

中課題 2-2 泥干潟上に覆砂された養殖場における
環境変動に対応したアサリの育成技術開発
/長崎県諫早市地先

目次

1.	技術開発の概要	260
1.1.	背景と目的	260
1.2.	実施場所	262
1.3.	5か年の目標	263
1.4.	技術開発ロードマップ	264
1.5.	令和6年度の目標、検証項目	265
1.6.	技術開発工程	266
2.	共通調査結果	267
2.1.	地盤高測量	267
2.2.	流況、波高及び水質調査	268
2.2.1.	流況調査	268
2.2.2.	波高調査	270
2.2.3.	水温、塩分、溶存酸素濃度調査	271
2.3.	蛍光強度 (Chl-a)、濁度調査	274
2.3.1.	蛍光強度 (Chl-a) 調査	274
2.4.	底質調査・生物調査	276
2.4.1.	底質調査	276
2.4.2.	生物調査	276
2.5.	テレメータ観測	282
2.6.	環境調査のまとめ	284
3.	実証実験	286
3.1.	間引き（漁獲・再収容）技術の開発（小課題2-2-1）	286
3.1.1.	間引き実験（間引きの適地拡大：湾奥部の活用検討）	286
3.2.	秋季におけるアサリ漁獲技術の開発（小課題2-2-2）	304
3.2.1.	秋季の漁獲に向けた移植実験（湾口部漁場及び県内他地域の活用検討）	304
3.2.2.	秋季の漁獲に向けた移植用アサリの採取実験（湾奥部漁場の活用検討）	319
3.3.	アサリの安定的な増産技術の実用化（小課題2-2-3）	321
3.3.1.	県内他地域産アサリを活用した移植技術の実用化に向けた検討	321
3.3.2.	地元産アサリを活用したアサリ増産技術の実用化に向けた検討	329
4.	中課題としての成果と課題	333
4.1.	目標の達成状況について	333
4.2.	実用性の検討	336
4.2.1.	作業コストの算出	336
4.2.2.	漁獲額/コストの算出	341
4.2.3.	アサリの生産工程	349
4.2.4.	漁場単位でのアサリ増産（実施規模拡大）検討	350

4.3.	実用性の検討を踏まえた成果と今後の課題.....	351
------	--------------------------	-----

1. 技術開発の概要

1.1. 背景と目的

長崎県と全国のアサリ漁獲量の推移は、図 1 に示すとおりである。図 1 より、長崎県のアサリ年間漁獲量(収獲量を含む)は、昭和 50 年以降、1800 トン(昭和 54 年)をピークに徐々に減少し、近年では 100~200 トン前後で推移している¹⁾。

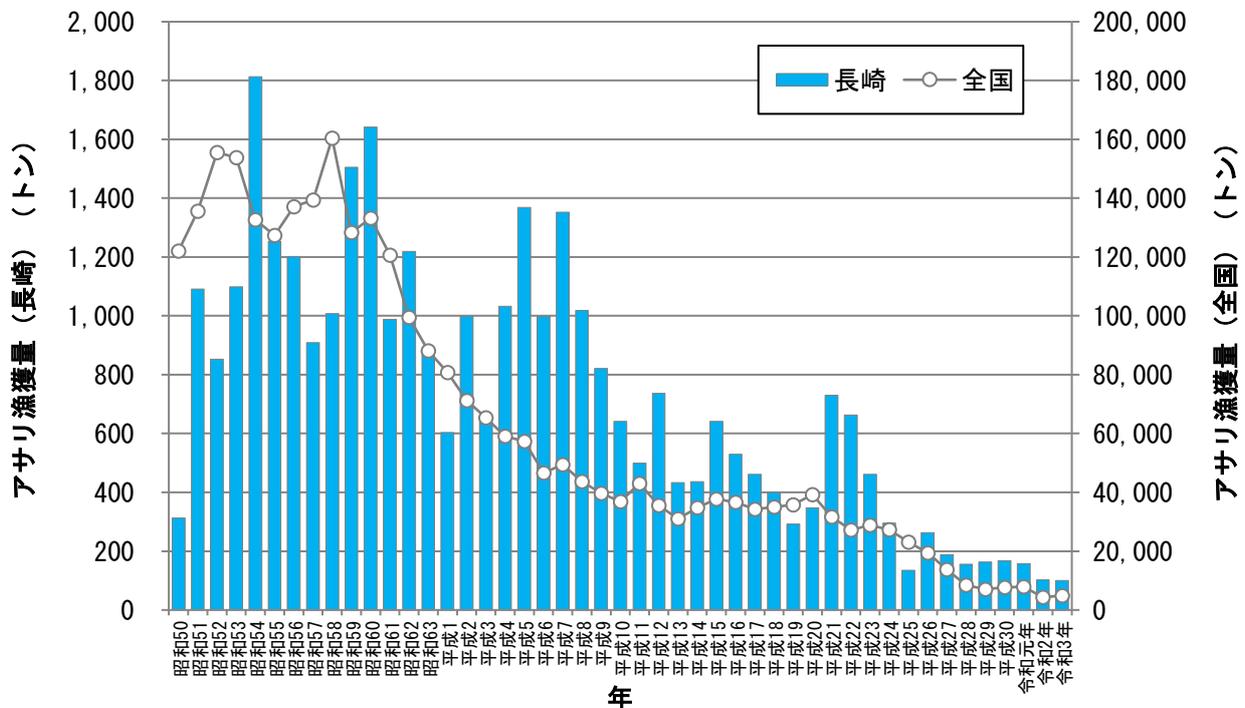


図 1 長崎県と全国のアサリ漁獲量の推移

出典：農林水産省 統計情報、海面漁業魚種別漁獲量長期累年統計(都道府県別)¹⁾

長崎県諫早市小長井町地先は、諫早湾北部に位置し、泥干潟上に覆砂したアサリ養殖業が営まれている。ここで漁獲されたアサリは、長崎県のアサリ漁獲量の 50~90%以上を占めているとされている²⁾。当該漁場におけるアサリ漁獲量も、低い水準で推移しており、近年は殻長 30mm 以上の県外産アサリを冬季に放流し、3~5 月に漁獲する方法が主体となっており、当該地先漁獲量の 70%を占めるとされている。

近年、これまでにない規模の豪雨が頻繁に発生しているが、有明海でも令和 2 年 7 月と令和 3 年 8 月に低塩分化によるアサリの大量死亡が認められた。また、令和 3 年と令和 4 年の夏季には諫早湾において、シャットネラ赤潮の発生にともなう貧酸素水塊が発生・滞留してアサリ等の底生生物の大量死亡を引き起こした。その他にも、温暖化による水温の上昇は夏季~秋季における生残率を低下させているほか、台風や低気圧による高波浪や出水にともなう土砂の堆積など、環境変動にともなう気象・海象の変化がアサリの育成に大きなリスクとなっている。

そこで本技術開発は、過年度事業で対応した育成・管理技術を応用して、夏季の高水温に加え、それぞれ低塩分化と貧酸素化を生じやすい、泥干潟上に覆砂された養殖場において、環境変動によるアサリへの被害を回避或いは緩和するための育成技術の導入並びに種苗搬入及び育成工程の見直しを行うことにより、安定的な生産を可能とする育成技術の提示を目的として取り組んでいく。当該海域では、夏季の貧酸素及び高

水温への対策として、過年度事業において効果が認められた間引き技術について、間引き後の漁獲量把握や想定する作業カレンダーの実証、適地拡大に向けた湾奥部漁場での実証、秋季でのアサリ漁獲技術については当該地先湾口部や県内他地域を活用した移植技術及び移植用アサリを採取するための湾奥部漁場における活用技術の検討のため、各種実験・調査に着手する。アサリの安定的な増産技術について、県内他地域産アサリを活用した移植技術の実用化に向けた検討と地元産アサリを活用した間引き及び秋季漁獲に向けた移植技術の実用化の検討を開始した。

1.2. 実施場所

実施場所は、図 2 に示すとおりである。環境調査および各実験は、長崎県諫早市地の泥干潟上に覆砂されたアサリ養殖場を中心に実施した。また、県内他地域への移植実験では雲仙市地先、島原市地先においても実施した。

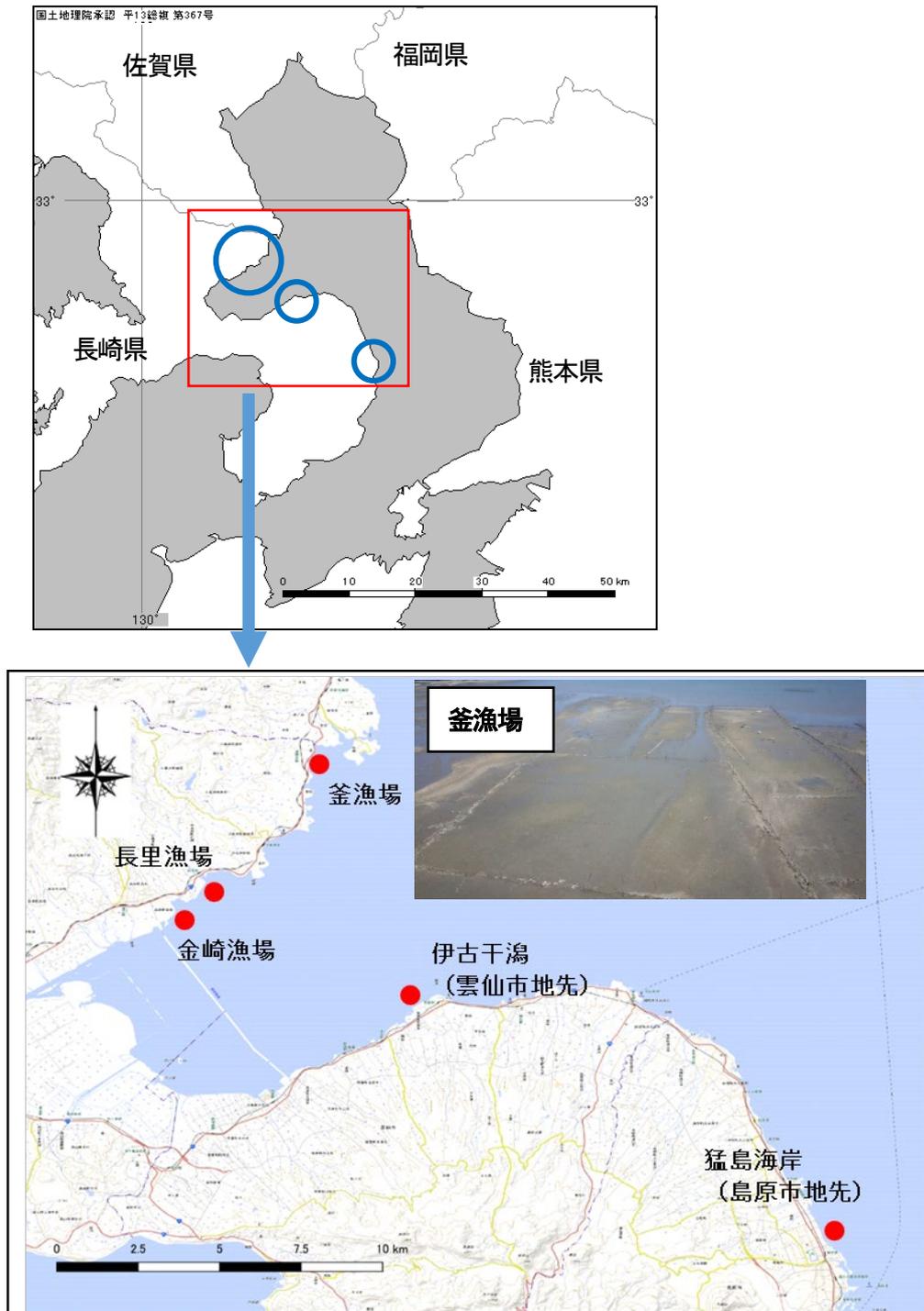


図 2 実施場所

1.3. 5か年の目標

本技術開発では、過年度事業で対応した育成・管理技術を応用して、夏季の高水温に加え、低塩分と貧酸素化を生じやすい泥干潟上に覆砂された養殖場において、環境変動によるアサリへの被害を回避、緩和するための育成技術の導入、種苗搬入、及び育成工程の見直しを行うことにより、安定的な生産を可能とする育成技術の提示を目的とした。そのための具体的な目標は、3通りの漁獲方策を掲げており、それぞれの漁獲イメージは図3に、実施場所と漁獲方策との対応は、表1に示すとおりである。

全体計画では、漁業者自らが実施可能な手法、これらの手法の組み合わせを検討し、最終的に漁業者等への技術移転と普及を促進することを5か年の目標とした。



春季漁獲（地元産対象）

春季に間引きを兼ねて漁獲する技術（夏季のへい死緩和+アサリ育成+稚貝採取）の適地拡大および環境変動に対応した適条件の決定と普及

夏のへい死緩和策

春季移植、秋季漁獲（地元産対象）

夏季前にリスクが低い場所へ移植し、秋季に漁獲する技術の開発および環境変動に対応した適条件の決定と普及

夏のへい死回避策

秋季移植、翌年春季漁獲（県内他地域産対象）

秋季に県内他地域からの種苗（成貝）を移植し翌年春季に漁獲する技術の作業性の改善と普及

県内産種苗搬入策

図3 本技術開発で目標とする漁獲イメージ

表1 実施場所と漁獲方策

目標とする漁獲方策	春季漁獲 地元産 夏のへい死緩和策	秋季漁獲 地元産 夏のへい死回避策	春季漁獲 県内他地域産 県内産種苗搬入策
釜漁場（湾口部）	間引き技術	移植用アサリ確保	移植⇒漁獲
長里漁場（湾奥部）	間引き技術	移植用アサリ確保	移植⇒漁獲
伊古干潟（湾口部）	—	移植⇒漁獲	—
猛島海岸（湾外）	—	移植⇒漁獲	移植用の種苗供給

1.4. 技術開発ロードマップ

本技術開発のロードマップは、図4に示すとおりである。小課題は、本技術開発の目的である環境変動によるアサリへの被害を回避或いは緩和するための育成技術の導入と種苗搬入及び育成工程の見直しを行うことにより、安定的な生産を可能とする育成技術の提示をもとに設定した。

間引き（漁獲・再収容）技術の開発は、その年々の漁場環境や実施場所（湾口部、湾奥部）によって、効果が得られる間引き条件も異なってくると考えられるため、複数年での実証を通じて、地先全体の技術の有効性や、よりリスクの低い適用条件及び地先内での本技術の適地を明らかにしていく。秋季におけるアサリの漁獲技術の開発は、夏前に夏季のへい死リスクの低い場所に移植し秋季のアサリ漁獲量を増産できる移植条件を明らかにするとともに、移植用のアサリとして、間引きの際に採取される間引きサイズ以上、漁獲サイズ以下のアサリの活用を検討する。また、移植用アサリの確保先として湾奥部の漁場（夏季のへい死リスクの高い場所）の活用を検討する。アサリの安定的な増産技術の実用化は、前フェーズに作成した作業カレンダーの実証を通じて、作業性の改善を進めていくとともに各小課題の成果や現地視察で得られた技術を取り込み、技術の高度化を進めていく。令和9年度には、開発した技術の漁業者との実証を行い、実施手引きの作成や技術の一部普及を目指していく。

目標		環境変動によるアサリへの被害を回避或いは緩和するための育成技術の導入並びに種苗搬入及び育成工程の見直しを行うことにより、安定的な生産を可能とする育成技術の提示				
技術開発要素		令和5年度	令和6年度	令和7年度	令和8年度	令和9年度
小課題	1. 間引き（漁獲・再収容）技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> 間引き2年目の漁獲量実証 適地拡大等に向けた準備 	<ul style="list-style-type: none"> 令和6年の環境条件に対応した間引き技術の効果検討 技術の適地、適条件の検討 	<ul style="list-style-type: none"> 令和7年の環境条件に対応した間引き技術の効果検討 技術の適地、適条件の検討 	<ul style="list-style-type: none"> 夏前の漁獲量の実証（令和5～7年設置の3か年分） 技術の適地、適条件の決定 	<ul style="list-style-type: none"> 開発した技術の漁業者との実証 実施手引きの作成 技術の一部普及
	2. 秋季におけるアサリ漁獲技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> 効果的な移植条件（場所、収容密度）の検討 移植用のアサリの採苗方法の検討 	<ul style="list-style-type: none"> 令和6年の環境条件による技術の再検証 移植用のアサリの採取量の検証（湾奥部漁場の活用） 	<ul style="list-style-type: none"> 技術の再検証→技術の適用条件の設定 移植用のアサリの採取量の再検証→湾奥部漁場の活用方法の設定 	<ul style="list-style-type: none"> 小課題1, 2の成果や現地視察で得られた技術を取り込み、改善事項の実証 技術の普及に向けた具体的取組検討 	
	3. アサリの安定的な増産技術の実用化	<ul style="list-style-type: none"> 県内他地域産：作業性の改善、既存手法の適用検討 地元産：作業性の改善、作業手順の検討 	<ul style="list-style-type: none"> 県内他地域産：作業性の改善（網袋の設置方法の検討） 地元産：作業性の改善（間引き方法の検討） 	<ul style="list-style-type: none"> 小課題1, 2の成果や現地視察で得られた技術を取り込み、改善事項の実証 		

図4 技術開発ロードマップ

1.5. 令和6年度の目標、検証項目

今年度の小課題ごとの目標は、表2のとおりである。小課題2-2-1 間引き（漁獲・再収容）技術の開発での解決すべき課題は、間引き技術の適地拡大（湾奥部漁場の活用検討）とし、今年度の目標は、湾奥部漁場での夏のへい死緩和効果の把握とした。小課題2-2-2 秋季におけるアサリ漁獲技術の開発での解決すべき課題は、夏季へい死リスクの高いアサリ（成貝サイズ）を春季に低リスク場所に移植し、秋季に漁獲する方法と秋季の漁獲後に身入りを向上する方法（垂下肥育方法の検討）とし、今年度の目標は（今年度の）漁場環境に対応した効果的な移植条件（場所、収容密度）の選定と垂下後の肥満度目標（15.1以上：身入り良好以上⁸⁾）の達成とした。小課題2-2-3 アサリの安定的な増産実用化での解決すべき課題は、技術の実用化に向けての作業方法の改善（当該地先の漁業実態に即した作業性向上、漁獲額/コスト向上、実施規模の拡大）とし、今年度の目標は、県内他地域産アサリについては従来方法よりも作業性、漁獲額/コストの高い移植方法の把握、地元産アサリについては船上での間引き（漁獲・再収容）作業の検証とした。

表2 今年度の目標

小課題	目標
小課題2-2-1 間引き（漁獲・再収容）技術の開発 ※地元産アサリ対象	・湾奥部漁場での夏のへい死緩和効果の把握
小課題2-2-2 秋季におけるアサリ漁獲技術の開発 ※地元産アサリ対象	・（今年度の）漁場環境に対応した効果的な移植条件（場所、収容密度）の選定 ・垂下後の肥満度目標（15.1以上：身入り良好以上）の達成
小課題2-2-3 アサリの安定的な増産技術の実用化 ※地元産、県内他地域産アサリ対象	・県内他地域産：従来方法よりも作業性、漁獲額/コストの高い移植方法の把握 ・地元産：船上での間引き（漁獲・再収容）作業の検証

1.6. 技術開発工程

令和6年度における中課題の技術開発工程は、表3のとおりである。

表3 技術開発工程

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
技術検討・評価委員会					—				—				—
地区協議会			●	—				—			—	●	
事前調査・現地調整・手続き		—											
小課題													
小課題1	間引き（漁獲・再収容）技術の開発	●	●		●	●	(●)	●				●	
小課題2	秋季におけるアサリ漁獲技術の開発	●	●	●	●	●	●	●				●	
小課題3	アサリの安定的な増産技術の実用化	●	●	●	●	—	—	—	—	—	—	—	—
環境等調査													
共通項目調査													
物理	地盤高測量	●											
	流況、波高	●			—	—					—	—	
水質等	水温、塩分、D0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	蛍光強度（Chl-a）、濁度	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	テレメータ観測			—	—	—	—	—	—	—			
底質	粒度					●	●				●	●	
生物	初期稚貝		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	アサリ生息状況		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	ベントス調査					●					●		
						●					●		
報告書作成											—	—	—

(●)：貧酸素等のイベント発生時に実施

※連続観測（物理）：流況、波高 釜漁場30昼夜観測

※連続観測（水質）：水温・塩分 釜漁場4月～翌3月 長里漁場5月～10月

：D0 釜・長里漁場、伊古干潟6月～10月

：蛍光強度、濁度 釜・長里漁場4月～翌3月

：テレメータ観測 釜・金崎漁場6～12月

●	—	計画
●	—	実績

2. 共通調査結果

2.1. 地盤高測量

令和6年4月に実施した地盤高測量の結果は、図5、図6に示すとおりである。測量は、釜漁場と長里漁場において網袋設置場所を中心にRTK-GPSを用いて実施した。

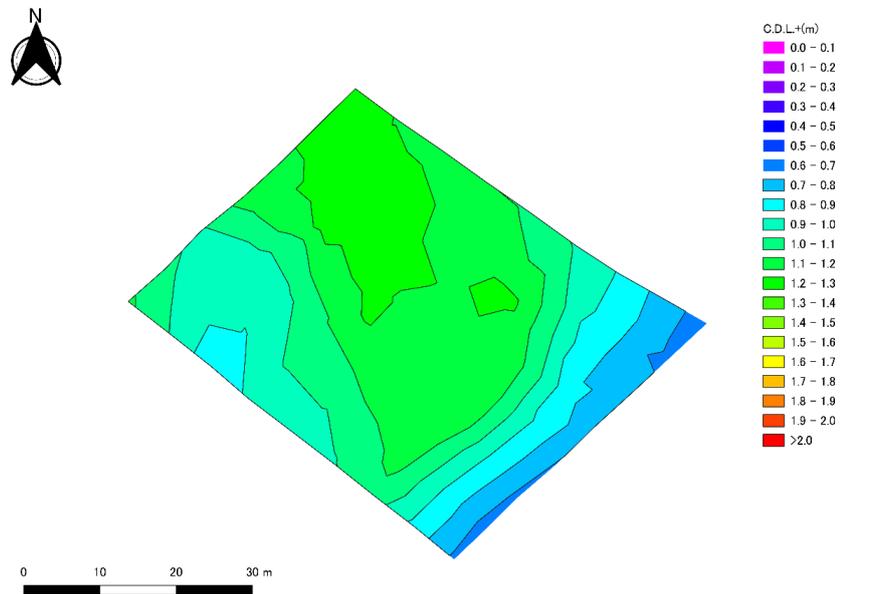


図5 地盤高測量結果（釜漁場）

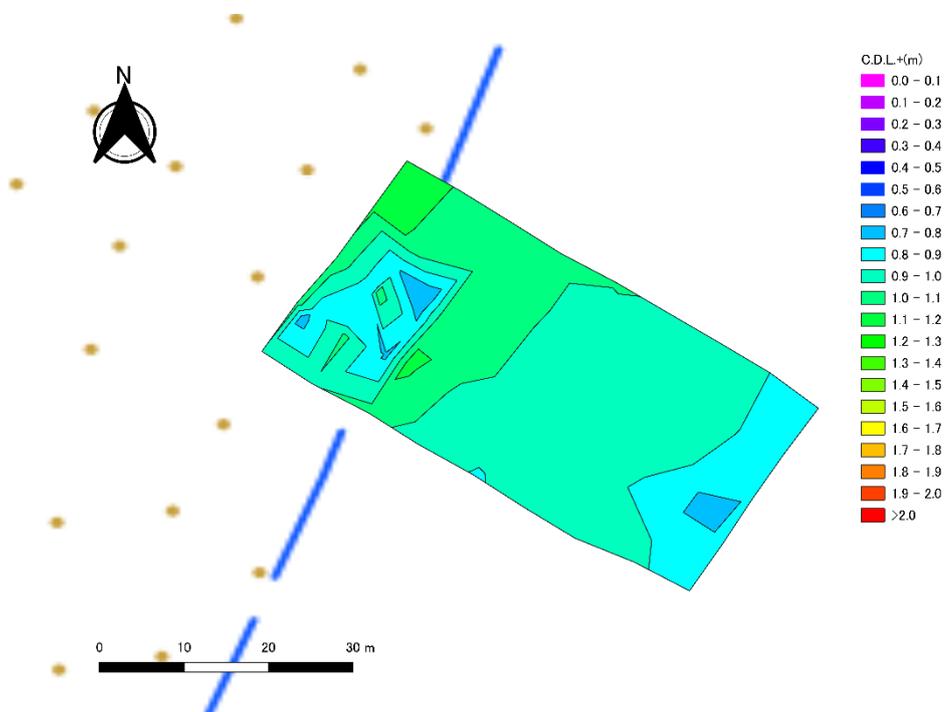


図6 地盤高測量結果（長里漁場）

2.2. 流況、波高及び水質調査

2.2.1 流況調査

(1) 夏季調査

令和6年7月4日～令和6年8月2日の釜漁場における流況調査の結果は、図7に示すとおりである。

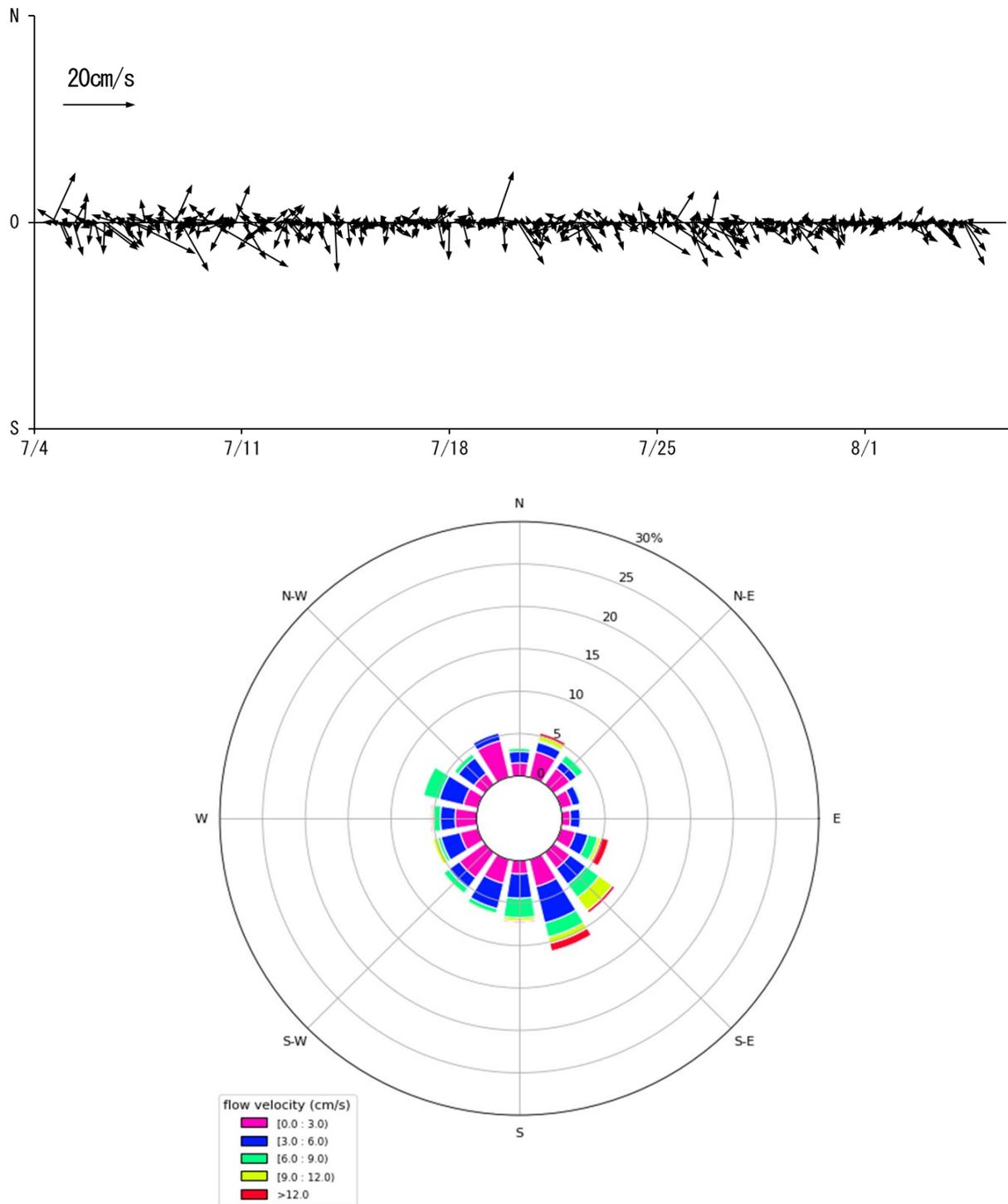


図7 釜漁場流況調査結果_夏季調査 (上図：流向・流速、下図：出現頻度)

(2) 冬季調査

令和6年12月13日～令和7年1月13日の釜漁場における流況調査の結果は、図8に示すとおりである。

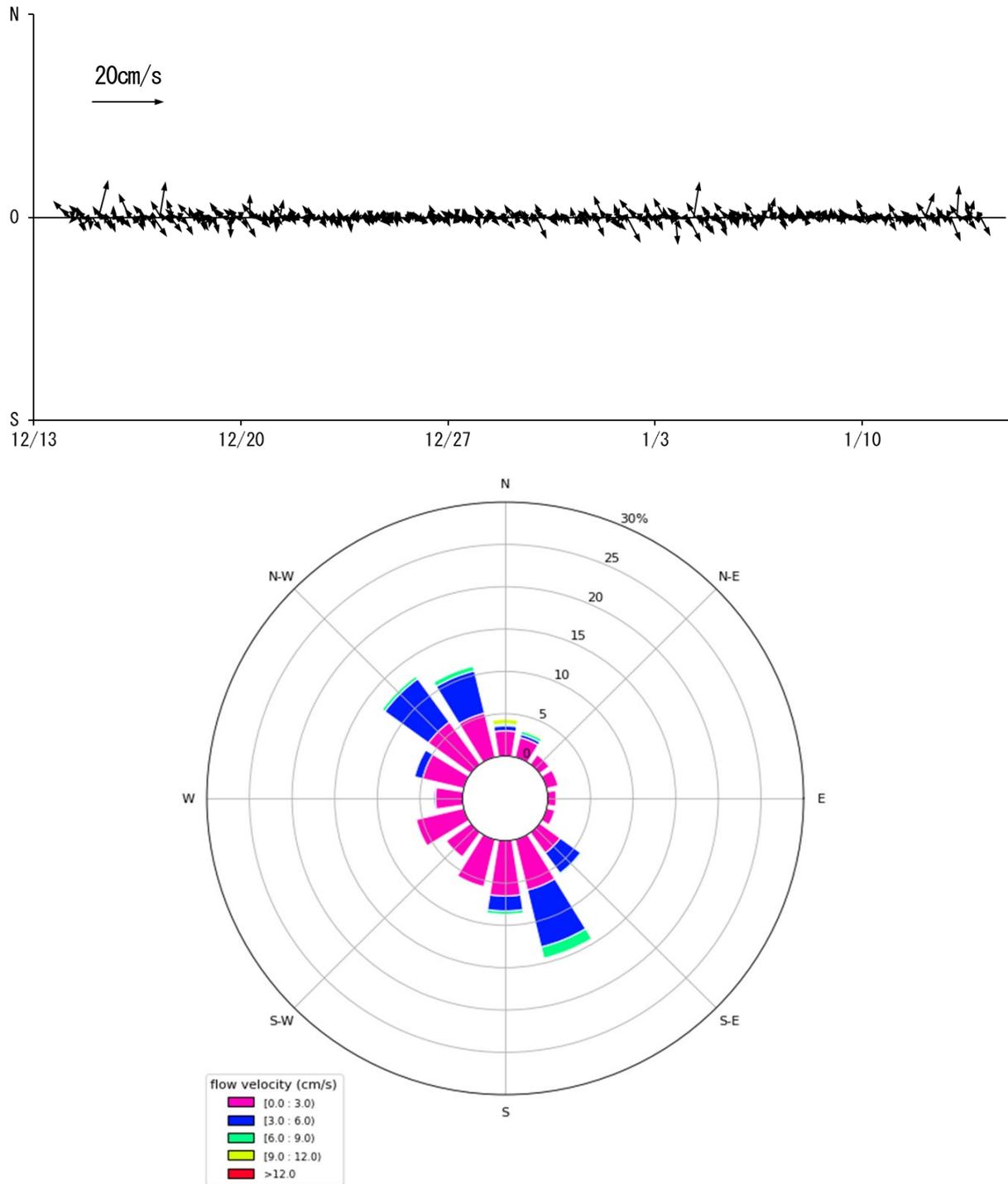


図8 釜漁場流況調査結果_冬季調査（上図：流向・流速、下図：出現頻度）

(3) せん断応力と移動限界判定

夏季調査と冬季調査のせん断応力と移動限界判定の結果と入力したパラメータは、図9に示すとおりである。

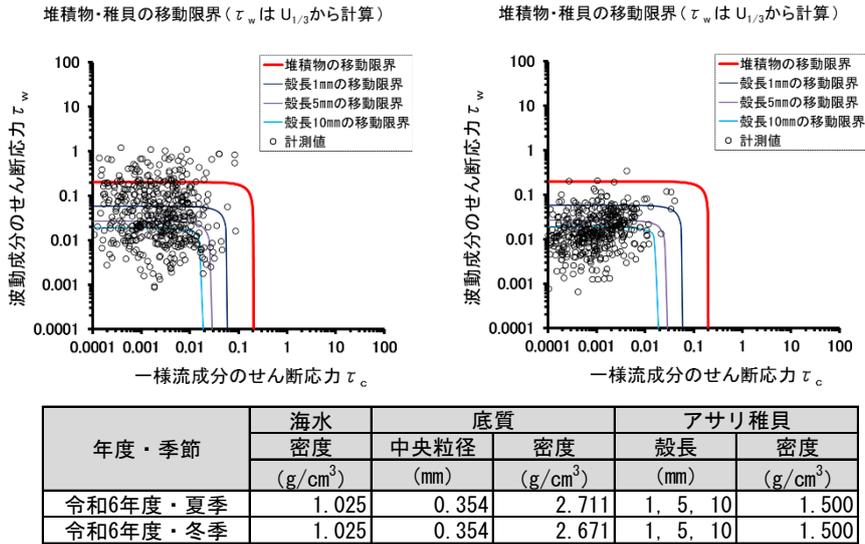


図9 せん断応力と移動限界判定（左図：夏季調査 右図：冬季調査）と入力したパラメータ

2.2.2 波高調査

(1) 夏季調査

令和6年7月4日～令和6年8月2日の釜漁場における波高調査の結果は、図10に示すとおりである。

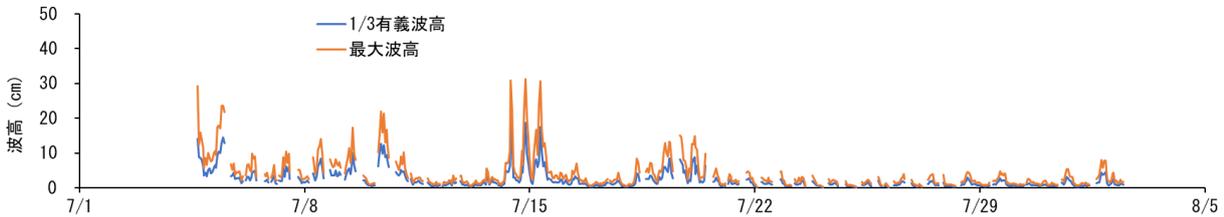


図10 釜漁場波高調査結果_夏季調査

(2) 冬季調査

令和6年12月12日～令和7年1月13日の釜漁場における波高調査の結果は、図11に示すとおりである。

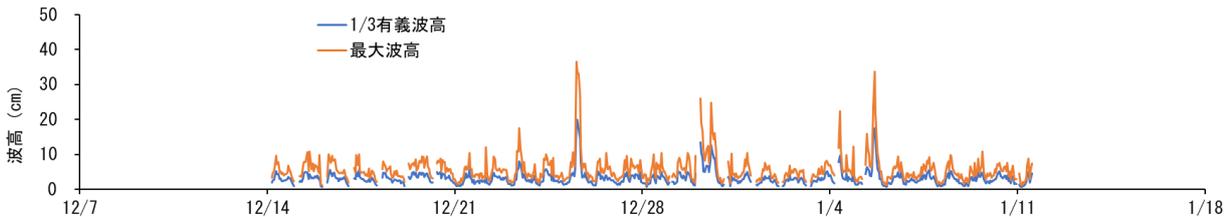


図11 釜漁場波高調査結果_冬季調査

2.2.3 水温、塩分、溶存酸素濃度調査

(1) 水温調査

令和6年4月1日～令和7年2月2日の釜漁場における水温調査の結果は、図12に、令和6年4月1日～令和7年2月2日の長里漁場における水温調査の結果は、図13に、令和6年6月8日～10月7日の伊古干潟における水温調査の結果は、図14に示すとおりである。

