

有明海のアサリ等の生産性向上実証事業（平成30年～令和4年）
有明海のアサリ等の育成技術高度化実証事業（令和5年～）

令和 6 年 8 月

水産庁 増殖推進部 研究指導課

水産庁委託事業

受託者：一般社団法人マリノフォーラム 2 1 ほか

事業コンセプト

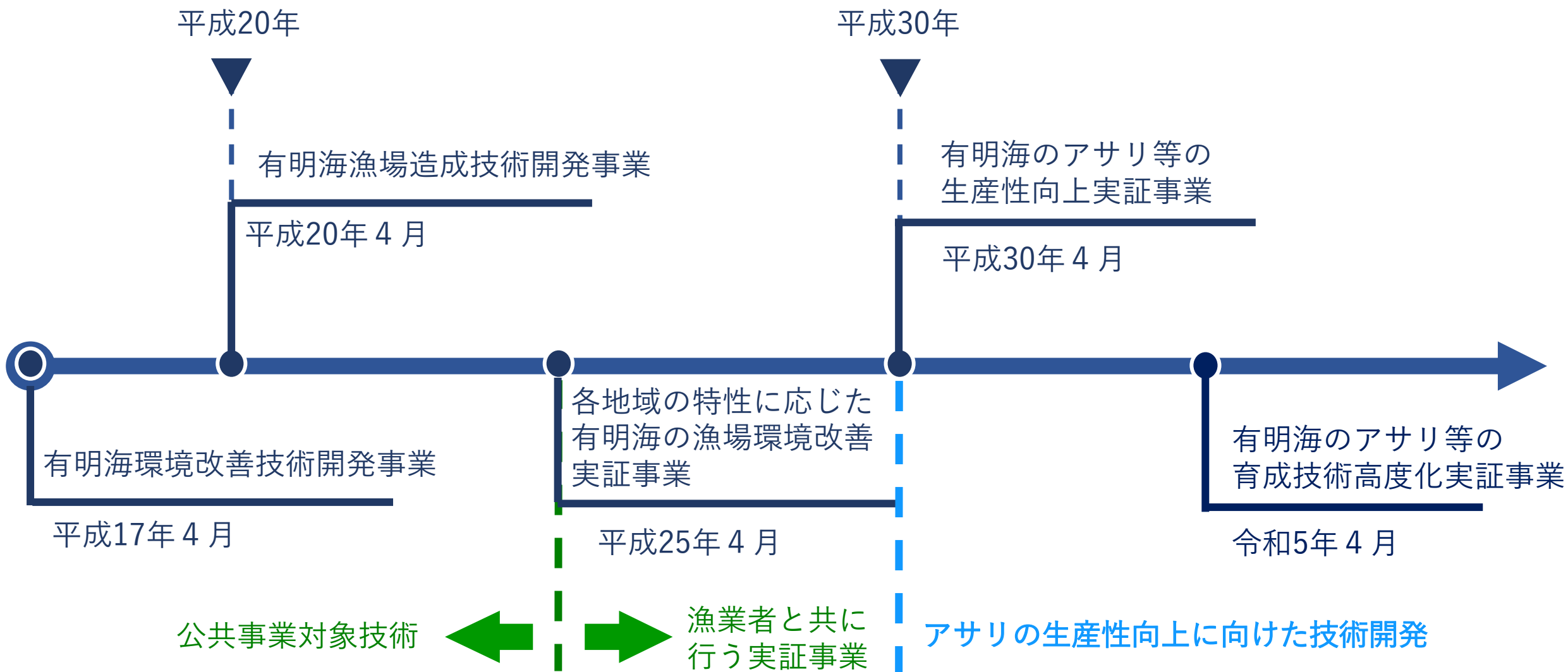
- 対象種：アサリ
- ねらい：生産性向上に繋がる技術の開発

① 母貝育成 ② 稚貝育成 ③ 生息適地への移植 ④ コストダウン ⑤ 作業性改善

コンセプト

- ・ 漁業者自ら継続的に実施可能な技術を漁業者と共に開発
- ・ 科学的な原理・原則に立脚して技術開発し、漁業者が受容可能な手法の選択肢を示す

過去の事業と経緯



公共事業対象から漁業者自身で実施可能な技術の開発へ推移

実施場所



実施場所名	有明海のアサリ等の 生産性向上事業 (平成30年度～令和4年度)	有明海のアサリ等の 育成技術高度化実証事業 (令和5年度～)
① 福岡県柳川市地先	4号、10号、302号	4号、10号
② 福岡県大牟田市地先		305号
③ 佐賀県佐賀市地先	諸富	諸富
④ 長崎県諫早市地先	釜、長里	釜、長里、伊古
⑤ 長崎県島原市地先	猛島	猛島、猛島海岸周辺域
⑥ 熊本県玉名市地先	岱明	滑石
⑦ 熊本県熊本市地先		小島
⑧ 熊本県宇土市地先	住吉	住吉

実施場所の環境特性

③佐賀県佐賀市地先

- ・流れや波による散逸
- ・大河川の河口周辺のため大雨の際には低塩分化が顕著

④長崎県諫早市地先

- ・貧酸素水塊の発生
- ・夏季の高水温、低塩分

⑤長崎県島原市地先

- ・アサリの生息が困難な礫浜
- ・波や流れの影響が大

①福岡県柳川市地先

- ・底質泥分が高くアサリの生息不適地あり、泥による埋没（特に冬場から春先）が発生
- ・河川水の影響による低塩分化
- ・大和高田では泥場でアサリの生息が不可能

