

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（特産魚介藻類の増養殖技術の開発）	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
	ウミタケ 佐賀県	5
	マガキ 福岡県・長崎県	6
	ガザミ 福岡県・佐賀県・長崎県・熊本県	7
	クルマエビ 熊本県	8
	エツ 福岡県・佐賀県	9
	ホシガレイ 長崎県	10
	トラフグ 長崎県	11
	ヒラメ 長崎県	12
	マコガレイ 熊本県	12
	ワカメ・ヒジキ 長崎県	13
II	有明海のアサリ等の生産性向上実証事業	14
	有明海のアサリ等の生産性向上実証事業の事業内容と主な効果	15
	1. 高地盤覆砂域の造成等による母貝生息適地の造成技術開発	16
	2. 基質入り網袋、カゴ等を用いた稚貝育成技術開発	18
	3. アサリ稚貝の高密度着生・集積域からの移植技術開発	20
	4. カキ礁の造成による貧酸素水塊の軽減技術開発	23
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	24

I 有明海漁業振興技術開発事業の概要

(特産魚介藻類の増養殖技術の開発)

事業内容

○有明海特産魚介藻類について、種苗生産、育成技術の確立、放流技術の改善等を行い、効果的な増養殖技術の開発を図る。(有明海関係4県の補助事業)

主な対象魚種と令和4年度の結果、令和5年度の計画

	タイラギ	アゲマキ	ガザミ	クルマエビ	エツ	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 佐賀県 長崎県 熊本県	熊本県	福岡県	長崎県
令和4年度の主な結果	〔種苗生産〕 4県協調の取組の下、着底稚貝43.2万個体を生産。水産研究・教育機構から分与されたものを含め約4.4万個体(殻長50～70mm)を中間育成(令和5年1月末時点)。	〔種苗生産〕 佐賀県で令和5年1月末までに2mm種苗478万個、8mm種苗65万個体を生産・放流。 〔種苗放流〕 密度調整試験や移植試験を実施。	〔種苗放流〕 4県で6～8月にC1種苗630万個体、C3種苗135万個体を放流。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)437万個体を放流。 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。	〔種苗生産〕 冷凍餌料や配合飼料の早期導入、給餌方法の改良による種苗生産の省力化・高度化を検証中。 〔種苗放流〕 コチニール色素を用いた耳石標識技術の開発。	〔種苗生産:ヒジキ〕 持続的に利用可能な養殖用種苗の供給場所となるヒジキ場造成や採苗用ロープ等による種苗生産の技術開発を実施 〔養殖:ワカメ〕 海水温の上昇に適應する高成長・高生産の性質を有した養殖ワカメの選抜育種技術開発を実施
計画 令和5年度	種苗生産	種苗放流 養殖	種苗放流	種苗放流	種苗生産 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4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り入れ、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4年度は約43.2万個体の着底稚貝(殻長約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、水産研究・教育機構から分与された着底稚貝も用い、様々な方式による中間育成(殻長約1mm→50mm)技術を開発中(表2)。令和5年1月末時点で、4県で約4.4万個体(50～70mm)の稚貝を中間育成中。

[表2] 種苗生産、中間育成の状況(令和5年1月末時点)



[表1] 着底稚貝生産数(殻長約1mm)

(千個)	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4
福岡県	—	—	—	4	0	0.8	137	109
佐賀県	—	—	—	0	9	16	50	73
長崎県	12	4	106	0	0.4	71	39	249
合計	12	4	106	4	9	87	225	432

(注)他機関から融通された浮遊幼生等の育成を含む。

	種苗生産(自県生産)	中間育成
福岡県	・水研機構百島庁舎、佐賀県から受け入れた受精卵から109千個の着底稚貝を得た。	・陸上で殻長5mmまで育成した稚貝のうち、約2万5千個体を9月に熊本県へ預託 ・R5年1月末時点で沖合域および干潟縁辺部の母貝育成場に約15千個を移植。
佐賀県	・合計3回採卵を実施し、1億9千万粒の受精卵を得た。うち700万粒を福岡県に分与した。 ・福岡県等から分与を受けた受精卵を用いて幼生飼育を実施し、合計73,279個の着底稚貝を得た。	・自県で生産した着底稚貝約2万5千個体を8月から9月に熊本県へ預託。令和4年9月末に令和3年に預託した稚貝約450個が還送され、450個を母貝団地に移植。 ・熊本預託以外の稚貝は有明海漁協大浦支所の筏で中間育成を実施しており、12月中旬での生残率は86.6%、殻長平均32.9mmに成長。引き続き平均50mmまで育成し、適宜移植に用いる予定。
長崎県	・1回採卵を実施し、得た受精卵13億粒を用いて約24.9万個体の着底稚貝を生産した。福岡県から分与を受けた受精卵2,000万粒を用いて、種苗生産を行ったが着底稚貝を得ることはできなかった。	・自県で生産した着底稚貝2万5千個体を8月に熊本県へ預託。7～8月に自県生産稚貝は6.3mm～12.1mmまで陸上で育成後、8月に4万3千個体を総合水産試験場の筏に沖出し。9～11月に稚貝を用いて海底、干潟等で中間育成を実施し、移植サイズ(55～102mm)に達した個体を、12月までに母貝団地へ移植(2.8千個体)。1月末時点で中間育成している個体数は1.5千個体(48～52mm)。 ・12月、1月に水産研究・教育機構から分与を受けた稚貝約7千個体(35～44mm)を中間育成中。
熊本県	—	・令和3年度に3県から預託を受けたタイラギ1,600個(内訳 福岡800個体、佐賀400個体、長崎400個体)を令和4年度に還送。 ・令和4年8～11月に、3県からそれぞれ約2.5万個を預託分として受け入れ中間育成を行い順調に成育していたが、11月下旬までに一部を除き減耗。12月中旬から生残分について海面垂下飼育しており、良好な成長、生残。

これまでの成果

- 平成29年度には、11万個体の着底稚貝(殻長1mm)の種苗生産に成功。
- 干潟では、早期に採卵し育成した稚貝を、梅雨明け後から移植することで高い生残率、成熟、産卵を確認。
- 海中育成ネットや垂下式カゴでは、へい死が抑制され、成熟・産卵も確認。

令和5年度の計画

引き続き、①種苗生産、②中間育成の技術開発を実施。水産機構の分与も受け、令和5年度1月末時点で、3県合計で延べ約432千個の着底稚貝(殻長約1mm)を生産、約44千個体を育成中。また、3県で生産した稚貝の一部を、低塩分化のリスクが少ない熊本県天草海域へ移送し、夏季の豪雨シーズン終了後に3県に還送する取組を実施。

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4年度の結果

(1) 種苗放流技術の開発

- 令和4年度の種苗生産状況
 - ・ 有明センターでは9月から種苗生産を開始し、2mm種苗を合計478万個を生産し、2mm種苗221万個、8mm種苗65万個を放流。
 - ・ 技術移転中の漁協では、9月下旬から採卵を開始し、1,200万粒の受精卵が得られ、2mm稚貝39.7万個体の稚貝生産に成功。
- 令和3年度に生産した放流種苗の追跡調査
 - ・ 令和3年度産稚貝は、令和4年6月までに佐賀県内の佐賀市、鹿島市、太良町の4地先で2mm種苗を延べ205.1万個、8mm種苗を延べ137.7万個放流。
 - ・ 追跡調査の結果、いずれの地先も8月までは生残率数%、9月以降は1%以下。生残率の低下要因として、夏季の酸揮発性硫化物が平成30年度の数十倍であるなど、令和2、3年の豪雨による有機物の流入により、干潟域全体の底質が悪化したためと推察。
- 人工種苗の放流適地解明、並びに生残率の高い種苗放流技術の開発
 - ・ 福岡県海域では、カゴを用いた7mmの小型種苗の放流試験を行い、生残率は低いが、1月下旬まで生存を確認。
 - ・ 大型種苗(32mm)の放流試験では、小型種苗と比較して、塩塚川河口域で良好。
 - ・ 引き続き、小型種苗の生残率向上が課題。
 - ・ 2mm種苗の生残率を8mm種苗と比較した結果、2mm種苗でも高密度に生残することを確認。

