

**中課題 2-1 河川の影響が強い砂泥干潟における
環境変動に対応したアサリの育成技術開発
/佐賀県佐賀市地先**

目次

1. 技術開発の概要	227
1.1. 背景と目的	227
1.2. 実施場所と実験区の配置	228
1.3. 5か年の目標	229
1.4. 技術開発ロードマップ	229
1.5. 今年度の目標	230
1.6. 技術開発工程	230
2. 共通調査結果	231
2.1. 地盤高測量	231
2.2. 流況、波高及び水質調査	232
2.2.1. 流況調査	232
2.2.2. 波高調査	236
2.2.3. 水温、塩分、溶存酸素濃度調査	237
2.2.4. 蛍光強度 (Chl-a)、濁度調査	238
2.3. 底質調査・生物調査	238
2.3.1. 底質調査 (粒度組成)	238
2.3.2. 初期稚貝調査 (殻長 0.3mm～1mm)	239
2.3.3. アサリ生息調査 (殻長 1mm 目録以上のアサリ)	240
3. 実証実験	241
3.1. 小課題 2-1-1 移植技術開発	241
3.1.1. 秋季移植	241
3.2. 小課題 2-1-2 天然採苗技術開発	244
3.2.1. 秋季採苗	244
3.3. 小課題 2-1-3 避難技術開発	247
3.3.1. 避難地の検討	247
3.4. 小課題 2-1-4 埋没対策技術開発	250
3.4.1. 離底器具の構造改良の検討	250
4. 中課題としての成果と課題	254
4.1. 目標の達成度	254
4.2. 実用性の検討	255
4.2.1. 作業性	255
4.2.2. コスト	256
4.2.3. 漁獲額	257
4.2.4. 技術ごとの経済性の評価	258
4.3. 成果と課題	259
参考文献	260

1. 技術開発の概要

1.1. 背景と目的

佐賀県佐賀市の有明海湾奥部は、筑後川の河口付近に位置している。この海域では、降雨後に塩分が低下する現象が観察され、特に令和2年7月豪雨¹⁾や令和3年8月の大雨²⁾といった豪雨時には、塩分が低下し、アサリがへい死する。加えて、冬季を中心に泥の堆積が生じやすい環境でもある。過年度の有明海のアサリ等の生産性向上実証事業では、廃材コンボーズをいかだ状に組み合わせた「いかだ型離底器具」が開発され、これを使用することで、泥による採苗器の埋没や堆積の影響を緩和し、泥分の多い場所でもアサリの採苗や漁獲サイズへの育成・保護が可能となった。しかし、低塩分化に対する対策は現時点では装置や機材に頼らず、アサリの育成工程の見直しを中心に進めている。

令和5年度の事業では、長崎県島原市の猛島（移殖元）で得たアサリを、泥土対策を施した諸富の実験地（移殖先）に秋季（11月）に移殖し、猛島と諸富でそれぞれのアサリの殻長サイズと肥満度を比較した。結果、諸富のアサリは移殖から3か月後の2月には、猛島よりも肥満度が有意に増加しており、漁獲が見込まれる状態に至ると考えられた。また、過年度事業において、諸富の干潟に生息するアサリの多くは夏季の大雨によりへい死してしまうものの、アサリの初期稚貝及び稚貝は、毎年秋季（11月）から冬季（1月）にかけて出現することが確認された。

令和6年度の事業においては、低塩分化対策としてアサリの育成時期を見直した「秋季移殖」の有効性を確認することに加え、有明海湾奥部でアサリを採苗できる手法の選定を行った。さらに、夏季の大雨の影響を低減させるために、アサリを近隣へ避難させる手法の有効性も検討した。また、過年度事業で開発した「離底器具」を砂場にも適用できるように、形状及び構造の観点から改良を進めた。

令和7年度の事業においては、アサリの移殖及び避難の規模をより拡大し、実用化に近づけていくことを目的とした。

1.2. 実施場所と実験区の配置

実施場所は、早津江川と筑後川の河口から約 3km 沖合に位置する佐賀県佐賀市諸富地先（諸富地区 1022 号）とした。なお、実験区の規模及び配置は、佐賀県有明海漁業協同組合と調整の上で、泥分 20%～40%の砂混じりの泥干潟に設定し（図 1）。また、1022 号で採苗あるいは育成したアサリの避難地として、新たに諸富地区 1018 号及び諸富地区 1047 号に実験区を設けた（図 2）



図 1 実証実験の実施場所（国土地理院から一部改変）

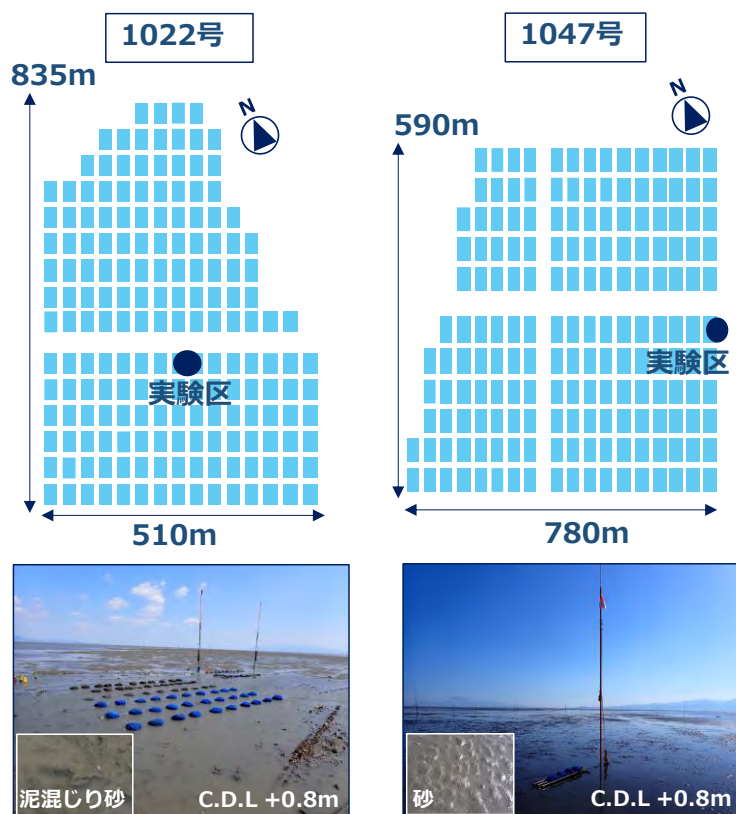


図 2 実験区の詳細位置

1.3. 5か年の目標

令和4年度有明海のアサリなどの生産性向上実証事業（以後、前事業とする）において、当該地区は筑後川の河口域に位置することから、豪雨後に生じる海域の淡水化によってアサリがへい死するリスクを有している。一方で、有明海の他海域と比べて当該地区のアサリは成長が早く、4月に採苗したアサリは1年半程度で漁獲サイズ（殻長32mm以上）に達することが確認された。これにより、前事業で開発した技術（いかだ型離底器）で泥分の影響を緩和すれば、アサリの育成場として高いポテンシャルを持つ当該地区を活用できることが期待された。また、アサリの稚貝は成貝よりも高温や貧酸素に対する耐性が優れている。この耐性の傾向は低塩分に対しても同様であると期待でき、環境変動の大きさとアサリの成長サイズに対応させた技術の選択が有効であると考えられる。本中課題においては、アサリの育成技術を高度化させ、有明海湾奥部のアサリ及び場について環境変動に対応した活用方法を見出すため、以下の3つにストーリーを構築した。

- ① 環境変動が大きく、アサリの保護・育成が困難な場合には、環境変動が生じる時期（降雨期）後に他海域からアサリを湾奥部へ移植し、成長及び肥育させアサリを漁獲する（場の活用）。
- ② 環境変動が大きく、アサリの保護・育成が困難な場合には、環境変動が生じる時期（降雨期）前にアサリを他海域へ避難させ、移植先で生残させアサリを漁獲する（県内におけるアサリの生産）。
- ③ 環境変動が小さい場合には、泥・砂による埋没対策技術を適用し、その場でアサリを保護・育成し漁獲する（埋没対策の汎用化）。

1.4. 技術開発ロードマップ

技術開発のロードマップを図3に示した。

本中課題では、事業5年目に5か年目標に向け、先のストーリーに対応したロードマップに沿って各課題に対応した技術を開発することとした。

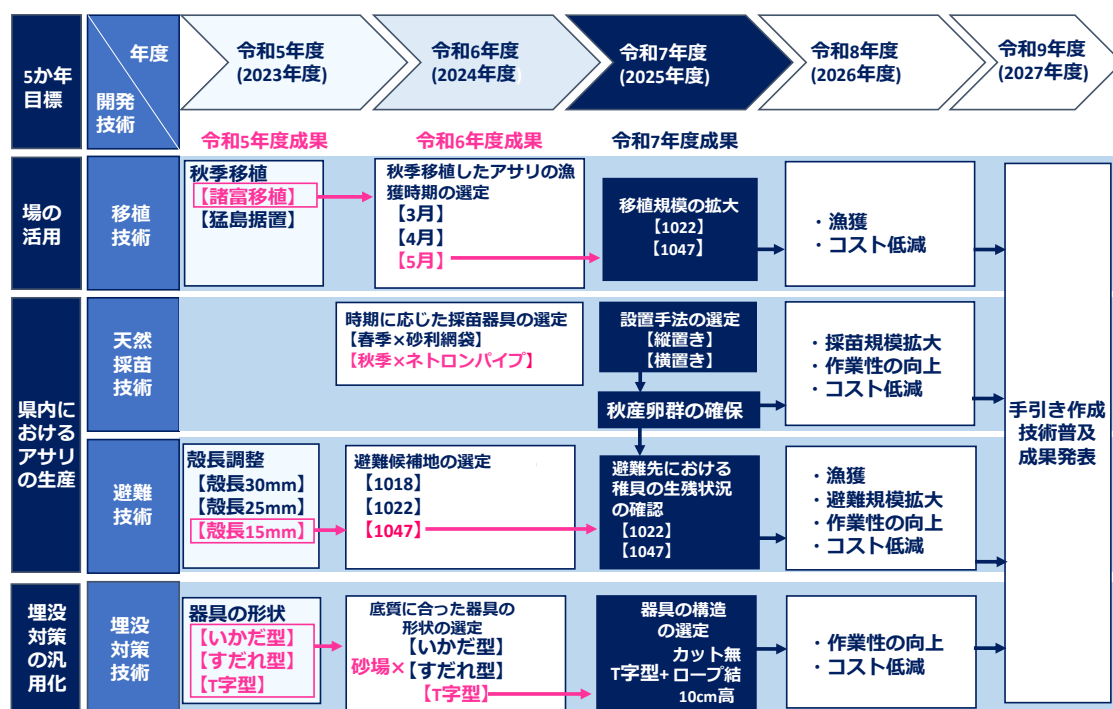


図3 技術開発ロードマップ

1.5. 今年度の目標

今年度の課題及び目標を表1に示した。

表1 今年度の課題及び目標

小課題名	課題	今年度目標
小課題2-1-1 移植技術開発	環境変動を避けた保護・育成手法の検討	移植したアサリの漁獲 移植規模拡大
小課題2-1-2 天然採苗技術開発	時期に応じた採苗手法の検討	設置手法の選定 天然採苗したアサリの活用
小課題2-1-1 避難技術開発	採苗できたアサリの避難適地の検討	避難規模の拡大 避難技術の有効性の確認
小課題2-1-1 埋没対策技術開発	環境変動で埋没しない器具の検討	砂場でも埋没しない離底器具の構造の選定

1.6. 技術開発工程

今年度の技術開発工程を表2に示した。

表2 技術開発工程

内容			令和7年(2025年)										令和8年(2026年)			
小課題	目標	実施内容	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		
秋季移植技術開発	県外から移植した稚貝の生残・成長の把握	漁獲の検証 1022号	●	★												
	県外から移植したアサリの移植地拡大	県外からの移植実験（猛島⇒諸富） 1022号、1047号								○	●	●	●	●		
天然採苗技術開発	採苗手法の選定	採苗実験 1022号、1047号	○	●	●					○	●	●	●	●		
避難技術開発	避難適地の選定	避難実験 1022号、1047号		○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
埋没対策技術開発	離底器具の構造の選定	埋没実験 1047号														
共通項目調査			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		
物理	地盤高測量			●												
	流向,流速		○													
	波高(水位)		○													
水質	水温、塩分		○													
	蛍光強度(Chl-a),濁度		○													
	DO		○													
底質	粒度組成						●				●					
生物	初期稚貝調査			●	●	●			●	●	●	●				
	アサリ生息状況調査			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			

