

表 48 ケース別に求めた費用対効果(漁獲増加額/コスト、5 年分)

| 区分          |       | A 漁獲増加額(単位:千円) |       | コスト(単位:千円) |           |         | 評価  |
|-------------|-------|----------------|-------|------------|-----------|---------|-----|
|             |       | 産卵由来           | 回収母貝  | 1. 人件費・傭船費 | 2. 賃金・材料費 | B 合計    |     |
| 人件費・傭船費を含む  | ケース 1 | 18,585.0       | 960.3 | 2,507.5    | 3,015.4   | 5,522.9 | 3.5 |
|             | ケース 2 | 9,292.5        |       |            |           |         | 1.9 |
|             | ケース 3 | 1,858.5        |       |            |           |         | 0.5 |
| 人件費・傭船費を含まず | ケース 1 | 18,585.0       | 960.3 | 0          | 3,015.4   | 3,015.4 | 6.5 |
|             | ケース 2 | 9,292.5        |       |            |           |         | 3.4 |
|             | ケース 3 | 1,858.5        |       |            |           |         | 0.9 |

表 49 ケース別に求めた費用対効果(漁獲増加額/コスト、1 年分)

| 区分          |       | A 漁獲増加額(単位:千円) |       | コスト(単位:千円) |           |         | 評価  |
|-------------|-------|----------------|-------|------------|-----------|---------|-----|
|             |       | 産卵由来           | 回収母貝  | 1. 人件費・傭船費 | 2. 賃金・材料費 | B 合計    |     |
| 人件費・傭船費を含む  | ケース 1 | 3,717.0        | 192.1 | 501.5      | 603.1     | 1,104.6 | 3.5 |
|             | ケース 2 | 1,858.5        |       |            |           |         | 1.9 |
|             | ケース 3 | 371.7          |       |            |           |         | 0.5 |
| 人件費・傭船費を含まず | ケース 1 | 3,717.0        | 191.1 | 0          | 603.1     | 603.1   | 6.5 |
|             | ケース 2 | 1,858.5        |       |            |           |         | 3.4 |
|             | ケース 3 | 371.7          |       |            |           |         | 0.9 |

## (4) その他(アサリ浮遊幼生シミュレーションモデル試算結果の反映)

有明海ではアサリの浮遊幼生の挙動を推定するシミュレーションモデルが構築されており、有明海沿岸 4 県の 12 か所を母貝団地として設定し(図 53(中間とりまとめ(第 2 章)案 アサリの浮遊幼生ネットワークの形成に向けた取組 [https://www.env.go.jp/council/20ari-yatsu/y204-06b/mat04\\_2-5.pdf](https://www.env.go.jp/council/20ari-yatsu/y204-06b/mat04_2-5.pdf), 2022 年 12 月 2 日))、そこから有明海沿岸の 8 エリア(図 54)に、どのくらいの割合で着底しているかを推定している。参考例として、令和 2 年の春季と秋季に塩塚川河口で試算された結果を示した(図 53、図 54、表 50 タイラギ及びアサリの母貝団地造成の取組(参考資料) [https://www.maff.go.jp/kyusyu/seibibu/isahaya/gyobakannkyou/attach/pdf/gyoba\\_kankyous30-4.pdf](https://www.maff.go.jp/kyusyu/seibibu/isahaya/gyobakannkyou/attach/pdf/gyoba_kankyous30-4.pdf), 2022 年 12 月 2 日)。なお、この推定値では浮遊幼生の減耗は考慮されていない。

