

大型クラゲ等有害生物出現調査

宮内 正幸・中山 龍一

近年、秋季から冬季にかけて、日本海側を中心に大型クラゲが頻繁に大量発生し、各地で漁業被害を引き起こしている。そこで大型クラゲの分布状況を把握し、漁業被害対策を講じるために、一般社団法人漁業情報サービスセンターが実施主体となり日本海全域でモニタリング調査が実施されている。

本県では、漁業情報サービスセンターとの委託契約に基づき、対馬東水道及び福岡県筑前海地先において、洋上からの目視調査を行い、大型クラゲの出現状況を収集するとともに、漁業者からの聞き取り情報も収集し、これらの情報を漁業情報サービスセンターに報告した。

方 法

1. 調査船による目視調査

目視調査は令和元年6月から11月の期間において表1のとおりを実施した。調査海域は図1に示す3海域とした。調査取締船げんかいでは福岡湾口部から対馬までの対馬東水道域を調査対象海域とし、月によって東水道全域(図1:対馬東水道A)と東水道の南西部のみ(図1:対馬東水道B)のいずれかの海域を調査した。調査取締船つくしでは糸島地先海域から北九州地先海域までの筑前海沿岸域(図1:筑前海沿岸部)を調査対象海域とした。また、他の調査

表1 調査船による目視調査結果

観測日	調査船	海域	目視状況
6月4日	げんかい	対馬東水道A	発見なし
6月4日	つくし	筑前海沿岸部	発見なし
7月1日	つくし	筑前海沿岸部	発見なし
7月2日	げんかい	対馬東水道B	8個体発見
8月1日	げんかい	対馬東水道A	発見なし
8月2日	げんかい	筑前海沿岸部	発見なし
9月3日	げんかい	対馬東水道A	発見なし
9月4日	げんかい	筑前海沿岸部	発見なし
10月1日	げんかい	対馬東水道A	発見なし
10月1日	つくし	筑前海沿岸部	発見なし
11月1日	つくし	筑前海沿岸部	発見なし
11月6日	げんかい	対馬東水道A	発見なし

時にも併行して目視調査を実施した。

調査は、航行中の調査船から目視観測を実施することで行った。大型クラゲを発見した場合には、数量、概略サイズ、発見場所の緯度経度を所定の様式に記入し、分布の有無を漁業情報サービスセンターに報告した。

2. 漁業者からの情報収集

大型クラゲの入網しやすいまき網、ごち網、小型底びき網、小型定置網などの漁業者から大型クラゲの出現情報を聞き取り調査した。

調査結果について所定の様式により、漁業情報サービスセンターに逐次報告した。

結 果

1. 調査船による目視調査

目視調査の結果を表1に示した。令和元年6月から11月の期間で、延べ12回の調査を行った。

その結果、7月2日の調査時に対馬東水道B海域において8個体の大型クラゲが確認されたが、これ以外は確認されなかった。

また、他の調査時には大型クラゲは確認されなかった。

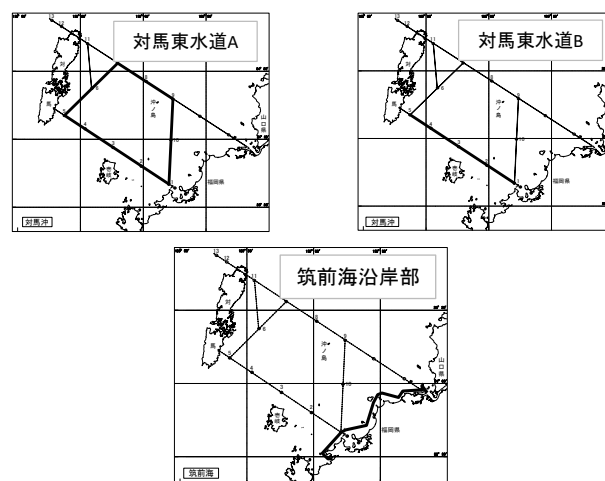


図1 調査取締船の目視観測ルート

2. 漁業者からの情報収集

クラゲが多数入網した。

漁業者からの情報収集の結果を表2に示した。

しかし、7月下旬以降になると、入網数や目撃数は数個

主に7月上旬に大型クラゲのまとまった出現情報が得られ、ごち網やまき網、小型定置網に40～100cm程度の大型

体程度にまで減少した。

表2 漁業者からの情報収集結果

発見日	漁業種類	海域	大きさ (cm)	数量
7月1日	ごち網	沖ノ島～対馬	50-100	漁獲物の約1/3
7月2日	まき網	白島周辺 沖ノ島～大島	40-100	150
7月4日	小型定置網	姫島	50	11
7月5日	目視	相島南側地先	50	2
7月22日	目視	旧門司漁港内	80	2
7月23日	小型定置網	地島	70-80	1～2
7月29日	目視	門司港西海岸	80	4
	小型定置網	姫島	30-60	10
7月30日	まき網	大島沖	60	1操業に5個体程度
8月8日	まき網	白島周辺	60-80	1操業に数個体
9月5日	まき網	-	-	入網しても 1操業に1～2個体

漁場環境調査指導事業

－響灘周辺開発環境調査－

小谷 正幸・中山 龍一・森本 真由美・金澤 孝弘・松井 繁明

響灘海域は、関門航路浚渫などによる漁場環境の変化が懸念されている。

この事業は、響灘の水質調査を行うことにより、漁場汚染の防止を図るための基礎的な資料の収集を行い、今後の漁場保全に役立てることを目的とする。

方 法

調査は、図1に示す3定点において、令和元年5月9日、7月1日、10月1日及び令和2年1月10日の計4回実施した。

調査水深は0.5m（表層）および7m（中層）とし、調査項目として水温、塩分、透明度、DO、栄養塩類（DIN、PO₄-P）を測定した。

測定結果から各項目の平均値を算出し、過去5年間の平均値と比較した。

結 果

各調査点における水質調査結果及び各項目の最小値、最大値、平均値を表1に示した。

1. 水温

水温の年平均値は、Stn.1:20.3℃、Stn.2:20.2℃、

Stn.3:20.2℃で、過去5年間の平均値 Stn.1:19.7℃、Stn.2:19.6℃、Stn.3:19.5℃に比べ、Stn.1, Stn.2 はかなり高め、Stn.3はやや高めであった。

2. 塩分

塩分の年平均値は、Stn.1:34.05、Stn.2:34.11、Stn.3:34.03で、過去5年間の平均値 Stn.1:33.96、Stn.2:33.98、Stn.3:33.94に比べ、Stn.1, Stn.2, Stn.3ともに平年並みであった。

3. 透明度

透明度の年平均値は、Stn.1:14.8m、Stn.2:12.3m、Stn.3:10.1mで、過去5年間の平均値 Stn.1:11.4m、Stn.2:11.3m、Stn.3:10.0mに比べ、Stn.1 はかなり高め、Stn.2, Stn.3は平年並みであった。

4. DO

DOの年平均値は、Stn.1:7.35mg/L、Stn.2:7.37mg/L、Stn.3:7.41mg/Lで、過去5年間の平均値 Stn.1:8.28mg/L、Stn.2:8.23mg/L、Stn.3:8.23mg/Lに比べ、Stn.1, Stn.2, Stn.3ともにやや低めであった。

5. DIN

DINの年平均値は、Stn.1:4.98 μmol/L、Stn.2:1.90 μmol/L、Stn.3:1.81 μmol/Lで、過去5年間の平均値 Stn.1:2.48 μmol/L、Stn.2:1.30 μmol/L、Stn.3:1.33 μmol/Lに比べ、Stn.1, Stn.2, Stn.3ともに平年並みであった。

6. PO₄-P

PO₄-Pの年平均値は、Stn.1:0.08 μmol/L、Stn.2:0.09 μmol/L、Stn.3:0.12 μmol/Lで、過去5年間の平均値 Stn.1:0.08 μmol/L、Stn.2:0.07 μmol/L、Stn.3:0.07 μmol/Lに比べ、Stn.1, Stn.2は平年並み、Stn.3はかなり高めであった。

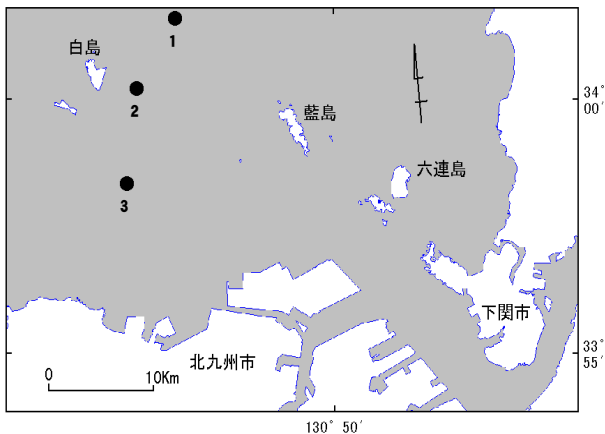


図1 調査定点図

表 1 水質調査結果

調査点	調査日	採水層	水温 ℃	塩分	透明度 m	DO mg/l	DIN μ mol/L	P04-P μ mol/L	
Stn. 1	令和元年 5月9日	表層	17.7	34.49	17.0	7.98	7.46	0.08	
		7m層	17.1	34.56		7.93	2.15	0.08	
	7月1日	表層	22.4	34.11	16.0	7.17	9.22	0.00	
		7m層	22.2	34.17		7.16	2.04	0.01	
	10月1日	表層	25.0	33.04	16.0	6.82	3.55	0.04	
		7m層	24.7	33.12		6.87	1.80	0.03	
	令和2年 1月10日	表層	16.8	34.47	10.0	7.47	8.58	0.19	
		7m層	16.8	34.48		7.44	5.02	0.19	
	最小値			16.8	33.04	10.0	6.82	1.80	0.00
	最大値			25.0	34.56	17.0	7.98	9.22	0.19
平均値			20.3	34.05	14.8	7.35	4.98	0.08	
過去5年間平均値			19.7	33.96	11.4	8.28	2.48	0.08	
Stn. 2	令和元年 5月9日	表層	17.7	34.52	16.0	7.82	1.47	0.05	
		7m層	17.2	34.49		8.00	1.15	0.06	
	7月1日	表層	22.4	34.17	13.0	7.17	1.42	0.00	
		7m層	22.2	34.16		7.21	1.04	0.02	
	10月1日	表層	24.5	33.16	10.0	6.89	1.50	0.06	
		7m層	24.0	33.42		6.68	1.03	0.11	
	令和2年 1月10日	表層	16.7	34.43	10.0	7.75	3.94	0.18	
		7m層	16.8	34.49		7.43	3.60	0.21	
	最小値			16.7	33.16	10.0	6.68	1.03	0.00
	最大値			24.5	34.52	16.0	8.00	3.94	0.21
平均値			20.2	34.11	12.3	7.37	1.90	0.09	
過去5年間平均値			19.6	33.98	11.3	8.23	1.30	0.07	
Stn. 3	令和元年 5月9日	表層	17.5	34.57	14.0	7.90	1.10	0.04	
		7m層	17.4	34.53		8.03	0.95	0.06	
	7月1日	表層	22.3	34.23	12.0	7.24	0.97	0.02	
		7m層	22.2	34.23		7.23	0.74	0.04	
	10月1日	表層	24.2	32.96	7.0	6.85	2.14	0.20	
		7m層	24.2	33.03		6.85	1.83	0.13	
	令和2年 1月10日	表層	16.7	34.18	7.5	7.67	3.46	0.22	
		7m層	16.7	34.48		7.52	3.33	0.21	
	最小値			16.7	32.96	7.0	6.85	0.74	0.02
	最大値			24.2	34.57	14.0	8.03	3.46	0.22
平均値			20.2	34.03	10.1	7.41	1.81	0.12	
過去5年間平均値			19.5	33.94	10.0	8.23	1.33	0.07	

