

種苗量産技術開発センター

# 1. 長崎県養殖特産種創出のための生産技術開発

吉川壮太・平江想・山田敏之

## ウスバハギの種苗生産技術開発

新たな長崎県の養殖特産種としてウスバハギの種苗生産技術開発を行う。本年度は、天然養成親魚からの採卵試験及び種苗生産試験を実施した。

### 方 法

採卵 令和5年購入天然養成親魚23尾を20 kl円形水槽に収容し、24℃以上に水温を維持し自然産卵による採卵を実施した。

種苗生産 20 klコンクリート製円形水槽、8 klコンクリート製角形水槽、500 l円形ポリカーボネイト水槽を使用し、種苗生産試験を行った。飼育水温は24℃以上とし、SS型ワムシ、L型ワムシ、アルテミアノープリウス、配合飼料を与えた。

仔魚の比重調査 初期飼育における減耗要因調査として、ウスバハギ仔魚の比重の測定を行った。

### 結 果

採卵 5月-7月の3カ月間で、計約5,100万粒の卵を得ることができた（休日を除く）。発生率は、平均62.3%で、最大98.0%、最低17.6%であった。さらに、8月-11月まで産卵が続くこの間の採卵数は、4,389万粒（休日を除く）で、発生率は、平均60.6%で、最大95.0%、最低24%であった。

種苗生産 いずれの種苗生産事例においても、10日齢までの減耗が激しく、17回の飼育試験の内、最終的に20klを使用した飼育事例で、体長10 cmの種苗532個体（生残率0.1%）を取り上げるにとどまった。

仔魚の比重調査 1日齢から7日齢までのウスバハギ仔魚の比重を調査した結果、比重が大きく、沈降死による減耗が生じていることが示唆された。

### ま と め

1) 5月-7月の3カ月間で、計約5,100万粒の卵を得ることができた。

2) 体長10 cmの稚魚532尾を生産した。

3) 1-7日齢の仔魚の比重が大きく沈降死が生じていることが示唆された

（担当：山田）

## サバ類の種苗生産技術開発

新たな養殖特産種としてサバ類の人工種苗からの養殖を普及させるため、種苗生産技術の開発を行う。本年度は、昨年に引き続きマサバとゴマサバの採卵試験及び種苗生産試験を実施した。

### 方 法

人工授精試験 HCG 投与により、マサバは天然親魚50尾中雌2尾から、ゴマサバは天然親魚26尾中2尾から排卵卵を得た。得られた両種の卵にはそれぞれマサバ又はゴマサバの精液を媒精し、人工授精を行った。自然産卵試験 マサバ天然親魚61尾の背筋部にLHRHaペレットを埋設し、100 kl円形水槽に収容した。自然水温で1 kl/hの注水を行い、排水部に採卵ネットを仕掛けて自然産卵卵を回収した。

種苗生産 種苗生産用水槽として6 kl水槽3面を用い、各水槽にマサバ受精卵1.8万粒、ゴマサバ受精卵2.5万粒、ゴマサバ×マサバ雑種（ゴマ・マ）受精卵2.6万粒を収容した。なお、マサバ×ゴマサバ雑種（マ・ゴマ）は受精卵が得られなかったため飼育を断念した。飼育水温は自然水温とし、成長に合わせてL型ワムシ、アルテミア、配合飼料を給餌した。

### 結 果

人工授精試験 マサバ、ゴマサバともにHCG 投与から30~36時間後に排卵を確認した。浮上卵の平均受精率は、マサバ×マサバが21%、マサバ×ゴマサバが0%、ゴマサバ×ゴマサバが80%、ゴマサバ×マサバが83%だった。

自然産卵試験 LHRHa処理の翌日から産卵が認めら

れ，処理後2~3日目に胚体形成率97%の受精卵73万粒を得た。

種苗生産 日齢20~21で，マサバ稚魚1,679尾（全長52 mm），ゴマサバ稚魚3,206尾（全長51 mm），ゴマ・マ稚魚1,990尾（全長64 mm）を取り上げた。

#### ま と め

- 1) 人工授精により，マサバ，ゴマサバ，ゴマ・マ雑種の受精卵を得ることができた。
- 2) 50 mmサイズのマサバ稚魚1,679尾，ゴマサバ稚魚3,206尾，ゴマ・マ稚魚1,990尾を生産した。

（担当：吉川）

## 2. トラフグ養殖収益性向上のための育種研究事業

吉川壮太・本川祥吾・山田敏之

### ・早熟全雄の作出

円滑な全雄トラフグの養殖場への導入を目指して、全雄トラフグの養殖適性試験を行い、市場評価や早熟性を検証する。

#### 方 法

全雄トラフグ種苗生産試験 全雄トラフグ種苗の生産を希望する県内トラフグ種苗生産業者に水試が保有する超雄精子を提供し、全雄トラフグ種苗生産種苗生産試験を実施した。

全雄トラフグ養殖試験 公募により全雄トラフグ養殖試験参加を希望する県内養殖業者を募集した。全雄種苗は養殖試験参加養殖業者が上記生産種苗を購入することにより確保した。

#### 結 果

全雄トラフグ種苗生産試験 種苗生産業者5者が実施した。

全雄トラフグ養殖業者の決定 養殖業者28者が参加し、合計345,000尾の養殖試験を開始した。

#### ま と め

- 1) 5者の種苗生産業者が全雄トラフグ種苗を生産し、28者の養殖業者が試験に参加した。
- 2) 養殖開始尾数の合計は345,000尾であった。

(担当: 吉川)

### ・やせ病耐性親魚の探索

やせ病に耐性を有する親魚を探索するため、水産試験場で生産したトラフグ種苗に対して攻撃試験を実施し、生残率を比較することによりやせ病耐性親魚を探索する。

#### 方 法

試験用種苗の育成 R5年度に、水産試験場で保有する親魚及び県内種苗生産業者から提供を受けたトラフグ精子を使用して雌7個体×雄5個体の計35組の交配を行い、親魚ごとに別水槽で種苗生産を行った。生産種苗はPITタグ標識 (Biomark) により個体識別を行い、親魚が特定できるようにしたうえで、R6年度も継続飼育を行った。

#### 結 果

試験用種苗の育成 攻撃試験用種苗の継続飼育を行った。

#### ま と め

- 1) やせ病攻撃試験用の種苗を継続育成した。

(担当: 山田)

### 3. イノベーション創出強化研究推進事業【開発研究ステージ】 ( 養殖業の持続性と生産拡大を実現する ゲノム選抜育種技術の実装 )

山田敏之・吉川壮太・本川祥吾

我が国は世界有数の水産国でありながら、ゲノム育種分野においては先進国であるとは言い難い。本事業では、(国研)

農研機構生研支援センターの公募事業として、水産業におけるゲノム育種法の実践と普及を目指す研究に取り組んでいる。具体的には東京大学を代表機関として、トラフグ・マダイを材料にゲノミックセレクション法による選抜育種の有効性を実証し、普及性の高い

ゲノム育種法を確立することを目的としている。

長崎水試は、ゲノム育種価を用いたトラフグ白子早熟系統の選抜とその全雄化及びやせ病耐性家系の探索を担当している。本年度は、白子早熟系統第3世代(F(R6))の作出を行うとともに、やせ病耐性家系作出に向けた感染実験開発に取り組んだ。

(担当：吉川・山田)

### 4. 未来社会創造事業「持続可能な社会の実現」領域 「将来の環境変化に対応する革新的な食糧生産技術の創出」 (日本型持続可能な次世代養殖システムの開発)

吉川壮太

本事業では、令和3年度から(国研)水産研究・教育機構を代表機関として、東京海洋大学、東京大学、京都大学、(国研)理化学研究所及び日本水産株式会社が参画し、持続可能な次世代型養殖システムを構築し、日本の水産業復活の一助となることを目指した共同研究に取り組んでいる。具体的には、東京海洋大学及び東京大学とともに、高成長かつ健康な養殖魚を5年以下で育種する「次世代型育種」の開発に取り組んでいる。

長崎水試は、解析用トラフグの飼育試験と優良親魚候補の作出を担当している。今年度は、令和4年度に作出した、選抜トラフグ個体に由来する凍結生殖細胞を移植したクサフグ宿主から採卵し、得られた選抜第1世代集団を用いて飼育試験を実施した

(担当：吉川)

## 5. 真珠養殖業経営安定化対策事業

川崎拓光・松倉一樹・土内隼人・岩永俊介

令和元年以降、全国的に発生しているビルナウィルス感染によるアコヤガイ稚貝の大量へい死<sup>1)</sup>対策として、真珠養殖業界と連携し、へい死の状況把握及び被害軽減に関する技術開発に取り組んだ。

### 令和6年産稚貝のへい死調査

長崎県内における養殖中のアコヤガイ稚貝のへい死状況を把握した。

#### 方 法

調査は4～10月に対馬及び長崎県真珠養殖漁業協同組合（以下、対馬真珠組合及び長崎真珠組合と略す）と連携し、現地調査及び聞き取りを行った。

#### 結 果

へい死率は、対馬真珠組合管内の10～20%に対し、長崎真珠組合管内では、佐世保市の一部海域で8月下旬～9月上旬に50～100%の大量へい死がみられ、それ以外は20～50%であった。これらの結果は大量へい死の発生以前のへい死率（10～20%）と比べると、対馬では同程度、長崎では多かった。

（担当：岩永・川崎）

### 早期採卵試験

真珠養殖業界から強い要望がある早期種苗生産の実用化を目的に、民間の種苗生産施設と連携し、昨年度と同様の方法<sup>2)</sup>で種苗生産を実施した。

#### 方 法

供試貝 県内の養殖業者飼育の在来系アコヤガイ（2～3歳貝152個体、約70 g/個体）を、12月に生きたまま開口器で開殻して注射筒で生殖巣から卵や精子を採取し、顕鏡により雌雄判別を行った。また、目視観察により生殖巣の発達状態を既報<sup>2)</sup>に従い4段階（区分0～3）に分け、区分2（生殖巣が黄色で成熟が進行した状態）の60個体（雌30個体、雄30個体）を供試した。なお、区分0～3の出現数は、各々0、85、67、0個体であった。加温飼育 供試貝を昨年度と同方法<sup>2)</sup>で、長崎真珠組合あこや貝種苗センター（以下、種苗センターと略す）の屋内に設置した1トン水槽2基に雌雄別に収容し、培

表1 採卵及び種苗生産結果

採卵月	13 以上の積算水温( )	雌の性成熟量 (n=10)	雄の性成熟量 (n=10)	受精率 (%)	ふ化率 (%)	採苗率 (%) (n=4)
1月	230	0.34 <sup>a</sup>	0.39 <sup>a</sup>	95 <sup>a</sup>	91 <sup>a</sup>	9.6-11.0
	270	-	-	96 <sup>a</sup>	90 <sup>a</sup>	9.6-11.2
	280	-	-	95 <sup>a</sup>	92 <sup>a</sup>	9.8-11.0
2月	230	0.35 <sup>a</sup>	0.34 <sup>a</sup>	98 <sup>a</sup>	92 <sup>a</sup>	9.6-11.6
	250	-	-	96 <sup>a</sup>	91 <sup>a</sup>	9.6-11.4