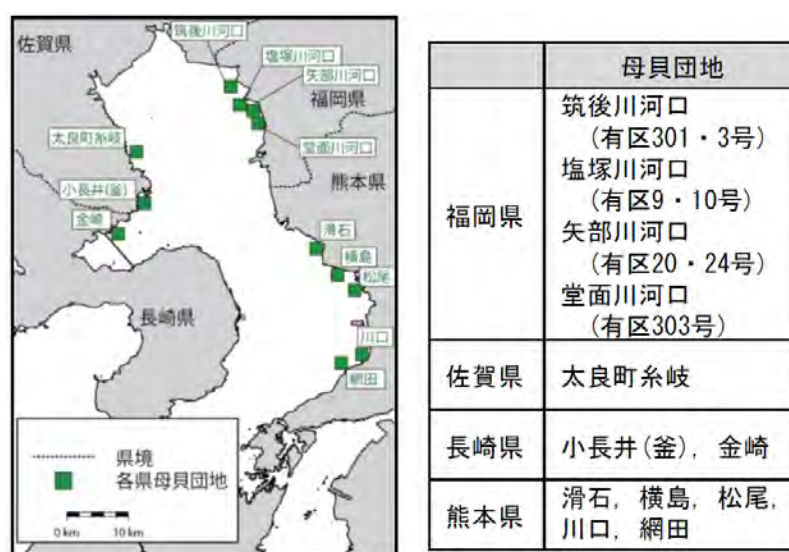


図 53 母貝団地の一覧

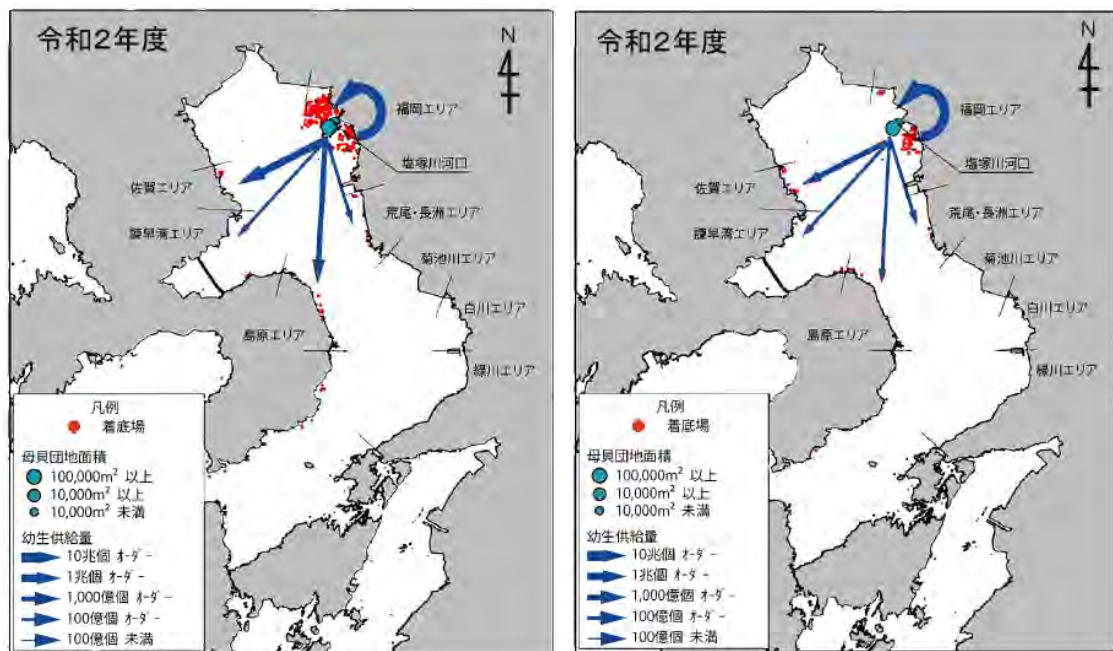


図 54 塩塚川河口を産卵場とした場合の浮遊幼生供給状況(左:令和 2 年度春季、右:令和 2 年度秋季)

表 50 エリア別の着底率(%)

| 区分       | 福岡   | 福岡以外 | エリア外<br>(無効分散) |
|----------|------|------|----------------|
| 令和 2 年春季 | 7.4  | 0.3  | 92.3           |
| 令和 2 年秋季 | 10.3 | 1.5  | 88.2           |

注：着底率は、以下の区分で整理した。  
 福岡：自エリアへの着底率  
 福岡以外：福岡を除く 7 エリアへの着底率  
 エリア外(無効分散)：8 エリア以外への着底率

そこで、次のような手順で産卵由来の漁獲増加額を試算した。

・母貝個体数

6.2.2 縦置き法 (3) 経済性の検討 2) 期待される漁獲増加額で算定した値の 53,350 個体

・漁獲増加額

前述表 20 における産卵に対する着底率をケース分けせず、表 50 における福岡の着底率(春 7.4%、秋 10.3%)に

変えて試算

試算結果に回収母貝由来の漁獲増加額も含め、それに対するコストとの関係を整理して B/C を表 51 に示した。その結果、1 を大幅に上回る結果となった。減耗が考慮されていないことから、高い値となっている。アサリ浮遊幼生の減耗要因については沖への逸散、塩分・水温等水質の不適、餌料不足など(内湾におけるアサリ漁場造成効果調査に関する研究, [https://www.mf21.or.jp/suisankiban\\_hokoku/data/pdf/z0000576.pdf](https://www.mf21.or.jp/suisankiban_hokoku/data/pdf/z0000576.pdf), 2023 年 2 月 21 日)、複

数あることが報告されている。本報告書では、既往知見によるこのような要因の反映は困難であったこと等から、ウバガイの知見<sup>24)</sup>を用いた（前述「6.2 実用化の検討」を参照）。

表 51 費用対効果(福岡県への着底率を反映)

| 耐用年数 | A 漁獲増加額(単位:千円) |       | コスト(単位:千円) |           |         | 評価    | 備考          |
|------|----------------|-------|------------|-----------|---------|-------|-------------|
|      | 産卵由来           | 回収母貝  | 1. 人件費・備船費 | 2. 賃金・材料費 | B 合計    | A/B   |             |
| 5 年  | 1,674,941.3    | 960.3 | 2,507.5    | 3,015.4   | 5,522.9 | 303.4 | 人件費・備船費を含む  |
|      | 1,674,941.3    | 960.3 | 0          | 3,015.4   | 3,015.4 | 555.8 | 人件費・備船費を含まず |

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

### 6.2.3 カゴ

#### 6.2.3.1 適用条件の検討

前述「6.2.1 従来法（1）適用条件の検討」に同じ。

#### 6.2.3.2 作業性の検討

作業性の検討は、前述「6.2.1 従来法(2)作業性の検討」に同じく、単位面積当たり(100 m<sup>2</sup>)に棚枠型離底器を8台設置、母貝として活用するためのアサリを得るために採苗用の架台を1台設置するものと仮定して試算した。発生す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52)。