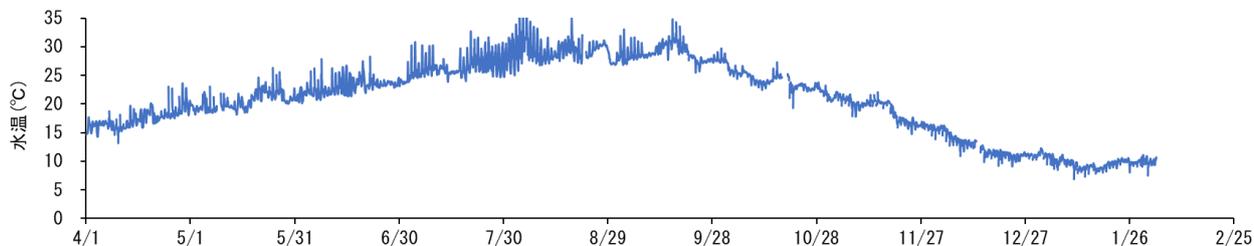


図12 釜漁場水温調査結果

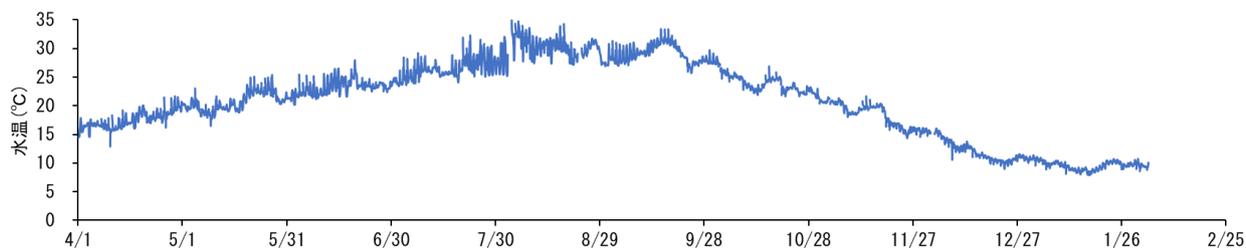


図13 長里漁場水温調査結果

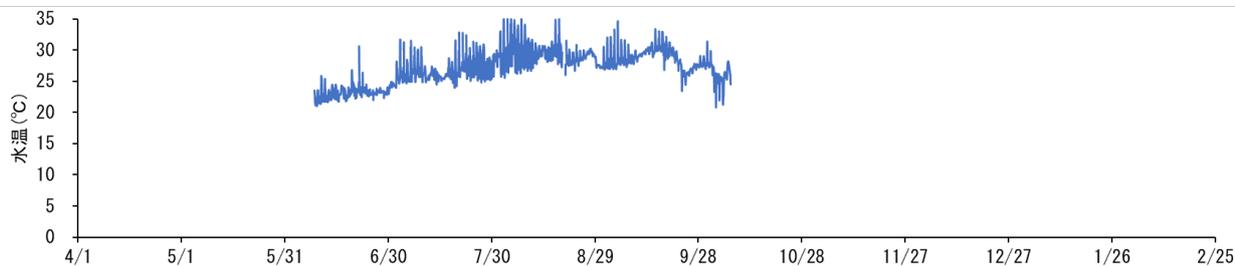


図14 伊古干潟水温調査結果

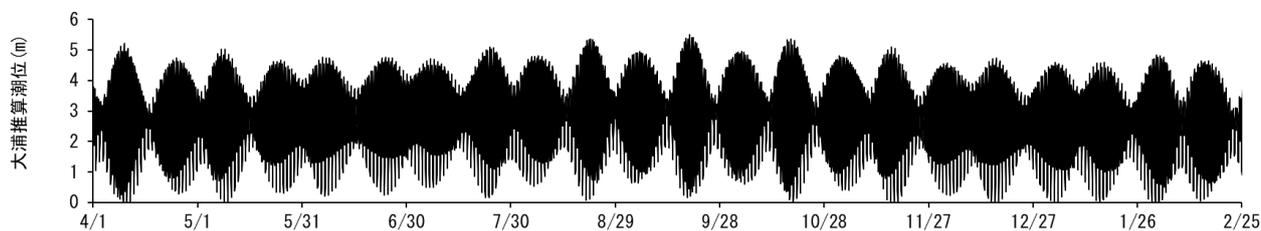


図15 調査期間の潮位（大浦港推算潮位）

(2) 塩分調査

令和6年4月1日～令和7年2月2日の釜漁場における塩分調査の結果は、図16に示すとおりである。また、令和6年6月9日～令和6年10月2日の長里漁場における塩分調査の結果は、図17に示すとおりである。

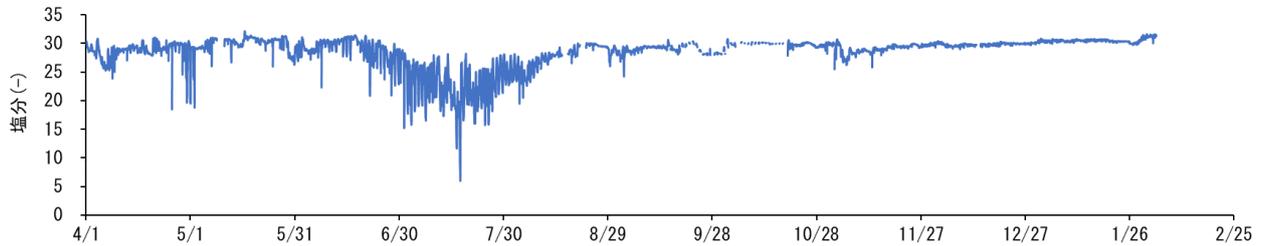


図16 釜漁場塩分調査結果

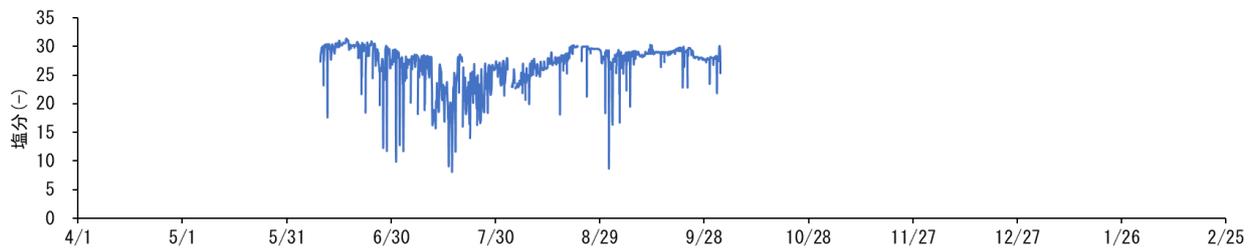


図17 長里漁場塩分調査結果

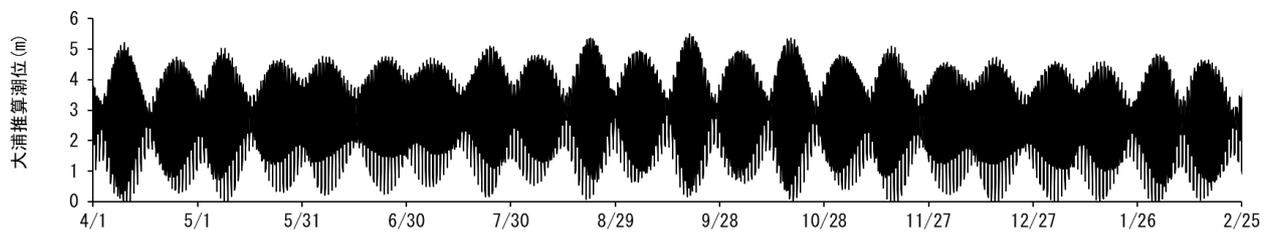


図18 調査期間の潮位（大浦港推算潮位）

(3) 溶存酸素濃度調査

令和6年6月4日～令和6年10月18日の釜漁場における溶存酸素濃度調査の結果は、図19に、令和6年6月5日～令和6年10月2日の長里漁場における溶存酸素濃度調査の結果は、図20に、令和6年6月8日～令和6年10月7日の伊古干潟における溶存酸素濃度調査結果は、図21に示すとおりである。

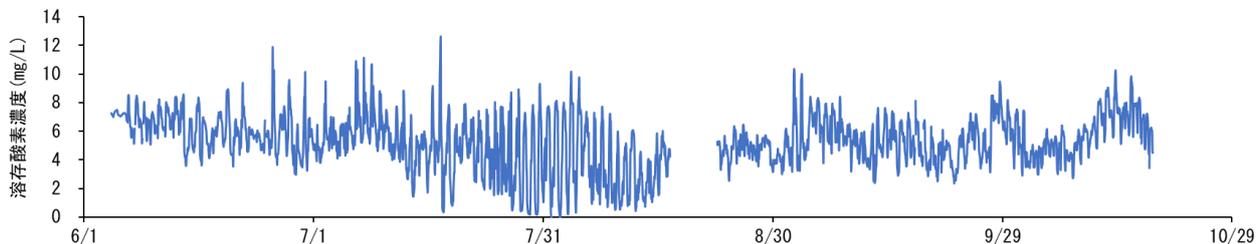


図19 釜漁場溶存酸素濃度調査結果

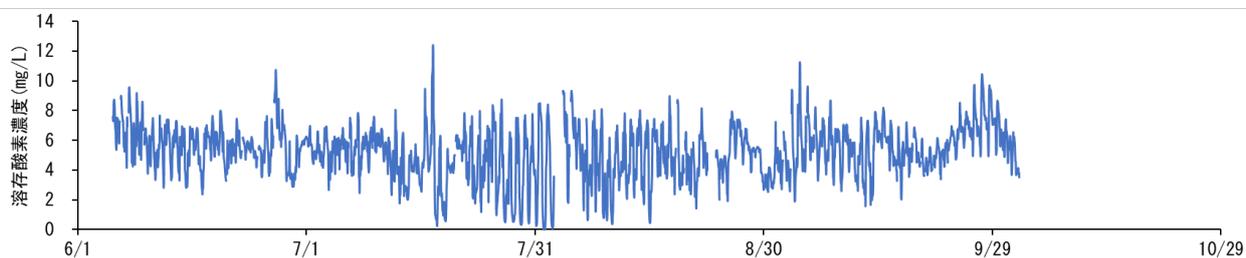


図20 長里漁場溶存酸素濃度調査結果

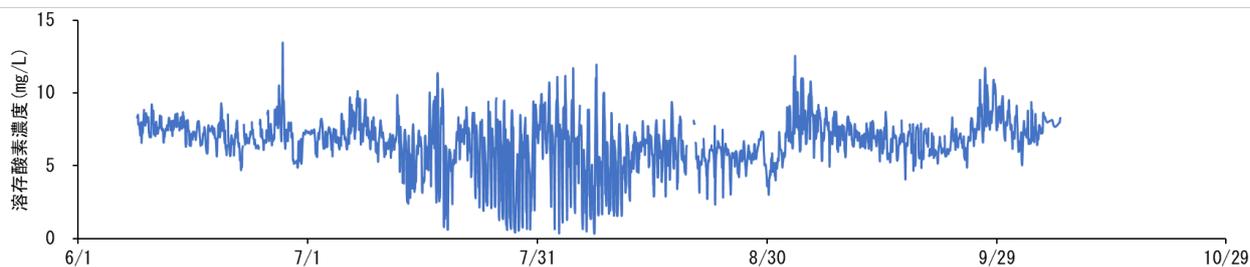


図21 伊古干潟溶存酸素濃度調査結果

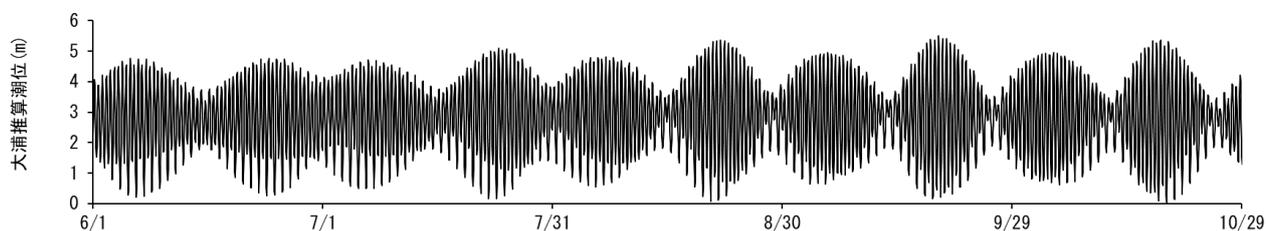


図22 調査期間の潮位（大浦港推算潮位）

2.3. 蛍光強度 (Chl-a)、濁度調査

2.3.1. 蛍光強度 (Chl-a) 調査

取得した蛍光強度データは、クロロフィルa濃度に換算した。蛍光強度をクロロフィルaに換算する検量線は、図23に示すとおりである。令和6年4月1日～令和7年2月2日の釜漁場における蛍光強度(Chl-a)調査結果は、図24に示すとおりである。また、令和6年4月1日～令和7年2月2日の長里漁場における蛍光強度(Chl-a)調査結果は、図25に示すとおりである。

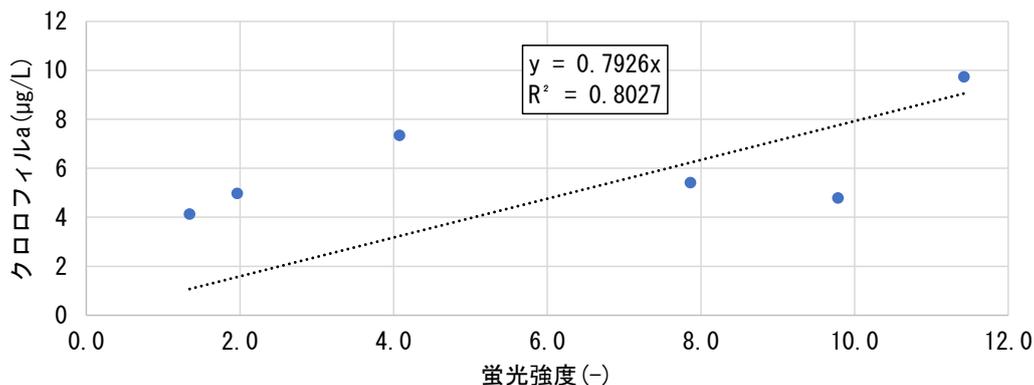


図23 蛍光強度-クロロフィルa 検量線

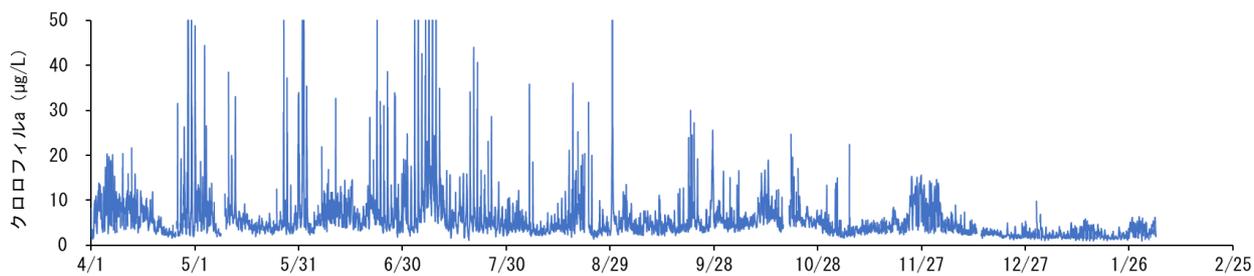


図24 釜漁場蛍光強度(Chl-a) 調査結果

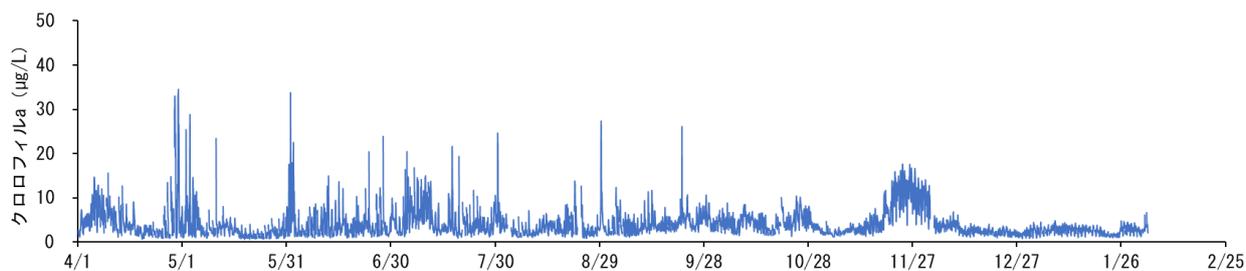


図25 長里漁場蛍光強度(Chl-a) 調査結果

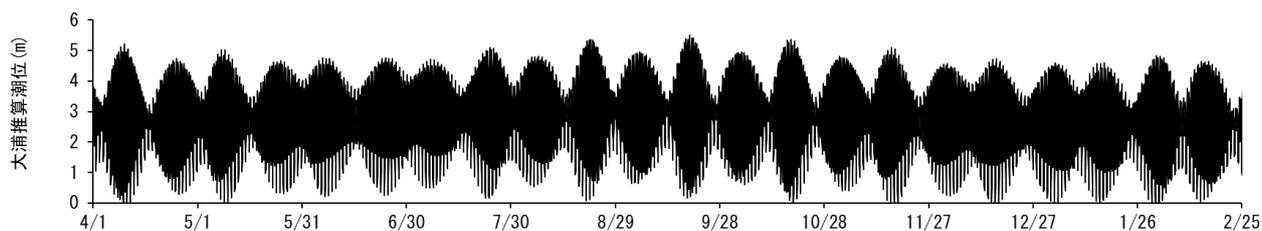


図26 調査期間の潮位 (大浦港推算潮位)

2.3.2. 濁度調査

令和6年4月1日～令和7年2月2日の釜漁場における濁度調査の結果は、図27に示すとおりである。また、令和6年4月1日～令和7年2月2日の長里漁場における濁度調査の結果は、図28に示すとおりである。

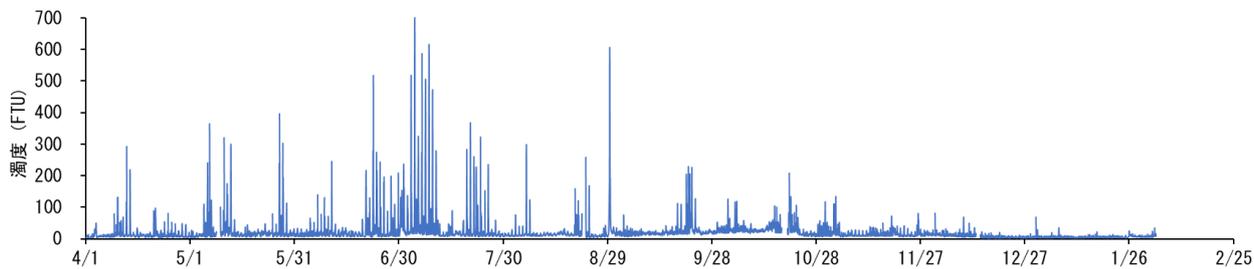


図27 釜漁場濁度調査結果

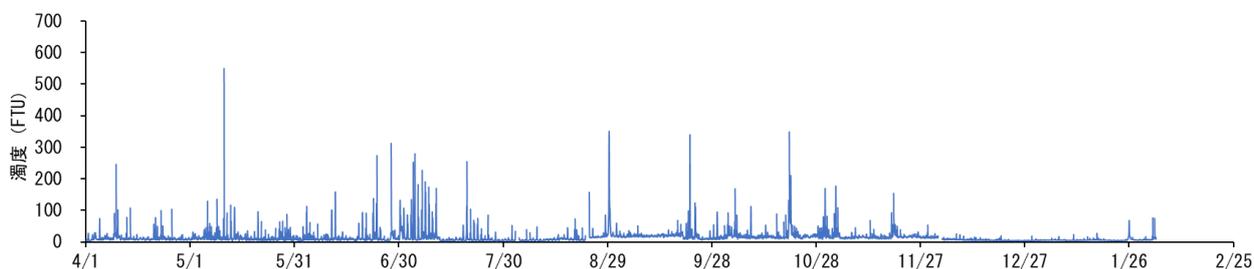


図28 長里漁場濁度調査結果

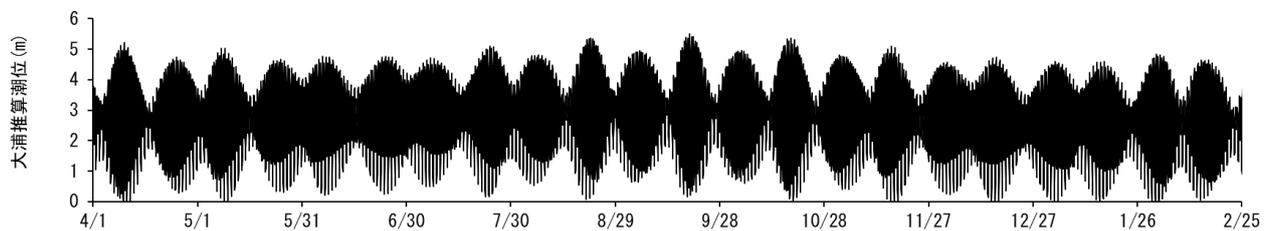


図29 調査期間の潮位（大浦港推算潮位）

2.4. 底質調査・生物調査

2.4.1. 底質調査

令和6年8月、令和7年1月の釜漁場と長里漁場における底質調査の結果は、表4のとおりである。

表4 底質調査結果(上表：釜漁場、下表：長里漁場)

調査時期	分析項目	粒度組成	含水率
		中央粒径	
		mm	
令和6年8月21日		0.3540	20.2
令和7年1月17日		0.3535	19.7

調査時期	分析項目	粒度組成	含水率
		中央粒径	
		mm	
令和6年8月22日		0.2983	22.6
令和7年1月17日		0.3825	22.4

2.4.2. 生物調査

(1) 初期稚貝調査 (殻長 300~1,000 μ m)

令和6年5月~12月、令和7年1月の各月の釜漁場と長里漁場における初期稚貝調査の結果は、図30に示すとおりである。初期稚貝は、釜漁場では5月から7月に、長里漁場では5月から6月に数多く確認され、釜漁場ではC.D.L.+1.4m地点で多く6月に約350,000個体/m²、長里漁場ではC.D.L.+0.8m地点で多く6月に約470,000個体/m²であった。また1月には、釜漁場で約80,000個体/m²、長里漁場で約180,000個体/m²確認された。両漁場ともに春の初期稚貝量が秋から冬よりも多かった。

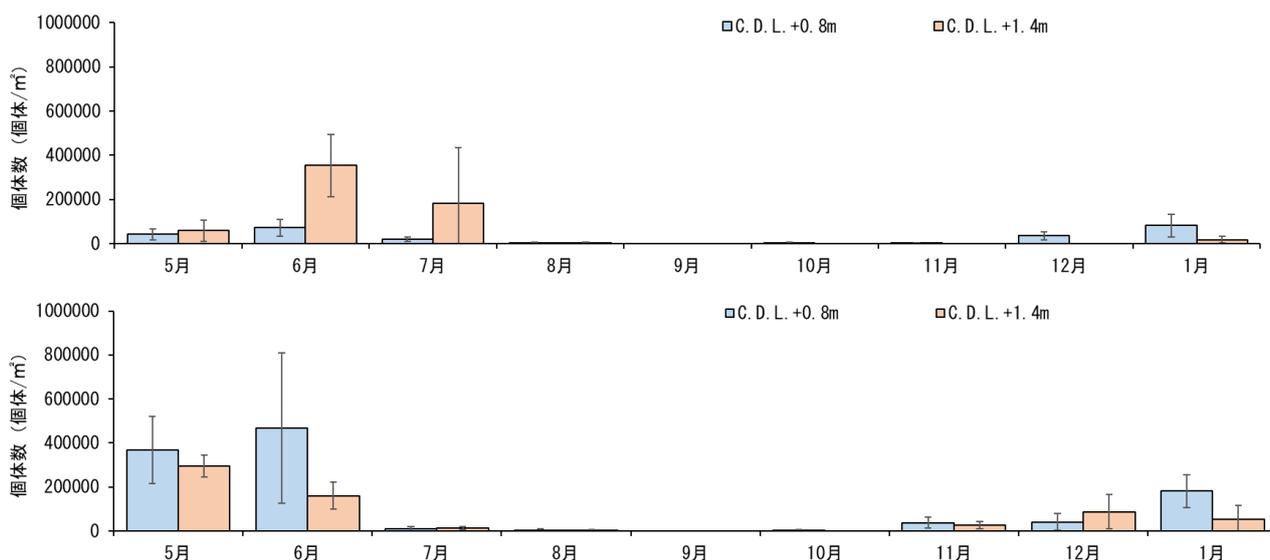


図30 初期稚貝調査結果 (上図：釜漁場、下図：長里漁場)

(2) アサリ生息調査 (1 mm目フルイ以上のアサリ)

令和6年5月～12月、令和7年1月の各月の釜漁場と長里漁場におけるアサリ生息調査の結果は、図31、図32、図33、図34に示すとおりである。アサリ個体数について、釜漁場では、C.D.L.+1.2m地点で最も多く5月調査では稚貝を中心に3,319個体/m²が確認された。5月以降は減少傾向にあり10月調査以降は3地盤高ともに100個体/m²未満であった。また、調査期間を通じて成貝は確認されなかった。長里漁場では、C.D.L.+1.2m地点で最も多く5月調査では稚貝を中心に19,101個体/m²が確認された。5月以降は減少傾向であったが釜漁場と比べて減少度合いは低く、11月までは成長も確認された。成貝については10月、11月調査では30個体/m²程度確認された。アサリ湿重量について、釜漁場では9月まではC.D.L.+1.2mまたはC.D.L.+1.4m地点で300～400g/m²であったが10月調査以降は3地盤高ともに20g/m²未満に減少していた。長里漁場では、11月まではC.D.L.+1.2mまたはC.D.L.+1.4m地点で2,000～3,000g/m²であったが12月以降は3地盤高ともに100g/m²未満に減少していた。

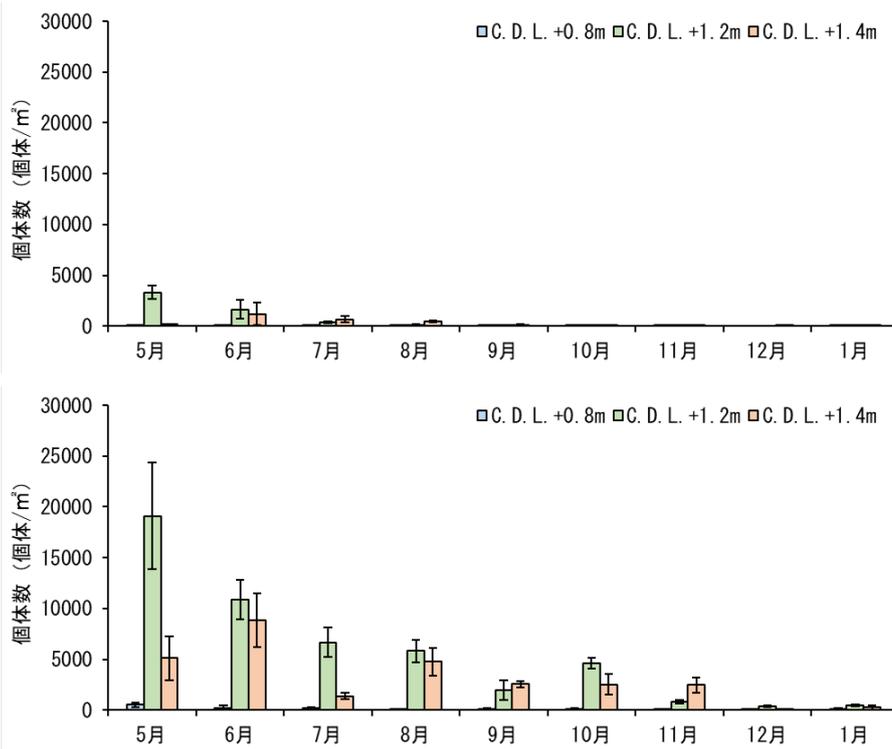


図 31 アサリ生息調査結果_個体数/m² (上図：釜漁場、下図：長里漁場)

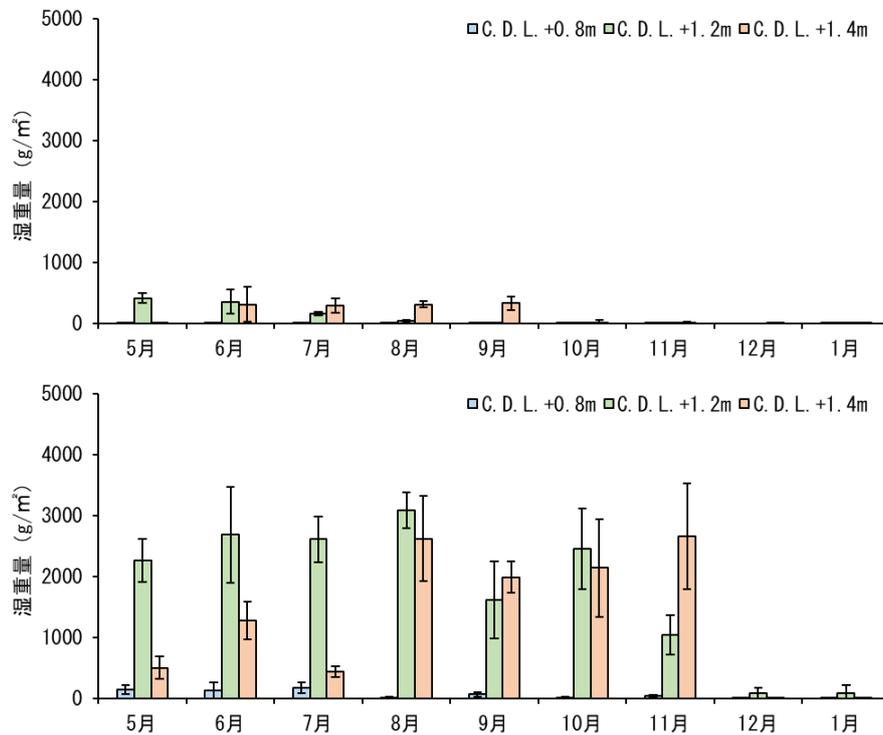


図 32 アサリ生息調査結果_湿重量 g/m² (上図：釜漁場、下図：長里漁場)

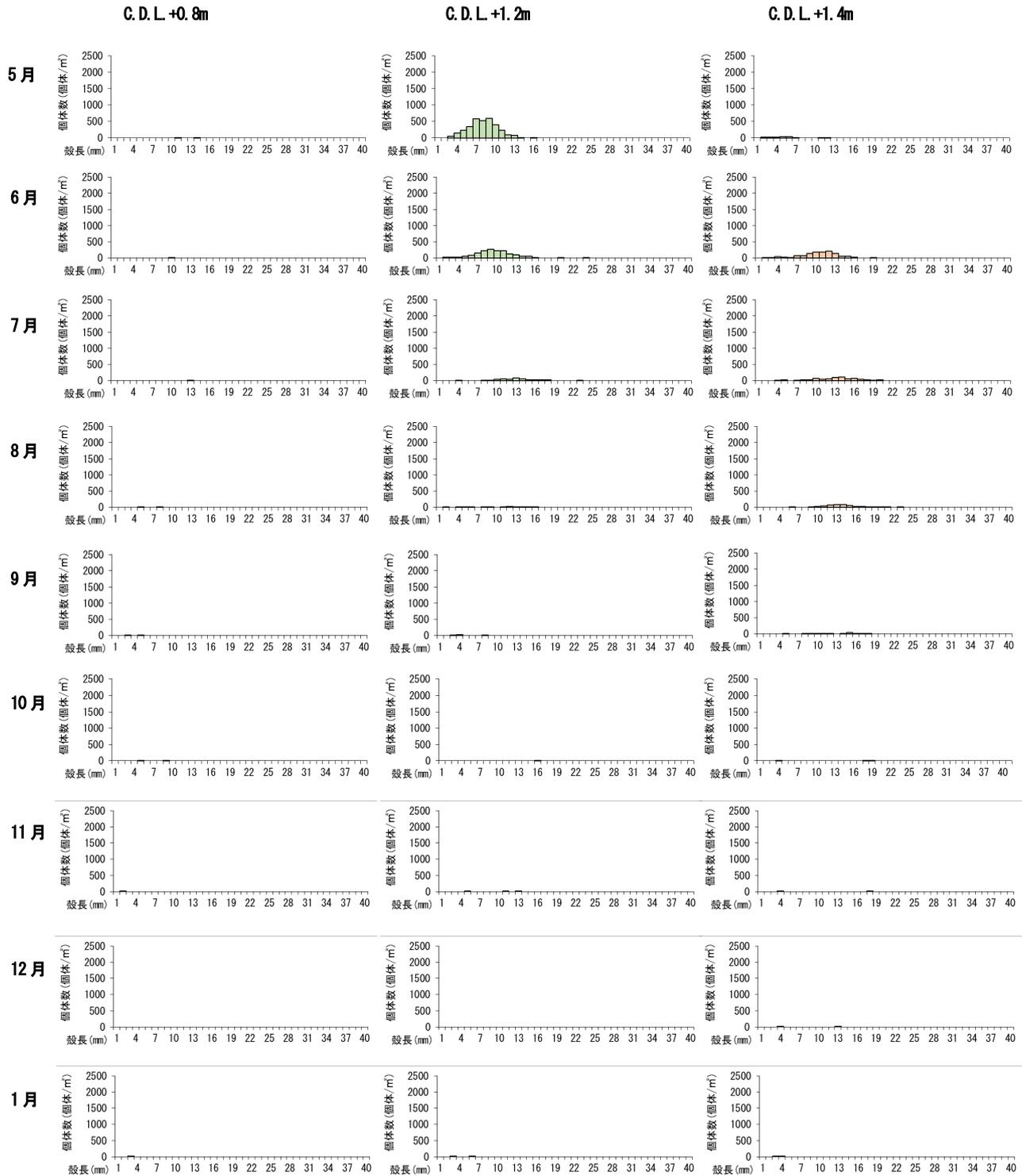


図 33 アサリ生息調査結果_殻長組成推移 (釜漁場)

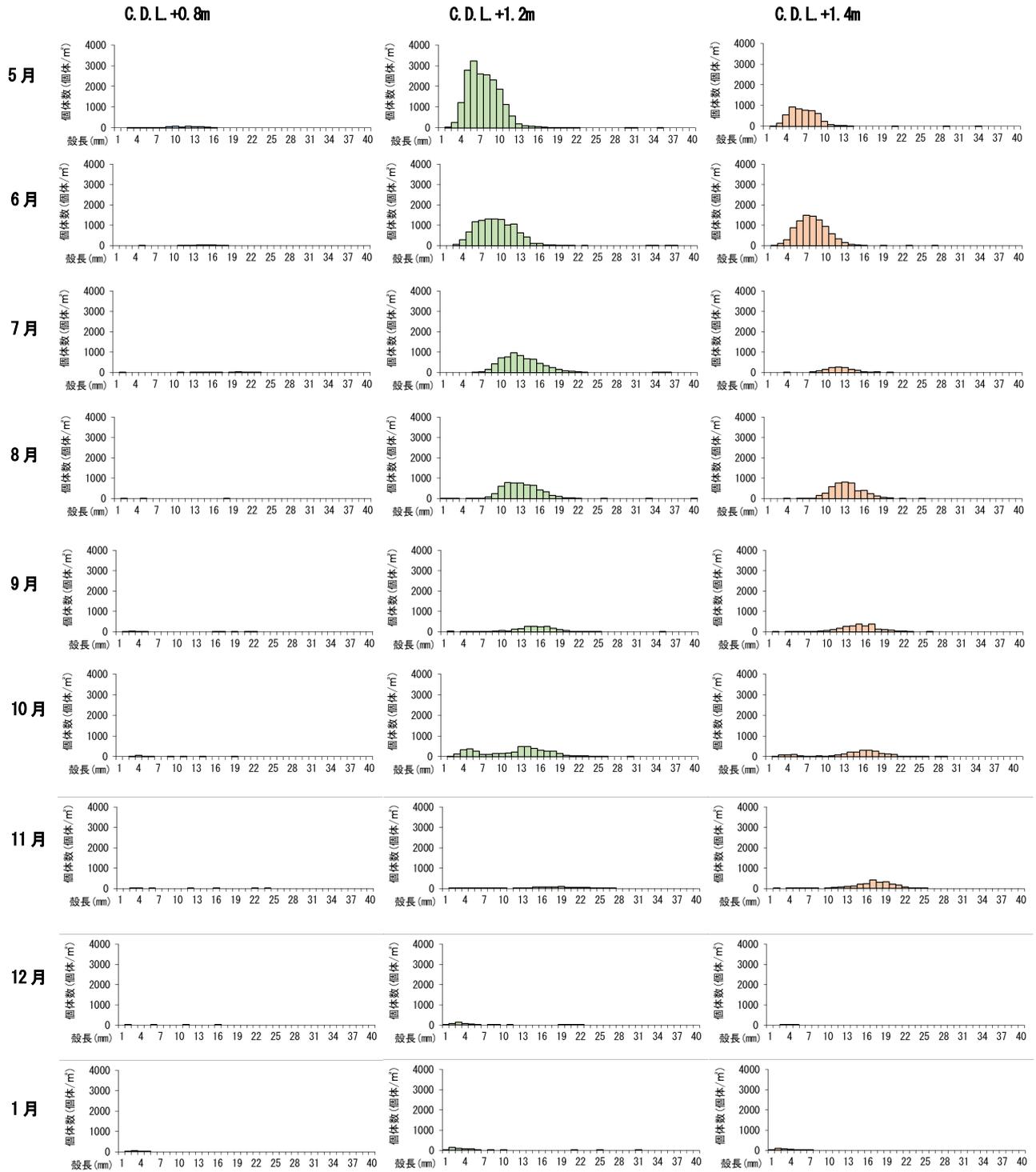


図34 アサリ生息調査結果_殻長組成推移(長里漁場)

