

漁場環境保全対策事業

金澤 孝弘・内藤 剛・松井 繁明・筑紫 康博・相島 昇

福岡県地先の漁場環境を監視し、良好な漁場環境の保全に努めるため、国の定めた漁場保全対策推進事業調査指針に従い、有明海沿岸域における水質及び底質環境、底生生物の発生状況を調査した。

方 法

1. 水質調査

調査は原則として平成14年4月から平成15年3月までの毎月1回、小潮の満潮時に11定点で実施した(図1)。調査項目は気象、海象、水色、透明度、水温、塩分、溶存酸素量(DO)とし、測定層は0、2.5、5、B-1mの4層について、各定点の水深に応じそれぞれ選択した。なお、結果については総て表層観測値を使用した。

2. 生物モニタリング調査

調査は5月と9月の2回、5定点で実施した(図2)。採泥はエクマンバージ型採泥器(採泥面積0.0225m²)を用い、底質分析用と生物分析用に定量し持ち帰った。底質分析は粒度組成、全硫化合物(TS)、化学的酸素要求量(COD)、強熱減量(IL)を水質汚濁調査指針¹⁾に従い測定した。また、底生生物の同定や個体数、湿重量などの生物分析は日本海洋生物研究所に委託した。

結 果

1. 水質調査

調査結果を表1に示した。

透明度：0.2～5.6mの範囲で推移した。沿岸域で低く、沖合域で高い傾向がみられた。最高値は11月にStn. 5で、最低値は5月にStn. 4とStn. 5で観測された。

水温：5.3～32.0℃の範囲で推移した。気温の変動に伴って夏季に上昇し、冬季に下降する傾向は陸水の影響を受けやすい沿岸域で顕著に認められた。最高値は8月にStn. 9、最低値は1月にStn. 9で測定された。

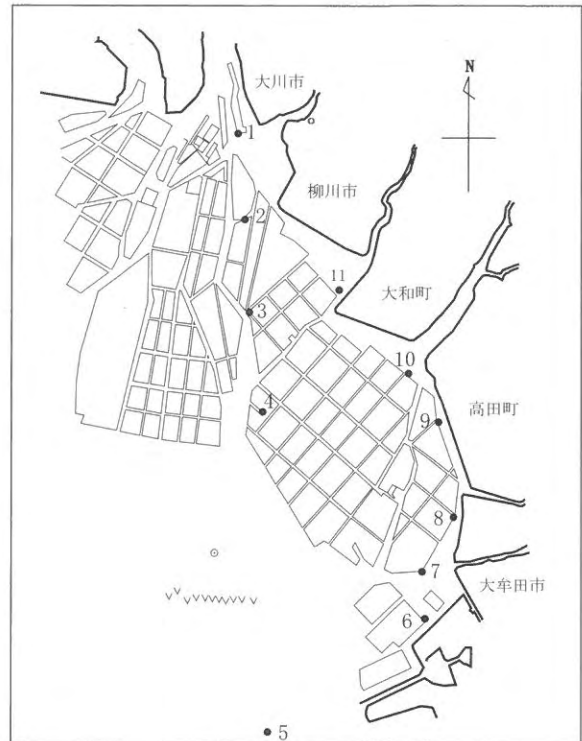


図1 水質調査定点

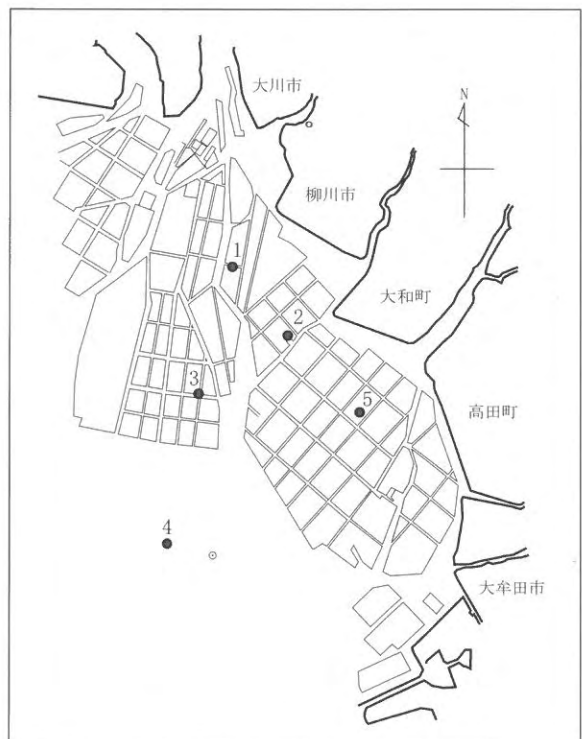


図2 生物モニタリング調査定点

塩分：12.01～32.25の範囲で推移した。沿岸域で低く、沖合域で高い傾向がみられた。最高値は9月にStn. 5で、最低値は7月にStn. 1で測定された。

溶存酸素量 (DO)：5.67～16.59mg/lの範囲で推移し、夏季に低く、冬季に高い傾向にあった。最高値は5月にStn. 4で、最低値は9月にStn. 7で測定した。また、9月にStn. 7、10月にStn. 5で水産用水基準²⁾の6 mg/lを下回る値を観測した。

2. 生物モニタリング調査

調査結果を表2、3に示す。

粒度組成：含泥率 (0.063mm) は、5月に15.1～88.2%、9月に8.4～95.7%の範囲であった。含泥率 (0.063mm) が50%を超える泥質の地点は、5月および9月ともにStn. 1, 2, 4の3地点でみられた。

化学的酸素要求量(COD)：5月に4.34～16.09mg/g乾泥、9月に3.75～18.89mg/g乾泥の範囲であった。水産用水基準²⁾の20mg/g乾泥を超える地点は、5月、9月とも認められなかった。多くの地点で5月より9月の観測値が増加傾向を示しており、夏季の有機物の増加が示唆された。

全硫化物 (TS)：5月は0.10～0.33mg/g乾泥、9月は0～0.45mg/g乾泥の範囲であった。水産用水基準²⁾の0.2mg/g乾泥を超える地点は5月でStn. 1, 4の2地点、8月でStn. 1, 2, 4の3地点であった。多くの地点で5月より9月の観測値が増加傾向を示しており、夏季の有機物の増加が示唆された。

底生生物：5月から9月にかけて出現種類数は、Stn. 3を除いて著しい増減はみられなかった。地点別にみると5月、9月ともにStn. 1が最も多かった。汚染指標種は、5月にはStn. 1, 2, 4でスピオ科が出現した。9月にはStn. 3を除く全ての地点で汚染指標種が認められ、Stn. 1, 2, 4でシズクガイ、Stn. 2, 4, 5でスピオ科が出現した。

文 献

- 1) 日本水産資源保護協会：水質汚濁調査指針. 第1版, 恒星社厚生閣, 東京, 1980, 154-162.
- 2) 日本水産資源保護協会：水産用水基準. 1995年版, 日本水産資源保護協会, 東京, 1995, 6.

表1 水質調査結果

調査地点	調査回数	透明度 (m)		表層水温 (°C)		表層塩分		表層溶存酸素量 (mg/l)	
		最低値	最高値	最低値	最高値	最低値	最高値	最低値	最高値
1	12	0.4	0.6	6.6	31.6	12.01	27.92	6.17	11.76
2	12	0.5	2.3	7.9	30.8	24.79	30.88	6.22	11.60
3	12	1.0	2.5	8.4	30.6	26.75	31.22	6.03	12.79
4	12	0.2	3.5	8.4	30.6	26.08	31.21	6.29	16.59
5	10	0.2	5.6	9.1	29.1	28.25	32.25	5.84	15.94
6	12	1.0	2.5	8.2	30.7	28.66	31.74	6.05	12.60
7	12	0.3	3.2	8.6	30.5	27.96	31.65	5.67	15.91
8	12	0.5	2.1	7.4	31.2	27.47	30.98	6.14	15.94
9	12	0.4	1.5	5.3	32.0	24.02	30.85	6.06	13.18
10	12	0.5	1.5	6.0	31.4	24.30	31.22	6.08	13.02
11	12	0.5	1.3	6.5	31.5	22.66	30.02	6.30	12.15

表2 生物モニタリング結果 (5月)

観測点	Stn. 1	Stn. 2	Stn. 3	Stn. 4	Stn. 5					
観測時刻(開始～終了)	9:38	10:18	10:00	10:17	10:31					
天候	曇	晴	晴	晴	晴					
気温(℃)	20.3	23.5	21.4	23.1	23.8					
風向(SSE等)	SE	S	SE	S	SE					
風速	3	3	3	1	3					
水深(m)	4.8	5.1	5.4	9.1	4.6					
水質 水温(℃) 表層	19.16	19.14	18.96	18.76	19					
底層	18.15	18.4	18.03	17.93	18.51					
塩分 表層	21.71	27.75	24.35	28.88	29.86					
底層	30.39	28.79	30.51	30.92	30.46					
DO(mg/L) 表層	8.39	7.86	8.09	7.94	7.65					
底層	6.96	7.01	6.89	6.93	7.23					
底質 泥温(℃)	18.6	18.5	17	17.8	19.0					
粒度組成 <0.5mm	12.6	1.8	4.1	0.2	10.9					
(%) 0.5～0.25mm	7.9	1.4	23.7	0.6	15.8					
0.25～0.125mm	19.0	5.3	53.4	1.0	22.9					
0.125～0.063mm	0.5	5.6	3.8	10.0	15.4					
0.063mm～	60.0	86.0	15.1	88.2	35.0					
COD (mg/g乾泥)	12.46	11.84	4.34	16.09	9.07					
TS (mg/g乾泥)	0.33	0.17	0.04	0.29	0.10					
HL(%)550℃ 6時間	8.28	11.14	4.31	12.10	5.36					
分類群	個体数/底層量	個体数/底層量	個体数/底層量	個体数/底層量	個体数/底層量					
多毛類 lg以上										
lg未満	26	0.96	95	0.75	11	0.11	15	0.18	37	1.13
甲殻類 lg以上										
lg未満	21	0.07	7	0.14			3	0.03	1	+
棘皮類 lg以上							1	1.76		
lg未満	1	+	1	0.54					1	0.03
軟体類 lg以上	2	11.97							4	23.02
lg未満	122	3.17	5	0.05	5	0.03	36	0.06	41	6.65
その他 lg以上										
lg未満	7	0.78			1	0.01			19	0.11
合 計 lg以上	2	11.97					1	1.76	4	23.02
lg未満	177	4.98	108	1.48	17	0.15	54	0.27	99	7.92
指標種	スピオ科 Spirochaeta sp.									
スピオ科 A型										
B型	1	0.01	21	0.15			3	0.02		
C1型										

表3 生物モニタリング結果 (8月)

観 測 点	Stn. 1	Stn. 2	Stn. 3	Stn. 4	Stn. 5					
観測時刻(開始～終了)	6:45	8:32	7:14	7:28	8:19					
天候	快晴	快晴	快晴	快晴	快晴					
気温(℃)	20.6	21.9	20.5	20.5	20.1					
風向(NNE等)	NE	E	N	N	S					
風速(m/s)	2	2	2	2	1					
水深(m)	5	4.6	5.5	8.8	4.3					
水質 水温(℃) 表層	24.96	25.24	25.58	25.58	24.8					
底層	25.02	25.18	25.56	25.8	24.9					
塩分 表層	31.01	31.22	30.95	31.17	30.85					
底層	31.01	31.22	30.96	31.41	30.84					
DO(mg/L) 表層	6.64	6.79	6.09	6.16	6.54					
底層	6.77	6.65	6.17	5.98	6.41					
底質 泥温(℃)	24.2	24.8	24.1	24.6	23.6					
粒度組成 <0.5mm	7.2	1.2	2.9	0.1	10.7					
(%) 0.5～0.25mm	3.9	0.4	27.8	0.0	17.6					
0.25～0.125mm	8.5	3.5	57.0	0.7	39.1					
0.125～0.063mm	0.3	10.9	4.0	3.5	17.5					
0.063mm～	80.1	81.1	8.4	95.7	15.2					
COD (mg/g乾泥)	18.89	13.63	3.75	15.63	4.61					
TS (mg/g乾泥)	7.16	0.24	0.00	0.45	0.01					
HL(%)550℃ 6時間	0.34	6.77	1.91	7.32	2.81					
分類群	個体数/底層量	個体数/底層量	個体数/底層量	個体数/底層量	個体数/底層量					
多毛類 lg以上										
lg未満	35	0.6	58	0.51	77	1.22	17	0.06	46	0.85
甲殻類 lg以上										
lg未満	35	0.17	9	0.1	5	0.28	16	0.09	5	0.02
棘皮類 lg以上										
lg未満			2	3.82						
軟体類 lg以上	25	140.76							1	12.48
lg未満	21	7.08	6	0.15	2	0.19	32	0.36	7	2.17
その他 lg以上										
lg未満	6	0.14	1	0.5	2	0.02	3	0.00		
合 計 lg以上	25	140.76							1	12.48
lg未満	97	7.99	74	1.29	86	1.71	98	1.17	58	3.04
指標種	スピオ科									
スピオ科 A型										
B型										
C1型										

貝毒成分・有害プランクトン等モニタリング事業

(1) 赤潮調査

尾田 成幸・福永 剛・小谷 正幸・熊谷 香

本事業は、有明海福岡県地先における赤潮発生状況を把握し、その情報を関係機関に伝達することで、漁業被害の防止と軽減を図るとともに、赤潮発生と終息時における基礎データを得る目的で実施した。

ここに平成14年度の結果を報告する。

方 法

1. 赤潮発生状況

赤潮に関する情報は、水質・プランクトン調査、漁業者や関係各県の通報等により収集し、速やかに関係機関に伝達した。

伝達する情報は赤潮発生期間、範囲、面積、水色（赤潮観察水色カードによる）、プランクトン構成種、細胞密度、漁業被害の有無である。

2. 水質・プランクトン調査

調査は4～9月に毎月1回、10～3月に月2回の計18回、図1に示す4定点で原則として満潮時に行った。調査項目は気象（天候、雲量、風向、風力）、海象（水温、塩分、透明度、水深、水色、波浪）、DO、DIN、DIP、珪酸塩、クロロフィル-a、採水プランクトン種組成である。調査層は表層、2m及びB-1m層（プランクトン種組成のみ0、B-1m層）である。なお、調査方法は全て漁業公害等対策事業実施要領及び運用通達¹⁾に従った。

結 果

1. 赤潮発生状況

赤潮発生状況を表1に、発生範囲を図2～4に示す。

赤潮発生件数は、前年度よりも2件少ない7件であった。漁業被害は1月14日から4月1日にかけて1件発生した。被害内容は珪藻赤潮発生に伴う養殖ノリの色落ちである。

2. 水質・プランクトン調査

気象・海象、プランクトン調査結果を資料集に示す。

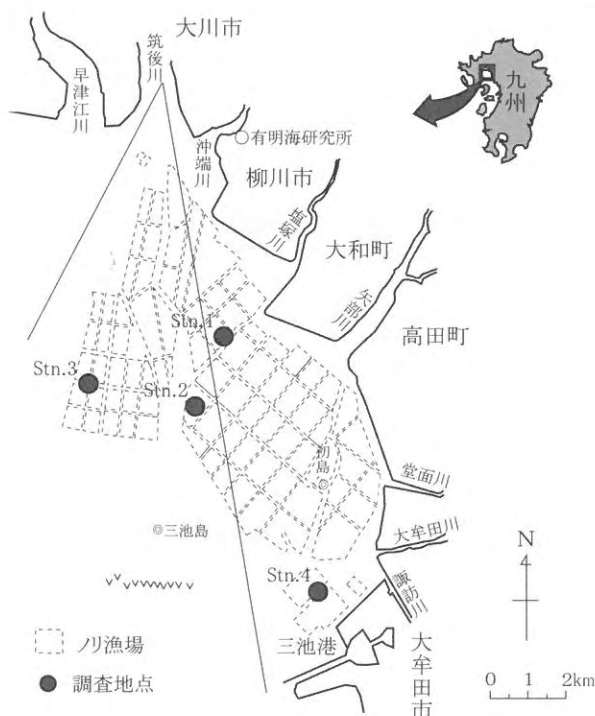


図1 水質・プランクトン調査地点

表1 平成14年度赤潮発生状況

整理番号 (発生範囲)	発生期間 (日数)	構成種	細胞数 (cells/ml)	調査日時 プランクトン採水層	水色	面積 (Km ²)	漁業被害
1 (図2左)	5月9日 ～26日 (18)	<i>Heterosigma akashiwo</i>	20,000	5月9日 満潮時 表層	24	約10	無し
		<i>Skeletonema costatum</i>	1,200				
		<i>Heterosigma akashiwo</i>	90,000	5月21日 満潮時 表層	15	171	
2 (図2中)	7月3日 ～8月22日 (50)	<i>Skeletonema costatum</i>	28,000	7月3日 満潮時 表層	42	171	無し
		<i>Heterosigma akashiwo</i>	30,000				
		その他の微細藻類	40,000				
		<i>Chaetoceros</i> spp.	2,820	8月9日 満潮時 表層	42	171	
		<i>Skeletonema costatum</i>	1,620				
3 (図2右)	9月13日 ～23日 (11)	<i>Chaetoceros</i> spp.	10,300	9月13日 満潮後 表層	33	171	無し
		<i>Skeletonema costatum</i>	2,900				
		<i>Asterionella glacialis</i>	900				
4 (図3左)	10月2日 ～6日 (5)	<i>Skeletonema costatum</i>	6,800	10月2日 満潮前2時間 表層	36	約150	無し
		<i>Nitzschia</i> sp.	5,700				
5 (図3中)	10月15日 ～18日 (4)	<i>Skeletonema costatum</i>	17,000	10月15日 満潮時 表層	33	約150	無し
6 (図3右)	11月28日 ～12月18日 (21)	<i>Gymnodinium sanguineum</i>	250	12月11日 満潮時 表層	24	1以下	不明
		<i>Skeletonema costatum</i>	4,370	1月14日 満潮時 表層	42	約120	
		<i>Chaetoceros</i> spp.	1,280				
		<i>Thalassiosira</i> spp.	370				
7 (図4)	1月14日 ～4月1日 (77)	<i>Rhizosolenia setigera</i>	270	1月21日 満潮時 表層	42	171	ノリ色落ち (14日～)
		<i>Rhizosolenia setigera</i>	400	4月1日 満潮時 表層	42	171	