表 52 母貝の育成を100 m<sup>2</sup>で実施する場合に必要と想定される作業性

| 課題名          | 使用船数 | 必要人員数 | 日数  |
|--------------|------|-------|-----|
| 母貝育成技術の開発    | 10.2 | 19.2  | 8   |
| 母貝用種苗確保技術の開発 | 1.4  | 8.8   | 3.4 |

#### 6.2.3.3 経済性の検討

##### (1) 費用の試算

前述「6.2.1 従来法(3)経済性の検討1」費用の試算」に同じ。

##### ① 母貝育成技術の開発

経済性評価の施工費にかかる原単位(諸元)の考え方を表53に整理した。

表 53 施工費にかかる原単位(諸元)

| 項目     |      | 備考                                                                                |
|--------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 棚枠型離底器 | カゴ   | 20 カゴ(30 cm×50 cm×15 cm程度)                                                        |
|        | 支柱   | 46m 程度(中古品)                                                                       |
|        | クランプ | 直交クランプ40個、3連クランプ4個                                                                |
|        | 基質   | 軽石(粒径2mm程度)を360ℓ(1カゴ当たり18ℓ)                                                       |
|        | 網袋   | 20枚。用いる網袋はラッセルネット(目合約4mm 約80 cm×80 cm×40 cm)と収穫ネット(目合い約4mm 同程度のサイズ(20kg用)、ポリエチレン) |

工事費として、設置にかかる費用を表 54、維持管理にかかる費用を表 55 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 4 年度の普通作業員単価(20,000 円)を用いた。

表 54 棚枠型離底器の組み立て、設置、採苗したアサリの収容にかかる工事費算出例  
(100 m<sup>2</sup>当たり 1 年目)

| 項目         | 作業内容                      | 適 用                                         | 金額(円)     | 備 考                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------|---------------------------|---------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 棚枠型<br>離底器 | 組み立て                      | 人件費(20,000 円/人×9 人日)                        | 180,000   | 1 台作成に 2 人日必要。作成する台数は 8 台とするため、16 人日、漁業者 8 人日とアルバイト 8 人日で対応<br>材料準備に 1 人日、漁業者対応<br>基質入り網袋の作成(1 袋あたり 4 分/袋と想定、160 袋の場合 640 分(10.7 時間、8 時間労働として 1.33 人日)、アルバイト対応<br>総計<br>漁業者 9 人日<br>アルバイト 9.33 人日                                                                                                                                                                  |
|            |                           | アルバイト(9,000 円/人×9.33 人日)                    | 83,970    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|            |                           | カゴ(798 円/カゴ×20 カゴ/台)×8 台                    | 127,680   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|            |                           | ロープ(448 円/20m×20m/台)×8 台                    | 3,584     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|            |                           | 結束バンド(16.9 円/本×100 本/台)×8 台                 | 13,520    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|            |                           | 支柱(中古品) 2,000 円/10m×46m×8 台                 | 73,600    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|            |                           | 軽石 160 カゴ(8 ユニット分)×180=2,8800               | 32,000    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|            |                           | 網袋(160 枚×450 円/枚(ラッセル網)、160 枚×72 円/枚(収穫ネット) | 83,520    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|            |                           | クランプ(直交(279 円×40 個)×8 台、三連(538 円×4 個))×8 台  | 106,496   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|            | 小計                        |                                             | 704,370   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|            | 設置                        | 人件費(20,000 円/人×0.5 人日)                      | 10,000    | 干出時間 4 時間と想定、架台を 8 人で 1 日設置。時間は 8 人×4 時間=32 時間、8 時間労働として 32 時間/8 時間=4 人日<br>カゴは、架台 1 台に 20 カゴを取り付けに 1.25 人時間、架台 8 台で 10 人時間、8 時間労働とし 10 人時間/8 時間=1.25 人日。<br>軽石入り網袋をカゴに収容して固縛、作業性は便宜上 1 人 1 分/袋とし、160 袋で 160 人分、2.67 人時間、8 時間労働として 2.67/8=0.33 人日。<br>合計すると 5.58 人日(44.64 時間)、漁業者が 4 時間 1 人(0.5 人日)、アルバイトが 40.64 時間(5.08 人日)<br>総計<br>漁業者 0.5 人日<br>アルバイト 5.08 人日  |
|            |                           | アルバイト(9,000 円/人×5.08 人日)                    | 45,720    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|            |                           | 備船費(40,000 円/隻×7 隻×1 日)                     | 280,000   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|            | 小計                        |                                             | 335,720   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 棚枠型<br>離底器 | アサリを<br>軽石入り<br>網袋へ収<br>容 | 人件費(20,000 円/人×0.5 人日)                      | 10,000    | 1 日目:採苗場所から移植場所にパーム採苗器 100 本を運搬、5 本ずつセットにしてコンポーズにロープで括り付けて垂下。2 人で 5 人時間、8 時間労働として 0.625 人日 アルバイト対応<br>2 日目:軽石入り網袋へアサリを移植、作業実績のある網袋では 16 袋/人・時間で作業可能、ここでは網袋がカゴに合わせて大型となるため便宜上、8 袋/人・時間とする。予め小分けしたパームをアサリごと 1 袋に 5 個ずつ収容、160 袋/8 袋=20 人時間の作業。1 日 8 時間労働として 20/8=2.5 人日。<br>干出時間 4 時間として、漁業者 4 時間 1 人(0.5 人日)、アルバイト 16 時間(2 人日)<br>総計<br>漁業者 0.5 人日<br>アルバイト 2.625 人日 |
|            |                           | アルバイト(9,000 円/人×2.625 人日)                   | 23,625    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|            |                           | 備船費(40,000 円/隻×2 隻)                         | 80,000    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|            | 小計                        |                                             | 113,625   | 1 日目 1 隻、2 日目 1 隻                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|            | 合計                        |                                             | 1,153,715 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

