

Ⅲ. 大課題1 高地盤覆砂域の造成等による母貝生息適地の造成

Ⅲ 大課題 1 高地盤覆砂域の造成等による母貝生息適地の造成

1. 概要

1. 本課題の目的と構成

近年、有明海では環境の悪化等によりアサリの生産量が低迷しており、アサリの生産性を向上させる必要がある。その一つの手法として、母貝の保護育成地の造成は必須であり、地域特性に応じた技術を確立することが重要である。

福岡県では細粒分対策として実施した高地盤覆砂域等の造成により、底質改善やアサリの生残率向上等の効果が得られた。熊本県の横島地区では礫散布による餌料環境の改善、岱明地区では枠付き被覆網によるアサリの生残率向上、大浜住吉地区では被覆網によるアサリの生残率向上や収穫ネットによる稚貝の生残率向上などの成果が得られてきた。

このように、個別の技術による成果は得られているものの、相乗的な効果が期待される技術の組み合わせについては実証に至っていない。今後は、組み合わせによる効果を実証し、アサリの生産性向上を目指した技術開発が必要である。

アサリの生息条件は底質の状態によって大きく異なり、地域特性に応じた技術開発が必要である。そこで、福岡県の筑後川や矢部川など大河川の河口域周辺に広がる未利用泥干潟域、有明海有数のアサリ産地である熊本県緑川河口域に広がる砂泥干潟の2カ所を選定した。

未利用泥干潟域は細粒分により、砂泥干潟は好適粒径率の低下や海底面の洗掘により、アサリの生息が困難な場所である。これらの場所で、既に効果の確認された技術を組み合わせることでアサリの生産性向上をめざすことをコンセプトとし、母貝を活用した生産の体系(母貝飼育の運用サイクル)の構築を目的とした実証実験を行う。なお、母貝飼育の運用サイクルとは、産卵数の低下した母貝を間引いて生産にまわし、新たに着生・成長したアサリで補填するサイクルである。

