

2.2 アサリの生息状況と環境の検討

2.2.1 アサリの生息状況

(1) アサリ生息密度調査結果

各地先の対照区（現地盤）におけるアサリ生息状況を整理し、図 18 に示した。殻長 15 mm 以上の成貝で生息個体数が多く見られたのは、住吉地先の平成 30 年度から実験を行っている St.2 で、平均 683 個体/m²であるが、St.2' では生息個体数が少なく平均で 33 個体/m²であった。

殻長 1～15mm の稚貝個体数では、住吉地先 St.2' では平均で 696 個体/m²が確認され、昨年度 8 月には 4,133 個体/m²が確認された。この他の地先ではアサリ稚貝がほとんど確認されず、大和高田地先 302 号地区では 33 個体/m²、大和高田地先 10 号地区では 66 個体/m²が最多であった。

初期稚貝（殻長 1 mm 未満）は、春季の産卵盛期後（5～7 月）と秋季の産卵盛期後（11～1 月）に各地先で着生が確認されており、春季で最も多く確認されたのは住吉地先 St.2 で、4 月に 15,341 個体/m²が確認された。この他の場所では、大和高田地先 10 号地区で 5 月に 6,157 個体/m²が確認された。

秋季で最も多く確認されたのは住吉地先の St.2 で今年度の 1 月に 70,954 個体/m²が確認された。この他の場所では、大和高田地先 10 号地区で令和 2 年度 1 月に 8,785 個体/m²が確認された。

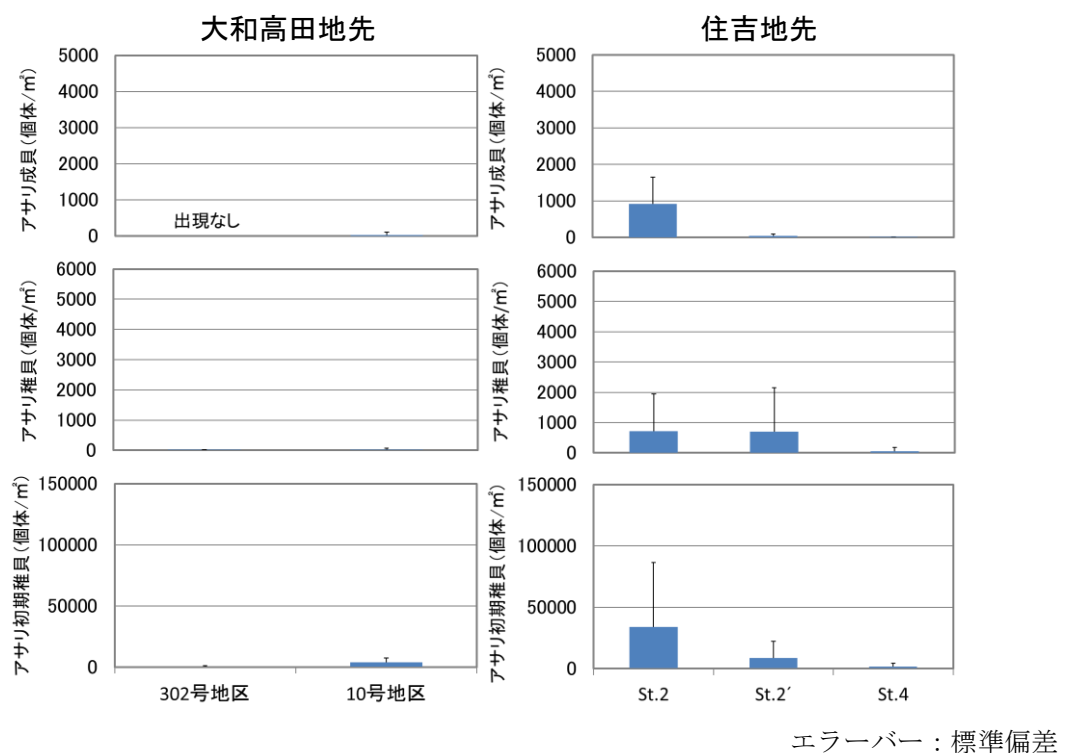


図 18 各実験場所のアサリ生息密度調査結果（個体/ m²）

(2) 殻長別の最大個体数の分布

図 19 には、実験場所別に現地盤で確認されたアサリの殻長別の最大個体数の分布を示した。なお、図中のグレー線およびグリーン線は、それぞれ平成 29 年度までの関連事業、および本事業と関連事業で調査が実施された全実験場所での殻長別の最大個体数である。

