

# 漁場環境研究部



# 漁海況予報事業及び不知火海定線調査

〔一部国庫補助  
昭和39年度～継続〕

## 1 緒言

この調査は、沿岸（天草灘）・浅海（有明・不知火海\*）における海況を定期的に把握し、海況・漁況の変動を予測するための基礎資料を得ることを目的とする。

## 2 方法

### (1) 担当者

- ア 沿岸定線調査、人工衛星利用沿岸海況情報（資源研究部） 内川純一、平山泉、山下博和  
イ 浅海（有明海）・不知火海定線調査（漁場環境研究部） 吉村直晃、吉田雄一、安東秀徳、小山長久

### (2) 調査方法

#### ア 沿岸定線調査

調査内容及び実施状況は表1、調査定点は図1のとおりであった。

表1 沿岸定線調査状況

調査月日	調査船	観測点数	観測層	観測項目
4月16～17日	ひのくに	16点	0, 10	水温・塩分
5月10～11日			20, 30	一般気象
11月 8～ 9日			50, 75	一般海象
3月11～12日			100, 150 200, 300 400m層	卵・稚仔 (4, 5, 11, 3月)

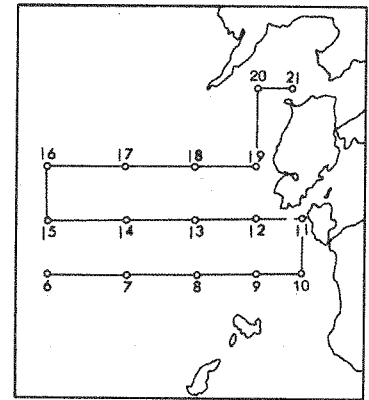


図1 沿岸定線の調査定点

#### イ 浅海定線調査

調査内容及び実施状況は表2、調査定点は図2のとおりであった。

表2 浅海定線・不知火海定線調査状況

調査月日		調査船及び 観測点数	観測層 (m)	観測項目
有明海	不知火海			
4月 23～24日	25～26日	ひのくに	0	水温
5月 22, 24日	24～25日		5	塩分
6月 21日	20日		10	DO**
7月 24日	18日		20	栄養塩
8月 22日	23日	浅海 (有明海)	30	COD
9月 17～18日	18～19日		22点	底-1
10月 15～16日	22日	(不知火海)	20点	
11月 15～16日	13～14日			
12月 12日	11, 13日			
1月 9, 11日	15～16日			
2月 12～13日	14～15日			
3月 12～13日	14～15日			

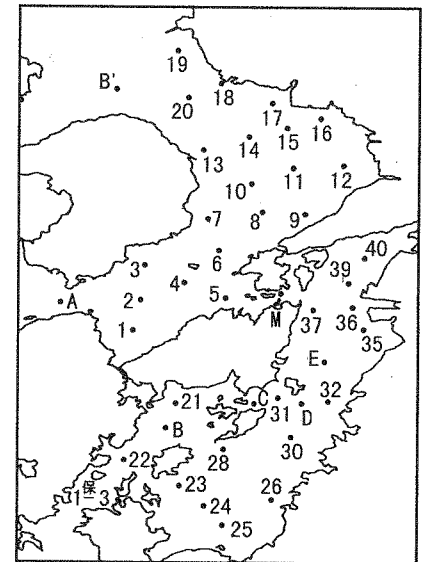


図2 浅海定線および内湾調査の調査定点

\* 本報では、事業名、慣用等によって不知代海と八代海を同義の名称として用いている。

\*\* DO、栄養塩類、CODは5m層のみ測定

#### ウ 人工衛星利用沿岸海況情報

漁業情報サービスセンターから送信される画像データの収集を行った。

### 3 結果

#### (1) 沿岸定線調査

平成13年度の結果を表3に示した。

表3 平成13年度沿岸定線調査結果（偏差表）

水 温		4月	5月	11月	3月
天草西 (st6~st19)	0m	〒	*	+	±
	50m	〒	*	±	±
	100m	〒	*	〒	±

(偏差の目安)

	高め	低め	発生頻度
平常並み	±(プラス基準)	〒(マイナス基準)	およそ2年 1回
やや	+	-	3年 1回
かなり	++	--	7年 1回
甚だ	+++	---	22年 1回

塩 分		4月	5月	11月	3月
天草西 (st6~st19)	0m	〒	*	〒	〒
	50m	〒	*	〒	〒
	100m	〒	*	±	〒

\* 5月は前年までのデータが無いいため、偏差はない。

#### (2) 浅海定線調査

平成13年度の結果を表4及び図3～図8に示した。

表4 平成13年度浅海定線調査結果

HL3	入力着着	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
水 温	stn.4	+	±	+	±	±	±	+	±	±	±	±	・
	stn.9	+	±	+	±	・	・	+	±	±	-	±	±
	stn.12	+	±	+	・	±	±	+	±	+	-	±	+
	stn.17	±	+	±	・	・	・	+	±	+	・	±	±
塩 分	stn.4	-	・	±	±	±	±	-	・	-	・	・	・
	stn.9	±	+	+	±	±	±	±	・	・	--	±	±
	stn.12	±	+	+	±	±	±	±	・	・	--	-	・
	stn.17	+	+	+	±	+	±	±	±	±	--	±	---
透 明 度	stn.4	・	±	-	±	-	±	・	-	±	欠測	・	-
	stn.9	±	+	+	+++	・	±	±	±	±	・	+	+
	stn.12	・	-	・	+	・	±	±	±	+	++	±	±
	stn.17	++	++	±	±	・	±	±	・	・	+	+	・
D O	stn.4	±	±	・	・	±	±	++	++	・	±	--	・
	stn.9	・	・	・	--	-	・	+	+	-	±	++	±
	stn.12	・	-	-	-	-	・	-	+	-	±	+++	±
	stn.17	-	・	・	--	-	±	・	++	-	±	±	++
C O D	stn.4	・	・	・	・	・	・	・	・	・	-	・	・
	stn.9	・	-	-	・	・	-	-	・	・	・	-	・
	stn.12	・	-	・	・	-	-	-	・	・	-	±	・
	stn.17	-	-	・	-	-	-	・	±	・	・	・	±
D I N	stn.4	-	・	-	・	・	-	--	--	・	±	-	・
	stn.9	・	・	・	・	+	-	-	--	・	+	-	-
	stn.12	・	・	・	・	+	・	±	・	・	+	-	-
	stn.17	・	-	-	±	++	-	-	-	・	+	・	-
P O 4 - P	stn.4	・	+	・	・	±	+	・	-	±	+	・	±
	stn.9	・	±	・	・	++	+	-	-	±	+	・	・
	stn.12	-	±	・	・	++	+++	±	-	・	+	-	-
	stn.17	・	-	・	±	++	・	-	-	・	+	±	-

#### (3) 不知火定線調査

平成13年度の結果については、環境調和型魚類養殖育成技術開発試験（内湾・浦湾の定期調査）において St. 21, 22, 24, O, D, Mの5, 8, 11, 2月について別途報告した。

#### (4) 人工衛星利用沿岸海況情報

インターネットにより周年にわたり受信した。

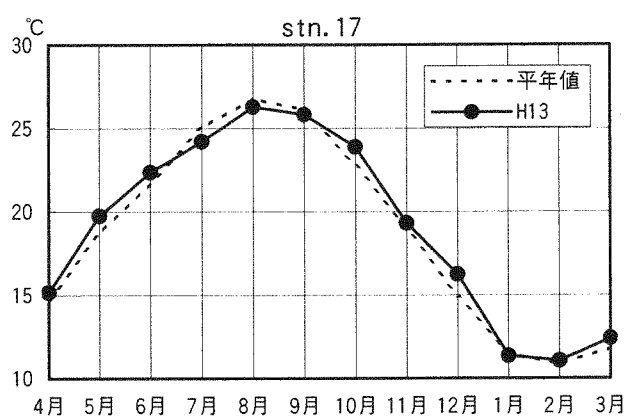
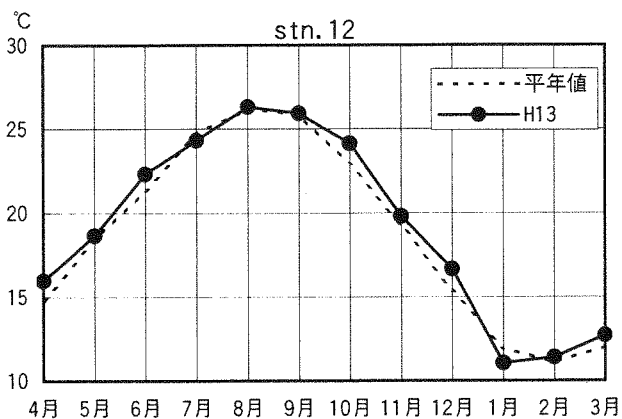
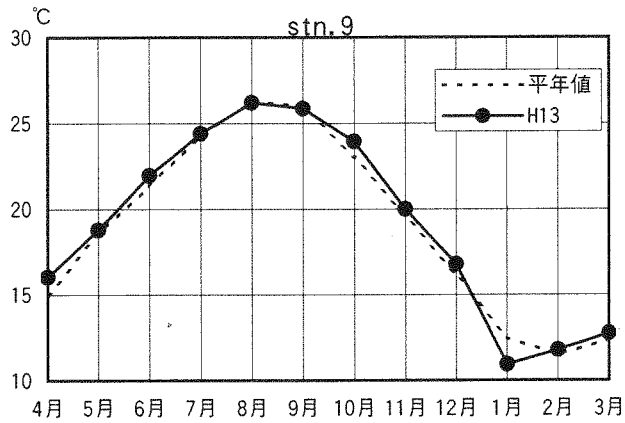
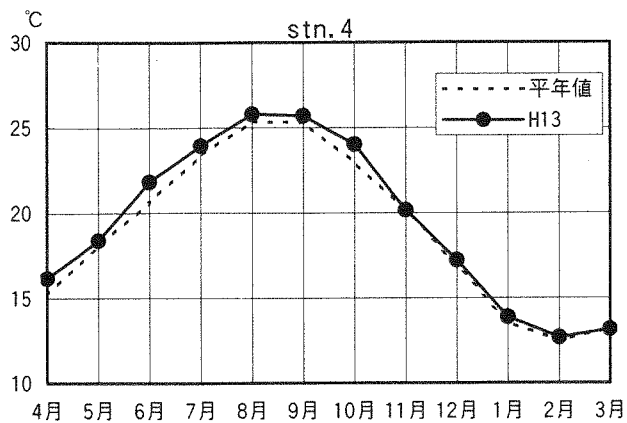


図3 水温の変化

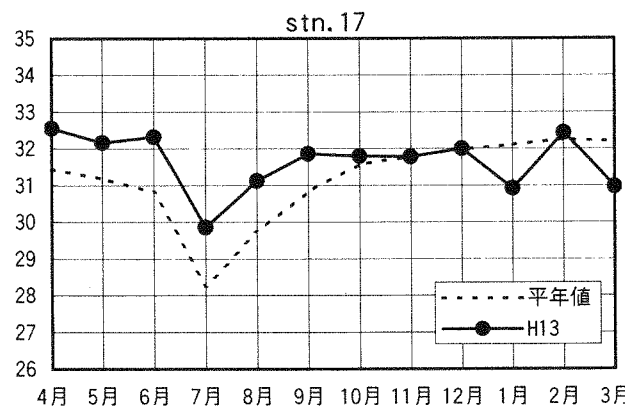
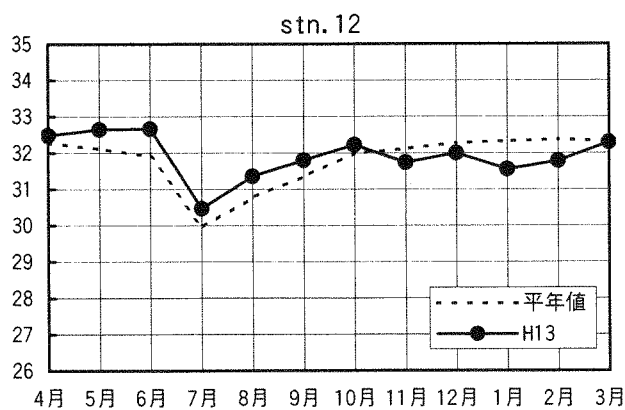
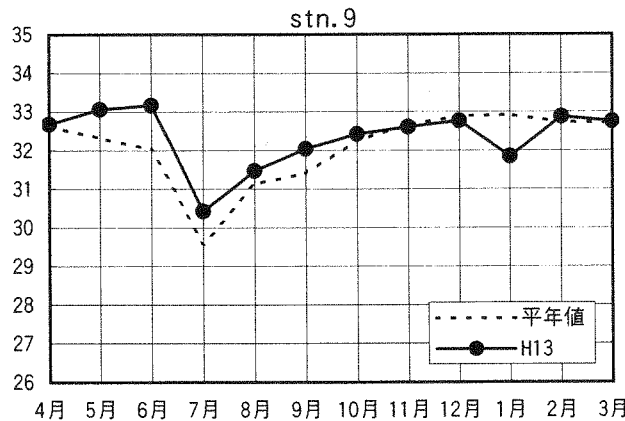
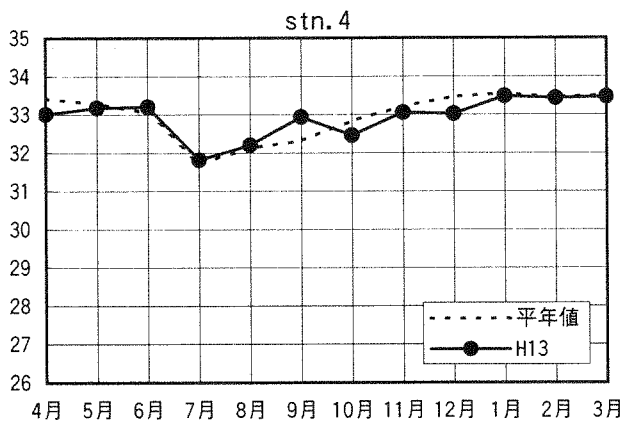


図4 塩分の変化

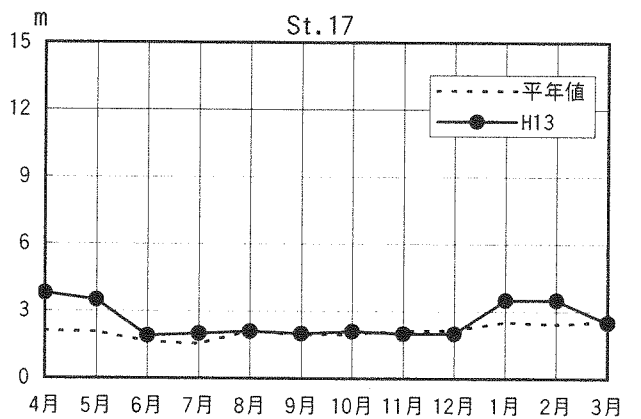
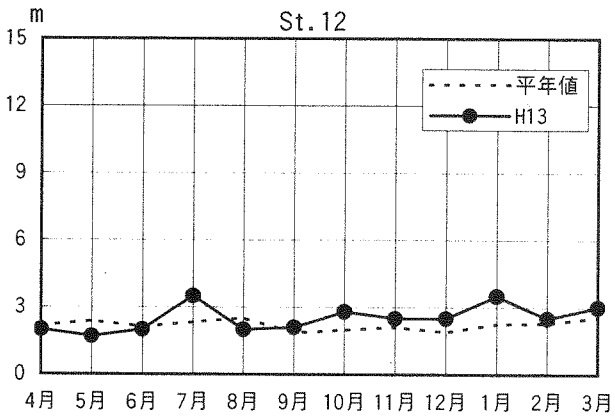
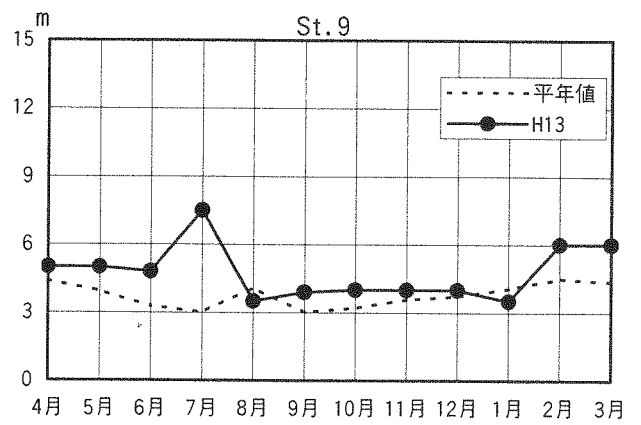
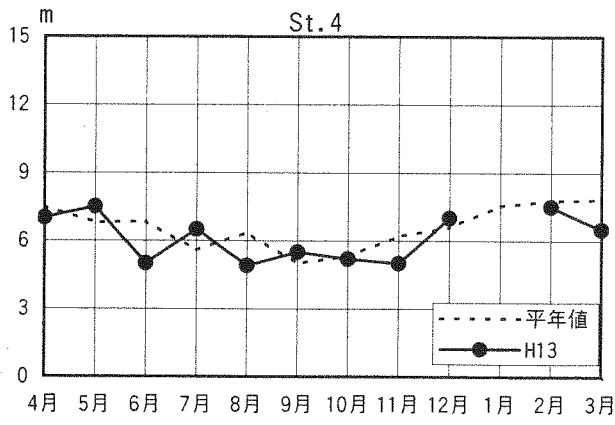


図5 透明度の変化

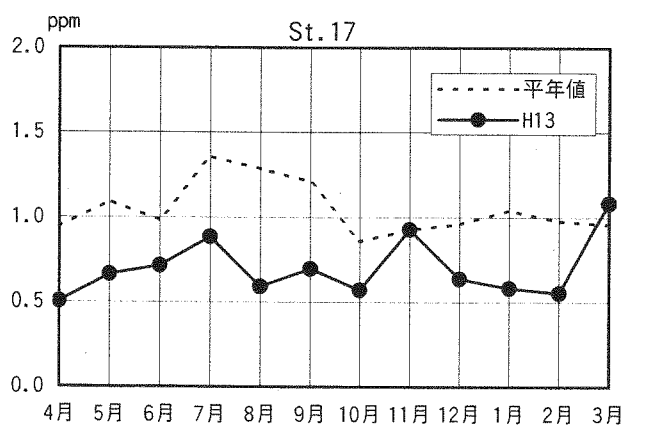
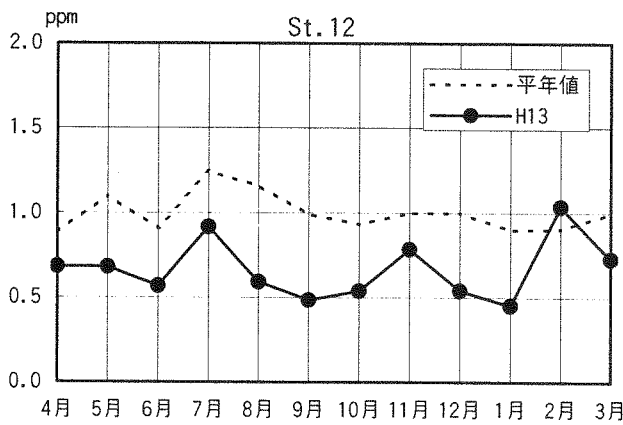
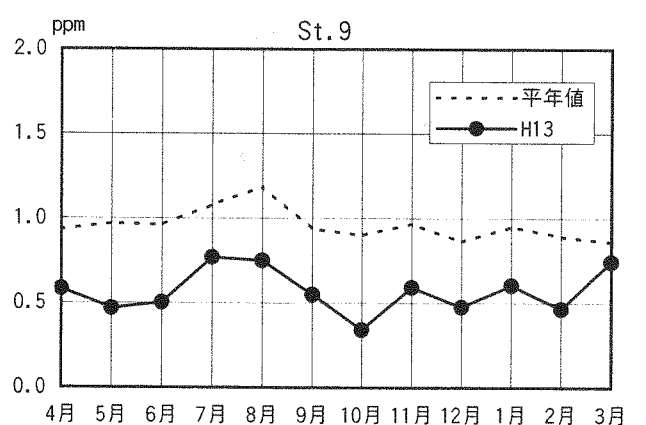
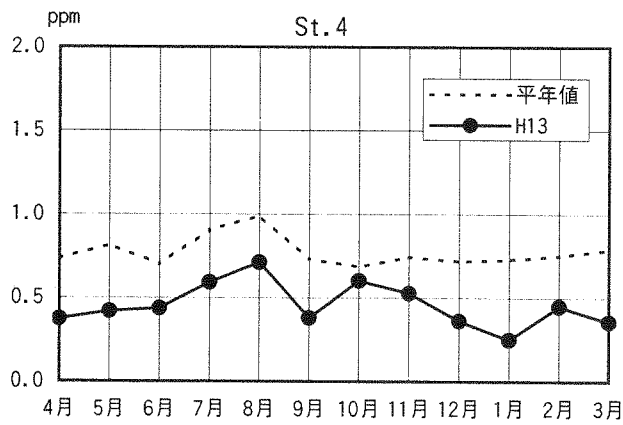


