

VIII. 総合検討および事業とりまとめ

目次

1. 概要	631
1.1 背景と目的	631
1.2 実施場所	632
1.3 実施方法	632
1.4 取りまとめロードマップ	632
1.5 実施フロー	634
1.6 過年度までに得られた成果と残された課題	635
1.6.1 平成30年度成果と課題	635
1.6.2 平成31年度成果と課題	635
1.6.3 令和2年度成果と課題	636
1.6.4 令和3年度成果と課題	637
1.7 今年度の目標	641
1.8 実施工程	642
2. 結果	643
2.1 環境特性の検討	643
2.1.1 令和4年度の調査結果による検討	643
2.1.2 過年度までの調査結果を含めての検討	666
2.2 アサリの生息状況と環境の検討	686
2.2.1 アサリの生息状況	686
2.2.2 大雨による影響の検討	697
2.2.3 アサリ個体数と環境の検討	700
2.2.4 アサリの在・不在と環境の検討	705
2.3 GISマップの改良	707
2.4 各実証実験の成果・評価の取りまとめ	709
2.4.1 稚貝採取技術の適応環境の検討	709
2.4.2 育成技術の適応環境の検討	712
3. まとめ	714
参考文献	715
電子格納データ	716

Ⅷ. 総合検討および事業取りまとめ

1. 概要

1.1 背景と目的

有明海は我が国でも主要なアサリ漁場を有する海域であり、その漁場の大部分が福岡県と熊本県である。昭和50年代には、両県ともに6万トンを超えるアサリ漁獲量を記録したが、その後激減し、平成25年以降になると両県ともに約500トン以下で推移した。福岡県では、平成26年、平成27年で大きく減少し約100トン程度であった。福岡県や熊本県に比べて漁場規模の小さい長崎県では、諫早湾内の泥質干潟に覆砂を行い積極的な漁場管理が継続されている事から、平成25年以降も約150～300トンの漁獲量で推移している。

アサリ漁業は地域の基幹産業として位置づけられている事から、激減したアサリ資源を回復させることは大きな意味を持つ。そのため、漁業関係者による自主的な資源管理として、漁法や漁具、漁獲サイズ等の制限や、禁漁期や保護区の設定等が実施されている。この他、水産基盤整備事業等による漁場の整備、漁場環境の改善に向けた様々な事業が行われており、それぞれで成果が得られている。平成25年度から平成29年度にかけて実施された各地域の特性に応じた有明海の漁場環境改善実証事業においては、着底後の初期稚貝から母貝保護までの成育段階に応じた要素技術の開発が行われ、漁場環境の改善、アサリへの効果が実証された。さらに、効果が認められた要素技術ごとに、各地の漁業者が地域の特性やアサリの減耗要因を把握したうえで各々の海域特性に応じた技術を選定し、計画、実施する際の指針となる作業手引きが作成された。

また、上記事業では、漁場での貧酸素水塊対策の実証実験を行い、その効果も検証された。実施された実証実験は、一時的な底層の溶存酸素濃度の上昇を目的とした吹き流し技術や、赤潮を形成する藻類であるアステリオネラの休眠胞子の防除技術、そして漁場耕耘による堆積泥流出技術と、カキ礁による貧酸素水塊対策技術によるものである。このうち、カキ礁による貧酸素水塊対策技術は、現地において十分な効果が検証されなかったものの、既往知見で環境改善効果が報告されていることから、カキ礁のより効率的な造成手法など今後の技術開発に期待された。

本事業では、有明海におけるアサリ等の漁場の生産力向上を図るため、これまでの各地の特性に応じた技術開発において効果が認められた技術を用い、漁業関係者が自ら実施できる実用規模での技術開発を目的としている。このため、各事業実施地域の地域特性や環境特性を把握し、各実証事業の成果と併せて整理することは、漁業関係者自らで技術を計画、実施する際の有益な情報になると考える。そのためにも、アサリ等の生産性向上のための技術の効果等を整理し、漁業者が活用しやすい形で実証事業の成果を取りまとめることが求められる。

そこで、本課題では、漁業関係者がアサリ等の生産性向上のための技術を適用する際の基礎資料となるよう、本事業で開発する各技術およびその効果について、わかりやすい形で確認できるように整理することを目的とする。

1.2 実施場所

本事業及び関連事業の成果や、それぞれで得られた調査結果等を取りまとめの対象とするため、各実証実験が実施された各地先を対象とする。

1.3 実施方法

本課題では、各実証実験で得られた環境調査結果や既往データなどより、各実証実験が行われた場所の環境特性について検討し、アサリの生息状況と環境条件の関係よりアサリ生息場としての影響要因を考察する。この他、漁業関係者による技術実施の参考となる資料を提供するため、各実証実験で得られた成果より、技術の適用により増加が期待されるアサリ漁獲量を推定するためのシステムを構築し、上記の各種検討結果とともに、漁業関係者に分かりやすい形で確認できるよう GIS マップとして構築し、整理する。

さらに、各実証実験の成果・評価の取りまとめとして、各実証実験成果の評価を行い、課題を整理するとともに、事業成果の普及用資料を作成する。

1.4 取りまとめロードマップ

本課題のロードマップを図 1 に示す。

本課題の目標は、各実証実験の成果および既往データ等より、技術開発が実施された場所の環境特性を検討し、各技術による効果等とともにデータベース（以下、GIS (Geographic Information System) マップと言う）として整理するほか、各成果を報告書として取りまとめることである。

ここでは、各実証実験で得られた成果をもとに、各実証実験場所の環境特性を検討するとともに、アサリの生息状況との関係、およびアサリ生息場としての影響要因の検討を行う。

各技術の成果、効果、および各種検討結果等について、総合的に整理・検討し、得られた結果を分かりやすい形で確認できるよう GIS マップにとりまとめる。GIS マップの作成にあたっては、技術ごとの必要コストも考慮した技術の採算性推定手法の構築により、漁業関係者による技術実施時に参考となる資料の提供を目標とする。

各実証実験の「成果・評価の取りまとめ」では、各実証実験成果を整理し取りまとめを行うとともに、生産性向上に向けた課題を抽出する。また、各実証実験の成果より各技術の普及資料を作成し、各整理・検討結果とともに報告書に取りまとめる。