棚枠型離底器では4月～翌年7月まで母貝を育成する。付着物除去などの維持管理は8月～9月に1回、10月～6月に1回の年間2回実施することで、表55に示す費用が発生する。

表55 維持管理費算出例(棚枠型離底器 100 m<sup>2</sup>当たり)

| 項目         | 作業内容 | 適 用                   | 金額(円)   | 備 考                                                                                                                |
|------------|------|-----------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 棚枠型<br>離底器 | 維持管理 | 人件費(20,000 円/人×1 人日)  | 20,000  | 干出時間を 4 時間と想定、1 日工程で 3 人、<br>2 回実施により、時間は 3 人×4 時間×2 回<br>=24 時間、8 時間労働として 3 人日必要。<br>総計<br>漁業者 1 人日<br>アルバイト 2 人日 |
|            |      | アルバイト(9,000 円/人×2 人日) | 18,000  |                                                                                                                    |
|            |      | 備船費(40,000 円/隻×2 隻)   | 80,000  |                                                                                                                    |
|            |      | 合計                    | 118,000 |                                                                                                                    |

なお、表55と表56の費用は1年目に必要な金額である。2年目以降には維持管理のほか、パーム採苗器で採取し育成したアサリの軽石入り網袋への収容、漁獲にかかる費用が発生する(表56～表58)。

表 56 パーム採苗器で採取したアサリの収容にかかる工事費算出例(100 m<sup>2</sup>当たり 2 年目以降)

| 項目         | 作業内容                      | 適 用                                                            | 金額(円)   | 備 考                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 棚枠型<br>離底器 | 準備                        | アルバイト(9,000 円/人×1.33 人日)                                       | 11,970  | 軽石入り網袋の作成、作業実績のある網袋では 1 袋当たり 2 分、ここでは網袋がカゴに合わせて大型となるため便宜上、4 分/袋とする。160 袋の作成が必要なため、4 分/袋×160 袋=640 分(10.67 時間)、8 時間労働として 10.67 時間/8 時間=1.33 人日<br>カゴは再利用する。アルバイト対応                                                                                                                                                                                                                                      |
|            |                           | 軽石 160 カゴ(8 ユニット分)×180=2,880                                   | 32,000  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|            |                           | 網袋(160 枚×450 円/枚(ラッセル網)、160 枚×71.6 円/枚(収穫ネット))                 | 83,456  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|            |                           | インシュロック(20 本/m <sup>2</sup> ×5 m <sup>2</sup> /台×8 台)×16.9 円/本 | 13,520  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|            | 小計                        |                                                                | 140,946 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|            |                           | アルバイト(9,000 円/人×1.58 人日)                                       | 14,220  | 既設の架台にカゴを取り付けた後、軽石入り網袋を収容・固縛する。<br>カゴは、架台 1 台に 20 カゴを取り付けるのに 1.25 人時間、架台 8 台で 10 人時間、8 時間労働として 10 人時間/8 時間=1.25 人日。<br>軽石入り網袋をカゴに収容して固縛、作業性は便宜上 1 人 1 分/袋とし、160 袋で 160 人分、2.67 人時間、8 時間労働として 2.67/8=0.33 人日。<br>アルバイト対応                                                                                                                                                                                |
|            |                           | 傭船費(40,000 円/隻×4 隻×1 日)                                        | 160,000 | 運搬には軽石入り網袋 3 隻、カゴ 1 隻とする。合計 4 隻。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|            | 小計                        |                                                                | 174,220 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 棚枠型<br>離底器 | アサリを<br>軽石入り<br>網袋へ収<br>容 | 人件費(20,000 円/人×0.25 人日)                                        | 5,000   | 1 日目:採苗場所から移植場所にパーム採苗器 100 本を運搬、5 本ずつゴルフネットに包んだセットを 20 作成し、コンボーズにロープで括り付けて垂下。2 人で 5 人時間、8 時間労働として 0.625 人日 アルバイト対応<br>2 日目:基質入り網袋へアサリを移植する。作業実績のある網袋では 16 袋/人・時間で作業可能だが、ここでは網袋がカゴに合わせて大型となるため便宜上、8 袋/人・時間とする。<br>予め小分けしたパームをアサリごと 1 袋に 5 個ずつ収容する。160 袋/8 袋=20 人・時間の作業となる。干出 4 時間、待ち時間 2 時間の計 6 時間で作業(1 人あたり)、18 人時間(2.25 人日)をアルバイト 3 人、2 人時間(0.25 人日)を漁業者 1 人対応<br>総計<br>漁業者 0.25 人日<br>アルバイト 2.875 人日 |
|            |                           | アルバイト(9,000 円/人×2.875 人日)                                      | 25,875  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|            |                           | 傭船費(40,000 円/隻×2 隻)                                            | 80,000  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|            | 小計                        |                                                                | 110,875 | 1 日目 1 隻、2 日目 1 隻                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 合計         |                           |                                                                | 426,043 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