図6 CODの変化

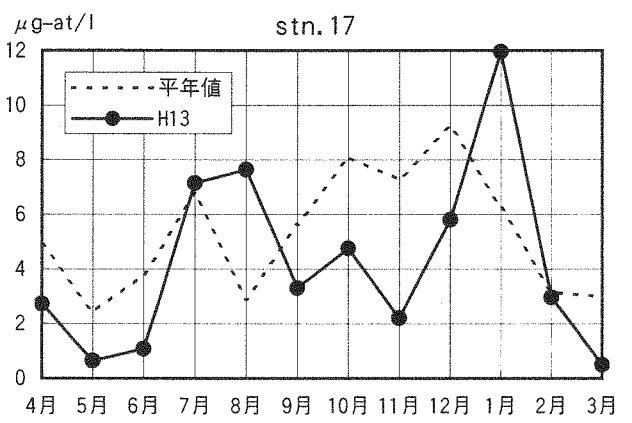
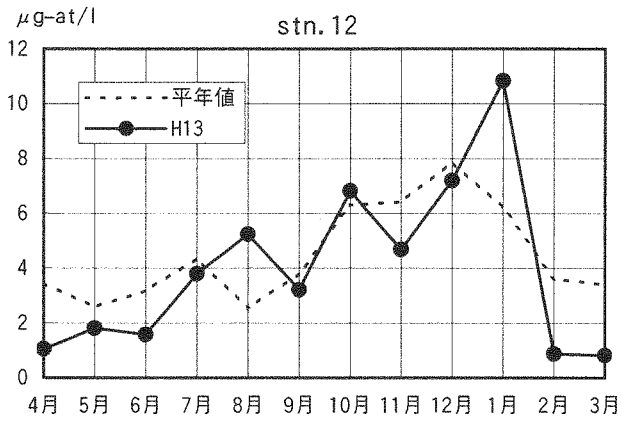
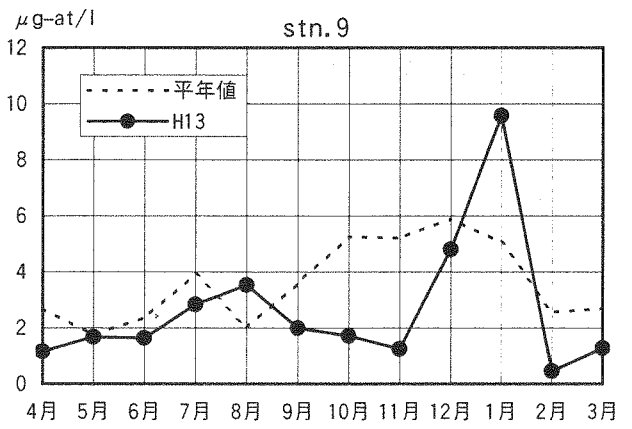
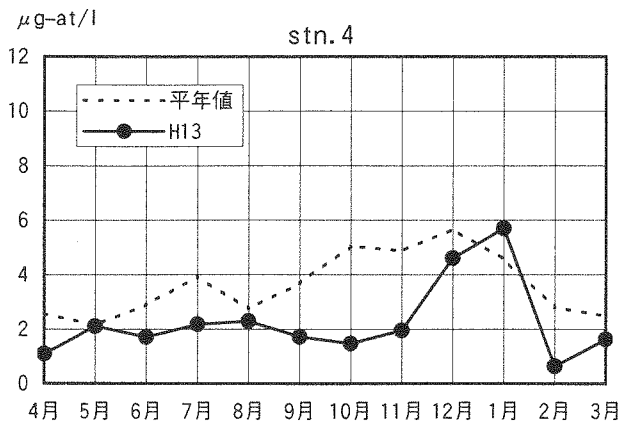


図7 DINの変化

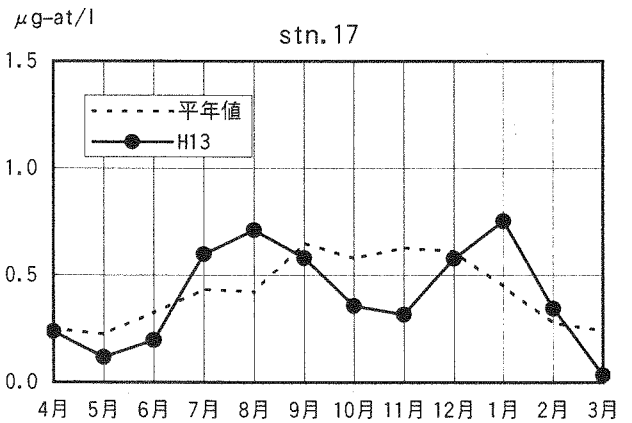
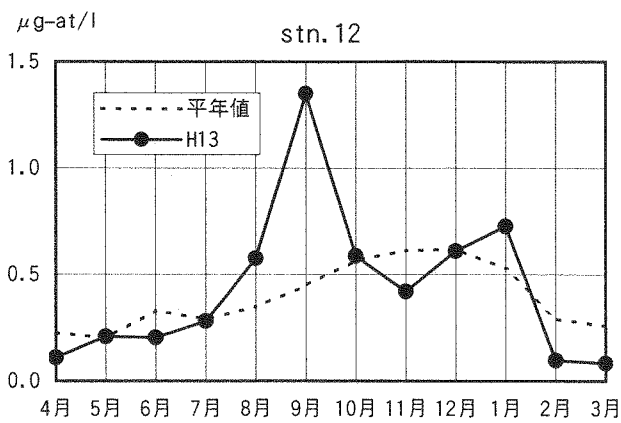
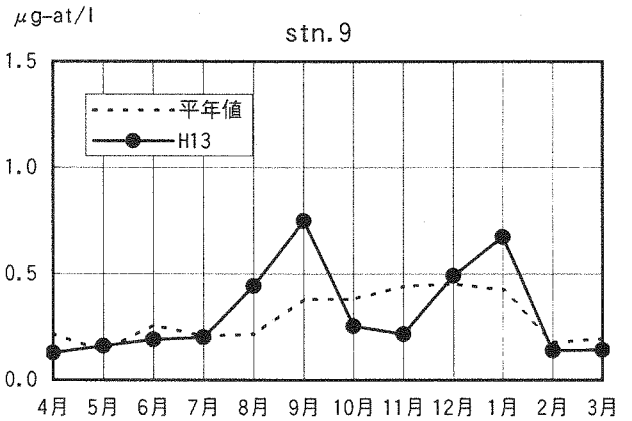
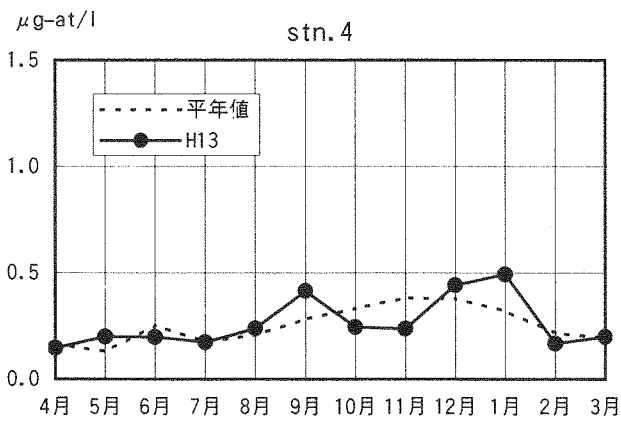


図8 P04-Pの変化

# 環境調和型魚類養殖育成技術開発試験（県 単 昭和48年度～継続）

（内湾・浦湾の定期調査）

## 1 緒言

本事業は、養殖漁場の環境状態を把握し、養殖漁場の維持保全を図ることを主たる目的とする。

また、並行して、内湾域の環境状態についても把握し、より広域的な視野から本県漁場の有効利用法について検討する。

## 2 方法

### (1) 担当者

安東 秀徳、吉田 雄一、吉村 直晃、小山 長久

### (2) 調査時期及び場所

調査時期：5月、8月、11月、2月の4回（原則として八代海は大潮時、浦湾域は小潮時）

調査場所：図1に示す26定点

### (3) 調査項目

一般気象、透明度、水質（水温、塩分、pH、DO、COD、SS、NO<sub>3</sub>-N、NO<sub>2</sub>-N、NH<sub>4</sub>-N、PO<sub>4</sub>-P）

底質（COD、全硫化物及び強熱減量）

※八代海の底質調査は実施項目に含まない。

※試水はバンドーン採水器を用いて0.5m、4m（但し八代海は、5m）及び底層（底土上1m）を採水した。

※試泥はエクマンバージ採泥機により採泥後、表層2cmを分取して分析に供した。

### (4) 分析方法

水質栄養塩分析：「海洋観測調査指針」気象庁編に拠る。

その他の分析項目：「新編水質汚濁調査指針」日本水産資源保護協会編に拠る。

#### （水質）

塩分 電気伝導度測定法（鶴見精機製 サリノメーター DIDI-AUTO MODEL3-G）

pH ガラス電極法（堀場製作所 pHメーター F-12）

DO ウィンクラー・アジ化ナトリウム変法

COD アルカリ性過マンガン酸カリウム-ヨウ素滴定法

SS 濾過法（GF/C ガラスフィルタ）

栄養塩（NO<sub>3</sub>-N、NO<sub>2</sub>-N、NH<sub>4</sub>-N、PO<sub>4</sub>-P、ブランルーベ社オートアナライザー TRAACS 2000）

#### （底質）

COD アルカリ性過マンガン酸カリウム-ヨウ素滴定法

TS 検知管法（AVS相当、ガステック社）

IL 電気炉による加熱

## 3 結果

調査結果を付表に示した。

浦湾域における底質のCODと全硫化物について、水産用水基準（COD：20mg/乾泥g以下、全硫化物：0.2mg/乾泥g以下）を超えた割合の経年変化を表1に示した。COD、全硫化物共に平成10年度以降連続して減少傾向にあったが、全硫化物は今年度増加に転じた。なお、CODは依然として減少傾向にある。

また、各定点における平成13年度の有機汚染度について、季節変化を図2に示した。

DOは、5月は全調査点・全層で水産用水基準（6.0mg/l以上）を満たしていたものの、8月は養殖漁場の4m層の15%、B-1m層の55%が基準を下回った。11月、2月は全調査点・全層で概ね水産用水基準を満たした。

水質CODは、5月と2月に1定点の1試料で水産用水基準（1.0mg/l以下）を満たさなかったのみであった。



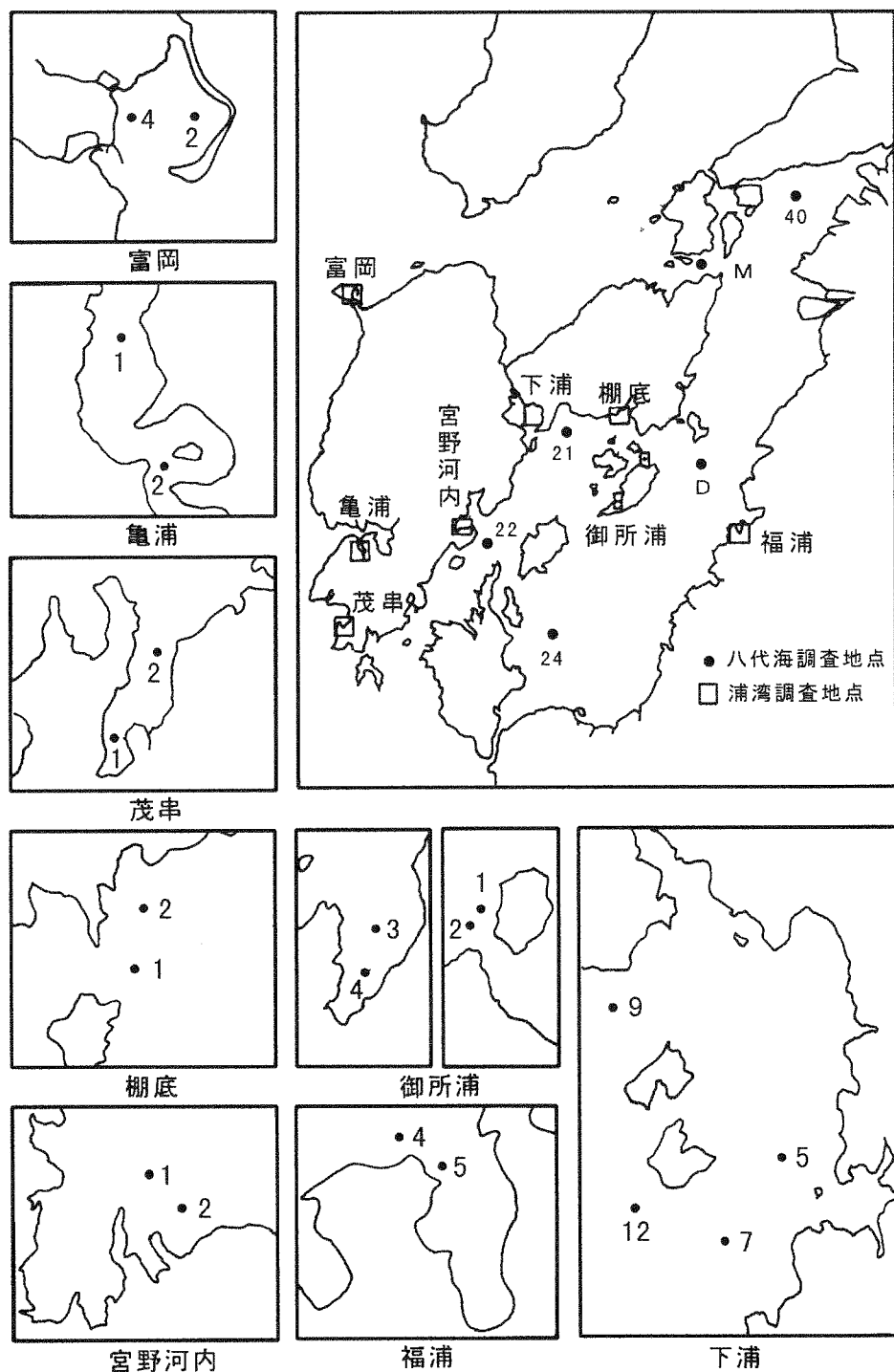


図1 調査点

表1 浦湾域における底質のCODと全硫化物量の測定値が水産用水基準値を超えた割合の年変化

		H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13
COD	分析試料数	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
	基準値を超えた試料数	24	17	21	36	49	47	43	41	39	34	29
	基準値を超えた割合 (%)	30.0	21.3	26.3	45.0	61.3	58.8	53.8	51.3	48.8	42.5	36.3
全硫化物	分析試料数	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
	基準値を超えた試料数	15	32	36	41	32	33	27	32	24	20	26
	基準値を超えた割合 (%)	18.8	40.0	45.0	51.3	40.0	41.3	33.8	40.0	30.0	25.0	32.5

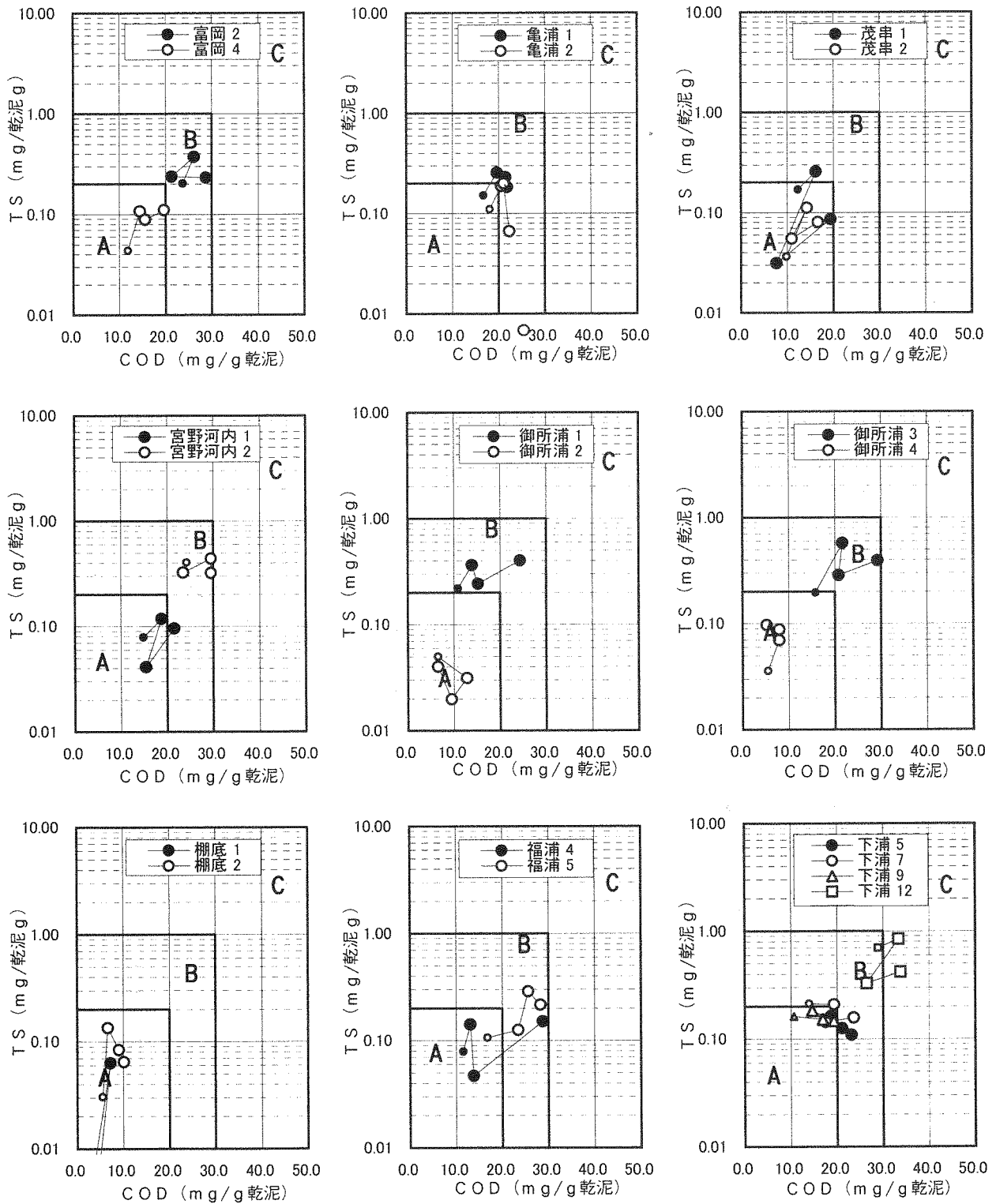


図2 底泥の有機汚染度の推移

\*COD (mg/乾泥g) を横軸、TS (mg/乾泥g) を縦軸とする散布図上に分析値をプロットした。

\*データ間 (5, 8, 11, 2月) は直線で結んだが、5月のマーカーはやや小さめとし他と区別した。

\*有機汚染度は水産用水基準 (日本水産資源保護協会) により、以下の3ランクが定められている。

- A 正常泥 (COD 20mg/g乾泥以下、TS 0.2mg/g乾泥以下)
- B 汚染が始まりかかった泥 (COD 30mg/g乾泥以下、TS 1.0mg/g乾泥以下でAを除く)
- C 汚染泥 (COD 30mg/g乾泥以上、TS 1.0mg/g乾泥以上)

付 表

場 所		八 代 海						富 岡		亀 浦		茂 串		宮 野 河 内		
定 点		2 2	2 1	2 4	D	4 0	M	2	4	1	2	1	2	1	2	
調 査 日		13.5.24	13.5.24	13.5.25	13.5.25	13.5.25	13.5.25	13.5.14	13.5.14	13.5.14	13.5.14	13.5.14	13.5.14	13.5.14	13.5.14	
時 間		11:45	11:10	11:30	12:44	8:44	8:10	9:45	9:55	10:17	10:07	10:07	9:52	10:18	10:02	
天 候		①	①	●	①	◎	●	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
風 向・風 速(m/s)		NE2.8	NNW3.6	NE1.7	ENE2.8	NNW4.5	NNE2.2	-	-	-	-	E 1	ESE 1	NNE 0.5	0	
氣 温		18.8	18.7	19.2	20.2	19.0	18.2	18.3	18.3	23.1	22.9	0.0	20.2	20	20.1	
透 明 度(m)		11.0	7.0	11.9	6.0	1.5	2.8	5.3	5.1	5.0	3.2	7.8	8.9	6.4	6.8	
水 深(m)		47	37	40	38	8	25	11	10	10	10	11	22	24	14	
水	WT	0.5	19.5	19.2	20.1	19.4	20.8	19.5	18.1	0.0	20.6	20.4	20.5	20.0	18.7	18.9
		4 (5)	19.6	19.5	19.8	18.8	20.8	19.4	18.2	18.4	20.3	20.3	19.5	19.5	18.6	18.8
		B-1	19.4	18.9	18.7	18.0	20.8	19.0	18.1	18.1	20.1	19.9	18.7	18.3	18.3	18.2
	°C	0.5	34.04	33.85	33.84	33.51	31.88	33.13	33.83	33.79	33.35	33.07	34.07	34.07	33.74	33.73
		4 (5)	34.07	33.86	33.83	33.54	32.20	33.15	33.78	33.78	33.79	33.70	34.11	34.14	33.74	33.73
		B-1	34.04	33.93	33.97	33.87	32.21	33.46	33.82	33.74	33.76	33.76	34.16	34.16	33.75	33.76
	pH	0.5							8.25	8.26	8.27	8.27	8.30	8.31	8.29	8.28
		4 (5)	8.12	8.11	8.08	8.07	8.02	8.06	8.25	8.27	8.28	8.28	8.31	8.31	8.29	8.28
		B-1							8.24	8.25	8.28	8.28	8.29	8.29	8.28	8.27
	DO	0.5							8.06	7.94	7.40	7.47	8.14	8.06	8.46	8.16
		4 (5)	7.27	7.58	7.90	7.59	7.11	7.34	8.15	8.16	7.63	7.59	7.92	7.88	8.23	7.98
		B-1							7.53	7.40	7.49	7.29	7.45	7.37	8.15	7.95
	DO	0.5							104.7	-	100.4	100.9	110.7	108.7	111.0	107.5
		4 (5)	97.1	100.2	105.7	99.6	96.0	97.2	106.0	106.5	103.3	102.7	105.8	105.3	107.8	105.0
		B-1							97.8	96.0	100.9	97.9	98.1	96.3	106.2	103.3
	COD	0.5							0.43	0.41	0.48	0.51	0.93	0.77	0.62	0.75
		4 (5)	0.33	0.41	0.40	0.65	1.02	0.50	0.53	0.43	0.45	0.48	0.43	0.61	0.58	0.69
		B-1							0.92	0.58	0.33	0.51	0.40	0.24	0.35	0.69
	SS	0.5							7.4	8.0	6.6	8.4	9.4	7.8	16.4	18.8
		4 (5)	7.0	8.4	7.6	11.4	22.0	12.4	8.4	8.8	8.8	8.4	7.4	7.8	10.6	8.4
B-1								14.2	10.6	8.6	12.0	8.6	5.8	8.2	9.2	
PO <sub>4</sub> -P	0.5							0.08	0.11	0.09	0.07	0.06	0.05	0.05	0.14	
	4 (5)	0.20	0.17	0.11	0.17	0.39	0.25	0.10	0.11	0.10	0.12	0.06	0.05	0.05	0.19	
	B-1							0.22	0.22	0.14	0.19	0.26	0.22	0.11	0.13	
NH <sub>4</sub> -N	0.5							0.60	0.41	0.40	0.40	0.57	0.55	0.33	2.63	
	4 (5)	1.15	0.69	0.75	0.56	2.26	1.03	0.31	0.42	0.48	0.35	0.75	0.37	0.51	2.45	
	B-1							0.75	0.87	0.87	0.63	0.54	0.57	0.38	0.61	
NO <sub>2</sub> -N	0.5							0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	
	4 (5)	0.17	0.22	0.04	0.15	0.25	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	
	B-1							0.03	0.03	0.02	0.01	0.08	0.17	0.01	0.02	
NO <sub>3</sub> -N	0.5							0.14	0.14	0.12	0.19	0.11	0.25	0.14	0.14	
	4 (5)	0.84	0.38	0.18	0.34	1.36	0.95	0.15	0.15	0.21	0.14	0.17	0.18	0.11	0.15	
	B-1							0.40	0.23	0.29	0.29	0.57	1.65	0.19	0.29	
DIN	0.5							0.75	0.53	0.50	0.57	0.69	0.79	0.47	2.78	
	4 (5)	2.16	1.29	0.97	1.05	3.87	2.22	0.44	0.55	0.68	0.46	0.91	0.54	0.63	2.61	
	B-1							1.18	1.12	1.18	0.93	1.19	2.40	0.58	0.92	
底 質	種類							泥	貝混泥	砂泥	泥	貝混砂泥	貝混砂泥	貝混砂泥	貝混砂泥	
	色							灰黒	灰黒	灰茶	灰茶	灰茶	灰茶	灰茶	灰黒	
	COD (mg/g)							23.7	11.9	16.6	18.0	12.3	9.8	14.8	24.2	
	T-S (mg/g)							0.20	0.04	0.15	0.11	0.17	0.04	0.08	0.40	
	IL (%)							9.2	6.7	8.5	9.4	8.1	5.6	8.5	8.8	