備考: ■は連続観測機器の設置および回収、ならびに○は器材の設置、●は分析および現地測定など、★は漁獲を示した。

2. 共通調査結果

2.1. 地盤高測量

実験区の位置と地盤高を図4に示した。

本実験区付近の地盤高はC.D.L + 0.7 m前後であった。また、実験区から南に向かうにつれて高く、東に向かうにつれて低くなり、高い場所ではC.D.L + 0.8 m前後、低い場所ではC.D.L - 0.2m 前後であった。

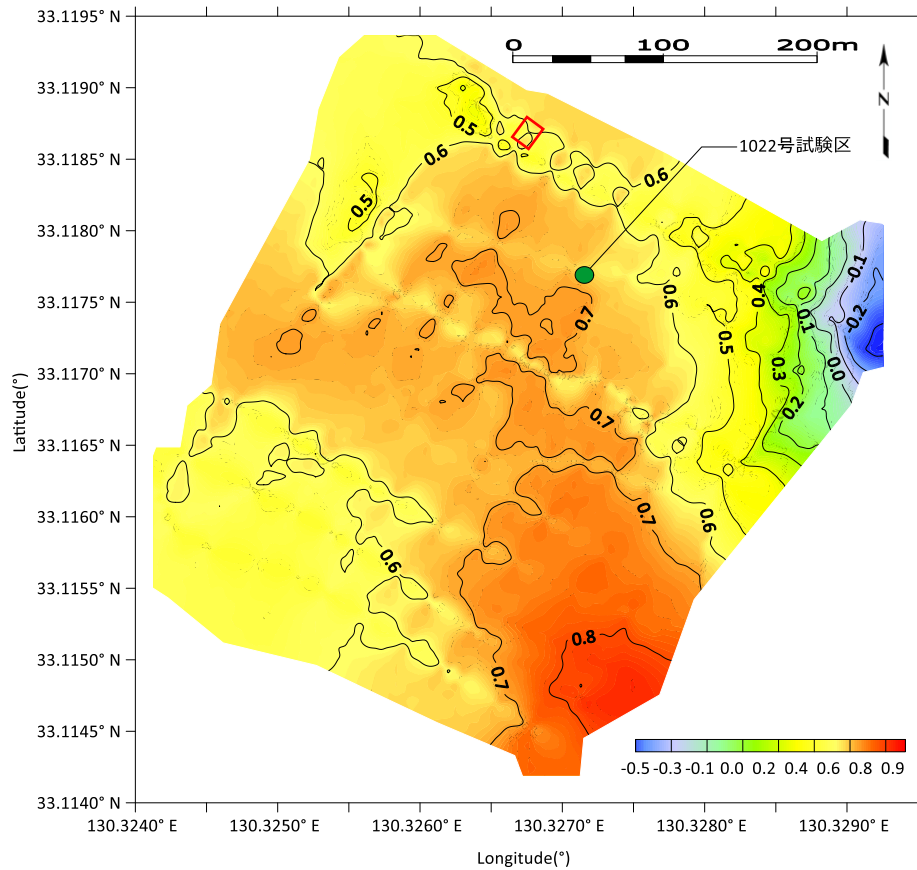


図4 実験区の位置と付近の地盤高

2.2. 流況、波高及び水質調査

2.2.1. 流況調査

(1) 夏季調査

夏季の流況環境の観測結果を図5及び図6に示した。

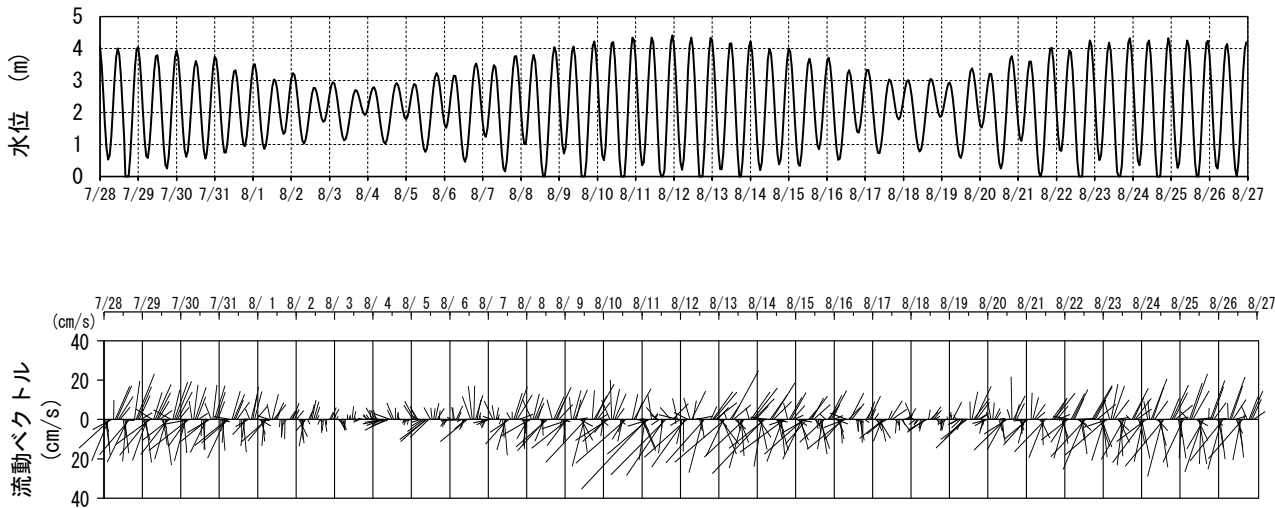


図5 夏季における流況環境の連続観測結果（令和7年7月28日～令和7年8月26日）

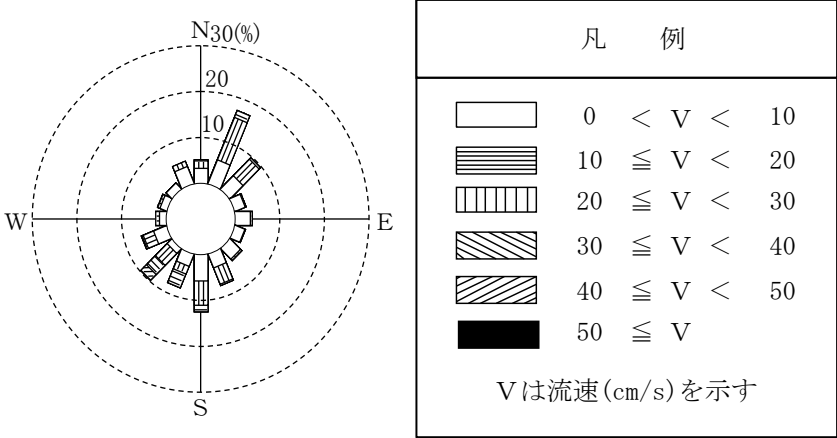


図6 夏季における流向・流速（令和7年7月28日～令和7年8月27日）

(2) 冬季調査

冬季の流況環境の観測結果を図7及び図8に示した。

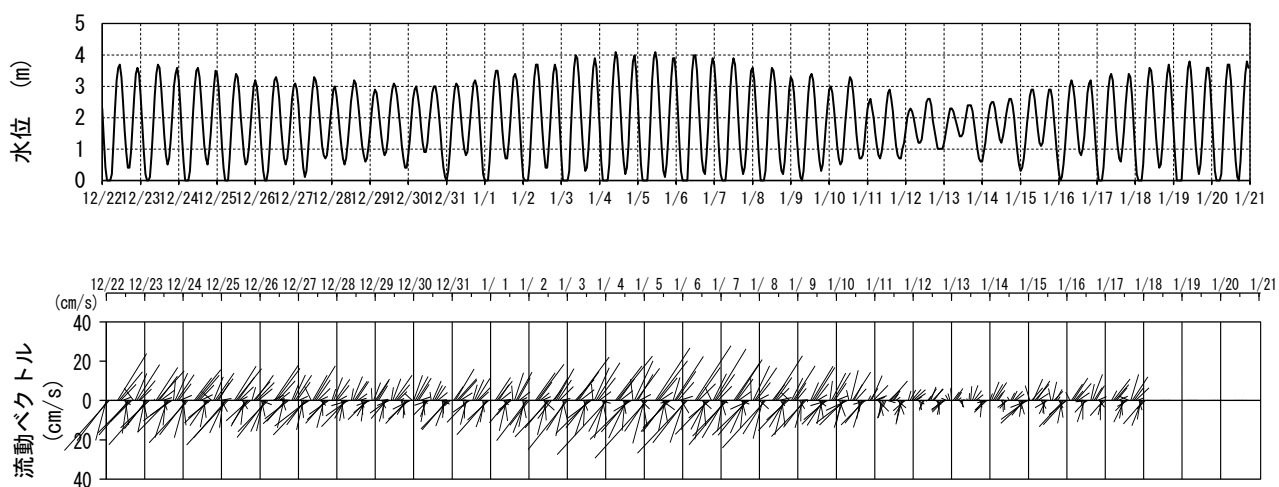


図7 冬季における流況環境の連続観測結果（令和7年12月22日～令和8年1月21日）

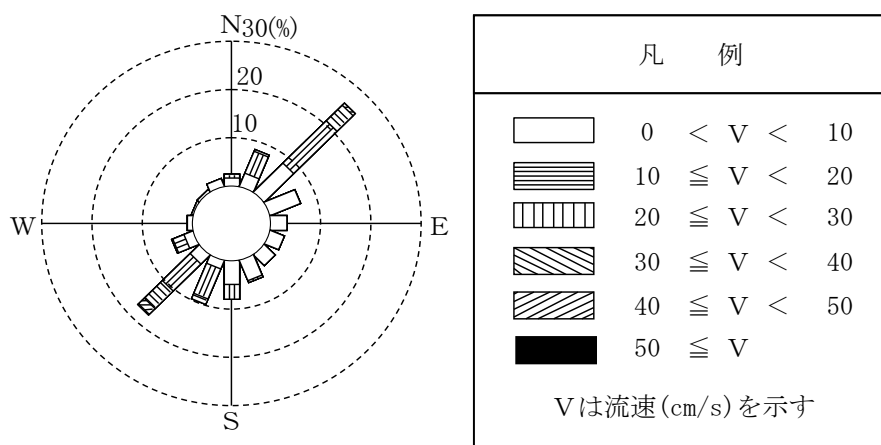


図8 冬季における流向・流速（令和7年12月11日～令和8年1月21日）

(3) 底面せん断応力と移動限界

1) 夏季調査

夏季の底面せん断応力と移動限界の観測結果を図9及び図10に示した。

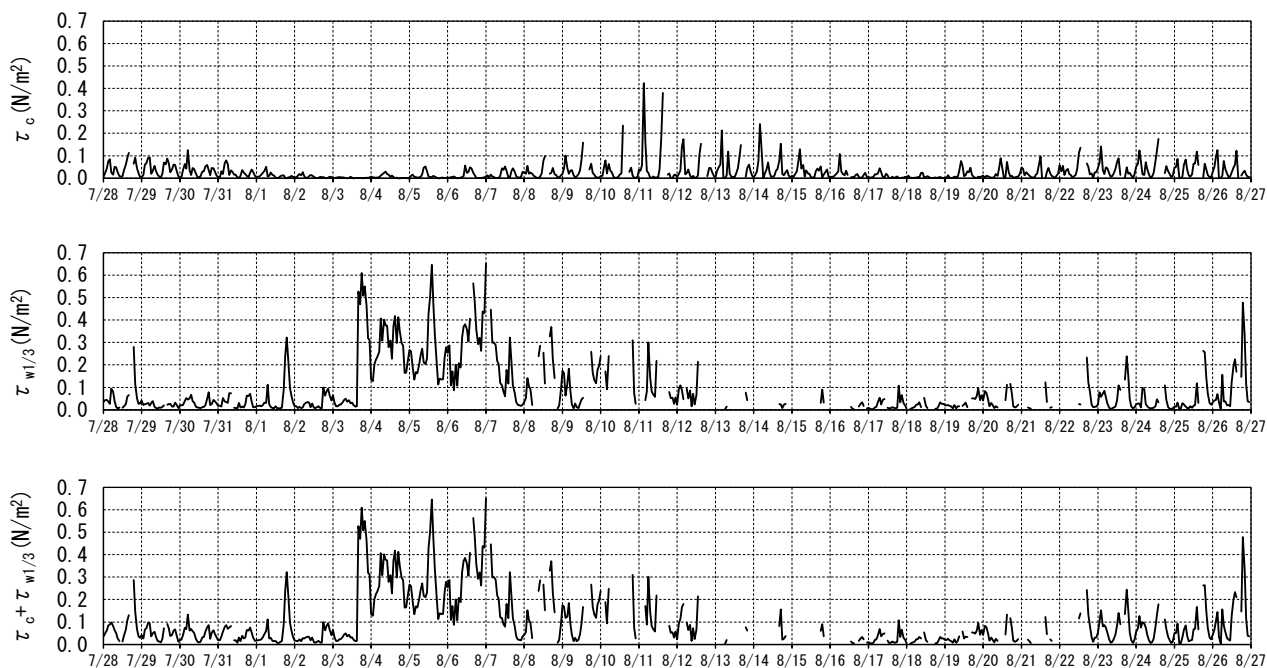


図9 夏季における流れと波の底面せん断応力（令和7年7月28日～令和7年8月27日）

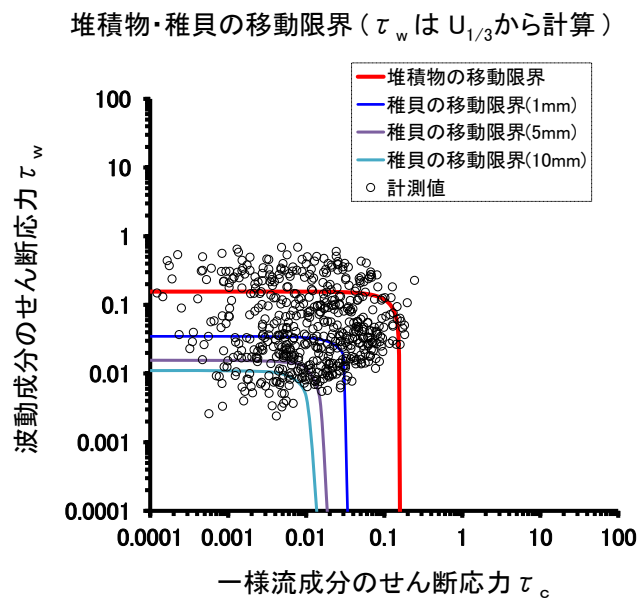


図10 夏季における堆積物・稚貝の移動限界（令和7年7月28日～令和7年8月27日）

2) 冬季調査

冬季の底面せん断応力と移動限界の観測結果を図 11 及び図 12 に示した。

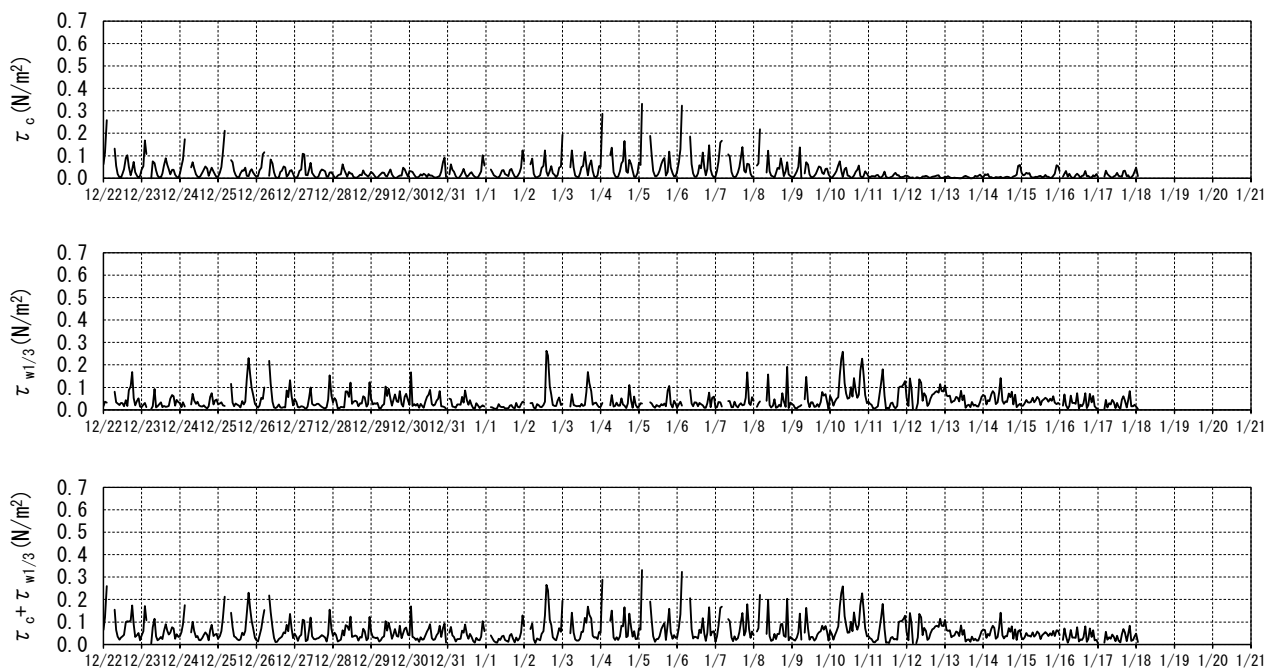


図 11 冬季における流れと波の底面せん断応力（令和 7 年 12 月 11 日～令和 8 年 1 月 21 日）

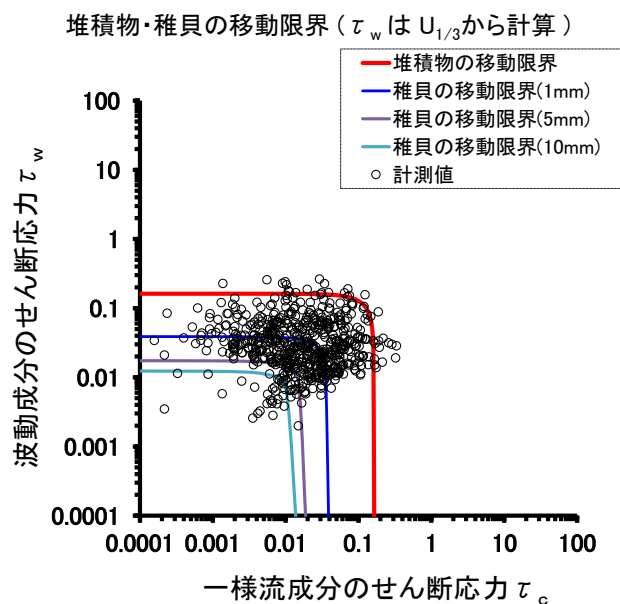


図 12 冬季における堆積物・稚貝の移動限界（令和 7 年 12 月 11 日～令和 8 年 1 月 21 日）

2.2.2. 波高調査

(1) 夏季調査

夏季の波高の観測結果を図13に示した。なお、令和7年8月9日から8月23日については波高計の故障のため欠測となった。

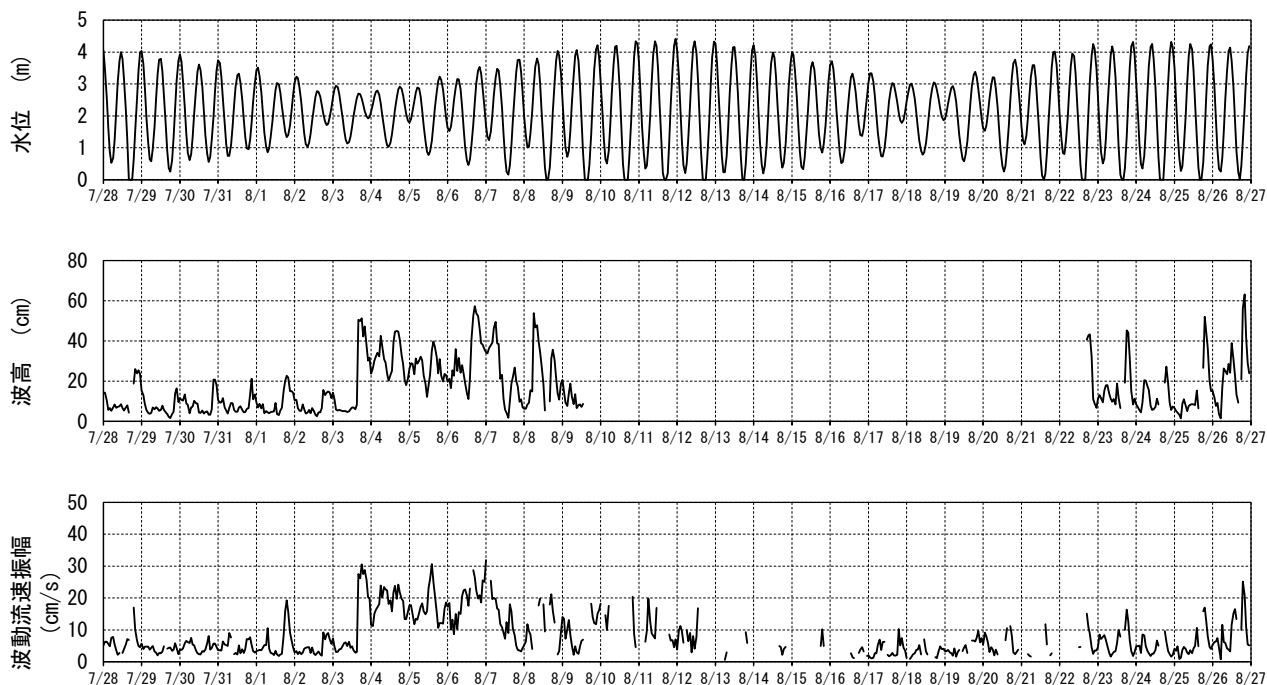


図13 夏季における波高環境の連続観測結果（令和7年7月28日～令和7年8月27日）

(2) 冬季調査

冬季の波高の観測結果を図14に示した。

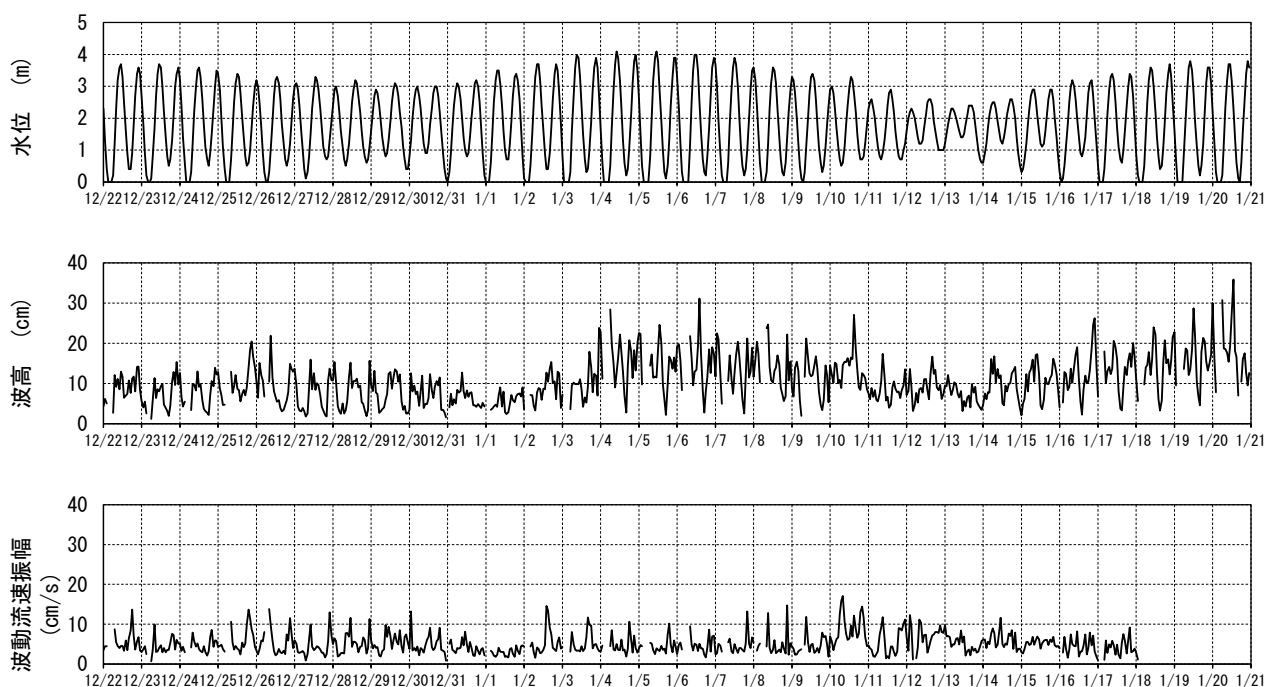


図14 冬季における流況環境の連続観測結果（令和7年12月11日～令和8年1月21日）

2.2.3. 水温、塩分、溶存酸素濃度調査

(1) 水温調査

