

時の値は0時間とし、夏季調査から同一年度の冬季調査までは、夏季調査で観測された値を利用するなど、最大値を示した調査時の値を以降の同一年度内の調査時の値として利用した。

底面摩擦速度については、夏季や冬季等での主に15昼夜の調査により得られた値であり、同一年度の最大値を、年間を通して利用した。また、地点によっては、底面摩擦速度が算出されていない年も存在する。その場合は、直近の調査年度に算定された最大値を、当該年の値として利用した。

また、底質調査で分析が実施されていない項目が存在した場合には、同一年の他調査回の平均値を当該調査時の値として利用した。また、年間を通して分析が実施されていない項目が存在した場合は、前年等の直近の調査結果の平均値を利用した。

上記の様に、データセット数を増加させるために補間データを用いた解析の他、データセット数を増加させる前の、補完を行っていないデータ（補間前データ）による解析を一般化線形混合モデルにより実施し、各結果について検討した。

なお、各解析には、統計ソフトR version 4.1.3 パッケージ：lme4 version 1.1-28 を用いた。

表 36 アサリ個体数との各環境項目の相関係数

環境因子	相関係数 (n=764)	
	成貝	稚貝
地盤高	0.02	0.02
底面摩擦速度	-0.04	0.06
塩分 15 未満の最大継続時間	-0.11	-0.08
水温 30℃以上の最大継続時間	-0.09	-0.05
シルト・粘土分	-0.07	-0.09
強熱減量	0.01	0.07
COD	-0.00	-0.00
硫化物	0.00	0.02
粒径 0.5 mm 以上の割合	0.11	0.23
含水率	-0.09	-0.00

(2) 検討結果

① 補間データを用いた検討

成貝及び稚貝を対象にした解析結果は、表 37 及び図 42、図 43 に示す通りであり、赤池の情報量基準（AIC：Akaike's Information Criterion）等をもとにモデル選択を実施した。この結果、成貝では地盤高、底面摩擦速度（←表 37 に有りませんが宜しいでしょうか?）、塩分 15 未満の最大継続時間、シルト・粘土分、強熱減量、含水率、粒径 0.5mm 以上の割合が環境要因として選択され、ランダム要因に場所と年度を利用したモデルが選択された。同様に稚貝モデルの選択を実施した結果、地盤高（←表 37 では底面摩擦速度になっていますが宜しいでしょうか?）、塩分 15 未満の最大継続時間、シルト・粘土分、粒径 0.5mm 以上の割合（←表 37 ではその他に強熱減量と含水

率が記載されていますが宜しいでしょうか?)、そしてランダム要因として場所と年度を利用したモデルが選択された。

図 42 に示した散布図は、解析に利用した全データによるものであり、一般化線形混合モデルによる予測値と調査結果（←グラフにある用語も含め、以降の「予測値」と「推算値」、「調査結果」と「観測値」がそれぞれ同じ意味であれば、どちらかに統一ください）の差が見られる。そこで、本事業の実証実験場所ごとに個体数の調査結果の平均値と、モデルによる個体数の推定結果の平均値の比較を図 43 に示した。なお、稚貝の散布図に関しては、1 地点（岱明地先新保護区陸側）において他地点に比べ極めて多くの個体数が確認されていたため対数軸表示とした。そのため、稚貝の分布が確認されていない大和高田地先 302 号地区や、柳川 3 号地区泥場、過年度の諸富地先着生域および着生域周辺の調査結果では結果が表示されていない。

この結果、一般化線形混合モデルによる個体数の推算値と調査結果による個体数が、良い対応を示すことが確認された。この結果が得られたモデルより、アサリ個体数に影響している環境要因について確認すると、成貝および稚貝ともに塩分 15 未満の最大継続時間とシルト・粘土分が、負の要因として働くと予測された。このうち前者の影響が大きく、大雨等に伴う淡水流入による低塩分の継続が個体数の減少に大きく影響していると考察される結果となった。

この結果より、大雨等の様な大きな環境変動や、泥土堆積がアサリ個体数に影響することから、これら環境変動の影響緩和に繋がる技術が望まれるものと考えられた。

表 37 解析により選択された要因と設定した誤差構造

	モデル選択により利用した環境要因	ランダム要因	誤差構造
成貝	地盤高, 塩分 15 未満の最大継続時間, シルト・粘土分, 強熱減量, 含水率, 粒径 0.5mm 以上の割合	場所、年度	負の二項分布
稚貝	底面摩擦速度, 塩分 15 未満の最大継続時間, シルト・粘土分, 強熱減量, 含水率, 粒径 0.5mm 以上の割合,	場所、年度	