漁場環境保全対策事業

(1) 水質・底質調査

小谷 正幸・森本 真由美・中山 龍一・松井 繁明

筑前毎区の沿岸漁場環境保全のため、水質調査、底質及びベントス調査を行ったので、結果を報告する。

結果及び考察

方 法

1. 水質調査

筑前海沿岸域を調査対象とし、調査定点を図1に示した。

各定点の表層と底層を採水した。この海水を実験室に持ち帰った後、無機態窒素（以下DIN）と無機態リン（以下 $PO_4\text{-P}$ ）を分析した。同時に多項目水質計（JFEアドバンテック社製）を用いて、水温、塩分、溶存酸素を測定した。

調査日は、平成31年4月3日、令和元年5月9日、6月4日、7月1日、8月2日、9月3日、10月1日、11月1日、12月11日、令和2年1月10日、2月4日、3月9日の計12回行った。

2. 底質・ベントス調査

唐津湾海域を調査対象とし、調査定点を図2に示した。

各定点において、スミスマッキンタイヤ型採泥器（採泥面積 0.05m^2 ）を用いて底泥を1回採取した。この底泥の表層 $0\sim 2\text{cm}$ の一部を凍結し、実験室に持ち帰り後、乾泥率、酸揮発性硫化物量（AVS）、強熱減量（IL）の分析に供した。また、残りの底泥は 2mm 目のふるいを用いて底生動物を選別し、種同定及び計数・計量を行った。

調査日は、令和元年5月15日、8月22日、11月22日、および令和2年2月20日の計4回とした。

1. 水質調査

調査結果を表1に示した。各値は、表層、底層それぞれの4定点の平均値を示した。

水温は、表層は $13.3\sim 28.9^\circ\text{C}$ 、底層は $13.4\sim 26.1^\circ\text{C}$ の範囲で推移し、表層は2月、底層は3月に最も低い値を示し、表層は8月、底層は9月に最も高い値を示した。

塩分は、表層は $28.39\sim 34.32$ 、底層は $32.44\sim 34.44$ の範囲で推移し、表層、底層ともに9月に最も低い値、6月に最も高い値を示した。

溶存酸素は、表層が $7.21\sim 8.67\text{mg/L}$ 、底層は $5.61\sim 8.74\text{mg/L}$ の範囲で推移し、表層は10月に、底層は9月に最も低い値を示し、表層は2月、底層は3月に最も高い値を示した。

DINは、表層が $1.13\sim 13.09\mu\text{mol/L}$ 、底層は $0.67\sim 7.22\mu\text{mol/L}$ の範囲で推移し、表層、底層ともに8月に最も低い値を示し、表層は2月、底層は1月に最も高い値を示した。

$PO_4\text{-P}$ は、表層が $0.09\sim 0.35\mu\text{mol/L}$ 、底層は $0.05\sim 0.41\mu\text{mol/L}$ の範囲で推移した。表層は8月、底層は5月と8月に最も低い値を示し、表層、底層ともに1月に最も高い値を示した。

2. 底質・ベントス調査

調査結果を表2に示した。

底質項目について見ると、有機物量の指標であるILについては、 $1.0\%\sim 3.4\%$ と港湾局での除去基準とされる 15% 以上の値を下回った。

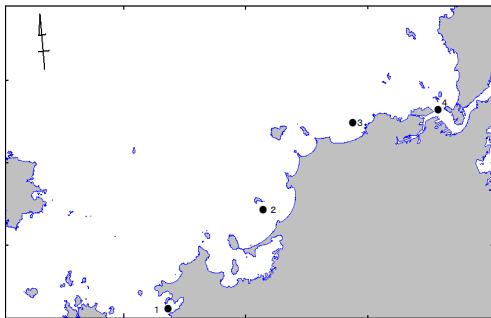


図1 水質調査定点

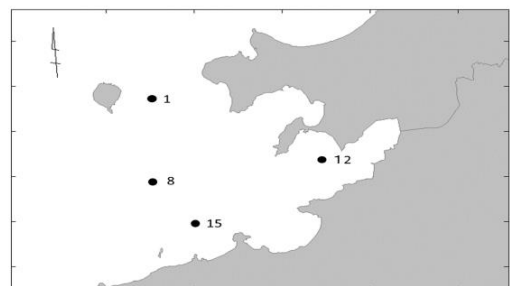


図2 底質調査定点

ベントスの個体数は、最少は8月のStn. 1の2個体で、最多は11月のStn. 1の108個体であった。

湿重量は最少が8月のStn. 8の0.01gで最大が2月のStn. 1の1.51gであった。

種類数は最少が8月のStn. 1の2種類、最多が8月のStn. 12と2月のStn. 8の13種類であった。

多様度は最小が11月のStn. 1の0.88、最大が2月のStn. 8の3.66であった。

汚染指標種の個体数は、最多が2月のStn. 12の3個体で、種類別ではシズクガイが3個体と最も多かった。また、ヨツバネスピオは全点で採捕されなかった。

表1 水質調査結果

調査年	調査月	観測層	水温 ℃	塩分 PSU	溶存酸素 mg/L	DIN μmol/L	P04-P μmol/L
平成31年	4月	表層	14.2	34.11	8.39	4.23	0.11
		底層	13.9	34.43	8.23	1.25	0.08
令和元年	5月	表層	18.0	34.31	8.05	2.47	0.10
		底層	17.3	34.42	7.76	1.13	0.05
	6月	表層	22.0	34.32	7.92	2.51	0.11
		底層	20.2	34.44	7.15	1.09	0.15
	7月	表層	23.3	33.81	7.53	2.66	0.12
		底層	21.9	34.11	6.58	1.71	0.15
	8月	表層	28.9	32.47	7.68	1.13	0.09
		底層	25.3	33.05	7.15	0.67	0.05
	9月	表層	26.5	28.39	8.30	7.77	0.26
		底層	26.1	32.44	5.61	4.21	0.27
	10月	表層	24.5	32.36	7.21	4.32	0.14
		底層	23.8	33.28	5.88	3.98	0.28
11月	表層	21.1	32.89	7.83	2.41	0.16	
	底層	21.2	33.32	7.53	1.56	0.09	
12月	表層	16.6	33.92	7.76	3.32	0.15	
	底層	16.6	33.96	7.73	2.58	0.15	
令和2年	1月	表層	15.1	34.03	8.08	5.51	0.35
		底層	15.2	34.25	7.70	7.22	0.41
	2月	表層	13.3	33.37	8.67	13.09	0.28
		底層	13.8	34.14	8.23	5.47	0.23
	3月	表層	13.3	33.92	8.66	3.52	0.11
		底層	13.4	34.21	8.74	2.30	0.09
表層	平均	19.7	33.16	8.01	4.41	0.17	
	最大	28.9	34.32	8.67	13.09	0.35	
	最小	13.3	28.39	7.21	1.13	0.09	
底層	平均	19.1	33.84	7.36	2.76	0.17	
	最大	26.1	34.44	8.74	7.22	0.41	
	最小	13.4	32.44	5.61	0.67	0.05	

表 2 底質・ベントス調査結果 (5月・8月・11月・2月)

調査日	測定項目	Stn.1	Stn.8	Stn.12	Stn.15	
5月15日	底質	乾泥率(%)	96.8	66.1	52.1	95.4
		AVS(mg/g·dry)	-	-	-	-
		IL(%)	1.1	2.6	2.9	1.3
	ベントス	個体数	22	10	8	14
		湿重量(g)	0.3	0.06	0.62	0.04
		種類数	9	8	6	9
		多様度	2.73	2.92	2.50	2.70
		汚染指標種個体数				
		シズクガイ	-	-	-	-
		チヨノハナガイ	-	-	-	-
		ヨツバナスピオA型	-	-	-	-
		〃 B型	-	-	-	-
		〃 CI型	-	-	-	-
		<hr/>				
8月22日	底質	乾泥率(%)	95.7	65.3	69.5	88.7
		AVS(mg/g·dry)	-	-	-	-
		IL(%)	1.5	2.8	3.4	1.4
	ベントス	個体数	2	4	20	9
		湿重量(g)	0.15	0.01	1.05	0.45
		種類数	2	4	13	7
		多様度	1.00	2.00	3.55	2.73
		汚染指標種個体数				
		シズクガイ	-	-	-	-
		チヨノハナガイ	-	-	-	-
		ヨツバナスピオA型	-	-	-	-
		〃 B型	-	-	-	-
		〃 CI型	-	-	-	-
		<hr/>				
11月22日	底質	乾泥率(%)	98.7	54.0	70.9	80.2
		AVS(mg/g·dry)	-	-	-	-
		IL(%)	1.0	2.3	1.7	1.0
	ベントス	個体数	108	18	11	12
		湿重量(g)	0.36	0.09	0.08	0.48
		種類数	8	9	6	10
		多様度	0.88	2.82	2.37	3.25
		汚染指標種個体数				
		シズクガイ	-	-	-	-
		チヨノハナガイ	-	-	-	-
		ヨツバナスピオA型	-	-	-	-
		〃 B型	-	-	-	-
		〃 CI型	-	-	-	-
		<hr/>				
2月20日	底質	乾泥率(%)	93.5	61.8	64.3	53.5
		AVS(mg/g·dry)	-	-	-	-
		IL(%)	1.9	1.5	1.5	1.9
	ベントス	個体数	48	14	7	13
		湿重量(g)	1.51	0.66	0.15	0.18
		種類数	7	13	4	9
		多様度	1.07	3.66	1.84	2.81
		汚染指標種個体数				
		シズクガイ	-	-	3	-
		チヨノハナガイ	-	1	-	1
		ヨツバナスピオA型	-	-	-	-
		〃 B型	-	-	-	-
		〃 CI型	-	-	-	-

漁場環境保全対策事業

(2) 赤潮調査

小谷 正幸・森本 真由美・中山 龍一・金澤 孝弘・松井 繁明

本事業は、筑前海の赤潮等の発生状況、情報収集及び伝達を行って漁業被害の防止や軽減を図り、漁業経営の安定を資することを目的とする。

方 法

赤潮情報については、当センターが調査を実施するほかに漁業者や関係市町村などからも収集を行った。

定期的な赤潮調査は、閉鎖的で赤潮が多発する福岡湾で実施し、調査点は図1に示す6定点で、平成31年4月～令和2年3月に毎月1回の計12回行った。

調査項目は、水温、塩分、溶存酸素(DO)、無機態窒素(DIN)、無機態リン(DIP)で、採水層は表層、中層(2mまたは5m)及び底層(底上1m)である。水温、塩分、DOについては、多項目水質計(JFEアドバンテック株式会社製RINKO-Profiler ASTD102)、DIN及びPO₄-Pについては流れ分析装置(ビーエルテック株式会社製QuAAtro2-HR)を用いて測定した。

