

各作業項目についての費用を表 35 に示した。人件費は福岡県の公共工事設計労務単価のうち、令和 4 年度の普通作業員単価(20,000 円)を用いた。また、備船料および賃金は福岡有明海漁業協同組合連合会に依頼した際の単価(備船料：40,000 円/隻日、作業補助：9,000 円/人日)を用いた。

表 35 作業項目ごとの費用

項目	作業項目	人件費・備船費	単価	数量	単位	金額	部材費・賃金	単価	数量	単位	金額
採苗	(採苗-1) 架台準備 ※1)	人件費	20,000	4.5	人日	90,000	中古コンボーズ(2,000円/10m)	200	45	m	9,000
							クランプ	279	27	個	7,533
		小計				90,000				小計	16,533
	(採苗-2) 採苗器製作(A) ※2)	人件費	20,000	4	人日	80,000	メッシュパイプ	1,380	60	本	82,800
							トリカルネット(41,250円/40㎡) 0.25㎡/採苗器1本	1,032	15	㎡	15,480
							バーム	100	60	束	6,000
							洋蘭鉄線(288円/6m) 0.4m/採苗器1本	48	24	m	1,152
							ゴムバンド(2,838円/40m) 1.2m/採苗器1本	71	72	m	5,112
		小計				80,000				小計	110,544
	(採苗-3) 架台・採苗器設置 ※3)	人件費	20,000	0.38	人日	7,600	賃金	9,000	3	人日	27,000
		備船費	40,000	1	隻日	40,000					
			小計			47,600				小計	27,000
	(採苗-4) 採苗器製作(B) ※4)	人件費	20,000	4	人日	80,000	バーム	100	60	束	6,000
							洋蘭鉄線(288円/6m) 0.4m/採苗器1本	48	24	m	1,152
							ゴムバンド(2,838円/40m) 1.2m/採苗器1本	71	72	m	5,112
		小計			80,000				小計	12,264	
(採苗-5) 採苗器設置 ※5)	人件費	20,000	0.25	人日	5,000	賃金	9,000	0.25	人日	2,250	
	備船費	40,000	1	隻日	40,000						
		小計			45,000				小計	2,250	
移植	(移植-1) 軽石入り網袋の準備 ※6)	人件費	20,000	1	人日	20,000	軽石(200円/18ℓ) 3ℓ/袋	11	720	ℓ	7,920
							ラッセル網	60	240	枚	14,400
							収穫ネット	30	240	枚	7,200
		小計			20,000				小計	29,520	
	(移植-2) 稚貝回収 ※7)	人件費	20,000	0.25	人日	5,000	賃金	9,000	0.25	人日	2,250
		備船費	40,000	1	隻日	40,000					
		小計			45,000				小計	2,250	
	(移植-3) 稚貝收容・設置(A) ※8)	人件費	20,000	0.5	人日	10,000	賃金	9,000	1.5	人日	13,500
		備船費	40,000	1	隻日	40,000	ベグ 4袋/本	299	60	本	17,940
		小計			50,000				小計	31,440	
(移植-4) 稚貝收容・設置(B) ※9)	人件費	20,000	0.5	人日	10,000	賃金	9,000	1.5	人日	13,500	
	備船費	40,000	1	隻日	40,000						
	小計			50,000				小計	13,500		
回収	回収 ※10)	人件費	20,000	0.44	人日	8,800	賃金	9,000	3.06	人日	27,540
		備船費	40,000	1	隻日	40,000					
			小計			48,800				小計	27,540

