時変化

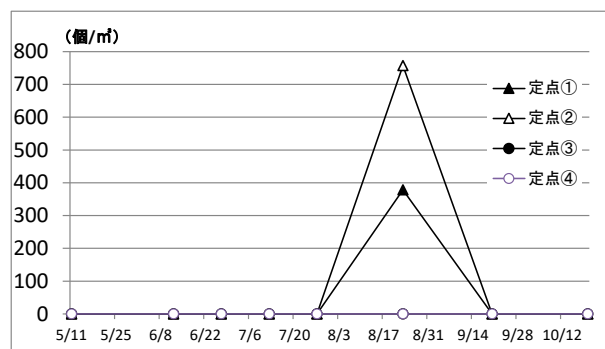


図5 浮遊幼生調査定点の海底における着底稚貝密度の経時変化

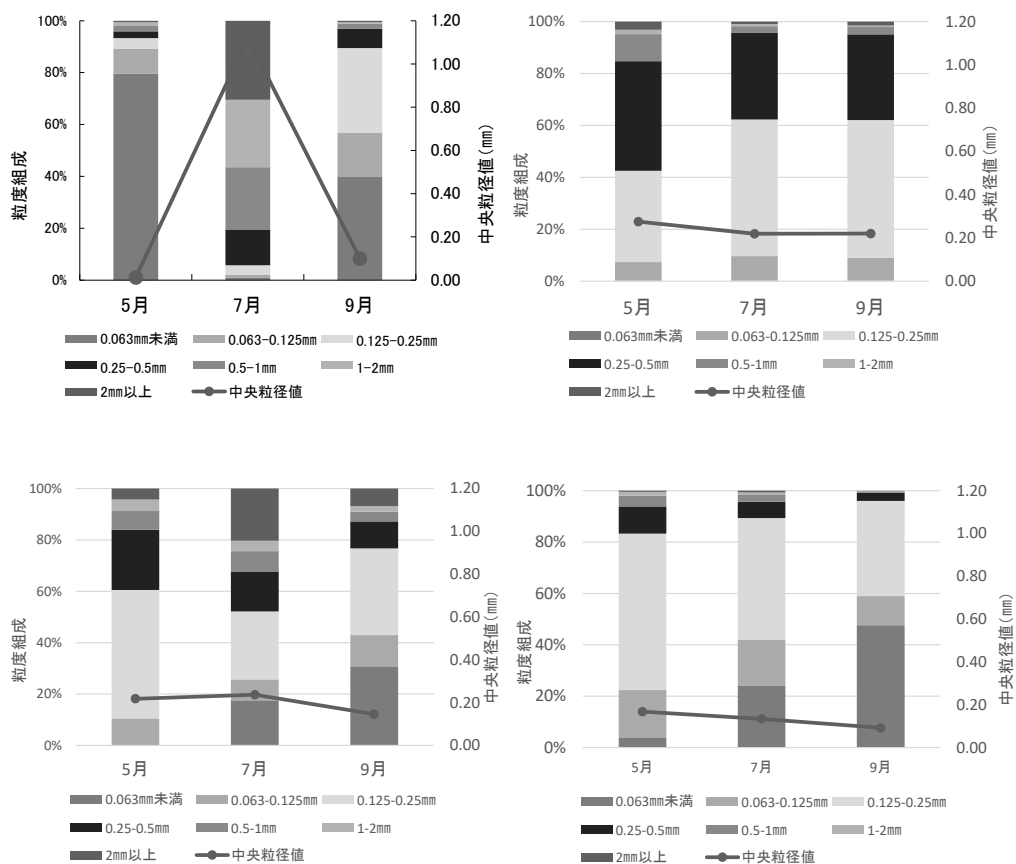


図6 浮遊幼生調査定点の海底における粒度組成および中央粒径の経時変化（左上から右に定点①～④）

2 漁業者によるハマグリ生息調査

令和5年(2023年)11月から12月にかけての調査結果「CPUE (kg/人・時間)」を図7に示す。

調査を実施した25地点中21地点でハマグリが確認でき、最大15.0kg/人・時間で河口域の中央部に多い傾向であった。

この理由として、着底稚貝は定点②の周辺に多く、成長に伴い沖側に移動していると考えられた。

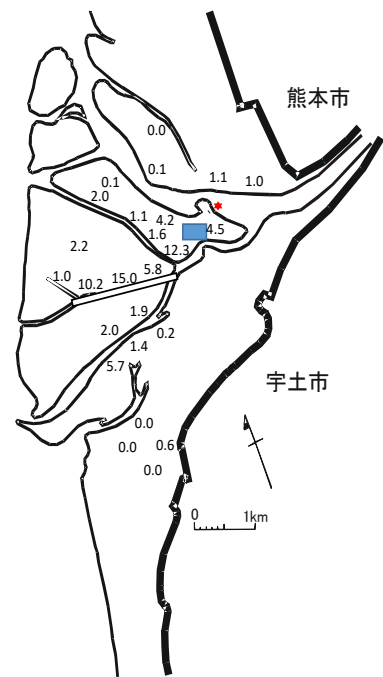


図7 生息量調査結果

文献

- ・貝類（ハマグリ）資源培養技術開発研究報告書，河辺ら，1982

有明海・八代海再生事業Ⅳ（^{国庫・令達}平成30（2018）年度～^{継続}）

（有明海漁業振興技術開発事業：タイラギ人工種苗中間育成試験
および特産魚介類生息環境調査：タイラギ母貝団地造成試験）

緒 言

熊本県有明海沿岸のタイラギの漁獲量は、昭和55年（1980年）の9,259トンをピークに減少し、近年では休漁が続いている。特に主要漁場であった荒尾市地先の潜水漁場では、平成10年（1998年）までは漁獲があったが、それ以降は稚貝の発生は認められるものの、漁期前にへい死（立ち枯れ）が発生し、操業に至らない状況が続いている。

そこで、有明海のタイラギ資源増大を目的として、浮遊幼生数を底上げするために有明海沿岸四県で協調して母貝団地造成試験を実施した。さらに、母貝団地造成に用いる移植用貝を確保するために、タイラギ人工稚貝の中間育成方法について検討した。

方 法

- 1 担当者 上原美咲、安藤典幸、栃原正久、増田雄二
- 2 材料および方法

（1）タイラギ稚貝中間育成試験

ア 供試貝

熊本県ではタイラギの人工種苗生産を行っていないため、長崎県と福岡県が有明海産親貝を用いて生産した平均殻長5mm以上の稚貝合計10万個体を受け入れ試験に供した。

その内訳は、令和5年（2023年）8月2日に長崎県から平均殻長18.0mm 43,000個体、福岡県から平均殻長11.0mmで36,000個体、8月24日に再度福岡県から平均殻長7.4～8.7mm（生産群による差異）で21,000個体を受け入れた。

イ 飼育期間

（ア）陸上水槽飼育：令和5年（2023年）8月2日および8月24日から9月6日（屋内カラム水槽飼育）
令和5年（2023年）9月6日から11月10日（屋内循環水槽飼育）

（イ）海上飼育：令和4年（2022年）11月10日から継続飼育（屋外実験プール囲い網飼育）

ウ 飼育方法

（ア）陸上飼育（カラム飼育）

稚貝の受け入れから平均殻長30mmまでは、図1、2、3、4に示すカラム水槽を用いて飼育を行った。施設は有効水量175Lの角形水槽に目合MS30のメッシュを張った直径60cmのカラムを2つ設置したものを5組設定し、カラムのなかには粒径1mmのアンスラサイトを5cm厚に敷き詰めた。濾過海水はカラムの上部からシャワー方式で注水し、カラムの底から排出されるダウンウェリング方式とした。餌料は、屋外のコンクリート水槽で雑多な微細藻類を培養したブラウンウォーター（図4参照）を用いて、濾過



