

ノリ品種判別技術開発事業

—室内培養試験による低塩分耐性の品種特性評価—

淵上 哲・藤井 直幹

本事業は、優れた養殖特性を示すノリ系統株の選抜効率を向上させ、ノリの品種改良を加速化するとともに、優良品種を効率的に登録するために、従来の野外養殖試験を主体とした品種特性評価法に代えて、室内培養による簡便・確実な各種耐性の品種特性評価法を開発することを目的とする。福岡県では、既存品種の塩分耐性（塩分感受性）の評価方法を確立することを目的とする。また、今後の品種判別の一助となるように、既存品種等の塩分耐性（塩分感受性）評価を行い、特性表を作成する。

方 法

評価に使用した既存品種は、有明1号、アオクビ、佐賀8号、佐賀5号（再試験）、女川ササビ、フタマタササビノリ、野間、熊本漁連3号、湯の浦、福岡1号（再試験）、ZX-1の11品種とした。

培養海水には地先海水を基本海水とし、純水を用いて塩分30、25、20、15の4段階に調整し、それぞれの塩分濃度海水で作製した1/2SWM-Ⅲを用いた。培養条件は温度18℃、光周期11L:13D、光強度 $60\mu\text{mol}\cdot\text{s}^{-1}\text{m}^{-2}$ 、300mlのフラスコでの通気培養とした。各試験区に室内採苗によって得られた殻胞子を付着させた試験糸を入れ、14日間の培養後、葉長を計測した。培養海水の交換は培養後7日目に行った。

結果及び考察

品種毎に3セットの培養を行った。塩分30での平均葉長を100として低塩分試験区と生長を比較した結果を図1に、14日間培養した有明1号の葉状体の写真を図2に示した。

有明1号、アオクビは塩分15における平均葉長の相対値が最も大きく、次いで塩分30、25、20の順であった。塩分15で最も高生長を示したことから、低塩分耐性が高いと考えられた。また、セット間の差が大きくみられた。

佐賀8号は塩分30における平均葉長の相対値が最も大きく、次いで塩分15、20、25の順であった。ただし、塩

分15の平均葉長の相対値は75で、低塩分耐性は中程度と考えられた。

佐賀5号は塩分30における平均葉長の相対値が最も大きく、次いで塩分25、15、20の順であった。塩分15における平均葉長の相対値は42と小さく、低塩分耐性は低いと考えられた。また、セット間の差が大きくみられた。

女川ササビは塩分30における平均葉長の相対値が最も大きく、次いで塩分25、20、15の順であった。塩分15における平均葉長の相対値は68であり、低塩分耐性は中程度と考えられた。

フタマタササビノリは塩分25における平均葉長の相対値が最も大きく、次いで塩分20、30、15の順であった。塩分15における平均葉長の相対値は82であり、低塩分耐性は中程度と考えられた。また、セット間の差が大きくみられた。

野間は塩分30における平均葉長の相対値が最も大きく、次いで塩分25、20、15の順であった。塩分15における平均葉長の相対値は46であり、低塩分耐性は低いと考えられた。

熊本漁連3号は塩分25における平均葉長の相対値が最も大きく、次いで塩分20、30、15の順であった。塩分15における平均葉長の相対値は88であり、低塩分耐性は中程度と考えられた。

湯の浦は塩分25における平均葉長の相対値が最も大きく、次いで塩分20、30、15の順であった。塩分15における平均葉長の相対値は66であり、低塩分耐性は中程度と考えられた。

福岡1号は塩分25における平均葉長の相対値が最も大きく、次いで塩分30と20が同等であり、塩分15が最も小さかった。塩分15における平均葉長の相対値は41であり、低塩分耐性は低いと考えられた。

ZX-1は塩分30における平均葉長の相対値が最も大きく、次いで塩分25、20、15の順であった。塩分15における平均葉長の相対値は55であり、低塩分耐性は低いと考えられた。また、セット間の差が大きく見られた。

今年度は全体的に生長が悪く、培地の白濁がみられたことから細菌の繁殖の影響であると考えられた。

本事業は今年度が最終年であるため、共同研究機関と共に5ヶ年分の成果を集約して、総括報告書としてとりまとめた。

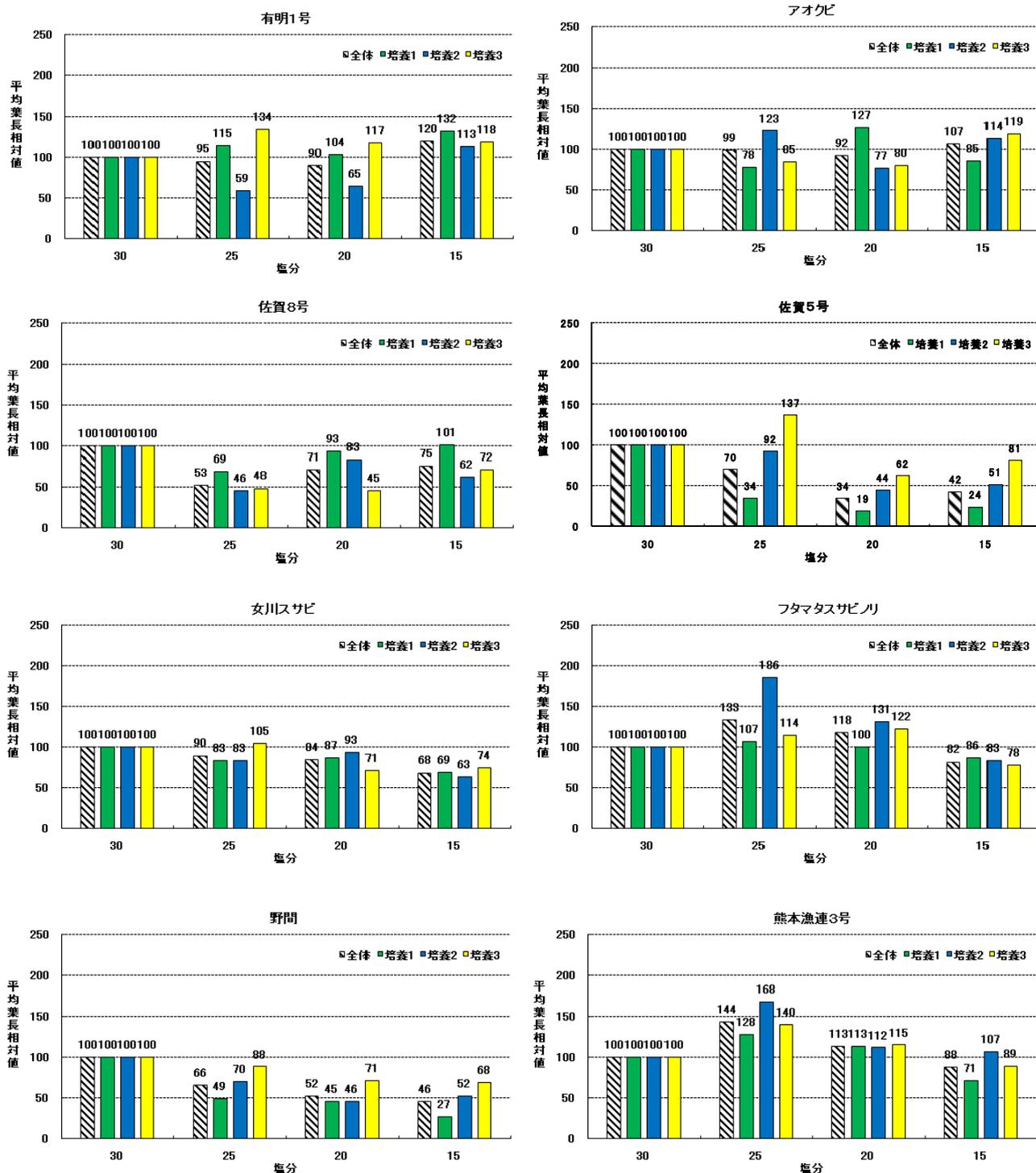


図1 各品種における試験区毎の平均葉長の相対値

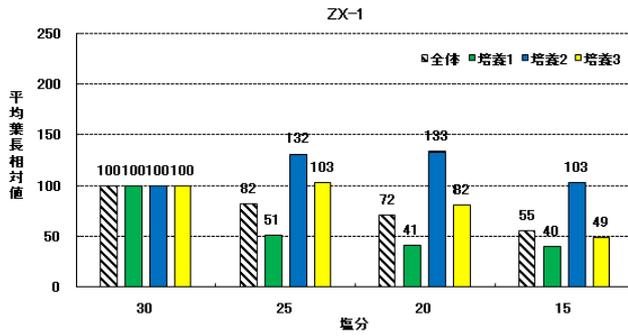
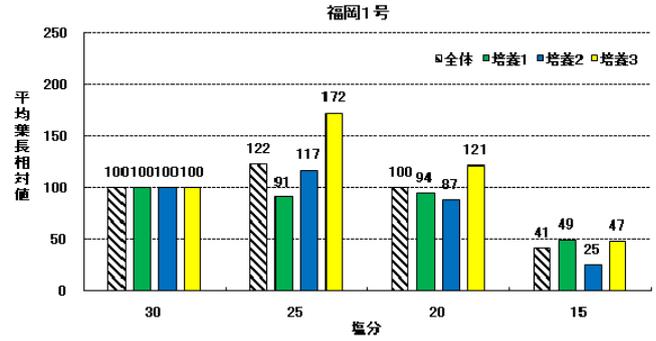
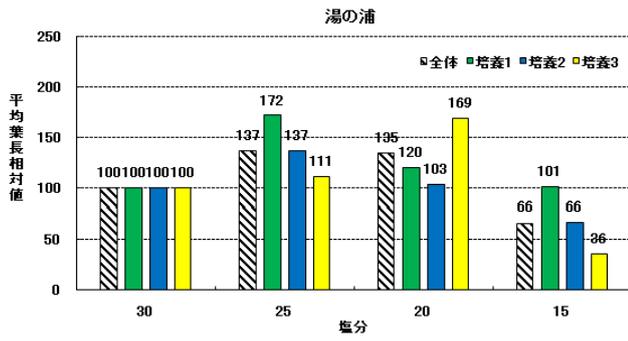


図1 各品種における試験区毎の平均葉長の相対値

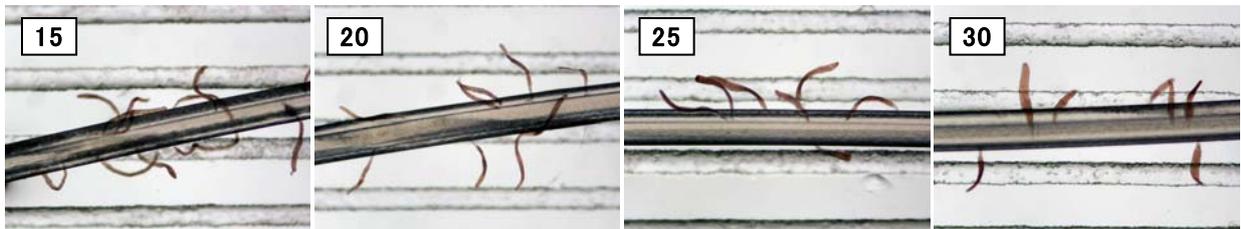


図2 異なる塩分の培地で14日間培養した有明1号の葉状体（目盛りは0.5mm）

ノリ養殖の高度化に関する調査

白石 日出人・瀧上 哲・兒玉 昂幸・寺井 千尋・福永 剛

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、平成23年9月から平成24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。

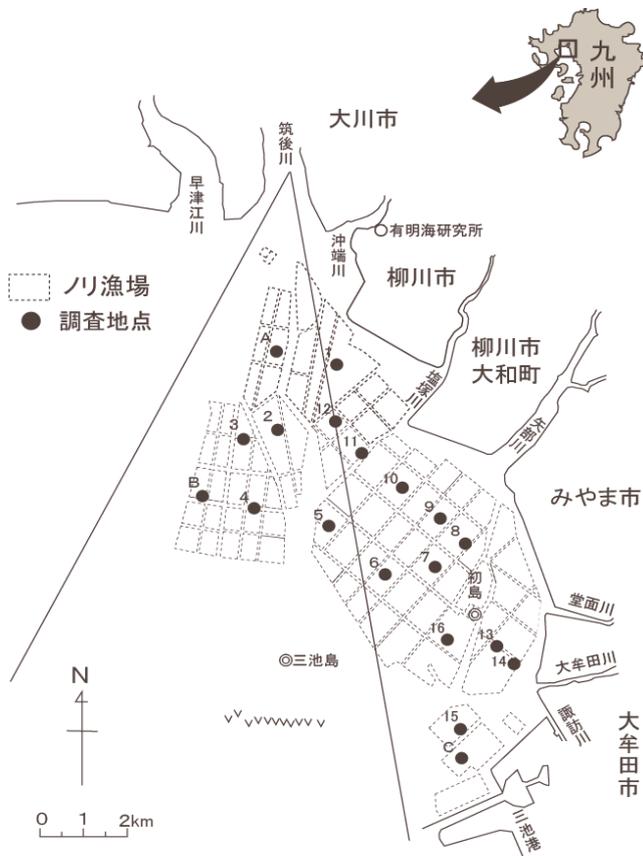


図1 ノリ養殖漁場と調査点

(1) 水温・比重

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、棒状比重計を用いて測定した。

(2) 無機三態窒素

オートアナライザー（TRAACS800, BLTEC製）で分析を行った。なお、硝酸態窒素（NO₃-N）は銅カドミカラム還元法を、亜硝酸態窒素（NO₂-N）はナフチルエチレンジアミン吸光光度法を、アンモニア態窒素（NH₄-N）はインドフェノール青吸光光度法を用いた。

(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った。色調についてはこれらに加えて色彩色差計（CR-200, ミノルタ社製）による計測を行い、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、大和高田大牟田地区ノリ芽検診結果を用いて検討を行った。

3. ノリ生産状況の把握

福岡県有明海海苔共販漁業協同組合連合会の共販結果を整理して、ノリ生産状況の把握を行った。

結果

1. 気象・海況調査

図2に気象（気温、日照時間、降水量）および筑後川流量を、図3に海況（水温、比重、無機三態窒素、プランクトン沈殿量）を示した。

(1) 漁期前

- ・水温は「平年並み～やや低め」で推移した。
- ・降水量は「平年並み～やや少なめ」であった。4月から10月上旬までの累積降水量は平年の106%と「やや多め」であった。
- ・比重は「平年並み」で、筑後川流量は「平年並み～やや少なめ」で推移した。
- ・栄養塩は平均で22.2～27.4 μM と十分量で推移した。
- ・日照時間は、9月は「平年並み」で、10月上旬は「やや少なめ」で推移した。
- ・プランクトン沈殿量は「平年並み」で推移した。

(2) 漁期中

1) 水温

(採苗日)

採苗当日は柳川観測塔で23.4℃と採苗の適水温の範囲内であったが、平年よりも0.7℃高めであった。

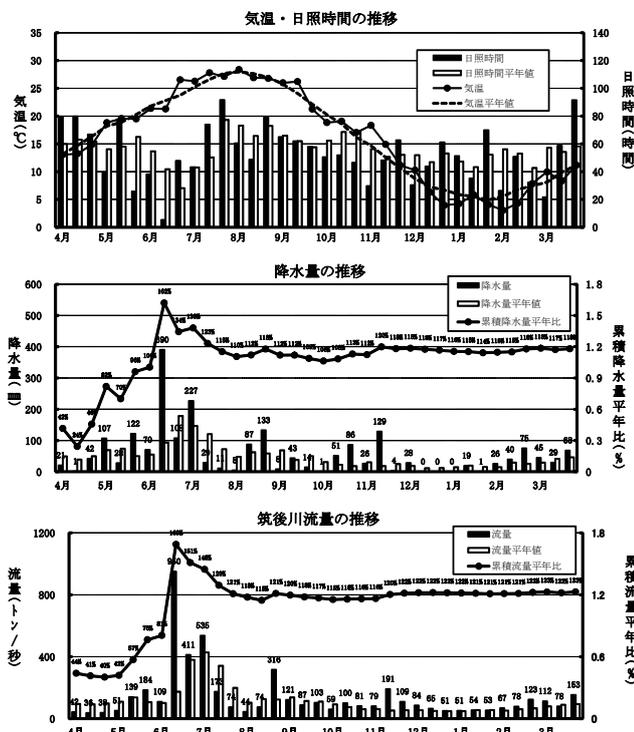


図2 平成23年度ノリ漁期における気温、日照時間、降水量及び筑後川流量の推移
(平年値：過去30年間の平均値 (S46～H12))

(育苗期)

平年よりも0.4～2.3℃高めで推移した。冷凍網入庫期間中は20～21℃台であった。

(秋芽網生産期)

平年よりも0.2～3.5℃高めで推移した。

(冷凍網生産期)

冷凍網出庫当日は柳川観測塔で12.6℃と平年より0.6℃高かった。しかし、その後は秋芽生産期とは反対に「低め」で推移した。

2) 比重

(採苗、秋芽網生産期)

採苗当日に50mmの降雨（柳川アメダス）があり、河川の影響を受ける漁場では比重が大きく低下した。その後、比重は回復したが、小潮の定期的な降雨のたびに比重は低下した。11月18、19日の降雨（累計128mm、

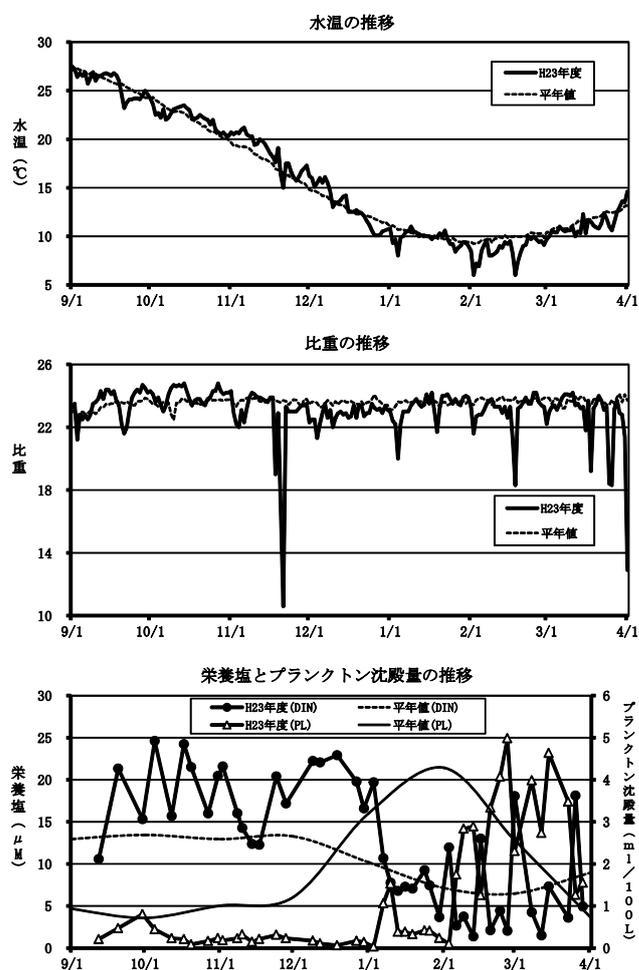


図3 平成23年度ノリ漁期における水温、比重、栄養塩量及びプランクトン沈殿量の推移
(水温・比重の平年値：過去30年間の平均値 (S46～H12), 栄養塩量・プランクトン沈殿量の平年値：過去5年の旬別平均値 (H13～17年))

柳川アメダス)後は大きく低下し、この影響は終漁まで続いた。

(冷凍網生産期)

定期的な降雨の影響で、終漁まで「**平年並み～かなり低め**」で推移した。

3) 栄養塩

(育苗期)

漁場平均で14.3～24.2 μ Mと十分量で推移した。

(秋芽網生産期)

漁場平均で12.3～22.2 μ Mと十分量で推移した。

(冷凍網生産期)

冷凍網出庫直前は漁場平均で22.9 μ Mであった。1月上旬に珪藻プランクトン(アステロプラヌス、キートセラス等)が少し増殖したため、栄養塩が少し減少したが、2月3日までは3.7～20.2 μ Mと概ね十分量で推移した。その後、2月6日に珪藻プランクトン(ユカピア、リゾリニア等)の増殖によって栄養塩が2.7 μ Mと減少し、降雨による栄養塩の一時的な回復はあったものの、終漁まで栄養塩は少ない状態が継続した。

4) 気温

(育苗期)

採苗日の気温は20.6℃であった。10月中旬から11月上旬までは「**平年並み～かなり高め**」で推移した。

(秋芽網生産期)

「**平年並み～やや高め**」で推移した。

(冷凍網生産期)

3月上旬(かなり高め)を除いて、「**平年並み～かなり低め**」で推移した。

5) 日照時間

(育苗期)

「**平年並み～かなり少なめ**」で推移した。

(秋芽網生産期)

12月上旬(かなり少なめ)を除いて、「**平年並み～やや多め**」で推移した。

(冷凍網生産期)