付 表

場 所		下 浦				御 所 浦				棚 底		福 浦		
定 点		5	7	9	1 2	1	2	3	4	1	2	4	5	
調 査 日		13.5.14	13.5.14	13.5.14	13.5.14	13.5.15	13.5.15	13.5.15	13.5.15	13.5.15	13.5.15	13.5.15	13.5.15	
時 間		11:05	10:55	11:26	11:16	10:30	10:38	11:04	10:54	11:28	11:39	9:57	9:49	
天 候		☉	☉	☉	☉	☁	☁	☁	☁	☁	⊙	⊙	⊙	
風 向・風 速(m/s)		EES 1	E 2	EES 1	EES 0.5	NE 2	NE 1	NNE 0.5	NE 1	S 3.5	S 2	N 3.5	NW 4.5	
気 温		21.3	21.3	21.0	21.0	23.6	23.1	22.5	23.7	22.0	23.6	20.8	20.8	
透 明 度(m)		3.5	3.9	3.3	3.8	7.5	6.5	8.1	7.0	5.9	7.1	3.8	4.0	
水 深(m)		16	20	10	19	13	25	27	19	23	16	18	10	
水	WT	O. 5	19.8	19.8	20.4	20.4	18.9	18.8	19.0	18.9	19.0	19.5	18.7	18.8
		4 (5)	19.2	19.1	18.9	19.3	18.7	18.6	18.8	18.8	18.8	18.8	18.5	18.8
		B-1	19.3	18.2	18.2	18.0	18.3	18.2	18.2	18.5	18.5	18.5	18.0	17.9
	°C	O. 5	33.24	33.36	33.24	33.24	33.43	33.35	33.44	33.50	33.46	33.45	33.05	33.07
		4 (5)	33.44	33.44	33.39	33.37	33.36	33.35	33.46	33.48	33.46	33.45	33.38	31.95
		B-1	33.30	33.52	33.51	33.55	33.48	33.50	33.60	0.00	33.48	33.47	33.53	33.31
	pH	O. 5	8.29	8.29	8.29	8.29	8.14	8.17	8.21	8.21	8.22	8.20	8.20	8.21
		4 (5)	8.29	8.29	8.30	8.28	8.15	8.18	8.22	8.23	8.21	8.20	8.21	8.22
		B-1	8.28	8.26	8.28	8.24	8.15	8.18	8.19	8.23	8.20	8.20	8.19	8.19
	DO	O. 5	8.46	8.32	8.25	8.15	7.88	7.96	7.87	8.46	7.90	8.44	7.87	8.18
		4 (5)	8.56	8.28	8.65	7.78	8.02	8.19	8.37	8.30	8.14	7.76	8.23	8.29
		B-1	8.04	7.46	7.95	6.98	7.47	7.66	7.24	8.46	7.72	8.00	7.61	-
DO	O. 5	113.0	111.2	111.5	110.2	103.6	104.4	103.7	111.3	104.1	112.3	102.9	107.1	
	4 (5)	113.2	109.3	113.7	103.1	105.1	107.1	109.9	109.0	106.9	101.9	107.4	107.9	
	B-1	106.4	96.8	103.2	90.3	97.2	99.5	94.1	90.4	100.8	104.4	98.5	-	
COD	O. 5	0.87	0.82	0.80	0.79	0.23	0.49	0.51	0.38	0.30	0.41	0.57	0.48	
	4 (5)	0.58	0.69	0.66	0.82	0.49	0.23	0.57	0.62	0.54	0.15	0.57	0.64	
	B-1	0.62	0.61	0.54	0.62	0.46	0.48	0.30	0.69	0.40	0.53	0.25	0.53	
SS	O. 5	17.2	16.4	17.2	18.4	6.8	6.6	6.8	7.0	7.2	8.0	7.6	7.4	
	4 (5)	8.6	9.0	9.0	22.4	6.8	6.8	8.2	6.4	7.2	7.2	8.4	8.2	
	B-1	9.2	9.8	9.4	11.8	8.6	6.4	7.8	5.8	8.2	11.0	10.4	9.6	
PO <sub>4</sub> -P	O. 5	0.07	0.07	0.11	0.09	0.22	0.15	0.09	0.08	0.16	0.21	0.15	0.09	
	4 (5)	0.09	0.09	0.14	0.15	0.23	0.15	0.09	0.07	0.18	0.21	0.10	0.08	
	B-1	0.19	0.28	0.28	0.48	0.45	0.22	0.45	0.09	0.21	0.20	0.23	0.15	
NH <sub>4</sub> -N	O. 5	0.38	0.69	0.54	0.26	1.25	0.41	0.37	0.43	0.46	1.03	1.92	0.31	
	4 (5)	0.70	0.60	0.22	1.06	1.30	0.47	0.44	0.31	0.64	0.97	0.59	0.31	
	B-1	0.55	0.66	0.28	1.72	1.67	1.00	2.25	0.38	0.84	0.89	0.93	0.51	
NO <sub>2</sub> -N	O. 5	0.00	0.00	0.02	0.02	0.04	0.04	0.01	0.02	0.05	0.07	0.04	0.03	
	4 (5)	0.00	0.01	0.03	0.02	0.05	0.04	0.02	0.02	0.05	0.06	0.03	0.04	
	B-1	0.01	0.04	0.02	0.09	0.13	0.08	0.13	0.02	0.07	0.07	0.15	0.06	
NO <sub>3</sub> -N	O. 5	0.17	0.17	0.12	0.10	0.28	0.17	0.10	0.08	0.21	0.31	0.11	0.08	
	4 (5)	0.13	0.10	0.10	0.22	0.28	0.21	0.09	0.11	0.26	0.28	0.10	0.41	
	B-1	0.14	0.26	0.08	0.27	0.75	0.46	0.67	0.17	0.40	0.23	0.62	0.24	
DIN	O. 5	0.55	0.86	0.68	0.39	1.57	0.62	0.49	0.52	0.72	1.40	2.07	0.42	
	4 (5)	0.84	0.71	0.34	1.30	1.63	0.72	0.55	0.43	0.95	1.31	0.72	0.76	
	B-1	0.70	0.96	0.39	2.09	2.54	1.55	3.06	0.58	1.30	1.18	1.71	0.80	
底 質	種類	泥	泥	泥	貝混泥	貝混砂泥	貝混砂泥	泥	貝混砂泥	貝混砂泥	貝混砂泥	貝混砂泥	泥	
	色	灰茶	灰	灰	灰黒	灰黒	灰	灰	灰茶	灰	灰茶	灰黒	灰	
	COD(mg/g)	17.0	14.0	10.6	29.0	10.9	6.4	15.8	5.5	7.1	5.5	11.5	16.8	
	T-S(mg/g)	0.16	0.21	0.16	0.70	0.22	0.05	0.20	0.04	0.06	0.03	0.08	0.11	
IL(%)	7.9	8.0	6.2	8.1	6.0	5.4	6.7	4.0	4.1	4.9	5.7	6.9		

付 表

場 所		八 代 海						富 岡		亀 浦		茂 串		宮 野 河 内		
定 点		2 2	2 1	2 4	D	4 0	M	2	4	1	2	1	2	1	2	
調 査 日		13. 8. 23	13. 8. 23	13. 8. 23	13. 8. 23	13. 8. 23	13. 8. 23	13. 8. 29	13. 8. 29	13. 8. 29	13. 8. 29	13. 8. 28	13. 8. 28	13. 8. 28	13. 8. 28	
時 間		12:44	13:14	11:47	10:23	9:18	8:53	9:49	9:56	9:40	9:30	-	9:57	10:26	10:16	
天 候		☁	☁	●	☁	☉	●	○	○	○	○	☁	☁	☉	☉	
風 向・風 速(m/s)		SW5.0	S2.0	0	SO.5	SW0.5	-	NE 2	ENE 1.5	-	-	0	-	E 0.5	E 0.5	
氣 温		29.1	29.6	29.9	29.3	27.9	27.8	27.0	27.0	28.4	32.8	30.5	30.5	27.4	0.0	
透 明 度(m)		7.8	5.3	6.4	6.1	1.8	2.1	3.6	2.8	9.1	5.1	5.0	6.0	11.1	11.9	
水 深(m)		48	38	43	39	8	25	10	9	10	9	12	21	23	19	
水	WT	0.5	26.3	27.6	28.7	27.3	27.0	26.7	27.2	27.1	28.1	28.2	28.5	28.3	27.1	27.2
	4 (5)	26.2	26.8	27.1	26.7	26.7	26.6	27.2	27.1	28.0	28.0	29.5	28.3	27.0	27.1	
	°C	B-1	25.9	26.3	26.6	26.5	26.7	26.3	27.1	27.0	27.8	28.0	26.8	26.2	26.6	26.9
	S	0.5	32.76	32.40	31.93	29.74	30.67	31.60	33.19	33.08	32.87	32.86	33.20	33.18	32.64	32.69
		4 (5)	32.82	32.43	32.33	32.07	30.70	31.61	33.19	33.20	32.93	32.88	33.22	33.21	32.55	32.72
		B-1	32.98	32.72	32.79	32.30	30.71	31.92	33.20	33.23	32.99	32.93	33.32	33.34	32.76	32.77
	pH	0.5							8.24	8.24	8.21	8.20	8.26	8.27	8.14	8.18
		4 (5)	8.20	8.23	8.24	8.18	8.04	8.13	8.24	8.25	8.21	8.20	8.27	8.27	8.17	8.18
		B-1							8.24	8.24	8.20	8.17	8.20	8.20	8.12	8.15
	DO	0.5							6.79	6.53	6.59	6.51	7.21	7.17	6.55	6.51
		4 (5)	6.20	6.93	7.01	6.70	6.11	6.34	5.79	6.63	6.48	6.46	7.17	7.05	6.57	6.49
		ppm	B-1						6.36	6.38	5.92	5.73	5.80	5.76	5.46	6.07
	DO	0.5							103.2	99.1	101.6	100.5	112.0	111.0	99.2	98.7
		4 (5)	92.6	104.2	105.9	100.5	91.0	94.7	88.1	100.6	99.8	99.4	113.2	109.2	99.2	98.4
		%	B-1						96.6	96.7	90.8	88.2	87.7	86.2	82.0	91.7
	COD	0.5							0.23	0.40	0.41	0.43	0.48	0.74	0.53	0.70
		4 (5)	0.45	0.60	0.58	0.60	0.79	0.68	0.65	0.61	0.61	0.70	0.61	0.61	0.74	0.65
		ppm	B-1						0.64	0.78	0.64	0.61	0.54	0.83	0.59	0.49
	SS	0.5							9.4	10.2	8.4	8.4	11.4	10.0	26.8	56.4
		4 (5)	21.6	8.8	7.2	7.8	15.0	12.0	11.8	13.0	7.8	10.4	12.0	8.0	10.8	10.6
		ppm	B-1						17.4	34.0	12.0	13.0	13.8	13.8	13.4	12.2
	PO <sub>4</sub> -P	0.5							0.09	0.13	0.08	0.13	0.03	0.04	0.19	0.20
		4 (5)	0.24	0.17	0.14	0.29	1.08	0.54	0.14	0.07	0.07	0.14	0.03	0.04	0.20	0.21
		μg-at/l	B-1						0.11	0.08	0.14	0.23	0.29	0.36	0.46	0.29
	NH <sub>4</sub> -N	0.5							0.45	0.56	0.43	0.53	0.44	0.31	1.05	1.73
		4 (5)	0.59	0.22	0.21	0.24	2.96	0.98	0.30	0.28	0.42	0.42	0.36	0.35	1.04	1.68
		μg-at/l	B-1						0.33	0.95	1.09	0.90	1.70	1.92	2.45	1.87
	NO <sub>2</sub> -N	0.5							0.16	0.12	0.09	0.09	0.08	0.07	0.19	0.21
4 (5)		0.57	0.33	0.08	0.10	0.61	0.53	0.13	0.10	0.09	0.09	0.08	0.07	0.19	0.21	
μg-at/l		B-1						0.14	0.11	0.14	0.13	0.37	0.56	0.57	0.26	
NO <sub>3</sub> -N	0.5							0.00	0.11	0.07	0.11	0.07	0.04	0.25	0.31	
	4 (5)	1.28	0.54	0.07	0.07	1.02	0.59	0.00	0.03	0.08	0.09	0.04	0.13	0.23	0.25	
	μg-at/l	B-1						0.08	0.05	0.25	0.13	0.82	1.05	1.06	0.61	
DIN	0.5							0.59	0.79	0.59	0.73	0.59	0.43	1.49	2.24	
	4 (5)	2.43	1.09	0.36	0.41	4.59	2.10	0.39	0.41	0.59	0.59	0.47	0.54	1.46	2.14	
	μg-at/l	B-1						0.55	1.11	1.48	1.15	2.89	3.53	4.08	2.74	
底 質	種類							泥	砂泥	泥	泥	貝石混砂泥	砂泥	泥	貝混砂泥	
	色							灰黄	灰	灰	灰	灰	灰茶	灰青	灰黒	
質	COD (mg/g)							26.1	14.4	19.7	20.6	16.2	14.3	18.7	23.5	
	T-S (mg/g)							0.37	0.11	0.25	0.19	0.26	0.11	0.12	0.33	
	IL (%)							9.3	6.9	8.7	9.7	7.6	6.8	9.3	8.3	

付 表

場 所		下 浦				御 所 浦				棚 底		福 浦		
定 点		5	7	9	12	1	2	3	4	1	2	4	5	
調 査 日		13.8.28	13.8.28	13.8.28	13.8.28	13.8.29	13.8.29	13.8.29	13.8.29	13.8.29	13.8.29	13.8.29	13.8.29	
時 間		11:42	11:30	12:20	11:57	10:39	10:52	11:23	11:10	11:48	12:00	10:00	9:46	
天 候		!	☁	☉	☁	☉		☉	☉	☉	☉	☁	☁	
風 向・風 速(m/s)		NE 1.7	NE 2	N 1	NNE 1	NE 2	ENE 3	E 1	NW 1.5	S 2	SSW 2	N 4	N 4	
氣 温		29.6	28.9	29.3	29.8	28.0	0.0	28.0	28.2	28.2	29.2	27.0	27.0	
透 明 度(m)		9.0	8.8	4.2	7.2	8.0	8.0	7.0	6.0	6.0	7.1	4.2	2.5	
水 深(m)		0	19	9	18	18	24	26	18	23	16	14	10	
水	WT	0.5	27.6	28.0	27.5	27.8	27.3	27.4	28.0	28.2	27.5	27.5	27.0	27.2
		4 (5)	27.5	28.0	27.4	27.5	27.3	27.4	27.6	27.7	27.4	27.5	26.8	26.9
		B-1	26.7	26.6	27.1	26.8	27.2	27.1	27.2	27.4	27.4	27.3	26.7	26.7
	°C	0.5	32.49	32.44	32.51	32.49	32.31	32.34	32.56	32.58	32.42	32.42	32.48	32.39
		4 (5)	32.49	32.48	32.54	32.51	32.40	32.36	32.56	32.53	32.44	32.53	32.51	32.64
		B-1	32.55	32.58	32.54	32.54	32.45	32.59	32.69	32.53	32.56	32.58	32.55	32.62
	pH	0.5	8.20	8.23	8.22	8.22	8.19	8.23	8.24	8.25	8.22	8.22	8.18	8.21
		4 (5)	8.22	8.24	8.23	8.20	8.20	8.23	8.23	8.24	8.23	8.22	8.12	8.16
		B-1	8.16	8.15	8.18	8.12	8.20	8.21	8.16	8.19	8.21	8.21	8.12	8.12
	DO	0.5	6.64	6.99	6.90	6.70	6.11	6.73	7.03	7.46	7.02	6.50	6.19	6.77
		4 (5)	6.78	7.19	7.27	6.22	6.01	6.73	6.91	7.25	6.77	6.37	5.76	5.91
		B-1	5.79	5.68	6.21	4.79	6.13	6.15	5.20	6.22	6.45	6.18	5.14	4.83
	ppm	0.5	101.3	107.3	105.1	102.6	92.6	102.2	108.0	115.0	106.8	98.9	93.4	102.6
		4 (5)	103.3	110.4	110.6	94.8	91.2	102.2	105.5	110.7	102.9	97.1	86.7	89.2
		B-1	87.0	85.3	93.9	72.1	92.9	93.1	78.9	94.6	98.1	93.9	77.3	72.6
	COD	0.5	0.61	0.75	0.78	0.64	0.51	0.46	0.64	0.77	0.59	0.33	0.46	0.70
		4 (5)	0.61	0.62	0.86	0.62	0.54	0.70	0.77	0.80	0.64	0.46	0.54	0.62
		B-1	0.53	0.51	0.64	0.65	0.67	0.54	0.49	0.61	0.59	0.44	0.30	0.53
	SS	0.5	19.2	16.8	25.6	17.6	7.2	9.4	6.2	6.6	7.4	7.8	11.6	12.0
		4 (5)	9.2	10.8	8.8	10.8	8.0	7.0	7.6	6.4	8.6	7.2	12.0	12.0
		B-1	8.8	11.2	11.0	10.6	7.2	6.4	9.6	8.4	10.6	9.4	12.0	14.8
	PO <sub>4</sub> -P	0.5	0.15	0.10	0.10	0.13	0.51	0.27	0.09	0.08	0.24	0.29	0.23	0.10
		4 (5)	0.12	0.07	0.06	0.35	0.42	0.27	0.14	0.10	0.26	0.30	0.35	0.35
		μg-at/l B-1	0.48	0.53	0.29	1.26	0.50	0.37	0.92	0.36	0.30	0.33	0.52	0.59
NH <sub>4</sub> -N	0.5	0.60	0.68	0.41	1.88	3.55	0.96	1.09	0.50	0.75	1.76	0.65	0.48	
	4 (5)	0.60	0.39	0.33	4.33	2.78	1.01	1.92	0.69	0.86	2.26	0.49	0.56	
	μg-at/l B-1	2.27	2.52	1.00	5.67	2.17	1.68	4.16	1.65	1.12	1.50	0.27	0.56	
NO <sub>2</sub> -N	0.5	0.09	0.09	0.07	0.12	0.28	0.26	0.10	0.10	0.30	0.35	0.68	0.19	
	4 (5)	0.08	0.09	0.07	0.19	0.32	0.27	0.09	0.09	0.36	0.36	1.38	1.09	
	μg-at/l B-1	0.71	0.08	0.25	0.90	0.44	0.62	1.35	0.18	0.45	0.42	2.45	2.75	
NO <sub>3</sub> -N	0.5	0.16	0.16	0.10	0.20	0.67	0.35	0.09	0.16	0.38	0.42	1.05	0.21	
	4 (5)	0.05	0.07	0.08	0.19	0.71	0.39	0.13	0.15	0.42	0.47	2.30	2.27	
	μg-at/l B-1	0.72	1.44	0.26	0.84	0.84	0.82	1.44	0.92	0.75	0.56	3.50	4.09	
DIN	0.5	0.86	0.93	0.58	2.21	4.49	1.57	1.29	0.76	1.43	2.53	2.38	0.88	
	4 (5)	0.72	0.54	0.49	4.71	3.81	1.66	2.14	0.93	1.63	3.09	4.16	3.91	
	μg-at/l B-1	3.70	4.03	1.51	7.42	3.46	3.12	6.94	2.75	2.32	2.49	6.21	7.40	
底 質	種類	泥	泥	泥	泥	貝石混砂泥	貝混砂泥	砂泥	貝混砂泥	貝混砂	貝混砂泥	砂泥	泥	
	色	灰茶	灰茶	灰茶	灰茶	灰黒	灰茶	灰黒	灰茶	茶	黒	灰	灰	
	COD (mg/g)	18.7	19.3	17.0	33.4	13.9	12.8	21.7	7.9	3.9	6.6	13.0	23.4	
	T-S (mg/g)	0.16	0.21	0.15	0.84	0.36	0.03	0.57	0.07	0.01	0.13	0.14	0.13	
質	IL (%)	8.8	9.1	7.7	9.4	5.6	6.4	7.6	3.9	4.2	3.7	5.9	6.7	