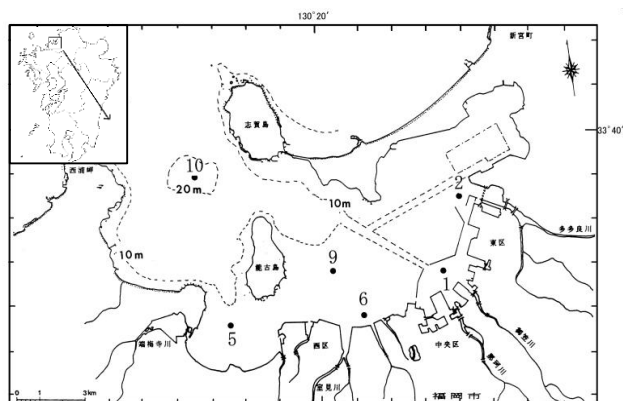


図1 福岡湾における調査点

結果及び考察

1. 筑前海及び福岡湾における赤潮発生状況

筑前海域における赤潮の発生状況を、表1、図2に示した。

赤潮発生件数は5件で、すべて福岡湾で発生した。内訳は珪藻が1件、渦鞭毛藻2件、ラフィド藻2件で

あった。

構成種は、珪藻では *Skeletonema spp.*、渦鞭毛藻では *Prorocentrum triestinum*、*Karenia mikimotoi*、ラフィド藻では *Heterosigma akashiwo* で、発生期間は2日～31日だった。

漁業被害はなかった。

2. 水 質

水質の測定結果を図3及び表2-1から表2-5に示した。

水温は表層では12.2～28.1℃で推移し、4月、5月、2月、3月は著しく高め、9月、1月はかなり高め、6月、10月、12月はやや高め、7月はやや低めで、その他の月は平年並みであった。底層では12.2～25.9℃の範囲で推移し、4月、10月はやや高め、6月、1月～3月はかなり高めで、その他の月は平年並みであった。

塩分は表層では30.4～32.9の範囲で推移し、4月はやや高め、7月は著しく高め、11月はやや高め、12月はかなり高め、2月、3月はかなり低めでその他の月は平年並みであった。底層では32.4～34.2の範囲で推移し、4月、7月、12月はかなり高め、5月はやや高め、9月はやや低めで、その他の月は平年並みであった。

溶存酸素量は表層では5.37～13.43mg/Lの範囲、底層では1.75～9.70mg/Lの範囲で推移した。

DINは表層では7.2～35.0μmol/Lの範囲で推移し、4月は著しく高め、6月、10月はやや低め、8月はやや高め、9月はかなり高め、その他の月は平年並みであった。底層は2.6～20.9μmol/Lの範囲で推移し、6月、10月、2月はやや低め、11月はかなり低め、3月は著しく低め、その他の月は平年並みであった。

DIPは表層では0.08～1.01μmol/Lの範囲で推移し、8月はかなり高め、10月はやや低め、11月、1月は著しく高め、2月はやや高め、その他の月は平年並みであった。底層では0.03～0.73μmol/Lの範囲で推移し、5月、8月、9月、1月はやや高め、11月、3月はやや低め、その他の月は平年並みであった。

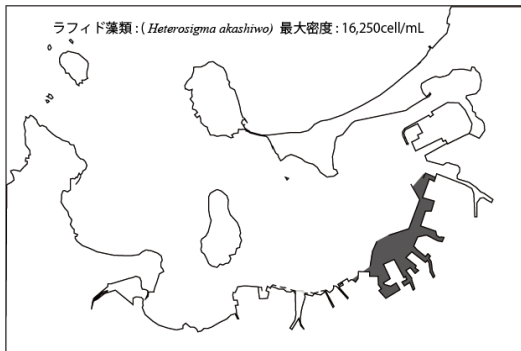
表 1 筑前海域における赤潮発生状況

令和元年度 福岡湾における赤潮発生状況

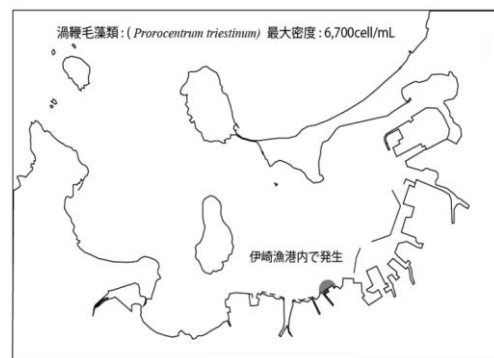
県名：福岡県

発生年月	発生期間		発生海域	詳細	赤潮構成プランクトン			発生状況及び経過状況	漁業被害の有無	水色	最高細胞数 (cell/mL)	最大面積 (km ²)
	発生日	終息日			日数	綱	属					
5月	5/15	6/3	(20日間)	九州北部(福岡湾)	福岡湾奥部	ラフィド藻	<i>Heterosigma akashiwo</i>	5月15日に湾奥部で <i>Heterosigma akashiwo</i> による赤潮が確認された。	無	24	16,250	不明
6月	6/25	6/26	(2日間)	九州北部(福岡湾)	福岡湾奥部	渦鞭毛藻	<i>Prorocentrum triestinum</i>	6/25に伊崎船渠まり内で着色を確認。6/26時点で着色は見られず、以降も着色は確認されなかった。	無	33	6,700	不明
7月	7/17	8/16	(31日間)	九州北部(福岡湾)	福岡湾奥部	渦鞭毛藻	<i>Karenia mikimotoi</i>	7/17に湾奥部でパッチ上に着色を確認。7/25には湾奥部で1800細胞/mLを計測。8/2に湾奥部で4,450細胞/mL、湾奥部で6,750細胞/mLのパッチ上の赤潮を確認。8/8には、湾奥部で最大2,550細胞/mLを確認したものの、翌日8/9には最大385cell/mLまで減少し、16日、20日には1個体も確認されなかったため、8月16日をもって終息判断	無	24	6,750	不明
9月	9/3	9/20	(18日間)	九州北部(福岡湾)	福岡湾奥部	珪藻	<i>Skeletonema</i> spp.	湾奥部で着色を確認。珪藻類で優占種は <i>Skeletonema</i> 属だった。9/20に終息を確認。	無	15	41,000	不明
10月	10/30	11/1	(3日間)	九州北部(福岡湾)	福岡湾奥部	ラフィド藻	<i>Heterosigma akashiwo</i>	10/30に湾奥部で着色を確認。11/1には着色が解消され、 <i>Heterosigma akashiwo</i> の数も数十細胞/mLに減少したため、終息判断。	無	33	10,400	不明

