

漁場環境調査指導事業

－響灘周辺開発環境調査－

中山 龍一・金澤 孝弘・山口 茂則

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、平成 30 年 5 月 11 日、7 月 11 日、10 月 15 日及び平成 31 年 1 月 11 日の計 4 回実施した。

調査水深は 0.5m（表層）および 7 m（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。

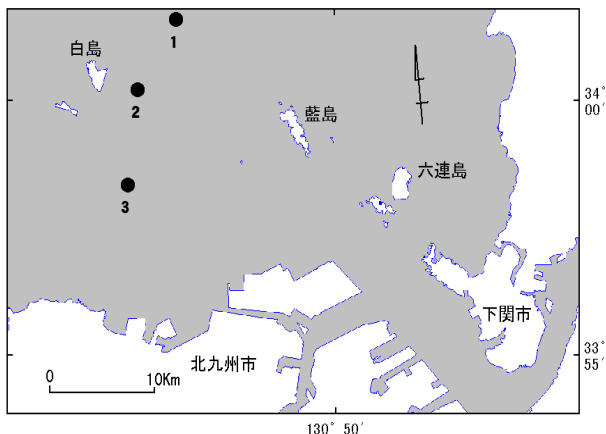


図 1 調査定点図

1. 水温

水温の年平均値は、Stn. 1 : 19.8℃, Stn. 2 : 19.8℃, Stn. 3 : 19.7℃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. 3 平年並み、Stn. 2 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 : 34.17, Stn. 3 : 34.02 で、過去 5 年間の平均値 Stn. 1 : 33.93, Stn. 2 : 33.89, Stn. 3 : 33.94 に比べ、Stn. 1, Stn. 3 平年並み、Stn. 2 はやや高めであった。

3. 透明度

透明度の年平均値は、Stn. 1 : 10.3m, Stn. 2 : 12.3m, Stn. 3 : 9.5mで、過去 5 年間の平均値 Stn. 1 : 11.6m, Stn. 2 : 11.0m, Stn. 3 : 10.1mに比べ、Stn. 1 はやや低め、Stn. 2 はやや高め、Stn. 3 は平年並みであった。

4. DO

DO の年平均値は、Stn. 1 : 7.90mg/L, Stn. 2 : 7.53mg/L, Stn. 3 : 7.51mg/L で、過去 5 年間の平均値 Stn. 1 : 8.25mg/L, Stn. 2 : 8.67mg/L, Stn. 3 : 8.29mg/L に比べ、Stn. 1 は平年並み、Stn. 2 と Stn. 3 はやや低めであった。

5. DIN

DIN の年平均値は、Stn. 1 : 5.8 μmol/L, Stn. 2 : 2.2 μmol/L, Stn. 3 : 1.8 μmol/L で、過去 5 年間の平均値 Stn. 1 : 1.7 μmol/L, Stn. 2 : 1.1 μmol/L, Stn. 3 : 1.2 μmol/L に比べ、Stn. 1 はかなり高め、Stn. 2, Stn. 3 はやや高めであった。

6. PO₄-P

PO₄-P の年平均値は、Stn. 1 : 0.14 μmol/L, Stn. 2 : 0.11 μmol/L, Stn. 3 : 0.10 μmol/L で、過去 5 年間の平均値 Stn. 1 : 0.06 μmol/L, Stn. 2 : 0.07 μmol/L,

Stn. 3 : 0.06 $\mu\text{mol/L}$ に比べ, Stn. 1 が著しく高め, Stn. 2 はかなり高め, Stn. 3 がやや高めであった。

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 $\mu\text{mol/L}$	P04-P $\mu\text{mol/L}$
Stn. 1	平成30年 5月11日	表層	18.4	33.78	10.0	7.83	10.7	0.20
		7m層	17.3	34.43		7.95	3.6	0.10
	7月11日	表層	22.9	33.66	8.0	7.43	6.3	0.01
		7m層	22.4	33.77		7.62	2.0	0.01
	10月15日	表層	22.7	33.97	8.0	9.72	1.2	0.12
		7m層	22.4	33.92		7.43	1.2	0.13
	平成31年 1月11日	表層	16.1	34.43	15.0	7.61	13.6	0.26
		7m層	16.1	34.45		7.60	8.0	0.27
	最小値		16.1	33.66	8.0	7.43	1.2	0.01
	最大値		22.9	34.45	15.0	9.72	13.6	0.27
	平均値		19.8	34.05	10.3	7.90	5.8	0.14
	過去5年間平均値		19.7	33.93	11.6	8.25	1.7	0.06
Stn. 2	平成30年 5月11日	表層	17.9	34.41	10.0	7.83	2.7	0.07
		7m層	17.3	34.53		7.95	1.7	0.06
	7月11日	表層	23.0	33.79	8.0	7.38	1.9	0.00
		7m層	22.3	33.78		7.59	0.7	0.01
	10月15日	表層	23.2	33.92	11.0	7.22	0.8	0.10
		7m層	22.8	33.99		7.06	0.8	0.10
	平成31年 1月11日	表層	16.1	34.45	20.0	7.61	4.9	0.27
		7m層	16.1	34.46		7.64	4.3	0.26
	最小値		16.1	33.78	8.0	7.06	0.7	0.00
	最大値		23.2	34.53	20.0	7.95	4.9	0.27
	平均値		19.8	34.17	12.3	7.53	2.2	0.11
	過去5年間平均値		19.6	33.89	11.0	8.67	1.1	0.07
Stn. 3	平成30年 5月11日	表層	18.6	33.64	8.0	7.91	2.2	0.04
		7m層	17.4	34.32		8.11	1.4	0.06
	7月11日	表層	22.9	33.71	8.0	7.24	0.8	0.00
		7m層	21.8	33.86		7.12	1.0	0.02
	10月15日	表層	22.8	33.84	9.0	7.34	0.8	0.07
		7m層	22.5	33.90		7.11	0.7	0.06
	平成31年 1月11日	表層	16.1	34.45	13.0	7.62	3.8	0.25
		7m層	15.8	34.43		7.64	3.5	0.25
	最小値		15.8	33.64	8.0	7.11	0.7	0.00
	最大値		22.9	34.45	13.0	8.11	3.8	0.25
	平均値		19.7	34.02	9.5	7.51	1.8	0.10
	過去5年間平均値		19.5	33.94	10.1	8.29	1.2	0.06

漁場環境保全対策事業

(1) 水質・底質調査

中山 龍一・江崎 恭志

筑前海域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 $\text{PO}_4\text{-P}$ ）を分析した。同時にクロロテック（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30年4月4日、5月11日、6月1日、7月11日、8月2日、9月6日、10月15日、11月2日、12月10日、平成31年1月11日、2月5日、3月1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0～2cm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、平成30年5月17日、8月10日、11月13日、および平成31年2月12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、表層が $13.2\sim 27.6^\circ\text{C}$ の範囲で、底層は $13.3\sim 27.4^\circ\text{C}$ の範囲で推移し、表層、底層とも9月に最も高く、表層は2月、底層は2、3月に最も低い値を示した。

塩分は、表層が $26.88\sim 34.41$ 、底層は $33.55\sim 34.42$ の範囲で推移。表層は7月、底層は8月に最も低い値を示し、表層は1月、底層は3月に高い値を示した。

溶存酸素は、表層が $6.55\sim 10.41\text{ mg/L}$ 、底層は $5.88\sim 8.78\text{ mg/L}$ の範囲で推移し、表層、底層共に8月に最も低い値を示し、表層は7月、底層は3月に最も高い値を示した。

DINは、表層が $2.08\sim 15.21\text{ }\mu\text{mol/L}$ 、底層は $1.21\sim 3.63\text{ }\mu\text{mol/L}$ の範囲で推移し、表層、底層ともに3月に最も低い値を示し、表層は5月に、底層は12月に最も高い値を示した。

$\text{PO}_4\text{-P}$ は、表層が $0.02\sim 0.24\text{ }\mu\text{mol/L}$ 、底層は $0.01\sim 0.22\text{ }\mu\text{mol/L}$ の範囲で推移した。表層、底層ともに6月に最も低い値を示し、12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、還元状態の強さの指標であるAVSの値は、全調査点で水産用水基準（AVSで 0.2 mg/g 乾泥）を超える値は計測されなかった。

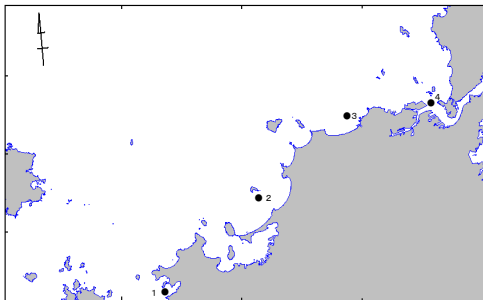


図1 水質調査定点



図2 底質調査定点

有機物量の指標である I L については、8 月の Stn. 12 で 16.8% を計測し、港湾局での除去基準とされる 15%以上の値となった。

ベントスの個体数は、最少は2月の Stn. 1 の8個体で、最多は11月の Stn. 1 の 293 個体であった。

湿重量は最少が8月の Stn. 1 の 0.1 g で最大が2月の Stn. 12 の 6.1 g であった。

種類数は最少が2月の Stn. 12 の3種類、最多が5月の Stn. 15

の24種類であった。

多様度は最小が2月の Stn. 12 の 0.47, 最大が5月の Stn. 15 の 4.39 であった。

汚染指標種の個体数は、最多が5月の Stn. 15 の5個体で、種類別ではチヨノハナガイが6個体と最も多かった。また、ヨツバナ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30年	4月	表層	15.8	33.91	8.68	5.96	0.04
		底層	14.2	34.15	8.72	2.62	0.02
	5月	表層	18.1	31.31	8.02	15.21	0.18
		底層	17.5	34.33	7.76	3.51	0.05
	6月	表層	21.5	33.65	7.69	3.05	0.02
		底層	19.6	34.24	7.32	1.67	0.01
	7月	表層	25.9	26.88	10.41	6.15	0.12
		底層	22.2	33.65	6.49	1.94	0.05
	8月	表層	26.6	32.52	6.55	3.04	0.05
		底層	24.0	33.55	5.88	2.10	0.17
	9月	表層	27.6	33.34	6.93	4.87	0.03
		底層	27.4	33.78	6.23	1.37	0.03
	10月	表層	22.2	33.51	7.45	4.03	0.16
		底層	22.1	33.69	6.76	3.18	0.16
	11月	表層	19.4	33.59	7.45	5.29	0.13
		底層	19.6	33.88	7.36	1.38	0.07
	12月	表層	16.4	34.06	7.57	4.33	0.24
		底層	16.0	34.09	7.66	3.63	0.22
平成31年	1月	表層	14.5	34.41	8.07	4.38	0.22
		底層	14.0	34.40	8.15	3.18	0.21
	2月	表層	13.2	34.27	8.53	3.98	0.21
		底層	13.3	34.41	8.35	3.29	0.18
	3月	表層	13.4	34.29	8.90	2.08	0.04
		底層	13.3	34.42	8.78	1.21	0.04
	表層	平均	19.6	32.98	8.02	5.20	0.12
		最大	27.6	34.41	10.41	15.21	0.24
		最小	13.2	26.88	6.55	2.08	0.02
	底層	平均	18.6	34.05	7.45	2.42	0.10
		最大	27.4	34.42	8.78	3.63	0.22
		最小	13.3	33.55	5.88	1.21	0.01