- ※1) (作業内容) 材料の購入、各材料を必要なサイズに切り分け(コンボーズ、トリカルネット、ゴムバンド、針金)
- ※2) (作業内容) バーム1束を8等分し、各々をイチョウの葉状に形成、それをトリカルネットに包んでメッシュ状パイプへ收容
- ※3) 作業時間3時間/日、9人で設置可能(8時間労働/1日とみなす、以下同じ) 漁業者：3時間/8時間×1人、作業補助：3時間/8時間×8人
- ※4) 作業内容は※2)と同じメッシュパイプ、トリカルネットは再利用
- ※5) 作業時間2時間/日 漁業者：2時間/8時間×1人、作業補助：漁業者と同じ
- ※6) 軽石入り網袋、1袋作成を約2分と見積、2分×240袋/60分/8時間
- ※7) 採苗器5本入り置き用收容袋の製作(5分/袋×2人)および移植先に置き(5分/袋×2人)×12袋(60本)
漁業者：(5分+5分)×12袋×1人、作業補助：漁業者と同じ
- ※8) 1人1時間当たり16袋製作・設置と仮定 240袋/16袋=15人時
作業時間4時間/日 漁業者：4時間/8時間×1人 作業補助：11人時=4時間/8時間×3人
- ※9) 作業内容は※8)と同じベグは再利用
- ※10) 軽石入り網袋300袋から篩でアサリを選別・回収するのに33.2人時(実績)
240袋だと26.6人時 作業時間3.5時間/日として7.6人日=8人日 漁業者：3.5時間/8時間×1人 作業補助：3.5時間/8時間×7人

年次ごとに適用される作業項目（表 34）に各作業項目にかかる費用（表 35）を合算し、5 年間にかかる費用を表 36 および表 37 に示した。

表 36 5 年間の費用（人件費・備船費）

項目	作業内容	単価	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	合計
採苗	(採苗-1) 架台製作	90,000	90,000	—	—	—	—	90,000
	(採苗-2) 採苗器製作(A)	80,000	80,000	—	—	—	—	80,000
	(採苗-3) 架台・採苗器設置	47,600	47,600	—	—	—	—	47,600
	(採苗-4) 採苗器製作(B)	80,000	—	80,000	80,000	80,000	80,000	320,000
	(採苗-5) 採苗器設置	45,000	—	45,000	45,000	45,000	45,000	180,000
移植	(移植-1) 軽石入り網袋の準備	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	100,000
	(移植-2) 稚貝回収	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	225,000
	(移植-3) 稚貝収容・設置(A)	50,000	50,000	—	—	—	—	50,000
	(移植-4) 稚貝収容・設置(B)	50,000	—	50,000	50,000	50,000	50,000	200,000
回収	回収	48,800	48,800	48,800	48,800	48,800	48,800	244,000
合計			381,400	288,800	288,800	288,800	288,800	1,536,600

表 37 5 年間の費用（部材費・賃金）

項目	作業内容	単価	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	合計
採苗	(採苗-1) 架台製作	16,533	16,533	—	—	—	—	16,533
	(採苗-2) 採苗器製作(A)	110,544	110,544	—	—	—	—	110,544
	(採苗-3) 架台・採苗器設置	27,000	27,000	—	—	—	—	27,000
	(採苗-4) 採苗器製作(B)	12,264	—	12,264	12,264	12,264	12,264	49,056
	(採苗-5) 採苗器設置	2,250	—	2,250	2,250	2,250	2,250	9,000
移植	(移植-1) 軽石入り網袋の準備	29,520	29,520	29,520	29,520	29,520	29,520	147,600
	(移植-2) 稚貝回収	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	11,250
	(移植-3) 稚貝収容・設置(A)	31,440	31,440	—	—	—	—	31,440
	(移植-4) 稚貝収容・設置(B)	13,500	—	13,500	13,500	13,500	13,500	54,000
回収	回収	27,540	27,540	27,540	27,540	27,540	27,540	137,700
合計			244,827	87,324	87,324	87,324	87,324	594,123

(2) 期待される漁獲増加額

棚型メッシュパイプ式パーム採苗器1基（採苗器60本）から採苗したアサリを480袋の軽石入り網袋へ収容し、殻長20mm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、試算のために定めた以下のa～dの積で求めた。

a:採苗器1本当たりの採苗量

(a-1)1,022個体（4月から6月の間に回収した最高値）

(a-2)737個体（同平均値）

(a-3)458個体（同最低値）

b:軽石入り網袋に収容したアサリが殻長20mm程度まで成長するまでの生残率

(b-1)74.2%(令和3年度実験で殻長20mmを超えていた計測時の平均生残率)