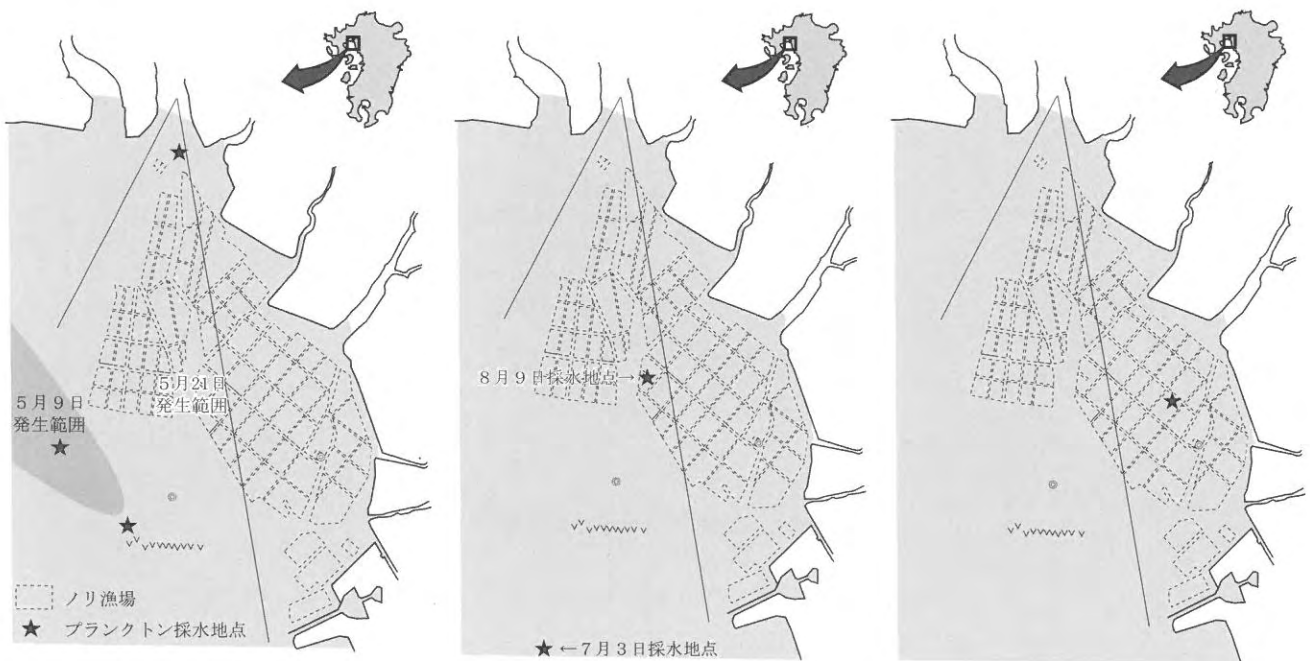


図2 左から整理番号1, 2, 3の赤潮発生範囲

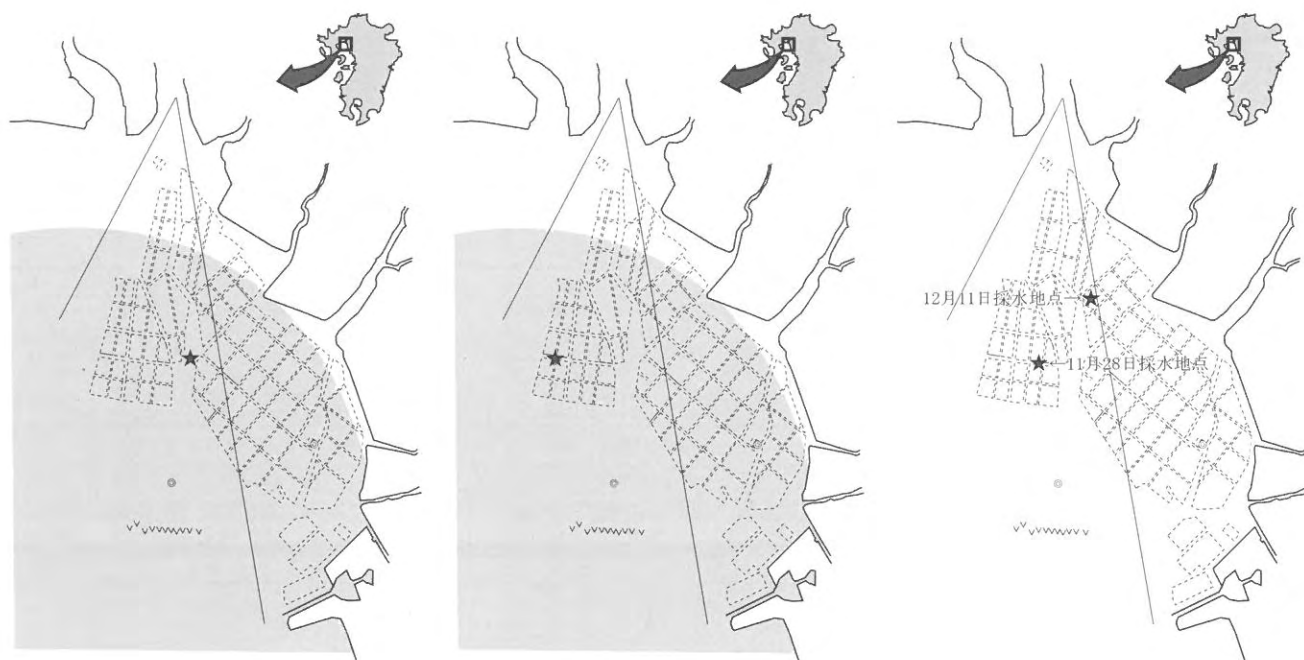


図3 左から整理番号4, 5, 6の赤潮発生範囲



図4 整理番号7の赤潮発生範囲

文 献

- 1) 水産庁漁場保全課：漁業公害等対策事業実施要領及び運用通達，平成7年4月。

資料 1

平成14年4月15日

cells/ml

種名\調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
<i>Asterionella kariana</i>						4		
<i>Cerataulina</i> spp.		4	6			4	8	
<i>Coscinodiscus</i> sp.		1				1		
<i>Melosira</i> sp.		7	4			4	10	4
<i>Nitzschia</i> spp.					1			
<i>Pleurosigma</i> spp.	2	8		5			8	2
<i>Rhizosolenia setigera</i>			2	2	1	6	5	1
<i>Skeletonema costatum</i>			11				104	41
<i>Thalassionema nitzschioides</i>		2	2					
<i>Thalassiosira</i> sp.			1		2			
<i>Thalassiosira</i> spp.				3				4
<i>Alexandrium</i> spp.	1							
Copepoda/zoo	1	1	1					1

平成14年5月15日

cells/ml

種名\調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
<i>Asterionella kariana</i>	9	4				6	2	
<i>Chaetoceros</i> sp.	3			2				
<i>Melosira</i> sp.	2	7	8	4		3		8
<i>Nitzschia</i> sp.	1				3	10	3	3
<i>Pleurosigma</i> spp.		5	1			5	1	1
<i>Rhizosolenia setigera</i>		1	2			5		1
<i>Skeletonema costatum</i>	300		16	21	22	23	35	14
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	12	2	10	3	32	41	15	2
<i>Thalassiosira</i> sp.	2	1	1	1		5	1	
<i>Alexandrium</i> spp.							1	
<i>Prorocentrum minimum</i>			4		2		25	9
<i>Peridinium</i> spp.							1	
Copepoda/zoo			2					

平成14年6月10日

cells/ml

種名\調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
<i>Chaetoceros</i> sp.			36					
<i>Chaetoceros</i> spp.	10	62					64	36
<i>Melosira</i> sp.				24		8		4
<i>Nitzschia</i> sp.				4	2			
<i>Nitzschia</i> spp.	56	36	12			16	12	
<i>Pleurosigma</i> spp.	2	2						4
<i>Skeletonema costatum</i>	40	128		52	16	40	222	102
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	2	8		4			8	4
<i>Thalassiosira</i> sp.				6		10	100	48
<i>Thalassiosira</i> spp.	152	8			6			
<i>Thalassiothrix</i> spp.	54	50	4	32	8		12	18
<i>Alexandrium</i> spp.	12		16	2	16	2		
<i>Prorocentrum minimum</i>	1							
<i>Peridinium</i> spp.					4			
Copepoda/zoo				2			2	

資料 2

平成14年7月12日

cells/ml

種名\調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
<i>Asterionella glacialis</i>	8	7		20				
<i>Cerataulina</i> spp.	8	36	15	94	31	18	2	7
<i>Chaetoceros</i> spp.	46	46	51	74	104	112	6	10
<i>Dytilum brightwellii</i>			2	1				
<i>Eucampia zodiacus</i>	9	15	54	12	65	8	21	4
<i>Leptocylindrus</i> sp.			3				5	
<i>Melosira</i> sp.				2				14
<i>Nitzschia</i> spp.	32	18	24	50	44	24		7
<i>Pleurosigma</i> spp.						6		
<i>Skeletonema costatum</i>	234	846	356	866	882	1190	98	288
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	4	11	4	20	8			4
<i>Thalassiosira</i> sp.							2	8
<i>Thalassiothrix</i> spp.		4	10	4		7	5	11
<i>Gymnodinium sanguineum</i>		2	1					
Copepoda/zoo								1

平成14年8月16日

cells/ml

種名\調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
<i>Asterionella glacialis</i>	115	93	60	88	57	105	4	57
<i>Cerataulina</i> spp.	12	4	9	4	14			
<i>Chaetoceros</i> spp.	2840	1500	700	1640	1160	1880	220	2460
<i>Melosira</i> sp.								3
<i>Nitzschia</i> spp.	960	240	480	80	220	220	260	900
<i>Pleurosigma</i> spp.		1	2	1			3	4
<i>Rhizosolenia setigera</i>		1	2	2		1		1
<i>Rhizosolenia imbricata</i>				3				
<i>Skeletonema costatum</i>	7880	3740	5320	1180	3000	2300	1380	1280
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	11	35	7	45	4	123	3	10
<i>Thalassiosira</i> spp.	2400	60	1600		60	220	300	880
<i>Thalassiothrix</i> spp.	105		160	16	8	18	44	50
<i>Alexandrium</i> spp.	3						9	1
<i>Prorocentrum micans</i>	1		3					
<i>Ceratium furca</i>	1	1			4			
<i>Gymnodinium sanguineum</i>	2	11	2				1	2
<i>Peridinium</i> spp.		2	1				1	
Copepoda/zoo	2	1		1		2		2

平成14年9月13日

cells/ml

種名\調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
<i>Asterionella glacialis</i>	2130	1350	870	1130	450	1840	2200	1300
<i>Cerataulina</i> spp.			3	4		3		4
<i>Chaetoceros</i> spp.	340	100	160	450	260	520	680	570
<i>Coscinodisucus</i> sp.	1		1	2				
<i>Dytilum brightwellii</i>						1		
<i>Eucampia zodiacus</i>	17				3	5	4	3
<i>Leptocylindrus</i> sp.			4					
<i>Melosira</i> sp.		4				8		
<i>Nitzschia</i> spp.	270	160	120	70	130	40	71	100
<i>Pleurosigma</i> spp.	3	8	1	2	3	20	9	16
<i>Rhizosolenia setigera</i>	2	2					3	
<i>Rhizosolenia imbricata</i>							3	3
<i>Skeletonema costatum</i>	410	580	240	30	770	670	530	1170
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	5				4	2		3
<i>Thalassiosira</i> spp.	40	20	40	60	70	30	130	60
<i>Thalassiothrix</i> spp.	7	15	2				15	
<i>Alexandrium</i> spp.			1		1		1	
<i>Prorocentrum micans</i>	1			1				
<i>Ceratium furca</i>	1		1		3		1	
<i>Gymnodinium sanguineum</i>					1			

資料 3

平成14年10月10日

種名\調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4		cells/ml
	0	B	0	B	0	B	0	B	
<i>Asterionella glacialis</i>	10	23	15						4
<i>Cerataulina</i> spp.	2	1							
<i>Chaetoceros</i> spp.			7	6			8		
<i>Coscinodisucus</i> sp.					1				
<i>Melosira</i> sp.		11	2		6	60	4	18	
<i>Nitzschia</i> spp.	25	11	8		7	5	3	4	
<i>Pleurosigma</i> spp.	1	4		2	2				7
<i>Skeletonema costatum</i>	169	185	140	133	118	146	57	117	
<i>Thalassionema nitzschioides</i>				1		5			
<i>Thalassiosira</i> spp.	4	15	10	15	4	5	5	12	
<i>Thalassiothrix</i> spp.	6	11	18	13	4		4	8	
<i>Alexandrium</i> spp.	1				1				
<i>Peridinium</i> spp.	1								
Copepoda/zoo					1				

平成14年10月21日

種名\調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4		cells/ml
	0	B	0	B	0	B	0	B	
<i>Asterionella glacialis</i>	36	6	13	4	13				2
<i>Chaetoceros</i> spp.					3		14		
<i>Coscinodisucus</i> sp.			1						
<i>Coscinodisucus</i> spp.				2					
<i>Leptocylindrus</i> sp.						3			
<i>Melosira</i> sp.	2			6	4		4	2	
<i>Nitzschia</i> spp.	3	2	13	2	20	7	2	6	
<i>Pleurosigma</i> spp.					1	2			1
<i>Rhizosolenia setigera</i>									1
<i>Skeletonema costatum</i>	73	80	77	225	229	277	82	94	
<i>Thalassionema nitzschioides</i>				2		2	4		
<i>Thalassiosira</i> spp.	4	10	5	11	13	7	7	5	
<i>Thalassiothrix</i> spp.				3		2			
<i>Alexandrium</i> spp.			1						
<i>Gymnodinium sanguineum</i>			1		2				
Copepoda/zoo	1			1			1		

平成14年11月8日

種名\調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4		cells/ml
	0	B	0	B	0	B	0	B	
<i>Asterionella glacialis</i>			6		12				
<i>Cerataulina</i> spp.			6						
<i>Chaetoceros</i> spp.		22	5			12			
<i>Coscinodisucus</i> sp.							1		
<i>Coscinodisucus</i> spp.								2	
<i>Eucampia zodiacus</i>	3								
<i>Leptocylindrus</i> sp.									4
<i>Melosira</i> sp.		6			4	14			
<i>Nitzschia</i> sp.									1
<i>Pleurosigma</i> spp.	1			1		2			
<i>Skeletonema costatum</i>	4	10	28	32	94	68	37	4	
<i>Stephanopyxis</i> spp.					14				
<i>Thalassiosira</i> spp.		2	2	5	6	14		7	
<i>Alexandrium</i> spp.			1						
<i>Prorocentrum micans</i>			1	1					
<i>Gymnodinium sanguineum</i>	20	5	35	23	27		10	10	
<i>Heterocapsa</i> sp.	1			1					
Copepoda/zoo	1	1							

資料 4

平成14年11月21日

cells/ml

種名\調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
<i>Asterionella glacialis</i>		7		5		4		21
<i>Cerataulina</i> spp.	6	34	37	32	38	52	286	14
<i>Chaetoceros</i> spp.	38	85	157	172	51	113	866	112
<i>Coscinodiscus</i> sp.				1				
<i>Coscinodiscus</i> spp.			3			2		2
<i>Eucampia zodiacus</i>		10	15	4	16	3	60	17
<i>Guinardia</i> spp.				2				
<i>Leptocylindrus</i> sp.		4		4				4
<i>Melosira</i> sp.		4	4			14		
<i>Nitzschia</i> sp.			1					
<i>Nitzschia</i> spp.		3						
<i>Pleurosigma</i> spp.			3	3	1	2	1	
<i>Rhizosolenia imbricata</i>	3	2						
<i>Skeletonema costatum</i>		4	27		21	56	11	
<i>Thalassiosira</i> spp.	4		6	6	2	8	42	12
<i>Thalassiothrix</i> spp.							4	
<i>Alexandrium</i> spp.	2		1					
<i>Prorocentrum micans</i>			2	1				5
<i>Gymnodinium sanguineum</i>	17	11	12	12	49	9	326	15
<i>Gyrodinium</i> spp.	19	18	23	24	106	3	200	15
<i>Peridinium</i> spp.								1
Copepoda/zoo							5	

平成14年12月10日

cells/ml

種名\調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
<i>Asterionella glacialis</i>		5				2		
<i>Chaetoceros</i> sp.	1			4				
<i>Chaetoceros</i> spp.						10		3
<i>Coscinodiscus</i> sp.				1	1			
<i>Eucampia zodiacus</i>			2					
<i>Guinardia</i> spp.						2		4
<i>Melosira</i> sp.	26	28	7			16	3	4
<i>Nitzschia</i> sp.	1		3	3	1	2		
<i>Pleurosigma</i> spp.						1		1
<i>Rhizosolenia setigera</i>				1				
<i>Skeletonema costatum</i>	26	17	27	26	18	6	14	30
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	1							
<i>Thalassiosira</i> spp.	18	8	7	11	7	19	3	15
<i>Prorocentrum minimum</i>					1			
<i>Gymnodinium sanguineum</i>	71	66	70	50	39	10	44	15
<i>Gymnodinium</i> sp.		21	24	12				
<i>Gyrodinium</i> spp.	11				11	7	1	5
Copepoda/zoo						1		

平成14年12月19日

cells/ml

種名\調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
<i>Asterionella kariana</i>						12		
<i>Chaetoceros</i> sp.			4					
<i>Coscinodiscus</i> sp.				1				
<i>Dytilum brightwellii</i>			1					
<i>Eucampia zodiacus</i>	1							
<i>Leptocylindrus</i> sp.					4	2		
<i>Melosira</i> sp.	4	3	2		2			
<i>Nitzschia</i> sp.	3					2	1	
<i>Nitzschia</i> spp.		8			9			
<i>Pleurosigma</i> spp.		1		2	1	1		
<i>Rhizosolenia setigera</i>		1			1			
<i>Skeletonema costatum</i>		10	10	34	39	55	3	8
<i>Thalassiosira</i> sp.				2	2			1
<i>Thalassiosira</i> spp.	6	1	5			7		
<i>Thalassiothrix</i> spp.			4					
<i>Gymnodinium sanguineum</i>	38	71	41	32	77	44	76	77
<i>Gyrodinium</i> spp.	9	5	22	6	33	2	54	47
Copepoda/zoo	1	1	1				2	

資料 5

平成15年1月10日

cells/ml

種名\調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
<i>Asterionella glacialis</i>	28	33	65	39	19	15	44	92
<i>Asterionella kariana</i>	23	94	26	44	4	10	26	107
<i>Cerataulina</i> spp.	22	47	50	33	22	60	13	12
<i>Chaetoceros</i> spp.	117	219	83	170	163	173	326	372
<i>Coscinodiscus</i> sp.				1		1		
<i>Dytilum brightwellii</i>		2	1			3		4
<i>Eucampia zodiacus</i>	20	23		8		15		9
<i>Melosira</i> sp.		5						
<i>Nitzschia</i> spp.	22	40	37	54	18	42	4	47
<i>Rhizosolenia setigera</i>	1	6	3	12			3	1
<i>Rhizosolenia imbricata</i>					1	4	7	2
<i>Skeletonema costatum</i>	182	457	369	377				
<i>Stephanopyxis</i> spp.					94	232	264	1448
<i>Thalassiosira</i> sp.	313	296	292	287	191	235	134	340
<i>Thalassiothrix</i> spp.	15	16	8	32	30	21	25	49
<i>Alexandrium</i> spp.							1	
<i>Gymnodinium sanguineum</i>	7	9	8	17	3	7	2	2

平成15年1月21日

cells/ml

種名\調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
<i>Actinocyclus senarius</i>	46	92		2				
<i>Asterionella glacialis</i>	16	24	40	140		80	24	19
<i>Asterionella kariana</i>			80	80	60	380		26
<i>Cerataulina</i> spp.	8	4	29		18	5		4
<i>Chaetoceros debile</i>							8	
<i>Chaetoceros</i> sp.							40	360
<i>Chaetoceros</i> spp.	170	250	550	860	30	880		
<i>Coscinodiscus</i> sp.						1		
<i>Dytilum brightwellii</i>					4	2		1
<i>Eucampia zodiacus</i>	2			16	9		12	16
<i>Leptocylindrus</i> sp.			11					
<i>Melosira</i> sp.	23			4	8			
<i>Nitzschia</i> sp.		3			13	34	4	15
<i>Nitzschia</i> spp.	24		15	19				
<i>Pleurosigma</i> spp.		2	2	4	1	2		3
<i>Rhizosolenia setigera</i>	13	19	21	12	16	18	7	13
<i>Rhizosolenia imbricata</i>		16	1					
<i>Skeletonema costatum</i>	510	950	1500	1840	1830	3050	180	210
<i>Thalassiosira</i> sp.	152	110	150	140	140	250	140	90
<i>Thalassiothrix</i> spp.		29	17	24	9	2	8	10
<i>Alexandrium</i> spp.	2				1		1	
<i>Gymnodinium sanguineum</i>	8	8	7	9	5	14	3	7
<i>Noctiluca scintillans</i>		1						

平成15年2月6日

cells/ml

種名\調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
<i>Asterionella glacialis</i>	4	13						
<i>Asterionella kariana</i>				6		31		4
<i>Cerataulina</i> spp.		10			9	12		
<i>Chaetoceros</i> spp.	140	153	126	173	93	196	21	39
<i>Coscinodiscus</i> sp.		1					1	
<i>Dytilum brightwellii</i>		1						
<i>Eucampia zodiacus</i>		4		1		1		
<i>Melosira</i> sp.	4							
<i>Nitzschia</i> sp.	3	1		2	3			
<i>Nitzschia</i> spp.			21			40		4
<i>Pleurosigma</i> spp.	1		1	1		2		1
<i>Rhizosolenia setigera</i>	15	21	16	14	16	19	4	6
<i>Skeletonema costatum</i>	91	154	97	103	206	520	11	9
<i>Thalassionema nitzschioides</i>						4		
<i>Thalassiosira</i> sp.	61	100	57	42	23	97	18	31
<i>Thalassiothrix</i> spp.					4	7		2
<i>Alexandrium</i> spp.	2	1		1				
<i>Gymnodinium sanguineum</i>	1	5	1	9	2	2		1
<i>Peridinium</i> spp.	1			1	1			

資料 6

平成15年2月21日

種名\調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
<i>Actinopterychus senarius</i>						2		
<i>Asterionella kariana</i>					32	5		
<i>Cerataulina</i> spp.								2
<i>Chaetoceros</i> spp.	26	20	40	11	36	37	30	17
<i>Coscinodisucus</i> sp.								1
<i>Melosira</i> sp.		6		1		11		
<i>Nitzschia</i> sp.	8	4		5		2		
<i>Nitzschia</i> sp.			6		5			4
<i>Pleurosigma</i> spp.		3	1	3		5	2	1
<i>Rhizosolenia setigera</i>	6	10	9	6	11	15	5	
<i>Skeletonema costatum</i>	248	247	314	284	300	494	62	244
<i>Thalassiosira</i> sp.	11	20	5	29	6	17	18	11
<i>Alexandrium</i> spp.	2	3	1		3			1
<i>Gymnodinium sanguineum</i>	3	4	9	5	8	7	1	4
<i>Dinophysis acuminata</i>				1				
Copepoda/zoo	1							