(3) ベントス調査 (1mm目フルイ以上のベントス)

令和6年8月と令和7年1月の釜漁場と長里漁場におけるベントス調査の結果は、図35に示すとおりである。8月調査でアサリ以外の二枚貝では釜漁場でホトトギスガイ、長里漁場でホトトギスガイ、ナミマガシワ、マガキ、シオフキが確認された。1月調査でアサリ以外の二枚貝では釜漁場でオオノガイ、長里漁場でホトトギスガイが確認された。

単位：個体数、湿重量(g)/検体

No.	門	綱	目	科	種名	風		長崎				長崎													
						検体名	項目	小長井(釜漁場)①	小長井(釜漁場)②	小長井(釜漁場)③	小長井(釜漁場)④	小長井(釜漁場)⑤	小長井(釜漁場)⑥	小長井(釜漁場)⑦	小長井(釜漁場)⑧										
1	刺胞動物	花虫	イサシナ目	—	ACTINIARIA	イサシナ目																			
2	扁形動物	渦虫	多岐渦	—	POLYCLADIDA	多岐渦目	1	+																	
3	触手動物	腕足	舌殻	シロシロガイ	Lingula sp.	シロシロガイ属						2	1.89												
4	軟体動物	腕足	盤足	シロシロガイ	シロシロガイ	Stenothyrax edogawensis	シロシロガイ																		
5					シロシロガイ	Tectonatica tigrina	シロシロガイ								1	12.74	1	11.08							
6					新腕足	シロシロガイ	Hima festiva	アサリ			3	1.61	3	1.93	3	1.75	3	2.75	2	1.11	1	0.02			
7					異腕足	シロシロガイ	Dunkeria shigezumi	シロシロガイ													1	+			
8							Pyramidellidae	シロシロガイ科													1	+			
9					二枚貝	シロシロガイ	シロシロガイ	シロシロガイ	Musculista senhousia	シロシロガイ				2	0.04			120	41.32	20	5.30	3	0.88		
10									Anomia chinensis	シロシロガイ													2	11.90	
11	シロシロガイ	Crassostrea gigas	シロシロガイ																	2	5.84				
12	シロシロガイ	Macra veneriformis	シロシロガイ																	1	12.16				
13	シロシロガイ	Ruditapes philippinarum	アサリ								1	0.40	2	0.48	2	0.59	310	160.02	176	82.08	282	135.55			
14	環形動物	多毛	シロシロガイ	シロシロガイ	Eulalia sp.	シロシロガイ												1	0.02						
15						Glycera macintoshi	シロシロガイ														2	0.01			
16						Glycera nicobarica	シロシロガイ														4	0.02			
17						Glycera sp.																1	+		
18						Glycinde sp.																	2	+	
19						Cabira sp.										1	+								
20						Sigambra sp.												1	+				2	0.01	
21						Ceratonereis erythraensis	シロシロガイ																2	+	
22						Nectonanthus uchima	シロシロガイ				1	0.01						6	0.07	3	0.04	1	+		
23						Nereis sp.																	1	+	
24						Platynereis bicanaliculata	シロシロガイ																3	+	
25						Nereididae	シロシロガイ科																	1	+
26						Nephtys polibranchia	シロシロガイ																	1	+
27						Scoletoma nipponica	シロシロガイ				1	0.06	1	0.03	2	0.33									
28						Aphelochaeta sp.					1	+													
29						Coriiformia sp.					4	0.18	1	0.10	3	0.25	1	0.01	2	0.02	2	0.02			
30						Heteromastus sp.																			
31						Armandia sp.																			
32		Owenia fusiformis	シロシロガイ																						
33		Pectinaria sp.																							
34	節足動物	顎脚	無脚	シロシロガイ	Amphibalanus eburneus	アサリ														1	0.01				
35					Fistulobalanus albicostatus	シロシロガイ																	1	0.01	
36						Alpheus sp.	シロシロガイ																	1	+
37						Pagurus minutus	シロシロガイ				1	0.12													
38	半索動物	シロシロガイ	—	—	ENTEROPNEUSTA	シロシロガイ綱															1	0.03			
							種類数	8	8	7	13	18	16												
							合計	13	2.35	13	2.62	13	2.92	457	206.12	222	131.26	273	147.61						

注) 個体数の - は群性等で数数不能、湿重量の + は0.01g以下を表す。

単位：個体数、湿重量(g)/検体

No.	門	綱	目	科	種名	風		長崎				長崎													
						検体名	項目	小長井(釜漁場)①	小長井(釜漁場)②	小長井(釜漁場)③	小長井(釜漁場)④	小長井(釜漁場)⑤	小長井(釜漁場)⑥	小長井(釜漁場)⑦	小長井(釜漁場)⑧										
1	紐形動物	無針	原始紐虫	—	ARCHNEMERTEA	原始紐虫目																			
2	軟体動物	腕足	新腕足	シロシロガイ	Hima festiva	アサリ																			
3					Pyramidellidae	シロシロガイ科																			
4						Musculista senhousia	シロシロガイ																		
5						Ruditapes philippinarum	アサリ																		
6						Mya arenaria oonogai	アサリ																		
7					環形動物	多毛	シロシロガイ	シロシロガイ	Glycera macintoshi	シロシロガイ															
8									Glycera nicobarica	シロシロガイ															
9		Glycinde sp.																							
10		Sigambra sp.																							
11		Coriiformia sp.																							
12		Mediomastus sp.																							
13		Caprellidae	シロシロガイ科																						
14		Owenia fusiformis	シロシロガイ																						
15	節足動物	顎脚	十脚	シロシロガイ	Grandidierella japonica	シロシロガイ																			
16					Monocorophium acherusicum	シロシロガイ																			
17					Pagurus minutus	シロシロガイ																			
18					Pagurus sp. (graucothoe)	シロシロガイ																			
19		Pinnixa rathbuni	シロシロガイ																						
							種類数	5	1	7	8	9	8												
							合計	7	0.11	1	+	11	0.07	135	2.03	223	1.77	206	3.24						

注) 湿重量の + は0.01g以下を表す。

図35 ベントス調査結果 (上図：8月調査 下図：1月調査)

2.5. テレメータ観測

令和6年6月1日～12月12日の釜漁場と金崎漁場におけるテレメータ観測（水温、塩分、溶存酸素濃度）の結果は、図35、図36に示すとおりである。

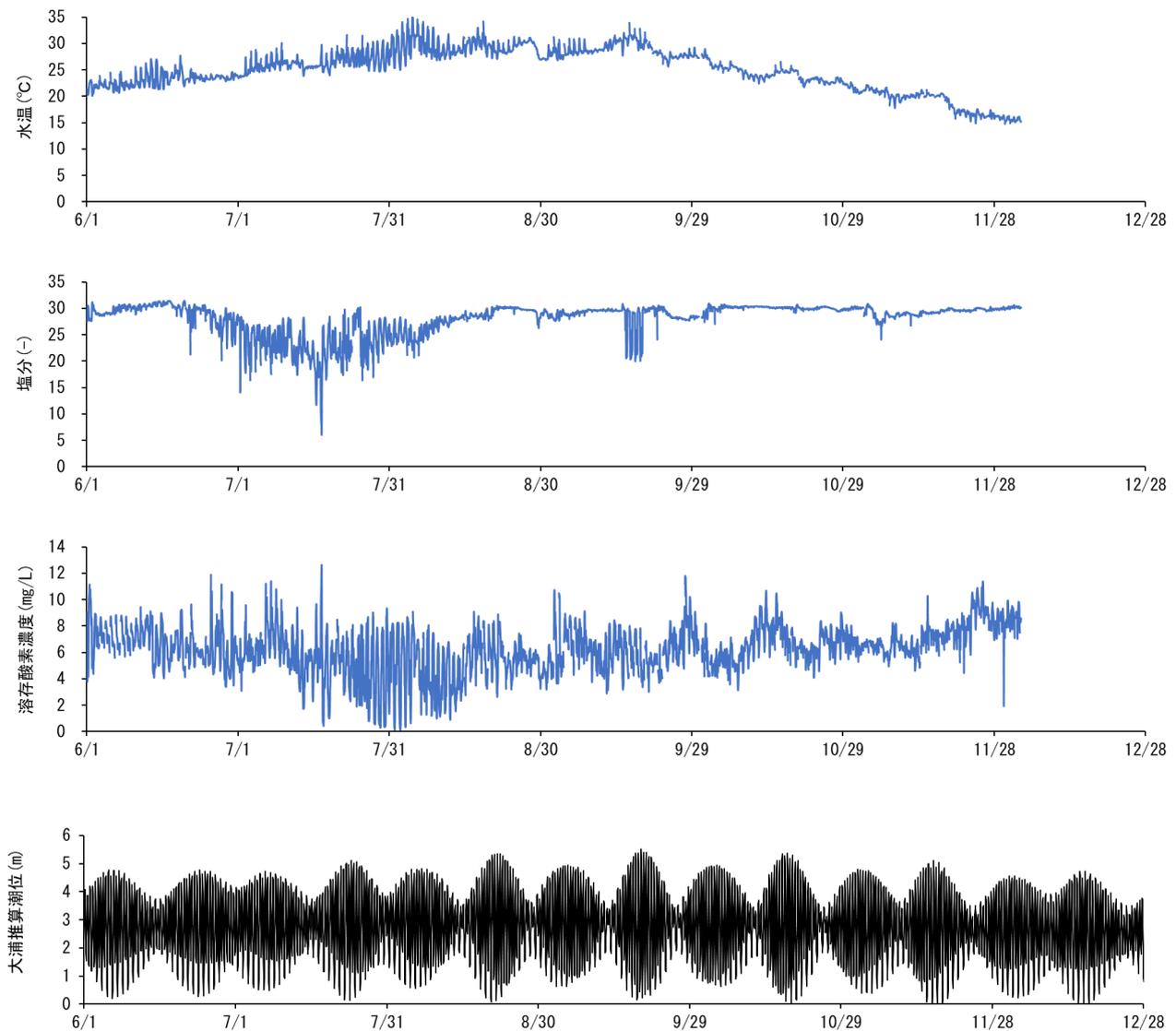


図35 テレメータ観測結果_釜漁場（水温、塩分、溶存酸素濃度、潮位_大浦港推算潮位）

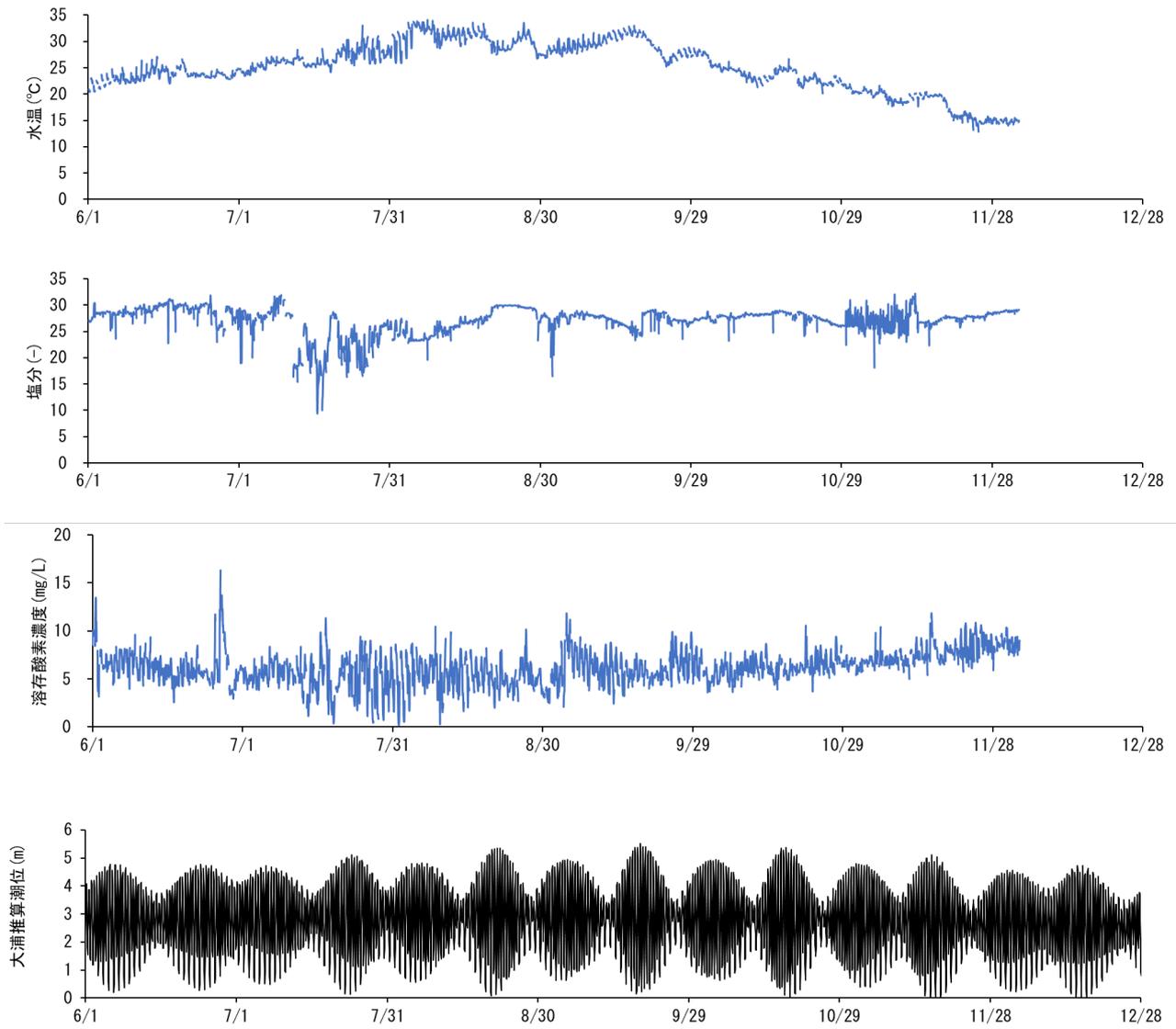


図36 テレメータ観測結果_金崎漁場 (水温、塩分、溶存酸素濃度、潮位_大浦港推算潮位)

2.6. 環境調査のまとめ

水温、塩分、溶存酸素濃度、クロロフィルa（餌料環境）、底質の環境調査結果について、アサリ生息環境の観点で整理した。アサリ生息環境の評価基準は表5、釜漁場の結果は表6、長里漁場の結果は表7、伊古干潟の結果は表8のとおりである。

表5 アサリ生息環境の評価基準

項目		評価基準
水質・餌料環境	水温	高水温：32℃以上 ³⁾
	塩分	低塩分：10以下 ⁴⁾
	溶存酸素濃度	貧酸素：1mg/L以下 ⁵⁾
	クロロフィルa	アサリ生息に好適な餌料環境：3μg/L以上 ⁶⁾
底質環境	中央粒径	アサリ生息に好適な範囲：0.3～0.7mmの範囲 ⁷⁾

表6 釜漁場まとめ（令和7年1月まで）

釜漁場	環境調査結果の評価
水温	7月下旬から9月中旬にかけて32℃以上の高水温環境となった。 32℃以上→7月：2時間 8月：46時間 9月：10時間
塩分	7月中旬に10以下の低塩分環境となった。 10以下→7月：1時間
溶存酸素濃度	7月中旬から8月中旬にかけて1mg/L以下の貧酸素環境となった。 1mg/L以下→7月：42時間 8月：38時間
クロロフィルa	5月、6月、7月、9月、10月は餌料環境良好、1月は餌料環境不適な時間が多かった。 3μg/L未満→4月：135時間 5月：63時間 6月：21時間 7月：63時間 8月：161時間 9月：65時間 10月：18時間 11月：163時間 12月：355時間 令和6年1月：478時間
底質	中央粒径は、アサリの好適な範囲を満たしていた。

表7 長里漁場まとめ（令和7年1月まで）

長里漁場	環境調査結果の評価
水温	7月下旬から9月中旬にかけて32℃以上の高水温環境となった。
	32℃以上→7月：1時間 8月：82時間 9月：10時間
塩分	7月中旬に10以下の低塩分環境となった。
	10以下→7月：9時間
溶存酸素濃度	7月中旬から8月中旬にかけて1mg/L以下の貧酸素環境となった。
	1mg/L以下→7月：44時間 8月：29時間
クロロフィルa	5月、8月、12月、1月は餌料環境の不十分な時間が多かった。
	3μg/L未満→4月：289時間 5月：464時間 6月：342時間 7月：273時間 8月：414時間 9月：180時間 10月：169時間 11月：270時間 12月：446時間 令和6年1月：475時間
底質	中央粒径は、アサリの好適な範囲を満たしていた。

表8 伊古干潟まとめ

伊古干潟	環境調査結果の評価
水温	7月下旬から9月中旬にかけて32℃以上の高水温環境となった。
	32℃以上→7月：3時間 8月：40時間 9月：12時間
溶存酸素濃度	7月中旬から8月中旬にかけて1mg/L以下の貧酸素環境となった。
	1mg/L以下→7月：21時間 8月：8時間

3. 実証実験

3.1. 間引き（漁獲・再収容）技術の開発（小課題2-2-1）

昨年度の成果として 1. 間引き後の漁獲量の検証については、「湾口部漁場での間引き後の翌年春季の漁獲量の実証」と「間引き技術の適用条件（案）の設定」が行えた。また 2. 間引きの適地拡大（湾奥部漁場の活用検討）については、「網袋設置当年の湾口・湾奥部漁場のアサリ採取量の把握」が行えた。課題については「湾口部漁場での間引き効果の再現性の検証」と「湾奥部漁場での間引き技術の適用による効果検証」が挙げられた。これらの課題に対して、3.1.1 間引き実験（間引きの適地拡大：湾奥部漁場の活用検討）を実施した。

3.1.1. 間引き実験（間引きの適地拡大：湾奥部の活用検討）

本事業で開発中の間引き（漁獲・再収容）技術の基本的な作業概要は、図 37 に示すとおりである。昨年度事業の成果より、湾口部アサリ漁場での夏季のアサリ減耗を抑制する技術として間引き（漁獲・再収容）技術の適用条件、方法を以下のとおり設定した。

間引き技術の適用条件（案）※湾口部漁場

間引き（漁獲・再収容）時期：5～6月

間引き目合い：16.0mm篩（13.2mmも可）

再収容：（新規砂利）2kg+（篩通過砂利&アサリ）4kg
を網袋に収容して再設置

これらの成果を踏まえ、今年度は、湾口部および湾奥部漁場に昨年度設置した網袋の、間引き後のアサリ採取量を確認することで本技術の湾奥部漁場での効果の有無と湾口部漁場での効果の再現性を検証した。

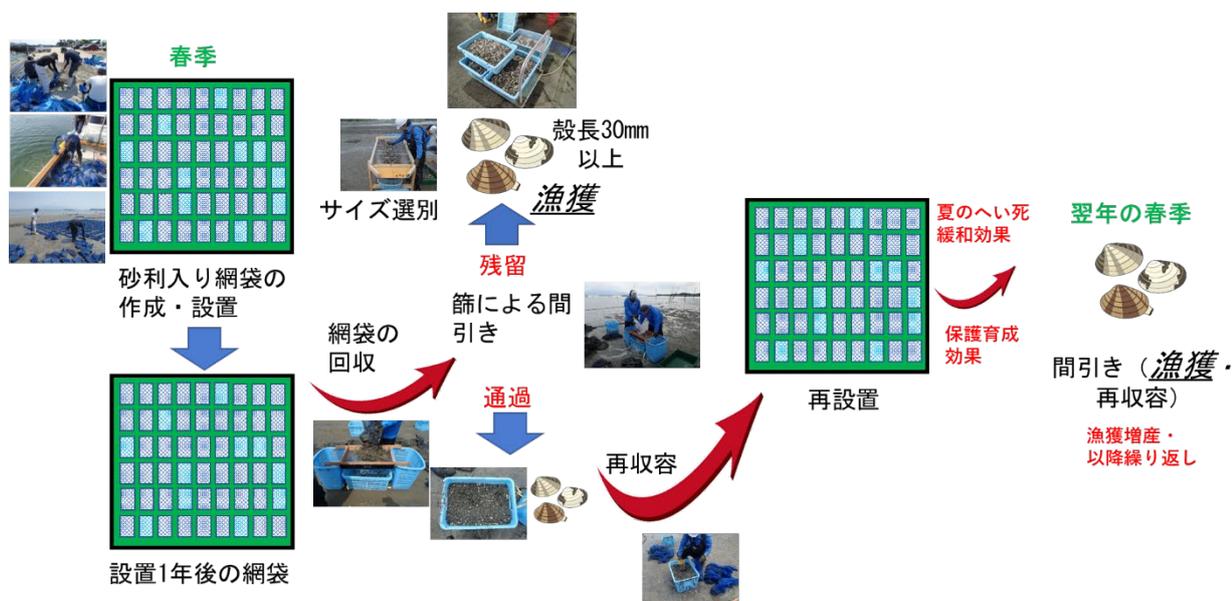


図 37 間引き（漁獲・再収容）技術の基本的な作業概要

(1) 方法

間引き実験（間引きの適地拡大：湾奥部の活用検討）の概要は、図 38 に示すとおりである。令和 6 年春季に、令和 5 年春季に釜漁場（湾口部漁場）および長里漁場（湾奥部漁場）に設置したアサリ採取用の網袋に対して間引き（漁獲・再収用）を行い、その後のアサリ採取量（4.3mm 篩に残留したアサリ）を確認した。間引き目合いは 16.0mm 篩（釜漁場・長里漁場）とした。調査は、令和 6 年 5 月、7 月、8 月、9 月、翌年 1 月に行った。測定項目は殻長、個体数、湿重量、肥満度（令和 6 年 5 月）とした。また両漁場に新規にアサリ採取用の砂利入り網袋を設置し、設置後の網袋と網袋周辺の現地盤のアサリ採取量（4.3mm 篩に残留したアサリ）を確認した。調査は、令和 5 年 5 月（現地盤のみ）、7 月、8 月、9 月、翌年 1 月に行った。対照区（間引き無し）とのアサリ採取量等を比較し、両漁場での間引きによるへい死緩和効果を確認した。

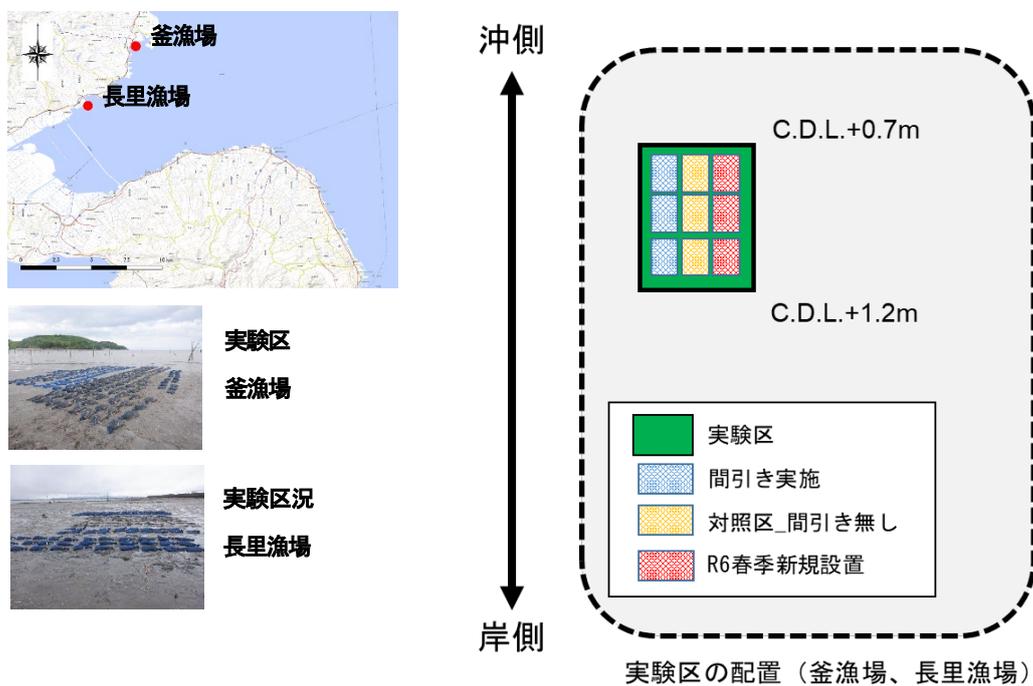
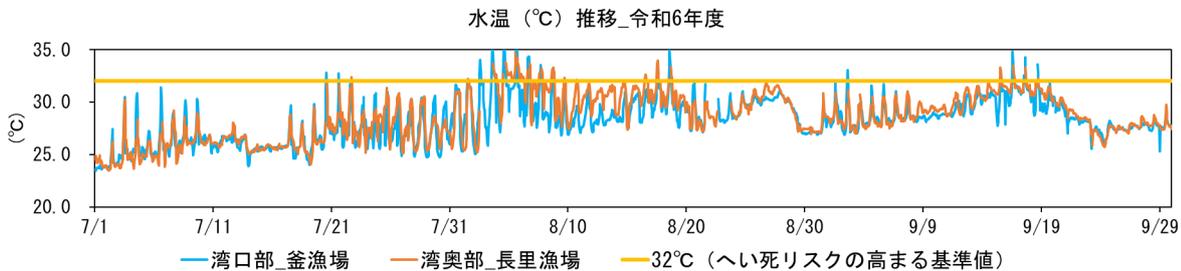


図 38 間引き実験（間引きの適地拡大：湾奥部の活用検討）の概要

(2) 結果

1) 令和6年夏季の漁場環境

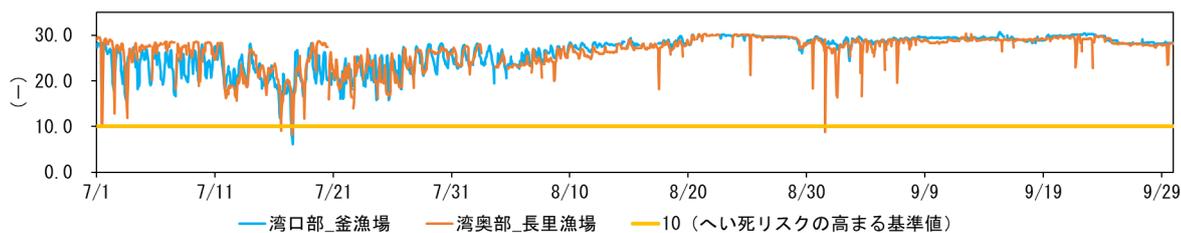
令和6年夏季の釜漁場、長里漁場の水温、塩分、溶存酸素濃度の推移とへい死リスクの発生頻度結果は、図39、図40、図41に、小長井地先でのシャットネラ発生状況は図42に示すとおりである。水温は8月が最も高く湾奥部の長里漁場が湾口部の釜漁場よりも高水温であった。32℃を上回った観測時間は釜漁場が58時間、長里漁場が93時間であり、9月以降も観測された。塩分は、7月と8月に塩分濃度10を下回る低塩分環境となったが、10を下回った観測時間は両漁場ともに10時間未満であった。溶存酸素濃度は7月、8月に1mg/Lを下回る貧酸素環境となった。1mg/Lを下回った観測時間は釜漁場が7月42時間、8月38時間、長里漁場が7月44時間、8月29時間であった。小長井地先沿岸でのシャットネラ属プランクトンは、6月中旬から7月前半にかけてと8月前半から中旬にかけて警戒基準10細胞/mL（赤潮情報の発信基準【目安】長崎県総合水産試験場）を超える密度で確認されたが、赤潮化には至らず諫早湾内での目立った魚介類の死亡は確認されなかった。



地点	項目	令和6年_7月		令和6年_8月		令和6年_9月	
		観測時間	出現頻度(%)	観測時間	出現頻度(%)	観測時間	出現頻度(%)
諫早_釜漁場	総観測時間	740	-	716	-	716	-
	30℃以上の時間	46	6.2%	251	35.1%	156	21.8%
	32℃以上の時間	2	0.3%	46	6.4%	10	1.4%
諫早_長里漁場	総観測時間	719	-	665	-	691	-
	30℃以上の時間	36	5.0%	372	55.9%	202	29.2%
	32℃以上の時間	1	0.1%	82	12.3%	10	1.4%

図39 夏季の釜漁場、長里漁場の水温結果

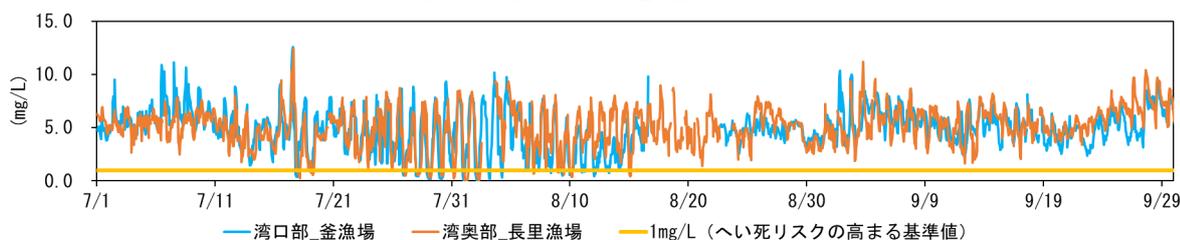
塩分（-）推移_令和6年度



地点	項目	令和6年_7月		令和6年_8月		令和6年_9月	
		観測時間	出現頻度 (%)	観測時間	出現頻度 (%)	観測時間	出現頻度 (%)
諫早_釜漁場	総観測時間	740	-	638	-	713	-
	15以下の時間	10	1.4%	0	0.0%	0	0.0%
	10以下の時間	4	0.5%	0	0.0%	0	0.0%
諫早_長里漁場	総観測時間	719	-	664	-	691	-
	15以下の時間	19	2.6%	1	0.2%	0	0.0%
	10以下の時間	4	0.6%	1	0.2%	0	0.0%

図 40 夏季の釜漁場、長里漁場の塩分結果

溶存酸素濃度 (mg/L) 推移_令和6年度



地点	項目	令和6年_7月		令和6年_8月		令和6年_9月	
		観測時間	出現頻度 (%)	観測時間	出現頻度 (%)	観測時間	出現頻度 (%)
諫早_釜漁場	総観測時間	740	-	596	-	717	-
	2mg/L以下の時間	80	10.8%	107	18.0%	0	0.0%
	1mg/L以下の時間	42	5.7%	38	6.4%	0	0.0%
諫早_長里漁場	総観測時間	719	-	664	-	691	-
	2mg/L以下の時間	76	10.6%	57	8.6%	5	0.7%
	1mg/L以下の時間	44	6.1%	29	4.4%	0	0.0%

図 41 夏季の釜漁場、長里漁場の溶存酸素濃度結果

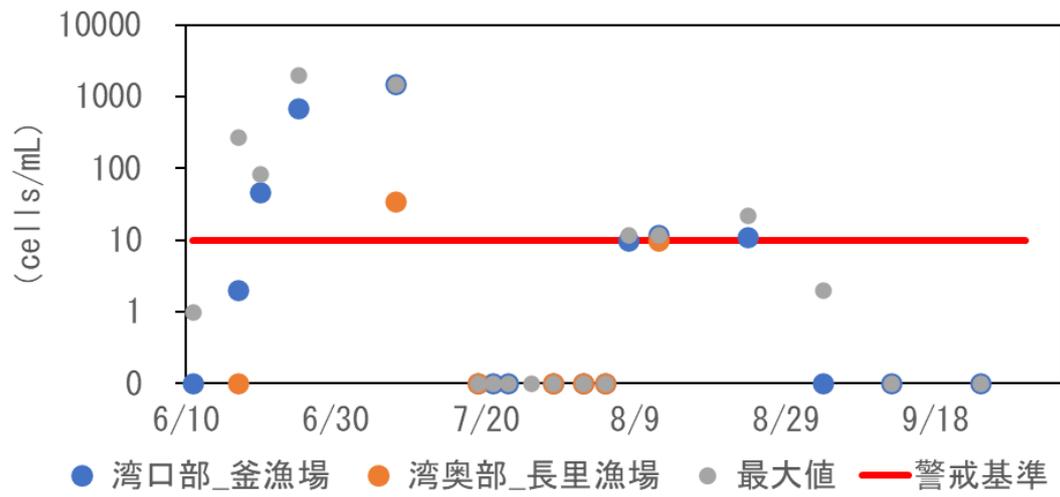


図42 小長井地先沿岸でのシャットネラ属プランクトン発生状況

2) 湾口部漁場と湾奥部漁場のアサリ生息状況（令和5年春設置の網袋内のアサリ 間引きの有無）

令和5年4月に設置したアサリ採取用の砂利入り網袋を対象に、令和6年5月に間引き（16.0mm 篩使用）を行った網袋と間引きなしの網袋（以降、対照区）でのアサリ採取量結果は、図43、図44に示すとおりである。湾口部の釜漁場の対照区の網袋は、7月4日の調査では稚貝および未成貝が567個体/袋、成貝が301個体確認されたが、8月に急減し8月21日の調査では稚貝および未成貝が217個体/袋、成貝が20個体/袋となった。成貝の減少数が大きく9割以上の減であった。湿重量は、全重量で2,298g/袋から281g/袋、成貝では1,932g/袋から126g/袋と1割以下となっていた。8月以降は、成貝の個体数、湿重量は増加傾向にあり1月6日の調査では、76個体/袋、483g/袋であった。間引きを行った網袋は、7月4日の調査では稚貝および未成貝が305個体/袋、成貝が102個体確認された。対照区で急減した8月24日の調査では稚貝および未成貝が267個体/袋、成貝が133個体/袋と、成貝個体数は7月調査から増加した。湿重量は、全重量で876g/袋から1,037g/袋、成貝では483g/袋から694g/袋とおよそ1.4倍増となった。8月以降は、9月15日の調査では個体数、湿重量ともに増加していたが1月7日の調査では減少し、1月7日時点の成貝の個体数、湿重量は、134個体/袋、776g/袋と8月調査時と同水準となった。1月調査では網袋ごとの採取量にばらつきが大きく、死ガラが目立つ網袋も確認された。1月調査時での間引きした網袋と対照区の採取量を比較すると、間引き網袋 272個体/袋（成貝134個体/袋）、1,009g/袋（成貝776g/袋）に対して対照区網袋 152個体/袋（成貝76個体/袋）、574g/袋（成貝483g/袋）と間引きした網袋が個体数で1.8倍、湿重量で1.7倍多い結果となった。一方、湾奥部の長里漁場の対照区の網袋は、7月2日の調査では稚貝および未成貝が1,006個体/袋、成貝が45個体/袋確認された。8月22日の調査では稚貝および未成貝が863個体/袋、成貝が33個体/袋と7月調査時から減少していた。湿重量は、全重量で778g/袋から872g/袋、成貝では365g/袋から247g/袋と成貝湿重量は個体数と同様に減少していたが全重量は増加していた。殻長ヒストグラムの推移をみると7月から8月にかけて未成貝以下の成長が確認されることから、個体数の減少分よりも生残個体の成長による増加量が上回ったことによる結果と考えられた。8月以降は、成貝の個体数、湿重量は増加傾向にあり1月10日の調査では、184個体/袋、897g/袋と、8月調査時から個体数で約6倍、湿重量で約4倍に増加した。間引きを行った網袋は、7月2日の調査では稚貝および未成貝が528個体/袋、成貝が11個体確認された。8月23日の調査では稚貝および未成貝が652個体数、成貝が11個体/袋と夏季のアサリ個体数の減少はみられなかった。湿重量は、全重量で338g/袋から703g/袋、成貝では54g/袋から47g/袋と成貝湿重量は微減で全重量は2倍以上に増加していた。殻長ヒストグラムの推移をみると、対照区と同様に7月から8月にかけて未成貝以下の成長が確認されることに加えて成貝の減少量が少ないことから、減耗が懸念される夏季でのアサリ採取量が増加する結果となった。8月以降は、成貝の個体数、湿重量は増加傾向にあり1月10日の調査では、212個体/袋、863g/袋と、8月調査時から個体数で約19倍、湿重量で約18倍に増加した。1月調査時での間引きした網袋と対照区の採取量を比較すると、間引き網袋 764個体/袋（成貝212個体/袋）、1,985g/袋（成貝863g/袋）に対して対照区網袋 805個体/袋（成貝184個体/袋）、2,041g/袋（成貝897g/袋）と、ほぼ同等の結果となった。