棚枠型離底器では 4 月～翌年 7 月まで母貝を育成する。付着物除去などの維持管理は 8 月～9 月に 1 回、10 月～6 月に 1 回の年間 2 回実施することで、表 57 に示す費用が発生する。

表 57 維持管理費算出例(棚枠型離底器 100 m<sup>2</sup>当たり)

| 項目           | 作業内容       | 適 用                   | 金額(円)   | 備 考                                                                                                               |
|--------------|------------|-----------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 棚 枠 型<br>離底器 | 維 持 管<br>理 | 人件費(20,000 円/人×1 人日)  | 20,000  | 干出時間を 4 時間と想定、1 日工程で 3 人、2<br>回実施により、時間は 3 人×4 時間×2 回=24 時<br>間、8 時間労働として 3 人日必要。<br>総計<br>漁業者 1 人日<br>アルバイト 2 人日 |
|              |            | アルバイト(9,000 円/人×2 人日) | 18,000  |                                                                                                                   |
|              |            |                       |         |                                                                                                                   |
|              |            | 傭船費(40,000 円/隻×2 隻)   | 80,000  |                                                                                                                   |
| 合計           |            |                       | 118,000 |                                                                                                                   |

漁獲は春の産卵を終え、かつ豪雨発生前の 7 月に実施を予定する。表 58 に示す費用が発生する。

表 58 漁獲にかかる費用の算出例(棚枠型離底器 100 m<sup>2</sup>当たり)

| 項目         | 作業内容 | 適 用                       | 金 額<br>(円) | 備 考                                                                                                                                                                                                         |
|------------|------|---------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 棚枠型<br>離底器 | 漁獲   | 人件費(20,000 円/人×0.5 人日)    | 10,000     | 9,907 個体を 22 人時間で漁獲した実績から、30,000 個体の漁獲には 66.6 人時間必要(30000/9907×22 人時間)。<br>干出時間 4 時間とすれば、66.6 人時間/4=16.65、17 人必要。漁業者 1 人、アルバイト 16 人とする。<br>総計<br>漁業者 0.5 人日(4 時間/8 時間労働)<br>アルバイト 7.825 人日(62.6 人時間/8 時間労働) |
|            |      | アルバイト(9,000 円/人×7.825 人日) | 70,425     |                                                                                                                                                                                                             |
|            |      | 備船費(40,000 円/隻×2 隻)       | 80,000     |                                                                                                                                                                                                             |
| 合計         |      |                           | 160,425    |                                                                                                                                                                                                             |

## ② 母貝用種苗確保技術の開発

経済性評価の施工費にかかる原単位(諸元)の考え方を表 59 に整理した。

表 59 施工費にかかる原単位(諸元)

| 項目     |          | 備考                     |
|--------|----------|------------------------|
| 採苗用の架台 | 支柱       | 45m 程度(中古品)/台×2 台      |
|        | クランプ     | 直交クランプ 27 個/台×2 台      |
|        | 基質       | パームを 100 束(1 本当たり 1 束) |
|        | メッシュ状パイプ | 100 本                  |

工事費として、設置にかかる費用を表 60 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 4 年度の普通作業員単価(20,000 円)を用いた。

表 60 架台の設置にかかる工事費算出令(1 年目)

| 項目 | 作業内容    | 適 用                                                                | 金額<br>(円) | 備 考                                                                                                                                                                                                           |
|----|---------|--------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 架台 | 組み立て・準備 | 人件費(20,000 円/人×2 人日)                                               | 40,000    | 160 本のメッシュ状パイプを用いた採苗器と、それを設置する架台(2 台)の準備に 8 人日を要した。ここでは 100 本のメッシュ状パイプを用いた採苗器と架台(2 台)の準備が必要となる。採苗器はやや減少するものの、架台は 2 台と同じであり、便宜上 8 人日とみなした。<br>作業には漁業者 2 人日、アルバイト 6 人日かかるものとする。<br>総計<br>漁業者 2 人日<br>アルバイト 6 人日 |
|    |         | アルバイト(9,000 円/人×6 人日)                                              | 54,000    |                                                                                                                                                                                                               |
|    |         | 支柱(中古品) 2,000 円/10m×45m×2 台                                        | 18,000    |                                                                                                                                                                                                               |
|    |         | クランプ 279 円/個×27 個/台×2 台                                            | 15,066    |                                                                                                                                                                                                               |
|    |         | パーム 100 円/束×100 束                                                  | 10,000    |                                                                                                                                                                                                               |
|    |         | メッシュ状パイプ 1,380 円/本×100 本                                           | 138,000   |                                                                                                                                                                                                               |
|    |         | トリカルネット 41,250 円/40 m <sup>2</sup> ×(0.25 m <sup>2</sup> /枚×100 枚) | 25,781    |                                                                                                                                                                                                               |
|    |         | 洋蘭鉄線 288 円/6m×(0.2m×2 本(鉄線)×100 本(メッシュ状パイプ))                       | 1,920     |                                                                                                                                                                                                               |
|    |         | ゴムバンド 2,838 円/40m×(0.6m×2 本(ゴムバンド)×100 本(メッシュ状パイプ))                | 8,514     |                                                                                                                                                                                                               |
|    | 小計      |                                                                    | 311,281   |                                                                                                                                                                                                               |
| 架台 | 設置      | 人件費(20,000 円/人×0.25 人日)                                            | 5,000     | 架台(2 台)の設置と採苗器取り付け一式に 7 人日を要した。ここでは同等な作業が発生すると考えられるため、7 人日とみなす。<br>7 人日×8 時間/人日=56 時間<br>干出時間 3 時間より、漁業者 1 人 2 時間、アルバイト 18 人 54 時間での対応とする。<br>総計<br>漁業者 0.25 人日(2 時間/8 時間労働)<br>アルバイト 6.75 人日(54 時間/8 時間労働)   |
|    |         | アルバイト(9,000 円/人×6.75 人日)                                           | 60,750    |                                                                                                                                                                                                               |
|    |         | 備船費(40,000 円/隻×2 隻)                                                | 80,000    |                                                                                                                                                                                                               |
|    | 小計      |                                                                    | 145,750   | 作業員 19 人、船は 14 人乗り、なので 2 隻必要(人数の少ない船に架台の材料一式を乗せる)                                                                                                                                                             |
| 合計 |         |                                                                    | 457,031   |                                                                                                                                                                                                               |

