

有明海漁場再生対策事業 (4) 二枚貝類増産事業 (アサリ)

山田 京平・合戸 賢利

有明海福岡県地先では、かつてアサリを中心とした二枚貝の宝庫であり、沿岸域に形成されている干潟域では、アサリ、ハマグリ、サルボウ等の二枚貝が多く生息し重要な漁業資源になっていた。

しかし、それら二枚貝類の資源量は大きく増減を繰り返し、漁獲量も不安定になっている。近年では天然稚貝の着底が見られるものの、豪雨による出水によりその後減耗している傾向にある¹⁾。

そこで本事業では、二枚貝類であるアサリを対象に天然発生稚貝を安全な漁場で中間育成する手法について検討し、漁家所得の向上を目的に調査を行った。

方 法

1. 天然稚貝を用いた中間育成試験

(1) 天然稚貝の採取

令和3年5月24日および6月22日に漁場に発生した天然稚貝(4mm未満)の採取を図1に示した矢部川河口漁場(有区20号)で行った。

1m×1m内の底質を表層から3cm厚程度スコープで採取し、4mmの篩を通過させたものを目合い526 μ mの内張ネットを張った野菜カゴ(45cm×30cm×16cm)に回収した。回収した稚貝は設置まで水槽で飼育した。

(2) 中間育成試験

採取した天然稚貝の中間育成試験を図1に示した大牟田地先の有区303号および三池港で行った。

5月採取区は5月25、26日、6月採取区は6月23、25日に、地盤高(D.L.)+2.0mの高さに野菜かごを設置した。なお、天然稚貝との比較として5月26日に人工種苗(殻長1mm)をカゴあたり13,000個収容したものを同時に設置した。

カゴの回収作業をは11月15、17日に実施し、回収したカゴの中身を3mm篩でふるい、底砂を落とした後、生貝を選別後、個体数、殻長および殻重を計測した。

結 果

1. 天然稚貝を用いた中間育成試験

(1) 天然稚貝の採取

表1および図2に、採取した稚貝および人工種苗の状況および殻長組成を示した。5月に回収した稚貝は平均殻長4.1mm、カゴあたり2,617個であり、4~6mmに殻長のモードが確認された。一方で6月に回収した稚貝は平均殻長1.2mmと小さく、カゴあたり3,526個であり、0~2mmに殻長のモードが確認された。

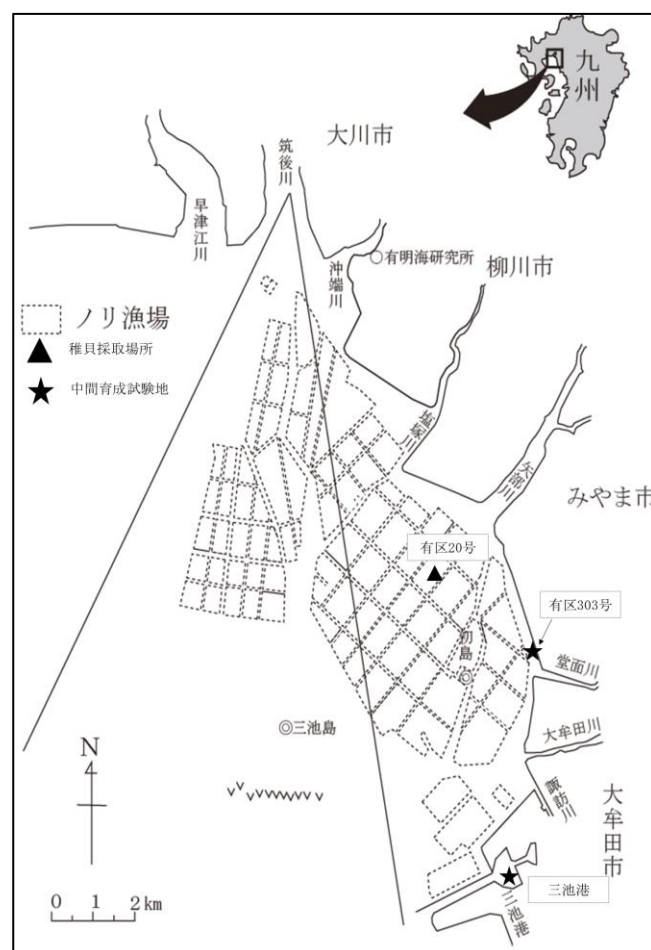


図1 稚貝採取場所および中間育成試験地

(2) 中間育成試験

図3に5月に收容した天然稚貝の11月回収時の生残率、平均殻長、平均殻重を示した。生残率は有区303号で45.6%、三池港で29.4%であった。殻長は有区303号で14.5mm、三池港で18.2mmであった。殻重は有区303号で0.7g、三池港で1.3gであった。

図4に5月に收容した人工種苗の11月回収時の生残率、平均殻長、平均殻重を示した。生残率は有区303号で5.1%、三池港で12.2%であった。殻長は有区303号で11.1mm、三池港で14.2mmであった。殻重は有区303号で0.3g、三池港で0.6gであった。

図5に6月に收容した天然稚貝の生残率、平均殻長、平均殻重を示した。生残率は有区303号で4.3%、三池港で1.2%と5月設置区に比べ低かった。この要因として收容した稚貝が小さく、カゴの隙間やネットの目合いから逸散した可能性が考えられた。平均殻長は有区303号で16.8mm、三池港で25.4mmであった。平均殻重は有区303号で1.0g、三池港で3.2gであった。

表1 採取した稚貝の状況

種苗	設置時期	設置場所	收容時個体数	收容時殻長(mm)
天然	5月	有区303号(干潟域)	2,617	4.1
		三池港(静穏域)		
	6月	有区303号(干潟域)	3,526	1.2
		三池港(静穏域)		
人工(対照区)	5月	有区303号(干潟域)	13,000	1.0
		三池港(静穏域)		

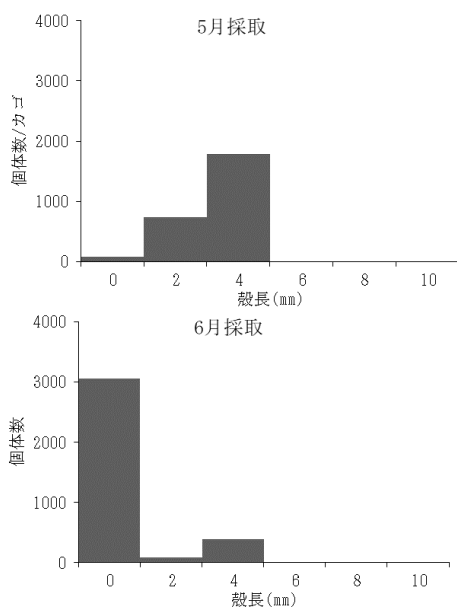


図2 採取した稚貝の殻長組成

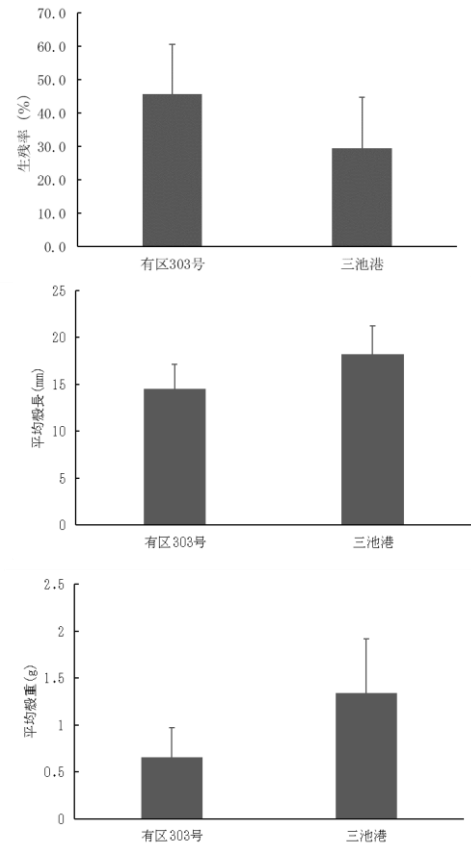


図3 5月設置区の生残率、平均殻長および殻重

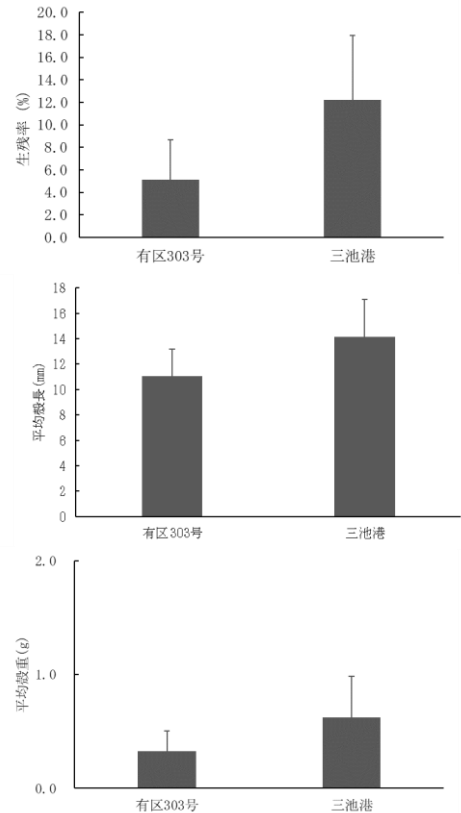


図4 5月設置区の人工種苗の生残率、平均殻長および殻重

文 献

- 1) 山田京平, 長本篤, 合戸賢利, 佐野二郎. 矢部川河口漁場におけるアサリ稚貝の出現とその動向. 福岡県水産海洋技術センター研究報告 2022; 32: 21-36

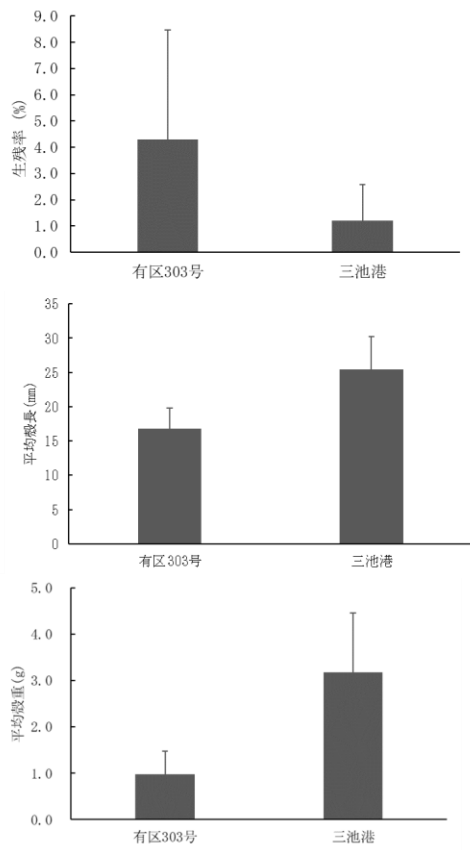


図5 6月設置区の生残率, 平均殻長および殻重

有明海漁場再生対策事業 (5) 二枚貝類増産事業 (カキ)

山田 京平・合戸 賢利

有明海福岡県地先では、かつてアサリを中心とした二枚貝の宝庫であり、沿岸域に形成されている干潟域では、アサリ、ハマグリ、サルボウ等の二枚貝が多く生息し重要な漁業資源になっていた。

しかし、それら二枚貝類の資源量は大きく増減を繰り返す、漁獲量も不安定になっている。そのため、漁船漁業者からは安定的な収入確保のため、資源変動に左右されない貝類の養殖技術の普及を求める要望が強い。そのうち、カキ養殖は福岡県内では豊前海や筑前海で盛んに行われており、初期投資が少なく、収益の高い養殖手法である。

そこで本事業では、潮流の早く、水深の浅い有明海にに適したカキ養殖を開発することを目的として調査を行った。

方法

1. 延縄式養殖施設を用いたカルチ式養殖試験

令和3年4月20日、21日に図1に示した有区31号(干潮時水深2.5m~満潮時水深7m)において、図2に示した延縄式施設に平均殻高15.9mmの種苗が平均34個付着したホタテコレクターを挟み込んだ垂下連を垂下した。垂下連は表1に示すとおり、長さ3m、4.5m、太さ6mm、10mmのものを用いた。追跡調査を月1回程度、令和4年1月27日まで実施した。追跡調査は各試験区表層および3m層のコレクターを3枚程度採取し、研究室に持ち帰り、カキの付着数および最大60個の殻高を測定した。また、6月以降の調査では殻重も測定した。

2. シングルシード式養殖試験

令和3年9月14日、9月22日に図1に示した干潟域(有区303号)および干潟縁辺分(有区31号)において、シングルシード式養殖試験を実施した。種苗はアサリ採苗用の砂利入り網袋(以下、砂利袋)内の砂利に付着した平均殻高33.9mmの稚カキを用い、BSTバッグにカゴあたり300個程度収容した。干潟域では地盤高200cm程度の高さでバッグをロープで固定し、干潟縁辺分では前述の延縄式養殖施設の表層部にバッグを設置した。追跡調査を月1回程度実施した。追跡調査はカゴの

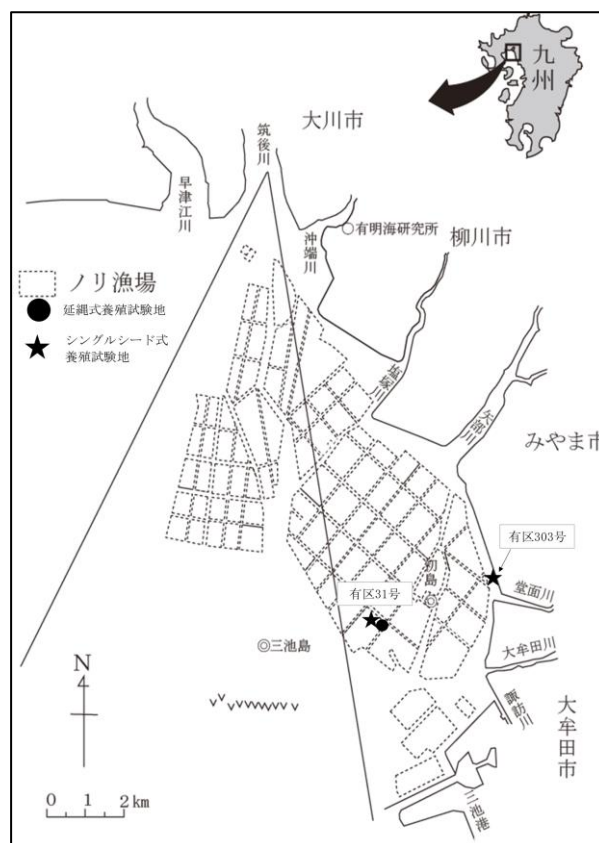


図1 カキ養殖試験実施場所

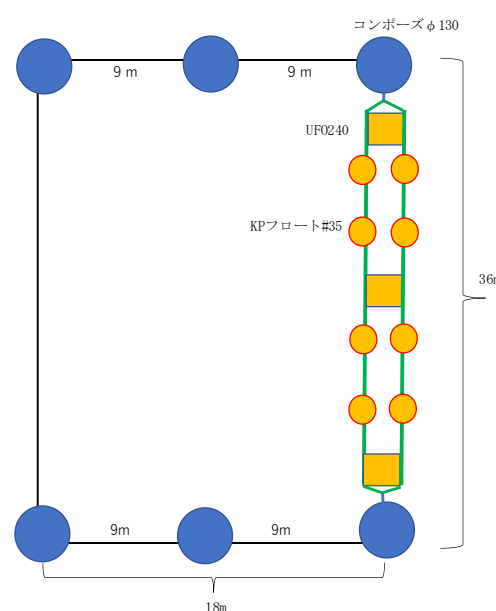


図2 延縄式養殖施設概略

中のカキをランダムで20個採取し、殻高、殻重を測定した。また、令和4年1月27日、2月3日にバッグを回収し、生貝の計数、殻長および殻重の測定を行った。

結 果

1. 延縄式養殖施設を用いたカルチ式養殖試験

図3にコレクターあたりのカキ付着数の推移を示した。垂下連表層部では、太さ10mm、長さ3mの垂下連及び長さ4.5mの長い垂下連で8～11月にかけて大きく減少した。試験終了時の付着数は太さ6mm、長さ3mで7個と最も多く、太さ6mm、長さ4.5mで2個、太さ10mm、長さ3mで1個、太さ10mm、長さ4.5mで1個と少なかった。

一方、垂下連3m層では、4.5mの長い垂下連で、5～7月の垂下当初に大きく付着数が減少し、7月13日時点で太さ6mm、長さ4.5mで6個、太さ10mm、長さ4.5mで1個まで減少した。試験終了時の付着数は太さ6mm、長さ3mで5個と最も多く、太さ6mm、長さ4.5mで1個、太さ10mm、長さ3mで0個、太さ10mm、長さ4.5mで0個と少なかった。

図4に垂下当初大きく付着数が減少した長さ4.5m垂下連の3m層のコレクター写真および干潮時の水中の状況写真を示した。コレクターには肉食性二枚貝であるアカニシの付着が見られた。また、水中の写真から干潮時に長い垂下連が海底に着底して横たわっていることが判明し、着底した垂下連からアカニシがよじ登っている可能性が示唆された。

図5にカキの殻高の推移を示した。垂下連表層分では垂下当初15.9mmであったカキは、試験終了時には6mm、3mで平均殻高65.7mm、6mm、4.5mで平均殻高53.7mm、10mm、3mで平均殻高47.8mm、10mm、4.5mで46.7mmへと成長した。

垂下連3m層部では、試験終了時には6mm、3mで平均殻高58.2mm、6mm、4.5mで平均殻高49.6mm、10mm、3mで平均殻高46.3mmへと成長した。10mm、4mはカキの付着が見られなかった。

図6にカキの殻重の推移を示した。垂下連表層分では試験終了時には6mm、3mで平均殻重39.9g、6mm、4.5mで平均殻重26.2g、10mm、3mで平均殻重16.8g、10mm、4.5mで14.6gへと成長した。

