

## 5. 中課題としての成果と課題

### 5.1 目標の達成度について

#### 5.1.1 種場・生息場の拡大

目標と達成度を表 14 に整理した。

表 14 数値目標と達成度

技術名	検証項目	数値目標	目標達成の判定基準	達成度
基質入り網袋 ・直置き ・基質(軽石、もしくは混合基質) ・移植	生残率	80%以上	100%達成(○) : 80%以上 90%達成(△) : 70%以上 不達成(×) : 70%未満 注: 本事業における平成 30 年度(3 号地区、10 号地区)の結果を参考に設定	○
基質入り網袋 ・直置き ・基質(軽石(2 mm もしくは 6 mm)) ・時期	生残個体数、殻長	殻長 20 mm 以上、 20 個体/網袋以上	・殻長 100%達成(○) : 20 mm 以上 90%達成(△) : 15 mm 以上 不達成(×) : 15 mm 未満 ・生残個体数 100%達成(○) : 20 個体/網袋以上 90%達成(△) : 14 個体/網袋以上 不達成(×) : 14 個体/網袋未満 注: 昨年度予備調査、および本年度の結果を参考に設定	○  ×

#### 5.1.2 効率的な稚貝確保技術の開発

目標と達成度を表 15 に整理した。

表 15 数値目標と達成度

技術名	検証項目	数値目標	目標達成の判定基準	達成度
① 基質入り網袋 (規模拡大) ・パーム ・状態(束、ほぐし) ・収容数(1~4 束/網袋)	1 袋あたりの稚貝の個体数	600 個体	100%達成(○) : 600 個体/網袋以上 90%達成(△) : 320 個体/網袋以上 不達成(×) : 320 個体/網袋未満 注: 本事業における平成 31 年度成果(3 号地区)の結果を参考に設定(約 80~150 個体/束の稚貝が出現(11 月))。この値を 4 倍した(4 束/網袋を想定)。	△
② 基質入り網袋 (設置高) ・パーム ・設置高(10~100 cm)	1 袋当たりの稚貝の個体数	150 個体	100%達成(○) : 150 個体/網袋以上 90%達成(△) : 80 個体/網袋以上 不達成(×) : 80 個体/網袋未満	×
③ 基質入り網袋 (組合せ) ・パーム ・収穫ネット(1~2 重) ・アサリ成貝の有無	1 袋当たりの稚貝の個体数	150 個体	100%達成(○) : 150 個体/網袋以上 90%達成(△) : 80 個体/網袋以上 不達成(×) : 80 個体/網袋未満	△

## 5.2 実用性の検討（作業性、コスト）

### 5.2.1 適用条件の検討

適用条件を表 16 に整理した。

表 16 適用条件

項目	種場・生息場の拡大	効率的な稚貝確保技術の開発
	基質入り網袋(軽石(約 2 mm))	基質入り網袋(パーム)
時期	設置：8 月 育成：8 月～10 月 回収・放流：11 月	設置：9 月～10 月 稚貝の着生：10 月～12 月 育成：10 月～7 月 基質入り網袋へ移設：8 月
場所の条件	・泥分 30%以下の場所 ・流失による変動が大きい場所	同左
留意点	・流失抑制効果やアサリへの効果が期待される 基質(軽石(約 2 mm))を使用	・海底面からの設置高は 10 cm程度

### 5.2.2 作業性の検討

作業性を検討するにあたり、年間で期待される生産額を 200 万円程度と仮定し、その生産額を得るために必要と想定される作業性について、耐用年数を 5 年と仮定した場合の 1 年当たりの値を試算して整理した。

表 17 作業性の検討

技術名	使用船数	必要人員数	日数
種場・生息場の拡大	26	164	16
効率的な稚貝確保技術の開発	5	18	7

### 5.2.3 経済性の検討

#### (1) 費用の試算

費用を試算するにあたり、表 18 に示すサイクル(案)を基準に整理した。設置物の耐用年数を 5 年と仮定し、費用の試算は 5 年間の基準とした。放流後の漁獲サイズまでの育成と、その後の漁獲は漁業者自らが実施するものとし、コストには含めなかった。