各地先での殻長別最大個体数の状況を見ると、住吉地先 St. 2 で殻長約 20mm 以上の初期成貝よび成貝が最も多く確認され、平成 30 年度よりも昨年度で殻長の大きな個体が多くなる傾向が確認された。今年度についても、夏季までの調査結果を見ると、St. 2、および近隣の St. 2' において殻長 20mm 以上の個体が確認された。

大和高田地先 10 号地区、および住吉地先 St. 4 では、これまでアサリの生息が確認されていなかったが、今年度ではそれぞれアサリの生息が確認された。

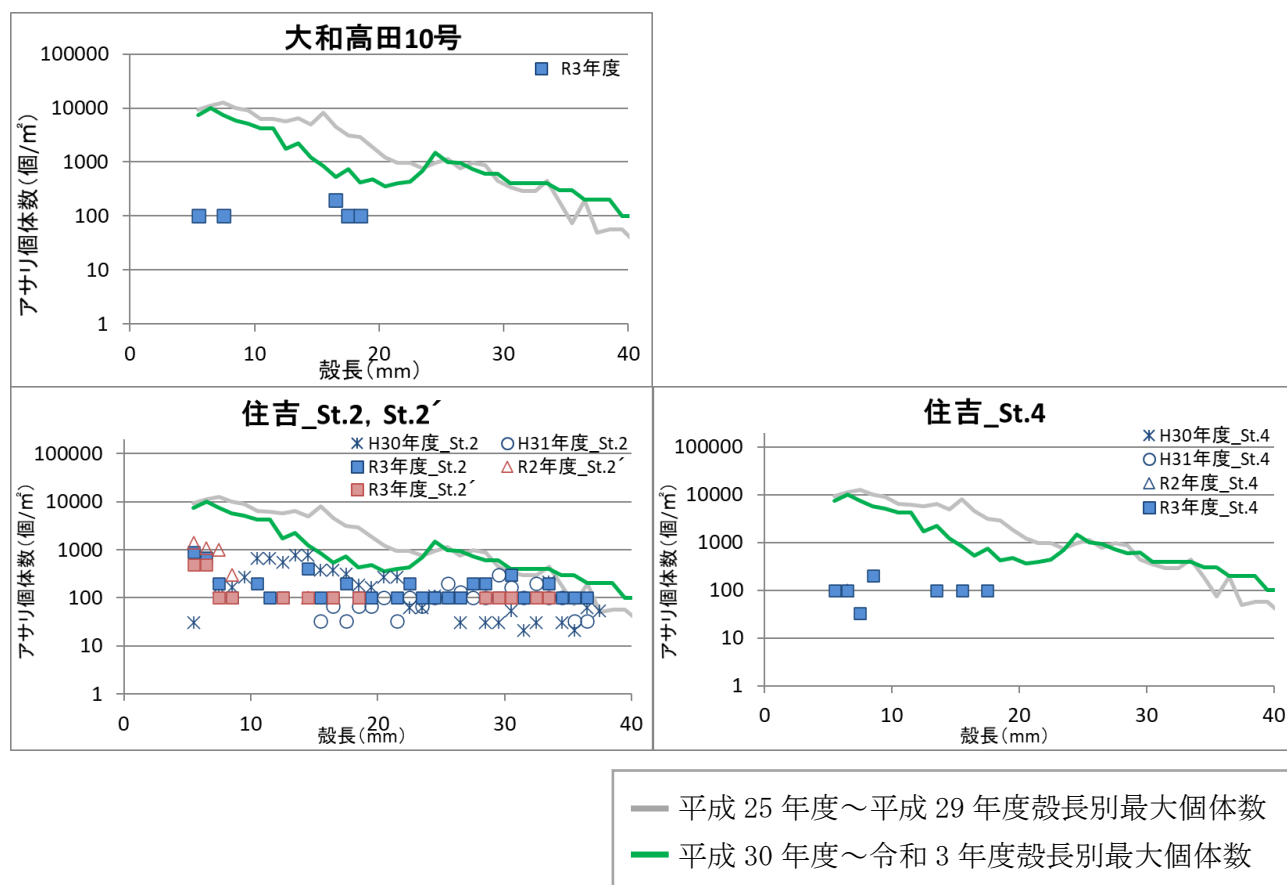


図 19 各実験場所の殻長別最大個体数の分布

2.2.2 大雨による影響の検討

近年、記録的な大雨の発生による河川からの淡水流入の増加や泥土堆積により、アサリが大量へい死する被害が報告されている⁷⁾。令和3年度では8月11日から19日にかけて大雨が発生し、九州北部地域では多いところで24時間降水量が500mm以上も観測されている³⁾。この大雨期間も各地先では塩分連続観測が実施されており、本事業で得られた観測結果を図20に示した。なお、図中にはアサリが96時間生存できる塩分の下限值15の境界線を赤線で示した。

8月上旬には大雨により各地先で塩分の低下が確認され、筑後川、矢部川などの大河川河口近傍に位置する大和高田地先（302号地区、10号地区）では塩分が15以下にまで低下し、大雨以降も15以下の低塩分環境が継続した。この15以下の低塩分環境の最大継続日数を整理し、図21に示した。また、この大雨発生時におけるアサリ生残率を検討するために、大雨前後に実施された各地先の実験結果より求めた生残率も合わせて図示した。

図19より、低塩分最大継続日数が約3.3日となり最長であった大和高田地先302号地区において、生残率が低下していることが確認された。

このほかの大和高田地先10号地区、住吉地先St.2'では、低塩分最大継続日数が約1.0日以下であり、大きな生残率の低下は確認されなかった。なお、大和高田地先10号地区では、稚貝採苗実験のみが実施され、大雨時期をまたがった調査は実施されていない。

図22に示す各地先の水温連続観測結果を見ると、各地先において干出前後で一時的な高水温が観測され、特に大和高田地先302号地区では、1.0日間も30℃以上の高水温環境が継続していたことが確認された（図23）。この様な水温環境もアサリの生残に影響していると推測された。