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17日	底質	乾泥率(%)	76.5	62.9	47.9	71.7	
		AVS(mg/g・dry)	0.000	0.012	0.024	0.000	
		IL(%)	4.6	13.4	12.8	3.0	
	ベントス	個体数	17	14	32	31	
		湿重量(g)	0.3	0.7	0.8	2.6	
		種類数	6	9	4	24	
		多様度	2.09	3.04	0.97	4.39	
		汚染指標種個体数					
		シズクガイ	-	-	1	-	
		チヨノハナガイ	-	-	-	5	
		ヨツバネスピオA型	-	-	-	-	
		〃 B型	-	-	-	-	
		〃 CI型	-	-	-	-	
調査日	測定項目		Stn.1	Stn.8	Stn.12	Stn.15	
8月10日	底質	乾泥率(%)	79.5	57.0	49.2	78.8	
		AVS(mg/g・dry)	0.000	0.007	0.054	0.000	
		IL(%)	2.6	13.2	16.8	4.2	
	ベントス	個体数	22	25	17	42	
		湿重量(g)	0.1	0.5	0.2	0.7	
		種類数	6	13	6	18	
		多様度	2.11	3.32	2.12	3.49	
		汚染指標種個体数					
		シズクガイ	-	-	-	-	
		チヨノハナガイ	-	-	-	1	
		ヨツバネスピオA型	-	-	-	-	
		〃 B型	-	-	-	-	
		〃 CI型	-	-	-	-	
調査日	測定項目		Stn.1	Stn.8	Stn.12	Stn.15	
11月13日	底質	乾泥率(%)	67.1	62.2	52.9	73.7	
		AVS(mg/g・dry)	0.000	0.006	0.043	0.000	
		IL(%)	3.8	10.7	12.8	4.9	
	ベントス	個体数	293	17	25	28	
		湿重量(g)	1.3	0.4	2.6	2.7	
		種類数	7	10	15	18	
		多様度	0.36	2.94	3.46	3.73	
		汚染指標種個体数					
		シズクガイ	-	-	1	-	
		チヨノハナガイ	-	-	-	-	
		ヨツバネスピオA型	-	-	-	-	
		〃 B型	-	-	-	-	
		〃 CI型	-	-	-	-	
調査日	測定項目		Stn.1	Stn.8	Stn.12	Stn.15	
2月12日	底質	乾泥率(%)	89.0	61.9	64.3	75.7	
		AVS(mg/g・dry)	0.000	0.011	0.028	0.000	
		IL(%)	3.9	10.1	8.9	4.0	
	ベントス	個体数	8	24	26	26	
		湿重量(g)	3.0	0.4	6.1	1.6	
		種類数	11	13	3	13	
		多様度	1.48	3.25	0.47	3.43	
		汚染指標種個体数					
		シズクガイ	-	-	-	-	
		チヨノハナガイ	-	-	-	-	
		ヨツバネスピオA型	-	-	-	-	
		〃 B型	-	-	-	-	
		〃 CI型	-	-	-	-	

漁場環境保全対策事業

(2) 赤潮調査

中山 龍一・金澤 孝弘・小谷 正幸・江崎 恭志・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30年4月～31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(PO_4 -P)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 PO_4 -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。

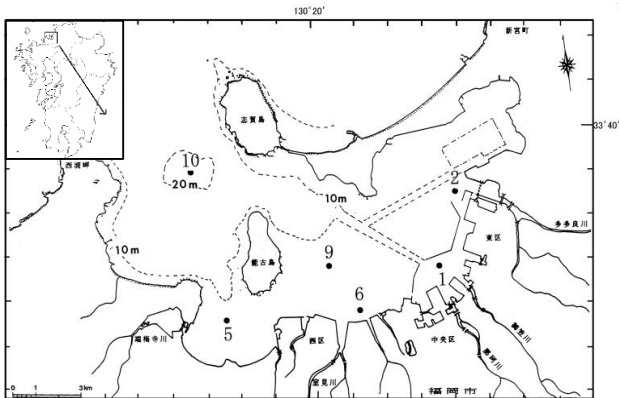


図1 福岡湾における調査点

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、3に示した。

赤潮発生件数は3件で、内訳は珪藻が1件、渦鞭毛藻2件であった。構成種は珪藻では *Thalassiosira* sp., 渦鞭毛藻では *Prorocentrum triestinum*, *Noct-*

iluca scintillans, で、発生期間は1日～18日だった。

漁業被害はなかった。

2. 水 質

水温は表層では9.99～29.21℃で推移した。4, 6, 3月は著しく高め、5月は著しく低め、1, 2月はやや高めでその他の月は平年並みであった。底層では10.17～26.49℃の範囲で推移した。4月はかなり高め、6, 9, 1月はやや高め、2月はかなり高め、その他の月は平年並みであった。

塩分は表層では16.94～34.45の範囲で推移し、4月は平年並み、5月は著しく低め、6, 7月はかなり低め、8, 9, 1, 2, 3月はやや高め、10, 11, 12月かなり高めであった。底層では32.48～34.46の範囲で推移し、6～9, 12, 1, 3月はやや高め、11月はかなり高め、その他の月は平年並みであった。

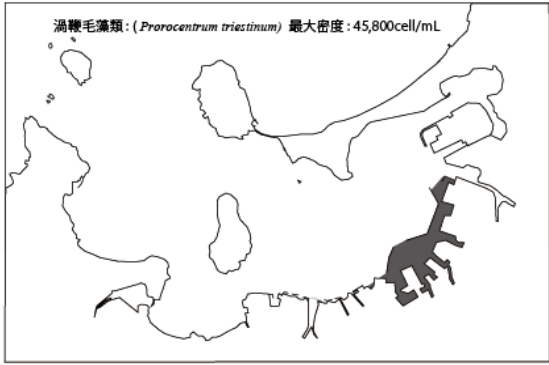
DOは表層では5.01～11.44mg/Lの範囲で推移し、5月、7～9月、2, 3月はやや低め、6月はかなり低めで、その他の月は平年並みであった。底層では0.77～10.24mg/Lの範囲で推移し、5, 8, 2, 3月はやや低め、6月はかなり低めで、その他の月は平年並みであった。

DINは表層では0.21～118.80 μ mol/Lの範囲で推移し、5月はかなり高め、7月、12～2月はやや高め、11, 3月はやや低め、その他の月は平年並みであった。底層は0.22～32.60 μ mol/Lの範囲で推移し、9, 10, 2月はやや高め、11月はやや低め、その他の月は平年並みであった。

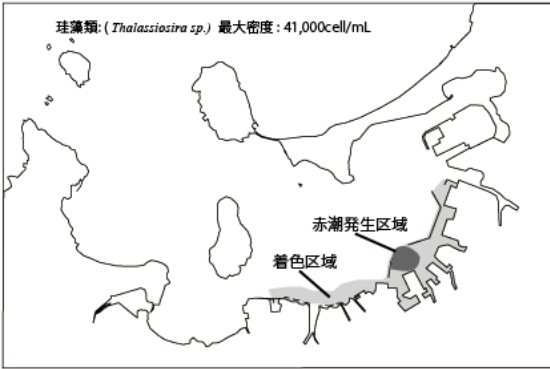
PO_4 -Pは表層では0.00～1.77 μ mol/Lの範囲で推移し、4, 5, 12, 1, 3月はやや低め、7, 9月はかなり高め、10月はやや高め、11月はかなり低め、その他の月は平年並みであった。底層では0.00～1.67 μ mol/Lの範囲で推移し、4, 5, 8, 12, 1月はやや低め、9, 10月はかなり高め、11月は著しく低め、その他の月は平年並みであった。

表 1 筑前海域における赤潮発生状況

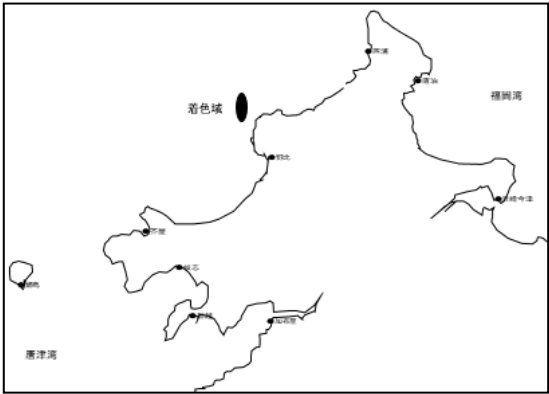
整理 番号	発 生 期 間			発 生 海 域		赤潮構成プランクトン			発 生 状 況 及 び 発 達 状 況	漁業被害 の有無	最高細胞数 (cells/ml)
	発生日	終息日	日 数	海域区分	詳細	綱	属	種			
1	6/1	6/18	(18日間)	九州北部(福岡湾)	福岡湾湾奥部	渦鞭毛藻	<i>Prorocentrum</i>	<i>triestinum</i>	福岡湾湾奥部の一部で着色	無	45,800
2	7/11	7/17	(7日間)	九州北部(福岡湾)	福岡湾湾奥部	珪藻	<i>Thalassiosira</i>	sp.	福岡湾湾奥部の一部で着色(豪雨による濁りの影響もあり) 17日時点で濁りは残っていたものの、3,000cell/mL程度に減少していたため終息判断	無	41,000
3	7/17	7/17	(1日間)	九州北部(その他)	糸島半島沖合	渦鞭毛藻	<i>Noctiluca</i>	<i>scintillans</i>	潮目に沿って帯状に着色と報告有り 検鏡による確認はできなかったが、これまでの経験からおそらく、 <i>Noctiluca scintillans</i> と考えられる	無	不明



