

6. 中課題としての成果と課題

6.1 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 生産性向上のための移植技術の開発（好適な移植範囲の把握）

本小課題では、漁獲時期と想定している春季の地盤高ごとのアサリ採取量から好適な移植範囲の検討を行った。課題の目標達成状況は、表 26 のとおりである。

表 26 好適な移植範囲の把握 目標達成状況

目標	結果	考察
漁獲時期と想定している春季の採取量から好適な移植範囲（網袋を用いた移植）を把握する。	達成 ・地盤高ごとの採取量（漁獲量）の傾向を把握 ・秋季での収容密度 2.0kg/袋の好適な移植範囲は、 C. D. L. +0.7m～+1.0m 付近	・地盤高での採取量の違いの主要因は成長量の差による ・好適な移植範囲は、採取量の傾向、身入り状況、移植期間の干出時間から設定

小課題 2-2-1 生産性向上のための移植技術の開発（被覆網を用いた移植手法の検討）

本小課題では、被覆網を用いた移植手法を検討するために被覆網を用いた移植でのアサリ採取量、身入り状況、作業性、コストを検証し網袋による移植とのメリット・デメリットを整理した。課題の目標達成状況は、表 27 のとおりである。

表 27 被覆網を用いた移植手法の検討 目標達成状況

目標	結果	考察
漁獲時期と想定している春季の採取量、作業性、コストから、移植手法（網袋、被覆網を用いた移植）を見直す。	達成 ・移植手法の違いによる採取量と作業コストの傾向を把握 採取量：網袋＞被覆網 作業コスト：網袋＜被覆網	・漁獲時での採取量の違いの主要因は、アサリの回収効率の差（約2倍）による ・移植時の準備にかかるコスト（網袋は、アサリ、砂利収容作業が必要）と漁獲作業のコスト（網袋は船とポンプを使用）の差が要因

小課題 2-2-2 稚貝の採取・保護育成技術の開発（密度調整による保護育成手法の検討）

本小課題では、採苗器設置 1 年後に網袋内のアサリ収容密度を調整し、移植用のアサリの採取量を増やす保護育成手法を検討するために、アサリ収容密度の異なる網袋を用いてその後の生残、育成状況を確認した。課題の目標達成状況は、表 28 のとおりである。

表 28 密度調整による保護育成手法の検討 目標達成状況

目標	結果	考察
採苗器内のアサリを密度調整する手法が効果的となる密度（目安）を把握する。	未達 ・夏季の漁場環境悪化によるアサリ減耗により、採取量増となる密度は把握できなかった。 ・間引きの効果は確認できた。	・間引きは、収容密度とサイズの調整が効果的（低密度、小サイズ）

小課題 2-2-2 稚貝の採取・保護育成技術の開発（避難による保護効果の検討）

本小課題では、夏前にアサリを避難（移設）することによるアサリ減耗を抑制する保護効果を検討するために、当該地先の海域（カキ養殖用の沖筏）と県内他地域（島原市地先_猛島海岸）にアサリを移設し、その後の生残状況を比較した。課題の目標達成状況は、表 29 のとおりである。

表 29 避難による保護効果の検討 目標達成状況

目標	結果	考察
夏季減耗リスクの低い避難場所・時期を把握する。	達成 ・島原市地先_猛島海岸への避難効果を実証（5 月、7 月双方の時期での避難（移設）で効果を確認）	・避難効果の主要因は、小長井、島原市両地先での高水温や貧酸素環境の発生状況の違いによる

小課題 2-2-3 稚貝の採取から移植までの一連の方法の構築

本小課題では、漁業者で実施できる稚貝の採取から移植までの一連の方法を構築するために、漁業者とともに採苗器の設置や回収、移植作業等の現地実証実験を行い、実用規模（100m² 以上）の作業コストの更新や各作業を漁業者が行うための作業手引き（案）を作成した。課題の目標達成状況は、表 30 のとおりである。