採苗用のパームは毎年交換となる。その費用を表 61 に整理した。

表 61 パーム採苗器を設置する費用算出例

| 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 | パーム 採苗器の設置 | 人件費(20,000 円/人×1 人日)                                | 20,000  | 採苗器は 100 本、これの作業性は、作業性を実測した 160 本に対して 100/160=0.625、便宜上、人日数は 160 本作製に対し同等とみなす。メッシュ状パイプとトリカルネットは使いまわし、その他消耗品の準備で便宜上、事前準備 1 人日で漁業者対応、作成は 4 人日でアルバイト対応とする。<br>設置では、採苗器 100 本をゴムバンドで架台に取り付ける。干出時間を 3 時間として 2 人で設置(1 人日を 8 時間労働とし、2 人×3 時間/8 時間)、必要人日数は 0.75 人日。アルバイト対応<br>総計<br>漁業者 1 人日<br>アルバイト 4.75 人日 |
|               |            | 漁業者(9,000 円/人×4.75 人日)                              | 42,750  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|               |            | 備船費(40,000 円/隻×1 隻)                                 | 40,000  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|               |            | パーム 100 円/束×100 束                                   | 10,000  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|               |            | 洋蘭鉄線 288 円/6m×(0.2m×2 本(鉄線)×100 本(メッシュ状パイプ))        | 1,920   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|               |            | ゴムバンド 2,838 円/40m×(0.6m×2 本(ゴムバンド)×100 本(メッシュ状パイプ)) | 8,514   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 合計            |            |                                                     | 123,184 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

### ③ 作業の発生する年のまとめ

年によって実施内容が異なるため、母貝育成技術の開発にかかる作業(表 54～表 58)、母貝用種苗確保技術の開発にかかる作業(表 60、表 61)が 1 年目～5 年目のうち、どの段階で発生するか

ついて一覧表を表 62 に整理した。

表 62 作業の発生する年の一覧

| 区分   | 母貝育成技術の開発      | 母貝用種苗確保技術の開発 |
|------|----------------|--------------|
| 1 年目 | 表 54、表 55      | 表 60、表 61    |
| 2 年目 | 表 56、表 57、表 58 | 表 61         |
| 3 年目 | 表 56、表 57、表 58 | 表 61         |
| 4 年目 | 表 56、表 57、表 58 | 表 61         |
| 5 年目 | 表 56、表 57、表 58 | 表 61         |

## (2) 期待される漁獲増加額

棚枠型離底器を 100 m<sup>2</sup>あたり 8 台、軽石入り網袋 160 袋を設置する。軽石入り網袋は、カゴのサイズに合わせたもの(20 kg用)で軽石 18ℓを収容する(縦置き法や従来法では 3ℓを収容)ことから、メッシュ状パイプで採苗したアサリの移植として、予め 8 分割されたパームを 5 つ収容する(縦置き法や従来法の 5 倍)。このアサリが翌年 7 月の漁獲時期に生き残っている個体数は、以下の計算式から 162.81 個体/カゴとなる。

$$100 \text{ 個体} \times 5 \times 0.429 \times 0.759 = 162.81 \text{ 個体/カゴ}$$

計算根拠を、以下に整理した。

- ・メッシュ状パイプ 1 本あたり 800 個体程度を採苗、分割したパーム 1 つあたり、100 個体程度を採苗。
- ・本年度の実験結果からカゴ法の生残率(10 月)は、軽石(2 mm)と軽石(6 mm)の平均で 42.9%
- ・昨年度の春季にパーム採苗し軽石入り網袋へ移植(124 個体/網袋)、翌年 7 月まで育成、生残個体数は 10 月 78 個体/網袋、翌年 7 月 59.2 個体/網袋。10 月の個体数を 100%とすると 7 月の個体数は 75.9%。

