

# 有明海漁場再生対策事業

## (6) ノリ漁場利用高度化開発試験

内藤 剛・井手 浩美・安河内 雄介・徳田 眞孝・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、平成30年9月から平成31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。

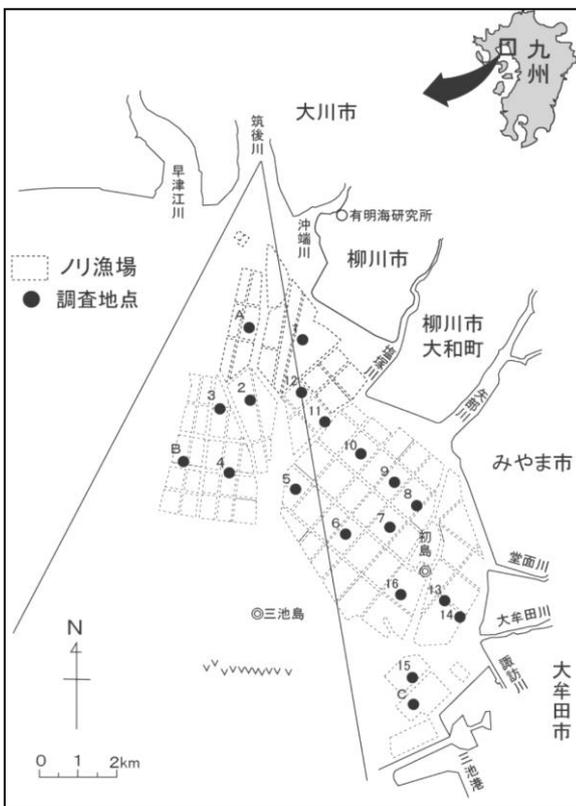


図1 ノリ養殖漁場と調査点

#### (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<sup>1)</sup>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

平成30年度のノリ養殖は、10月25日から開始され、網撤去日の平成31年4月8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。

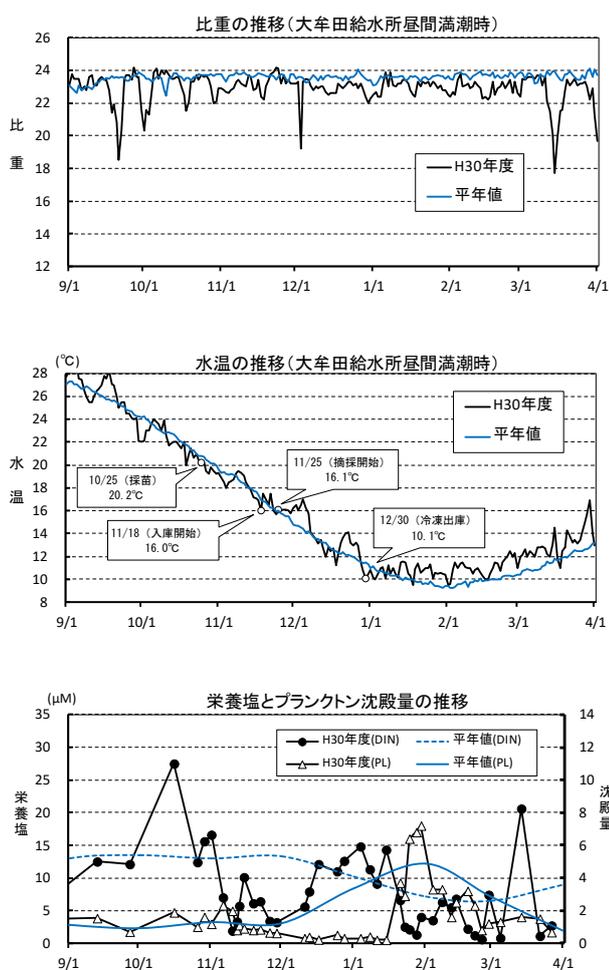


図2 平成30年度ノリ漁期における水温、比重、栄養塩量及びプランクトン沈殿量の推移 (水温・比重の平年値: 過去30年間の平均値 (S56～H22), 栄養塩量・プランクトン沈殿量の平年値: 過去5年の旬別平均値 (H25～29年))

水温は、9月は「平年並み」、10月は「やや低め」、11月は「平年並み」、12月は「やや高め」で推移した。採苗当日の10月25日は20.2°Cと適水温となり、冷凍網入庫まではおおむね順調に降下した。冷凍網入庫期間は、15～17°C台と低めであった。秋芽網生産期のうち、11月下旬と12月中旬は平年並み、12月上旬及び下旬は平年よりも1°C高めで推移した。

また、1月は「やや高め」、2月、3月はともに「かなり高め」で推移した。冷凍網出庫当日及び翌日は、平年よりも1°C低めであったものの、1月上旬は平年並みで推移した。1月中旬から2月下旬までは平年よりも1～3°C高めであった。

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「平年並み」、10月、11月はともに「やや低め」、12月は「かなり低め」と、育苗から秋芽網生産期は期間を通して低めで推移した。

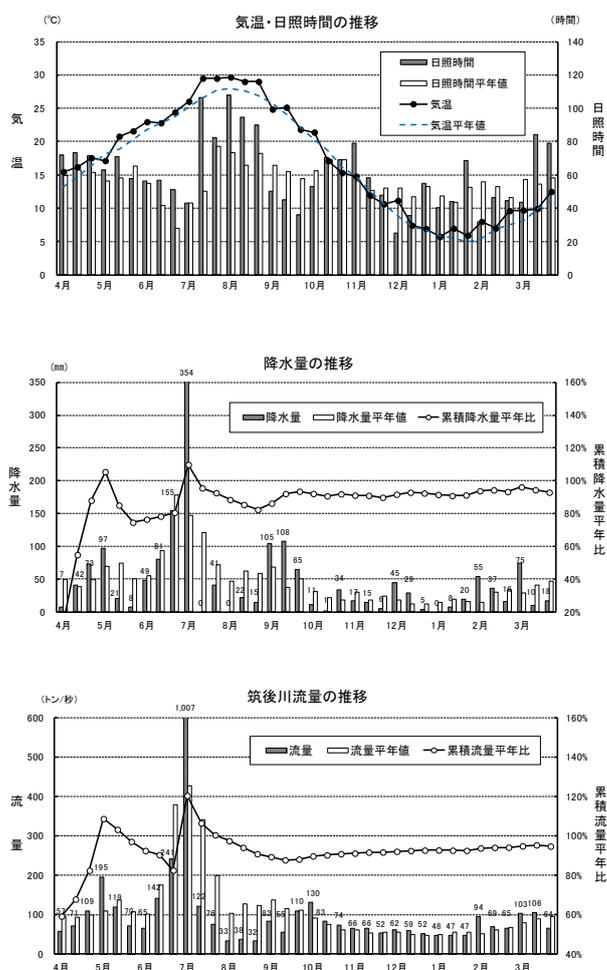


図3 平成30年度における気温・日照時間、降水量及び筑後川流量の推移 (平年値: 過去30年間の平均値 (S56～H22))

比重の範囲は19.2～24.2で、平年差の最大値は-4.4であった。

また、1月、2月はともに「かなり低め」、3月は「甚だ低め」と、冷凍網生産期も期間を通して低めで推移した。比重の範囲は17.7～23.9で、平年差の最大値は-6.2であった。

#### (2) 無機三態窒素

図2下段に推移を示す。

9月から10月は10 $\mu$ M以上で推移した。11月上旬から10 $\mu$ Mを下回り、12月中旬まではほぼ10 $\mu$ M未満で推移した。12月下旬から1月中旬まではほぼ10 $\mu$ M以上で推移したが、1月下旬から10 $\mu$ Mを下回り、3月14日を除き、漁期終了まで10 $\mu$ M未満で推移した。

#### (3) プランクトン沈殿量

図2下段に推移を示す。

9月から11月中旬までは0.70～2.31ml/100lで推移した。11月8日にケイ藻(グイナルディア属)の赤潮が発生し、11月12日に終息が確認された。11月下旬から12月下旬は1ml/100l未満で推移した。11月26日にケイ藻(キートセロス属)の赤潮が確認され、12月13日に終息した。1月上旬から中旬は1ml/100l未満、1月下旬から2月上旬は2.86～7.18ml/100lで推移した。2月12日には0.62ml/100lまで減少し、2月14日から22日は2.33～3.20ml/100l、2月25日から漁期の終了までは0.67～1.68ml/100lで推移した。1月21日からケイ藻(スケルトネマ属)が増殖し、1月23日に赤潮状態となり、2月12日の終息まで優占種であった。2月15日からケイ藻(ユーカンピア)が増加し、2月19日以降、4月5日に終息が確認されるまで赤潮が継続した。

#### (4) 気温

図3上段に気温・日照時間の推移を示す。

気温は、9月上旬が「やや低め」、中旬が「やや高め」、下旬は「平年並み」、10月上旬は「やや高め」、中旬から下旬までは「やや低め」で推移し、採苗日の気温は15.2℃であった。

11月上旬から下旬までは「平年並み」、12月上旬は「かなり高め」、中旬から下旬は「平年並み」で推移した。

1月上旬は「平年並み」中旬から下旬は「やや高め」で推移した。2月上旬は「かなり高め」、中旬は「平年並み」、下旬から3月上旬は「やや高め」、中旬「平年並み」、下旬は「やや高め」で推移した。

日照時間は、9月は「かなり少なめ」、10月は「平

年並み」、11月は「やや多め」、12月は「かなり少なめ」、1月は「平年並み」、2月は「やや少なめ」、3月は「やや多め」であった。

図3中段に降水量の推移を示す。9月は「やや多め」、10月は「平年並み」、11月は「やや少なめ」で推移した。採苗翌日の10月25日に24.5ミリのまとまった降雨があった。

また、12月は「やや多め」、1月は「やや少なめ」、2月は「やや多め」、3月は「平年並み」で推移した。

図3下段に筑後川流量の推移を示す。9月は「平年並み」、10月は「やや多め」、11月から1月は「平年並み」、2月は「やや多め」、3月は「平年並み」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

- ・採苗は過去2番目に遅い10月25日から開始された。水温が20.2℃と順調に低下していたため、採苗は速やかに終了した。芽付きは「適正」から「厚め」であった。
- ・育苗期のノリの生長は概ね平年並みであった。
- ・水温が十分に低下した中で育苗したため、ノリ網の汚れやアオノリの付着は、例年に比べて非常に少なめであった(有明海区研究連合会ノリ芽検診結果)。
- ・アオノリ対策の活性処理は11月12～20日まで行われた。
- ・冷凍入庫は11月18～25日まで行われた。11月8日にグイナルディア属の赤潮が発生し、大和・大牟田地区でノリの色調低下による展開作業の遅れも見られたが、11月12日に赤潮が終息した後、海況の好転によりノリの色調は回復し、良質な網が入庫された。
- ・冷凍網入庫期間の11月20日にあかぐされ病が2地点(調査地点3,11)、壺状菌が1地点(調査地点11)で初認された。
- ・秋芽網の摘採は11月25日から開始された。小潮時の29日にあかぐされ病の感染域が拡大し、ノリ網の干出管理により12月11日に一旦小康状態となったが、小潮後の12月17日には再び大量感染が認められた。
- ・少雨の影響で、11月の秋芽網生産期の栄養塩はほぼ10 $\mu$ M未満で推移した。11月26日にキートセロス属の赤潮が発生し、11月29日には栄養塩が3.2 $\mu$ Mまで減少、一部の漁場でノリの色落ちが認められた。赤

潮が12月13日に終息した後、栄養塩は10 $\mu$ M以上になり、ノリの色調も回復した。

- ・壺状菌病は冷凍網入庫期間中の早期に確認されたが、秋芽網生産期は製品への影響はなかった。
- ・あかぐされ病対策の活性処理は、12月4～10日まで行われた。
- ・12月18日から網の撤去が始まり、秋芽網は2～4回の摘採を行い、26日に撤去が完了した。

(2) 冷凍網生産・三期作

- ・冷凍網張り込みの開始は、悪天候の予報のため当初の12月29日から30日に延期され、31日までに概ね作業は終了した。
- ・冷凍網出庫後の「色調」、「戻り」とともに良好であった。
- ・冷凍網の初摘採は1月7日から開始された。細菌の付着は確認されず、細菌によるスミノリの発生はなかった。
- ・あかぐされ病の感染は1月8日に2地点(調査地点3,13)で確認され、冷凍網出庫の9日後であった。
- ・あかぐされ病は、1月25日には感染域が拡大したが、早期摘採と網の干出管理を徹底したことにより、2月まではあかぐされ病が原因の生産不能網はほとんど発生しなかった。
- ・壺状菌は1月11日に5地点(調査地点5,9,11,12,B)で確認された。
- ・壺状菌病は1月21日には19調査点中13地点で確認され、一時病勢が悪化したが、製品への大きな影響はみられなかった。
- ・1月23日にスケルトネマ属の赤潮が発生し、栄養塩は2.5 $\mu$ Mに減少した。色落ちは1月25日に沖側の3地点(調査地点5,7,16)で確認され、29日には14地点に拡大し、うち2点が重度であった。スケルトネマ赤潮は2月12日に終息したが、2月15日にはユーカンピアの赤潮が発生し、色落ちは漁期末まで継続した。色落ちにより2月下旬には沖側漁場を中心に網撤去が開始された。
- ・冷凍網は5～9回の摘採が行われた。