整理番号 1



整理番号 2



整理番号 3

図 2 赤潮発生状況

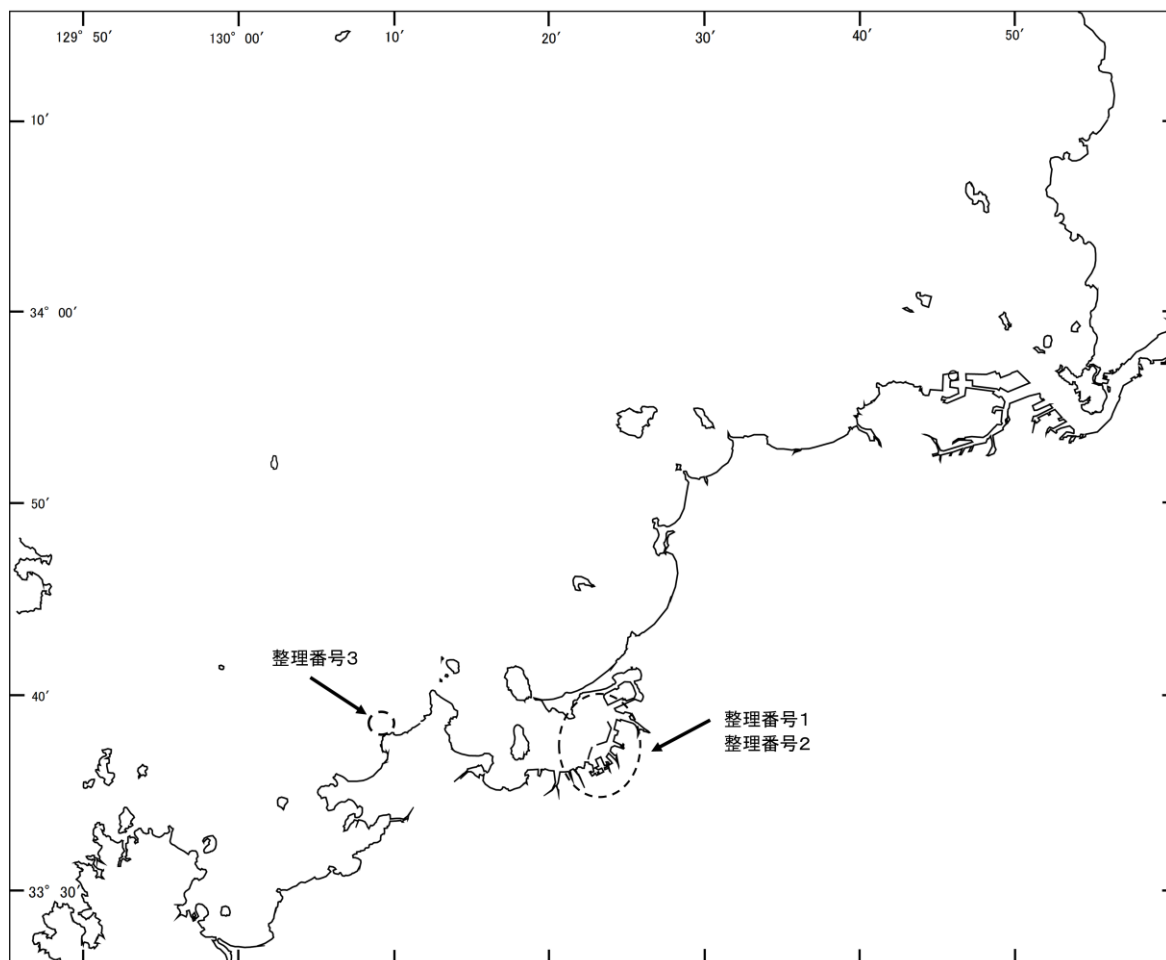


図 3 赤潮発生海域分布状況

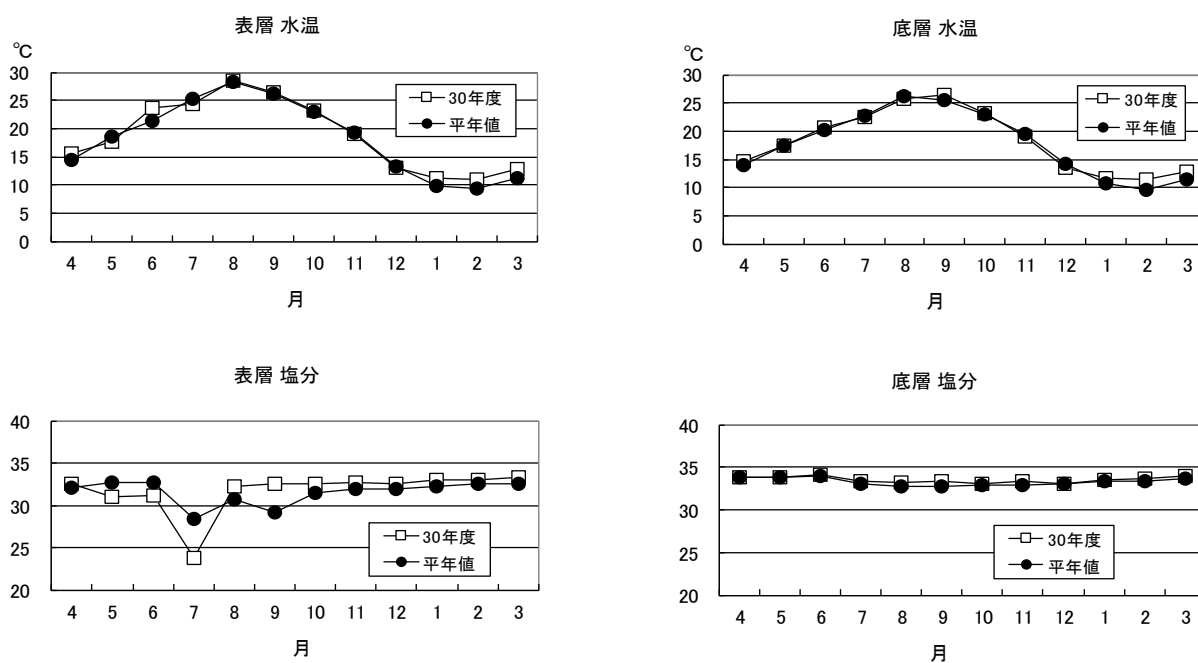


図 4 - 1 福岡湾における水質調査結果

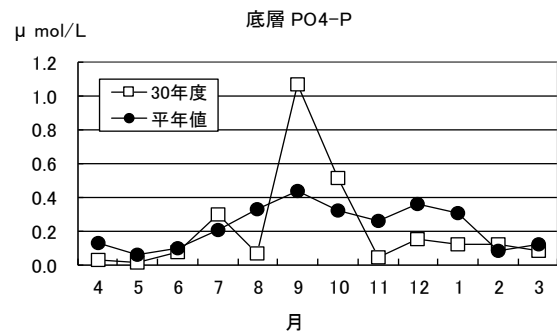
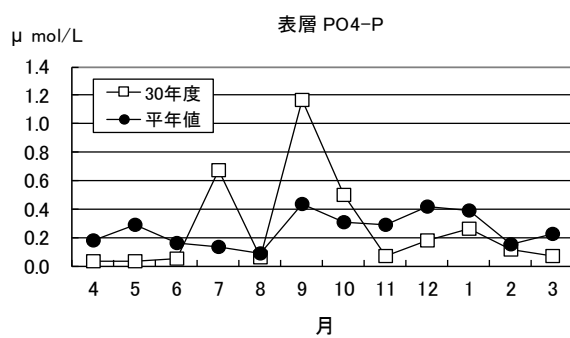
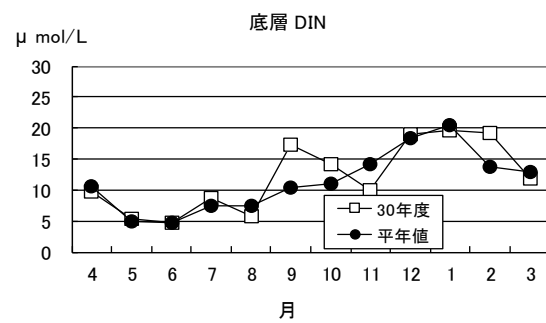
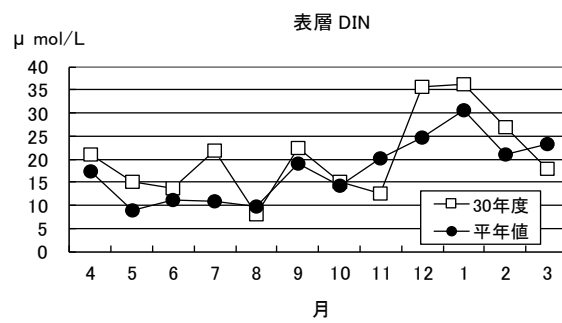
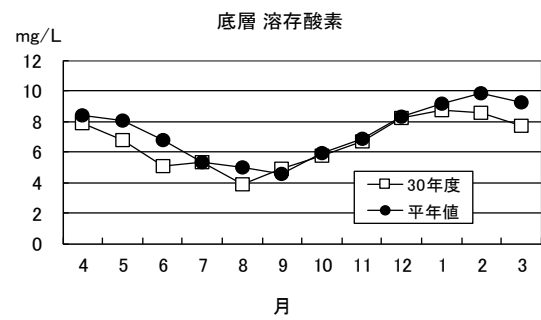
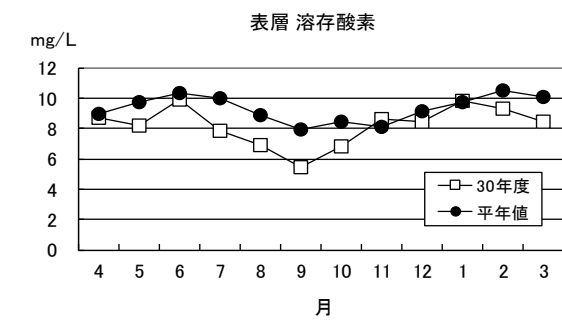