産卵数は孕卵数の計数結果から、秋 599,255 個、春 478,595 個とする

7 月における漁獲サイズのアサリの総数は、162.81 個体/カゴ×160 カゴ=26,050 個体となる。

前述表 20 で示した、総産卵数に対する定着率に基づいた各ケースのうちケース 1～ケース 3 について、各々で期待される漁獲増加額を表 63 に整理した。

漁獲増加額には産卵後に回収する母貝から得られる額も含め、コストとの対比のため 5 年分で示した。

表 63 ケース別に求めた漁獲増加額

| 区分    |                                 | ケース 1     | ケース 2     | ケース 3     |
|-------|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| 金額(円) | 母貝 26,050 個体から期待される漁獲増加額 (5 年分) | 9,543,683 | 5,006,292 | 1,376,378 |

## (3) 費用対効果の試算

ケース 1～3 を対象に漁獲増加額および工事や維持管理に必要な経費であるコストを整理した。耐用年数を考慮した 5 年分の合計を表 64、1 年分に再計算した結果を表 65 に示した。

人件費・傭船費を含む場合、含まない場合のいずれも、ケース 1 とケース 2 で評価(A/B)は 1 以上となったが、ケース 3 では 1 以下となり採算が見込めない結果となった。

表 64 ケース別に求めた費用対効果(漁獲増加額/コスト、5 年分)

| 区分          |       | A 漁獲増加額(単位:千円) |       | コスト(単位:千円) |           |         | 評価  |
|-------------|-------|----------------|-------|------------|-----------|---------|-----|
|             |       | 産卵由来           | 回収母貝  | 1. 人件費・傭船費 | 2. 賃金・材料費 | B 合計    | A/B |
| 人件費・傭船費を含む  | ケース 1 | 9,074.8        | 468.9 | 2,855.0    | 2,288.2   | 5,143.2 | 1.9 |
|             | ケース 2 | 4,537.4        |       |            |           |         | 1.0 |
|             | ケース 3 | 907.5          |       |            |           |         | 0.3 |
| 人件費・傭船費を含まず | ケース 1 | 9,074.8        | 468.9 | 0          | 2,288.2   | 2,288.2 | 4.2 |
|             | ケース 2 | 4,537.4        |       |            |           |         | 2.2 |
|             | ケース 3 | 907.5          |       |            |           |         | 0.6 |

表 65 ケース別に求めた費用対効果(漁獲増加額/コスト、1 年分)

| 区分          |       | A 漁獲増加額(千円) |      | コスト(単位:千円) |           |         | 評価  |
|-------------|-------|-------------|------|------------|-----------|---------|-----|
|             |       | 産卵由来        | 回収母貝 | 1. 人件費・傭船費 | 2. 賃金・材料費 | B 合計    | A/B |
| 人件費・傭船費を含む  | ケース 1 | 1,815.0     | 93.8 | 571.0      | 457.6     | 1,028.6 | 1.9 |
|             | ケース 2 | 907.5       |      |            |           |         | 1.0 |
|             | ケース 3 | 181.5       |      |            |           |         | 0.3 |
| 人件費・傭船費を含まず | ケース 1 | 1,815.0     | 93.8 | 0          | 457.6     | 456.7   | 4.2 |
|             | ケース 2 | 907.5       |      |            |           |         | 2.2 |
|             | ケース 3 | 181.5       |      |            |           |         | 0.6 |

## 6.3 実用性の検討を踏まえた成果と今後の課題

### 6.3.1 母貝育成技術の開発

#### 【成果】

- ・ 棚枠型離底器で、パーム採苗した稚貝を概ね漁獲サイズまで育成することが可能であった。アサリの育成効果は高く、令和 2 年 10 月における生息密度を基準とすると、棚枠型離底器のわずかな面積(5 台(25 m<sup>2</sup>))で、天然干潟(4 号地区)の約 10,000 m<sup>2</sup>(ha)に匹敵するアサリを育成可能と試算できた。
- ・ 棚枠型離底器は、アサリへの効果が小規模高地盤覆砂域と同等であることを実証できた。
- ・ 孕卵数については、秋と春の産卵数を推定できた。

#### 【課題】

- ・ 単位面積当たりの母貝収容量の増加

### 6.3.2 母貝用種苗確保技術の開発

#### 【成果】

- ・ 単位面積当たりの母貝収容量を増やす手法として、縦置き法が有望であった。
- ・ カゴを用いた方法も、従来法より多くのアサリを育成可能であったが、生残率が低かった。

#### 【課題】

- ・ 各手法を対象とした、肥満度や成熟状況の把握
- ・ カゴを用いた方法における生残の率向上

### 6.3.3 母貝育成サイクルの構築

#### 【成果】

- ・移植時期として、7月を避けた6月までの実施が望ましい事が明らかになった。

#### 【課題】

- ・実用化にむけた、移植時期の詳細な検討

## 7. 参考

### 地先間の母貝育成実験の比較

中課題1－2の7. 参考を参照のこと。

表 66 福岡と熊本の特徴

| 環境要素\地先      | 福岡県<br>柳川地先           | 熊本県<br>住吉地先              |
|--------------|-----------------------|--------------------------|
| 底質           | 泥干潟                   | 砂干潟                      |
| アサリの生息できない要因 | 泥                     | 流れ、波浪による流失               |
| 稚貝採取         | パーム採苗器                | 周辺の現地盤発生稚貝採集             |
| 育成機材         | 軽石入り網袋<br>＋低コスト離底飼育器具 | 角ざる→碎石入り網袋<br>(密度調整移植あり) |
| 主な減耗要因       | 低塩分の連続                | 付着生物、移植時のストレス            |