- ・三期作は3月16日以降から一部で開始され、1～2回の摘採が行われた。
- ・3月10～13日に、昨年に引き続き支柱の中間撤去が行われた。
- ・冷凍生産期の活性処理は、12月30日～3月31日まで行われた
- ・網の撤去は4月8日までに、支柱撤去は4月11～24日の間に行われ、漁期を終了した。

3. 共販結果

表1に生産時期別の生産実績,表2に平成30年度ノリ共販実績を示す。

平成30年度は秋芽網3回,冷凍網6回の計9回の共販が行われた。

漁期の合計は、生産枚数は11億2,369万7,900枚(過去5年平均の88%)、生産金額は150億7,797万8,936円(過去5年平均の97%)、平均単価は13.42円(過去5年平均より1.25円高)と生産金額は平年並の結果となった。

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		平成30年度	対前年比	対5年平均比
秋芽網	枚数(枚)	272,821,000	0.78	0.84
	単価(円)	13.91	-0.77	+1.66
	金額(円)	3,794,799,156	0.74	0.95
冷凍網	枚数(枚)	850,876,900	0.91	0.89
	単価(円)	13.26	+1.19	+1.11
	金額(円)	11,283,179,780	0.99	0.97
漁期計	枚数(枚)	1,123,697,900	0.87	0.88
	単価(円)	13.42	+0.64	+1.25
	金額(円)	15,077,978,936	0.92	0.97

表2 平成30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
		第1回 12/3	第2回 12/18	第3回 1/10	第4回 1/24	第5回 2/7	第6回 2/21	第7回 3/7	第8回 3/21	第9回 4/11
柳川 大川	枚数	34,184,500	45,826,400	52,043,300	87,933,900	129,191,700	107,812,800	83,349,400	8,335,000	11,274,800
	単価	18.63	13.09	12.94	16.89	14.17	13.12	10.84	8.04	8.97
	金額	636,702,165	599,653,592	673,352,528	1,485,196,972	1,830,578,359	1,414,043,325	903,536,071	66,993,334	101,114,686
	累計	34,184,500 18.63 636,702,165	80,010,900 15.45 1,236,355,757	132,054,200 14.46 1,909,708,285	219,988,100 15.43 3,394,905,257	349,179,800 14.97 5,225,483,616	456,992,600 14.53 6,639,526,941	540,342,000 13.96 7,543,063,012	548,677,000 13.87 7,610,056,346	559,951,800 13.77 7,711,171,032
大和 高田	枚数	29,985,000	47,875,700	51,520,800	96,077,000	131,498,200	94,596,200	57,158,600	3,600,800	9,759,800
	単価	16.72	12.24	12.53	17.04	13.29	11.91	8.38	6.39	6.33
	金額	501,345,208	585,866,502	645,429,218	1,637,444,403	1,747,241,183	1,126,695,534	479,001,888	23,024,526	61,800,720
	累計	29,985,000 16.72 501,345,208	77,860,700 13.96 1,087,211,710	129,381,500 13.39 1,732,640,928	225,458,500 14.95 3,370,085,331	356,956,700 14.34 5,117,326,514	451,552,900 13.83 6,244,022,048	508,711,500 13.22 6,723,023,936	512,312,300 13.17 6,746,048,462	522,072,100 13.04 6,807,849,182
大牟 田	枚数	3,320,300	4,274,000	3,791,000	8,623,800	9,475,800	7,806,600	3,967,700	80,700	334,100
	単価	16.15	12.13	12.39	16.73	13.83	12.03	8.49	6.75	9.50
	金額	53,628,836	51,850,222	46,970,885	144,239,595	131,008,334	93,874,668	33,669,574	544,325	3,172,283
	累計	3,320,300 16.15 53,628,836	7,594,300 13.89 105,479,058	11,385,300 13.39 152,449,943	20,009,100 14.83 296,689,538	29,484,900 14.51 427,697,872	37,291,500 13.99 521,572,540	41,259,200 13.46 555,242,114	41,339,900 13.44 555,786,439	41,674,000 13.41 558,958,722
海 区 合 計	枚数	67,489,800	97,976,100	107,355,100	192,634,700	270,165,700	210,215,600	144,475,700	12,016,500	21,368,700
	単価	17.66	12.63	12.72	16.96	13.73	12.53	9.80	7.54	7.77
	金額	1,191,676,209	1,237,370,316	1,365,752,631	3,266,880,970	3,708,827,876	2,634,613,527	1,416,207,533	90,562,185	166,087,689
	累計	67,489,800 17.66 1,191,676,209	165,465,900 14.68 2,429,046,525	272,821,000 13.91 3,794,799,156	465,455,700 15.17 7,061,680,126	735,621,400 14.64 10,770,508,002	945,837,000 14.17 13,405,121,529	1,090,312,700 13.59 14,821,329,062	1,102,329,200 13.53 14,911,891,247	1,123,697,900 13.42 15,077,978,936
累計の 前年比	枚数比率	1.10	0.92	0.78	1.10	1.10	1.07	0.99	0.90	0.87
	単価差	-1.88	-1.46	-0.77	-0.36	-0.40	-0.33	-0.08	0.40	0.64
	金額比率	0.99	0.83	0.74	1.07	1.07	1.04	0.99	0.93	0.92
累計の 過去 5年比	枚数比率	0.73	0.77	0.84	1.04	1.11	1.08	1.02	0.91	0.88
	単価差	2.40	1.59	1.66	1.43	0.78	0.69	0.67	1.08	1.25
	金額比率	0.85	0.87	0.95	1.15	1.17	1.14	1.07	0.99	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
2018/9/14	27.3	27.0	26.8	26.8	26.7	26.7	27.0	26.6	26.3	26.9	26.5	27.2	26.9	26.7	26.7	26.9	26.8	26.6	26.8	26.8
2018/9/27	24.7	24.1	24.1	24.3	24.4	24.5	24.7	24.3	24.3	24.3	24.5	24.5	24.8	24.7	24.7	24.7	23.6	24.3	24.7	24.4
2018/10/16	21.5	21.4	21.3	21.5	21.3	21.3	21.7	21.8	21.4	21.8	21.8	21.8	21.7	21.1	21.3	21.2	21.2	21.3	20.9	21.4
2018/10/26	20.8	20.2	20.2	20.6	20.6	20.7	20.7	20.8	20.7	20.7	20.7	20.8	20.8	20.8	20.7	20.8	19.9	20.2	20.8	20.6
2018/10/29	19.8	19.3	19.6	20.2	20.2	20.5	20.6	20.1	20.1	20.2	20.2	20.1	20.1	20.0	20.2	20.4	19.0	19.9	20.2	20.0
2018/11/1	19.4	19.2	19.0	18.6	18.9	19.3	19.4	19.3	19.4	18.8	18.5	19.4	19.4	19.2	19.7	19.5	19.0	19.5	19.7	19.2
2018/11/6	18.9	18.1	18.5	18.3	18.7	18.6	19.0	18.8	18.8	18.8	18.8	19.0	19.1	18.7	19.0	18.8	17.8	18.5	19.0	18.7
2018/11/10	18.8	19.0	19.1	19.3	19.5	19.5	19.6	19.7	19.5	19.5	19.6	19.5	19.6	19.5	19.7	18.6	18.7	19.0	19.8	19.3
2018/11/12	17.2	18.3	18.1	18.6	18.5	18.8	19.0	18.7	18.5	18.5	18.6	18.8	19.0	18.2	19.0	19.0	17.7	18.3	19.2	18.5
2018/11/13	18.2	18.4	18.1	18.4	18.4	18.9	18.4	18.2	18.2	18.3	18.6	18.7	18.9	18.0	18.9	18.8	17.7	18.2	19.1	18.4
2018/11/15	17.5	17.7	17.5	18.1	17.5	17.7	17.4	17.9	17.4	17.4	17.7	18.1	17.5	17.0	17.8	17.7	17.7	17.4	17.6	17.6
2018/11/19	18.0	17.8	17.8	18.3	18.7	18.7	18.5	17.9	17.5	17.7	17.9	18.3	18.3	17.8	18.4	18.8	17.6	18.5	18.5	18.2
2018/11/22	15.4	16.6	16.5	16.5	16.8	17.2	17.2	16.7	16.8	16.7	17.0	17.2	17.3	17.3	17.1	17.2	16.0	16.6	17.2	16.8
2018/11/26	15.2	15.9	15.7	16.2	16.1	16.5	16.5	16.5	16.4	16.2	16.3	16.5	16.7	16.7	16.5	16.7	14.9	15.9	16.7	16.2
2018/11/29	16.0	16.2	16.0	16.2	16.4	16.7	16.7	16.3	16.2	16.3	16.5	16.5	16.8	16.1	16.8	16.8	15.6	16.5	16.8	16.4
2018/12/11	11.4	12.8	12.7	13.3	13.3	13.9	13.6	13.2	12.9	13.3	13.9	14.0	13.8	12.8	14.0	14.1	12.0	13.3	14.1	13.3
2018/12/13	11.4	11.9	12.3	12.8	13.4	13.4	13.2	12.2	12.0	12.2	13.5	13.4	13.5	12.8	13.4	13.5	11.7	13.1	13.5	12.8
2018/12/17	11.7	12.4	12.4	13.0	13.2	13.1	12.3	12.1	12.0	12.2	12.8	12.0	12.5	12.1	12.8	12.9	12.0	13.3	欠測	12.5
2018/12/25	12.5	13.2	13.0	13.3	13.4	13.7	13.7	13.6	13.7	13.6	13.5	13.7	13.9	13.7	13.8	13.8	12.5	12.9	13.7	13.4
2018/12/28	11.9	11.3	11.4	11.4	11.4	12.3	11.8	11.5	11.5	11.5	11.8	11.8	12.4	12.4	12.4	12.4	10.5	11.9	12.4	11.8
2019/1/4	8.2	9.2	9.4	9.8	9.9	10.5	10.5	9.8	9.8	9.8	10.2	10.5	10.7	9.4	11.0	10.8	8.7	9.5	11.3	9.9
2019/1/8	9.9	10.6	10.6	10.9	11.1	11.4	11.4	11.4	11.2	11.3	11.2	11.2	11.5	11.1	11.3	11.5	9.9	10.9	11.5	11.0
2019/1/11	10.4	10.2	10.5	10.9	10.9	11.2	11.0	10.6	10.6	10.7	10.8	11.0	11.1	11.1	11.2	11.1	9.7	10.8	11.2	10.8
2019/1/15	10.5	10.6	10.4	10.7	11.1	11.2	10.7	10.7	10.7	10.8	10.6	10.9	11.0	10.7	10.9	11.1	10.3	10.9	11.7	10.8
2019/1/21	9.7	10.3	9.8	10.2	10.2	10.6	10.7	10.8	10.7	10.5	10.3	10.8	10.7	10.9	10.7	10.9	9.9	10.0	10.9	10.5
2019/1/23	11.4	10.9	10.6	11.3	11.5	11.3	11.5	11.4	11.3	11.2	11.5	11.6	11.4	11.5	11.5	11.5	10.3	11.2	11.6	11.3
2019/1/25	11.7	11.2	11.5	11.6	11.5	11.8	11.8	11.8	11.7	11.7	11.6	11.7	11.9	11.8	11.8	11.8	10.5	11.6	12.0	11.6
2019/1/28	10.1	9.6	9.7	10.2	10.5	10.6	10.6	9.8	9.7	10.0	10.5	10.6	11.0	10.4	10.7	10.6	9.4	10.2	10.8	10.3
2019/1/30	9.9	10.1	9.8	10.3	10.3	10.2	9.9	9.7	9.8	10.1	9.9	10.2	9.8	10.0	10.7	10.5	9.9	10.1	11.1	10.1
2019/2/4	10.9	10.4	10.3	10.4	10.6	10.5	11.0	11.2	11.2	10.8	11.0	11.1	11.0	11.1	11.1	10.7	10.2	10.3	11.3	10.8
2019/2/8	10.6	10.8	10.6	10.8	10.8	11.0	11.3	11.3	11.3	11.0	11.0	11.3	11.4	11.2	11.3	11.3	10.7	10.6	11.5	11.0
2019/2/12	11.9	11.0	11.2	10.8	11.4	11.4	11.0	11.1	11.2	11.2	11.7	11.5	11.6	10.7	11.4	11.4	10.7	11.2	11.4	11.3
2019/2/14	11.4	12.8	12.7	13.3	13.3	13.9	13.6	13.2	12.9	13.3	13.9	14.0	13.8	12.8	14.0	14.1	12.0	13.3	14.1	13.3
2019/2/19	10.5	11.0	10.8	11.1	11.1	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.1	11.2	11.3	11.3	11.3	11.3	10.6	11.1	11.3	11.1
2019/2/22	11.5	11.5	11.4	11.5	11.5	11.6	11.6	11.7	11.7	11.7	11.5	11.6	11.7	11.6	11.7	11.7	11.3	11.3	11.8	11.6
2019/2/25	12.5	12.3	12.2	12.7	12.4	12.3	12.7	12.7	12.9	12.8	12.8	12.9	12.9	12.8	12.8	12.7	11.7	12.4	12.6	12.6
2019/2/28	12.8	12.8	13.0	13.1	12.7	12.8	12.9	13.2	13.0	12.9	12.4	12.9	13.0	12.9	13.0	12.7	12.8	13.4	12.9	12.9
2019/3/5	11.5	12.0	11.9	12.0	12.2	12.1	12.3	12.3	12.3	12.3	12.2	12.3	12.4	12.3	12.3	12.3	11.8	12.1	12.4	12.2
2019/3/14	12.6	12.9	12.7	12.5	12.7	12.5	12.5	12.7	12.7	12.7	12.9	12.9	12.2	12.0	12.4	12.5	13.5	12.5	12.3	12.6
2019/3/22	14.5	14.1	14.2	14.2	13.8	13.9	13.9	14.2	13.9	14.4	14.2	14.0	14.1	14.3	14.2	14.2	14.3	14.1	14.2	14.1
2019/3/27	15.6	14.8	14.8	14.5	14.4	14.4	14.5	14.8	15.1	15.1	15.2	14.8	14.5	14.6	14.4	14.4	15.2	14.8	14.4	14.8