表 18 採苗・育成・放流のサイクル(案)

区分	1年目				2年目				3年目				4年目				5年目			
	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏
稚貝の確保	採苗・育成				採苗・育成															
種場・生息場の拡大			移植↓	中間育成・放流			移植↓	中間育成												

また、年によって実施内容が異なるため、一覧表を表 19 に整理した。

表 19 実施内容

区分	採苗器の作成	採苗器の設置	パームの設置	採苗後、稚貝を基質入り網袋へ収容	放流用アサリの回収	維持管理
1～2年目	○	○		○	○	○
2～3年目			○	○	○	○
3～4年目			○	○	○	○
4～5年目			○	○	○	○
5～6年目			○	○	○	○

経済性評価の施工費にかかる原単位（諸元）の考え方を表 20 に整理した。

表 20 施工費にかかる原単位（諸元）

項目		備考
種場・生息場の拡大	基質	軽石（約 2mm）を約 30/網袋
	網袋	ラッセルネット（目合 8mm 38cm×55cm）と収穫ネット（目合い約 4mm 同程度のサイズ、ポリエチレン）
効率的な稚貝確保技術の開発	支柱	約 1.4m
	基質	パーム（網袋 1つあたり 2 束を収容）
	網袋	ラッセルネット（目合 8mm 38cm×55cm）と収穫ネット（目合い約 4mm 同程度のサイズ、ポリエチレン）

工事費として、初年度の設置にかかる費用を表 21 に整理した。なお、人件費は福岡県の公共工事設計労務単価のうち、令和 2 年度の普通作業員単価（19,500 円）を用いた。

表 21 工事費算出例（初年度）

項目	作業内容	適用	金額(円)	備考
効率的な稚貝確保技術の開発	組み立て	人件費(19,500円/人×6.5人日)	126,750	網袋 1 枚につき 2 束分のパームをほぐして収容
		支柱 700円×800本	560,000	
		パーム(100円/束×2束/本×800本)	160,000	
		網袋(800枚×60円/枚(ラッセル網)、800枚×30円/枚(収穫ネット))	72,000	
		結束バンド(16.9円/本×3本/本×800本)	40,560	
	小計		959,310	
設置		人件費(19,500円/人×6.6人日)	128,700	干出時間を 3.5 時間と想定、3 日工程で 5 人、時間は 15 人×3.5 時間=52.5 時間、8 時間労働として 6.6 人日かかる。
		備船費(40,000円/隻×1隻×1日)	40,000	
		小計	168,700	
合計			1,128,010	

初年度には採苗に必要な支柱やパームを収容した網袋設置のほか、維持管理、採苗したアサリの基質入り網袋への収容・干潟面への設置、放流用の回収も発生する。

表 22 維持管理費算出例(パームを収容した網袋を設置した支柱 800 本の維持管理 初年度)

項目	作業内容	適用	金額(円)	備考
効率的な稚貝確保技術の開発	維持管理	人件費(19,500円/人×4.36人日)	85,020	干出時間 3.5 時間と想定、設置期間中に 3 回、合計 10 人日で実施。時間は 10 人×3.5 時間=35 時間、8 時間労働として 4.36 人日かかる。
		備船費(40,000円/隻×3回)	120,000	
合計			205,020	