水温調査の結果を図 15 に示した。

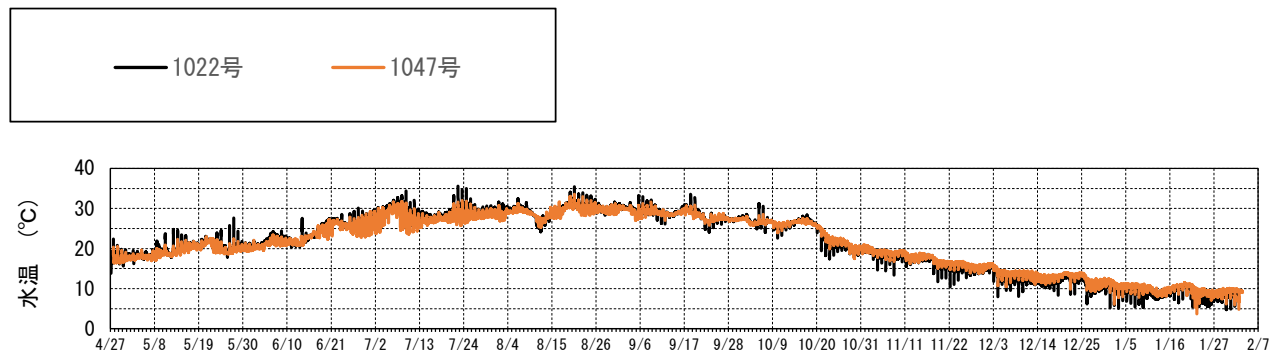


図 15 水温調査の連続観測結果（令和 7 年 4 月 27 日～令和 8 年 2 月 5 日）

(2) 塩分調査

塩分調査の結果を図 16 に示した。

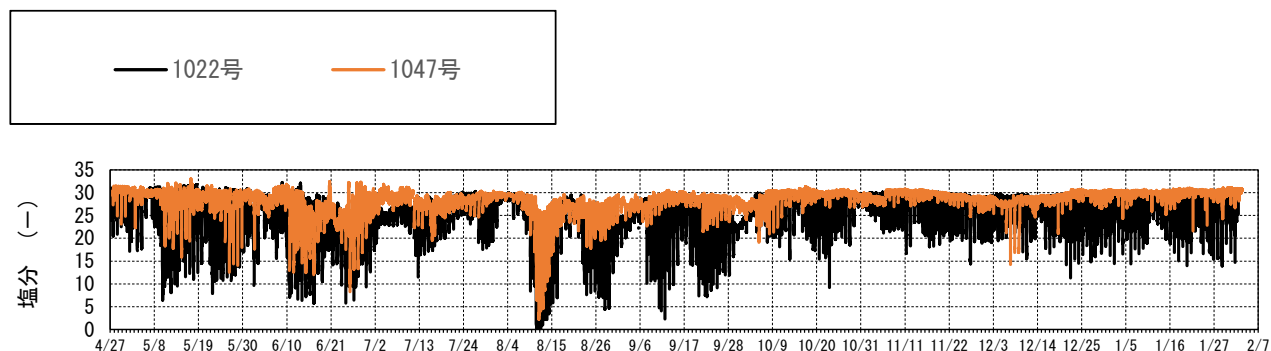


図 16 塩分調査の連続観測結果（令和 7 年 4 月 27 日～令和 8 年 2 月 5 日）

(3) 溶存酸素濃度調査

溶存酸素濃度調査の結果を図 17 に示した。

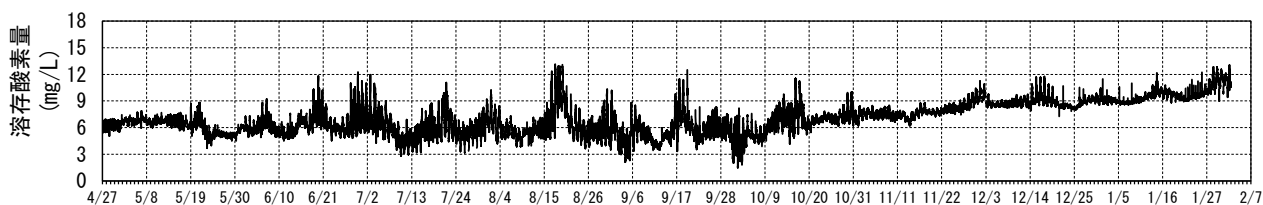


図 17 溶存酸素濃度調査の連続観測結果（令和 7 年 4 月 27 日～令和 8 年 2 月 5 日）

2.2.4. 蛍光強度 (Chl-a)、濁度調査

(1) 蛍光強度 (Chl-a) 調査

蛍光強度 (Chl-a) 調査の結果を図 18 に示した。

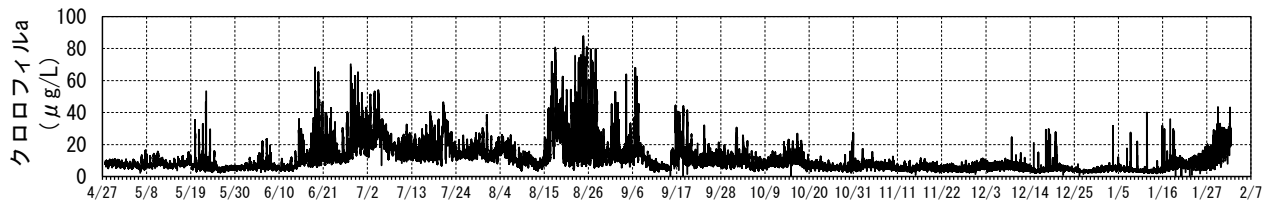


図 18 蛍光強度 (Chl-a) 調査の連続観測結果 (令和 7 年 4 月 27 日～令和 8 年 2 月 5 日)

(2) 濁度調査

濁度調査の結果を図 19 に示した。

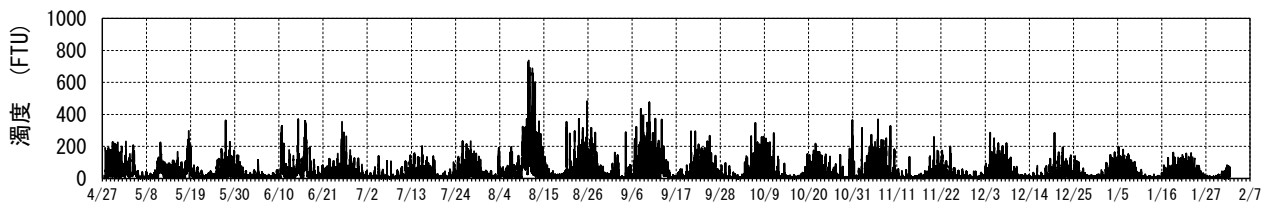


図 19 濁度調査の連続観測結果 (令和 7 年 4 月 27 日～令和 8 年 2 月 5 日)

2.3. 底質調査・生物調査

2.3.1. 底質調査 (粒度組成)

現地盤における底質の状況を表 3 に示した。

泥分は、18.7～32.4%の範囲を示し、平均値は令和 7 年 12 月で値が高かった。

中央粒径は、0.157～0.259mm の範囲を示し、平均値は令和 7 年 12 月で値が高かった。

表 3 現地盤の底質の状況

調査日	試料番号	礫 2mm以上 (%)	粗砂分 2～0.85mm (%)	中砂 0.85～0.25mm (%)	細砂分 0.25～0.075mm (%)	シルト分 0.075～0.005mm (%)	粘土分 0.005mm以下 (%)	泥分 (シルト分 + 粘土分) (%)	中央粒径 (mm)
7/27	1	0.3	1.3	33.2	42.2	16.1	6.9	23.0	0.177
	2	0.1	1.3	30.1	43.8	19.7	5	24.7	0.164
	3	0.4	2.1	33	43.5	16.8	4.2	21.0	0.186
	平均値	0.3	1.6	32.1	43.2	17.5	5.4	22.9	0.176
12/21	1	0.6	3.9	47.5	29.3	14.7	4	18.7	0.259
	2	0.3	1.2	29.4	36.7	22.8	9.6	32.4	0.157
	3	1.8	4.3	31.5	34.6	24.8	3	27.8	0.185
	平均値	0.9	3.1	36.1	33.5	20.8	5.5	26.3	0.200

2.3.2. 初期稚貝調査（殻長0.3mm～1mm）

現地盤における初期稚貝の出現状況を表4に示した。

初期稚貝の個体数は、0～5,096 個体/m²の範囲で確認され、令和7年12月で最も多かった。

稚貝の個体数は、0～1,529 個体/m²の範囲で確認され、令和7年12月で最も多かった。

表4 現地盤の初期稚貝の出現状況

調査日	試料番号	初期稚貝	稚貝