表 30 稚貝の採取から移植までの一連の方法の構築 目標達成状況

目標	結果	考察
作業性やコストの更新および作業手引き（案）を作成する。	達成 ・実用規模（100m ² 以上）での作業コストの見直し（漁業者との実証実験からより現実的となった） ・作業手引き（案）の作成	・網袋（採苗器）の作成、設置、アサリの回収作業については、実用規模での実証実験結果から作業コストを算出

6.2 実用性の検討

6.2.1 漁獲量/コストの算出

(1) 地元産アサリ

1) 稚貝採取から移植まで網袋を用いた方法による漁獲量/コスト

稚貝採取から移植まで網袋を用いた方法による漁獲量/コストの算出結果は、表 31 および図 66 に示すとおりである。漁獲量は、令和2年4月と令和3年4月の地盤高 C. D. L. +0.7m～+1.0m での成貝移植実験の採取量結果を用い、アサリ単価を 430 円/kg として算出した。漁獲量/コストは、人件費抜きでは 1.53～1.90 と 1.0 以上、人件費込みでは、0.66～0.82 と 1.0 以下となった。

表 31 地元産アサリ 稚貝採取から移植まで網袋を用いた方法による漁獲量/コスト

採取時と地盤高	①漁獲量 (千円/100m ²)	②コスト (千円/100m ²)	③漁獲量/コスト (①/②)		備考
			人件費抜き	人件費込み	
令和3年4月 C. D. L. +0.9m	529	648 (279) ※()人件費抜き	1.90	0.82	採苗器設置 令和元年5月
令和3年4月 C. D. L. +0.7m	519		1.86	0.80	採苗器設置 令和元年5月
令和2年4月 C. D. L. +0.9m	426		1.53	0.66	採苗器設置 平成30年5月

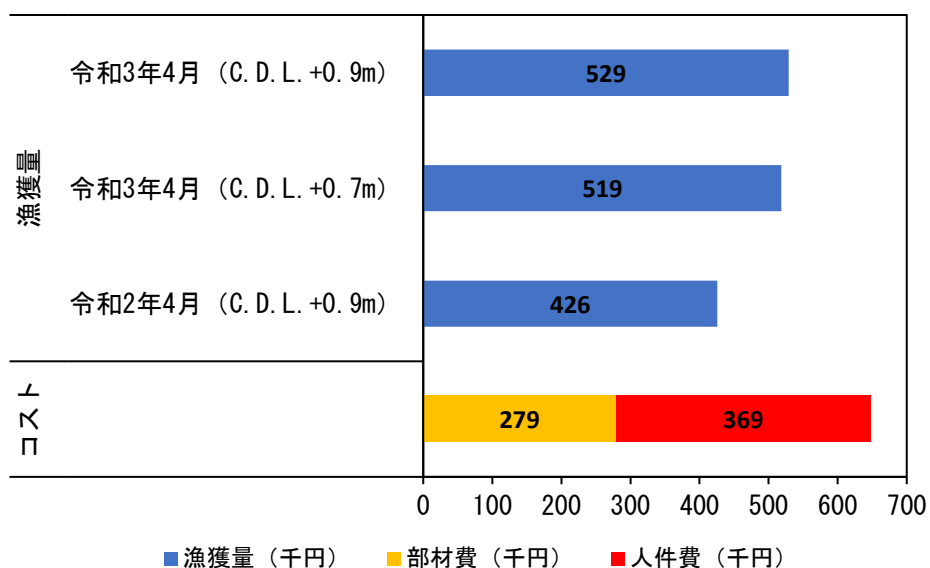


図 66 地元産アサリ 稚貝採取から移植まで網袋を用いた方法による漁獲量/コスト

2) 移植に被覆網を用いた方法による漁獲量/コスト

移植に被覆網を用いた方法による漁獲量/コストの算出結果は、表 32 および図 67 に示すとおりである。漁獲量は、令和 3 年 4 月の地盤高 C. D. L. +0. 9m での成貝移植実験の採取量結果を用い、アサリ単価を 430 円/kg として算出した。なお移植までの作業は、網袋を用いて行うものとした。漁獲量/コストは、人件費抜きでは 1. 95 と 1. 0 以上、人件費込みでは、0. 77 と 1. 0 以下となった。