(2) 養殖技術の開発

- ・ 令和3年度放流群を利用し、令和4年度5月に鹿島市浜地先で、殻長2cm程度の稚貝を用いて、密度調整試験(区画拡大)並びに移植試験を実施。
- ・ 密度調整試験については、夏季に底質の悪化とともに生残状況が悪化。
- ・ 移植試験については、8月まで8割以上の生残が見られたが、9月に多くの個体がへい死し、10月以降までの生残した個体は全くなかった。

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。
- 放流後に被覆網を施すことにより、残存率が大幅に向上。

令和5年度の計画

- (1) 人工種苗の大量生産及び放流、放流種苗の追跡調査、再生産の確認など、地先の環境に適応した人工種苗の放流技術の高度化を進める。
- (2) 技術移転については、移植サイズや場所を検討し、食害対策、底質の改善等による生残率の向上を図る。

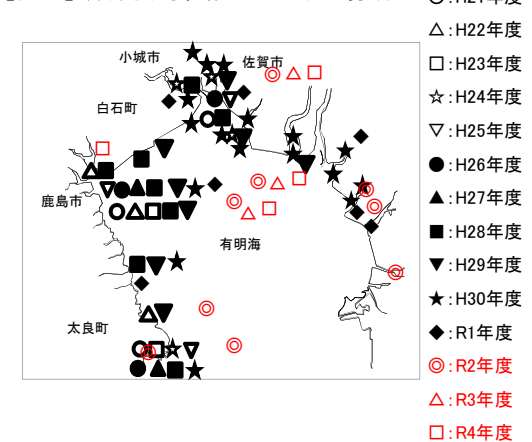


[表1] アゲマキ種苗生産(殻長8mm)・放流の推移

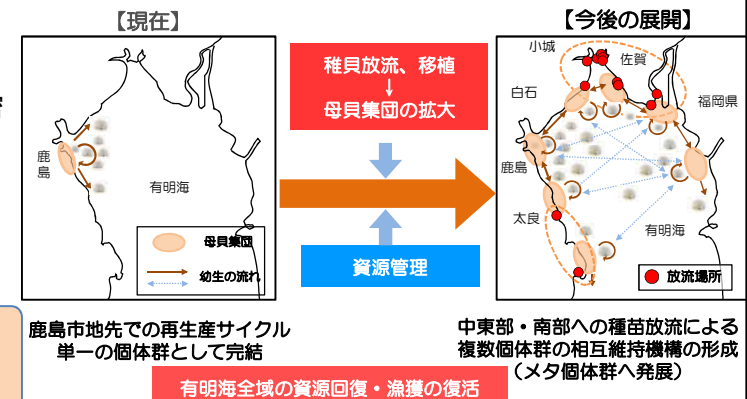
年度	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4
生産個数(万個体)	340	128	353	218	289	138	65

※令和5年1月現在

[図1] 放流(母貝団地造成)場所



[図2] 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4年度の結果

- (1) 種苗生産技術の開発

○天然発生稚貝を用いた中間育成手法の開発

- ・着底直後の春仔の移植及び中間育成技術の開発のため、河口漁場から採取した天然発生稚貝と人工種苗を用いて、5月及び6月に野菜カゴを用いた海上中間育成装置による試験を実施(写真1)。5月採取区の生残率が有区303号で15.2%、三池港で8.0%と6月採取区よりも良好(表1、写真2)

○人工種苗の効果的な中間育成手法の開発

- ・海上中間育成装置による安定的な中間育成技術の開発のため、9月～12月にかけて大矢野地区で1mm稚貝の中間育成試験を実施(写真3)。48.5%の稚貝を6mm以上まで成長させることに成功。3日/週の頻度で稚貝洗浄や混入生物の除去に取り組んだ結果、生残率が向上。

- (2) 種苗放流技術の開発

- ・令和3年度産人工稚貝放流試験により、網袋による保護で高い生残率を確認。
- ・覆砂漁場及び非覆砂漁場に被覆網等の保護対策をした上で、平均殻長9.51mmの令和4年度産人工稚貝を放流し、追跡調査を実施中。

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、保護効果が得られる可能性。
- 出水により生残が著しく低下する天然発生稚貝を早期採捕し、野菜カゴにより放流サイズまで中間育成。

令和5年度の計画

- (1) 河口域に発生する天然発生稚貝を用いた中間育成技術の開発を行う。
- (2) 中間育成施設(フラプシー)を利用して中間育成試験を行い、技術の安定化を目指す。
- (3) 放流した人工稚貝の生残率の向上及び成長促進のために、覆砂漁場等の海域で網袋等による保護対策をした放流及びその効果調査等を行うことで、母貝確保のための稚貝放流技術の確立を目指す。



[表1] 中間育成試験結果

種苗	設置時期	設置場所	生残率(%)	回収時殻長(mm)
天然	5月	干潟域	15.2	20.0
		静穏域	8.0	18.7
	6月	干潟域	0.2	15.3
		静穏域	0.2	18.3
人工(対照区)	5月	干潟域	9.6	8.6
		静穏域	12.8	11.2

[写真1] 海上中間育成装置
(大牟田地区)

[写真2] 育成したアサリ稚貝

[写真3] 海上中間育成装置
(大矢野地区)[写真4] 網袋保護による
放流状況 (宇土地区)

事業の目的

養殖技術の開発

令和4年度の結果

(1) 養殖技術の開発

○養殖試験用種苗確保のための種苗生産

- ・ 春季は平均殻長4.9mmの稚貝を約28万個体取り上げ、養殖試験を実施。(図1)。
- ・ 秋季の生産については、10月に採卵し12月に着底を確認、1月に殻長5mmの稚貝120個体を取り上げ、1月下旬に移植。なお、数千個体を継続飼育しており、2月以降に取上げ移植予定。

○養殖技術の開発

- ・ 養殖試験は、6月中旬に太良町糸岐川河口干潟に小規模なカゴ(直径33cm深さ27cm)を用いて、移植密度試験(10個20個30個/カゴ)を実施(図1)。8月までに生残が確認されず、試験は終了
- ・ 秋季生産群についても、1月下旬に小規模なカゴを用いて、移植密度試験(10個20個30個/カゴ)を実施。
- ・ 令和3年度春季生産群を用いて、糸岐川河口干潟において、令和4年1月に移植し、令和4年5月に取り上げた結果、生残率は70%と非常に高った。また、ウミタケ1個体当たりの殻長は平均3cmから6cmへ、湿重量は平均1gから平均48gへと成長。
- ・ 大規模地撒き放流を想定し、佐賀市沖の早津江川河口沖合の4箇所に合計28万個を移植した(図2)。

これまでの成果

- 資源の減少により平成19年から休漁であったが、平成28年に早津江川沖合に試験的な漁場造成を行ったところ(図3)、天然のウミタケが高密度に定着。平成30年度に造成した白石町沖でも定着を確認。
- 平成29年～令和元年には試験操業を実施(H29:約190kg、H30:約260kg、R1:約1,500kgの漁獲)。また、令和3、4年度には、地元漁協による調査操業を実施。