旬別の変動が大きく、2月上旬と3月上旬は「**甚だ少なめ**」、1月下旬と3月下旬は「**かなり多め**」、その他は「**平年並み～やや少なめ**」で推移した。

6) 降水量

(育苗期)

採苗当日に50mmの降雨を観測し、過去に例を見ない降水量であった。その後は「**平年並み～甚だ多め**」で推移した。

(秋芽網生産期)

11月18～19日にかけて、累計128mmの降雨があったため、11月中旬は「**甚だ多め**」で推移し、その後は「**平年並み～やや少なめ**」で推移した。

(冷凍網生産期)

1月は「**平年並み～やや少なめ**」で、2月以降は「**平年並み～甚だ多め**」で推移した。

7) 筑後川流量

(育苗期)

「**平年並み～やや多め**」で推移した。

(秋芽網生産期)

「**かなり多め～甚だ多め**」で推移した。

(冷凍網生産期)

1月は「**平年並み**」で、2月以降は「**平年並み～甚だ多め**」で推移した。

2. ノリの生長・病害調査

(1) 採苗・育苗・秋芽網生産

- ・10/14(採苗日)の降雨および強い南風(平均風速は6 m/s, 最大瞬間風速は11.9 m/s)によって、筑後川河口漁場の比重低下や落下傘およびカキ殻の脱落が起こったため、例年より採苗に時間を要した。また、比重が大きく低下しなかった漁場では、採苗は順調に行われた。なお、芽付きは「**適正～やや薄め**」であった。
- ・アオノリは10月21日(採苗後7日目)に初認された。前年同期と比較すると3日早い初認であった。初認時の着生量は前年度並みであったが、その後、着生量および件数が増加した。
- ・アオノリ対策の活性処理期間は10月31日～11月17日で、この期間の小潮を中心に行われた。
- ・育苗期における日照時間は「**平年並み～かなり少なめ**」であったが、ノリ芽の生長は過去5年平均に比べると2日程早かった。これは、定期的な降雨によって比重が低かったため、網の高さを例年よりも低めにしたことが原因ではないかと思われる。
- ・11月7日にあかぐされ病を8点で初認し、11月10～11日が雨予報であったため、11月7日からノリ芽が短い中で冷凍網の入庫が開始された。12日にほぼ終了した。
- ・あかぐされ病は11月7日に初認され、17日には感染範囲がほぼ全域となり、一部に大量感染も認められた。その直後の18～19日に大量の降雨があり、これによって21日にあかぐされ病が重症化した。その後は小康状態を保っていたが、12月2日の降雨によって再び重症化したため、この頃から生産不能網の撤去が開始され

た。

- ・定期的な降雨によって漁場に大量のゴミが流入した。そのため、11月15、16日に漁場全域で一斉清掃が行われた。
- ・あかぐされ病対策の活性処理期間は、11月15～23日と11月30日～12月6日であった。
- ・壺状菌病は初摘採期間中の12月2日に6(2)号で初認されたが、殆ど被害にはならなかった。
- ・摘採は11月13日から開始された。フカフカした板ノリが多く見られ、初摘み製品も例年とは異なって少し硬かった。
- ・網の撤去は12月14日までに行われ、摘採回数は3～4回であった。

(2) 冷凍網生産・三期作

- ・冷凍出庫前に冷凍網の品質を不安視する声が多く、冷凍戻りを確認するための持ち込みが多かったが、問題のある冷凍網は殆どなかった。
- ・冷凍網出庫は12月20日から開始された。育苗期の影響が心配されたが、出庫後の「戻り」は概ね良好であった。
- ・摘採は12月27日から開始された。付着細菌は認められず、軽微な原形質吐出が認められた。
- ・冷凍1～2回摘みでは、例年に比べ、本等級の割合が高かった。
- ・あかぐされ病は1月7日に感染が確認された。その後、一進一退を繰り返しながら徐々に感染範囲が拡大し、3月1日に大量感染が発生した。3月8日には病状が重症化し、この頃から生産不能網の撤去が開始された。
- ・壺状菌は1月26日に感染が確認され、2月13日には全域に広がった。その後も病勢は少しずつ強まり、この状況は漁期終了まで継続した。ただし、壺状菌病による

生産被害は殆どなかった。

- ・珪藻プランクトン(ユカンピア, リゾソニア, キトセロス等)の増殖によって、2月9日から4月10日(終漁)まで色落ちが発生した(62日間)。
- ・三期作は3月16日頃から一部で開始され、摘採回数は1回だけであった。
- ・冷凍網生産期の活性処理期間は12月20日～3月31日であった。
- ・網の撤去は4月10日までに行われ、摘採回数は7～10回であった。
- ・支柱撤去は4月12～25日に行われ、今漁期を終了した。

3. 共販結果

秋芽3回、冷凍7回の計10回の共販が行われた。生産枚数、生産金額及び平均単価は表1、2のとおりであった。

表1 生産期別の生産実績

	H23年度	対前年比	対5年平均
秋 枚数	223,122,800	0.49	0.53
芽 単価	9.35	-2.34	-0.90
網 金額	2,086,534,179	0.39	0.48
冷 枚数	1,004,894,000	0.93	0.99
凍 単価	10.60	1.58	1.54
網 金額	10,655,933,138	1.09	1.16
漁 枚数	1,228,016,800	0.80	0.86
期 単価	10.38	0.56	0.96
計 金額	12,742,467,317	0.85	0.94

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・介類研究報告第6号、水産庁西海区水産研究所(1989)。

表2 平成23年度ノリ共販実績

入札会		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	地区別 前年度実績	地区別 対前年比
区分	実施日	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回	第8回	第9回	第10回		
地区		11/23	12/6	12/23	1/10	1/24	2/7	2/21	3/6	3/20	4/10		
柳川 大川	枚数	46,015,000	41,418,700	23,324,600	61,949,800	88,160,100	104,321,300	97,767,800	95,111,800	45,421,300	15,858,800		
	単価	10.82	8.09	7.46	15.51	12.83	11.82	9.36	7.89	6.83	6.49		
	金額	497,937,862	334,931,984	174,118,113	960,989,934	1,130,904,231	1,233,324,641	914,750,401	750,668,790	310,108,341	102,930,534		
大和 高田	枚数	46,015,000	87,433,700	110,758,300	172,708,100	260,868,200	365,189,500	462,957,300	558,069,100	603,490,400	619,349,200	596,999,900	1.27
	単価	10.82	9.53	9.09	11.39	11.88	11.86	11.33	10.75	10.45	10.35	9.91	-0.12
	金額	497,937,862	832,869,846	1,006,987,959	1,967,977,893	3,098,882,124	4,332,206,765	5,246,967,166	5,997,625,956	6,307,734,297	6,410,664,831	5,917,417,884	1.25
大牟 田	枚数	44,509,500	38,841,000	20,878,200	62,631,200	87,506,100	102,811,100	101,772,100	75,487,700	21,691,500	4,928,200		
	単価	11.97	8.07	7.62	15.81	12.85	11.41	8.50	7.09	5.77	5.47		
	金額	532,975,856	313,261,989	159,064,098	990,142,311	1,124,285,247	1,172,566,552	865,407,876	535,345,560	125,148,521	26,962,414		
大牟 田	枚数	44,509,500	83,350,500	104,228,700	166,859,900	254,366,000	357,177,100	458,949,200	534,436,900	556,128,400	561,056,600	464,114,800	1.53
	単価	11.97	10.15	9.65	11.96	12.26	12.02	11.24	10.65	10.46	10.42	9.98	-0.11
	金額	532,975,856	846,237,845	1,005,301,943	1,995,444,254	3,119,729,501	4,292,296,053	5,157,703,929	5,693,049,489	5,818,198,010	5,845,160,424	4,631,951,307	1.51
海 区 合 計	枚数	3,455,000	3,211,100	1,469,700	5,195,300	8,798,100	9,636,000	7,896,100	5,158,600	2,499,500	291,600		
	単価	10.72	8.19	7.41	14.15	12.49	11.75	8.38	7.04	4.75	4.54		
	金額	37,051,448	26,309,122	10,883,707	73,531,122	109,898,615	113,240,354	66,187,455	36,339,881	11,877,189	1,323,169		
海 区 合 計	枚数	3,455,000	6,666,100	8,135,800	13,331,100	22,129,200	31,765,200	39,661,300	44,819,900	47,319,400	47,611,000	44,445,200	1.57
	単価	10.72	9.50	9.13	11.09	11.64	11.68	11.02	10.56	10.26	10.22	9.70	-0.27
	金額	37,051,448	63,360,570	74,244,277	147,775,399	257,674,014	370,914,368	437,101,823	473,441,704	485,318,893	486,642,062	431,210,302	1.52
海 区 合 計	枚数	93,979,500	83,470,800	45,672,500	129,776,300	184,464,300	216,768,400	207,436,000	175,758,100	69,612,300	21,078,600		
	単価	11.36	8.08	7.53	15.60	12.82	11.62	8.90	7.52	6.42	6.23		
	金額	1,067,965,166	674,503,095	344,065,918	2,024,663,367	2,365,088,093	2,519,131,547	1,846,345,732	1,322,354,231	447,134,051	131,216,117		
海 区 合 計	枚数	93,979,500	177,450,300	223,122,800	352,899,100	537,363,400	754,131,800	961,567,800	1,137,325,900	1,206,938,200	1,228,016,800	1,105,559,900	1.39
	単価	11.36	9.82	9.35	11.65	12.05	11.93	11.28	10.70	10.45	10.38	9.93	-0.12
	金額	1,067,965,166	1,742,468,261	2,086,534,179	4,111,197,546	6,476,285,639	8,995,417,186	10,841,762,918	12,164,117,149	12,611,251,200	12,742,467,317	10,980,579,493	1.37
累計の 前年比	枚数比率	0.54	0.41	0.49	0.64	0.66	0.70	0.74	0.79	0.82	0.80		
	単価差	-2.24	-2.03	-2.34	-0.58	-0.01	0.69	0.79	0.66	0.51	0.56		
	金額比率	0.45	0.34	0.39	0.61	0.66	0.74	0.79	0.84	0.86	0.85		
累計の 過去5年比	枚数比率	0.67	0.56	0.54	0.63	0.70	0.76	0.78	0.84	0.86	0.86		
	単価差	-1.50	-1.34	-0.98	0.44	0.93	1.24	1.27	1.12	0.97	0.96		
	金額比率	0.59	0.49	0.49	0.65	0.76	0.84	0.88	0.94	0.94	0.94		

付表1 漁場調査結果 水温

(単位: °C)

調査点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	A	B	C	平均
H23. 9. 12	28.2	27.5	27.5	27.2	27.0	27.0	27.4	27.8	27.7	28.0	27.5	27.8	27.3	27.8	26.8	26.8	27.6	27.2	26.8	27.4
H23. 9. 20	26.0	25.8	25.6	26.0	26.2	25.6	25.8	25.5	25.6	26.2	26.1	25.6	25.7	25.3	25.9	26.0	26.0	25.6	25.8	25.8
H23. 9. 30	24.7	24.9	24.7	24.8	24.8	25.1	24.8	25.1	24.9	25.1	24.8	25.0	24.9	25.0	25.0	25.1	24.7	24.9	25.0	24.9
H23. 10. 5	22.5	22.3	22.0	22.2	22.6	22.7	22.6	22.4	22.2	22.2	22.6	22.7	22.7	22.3	22.7	22.8	21.9	22.2	22.7	22.4
H23. 10. 12	22.0	22.9	23.5	23.3	23.3	23.3	23.6	23.6	23.6	23.6	23.7	23.3	23.6	23.6	23.6	23.1	23.4	23.4	23.6	23.4
H23. 10. 17	21.5	22.0	21.8	22.5	22.6	22.5	22.5	22.1	22.1	22.0	21.9	21.8	22.5	21.6	22.2	22.6	22.1	22.1	21.9	22.1
H23. 10. 20	22.5	22.3	22.0	22.2	22.6	22.7	22.6	22.4	22.2	22.2	22.6	22.7	22.7	22.3	22.7	22.8	21.9	22.2	22.7	22.4
H23. 10. 31	20.2	20.2	20.2	20.3	20.8	20.6	20.6	20.2	20.5	20.4	20.5	20.6	20.8	20.2	20.7	20.6	19.9	20.2	20.8	20.4
H23. 11. 2	20.2	20.3	20.2	20.2	20.4	20.3	20.2	20.3	20.3	20.3	20.4	20.4	20.6	20.2	20.5	20.7	20.2	20.5	20.8	20.4
H23. 11. 8	20.6	20.3	20.3	20.7	20.9	21.0	20.8	20.5	20.5	20.2	20.7	20.8	20.9	20.8	20.8	21.0	20.4	20.4	21.0	20.7
H23. 11. 10	18.0	19.7	19.2	20.0	20.2	20.4	20.0	19.9	19.7	19.6	20.0	20.1	20.2	19.8	20.2	20.4	19.1	19.4	20.5	19.8
H23. 11. 14	19.2	19.5	19.6	19.7	20.0	20.2	20.0	19.8	19.7	19.9	20.1	20.1	20.3	20.0	20.3	20.2	19.2	19.6	20.5	19.9
H23. 11. 17	17.6	18.0	17.7	18.4	18.4	19.1	18.3	17.7	17.6	17.7	18.5	18.5	19.0	17.9	18.8	19.0	17.5	18.3	19.2	18.3
H23. 11. 21	18.2	17.6	17.4	17.4	16.7	17.0	17.8	17.8	17.8	16.9	17.2	18.5	17.7	17.1	17.0	18.1	17.6	18.1	18.3	17.6
H23. 11. 24	14.7	16.7	16.3	16.2	17.0	16.9	16.7	17.1	16.7	16.4	16.5	17.6	17.4	17.6	17.4	17.4	16.2	16.5	17.7	16.8
H23. 11. 28	15.4	16.2	16.4	16.8	16.8	17.2	17.0	17.0	16.7	16.7	17.0	17.2	17.1	17.1	17.1	17.2	15.7	18.4	17.1	16.8
H23. 12. 9	11.8	14.3	15.0	15.4	15.5	15.0	14.5	14.2	14.2	13.6	15.0	15.5	15.2	13.7	15.4	14.8	13.4	15.2	欠測	14.5
H23. 12. 12	12.0	12.7	12.7	13.6	14.3	14.3	14.2	13.7	13.7	13.7	14.3	14.1	14.4	13.7	14.3	14.3	12.2	13.7	14.2	13.7
H23. 12. 19	12.0	11.6	12.0	12.8	12.7	12.7	12.5	11.8	12.0	12.0	12.7	12.4	12.7	11.6	12.8	12.9	11.2	12.3	13.2	12.3
H23. 12. 27	8.8	9.4	9.6	10.4	10.8	11.2	10.8	10.7	10.3	10.3	10.7	11.0	11.1	11.0	11.0	11.1	8.5	10.3	11.2	10.4
H23. 12. 30	10.7	10.3	10.2	10.6	10.9	11.3	11.3	11.0	10.4	10.5	11.1	11.4	11.5	10.8	11.5	11.4	9.4	10.5	11.6	10.9
H24. 1. 3	8.5	9.0	9.0	9.8	10.5	10.0	9.5	9.2	9.5	9.2	9.4	9.0	9.7	9.3	10.0	9.9	8.6	10.0	10.0	9.5
H24. 1. 7	9.8	9.0	9.7	9.6	10.7	11.2	11.0	10.5	9.6	9.4	10.4	10.5	11.5	10.0	10.5	11.0	8.7	9.7	11.5	10.2
H24. 1. 10	9.0	10.3	10.0	10.5	10.5	11.2	10.9	11.0	10.6	10.8	10.8	10.8	11.0	11.0	11.0	11.2	9.5	10.3	11.1	10.6
H24. 1. 13	10.4	9.9	9.5	10.0	10.0	10.4	10.6	10.4	9.9	9.9	10.2	10.4	10.7	10.6	10.6	10.5	9.2	10.4	10.6	10.2
H24. 1. 16	9.6	9.5	9.3	9.7	9.8	10.2	9.8	9.4	9.2	9.3	10.0	10.1	10.1	9.4	10.3	10.2	8.8	9.7	10.3	9.7
H24. 1. 19	9.1	9.2	9.4	10.1	10.1	10.2	9.6	9.2	9.2	9.2	9.4	9.8	9.9	9.3	9.9	10.2	8.8	10.2	10.4	9.6
H24. 1. 24	7.5	9.0	8.5	9.3	9.5	9.9	9.4	9.4	9.0	9.0	9.5	9.7	9.5	9.7	9.6	10.0	8.6	8.9	9.8	9.3
H24. 1. 26	9.0	8.3	8.0	8.5	8.7	9.2	9.3	9.0	8.7	8.7	8.8	9.3	9.2	9.3	9.2	9.3	7.6	8.2	9.3	8.8
H24. 1. 30	9.5	9.2	9.4	9.5	9.5	9.7	9.4	9.0	9.0	9.1	9.5	9.5	9.7	9.0	9.8	9.7	8.6	9.5	9.7	9.4
H24. 2. 1	7.6	8.5	8.5	9.3	9.0	9.0	8.4	8.1	8.1	8.4	8.4	8.0	8.7	8.6	9.2	9.0	8.0	9.0	9.4	8.6
H24. 2. 3	5.5	5.5	5.7	5.5	5.0	5.0	4.9	4.7	4.8	4.6	5.1	5.0	4.8	5.2	7.0	4.8	6.0	5.6	8.3	5.4
H24. 2. 6	8.7	8.3	8.2	8.4	8.7	9.3	9.3	9.1	8.4	8.4	9.0	9.0	9.5	8.7	9.5	9.5	7.5	8.2	9.5	8.8
H24. 2. 9	7.2	7.8	7.7	8.0	8.4	8.7	8.5	8.4	8.2	8.3	8.6	8.6	8.4	8.5	8.5	8.6	7.4	7.6	8.6	8.2
H24. 2. 13	8.1	8.7	8.5	8.6	8.7	8.9	8.9	8.7	8.5	8.6	8.8	8.9	9.0	8.5	9.0	9.0	8.2	8.5	9.1	8.7
H24. 2. 16	9.4	9.6	9.2	9.6	9.5	9.8	9.6	9.9	9.9	9.6	9.5	9.5	9.7	9.7	9.6	9.8	9.5	9.5	10.1	9.6
H24. 2. 20	6.1	7.5	7.5	8.2	8.5	9.0	9.1	8.7	8.3	8.1	8.5	8.7	9.2	8.0	7.7	9.4	7.0	8.0	9.3	8.3
H24. 2. 24	9.6	9.6	9.5	9.7	9.6	9.8	9.8	10.2	10.0	9.9	9.8	9.7	10.2	9.9	10.1	9.9	9.5	9.4	10.1	9.8
H24. 2. 27	10.3	9.8	10.2	10.0	10.0	10.2	10.2	10.3	10.4	10.5	10.6	10.3	10.4	10.2	10.3	10.1	9.8	10.2	10.2	10.2
H24. 3. 1	9.9	9.8	9.7	9.5	9.8	9.7	9.7	10.0	10.2	10.1	10.1	9.8	9.8	10.2	10.0	9.8	9.8	9.6	9.9	9.9
H24. 3. 8	10.4	10.7	10.6	10.8	11.0	11.1	10.8	10.9	10.8	10.5	10.8	11.0	11.1	10.8	11.1	11.1	10.7	10.6	11.2	10.8
H24. 3. 12	10.6	10.8	10.0	10.8	10.0	11.0	10.6	11.2	11.2	10.5	10.8	10.6	10.9	10.7	10.8	11.0	10.4	10.3	11.2	10.7
H24. 3. 15	13.5	13.0	13.0	13.1	13.1	13.1	13.8	13.8	14.2	13.4	13.6	13.8	13.8	14.0	13.5	12.8	13.1	12.4	13.2	13.4
H24. 3. 23	12.7	12.0	12.2	12.1	12.0	12.0	12.0	12.5	12.3	12.3	12.0	12.2	14.0	12.3	12.5	12.0	12.4	12.1	12.1	12.3
H24. 3. 26	11.6	11.6	11.4	11.2	11.2	11.0	11.8	11.3	11.7	12.0	12.0	12.2	11.3	11.2	11.1	11.3	11.4	11.5	11.0	11.5
H24. 3. 29	14.6	14.3	14.3	14.0	14.8	14.2	14.9	15.5	15.4	14.9	15.7	15.6	14.6	14.6	14.8	14.1	14.6	14.2	13.7	14.7
H24. 4. 2	15.8	15.5	15.9	15.4	14.7	14.7	15.2	16.0	15.7	15.4	15.3	15.2	14.8	16.3	14.4	14.5	15.6	15.8	14.0	15.3
H24. 4. 5	13.2	13.0	13.0	12.6	12.6	12.4	12.8	13.0	13.0	13.2	13.0	13.0	12.7	13.3	12.8	12.3	13.2	12.7	13.0	12.9
H24. 4. 9	15.7	14.0	14.0	14.0	13.8	14.0	14.2	14.5	14.5	14.2	14.1	14.3	14.0	13.8	14.0	13.9	14.0	14.0	14.0	14.2
H24. 4. 12	17.6	16.8	16.7	16.5	16.1	16.0	15.6	16.6	16.9	17.0	16.9	16.7	16.0	16.5	15.8	16.0	16.8	16.5	15.4	16.4
H24. 4. 16	17.7	17.7	18.5	19.0	18.6	18.7	17.5	18.0	18.0	18.3	17.1	17.6	18.0	18.7	17.5	18.5	18.2	18.6	17.5	18.1