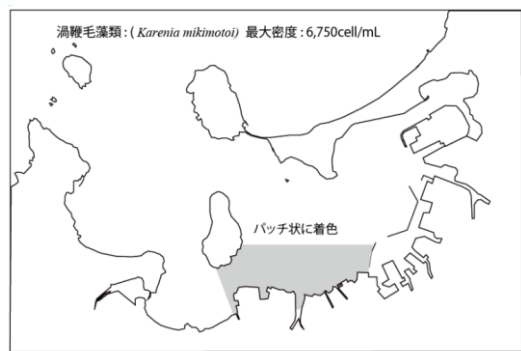
5月



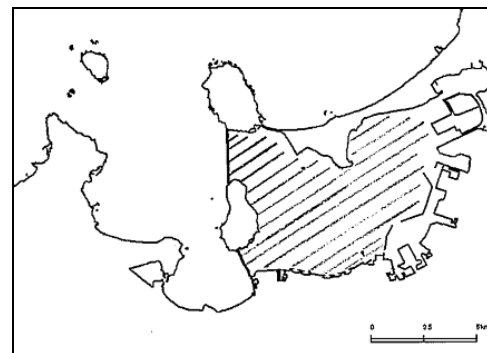
6月



7月



9月 珪藻類:(*Skeletonema* spp.) 最大密度:41,000cell/mL



10月 ラフィド藻類:(*Heterosigma akashiwo*)最大密度:10,400cell/mL

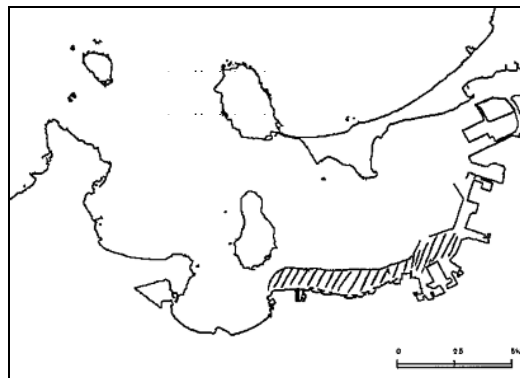


図 2 赤潮発生状況

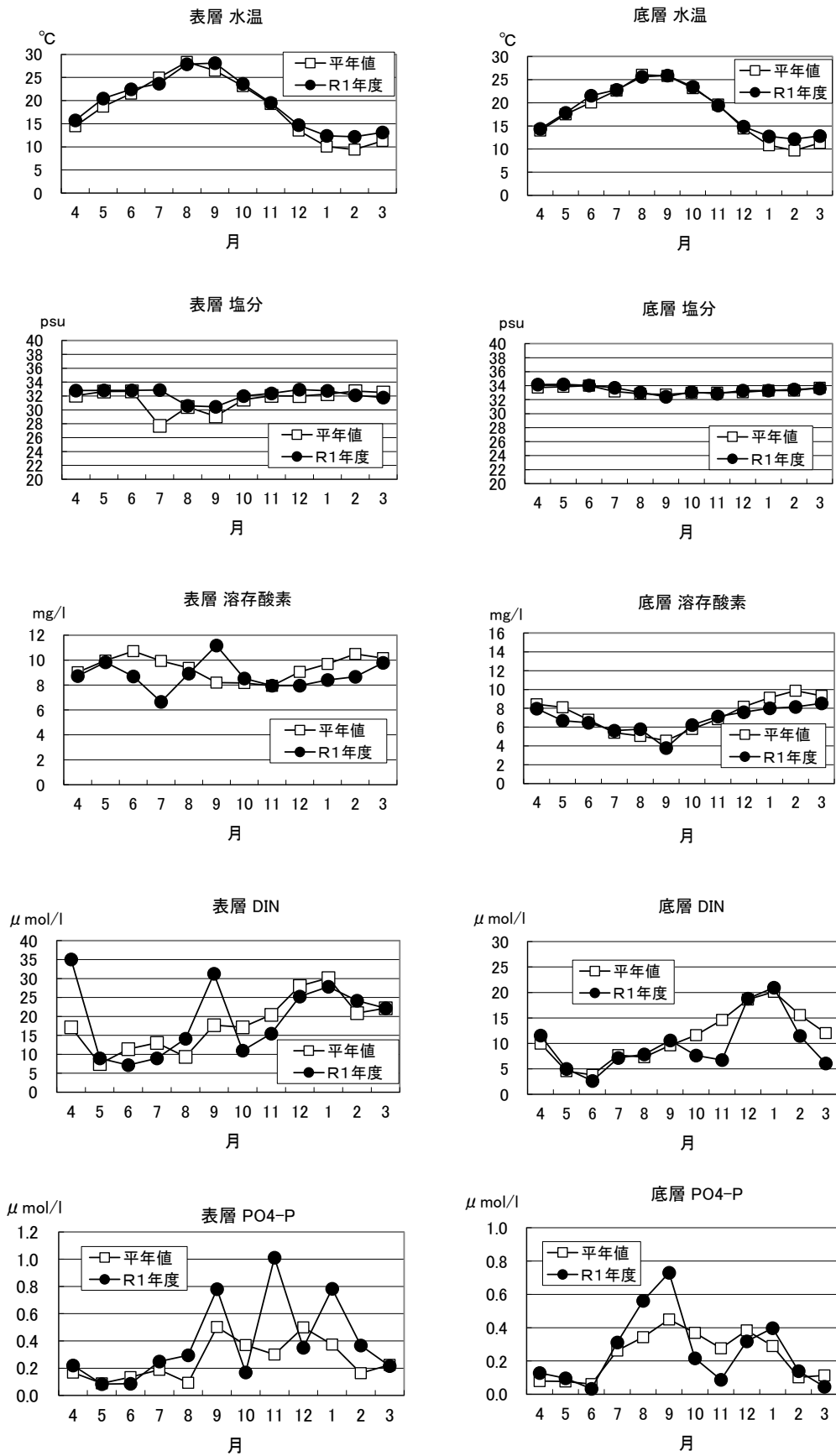


図3 福岡湾における水質調査結果

表 2-1 福岡湾における水質調査結果（水温）

Stn.	DEP	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
St.1	0	15.90	21.03	22.68	23.50	27.10	26.88	23.95	19.54	14.44	11.81	12.27	13.35
	5	14.34	18.39	21.97	23.10	26.03	26.10	23.65	19.52	14.32	12.11	11.78	12.36
	B	14.29	17.64	21.18	22.75	25.58	25.71	23.39	19.42	14.68	12.19	12.01	12.78
St.2	0	15.81	20.76	22.26	23.82	26.53	28.08	23.06	19.26	13.87	11.61	11.81	12.99
	2	14.96	19.69	22.23	23.75	26.01	26.79	22.88	19.03	13.86	11.89	11.78	12.42
	B	14.03	18.64	21.57	23.65	25.75	26.35	23.36	19.01	13.89	12.09	11.67	12.42
St.5	0	16.01	20.69	22.68	23.68	28.89	28.98	23.82	19.57	14.46	12.18	12.51	13.26
	5	14.86	17.86	22.38	23.36	26.15	26.10	23.46	19.52	14.44	12.60	12.66	12.73
	B	14.58	17.71	22.00	22.62	25.82	25.87	23.58	19.78	14.73	12.55	12.65	12.80
St.6	0	15.88	20.59	22.87	23.59	27.45	28.57	23.81	19.56	14.27	11.84	12.82	13.56
	5	14.99	17.64	22.01	23.02	25.93	26.04	23.48	19.27	14.32	12.26	11.74	12.45
	B	14.25	17.64	22.01	22.98	25.88	26.04	23.45	19.30	14.42	12.27	11.77	12.62
St.9	0	15.65	20.30	22.29	23.82	28.56	27.78	23.71	19.35	14.26	12.01	11.99	12.90
	5	14.34	18.51	22.09	23.61	26.07	26.09	23.28	19.30	14.25	12.41	11.89	12.56
	B	14.39	17.63	21.44	22.72	25.76	25.82	23.52	19.24	14.91	12.68	12.04	12.80
St.10	0	15.05	19.33	21.93	23.60	28.64	28.32	23.43	19.88	17.07	14.83	11.67	12.64
	5	14.73	18.28	21.27	23.60	25.85	26.62	23.44	19.90	17.05	14.83	11.78	13.14
	B	14.63	17.67	21.04	22.00	24.98	25.55	23.42	19.94	16.66	14.78	13.01	13.56
	AVE	14.93	18.89	21.99	23.29	26.50	26.76	23.48	19.46	14.77	12.61	12.10	12.85
	MAX	16.01	21.03	22.87	23.82	28.89	28.98	23.95	19.94	17.07	14.83	13.01	13.56
	MIN	14.03	17.63	21.04	22.00	24.98	25.55	22.88	19.01	13.86	11.61	11.67	12.36

表 2-2 福岡湾における水質調査結果（塩分）

Stn.	DEP	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
St.1	0	32.07	30.87	30.38	32.03	29.57	30.11	29.61	31.38	32.45	31.37	30.08	29.88
	5	33.41	33.58	33.21	33.35	32.29	32.02	32.51	32.39	32.67	32.28	32.57	32.95
	B	34.21	34.19	34.20	33.77	33.09	32.63	33.01	32.49	33.24	32.89	33.38	33.77
St.2	0	32.00	31.75	33.29	31.57	31.45	29.87	32.00	31.69	32.18	31.89	31.88	31.03
	2	32.71	33.18	33.31	32.47	31.95	31.40	32.04	32.22	32.19	32.35	31.84	30.94
	B	33.81	33.56	33.82	32.85	32.82	31.80	32.65	32.28	32.32	32.48	32.65	32.28
St.5	0	33.45	33.39	33.18	33.68	31.00	30.17	32.50	32.72	33.18	33.31	32.88	32.70
	5	33.98	34.36	33.59	33.83	32.98	32.40	33.05	33.12	33.40	33.60	33.86	33.83
	B	34.37	34.40	34.11	34.00	33.11	32.55	33.40	33.29	33.57	33.60	33.85	33.89
St.6	0	32.84	33.13	32.66	32.85	31.31	30.58	32.36	32.46	32.68	32.77	32.02	32.08
	5	33.42	34.02	33.61	33.80	32.81	32.23	32.74	32.60	32.81	33.14	33.07	33.29
	B	33.66	34.02	33.63	33.81	32.85	32.23	32.76	32.64	33.01	33.14	33.23	33.55
St.9	0	32.78	33.46	33.39	33.31	29.38	30.57	32.44	32.66	32.77	32.98	32.37	31.84
	5	34.23	33.96	33.38	33.38	32.74	32.17	32.82	32.77	32.81	33.25	33.09	33.68
	B	34.33	34.43	34.06	33.95	33.07	32.54	33.20	32.81	33.44	33.31	33.46	33.88
St.10	0	33.63	34.23	34.05	33.76	30.89	31.37	33.15	33.43	34.24	34.23	33.49	33.16
	5	34.42	34.29	34.27	33.76	33.03	32.20	33.34	33.50	34.26	34.39	33.60	34.02
	B	34.54	34.50	34.34	33.96	33.29	32.79	33.48	33.56	34.18	34.38	34.15	34.29
	AVE	33.55	33.63	33.47	33.34	32.09	31.65	32.61	32.67	33.08	33.08	32.86	32.84
	MAX	34.54	34.50	34.34	34.00	33.29	32.79	33.48	33.56	34.26	34.39	34.15	34.29
	MIN	32.00	30.87	30.38	31.57	29.38	29.87	29.61	31.38	32.18	31.37	30.08	29.88

表 2-3 福岡湾における水質調査結果 (D O)

Stn.	DEP	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
St.1	0	8.77	11.33	9.70	6.05	6.37	7.06	8.46	8.32	7.73	8.60	8.30	10.49
	5	8.17	7.28	7.22	4.77	3.61	2.91	6.66	6.96	7.76	7.97	8.31	8.63
	B	8.01	5.72	6.16	5.00	5.35	4.07	6.52	6.94	7.36	8.14	7.88	7.97
St.2	0	8.67	13.09	7.40	6.64	7.02	13.43	7.76	8.43	8.02	8.47	8.80	9.86
	2	8.76	10.81	7.37	6.52	3.83	7.78	8.53	8.51	8.01	8.11	8.87	10.92
	B	8.06	7.91	5.12	6.54	3.66	4.56	6.54	7.73	7.95	7.91	8.81	9.70
St.5	0	8.42	8.97	9.46	6.79	5.37	12.23	9.85	7.73	8.11	8.47	8.66	9.53
	5	8.39	7.91	8.28	6.25	4.32	3.66	6.93	6.98	7.86	8.11	8.10	8.47
	B	8.05	7.03	7.60	6.22	5.30	2.73	6.08	6.61	7.63	8.03	8.00	8.05
St.6	0	8.76	8.99	8.57	5.95	5.63	11.91	7.56	8.03	7.94	8.36	8.39	9.49
	5	8.47	5.76	5.99	3.37	3.28	1.75	5.51	7.39	7.78	8.25	8.76	8.82
	B	7.41	5.76	5.60	3.40	2.43	1.75	5.34	7.15	7.76	8.17	8.02	8.36
St.9	0	9.11	8.28	8.80	7.18	11.34	12.88	9.53	7.75	8.15	8.30	9.14	9.75
	5	8.16	8.30	8.38	6.74	4.95	4.68	8.19	7.46	8.05	8.20	8.95	9.11
	B	8.02	6.86	7.28	5.67	5.74	4.77	6.49	7.18	7.25	8.08	7.94	8.57
St.10	0	8.66	8.30	8.23	7.34	8.92	9.58	7.98	7.50	7.78	8.26	8.71	9.63
	5	8.62	8.53	7.38	7.31	6.05	6.43	7.81	7.24	7.52	7.80	8.69	9.04
	B	8.28	6.90	7.00	6.91	5.80	4.86	6.45	7.11	7.61	7.78	8.26	8.58
	AVE	8.38	8.21	7.53	6.03	5.50	6.50	7.34	7.50	7.79	8.17	8.48	9.16
	MAX	9.11	13.09	9.70	7.34	11.34	13.43	9.85	8.51	8.15	8.60	9.14	10.92
	MIN	7.41	5.72	5.12	3.37	2.43	1.75	5.34	6.61	7.25	7.78	7.88	7.97

表 2-4 福岡湾における水質調査結果 (D I N)

Stn.	DEP	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
St.1	0	76.31	9.75	6.59	19.55	31.00	89.02	35.61	53.46	45.22	49.73	52.32	54.19
	5	36.97	16.94	8.01	14.09	13.80	15.54	14.97	15.11	34.10	42.60	21.36	11.81
	B	9.74	7.73	3.06	10.87	6.12	8.53	6.70	12.11	20.61	28.82	12.20	6.16
St.2	0	41.34	9.34	7.34	17.68	36.67	85.64	14.84	20.10	36.97	44.64	22.62	26.73
	2	43.86	8.66	4.83	18.15	12.92	4.35	11.95	14.26	37.97	37.35	23.55	25.67
	B	29.05	12.01	4.18	12.87	14.08	11.82	11.04	12.59	34.81	33.34	17.11	17.47
St.5	0	19.26	13.86	6.60	6.07	8.16	4.99	2.41	4.70	15.34	17.70	19.64	8.69
	5	17.32	1.90	2.63	3.00	3.46	6.35	5.24	2.87	10.46	13.49	8.00	4.11
	B	3.73	2.37	1.68	2.16	4.19	9.87	3.27	2.52	12.65	13.22	6.82	3.05
St.6	0	30.37	10.69	14.30	5.92	3.73	6.31	7.30	8.16	27.31	27.86	19.15	17.37
	5	29.01	8.66	3.65	10.20	13.28	14.03	7.87	5.50	21.65	21.57	12.85	5.96
	B	16.24	3.75	3.53	8.48	16.68	14.55	8.67	5.00	19.68	21.93	11.82	5.69
St.9	0	31.28	6.71	4.31	3.30	4.69	1.05	5.34	5.11	22.78	22.79	22.27	17.00
	5	22.34	4.64	1.79	3.68	5.94	6.74	3.96	3.96	23.27	21.87	18.50	7.97
	B	4.01	1.83	1.76	4.03	2.90	4.80	6.49	3.60	15.04	17.90	16.94	3.23
St.10	0	11.66	3.48	3.82	1.02	0.41	0.65	0.44	1.24	3.83	4.40	8.95	9.07
	5	5.81	1.36	1.38	1.41	0.57	1.02	0.69	1.94	3.95	5.12	7.33	1.26
	B	6.53	2.38	1.48	4.53	3.17	13.90	9.62	4.62	9.91	10.42	3.99	0.82
	AVE	24.16	7.00	4.50	8.17	10.10	16.62	8.69	9.83	21.97	24.15	16.97	12.57
	MAX	76.31	16.94	14.30	19.55	36.67	89.02	35.61	53.46	45.22	49.73	52.32	54.19
	MIN	3.73	1.36	1.38	1.02	0.41	0.65	0.44	1.24	3.83	4.40	3.99	0.82