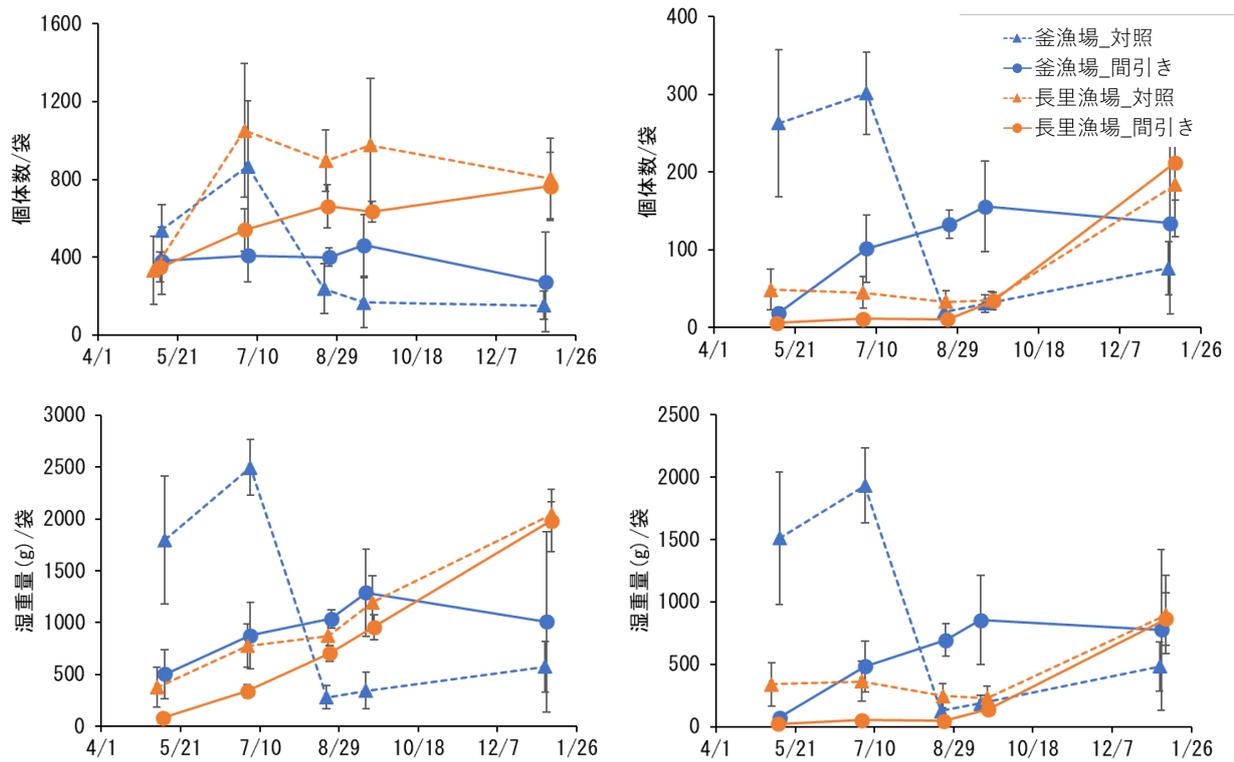


図43 釜漁場、長里漁場の網袋（対照区、間引き区）の個体数、湿重量推移（左図：全量 右図：成員）

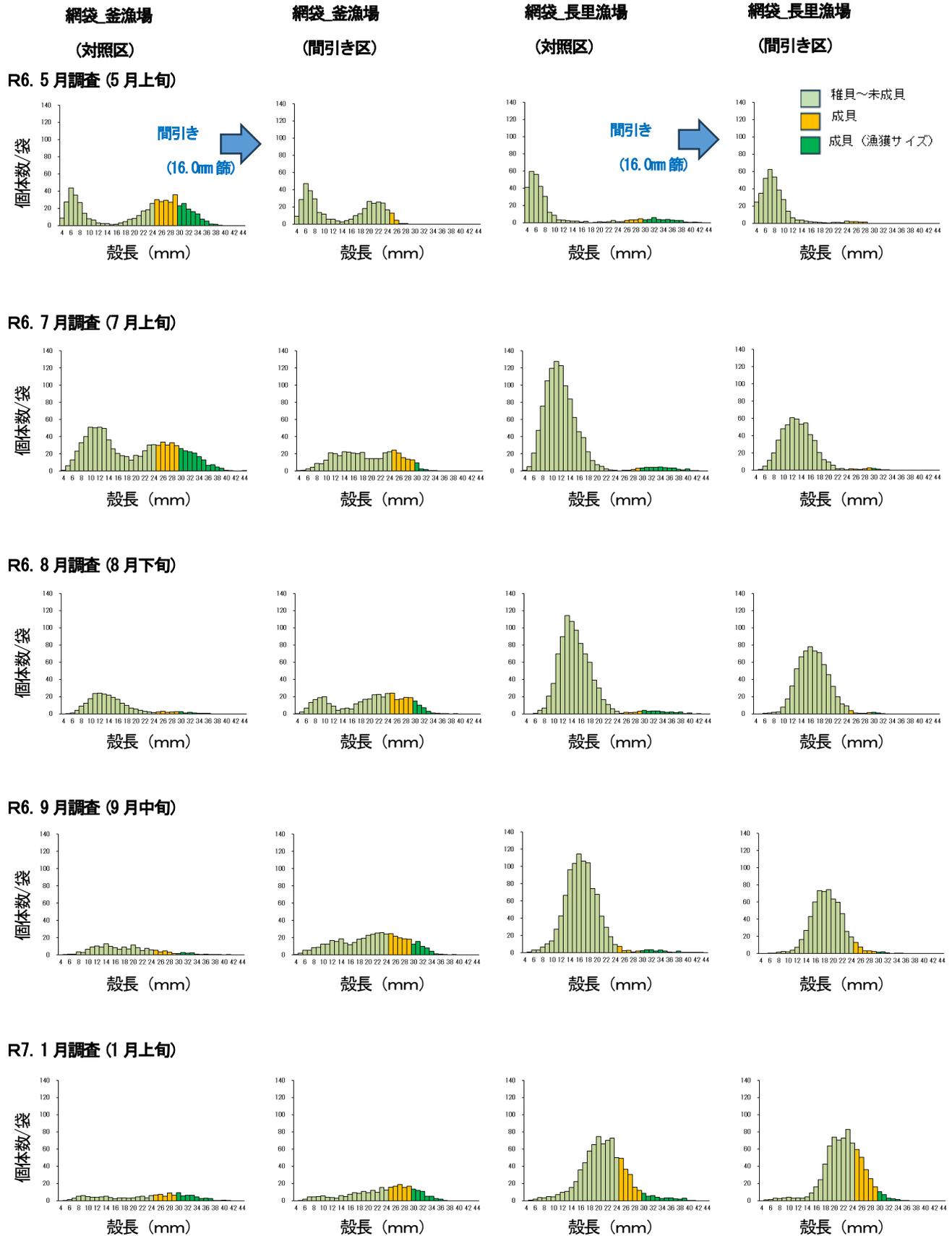


図 44 釜漁場、長里漁場の間引き区、対照区 (間引きなし) の殻長組成の推移

3) 湾口部漁場と湾奥部漁場のアサリ生息状況（令和6年春設置の網袋と現地盤）

令和6年4月に設置した網袋内と網袋周辺の現地盤でのアサリ採取量結果は、図45、図46に示すとおりである。湾口部の釜漁場に設置した網袋周辺の現地盤は、5月10日の調査で259個体/袋相当の稚貝および未成貝が確認されたが7月調査以降減少し、1月15日の調査では確認個体数が0となった。網袋周辺の現地盤では成貝まで成長したアサリは確認されなかった。湿重量は5月10日調査時の37g/袋相当が最大であった。網袋は4月15日に網袋を設置後、7月4日の調査では稚貝および未成貝が821個体/袋確認された。8月23日の調査からは成貝も確認され、1月15日の調査では155個体/袋となった（稚貝および未成貝は860個体/袋）。湿重量は、月を追うごとに増加し、1月15日の調査では1,903g/袋（成貝は786g/袋）となった。湾奥部の長里漁場に設置した網袋周辺の現地盤は、5月6日の調査で590個体/袋相当（成貝は3個体/袋相当）が確認された。以降6月5日は1,352個体/袋相当、7月2日は827個体/袋相当、8月22日は620個体/袋相当と推移したのちに9月以降に急減し、1月15日の調査では8個体/袋相当となった。網袋周辺の現地盤では成貝まで成長したアサリは1～3個体/袋相当確認された。湿重量は8月22日調査時の399g/袋相当が最大であった。網袋は4月23日に網袋を設置後、7月2日の調査では稚貝および未成貝が269個体/袋確認された。釜漁場と同様に8月23日の調査からは成貝も確認され、1月15日の調査では176個体/袋となった（稚貝および未成貝は176個体/袋）。湿重量は、月を追うごとに増加し、1月15日の調査では1,017g/袋（成貝は755g/袋）となった。釜漁場、長里漁場ともに網袋によるアサリの採苗およびその後の成育効果が確認できた。

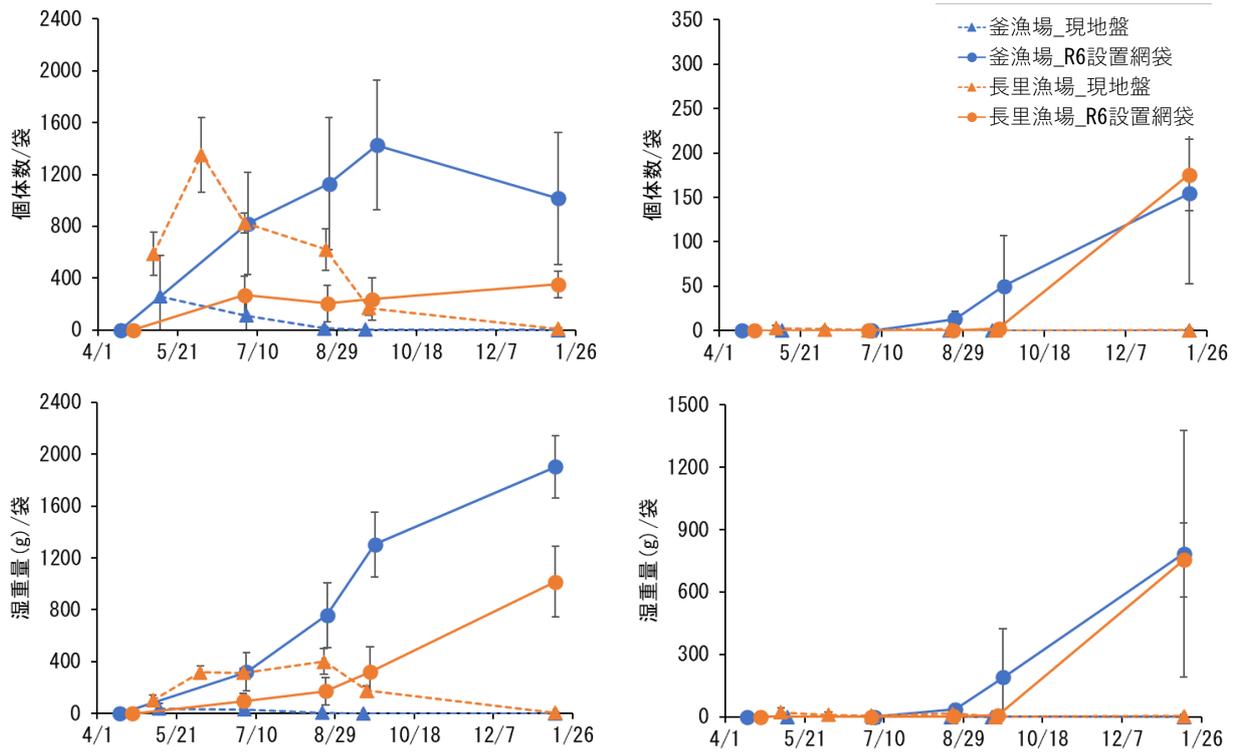


図 45 釜漁場、長里漁場の網袋と現地盤の個体数、湿重量推移 (左図：全量 右図：成員)

※現地盤の結果は網袋の面積 (0.15m²) に換算

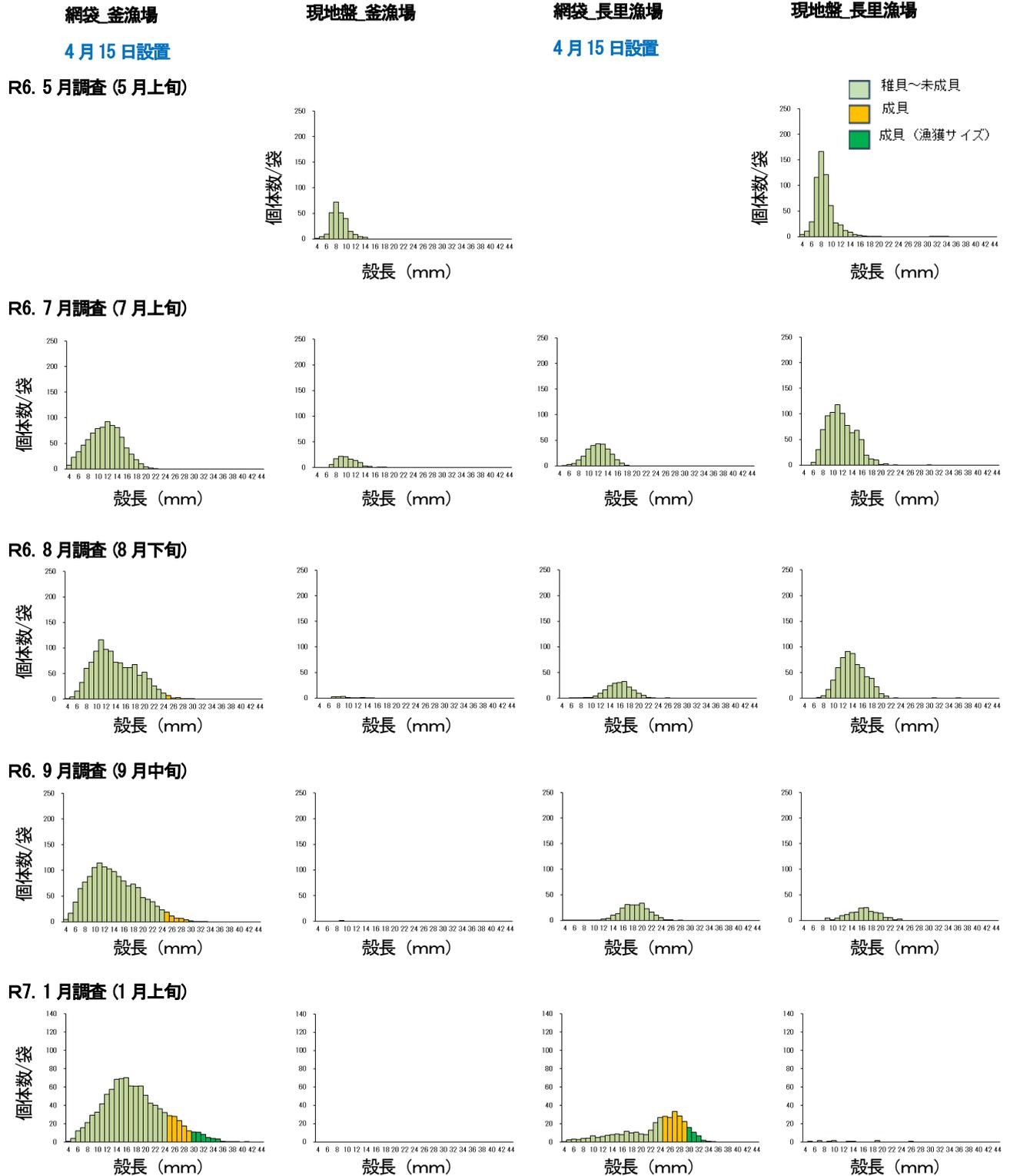


図 46 釜漁場、長里漁場の網袋と現地盤の殻長組成の推移

※現地盤の結果は網袋の面積 (0.15m²) に換算

(3) 考察

1) 湾奥部漁場での間引き（漁獲・再収容）技術の活用について

前年度事業で作成した湾口部漁場でのアサリ生産工程（案）は図47に、生産工程に合わせた網袋のアサリ採取量（R5 春設置、R6 春設置、R6 春間引き）の推移は図48に、各実験ケース設置1年目の1月時の網袋内のアサリ採取量は図49に示すとおりである。図48の全湿重量の推移をみると、間引きを行わなかった網袋でも夏季の減少はみられず、1月時点では間引きを行った網袋との採取量の違いは確認できなかった。また、成貝の湿重量の推移に着目すると間引きを行わなかった網袋では夏季の減少が確認され、成貝サイズのアサリの夏季減耗は一定程度発生していたと推察された。このことから間引きを行わなかった網袋の結果は、夏の成貝減少分を未成貝以下のアサリの生残、成長量が上回ったことにより得られたと考えられた。一方で、間引きを行った網袋では、夏季も減少することなく順調に増加していることから間引きの効果そのものは湾奥部漁場でもあると考えられた。間引き技術の活用については、間引き時期すなわち漁獲時期でのアサリ漁獲量や間引き作業とその後の採取量との費用対効果も考慮する必要があり、春の時点で網袋内のアサリ生息量（特に成貝の量）が少ない場合は実施しないという判断もあり、その判断基準（アサリ収容密度の目安）については今後の検討課題である。

今年度の実験結果まとめ

（湾口部、湾奥部に限らず）、間引き時のアサリ収容量が少なく間引き量（主に成貝）が少ない場合

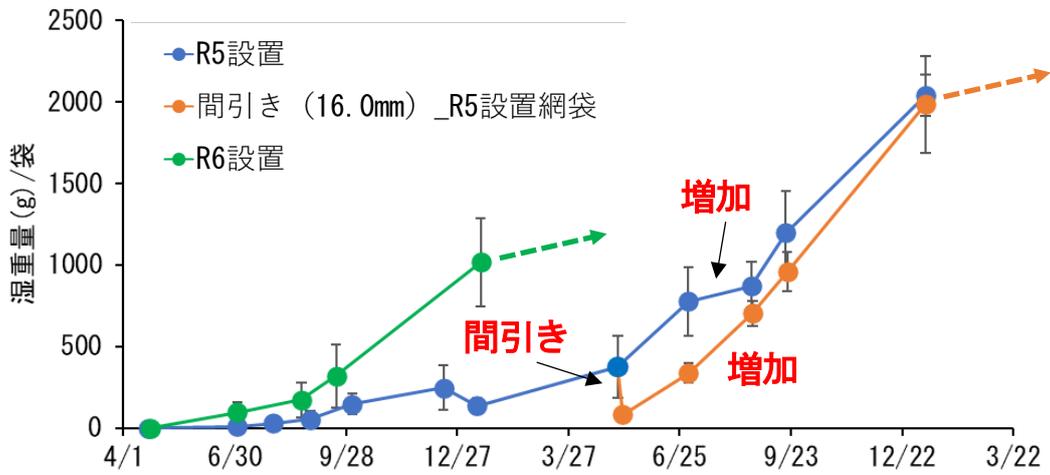
- ① 間引き時の漁獲量少（今年度の殻長30mm以上の推定漁獲量は、276g/袋）
- ② 間引きを行わなかった網袋内での夏の成貝減少分を、未成貝以下のアサリの秋以降の成長量が補うにより、間引き効果は小さくなる

今年度新規に設置した網袋と今年度春に間引きを行った網袋のアサリ生息量は、昨年度設置した網袋の同時期と比較して成貝、稚貝・未成貝ともに非常に多い状況である（図48、図49）。このことから次年度の春では、今年度の春よりも多くの漁獲が期待されるとともに間引き効果がより大きくなることが考えられる。

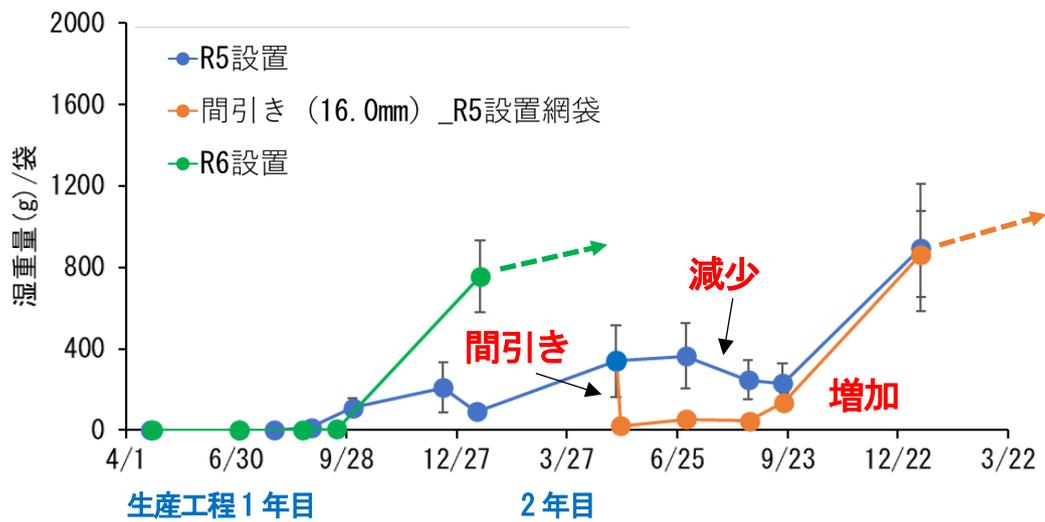


図47 アサリの生産工程（案）_湾口部漁場（漁獲量は100m²相当）

全湿重量 (4mm篩残留) 推移



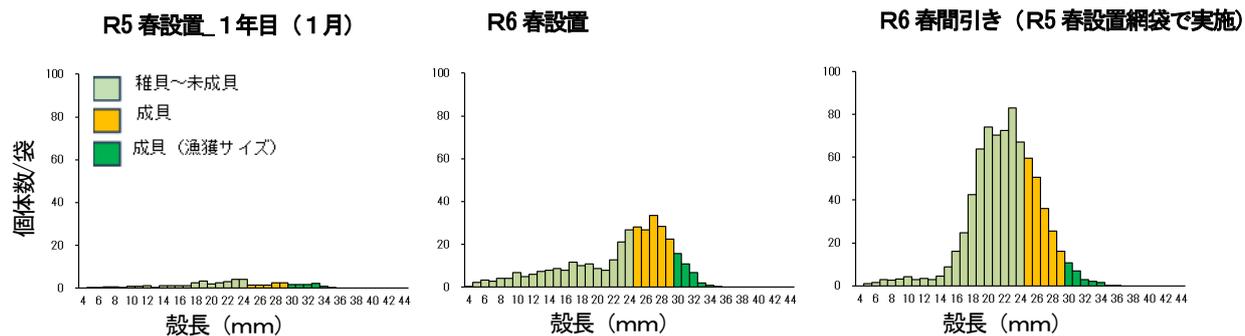
成員湿重量推移



生産工程1年目

2年目

図48 生産工程に合わせた網袋のアサリ採取量推移 (長里漁場)



1月のアサリ採取量結果		R5 春設置_1年目	R6 春設置	R6 春間引き
個体数 (個体数/袋)	未成貝以下	31	176	552
	成貝	18	176	212
湿重量 (g/袋)	未成貝以下	44.7	262.3	1,122.2
	成貝	90.3	755.0	862.9

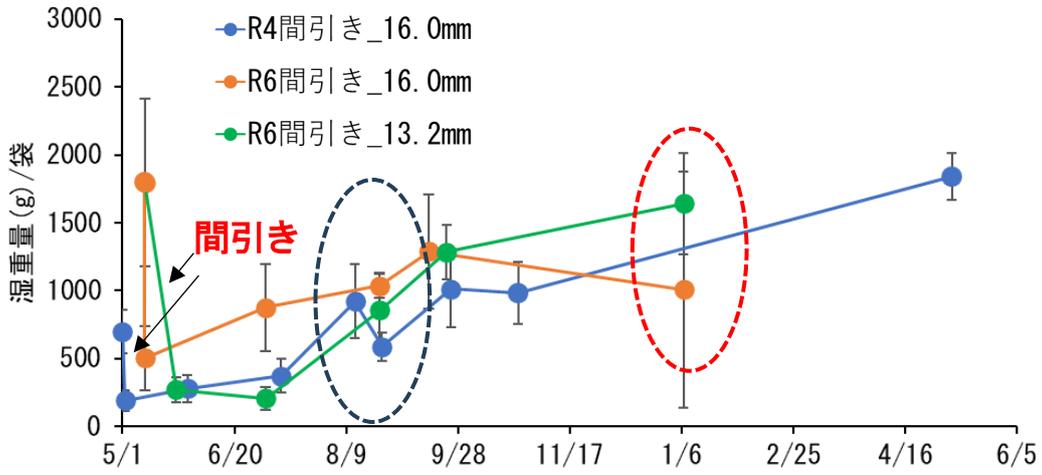
図 49 1月時の網袋内のアサリ採取量結果

2) 湾口部漁場での間引き（漁獲・再収容）効果の再現性について

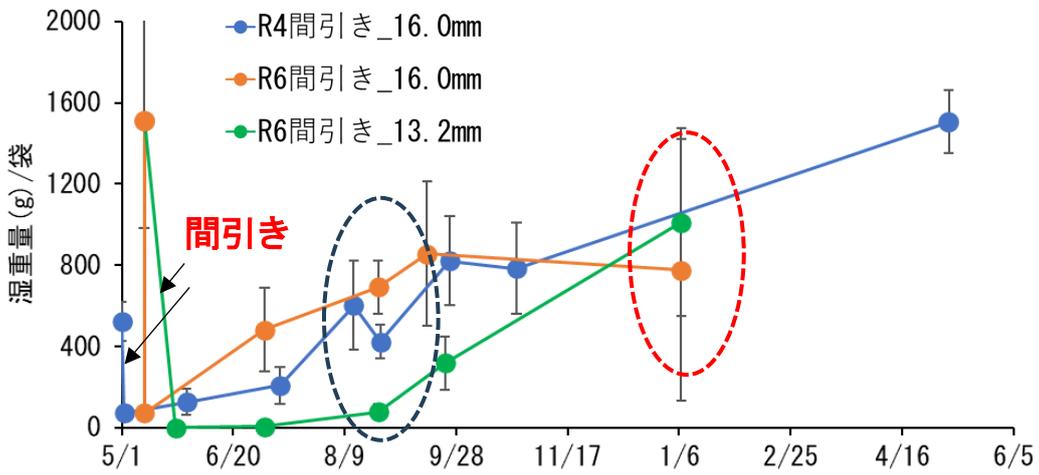
令和4年度と今年度の間引き後のアサリ採取量の推移は図50、図51に、釜漁場の秋季（9月から11月）水温の推移は図52に示すとおりである。釜漁場では、当初計画の16.0mm篩を用いた間引きの他に、よりアサリの間引きサイズが小さい13.2mm篩を用いた間引きケースも設定して間引き後の採取量を確認した。間引き効果（夏のへい死緩和効果）については、16.0mmおよび13.2mmのケースともに令和4年度同様に有効性が確認された。一方、秋以降の採取量については16.0mm篩のケースでは9月から1月にかけて減少が確認された。網袋ごとの採取量にばらつきが大きく、死ガラが多い網袋が散見された。令和4年と比較して今年は9月以降も高水温環境が継続したことで、9月以降も成貝を中心にアサリの減耗が発生した可能性が考えられた。13.2mmのケースでは9月以降も増加し、1月時点での成貝生息量は1,000g/袋を超えていた。この結果から、へい死リスクが高い時期は、より小サイズで間引きを行うことが効果的との考えを再確認することができた。今後の適切な間引き目合いの設定については、春の採取量を踏まえて以下の間引き条件を再考する必要がある。

- ① 間引き目合いケース1：16.0mm篩適用
- ② 間引き目合いケース2：13.2mm篩適用
- ③ 間引き目合いケース3：16.0mm篩と13.2mm篩の併用
- ④ 新規砂利と篩通過砂利（アサリ含み）の再収容割合

全湿重量 (4mm篩残留) 推移



成員湿重量推移



: R4 同様に夏季のへい死
緩和効果を確認



16.0mm : 秋から減少
13.2mm : 秋から増加

図 50 間引き後のアサリ採取量 (湿重量) 推移

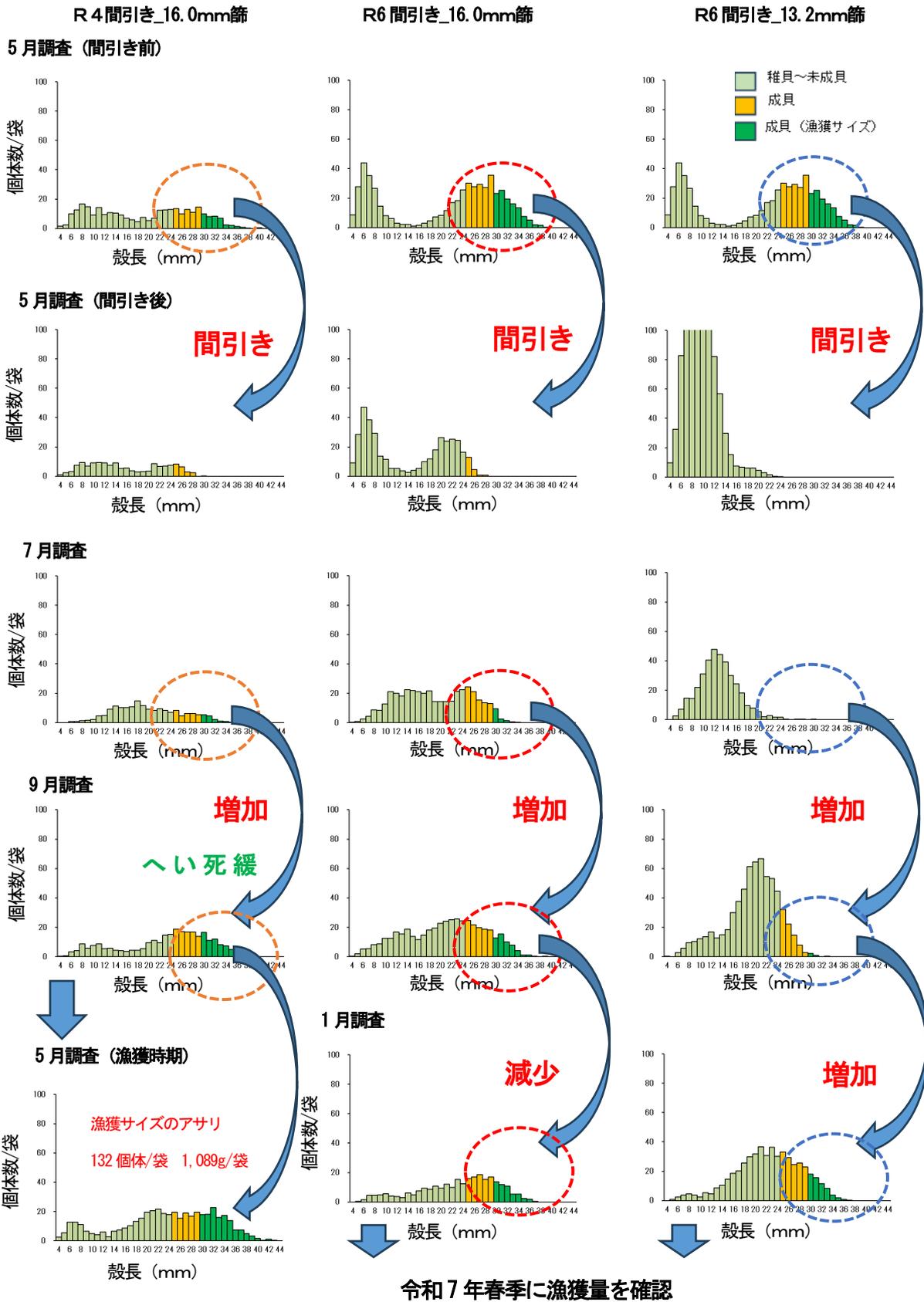


図51 間引き後のアサリ殻長組成推移

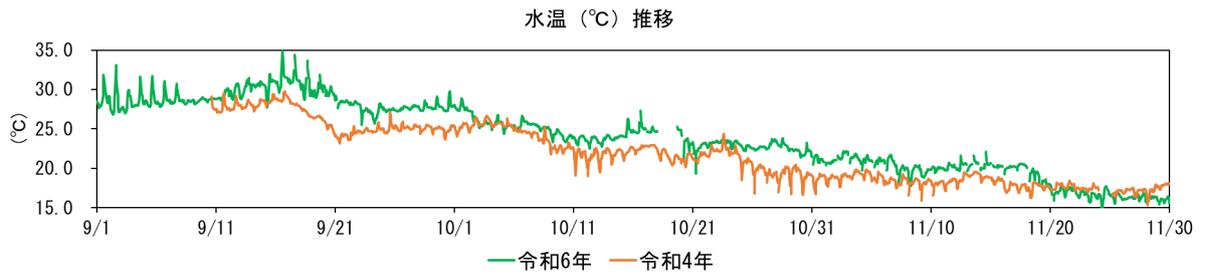


図 52 釜漁場の秋季の水温推移 (令和 4 年、令和 6 年)

3.2. 秋季におけるアサリ漁獲技術の開発（小課題2-2-2）

昨年度の成果として1. 湾口部漁場および県内他地域の活用検討については「令和5年度夏季の環境下での移植条件と秋季漁獲量との関係把握」が行えた。移植条件は100個体/袋～150個体/袋、おおよそ400g/袋～500g/袋と推定された。また漁獲時の身入りの点で、伊古干潟（雲仙市地先）と猛島海岸（島原市地先）では秋季漁獲（販売）は難しいとの結果が得られた。課題については「異なる漁場環境下での検証」と「移植後の秋季漁獲以外の活用方法の検討」が挙げられた。2. 移植用のアサリ確保地としての湾奥部漁場の活用検討については、春季、秋季の2時期で設置したアサリ採苗用の網袋内の令和6年1月までのアサリ採取状況の経過が確認できた。課題としては、「設置翌年春季以降の移植用アサリの採取状況の確認」が挙げられた。これらの課題に対して、4.1 秋季の漁獲に向けた移植実験（湾口部漁場および県内他地域の活用検討）と4.2 秋季の漁獲に向けた移植用アサリの採取実験（湾奥部漁場の活用検討）を実施した。

3.2.1. 秋季の漁獲に向けた移植実験（湾口部漁場及び県内他地域の活用検討）

昨年度より当該地先での夏のへい死回避策として、避難（移植）後のアサリの秋季漁獲への活用を目的として、湾口部漁場および県内他地域への春季の移植条件（適地、収容密度）とその効果についての実験を開始している。今年度は、昨年度と同様に間引き作業時に採取される漁獲サイズ以下のアサリを用い、収容密度を3ケース設定して釜漁場（諫早市地先湾口部）、伊古干潟（雲仙市地先）、猛島海岸（島原市地先）に設置（砂利入り網袋）し、生残率および成長量を確認するとともに、垂下肥育によるアサリの身入り向上策について検討した。

(1) 方法

秋季の漁獲に向けた移植実験（湾口部漁場および県内他地域の活用検討）の概要は、図53に示すとおりである。令和6年5月に、釜漁場（諫早市地先）、伊古干潟（雲仙市地先）、猛島海岸（島原市地先）に、殻長23-30mm前後のアサリを収容密度の異なる3ケース（100個体/袋、150個体/袋、300個体/袋）で網袋を用いて設置し、秋季のアサリ採取量（漁獲サイズ中心、n=5）を確認した。調査時期は、令和6年6月～10月（1回/月、8-9月は低塩分や貧酸素発生状況に応じて実施）、測定項目は、殻長、個体数（生残率）、湿重量、肥満度（10月）とした。3地点の夏季の漁場環境と合わせて、移植による漁獲量の多い場所および効果的な収容密度を比較、検討（対照区＝釜漁場）した。今年度の漁場環境下での、移植条件と秋季漁獲量との関係を把握し、湾口部漁場および県内他地域での秋季におけるアサリ漁獲技術の活用について考察した。また島原市地先および雲仙市地先については、秋季に採取したアサリの垂下肥育を検討するために、上記実験とは別にそれぞれ50袋程度網袋を設置し、袋当たり計量カップ600cc（約400～500g）のアサリを収容した。収容したアサリは、秋季以降に回収し垂下肥育の検討に供した。