図1 カラムを用いた陸上飼育

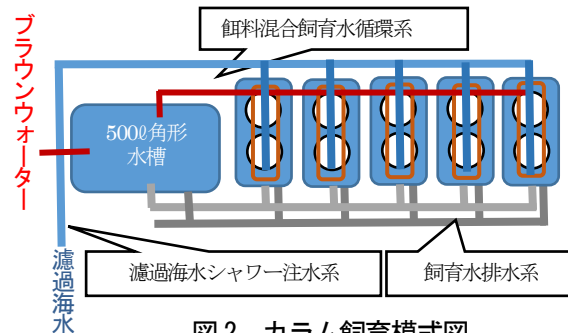


図2 カラム飼育模式図



図3 稚貝受入れ状況（平均殻長5～10ミリ）



図4 屋外コンクリート水槽におけるブラウンウォーターの培養状況

海水同様にカラム上部からシャワー方式で注水した。天候不良などで培養するブラウンウォーターが不調の際は、市販のキートセロス・グラシリスを適宜添加した。

(イ) 陸上飼育（循環水槽飼育）

平均殻長が約30mmに達した9月6日からは、図5、6に示す2kL循環水槽に縦2.5m×横0.6m×深さ0.2mの目合2mmのネトロン製網籠を2基設置し、そのなかに粒径2mmのアンスラサイトを10cm厚に敷き詰めた飼育装置を2組設定した。効果的な餌の利用を図るため餌料フラックスを高めることを目的に水槽内に循環ポンプやエアリフトを用いて水流を起こした。餌料はカラム飼育同様にブラウンウォーターの培養状況により市販のキートセロスを用いた。

また、定期的な測定のため、ネトロン製網籠内に成長および生残を観察するための区画を設け、定期的に殻長測定と計数を行った。

なお、飼育中のへい死事故等に対して危険分散を図るため、循環水槽飼育に移送したうちの5,000個体は、公益社団法人くまもと里海づくり協会牛深事業場（以下「協会」という。）に10月19日に移送し、養殖いかにプラスチック籠（27cm×27cm×23cm）を垂下する形での中間育成を委託した。



図5 循環水槽を用いた陸上飼育

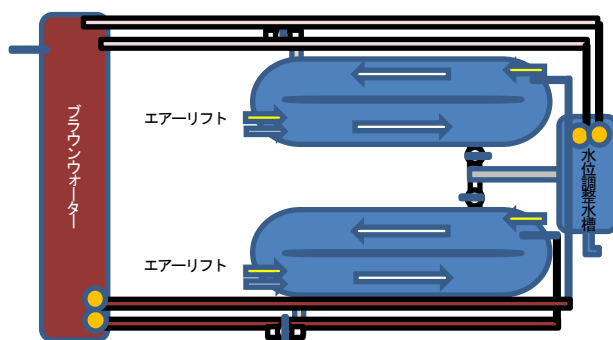


図6 循環水槽模式図

(ウ) 海上飼育

図7に示すように屋外実験プール（潮汐により水位が1.5m程度変化するコンクリート製半築堤式：面積約2600m²）に目合4.5mmのモジ網で縦4.5m×横4.5m×高さ4.5mを囲い、中に粒径2mmのアンスラサイトと砂を混合したものを20～30cm厚に敷き詰めた育成施設を設置し、令和5年（2023年）11月10日に平均殻長50mmで10,000個体を移植した。



図7 囲い網への移植状況（循流水槽→屋外実験プール）

エ 調査項目

(ア) 陸上飼育

測定用の区画を設け、週一回程度の間隔で30個体の殻長を計測し、飼育水の水温とクロロフィル蛍光値を測器により連続測定した。

(イ) 海上飼育

毎月、生残状況の確認を行うとともに、殻長を計測して成長を記録した。

(2) タイラギ母貝団地造成試験

ア 供試貝

平成29年度（2017年度）（以下「H29群」という。）、令和元年度（2019年度）（以下「R1群」という。）、令和2年度（2020年度）（以下「R2群」という。）、令和3年度（2021年度）（以下「R3群」という。）、令和4年度（2022年度）（以下「R4群」という。）および令和5年度（2023年度）（以下「R5群」という。）に、国立研究開発法人水産研究・教育機構水産技術研究所が有明海産親貝を用いて生産したタイラギを用いた。

令和5年（2023年）4月にH29群1個体（平均殻長249.0mm）、R1群83個体（平均殻長181.3mm）、R2群663個体（平均殻長202.0mm）、R3群644個体（平均殻長171.2mm）およびR4群1,818個体（平均殻長79.6mm）の合計3,209個体の飼育を開始した。また、令和5年（2023年）12月からR5群693個体（平均殻長63.6mm）の飼育も開始した。

イ 実施場所

宇土市赤瀬町地先の赤瀬漁港内係船桟橋および筏

ウ 方法

基質に粒径2mmのアンスラサイトを用い、これを約10cm厚に敷き詰めたプラスチック籠（27cm×27cm×23cm、図8）を水深1～1.5mに垂下した。なお、令和5年（2023年）4月と、11月に籠替えを実施し、目標

管理数である3,000個体を下回った場合は、当センターで継続育成している補填群からタイラギを追加し、目標管理数の維持に努めた。

エ 調査項目

タイラギの殻長測定を月1回実施し、生残数を適時に計数した。また、生殖腺成熟評価を行うため令和5年（2023年）3

月～9月にR2群5個体、R3群10個体の合計15個体/月から生殖腺をサンプリングし、外部委託により、生殖腺の組織切片を作製し、塚本ら（2005）の文献を参考に成熟状況を判定した。さらに、同サンプルを計測し、放出期の個体の出現や内臓指数（内臓重量（g）/殻長（cm）³×10000）の変化から産卵盛期を推定できるとされている（塚本ら、2005）内臓指数も算出した。