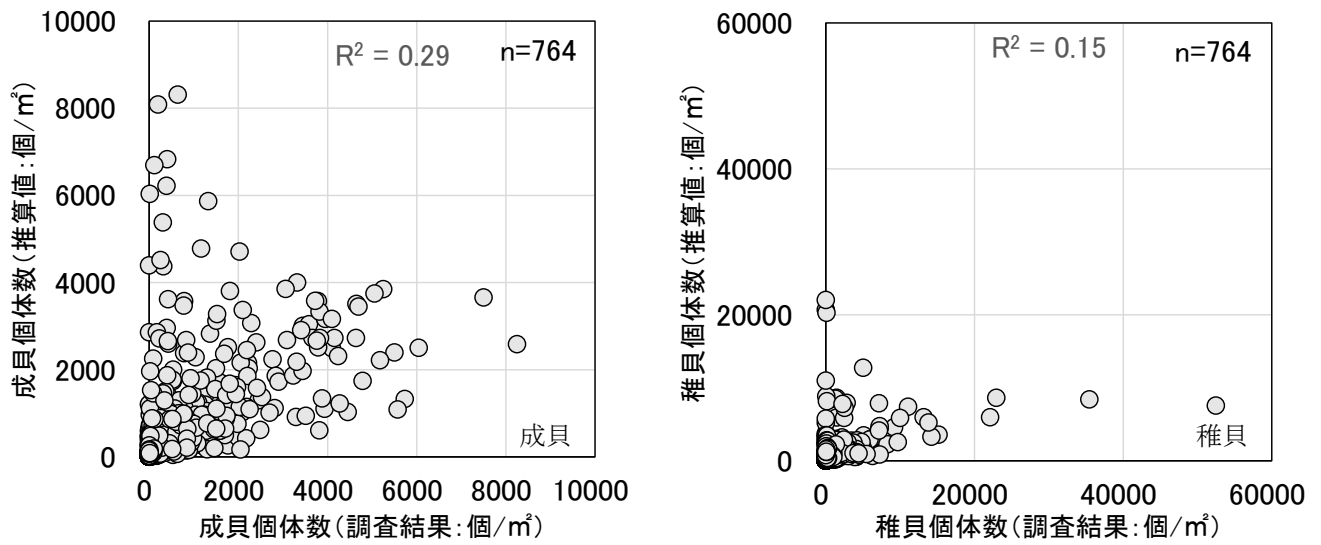


図 42 一般化線形混合モデルによる個体数の予測値と観測値の比較（全データ）

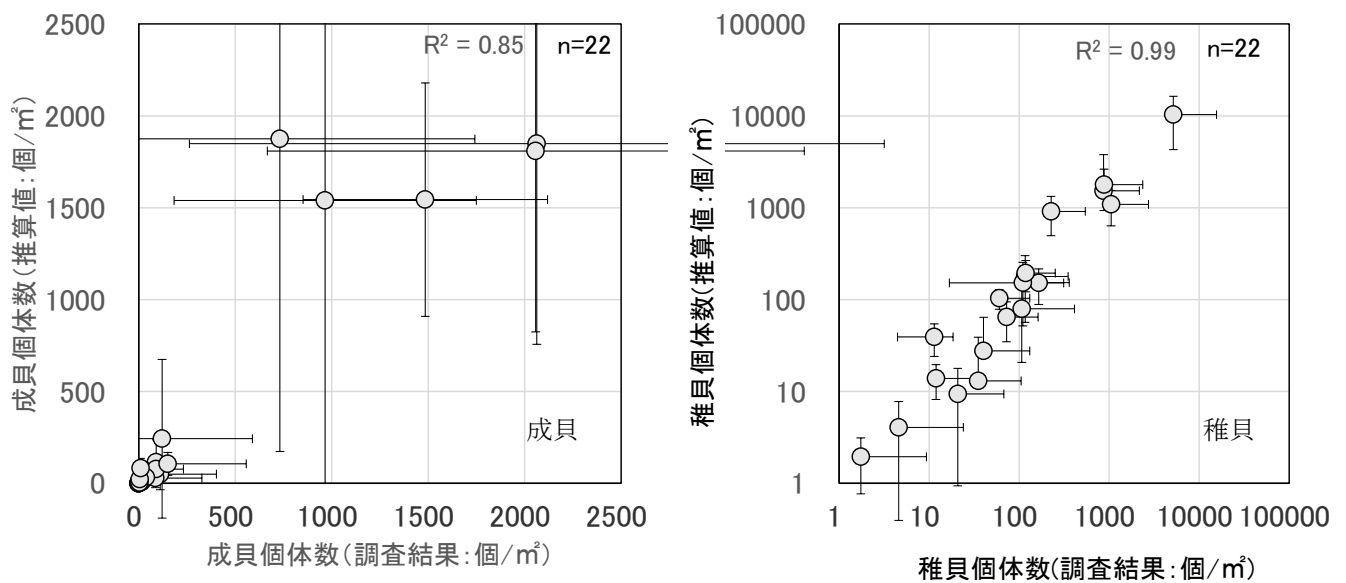


図 43 一般化線形混合モデルによる個体数の予測値と観測値の比較（本事業実施地点毎の平均値：稚貝の散布図は対数軸で表示、エラーバーは標準偏差）

② 補間前データを用いた検討

補間前のデータを用いた成貝及び稚貝を対象にした解析結果は、表 38 及び図 44 に示す通りである。上記①の補間データによる解析と異なり、稚貝ではランダム要因に場所のみが選択された。成貝、稚貝の両方でモデルに選択された環境因子は、物理環境として底面摩擦速度、水質環境として塩分 15 未満の最大継続時間、底質環境として成貝で含水率、そして稚貝でシルト・粘土分と強熱減量が含まれた。これら環境要因のうち、アサリ個体数に対する影響度合いを見ると、成貝及び稚貝ともに塩分 15 未満の最大継続時間の影響が負に寄与していた。

図 44 に全データの散布図を示したが、予測値と調査結果に差が見られた。特に稚貝で差が大きくなった。また、図には示していないが、上記①の補間データによる解析と同様に、本事業の調査地点での平均値で比較した場合、決定係数は向上し、成貝で $R^2=0.18$ 、稚貝で $R^2=0.54$ となった。補間データを用いた解析に比べて精度は低下したものの、本検討においても大雨等に伴う淡水流入が、個体数の減少に影響しているものと推測された。

表 38 解析により選択された要因と設定した誤差構造

	モデル選択により利用した環境要因	ランダム要因	誤差構造
成貝	底面摩擦速度、地盤高、塩分 15 未満の最大継続時間、含水率	場所、年度	負の二項分布
稚貝	底面摩擦速度、塩分 15 未満の最大継続時間、シルト・粘土分、強熱減量	場所	

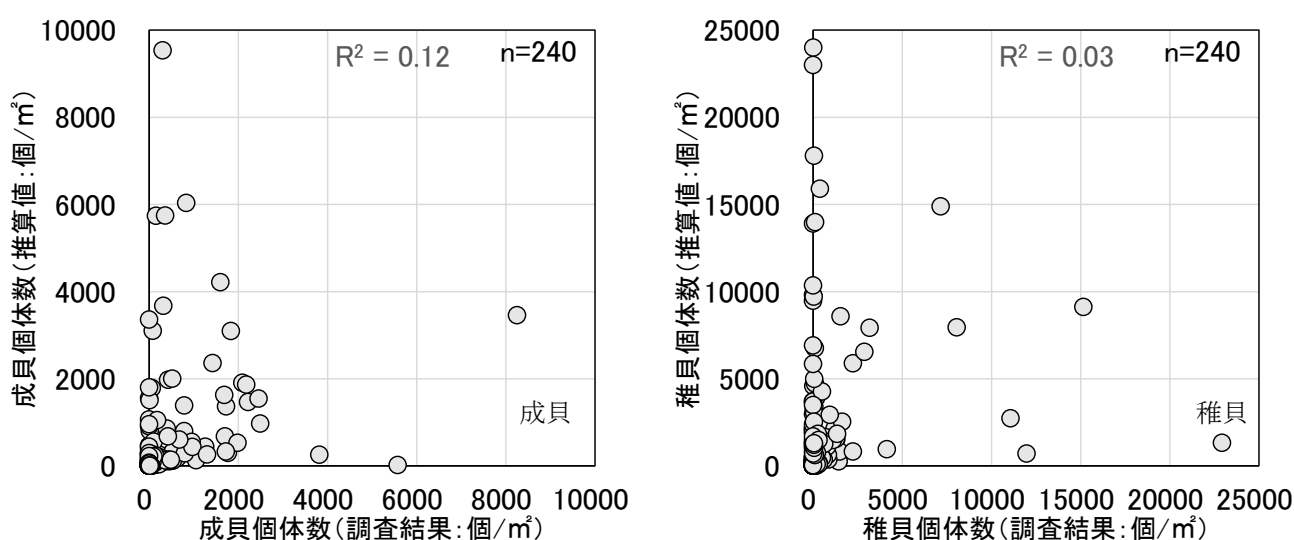


図 44 一般化線形混合モデルによる個体数の予測値と観測値の比較（全データ）

2.2.4 アサリの在・不在と環境の検討

前節において、アサリの生息個体数の減少には、大雨等の大きな環境変動や泥土堆積が影響することが、統計解析により推測された。

前掲の図 30～図 34 に示したアサリ生息状況調査結果に見られるように、実証実験場所にはアサリの生息が全く確認されない場所や、初期稚貝や稚貝は確認されたが、成貝になると確認されなくなる場所等も存在した。