②福岡県大牟田市地先

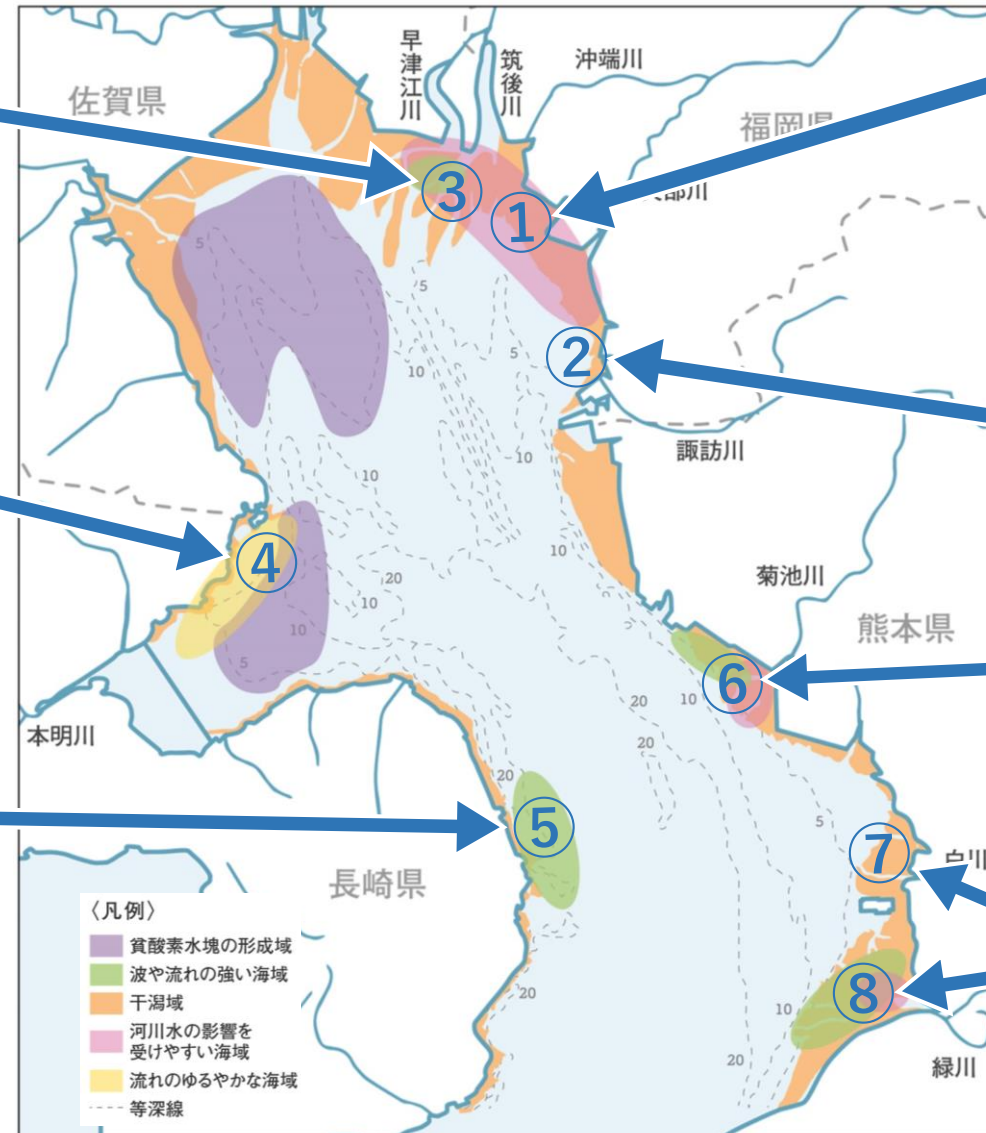
- ・底質泥分が多くアサリの生息に不適

⑥熊本県玉名市地先

- ・波や流れによる散逸
- ・台風や季節風による高波浪で底面の侵食・堆積が顕著

⑦⑧熊本県宇土市・熊本市地先

- ・粒径が小さく、流れや波浪の影響を受けて底質が動きやすい
- ・河口周辺のため河川水の影響が大



有明海のアサリ等の生産性向上実証事業における取組（H30～R4）

大課題	中課題	実施場所	アサリ等に対する環境等の特性	5年間の技術開発・実証の目標	
高地盤覆砂域の造成等による母貝生息適地の造成	未利用泥干潟域における母貝保護育成地造成技術の開発	福岡県柳川市地先	生息が困難な未利用干潟域（泥干潟）	生残と成長の向上による産卵数の増加	泥干潟での母貝の育成、採苗からの産卵サイクルの開発
	砂泥干潟域における母貝保護育成地造成技術の開発	熊本県宇土市地先	粒径が小さく、底質が動きやすい砂干潟		砂泥干潟での母貝の育成、採苗からの産卵サイクルの開発、稚貝好適生息地の推定
基質入り網袋、カゴ等を用いた稚貝育成	パーム等を用いた湾奥域での稚貝育成技術の開発	福岡県柳川市地先	潮汐による流れが強い干潟	着底域拡大のための移植手法の開発	
	基質入り網袋、カゴ等を用いた稚貝育成技術の開発	長崎県島原市地先	浮遊幼生が着底するが、稚貝が成育しない礫浜	稚貝～成貝までの保護・育成及び県内他地域への運搬方法の開発	
アサリ稚貝の高密度着生・集積域からの移植	泥分が多い場所での移植技術の開発	佐賀県佐賀市地先	砂混じりの泥干潟	移植による漁獲量の増加	稚貝生息域の拡大手法の開発
	県内他地域からの搬入稚貝と現地での採取稚貝を併用した移植技術の開発	長崎県諫早市地先	泥干潟上に覆砂された養殖場		地元産アサリの増産に向けた稚貝の確保・保護方法の開発、県内他地域から搬入した稚貝を含めた移植手法の開発
	有明海東部での高密度着生・集積域での移植手法の開発	熊本県玉名市地先	波浪が強いため、底質が動きやすい砂干潟		稚貝の効率的な確保、保護育成方法の開発、移植適地の選定

場所ごとの実施内容と成果

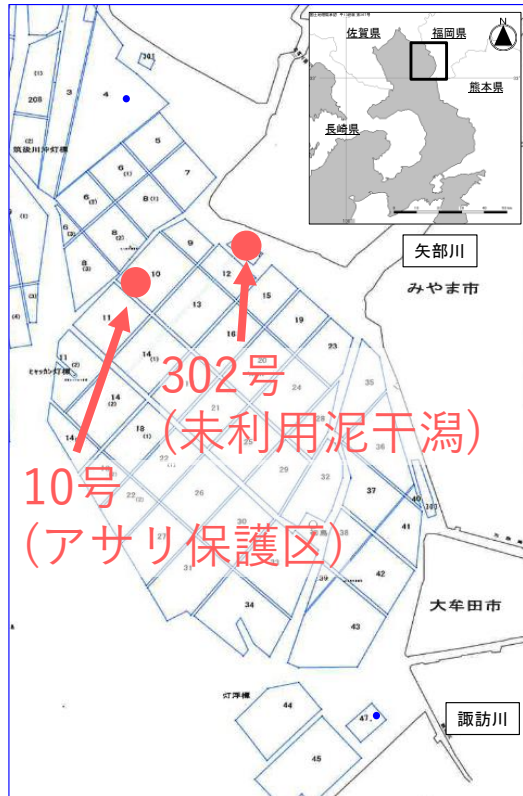
1. 高地盤覆砂域の造成等による母貝生息適地の造成

1-1 福岡県柳川市地先

中課題名 未利用泥干潟域における母貝保護育成地造成技術の開発

背景・目的

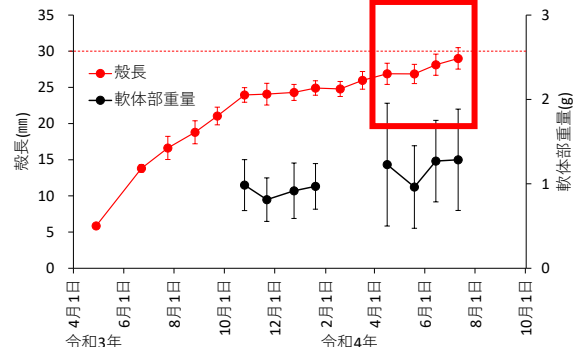
当該地先では近年アサリ漁獲量が大幅に低下しており、資源量の回復には残された母貝を保護するとともに、新たな母貝の生息地を確保して産卵量の底上げを図ることが必要。大和高田地先の海苔養殖区画より岸側に近い干潟域には、泥分が多いためにアサリが生息できない未利用泥干潟があり、有効活用が求められている。本課題では、未利用泥干潟において稚貝確保から母貝への生残・成長・成熟を可能とする保護育成技術を開発し、母貝育成サイクルの構築を目的とした。



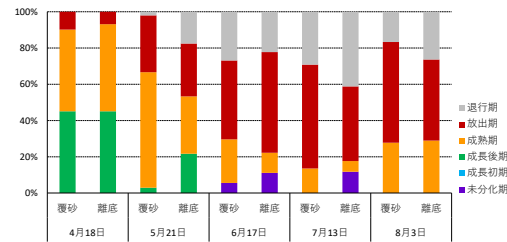
母貝育成技術の開発



成熟を確認



離底器に設置した網袋内のアサリ平均殻長の変化
(赤点線は漁獲・出荷サイズ)