垂下連3m層部では、試験終了時には6mm、3mで平均殻重28.4g、6mm、4.5mで平均殻重22.0g、10mm、3mで平均殻重16.8gへと成長した。10mm、4.5mはカキの付着が

表1 延縄式養殖試験概要

太さ	長さ	コレクター枚数 /垂下連	垂下本数	コレクター 垂下枚数
6mm	3m	10枚	16本	160枚
6mm	4.5m	15枚	16本	240枚
10mm	3m	10枚	16本	160枚
10mm	4.5m	15枚	16本	240枚

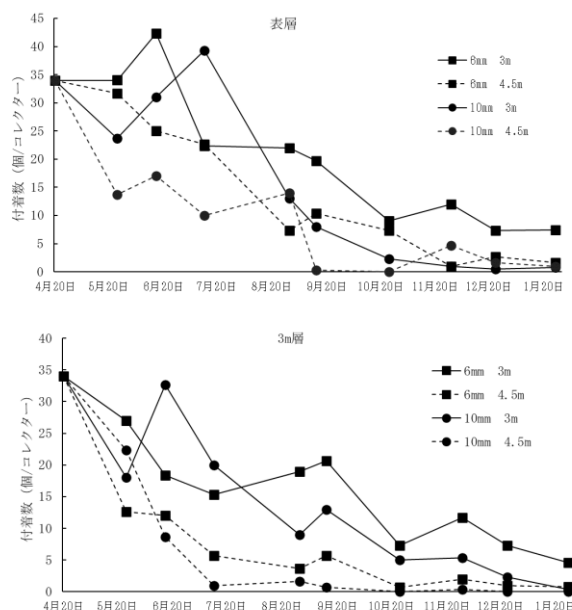


図3 カキ付着数の推移（上：表層，下：3m層）

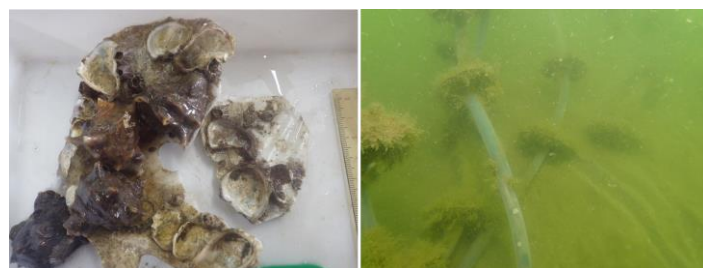


図4 コレクターに付着したアカニシ（左）と干潮時の4.5m垂下連の状況（右）

見られなかった。

2. シングルシード式養殖試験

図7に干潟域および干潟縁辺部のカキの殻高の推移を示した。垂下当初に平均殻高33.9mmであったカキは試験終了時には、干潟域で53.1mm,干潟縁辺部で69.3mmへ成長した。

図8に干潟域および干潟縁辺部のカキの殻重の推移を示した。垂下当初に平均殻重3.8gであったカキは試験終了時には、干潟域で11.6g,干潟縁辺部で26.0gへ成長した。

図9に試験終了時のカキの生残率を示した。干潟域では96.0%,干潟縁辺部では86.8%のカキの生残が見られた。

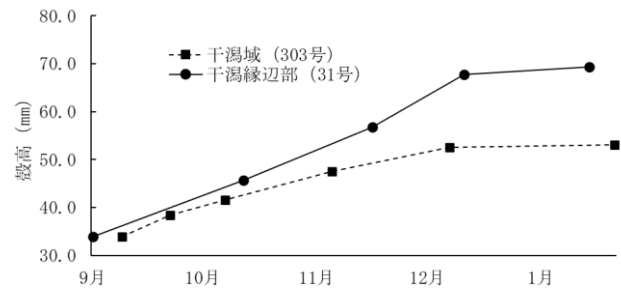


図7 カキ殻高の推移 (シングルシード試験)

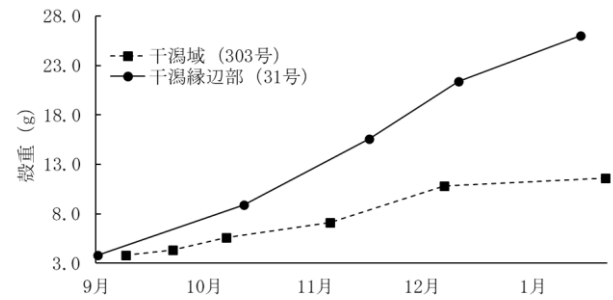


図8 カキ殻重の推移 (シングルシード試験)

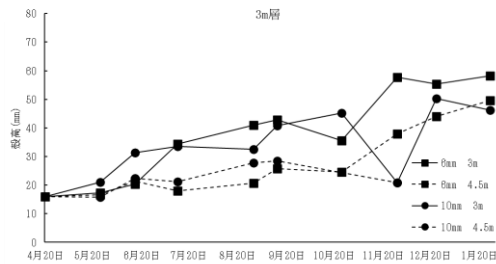
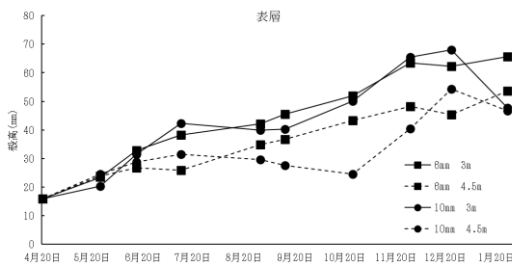


図5 カキ殻高の推移 (上:表層, 下:3m層)

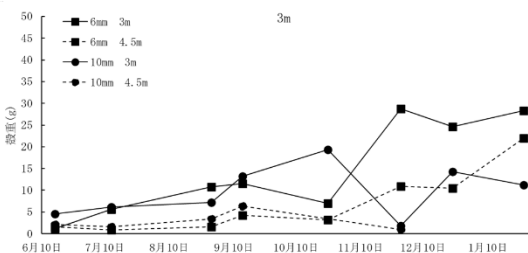
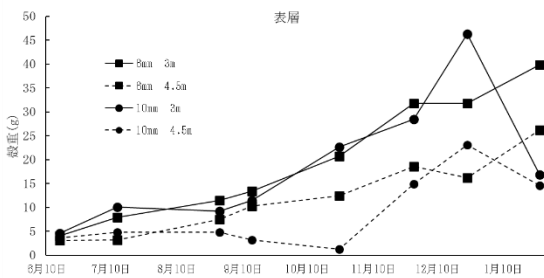


図6 カキ殻重の推移 (上:表層, 下:3m層)

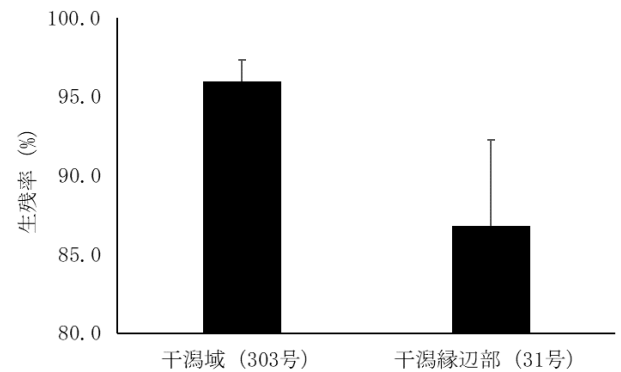


図9 試験終了時の生残率 (シングルシード試験)

有明海漁場再生対策事業

(6) 二枚貝類母貝団地創出 (アゲマキ)

白石 日出人・合戸 賢利・江崎 恭志

アゲマキ *Sinonovacula constricta* はナタマメガイ科の二枚貝であり、有明海において重要な水産資源として利用されてきた。しかしながら、昭和 63 年頃から佐賀県沿岸で大量斃死が発生し¹⁾、福岡県沿岸でも平成 3 年以降は佐賀県と同様に資源量が大きく減少し²⁾、平成 6 年以降、漁獲がほとんどない状況が続いている。そこで、近年、佐賀県では種苗生産を開始し、平成 21 年以降、毎年、殻長 8mm サイズの人工種苗を 100 万～200 万个規模で放流した結果、資源回復が見られている³⁾。

そのため本県でもアゲマキ資源の回復を目指して、佐賀県と協調し、人工種苗放流による母貝団地造成の取り組みを行ったので、その結果をここに報告する。

方 法

1. 種苗放流及び追跡調査

トリカルネットで 4 区画に分けて、基質（人工泥又は現場の泥）を充填したプラスチック製の丸カゴ（内径 33cm、深さ 27cm）を、カゴの縁が出る程度に干潟に埋め込み、そのカゴの中に、佐賀県有明水産振興センターから提供を受けた種苗（平均殻長 8mm 又は 29mm）を撒いた後、逸散防止等のために、丸カゴの外径（37.5cm）と同じ大きさで、蓋を設置するという形の種苗放流を実施した（図 1）。追跡調査は概ね月 1 回の頻度で行い、殻長、殻高、重量の測定及び生残状況の確認を行った。また、環境条件を把握するため、カゴ内部およびカゴ周辺の採泥を行って、全硫化物量の測定を行うとともに、大型種苗の放流時には設置型水温塩分計（JFE advance 製、ACTW-USB）で現場の水温・塩分の測定を行った。

(1) 小型種苗（平均殻長 8mm）を用いた放流試験

令和 3 年 3 月中旬から下旬にかけて、塩塚川、両開干拓および三池干拓の 3 か所に、表 1 に示した試験区を設置し、追跡調査及び底質調査を実施した。基質の人工泥は、クミネ工業（株）製の KUNIBOND（Ca-ベントナイト）を使用した。なお、人工泥と海水の混合割合は、人工泥 1 袋に対し海水を 25～26L とした。

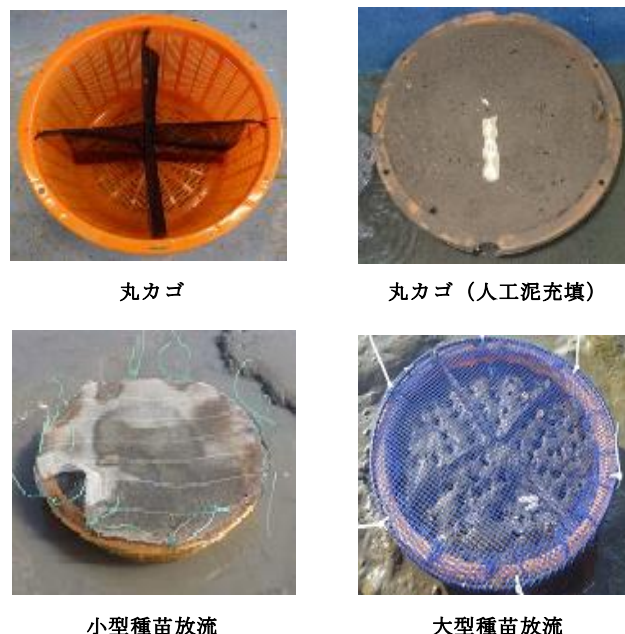


図 1 丸カゴ及び設置状況

表 1 小型種苗放流試験の試験区

放流場所	密度（個体／区画）	基質
	50	人工泥
塩塚川	30	〃
	10	〃
両開干拓	30	〃
三池干拓	30	〃

(2) 大型種苗（平均殻長 29mm）を用いた放流試験

令和 3 年 7 月下旬に、塩塚川に表 2 に示した試験区を設置し、追跡調査および環境調査を実施した。基質の人工泥は、品川窯業（株）製の筑前 8 号（Na-ベントナイト）を使用した。クミネ工業（株）の人工泥が試験開始までに入手できなかったため、品川窯業（株）製の人工泥を使用することとなった。なお、人工泥と海水の混合割合は小型種苗を用いた放流試験と同様である。また、基質として用いた現場の泥は、表層付近の現場の泥を目合い 5mm の篩でふるったものを使用した。

2. 浮遊幼生調査

図2に示した河口の7調査点で、アゲマキの産卵期である9～10月⁴⁾を中心に表3の日程で試料採取を行い、アゲマキ浮遊幼生の計数を行った。なお、試料の採取及び浮遊幼生の計数は専門業者に委託した。

(1) 試料の採取

各調査点において、満潮時前後にエンジンポンプを用いて、海水の吸い込み口を海底(直上1m)から表層まで繰り返し上下させながら1m³の海水を汲み上げ、目合75μmのプランクトンネット(NXX16)で濾過して、アゲマキ浮遊幼生の採取を行った。また、調査点毎に、水温、塩分、溶存酸素量の測定も行った。なお、各調査点で採集したプランクトンネットの残渣物は冷蔵して持ち帰り、沈殿させた後、上澄みを捨て、マイナス20℃以下で凍結保存した。

(2) 浮遊幼生の計数

モノクローナル抗体による蛍光抗体法を用いて、各サンプルにおける浮遊幼生の計数を行った。なお、モノクローナル抗体は、国立研究開発法人水産研究・教育機構瀬戸内海区水産研究所(担当:浜口昌巳氏)から提供を受けたものを使用した。

表2 大型種苗放流試験の試験区

放流場所	密度(個体/区画)	基質
	20	人工泥
塩塚川	10	〃
	20	現場の泥

表3 浮遊幼生調査の年月日及び潮汐

調査回数	年月日	潮汐
1	令和3年9月21日	大潮
2	令和3年9月30日	小潮
3	令和3年10月4日	中潮
4	令和3年10月7日	大潮
5	令和3年10月11日	中潮
6	令和3年10月14日	小潮
7	令和3年10月18日	中潮
8	令和3年10月25日	中潮
9	令和3年10月28日	小潮
10	令和3年11月4日	大潮
11	令和3年11月11日	小潮

3. 環境DNA調査

令和3年3月15～16日に、図3に示した14調査点と研究所のアゲマキ飼育水槽(ポジティブコントロール)の合計15調査点で採水を行い、試料を-80℃で凍結保管後、令和4年3月に環境DNA分析に供した。また、採水及び分析はすべて専門業者に委託し、これらの作業は「環境DNA調査・実験マニュアルver.2.2」⁵⁾に準じて実施した。

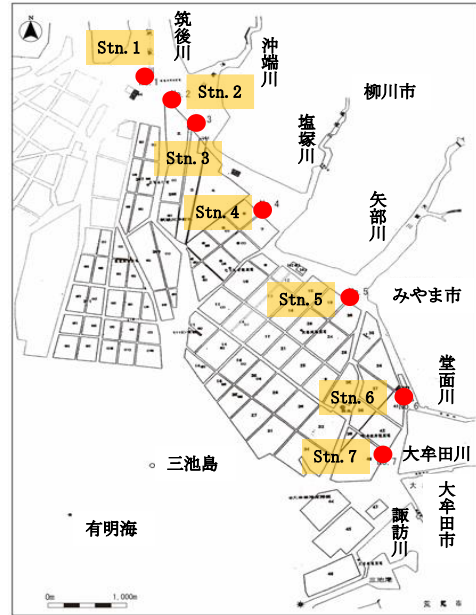


図2 浮遊幼生調査の調査地点図

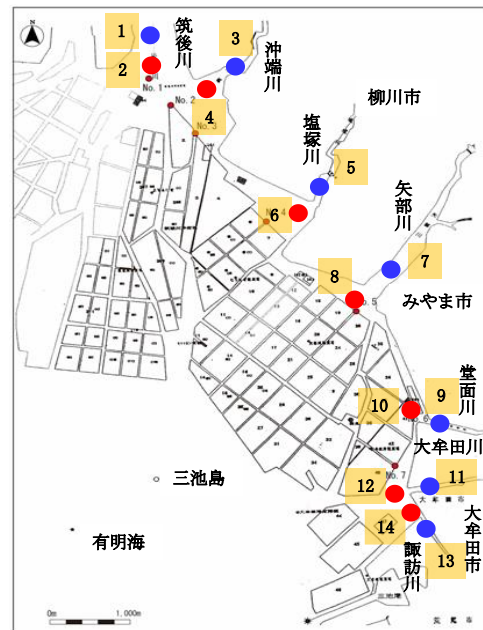


図3 環境DNA調査の調査地点図

結 果

1. 種苗放流及び追跡調査

(1) 小型種苗を用いた放流試験

図4に生残率の推移を示した。約2週間後の追跡調査において、すべての試験区で生残率が大きく低下し、その範囲は1~22%であった。5月の調査でも生残は更に低下し、6月の調査ではすべての試験区でほぼ生残率が0%になった。放流直後から6月までの全硫化物量を表4に示すが、水産用水基準を超えたのは5、6月の三池干拓における現場の泥の底層だけであり、すべての試験区で人工泥は非常に低い値を示していた。また、令和3年3月下旬~4月における気温（大牟田アメダス）と降水量（柳川アメダス）を表5に示した。気温は平年より高めで、降水量は平年よりも少なめで推移しており、これらは水温や塩分に栄養を与える要因であるが、両者ともアゲマキの斃死を引き起こす要因とは考えにくい状

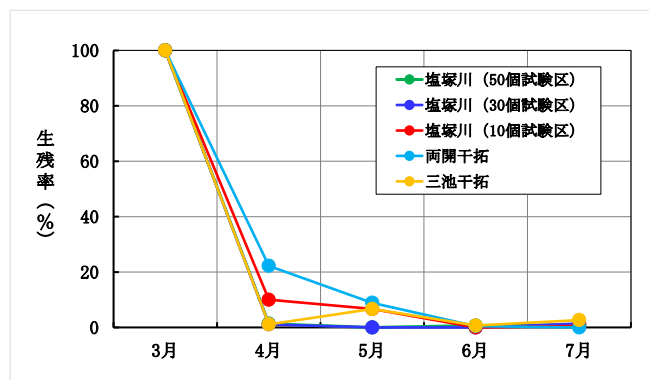


図4 生残率の推移（小型種苗放流試験）

表4 各試験区における全硫化物量

試験場所	試験区種類	基質	採泥層	4月	5月	6月
塩塚川	50個試験区	人工泥	表層	0.000	0.004	0.000
			底層	0.000	0.000	0.000
	表層		0.000	-	-	
	底層		0.000	-	-	
30個試験区	人工泥	表層	0.016	0.000	0.002	
		底層	0.011	0.000	0.000	
10個試験区	現場の泥	表層	0.011	0.048	0.083	
		底層	0.010	0.017	0.010	
両開干拓	30個試験区	人工泥	表層	0.010	0.000	0.010
			底層	0.000	0.000	0.018
	表層		0.041	0.084	0.066	
	底層		0.051	0.043	0.045	
三池干拓	30個試験区	人工泥	表層	0.000	0.000	0.000
			底層	0.000	0.000	0.000
	表層		0.016	0.053	0.088	
	底層		0.454	0.228	0.365	
水産用水基準				0.200		