そこで、アサリ成貝を対象にアサリの在・不在と環境要因の関係について、各要因の重要度や応答曲線による検討が可能なランダムフォレストを利用して検討した。ランダムフォレストは、機械学習の一つとして、複数の決定木を組み合わせた手法であり、分類問題や回帰問題の解析に利用される¹¹⁾。本検討では、R version 4.1.3 パッケージである randomForest version 4.7-1 を用いて解析を実施した。また、解析に用いたデータは、前節の一般化線形混合モデルによる検討で利用した補間後の全データセットのうち 80% を教師データとし、残りを検証データに分けて利用した。

教師データを利用した解析より、在・不在の分類に寄与する環境要因の重要度は、図 45 に示した様に、ジニ係数の減少量で評価される。アサリ成貝の在・不在への重要度は、地盤高と粒径 0.5mm 以上の割合が同程度に高く、次いで底面摩擦速度、シルト・粘土分が続いた。図には、水温 30℃以上の最大継続時間および全硫化物が含まれていないが、両項目ともに重要度が低い要因となった。

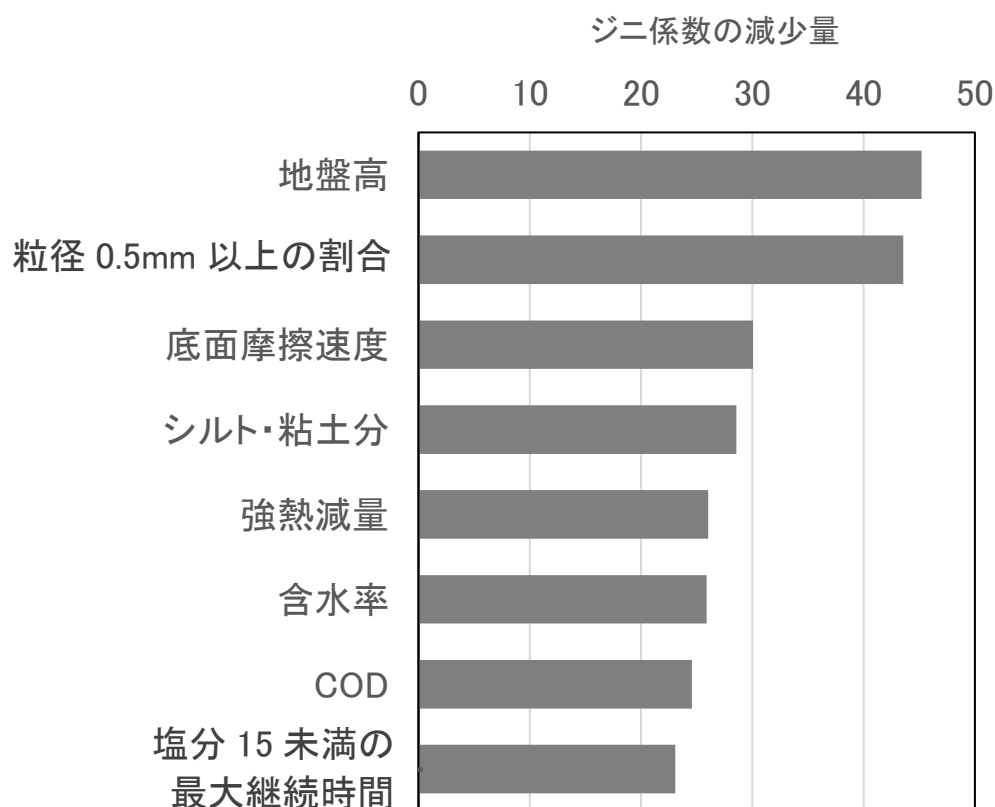


図 45 ランダムフォレストによる環境要因の重要度

重要度の高い上位 3 項目（地盤高、粒径 0.5mm 以上の割合、底面摩擦速度）については、応答曲線をプロットし、図 46 に示した。この応答曲線は、個々の環境要因の感度解析のようなものであ

り、縦軸は各環境要因のみの値を変化させた時に「在」に分類される強さの変化を表す。この結果より、地盤高ではC.D.L. 約±0.0～+1.5 mの範囲、粒径0.5 mm以上の割合では約50%までの場所で、正の効果が見られた。一方で、地盤高ではC.D.L. ±0.0 mより低い場所や、C.D.L. +1.5 mを超えて更に高い場所では、在に分類され難くなるため、生息場としてのポテンシャルが低い環境と考えられた。同様に、粒径0.5 mm以上の割合では、10 %より低い環境ほど生息場としてポテンシャルが低くなると推測された。底面摩擦速度では、約3.5 cm/sにピークが見られる分布をしており、特に摩擦速度が低くなるほど生息場としてのポテンシャルが低くなる傾向であった。この結果より、波や流れの影響が弱く泥土が堆積し易い環境はアサリ成員の生息に適していないと推測された。また、底面摩擦速度が大きくなっても応答曲線が低下していることから、波や流れの影響によりアサリが逸散しやすい環境でも同様であると考えられた。

以上より、アサリ成員の生息には、地盤高ではC.D.L. 約±0.0～+1.5 mまでの場所で、粒径0.5 mm以上の割合が約10%以上の場所が適していると考えられた。また、底面摩擦速度は波や流れにより生じることから、これらの影響の弱い場所は、泥土対策等が必要であり、影響の強い場所は逸散対策が必要であると考えられた。

なお、教師データにより構築したランダムフォレストの分類モデルを検証データに適用した結果は、表39に示した通りであり、正解率83 %を得るものであった。

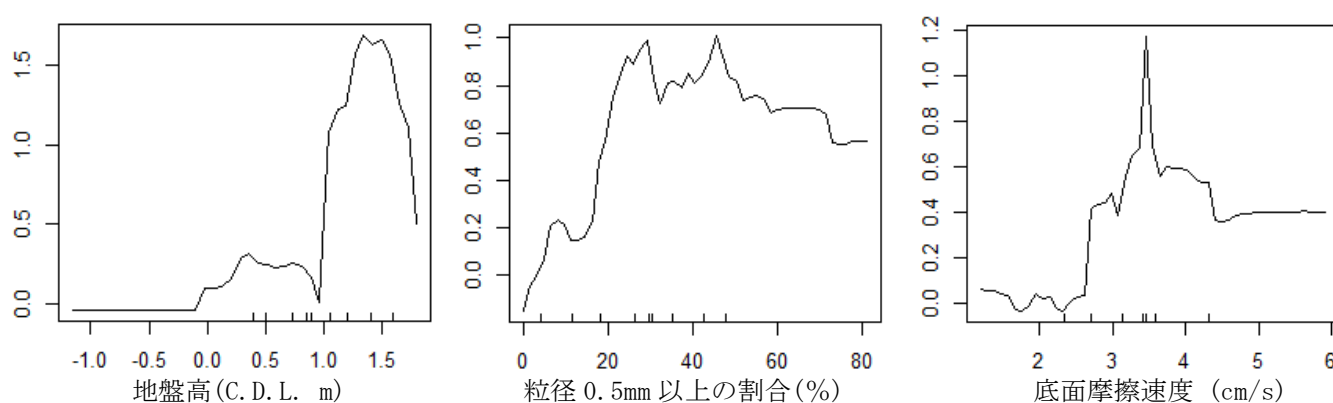


図 46 重要度の高い3項目の応答曲線

表 39 ランダムフォレストの予測精度

観測 \ 予測	在	不在
在	94	19
不在	7	32

(正解率=83%)