図8 プラスチック籠

結果および考察

1 タイラギ人工種苗中間育成試験

(1) 陸上飼育（カラム飼育）

タイラギ稚貝の平均殻長の推移を図9に、陸上飼育中の水温とクロロフィル蛍光値の推移を図10に示す。

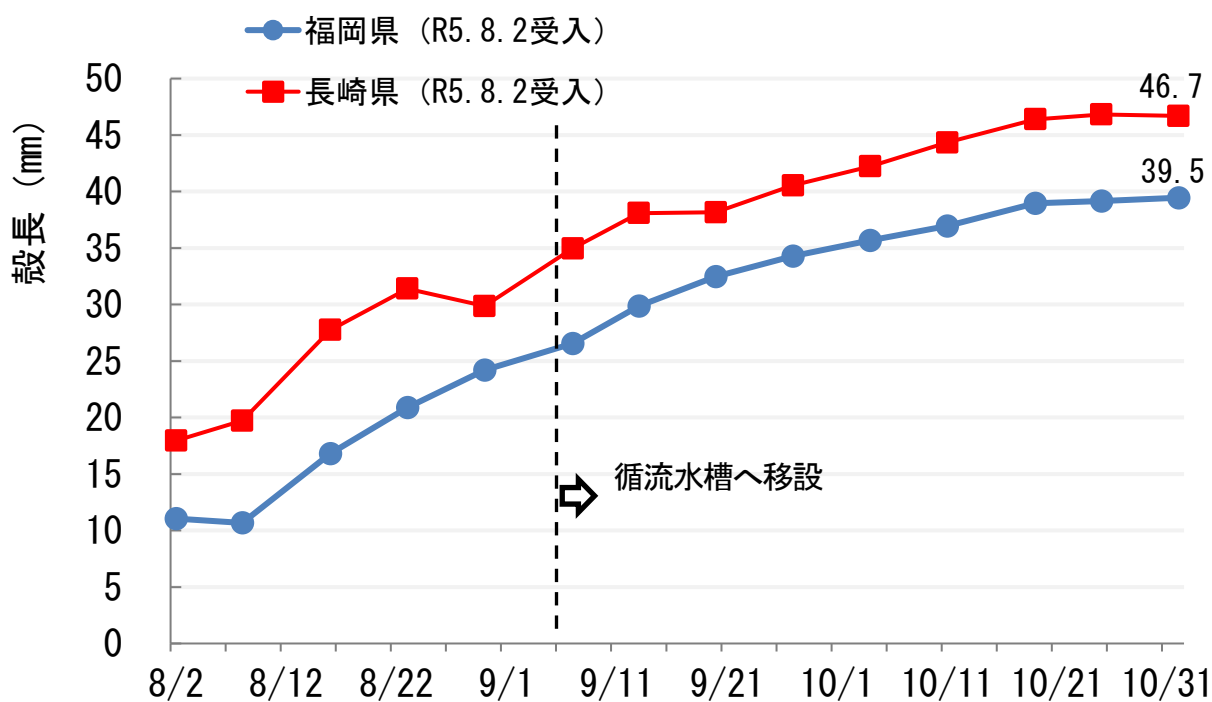


図9 タイラギ稚貝の平均殻長の推移

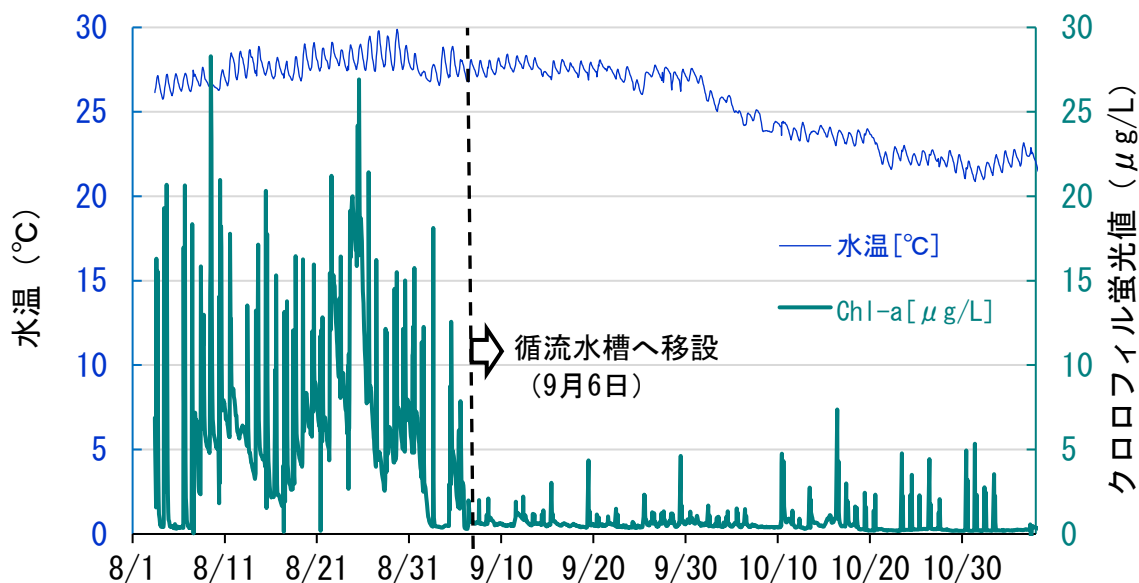


図10 陸上飼育中の水温・クロロフィル蛍光値の推移

水温は、8月2日の飼育開始から9月6日カラム水槽飼育終了の間で25.8～29.9℃で推移した。

餌料環境は、クロロフィル蛍光値が20程度となるよう、市販のキートセロス・グラシリスを添加するなどして餌料濃度の維持に努めたが、連続測器による1日の平均クロロフィル蛍光値は0.1～28.3の間で大きく変動した。

平均殻長については、9月6日の時点で概ね30mmに達したことから、以降、速やかに循環水槽飼育へ移行した。

(2) 陸上飼育（循環水槽飼育）

カラム飼育に引き続き、10月6日から11月10日まで循環水槽飼育で飼育を継続した。

飼育期間中の水温は28.4～20.9℃で緩やかに低下した。

クロロフィル蛍光値は、屋外水槽の水温低下にともないブラウンウォーターの培養状況が不調となったことから、頻繁に市販のキートセロスを添加したが、連続測器による1日の平均クロロフィル蛍光値は0.53～7.37とカラム水槽飼育時と比較して低位で推移した。

10月下旬に飼育水温が23℃を下回るようになると、飼育貝の一部に潜砂が浅い衰弱した個体が目立ち始め、へい死する個体も確認された。検鏡観察したところ、衰弱個体からスクーチカと推察される原虫類を確認した（図11参照）。なお、健常個体からは原虫類は確認されなかった。

11月上旬には、関係3県への還送を予定していたことから、飼育環境の急変を避けるため、ヨード添加による薬浴は行わず、衰弱個体を手作業で取り上げることで、原虫類の蔓延を防ぐこととした。

その結果、11月7日の関係3県への還送実施までに大量へのい死は発生しなかった。

11月6日時点の成長・生残の状況は、8月2日に長崎県から受入れた群は平均殻長が18.0mmから39.0mm、生残率は43,000個体から6,400個体で約15%、同日福岡県から受入れた群は平均殻長11.0

mmから47.7mm、生残率は36,000個体から8,500個体で約24%、8月24日に再度福岡県から平均殻長7.4～8.7mm（生産群による差異）から26.1mm、生残率は21,000個体から6,300個体で30%だった。

以上から、関係県から受入れた稚貝10万個体は、還送するまでに21,200個体が生残し、生残率は約21%とな



図11 スクーチカが疑われる原虫

った。

生残した 21,200 個体のうち、13,600 個体を佐賀県、長崎県、福岡県および熊本県で按分し、各県の持ち分を 3,400 個体ずつとした。これらは、11 月 7 日に 3 県へ還送し、残り 7,600 個体と熊本県の持ち分 3,400 個体は、11 月 10 日に屋外実験プールへ移植し、継続飼育した。

(3) 海上飼育

陸上水槽で飼育していた R5 群は、熊本県水産研究センター（以下「水研」という。）および協会で海上飼育を開始し、令和 6 年（2024 年）3 月末時点でそれぞれ、水研群 10,282 個体（平均殻長 62.1～63.6mm）、協会群 4,400 個体（平均殻長 57.5mm）および赤瀬漁港群 691 個体（平均殻長 73.1mm）の生残を確認した。

2 タイラギ母貝団地造成試験

令和 5 年（2023 年）は大規模な豪雨が発生せず、大量への死は起こらなかった。通常発生する産卵後のへの死などの減耗に対して、R2 群、R3 群、R4 群および R5 群を用いて補填を行い、令和 6 年（2024 年）3 月末時点での育成個体数は、R1 群 59 個（平均殻長 192.8mm）、R2 群 279 個（平均殻長 203.4mm）、R3 群 374 個（平均殻長 195.4mm）、R4 群 1,743 個（平均殻長 161.0mm）および R5 群 691 個（平均殻長 73.1mm）の合計 3,146 個となった。

なお、図 12 に飼育開始時と令和 6 年

（2024 年）3 月末時点の年齢組成を示した。

図 13 に成長経過を示す。R4 群は、過年度同様、水温上昇期から産卵期に向けて顕著な成長を示し、産卵後から水温下降期に成長が停滞している。一方、R1 群、R2 群および R3 群は、水温上昇期に顕著な成長が確認できなかったが、これはタイラギが成長し、収容しているプラスチック籠のサイズに達したため、成長が抑制されていることが考えられた。