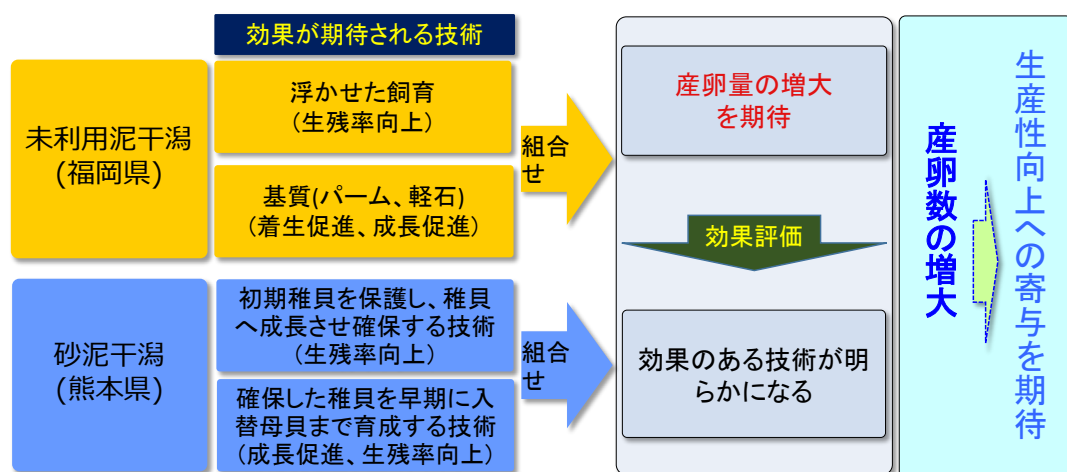


図 1 本技術開発のコンセプト

2. 本課題の目標

本技術開発は5か年計画で実施する。5年目には母貝飼育の運用サイクルの実現・漁獲増加量/コストが1.0以上となるコスト削減の達成を目標とする。

表 1 大課題の5か年計画

項目	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目
技術開発	組み合わせ効果の確認と選定	設置規模の拡大と維持管理法の検討	実用規模を見据えた設置規模の拡大と維持管理法の検討	実用規模への拡大	母貝飼育の運用サイクルの実現
	アサリの生残率や成長を促進、初期稚貝の着生数の増加	間引き、稚貝の補填を実施(母貝飼育の運用サイクルの試行)	拡大した規模に応じた母貝飼育の運用サイクルの試行	実用規模に応じた母貝飼育の運用サイクルの試行	
実用性	作業性や経済性の把握	設置規模の拡大や維持管理で発生する作業性と経済性、間引きで発生する生産性を試算	拡大した規模に応じた作用性と経済性、間引きで発生する生産性を試算	実用規模に応じた作用性と経済性、間引きで発生する生産性を試算	漁獲増加量/コストが1.0以上となるコスト削減の達成

選定した未利用泥干潟域、砂泥干潟では次の中課題を対象とした技術開発を実施する。

・中課題1－1 未利用泥干潟域における母貝保護育成地造成技術の開発（福岡県）

母貝育成技術の開発(海底面から離れた設置と基質の組み合わせ)、ならびに母貝再生産技術の開発(稚貝の着生に好適なカゴ式と基質の組み合わせ)を小課題として実証実験を進め、5年目に漁獲増加量/コストが1.0以上となるような母貝生残個体数/㎡（コストより求めた値）を目標とする。

主な実施場所は未利用泥干潟域(302号地区)とする。この海域は細粒分含有率がアサリに不適であり(99%程度)、泥土対策が必要な場所である。具体的な対策としては海底面から離すことにより生残率を向上させ、かつ基質も併用して成長率も向上させて産卵数の増加を目指す。また、成長した母貝は間引いて生産にまわすが、その補填用のアサリをパームで確保する技術も開発する。具体的には初期稚貝の着生に適した基質を網袋等に収容して設置することで新たな着生場を創出し、生残・成長させる技術を開発する。

・中課題1－2 砂泥干潟における母貝保護育成地造成技術の開発（熊本県）

母貝育成技術の開発(流出対策技術による母貝産卵量の向上)、ならびに母貝再生産技術の開発(稚貝の採取、成長促進による母貝の入れ替え)を小課題として実証実験を進め、5年目に漁獲増加量/コストが1.0以上となるような母貝生残個体数/㎡（コストより求めた値）を目標とする。

実施場所は、好適粒径率の低下および海底面の洗掘が顕著な未利用砂泥干潟(住吉地区)とし、実用化を目的とした技術開発を実施する。

Ⅲ-1. 中課題 1－1 未利用泥干潟域における母貝保護育成地造成技術の開発

/福岡県柳川市大和高田地先

Ⅲ-1. 中課題 1-1 未利用泥干潟域における母貝保護育成地造成技術の開発

1 技術開発の概要

1.1 背景と目的

有明海全体のアサリ生息量を増やし生産性向上に資するための一方策は、アサリ母貝場を造成し産卵数を増やすことであり、「有明海・八代海等総合調査評価委員会」においても母貝場造成の必要性が挙げられている。福岡県有明海区は、有明海有数のアサリ産地であるものの、産卵から浮遊幼生の発生、初期稚貝の着底を経た各魚場での稚貝の発生は減少傾向にある。そこで、福岡県有明海区に広く分布する未利用泥干潟域に母貝場を造成し、安定した産卵による資源供給を促し、アサリ資源量を向上させる必要がある。

本技術開発では、アサリの生息できない未利用泥干潟域において、稚貝の生残・成長や、母貝の生残・成長・成熟を可能とする技術を開発し、それらを組み合わせる事で生産性の向上を目指した技術（母貝飼育の運用サイクル）を開発する。なお、技術開発を進める過程で、効果の出にくい項目が発生する可能性も考えられる。そのような項目については、条件が良いと考えられるアサリ保護区でも効果を確認する。