図 4 - 2 福岡湾における水質調査結果

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	15.36	17.91	23.52	24.25	28.39	26.64	23.38	19.04	12.59	10.28	10.58	12.90
	5	14.55	17.46	20.87	22.70	26.64	26.19	23.32	19.02	13.11	10.66	10.49	12.83
	B	14.36	17.35	20.52	22.33	24.84	26.27	23.18	19.00	12.96	11.45	11.06	12.84
St.2	0	15.91	17.80	23.48	24.12	27.86	26.77	23.16	18.88	12.82	9.99	10.48	12.61
	2	14.90	17.54	22.35	23.23	27.80	26.19	23.20	18.85	12.96	10.03	10.46	12.80
	B	14.40	17.45	20.73	22.65	26.46	26.01	23.15	18.87	13.18	10.17	10.39	12.87
St.5	0	16.02	17.52	24.23	24.52	29.21	26.21	23.37	19.05	12.92	11.17	11.64	12.70
	5	15.38	17.36	21.04	22.70	28.82	26.49	23.24	19.15	12.61	12.46	11.94	12.83
	B	14.96	17.36	20.83	22.44	26.24	26.49	23.19	19.14	13.29	12.58	11.98	12.88
St.6	0	15.83	17.23	23.81	24.46	28.97	26.44	23.46	19.16	12.68	10.69	10.97	12.95
	5	14.96	17.28	20.92	22.55	27.56	26.41	23.49	19.01	13.34	10.90	11.18	12.76
	B	14.28	17.33	20.75	22.50	26.74	26.40	23.42	19.02	13.37	10.90	11.30	12.74
St.9	0	15.06	17.27	23.42	24.57	27.95	26.40	23.21	18.83	13.28	10.77	10.88	12.67
	5	14.70	17.23	21.01	22.75	27.35	26.01	23.24	18.89	13.33	11.28	10.97	12.73
	B	14.48	17.21	20.69	22.55	26.10	26.30	23.09	19.12	13.74	11.76	11.26	13.01
St.10	0	15.56	17.63	23.02	24.44	28.25	26.42	22.99	19.01	14.40	14.28	11.63	12.86
	5	15.32	17.44	21.28	23.01	27.06	26.33	23.00	19.05	14.40	14.22	12.03	13.02
	B	15.08	17.28	20.47	22.31	24.56	26.47	23.03	19.41	14.40	13.30	12.72	13.04
	AVE	15.06	17.42	21.83	23.23	27.27	26.36	23.23	19.03	13.30	11.49	11.22	12.84
	MAX	16.02	17.91	24.23	24.57	29.21	26.77	23.49	19.41	14.40	14.28	12.72	13.04
	MIN	14.28	17.21	20.47	22.31	24.56	26.01	22.99	18.83	12.59	9.99	10.39	12.61

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	31.41	30.25	27.40	16.94	31.47	31.58	32.00	32.12	30.62	31.91	32.58	32.99
	5	32.54	33.25	33.69	32.46	32.70	32.63	32.49	32.80	32.15	32.96	32.84	33.72
	B	33.77	33.82	34.21	33.54	33.39	33.07	32.97	33.21	32.69	33.44	33.58	33.89
St.2	0	31.01	32.79	31.33	26.56	32.20	32.31	32.31	32.27	32.61	32.40	32.58	32.82
	2	32.17	33.06	31.98	29.42	32.19	32.72	32.41	32.71	32.69	32.57	32.60	33.37
	B	32.84	33.80	33.52	32.48	32.75	32.82	32.54	32.88	32.81	32.81	32.82	33.76
St.5	0	33.25	30.12	32.40	25.92	32.37	32.92	32.81	32.92	33.16	33.56	33.55	32.99
	5	34.20	33.36	34.22	33.41	32.83	33.61	32.97	33.53	33.15	33.97	34.11	34.03
	B	34.35	33.67	34.29	33.59	33.44	33.62	33.36	33.52	33.32	34.02	34.15	34.10
St.6	0	32.03	29.95	30.63	21.59	31.89	32.85	32.44	32.88	32.44	32.96	32.77	33.28
	5	33.00	33.45	33.99	33.22	32.73	33.29	32.53	33.12	33.03	33.37	33.48	33.74
	B	33.77	33.67	34.06	33.30	32.98	33.29	32.80	33.14	33.05	33.37	33.56	33.76
St.9	0	32.84	30.79	32.18	22.29	32.57	32.77	32.61	32.75	33.04	32.86	32.84	33.42
	5	33.25	33.67	33.89	32.76	32.84	32.74	32.82	33.21	33.08	33.57	33.55	33.83
	B	34.01	33.84	34.22	33.38	33.42	33.32	33.32	33.50	33.20	33.69	33.82	34.10
St.10	0	34.45	31.69	33.40	28.98	33.17	33.04	33.23	33.41	33.68	34.28	33.73	33.97
	5	34.45	33.99	34.14	33.54	33.43	33.08	33.53	33.49	33.69	34.30	33.96	34.21
	B	34.46	34.29	34.31	33.79	33.66	33.66	33.70	33.85	33.70	34.18	34.32	34.30
	AVE	33.21	32.75	32.99	29.84	32.78	32.96	32.82	33.07	32.89	33.34	33.38	33.68
	MAX	34.46	34.29	34.31	33.79	33.66	33.66	33.70	33.85	33.70	34.30	34.32	34.30
	MIN	31.01	29.95	27.40	16.94	31.47	31.58	32.00	32.12	30.62	31.91	32.58	32.82

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	9.21	7.79	11.29	6.88	7.55	5.03	6.60	8.23	8.25	9.53	8.97	7.91
	5	8.80	6.73	4.22	5.21	3.62	4.82	6.04	7.33	8.18	9.34	8.79	7.82
	B	7.14	6.62	4.33	4.57	0.77	4.62	5.49	6.36	8.12	8.72	8.43	7.43
St.2	0	9.97	7.60	9.03	7.32	6.85	5.01	6.62	8.18	8.43	10.29	9.23	8.30
	2	10.22	7.36	9.81	6.42	6.99	4.56	6.35	8.13	8.43	10.46	9.17	8.12
	B	8.74	6.66	5.18	5.27	4.32	3.82	6.22	7.52	8.43	10.24	8.85	7.39
St.5	0	8.15	8.36	9.17	7.98	6.97	5.68	7.18	9.80	8.43	10.64	9.42	8.74
	5	8.41	7.53	5.42	5.21	5.88	5.47	7.02	7.49	8.45	9.60	8.81	8.41
	B	8.22	7.10	5.39	5.45	4.28	5.45	6.04	7.35	7.98	8.90	8.47	8.16
St.6	0	8.12	8.54	11.44	7.24	6.98	5.15	6.64	7.01	8.35	8.89	9.55	8.54
	5	8.40	6.24	3.84	5.05	5.27	3.89	6.20	4.98	8.04	7.95	8.81	7.58
	B	7.82	5.96	3.12	4.34	3.60	3.78	4.88	4.93	7.88	7.79	8.22	7.35
St.9	0	8.55	8.10	10.68	8.60	6.76	5.58	6.76	9.41	8.48	11.02	9.71	8.68
	5	8.66	7.31	7.36	5.83	5.83	5.03	6.19	8.36	8.43	9.41	9.09	8.52
	B	6.95	6.70	6.25	5.60	4.72	5.23	5.43	6.70	8.18	8.10	8.50	7.64
St.10	0	8.42	8.83	7.80	8.82	6.32	6.41	6.87	8.82	8.77	8.36	9.15	8.71
	5	8.46	7.80	8.10	7.54	6.29	6.34	6.59	8.61	12.15	8.33	9.08	8.52
	B	8.26	7.41	6.35	6.63	5.36	6.36	6.55	7.44	8.74	8.78	8.70	8.39
	AVE	8.47	7.37	7.15	6.33	5.46	5.12	6.31	7.59	8.54	9.24	8.94	8.12
	MAX	10.22	8.83	11.44	8.82	7.55	6.41	7.18	9.80	12.15	11.02	9.71	8.74
	MIN	6.95	5.96	3.12	4.34	0.77	3.78	4.88	4.93	7.88	7.79	8.22	7.35

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	31.82	33.05	58.08	32.27	6.98	32.37	34.27	29.04	118.80	94.31	39.95	29.08
	5	17.89	14.67	12.19	25.44	6.54	29.83	19.77	25.30	44.14	60.77	35.18	18.17
	B	18.91	8.41	9.25	12.27	11.94	21.01	21.21	15.81	31.26	35.54	26.22	18.55
St.2	0	38.23	10.33	9.73	28.50	17.39	27.82	17.95	24.24	24.73	52.18	37.14	26.45
	2	22.23	7.22	12.59	14.62	3.50	23.16	22.19	19.61	25.18	35.67	33.98	21.56
	B	15.39	5.30	11.13	11.28	2.50	22.54	17.84	11.99	23.64	30.84	32.60	15.49
St.5	0	27.62	11.55	7.19	28.76	8.46	21.90	8.11	3.96	17.73	13.80	17.93	15.80
	5	4.98	6.27	1.25	8.36	2.74	10.74	6.16	2.22	13.94	8.30	11.31	10.94
	B	4.44	3.72	1.90	5.89	1.87	10.58	5.58	1.91	13.52	7.77	9.02	7.35
St.6	0	19.13	18.39	4.97	21.82	13.72	17.13	13.85	11.03	28.23	22.05	24.56	14.60
	5	11.38	12.16	1.82	11.12	7.86	23.47	13.64	10.75	24.88	22.40	21.10	13.08
	B	10.98	8.11	1.48	11.69	4.16	16.91	14.01	11.07	21.94	19.07	22.20	12.79
St.9	0	7.89	10.66	1.00	18.44	0.47	22.38	10.94	5.43	17.67	30.51	29.06	15.21
	5	6.55	9.00	2.13	5.06	0.46	22.02	11.10	5.39	23.12	23.88	21.85	11.76
	B	6.12	4.30	3.77	10.71	0.46	19.27	10.52	18.13	15.49	19.29	15.78	10.43
St.10	0	1.90	6.41	0.21	1.61	0.64	12.37	5.65	1.07	6.97	4.53	13.48	6.17
	5	1.98	2.53	0.24	5.50	1.14	11.40	6.77	0.94	7.10	4.67	12.75	5.09
	B	2.55	1.83	0.22	0.40	13.78	12.91	16.43	1.40	7.46	5.08	9.78	6.93
	AVE	13.89	9.66	7.73	14.10	5.81	19.88	14.22	11.07	25.88	27.26	22.99	14.42
	MAX	38.23	33.05	58.08	32.27	17.39	32.37	34.27	29.04	118.80	94.31	39.95	29.08
	MIN	1.90	1.83	0.21	0.40	0.46	10.58	5.58	0.94	6.97	4.53	9.02	5.09

