

現地実証等の取組

目 次

I	有明海漁業振興技術開発事業の概要（魚介藻類の増養殖対策）	1
	タイラギ 福岡県・佐賀県・長崎県・熊本県	2
	アゲマキ 福岡県・佐賀県	3
	アサリ 福岡県・熊本県	4
	カキ類 福岡県・佐賀県・長崎県	5
	サルボウ 佐賀県	6
	ヒラメ 長崎県	6
	トラフグ 長崎県	7
	エツ 福岡県	8
	ガザミ 福岡県・佐賀県・長崎県・熊本県	9
	クルマエビ 熊本県	10
	藻類 長崎県	11
II	有明海のアサリ等の育成技術高度化実証事業	12
	有明海のアサリ等の育成技術高度化実証事業の内容	13
	1. 天然採苗技術を活用したアサリの育成・収穫	14
	2. 環境変動に対応したアサリの育成	17
	3. 作業効率の高いアサリの保護育成	19
	4. 二枚貝等による貧酸素水塊軽減等の漁場への影響評価	21
III	タイラギ漁場における餌料環境等の改善に向けた実証	22

I 有明海漁業振興技術開発事業の概要 (魚介藻類の増養殖対策)

事業内容

○有明海の再生に向けた、有明海沿岸4県が協調して行う海域特性に対応した効率的な種苗の量産化及び効果的な放流手法等に関する技術を開発する。

主な対象魚種と令和5年度の結果、令和6年度の計画

	タイラギ	アゲマキ	エツ	ガザミ	クルマエビ	藻類
						
実施県	福岡県 佐賀県 長崎県 熊本県	福岡県 佐賀県	福岡県	福岡県 佐賀県 長崎県 熊本県	熊本県	長崎県
令和5年度の主な結果	〔種苗生産〕 4県協調の取組の下、着底稚貝30.8万個体を生産。 4県合計で、令和6年3月末までに中間育成が終了した稚貝約1.9万個を母貝団地に移植。	〔種苗生産〕 佐賀県有明水産振興センター及び有明海漁協大浦栽培センターで種苗生産を開始し、殻長2mm稚貝を延べ233万個体生産。 〔種苗放流〕 密度調整試験や移植試験を実施。	〔種苗生産〕 給餌方法の改善により、冷凍餌料によるエツ仔魚の生残率の向上及び、生産現場における省力化が可能となった。 〔種苗放流〕 耳石微量元素解析(Sr/Ca)を行い、人工種苗の判別が可能となった。	〔種苗放流〕 令和5年6～7月に4県合計で530万個体を放流。4県が連携してDNA標識による放流適地、適時期、適サイズを検討中。	〔種苗放流〕 小型種苗(14mm)453.6万個体を放流。放流効果検証及び生息環境を踏まえ、更なる放流適地を解析中。	〔ワカメ:養殖〕 環境変化に適応するために、高生長及び葉の皺が少ない形質を有した養殖ワカメの選抜育種を実施。 〔ヒジキ:種苗生産〕 育苗場や採苗基質の違いによる種苗生産成績の比較試験を実施。
計画 令和6年度の	種苗生産	種苗放流 養殖	種苗生産 種苗放流	種苗放流	種苗放流	種苗生産 養殖

タイラギ

福岡県・佐賀県・長崎県・熊本県

事業の目的

種苗生産技術の開発

令和5年度の結果

- ① 種苗生産(福岡県・佐賀県・長崎県)
水産研究・教育機構の種苗生産手法も取入れ、平成30年度から、長崎県の他に福岡県及び佐賀県で種苗生産の技術開発に着手。令和5年度は30.8万個体の着底稚貝(殻長1mm)を生産(表1)。
- ② 中間育成(4県)
4県協調による母貝団地の造成に向け、様々な方式による中間育成技術を開発中(表2)。



[表1] 着底稚貝生産数(殻長1mm)

(千個体)	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5
福岡県	—	—	—	4	0	0.8	137	109	154
佐賀県	—	—	—	0	9	16	50	73	1.3
長崎県	12	4	106	0	0.4	71	39	249	153
合計	12	4	106	4	9	87	225	431	308

(注) 他機関から融通された浮遊幼生等の育成を含む。

[表2] 種苗生産、中間育成の状況(令和5年度)

	種苗生産(自県生産)	中間育成
福岡県	・自県採卵由来及び水研機構百島庁舎由来の受精卵から154千個体の着底稚貝を生産した。	・令和5年8月に陸上水槽で殻長5mmまで育成した稚貝のうち、57千個体を熊本県へ預託。 ・令和6年3月末までに沖合域及び干潟縁辺部の母貝育成場に8,860個体を移植。
佐賀県	・自県採卵由来の受精卵から1.3千個体の着底稚貝を生産した。	・令和5年8月に福岡県から稚貝約10千個体を分与を受けた。 ・令和5年9月～12月にかけて、自県生産した稚貝と合わせて9.2千個体の中間育成を実施。 ・令和6年3月末までに母貝育成場に5,160個体を移植。
長崎県	・自県採卵由来の受精卵1.7億粒を用いて153千個体の着底稚貝を生産した。	・令和5年6月～7月にかけて、陸上水槽で中間育成を実施し、殻長10mmの稚貝を104千個体生産。 ・令和5年8月に、殻長22mmの稚貝43千個体を熊本県へ預託。 ・令和6年3月末までに母貝育成場に3,238個体を移植。
熊本県	—	・令和4年度に3県から預託を受けた稚貝を、3県へ各260個体(平均殻長14cm)を令和5年9月に還送。 ・令和5年8月に、福岡県及び長崎県より稚貝100千個体を預託分として受け入れ、中間育成を実施。 ・令和5年11月に3県へ各3.4千個体を還送し、令和6年度還送分として13千個体を継続して育成。 ・令和6年3月末までに1,552個体を赤瀬の母貝育成場へ移植。

これまでの成果

- 海中育成ネットや垂下式による中間育成では、へい死が抑制され、成熟・採卵も確認。
- 低塩分化によるへい死リスクの低い熊本県天草海域へ稚貝を移送し、移植サイズへ育成した稚貝を還送する預託システムを確立。
- 令和5年度は、3県合計30.8万個体の着底稚貝を生産し、3年間(令和3～5年度)で合計97万個体と目標である「3年間(令和3～5年度)で延べ35万個体以上の着底稚貝の生産」に対して約2倍以上を生産して目標を達成したものの、種苗生産、中間育成の安定した生産が課題。

令和6年度の計画

引き続き、種苗生産及び中間育成の技術開発を実施。令和6年度は7月末時点で、合計で延べ約13万個体の着底稚貝を生産。預託システムの効率化や中間育成の民間企業等への委託を実施することで、母貝育成場へ移植する稚貝数の増加を図る。