表 32 地元産アサリ 移植に被覆網を用いた方法による漁獲量/コスト

採取時と地盤高	①漁獲量 (千円/100m ²)	②コスト (千円/100m ²)	③漁獲量/コスト (①/②)		備考
			人件費抜き	人件費込み	
令和 3 年 4 月 C. D. L. +0. 9m	426	550 (219) ※() 人件費抜き	1. 95	0. 77	採苗器設置 令和元年 5 月

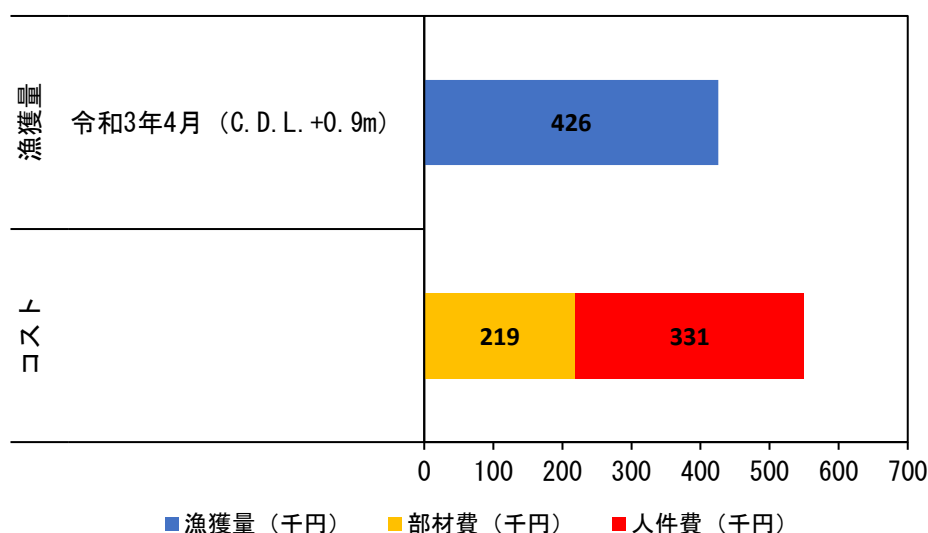


図 67 地元産アサリ 移植に被覆網を用いた方法による漁獲量/コスト

3) 夏季に採苗器内のアサリ成貝へい死により移植できなかった場合のコスト

夏季に採苗器内のアサリ成貝へい死により移植できなかった場合のコストは、表 33 のとおりである。今年度は、夏季の漁場環境の悪化により地元産アサリの移植用成貝の採取が行えなかった。その場合は、採苗器の設置から網袋（死殻）の回収作業のコストだけが発生することになり、夏季のへい死リスクの発生頻度や強度の把握とへい死リスクを低減、回避する方法（間引きや避難）を組み合わせた作業方法やその作業スケジュールの構築が課題となった。

表 33 地元産アサリ 夏季に採苗器内のアサリ成貝へい死により移植できなかった場合のコスト

—	①漁獲量 (千円/100m ²)	②コスト (千円/100m ²)	③漁獲量/コスト (①/②)		備考
			人件費抜き	人件費込み	
—	0	468 (209) ※() 人件費抜き	—	—	夏季にアサリ成貝 のへい死

(2) 県内他地域産アサリ

1) 移植に網袋を用いた方法による漁獲量/コスト

移植に網袋を用いた方法による漁獲量/コストの算出結果は、表 34 および図 68 に示すとおりである。漁獲量は、令和 2 年 4 月と令和 3 年 4 月の地盤高 C. D. L. +0. 7m～+1. 0m での成貝移植実験の採取量結果を用い、アサリ単価を 430 円/kg として算出した。漁獲量/コストは、人件費抜きでは 1. 17～1. 45 と 1. 0 以上、人件費込みでは、0. 90～1. 12 と概ね 1. 0 以上となった。