		殻長0.3～1mm未満	殻長1～15mm未満
5/25	1	0	0
	2	1,529	0
	3	0	1,019
6/24	1	0	510
	2	0	0
	3	0	0
7/27	1	510	510
	2	2,038	510
	3	2,038	0
10/10	1	0	0
	2	0	0
	3	0	0
11/6	1	0	0
	2	510	0
	3	0	0
12/3	1	5,096	0
	2	2,548	0
	3	1,019	1,529

備考1：個体/m²

備考2：プラスチック製筒(内径50mm)で1回採泥したものを試料とした。

2.3.3. アサリ生息調査（殻長 1mm 目篩以上のアサリ）

現地盤におけるアサリの稚貝及び成貝の出現状況を表 5 に示した。

稚貝は、令和 7 年 6 月の試料（25 個体/m²）以外では確認されなかった。

成貝は、いずれの調査期でも確認されなかった。

表 5 現地盤におけるアサリの稚貝及び成貝の出現状況

調査年	調査日	試料番号	稚貝	成貝
			殻長1～15mm未満	15mm以上
2025	5/25	1	0	0
		2	0	0
		3	0	0
	6/24	1	25	0
		2	0	0
		3	0	0
	7/27	1	0	0
		2	0	0
		3	0	0
	8/22	1	0	0
		2	0	0
		3	0	0
	9/20	1	0	0
		2	0	0
		3	0	0
	10/7	1	0	0
		2	0	0
		3	0	0
	11/5	1	0	0
		2	0	0
		3	0	0
	12/21	1	0	0
		2	0	0
		3	0	0
2026	2/2	1	0	0
		2	0	0
		3	0	0

備考1：個体/m²

備考2：現地盤から20cm方形枠(深さ10cm)で1回採泥したものを試料とした。

3. 実証実験

3.1. 小課題 2-1-1 移殖技術開発

3.1.1. 秋季移殖

(1) 材料と方法

令和6年11月14日に猛島産アサリ（殻長 $30.3 \pm 2.8\text{mm}$ ）を確保した後、令和6年11月16日に「砂利入り網袋（ラッセル網地、目開き 3.6mm 、 $60\text{cm} \times 30\text{cm}$ 、口紐付き）」に「 1kg （約170個体）/袋」の密度で収容し（総重量 42kg ）、猛島地区では「直置き」、諸富地区1022号では「いかだ型離底器具（材質：強化繊維プラスチック、外径： $\Phi 5\text{cm}$ 、長さ：約 6m ）」の上に網袋を設置した（図20、図21）。なお、網袋に収容する砂利には7号碎石（材質：砂利、粒径： $2 \sim 5\text{mm}$ ）を 5kg 使用した。測定は、令和6年12月から令和7年5月までの1か月ごとに、移殖元（猛島）及び移殖先（諸富）において（ $N=2$ ）、網袋内に生残するアサリの個体数と殻長を計数・測定した。この際、測定する網袋の繰返し回数は4回とした（ $n=4$ ）。また、網袋ごとに殻長 25mm 以上のアサリを10個体選び、肥満度（式）を測定した。実験終了となる令和7年5月では、移殖したアサリをすべて回収し、漁獲サイズ（殻長 32mm 以上）となるアサリの総重量も測定した。

$$\text{肥満度} = \{ \text{軟体部重量 g} / (\text{殻長 cm} \times \text{殻幅 cm} \times \text{殻高 cm}) \} \times 1000 \cdots \text{式}$$