アゲマキ

福岡県・佐賀県

事業の目的

- (1) 種苗放流技術の開発
- (2) 養殖技術の開発

令和5年度の結果

- (1) 種苗放流技術の開発
 - 小型種苗(殻長11mm)及び大型種苗(殻長53mm)の放流試験【福岡県】
 - ・ 令和5年3月に塩塚川河口及び三池干拓で、植木ポット試験区と直播試験区を設定して小型種苗を放流。また、同時期に大型種苗を塩塚川河口に直播きで放流。
 - ・ 令和6年2月時点で、小型種苗は植木ポット試験区において生残率が26～50%であったのに対し、直播試験区では11%と低い結果となった。また、大型種苗の生残率は50%であった。
 - 令和4年度産の放流種苗の追跡調査【佐賀県】
 - ・ 令和4年11月に、殻長2mm稚貝を東与賀、浜地先の干潟域に221万個体放流。殻長8mm稚貝は令和5年1月に東与賀、新明、浜、七浦、大浦地先の干潟域に149万個体放流(図1)。
 - ・ 令和5年3月～9月に追跡調査を実施し、4月時点で東与賀、新明、大浦地先の放流個体は生息密度が大幅に低下。浜、七浦地先の放流個体は6月に生息密度が大幅に低下。いずれの干潟域においても、9月までにへい死。
 - 令和5年度の種苗生産状況【佐賀県】
 - ・ 令和5年9月から有明水産振興センター及び有明海漁協大浦栽培センターで種苗生産を開始し、殻長2mm稚貝を延べ233万個体生産(表1)。
- (2) 養殖技術の開発【佐賀県】
 - ・ 令和5年6月～8月に、令和4年に放流した殻長2mm稚貝を用いて、海底耕耘の有無における生残率の比較試験を実施し、8月までは成長・生残ともに耕耘区が良好だったものの、9月の時点ではエイ等の食害の影響と思われる減耗により、生残率の差はほとんど確認されなかった。
 - ・ 令和5年9月～11月に、食害対策としてカゴを用いた養殖試験を実施。いずれの試験区(海底耕耘有区、海底耕耘無区、ベントナイト基質区)においても、9月までは高生長、高生残率が確認された。

これまでの成果

- 平成21年度以降、年間200万個体以上の種苗量産が可能となり、種苗生産技術は漁協等への技術移転が可能なレベルに到達しつつある状況。
- 食害対策として被覆網を施すことにより、放流後の生残率が大幅に向上。

令和6年度の計画

【福岡県】

- ・ 放流規模を拡大するための放流試験の実施。浮遊幼生調査や天然アゲマキの生息状況を把握し、放流に適した環境条件等を解明する。

【佐賀県】

- ・ 夏季の底質を改善するための海底耕耘の実施、食害の影響を緩和するためのカゴへの収容、低塩分によるへい死リスクを低減するために低地盤域における移植試験を実施し、養殖技術の高度化を図る。

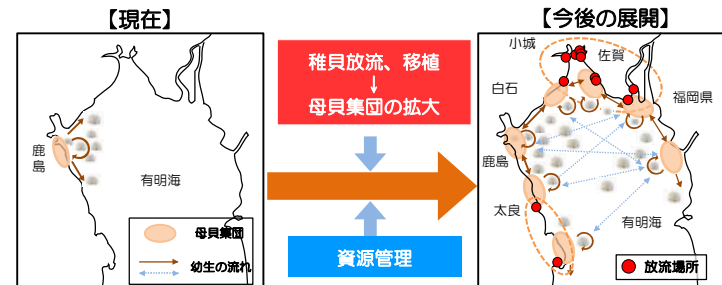


【表1】アゲマキ種苗生産個数の推移【佐賀県】

(万個体)	H30	R1	R2	R3	R4	R5
殻長2mm稚貝	482	944	672	493	478	233
殻長8mm稚貝	352	218	274	138	149	-



【図1】令和4年度の放流実施場所【佐賀県】



鹿島市地先の再生産サイクル
単一の個体群として完結

中東部・南部への種苗放流による
複数個体群の相互維持機構の形成
(メタ個体群へ発展)

有明海全域の資源回復・漁獲の復活

【参考】アゲマキ資源回復の加速化(概念図)

事業の目的

- (1) 種苗生産技術の開発
- (2) 種苗放流技術の開発

令和5年度の結果

(1) 種苗生産技術の開発

○ 天然発生稚貝の採取【福岡県】

- ・ 令和5年5月～7月に、矢部川河口漁場で野菜カゴを用いて、天然発生稚貝を採取(図1)。
- ・ 5月発生群264個体、6月発生群2,115個体数、7月発生群507個体を採取。

○ 天然発生稚貝を用いた中間育成試験【福岡県】

- ・ 採取した天然発生稚貝を、河口域から離れた漁場(大牟田地先303号及び三池港)に設置した海上中間育成装置により、令和5年11月まで中間育成試験を実施(図1、写真1)。
- ・ 生残率は5月発生群が最も高く、6月発生群は豪雨による低塩分の影響を受け低かった。

○ 海上中間育成装置における中間育成試験【熊本県】

- ・ 令和5年8月～10月に、民間企業から購入した平均殻長1mm以上の稚貝約1,500千個体を用いて、殻長6mmに成長するまで、海上中間育成装置で中間育成試験を実施(写真2)。
- ・ 海上中間育成装置の取水口へのネットの設置及び定期的な洗浄を実施した結果、付着物は確認されず、生残率は63.5%(H30～R4平均:46.0%)。

(2) 種苗放流技術の開発

○ 令和5年度放流群の追跡調査【熊本県】

- ・ 令和5年11月に熊本県小池地区において、人工稚貝44万個体を被覆網で保護して放流(写真3)。
- ・ 成長等に影響を及ぼす環境要因や被覆網の適正な放流密度及び冬季波浪による影響を把握するため、追跡調査を実施中。



[図1] 試験実施場所(福岡県)

[写真1] 海上中間育成装置
(大牟田地区)

[写真2] 海上中間育成装置

[写真3] 被覆網保護による
放流状況(小池地区)

これまでの成果

- 天然採苗では、網袋の採苗効果を確認。埋没防止対策も併用し効果が増大。
- 中間育成では、海上装置での有効性も確認。高地盤に設置するカゴの方が管理不要で省力化でき、良好な生残。
- 放流では、大型種苗で被覆網を施すことにより、食害からの保護効果が得られる可能性。
- 出水による大量へい死リスクが高い天然稚貝を早期に採捕し、野菜カゴにより放流サイズまで中間育成することで高生残を達成。

令和6年度の計画

【福岡県】

- ・ 豪雨による低塩分及び高水温の影響によるへい死対策として、干潟域の他に、非干出域の漁場を選定し、適切な放流適地の条件を解明する。

【熊本県】

- ・ 冬季前後の生残、成長調査及び環境観測による冬季減耗要因の解明し、減耗要因の対策手法を検討する。
- ・ 波浪による散逸を防止するために合成樹脂製支柱や被覆網等の設置による効果検証を実施する。