令和4年4～8月の高地盤覆砂と棚枠型離底器
におけるアサリの組織観察による成熟段階
(赤・橙は成熟盛期)

成果のまとめ

成果：

- アサリが生息できない未利用泥干潟域で、棚枠型離底器を用いて干潟面から離れた育成により、高地盤覆砂域と同様の生残、成長、成熟(産卵)を確認。孕卵数も計数し、産卵数を推定。
- パーム式採苗器の設置から、稚貝の取り出し・軽石入り網袋への移植を経て、1年9か月後までに2回の産卵期を経て漁獲までの母貝育成サイクルを構築、作業手引きを作成。

課題：

- 母貝機能強化と漁獲増加のため離底器へのアサリ収容密度の増大。
- 実用化に向けた、移植時期の詳細な検討

場所ごとの実施内容と成果

1. 高地盤覆砂域の造成等による母貝生息適地の造成

1-2 熊本県宇土市地先

中課題名 砂泥干潟域における母貝保護育成地造成技術の開発

背景・目的

当該地先は有明海有数のアサリ産地である緑川河口の干潟に位置しているが、近年では滞筋の限られた場所でのみ漁獲が行われている。アサリの初期稚貝や小型稚貝は比較的高い密度で生息するが、波浪や潮流、食害によって漁獲前にほとんどが消失。本課題では、天然発生稚貝を活用して、効率的に母貝まで保護・育成する技術を開発し、その後の産卵・漁獲までの一連の工程を連続運用する母貝育成サイクルの構築を目的とした。



母貝用種苗確保技術の開発

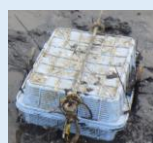
天然稚貝の採取から角ざる育成器、採石入り網袋を用いた母貝育成サイクルを構築

■ 5月頃
稚貝確保
(5mm前後)



現地盤の稚貝を採取

■ 5～6月頃
稚貝育成
(～10mm)



稚貝を角ざるに収容
(5,000～8,000個体/カゴ)

■ 6～9月頃
未成貝育成
(～20mm)

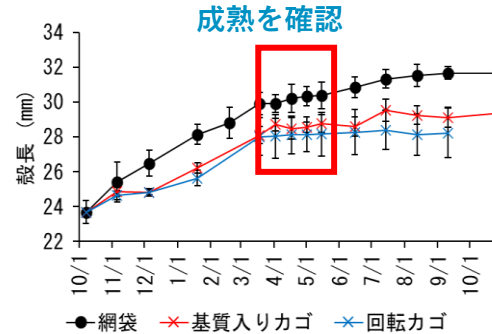


網袋に移植
(500個体/袋)

■ 9月～翌年7月頃
成貝育成
(～30mm以上)



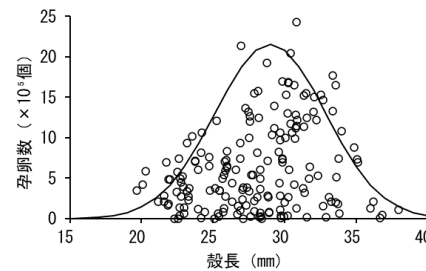
密度調整
(100個体/袋)



成貝育成時の平均殻長の変化



アサリから取り出した卵



1個体あたりの孕卵数(抱える卵数)と殻長の関係

成果のまとめ

成果：

- 底質の動きやすい砂泥干潟で、碎石入り網袋に收容することで稚貝の流失を防ぎ、母貝まで育成する手法を確立。
- 産卵実験や孕卵数の推定により、育成したアサリの産卵可能卵数を算出し、母貝場としての役割を確認。
- 天然稚貝を採取して角ざる・碎石入り網袋で育成し、産卵・漁獲までの1年3か月の母貝育成サイクルを立案・実証。

課題：

- より効率的な母貝育成サイクルの改良に向けた技術の簡便化。
- 角ざる育成、網袋育成時の收容密度の高密度化。

場所ごとの実施内容と成果

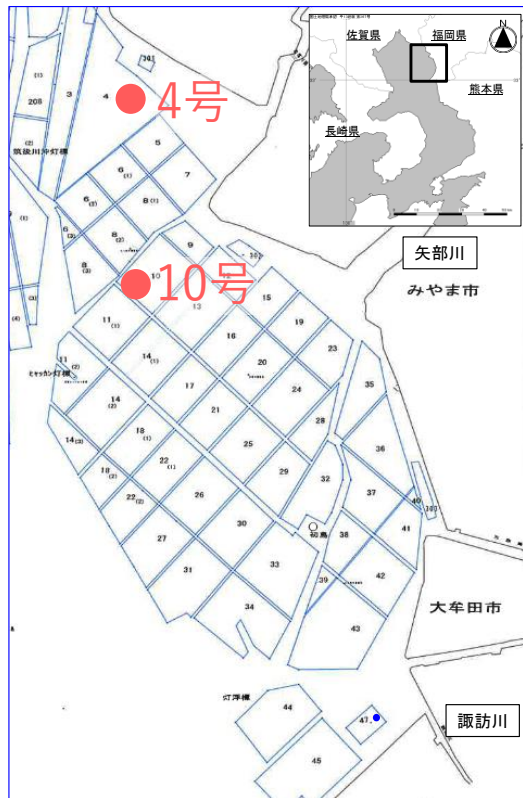
2. 基質入り網袋、カゴを用いた稚貝育成

2-1 福岡県柳川市地先

中課題名 パーム等を用いた湾奥域での稚貝育成技術の開発

背景・目的

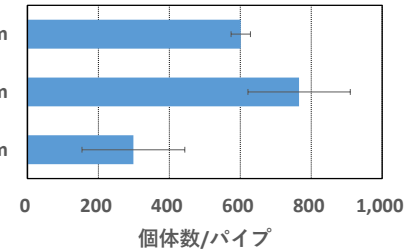
当該地先は初期稚貝の密度は低いものの、殻長20mm以上の成貝を放流すると非常に早い成長が見られるため、育成場としての活用が考えられるが、現在はアサリ成貝の分布密度が低いため、漁獲はほとんど行われていない。本課題では、稚貝や成貝の生息数が少ない干潟域において、効率的な採苗及び採苗後の育成を可能とする技術を開発し、これらを組み合わせた「採苗～保護・育成～放流」のサイクルの構築を目的とした。



効率的な稚貝確保技術の開発



パームを内部に詰め、空間のある構造にしてメッシュパイプに收容



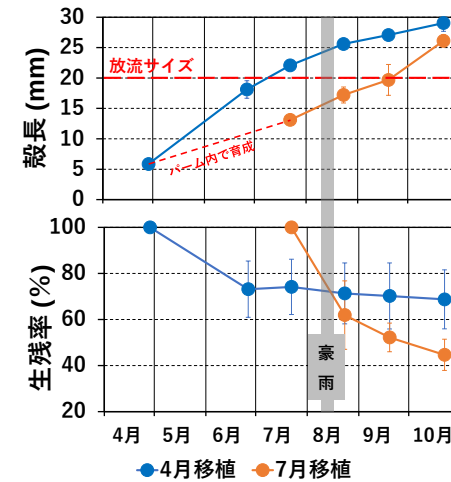
底面からの高さ50cm、80cmで採苗効率が高い

効果的な稚貝育成技術の開発

採苗した稚貝を
4月及び7月に軽石
入り網袋に移殖



7月には移殖放流可能サイズに到達



※当初收容密度 4月移植:124個体
7月移植:115個体

成果のまとめ

成果:

- パームを利用した効率の高い採苗器を開発。採苗に適した設置高さを提示。採苗規模の拡大と実用化の基礎知見を集積。
- 採苗から放流サイズ育成までの一連の方法について諸条件を抽出し、採苗器からの網袋への移植時期・泥土対策など作業カレンダーを立案・実証。

課題:

- コストの低減。
- 放流サイズ(殻長20mm)までの育成から、漁獲までを対象とした生産サイクルへの拡張。

場所ごとの実施内容と成果

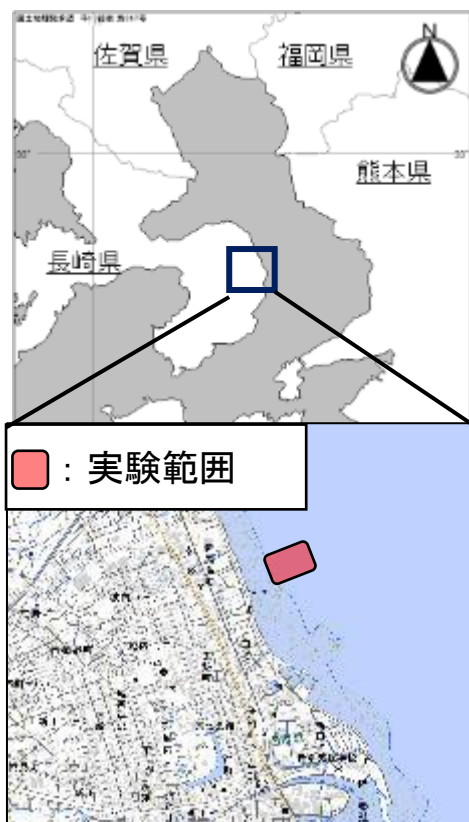
2. 基質入り網袋、カゴを用いた稚貝育成

2-2 長崎県島原市地先

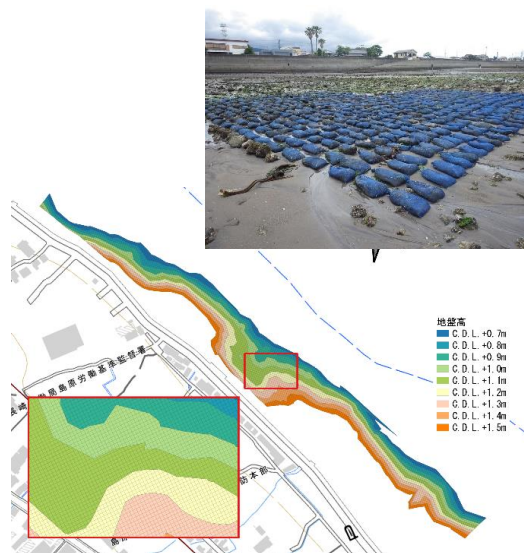
中課題名 基質入り網袋、カゴ等を用いた稚貝育成技術の開発

背景・目的

当該地先は、アサリ浮遊幼生の来遊が確認され着底稚貝も認められているが、主に波浪の影響によって成長の初期段階で消失しているため漁獲資源は形成されずアサリの漁獲対象資源は未形成。本課題では、未利用資源・未利用地の活用を目指し、漁業者が導入可能なアサリの初期稚貝からの保護による採苗、保護・育成、運搬までの一連の方法の構築を目的とした。



稚貝採取・保護育成技術の開発



採苗器設置場所として活用可能なエリアの分布を把握

採算の取れる400g/袋の25mmサイズを採取できる範囲は地盤高C.D.L.+0.7m～+1.4mで、当該地先におけるその面積は24,500㎡と試算

稚貝採取から運搬までの一連の方法の構築



稚貝回収の際にエンジンポンプを用いることで漁獲に係るコストを約2割削減

成果のまとめ

成果：

- ・ 当該地先における稚貝確保から移植用のアサリ（殻長25mm以上）採取までの一連の方法（設置範囲、沖出し条件、収穫作業へのポンプの導入等）を最適化。
- ・ 稚貝採取から運搬まで一連の方法についての作業カレンダー、作業手引きを作成。

課題：

- ・ 当該地先における移植用のアサリ（殻長25mm以上）から漁獲サイズのアサリ（殻長30mm以上）までの育成技術の開発。
- ・ 殻長30mm以上のアサリ漁獲を組み込んだ一連の方法の構築。

場所ごとの実施内容と成果

3. アサリ稚貝の高密度着生・集積域からの移植

3-1 佐賀県佐賀市地先

中課題名 泥分が多い場所での移植技術の開発

背景・目的

当該地先は大小様々な河川から土砂が流入する泥～砂泥干潟で網袋などは埋没しやすく、流れや波浪による逸散、泥による埋没等によりアサリの生息は制限。一方、筑後川等からもたらされる豊富な栄養塩による高い生産力を活用する技術が求められている。本課題では、泥干潟における埋没対策などの死亡リスクを軽減させるアサリの育成技術の開発を目的とした。

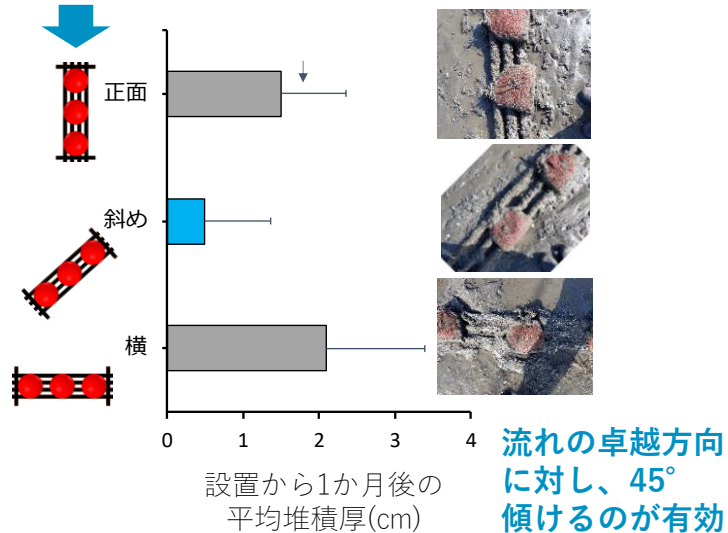


離底技術の開発

泥土への埋没対策のため、筏型離底器具を開発

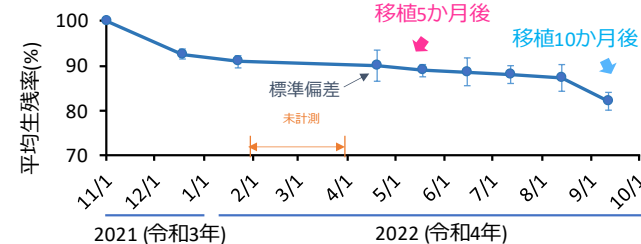


流れの卓越方向

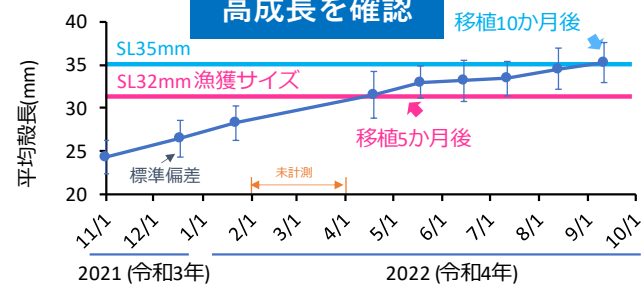


他県から移植した稚貝の生残、成長状況

● 生残率



● 成長



小長井地先から秋季に移植したアサリの生残及び成長の推移

成果のまとめ

成果：

- 地場で砂利入り網袋+離底器により採苗したアサリの成長は良好で、採苗器設置から1年後に漁獲可能。
- 他県からの移植は秋季に殻長24mmのアサリを移植すれば翌年春季に漁獲可能となることを確認。
- 泥土への埋没対策コンポーズを用いた筏型離底器具の効果を確認、設置方向は卓越流向に対して斜めが最善。