令和5年度の計画

人工種苗を用いた地撒き養殖技術の開発。



〔図1〕 ウミタケ種苗生産状況



ウミタケ飼育水槽



ウミタケ種苗

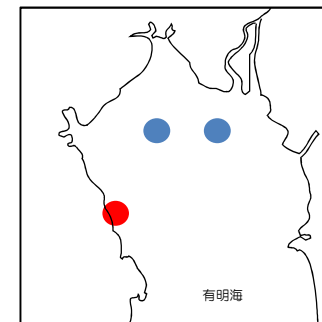


ウミタケ養殖試験

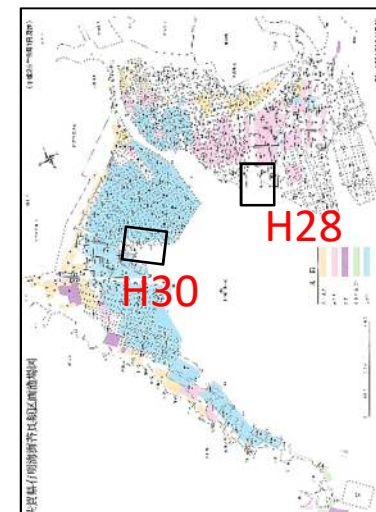


R3年度干潟カゴ式養殖試験
〔R4.5月時点〕

〔図2〕 ウミタケ養殖試験場所



〔図3〕 ウミタケ漁場造成状況



マガキ

福岡県、長崎県

事業の目的

養殖技術の開発

令和4年度の成果

- ①高温耐性品種の選抜育種試験、新漁場候補地等の検討
 - ・ マガキF3種苗を小長井地先で6～1月まで飼育。7月下旬以降、30℃を超える水温帯があり、1月中旬までの生残率は28%。F4の親貝として加温飼育中。
 - ・ シングルシード及びマガキについて、異なる水温で室内飼育し、ストレス応答等を分析中。
 - ・ 新規漁場候補地調査では、新候補地(小川、原浦、牧)において、種苗1,000個の飼育試験を実施し、成長率を比較。
- ②天然マガキの養殖技術開発
 - ・ R4年度は10,000枚の採苗板を設置し、諫早湾内干潟3カ所で採苗。16千個を養殖技術開発試験に使用。小長井釜地先で振り子バッグ式飼育を実施したところ、1月時点の生残率は13.3%、殻高72.4mm、身入り率35%、種苗数に対する製品の割合5.3%。
- ③付着物軽減試験
 - ・ 付着物軽減試験として、ゴム区、ボウル区及びカゴ区を小長井町地先の漁場に設置し、生残や成長等を9月から12月の間調査。ゴム区、ボウル区では付着物の軽減効果は認められなかったが、カゴ区では身入度の向上がみられた。
- ④延縄式施設を用いた養殖施設の検討(図3、4)
 - ・ FRP支柱、ロープ、ブイを用いて設置した延縄式養殖施設を検討し、9月に台風に見舞われたが損壊はなかった。
 - ・ 7月にアサリ種苗用の砂利袋で採苗したシングルシートカキをBSTバッグに100個又は200個収容し、延縄式施設に設置。1月までに生残率がそれぞれ84.3%、80.8%と良好。
- ⑤有明海に適した垂下方法の検討(図3)
 - ・ アカニシの食害対策として、長さ3m、4.5m、4.5mをU字に束ねた太さ6mmと10mmの垂下連で生育試験を実施。長さ3m、太さ6mm連の成長が最も良好。

これまでの成果

- 新規漁場開拓及び越冬生残率向上のため適地調査のため、人工生産種苗を用いて有明海漁場で飼育試験を実施。
- ランブリング手法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5年度の計画

- (1)早期天然マガキ種苗を使用した単年生産技術開発、付着物軽減手法開発のため海中ランブリング技術等を活用したフジツボ等付着軽減対策技術開発、シングルシード(華漣)の高水温耐性選抜技術開発等を実施。
- (2)延縄式養殖施設を用いた潮流の激しい有明海に適した養殖施設の開発。
- (3)引き続き、カルチ式養殖試験での食害対策や、シングルシード養殖試験での適正な収容密度の検討を行う。



シングルシード(華漣)

[写真1] 天然採苗マガキ

(採苗状況)



(飼育後)



[写真2]
ランブリング
装置



[写真3]

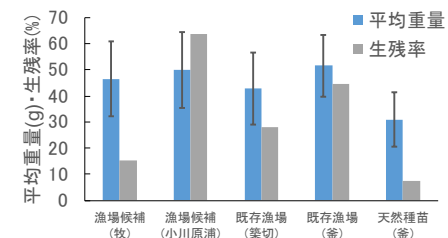
バスケットカゴ



[図1] 養殖適地・避難漁場 調査箇所



[図2] 天然種苗、養殖適地調査結果



[図3] 延縄式養殖施設
(大牟田沖)



[図4] 延縄式施設で
養殖したカキ
(大牟田沖)

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)



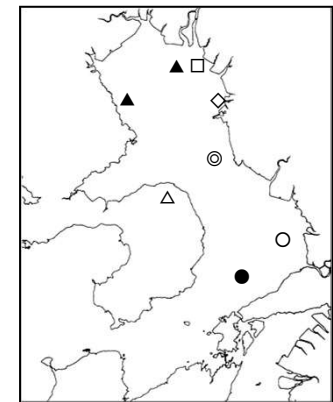
令和4年度の結果

- 種苗放流技術の開発
 - ・ 令和元年、令和2年、令和3年、令和4年放流群の追跡調査を実施。
 - ・ 全数がDNA標識されたC1、C3サイズ種苗を令和4年6～8月に、それぞれ計628万個体、155万個体を放流(図1・表1)。

[表1] 各県の種苗放流実績(令和3年度)

	放流サイズ	放流尾数 (万個体)	備 考
福岡県	C1(5 mm) C3(10 mm)	150 28	5～9月に、柳川市地先(□)、大牟田市地先(◇)に放流
佐賀県	C1(5 mm) C3(10 mm)	146 54	5～7月に、湾奥東部及び湾奥西部の2カ所に放流
長崎県	C1(5 mm) C3(10 mm)	200 30	6～7月に、大牟田市地先(◇)に放流。
熊本県	C1(5 mm) C3(10 mm)	132 43	6～7月に熊本県湾奥部(長洲町(◎))、湾央部(熊本港(○))、宇土市(●)に放流

[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。
- 過去の放流分では、C3では、6～7月の放流、湾奥及び湾央北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サイズでも一定の放流効果を確認。

令和5年度の計画

- 全数がDNA標識されたC1、C3サイズ種苗を783千個体(C1サイズ計628万個体、C3サイズ計155万個体)放流し、効果的な放流手法(放流適地、適時期、適サイズ)を検討

事業の目的

- (1) 種苗生産技術開発
- (2) 種苗放流技術開発

令和4年度の結果

- (1) 種苗生産技術開発
 - ・ DNA分析による放流効果把握を可能にするため、放流群ごとに採卵用親を区分した種苗を437.1万尾生産。
- (2) 種苗放流技術開発
 - ・ 令和4年5～7月にDNA標識された14mm以上の種苗(写真1)を、熊本県地先に437.1万個体を放流。放流効果については買い取った漁獲物をDNA分析し、解析中。
 - ・ このうち、一部(44.6万尾)については、放流直後の捕食を回避し、放流効果を向上させるため、簡易馴致施設を用いて放流。



[写真1] クルマエビ放流



14 mm種苗



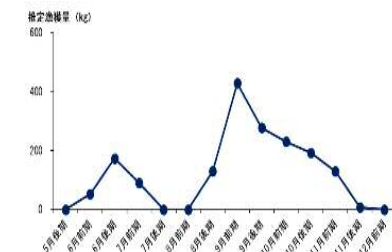
	放流サイズ (全長)	放流尾数 (万尾)	備 考
熊本県 (本事業)	14 mm以上	437.1	・ 5月に全長14 mmサイズを熊本県宇土市地先(92.1万尾)に放流。 ・ 6月に全長14 mmサイズを熊本県宇土市地先(186.9万尾)に放流。 ・ 7月に全長14mmサイズを熊本県宇土市地先(113.5万尾)、熊本県熊本市地先(44.6万尾)にそれぞれ放流。

- ・ 放流種苗の移動を追跡するため、新たな標識(トラモアタグ)を装着した体長55mmの種苗を20千尾放流し、令和4年度は2尾の採捕報告を確認済み。引き続き採捕情報を収集中。

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、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(早期(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、硫化物量が非常に低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。

[図1] 令和4年旬別推定漁獲量



令和5年度の計画

- (1) 令和5年5～7月にDNA標識された小型種苗(14mm)を400万尾放流し、DNA分析等による放流効果の把握を実施する。
- (2) 小型種苗の放流直後の減耗を減らし、放流効果を向上させるため、簡易馴致施設を用いた放流技術の開発を行う。
- (3) 標本船調査等で採取された個体について、DNA分析を用いて親子判別を行い、放流効果を算出する。
- (4) 令和5年7月に外部標識された種苗(55mm)を2万尾放流し、放流後の種苗の移動経路と成長を追跡する。