況であった。また、斃死であれば死殻が確認できるはずであるが、どの試験区も死殻が殆ど確認できなかった。そのため、生残が悪かった要因は逸散、食害、放流時のハンドリングによる減耗が強く疑われた。

表5 令和3年3月下旬~4月における
気温（大牟田アメダス）と降水量（柳川アメダス）

項目		3月		4月	
		下旬	中旬	中旬	下旬
気温 (°C)	R3年	13.7	15.6	14.2	17.8
	平年	11.3	13.4	14.9	16.4
	評価	かなり高め	かなり高め	並み	やや高め
降水量 (mm)	R3年	24.5	7.0	18.0	95.0
	平年	41.0	44.2	39.1	52.4
	評価	やや少なめ	やや少なめ	やや少なめ	やや多め

(2) 大型種苗を用いた放流試験

図5に生残率の推移を、図6に平均殻長の推移を示した。生残に多少の増減はあるものの、令和4年3月2日まですべての試験区で非常に高い生残を維持していた。

斃死要因の1つと考えている塩分であるが、今年度の特異的な現象は8月の豪雨であった。柳川アメダスによれば8月7~9日に合計62.5mm、その後の8月11~14日に合計713.0mm、8月16~18日に合計156.5mmの降水量を記録した。図7にこの時期の満潮時における塩分の推移を示すが、最初の降雨で8月9日に塩分がやや低下し、次の降雨（大雨）では8月14日に塩分がほぼ0となった。その後は塩分が低い状態が続き、塩分が元どりに回復したのは約1か月後（豪雨から2回目の大潮後）であった。また、図8に豪雨後である8月26日の調査における浮泥の堆積状況を示すが、アゲマキの穿孔が見えるほど堆積泥の量は僅かなものであった。

調査時における全硫化物量を表6に示した。気温が高い8~10月に現場の泥を基質として用いた試験区や試験カゴ周辺の現場の泥で水産用水基準（0.2mg/g・乾泥）を超える値を確認した。なお、11月18日に人工泥を基質として用いた20個試験区で全硫化物量の値が高くなったが、分析後に試料の色を確認したところ、少し黒みを帯びていたため、現場の泥もしくはアゲマキの死殻が混入したものと考えている。

最後に、試験期間中の水温（干出中は気温）を図9に示した。試験期間中は-3.0~40.8°Cの範囲で推移し、真夏や真冬において現場ではかなり厳しい温度状況になっていた。

昨年度は「8月豪雨による1か月ほどの低塩分化」や「気温が高い時期における水産用水基準値以上の全硫化物量」を確認し、放流種苗の斃死が懸念される状況であったが、予想に反し、すべての試験区で高い生残を維持していた。また、過去に生残できなかった現場の泥でも高い生残を維持しており、今年度の結果は過去3年間とは異なるものであった。

2. 浮遊幼生調査

令和3年9月21日から令和3年11月11日にかけて、合計11回（計77地点）のサンプリングを行い（表3）、同定分析を実施したが、今年度は浮遊幼生を全く確認することができなかった。令和3年2月開催の令和3年度有明海漁業振興技術開発事業に係る魚種別検討会（貝類）で佐賀県は、「8月豪雨によって、放流していたアゲマキが殆ど斃死した。」と報告しているが、今年度の本県塩塚川における大型種苗放流試験において、8月豪雨による斃死は確認されておらず、佐賀県と同じ要因とは考えにくい。有明海のアゲマキ生存状況を考えると、福岡県海域の浮遊幼生は佐賀県海域のアゲマキに依存している可能性があるのかもしれない。

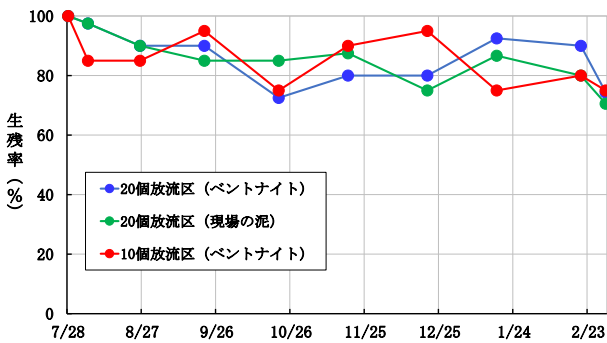


図5 生残率の推移（大型種苗放流試験）

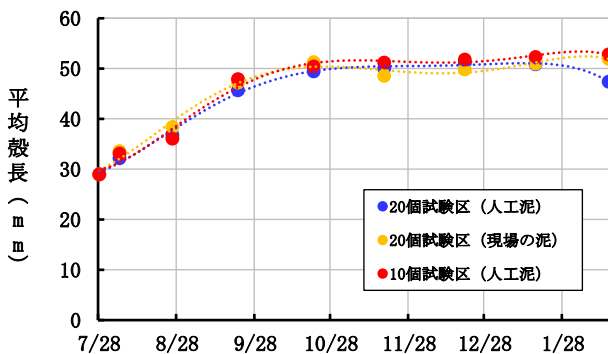


図6 平均殻長の推移（大型種苗放流試験）

3. 環境DNA調査

分析は「環境DNA調査・実験マニュアル ver. 2.2」に準じて実施しているところであり、今回の反復回数は4回とした。

表7に今年度の環境DNA分析結果を示すが、調査点2（筑後川下流）、調査点9（堂面川上流）及び調査点14（諏訪川下流）の3調査点で、それぞれ1回ずつ陽性を確認した。今年度初めて行った調査であり、データの蓄積もないため確信は持てないが、有明海福岡県地先におけるアゲマキの生存の可能性を示す結果であった。

福岡県有明海地先における天然個体を探すための目安になる可能性があるため、来年度もこの分析は継続して行っていきたい。

表6 試験期間中における全硫化物量の推移

試験区種類	基質	採泥層	8/5	8/26	9/21	10/21	11/18	12/20	1/20	2/15	3/2
20個試験区	人工泥	表層	0.000	0.000	0.005	0.024	0.152	0.016	0.048	0.026	0.011
		底層	0.005	0.001	0.002	0.053	0.223	0.012	0.051	0.016	0.007
10個試験区	人工泥	表層	0.000	0.003	0.000	0.012	0.020	0.005	0.027	0.042	0.026
		底層	0.040	0.000	0.000	0.000	0.014	0.005	0.005	0.091	0.039
20個試験区	現場の泥	表層	0.091	0.375	0.378	0.489	0.031	0.078	0.045	0.079	0.099
		底層	0.220	0.385	0.333	0.414	0.045	0.147	0.126	0.109	0.100
現場の泥	現場の泥	表層	0.788	0.319	0.223	0.121	0.073	0.030	0.021	0.083	0.059
		底層	0.009	0.071	0.017	0.046	0.048	0.136	0.032	0.047	0.009
水産用水基準			0.200								

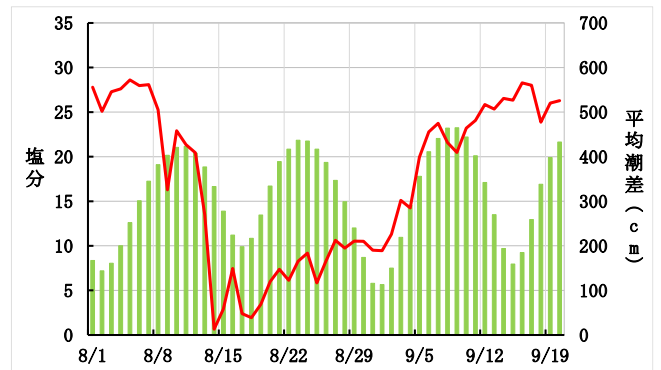


図7 8月豪雨時における塩分及び平均潮差の推移

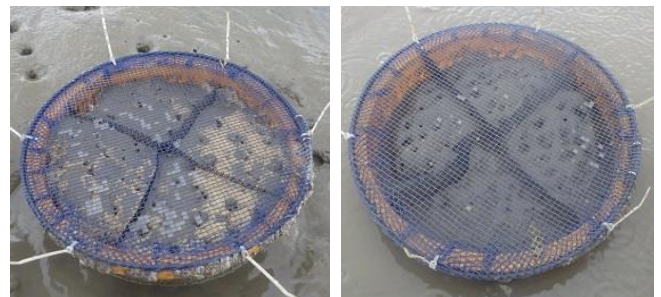


図8 豪雨後の調査における堆積泥の状況

文 献

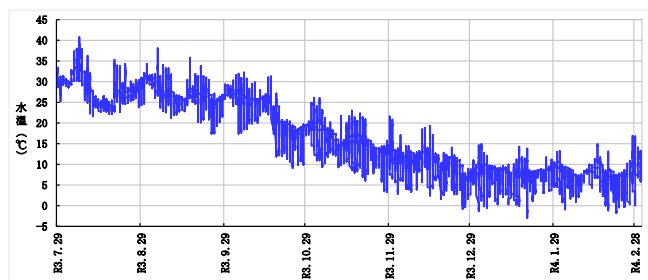


図 9 試験期間中における水温の推移

表 7 環境 DNA 分析結果

調査点名	地点番号	反復回数 (回)	陽性検出数 (回)
筑後川	上流域	1	4
	下流域	2	4
沖端川	上流域	3	4
	下流域	4	4
塩塚川	上流域	5	4
	下流域	6	4
矢部川	上流域	7	4
	下流域	8	4
堂面川	上流域	9	4
	下流域	10	4
大牟田川	上流域	11	4
	下流域	12	4
諏訪川	上流域	13	4
	下流域	14	4
室内水槽		4	3

- 1) 吉本宗央. 九州沿岸域の主要漁業種の資源の現状と問題点 有明海湾奥部におけるアゲマキ資源の変動. 水産海洋研究 1998 ; 62(2) : 121-125.
- 2) 相島昇. アゲマキの発生に及ぼす水温・塩分の影響. 福岡県水産海洋技術センター研究報告 1995 ; 4 : 53-55.
- 3) 佃政則・野間昌平・江口勝久・野田進治・梅田智樹. 有明海佐賀県海域におけるアゲマキの分布と資源量 . 佐賀県有明水産振興センター研究報告 2019 ; 29 : 1-4.
- 4) 吉本宗央. アゲマキの生態—Ⅴ 成長・成熟に伴なう形態及び生理指標の変化. 佐賀県有明水産振興センター研究報告 1898 ; 11 : 57-66.
- 5) 一般社団法人環境DNA学会. 環境DNA調査・実験マニュアルver. 2.2 2020 : 12-60.

有明海漁場再生対策事業

(7) 漁場環境モニタリング調査

古賀 まりの・徳田 眞孝・内藤 剛

有明海において、漁場環境を把握し、赤潮・貧酸素被害を防止することを目的に、有明海沿岸4県と西海区水産研究所が共同・分担して漁場環境の周年モニタリング調査を平成20年度から実施し、夏季の貧酸素水塊発生機構の解明と冬季のノリ色落ち原因珪藻の出現特性の解明に取り組んでいる。その結果をここに報告する。

方 法

1. 貧酸素水塊の予察技術、被害軽減手法の開発

調査は、図1に示す調査点 T3, T4, T5, 6を除く8定点で、令和3年7~8月に週1回の頻度で実施した。観測層は0m層, 2m層, 5m層及びB-1m層の4層であり(調査点 T2は0m層, B-1m層, 調査点 T13は0m層, 2m層, B-1m層のみ), 調査項目は、水温, 塩分, 濁度, 溶存酸素, 無機三態窒素(以下, 「DIN」), リン酸態リン(以下, 「P₀₄-P」), ケイ酸態ケイ素(以下, 「SiO₂-Si」), クロロフィル a, 及び植物プランクトン細胞数である。

2. 赤潮被害防止対策技術の開発

調査は、図1に示す12定点で、令和3年10月~4

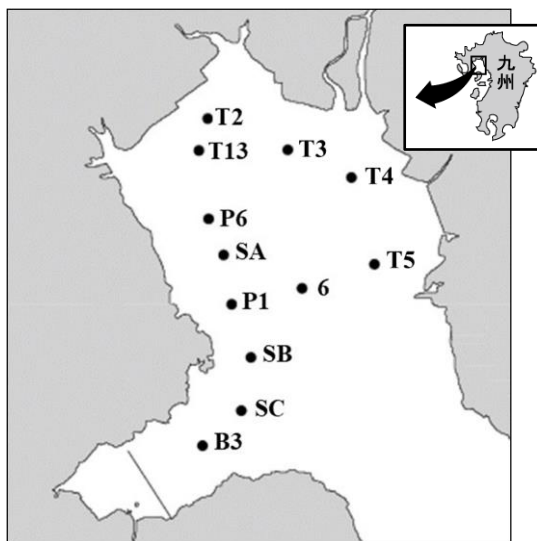


図1 調査地点図

年2月に月2回の頻度で実施した。このうち福岡県は、調査点 T4, T5, 6を担当した。観測層は表層及び底層の2層であり、調査項目は、水温, 塩分, 濁度, DIN, P₀₄-P, SiO₂-Si, クロロフィル a, 及び植物プランクトン細胞数である。

結 果

本県は、「貧酸素水塊の予察技術、被害軽減手法の開発」については図1に示す調査点 T2, T13, P6, P1, B3の5定点における栄養塩類の分析を、「赤潮被害防止対策技術の開発」については図1に示す調査点 T4, T5, 6の3定点における塩分, DIN, P₀₄-P, SiO₂-Si, クロロフィル a の分析及び植物プランクトン細胞数の計数を担当したので、結果を報告する。事業全体の結果については、「令和3年度漁場環境改善推進事業報告書」^{1,2)}を参照のこと。

1. 貧酸素水塊の予察技術、被害軽減手法の開発

(1) DIN

図2にDINの推移を示す。観測点 T2, T13では全層でほぼ同調していたが、観測点 P6, P1, B3では0, 2m層とB-1m層が異なる挙動を示した。7月5日には全観測点の全層で1桁台の低い値を示した。7月12日には、観測点 T2, T13の全層, 観測点 P6, P1の0, 2m層では20台の高い値を示したが、観測点 P6, P1のB-1m層と観測点 B3の全層では引き続き1桁台の低い値を示した。その後7月19日から8月2日にかけて全観測点の全層で1桁台の低い値が続いた。8月10日から23日にかけては、観測点 T2の全層, 観測点 T13の2, B-1m層, 観測点 P6, P1, B3の0, 2m層では8月19日をピーク(34.2~67.9μM)に増加したが、8月23日には減少に転じた。同期間、観測点 T13の0m層, 観測点 P6, P1, B3のB-1m層では増加を続けた。

(2) P₀₄-P

図3にP₀₄-Pの推移を示す。P₀₄-Pは、0.1~5.8μMの範囲で概ねDINと同調して増減したが、8月23日の観測

点 P6, P1, B3 においては、底層で最も高い値を観測した。

(3) SiO₂-Si

図 4 に SiO₂-Si の推移を示す。7 月 5 日から 8 月 2 日にかけて、SiO₂-Si は、18.5~209.1μM の範囲で概ね DIN と同調して増減した。8 月 2 日から 10 日にかけて、観測点 T2, T13, P6, P1 の 0m 層で大幅な増加が見られた。その後、調査点 T2, T13 では 19 日に減少し、23 日に再び増加したが、調査点 P6, P1 ではほぼ横ばいで推移した。同期間、調査点 T13, P6 の 2m 層は増加を続けたが、調査点 P1, B3 の 2m 層は 19 日をピークに増加し、23 日には減少した。8 月 2 日以降、調査点 T2, T13, P6, P1, B3 の B-1m 層、調査点 B3 の 0m 層では横ばいから漸増傾向で推移した。

2. 赤潮被害防止対策技術の開発

(1) 塩分

図 5 に塩分の推移を示す。調査点 T4 では、1 月 25 日の B-1 層、2 月 24 日の 0m 層、B-1 層を除き、30 未満で推移した。調査点 T5, 6 は、10 月 13 日の調査点 T5 の 0m 層を除き、30 以上で推移した。

(2) DIN

図 6 に DIN の推移を示す。11 月下旬にすべての定点で 0m 層、B-1m 層ともに減少した。調査点 T4 は、調査点 T5, 6 と比較して特に著しく減少した。その後、調査点 T4 は、0m 層、B-1m 層ともに、2.3~8.7μM の範囲で増減しながら推移した。調査点 T5, 6 は、調査点 T4 と比較して増減の幅は小さく、0.0~3.8μM の範囲で推移した。

(3) P₀₄-P

図 7 に P₀₄-P の推移を示す。図 3 に P₀₄-P の推移を示す。P₀₄-P は、0.2~1.8μM の範囲で概ね DIN と同調して増減した。

(4) SiO₂-Si

図 8 に SiO₂-Si の推移を示す。調査点 T4 は、0m 層、B-1m 層ともに、32.1~86.9μM の範囲で増減しながら推移した。調査点 T5, 6 は、8.1~48.4μM の範囲で、調査

点 4 と比較して低調に推移した。

(5) クロロフィル a

図 9 にクロロフィル a の推移を示す。季節変化については、全般的に 10 月上旬、11 月下旬、1 月上旬及び 2 月上旬以降にクロロフィルが増加したが、定点によっては異なる挙動が見られた。表層と底層の関係については、T4 は 0m 層と B-1 層のクロロフィルにほぼ差はなく、同じ挙動を示したが、T5 と 6 は 0m 層と B-1 層のクロロフィルに差がある場合があり、異なる挙動を示した。また、最大となったのは T4 では 0m 層、B-1m 層とも 10 月上旬、調査点 T5 及び 6 は、0m 層、B-1m 層とも 11 月下旬であり、T4 と T5, 6 で異なった。

(6) プランクトン細胞数

図 10 に各調査のプランクトン細胞数のうち、有明海においてノリの色落ち原因となる主要な種である *Chaetoceros* spp., *Skeletonema* spp., *Eucampia zodiacus* の海水 1ml 当たり細胞数 (0m 層と B-1m 層の平均値) の推移を示す。*Chaetoceros* spp. は、いずれの調査点においても 11 月下旬 (810~2,800 cells/ml) に増加していた。*Skeletonema* spp. は、T4 において 10 月中旬 (1,940 cells/ml) に増加していた。*Eucampia zodiacus* は、期間中顕著な増加は認められなかった。

文 献

- 1) 国立研究開発法人水産研究・教育機構 他. 令和 3 年度漁場環境改善推進事業のうち栄養塩、赤潮・貧酸素水塊に対する被害軽減技術等の開発 (3) 貧酸素水塊の予察技術、被害軽減手法の開発報告書 2022 ; 3-20.
- 2) 国立研究開発法人水産研究・教育機構他. 令和 3 年度漁場環境改善推進事業のうち栄養塩、赤潮・貧酸素水塊に対する被害軽減技術等の開発「(2) 赤潮被害防止対策技術の開発」報告書 2022 ; 166-187.