表 34 県内他地域産アサリ 移植に網袋を用いた方法による漁獲量/コスト

採取時と地盤高	①漁獲量 (千円/100m ²)	②コスト (千円/100m ²)	③漁獲量/コスト (①/②)		備考
			人件費抜き	人件費込み	
令和 3 年 4 月 C. D. L. +0. 9m	529	473 (364) ※() 人件費抜き	1. 45	1. 12	移植 令和 2 年 10 月
令和 3 年 4 月 C. D. L. +0. 7m	519		1. 43	1. 10	移植 令和 2 年 10 月
令和 2 年 4 月 C. D. L. +0. 9m	426		1. 17	0. 90	移植 令和元年 10 月

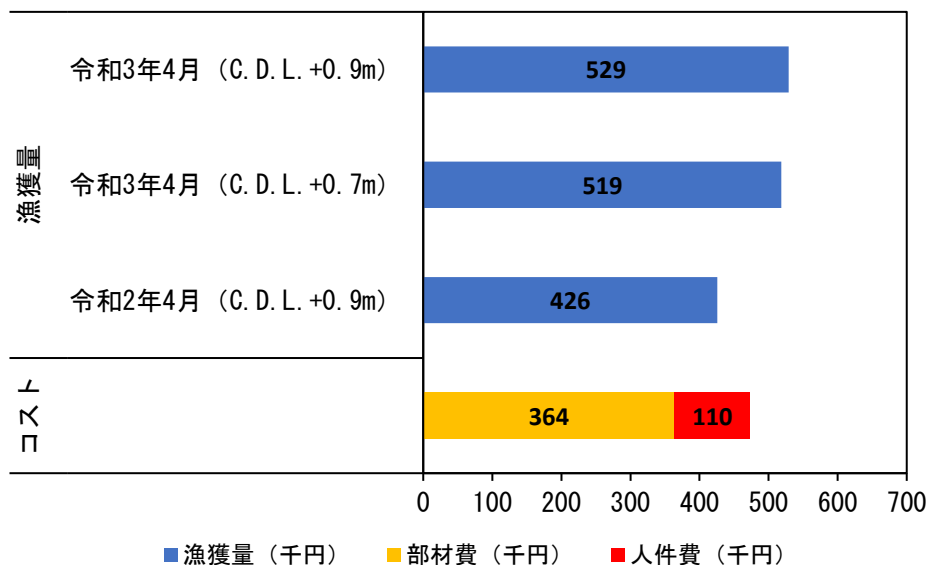


図 68 県内他地域産アサリ 移植に網袋を用いた方法による漁獲量/コスト

2) 移植に被覆網を用いた方法による漁獲量/コスト

移植に被覆網を用いた方法による漁獲量/コストの算出結果は、表 35 および図 69 に示すとおりである。漁獲量は、令和 3 年 4 月の地盤高 C. D. L. +0.9m での成貝移植実験の採取量結果を用い、アサリ単価を 430 円/kg として算出した。漁獲量/コストは、人件費抜きでは 1.30、人件費込みでは、1.06 といずれも 1.0 以上となった。

表 35 県内他地域産アサリ 移植に被覆網を用いた方法による漁獲量/コスト

採取時と地盤高	①漁獲量 (千円/100m ²)	②コスト (千円/100m ²) ※() 人件費抜き	③漁獲量/コスト (①/②)		備考
			人件費抜き	人件費込み	
令和 3 年 4 月 C. D. L. +0.9m	426	400 (328)	1.30	1.06	移植 令和 2 年 10 月