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
2018/9/14	22.3	22.1	21.6	22.1	22.2	23.0	23.0	23.1	23.2	23.1	22.6	21.7	23.1	23.1	23.4	23.2	21.6	21.7	23.6	22.6
2018/9/27	23.5	23.8	22.7	23.1	23.2	23.5	23.6	23.6	23.6	23.4	23.0	23.0	23.6	23.5	23.7	23.7	20.1	22.4	23.7	23.2
2018/10/16	16.3	17.7	18.7	19.9	21.8	20.7	21.7	21.5	19.8	20.3	21.8	18.9	22.9	21.5	22.8	21.0	16.2	20.1	21.8	20.3
2018/10/26	23.2	23.1	22.5	23.0	23.0	23.2	23.4	23.5	23.5	23.3	23.0	23.0	23.5	23.3	23.4	23.4	20.7	22.5	23.4	23.0
2018/10/29	16.1	22.0	21.9	22.6	22.6	23.0	23.0	22.6	22.6	22.5	23.1	23.0	23.6	22.5	23.4	23.2	19.5	22.5	23.6	22.3
2018/11/1	20.0	20.3	20.7	21.1	22.1	22.7	22.2	21.8	21.8	21.2	21.8	22.8	23.3	22.4	23.2	22.8	19.3	21.8	23.3	21.8
2018/11/6	23.0	22.4	22.2	22.4	22.7	22.8	23.3	23.1	22.9	22.9	22.9	22.9	23.4	23.3	23.3	23.3	20.8	22.4	23.8	22.8
2018/11/10	17.3	22.4	21.9	22.5	22.8	22.8	22.9	22.9	22.6	23.1	22.8	22.8	23.1	23.2	23.3	22.9	19.4	22.2	23.5	22.3
2018/11/12	18.5	22.3	21.8	22.3	22.8	22.8	23.3	22.9	22.9	22.8	23.0	22.9	23.4	22.5	23.5	23.4	20.3	22.3	23.9	22.5
2018/11/13	20.8	21.6	21.5	22.2	22.6	23.1	23.3	22.4	22.5	21.7	23.2	23.1	24.0	22.7	23.7	23.5	19.6	22.0	23.6	22.5
2018/11/15	19.6	19.4	19.1	20.8	21.3	22.3	21.8	21.6	21.4	21.2	21.2	22.3	22.5	22.3	22.7	22.7	17.5	20.9	22.3	21.2
2018/11/19	23.2	22.6	22.1	22.9	23.9	23.8	23.7	23.1	22.8	22.7	22.7	23.5	24.0	22.9	23.9	24.1	19.8	23.3	24.3	23.1
2018/11/22	19.5	23.0	22.6	22.8	23.5	23.5	23.9	23.6	23.8	23.9	23.7	23.6	23.9	23.9	24.1	23.8	21.5	23.1	24.1	23.2
2018/11/26	19.3	24.1	22.7	24.0	24.1	23.8	24.0	24.1	24.0	23.5	23.6	23.8	24.2	24.0	24.1	24.1	20.7	23.4	24.4	23.5
2018/11/29	19.8	23.4	23.0	22.9	23.5	23.5	23.8	23.3	23.4	23.4	23.8	23.6	24.0	23.2	24.1	23.8	20.9	23.1	23.9	23.2
2018/12/11	18.2	22.8	21.9	22.4	22.7	23.0	23.1	23.0	23.0	23.1	23.1	23.1	23.4	22.5	23.5	23.2	20.4	22.0	23.6	22.5
2018/12/13	19.1	21.9	21.8	22.4	22.9	23.0	23.1	22.4	22.3	21.9	23.1	23.0	23.2	22.7	23.1	23.0	19.0	22.5	23.2	22.3
2018/12/17	17.5	19.8	20.7	21.7	22.7	22.6	22.5	21.7	20.8	21.4	22.3	19.1	22.6	22.1	22.8	22.9	18.3	22.6	欠測	21.3
2018/12/25	17.8	23.0	22.1	22.9	23.0	23.2	23.1	23.2	23.2	23.2	22.7	22.8	23.1	23.2	23.7	23.3	20.2	22.6	23.7	22.6
2018/12/28	22.8	21.9	22.4	22.1	22.4	22.9	23.5	22.7	23.1	22.2	23.0	22.7	23.6	23.1	24.0	23.4	22.0	23.1	24.1	22.9
2019/1/4	16.3	17.7	18.7	19.9	21.8	20.7	21.7	21.5	19.8	20.3	21.8	18.9	22.9	21.5	22.8	21.0	16.2	20.1	21.8	20.3
2019/1/8	18.6	22.9	22.8	22.9	23.2	23.5	23.6	23.5	23.2	23.2	23.1	23.1	23.4	23.0	23.5	23.8	20.2	22.8	23.7	22.8
2019/1/11	21.0	23.4	22.7	23.1	23.3	23.7	23.5	23.2	23.2	23.3	23.3	23.3	23.6	23.5	23.5	23.4	20.7	22.6	23.6	23.0
2019/1/15	20.5	20.5	21.2	21.5	22.7	23.5	23.0	22.7	22.6	22.8	22.3	22.8	22.9	22.8	23.0	22.8	16.9	23.2	22.8	22.1
2019/1/21	17.4	21.8	21.7	22.1	22.6	22.7	23.2	23.2	23.2	22.3	22.3	22.4	22.4	23.2	23.3	23.3	20.3	22.3	23.4	22.3
2019/1/23	23.2	23.1	22.7	23.1	23.1	23.5	23.6	23.5	23.5	23.2	23.2	23.0	23.6	23.5	23.6	23.6	20.1	23.1	24.1	23.2
2019/1/25	22.7	22.8	22.6	23.1	23.3	23.3	23.7	23.6	23.8	23.6	23.6	23.5	24.0	24.1	24.1	23.9	20.8	23.1	24.1	23.4
2019/1/28	23.0	22.1	22.4	22.5	23.0	22.9	23.2	22.5	22.7	22.5	23.3	23.5	23.6	23.2	23.4	23.4	20.6	23.1	23.8	22.9
2019/1/30	20.1	19.6	20.8	22.9	22.4	23.2	22.9	22.8	22.7	22.9	21.8	23.2	23.9	23.7	23.4	24.4	16.9	23.6	24.3	22.4
2019/2/4	15.2	21.2	21.3	21.6	22.2	22.0	22.7	22.7	22.6	20.6	21.9	22.9	23.1	23.1	23.3	22.6	18.7	21.2	23.7	21.7
2019/2/8	14.6	21.9	21.5	22.1	23.0	23.1	23.3	22.9	23.0	21.6	23.1	23.0	23.4	23.3	23.6	23.5	17.6	21.1	23.6	22.0
2019/2/12	18.5	20.1	20.9	21.9	22.9	23.0	22.1	21.9	21.7	20.9	22.2	22.8	23.0	22.1	22.6	23.1	18.4	21.7	23.6	21.8
2019/2/14	18.2	22.8	21.9	22.4	22.7	23.0	23.1	23.0	23.0	23.1	23.1	23.1	23.4	22.5	23.5	23.2	20.4	22.0	23.6	22.5
2019/2/19	17.3	22.9	22.4	23.2	23.4	23.5	23.4	23.5	23.3	23.4	23.2	23.2	23.7	23.5	23.8	23.8	19.7	23.1	23.9	22.9
2019/2/22	23.3	23.1	22.9	23.1	23.6	23.5	23.6	23.9	23.8	23.7	23.5	23.6	23.9	23.7	24.0	23.8	19.6	22.9	24.3	23.4
2019/2/25	23.9	23.2	23.6	23.2	23.2	23.9	23.8	23.8	23.6	23.7	23.9	23.7	24.1	23.6	24.1	23.8	21.5	22.9	24.1	23.6
2019/2/28	17.3	16.1	17.1	17.0	20.8	22.8	21.5	20.2	22.8	20.5	19.7	17.3	22.5	22.9	23.0	22.6	14.0	16.2	23.0	19.9
2019/3/5	17.6	23.0	22.9	23.5	23.8	24.0	24.1	23.7	23.7	23.7	23.8	23.7	24.0	23.5	24.2	24.0	20.4	23.5	24.2	23.2
2019/3/14	12.2	15.6	17.6	18.1	17.1	17.0	17.1	16.1	15.5	14.1	15.2	15.3	14.7	15.6	15.0	17.6	10.7	19.7	15.7	15.8
2019/3/22	15.8	21.7	22.0	22.4	22.3	22.9	23.5	23.8	23.0	22.1	22.4	23.1	23.9	23.9	24.0	23.5	21.2	22.5	23.8	22.5
2019/3/27	20.8	21.3	20.9	22.9	22.9	23.4	23.3	22.9	22.9	22.7	21.7	22.9	23.3	23.0	23.4	23.4	17.8	22.0	23.4	22.4

付表3 漁場調査結果 無機三態窒素 (DIN)

(単位:  $\mu\text{M}$ )