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4年度の結果

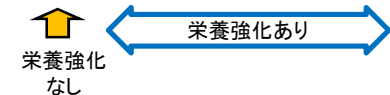
(1) 種苗生産技術の開発

- ・ 技術移転先の漁協では、県の試験研究機関が開発したアルテミアの栄養強化を実施し、高い生残率で種苗を生産(表1)。
- ・ 餌料の浮遊密度に着目して給餌方法を改善することで、冷凍餌料(ワムシ・アルテミア)、配合飼料での生存率が向上し、実用レベルを達成。

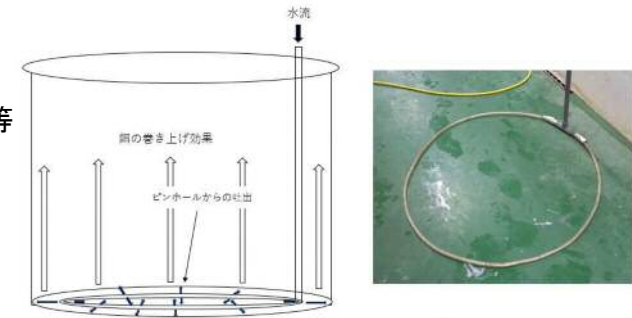


[表1] 民間(漁協)での種苗生産実績

	H25	H30	R1	R2	R3
生産尾数(千尾)	20	40	70	48	72
生残率	15%	32%	36%	44%	42%



[図2] 浮遊率改善飼育水槽



[写真1] 染色したエツ耳石



(2) 種苗放流技術の開発

河川における卵、稚仔魚の分布調査、耳石の微量元素解析や染色標識等による移動、産卵生態等の把握等により、最適な放流条件を検討。

① 耳石染色による標識技術開発

- ・ ALC及び食品用色素として安全性の高いコチニール色素による耳石染色を実施。
- ・ コチニール色素は、少なくとも染色後3ヶ月は室内、屋外の飼育でも標識を識別可能。
- ・ 秋から冬にかけてへい死する傾向があり、標識の持続性を確認するため長期飼育条件の解明が必要。

② 耳石微量元素解析

- ・ 移動生態を把握するため、耳石微量元素解析を継続。

③ 河川による卵稚仔調査

- ・ 稚仔魚の分布調査から、適正な放流時期は7月中旬～8月中旬であることを把握。
- ・ 稚仔魚の分布のピークが、河口から16km付近にあることを把握。

これまでの成果

- 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、配合餌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、放流地点は河口から上流16km地点と推察されたが、最新の結果を踏まえて引き続き検討。
- 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5年度の計画

- (1) 種苗生産技術開発においては、さらに成長、生残率の向上を目指した給餌方法の開発を実施。
- (2) 種苗放流技術開発においては、耳石染色技術の改良、最適な種苗放流時期・地点の検討を実施。

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4年度の結果

(1) 種苗生産技術の開発

① 種苗生産

- 長崎県漁業公社において VNN※防除技術(PCR法による親魚チェック等)を用いて、健苗性の高い種苗の生産が可能に。

※VNN: ウイルス性神経壊死症

② 中間育成

- 中間育成開始初期にアルテミアを給餌することで初期のへい死が改善。
- R2年とR3年は緑色LED光下で飼育試験を行い対象区に比べ、1.2倍(飼育55日間)、1.1倍(飼育35日間)程度の成長促進効果を確認。

(2) 種苗放流技術の開発

分散放流試験を実施(図1)。

- 冬季大型種苗放流で回収率が著しく向上することが確認。
- H31年1月～R1年12月の有明海での放流魚の混入率は66%。
- H30年の分散と集中放流の比較では、回収率が3.6%、2.5%、平均重量が462g、306gと分散放流の効果が高かった。

これまでの成果

- 親魚のウイルスチェックと卵洗浄に取り組み始めた平成25年度以降、VNNは未発生。
- アルテミア給餌により初期のへい死率が改善。
- 大型種苗(全長15cm)の放流の有効性を確認。
- 混入率は55～70%(H29～R2)と高い値を示し、資源の底支えに大きく貢献。

令和5年度の計画

R3年度までに実施した放流効果の高い分散放流について、適サイズの検討等を行う。



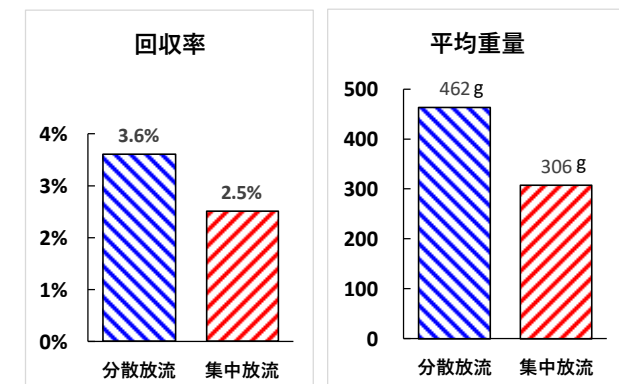
[表1] 種苗生産の推移(H29～R3)

年度	生産尾数 (万尾)
H29	12
H30	10.6
R1	13.7
R2	1.7
R3	3.0

[表2] 中間育成開始3週間の累積へい死率

年度	H29	H30	R1	R2	R3
へい死率	27.0%	17.0%	6.5%	1.4%	5.0%

[図1] H30年放流群の回収率と平均重量



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4年度の結果

(1) 種苗生産技術開発

- 赤、緑LED照射区と対照区3試験区で飼育を行った。試験区間で成長や生残率に著しい違いは見られなかったが、別ラウンドの放流用種苗に比べて、生残率や尾鰭の正常率等が劣った。

(2) 種苗放流技術の開発

○標識放流

7月7～11日に平均全長73～83mmの赤LED区50.9千尾、緑LED区45.0千尾及び対照区52.2千尾の計148.1千尾を島原市地先で放流。(図1)。

○放流効果調査

- 産卵親魚調査では、主要2漁協で137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48尾の産卵回帰2～10歳魚(12群; 平均全長38～66cm、平均体重1.1～7.5kg)が確認。
- 当歳魚では、2市場1漁協で919尾の標本を購入し、解析した結果放流魚が647尾確認され、耳石標識のパターンから、赤LED区11尾、緑LED区9、対照区11尾、その他5群616尾と判断された。当事業放流群の回収率は、赤LED区:0.08%、緑LED区:0.06%、対照区:0.07と推定され、1群を除く他4放流群(含む最適地)の0.35～1.39%に比べて下回った。

○資源管理技術開発

- 小型魚再放流による資源管理効果解明のため、天然当歳魚と同サイズの人工大型種苗(全長20cm)の過年度分放流群の効果を成長段階別に試算した。それぞれ同年に実施した長崎県単独事業放流魚の効果と比較した結果、通常放流に比べて回収尾数で1.5～1.7倍、回収重量で1.6～2.3倍増、回収金額で1.8～2.1倍となる効果
- 放流魚から再生産された可能性がある天然当歳魚計274尾の鰭標本の収集、DNA分析中。

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。
- 本事業放流群の産卵親魚加入を確認。

令和5年度の計画

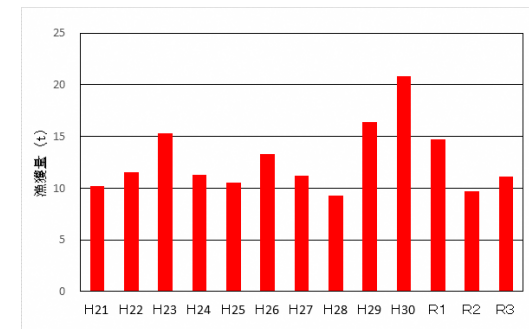
- (1) 放流の省コスト化に向けて赤・緑LEDの照射による成長促進効果を検討するため、低密度設定でLED照射が種苗の成長・生残率に与える影響等を評価、成果物は効果推定のための標識放流試験を実施。
- (2) 漁獲物調査等による当歳魚の放流効果及び過年度放流群の産卵回帰調査を継続する。