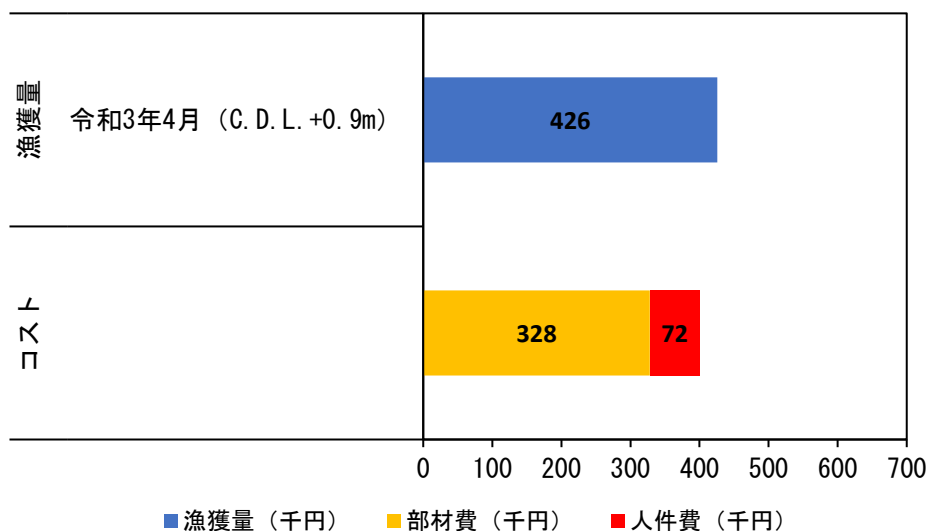


図 69 県内他地域産アサリ 移植に被覆網を用いた方法による漁獲量/コスト

6.2.2 実用性を踏まえた作業カレンダーの検討

(1) 地元産アサリの作業カレンダー

各実験と実用性の検討結果から地元産アサリを用いた稚貝採取から移植までの一連の方法の見直しを行った。地元産アサリの作業カレンダーは、図 70 に示すとおりである。主な変更点としては、採苗器の設置 1 年後のアサリへい死リスクの高い時期の前に、網袋（採苗器）を回収し、間引きと漁獲を同時に行うとした点である。稚貝採取実験でのアサリ採取量結果より、2 年目の漁獲（殻長 30mm 以上）は 2～3kg/袋と見込まれている。また保護育成実験と搬入稚貝調査結果より、サイズの小さいアサリを低密度で収容することによるアサリの生残率の向上と成長が確認されており、3 年目以降の漁獲量の増加も期待される。作業コストは、間引きと漁獲そして再設置（間引き後のアサリと砂利を再収容）を同期させることで削減できると考えられ、2 年目以降の漁獲量/コストの向上も見込まれる。作業スケジュールの各作業については、これまで漁業者と実証済のものが多く、今後は作業スケジュールに基づいた一連の作業としての現地実証と作業手引き（案）の更新が必要である。なお間引きサイズ以上、漁獲サイズ以下（殻長 25～30mm を想定）のアサリについては避難の対象としているが、避難後の活用方法を含め、避難については引き続き今後の検討課題とする。