年度		H30	H31/R1	R2	R3	R4	
目標		各実証実験場所の環境特性の把握	水質,物理,底質環境におけるアサリ生息場としての適性の把握	適用環境の違いによる技術の効果の把握	技術の採算性推定手法の構築	最終取りまとめ	
総合検討	環境特性の検討	環境特性	環境特性の検討			環境特性の検討	
	アサリ生息状況と環境の検討	アサリ生息への影響要因	環境要因の適性指数の検討	影響要因の検討		影響要因の検討	
	GIS マップの構築	採算性の推定手法の構築	手法の検討	手法の構築	推定手法の改良を検討	採算性の推定手法の改良	採算性の推定手法の改良
		プロトタイプ	プロトタイプ構築				
		操作性		視認性等の改良	操作性等の改良		操作性等の改良
		事業成果反映	事業成果の反映				事業成果の反映
各実証実験の成果・評価の取りまとめ	取りまとめ	成果評価の取りまとめ			成果評価の取りまとめ		

図1 ロードマップ

1.5 実施フロー

本課題の実施フローを図2の概略図に示す。■は過年度検証済、■は今年度検証予定を示す。

	年度	H30	H31/R1	R2	R3	R4
小課題	各年度の目標 各年度の検討項目	各実証実験場所の環境特性の把握	水質, 物理, 底質環境のアサリ生息場としての適性の把握	適用環境の違いによる技術の効果の把握	技術の採算性推定手法の構築	最終取りまとめ
環境特性の検討	本事業成果を整理し、実証技術実施場所の環境特性を検討する。	環境特性を検討	新たな調査結果を追加して検討	新たな調査結果を追加して検討	新たな調査結果を追加して検討	新たな調査結果を追加して検討
アサリ生息状況と環境の検討	実証実験場所の環境とアサリの生息状況の関係について検討する。	多変量解析による検討	多変量解析による検討, アサリのSIの検討	多変量解析による検討, 成貝および稚貝のHSIの検討	継続して実施	多変量解析による検討
GIS マップの構築	技術の適用により増加が期待される漁獲量の推定方法を検討する。	手法を検討し、構築	【課題】 本事業データでの設定値の検討			
	推定式の成長率等について、各実証実験の成果より設定値を検討し、各場所に応じた推定手法を設定する。		設定値を検討	実証実験成果より設定値を再検討	【課題】 技術運用サイクルを考慮した検討	
	技術適用に要するコスト等の情報を追加し、技術の採算性を推定する手法を構築するほか、各技術の運用サイクルを考慮した推定手法へ改良する。			推定手法の改良を検討	技術の採算性の推定手法の構築、運用サイクルを考慮した推定手法へ改良	実証実験成果を用いた更新等による推定手法の改良
	実証実験成果を確認でき、増加が期待される漁獲量推定システムを組み込んだGISマップのプロトタイプを構築する。	プロトタイプを構築				
	各実証実験成果や上記の検討結果等をGISマップへ反映させる。	事業成果を反映	事業成果を反映	事業成果を反映	事業成果を反映	事業成果を反映
	漁業関係者による利用を想定したGISマップの分かりやすさ、操作性等の改良を行う。		各県水産試験場の委員の意見を受けて視認性を改良	漁業関係者の意見を受けて操作性等の改良	漁業関係者の意見を受けて操作性等の改良	漁業関係者の意見を受けて操作性等の改良
各実証実験の成果・評価の取りまとめ	各実証実験の成果を考察して、評価を行うとともに課題を抽出し、報告書に取りまとめる。	成果を取りまとめ課題を抽出	成果を取りまとめ課題を抽出	成果を取りまとめ課題を抽出	成果を取りまとめ課題を抽出	成果を取りまとめ普及用資料を作成
	各実証実験の成果より、開発した各技術の効果等を検討する			適用環境の違いによる技術の効果等を検討	適用環境の違いによる技術の効果等を検討	適用環境の違いによる技術の効果等を検討

図2 実施フロー

1.6 過年度までに得られた成果と残された課題

過年度までの成果と課題を、以下に整理し、小課題ごとに整理したフローを図 3～図 5 に示す。

1.6.1 平成 30 年度成果と課題

(1) 成果

アサリの餌となる沈降粒子の違いを検討するために、セジメントトラップを夏季と冬季に 1 昼夜設置し、堆積物の粒子分析を実施した。これにより、夏季は柳川地先 3 号で近隣の大和高田地先 302 号より約 31 倍多く、場所により餌料環境が大きく異なっていることが推測された。冬季は、多くの地点で夏季に比べて、堆積物は少なくなり、時期によっても異なることを類推した。また、顕微鏡観察により微細藻類の計数を実施した結果、夏季は約 8 割以上を浮遊性プランクトンが占めることを確認したが、冬季は岱明地先の調査点では 9 割以上が底生性プランクトンとなり、アサリの餌料生物も場所、時期によって変化することが推測された。

実証実験が実施された場所の他、過年度までの関連事業が実施された場所の対照区の底質データよりクラスター解析を実施した結果、6 グループに区分された。

また、本事業において効果が検証された技術の適用により、どれだけのアサリ漁獲量の増加が期待されるかを推定するため、アサリの個体数変化や成長を予測するモデルの既往知見を収集整理し、推定式を選定した。この推定式の事業への適用性を検討するため、過年度までの関連事業成果をもとに試算を実施した結果、個体数および殻長の変化を概ね再現できる事を確認した。

(2) 課題

過年度までの関連事業において実証実験が実施されていない地先でも新たに実験が行われていることから、調査結果の充実をはかり、環境特性やアサリの生息状況との関係を検討する事が必要と考えられた。

餌料環境を検討するために新たに実施したセジメントトラップ調査は、夏季と冬季に 1 昼夜のみで実施した調査であり、今後はアサリの生息状況を参考にして、例えば 1 地先の中で数地点を対象として実施し、調査期間も延長した検討が必要と考えられた。

技術を適用する事で増加が期待されるアサリ漁獲量の推定手法については、本事業で得られた調査結果を反映させることが課題として挙げられた。

また、構築したプロトタイプ GIS マップは、さらなる改良と、新たに得られる実証実験成果を反映することが課題として挙げられた。

1.6.2 平成 31 年度成果と課題

(1) 成果

物理環境の調査結果より、湾奥の柳川地先 3 号地区や東部地先諸富地区、そして湾口に近い住吉地先といった大河川の河口に近い場所で流れが速い傾向にある事を確認した。また、波浪環境では、岱明地先が最も波高が高く、次いで島原市地先猛島地区であることを確認した。