[図1] 標識放流実施場所



[図2] 有明海産卵親魚の漁獲量推移



[図3] 主なモニタリング実施場所



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4年度の結果

- 令和5年2月に、耳石標識と背鰭切除標識を併せて用い、他の放流群と区別できるようにした雲仙市国見町地先にLED区67千尾、対照区67千尾(それぞれ全長107mm)を標識放流。(図1)。
- 令和4年1月～12月に島原漁協・有家町漁協及び大牟田魚市(漁場が諫早湾周辺に限定)に水揚げされたヒラメ1,212尾を調査した結果、30尾の標識魚が検出され、うち16尾が当事業過年度放流群であることが判明。

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5年度の計画

ヒラメが水揚げされる主要市場等において放流効果調査を行い、過年度放流群の効果を把握する。



[図1] 標識放流実施場所



マコガレイ

熊本県

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4年度の結果

- (1) 種苗生産技術の開発
 - 有明海産親魚を用いた安定的な種苗生産技術の開発を平成29年度から取組を開始し、令和4年度は令和5年1月に採卵を行い、3月までに全長15mm以上の種苗30千尾(うち全長30mm以上の種苗1千尾)を生産する予定。
- (2) 種苗放流技術の開発
 - 種苗生産技術開発で得られた種苗にALC標識を施し、4月に65千尾(平均全長34mm)を上天草市有明町地先に放流。併せて、購入種苗25千尾(平均全長30mm)にALC標識を施し、5月に上天草市有明町地先に放流(図1)。
 - 漁獲物の買取による混入率調査についても引き続き実施中。

これまでの成果

- 放流個体と天然個体に成長差は見られず、放流魚の混入率は平均24.4%(平成26年度～令和3年度、最高値は令和元年度の47.6%)の比較的高い放流効果。

令和5年度の計画

- (1) 種苗生産技術の開発(令和5年1～2月採卵分種苗の中間育成について実施予定)。
- (2) 種苗放流技術の開発において、13千尾(全長30mm)を適地に放流し、移動範囲や適正な放流サイズ等を把握するため、漁獲物の買取調査を実施する。



[図1] 種苗の放流場所



ワカメ・ヒジキ

長崎県

事業の目的

- (1) 養殖技術の開発(ワカメ)
- (2) 種苗生産技術の開発(ヒジキ)

令和4年度の実施状況と成果

【ワカメ】

- 海水温の上昇に適応する高生長・高生産の性質を有した養殖ワカメの選抜育種技術開発を実施(写真1、2)。
- R3年4月に島原、布津、南有馬地区の各地区から、高生長のワカメ1個体ずつを選抜し、R3年12～3月に養殖試験を行った結果、全ての地区で日間生長率が地元産ワカメに比べて高い傾向を示した。
- R4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、これを母藻として配偶体を採取。採取した配偶体から種系を作製し、R4年12月から養殖試験を開始。

【ヒジキ】

- 持続的に利用可能な養殖用種苗の供給場所となるヒジキ場造成や採苗用ロープ等による種苗生産の技術開発を実施(写真3、4)。
- ロープへ直接採苗することで従来の種苗を基質から剥がしてロープに挟み込む作業が不要となり、ブロック等への採苗に比べて養殖開始に伴う作業を大幅に省力化できた。
- 2種類の基質(ブロック、ロープ)に採苗した後、小型巻貝類や小型メジナ等の植食性動物を用いた雑藻対策を随時行うとともに、注水量等を調整することで、雑藻の繁茂を抑制。
- 南有馬地先では、8月に網を付けて採苗ロープを潮間帯へ移植することにより、12月に40mm以上の種苗を生産できる可能性。
- 8月～10月にかけて、多良見地先(大村湾)に採苗ブロックを毎月3個ずつ移植した結果(全て食害防止の網なし)、終了時(11月下旬)の平均全長が8・9月設置群で90mm以上に達し、20mm以上の種苗計911本を生産。

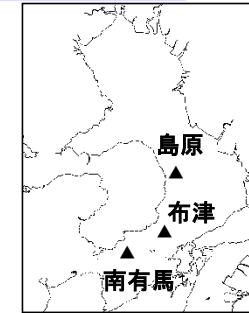
令和5年度の計画

【ワカメ】

- 養殖ワカメの主生産地である島原、布津、南有馬地先において、藻長が長く、湿重量の多い藻体を選び採卵(4～5月)し、雌雄に分離した配偶体を室内培養

【ヒジキ】

- 採苗基質の改善による養殖開始作業の効率化や雑藻対策手法の改善、仮根由来のヒジキの活用による種苗の生長・生残率の向上を図り、水槽における養殖種苗の生産効率を向上させる。
- 養殖適地を選定するため、試験場の水槽で採苗したロープ等を用いて有明海地先及び大村湾地先で移植試験を行う。併せて、早期移植(7月)による生長・生残の更なる向上を図る。



[図1] ワカメ養殖試験場所 [写真1] ワカメの種系



[写真2] 養殖ワカメの育成



[写真3] ヒジキ種苗



[写真4] 養殖試験中のヒジキ

Ⅱ. 有明海のアサリ等の生産性向上実証事業

事業の趣旨

- 有明海におけるアサリ等の生産性向上のため、これまでの実証事業のうち、特に効果が認められた技術を用い、母貝生息適地の造成、稚貝育成、移植、カキ礁の造成による貧酸素水塊の軽減によって、漁場の生産力向上を図る。
- 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：H30～R4年度

令和4年度 事業の実施場所と内容



1. 高地盤覆砂域の造成等による母貝生息適地の造成技術開発
 - ① 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
(福岡県柳川市大和高田地先)
 - ② 砂泥干潟域における母貝保護育成地造成技術の開発
(熊本県宇土市住吉地先)
2. 基質入り網袋、カゴ等を用いた稚貝育成技術開発
 - ③ 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)
 - ④ 基質入り網袋、カゴ等を用いた稚貝育成技術の開発
(長崎県島原市猛島地先)
3. アサリ稚貝の高密度着生・集積域からの移植技術開発
 - ⑤ 泥分が多い場所での移植技術の開発
(佐賀県佐賀市諸富地先)
 - ⑥ 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
(長崎県諫早市小長井地先)
 - ⑦ 有明海東部での高密度着生・集積域での移植手法の開発
(熊本県玉名市岱明地先)
4. カキ礁の造成による貧酸素水塊の軽減技術開発
 - ⑧ カキ礁の造成による貧酸素水塊の軽減
(佐賀県鹿島市地先)

事業内容と主な成果

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		制限要因	主な成果
高地盤覆砂域の造成等による母貝生息適地の造成	①福岡県 柳川市大和高田地先	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	泥分	・安価な棚枠型離底器を用いて海底面から離して育成することにより、高地盤覆砂域と同様の生残・成熟(産卵)・漁獲サイズへの成長を確認。
	②熊本県 宇土市住吉地先	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	粒径・波・流れ	・採石入り網袋で母貝を育成する手法を確立。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。
基質入り網袋、カゴ等を用いた稚貝育成	③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		流れ・密度	・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。採苗から放流サイズまでの作業カレンダーを作成。
	④長崎県 島原市猛島地先	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		波・流れ	・稚貝確保から移植用のアサリ採取までの一連の方法を最適化。
アサリ稚貝の高密度着生・集積域からの移植	⑤佐賀県 佐賀市諸富地先	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	泥分・密度	・地場採苗及び他県から移植したアサリが漁獲可能サイズに到達することを確認。泥土への埋没対策としてコンポーズを用いた筏状離底器の効果を確認。
	⑥長崎県 諫早市小長井地先	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、保護に適した方法の開発、県内他地域から搬入した稚貝を含めた移植手法の開発	密度	・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作業手順を確立。夏季の貧酸素対策として間引きの効果を確認。
	⑦熊本県 玉名市岱明地先	波浪が強い、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	波・流れ	・収穫ネット入りラッセル袋を用い陸側で採苗し、収穫ネットを除去して沖側に移植すると、網袋内への砂の膨満が抑止されアサリの成長が促進。
カキ礁の造成による貧酸素水塊の軽減	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)	漁業者自らが実施可能なカキ礁造成手法の開発、及びカキ礁の造成による貧酸素軽減効果を数値解析により検討		貧酸素	・理想的なカキ礁の寸法の把握と着生材配置計画の立案、耐久性に優れた低コストな着生材の開発(金網ロール式)、漁業者との実証を通じた作業手順の明確化及び作業手引きの作成を実施。