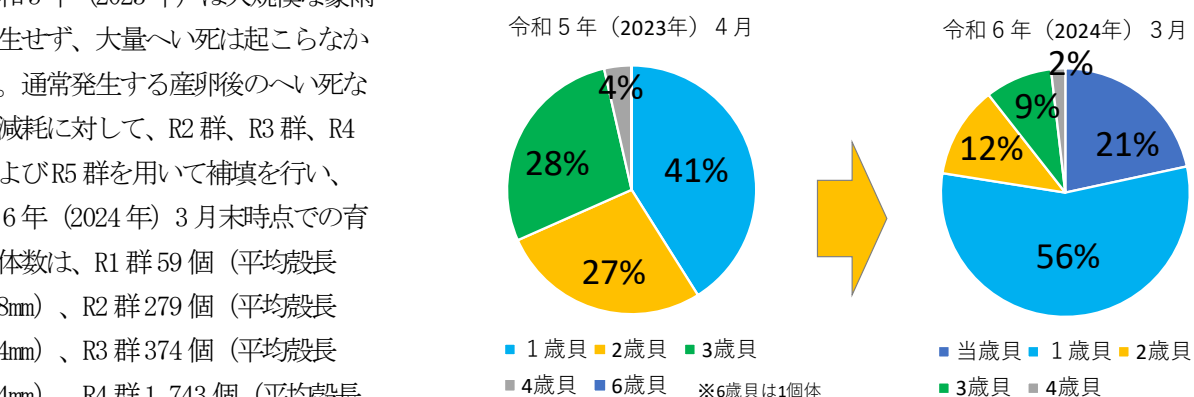


図 12 タイラギ年齢組成の変化

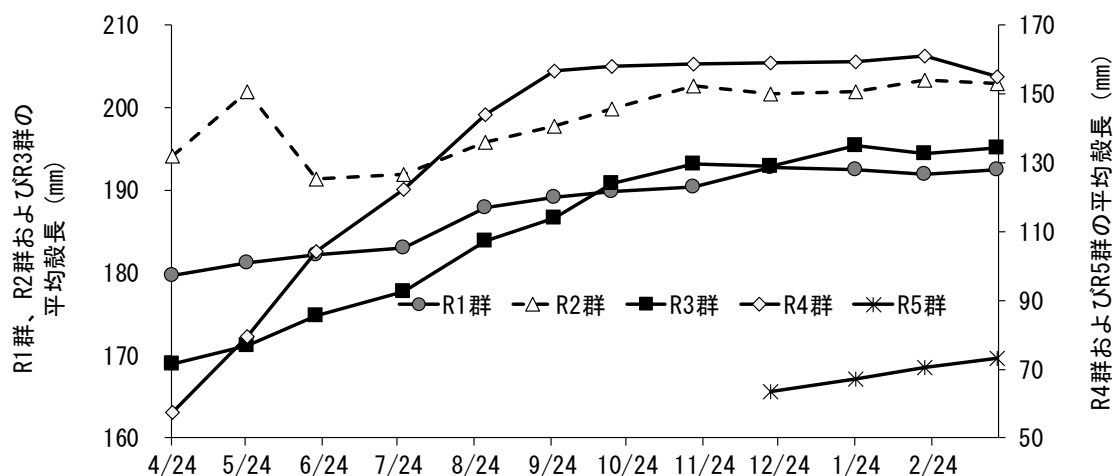


図 13 タイラギの平均殻長の推移

図14にタイラギ生殖腺組織観察結果を示す。令和5年（2023年）は3月から成熟調査を実施し、3月は成長期の個体が大半を占めており、4月以降、成熟期～放出期の個体を確認した。今年、雌の放出個体は確認できなかったが、5月以降、退行期の個体が確認されていることから、放卵があったと考えられた。生殖腺組織切片状況および内臓指数の推移から、雌雄ともに7月頃が産卵盛期であると考えられ、母貝団地として機能していたことを確認した。

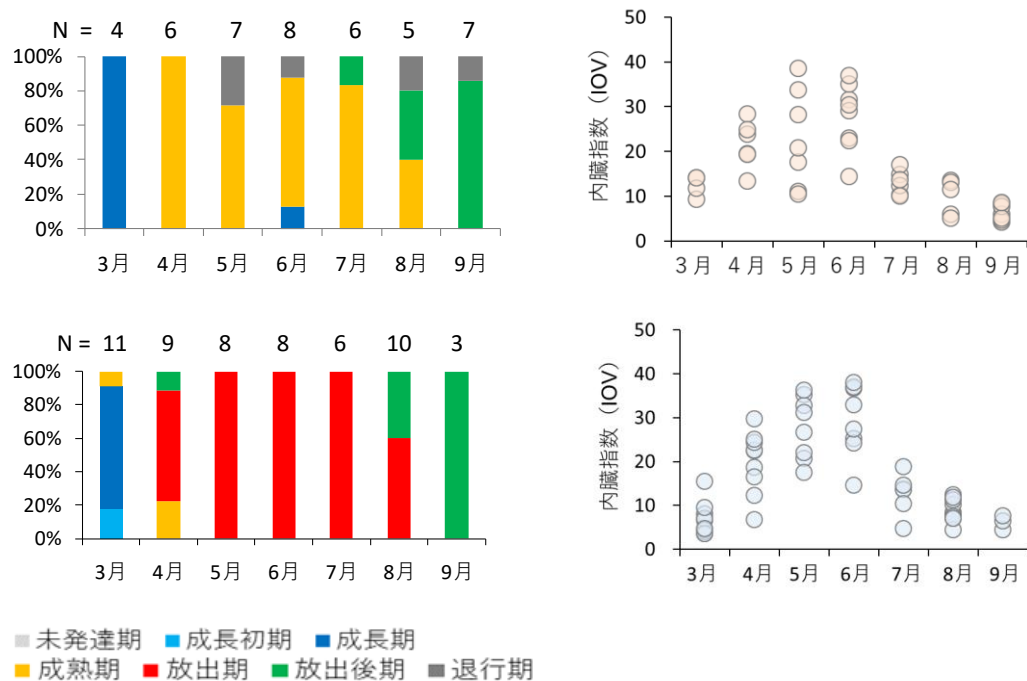


図14 タイラギ生殖腺組織観察結果及び内臓指数の推移（上図：メス、下図：オス）

参考資料

- 1) 坂本達也、前野幸男、松井繁明、吉岡直樹、渡辺康憲：タイラギの性成熟と各種組織におけるグリコーゲン量との関係 水産増殖 (Aquaculture Science) 53(4)、397～404 (2005)
- 2) 国立研究開発法人水産研究・教育機構：タイラギ種苗生産・養殖ガイドブック (2019)

有明海・八代海再生事業Ⅴ（令和30（2018）年度～ 継続）

（有明海漁業振興技術開発事業：アサリ人工種苗放流技術開発試験）

緒 言

熊本県のアサリ漁獲量は、昭和52年（1977年）には65,732トンであったが、平成9年（1997年）には1,009トンまで減少した。平成15年（2003年）から平成19年（2007年）にかけて、数千トン程度と回復の兆しがみえたが、そののち再び減少に転じ、近年は数十～数百トン程度の漁獲量で推移している。

そこで、アサリ資源の回復に向け、人工稚貝を用いた母貝場を造成することを目的として、本県のアサリ主要産地である緑川河口域において、放流技術開発試験を実施した。令和5年度（2023年度）は放流時期の違いによる成長、成熟等への影響の把握を行った。