付 表

場 所		八 代 海						富 岡		亀 浦		茂 串		宮 野 河 内		
定 点		2 2	2 1	2 4	D	4 0	M	2	4	1	2	1	2	1	2	
調 査 日		13.11.14	13.11.14	13.11.13	13.11.13	13.11.13	13.11.13	13.11.7	13.11.7	13.11.8	13.11.8	13.11.7	13.11.7	13.11.6	13.11.6	
時 間		10:39	10:01	12:19	13:28	9:30	8:55	9:24	9:34	10:06	9:57	10:00	10:20	10:55	10:37	
天 候		☁	☁	●	☁	☉	●	☁	☁	○	○	○	○	☉	☉	
風 向・風 速(m/s)		NW2.2	WNW2.9	NNW4.5	NW3.0	1	SSW1	NE 1.5	NE 1.5	→ 0	→ 0	N 1	N 1	N 5	N 5	
気 温		11.5	10.5	17.1	17.3	-	-	14.5	14.5	17.3	18.1	14.4	14.4	14.2	14.2	
透 明 度(m)		9.5	12.0	11.0	8.0	2.5	3.8	2.9	3.6	3.2	2.5	5.5	5.5	7.1	6.2	
水 深(m)		47	36	39	37	7	23	11	10	10	11	13	19	24	21	
水	WT	0.5	21.1	21.2	21.2	20.9	17.7	18.9	18.1	18.6	17.0	24.8	0.0	0.0	22.4	22.4
		4 (5)	21.2	21.3	21.5	21.1	18.9	19.2	20.2	20.0	21.7	21.9	21.4	21.4	22.7	22.6
		B-1	21.1	21.3	21.5	21.7	19.0	19.7	20.0	20.1	21.8	21.8	21.8	21.8	22.8	22.7
	°C	0.5	33.65	33.30	33.43	32.43	30.04	31.69	31.58	31.85	22.18	17.15	32.48	33.49	33.33	33.26
		4 (5)	33.68	33.31	33.23	32.54	30.44	31.63	33.22	33.25	32.27	32.47	33.55	33.71	33.33	33.25
		B-1	33.81	33.33	33.42	33.07	30.45	32.22	33.23	33.30	32.72	32.70	33.91	34.06	33.49	33.43
	pH	0.5							8.07	8.15	8.10	8.19	8.15	8.17	8.21	8.22
		4 (5)	8.26	8.25	8.31	8.29	8.29	8.30	8.10	8.14	8.13	8.15	8.17	8.18	8.22	8.22
		B-1							8.12	8.15	8.13	8.16	8.17	8.18	8.22	8.22
	DO	0.5							7.42	7.64	8.13	7.84	6.65	6.83	6.41	6.20
		4 (5)	6.60	6.94	7.18	7.58	7.71	7.89	7.03	7.16	6.25	6.38	6.71	6.91	6.38	6.16
		B-1							6.99	7.08	5.87	5.65	6.35	6.23	6.12	6.16
	DO	0.5							95.0	99.0	96.4	104.4	-	-	89.9	86.9
		4 (5)	90.7	95.4	99.1	103.2	99.7	103.2	94.7	96.0	86.0	88.2	92.4	95.3	90.0	86.7
		B-1							93.7	95.1	81.1	78.1	88.3	86.7	86.4	86.9
	COD	0.5							0.20	0.28	0.45	0.48	0.20	0.10	0.30	0.46
		4 (5)	0.22	0.29	0.34	0.63	0.70	0.50	0.34	0.25	0.56	0.75	0.18	0.18	0.32	0.38
		B-1							0.22	0.12	0.50	0.51	0.25	0.12	0.43	0.35
	SS	0.5							8.8	10.4	5.6	4.0	5.8	4.8	7.4	8.8
		4 (5)	10.4	7.8	13.2	9.2	10.6	9.2	9.6	9.6	6.8	7.0	9.4	3.8	9.2	6.4
		B-1							11.0	11.4	10.0	15.2	8.6	7.8	10.4	10.0
	PO <sub>4</sub> -P	0.5							0.45	0.40	0.22	0.40	0.42	0.28	0.44	0.55
		4 (5)	0.43	0.38	0.41	0.32	0.51	0.37	0.35	0.34	0.22	0.22	0.28	0.26	0.45	0.56
		B-1							0.36	0.36	0.37	0.40	0.36	0.33	0.47	0.53
NH <sub>4</sub> -N	0.5							0.97	0.68	0.71	1.13	1.63	1.15	1.09	2.29	
	4 (5)	0.50	0.54	0.24	0.38	1.08	0.67	1.13	0.94	0.46	0.47	1.36	0.92	1.09	2.49	
	B-1							1.37	1.03	1.71	1.95	1.15	0.59	1.25	1.58	
NO <sub>2</sub> -N	0.5							0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	4 (5)	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	B-1							0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
NO <sub>3</sub> -N	0.5							14.79	1.33	11.03	17.68	4.77	1.95	3.90	4.03	
	4 (5)	-	-	-	-	-	-	3.72	3.72	2.91	2.74	1.53	1.74	3.88	4.00	
	B-1							3.79	3.87	3.39	3.40	2.70	3.20	3.85	3.88	
DIN	0.5							15.76	2.02	11.73	18.81	6.40	3.10	4.99	6.32	
	4 (5)	4.86	3.85	3.92	2.38	4.84	2.97	4.86	4.66	3.36	3.21	2.88	2.66	4.97	6.49	
	B-1							5.16	4.90	5.10	5.35	3.84	3.79	5.10	5.45	
底 質	種 類							泥	貝混砂泥	泥	泥	貝混砂泥	砂泥	貝混砂泥	泥	
	色							灰	灰	灰茶	灰茶	灰茶	灰茶	灰茶	灰黒	
質	COD (mg/g)							21.3	15.5	21.8	21.1	7.7	11.0	15.3	29.5	
	T-S (mg/g)							0.24	0.09	0.18	0.20	0.03	0.05	0.04	0.44	
	IL (%)							10.1	7.6	9.8	9.8	6.6	5.4	7.2	10.9	

付 表

場 所	下 浦				御 所 浦				棚 底		福 浦	
	5	7	9	12	1	2	3	4	1	2	4	5
定 点	5	7	9	12	1	2	3	4	1	2	4	5
調 査 日	13.11.6	13.11.6	13.11.6	13.11.6	13.11.7	13.11.7	13.11.7	13.11.7	13.11.7	13.11.7	13.11.7	13.11.7
時 間	12:20	12:07	12:55	10:55	11:26	11:16	10:30	10:38	11:04	10:54	11:28	11:39
天 候	☉	☉	☉	☉	☂	☂	☂	☂	☂	☂	○	○
風 向・風 速(m/s)	N 5	N 5	N 4	N 5	E 2	E 3.5	NE 0.5	E 0.5	SSE 2	E 1.5	NE 2	E 1
氣 温	15.2	14.3	16.1	15.8	16.7	15.7	17.6	15.9	16.5	19.2	14.9	15.9
透 明 度(m)	5.5	5.0	3.7	4.5	5.3	5.3	7.2	7.0	5.0	5.0	5.2	3.0
水 深(m)	21	21	11	20	22	31	29	22	29	16	15	10
WT	0.5	22.0	21.9	22.0	22.3	22.1	22.1	22.2	22.1	22.1	22.0	21.0
	4 (5)	22.1	22.0	22.0	22.4	22.3	22.3	22.4	22.1	22.2	22.0	21.6
	°C B-1	22.3	21.8	22.2	22.7	22.3	22.4	22.4	22.1	22.5	22.2	21.6
S	0.5	32.83	32.53	32.76	32.98	32.96	32.93	33.18	33.07	32.89	32.81	32.95
	4 (5)	32.82	32.63	32.79	32.96	32.92	32.95	33.16	33.07	32.87	32.81	32.93
	B-1	32.89	33.22	32.79	33.12	32.93	33.03	33.17	33.08	33.14	32.87	32.92
pH	0.5	8.22	8.22	8.21	8.21	8.18	8.17	8.18	8.19	8.17	8.19	8.18
	4 (5)	8.21	8.22	8.21	8.22	8.17	8.17	8.19	8.19	8.18	8.19	8.18
	B-1	8.22	8.23	8.20	8.23	8.16	8.18	8.19	8.19	8.18	8.18	8.18
DO	0.5	6.55	6.70	6.56	6.67	6.16	5.86	6.55	6.61	6.55	6.64	6.52
	4 (5)	6.62	6.67	6.60	6.53	6.18	6.52	6.42	6.02	6.39	6.33	6.86
	ppm B-1	6.60	6.46	6.75	6.50	6.51	6.23	7.27	6.87	6.85	6.68	7.23
DO	0.5	90.9	92.6	91.0	93.1	85.7	81.5	91.4	92.0	91.1	92.2	89.2
	4 (5)	92.0	92.4	91.6	91.4	86.2	91.1	90.0	83.7	89.0	87.8	95.6
	% B-1	92.2	89.5	93.9	91.5	90.8	87.2	101.8	95.6	96.1	93.1	102.1
COD	0.5	0.45	0.43	0.40	0.48	0.26	0.41	0.31	0.33	0.47	0.33	0.41
	4 (5)	0.48	0.43	0.46	0.35	0.38	0.30	0.31	0.28	0.33	0.42	0.38
	ppm B-1	0.40	0.42	0.54	0.40	0.71	0.31	0.33	0.38	0.34	0.31	0.41
SS	0.5	9.8	9.2	9.2	10.0	6.4	6.8	5.2	5.4	9.8	10.0	8.8
	4 (5)	8.4	10.4	12.0	7.8	4.8	5.6	5.2	5.6	9.4	10.8	10.8
	ppm B-1	10.0	13.2	20.0	9.4	21.4	7.6	5.8	6.6	10.4	12.2	10.2
PO <sub>4</sub> -P	0.5	0.52	0.50	0.60	0.53	0.61	0.53	0.48	0.53	0.54	0.54	0.52
	4 (5)	0.53	0.50	0.60	0.53	0.65	0.53	0.48	0.53	0.52	0.54	0.52
	μg-at/l B-1	0.52	0.49	0.63	0.51	1.08	0.51	0.47	0.55	0.47	0.53	0.52
NH <sub>4</sub> -N	0.5	1.63	1.81	2.47	1.76	1.88	0.66	0.65	1.00	0.83	1.13	0.37
	4 (5)	1.74	1.70	2.43	1.84	2.27	0.75	0.69	0.99	0.79	0.97	0.29
	μg-at/l B-1	1.59	1.01	2.77	1.22	3.29	0.64	0.68	1.08	0.55	0.80	0.24
NO <sub>2</sub> -N	0.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4 (5)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	μg-at/l B-1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NO <sub>3</sub> -N	0.5	4.07	4.24	4.06	4.10	4.96	4.88	4.51	5.10	5.10	5.22	5.24
	4 (5)	4.06	4.23	4.02	4.11	4.97	4.90	4.52	5.10	5.09	5.17	5.29
	μg-at/l B-1	4.10	4.21	4.01	4.16	4.88	4.77	4.54	5.23	4.56	5.09	5.30
DIN	0.5	5.70	6.06	6.54	5.86	6.84	5.54	5.16	6.10	5.93	6.36	5.61
	4 (5)	5.80	5.92	6.45	5.95	7.25	5.65	5.21	6.09	5.88	6.14	5.58
	μg-at/l B-1	5.69	5.22	6.78	5.38	8.17	5.41	5.22	6.31	5.11	5.89	5.54
底 質	種類	泥	泥	泥	泥	貝石混砂泥	貝混砂泥	砂泥	貝混砂泥	貝混砂泥	貝混砂	貝混砂泥
	色	灰茶	灰茶	灰	灰黒	灰黒	灰茶	灰黒	灰	灰茶黒	灰黒	灰茶
	COD (mg/g)	21.1	17.5	14.6	26.5	15.2	9.4	20.8	8.0	7.1	9.0	13.8
	T-S (mg/g)	0.13	0.14	0.18	0.33	0.24	0.02	0.29	0.09	0.06	0.08	0.05
	IL (%)	8.5	8.7	7.4	8.8	6.5	6.0	7.3	4.1	4.3	4.3	6.2



付 表

場 所		八 代 海						富 岡		亀 浦		茂 単		宮 野 河 内		
定 点		2 2	2 1	2 4	D	4 0	M	2	4	1	2	1	2	1	2	
調 査 日		14. 2. 15	14. 2. 15	14. 2. 14	14. 2. 14	14. 2. 14	14. 2. 14	14. 2. 18	14. 2. 18	14. 2. 19	14. 2. 19	14. 2. 19	14. 2. 19	14. 2. 18	14. 2. 18	
時 間		10:50	10:08	12:17	13:33	9:29	8:56	9:45	10:00	9:59	9:41	10:13	9:55	10:15	10:03	
天 候		①	①	●	①	◎	●	①	①	①	①	①	①	①	①	
風 向・風 速(m/s)		ENE4.0	NE2.0	ENE6.5	ENE6.5	E3.0	NE2.4	WNW 3	WNW 3	N 4	E 4	NNW 6	NNW 6	NW 5	NW 5	
気 温		10.0	8.3	8.4	9.1	5.5	5.7	8.7	8.7	7.4	7.6	0.0	0.0	11.2	11.2	
透 明 度(m)		13.0	14.0	10.5	6.5	2.0	5.0	7.1	7.8	6.0	4.0	9.0	11.0	13.0	13.0	
水 深(m)		47	38	41	38	8	27	10	9	16	11	16	24	25	24	
水	WT	0. 5	14.5	13.7	13.3	12.5	9.9	11.3	13.4	13.5	13.2	12.4	14.0	14.3	13.9	13.8
		4 (5)	14.5	13.7	13.2	12.4	9.9	11.3	13.0	13.5	13.2	12.3	14.1	14.5	14.0	14.0
		B-1	14.6	13.7	13.2	13.1	9.9	11.2	13.2	13.6	13.2	12.2	14.0	14.5	14.1	13.9
	S	0. 5	34.30	33.97	33.88	33.24	31.25	32.80	34.15	34.21	34.17	33.95	34.44	34.52	34.15	34.16
		4 (5)	34.30	34.03	33.85	33.29	31.29	32.86	34.14	34.20	34.18	33.94	34.14	34.54	34.17	34.16
		B-1	34.29	34.01	33.87	33.66	31.30	32.86	34.15	34.19	34.14	35.22	34.39	34.51	34.17	34.12
	pH	0. 5							8.37	8.37	8.48	8.50	8.52	8.48	8.32	8.37
		4 (5)	8.38	8.35	8.39	8.44	8.45	8.49	8.37	8.38	8.49	8.51	8.50	8.48	8.34	8.37
		B-1							8.36	8.39	8.49	8.51	8.49	8.48	8.35	8.38
	DO	0. 5							8.55	8.78	8.65	8.73	8.60	8.28	8.36	8.49
		4 (5)	8.55	8.71	9.01	8.74	9.47	9.58	8.78	8.79	8.56	8.69	9.00	8.31	8.39	8.30
		B-1							8.63	8.71	8.78	8.59	8.57	8.76	8.44	8.34
	DO	0. 5							101.3	104.3	102.1	101.2	103.4	100.2	100.1	101.5
		4 (5)	103.8	103.9	106.2	100.9	102.2	107.6	103.1	104.4	101.1	100.5	108.2	101.0	100.7	99.6
		B-1							101.8	103.7	103.6	99.9	102.9	106.4	101.5	99.8
	COD	0. 5							0.65	0.52	0.40	0.29	0.27	0.42	0.30	0.28
		4 (5)	0.21	0.29	0.18	0.34	1.15	0.46	0.47	0.41	0.00	0.38	0.19	0.16	0.30	0.31
		B-1							0.51	0.39	0.32	0.42	0.42	0.13	0.33	0.44
	SS	0. 5							8.0	5.6	9.8	7.6	5.6	8.8	20.4	19.2
		4 (5)	5.2	8.2	9.4	9.4	7.2	9.4	4.4	7.0	6.4	6.6	9.2	10.2	9.6	9.6
		B-1							5.6	6.6	7.4	8.6	9.8	9.0	9.4	10.8
	PO <sub>4</sub> -P	0. 5							0.19	0.18	0.17	0.18	0.18	0.22	0.28	0.27
		4 (5)	0.23	0.21	0.21	0.22	0.15	0.14	0.18	0.17	0.17	0.17	0.19	0.26	0.29	0.28
		B-1							0.17	0.16	0.16	0.18	0.20	0.23	0.29	0.28
NH <sub>4</sub> -N	0. 5							0.44	0.37	0.31	0.31	0.48	1.34	1.40	1.38	
	4 (5)	0.51	0.72	0.61	0.82	0.21	0.45	0.45	0.37	0.28	0.51	0.62	0.92	3.52	1.79	
	B-1							0.43	0.29	0.44	0.60	0.93	1.08	1.73	1.83	
NO <sub>2</sub> -N	0. 5							0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	4 (5)	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	B-1							0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
NO <sub>3</sub> -N	0. 5							0.39	0.30	0.22	0.12	0.32	1.21	0.86	0.92	
	4 (5)	-	-	-	-	-	-	0.36	0.28	0.21	0.14	0.41	1.24	0.88	0.92	
	B-1							0.32	0.25	0.24	0.19	0.34	1.06	1.02	0.93	
DIN	0. 5							0.83	0.67	0.53	0.43	0.80	2.55	2.26	2.30	
	4 (5)	1.70	1.37	0.98	1.19	0.41	0.57	0.81	0.65	0.49	0.65	1.03	2.16	4.40	2.71	
	B-1							0.75	0.54	0.67	0.79	1.27	2.14	2.75	2.75	
底 質	種類							貝混泥	砂泥	泥質	泥質	貝混砂泥	砂泥	貝混泥	貝混砂泥	
	色							灰	灰茶	灰茶	灰茶	茶黒	灰	灰茶	灰茶	
	COD(mg/g)							28.7	19.6	21.4	22.2	19.4	16.7	21.6	29.5	
	T-S(mg/g)							0.23	0.11	0.23	0.07	0.09	0.08	0.10	0.32	
IL(%)								9.6	8.4	9.7	9.6	7.6	6.0	8.9	9.7	

付 表

場 所		下 浦				御 所 浦				棚 底		福 浦		
定 点		5	7	9	12	1	2	3	4	1	2	4	5	
調 査 日		14.2.18	14.2.18	14.2.18	14.2.18	14.2.18	14.2.18	14.2.18	14.2.18	14.2.18	14.2.18	14.2.18	14.2.18	
時 間		11:39	11:28	12:13	11:57	10:42	10:54	11:28	11:13	11:55	12:14	10:04	9:53	
天 候		①	①	①	②	②	①	②	①	①	①	①	①	
風 向・風 速(m/s)		NNW 3.5	NNW 3	NNW 3	NNW 3	NNE 4	N 4	NW 6.5	NW 4	NW 5	NW 4	NNW 4	NNW 4	
気 温		10.9	10.8	11.3	11.2	8.8	9.7	10.6	9.6	9.9	12.3	10.2	9.9	
透 明 度(m)		8.5	9.8	6.0	10.0	9.5	9.2	9.3	11.2	9.0	8.5	8.2	6.8	
水 深(m)		17	21	11	20	21	15	28	19	23	18	17	11	
水	WT	0.5	12.2	12.2	11.9	12.2	12.6	12.7	13.4	13.5	12.8	12.9	12.5	12.2
		4 (5)	12.0	12.8	-	12.6	12.7	12.8	13.5	13.6	12.9	13.0	12.6	12.3
		B-1	12.1	13.1	12.4	12.6	12.8	12.8	13.3	13.5	12.9	13.0	12.6	12.5
	°C	0.5	33.57	33.59	33.51	33.61	33.97	33.68	33.93	33.95	33.69	33.68	33.62	33.53
		4 (5)	33.62	33.59	33.48	33.69	33.61	33.67	33.96	33.96	33.70	33.68	33.60	33.54
		B-1	33.61	33.79	33.61	33.80	33.60	33.69	33.97	33.95	33.68	33.70	33.65	33.54
	pH	0.5	8.40	8.40	8.40	8.39	8.37	8.41	8.41	8.35	8.36	8.37	8.35	8.35
		4 (5)	8.40	8.41	8.40	8.41	8.39	8.41	8.41	8.36	8.36	8.37	8.36	8.36
		B-1	8.40	8.40	8.39	8.39	8.39	8.41	8.40	8.36	8.36	8.37	8.36	8.35
	DO	0.5	8.68	8.64	8.79	8.46	8.61	8.54	8.51	8.38	8.63	8.61	8.48	8.35
		4 (5)	8.78	8.91	8.63	8.55	8.36	8.60	8.44	8.26	8.55	8.63	8.51	8.46
		ppm B-1	8.70	8.49	8.55	8.42	8.43	8.38	8.55	8.53	8.47	8.62	8.52	-
	DO %	0.5	99.9	99.5	100.5	97.4	100.2	99.4	100.7	99.3	100.7	100.6	98.3	96.1
		4 (5)	100.7	103.9	-	99.3	97.3	100.3	100.1	98.2	100.0	101.1	98.9	97.6
		B-1	100.0	99.7	98.9	97.9	98.4	97.8	101.0	101.2	99.0	101.0	99.0	-
	COD	0.5	0.36	0.46	0.44	0.41	0.38	0.42	0.39	0.36	0.33	0.36	0.52	0.41
		4 (5)	0.46	0.31	0.52	0.42	0.38	0.30	0.49	0.39	0.36	0.34	0.41	0.47
		ppm B-1	0.42	0.39	0.44	0.41	0.54	0.44	0.28	0.38	0.39	0.42	0.44	0.38
	SS	0.5	13.6	15.2	49.2	12.4	8.4	10.2	24.6	5.4	7.6	5.6	11.4	2.8
		4 (5)	4.6	6.4	15.6	7.4	6.4	6.4	10.6	8.4	6.0	7.0	7.6	5.4
		ppm B-1	4.4	7.8	9.0	5.4	9.8	5.0	6.0	4.4	6.8	4.2	10.2	8.0
	PO <sub>4</sub> -P	0.5	0.23	0.23	0.25	0.30	0.31	0.29	0.28	0.28	0.28	0.29	0.29	0.32
		4 (5)	0.22	0.22	0.25	0.26	0.31	0.28	0.28	0.31	0.28	0.29	0.29	0.33
		μg-at/l B-1	0.23	0.27	0.32	0.26	0.38	0.27	0.29	0.28	0.30	0.27	0.28	0.31
	NH <sub>4</sub> -N	0.5	0.66	0.69	0.61	1.88	1.81	1.90	1.68	1.53	1.50	1.49	1.70	1.77
		4 (5)	1.00	0.88	1.09	1.24	2.40	1.59	1.74	1.67	1.24	1.64	2.00	1.62
		μg-at/l B-1	1.10	1.05	1.05	0.97	2.18	1.50	1.74	1.68	2.05	1.32	1.50	1.66
	NO <sub>2</sub> -N	0.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4 (5)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
μg-at/l B-1		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
NO <sub>3</sub> -N	0.5	0.26	0.33	0.25	0.34	0.54	0.48	0.78	0.66	0.49	0.48	0.49	0.72	
	4 (5)	0.22	0.33	0.27	0.40	0.51	0.47	0.78	0.66	0.52	0.50	0.59	0.54	
	μg-at/l B-1	0.37	0.58	0.32	0.47	0.54	0.49	0.85	0.70	0.55	0.52	0.49	0.59	
DIN	0.5	0.91	1.02	0.86	2.22	2.35	2.39	2.46	2.19	1.99	1.96	2.18	2.49	
	4 (5)	1.22	1.21	1.35	1.63	2.91	2.06	2.52	2.33	1.76	2.14	2.59	2.17	
	μg-at/l B-1	1.47	1.63	1.37	1.44	2.72	1.98	2.59	2.37	2.59	1.83	1.98	2.25	
底 質	種類	貝混泥	貝混泥	貝混泥	貝混泥	貝混砂泥	貝混砂泥	貝混砂泥	貝混砂泥	貝混砂泥	貝混砂泥	貝混砂泥	貝混砂泥	
	色	灰茶	灰茶	灰茶	灰黒	灰黒	灰茶	茶黒	灰茶	灰茶	灰茶	灰茶	灰茶	
	COD (mg/g)	23.1	23.6	19.3	33.9	24.3	6.5	29.3	5.2	3.4	10.1	28.8	28.3	
	T-S (mg/g)	0.11	0.16	0.15	0.42	0.40	0.04	0.39	0.10	0.00	0.06	0.15	0.22	
質	IL (%)	8.2	8.3	7.0	8.6	6.7	5.5	9.7	3.5	4.2	4.3	9.1	7.9	