事業の目的

養殖技術の開発

令和5年度の結果

- 延縄式施設を用いた養殖の検討【福岡県】
 - ・ 令和5年9月、11月にスミノエガキ種苗、令和5年10月にマガキ種苗をBSTバッグに収容し、有区31号の干潟縁辺部にて、シングルシード式養殖試験を実施(図1、写真1)
 - ・ 令和5年1月時点で生残率はスミノエガキ種苗で98%、100%、マガキ種苗で96%と良好。
- 高温耐性の特性を持ったマガキの開発【長崎県】
 - ・ 令和2年度から、令和元年度の生残貝を1代継代系統(F1)とし、高温耐性系統の作出を目的に、環境選抜を継代的に実施。
 - ・ 令和5年7月～11月に諫早湾において、4代継代系統(F4)と従来の系統(無選抜)との生残を比較した結果、無選抜よりF4の生残率が高く、選抜方法の有効性を確認。
- ランブリング装置等による付着物軽減の技術開発【長崎県】
 - ・ 令和5年7月～12月に付着物等によるマガキのへい死軽減を図る為、バスケットカゴ区、ゴム区、束ね区(カキの連を結束バンドで束ねた試験区)を、小長井地先の漁場に設置し、試験を実施(写真2)。
 - ・ 試験開始の遅延等の理由により、開始直後の食害やへい死が発生し、計画していた生残率向上に関する試験ができなかった。
 - ・ 束ね区においては対照区と比較し、シロボヤ等の付着物が少なく、付着物の軽減効果が認められた。
- 新たなシングルシード養殖適地の調査【長崎県】
 - ・ 既存漁場、新規漁場候補地、避難漁場候補地で飼育試験を実施(7月～1月)。
 - ・ 新規漁場候補地は、1月下旬時点で、既存漁場と同程度以上の成長(殻高、重量)。

これまでの成果

- 新規漁場開拓及び越冬生残率向上に適した漁場調査のため、人工生産種苗養殖試験を実施。
- ランブリング装置など付着生物軽減を図る手法を検討。
- マガキの延縄式養殖施設は大きな破損なく育成可能。シングルシードカキも生残率良好。

令和6年度の計画

- 【福岡県】カキ養殖を確立するために、地元産種苗の効率的な採取法の検討及びスミノエガキ種苗を用いた成長、生残率の比較試験を実施。
- 【佐賀県】低塩分に強いスミノエガキの養殖技術確立させるために、採苗場の探索を行うとともに半年間で出荷サイズに成長させるための養殖試験を実施。
- 【長崎県】束ね養殖の活用やフジツボ幼生を捕食するイソギンチャクを用いた付着生物対策を実施。
既存の漁場を有効利用するために、2段吊り等による養殖の生産性向上に関する技術開発を実施。



〔図1〕シングルシード式養殖試験実施場所



〔写真1〕BSTバッグに収容したスミノエガキ種苗



〔参考〕高温耐性系統(F4)



〔写真2〕束ね区(下側)



〔参考〕シングルシード式養殖

サルボウ

佐賀県

事業の目的

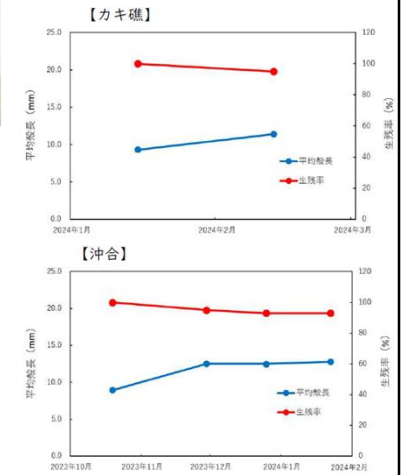
- (1) 種苗生産技術の開発
- (2) 種苗放流技術の開発

令和5年度の結果

- (1) 種苗生産技術の開発
 - 令和5年6月～8月に有明海漁協大浦支所で4回採卵を実施し、1.5億粒の受精卵を得た。
 - 幼生飼育を14日程度実施したが、徐々に減耗し着底稚貝は得られなかった。
- (2) 種苗放流技術の開発
 - 民間の種苗生産機関より殻長11mmの人工稚貝200万個体を購入し、放流試験を実施。
 - 令和5年10月に鹿島市の沖合域に稚貝を玉ねぎネットに収容して放流。また、稚貝を基質(パーム繊維)に付着させた状態で放流(写真1)。
 - 令和6年1月に鹿島市地先のカキ礁に、稚貝を網袋に収容して放流。
 - 令和6年2月時点で、沖合域、カキ礁ともに大きな減耗はなく生残(図1)。今後も継続してモニタリング調査を実施予定。
 - 付着基質の放流群は、稚貝の成長とともに基質から脱落が確認され、追跡が不可能となった。



【写真1】パーム繊維に着底した稚貝(殻長11mm)



【図1】放流試験結果

令和6年度の計画

- (1) 種苗生産技術の開発
 - 殻長2mmまでの飼育を水温調節の可能な種苗生産機関において実施。殻長2mm以降は有明海漁協大浦支所の海上筏で実施。
- (2) 種苗放流技術の開発
 - 沖合放流における被覆方法について見直しを行う。

ヒラメ

長崎県

事業の目的

- (1) 種苗生産技術の開発
- (2) 種苗放流技術の開発

令和5年度の結果

- 令和5年12月26日～令和6年1月22日に成長促進効果が期待される緑色LED照射による中間育成試験を実施。
- 試験開始2週間後から成長に差が見え始め、試験終了時のLED試験区の全長は対照区と比較して約1.1倍、餌料転換効率は約1.2倍となった。
- 令和6年1月24日及び25日にALC耳石標識を施した種苗148千尾を小長井から西有家地先の8か所に放流(図1)。



【図1】標識放流実施場所

これまでの成果

- 島原半島北部での放流の有効性を確認。

令和6年度の計画

- 集中放流と分散放流による比較試験を実施し、環境収容力を考慮した放流方法の高度化を図る。
- 島原半島沿岸の関係漁協に、佐賀県から熊本県の市場等を加えて漁獲実態及び放流効果を調査。

事業の目的

- (1) 種苗生産技術の開発
- (2) 種苗放流技術の開発

令和5年度の結果

(1) 種苗生産技術の開発

- 赤、緑LED照射区と対照1区(歯切有)、2区(歯切無)の4試験区で20～26日間の飼育試験を実施。各試験区間で成長に著しい違いはみられなかったが、2週間後以降に対照2区(歯切無)で成長の鈍化傾向が見られた(図1)。

(2) 種苗放流技術の開発

○標識放流

- 令和5年7月4日～11日にALC耳石標識及び胸鰭カット標識を施し、赤、緑LED区で各30千尾、対照1区で31千尾、対照2区で21千尾の計112千尾を島原市地先に放流(図2)。

○放流効果調査

- 当歳魚を2市場1漁協から1,638尾購入し耳石標識パターンを調査した結果、赤LED区11尾、緑LED区8尾、対照1区12尾、対照2区3尾、他事業放流群662尾と判定され、回収率は他事業放流群より低かった。
- 産卵親魚調査では、主要2漁協で20尾の標識魚が検出され、耳石標識のパターンから当事業で放流した8尾の産卵回帰2～5歳魚(平均全長44～51cm、平均体重1.9～2.8kg)を確認。



[図1] LEDの照射状況



[図2] 放流場所(●)及び調査場所(●)
(産卵親魚 ● 当歳魚 ●)