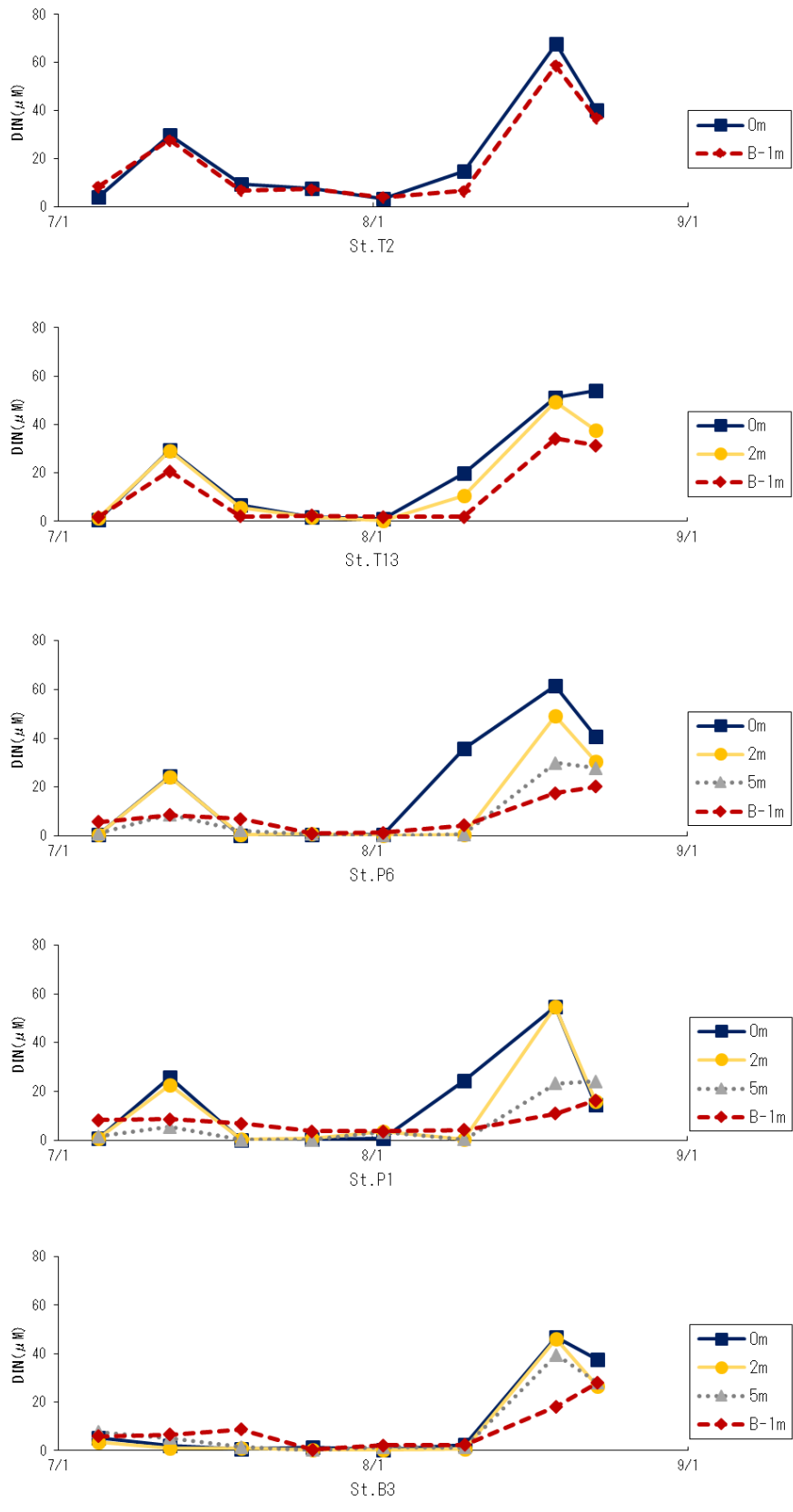


図 2 DIN の推移 (7~9月)

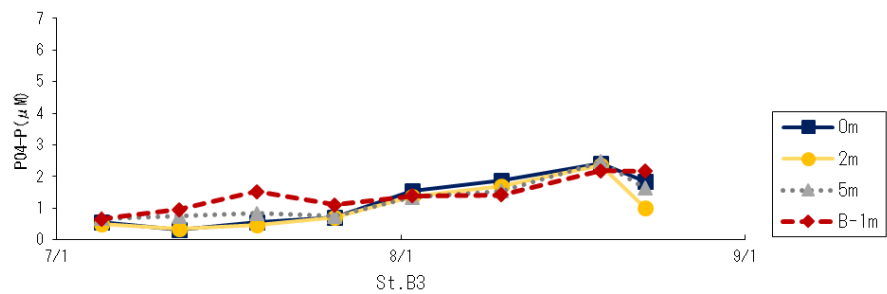
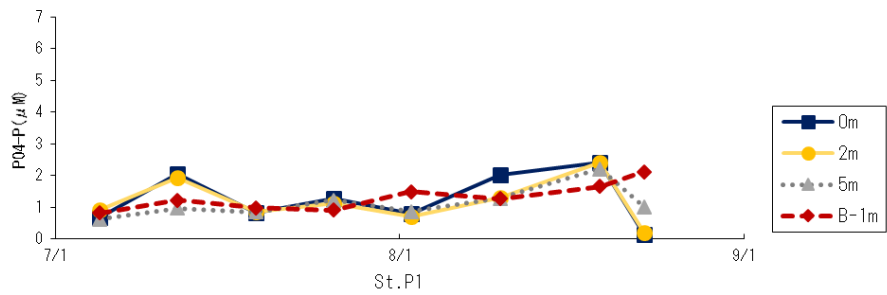
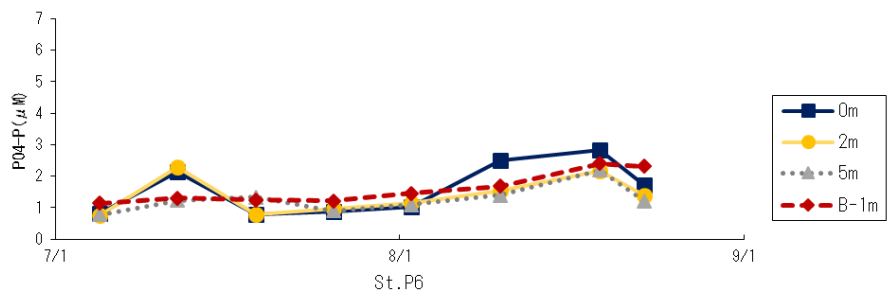
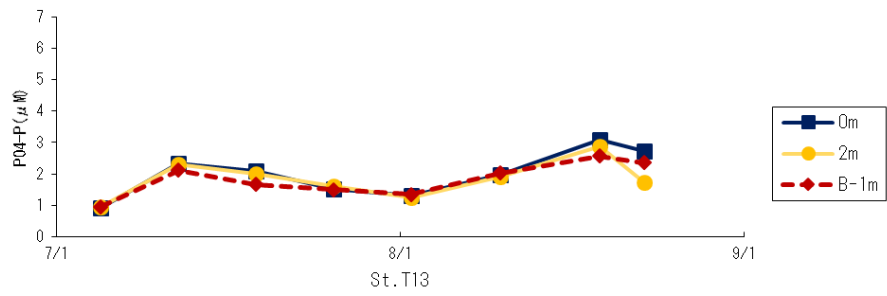
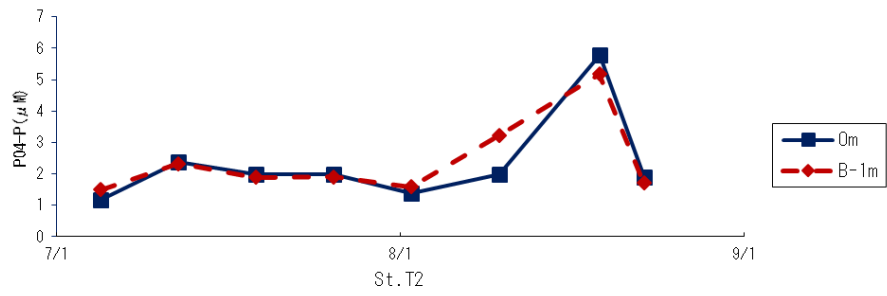


図 3 PO₄-P の推移 (7~9 月)

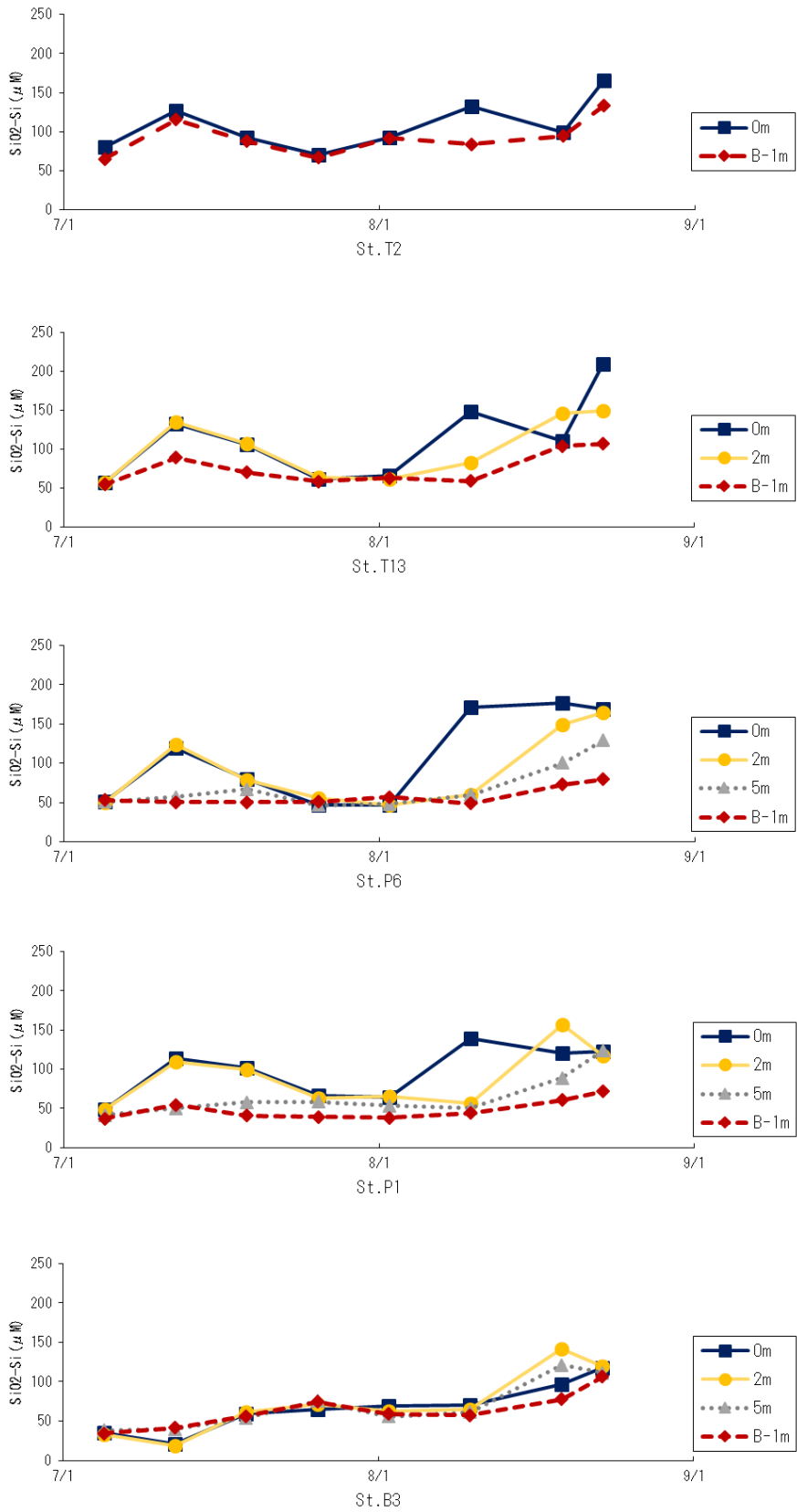


図 4 $\text{SiO}_2\text{-Si}$ の推移 (7~9月)

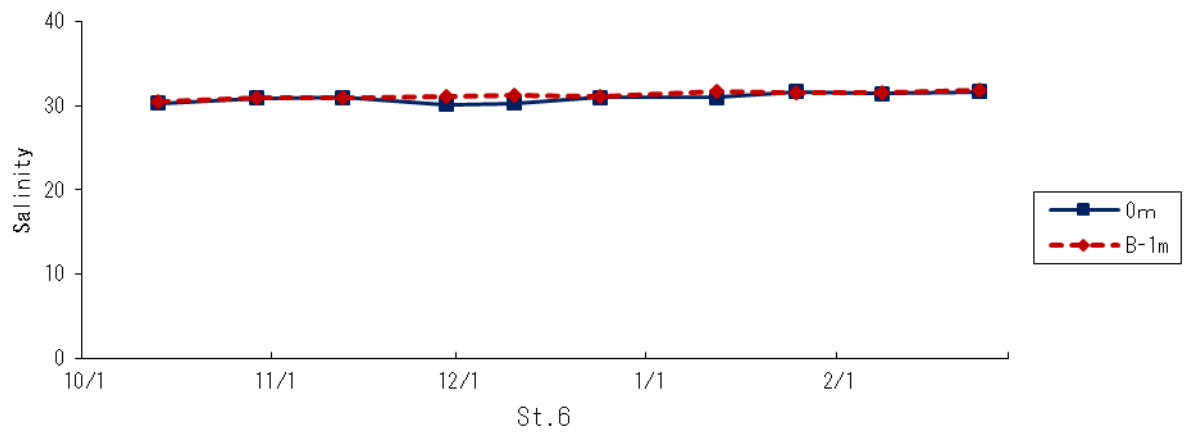
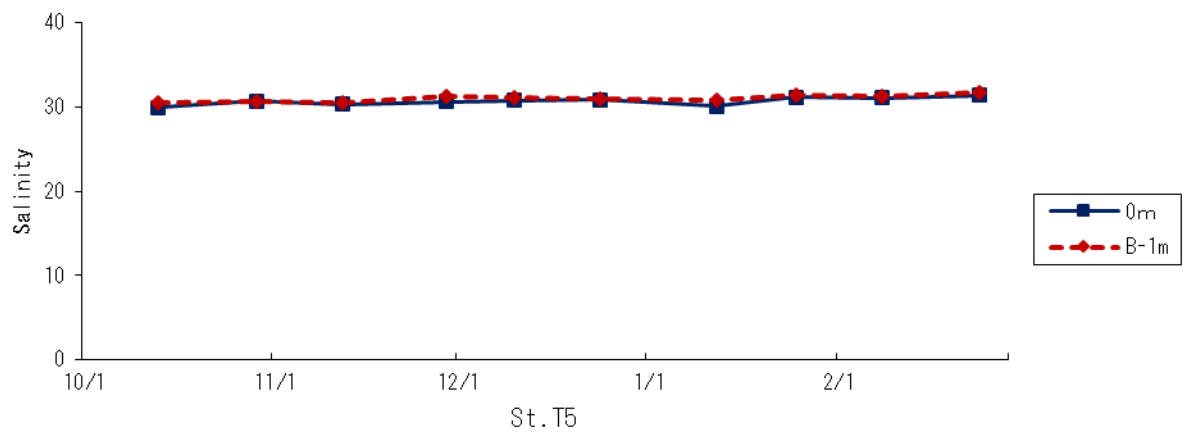
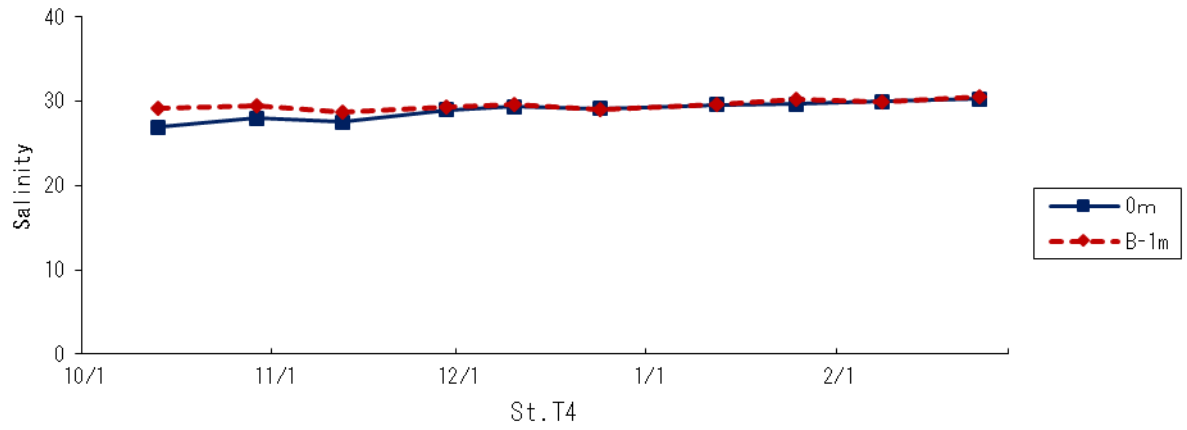