# ノリ養殖総合対策試験 (ノリ養殖漁場海況観測調査)

〔 県 単  
昭和43年度～継続 〕

## 1 緒言

適正なノリ養殖管理を行うには、養殖漁場の海況を把握する必要があるため、水温、比重、栄養塩等について観測及び分析を行った。

なお、これらの結果は、新聞、テレホンサービス等によりその都度関係機関へ通知した。

## 2 方法

### (1) 担当者

吉村 直晃、吉田 雄一、安東 秀徳、小山 長久

### (2) 調査方法

調査時期、場所及び調査項目を表1に、調査地点を図1、2に示す。

表1

	場 所	観 測 時 期	調 査 項 目
海況観測	滑石、河内、海路口、鏡町	4月1日～翌3月31日 (毎日、昼間満潮時)	水温、比重、一般気象
	八代	9月22日～11月28日 (毎日、昼間満潮時)	水温、比重、一般気象
	長洲、小島、長浜、田浦	4月1日～翌3月31日	水温、塩分 (自動観測ブイによる)
栄養塩調査	荒尾、長洲、高道、大浜、河内松尾、畠口、網田、鏡町の支柱、ベタ漁場およびその中間地点。八代の支柱漁場の計28地点	9月中旬～翌3月上旬、計20回 (11月まで毎週、それ以降隔週)	波浪、水温、塩分、 pH、DIN、PO <sub>4</sub> -P

## 3 結果

### (1) 水温、比重

滑石、河内、海路口、鏡町地先における水温、比重(15℃換算値)の推移を図3-1～図3-8に示す。水温は、滑石においては観測期間中高めで推移し、特に12月以降は常に平年値を上回っていた。河内、海路口および鏡においては8月あるいは9月までは高めに推移し、その後平年並みとなったが、1月中旬以降再び高めとなった。塩分は平年値付近を上下しており、有明海側漁場においては梅雨時期の降雨にともなう低下が顕著であった。

### (2) 栄養塩

結果を図4～図8及び表2に示す。

#### ア DIN (溶存無機三態窒素・図4, 6, 8)

11月に入ると、珪藻赤潮の発生により、支柱漁場、ベタ漁場ともに期待値(7μg-at/l)を下回る傾向が見られた。その後12月に入ると回復したが、2月になると再び珪藻赤潮が発生し、DINの低下が見られた。

#### イ PO<sub>4</sub>-P (溶存磷酸態磷・図5, 7, 8)

DINと同様の傾向を示した。

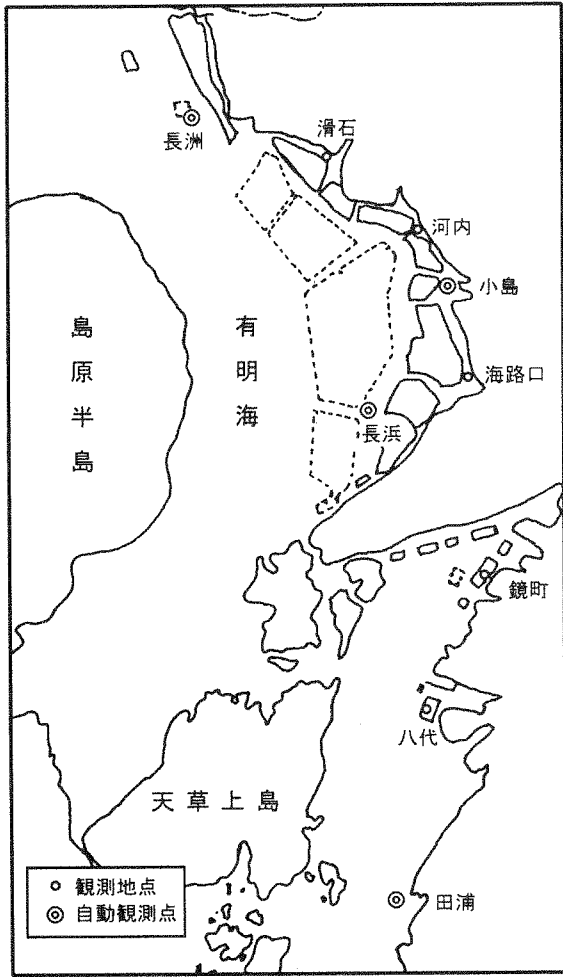


図1 ノリ漁場海況観測地点

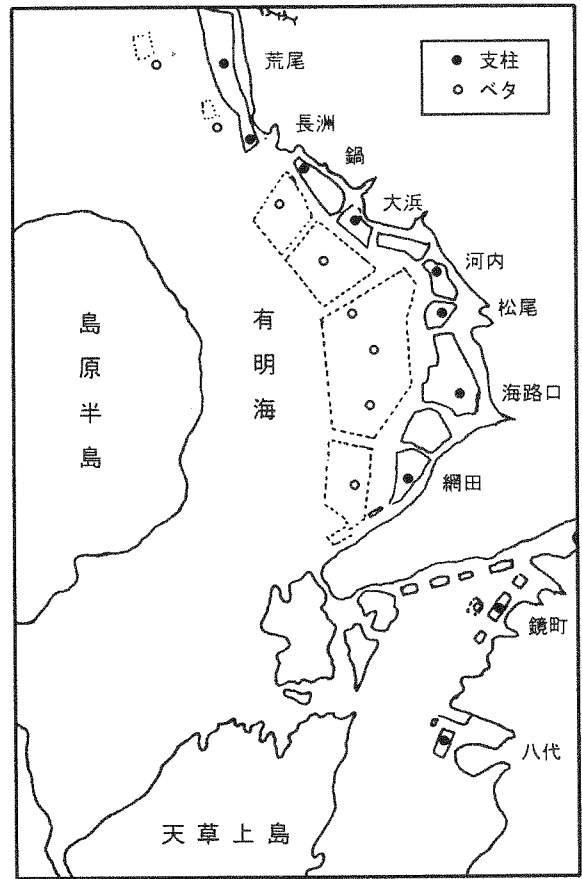


図2 ノリ漁場養塩観測地点

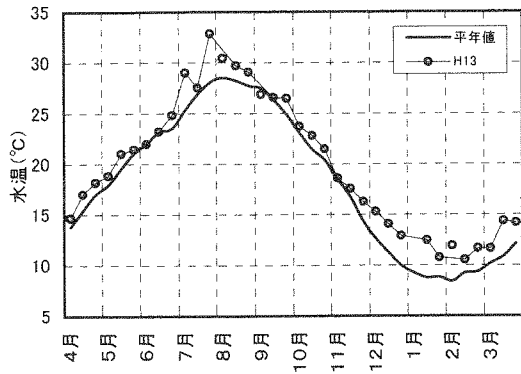


図 3-1 水温の推移(滑石地先)

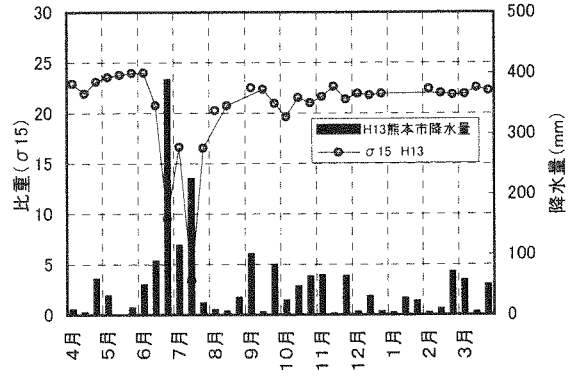


図3-5 比量の推移(滑石地先)

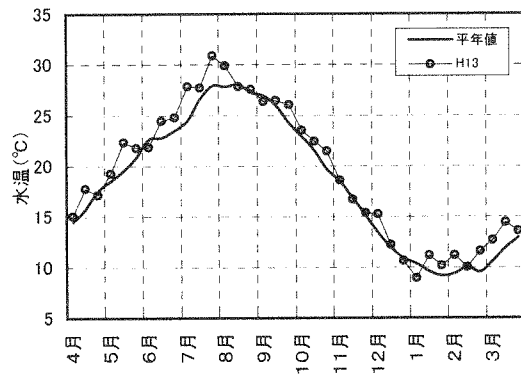


図 3-2 水温の推移(河内地先)

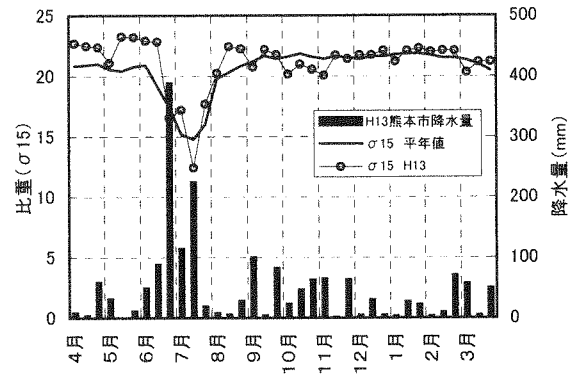


図3-6 比量の推移(河内地先)

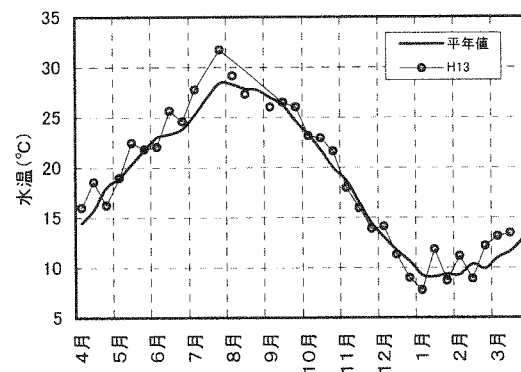


図 3-3 水温の推移(海路口地先)

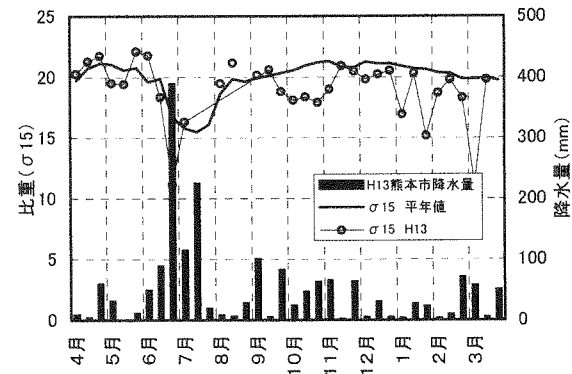


図3-7 比量の推移(海路口地先)

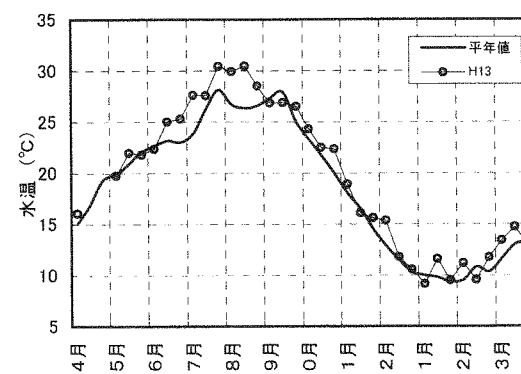


図 3-4 水温の推移(鏡町地先)

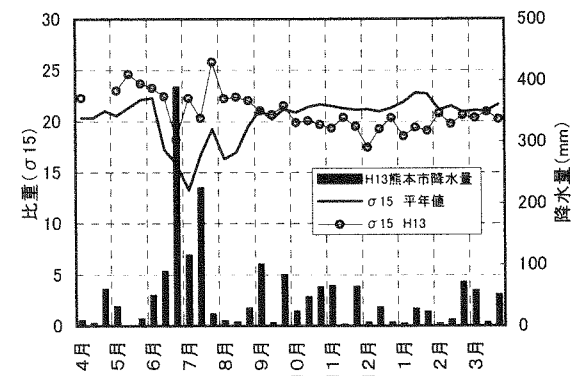


図3-8 比量の推移(鏡町地先)

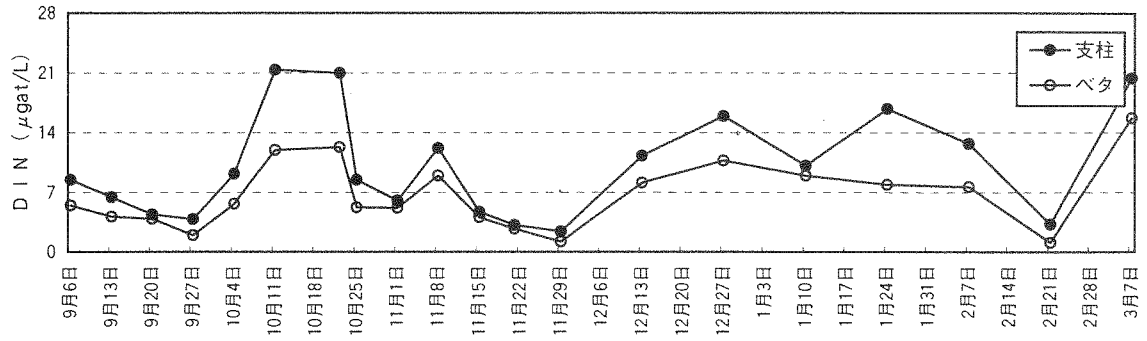


図4 DINの推移 (全地点平均)

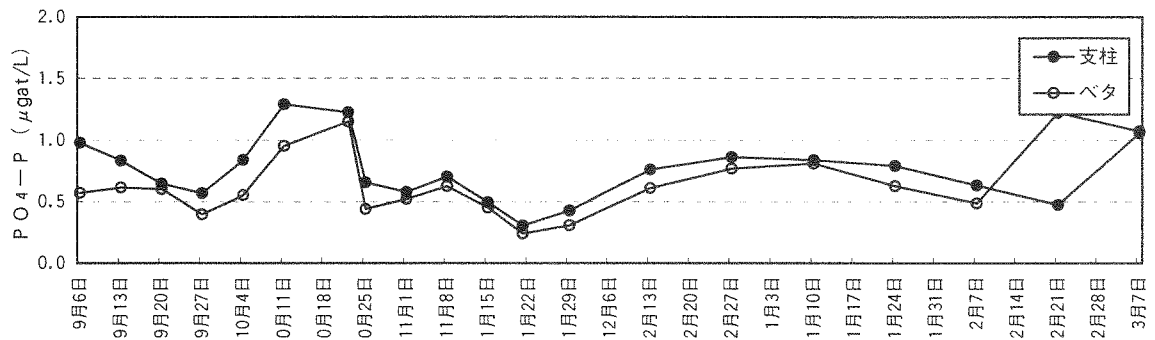


図5 PO4-Pの推移 (全地点平均)