なお、本試験は有明海特産魚介類の資源回復のための種苗生産技術の開発や放流手法の改善などを目標に平成21年度（2009年度）から開始した水産庁補助事業有明海漁業振興技術開発事業の一環として実施している。

方 法

1 担当者 上原美咲、安藤典幸、栃原正久、増田雄二

2 調査内容

（1）調査日 令和4年（2022年）12月23日から令和5年（2023年）10月12日まで

（2）調査点 宇土市長浜町地先（図1）

（3）調査方法

放流時期の違いによる成長、成熟等への影響の把握のため、公益財団法人くまもと里海づくり協会が令和4年度（2022年度）に民間企業から購入した平均殻長1mm以上の稚貝を中間育成した春生まれ群（平均殻長8.9mm）を令和4年

（2022年）12月23日に、令和5年度（2023年度）に中間育成した秋生まれ群（平均殻長8.3mm）を令和5年（2023年）6月7日に地盤高0.9mの漁場へ砂利5kgを入れた網袋（30cm×60cm、4mm目）に2,800個/m²の密度で収容し、設置した（図2）。

また、産卵期である令和5年（2023年）4月、9月および10月にサンプリングを行い、成熟状況を確認した。併せて、天然アサリの成熟状況を把握するため、緑川河口域川口地先の天然アサリのサンプリングも実施した。

分析まで-30℃以下で冷凍保存し、解凍後、殻長（mm）、殻幅（mm）、殻高（mm）、軟体部湿重量（g）を測定し、肥満度は、軟体部湿重量/

（殻長×殻幅×殻高）×100から算出した。生殖腺評価は肥満度を測定したアサリを10個体ずつ、松本ら（2014）¹⁾の手法を用いて外部委託により行った。



図1 調査実施場所



図2 網袋の設置

結果および考察

令和4年（2022年）12月23日に平均殻長8.9mmで放流した春生まれ群は、3か月後の4月には産卵可能な殻長20mmには達していなかった（表1）。しかし、平均肥満度は20.6と、水産庁ガイドライン²⁾で示す産卵期のアサリとして十分な肥満度とされる20.1以上あり、放流期の個体も確認された（図3、5）。6月には殻長20mm以上の個体が出現し、その後は殻長20mm以上の割合が増加した（表1）。秋の産卵期には、昨年度と同様に、産卵期のアサリとして十分な肥満度とされる20.1を下回っていた（図3）。昨年度の生殖腺組織切片観察で、

10月の時点ですでに放出後期の個体が大半を占めていたことから、より詳細に産卵状態を捉えるため、今年度は9月および10月にサンプリングを行ったが、9月は雌雄不明の未分化期の個体が多く、10月に雌雄ともに放出期の個体が確認された(図5)。なお、4月以降、人工アサリだけでなく、天然アサリも網袋内に着底し、成長していることが確認できた(表1)。

令和5年(2023年)6月7日に平均殻長8.3mmで放流した秋生まれ群は、2か月後の8月下旬には産卵可能なサイズである殻長20mm以上の個体が出現した(表2)。10月の平均肥満度は春生まれ群と同様に、産卵期のアサリとして十分な肥満度とされる20.1を下回っていた(図3)。生殖腺組織切片観察では、メス個体がおらず、オス個体のみの結果であるが、放出期の個体が確認された(図5)。

今回、放流時期の違いによる成長、成熟等への影響の把握を行ったが、12月に放流した春生まれ群よりも、6月に放流した秋生まれ群が短期間で殻長20mmに達することが明らかとなった。春生まれ群は、12月に殻長8.9mmで放流した場合、殻長20mmに達しなかったものの、成熟状況から4月には母貝として機能していることを確認した。一方で、4月に殻長20mm以上で母貝として機能させるためには、過年度の結果から、場所によって例外もあるが、10月上旬までに殻長9mm以上で放流する必要がある。

春生まれ群および秋生まれ群ともに、秋産卵期の10月には産卵期のアサリとして十分な肥満度とされる20.1を下回っていたが、天然アサリでも20.1を下回っていた(図4)。しかしながら、人工アサリは10月に雌雄ともに放出期の個体が確認され、天然アサリにおいても10月に放出期の個体を同様に確認しており(図6)、母貝として機能していると考えられた。

平成30年(2018年)からの取組みにより、公益財団法人くまもと里海づくり協会による中間育成から、人工アサリを用いた母貝場の造成までの一連の体制を構築することができた。

表1 春生まれ群(R4.12月放流、平均殻長8.9mm)の殻長組成の推移(N/m²) ※オレンジ塗り：主要な殻長組成群

殻長(mm)	12月23日	1月23日	2月21日	3月20日	4月17日	5月19日	6月22日	7月18日	8月31日	9月13日	10月12日
<2	0	0	0	0	200	2,800	0	0	50	0	0
2~4	0	0	0	0	0	4,200	2,250	200	0	50	150
4~6	0	200	100	100	50	100	4,750	600	0	0	0
6~8	467	950	200	1,000	300	0	4,800	1,200	50	50	100
8~10	2,053	2,700	350	2,900	300	200	1,200	1,050	350	200	150
10~12	280	700	200	2,500	300	600	300	450	650	1,200	650
12~14	0	0	50	600	700	1,000	450	100	800	1,450	1,250
14~16	0	0	0	0	600	1,150	850	500	400	1,000	1,350
16~18	0	0	0	0	100	1,000	1,300	600	200	450	800
18~20	0	0	0	0	0	150	1,650	1,300	500	500	500
20~22	0	0	0	0	0	0	800	750	700	1,050	500
22~24	0	0	0	0	0	0	50	450	600	1,100	550
24~26	0	0	0	0	0	0	0	150	650	300	750
26~28	0	0	0	0	0	0	0	0	200	100	300
28~30	0	0	0	0	0	0	0	0	50	50	0
30~32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	2,800	4,550	900	7,100	2,550	11,200	18,400	7,350	5,200	7,500	7,050

表2 秋生まれ群(R5.6月放流、平均殻長8.3mm)の殻長別密度の推移(N/m²)

殻長(mm)	6月7日	6月22日	7月18日	8月31日	9月13日	10月12日
<2	0	0	400	0	0	0
2~4	0	1,100	100	200	0	100
4~6	0	4,000	0	0	0	0
6~8	1,353	5,600	700	0	0	0
8~10	1,120	4,400	3,100	0	100	0
10~12	280	2,700	7,000	400	600	200
12~14	47	700	4,500	1,300	1,300	800
14~16	0	0	2,900	900	2,000	1,200
16~18	0	200	900	1,500	1,900	2,000
18~20	0	0	400	500	1,500	800
20~22	0	0	0	600	300	500
22~24	0	0	0	100	0	400
24~26	0	0	0	0	0	0
26~28	0	0	0	0	0	0
28~30	0	0	0	0	0	0
30~32	0	0	0	0	0	0
合計	2,800	18,700	20,000	5,500	7,700	6,000