これまでの成果

- 有明海奥部(福岡県、佐賀県地先)へ早期(6月)に放流を実施することで、高い放流効果を確認。
- 本事業過年度放流群の継続的な産卵親魚加入を確認。

令和6年度の計画

- 尾鰭欠損の無い健全種苗の確保に向けて、餌料系列の見直しによる中間育成試験、放流試験を実施。
- DNA解析による過年度放流魚の再生産効果の解明を実施。

事業の目的

- (1) 種苗生産技術の開発
- (2) 種苗放流技術の開発

令和5年度の結果

(1) 種苗生産技術の開発

- ・ 冷凍餌料の浮遊状況に着目して飼育水の循環を改善することで、冷凍餌料(ワムシ・アルテミア)、配合飼料での生残率が向上し、実用レベルに到達(図1)。
- ・ 冷凍生物餌料の活用技術が開発され、種苗生産閑散期に冷凍餌料ストックの生産が可能になるなど大幅な省力化を達成。

(2) 種苗放流技術の開発

○ 耳石染色による標識技術開発

- ・ ALC及びコチニール色素を用いた耳石染色を実施したが、へい死のため追跡が不可能となった。

○ 河川における卵、稚仔魚調査

- ・ 放流適時期及び適地を選定するために、令和5年4月～8月に筑後川の7定点で天然発生卵、稚仔魚調査を実施(図2)。
- ・ 卵数は5～7月、稚仔魚は7月～8月の大潮の時期に多く確認された。

○ 耳石微量元素解析

- ・ 産地判別可能な年に生まれた個体について、耳石中心部の微量元素を解析を実施。
- ・ Sr/Ca解析により、年によっては人工生産由来と天然発生河川由来の判別が可能。

これまでの成果

- 耳生物餌料の栄養強化により種苗の成長・生残が向上。漁協での種苗量産が可能となった。
- 15日齢からの配合飼料の導入に成功。
- 冷凍餌料、配合飼料でも生存率が向上し、実用レベルを達成。
- 卵稚仔の分布結果から、筑後川における適正な放流時期は7月以降と把握。
- 六角川と筑後川の両河川間での交流を示唆。また、塩田川での再生産を確認。

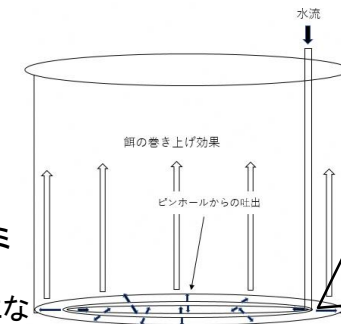
令和6年度の計画

(1) 種苗生産技術の開発

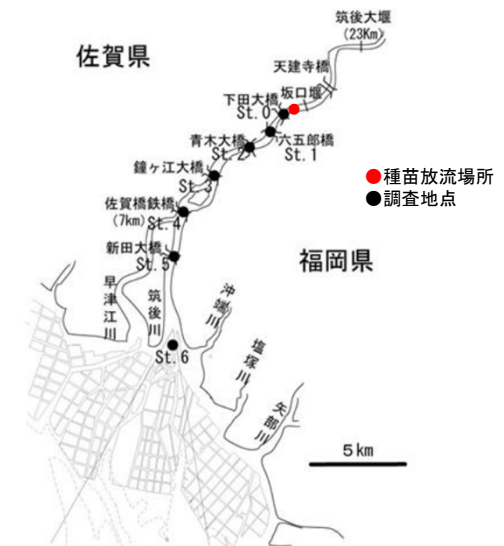
- ・ 給餌方法の更なる改良及び、親エツ精子保存技術の開発。

(2) 種苗放流技術の開発

- ・ 耳石染色技術の改良。
- ・ 天然発生卵、稚仔魚調査を実施し、放流適時期及び適地を検討。



[図1] 浮遊率改善装置(強制循環方式)



[図2] 調査実施場所(筑後川)

ガザミ

福岡県・佐賀県・長崎県・熊本県

事業の目的

種苗放流技術の開発
(DNA標識技術による効果的な放流手法の検討)



令和5年度の結果

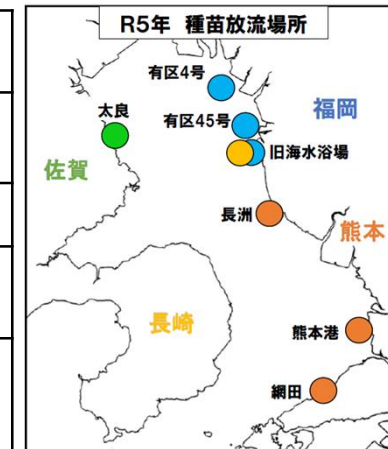
- 種苗放流技術の開発
 - ・ 4県合計で530万個体を放流(表1・図1)。
 - ・ 令和4年度の漁獲物サンプル12千個体をDNA分析し、混入率は1.1%と推定。



[参考]ペイント標識した抱卵個体

[表1] 各県の種苗放流実績(令和5年度)

	放流サイズ (全甲幅長)	放流尾数 (万個体)	備 考
福岡県	C1(5 mm)	151	6月に柳川市地先、大牟田市地先に放流。
佐賀県	C1(5 mm)	20	7月に、太良町地先に放流。
長崎県	C1～C3	200	6～7月に、大牟田市地先に放流。
熊本県	C1・C3	61	6～7月に長洲町地先、熊本港、宇土市地先に放流。
	C1(5 mm)	72	
	C3(10 mm)	26	



[図1]放流位置図

これまでの成果

- DNA標識技術の開発により複数放流群の追跡調査が可能となり、放流種苗は4県で漁獲され、4県の共有資源であることを確認。
- これまでのC3放流群では、6～7月かつ湾奥東部での放流で高い回収率。
- 中間育成の必要がなく大量放流が可能なC1放流群でも一定の放流効果を確認。

令和6年度の計画

- ・ 放流効果が高い湾奥東部を中心として、過去の調査で高い放流効果が得られた複数個所で放流時期・サイズの比較試験を実施。
- ・ 過年度放流群の放流効果調査を実施。
- ・ 抱卵・小型ガザミの再放流効果調査を実施。

事業の目的

種苗放流技術開発

令和5年度の結果

- DNA標識された小型種苗(14mmサイズ)を、熊本県地先に令和5年5～6月にかけて453.6万尾を放流。放流効果については魚市場等で買い取った漁獲物をDNA分析し、解析中。
- このうち一部(51万尾)については放流直後の被捕食を回避し、放流効果を向上させるため、漁業者が実践できる簡易馴致施設(囲い網)を用いて放流(図1、写真1)。

	放流サイズ (全長)	放流尾数 (万尾)	備 考
熊本県 (本事業)	14 mm	453.6	• 5月に全長14mmサイズを宇土市地先(241.4万尾)に放流。 • 6月に全長14mmサイズを宇土市地先(161.2万尾)、熊本市地先(51万尾)に放流。

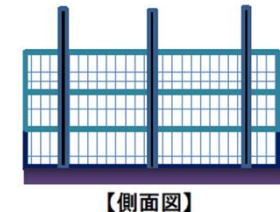
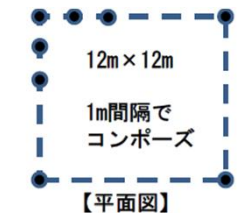
- 放流種苗の移動を追跡するため、トラモアタグを装着した55mmサイズの種苗2万尾を県内地先に放流し、本年度調査において7尾の採捕を確認。