水質調査結果では、湾奥の場所ほどクロロフィル a 濃度や濁度、そして SS 濃度が高く、餌環境としては好適な条件であると推測した。また、湾口に近い住吉地先で漁場として活用されている St.2 の SS、VSS の調査結果が、湾奥の大和高田 302 号地区と同程度の結果となり、類似した餌料

環境であった事を推測した。

餌料環境の検討として、アサリの餌となる沈降粒子に着目して住吉地先の St. 2 と St. 4 でセジメントトラップ調査を行い、得られたサンプルの全粒子密度やクロロフィル蛍光粒子密度の分析、そしてこれら粒子密度の分析結果の検証のために顕微鏡観察も実施し、その結果アサリの生息する St. 2 の方が餌料の多いことを確認した。2 地点は数百メートル離れているだけであるにも関わらず、餌となる粒子密度が場所だけでなく調査時期によっても異なる事が確認され、この傾向は 1 昼夜観測だけでなく 15 昼夜観測でも同様であった。

技術の適用により増加が期待される漁獲量の推定システムについて、各実証実験で得られた成長率等の成果を反映し、GIS マップで計算できるように改良した。

(2) 課題

平成 31 年度事業において新たに実験が開始された場所も存在することから、調査結果の充実をはかり、環境特性やアサリの生息状況との関係を検討することが必要と考えられた。

技術の適用により増加が期待される漁獲量の推定システムでは、本事業で得られた技術の運用サイクルを考慮できるように改良することが課題として挙げられた。

GIS マップの改良として、新たに得られる実証実験成果の反映、操作性の簡便化が課題として挙げられた。

1.6.3 令和 2 年度成果と課題

(1) 成果

令和 2 年度は令和 2 年 7 月豪雨が発生し、甚大な被害を及ぼした。各実験場所でも特に湾奥部の実証実験場所で大きな被害を受けたが、長崎県の実験場所や、大河川の河口近くに位置する住吉地先の実験場所では湾奥の地先とは異なり、大きな被害を受けず、有明海が大きく塩分低下するような環境であっても、その影響の受け方が場所により異なることを確認した。

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、流れの速い場所で稚貝採取数が増える傾向を確認した。一方、離底した採苗実験においては、C. D. L+1.2m 前後の設置高で採取数が増えており、着底前の浮遊幼生が好む水深帯（塩分帯）に相当するものと考えられ、稚貝採取に適した設置高が考察された。

アサリの生息場としての適性指数(HSI)モデルを検討し、各実証実験場所でのアサリの生息への制限要因を検討した結果、場所による影響要因は異なるものの、底質の有機物量や含水率が影響していることを考察した。

増加が期待される漁獲量の推定システムについて、各実証実験で得られた成長率等の成果を反映する改良を実施した。技術を適用する際に、各実証実験で検討されたコストを考慮して、GIS マップ上で採算性を推定するためのシステムのプロトタイプを構築した。

(2) 課題

令和 2 年度事業において新たに実験が開始された場所も存在することから、調査結果の充実をはかり、環境特性やアサリの生息状況との関係を検討することが課題とされた。

技術による効果検証については、秋仔を対象とした技術など、各実証技術の成果を整理して、環境条件による技術の効果の発現状況の違いを整理し、検討することが課題として挙げられた。

プロトタイプとして構築した採算性の推定システムについては、技術適用後にどの程度の収益が得られるのか、損益分岐も計算して解りやすく表示できる様に改良することが必要と考えられた。改良に際しては、技術を適用する規模（面積）も考慮できるように整備することが求められた。

GIS マップの改良として、新たに得られる実証実験成果の反映や、上述した採算性の推定システムの構築を実施するとともに、さらなる操作性の簡便化が求められると考えられた。

1.6.4 令和3年度成果と課題

(1) 成果

令和3年度は令和3年8月に活発な前線活動による大雨が発生し、特に湾奥部の諸富地先の実証実験場所で大きな被害を受けたが、各実験場所で被害の程度が異なっていた。大きく塩分低下する有明海的环境であっても、その影響の受け方は場所により異なることを昨年度に続き確認した。

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は昨年度同様 C. D. L+1.0 m 前後の設置高において稚貝採取量が多くなる傾向であった。干潟面に砂利入り網袋を設置した実験では、中央粒径が比較的大きく、波や流れの強い場所ほど、採取量が多くなる傾向を確認した。このような場所に砂利入り網袋を設置することで、浮遊幼生の着底だけでなく、周辺地盤からの稚貝の転がり込み効果が期待されるものと考察された。

アサリ生息場としての適性指数(HSI)モデルを検討し、各実証実験場所でのアサリ生息への制限要因を検討した結果、場所により主要な影響要因は異なるものの、昨年度と同様に、底質の有機物量や含水率が影響している事に加え、諸富地先では低塩分率が影響している事が考察された。

GIS マップの改良では、各実証実験で検討された漁獲増加量、コストを考慮して、技術適用後に(？)漁獲増加量がコストを上回る時期を予測し、グラフで確認できる採算性の推定システムを構築した。

(2) 課題

令和3年度事業では、各実験場所ではほぼ周年の水質連続観測が実施され、令和3年8月に発生した大雨による淡水流入の影響の違いを検討することができた。影響の大きな気象現象としては、大雨の他に、台風の接近による風波等も考慮した。引き続き長期の連続観測を実施し、大きなインパクトが発生した時の影響の検討が必要と考えられた。

また、事業成果をもとに、各技術の普及資料を漁業関係者にわかりやすく作成することが課題として挙げられた。なお、この普及資料には、漁業関係者が技術適用の際に注意すべき事をイメージし易くするため、成果に繋がらなかった事例も掲載することが望まれた。

GIS マップの改良として、最終年度までに得られる実験結果を採算性の推定システムにも反映する必要があり、作成される技術普及資料も確認できる様に構築することが必要と考えられた。