2.3 GIS マップの改良

昨年度までに構築した GIS マップについて、今年度に新たに作成した作業手引きを確認できる様に改良を実施した。

新たに、図 47 に示した構成の「技術を選ぶ」ページを作成し、トップページには「技術を選ぶ」ページを確認できる様に選択ボタンも追加した。

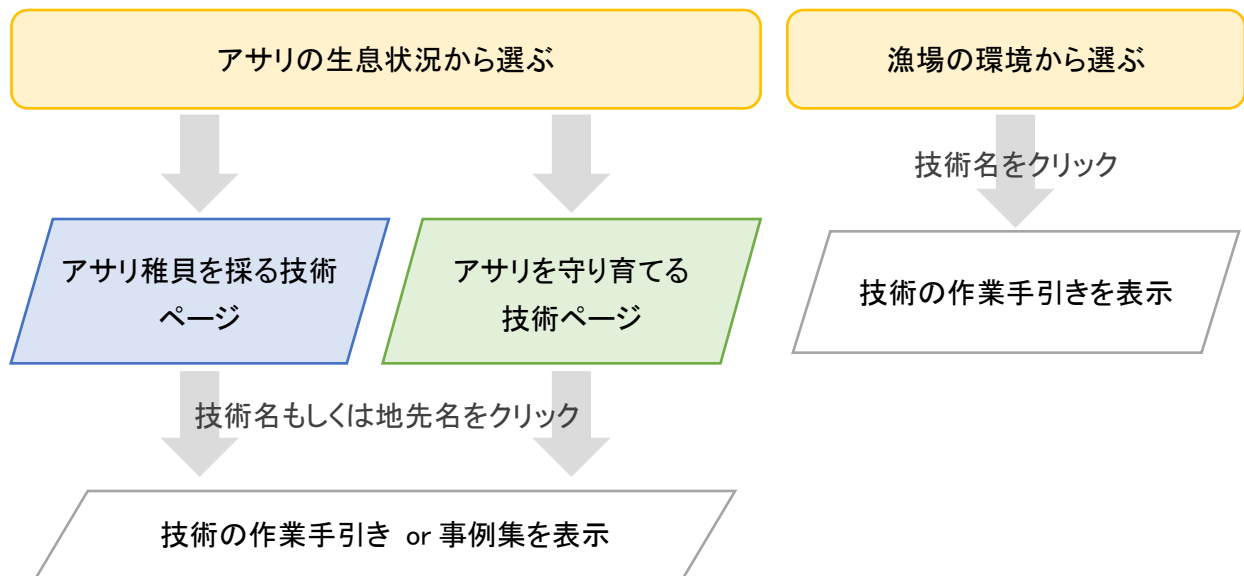


図 47 技術を選ぶページの構成

アサリの生息状況から選ぶページでは、図 48 に示す様にアサリ稚貝を採る技術、そしてアサリを守り育てる技術に分けて技術を選択できる様に設定した。

アサリ稚貝を採る技術では、アサリはいないが、既往知見等などから浮遊幼生の来遊域になっている場所、稚貝の発生は確認されるが、すぐに消失する場所等において適用できる技術を選択できるようにした。アサリを守り育てる技術では、アサリが成長過程で消失し、漁獲に繋がらない場所、アサリが殆ど生息しないが、移植して漁獲を得たい場所等において適用できる技術を選択できるようにした。

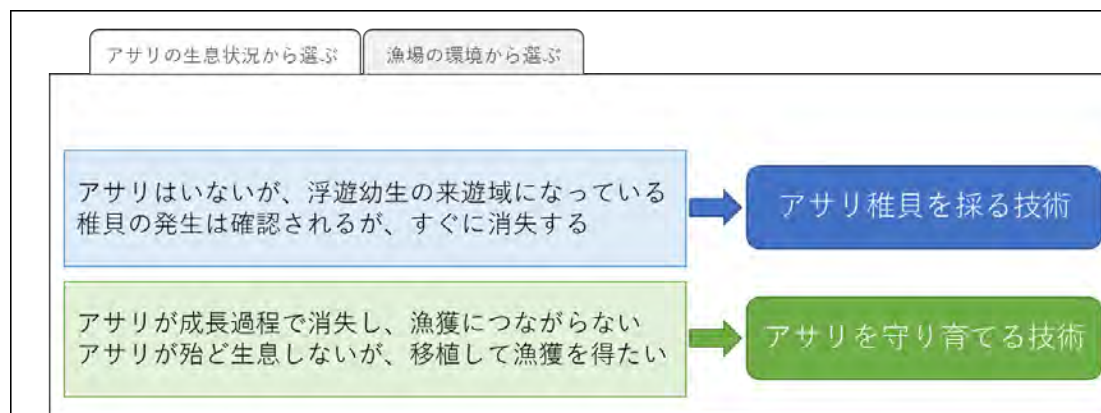


図 48 アサリ生息状況から選ぶページ

アサリ稚貝を採る技術を選択した場合、図 49 に示すページを表示し、該当する技術が選べるように設定した。なお、その際に漁場環境として、本事業の実証実験場所に相当する「泥干潟」、「砂泥干潟」、「砂干潟」、「礫浜」での適用事例も確認できる様にした。



図 49 アサリ稚貝を採る技術の選択ページ

漁場環境から選ぶページでは、泥土対策が必要な場所、波や流れの影響の強い場所、食害が懸念される場所において適用できる技術を選択できるように設定した。また、各技術名をクリックすることで、該当する技術の作業手引きを表示する様に改良した。