観測点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	A	B	C	平均
2018/9/14	15.2	14.9	15.3	13.2	12.1	10.0	9.5	12.7	13.2	13.2	13.1	15.9	9.4	9.4	9.5	9.2	17.0	14.8	9.7	12.5
2018/9/27	9.4	10.3	17.4	13.6	12.0	9.9	9.2	12.5	12.8	10.2	11.7	11.3	9.4	9.8	9.6	9.8	27.2	14.4	10.2	12.1
2018/10/16	39.5	35.5	31.6	27.4	21.7	26.4	22.3	23.2	28.6	27.9	26.7	31.1	20.6	24.4	21.3	24.4	40.6	26.7	22.7	27.5
2018/10/26	12.8	13.7	15.3	13.1	13.8	11.2	10.9	9.7	14.1	12.7	13.9	13.5	9.9	9.8	8.0	9.4	23.7	14.1	6.4	12.4
2018/10/29	37.2	18.7	18.7	13.7	14.1	11.0	10.8	16.2	14.5	14.7	14.4	13.3	9.9	19.4	9.4	10.0	28.0	13.8	9.2	15.6
2018/11/1	23.6	22.3	21.3	21.1	15.2	12.5	13.7	14.8	15.8	19.2	18.0	14.1	11.5	14.3	10.0	12.2	28.4	18.1	9.3	16.6
2018/11/6	6.3	7.1	11.2	10.9	10.7	7.7	4.0	7.2	5.0	5.0	7.2	7.6	3.6	3.1	1.8	4.3	18.7	10.8	1.1	7.0
2018/11/10	20.3	0.2	0.6	0.3	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.0	0.6	0.6	0.2	10.3	0.2	0.9	1.9
2018/11/12	17.3	1.3	4.3	1.9	2.6	1.2	1.0	1.7	0.8	0.9	1.3	1.5	0.9	9.9	0.9	1.0	11.1	2.5	1.0	3.3
2018/11/13	12.2	8.0	7.5	6.8	5.0	3.4	3.9	3.5	2.8	8.1	3.6	3.2	2.7	5.7	3.2	2.7	15.4	7.4	2.3	5.7
2018/11/15	18.1	16.2	14.8	9.4	8.4	5.2	6.3	6.8	9.1	10.9	9.7	5.6	5.0	7.0	6.9	5.1	23.8	10.0	13.5	10.1
2018/11/19	6.5	9.1	6.9	7.0	5.0	4.9	4.7	4.3	4.6	7.1	7.0	4.6	3.8	7.0	3.0	5.1	17.9	5.1	3.0	6.1
2018/11/22	20.6	7.7	9.0	7.1	6.1	5.4	3.6	3.8	3.5	3.6	4.8	4.7	4.5	4.5	3.4	4.6	13.4	7.4	3.4	6.4
2018/11/26	18.5	2.0	5.6	2.2	1.6	1.5	0.9	0.9	1.4	2.7	2.0	2.1	0.8	0.8	0.7	1.4	16.0	3.2	0.6	3.4
2018/11/29	17.4	1.5	4.1	2.1	1.1	0.3	0.1	0.2	0.1	0.7	0.3	0.1	0.0	15.4	0.1	0.1	14.5	1.7	0.1	3.2
2018/12/11	26.3	3.9	8.0	4.0	3.9	2.6	2.0	5.4	2.4	2.0	2.4	2.6	1.7	11.6	2.4	2.1	16.8	5.7	1.1	5.6
2018/12/13	23.8	10.7	9.1	5.7	4.8	3.8	5.9	7.7	6.1	7.0	4.3	4.2	4.1	9.5	4.8	3.7	23.2	7.0	4.2	7.9
2018/12/17	30.5	18.7	14.7	8.7	7.0	6.4	5.6	8.1	12.1	11.0	6.7	21.3	7.4	9.4	10.0	5.1	26.1	8.1	欠測	12.1
2018/12/25	34.5	11.2	15.4	9.6	8.7	7.3	7.7	8.0	8.4	10.1	9.7	8.6	7.1	7.1	7.0	7.2	23.5	10.9	6.8	11.0
2018/12/28	12.0	16.4	13.7	15.5	13.7	10.7	11.0	14.2	13.7	15.0	13.3	12.7	9.4	9.2	9.4	10.2	20.2	10.0	9.8	12.6
2019/1/4	27.6	15.6	15.8	13.0	11.4	9.6	10.6	15.6	13.0	11.7	10.4	10.5	9.7	39.2	8.7	9.5	26.8	14.4	7.7	14.8
2019/1/8	29.0	10.3	10.1	8.4	8.5	6.9	6.3	11.3	13.7	10.2	8.1	8.0	6.6	29.0	6.3	6.7	20.6	8.9	5.7	11.3
2019/1/11	16.9	10.2	9.8	8.2	8.7	7.1	8.3	12.6	7.9	6.5	8.2	7.8	6.7	7.0	7.2	7.3	17.9	8.6	6.7	9.1
2019/1/15	13.1	16.1	9.9	14.9	4.6	4.4	3.8	4.1	4.1	5.0	6.7	6.1	33.9	25.0	44.8	28.6	33.6	6.0	7.3	14.3
2019/1/21	25.8	8.6	8.2	5.6	5.1	3.8	3.3	5.4	4.8	6.3	6.8	4.4	3.4	3.5	3.2	3.7	16.0	5.8	2.7	6.6
2019/1/23	1.5	2.8	5.2	1.5	1.4	1.4	1.3	1.2	1.0	1.6	1.2	1.4	1.7	1.7	1.5	1.7	16.3	1.9	2.0	2.5
2019/1/25	2.0	1.5	2.2	0.5	0.4	0.5	0.3	2.3	2.9	2.7	0.5	0.4	1.2	1.2	1.7	0.8	14.1	1.7	3.0	2.1
2019/1/28	0.4	1.3	0.1	0.0	0.0	0.0	1.5	0.6	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	10.2	0.4	0.0	10.4	0.2	0.0	1.3
2019/1/30	7.5	6.8	0.6	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.4	0.1	0.7	0.7	1.7	0.6	26.7	0.0	29.6	0.0	3.9	4.2
2019/2/4	30.4	2.9	2.0	2.4	0.9	0.4	0.2	2.8	1.6	3.8	1.5	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	13.5	2.4	0.1	3.5
2019/2/8	40.6	6.2	6.0	3.7	1.2	0.6	0.6	5.5	3.0	5.4	1.0	0.8	0.6	12.5	0.7	0.6	22.5	7.4	0.5	6.3
2019/2/12	20.3	10.3	6.5	3.2	1.2	0.7	3.0	2.9	2.8	6.9	1.7	1.4	0.8	6.0	9.6	0.9	20.3	5.0	1.4	5.5
2019/2/14	19.7	19.6	17.4	3.5	0.2	0.1	0.1	0.6	1.2	3.2	2.9	3.2	0.2	0.4	0.1	0.1	38.9	4.5	12.8	6.8
2019/2/19	21.5	1.1	0.8	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	1.2	0.1	0.1	0.0	2.0	0.1	0.0	13.5	0.4	0.0	2.2
2019/2/22	0.5	1.2	2.2	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.7	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	14.8	1.0	0.1	1.2
2019/2/25	0.1	0.4	0.0	0.4	0.1	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	0.0	0.0	4.6	0.7	0.0	0.6
2019/2/28	16.1	24.2	14.6	15.4	2.4	0.0	0.0	0.6	0.0	0.9	4.8	10.3	0.0	0.0	0.0	0.0	34.0	17.6	0.0	7.4
2019/3/5	11.4	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.4	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.8
2019/3/14	36.1	15.7	1.9	2.8	8.3	5.5	6.0	11.6	14.4	22.1	19.6	18.4	27.2	38.3	70.7	2.1	39.8	0.8	50.6	20.6
2019/3/22	18.2	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.1	1.1
2019/3/27	2.3	0.7	0.5	0.2	0.2	0.1	4.1	9.7	14.7	0.9	0.2	0.2	1.4	7.5	0.6	0.2	6.5	0.4	0.9	2.7

付表4 漁場調査結果 プラクトン沈殿量

観測点	(単位: ml/100L)									平均
	1	3	5	7	9	11	13	15	B	
2018/9/14	7.00	1.20	1.05	0.82	0.49	0.71	0.56	0.35	0.99	1.46
2018/9/27	0.70	0.70	0.80	0.70	0.57	1.09	0.65	0.46	0.64	0.70
2018/10/16	1.56	1.10	0.95	1.22	0.17	9.22	0.90	0.65	1.15	1.88
2018/10/26	1.09	0.65	0.89	1.47	0.70	2.09	0.44	0.55	1.12	1.00
2018/10/29	2.20	0.95	2.49	0.93	0.65	4.95	1.02	0.68	0.50	1.60
2018/11/1	1.08	0.43	0.54	0.89	0.22	1.78	0.68	0.81	4.20	1.18
2018/11/6	2.35	1.75	3.58	2.79	1.18	3.80	1.91	1.39	2.07	2.31
2018/11/10	0.40	0.85	0.95	0.74	0.65	0.95	0.83	0.95	0.88	0.80
2018/11/12	0.40	0.85	0.95	0.74	0.65	0.95	0.83	0.95	0.88	0.80
2018/11/13	0.93	0.86	2.11	1.02	0.35	1.43	0.84	0.90	1.47	1.10
2018/11/15	0.35	0.73	1.50	1.02	0.48	1.10	1.22	1.05	0.67	0.90
2018/11/19	0.48	0.45	0.94	0.80	0.43	0.52	1.18	1.54	0.90	0.80
2018/11/22	0.80	0.43	0.67	0.65	1.20	1.15	0.75	1.28	0.65	0.84
2018/11/26	0.37	0.54	0.81	0.70	0.52	1.01	0.60	0.60	0.60	0.64
2018/11/29	0.30	0.80	0.60	0.60	0.25	0.85	0.85	0.40	0.95	0.62
2018/12/11	0.27	0.35	0.46	0.30	0.34	0.20	0.23	0.20	0.35	0.30
2018/12/13	0.23	0.27	0.83	0.37	0.16	0.29	0.43	0.33	0.48	0.38
2018/12/17	0.05	0.07	0.41	0.14	0.14	0.44	0.25	0.20	0.30	0.22
2018/12/25	0.50	0.55	0.64	0.50	0.27	0.92	0.27	0.25	0.84	0.53
2018/12/28	0.27	0.36	0.30	0.24	0.18	0.48	0.47	0.29	0.37	0.33
2019/1/4	0.19	0.26	0.56	0.24	0.12	0.57	0.25	0.22	0.22	0.29
2019/1/8	0.50	0.47	0.48	0.40	0.23	0.57	0.23	0.27	0.37	0.39
2019/1/11	0.25	0.20	0.30	0.20	0.10	0.23	0.14	0.20	0.40	0.22
2019/1/15	0.10	0.08	0.23	0.10	0.03	0.27	0.10	0.07	0.39	0.15
2019/1/21	2.49	3.61	3.08	4.28	3.00	3.59	4.40	4.67	3.80	3.66
2019/1/23	3.60	0.95	2.50	2.32	5.10	3.50	2.50	1.28	4.00	2.86
2019/1/25	10.00	5.80	7.70	6.95	5.00	6.50	4.85	5.10	5.80	6.41
2019/1/28	6.50	4.70	7.20	6.00	7.00	7.70	7.80	5.90	8.00	6.76
2019/1/30	5.40	10.30	6.20	8.20	10.30	7.30	5.30	5.60	6.00	7.18
2019/2/4	2.19	2.28	4.53	1.95	2.71	2.70	5.70	3.70	3.61	3.26
2019/2/8	1.32	3.31	4.50	3.50	2.40	5.60	4.10	2.30	2.90	3.33
2019/2/12	0.30	0.80	0.60	0.60	0.25	0.85	0.85	0.40	0.95	0.62
2019/2/14	1.13	2.90	3.89	1.99	1.93	3.21	2.58	2.59	2.42	2.52
2019/2/19	1.40	2.75	4.87	3.28	3.20	3.85	2.43	2.70	4.28	3.20
2019/2/22	3.28	2.23	3.20	1.75	2.10	2.80	1.52	1.60	2.50	2.33
2019/2/25	0.48	0.92	0.65	0.87	0.43	1.20	1.45	0.57	0.40	0.77
2019/2/28	1.05	0.67	1.35	1.05	1.81	1.90	0.94	1.14	0.98	1.21
2019/3/5	1.25	1.25	1.60	0.95	1.00	1.55	0.85	0.73	2.05	1.25
2019/3/14	0.53	3.25	1.16	1.50	1.30	1.15	0.83	1.08	4.28	1.68
2019/3/22	2.05	2.30	1.74	1.26	1.18	1.45	1.06	1.00	1.16	1.47
2019/3/27	0.55	0.83	0.93	0.65	0.60	0.59	0.48	0.65	0.77	0.67

# 有明海漁場再生対策事業

## (7) シジミ管理手法の開発

上田 拓・吉田 幹英

筑後川において、シジミは入り方じょれんや長柄じょれんによって漁獲されている。採貝漁業者は、シジミの他、アサリやサルボウも対象として、それぞれの資源状況に応じて対象種を選択し操業している。

福岡県有明海区でのシジミ漁業は、主にヤマトシジミ（以下、シジミという。）を対象に、筑後川の新田大橋付近からその下流域で操業されている。

本事業では、漁家所得の安定と増大のため、資源状況に応じた効果的なシジミ資源管理手法を確立することを目的として調査を行った。

### 方 法

#### 1. 漁獲状況に関する調査

農林水産統計年報より、全国、及び福岡県におけるシジミ類の漁獲量データを整理し、資源動向を把握した。なお、福岡県で漁獲されるシジミ類のほとんどが筑後川で漁獲されるヤマトシジミである。

#### 2. 分布に関する調査

平成 30 年 12 月 4 日、図 1 に示した筑後川の新田大橋付近から下流に設定した 6 定点 (Stn. 1～6) において、間口 74 cm、目合い 2 分 8 厘の長柄じょれんに 4 mm 目合いのネットを被せ、各点ごとに 0.5m 曳いてシジミを採取した。

採取したシジミは研究所に持ち帰り、定点ごとに個数を計数し、殻長を測定した。殻長組成については、最尤法により混合正規分布に分解し、各群の混合比及び平均殻長を求めた。

#### 3. 成熟調査

成熟状況や肥満度等を把握するため、月 1 回、漁業者が選別した大銘柄のシジミを入手し、20 個体の殻長、殻幅、殻高、殻つき重量、軟体部湿重量を測定した。鳥羽・深山<sup>1)</sup>に基づき以下の式で肥満度を算出した。

$$\text{肥満度} = \frac{\text{軟体部湿重量 (g)}}{(\text{殻長 (mm)} \times \text{殻高 (mm)} \times \text{殻幅 (mm)})} \times 10^5$$

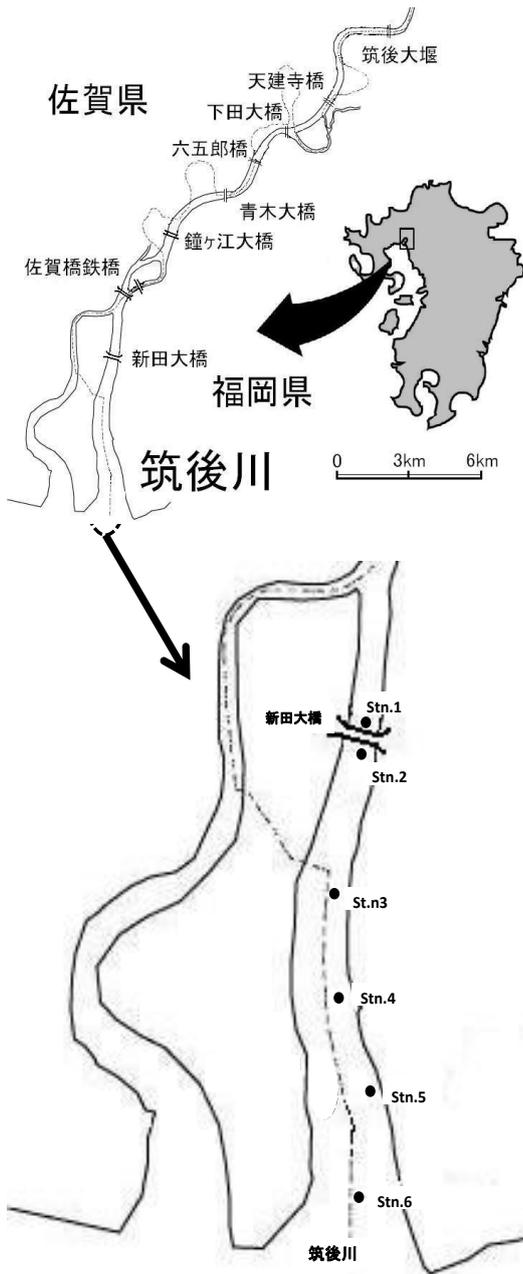


図 1 調査点

## 結果及び考察

### 1. 漁獲状況に関する調査

図2に昭和60年から平成29年までの全国と福岡県（筑後川）のシジミ漁獲量の推移を示す。福岡県の漁獲量は昭和63年の769トンにピークに減少し、平成8年にやや持ち直したが、再び減少に転じ、平成29年は34トンと過去最低水準であった。

一方、シジミ漁業者からの聞き取りから、平成29年はアサリ資源が豊富だったため、多くのシジミ漁業者がアサリ漁業に転業したことも、シジミ漁獲量が減少した一つの要因であると推察された。

### 2. 分布に関する調査

表1に12月の各調査点の再捕個体数、平均殻長を示した。採捕個体数は調査点により大きく異なった。

Stn. 1, Stn. 4で10mm以下の小型個体が多く再捕された。

最尤法により群分けした結果を表2、殻長組成及び混合正規分布を図3に示した。

4群に分離されたが、平均殻長が最も小さい第1

群の混合比はわずか3.4%であり、昨年度の加入の失敗が推察された。

### 3. 成熟調査

大銘柄の年間を通じての平均殻長は23.7mm、平均重量は4.2gであった。

肥満度及び誤差範囲の推移を図4に示した。肥満度は、4～6月は10を超えていたが、8月以降は減少し、2月に再び上昇した。このことから、筑後川での産卵期は主に4～7月であることが推定された。

新規加入が少なく、今後、さらに資源状況が悪化することが懸念される。本調査結果を基に、漁業者に対して若齢貝や、産卵親貝保護等の資源管理手法を提案していきたい。

## 文 献

- 1) 鳥羽光晴・深山義文. 飼育アサリの性成熟過程と産卵誘発. 日本水産学会誌 1991; 57: 1269-1275.