付表2 漁場調査結果 比重

調査点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	A	B	C	平均
H23. 9. 12	19.1	22.7	21.5	22.4	22.8	22.7	22.6	22.7	22.4	22.0	22.4	22.7	22.8	23.1	23.5	23.7	20.3	22.3	23.1	22.4
H23. 9. 20	15.6	17.9	17.2	18.6	21.6	21.0	21.8	21.2	20.0	21.7	21.8	17.3	21.6	20.5	22.5	22.3	16.0	18.5	22.1	20.0
H23. 9. 30	20.6	22.3	21.5	22.2	22.8	23.0	欠測	23.3	23.0	22.9	22.5	22.9	23.1	23.2	23.2	23.2	20.8	21.9	23.1	22.5
H23. 10. 5	23.8	23.6	22.5	23.1	23.4	23.4	23.5	23.4	23.5	23.2	23.5	23.5	23.8	23.5	23.7	23.7	21.8	22.9	24.0	23.4
H23. 10. 12	19.2	22.6	22.1	22.6	22.7	22.9	23.2	23.0	22.7	22.7	22.9	23.0	23.2	22.8	23.2	23.0	21.0	22.2	23.2	22.5
H23. 10. 17	13.4	19.2	18.7	21.7	22.5	22.1	22.0	19.7	19.8	19.8	19.6	19.6	22.2	20.2	21.8	22.7	16.9	21.5	21.1	20.2
H23. 10. 20	23.8	23.6	22.5	23.1	23.4	23.4	23.5	23.4	23.5	23.2	23.5	23.5	23.8	23.5	23.7	23.7	21.8	22.9	24.0	23.4
H23. 10. 31	17.5	21.1	20.1	22.2	22.2	22.5	22.5	21.8	21.5	20.0	19.6	22.5	22.6	22.0	22.8	22.4	18.8	21.0	23.0	21.4
H23. 11. 2	16.9	19.1	18.6	20.8	22.2	21.2	20.8	20.6	20.0	19.6	20.7	21.3	22.4	21.4	22.2	22.7	17.4	21.0	22.9	20.6
H23. 11. 8	18.3	21.4	21.2	22.3	23.1	23.3	23.2	22.3	22.6	21.2	23.2	23.1	23.6	22.6	24.2	23.9	19.6	22.4	23.9	22.4
H23. 11. 10	20.0	23.1	22.0	23.3	23.3	23.5	23.5	23.2	23.2	23.1	23.2	23.2	23.9	23.4	23.5	23.9	20.6	22.6	24.3	23.0
H23. 11. 14	19.7	22.6	22.5	22.6	23.1	23.4	23.4	23.0	22.8	22.8	23.1	23.2	23.3	23.1	23.3	23.3	20.2	22.3	23.5	22.7
H23. 11. 17	20.1	21.7	21.8	22.3	22.7	23.1	23.0	22.5	22.3	21.8	23.0	23.1	23.4	22.7	23.4	23.4	19.5	22.3	23.5	22.4
H23. 11. 21	21.5	18.1	15.7	17.8	16.2	16.3	18.6	17.9	17.6	15.7	17.4	20.9	18.8	17.9	17.8	20.4	13.4	19.8	21.5	18.1
H23. 11. 24	16.7	19.7	20.2	20.1	21.3	20.7	21.8	22.5	22.2	20.7	20.7	21.8	22.3	22.3	22.6	22.1	18.1	20.8	22.8	21.0
H23. 11. 28	14.8	21.7	21.2	22.0	22.0	22.5	22.5	22.8	22.3	22.3	22.3	22.4	22.7	22.7	22.7	22.7	18.9	21.1	22.9	21.7
H23. 12. 9	15.1	21.3	21.8	22.3	22.0	21.9	21.5	21.5	20.9	19.5	21.7	22.1	22.3	21.4	22.7	21.6	19.5	21.4	欠測	21.1
H23. 12. 12	16.2	20.6	20.3	21.5	22.0	22.3	22.0	22.0	21.6	21.7	22.0	22.1	22.2	22.0	22.3	22.4	18.4	21.6	22.3	21.3
H23. 12. 19	20.1	20.1	20.8	21.1	21.8	21.8	21.3	20.6	20.9	20.5	21.5	20.4	21.9	20.8	22.0	21.9	18.8	21.0	22.4	21.0
H23. 12. 27	15.8	20.8	20.4	21.7	21.8	22.2	22.0	22.0	21.8	21.7	22.0	21.8	22.5	22.3	22.5	22.5	19.2	21.7	22.9	21.5
H23. 12. 30	20.9	21.6	21.4	21.8	21.9	22.3	22.4	22.1	21.4	21.5	22.2	22.3	22.6	21.9	22.7	22.5	19.9	21.3	22.9	21.9
H24. 1. 3	15.4	18.6	19.4	21.2	22.1	21.7	21.4	20.3	20.4	19.8	19.7	16.7	21.8	21.2	22.0	22.0	16.6	21.6	22.1	20.2
H24. 1. 7	22.5	21.5	21.7	21.7	23.7	23.5	23.8	22.9	22.6	21.9	23.7	23.4	24.4	22.5	24.3	24.2	20.3	22.9	24.1	22.9
H24. 1. 10	18.7	22.2	21.6	22.4	22.6	23.0	23.1	23.1	22.7	22.7	22.9	22.7	23.3	23.2	23.7	23.1	20.1	21.7	23.2	22.4
H24. 1. 13	22.2	21.6	21.5	21.9	22.1	22.6	22.7	22.8	22.6	22.1	21.9	22.3	22.6	22.7	22.8	22.8	20.8	22.5	23.3	22.3
H24. 1. 16	22.7	22.3	22.0	22.5	22.6	22.7	22.8	22.6	22.4	22.2	22.8	22.8	23.0	22.3	23.1	23.1	20.7	22.2	23.3	22.5
H24. 1. 19	19.1	20.8	20.8	22.0	22.5	22.8	22.3	22.3	21.5	21.5	21.3	21.8	22.4	21.8	22.1	22.9	16.5	22.1	22.9	21.5
H24. 1. 24	16.7	21.4	21.3	21.9	22.5	22.8	23.0	22.8	22.9	22.0	22.6	22.6	23.1	22.9	23.0	22.9	20.3	21.9	23.4	22.1
H24. 1. 26	22.4	21.7	21.1	21.6	22.2	22.6	22.7	22.7	22.2	22.3	22.2	22.4	22.8	22.8	22.9	22.9	20.6	21.7	22.8	22.2
H24. 1. 30	22.8	22.0	22.1	22.3	22.7	22.8	22.8	22.3	22.3	22.1	22.8	22.8	23.1	22.2	23.2	23.1	20.4	22.2	23.3	22.5
H24. 2. 1	15.0	20.4	21.3	22.4	22.6	22.6	22.5	21.9	21.7	21.6	21.6	17.9	22.6	22.2	23.1	22.7	18.2	22.6	23.2	21.4
H24. 2. 3	17.5	18.4	18.5	18.8	18.4	18.8	17.9	17.4	17.1	16.8	17.6	18.4	18.8	18.9	21.3	18.5	16.1	19.1	22.5	18.5
H24. 2. 6	19.8	21.9	21.7	22.2	23.0	23.3	23.5	23.1	22.3	22.3	23.2	23.5	24.1	22.9	24.0	23.6	20.5	22.2	24.1	22.7
H24. 2. 9	14.2	21.3	20.8	21.7	22.5	22.9	22.6	22.6	22.1	22.4	22.9	22.6	23.1	23.0	23.1	23.1	19.3	21.3	23.4	21.8
H24. 2. 13	20.1	22.6	21.7	22.1	22.5	22.6	22.8	22.5	22.2	22.2	22.9	22.7	23.1	21.8	23.1	23.1	21.0	22.0	23.5	22.3
H24. 2. 16	12.9	14.9	18.2	20.2	21.8	21.7	21.5	18.7	18.6	19.1	19.4	17.0	21.7	21.9	22.9	22.5	12.8	19.3	21.5	19.3
H24. 2. 20	15.5	20.8	21.0	22.3	22.8	23.1	23.0	22.4	22.3	21.8	23.0	22.9	23.7	22.4	22.7	23.3	19.1	22.4	24.0	22.0
H24. 2. 24	16.0	21.3	20.7	21.8	22.7	23.2	23.3	23.1	22.2	20.8	19.8	22.9	23.7	22.6	24.1	23.7	18.4	20.8	23.7	21.8
H24. 2. 27	18.9	21.4	21.7	21.8	22.8	22.9	22.9	22.3	21.8	21.2	22.1	22.9	23.3	22.2	23.2	23.3	19.3	21.4	23.3	22.0
H24. 3. 1	12.5	10.4	12.3	16.0	18.3	18.3	17.4	15.4	13.9	12.4	17.6	14.4	19.3	20.5	20.9	18.5	7.7	15.9	21.0	15.9
H24. 3. 8	14.5	21.9	21.5	22.7	23.4	23.4	23.9	23.4	23.5	20.9	23.4	23.4	24.3	23.1	24.3	24.0	19.6	21.6	24.4	22.5
H24. 3. 12	18.1	21.7	21.7	21.7	22.6	23.0	22.6	22.6	22.4	21.7	22.1	22.9	22.7	22.3	23.1	23.3	20.7	22.1	23.8	22.2
H24. 3. 15	16.5	17.4	17.3	20.1	20.9	20.8	20.5	18.7	17.3	18.5	19.7	20.1	22.4	21.4	20.5	22.3	13.3	21.8	23.6	19.6
H24. 3. 23	19.0	23.0	22.3	22.9	22.2	22.7	22.8	23.0	22.5	22.8	23.2	22.2	11.8	18.8	23.2	23.0	20.9	22.4	24.0	21.7
H24. 3. 26	12.1	18.8	18.9	18.4	19.4	19.7	19.1	11.5	17.4	17.5	18.2	19.1	15.5	15.5	15.1	19.5	17.0	19.1	16.0	17.3
H24. 3. 29	16.1	18.1	17.8	19.7	19.9	20.2	19.6	18.4	17.6	18.1	18.3	20.1	22.0	21.0	20.2	22.1	14.6	19.3	21.6	19.2
H24. 4. 2	14.0	15.1	15.3	17.8	21.0	21.1	19.4	15.7	15.7	17.8	17.9	15.4	20.3	16.7	21.9	21.1	13.6	16.1	21.8	17.8
H24. 4. 5	20.9	19.5	19.1	20.2	20.8	20.8	21.9	18.2	19.7	19.1	19.0	21.8	19.0	21.2	20.6	20.4	17.3	19.9	22.6	20.1
H24. 4. 9	17.1	21.4	20.8	21.8	22.0	22.6	22.5	22.3	22.1	22.0	22.2	22.3	22.6	22.8	22.7	23.0	19.2	21.7	23.0	21.8
H24. 4. 12	15.2	18.5	18.2	18.8	20.9	21.1	21.6	20.4	19.7	17.7	19.2	19.9	21.8	20.3	21.7	21.6	15.6	19.4	22.4	19.7
H24. 4. 16	21.1	21.4	19.8	19.8	20.7	21.2	21.6	21.5	21.3	21.0	21.4	21.0	21.5	21.5	21.3	21.1	20.1	19.0	21.5	20.9

付表3 漁場調査結果 無機三態窒素 (DIN)

(単位: μM)

調査点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	A	B	C	平均
H23. 9. 12	22.0	10.7	12.8	10.4	9.0	7.7	7.4	9.4	7.7	11.0	8.9	9.4	8.5	10.6	9.0	8.5	17.1	11.9	9.0	10.6
H23. 9. 20	34.2	27.8	29.1	24.0	15.0	18.7	16.1	19.1	21.5	15.8	15.0	27.4	18.0	22.4	13.8	13.6	32.9	24.8	16.1	21.3
H23. 9. 30	27.0	16.4	21.3	16.6	13.8	12.2	欠測	12.4	16.3	15.2	14.6	13.5	11.3	11.2	10.8	11.1	25.2	16.7	10.3	15.3
H23. 10. 5	32.9	29.2	29.8	26.9	19.6	19.9	19.0	21.9	23.3	26.4	27.2	25.7	20.1	21.0	19.4	20.7	35.7	30.2	19.0	24.6
H23. 10. 12	29.8	17.2	17.4	14.9	14.3	12.7	12.2	15.1	15.3	14.6	14.3	13.8	11.8	18.7	11.8	12.2	24.1	16.6	11.6	15.7
H23. 10. 17	38.7	27.8	28.2	19.1	16.5	15.7	19.5	26.0	28.5	26.5	26.3	27.3	15.4	32.6	21.0	14.5	33.8	18.5	24.6	24.2
H23. 10. 20	33.1	26.3	29.0	22.4	20.0	15.2	20.3	20.1	22.0	26.1	17.8	19.3	19.2	19.3	15.4	20.3	31.8	20.3	11.2	21.5
H23. 10. 31	37.2	22.4	24.4	18.9	16.0	15.3	15.1	19.1	19.6	25.0	29.2	15.5	13.9	20.5	13.7	14.0	33.5	22.0	13.3	20.5
H23. 11. 2	39.2	28.0	29.5	19.1	13.4	17.7	20.9	23.6	25.5	26.6	19.8	15.9	15.2	19.7	15.8	13.0	35.7	18.9	12.7	21.6
H23. 11. 8	32.6	18.8	20.4	15.8	13.4	11.6	12.3	14.9	16.3	19.4	13.6	12.9	10.7	16.2	10.9	10.4	27.7	16.9	9.8	16.0
H23. 11. 10	24.7	14.8	17.2	12.0	11.8	10.9	12.5	16.4	14.1	13.0	11.7	12.4	10.3	20.2	10.1	10.7	23.1	15.4	10.1	14.3
H23. 11. 14	25.9	12.9	12.6	12.0	11.4	10.1	10.6	13.6	10.5	10.5	10.0	9.4	8.9	13.8	9.9	9.5	22.1	12.6	9.4	12.4
H23. 11. 17	17.6	12.1	12.4	10.4	10.8	9.4	15.1	10.0	10.7	11.2	9.3	9.4	9.7	23.9	9.6	9.9	21.8	11.5	8.4	12.3
H23. 11. 21	欠測																			
H23. 11. 24	35.3	25.1	23.0	22.4	18.8	21.0	18.4	17.9	19.1	23.6	20.3	16.9	14.9	14.9	14.4	15.8	31.6	20.6	13.6	20.4
H23. 11. 28	44.0	18.5	18.6	15.8	15.7	14.2	13.6	12.3	17.3	14.6	14.6	12.9	13.1	13.5	12.4	14.0	28.8	19.8	12.7	17.2
H23. 12. 9	47.6	21.9	18.0	16.7	18.3	19.3	21.2	21.5	24.3	29.6	19.6	17.6	17.4	24.3	16.3	20.2	28.4	17.8	欠測	22.2
H23. 12. 12	42.8	26.5	26.6	21.2	18.3	17.1	18.5	21.6	22.2	21.6	18.9	19.4	16.9	22.1	17.6	17.0	33.7	20.2	17.2	22.1
H23. 12. 19	27.9	28.1	23.5	22.0	19.1	18.6	21.0	25.5	25.2	25.6	19.6	24.7	18.8	25.9	18.6	18.6	33.5	22.0	17.1	22.9
H23. 12. 27	42.7	22.6	23.6	18.4	17.4	16.2	16.3	16.9	18.7	18.5	17.1	17.1	16.0	16.2	15.8	15.1	33.1	19.3	15.1	19.8
H23. 12. 30	21.0	16.8	18.8	16.1	15.6	14.1	14.3	15.2	16.2	16.0	14.6	14.3	13.7	25.8	13.6	14.0	24.7	17.7	12.7	16.6
H24. 1. 3	39.6	26.5	21.9	15.8	14.4	12.0	11.1	15.5	17.0	18.5	21.2	33.3	14.0	16.3	18.7	10.9	34.1	14.5	18.9	19.7
H24. 1. 7	9.9	13.2	11.9	10.7	8.4	8.7	9.5	10.4	10.5	11.4	9.4	8.4	8.6	15.0	10.2	8.2	21.3	9.6	7.6	10.7
H24. 1. 10	20.5	7.8	9.5	7.1	6.5	6.4	5.9	5.5	6.6	5.8	6.3	6.3	6.2	5.9	6.2	6.2	15.0	7.9	6.1	7.8
H24. 1. 13	6.2	8.4	9.7	7.4	7.2	5.9	5.2	5.9	7.7	6.7	6.8	6.0	5.8	5.5	5.4	6.1	12.6	5.2	5.2	6.8
H24. 1. 16	5.9	6.4	7.3	6.2	5.9	5.7	8.2	6.5	5.9	5.5	5.8	5.3	6.8	16.1	6.9	6.7	12.6	8.1	6.8	7.3
H24. 1. 19	13.6	9.3	7.8	5.2	5.1	4.3	4.4	5.4	5.3	5.1	6.6	6.3	6.9	6.9	8.7	5.7	23.3	4.7	5.5	7.4
H24. 1. 24	28.5	11.2	11.5	8.5	7.4	6.8	6.3	8.7	7.6	8.7	7.8	6.8	6.3	6.4	6.5	6.8	15.8	8.1	6.2	9.3
H24. 1. 26	6.6	9.3	11.0	8.7	7.4	6.1	5.7	6.2	7.0	7.1	7.5	6.5	6.3	6.1	5.9	5.6	14.7	8.5	5.6	7.5
H24. 1. 30	5.5	8.7	6.1	5.8	5.8	5.1	7.2	3.9	3.8	5.5	5.1	4.9	5.3	10.4	5.6	5.5	12.7	6.5	4.9	6.2
H24. 2. 1	33.3	9.4	5.0	2.8	3.7	2.6	1.2	1.4	1.6	2.7	3.1	16.3	5.5	11.6	3.9	6.1	19.3	3.1	2.9	7.1
H24. 2. 3	19.1	11.5	10.6	6.8	9.2	9.0	10.3	15.0	11.3	13.1	12.2	10.8	20.9	21.5	8.1	9.6	21.6	4.9	1.8	12.0
H24. 2. 6	13.0	2.4	3.3	1.4	0.5	0.7	1.0	1.9	0.8	1.6	1.0	0.5	0.9	7.0	0.8	0.9	8.8	3.2	0.8	2.7
H24. 2. 9	33.4	4.0	6.1	2.7	0.6	0.3	0.3	0.0	1.2	2.3	0.4	0.5	0.2	0.1	0.1	0.2	14.3	4.5	0.1	3.7
H24. 2. 13	5.3	0.3	2.2	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.6	0.1	0.0	5.0	0.9	0.3	1.4
H24. 2. 16	44.4	31.2	15.5	3.6	0.3	0.0	0.0	13.5	14.6	12.5	10.6	19.8	0.7	0.3	5.2	0.0	50.5	8.0	17.1	13.0
H24. 2. 20	31.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	8.6	0.0	0.0	2.1
H24. 2. 24	33.1	3.0	5.8	1.6	0.4	0.2	0.3	0.3	1.0	4.7	9.4	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	18.4	4.0	0.7	4.4
H24. 2. 27	14.5	2.4	0.3	0.8	0.0	0.1	0.9	0.0	0.1	1.8	1.0	0.4	1.4	0.5	0.2	0.0	11.9	2.6	0.0	2.0
H24. 3. 1	41.5	51.1	35.2	11.8	1.8	2.1	4.7	23.7	39.3	12.2	8.0	28.8	1.0	0.0	0.0	0.6	67.0	13.1	1.2	18.1
H24. 3. 8	49.8	2.4	3.4	0.3	0.3	0.3	0.2	0.0	0.0	6.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	13.9	3.8	0.1	4.3
H24. 3. 12	20.4	1.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	0.2	0.0	1.5
H24. 3. 15	15.6	9.4	11.6	0.1	0.0	0.0	0.0	1.0	7.2	1.3	0.0	0.0	0.0	8.2	49.0	0.0	35.7	0.0	0.0	7.3
H24. 3. 23	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46.0	20.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6
H24. 3. 26	39.4	7.9	5.2	9.8	3.2	3.3	6.4	48.8	14.2	14.0	10.5	7.6	24.8	29.2	56.3	5.4	16.2	6.0	36.2	18.1
H24. 3. 29	11.8	3.6	5.4	0.0	0.2	0.4	0.0	1.9	7.2	3.2	0.5	0.2	3.9	6.2	25.3	0.0	16.7	0.0	7.5	4.9
H24. 4. 2	8.9	6.8	4.2	1.8	0.1	0.1	1.8	9.6	10.0	3.3	4.7	5.6	1.7	14.2	0.1	0.0	8.9	1.7	0.0	4.4
H24. 4. 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	7.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5
H24. 4. 9	10.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.6
H24. 4. 12	20.1	10.0	7.5	4.3	0.2	0.0	4.4	1.5	2.5	11.2	8.0	5.0	0.0	15.8	0.0	0.0	17.1	5.1	0.0	5.9
H24. 4. 16	0.1	0.1	1.6	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	3.4	0.0	0.4