平成15年3月12日

種名\調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
<i>Asterionella kariana</i>				8				
<i>Cerataulina</i> spp.					19	5	4	
<i>Chaetoceros</i> sp.			2		3	9	10	
<i>Chaetoceros</i> spp.	3	8		8				
<i>Dytilum brightwellii</i>	1							1
<i>Melosira</i> sp.		4	8	15	4			
<i>Nitzschia</i> sp.		3	6					
<i>Pleurosigma</i> spp.	1			2		1		
<i>Rhizosolenia setigera</i>	520	560	640	1140	660	660	140	240
<i>Skeletonema costatum</i>	30	28		63	12		6	10
<i>Thalassiosira</i> sp.	4	14	2	10	11	6	5	
<i>Alexandrium</i> spp.		1				5		
<i>Gymnodinium sanguineum</i>	8	6		4	2	8	1	6
<i>Peridinium</i> spp.	1							
Copepoda/zoo		1				1		

平成15年3月26日

種名\調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
<i>Asterionella kariana</i>			5					
<i>Chaetoceros</i> sp.					3			
<i>Coscinodisucus</i> sp.		2						
<i>Dytilum brightwellii</i>		1						
<i>Nitzschia</i> sp.					1		4	
<i>Pleurosigma</i> spp.					1			
<i>Rhizosolenia setigera</i>	140	220	130	140	170	140	120	60
<i>Skeletonema costatum</i>	18							
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	3	6		5				
<i>Thalassiosira</i> sp.						1		1
<i>Gymnodinium sanguineum</i>	6	1		4		22		1
<i>Peridinium</i> spp.	1					4		

資料 7

平成14年4月15日
気象海象観測結果

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	10:55	雨	10	E	2	5.0	1.2	42	0	15.6	30.61
											2	15.4	30.76
											B-1	15.6	30.83
2	33°04.200'	130°22.156'	9:50	曇り	10	E	2	7.0	1.1	45	0	15.5	31.13
											2	15.5	31.15
											B-1	15.4	31.16
3	33°04.538'	130°20.293'	9:35	曇り	10	SSE	3	6.5	1.0	45	0	15.7	30.57
											2	15.7	30.56
											B-1	15.6	30.57
4	33°01.377'	130°24.304'	10:33	曇り	10	E	3	6.5	1.6	42	0	15.4	31.87
											2	15.6	31.88
											B-1	15.7	31.91

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO ₂ -Si μg-at/l	SS mg/l	プランクトン 沈殿量ml/m ³	Chl-a μg/l	Pheo μg/l	pH
1	0	8.31	1.88	0.66	2.62	0.70	5.17	45.19	8.80	2.0	6.31	3.53	8.18
	2	8.14	1.95	0.58	3.24	0.66	5.77	36.97			5.52	2.95	8.20
	B-1	7.95	1.75	0.40	2.13	0.48	4.28	44.16	4.80		4.15	2.89	8.21
2	0	7.78	2.33	0.43	2.83	0.54	5.59	32.86	9.20	4.0	3.29	2.68	8.22
	2	7.72	2.50	0.63	2.78	0.83	5.91	48.27			3.86	2.80	8.22
	B-1	7.64	2.47	0.43	2.24	0.51	5.13	36.97	5.60		3.69	3.04	8.22
3	0	7.76	2.52	0.52	3.91	0.71	6.95	38.00	13.20	3.0	3.98	2.81	8.22
	2	7.86	2.61	0.54	3.71	0.68	6.85	38.00			3.59	3.20	8.20
	B-1	7.75	3.03	0.62	3.78	0.80	7.43	44.16	27.60		4.53	4.07	8.21
4	0	7.98	1.91	0.31	1.51	0.37	3.73	24.65	16.40	2.0	2.50	1.86	8.23
	2	7.89	2.13	0.36	1.92	0.45	4.41	23.62			2.95	2.22	8.22
	B-1	7.79	2.63	0.52	1.80	0.61	4.95	49.30	7.20		2.25	3.09	8.22

平成14年5月15日
気象海象観測結果

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	10:59	雨	10	NNE	3	5.2	0.9	45	0	18.5	26.54
											2	18.4	28.94
											B-1	18.2	30.49
2	33°04.200'	130°22.156'	10:48	雨	10	N	1	6.6	1.4	45	0	18.5	30.61
											2	18.5	30.92
											B-1	18.4	31.05
3	33°04.538'	130°20.293'	9:15	雨	10	SW	1	6.9	1.4	45	0	18.4	28.77
											2	18.3	29.22
											B-1	18.1	29.96
4	33°01.377'	130°24.304'	10:10	雨	10	E	3	6.7	1.4	42	0	18.5	29.55
											2	18.5	31.34
											B-1	18.5	31.50

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO ₂ -Si μg-at/l	SS mg/l	プランクトン 沈殿量ml/m ³	Chl-a μg/l	Pheo μg/l	pH
1	0	7.44	4.59	1.07	13.34	1.02	18.99	93.60	14.32	7.5	6.29	1.93	8.03
	2	7.01	3.52	0.99	7.94	0.78	12.44	60.39			7.77	2.55	8.04
	B-1	6.64	4.67	1.44	6.08	1.17	12.19	85.55	60.68		5.48	8.03	8.03
2	0	7.29	2.70	0.94	4.75	0.54	8.39	46.30	9.76	11.5	13.64	1.73	8.09
	2	7.08	2.74	0.80	4.16	0.50	7.70	42.27			5.02	1.04	8.08
	B-1	6.80	3.16	0.89	3.90	0.50	7.94	42.27	19.76		6.81	2.80	8.08
3	0	7.09	3.28	0.98	7.24	0.71	11.50	59.38	9.00	7.0	11.16	1.65	8.09
	2	6.95	2.86	0.96	6.71	0.81	10.53	66.43			3.04	0.92	8.08
	B-1	6.56	3.09	0.98	5.31	0.86	9.38	70.45	6.60		5.27	3.40	8.06
4	0	7.84	2.25	0.96	4.98	0.43	8.19	52.33	8.92	5.5	23.00	2.40	8.13
	2	7.28	2.24	0.57	3.31	0.44	6.12	63.41			10.72	1.82	8.13
	B-1	7.13	2.38	0.60	2.82	0.39	5.79	48.31	10.24		5.90	2.51	8.12

資料 8

平成14年6月10日
気象海象観測結果

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	9:35	曇り	10	SE	2	4.7	0.4	45	0	23.8	29.89
											2	22.4	30.32
											B-1	23.2	30.51
2	33°04.200'	130°22.156'	8:11	曇り	10	-	0	6.2	2.1	51	0	23.2	30.00
											2	22.7	30.68
											B-1	22.7	30.78
3	33°04.538'	130°20.293'	7:54	曇り	10	S	1	6.6	2.0	51	0	23.4	29.84
											2	23.1	30.23
											B-1	22.8	30.37
4	33°01.377'	130°24.304'	9:09	曇り	10	S	3	6.0	1.6	45	0	22.9	31.24
											2	22.6	31.25
											B-1	22.4	31.37

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO ₂ -Si μg-at/l	SS mg/l	プランクトン 沈殿量ml/m ³	Chl-a μg/l	Pheo μg/l	pH
1	0	6.41	1.48	0.35	1.03	0.56	2.86	65.56	11.64	16.5	9.34	2.75	8.08
	2	6.11	1.16	0.53	0.46	0.56	2.15	72.85			7.77	3.37	8.12
	B-1	5.87	1.47	0.71	0.56	0.60	2.74	76.49	10.96		7.16	6.11	8.12
2	0	6.44	1.08	0.25	0.24	0.52	1.57	64.35	4.72	7.5	5.75	1.83	8.14
	2	5.79	1.09	0.71	0.39	0.48	2.19	81.35			6.49	2.13	8.15
	B-1	5.72	1.11	0.95	0.53	0.51	2.58	65.56	8.56		5.90	2.38	8.15
3	0	6.41	1.00	0.19	0.28	0.53	1.47	74.06	5.32	4.0	6.06	1.66	8.15
	2	5.97	1.23	0.60	1.13	0.51	2.96	74.06			4.11	1.37	8.14
	B-1	5.51	1.46	0.96	0.81	0.63	3.23	64.35	11.52		4.79	2.65	8.12
4	0	6.36	0.86	0.98	0.47	0.44	2.31	52.21	9.92	4.0	8.55	4.21	8.19
	2	6.22	0.84	1.02	0.38	0.36	2.24	59.49			6.72	2.90	8.19
	B-1	5.89	1.18	1.77	0.68	0.52	3.63	50.99	104.80		7.16	11.65	8.17

平成14年7月12日
気象海象観測結果

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	10:24	快晴	2	S	2	5.5	1.3	54	0	25.4	29.11
											2	25.1	29.23
											B-1	24.2	30.69
2	33°04.200'	130°22.156'	10:16	快晴	2	S	2	6.5	1.4	45	0	25.0	29.34
											2	24.8	29.52
											B-1	24.2	30.79
3	33°04.538'	130°20.293'	9:17	晴れ	3	W	1	7.3	1.3	45	0	25.4	28.70
											2	25.0	28.98
											B-1	24.7	29.62
4	33°01.377'	130°24.304'	9:59	晴れ	3	NW	1	6.7	2.0	54	0	24.7	31.49
											2	24.2	31.57
											B-1	23.9	31.92

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO ₂ -Si μg-at/l	SS mg/l	プランクトン 沈殿量ml/m ³	Chl-a μg/l	Pheo μg/l	pH
1	0	5.48	3.81	3.00	6.59	1.40	13.40	78.25	2.80	3.5	3.41	1.71	8.00
	2	5.43	3.10	2.80	6.14	1.35	12.03	80.20			5.03	2.52	8.03
	B-1	4.66	2.82	2.86	4.28	1.14	9.96	80.20	14.24		7.83	6.49	8.02
2	0	5.65	2.27	2.99	5.86	1.23	11.11	68.47	3.76	7.5	6.94	2.71	8.04
	2	5.42	2.23	2.95	5.21	1.16	10.38	63.58			7.51	2.85	8.02
	B-1	5.07	2.30	2.65	4.23	0.98	9.17	58.69	6.12		7.09	4.70	8.04
3	0	5.75	2.17	2.97	6.24	1.35	11.38	76.29	10.56	11.0	9.71	1.84	8.00
	2	5.47	2.15	3.01	5.85	1.21	11.01	71.40			8.53	2.62	8.01
	B-1	4.78	2.59	3.02	5.78	1.27	11.39	80.20	4.12		7.55	4.64	8.00
4	0	5.80	1.91	2.72	2.72	0.82	7.35	48.91	6.24	4.5	4.40	2.01	8.07
	2	5.24	2.17	2.66	2.94	0.86	7.76	44.01			4.32	2.24	8.07
	B-1	5.25	2.14	2.73	2.51	0.84	7.37	39.12	29.44		3.73	6.30	8.06

資料 9

平成14年8月16日
気象海象観測結果

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	16:07	晴れ	3	NW	1	4.0	1.0	36	0	31.7	28.30
											2	30.8	28.67
											B-1	29.1	29.98
2	33°04.200'	130°22.156'	15:56	快晴	2	NNW	1	4.5	0.5	45	0	31.8	28.34
											2	29.6	29.70
											B-1	28.5	30.42
3	33°04.538'	130°20.293'	14:01	快晴	1	—	0	5.8	0.7	42	0	32.4	27.11
											2	30.0	28.38
											B-1	29.0	29.83
4	33°01.377'	130°24.304'	15:33	快晴	1	NNW	1	5.5	0.9	42	0	30.3	30.73
											2	29.9	30.73
											B-1	29.2	30.83

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO ₂ -Si μg-at/l	SS mg/l	プランクトン 沈殿量ml/m ³	Chl-a μg/l	Pheo μg/l	pH
1	0	12.88	0.78	0.16	1.07	0.45	2.02	123.55	11.00	90.0	23.43	9.79	8.57
	2	12.95	0.93	0.27	3.87	0.94	5.07	147.73			24.91	9.85	8.53
	B-1	6.58	1.28	1.24	1.97	1.10	4.49	106.09	64.96		22.36	9.84	8.16
2	0	12.95	0.57	0.16	0.68	0.45	1.41	131.61	13.60	128.0	19.13	7.33	8.62
	2	9.41	0.73	0.38	3.63	0.94	4.75	104.75			23.34	5.86	8.42
	B-1	4.67	2.01	1.86	1.85	1.11	5.72	110.12	16.00		9.59	5.60	8.11
3	0	8.72	0.89	0.99	3.83	1.06	5.70	170.56	8.56	46.0	24.92	9.66	8.40
	2	9.73	0.86	0.21	1.92	0.73	2.99	130.27			25.89	8.94	8.49
	B-1	6.37	1.19	0.29	2.98	0.98	4.45	104.75	15.00		10.15	2.81	8.20
4	0	9.12	0.90	0.19	2.42	0.48	3.51	110.12	23.60	45.0	6.63	2.40	8.41
	2	9.24	0.78	0.40	3.01	0.70	4.19	96.69			13.77	5.79	8.41
	B-1	7.75	0.86	0.15	1.24	0.48	2.25	85.95	24.28		17.16	6.90	8.33

平成14年9月20日
気象海象観測結果

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	9:37	晴れ	3	N	1	4.6	1.3	45	0	25.3	31.23
											2	25.3	31.27
											B-1	25.3	31.32
2	33°04.200'	130°22.156'	8:16	快晴	1	N	2	6.0	1.4	45	0	25.2	31.08
											2	25.2	30.96
											B-1	25.3	31.28
3	33°04.538'	130°20.293'	7:59	快晴	1	N	2	6.8	1.4	45	0	25.0	30.09
											2	25.0	30.05
											B-1	25.6	30.87
4	33°01.377'	130°24.304'	9:07	快晴	1	N	3	6.2	1.4	45	0	25.3	31.89
											2	25.3	31.98
											B-1	25.3	32.07

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO ₂ -Si μg-at/l	SS mg/l	プランクトン 沈殿量ml/m ³	Chl-a μg/l	Pheo μg/l	pH
1	0	6.94	2.35	1.00	2.12	0.91	5.47	57.11	1.72	13.0	7.09	1.79	8.17
	2	6.82	2.47	0.99	2.48	0.95	5.94	47.12			6.80	2.24	8.15
	B-1	6.32	2.88	1.01	2.78	1.06	6.67	37.12	71.12		6.74	4.70	8.13
2	0	6.25	3.52	1.27	2.79	0.98	7.58	71.39	7.84	5.0	欠測	欠測	8.15
	2	6.29	2.57	1.20	2.66	1.21	6.43	49.97			6.84	1.71	8.14
	B-1	6.05	3.12	1.14	2.73	1.03	6.99	48.55	17.72		5.80	1.69	8.14
3	0	6.44	4.28	1.41	4.99	1.26	10.69	64.25	10.16	4.5	4.05	0.85	8.14
	2	6.36	3.13	1.35	5.09	1.20	9.57	65.68			7.32	1.88	8.14
	B-1	5.96	3.21	1.45	3.28	1.07	7.94	54.26	30.04		10.00	3.27	8.13
4	0	7.09	1.78	0.77	0.85	0.60	3.40	29.98	9.36	19.5	14.10	2.10	8.21
	2	6.66	1.66	0.71	0.59	0.65	2.96	38.55			13.96	1.81	8.19
	B-1	6.29	2.25	0.93	1.32	0.78	1.35	34.27	67.32		8.14	4.12	8.17

資料10

平成14年10月10日
気象海象観測結果

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	11:55	快晴	1	N	3	5.2	0.7	45	0	23.1	30.80
											2	23.2	30.80
											B-1	23.2	30.84
2	33°04.200'	130°22.156'	10:57	快晴	1	N	4	6.6	1.0	45	0	23.0	30.97
											2	23.0	30.94
											B-1	23.1	31.17
3	33°04.538'	130°20.293'	10:38	快晴	1	N	4	6.8	0.7	45	0	22.7	30.09
											2	22.8	30.18
											B-1	23.1	30.38
4	33°01.377'	130°24.304'	11:20	快晴	1	N	4	6.5	1.0	45	0	23.2	31.71
											2	23.1	31.68
											B-1	23.0	31.69

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO ₂ -Si μg-at/l	SS mg/l	プランクトン 沈殿量ml/m ³	Chl-a μg/l	Pheo μg/l	pH
1	0	6.39	3.89	2.33	4.00	1.42	10.22	84.24	16.36	35.0	0.00	4.40	8.09
	2	6.30	3.95	2.26	3.99	1.42	10.20	91.38			2.29	1.77	8.09
	B-1	6.14	4.08	1.90	3.34	1.28	9.33	87.10	19.28		4.20	2.24	8.08
2	0	6.27	3.85	2.42	3.71	1.41	9.99	77.10	19.80	25.0	1.91	1.58	8.10
	2	6.25	3.96	2.37	3.47	1.34	9.80	75.67			3.46	3.58	8.10
	B-1	5.88	3.47	1.86	2.65	1.05	7.98	69.96	49.16		1.63	2.58	8.09
3	0	6.27	4.06	2.10	5.74	1.41	11.90	91.38	24.80	30.0	2.59	1.74	8.06
	2	6.18	4.53	2.30	5.93	1.49	12.76	85.67			3.03	2.34	8.07
	B-1	5.96	4.27	2.45	4.97	1.51	11.68	87.10	37.92		2.83	1.73	8.07
4	0	6.31	3.87	2.04	2.37	1.16	8.28	64.25	16.24	40.0	3.01	1.54	8.12
	2	6.18	3.51	1.87	2.29	1.09	7.67	61.40			3.42	1.59	8.12
	B-1	5.96	4.38	1.98	2.56	1.15	8.92	65.68	27.16		3.56	3.16	8.12

平成14年10月21日
気象海象観測結果

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	10:28	晴れ	6	N	5	4.6	1.1	45	0	22.3	31.25
											2	22.5	31.29
											B-1	22.5	31.26
2	33°04.200'	130°22.156'	8:46	晴れ	3	NNE	3	6.3	1.0	45	0	22.2	30.91
											2	22.5	30.73
											B-1	22.6	31.32
3	33°04.538'	130°20.293'	8:26	晴れ	4	NNE	2	7.0	1.0	45	0	22.0	30.17
											2	22.0	30.18
											B-1	21.6	30.52
4	33°01.377'	130°24.304'	9:50	晴れ	6	N	4	6.5	1.5	45	0	22.7	32.15
											2	22.7	32.13
											B-1	22.9	32.13

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO ₂ -Si μg-at/l	SS mg/l	プランクトン 沈殿量ml/m ³	Chl-a μg/l	Pheo μg/l	pH
1	0	6.60	7.67	2.97	5.74	1.06	16.39	64.52	11.52	35.0	1.46	1.50	8.11
	2	6.31	5.10	3.26	4.44	0.99	12.80	56.23			1.56	2.42	8.13
	B-1	6.41	22.46	2.03	5.29	1.17	29.78	64.52	12.56		1.62	2.89	8.13
2	0	6.36	9.79	2.60	4.02	1.00	16.41	53.46	11.16	30.0	2.17	1.82	8.13
	2	6.32	4.97	1.52	4.95	1.06	11.44	49.77			2.18	1.92	8.13
	B-1	6.03	5.81	2.55	3.80	0.96	12.16	63.60	50.24		2.34	6.42	8.14
3	0	6.48	22.46	2.59	8.29	1.27	33.34	73.74	23.72	25.0	0.66	4.19	8.12
	2	6.45	5.05	2.93	9.99	1.27	17.96	86.64			2.96	2.03	8.12
	B-1	6.17	5.12	2.68	4.93	0.96	12.73	68.21	34.68		2.67	3.33	8.12
4	0	6.39	4.84	2.50	3.88	0.82	11.22	57.15	7.80	15.0	1.46	1.35	8.14
	2	6.22	3.57	3.02	4.14	0.62	10.73	51.62			1.41	1.39	8.14
	B-1	6.24	5.36	2.18	3.17	0.91	10.71	55.30	44.04		2.47	6.18	8.14

資料11

平成14年11月8日
気象海象観測結果

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	11:28	曇り	9	W	4	5.2	1.2	45	0	16.6	30.82
											2	16.6	30.81
											B-1	16.6	30.81
2	33°04.200'	130°22.156'	10:37	曇り	9	WWN	3	6.4	1.0	45	0	16.7	30.82
											2	16.2	30.80
											B-1	16.2	30.79
3	33°04.538'	130°20.293'	10:22	曇り	9	WWN	3	6.8	0.6	45	0	15.9	29.53
											2	16.1	29.57
											B-1	16.3	30.03
4	33°01.377'	130°24.304'	11:03	曇り	9	NW	4	6.6	1.8	54	0	16.6	31.24
											2	16.6	31.25
											B-1	16.6	31.26