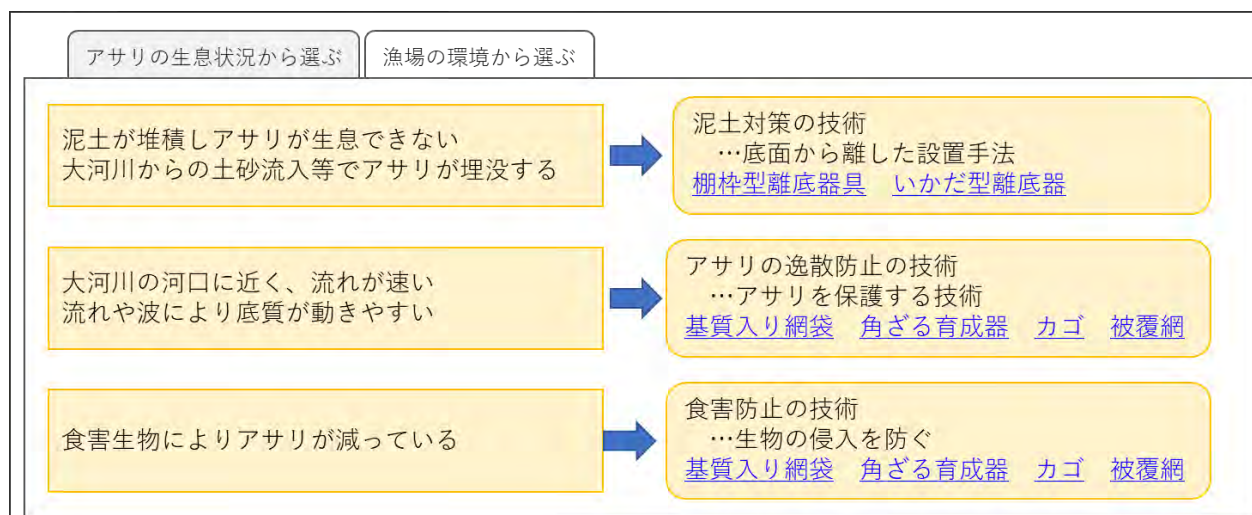


図 50 漁場環境から選ぶページ

2.4 各実証実験の成果・評価の取りまとめ

2.4.1 稚貝採取技術の適応環境の検討

① 採苗器を離底設定しての稚貝採取技術

採苗器を離底設定しての稚貝採取技術は過年度までも実施しており、稚貝の採取個体数と表 40 に示す環境因子との関係を検討し、設置高および流速と有意な相関 ($p<0.05$) が確認された。

設置高では、C.D.L. +1.2m 付近で最も採取個体数が多く、この値を超えると個体数が少なくなる単峰型の分布傾向が確認され、流速は正の相関係数となり、流れの速い場所で稚貝採取数が多くなる傾向が見られた。

表 40 採取個体数（稚貝）との関係の検討に用いた項目

物理環境	設置高, 流速, 有義波高
水質環境	塩分, クロロフィル a, 濁度
底質環境	シルト・粘土分, 中央粒径

今年度も稚貝採取技術として、網袋にパームを収容した採苗器を底面から離して設置する技術の実証実験が実施された。そこで、昨年度と同様に、設置高および流速と、地先ごとに稚貝採取個体数が最大となったときの個体数との関係を、昨年度までの調査結果とともに図 51 に示した。

今年度に新たに得られた結果を追加しても、昨年度と同様の傾向が見られ、設置高では C.D.L. +1.0m 付近で採苗効果が高くなる傾向が確認された。特に大和高田 10 号地区では、平均流速が同一の環境で、設置高さによる稚貝採取個体数の差が明らかにされている。

離底しての新たな採苗技術として、効率化を目的にメッシュパイプにパームを収容して、棚型架台上に設置する実証実験が、今年度に大和高田地先 10 号地区にて実施された。棚型架台は三段構造（各高さが C.D.L. +0.2m、+0.5m、+0.8m）であり、採苗器を令和 3 年 11 月に設置し、令和 4 年 6 月に回収した。この結果、C.D.L. +0.2m に設置した採苗器よりは、C.D.L. +0.5m、+0.8m に設置した採苗器で稚貝が有意に多く採取される成果も得られている。

以上より、離底しての稚貝採取は、C.D.L. +1.0m 付近に採苗器を設置することが望まれ、浮遊幼生が多く来遊するような場所では、稚貝採取量が期待できるものと考えられた。