表 23 パームで採取した稚貝を基質入り網袋へ収容し干潟へ再設置する費用算出例

項目	作業内容	適用	金額(円)	備考
種場・生息場の拡大	基質入り網袋の準備	人件費(19,500円/人×16.7人日)	325,650	基質入り網袋、1袋作成を2分と仮定すれば4,000袋の作成に8,000分(約133時間)必要、8時間労働として16.7人日かかる。
		軽石(4000袋×3ℓ)、200円/18ℓと仮定し試算	133,333	
		網袋(4000枚×60円/枚(ラッセル網)、4000枚×30円/枚(収穫ネット))	360,000	
	小計		818,983	
	稚貝の回収、基質入り網袋への収容と設置	人件費(19,500円/人×80.4人日)	1,567,800	1,600束のパームからアサリを、海水の入った容器内で洗い落としとして回収する時間は343時間程度、8時間労働として42.9人日かかる。回収したアサリを一定量ずつ、4,000袋の基質入り網袋へ収容する時間は約300時間、8時間労働として37.5人日かかる。
		備船費(40,000円/隻×2隻×8日)	640,000	1隻15人程度乗船可能と仮定。
ペグ(299円/本×4,000本)		1,196,000	1本のペグに基質入り網袋1袋を固定する。	
小計		3,403,800		
合計			4,222,783	

表 24 基質入り網袋で成長したアサリを回収・地撒きする費用算出例

項目	作業内容	適用	金額(円)	備考
種場・生息場の拡大	アサリの回収	人件費(19,500円/人×66.7人日)	1,300,650	基質入り網袋内のアサリをユリメで選別する作業、6,000個体を対象として4時間/人の実績(302号地区 令和2年度実績)から、800,000個体対象のため、以下の計算式から533.3時間必要と試算。 800,000/6,000×4時間=533.3時間 8時間労働として66.7人日かかる。
		備船費(40,000円/隻×2隻×5日)	400,000	
合計			1,700,650	

次年度以降には、維持管理、採苗したアサリの基質入り網袋への収容・干潟面への設置、放流用の回収のほか、新たに採苗用のパームの設置が発生する(表25)。

なお、維持管理は表22、放流用の回収は表24に同じだが、採苗したアサリの基質入り網袋への収容・干潟面への設置では、表23における項目のうち、耐用年数の高いペグが不要となり、合計金額は3,013,450円となる。

表 25 パームを設置する費用算出例

作目	作業内容	適用	金額(円)	備考	
効率的な稚貝確保技術の開発	パームの設置	人件費(19,500円/人×8.4人日+5.0人日)	163,800	パームをほぐして800袋の網袋に収容する作業に40時間必要、8時間労働として5人日かかる。 支柱800本の設置、パーム入り網袋の取り付けには67.2時間必要、8時間労働として8.4人日かかる。	
		備船費(40,000円/隻×2隻)	80,000		〃
		パーム(100円/束×2束/本×800本)	160,000		網袋1枚につき2束分のパームをほぐして収容
		網袋(800枚×60円/枚(ラッセル網)、800枚×30円/枚(収穫ネット))	72,000		
合計			475,800		

## (2) 期待される生産額

パーム 1,600 束から採苗したアサリを 4,000 袋の基質入り網袋へ収容し、殻長 20 mm 程度まで育成した後に放流し漁獲対象となるアサリの個体数を A~D の積で求めた。なお、A~D は便宜上、試算のために定めた。

A: パーム 1 束あたりの採苗量は 500 個体(令和元年 10 月、10 号地区へ設置したパーム 1 束に、令和 2 年 6 月に最大で 1,000 個体程度発生。その半分程度が確保可能と仮定)

B: 8 月に基質入り網袋に収容したアサリが殻長 20 mm 程度まで成長するまでの生残率は 100% 程度(平成 30 年 10 月、10 号地区へ設置したパームで採苗したアサリは令和 2 年 8 月に平均殻長 13 mm 程度、そのアサリを基質入り網袋に収容し育成した結果、11 月には殻長 23mm に成長、生残率は 94%(実測値))

C: アサリ種苗(殻長 24 mm)が成貝(殻長 30 mm 程度)へ成長するまでの生残率(福岡県有明海沿岸域の事例)60%(長本ら, 2019) 程度

D: 天然漁場で漁獲したアサリの湿重量は 12.3g(令和元年 10 月 平均殻長 37.4mm のアサリ(15 個体平均))