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO ₂ -Si μg-at/l	SS mg/l	プランクトン 沈殿量ml/m ³	Chl-a μg/l	Pheo μg/l	pH
1	0	8.39	3.33	1.76	7.09	1.23	12.17	75.58	8.28	20.0	8.89	0.74	8.27
	2	8.25	1.52	1.42	5.57	1.04	8.50	76.50			7.19	1.19	8.26
	B-1	8.10	1.46	1.84	7.20	1.22	10.50	79.27	8.32		4.48	1.26	8.24
2	0	7.98	1.57	1.54	6.51	1.14	9.63	78.35	14.76	20.0	4.62	0.88	8.25
	2	7.94	4.43	1.44	5.90	1.08	11.77	76.50			7.37	1.22	8.26
	B-1	7.79	3.30	1.45	6.04	1.15	10.79	79.27	13.64		6.71	1.26	8.25
3	0	8.47	1.67	1.48	7.75	1.26	10.90	96.78	29.36	20.0	10.02	2.25	8.27
	2	8.49	1.20	1.78	9.38	1.40	12.36	99.55			8.02	1.79	8.27
	B-1	7.95	1.42	1.88	8.60	1.40	11.90	88.49	63.80		4.38	4.65	8.24
4	0	8.03	1.77	1.72	6.18	1.09	9.67	65.44	5.48	15.0	4.75	0.89	8.24
	2	7.85	1.50	1.60	5.51	1.07	8.60	71.89			4.92	0.92	8.23
	B-1	7.91	2.03	2.18	7.73	1.27	11.94	67.29	11.00		3.58	1.12	8.23

平成14年11月21日
気象海象観測結果

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	10:53	曇り	10	NNE	2	4.8	1.5	54	0	14.8	30.65
											2	14.6	30.65
											B-1	14.7	30.64
2	33°04.200'	130°22.156'	10:39	曇り	10	N	2	6.4	1.5	45	0	14.7	30.46
											2	14.6	30.45
											B-1	15.0	30.76
3	33°04.538'	130°20.293'	9:29	曇り	10	NNE	2	6.8	1.5	45	0	14.5	29.69
											2	14.5	29.73
											B-1	14.9	30.41
4	33°01.377'	130°24.304'	10:19	雨	10	N	2	6.4	2.5	54	0	15.1	31.49
											2	15.0	31.49
											B-1	15.1	31.54

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO ₂ -Si μg-at/l	SS mg/l	プランクトン 沈殿量ml/m ³	Chl-a μg/l	Pheo μg/l	pH
1	0	8.88	1.20	0.53	3.59	0.85	5.32	70.05	4.84	60.0	11.85	0.51	8.28
	2	8.80	1.18	0.56	3.72	0.85	5.46	77.42			9.80	0.00	8.29
	B-1	8.80	1.36	0.61	4.99	1.01	6.95	70.05	4.60		欠測	欠測	8.26
2	0	8.94	1.09	0.56	3.90	0.90	5.55	76.50	5.96	65.0	10.31	0.00	8.29
	2	8.73	1.21	0.54	3.74	0.85	5.49	74.66			13.32	1.24	8.29
	B-1	8.32	1.36	0.65	3.95	1.03	5.96	84.80	0.36		9.10	1.67	8.27
3	0	8.91	1.07	0.62	4.90	0.90	6.58	89.41	8.92	50.0	14.72	0.91	8.31
	2	8.66	1.21	0.74	5.47	1.11	7.42	94.02			10.72	0.66	8.30
	B-1	8.37	1.46	0.91	5.75	1.31	8.13	97.70	4.04		8.31	2.55	8.28
4	0	8.94	0.96	0.45	2.39	0.76	3.80	60.83	5.28	70.0	7.20	0.63	8.30
	2	8.73	1.11	0.51	3.51	0.85	5.14	63.60			7.35	0.44	8.30
	B-1	8.58	0.99	0.47	2.31	0.70	3.77	62.68	25.72		6.00	1.38	8.29

資料12

平成14年12月10日
気象海象観測結果

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	13:28	晴れ	6	NNW	3	4.4	0.9	42	0	12.1	29.40
											2	11.8	29.41
											B-1	11.8	29.40
2	33°04.200'	130°22.156'	12:07	晴れ	6	NW	4	5.8	1.0	45	0	12.2	29.64
											2	12.2	29.69
											B-1	12.2	29.76
3	33°04.538'	130°20.293'	11:49	晴れ	7	NW	3	6.0	0.9	45	0	11.4	28.87
											2	11.5	28.90
											B-1	11.8	29.94
4	33°01.377'	130°24.304'	13:02	雨	10	NNW	3	5.7	0.6	45	0	12.1	29.86
											2	11.6	29.90
											B-1	12.1	30.30

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO ₂ -Si μg-at/l	SS mg/l	プランクトン 沈殿量ml/m ³	Chl-a μg/l	Pheo μg/l	pH
1	0	9.36	2.96	0.27	9.11	1.06	12.33	108.10	10.32	2.0	16.11	1.63	8.28
	2	9.21	4.04	0.72	8.90	1.11	13.66	108.10			7.40	1.34	8.30
	B-1	9.20	3.33	0.30	5.89	0.87	9.52	91.47	25.00		13.64	1.49	8.32
2	0	8.96	3.12	0.26	5.04	0.88	8.42	80.03	13.12	2.5	17.75	0.84	8.33
	2	9.01	4.91	0.47	6.03	0.93	11.40	92.51			11.77	1.07	8.34
	B-1	8.57	3.46	0.27	5.58	0.93	9.30	83.15	14.96		9.73	1.21	8.33
3	0	9.48	2.68	0.26	5.64	1.00	8.58	103.94	17.48	2.0	23.02	1.51	8.38
	2	9.41	3.11	0.37	5.37	0.96	8.85	92.51			20.89	1.66	8.39
	B-1	8.69	3.05	0.28	6.05	1.06	9.38	104.98	59.68		5.74	3.66	8.36
4	0	8.89	4.18	0.38	8.30	1.06	12.86	99.78	20.36	1.5	10.27	1.76	8.32
	2	8.75	4.65	0.51	8.00	1.20	13.16	95.63			8.08	1.81	8.31
	B-1	8.62	3.72	0.36	7.59	1.01	11.68	96.66	18.96		5.33	1.80	8.31

平成14年12月19日
気象海象観測結果

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	10:39	雨	10	NE	3	4.2	1.0	45	0	12.1	28.33
											2	12.5	30.25
											B-1	12.2	30.80
2	33°04.200'	130°22.156'	9:30	雨	10	N	3	6.0	2.0	42	0	12.7	30.86
											2	12.5	30.88
											B-1	12.8	30.99
3	33°04.538'	130°20.293'	9:05	雨	10	N	3	6.6	1.9	42	0	12.2	29.61
											2	12.2	29.64
											B-1	12.3	30.15
4	33°01.377'	130°24.304'	9:58	雨	10	N	3	6.2	2.7	42	0	13.1	31.62
											2	12.8	31.62
											B-1	13.1	31.63

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO ₂ -Si μg-at/l	SS mg/l	プランクトン 沈殿量ml/m ³	Chl-a μg/l	Pheo μg/l	pH
1	0	9.36	3.21	0.33	6.18	1.01	9.72	94.59	12.64	4.0	9.08	0.84	8.30
	2	8.82	2.88	0.33	2.22	0.75	5.42	75.88			欠測	欠測	8.31
	B-1	8.81	2.75	0.25	0.99	0.63	3.99	68.60	6.52		10.17	1.37	8.31
2	0	8.71	2.67	0.23	0.79	0.55	3.69	57.17	7.00	3.0	10.94	0.53	8.33
	2	8.70	2.52	0.23	1.23	0.60	3.99	65.48			4.73	0.77	8.34
	B-1	8.42	2.55	0.21	0.61	0.51	3.37	62.36	9.52		8.26	0.66	8.33
3	0	8.87	2.92	0.29	2.94	0.74	6.15	73.80	7.64	4.0	17.12	0.57	8.33
	2	8.86	2.64	0.42	3.03	1.03	6.09	86.27			17.09	0.48	8.33
	B-1	8.66	3.25	0.44	2.29	0.82	5.98	84.19	3.92		10.09	1.01	8.34
4	0	8.74	2.40	0.27	0.56	0.49	3.24	55.09	4.96	3.0	15.67	0.00	8.33
	2	8.61	2.03	0.29	1.12	0.53	3.44	51.97			14.43	0.28	8.33
	B-1	8.46	2.35	0.28	0.48	0.60	3.11	48.85	6.20		12.06	0.67	8.31

資料13

平成15年1月10日
気象海象観測結果

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	13:57	曇り	10	-	0	4.2	2.1	42	0	8.6	29.74
											2	8.6	59.96
											B-1	8.8	30.31
2	33°04.200'	130°22.156'	12:54	曇り	10	-	0	5.6	2.6	51	0	9.0	30.22
											2	8.9	30.37
											B-1	9.0	30.50
3	33°04.538'	130°20.293'	12:44	曇り	10	-	0	5.8	2.2	51	0	8.8	29.83
											2	8.8	30.00
											B-1	8.7	30.21
4	33°01.377'	130°24.304'	13:38	曇り	10	-	0	5.6	3.5	42	0	8.5	29.55
											2	9.2	30.75
											B-1	9.2	30.96

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO ₂ -Si μg-at/l	SS mg/l	プランクトン 沈殿量ml/m ³	Chl-a μg/l	Pheo μg/l	pH
1	0	12.60	16.88	0.50	0.47	0.19	17.84	67.75	4.40	6.5	11.36	0.54	8.59
	2	11.89	7.04	0.44	0.15	0.27	7.63	64.71			11.15	0.80	8.47
	B-1	11.45	2.91	0.24	0.17	0.25	3.32	55.61	4.72		11.31	1.03	8.54
2	0	11.27	4.92	0.41	0.62	0.35	5.94	58.65	4.56	7.0	11.81	0.73	8.53
	2	11.16	4.96	0.39	0.22	0.30	5.57	60.67			12.26	1.15	8.45
	B-1	10.90	7.70	0.31	0.20	0.26	8.21	55.61	16.64		9.09	1.77	8.51
3	0	11.38	15.14	0.31	1.03	0.29	16.48	63.70	5.48	7.5	14.56	0.86	8.54
	2	10.93	7.84	0.31	0.52	0.32	8.66	66.74			14.17	1.01	8.53
	B-1	10.63	2.64	0.30	0.17	0.26	3.11	61.68	36.32		13.72	3.57	8.51
4	0	12.22	3.15	1.88	2.68	0.34	7.71	78.87	2.96	5.0	7.21	0.69	8.55
	2	11.06	1.25	0.27	0.36	0.36	1.87	55.61			7.42	0.72	8.51
	B-1	10.71	6.91	0.42	0.53	0.30	7.86	63.70	26.16		8.35	1.96	8.49

平成15年1月21日
気象海象観測結果

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	12:15	晴れ	3	W	1	5.0	1.2	45	0	9.8	30.13
											2	9.8	30.36
											B-1	9.4	30.35
2	33°04.200'	130°22.156'	10:56	晴れ	4	W	1	6.2	1.1	45	0	9.6	30.59
											2	9.4	30.59
											B-1	9.6	30.63
3	33°04.538'	130°20.293'	10:43	晴れ	3	W	1	6.9	0.9	45	0	9.4	29.99
											2	9.4	30.21
											B-1	8.9	30.28
4	33°01.377'	130°24.304'	11:53	晴れ	3	W	1	6.6	2.1	45	0	9.9	31.18
											2	9.8	31.28
											B-1	9.7	31.35

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO ₂ -Si μg-at/l	SS mg/l	プランクトン 沈殿量ml/m ³	Chl-a μg/l	Pheo μg/l	pH
1	0	10.66	2.35	0.08	0.38	0.19	2.81	66.74	10.80	28.0	9.27	1.04	8.44
	2	10.45	6.98	0.26	0.33	0.25	7.57	54.60			9.97	1.56	8.43
	B-1	10.08	7.88	0.41	1.64	0.33	9.94	57.64	13.60		9.96	1.64	8.43
2	0	9.99	2.26	0.31	0.37	0.23	2.94	54.60	12.68	20.0	10.12	1.15	8.44
	2	10.00	1.78	0.17	0.10	0.41	2.06	65.73			10.53	1.59	8.44
	B-1	9.78	7.44	0.24	0.26	0.24	7.94	60.67	14.48		10.36	1.88	8.43
3	0	10.30	1.93	0.18	0.62	0.27	2.72	56.62	21.48	18.0	10.92	2.28	8.46
	2	10.14	2.56	0.10	0.31	0.31	2.97	68.76			11.22	2.18	8.45
	B-1	9.81	2.33	0.21	0.22	0.23	2.77	55.61	32.28		12.96	3.38	8.43
4	0	9.97	1.93	0.32	0.48	0.30	2.73	49.55	5.60	34.0	6.08	0.70	8.42
	2	9.75	2.40	0.21	0.24	0.35	2.85	54.60			7.23	1.20	8.41
	B-1	欠測	2.72	0.26	0.16	0.24	3.13	51.57	8.12		7.25	1.48	8.40

資料14

平成15年2月6日
気象海象観測結果

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	12:40	快晴	1	NW	2	5.0	1.8	54	0	9.4	30.68
											2	9.2	30.68
											B-1	9.0	30.71
2	33°04.200'	130°22.156'	12:30	快晴	1	WNW	1	7.0	1.6	45	0	9.4	30.85
											2	9.2	30.89
											B-1	9.2	30.93
3	33°04.538'	130°20.293'	11:18	快晴	1	-	0	7.0	1.2	45	0	8.8	30.01
											2	8.7	30.15
											B-1	8.7	30.46
4	33°01.377'	130°24.304'	12:14	快晴	2	NW	1	6.5	2.5	54	0	9.3	31.41
											2	9.1	31.43
											B-1	9.3	31.48

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO ₂ -Si μg-at/l	SS mg/l	プランクトン 沈殿量ml/m ³	Chl-a μg/l	Pheo μg/l	pH
1	0	10.41	1.98	0.40	1.50	0.47	3.88	39.53	4.80	29.0	5.68	1.06	8.32
	2	10.53	1.84	0.50	2.27	0.47	4.61	45.34			5.13	1.54	8.32
	B-1	10.37	1.77	0.32	1.13	0.39	3.22	31.39	7.56		6.98	1.70	8.30
2	0	10.09	1.74	0.26	0.68	0.40	2.67	40.69	4.40	40.0	3.65	1.08	8.31
	2	10.12	1.72	0.32	1.55	0.38	3.59	44.18			5.86	1.56	8.30
	B-1	9.70	2.01	0.34	1.76	0.44	4.11	43.01	5.92		5.63	1.99	8.27
3	0	10.21	3.28	0.36	3.81	0.40	7.45	52.31	10.56	26.0	5.22	1.68	8.31
	2	10.27	1.38	0.20	1.02	0.41	2.60	49.99			6.01	1.91	8.31
	B-1	9.75	2.60	0.41	1.32	0.46	4.33	60.45	5.44		8.08	3.35	8.29
4	0	9.88	2.21	0.62	0.52	0.36	3.34	37.20	4.60	21.0	2.69	0.90	8.27
	2	9.80	2.31	0.87	1.36	0.45	4.54	38.36			4.47	0.92	8.25
	B-1	9.80	2.21	0.83	2.32	0.42	5.36	41.85	5.72		3.99	1.46	8.25

平成14年2月21日
気象海象観測結果

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	12:40	晴れ	7	N	1	5.2	1.5	45	0	10.4	30.96
											2	10.2	30.96
											B-1	10.1	31.05
2	33°04.200'	130°22.156'	11:34	快晴	1	-	0	6.7	1.1	45	0	10.3	31.16
											2	10.2	31.15
											B-1	10.2	31.15
3	33°04.538'	130°20.293'	11:19	快晴	1	-	0	6.8	1.0	45	0	10.2	30.29
											2	10.1	30.52
											B-1	9.9	30.73
4	33°01.377'	130°24.304'	12:18	晴れ	4	N	1	6.6	2.2	51	0	10.6	31.98
											2	10.3	31.97
											B-1	10.3	31.96

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO ₂ -Si μg-at/l	SS mg/l	プランクトン 沈殿量ml/m ³	Chl-a μg/l	Pheo μg/l	pH
1	0	9.74	2.62	0.49	2.13	0.45	5.25	48.83	6.80	6.5	4.49	1.87	8.29
	2	9.53	1.74	1.86	5.19	0.51	8.79	45.34			7.04	1.80	8.29
	B-1	9.52	2.06	0.53	1.98	0.43	4.57	45.34	9.76		5.67	1.99	8.28
2	0	9.33	2.06	0.48	2.20	0.40	4.74	40.69	10.44	12.0	5.21	2.22	8.28
	2	9.35	2.16	0.36	1.61	0.41	4.13	44.18			5.03	1.90	8.29
	B-1	9.17	2.28	0.39	1.52	0.39	4.19	43.01	10.44		4.71	1.89	8.29
3	0	9.46	2.64	0.42	3.52	0.52	6.58	53.48	9.92	16.0	4.79	1.44	8.28
	2	9.47	2.61	0.46	3.69	0.50	6.75	53.48			5.43	1.89	8.28
	B-1	9.17	2.40	0.42	3.05	0.53	5.87	45.34	24.64		2.34	1.39	8.27
4	0	9.27	2.10	0.65	1.87	0.45	4.63	38.36	3.96	8.0	2.82	1.32	8.27
	2	9.28	3.06	0.76	1.51	0.46	5.34	36.04			3.20	1.49	8.27
	B-1	9.23	1.84	0.59	1.31	0.42	3.74	37.20	3.12		3.69	1.60	8.27

資料15

平成15年3月12日
気象海象観測結果

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	14:59	晴れ	5	N	2	3.2	1.9	51	0	11.3	29.86
											2	-	-
											B-1	11.0	30.98
2	33°04.200'	130°22.156'	13:41	晴れ	4	N	2	4.8	2.0	42	0	10.9	30.15
											2	10.8	30.48
											B-1	10.6	30.98
3	33°04.538'	130°20.293'	13:24	晴れ	4	N	2	5.1	1.9	42	0	10.9	29.96
											2	11.0	30.21
											B-1	11.3	30.78
4	33°01.377'	130°24.304'	14:35	晴れ	4	N	2	4.8	2.8	51	0	10.9	30.81
											2	10.3	31.20
											B-1	10.8	31.70

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO ₂ -Si μg-at/l	SS mg/l	プランクトン 沈殿量ml/m ³	Chl-a μg/l	Pheo μg/l	pH
1	0	12.40	1.19	0.44	0.45	0.08	2.08	22.58	5.14	50.0	9.29	0.59	8.33
	2	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-
	B-1	11.87	1.20	0.26	0.39	0.04	1.85	14.26	16.28		13.64	1.62	8.35
2	0	11.33	0.89	0.33	0.66	0.15	1.88	24.96	1.36	42.0	9.65	0.57	8.40
	2	11.15	0.94	0.31	0.55	0.12	1.80	20.20	-		10.87	0.37	8.37
	B-1	10.70	0.70	0.26	1.29	0.10	2.26	60.61	9.04		9.06	2.22	8.35
3	0	11.29	0.75	0.18	0.27	0.05	1.20	19.01	9.32	55.0	12.54	2.31	8.37
	2	11.25	0.77	0.26	0.52	0.07	1.55	15.45	-		14.86	1.70	8.40
	B-1	10.67	0.83	0.22	0.55	0.10	1.60	16.64	7.72		14.85	0.99	8.36
4	0	10.82	0.71	0.26	0.40	0.07	1.36	19.01	4.80	36.0	7.84	0.65	8.37
	2	10.84	0.62	0.26	1.98	0.13	2.86	29.71	-		7.30	0.98	8.35
	B-1	10.60	0.82	0.27	0.41	0.09	1.50	16.64	3.68		6.16	1.32	8.33

平成15年3月25日
気象海象観測結果

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	15:29	晴れ	6	W	1	3.5	1.4	45	0	14.5	26.78
											2	14.1	29.95
											B-1	13.0	30.66
2	33°04.200'	130°22.156'	14:04	晴れ	4	S	1	5.2	1.8	45	0	14.2	29.10
											2	13.7	29.36
											B-1	12.8	31.33
3	33°04.538'	130°20.293'	13:45	晴れ	4	S	1	5.2	1.9	45	0	14.6	26.18
											2	13.3	29.38
											B-1	12.6	31.17
4	33°01.377'	130°24.304'	14:55	晴れ	5	S	1	5.0	1.6	42	0	15.5	31.20
											2	13.7	31.24
											B-1	13.3	31.68