図 5 塩分の推移 (10~2月)

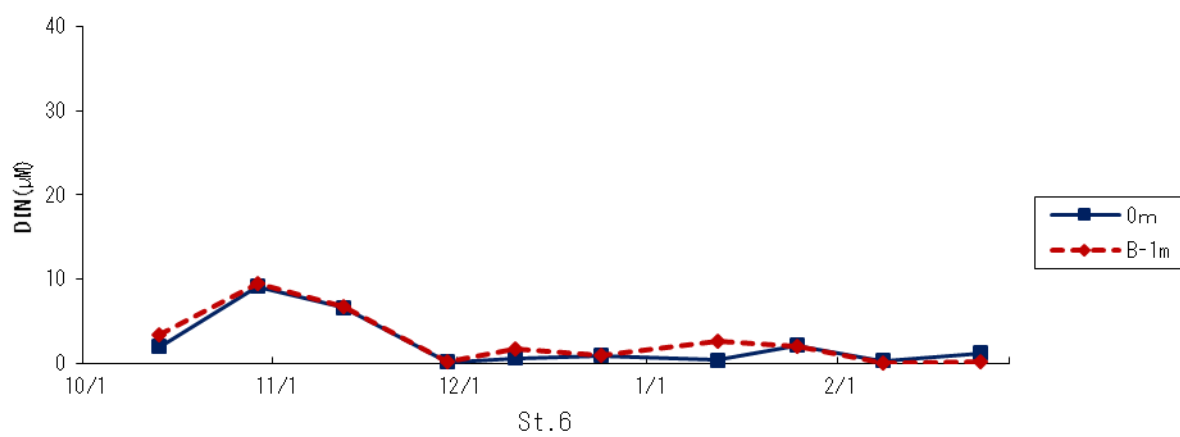
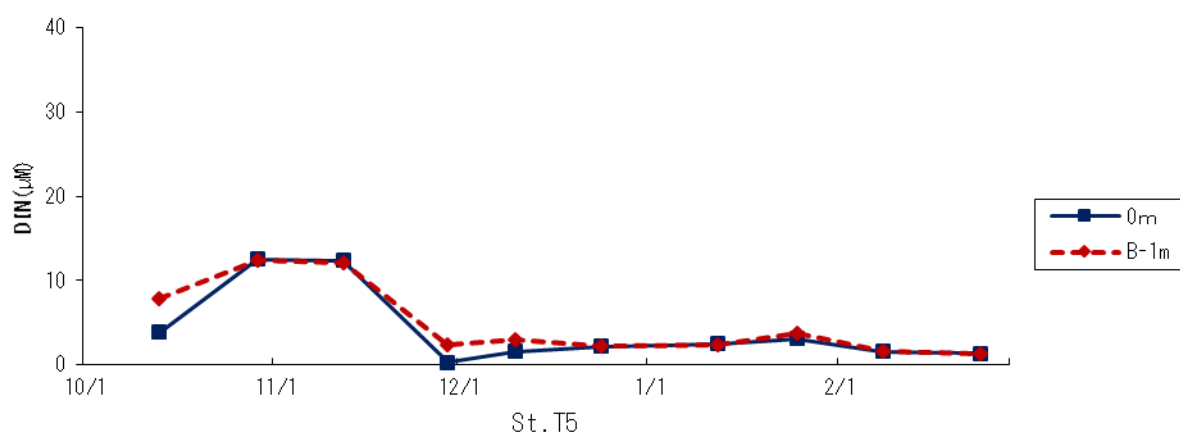
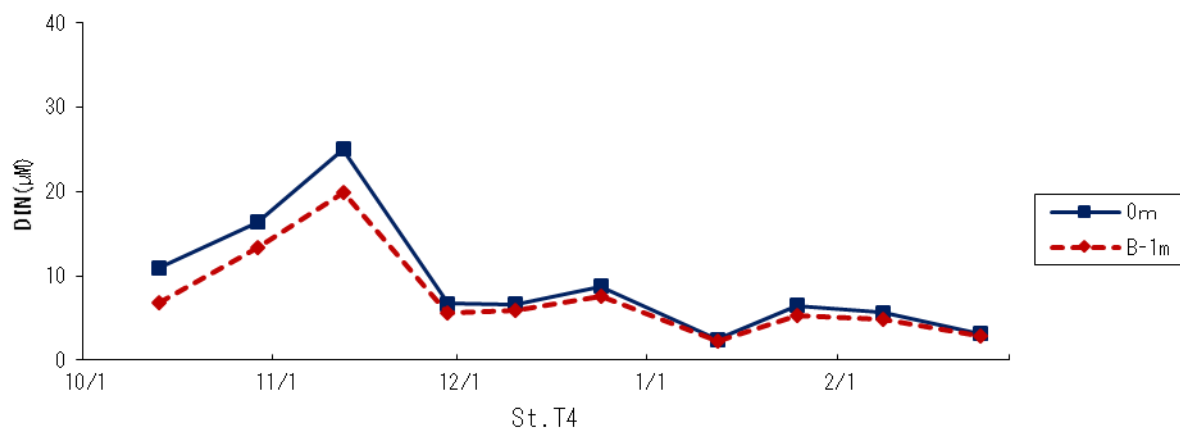


図 6 DIN の推移 (10~2月)

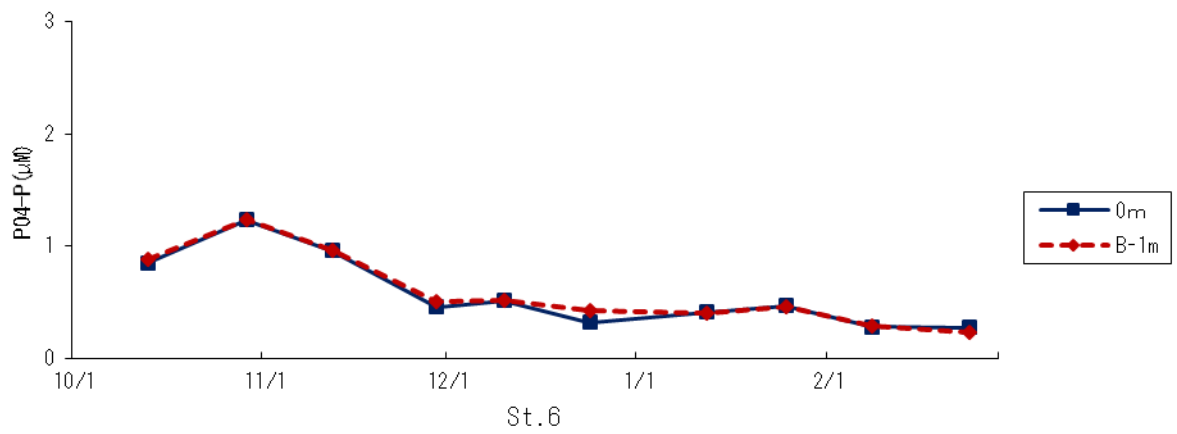
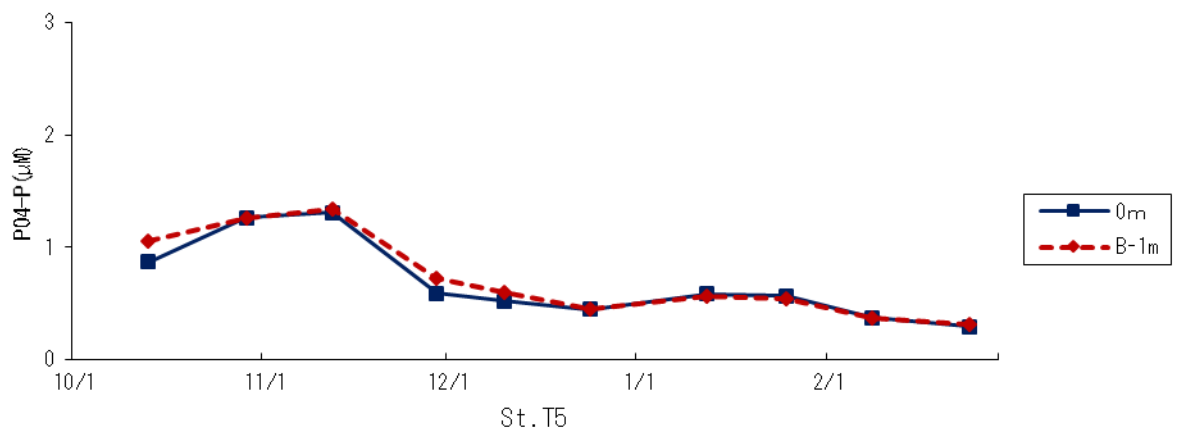
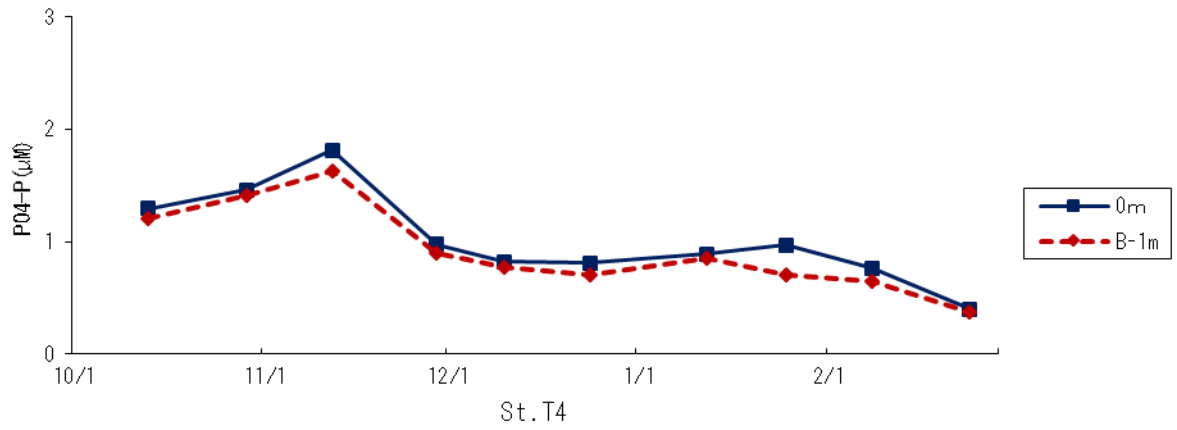


図 7 PO₄-P の推移 (10~2月)

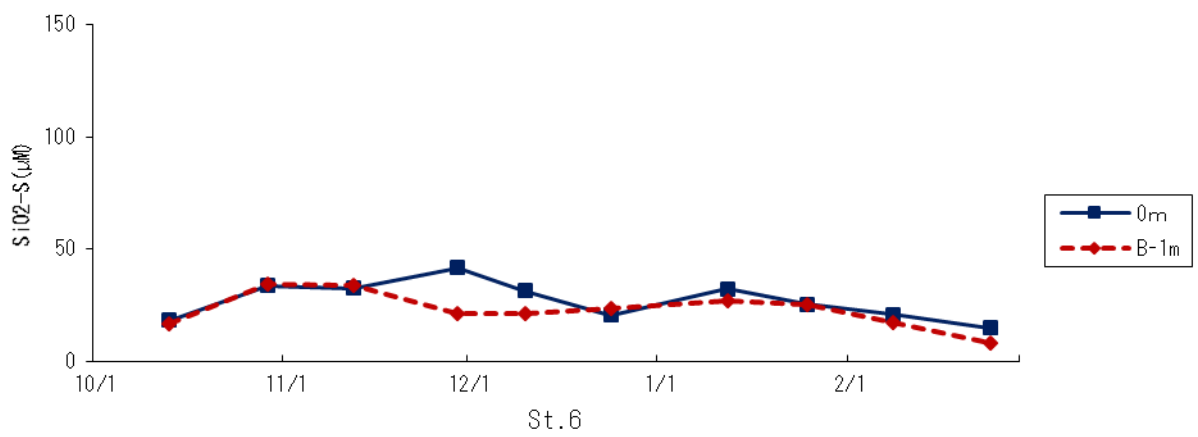
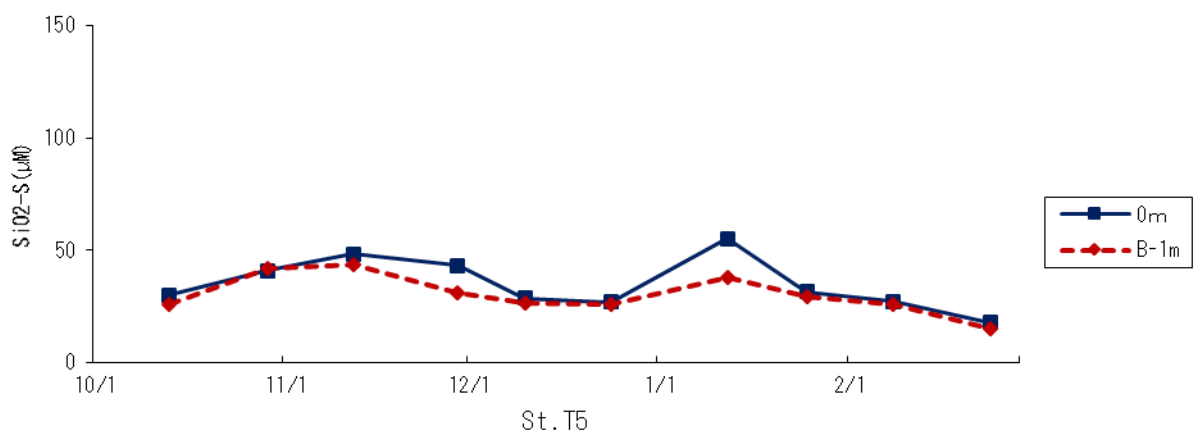
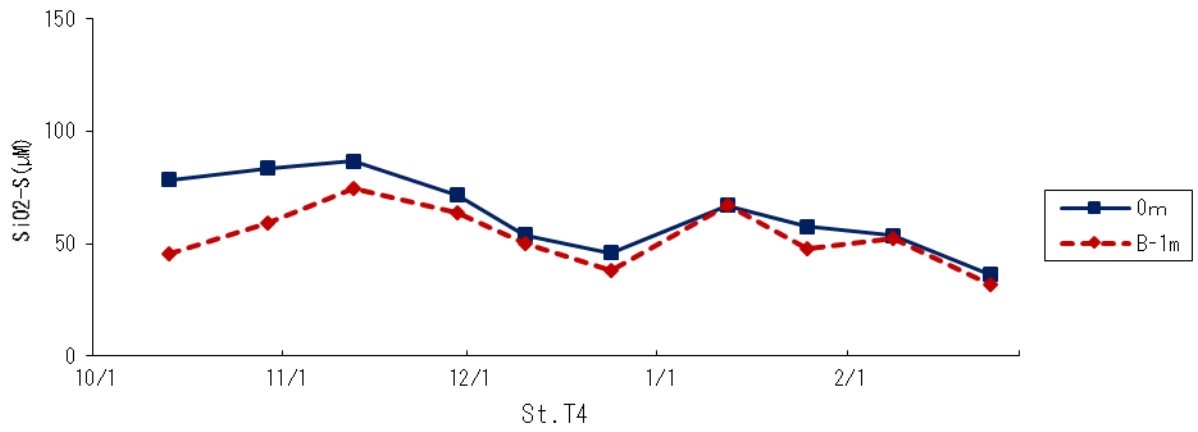


図 8 SiO₂-Si の推移 (10~2月)