課題：

- 夏季の大雨リスクの回避手法。
- 移植稚貝の確保、移植元から移植場所までのダメージ低減。
- 砂場（漂砂による地盤変動が大きい）における埋没の低減。

場所ごとの実施内容と成果

3. アサリ稚貝の高密度着生・集積域からの移植

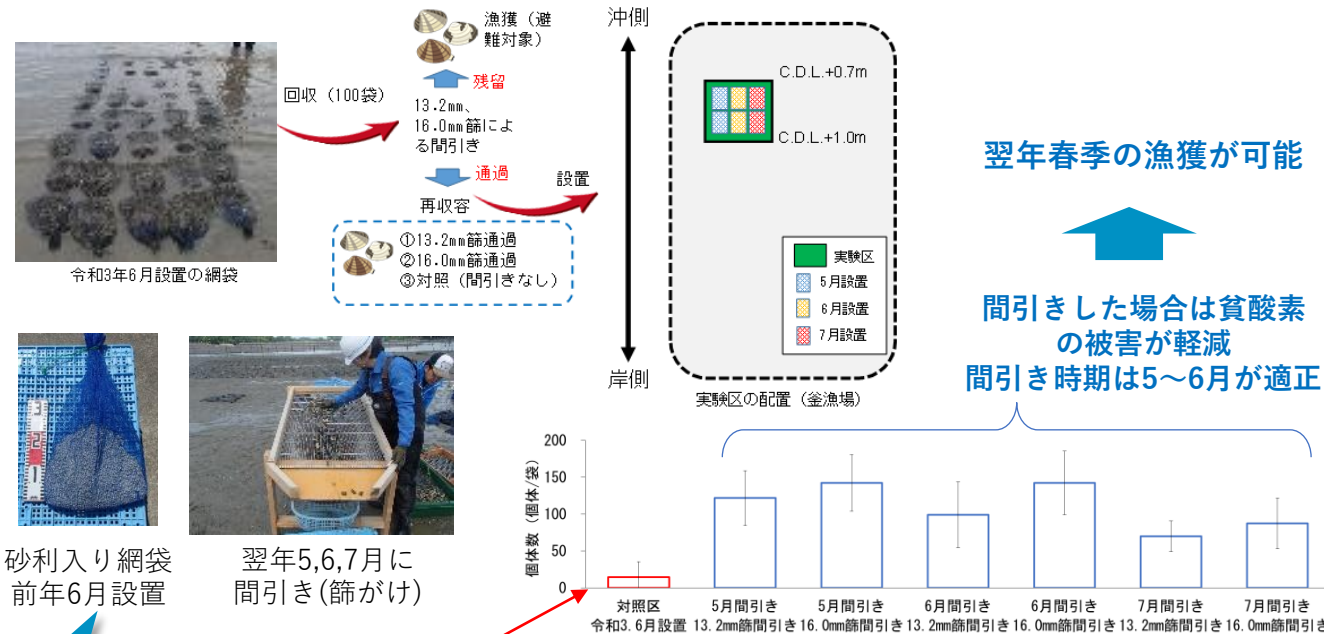
3-2 長崎県諫早市地先

中課題名 県内他地域からの搬入稚貝と現地での採取稚貝を併用した移植技術の開発

背景・目的

当該地先は、長崎県のアサリ漁獲量の50～90%を占めているものの、地元産アサリの漁獲量は減少し、県外産アサリの冬季放流による漁獲が主体となっている。天然稚貝の発生は多いものの、夏になると高水温、貧酸素、低塩分により、その多くが減耗して漁獲サイズにまで至らないことが課題。本課題では、地元産アサリの増産に向けた稚貝増加の方法や保護に適した方法を開発するとともに、地元産や県内他地域産のアサリを活用した移植技術を開発することを目的とした。

稚貝の採取・保護育成技術の開発



成果のまとめ

成果：

- 地元産アサリの採苗及び県内他地域産アサリの移植における砂利入り網袋の設置場所・スケジュール・貧酸素被害軽減のための間引きの導入・ポンプの利用等、作業手順を確立。
- エンジンポンプによりアサリ漁獲作業効率が改善。

課題：

- 作業性の更なる向上及び垂下肥育等(ゆりかごアサリ)への活用。
- 貧酸素の程度が大きい場(湾奥)での本技術の検証。

場所ごとの実施内容と成果

3. アサリ稚貝の高密度着生・集積域からの移植

3－3 熊本県玉名市地先

中課題名 有明海東部での高密度着生・集積域での移植手法の開発

背景・目的

当該地先は、波浪が強いため底質が動きやすい砂干潟で、干潟の岸側では春先に稚貝の分布が確認されるが、アサリの稚貝が夏季以降に減耗・消失してしまうため、漁獲サイズに至らないことが課題。本課題では、岸側に発生するアサリ稚貝を有効活用するため、これまでに蓄積された効率的な採苗技術、効率的な稚貝の保護育成技術、移植適地の考え方、移植方法・作業工程を組合せて当該地先に適合するような体系化の構築を目的とした。

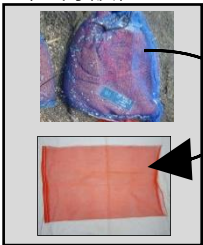
採苗技術・保護育成技術・生産性向上 漁業者の利便性を考慮した移植技術の検討
のための移植技術の開発