異なるアルファベットは有意差を示す ( $p < 0.05$ )

養したハプト藻類を給餌して、12月20日～翌年1月29日の40日間飼育した。

採卵及び種苗生産試験 採卵試験は、13 以上の積算水温で230、270 及び280 時（令和7年1月）に行い、雌雄各10個体の生殖巣から卵と精子を採取し、卵をアンモニア処理後に媒精し、受精率、ふ化率を計測した。また、230 時には雌雄の性成熟量<sup>2)</sup>を測定した。種苗生産試験は、昨年度と同方法<sup>2)</sup>で行い、500万個体の浮遊幼生を1トン水槽4基に収容し、培養したハプト藻類を給餌した。飼育終了時に約1.5 mmの稚貝を計数し、稚貝の採苗率（飼育開始時の浮遊幼生数に対する付着器に着底した稚貝数の割合）を算出した。なお、令和7年2月にも1月の試験と同様に親貝の選抜・加温飼育、採卵及び種苗生産試験を行った。

検定方法 studentのt検定及び $\chi^2$ 検定を用い、有意水準は $p < 0.05$ とした。

#### 結 果

採卵及び種苗生産の結果を表1に示した。積算温度230～280 時の採卵では、受精率95%以上、ふ化率90%以上、採苗率約10%前後と、昨年度<sup>2)</sup>と同様に良好な結果であった。2月採卵も同傾向がみられた。

（担当：岩永・川崎）

### へい死を軽減する飼育試験(1)

稚貝の大量へい死を軽減するため、1～3月の採卵月の異なる稚貝について、へい死や成長の比較を、1月採卵稚貝では成育に及ぼす飼育密度の影響を調べた。

#### 方 法

供試貝 種苗センターで令和6年1～3月の月別に採卵し

表2 採卵月が異なる稚貝の飼育試験結果

試験場所	測定項目	1回目試験			2回目試験			
		1月区	2月区	3月区	1月区	1月高密度区	2月区	3月区
西海	生残率(%)	98 <sup>a</sup>	98 <sup>a</sup>	25 <sup>b</sup>	98 <sup>a</sup>	77 <sup>b</sup>	97 <sup>a</sup>	81 <sup>b</sup>
	平均殻長(mm)	10.3 <sup>a</sup>	5.8 <sup>b</sup>	1.8 <sup>c</sup>	50.7 <sup>a</sup>	43.4 <sup>b</sup>	46.4 <sup>c</sup>	41.0 <sup>b</sup>
鹿町	生残率(%)	97 <sup>a</sup>	95 <sup>a</sup>	25 <sup>b</sup>	90 <sup>a</sup>	65 <sup>b</sup>	88 <sup>a</sup>	61 <sup>b</sup>
	平均殻長(mm)	10.7 <sup>a</sup>	5.9 <sup>b</sup>	1.8 <sup>c</sup>	59.4 <sup>a</sup>	44.1 <sup>b</sup>	51.3 <sup>c</sup>	39.6 <sup>b</sup>
水試	生残率(%)	97 <sup>a</sup>	95 <sup>a</sup>	32 <sup>b</sup>	96 <sup>a</sup>	78 <sup>b</sup>	88 <sup>a</sup>	72 <sup>b</sup>
	平均殻長(mm)	10.1 <sup>a</sup>	5.8 <sup>b</sup>	1.8 <sup>c</sup>	56.6 <sup>a</sup>	44.4 <sup>b</sup>	50.8 <sup>c</sup>	43.2 <sup>b</sup>

異なるアルファベットは有意差を示す( $p < 0.05$ )

た3群の稚貝数を各15,000個体(以下,1月区,2月区及び3月区と略す)とした。試験開始時の平均殻長は,全区とも約1.5 mmであった。

試験場所 西海市西海町地先,佐世保市鹿町町地先及び総合水産試験場桟橋筏(以下,各々西海,鹿町及び水試と略す)の水深2 m層で行った。

試験の期間及び方法等 試験は令和6年3~10月の間に2回に分けて実施し,1回目の試験は3月15日~6月3日の50日間とし,1籠(沖出し袋)あたり5,000個体を収容した。2月区と3月区の試験開始日は,沖出し時の4月15日と5月15日とした。2回目の試験は6月3日~10月31日の150日間とし,供試貝は1回目調査後の稚貝を用い,1籠(チョウチン籠)あたり100個体を収容し,1月区のみ1籠あたり200個体収容の高密度区(200個体/籠)を設けた。試験期間中は,毎月1回の籠交換と稚貝のへい死数の確認を,終了時には生残個体から無作為に選んだ30個体の殻長を測定した。

検定方法 studentの $t$ 検定及び $\chi^2$ 検定を用い,有意水準は $p < 0.05$ とした。

### 結 果

試験場所別の1回目及び2回目の試験結果を表2に示した。2回目試験では,全試験場所で同様の傾向がみられ,生残率は,1月区と2月区では3月区より高く,平均殻長は1月区が最大,3月区が最小であった。2回目試験における1月区の飼育密度試験では,100個体/籠区が200個体/籠区より成長と生残が優れた。

(担当:岩永・川崎)

#### へい死を軽減する飼育試験(2)

稚貝の大量へい死を軽減するため,1~3月の月別に採卵した3群の稚貝を用い,低密度飼育時における籠交換(夏季の付着物対策で行う籠交換に伴う足糸切断

表3 籠交換の有無による生残率と平均殻長の結果

測定項目	1月		2月		3月	
	交換区	未交換区	交換区	未交換区	交換区	未交換区
生残率(%)	93 <sup>a</sup>	99.7 <sup>b</sup>	70.3 <sup>c</sup>	99.7 <sup>b</sup>	27.0 <sup>d</sup>	99.7 <sup>b</sup>
平均殻長(mm)	26.7 <sup>a</sup>	31.3 <sup>b</sup>	16.6 <sup>c</sup>	21.5 <sup>d</sup>	11.2 <sup>e</sup>	13.8 <sup>f</sup>

異なるアルファベットは有意差を示す( $p < 0.05$ )

作業)を行わないことが成育に及ぼす影響を調べた。

### 方 法

供試貝 種苗センターで令和6年1月,2月及び3月に採卵した3群の稚貝各300個体を供試貝とした。試験開始時の平均殻長は順に約10 mm,6 mm,及び2 mmであった。

試験場所 水試筏の水深2 m層とした。

試験の期間及び方法等 試験は6月3日~7月31日の58日間とし,3群の稚貝を各2区に分け,1籠あたり100個体を収容し,試験期間中,2週間毎に籠交換する交換区と籠交換を行わない未交換区とした。終了時に各区のへい死数と生残個体の平均殻長(無作為に採取した30個体の平均値)を計測した。

検定方法 studentの $t$ 検定及び $\chi^2$ 検定を用い,有意水準は $p < 0.05$ とした。

### 結 果

終了時の生残率と平均殻長を表3に示した。1~3月の月別に採卵した3群の各未交換区では,へい死はほとんどみられず,生残率は未交換区の方が交換区より高かった。3群の各交換区では,生残率は1月と2月採卵群が3月採卵群より高かった。平均殻長は,3群とも未交換区が交換区より大きかった。

(担当:岩永・川崎)

### ま と め

- 1) 令和6年産稚貝のへい死率は,対馬真珠組合管内では10~20%であったのに対し,長崎県真珠組合管内では,一部地域で8月下旬~9月上旬に50~100%の大量へい死がみられ,それ以外は20~50%であった。
- 2) 1月の早期採卵は,成熟が進んだ親貝を選抜し13以上の積算水温で230以上の加温飼育を行うことで,実用レベルでの安定生産ができ,2月採卵にも適用できると考えられた。
- 3) 令和6年1~3月の採卵月別の稚貝を,5~10月に県

内3カ所で飼育試験を行った結果、生残率は1月と2月採卵群が3月採卵群より高かった。また、1月採卵群は6～10月の飼育期間における成長と生残は、100個体/籠の方が200個体/籠より優れた。

- 4) 1～3月の月別採卵の稚貝を用い、籠による低密度飼育時に交換区（交換時に足糸を切り、2週間毎に実施）と未交換区の飼育試験を6～7月の間、水試棧橋筏で行った結果、未交換区の方が成長や生残が優れた。

#### 謝 辞

早期採卵試験では、長崎県真珠養殖漁業協同組合あ

こや貝種苗センター場長 川口 健氏及び餌料培養担当 松本大輔氏に親貝加温飼育と種苗生産試験を行って頂き、心から感謝申し上げます。

#### 文 献

- 1) Matsuyama et al.: Mass mortality of pearl oyster (*Pinctada fucata* (Gould)) in Japan in 2019 and 2020 is caused by an unidentified infectious agent. *PeerJ* **9**:e12180. DOI: 10.7717/peerj.1218 (2021).
- 2) 岩永俊介・甲斐修也・松倉一樹・土内隼人・村田昌子：真珠養殖業経営安定化対策事業，長崎水試事報，29-33（2024）.



## 6. 環境変化に対応した貝類養殖技術開発・向上事業(マガキ)

土内隼人・松倉一樹・川崎拓光・岩永俊介

県内の種苗生産機関等と連携したカキ類の種苗生産体制を構築し、生産海域の環境変化に適応した系統の開発や人工種苗生産技術の高度化による養殖種苗供給の安定化を図る。

### ・環境変化に適応した高水温耐性系統の作出

環境変化に適応した高水温耐性系統の作出のために令和5年度に生産したカキ類の種苗を用いて、有効性確認のための飼育試験を行った。

### 方 法

供試貝 佐世保市浅子(以下、佐世保区)及び壱岐市郷ノ浦町(以下、壱岐区)地先の環境下で飼育したカキ類を親貝として令和5年度に生産した種苗(F1)を用いた。佐世保区では、令和5年6～8月に佐世保市水産センターが生産したマガキF1を試験区に、宮城県産天然稚貝を対照区とした。壱岐区では、令和5年8月に総合水産試験場(以下、水試とする)で生産したイワガキF1を試験区に、大分県産天然貝を親貝として生産した種苗を対照区とした。

調査期間 供試貝の生残状況調査を7～11月の間月1回の頻度で行った。

飼育方法 佐世保区では、佐世保市水産センターの筏及び佐世保管内のマガキ養殖漁場3箇所、壱岐区では、壱岐栽培センターの筏で垂下飼育した(表1)。

検定方法 測定結果の検定は、Studentのt検定を用い、有意水準は $p < 0.05$ とした。生残率は $\chi^2$ 検定を用い、同

様に有意水準は $p < 0.05$ とした。

### 結 果

佐世保区では、4試験区のマガキ生残率は11.2～71.3%で、いずれも対照区より高く、漁場B以外の3試験区では、対照区より有意に高かった(表1)。

壱岐区では、イワガキ生残率は試験区で80.6%と、対照区の86.8%より低かったが、有意差は認められなかった。

### ま と め

- 1) 佐世保市及び壱岐市地先で、環境変化に適応した高水温耐性系統の作出に取り組んだ。
- 2) 両地先で令和5年度生産のカキ類稚貝(F1)を用いた飼育試験の結果、生残率は対照区と比べ、佐世保区では4試験区中3試験区で有意差があり、壱岐区では1試験で有意差はなかった。