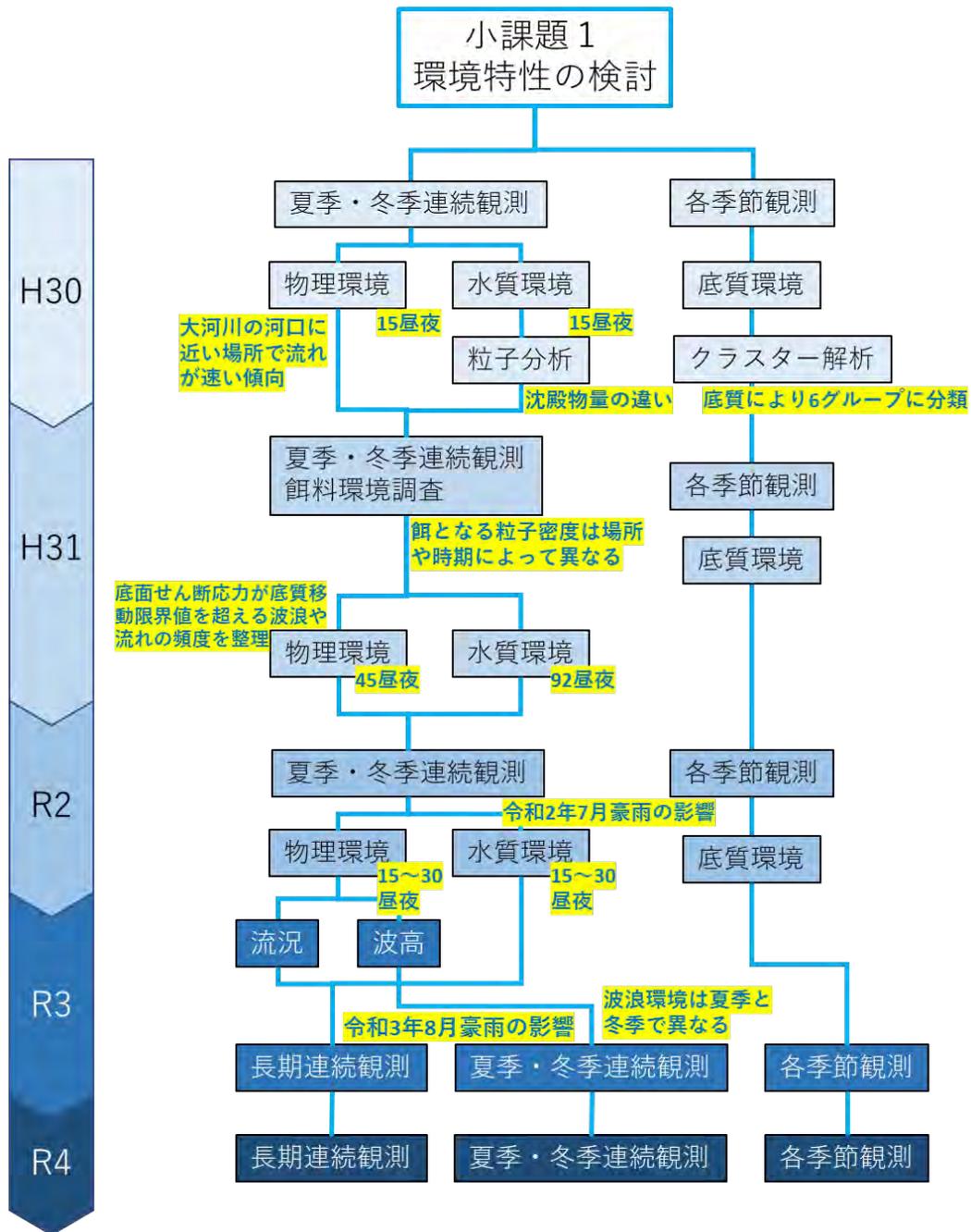


図3 環境特性の検討におけるこれまでの成果と課題

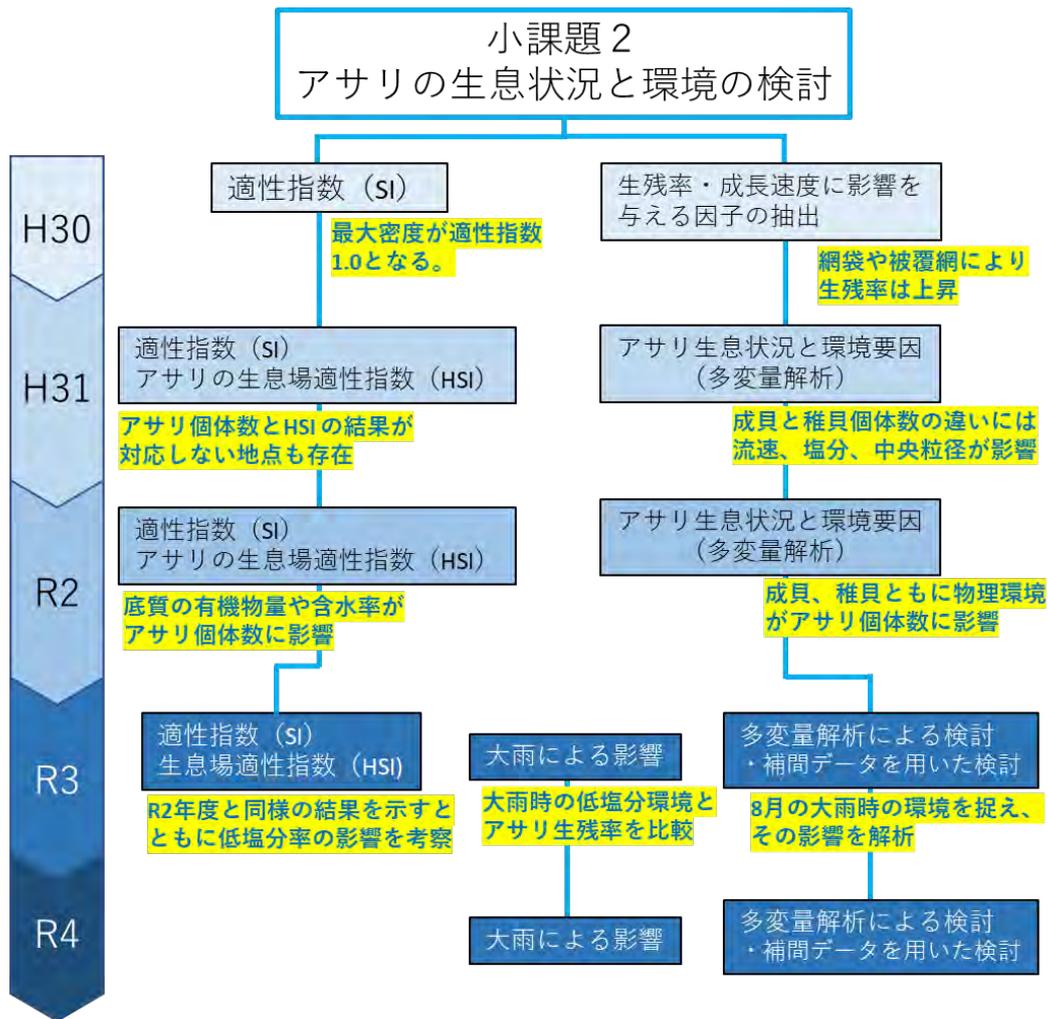


図 4 アサリ生息状況と環境の検討におけるこれまでの成果と課題

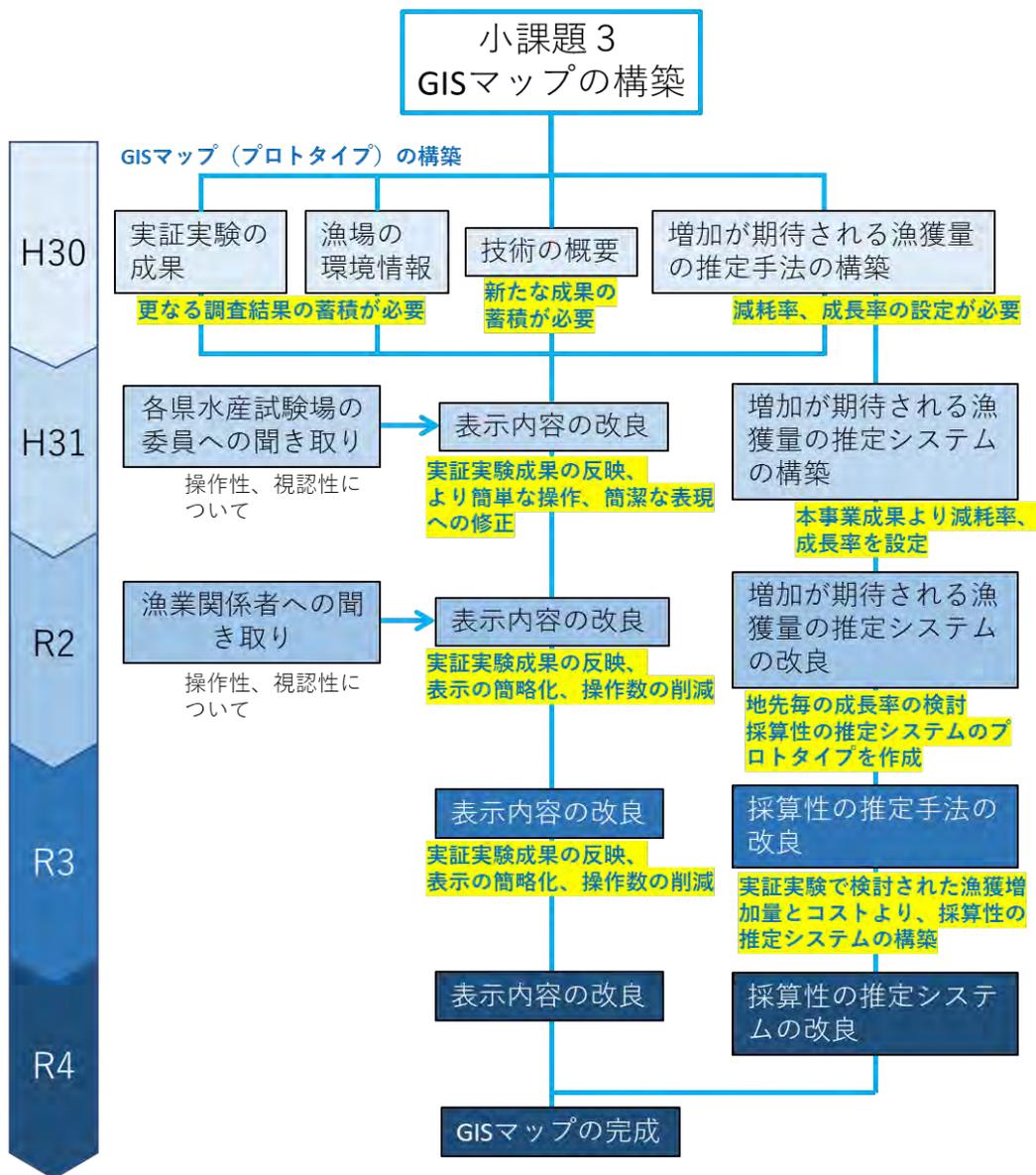


図5 GISマップの改良におけるこれまでの成果と課題

1.7 今年度の目標

本課題の目標は、各実証実験の成果および既往データ等より、技術開発が実施された場所の環境特性を検討し、各技術による効果等とともにデータベース（GIS マップ）として整理するほか、各成果を報告書として取りまとめることである。

小課題ごとの今年度の目標、検討内容を以下の表 1 に示す。

表 1 今年度の目標

小課題	今年度の目標	検討内容
環境特性の検討	各実証実験により新たに得られた調査結果も含め、各場所の環境特性を把握	本事業で新たに得られた物理、水質、底質の各環境調査結果を整理し、昨年度までの事業成果も含めて実証実験場所の環境特性について検討する。