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	0.00	0.09	0.01	1.27	0.03	1.50	0.77	0.04	0.29	0.85	0.28	0.15
	5	0.00	0.09	0.06	0.19	0.04	1.54	0.77	0.06	0.29	0.72	0.14	0.09
	B	0.00	0.00	0.04	0.35	0.08	1.54	0.77	0.04	0.31	0.19	0.23	0.18
St.2	0	0.00	0.04	0.11	1.17	0.11	1.77	0.74	0.11	0.28	0.35	0.22	0.13
	2	0.01	0.03	0.07	0.50	0.04	1.63	0.73	0.10	0.31	0.10	0.12	0.13
	B	0.03	0.04	0.25	0.55	0.03	1.67	0.75	0.07	0.28	0.06	0.17	0.26
St.5	0	0.13	0.07	0.03	1.21	0.16	0.94	0.27	0.14	0.21	0.10	0.10	0.13
	5	0.05	0.02	0.04	0.40	0.07	0.61	0.18	0.06	0.12	0.14	0.08	0.04
	B	0.04	0.00	0.08	0.33	0.06	0.60	0.21	0.08	0.10	0.13	0.07	0.02
St.6	0	0.00	0.00	0.05	0.27	0.02	1.00	0.49	0.04	0.18	0.05	0.03	0.00
	5	0.00	0.00	0.06	0.42	0.03	0.97	0.48	0.06	0.17	0.05	0.02	0.01
	B	0.00	0.00	0.04	0.46	0.03	1.00	0.53	0.05	0.13	0.11	0.10	0.01
St.9	0	0.00	0.00	0.10	0.09	0.02	1.14	0.48	0.07	0.05	0.06	0.01	0.00
	5	0.00	0.00	0.07	0.07	0.02	1.19	0.50	0.05	0.03	0.05	0.02	0.00
	B	0.01	0.03	0.02	0.11	0.03	1.07	0.55	0.01	0.05	0.05	0.08	0.00
St.10	0	0.08	0.00	0.01	0.01	0.01	0.63	0.27	0.00	0.05	0.15	0.04	0.00
	5	0.08	0.00	0.01	0.00	0.02	0.58	0.27	0.02	0.06	0.17	0.06	0.00
	B	0.08	0.00	0.01	0.00	0.17	0.52	0.27	0.01	0.05	0.14	0.07	0.03
AVE		0.03	0.02	0.06	0.41	0.05	1.11	0.50	0.06	0.16	0.19	0.10	0.07
MAX		0.13	0.09	0.25	1.27	0.17	1.77	0.77	0.14	0.31	0.85	0.28	0.26
MIN		0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.52	0.18	0.00	0.03	0.05	0.01	0.00

漁場環境保全対策事業

(3) 貝毒調査

森本 真由美・江崎 恭志・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10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（一財）食品環境検査協会に委託した。

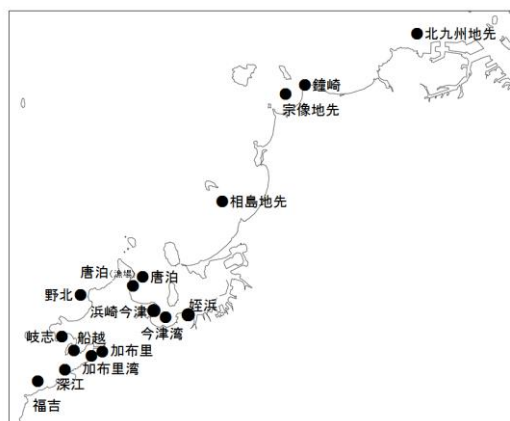


図1 調査海域

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、浜崎今津で計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、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、9～12月は週1回、1～3月は2週に1回、鐘崎は11～2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11月12日に加ブリのマガキ養殖漁場で9 cells/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8～12月、2～3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	
福吉	マガキ	9月28日	294	10月3日	N.D.	N.D.	無
岐志	マガキ	9月28日	322	10月2日	N.D.	—	無
野北	マガキ	9月28日	301	10月2日	N.D.	—	無
加布里	マガキ	9月28日	368	10月2日	N.D.	—	無
船越	マガキ	9月28日	125	10月2日	N.D.	—	無
深江	マガキ	9月28日	341	10月2日	N.D.	—	無
姪浜	アサリ	10月10日	354	10月16日	N.D.	N.D.	無
福吉	マガキ	11月5日	271	11月8日	N.D.	—	無
鐘崎	マガキ	11月14日	342	11月19日	N.D.	—	無
津屋崎	マガキ	11月4日	360	11月19日	N.D.	—	無
福吉	マガキ	12月3日	320	12月6日	N.D.	—	無
福吉	マガキ	1月7日	426	1月10日	N.D.	—	無
福吉	マガキ	2月4日	339	2月7日	N.D.	—	無
浜崎今津	アサリ	2月22日	415	2月27日	N.D.	N.D.	無
福吉	マガキ	3月4日	366	3月7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)										
			9月28日	10月3日	10月9日	10月15日	10月22日	10月29日	11月5日	11月12日	11月19日	11月26日	12月3日
福吉 カキ漁場	<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	72	0	0	0	0	4	0	0
		底層	0	-	8	100	0	20	0	0	0	8	0
	<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
深江 カキ漁場	<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	4	16	32	0	0	16	56	4
		底層	0	-	0	0	0	0	20	0	0	8	0
	<i>G. catenatum</i>	表層	0	-	0	0	0	0	0	9	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
加布里 カキ漁場	<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	4	8	4	4	0
		底層	0	-	0	0	0	0	8	0	4	0	0
	<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
船越 カキ漁場	<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	-	0	0	0	0	16	8	4	24	4
		底層	0	-	0	0	0	8	4	0	0	0	8
	<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>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
岐志 カキ漁場	<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	8	0	0	0	4	0
	<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
野北 カキ漁場	<i>A. tamarense</i>	表層	0	-	0	-	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	-	0	-	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	-	0	-	12	0	0	0	0	0	0
		底層	12	-	0	-	0	0	0	0	0	0	0
	<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
唐泊 カキ漁場	<i>Alexandrium sp.</i>	表層	-	0	0	0	8	0	0	8	0	4	0
		底層	-	0	0	0	0	0	0	0	4	4	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>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>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. 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

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10日	12月17日	12月19日	12月25日	1月7日	1月21日	2月4日	2月18日	2月20日	3月4日
福吉 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>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	-	0	0	0	0	0	12	-	4
		底層	0	-	0	0	0	0	0	4	-	0
深江 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>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	-	0	0	0	0	0	0	-	0
		底層	0	-	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	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	0	-	0	0	0	0	0	-	0
		底層	0	0	-	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>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	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	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	0	-	0	0	0	0	4	-	0
		底層	0	0	-	0	0	0	0	0	-	0
野北 カキ漁場	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	-	0	-	-	-	-	0	-
		底層	0	0	-	0	-	-	-	-	0	-
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	-	0	-	-	-	-	0	-
		底層	0	0	-	0	-	-	-	-	0	-
	<i>A.tamarense</i>	表層	0	0	-	0	-	-	-	-	0	-
		底層	0	0	-	0	-	-	-	-	0	-
	<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	0	-	0	-	-	-	-	0	-
		底層	0	0	-	0	-	-	-	-	0	-
唐泊 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>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	0	-	0	0	0	0	0	-	4
		底層	0	0	-	0	0	0	0	0	-	4

表 2-3 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)			
			11月14日	12月12日	1月23日	2月20日
鐘崎 カキ漁場	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0
	<i>A.tamarense</i>	表層	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0
	<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	0	0	16
		底層	0	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.tamarense</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.tamarense</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結果

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

地区名	原因種	採水層	4月4日	5月11日	6月1日	7月10日	8月2日	9月6日	10月15日	11月2日	12月10日	1月11日	2月5日	3月1日
加布里 湾	<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
相島 地先	<i>Alexandrium sp.</i>	表層	0	0	0	0	0	8	0	8	0	0	0	4
		5m	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	4	4
	<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
宗像 地先	<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	8
		5m	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	4
	<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
北九州 地先	<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	120	0	0	0	4	0
		5m	0	0	0	0	8	0	128	0	0	0	0	12

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)										
			9月28日	10月3日	10月9日	10月15日	10月22日	10月29日	11月5日	11月12日	11月19日	11月26日	12月3日
福吉 カキ漁場	<i>D.acuminata</i>	表層	0	-	0	4	0	0	16	0	0	4	0
		底層	0	-	8	4	0	0	44	4	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	-	12	28	8	4	0	4	0	8	0
		底層	16	-	4	24	4	0	0	4	16	4	0
深江 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	0	-	4	8	8	0	8	28	0	0	0
		底層	0	-	0	0	0	4	0	0	4	0	8
加布里 カキ漁場	<i>D.acuminata</i>	表層	0	-	0	0	0	0	8	0	0	0	0
		底層	0	-	4	0	0	0	0	4	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	-	32	0	0	8	16	4	0	8	0
		底層	0	-	24	0	8	4	20	28	4	0	0
船越 カキ漁場	<i>D.acuminata</i>	表層	0	-	0	0	0	0	0	0	4	0	0
		底層	0	-	0	0	0	0	0	4	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	-	24	4	0	0	8	8	24	12	4
		底層	0	-	16	0	0	4	0	12	0	0	0
岐志 カキ漁場	<i>D.acuminata</i>	表層	0	-	0	0	0	0	0	4	4	0	0
		底層	0	-	4	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	-	8	0	8	0	0	8	20	4	36
		底層	0	-	24	0	0	0	0	8	4	4	0
野北 カキ漁場	<i>D.acuminata</i>	表層	0	-	0	-	0	0	0	0	0	4	0
		底層	0	-	0	-	0	0	0	0	0	0	0
	<i>D.fortii</i>	表層	0	-	0	-	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	-	0	-	0	0	0	0	0	0	0
	<i>D.caudata</i>	表層	4	-	0	-	16	0	0	36	0	8	8
		底層	4	-	0	-	16	0	0	44	8	8	4
唐泊 カキ漁場	<i>D.acuminata</i>	表層	-	0	0	0	0	0	0	0	12	0	4
		底層	-	0	0	0	8	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	24	0	156	4	32	4	20	4	28
		底層	-	8	4	0	4	16	12	20	16	0	4

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10日	12月17日	12月19日	12月25日	1月7日	1月21日	2月4日	2月18日	2月20日	3月4日
福吉 カキ漁場	<i>D.acuminata</i>	表層	0	-	0	4	20	24	0	0	-	4
		底層	0	-	0	16	36	0	0	0	-	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	4	4	4	0	0	-	0
		底層	0	-	0	4	4	0	0	0	-	4
深江 カキ漁場	<i>D.acuminata</i>	表層	0	-	0	28	12	4	4	0	-	0
		底層	0	-	0	0	0	4	0	0	-	0
	<i>D.fortii</i>	表層	0	-	0	0	0	4	0	0	-	8
		底層	0	-	0	0	0	0	0	0	-	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	-	1	0	0	4	0	4	-	16
		底層	0	-	0	0	4	0	0	0	-	0
加布里 カキ漁場	<i>D.acuminata</i>	表層	4	4	-	96	28	0	0	0	-	4
		底層	0	0	-	28	12	8	0	0	-	0
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	-	0	0	0	0	0	-	0
		底層	0	0	-	0	0	0	0	0	-	20
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	-	4	0	0	0	0	-	20
		底層	0	0	-	8	0	0	0	0	-	28
船越 カキ漁場	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	-	4	12	4	0	0	-	0
		底層	0	0	-	32	24	20	0	0	-	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	8	0	8	-	0
		底層	4	0	-	4	0	0	0	0	-	4
岐志 カキ漁場	<i>D.acuminata</i>	表層	0	12	-	32	0	0	0	0	-	0
		底層	4	0	-	28	0	12	0	0	-	0
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	-	0	0	0	0	0	-	0
		底層	0	0	-	8	0	0	0	0	-	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	16	-	0	0	4	0	0	-	0
		底層	4	0	-	0	0	0	0	8	-	4
野北 カキ漁場	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	-	12	-	-	-	-	0	-
		底層	0	0	-	4	-	-	-	-	0	-
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	-	0	-	-	-	-	0	-
		底層	0	0	-	0	-	-	-	-	0	-
	<i>D.caudata</i>	表層	8	0	-	0	-	-	-	-	4	-
		底層	4	0	-	0	-	-	-	-	4	-
唐泊 カキ漁場	<i>D.acuminata</i>	表層	4	4	-	4	52	64	0	0	-	0
		底層	0	4	-	4	20	80	8	4	-	0
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	-	0	0	0	0	0	-	0
		底層	0	4	-	0	0	4	0	0	-	0
	<i>D.caudata</i>	表層	4	0	-	4	4	0	4	4	-	0
		底層	0	4	-	16	0	4	4	8	-	4