1. 高地盤覆砂域の造成等による母貝生息適地の造成技術開発

事業の目的

①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

(福岡県大和高田地先)

これまでの取組・成果

- ・ 海底面から10cm離して基質（パーム：ヤシの実繊維）入り網袋を設置することで、多くの稚貝採取を確認
- ・ 豪雨期に海底面から10cm離底させた器具を用いることで約4割の生残を確認（近隣の干潟アサリは全滅）
- ・ 令和2年9月から令和3年7月までの育成期間で、棚枠型離底器と小規模高地盤覆砂域の両方で同程度の母貝の生残、成長、成熟を確認

令和4年度の実施内容

実施内容

● 母貝育成技術の開発

棚枠型離底器ようらんすうの効果確認及び小規模高地盤覆砂域との比較、孕卵数(軟体部に蓄えられた卵数)の推定

● 母貝用種苗確保技術の開発

母貝用種苗の回収と移植の検討

● 母貝の運用サイクルの構築

母貝回収の作業性の把握、移植時期の検討



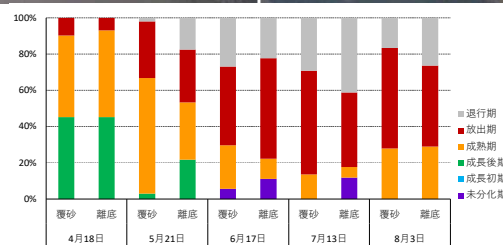
方法と得られた成果

方法：

・ 有明海の他地域の干潟で採取したアサリとパームで採苗したアサリを小規模高地盤覆砂域(覆砂)と棚枠型離底器(離底)に設置し、生残、成長、成熟状況を調査して両者を比較。

成果：

・ 棚枠型離底器は小規模高地盤覆砂域と比べ同面積の作業時間が1/4、コストが1/7であるが、生残、成長、成熟は同様であることを確認。



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)

5年間の主な成果と課題

成果：

- 棚枠型離底器を用いて海底面から離してアサリを育成することにより、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。
- パーム式採苗器から取り出した稚貝を軽石入り網袋に移植し、2回の産卵期を経て漁獲に至る育成サイクルを構築。

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。

1. 高地盤覆砂域の造成等による母貝生息適地の造成技術開発

事業の目的

②砂泥干潟域における母貝保護育成地造成技術の開発

(熊本県住吉地先)

これまでの取組・成果

- 母貝育成試験におけるアサリの群成熟度・肥満度の推移から6月と11月に放卵放精を推定
- 枠付き被覆網は平常時に保護効果を確認、一方、台風時に基質やアサリの流出を確認
- 天然稚貝を角ザル育成器で2か月間育成し高生残を確認、その後の成長生残は基質入り網袋がカキ養殖用カゴに勝ることを確認、成熟は両者とも同様の傾向を確認

令和4年度の実施内容

実施内容

● 母貝育成技術の開発

アサリ散逸防止等に有効な手法（網袋、カキ養殖カゴ）の検証・選択と有効と考えられる手法による試験の拡大実施、孕卵数の推定

● 母貝用種苗確保技術の開発

砕石入り網袋や角ざるを利用した母貝用種苗の採取・育成方法の検討

方法と得られた成果

方法：

- 令和3年10月に採石入り網袋とカキ養殖用カゴに殻長24mmのアサリを収容した母貝育成実験を継続。
- 母貝としての機能を検証するため、育成したアサリの孕卵数を画像解析等により計数して推定値を算出。

成果：

- 生残、成長の点から砕石入り網袋がカキ養殖用カゴより優れることを確認、成熟は同等。
- 孕卵数は成熟状態により変動するが、最大値は約250万個と推定。



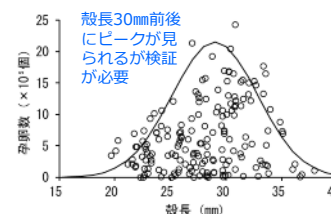
砕石入り網袋



砕石入り網袋とカキ養殖用カゴを用いた母貝育成



アサリから取り出した卵の写真 1個体あたりの孕卵数と殻長の関係



5年間の主な成果と課題

成果：

- 砕石入り網袋1袋に育成した天然アサリ稚貝100個体を収容して母貝を育成する手法を確立。
- 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。
- 天然アサリ稚貝を採取して角ざる・砕石入り網袋で育成し、産卵・漁獲までの育成サイクルを作成。

課題：

- より効率的な育成サイクルの改良に向けた技術の簡便化。
- 角ざる・網袋育成時の収容密度の高密度化。

2. 基質入り網袋、カゴ等を用いた稚貝育成技術開発

事業の目的

③ 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)

これまでの取組・成果

- ・ パーム（ヤシの実繊維）を網袋に収容する採苗方法により、底面上からの設置高10～100cmで春産卵群のアサリ稚貝採苗の有効性を確認
- ・ 粒径2mmの軽石入り網袋に殻長12mmのアサリを収容し、令和2年11月～3年1月の冬季に20mm弱までの成長と90%以上の高生残率を確認、令和3年春季に採苗した稚貝は令和3年8月～11月下旬で生残率が約80%、殻長は開始時16mmから22～23mmに成長、令和3年10月時点で20mmの放流サイズに到達

令和4年度取組



方法と得られた成果

方法：

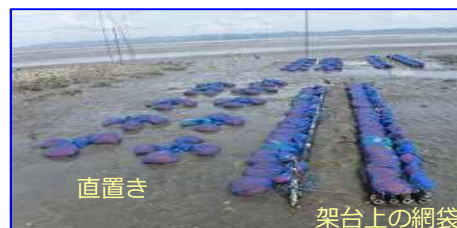
- ① パーム入り網袋で採苗したアサリを2mm軽石入り網袋へ収容後、埋没対策としてコンボーズ製筏状架台に設置し、泥土の被覆状況とアサリの生残、成長を直置きと比較。
- ② パーム式採苗器の設置高さを底面上から0.1, 0.5, 1.0mとして初期稚貝数を比較。

成果：

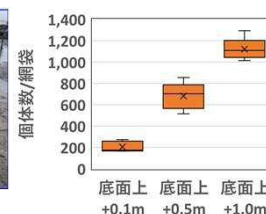
- ① 泥土の被度が高いと生残率が低く、直置きに比べて筏状架台では被度5%未満と効果を確認。
- ② 底面直上よりも上方で高採苗効率を確認。

実施内容

- 種場・生息場の拡大
軽石入り網袋を用いてパームで採苗されたアサリの育成、試験規模の拡大を実施
- 効率的な稚貝確保技術の開発
パームを用いた採苗について、網袋の設置の高さ・採苗規模の拡大・効率的な手法の検討



泥土への埋没対策としての筏状架台



パーム式採苗器の設置高さとの採苗数の関係

5年間の主な成果と課題

成果：

- 採苗から放流サイズ育成までの一連の方法について、採苗器から網袋への移植時期・泥土対策などを記した作業カレンダーを作成。
- 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。

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。

2. 基質入り網袋、カゴ等を用いた稚貝育成技術開発

事業の目的

④基質入り網袋、カゴ等を用いた稚貝育成技術の開発

(長崎県猛島地先)

これまでの 取組・成果

- ・ 秋季に移植用アサリを採苗するため、採苗用砂利入り網袋を春季に設置する最適な場所(地盤高)を選定
- ・ 作業性・経済性の観点から効率的な採苗法を検討し、採苗器内のアサリの収容密度調整やサイズの選別を行わずとも有効であることを確認
- ・ 採苗に活用可能な地盤高はC.D.L(最低水面:最大干潮時の水面)+1.0~+1.4m、面積約12,725㎡であることを確認(今回さらに拡大)