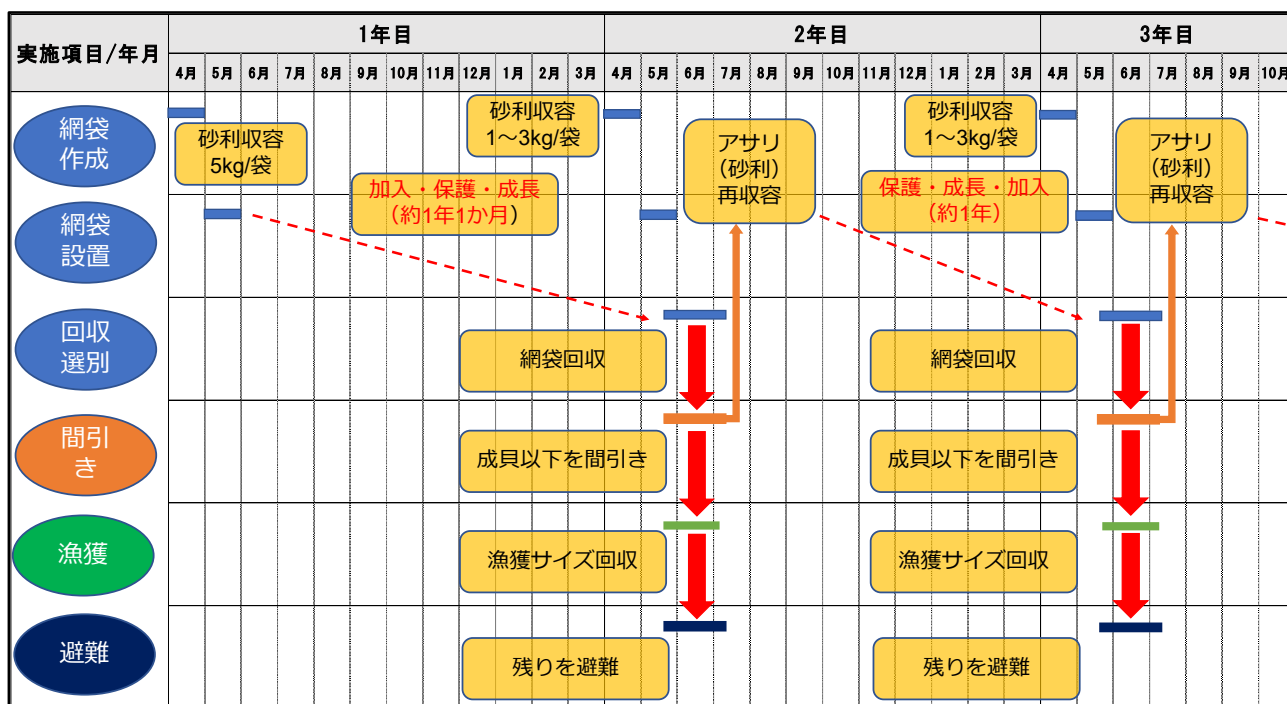


図 70 地元産アサリの作業カレンダー

(2) 県内他地域産アサリの作業カレンダー

県内他地域産アサリの作業カレンダーは、図 71 に示すとおりである。県内他地域産アサリの漁獲量/コスト（人件費込み）は、概ね 1.0 を上回る見込みである。またアサリ漁獲後の選別作業（死殻除去）を除く各作業については、漁業者と現地実証実験を行い作業手引き（案）を作成している。今後は、実用規模での現地実証実験と作業手引き（案）の更新および漁獲量/コストの目標（1.0 以上）達成が必要である。実用規模での実証とその後の実用化に向けては、移植用のアサリを確保することが重要であり、そのための他地域との連携が今後の課題である。