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14日	12月12日	1月23日	2月20日
鐘崎 カキ漁場	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	0	0
		底層	0	0	8	0
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	0	0
		底層	0	4	0	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12日	5月10日	6月8日	7月5日	8月8日	9月13日	10月10日	11月8日	12月13日	1月8日	2月6日	3月6日
今津湾	<i>D.acuminata</i>	表層	0	16	0	8	4	0	0	0	16	148	0	0
		底層	0	12	32	0	8	0	0	0	0	300	0	0
	<i>D.fortii</i>	表層	0	24	0	0	0	0	0	0	0	32	4	0
		底層	20	108	36	0	0	0	0	0	0	68	4	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	0	20	0	0	48	0	4	12	0	0
		底層	0	0	4	0	4	0	28	4	0	4	0	0
唐泊	<i>D.acuminata</i>	表層	0	4	0	0	0	0	0	8	0	—	—	—
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—
		底層	4	12	0	80	0	0	0	0	0	—	—	—
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	0	0	0	0	84	24	4	—	—	—
		底層	0	0	0	0	4	0	16	28	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4日	5月11日	6月1日	7月10日	8月2日	9月6日	10月15日	11月2日	12月10日	1月11日	2月5日	3月1日
加布里湾	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	0	0	8	8	4	20	0	12	0	4
		5m	0	28	8	0	36	12	0	4	0	8	0	0
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	0	0	4	8	0	12	0	0	4	0
		5m	0	0	0	4	20	8	0	12	8	0	0	4
相島地先	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	12	8	0	12	0	4	0	96	8	0
		5m	0	0	0	0	0	16	0	4	0	104	4	0
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0
		5m	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	0	0	0	0	4	12	4	8	8	0
		5m	0	0	0	0	48	4	0	4	0	8	0	0
宗像地先	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	12	16	16	4	0	0	0	20	4	0
		5m	0	0	28	8	0	0	0	0	0	44	4	0
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	12	8	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	0	0	12	4	0	0	4	0	0	0
		5m	0	0	0	4	4	8	0	8	8	4	0	0
北九州地先	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	4	0	12	0	0	8	0	44	4	0
		5m	0	0	16	8	16	0	0	8	0	36	0	0
	<i>D.fortii</i>	表層	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5m	0	0	20	0	0	0	0	0	0	4	0	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	0	0	8	0	28	0	0	0	0	0
		5m	0	0	0	0	24	8	52	4	0	0	0	0

表 4－1 調査海域の水温

地区名	採水層	水温(°C)										
		9月28日	10月3日	10月9日	10月15日	10月22日	10月29日	11月5日	11月12日	11月19日	11月26日	12月3日
福吉 力キ漁場	表層	24.1	－	22.7	21.8	20.0	19.6	18.9	19.0	17.8	16.6	18.0
	底層	24.2	－	23.3	22.0	20.1	19.6	18.8	18.8	18.0	16.5	18.0
深江 力キ漁場	表層	24.5	－	23.1	20.8	20.1	17.2	18.4	18.6	17.3	15.6	17.0
	底層	24.6	－	23.2	21.8	20.6	18.9	18.5	18.5	17.7	16.1	16.9
加布里 力キ漁場	表層	24.5	－	23.6	21.8	20.5	16.9	18.7	18.3	19.2	15.7	17.5
	底層	24.7	－	23.7	22.0	20.8	18.6	18.7	18.3	19.2	16.2	17.3
船越 力キ漁場	表層	24.0	－	23.3	21.7	20.3	19.6	17.8	－	17.1	15.0	16.8
	底層	24.5	－	23.8	21.8	20.9	19.6	18.5	－	17.3	15.7	17.0
岐志 力キ漁場	表層	24.6	－	23.5	21.8	20.5	19.5	19.0	18.5	17.0	17.5	17.7
	底層	24.8	－	23.6	21.8	20.3	19.5	19.0	18.0	16.0	16.5	18.0
野北 力キ漁場	表層	24.1	－	23.3	－	20.5	19.3	18.8	18.9	18.4	17.1	－
	底層	24.0	－	23.5	－	20.6	19.5	19.0	19.0	18.3	17.3	－
唐泊 力キ漁場	表層	－	23.8	23.5	22.6	21.0	20.5	19.7	19.2	18.6	16.9	18.1
	底層	－	23.8	23.3	22.8	21.6	20.6	19.7	19.2	18.6	16.8	18.3

地区名	採水層	水温(°C)									
		12月10日	12月17日	12月19日	12月25日	1月7日	1月21日	2月4日	2月18日	2月20日	3月4日
福吉 力キ漁場	表層	15.3	－	14.0	－	14.3	14.0	13.1	12.3	－	12.9
	底層	15.0	－	13.8	15.3	14.0	13.8	13.0	12.4	－	12.9
深江 力キ漁場	表層	13.8	－	13.3	14.2	12.8	13.0	12.8	10.5	－	12.2
	底層	13.8	－	14.5	14.8	13.5	13.5	12.9	11.1	－	12.6
加布里 力キ漁場	表層	13.6	14.6	－	13.4	13.8	13.2	11.0	10.9	－	12.8
	底層	13.8	14.7	－	13.5	14.0	13.4	11.1	11.0	－	12.8
船越 力キ漁場	表層	13.5	14.3	－	13.8	12.6	12.7	12.6	10.8	－	12.6
	底層	14.7	14.5	－	14.0	13.3	12.8	12.7	11.8	－	12.9
岐志 力キ漁場	表層	15.8	15.1	－	15.0	13.8	13.1	12.6	11.3	－	12.7
	底層	15.5	15.2	－	15.0	13.7	13.0	12.9	11.1	－	12.9
野北 力キ漁場	表層	15.0	15.0	－	14.9	－	－	－	－	－	－
	底層	15.1	15.0	－	15.0	－	－	－	－	－	－
唐泊 力キ漁場	表層	15.6	15.9	－	15.5	－	13.8	12.8	12.1	－	13.1
	底層	15.6	15.9	－	15.5	－	13.8	12.8	12.1	－	13.0

表 4－2 調査海域の水温

地区名	採水層	水温(°C)			
		11月14日	12月12日	1月23日	2月20日
鐘崎 力キ漁場	表層	18.8	15.3	13.3	－
	底層	18.8	15.3	13.6	－
白浜 力キ漁場	表層	18.9	－	－	－
	底層	18.8	－	－	－
津屋崎 力キ漁場	表層	17.3	－	－	－

表 4－3 調査海域の水温

地区名	採水層	水温(℃)											
		4月12日	5月10日	6月8日	7月5日	8月8日	9月13日	10月10日	11月8日	12月13日	1月8日	2月6日	3月6日
今津湾	表層	16.0	17.5	24.2	24.5	29.2	26.2	23.4	19.0	12.9	11.2	11.6	12.7
	底層	15.0	17.4	20.8	22.4	26.2	26.5	23.2	19.1	13.3	12.6	12.0	12.9
唐泊	表層	15.8	17.0	23.0	23.5	28.2	26.2	23.1	19.0	15.2	－	－	－
	底層	15.0	17.4	20.6	22.1	24.9	26.4	23.0	19.3	15.1	－	－	－

表 4－4 調査海域の水温

地区名	採水層	水温(℃)											
		4月4日	5月11日	6月1日	7月11日	8月2日	9月6日	10月15日	11月2日	12月10日	1月11日	2月5日	3月1日
加布里湾	表層	17.1	16.4	22.4	28.2	27.8	28.1	21.5	18.6	15.0	13.7	12.8	13.4
	5m層	14.0	17.3	19.6	22.3	24.2	27.6	22.0	18.7	15.1	12.3	12.8	12.8
相島地先	表層	16.3	18.1	21.5	26.0	27.4	27.6	22.7	19.6	16.8	14.4	13.6	13.5
	5m層	14.3	17.2	19.6	22.0	23.8	27.6	22.1	19.5	16.0	13.9	13.4	13.3
宗像地先	表層	15.9	17.8	20.7	23.5	25.0	27.6	23.0	20.2	17.6	15.5	14.3	14.3
	5m層	14.5	17.3	19.6	21.9	23.3	27.5	22.6	20.2	17.6	15.0	14.1	14.1
北九州地先	表層	15.7	18.6	20.5	23.0	26.0	27.2	22.3	19.8	16.9	15.1	13.7	13.1
	5m層	14.6	17.3	19.8	21.8	23.0	27.1	21.9	19.4	16.1	14.8	13.7	13.0

表 5 - 1 調査海域の塩分

地区名	採水層	塩分 (psu)										
		9月28日	10月3日	10月9日	10月15日	10月22日	10月29日	11月5日	11月12日	11月19日	11月26日	12月3日
福吉 力キ漁場	表層	31.6	－	31.6	32.0	31.8	30.4	31.4	32.1	32.2	32.2	32.2
	底層	32.0	－	31.5	32.3	32.0	31.3	31.6	31.9	32.3	32.5	32.6
深江 力キ漁場	表層	31.9	－	31.5	30.4	31.8	28.5	31.2	32.0	31.8	33.1	32.2
	底層	32.1	－	31.7	31.7	32.2	31.4	31.8	32.1	32.4	32.1	32.2
加布里 力キ漁場	表層	32.4	－	31.6	32.2	31.2	29.2	31.9	31.7	32.0	32.4	31.5
	底層	32.3	－	31.5	31.6	31.9	30.3	31.7	32.0	32.1	32.3	31.9
船越 力キ漁場	表層	30.6	－	31.1	31.7	31.7	31.8	31.5	31.6	31.5	30.6	31.4
	底層	31.8	－	31.2	32.1	31.9	32.3	31.5	32.0	32.1	31.6	32.3
岐志 力キ漁場	表層	32.0	－	31.4	32.0	32.6	31.9	31.5	32.2	32.1	32.7	32.1
	底層	32.0	－	31.6	32.1	32.3	32.3	31.5	31.8	31.9	32.8	32.5
野北 力キ漁場	表層	31.8	－	31.8	－	32.3	31.2	32.6	32.3	32.3	32.8	32.5
	底層	31.9	－	31.9	－	32.1	32.5	32.6	32.0	32.4	32.6	32.3
唐泊 力キ漁場	表層	－	32.0	31.5	31.8	30.6	31.0	31.9	31.6	32.6	32.2	32.1
	底層	－	32.1	31.2	31.9	31.6	31.5	32.0	31.7	32.6	32.2	32.2