令和4年度取組



方法と得られた成果

方法:

- ① C.D.L.+0.7m~+1.7mの範囲に採苗器を設置。地盤高ごとの稚貝の採取量を比較。
- ② C.D.L.+1.2m⇒+0.7mへの沖出し条件を探索。

成果:

- ① 採算の取れる400g/袋の25mmサイズが採取できる範囲は+0.7m~+1.4mで、24,500㎡と試算。
- ② 沖出しの判断基準は9mm目の篩に残るアサリが100g/袋以下の場合で、簡便な計量法を提示。

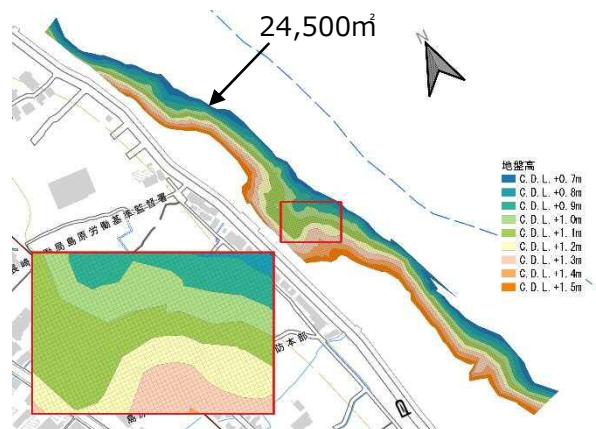
実施内容

● 稚貝採取・保護育成技術の開発

実験地で有効性の認められた採苗器の活用が可能な地盤高等の検証、地盤高ごとの採取量の確認、稚貝成長促進のための沖出し試験における網袋への収容密度等の確認

● 稚貝採取から運搬までの一連の方法の構築

稚貝採取から運搬までの一連の方法を構築するための本手法による作業性、コストの見直し



採苗器設置場所として活用可能なエリアの分布

5年間の主な成果と課題

成果:

- 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の一連の方法について作業カレンダー・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。

3. アサリ稚貝の高密度着生・集積域からの移植技術開発

事業の目的

⑤泥分が多い場所での移植技術の開発

(佐賀県諸富地先)

これまでの取組・成果

- ・アサリの集積場から近傍の砂質干潟へ移植することで、泥分の影響が緩和され生残・成長の改善を確認
- ・泥分の高い干潟では、コンポース敷設で離底することで冬季の泥土埋没対策として有効性を確認
- ・離底器具を用いた移植によって、令和2年では4～7月に殻長が30.5mmから33.7mmまで、令和3年では11月～令和4年1月に殻長が24.2mmから27.9mmまで、短期間に高成長したことを確認

令和4年度取組



方法と得られた成果

方法：

- ①令和3年11月に長崎県小長井地先で確保した殻長24mm前後のアサリを目開き2mmの網袋に収容し(50個/袋)、泥混じり砂場の離底器上へ設置、生残・成長を追跡。
- ②令和4年5月に100, 150, 200個/袋の密度で収容し、同様に実施。

成果：

- ①移植から5か月後で生残率90%、平均殻長32mmを示し、漁獲可能。
- ②収容密度による生残・成長の差は見られず、200個体/袋までの収容が可能と推測。

実施内容

- 稚貝確保に効果的な採苗手法の検討
砂利入り収穫ネットで採苗したアサリの成長追跡と漁獲の実証
- 他県から移植した稚貝の生残・成長状況
長崎県地先から泥干潟に秋季移植したアサリの成長追跡と春季移植したアサリの移植密度の選定
- 離底技術の開発
コンポースパイプを用いた筏状離底器の埋没防止効果を現場観察・数値シミュレーション・水槽実験で検証

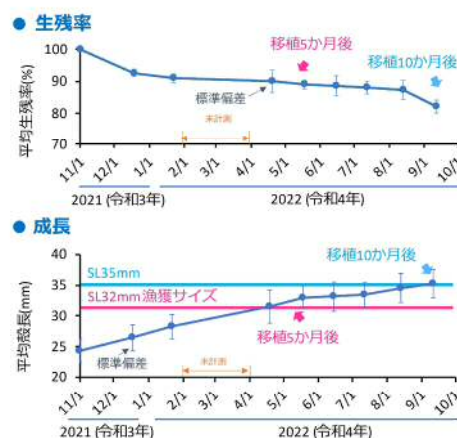
5年間の主な成果と課題

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年後に漁獲可能になることを確認。
- 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。
- 泥土への埋没対策としてコンポースを用いた筏状離底器の効果を確認。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の確立。
- 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。



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

3. アサリ稚貝の高密度着生・集積域からの移植技術開発

事業の目的

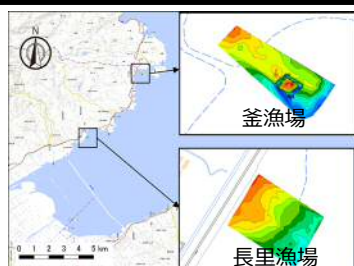
⑥県内他地域からの搬入稚貝と現地での採取稚貝を併用した移植技術の開発

(長崎県小長井地先)

これまでの取組・成果

- ・小長井産、県内他地域産（島原産）に関わらず砂利入り網袋を用いて沖側へ移植すると、陸側へ移植するよりも生残や身入りが良いことを確認、翌年の春に多くの漁獲を見込めることが期待
- ・10月移植時に殻長21~25mmに選別、収容密度2000~3000個体/m²に調整し、生残成長の向上を確認
- ・身入り向上の点から、砂利入り網袋の移設に適した地盤高はC.D.L.+0.7~+1.0mであることを確認

令和4年度取組



方法と得られた成果

方法：

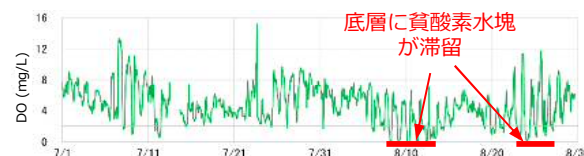
- ①貧酸素や高水温対策としての間引きの効果を確かめるため、5, 6, 7月に13mm目と16mm目の篩で選別し、10月まで殻長25mm以上のアサリの採取量を比較。
- ②島原猛島地区で採苗したアサリをC.D.L. +0.7~+1.0mの範囲に9, 10, 11月に移植し、12月時点の生残成長を比較。

成果：

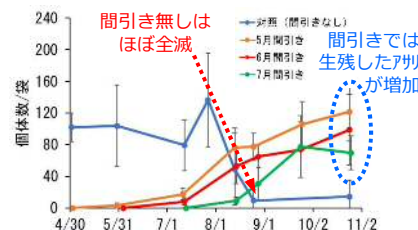
- ①間引き無しでは貧酸素でほぼ全滅したが、間引き区ではいずれも死亡が少なく、高い効果を確認。
- ②9月移植（水温25℃以上）の生残が劣り、水温20℃以下が移植適期と推定。

実施内容

- 生産性向上のための移植技術の開発
県内他地域産アサリを秋季に移植する際に初期減耗を抑える最適時期の把握。
- 稚貝の採取・保護育成技術の開発
地元産種苗の夏季減耗対策としての間引きや退避によるへい死抑制効果の比較
- 稚貝採取から移植までの一連の方法の構築
稚貝の採取から移植までの一連の行程について作業性・コストを把握



貧酸素で死亡したアサリ（8月8日）



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

5年間の主な成果と課題

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における作業効率が改善。

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。

3. アサリ稚貝の高密度着生・集積域からの移植技術開発

事業の目的

⑦有明海東部での高密度着生・集積域での移植手法の開発

(熊本県岱明地先)