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO ₂ -Si μg-at/l	SS mg/l	プランクトン 沈殿量ml/m ³	Chl-a μg/l	Pheo μg/l	pH
1	0	11.87	2.03	0.64	4.52	0.07	7.19	86.19	4.60	9.0	8.18	1.60	8.37
	2	11.26	1.85	0.60	1.29	0.09	3.74	21.92	-		7.76	2.17	8.30
	B-1	10.55	1.24	0.23	0.96	0.22	2.43	24.07	14.16		8.22	2.72	8.29
2	0	10.50	1.69	0.41	2.27	0.07	4.37	28.23	7.04	8.0	10.61	1.00	8.31
	2	10.68	1.79	0.32	1.71	0.09	3.83	23.01	-		8.14	0.91	8.31
	B-1	9.60	1.24	0.17	0.24	0.09	1.65	13.76	8.88		9.66	1.74	8.26
3	0	10.59	1.90	0.51	8.64	0.07	11.05	75.79	7.36	14.5	12.53	1.47	8.34
	2	10.82	0.91	0.22	3.38	0.19	4.51	21.92	-		10.99	0.37	8.32
	B-1	10.00	2.02	0.22	1.37	0.11	3.61	24.07	7.76		14.96	1.02	8.26
4	0	10.42	1.99	1.00	0.86	0.03	3.85	17.83	5.40	7.0	7.80	3.09	8.31
	2	10.43	1.22	0.59	1.32	0.11	3.12	19.72	-		7.74	2.09	8.30
	B-1	9.96	1.24	0.18	0.20	0.06	1.63	12.61	7.16		欠測	欠測	8.25

貝毒成分・有害プランクトン等モニタリング事業

(2) 貝毒調査

金澤 孝弘・熊谷 香・尾田 成幸

近年、西日本地区では二枚貝類の毒化現象が頻繁にみられるようになり、出荷自主規制の措置を講じる件数も増加傾向にある。福岡県では平成12年度に筑前海域で県下初となる二枚貝類の出荷自主規制措置が講じられており、県内産有用二枚貝類の安全性確保が求められている。そこで、有明海域の福岡県地先で採捕されるアサリおよびタイラギを対象に毒化モニタリングを実施し、水産食品としての安全性確保を図るとともに、併せて貝毒原因プランクトンの動向を把握することにより、毒化現象のメカニズムを探る基礎資料とする。

方 法

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

有用二枚貝類の採捕はアサリを対象に6回(4, 5,

6, 9, 10, 3月), タイラギを対象に2回(11, 1月), 計8回行った。試料は殻長、殻幅、殻付き重量の最小値と最大値を測定し、剥き身・凍結した後、(財)食品環境検査

協会福岡事業所へ搬入、麻痺性(PSP)および下痢性(DSP)貝毒について検査を委託した。検査は「麻痺性貝毒検査法(昭和55年7月1日付 厚生省環境衛生局環乳第30号通達)」および「下痢性貝毒検査法(昭和56年5月19日付 厚生省環境衛生局環乳第37号通達)」に定める方法によった。

貝毒原因プランクトン調査は計8回(4, 5, 6, 9, 10, 3月), 沿岸定点および沖合定点の2定点で実施した。採水層は表層および底層とし、試水2lに対しホルマリン100mlを加え固定、静置・沈殿・濃縮を繰り返し20mlにした後、同定、計数した。

結 果

貝毒検査結果を表1に示した。アサリおよびタイラギについて麻痺性および下痢性貝毒は検出されなかった。

貝毒原因プランクトン調査の水質結果を表2に示した。調査期間中における福岡県海域の沿岸定点における表層水温は8.8~27.2℃、底層水温は8.8~27.3℃の範囲であった。表層塩分は29.28~31.36、底層塩分は29.89~31.52の範囲であった。表層溶存酸素量は5.75~10.07mg/l、底層溶存酸素量は5.39~9.71mg/lの範囲であった。沖合定点における表層水温は10.4~27.1℃、底層水温は10.4~26.5℃の範囲であった。表層塩分は31.20~32.16、底層塩分は31.31~32.18の範囲であった。表層溶存酸素量

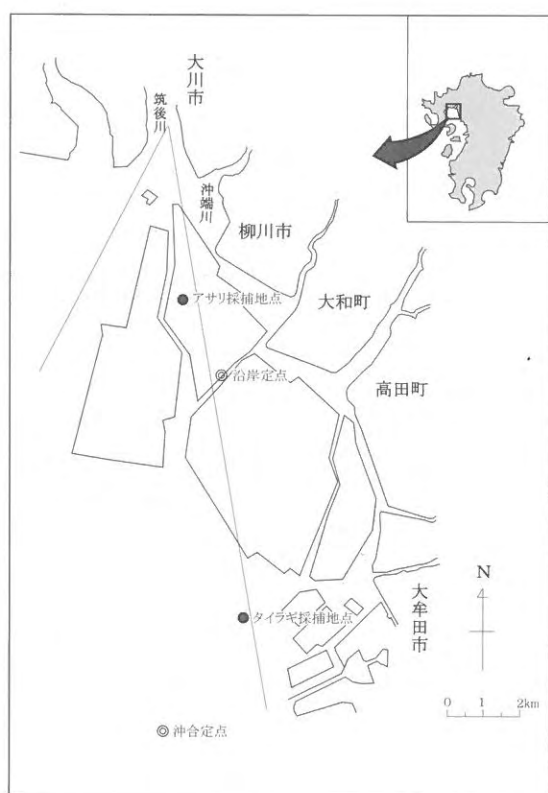


図1 貝類採捕定点とプランクトン採水定点

表1 貝毒検査結果

Stn. (採取場所)	貝の種類	採取月日	個体数	殻長 (mm)		殻付き重量(g)		麻痺性毒力 (MU/g)	下痢性毒力 (MU/g)	出荷自主 規制期間
				最大	最小	最大	最小			
有明海	アサリ	4月12日	157	45	27	17	4	ND	ND	規制なし
	アサリ	5月13日	195	45	27	17	4	ND	ND	規制なし
	アサリ	6月11日	216	50	30	22	5	ND	ND	規制なし
	アサリ	9月9日	238	45	26	23	4	ND	ND	規制なし
	アサリ	10月7日	206	47	24	25	3	ND	ND	規制なし
	アサリ	3月3日	277	42	27	17	3	ND	ND	規制なし
	タイラギ	11月7日	18	201	70	106	12	ND	ND	規制なし
	タイラギ	1月21日	28	190	124	97	27	ND	ND	規制なし

検出限界は麻痺性貝毒で2.0MU/g、下痢性貝毒で0.05MU/g

は6.06～9.58mg/l、底層溶存酸素量は5.63～9.28mg/lの範囲であった。

貝毒原因プランクトン種を検鏡した結果、麻痺性貝毒

原因種の *Alexandrium* 属、*Gymnodinium* 属および下痢性貝毒原因種の *Dinophysis* 属の発生は確認できなかった。

表2 水質結果

観測年月日			平成14年4月12日		平成14年5月13日		平成14年6月11日		平成14年9月9日		平成14年10月4日		平成14年11月5日		平成15年1月6日		平成15年3月4日	
観測地点			沿岸定点 沖合定点		沿岸定点 沖合定点		沿岸定点 沖合定点		沿岸定点 沖合定点		沿岸定点 沖合定点		沿岸定点 沖合定点		沿岸定点 沖合定点		沿岸定点 沖合定点	
観測時刻			10:03	9:07	10:35	9:58	9:47	9:06	10:57	10:10	9:32	7:57	10:02	9:21	12:01	11:15	10:42	9:58
気象	天候		晴	晴	晴	晴	曇	曇	晴	晴	曇	曇	快晴	快晴	晴	晴	曇	曇
	雲量		4	7	2	3	8	9	3	2	5	6	1	1	2	3	8	8
	風向		S	NNW	-	-	SW	S	-	-	S	S	NW	N	-	N	NE	NE
	風力		1	1	1	1	3	3	0	0	1	2	1	1	0	1	2	2
	気温℃		15.2	11.8	24.2	21.8	26.0	25.3	28.4	27.0	24.7	22.2	12.6	12.1	3.8	3.2	6.9	6.8
海象	水深m		6.5	7.5	5.8	7.4	6.2	7.8	7.1	8.2	4.8	7.4	6.5	7.8	5.7	7.2	7.2	7.5
	透明度m		1.3	4.5	1.0	2.0	1.4	2.8	0.5	2.0	1.6	2.9	0.9	2.5	1.5	3.9	1.5	3.2
	波浪		1	1	1	1	3	3	0	0	1	2	1	1	0	0	1	2
	水色		14	12	14	14	16	15	15	14	15	15	16	15	15	13	16	15
水温℃		表層	15.2	15.1	19.1	18.2	23.1	22.5	27.2	27.1	24.2	24.7	16.1	18.3	8.8	10.4	11.1	11.3
		底層	14.9	14.9	17.8	17.3	22.9	22.4	27.3	26.5	24.5	24.6	16.6	18.3	8.8	10.4	11.1	11.2
塩分		表層	30.29	31.99	29.69	31.51	30.76	31.20	31.36	32.16	31.08	31.79	29.28	31.74	29.88	31.30	31.03	32.16
		底層	31.20	32.18	30.98	31.95	30.81	31.35	31.52	32.17	31.11	31.84	30.33	31.76	29.89	31.31	31.12	32.18
DO mg/l		表層	7.81	7.60	7.36	6.86	5.75	6.15	6.77	6.06	6.89	6.23	8.25	7.43	10.07	9.58	9.27	8.95
		底層	7.60	7.49	6.61	6.80	5.39	5.63	6.12	5.80	6.72	6.21	7.59	7.29	9.71	9.28	9.29	9.14
プランクトン沈澱量 ml/m ³			5.0	1.0	5.0	1.5	5.0	11.0	85.0	17.0	11.0	21.0	1.0	1.5	4.5	3.0	31.0	25.5

行政対応特別研究

一潮汐流を利用したノリ漁場の高度利用技術の開発一

福永 剛・小谷 正幸・半田 亮司

ノリの色調は栄養塩濃度と流速に密接な関係がある。そこで、ノリ養殖技術開発の一環として福岡県のノリ養殖漁場における漁場流況特性と色落ちの進行、栄養塩濃度の推移との関係を明らかにすることを目的とした。

方 法

1. ノリ漁場の流況評価

ノリ漁場の流れの阻害要因を明らかにするため、ノリ網の一斉撤去中（水温14℃）と冷凍生産期中（水温9℃）でほぼ同様の平均潮差である日を選び、石膏ボール法によって流速を測定し、ノリ網の張り込みによる流速の減衰状況を検討した。

2. 色落ちの発生状況と環境因子との関係把握

ノリの色調、DIN、プランクトン沈殿量、ノリの日生産量を経時的に調査した。

3. ノリ網の設置方法の改良による色落ち防止技術の検討

ノリ網を5列、4列、中抜き4列、3列に張り込み、大潮時（平成14年12月19-20日、水温12℃）および小潮

時（平成15年1月28-29日、水温8℃）に小間内の流速を石膏ボール法で24時間の測定を行った。

結果及び考察

1. ノリ漁場の流況評価

ノリ網の一斉撤去中のノリ漁場の24時間平均流速は61.3~73.2cm/sec.と、調査点による大きな違いは認められず、全調査点の平均は67.9cm/sec.であった（図1）。また冷凍生産期は19.0~44.0cm/sec.と海域によって大きな開きが生じ、特に、流速が速かったのは筑後川の河口域であった。全調査点の平均は30.7cm/sec.であった（図2）。この結果からノリ網による流れの減衰率は54.8%と試算された。さらに流速の減衰が大きい海域は農区の沖側、大和地先岸側及び大牟田地先であった（図3）。

2. 色落ちの発生状況と環境因子との関係把握

平成14年度ノリ漁期は栄養レベルが低めに推移し、秋芽生産期終盤にノリ自体の生長（生産）に伴う色落ちの進行が認められた。また、冷凍生産期は1月中旬からプランクトンの増殖に伴い、色落ちの進行が認められた。



図1 ノリ網の一斉撤去中における24時間平均流速の分布
全平均: 67.9cm/sec.

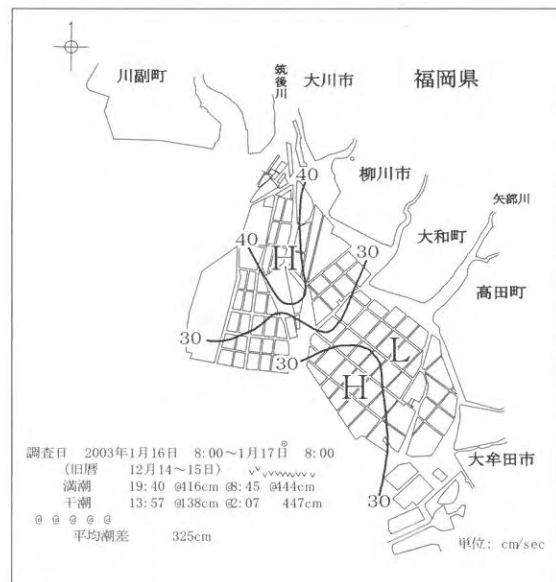


図2 冷凍生産期中における24時間平均流速の分布
前点平均: 30.7cm/sec.



図3 ノリ網張り込みによる平均流速減衰率の分布
 $\text{流速減衰率} = (\text{一斉撤去中流速} - \text{冷凍生産期流速}) / \text{一斉撤去中流速} \times 100$

3. ノリ網の設置方法の改良による色落ち防止技術の検討
 大潮時に行った調査では24時間平均流速は5列で34.7cm/sec., 4列で38.3cm/sec., 中抜き4列で38.0cm/sec., 3列で40.1cm/sec. となり, 張り込み列が少ないほど流速は速い傾向を示した(図4)。しかし, 4列と中抜き4列の差は認められなかった。小潮時の調査では張り込み方法による流速の差が認められなかった(図5)。

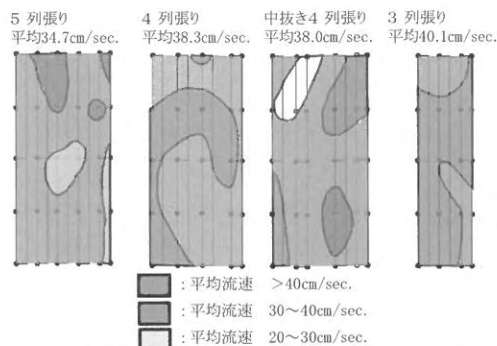


図4 各漁場行使における24時間平均流速の分布(大潮時)
 調査日 2002年12月19日 8:00~12月20日 8:00
 (旧暦11月16日~17日)
 満潮 9:01 466cm 20:45 454cm
 干潮 14:59 129cm 3:09 27cm
 平均潮差 382cm

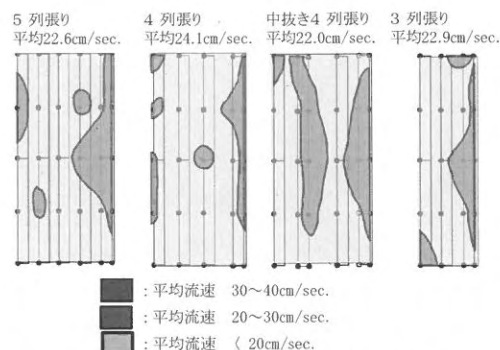


図5 各漁場行使における24時間平均流速の分布(小潮時)
 調査日 2002年1月28日 8:00~1月29日 8:00
 (旧暦12月26日~27日)
 満潮 17:20 379cm 7:00 399cm
 干潮 11:35 199cm 0:08 90cm
 平均潮差 244cm

沿岸漁場整備開発事業効果調査

内藤 剛・筑紫 康博

本県有明海においては、一部海域で浮泥の堆積等により底質環境の悪化が認められる。

悪化した底質を改善し、漁場生産力の向上及び海域の浄化能力の再生のためには、覆砂事業が効果的である。

本事業においては、過去に覆砂事業を実施した区域の底質を調査し、覆砂による底質改善効果に関する基礎資料を得ることを目的とした。

方 法

調査は8月、11月、2月に実施した。

調査区は図1に示した3箇所とし、各調査区近辺の非覆砂域を対照区とした。調査区の詳細は次のとおりである。

A区：柳川・大川大規模漁場保全事業（H9～H12）のうち平成9年度造成区域

B区：柳川・大川地先型増殖場造成事業（H4～H7）のうち平成4年度造成区域

C区：福岡有明大規模漁場保全事業（H4～H10）のうち平成4年度造成区域

各調査区に6点、対照区に3点の調査点を設定し、アクリルパイプで採泥後、表層5cm層を分析に用いた。分析項目は中央粒径値（Mdφ）、化学的酸素要求量（COD）、強熱減量（IL）、全硫化物（TS）とし、水質汚濁調査指針¹⁾の方法に従った。

また、同時にエクマンバージ採泥器で各調査点2回採泥し、1mm目ふるいでふるい分けした後、残存物を10%ホルマリン固定して底生生物の種の同定、個体数の計数と湿重量の測定を行った。

各調査点はGARMIN社製ハンドヘルドGPSを用いて緯度経度を記録し、毎回同一点で行った。

結 果

1. 底質調査

（1）中央粒径値

Mdφの推移を図2に示した。覆砂区は大部分の調査点で2以下、対照区は大部分の調査点で3以上であった。

（2）化学的酸素要求量

CODの推移を図3に示した。水産用水基準²⁾の20mg/g乾泥を超えたのは11月の対照区1点のみであった。覆砂区は対照区よりも低い傾向にあった。

（3）強熱減量

ILの推移を図4に示した。覆砂区は対照区より低い傾向にあった。

（4）全硫化物

TSの推移を図5に示した。水産用水基準²⁾の0.2mg/g乾泥を超えた点は、11月の覆砂区1点、2月の覆砂区1点及び対照区4点であった。覆砂区で基準を超えた点ではコケガラス又はサルボウの高密度生息域（通称ダクラ）が形成されていた。B区を除き、覆砂区と対照区に顕著な差は認められなかった。

2. 底生生物調査

底生生物の個体数及び湿重量の推移を図6及び図7に示した。A区及びB区においては個体数、湿重量ともにサルボウ、コケガラス又はホトトギス等二枚貝が大部分を占めていたが、これはダクラの形成によるものであった。C区においては、湿重量は前述と同様の二枚貝類が大部分を占めていたが、個体数では多毛類が優先していた。対照区で出現した軟体動物は汚染指標種のシズクガイのみで、個体数、湿重量ともに多毛類が大部分を占めていた。

文 献

- 1) 日本水産資源保護協会：水質汚濁調査指針、第1版、恒星社厚生閣、東京、1980、pp.154-162
- 2) 日本水産資源保護協会：水産用水基準、2000年版、日本水産資源保護協会、東京、2000、pp.5