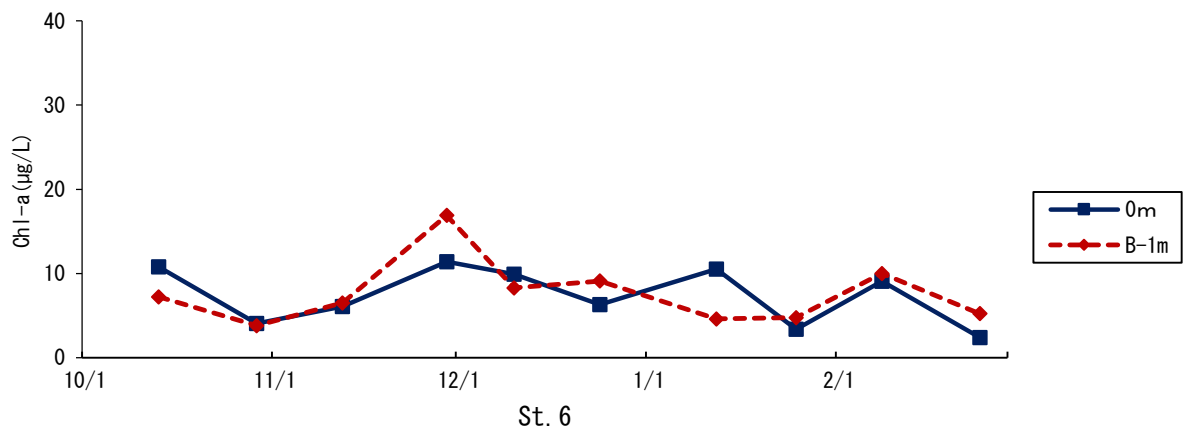
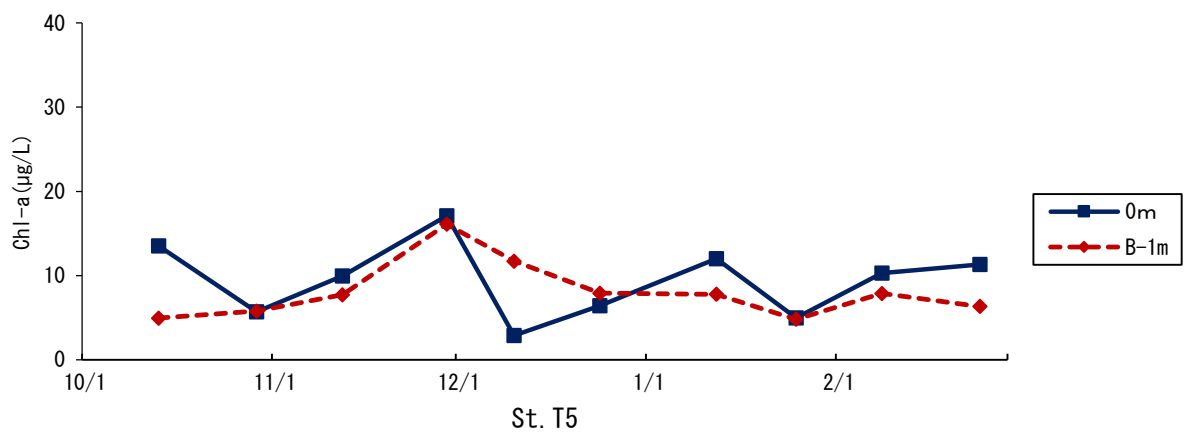
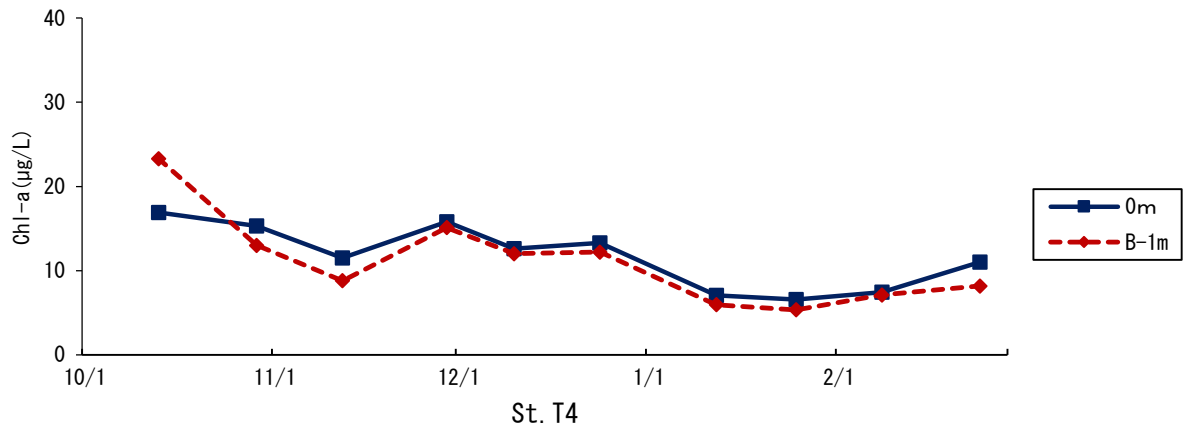


図 9 Chl-a の推移 (10~2月)

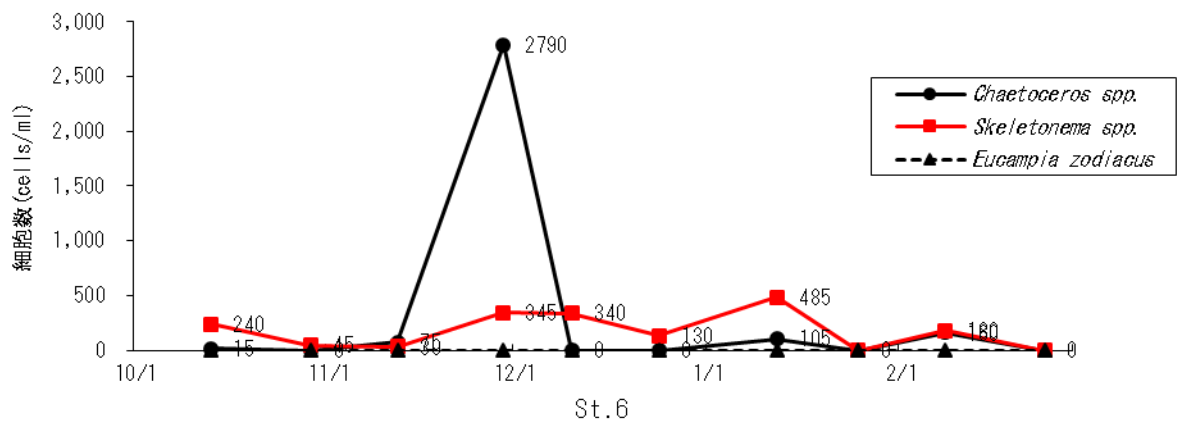
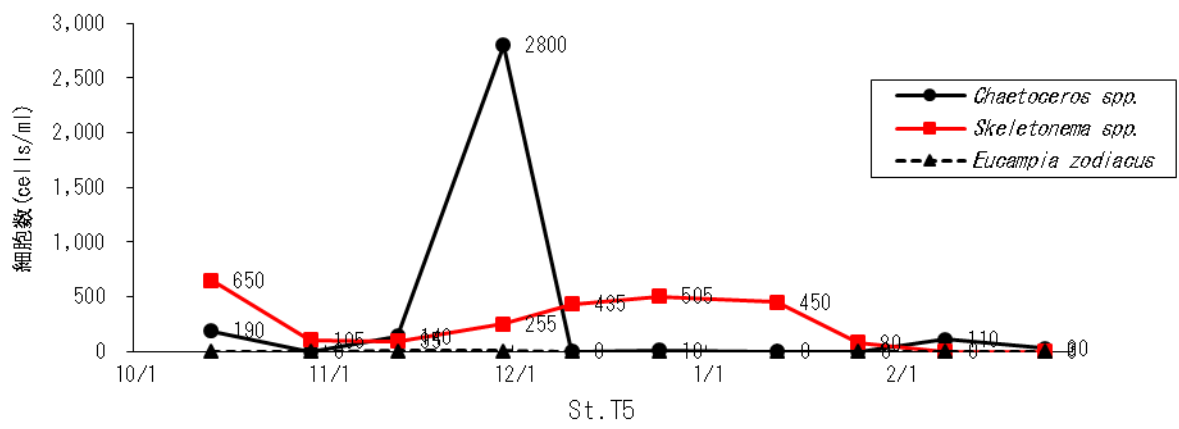
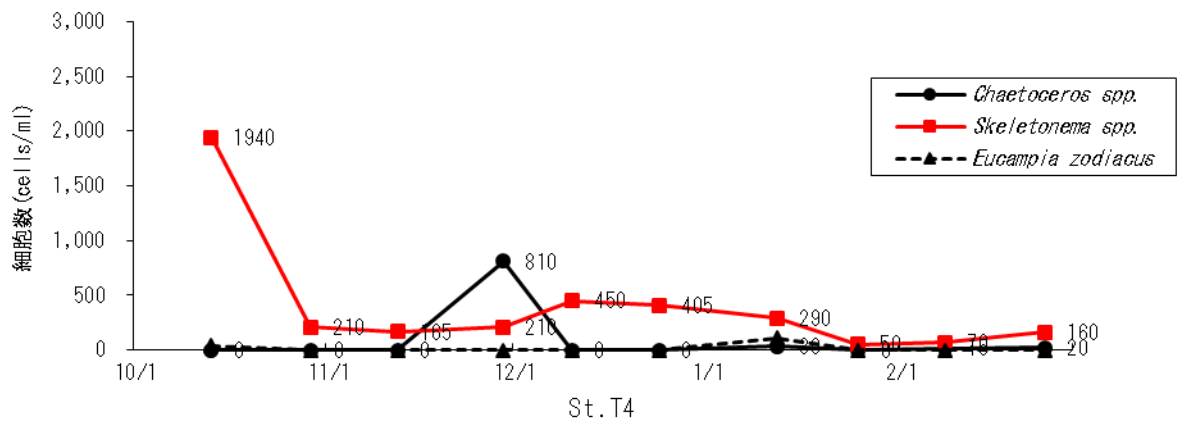


図 10 プランクトン細胞数の推移 (10~2月)

有明海漁場再生対策事業 (8) ノリ漁場利用高度化開発試験

徳田 眞孝・内藤 剛・安河内 雄介・古賀 まりの・藤井 直幹

有明海の主幹産業であるノリ養殖の安定生産を目的として、養殖漁場における気象、海況及びノリの生長・病害の状況を収集、分析し、適正な養殖管理及び病害被害防止を図るために本調査を実施した。なお、この結果は、「ノリ養殖情報」等で漁業者へ定期的に発信した。

方 法

1. 気象・海況調査

図1に示した19調査点で、令和3年9月から令和4年3月までの期間に原則として週2回、昼間満潮時に調査を実施し、表層水及びプランクトンの採取を行った。調査項目は、水温、比重、無機三態窒素、プランクトン沈殿量である。また、その他に、気象（気温、日照時間及び降水量）及び河川流量についても調査を行った。

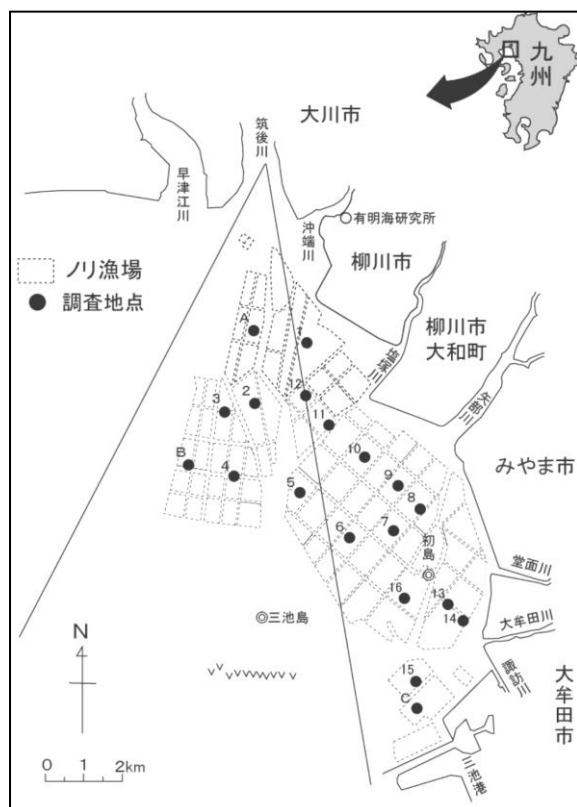


図1 ノリ養殖漁場と調査点

(1) 水温・比重

漁場調査での水温は棒状水銀温度計を用いて現場で測定した。また、比重は現場海水を研究所に持ち帰った後、赤沼式海水比重計を用いて測定し、15℃での値に換算した。

また、福岡有明海漁業協同組合連合会海水給水場（大牟田市新港町）前の岸壁から毎日、昼間満潮時に採水を行い、水温及び比重を測定した。

(2) 無機三態窒素

オートアナライザー(QuAatro39, ビーエルテック社製)で、硝酸態窒素($\text{NO}_3\text{-N}$)は銅カドミカラム還元-ナフチルエチレンジアミン吸光光度法、亜硝酸態窒素($\text{NO}_2\text{-N}$)はナフチルエチレンジアミン吸光光度法、アンモニア態窒素($\text{NH}_4\text{-N}$)はインドフェノール青吸光光度法により分析した。

(3) プランクトン沈殿量

図1の奇数番号の地点及び地点Bの計9点で、目合い0.1mmのプランクトンネットを用いて、1.5mの鉛直曳きによって採取したプランクトンを中性ホルマリンで固定し、固定試料の24時間静置後の沈殿量を測定した。

(4) 気象・河川流量

気温、日照時間は気象庁の大牟田アメダスのデータを、降水量は柳川アメダスのデータを用いた。また、河川流量は筑後川河川事務所の筑後大堰直下流量のデータを用いた。

2. ノリの生長・病害調査

図1の19調査点でノリ葉体を採取し、芽付き状況、葉長、色調および病害の程度を観察した。観察は基本的に、目視及び顕微鏡で行い、病状の評価は既報の方法¹⁾に従った。また、育苗期におけるアオノリの付着状況とノリ芽の生長については、有明海区研究連合会のノリ芽検診結果を用いて検討を行った。

3. ノリの生産状況

福岡有明海漁業協同組合連合会の共販結果を整理して、ノリ生産状況を把握した。

なお、1~3の調査結果については、原則週2回「ノリ

「養殖情報」等にとりまとめ、福岡有明海漁業協同組合連合会等の漁業協同組合関係者に発信するとともに、水産海洋技術センターのホームページに掲載した。

結 果

令和3年度のノリ養殖は、10月21日から開始され、網撤去日の令和4年4月5日まで行われた。

1. 気象・海況調査

(1) 水温・比重

図2上段に大牟田地先における水温の推移を示す。

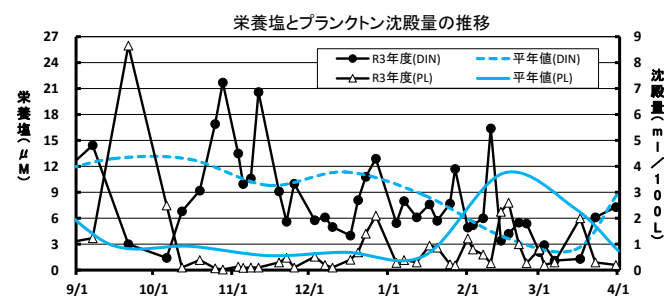
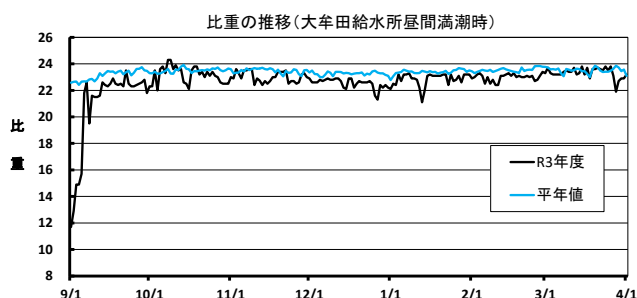
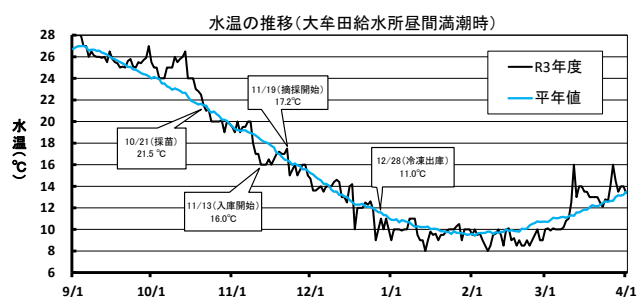


図2 令和3年度ノリ漁期における水温、比重、栄養塩量及びプランクトン沈殿量の推移
(水温・比重の平年値：過去30年間の平均値(H3～R2)、栄養塩量・プランクトン沈殿量の平年値：過去5年の平均値(H28～R2年度))

水温は、9月は「平年並み」、10月は「かなり高め」、11～1月は「平年並み」、2月は「やや低め」、3月は「やや高め」で推移した。採苗当日の10月21日は21.5℃と適水温となり、冷凍網入庫までの前半は高めで推移したが、後半は急激に低下し、冷凍網入庫期間は、16～17℃台であった。秋芽網生産期のうち、11月中旬は平年より約1.0℃低かったが、11月下旬から12月下旬にかけては平年並みで推移した。冷凍網生産期は、1月上旬は平年並みであったが、中旬は約1.0℃低かった。1月下旬、2月上旬は平年並みに戻ったが、2月中旬から再び低めに転じ、3月上旬まで0.7～1.5℃低めで推移した。その後、3月中旬から急激に水温が上昇し、3月中旬は約1.8℃、下旬は約1.0℃高かった。

図2中段に大牟田地先の比重の推移を示す。

比重は、9月は「甚だ低め」、10月は「平年並み」、11、12月は「やや低め」と、育苗期から秋芽網生産期は低めで推移した。また、冷凍網生産期も1月は「かなり低め」、2月は「やや低め」、3月は「平年並み」と低めで推移した。比重の範囲は11.7～24.3で、平年差の最大値は-10.9であった。

(2) 無機三態窒素

図2下段に推移を示す。

採苗前の10月上旬は2μMを下回っていたが、採苗直前の10月19日には9.2μMと回復し、育苗期の11月上旬は10.0～21.7μMと高いレベルで推移した。その後、秋芽網生産期に入ると4.0～12.9μMと若干低下して推移するが、極端に減少することはなかった。冷凍網生産期の1月上旬から2月上旬までは4.9～16.4μMと一定量以上の栄養塩を維持して推移した。しかし、2月中旬から3月中旬までは、1.3～5.5μMと低いレベルで推移した。その後、3月下旬には回復し、6μM以上となった。

(3) プランクトン沈殿量

図2下段に推移を示す。

9～10月上旬までは1.2～8.7ml/100lと高いレベルで推移したが、その後急減し、10月中旬～12月中旬までは0.0～0.6ml/100lと低いレベルで推移した。この間、11月29日～12月3日の間にケイ藻(スケレトネマ属)の赤潮が発生したが、特に問題とはならなかった。その後、12月下旬には一時的に増加して12月27日に2.1ml/100lになったが、1月は1ml/100l未満に減少した。2月に入ると再び増加し、2月1日に1.2ml/100lとなり、珪藻(リゾソレニア属等)の増加を確認した。その後、徐々に減少するも、再び2月中旬には増加し、2月17日には2.6ml/100lとなった。2月下旬～3月上旬までは再び減少し

て1ml/100l未滿となった。それ以降は、3月20日には2.0ml/100lと一時的に増加したが、すぐに減少して漁期を終えた。この間、3月17日にケイ藻（スケルトネマ属）の赤潮が発生し、3月23日に終息が確認された。