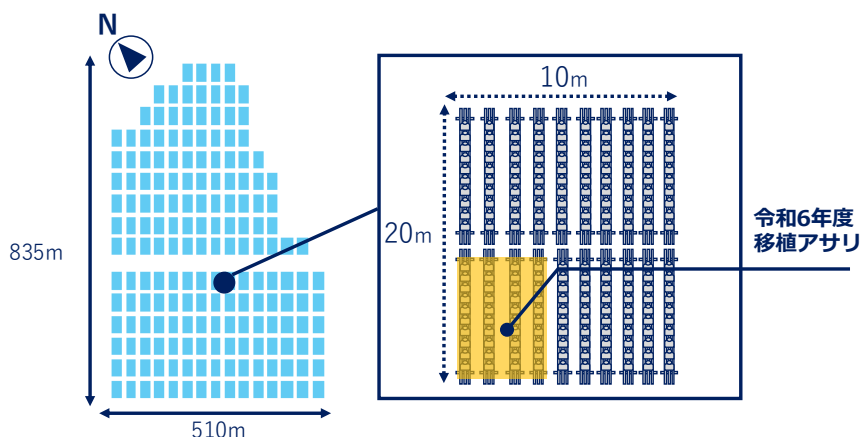


図20 本実験における機材配置（諸富地区1022号）

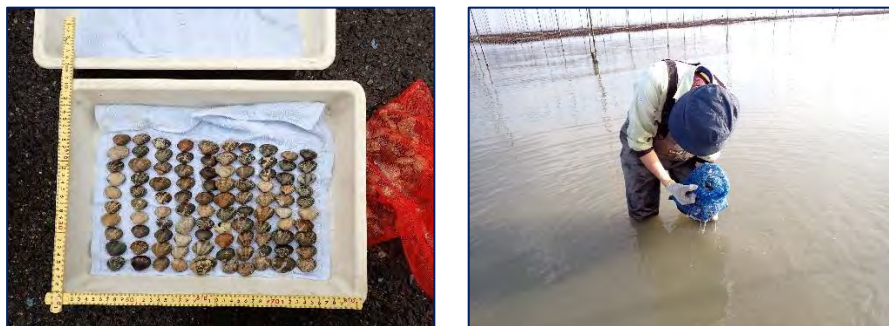


図21 長崎県猛島地区で確保し、佐賀県諸富地区へ移殖したアサリ

(2) 結果

1) 殻長

猛島（移植元）及び諸富（移植先）における平均殻長の推移を図 22 に示した。移植元と移植先の平均殻長の差は、令和 6 年 12 月（移植 1 か月後）及び令和 7 年 1 月（移植 2 か月後）では僅少であったが、令和 7 年 2 月（移植 3 か月後）には 0.5mm の差が確認された。さらに、実験終了時の令和 7 年 5 月（移植 6 か月後）には 3mm の差が確認された。実験終了後、移植したアサリ（網袋 22 袋分）の湿重量を測定した結果、1 袋当たりの重量は 1.0～1.3kg の範囲であり、平均重量は 1.14kg、総重量は 25.1kg であった。

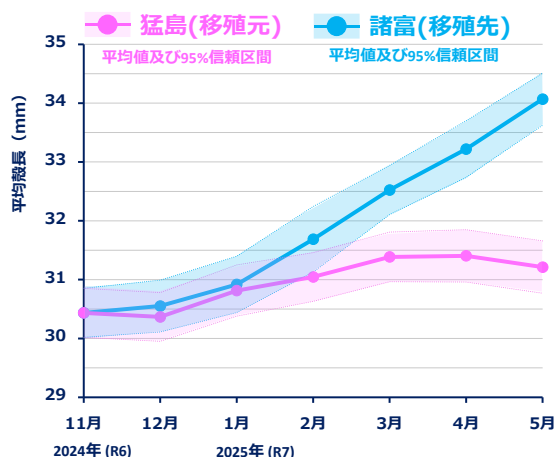


図 22 猛島（移植元）と諸富（移植先）における平均殻長の推移

2) 肥満度

猛島（移植元）と諸富（移植先）における肥満度の推移を図 23 に示した。移植元の肥満度は、実験開始時から終了時まで概ね 14～17 の範囲で推移し、特に令和 7 年 1 月及び 4 月にやや高い値を示した。一方、移植先では令和 6 年 12 月までは移植元と同程度で推移したが、令和 7 年 1 月以降では 3 月まで肥満度が 20 を超える値を示し、良好な身入り³⁾であることが確認された。特に令和 7 年 2 月及び 3 月には肥満度が約 26 に達した。

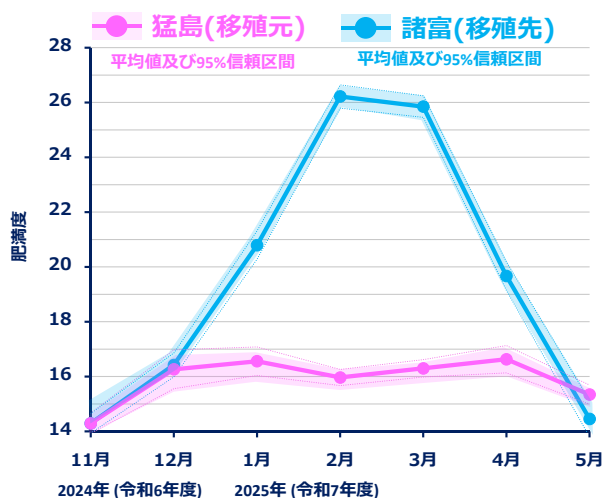


図 23 猛島（移植元）と諸富（移植先）における肥満度の推移

(3) 考察

本実験における移植後のアサリの肥満度の向上が移植効果によるものかを検証するため、二元配置分散分析 (Two-way ANOVA) を実施した。その結果、地点 (Site)、時期 (Month)、及び地点×時期の交互作用はいずれも有意であった (Site: $F_{1,16} = 75.11$, $p < 0.001$; Month: $F_{3,16} = 54.78$, $p < 0.001$; Site×Month: $F_{3,16} = 37.15$, $p < 0.001$)。このことは、諸富地先に移植したアサリに見られた肥満度の向上が単なる季節変動ではなく、移植効果によるものであることを示しており、特に令和7年1月から2月に顕著な上昇が観察された結果と整合している。さらに、本実験期間中における肥満度と環境条件との関係を明らかにするため、重回帰分析を実施した。その結果、水温 (Temp)、クロロフィルa濃度 (Chl_a)、及び両者の交互作用 (Temp × Chl_a) が肥満度に有意な影響を与えることが示された (Temp: $\beta = 0.47$, $p < 0.001$; Chl_a: $\beta = 2.50$, $p < 0.001$; Temp × Chl_a: $\beta = -0.21$, $p < 0.001$; $R^2 = 0.953$)。このモデルはAIC 最小モデルであり、塩分や濁度を踏まえた3次交互作用を含めた場合よりも肥満度の変動を効率的に説明した。

これらの結果から、諸富地先に移植したアサリの肥満度向上は、クロロフィルa濃度が高く植物プランクトンが豊富な環境下で摂餌活動が活発化し、さらに水温との組み合わせにより肥満度の増加が単独効果以上に変化したことが寄与したと考えられる。令和6年度事業の共通項目調査の結果⁴⁾において、諸富地先では令和6年12月から令和7年2月にかけて水温は猛島地先よりも低いものの (図24左)、クロロフィルa濃度が猛島地先の約10倍に達しており (図24右)、この条件が肥満度向上に有利に働いた可能性が高い。また、二元配置分散分析で交互作用が有意であったことは、移植効果が季節によって変化することを示しており、移植と環境条件の複合的影響が肥満度向上に重要であることを示唆している。また、負の交互作用係数 ($\beta = -0.21$) は、水温が高い場合にクロロフィルaの影響がやや減衰する傾向を示しており、肥満度向上が単一要因の影響だけで説明できないことを示している。さらに、本解析結果は令和5年事業における移植実験の結果⁴⁾とも整合しており、同様の傾向が確認されていることから、移植による肥満度向上や環境要因の影響は当該地先において再現性のある現象であると考えられる。

したがって、諸富地先への移植は、適切な時期選定と環境条件を組み合わせることでアサリの肥満度向上に有効であることが示された。

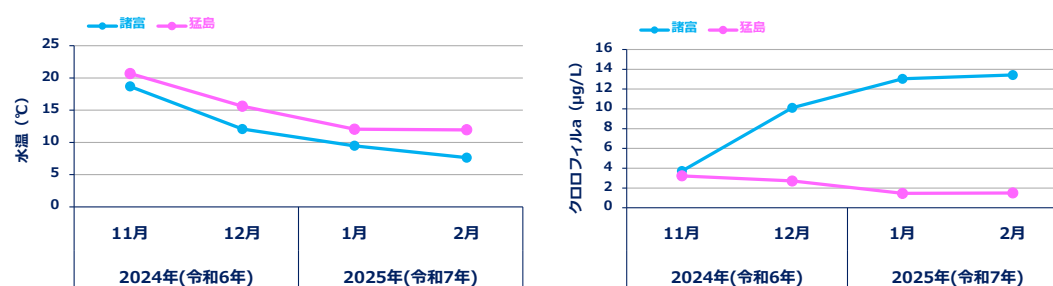


図24 猛島地先及び諸富地先令和6年11月から令和7年2月までの水質の推移

(左図: 水温の月間平均; 右図: クロロフィルa濃度の月間平均)

3.2. 小課題 2-1-2 天然採苗技術開発

3.2.1. 秋季採苗

(1) 方法

令和 6 年 12 月に諸富地区 1022 号で異なる設置高さ及び設置方向の「ネトロンパイプ+パーム」を設置した(図 25)。「ネトロンパイプ+パーム」は、ネトロンパイプ(材質:高密度ポリエチレン製、内径: $\Phi 82.5\text{mm}$ 、長さ: 約 90cm) に約 250g のヤシの繊維(パーム)を玉ねぎの形状に模して詰め、両端に塩化ビニル製のキャップを装着した後、実験区の目印コンポーズに干潟底面から約+10cm(C. D. L+0. 9m)、約+20cm(C. D. L+1. 0m)、約+30cm(C. D. L+1. 1m)、約+100cm(C. D. L+1. 9m)の高さでそれぞれ縦置きした(図 26)。また、いかだ型離器具の上に「ネトロンパイプ+パーム」を横置きしたものと「網袋+7号碎石」の採苗器も同時に設置した(C. D. L+0. 8m)。測定は、令和 7 年 5 月及び 6 月に各採苗器中のアサリ稚貝を計数し、令和 7 年 5 月では殻長も計測した(n =1)。

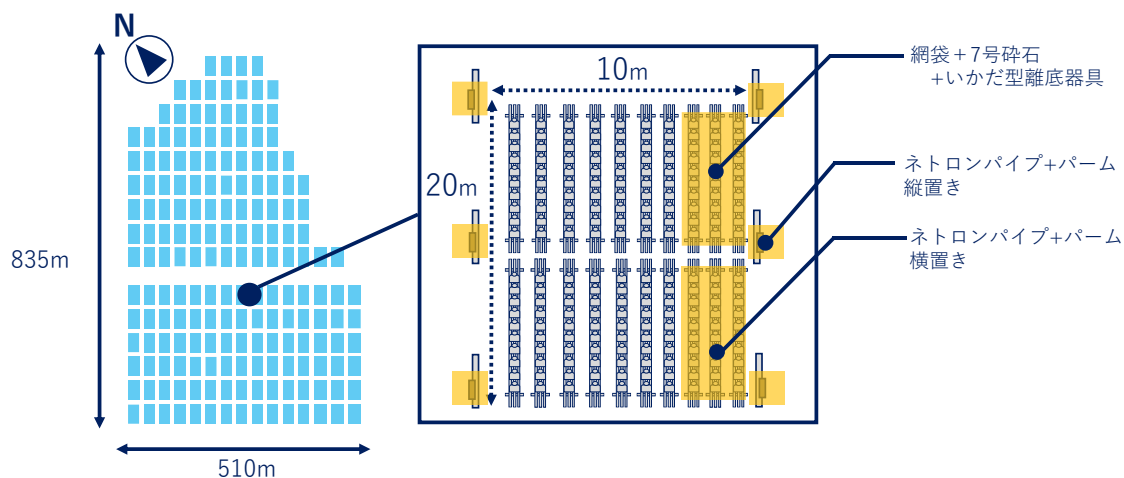


図 25 本実験における機材配置(諸富地区 1022 号)



図 26 実験区に設置した「ネトロンパイプ+パーム」の様子(令和 6 年 12 月)

(2) 結果

各採苗器手法におけるアサリ稚貝の個体数を図 27 に示した。

令和 7 年 5 月及び 6 月においては、現地盤に比べ、ネトロンパイプ及び網袋を用いた採苗により、より多くのアサリ稚貝を確保できた。縦に設置したネトロンパイプについて設置高さ別にみると、「+10cm」で個体数が最も多かった。また、「+5cm 横」に設置した場合には、縦設置や従来技術として用いられている網袋よりも多くの稚貝を確保できた。なお、「+100cm」のネトロンパイプは実験区周辺の海苔養殖の作業の支障を来すおそれがあったため、令和 7 年 1 月に撤去した。