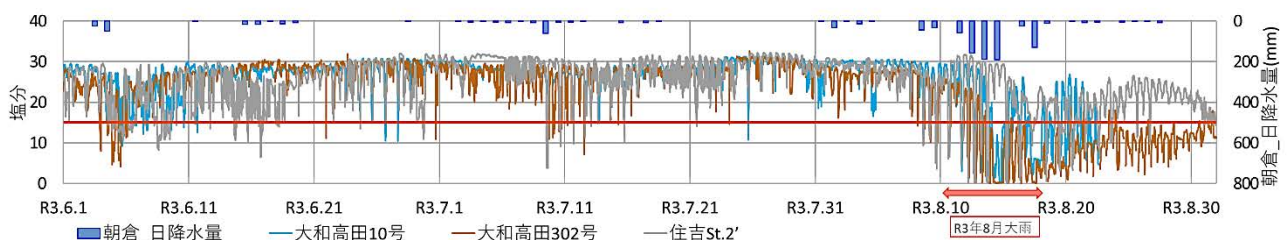


図20 各地先の塩分連続観測結果と日降水量（6月～8月）

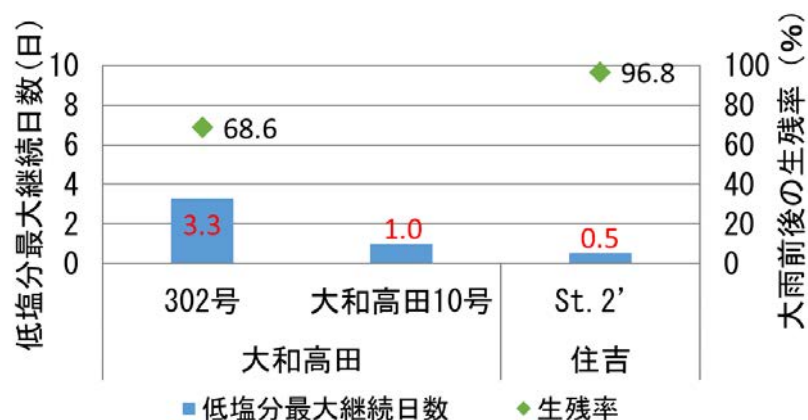


図21 大雨前後の調査結果より求めた生残率と低塩分最大継続日数の関係

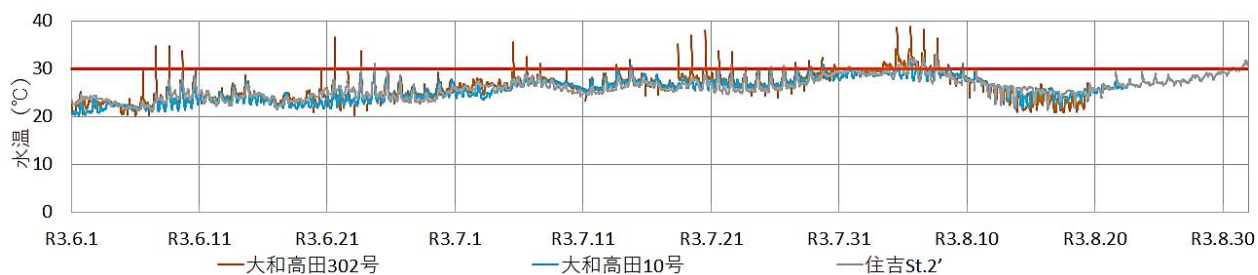


図 22 各地先の水温連続観測結果 (6 月～8 月)



図 23 8 月における高水温の最大継続日数

2.3 GIS マップの改良

2.3.1 採算性の推定手法の改良

令和2年度までに構築された増加が期待される漁獲量の推定手法では、技術の利用により、アサリの生残率等が向上し、増加する漁獲量を推定するものであった。しかし、漁業関係者が技術の利用を検討する際には、採算が取れるかが判断材料とされる。

そこで、過年度の実証実験成果を利用して、採算性の推定も実施できる様に改良を実施した。採算性の推定には、必要な資機材費、そして作業に要する人件費等も考慮できるものとした。

(1) 資機材費の算定

本事業で開発が進められている各技術で利用する資機材は異なるが、主に網袋、網袋に投入するアサリの生息基質として砂利や軽石、コンポーズや単管パイプ等の支柱、被覆網、カゴ等の資材が用いられている。

ここでは、熊本県住吉地先で実施されている母貝育成そして母貝用種苗確保を例に、算定手法を記載した。

① 母貝育成

母貝の生残・成長・成熟を可能とする技術として、碎石入りラッセル袋を現地盤に設置する技術が開発されている。この技術では、各資材の単価や数量、耐用年数が入力値として与えられる。