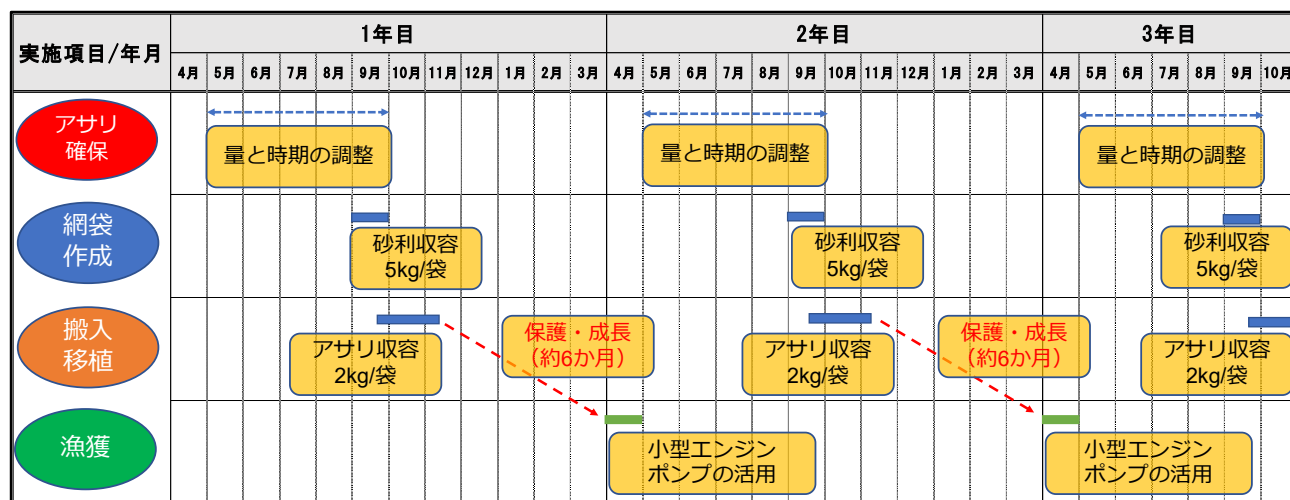


図 71 県内他地域産アサリの作業カレンダー

6.3 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 36 のとおりである。

表 36 今年度の成果と今後の課題

小課題	成果	課題
2-2-1 生産性向上のための移植技術の開発	・地盤高ごとの採取量（漁獲量）の傾向を把握した。 ・移植手法の違い（網袋と被覆網）による採取量の違いとその要因を把握した。 ・アサリ収容密度を 2.0kg/袋とした際の好適な移植範囲（C. D. L. +0.7～+1.0m 付近）を設定した。	・県内他地域産のアサリを活用する場合は、当該地先への移植時期と移植元の作業スケジュールとの調整を図る必要がある、そのために移植用アサリを確保する時期（期間）を設定する必要がある。 ※秋季のどの時期（期間）までが移植に適しているかの検証
2-2-2 稚貝の採取・保護育成技術の開発	・採苗器の設置 1 年後に密度調整を実施する際の適した収容密度は確認されなかったが、間引きの効果は実証した。 ・当該地先が、厳しい高水温、貧酸素環境となった場合の島原市地先_猛島海岸への避難効果を実証した。	・作業スケジュールに基づく効果的な間引き方法や避難方法（地元産アサリ対象）を把握する必要がある。 ※間引きと避難を組み合わせた検証（間引き密度、アサリサイズ、実施時期等）
2-2-3 稚貝採取から移植までの一連の方法の構築	・実用規模（100㎡以上）で作業コストを見直した。 ・漁業者との現地実証実験結果等をもとに、作業手引き（案）を作成した。 ・地元産アサリ、県内他地域産アサリそれぞれの漁獲量/コストを算出した。県内他地域産アサリについては、人件費込みで概ね 1.0 以上になると見込まれた。 ・実験および実用性の検討結果をもとに地元産アサリ、県内他地域産アサリそれぞれの作業スケジュールを策定した。	・作業手引き（案）に基づいた一連の方法の作業手引きを完成させる必要がある。 ※漁業者との意見交換、現地実証実験 ・作業スケジュールの実用性を実証し、地元産アサリについても漁獲量/コスト=1.0 以上（人件費込み）を達成させる必要がある。 ※作業スケジュールの実用性の現地実証および漁獲量、作業性、コストの見直しと改善に向けた取り組み

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.*) 59 (1) , 75–88 (2011)
- 3) 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：平成 29 年度各地域の特性に応じた有明海の漁場環境改善実証事業報告書. 2018
- 4) 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.*) 45 (2) , 179–185 (1997b)
- 5) 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.*) 56 (1) , 127–136 (2008)
- 6) 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 長崎大学博士論文 (2008)
- 7) 伊勢湾漁場環境浄化型推進事業 (2012) 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～
- 8) 有明海漁場造成技術開発 (2013) 二枚貝漁場環境改善技術導入のためのガイドライン
- 9) 全国沿岸漁場振興開発協会 (1997) 沿岸漁場整備開発事業 増殖造成場計画指針ヒラメ・アサリ編 平成 8 年度版
- 10) 水産庁 (2008) 干潟生産力改善のためのガイドライン