アサリ生息状況と環境の検討	アサリの生息状況と環境条件の関係を検討し、アサリ生息場としての影響要因を考察	各実証実験結果やアサリ生息状況調査結果、そして環境調査結果より、アサリの生息状況等と環境条件の関係について検討する。特にアサリの生息状況に影響する環境要因について、多変量解析により検討する。
GIS マップの改良	令和 3 年度に構築した採算性の推定システムに、各実証実験で検討された技術の運用サイクルを反映する等の改良 本事業での各成果を GIS マップに反映するなどの改良	採算性推定システムに、各実証実験で新たに検討された技術の運用サイクルや技術適用に要するコストを反映した改良など、GIS マップの改良を行う。 本事業での各成果や技術の普及用資料も確認できる様に改良を行う。
各実証実験の成果・評価の取りまとめ	各実証実験成果を検討するとともに、技術の適用環境の違いによる効果の発現状況の違い等を総合的に検討し、事業成果を取りまとめ	開発される各技術の実験環境及び成果を整理し取りまとめを行うとともに、生産性向上に向けた課題を整理する。 技術の効果検討では、漁業関係者が技術の選定に資するために、適用環境の違いによる技術の効果等について検討する。 各成果を報告書として取りまとめるとともに、事業成果の普及用資料を作成する。