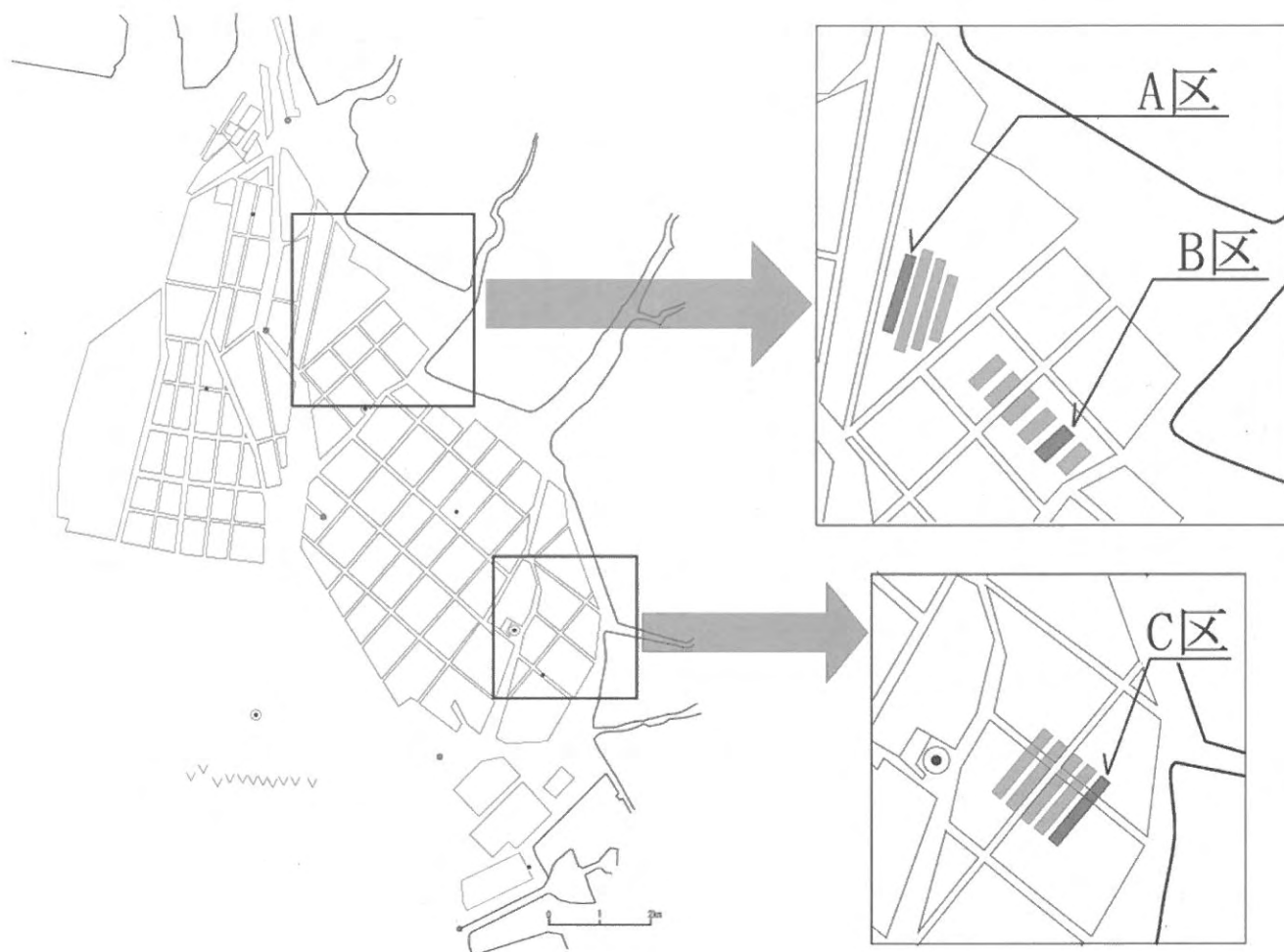


図1 調査区

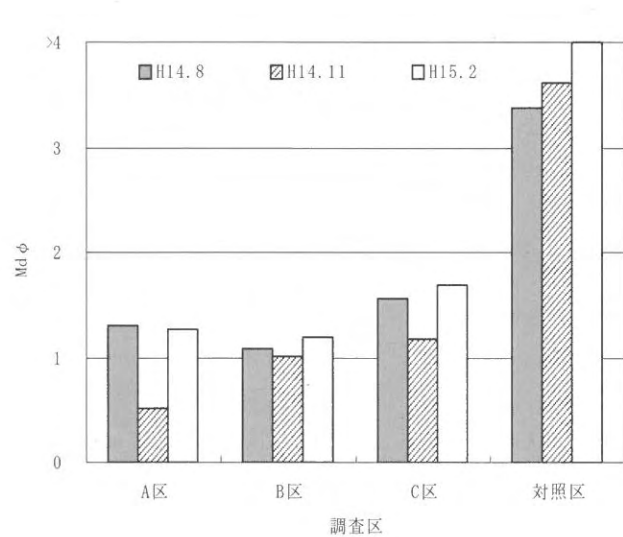


図2 Mdφの推移

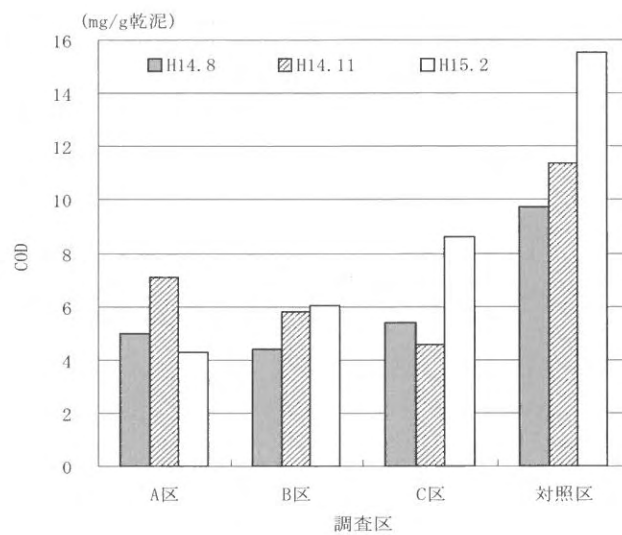


図3 CODの推移

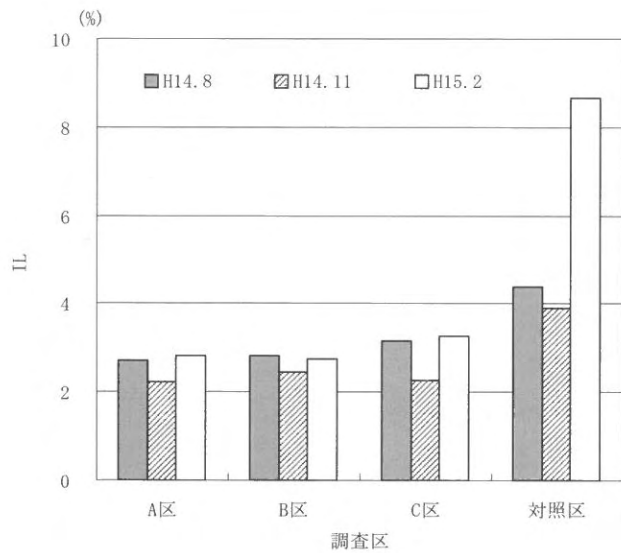


図4 ILの推移

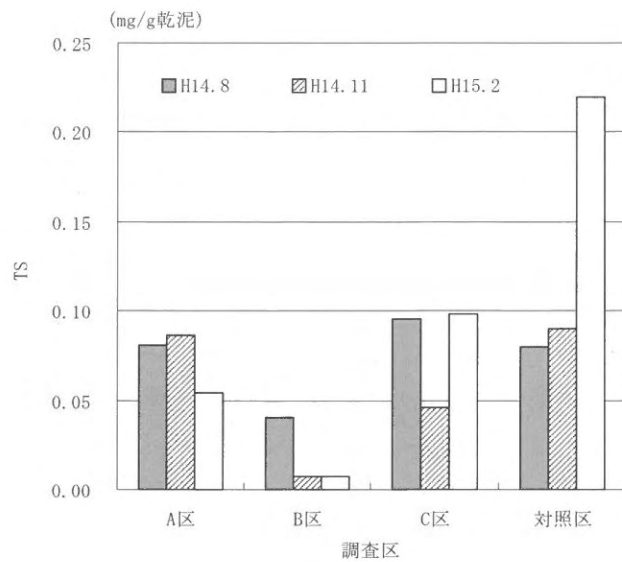


図5 TSの推移

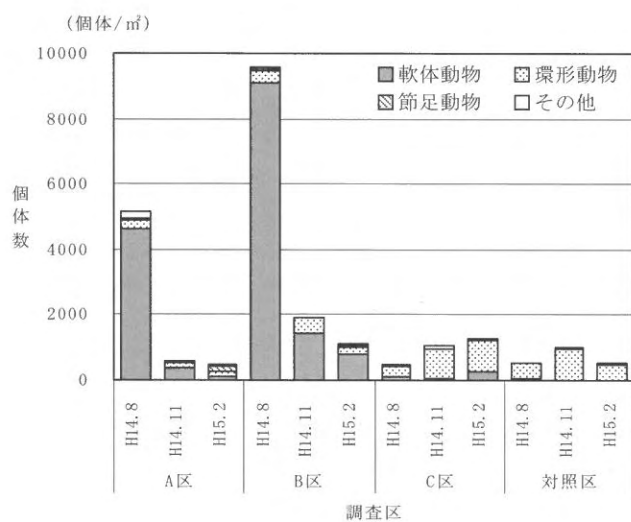


図6 底生生物個体数の推移

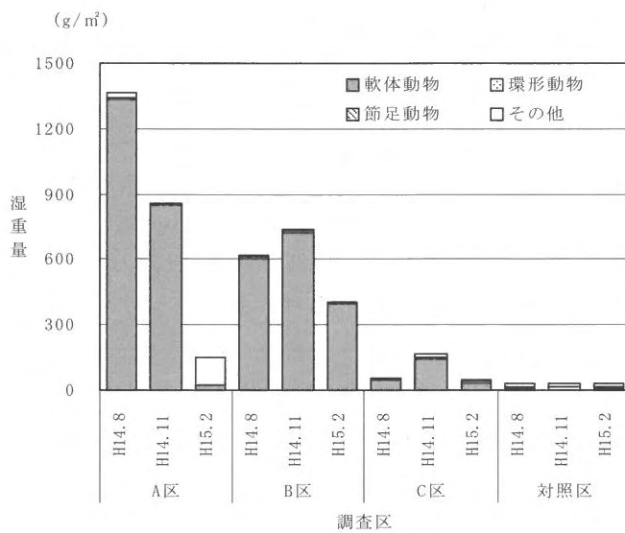


図7 底生生物湿重量の推移

水産基盤整備事業調査

筑紫 康博・松井 繁明

覆砂予定海域における事前調査を行った。

方 法

1. 底質調査

調査は平成14年7月18日に行った。コア採泥器による底質採取を図1に示した20点で行った。分析項目は、総硫化物、強熱減量、粒度組成であった。

2. 有用生物調査

調査は平成14年8月1日に行った。5mm網付ジョレンによる1m曳きを図1に示した20点で行い、アサリ、サルボウ、タイラギ等有用生物の個体数を計数した。

結果及び考察

1. 底質調査

底質の分析結果を図2～5に示した。

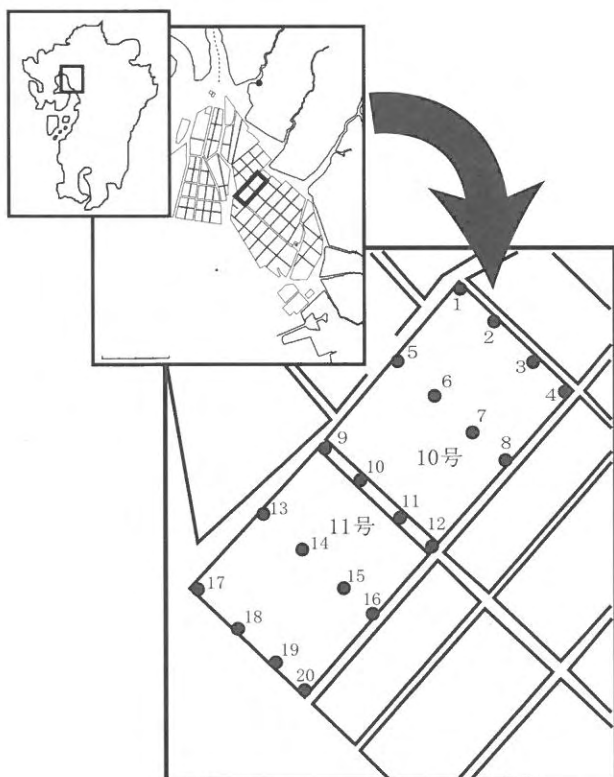


図1 調査点

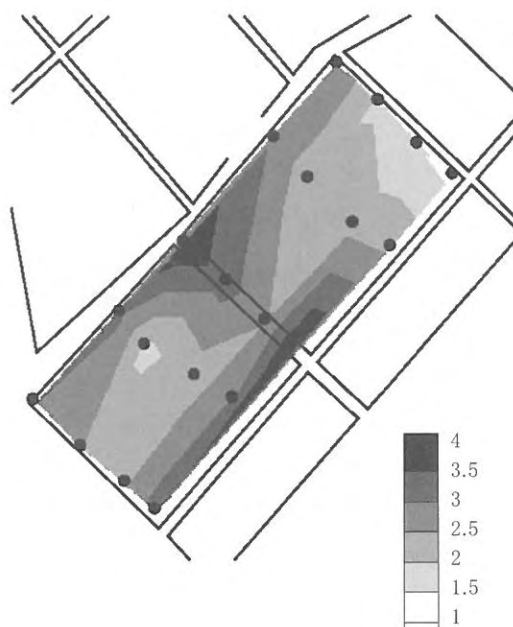


図2 底質分析結果 (md φ)

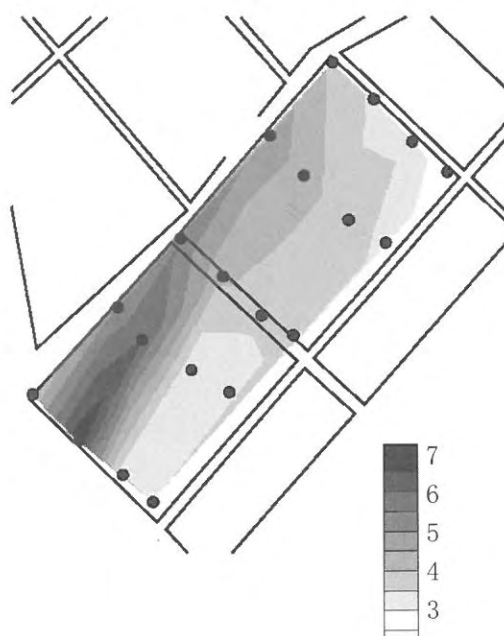


図3 底質分析結果 (強熱減量)

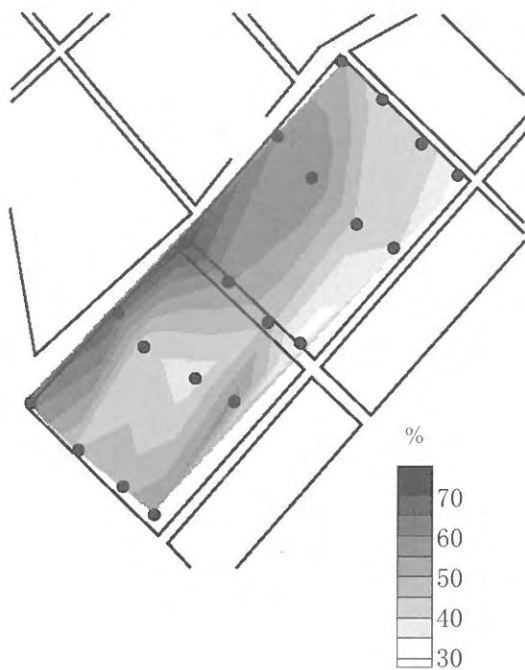


図4 底質分析結果（含水比）

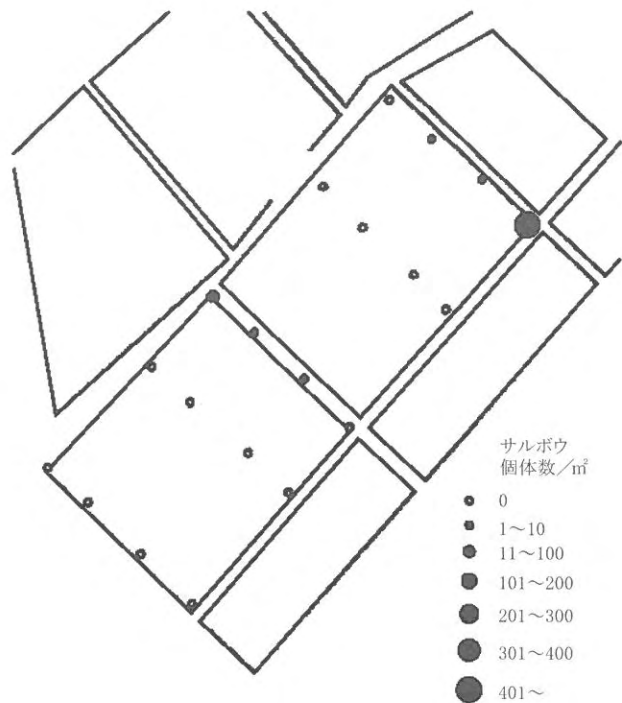


図6 有用生物調査結果

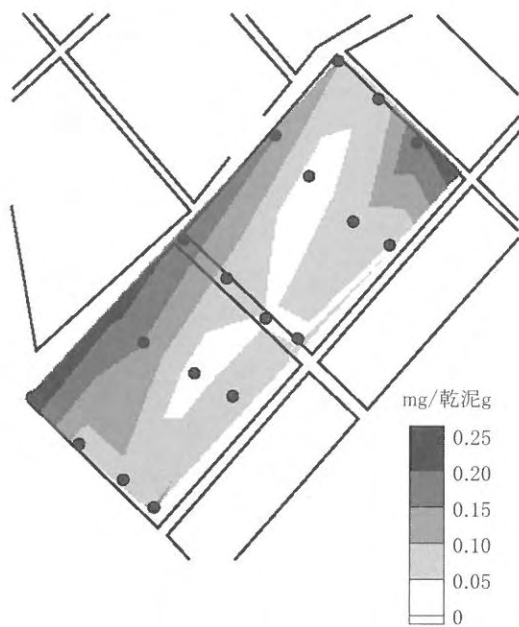


図5 底質分析結果（総硫化物）

付表 調査結果

	S t. m d φ 虫熱減量 (%)	I. L. 含水比 (%)	総硫化物 (mg/乾泥g)	T. S. サルボウ個体数 (個/m ²)
1	2.99	3.93	50.41	0.103
2	1.93	3.40	39.68	0.068
3	1.53	3.45	42.91	0.203
4	1.40	2.51	32.22	0.240
5	2.93	4.84	59.50	0.153
6	2.19	4.26	59.71	0.027
7	2.33	3.66	43.11	0.077
8	2.42	3.40	39.81	0.048
9	3.87	5.44	72.99	0.191
10	3.23	4.11	55.87	0.083
11	2.52	3.69	46.15	0.046
12	4.00	3.89	32.01	0.046
13	3.06	5.12	69.50	0.216
14	1.89	6.02	41.77	0.153
15	2.23	3.05	37.23	0.025
16	3.02	2.99	56.60	0.089
17	3.02	4.08	64.05	0.247
18	2.49	6.89	44.91	0.085
19	2.45	3.20	47.59	0.088
20	3.34	3.46	54.44	0.104

2. 有用生物調査

有用生物調査の結果を図6に示した。採捕された有用生物はサルボウのみであった。

当該海域は西側を中心に泥化しており、また生物相も貧弱なことから漁場の改善が必要と考えられた。

有明海ノリ不作等原因調査

(1) 珪藻プランクトン休眠期細胞調査

尾田 成幸・福永 剛・小谷 正幸・熊谷 香

1. 珪藻プランクトン休眠期細胞調査

ノリの色落ち被害を引き起こす珪藻プランクトンには、海水中の栄養塩濃度低下や時化等、増殖に不適な環境下で休眠期細胞（タネ）を形成して海底に沈降する種が存在する。

本調査は平成12年度から実施しているが、昨年度と同様に平成14年度も珪藻赤潮の発生・終息予察技術の向上を目的として、底泥中における珪藻休眠期細胞の季節変動を調査したのでここに報告する。

方 法

調査は平成14年4月～平成15年3月の間に計14回、図1に示す2定点で行った。

底泥中の珪藻休眠期細胞密度は、エクマンバージ型採泥器(15×15cm)で採取した底泥の表面から3cmを試料として研究所に持ち帰り、栄養細胞の増殖を止めるため10℃の暗所で10日間程度保存した後、MPN(終点希釈)法により求めた¹⁾。



図1 調査定点

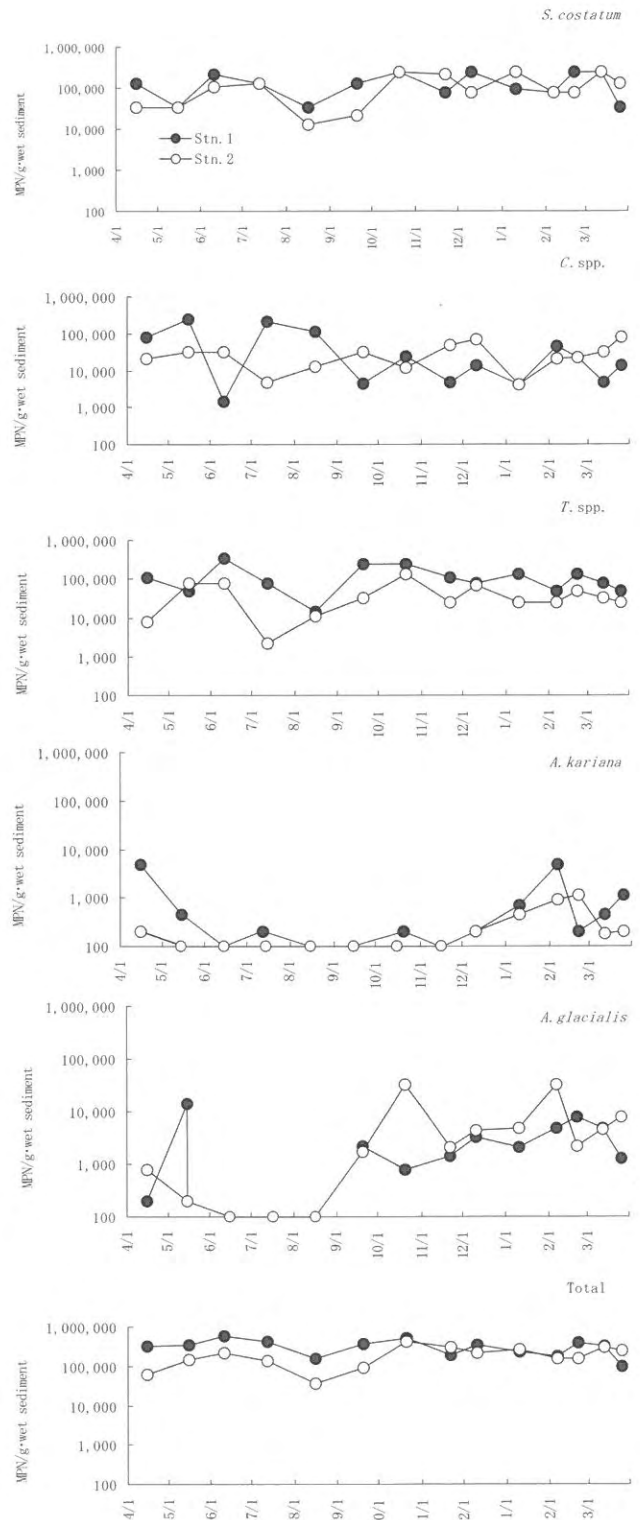


図2 平成14年度珪藻休眠期細胞分布密度の季節変動
(100MPN/g/wet sediment 以下の数値は0とする)

結 果

珪藻休眠期細胞分布密度の季節変動を図2に示す。

発芽試験により確認されたのは *Skeletonema costatum*, *Chaetoceros* spp., *Thalassiosira* spp. および *Skeletonema*, *Asterionella kariana*, *Asterionella glacialis* であった。

分布密度は Stn. 1 で 33,000~240,000MPN/g・wet sediment, Stn. 2 で 13,000~240,000MPN/g・wet sediment の範囲で推移した。出現が確認された種の中で最も高密度で出現した。両定点とも 5, 8, 9 月に少なめで、変動傾向も類似していた。

Chaetoceros spp.