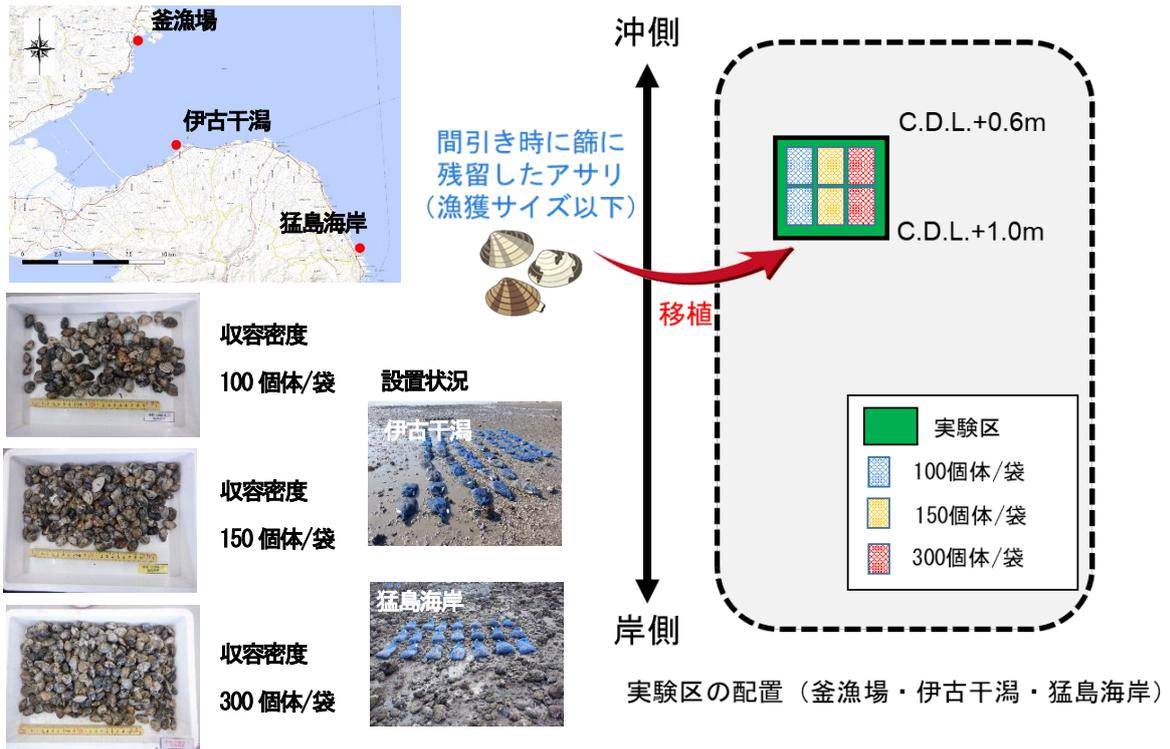
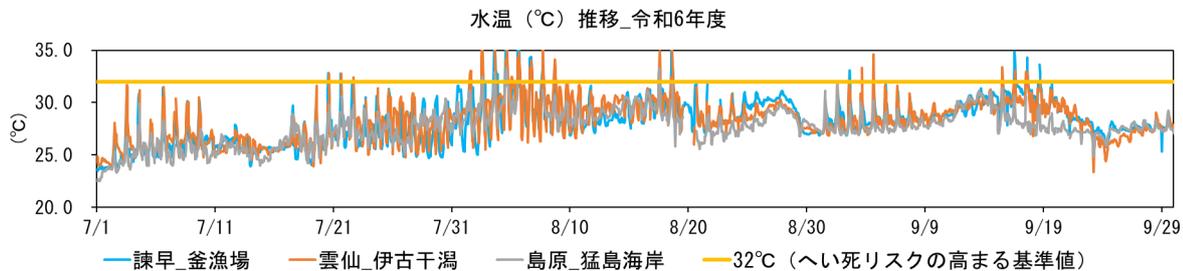


図 53 秋季の漁獲に向けた移植実験 (湾口部漁場および県内他地域の活用検討) の概要

(2) 結果

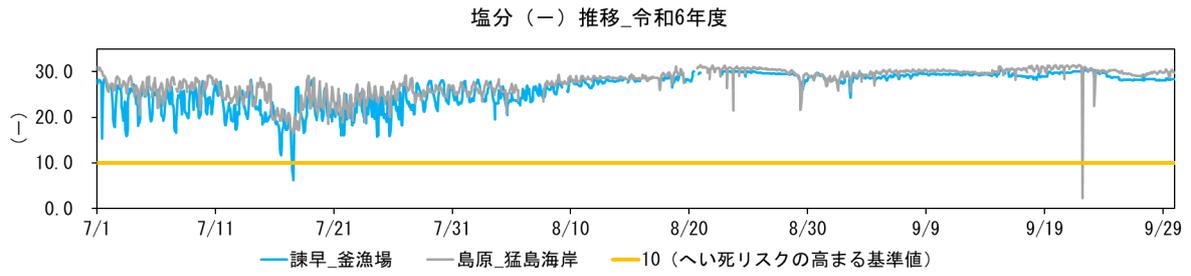
1) 令和6年夏季の移植先の漁場環境

令和6年夏季の移植先の水温、塩分、溶存酸素濃度の推移とへい死リスクの発生頻度結果は、図54、図55、図56に示すとおりである。水温は、釜漁場（諫早市地先）と伊古干潟（雲仙市地先）および猛島海岸（島原市地先）にて計測した。3地点ともに32℃を超える値が観測され、釜漁場では7月2時間、8月46時間、9月10時間、伊古干潟では7月3時間、8月40時間、9月12時間、猛島海岸では7月0時間、8月11時間、9月1時間であった。塩分は、釜漁場および猛島海岸にて計測した。釜漁場、猛島海岸ともに低塩分環境の発生時間は短く、塩分10以下の観測時間は、釜漁場で7月4時間、猛島海岸で9月1時間であった。溶存酸素濃度は、釜漁場と伊古干潟および猛島海岸にて計測した。溶存酸素濃度1mg/L以下の貧酸素は釜漁場、伊古干潟において7月、8月に観測され、釜漁場では7月42時間、8月38時間、伊古干潟では7月21時間、8月8時間と、釜漁場の方がやや厳しい環境であった。一方猛島海岸では、実験期間を通して溶存酸素濃度は1mg/Lを下回ることなく推移した。



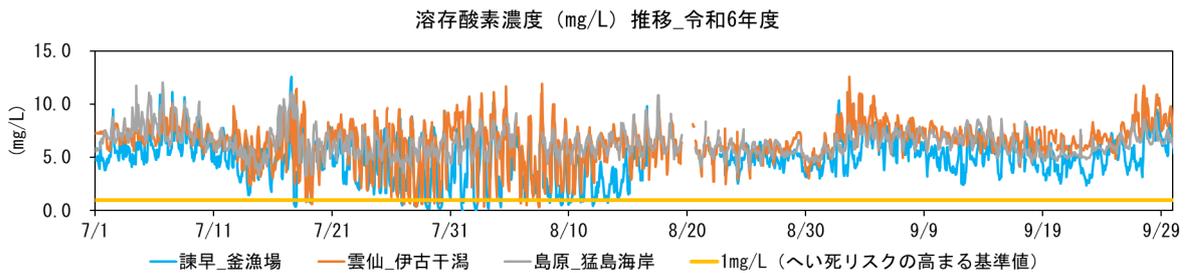
地点	項目	令和6年_7月		令和6年_8月		令和6年_9月	
		観測時間	出現頻度(%)	観測時間	出現頻度(%)	観測時間	出現頻度(%)
諫早_釜漁場	総観測時間	740	-	716	-	716	-
	30℃以上の時間	46	6.2%	251	35.1%	156	21.8%
	32℃以上の時間	2	0.3%	46	6.4%	10	1.4%
雲仙_伊古干潟	総観測時間	726	-	710	-	704	-
	30℃以上の時間	36	5.0%	230	32.4%	121	17.2%
	32℃以上の時間	3	0.4%	40	5.6%	12	1.7%
島原_猛島海岸	総観測時間	729	-	659	-	705	-
	30℃以上の時間	7	1.0%	96	14.6%	63	8.9%
	32℃以上の時間	0	0.0%	11	1.7%	1	0.1%

図54 水温推移および高水温観測時間



地点	項目	令和6年_7月		令和6年_8月		令和6年_9月	
		観測時間	出現頻度(%)	観測時間	出現頻度(%)	観測時間	出現頻度(%)
諫早_釜漁場	総観測時間	740	-	638	-	713	-
	15以下の時間	10	1.4%	0	0.0%	0	0.0%
	10以下の時間	4	0.5%	0	0.0%	0	0.0%
島原_猛島海岸	総観測時間	729	-	659	-	706	-
	15以下の時間	0	0.0%	0	0.0%	1	0.1%
	10以下の時間	0	0.0%	0	0.0%	1	0.1%

図 55 塩分推移および低塩分観測時間



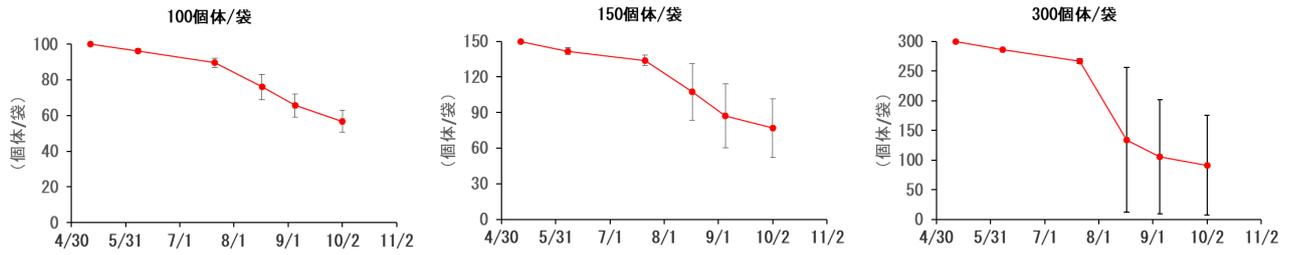
地点	項目	令和6年_7月		令和6年_8月		令和6年_9月	
		観測時間	出現頻度(%)	観測時間	出現頻度(%)	観測時間	出現頻度(%)
諫早_釜漁場	総観測時間	740	-	596	-	717	-
	2mg/L以下の時間	80	10.8%	107	18.0%	0	0.0%
	1mg/L以下の時間	42	5.7%	38	6.4%	0	0.0%
雲仙_伊古干潟	総観測時間	726	-	710	-	704	-
	2mg/L以下の時間	42	5.8%	42	5.9%	0	0.0%
	1mg/L以下の時間	21	2.9%	8	1.1%	0	0.0%
島原_猛島海岸	総観測時間	730	-	659	-	706	-
	2mg/L以下の時間	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
	1mg/L以下の時間	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%

図 56 溶存酸素濃度推移および貧酸素観測時間

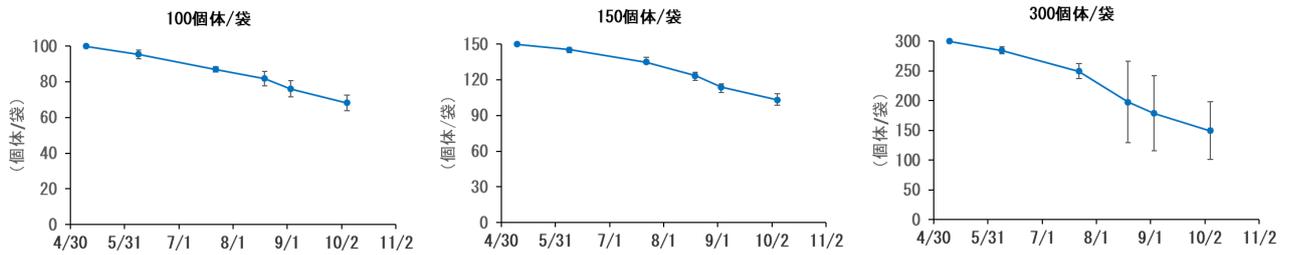
2) 移植実験結果

各地点の収容密度ごとの生残個体数推移は図 57 に、地点ごとの収容密度別の生残率推移は図 58 に、収容密度での生残率推移（地点間比較）は図 59 に、地点間と収容密度での回収時の生残率の統計解析結果は表 9、表 10 に、移植時と回収時の殻長組成の推移は、図 60、図 61、図 62 に、回収時の肥満度は、図 63 に示すとおりである。地点ごとにみると、釜漁場の 10 月回収時の生残率は、30%～57%で収容密度が高いほど低い結果であったが収容密度ごとの有意差は認められなかった。釜漁場では、7 月から 8 月にかけての生残率の減少度合いが大きく 300 個体/袋のケースでは、7 月 21 日 89%から 8 月 17 日 45%と半減した。ただし計測 5 袋間での生残個体数のばらつきは非常に大きく 8 月 17 日調査では、5 袋中の 2 袋が生残個体 0～1 個とほぼ全死亡に対して、残りの 3 袋が生残個体 218～230 個という結果であった。伊古干潟の 10 月回収時の生残率は、50～68%で開始時の収容密度 300 個体/袋のケースが 100 個体/袋、150 個体/袋に対して有意に低い結果 ($p < 0.05$) となった。伊古干潟においても 300 個体/袋のケースの生残個体数のばらつきは大きく 8 月 19 日調査では、5 袋中の 1 袋が生残個体 77 個に対して、残りの 4 袋が生残個体 212～248 個という結果であった。猛島海岸の 10 月回収時の生残率は、65～74%で開始時の収容密度 300 個体/袋のケースが 100 個体/袋、150 個体/袋に対して有意に低い結果 ($p < 0.01$) となった。3 地先ともに収容密度 300 個体/袋、湿重量にして 1, 100～1, 300g/袋は、過密な密度であることが示された。収容密度ごとに地点間を比較すると、100 個体/袋、150 個体/袋のケースで伊古干潟と猛島海岸が、300 個体/袋のケースで猛島海岸が釜漁場よりも有意に生残率が高い結果（100 個体/袋、150 個体/袋は $p < 0.01$ 、300 個体/袋は $p < 0.05$ ）となった。開始時と回収時の殻長組成結果より 3 地先ともにアサリの成長が確認された。肥満度では、釜漁場が 15.5～16.4 と収容密度にかかわらず身入り良好⁹⁾となった。一方、伊古干潟では 1 ケースで、猛島海岸では、全ケースで肥満度は 15.1 未満であった。

諫早市地先_釜漁場



雲仙市地先_伊古干潟



島原市地先_猛島海岸

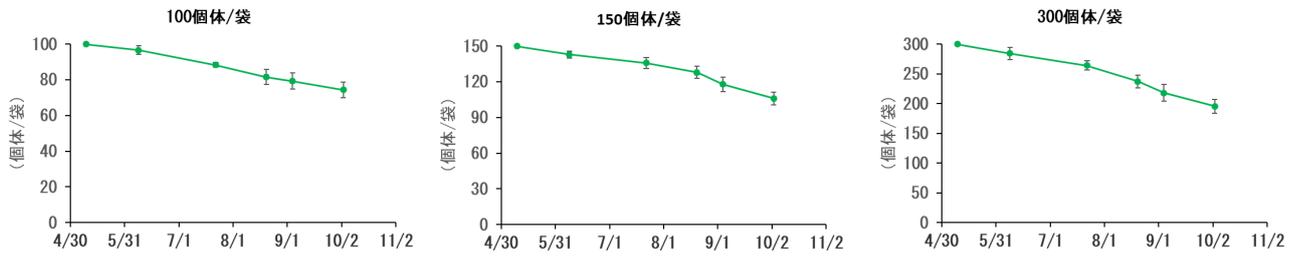


図 57 各地点の收容密度ごとの生残個体数推移

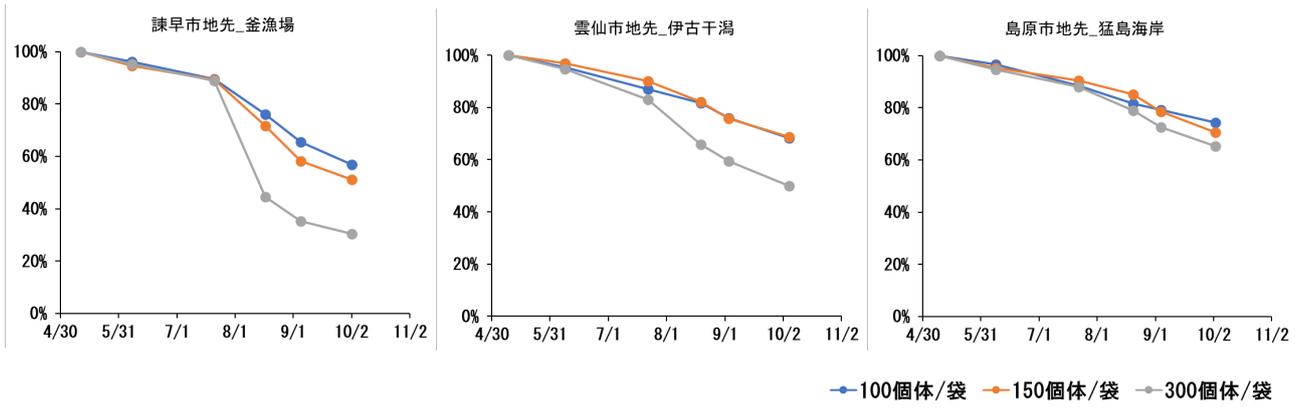


図 58 地点ごとの収容密度別の生残率推移

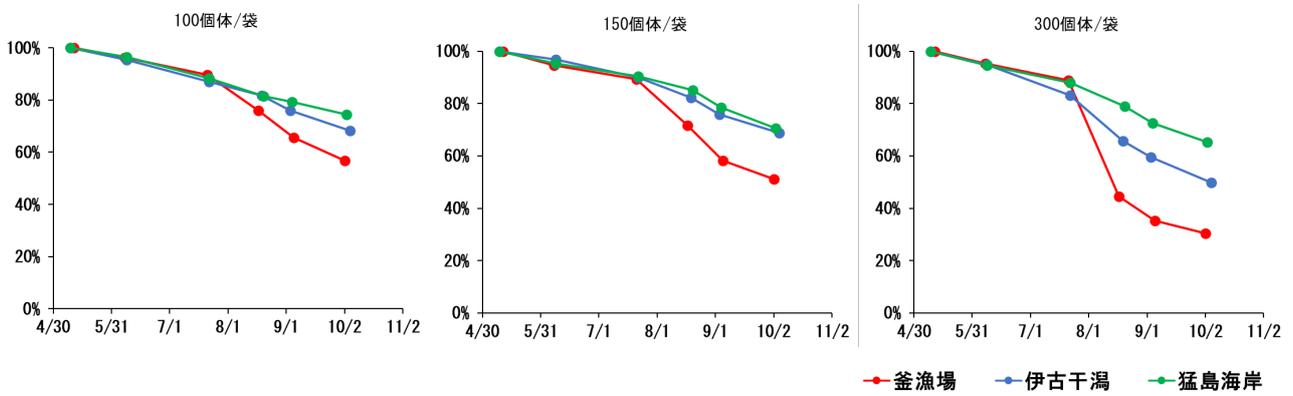


図 59 収容密度での生残率推移 (地点間比較)

表9 回収時（10月）での地点間ごとの収容密度別の生残率の統計解析結果

調査月	釜漁場 項目	条件	一元配置分散分析				下位検定 (p<0.05)	
			自由度 (分子)	自由度 (分母)	F値	P値	検定結果	使用した検定
10月調査	釜漁場_生残 回収時個体数/移植時個体数	①100個体/袋 ②150個体/袋 ③300個体/袋	2	12	2.651	>0.05	有意差 無し	

※ 「**」 : p<0.01 「*」 : p<0.05 「 」 : p>0.05 「-」 : 判別不可

調査月	伊古干潟 項目	条件	一元配置分散分析				下位検定 (p<0.05)	
			自由度 (分子)	自由度 (分母)	F値	P値	検定結果	使用した検定
10月調査	伊古干潟_生残 回収時個体数/移植時個体数	①100個体/袋 ②150個体/袋 ③300個体/袋	2	12	5.956	<0.05	*	①<③ ②<③ Tukey検定

※ 「**」 : p<0.01 「*」 : p<0.05 「 」 : p>0.05 「-」 : 判別不可

調査月	猛島海岸 項目	条件	一元配置分散分析				下位検定 (p<0.05)	
			自由度 (分子)	自由度 (分母)	F値	P値	検定結果	使用した検定
10月調査	猛島海岸_生残 回収時個体数/移植時個体数	①100個体/袋 ②150個体/袋 ③300個体/袋	2	12	8.282	<0.01	**	①<③ ②<③ Tukey検定

※ 「**」 : p<0.01 「*」 : p<0.05 「 」 : p>0.05 「-」 : 判別不可

表10 回収時（10月）での収容密度ごとの地点間の生残率の統計解析結果

調査月	収容密度 100個体/袋 項目	条件	一元配置分散分析				下位検定 (p<0.05)	
			自由度 (分子)	自由度 (分母)	F値	P値	検定結果	使用した検定
10月調査	収容密度100個体/袋_生残 回収時個体数/移植時個体数	①釜漁場 ②伊古干潟 ③猛島海岸	2	12	17.66	<0.01	**	①<② ①<③ Tukey検定

※ 「**」 : p<0.01 「*」 : p<0.05 「 」 : p>0.05 「-」 : 判別不可

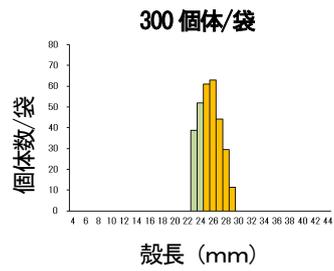
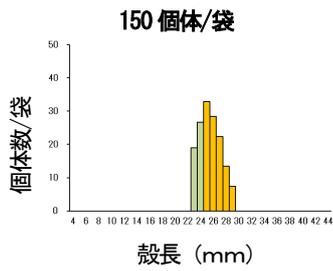
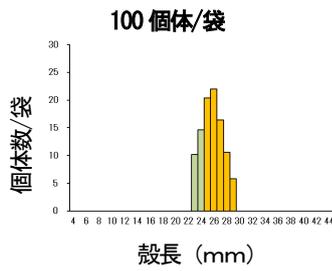
調査月	収容密度150個体/袋 項目	条件	一元配置分散分析				下位検定 (p<0.05)	
			自由度 (分子)	自由度 (分母)	F値	P値	検定結果	使用した検定
10月調査	収容密度150個体/袋_生残 回収時個体数/移植時個体数	①釜漁場 ②伊古干潟 ③猛島海岸	2	12	5.756	<0.01	**	①<② ①<③ Tukey検定

※ 「**」 : p<0.01 「*」 : p<0.05 「 」 : p>0.05 「-」 : 判別不可

調査月	収容密度300個体/袋 項目	条件	一元配置分散分析				下位検定 (p<0.05)	
			自由度 (分子)	自由度 (分母)	F値	P値	検定結果	使用した検定
10月調査	収容密度300個体/袋_生残 回収時個体数/移植時個体数	①釜漁場 ②伊古干潟 ③猛島海岸	2	12	4.316	<0.05	*	①<③ Tukey検定

※ 「**」 : p<0.01 「*」 : p<0.05 「 」 : p>0.05 「-」 : 判別不可

移植時 (R6. 5月)



回収時 (R6. 10月)

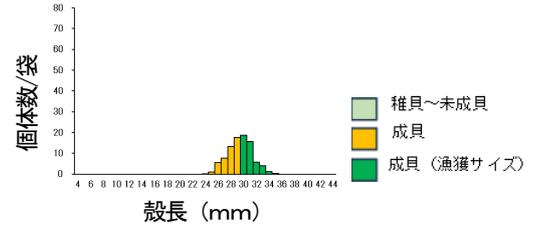
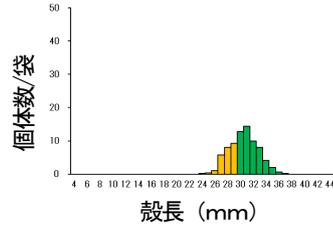
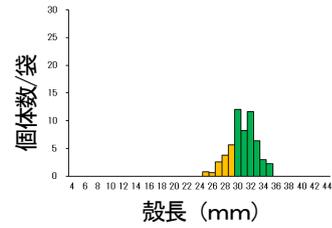
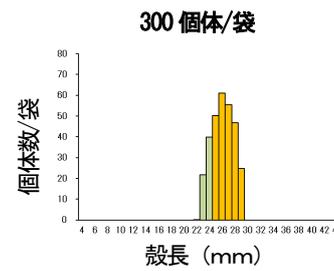
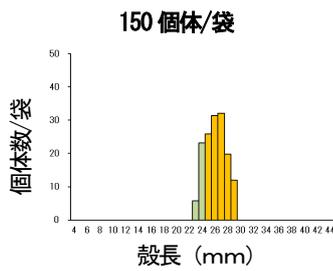
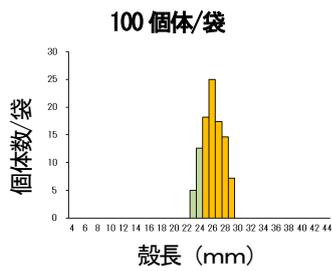


図 60 移植時と回収時の殻長組成_釜漁場

移植時 (R6. 5月)



回収時 (R5. 10月)

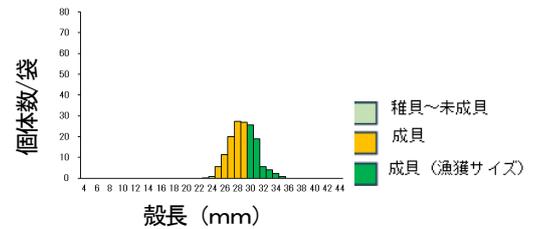
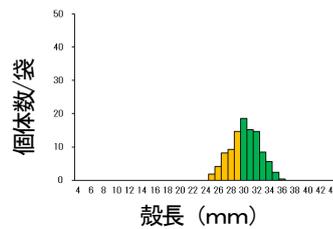
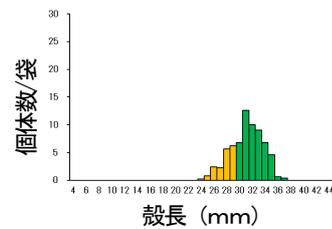
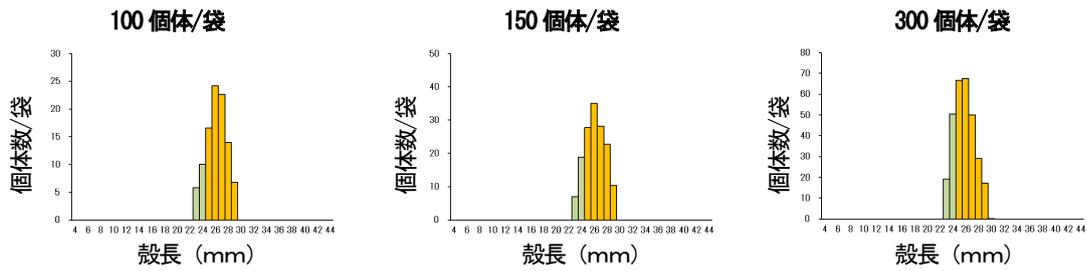


図 61 移植時と回収時の殻長組成_伊古干潟

移植時 (R6. 5月)



回収時 (R6. 10月)

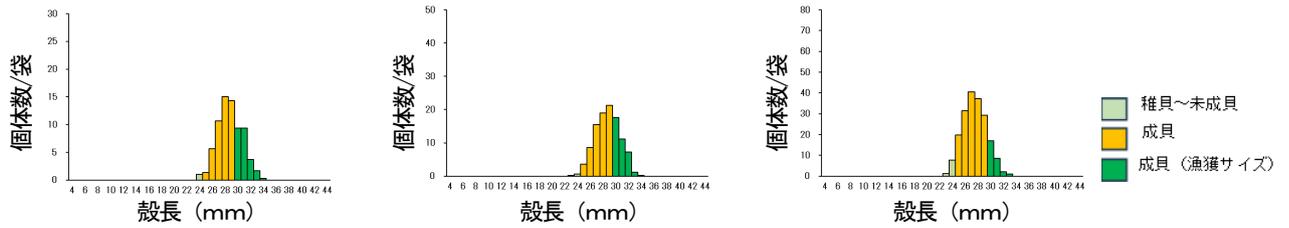


図 62 移植時と回収時の殻長組成_猛島海岸

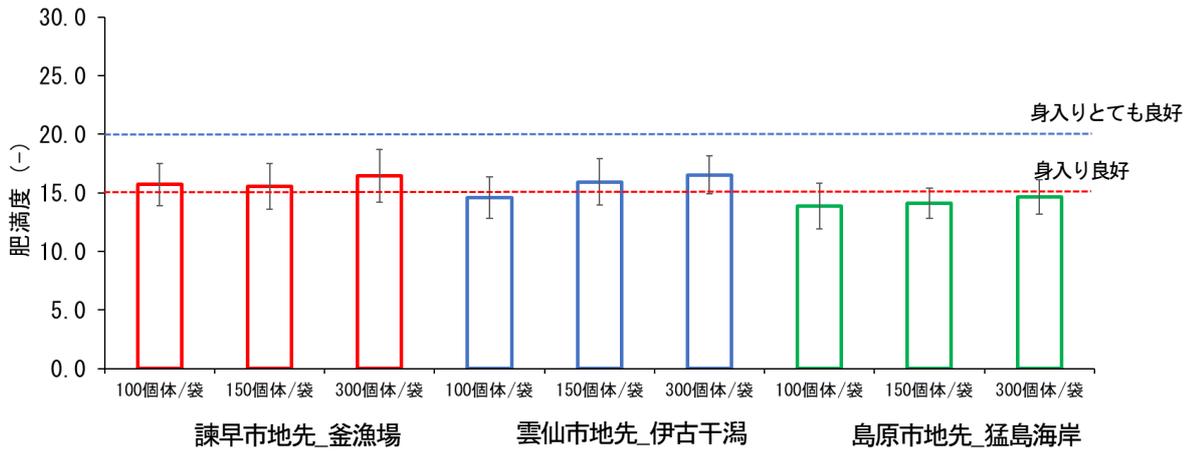


図 63 回収時のアサリ肥満度

3) 雲仙市地先での垂下肥育結果

雲仙市地先のカキ筏を活用した垂下肥育概要は図 64 に、垂下時と回収時の一カゴ当たりのアサリ採取量は図 65 に、秋季漁獲想定時と垂下時の肥満度は図 66 に示すとおりである。雲仙市地先では、カキ筏を活用しての県外産大型アサリ種苗を用いた垂下によるアサリ肥育が行われている。今回、県外産大型種苗の垂下の時期に合わせて小長井地先から雲仙市地先に移植したアサリの垂下肥育を行った。

回収時の採取量は、6.2kg/カゴと垂下時の 6.5kg/袋の 95%であり、垂下時とほぼ同等であった。肥満度は、垂下時の 19.0 から 22.1 と身入りがとても良好な基準に達していた。



網袋からアサリ回収



丸カゴに収容
6.5 kg/カゴ



既設カキ筏に垂下
深度約2m

図 64 垂下肥育概要

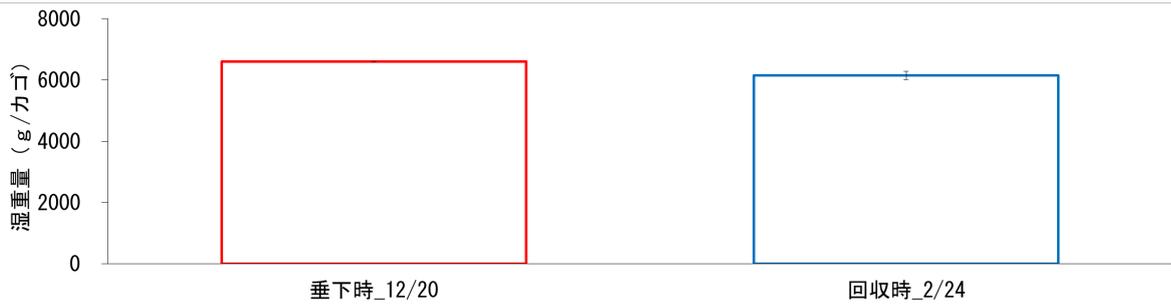


図 65 垂下時と回収時のアサリ採取量

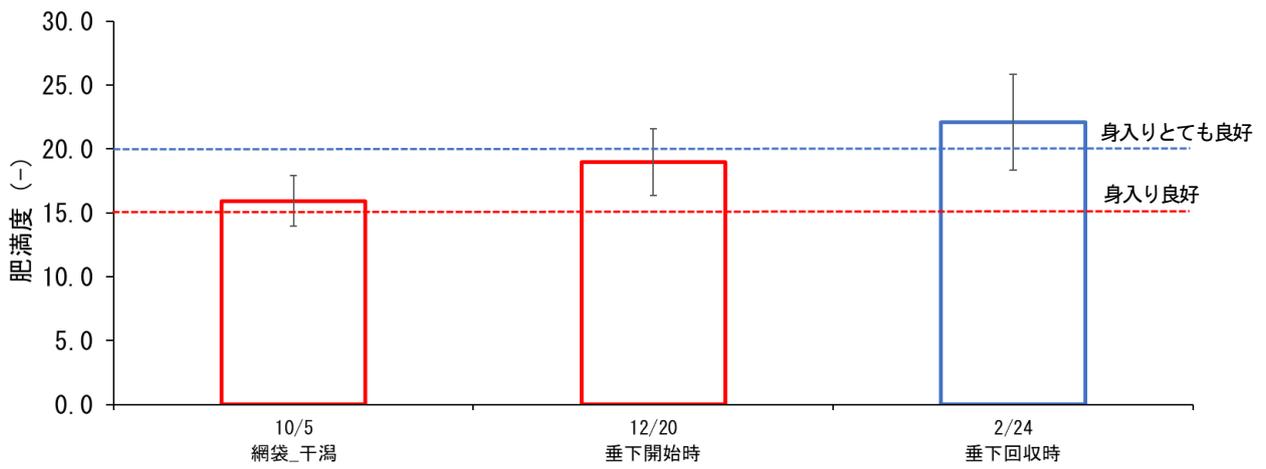
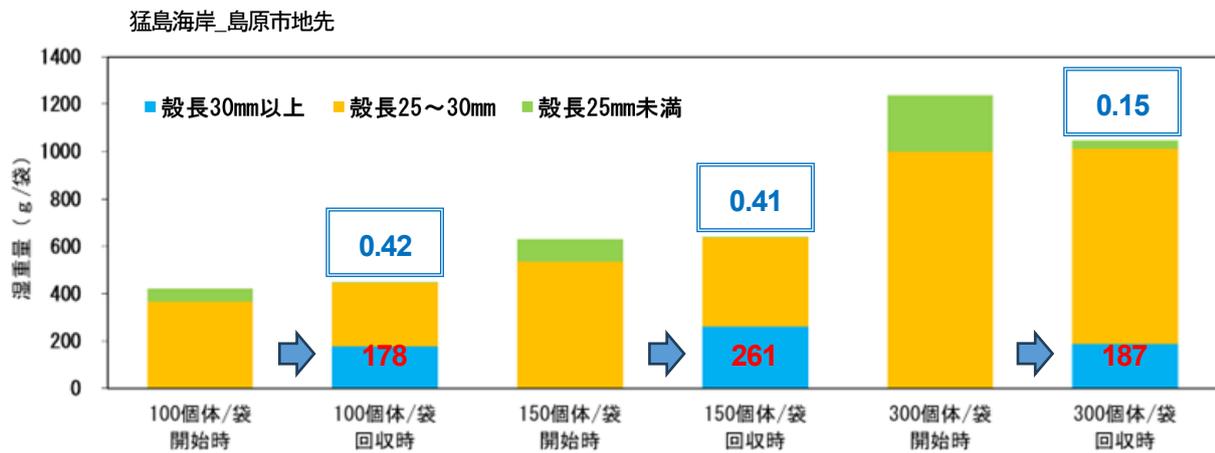
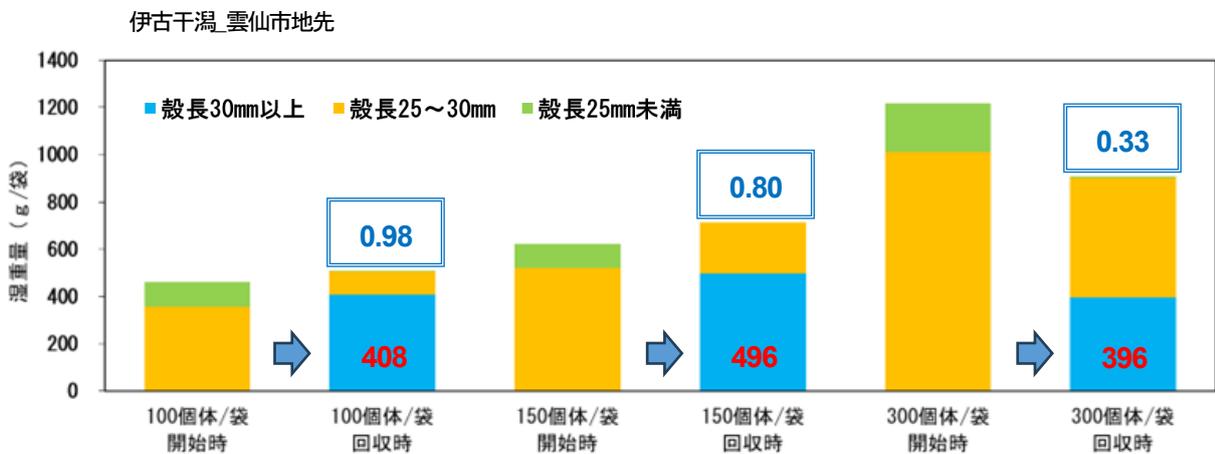
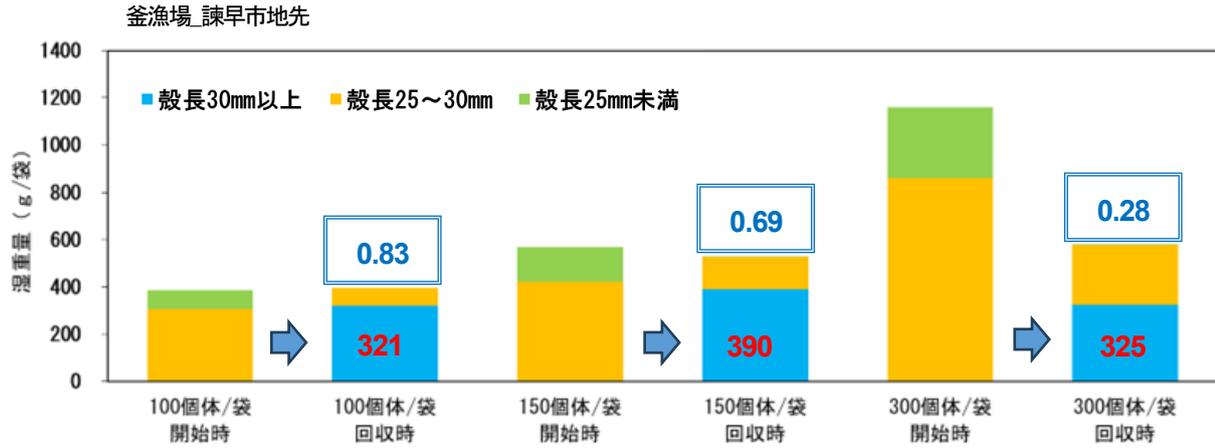