1.2 実施場所と実験区の配置

実施場所、実験配置図（測器配置図を含む）を図1から図2に示す。



図1 実施場所地図

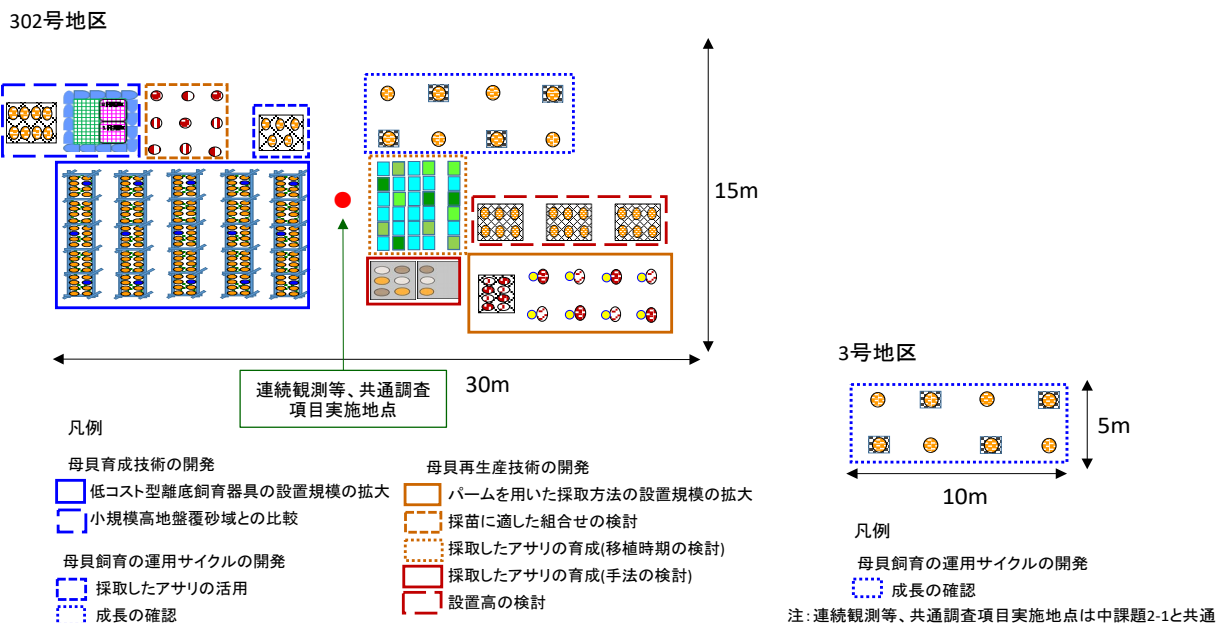


図 2 実験区の配置(左図:302 号地区 右図:3 号地区)

1.3 技術開発ロードマップ

平成 30 年度から令和 4 年度までの技術開発ロードマップを図 3 に示す。

未利用泥干潟域でアサリは生残できず、初期稚貝や稚貝の出現もみられなかった。そのような場所で平成 30 年度以降、干潟面より浮かせる事で初期稚貝や稚貝の生残・成長、母貝の生残・成長・成熟を可能とすることができた。本事業では作業性やコストの技術間の比較を可能とするため、1a の規模を当面の目安として、規模の拡大を行い、実用化への課題抽出や生産性向上効果/コストの経済性に関する検討を行っている。3 年目となる令和 2 年度では、母貝の飼育規模として 20,000 個体を収容可能な飼育施設の設置を行い、殻長 1 mm 以上の稚貝 20,000 個体の採苗を中間的な目標とする。

5 年目の目標は、母貝 30,000 個体/1a を収容して産卵させ、産卵後に生残・成長し漁獲対象となったアサリ成貝と、間引いた母貝を合計して得られた漁獲増加量をコストで除した値が 1.0 以上を達成、とする。

なお、母貝 30,000 個体/1a の育成が可能となれば放卵された卵が孵化し、生残・成長して漁獲サイズに達するアサリは約 84 万個体と試算される。アサリ 1 個体 6g とすれば重量換算で 5,040 kg、単価を 400 円/kg とすれば、生産額として約 200 万円/年が期待される。この金額を 5 年目の最終到達目標としている。