(担当:土内・岩永)

### ・種苗生産技術の高度化試験

#### 1. 連結水槽を応用したイワガキ種苗生産試験

対馬栽培漁業振興公社において、タイラギ種苗生産で実績のある連結水槽の技術<sup>1)</sup>を応用し、イワガキ種苗生産の生産性向上を図る。

### 方 法

飼育水槽 1トン水槽を用い、試験区では水槽2基を連結して1セットとした連結水槽を、対照区では従来の13基による単槽飼育とした。

試験期間 浮遊幼生の着底直前(眼点出現率50%以上)までとした。

飼育方法 飼育密度は、試験区600万個体/水槽、対照区500万個体/水槽とした。飼育水温は、25～26℃とした。給餌は、市販品の*Cheatocecos calcitrans*及び培養した*Isochrysis sp.Tahiti*を用い、各区の摂餌量に応じて、飼育水あたり1万～3万cells/mL/日になるように1日3回に分けて行った。

### 結 果

採卵は、6月26日と7月19日の計2回実施した。1回目

表1 マガキ・イワガキの耐性系統作出試験結果

試験区	飼育場所	期間	殻高 (mm)	付着数 (個/枚)	生残率 (%)
F1	佐世保市	R5年12月下旬～	90.0	7.0	28.8*
対照区	筏	R7年1月上旬	93.0	5.8	15.8
F1	漁場A	R6年7月中旬～	91.3	12.7	71.3*
対照区		11月上旬	90.0	13.4	49.3
F1	漁場B	R6年4月中旬～	99.5	6.9	27.2
対照区		10月中旬	74.0	3.9	26.1
F1	漁場C	"	73.9	3.4	11.2*
対照区			欠測	2.6	3.9
F1	壱岐栽培	R6年6月上旬～	66.0	4.5	80.6
対照区	センター筏	R7年3月下旬	72.3	5.1	86.8

\* :対照区に対して有意差あり

の試験では、着底直前の浮遊幼生の生残率は、試験区の30%（180万個体/セット）に対し、対照区では7%（32万個体/水槽）であった。2回目の試験では、試験区で大量へい死（日齢17）が発生し、全滅となったが、対照区では7%（31万個体/水槽）と1回目の試験結果と変わらなかった。これは、飼育水の水温は飼育室の空調で調整していたが、猛暑の影響で空調がきいた対照区では26～27℃であったのに対し、空調がきかなかった試験区では26～29℃と高くなったことが原因と考えられた。

#### ま と め

- 1) 1トン連結水槽を用いた種苗生産の生産性向上を目的にイワガキの種苗生産試験を行った。
  - 2) 着底直前の浮遊幼生の生残率は、連結水槽では30%と、従来の単槽飼育の7%に比べて高かった。
- #### 2. イワガキの秋期採卵試験

夏季の産卵期における採卵不調に備え、秋季での補助的な採卵の可能性を検討した。

供試貝 壱岐栽培センターで平成27～29年に生産された人工貝と橋湾産天然貝を用い、8月29日に自然放卵・放精が確認された個体を親貝とした。

飼育方法 飼育水槽は、水試の屋内水槽（3 m×1 m×水深30 cm）2面を用い、2日毎に水槽を交換した。飼育水温は、23～29℃で推移した。給餌は、*I. sp.Tahiti*、*Pavlova lutheri*）を0.5～2万cells/mLの密度になるように、手作業及びサイフォン式の自動給餌器で行った。採苗 積算温度700～800℃<sup>2</sup>）を採卵の目安として飼育し、成熟状況は、生殖腺の顕微鏡観察により行った。

#### 結 果

採卵は、積算温度が746℃に達した10月10日に行い、雌雄の成熟を確認した後、切開法で受精した。受精率と採卵数は、人工貝（雌3個体）で78.6%、5,400万粒、天然貝（雌6個体）で81.2%、3億6,200万粒であった（表2）。

表2 イワガキの採卵結果（R6.10.10）

親 貝	平均重量 (g)	メス (個体)	オス (個体)	判別不明 (個体)	受精率 (%)	採卵数 (万粒)
壱岐人工貝	525	3	2	0	78.6	5,400
天然貝	822	6	1	1	81.2	3億6,200

#### ま と め

- 1) 8月下旬に自然放卵・放精を確認したイワガキ人工貝と天然貝を陸上水槽で飼育し、積算温度700～800℃を目安に採卵を試みた。
- 2) 採卵は、積算温度が746℃に達した10月上旬に行い、人工貝（3個体）と天然貝（6個体）の雌雄の成熟が確認され、受精率と採卵数はそれぞれ79%と5,400万粒、81%と3億6,200万粒であった。

#### 諫早湾における養殖マガキの成育調査

##### 1. 養殖マガキのモニタリング

諫早湾における養殖マガキのへい死対策の一環として、成育状況及び付着生物等を調査した。

#### 方 法

供試貝 諫早湾の沖合漁場及び長里地先（以下、沖合及び長里と略す）のカキ養殖筏において（図1）、令和6年7月31日、9月26日、11月28日に養殖連の中から無作為に選んだ1連を供試貝とした。

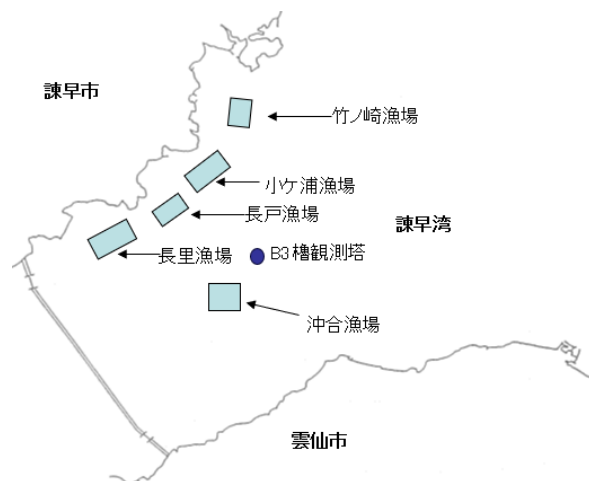


図1 諫早湾のマガキ養殖漁場位置図（諫早湾漁協本所管内）

測定方法 供試貝の殻高、重量（殻付重量）、軟体部重量、及び付着生物量を測定した。身入り度は、軟体部重量と重量の和に対する軟体部重量の割合とし、1連の中から無作為に選んだ30個体の平均値とした。

カキ養殖漁場の水温 各漁場の水深1.5 m層に連続測定水温計を設置した。平年水温は、諫早湾内に設置されている九州農政局所管のB3観測槽のデータ（水深1 m層）を用い、直近10年間の平均値とした。

検定方法 マガキの測定結果の検定は、Studentのt検定を用い、有意水準は $p < 0.05$ とした。

表3 諫早湾における養殖マガキの育成状況（個体）

調査月	殻高(mm)		重量(g)		軟体部(g)		身入度(%)	
	沖合	長里	沖合	長里	沖合	長里	沖合	長里
7月	46.7	46.5	10.5	7.5	2.0	1.7	19.0	22.1
9月	72.0	76.6	29.7	29.7	3.6	4.2	11.8	13.9
11月	82.7	82.3	47.9	44.4	10.0	9.9	20.9	22.3
R1～5年 11月平均	72.2	74.2	29.3	30.4	9.2	9.5	30.0	30.9

同じ月の沖合、長里の測定結果に有意差あり

表4 諫早湾における養殖マガキのコレクターあたりのカキの付着数、重量及び付着生物量

調査月	カキ付着数(個)		カキ重量(g)		付着生物量(g)	
	沖合	長里	沖合	長里	沖合	長里
7月	14.7	23.2	133	144	148	145
9月	12.8	12.8	209	463	611	1,083
11月	13.7	11.3	1,047	421	1,023	1,448
R3～5年 11月平均	4.5	7.6	141	187	568	441

同じ月の沖合、長里の測定結果に有意差あり

## 結果

調査結果を表3に示す。11月のマガキの殻高、重量及び軟体部重量は、両漁場とも過去5年間平均を上回ったが、漁場別の各測定項目に有意差はなかった。

コレクターあたりの11月のカキの付着数、重量、付着生物量は、両漁場とも過去3年間平均を大きく上回り（表4）、沖合では順に3.0倍、7.4倍、1.8倍、長里では1.5倍、2.3倍、3.3倍であったが、漁場別の各測定項目に有意な差はなかった。なお、付着生物は、シロボヤが優占し、フジツボ類は少なかった。

7～11月の間の生残率は、過去3年間と比べて高く、沖合93%、長里49%と、特に沖合では夏季のへい死はほとんどなかった。

沖合と長里の水温を図2に示す。8月上旬～9月中旬の間は、長里では沖合より1～2 高く推移し、最高水温は30 を超えた。その後、9月下旬～11月下旬の間

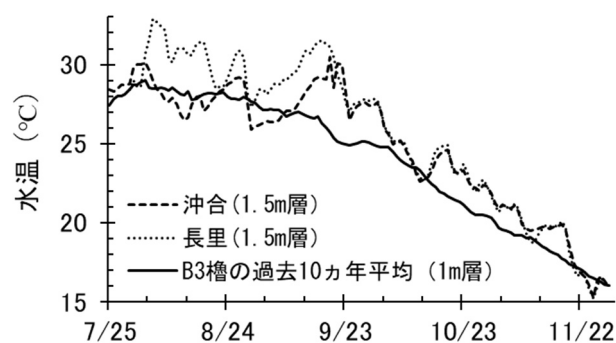


図2 諫早湾におけるカキ養殖筏及びB3櫓の水温変化

では、両漁場の水温はほぼ同じで、9月中旬以降低下した。なお、平年値（B3櫓）と比べると、8月上旬～9月中旬の間は、長里では最大2～3 ，沖合では最大1～3 高く、9月下旬～11月中旬の間は、両漁場とも2 程度高めに推移した。

## まとめ

- 1) 諫早湾における養殖マガキのへい死対策の一環として、マガキの育成状況等を調査した。
- 2) 沖合及び長里の11月におけるマガキの成長（殻高、重量、軟体部重量）は、ともに過去5年間平均を上回った。
- 3) コレクターあたりのカキの付着数、重量及び付着生物量は、ともに過去3年間平均を大きく上回り、7～11月の間の生残率は、過去3年間で最も高く、特に沖合ではほとんどへい死がみられなかった。
- 4) 沖合と長里の水温は、平年値（B3櫓）と比べ、8月上旬～9月中旬の間は、長里では最大2～3 ，沖合では最大1～3 高く、9月下旬～11月中旬の間は、両漁場とも2 程度高めに推移した。