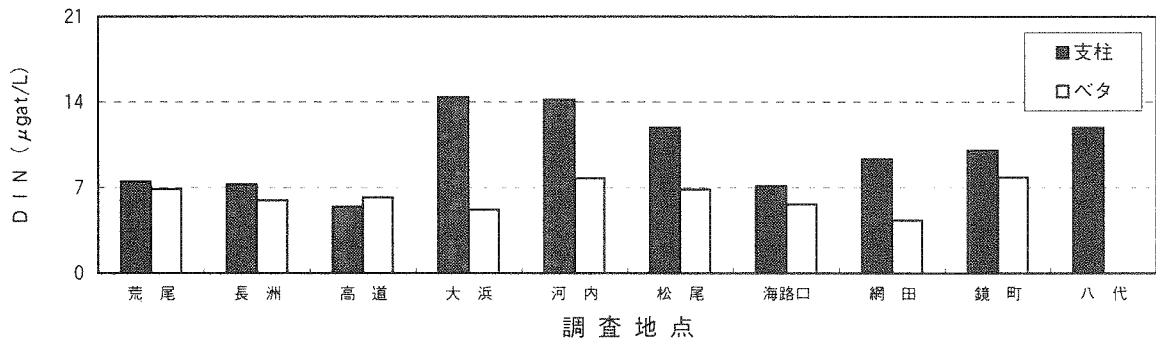


図6 調査地点別のDINの平均値

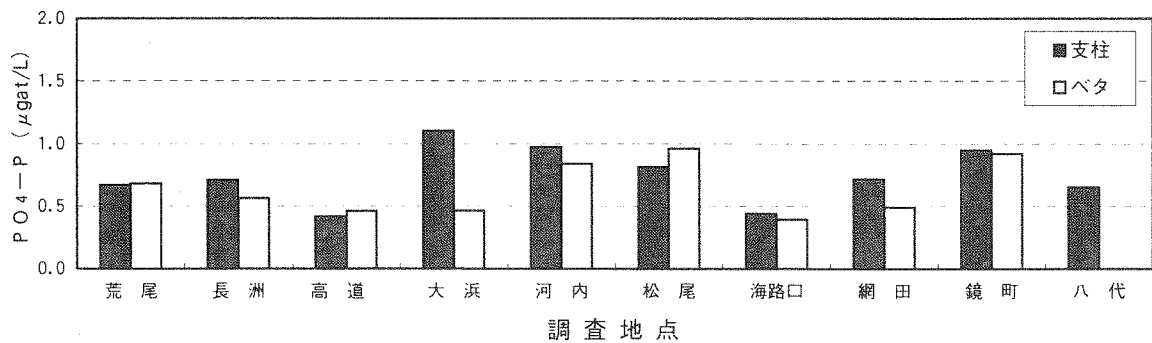


図7 調査地点別のPO4-Pの平均値

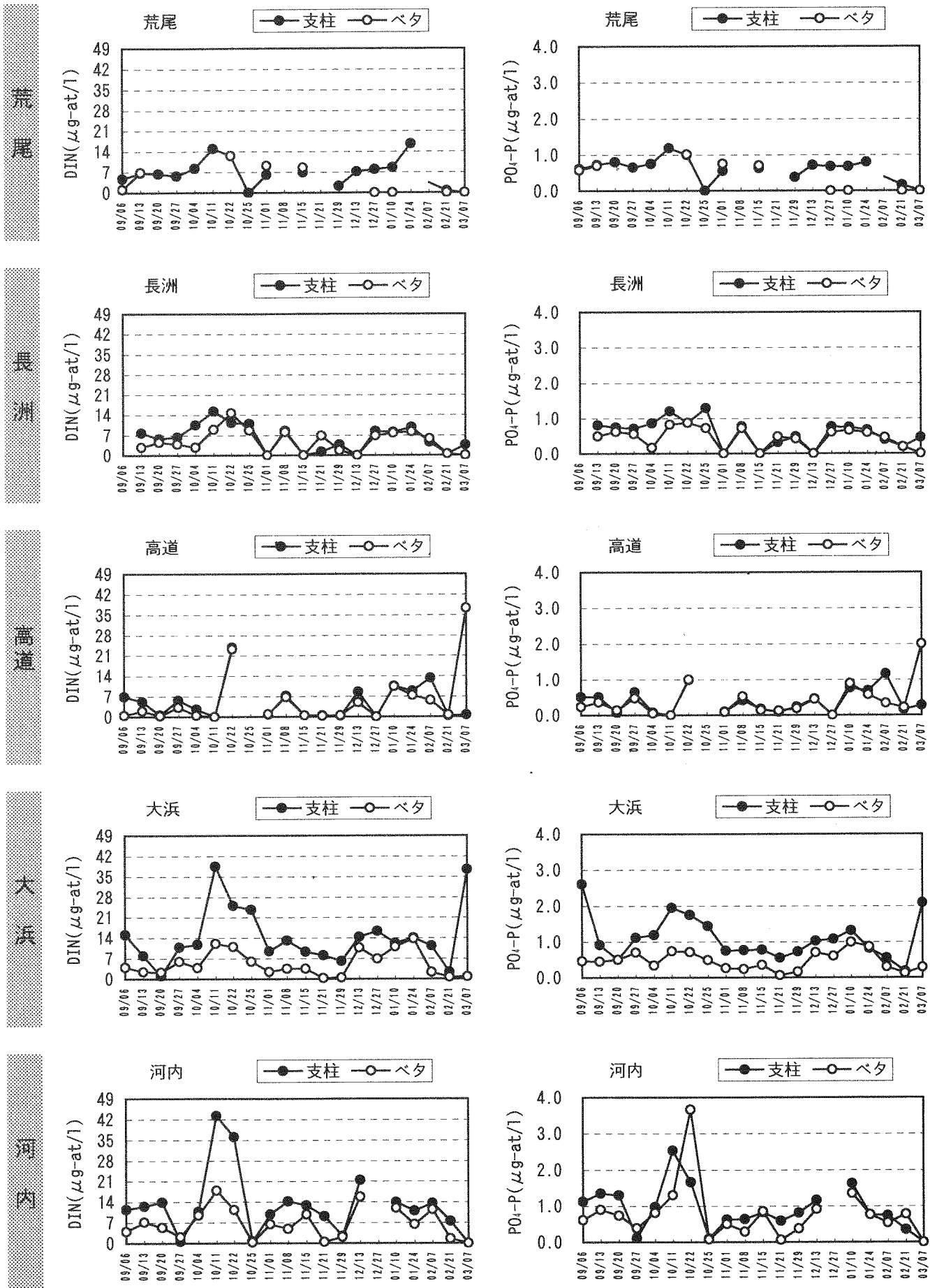
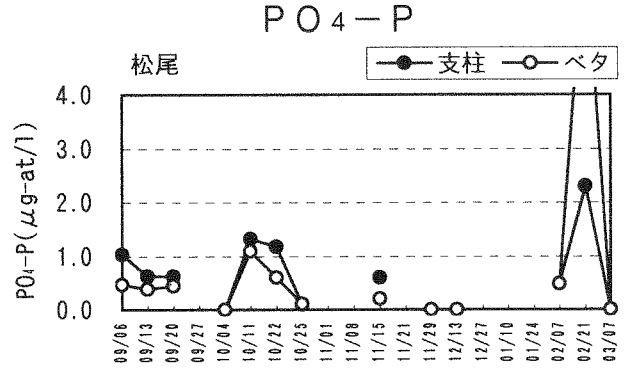
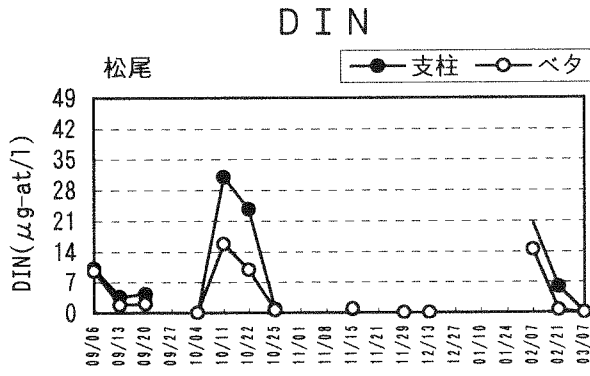
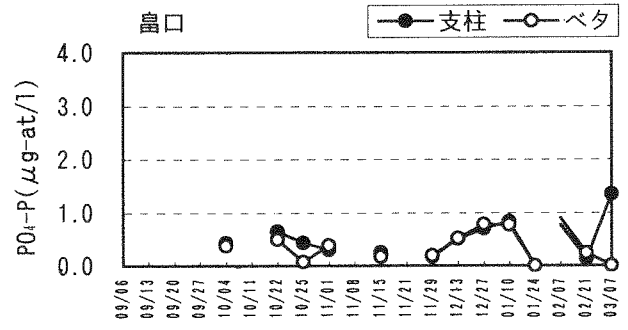
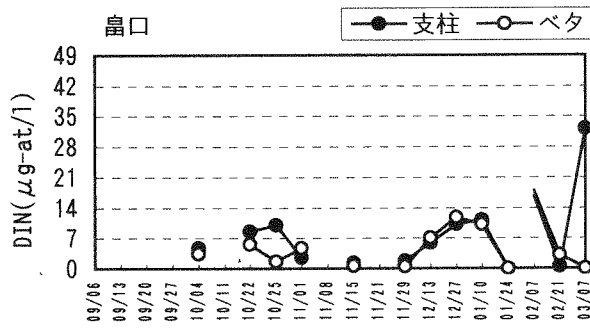


図8-1 調査定点別DIN、 $\text{PO}_4\text{-P}$ の推移

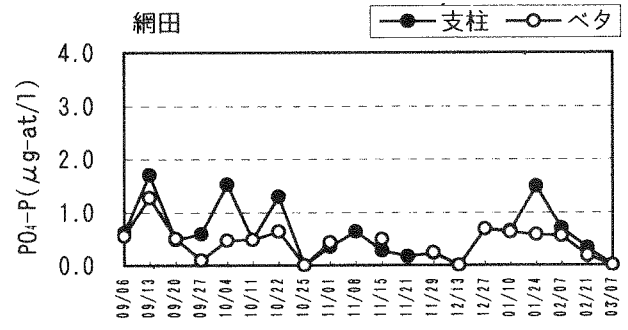
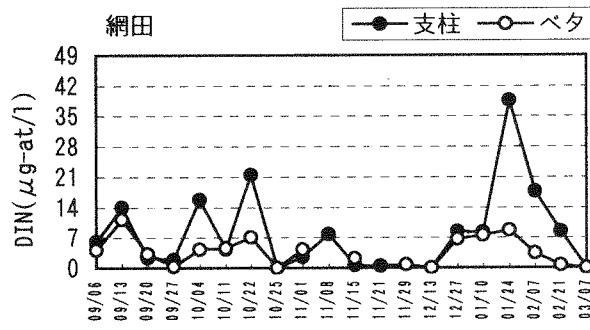
松尾



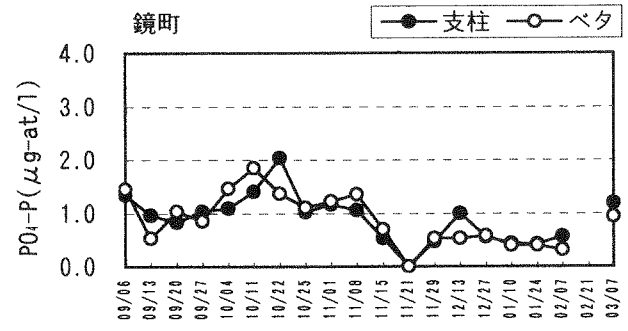
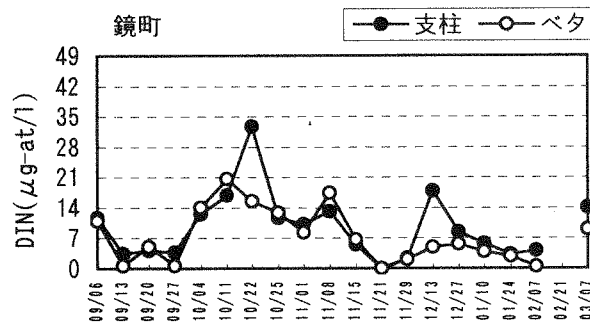
畠口



網田



鏡町



八代

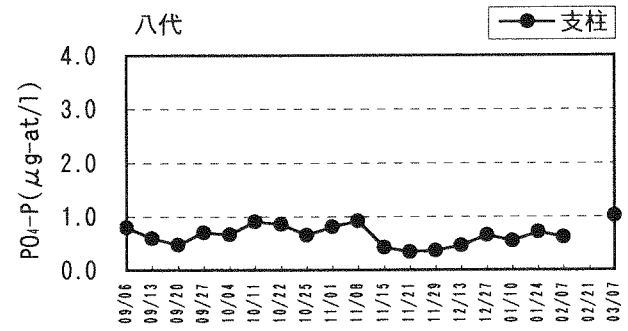
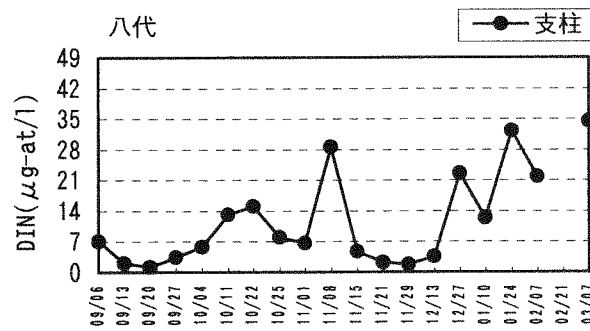


図8-2 調査定点別DIN、PO<sub>4</sub>-Pの推移



表2 のり栄養塩分析結果 (1回目)

調査地点	区分	採水月日	時刻	波浪	水温 ℃	比重 ( $\rho_{15}$ )	pH	DIN ( $\mu\text{g-at/l}$ )	PO <sub>4</sub> -P ( $\mu\text{g-at/l}$ )
荒尾	支柱	H13.9.6	10:52	1	26.0	22.71	8.09	4.74	0.61
	中間	H13.9.6	10:39	1	25.9	22.86	8.20	1.19	0.53
	ベタ	H13.9.6	10:23	1	25.7	22.71	8.21	1.14	0.57
長洲	支柱	H13.9.6	10:40	1	25.9	22.66	8.10	7.31	0.82
	中間	H13.9.6	10:35	1	25.9	22.40	8.15	6.99	0.74
	ベタ	H13.9.6	10:30	1	25.9	23.09	8.15	3.65	0.65
高道	支柱	H13.9.6	10:10		26.6	21.87	8.16	6.92	0.51
	中間	H13.9.6	10:35		25.9	22.40	8.23	6.99	0.74
	ベタ	H13.9.6	10:20		26.4	22.90	8.25	0.49	0.23
大浜	支柱	H13.9.6	9:55	1	26.5	16.16	7.88	15.06	2.60
	中間	H13.9.6	9:50	1	26.0	22.10	8.14	6.16	0.72
	ベタ	H13.9.6	9:45	1	26.5	22.53	8.19	3.92	0.46
河内	支柱	H13.9.6	10:30	0	26.0	20.97	8.06	11.52	1.12
	中間	H13.9.6	10:30	0	25.8	22.60	8.15	5.03	0.70
	ベタ	H13.9.6	10:30	0	25.7	22.69	8.18	3.92	0.61
松尾	支柱	H13.9.6	10:40	1	26.1	19.48	8.10	10.10	1.03
	中間	H13.9.6	10:50	1	26.0	22.87	8.15	3.89	0.53
	ベタ	H13.9.6				23.04	8.09	9.60	0.47
島口	支柱	H13.9.6	10:58	1	26.0	23.53	8.13	4.12	0.32
	中間	H13.9.6	10:50	1	26.0	23.59	8.15	4.12	0.30
	ベタ	H13.9.6	10:39	1	26.3	23.35	8.04	11.26	0.13
網田	支柱	H13.9.6	8:40	2	26.0	23.46	8.13	6.00	0.62
	中間	H13.9.6	8:47	2	25.8	23.64	8.16	4.40	0.54
	ベタ	H13.9.6	8:54	2	25.9	23.42	8.16	4.15	0.55
鏡町	支柱	H13.9.6	10:17	2	26.6	21.41	8.03	11.66	1.35
	中間	H13.9.6	10:10	2	26.6	22.40	8.04	9.23	1.23
	ベタ	H13.9.6	10:03	2	26.5	22.20	8.04	10.94	1.45
八代	支柱	H13.9.6	10:30	0	26.1	22.88	8.11	7.10	0.79

(2回目)

調査地点	区分	採水月日	時刻	波浪	水温 ℃	比重 ( $\rho_{15}$ )	pH	DIN ( $\mu\text{g-at/l}$ )	PO <sub>4</sub> -P ( $\mu\text{g-at/l}$ )
荒尾	支柱	H13.9.13	16:20	2	25.6	23.41	8.01	6.75	0.72
	中間	H13.9.13	16:15	2	26.0	23.52	8.07	3.34	0.47
	ベタ	H13.9.13	16:10	2	25.8	22.87	8.03	6.87	0.69
長洲	支柱	H13.9.13	16:50	1	25.5	23.35	8.02	7.79	0.81
	中間	H13.9.13	16:55	1	25.9	23.38	8.07	3.87	0.57
	ベタ	H13.9.13	17:00	1	25.9	23.33	8.09	2.83	0.49
高道	支柱	H13.9.13	16:30	0	25.8	23.42	8.05	5.14	0.52
	中間	H13.9.13	16:35	0	26.0	23.44	8.06	3.65	0.47
	ベタ	H13.9.13	16:40	0	26.0	23.54	8.08	2.06	0.36
大浜	支柱	H13.9.13	16:30	1	25.5	23.15	8.01	7.95	0.91
	中間	H13.9.13	16:25	1	25.2	23.42	8.05	5.52	0.63
	ベタ	H13.9.13	16:15	1	25.5	23.45	7.28	2.52	0.45
河内	支柱	H13.9.13	10:30	1		22.85	7.91	12.51	1.35
	中間	H13.9.13	10:30	1	25.7	22.65	8.02	7.05	1.10
	ベタ	H13.9.13	10:30	1	25.8	22.97	8.02	7.18	0.90
松尾	支柱	H13.9.13	16:45	1	25.6	23.19	8.02	3.72	0.62
	中間	H13.9.13	16:40	1	25.5	23.49	8.05	2.78	0.52
	ベタ	H13.9.13	16:30	2	25.7	23.58	8.08	1.77	0.38
島口	支柱	H13.9.13	16:44	2	26.0	23.55	8.06	0.94	0.16
	中間	H13.9.13	16:50	2	26.0	23.50	8.04	2.86	0.44
	ベタ	H13.9.13	17:00	2	25.8	23.39	8.02	2.30	0.45
網田	支柱	H13.9.13	12:02	2	27.0	19.41	7.85	13.94	1.70
	中間	H13.9.13	11:58	3	26.6	20.30	7.95	12.04	1.28
	ベタ	H13.9.13	11:53	3	26.4	20.21	7.96	11.17	1.27
鏡町	支柱	H13.9.13	16:33	2	26.7	22.38	8.00	3.32	0.96
	中間	H13.9.13	16:27	2	26.6	22.92	8.09	0.31	0.51
	ベタ	H13.9.13	16:22	2	26.5	22.96	8.09	0.63	0.53
八代	支柱	H13.9.13	16:00	0	26.8	22.86	8.05	2.00	0.59

(3回目)

調査地点	区分	採水月日	時刻	波浪	水温	比重	pH	DIN	PO <sub>4</sub> -P
					°C	( $\rho_{15}$ )		( $\mu\text{g-at/l}$ )	( $\mu\text{g-at/l}$ )
荒尾	支柱	H13.9.20	8:30	1	26.3	23.18	8.16	6.35	0.79
	中間	H13.9.20	10:20	1	26.3	23.10	8.13	12.13	1.01
	ベタ	H13.9.20	10:00	1	26.3	23.07	8.16	8.31	0.84
長洲	支柱	H13.9.20	10:45	1	26.5	22.80	8.19	5.75	0.74
	中間	H13.9.20	10:40	1	26.5	23.00	8.20	4.05	0.65
	ベタ	H13.9.20	10:35	1	25.3	23.35	8.21	4.49	0.62
高道	支柱	H13.9.20	10:45		27.4	22.28	8.36	0.56	0.08
	中間	H13.9.20	10:50		27.1	22.69	8.37	0.44	0.08
	ベタ	H13.9.20	10:55		26.9	22.90	8.36	0.30	0.13
大浜	支柱	H13.9.20	10:20	0	27.0	21.78	8.25	1.05	0.50
	中間	H13.9.20	10:15	0	26.5	22.77	8.25	2.12	0.44
	ベタ	H13.9.20	10:10	0	26.5	23.11	8.24	2.28	0.49
河内	支柱	H13.9.20	9:00	1	25.3	20.99	8.13	13.90	1.30
	中間	H13.9.20	9:00	1	25.5	22.63	8.20	6.43	0.82
	ベタ	H13.9.20	9:00	1	25.7	22.99	8.21	5.27	0.74
松尾	支柱	H13.9.20	10:50	1	26.1	22.69	8.21	4.28	0.62
	中間	H13.9.20	10:45	1	26.7	23.21	8.24	2.64	0.54
	ベタ	H13.9.20	10:35	1	26.2	23.24	8.26	2.12	0.44
畠口	支柱	欠測							
	中間	欠測							
	ベタ	欠測							
網田	支柱	H13.9.20	8:21	1	26.0	23.61	8.24	2.29	0.48
	中間	H13.9.20	8:17	2	25.9	23.68	8.24	3.19	0.51
	ベタ	H13.9.20	8:14	2	25.9	23.68	8.24	3.26	0.50
鏡町	支柱	H13.9.20	9:02	1	26.7	22.89	8.18	4.11	0.83
	中間	H13.9.20	8:56	1	27.0	22.79	8.16	4.54	0.96
	ベタ	H13.9.20	8:51	1	27.0	22.71	8.14	5.03	1.03
八代	支柱	H13.9.20	10:40	0	27.0	23.15	8.22	1.11	0.47

(4回目)

調査地点	区分	採水月日	時刻	波浪	水温	比重	pH	DIN	PO <sub>4</sub> -P
					°C	( $\rho_{15}$ )		( $\mu\text{g-at/l}$ )	( $\mu\text{g-at/l}$ )
荒尾	支柱	H13.9.27	16:40	1	25.6	23.55	8.14	5.61	0.65
	中間	H13.9.27	16:25	1	25.3	22.85	8.19	3.57	0.47
	ベタ	H13.9.27	16:10	1	25.4	22.43	8.29	1.17	0.33
長洲	支柱	H13.9.27	16:50	0	25.4	23.50	8.16	6.29	0.70
	中間	H13.9.27	16:45	0	25.4	23.47	8.18	4.87	0.63
	ベタ	H13.9.27	16:40	0	25.3	23.16	8.23	3.87	0.56
高道	支柱	H13.9.27	16:20	0	26.0	22.54	8.14	5.60	0.65
	中間	H13.9.27	16:30	0	25.6	22.73	8.17	3.80	0.46
	ベタ	H13.9.27	16:35	0	26.0	23.30	8.18	3.16	0.48
大浜	支柱	H13.9.27	17:30	1	25.0	23.12	8.09	10.78	1.11
	中間	H13.9.27	17:20	1	24.7	23.32	8.18	5.87	0.70
	ベタ	H13.9.27	17:10	1	24.5	23.35	8.18	5.92	0.70
河内	支柱	H13.9.27	8:00	1	24.5	21.54	8.46	0.64	0.11
	中間	H13.9.27	8:00	1	24.8	21.63	8.38	0.55	0.13
	ベタ	H13.9.27	8:00	1	24.8	23.33	8.27	2.19	0.38
松尾	支柱	H13.9.27	16:30	0	26.0	21.66	8.45	0.40	0.08
	中間	H13.9.27	16:25	0	25.4	22.00	8.41	0.38	0.06
	ベタ	H13.9.27	16:20	0	25.5	22.94	8.41	0.39	0.07
畠口	支柱	H13.9.24	16:58	0	25.7	20.27	8.51	0.22	0.06
	中間	H13.9.27	16:50	0	25.6	21.97	8.46	0.20	0.06
	ベタ	H13.9.27	16:42	0	25.7	23.22	8.39	0.17	0.09
網田	支柱	H13.9.27	14:11	1	26.5	22.58	8.25	1.84	0.59
	中間	H13.9.27	14:15	1	26.0	20.58	8.50	0.25	0.07
	ベタ	H13.9.27	14:19	1	25.7	21.81	8.48	0.30	0.10
鏡町	支柱	H13.9.27	16:26	1	25.8	22.58	8.18	3.61	1.03
	中間	H13.9.27	16:21	1	25.6	22.64	8.24	1.33	0.91
	ベタ	H13.9.27	16:17	1	25.5	22.78	8.26	0.56	0.85
八代	支柱	H13.9.27	16:00	0	26.2	23.49	8.18	3.32	0.69

(5回目)

調査地点	区分	採水月日	時刻	波浪	水温 ℃	比重 ( $\rho_{15}$ )	pH	DIN ( $\mu\text{g-at/l}$ )	PO <sub>4</sub> -P ( $\mu\text{g-at/l}$ )
荒尾	支柱	H13.10.4	9:50	1	24.7	23.13	8.19	8.21	0.75
	中間	H13.10.4	9:40	1	24.7	22.91	8.21	8.61	0.72
	ベタ	H13.10.4	9:33	1	24.8	23.32	8.20	7.03	0.74
長洲	支柱	H13.10.4	9:40	1	24.5	22.71	8.15	10.50	0.85
	中間	H13.10.4	9:45	1	24.5	22.85	8.18	9.67	0.79
	ベタ	H13.10.4	9:50	1	23.9	22.17	8.32	2.71	0.16
高道	支柱	H13.10.4	8:55	2	24.1	21.19	8.36	2.60	0.07
	中間	H13.10.4	9:00	3	24.3	21.97	8.34	0.69	0.06
	ベタ	H13.10.4	9:02	3	24.4	22.09	8.36	0.42	0.05
大浜	支柱	H13.10.4	9:50	1	23.0	20.33	8.10	11.82	1.19
	中間	H13.10.4	9:45	1	23.8	21.69	8.06	9.60	0.76
	ベタ	H13.10.4	9:40	1	24.0	22.66	8.27	3.85	0.34
河内	支柱	H13.10.4	9:55		23.5	21.20	8.19	10.72	0.97
	中間	H13.10.4	10:00		23.8	22.47	8.18	10.65	0.84
	ベタ	H13.10.4	10:00		24.5	22.65	8.18	9.41	0.82
松尾	支柱	欠測							
	中間	欠測							
	ベタ	欠測							
畠口	支柱	H13.10.4	9:36	1	24.6	23.62	8.19	4.70	0.43
	中間	H13.10.4	9:30	1	24.8	23.72	8.19	3.75	0.42
	ベタ	H13.10.4	9:24	1	24.8	23.74	8.22	3.31	0.38
網田	支柱	H13.10.3	8:27	2	23.3	19.79	8.07	15.72	1.52
	中間	H13.10.3	8:36	2	24.1	22.47	8.16	10.01	0.80
	ベタ	H13.10.3	8:43	2	24.7	23.44	8.22	4.30	0.47
鏡町	支柱	H13.10.4	8:15	2	24.8	22.02	8.12	12.45	1.09
	中間	H13.10.4	8:10	2	24.7	22.02	8.10	13.22	1.31
	ベタ	H13.10.4	8:05	2	24.4	21.68	8.09	13.96	1.46
八代	支柱	H13.10.4	9:30	0	24.2	22.99	8.18	5.77	0.66

(6回目)