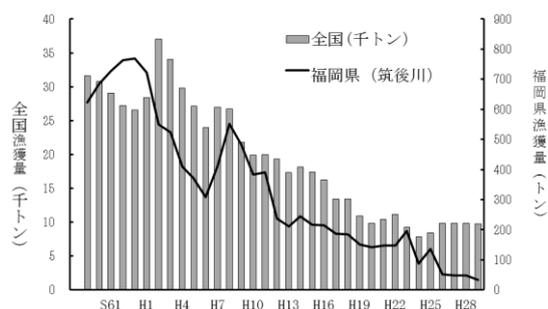


図2 全国及び福岡県のシジミ類漁獲量の推移

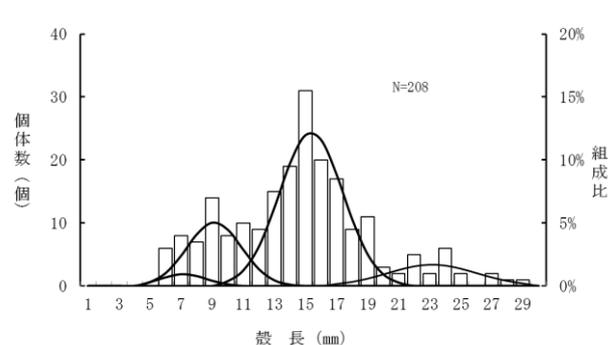


図3 殻長組成と混合正規分布

表1 各調査点の採捕個体数と平均殻長

調査日	調査点	St1	St2	St3	St4	St5	St6	合計
12月4日	個体数	40	39	101	27	1	0	208
	平均殻長 (mm)	12.3	15.6	17.5	9.9	12.6	-	15.1

表2 各群の平均殻長と混合比

群	1群	2群	3群	4群
平均殻長 (mm)	7.1	9.1	15.4	23.2
混合比	3.4%	22.2%	62.3%	12.1%

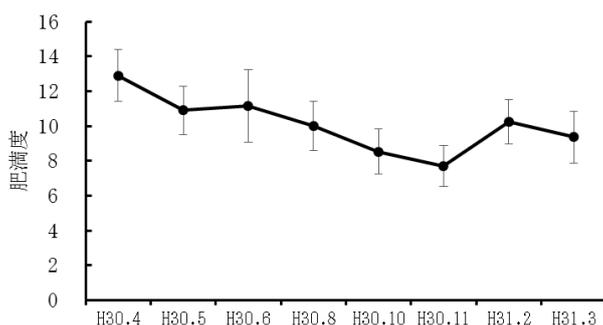


図4 肥満度の推移

# 有明海漁場再生対策事業 (8) ナルトビエイ広域生態調査

的場 達人・吉田 幹英

近年、有明海や瀬戸内海などでナルトビエイが頻繁に来遊し、貝類等に被害を与えているという報告が多数なされている。<sup>1)2)</sup>福岡県有明海海域においても、二枚貝の減耗の一部がナルトビエイの食害によると指摘する漁業者の意見もある。そこで、今期の捕獲状況等を整理し、ナルトビエイの生態を明らかにしていくとともに、今後の捕獲事業を効率的に進めるために必要な基礎資料を得ることを目的に事業を実施した。

## 方 法

今期のナルトビエイ捕獲事業は、図1に示す捕獲実施海域において、平成30年5月16日～5月30日に延7隻で実施し、捕獲漁具は主に「まながつお流しさし網」もしくは「専用さし網（前者の改良型）」を用いた。捕獲を行う際の野帳を用いて捕獲状況を把握した。野帳の項目は、捕獲実施日時、捕獲尾数（網入れごとの反数、尾数及び1日の総尾数）、場所（網入れの番号を図1の図面に直接記入）、サイズとした。

## 結 果

捕獲総尾数は400尾で、捕獲総重量は9.0トンであった。海域別の捕獲尾数は、農区海域が160尾（40%）と最も多く、次に峰の洲北海域が155尾（39%）や三池島北海域66尾（17%）と比較的筑後川河口域を中心とした組成であった（図1、表1）。

捕獲されたナルトビエイのサイズは、体盤幅100～149cmの割合が43%と最も高く、体盤幅100cm未満（小型サイズ）の捕獲尾数は全体の76%であった（表2）。昨年5月は50～99cmの割合が72%と比較して、やや大型化の傾向がみられた。

本年度の捕獲尾数の合計400尾は、昨年度の673尾<sup>3)</sup>と比較して59%、総重量は昨年度8.5トン<sup>3)</sup>の106%となった。

5月期のCPUE及び体盤幅組成を昨年<sup>3)</sup>5月と比較してみると、1反あたりの採捕尾数が昨年5月の7.5尾から1.8尾に増加し、100cm未満の小型個体が昨年5月83%か

ら33%と減少した。また、昨年5月は福岡有区海域で90尾（25%）であったが、本年は1尾も捕獲されなかった。（図1、表1-3）

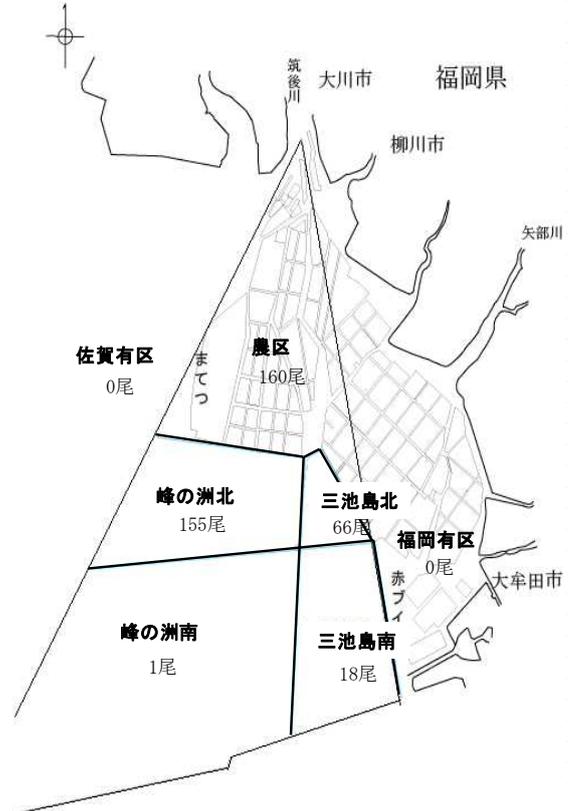


図1 ナルトビエイ捕獲海域

## 文 献

- 1) 薄浩則, 重田利拓. 広島県大野瀬戸のアサリ漁場におけるナルトビエイによる食害. 平成12年度瀬戸内海ブロック水産業関係試験推進会議介類研究会2002; 40: 35.
- 2) 有明海ノリ不作等対策関係調査検討委員会第1回会議資料, 農林水産省. 2000.
- 3) 的場達人, 吉田幹英. 有明海漁場再生対策事業(9)有害生物の捕獲対策(ナルトビエイ生態・分布)調査. 平成28年度福岡県水産海洋技術センター事業報告2017; 221-222.

表 1 海域別捕獲尾数

駆除海域	峰の洲北	峰の洲南	三池島北	三池島南	福岡有区	農区	佐賀有区	計
5月	155	1	66	18	0	160	0	400
計	155	1	66	18	0	160	0	400
組成	39%	0%	17%	5%	0%	40%	0%	100%

表 2 体盤幅別捕獲尾数

体盤幅長	5月	組成
～49cm	3	1%
50～99cm	126	32%
100～149cm	173	43%
150～199cm	90	23%
200～ cm	8	2%
計	400	100%

表 3 流しさし網 1 反あたりの捕獲尾数

	H26	H27	H28	H29	H30
5月	6月開始	6月開始	11.22	7.46	10.81

# 有明海漁場再生対策事業

## (9) 二枚貝類母貝団地創出 (アゲマキ)

上田 拓・山田 京平

アゲマキ *Sinonovacula constricta* はナタマメ科の二枚貝であり、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、<sup>1)</sup> 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、<sup>2)</sup> 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 年以降には殻長 8 mm 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。<sup>3)</sup> そこで、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に取り組むこととなった。

### 方 法

#### 1. 浮遊幼生調査

図 1 に示したように有明海に注ぐ河川河口に 7 調査点を設定し、アゲマキの産卵期である 9~10 月<sup>4)</sup>を中心に、各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 1 m)から表層まで繰り返し上下させながら 1 m<sup>3</sup>の海水を汲み上げ、目合 75 μm のネット(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。

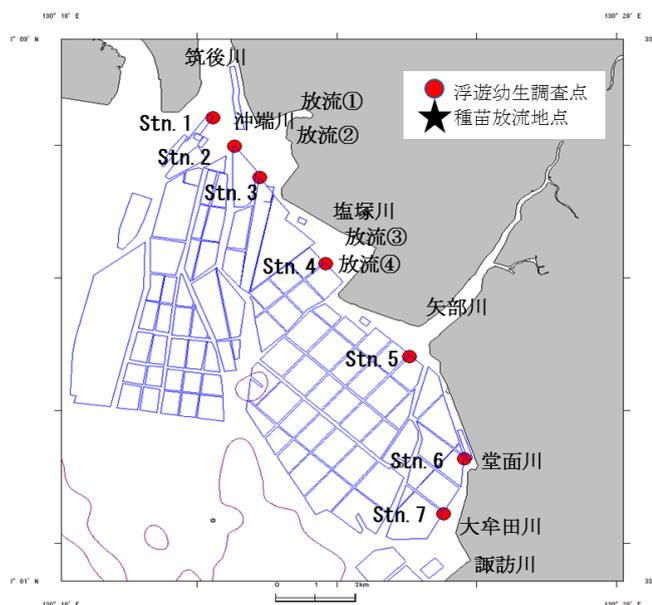


図 1 浮遊幼生調査点および種苗放流場所

あわせて、調査日、調査点ごとに、水温、塩分、溶存酸素量を測定した。

各地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、内容物を沈殿させた後、上澄みを捨て、マイナス 20℃以下で冷凍保存した。その後、生物生態研究社に委託し、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浜口昌巳氏から配布されたモノクローナル抗体を用いて、調査日、調査地点ごとのアゲマキ浮遊幼生を計数した。

#### 2. 種苗放流

種苗放流地点について図 1 に示した。放流地点は過去にアゲマキが多く生息していた<sup>5)</sup> 沖端川および塩塚川河口を選定した。

放流地点の物理環境を把握するため、放流前の平成 30 年 12 月 12 日に採泥し、表層から 20cm の中央粒径値、含水率、全硫化物量を測定した。

佐賀県有明水産振興センターで生産された種苗 11 万个を、平成 31 年 2 月 7 日に沖端川下流右岸及び河口左岸の 2 地点、2 月 8 日に塩塚川下流左岸及び河口左岸の 2 地点、あわせて 4 地点に、図 2 に示したとおりそれぞれ縦 1.8 m×横 10 m の区域に放流した。逸散防止対策として、佐賀県が種苗放流時に行っている被覆網の手法<sup>6)</sup>を参考にして、直径 20 mm、長さ 1 m の塩化ビニールパイプを放流地の周囲に 50 cm 間隔で 70 cm の深さまで埋設し、さらに目合 2.5 mm のプラスチック製網を地表から 10 cm 程度出るようにパイプに取り付けて埋設し、その中に種苗を放流した。放流後に囲い網の上部を目合い 1 mm 防虫網で覆った。放流個数、平均放流密度、放流種苗殻長等について表 1 に示した。

### 結 果

#### 1. 浮遊幼生調査

調査日、調査点別に採取された浮遊幼生数について表 2 に示した。合わせて調査日ごとに全調査点を合計した浮遊幼生数について図 3、調査点ごとに全調査日を合計した浮遊幼生数を図 4 に示した。

浮遊幼生は9月28日から10月24日にかけて採取された。アゲマキの浮遊期間は6日間程度<sup>7)</sup>であり、10月12日に最も多く採捕されたことから、福岡県地先での産卵盛期は10月上旬であると推定された。

また、全調査点で浮遊幼生が再捕されたことより、漁獲レベルではないが、親貝が福岡県地先に生息していることが示唆された

なお、平成30年6月12日に放流適地を探索している際に、放流地点④塩塚川河口左岸において0才と思われる個体1個(殻長34.3mm)を採取し、福岡県地先での生息を確認した。

## 2. 種苗放流

放流地点ごとの物理環境および、放流状況について表3に示した。放流地点の物理環境はいずれも、佐賀県で種苗放流適地と考えられる条件<sup>8)</sup>(地盤高2m以上4m未満, 含水率60%以下)の範囲内であった。

## 文 献

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) 入江章・小河淳一・大津航・曾根元徳. 有明海福岡県地先におけるアゲマキの漁場調査および同天然種苗の移植試験. 福岡県有明水産試験場研究業務報告 1979 ; 87-91.
- 6) 佃政則・神崎博幸・福元亨・梅田智樹・荒巻裕・伊藤史郎. 被服網による放流後のアゲマキ稚貝の散逸対策. 佐賀県有明水産振興センター研究報告 2019 ; 28 : 43-45.
- 7) 大隈斉・山口忠則・川原逸朗・江口泰蔵・伊東史朗. アゲマキ種苗の大量生産技術開発に関する研究. 佐賀県有明水産振興センター研究報告 2004 ; 22 : 47-54.
- 8) 津城啓子・佃政則・大隅斉・古賀秀昭. アゲマキ放流稚貝の生残・成長と底質(物理環境)戸の関係. 佐賀県有明振興センター研究報告 2013 ; 26 : 25-31.