## 2. 諫早湾における養殖マガキへい死調査

漁業者と連携し、養殖マガキのへい死状況等を把握した。

## 方法

供試貝 諫早湾の沖合漁場、長里地区、小ヶ浦地区、竹ノ崎地区及び長戸地区の5調査漁場（図1）で養殖中の宮城県産天然採苗マガキ（1歳貝）を用いた。

調査期間 調査は7月、8月、9月、11月の計4回行い、竹ノ崎地区と長戸地区は11月のみとした。

調査内容 諫早湾漁協職員とカキ養殖業者と共に、養殖筏に垂下された中央付近×1連と外側×1連の計2連のコレクターを調査し、生貝と死貝の数を計数した。また、全漁場から数個体ずつ採取した合計30個体について、殻高、個体重量、軟体部重量及び身入度を測定した。これら5漁場の平均値を諫早湾の養殖マガキの値とした。

検定方法 測定結果の検定は、Studentのt検定を用い、有意水準は $p < 0.05$ とした。

## 結果

表5 諫早湾における11月上旬のカキ養殖コレクター1枚あたりのカキの付着数及び成育状況

	付着数 (個/枚)	平均殻高 (cm)	個体重量 (g)	軟体部 重量(g)	身入度 (%)
令和6年度	8.5	7.4	30.8	6.1	19.8
過去5ヶ年 平均値	7.6	7.3	29.7	6.8	23.0

調査結果を表5に示した。コレクター1枚あたりのマガキ付着数は、7月では8.8個体と過去最少の開始となったが、その後、大きな減少はなく、終了時の11月上旬では8.5個体と、過去5ヶ年平均の7.6個体を上回り、7～11月の間の生残率は97%とへい死はほとんどみられなかった。また、過去5ヶ年平均と比べ、平均殻高と個体重量は上回ったが、軟体部重量と身入度は下回った。

## ま と め

- 1) 7～11月に諫早湾における養殖マガキのへい死等の調査を実施した。
- 2) 試験終了時のコレクターあたりのマガキ付着数は、8.8個体で過去5ヶ年平均を上回り、生残率97%とへい死はほとんどみられなかった。

## 文 献

- 1) 渡辺崇司・大橋智志・松倉一樹・桐山隆哉：有明海漁業振興技術開発事業，長崎水試事報，36-38（2021）。
- 2) 菅原義雄・小金沢昭光：カキ・ホタテガイ・アワビ生産技術と関連研究領域（野村正監），恒星社厚生閣，1～17（1994）。

（担当：土内・岩永）

## 7. 有明海漁業振興技術開発事業

岩永俊介・土内隼人・松倉一樹・川崎拓光

有明海における水産資源の回復及び漁業振興を図るため、タイラギの増殖及びマガキ、ワカメ、ヒジキの養殖に関する技術開発を行った。

### ・タイラギ

有明海沿岸4県が連携し、令和6～8年度の3年間で累計4万個のタイラギ母貝団地の造成を目的に、採卵、種苗生産及び中間育成に関する技術開発を行った。

#### 1. 採卵方法の検討

総合水産試験場(以後、水試と略す)では、昇温と冷却を繰り返す既知の方法<sup>1)</sup>(以後、従来法とする)で採卵を実施してきたが、計画的な放卵・放精が課題となっている。今年度は、従来法に加え、タイラギ産卵誘発ペプチドを用いたFunayama et al.<sup>2)</sup>の方法(以後、ペプチド法とする)に従い行った。

#### 方 法

供試貝 諫早湾漁協から令和6年3月22日に購入した63個体を4月14日まで水試の栈橋筏飼育し、4月15日～6月2日の間は屋内の200 L水槽2基に雌雄別(雌15個体、雄13個体)に収容し、加温して18～23℃で飼育した。給餌は*Isochrysis sp. Tahiti*, *Pavlova lutheri*をサイホン式の自動給餌で行い、3万 cells/mLに調整した。なお、飼育中に雌2個体、雄1個体がへい死し、採卵には成熟が特に進んだ雌雄各8個体を用いた。

採卵試験 従来法とペプチド法による産卵誘発を6月3日に行った。ふ化水槽は500 L水槽を用い、採卵方法別に2基ずつ計4基とした。

検定方法  $\chi^2$ 検定を用い、有意水準は $p < 0.05$ とした。

#### 結 果

採卵結果を表1に示す。放卵・放精の誘発割合及び

表1 タイラギ採卵結果

誘発方法	供試個体	放卵・放精		採卵数(万粒)		受精率	孵化率
		誘発率	所要時間	総数	個体当り		
ペプチド法	4個体(雌)	100%	20分	8,400	2,100	94% <sup>a</sup>	66% <sup>ab</sup>
	4個体(雄)	100%	10分				72% <sup>b</sup>
従来法 (対照区)	4個体(雌)	50%	90分	3,200	1,600	93% <sup>a</sup>	62% <sup>ab</sup>
	4個体(雄)	50%	20分				59% <sup>a</sup>

異なるアルファベットは有意差を表す

時間は、ペプチド法で雌雄100%、雄10分、雌20分、従来法で雌雄50%、雄10分、雌90分であった。採卵数は、ペプチド法が8.4千万粒で従来法の約2.6倍であった。受精率は94%と93%、孵化率は約70%と60%であった。

#### 2. 種苗生産技術の開発

着底稚貝の生産増大を目的に、着底移行期の大型浮遊幼生の分槽による低密度飼育効果を検討した。

#### 方 法

供試幼生 採卵試験(表1)で得られた浮遊幼生のうち、800万個体を用いた。

飼育試験 飼育水槽は500Lの連結水槽(水槽2基の連結)を用い、浮遊幼生密度を1個体/mL(100万個体/水槽)とした。連結水槽は8セットとし、うち2セットを分槽区1と2に、残り6水槽を対照区(未分槽区)とした。分槽区1では平均殻長400  $\mu\text{m}$ (日齢21)、分槽区2では450  $\mu\text{m}$ (日齢29)に達した時点で低密度に分槽し、各々分槽区1-1と1-2、及び分槽区2-1と2-2とした(図1, 2)。なお、日齢21の時点で未分槽区の1水槽で生残率の極端な低下がみられたため対照区から除外した。また、各分槽時の平均殻長は、未分槽区と有意差はなかった( $p > 0.05$ )。飼育方法は昨年度<sup>3)</sup>と同様とした。採苗率(%)は着底稚貝数/試験開始時の浮遊幼生数 $\times 100$ とした。

試験期間 令和6年6月24日～7月24日の間実施した。

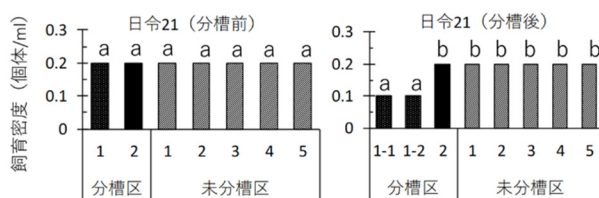


図1 分槽前後のタイラギ浮遊幼生の飼育密度(分槽区1)

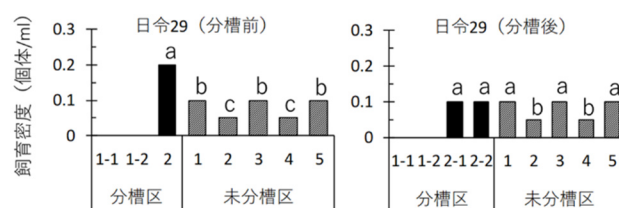


図2 分槽前後のタイラギ浮遊幼生の飼育密度(分槽区2)

表2 着底数及び採苗率の結果

試験区		着底期間 (日令)	浮遊幼生数 (個体)	着底数 (個体)	採苗率 (%)
分槽区	1-1	28～35	50万	3,469	0.7
	1-2	31～35	50万	1,421	0.3
	2-1	31～51	50万	28,828	5.8
	2-2	35～46	50万	21,672	4.3
未分槽区	1	22～46	100万	8,531	0.9
	2	28～39	100万	9,420	0.9
	3	28～43	100万	1,562	0.2
	4	28～43	100万	2,959	0.3
	5	28～46	100万	23,544	2.4

: 採苗率 = 着底数 / 浮遊幼生数 × 100

検定方法 studentの検定及び $\chi^2$ 検定を用い、有意水準は $p < 0.05$ とした。

### 結果

分槽区1では、着底最長日数はともに35日と未分槽区より4~11日短かったが、分槽区では浮遊幼生の減耗が激しく、採苗率は0.7%と0.3%で、未分槽区の平均0.9% (0.2~2.4%) より低かった (表2)。

分槽区2では、着底最長日数は46と51日で未分槽より0~11日長く、採苗率は4.3%及び5.8%と未分槽区の平均0.9% (0.2~2.4%) より高かった (表2)。

以上の結果、分槽区1では浮遊幼生が大幅に減耗し飼育期間が短くなったこと、分槽区2では試験開始時の飼育密度が対照区と差がなかったこと等から、浮遊幼生の着底移行期における分槽による低密度飼育の効果は評価できず、課題として残った。

### 3. 陸上中間育成

熊本県へ預託する中間育成用種苗 (殻長5 mm以上) を5万個生産する。

### 方法

供試貝 水試で6月3日~7月24日の間に生産した殻長1~2 mmの稚貝約10.4万個体 (表1, 2) を用いた。

飼育方法 飼育水槽は水試の屋内に設置した流水式ダウンウェリング装置<sup>3,4)</sup>を用いた。給餌は、摂餌量や成長等に応じて、培養した*I. sp. Tahiti*と*P. lutheri*及び濃縮珪藻 (*Chaetoceros calcitrans*, *C. neogracile*) を3~5万 cells/mL/日に調整して行った。なお、着底稚貝の回収は、ある程度稚貝の着底が確認された時点で適宜行い、水槽あたりの収容数を3万個体前後として3水槽に分けて飼育し、稚貝が減耗して少なくなった場合には

表3 ダウンウェリング装置によるタイラギ稚貝の飼育結果

水槽 番号	収容数 (個体)	預託数 (個体)		生残率		飼育状況	
		水槽別	合計	水槽別	平均	期間	日数
1	26,641	12,960	51,150	48.6%	50.7%	7/1~8/22	38~53日
2	42,073	12,781		30.4%		7/8~8/22	44~46日
3	34,827	25,409		73.0%		7/8~8/22	30~36日

追加補充した。

飼育期間 試験は7月1日~8月22日の間に実施した。

検定方法 studentの検定及び $\chi^2$ 検定を用い、有意水準は $p < 0.05$ とした。

### 結果

飼育結果を表3に示した。3水槽の生残率は30.4~73.0%と幅があり、平均50.7%であった。飼育30~53日間で種苗を51,150個体 (平均殻長12.8 mm) 生産し、8月22日に熊本県へ預託した。