調査地点	区分	採水月日	時刻	波浪	水温 ℃	比重 ( $\rho_{15}$ )	pH	DIN ( $\mu\text{g-at/l}$ )	PO <sub>4</sub> -P ( $\mu\text{g-at/l}$ )
荒尾	支柱	H13.10.11	15:00	3	22.0	22.79	8.12	14.93	1.18
	中間	欠測							
	ベタ	欠測							
長洲	支柱	H13.10.11	16:55	2	23.5	22.64	8.13	15.24	1.20
	中間	H13.10.11	17:00	2	24.1	23.15	8.22	9.02	0.77
	ベタ	H13.10.11	17:05	2	24.1	23.17	8.21	8.99	0.82
高道	支柱	欠測							
	中間	欠測							
	ベタ	欠測							
大浜	支柱	H13.10.11	15:40	2	24.0	14.32	8.16	38.49	1.95
	中間	H13.10.11	15:30	2	23.0	21.80	8.33	10.53	0.70
	ベタ	H13.10.11	15:25	2	23.2	22.07	8.31	12.13	0.74
河内	支柱	H13.10.11	9:00		22.5	18.08	7.93	43.15	2.53
	中間	H13.10.11	9:00		23.0	21.31	8.07	23.78	1.77
	ベタ	H13.10.11	9:00		23.2	21.94	8.16	17.90	1.29
松尾	支柱	H13.10.11	16:40	3	23.4	18.76	8.18	30.93	1.31
	中間	H13.10.11	16:50	3	23.4	21.47	8.13	17.72	1.25
	ベタ	H13.10.11	17:00	3	23.4	21.75	8.16	15.73	1.09
畠口	支柱	H13.10.11	17:06	3	23.5	21.42	8.19	15.31	0.66
	中間	H13.10.11	14:53	3	24.0	23.04	8.25	5.48	0.39
	ベタ	H13.10.11	16:46	3	24.2	23.52	8.26	3.77	0.39
網田	支柱	H13.10.11	14:36	2	24.2	23.42	8.24	4.25	0.48
	中間	H13.10.11	14:43	3	24.3	23.59	8.32	0.80	0.27
	ベタ	H13.10.11	14:50	3	24.4	23.60	8.26	4.60	0.48
鏡町	支柱	H13.10.11	10:44	3	22.9	21.41	8.03	16.81	1.40
	中間	H13.10.11	10:40	3	23.0	21.32	8.02	16.95	1.55
	ベタ					21.04	8.03	20.53	1.84
八代	支柱	H13.10.11	15:30	3	23.7	20.36	8.14	13.09	0.91

## (7回目)

調査地点	区分	採水月日	時刻	波浪	水温 °C	比重 ( $\rho_{15}$ )	pH	DIN ( $\mu\text{g-at/l}$ )	PO <sub>4</sub> -P ( $\mu\text{g-at/l}$ )
荒尾	支柱	H13.10.22	13:45	2	22.5	23.02	8.10	12.48	0.99
	中間	H13.10.22	13:38	2	22.3	22.68	8.14	11.45	0.93
	ベタ	H13.10.22	13:30	2	22.5	22.85	8.13	12.51	1.01
長洲	支柱	H13.10.22	12:30	1	22.9	22.85	8.15	11.23	0.87
	中間	H13.10.22	12:35	2	22.7	22.33	8.15	13.23	0.88
	ベタ	H13.10.22	10:40	2	22.4	21.76	8.16	14.63	0.87
高道	支柱	H13.10.22	13:05		22.1	19.41	8.19	23.89	0.99
	中間	H13.10.22	13:10		22.0	17.92	8.18	27.47	1.21
	ベタ	H13.10.22	13:15		22.1	19.09	8.18	23.22	1.00
大浜	支柱	H13.10.22	12:50	1	21.5	18.79	8.14	25.02	1.75
	中間	H13.10.22	12:45	1	21.0	18.98	8.17	23.55	1.19
	ベタ	H13.10.22	12:40	1	21.5	21.62	8.22	11.02	0.71
河内	支柱	H13.10.22	9:10		21.0	18.50	8.12	36.03	1.66
	中間	H13.10.22	9:15		22.5	21.05	8.16	16.73	2.61
	ベタ	H13.10.22	9:20		22.3	22.26	8.17	11.24	3.67
松尾	支柱	H13.10.22	13:05	0	22.7	18.84	8.21	23.65	1.17
	中間	H13.10.22	13:00	0	22.8	17.80	8.18	29.46	1.28
	ベタ	H13.10.22	12:30	0	23.0	21.99	8.19	9.84	0.60
島口	支柱	H13.10.22	11:00	0	22.6	22.77	8.18	8.50	0.65
	中間	H13.10.22	11:20	1	22.5	22.86	8.19	6.17	0.49
	ベタ	H13.10.22	11:10	1	22.8	23.45	8.19	5.52	0.49
網田	支柱	H13.10.22	7:15	1	22.4	21.04	8.12	21.48	1.29
	中間	H13.10.22	7:20	1	22.7	23.06	8.18	7.55	0.72
	ベタ	H13.10.22	7:26	1	23.1	23.28	8.19	7.02	0.63
鏡町	支柱	H13.10.22	11:20	2	21.6	14.05	8.03	32.66	2.04
	中間	H13.10.22	11:15	2	21.8	21.23	8.10	14.04	1.20
	ベタ	H13.10.22	11:10	2	21.7	21.18	8.10	15.50	1.37
八代	支柱	H13.10.22	14:00	0	24.0	19.41	8.15	14.96	0.85

## (8回目)

調査地点	区分	採水月日	時刻	波浪	水温 °C	比重 ( $\rho_{15}$ )	pH	DIN ( $\mu\text{g-at/l}$ )	PO <sub>4</sub> -P ( $\mu\text{g-at/l}$ )
荒尾	支柱	欠測							
	中間	欠測							
	ベタ	欠測							
長洲	支柱	H13.10.25	16:35	2	21.5	23.09	8.12	11.03	1.29
	中間	H13.10.25	16:30	3	22.1	23.35	8.14	7.86	0.80
	ベタ	H13.10.25	16:25	3	22.5	23.15	8.15	8.62	0.72
高道	支柱	H13.10.25	16:20		22.7	22.99	8.22	1.76	0.21
	中間	H13.10.25	16:25		22.5	22.96	8.17	8.47	0.57
	ベタ	H13.10.25	16:30		22.5	23.35	8.17	6.88	0.50
大浜	支柱	H13.10.25	15:40	1	22.5	20.88	8.17	23.66	1.43
	中間	H13.10.25	15:30	2	21.5	22.28	8.37	0.63	0.17
	ベタ	H13.10.25	15:25	2	22.0	23.29	8.23	5.88	0.49
河内	支柱	H13.10.25	16:10	0	22.2	21.02	8.42	0.63	0.11
	中間	H13.10.25	16:05	1	22.5	22.03	8.40	0.29	0.09
	ベタ	H13.10.25	16:00	1	22.6	22.59	8.40	0.24	0.08
松尾	支柱	H13.10.25	15:50	1	22.5	20.92	8.37	0.83	0.10
	中間	H13.10.25	15:40	2	22.4	21.75	8.31	2.35	0.17
	ベタ	H13.10.25	13:30	3	22.5	22.26	8.33	0.51	0.10
島口	支柱	H13.10.25	16:43	2	22.7	20.49	8.30	10.03	0.43
	中間	H13.10.25	16:35	3	22.5	21.56	8.31	5.04	0.08
	ベタ	H13.10.25	14:29	3	22.5	21.93	8.33	1.67	0.08
網田	支柱	欠測							
	中間	欠測							
	ベタ	欠測							
鏡町	支柱	H13.10.25	14:38	1	22.6	21.82	8.13	11.55	1.02
	中間	H13.10.25	14:34	1	22.4	21.78	8.13	11.69	1.06
	ベタ	H13.10.25	14:30	1	22.4	21.75	8.12	12.80	1.10
八代	支柱	H13.10.25	16:00	0	24.0	22.46	8.16	7.99	0.65

## (9回目)

調査地点	区分	採水月日	時刻	波浪	水温	比重	pH	DIN	PO <sub>4</sub> -P
					°C	( $\rho_{15}$ )		( $\mu\text{g-at/l}$ )	( $\mu\text{g-at/l}$ )
荒尾	支柱	H13.11.1	9:11	1	20.5	23.21	8.10	6.10	0.54
	中間	H13.11.1	9:03	1	20.2	22.86	8.12	9.06	0.70
	ベタ	H13.11.1	8:54	1	21.8	23.16	8.12	9.09	0.74
長洲	支柱								
	中間								
	ベタ								
高道	支柱	H13.11.1	8:30		20.9	22.22	8.28	0.79	0.10
	中間	H13.11.1	8:35		21.3	22.85	8.27	0.49	0.13
	ベタ	H13.11.1	8:40		21.5	23.18	8.26	0.85	0.09
大浜	支柱	H13.11.1	8:35	0	19.5	21.61	8.21	9.49	0.74
	中間	H13.11.1	8:30	0	20.0	22.58	8.21	4.14	0.34
	ベタ	H13.11.1	8:25	0	20.5	23.34	8.22	2.41	0.27
河内	支柱	H13.11.1	8:10	0	21.0	21.82	8.22	9.83	0.62
	中間	H13.11.1	8:15	0	20.9	21.98	8.19	10.21	0.69
	ベタ	H13.11.1	8:20	0	21.2	22.61	8.20	6.38	0.50
松尾	支柱								
	中間								
	ベタ								
畠口	支柱	H13.11.1	9:22	0	21.4	23.52	8.21	2.57	0.30
	中間	H13.11.1	9:26	1	20.9	23.70	8.20	4.48	0.39
	ベタ	H13.11.1	9:31	1	22.1	23.78	8.20	4.74	0.39
網田	支柱	H13.11.1	10:25	1	22.2	23.75	8.22	2.45	0.35
	中間	H13.11.1	10:30	1	21.3	23.54	8.25	0.59	0.22
	ベタ	H13.11.1	9:54	1	22.4	23.82	8.22	4.27	0.43
鏡町	支柱	H13.11.1	8:31	2	20.0	17.57	8.17	10.17	1.16
	中間	H13.11.1	8:27	2	21.4	22.26	8.10	2.55	0.94
	ベタ	H13.11.1	8:22	2	21.0	22.27	8.09	8.31	1.22
八代	支柱	H13.11.1	9:00	0	21.0	23.25	8.11	6.58	0.81

## (10回目)

調査地点	区分	採水月日	時刻	波浪	水温	比重	pH	DIN	PO <sub>4</sub> -P
					°C	( $\rho_{15}$ )		( $\mu\text{g-at/l}$ )	( $\mu\text{g-at/l}$ )
荒尾	支柱	H13.11.8	9:10	1	18.6	22.59	8.15	14.48	1.04
	中間	H13.11.8	9:05	1	18.5	22.00	8.19	18.26	1.20
	ベタ	H13.11.8	9:00	1	18.5	21.97	8.19	17.19	1.22
長洲	支柱	H13.11.8	13:45	1	20.0	22.77	8.33	8.49	0.77
	中間	H13.11.8	13:50	1	20.2	22.07	8.19	13.98	0.86
	ベタ	H13.11.8	13:55	1	20.7	23.09	8.20	8.07	0.72
高道	支柱	H13.11.8		0	19.2	21.73	8.20	7.20	0.41
	中間	H13.11.8		0	18.5	21.06	8.25	9.92	0.49
	ベタ	H13.11.8		0	20.3	22.78	8.23	6.78	0.52
大浜	支柱	H13.11.8	14:00	0	17.5	21.18	8.25	13.17	0.76
	中間	H13.11.8	13:55	0	18.0	21.14	8.27	10.91	0.62
	ベタ	H13.11.8	13:30	0	19.5	22.08	8.30	3.56	0.23
河内	支柱	H13.11.8	15:35	0	18.5	20.49	8.34	14.23	0.64
	中間	H13.11.8	15:30	0	18.8	20.72	8.34	11.59	0.48
	ベタ	H13.11.8	15:20	0	18.8	21.43	8.38	4.81	0.29
松尾	支柱	H13.11.8	15:20	0	19.2	20.72	8.32	12.26	0.68
	中間	H13.11.8	15:00	0	18.7	20.22	8.34	9.22	0.38
	ベタ	H13.11.8	14:10	0	18.8	19.21	8.35	15.18	0.66
畠口	支柱	H13.11.8	14:33	0	20.5	22.70	8.32	2.34	0.12
	中間	H13.11.8	14:25	0	20.5	22.30	8.32	4.88	0.22
	ベタ	H13.11.8	14:22	0	20.5	22.58	8.32	3.36	0.27
網田	支柱	H13.11.8	10:32	1	20.9	23.09	8.29	7.84	0.64
	中間	H13.11.8	10:40	2	21.4	23.70	8.29	2.89	0.31
	ベタ	H13.11.8	10:50	2	21.0	23.38	8.30	3.87	0.35
鏡町	支柱	H13.11.8	13:10	0	18.6	21.23	8.21	13.12	1.05
	中間	H13.11.8	13:05	0	18.5	21.04	8.19	15.93	1.26
	ベタ	H13.11.8	13:00	0	18.3	20.76	8.17	17.44	1.35
八代	支柱	H13.11.8	15:00	0	19.1	12.23	8.19	28.55	0.91

## (11回目)

調査地点	区分	採水月日	時刻	波浪	水温 °C	比重 ( $\rho_{15}$ )	pH	DIN ( $\mu\text{g-at/l}$ )	PO <sub>4</sub> -P ( $\mu\text{g-at/l}$ )
荒尾	支柱	H13.11.14	11:03	1	19.3	23.11	8.22	6.93	0.62
	中間	H13.11.14	11:15	1	18.8	22.52	8.23	9.66	0.76
	ベタ	H13.11.14	11:18	1	19.1	22.59	8.25	8.54	0.70
長洲	支柱	欠測							
	中間	欠測							
	ベタ	欠測							
高道	支柱	H13.11.15	9:30	0	18.5	23.16	8.35	0.51	0.17
	中間	H13.11.15	9:35	0	19.4	23.52	8.36	0.42	0.16
	ベタ	H13.11.15	9:40	0	18.8	23.23	8.34	0.44	0.14
大浜	支柱	H13.11.15	8:35	1	16.0	22.20	8.26	9.33	0.77
	中間	H13.11.15	8:30	1	17.0	22.65	8.33	4.83	0.39
	ベタ	H13.11.15	8:20	1	17.5	23.16	8.35	3.46	0.35
河内	支柱	H13.11.15	8:00	0	18.0	21.66	8.29	12.78	0.82
	中間	H13.11.15	8:00	0	17.0	20.67	8.27	11.68	0.94
	ベタ	H13.11.15	8:00	0	18.0	22.38	8.27	9.73	0.85
松尾	支柱	H13.11.15	10:00	1	17.4	22.12	8.77	0.78	0.60
	中間	H13.11.15	10:10	1	18.9	22.85	8.32	4.30	0.38
	ベタ	H13.11.15	10:20	1	19.9	23.60	8.33	0.82	0.21
畠口	支柱	H13.11.15	9:05	1	19.3	23.67	8.28	1.27	0.25
	中間	H13.11.15	8:58	1	19.4	23.72	8.28	0.83	0.19
	ベタ	H13.11.15	8:54	1	19.6	23.80	8.29	0.64	0.17
網田	支柱	H13.11.15	9:51	1	18.6	23.90	8.29	0.53	0.28
	中間	H13.11.15	9:33	2	20.1	23.92	8.28	2.35	0.55
	ベタ	H13.11.15	9:27	2	20.2	24.02	8.32	2.15	0.49
鏡町	支柱	H13.11.15	9:02	2	18.2	22.35	8.25	5.43	0.53
	中間	H13.11.15	8:58	2	18.2	22.28	8.24	5.50	0.55
	ベタ	H13.11.15	8:53	2	18.2	21.98	8.26	6.65	0.69
八代	支柱	H13.11.15	10:00	0	17.1	23.03	8.30	4.65	0.42

## (12回目)

調査地点	区分	採水月日	時刻	波浪	水温 °C	比重 ( $\rho_{15}$ )	pH	DIN ( $\mu\text{g-at/l}$ )	PO <sub>4</sub> -P ( $\mu\text{g-at/l}$ )
荒尾	支柱	H13.11.21	14:37	1	18.3	22.92	8.44	2.01	0.38
	中間	H13.11.21	14:42	1	18.1	22.49	8.47	2.94	0.37
	ベタ	H13.11.21	14:45	1	18.0	22.56	8.46	3.38	0.39
長洲	支柱	H13.11.21	12:10	1	18.1	23.06	8.55	1.27	0.32
	中間	H13.11.21	12:05	1	18.3	22.73	8.45	5.62	0.45
	ベタ	H13.11.21	12:00	1	18.3	22.64	8.45	6.86	0.47
高道	支柱	H13.11.21	13:00		17.5	22.23	8.55	0.44	0.09
	中間	H13.11.21	13:05		17.5	22.45	8.53	0.47	0.10
	ベタ	H13.11.21	13:10		18.7	23.50	8.50	0.34	0.12
大浜	支柱	H13.11.21	11:55	1	15.5	21.57	8.45	8.10	0.55
	中間	H13.11.21	11:45	1	16.5	22.00	8.54	1.39	0.09
	ベタ	H13.11.21	11:40	1	16.5	22.70	8.64	0.31	0.06
河内	支柱	H13.11.21	12:50	0	16.4	21.02	8.50	9.15	0.59
	中間	H13.11.21	12:40	0	16.8	21.54	8.58	0.66	0.13
	ベタ	H13.11.21	12:30	0	17.5	20.86	8.50	0.53	0.07
松尾	支柱	H13.11.21	13:25	1	18.0	21.31	8.43	4.32	0.16
	中間	H13.11.21	13:10	1	17.6	22.12	8.49	0.43	0.07
	ベタ	H13.11.21	13:00	1	17.6	22.46	8.51	0.39	0.07
畠口	支柱	H13.11.21	11:15	0	18.8	23.39	8.37	0.43	0.14
	中間	H13.11.21	11:05	0	18.3	22.58	8.32	5.79	0.33
	ベタ	H13.11.21	11:00	0	18.0	22.34	8.29	8.88	0.51
網田	支柱	H13.11.21	12:01	1	18.5	23.82	8.41	0.45	0.17
	中間	H13.11.21	12:06	1	20.1	24.17	8.33	1.21	0.29
	ベタ	H13.11.21	12:14	1	19.6	23.94	8.35	1.06	0.22
鏡町	支柱	欠測							
	中間	欠測							
	ベタ	欠測							
八代	支柱	H13.11.22	13:00		17.8	22.66	8.19	2.22	0.34

## (13回目)

調査地点	区分	採水月日	時刻	波浪	水温 °C	比重 ( $\rho_{15}$ )	pH	DIN ( $\mu\text{g-at/l}$ )	PO <sub>4</sub> -P ( $\mu\text{g-at/l}$ )
荒尾	支柱	H13.11.29	10:24	2		23.60	8.26	2.22	0.37
	中間	H13.11.29	10:17	2	17.2	23.29	8.33	2.24	0.40
	ベタ	H13.11.29	10:10	2	17.5	23.18	8.35	1.65	0.36
長洲	支柱	H13.11.29	7:35	1	16.9	23.45	8.32	3.64	0.48
	中間	H13.11.29	7:40	1	17.0	23.58	8.31	3.33	0.55
	ベタ	H13.11.29	7:45	1	17.5	23.66	8.34	1.73	0.42
高道	支柱	H13.11.29	8:50	0	16.6	23.35	8.37	0.38	0.24
	中間	H13.11.29	9:00	0	17.5	23.78	8.37	0.43	0.21
	ベタ	H13.11.29	9:10	0	17.9	23.82	8.37	0.39	0.19
大浜	支柱	H13.11.29	15:30	0	14.5	22.21	8.29	6.13	0.72
	中間	H13.11.29	15:20	1	14.5	21.67	8.40	1.32	0.46
	ベタ	H13.11.29	15:10	1	15.0	22.64	8.40	0.52	0.16
河内	支柱	H13.11.28	15:30	0	16.1	22.22	8.41	2.44	0.81
	中間	H13.11.28	15:05	0	16.8	22.93	8.41	0.32	0.37
	ベタ	H13.11.28	15:00	0	16.5	22.96	8.40	2.11	0.38
松尾	支柱	欠測							
	中間	欠測							
	ベタ	欠測							
島口	支柱	H13.11.29	9:06	0	17.1	23.65	8.31	1.78	0.17
	中間	H13.11.29	9:00	0	17.5	23.88	8.31	1.12	0.11
	ベタ	H13.11.29	8:57	0	17.7	24.00	8.34	0.44	0.19
網田	支柱	H13.11.29	8:20	1	17.2	23.88	8.34	0.70	0.23
	中間	H13.11.29	8:30	1	18.0	23.91	8.35	0.62	0.24
	ベタ	H13.11.29	8:35	1	18.2	23.91	8.34	0.73	0.24
鏡町	支柱	H13.11.29	16:57	3	16.1	22.41	8.27	2.36	0.47
	中間	H13.11.29	16:52	3	15.9	22.17	8.26	2.85	0.57
	ベタ	H13.11.29	16:47	3	15.8	21.97	8.25	2.13	0.52
八代	支柱	H13.11.29	8:30	2	15.3	23.25	8.26	1.83	0.36

## (14回目)

調査地点	区分	採水月日	時刻	波浪	水温 °C	比重 ( $\rho_{15}$ )	pH	DIN ( $\mu\text{g-at/l}$ )	PO <sub>4</sub> -P ( $\mu\text{g-at/l}$ )
荒尾	支柱	H13.12.13	9:10	1	15.0	23.51	8.25	7.13	0.72
	中間	H13.12.13	9:05	1	16.3	23.54	8.31	5.18	0.53
	ベタ	H13.12.13	9:00	1	16.1	23.48	8.32	5.54	0.55
長洲	支柱								
	中間								
	ベタ								
高道	支柱	H13.12.13	8:30	0	16.1	23.72	8.23	8.47	0.46
	中間	H13.12.13	8:35	0	16.3	23.71	8.25	5.80	0.55
	ベタ	H13.12.13	8:40	0	16.7	23.91	8.26	4.89	0.45
大浜	支柱	H13.12.13	7:15	1	13.5	22.58	8.18	14.40	1.02
	中間	H13.12.13	7:10	1	13.5	23.16	8.25	9.13	0.65
	ベタ	H13.12.13	7:00	1	14.0	22.75	8.26	10.70	0.70
河内	支柱	H13.12.13	7:50	0	14.5	20.94	8.20	21.44	1.16
	中間	H13.12.13	8:10	0	15.0	22.32	8.22	14.84	0.97
	ベタ	H13.12.13	8:10	0	15.5	22.40	8.23	15.66	0.91
松尾	支柱								
	中間								
	ベタ								
島口	支柱	H13.12.13	9:07	1	16.6	23.87	8.27	5.86	0.50
	中間	H13.12.13	9:13	1	16.3	23.57	8.27	8.19	0.57
	ベタ	H13.12.13	9:17	1	16.3	23.75	8.26	7.08	0.52
網田	支柱								
	中間								
	ベタ								
鏡町	支柱	H13.12.13	8:04	1	14.5	16.58	8.20	17.88	0.99
	中間	H13.12.13	8:00	1	14.2	22.36	8.24	4.42	0.50
	ベタ	H13.12.13	7:56	1	14.2	22.37	8.26	4.79	0.52
八代	支柱	H13.12.13	10:00	2	16.1	23.05	8.27	3.59	0.46