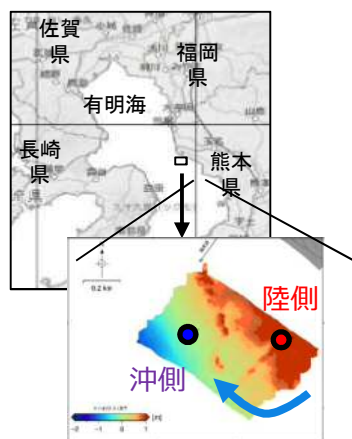
これまでの取組・成果

- ・ 陸側で稚貝を採取した後、沖側へ移植することで成長・生残が良くなることを確認
- ・ 付着生物除去等の労力を軽減させるために、二重収穫ネットと二重被覆網の有効性を確認
- ・ 収穫ネット入りラッセル袋の内側の収穫ネットを移植時に外すと、底質の膨満を回避、アサリの成長も優れることを確認

令和4年度取組

実施内容

- 採苗技術・保護育成技術・生産性向上のための移植技術の開発
網袋の膨満による成長不全・生残率低下の対策として、沖側への移植の際にコンポーズによる離底や内側の収穫ネットを外した網袋の効果と、漁獲サイズのアサリ収穫量から検討
- 漁業者の利便性を考慮した移植技術の検討
漁業者の取り組みやすさを考慮し、陸側の採苗地近傍でラッセル袋と被覆網を用いた保護育成を行い効果を比較



方法と得られた成果

方法：

・ 軽石入り網袋（ラッセル袋と収穫ネットを組合せ）を令和2年9月に干潟陸側に設置し採苗。令和3年5月に干潟沖側に膨満対策を施して移植し、モニタリング。

（生残・成長の追跡及び漁獲サイズに達したアサリの漁獲方法、漁獲時期の検討）

成果：

・ 移植時に収穫ネット入りラッセル袋の内側の収穫ネットを外した場合、殻長30mm以上のアサリが7月まで増加。以降は減少傾向。



内側の収穫ネットを外しラッセル袋のみとして移植

令和4年7月に30mm以上
平均751g/袋を収穫

5年間の主な成果と課題

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膨満対策と成長促進に効果的なことを確認。
- 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、被覆網内の膨満による生残・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。
- 陸側では、被覆網への砂堆積による膨満や夏季減耗を確認。

4. カキ礁の造成による貧酸素水塊の軽減技術開発

事業の目的

⑧カキ礁の造成による貧酸素水塊の軽減

(佐賀県鹿島市地先)

これまでの取組・成果

- ・ 金網を用いた棚式着生材にカキの良好な着生及びカキの生物量の順調な増加を確認
- ・ 過去と既存の天然カキ礁のデータから今後の造成可能域を推定
- ・ カキや他の二枚貝による濾過摂食を考慮した数値計算により、カキ礁の造成による貧酸素水塊軽減効果を推算

令和4年度の実施内容

実施内容

- カキ礁造成場所の検討
カキ礁分布範囲のモニタリング
配置計画の検討
- カキ礁造成方法の開発
着生材のカキ着生量の把握
既存カキ礁のカキ生物量の把握
漁業者との実証実験
- カキ礁造成による貧酸素水塊の軽減効果の検証
種々のカキ礁配置における貧酸素水塊軽減の検討

5年間の主な成果と課題

成果：

- カキ礁造成可能範囲（面積）の把握。
- 浜川河口の理想的なカキ礁の寸法（幅、高さ、間隔）の把握と着生材配置計画の立案。
- 耐久性に優れ低コストな着生材を開発（金網ロール式）。
- 漁業者との実証を通じた作業手順の明確化及び作業手引きの作成。
- 貧酸素水塊の軽減効果を高めるためには、河口に近いエリアを優先することが効果的と推測。

課題：

- 造成場所の環境に応じた着生材の設置から立体構造を持つカキ礁造成までの一連の方法を開発する必要。



方法と得られた成果

方法：

- ① 令和2年及び3年に設置した棚式着生材の付着生物調査（カキ及びその他の生物量）を8、10月に実施。
- ② 線径を0.9mm→1.4mmに改良した金網と竹材を組み合わせた金網ロール式着生材を令和4年6月に設置し、付着生物調査を実施。

成果：

- ① 令和2年及び3年に設置したものは金網の腐食によりカキ生物量が減少。
- ② 令和4年に設置したものはカキ生物量が順調に増加（4か月後0.81、6か月後8.24kg/m²）



金網の腐食によるカキの脱落(左)とバイオマスの推移(右)



耐久性を改善した金網ロール式着生材の設置



漁業者の提案による筐製滞留装置の追加

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、餌料環境の改善を図るための基盤を造成し、効果実証調査を実施

令和4年度の実証

【天然着底稚貝を確認】

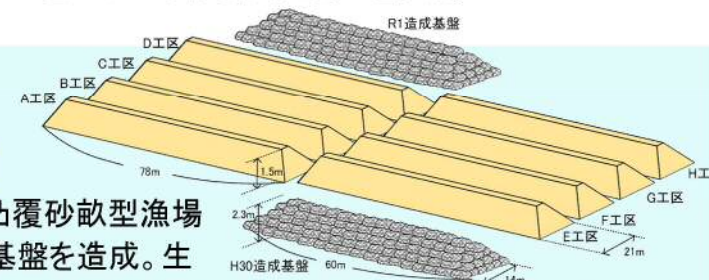
凹凸覆砂畝型漁場にて、天然のタイラギ着底稚貝を約600個体を採捕した。中間育成をした後、効果検証に向け移植。



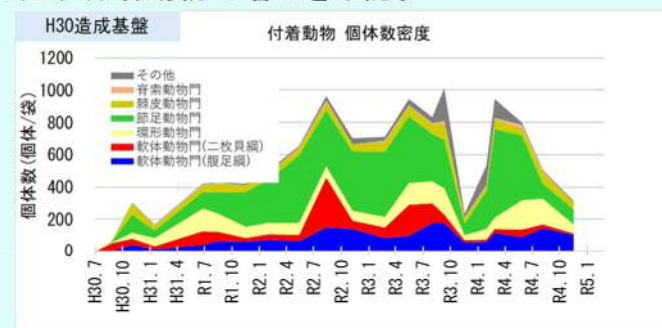
R4天然着底稚貝を採捕、中間育成、移植

【餌料環境改善効果の検証】

餌料環境改善を図るため、凹凸覆砂畝型漁場の近傍2か所に生物機能活用型基盤を造成。生物機能活用型基盤上において、タイラギの餌となる「有機物」を生み出す付着動物の増加を確認。



凹凸覆砂畝型漁場と生物機能活用型基盤

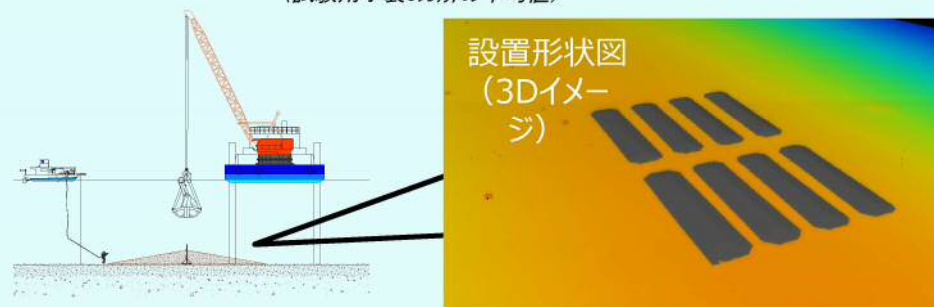


生物機能活用型基盤上の付着動物の変化
(試験用小袋5カ所の平均値)

【新たな展開候補地の選定のための事前検討】

タイラギ漁場再生の手法として凹凸覆砂畝型漁場等の効果は、確認されつつあるが、より正確なデータを収集するためには、かつて漁場が形成されていた場所での実証調査が必要。

そのため、次年度に新たに凹凸覆砂畝型漁場等を造成するにあたり、候補地選定のための事前検討を行った。詳細な展開地については、次年度事業にて決定。



令和5年度の計画

新たな展開地にて凹凸覆砂畝型漁場等を造成し、タイラギの着底条件や餌料環境の改善を図るとともに、これまでの基盤についても、引き続きモニタリングを行い、情報の蓄積を行う。