図 66 秋季漁獲想定時と垂下時のアサリ肥満度

(3) 考察

移植時から回収時の湿重量推移および漁獲量と漁獲効率は図 67 に、実験期間中の釜漁場および猛島海岸のクロロフィル a 濃度推移は図 68 に示すとおりである。令和 6 年度夏季の漁場環境下における県内他地域への移植効果について、今年度は県内他地域への移植によるアサリのへい死回避効果が確認された。効果が得られた要因としては、高水温と貧酸素の影響が大きいと考えられた。一方、今年度は、大規模なシャットネラ属プランクトンの赤潮化とそれに伴う貧酸素によるアサリを含む魚介類の大量へい死は発生しなかったこともあり、顕著な効果とはならなかった。各地先での効果的な移植条件について、釜漁場では回収時の漁獲サイズのアサリ採取量は、150 個体/袋が 390g/袋と最も多く、漁獲効率（漁獲量（漁獲サイズの湿重量）/移植量）は 100 個体/袋が 0.83 と最も高かった。伊古干潟では、回収時の漁獲サイズのアサリ採取量は 150 個体/袋が 496g/袋と最も多く、漁獲効率（漁獲量（漁獲サイズの湿重量）/移植量）は 100 個体/袋が 0.98 と最も高かった。猛島海岸では、回収時の漁獲サイズのアサリ採取量は 150 個体/袋が 261g/袋と最も多く、漁獲効率（漁獲量（漁獲サイズの湿重量）/移植量）は 100 個体/袋が 0.42 と最も高かった。3 地先ともに漁獲量は 150 個体/袋（およそ 600g/袋）が最も多く、漁獲効率は 100 個体/袋（およそ 400g/袋）が高い結果となった。また、地点間の漁獲量および漁獲効率を比較すると全ての収容密度で伊古干潟が最も高い値を示した。漁獲額/コストを考慮すると、設置する網袋数が増えると部材コストがあがることから、収容密度 150 個体/袋前後が最も効果的な移植密度と考えられた。釜漁場と猛島海岸のクロロフィル a 濃度の推移を比較すると昨年度同様に釜漁場の方が $3\mu\text{g/L}$ を上回る時間が多く、特に猛島海岸では、5~6 月と 8~9 月にかけて、冠水時の 8 割以上の時間が $3\mu\text{g/L}$ 未満で推移しており、この期間での餌料環境の低下が明らかであった。回収時の肥満度の結果は、高い順に釜漁場、伊古干潟、猛島海岸であり、猛島海岸では全てのケースで身入りが良好とされる 15.1 未満であった。

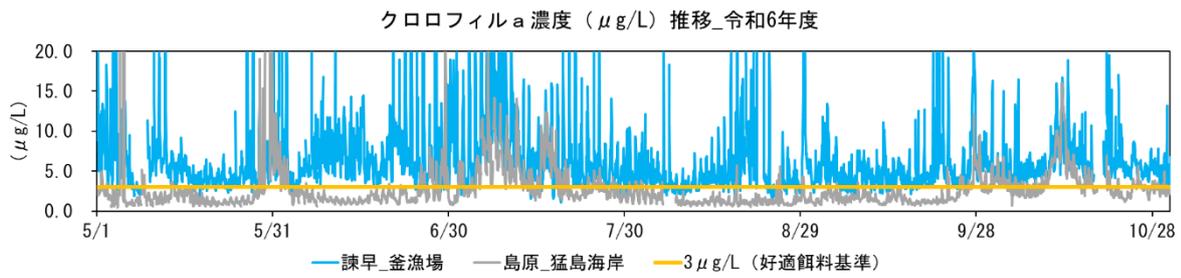
昨年度と今年度の実験結果から、（夏のへい死リスクの低い場所への）移植によるへい死回避効果と移植先での餌料環境低下による成育、身入り不良という問題点が明らかになった。漁獲時の身入り不良の改善策として今年度は、漁獲後の垂下肥育を検討し、肥満度が秋季の 15.9（身入り良好）から 22.1（身入りとても良好）まで向上するという結果を得ることができた。雲仙市地先では、既設のカキ筏を利用して県外産大型種苗を用いた冬季垂下肥育による漁業が行われており、移植→秋季漁獲→垂下肥育→漁獲の一連の方法の実用化に向けて、より実践的な検討、検証を進めていく必要がある。



赤文字：穀長30mm以上の湿重量（漁獲量）

□：漁獲効率（漁獲量/移植量）

図 67 移植時から回収時の湿重量推移および漁獲量と漁獲効率



地点	項目	令和6年_5月		令和6年_6月		令和6年_7月		令和6年_8月		令和6年_9月		令和6年_10月	
		観測時間	出現頻度 (%)	観測時間	出現頻度 (%)								
諫早市地先_釜漁場	総観測時間	701	-	706	-	737	-	714	-	712	-	694	-
	3 μg/L未満の時間	63	9.0%	21	3.0%	63	8.5%	161	22.5%	65	9.1%	18	2.6%
島原市地先_猛島海岸	総観測時間	710	-	692	-	728	-	680	-	702	-	695	-
	3 μg/L未満の時間	599	84.4%	575	83.1%	308	42.3%	648	95.3%	603	85.9%	346	49.8%

図 68 実験期間中の釜漁場と猛島海岸でのクロロフィル a 濃度推移 (比較)

3.2.2. 秋季の漁獲に向けた移植用アサリの採取実験（湾奥部漁場の活用検討）

湾奥部漁場の活用方法として、前述の間引き技術の適用と秋季漁獲に向けた移植用アサリの採取場所としての活用が考えられた。昨年度より間引き技術の適用検討と合わせて、湾奥部漁場で春季に移植用アサリを確保するための実験を開始している。今年度は昨年度の春季と秋季に設置した網袋のアサリ採取量を確認し、湾奥部漁場の移植用アサリの採取場所としての活用について検討した。なお、本実験の位置づけは、湾奥部漁場での間引き技術の適用が難しい場合の次善策とした。

(1) 方法

秋季の漁獲に向けた移植用アサリの採取実験（湾奥部漁場の活用検討）の概要は、図 69 に示すとおりである。令和 5 年春季（4-5 月頃）および秋季（9-10 月頃）に湾奥部漁場（長里漁場）に設置した網袋内のアサリ採取量（4mm 篩の残留アサリ、 $n=5$ ）を確認した。調査時期は、令和 6 年 5 月、6 月、7 月、8 月、9 月、翌年 1 月、測定項目は殻長、個体数、湿重量とした。

夏季の漁場環境と合わせて、湾奥部漁場の春季の移植用のアサリを確保する適地としての活用について考察した。

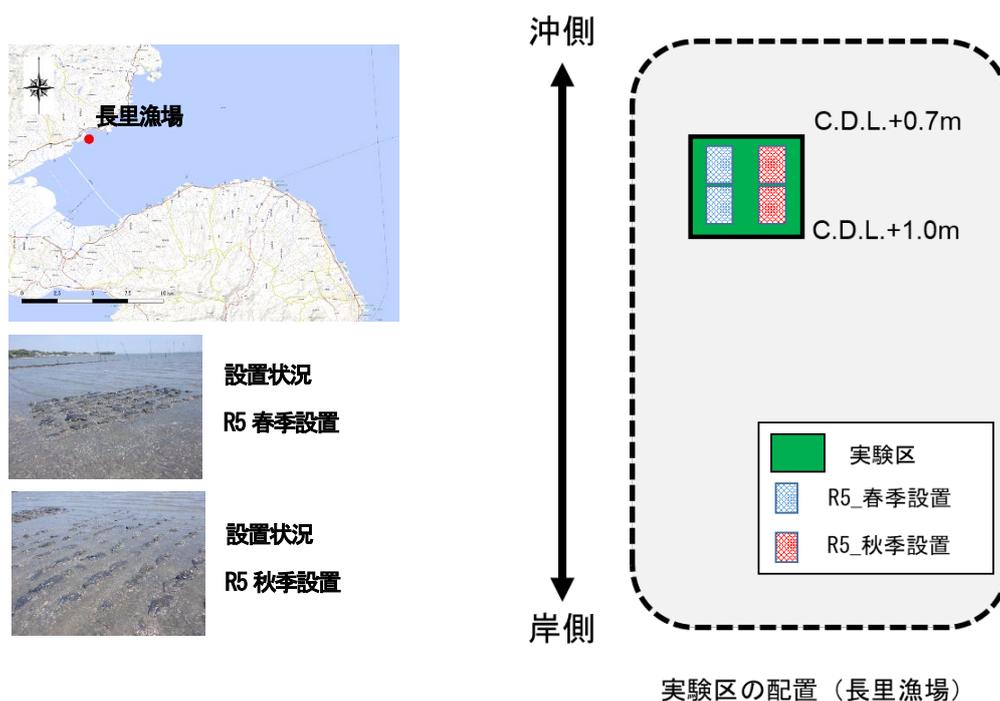


図 69 秋季の漁獲に向けた移植用アサリの採取実験（湾奥部漁場の活用検討）の概要

(2) 結果

長里漁場で令和5年の春季と秋季に設置した網袋内のアサリ個体数と湿重量推移は、図70、図71に示すとおりである。春季に設置した網袋内の成貝採取量に着目すると設置した年の冬季と翌年の夏季に減少が確認された。設置2年目の秋季以降に急増し、令和6年1月10日の調査では184個体/袋、897g/袋となった。一方、秋季に設置した網袋では、設置後翌年の秋までは成貝の採取量は10個体/袋未満であったが、春設置と同様に秋以降に急増し、令和6年1月10日の調査では165個体/袋、732g/袋となった。

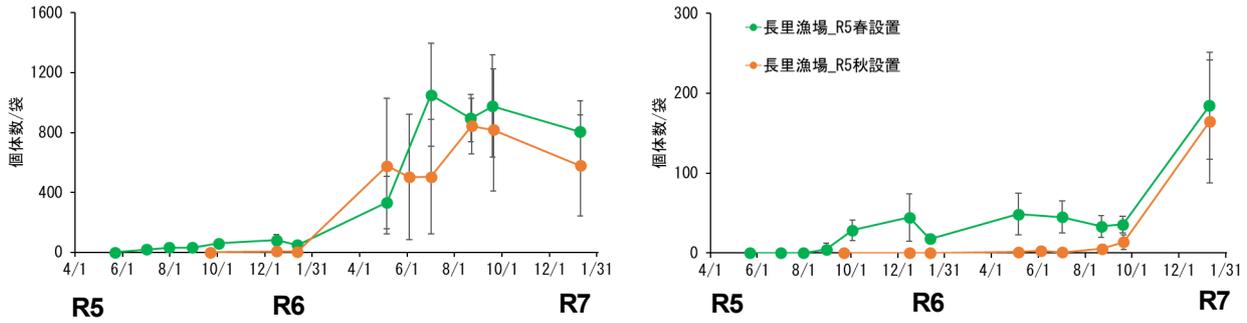


図70 個体数推移（左図：全個体数 右図：成貝個体数）

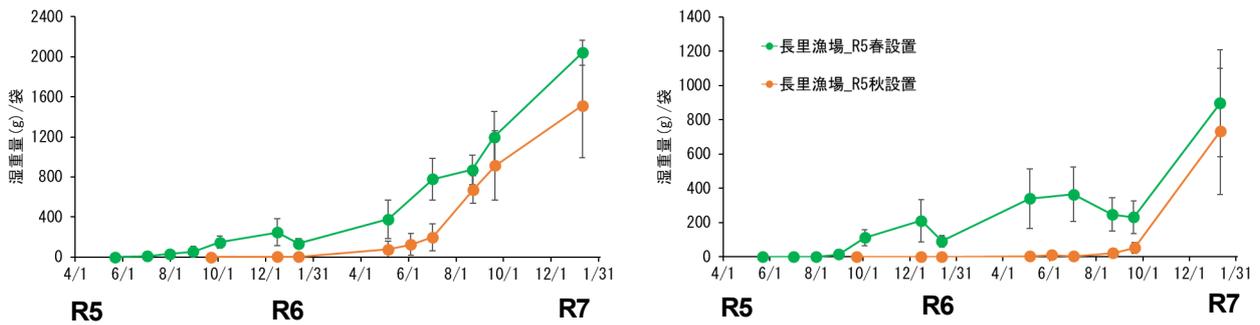


図71 湿重量推移（左図：全湿重量 右図：成貝湿重量）

(3) 考察

春設置、秋設置ともに令和7年春に800~1,000g/袋程度の漁獲が期待できることから、湾奥部漁場の活用としては、間引き技術（漁獲・再収容）の適用を中心に検討していく。

3.3. アサリの安定的な増産技術の実用化（小課題2-2-3）

アサリの安定的な増産技術の実用化（実施規模拡大）に向けての課題に、採苗、保護育成、移植、漁獲（間引き作業含む）の各作業段階での作業性の向上（簡易化、効率化）が挙げられた。この課題について、昨年度から5.1 県内他地域産アサリを活用した移植技術の実用化に向けた検討および5.2 地元産アサリを活用したアサリ増産技術の実用化に向けた検討を開始した。

3.3.1. 県内他地域産アサリを活用した移植技術の実用化に向けた検討

昨年度の成果として「新規移植方法（漁場に網袋等設置後にアサリ収容）の現地実証」および「新規設置方法（ゴムバンド活用、カゴ設置、現地砂活用）の現地実証と設置後の状況確認」が行えた。その成果を踏まえ、令和6年度は、漁獲時期でのそれぞれの手法の漁獲量および作業性の確認を行った。これらの結果から作業性の高い移植方法についての検討および現地実証実験を開始した。

(1) 方法

県内他地域産アサリを活用した移植技術の実用化に向けた検討の概要は、図72、図73に示すとおりである。令和6年春季に、令和5年秋季に設置した実験区（従来方法、ゴムバンド活用、カゴ設置、（砂利なし）現地砂活用）を回収し、回収時の作業性とアサリ漁獲量を確認した。調査時期は令和6年4月、測定項目は殻長、個体数、湿重量、肥満度とした。この結果を踏まえて、令和6年秋季に県内他地域産アサリ（島原市地先産）を用いて、従来方法（砂利入り網袋）と新規設置方法での移植を行った。新規設置方法として、従来よりもサイズ（60cm×30cm→90cm×65cm）と目合い（1.2分→3.0分）の大きい網袋を用いて基質を入れることなくアサリを収容し漁場に設置した。収容するアサリの湿重量は、網袋のサイズ拡大に伴い2.0 kg/袋から8.0 kg/袋に増量した。

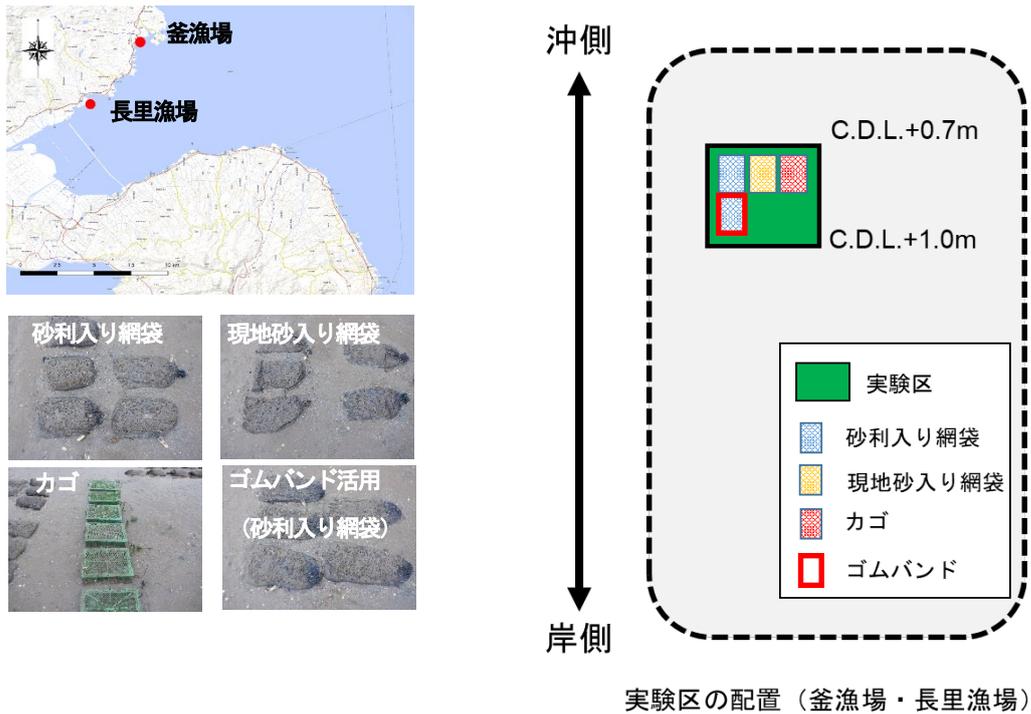


図 72 県内他地域産アサリを活用した移植技術の実用化に向けた検討
（各手法の漁獲時期での漁獲量・作業性の確認）の概要

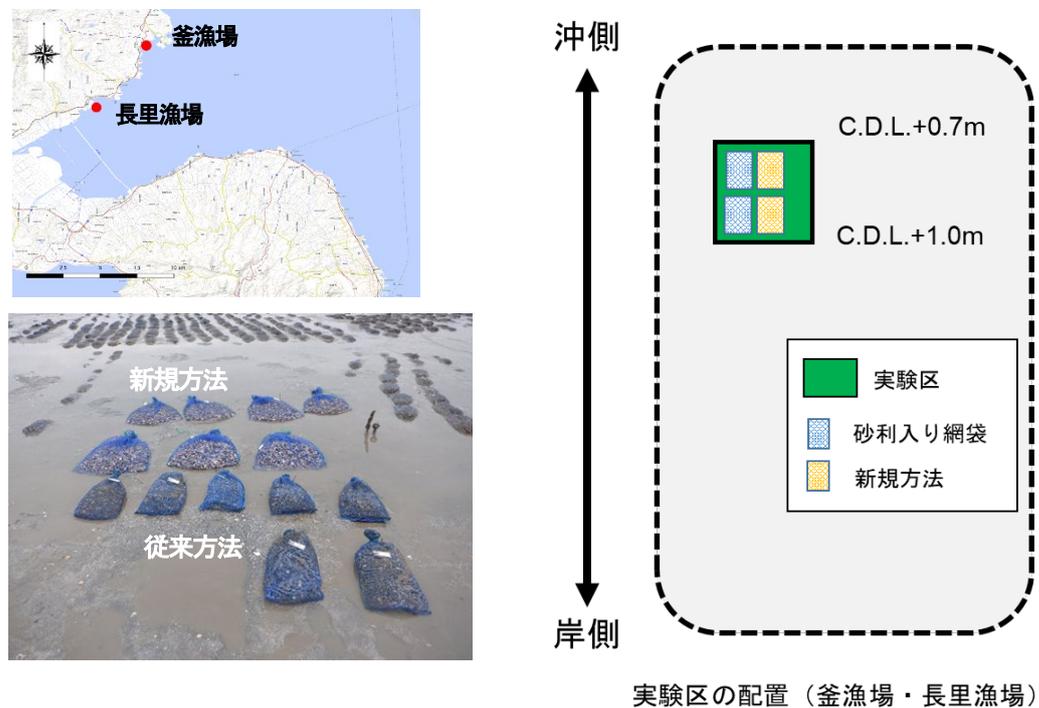


図 73 県内他地域産アサリを活用した移植技術の実用化に向けた検討
（新規設置方法の検討）の概要

(2) 結果

1) 各手法の漁獲時期での漁獲量・作業性の確認

釜漁場、長里漁場での移植時（令和5年10月）と回収時（令和6年4月）のアサリ個体数、湿重量の結果は図74、図75、図76、図77に、回収時の身入り結果は、図78、図79に示すとおりである。回収作業は、干出時に行った。回収作業がもっとも簡易であった方法は、現地砂活用の方法で、袋内の基質が砂であることから、アサリを選別することが最も容易であった。カゴを用いた方法も基質が砂であることから選別は容易であったが、埋設したカゴの掘り出し作業や回収後の運搬作業が網袋と比較して労力を要した。アサリの採取量については、釜漁場、長里漁場ともにカゴによる方法が漁獲量、漁獲効率ともに高く、湿重量の漁獲効率（漁獲量/移植量）は1.19、1.03と移植量を上回る漁獲量を得た。回収時の肥満度については釜漁場では全ての方法で肥満度20.1以上と身入りがとても良好な基準値⁸⁾を上回った。長里漁場では、カゴによる方法が肥満度20.1以上で身入りがとても良好、その他方法が肥満度18.7~19.0と身入り良好の基準値⁸⁾を上回った。

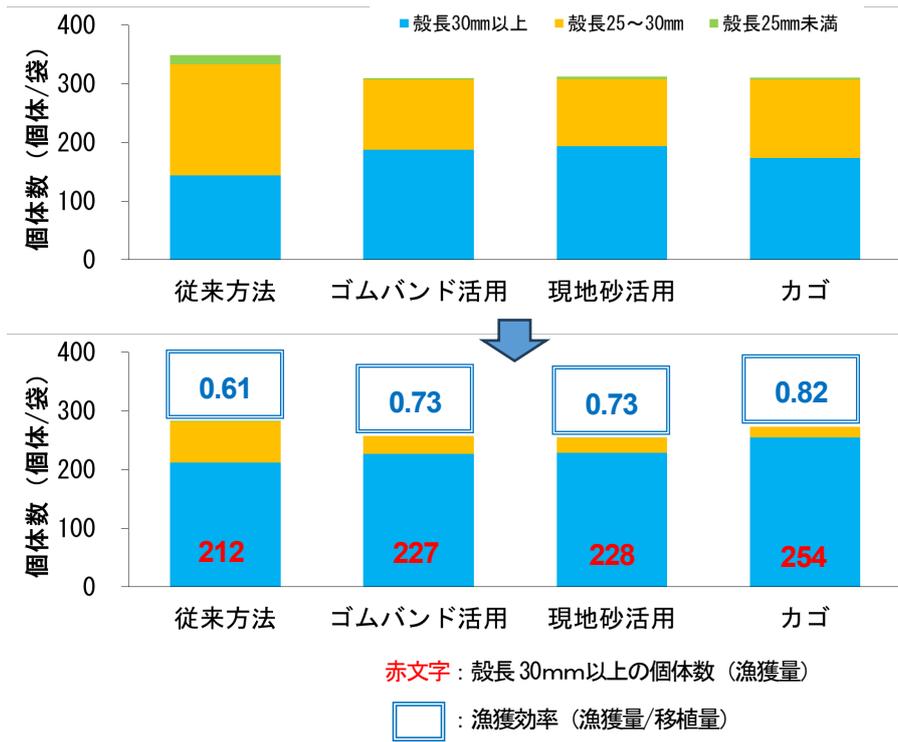


図 74 移植時 (上段) と回収時 (下段) の個体数 (釜漁場)

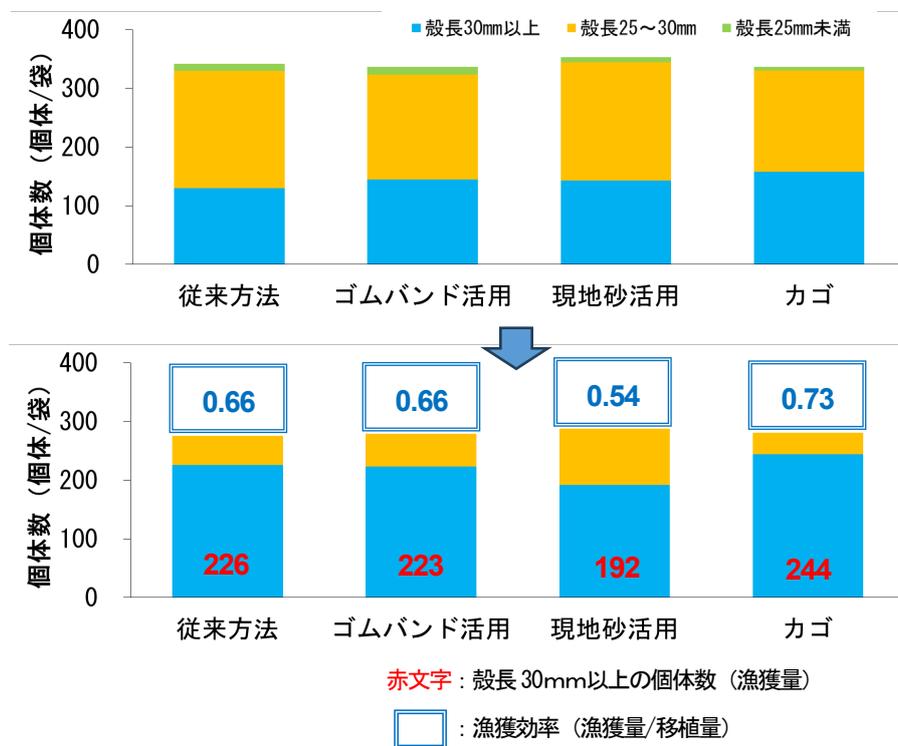


図 75 移植時 (上段) と回収時 (下段) の個体数 (長里漁場)

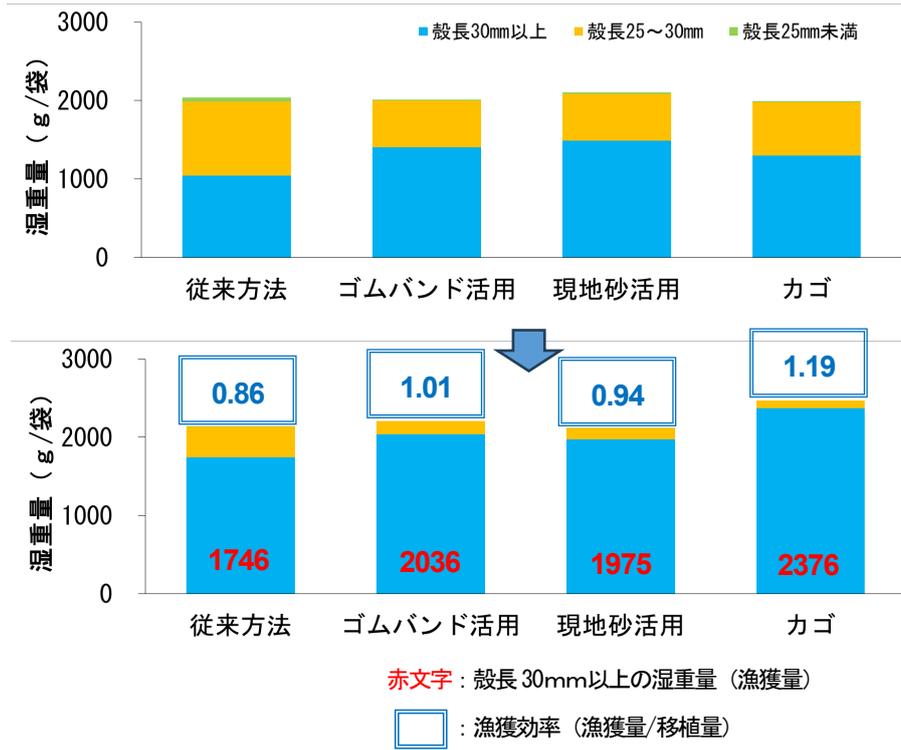


図76 移植時（上段）と回収時（下段）の湿重量（釜漁場）

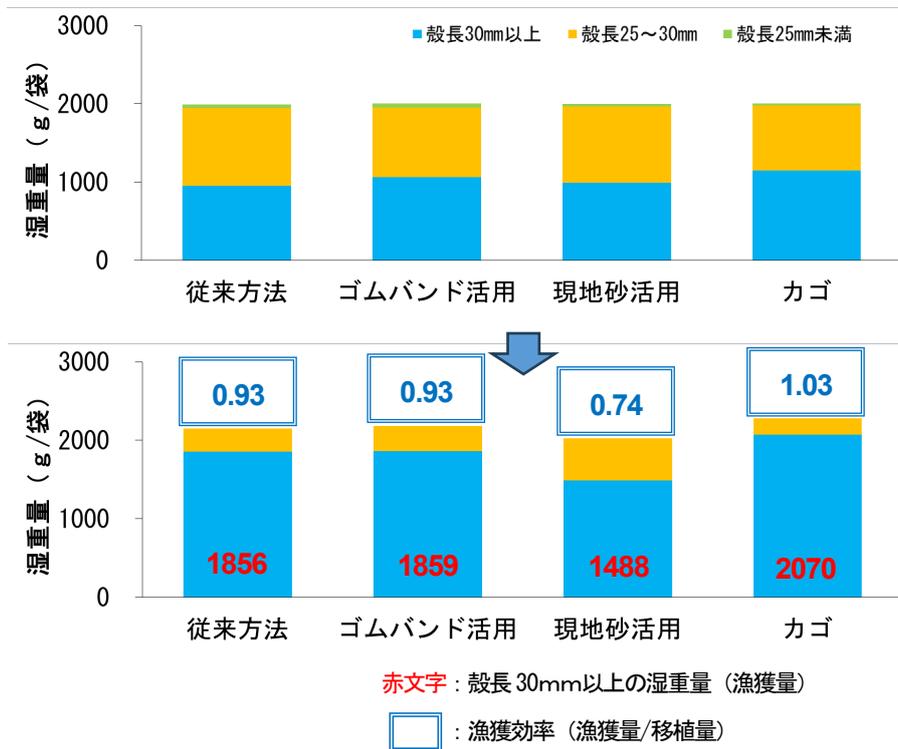


図77 移植時（上段）と回収時（下段）の湿重量（長里漁場）

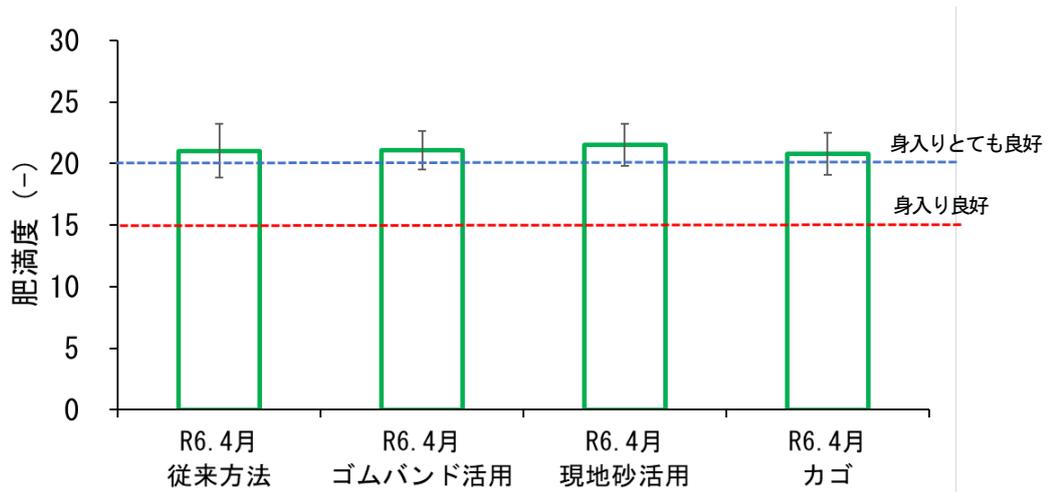


図 78 回収時の肥満度 (釜漁場)

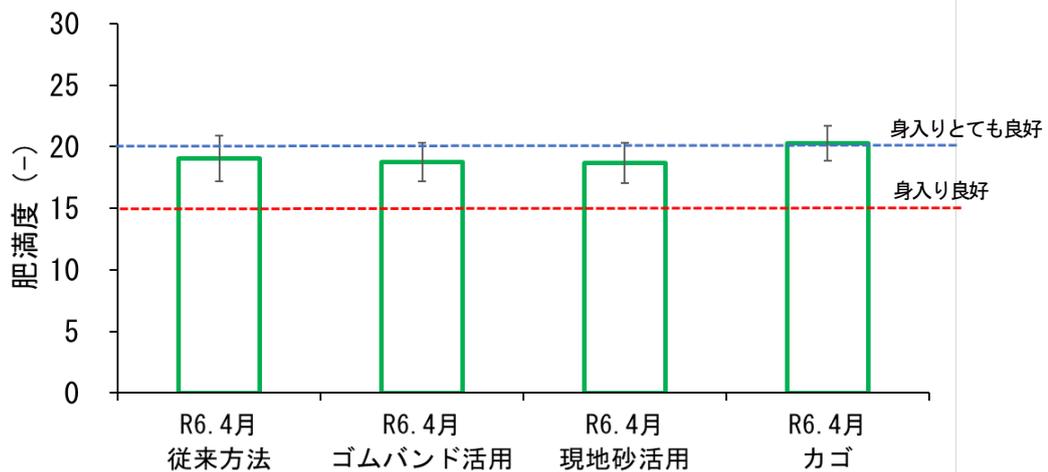


図 79 回収時の肥満度 (長里漁場)

(3) 考察

従来方法と昨年度から今年度に検討した方法とその狙いは、表 11 に、新規移植方法とその狙いは、表 12 のとおりである。現地砂を用いた方法は、設置時の作業性（干出時に現地にて作成するため、作業日時の制約がある）や設置後の流失（砂が網袋から抜けた場合は逸散、流失しやすい）という課題はあるものの、回収時の作業性については従来の砂利入り網袋を用いた方法よりも簡便であった。現地砂を用いる方法のうち網袋とカゴについては、回収時の漁獲量はカゴを用いた方法が多い結果が得られた。網袋については、使用機材が網袋だけであるため部材コストが低く、回収後の運搬作業も容易であった（漁獲量/コストでは、現地砂を活用した網袋による方法が最も数値が高かった（後述）。）

これら各手法のメリットとデメリットを踏まえて秋季から新規移植方法での実証実験を行っている。これまで秋季から翌年春季までの移植に砂利入り網袋を用いる主目的は、設置後の流失防止であった。網袋のサイズを大きくすることでアサリ収容量を多くすることが出来、設置直後の流失防止に寄与できると考えられた。また収容するアサリは、殻長 25mm以上の成貝を想定しており網袋の目合いを 3 分に広げてもアサリの網袋からの逸脱はなく、目合いを大きくすることで漁場の砂の網袋内への加入促進、冬季風浪に対してより安定的に設置できると考えられた。本手法により袋当たりのアサリ収容量増および砂利にかかるコストを削減することで、従来方法と同程度の漁獲量が得られれば漁獲額/コストの向上も期待された。漁獲の作業性や漁獲量については、今回設置した実験区にて漁獲時期に検証する必要がある。

表 11 従来方法と昨年度から今年度にかけて検討した方法とその狙い

アサリ収容方法		
従来方法	検討した方法	狙い
港にて砂利入り網袋に収容 ※アサリ収容後に船にて漁場に運搬、投入、設置	漁場にて収容 ※先に砂利入り網袋のみを漁場に設置	アサリの入荷状況に柔軟に対応（入荷量、入荷時期） アサリのストレス軽減（なるべく陸上での時間を減らす）
網袋の設置方法		
従来方法	検討した方法	狙い
巻き結び	ゴムバンドの活用	漁獲時の作業性の向上
砂利入り網袋に変わる方法		
従来方法	検討した方法	狙い
砂利入り網袋	現地砂の活用（カゴ、網袋）	部材コストの削減 漁獲時の作業性の向上