ここで、軽石の単価を S とし、必要量 N_S とする。また、ラッセル袋を現地盤に固定するために鉄杭を用いており、この単価を I とし、数量を N_I 、さらに網袋を鉄杭に固定する結束バンドの単価を B とし、数量を N_B とした。また、費用には、それぞれの耐用年数 Y_s 、 Y_I 、 Y_B と、運用サイクル期間 Y も考慮した。さらに、母貝育成は母貝用種苗後に資材費が発生するが、後述する母貝用種苗確保技術は技術適用当初に費用が発生するため、発生月 m も考慮した。

以上より、母貝育成のための費用 INC_1 は次式で算定されるものとした。

$$INC_1(m) = S(m) \times N_S(m) \times \frac{Y}{Y_s} + I(m) \times N_I(m) \times \frac{Y}{Y_I}$$

② 母貝用種苗確保

母貝用種苗確保は、現地で採取した稚貝を、角ざる育成器にて育成し、さらに碎石入りラッセル袋に入れて初期成貝にまで育成する技術が検討されている。

ここで、角ざる育成器の単価を S 、碎石の単価を C 、ラッセル袋の単価を B 、角ざる育成器および網袋を設置する鉄杭の単価を I とした。また各資材の数量はそれぞれ N_S 、 N_C 、 N_B 、 N_I とする。

また、上記の母貝育成と同様に、それぞれの耐用年数 Y_s 、 Y_C 、 Y_B 、 Y_I および発生月 m を考慮した。

以上より母貝用種苗確保のための費用 INC_2 は次式で算定されるものとした。

$$INC_2(m) = S(m) \times N_S(m) \times \frac{Y}{Y_s} + C(m) \times N_C(m) \times \frac{Y}{Y_C} + B(m) \times N_B(m) \times \frac{Y}{Y_B} + I(m) \times N_I(m) \times \frac{Y}{Y_I}$$