※オレンジ塗り：主要な殻長組成群

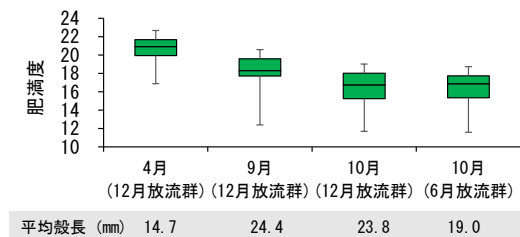


図3 人工アサリの肥満度および平均殻長

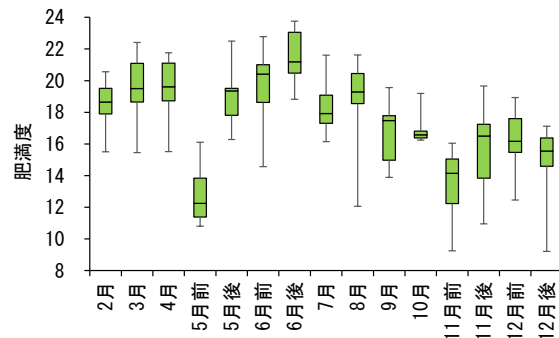


図4 天然アサリの肥満度の推移

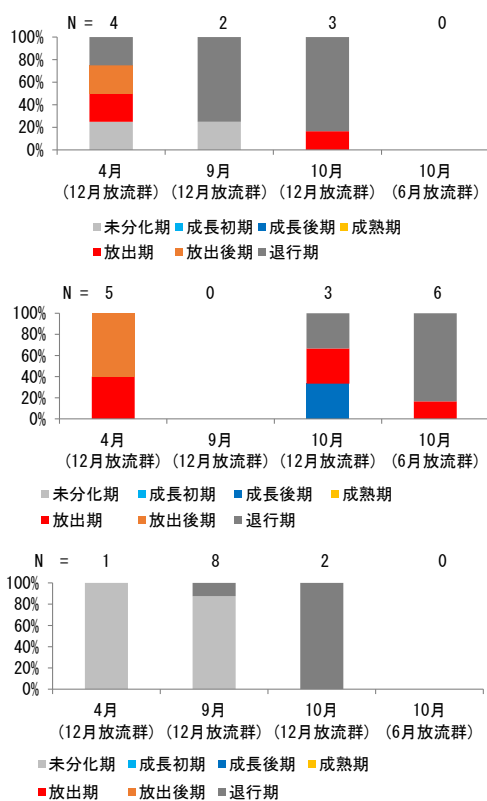


図5 人工アサリの生殖腺評価結果
(上図：雌、中図：雄、下図：雌雄不明)

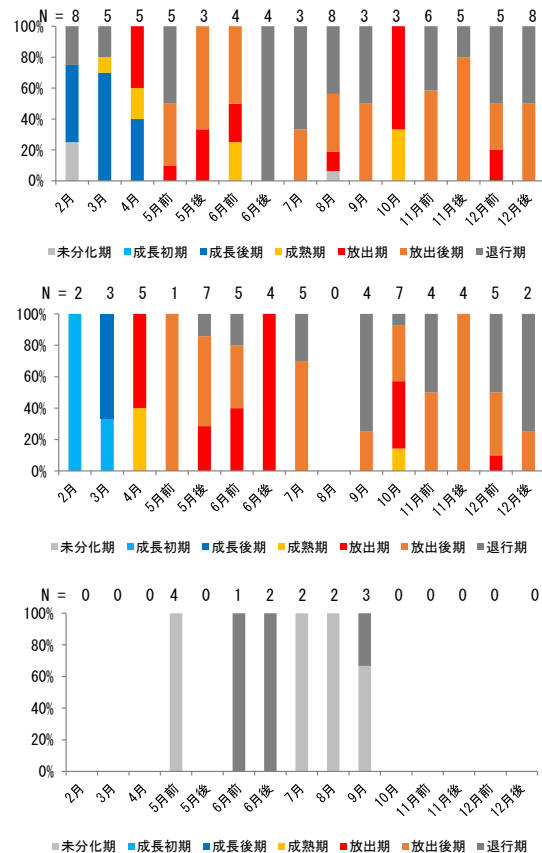


図6 天然アサリの生殖腺評価結果
(上図：雌、中図：雄、下図：雌雄不明)

文 献

- 1) 松本才絵, 淡路雅彦, 日向野純也, 長谷川夏樹, 山本敏薄, 柴田玲奈, 秦安史, 棲井泉, 宮脇大, 平井玲, 程川和宏, 羽生和弘, 生嶋登, 内川純一, 張成年. 日本国内 6 地点におけるアサリの生殖周期. 日本水産学会誌. 80(4) 548-560. 2014
- 2) 干潟生産力改善のためのガイドライン. 水産庁. 2008. 2

県産アサリ資源回復事業（令和4^{県単}（2022）年度～^{継続}）

（特別回復区域における網袋および垂下試験）

緒 言

「熊本県産あさりを守り育てる条例」の施行に伴い、本県は、あさりの資源の保全及び回復に関する施策を実施し、熊本県産あさりの資源回復の加速化を図っている。

令和4年（2022年）9月には玉名市滑石地先が、令和5年（2023年）6月には玉名市大浜地先が条例第13条に基づく特別回復区域に指定され、これに伴い、水産研究センターは、令和4年度（2022年度）に、採苗から漁獲までの一貫した生産体制の構築を目的として、それぞれの区域において実証試験を開始した。

この実証試験は、各区域の漁場特性を踏まえながらアサリの生残モデルを検討するため、令和6年度は、滑石地先では、網袋による採苗したアサリを被覆網下に移植し、漁獲サイズまで育成する手法およびバスケットカゴによるアサリの肥育手法を、大浜地先では、防護柵を活用した稚貝の育成手法および新たな管理漁場の探索を実施した。

方 法

- 1 担当者 高日新也、安藤典幸、上原美咲、栃原正久
- 2 調査項目および内容

＜玉名市滑石地区＞

（1）調査日

令和5年（2023年）4月から令和6年（2024年）3月

（2）調査点（図1）

玉名市滑石地先に設定した①岸区、②沖区

（3）調査方法

ア 網袋から被覆網への移植試験

調査点は、令和4年度（2022年度）に試験を実施した場所のうち、①陸域からの到達が可能な「岸区」、および②採苗結果が良好であった「沖区」の2か所を設定した。地盤高は岸区D.L. 2.0m、沖区D.L. 1.5mであった。

移植試験には、令和4年（2022年）の春季に沖区に設置した砂利入り網袋（ポリエチレン製・30cm×60cm・目合い9mm）で天然採苗したアサリを用いた。

試験区は、各定点で①網袋計10袋を開封し、アサリを漁場に移植して、目合い9mmの被覆網を設置した区（以下、「移植区」）②目合い9mmの被覆網を設置した上で、アサリを移植しない区（以下、「対照区」）③被覆網を設置せず、アサリの移植もしない区（以下、「網無し区」）の3区を設けた。また、①の移植は令和5年（2023年）5月開始および7月開始の2区を設け、それぞれ「5月移植区」「7月移植区」とした（図2）。

試験区設置後は、月に1回の定期調査として、25cm方形枠による枠取りを2回実施し、目開き1mmのふるいに残ったものからアサリの個体数の計数および殻長を計測した。

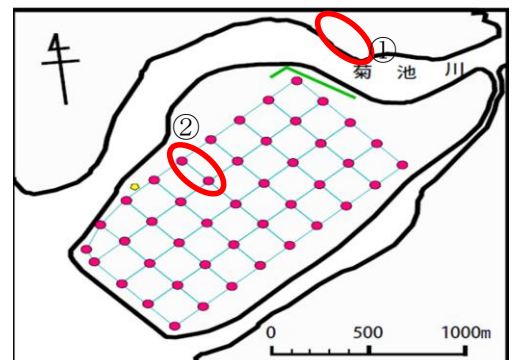


図1 調査定点図（玉名市滑石地先）
※①岸区、②沖区

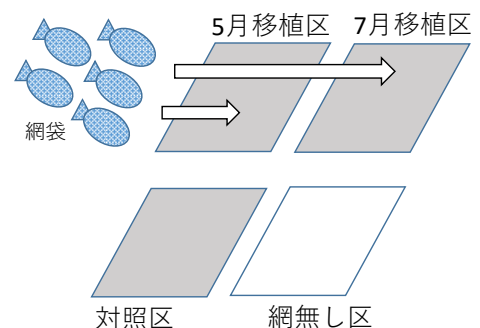


図2 調査方法

イ 垂下試験

干出域でのカゴ等を用いたアサリ肥育手法の有効性を検討するため、令和5年（2023年）4月以降、沖区において、バスケットカゴによる垂下試験を実施した（図3）。

試験に供したアサリは、令和4年度（2022年度）の事業において、令和4年（2022年）10月から令和5年（2023年）3月にかけて中間育成されたアサリを継続して用いることとした。