1.8 実施工程

今年度小課題の実施工程を以下の表2に示す。

表2 実施工程

内容	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
計画・準備等												
技術検討・評価委員会				○			○				○	
地区協議会			○			○				○		
実施計画	—————											
総合検討および事業取りまとめ												
環境特性の検討			—————									
アサリ生息状況と環境の検討			—————									
GISマップの改良			—————									
各実証試験の成果・評価の取りまとめ						—————						
報告書の作成												
普及用資料の作成		—————										
報告書作成						—————						

2. 結果

2.1 環境特性の検討

2.1.1 令和4年度の調査結果による検討

本年度は、表3および図6に示す各場所で取得された環境調査結果を整理した。

表3 実証実験実施場所

福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県
柳川地先 3号地区	諸富地先	小長井地先長里漁場	岱明地先
〃 4号地区	鹿島市地先	〃 釜漁場	住吉地先
大和高田地先 302号地区		猛島地先	
〃 10号地区			



図6 実証実験実施場所位置図

(1) 各地先の物理環境

物理環境の調査は、夏季および冬季に流況、波高の連続観測を実施した。連続観測の期間は実証実験により異なるが、夏季調査は6～9月の間、冬季調査は12～2月の間に、15昼夜から30昼夜の観測が主に実施された。各実験場所のうち、柳川地先、大和高田地先、諸富地先、岱明地先、住吉地先では流況の長期連続観測が実施された。流況の測定間隔は実証実験場所により異なっており、表5に整理した。

以下に各調査結果を整理し、各実証実験場所の物理環境について検討した。

長期連続観測結果については、気象庁による四季の分類より4月～5月を春季、6月～8月を夏季、9月～11月を秋季、12月～2月を冬季として整理した。

各連続観測結果で得られる流速の絶対値の平均および最大を表6から表9に示した。なお、夏季と冬季には波高観測も実施されており、有義波高の平均値と最大値も示した。また、流向流速調査結果を図7から図10に示した。

また、夏季および冬季には、連続観測結果より底面せん断応力が推算されており、各推算結果より場所ごとの底質移動限界値を超える発生割合を表10に整理した。

表4 各地先の連続観測実施期間（物理環境）

調査場所		物理環境			
		流速 (春季,夏季)	流速 (秋季,冬季)	波高 (春季,夏季)	波高 (秋季,冬季)
柳川地先	4号地区	4/1～2/4		8/15～8/30	12/22～1/26
大和高田地先	302号地区	4/1～2/7		8/12～8/27	12/21～1/5
	10号地区	4/1～2/6		8/13～8/28	12/26～1/23
諸富地先	砂場	4/20～12/11		7/13～8/11	12/23～1/11
	泥混じり砂場	4/20～12/11		7/13～8/11	12/23～1/11
小長井地先	釜漁場	7/14～8/12	12/22～1/19	7/14～8/12	12/22～1/19
	長里漁場	—		—	
猛島地先		7/15～8/11	12/22～1/20	7/15～8/11	12/22～1/20
岱明地先	保護区陸側	4/1～2/7		6/29～7/15,	1/5～1/23
	保護区沖側	6/29～8/29	1/5～1/23	8/10～8/29	
住吉地先	St. 2'	4/1～2/8		7/14～7/29	1/6～2/8

表 5 各地先の流況および波高の測定間隔

調査場所		測定間隔	
		流況	波高
柳川地先	4号地区	120分	60分
大和高田地先	302号地区	120分	60分
	10号地区	120分	60分
諸富地先	砂場	60分	60分
	泥混じり砂場	60分	60分
小長井地先	釜漁場	90分	60分
	長里漁場	—	—
猛島地先		90分	60分
岱明地先	保護区陸側	120分	60分
	保護区沖側	120分	60分
住吉地先	St. 2'	120分	60分

① 春季調査結果

春季は、湾奥の大河川の河口前面に位置する大和高田地先 10 号地区、諸富地先が他地先より流れが速い傾向であり、ともに平均流速で 13.3cm/s の流速が観測された。同じく湾奥の柳川地先 4 号地区においても、平均流速で 11.7cm/s が観測された。菊池川河口に近い岱明地先保護区陸側と緑川河口に位置する住吉地先 St. 2' は同程度の平均流速であり、それぞれ 9.5cm/s、10.1cm/s が観測されている。最も緩やかな流況環境は、湾奥の岸近くに位置する大和高田地先 302 号地区であり、平均流速は約 6.8cm/s であった。

各場所の流向は、湾奥の流れの速い大和高田地先 10 号地区、諸富地先、柳川地先 4 号地区では、南北方向の往復流が卓越傾向であり、湾奥に流入する筑後川等の大河川の影響を受けていることが考えられた。その他、岱明地先保護区陸側および住吉地先 St. 2' は、岸に沿って南下する傾向であり、最も緩やかな大和高田地先 302 号地区では東よりの流れが卓越する傾向であった。

② 夏季調査結果

夏季は、諸富地先の砂場の平均流速が 12.6cm/s、泥混じり砂場の平均流速が 12.0cm/s と他の実証実験場所に比べて速い傾向であった。また、近隣に位置する大和高田地先 10 号地区でも平均流速で 9.7cm/s が観測された。同じく湾奥に位置する柳川地先 4 号地区では 9.6cm/s となり、大和高田地先 10 号地区に比べて緩やかとなった。湾奥の各調査場所の中で、流れが緩やかな場所は、大和高田地先 302 号地区であり、6.1cm/s であった。これら各調査場所の流向は、春季調査と同様であり、柳川地先、大和高田地先 10 号地区、諸富地先で南北方向の往復流が卓越した。大和高田 302 号地区についても、春季調査と同様に東よりの流れが卓越した。