(2) 人件費等の算定

人件費等の算定においても、母貝育成と母貝用種苗確保に分けて算定されるようにした。

また、ここでは作業に必要な人件費の他にも、備船費も考慮した。

① 母貝育成

母貝育成のためには、育成器の作成、初期成貝育成器で確保された種苗を回収し、育成器に移して設置、さらに設置した育成器をメンテナンスする作業が行われている。

ここで人件費の単価を LC 、作業による人数を N_L 、作業日数を D_L とする。備船のための単価 Sh とし、備船数を N_{Sh} 、備船日数 D_{Sh} とした。さらに費用の発生する時期が、採苗器の作成や設置、メンテナンスに入る時に生じることから、資機材費と同様に発生月 m を考慮した。

以上より、稚貝採取のための費用 LBC_1 は次式で算定されるものとした。

$$LBC_1(m) = LC(m) \times N_L(m) \times D_L(m) + Sh(m) \times N_{Sh}(m) \times D_{Sh}(m)$$

② 母貝用種苗確保

母貝用種苗確保のためには、角ざる育成器の作成、設置、メンテナンスを行い、さらに碎石入りラッセル袋への移し替え、メンテナンス、回収・選別の作業も必要となる。

ここで、利用する単価は上記した母貝育成と同じであることから、母貝用種苗確保のための費用 LBC_2 は、母貝育成と同式の次式で算定されるものとした。

$$LBC_2(m) = LC(m) \times N_L(m) \times D_L(m) + Sh(m) \times N_{Sh}(m) \times D_{Sh}(m)$$

以上、各技術を利用する際に必要な費用を、発生月を考慮して算定できる様に改良を実施した。これにより算定された費用と、昨年度までに構築された手法で算定された漁獲量より、利益の出る時期も含めて考慮する事が可能となった。

2.3.2 増加が期待される漁獲量の推定ページの改良

前節で採算性を検討するために改良した増加が期待される漁獲量の推定手法を GIS マップに反映させるために、採算性の試算ページを作成し、各実証実験成果で要したコストを図 24 に示すように初期条件として設定した。ここでは、“詳細表示” ボタンをクリックする事で表示されるが、資材や人件費の単価、必要数量のほか、発生月も入力している。

また、これら条件について、図中の赤枠の“条件変更”のラジオボタンをクリックすることで、図 25 に示す変更可能な状態となり、セルに変更したい値を入力する。入力した段階で、“「再計算」ボタンをクリックして下さい”と赤色文字で表示し、再計算ボタンをクリックする事で、計算されるよう改良した。

なお、設定条件を変更した後も、“初期化”に戻るボタンをクリックすることで、実証実験成果の値を再表示することも可能な様に設定した。

期待される増加量

グラフで表示

計算条件の変更

コストの試算

試算条件の変更

試算場所： 住吉

試算条件： ●初期条件 ○条件変更

再計算

初期化

採算性の推定ページについては こちら

100㎡、1サイクルあたりの試算

項目	コスト		
資材費等（稚貝採取）	18,720 円		
No.	項目	数量	単価
1	角ざる数量	9 かげ	200 円/かげ
2	鉄杭数量	36 本	70 円/本
3	砕石（2.5～5mm）収容量	400 kg	2 円/kg
4	ラッセル袋数量	80 枚	170 円/枚
5		0	0
6		0	0
7		0	0
8		0	0
9		0	0

人件費等（稚貝採取）→ 作業員		216,000 円	詳細表示
No.	項目	数量	単価
1	育成器A 設置	4 人日	18,000 円/人日
2	育成器A メンテナンス	1 人日	18,000 円/人日
3	育成器B 移し替え	3 人日	18,000 円/人日
4	育成器B メンテナンス	1 人日	18,000 円/人日
5	回収・選別	3 人日	18,000 円/人日
6		0	0
7		0	0
8		0	0
9		0	0
10		0	0
人件費等（稚貝採取）→ 船員		0 円	詳細表示
人件費等（稚貝採取）→ 備船		240,000 円	詳細表示
人件費等（保護育成）→ 作業員		684,000 円	詳細表示
人件費等（保護育成）→ 船員		0 円	詳細表示
人件費等（保護育成）→ 備船		600,000 円	詳細表示