軽石入り網袋
令和3年9月設置



令和4年5月に沖側へ移植

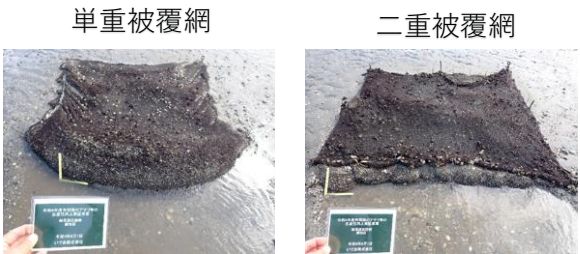


移植の際に、内側の収穫ネットを外しラッセル袋のみとして移植

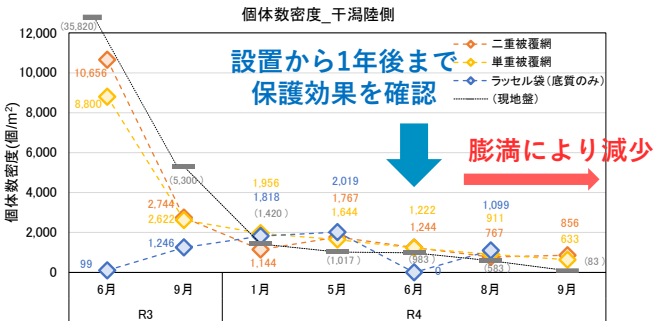


網袋内に砂が蓄積する膨満を抑止

令和4年7月に30mm以上
平均751g/袋を収穫



単重被覆網 二重被覆網
岸側に発生したアサリ稚貝を被覆網で保護育成



現地盤及び被覆網で保護したアサリ稚貝の生息密度の変化

成果のまとめ

- 成果：
- 干潟の陸側に収穫ネット入りラッセル袋に軽石を入れて設置することで耐久性を確保し、効率的な採苗が可能。沖側への移植時に内側のネットを外すことが砂による膨満対策と成長促進に効果的であることを確認。
 - 陸側に発生した稚貝の保護育成に被覆網が有効であることを確認。ただし、被覆網の膨満による生残・成長の阻害も確認。
- 課題：
- 漁業者への普及のための採苗・移植作業の簡便化。
 - 陸側における被覆網の膨満や夏季減耗。

有明海のアサリ等の育成技術高度化実証事業における取組（R5～）

目的	大課題	実施場所	アサリ等に対する環境等の特性	5年間の技術開発・実証の目標		主要な成果 (令和5年度末時点)
アサリの育成から収穫までの一連の生産	天然採苗技術を活用したアサリの育成・収穫	福岡県 柳川市地先	潮汐による流れが強い干潟	パームや砂利入り網袋等による採苗技術 ⇒地先の環境に最適な手法選択 ⇒収穫までの生産工程開発	パーム採苗技術の高度化と潮流や泥堆積に対する育成技術の開発	ネトロンパイプ採苗器の縦置き及びパームに次いで杉の葉で高採苗効率を確認
		長崎県 島原市地先	浮遊幼生が着底するが、稚貝が成育しない礫浜		砂利入り網袋を用いた採苗から漁獲サイズまでの育成技術の確立	砂利入り網袋設置から1年8か月後に殻長30mm以上のアサリを確認
		熊本県 玉名市地先	波浪が強いため、底質が動きやすい砂干潟		環境条件に適した採苗技術の確立と収穫に至るまでの保護育成生産工程の開発	初期稚貝調査から高密度域を確認、採苗地として有望
近年の環境変動にも対応できる技術開発	環境変動に対応したアサリの育成	佐賀県 佐賀市地先	筑後川河口域で河川水の影響を受けやすく、潮汐による流れが強い干潟	低塩分・貧酸素・土砂堆積等の環境変動 ⇒回避・緩和技術の開発、種苗搬入・育成工程の見直し	低塩分・泥土堆積のリスクを軽減する育成技術の開発と生産工程の見直し	殻長10mmのアサリは殻長25mm以上のアサリよりも低塩分耐性が高いことを確認
		長崎県 諫早市地先	泥干潟上に覆砂された養殖場		貧酸素・高水温対策としての間引きの効果検証と秋季漁獲など新規適応策の検証	5～6月に20mm以上のアサリを間引くと貧酸素被害が低減、翌年に約1kg/袋を漁獲
漁業者が取り組みやすい技術の開発・普及	作業効率の高いアサリの保護育成	福岡県 大牟田市地先	アサリ漁場として未利用である砂混じりの泥干潟	作業効率から見た既存の採苗、保護育成技術の再検討 ⇒作業工程の単純化・省力化 ⇒メンテナンスフリーな育成方式の開発	既存の採苗・保護育成手法を用いた多様な育成手法の開発、作業工程の単純化	パーム入り採苗器で高密度の採苗を確認
		熊本県 宇土市・熊本市地先	粒径が小さく、底質が動きやすい砂干潟		アサリ稚貝育成手順の省力化及びアサリを土砂(泥)による埋没や食害から防除する簡便な手法の開発	食害等の対策として被覆網及びトンネル網の効果を確認

特筆すべき技術開発成果

有明海のアサリ等の生産性向上実証事業

- ① パームを用いた新たな採苗技術の開発
- ② 埋没対策のための離底器具の開発
- ③ 貧酸素対策としての間引きによる効果

有明海のアサリ等の育成技術高度化実証事業

- ④ 低塩分の影響と低塩分耐性のサイズ間比較

特筆すべき成果詳細 ①パームを用いた新たな採苗技術の開発

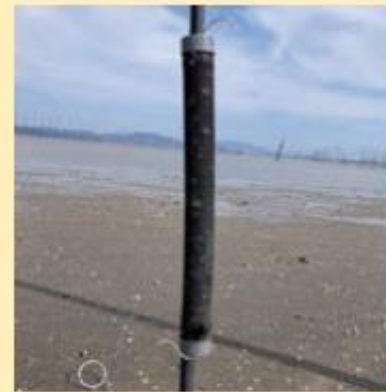


サルボウガイの採苗に使われる
ヤシの実の繊維(パーム)

網袋やメッシュパイプに
収容して潮間帯に設置



半年経過後の内部



採苗器にメッシュパイプ、離
底器に支柱を使用した例



採苗器に網袋、離底器に支
柱を使用した例



暗渠用ネトロンパイプ



パームをタマネギ袋に収容

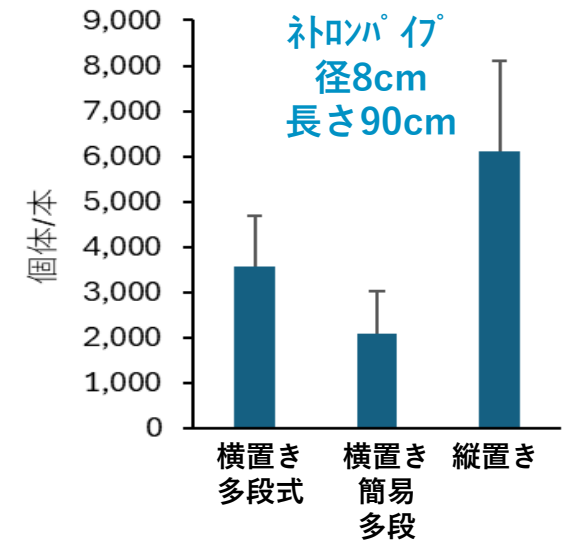
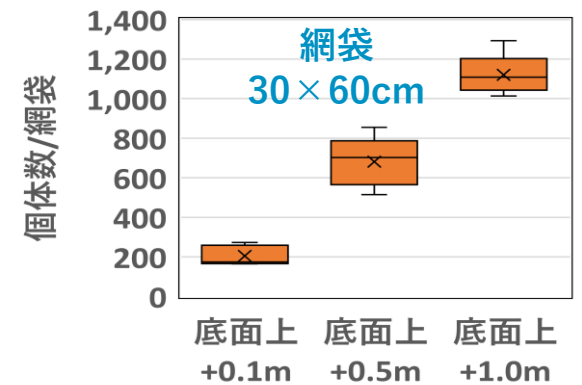