各採苗器手法におけるアサリ稚貝の殻長組成を図 28 に示した。

設置高さ及び設置方向の違いによるアサリ稚貝の殻長について、平均殻長及びばらつきに顕著な差は認められなかった。

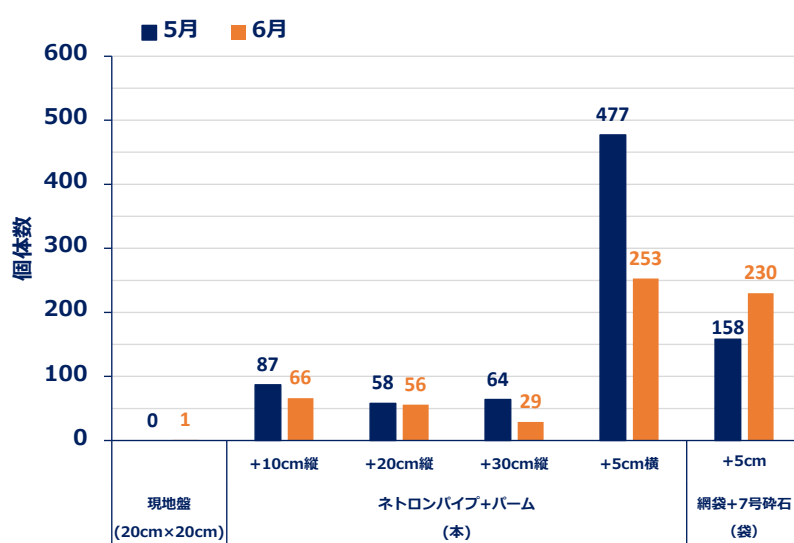


図 27 各採苗器手法におけるアサリ稚貝の個体数（令和 7 年 5 月及び 6 月）

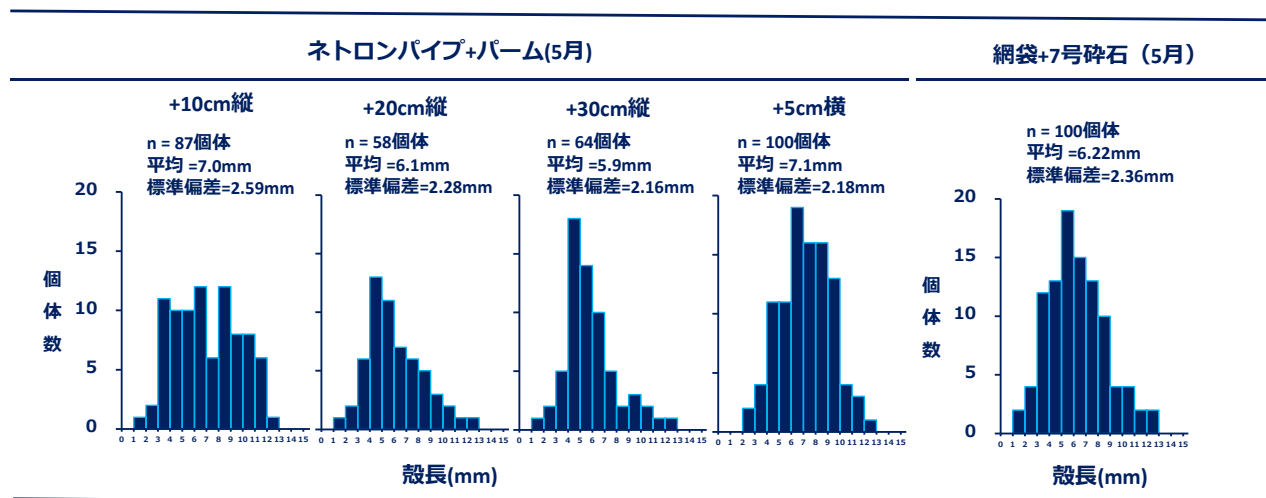


図 28 各採苗器手法におけるアサリ稚貝の殻長組成（令和 7 年 5 月）

(3) 考察

本苗実験では、過年度事業で実施した春季採苗において、「パーム入りネトロンパイプ」の表面がサラサフジツボやドロフジツボ等のフジツボ類に被覆され、通水性が低下した結果、泥の堆積やアサリの死殻が多く確認された。このことは、付着生物による通水性低下が採苗効率に影響する可能性を示唆している。これを踏まえ、令和6年11月から12月にかけて、フジツボ類の産卵期を避け、「砂利入り網袋+いかだ型離底器具」及び「パーム入りネトロンパイプ」を設置した。特に「パーム入りネトロンパイプ」では、泥の堆積や将来的な規模拡大を考慮し、設置高さ及び設置向きにバリエーションを加えて試行した。

令和7年5月に採苗器を回収した結果、本実験期間中（冬季から春季）において、「パーム入りネトロンパイプ」の表面には泥の堆積や付着生物による汚損は確認されなかった（図29）。また、設置高さが低いほどアサリ稚貝の採苗数は増加し、「+5cm横」に設置した場合には、従来技術である砂利入り網袋よりも多くの稚貝を確保できた（図30）。設置高さ及び向きによる殻長組成の比較では砂利入り網袋等と遜色がなく、採苗手法の違いがアサリの初期採苗に大きな影響を与えるものではないと考えられる。

既往研究⁵⁾によれば、有明海におけるアサリの産卵期は春季及び秋季とされているが、当該地先では初期稚貝の出現が夏季及び冬季に認められ、過年度事業で得られた傾向⁴⁾とも一致している。このことから、当該地先のアサリの産卵期は特異的になりつつあると考えられる。

したがって、春季及び秋季の繁殖期においては、設置条件や採苗器の構造に加え、当該地先のアサリ産卵期を考慮した適切な設置時期の選定を行うことで、効果的な採苗が可能となり、生産性の向上に寄与する可能性がある。特に、付着生物や泥の影響を最小化できる設置条件の設定が、採苗効率向上の重要な要素であると考えられる。



図29 令和7年5月時の「パーム入りネトロンパイプ」の様子



図30 令和7年5月時の「パーム入りネトロンパイプ」内で確認されたアサリ稚貝の様子

3.3. 小課題 2-1-3 避難技術開発

3.3.1. 避難地の検討

(1) 方法

令和7年6月に小課題2-1-2で確保したアサリ稚貝（殻長 $10.6 \pm 2.5\text{mm}$ ）を砂利（材質：7号砕石、粒径：2～5mm）入り網袋（ラッセル網地、目開き 3.6mm、60cm×30cm、口紐付き）へ200 個体/袋の密度で収容し、諸富地区1022 号及び諸富地区1047 号のいかだ型離底器具（材質：強化繊維プラスチック、サイズ：Φ5cm、長さ：約6m）の上に設置した（図 31）。測定は、諸富地区1022 号を「避難元（対照区）」及び諸富地区1047 号（通称がんどう西上）を「避難先（処理区）」として（N=2）、令和7年7月から令和8年2月まで各実験区の砂利入り網袋中におけるアサリの生残個体数及び殻長を計測した（図 32）。この際、測定する網袋の繰り返し回数は4 回とした（n=4）。

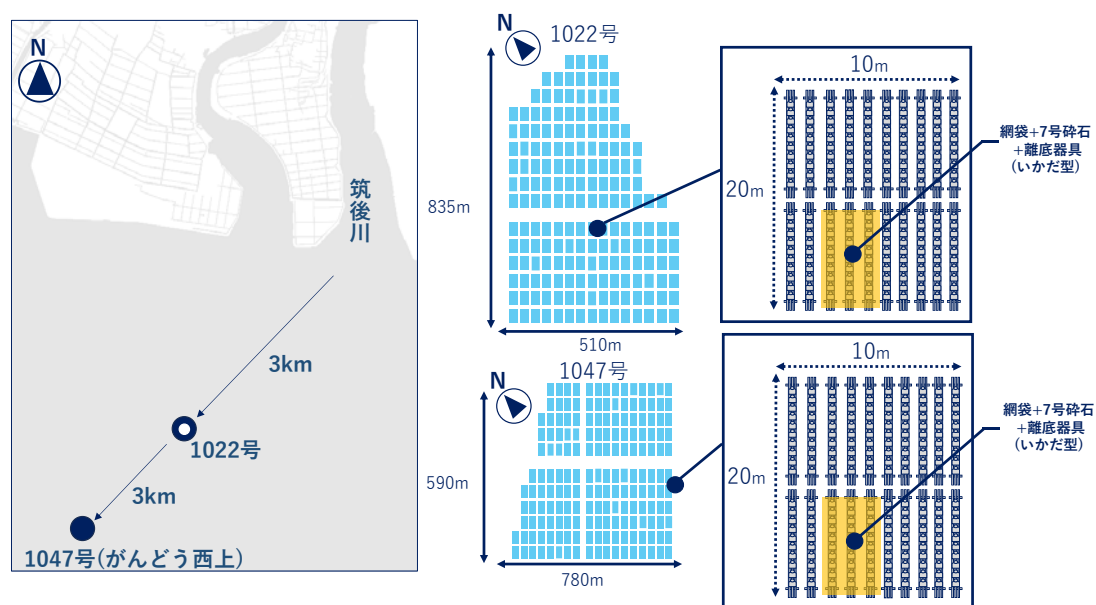


図 31 避難実験を実施した実験区位置（1022 号及び 1047 号）



図 32 避難実験に用いたアサリ

(2) 結果

1) 生残率

避難元及び避難先におけるアサリ稚貝の成長の推移を図 33 に示した。

両実験区の生残率は、令和 7 年 9 月（実験開始 4 か月後）までは同様であったが、10 月（実験開始 5 か月後）以降に差が生じた。令和 8 年 2 月（実験開始 9 か月後）には、避難元と避難先で約 6%の差が認められ、避難先の方がアサリの生残率が高い傾向が示された。

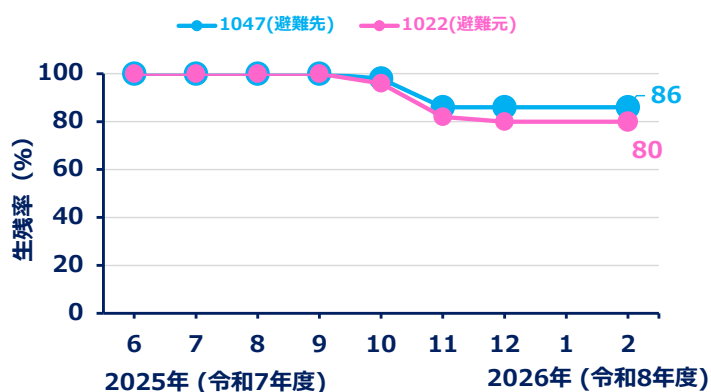


図 33 避難元及び避難先におけるアサリ稚貝の生残率の推移

2) 殻長

避難元及び避難先におけるアサリ稚貝の成長の推移を図 34 に示した。

令和 7 年 9 月（実験開始 4 か月後）から両地点の平均殻長に差が認められ、10 月以降もその差は維持されたまま両実験区とも成長が進んだ。令和 8 年 2 月（実験開始 9 か月後）には、避難元と避難先の平均殻長に約 2mm の差が確認され、避難先の方が成長を促進する傾向が示された。

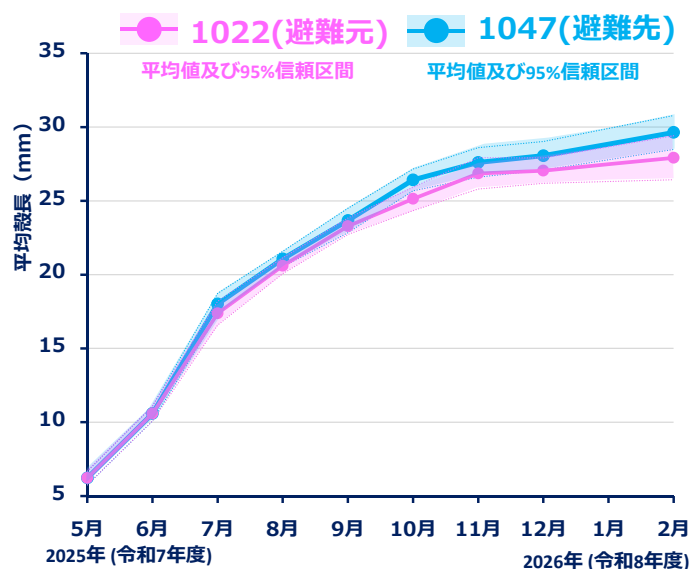


図 34 避難元及び避難先におけるアサリ稚貝の成長の推移

3) 実験区別の塩分の変動

避難元及び避難先における塩分の変動を図 35、川副における 1 時間あたりの降水量を図 36、潮位の変動を図 37 に示した。

諸富 1022 号における塩分は、諸富 1047 号と比較して常時低い傾向が確認され、特に降雨量が多い場合には、この塩分差が拡大していた。

令和 7 年 8 月 10 日には、当該地先及びその周辺において大雨が発生し、当該地先に最も近い観測点である川副では、当該期間中に 1 時間当たり 80mm の降雨が観測された。このとき、避難元である諸富 1022 号及び避難先である諸富 1047 号の両実験区において塩分の顕著な低下が確認された。しかしながら、この降雨では大潮期と重なっていたため、潮汐による海水の交換が促進され、海域の塩分は比較的速やかに回復した。