### 参考文献

- 1) 佐野二郎，上田拓，江崎恭志，山田京平，合戸賢利．資源管理型漁業対策事業(3)漁獲状況調査．令和2年度福岡県水産海洋技術センター事業報告，福岡県水産海洋技術センター，福岡県．2022；130-131.
- 2) 全国沿岸漁業振興開発協会．沿岸漁場整備開発事業 増殖場造成計画指針 ヒラメ・アサリ編 平成8年度版．日本印刷，東京．1997.
- 3) (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.
- 4) 一般社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．2020.
- 5) 一般社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．2021.
- 6) 鳥羽光晴，深山義文．飼育アサリの性成熟過程と産卵誘発．日本水産学会誌 1991；57(7)：1269-1275.
- 7) 松本才絵，淡路雅彦，日向野純也，長谷川夏樹，山本敏博，柴田玲奈，秦安史，櫻井泉，宮脇大，平井玲，程川和宏，羽生和弘，生嶋登，内川純一，張成年．日本国内6地点におけるアサリの生殖周期．日本水産学会誌 2014；80(4)：548-560.
- 8) 林宗徳．有明海福岡県地先におけるアサリの資源管理，増殖場の効果，生残の推定．平成4年

度 日本水産工学会学術講演会 論文集, 49-50. 1992.

- 9) 曾根亮太, 和久光靖, 石田俊朗, 宮脇大, 山田智. 六条潟におけるアサリ *Ruditapes philippinarum* の秋季減耗要因について. 水産海洋研究 2019 ; **83**(4) : 252-259.
- 10) 安田治三郎, 浜井生三, 堀田秀之. アサリの産卵期について. 日本水産学会誌 1945 ; **20**(4) : 277-279.
- 11) 西濱士郎, 坂本達也, 内藤剛, 森勇一郎, 藤井明彦, 那須博史, 木元勝則, 前野幸男. 有明海におけるアサリ浮遊幼生の出現傾向と殻長組成. 水産増殖 2011 ; **59**(2) : 255-264.
- 12) 鳥羽光晴, 深山義文. 飼育アサリのサイズと成熟, 産卵の関係. 日本水産学会誌 1994 ; **60**(2) : 173-178.
- 13) 山田京平, 合戸賢人, 上田拓, 江崎恭志, 佐野二郎. 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及びサルボウ資源量調査. 令和2年度福岡県水産海洋技術センター事業報告, 福岡県水産海洋技術センター, 福岡県. 2022 ; 125-129.
- 14) 林宗徳. 有明海におけるアサリの成長. 福岡県水産海洋技術センター研究報告, 福岡県水産海洋技術センター, 福岡県. 1993 ; 151-154.
- 15) Castagna M, Kraeuter JN. Manual for growing the hard clam *Mercenaria*. Special report in applied Marine Science and Ocean Engineering 1981; **249**, 110pp.
- 16) Toba DR, Thompson DS, Chew KK, Anderson GJ, Miller MB. Guide to Manila clam culture in Washington. Washington Sea Grant Program, Washington, USA;80pp.
- 17) 鳥羽光晴, 夏目洋, 山川紘. 東京湾船橋地先におけるアサリの生殖周期. 日本水産学会誌 1993 ; **59**(1) : 15-22.
- 18) 鳥羽光晴, 夏目洋, 山川紘. 東京湾産アサリの成熟と産卵に関する二, 三の知見. 水産工学 1992; **29**(1) : 47-53.
- 19) 鳥羽光晴. 13. アサリ. 「水産増養殖システム3 貝類・甲殻類・ウニ類・藻類」(森勝義編)恒星社厚生閣, 東京. 2005;287-298.
- 20) 藤本敏昭, 中村光治, 小林信, 林功, 瀧口克己, 尾田一成, 鵜島治市. アサリの漁場形成について. 昭和58年度福岡県豊前水産試験場研究業務報告, 福岡県豊前水産試験場, 福岡. 1985 ; 34-106.
- 21) 新江戸前の貝図鑑. 一般社団法人東京都内湾漁業環境整備協会, 東京. 2016.
- 22) 鈴木邦弘. アサリ稚貝の移植技術. No. 533 新しい水産技術, 静岡県産業部, 静岡. 2009 ; 1-8.
- 23) 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. Venus 1970 ; **29**(2) : 65-71.
- 24) 佐々木浩一. ウバガイ (ホッキガイ) の生態と資源. 水産研究叢書 **42**, 日本水産資源保護協会, 東京. 1993.
- 25) 日本水産資源保護協会. 3. アサリ. 水産生物の生活史と生態, 東京. 1985; 224-240.

## 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66に示した。

表 66 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)               |
| 母貝育成技術の開発    | 棚枠型離底器の効果確認   | 生残率と成長(Excel ファイル)<br>肥満度と群成熟度(Excel ファイル) |
|              | 小規模高地盤覆砂域との比較 | 生残率と成長(Excel ファイル)<br>肥満度と群成熟度(Excel ファイル) |
|              | 孕卵数の推定        | 孕卵数(Excel ファイル)                            |
| 母貝用種苗確保技術の開発 | 移植の検討         | 生残率と成長(Excel ファイル)                         |
| 母貝の運用サイクルの構築 | 移植時期の検討       | 生残率と成長(Excel ファイル)                         |