試験区は、前年度事業の試験区を継続して使用することとし、バスケットカゴは、5.0mのコンポーザを漁場に設置し、それに15mmクレモナロープと浮体式のプラスチック輪を用いて設置した。

バスケットカゴを設置した漁場の地盤高はD.L. 1.2mで、地面から約0.5mの高さに垂下した。



図3 バスケットカゴ

<玉名市大浜地区>

(1) 調査日

令和5年（2023年）8月から令和6年（2024年）3月

(2) 調査点（図4）

玉名市大浜地先に設定した①～⑤

(3) 調査方法

ア 防護柵の有無による保護効果確認

玉名市大浜地先では、干潟上に設置された防護柵（図4）の周辺において、例年アサリの稚貝が多数確認される。

そこで、防護柵の有無によるアサリ稚貝の保護効果を確認するため、防護柵の内側（図4の①）および外側（図4の②）において、令和5年（2023年8月）に網袋及び被覆網を設置し、アサリ稚貝の経時的な成長および生残を比較した。

網袋は、市販の収穫ネット（ポリエチレン製・30cm×45cm・目合い約1mm）に、漁場の砂泥を1袋当たり10kg封入して設置した。

被覆網の設置方法は、防鳥ネット（ポリエチレン製・4m×5m・目合い9mm）を防護柵の内外に2枚ずつ設置した。

網袋および被覆網の設置は令和5年（2023年）8月に実施し、以降月に1回の頻度でアサリの生息状況を確認した。

生息状況の確認は、網袋は袋を開封した上で10cm方形枠による枠取りを2回実施し、目開き1mmのふるいに残ったものからアサリの個体数の計数および殻長を計測した（袋あたりの個体数は、重量法により推定）。被覆網は、被覆網を設置した区および被覆網を設置していない区（以下、「対照区」）において、25cm方形枠による枠取りを2回実施し、目開き1mmのふるいに残ったものからアサリの個体数の計数および殻長を計測した。

イ 新たなアサリ管理適地の探索

玉名市大浜地先において、アサリを保護育成する漁場としては利用されていない（定点③～⑤）において、生息状況調査及び底質調査を実施し、アサリ管理を実施する上での適性を評価した。各定点の地盤高は、定点③がD.L. +2.0m、定点④がD.L. +1.2m、定点⑤がD.L. +1.8mであった。



図4 調査定点図（玉名市大浜地先）

結果および考察

<玉名市滑石地区>

ア 網袋から被覆網への移植試験

令和5年（2023年）5月に、試験に供する網袋内のアサリを計数・計測したところ、1袋あたりのアサリ個数は平均約880個で、殻長は平均20.7mmであった。計測したアサリの最小サイズは殻長15mmであったため、被覆網への移植後の調査では、試験区および対照区ともに殻長15mm以上のアサリのみ計数した。

岸区で実施した移植試験について、各試験区における殻長15mm以上のアサリの生息密度の推移を図5に示す。対照区および網無し区では期間を通じて殻長15mm以上のアサリが確認されなかったことから、5月および7月にアサリを移植した試験区では、確認されたアサリのすべてが網袋から移植されたものと考えられたが、5月および7月のいずれも移植直後から生息密度が減少し、9月には100個/m²を下回った。

沖区で実施した移植試験について、各試験区における殻長15mm以上のアサリの生息密度の推移を図6に示す。沖区では、対照区および網無し区では5月の時点で殻長15mm以上のアサリが確認されたため、5月および7月にアサリを移植した試験区においては、移植されたアサリと、移植前から試験区内に生息していたアサリが混在していたものと考えられた。しかし、いずれの試験区も移植直後から生息密度が減少し、8月には対照区との生息密度の差がなくなった。

これらの結果から、5月及び7月に移植したアサリは移植直後から減耗し、漁場への定着はしなかったものと考えられた。

この理由として、移植したアサリは平均殻長20mmと大きかったため、春季の産卵疲弊により活力が低下していたものと考えられた。

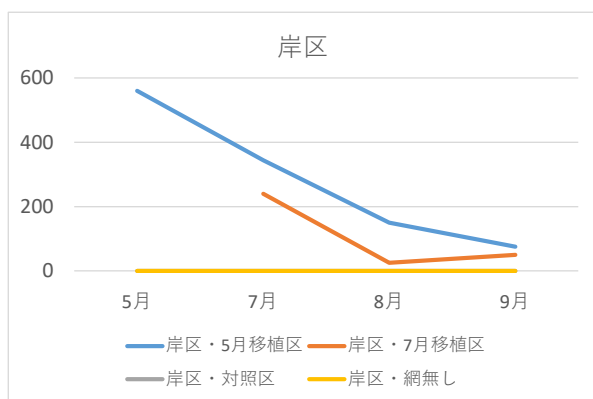


図5 岸区における殻長15mm以上のアサリの生息密度推移（個/m²）

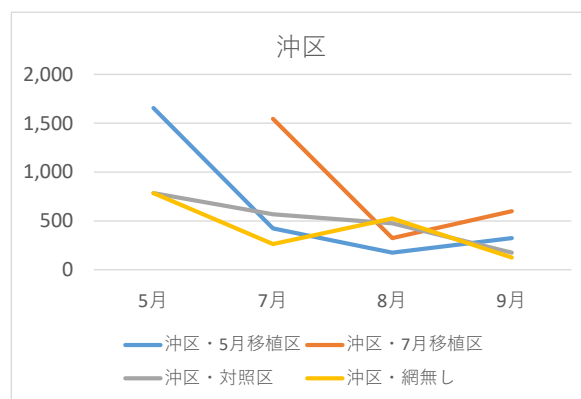


図6 沖区における殻長15mm以上のアサリの生息密度推移（個/m²）

イ 垂下試験

バスケットカゴによる垂下試験におけるアサリの生残率の推移を図7に示す。4月7日の試験開始時には、カゴ内のアサリの個数は325個であったが、調査ごとに生残個数は減少し、生残率は6月には約33%、7月には約5%まで減少し、試験を終了した。

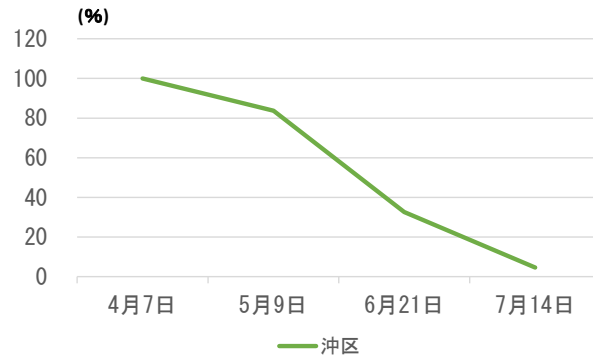


図7 バスケットカゴ内のアサリ生残率 (%)

バスケットカゴ内のアサリの殻長の平均殻長の推移を図8に示す。平均殻長は4月に27.8mm、6月に29.2mmで若干の成長が見られたが、一般的な漁獲サイズである殻長30mmには到達しなかった。

バスケットカゴ内のアサリの肥満度の推移を図9に示す。肥満度は4月に約21%と、産卵に十分な肥満度であったが(20.1以上：水産庁ガイドラインより引用)、5月には約18.9%に低下した。