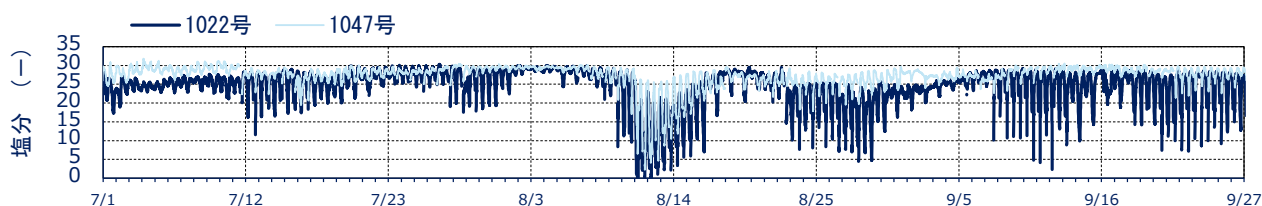


図 35 避難元及び避難先における塩分の変動（令和 7 年 7 月 1 日～令和 7 年 9 月 27 日）

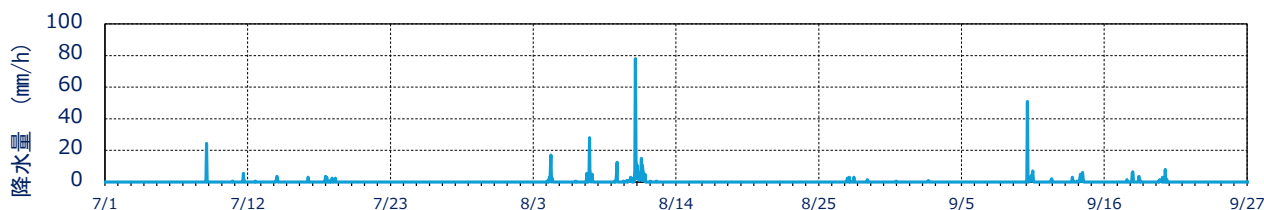


図 36 川副における 1 時間あたりの降水量（令和 7 年 7 月 1 日～令和 7 年 9 月 27 日）

気象庁 HP 過去の気象データ（佐賀県 / 川副 / 2025 年 / 7 月～9 月 / 1 時間ごと）作成[®]

<https://www.data.jma.go.jp/stats/etrn/index.php>

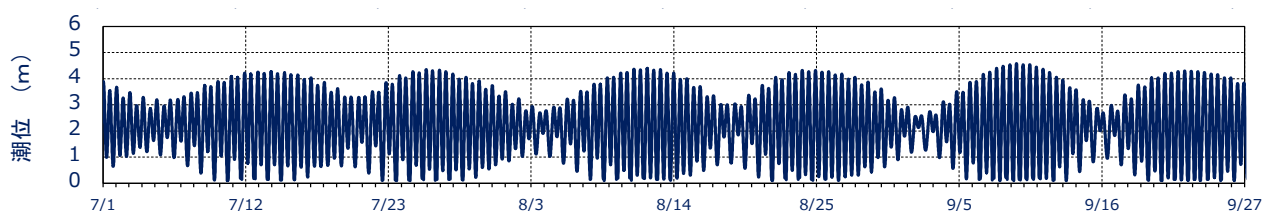


図 37 潮位の変動（令和 7 年 7 月 1 日～令和 7 年 9 月 27 日）

(3) 考察

本実験では、離底器具上に設置した砂利入り網袋内で稚貝を飼育し、避難元及び避難先の 2 地点における生残率及び殻長の推移を比較するとともに、塩分環境及び大雨との関係を評価した。その結果、生残率及び殻長はいずれも避難先で高い傾向を示し、実験開始 9 か月後には生残率で約 6%、平均殻長で約 2 mm の差が確認された。

塩分観測の結果、避難元である諸富 1022 号は避難先である諸富 1047 号より常時低く、降雨時には両地点の塩分差が顕著となった。令和 7 年 8 月からの大雨⁷⁾では、同年 8 月 10 日に川副で 1 時間あたり 80 mm の降雨が記録され⁶⁾、避難元では降雨直後の塩分が 0 まで低下し、避難先では約 3 まで低下した。この際、アサリの生残に影響する塩分 15 未満^{4,8)}に回復するまでの時間は、避難先で約 12 時間、避難元で約 18 時間と算出され、低塩分曝露時間は避難元の方が約 6 時間長かった。このことから、避難元ではアサリ稚貝が低塩分状態により長時間曝露され、浸透圧調節への負荷^{8,9)}が避難先よりも大きかった可能性がある。

過去の室内塩分耐性実験⁴⁾でも、稚貝及び成貝は低塩分条件下で殻長依存的に死亡率が増加し、大きな個体ほど短時間の低塩分曝露でも死亡率が高いことが報告されている。また、有明海干潟における現地実験では、河川流入や降雨により塩分が急激に低下すると、成貝の早期死亡及び稚貝の生残率低下が確認されており、潮汐や海水交換の条件により低塩分曝露時間が生残に影響することが示されている⁴⁾。

本実験においても、避難先では避難元よりも塩分回復が迅速であったことから、稚貝にとって比較的安定した塩分環境が維持され、生残率及び殻長の向上に寄与したと考えられる。さらに、離底器具上に砂利入り網袋にアサリを収容することで、底質移動による散逸及び底生捕食者による捕食の影響は予防できていたと推測される。この条件下で避難先における生残率及び殻長が高い傾向を示したことは、塩分環境の安定性がアサリの生存及び成長に重要な役割を果たすことを示唆している。

したがって、本実験における避難先での高い生残率及び成長は、降雨に伴う低塩分曝露時間が相対的に短く、塩分回復が迅速であったことと関連している可能性が示唆される。これらの成果から、諸富 1047 号は自然環境下において塩分変動や大雨に対して比較的安定した塩分条件を保持でき、アサリ稚貝の避難場として有効であることが展望される。

3.4. 小課題 2-1-4 埋没対策技術開発

3.4.1. 離底器具の構造改良の検討

(1) 材料と方法

令和 7 年 6 月に底質が砂場の 1047 号 (図 31) で廃材のコンポーズパイプ (材質: 強化繊維プラスチック、サイズ: Φ5cm、長さ: 4m 程度、重量: 5kg 程度) で組み上げた「いかだ型 (対照区)」及び「T 字型 (処理区)」 (図 32) の器具について、それらの埋没対策効果を検討した。T 字型の離底器具では、作業性の向上及びコスト低減の観点から、設置向き (東西/南北)、支柱部のコンポーズ (カット有あるいは無)、支柱部と台部のコンポーズの結合部 (クランプあるいはロープ)、の 3 要素について、採苗器の落下状況の違いをそれぞれ検証した (n=3)。また、各離底器具の形状 (いかだ型及び T 字型) に合わせた干潟底面からの設置高さ (+0, 1, 10cm) ごとに設置後の埋没率を算出して比較した。なお、これらの器具の上には砂利 (材質: 7 号碎石、粒径: 2~5mm) 入り網袋 (ラッセル網地、目開き 3.6mm、60cm×30cm、口紐付き) を 5 袋 (総重量 25kg) 設置した。埋没率の算出にあたり、まず令和 7 年 11 月時点において、干潟底面から採苗器上端までの高さを各採苗器につき 4 点で測定し、その平均値を初期値とした。その後、令和 7 年 12 月から令和 8 年 2 月までの期間において、同様の方法で各器具の形状パターンごとに測定を実施した。得られた各時点の測定値を初期値で除して 100 を乗じることにより、埋没率を算出した。

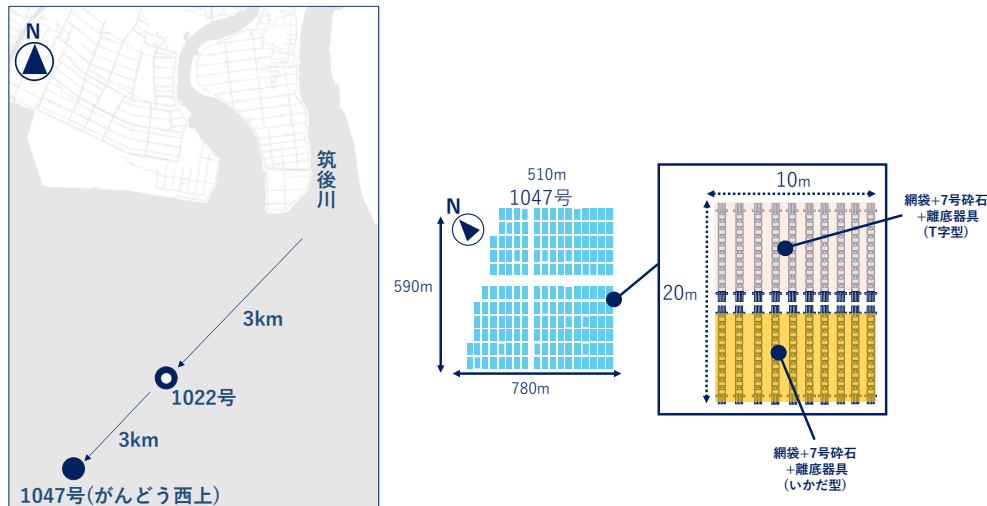


図 38 実験区における機材配置



図 39 T字型離底器の構造例

(左：支柱部カット無+連結部クランプ；右：支柱部カット無+連結部ロープ)

(2) 結果

1) T字型離器具における構造の組み合わせと設置方向の評価一覧

T字型離器具における構造の組み合わせと設置方向の評価一覧を表6に示した。

令和7年6月から11月までの調査期間において、設置方向別に比較した結果、東西方向では採苗器の離底器具上からの落下が最も少なかった。また、当該設置方向における4種類の構造組み合わせのうち、「検討パターン①（支柱部カット有+結合部クランプ）」及び「検討パターン④（支柱部無+結合部ロープ）」では、採苗器の落下は確認されなかった。さらに、検討パターン①と検討パターン④を比較すると、検討パターン④は支柱部の加工が不要であることから作業工数を削減でき、加えて結合部をクランプからロープへ代替することでコスト低減が可能であることが示された。

表6 T字型離底器具における構造の組み合わせと設置方向の評価一覧

検討パターン	構造の組み合わせ				設置方向		
	支柱部		結合部		東⇄西方向	北東⇄南西方向	南⇄北方向
①	カット有	+	クランプ	:	○	△	×
②	カット無	+	クランプ	:	△	△	×
③	カット有	+	ロープ	:	△	△	△
④	カット無	+	ロープ	:	○	△	△

備考：「○」は、設置期間中(令和7年6月から11月)に離底器上から採苗器の落下が確認されなかったもの、
「△」は、設置期間中に採苗器の落下が2回程度確認されたもの、
「×」は、設置期間中に、いずれの調査回でも採苗器の落下してしまったものを「×」として示した。

2) 離底器具の形状ごとの埋没の推移

離底器具の形状ごとの埋没の推移を図40に示した。

既往技術である「いかだ型離底器具」では、令和7年11月の設置後、1か月で30%、3か月で50%が埋没した。一方、新たな検討手法である「T字型離底器具(設置高さ+5cm)」では、1か月後に15.6%、3か月後に43.8%の埋没が確認され、従来手法と比較して埋没の低減が認められた。さらに、「T字型離底器具(設置高さ+10cm)」では、1か月後に16.7%、3か月後に23.3%となり、埋没低減効果のさらなる向上が確認された。

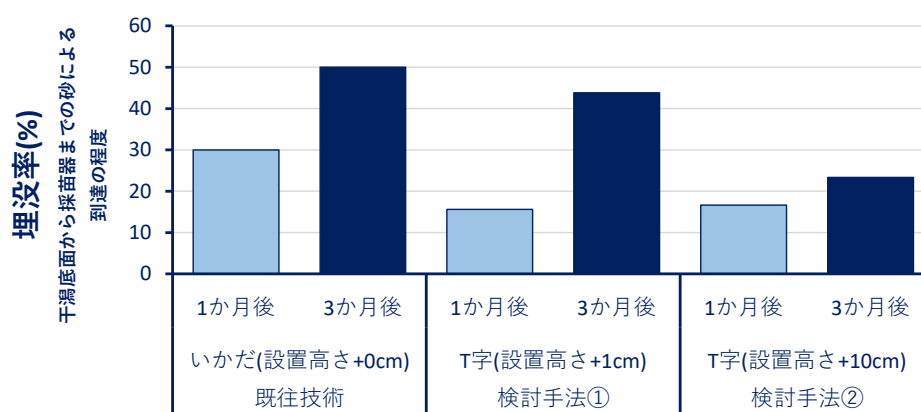


図41 離底器具の形状ごとの埋没の推移

(3) 結果

本実験では、砂場の1047号に設置したT字型離底器具における構造パターン及び設置方向が採苗器の落下及び埋没率に与える影響を評価した。調査期間中、設置方向の比較では東西方向で採苗器の落下が最も少なく、構造組み合わせでは「支柱部カット有+結合部クランプ(検討パターン①)」及び「支柱部無+結合部ロープ(検討パターン④)」で採苗器の落下は確認されなかった。特に検討パターン④では、支柱加工が不要で作業工数を削減でき、加えてクランプからロープへの結合方法の変更により設置コストの低減も可能であることが示された。