これまでの成果

- DNA標識技術を開発し、複数放流群の追跡調査が可能となり、移動追跡調査結果から放流種苗は4県の共有資源であることを確認。
- 適地(有明海湾奥部、湾奥中央部)、適時期(6月)、適サイズ(大型(40 mm))を確認し、平成28年度から4県共同放流事業に活用(4県合計で年間400万個体放流を目標)。
- 調査対象区域においては、細砂・中砂分9割以上、硫化物量が非常に少ない底質環境での漁獲が約9割。このことから、泥土が少なく有機物の堆積が少ない環境がクルマエビの漁場として好適と判断。

令和6年度の計画

- 14mm種苗を高い放流効果が見込まれる早期(5月)に放流し、漁獲物に占める混入率、回収率を調査する。
- 14mm種苗の放流について、簡易囲い網による被捕食回避の効果調査を実施。



[図1]簡易馴致施設概要



[写真1]簡易馴致施設
への放流

事業の目的

【ワカメ】養殖技術の開発

【ヒジキ】養殖用種苗生産技術の開発

令和5年度までの取組状況と成果

【ワカメ】

- 環境変化に適応するために、高生長及び葉の皺が少ない形質を有した養殖ワカメの選抜育種技術開発を実施。
- R4年2～3月に島原、布津、南有馬地区の各地区(図1)から、高生長のワカメ1個体ずつを再選抜し(F2)、R4年11～3月に養殖試験を行った結果、各地区とも高生長の特性を示した(図2)。
- R5年3月に各地区から高生長のワカメ1個体ずつを再選抜し(F3)、養殖試験を実施中。
- R6年3月に各試験区において生産されたワカメの形質(高生長、付着物量等)を評価する。

【ヒジキ】

- 育苗場や採苗基質の違いによる種苗生産数の比較試験を実施。(図3)
 - 水槽飼育において、高水温期に減耗が見られたが、9月以降、水車方式での育苗を取り入れることで生残数を大幅に改善できた。ただし育苗期間が長期に及ぶため、採算面での課題が残る。
 - 南有馬地先の潮間帯では、7月及び8月移植区で100cm²あたり50本以上の種苗を生産。また、食害対策として網で基質を被覆することにより、90mm以上の種苗を生産。
 - 布津地先の潮間帯では、食害の影響は軽微だが、7月及び8月移植区で高水温による減耗が発生。
 - 多良見地先の潮間帯では、8月移植区で100cm²あたり50本以上の種苗を生産。また、食害の影響は軽微だが、7月頃に浮泥による影響を受けた。
- ⇒水槽育苗、潮間帯育苗により合計で4,635本(平均全長48mm)の種苗を生産。
- 養殖試験を実施中(令和5年12月20日～)。
 - 上記の種苗生産試験で得られた種苗のうち959本(平均全長103mm)を用いて、南有馬地先の海面で養殖試験を実施中。

令和6年度の計画

【ワカメ】

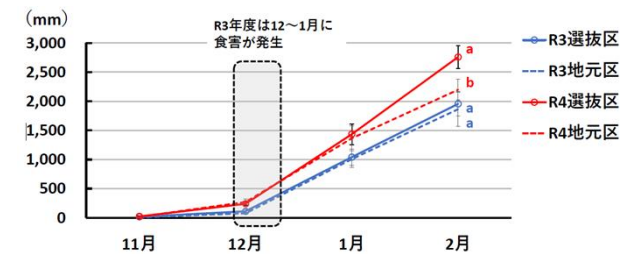
- 食害を減らすために、種系の冲出し時期を再検討するとともに、食害動物の出現状況を把握し、食害動物を忌避させる技術開発に取り組む。

【ヒジキ】

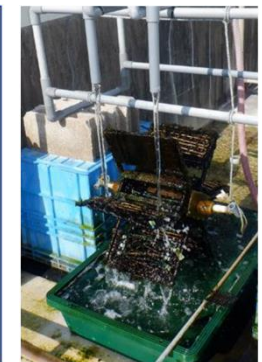
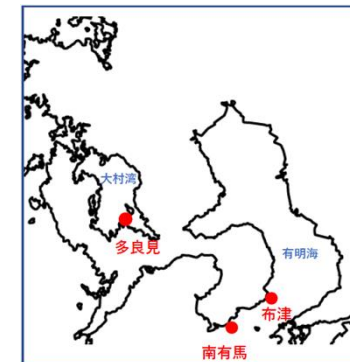
- ヒジキ種苗の量産化、育苗管理の低コスト化に向けて、潮間帯における育苗技術の改善、食害対策が不要な潮間帯育苗適地の探索に取り組む。



[図1] ワカメ養殖試験場所



[図2] ワカメ養殖試験の全長の推移(島原地区)

[図3] ヒジキ育苗試験場所
(左: 潮間帯位置、右: 水槽飼育(水車方式))

Ⅱ. 有明海のアサリ等の育成技術高度化実証事業

事業の趣旨

- 有明海における二枚貝等の生息環境の保全・回復のため、これまでに効果が認められた技術を用い、アサリの育成から収穫までの一連の生産、近年の環境変動にも対応できる育成技術開発、貧酸素水塊軽減等の漁場への影響評価等によって、アサリ等の育成技術の高度化を図る。
- 地先協議会及び技術検討・評価委員会を開催のうえ実施。
- 事業期間：令和5～9年度

令和6年度 事業の実施場所と内容



1. 天然採苗技術を活用したアサリの育成・収穫
 - ① 潮流が強い干潟域における天然採苗技術を活用したアサリの育成・収穫技術開発
(福岡県柳川市地先)
 - ② 波浪が強い磯浜における天然採苗技術を活用したアサリの育成・収穫技術開発
(長崎県島原市地先)
 - ③ 波浪が強い砂干潟における天然採苗技術を活用したアサリの育成・収穫技術開発
(熊本県玉名市地先)
2. 環境変動に対応したアサリの育成
 - ④ 河川の影響が強い砂泥干潟における環境変動に対応したアサリの育成技術開発
(佐賀県佐賀市地先)
 - ⑤ 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)
3. 作業効率の高いアサリの保護育成
 - ⑥ 未利用干潟域における作業効率の高いアサリの保護育成技術開発
(福岡県大牟田市地先)
 - ⑦ 粒径が小さく、底質が動きやすい砂干潟における作業効率の高いアサリの保護育成技術開発
(熊本県熊本市・宇土市地先)
4. 二枚貝等による貧酸素水塊軽減等の漁場への影響評価
 - ⑧ 二枚貝等による貧酸素水塊軽減等の漁場への影響評価
(佐賀県鹿島市地先)