付表4 漁場調査結果 プランクトン沈殿量

(単位: ml/100L)

調査点	1	3	5	7	9	11	13	15	B	平均
H23. 9. 12	0.2	0.3	0.2	0.2	0.0	0.3	0.1	0.1	0.2	0.2
H23. 9. 20	0.7	0.1	1.2	0.6	0.2	0.4	0.2	0.8	0.1	0.5
H23. 9. 30	0.2	0.4	0.3	0.5	0.3	0.3	0.4	0.3	0.5	0.3
H23. 10. 5	0.1	0.2	1.2	0.2	0.1	0.8	0.2	0.1	1.0	0.4
H23. 10. 12	0.3	0.6	0.1	0.2	0.1	0.3	0.2	0.1	0.4	0.2
H23. 10. 17	0.2	0.4	0.3	0.5	0.3	0.3	0.4	0.3	0.5	0.3
H23. 10. 20	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1
H23. 10. 31	0.3	0.2	0.4	0.3	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2
H23. 11. 2	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1	0.4	0.3	0.2	0.1	0.2
H23. 11. 8	0.1	0.1	0.5	0.2	0.1	0.3	0.2	0.4	0.2	0.2
H23. 11. 10	0.7	0.2	0.2	1.0	0.2	0.3	0.2	0.2	0.1	0.3
H23. 11. 14	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
H23. 11. 17	0.2	0.0	0.2	0.4	0.1	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2
H23. 11. 21	欠測									
H23. 11. 24	0.5	0.1	0.2	0.5	0.3	0.4	0.4	0.3	0.2	0.3
H23. 11. 28	0.4	0.3	0.0	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
H23. 12. 9	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.3	0.2	0.1	0.2
H23. 12. 12	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1
H23. 12. 19	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.2	0.2	0.1	0.1
H23. 12. 27	0.3	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2
H23. 12. 30	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1
H24. 1. 3	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
H24. 1. 7	0.8	0.2	2.0	1.1	0.3	1.2	1.3	2.1	0.6	1.1
H24. 1. 10	1.7	1.1	1.3	2.9	0.7	2.4	1.4	1.3	1.0	1.5
H24. 1. 13	0.5	0.2	0.2	0.4	0.7	0.3	0.6	0.3	0.5	0.4
H24. 1. 16	0.2	0.3	0.7	0.5	0.2	0.6	0.4	0.4	0.3	0.4
H24. 1. 19	0.1	0.1	0.6	0.4	0.2	0.4	0.6	0.5	0.3	0.3
H24. 1. 24	1.1	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	0.4
H24. 1. 26	0.5	0.3	0.5	0.6	0.4	0.4	0.5	0.5	0.3	0.4
H24. 1. 30	0.2	0.1	0.3	0.3	0.1	0.5	0.3	0.3	0.2	0.2
H24. 2. 1	0.0	0.0	0.3	0.2	0.1	0.3	0.3	0.4	0.3	0.2
H24. 2. 3	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1
H24. 2. 6	1.2	1.3	2.3	2.7	1.6	2.2	1.6	1.8	1.1	1.7
H24. 2. 9	2.4	1.5	4.4	3.7	2.2	3.8	3.0	2.9	1.8	2.8
H24. 2. 13	2.2	4.2	4.0	2.0	2.1	2.8	3.2	1.9	1.7	2.7
H24. 2. 16	0.8	0.6	1.1	1.2	1.6	1.4	1.9	1.9	0.8	1.3
H24. 2. 20	4.0	3.9	4.4	1.7	4.2	4.5	2.5	2.4	2.6	3.3
H24. 2. 24	3.8	4.7	5.7	3.5	4.5	3.0	4.2	3.3	4.0	4.1
H24. 2. 27	4.7	5.0	3.8	5.2	6.8	6.2	5.3	4.1	3.9	5.0
H24. 3. 1	1.1	1.5	2.8	2.2	2.8	1.5	2.4	4.2	2.4	2.3
H24. 3. 8	3.4	4.7	4.6	4.1	3.1	5.2	3.3	2.6	5.0	4.0
H24. 3. 12	3.1	2.9	2.6	3.2	3.3	3.1	2.3	1.7	2.6	2.7
H24. 3. 15	2.8	4.5	5.0	5.5	5.4	5.4	5.2	3.4	4.8	4.6
H24. 3. 23	4.2	4.9	2.3	3.1	4.5	4.0	2.9	1.1	4.4	3.5
H24. 3. 26	1.3	2.2	1.6	0.6	1.3	0.9	1.3	0.5	1.9	1.3
H24. 3. 29	0.7	1.9	2.6	1.6	0.9	1.2	1.6	1.1	2.4	1.6
H24. 4. 2	2.4	4.4	3.0	3.0	3.3	3.9	3.3	2.5	3.6	3.3
H24. 4. 5	6.2	5.1	3.4	3.2	4.6	5.7	2.2	3.2	4.3	4.2
H24. 4. 9	1.8	4.1	2.9	2.4	2.2	3.1	1.2	1.6	2.5	2.4
H24. 4. 12	0.7	1.0	0.7	0.7	0.7	0.8	0.6	0.8	0.8	0.7
H24. 4. 16	0.5	0.3	0.9	1.9	1.1	0.6	1.2	2.0	0.6	1.0

漁場環境保全対策事業

(1) 水質・生物モニタリング調査事業

松本 昌大・廣瀬 道宣

福岡県地先の漁場環境を監視し、良好な漁場環境の保全に努めるため、有明海沿岸域における水質及び底質環境、底生生物発生状況を調査した。

方 法

1. 水質調査

調査は原則として平成23年4月から平成24年3月までの毎月1回、小潮の満潮時に11定点で実施した(図1)。調査項目は気象、海象、水色、透明度、水温、塩分、溶存酸素量(DO)とした。水温、塩分、DOの測定層は0, 2.5, 5, B-1mの4層について、各定点の水深に応じて、4つの測定層を選択した。これらの測定は、クロロテック(アレック電子株式会社AAQ1183)で行った。

2. 生物モニタリング調査

調査は平成23年5月26日と9月5日の2回、5定点で実施した(図2)。調査項目は気象、水質(水温、塩分、

DO)及び底質(泥温、粒度組成、全硫化物(TS)、化学的酸素要求量(COD)、強熱減量(IL))とした。泥温以外の底質分析は水質汚濁調査指針¹⁾に従った。水質測定は、クロロテック(アレック電子株式会社AAQ1183)で、表層と底層について行った。採泥はエクマンバージ型採泥器(採泥面積0.0225m²)を用い、泥温以外は研究室に持ち帰り、分析した。また、底質分析とは別にエクマンバージ型採泥器によって泥を採取し、底生生物の分析(同定や計数、湿重量測定)を、(株)日本海洋生物研究所に委託した。

結 果

1. 水質調査

調査結果を表1に示した。

透明度は、0.4~5.0mの範囲で推移した。沿岸域で低く、沖合域で高い傾向がみられた。最高値は1月にStn. 5で、最低値は12月にStn. 9、1月にStn. 1、2月にStn. 2で観測された。

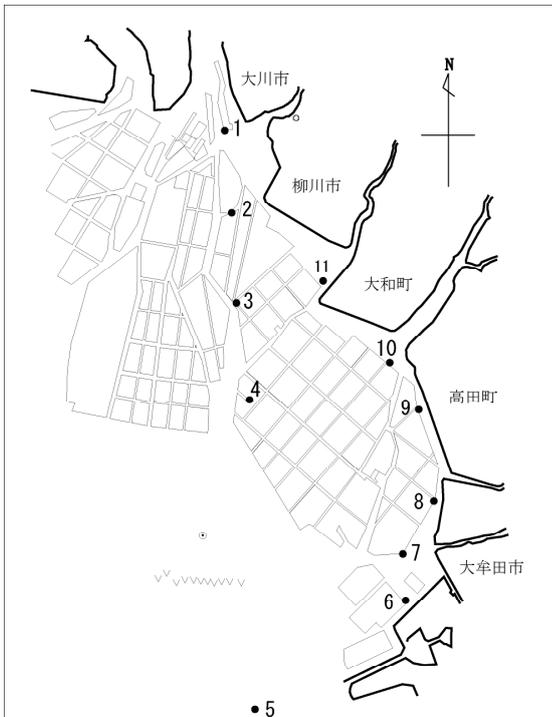


図1 水質調査点

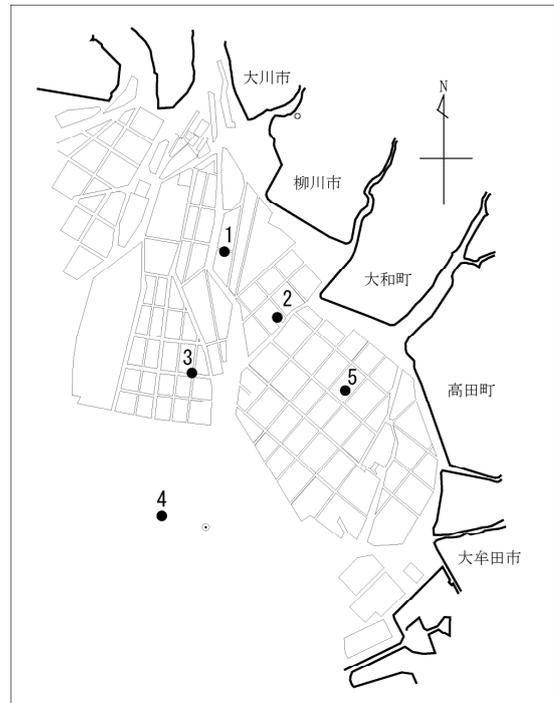


図2 生物モニタリング調査点

表 1 水質調査結果

調査地点	調査回数	透明度(m)		表層水温(°C)		表層塩分		表層溶存酸素量(mg/l)	
		最低値	最高値	最低値	最高値	最低値	最高値	最低値	最高値
1	8	0.4	1.3	7.8	28.2	17.19	26.23	5.52	9.64
2	8	0.4	1.6	8.4	26.9	20.65	29.95	4.98	10.31
3	8	1.1	2.5	9.3	26.9	13.33	30.98	5.78	9.52
4	8	1.3	2.8	9.2	26.4	26.84	31.08	5.57	10.75
5	8	2.3	5.0	10.2	25.3	29.37	31.83	6.07	8.87
6	8	1.4	2.4	9.4	26.6	27.07	31.62	5.32	8.95
7	8	1.1	2.0	9.2	26.4	28.94	31.22	5.65	9.37
8	8	0.8	1.7	9.3	26.7	26.94	30.81	5.29	9.09
9	8	0.4	1.5	8.0	27.4	24.04	28.79	5.95	9.34
10	8	0.8	1.5	8.0	27.7	23.62	28.64	5.97	9.50
11	8	0.5	1.5	8.6	27.6	19.54	28.19	5.50	9.14

表 2 生物モニタリング結果 (5月)

観測点	Stn. 1	Stn. 2	Stn. 3	Stn. 4	Stn. 5					
観測時刻(開始～終了)	15:22	16:25	15:41	15:54	16:10					
天候	雨	雨	雨	雨	曇					
気温(°C)	18.5	18.7	18.5	18.6	18.6					
風向(NNE等)	NE	N	NE	NNE	N					
風力	5	5	6	6	7					
水深(m)	3.4	3.7	4.4	7.0	3.2					
水質 水温°C 表層	18.51	19.07	18.67	18.65	18.95					
底層	18.44	18.46	18.57	18.39	18.60					
塩分 表層	2.75	26.38	30.76	21.23	29.06					
底層	31.81	31.88	31.41	31.86	31.67					
DO (mg/L) 表層	9.71	8.67	8.25	9.05	8.37					
底層	7.88	7.67	7.64	7.43	7.54					
底質 泥温(°C)	18.5	18.5	18.6	18.6	18.5					
粒度組成 ~0.5mm	58.1	1.4	3.3	0.4	0.7					
(%) 0.5~0.25mm	20.4	0.0	15.6	0.0	0.0					
0.25~0.125mm	7.6	2.8	57.5	0.8	1.2					
0.125~0.063mm	2.0	15.7	10.5	4.7	4.3					
0.063mm~	12.0	80.2	13.1	94.1	93.8					
COD (mg/g 乾泥)	0.34	17.36	3.22	20.73	26.90					
TS (mg/g 乾泥)	0.00	0.27	0.01	0.50	0.88					
IL(%)550°C 6時間	3.69	9.48	2.79	12.23	10.00					
分類群	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
多毛類 1g以上										
1g未満	9	0.08	15	0.11	39	0.49	20	0.09	14	0.22
甲殻類 1g以上										
1g未満	10	0.16	4	+	2	0.07	3	0.63		
棘皮類 1g以上										
1g未満										
軟体類 1g以上	12	16.71	2	5.22	5	11.03	4	11.42	1	5.46
1g未満	29	16.82	3	0.64	2	0.03	6	0.30	1	0.13
その他 1g以上										
1g未満	2	+					1	+		
合計 1g以上	12	16.71	2	5.22	5	11.03	4	11.42	1	5.46
1g未満	50	17.06	22	0.75	43	0.59	30	1.02	15	0.35
指標種 シズカガイ							6	0.30		
チヨハナガイ										
ヨツハネビオ A型										
B型									1	+
C1型										

表層水温は、7.8～28.2°Cの範囲で推移した。気温の変動に伴って夏季に上昇し、冬季に下降する傾向は陸水の影響を受けやすい沿岸域で顕著に認められた。最高値(8月)及び最低値(1月)はともにStn.1で観測された。

表層塩分は、13.33～31.83の範囲で推移した。沿岸域で低く、沖合域で高い傾向がみられた。最高値は4月にStn.5で、最低値は6月にStn.3で観測された。

溶存酸素量(DO)は、4.98～10.75mg/lの範囲で推移した。最高値は8月にStn.2で、最低値は6月にStn.4で観測された。8月にSt.5以外の調査点において、水産用

水基準²⁾の6mg/lを下回る値を観測した。

月ごとの詳細な調査結果は附表1から附表8に示した。

表 3 生物モニタリング結果 (9月)

観測点	Stn. 1	Stn. 2	Stn. 3	Stn. 4	Stn. 5					
観測時刻(開始～終了)	13:38	14:43	13:55	14:08	14:28					
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ					
気温(°C)	25.1	29.6	26.4	26.6	27.0					
風向(NNE等)	N	N	N	N	N					
風力	9	8	8	8	8					
水深(m)	3.5	3.9	4.6	6.8	3.5					
水質 水温°C 表層	27.21	26.93	26.91	26.82	27.10					
底層	26.55	26.66	26.66	26.47	26.70					
塩分 表層	27.22	27.90	27.78	27.42	28.38					
底層	29.58	29.45	29.33	29.65	29.17					
DO (mg/L) 表層	6.21	6.60	6.45	6.61	5.76					
底層	5.03	5.61	5.52	5.58	5.33					
底質 泥温(°C)	29.0	25.5	27.6	27.0	26.1					
粒度組成 ~0.5mm	18.4	3.2	2.8	0.5	1.0					
(%) 0.5~0.25mm	20.9	4.0	19.0	0.0	1.5					
0.25~0.125mm	28.1	8.5	66.1	1.1	15.3					
0.125~0.063mm	0.5	20.0	5.8	2.4	22.0					
0.063mm~	32.1	64.4	6.2	96.0	60.2					
COD (mg/g 乾泥)	9.09	5.67	12.20	28.18	18.79					
TS (mg/g 乾泥)	0.00	0.09	0.00	0.55	0.62					
IL(%)550°C 6時間	5.52	6.49	2.06	9.68	8.83					
分類群	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
多毛類 1g以上										
1g未満	8	0.09	50	0.44	5	0.09	6	0.02	10	0.07
甲殻類 1g以上										
1g未満			2	0.07	2	0.01	2	0.14		
棘皮類 1g以上			6	11.49			1	2.24		
1g未満										
軟体類 1g以上	44	81.50			8	28.98	7	19.33	1	5.73
1g未満	66	38.30	5	0.18	2	0.03	48	1.27	5	0.02
その他 1g以上										
1g未満	1	0.01	1	0.01	3	0.04	1	+	4	0.05
合計 1g以上	44	81.50	6	11.49	8	28.98	8	21.57	1	5.73
1g未満	75	38.40	58	0.70	12	0.17	57	1.43	19	0.14
指標種 シズカガイ			3	0.08			22	1.06	2	0.01
チヨハナガイ										
ヨツハネビオ A型										
B型									1	+
C1型										

2. 生物モニタリング調査

調査結果を表2, 3に示した。

粒度組成については、含泥率が50%を超える泥質(Mdφ4以上)の地点は、5月にStn.2, 4, 5の3地点、9月にStn.2, 4, 5の3地点でみられた。

化学的酸素要求量(COD)は、5月に0.34～26.90mg/g乾泥、9月に5.67～28.18mg/g乾泥の範囲であった。5月にStn.4及び5の2地点で、9月にStn.4で水産用水基準²⁾の20mg/g乾泥を超えた。

全硫化物(TS)は、5月に0.00～0.88mg/g乾泥、9月に0.00～0.62mg/g乾泥の範囲であった。5月にStn.2, 4, 5の3地点で、9月ではStn.4, 5の2地点で、水産用水基準²⁾の0.2mg/g乾泥を超えた。

底生生物は、出現個体数は、5月に比べ9月は、Stn.3以外は全て増加し、月別にみると5月、9月ともStn.1が多かった。汚染指標種は、5月にはシズカガイがStn.4で出現した。9月にはシズカガイがStn.2, 4, 5で、ヨツハネビオがSt.4で出現した。

恒星社厚生閣，東京，1980，154-162.

文 献

- 2) 日本水産資源保護協会：水産用水基準。1995年版，
日本水産資源保護協会，東京，1995，6.