表 2-5 福岡湾の水質調査結果 (D I P)

Stn.	DEP	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
St.1	0	0.53	0.05	0.03	0.31	0.23	4.00	0.53	5.45	0.53	1.52	1.30	1.05
	5	0.37	0.09	0.01	0.48	0.80	1.25	0.43	0.25	0.54	0.96	0.23	0.13
	B	0.13	0.20	0.05	0.69	0.47	0.91	0.29	0.14	0.41	0.56	0.17	0.08
St.2	0	0.53	0.03	0.00	0.44	0.37	0.58	0.16	0.16	0.58	1.40	0.12	0.08
	2	0.58	0.13	0.01	0.33	0.23	0.09	0.12	0.07	0.55	0.95	0.09	0.04
	B	0.25	0.06	0.00	0.13	1.00	0.28	0.11	0.08	0.56	0.69	0.10	0.03
St.5	0	0.03	0.32	0.46	0.37	0.81	0.00	0.06	0.29	0.11	0.76	0.47	0.11
	5	0.04	0.13	0.11	0.24	0.22	0.29	0.11	0.15	0.12	0.32	0.26	0.05
	B	0.06	0.09	0.07	0.24	0.33	0.88	0.23	0.12	0.14	0.28	0.24	0.05
St.6	0	0.11	0.10	0.02	0.20	0.15	0.05	0.09	0.06	0.40	0.44	0.19	0.03
	5	0.10	0.05	0.05	0.58	0.84	1.11	0.16	0.07	0.31	0.30	0.10	0.02
	B	0.21	0.09	0.03	0.56	1.09	1.35	0.28	0.07	0.34	0.30	0.12	0.01
St.9	0	0.12	0.01	0.00	0.09	0.12	0.03	0.10	0.06	0.34	0.35	0.06	0.01
	5	0.05	0.01	0.00	0.12	0.14	0.23	0.10	0.05	0.31	0.34	0.04	0.02
	B	0.06	0.02	0.00	0.10	0.13	0.34	0.16	0.04	0.29	0.30	0.04	0.03
St.10	0	0.00	0.00	0.00	0.08	0.09	0.02	0.08	0.05	0.15	0.24	0.07	0.02
	5	0.01	0.00	0.00	0.07	0.06	0.04	0.08	0.06	0.16	0.24	0.06	0.03
	B	0.04	0.12	0.04	0.15	0.34	0.62	0.22	0.08	0.16	0.25	0.16	0.08
	AVE	0.18	0.08	0.05	0.29	0.41	0.67	0.18	0.40	0.33	0.57	0.21	0.10
	MAX	0.58	0.32	0.46	0.69	1.09	4.00	0.53	5.45	0.58	1.52	1.30	1.05
	MIN	0.00	0.00	0.00	0.07	0.06	0.00	0.06	0.04	0.11	0.24	0.04	0.01

漁場環境保全対策事業

(3) 貝毒調査

小谷 正幸・森本 真由美・片山 幸恵

アサリ、マガキなどの二枚貝は有害プランクトンの発生により毒化し、貝類の出荷を自主規制するなどの措置がとられる事がある。そこで、筑前海の養殖マガキ及び天然アサリ等の二枚貝の毒化を監視し、併せて毒化原因のプランクトンの発生状況、分布を把握し、食品としての安全性の確保を図る。

方 法

調査海域を図1に示した。貝毒及び原因プランクトン調査を福吉・深江・加布里・船越・岐志・野北・唐泊・鐘崎（白浜を含む）・津屋崎のマガキ養殖場、姪浜・浜崎今津のアサリ漁場で実施した。また原因プランクトンのみの調査を今津湾、唐泊、加布里湾及び相島・宗像・北九州地先で実施した。

調査期間は、マガキについては9月～3月、アサリについては9月、2月とした。なお貝毒原因プランクトンの検鏡は周年実施した。

1. 貝毒検査（公定法）

貝毒の毒力検査は「二枚貝等の貝毒のリスク管理に関するガイドライン」（平成27年3月6日付け26消安第6112号農林水産省消費・安全局畜水産安全管理課長通知）に定める方法により、可食部の麻痺性・下痢性貝毒の分析を（財）食品環境検査協会に委託した。

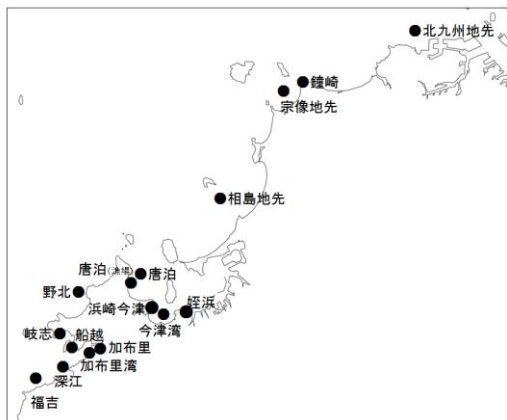


図1 調査海域

マガキについては、原則として福吉で9～3月に計6回、加布里・深江・船越・岐志・野北・唐泊・鐘崎・津屋崎では出荷前に1回実施した。アサリについては、姪浜、愛宕浜で計2回実施した。

2. 貝毒原因プランクトン調査

プランクトン調査は、麻痺性貝毒原因種である *Gymnodinium catenatum* 及び *Alexandrium* 属、下痢性貝毒原因種である *Dinophysis* 属を対象とした。表層及び底層の海水を採取し、このうち1ℓを4mlにオープニング20μmのプランクトンネットで濃縮し、全量もしくは1mlを顕微鏡で検鏡した。鐘崎を除くマガキ養殖漁場については、10～12月は週1回、1～3月は2週に1回、鐘崎は11～1月に月1回実施した。また、今津湾・唐泊・加布里湾・相島地先・宗像地先・北九州地先では、マガキ養殖場と同じ内容の調査を表層及び5m層で、月1回実施した。

また、原因種の発生と環境要因との関連性を検討する上での基礎データとして、漁場の海水試料について水温・塩分を併せて測定した。

結果及び考察

1. 貝毒検査

検査結果を表1に示した。全ての調査で麻痺性・下痢性貝毒は検出されなかった。

2. 原因プランクトン調査

調査結果を表2,3に示した。麻痺性貝毒原因種は *G. catenatum* が10月15日に加ブリのマガキ養殖漁場で表層43、底層8cells/L確認されたが、その後はどの調査点でも出現を確認できなかった。*Alexandrium* 属は10～11月に出現を確認した。下痢性貝毒原因種は *Dinophysis acuminata*, *D. fortii*, *D. caudata* が低密度ではあったが周年発生が見られた。各海域の水温の推移を表4に、塩分を表5にそれぞれ示した。特に水質環境の異状は見られなかった。

表 1 貝毒検査結果

地区名	種名	採取月日	試料総むき身重量(g)	検査月日	検査結果(MU/g)		出荷規制の有無
					麻痺性	下痢性	
愛宕浜	アサリ	9月3日	342	9月9日	N.D.	N.D.	無
福吉	マガキ	10月7日	357	10月10日	N.D.	N.D.	無
岐志	マガキ	10月7日	312	10月10日	N.D.	-	無
野北	マガキ	10月7日	361	10月10日	N.D.	-	無
加布里	マガキ	10月7日	425	10月10日	N.D.	-	無
船越	マガキ	10月7日	353	10月10日	N.D.	-	無
深江	マガキ	10月7日	324	10月10日	N.D.	-	無
福吉	マガキ	10月21日	305	10月24日	N.D.	-	無
鐘崎	マガキ	11月13日	317	11月19日	N.D.	-	無
津屋崎	マガキ	11月13日	359	11月19日	N.D.	-	無
福吉	マガキ	12月2日	369	12月5日	N.D.	-	無
福吉	マガキ	1月6日	342	1月9日	N.D.	-	無
福吉	マガキ	2月3日	332	2月6日	N.D.	-	無
浜崎今津	アサリ	2月25日	197	3月3日	N.D.	N.D.	無
福吉	マガキ	3月2日	419	3月5日	N.D.	-	無

表 2-1 麻痺性貝毒原因プランクトン調査結果

地区名	原因種	採水層	細胞数 (cells/L)											
			10月7日	10月15日	10月18日	10月21日	10月28日	11月5日	11月11日	11月18日	11月25日	12月2日	12月9日	
福吉 力キ漁場	<i>G.catenatum</i>	表層	0	43	0	0	0	0	0	0	6	0	0	
		底層	0	8	0	0	0	0	0	0	12	0	0	
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<i>A.tamarense</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	0	0	24	8	16	0	0	0	0	0	
		底層	0	3	8	4	0	0	0	32	0	0	0	
	深江 力キ漁場	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>A.catenella</i>		表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>A.tamarense</i>		表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Alexandrium sp.</i>		表層	0	0	0	0	16	0	20	0	0	0	0	
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
加布里 力キ漁場		<i>G.catenatum</i>	表層	0	-	5	0	0	0	-	-	0	0	0
			底層	0	-	0	0	0	0	-	-	0	0	0
	<i>A.catenella</i>	表層	0	-	0	0	0	0	-	-	0	0	0	
		底層	0	-	0	0	0	0	-	-	0	0	0	
	<i>A.tamarense</i>	表層	0	-	0	0	0	0	-	-	0	0	0	
		底層	0	-	0	0	0	0	-	-	0	0	0	
	<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	-	121	0	0	0	-	-	0	0	0	
		底層	0	-	0	0	0	0	-	-	0	0	0	
	船越 力キ漁場	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>A.catenella</i>		表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>A.tamarense</i>		表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Alexandrium sp.</i>		表層	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
岐志 力キ漁場		<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<i>A.tamarense</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	野北 力キ漁場	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
			底層	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>A.catenella</i>		表層	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	
		底層	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>A.tamarense</i>		表層	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	
		底層	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Alexandrium sp.</i>		表層	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	
		底層	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	
唐泊 力キ漁場		<i>G.catenatum</i>	表層	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			底層	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A.catenella</i>	表層	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		底層	14	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<i>A.tamarense</i>	表層	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		底層	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	-	76	379	0	0	0	8	0	0	0	
		底層	0	-	0	104	0	0	0	0	0	0	0	