(b-2)49.4%(今年度殻長20mmを超えた10月計測時の平均生残率)

c:現地盤に放流したアサリ（殻長24mm）が成貝（殻長30mm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）約60%¹⁰⁾

d:天然漁場で漁獲したアサリの湿重量12.3g（令和元年10月 平均殻長37.4mmのアサリ（15個体平均））¹¹⁾

アサリの単価を400円/kg（令和3年度まで採用単価）および750円/kg（令和4年度単価、福岡県水産海洋技術センターより聞き取り700～800円/kg）として、上記で求めた個体数に乗じて試算した棚型メッシュパイプ式パーム採苗器1基あたりの年間の推定漁獲増加額を表38に示した。

表38 採苗器1基あたりの年間漁獲増加額（単位：円）

アサリ単価 750円/kg		採苗量（個体/本）		
		1,022	737	458
網袋内の 生残率(%)	74.2	251,839	181,610	112,860
	49.4	167,667	120,910	75,138

アサリ単価 400円/kg		採苗量（個体/本）		
		1,022	737	458
網袋内の 生残率(%)	74.2	134,314	96,859	60,192
	49.4	89,422	64,485	40,074

(3) 費用便益効果の試算

以上より、5年間の漁獲増加額と費用および費用便益効果(B/C)を表39に示した。なお、費用については漁業者自らが施工して受益するものとして人件費および備船料を計上しない場合も示した。

表39 経済性の評価

ケース	変数			コスト(円)			漁獲増加額(円)	費用便益効果(B/C)				
	アサリ単価(円/kg)	殻長20mmまでの生残率(%)	採苗器1本あたりの採取個体数(個体)	人件費、備船料	賃金、部材費	合計		人件費、備船料含む	人件費、備船料含まず			
1-1-1	750	74.2%	1,022	1,536,600	594,123	2,130,723	1,259,195	0.59	2.12			
1-1-2			737				908,050	0.43	1.53			
1-1-3			458				564,300	0.26	0.95			
1-2-1		49.4%	1,022				838,335	0.39	1.41			
1-2-2			737				604,550	0.28	1.02			
1-2-3			458				375,690	0.18	0.63			
2-1-1	400	74.2%	1,022				1,536,600	594,123	2,130,723	671,570	0.32	1.13
2-1-2			737							484,295	0.23	0.82
2-1-3			458							300,960	0.14	0.51
2-2-1		49.4%	1,022							447,110	0.21	0.75
2-2-2			737							322,425	0.15	0.54
2-2-3			458							200,370	0.09	0.34

表中ではB/Cが1を超える値を青のハッチングで示した。コストに人件費、備船料を計上した場合にはいずれもB/Cが1を超えることは無かった。コストに人件費、備船料を計上しなかった場合には、アサリ単価を750円/kgと設定したケースでは6ケース中4ケースでB/Cが1を超えた。アサリ単価を400円/kgと設定したケースでは今年度の最も多く採取された個体数の令和3年度の生残率でのみB/Cが1を超えた。また、殻長20mmあたりの生残率に令和3年度の結果を用いたケースでは6ケース中3ケースで、採苗器1本あたりの採取個体数に今年度の最高値を用いたケースでは4ケース中3ケースでB/Cが1を超えた。以上より、今年度の実験における平均採取個体数や平均生残率ではB/Cが1を超えることは困難であるが、漁業者自らが実施したうえで、令和3年度の生残率や今年度で多く採取された採苗器の個体数ではB/Cが1を超えると試算され、技術の有効性が示唆された。なお、今年度実験での平均殻長20mmを超えた10月計測時の平均生残率49.4%は7月から8月にかけてのホトトギスガイのマットの影響で生残率が著しく低下した(10%以下)網袋も含んだ全体の平均値である。生残率の異なる個別の網袋において殻長20mmを超えた時点での生残率(つまりホトトギスガイのマットで全滅した網袋の生残率を含めない)の平均は65.2%であり、今年度の漁獲増加額は低めの試算になっていたと考えられた。また、本試算では殻長20mmに達して回収後は現地盤への放流を想定して試算した。これを管理された育成施設へ移植する等の効率的な生残率・成長の技術を用いれば、さらに漁獲増加額が増え、B/Cは高くなると考えられた。