- 1) 日本水産資源保護協会：水質汚濁調査指針。第1版，

附表 1

項 層	Stn. 1	Stn. 2	Stn. 3	Stn. 4	Stn. 5	Stn. 6	Stn. 7	Stn. 8	Stn. 9	Stn. 10	Stn. 11	平均
観測月日	H23. 4. 11											
観測時間	13:16	12:05	12:11	12:18	12:31	12:40	12:44	12:48	12:55	12:59	13:06	
天候	c	bc	bc	bc	c	c	c	c	c	r	c	
気温 (°C)	15.5	17.7	17.5	18.0	16.5	16.2	16.0	15.3	15.3	14.7	14.3	16.1
風向	NW	WSW	SW	S	SSW	SW	SW	WSW	SW	W	NW	
風力	6	5	5	4	3	4	5	4	4	4	5	4.5
水深 (m)	2.2	2.9	6.7	5.2	13.8	3.8	4.5	3.4	2.1	2.5	2.6	4.5
透明度	1.3	1.4	1.9	2.2	3.1	1.9	2.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.8
水温 (°C)	16.28	15.44	15.26	15.25	14.84	15.49	16.24	16.67	16.37	16.14	15.71	15.8
	0m			14.26	14.15	14.00						14.1
	2.5m				13.16							13.2
	5m											14.8
	B-1m	14.93	14.99	14.25	14.05	13.05	15.01	14.58	15.13	15.98	15.60	14.74
	平均	15.61	15.22	14.59	14.48	13.76	15.25	15.41	15.90	16.18	15.87	15.23
塩分	0m	18.25	24.85	29.48	31.08	31.83	31.62	30.75	29.84	28.79	27.70	26.90
	2.5m			31.59	31.72	32.13						31.81
	5m					32.23						32.23
	B-1m	27.65	29.14	31.62	31.76	32.34	31.65	31.87	31.59	28.92	28.74	28.92
	平均	22.95	27.00	30.90	31.52	32.13	31.64	31.31	30.72	28.86	28.22	27.91
	平均	22.95	27.00	30.90	31.52	32.13	31.64	31.31	30.72	28.86	28.22	27.91
DO (mg/l)	0m	9.64	9.37	8.97	8.89	8.84	8.85	9.02	9.09	9.03	9.19	8.75
	2.5m			8.59	8.32	8.77						8.56
	5m					8.59						8.59
	B-1m	8.70	9.03	8.51	8.38	8.39	9.29	8.72	8.50	9.80	9.36	9.34
	平均	9.17	9.20	8.69	8.53	8.65	9.07	8.87	8.80	9.42	9.28	9.05

附表 2

項 層	Stn. 1	Stn. 2	Stn. 3	Stn. 4	Stn. 5	Stn. 6	Stn. 7	Stn. 8	Stn. 9	Stn. 10	Stn. 11	平均
観測月日	H23. 6. 7											
観測時間	12:17	11:07	11:13	11:20	11:34	11:43	11:48	11:52	11:58	12:01	12:08	
天候	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	
気温 (°C)	19.7	22.5	20.5	20.1	19.6	19.6	19.6	19.5	19.6	19.8	19.8	20.0
風向	NNW	SE	-	WSW	SSW	S	NNE	NNW	NNW	-	NNE	
風力	1	2	0	3	0	3	4	3	2	0	1	1.7
水深 (m)	3.1	3.6	6.8	5.4	14.3	4.5	5.2	4.2	2.9	3.2	3.5	5.2
透明度	0.9	1.6	2.0	1.3	3.0	1.7	1.8	1.2	0.7	1.3	1.0	1.5
水温 (°C)	22.03	21.11	21.37	21.10	19.74	21.01	20.94	21.57	21.61	21.81	21.64	21.3
	0m			21.06	20.87	19.76						20.6
	2.5m				19.76							19.8
	5m											21.0
	B-1m	21.68	21.13	20.76	20.80	19.74	20.85	20.65	21.22	21.65	21.53	21.45
	平均	21.86	21.12	21.06	20.92	19.75	20.93	20.80	21.40	21.63	21.67	21.55
塩分	0m	22.00	29.95	13.33	26.84	欠測	31.25	欠測	30.81	24.04	24.52	28.19
	2.5m			30.55	31.05	31.91						31.17
	5m					31.91						31.91
	B-1m	27.26	30.01	30.80	31.12	31.91	31.53	31.57	31.08	30.28	30.35	28.97
	平均	24.63	29.98	24.89	29.67	31.91	31.39	31.57	30.95	27.16	27.44	28.58
	平均	24.63	29.98	24.89	29.67	31.91	31.39	31.57	30.95	27.16	27.44	28.58
DO (mg/l)	0m	7.62	7.90	9.52	10.75	8.87	7.60	8.65	6.89	7.67	7.18	7.26
	2.5m			7.72	7.97	7.38						7.69
	5m					7.40						7.40
	B-1m	7.59	7.85	7.56	7.76	7.42	6.95	7.44	7.20	7.27	7.33	7.14
	平均	7.61	7.88	8.27	8.83	7.77	7.28	8.05	7.05	7.47	7.26	7.20

附表 3

項 層	Stn. 1	Stn. 2	Stn. 3	Stn. 4	Stn. 5	Stn. 6	Stn. 7	Stn. 8	Stn. 9	Stn. 10	Stn. 11	平均	
觀測月日	H23. 8. 5												
觀測時間	12:18	11:05	11:15	11:22	11:36	11:44	11:49	11:53	11:59	12:03	12:09		
天候	bc	bc	bc	c	bc								
氣溫 (°C)	34.2	31.2	32.3	31.4	30.0	29.8	30.7	32.4	32.5	33.1	34.0	32.0	
風向	E	ESE	-	NNW	ESE	ENE	E	E	E	E	E		
風力	7	3	0	2	6	4	8	5	7	6	6	4.9	
水深 (m)	3.9	3.8	6.3	5.5	14.0	4.6	5.5	4.2	3.2	3.5	3.6	5.3	
透明度	0.7	0.7	1.1	1.3	2.3	2.0	1.5	0.8	0.7	0.9	0.7	1.2	
水温 (°C)	0m	28.23	26.86	26.89	26.41	25.29	26.55	26.37	26.69	27.36	27.74	27.58	26.9
	2.5m			26.31	26.19	24.96							25.8
	5m					24.91							24.9
	B-1m	27.78	26.74	26.32	26.20	24.89	25.59	25.50	26.12	26.76	26.92	27.16	26.4
	平均	28.01	26.80	26.51	26.27	25.01	26.07	25.94	26.41	27.06	27.33	27.37	26.5
塩分	0m	26.23	28.39	28.66	29.13	29.73	29.25	29.26	28.84	28.32	28.64	27.56	28.55
	2.5m			28.88	29.12	29.78							29.26
	5m					29.79							29.79
	B-1m	27.57	28.41	28.89	29.13	29.79	29.64	29.63	29.28	29.06	28.75	27.79	28.90
	平均	26.90	28.40	28.81	29.13	29.77	29.45	29.45	29.06	28.69	28.70	27.68	28.83
D O (mg/l)	0m	5.52	4.98	5.78	5.57	6.14	5.32	5.65	5.29	5.95	5.97	5.50	5.61
	2.5m			5.16	5.36	5.88							5.47
	5m					5.75							5.75
	B-1m	5.35	4.98	5.16	5.29	5.63	5.26	5.37	4.98	5.42	5.43	5.07	5.27
	平均	5.44	4.98	5.37	5.41	5.85	5.29	5.51	5.14	5.69	5.70	5.29	5.45

附表 4

項 層	Stn. 1	Stn. 2	Stn. 3	Stn. 4	Stn. 5	Stn. 6	Stn. 7	Stn. 8	Stn. 9	Stn. 10	Stn. 11	平均
觀測月日	H23. 10. 3											
觀測時間	14:52	13:40	13:46	13:55	14:06	14:15	14:19	14:24	14:30	14:34	14:41	
天候	c	c	c	c	c	c	c	bc	c	c	bc	
氣溫 (°C)	18.0	18.3	18.6	18.7	18.5	19.4	19.0	18.3	17.8	18.4	18.6	18.5
風向	NE	NE	NE	NE	NE	N	NNE	NNE	N	NNE	NE	
風力	6	7	7	8	9	8	7	7	8	7	7	7.4
水深 (m)	2.8	3.6	5.9	5.3	14.0	4.1	4.8	3.7	2.4	2.6	2.7	4.7
透明度	0.6	0.7	1.6	2.1	3.0	1.4	1.7	1.3	1.0	0.8	0.8	1.4
水溫 (°C)	22.11	22.95	23.01	23.77	23.84	22.50	22.75	22.31	22.22	22.19	22.06	22.7
	0m		23.01	23.77	23.84							22.7
	2.5m		23.33	23.78	23.86							23.7
	5m				23.99							24.0
	B-1m	23.09	23.31	23.52	23.56	23.63	23.18	23.40	23.12	22.76	22.59	23.11
	平均	22.60	23.13	23.29	23.70	23.83	22.84	23.08	22.72	22.49	22.39	22.59
鹽分	0m	19.65	23.61	27.74	30.01	30.24	29.08	28.94	28.07	27.50	25.87	25.59
	2.5m			29.84	30.03	30.26						30.04
	5m					30.58						30.58
	B-1m	28.06	29.07	29.95	30.04	30.90	30.28	30.40	30.01	28.70	27.80	28.53
	平均	23.86	26.34	29.18	30.03	30.50	29.68	29.67	29.04	28.10	26.84	27.06
D O (mg/l)	0m	6.90	6.60	6.49	6.16	6.07	6.50	6.64	6.63	6.69	6.68	6.75
	2.5m			6.19	6.16	6.03						6.13
	5m					6.00						6.00
	B-1m	6.17	6.08	6.11	6.06	6.06	6.34	6.48	6.27	6.20	6.28	6.12
	平均	6.54	6.34	6.26	6.13	6.04	6.42	6.56	6.45	6.45	6.48	6.33

附表 5

項 層	Stn. 1	Stn. 2	Stn. 3	Stn. 4	Stn. 5	Stn. 6	Stn. 7	Stn. 8	Stn. 9	Stn. 10	Stn. 11	平均
觀測月日	H23. 11. 16											
觀測時間	12:20	11:07	11:14	11:16	11:35	11:44	11:48	11:53	12:00	12:04	12:10	
天候	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	
氣溫 (°C)	18.0	12.7	13.4	14.0	13.2	12.0	12.6	12.4	12.5	12.3	12.5	13.2
風向	WNW	WSW	WSW	-	WSW	NNW	WNW	NW	WNW	WNW	WNW	
風力	3	3	1	0	2	5	5	4	3	4	4	3.1
水深 (m)	3.2	3.5	6.5	5.4	14.2	4.5	5.1	4.2	2.9	3.2	3.3	5.1
透明度	0.6	0.9	2.5	2.3	4.1	1.7	1.4	1.1	0.6	0.8	0.7	1.5
水溫 (°C)	17.32	18.44	19.15	18.93	20.15	17.58	19.33	17.44	15.09	16.96	17.34	18.0
	0m		19.15	18.93	20.06							19.4
	2.5m				20.04							20.0
	5m											
	B-1m	17.97	18.57	19.13	19.06	20.04	19.21	18.74	18.21	17.02	17.06	17.01
	平均	17.65	18.51	19.14	18.97	20.07	18.40	19.04	17.83	16.06	17.01	17.18
鹽分	0m	23.56	29.20	30.98	30.46	31.55	30.01	31.22	29.94	27.72	28.28	27.25
	2.5m			30.98	30.62	31.56						31.05
	5m					31.58						31.58
	B-1m	28.56	30.41	30.97	30.85	31.58	31.64	31.26	31.03	29.98	29.07	28.32
	平均	26.06	29.81	30.98	30.64	31.57	30.83	31.24	30.49	28.85	28.68	27.79
D O (mg/l)	0m	7.67	7.70	7.19	7.57	7.00	7.20	7.46	7.28	7.34	7.62	7.57
	2.5m			7.46	7.69	7.13						7.43
	5m					7.27						7.27
	B-1m	7.59	7.88	7.72	7.80	7.58	7.36	7.69	7.52	7.48	7.76	7.63
	平均	7.63	7.79	7.46	7.69	7.25	7.28	7.58	7.40	7.41	7.69	7.60

附表 6

項 層	Stn. 1	Stn. 2	Stn. 3	Stn. 4	Stn. 5	Stn. 6	Stn. 7	Stn. 8	Stn. 9	Stn. 10	Stn. 11	平均
觀測月日	H23. 12. 14											
觀測時間	11:43	10:34	10:41	10:47	11:01	11:10	11:13	11:18	11:25	11:27	11:34	
天候	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	
氣溫 (°C)	11.0	12.0	12.0	11.3	11.6	11.5	11.6	11.1	11.0	11.3	11.0	11.4
風向	N	W		W	W	NW	N	N	NW	N	N	
風力	4	1	0	2	1	3	3	4	3	3	2	2.4
水深 (m)	3.3	3.9	6.7	6.0	14.6	4.8	5.5	4.5	3.2	3.5	3.7	5.4
透明度	0.5	0.4	1.7	1.3	3.5	2.2	1.9	1.4	0.4	0.8	0.6	1.3
水溫 (°C)	13.31	13.06	14.40	14.54	15.96	14.31	14.78	14.07	12.05	12.74	12.90	13.8
	0m				15.96							13.8
	2.5m			14.38	14.48	15.93						14.9
	5m					15.92						15.9
	B-1m	13.03	13.94	14.38	14.38	15.94	14.49	14.61	14.46	13.10	13.01	13.48
	平均	13.17	13.50	14.39	14.47	15.94	14.40	14.70	14.27	12.58	12.88	13.19
鹽分	0m	22.46	24.52	28.42	29.72	30.94	30.22	30.39	29.52	24.06	26.09	19.54
	2.5m			29.82	29.75	30.94						30.17
	5m					30.94						30.94
	B-1m	26.05	29.07	29.84	29.76	30.98	30.48	30.43	30.26	28.17	28.23	27.90
	平均	24.26	26.80	29.36	29.74	30.95	30.35	30.41	29.89	26.12	27.16	23.72
D O (mg/l)	0m	8.21	8.10	7.91	7.81	7.58	7.76	7.74	7.73	8.09	7.99	8.22
	2.5m			7.98	7.96	7.83						7.92
	5m					7.90						7.90
	B-1m	8.26	8.13	8.29	8.09	8.30	8.06	8.10	8.07	8.07	8.10	7.97
	平均	8.24	8.12	8.06	7.95	7.90	7.91	7.92	7.90	8.08	8.05	8.01

附表 7

項 層	Stn. 1	Stn. 2	Stn. 3	Stn. 4	Stn. 5	Stn. 6	Stn. 7	Stn. 8	Stn. 9	Stn. 10	Stn. 11	平均	
觀測月日	H24. 1. 18												
觀測時間	16:28	15:15	15:22	15:28	15:45	15:55	15:58	16:02	16:09	16:12	16:18		
天候	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c		
氣溫 (°C)	8.3	11.7	11.0	11.5	9.1	9.1	9.4	9.6	9.0	9.0	8.6	9.7	
風向	NNW	N	N	N	N	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW		
風力	4	5	4	5	6	7	7	5	4	4	5	5.1	
水深 (m)	2.8	2.7	6.4	5.0	14.0	3.9	4.6	3.7	2.3	2.6	2.8	4.6	
透明度	0.4	0.9	2.5	2.8	5.0	2.4	2.0	1.7	0.9	0.8	0.5	1.8	
水溫 (°C)	0m	7.77	8.36	9.34	9.22	10.20	9.36	9.20	9.30	7.99	7.97	8.57	8.8
	2.5m			9.46	9.58	10.93							10.0
	5m					10.96							11.0
	B-1m	8.71	8.89	9.49	9.76	11.03	9.90	9.93	9.62	8.44	8.39	8.32	9.3
	平均	8.24	8.63	9.43	9.52	10.78	9.63	9.57	9.46	8.22	8.18	8.45	9.3
	塩分	0m	17.40	22.23	29.86	29.58	30.71	29.04	29.76	29.99	27.84	25.72	24.99
D O (mg/l)	2.5m			30.43	30.66	31.34							30.81
	5m					31.36							31.36
	B-1m	27.06	28.58	30.54	30.81	31.42	30.77	30.89	30.50	28.77	28.20	28.25	29.62
	平均	22.23	25.41	30.28	30.35	31.21	29.91	30.33	30.25	28.31	26.96	26.62	28.72
	0m	9.58	10.31	9.24	9.83	8.85	8.95	9.37	8.90	9.34	9.50	9.14	9.36
	2.5m			9.37	9.44	8.97							9.26
水溫 (°C)	5m					9.16							9.16
	B-1m	9.28	9.57	9.70	9.54	9.52	9.37	9.39	9.25	9.39	9.70	9.42	9.47
	平均	9.43	9.94	9.44	9.60	9.13	9.16	9.38	9.08	9.37	9.60	9.28	9.39

附表 8

項 層	Stn. 1	Stn. 2	Stn. 3	Stn. 4	Stn. 5	Stn. 6	Stn. 7	Stn. 8	Stn. 9	Stn. 10	Stn. 11	平均	
觀測月日	H24. 3. 28												
觀測時間	11:35	11:29	10:17	10:25	10:43	10:54	10:57	11:02	11:10	11:14	11:22		
天候	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b		
氣溫 (°C)	16.5	17.2	14.9	15.0	14.6	16.5	19.1	21.3	24.1	24.1	15.4	18.1	
風向	SSE	SSW	SSW	SSW	SSE	SSW	SW	WSW	WSW	SSE	SSW		
風力	3	3	2	3	1	2	2	2	2	2	3	2.3	
水深 (m)	3.2	3.6	6.2	5.5	14.2	4.2	4.9	3.9	2.5	3.0	3.0	4.9	
透明度	0.5	0.4	1.1	2.0	2.9	1.4	1.1	0.9	0.7	0.8	0.6	1.1	
水溫 (°C)	0m	12.41	13.52	12.60	12.36	13.03	12.86	12.67	13.02	12.65	12.87	12.03	12.7
	2.5m				12.03	12.16							12.1
	5m					12.12							12.1
	B-1m	11.86	12.01	11.95	12.00	12.10	12.01	12.27	12.21	11.87	12.16	11.91	12.0
	平均	12.14	12.77	12.28	12.13	12.35	12.44	12.47	12.62	12.26	12.52	11.97	12.3
	塩分	0m	17.19	20.65	27.14	29.24	29.37	27.07	29.04	26.94	24.92	23.62	23.82
D O (mg/l)	2.5m				30.25	30.84							30.55
	5m					30.99							30.99
	B-1m	25.49	28.59	30.07	30.29	31.07	30.46	30.37	30.10	27.39	26.90	26.60	28.85
	平均	21.34	24.62	28.61	29.93	30.57	28.77	29.71	28.52	26.16	25.26	25.21	27.54
	0m	欠測	欠測										
	2.5m			欠測	欠測								
水溫 (°C)	5m					欠測							
	B-1m	欠測	欠測										
	平均					欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測		

漁場環境保全対策事業

(2) 貝毒発生監視調査事業

松本 昌大・瀧上 哲

近年、西日本地区では二枚貝類の毒化現象が頻繁にみられるようになり、出荷自主規制の措置を講じる件数も増加傾向にあることから、県内産有用二枚貝類についても安全性の確保が求められている。

そこで、有明海域の福岡県地先で採捕されるアサリおよびタイラギを対象に貝毒モニタリングを実施し、併せて貝毒原因プランクトンの動向を把握することにより、水産食品としての安全性確保を図る。

方 法

本年度の有用二枚貝類の採捕地点および貝毒原因プランクトン調査定点を図1に示した。

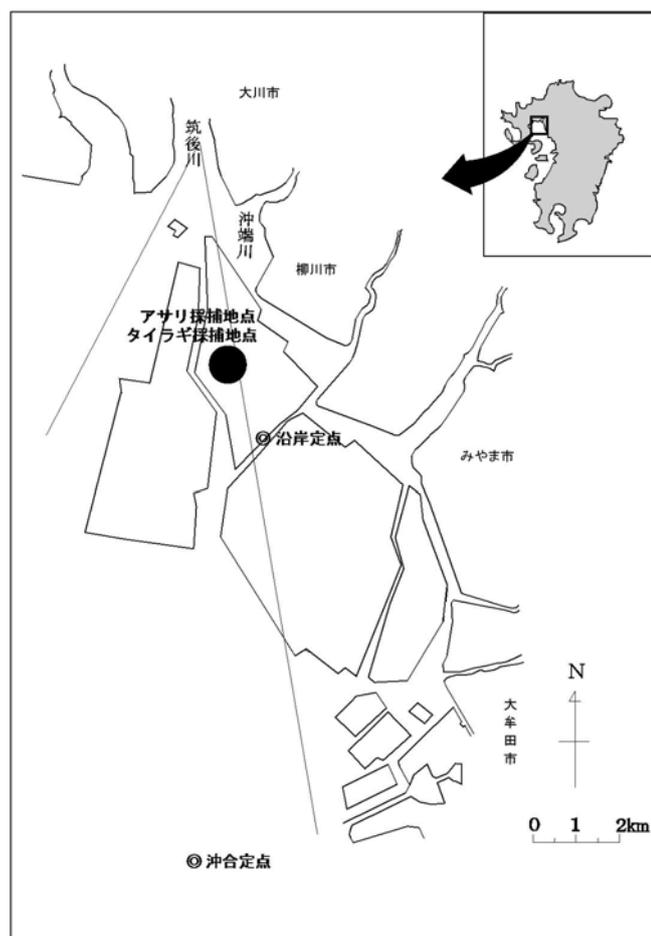


図1 貝類採捕定点とプランクトン採水定点

有用二枚貝類の採捕はアサリを対象に6回(平成23年4, 5, 6, 9, 10月, 平成24年3月), タイラギを対象に2回(平成23年11月, 平成24年1月)の計8回行った。

試料は殻長, 殻幅, 殻付き重量の最小値と最大値を測定し, 剥き身を凍結した後, (財)食品環境検査協会福岡事業所へ搬入し, 麻痺性(PSP)貝毒について検査を委託した。併せて, アサリは5月, タイラギは11月に下痢性(DSP)貝毒についても検査を委託した。これらの検査にはマウス試験を用いた。

貝毒原因プランクトン調査は, 計8回(平成23年4, 5, 6, 9, 10, 11月, 平成24年1, 3月), 沿岸定点および沖合定点の2定点で実施した。採水層は, 表層および底層とし, 試水2Lに対しホルマリン100mlを加え固定, 静置・沈殿・濃縮を繰り返して6mlにしたのち, 同定, 計数した。

結 果

貝毒のマウス試験検査結果を表1に示した。マウス試験の結果は, アサリおよびタイラギについて麻痺性および下痢性貝毒は検出されなかった。

貝毒原因プランクトン調査における水質結果を表2に示した。調査期間中における沿岸定点の表層水温及び底層水温は10.1~24.7℃の範囲であった。表層塩分は28.8~31.3, 底層塩分は30.0~31.5の範囲であった。表層溶存酸素量は6.4~10.5mg/l, 底層溶存酸素量は6.0~10.1mg/lの範囲であった。沖合定点の表層水温及び底層水温は11.3~25.0℃の範囲であった。表層塩分は29.9~32.6, 底層塩分は31.3~32.9の範囲であった。表層溶存酸素量は6.1~10.7 mg/l, 底層溶存酸素量は6.0~9.4mg/lの範囲であった。

貝毒原因プランクトン種を検鏡した結果, 麻痺性貝毒原因種である*Alexandrium*属, *Gymnodinium*属, 下痢性貝毒原因種である*Dinophysis*属ともに出現は確認されなかった。