図 24 新たに作成した採算性の試算ページ例

期待される増加量

グラフで表示

計算条件の変更

コストの試算

試算条件の変更

試算場所： 住吉

試算条件： ●初期条件 ○条件変更

再計算

初期化

採算性の推定ページについては こちら

100㎡、1サイクルあたりの試算

「再計算」ボタンをクリックして下さい

コスト

項目	コスト		
資材費等（稚貝採取）	18,720 円		
No.	項目	数量	単価
1	角ざる数量	15 かげ	200 円/かげ
2	鉄杭数量	36 本	70 円/本
3	砕石（2.5～5mm）収容量	400 kg	2 円/kg
4	ラッセル袋数量	80 枚	170 円/枚
5		0	0
6		0	0
7		0	0
8		0	0

図 25 試算条件の変更ページ例

2.3.3 操作性および視認性の改良

過年度に実施された漁業関係者への GIS マップに関するヒアリングにおいて、以下の意見が出された。

- ✓ どの様な場所でどの様な技術が利用され、それにより生じる利益がどれだけかが一目で判断できることが望まれる。
- ✓ いつ利益が発生するかが確認できることが望まれる。
- ✓ 母貝生息適地造成技術による利益は、母貝からの産卵数での表示が望まれる。

そこで、図 26 に示した様に採算性の推定ページの TOP ページにおいて、各実証実験場所の特徴、技術の目的および概要を写真も用いて示し、さらに採算性の推定結果が一目でわかる様に表示を改良した。

なお、top ページを表示する前に、本事業で検討された結果を基に推定したものであることから、図 26 に示した注意書きページを経て表示されるように改良し、関連事業の表示ページとは別ページでの表示とした。

図 27 に示した様にコストの推定結果についても、コストの発生状況を月単位で表示し、漁獲とコストの関係も視認できる様に改良した。



図 26 採算性の推定ページの TOP ページ (母貝生息適地造成技術版)

期待される増加量

グラフで表示

計算条件の変更

コストの試算

試算条件の変更

採算性の推定ページについては [こちら](#)

試算場所：住吉

利用技術：基質入り網袋

技術を1サイクル実施することを想定した場合の、増加が期待される漁獲量、および必要なコストより試算した結果を表示します。

技術の利用で「増加が期待される収益の試算結果」 100㎡、1サイクルあたりの試算

項目	初期条件	条件の変更
資材費等	84,120円	84,120円
人件費等	1,740,000円	1,740,000円
コスト合計	1,824,120円	1,824,120円

※資機材費は耐用年数を考慮して年あたりに換算した金額

※売り上げは計算期間の平均値

表示する値： ● 初期条件 ○ 条件の変更

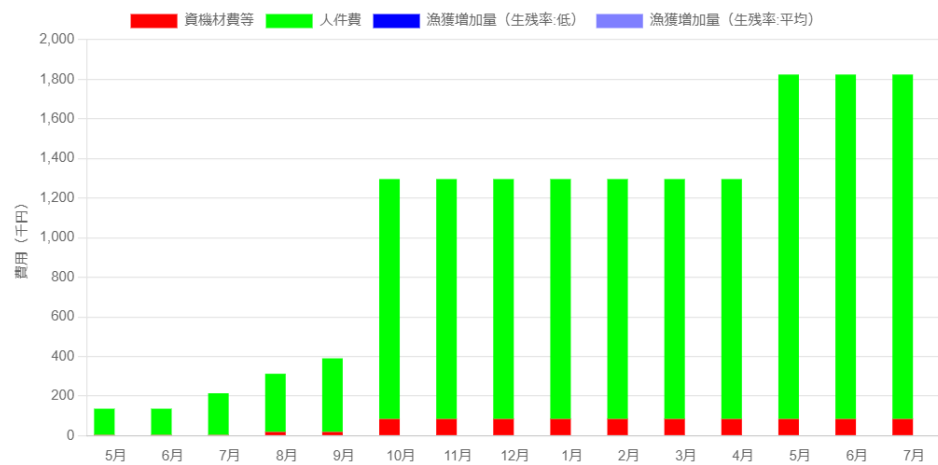


図 27 コストの試算結果の表示ページ例（母貝生息適地造成技術版）