分布密度は Stn. 1 で 1,400~240,000MPN/g・wet sediment, Stn. 2 で 4,100~79,000MPN/g・wet sediment の範囲で推移した。出現が確認された種の中では最も高密度で出現した。Stn. 1 で変動幅が大きい傾向にあった。

Thalassiosira spp.

分布密度は Stn. 1 で 13,000~240,000MPN/g・wet sediment, Stn. 2 で 24,000~540,000MPN/g・wet sediment の範囲で推移した。5 月を除くと Stn. 1 で高密度で推移した。

Asterionella kariana

分布密度は Stn. 1 で 0~4,900MPN/g・wet sediment, Stn. 2 で 0~1,100MPN/g・wet sediment の範囲で推移した。出現が確認された種のなかで最も低密度で出現した。継続して確認されたのは 12 月以降であった。

Asterionella glacialis

分布密度は Stn. 1 で 0~14,000MPN/g・wet sediment, Stn. 2 で 0~33,000MPN/g・wet sediment の範囲で推移した。両定点とも 4~6 月に確認された後 9 月まで確認されなかったが、赤潮発生後に 10~3 月まで確認された。

考 察

本調査は平成12年度から実施しているが、ここで珪藻休眠期細胞の分布密度と赤潮発生との関係について簡単な考察を行った。

有明海福岡県地先における底泥中の珪藻休眠期細胞は、瀬戸内海と同様に比較的高密度で存在していることがわかった。種別では *S.costatum* が最も高密度で出現するなど、過去の赤潮発生件数が多い種ほど休眠期細胞も高密度で出現する傾向が認められた。地理的分布に明確な差異は認められなかったが、いずれの種も“みねのつ”と呼ばれる洲の上で低密度で存在することは共通しており、さらに *S.cotatum* は全域的に分布し *C.spp.* は沖合域で高密度であるなど、種類による多少の違いも認められた。また、*A.glacialis* の休眠細胞については、平成13, 14年度ともに赤潮発生後に確認されている。以上のことから、珪藻休眠期細胞の分布状況は、潮流などの物理的な影響と種による生態的な特徴の差異によって形成されていることが推察された。

また、冬季に大規模に発生し多大なノリ色落ち被害を引き起こす *Eucampia zodiacus* や *Rhizosolenia imbricata* および *R.setigera* の休眠期細胞の出現は、本調査において認められなかった。これらの種は休眠期細胞形成種と異なり、低栄養や時化などの条件下でも消滅せず、赤潮発生期間も 1~3 ヶ月と長期にわたる。一方、休眠期細胞形成種の赤潮発生期間は長くても 1 ヶ月と短い。このように、両者の赤潮発生期間は大きく異なることもわかった。そして、このことは休眠期細胞の形成の有無と密接に関係しているものと考えられる。

文 献

- 1) 日本水産資源保護協会：有毒・有害種のシストの観察手法と分類。

有明海ノリ等不作原因調査

(2) タイラギ斃死要因に関する研究

松井 繁明・筑紫 康博

有明海ではタイラギ資源の減少が続いており、特に平成11年度からは、潜水器漁業の対象となる沖合海域全体で夏季に立枯斃死による大量斃死がみられ、漁期に入っても漁獲対象となる資源はほとんどない状態が続いている。

前年度までの調査で、タイラギ資源の減少に夏季の立ち枯れによる大量斃死が大きな影響を与えていることが明らかになった。また、貧酸素水塊の発生を確認し大量斃死との関係が示唆された。

本年度は、昨年度に引き続き溶存酸素の連続観測を行い貧酸素水塊の発生状況を把握するとともに、タイラギ資源の変動を調査し、立ち枯れによる大量斃死要因について検討することを目的とした。

から平成15年2月にかけて追跡調査を行った。平成14年10月30日には、タイラギの発生漁場の広い範囲において潜水器による生息密度の調査を行った。

干潟漁場については、平成14年4月～15年3月まで徒採りによる追跡調査を行った。

2. 環境調査

昨年度の調査から漁場での貧酸素水塊の発生とタイラギの斃死に関連性があることが示唆された。

昨年度に引続きタイラギの発生がみられた漁場で平成14年5月9日～9月7日にかけて海底から+0.5mの点で連続観測計による調査をおこなった。また、同地点において、タイラギの生息環境により近い、海底から+0.1mの点にワイパー式溶存酸素測定器（アレック電子株式会社製メモリーDo計ADOW-CMP）を設置し平成14年7月19日～9月17日にかけて溶存酸素の連続観測を行い層別の値を比較した。（図1）

さらに、原則として小潮の満潮時前後2時間以内に福

方 法

1. タイラギ資源調査

タイラギの資源状況変化の把握を目的に平成14年4月

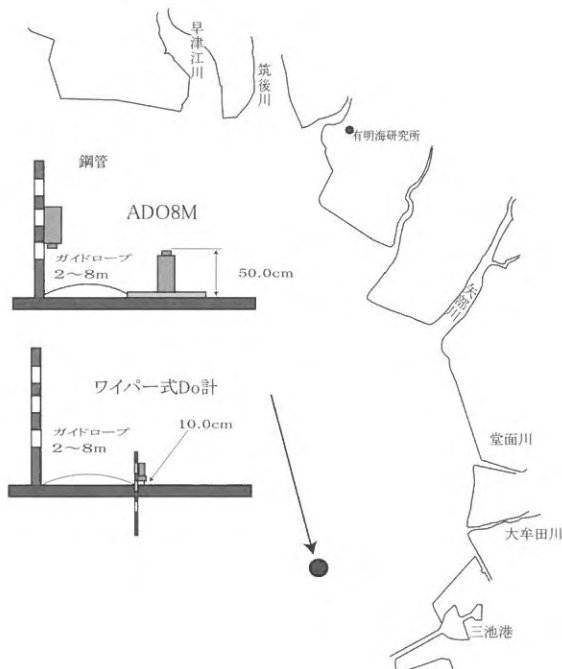


図1 連続観測計設置状況

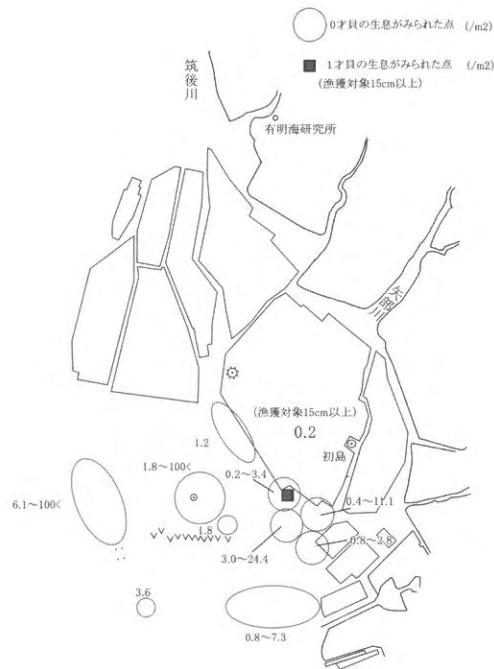
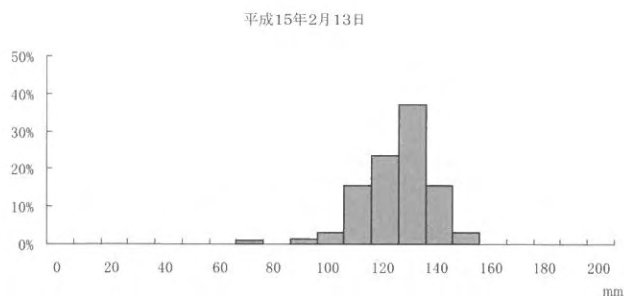


図2 タイラギ資源状況調査



岡県地先海面に等間隔に設定した18点で、水深別の測定を行った。測定項目は、酸素飽和度、水温、塩分であった。測定には、携帯型の水質測定装置であるアレック電子（株）製ADO1050-P又はACL1183-PDKを用いた。調査は5月から8月に7回実施した。

結果及び考察

1. タイラギ資源調査

沖合漁場の平成13年級群の発生量は極端に少なく（0.

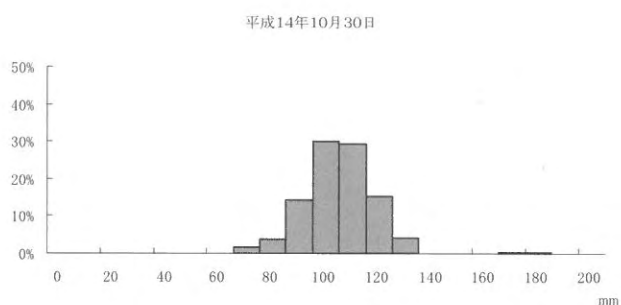


図3 殻長組成（沖合漁場）

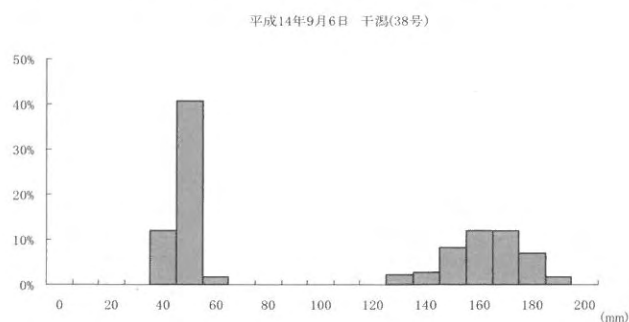


図4 殻長組成（干潟漁場）

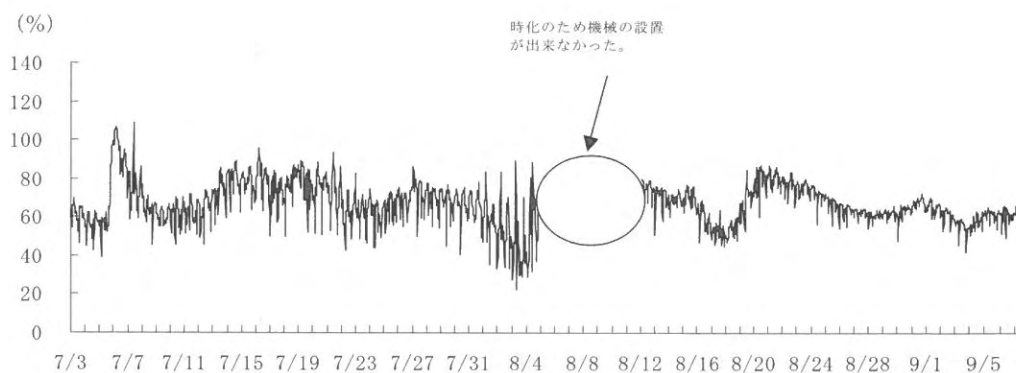
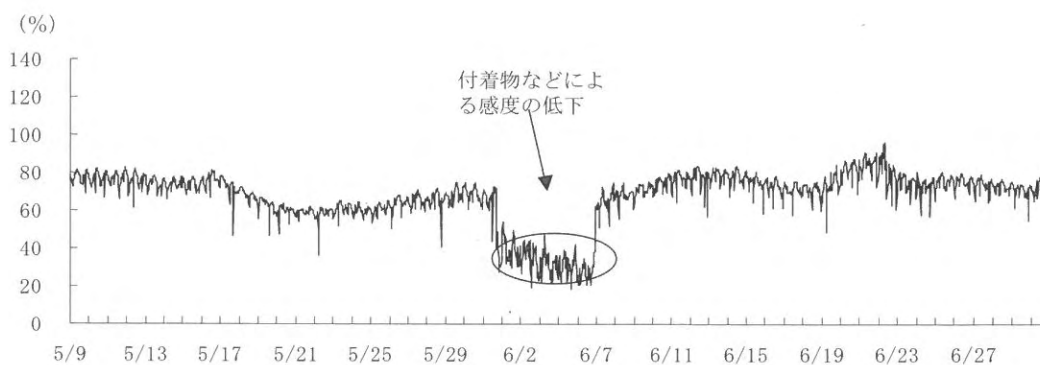


図5 酸素飽和度の経時変化（+0.5m層）

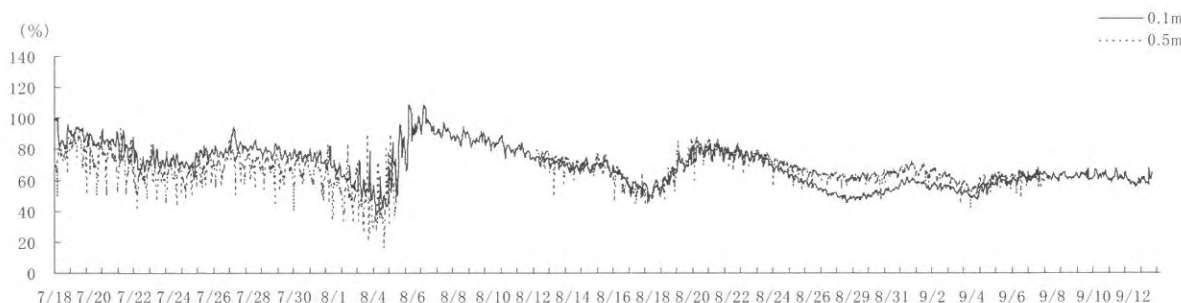


図6 層別酸素飽和度の経時変化

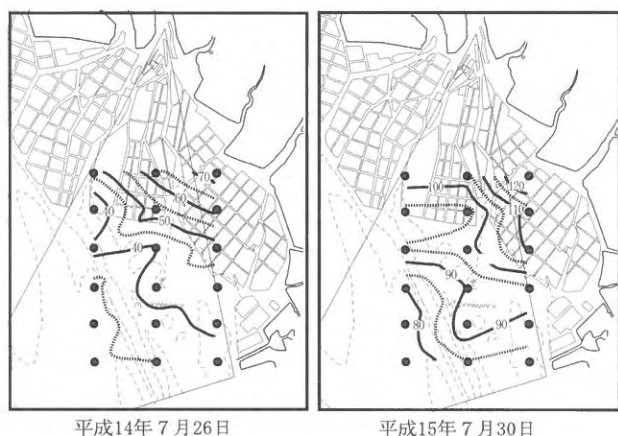


図7 底層+0.5m酸素飽和度分布

1～0.4個体/㎡), 5月の調査では大牟田沖漁場に若干の生息がみられるものの北東部漁場では生息個体は殆どみられなかった。沖合漁場の平成13年級群の減少は、極端に発生量が少なかったことや漁場での立ち枯れ斃死も確認されていないため食害等の要因も考えられ、昨年度と同様の大量斃死かどうかは明らかにできなかった。10月の一斉調査では潜水器漁業が対象とする沖合の漁場で漁獲対象となる15cm以上の貝は殆どみられなかった(図2)。しかし、稚貝(平成14年級群)は、昨年と比較して沖合漁場の広い範囲で発生が確認され、生息密度も昨年に比較して高かった。この時の平成14年級群の平均殻長は $99.8 \pm 12.2\text{mm}$ であった。2月13日に行った追跡調査では平成14年級群のタイラギは漁場での斃死が殆どみられず、平均殻長は $119.4 \pm 12.4\text{mm}$ で順調な成長を示した(図3)。

干潟漁場では、調査を行った漁場(4号, 38号)は昨年同様、多数の稚貝発生がみとめられた。8月初旬の調査では、大量斃死は認められず、9月6日の調査では全体の約40%が漁獲対象である殻長150mm以上に達した。(図4)

2. 環境調査

連続観測の調査結果を図5に示す。本年度は貧酸素水塊の発生は昨年度に比較して少なく、8月の初旬から酸素飽和度の低下がみられたが、調査期間を通じて貧酸素水塊の発生がみられたのはこの期間に限られていた。また、酸素飽和度が低下する小潮時も低下している時間は短く速やかに回復している。調査期間を通じて本年度は昨年度と比較して酸素飽和度の変化が少なく干満による変化も明確に現れなかった。

海底から+0.1m層の酸素飽和度の値は+0.5m層とほぼ同様の傾向で推移し8月4日に最低値を示した。8月下旬から9月初旬にかけて+0.1m層に溶存酸素の低下する傾向が見られた(図6)。

昨年度広域で貧酸素水塊がみられた7月下旬の、2カ年の底層から+0.5m層の酸素飽和度の分布を図7に示した。本年度は昨年度のような顕著な密度躍層も見られず、貧酸素水塊も確認できなかった。

本年度は平成13年級群の発生が極端に少なく追跡が困難であったことや、立ち枯れ斃死が観察されていないことから貧酸素水塊の発生とタイラギの大量斃死との関係を明らかにすることはできなかった。

有明海ノリ不作等原因調査

(3) かき養殖試験

筑紫 康博・内藤 剛・金澤 孝弘・松井 繁明・上妻 智行

有明海ではノリ養殖業の他、アサリ、サルボウ等の貝類を対象とする採貝漁業、ヒラメ類、エイ、ボラ等の魚類やガザミ、クルマエビ等の甲殻類を対象とする網漁業など様々な漁業が行われ多くの漁獲をあげてきた。