### 4. 民間企業と連携した中間育成の取組み

タイラギ稚貝の中間育成について、民間企業への技術移転を図る。

### 方法

供試貝 熊本県へ令和5年8月に稚貝の中間育成を預託し、同年11月に環送された後、水試の栈橋筏で飼育した平均殻長42.4 mmの稚貝400個体とした。

飼育方法 民間企業 (株)二枚貝養殖研究所: 以下、二枚貝研と略す) に中間育成を委託し、二枚貝研が西海市西彼町地先に所有する海面筏に垂下して行い (試験区)、対照区は諫早市小長井町地先の干潟 (対照区1)、海面筏 (対照区2) 及び水試の栈橋筏 (対照区3) とした。飼育試験は、各々100個体ずつを供試し、干潟では直植えで、海面ではカゴを用いて行った。飼育期間 4月23日~11月18日の間実施した。検定方法 studentの検定及び $\chi^2$ 検定を用い、有意水準は $p < 0.05$ とした。

### 結果

試験終了時の平均殻長及び生残率を表4に示す。生残率と平均殻長は、試験区: 32%及び138 mm, 対照区1: 47%及び173 mm, 対照区2: 48%及び172 mm, 対照区3: 13%及び118 mmと、対照区1, 2が最も優れ、次いで試験区、対照区3の順であった。

以上の結果から、二枚貝研での中間育成は、小長井

表4 異なる育成場所でのタイラギ稚貝の生育状況

区分	場所	飼育条件	平均殻長 (mm)	生残率 (%)
試験区	西海市 西彼町地先	海面筏 簗の垂下	138 <sup>b</sup>	32 <sup>b</sup>
対照区1	諫早市 小長井町地先	干潟 直植え	173 <sup>a</sup>	47 <sup>a</sup>
対照区2	" "	海面筏 簗の垂下	172 <sup>a</sup>	48 <sup>a</sup>
対照区3	長崎市 多良良町地先	海面筏 簗の垂下	118 <sup>c</sup>	13 <sup>c</sup>

地先より劣ったが、水試の棧橋筏よりも優れ、中間育成場所としての有効性が示された。なお、今年度の移植用種苗（殻長50 mm以上）の生産数は、7,266個体（R5年産824個体，R6年産6,442個体）であった。

#### ま と め

- 1) 従来法とペプチド法で6月3日に採卵を行い、受精卵3.2千万粒及び8.4千粒を得、受精率及びふ化率は、93%と60%前後及び94%と70%前後であった。
- 2) 着底稚貝は、6月3日採卵群で10.4万個体（日令22～51）を得たが、着底稚貝の生産を増やすための飼育技術の開発が課題として残った。
- 3) 流水式ダウンウェリング装置による中間育成を7月上旬～8月中旬に行い、熊本県へ預託する平均殻長13 mmの稚貝を5.1万個体生産した。
- 4) 民間企業による中間育成試験の結果、西海市西彼町地先は水試の筏より優れた成長・生残を示した。
- 5) 令和6年度に生産した移植用種苗（殻長50 mm以上）は、7,266個体であった。

#### 謝 辞

水産技術研究所百島庁舎より、SIPを無償で提供して頂くとともに、同庁舎の山田充哉博士及び前田雪氏には、SIPの調整法やタイラギ親貝への投与法をご指導頂き、心よりお礼を申し上げます。

#### 文 献

- 1) タイラギ種苗生産・養殖ガイドブック：国立研究開発法人水産研究・教育機構編，27～28（2019）。
- 2) S. Funayama, T. Matsumoto, Y. Kodera, M. Awaji. Novel peptide identified from visceral ganglia induces oocyte maturation, spermatozoa active motility, and spawning in the pen shell *Atrina pectinata*. *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, 598, 9-14（2022）。

3) 松倉一樹, 土内隼人, 甲斐修也, 岩永俊介, 村田昌子：有明海漁業振興技術開発事業，長崎水試事報，40～43（2024）。

4) 松倉一樹・土内隼人・村田昌子・岩永俊介：有明海漁業振興技術開発事業，長崎水試事報，37～40（2023）。

（担当：川崎・岩永）

#### ワカメ

ワカメ養殖の安定生産に資する技術を開発するため、食害対策試験を行った。

#### 方 法

食害軽減に向けた種系沖出し時期の検討 種系の沖出しを10月下旬，11月上旬，12月上旬に島原市宮の町地先のワカメ養殖漁場で行い（以下，10月区，11月区，12月区），全長3 mm以上に生長後，養殖ロープに本巻し，翌年3月20日まで養殖試験を実施した。IoTモニタリングシステム（うみログ：アイエスイー株式会社）を試験漁場に設置し，水温の測定や植食性動物のモニタリングを行った。養殖ワカメの計測は1ヶ月に1回程度行い，各区から採取した10～20株の全長及び摂食痕の出現率を調べた。

金属板による食害軽減効果の検討 食害防除効果の報告<sup>1)</sup>がある金属板（ギョニゲール：マルコ水産有限公司）を用いた養殖試験を行った。試験は島原市宮の町，南島原市布津町及び南有馬町地先の3地区で，種系の本巻直後（11月下旬～12月上旬）から翌年1月下旬～2月上旬まで行い，終了時に各地区から採取したワカメ10～20株の全長測定及び摂食痕の観察を行った。金属板は養殖ロープ10 m範囲に2 m間隔で垂下させて設置した。試験漁場には，うみログやタイムラプスカメラ（TLC200：Brinno Inc.）を設置し，植食性動物の出現状況等をモニタリングした。全長の測定結果は，統計処理ソフトStat View 5.0を用いてMann-WhitneyのU検定を行い，地区別に試験区間で比較した。

#### 結 果

食害軽減に向けた種系沖出し時期の検討 各区の種系の沖出し日，本巻日及び本巻日の平均全長を表5に示す。10月区では，沖出し期間の水温は概ね23℃以上で，



表5 各区の沖出し日、本巻日及び本巻時のワカメ全長

試験区	沖だし日	本巻日	本巻時全長 (mm)
10月区	10月21日	-	生育不良で全滅
11月区	11月5日	11月21日	3.2 ± 1.0
12月区	12月2日	12月26日	40.7 ± 13.6

表6 11月区と12月区のワカメにみられた摂食痕出現率の推移

月日	11月区 (%)	12月区 (%)
11月21日	0	-
12月25日	100	6
1月16日	100	97
2月3日	100	全滅

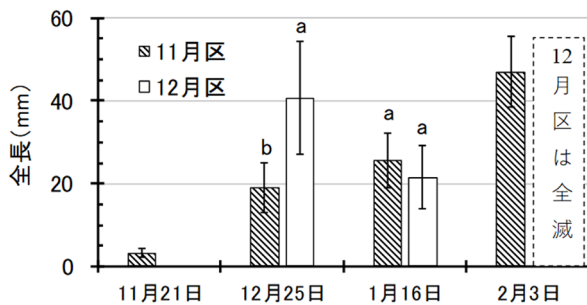


図3 11月及び12月区のワカメ全長の推移

\* 異符号間には有意差有り ( $p < 0.05$ ,  $n = 10 \sim 20$ )

\* エラーバーは平均値 ± 標準偏差

ヒドロ虫が種系全面を覆い、ワカメの生育は不良で本巻に至らなかった。11月区及び12月区では順調に生長し、各々11月21日と12月26日に本巻きを行った。

11月区及び12月区の摂食痕出現率の推移を表6に、全長の推移を図3に示した。摂食痕出現率は、11月区では本巻時の11月21日には0%であったが、12月～翌年2月まで100%で、終了時のワカメ全長は47 mmと短かった。

12月区では、本巻直前（12月25日）には摂食痕はほとんどみられず、全長は11月区より長かったが1月16日には摂食痕出現率が97%となり、全長が短縮化して終了時には全滅していた。

以上の結果から、11月上旬の沖出しは、高水温による生育不良の回避や食害の軽減効果が示唆された。また、12月～翌年2月上旬の間にカモ類やクロダイが撮影され、摂食痕が高い確率で確認された。

金属板による食害軽減効果の検討 島原及び布津地区では食害が発生し、生育に影響を及ぼした。終了時の試験区と対照区の摂食痕出現率は、島原地区ではとも

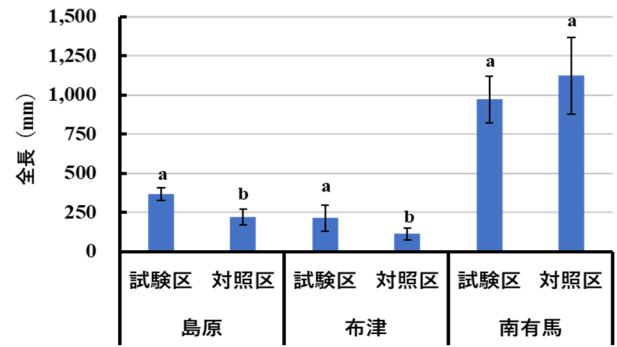


図4 金属版設置試験終了時の地区別ワカメ全長比較

\* エラーバーは平均値 ± 標準偏差

\* 異符号間には有意差有り ( $p < 0.05$ ,  $n = 10 \sim 20$ )

に100%、布津地区では50%と70%であった。全長は、113～369 mmで、両地区とも試験区が対照区より長かった（図4）。一方、南有馬地区では摂食痕が観察されず、ともに全長1,000 mm前後に達した。モニタリングの結果、布津地区ではクロダイが12月～翌年1月下旬に出現し、食害の主な原因種と考えられた。南有馬地区ではカモ類やクロダイは確認されなかった。

以上の結果から、金属板は養殖ワカメの食害を軽減する効果があると考えられた。

## まとめ

- 1) 種系の沖出し適期は、高水温による生育不良の回避や食害の軽減効果が示唆された11月上旬であった。
- 2) 島原、布津、南有馬地区での金属板設置試験の結果、食害が発生した島原、布津地区では食害軽減効果があると考えられた。

## 文献

- 1) 梶原慧太郎・高倉良太・谷田圭亮・兼田敏信：金属板による養殖ノリへの食害防除効果の検証，水産技術, 17, 9～16（2024）。

（担当：松倉・岩永）

## ヒジキ

養殖種苗の生産技術開発を目的に、5月に採苗したヒジキ（幼胚由来株）を潮間帯2ヶ所で育苗試験を行った。併せて、6～7月に入手した養殖ヒジキの収穫後の仮根付ロープを潮間帯1ヶ所で育苗試験を行った。試験終了後、得られた種苗の一部を用いて、12月から養殖試験を開始した。