表1 貝毒検査結果

Stn. (採取場所)	貝の種類	採取月日	個体数	殻長(mm)		殻付き重量(g)		麻痺性毒力 (MU/g)	下痢性毒力 (MU/g)	出荷自主 規制期間
				最大	最小	最大	最小			
有明海	アサリ	平成23年4月10日	306	43.2	28.9	15.9	5.3	ND	—	規制なし
	アサリ	平成23年5月16日	411	39.0	28.0	11.6	4.0	ND	ND	規制なし
	アサリ	平成23年6月2日	488	39.5	27.0	10.3	3.6	ND	—	規制なし
	アサリ	平成23年9月12日	579	38.3	25.6	9.1	3.8	ND	—	規制なし
	アサリ	平成23年10月11日	715	38.2	26.3	9.3	4.5	ND	—	規制なし
	アサリ	平成23年11月25日	317	208.6	144.4	106.8	30.8	ND	—	規制なし
	タイラギ	平成24年1月11日	58	196.4	139.4	84.7	18.9	ND	ND	規制なし
	タイラギ	平成24年3月20日	128	38.4	28.6	13.0	5.0	—	ND	規制なし

検出限界は麻痺性貝毒で2.0MU/g, 下痢性貝毒で0.05MU/g

表2 水質結果

観測年月日		平成23年4月5日		平成23年5月2日		平成23年6月2日		平成23年9月27日		平成23年10月27日		平成23年11月25日		平成24年1月23日		平成24年3月22日	
観測地点		沿岸定点	沖合定点	沿岸定点	沖合定点	沿岸定点	沖合定点	沿岸定点	沖合定点	沿岸定点	沖合定点	沿岸定点	沖合定点	沿岸定点	沖合定点	沿岸定点	沖合定点
観測時刻		10:22	9:43	8:40	8:01	9:26	8:48	9:12	8:35	9:44	9:02	9:33	8:56	10:43	9:49	9:47	9:08
気象	天候	b	b	bc	bc	c	c	bc	bc	b	b	b	b	bc	bc	c	bc
	雲量	0	0	6	6	10	10	8	8	0	0	1	2	2	2	9	8
	風向	NNE	NNE	N	—	S	SSE	NE	NNE	—	—	N	N	NW	NW	NW	NW
	風力	3	3	1	0	1	2	2	3	0	0	1	3	4	4	1	2
	気温℃	13.3	11.8	15.5	15.7	22.3	20.8	24.1	22.6	15.0	14.5	9.8	9.0	5.1	5.9	9.6	9.6
海象	水深m	5.8	7.2	5.7	7.0	5.7	7.2	6.6	8.0	6.4	7.7	6.2	7.5	5.6	7.3	6.0	7.4
	透明度m	1.1	3.3	1.3	2.9	1.6	2.7	1.6	3.0	1.3	3.2	1.1	2.6	0.9	3.5	1.4	2.7
	波浪	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	0	2	2	4	1	1
	水色	16	14	14	14	15	15	14	14	15	13	15	15	16	14	16	15
水温℃	表層	12.8	12.5	16.8	16.1	19.8	19.7	24.7	25.0	21.0	21.9	17.6	18.2	10.1	11.3	11.6	11.8
	底層	12.5	12.4	16.5	15.8	19.6	19.1	24.7	25.0	21.0	21.7	17.5	18.6	10.1	11.3	11.4	11.6
塩分	表層	31.3	31.3	30.6	32.0	28.8	29.9	30.3	31.3	30.1	31.7	30.6	32.6	29.9	31.7	30.6	30.1
	底層	31.5	31.6	31.3	32.2	30.7	31.9	30.4	31.3	30.3	31.5	31.0	32.9	30.0	31.8	30.8	31.4
DO mg/l	表層	8.2	8.9	7.9	7.9	7.9	8.9	6.4	6.1	7.1	6.8	7.5	7.4	9.6	9.0	10.5	10.7
	底層	8.0	8.9	7.7	7.8	7.5	7.1	6.0	6.0	7.0	6.9	7.2	7.2	9.3	9.0	10.1	9.4

有明海環境改善事業

(1) 重要二枚貝調査

廣瀬 道宣・松本 昌大・林 宗徳

本事業は有明海福岡県海域の浮泥堆積状況及び底質環境を調査するとともに、有明海の代表的な有用二枚貝であるタイラギの生息状況を指標として、現在の有明海の状況を把握し、底質環境と底生生物の生息状況の関連性について調査、解析を行うものである。

加えてタイラギの生息が認められる場所の水質、底質調査を定期的に行い水質、底質と生物の三者の関係について検証を行った。

方 法

1. 浮泥堆積状況調査

図1に示した50点において、平成23年7月25～27日、11月18, 21, 22日、平成24年3月1, 2, 5日に調査を行った。

底質試料の採取は潜水器漁業者が柱状採泥によって行った。採取した底質は研究所内で1時間静置し、底質上に堆積した浮泥の厚さを測定した。

底質の強熱減量、粒度組成、酸揮発性硫化物について、稚貝が着底し、当歳貝が生息する表層(0～5cm層)、漁獲対象に成長したタイラギが生息する10cm層(10～15cm層)に分けて分析を行った。強熱減量は底質調査方法(昭和63年環水管第127号)Ⅱ、粒度組成はJISA1204、酸揮発性硫化物量は検知管法によって分析した。

またタイラギの3分間潜水での採取数を測定した。採取したタイラギは殻長によって年級群を推定し、年級群毎に殻長、殻幅、殻高、殻付き重量、剥き身重量、貝柱重量等について測定を行った。

2. 定点追跡調査

浮泥堆積状況調査においてタイラギの生息が確認された調査点のうち図2に示した4点について、定点追跡調査を実施した。調査は平成23年4月12日から平成24年3月14日までの間に計23回実施した。調査項目は連続観測装置によって水温、酸素飽和度、潮流、濁度を測定した。調査機器は全てJFEアドバンテック社製を使用した。

また浮泥堆積状況調査同様に底質の分析を行い、タイラギについても5分間潜水による年級群毎の採取数及び、殻長、殻付き重量等についての測定を行った。

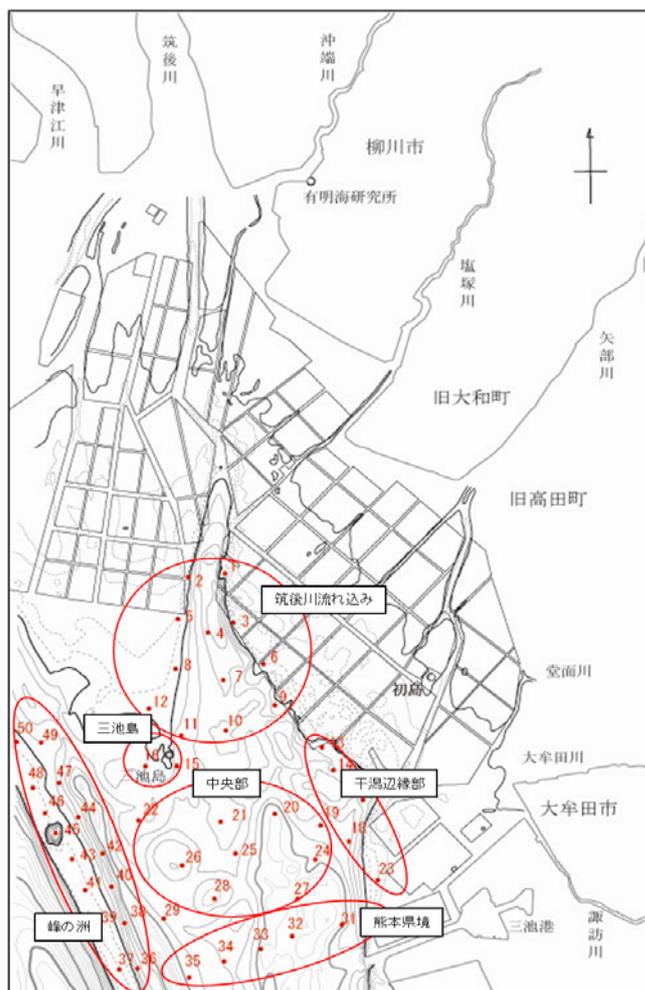


図1 浮泥堆積状況調査 調査点



図2 定点追跡調査点

結果

1. 浮泥堆積状況調査

(1) 浮泥堆積厚

各調査毎の浮泥堆積厚の調査結果を図3から図5に示した。

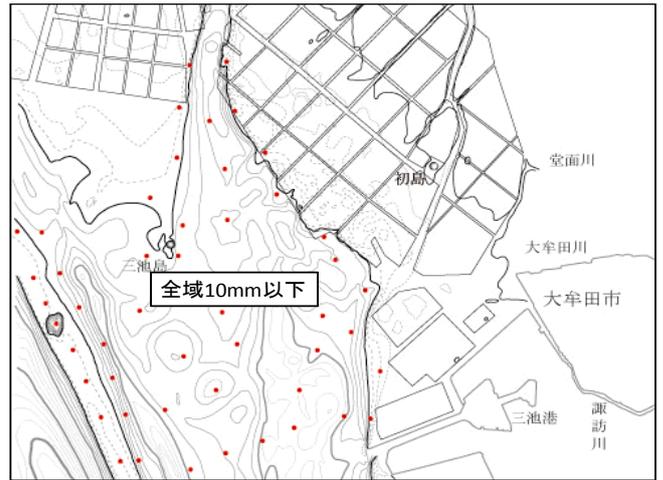


図3 7月浮泥堆積厚調査結果(mm)



図4 11月浮泥堆積厚調査結果(mm)



図5 3月浮泥堆積厚調査結果(mm)

(2) 底質

1) 硫化物量

各調査毎の層別硫化物量の調査結果を図6から図11に示した。

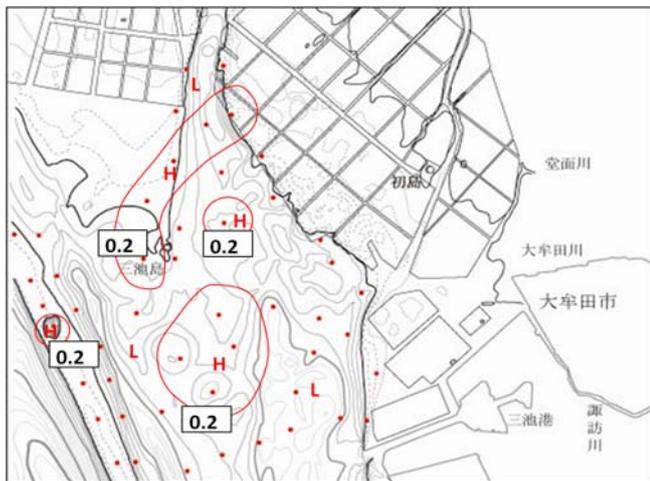


図6 7月表層硫化物量調査結果 (mg/g乾泥)

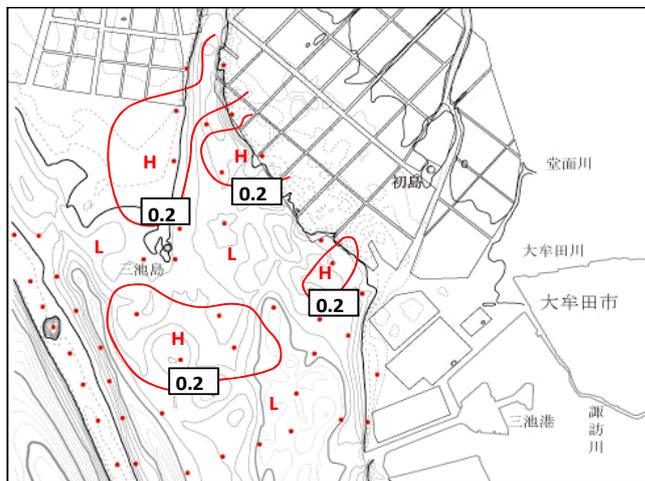


図9 11月10cm層硫化物量調査結果 (mg/g乾泥)

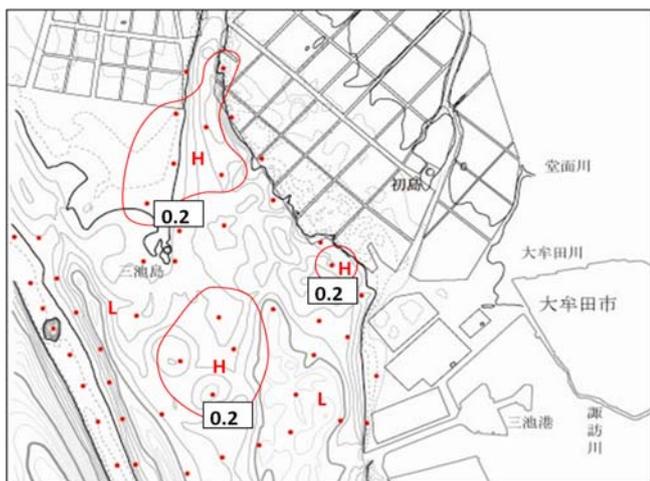


図7 7月10cm層硫化物量調査結果 (mg/g乾泥)

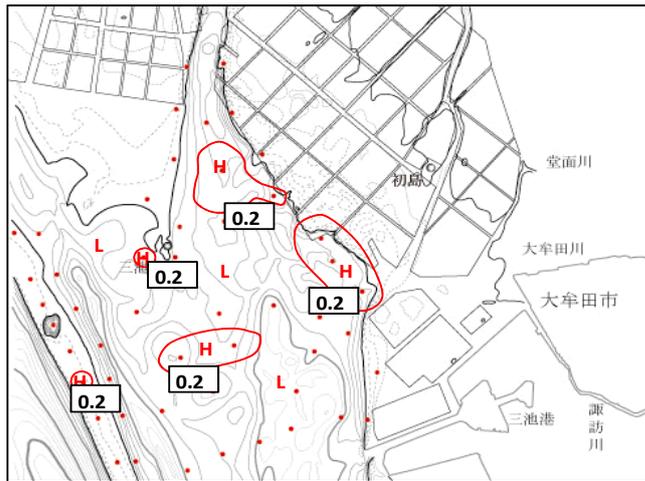


図10 3月表層硫化物量調査結果 (mg/g乾泥)

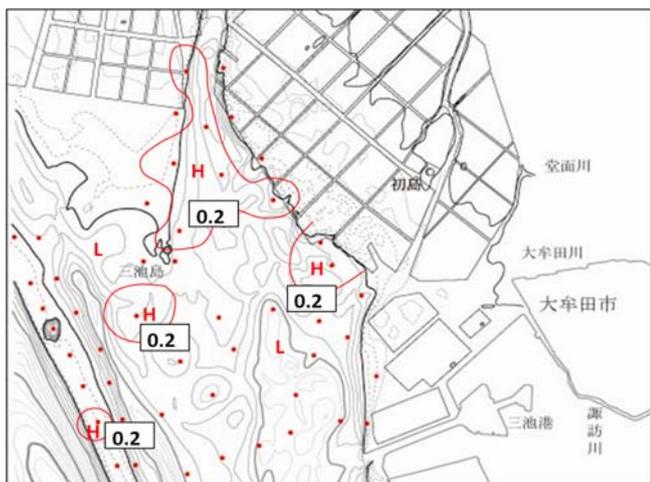


図8 11月表層硫化物量調査結果 (mg/g乾泥)

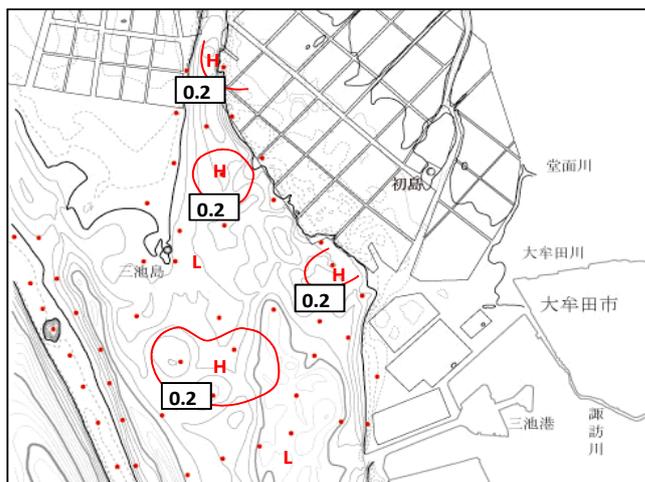


図11 3月10cm層硫化物量調査結果 (mg/g乾泥)

2) 強熱減量

調査毎の層別強熱減量の調査結果を図12から図17に示した。

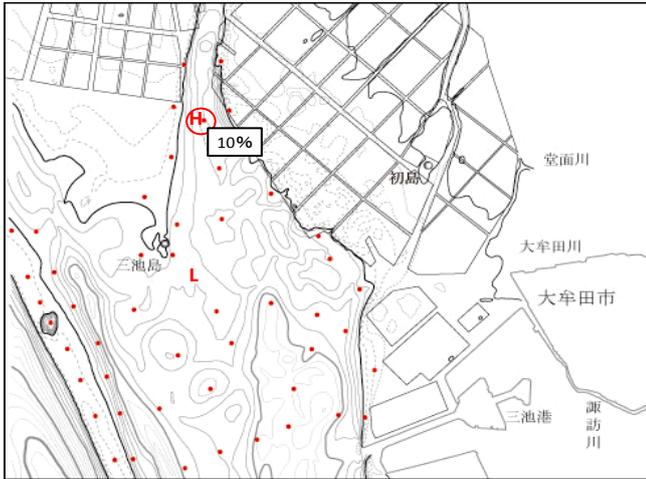


図12 7月表層強熱減量調査結果 (%)

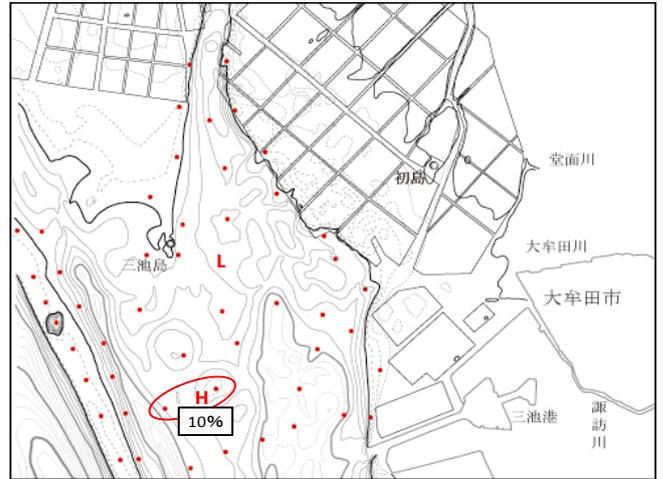


図15 11月10cm層強熱減量調査結果 (%)



図13 7月10cm層強熱減量調査結果 (%)

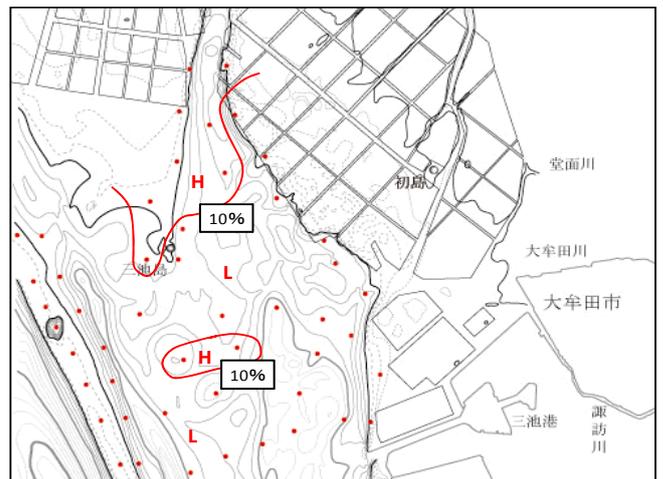


図16 3月表層強熱減量調査結果 (%)



図14 11月表層強熱減量調査結果 (%)

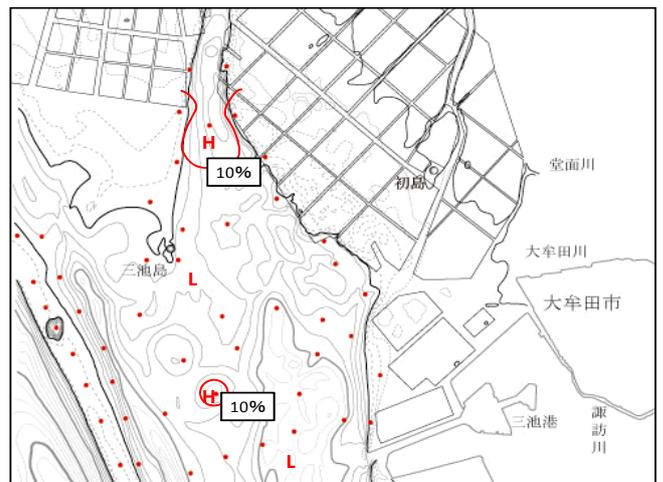


図17 3月10cm層強熱減量調査結果 (%)