（4）気象・河川流量

気温は、9月上旬～中旬までが「平年並み」、9月下旬～10月中旬は「かなり高め」、下旬は「やや低め」で推移し、採苗日の気温は14.5℃であった。

11月上旬～1月上旬は「平年並み」、中旬は「やや低め」、下旬は「やや高め」、2月上旬は「平年並み」、中旬は「やや低め」、下旬は「かなり低め」、3月上旬は「平年並み」、中旬は「甚だ高め」、下旬は「やや高め」で推移した。

日照時間は、9月は「平年並み」、10月は「かなり多め」、11月は「平年並み」、12月は「やや多め」、1月は「かなり多め」、2～3月は「平年並み」であった。

図3中段に降水量の推移を示す。9～10月は「やや少なめ」、11月は「平年並み」で推移した。採苗日前後の降雨は、5日前の16日に2mm、翌日の22日に2mmの降雨があったのみであった。12月は「やや少なめ」、1月は「平年並み」、2月は「かなり少なめ」、3月は「平年並み」で推移し、本漁期における降水量は少なかった。

図3下段に筑後川流量の推移を示す。9月は「平年並み」、10～11月は「やや少なめ」、12～1月は「平年並み」、2～3月は「やや少なめ」で推移した。

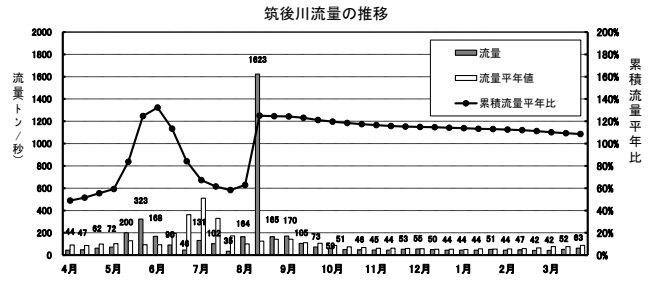
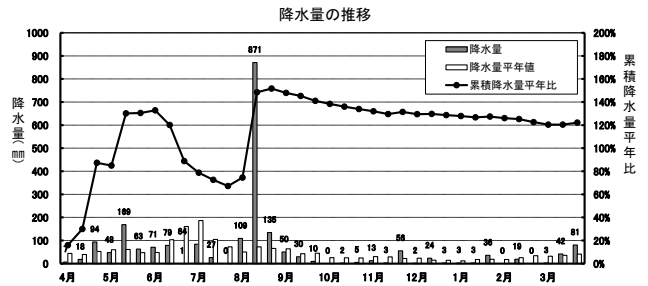
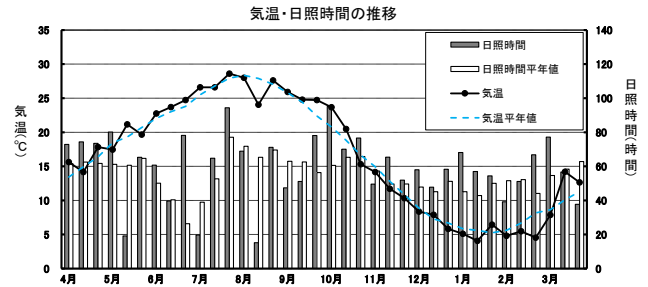


図3 令和3年度における気温・日照時間、降水量及び筑後川流量の推移
(平年値：過去30年間の平均値(H28～R2))

2. ノリの生長・病害調査

（1）採苗・育苗・秋芽網生産

- ・採苗は10月21日から開始された。水温は平年より低めの20～21℃台で推移し、採苗は24日までに概ね終了した。芽付きは「適正」であった。ノリ網の汚れやアオノリの付着は軽微であった。
- ・育苗期の海況は良好であった。
- ・冷凍入庫は11月13日から開始され、11月19日で概ね終了した。良質な網が入庫された。
- ・秋芽網の摘採は11月19日から開始され、撤去までに3～5回の摘採が行われ、質の良い乾ノリを生産することができた。
- ・11月29日から12月3日に珪藻（キートセロス属）の赤潮が発生し、12月10日に沖の漁場で色落ちを初認したが、拡大には至らなかった。
- ・秋芽網生産期の活性処理は実施されなかった。
- ・あかぐされ病は11月下旬から12月上旬に拡大したも

の、好調な生産が維持された。

- ・壺状菌病は確認されなかった。
- ・秋芽網の撤去は12月25日までに行われた。

（2）冷凍網生産・三期作

- ・冷凍網張り込みの開始は、悪天候のため12月27日から28日に変更され、30日までに概ね終了した。
- ・冷凍の戻りは良好であった。
- ・摘採は1月4日から開始され、撤去までに9～10回の摘採が行われ、概ね質の良い乾ノリを生産することができた。
- ・あかぐされ病は出庫10日後の1月7日に感染が確認され、2月中旬に拡大、重症化したが、2月下旬以降は小康状態となった。
- ・壺状菌病は出庫15日後の1月12日に初認され、2月上旬に拡大し、中旬以降は重症化した。

- ・2月1日に珪藻(リゾソレニア属等)の増加を確認し、2月3日に一部の漁場で色落ちを確認した。その後、珪藻(リゾソレニア属等)は減少傾向となったが、降水量も少なく、沖の漁場では色落ちが進行した。2月14日から珪藻(キートセロス属等)の増加を確認し、2月下旬から沖の漁場で網揚げが開始された。3月17日から23日に珪藻(スケルトネマ属)の赤潮が発生した。
- ・2月下旬から網の撤去が開始された。
- ・3月10日頃から一部で三期作の網の張込みが開始され、3月17日頃から下旬にかけて収穫された。下旬に摘採したものは栄養塩が回復したため品質は良好であった。
- ・4月5日までに網の撤去が終了し、4月8日から支柱の撤去が開始された。

3. ノリの生産状況

表1に生産時期別の生産実績、表2に令和3年度ノリ共販実績を示す。

令和3年度は秋芽網3回、冷凍網7回の計10回の共販が行われた。

漁期の合計は、生産枚数は13億1,182万4,900枚(過去5年平均の103%)、生産金額は158億2,473万602

円(過去5年平均の97%)、平均単価は12.06円(過去5年平均より0.79円低)と生産枚数、生産金額ともに平年並みであった。

文 献

- 1) 半田亮司. ノリの病害データの指数化について. 西海区ブロック藻類・介類研究報告1989; 6: 35-36.

表1 生産時期別の生産実績

生産時期		令和3年度	対前年比	対5年平均比
秋芽網	枚数(枚)	386,440,000	0.74	1.07
	単価(円)	12.85	+2.89	-0.25
	金額(円)	4,965,747,612	0.96	1.05
冷凍網	枚数(枚)	925,384,900	1.21	1.02
	単価(円)	11.73	+1.04	-1.02
	金額(円)	10,858,982,990	1.33	0.94
漁期計	枚数(枚)	1,311,824,900	1.02	1.03
	単価(円)	12.06	+1.67	-0.79
	金額(円)	15,824,730,602	1.19	0.97

表2 令和3年度ノリ共販実績

地 区	区分 入札会 実施日	秋芽1回	秋芽2回	秋芽3回	冷凍1回	冷凍2回	冷凍3回	冷凍4回	冷凍5回	冷凍6回	冷凍7回
		第1回 11/30	第2回 12/14	第3回 1/7	第4回 1/18	第5回 2/1	第6回 2/15	第7回 3/1	第8回 3/15	第9回 3/29	第10回 4/12
柳川大川	枚数	29,154,700	79,061,900	70,388,200	63,228,300	102,426,100	110,276,500	93,879,800	50,802,300	6,710,200	869,800
	単価	18.57	12.66	10.63	17.59	13.85	12.31	9.10	6.64	7.23	4.65
	金額	541,309,456	1,001,022,942	748,066,665	1,111,903,599	1,418,551,492	1,357,500,676	854,699,732	337,348,934	48,493,217	4,045,668
大和高田	枚数	30,700,800	92,154,000	68,564,300	71,359,000	111,537,900	118,173,200	98,367,600	53,163,100	6,396,800	1,114,700
	単価	19.30	12.74	10.28	17.86	13.89	11.78	8.15	4.88	4.97	8.47
	金額	592,376,835	1,174,398,832	704,786,687	1,274,652,996	1,548,862,188	1,391,840,750	802,133,164	259,249,787	31,798,294	9,437,231
大牟田	枚数	2,593,700	8,017,700	5,804,700	4,266,200	8,287,800	8,429,000	7,449,800	7,592,200	1,054,600	0
	単価	16.81	12.17	10.78	16.62	13.84	12.20	9.98	5.52	3.59	0.00
	金額	43,599,294	97,599,160	62,587,741	70,891,944	114,734,779	102,843,684	74,334,991	41,871,136	3,788,728	0
海 区	枚数	62,449,200	179,233,600	144,757,200	138,853,500	222,251,800	236,878,700	199,697,200	111,557,600	14,161,600	1,984,500
	単価	18.85	12.68	10.47	17.70	13.87	12.04	8.67	5.72	5.94	6.79
	金額	1,177,285,585	2,273,020,934	1,515,441,093	2,457,448,539	3,082,148,459	2,852,185,110	1,731,167,887	638,469,857	84,080,239	13,482,899
合計	枚数	62,449,200	241,682,800	386,440,000	525,293,500	747,545,300	984,424,000	1,184,121,200	1,295,678,800	1,309,840,400	1,311,824,900
	単価	18.85	14.28	12.85	14.13	14.05	13.57	12.74	12.14	12.07	12.06
	金額	1,177,285,585	3,450,306,519	4,965,747,612	7,423,196,151	10,505,344,610	13,357,529,720	15,088,697,607	15,727,167,464	15,811,247,703	15,824,730,602
累計の 前年比	枚数比率	0.52	0.73	0.74	0.82	0.86	0.87	0.95	1.01	1.02	1.02
	単価差	5.71	3.22	2.89	2.89	2.44	2.58	2.22	1.73	1.68	1.67
	金額比率	0.74	0.94	0.96	1.03	1.04	1.07	1.15	1.18	1.18	1.19
累計の 過去 5年比	枚数比率	0.77	1.12	1.07	1.07	1.03	1.03	1.04	1.05	1.03	1.03
	単価差	2.09	0.19	-0.25	-0.27	-0.24	-0.24	-0.61	-0.88	-0.78	-0.79
	金額比率	0.87	1.14	1.05	1.05	1.01	1.01	1.00	0.98	0.97	0.97

付表1 漁場調査結果 水温

(単位: °C)

観測点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	A	B	C	平均
2021/9/21	26.4	25.9	26.0	26.0	25.8	25.9	26.0	26.0	26.1	26.1	26.0	26.0	26.0	26.2	26.0	25.9	26.1	26.0	26.0	26.0
2021/10/12	26.9	26.5	26.7	26.6	26.3	26.3	26.7	26.8	27.1	27.4	27.5	26.5	26.6	26.6	26.5	26.3	26.8	26.7	26.2	26.7
2021/10/19	23.0	22.5	22.3	22.7	22.7	23.1	23.4	22.6	22.5	22.4	23.1	23.4	23.0	22.2	23.3	23.4	21.8	22.6	23.4	22.8
2021/10/25	20.4	19.8	19.8	20.2	20.2	20.7	20.8	20.5	20.2	20.2	20.5	20.7	20.9	19.8	21.1	21.1	19.0	19.9	21.3	20.4
2021/10/28	20.3	20.2	19.9	19.8	20.3	20.6	20.2	20.3	20.7	19.8	20.3	20.8	20.7	20.1	20.6	21.1	19.8	20.3	21.2	20.4
2021/11/3	20.2	19.7	19.7	20.0	20.0	20.1	20.2	20.2	20.0	20.2	20.2	20.4	20.5	19.9	20.7	20.6	19.4	20.0	20.6	20.1
2021/11/8	19.9	19.6	19.6	19.8	19.8	20.1	20.0	20.1	20.0	19.8	20.0	19.8	20.1	20.1	20.1	20.2	18.4	19.5	20.2	19.8
2021/11/11	16.2	16.6	16.6	17.1	17.0	17.3	17.2	16.3	16.4	16.5	16.8	17.5	17.7	16.2	17.6	17.7	15.9	17.3	17.9	16.9
2021/11/19	16.2	16.8	17.1	17.3	17.3	17.6	17.7	17.6	17.6	17.6	17.7	17.8	17.9	17.3	17.9	17.8	16.3	17.0	18.1	17.4
2021/11/22	17.5	16.5	16.8	17.2	17.4	17.7	17.8	17.5	17.4	17.3	17.5	17.6	17.7	17.6	17.9	17.9	16.0	17.1	18.0	17.4
2021/11/25	15.4	14.7	14.7	15.8	16.3	16.6	16.3	16.0	15.7	15.7	16.2	16.5	16.9	15.5	16.5	16.5	14.6	15.7	16.7	15.9
2021/12/7	12.9	14.1	14.0	14.7	14.9	15.0	14.8	14.7	14.6	14.6	14.6	14.6	15.1	15.3	15.2	15.2	13.1	14.4	15.3	14.6
2021/12/10	14.7	14.4	14.2	14.7	14.7	14.9	14.9	14.4	14.4	14.6	14.8	14.8	15.2	14.7	15.3	15.2	13.5	14.9	15.4	14.7
2021/12/17	14.2	13.5	13.4	13.5	13.8	14.5	14.6	14.1	14.0	13.5	14.0	14.5	14.5	13.8	14.6	14.6	12.6	13.5	14.9	14.0
2021/12/20	10.3	11.5	11.4	12.2	12.7	12.8	12.8	12.7	12.6	12.5	12.7	12.8	13.0	12.6	12.8	13.1	10.2	12.3	12.9	12.3
2021/12/23	11.6	12.3	12.3	12.5	12.8	13.2	13.3	13.0	12.8	13.0	13.2	13.1	13.3	12.5	13.3	13.3	11.3	12.3	13.4	12.8
2021/12/27	10.2	9.3	9.4	9.9	10.1	10.6	10.6	10.4	10.3	9.9	10.1	10.4	11.0	8.4	9.6	11.2	8.4	9.6	9.2	9.9
2022/1/7	10.5	10.2	10.4	10.7	10.9	11.1	11.5	11.3	11.5	11.4	11.6	11.3	11.4	11.5	11.4	11.3	9.1	10.5	11.3	11.0
2022/1/13	9.1	9.0	9.2	9.6	9.8	10.0	9.2	8.8	9.1	9.1	9.4	9.6	9.2	8.4	9.4	10.2	8.9	9.9	10.2	9.4
2022/1/17	8.2	9.1	8.8	9.2	9.4	9.5	10.1	10.1	10.2	9.3	9.8	10.2	10.2	9.6	10.2	10.1	8.1	9.2	10.4	9.6
2022/1/20	8.8	9.1	8.7	9.3	9.4	9.8	9.8	9.7	9.7	9.6	9.9	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	8.1	9.2	9.9	9.5
2022/1/25	10.0	9.8	9.8	10.0	10.1	10.4	10.5	10.1	10.2	9.9	10.5	10.3	10.6	9.5	10.7	10.5	8.9	9.7	10.7	10.1
2022/1/27	10.1	10.0	10.0	10.2	10.3	10.5	10.4	10.3	10.2	10.2	10.2	10.3	10.2	10.1	10.3	10.6	9.8	10.2	10.6	10.2
2022/2/3	9.8	9.6	9.7	10.0	10.1	10.2	10.2	10.3	10.3	10.4	10.4	10.3	10.2	10.3	10.2	10.2	9.1	9.8	10.4	10.1
2022/2/7	9.0	8.2	8.1	8.9	9.1	9.3	9.2	8.7	8.4	8.4	9.2	9.2	9.4	8.9	9.5	9.4	7.7	8.9	9.5	8.9
2022/2/10	9.1	9.0	8.8	9.2	9.4	9.4	9.1	9.0	9.2	9.3	9.1	9.0	9.0	9.4	9.3	9.3	9.0	9.2	9.6	9.2
2022/2/14	9.4	9.7	9.7	10.0	10.1	10.1	10.3	10.1	10.1	9.9	9.9	10.1	10.4	9.8	10.5	10.3	9.3	9.9	10.0	10.0
2022/2/17	7.6	8.4	8.8	9.1	8.8	9.0	9.2	8.8	9.1	8.7	8.7	9.1	9.2	8.0	9.3	9.4	8.1	9.3	9.4	8.8
2022/2/21	8.6	8.2	8.1	8.1	8.8	9.3	9.1	8.9	8.8	8.8	8.9	8.9	9.1	9.2	9.4	9.2	7.4	8.6	9.3	8.8
2022/2/24	10.0	9.3	9.2	10.1	10.2	9.9	9.9	9.8	9.6	9.8	9.8	9.7	10.0	9.6	10.1	10.1	9.2	9.6	10.0	9.8
2022/3/1	10.1	10.3	10.2	9.9	9.8	9.9	9.9	10.3	10.2	10.1	10.0	9.8	10.4	10.5	10.4	10.2	10.1	10.0	10.5	10.1
2022/3/7	10.5	10.3	10.1	10.2	10.4	10.4	10.6	10.5	10.4	10.4	10.4	10.3	10.5	10.4	10.8	10.4	9.9	10.1	10.8	10.4
2022/3/17	15.5	14.6	14.7	14.0	13.1	13.0	13.2	14.0	14.1	13.8	13.6	13.3	13.3	14.5	13.5	13.0	15.1	13.8	13.2	13.9
2022/3/23	12.5	12.5	12.7	12.6	12.7	12.6	12.7	12.5	12.5	12.4	12.7	12.6	12.7	12.7	12.7	12.7	12.5	12.6	12.7	12.6