しかしながら、近年二枚貝類、甲殻類等の漁獲量が減少する状況が続いており、その中で平成12年には記録的なノリ養殖業の不作が発生した。また、二枚貝類につい

てはタイラギの夏期における大量へい死が確認され沖合における操業ができない状況になっている。

このような状況を受け、漁業者の新たな収入源となるカキ養殖の事業化の可能性を検討するため、養殖試験を行った。

方 法

1. ノリ小間内での支柱式養殖

平成13年7月30日から8月24日まで、ななつはぜ観測

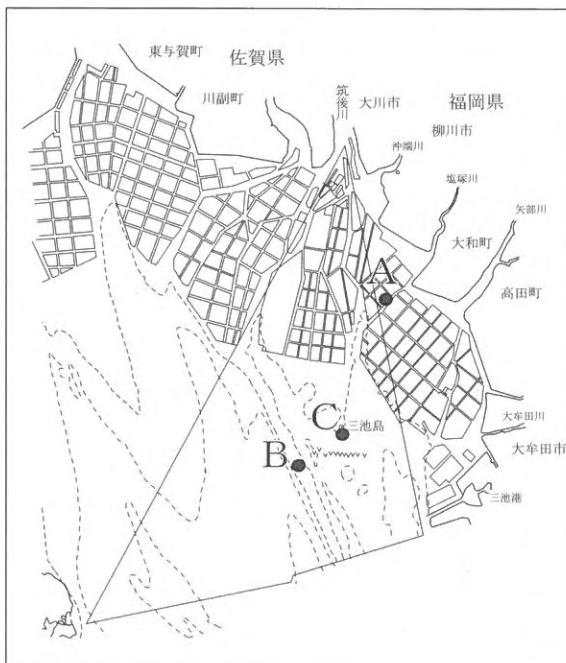


図1 養殖試験位置図

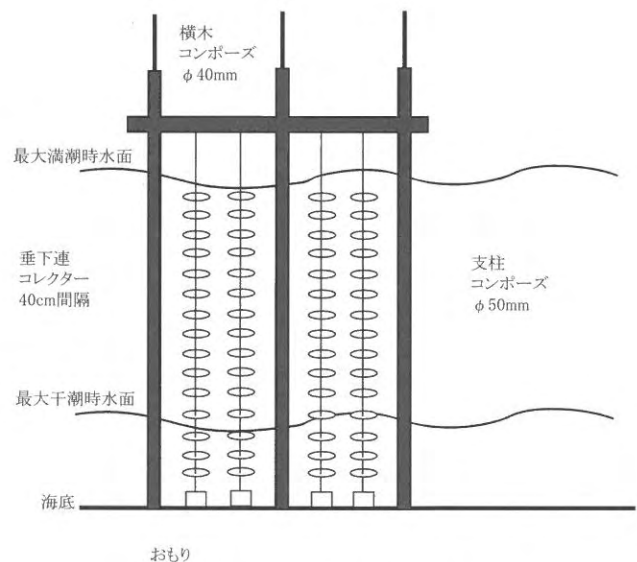


図2 支柱式養殖施設図

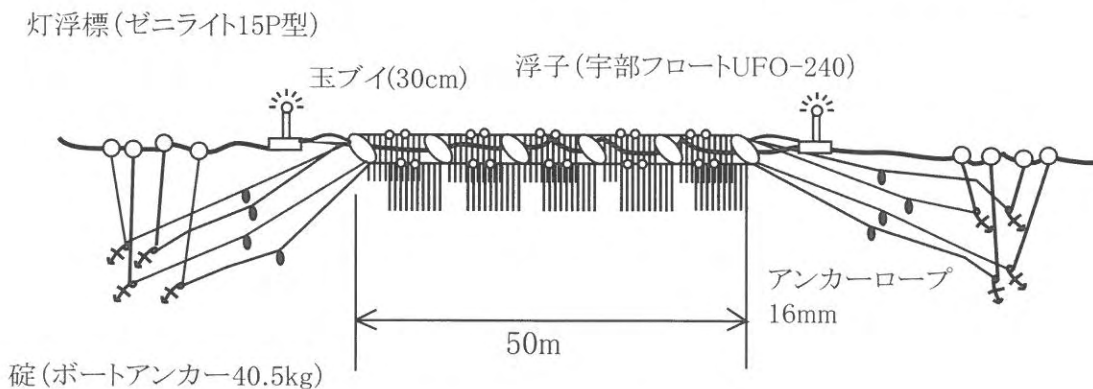


図3 延縄式養殖施設図

塔そばの研究所試験小間内（図1 A）において、ノリ養殖用のコンボーズを用いた支柱式養殖を実施した。養殖施設の概要を図2に示した。コレクター間隔40cm長さ約6mの垂下連を32本設置した。

2. 沖合（四本鋼管）における延縄式養殖

平成13年11月から平成14年3月まで、四本鋼管内（図1 B）において、延縄式養殖試験を実施した。養殖施設の概要を図3に示した。延縄施設の全長は50mであった。豊前海研究所で育成したコレクター間隔40cm長さ約10mの垂下連を10本（11月2日）、同じく養殖用籠に1籠当たり約5kgのカキを収容した籠を2籠ずつ計200個をロープで垂下（11月7、9日）した。定期的なサンプリングを行い、生残率、成長の追跡を行った。

3. 沖合（三池島）における延縄式養殖

平成14年6月3日から9月12日まで、三池島南側（図1 C）において、延縄式養殖試験を実施した。延縄施設の全長は20mであった。コレクター間隔40cm長さ約10mの垂下連を40本設置した。定期的なサンプリングを行い、生残率、成長の追跡を行った。

また、必要に応じて、水質計による水深ごとの水温、塩分、クロロフィル等の測定を行った。

当初は1年間の試験を行う予定であったが、漁業調整上の問題により、有明海漁業協同組合連合会からの要請を受けて、試験を中止せざるを得なかった。

結果及び考察

1. ノリ小間内での支柱式養殖

表1 籠養殖における生残率及び成長

月 日	生残率(%)	殻長(mm)①	殻付重量(g)②	むき身重量(g)③	肥満度(③/①³)*10⁶
平成13年11月9日		79.23	45.14	11.60	23.66
平成13年12月7日	87.39	76.92	46.22	11.15	25.47
平成14年1月18日	76.65	84.22	52.13	11.93	20.95
平成14年2月20日	82.81	92.49	68.17	15.39	20.48
平成14年3月25日	91.41	91.94	70.06	14.46	17.98

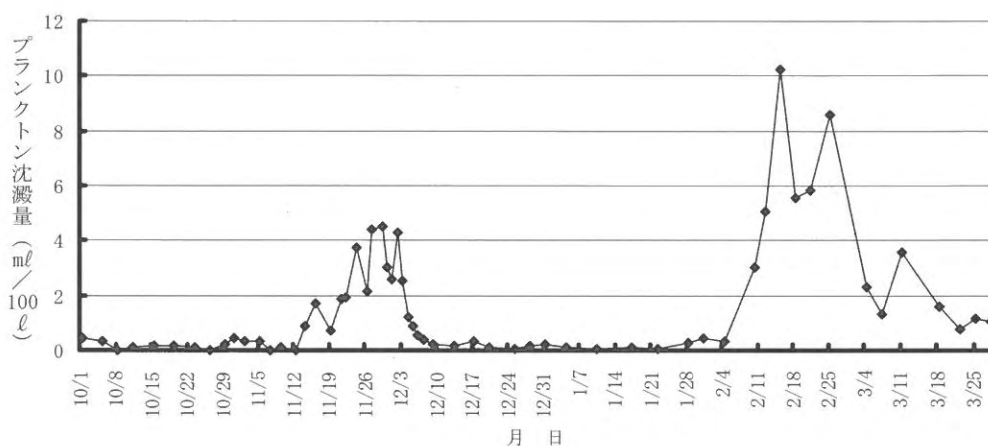


図4 プランクトン沈澱量の推移（19点調査全点平均）

8月の調査時には、海底から約3 mまでフジツボ等の付着生物に覆われカキの生残はほとんどみられなかった。それ以上の高さの部分については、干出時間が長すぎたため生残した個体は見られなかった。

2. 沖合（四本鋼管）における延縄式養殖

籠養殖における生残率、成長等を表1に示した。生残率は約9割と良好な結果であった。殻長は12.7mm約16%，むき身重量は2.9g約25%の増加であった。垂下連養殖については、サンプル数が少ないため測定ができなかった。

有明海での養殖は技術的には可能と考えられる。施設を周年設置することができなかったため、豊前海で育成

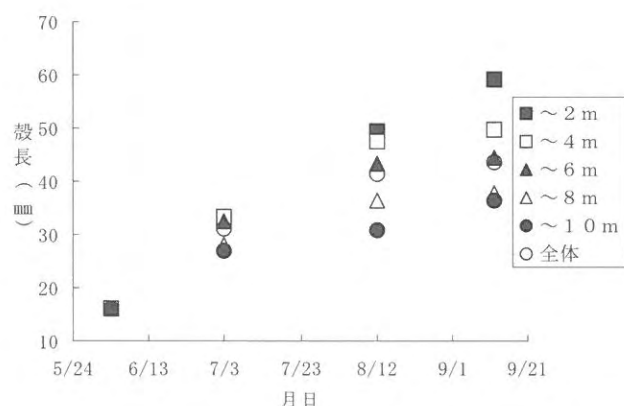


図5 水深別平均殻長の推移

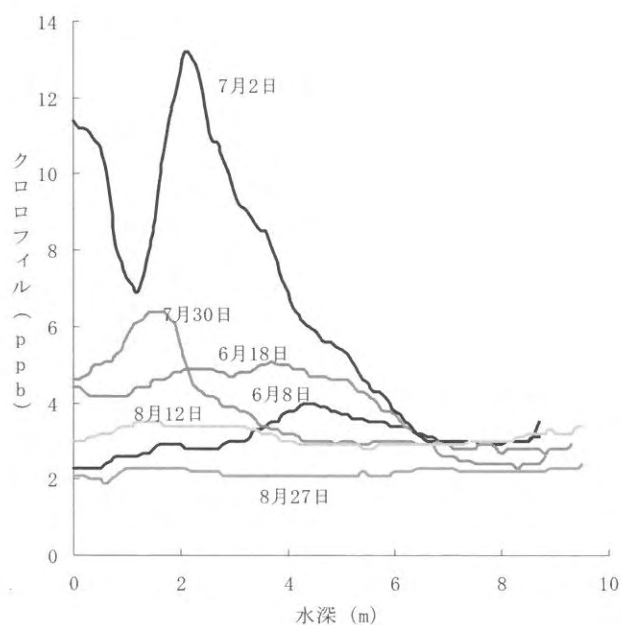


図6 クロロフィル量の垂直分布

したカキを秋から養殖することとなった。このため、ほとんど籠養殖しかできず、周年の成長を見ることはできなかった。プランクトン沈殿量の推移を図4に示した。成長や肥満度は、プランクトンの発生量との関連があると思われるが、詳細は不明であった。

3. 沖合（三池島）における延縄式養殖

水深別のカキ殻長の推移を図5に示した。最上層と低層では成長に約2倍の差が見られた。環境調査時におけ

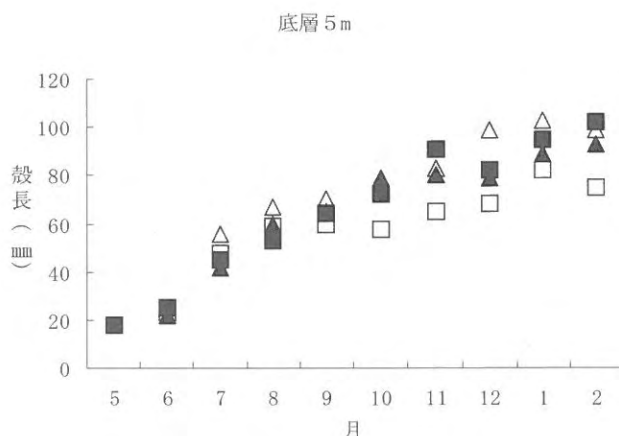
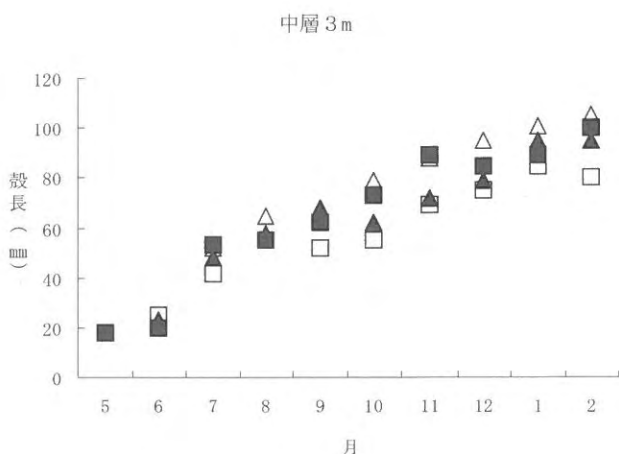
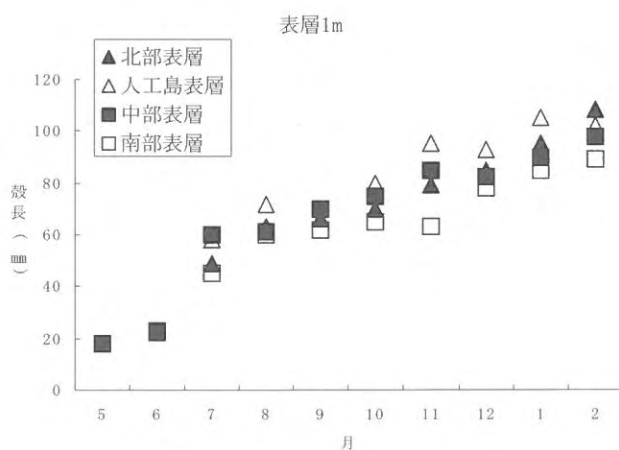


図7 豊前海におけるカキの成長

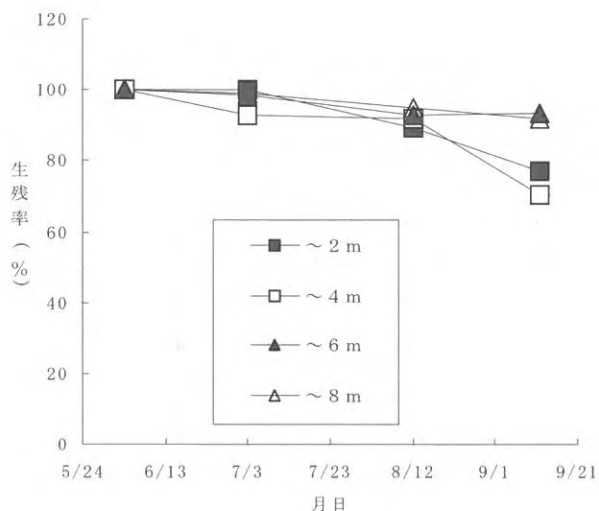


図8 養殖期間中の生残率

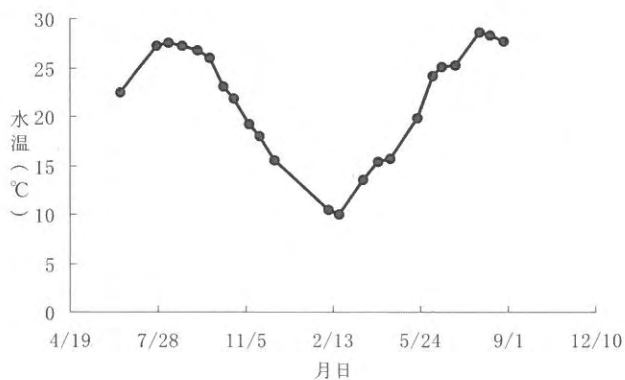


図10 養殖施設付近の水温の推移

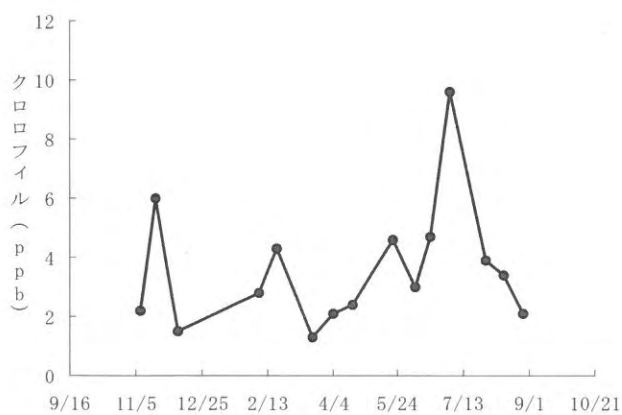


図11 3 m層のクロロフィル量推移

るクロロフィル量の垂直分布を図6に示したが、これは餌料となるプランクトンの密度が水深によって異なるためと考えられる。

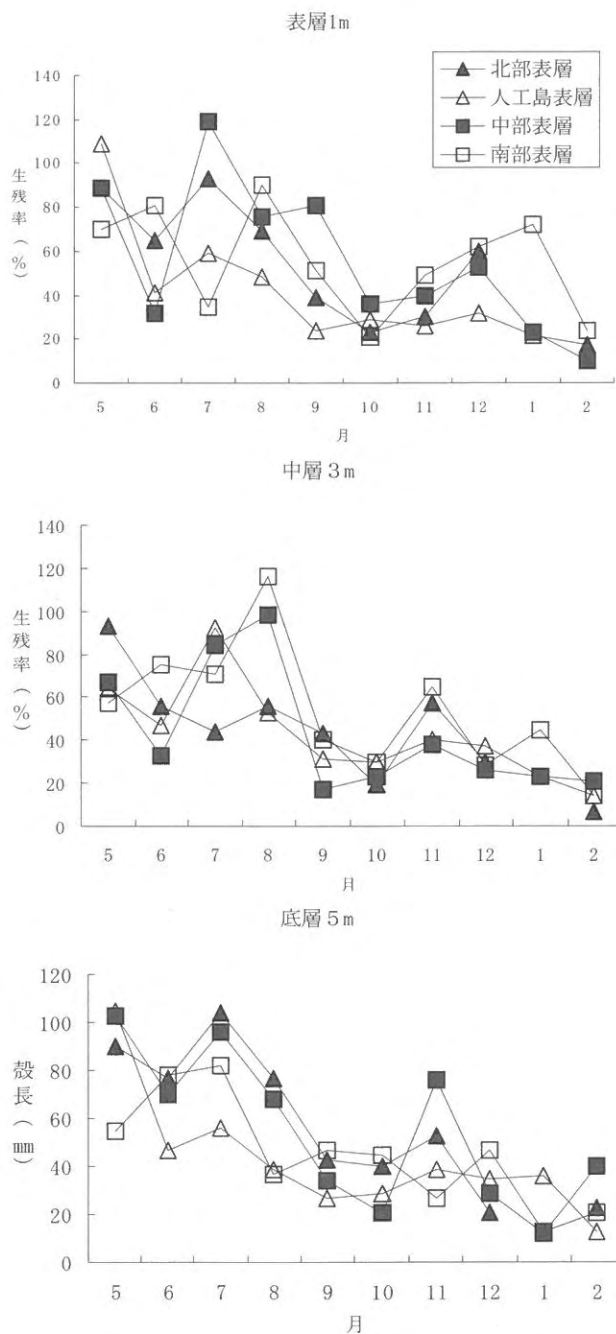


図9 豊前海におけるカキの生残率

豊前海におけるカキの成長を図7に示した。本研究の試験よりも水深が浅く底層は5mである。9月時点での上底層間の成長差はあまり見られない。上層のカキの成長は、養殖開始時期の違いを勘案すると、本研究での試験結果と大差ないと考えられた。

養殖期間中の生残率を図8に示した。9月に若干低下の傾向が見られた。14年の豊前海における生残率(図9)と比較すると、かなり良好な状態であると思われる。

養殖施設付近における水温と3m層におけるクロロフィル量の推移を図10, 11に、14年の豊前海における海水温

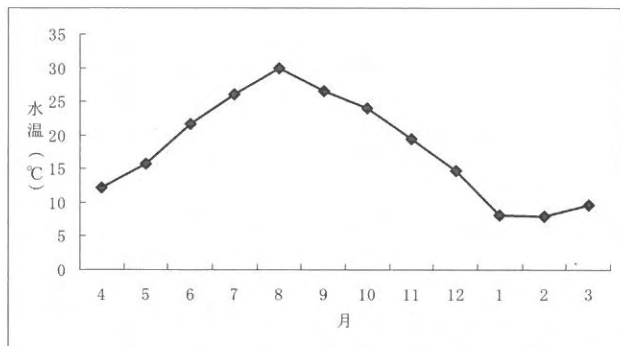


図12 豊前海における水温の推移（浅海定線全点平均）

とクロロフィル量の推移を図12, 13に示した。これまでの結果から水揚げまでの成長を予測すると、年間の水温変化も豊前海とほとんど変わりなく、クロロフィル量についても十分量あることから、順調なカキの成長が期待できる。実際に養殖を行う場合、効率的にカキを成長

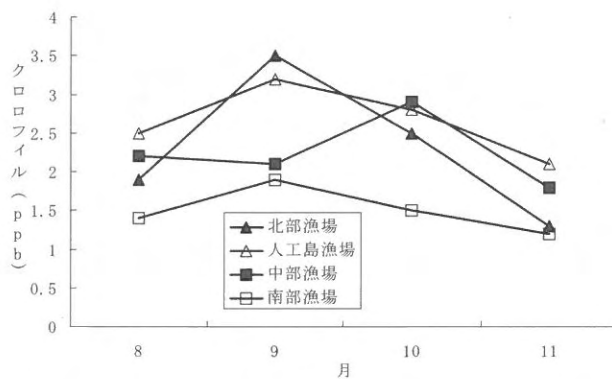


図13 豊前海の養殖施設付近（3m層）におけるクロロフィル量の推移

させるためには、上層を中心に海面を利用する必要がある。また、支柱式養殖試験の結果から、養殖可能な海域はある程度の水深がある区域に限られるものと考えられた。