## 方 法

潮間帯育苗試験(幼胚由来株) 5月下旬に採卵し、ロープ柱(径6 mm, 面積5×50 cm) 18本, ブロック(面積25×25 cm) 21個を着生基質として採苗後, 水試の陸上水槽で育苗した。全長2 mm以上に生長後, 6月下旬～7月下旬に南島原市南有馬町地先の潮間帯(以後, 南有馬と略す)へロープ柱12本とブロック12個, 深江町地先の潮間帯(以後, 深江と略す)へロープ柱6本とブロック9個を設置し, 試験に供した。設置の際, 流失防止のため前年度と同様の方法で鉄製の杭を用いて地面に固定した。試験終了後, 12月～翌年1月下旬にかけて種苗を回収し, 各基質上の株数を計数後, 上位20株又は全数の全長を測定した。

潮間帯育苗試験(仮根由来株) 径2 cm, 長さ50 cmの塩化ビニール管2本を並べて収穫後の仮根付ロープ4～6 m分を巻き付けたもの(以後, 仮根ロープ柱と略す)を8本作製し, 6月下旬～7月下旬に幼胚由来株と同様の方法で南有馬へ設置した。仮根ロープ柱のうち5本分について, 同年9月中旬に食害対策のため防護網を設置し(網区), 残り3本分はそのままの状態とした(対照区)。試験終了後, 12月～翌年1月下旬にかけて種苗を回収し, 幼胚由来株と同様の方法で, 各基質上の株数及び全長を調べた。

検定方法 Mann-WhitneyのU検定とTukey-Kramerの検定を用い, 有意水準は $p < 0.05$ とした。

## 結 果

潮間帯育苗試験(幼胚由来株) 両地区では, 6～9月の間に猛暑や台風の影響を受け, 乾燥や浮泥の堆積による枯死で大量減耗した。さらに南有馬では, 10月上旬～12月上旬にアイゴの食害が継続し, ヒジキの生育が

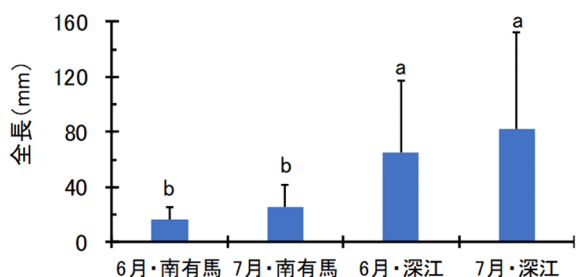


図5 ヒジキ幼胚由来株の育苗試験終了時における全長比較

\* エラーバーは平均値±標準偏差

\* 異符号間には有意差有り ( $p < 0.05$ ,  $n=30 \sim 60$ )

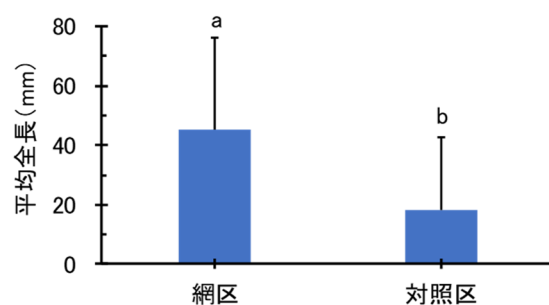


図6 ヒジキ仮根由来株の育苗試験終了時における全長比較

\* 異符号間には有意差有り ( $p < 0.05$ ,  $n=40 \sim 65$ )

\* エラーバーは平均値±標準偏差

阻害された。その結果, 幼胚由来の種苗生産数は, 南有馬328株, 深江202株の合計530株であった。

終了時のヒジキ全長を図5に示す。種苗の設置時期に関係なく, 深江では南有馬より生長が早く, 食害対策なしに全長60 mm以上に達した。

潮間帯育苗試験(仮根由来株) 仮根由来株は幼胚由来株と同様, 7～9月に乾燥や浮泥の堆積による大量減耗と10月上旬～12月上旬のアイゴの食害が発生した。終了時の仮根由来の種苗生産数は607株で, 網区的全長は対照区より2倍以上長かった(図6)。

翌年1月末の幼胚由来株と仮根由来株の総生産数は, 1,137株と前年度の約25%で, 平均全長は前年度並の41 mmであった。これらの結果から, 夏の乾燥及び浮泥対策の改善が求められた。また, 深江では, 食害対策なしに全長60 mm以上の種苗が生産でき, 育苗の適地と考えられた。

令和6年度生産の種苗のうち985株は, 12月中旬以降, 南有馬地先の海面での養殖試験に供した(開始時の平均全長は122 mm)。

## ま と め

- 1) 幼胚及び仮根由来の株を用いた潮間帯育苗試験を実施し, 合計1,137株の種苗(平均全長41 mm)を生産し, うち985株(平均全長は122 mm)を12月開始の養殖試験に供した。
- 2) 乾燥や浮泥の堆積で, 7～9月の枯死等による大量減耗により, 乾燥や浮泥対策の改善が求められた。
- 3) 深江では, 食害対策なしに60 mm以上の種苗が生産できた。

(担当: 松倉・岩永)

## マガキ

諫早湾におけるマガキ養殖の安定生産を図るため、カルチ式養殖マガキの課題であるフジツボ類等の付着生物対策に取り組んだ。

### 1. イソギンチャク等を用いた付着生物の軽減対策

佐賀県が実施しているイソギンチャクを付着させた基質（シリコンチューブ）をマガキコレクター連（養殖連）に取り付ける方法<sup>1)</sup>（以下、チューブ区とする）とイソギンチャクを予め付着させたラッセル網の中に結束バンドで束ねた養殖連を一定期間収納する方法（以下、ラッセル網区とする）で付着生物量の軽減効果を調べた。

### 方 法

供試貝 諫早市小長井町地先のマガキ種苗の抑制飼育漁場で令和5年11月～6年4月まで飼育された稚貝（ホタテ殻コレクターに付着）を用いた。

試験区の設定 養殖カキ上にチグレイソギンチャク（以下、イソギンチャクと略す）を増殖させる試験区として、チューブ区とラッセル網区の2区を設け（図

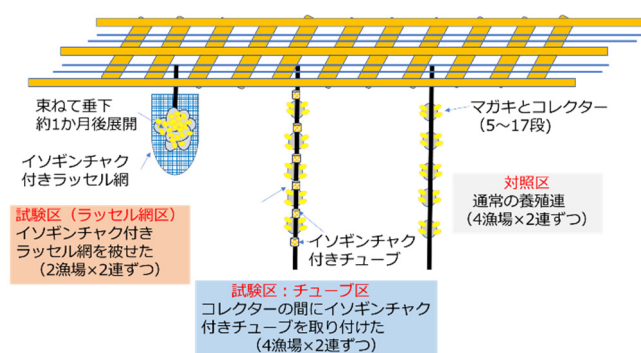


図7 イソギンチャクを用いた付着物軽減試験模式図

表7 イソギンチャクを用いた養殖カキの付着物軽減試験

試験区 (期間)	試験内容	イソギンチャク数/基質		コレクター 枚数/連	コレクター1枚あたり	
		チューブ 区	ラッセル網 区		供試 貝数	イソギン チャク数
試験1-1 (4/25-11/29)	チューブ区 <sup>※1</sup>	23.2	-	2	15、17枚	43、44
	対照区	-	-	2	15、16枚	36、44
試験1-2 (5/20-11/29)	チューブ区	27.5	-	2	10、10枚	99、102
	対照区	-	-	2	100、102	0
試験2-1 (5/17-10/28)	チューブ区	27.5	-	2	76、77	0
	ラッセル網区 <sup>※2</sup>	-	202、264	2	5、5枚	76、82
	対照区	-	-	2	80、79	0
試験2-2 (5/31-10/28)	チューブ区	7	-	2	111、120	0
	ラッセル網区	-	510、547	2	5、5枚	109、117
	対照区	-	-	2	110、111	0

※1: シリコンチューブは長さ7cm×外径12mm

※2: ラッセル網は60×60cm、目合4mm、付着物の増加により、試験1-2では6/18、試験2-2では7/25に取外し

7)、チューブ区のみ試験1とチューブ区とラッセル網区の2区を行う試験2とした（表7）。

試験の場所及び期間 諫早市小長井町地先のカキ養殖漁場で、4～11月の間実施した（表7）。

測定方法 測定は毎月1回、各区のコレクターを2枚以上採取し、イソギンチャクの被度、フジツボ類（以下、フジツボと略す）の付着数、殻高及び個体重量、生残数を調べた。なお、8月は時化で調査が実施できず、9月上旬に延期した。また、被度については、目視により被度0～4の5段階に区分（被度0：0%、被度1：0%＜， 25%，被度2：25%＜， 50%，被度3：50%＜， 75%，被度4：75%＜）した。対照区はイソギンチャクの増殖を行っていない養殖連とした。

検定方法 マガキの測定結果の検定は、Studentのt検定を用い、有意水準は $p < 0.05$ とした。また、生残率は $\chi^2$ 検定を用い、有意水準は $p < 0.05$ とした。

### 結 果

イソギンチャクは、7月下旬～9月上旬にかけて急増し、試験1-1、-2及び試験2-1では、試験区と対照区ともにマガキ及びコレクター全面を覆い、チューブ区とラッセル網区を比較できなかった。一方、試験2-2では、試験区と対照区でイソギンチャクの増殖は異なり（図8）、ラッセル網区は、6月中旬と7月下旬に被度2（25%＜， 50%）に、9月上旬には被度4（75%＜）に増加し、チューブ区の6月中旬と7月下旬に被度1（0%＜， 25%）、9月上旬に被度2（25%＜， 50%）、9月下旬に被度4（75%＜）に比べて、短時間でマガキ及びコレクター全体を覆った。

フジツボは、対照区では6月中旬（27個体）からみられ、9月上旬に101個体と最多となり、その後減少し

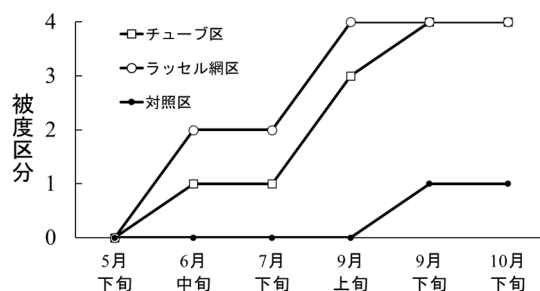


図8 試験2-2におけるイソギンチャクの被度変化

被度5区分：被度0：0%，被度1：0%＜， 25%，被度2：25%＜， 50%，被度3：50%＜， 75%，被度4：75%＜

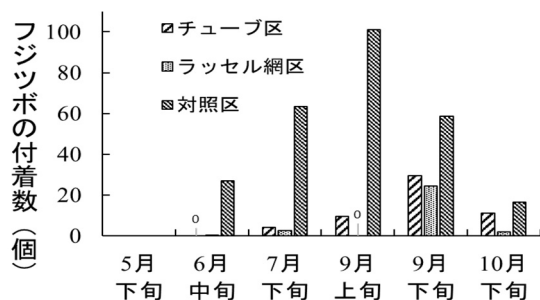


図9 試験2-2のコレクターあたりのフジツボ付着数

て10月下旬には17個体となった(図9)。チューブ区では7月下旬(4個体)からみられ、9月下旬に30個体と最多となり、10月下旬には11個体に減少した。ラッセル網区では対照区と同様に6月中旬(0.5個体)からみられたが、7月下旬に2.5個体、9月上旬に0個体に減少し、9月下旬には25個体と最多となり、10月下旬に2個体に減少した。この様に試験区は対照区に比べ、フジツボの付着数は常に少なく、対対照区で、チューブ区では0~37%、ラッセル網区では0~22%と、フジツボ対策として、ラッセル区はチューブ区より優れた。