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 技術開発ロードマップ	・技術開発ロードマップ
	1.4 技術開発フロー	・技術開発フロー
	1.7 技術開発工程	・技術開発工程
2. 環境調査結果	2.1 地盤高測量	・地盤高測量結果
	2.2 流況、波高および水質調査	・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、DO調査結果 ・クロロフィル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
	2.4SS, VSS 調査	・SS、VSS調査結果
	2.5 テレメータ観測	・テレメータ観測結果
3. 生産性向上のための移植技術の開発	3.1 成貝移植実験（好適移植範囲の把握）	・成貝移植実験（好適な移植範囲の把握）の概要 ・成貝移植実験（好適な移植範囲の把握）結果_地盤高ごとのアサリ採取量 ・地盤高ごとの設置時と回収時の殻長別のアサリ個体数、殻長構成比および回収時の生残率 ・実験期間中のクロロフィルa濃度と流況観測結果 ・地盤高ごとの月別干出時間
	3.2 成貝移植実験（被覆網を用いた移植手法の検討）	・成貝移植実験（被覆網を用いた移植手法の検討）の概要 ・成貝移植実験（被覆網を用いた移植手法の検討）結果_移植手法別のアサリ採取量 ・網袋と被覆網の設置時と回収時の殻長 ・網袋と被覆網の設置時と回収時の殻長別のアサリ個体数、殻長構成比およびアサリ回収率

電子格納データ一覧 (2/2)

構成		内容
4. 稚貝の採取・保護育成技術の開発	4.1 保護育成実験（密度調整による保護育成手法の検討）	・保護育成実験（密度調整による保護育成手法の検討）の概要 ・実験結果01_殻長別個体数と構成比（設置時と回収時） ・実験結果02_殻長25mm以上のアサリ個体数と湿重量および設置時からの重量比の推移 ・回収時の収容密度ごとのアサリ採取量の統計解析結果 ・アサリの減耗時の漁場水質環境の推移
	4.2 保護育成実験（避難による保護効果の検討）	・保護育成実験（避難による保護育成効果の検討）の概要 ・保護育成実験（避難による保護育成効果の検討）結果_避難条件ごとの生残率と設置時からの重量比の推移 ・回収時の避難条件ごとのアサリ生残個体数の統計解析結果 ・令和3年の実験期間中の漁場環境とアサリ生残率の推移およびアサリの生息に影響をおよぼす水温、塩分、溶存酸素濃度の観測頻度 ・令和2年の実験期間中の漁場環境とアサリ生残率の推移およびアサリの生息に影響をおよぼす水温、塩分、溶存酸素濃度の観測頻度
5. 稚貝採取から移植までの一連の方法の構築	5.1 採苗器の設置、移植にかかる経済性の把握	・採苗器の設置作業、網袋回収作業、釜漁場から長里漁場への移設作業、網袋および被覆網の移植、採苗器内のアサリ採取量および搬入稚貝のモニタリングの概要 ・作業コスト（採苗器の設置作業、移植用アサリの回収作業、県内他地域産アサリの移植作業_網袋および被覆網、漁獲作業_網袋および被覆網） ・夏季の釜漁場と長里漁場の漁場環境と網袋内のアサリ減耗状況 ・採苗器内のアサリ採取量推移_令和2年、3年設置の採苗器 ・搬入稚貝の調査結果_殻長推移および湿重量推移 ・へい死リスク発生前の漁獲および篩を通過するアサリ（間引き）の推定結果 ・搬入稚貝と採苗器、避難実験対照区との比較結果
	5.2 作業手引き（案）の作成	・作業手引き（案）一部抜粋例
6. 中課題としての成果と課題	6.2 実用性の検討	・漁獲量/コスト（地元産アサリ_網袋および被覆網、県内他地域産アサリ_網袋および被覆網） ・作業カレンダー（地元産アサリ、県内他地域産アサリ）