今回の試験では、垂下期間中に十分な成長や肥満度の向上がみられないままアサリがへい死したため、アサリの肥育手法としては不適であり、基質の有無や収容密度を検討していく必要があると考えられた。

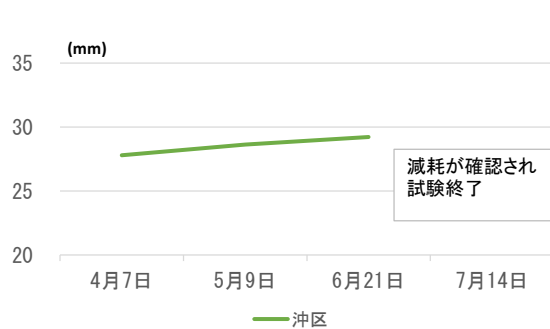


図8 バスケットカゴ内のアサリ殻長 (mm)

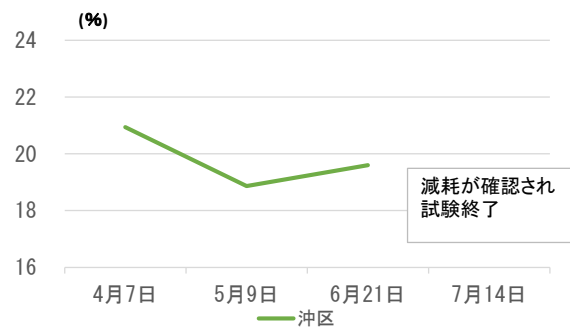


図9 バスケットカゴ内のアサリ肥満度 (%)

<玉名市大浜地区>

ア 防護柵の有無による保護効果確認

防護柵の内側(①)におけるアサリの生息密度の推移を図10に示す。試験開始時のアサリの生息密度は4,000~5,000個/㎡であったが、対照区では令和5年(2023年)11月以降に生息密度の減少が確認された。令和6年(2024年)3月時点の生息密度は、被覆網を設置した区で約1,800個/㎡、対照区で約400個/㎡と被覆網の有無で相違がみられた。

防護柵の外側(②)におけるアサリの生息密度の推移を図11に示す。試験開始時のアサリの生息密度は2,000~3,000個/㎡であったが、対照区では11月に生息密度の増加が確認され、この時に増加したアサリは、殻長10~15mmの稚貝が主体であった。12月以降、対照区におけるアサリの生息密度は減少し、令和6年(2024年)3月時点の生息密度は、被覆網を設置した区で約1,500個/㎡、対照区で約800個/㎡と被覆網の有無で相違がみられた。

11月に防護柵内外の対照区において生息密度の相違がみられた要因としては、主体が殻長10~15mmの稚貝であったことから、この時期に防護柵の周辺で潮流等に伴う稚貝の水平移動が発生し、地点ごとの生息密度が変化したものと考えられた。

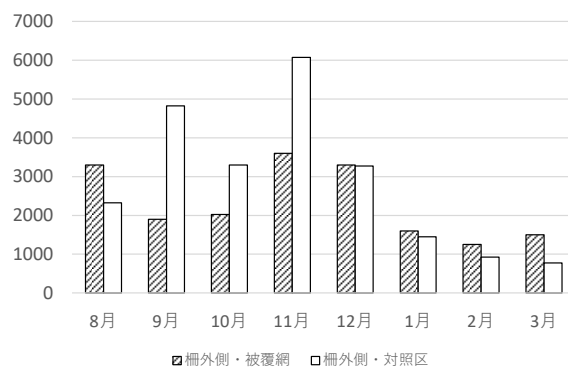
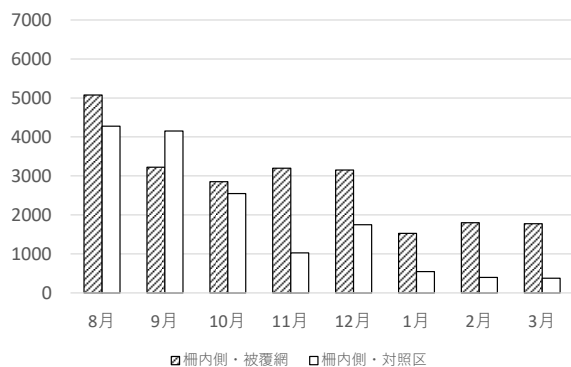


図10 防護柵内側におけるアサリ生息密度 (個/m²) 図11 防護柵外側におけるアサリ生息密度 (個/m²)

防護柵の内外に設置した網袋内における1袋あたりのアサリ生息数を図12に示す。柵外側においては、令和6年(2024年)1月まで300~400個/袋で推移したが、2月以降に減少し、1袋あたり100個未満となった。柵内側においては、令和6年12月まで200~300個/袋で推移したが、令和7年1月以降に減少し、1袋あたり100個未満となった。

このことから、網袋による保護効果は冬季に低下する可能性があるため、秋季までに網袋を開封し、漁場に移植することが望ましいと考えられた。

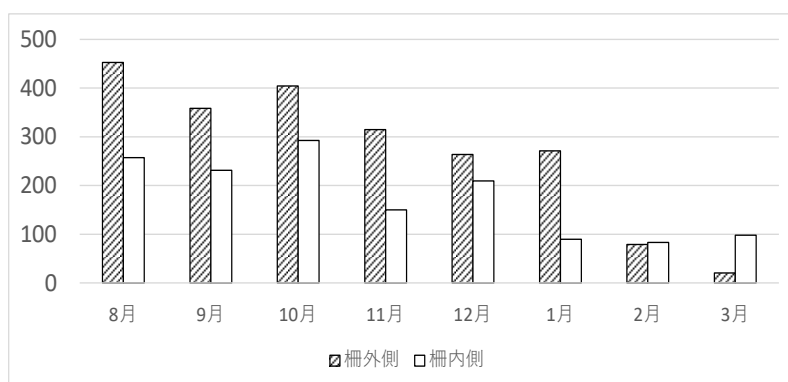


図12 網袋内におけるアサリ生息数 (個/袋) の推移

イ 新たなアサリ管理適地の探索

各調査点(③~⑤)におけるアサリ生息密度の推移を図13に示す。定点③および定点⑤では、期間を通じてまとまったアサリの生息が確認されず、最大の生息密度はともに25個/m²であった。定点④では、令和6年(2024年)9月に約4,000個/m²確認されたが、10月には生息密度が減少し、約350個/m²となった。

定点①および②で実施している試験では、夏季に被覆網を設置することで翌春まで稚貝を保護できたことから、9月に稚貝の発生がみられた定点④は、稚貝の発生直後に被覆網等の取組みを実施することで、新たな管理漁場になりうると考えられた。

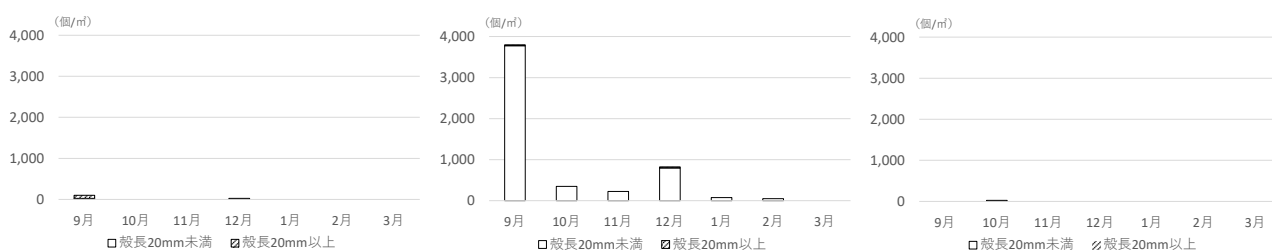


図13 各調査点におけるアサリ生息密度 (左から定点③、④、⑤)