塩ビキャップ取り付け



ラッセル袋で保護

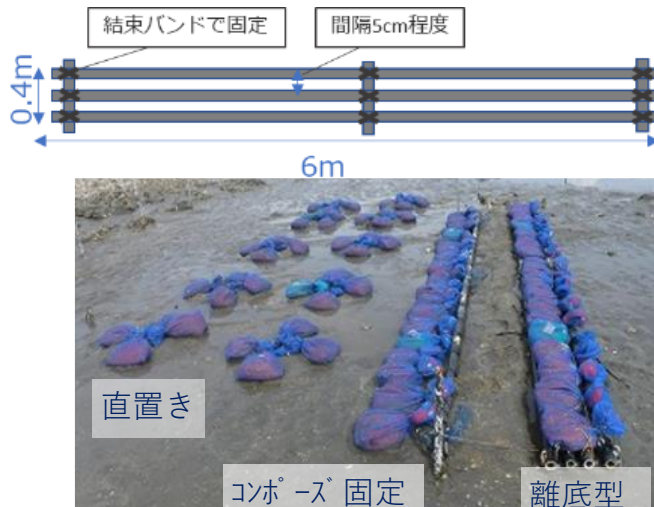
網袋で数百～千個体
ネトロンパイプで数千個体
の採苗に成功



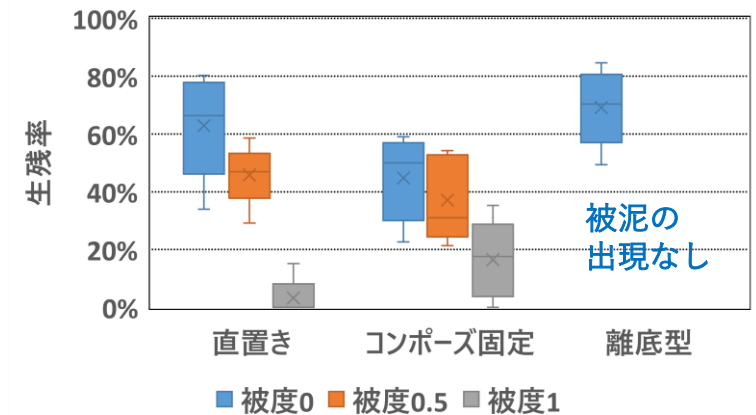
特筆すべき成果詳細 ②埋没対策のための離底器具の開発

泥分の堆積が多い干潟や泥干潟でも離底器具を用いてアサリの育成が可能

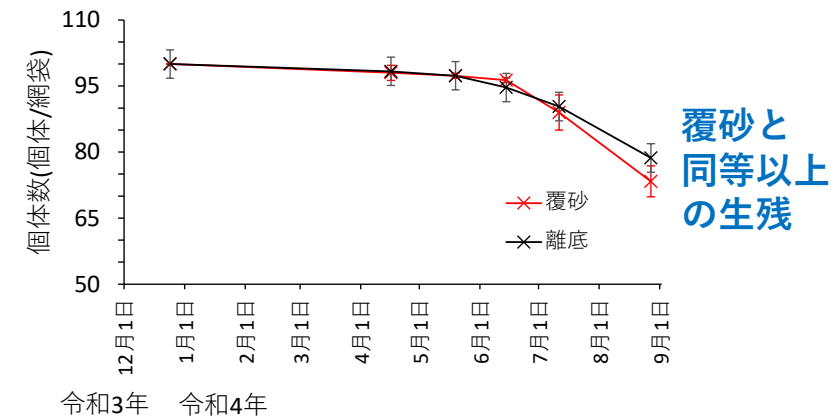
- いかだ型離底器具



- 棚枠型離底器具



泥土対策の有無による網袋上の被泥状況とアサリの生残率



離底器具のメリット：低コスト、移動・撤去容易

棚枠型離底器具と小規模高地盤覆砂域に設置した網袋内のアサリの生残率

特筆すべき成果詳細 ③貧酸素対策としての間引きによる効果

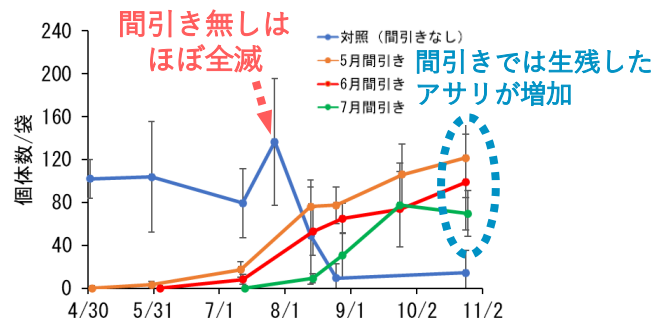
シャットネラ赤潮発生に伴う貧酸素水塊の発生・滞留がアサリの育成に大きなリスク

5、6月に間引きを行うことにより、
貧酸素水塊発生時のへい死リスクが著しく低減

間引き：16mm目のふるいで殻長25mm以上のアサリを除去
→30mm以上は漁獲、30mm未満は移植

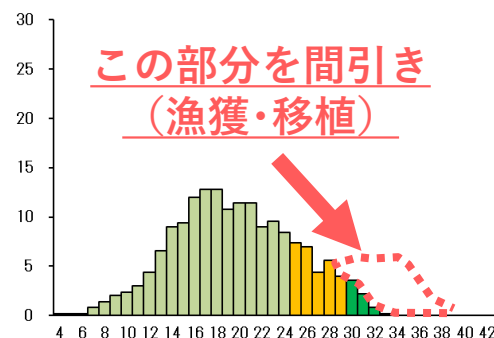


貧酸素で死亡した
アサリ



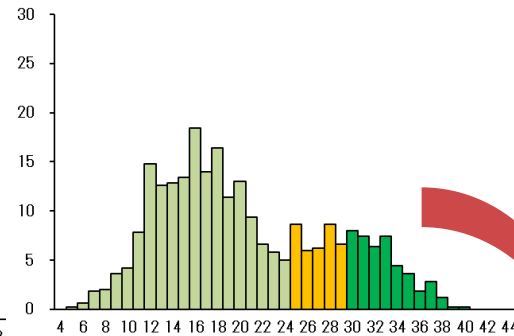
令和4年7～8月の溶存酸素量の推移と
網袋内の25mm以上のアサリ個体数の推移

令和4年6月間引き

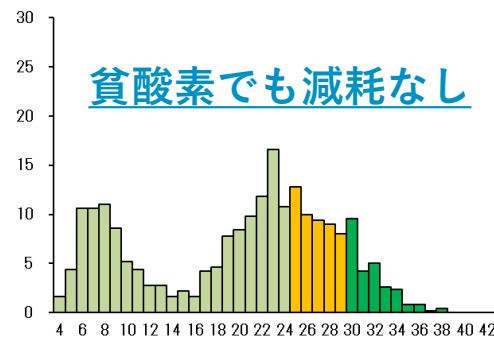


令和4年7月

間引きなし