地区名	採水層	塩分 (psu)									
		12月10日	12月17日	12月19日	12月25日	1月7日	1月21日	2月4日	2月18日	2月20日	3月4日
福吉 力キ漁場	表層	33.0	－	33.2	32.6	33.0	33.5	32.6	33.5	－	33.0
	底層	33.4	－	32.8	31.5	33.4	33.6	33.0	33.3	－	32.8
深江 力キ漁場	表層	32.5	－	32.2	31.2	32.5	32.6	33.4	32.7	－	31.2
	底層	32.5	－	32.6	32.5	32.7	33.0	33.1	33.2	－	32.3
加布里 力キ漁場	表層	32.5	33.2	－	32.2	33.1	34.2	33.0	33.3	－	33.4
	底層	32.1	32.9	－	32.5	33.6	33.5	33.1	33.2	－	33.1
船越 力キ漁場	表層	32.3	32.4	－	31.4	32.7	33.1	33.1	32.4	－	32.5
	底層	32.8	32.6	－	32.2	33.1	33.0	33.1	33.3	－	32.7
岐志 力キ漁場	表層	33.8	33.5	－	32.9	32.9	33.5	33.4	33.3	－	33.3
	底層	33.3	33.2	－	32.5	33.2	33.6	33.1	33.3	－	33.2
野北 力キ漁場	表層	33.2	33.2	－	32.2	－	－	－	－	33.1	－
	底層	33.1	33.1	－	32.4	－	－	－	－	32.9	－
唐泊 力キ漁場	表層	32.8	32.8	－	32.2	32.8	33.5	33.1	33.0	－	33.1
	底層	32.9	32.6	－	32.5	32.9	33.2	33.3	32.9	－	33.1

表 5 - 2 調査海域の塩分

地区名	採水層	塩分 (psu)			
		11月14日	12月12日	1月23日	2月20日
鐘崎 力キ漁場	表層	32.9	33.2	33.4	33.3
	底層	32.9	33.1	33.4	33.3
白浜 力キ漁場	表層	33.0	－	－	－
	底層	33.0	－	－	－
津屋崎 力キ漁場	表層	32.1	－	－	－

表 5 - 3 調査海域の塩分

地区名	採水層	塩分 (psu)											
		4月12日	5月10日	6月8日	7月5日	8月8日	9月13日	10月10日	11月8日	12月13日	1月8日	2月6日	3月6日
今津湾	表層	33.2	30.1	32.4	25.9	32.4	32.9	32.8	32.9	33.2	33.6	33.5	33.0
	底層	34.3	33.7	34.3	33.6	33.4	33.6	33.4	33.5	33.3	34.0	34.1	34.1
唐泊	表層	34.7	31.1	33.7	33.0	33.1	33.2	33.3	33.4	33.9	-	-	-
	底層	34.5	34.2	34.3	33.8	33.7	33.6	33.6	33.7	33.9	-	-	-

表 5 - 4 調査海域の塩分

地区名	採水層	塩分 (psu)											
		4月4日	5月11日	6月1日	7月11日	8月2日	9月6日	10月15日	11月2日	12月10日	1月11日	2月5日	3月1日
加布里湾	表層	33.4	26.3	33.6	16.7	30.5	33.1	33.4	33.5	33.8	34.4	34.3	34.2
	5m層	34.2	34.4	34.3	33.7	33.6	33.7	33.8	33.6	33.9	34.2	34.4	34.4
相島地先	表層	34.3	34.5	34.2	29.7	33.5	33.7	33.9	33.9	34.2	34.4	34.5	34.5
	5m層	34.4	34.5	34.3	33.7	33.6	33.8	33.8	33.9	34.2	34.5	34.5	34.5
宗像地先	表層	34.4	34.3	34.3	33.3	33.7	33.8	34.0	34.0	34.3	34.4	34.5	34.6
	5m層	34.4	34.5	34.4	33.8	33.7	33.8	34.0	34.0	34.3	34.5	34.5	34.6
北九州地先	表層	34.3	34.2	34.5	33.6	33.2	33.8	33.5	34.0	34.3	34.5	34.4	34.3
	5m層	34.4	34.4	34.3	33.9	33.6	33.8	33.7	34.0	34.3	34.5	34.4	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・江崎 恭志・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。

昨年度の調査では、濃縮検鏡で確認できなかった期間においても P C R 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、毎月採水を行い、濃縮検鏡より低密度でもプランクトンの確認が可能な P C R 法を用いることにより、*G. catenatum* の周年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

調査は平成 30 年 4 月から平成 31 年 3 月に毎月 1 回、4 定点で行った（図 1）。

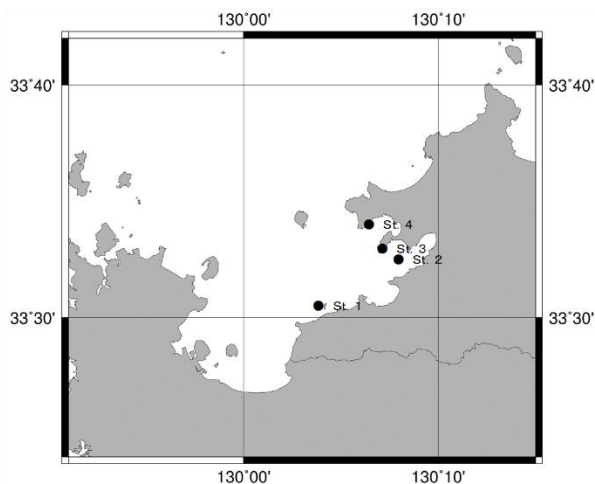


図 1 調査点図

エンジンポンプで海水（水深 2 m）を約 120L 汲み上げ、プランクトンネットオープニング 100 μ m, 45 μ m, 20 μ m の順で通過させ、20 μ m 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、Nested PCR 法¹⁾により濃縮海水中の *G. catenatum* の有無を確認した。

各調査点多項目水質計（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（2 m）、底層（底上 1 m）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 QuAAtro 2-HR）を用いた。

結果及び考察

1. Nested PCR 法

表 1 Nested PCR の結果

調査日	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
4/17	+	+	+	+
5/17	-	-	-	-
6/18	-	-	-	-
7/17	+	+	+	+
8/10	-	+	+	+
9/20	-	-	-	-
10/15	-	-	-	-
11/13	+	+	+	+
12/11	+	+	+	+
1/7	-	-	-	-
2/12	-	+	-	-
3/12	-	-	-	-

Nested PCR 法の結果を表 1 に示した。*G. catenatum* が検出されたのは 4 月, 7 月, 8 月, 11 月, 12 月, 2 月であった。濃縮検鏡で当該海域に *G. catenatum* が確認されたのは 11 月 12 日のみであったが, 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, DO, クロロフィル a, DIN, PO_4-P の測定値を表 2 ~ 7 示した。

水温は表層が 11.2℃~29.7℃, 中層が 11.3℃~27.1℃, 底層が 11.5℃~26.5℃で推移した。塩分は表層が 27.3~34.5, 中層が 30.5~34.5, 底層が 33.3~34.5 で推移した。DO は表層が 6.6mg/L~10.5 mg/L, 中層が 6.7 mg/L~9.9 mg/L, 底層が 5.3 mg/L~9.3 mg/L で推移した。クロロフィル a は表層が 0.69 μ g/L~9.68 μ g/L, 中層が 0.67 μ g/L~8.40 μ g/L, 底層

が 0.78 μ g/L~7.85 μ g/L で推移した。DIN は表層が 0.3 μ mol/L~26.6 μ mol/L, 中層が 0.4 μ mol/L~8.1 μ mol/L, 底層が 0.2 μ mol/L~9.2 μ mol/L で推移した。 PO_4-P は表層が 0.00 μ mol/L~1.19 μ mol/L, 中層が 0.00 μ mol/L~0.38 μ mol/L, 底層が 0.00 μ mol/L~0.42 μ mol/L で推移した。

文 献

- 1) Jawahar G. Patil, Rasanthi M. Gunasekera, Burce E. Deagle, Nicholas J. Bax & Susan I. Blackburn. Development and evaluation of aPCR based assay for detection of the toxic dinoflagellate, *Gymnodinium catenatum* (Graham) in ballast water and environmental samples. *Biological Invasions* 2005 ; 7 : 938-994.

表 2 各調査点の水温

(単位:℃)

		4/17	5/17	6/18	7/17	8/10	9/20	10/15	11/13	12/11	1/7	2/12	3/12
St. 1	表層	15.8	19.6	22.2	27.6	27.0	26.5	21.6	18.8	15.8	14.3	12.2	13.1
	中層	16.0	19.5	22.1	27.1	26.6	26.6	21.6	18.8	15.8	14.3	12.2	13.2
	底層	15.9	17.9	21.3	22.9	25.3	25.5	21.8	18.8	15.0	14.3	12.3	13.2
St. 2	表層	16.0	20.5	23.3	29.7	26.6	26.6	21.5	18.2	14.4	13.9	11.8	13.2
	中層	16.1	19.7	23.1	26.1	26.2	26.9	21.5	18.2	14.4	13.9	11.8	13.2
	底層	16.1	19.3	21.3	22.8	25.4	25.9	21.7	18.3	13.6	13.8	12.5	13.2
St. 3	表層	16.1	21.3	23.1	27.2	26.1	26.4	21.2	18.0	13.5	13.0	11.2	13.3
	中層	16.3	19.9	23.0	24.8	25.9	27.0	21.2	18.1	13.6	13.7	11.3	13.3
	底層	15.9	19.0	21.8	23.0	25.3	26.1	22.0	18.1	13.3	13.4	11.5	13.2
St. 4	表層	16.1	20.6	22.9	27.5	26.6	26.7	21.5	18.3	16.3	14.0	12.8	13.4
	中層	16.1	20.5	22.6	25.2	26.5	27.0	21.4	18.3	16.3	14.0	12.7	13.4
	底層	16.1	18.3	21.4	23.3	25.4	26.5	21.2	18.2	15.8	13.6	11.7	13.3
	AVE	16.0	19.7	22.3	25.6	26.1	26.5	21.5	18.3	14.8	13.8	12.0	13.2
	MAX	16.3	21.3	23.3	29.7	27.0	27.0	22.0	18.8	16.3	14.3	12.8	13.4
	MIN	15.8	17.9	21.3	22.8	25.3	25.5	21.2	18.0	13.3	13.0	11.2	13.1