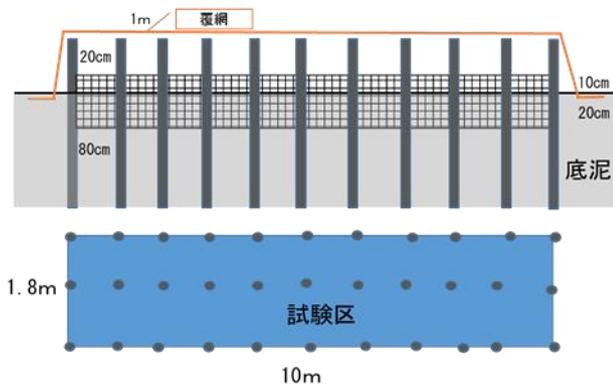


図1 浮遊幼生調査点および種苗放流場所

表1 放流地点の物理環境および放流状況

放流地点 番号	放流地点名	地盤高	中央粒径値 (Md φ)	含水率	全硫化物量 (mg/g乾泥)	種苗放流日	放流個数 (千個)	放流密度 (千個/ m <sup>2</sup> )	平均殻長 (mm)	平均重量 (g)
①	沖端川下流右岸	+2.3m	4.48	58%	0.33	平成31年2月7日	27	1.50	7.9	0.02
②	沖端川河口左岸	+2.5m	4.44	56%	0.41	平成31年2月7日	27	1.50	7.9	0.02
③	塩塚川下流左岸	+3.0m	4.42	60%	0.35	平成31年2月8日	28	1.56	7.9	0.02
④	塩塚川河口左岸	+2.5m	4.06	47%	0.41	平成31年2月8日	28	1.56	7.9	0.02

表2 調査点および調査日別の浮遊幼生採捕個数

調査点	9/25	9/28	10/1	10/5	10/9	10/12	10/15	10/19	10/24	11/7	合計
Stn. 1	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	6
Stn. 2	0	2	0	0	0	2	1	0	0	0	5
Stn. 3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Stn. 4	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	15
Stn. 5	0	0	0	0	0	7	2	0	0	0	9
Stn. 6	0	0	1	0	2	5	1	0	1	0	10
Stn. 7	0	0	2	0	2	3	5	0	1	0	13
合計	0	5	3	0	4	36	9	0	2	0	59

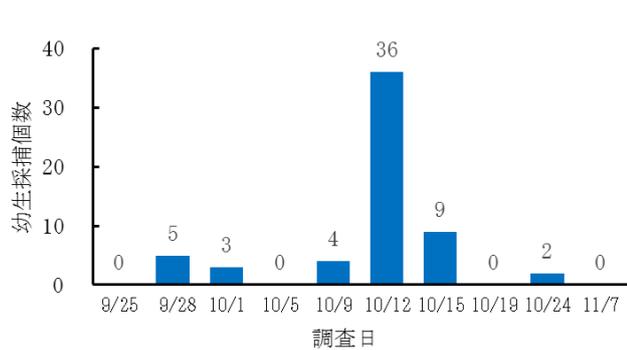


図2 調査日別の浮遊幼生採捕個数

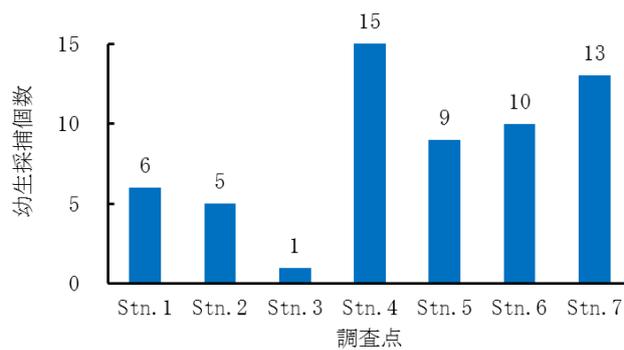


図3 調査点別の浮遊幼生採捕個数

# 水産業改良普及事業

安河内 雄介・吉田 幹英・井手 浩美

有明海福岡県地先における主幹産業であるノリ養殖は1年間にわたって漁業者が養殖作業を行う産業であり、養殖期間中の重要な時期に技術指導を行うことは、ノリ養殖の生産の安定のために必要不可欠である。

そこで、本年度実施した技術指導の実績について、ここに報告する。

## 技術指導実績

### 1. 糸状体、胞子のう検鏡・培養場巡回指導

ノリ漁家は、3月頃からフリー糸状体を裁断し、カキ殻に穿孔させカキ殻糸状体を作成、当年に使用するノリ種苗を採苗が行われる10月まで屋内で培養する。培養期間中の技術指導として、4月に穿孔糸状体数の検鏡、5月～6月にカキ殻糸状体培養場巡回指導、7月～10月にカキ殻糸状体の胞子のう及び熟度検鏡指導を実施した。

表1に4月から10月にかけての検鏡の持ち込み人数とカキ殻糸状体持ち込み数を、表2に穿孔糸状体密度評価別カキ殻枚数を示す。持ち込み人数が最も多かったのは10月の748人、2,164枚、少なかったのは6月の3人、7枚であり、本年度の合計は1,479人、4,800枚であった。

表3に5月から6月に実施した培養場巡回指導軒数を示す。培養場巡回指導は、5月に38軒、6月に82軒の合計120軒に対して実施した。成育状況評価別軒数を表4に示す。A(良好)が最も多く、穿孔した糸状体は概ね順調に生育していた。胞子のう検鏡では、8月下旬までに、照度不足や高水温が原因と思われる軽度の生理障害が認められたが、胞子のう形成は平年並みに推移した。

### 2. 芽付き・ノリ芽検鏡

10月には培養した穿孔糸状体から放出された殻胞子をノリ網に付着させる採苗が行われ、葉状体の長さ7cm程度で、一部は陸揚げし、風乾後に冷凍保管される。当研究所は、病害の予防と健全なノリ芽の確保を目的とし、芽付き・ノリ芽検鏡指導を実施した。

表5に芽付き・ノリ芽検鏡の人数と本数を示す。最も多かったのは10月26日の102人、457本であった。

芽付き検鏡の結果は、「適正」～「厚め」であり、採苗は25～28日の4日間で概ね終了した。

ノリ芽検鏡では、11月16日までに一部に軽度の芽いたみを確認した。アオノリは11月6日に初認した。

### 3. 講習会

福岡有明海漁業協同組合連合会や福岡県有明海区研究連合会からの依頼により、ノリ養殖技術指導を行うための講習会を実施した。

表6に講習会の開催数と出席者数を示す。講習会の総数は8回であり、出席者総数は458名であった。

### 4. ノリ養殖技術研修会

新規参入者や若手漁業者を対象に、ノリ養殖に関する専門的な知識や技術を学ぶためのノリ養殖技術研修会を実施した。

29年7月25日、26日に漁業者11名が参加し、カリキュラムは表7のとおり行った。

表 1 糸状体，胞子のう検鏡実績

月	4	5	6	7	8	9	10	合計
人数	153	7	3	160	230	178	748	1,479
殻枚数	400	17	7	470	707	577	2,622	4,800

表 2 穿孔糸状体密度評価別カキ殻枚数

穿孔密度評価	うすめ	適正	厚め	合計
殻枚数	9	72	147	228

表 3 培養場巡回指導軒数

月	5	6	軒数
軒数	38	82	120

表 4 成育状況評価別軒数

培養場巡回成育状況評価	軒数
A (良好)	57
B (普通)	54
C (遅れ気味)	9
合計	120

表 5 芽付き・ノリ芽検鏡実績

	月日	人数	本数
芽付き検鏡	10月25日	10	44
	10月26日	102	457
	10月27日	72	322
	10月28日	43	215
	10月29日	8	59
	10月30日	2	6
ノリ芽検診	11月2日	44	86
	11月6日	39	81
	11月9日	22	35
	11月13日	16	31
	11月16日	17	29
	11月20日	14	18
合計		389	1,383

表 6 各講習会

講習名	回数	出席者数
漁期反省会	3	105
ノリ講習会	4	180
夏期講習会	1	173
合計	8	458

表 7 ノリ養殖技術研修会の研修内容

	7月25日(水)	7月26日(木)
9:00~9:30	オリエンテーション	胞子のうの熟度とノリ芽の観察
9:30~10:30	ノリ養殖の基礎及びノリ養殖情報の見方	
10:30~12:00	顕微鏡の基本	
13:00~14:00	培養海水の殺菌，フリー培養・種入れ，脱灰液の作り方	ノリ葉体の病害観察，酸処理について
14:00~15:00	穿孔糸状体・胞子のうの観察及び病害	
15:00~17:00		

# 漁場環境調査指導事業

## － pHを指標とした海水中のノリ活性処理剤モニタリング－

徳田 眞孝・安河内 雄介・内藤 剛・井手 浩美

有明海福岡県地先で行われているノリ養殖では、福岡有明海漁業協同組合連合会の指導のもと、ノリ網やノリ葉状体に付着する雑藻類や細菌類を除去する目的で、ノリ網を活性処理剤と呼ばれる酸性の液体に浸す手法が用いられている。

活性処理剤の海洋投棄は法律により禁止されていることから、福岡県では活性処理剤使用後の残液は再利用するか、もしくは、港に持ち帰り処理業者に回収させることを指導している。

本調査は、漁場保全の立場からpHを指標として海水中における活性処理剤の挙動をモニタリングすることを目的とする。

### 方 法

調査は平成30年9月から31年3月にかけて図1に示すノリ漁場内の19地点で行った。

pHの測定は現場で表層水を採水後、研究所に持ち帰りpHメーター(東亜ディーケーケー(株)製HM-30G)を用いて速やかに行った。

### 結 果

30年度のノリ養殖は秋芽網生産期は30年10月25日から12月26日、冷凍網生産期は12月30日から31年4月8日まで行われた。漁期中の活性処理剤使用期間は30年11月12日から11月20日、12月4日から12月10日、12月30日から31年3月31日までであった。

調査結果を表1-1～4に示した。

測定されたpHは、7.95～8.69であった。

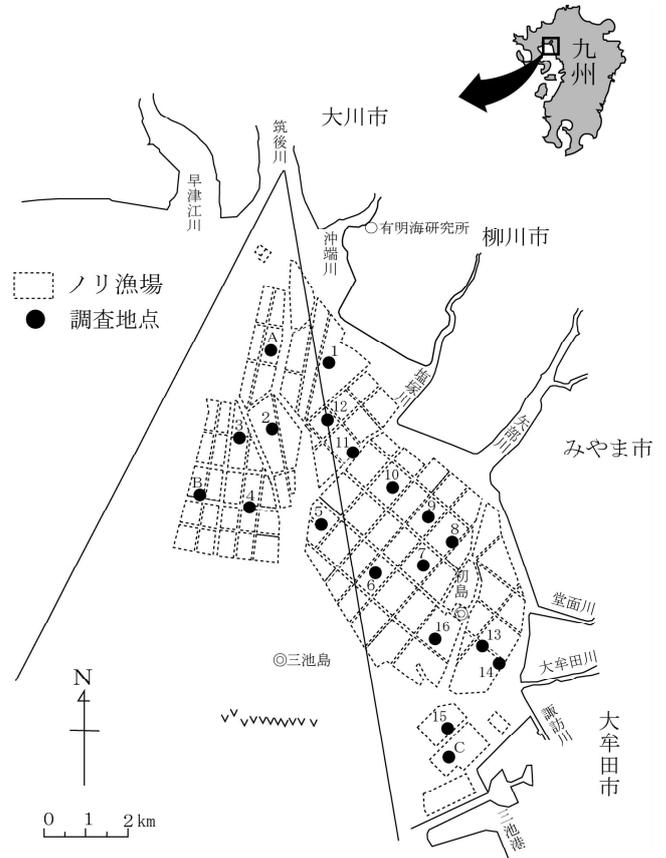


図1 調査地点

表 1 - 1 p H測定結果(1)