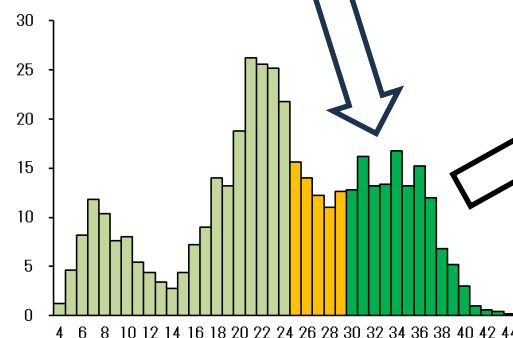
令和4年8月



貧酸素で減耗



令和5年5月



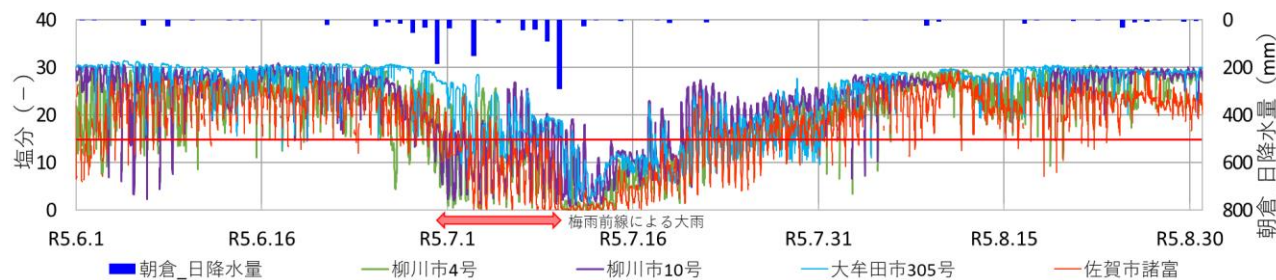
間引きの翌年春季
漁獲サイズに到達

平均1.1kg/袋を漁獲

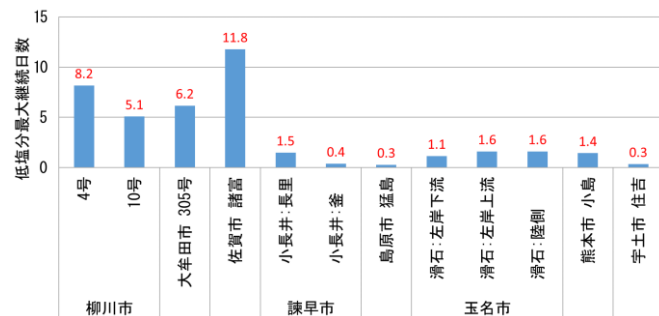
特筆すべき成果詳細 ④低塩分の影響と低塩分耐性のサイズ間比較

現場の塩分からへい死リスクが著しく上昇する条件を確認

殻長の小さい個体は低塩分耐性が高いことを確認

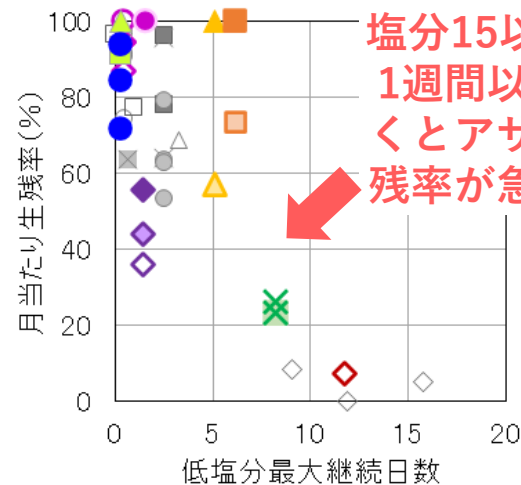


令和5年に観測された各地先の塩分及び降水量の推移



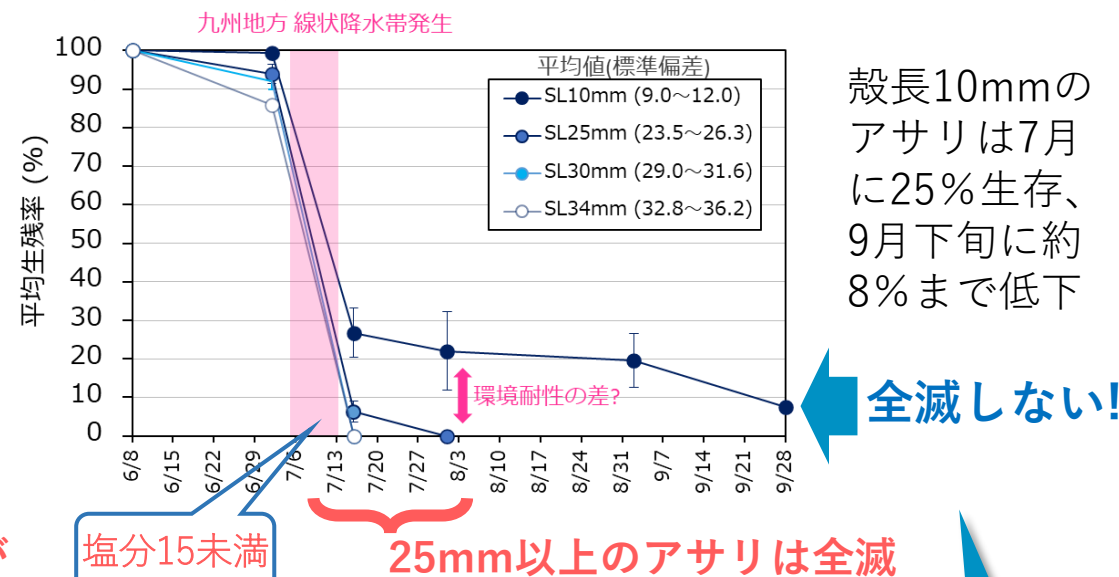
各地先におけるアサリに悪影響が現れる低塩分(15以下)の最大継続日数

塩分15以下が1週間以上続くとアサリ生残率が急低下



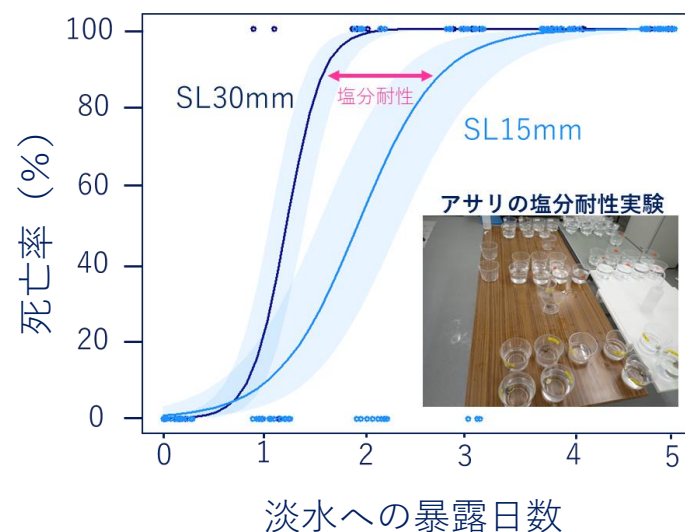
各地先の低塩分大雨前後の調査結果より求めた月あたり生残率と低塩分最大継続日数の関係

現場(佐賀市諸富)に設置した網袋内のアサリ生残率の殻長別比較



塩分15未満

25mm以上のアサリは全滅



貧酸素対策と同様に間引きが有効になる可能性あり

淡水環境下における殻長に応じたアサリの死亡率

技術開発の成果をマニュアルとして作成 (令和5年3月 水産庁)



今後の課題

- 漁業者が使いやすい技術の開発
- より簡易に、より費用対効果の高い技術に
- 普及用ツールの一つとしてスマートフォンで見られるデータ集の作成
- 令和4年度作成のマニュアルを令和9年度までにバージョンアップ