その結果、480,000 個体のアサリ(湿重量 5,904 kg)が新たに漁獲対象になるものと試算された。アサリの単価を 400 円/kg と仮定すれば、年間の推定生産額は 2,361,600 円となる。

## (3) 費用対効果の試算

そこで、推定生産額を漁獲増加量(千円)、工事費や維持管理費をコスト(千円)として表 26 に整理し、経済性の評価を行った。

表 26 経済性の評価

耐用年数	A 漁獲増加量 (千円)	コスト(単位: 千円)				評価 A/B	備考
		1. 人件費	2. 資機材費	3. 雑費 (備船費等)	B 合計 (1+2+3)		
5 年	2,361.6	3,539.3	1,074.0	1,232	5,845.2	0.4	人件費を含む
	2,361.6	0.0	1,074.0	1,232	2,306.0	1.0	人件費を含まず

注: 漁業者自らが実施することを想定し、人件費を含む場合と含まない場合で評価した

その結果、人件費を含むと評価(A/B)が 0.4 となったが、漁業者自らが実施することを前提として人件費を除くと 1.0 となった。

## 5.3 実用性の検討を踏まえた成果と今後の課題

### 5.3.1. 成果

#### (1) 種場・生息場の拡大

流失抑制対策効果が期待できる基質は軽石(約 2 mm)であった。また、基質入り網袋 100 袋を設置する事で規模拡大実験を行った結果、高い生残率(90%以上)を確保できた。

パームで採苗した稚貝の基質入り網袋への移植は 4 月が適していた。

#### (2) 効率的な稚貝確保技術の開発

パームによる採苗効果はほぐした状態で高まり、アサリ成貝を併用すると稚貝の誘引効果が高まる可能性が得られた。

### 5.3.2. 課題

#### (1) 種場・生息場の拡大

春季～秋季における生残率の把握

豪雨の影響を考慮した移植時期の検討

#### (2) 効率的な稚貝確保技術の開発

採苗に適した設置高の検討

アサリ成貝による採苗効果の再確認

### 参考文献

- 1)福岡県水産海洋技術センター <http://www.sea-net.pref.fukuoka.jp/>
- 2)一般社団法人マリノフォーラム 21：平成 30 年度有明海のアサリ等の生産性向上実証事業報告書,2019.
- 3)水産庁:干潟生産力改善のためのガイドライン,206pp.,2008.
- 4)平田靖,成貝の付着誘引効果を用いたマガキ人工採苗技術の改良,日本水産学会誌,64(4),610-617,1998.
- 5)平田靖・田村義信・長澤和也,マガキ成貝飼育海水への採苗器の浸漬条件が幼生付着率に及ぼす影響,日本水産学会誌,74(6),1017-1023,2008.
- 6)長本篤・上田拓・的場達人:有明海漁場再生対策事業 (4) 二枚貝類増産事業(アサリ・サルボウ), 平成 29 年度福岡県水産海洋技術センター事業報告, 184-189, 2019.

### 電子格納データ

本事業を行うにあたり、取得した 1 次データおよび総合考察に使用したデータを CD 納品とした。CD に格納されているデータ一覧は、表 27 のとおりである。

表 27 電子格納データ一覧

項目(小課題)	実験(調査)名	データ
種場・生息場の拡大	生残率 成長速度 平均殻長	生残率(Excel ファイル) 成長速度(Excel ファイル) 平均殻長(Excel ファイル)
効率的な稚貝確保技術の開発	初期稚貝や稚貝の出現状況	初期稚貝の出現状況(Excel ファイル)
現況把握調査	初期稚貝や稚貝の出現状況	初期稚貝や稚貝の出現状況(Excel ファイル)
考察	-	春子の出現個体数と殻長(Excel ファイル) 稚貝の出現状況(Excel ファイル)