調査点	9月13日	9月27日	10月16日	10月26日	10月29日	11月1日	11月6日	11月10日	11月12日	11月13日	11月15日	11月19日
1	8.04	8.10	7.98	8.11	8.01	8.08	8.26	8.05	8.21	8.20	8.13	8.16
2	8.02	8.08	7.95	8.12	8.08	8.07	8.29	8.22	8.36	8.24	8.18	8.20
3	8.04	8.03	7.97	8.09	8.08	8.08	8.24	8.26	8.33	8.24	8.25	8.23
4	8.03	8.08	7.99	8.10	8.10	8.13	8.26	8.23	8.34	8.25	8.25	8.23
5	8.06	8.09	8.02	8.10	8.10	8.16	8.26	8.23	8.32	8.26	8.26	8.24
6	8.09	8.11	8.02	8.12	8.14	8.17	8.28	8.23	8.34	8.27	8.25	8.26
7	8.10	8.13	8.03	8.13	8.14	8.17	8.30	8.26	8.34	8.28	8.25	8.29
8	8.07	8.12	8.02	8.14	8.12	8.15	8.33	8.28	8.35	8.29	8.26	8.28
9	8.09	8.10	8.00	8.13	8.12	8.13	8.32	8.28	8.39	8.29	8.23	8.28
10	8.08	8.12	7.99	8.13	8.13	8.08	8.31	8.28	8.38	8.26	8.20	8.23
11	8.06	8.12	8.03	8.11	8.12	8.15	8.28	8.26	8.34	8.28	8.26	8.26
12	8.02	8.11	8.01	8.10	8.12	8.13	8.29	8.26	8.35	8.28	8.29	8.27
13	8.10	8.12	8.05	8.14	8.17	8.16	8.32	8.28	8.34	8.29	8.27	8.32
14	8.09	8.12	8.01	8.15	8.12	8.15	8.34	8.29	8.37	8.26	8.25	8.31
15	8.09	8.12	8.05	8.16	8.18	8.17	8.35	8.24	8.35	8.27	8.25	8.32
16	8.09	8.12	8.05	8.15	8.16	8.14	8.33	8.26	8.36	8.28	8.26	8.28
A	8.00	8.02	7.98	8.00	8.01	7.99	8.18	8.17	8.29	8.21	8.16	8.20
B	8.03	8.07	8.03	8.09	8.13	8.08	8.25	8.28	8.35	8.25	8.22	8.24
C	8.09	8.10	8.08	8.15	8.17	8.11	8.35	8.24	8.35	8.28	8.27	8.27
最大	8.10	8.13	8.08	8.16	8.18	8.17	8.35	8.29	8.39	8.29	8.29	8.32
最小	8.00	8.02	7.95	8.00	8.01	7.99	8.18	8.05	8.21	8.20	8.13	8.16
平均	8.06	8.10	8.01	8.12	8.12	8.12	8.29	8.24	8.34	8.26	8.24	8.26
活性処理剤の使用	無	無	無	無	無	無	無	無	有	有	有	有

表 1 - 2 p H測定結果(2)

調査点	11月22日	11月26日	11月29日	12月11日	12月13日	12月17日	12月25日	12月28日	1月4日	1月8日	1月11日	1月15日
1	8.21	8.36	8.32	8.29	8.22	8.09	8.11	8.03	8.12	8.22	8.25	8.23
2	8.23	8.37	8.38	8.39	8.26	8.13	8.19	8.04	8.19	8.30	8.29	8.25
3	8.22	8.34	8.34	8.36	8.28	8.12	8.20	8.06	8.20	8.30	8.32	8.26
4	8.25	8.36	8.37	8.38	8.28	8.17	8.22	8.07	8.21	8.30	8.32	8.23
5	8.27	8.37	8.40	8.38	8.28	8.16	8.23	8.09	8.21	8.31	8.31	8.28
6	8.27	8.38	8.44	8.40	8.28	8.15	8.24	8.11	8.22	8.32	8.33	8.30
7	8.30	8.41	8.47	8.40	8.27	8.20	8.23	8.10	8.22	8.32	8.31	8.31
8	8.31	8.41	8.45	8.39	8.27	8.20	8.24	8.08	8.22	8.30	8.31	8.31
9	8.32	8.41	8.45	8.40	8.29	8.18	8.24	8.08	8.22	8.31	8.34	8.29
10	8.30	8.38	8.42	8.41	8.31	8.18	8.22	8.07	8.22	8.32	8.38	8.28
11	8.29	8.39	8.43	8.39	8.27	8.20	8.22	8.08	8.22	8.31	8.29	8.30
12	8.30	8.39	8.41	8.39	8.26	8.18	8.23	8.09	8.23	8.31	8.29	8.29
13	8.29	8.41	8.45	8.40	8.27	8.20	8.24	8.12	8.23	8.31	8.31	8.24
14	8.29	8.40	8.33	8.37	8.27	8.17	8.24	8.13	8.19	8.29	8.32	8.26
15	8.31	8.38	8.48	8.39	8.27	8.17	8.25	8.14	8.23	8.31	8.31	8.26
16	8.29	8.37	8.45	8.39	8.27	8.19	8.25	8.13	8.24	8.30	8.28	8.26
A	8.20	8.27	8.25	8.30	8.18	8.13	8.15	8.06	8.15	8.23	8.23	8.24
B	8.19	8.37	8.39	8.35	8.25	8.17	8.23	8.12	8.21	8.28	8.28	8.26
C	8.30	8.42	8.46	8.37	8.23	欠測	8.25	8.14	8.24	8.31	8.29	8.25
最大	8.32	8.42	8.48	8.41	8.31	8.20	8.25	8.14	8.24	8.32	8.38	8.31
最小	8.19	8.27	8.25	8.29	8.18	8.09	8.11	8.03	8.12	8.22	8.23	8.23
平均	8.27	8.38	8.40	8.38	8.26	8.17	8.22	8.09	8.21	8.30	8.30	8.27
活性処理剤の使用	無	無	無	無	無	無	無	無	有	有	有	有

表 1-3 pH測定結果(3)

調査点	1月21日	1月23日	1月25日	1月28日	1月30日	2月4日	2月8日	2月12日	2月14日	2月19日	2月22日	2月25日
1	8.08	8.37	8.37	8.49	8.39	8.39	8.42	8.48	8.52	8.30	8.27	8.45
2	8.08	8.38	8.37	8.49	8.56	8.44	8.43	8.51	8.53	8.39	8.33	8.48
3	8.09	8.37	8.34	8.48	8.50	8.43	8.44	8.52	8.60	8.41	8.32	8.49
4	8.13	8.39	8.37	8.53	8.51	8.42	8.45	8.51	8.56	8.38	8.36	8.46
5	8.12	8.38	8.33	8.50	8.42	8.43	8.45	8.46	8.47	8.39	8.35	8.46
6	8.14	8.38	8.35	8.51	8.55	8.45	8.45	8.48	8.55	8.38	8.36	8.45
7	8.15	8.39	8.38	8.55	8.58	8.45	8.45	8.54	8.62	8.39	8.39	8.46
8	8.12	8.41	8.37	8.56	8.59	8.45	8.45	8.59	8.67	8.40	8.40	8.53
9	8.14	8.41	8.35	8.58	8.63	8.45	8.45	8.57	8.60	8.40	8.40	8.56
10	8.16	8.41	8.37	8.50	8.50	8.48	8.50	8.58	8.57	8.40	8.40	8.56
11	8.14	8.41	8.36	8.49	8.47	8.48	8.46	8.59	8.58	8.38	8.40	8.49
12	8.18	8.39	8.37	8.50	8.49	8.47	8.48	8.53	8.57	8.40	8.40	8.53
13	8.16	8.36	8.35	8.50	8.51	8.43	8.45	8.52	8.57	8.38	8.40	8.49
14	8.16	8.37	8.34	8.48	8.57	8.43	8.41	8.49	8.56	8.39	8.41	8.47
15	8.15	8.38	8.33	8.46	8.58	8.42	8.44	8.50	8.55	8.39	8.40	8.50
16	8.15	8.33	8.32	8.43	8.49	8.43	8.40	8.44	8.57	8.39	8.39	8.48
A	8.10	8.27	8.23	8.43	8.41	8.37	8.36	8.41	8.59	8.33	8.31	8.46
B	8.14	8.35	8.32	8.48	8.50	8.41	8.42	8.45	8.55	8.39	8.38	8.49
C	8.15	8.31	8.22	8.45	8.54	8.33	8.39	8.41	8.58	8.38	8.39	8.49
最大	8.18	8.41	8.38	8.58	8.63	8.48	8.50	8.59	8.67	8.41	8.41	8.56
最小	8.08	8.27	8.22	8.43	8.39	8.33	8.36	8.41	8.47	8.30	8.27	8.45
平均	8.13	8.37	8.34	8.50	8.52	8.43	8.44	8.50	8.57	8.38	8.37	8.49
活性処理剤の使用	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有

表 1-4 pH測定結果(4)

調査点	2月28日	3月5日	3月14日	3月22日	3月27日
1	8.57	8.46	8.35	8.32	8.46
2	8.44	8.49	8.51	8.47	8.45
3	8.57	8.48	8.63	8.48	8.49
4	8.49	8.43	8.61	8.51	8.45
5	8.46	8.42	8.59	8.46	8.44
6	8.48	8.43	8.64	8.48	8.39
7	8.52	8.40	8.64	8.44	8.40
8	8.65	8.41	8.60	8.39	8.41
9	8.60	8.42	8.60	8.47	8.42
10	8.61	8.42	8.54	8.42	8.46
11	8.56	8.43	8.55	8.49	8.51
12	8.69	8.42	8.56	8.47	8.44
13	8.59	8.40	8.51	8.42	8.39
14	8.57	8.42	8.52	8.37	8.41
15	8.53	8.39	8.44	8.37	8.36
16	8.53	8.39	8.67	8.41	8.36
A	8.50	8.51	8.44	8.45	8.46
B	8.52	8.45	8.68	8.50	8.43
C	8.56	8.38	8.53	8.36	8.34
最大	8.69	8.51	8.68	8.51	8.51
最小	8.44	8.38	8.35	8.32	8.34
平均	8.55	8.43	8.56	8.44	8.42
活性処理剤の使用	有	有	有	有	有

# 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

吉田 幹英・徳田 眞孝・安河内 雄介

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

調査は平成30年4月16日、7月13日、10月9日、平成31年1月7日の計4回、大潮の満潮時に7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, 5, B-1 mの3層について、各定点の水深に応じて3つの測定層を選択した。これらの測定は直読式総合水質計AAQ-RINKO (JFEアドバンテック株式会社)で行った。

#### 2. 生物モニタリング調査

調査は平成30年5月21日と9月13日の2回、5定点で実施した(図2)。調査項目は気象、海象、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に従った。水質測定は、前述のAAQ-RINKOを用いて、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0.0225 m<sup>2</sup>)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)を実施した。

### 結 果

#### 1. 水質調査

調査結果を表1に示した。

透明度は0.4~3.6m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10月にStn. 5で、最低値は10月にStn. 5で観測された。

表層水温は9.6~29.1℃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。最高値は7月にStn. 3で、最低値は1月にStn. 1で観測された。

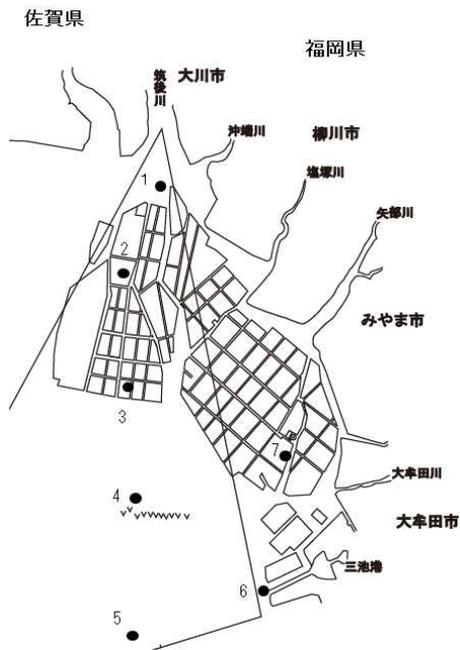


図1 水質調査点

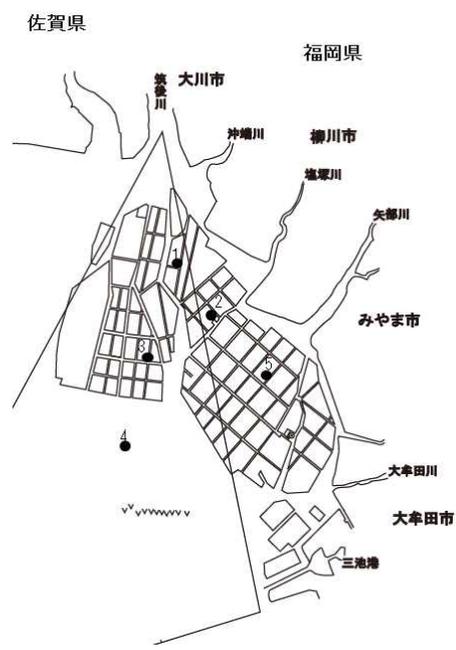


図2 生物モニタリング調査点

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	月	最高値	月	最低値	月	最高値	月	最低値	月	最高値	月	最低値	月	最高値	月
1	4	0.4	10	0.7	7.1	9.6	1	28.3	7	15.78	7	24.26	1	6.50	10	9.77	1
2	4	0.4	10	0.8	7	10.0	1	27.4	7	20.20	7	30.11	1	6.12	10	10.43	7
3	4	0.8	7	1.6	10	11.2	1	28.1	7	19.90	7	32.54	1	6.46	10	11.59	7
4	4	0.8	7	2.7	1	11.2	1	28.1	7	19.90	7	32.88	1	6.32	10	11.59	7
5	4	0.9	7	3.6	10	12.2	1	28.6	7	13.16	7	33.54	1	6.48	10	12.38	7
6	4	1.0	7	2.6	1	11.5	1	28.0	7	21.18	7	33.31	1	6.30	10	9.66	7
7	4	1.2	4	2.2	10	11.3	1	27.5	7	21.10	7	33.15	1	6.58	10	10.68	7