有明海のアサリ等の育成技術高度化実証事業の内容

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		令和5年度の主要な成果
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	①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
		②長崎県 島原市地先	浮遊幼生が着底するが、稚貝が育成しない礫浜		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
		③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育成技術開発	環境変動に対応したアサリの育成	④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
		⑤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	⑥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
		⑦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立体型かぶせ網の効果を確認
貧酸素水塊軽減等の漁場への影響評価	二枚貝等による貧酸素水塊軽減等の漁場への影響評価	⑧佐賀県 鹿島市地先	貧酸素水塊の影響がある浅海域(二枚貝への影響大)	カキ礁造成場所及び適正な着生材の構造・配置の明示 数値解析による貧酸素水塊の軽減等漁場への影響評価		金網ロール式カキ着生材で天然カキ礁を上回るカキ生物量30kg/m ² を達成

1. 天然採苗技術を活用したアサリの育成・収穫

中課題名

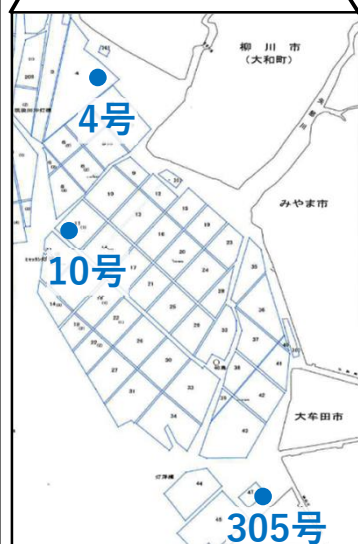
①潮流が強い干潟域における天然採苗技術を活用したアサリの育成・収穫技術開発

(福岡県柳川市地先)

背景・目的

- これまでに多段式によるパーム採苗の有効性を提示。設置の手間やコストを削減する必要がある。場所の特性に応じた設置方法や、輸入品で安定供給が困難なパーム代替基質の選択肢を具体化。
- ノリ養殖が盛んな海域のため、狭い面積でも設置可能な採苗器が必要。離底型による堆積物等被覆の軽減効果は場所ごとに異なることが予想されるため、地域特性に応じ改善。

令和6年度の計画



採苗技術の高度化



パーム



杉の葉



採苗技術の高度化

- パーム採苗器の縦置きによる採苗効果の検討、採苗用基質（杉の葉（生葉、枯れ葉））の有用性の検討。
- 効率的な保護育成技術の高度化
パームで採苗した稚貝の離底による保護育成手法の比較検討、ネトロンパイプを用いた設置高の検討、棚枠型離底器を用いた育成方法の検討。

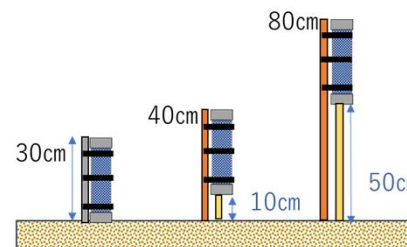
効率的な保護育成技術の高度化



網袋を用いた離底効果の検討



ネトロンパイプを用いた設置高さの検討



網袋とネトロンパイプを用いた棚枠型離底器による育成方法の検討

1. 天然採苗技術を活用したアサリの育成・収穫

中課題名

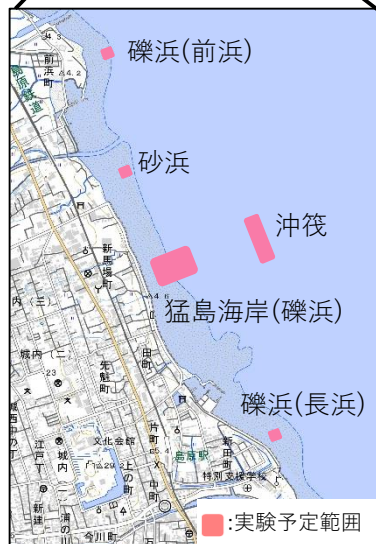
②波浪が強い礫浜における天然採苗技術を活用したアサリの育成・収穫技術開発

(長崎県島原市地先)

背景・目的

- 当該地先ではアサリ資源が形成されないが、砂利入り網袋を用いた天然採苗技術を用いて採苗が可能なことを実証。設置後1年半で移植サイズ(殻長25mm)のアサリ育成が可能。
- 地先の環境条件(底質など)に適した採苗技術を確認するとともに、移植に用いることが出来るサイズ、さらには殻長30mm以上の漁獲対象サイズまで育成し、アサリの収穫に至る生産工程を開発。

令和6年度の計画



漁獲までの育成技術の開発

砂利入り網袋



R4年5月設置、
R5年11月モニタ
リング開始

垂下用丸カゴ



5kg/カゴの密度で
収容し、沖筏に
垂下して肥育

県内外移植用アサリ



殻長25mm以上の
成貝(1kg/袋で収
容)

殻長30mm以上の漁獲量、身入り状況の確認(垂下肥育と干潟設置の比較及び県外等他漁場との比較)

秋季における未成貝以下のアサリ活用方法の検討

成貝採取時に25mm未満のアサリを網袋に戻すことによる採苗効果の上乗せ

R5設置網袋



R4設置 R5再収容



成貝採取
量の確認

～R6年10月

R6再収容



R6年10月

再収容の
有効性を
検討

アサリの安定的な増産に向けた検討

採苗、育成適地の拡大を企図した適地選定



アサリ採取
量を確認
(適地の検
討、拡大)

漁獲までの育成技術の開発

既設網袋の育成、垂下肥育のモニタリング及び県内外移植後の漁獲量と身入り状況評価

秋季における未成貝以下のアサリ活用方法の検討

殻長25mm未満のアサリを網袋に再収容して成長生残を追跡

アサリの安定的な増産に向けた検討

島原半島東部沿岸域の礫浜におけるアサリ採苗地としての活用可能性を把握

1. 天然採苗技術を活用したアサリの育成・収穫

中課題名

③波浪が強い砂干潟における天然採苗技術を活用したアサリの育成・収穫技術開発

(熊本県玉名市地先)

背景・目的

- アサリの稚貝は確認されるものの、波浪による流出及びナルトビエイ等による食害により減耗。
- これまでに開発した技術を高度化させて、アサリ種苗確保のため地先の環境に適合した採苗技術及び波浪の影響や食害を軽減する保護・育成技術を開発し、漁獲サイズのアサリがより多くなる手法を選定。

令和6年度の計画



地盤帯の異なる4地点で実施

地先の環境に適合したアサリ天然採苗技術の開発



収穫ネット入り
ラッセル袋
外側(4mm角目)
内側(1mm角目)



ラッセル袋
(3.5mm角目)

R5年度設置網袋の採苗状況把握
及びR6年度春季・秋季設置網袋の採苗状況調査を実施

アサリ種苗の保護育成技術の開発

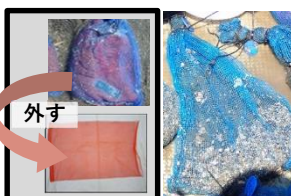


収穫ネット入りラッセル袋



ラッセル袋

R5年度秋設置網袋の追跡調査



ネット外し(前フェーズ成果)
アサリの成長に応じて時期を決定

アサリ採集
状況及び作
業性をモニ
タリング



各手法間で
比較検討

R5年度設置保護育成網の追跡調査・R6年度保護育成網の設置



2m x 2m
(9mm角目)



2m x 1m
(16mm角目)

立体型かぶせ網
(トンネル型)