年度	H30	H30/R1	R2	R3	R4
目標	設置高と基質の組み合わせ	設置高と基質の組み合わせ、母貝飼育の運用サイクルの試行	母貝飼育の運用サイクルの試行	母貝飼育の運用サイクルの確立	漁獲増加量/コスト=1.0以上

◆昨年度 漁獲増加量/コスト=0.9

ただし、最終的な規模(30,000個体)に対し、6,000個体の収容規模で推定された結果のため、規模を勘案した状況を矢印で示した。

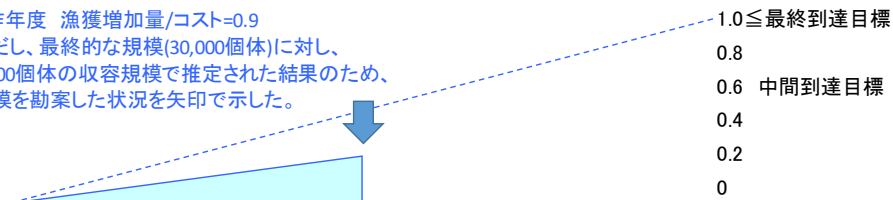


図 最終到達目標に対する現時点の目標達成状況

技術開発要素			H30	H30/R1	R2	R3	R4
小課題	母貝の育成技術の開発	時期	時期選定		<確定> 時期 基質 設置高 <効果検証> 規模の拡大 実用性		
		設置高	<効果検証> 設置高と基質の組み合わせ				
		基質					
	母貝の再生産技術の開発	時期	時期選定				
		設置高	<効果検証> 設置高と基質の組み合わせ				
		基質					
	母貝飼育の運用	間引き		間引き	間引き	間引き	間引き
		補填		補填	補填	補填	
		手引の作成				手引作成	

図 3 技術開発ロードマップ

1.4 技術開発フロー

本中課題における5か年の技術開発フローを以下に示す。■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	各年度の達成目標 ○:目標達成, ×:目標不達成 各年度の仮説の設定	設置高と基質の組み合わせの検討、選定	設置高と基質の組み合わせの検討、選定 サイクルの試行	サイクルの試行	サイクルの確立	漁獲増加量/コスト=1.0以上
母貝育成技術の開発	設置高(0 cm、10 cm)と基質の有無(軽石(約6 mm)、アンスラサイト、基質なし)の組み合わせの中に、生残率向上と成長促進を同時に実現する組み合わせがある(育成手法は離底型連続カゴ)。	育成 ・設置高0 cm ・基質 軽石(約6 mm)	【課題】 ・育成手法におけるコストの削減			
	離底型連続カゴよりもコストがかからない低コスト型離底飼育器具で成長速度が向上する。 低コスト型離底飼育器具を、アサリ 6,000 個体収容可能な規模に拡大できる		育成 ・成長(同等) ・コスト○ ・規模○ ・生残や成長○	【課題】 ・規模拡大 ・残存アサリの成長		
	低コスト型離底飼育器具を、アサリ 20,000 個体収容可能な規模に拡大できる。		【決定】 ・育成方法	今年度検証		
母貝再生産技術の開発	設置高(0 cm、10 cm)と基質(軽石(約6 mm)、礫(約12 mm))の組み合わせの中に初期稚貝の着底に好適なものがある。	着底 ・基質×	【課題】 ・基質の種			
	設置高(0 cm、10 cm)と基質(軽石(約2 mm)、パーム)の組み合わせの中に初期稚貝や稚貝の出現に好適なものがある。 設置高(0 cm、10 cm)と軽石(約2 mm、約6 mm)の組み合わせの中に、母貝に満たないアサリの生残や成長に好適なものがある。		基質:パーム 設置高:10 cm 基質:軽石(2 mm) 設置高:10 cm	【課題】 ・規模拡大 ・効率的な採苗 ・移植時期		
	パームを用いた採苗手法の設置規模を拡大し、稚貝 20,000 個体を採苗できる。 パームとの組み合わせ(二重収穫ネット、アサリ成貝)の中に、採苗に適したものがある。 パームで採苗した稚貝を基質入り網袋へ移植する適期がある。		【決定】 ・採苗方法 ・移植時期	今年度検証		
母貝飼育の運用サイクルの開発	殻長 30 mm 以上のアサリを収穫し、ユリメを通過した小型成貝(残存アサリと呼称)、補填した初期成貝(補填アサリと呼称)の何れも成長・成熟する。		育成 ・成長× ・成熟○	【課題】 ・パーム由来アサリでサイクルを試行 ・成長		
	残存アサリ、補填アサリの何れもパームで採苗したアサリを用いて設置高 10 cm と基質(軽石(約2 mm))の組み合わせで育成でき、成長速度が明らかになる。 残存アサリの成長する場所と設置方法の組み合わせが明らかになる。		【決定】 ・採苗・育成方法	今年度検証		
	採苗～育成～産卵～間引き(補填)までの一連のフローが絞り込まれ、次年度以降から母貝飼育の運用サイクルの確立を目指すことができる。			今年度検証 ・次年度検証		
	本技術で漁獲増加量/コストが 1.0 以上となる。				次年度以降	