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)	13:10	14:25	13:45	14:00	14:18					
天候	晴	晴	晴	晴	晴					
気温(°C)	25.1	25.0	24.7	24.7	25.2					
風向(NNE等)	SE	ESE	ESE	E	ESE					
風力	2	2	2	2	2					
水深(m)	4.0	3.4	4.5	7.1	2.8					
水質 水温(°C) 表層	21.3	21.0	20.6	20.5	20.8					
底層	20.1	20.0	19.8	19.5	20.6					
塩分 表層	28.0	28.3	28.6	28.9	29.4					
底層	29.8	30.0	29.9	30.3	29.4					
DO (mg/L) 表層	9.10	7.80	8.42	8.18	7.93					
底層	7.23	7.17	7.10	6.77	7.94					
底質 泥温(°C)	22.1	20.6	19.2	18.8	21.8					
粒度組成 ~0.5mm	18.5	2.7	0.5	1.2	31.4					
(%) 0.5~0.25mm	24.8	0.4	0.0	0.2	20.1					
0.25~0.125mm	33.1	1.9	1.1	0.9	20.3					
0.125~0.063mm	18.4	5.9	2.0	2.4	11.3					
0.063mm~	5.3	89.1	96.4	95.3	16.9					
中央粒径値(Mdφ)	1.20	>4	>4	>4	0.92					
COD (mg/g 乾泥)	2.65	14.01	11.83	22.80	5.56					
TS (mg/g 乾泥)	0.01	0.10	0.21	0.24	0.04					
IL(%)550°C 6時間	3.36	9.97	8.99	12.28	4.30					
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	2	0.07	1	0.01	2	0.01	1	0.01	3	0.04
甲殻類 1g以上										
1g未満	4	0.02							2	0.13
棘皮類 1g以上										
1g未満										
軟体類 1g以上	4	15.17							77	257.45
1g未満					1	0.05	12	0.16	7	3.44
その他 1g以上										
1g未満	1	0.01			1	+			5	0.14
合計 1g以上	4	15.17							77	257.45
1g未満	7	0.10	1	0.01	4	0.06	13	0.17	17	3.75
指標種 シス <sup>o</sup> カ <sup>o</sup> イ							11	0.15		
チヨハカ <sup>o</sup> イ										
ヨツハ <sup>o</sup> ネビ <sup>o</sup> オ A型										
B型					1	0.01	1	0.01		
C1型										

単位；個体/0.045m<sup>2</sup>

表3 生物モニタリング結果

観測点	Stn. 1	Stn. 2	Stn. 3	Stn. 4	Stn. 5					
観測時刻(開始～終了)	11:07	12:17	11:30	11:46	12:03					
天候	曇	曇	曇	曇	曇					
気温(°C)	25.3	26.0	25.8	25.6	26.0					
風向(NNE等)	WSW	WSW	WSW	WSW	WSW					
風力	1	2	1	1	2					
水深(m)	4.7	4.5	5.1	7.9	3.3					
水質 水温(°C)	表層	26.55	25.41	24.82	24.75	25.28				
	底層	26.30	24.98	24.86	24.66	25.40				
塩分	表層	29.47	22.94	23.16	26.10	24.49				
	底層	30.01	30.86	30.98	31.27	30.01				
DO(mg/L)	表層	5.10	5.53	5.51	5.20	5.71				
	底層	4.80	4.70	4.98	3.60	5.08				
底質 泥温(°C)	24.7	25.0	24.7	24.4	25.0					
粒度組成	～0.5mm	0.5	0.0	0.1	0.8	0.4				
	(%) 0.5～0.25mm	0.0	0.3	0.0	0.4	0.0				
	0.25～0.125mm	0.2	0.1	0.1	0.1	0.3				
	0.125～0.063mm	0.6	0.1	1.9	0.7	0.3				
	0.063mm～	98.8	99.5	97.8	98.0	99.1				
中央粒径値(Mdφ)	>4	>4	>4	>4	>4					
COD(mg/g乾泥)	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測					
TS(mg/g乾泥)	0.55	0.49	0.06	0.33	0.81					
IL(%)550°C 6時間	14.12		12.63	14.48	11.26					
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			2	0.01	1	0.14			1
甲殻類	1g以上									
	1g未満	1	0.17							
棘皮類	1g以上									
	1g未満									
軟体類	1g以上									
	1g未満	1	0.06	2	0.07			232	0.42	
その他	1g以上									
	1g未満									
合計	1g以上									
	1g未満	2	0.23	4	0.08	1	0.14	232	0.42	1
指標種	シズカガイ	1	0.06	1	0.06					
	チヨハナガイ									
	ヨツハネシオ A型									
	B型			1	+					
C1型										

単位；個体/0.045㎡

表層塩分は15.78～33.54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7月にStn. 5で観測された。

表層溶存酸素量(DO)は5.40～12.38mg/lの範囲で推移した。最高値は7月にStn. 5で、最低値は7月にStn. 3で観測された。

月ごとの詳細な調査結果は付表1～4に示した。

## 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, 3, 4及び9月の

Stn. 1, 2, 3, 4, 5であった。化学的酸素要求量(COD)は5月に2.65～22.80mg/g乾泥の範囲であった。5月に水産用水基準の20mg/g乾泥以上の値の調査点はStn. 4であった。全硫化物(TS)は5月に0.01～0.24mg/g乾泥, 9月に0.06～0.81mg/g乾泥の範囲であった。水産用水基準の0.2mg/g乾泥を超えた地点は、5月はStn. 2, 3で、9月はStn. 1, 2, 4, 5であった。底生生物の出現個体数は、9月にStn. 4で軟体類の出現が多かった。汚染指標種は5月にシズカガイがStn. 4で、ヨツハネシオがStn. 3, 4で出現した。9月はシズカガイがStn. 1, 2で、ヨツハネシオがStn. 2で出現した。

付表 1

漁場環境保全対策推進事業

水質調査結果表

観測年月日：平成30年4月16日

項目	層	Stn. 1	Stn. 2	Stn. 3	Stn. 4	Stn. 5	Stn. 6	Stn. 7	平均
観測月日		H30. 4. 16							
観測時間		10:12	8:30	8:39	8:50	9:14	9:26	9:46	
天候		bc	b	b	b	b	bc	bc	
気温 (°C)		14.8	14.7	15.2	14.4	15.2	15.4	15.4	
風向		W	E	E	ENE	-	S	SE	
風力		1	1	1	1	0	1	1	0.9
水深 (m)		2.5	4.6	6.6	10.4	7.5	14.4	6.0	7.4
透明度		0.5	0.6	1.0	1.5	3.3	1.5	1.2	1.4
水温 (°C)	0m	17.8	16.3	16.2	15.8	15.5	15.6	16.3	16.2
	5m				15.6	15.5	15.7		15.6
	B-1m	16.6	16.3	16.1	15.4	15.4	15.4	15.9	15.9
	平均	17.2	16.3	16.2	15.6	15.5	15.6	16.1	16.0
塩分	0m	17.44	27.14	29.62	30.39	31.53	31.09	30.63	28.26
	5m				30.78	31.79	30.89		31.15
	B-1m	24.01	27.21	30.18	30.97	31.63	31.30	30.69	29.43
	平均	20.72	27.17	29.90	30.71	31.65	31.09	30.66	29.25
DO (mg/l)	0m	8.06	7.78	7.85	8.09	8.12	7.97	8.13	8.00
	5m				7.88	8.04	7.74		7.89
	B-1m	7.60	7.46	7.96	7.89	8.00	7.69	7.98	7.80
	平均	7.83	7.62	7.90	7.95	8.06	7.80	8.06	7.90

付表 2

漁場環境保全対策推進事業

水質調査結果表

観測年月日：平成30年7月13日

項目	層	Stn. 1	Stn. 2	Stn. 3	Stn. 4	Stn. 5	Stn. 6	Stn. 7	平均
観測月日		H30. 7. 13							
観測時間		10:16	7:55	8:07	8:20	8:53	9:08	9:28	
天候		bc							
気温 (°C)		28.8	27.6	27.9	28.2	28.5	28.9	29.0	
風向		WNW	NNE	N	N	NNE	NNE	NNE	
風力		2	1	1	1	1	1	1	1.1
水深 (m)		2.0	4.3	6.4	10.4	7.2	14.8	5.8	7.3
透明度		0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.2	0.9
水温 (°C)	0m	28.3	27.4	28.1	28.5	28.6	28.0	27.5	28.1
	5m				24.4	25.3	25.9		25.2
	B-1m	27.0	26.4	25.3	24.6	24.6	24.5	25.5	25.4
	平均	27.7	26.9	26.7	25.8	26.2	26.1	26.5	26.5
塩分	0m	15.78	20.20	19.90	17.44	13.16	21.18	21.10	18.39
	5m				28.05	25.61	25.51		26.39
	B-1m	19.58	23.28	26.51	28.65	28.55	29.37	26.94	26.13
	平均	17.68	21.74	23.20	24.71	22.44	25.35	24.02	22.99
DO (mg/l)	0m	7.05	10.43	11.59	12.15	12.38	9.66	10.68	10.56
	5m				5.24	6.64	6.36		6.08
	B-1m	6.19	7.19	5.68	4.48	4.90	4.41	6.22	5.58
	平均	6.62	8.81	8.64	7.29	7.98	6.81	8.45	7.72

付表 3

漁場環境保全対策推進事業

水質調査結果表

観測年月日：平成30年10月9日

項目	層	Stn. 1	Stn. 2	Stn. 3	Stn. 4	Stn. 5	Stn. 6	Stn. 7	平均
観測月日		H30. 10. 9							
観測時間		9:53	8:05	8:17	8:28	8:55	9:08	9:21	
天候		bc	b	b	b	bc	bc	bc	
気温 (°C)		22.2	19.8	20.2	20.3	20.4	21.3	21.3	
風向		N	ENE	NNE	N	N	NNE	N	
風力		3	4	4	4	4	4	3	3.7
水深 (m)		3.1	4.8	6.7	10.7	7.7	15.6	6.5	7.9
透明度		0.4	0.4	1.6	1.2	3.6	2.2	2.2	1.7
水温 (°C)	0m	23.1	23.5	23.5	23.7	23.7	23.9	23.7	23.6
	5m				23.7	23.6	23.6		23.6
	B-1m	23.5	23.3	23.6	23.7	23.7	23.5	23.9	23.6
	平均	23.3	23.4	23.6	23.7	23.7	23.7	23.8	23.6
塩分	0m	23.94	28.13	29.38	30.37	30.94	31.16	30.44	29.19
	5m				30.47	30.97	31.12		30.85
	B-1m	27.71	28.47	29.79	30.40	30.87	31.07	30.75	29.87
	平均	25.82	28.30	29.58	30.41	30.93	31.12	30.59	29.76
D O (mg/l)	0m	6.50	6.12	6.46	6.32	6.48	6.30	6.58	6.39
	5m				6.41	6.60	6.24		6.42
	B-1m	6.00	6.10	6.30	6.30	欠測	6.06	6.15	6.15
	平均	6.25	6.11	6.38	6.35	欠測	6.20	6.37	6.31

付表 4

漁場環境保全対策推進事業

水質調査結果表

観測年月日：平成31年1月7日

項目	層	Stn. 1	Stn. 2	Stn. 3	Stn. 4	Stn. 5	Stn. 6	Stn. 7	平均
観測月日		H31. 1. 17							
観測時間		10:57	9:08	9:25	9:44	10:03	10:14	10:34	
天候		b	b	b	bc	bc	bc	b	
気温 (°C)		8.2	5.4	6.1	7.8	7.7	8.8	7.8	
風向		NNW	N	NNE	N	NNW	W	NW	
風力		1	1	1	0	1	1	1	0.9
水深 (m)		2.5	4.4	6.5	10.4	7.3	15.6	6.1	7.5
透明度		0.7	0.5	1.0	2.7	3.4	2.6	1.8	1.8
水温 (°C)	0m	9.6	10.0	11.2	11.2	12.2	11.5	11.3	11.0
	5m				11.7	12.2	11.6		11.8
	B-1m	10.0	10.1	11.1	11.7	12.2	11.6	11.3	11.1
	平均	9.8	10.1	11.2	11.5	12.2	11.6	11.3	11.2
塩分	0m	24.26	30.11	32.54	32.88	33.54	33.31	33.15	31.40
	5m				32.98	33.54	33.49		33.34
	B-1m	27.99	30.39	32.50	33.11	33.54	32.90	33.13	31.94
	平均	26.12	30.25	32.52	32.99	33.54	33.23	33.14	31.96
D O (mg/l)	0m	9.77	9.42	9.00	8.85	8.60	8.82	8.95	9.06
	5m				8.64	8.56	欠測		8.60
	B-1m	9.62	9.27	8.92	8.67	8.50	8.61	8.86	8.92
	平均	9.70	9.34	8.96	8.72	8.55	8.71	8.91	8.94