小長井地先釜漁場は、平均流速 3.3cm/s と最も流れの緩やかな環境であり、同程度の平均流速である 3.8cm/s が猛島地先においても観測されている。流向については、諫早湾口に位置する釜漁場および猛島地先において、有明海の流軸に沿うように南下する頻度が多くなる傾向であった。

菊池川河口に近い岱明地先保護区陸側および保護区沖側、および緑川河口に位置する住吉地先 St. 2' の各調査場所は、上記した柳川地先と同程度の流速であった。流向は、岱明地先保護区沖側と

住吉地先 St. 2'で岸にそって往復する流れが卓越し、岱明地先保護区陸側では岸にそって南下する流れが卓越した。

波高は大和高田地先 10 号地区が最も高くなり、平均有義波高で 13.2cm であった。次いで、大和高田地先 302 号地区が 12.4cm、住吉地先が 7.9cm、諸富地先泥混じり砂場と砂場がそれぞれ 7.9cm および 7.3cm、岱明地先保護区陸側と保護区沖側がそれぞれ 6.4cm、6.3cm であった。柳川地先 4 号地区は、近隣の大和高田地先の各調査場所に比べて小さく 5.6cm であった。この他、小長井地先釜漁場と猛島地先は、それぞれ 3.7cm と 4.3cm となり、他の調査場所に比べて小さな波高であった。

底面せん断応力を見ると、流れが速い傾向にあった諸富地先砂場で、流れ成分による底質の移動限界値を超える底面せん断応力の頻度割合は約 1.1% であった。他の調査場所では、岱明地先保護区沖側で 0.6% の頻度割合が見られた程度であり、各場所ともに流れ成分による底質移動限界値を超える底面せん断応力はほとんど確認されなかったが、波浪成分では 7.0~40.3% となっており、波浪がアサリの移動に影響することが推測された。

③ 秋季調査結果

秋季は、諸富地先の砂場で速く平均流速で 14.9cm/s が観測され、同地先泥混じり砂場でも 13.6cm/s の平均流速が観測された。次いで流れが速い環境は、同じく湾奥の大和高田地先 10 号地区と柳川地先 4 号地区であり、それぞれ平均流速で 11.6cm/s と 11.5cm/s が観測された。菊池川河口に近い岱明地先保護区陸側と緑川河口に位置する住吉地先 St. 2' は、上記湾奥の実験場所に比べて平均流速が僅かに低下し、それぞれ 10.0cm/s、9.0cm/s が観測されている。最も緩やかな流況環境は、大和高田地先 302 号地区であり、平均流速は 7.5cm/s であった。

各場所の流向は、湾奥の流れの速い各実験場所で南北方向の往復流が卓越する傾向であった。その他、岱明地先保護区陸側および住吉地先 St2' は、岸に沿って南下する傾向であり、最も緩やかな大和高田地先 302 号地区では東よりの流れが卓越する傾向であった。

④ 冬季調査結果

冬季調査結果は、筑後川河口に近い諸富地先砂場で流速が最も速く平均 14.8cm/s となり、次いで大和高田地先 10 号地区で同程度の 14.5cm/s が観測された。同じく大和高田地先の 302 号地区で 7.8cm/s、柳川地先 4 号地区で 11.5cm/s が見られた。湾奥の各地点に次いで速い流速が岱明地先鍋地区保護区陸側で観測されており、平均 10.1cm/s であった。これら各実験場所に次いで住吉地先が 9.9cm/s であった。

小長井地先、島原地先の各実験場所の流れは、上記の各地点に比べて緩やかとなり、特に弱い流れとなったのが、諫早湾奥に位置する小長井地先釜漁場であり、2.9cm/s であった。流向は、概ね夏季調査結果と同様であり、湾奥の流れの速い場所では南北方向の流れが卓越する傾向であった。小長井地先釜漁場や猛島地先においても、有明海の流軸に沿うように北西-南東方向の頻度が多くなり、岱明地先、住吉地先では岸に沿う往復流の頻度が多くなる傾向が見られた。

波高は夏季調査時と異なり、湾奥の各実験場所で夏季調査に比べて低くなる傾向が見られ、夏季調査時に最も高い値 13.2cm が確認された大和高田 10 号地区も、冬季調査では 4.2cm となった。各実験場所の中でも最も高い波高が確認されたのは、諸富地先の 7.3~7.9cm であり、次いで高い波

高は住吉地先の 6.6cm であった。

底面せん断応力を見ると波浪成分による底質の移動限界値を超える底面せん断応力の頻度割合が各実験場所で見られ、猛島地先、岱明地先、住吉地先で高く、10.8~24.1%となっており、これら場所では、冬季に波浪がアサリの移動に影響することが推測された。

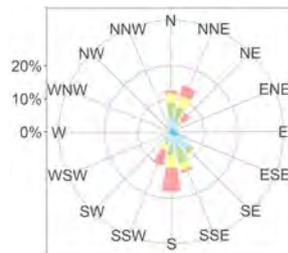
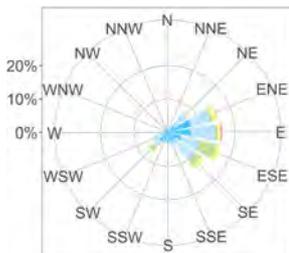
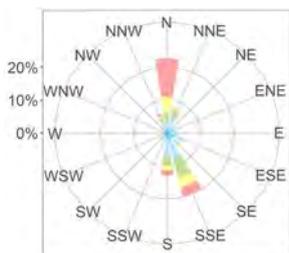
表 6 流況観測結果（春季調査）

調査場所		流速 (cm/s)	
		平均	最大
柳川地先	4号地区	11.7	41.3
大和高田地先	302号地区	6.8	91.4
	10号地区	13.3	41.0
諸富地先	砂場	13.3	38.4
	泥混じり砂場	12.9	36.9
岱明地先	保護区陸側	9.5	27.1
住吉地先	St. 2'	10.1	31.8

柳川地先：4号地区

大和高田地先：302号地区

大和高田地先：10号地区



諸富地先：砂場

諸富地先：泥混じり砂場

岱明地先：保護区陸

住吉地先：St. 2'