各手法における保護育成効果の比較検討

アサリ天然採苗技術の開発

春・秋に軽石入りラッセル袋を設置し採苗時期と方法を再検討

アサリ種苗の保護育成技術の開発

袋外し効果の把握及び網袋の保護育成効果の把握、被覆網・立体型かぶせ網(令和5年度秋設置)の保護・育成効果・場所の比較・把握。

2. 環境変動に対応したアサリの育成

中課題名

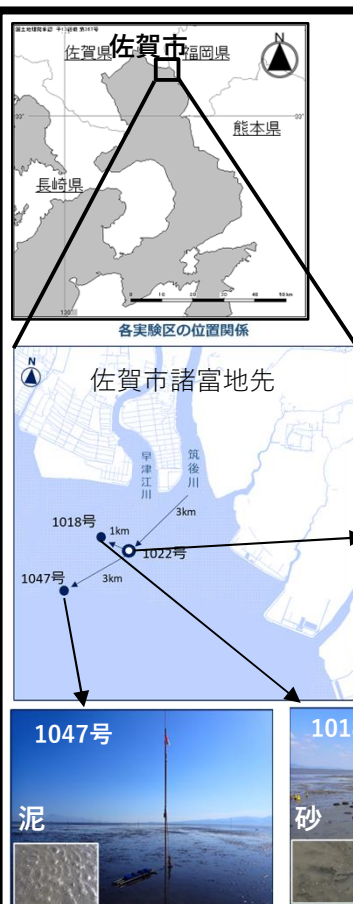
④河川の影響が強い砂泥干潟における環境変動に対応したアサリの育成技術開発

(佐賀県佐賀市地先)

背景・目的

- 海域の塩分は降雨後に低下し、特に豪雨時で海域は低塩分化しアサリがへい死。加えて、冬季を中心に泥が堆積傾向。
- 低塩分対策としての育成工程の見直し、及びこれに伴う新規対策技術の有効性をアサリの生産効率の観点から確認・検証。過年度事業で課題が明らかになった漂砂による埋没の対策技術を開発。

令和6年度の計画



移植技術開発



砂利入り網袋+いかだ型離底器具

1022号に移植(R5年11月)

R6年度中に
生残・成長
・収穫量を
確認

天然採苗技術開発



パーム入りネットロンパイプ



砂利入り網袋

R6年春産卵群及び
秋産卵群を対象に
採苗器を設置し、
採苗状況を確認

避難技術開発

アサリ稚貝
1022号

1018号及び
1047号に移植

水温・塩分のモニタリングと
生残・成長の比較

退避場所の
可能性を検討

埋没対策技術開発



底質の異なる1022号、1018号、
1047号で3種類の離底器を設置

環境に適した離底器を検討

- 移植技術開発
環境変動(海域の低塩分化)に対応した移植適地の利活用
- 天然採苗技術開発
環境変動(泥の堆積・漂砂)の大きい場における効果的な稚貝の確保
- 避難技術開発
環境変動(海域の低塩分化)の大きい場における稚貝の生残率の向上
- 埋没対策技術開発
環境変動(泥の堆積・漂砂)に対応した埋没対策技術の確立

2. 環境変動に対応したアサリの育成

中課題名

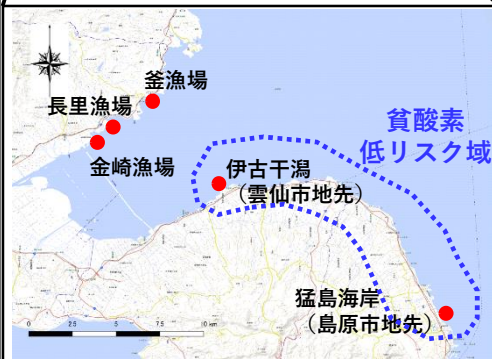
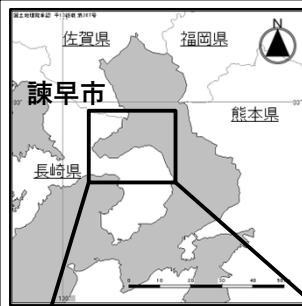
⑤泥干潟上に覆砂された養殖場における環境変動に対応したアサリの育成技術開発

(長崎県諫早市地先)

背景・目的

- 豪雨による低塩分、シャットネラ赤潮発生に伴う貧酸素水塊の発生・滞留、水温上昇等、環境変動に伴う気象・海象の変化がアサリの育成に大きなリスク。
- 環境変動によるアサリへの被害を回避又は緩和するための育成技術（間引き）の導入や種苗搬入及び育成工程の見直しによる安定的なアサリ生産技術の提示。

令和6年度の計画



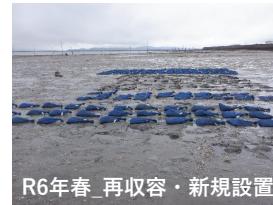
間引き(漁獲・再収容)技術の開発

釜漁場及び
長里漁場



R5年春 設置

- 間引き
(漁獲・再収容)
- 新規設置



R6年春 再収容・新規設置

秋季におけるアサリ漁獲技術の開発



密度調整
100,150,300個体/袋

- 釜漁場
伊古干潟
猛島海岸に
移植



R6年5月

アサリの安定的な増産技術の実用化

移植方法の検討



従来方法、ゴムバンド活用、
現地砂活用、カゴ活用



作業性の確認



船上での篩がけ

間引き(漁獲・再収容)技術の開発

間引き技術の適用地拡大：湾奥部漁場の活用検討

秋季におけるアサリ漁獲技術の開発

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、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

アサリの安定的な増産技術の実用化

技術の実用化に向けた作業方法等の改善（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）

3. 作業効率の高いアサリの保護育成

中課題名

⑥未利用干潟域における作業効率の高いアサリの保護育成技術開発

(福岡県大牟田市地先)

背景・目的

- ・当該海域では各種のアサリ増殖試験が実施され採苗可能であることが確認されているが、漁獲に至る前に減耗し漁場として未利用。
- ・過年度事業で開発した技術を組み合わせて、現場の環境に即した保護育成手法を開発、採苗した種苗の移植作業を必要としない手法も検討。

令和6年度の計画

効率的な採苗方法の検討



横置きは底面から20cm、50cm、80cmに設定

パーム入りネトロンプイプ採苗器を縦置きと横置きに設置してアサリの採苗効率を比較

未利用干潟に適合した保護育成技術の開発

パーム入り採苗器から種苗を添加して、実験を実施



被覆網



立体型かぶせ網(箱型)

網の目開き(5mm、8mm、15mm)による差を比較

稚貝は保護育成実験に使用



小型立体かぶせ網(15mm)を用いたかぶせ網の保護効果の確認と付着物除去の影響比較

- ・採苗技術の高度化
パーム入り採苗器の設置方法による採苗効率の検討
- ・未利用干潟に適合した保護育成技術の開発

被覆網による保護と上部に空間を持たせた立体型かぶせ網の保護育成効果の比較検証、立体型かぶせ網の管理手法として付着物除去の影響を検討、軽石入り網袋と生残・成長を比較