表 2-2 麻痺性貝毒原因プランクトン調査

地区名	原因種	採水層	細胞数 (cells/L)									
			12月16日	12月23日	1月6日	1月20日	2月3日	2月17日	3月2日	3月16日	3月30日	
福吉 カキ漁場	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	0	0	-	0	-	0	
		底層	0	0	0	0	0	-	0	-	0	
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	0	0	0	-	0	-	0	
		底層	0	0	0	0	0	-	0	-	0	
	<i>Atamarensis</i>	表層	0	0	0	0	0	-	0	-	0	
		底層	0	0	0	0	0	-	0	-	0	
	<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	0	0	0	0	-	0	-	0	
		底層	0	0	0	0	0	-	0	-	0	
	深江 カキ漁場	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	0	0	-	0	-	0
			底層	0	0	0	0	0	-	0	-	0
<i>A.catenella</i>		表層	0	0	0	0	0	-	0	-	0	
		底層	0	0	0	0	0	-	0	-	0	
<i>Atamarensis</i>		表層	0	0	0	0	0	-	0	-	0	
		底層	0	0	0	0	0	-	0	-	0	
<i>Alexandrium sp.</i>		表層	0	0	0	0	0	-	0	-	0	
		底層	0	0	0	0	0	-	0	-	0	
加布里 カキ漁場		<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	0	0	-	0	-	-
			底層	0	0	0	0	0	-	0	-	-
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	0	0	0	-	0	-	-	
		底層	0	0	0	0	0	-	0	-	-	
	<i>Atamarensis</i>	表層	0	0	0	0	0	-	0	-	-	
		底層	0	0	0	0	0	-	0	-	-	
	<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	0	0	0	0	-	0	-	-	
		底層	0	0	0	0	0	-	0	-	-	
	船越 カキ漁場	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	0	0	0	-	0	0
			底層	0	0	0	0	0	0	0	-	0
<i>A.catenella</i>		表層	0	0	0	0	0	0	0	-	0	
		底層	0	0	0	0	0	0	0	-	0	
<i>Atamarensis</i>		表層	0	0	0	0	0	0	0	-	0	
		底層	0	0	0	0	0	0	0	-	0	
<i>Alexandrium sp.</i>		表層	0	0	0	0	0	0	0	-	0	
		底層	0	0	0	0	0	0	0	-	0	
岐志 カキ漁場		<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	-	-	0	-	0	0	0
			底層	0	0	-	-	0	-	0	0	0
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	-	-	0	-	0	0	0	
		底層	0	0	-	-	0	-	0	0	0	
	<i>Atamarensis</i>	表層	0	0	-	-	0	-	0	0	0	
		底層	0	0	-	-	0	-	0	0	0	
	<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	0	-	-	0	-	0	0	0	
		底層	0	0	-	-	0	-	0	0	0	
	野北 カキ漁場	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	0	0	-	0	-	-
			底層	0	0	0	0	0	-	0	-	-
<i>A.catenella</i>		表層	0	0	0	0	0	-	0	-	-	
		底層	0	0	0	0	0	-	0	-	-	
<i>Atamarensis</i>		表層	0	0	0	0	0	-	0	-	-	
		底層	0	0	0	0	0	-	0	-	-	
<i>Alexandrium sp.</i>		表層	0	0	0	0	0	-	0	-	-	
		底層	0	0	0	0	0	-	0	-	-	
唐泊 カキ漁場		<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	0	0	-	0	-	0
			底層	0	0	0	0	0	-	0	-	0
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	0	0	0	-	0	-	0	
		底層	0	0	0	0	0	-	0	-	0	
	<i>Atamarensis</i>	表層	0	0	0	0	0	-	0	-	0	
		底層	0	0	0	0	0	-	0	-	0	
	<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	0	0	0	0	-	0	-	0	
		底層	0	0	0	0	0	-	0	-	0	

表 2-3 麻痺性貝毒原因プランクトン調査

地区名	原因種	採水層	細胞数 (cells/L)			
			11月13日	12月18日	1月15日	
鐘崎 カキ漁場	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	
		底層	0	0	0	
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	0	
		底層	0	0	0	
	<i>A.tamarensis</i>	表層	0	0	0	
		底層	0	0	0	
	<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	0	0	
		底層	0	0	0	
	白浜 カキ漁場	<i>G.catenatum</i>	表層	0	-	-
			底層	0	-	-
<i>A.catenella</i>		表層	0	-	-	
		底層	0	-	-	
<i>A.tamarensis</i>		表層	0	-	-	
		底層	0	-	-	
<i>Alexandrium sp.</i>		表層	0	-	-	
		底層	0	-	-	
津屋崎 カキ漁場		<i>G.catenatum</i>	表層	0	-	-
		<i>A.catenella</i>	表層	0	-	-
	<i>A.tamarensis</i>	表層	0	-	-	
	<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	-	-	

表 2-4 麻痺性貝毒原因プランクトン調査

地区名	原因種	採水層	細胞数 (cell/L)											
			4月8日	5月13日	6月10日	7月11日	8月9日	9月10日	10月10日	11月12日	12月18日	1月14日	2月14日	3月18日
今津湾	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A.tamarensis</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 2-5 麻痺性貝毒原因プランクトン調査

地区名	原因種	採水層	4月3日	5月9日	6月4日	7月1日	8月2日	9月3日	10月1日	11月1日	12月11日	1月10日	2月4日	3月9日
			加布里 湾	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A.tamarense</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
相島 地先	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A.tamarense</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	48	0	0	0	0
		5m	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0
宗像 地先	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A.tamarense</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
北九州 地先	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A.tamarense</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 3-1 下痢性貝毒原因プランクトン調査結果

地区名	原因種	採水層	細胞数(cells/L)										
			10月7日	10月15日	10月18日	10月21日	10月28日	11月5日	11月11日	11月18日	11月25日	12月2日	12月9日
福吉 カキ漁場	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	16	0	0	0	0	0	0	4	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
深江 カキ漁場	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
加布里 カキ漁場	<i>D.acuminata</i>	表層	0	-	0	0	8	0	-	-	0	0	0
		底層	0	-	0	0	0	0	-	-	0	1	0
	<i>D.fortii</i>	表層	0	-	0	0	0	0	-	-	0	0	0
		底層	0	-	0	0	0	0	-	-	0	0	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	-	0	0	0	1	-	-	0	0	0
		底層	0	-	0	0	0	0	-	-	0	0	0
船越 カキ漁場	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	12	0	4	0	0	0	0	1	0
		底層	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0
岐志 カキ漁場	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	4
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0
野北 カキ漁場	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>D.caudata</i>	表層	4	0	-	0	0	0	0	4	0	0	4
		底層	4	0	-	0	0	0	0	0	0	0	4
唐泊 カキ漁場	<i>D.acuminata</i>	表層	0	-	64	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	-	16	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>D.fortii</i>	表層	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	-	0	1	0	0	0	2	0	0	0
		底層	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 3-2 下痢性貝毒原因プランクトン調査結果

地区名	原因種	採水層	細胞数(cells/L)								
			12月16日	12月23日	1月6日	1月20日	2月2日	2月17日	3月2日	3月16日	3月30日
福吉 カキ漁場	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	20	0	0	-	0	-	0
		底層	4	4	12	4	0	-	0	-	0
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	0	0	0	-	12	-	0
		底層	0	0	0	0	0	-	20	-	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	0	4	0	-	0	-	0
		底層	8	0	0	4	0	-	0	-	0
深江 カキ漁場	<i>D.acuminata</i>	表層	1	8	20	0	0	-	0	-	0
		底層	0	0	8	0	0	-	0	-	0
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	0	0	0	-	0	-	0
		底層	0	0	0	0	0	-	0	-	0
	<i>D.caudata</i>	表層	8	0	0	0	0	-	0	-	0
		底層	0	0	0	0	0	-	0	-	0
加布里 カキ漁場	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	0	0	0	-	0	-	0
		底層	0	0	0	0	0	-	0	-	0
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	0	0	0	-	0	-	0
		底層	0	0	0	0	0	-	0	-	0
	<i>D.caudata</i>	表層	8	0	0	0	0	-	0	-	-
		底層	4	0	0	0	0	-	0	-	-
船越 カキ漁場	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	20	16	0	0	0	-	-
		底層	0	0	24	12	0	0	0	-	-
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	8	0	0	0	1	-	-
		底層	0	0	0	0	0	0	0	-	-
	<i>D.caudata</i>	表層	0	24	0	0	0	0	0	-	-
		底層	0	12	4	0	0	0	0	-	-
岐志 カキ漁場	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	24	-	0	-	0	4	0
		底層	4	0	-	-	0	-	0	0	0
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	-	-	0	-	0	0	0
		底層	0	0	-	-	0	-	0	0	0
	<i>D.caudata</i>	表層	4	8	4	-	0	-	0	0	0
		底層	4	8	8	-	0	-	0	0	0
野北 カキ漁場	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	0	0	0	-	0	-	0
		底層	0	0	0	0	0	-	0	-	0
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	16	0	0	-	0	-	0
		底層	0	0	0	0	0	-	0	-	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	12	0	0	-	0	-	0
		底層	0	0	0	0	0	-	0	-	0
唐泊 カキ漁場	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	4	0	0	-	8	-	0
		底層	0	0	0	8	0	-	12	-	0
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	4	0	0	-	40	-	0
		底層	0	0	0	0	0	-	12	-	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	12	0	0	-	0	-	-
		底層	0	0	4	0	0	-	0	-	-

表 3-3 下痢性貝毒原因プランクトン調査結果

地区名	原因種	採水層	細胞数 (cells/L)		
			11月13日	12月18日	1月15日
鐘崎 カキ漁場	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	0
		底層	0	0	8
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	0
		底層	0	0	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	0
		底層	0	16	0
白浜 カキ漁場	<i>D.acuminata</i>	表層	0	-	-
		底層	0	-	-
	<i>D.fortii</i>	表層	0	-	-
		底層	0	-	-
	<i>D.caudata</i>	表層	0	-	-
		底層	0	-	-
津屋崎 カキ漁場	<i>D.acuminata</i>	表層	0	-	-
	<i>D.fortii</i>	表層	0	-	-
	<i>D.caudata</i>	底層	0	-	-

表 3-4 下痢性貝毒原因プランクトン調査結果

地区名	原因種	採水層	細胞数 (cells/L)											
			4月8日	5月13日	6月10日	7月11日	8月9日	9月10日	10月10日	11月12日	12月18日	1月14日	2月14日	3月18日
今津湾	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 3-5 下痢性貝毒原因プランクトン調査結果

地区名	原因種	採水層	細胞数 (cells/L)											
			4月3日	5月9日	201/6/4	7月1日	8月2日	9月3日	10月1日	11月1日	12月11日	1月10日	2月4日	3月9日
加布里湾	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	0	0	0	12	0	0	0	32	0	0
		5m	0	0	16	0	0	0	0	0	0	124	0	0
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	0	0	0	0	4	16	0	0	0	0
		5m	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	0	4	20	0	0
相島地先	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	32	24	0	28	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	0	20	0	0	0	0	4	0	0	0
		5m	16	0	0	28	0	0	0	0	4	0	0	0
宗像地先	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	0	144	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	0	104	0	0	0	0	0	0	12	0
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4	0	0
北九州地先	<i>D.acuminata</i>	表層	16	0	0	56	0	16	0	0	0	0	4	0
		5m	0	0	0	80	0	0	0	0	8	0	0	0
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	0	0	4	0	0	0	12	0	0	0
		5m	0	0	0	0	48	0	0	0	0	0	4	4