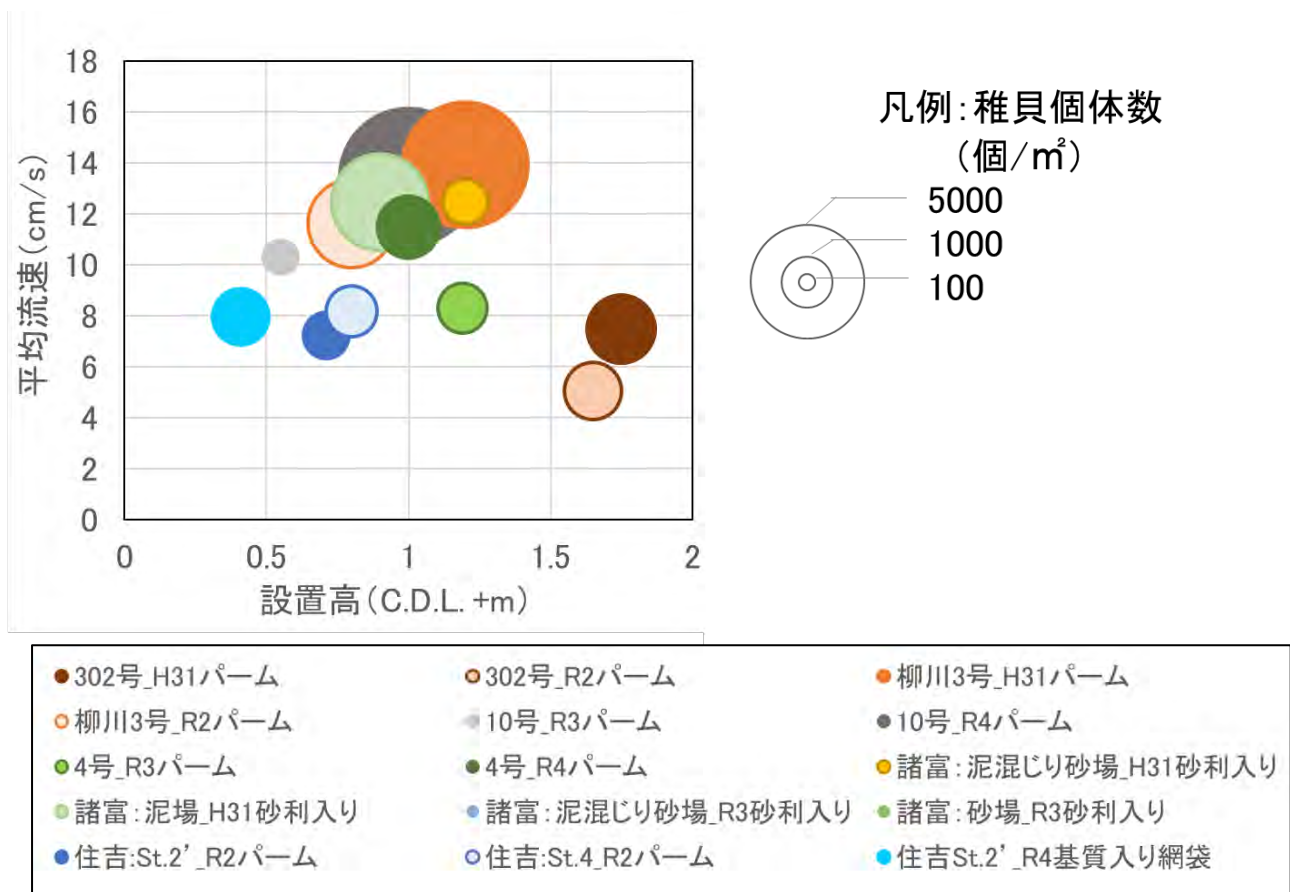


図 51 設置高及び流速と稚貝採取個体数の関係

② 採苗器を干潟面に設置しての稚貝採取技術

稚貝採取技術として、砂利入り網袋を干潟面に設置する採苗技術の実証実験が、これまでに実施され、昨年度に地盤高や流速、波高、塩分、クロロフィル a、濁度、中央粒径、シルト・粘土分との関係が検討された。この結果、中央粒径が比較的大きい場所で稚貝採取個体数が多くなる傾向が見られた。反面、シルト粘土分が高くなると減少する傾向を示した。物理環境で波高と流速の相関係数も正の値を示しており、周辺に着底した稚貝が、波や流れの影響を受け、採苗器に転がり込むことによる加入も考えられた。

今年度も住吉地先で、採苗器を干潟面に設置しての採取実験が実施され、得られた結果を追加したところ、過年度結果と同様の傾向を示すことが確認された。

従って、採苗器を干潟面に設置する際は、波や流れの影響が比較的強い場所に設置することで、浮遊幼生の着底だけでなく、周辺に着生している稚貝の転がり込みによる効果も期待できるものと考えられた。

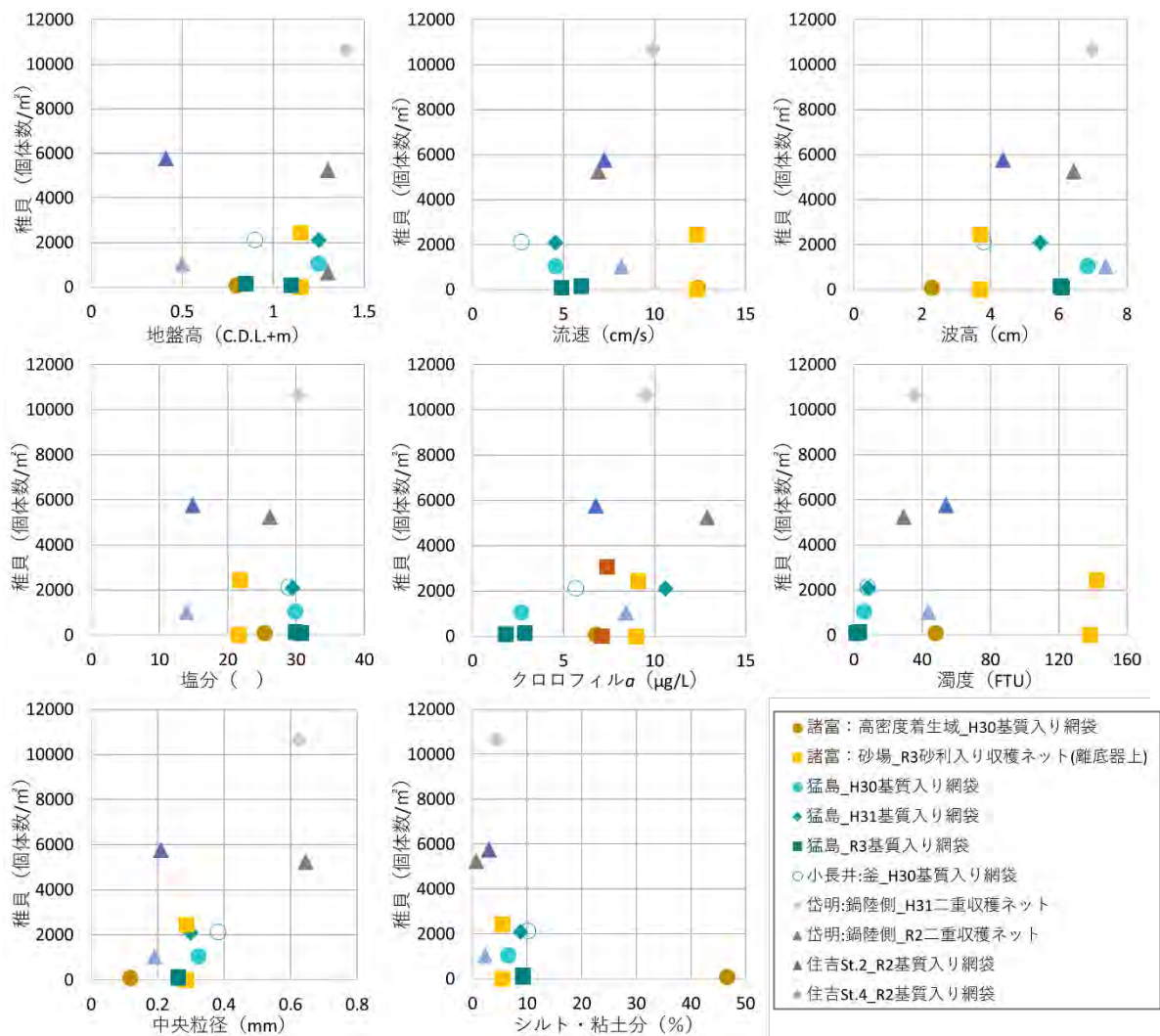


図 52 基質入り網袋（直置き）による稚貝採取個体数と各環境項目の関係

表 41 稚貝採取個体数と各環境項目との関係（相関係数）

環境項目	相関係数	環境項目	相関係数
シルト・粘土分	－0.30	塩分	0.01
中央粒径	0.52	クロロフィル a	0.31
波高	0.25	濁度	－0.04
流速	0.28	地盤高	0.18

2.4.2 育成技術の適応環境の検討

保護育成技術として、軽石または砂利、現地砂を基質とした基質入り網袋や、収穫ネット、カキ養殖カゴ等にアサリを収容する技術について、実証実験が実施された。また、収穫ネットの破損防止対策として、収穫ネットを二重にする手法、ラッセル入り網袋に収容する手法等についても検討が実施された。

上記の技術によるアサリへの効果として、アサリの減耗抑制効果と、収容されているアサリの成長を促進する効果が期待されている。

昨年度までに成長に影響する環境要因について検討し、地盤高が低い場所ほど冠水時間が長く摂餌時間も長くなることから、成長が速くなる傾向にある事が考察された。さらに昨年度は、アサリ餌料環境に影響するクロロフィル *a* や濁度の長期連続観測が実施されている事から、アサリの成長とその期間中の餌料環境としてクロロフィル *a* とクロロフィルフラックス、濁度を用いた。この結果、クロロフィルフラックスが成長に影響することが検討された。