3) 泥分率

調査毎の層別泥分率の調査結果を図18から図23に示した。

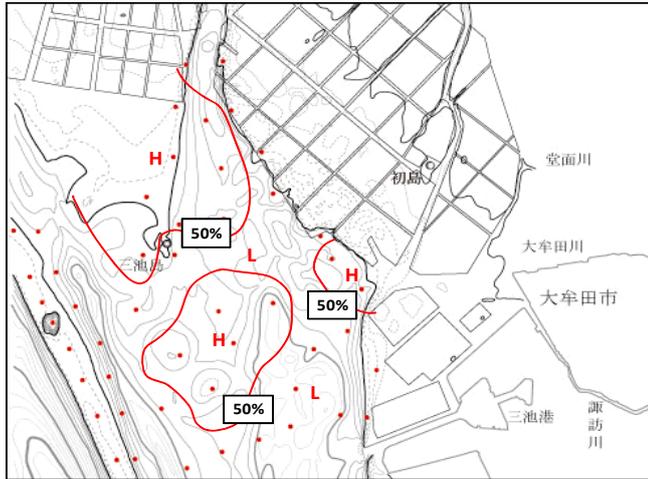


図18 7月表層泥分率調査結果 (%)

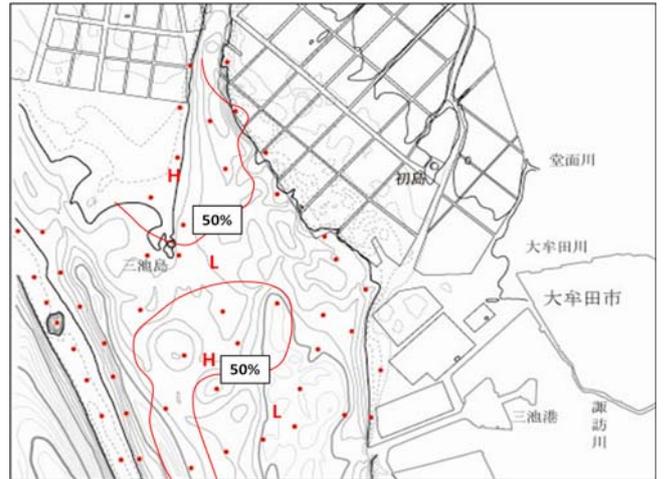


図21 11月10cm層泥分率調査結果 (%)

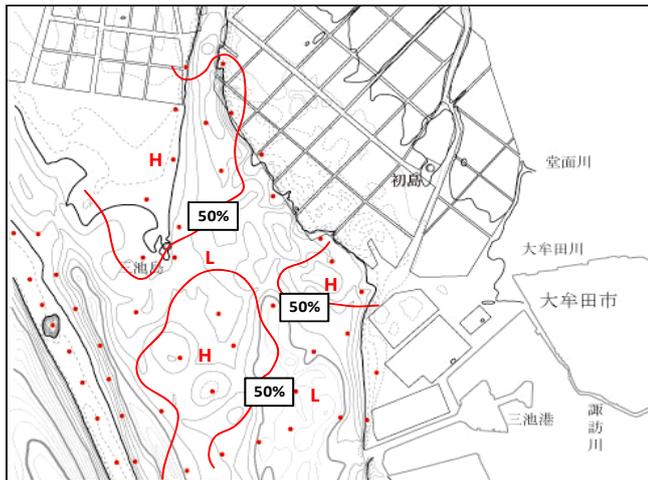


図19 7月10cm層泥分率調査結果 (%)

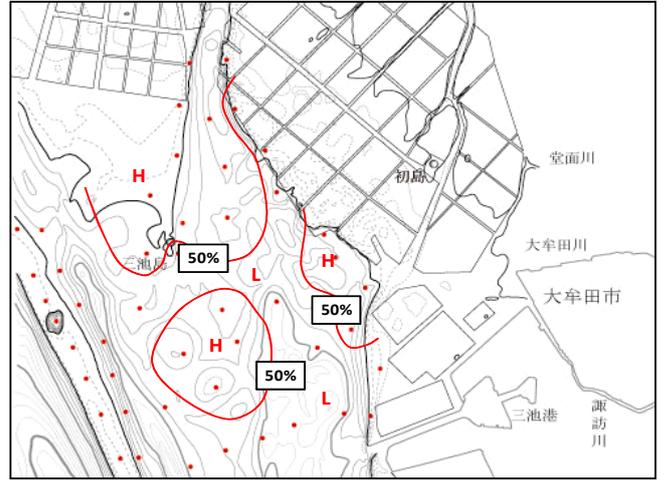


図22 3月表層泥分率調査結果 (%)

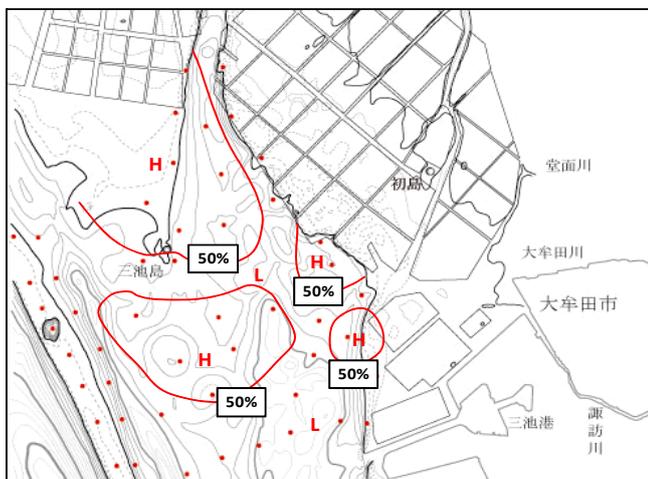


図20 11月表層泥分率調査結果 (%)

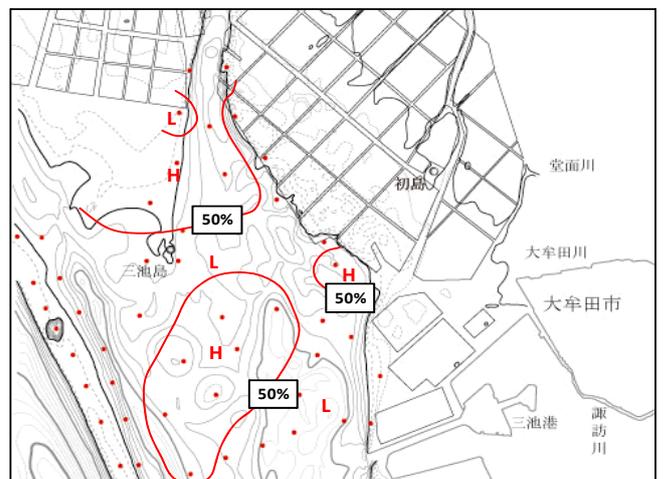


図23 3月10cm層泥分率調査結果 (%)

4) 中央粒径値

調査毎の層別中央粒径値の調査結果を図24から図29に示した。

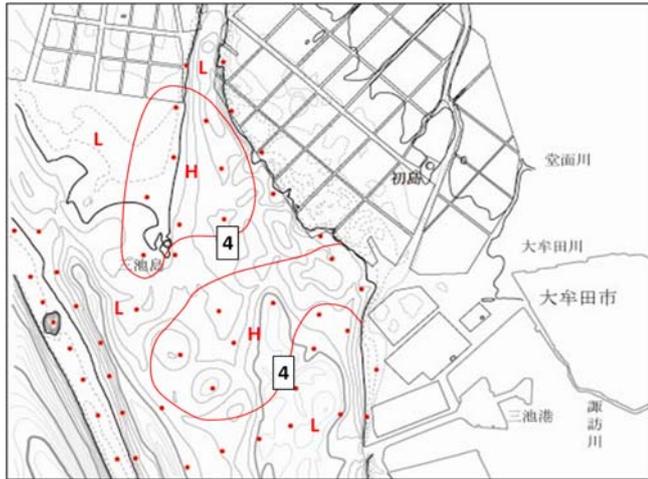


図24 7月 表層中央粒径値調査結果 (φ)

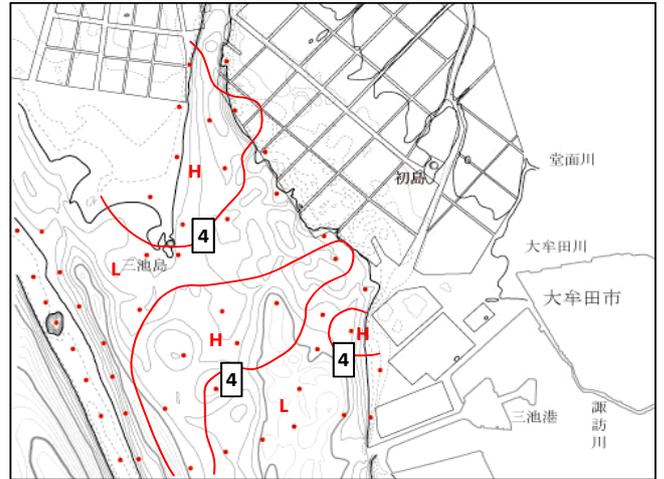


図27 11月10cm層中央粒径値調査結果 (φ)

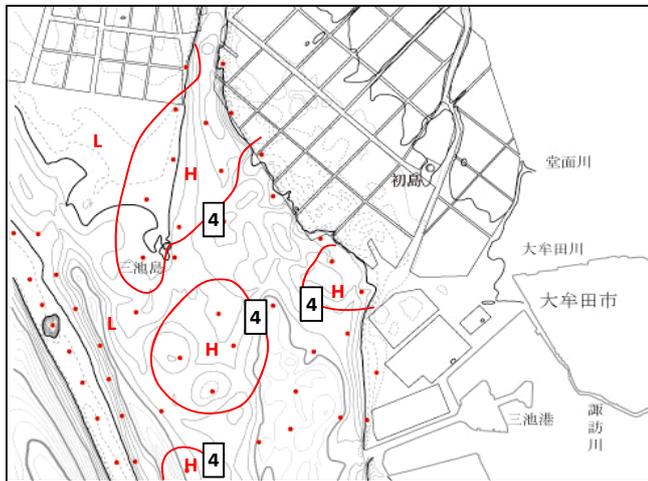


図25 7月10cm層中央粒径値調査結果 (φ)

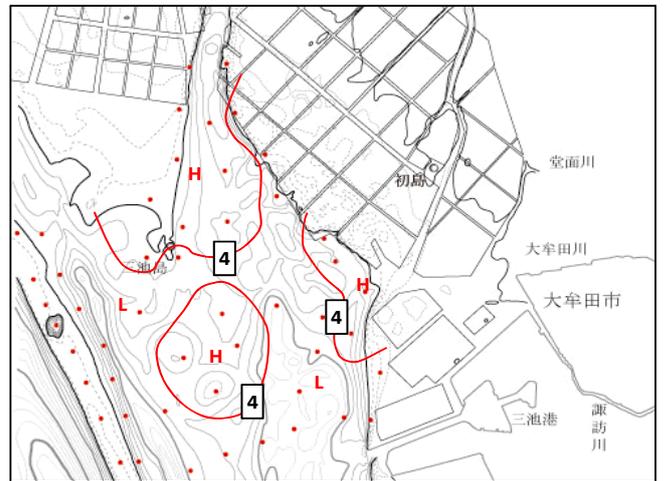


図28 3月表層中央粒径値調査結果 (φ)



図26 11月表層中央粒径値調査結果 (φ)



図29 11月10cm層中央粒径値調査結果 (φ)

(3) タイラギ生息状況

調査毎のタイラギ生息状況調査結果を図30から図35に示した。

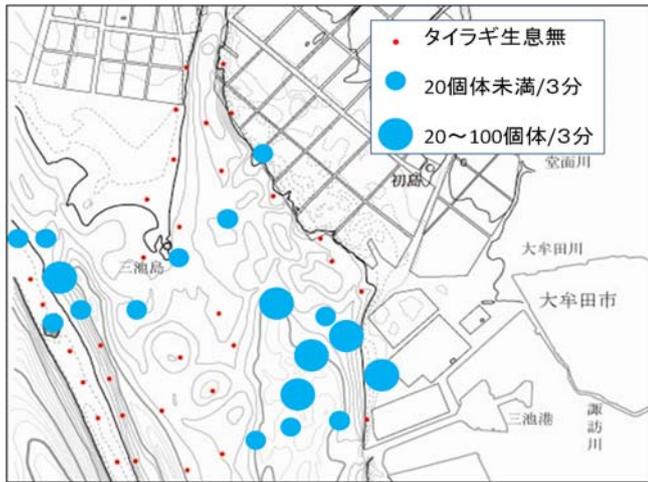


図30 7月タイラギ22年級群採取個体数



図33 11月タイラギ23年級群採取個体数



図31 7月タイラギ23年級群採取個体数



図34 3月タイラギ22年級群採取個体数



図32 11月タイラギ22年級群採取個体数

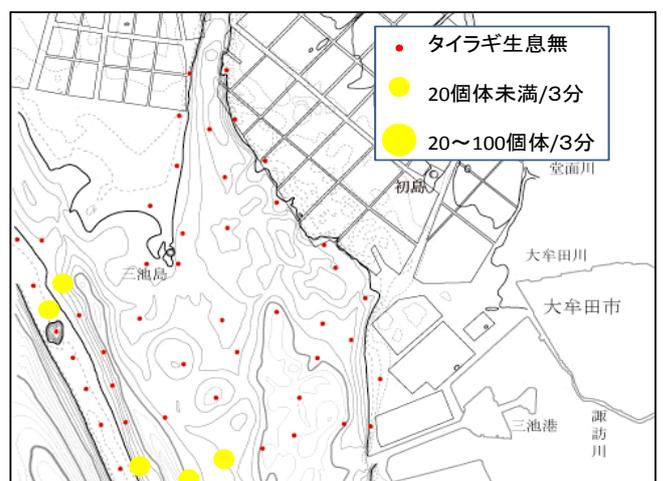


図35 3月タイラギ23年級群採取個体数

(4) 底質及びタイラギ生息状況の傾向

各海域に区分した底質環境の特徴を表1に示す。

表1 各海域の底質環境の特徴

海域名	7月	11月	3月
筑後川 流れ込み	浮泥の堆積少なかったが、中心部で底質の悪化が認められた。	表層の硫化物が中心部で高く、中心から西側にかけて泥分率、中央粒径値、強熱減量が高く、底質の細粒化・悪化が認められた。	硫化物量が0.2mg/g乾泥を超える領域は、減少したが、泥分率、中央粒径値については、同様の傾向を示した。
三池島	浮泥の堆積は少なかったが、西部では、泥分率、中央粒径値、硫化物量が高かった。	南部、西部ともに、浮泥の堆積が少なく、底質環境も良好であった。	西部で、泥分率、中央粒径値、硫化物量が増加し、底質の悪化が認められた。
峰の洲	全域で浮泥が少なく底質環境も良好であった。	浮泥は全域で少なく、底質も良好であったが、一部に硫化物量の高い点が認められた。	引き続き、底質環境が良好な状態が維持された。
中央部	浮泥は全域で少なかったが、底質の細粒化が進んでおり、硫化物量も広い範囲で0.2mg/g乾泥を超えていた。	表層の硫化物量は一部を除き低かったが、7月同様に底質は概ね泥質であり、表層の強熱減量は広い範囲で高くなった。	表層の中心部の硫化物量が増加したが、強熱減量が10%を超える範囲は、減少した。泥分率、中央粒径値については、同様の傾向を示した。
干潟辺縁部	浮泥は全域で10mm以下と少なく、北部では、底質の悪化が認められた。	北部では、引き続き底質の悪化が認められ、中央部でも、泥分率、中央粒径値が高くなり細粒化が認められた。	中心から北部にかけて、底質の悪化が認められた。
熊本県境	浮泥は全域で少なく、底質環境も良好であった。	引き続き浮泥の堆積も少なく、底質も良好であった。	引き続き浮泥の堆積も少なく、底質も良好であった。

浮泥の堆積は、7月、11月、3月ともに、全ての調査で少なく、10mm以下であった。

硫化物量は、表層10cm層とともに、主に筑後川流れ込みの中心部から三池島周辺にかけてと、中央部、干潟辺縁部の北部で高かったが、峰の洲や熊本県境では概ね低かった。

表層の強熱減量は、7月は、ほぼ全域で10%未満であったが、11月には、筑後川流れ込み、中央部および干潟辺縁部の北部と広い範囲にかけて、強熱減量が10%以上となった。その後、3月には、筑後川流れ込みの中心から三池島周辺にかけて強熱減量が10%以上となり、11月よりも強熱減量の高い領域が減少した。底層の強熱減量は、7月、11月、3月ともに、概ね10%未満であった。

泥分率は筑後川流れ込みの中心部から三池島周辺にかけてと中央部、干潟辺縁部の中心部から北部にかけてで高く、90%を超えている点もあり筑後川流心での底質の軟泥化が顕著であった。

中央粒径値も、泥分率同様に筑後川流れ込みの中心部から三池島周辺にかけてと中央部、干潟辺縁部の中心部

から北部にかけてで高く底質の軟泥化が認められた。

次に各海域のタイラギ生息状況の特徴について表2に整理した。

表2 各海域のタイラギ生息状況の特徴

海域名	生息状況
筑後川流れ込み	22年級群については、生息がほとんど確認されず、23年級群については、生息が確認されなかった。
三池島	22年級群については、生息がほとんど確認されず、23年級群については、生息が確認されなかった。
峰の洲	7月には、22年級群については、北部で3分間での採捕数が最大23個体であったが、11月には、採取数が1～3個と減少し、3月には、生息が確認されなかった。23年級群については、3月に、北部と南部で生息が確認され、採捕数が合計14個体であった。
中央部	7月には、東部において22年級群が最大27個体採捕されたが、11月以降は生息が認められなかった。23年級群については、生息が確認されなかった。
干潟辺縁部	7月には、中心部において22年級群が最大69個体採捕されたが、11月以降は生息が認められなかった。23年級群については、生息が確認されなかった。
熊本県境	7月には、東部において22年級群が1～3個体採取されたが、11月以降は生息が認められなかった。3月には、西部で23年級群が合計12個体採捕された。

7月調査時には、主に峰の洲北部、干潟辺縁部の中心部（大牟田沖）で、22年級群の生息が確認され、3分間での採捕数の合計は248個体であった。

11月は、7月に大牟田沖で生息していた22年級群が確認できなくなり、峰の洲のみ生息が確認された。峰の洲における3分間での採捕数の合計は11個体と7月と比較し激減していた。

3月の調査時には、22年級群の生息は確認されなかった。23年級群については、峰の洲北部と南部、熊本県境西部で生息が確認されたが、3分間での採捕数の合計が26個体と非常に少なかった。

2. 定点追跡調査

(1) 浮泥堆積厚

定点追跡調査における調査点別の浮泥堆積層厚の平均値、最小値、最大値を表3に、調査点別の浮泥堆積層厚の推移を図36に示した。

表3 各調査点の浮泥堆積厚(mm)

調査点	平均	最小	最大
三池島	4.7	2.0	10.0
大牟田北	3.6	1.0	10.0
三池港	3.2	1.0	5.0
峰の洲	3.1	1.0	6.0

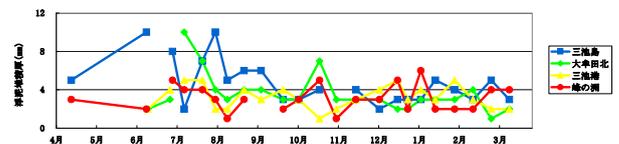


図36 浮泥堆積厚の推移

浮泥の平均堆積厚は3.1～4.7mmであり、調査点による大きな差は認められなかった。浮泥の堆積は全調査点でも10mm以下で推移した。

(2) 底質調査結果

1) 硫化物量

定点追跡調査における調査点別の硫化物量の平均値、最小値、最大値を表4に、調査点別の表層の硫化物量の推移を図37に、10cm層の硫化物量の推移を図38に示した。

表4 各調査点の硫化物量(mg/g乾泥)

調査点	測定層	平均	最小	最大
三池島	表層	0.08	0.01	0.27
	10cm層	0.08	0.02	0.22
大牟田北	表層	0.09	0.01	0.32
	10cm層	0.07	0.01	0.37
三池港	表層	0.06	0.01	0.23
	10cm層	0.06	0.01	0.26
峰の洲	表層	0.04	0.01	0.16
	10cm層	0.03	0.01	0.23

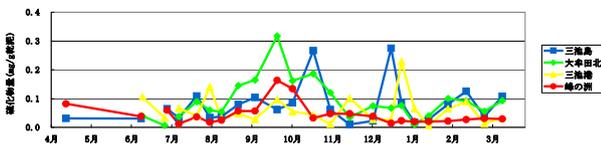


図37 表層硫化物量の推移

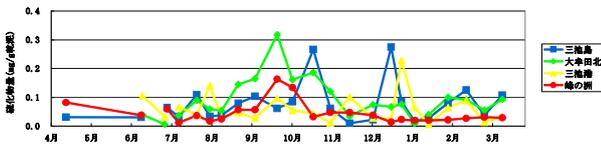


図38 10cm層硫化物量の推移

表層の平均硫化物量は0.04~0.09mg/g乾泥であった。大牟田北では9月に0.32mg/g乾泥、三池島では、10月に0.27mg/g乾泥、12月に0.28mg/g乾泥、三池港では、12月に0.23mg/g乾泥と一時的に硫化物量が0.2mg/g乾泥を超えたが、それ以外の期間については、0.2mg/g乾泥未満で推移した。また、峰の洲では、調査期間を通じて0.2mg/g乾泥未満で推移した。