表 4-1 調査海域の水温

地区名	採水層	水温(°C)										
		10月7日	10月15日	10月18日	10月21日	10月28日	11月5日	11月11日	11月18日	11月25日	12月2日	12月9日
福吉 力キ漁場	表層	23.6	22.5	21.1	21.9	20.7	20.7	20.0	19.5	18.0	18.5	14.7
	底層	23.8	22.5	-	21.4	20.1	20.5	19.9	19.5	17.8	18.5	14.8
深江 力キ漁場	表層	22.4	21.4	-	21.3	20.3	20.2	18.9	18.2	18.2	16.9	14.5
	底層	23.2	21.8	-	21.6	21.2	20.9	19.3	18.5	18.0	17.0	15.1
加布里 力キ漁場	表層	21.0	-	20.9	-	-	-	-	-	-	14.1	13.1
	底層	23.5	-	-	-	-	-	-	-	-	13.7	12.9
船越 力キ漁場	表層	22.7	21.4	20.4	21.2	19.3	20.3	19.8	19.0	19.2	17.1	13.4
	底層	23.0	21.4	-	21.1	20.3	20.2	19.9	19.2	19.2	16.5	14.3
岐志 力キ漁場	表層	23.1	21.6	21.2	21.5	19.9	20.0	19.3	18.6	17.1	16.2	14.0
	底層	22.9	22.1	-	21.6	20.1	20.2	19.2	18.0	17.2	16.5	13.0
野北 力キ漁場	表層	22.5	22.4	-	21.8	19.8	20.2	-	19.6	19.3	17.9	17.1
	底層	22.1	22.3	-	21.5	19.6	19.7	-	19.4	19.1	17.7	16.7
唐泊 力キ漁場	表層	23.9	-	21.1	21.3	21.1	20.2	-	19.2	18.2	-	14.5
	底層	23.9	-	-	21.3	21.3	20.3	-	19.2	18.3	-	14.4

地区名	採水層	水温(°C)								
		12月16日	12月23日	1月6日	1月20日	2月2日	2月17日	3月2日	3月16日	3月30日
福吉 力キ漁場	表層	14.1	14.2	14.0	12.8	12.2	-	13.2	-	14.0
	底層	13.8	14.4	13.8	12.7	12.5	-	13.3	-	14.5
深江 力キ漁場	表層	13.3	13.9	12.8	12.0	10.8	-	13.3	-	14.4
	底層	14.2	14.8	13.2	12.0	12.0	-	13.2	-	14.6
加布里 力キ漁場	表層	13.6	12.5	-	-	-	-	12.0	-	-
	底層	13.3	12.0	-	-	-	-	12.1	-	-
船越 力キ漁場	表層	13.5	12.3	11.6	12.0	11.5	11.6	12.7	-	14.4
	底層	13.6	13.2	12.8	12.0	11.7	11.8	12.7	-	14.5
岐志 力キ漁場	表層	14.0	15.5	-	-	11.5	-	12.4	12.7	14.2
	底層	13.8	15.1	-	-	11.2	-	12.9	12.5	14.3
野北 力キ漁場	表層	16.2	12.0	13.6	10.3	9.2	-	12.9	-	-
	底層	16.3	12.1	13.2	10.1	9.0	-	12.7	-	-
唐泊 力キ漁場	表層	14.6	14.2	13.1	-	-	-	-	-	-
	底層	14.6	14.0	13.2	-	-	-	-	-	-

表 4-2 調査海域の水温

地区名	採水層	水温(°C)			
		11月13日	12月18日	1月15日	
鐘崎 力キ漁場	表層	19.1	16.7	14.0	-
	底層	19.0	16.6	13.9	-
白浜 力キ漁場	表層	19.7	-	-	-
	底層	19.6	-	-	-
津屋崎 力キ漁場	表層	18.4	-	-	-
	底層	18.1	-	-	-

表 4-3 調査海域の水温

地区名	採水層	水温(°C)											
		4月8日	5月13日	6月10日	7月11日	8月9日	9月10日	10月10日	11月12日	12月18日	1月14日	2月14日	3月18日
今津湾	表層	16.0	20.7	22.7	23.7	28.9	29.0	23.8	19.6	14.5	12.2	12.5	13.3
	底層	14.6	17.7	22.0	22.6	25.8	25.9	23.6	19.8	14.7	12.6	12.7	12.8
唐泊	表層	15.1	19.3	21.9	23.6	28.6	28.3	23.4	19.9	17.1	14.8	11.7	12.6
	底層	14.6	17.7	21.0	22.0	25.0	25.6	23.4	19.9	16.7	14.8	13.0	13.6

表 4-4 調査海域の水温

地区名	採水層	水温(°C)											
		4月3日	5月9日	6月4日	7月1日	8月2日	9月3日	10月1日	11月1日	12月11日	1月10日	2月4日	3月9日
加布里湾	表層	14.0	18.0	23.6	24.6	29.8	26.4	24.9	20.2	15.0	14.3	12.1	13.4
	5m層	13.9	17.5	20.9	23.0	26.0	25.9	23.7	20.9	15.5	14.2	12.6	13.3
相島地先	表層	14.1	17.6	22.1	22.4	29.0	26.3	24.2	21.3	17.5	15.0	13.5	12.9
	5m層	14.1	17.6	20.8	22.1	27.2	26.4	23.8	21.2	17.5	15.0	13.6	12.7
宗像地先	表層	14.3	17.5	20.9	23.0	28.2	26.8	23.8	21.4	18.0	16.1	13.9	14.4
	5m層	14.2	17.4	20.2	22.8	26.1	26.6	23.7	21.3	18.1	16.0	13.9	14.3
北九州地先	表層	14.4	17.8	20.4	22.6	28.0	26.7	24.3	21.0	17.4	15.3	13.3	13.2
	5m層	14.2	17.7	20.4	22.5	26.9	26.6	24.3	21.0	17.3	15.3	13.5	13.2

表 5-1 調査海域の塩分

地区名	採水層	塩分 (psu)										
		10月7日	10月15日	10月18日	10月21日	10月28日	11月5日	11月11日	11月18日	11月25日	12月2日	12月9日
福吉 カキ漁場	表層	31.6	32.1	31.9	32.0	30.7	31.5	32.1	31.9	31.7	32.8	31.6
	底層	31.7	31.3	32.3	31.8	30.8	31.3	31.8	31.9	31.9	32.7	32.1
深江 カキ漁場	表層	30.6	31.3	-	31.3	30.7	30.6	31.2	29.9	31.6	32.1	31.7
	底層	31.3	31.3	-	31.8	31.6	32.1	32.3	31.7	31.6	32.3	31.9
加布里 カキ漁場	表層	32.1	-	30.8	31.9	30.5	31.4	-	-	28.6	32.1	31.1
	底層	31.8	-	31.7	31.6	30.3	31.3	-	-	28.4	31.9	31.0
船越 カキ漁場	表層	31.6	31.1	30.7	31.3	29.8	32.0	31.5	32.7	32.5	32.5	30.8
	底層	30.9	31.5	31.6	31.8	31.1	31.3	31.9	32.1	32.4	32.5	31.2
岐志 カキ漁場	表層	31.1	31.4	31.2	32.0	30.5	31.3	32.7	30.9	32.0	32.2	31.6
	底層	31.4	31.6	32.0	31.9	31.4	31.9	32.7	31.0	31.3	32.2	31.9
野北 カキ漁場	表層	31.2	32.2	-	31.7	31.8	31.8	-	31.5	31.8	32.5	31.7
	底層	31.0	31.8	-	31.7	32.1	31.8	-	31.5	32.4	32.7	32.3
唐泊 カキ漁場	表層	31.2	-	31.5	31.2	31.2	30.9	-	31.2	31.8	32.3	31.9
	底層	31.7	-	31.4	31.6	31.9	31.1	-	32.3	31.9	32.4	31.8

地区名	採水層	塩分 (psu)								
		12月16日	12月23日	1月6日	1月20日	2月2日	2月17日	3月2日	3月16日	3月30日
福吉 カキ漁場	表層	32.8	33.3	31.4	32.4	31.8	-	32.4	-	32.2
	底層	31.7	31.8	31.9	32.9	32.0	-	32.4	-	32.2
深江 カキ漁場	表層	31.8	31.9	31.6	32.5	28.8	-	31.5	-	32.0
	底層	32.2	31.3	32.1	33.0	30.8	-	31.9	-	32.4
加布里 カキ漁場	表層	31.2	31.3	-	32.5	31.6	-	31.6	-	-
	底層	31.4	31.3	-	32.1	31.4	-	31.9	-	-
船越 カキ漁場	表層	31.0	31.8	31.0	32.4	30.1	32.7	32.1	-	32.4
	底層	31.3	31.3	31.8	32.4	30.5	32.7	31.9	-	31.7
岐志 カキ漁場	表層	31.8	32.4	31.4	-	31.4	-	31.7	33.5	31.7
	底層	32.0	32.3	32.3	-	31.2	-	32.0	33.1	32.5
野北 カキ漁場	表層	32.0	32.3	33.5	32.8	32.0	-	32.0	-	-
	底層	32.5	32.0	32.4	32.4	32.6	-	31.7	-	-
唐泊 カキ漁場	表層	32.3	31.2	32.1	32.8	32.8	-	32.0	-	31.4
	底層	32.3	32.1	32.3	33.0	32.5	-	32.4	-	31.9

表 5-2 調査海域の塩分

地区名	採水層	塩分 (psu)		
		11月13日	12月18日	1月15日
鐘崎 カキ漁場	表層	32.8	32.6	33.5
	底層	31.6	33.0	32.6
白浜 カキ漁場	表層	32.0	-	-
	底層	31.7	-	-
津屋崎 カキ漁場	表層	31.1	-	-
	底層	31.5	-	-

表 5-3 調査海域の塩分

地区名	採水層	塩分 (psu)											
		4月8日	5月13日	6月10日	7月11日	8月9日	9月10日	10月10日	11月12日	12月18日	1月14日	2月14日	3月18日
今津湾	表層	33.5	33.4	33.2	33.7	31.0	31.4	32.5	32.7	33.2	34.2	32.9	32.7
			34.4	33.6	33.8	33.0	32.2	33.1	33.1	33.4	34.4	33.9	33.8
	底層	34.4	34.4	34.1	34.0	33.1	32.8	33.4	33.3	33.6	34.4	33.9	33.9
唐泊	表層	33.6	34.2	34.0	33.8	30.9	30.2	33.1	33.4	34.2	33.31	33.49	33.16
			34.3	34.3	33.8	33.0	32.4	33.3	33.5	34.3	33.60	33.60	34.02
	底層	34.5	34.5	34.3	34.0	33.3	32.6	33.5	33.6	34.2	33.60	34.15	34.29

表 5-4 調査海域の塩分

地区名	採水層	塩分 (psu)											
		4月3日	5月9日	201/6/4	7月1日	8月2日	9月3日	10月1日	11月1日	12月11日	1月10日	2月4日	3月9日
加布里湾	表層	33.6	34.3	34.1	33.4	31.8	29.5	30.9	31.9	33.3	33.8	32.1	33.8
	5m層	34.3	34.4	34.4	33.9	33.0	32.1	33.3	33.0	33.5	33.9	33.1	34.1
相島地先	表層	34.5	34.5	34.5	34.2	32.9	30.7	33.5	33.5	34.2	34.2	34.1	34.0
	5m層	34.5	34.5	34.5	34.2	32.9	31.6	33.5	33.5	34.2	34.3	34.3	34.2
宗像地先	表層	34.6	34.6	34.5	34.2	32.9	32.2	33.6	33.6	34.2	34.4	34.4	34.5
	5m層	34.6	34.6	34.5	34.2	33.1	32.5	33.6	33.6	34.2	34.5	34.4	34.5
北九州地先	表層	34.6	34.5	34.5	33.8	32.8	31.6	33.1	33.4	34.1	34.4	34.0	34.3
	5m層	34.7	34.5	34.5	33.9	33.0	31.6	33.3	33.3	34.1	34.4	34.0	34.3