図 4 技術開発フロー

1.5 過年度までの取組と残された課題(注：委員評価も)

小課題ごとの昨年度成果と課題を以下に示す。

小課題 1－1－1 母貝育成技術の開発

前年度成果	課題
・離底型連続カゴと低コスト型離底飼育器具との比較 アサリの成長速度は離底型連続カゴと低コスト型離底飼育器具で同等、作業性やコスト等の視点から、低コスト型離底飼育器具の実用化が期待	実用化をめざした設置規模の拡大(低コスト型離底飼育器具)とコストダウン
・低コスト型離底飼育器具による設置規模の拡大 アサリ 6,000 個体の収容が可能 アサリの生残率、成長速度、肥満度、群成熟度は離底型連続カゴと同等	最終的な目標の 30,000 個体の収容をめざし、更なる設置規模の拡大とコストダウン
・母貝飼育の運用サイクルの試行 間引き後に残存した成貝は殆ど成長しないが成熟を確認、補填した初期成貝は成長・成熟を確認 ※実験場近隣の干潟で採取したアサリを使用	残存した成貝を成長させる手法の検討 母貝飼育の運用サイクルで使用予定の、パームで採苗したアサリを用いた試行

意見・評価	対応
アサリの生残・成長・成熟は環境条件の影響を大きく受ける。それらの影響について、本年度実証した設置高以外の環境条件に付いても整理する必要がある。	過年度の報告書を参考に、整理を進める。
生残率が低い結果でも、大型のアサリが肥育・成熟し、産卵後に死亡した可能性がある。十分な配偶子を放出し死亡したので、必ずしも評価が低くなるわけではない。どの程度配偶子を放出したのか、評価できると良い。成熟度の調査用サンプルが得られる試験設定が望ましい。	群成熟度の調査では複数のアサリを固定・分析する必要がある。個体数や成長等の調査に支障のない個数が得られる場合、群成熟度の調査を予定する。
正しい意味での反復がとられていない実験が多い。できる限り、正しい反復をとる。	可能な限り、配置をランダム配置とする。

小課題 1－1－2 母貝再生産技術の開発

前年度成果	課題
・効率的な採取方法の検討 設置高 10 cm とパームの組み合わせで初期稚貝や稚貝が多く出現	設置高 10 cm とパームの組み合わせによる設置規模の拡大とコストダウン
・母貝に満たないアサリの育成 設置高 10cm と軽石(約 2 mm)の組み合わせで、生残率と成長速度の何れも高い傾向	パームで採取した稚貝を用い、左記組み合わせによる効果の確認(生残・成長)