この過年度までの検討に、今年度に得られた調査結果も追加して、同様の傾向が得られるかを確認した。

検討に利用した成長量は、育成器の設置期間や、実験に用いたアサリの殻長によっても異なるため、昨年度に検討された成長速度基準値を用い、実験結果より算定した成長速度をこの基準値で除して、成長速度基準値に対する比率を求めた。

なお、成長速度基準値は、関連事業（（一社）マリノフォーラム 21 ほか^{6) ←5)}）で検討された全実験場所の殻長組成結果の月別平均値によるコホート解析結果を用いて回帰した図 53 に示す関数である。

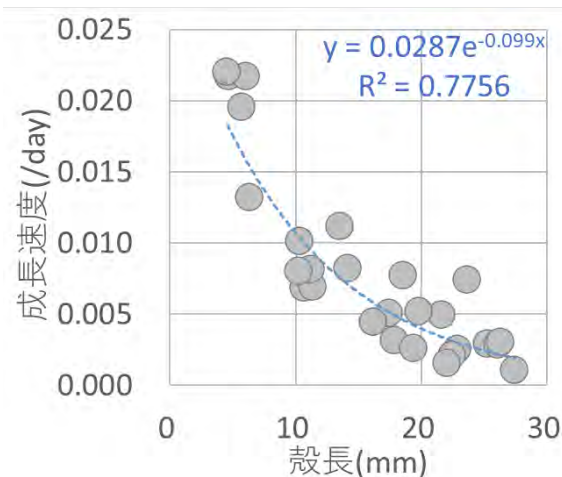


図 53 殻長別の成長速度

上記で求めた成長速度基準値に対する比率との関係の検討に用いた各実験場所のクロロフィル *a* は成長率を求めた期間の平均値を用いた。また、クロロフィルフラックスは、羽生ら¹²⁾を参考に、各実験場所で 10 分毎にクロロフィル *a* 値が観測され、なおかつ流況の連続観測が同期間に実施されている場合は、クロロフィル *a* 値に毎時の絶対流速を掛け合わせて求めた。また、流況調査が 15 昼夜もしくは 30 昼夜で実施されている場合は、その期間の絶対流速の平均値を 10 分毎に連続観測されたクロロフィル *a* 値にかけ合わせて求め、成長率を求めた期間で積算して日単位に換算した。

この際、干出時は0を積算するため、各実験場所の冠水時間の違いも考慮した結果となる。

今年度の調査結果より算出した各実験場所のクロロフィルフラックスは、図 54 に示した通りであり、4～5月は湾奥の柳川地先や大和高田、そして諸富地先の餌料環境が、他地点に比べて良い状況にある事が確認された。6月以降になると、岱明地先の保護区陸側のクロロフィルフラックスも高まったことが確認された。小長井地先および猛島地先は、他地点に比べて低い傾向で推移したことも確認された。

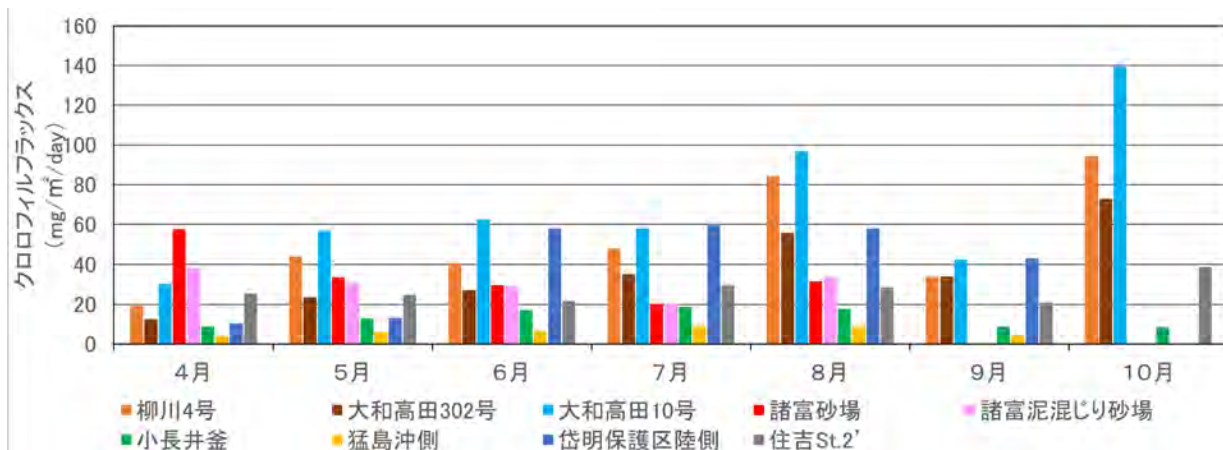


図 54 日当たりクロロフィルフラックス

図 55 に示す成長率と各環境因子の関係を見ると、昨年度と同様の傾向が得られており、各地のクロロフィル *a*、クロロフィルフラックスでは、クロロフィルフラックスで成長率との相関が向上する傾向が見られた。

なお、本検討では各実験で基質入り網袋内に収容されたアサリ個体数も異なる。そのため、収容密度による影響も考えられる。しかし、収容密度を過密にしなければ、餌料環境の向上に伴い、成長が促進されるものと考えられることから、同一漁場では出来るだけ冠水時間の長い場所、もしくは滞りに近く流れが速くなるような場所が、育成場所として望まれるものと考えられた。

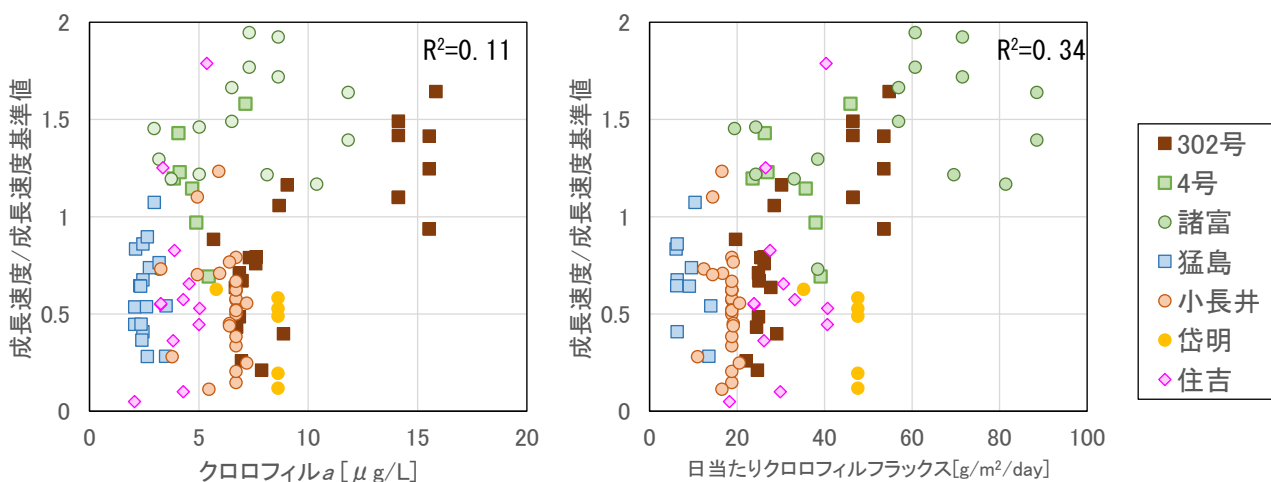


図 55 成長速度の比率とクロロフィル *a*、クロロフィルフラックスの関係
(各点は〇〇を示す)