側

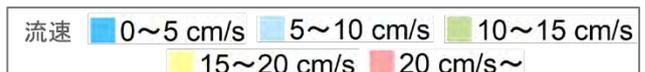
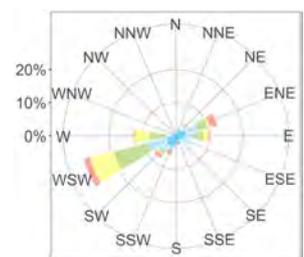
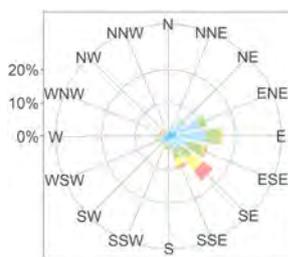
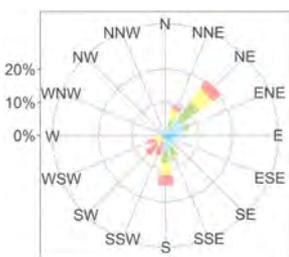
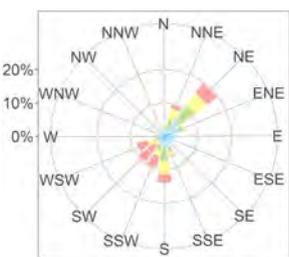


図 7 各実験場所の流向流速調査結果（春季）

表 7 流況観測結果（夏季調査）

調査場所		流速 (cm/s)		有義波高 (cm)	
		平均	最大	平均	最大
柳川地先	4号地区	9.6	36.1	5.6	40.5
大和高田地先	302号地区	6.1	37.2	12.4	53.7
	10号地区	9.7	38.8	13.2	52.4
諸富地先	砂場	12.6	55.3	7.3	30.3
	泥混じり砂場	12.0	54.2	7.9	28.7
小長井地先	釜漁場	3.3	15.9	3.7	28.3
	長里漁場	—	—	—	—
猛島地先		3.8	18.3	4.3	28.4
岱明地先	保護区陸側	8.7	32.8	6.4	39.5
	保護区沖側	6.9	24.8	6.3	50.0
住吉地先	St. 2'	7.2	29.3	7.9	81.0

柳川地先：4号地区 大和高田地先：302号地区 大和高田地先：10号地区

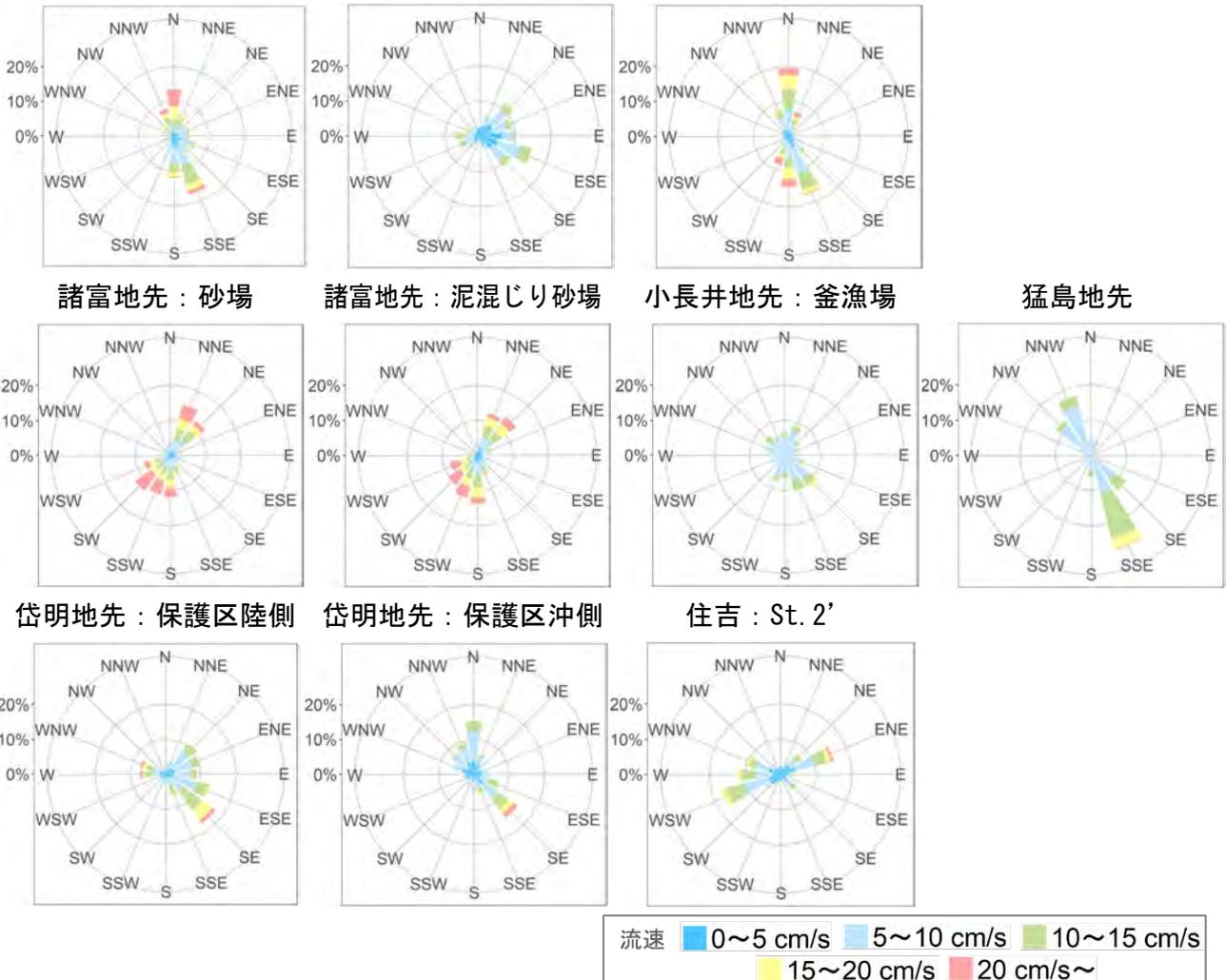


図 8 各実験場所の流向流速調査結果（夏季）