意見・評価	対応
母貝に満たないアサリは設置高 10 cm で設置高 0 cm に比較し生残率が高いが成長は遅い結果であった。生残率が高いが成長が遅い原因を明らかにし、技術の改善を図る。	収容密度や身入りに着目し、原因についての検討を進める。
パームによる採苗器では波浪によって稚貝が採苗器内部から逸散する。収穫ネットを二重にする等の工夫が必要である。また、成貝を数個体入れると稚貝の着底効果が促進される可能性がある。	収穫ネットを 1 重にした条件を対照区とし、実験区として収穫ネットを二重にしたもの、二重にしてアサリ成貝(殻長 20～25 mm 程度 10 個体)を収容したものを設置し、初期稚貝や稚貝の出現状況を調査する。

1.6 今年度の目標、仮説、検証項目

今年度の目標

小課題ごとの今年度の目標を以下に示す。なお、小課題 1-1-2 母貝再生産技術の開発では項目が多岐にわたっている。これは、今年度の主な目標は設置規模の拡大であるが、採苗や母貝までの育成を効率良く実施する事も重要と考えて設定したことによる。

小課題 1－1－1 母貝育成技術の開発

- ・低コスト型離底飼育器具の設置規模の拡大

成貝約 20,000 個体を収容可能な設置規模を実現する(最終目標は 30,000 個体)。

- ・小規模高地盤覆砂域と低コスト型離底飼育器具との比較

小規模高地盤覆砂域によるアサリへの効果は、低コスト型離底飼育器具と同等であることを確認する。

小課題 1－1－2 母貝再生産技術の開発

- ・パームを用いた採取方法の設置規模の拡大

稚貝 20,000 個体を採取可能な設置規模を実現する。

- ・採苗に適した組合せの検討

採苗に好適な技術の組み合わせが明らかにする。

- ・採取したアサリの育成

生残や成長に適した移植時期が明らかにする。

小課題 1－1－3 母貝飼育の運用サイクルの開発

- ・低コスト型離底飼育器具を用いた母貝飼育の運用サイクルの開発

設置高 10 cm と軽石(約 2 mm)を基質とした網袋の組み合わせで、間引き後に残存した成貝(残存アサリ)、新

たに補填した初期成貝(補填アサリ)の何れも昨年度と同様に生残、成長する。

昨年度、殆ど成長しなかった残存アサリでも、生息環境が好適であれば成長する。

1.7 技術開発工程

本年度中課題の技術開発工程を表1に示す。

表1 技術開発工程

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
技術検討・評価委員会					○							○	
地区協議会				○					○		○		
事前調査・現地調査・手続き		○											
小課題番号 小課題名													
母貝育成技術の開発	母貝育成技術の開発												
	低コスト型離底飼育器具の設置規模の拡大												
	小規模高地盤覆砂域との比較												
	母貝再生産技術の開発												
	バームを用いた採取方法の設置規模の拡大												
	採取に適した組合せの検討												
	採取したアサリの育成												
	アサリの育成に関する設置高の検討												
	母貝飼育の運用サイクルの開発												
環境調査等													
共通調査	共通調査												
	物理	地盤高測量											
		流況、波高				○			○				
	水質等	水温、塩分				○			○				
		蛍光強度(Chl-a、フェオフィチン)、濁度の連続観測				○			○				
		SS,VSS				○			○				
	底質	粒度、強熱減量、硫化物、COD、含水率、Chl-a、フェオフィチン			○	○		○			○		
	生物	初期稚貝調査、アサリ生息状況調査		○	○			○	○	○	○		
報告書作成													

※連続観測(物理、水質): 夏季は7～8月、冬季は12～1月に15昼夜以上で実施

1.8 使用機器

令和2年度に使用する機器を表2に示す。

表 2 使用機器

機器	製造形式等	台数	精度 ほか	備考
流向流速計	JFE アドバンテック(株) Infinity-EM	2	流速±1cm/sec、 流向±2°	
波高計	JFE アドバンテック(株) Infinity-WH	2	±0.14%FS	
水温塩分計	JFE アドバンテック(株) Infinity-CT	2	水温±0.05℃ 電気伝導度±0.05mS/cm	
クロロフィル濁度計	JFE アドバンテック(株) Infinity-CLW	2	クロロフィル±1% 濁度±2%	