対照区



軽石入り網袋

3. 作業効率の高いアサリの保護育成

中課題名

⑦粒径が小さく、底質が動きやすい砂干潟砂干潟における作業効率の高いアサリの保護育成技術開発

(熊本県熊本市・宇土市地先)

背景・目的

- 天然発生した稚貝を角ざる容器や碎石入り網袋を用いて漁獲サイズまで育成に成功したが、一方で稚貝の採取、計数、各種容器への移し替えなどの作業が煩雑。数年に一度、河川からの土砂流入による被害発生。
- 手順の簡略化や育成密度の見直しによる、網袋を用いた育成方法の効率化及び保護育成網の検討。離底器などを利用した簡易な土砂堆積対策技術の検討。

令和6年度の計画

網袋式アサリ保護育成方法の効率化

稚貝確保
(5mm前後)
現地盤の稚貝を確保又は網袋で採苗



網袋育成の手順を簡略化



成貝育成
(~30mm以上)



100個体/袋と
500個体/袋で比較

立体型かぶせ網式アサリの保護育成方法の改良

サイズ、網の目等による保護効果を検討



立体型かぶせ網
(箱型)



被覆網

環境特性対策技術開発

漂砂や泥の堆積に適應した保護育成手法を検討



立体型かぶせ網
(トンネル型)



被覆網



大型回流水槽（水産技術研究所）を用いた稚貝捕捉機構解明



- 網袋式アサリ保護育成方法の効率化
天然発生稚貝を利用した軽石入り網袋による育成手法の検討
- 立体型かぶせ網式アサリの保護育成方法の改良
被覆網と立体型かぶせ網の保護育成効果の比較検証、立体型かぶせ網の管理手法として付着物除去の影響を検討
- 環境特性対策技術開発
立体型かぶせ網（トンネル型）、被覆網、離底器＋砂利入り網袋の保護効果の比較とアサリ稚貝捕捉機構解明

4. 二枚貝等による貧酸素水塊軽減等の漁場への影響評価

中課題名

⑧二枚貝等による貧酸素水塊軽減等の漁場への影響評価

(佐賀県鹿島市地先)

背景・目的

- 佐賀県鹿島市地先ではカキ礁が存在し、長い間重要な水産資源として利用されるとともに、有明海の水質浄化等に重要な役割を果たしてきたと考えられる。一方で、近年ではカキ礁の減少に伴い、赤潮や貧酸素水塊の発生が要因と考えられる二枚貝類の漁業被害が報告。
- 貧酸素水塊軽減に向けた効果的なカキ礁造成技術を開発、貧酸素水塊の軽減等の漁場への影響評価

令和6年度の計画

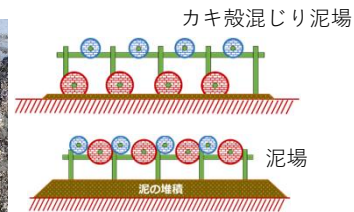
カキ礁造成技術の開発



R5年6月



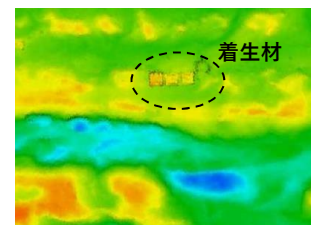
R6年5月



R5年度に設置した金網ロール式着生材とカキ礁化への造成計画

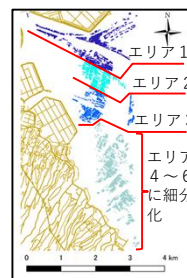


ナローマルチビーム測深機



測量により作成したカキ礁の分布図

カキ礁造成による貧酸素水塊等の軽減効果の検討



西部沿岸のカキ礁のカキバイオマスをエリアごとに設定して、物質循環モデルによる解析を実施し、貧酸素水塊(DO 1.0 mg/L以下)の積算容積を求めて軽減効果を検討

カキ礁造成技術の開発

令和5、6年度設置金網ロール式着生材の着生量モニタリングと異なる底質条件におけるカキ礁造成技術の検討、ナローマルチビーム測量によるカキ礁造成の効果評価、ドローン空撮によるカキ礁の位置・形状の更新、底質パターンごとの生物量調査

カキ礁造成による貧酸素水塊等の軽減効果の検討

カキの摂餌を考慮した物質循環モデルにカキ生物量を反映させ貧酸素水塊の軽減等の効果を推測

タイラギ漁場における餌料環境等の改善に向けた実証

事業の目的

タイラギ等の資源回復に向けて、浮泥の堆積抑制や餌料環境の改善等を図るための基盤を造成し、整備効果を検証

【平成30年度～令和4年度の実証調査】

過去の実証調査で福岡県大牟田沖に造成した凹凸覆砂畝型漁場の効果検証を継続するとともに、タイラギの餌料環境改善を図るため、近傍に生物機能活用型基盤を造成し、基盤造成による効果を検証。

【令和5年度～令和9年度の実証調査】

かつてタイラギ漁場が形成されていた佐賀県太良町沖に新たに凹凸覆砂畝型漁場を造成(令和5年度～令和6年度予定)し、タイラギの着底条件や餌料環境改善効果等のさらなる検証を図るとともに、造成済基盤においてもモニタリングを継続し、情報の蓄積を図る。

令和5年度の実証調査の取組

【凹凸覆砂畝型漁場の効果検証の継続】

①新たな試験漁場の造成

漁場の効果検証のため、新たに太良町沖に漁場を造成した。造成後は、大牟田沖の漁場と同様に、水温や塩分等のモニタリングを実施した。

②着底稚貝の確認

過去に大牟田沖に造成した漁場において、約100個体のタイラギ稚貝が着底していることを確認した。

③稚貝の移植実験

大牟田沖の2地点、太良町沖及び三池港の各1地点にタイラギ稚貝を移植し、モニタリングを実施した。令和6年3月時点で、令和4年11月に移植した390個体のうち34%、令和5年11月に移植した272個体のうち88%が生残していることを確認した。

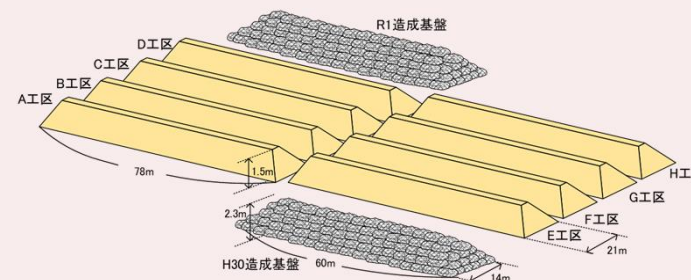
令和6年度の実証調査の取組

【凹凸覆砂畝型漁場の造成及び効果検証】

令和5年度に引き続き、太良町沖に漁場を造成し、整備効果のモニタリングを実施することで、タイラギの着底条件や餌料環境の改善効果等のさらなる検証を行う。

【餌料環境等の定量的把握手法の検討】

これまでの調査結果や蓄積された観測データ等を基に、餌料環境等の定量的な把握手法の検討を図る。



凹凸覆砂畝型漁場(黄色)と生物機能活用型基盤(灰色)



天然のタイラギ着底稚貝を中間育成後に移植