表 3 各調査点の塩分

		4/17	5/17	6/18	7/17	8/10	9/20	10/15	11/13	12/11	1/7	2/12	3/12
St. 1	表層	34.1	33.8	33.5	29.5	33.5	33.1	33.5	33.7	34.1	34.4	34.3	32.7
	中層	34.3	33.8	33.6	30.5	33.6	33.5	33.6	33.7	34.1	34.4	34.3	32.8
	底層	34.4	34.3	34.1	33.4	33.7	33.8	33.8	33.7	33.9	34.4	34.5	33.6
St. 2	表層	33.8	33.2	32.7	27.3	33.6	32.5	33.5	33.3	33.7	34.4	34.1	33.3
	中層	33.9	33.7	33.1	31.4	33.7	33.4	33.5	33.3	33.7	34.4	34.1	33.5
	底層	34.3	33.8	34.2	33.4	33.7	33.8	33.7	33.5	33.6	34.4	34.4	33.8
St. 3	表層	33.1	32.7	33.3	30.4	33.5	31.9	33.3	33.1	33.1	33.9	33.6	33.7
	中層	34.1	33.6	33.7	32.3	33.6	33.2	33.3	33.2	33.5	34.3	33.7	33.7
	底層	34.3	33.9	34.1	33.3	33.7	33.8	33.7	33.4	33.5	34.3	34.1	33.8
St. 4	表層	34.1	33.3	33.5	29.0	33.6	33.0	33.5	33.5	34.3	34.4	34.5	34.2
	中層	34.1	33.3	33.8	32.1	33.6	33.2	33.5	33.5	34.3	34.4	34.5	34.2
	底層	34.4	34.2	34.2	33.4	33.7	33.6	33.5	33.5	34.3	34.4	34.3	34.2
	AVE	34.1	33.6	33.6	31.3	33.6	33.2	33.6	33.4	33.8	34.4	34.2	33.6
	MAX	34.4	34.3	34.2	33.4	33.7	33.8	33.8	33.7	34.3	34.4	34.5	34.2
	MIN	33.1	32.7	32.7	27.3	33.5	31.9	33.3	33.1	33.1	33.9	33.6	32.7

表 4 各調査点の DO

		4/17	5/17	6/18	7/17	8/10	9/20	10/15	11/13	12/11	1/7	2/12	3/12
(単位mg/L)													
St. 1	表層	8.4	8.1	6.8	8.2	6.6	6.9	8.3	7.4	8.1	8.7	9.1	9.0
	中層	8.3	8.1	6.8	8.3	6.7	6.9	8.3	7.4	8.1	8.7	9.0	9.0
	底層	8.1	7.6	6.5	6.6	6.8	6.0	6.5	7.3	8.2	8.6	8.9	8.8
St. 2	表層	8.4	8.8	7.4	10.5	7.0	7.3	7.8	7.6	8.1	8.9	9.4	8.7
	中層	8.6	8.6	7.3	9.9	6.9	7.1	7.8	7.7	8.1	8.9	9.4	8.8
	底層	8.0	8.2	6.3	5.9	6.7	5.4	6.8	7.6	8.1	8.9	9.2	8.8
St. 3	表層	8.4	8.6	7.2	9.9	7.0	7.4	8.5	7.6	8.3	8.9	9.5	8.8
	中層	8.6	8.4	7.3	9.0	6.9	7.2	8.9	7.6	8.2	8.8	9.5	8.8
	底層	7.9	8.1	6.8	5.3	6.6	5.7	5.5	7.5	8.2	8.6	9.2	8.8
St. 4	表層	8.2	8.3	7.2	8.6	7.0	7.2	9.1	8.0	7.9	9.3	9.6	8.8
	中層	8.4	8.4	7.1	8.7	7.0	7.1	9.1	8.0	7.9	8.9	9.0	8.8
	底層	8.2	7.8	6.2	5.5	6.9	6.7	8.8	8.0	8.0	9.0	9.3	8.8
	AVE	8.3	8.3	6.9	8.0	6.8	6.7	7.9	7.6	8.1	8.9	9.3	8.8
	MAX	8.6	8.8	7.4	10.5	7.0	7.4	9.1	8.0	8.3	9.3	9.6	9.0
	MIN	7.9	7.6	6.2	5.3	6.6	5.4	5.5	7.3	7.9	8.6	8.9	8.7

表 5 各調査点のクロロフィル a

		(単位μg/L)											
		4/17	5/17	6/18	7/17	8/10	9/20	10/15	11/13	12/11	1/7	2/12	3/12
St. 1	表層	1.97	0.82	1.65	3.73	0.69	0.95	5.03	1.82	3.18	1.65	1.44	1.58
	中層	2.09	0.80	1.41	2.53	0.67	0.84	6.33	2.03	2.93	1.54	1.55	1.67
	底層	1.94	1.16	1.56	1.93	0.78	1.22	5.18	1.68	3.40	1.31	1.43	1.62
St. 2	表層	2.63	3.43	2.05	9.68	3.10	7.25	7.28	4.65	4.05	3.25	2.45	1.87
	中層	2.60	2.41	1.55	5.48	1.78	6.35	8.40	5.13	3.85	3.03	2.55	1.64
	底層	2.21	1.00	1.56	1.33	1.25	4.00	7.85	2.73	1.73	3.15	3.48	1.73
St. 3	表層	3.45	1.18	1.98	4.33	1.50	7.70	6.80	3.93	3.15	2.93	2.17	1.58
	中層	3.35	1.40	2.06	2.53	1.55	5.18	7.28	3.35	3.25	3.43	1.91	1.68
	底層	2.28	1.16	2.32	1.32	1.60	2.78	7.03	2.75	1.61	2.35	2.28	1.66
St. 4	表層	1.88	1.49	2.23	2.20	0.90	3.55	3.15	2.68	2.33	2.44	1.60	1.56
	中層	1.92	1.48	1.57	1.75	0.82	3.35	2.85	2.55	2.15	2.25	1.56	1.54
	底層	1.73	1.18	1.41	2.15	1.51	1.86	3.65	2.34	1.77	2.78	1.31	1.74
	AVE	2.34	1.46	1.78	3.24	1.35	3.75	5.90	2.97	2.78	2.51	1.98	1.65
	MAX	3.45	3.43	2.32	9.68	3.10	7.70	8.40	5.13	4.05	3.43	3.48	1.87
	MIN	1.73	0.80	1.41	1.32	0.67	0.84	2.85	1.68	1.61	1.31	1.31	1.54

表 6 各調査点の DIN

		(単位μmol/L)											
		4/17	5/17	6/18	7/17	8/10	9/20	10/15	11/13	12/11	1/7	2/12	3/12
St. 1	表層	3.1	7.5	2.5	3.0	2.8	7.5	26.6	6.2	5.3	6.3	4.0	7.0
	中層	1.2	1.8	1.4	1.2	1.6	1.9	4.1	2.3	3.2	4.0	1.7	5.0
	底層	0.9	1.1	1.3	0.7	0.9	2.3	0.8	1.9	2.3	3.4	1.4	2.9
St. 2	表層	0.9	0.7	0.6	0.3	1.9	15.6	1.8	1.6	2.4	2.4	1.1	2.0
	中層	0.7	0.6	0.6	0.4	0.9	1.9	0.8	1.8	2.2	2.2	0.9	3.1
	底層	0.5	0.4	0.3	0.3	1.4	1.5	2.1	0.7	4.7	2.2	0.8	2.8
St. 3	表層	6.2	7.8	7.3	6.9	7.4	4.4	4.3	3.5	6.2	8.6	4.2	1.9
	中層	4.2	1.6	1.4	0.7	2.0	1.9	2.0	3.3	6.7	4.0	5.0	1.5
	底層	1.2	0.8	1.0	0.4	1.2	1.5	4.5	4.3	5.9	3.4	3.3	1.5
St. 4	表層	0.5	0.5	0.5	0.4	0.6	1.0	0.7	1.3	2.9	1.8	1.7	0.6
	中層	0.4	0.5	0.5	8.1	0.6	0.6	1.3	0.8	2.4	1.6	1.4	0.5
	底層	0.2	0.8	0.3	1.4	0.8	0.5	9.2	0.9	2.0	1.4	0.8	0.5
	AVE	1.7	2.0	1.5	2.0	1.8	3.4	4.8	2.4	3.9	3.5	2.2	2.4
	MAX	6.2	7.8	7.3	8.1	7.4	15.6	26.6	6.2	6.7	8.6	5.0	7.0
	MIN	0.2	0.4	0.3	0.3	0.6	0.5	0.7	0.7	2.0	1.4	0.8	0.5

表 7 各調査点の $\text{PO}_4\text{-P}$

		(単位 $\mu\text{mol/L}$)											
		4/17	5/17	6/18	7/17	8/10	9/20	10/15	11/13	12/11	1/7	2/12	3/12
St. 1	表層	0.05	0.18	0.02	0.01	0.05	0.14	0.15	0.35	0.15	0.18	0.23	0.16
	中層	0.07	0.07	0.01	0.02	0.05	0.08	0.27	0.20	0.16	0.19	0.16	0.17
	底層	0.06	0.07	0.05	0.01	0.06	0.07	0.07	0.17	0.15	0.19	0.14	0.15
St. 2	表層	0.03	0.04	0.02	0.03	0.30	1.19	0.09	0.18	0.17	0.14	0.11	0.09
	中層	0.03	0.03	0.02	0.02	0.20	0.16	0.08	0.18	0.18	0.13	0.11	0.15
	底層	0.03	0.01	0.05	0.02	0.29	0.23	0.22	0.12	0.34	0.14	0.12	0.09
St. 3	表層	0.03	0.00	0.00	0.00	0.30	0.23	0.24	0.27	0.33	0.33	0.23	0.08
	中層	0.05	0.01	0.00	0.01	0.21	0.09	0.11	0.26	0.38	0.20	0.30	0.07
	底層	0.03	0.07	0.03	0.00	0.21	0.14	0.29	0.18	0.42	0.24	0.18	0.08
St. 4	表層	0.02	0.02	0.00	0.00	0.19	0.03	0.01	0.07	0.18	0.14	0.14	0.08
	中層	0.01	0.01	0.01	0.00	0.20	0.07	0.00	0.08	0.18	0.13	0.13	0.11
	底層	0.02	0.04	0.02	0.06	0.19	0.02	0.03	0.09	0.16	0.12	0.12	0.09
	AVE	0.03	0.04	0.02	0.01	0.19	0.21	0.13	0.18	0.23	0.18	0.16	0.11
	MAX	0.07	0.18	0.05	0.06	0.30	1.19	0.29	0.35	0.42	0.33	0.30	0.17
	MIN	0.01	0.00	0.00	0.00	0.05	0.02	0.00	0.07	0.15	0.12	0.11	0.07