2 環境調査結果

夏季と冬季の調査として 302 号地区、冬季の調査として 10 号地区の結果を整理した。3 号地区については中課題 2-1 と共通の結果により、中課題 2-1 に掲載した。

2.1 地盤高測量

未利用泥干潟域の 302 号地区では平成 30 年度に地盤高測量を実施し、概ね C.D.L.+1.6m～1.7m であった。10 号地区は令和 2 年 12 月 16 日現在、概ね C.D.L.0m であった。

2.2 流況、波高および水質調査

2.2.1 流況

(1) 夏季調査

流向別出現頻度、流向別最大・平均速度、および流速階級別出現頻度を図 5 に整理した。

302 号地区では西北西～西南西、東北東～東南東の頻度が高い傾向であり、流速は 4.9cm/s 以下の出現頻度が 50%以上であった(図 5)。

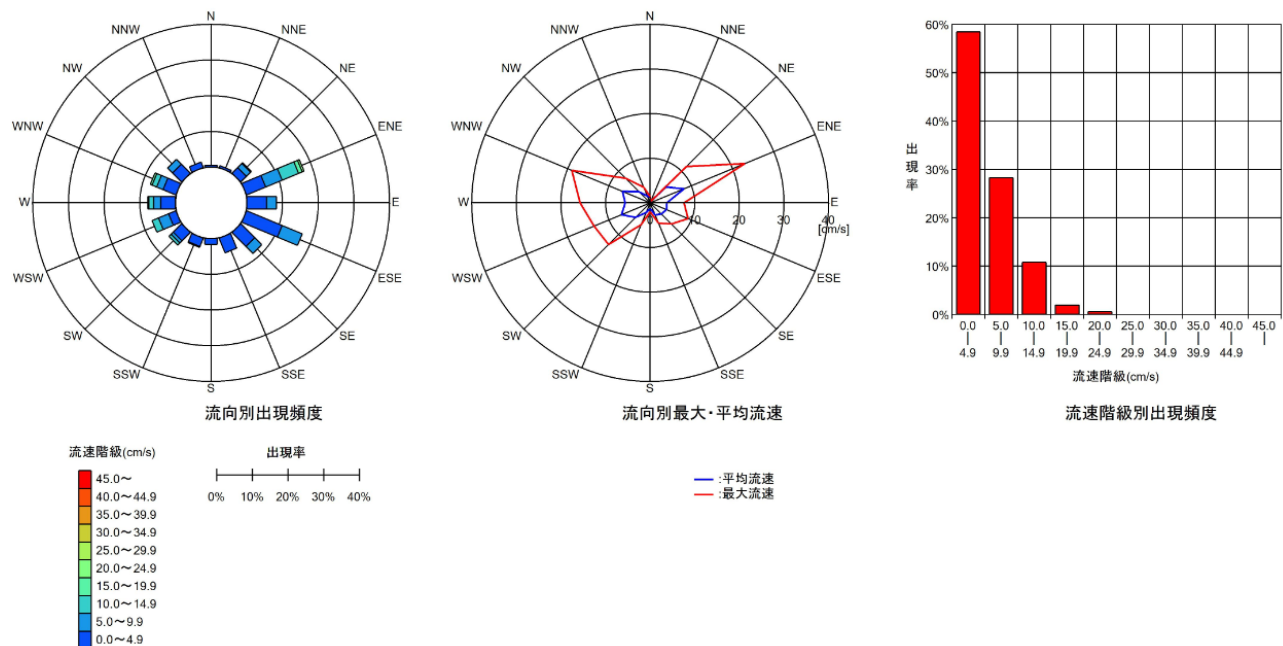


図 5 302 号地区における流況