付表2 漁場調査結果 比重

観測点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	A	B	C	平均
2021/9/21	18.1	21.7	20.9	21.4	21.5	22.0	22.2	22.1	22.3	22.0	21.3	21.3	21.9	22.2	22.5	22.2	20.1	21.2	22.4	21.5
2021/10/12	24.0	22.1	22.0	22.7	23.0	23.1	23.1	22.7	23.1	21.9	22.6	23.1	23.2	22.8	23.2	23.2	20.1	22.3	23.2	22.7
2021/10/19	23.1	22.8	22.4	22.4	22.7	23.0	23.1	23.1	22.6	22.6	22.8	22.9	23.1	22.6	23.3	23.1	21.1	22.5	23.4	22.8
2021/10/25	22.9	22.6	22.4	22.8	22.8	23.2	23.4	23.2	23.1	23.4	23.3	23.4	23.5	22.8	23.5	23.5	20.9	22.5	23.5	23.0
2021/10/28	19.1	21.1	20.0	21.3	22.4	23.3	22.1	21.6	21.6	20.5	22.2	21.1	23.0	22.1	22.6	23.4	18.4	21.6	23.6	21.6
2021/11/3	23.4	23.0	22.4	22.7	22.9	23.0	23.1	23.4	23.2	23.1	23.3	23.3	23.5	22.9	23.9	23.5	21.9	22.9	23.9	23.1
2021/11/8	23.6	23.5	23.0	23.5	23.2	23.6	23.5	23.6	23.5	23.6	23.2	23.5	23.5	23.5	23.6	23.6	21.1	23.0	23.5	23.3
2021/11/11	18.3	21.8	21.8	22.1	22.1	22.3	22.7	21.7	21.5	20.6	21.8	22.8	22.7	21.3	22.7	22.8	19.7	22.2	22.8	21.8
2021/11/19	19.0	23.1	22.3	22.8	22.9	23.4	23.4	23.5	23.6	23.4	23.0	23.2	23.6	23.1	23.5	23.4	20.6	22.2	23.7	22.8
2021/11/22	23.0	22.8	21.7	22.8	22.9	23.0	23.2	22.9	23.0	22.9	23.4	23.3	23.1	23.5	23.4	23.4	19.5	22.3	23.4	22.8
2021/11/25	17.6	21.6	21.2	22.3	22.8	22.9	22.5	21.9	22.0	22.0	22.7	22.8	22.9	21.4	22.9	23.1	19.1	21.7	23.1	21.9
2021/12/7	16.3	22.5	22.1	22.6	22.7	23.1	23.0	23.5	23.2	23.1	23.0	23.0	23.2	23.3	23.4	23.2	19.8	22.1	23.4	22.4
2021/12/10	20.8	22.0	21.9	22.2	22.3	22.8	22.8	22.6	22.6	22.2	22.8	22.8	23.2	22.7	23.3	23.0	19.8	22.2	22.9	22.4
2021/12/17	23.0	22.2	23.1	22.0	22.7	23.4	23.7	23.0	23.1	22.2	23.3	23.2	23.7	22.9	23.7	23.4	19.9	22.3	23.7	22.9
2021/12/20	16.7	22.2	21.7	22.5	23.2	23.3	23.3	22.7	23.0	22.9	23.3	22.9	23.4	23.3	23.4	23.5	19.1	22.8	23.7	22.5
2021/12/23	16.9	22.2	21.7	22.2	22.8	23.0	23.3	22.8	22.9	22.8	23.0	22.9	23.3	22.2	23.3	23.1	19.0	21.4	23.4	22.2
2021/12/27	21.9	21.1	21.5	21.6	21.5	21.5	21.9	21.1	21.6	21.1	22.9	22.8	23.0	22.9	21.1	22.2	19.3	21.1	20.1	21.6
2022/1/7	17.9	22.4	22.3	22.6	22.8	23.1	23.1	23.1	23.3	23.1	22.9	22.8	23.0	22.9	23.3	23.2	18.8	22.3	23.4	22.4
2022/1/13	17.3	20.7	21.4	22.2	22.1	22.1	21.6	20.6	19.8	19.8	22.9	22.8	23.0	22.9	21.6	22.7	18.0	22.6	22.3	21.4
2022/1/17	17.1	22.6	22.0	22.6	22.6	23.1	23.4	23.7	23.6	22.1	22.9	23.5	23.5	23.1	23.7	23.6	20.5	22.8	24.0	22.7
2022/1/20	18.4	23.0	21.8	22.9	23.2	23.4	23.8	23.6	23.6	24.0	23.5	23.6	23.7	23.6	23.9	23.9	19.9	22.5	24.1	23.0
2022/1/25	20.4	21.2	21.6	22.0	22.7	23.1	22.9	22.4	22.0	21.5	22.1	22.8	23.1	22.1	23.5	23.3	18.4	21.8	22.6	22.1
2022/1/27	17.3	19.3	19.7	21.2	23.2	23.2	23.1	22.1	21.7	20.7	20.3	20.3	22.2	21.7	21.8	22.9	14.4	21.9	21.9	21.0
2022/2/3	18.7	22.9	22.4	22.8	23.1	22.8	23.4	23.4	23.5	23.3	23.0	22.9	23.4	23.4	23.6	23.5	19.9	22.4	23.8	22.7
2022/2/7	22.8	22.6	22.1	22.6	22.6	22.7	22.8	22.1	22.2	22.2	22.7	22.7	22.8	22.8	23.1	22.8	20.9	22.3	23.2	22.5
2022/2/10	14.5	14.1	14.5	18.2	20.4	21.9	20.9	19.9	19.4	19.5	18.4	13.5	20.9	21.5	22.4	21.9	11.2	17.5	22.0	18.6
2022/2/14	21.3	22.5	22.2	22.7	23.3	23.3	23.4	22.5	23.7	24.2	23.3	23.1	23.7	22.7	24.2	23.8	21.6	23.2	23.4	23.1
2022/2/17	17.8	22.4	23.8	23.7	23.2	23.3	23.8	23.3	23.7	23.0	22.7	23.5	23.6	22.8	23.8	23.8	21.5	23.9	23.8	23.0
2022/2/21	19.9	22.7	21.7	22.6	22.6	22.9	23.0	23.1	23.0	23.0	23.0	23.0	23.2	23.1	23.5	23.2	19.7	22.5	23.3	22.6
2022/2/24	22.7	22.0	22.4	22.9	23.0	23.3	23.1	22.3	22.4	22.8	22.9	23.3	23.0	22.4	23.5	23.5	18.5	22.5	23.5	22.6
2022/3/1	18.3	23.1	22.7	23.3	23.4	23.7	23.7	23.6	23.8	23.8	23.6	23.5	24.0	23.5	24.2	24.0	20.5	23.3	24.2	23.2
2022/3/7	23.6	23.6	23.4	23.5	23.5	23.5	23.7	23.6	23.6	23.4	23.7	23.4	23.8	23.4	23.7	23.6	21.7	22.8	23.7	23.4
2022/3/17	21.2	23.4	23.1	23.9	23.9	24.2	24.2	24.3	24.2	24.5	24.3	24.1	24.4	24.1	24.5	24.4	21.3	23.9	24.5	23.8
2022/3/23	19.9	22.5	22.7	24.1	23.5	23.7	23.6	23.2	23.3	22.4	23.7	23.0	24.2	23.1	24.1	23.8	19.9	22.3	24.0	23.0

付表3 漁場調査結果 無機三態窒素 (DIN)

(単位: μM)

観測点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	A	B	C	平均
2021/9/21	12.5	2.6	3.4	2.2	3.4	2.3	1.5	1.0	0.8	1.4	4.2	1.8	1.6	3.3	1.7	2.0	8.7	1.0	1.9	3.0
2021/10/12	6.6	5.1	7.3	5.7	5.0	5.9	7.0	6.0	5.1	5.2	5.4	6.0	6.5	14.0	6.8	6.5	12.7	5.1	7.2	6.8
2021/10/19	8.1	8.2	10.4	8.8	8.3	7.8	6.8	11.4	11.6	7.8	7.5	7.7	7.3	18.7	7.7	7.4	13.3	8.1	7.9	9.2
2021/10/25	15.8	17.2	18.6	15.7	15.5	13.8	13.3	18.6	20.1	15.3	14.1	14.0	13.2	34.3	12.5	13.4	25.9	17.3	12.1	16.9
2021/10/28	30.2	23.8	27.7	20.5	17.4	16.6	17.6	19.4	18.3	23.9	15.7	22.0	23.2	22.8	33.1	14.1	33.6	19.7	12.8	21.7
2021/11/3	12.7	13.2	15.5	13.4	11.9	11.3	10.9	17.2	13.6	12.6	11.2	11.7	10.4	30.3	10.4	10.3	17.7	11.7	10.6	13.5
2021/11/8	10.2	11.0	11.4	10.1	10.0	9.5	9.3	9.0	9.3	15.7	9.9	9.8	9.1	8.9	7.8	9.1	23.7	11.9	6.0	10.6
2021/11/11	36.9	21.2	18.5	17.2	18.0	16.4	17.1	21.6	21.4	22.8	17.6	14.3	13.8	47.0	13.8	13.8	30.1	15.6	13.3	20.6
2021/11/19	25.2	7.6	10.8	8.4	8.4	6.0	6.3	6.0	7.2	7.0	8.0	7.3	5.0	19.4	3.9	4.6	19.8	9.7	1.6	9.1
2021/11/22	5.7	4.3	9.1	4.8	5.4	4.0	3.6	6.3	7.4	4.0	4.3	5.0	3.2	4.1	1.6	2.9	21.5	7.4	1.3	5.6
2021/11/25	30.6	11.5	10.8	9.7	6.3	4.6	8.2	9.3	7.2	6.7	7.5	5.9	5.2	20.5	4.7	4.8	25.3	8.5	3.4	10.0
2021/12/7	32.2	6.2	6.6	3.2	3.5	3.2	3.4	2.8	3.2	4.0	3.6	3.5	3.9	3.2	2.8	3.7	18.5	6.1	3.1	6.1
2021/12/10	12.6	4.5	5.2	3.1	2.7	1.6	4.8	6.4	3.6	2.8	2.5	2.0	2.3	14.6	3.0	1.6	16.8	3.6	2.4	5.0
2021/12/17	3.0	5.2	4.7	5.4	4.0	1.6	1.6	3.8	3.4	5.1	3.2	2.1	1.9	7.1	1.6	1.5	15.1	4.1	1.3	4.0
2021/12/20	33.5	10.9	10.6	6.1	3.7	3.4	3.5	5.7	7.3	8.6	4.3	3.7	3.5	8.2	3.4	3.0	25.8	5.0	3.5	8.1
2021/12/23	32.3	9.9	10.7	8.0	5.4	3.6	3.0	15.5	13.0	5.8	4.1	3.7	4.0	41.6	4.2	4.1	21.9	10.1	4.0	10.8
2021/12/27	9.4	15.7	11.5	10.4	11.2	9.3	9.6	13.1	11.1	12.6	10.4	6.8	6.7	22.3	16.9	7.7	24.7	13.3	22.7	12.9
2022/1/7	25.7	8.7	7.8	5.8	5.1	4.4	4.9	7.9	8.4	7.6	3.8	4.2	5.6	6.0	5.0	5.1	22.8	6.8	6.1	8.0
2022/1/13	21.3	7.7	2.1	1.3	3.0	2.3	1.5	3.6	5.9	9.1	6.4	6.2	4.1	10.0	5.1	3.0	19.7	0.8	3.5	6.1
2022/1/17	27.5	4.5	4.9	5.0	4.6	3.1	3.1	7.3	5.9	6.4	4.5	3.1	3.0	35.9	3.1	2.8	13.9	3.9	2.5	7.6
2022/1/20	22.8	5.3	7.6	3.8	3.6	2.7	2.7	4.9	5.9	7.8	2.2	3.4	2.5	2.4	2.3	2.7	17.3	4.9	2.8	5.7
2022/1/25	14.2	9.5	6.6	7.4	5.5	3.9	4.3	6.2	6.4	6.9	5.4	4.9	5.3	8.7	5.8	6.0	20.6	6.7	11.5	7.7
2022/1/27	21.8	13.4	10.9	6.4	3.5	3.2	3.4	5.4	4.3	6.3	6.0	9.4	6.0	8.8	25.6	4.8	32.7	2.9	47.6	11.7
2022/2/3	24.2	5.7	5.9	3.3	2.9	2.5	2.7	2.4	2.5	2.5	3.1	2.9	2.6	2.4	2.3	2.5	20.0	4.8	2.7	5.2
2022/2/7	3.6	7.4	7.7	3.7	3.5	2.9	5.1	9.6	10.1	4.0	4.2	4.0	3.7	14.1	3.4	3.6	15.7	3.9	3.3	6.0
2022/2/10	36.5	44.1	33.6	8.7	7.4	0.5	1.5	4.2	4.4	7.0	11.8	34.8	5.3	4.6	4.4	1.8	51.9	11.6	36.6	16.4
2022/2/14	7.8	2.6	2.4	2.4	2.6	1.4	1.9	1.6	1.4	1.3	1.5	1.3	2.4	6.2	2.4	2.2	7.3	2.3	14.1	3.4
2022/2/17	27.6	6.2	0.4	0.9	2.6	1.7	0.9	1.4	0.9	3.1	3.8	1.9	1.4	12.7	1.4	1.4	9.6	0.1	1.4	4.2
2022/2/21	17.3	8.4	7.8	3.9	2.9	2.7	2.0	5.0	7.3	4.9	2.5	2.7	2.4	2.4	2.4	2.4	19.0	5.2	2.6	5.5
2022/2/24	3.6	5.8	3.4	2.5	1.6	1.7	3.2	6.1	5.0	2.9	2.6	1.8	14.9	16.1	4.7	2.4	18.6	3.4	2.1	5.4
2022/3/1	17.9	1.5	0.9	0.0	0.2	0.0	0.0	0.4	0.2	0.7	0.0	0.0	0.0	8.1	0.0	0.0	9.4	0.0	0.1	2.1
2022/3/7	0.3	0.5	2.8	0.3	0.3	0.6	0.0	3.7	0.3	0.0	0.0	0.2	0.0	2.7	0.0	0.0	6.8	1.8	0.2	1.1
2022/3/17	4.4	0.4	0.3	0.3	0.9	0.3	0.4	0.3	0.8	0.5	0.6	0.1	0.2	9.2	1.8	0.5	2.4	0.2	0.3	1.3
2022/3/23	16.2	6.9	6.4	5.7	4.3	4.5	5.1	5.6	4.6	6.5	4.7	4.5	3.1	7.8	2.9	3.2	13.7	6.5	2.8	6.1

付表4 漁場調査結果 プラクトン沈殿量

(単位: ml/100L)

観測点	1	3	5	7	9	11	13	15	B	平均
2021/9/21	7.30	4.15	11.00	4.75	11.70	9.60	9.50	5.60	14.30	8.66
2021/10/12	0.17	0.32	0.18	0.08	0.07	0.07	0.07	0.06	0.18	0.13
2021/10/19	0.68	0.31	0.78	0.27	0.30	0.44	0.11	0.07	0.58	0.39
2021/10/25	0.07	0.15	0.07	0.05	0.07	0.06	0.05	0.04	0.07	0.07
2021/10/28	0.01	0.04	0.01	0.01	0.03	0.03	0.02	0.02	0.06	0.03
2021/11/3	0.15	0.17	0.14	0.14	0.11	0.17	0.11	0.07	0.15	0.13
2021/11/8	0.10	0.12	0.11	0.08	0.07	0.07	0.08	0.05	0.07	0.08
2021/11/11	0.05	0.08	0.06	0.11	0.03	0.03	0.08	0.06	0.19	0.08
2021/11/19	0.24	0.12	0.27	0.37	0.40	0.25	0.30	0.34	0.20	0.28
2021/11/22	0.28	0.36	0.66	0.44	0.39	0.69	0.47	0.42	0.58	0.48
2021/11/25	0.08	0.07	0.38	0.24	0.06	0.18	0.19	0.32	0.19	0.19
2021/12/7	0.27	0.17	0.18	0.22	0.11	0.20	0.23	0.26	0.14	0.20
2021/12/10	0.10	0.07	0.22	0.04	0.05	0.26	0.08	0.15	0.11	0.12
2021/12/17	0.35	0.35	0.71	0.54	0.15	0.33	0.37	0.27	0.49	0.40
2021/12/20	0.45	0.40	1.10	0.80	0.57	1.10	0.45	0.45	0.85	0.69
2021/12/23	0.80	0.33	3.60	0.85	0.56	1.40	0.71	0.78	2.55	1.29
2021/12/27	0.64	1.32	1.50	3.35	0.68	2.24	3.05	3.34	2.80	2.10
2022/1/7	0.03	0.10	0.40	0.22	0.04	0.53	0.18	0.27	0.85	0.29
2022/1/13	0.04	0.12	0.44	0.22	0.04	0.49	0.16	0.27	0.81	0.29
2022/1/17	0.58	0.90	1.18	2.08	0.38	0.79	0.67	0.61	1.34	0.95
2022/1/20	0.80	0.89	1.17	0.66	0.74	0.81	0.64	0.66	1.50	0.87
2022/1/25	0.27	0.25	0.37	0.22	0.14	0.35	0.10	0.09	0.30	0.23
2022/1/27	0.07	0.14	0.23	0.08	0.05	0.50	0.14	0.10	0.44	0.19
2022/2/3	0.85	0.79	1.10	0.69	0.47	0.68	0.50	0.58	1.58	0.80
2022/2/7	0.30	0.30	1.06	0.44	0.25	0.73	0.60	0.23	1.53	0.60
2022/2/10	0.08	0.35	0.33	0.28	0.20	0.12	0.13	0.13	0.85	0.27
2022/2/14	0.82	4.25	3.60	1.15	0.70	2.87	0.55	0.30	6.00	2.25
2022/2/17	1.03	3.60	1.80	1.28	1.20	1.43	2.68	2.50	8.20	2.64
2022/2/21	0.85	1.95	1.18	0.90	0.80	0.75	0.55	0.48	1.12	0.95
2022/2/24	0.27	0.41	0.27	0.25	0.11	0.30	0.16	0.09	0.55	0.27
2022/3/1	0.48	0.54	1.33	0.50	0.43	1.55	0.33	0.27	1.70	0.79
2022/3/7	0.40	0.29	0.34	0.40	0.39	0.31	0.41	0.76	0.46	0.42
2022/3/17	2.28	4.39	2.50	1.12	1.64	1.89	0.48	0.51	3.40	2.02
2022/3/23	0.70	0.11	0.22	0.16	0.12	0.22	0.19	0.08	0.62	0.27