表 12 新規移植方法とその狙い

部材		
従来方法	新規移植方法	狙い
網袋 (ラッセル網袋) サイズ 60×30cm 目合い 1.2 分	網袋 (ラッセル袋) サイズ 90×65cm (3.25 倍) 目合い 3 分	袋当たりのアサリ収容量増 (設置直後の流失防止) 設置後の網袋内への現地砂加入
アサリ収容量		
従来方法	新規移植方法	狙い
2 kg/袋	8 kg/袋	漁獲額/コストの向上 設置直後の流失防止
基質		
従来方法	新規移植方法	狙い
砂利 (6 号碎石)	なし (設置後の現地砂加入)	漁獲額/コストの向上 設置、漁獲時の作業性の向上

3.3.2. 地元産アサリを活用したアサリ増産技術の実用化に向けた検討

昨年度の成果として「間引き作業（100m²規模）の再現性確認」および「新規設置方法（ゴムバンドの活用）の検討」が行えた。また県内他地域産アサリの活用と合わせて漁場単位でのアサリの生産工程（案）を立案した。これらの成果を踏まえ、令和6年度は実用化に向けての作業改善ひいては実施規模意拡大を目指して干出時間に限定しない漁獲方法（海上（船上）作業）についての検討および現地実証実験を開始した。

(1) 方法

地元産アサリを活用したアサリ増産技術の実用化に向けた検討の概要は、図80に示すとおりである。

令和6年春季に、令和5年春季に実施した間引き現地実証区の網袋を用いて、海上（船上）での間引き（漁獲・再収容）を組み込んだ以下の間引き作業の実証実験を行った。

干潟作業：船上での回収準備（器具等の設置）、再投入後の整列、設置後のメンテナンス

海上作業：網袋回収、間引き（漁獲・再収容）、漁場への投入

その他：漁獲後のアサリの選別

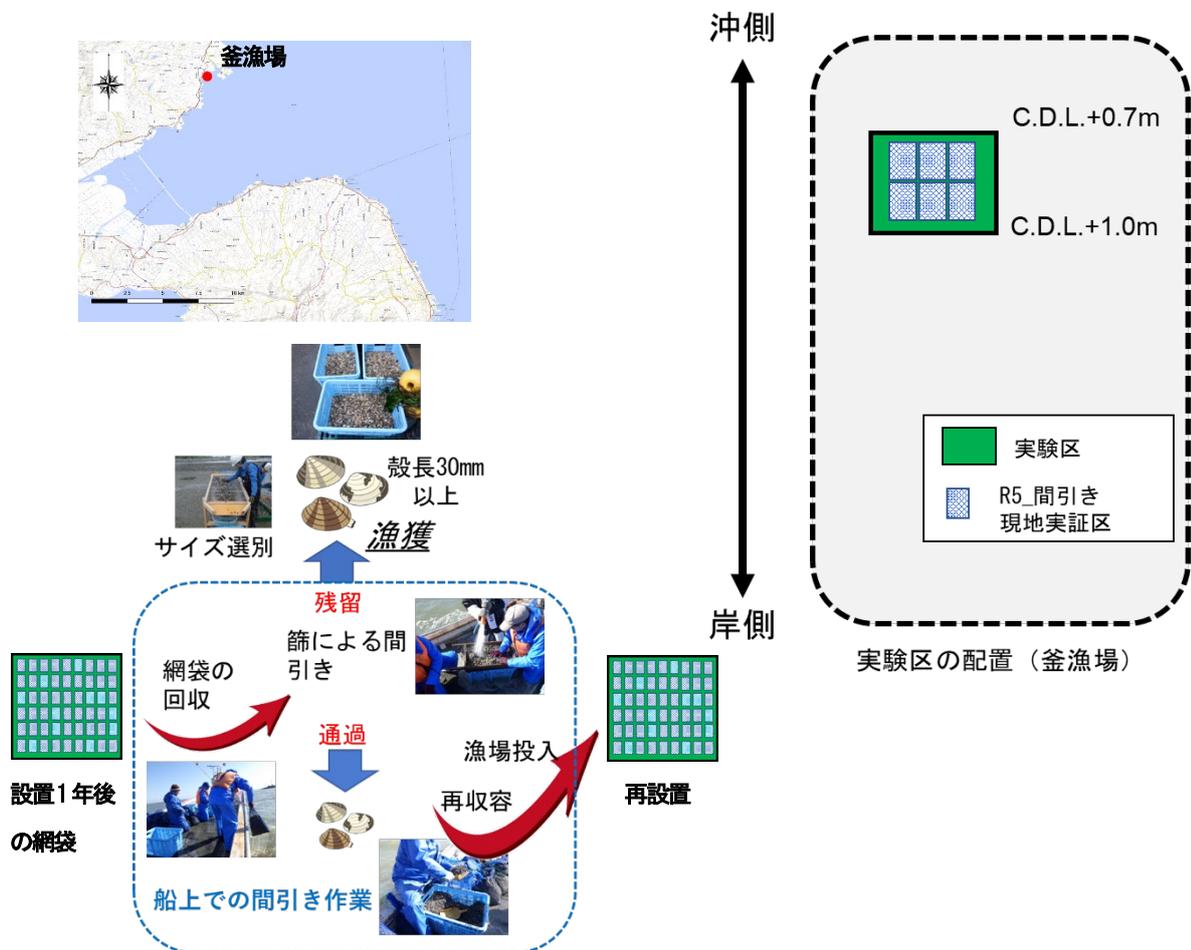


図80 地元産アサリを活用したアサリ増産技術の実用化に向けた検討
（作業性の向上のための現地実証実験）の概要

(2) 結果

海上（船上）での間引き（漁獲・再収容）を組み込んだ一連の間引き作業の実手順は以下に示すとおりである。海上（船上）での間引き（漁獲・再収容）作業は、4名2時間作業で網袋約100袋の回収・間引き・再投入を行い、漁獲サイズのアサリをおよそ100kg（1kg/袋相当）漁獲した。なお網袋の再投入は、実験区の釜漁場以外にも個人管理漁場（2か所）にて行った。

1) 回収用準備

- ・準備した主な資材

8mmロープ、ブランチハンガー（約4m間隔でロープに取り付け）、ブイ、シャックル、カラビナ等

- ・回収資材の網袋への取り付け（干潟作業）

ロープの先端に、回収用ブイ設置、回収予定の網袋の口紐にブランチハンガーを取り付け

※1 回収用のロープは他の網袋に絡まないように、遊びの部分は回収する網袋の下に設置

※2 船上での適切な回収量を保つために、回収用ロープは、シャックル、カラビナを用いて連結



8mmロープ



ブランチハンガー取り付け



網袋の口紐に取り付け



先端にブイ、切り離し用のカラビナで連結

2) 間引き（漁獲・再収容）作業（海上作業）

- ・機材積み込み

格子篩（16.0mm、13.2mm）、4.0分ユリ目篩、再収容網袋（新規砂2.0kg収容）、砂利およびアサリ回収用コンテナ、アサリ収容袋、スコップ等

- ・ブイ回収
- ・網袋回収、取り外し
- ・一連の間引き作業

格子篩上に、回収した網袋内の砂利（アサリ）を空ける。

船に備え付けのポンプを用いて、コンテナ上で篩分けを行う。

篩を通過した砂利（アサリ）：再収容用の網袋に、袋当たり約4.0kg収容（再収容）

再収容した網袋を所定の場所（移植先）に再投入

篩に残ったアサリ：4.0分ユリ目篩等を用いて割れ殻、ゴミ等を除いた後にアサリ収容袋に収容



ブイ回収



網袋の回収



網袋の取り外し



網袋の中身を篩上に空ける



エンジンポンプによる篩分け



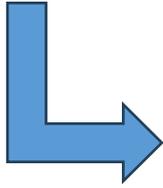
通過した基質+アサリの再収容作業



再収容後の網袋



移植場所に再投入



残留したアサリの回収 (漁獲)



漁獲したアサリ



サイズ選別・死殻除去

3) アサリのサイズ選別、死殻除去

- ・アサリのサイズ選別

4. 2~4.3 分ユリ目篩を用いて、漁獲サイズ以上のアサリを選別

※通過したアサリ (殻長 20mm以上) は、移植用のアサリとしての活用を検討中

- ・死殻除去

殻の割れたアサリや死殻を除去

4) 再投入後の網袋の管理

- ・干出時に再投入した網袋の整列

- ・メンテナンス

※網袋の埋没、流出、ホトギスマットの被覆状況を適宜確認、対策の実施



干出時に整列

※網袋の重なりをなくす



適宜状況確認

(埋没気味の網袋)



対策の実施

(網袋の掘り出し後)

(3) 考察

アサリの安定的な増産技術の実用化の課題のなかの実施規模拡大について、昨年度事業では漁場単位の技術の適用可能な面積と網袋の最大設置数、干出時の作業を想定した場合の作業月での作業可能な日数、1日あたりの作業人員について検討を行った⁹⁾。その検討結果を踏まえて今年度事業から干出時間に限定しない漁獲方法（海上（船上）作業）についての検討および現地実証実験を開始した。その結果、海上での間引き作業が実施可能であることや他の漁場への移設も容易であることが明らかとなり、従来の干出時での間引き（漁獲・再収容）作業と合わせて、本技術の実施規模拡大の可能性が広がった。今回、現地実証を進めていく中で、改善・改良をおこなった個所としては、回収用のロープ径、網袋にランチハンガーを取り付ける間隔、網袋に取り付けた後のロープの処理、回収途中の切り離し部の設置等が挙げられる。作業時の水深を考慮した取り付け間隔（水深程度が望ましい）、ロープの遊びの部分の処理（引き上げ時の絡まり防止）、船上の作業スペースに応じた作業1回あたりの回収量の調整は、作業を行う漁場や作業船ごとに設定する必要があると考えられた。船上での間引き作業については、今年度は既存の資材を活用して行った。技術の実用化に向けては、船上での間引き作業にあった資材の改良を進めることでより作業性の高い技術に改善していく必要がある。

4. 中課題としての成果と課題

4.1. 目標の達成状況について

各小課題における目標の達成状況を以下に示す。

小課題2-2-1 間引き（漁獲・再収容）技術の開発（間引きの適地拡大：湾奥部漁場の活用検討）

本小課題では、湾口部および湾奥部漁場に昨年度設置した網袋の、間引き後のアサリ採取量を確認することで本技術の湾奥部漁場での効果の有無と湾口部漁場での効果の再現性を検証した。課題の目標達成状況は、表13のとおりである。

表13 間引きの適地拡大 目標達成状況

目標	結果	考察
<ul style="list-style-type: none"> 湾奥部漁場での夏のへい死緩和効果の把握 	達成 <ul style="list-style-type: none"> 間引き時（漁獲想定時期）の間引き量が少なく効果は限定的（成員で確認）であった。 令和7年1月時点では、昨年度同時期と比べて網袋内のアサリ密度は高い。 	<ul style="list-style-type: none"> 間引き時（漁獲時期）のアサリ収容量が少なく、間引き量（主に成員）が少ない場合 <ol style="list-style-type: none"> ① 間引き時の漁獲量少 ② 対照区（間引きなし）の夏の成員減少分を未成員以下のアサリの秋以降の成長量が上回る により、間引き効果は小さくなる。 今年度の網袋内のアサリ密度は昨年同時期より高いことから、次年度春の間引き効果は大きくなると想定される。 春の漁獲量や間引きの有効条件について検討が必要
<ul style="list-style-type: none"> 湾口部漁場での効果の再現性の検証 	達成 <ul style="list-style-type: none"> 効果の再現性が確認できた。 令和7年1月時点での網袋内の成員量 13.2mm 篩間引き > 16.0mm 篩間引き 16.0mm 篩を用いた間引きでは、秋以降に網袋内の成員密度が低下した。 13.2mm 篩を用いた間引きでは、秋以降も成員密度は増加 	<ul style="list-style-type: none"> 今年は9月以降も昨年よりも高水温環境であったことで、秋以降に成員以上の減耗が発生した可能性が考えられる。 適切な間引き目合いについては、翌年春の結果を踏まえて再検討が必要

小課題2-2-2 秋季におけるアサリ漁獲技術の開発

本小課題では、当該地先での夏のへい死回避策として、へい死リスク発生前に行う間引きと連動した移植による秋季漁獲を目的として、間引き作業時に採取される漁獲サイズ以下のアサリを用い、今年度の漁場環境下での、効果的な移植条件（適地、収容密度）と秋季漁獲量との関係を確認するとともに、垂下肥育によるアサリの身入り向上策について検討した。課題の目標達成状況は、表14のとおりである。

表14 秋季におけるアサリ漁獲技術の開発 目標達成状況

目標	結果	考察
・(今年度の) 漁場環境に対応した効果的な移植条件（場所、収容密度）の選定	達成 ・移植による夏のへい死回避効果確認（雲仙市地先、島原市地先） ・漁獲量の多い収容密度：150 個体/袋 ・漁獲効率の高い収容密度：100 個体/袋 ・秋季漁獲の観点での地先間の比較：雲仙市地先_伊古干潟>諫早市地先_釜漁場>島原市地先_猛島海岸	・へい死回避効果が得られた要因としては、高水温と貧酸素の影響が大きい（今年度は、大規模なシャットネラ属プランクトンの赤潮化とそれに伴う貧酸素によるアサリを含む魚介類の大量へい死は発生しなかったこともあり、顕著な効果とはならなかった） ・収容密度 150 個体/袋前後が最も効果的な移植密度 ・(夏のへい死リスクの低い場所への) 移植によるへい死回避効果と移植先での餌料環境低下による成育、身入り不良という問題点が明らかとなった。
・垂下後の肥満度目標（15.1 以上：身入り良好以上）の達成	達成 雲仙市地先（伊古干潟→沖合カキ筏） 10 月（秋季）：15.9 12 月（垂下時）：19.0 2 月（回収時）：22.1 10 月時点に肥満度目標は達成、垂下により肥満度 22.1 と 20.1 以上（身入りとても良好）まで向上	・雲仙市地先では、既設のカキ筏を利用して県外産大型種苗を用いた冬季垂下肥育による漁業が行われており、移植→秋季漁獲→垂下肥育→漁獲の一連の方法の実用化に向けて、より実践的な検討、検証を進めていく。

小課題2-2-3 アサリの安定的な増産技術の実用化

本小課題では、県内他地域産アサリの移植から漁獲と地元産アサリの稚貝採取から漁獲までの安定的な増産技術の実用化に向けて作業性の改善のための実証実験を行った。課題の目標達成状況は、表15のとおりである。

表15 アサリの安定的な増産技術の実用化 目標達成状況

目標	結果	考察
<p>・県内他地域アサリ：従来方法（砂利入り網袋）よりも作業性、漁獲額/コストの高い移植方法の把握</p>	<p>達成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・令和5年秋季に設置した実験区（従来方法、ゴムバンド活用、カゴ設置、現地砂入り網袋）を回収し、回収時の作業性とアサリ漁獲量を確認 作業性：現地砂入り網袋 漁獲量：カゴ設置 漁獲額/コスト：現地砂入り網袋 <p>・結果を踏まえて新規方法で設置（10月設置、翌4月回収予定）</p> <p>部材：網袋 90×65cm（従来の約3倍） 目合い3分（従来1.2分） アサリ収容量：8kg（従来の4倍） 基質：なし</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・現地砂を用いた方法は、設置時の作業性（作業日時の制約）や設置後の流失（砂が網袋から抜けた場合は逸散、流失）という課題はあるものの、回収時の作業性については従来の砂利入り網袋を用いた方法よりも簡便 ・現地砂入り網袋は、使用機材が網袋だけであるため部材コストが低く、回収後の運搬作業も容易 ・新規方法の狙い 袋当たりのアサリ収容量増 設置直後の流失防止 設置後の網袋内への現地砂加入（目合い大） 設置、漁獲時の作業性の向上 漁獲額/コストの向上
<p>・地元産アサリ：船上での間引き（漁獲・再収容）作業の検証</p>	<p>達成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・4名2時間作業で網袋約100袋の回収・間引き・再投入を行い、漁獲サイズのアサリをおよそ100kg（1kg/袋相当）漁獲 ・網袋の再投入は、実験区の釜漁場以外にも個人管理漁場（2か所）にて実施 	<ul style="list-style-type: none"> ・海上での間引き作業が実施可能であることや他の漁場への移設も容易であることが明らかとなり、従来の干出時での間引き（漁獲・再収容）作業と合わせて、本技術の実施規模拡大の可能性が広がった。 ・作業時の水深を考慮した取り付け間隔（水深程度が望ましい）、ロープの遊びの部分の処理（引き上げ時の絡まり防止）、船上の作業スペースに応じた作業1回あたりの回収量の調整は、作業を行う漁場や作業船ごとに設定する必要がある

4.2. 実用性の検討

4.2.1. 作業コストの算出

(1) 県内他地域産アサリ

1) アサリの移植の作業コスト

ア) 砂利入り網袋による方法（従来方法）

砂利入り網袋の作成から漁場へのアサリの移植までの作業コストは、表16のとおりである。アサリの移植作業については、昨年度と同様に現状の県内他地域産アサリの入手方法の見込みから、砂利入り網袋を漁場に設置後に、漁場にてアサリを収容する方法を採用した。移植するアサリは、移植1回（1日）あたりアサリ200kgとして計算した（他の方法についても同じ条件で算出）。

表16 砂利入り網袋作成から移植までの作業コスト（600袋_100m²規模）

内容		600袋(100m ²)の移植コスト						備考	
		A 人工・隻 -	B 時間 -	C 日数 B/8	D 人工・隻・日 A×C	E 単価(円) -	費用(円) D×E		
砂利入り網袋作成	部材費	網袋(600袋) ^{※1}	-	-	-	-	30	18,000	1.2分ラッセル袋 600×300mm
		砂利(3.6t) ^{※1}	-	-	-	-	10	36,000	6号砕石
	人件費	普通作業員 ^{※2}	4	2.5	0.31	1.24	19,800	24,552	4人/日 1日作業(2.5時間/日)
砂利入り網袋投入	人件費	普通作業員 ^{※2}	3	2.0	0.25	0.75	19,800	14,850	3人/日 1日作業(2時間/日)
		普通船員 ^{※2}	1	2.0	0.25	0.25	24,900	6,225	1人/日 1日作業(2時間/日)
	用船費	船舶 ^{※3}	1	2.0	0.25	0.25	33,000	8,250	1隻/日 1日作業(2時間/日) ※2往復
砂利入り網袋整列	人件費	普通作業員 ^{※2}	4	1.0	0.13	0.52	19,800	10,296	4人/日 1日作業(1時間/日) ※漁場への移動(徒歩)時間含む
	人件費	普通作業員 ^{※2}	6	1.0	0.13	0.78	19,800	15,444	1人/日 6日作業(1時間/日)
アサリ投入 (200kg/日×6日)	人件費	普通船員 ^{※2}	6	1.0	0.13	0.78	24,900	19,422	1人/日 6日作業(1時間/日)
	用船費	船舶 ^{※3}	6	1.0	0.13	0.78	33,000	25,740	1隻/日 6日作業(1時間/日) ※1往復
	人件費	普通作業員 ^{※2}	12	0.9	0.11	1.32	19,800	26,136	2人/日 6日作業(0.9時間/日) ※漁場への移動(徒歩)時間含む
移植用アサリの購入	部材費	アサリ(1,200kg) ^{※4}	-	-	-	-	300	360,000	運搬費用は含まず
合計								564,915	

※1：網袋5年耐用、砂利6kg/袋収容

※2：普通作業員19,800円、普通船員24,900円（令和6年3月から適用する公共工事設計労務単価を参照）

※3：船舶 半日33,000円、1日45,000円（諫早湾漁協備船費）

※4：移植用アサリの購入単価を300円/kgとして算出

イ) ゴムバンドを活用した砂利入り網袋による方法

砂利入り網袋の作成から漁場へのアサリの移植までの作業コストは、表17のとおりである。巾6mmの天然素材のゴムバンドを使用するものとして算出した。

表17 砂利入り網袋作成から移植（ゴムバンド活用）までの作業コスト（600袋_100m²規模）

内容		600袋(100m ²)の移植コスト						備考	
		A 人工・隻 -	B 時間 -	C 日数 B/8	D 人工・隻・日 A×C	E 単価(円) -	費用(円) D×E		
砂利入り網袋作成	部材費	網袋(600袋) ^{※1}	-	-	-	-	30	18,000	1.2分ラッセル袋 600×300mm
		砂利(3.6t) ^{※1}	-	-	-	-	10	36,000	6号砕石
	人件費	普通作業員 ^{※2}	4	2.5	0.31	1.24	19,800	24,552	4人/日 1日作業(2.5時間/日)
砂利入り網袋投入	人件費	普通作業員 ^{※2}	3	2.0	0.25	0.75	19,800	14,850	3人/日 1日作業(2時間/日)
		普通船員 ^{※2}	1	2.0	0.25	0.25	24,900	6,225	1人/日 1日作業(2時間/日)
	用船費	船舶 ^{※3}	1	2.0	0.25	0.25	33,000	8,250	1隻/日 1日作業(2時間/日) ※2往復
砂利入り網袋整列	人件費	普通作業員 ^{※2}	4	1.0	0.13	0.52	19,800	10,296	4人/日 1日作業(1時間/日) ※漁場への移動(徒歩)時間含む
	人件費	普通作業員 ^{※2}	6	1.0	0.13	0.78	19,800	15,444	1人/日 6日作業(1時間/日)
アサリ投入 (200kg/日×6日)	人件費	普通船員 ^{※2}	6	1.0	0.13	0.78	24,900	19,422	1人/日 6日作業(1時間/日)
	用船費	船舶 ^{※3}	6	1.0	0.13	0.78	33,000	25,740	1隻/日 6日作業(1時間/日) ※1往復
	人件費	普通作業員 ^{※2}	12	0.9	0.11	1.32	19,800	26,136	2人/日 6日作業(0.9時間/日) ※漁場への移動(徒歩)時間含む
移植用アサリの購入	部材費	アサリ(1,200kg) ^{※4}	-	-	-	-	300	360,000	運搬費用は含まず
合計								565,491	

※1：網袋5年耐用、砂利6kg/袋収容

※2：普通作業員19,800円、普通船員24,900円（令和6年3月から適用する公共工事設計労務単価を参照）

※3：船舶 半日33,000円、1日45,000円（諫早湾漁協備船費）

※4：移植用アサリの購入単価を300円/kgとして算出

ウ) 現地砂を活用した網袋による方法

現地砂を活用した網袋による漁場へのアサリの移植までの作業コストは、表18のとおりである。砂利の代わりに移植場所の砂を干出時に網袋に収容するものとして算出した。

表18 現地砂を活用した網袋による移植までの作業コスト (600袋_100m²規模)

内容			600袋(100m ²)の移植コスト					備考	
			A 人工・隻 -	B 時間 -	C 日数 B/8	D 人工・隻・日 A×C	E 単価(円) -		費用(円) D×E
現地砂網袋作成・設置	部材費	網袋(600袋) ^{※1}	-	-	-	-	30	18,000	1.2分ラッセル袋 600×300mm
	人件費	普通作業員 ^{※2}	8	2.9	0.36	2.88	19,800	57,024	4人/日 2日作業(2.9時間/日) ※漁場への移動(徒歩)時間含む
アサリ投入 (200kg/日×6日)	人件費	普通作業員 ^{※2}	6	1.0	0.13	0.78	19,800	15,444	1人/日 6日作業(1時間/日)
		普通船員 ^{※2}	6	1.0	0.13	0.78	24,900	19,422	1人/日 6日作業(1時間/日)
	用船費	船舶 ^{※3}	6	1.0	0.13	0.78	33,000	25,740	1隻/日 6日作業(1時間/日) ※1往復
アサリ収容	人件費	普通作業員 ^{※2}	12	0.9	0.11	1.32	19,800	26,136	2人/日 6日作業(0.9時間/日) ※漁場への移動(徒歩)時間含む
移植用アサリの購入	部材費	アサリ(1,200kg) ^{※4}	-	-	-	-	300	360,000	運搬費用は含まず
合計								521,766	

※1: 網袋5年耐用、砂利6kg/袋収容

※2: 普通作業員19,800円、普通船員24,900円(令和6年3月から適用する公共工事設計労務単価を参照)

※3: 船舶 半日33,000円、1日45,000円(諫早湾漁協備船費)

※4: 移植用アサリの購入単価を300円/kgとして算出

エ) 現地砂を活用したカゴによる方法

現地砂を活用したカゴ(市販の野菜カゴ)による漁場へのアサリの移植までの作業コストは、表19のとおりである。あらかじめ漁場に埋設したカゴの中にアサリを収容するものとして算出した。

表19 現地砂を活用したカゴによる移植までの作業コスト (600カゴ_120m²規模)

内容			600カゴ(120m ²)の移植コスト					備考	
			A 人工・隻 -	B 時間 -	C 日数 B/8	D 人工・隻・日 A×C	E 単価(円) -		費用(円) D×E
カゴ設置	部材費	カゴ(600個) ^{※1}	-	-	-	-	450	270,000	野菜カゴ8K型 外寸: 495×365×167mm
	人件費	普通作業員 ^{※2}	24	1.7	0.21	5.04	19,800	99,792	4人/日 1日作業(2.5時間/日)
アサリ投入 (200kg/日×6日)	人件費	普通作業員 ^{※2}	6	1.0	0.13	0.78	19,800	15,444	1人/日 6日作業(1時間/日)
		普通船員 ^{※2}	6	1.0	0.13	0.78	24,900	19,422	1人/日 6日作業(1時間/日)
	用船費	船舶 ^{※3}	6	1.0	0.13	0.78	33,000	25,740	1隻/日 6日作業(1時間/日) ※1往復
アサリ収容	人件費	普通作業員 ^{※2}	12	0.9	0.11	1.32	19,800	26,136	2人/日 6日作業(0.9時間/日) ※漁場への移動(徒歩)時間含む
移植用アサリの購入	部材費	アサリ(1,200kg) ^{※4}	-	-	-	-	300	360,000	運搬費用は含まず
合計								816,534	

※1: 網袋5年耐用、砂利6kg/袋収容

※2: 普通作業員19,800円、普通船員24,900円(令和6年3月から適用する公共工事設計労務単価を参照)

※3: 船舶 半日33,000円、1日45,000円(諫早湾漁協備船費)

※4: 移植用アサリの購入単価を300円/kgとして算出

2) アサリの漁獲の作業コスト

砂利入り網袋による方法（従来方法）のアサリの漁獲の作業コストは、表20のとおりである。エンジンポンプを活用して干出時に網袋からアサリを採取する方法として算出した。基質による作業性の違いはあるが作業コストは、その他手法も同等（部材コストは同じ）とした。

表20 漁獲にかかる作業コスト（600袋_100m²規模）

内容			600袋(100m ²)の漁獲コスト					備考	
			A 人工・隻 -	B 時間 -	C 日数 B/8	D 人工・隻・日 A×C	E 単価(円) -		費用(円) D×E
アサリ漁獲	機器損料	エンジンポンプ 1回 ^{※1}	2	-	-	-	512	1,024	エンジンポンプ、消防ホース等1式 2日作業
		燃料費 燃料 1L	10	-	-	-	170	1,700	5L/日 2日作業
	海上作業	人件費 普通船員 ^{※2}	2	2.0	0.25	0.50	24,900	12,450	1人/日 2日作業 (2時間/日)
		用船費 船舶 ^{※3}	2	2.0	0.25	0.50	33,000	16,500	1隻/日 2日作業 (2時間/日)
	陸上作業	人件費 普通作業員 ^{※2}	16	1.9	0.24	3.84	19,800	76,032	8人/日 2日作業 (1.9時間/日) ※漁場への移動(徒歩) 時間含む
アサリ持ち帰り・選別作業	海上作業	人件費 普通船員 ^{※2}	2	0.5	0.06	0.12	24,900	2,988	1人/日 2日作業 (0.5時間/日)
		用船費 船舶 ^{※3}	2	0.5	0.06	0.12	33,000	3,960	1隻/日 2日作業 (0.5時間/日)
	陸上作業	人件費 普通作業員 ^{※2}	4	3.0	0.38	1.52	19,800	30,096	2人/日 2日作業 (3時間/日)
合計							144,750		

※1：資材1式 5年耐用

※2：普通作業員19,800円、普通船員24,900円（令和6年3月から適用する公共工事設計労務単価を参照）

※3：船舶 半日33,000円、1日45,000円（諫早湾漁協備船費）

(2) 地元産アサリ

1) アサリ採取用の網袋作成から設置の作業コスト

地元産アサリの増産技術について、アサリ採取用の網袋作成から設置の作業コストは表 21 のとおりである。

表 21 網袋作成から設置の作業コスト (600 袋_100m²規模)

内容			採苗器600袋(100m ²)の設置作業のコスト					備考	
			A 人工・隻 -	B 時間 -	C 日数 B/8	D 人工・隻・日 A×C	E 単価(円) -		費用(円) D×E
作成	部材費	網袋(600袋) ^{※1}	-	-	-	-	34	20,400	1.2分ラッセル袋 600×300mm
		砂利(3.6t) ^{※1}	-	-	-	-	10	36,000	6号砕石
	人件費	普通作業員 ^{※2}	4	2.5	0.31	1.24	19,800	24,552	4人/日 1日作業(2.5時間/日)
投入	人件費	普通作業員 ^{※2}	2	2.0	0.25	0.50	19,800	9,900	2人/日 1日作業(2時間/日)
		普通船員 ^{※2}	1	2.0	0.25	0.25	24,900	6,225	1人/日 1日作業(2時間/日)
	用船費	船舶 ^{※3}	1	2.0	0.25	0.25	33,000	8,250	1隻/日 1日作業(2時間/日) ※2往復
整列	人件費	普通作業員 ^{※2}	4	1.0	0.13	0.52	19,800	10,296	4人/日 1日作業(1時間/日) ※漁場への移動(徒歩) 時間含む
合計								115,623	

※1: 網袋5年耐用、砂利6kg/袋収容

※2: 普通作業員19,800円、普通船員24,900円(令和6年3月から適用する公共工事設計労務単価を参照)

※3: 船舶 半日33,000円、1日45,000円(諫早湾漁協備船費)

2) 間引き作業(漁獲・再収容)にかかる作業コスト

ア) 干出時の干潟での間引き作業(漁獲・再収容)にかかる作業コスト

干出時の干潟での間引き作業(漁獲・再収容)にかかる作業コストは、表 22、表 23 のとおりである。間引き作業にかかる作業コストは間引き1年目と2年目以降で部材費等が異なってくるため2種類作成した。

表 22 干潟での間引き作業(1年目)の作業コスト(600袋_100m²規模)

内容			間引き600袋(100m ²)コスト					備考	
			A 人工・隻 -	B 時間 -	C 日数 B/8	D 人工・隻・日 A×C	E 単価(円) -		費用(円) D×E
作成	部材費	網袋(600袋) ^{※1}	-	-	-	-	34	20,400	1.2分ラッセル袋 600×300mm
		砂利(1.2t) ^{※1}	-	-	-	-	10	12,000	6号砕石 補充用
	陸上作業	人件費	4	1.8	0.23	0.92	19,800	18,216	4人/日 1日作業(1.8時間/日)
網袋投入、間引き(漁獲・再収容)、再設置	機器損料	エンジンポンプ 1回 ^{※2}	2	-	-	-	512	1,024	エンジンポンプ、消防ホース等1式 2日作業
		燃料費	10	-	-	-	170	1,700	5L/日 2日作業
	海上作業	人件費	2	3.0	0.38	0.76	24,900	18,924	1人/日 2日作業(3時間/日)
		用船費	2	3.0	0.38	0.76	33,000	25,080	1隻/日 2日作業(3時間/日)
	陸上作業	人件費	16	3.0	0.38	6.08	19,800	120,384	8人/日 2日作業(3時間/日)
		用船費	2	1.0	0.13	0.26	24,900	6,474	1人/日 2日作業(1時間/日)
アサリ持ち帰り、選別作業	海上作業	人件費	2	1.0	0.13	0.26	33,000	8,580	1人/日 2日作業(1時間/日)
		用船費	2	1.0	0.13	0.26	33,000	8,580	1人/日 2日作業(1時間/日)
	陸上作業	人件費	4	1.0	0.13	0.52	19,800	10,296	2人/日 2日作業(1時間/日)
合計								243,078	

※1: 網袋5年耐用、砂利6kg/袋収容(新規2kg、再収容(再利用)4kg)

※2: 資材1式 5年耐用

※3: 普通作業員19,800円、普通船員24,900円(令和6年3月から適用する公共工事設計労務単価を参照)

※4: 船舶 半日33,000円、1日45,000円(諫早湾漁協備船費)

表 23 干潟での間引き作業(2年目以降)の作業コスト(600袋_100m²規模)

内容			間引き600袋(100m ²)コスト					備考	
			A 人工・隻 -	B 時間 -	C 日数 B/8	D 人工・隻・日 A×C	E 単価(円) -		費用(円) D×E
作成	部材費	網袋(120袋) ^{※1}	-	-	-	-	34	4,080	1.2分ラッセル袋 600×300mm ※欠損等で120袋(2割)交換を想定
		砂利(1.2t) ^{※1}	-	-	-	-	10	12,000	6号砕石 補充用
	陸上作業	人件費	4	1.8	0.23	0.92	19,800	18,216	4人/日 1日作業(1.8時間/日)
網袋投入、間引き(漁獲・再収容)、再設置	機器損料	エンジンポンプ 1回 ^{※2}	2	-	-	-	512	1,024	エンジンポンプ、消防ホース等1式 2日作業
		燃料費	10	-	-	-	170	1,700	5L/日 2日作業
	海上作業	人件費	2	3.0	0.38	0.76	24,900	18,924	1人/日 2日作業(3時間/日)
		用船費	2	3.0	0.38	0.76	33,000	25,080	1隻/日 2日作業(3時間/日)
	陸上作業	人件費	16	3.0	0.38	6.08	19,800	120,384	8人/日 2日作業(3時間/日)
		用船費	2	1.0	0.13	0.26	24,900	6,474	1人/日 2日作業(1時間/日)
アサリ持ち帰り、選別作業	海上作業	人件費	2	1.0	0.13	0.26	33,000	8,580	1人/日 2日作業(1時間/日)
		用船費	2	1.0	0.13	0.26	33,000	8,580	1人/日 2日作業(1時間/日)
	陸上作業	人件費	4	3.0	0.38	1.52	19,800	30,096	2人/日 2日作業(3時間/日)
合計								246,558	

※1: 網袋5年耐用、砂利6kg/袋収容(新規2kg、再収容(再利用)4kg)

※2: 資材1式 5年耐用

※3: 普通作業員19,800円、普通船員24,900円(令和6年3月から適用する公共工事設計労務単価を参照)

※4: 船舶 半日33,000円、1日45,000円(諫早湾漁協備船費)

イ) 冠水時の海上（船上）での間引き作業（漁獲・再収容）にかかる作業コスト

冠水時の干潟での間引き作業（漁獲・再収容）にかかる作業コストは、表24、表25のとおりである。間引き作業にかかる作業コストは間引き1年目と2年目以降で部材費等が異なってくるため2種類作成した。

表24 海上での間引き作業（1年目）の作業コスト（600袋_100m²規模）

内容			間引き600袋(100m ²)コスト					費用(円) D×E	備考
			A 人工・隻 -	B 時間 -	C 日数 B/8	D 人工・隻・日 A×C	E 単価(円) -		
作成	部材費	網袋(600袋) ^{※1}	-	-	-	-	34	20,400	1.2分ラッセル袋 600×300mm
		砂利(1.2t) ^{※1}	-	-	-	-	10	12,000	6号砕石 補充用
陸上作業	人件費	普通作業員	4	1.8	0.23	0.92	19,800	18,216	4人/日 1日作業(1.8時間/日)
網袋回収用のロープセット (網袋整列)	部材費	フランチハンガー ^{※1}	-	-	-	-	40	4,800	120袋/日 回収分
		ロープ ^{※1}	-	-	-	-	18	8,640	120袋/日 回収分(1袋/4.0m想定で480m)
陸上作業	人件費	普通作業員	12	1.6	0.20	2.40	19,800	47,520	2人/日 6日作業(1.6時間/日) ※漁場への移動(徒歩)時間含む
海上作業	人件費	普通船員 ^{※3}	5	4.0	0.50	2.50	24,900	62,250	1人/日 5日作業(4時間/日)
	用船費	船舶 ^{※4}	5	4.0	0.50	2.50	33,000	82,500	1隻/日 5日作業(4時間/日)
海上作業	人件費	普通作業員 ^{※3}	15	4.0	0.50	7.50	19,800	148,500	3人/日 5日作業(4時間/日)
アサリ選別作業	陸上作業	人件費	5	0.8	0.10	0.50	19,800	9,900	1人/日 5日作業(0.8時間/日)
合計								414,726	

※1: 網袋5年耐用、砂利6kg/袋収容(新規2kg、再収容(再利用)4kg)
 ※2: 資材1式 5年耐用
 ※3: 普通作業員19,800円、普通船員24,900円(令和6年3月から適用する公共工事設計労務単価を参照)
 ※4: 船舶 半日33,000円、1日45,000円(諫早湾漁協備船費)