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) 効率的な稚貝確保技術の開発

採苗効率の良いパームの形状や採苗装置を開発し、採苗の実用化に利用できる可能性を得た。

採苗の場所や高さを精査することで採苗量の増加が期待され、漁獲量の増加につながる可能性を得た。

(2) 効果的な稚貝育成技術の開発

泥土対策は生残率の確保に有効であり、漁獲量の増加につながる可能性を得た。

採苗したアサリは採苗器内では翌秋になっても放流サイズまで成長せず、漁獲には貢献できないことが判明した。

採苗したアサリの移植時期を4月から6月に設定すれば放流サイズまで成長が可能であり、作業スケジュールに従ってリスク回避ができることが明らかになった。

5.3.2 課題

(1) 効率的な稚貝確保技術の開発

採苗場所の特定・精査

改良した採苗器の利用方法の検討

コストダウンの検討

(2) 効果的な稚貝育成技術の開発

豪雨による移植後の影響データの蓄積・対策技術の開発

採苗したアサリの利用方法の検討

これまでの技術を統合した生産効率の良い施設の開発

放流サイズまでの育成から、漁獲までを対象とした生産サイクルへ拡大

参考文献

- 1) (独) 水産総合研究センター水産工学研究所. 敷設材によるアサリ稚貝の定着促進に関する評価方法について. 2009.
- 2) 一般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, いであ株式会社. 令和3年度有明海のアサリ等の生産性向上実証事業報告書, 2022.
- 3) 長本篤, 吉田幹英, 篠原直哉, 的場達人, 濱崎稔洋. 資源管理型漁業対策事業(2)福岡県有明海域におけるアサリおよびサルボウ資源量調査. 平成 28 年度福岡県水産海洋技術センター事業報告, 福岡. 2017 ; 143-149.
- 4) 長本篤, 吉田幹英, 上田拓, 的場達人, 濱崎稔洋. 資源管理型漁業対策事業(2)福岡県有明海域におけるアサリおよびサルボウ資源量調査. 平成 29 年度福岡県水産海洋技術センター事業報告, 福岡. 2018 ; 138-144.
- 5) 赤塚 利之, 無機懸濁粒子がアサリの受精卵および浮遊幼生に与える影響に関する研究, 東京海洋大学大学院修士学位論文, 2007.
- 6) 一般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, いであ株式会社. 令和2年度有明海のアサリ等の生産性向上実証事業報告書, 2021.
- 7) 水産庁. 「干潟生産力改善のためのガイドライン」 野崎印刷, 川崎. 2008.
- 8) 長本 篤, 濱崎 稔洋, 篠原 直哉, 的場 達人. 有明海におけるアサリ稚貝育成装置の開発. 福岡県水産海洋技術センター研究報告. 2019 ; 29 : 1-7.
- 9) 荒川好満. 渦虫類の1種, イイジマヒラムシによる広島産養殖カキの被害. 貝類学雑誌 Venus 1970 ; 29(2) : 65-71.
- 10) 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, 福岡. 2019 ; 184-189.
- 11) 一般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, いであ株式会社. 平成 31 年度有明海のアサリ等の生産性向上実証事業報告書, 2020.

電子格納データ

本事業で取得した1次データ及び総合考察に使用したデータはCDに格納し、納品した。CDに格納されているデータ一覧を表40に示した。

表40 電子格納データ一覧

項目(小課題)	実験(調査)名	データ
環境調査結果	設置計測器による連続観測	波高、流況、水質の連続観測データ(Excelファイル)
	共通調査	底質、初期稚貝、アサリ生息状況(Excelファイル)
効率的な稚貝確保技術の開発	パーム形状の改良	初期稚貝や稚貝の個体数(Excelファイル)
	設置高、場所の検討	稚貝の個体数(Excelファイル)
	採苗器の改良	初期稚貝や稚貝の個体数(Excelファイル)
効果的な稚貝育成技術の開発	泥土対策	生残率と成長(Excelファイル)
	移植時期の検討	生残率と成長(Excelファイル)