漁場環境保全対策事業

(4) 唐津湾プランクトン調査

森本 真由美・小谷 正幸・中山 龍一

唐津湾福岡県海域では、平成12年12月に初めて *Gymnodinium catenatum* による養殖マガキの毒化が確認され、約1ヶ月にわたり出荷自主規制を行った。以降、水産海洋技術センターではマガキの出荷時期の貝毒原因プランクトンモニタリング調査（光学顕微鏡による濃縮海水サンプルの観察（以下、「濃縮検鏡」））の頻度を上げ、貝毒の監視を強化している。平成12年度から28年度の過去17年間のモニタリング調査で *G. catenatum* による毒化が確認されたのが3カ年、毒化はしていないものの *G. catenatum* の出現が確認された年が9カ年、*G. catenatum* の出現が確認できなかった年が5カ年であった。

これまでの調査では、濃縮検鏡で確認できなかった期間においてもPCR法で *G. catenatum* を確認することができた。

今年度も昨年度に引き続き、5月、8月、11月、2月に採水を行い、濃縮検鏡より低密度でもプランクトンの確認が可能な定量PCR法を用いることにより、*G. catenatum* の出現動向を明らかにすることを目的とし、本調査を実施した。

方 法

調査は令和元年5月、8月、11月、令和2年2月に4定点で行った（図1）。

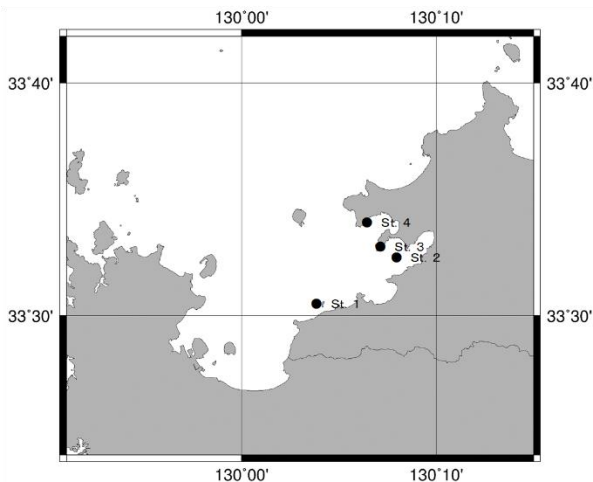


図1 調査点図

エンジンポンプで海水（水深2m）を約120L汲み上げ、プランクトンネットオープニング100μm、45μm、20μmの順で通過させ、20μmのプランクトンネットに残った濃縮海水をそれぞれPCRの試料とした。この作業を各調査点3回ずつ繰り返した。試料は実験室へ持ち帰り、ろ紙（メルク株式会社製RTTP04700ISOPORE DI）で減圧濾過した後、ろ紙を1.5mlのマイクロチューブに入れて、DNAを抽出するまで-30℃で凍結保存した。DNAの抽出はDNeasy Plant Mini Kit（株式会社QIAGEN製）のプロコールに従った。抽出したDNA液を用いて、定量PCR法により濃縮海水中の *G. catenatum* の有無を確認した。使用したプライマー及びプローブ（清水未発表）、蛍光色素、クエンチャー、反応プログラムの情報については表1に示した。

各調査点で多項目水質計（JFEアドバンテック株式会社製RINKO-Profiler ASTD102）を用いて、水温、塩分、溶存酸素（以下、「DO」）を測定した。また、表層、中層（2m）、底層（底上1m）で採水し、クロロフィルa、無機態窒素（以下「DIN」）、無機態リン（以下、「PO₄-P」）の測定を行った。クロロフィルaの測定は90%アセトンで抽出後、蛍光光度計（ターナーデザイン社製10-AU）を用いて、DINとPO₄-Pは流れ分析装置（ビーエルテック株式会社製QuAAtro2-HR）を用いた。

表1 プライマー等の情報

塩基配列 (5'-3')	
Forward primer	GCCTTGTGCCTGCTACCTGAA
Reverse primer	CGAGACATCCGTCGCTGAAAG
Probe	CTGTATTGGTGCATTGGTATCAACCAGCA
蛍光色素	FAM
クエンチャー	ZEN, IBQF
反応プログラム	95°C 1分
	95°C 15秒
	60°C 30秒
	40回

結果及び考察

1. 定量 PCR 法

定量 PCR 法の結果を表 2 に示した。すべての調査日で *G. catenatum* が検出された。濃縮検鏡では調査日に当該海域に *G. catenatum* が確認されなかった。濃縮検鏡で確認できない時期にも、極低密度で生息していることがわかった。

2. 水質

各調査点の水温、塩分、D0、クロロフィル a、DIN、PO₄-P の測定値を表 3~8 示した。

水温は表層が 11.5℃~27.7℃、中層が 11.7℃~27.3℃、底層が 11.6℃~27.0℃で推移した。塩分は表層が 29.9~34.3、中層が 31.8~34.4、底層が 32.6~34.5 で推移した。DO は表層が 7.4mg/L~9.6 mg/L、

中層が 7.4mg/L~9.3 mg/L、底層が 3.5mg/L~9.1 mg/L で推移した。クロロフィル a は表層が 0.85 μg/L~12.1 μg/L、中層が 0.94 μg/L~9.65 μg/L、底層が 1.08 μg/L~5.68 μg/L で推移した。DIN は表層が 0.16 μmol/L~8.99 μmol/L、中層が 0.20 μmol/L~7.97 μmol/L、底層が 0.33 μmol/L~4.63 μmol/L で推移した。PO₄-P は表層が 0.00 μmol/L~0.58 μmol/L、中層が 0.00 μmol/L~0.32 μmol/L、底層が 0.02 μmol/L~0.71 μmol/L で推移した。

表 2 定量 PCR の結果

調査日	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
5/15	-	+	+	-
8/22	+	+	+	-
11/22	+	-	+	+
2/20	-	+	-	+

表 3 各調査点の水温

		(単位:°C)			
		5/15	8/22	11/22	2/20
St. 1	表層	20.0	27.0	17.6	12.3
	中層	19.9	26.9	17.6	12.5
	底層	18.0	25.5	17.5	12.8
St. 2	表層	20.2	27.7	17.2	11.8
	中層	19.6	27.3	17.5	11.7
	底層	19.0	25.6	17.5	11.6
St. 3	表層	19.8	27.6	16.9	11.5
	中層	18.9	27.2	16.8	11.7
	底層	18.6	25.7	17.7	11.6
St. 4	表層	20.5	27.2	18.4	12.2
	中層	20.1	27.2	18.3	12.1
	底層	18.8	27.0	18.0	11.9
AVE		19.4	26.8	17.6	12.0
MAX		20.5	27.7	18.4	12.8
MIN		18.0	25.5	16.8	11.5

表 4 各調査点の塩分

		5/15	8/22	11/22	2/20
St. 1	表層	34.1	31.9	33.5	33.7
	中層	34.1	32.3	33.5	33.8
	底層	34.5	33.4	33.5	34.1
St. 2	表層	34.2	29.9	33.3	33.4
	中層	34.1	31.9	33.4	33.4
	底層	34.3	33.3	33.5	33.6
St. 3	表層	34.3	31.1	33.2	33.2
	中層	34.4	32.0	33.1	33.5
	底層	34.4	33.2	33.5	33.5
St. 4	表層	34.3	31.8	34.0	33.7
	中層	34.2	31.8	34.0	33.7
	底層	34.4	32.6	33.9	33.8
AVE		34.3	32.1	33.5	33.6
MAX		34.5	33.4	34.0	34.1
MIN		34.1	29.9	33.1	33.2

表 5 各調査点の DO

		(単位mg/L)			
		5/15	8/22	11/22	2/20
St. 1	表層	8.5	7.8	7.9	8.8
	中層	8.5	7.8	7.9	8.8
	底層	7.9	5.7	7.8	8.6
St. 2	表層	8.9	9.6	7.6	9.3
	中層	9.0	8.4	7.5	9.3
	底層	8.6	5.0	7.4	9.1
St. 3	表層	8.9	8.7	7.4	9.2
	中層	8.6	7.4	7.4	9.1
	底層	8.4	3.5	7.3	9.0
St. 4	表層	8.8	7.8	7.6	9.1
	中層	8.8	7.8	7.7	9.1
	底層	8.4	7.1	7.4	8.8
AVE		8.6	7.2	7.6	9.0
MAX		9.0	9.6	7.9	9.3
MIN		7.9	3.5	7.3	8.6

表 6 各調査点のクロロフィル a

		(単位µg/L)			
		5/15	8/22	11/22	2/20
St. 1	表層	1.28	3.03	3.58	0.89
	中層	1.45	2.75	3.70	1.36
	底層	1.18	2.02	2.95	1.72
St. 2	表層	2.06	11.05	-	1.48
	中層	1.32	9.65	-	1.51
	底層	1.08	5.68	-	2.32
St. 3	表層	1.02	12.10	3.53	1.86
	中層	1.71	7.35	3.73	1.45
	底層	1.35	5.60	-	1.85
St. 4	表層	0.85	2.32	2.23	1.46
	中層	0.94	2.37	2.27	1.47
	底層	1.20	2.48	-	1.08
AVE		1.29	5.53	3.14	1.54
MAX		2.06	12.10	3.73	2.32
MIN		0.85	2.02	2.23	0.89

表 7 各調査点の DIN

		(単位 $\mu\text{mol/L}$)			
		5/15	8/22	11/22	2/20
St. 1	表層	3.63	3.78	4.44	8.99
	中層	1.18	0.90	2.14	3.37
	底層	2.55	0.96	1.82	2.55
St. 2	表層	0.55	0.21	-	3.72
	中層	0.44	0.20	-	3.38
	底層	0.44	1.40	-	2.76
St. 3	表層	3.83	0.16	4.28	8.78
	中層	0.96	0.29	4.27	7.97
	底層	0.90	4.63	-	2.47
St. 4	表層	0.52	0.45	0.80	3.06
	中層	0.55	0.82	1.04	2.66
	底層	0.33	1.55	-	2.16
AVE		1.32	1.28	2.68	4.32
MAX		3.83	4.63	4.44	8.99
MIN		0.33	0.16	0.80	2.16

表 8 各調査点の $\text{PO}_4\text{-P}$

		(単位 $\mu\text{mol/L}$)			
		5/15	8/22	11/22	2/20
St. 1	表層	0.01	0.02	0.58	0.21
	中層	0.00	0.01	0.27	0.20
	底層	0.17	0.15	0.22	0.18
St. 2	表層	0.00	0.03	-	0.24
	中層	0.01	0.02	-	0.24
	底層	0.02	0.24	-	0.25
St. 3	表層	0.01	0.04	0.29	0.22
	中層	0.00	0.02	0.27	0.32
	底層	0.08	0.71	-	0.19
St. 4	表層	0.03	0.02	0.15	0.19
	中層	0.02	0.01	0.11	0.18
	底層	0.06	0.02	-	0.21
AVE		0.03	0.11	0.27	0.22
MAX		0.17	0.71	0.58	0.32
MIN		0.00	0.01	0.11	0.18