表25 海上での間引き作業（2年目以降）の作業コスト（600袋_100m²規模）

内容			間引き600袋(100m ²)コスト					費用(円) D×E	備考
			A 人工・隻 -	B 時間 -	C 日数 B/8	D 人工・隻・日 A×C	E 単価(円) -		
作成	部材費	網袋(120袋) ^{※1}	-	-	-	-	34	4,080	1.2分ラッセル袋 600×300mm ※欠損等で120袋(2割)交換を想定
		砂利(1.2t) ^{※1}	-	-	-	-	10	12,000	6号砕石 補充用
陸上作業	人件費	普通作業員	4	1.8	0.23	0.92	19,800	18,216	4人/日 1日作業(1.8時間/日)
網袋回収用のロープセット (網袋整列)	部材費	フランチハンガー ^{※1}	-	-	-	-	40	4,800	120袋/日 回収分
		ロープ ^{※1}	-	-	-	-	18	8,640	120袋/日 回収分(1袋/4.0m想定で480m)
陸上作業	人件費	普通作業員	12	1.6	0.20	2.40	19,800	47,520	2人/日 6日作業(1.6時間/日) ※漁場への移動(徒歩)時間含む
海上作業	人件費	普通船員 ^{※3}	5	4.0	0.50	2.50	24,900	62,250	1人/日 5日作業(4時間/日)
	用船費	船舶 ^{※4}	5	4.0	0.50	2.50	33,000	82,500	1隻/日 5日作業(4時間/日)
海上作業	人件費	普通作業員 ^{※3}	15	4.0	0.50	7.50	19,800	148,500	3人/日 5日作業(4時間/日)
アサリ選別作業	陸上作業	人件費	10	1.2	0.15	1.50	19,800	29,700	2人/日 5日作業(1.2時間/日)
合計								418,206	

※1: 網袋5年耐用、砂利6kg/袋収容(新規2kg、再収容(再利用)4kg)
 ※2: 資材1式 5年耐用
 ※3: 普通作業員19,800円、普通船員24,900円(令和6年3月から適用する公共工事設計労務単価を参照)
 ※4: 船舶 半日33,000円、1日45,000円(諫早湾漁協備船費)

4.2.2 漁獲額/コストの算出

(1) 県内他地域産アサリ

1) 県内他地域産アサリの移植から漁獲まで網袋を用いた方法による漁獲額/コスト

県内他地域産アサリの移植から漁獲まで砂利入り網袋（従来方法）を用いた方法による漁獲額/コストの算出結果は、表 26 及び図 81 に示すとおりである。漁獲額は、令和 6 年 4 月の各手法の漁獲時期での漁獲量・作業性の確認結果、移植用アサリの仕入れ単価を 300 円/kg、漁獲したアサリの単価を 900 円/kg（店頭販売価格の 6 割）として算出した。コストは、100m²（網袋 600 袋）の移植、漁獲として算出した。漁獲額/コスト（人件費抜き）は、2.01 と 1.0 以上となった。なお、人件費込みの漁獲額/コストについては、コストに当該漁場の漁業者分も含まれているために参考値とする（1.33）。

表 26 県内他地域産アサリ 砂利入り網袋による移植から漁獲の漁獲額/コスト

移植方法	①漁獲額 (千円/100m ²)	②コスト (千円/100m ²)	③漁獲額/コスト (①/②)		備考
			人件費抜き	人件費込み	
砂利入り網袋	945	471 (709) ※0人件費込み	2.01	1.33	

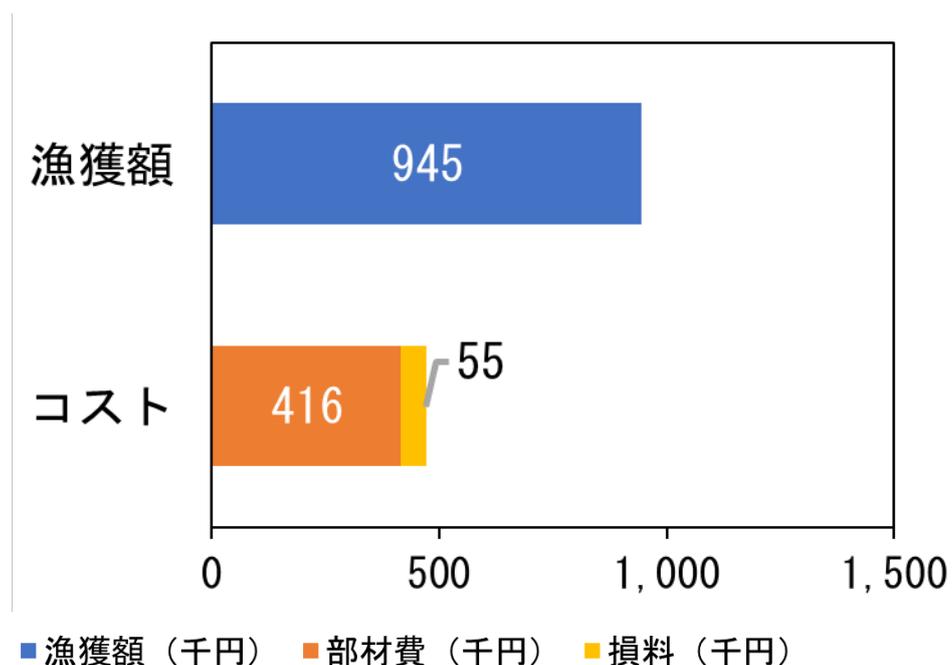


図 81 県内他地域産アサリ 砂利入り網袋による移植から漁獲までの漁獲額/コスト（人件費抜き）

2) 県内他地域産アサリの移植から漁獲までゴムバンドを活用した方法による漁獲額/コスト

県内他地域産アサリの移植から漁獲までゴムバンドを活用した方法による漁獲額/コストの算出結果は、表 27 及び図 82 に示すとおりである。漁獲額は、令和 6 年 4 月の各手法の漁獲時期での漁獲量・作業性の確認結果、移植用アサリの仕入れ単価を 300 円/kg、漁獲したアサリの単価を 900 円/kg（店頭販売価格の 6 割）として算出した。漁獲額/コスト（人件費抜き）は、2.34 と 1.0 以上となった。なお、人件費込みの漁獲額/コストについては、コストに当該漁場の漁業者分も含まれているために参考値とする（1.33）。

表 27 県内他地域産アサリ ゴムバンドの活用による移植から漁獲の漁獲額/コスト

移植方法	①漁獲額 (千円/100m ²)	②コスト (千円/100m ²)	③漁獲額/コスト (①/②)		備考
			人件費抜き	人件費込み	
ゴムバンド活用 (砂利入り網袋)	1,102	471 (709) ※()人件費込み	2.34	1.55	

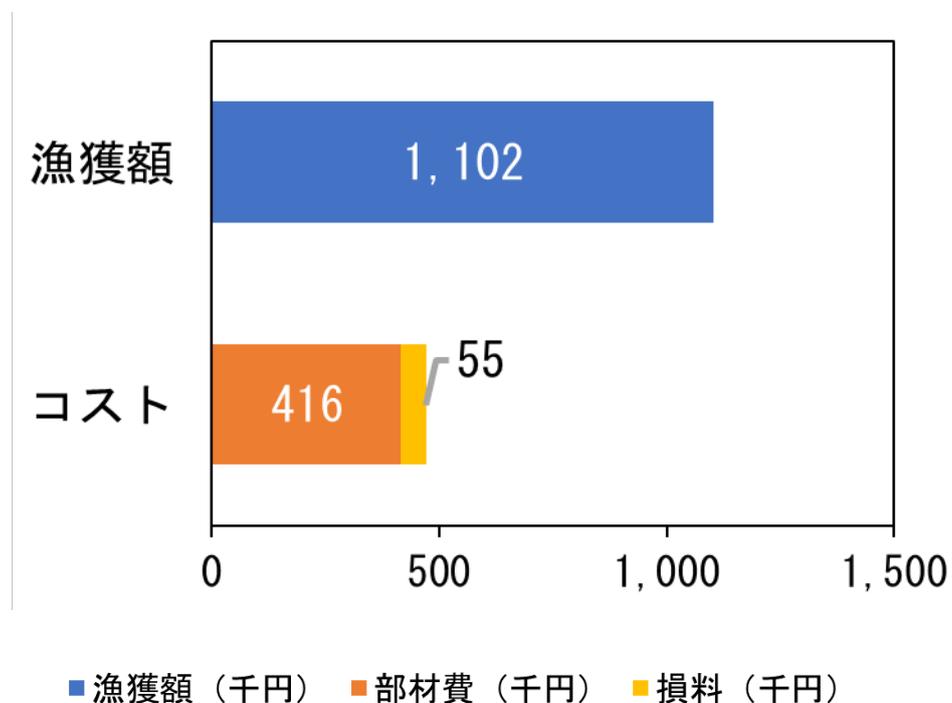


図 82 県内他地域産アサリ ゴムバンドの活用による移植から漁獲までの漁獲額/コスト（人件費抜き）

3) 県内他地域産アサリの移植から漁獲まで現地砂を活用した方法による漁獲額/コスト

県内他地域産アサリの移植から漁獲まで現地砂を活用した方法による漁獲額/コストの算出結果は、表 28 及び図 83 に示すとおりである。漁獲額は、令和 6 年 4 月の各手法の漁獲時期での漁獲量・作業性の確認結果、移植用アサリの仕入れ単価を 300 円/kg、漁獲したアサリの単価を 900 円/kg（店頭販売価格の 6 割）として算出した。漁獲額/コスト（人件費抜き）は、2.50 と 1.0 以上となった。なお、人件費込みの漁獲額/コストについては、コストに当該漁場の漁業者分も含まれているために参考値とする（1.60）。

表 28 県内他地域産アサリ 現地砂の活用による移植から漁獲の漁獲額/コスト

移植方法	①漁獲額 (千円/100m ²)	②コスト (千円/100m ²)	③漁獲額/コスト (①/②)		備考
			人件費抜き	人件費込み	
現地砂活用 (砂入り網袋)	1,069	427 (667) ※()人件費込み	2.50	1.60	

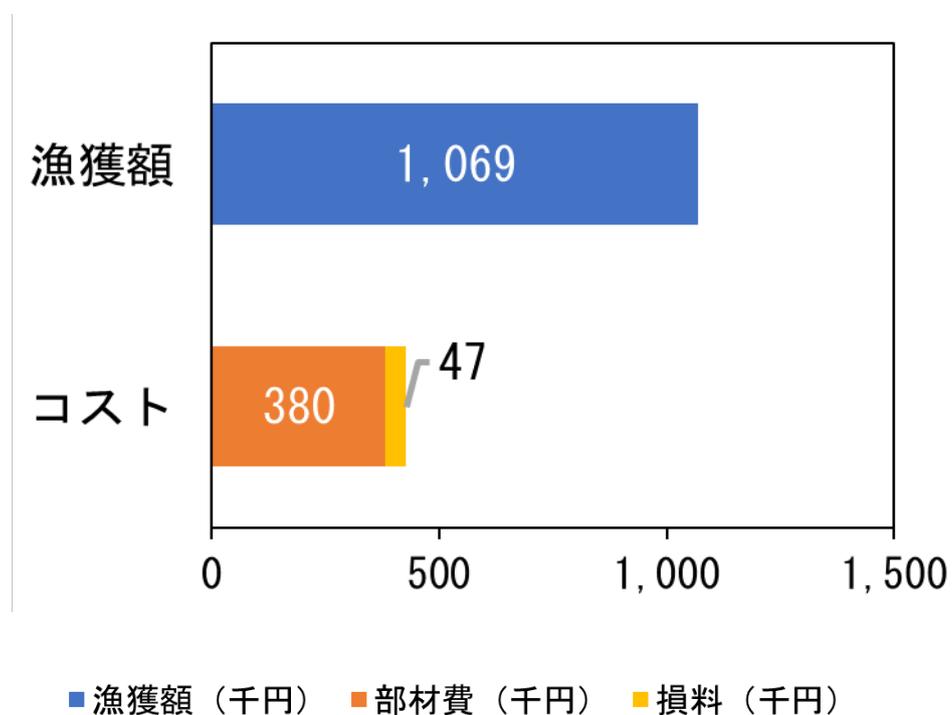


図 83 県内他地域産アサリ 現地砂の活用による移植から漁獲までの漁獲額/コスト（人件費抜き）

4) 県内他地域産アサリの移植から漁獲までカゴを活用した方法による漁獲額/コスト

県内他地域産アサリの移植から漁獲までカゴを活用した方法による漁獲額/コストの算出結果は、表 29 及び図 84 に示すとおりである。漁獲額は、令和 6 年 4 月の各手法の漁獲時期での漁獲量・作業性の確認結果、移植用アサリの仕入れ単価を 300 円/kg、漁獲したアサリの単価を 900 円/kg（店頭販売価格の 6 割）として算出した。漁獲額/コスト（人件費抜き）は、1.89 と 1.0 以上となった。なお、人件費込みの漁獲額/コストについては、コストに当該漁場の漁業者分も含まれているために参考値とする（1.34）。

表 29 県内他地域産アサリ カゴの活用による移植から漁獲の漁獲額/コスト

移植方法	①漁獲額 (千円/100m ²)	②コスト (千円/100m ²)	③漁獲額/コスト (①/②)		備考
			人件費抜き	人件費込み	
カゴ活用 (現地砂収容)	1,285	679 (961) ※()人件費込み	1.89	1.34	

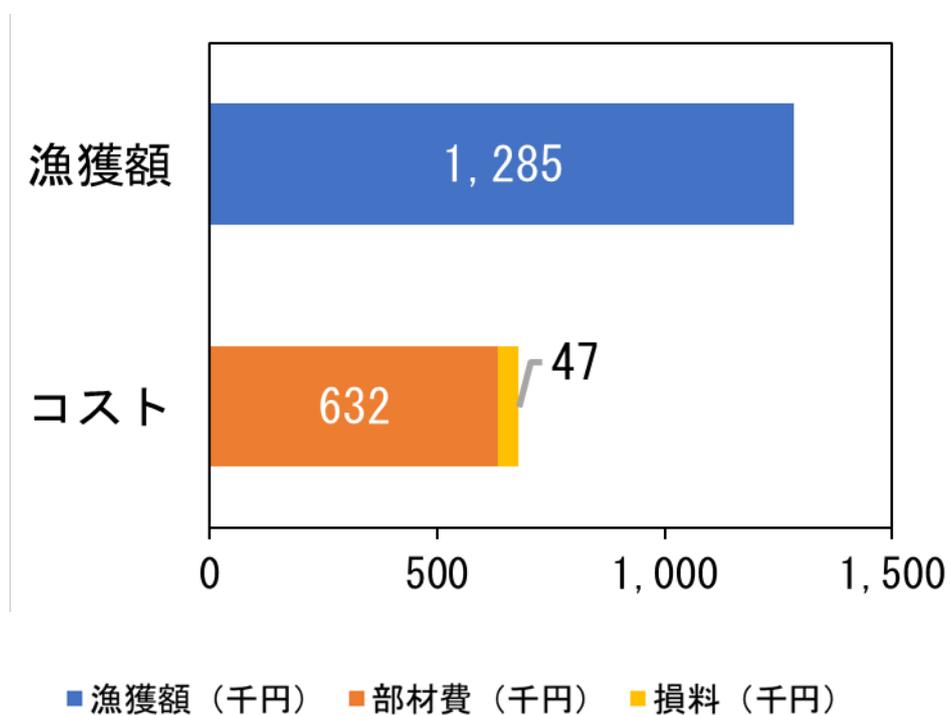


図 84 県内他地域産アサリ カゴの活用による移植から漁獲までの漁獲額/コスト（人件費抜き）

(2) 地元産アサリ

1) 稚貝採取から漁獲まで干潟での間引き作業（漁獲・再収容）を用いた方法による漁獲額/コスト

稚貝採取から漁獲まで干潟での間引き作業（漁獲・再収容）を用いた方法による漁獲額/コストの算出結果は、表 30 及び図 85 に示すとおりである。漁獲額は、間引き 1 年目は今年度の間引き実験結果の漁獲サイズのアサリ採取量結果（0.81 kg/袋）及び間引き 2 年目以降は、令和 5 年度の間引き実験結果の漁獲サイズのアサリ採取量結果（1.13 kg/袋）を用い、アサリ単価を 900 円/kg（店頭販売価格の 6 割）として算出した。コストは、100m²（網袋 600 袋）を設置後、翌年以降は干出時にエンジンポンプを活用した間引き（漁獲・再収容）を繰り返すものとして算出した。網袋設置から翌年の間引き作業と、2 年目以降の間引き作業のコストと漁獲量は変動するため、漁獲額/コストは、単年と複数年（累積）を算出した。漁獲額/コストは、網袋設置から間引き 1 年目が 3.26、間引き 2 年目以降は 11.51（コスト減、漁獲量増）と向上し、一連の間引き作業 5 年間の累計では 8.37 と 1.0 以上となった。なお、人件費込みの漁獲額/コストについては、コストに当該漁場の漁業者分も含まれているために参考値とする（1 年目が 1.22、2 年目以降は 2.47）。

表 30 地元産アサリ 干潟での間引き作業（漁獲・再収容）を用いた方法による漁獲額/コスト

	①漁獲額 (千円/100m ²)	②コスト (千円/100m ²) ※() 人件費込み	③漁獲額/コスト (①/②)		備考
			人件費抜き	人件費込み	
間引き 1 年目	437	134 (359)	3.26	1.22	網袋を春季設置、 翌年の春に間引き (漁獲・再収容)
間引き 2 年目以 降	610	53 (247)	11.51	2.47	春に間引き（漁 獲・再収容） 1 年目から砂利コス ト減
間引き 5 年間 累計	2,878	344 (1,346)	8.37	2.14	一連の間引き作業 5 年間の累計

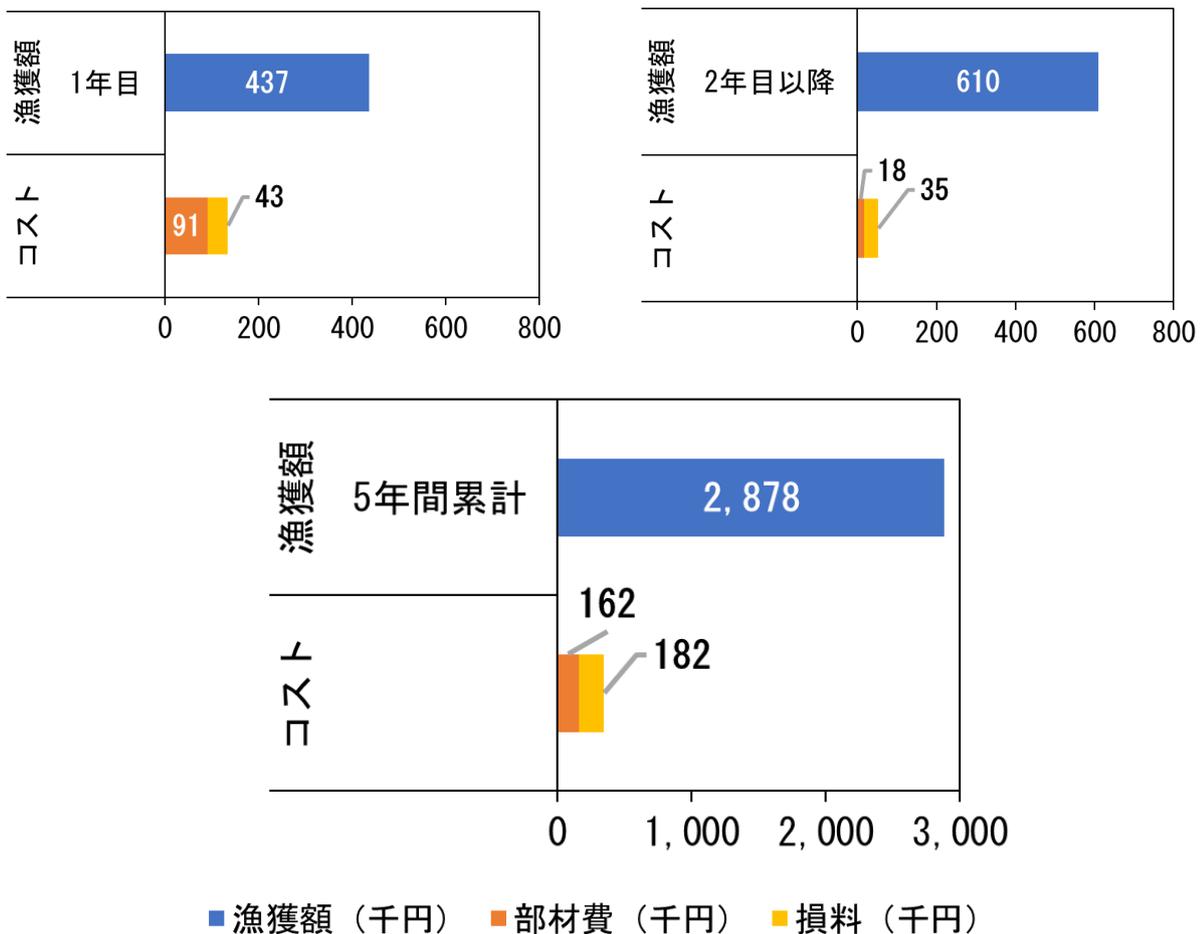


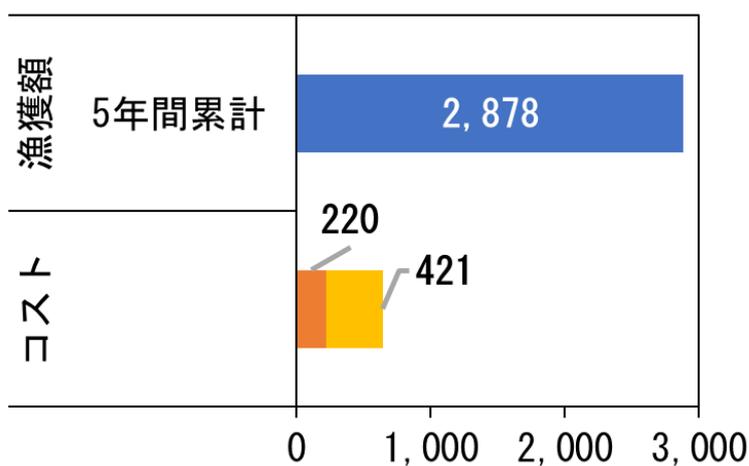
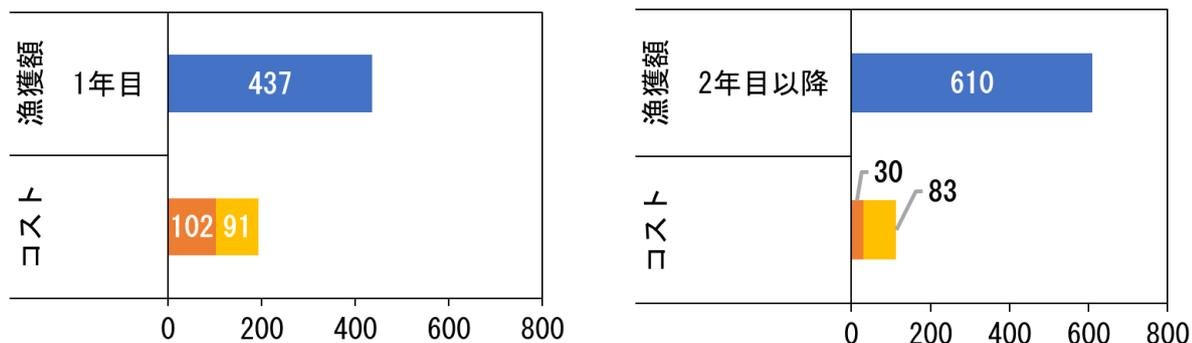
図 85 干潟での間引き作業（漁獲・再収容）を用いた方法による漁獲額/コスト（人件費抜き）

2) 稚貝採取から漁獲まで海上（船上）での間引き作業（漁獲・再収容）を用いた方法による漁獲額/コスト

稚貝採取から漁獲まで海上（船上）での間引き作業（漁獲・再収容）を用いた方法による漁獲額/コストの算出結果は、表 31 及び図 86 に示すとおりである。漁獲額は、間引き 1 年目は今年度の間引き実験結果の漁獲サイズのアサリ採取量結果（0.81 kg/袋）及び間引き 2 年目以降は、令和 5 年度の間引き実験結果の漁獲サイズのアサリ採取量結果（1.13 kg/袋）を用い、アサリ単価を 900 円/kg（店頭販売価格の 6 割）として算出した。コストは、100m²（網袋 600 袋）を設置後、翌年以降は干出時に設置した網袋に引き上げ用のロープを取り付け、冠水時に海上（船上）で間引き（漁獲・再収容）を繰り返すものとして算出した。網袋設置から翌年の間引き作業と、2 年目以降の間引き作業のコストと漁獲量は変動するため、漁獲額/コストは、単年と複数年（累積）を算出した。漁獲額/コストは、網袋設置から間引き 1 年目が 2.26、間引き 2 年目以降は 5.40（コスト減、漁獲量増）と向上し、一連の間引き作業 5 年間の累計では 4.49 と 1.0 以上となった。なお、人件費込みの漁獲額/コストについては、コストに当該漁場の漁業者分も含まれているために参考値とする（1 年目が 0.82、2 年目以降は 1.46）。

表 31 地元産アサリ 海上（船上）での間引き作業（漁獲・再収容）を用いた方法
による漁獲額/コスト

	①漁獲額 (千円/100m ²)	②コスト (千円/100m ²)	③漁獲額/コスト (①/②)		備考
			人件費抜き	人件費込み	
間引き 1 年目	437	193 (530) ※() 人件費込み	2.26	0.82	網袋を春季設置、 翌年の春に間引き (漁獲・再収容)
間引き 2 年目以 降	610	113 (419)	5.40	1.46	春に間引き（漁 獲・再収容） 1 年目から砂利コス ト減
間引き 5 年間 累計	2,878	641 (2,203)	4.49	1.31	一連の間引き作業 5 年間の累計



■ 漁獲額（千円） ■ 部材費（千円） ■ 損料（千円）

図 86 海上（船上）での間引き作業（漁獲・再収容）を用いた方法
による漁獲額/コスト（人件費抜き）

4.2.3. アサリの生産工程

漁場単位（湾口部漁場を想定）でのアサリの生産工程（案）は、図87に示すとおりである。今年度は、生産工程（案）をもとに湾奥部漁場での適用について実証実験を行ってきた。今後は、間引き時に採取された漁獲サイズ以下のアサリを夏季のへい死リスクの低い他地域への移植、秋季以降の漁獲についての工程を組み込むことで、より生産性の高いアサリの生産工程を構築していく必要がある。

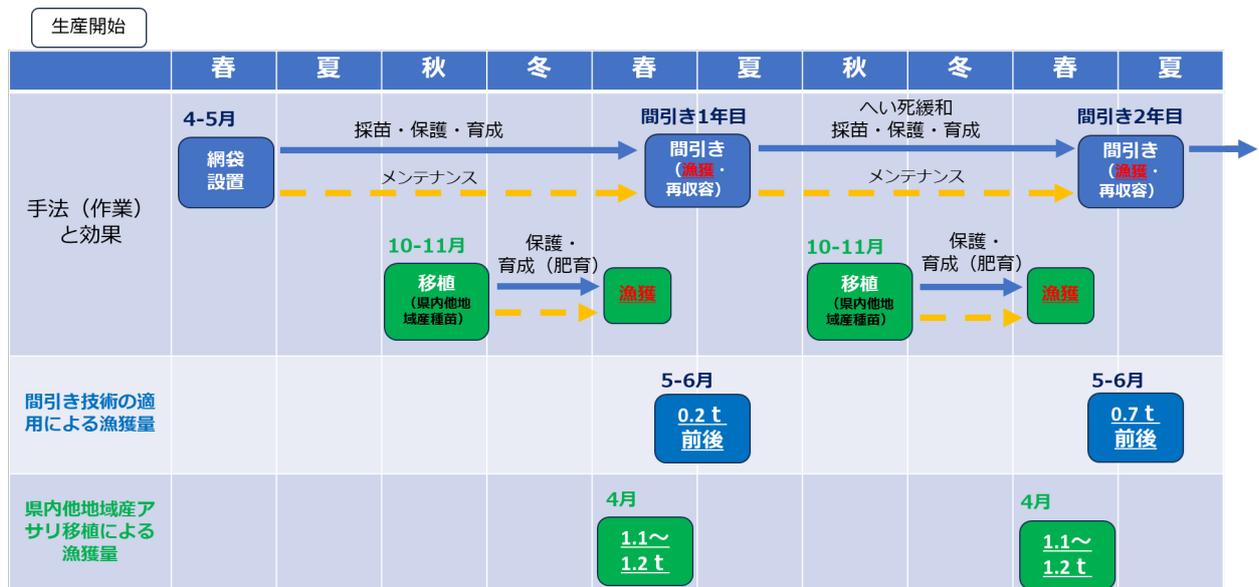


図87 アサリの生産工程（案）_湾口部漁場（漁獲量は100m²相当）

4.2.4. 漁場単位でのアサリ増産（実施規模拡大）検討

昨年度は、漁場単位での実施規模拡大によるアサリ増産について、漁場での技術の適用可能な面積、干出時の作業を想定した場合の各作業実施月での作業可能な日数、1日当たりの作業人員について検討した。その結果、漁場単位でのアサリ増産のための実施規模拡大に向けては、少人数（3～5名）での作業が可能で、干出時に限定しない作業方法（冠水時の船上作業）を組み込む必要があると考えられた⁹⁾。その検討結果を踏まえて、今年度は、冠水時の船上での間引き（漁獲・再収容）作業について現地実証実験を行った。その結果、4名による一連の間引き作業（約2時間作業）で約100袋の網袋の回収、漁獲、再収容、移植先への再投入が行え、漁獲サイズのアサリは、約100kg採取できた。船上での漁獲作業は、地元産アサリの漁獲に限らず、秋季に移植した県内他地域産アサリの漁獲にも適用可能であり、冠水時での漁獲作業を加えることで、作業日時が限定される干潟のみでの漁獲と比べて、作業可能日数（時間）の増および他の漁業活動との重複の低減により、アサリの増産に寄与できると考えられた。

4.3. 実用性の検討を踏まえた成果と今後の課題

今年度の成果と今後の課題は、表 32 のとおりである。

表 32 今年度の成果と今後の課題

小課題	成果	課題
2-2-1 間引き（漁獲・再収容）技術の開発	<p>1. 間引きの適地拡大: 湾奥部漁場の活用検討</p> <ul style="list-style-type: none"> 湾奥部漁場での間引きの実施と効果の把握: 今年度のように、間引き時のアサリ収容密度が低い場合（特に成貝）は、間引き効果は限定的。 湾口部漁場での間引き効果の再現性を検証: 夏のへい死緩和効果の再現性を確認 	<ul style="list-style-type: none"> 令和 7 年春季の漁獲量の確認および間引きの繰り返し効果の検証_湾奥部・湾口部漁場 湾奥部漁場での間引き（本間引き技術の適用）による効果検証と効果的な間引き条件の設定 湾口部漁場での適切な間引き目合いの検証→次年度の漁獲を見据えた間引き条件の設定
2-2-2 秋季におけるアサリ漁獲技術の開発	<p>1. 湾口部漁場及び県内他地域の活用検討</p> <ul style="list-style-type: none"> 令和 6 年度夏季の環境下での移植条件と秋季漁獲量との関係把握 →収容密度 150 個体/袋前後が最も効果的な移植密度 移植先での冬季の垂下養殖（肥育）により、身入り向上を確認 <p>2. 湾奥部漁場の活用検討</p> <ul style="list-style-type: none"> 春、秋の採苗用網袋設置、採取状況の把握 →湾奥部漁場は、間引き技術の適用検討場に設定 	<p>1. 湾口部漁場及び県内他地域の活用検討</p> <ul style="list-style-type: none"> 移植技術の適用条件設定と移植から垂下肥育、漁獲までの一連の方法の実証→アサリ生産工程への組み込み <p>2. 湾奥部漁場の活用検討</p> <ul style="list-style-type: none"> 設漁獲を兼ねた間引きおよび県内外への移植の検討 ※小課題 2-2-1 に統合
2-2-3 アサリの安定的な増産技術の実用化	<p>1. 県内他地域産アサリ</p> <ul style="list-style-type: none"> 令和 5 年度に検討した移植方法（従来方法、ゴムバンド活用、現地砂活用、カゴ活用）の回収時の作業性と漁獲量（漁獲額/コスト）の把握 結果を踏まえた新規方法にて移植実施 <p>2. 地元産アサリ</p> <ul style="list-style-type: none"> 海上（船上）作業を組み込んだ間引き作業の実証 	<p>1. 県内他地域産アサリ</p> <ul style="list-style-type: none"> 令和 7 年春季の漁獲量と作業性の確認 実用化に向けて作業性と漁獲額/コストのさらなる向上 <p>2. 地元産アサリ</p> <ul style="list-style-type: none"> 継続的運用と実用化（実施規模拡大）に向けてさらなる作業方法の改善

参考文献

- 1) 農林水産省 Web サイト (https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/kaimen_gyosei/index.html)
- 2) 水田浩二, 平野慶二, 日向野純也, 玉置昭夫. 台風が諫早湾小長井町地先の造成アサリ漁場に及ぼした影響. 水産増殖 (*Aquaculture Sci.*) 2011 ; **59**: 75–88.
- 3) 中村幹雄, 品川明, 戸田顕史, 中尾繁. 宍道湖および中海産二枚貝 4 種の環境耐性. 水産増殖 (*Aquaculture Sci.*) 1997; **45**: 179–185.
- 4) 松田正彦, 品川明, 日向野純也, 藤井明彦, 平野慶二, 石松惇. 低塩分がアサリの生残、血液リンパ浸透圧および軟体水分含水量に与える影響. 水産増殖 (*Aquaculture Sci.*) 2008; **56**: 127–136.
- 5) 松田正彦. アサリ養殖漁場における夏季大量へい死要因の検討. 博士論文, 長崎大学, 長崎. 2008; 140pp.
- 6) 三重県アサリ資源環境マニュアル～伊勢湾のアサリを守り育て活かす～. 三重県水産研究所. 三重. 2011.
- 7) 二枚貝漁場環境改善技術導入のためのガイドライン. 水産庁増殖推進部. 東京. 2013; 220pp.
- 8) 干潟生産力改善のためのガイドライン. 水産庁. 東京. 2008; 206pp.
- 9) 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, 株式会社水圏科学コンサルタント. 令和 5 年度有明海のアサリ等の生産性向上実証事業報告書. 2024.

電子格納データ

電子格納データ一覧 (1/2)

構成		内容
1. 技術開発の概要	1.1 背景と目的	・長崎県と全国のアサリ漁獲量の推移
	1.2 実施場所	・実施場所
	1.3 5か年の目標	・本技術開発で目標とする漁獲イメージ ・実施場所と漁獲方策
	1.4 技術開発ロードマップ	・技術開発ロードマップ
	1.6 技術開発工程	・技術開発工程
2. 共通（環境）調査結果	2.1 地盤高測量	・地盤高測量結果
	2.2 流況、波高及び水質調査	・流況調査結果および底面せん断応力 ・波高調査結果 ・水温、塩分、溶存酸素濃度調査結果 ・蛍光強度（Chl-a）、濁度調査結果
	2.3 底質調査・生物調査	・底質調査結果 ・初期稚貝調査結果 ・アサリ生息調査結果 ・ベントス調査結果
	2.4 テレメータ観測	・テレメータ観測結果
3. 実証実験	3.1 間引き技術の開発	・間引き作業概要 ・間引き実験概要 ・間引き実験結果（個体数、湿重量、殻長組成） ・夏季の水質環境結果（水温、塩分、溶存酸素濃度、シャットネラ属プランクトン） ・生産工程に合わせたアサリ採取量推移（長里） ・間引き後のアサリ採取量推移 ・秋季の水温比較（R4 と R6）
	3.2 秋季におけるアサリ漁獲技術の開発	秋季漁獲に向けた移植実験 ・移植実験概要 ・実験期間中の水質環境結果（水温、塩分、溶存酸素濃度、クロロフィルa濃度） ・移植実験結果（個体数、湿重量、殻長、生残率、肥満度） ・実験結果の有意差検定（生残率） ・垂下肥育試験結果（瑞穂地先） 移植用アサリの採取実験 ・採取実験概要 ・採取実験結果（個体数、湿重量、殻長）

電子格納データ一覧 (2/2)

構成		内容
	3.3 アサリの安定的な増産技術の実用化	<p>県内他地域産アサリを活用した移植技術の実用化に向けた検討</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各手法の漁獲時期での漁獲量・作業性の確認の概要 ・新規設置方法の検討の概要 ・移植時と回収時の結果（個体数、湿重量） ・回収時の肥満度の結果 <p>地元産アサリを活用したアサリ増産技術の実用化に向けた検討</p> <ul style="list-style-type: none"> ・作業性の向上のための現地実証実験概要 ・実証実験結果（写真）
4. 中課題としての成果と課題	4.2 実用性の検討	<ul style="list-style-type: none"> ・作業コスト（県内他地域産アサリ、地元産アサリ） ・漁獲額/コスト（県内他地域産アサリ、地元産アサリ） ・アサリの生産工程（案）_湾口部漁場