試験終了時の生残率、コレクターあたりのマガキ重量、平均殻高、個体重量は次のとおり。

生残率 チューブ区18%、ラッセル網区26%、対照区19%と、ラッセル網区が最も高かった。これは、試験開始初期に魚類の食害が発生するため、ラッセル網の食害防護効果によるものと考えられた。

コレクターあたりのマガキ重量 チューブ区421 g、ラッセル網区560 g、対照区143 gと、チューブ区とラッセル網区は対照区の各々2.9倍と3.9倍であった。

平均殻高 チューブ区6.1 cm、ラッセル網区6.4 cm、対照区3.8 cmとチューブ区とラッセル網区は対照区のそれぞれ1.6倍と1.9倍であった。

個体重量 試験区と対照区とも40 g未満が主体であったが、チューブ区とラッセル網区では、40 g以上60 g未満の個体が各々2.4%と14.3%出現した(図10)。

以上、試験2-2の結果から、ラッセル網区はチューブ

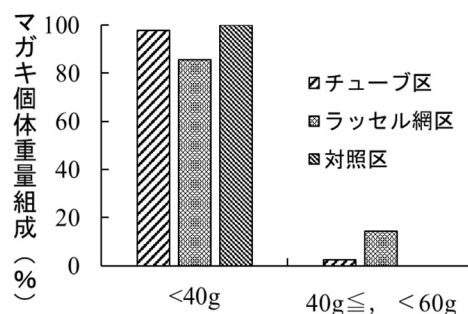


図10 試験終了時の試験区別のマガキ生産量及び個体重量

区に比べ、イソギンチャクの増殖方法として優れ、フジツボ類の付着軽減効果がみられ、マガキの成育が向上した可能性がある。

#### ま と め

- 1) イソギンチャクを用いた付着物軽減試験を行い、養殖マガキ上への本種の効率的増殖方法(チューブ区及びラッセル網区)とフジツボ類の付着軽減効果を調べた。
- 2) 増殖試験では、4月下旬~5月下旬に開始し、2区とも7月下旬から9月下旬にかけて養殖マガキ全面を被い、増殖方法の有効性が示された。
- 3) 4試験中1試験で、イソギンチャクの増殖効果により、フジツボの付着物軽減効果がみられ、養殖マガキの成育が向上した可能性がある。

#### 文 献

- 1) 川崎北斗・豊福大樹：カキ養殖技術開発事業、佐賀有水振セ業報、84~85(2022)。

(担当：土内)

## 8. 有明海特産魚介類生息環境調査事業

土内隼人・川崎拓光・岩永俊介・松倉一樹

本事業は、国と有明海沿岸4県が連携し、有明海漁業振興技術開発事業で生産したタイラギ人工稚貝（殻長約50 mm以上）を移植し、令和6年度から3ヶ年で4万個体の母貝団地造成を目指す。

令和6年度は、総合水産試験場（以下、水試）で生産した令和5年度産稚貝824個体と6年度産稚貝6,442個体の計7,266個体を8～12月の間に移植の委託先である諫早湾漁業協同組合等へ引き渡した（表1）。

なお、移植場所は小長井町、瑞穂町及び国見町地先の干潟、小長井町地先のマウンド礁、島原市地先のバックアップ用の漁場であったが、小長井地先のマウンド礁では、夏に発生した貧酸素対策として、2月10日に生残稚貝121個体を取り上げ、小長井町地先の干潟へ再移植された。漁港漁場課が実施した令和7年2月の調査では、生残率は4.0～80.9%であった。

（担当：土内・川崎・岩永）

表1 令和6年実施したタイラギ母貝団地造成のための稚貝移植状況

移植場所		移植日		種産年度		移植稚貝数（個）			平均殻長 (mm)	R7年2月の生残状況	
地先名	条件	当初	再移植	5年度	6年度	出荷数	移植数	再移植		生残数（個）	生残率（％）
小長井	干潟	8/5				50	50		98	2	4.0
小長井	干潟	12/3				1,421	1,421		47	341	24.0
小長井	マウンド礁	10/6～7				580	580		160	121	20.9
小長井	干潟		2/10			-	-	121	未計測	121	-
瑞穂	干潟	8/5				54	54		98	28	51.9
瑞穂	干潟	12/3				1,775	1,775		47	85	4.8
瑞穂	干潟	12/5				1,515	1,515		47	81	5.3
国見	干潟	12/5				1,731	1,731		47	173	10.0
島原	海底	11/29				140	115		118	93	80.9
合 計						7,266	7,241			924	12.8

：貧酸素対策として、マウンド礁に移植したタイラギを2月10日に取り上げ、生残していた121個体を干潟へ再移植

## 9. 気候変動対応の藻類増養殖技術開発

松倉一樹・土内隼人・岩永俊介・川崎拓光

### ・藻場礁と一体化した春藻場造成技術の開発

藻場礁が設置されている地先の浅所から深所に至る水深0～10 mの海底で、多種類の海藻の効果的な増殖技術を開発し、春藻場造成の加速化を図る。今年度はアカモクの種系生産技術開発及び海藻の種系付きロープ（アカモク、アントクメ、ミル、ワカメ）の育苗試験を行った。

#### 方 法

アカモクの種系生産 令和6年3月下旬及び4月下旬に幼胚を採取し、直径6 mmのロープを巻き付けた基質12本（図1）に播種後、総合水産試験場（以下、水試と略す）の陸上水槽及び海面生簀で育苗した。

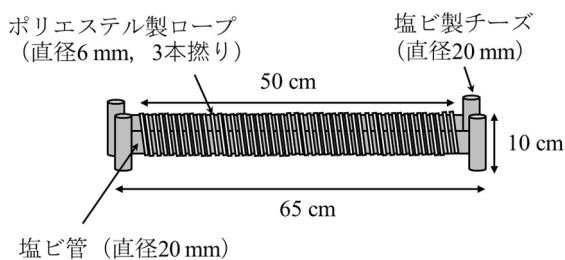


図1 アカモクの採苗基質

育苗試験は令和6年3月～7年2月の間行い、水温や生育状況に応じて育苗場所及び注水方法を変更した（表1）。なお、シャワー散水は、雑藻対策及びヨコエビ類の食害対策として行い、育苗期間中は、採苗基質を常に空気中に露出させ、シャワー散水器でろ過海水を藻体全体に行き渡るよう上部から散布した。

アカモク種苗の冷蔵試験 令和6年4月下旬に幼胚を採取し、150×100×10 mmのレンガ6枚に播種後、8月上旬まで流水下で育苗した。全長約10 mmに達した

表1 アカモク種苗の育苗場所及び注水方法

育苗期間	水温	育苗場所	注水方法
3月下旬～7月中旬	16～27	屋内水槽	流水
7月中旬～8月下旬	27～29	屋内水槽	シャワー散水
9月上旬～11月下旬	22～29	屋外水槽（遮光あり）	シャワー散水
11月下旬～翌年2月下旬	13～21	海面筏（水深1～3m）	-

後、8月上旬～10月末の間、3試験区（1区：冷蔵・非浸漬、2区：冷蔵・浸漬、3区：水槽内シャワー散水育苗）を設け、10月末に各区の被度及び全長を測定した。なお、1区と2区では、幼体の付着したレンガを半透明のプラスチック製容器にろ過海水を入れ収容し、密封して冷蔵庫（暗黒条件下）で保管し、1区では藻体の大半を空気中に露出するよう水位を2 cm程度とし、2区では藻体全てが浸漬するよう満水にした。3区では、前述のシャワー散水期間と同様の条件で育苗した。11月以降は、各区の幼体付きレンガを総合水試の海面生簀の水深2 m層に垂下し、翌年3月上旬まで育成試験を行った。

海藻の種系付きロープの育成試験 西海市大島町地先の藻類養殖漁場で、令和7年3月中旬に5種類の海藻が着生したロープ（各種全長30 mm以上）を予め展開されていた長さ50 mの親ロープ（直径15 mm）に結束バンドで固定して水深1 mに垂下した。海藻種及びロープ長は、アカモク10 m、アントクメ・クロメの混合5 m、ワカメ20 m、ミル4 mで、ミル以外の4種は総合水試で種苗生産したもので、ミルは直径6 mmの種系上に天然採苗したものである。

#### 結 果

アカモクの種系生産 育苗開始から令和6年7月中旬までの間の生長は順調で、全長10～35 mmに達した。7月中旬～9月末の27～29 の高水温期では、葉の脱落や生長の停滞がみられ、11月下旬まで生育は改善されなかった。海面生簀へ移動後の12月には、葉の形成がみられ、令和7年2月中旬では全長10～150 mmに達した。なお、12本中8本の基質は、全滅が大量減耗し、4本の基質（25 m分）が利用可能であった。

アカモク種苗の冷蔵試験 試験開始の8月上旬では、各区のレンガ上に全長約10 mmの幼体が密生していた。冷蔵保管終了の10月末及び育成試験終了の3月中旬における各区の被度及び全長を表2に示す。10月末では、被度及び全長は1区と2区が3区に比べて高い値

表2 各区のアカモクの被度及び全長

計測時期	1区		2区		3区	
	(冷蔵・非浸漬)		(冷蔵・浸漬)		(水槽飼育・シャワー散水)	
	被度 (%)	全長 (mm)	被度 (%)	全長 (mm)	被度 (%)	全長 (mm)
開始時 (8月上旬)	100	10	100	10	100	10
中間 (10月末)	84	7	68	7	5未満	3
終了時 (3月中旬)	16	25	0	-	0	-

\*被度はn=2, 全長はn=12-20

であった。しかし、2区では、ほとんどの幼体が黒変及び軟弱化していた。3月中旬では、幼体の生残は1区のみで、全長25 mmに生長し、3月下旬には気胞の形成がみられた。以上の結果から、アカモク幼体の冷蔵保管は、高水温期の大量減耗や生育不良を回避できる有効な手法と考えられた。

海藻の種系付きロープの育成試験 本試験は次年度の増殖試験に継続し、生育が順調であれば、春に西海市大島町地先にロープごと沈設予定。

#### ま と め

- 1) アカモクの種系生産技術開発に取り組み、種系25 mを生産したが、27～29 の高水温期の大量減耗が課題として残った。
- 2) アカモク幼体の冷蔵保管試験では、海水へ浸漬させずに保水状態で約3ヶ月培養でき、その後、幼体順調に生育することを確認した。
- 3) 令和7年3月中旬に、西海市大島町地先の藻類養殖漁場で、アカモク、アントクメ、クロメ、ミル及びワカメの5種が着生したロープ（各種全長30 mm以上）を設置し、中間育成試験を開始した。