10cm層の平均硫化物量は0.03~0.08mg/g乾泥であった。大牟田北で9月に、0.37mg/g乾泥と一時的に高い値を示したが、それ以外については、全調査点で概ね0.2mg/g乾泥未満で推移した。

2) 強熱減量

定点追跡調査における調査点別の強熱減量の平均値、最小値、最大値を表5に、調査点別の表層の強熱減量の推移を図39に、10cm層の強熱減量の推移を図40に示した。

表5 各調査点の強熱減量(%)

調査点	測定層	平均	最小	最大
三池島	表層	5.4	3.4	7.3
	10cm層	4.9	3.1	10.6
大牟田北	表層	5.2	4.3	7.4
	10cm層	4.1	3.1	5.3
三池港	表層	5.0	2.7	16.0
	10cm層	4.1	2.9	7.8
峰の洲	表層	4.0	2.7	5.1
	10cm層	3.1	1.9	3.9

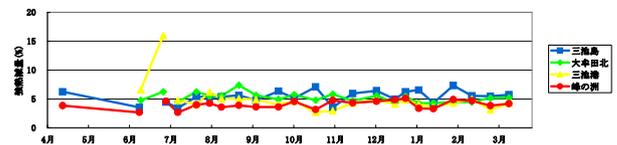


図39 表層強熱減量の推移

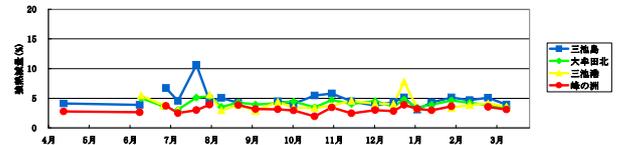


図40 10cm層強熱減量の推移

表層の平均強熱減量は4.0~5.4%であり、峰の洲でやや低かった。6月に三池港で16.0%と10%を超える値が観測されたが、1年を通して全調査点で概ね5%前後で推移した。

10cm層の平均強熱減量は3.1~4.9%であり、全調査点で概ね10%未満で推移した。

3) 泥分率

定点追跡調査における調査点別の泥分率の平均値, 最小値, 最大値を表6に, 調査点別の表層の泥分率の推移を図41に, 10cm層の泥分率の推移を図42に示した。

表6 各調査点の泥分率(%)

調査点	測定層	平均	最小	最大
三池島	表層	36.5	9.9	59.8
	10cm層	37.6	17.1	89.3
大牟田北	表層	30.4	18.9	43.2
	10cm層	22.8	14.0	38.0
三池港	表層	24.3	11.2	49.4
	10cm層	21.1	12.4	45.5
峰の洲	表層	17.9	9.9	29.2
	10cm層	16.1	7.2	26.6

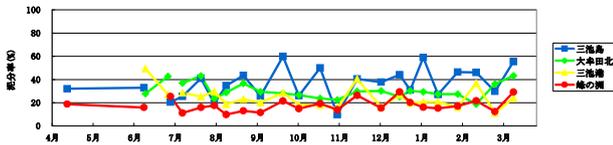


図41 表層泥分率の推移

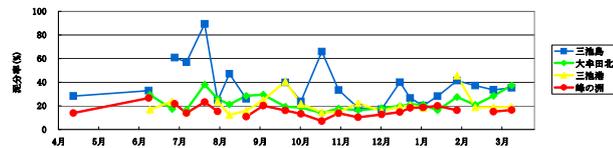


図42 10cm層泥分率の推移

表層の平均泥分率は17.9~36.5%で峰の洲で他の調査点よりも低く推移していた。一方で三池島では変動が大きく, 9月, 1月, 3月に一時的に50%以上の値を示したが, それ以外は50%以下で推移していた。三池島以外の調査点では, 調査期間を通じて50%以下で推移した。

10cm層の平均泥分率は16.1~37.6%であり, 表層と同様に峰の洲で低い傾向が認められ, 三池島の変動が大きかった。三池島では, 6月, 7月, 10月に50%以上の値を示し, それ以外は50%以下で推移していた。三池島以外の調査点では, 表層と同様に調査期間を通じて50%以下で推移した。

4) 中央粒径値

定点追跡調査における調査点別の中央粒径値の平均値, 最小値, 最大値を表7に, 調査点別の表層の中央粒径値の推移を図43に, 10cm層の中央粒径値の推移を図44に示した。

表7 各調査点の中央粒径値(φ)

調査点	測定層	平均	最小	最大
三池島	表層	3.0	2.1	4以上
	10cm層	3.0	2.5	4以上
大牟田北	表層	2.7	2.2	3.6
	10cm層	2.3	1.8	2.9
三池港	表層	1.9	0.5	3.0
	10cm層	1.5	0.2	3.1
峰の洲	表層	2.2	1.8	2.7
	10cm層	2.0	1.6	2.3

※平均値は4以上を4として計算

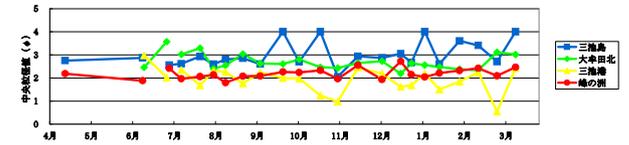


図43 表層中央粒径値の推移

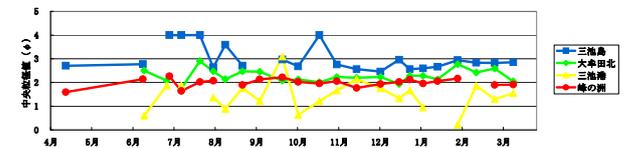


図44 10cm層中央粒径値の推移

表層の中央粒径値は平均1.9~3.0φであり, 三池港で最も低く, 峰の洲, 大牟田北, 三池島の順に高くなっていった。三池島では, 9月, 10月, 1月, 3月に中央粒径値4以上となり, また, 調査期間を通じて3前後の高い値で推移した。一方, 峰の洲では概ね2前後の値で安定して推移した。

10cm層の中央粒径値の平均は1.5~3.0φで, 表層同様に三池港, 峰の洲, 大牟田, 三池島の順に高くなっていった。三池港では表層と同様, 高い値で推移し, 特に6月から7月にかけては, 継続して4以上となり, また, それ以外についても, 3前後の高い値で推移した。峰の洲でも表層同様に, 概ね2前後の値で安定して推移した。

以上のことから, 三池港は泥質, 峰の洲は砂質であると考えられた。

(3) タイラギ生息状況

1) 22年級群採取数

定点追跡調査における調査点別の5分間当たり22年級群採取数の平均値, 最小値, 最大値を表8に, 調査点別の22年級群採取数の推移を図45, 生残率を図46に示した。

表8 各調査点の22年級群タイラギ採取数(個)

調査点	平均	最小	最大
三池島	5.1	0.0	37.0
大牟田北	36.6	0.0	242.0
三池港	6.6	0.0	46.0
峰の洲	9.7	0.0	63.0

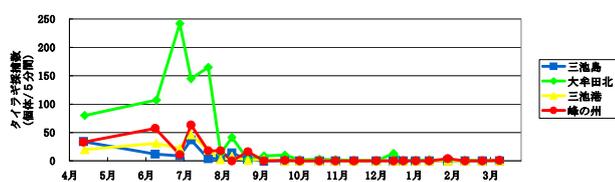


図45 22年級群タイラギ採取数の推移

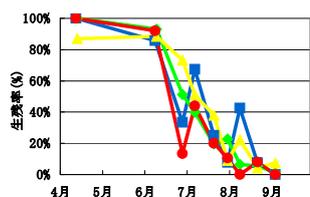


図46 22年級群タイラギの生残率

※生残率=生貝数 / (生貝数+死貝数) × 100

各調査点の5分間当たり21年級群タイラギ採捕数は大牟田北で平均36.6個体と最も多く, 峰の洲, 三池港の順に少なくなり, 最も少ない三池島では5.1個体であった。

大牟田北における採捕数は, 8月上旬に激減した。その他の調査点における採捕数は, 6月下旬に減少した後, 7月下旬に回復し, 7月下旬には再び減少した。

生残率は, 全調査点で, 6月下旬から8月中旬にかけて低下した。

以上のことから, 全調査点において, 6月下旬から8月中旬にかけて, タイラギの斃死が起きたと考えられた。

9月以降は, 全調査点でほとんどタイラギの生息が確認されなかった。

2) 23年級群採取数

定点追跡調査における調査点別の5分間当たり23年級群採取数の平均値, 最小値, 最大値を表9に, 調査点別の23年級群採取数の推移を図47に示した。

表9 各調査点の23年級群タイラギ採取数(個)

調査点	平均	最小	最大
三池島	0.0	0.0	0.0
大牟田北	0.4	0.0	1.0
三池港	0.8	0.0	6.0
峰の洲	1.4	0.0	9.0

※23年級群の発生が初めて確認されて以降の数値

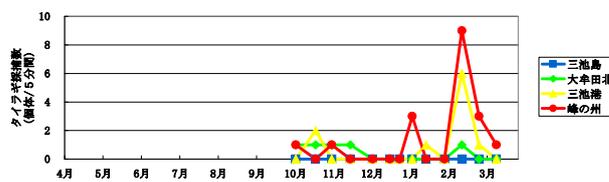


図47 23年級群タイラギ採取数の推移

23年級群タイラギ採捕数の平均は, 峰の洲で1.4個体と最も高く, 次いで三池港の0.8個体, 大牟田北の0.4個体であった。三池島では, 23年級群の生息は確認されなかった。

昨年の平均採捕数が50.9~327.9個体であったのと比較し, 非常に低い水準であった。

3) 22年級群殻長

定点追跡調査における調査点別22年級群タイラギ平均殻長を表10に, 調査点別の22年級群タイラギ殻長の推移を図48に示した。

表10 各調査点の22年級群タイラギ平均殻長(mm)

調査点	平均
三池島	92.0
大牟田北	119.3
三池港	121.5
峰の洲	119.3

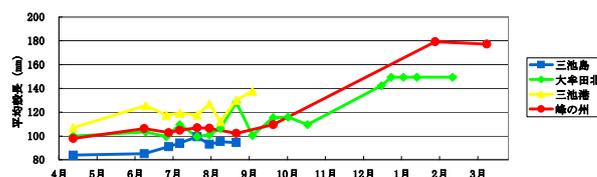


図48 22年級群タイラギ平均殻長の推移

22年級群の平均殻長は、9月までは、三池港で最も大きく、三池島で最も小さかった。

22年級群の平均殻長は、峰の洲において2月の段階で漁獲可能な殻長である150mmを超えたが、大牟田北では、150mmに満たなかった。その他の調査点については、漁期中（12月～3月）に、生息が確認できなかった。

4) 23年級群殻長

定点追跡調査における調査点別23年級群タイラギ平均殻長を表11に、調査点別の23年級群タイラギ殻長の推移を図49に示した。

表11 各調査点の23年級群タイラギ平均殻長(mm)

調査点	平均
三池島	0.0
大牟田北	88.0
三池港	75.8
峰の洲	83.3

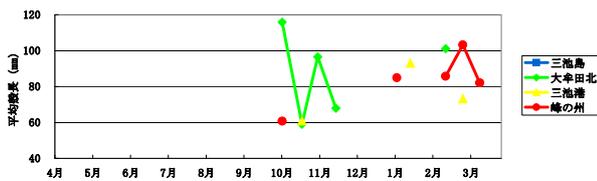


図49 23年級群タイラギの平均殻長の推移

23年級群の平均殻長は、採捕数が昨年と比較すると非常に少なかったため、ばらつきが大きかった。

5) タイラギ剥き身歩留まり

22年級群の剥き身歩留まりについては、平成22年9月中旬から斃死直前の平成23年6月上旬の期間内の4定点の平均値、最小値、最大値を、21年級群の剥き身歩留まりについても同様に平成21年9月中旬から平成22年6月上旬の期間内の4定点の平均値、最小値、最大値を表12に示した。また、剥き身歩留まりの推移を図50に示した。

また、平成21年度と平成22年度の餌料環境を比較するため、浅海定線調査の峰の洲近辺におけるプランクトン沈殿量の平均値の推移を図51に示した。

表12 4定点におけるタイラギ剥き身歩留まり

	平均値	最小値	最大値
21年級群	36.8%	28.9%	43.1%
22年級群	35.5%	30.9%	39.5%

※剥き身歩留まり = (剥き身重量/殻付き重量) × 100 %

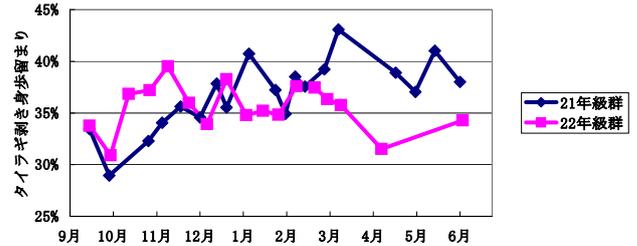


図50 タイラギ剥き身歩留まりの推移

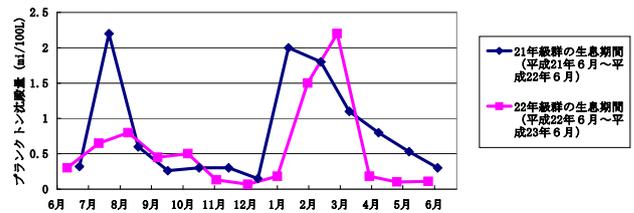


図51 峰の洲近辺におけるプランクトン沈殿量の推移

21年級群のタイラギ剥き身歩留まりの平均が36.8%であったのに対し、22年級群は35.5%であり、22年級群の方が歩留まりが悪かった。また、2月下旬以降は、22年級群の剥き身歩留まりが21年級群よりも低い値で推移した。

21年級群が生息していた期間（平成21年6月から平成22年6月）と22年級群が生息していた期間（平成22年6月から平成23年6月）のプランクトン沈殿量を比較した。その結果、21年級群の生息期間では、7月にピークが確認されたが、22年級群の生息期間では確認されなかった。また、21年級群の生息期間よりも22年級群の生息期間の方が全体的にプランクトン沈殿量が少なかった。

以上のことから、21年級群が生息していた期間よりも、22年級群が生息した期間は、餌料環境が悪かったことが示唆された。

(4) 水質

1) 水温

各調査点の水温の24時間平均値の推移を図52に示した。

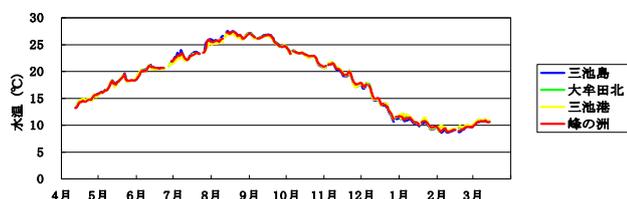


図52 水温の推移

水温は全調査点で8月18日に最高となり、27.1～27.5℃に達した。平成22年度の最高水温は9月9日に26.6～26.9℃が記録されている。このことから、平成23年度は平成22年度よりも水温上昇のピークが早く、最高水温が高いと考えられた。

また、全調査点で2月9日に最低水温8.6～8.9℃が観測された。平成22年度の最低水温は1月に8.6～9.3℃が記録されている。このことから、平成23年度は平成22年度よりも水温下降が遅く、最低水温が低いと考えられた。

2) 潮流

各調査点の流速の24時間平均値の推移を図53に示した。

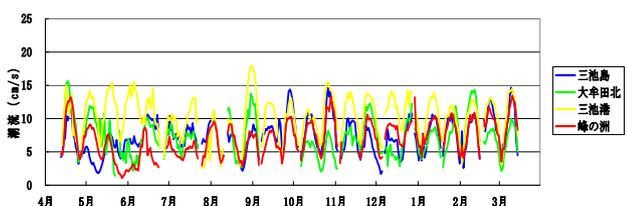


図53 潮流の推移

全調査点で大潮時に流速が増大、小潮時に減少する周期的な変動が確認された。

三池港で他の調査点と比較し、やや潮流が速い傾向がみられた。

3) 濁度

各調査点における濁度の24時間平均値の推移を図54に示した。

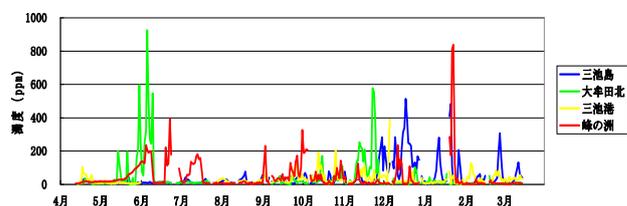


図54 濁度の推移

濁度はいずれの調査点でも潮汐に連動して周期的に変動していた。大牟田北で6月に、峰の洲で1月に、濁度の急激な上昇が認められた。

4) 酸素飽和度

各調査点の酸素飽和度の24時間平均値の推移を図55に示した。

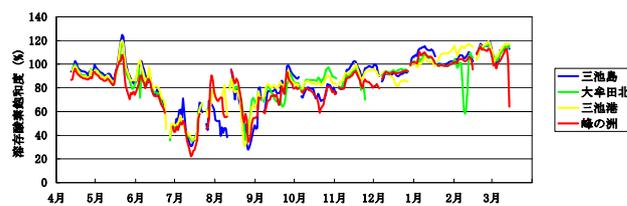


図55 酸素飽和度の推移

酸素飽和度は全ての調査点で潮汐に連動した周期的な変動を示し、大潮時に増加、小潮時に減少する傾向があった。

各調査点とも7月10日から7月18日、8月23日から8月29日にかけての期間中に40%を下回る貧酸素が発生した。

11月以降はいずれの調査点でも変動が小さくなり、概ね100%前後で推移した。

考 察

1. 22年級群の斃死要因の検討

昨年度調査では、22年級群が大牟田沖を中心に広い範囲で生息し、23年度漁期の漁獲が期待されたが、23年6月下旬から福岡県沖全域でタイラギの大量斃死が起き、生息密度が激減し、現在ほとんど生息が確認できていない。

斃死が起きる6月下旬以前の底質（浮泥厚、硫化物量、強熱減量、泥分率、中央粒径値）、水質（酸素飽和度、塩分）のデータから斃死要因の検討を行った。

まず、底質についての検討結果を述べる。浮泥厚はタイラギの生息に適した10mm以下で推移した。硫化物量は、表層、底層ともに、概ねタイラギの生息に適したで推移した。硫化物量、強熱減量、泥分率、中央粒径値については、表層、底層ともにタイラギの生息に適した値（硫化物量：0.1mg/g乾泥未満、強熱減量：5%未満、泥分率：30%未満、中央粒径値：3未満）で概ね推移した。

次に、水質についての検討結果を述べる。酸素飽和度は、40%を下回る貧酸素が確認されなかった。塩分については、平成23年度有明海特産魚介類生息環境調査（福岡県沖）委託事業において、峰の洲漁場で塩分の観測を行っており、その結果から、一時的に塩分20を下回る低塩分が確認されたが、継続時間が約3時間と短時間であったため、タイラギの生息に大きな影響を及ぼすほどではないと考えられた。

以上のことから、底質や水質の調査結果において斃死に至るような環境変化が確認されず、タイラギの斃死要因の特定は困難であった。

22年級群と21年級群のタイラギ剥き身歩留まりの比較では、22年級群の方が剥き身歩留まりが悪く、またプランクトン沈殿量の比較でも22年級群が生息していた期間の方がプランクトン沈殿量は少なかった。このことから、22年級群が生息していた期間は、餌料環境が悪かったと考えられ、餌料不足によるタイラギの体力低下が斃死の一要因として示唆された。また、底質調査により硫化物量の推移は把握しているが、二枚貝などの生息に影響を及ぼす底泥中の硫化水素の測定はしておらず、硫化水素によるタイラギへの影響が懸念される。このため、今後タイラギの斃死要因を検討する上で、新たに餌環境や底泥中の硫化水素等とタイラギの生息状況との関係を調査する必要があると考えられた。

2. 23年級群の生息量減少要因の検討

23年級群については、全域でほとんど生息が確認されておらず、資源状況は極めて厳しいと考えられた。タイラギ稚貝の減耗要因として、浮遊幼生量の減少、着底した底質の悪化等があげられる。23年級群については、22年級群がタイラギの産卵盛期（主に7月上旬から9月上旬）中の6月下旬から8月中旬にかけて斃死したことから、浮遊幼生の供給不足により生息量が減少した可能性が示唆された。また、11月の浮泥堆積厚調査において、表層の強熱減量が10%以上とタイラギの生息に適さない領域が平成22年度の調査よりも広がっていたことから、着底後底質の悪化により、斃死した可能性が考えられた。

以上のようにタイラギの生息量の変動要因を検討する上で、浮遊幼生の出現量や底質の環境を把握することは非常に重要であると考えられるが、現在、当県では浮遊幼生に関する調査は実施されていない。このため、今後はタイラギ浮遊幼生の調査を実施し、浮遊幼生の出現量を把握する必要があると考えられた。