離底器具形状ごとの埋没率の推移では、従来のいかだ型離底器具が設置3か月後に50%の埋没を示したのに対し、T字型離底器具では設置高さの増加に伴い埋没率も低減した。このことは、T字型の構造的安定性及び設置高さの調整が、干潟における底質の変動や埋没に対する採苗器の保持能力を向上させることを示唆し

ている。さらに、網袋内の砂利は、その持つ重量で離底器具の散逸を抑制し、離底器具全体の安定性を補助することが考えられる。従来のいかだ型器具においても砂利入り網袋を設置によって散逸が予防できていることが確認されており⁴⁾、本実験の結果は既往知見と整合的である。

したがって、T 字型離底器具は構造の最適化及び設置高さの調整により、採苗器の落下及び埋没を抑制しつつ作業性及びコスト面でも利点があることが明確となった。本成果は、干潟におけるアサリの移植及び避難における離底器具の構造選定に寄与し、効率的かつ安定したアサリの育成環境の構築に資することが示唆される。

4. 中課題としての成果と課題

4.1. 目標の達成度

今年度事業で開発された技術に係る目標の達成度について実験の結果を踏まえ表7に示した。各小課題の達成度は、○：達成、△：ほぼ達成も一部で課題が残る、×：未達成とした。

表7 各小課題の達成度

小課題名	目標	結果	達成度
2-1-1 移殖技術開発	移殖したアサリの漁獲 及び移殖規模拡大	猛島地区から諸富地区 1022 号へ移殖したアサリを約 25kg 漁獲できた。また、令和 7 年 11 月には諸富地区 1047 号へも移殖し、移殖規模を拡大できた。	○
2-1-2 天然採苗技術開発	採苗手法の選定	佐賀県諸富地区 1022 号において、秋季採苗では「ネトロンパイプ+パーム」を離底器具上に横置きにすることでアサリ稚貝を効果的に確保できた。また、ここで得たアサリ稚貝を小課題 2-1-3 に活用できた。	○
2-1-3 避難技術開発	避難規模の拡大	諸富地区 1022 号から諸富地区 1047 号へアサリ稚貝を避難させることで避難させることで、避難元よりも生残率及び成長を向上させることができた。その結果、翌年度の春季の漁獲を見込むことができた。	○
2-1-4 埋没対策技術開発	砂場でも埋没しない離 底器具の構造の選定	砂場の諸富地区 1047 号において、安定的な設置方向及び構造を選定できた。	○

4.2. 実用性の検討

4.2.1. 作業性

令和7年度事業では技術開発において漁業者による器具の制作や漁獲の検証まで至らなかったため、漁業者を主体とした作業実績（令和4年度事業）を例に、天然採苗で想定される作業性について表8に示した。

表8 令和4年度事業で開発された技術に関する作業性の検証

作業内容	作業① 網袋への砂利詰め	作業② 離底器・網袋の設置	作業③ 漁獲
数量実績	90 袋/2 人	9 基/2 人	15 袋/2 人
時間実績	20 分/2 人	90 分/2 人	20 分/2 人
B/C が 1.0 以上と するために推定 される所要時間	44 分/200 袋・2 人	160 分/16 基・2 人	270 分/200 袋・2 人
備考	現場海域において、船上での干出待ち時間は1時間程度であり、その時間で採苗器の製作は可能。	大潮時の作業可能時間は180分程度。	漁獲の実験も併せて実施したため、漁獲サイズのアサリの選別には5mm目篩を用いた。本来はゆり目篩を用いることを想定しており、それによって漁獲時間は大きく短縮できると考えられる。
評価	作業可能	作業可能	作業可能

4.2.2. コスト

本技術における漁業者主体としたときのコスト（人件費+備船費+資材費）を表9に示した。

表9 令和7年度事業で開発された技術に関するコスト

小課題	天然採苗及び避難	秋季移殖
技術名 項目	砂利入り網袋 +離底器(いかた型)	砂利入り網袋 +離底器器具(いかた型) +秋季移殖
人件費	人件費 (¥9,000-/人×4人日)	人件費 (¥9,000-/人×4人日)
備船費	備船費 (¥30,000-/隻×2隻日)	備船費 (¥30,000-/隻×2隻日)
資材費	(1) 7号砕石 (¥5-/kg×3kg×200袋) (2) ラッセル網 ^{※1} (¥34-/袋×200袋) (3) 離底用コンポーズ (廃材利用) (4) 燃料費 (¥10,000-/回×2回) ※1 ラッセル網の耐久年数は5年を想定。	(1) 7号砕石 (¥5-/kg×3kg×200袋) (2) ラッセル網 (¥34-/袋×200袋) (3) 離底用コンポーズ (廃材利用) (4) 燃料費 (¥10,000-/回×2回) (5) 移殖用稚貝 ^{※2} (¥245-/kg×0.38/kg×200袋) ※2 移殖用の稚貝は殻長29mm前後を想定。
合計費用1 (人件費有・備船費有)	¥125,800-	¥144,420-
合計費用2 (人件費無・備船費有)	¥89,800-	¥108,420-
合計費用3 (人件費有・備船費無)	¥65,800-	¥84,420-
合計費用4 (人件費無・備船費無)	¥29,800-	¥48,420-

4.2.3. 漁獲額

試算された技術ごとの漁獲額を表 10 に示した。

「避難」の漁獲額については、小課題 2-1-3 の成果に基づき、令和 7 年 2 月時点で生残したアサリ約 160 個体がすべて漁獲サイズ（殻長 32mm 以上）まで成長し、かつ 1 個体当たりの重量を 7g と仮定した。この場合、平均漁獲量は 1 袋当たり 1.12kg となる。そこで、この値に実用規模である網袋 200 袋及び漁獲サイズのアサリの浜値 430 円/kg を乗じた。また、小課題 2-1-2 の同実験のなかで、最も多くの個体を確認されたサンプルを最大値と想定した採苗Ⅱも試算した。

「秋季移殖」の漁獲額については、小課題 2-1-1 の成果に基づき、令和 6 年 11 月時点では殻長 30mm の長崎県猛島産アサリを佐賀県諸富へ秋季移殖することで令和 7 年 5 月には 1.14kg (22 袋の平均値) に増加した。この値に実用規模である網袋の数量 200 袋、漁獲サイズのアサリ浜値の ¥430-/kg (福岡有明海漁連における令和元年 6 月第 1 回共販の入札価格) を乗じた。

表 10 試算された技術ごとの漁獲額

小課題	避難	秋季移殖
技術名	網袋+7 号碎石 +離底器具(いかた型)	網袋+7 号碎石 +離底器具(いかた型) +秋季移殖
項目		
漁獲額の試算方法	【避難】 $1.12\text{g/袋}^{\ast 1} \times 200\text{袋} \times ¥430\text{-/kg}$ $= ¥96,320\text{-}$ ※1 小課題 2-1-3 で確認された令和 7 年 2 月時点の成員の平均個体数 160 個体/袋が漁獲サイズ(7g/個体)になったと想定。	【秋季移殖】 $1.14\text{kg/袋}^{\ast 3} \times 200\text{袋} \times ¥430\text{-/kg}$ $= ¥98,040\text{-}$ ※3 小課題 2-1-1 で得られた 5 月時における 1 袋あたりの平均湿重量。

4.2.4. 技術ごとの経済性の評価

技術ごとの経済性の評価（漁獲額/コスト）を表 11 に示した。

「避難」において、人件費有・備船費有ではB/Cは 0.8 となった。また、人件費無・備船費無ではB/Cは 3.2 となった。

「秋季移殖」において、人件費有・備船費有ではB/Cは 0.7 となった。また、人件費無・備船費無ではB/Cは 2.0 となった。

表 11 技術ごとの経済性の評価（漁獲額/コスト）

技術名	B:漁獲額 (千円)	C (コスト)				B/C (漁獲額/コスト)			
		1. 人件費 (千円)	2. 資機材費 (千円)	3. 備船費 (千円)	合 計 (1+2+3)	人件費有 備船費有	人件費無 備船費有	人件費有 備船費無	人件費無 備船費無
【避難】 網袋+7 号砕 石+離底器具 (いかだ型)	避難 96.3	36.0	29.8	60.0	125.8	0.8	1.1	1.5	3.2
【秋季移殖】 網袋+7 号砕 石+離底器具 (いかだ型) +秋季移殖	秋季移殖 98.0	36.0	48.4	60.0	144.4	0.7	0.9	1.2	2.0

4.3. 成果と課題

今年度の成果と課題を表 12 に示した。

表 12 成果と課題

小課題名	成果	課題
2-1-1 移植技術開発	令和6年11月に諸富1022号へ移植したアサリを令和7年5月に約25kg漁獲をできた。 諸富1022号はアサリの移植地として有効であることが示唆された。	令和7年11月に諸富1022号のほか、新たに諸富1047号へも移植したアサリを漁獲する。 (モニタリング継続中)
2-1-2 天然採苗技術開発	令和6年12月に諸富1022号で設置した採苗器からアサリ稚貝を確保できた。 秋季の天然採苗において、諸富地先では「ネトロンパイプ+パーム(玉ねぎ状)」を「いかた型離底器具上」に横置きするものが有効であることが示唆された。	令和7年12月に諸富地先、柳川地先、住吉地先、熊本市地先に設置した「ネトロンパイプ+パーム(綿状)」の採苗効果を確認する。それをもとに、諸富地先に応じた採苗手法の高度化に繋げる。 (モニタリング継続中)
2-1-3 避難技術開発	諸富1022号で天然採苗したアサリ稚貝を令和7年6月に「諸富1047号へ避難」させることで、避難元よりも高い生残率を保持させるとともに、成長を促進させ、翌春には漁獲する見込みを得た。	避難させたアサリを漁獲し、本技術における漁獲量を示す。これに合わせ、避難規模をより実用化ベースに載せていく。
2-1-4 埋没対策技術開発	砂場では「T字型」の離底器具の形状が有効であることが示された。このとき、諸富地区1047においては、設置向きを「東西方向」とすることで安定的に形状を保つことができた。また、その構造は「支柱部カット無」及び「連結部ロープ」とすることで、作業性の向上及びコスト低減が見込めた。あわせて、設置高さを「+10cm」とすることで離底効果を従来よりも持続できることが示唆された。	設置規模を、実験規模から実用規模に拡大することに向けて、器具をより大型にしていくほか、作業性の向上やコスト低減が見込める要素について引き続き検討していく。

参考文献

- 1) 気象庁. 令和2年7月3日からの豪雨の名称について, 2020.
https://www.jma.go.jp/jma/press/2007/09b/20200709_heavyrainname.html (2026年3月12日閲覧).
- 2) 気象庁. 佐賀県、長崎県に大雨特別警報発表, 2021.
https://www.jma.go.jp/jma/press/2108/14a/20210814_.html (2026年3月12日閲覧).
- 3) 水産庁. 干潟生産力改善のためのガイドライン. 野崎印刷, 川崎. 2008.
- 4) 一般社団法人マリノフォーラム 21, 海洋エンジニアリング株式会社, 日本ミクニヤ株式会社, 株式会社東京久栄, いであ株式会社, 株式会社水圏科学コンサルタント. 令和2年度～令和6年度 有明海のアサリ等の生産性向上実証事業 報告書. 2021-2025.
- 5) 林宗徳. 有明海におけるアサリの成長. 福岡水技研報 1993; 1:151-154.
- 6) 気象庁HP. 過去の気象データ. 2026.
<https://www.data.jma.go.jp/stats/etrn/index.php> (2026年3月12日閲覧)
- 7) 国土交通省九州地方整備局. 令和7年8月からの大雨の対応. 2025.
<https://www.qsr.mlit.go.jp/content/900004902.pdf> (2026年3月12日閲覧)
- 8) 松田正彦, 品川明, 日向野純也, 藤井明彦, 平野慶二, 石松淳. 低塩分がアサリの生残, 血リンパ浸透圧及び軟体部水分含量に与える影響. 水産増殖 2008; 56(1): 127-136.
- 9) 松田正彦, 平野慶二. アサリの低塩分暴露後の影響について. 長崎県水産試験場研究報告 2019; 44: 7-13.

電子格納データ

表 14 電子格納データ一覧

小課題	実験・調査名	格納データ
2-1-1 移植技術開発	移植実験	令和6年度移植実験 2411～2505 令和7年度移植実験 2511～2602
2-1-2 天然採苗技術開発	採苗実験	採苗実験 2505～2506
2-1-3 避難技術開発	避難実験	避難実験 2506～2602
2-1-4 埋没対策技術開発	埋没実験	埋没実験 2511～2602
共通項調査	地盤高測量	地盤高 202506
	物理環境調査	移動限界判定 2508 移動限界判定 2601 物理連続観測結果 2404～2503
	水質環境調査	水質連続観測結果 2504～2603
	底質調査	底質 2508, 2512 粒度加積曲線 2507, 2512 (PDF)
	初期稚貝調査	初期稚貝調査 2506～2512
	生息状況調査	生物生息状況調査 2505～2602