(担当：松倉)

#### 温暖化影響調査

平成25年8月の高水温により、アラム・カジメ類の大量流出が発生した壱岐市地先において、その後の回復状況をモニタリングする。

#### 方 法

調査は、7月17, 18日に、SCUBA潜水により壱岐市郷ノ浦、石田町地先で行った（図2）。

#### 結 果

アラム・カジメ類は、幼体、成体とも全調査点で確

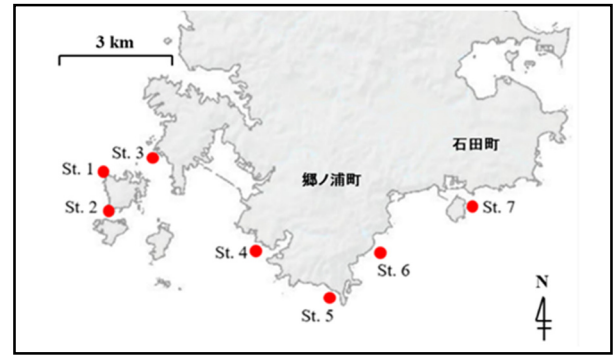


図2 調査位置図

認されなかった。郷ノ浦町南西岸（St.1）では、ヨレモクを主体とする藻場が昨年夏に引き続きみられたが、被度は前年比10～75%に縮小していた（表3）。郷ノ浦町南岸（St.5）では、ウスバモク、キレバモク、ツクシモク等の南方系ホンダワラ類等が昨年夏に引き続きみられたが、景観被度は5～35%に縮小した。

表3 大型海藻の出現状況（壱岐市郷ノ浦町地先）

調査点	海藻種	令和元年	令和4年		令和5年 <sup>2</sup>		令和6年
		春	春	夏	春	夏	夏
郷ノ浦町 南西岸 飛瀬 (St.1)	アラム・カジメ類幼体						
	ウスバノコギリモク						
	ノコギリモク						
	ヨレモク						
	エンドウモク						
	マメタワラ						
	ヤツマタモク						
	キレバモク						
	ツクシモク						
	種類数	5	2	2	1	2	1
郷ノ浦町 南部 万ノ浦 (St.5)	アラム				-	-	-
	クロメ				-	-	-
	アラム・カジメ類幼体				-	-	-
	アオワカメ				-	-	-
	ワカメ				-	-	-
	ウスバノコギリモク				-	-	-
	ノコギリモク				-	-	-
	ヨレモク				-	-	-
	イソモク				-	-	-
	エンドウモク				-	-	-
	ヤツマタモク				-	-	-
	マメタワラ				-	-	-
	アカモク				-	-	-
	ホンダワラ				-	-	-
	ウスバモク <sup>*1</sup>				-	-	○
	キレバモク <sup>*1</sup>				-	-	○
	ツクシモク <sup>*1</sup>				-	-	○
	マジリモク <sup>*1</sup>				-	-	-
	種類数	8	6	5	-	5	5

○：全体に多い，△：部分的に多い，□：全体に疎ら，●：少ない

\*1：南方系種

\*2：未実施（令和5年春調査のSt.5は荒天による）

#### ま と め

- 1) 平成25年夏に発生したアラム・カジメ類の流出現象後の藻場の回復状況を調査した。
- 2) アラム・カジメ類は幼体、成体とも全調査点で確認されず、郷ノ浦町南西岸及び南部のヨレモク及び南方系ホンダワラ類を主体とするガラモ場が昨年に比べ被度の減少がみられた。



(担当：松倉)

## 令和6年度ノリ養殖経過

有明海沿岸におけるノリ養殖の安定生産を図るため、県南水産業普及指導センターと連携して養殖状況及び漁場環境を調査した。

### 方 法

気象・海況の推移 気象は、気象庁ホームページの島原市旬別情報を用いた。漁場調査は10月上旬～翌年3月下旬の間、原則毎週1回行い、ノリ養殖漁場のSt.1～5の調査点(図3)の水温、比重、栄養塩(DIN)、クロロフィルa量(Chl-a)を測定した。

養殖経過 採苗後の芽付き、漁場環境調査と共に生育状況、病障害、色落ちの発生等を調べた。

生育不良の原因究明 育苗期に支柱式養殖漁場(St.3)でタイムラプスカメラ(TLC200:Brinno Inc.)(以下、TLCと略す)を設置(20秒間隔撮影)し食害種の出現状況を調べた。

生産状況 長崎県漁業協同組合連合会の入札会の結果を用いた。

情報提供 「ノリ養殖情報」を毎週1回作成し、他県の養殖情報とともに漁業関係者へ配布した。

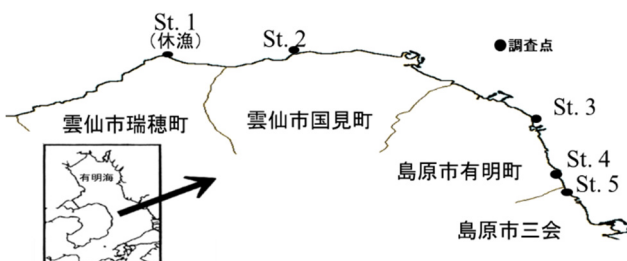


図3 ノリ養殖漁場位置図

### 結 果

気象・海況の推移 漁期(11月～翌年3月)の気温は、11月上中旬、1月下旬、3月中下旬では平年より約1～3℃高く、これら以外の11月下旬以降は低目で推移した。降水量は、11月上旬と3月上旬では平年より多く、これら以外の11月中旬、12月、1月中下旬、2月下旬、3月下旬では平年の0～42%と極めて少なかった。水温は、11月～翌年1月中旬では12月中旬を除き、平年より約1～2℃高く推移し、1月下旬以降は3月上旬を除き低めで推移し、特に2月中下旬と3月中旬では約

2～4℃低かった。比重は、概ね平年並みであった。DINは、増減が激しく、11月下旬、12月上旬、2月中旬では0.6～6.2  $\mu\text{g-at/L}$ と色落ちの目安となる7  $\mu\text{g-at/L}$ を下回り、色調低下が1月6日の初認後に断続的にみられ、色落ちが3月23日に初認された。Chl-aは、増減を繰り返す、11月中旬～12月中旬、3月上中旬は平年の約2～4倍高く、それ以外は低めから平年並みで推移した。

養殖経過 採苗は過去最も遅い11月1日に開始され、芽付きは適正から厚めであった。芽流れ等の生育不良が11月下旬～1月中旬にSt.3でみられ、生産に影響を及ぼした。あかぐされ病は12月23日に初認され、1月上旬以降、一部の支柱式養殖漁場で病勢が強まり、生産に影響を及ぼした。壺状菌病は1月14日に初認されたが、その後の生産に大きな影響はなかった。

生育不良の原因究明 TLC2台の設置結果を表4に示す。クロダイは、12月3～6日の調査で毎日撮影され、1時間毎の出現数は1～3尾/画像、出現時間(撮影可能な明期)は8:00-9:00～14:00-15:00、潮位160～489 cmで、特に潮位の高い時間帯に多くみられた。カモ類は、12月3～15日の調査で毎日撮影され、出現数は1～20羽/画像間、出現時間(撮影可能な明期)は6:00-7:00～17:00-18:00、潮位71～425 cmで、早朝から夕方干出時間以外は一定してみられた。なお、生育不良のノリ藻長は12月3, 6, 16日の間、19.5～21.3 mmであった。

表4 ノリ養殖漁場(St.3)におけるタイムラプスカメラの設置及び撮影結果

区分	期間	対象	出現率 <sup>1</sup>	出現状況	
				時間	潮位
試験1 <sup>2</sup>	12/3～12/6	クロダイ	3.5	8:00-9:00～ 14:00-15:00	160～489cm
試験2 <sup>3</sup>	12/3～12/15	カモ類	35.2(仮)	6:00-7:00～ 17:00-18:00	71～425cm

1: 出現枚数/撮影枚数

2: カメラとノリ網の下に垂下し、ノリ網直下を撮影

3: カメラとノリ網の支柱に固定し、ノリ網上面を撮影

共販結果 令和6年度の実産状況は、1.4百万枚、33百万円、平均単価は23.9円で、前年比で枚数122%、金額170%、平均単価206%であった(表5)。共販に参加した1経営体あたりの生産状況は、46万枚、1,099万

表5 ノリ養殖の生産状況

項 目	R6年度	R5年度	過去5年 間平均	前年 度比	過去5年 間平均比
共販枚数(万枚)	138	113	434	122%	32%
共販金額(億円)	0.33	0.16	0.47	206%	70%
平均単価(円/枚)	23.93	14.09	10.83	170%	221%
経営体数	4	4	8.2	100%	49%
経営体あたりの 生産枚数(万枚)*	46	38	60	122%	76%
経営体あたりの 生産金額(万円)*	1099	533	653	206%	168%

\*: R6年度の1経営体当たりの生産枚数・金額は共販者3名で除した値

円で、前年比で枚数 122%、金額206%であった。

情報提供 「ノリ養殖情報」全23報を作成し、水産加工流通課により水産部ホームページに公表された。

## ま と め

- 1) 採苗は過去最も遅い11月1日で、芽付きに問題はなかったが、一部の支柱式養殖漁場では、12月中旬～1月中旬に生育不良が発生し、生産に影響を及ぼした。
- 2) 支柱式養殖漁場での連続撮影装置の設置により、クロダイとカモ類が撮影期間中毎日確認され、夜間は不明であるが、前者では主に潮位の高い時間帯に、後者は干出時間以外は時間帯に関係なくに出現した。
- 3) 共販に参加した1経営体あたりの共販枚数及び金額は、前年比でそれぞれ122%及び206%であった。

(担当: 土内・松倉)

## 10. 養殖成長産業化技術開発事業 (地球温暖化に適応したノリ養殖技術等の開発)

松倉一樹・岩永俊介・土内隼人・川崎拓光

本事業の一課題である(4)地球温暖化に適応したノリ養殖技術等の開発は、進行する地球温暖化に適応し、変化する海洋環境のもとでノリ養殖の安定生産を図るため、水産技術研究所の委託事業により関係機関が共同で実施した。長崎県総合水産試験場では、「海域環境がノリの品質に及ぼす影響の評価」を課題に、ノリ養殖漁場の環境調査を実施した。

調査は、11月と翌年1月に、ノリ養殖漁場に設けた3定点において、表層及び底層の水温、塩分、pHの測定、及び有機酸の残留状況を調べるため、表層と底層水、海底の泥(1定点のみ)を採取するものである。

調査の詳細については、「令和6年度養殖業成長産業化技術開発事業(4)地球温暖化に適応したノリ養殖技術の開発報告書」を参考にされたい。

(担当: 松倉・岩永)