3. まとめ

- 本年度は、令和2年7月豪雨や令和3年8月に発生した大雨の様な、大きな環境変動が発生していない。しかし、大きな被害は発生していないものの、降水量が増えた時の観測結果を含む水塊分析により、淡水流入の影響の受け方が場所により異なることが、過年度までの検討に続き確認された。
- 物理環境として底面せん断応力が底質の移動限界値を超える割合を検討した結果、湾奥の福岡県と佐賀県沿岸の実験場所、諫早湾北岸に位置する小長井地先では、冬季に割合が低くなり、静穏な環境になっている事が確認された。また、岱明地先と住吉地先は、夏季および冬季ともに底面せん断応力が底質の移動限界値を超える割合が高く、年間を通じて地形変化の影響を受け易い場所であると推測された。
- アサリ生息状況と環境条件の関係を検討した結果、個体数の減少に影響する要因として特に塩分15以下の最大継続日数が影響する結果となり、大雨などの大きな環境変動への対策の検討が必要と考えられた。また、アサリの生息場の要件として、底質の移動に関わる力である底面せん断応力が弱い時と強い時に生息場ポテンシャルが低下する傾向が見られた。前者の場合は泥土堆積による影響、後者の場合はアサリの逸散等の影響を受けるためと考えられ、泥土対策や逸散防止対策が必要であることが調査結果の検討からも考察された。
- 各実証実験で実施された稚貝採取技術の効果を整理検討した結果、今年度の実験結果を追加した検討においても、離底した採苗実験で、C.D.L+1.0m前後の設置高で稚貝採取が多くなる傾向であった。
- 餌料環境としてクロロフィルフラックスとアサリの成長を比較した結果、クロロフィルフラックスの高いほど、成長が速まる傾向が確認できた。各実証実験場所の中では、特に諸富地先でクロロフィルフラックスが高くなる傾向であり、餌料環境の良い場所であることが考察された。
- GISマップの改良では、各実証実験の成果を反映した他、作成された作業マニュアルも確認できる様に改良した。作業マニュアルの確認では、目的そして環境の両面から対象とする技術を選択できる様に設定した他、各実証実験での事例も確認できる様に改良した。

参考文献

- 1) 社団法人全国沿岸漁業振興開発協会. アサリの生態と漁業. 沿岸漁業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(増殖場造成計画指針編集委員会編). 日本印刷. 東京. 1997; 136-138.
- 2) 松田正彦, 品川明, 日向野純也, 藤井明彦, 平野慶二, 石松淳. 低塩分がアサリの生残, 血リンパ浸透圧および軟体部水分含量に与える影響. 水産増殖. 2008; **56**: 127-136.
- 3) 田中雄大, 今村豊, 児玉琢哉, 及川利幸, 矢倉浅黄, 佐伯光広, 真壁昂平, 鈴木裕也, 大畑聡, 金子仁, 岡崎雄二, 黒田寛, 和川拓, 長谷川大介, 寛茂穂, 奥西武. 水塊クラスター解析ソフトの開発と東北近海域の水塊変動解析への適用 -漁況変動解析への応用に向けた事例解析-, 水産海洋研究 2019; **83**: 151-163.
- 4) 三重県アサリ資源管理マニュアル 伊勢湾のアサリを守り育て活かす. 三重県. 2010.
- 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. 平成25年度~平成29年度 各地域の特性に応じた有明海の漁場環境改善実証事業 報告書. 2013-2017.
- 6) 桑原久実. 底質の安定性からみた好適アサリ生息場環境. 「アサリと流域圏環境—伊勢湾・三河湾での事例を中心として」(生田和正・日向野純也・桑原久実・辻本哲朗編). 恒星社厚生閣, 東京. 2009; 61-70
- 7) 九州農政局. 有明海漁場環境改善連絡協議会(第23回)資料2 二枚貝類の浮遊幼生及び着底稚貝調査について. 2017; 28.
- 8) 九州農政局. 有明海漁場環境改善連絡協議会(第30回)資料1-5 有明海沿岸4県毎の取組. 2021; 2-13.
- 9) 気象庁. 前線による大雨 令和3年(2021年)8月11日~8月19日. 災害をもたらした気象事例 2021; 1-37
- 10) 松村広貴, 河名利幸, 赤山喜一郎, 大谷徹, 植松清次, 斎藤昌幸, 百瀬浩. 防護柵の延伸がイノシシによる水稻被害軽減に直結しない理由. 野生生物と社会. 2019; **7**: 23-31.
- 11) Breiman, L., Random forests. Machine learning 2001; **45**: 5-32
- 12) 羽生和弘, 水野知巳, 国分秀樹. 漁場生産力の有効活用によるアサリ母貝場造成および新規創出技術開発. 三重県水産試験場事業報告, 三重県. 2014; 86-87.

電子格納データ

本事業で取得された調査データの整理結果、および総合考察に使用したデータは CD に格納し、納品した。CD に格納しているデータ一覧を表 42 に示した。

表 42 電子格納データ一覧

項目（小課題）	検討項目名	データ（Excel ファイル）
環境特性の検討	令和 4 年度調査結果による検討	
	各地先の物理環境	流況の連続観測結果
	各地先の水質環境 ：連続観測結果（水温および塩分）	水温、塩分の連続観測結果
	各地先の水質環境 ：水温と塩分からみた水隗特性の検討	水塊分析結果
	過年度までの調査結果を含めての検討	
	各地先の底質環境	底質調査結果
	各地先の物理環境	底質の移動限界を超える底面せん断応力の発生割合
		稚貝（5mm）の移動限界を超える底面せん断応力の発生割合
	各地先の水質環境	8 月の水温の調査結果
		7～8 月の塩分の調査結果
		クロロフィル a、濁度の調査結果
アサリの生息状況と環境の検討	アサリ生息状況	アサリ生息密度調査結果
	殻長別最大個体数の分布	殻長別最大個体数の整理結果
	大雨による影響の検討	7 月における低塩分最大継続日数
		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との関係
		8 月における高水温最大継続日数
	アサリ個体数と環境の検討	一般化線形混合モデルによる解析結果
	アサリの在・不在と環境の検討	ランダムフォレストによる環境要因の重要度
各実証実験の成果・評価の取りまとめ	稚貝採取技術の適応環境の検討	設置高及び流速と稚貝採取個体数の関係
		基質入り網袋（直置き）による稚貝採取個体数と各環境項目の関係
	育成技術の適応環境の検討	殻長別の成長速度
		日当たりクロロフィルフラックス
		成長速度の比率とクロロフィル a、クロロフィルフラックスの関係