## (15回目)

調査地点	区分	採水月日	時刻	波浪	水温	比重	pH	DIN	PO <sub>4</sub> -P
					°C	( $\rho_{15}$ )		( $\mu\text{g-at/l}$ )	( $\mu\text{g-at/l}$ )
荒尾	支柱	H13.12.27	9:00	1	12.0	23.37	8.24	7.89	0.67
	中間	欠測							
	ベタ	欠測							
長洲	支柱	H13.12.27	8:30	2	11.3	23.23	8.22	8.36	0.76
	中間	H13.12.27	8:35	3	12.6	23.35	8.25	7.88	0.67
	ベタ	H13.12.27	8:40	3	13.7	23.61	8.27	6.84	0.60
高道	支柱	欠測							
	中間	欠測							
	ベタ	欠測							
大浜	支柱	H13.12.27	7:25	1	9.0	22.37	8.20	16.28	1.07
	中間	H13.12.27	7:15	1	9.5	22.43	8.21	14.96	0.96
	ベタ	H13.12.27	7:06	1	12.0	23.77	8.26	6.91	0.60
河内	支柱	H13.12.27	7:20	0	11.6	21.48	8.25	24.52	1.26
	中間	H13.12.27	7:30	0	11.6	22.11	8.24	15.41	0.96
	ベタ	H13.12.27	7:35	0	10.9	21.34	8.23	19.61	1.09
松尾	支柱	H13.12.27	7:10	1	10.1	21.02	8.18	37.02	1.42
	中間	H13.12.27	7:15	1	11.0	22.49	8.21	14.84	0.95
	ベタ	H13.12.27	7:20	1	11.3	22.12	8.19	17.50	1.05
畠口	支柱	H13.12.27	7:32	1	12.1	23.27	8.22	10.15	0.70
	中間	H13.12.27	7:38	1	12.4	23.42	8.24	9.99	0.66
	ベタ	H13.12.27	7:45	1	12.4	23.20	8.24	11.81	0.78
網田	支柱	H13.12.27	10:07	1	13.2	23.58	8.25	8.30	0.69
	中間	H13.12.27	10:12	1	13.6	23.68	8.27	6.91	0.64
	ベタ	H13.12.27	10:19	1	14.0	23.85	8.28	6.63	0.68
鏡町	支柱	H13.12.27	7:24	1	9.5	20.72	8.21	8.33	0.55
	中間	H13.12.27	7:20	1	9.5	17.04	8.24	17.15	0.75
	ベタ	H13.12.27	7:15	1	10.4	22.22	8.24	5.61	0.57
八代	支柱	H13.12.27	9:00		10.3	14.36	8.14	22.46	0.65

## (16回目)

調査地点	区分	採水月日	時刻	波浪	水温	比重	pH	DIN	PO <sub>4</sub> -P
					°C	( $\rho_{15}$ )		( $\mu\text{g-at/l}$ )	( $\mu\text{g-at/l}$ )
荒尾	支柱	H14.1.10	9:00	1	10.5	23.35	8.22	8.52	0.68
	中間	欠測							
	ベタ	欠測							
長洲	支柱	H14.1.10	8:50	1	9.6	23.37	8.25	8.02	0.75
	中間	H14.1.10	9:00	1	10.5	23.46	8.17	10.39	3.05
	ベタ	H14.1.10	9:05	1	10.3	23.49	8.26	7.72	0.66
高道	支柱	H14.1.10	7:00	0	9.1	23.22	8.24	10.55	0.76
	中間	H14.1.10	7:05	0	9.2	22.72	8.23	10.22	0.86
	ベタ	H14.1.10	7:10	0	9.2	22.31	8.23	10.43	0.88
大浜	支柱	H14.1.10	7:20	0	7.0	21.17	8.17	12.15	1.31
	中間	H14.1.10	7:15	1	7.5	20.92	8.20	11.92	1.30
	ベタ	H14.1.10	7:05	1	8.0	21.70	8.24	11.00	0.99
河内	支柱	H14.1.10	9:30	0	7.4	19.90	8.15	13.96	1.62
	中間	H14.1.10	9:40	0	8.5	20.59	8.18	11.10	1.23
	ベタ	H14.1.10	9:50	0	8.0	20.24	8.18	11.92	1.35
松尾	支柱	欠測							
	中間	欠測							
	ベタ	欠測							
畠口	支柱	H14.1.10	7:19	1	9.1	22.61	8.19	11.09	0.83
	中間	H14.1.10	7:26	1	10.0	23.30	8.22	10.05	0.71
	ベタ	H14.1.10	7:30	1	9.4	23.04	8.23	10.10	0.76
網田	支柱	H14.1.10	7:39	1	12.2	23.86	8.26	8.27	0.64
	中間	H14.1.10	7:46	1	11.3	23.51	8.27	8.40	0.73
	ベタ	H14.1.10	7:51	1	12.7	24.05	8.26	7.43	0.63
鏡町	支柱	H14.1.10	7:40	1	7.7	21.28	8.26	5.77	0.43
	中間	H14.1.10	7:36	1	7.6	18.25	8.28	9.42	0.44
	ベタ	H14.1.10	7:32	1	8.2	21.96	8.24	3.85	0.40
八代	支柱	H14.1.10	10:00	0	9.3	11.74	8.11	12.41	0.55



## (17回目)

調査地点	区分	採水月日	時刻	波浪	水温 ℃	比重 ( $\rho_{15}$ )	pH	DIN ( $\mu\text{g-at/l}$ )	PO <sub>4</sub> -P ( $\mu\text{g-at/l}$ )
荒尾	支柱	H14.1.24	10:49	1	9.3	21.73	8.26	16.63	0.79
	中間	H14.1.25				21.76	8.23	12.91	0.75
	ベタ								
長洲	支柱	H14.1.24	16:05	0	10.4	23.33	8.30	9.81	0.67
	中間	H14.1.24	16:15	0	11.3	23.62	8.29	8.80	0.63
	ベタ	H14.1.24	16:10	0	11.5	23.41	8.31	8.21	0.59
高道	支柱	H14.1.24	9:20	0	10.8	23.65	8.27	8.82	0.68
	中間	H14.1.24	9:25	0	11.2	23.75	8.28	7.54	0.60
	ベタ	H14.1.24	9:30	0	11.5	23.81	8.28	7.30	0.58
大浜	支柱	H14.1.24	4:10	0	10.0	21.46	8.40	14.09	0.81
	中間	H14.1.24	4:00	0	10.0	22.58	8.28	14.33	0.85
	ベタ	H14.1.24	3:45	0	10.5	22.82	8.28	13.78	0.85
河内	支柱	H14.1.24	4:00	0	10.1	23.23	8.22	10.98	0.76
	中間	H14.1.24	3:55	0	10.3	23.71	8.23	7.98	0.67
	ベタ	H14.1.24	3:50	0	12.0	24.05	8.26	6.47	0.76
松尾	支柱								
	中間								
	ベタ								
畠口	支柱								
	中間								
	ベタ								
網田	支柱	H14.1.24	14:21	2	8.4	14.82	8.14	38.55	1.49
	中間	H14.1.24	14:25	2	9.3	16.09	8.16	48.93	1.97
	ベタ	H14.1.24	14:33	2	11.5	23.66	8.23	8.70	0.58
鏡町	支柱	H14.1.24	15:53	0	10.2	22.57	8.31	3.18	0.42
	中間	H14.1.24	15:48	0	10.4	22.64	8.32	2.46	0.37
	ベタ	H14.1.24	15:43	0	10	22.56	8.32	2.83	0.40
八代	支柱	H14.1.24	9:00	1	8.0	8.55	8.15	32.20	0.71

## (18回目)

調査地点	区分	採水月日	時刻	波浪	水温 ℃	比重 ( $\rho_{15}$ )	pH	DIN ( $\mu\text{g-at/l}$ )	PO <sub>4</sub> -P ( $\mu\text{g-at/l}$ )
荒尾	支柱	H14.2.7	15:22	1	11.2	23.51	8.32	3.31	0.38
	中間	H14.2.7	15:16	1	10.9	22.65	8.36	2.26	0.25
	ベタ	欠測							
長洲	支柱	H14.2.7	15:50	1	11.6	23.41	8.34	4.47	0.40
	中間	H14.2.7	15:55	1	11.6	23.39	8.34	5.60	0.42
	ベタ	H14.2.7	16:00	1	11.5	23.38	8.34	5.65	0.46
高道	支柱	H14.2.7	15:10		11.6	21.97	8.32	13.23	1.16
	中間	H14.2.7	15:15		11.4	22.66	8.35	7.25	0.42
	ベタ	H14.2.7	15:20		11.4	22.85	8.37	5.59	0.34
大浜	支柱	H14.2.7	16:05	0	11.2	21.36	8.43	11.36	0.55
	中間	H14.2.7	16:00	0	11.3	21.20	8.40	12.91	0.55
	ベタ	H14.2.7	15:50	0	11.2	22.87	8.44	2.27	0.30
河内	支柱	H14.2.7	14:25	0	11.5	21.09	8.42	13.57	0.74
	中間	H14.2.7	14:30	0	11.5	20.96	8.36	16.48	0.71
	ベタ	H14.2.7	14:40	0	11.5	21.61	8.41	11.50	0.54
松尾	支柱	H14.2.7	16:45	1	11.9	21.25	8.42	20.56	0.48
	中間	H14.2.7	16:40	1	12.0	21.01	8.41	12.53	0.53
	ベタ	H14.2.7	16:35	1	11.3	20.39	8.46	14.34	0.48
畠口	支柱	H14.2.7	16:09	0	12.2	21.05	8.38	16.62	0.76
	中間	H14.2.7	16:30	0	12.1	20.12	8.35	23.02	0.91
	ベタ	H14.2.7	16:15	0	12.3	20.98	8.35	17.84	0.90
網田	支柱	H14.2.7	14:57	1	12.1	20.57	8.43	17.61	0.70
	中間	H14.2.7	15:16	1	12.3	23.63	8.38	3.45	0.38
	ベタ	H14.2.7	15:11	1	12.2	23.65	8.38	3.39	0.56
鏡町	支柱	H14.2.7	9:50	0	9.7	22.28	8.30	4.16	0.57
	中間	H14.2.7	9:45	0	10.1	22.26	8.35	2.96	0.62
	ベタ	H14.2.7	9:40	0	9.8	22.26	8.42	0.46	0.31
八代	支柱	H14.2.7	15:00	0	12.7	10.37	8.40	21.84	0.61

## (19回目)

調査地点	区分	採水月日	時刻	波浪	水温	比重	pH	DIN	PO <sub>4</sub> -P
					°C	( $\rho_{15}$ )		( $\mu\text{g-at/l}$ )	( $\mu\text{g-at/l}$ )
荒尾	支柱	H14.2.21	10:05	1	10.4	23.53	8.33	0.61	0.16
	中間					23.15	8.41	0.42	0.16
	ベタ	欠測							
長洲	支柱	H14.2.21	13:50	2	10.8	23.59	8.38	0.50	0.19
	中間	H14.2.21	13:55	3	11.0	23.63	8.37	0.47	0.19
	ベタ	H14.2.21	14:00	3	11.2	23.68	8.37	0.45	0.18
高道	支柱	H14.2.21	13:20		11.6	23.88	8.38	0.34	0.16
	中間	H14.2.21	13:25		11.3	23.78	8.35	0.43	0.15
	ベタ	H14.2.21	13:30		11.2	23.68	8.33	0.58	0.21
大浜	支柱	H14.2.21	13:00	0	10.2	22.63	8.36	2.22	0.18
	中間	H14.2.21	12:55	0	10.7	23.39	8.36	0.67	0.13
	ベタ	H14.2.21	12:50	0	11.0	23.60	8.36	0.55	0.12
河内	支柱	H14.2.21	11:50	0	10.3	21.80	8.38	7.55	0.35
	中間	H14.2.21	11:40	0	10.5	22.21	8.37	4.82	0.26
	ベタ	H14.2.21	11:30	0	10.5	22.92	8.39	1.59	0.77
松尾	支柱	H14.2.21	15:05	1	11.9	22.06	8.36	5.92	2.31
	中間	H14.2.21	15:15	1	11.0	22.47	8.37	2.77	0.42
	ベタ	H14.2.21	15:25	1	11.0	22.92	8.24	0.63	6.85
畠口	支柱	H14.2.21	13:56	0	12.7	23.48	8.41	0.42	0.13
	中間	H14.2.21	13:45	1	12.4	23.17	8.31	2.08	0.16
	ベタ	H14.2.21	13:40	1	12.5	22.90	8.31	3.12	0.24
網田	支柱	H14.2.21	13:30	1	11.7	21.64	8.35	8.37	0.32
	中間	H14.2.21	13:24	1	11.8	23.66	8.35	0.63	0.17
	ベタ	H14.2.21	13:18	1	10.8	23.43	8.38	0.65	0.18
鏡町	支柱	欠測							
	中間	欠測							
	ベタ	欠測							
八代	支柱	欠測							

## (20回目)

調査地点	区分	採水月日	時刻	波浪	水温	比重	pH	DIN	PO <sub>4</sub> -P
					°C	( $\rho_{15}$ )		( $\mu\text{g-at/l}$ )	( $\mu\text{g-at/l}$ )
荒尾	支柱	欠測							
	中間	欠測							
	ベタ	欠測							
長洲	支柱	H14.3.7	13:30	3	11.3	22.77	8.23	3.58	0.45
	中間	欠測							
	ベタ	欠測							
高道	支柱	H14.3.7			12.7	23.79	8.39	0.68	0.27
	中間	H14.3.7			11.8	23.81	8.38	0.55	0.27
	ベタ	H14.3.7			11.9	23.86	8.38	37.25	2.00
大浜	支柱	H14.3.7	13:45	1	13.0	8.58	8.26	37.41	2.08
	中間	H14.3.7	13:40	2	11.5	23.15	8.40	1.62	0.33
	ベタ	H14.3.7	13:30	2	11.5	23.45	8.41	0.82	0.28
河内	支柱	欠測							
	中間	欠測							
	ベタ	欠測							
松尾	支柱	欠測							
	中間	欠測							
	ベタ	欠測							
畠口	支柱	H14.3.7	14:20	3	13.3	15.80	8.39	32.17	1.34
	中間	欠測							
	ベタ	欠測							
網田	支柱	欠測							
	中間	欠測							
	ベタ	欠測							
鏡町	支柱	H14.3.7	10:50	2	11.9	20.86	8.22	13.96	1.18
	中間	H14.3.7	10:10	2	12.2	21.24	8.23	12.46	1.15
	ベタ	H14.3.7	10:05	2	12.3	22.17	8.27	9.05	0.93
八代	支柱	H14.3.7	16:00	2	12.6	5.56	8.16	34.37	1.01

# 有害プランクトン等モニタリング事業 (国庫補助 平成7年度～継続)

## 1 緒言

近年、熊本県下における赤潮発生件数は、増加の傾向にある。特に平成12年度において、夏季に八代海で発生した *Cochlodinium polykrikoides*、冬季に有明海で発生した *Rhizosolenia* spp. を原因とする赤潮は、非常に大規模で、発生期間が長期に及んだことから、魚類およびノリ養殖に多大な被害をもたらした。

これまでの研究で、*Cochlodinium polykrikoides* については、気象学的な観点からその発生予測がある程度可能となっているが、多くの有害プランクトンについては、その発生初期段階から赤潮形成に至る間、現場海域の海況および他の生物との相互作用が、赤潮形成にどのような影響を及ぼすのかはよく知られていない。

本調査は、現場海域における海況、水質及びプランクトンの発生状況を定期的に観測し、有害プランクトンの発生要因を明らかにすることで、赤潮の発生予察法を確立し、その被害の防止及び軽減を図ることを目的としている。

なお、詳細な観測データは「平成13年度有害プランクトン等モニタリング事業データ集(平成13年3月)」として、水産庁に別途報告した。

## 2 方法

### (1) 担当者

吉村 直晃、吉田 雄一、安東 秀徳、小山 長久

### (2) 調査方法

調査時期・回数、調査定点及び調査項目を表1及び図1に示す。

なお、八代海調査における採水層は基本的に0、5、10、20、30、B-1mとし、30m以浅の点では適宜省略した。

また、赤潮発生時には随時調査を行った。

表1 調査方法

調査名	調査時期	調査回数	調査定点 (採水層)	調査項目
八代海	平成13年 6月13日 ～ 9月20日	14回 (6, 9月:3回/月 7月:4回/月 8月:5回/月)	9点 (上記参照)	水温、塩分、透明度、水色、DO、クロロフィルa、NH <sub>4</sub> -N、NO <sub>2</sub> -N、NO <sub>3</sub> -N、PO <sub>4</sub> -P プランクトン(沈殿量、種組成・細胞数) ※種組成・細胞数は10m柱状採水による。
有明海	一般調査 平成12年9月 ～ 平成13年2月	6回 (1回/月)	9点 (表層)	水温、塩分、透明度、水色、DO、COD NH <sub>4</sub> -N、NO <sub>2</sub> -N、NO <sub>3</sub> -N、PO <sub>4</sub> -P プランクトン(沈殿量、種組成・細胞数)
	精密調査 平成12年9月 ～ 平成13年2月	12回 (9, 2月:1回/月 10, 11, 12, 1, 3 月:2回/月)	1点 (0, 5, B-1m)	水温、塩分、透明度、水色、DO、クロロフィルa NH <sub>4</sub> -N、NO <sub>2</sub> -N、NO <sub>3</sub> -N、PO <sub>4</sub> -P プランクトン(沈殿量、種組成・細胞数)

## 3 結果

### (1) 赤潮発生状況(表2、図2)

平成13年度（平成13年4月～平成14年3月）の赤潮発生件数は27件、延べ日数は496日であり、平成12年度と比較すると発生件数で約0.87倍（平成12年度：31件）に減少したが、延べ日数では約1.10倍（平成12年度：449日）とやや増加した。また、平成13年（平成13年1～12月）の赤潮発生件数は26件であり、昭和54年～平成10年における赤潮発生件数の年平均値（9.1件/年）と比べると、今年の赤潮発生は約2.9倍と多めであった。

なお、漁業被害については5月中旬から6月上旬に*Heterosigma akashiwo*による赤潮が八代海北部で発生し、天然魚のへい死が確認された。冬季の有明海では10月下旬～12月上旬にかけて発生した珪藻赤潮により、ノリの色落ちによる漁業被害が生じた。また、羊角湾では、12月上旬～2月中旬にかけて*Heterocapsa circularisquama*が発生し、アコヤ貝のへい死が起こった。本種による漁業被害はこれまで夏季の報告例が主である。この時期の発生は過去に例がなく、今後の動向に注意が必要である。

*Cochlodinium polykrikoides*による赤潮は、平成13年度においては発生回数こそ平成12年度を上回ったが、漁業被害は起こらなかった。これは個々の赤潮が短期間で終息したことから、赤潮の魚類養殖場への進入が比較的少なく高密度の赤潮水塊に曝露される機会が少なかったためであると考えられる。

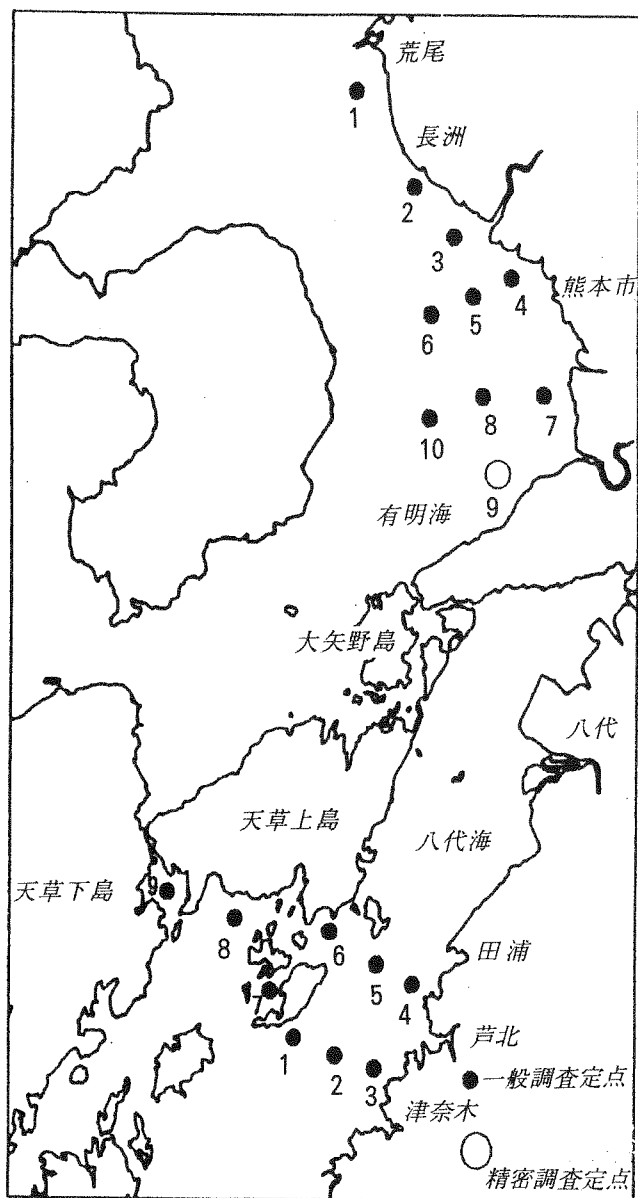
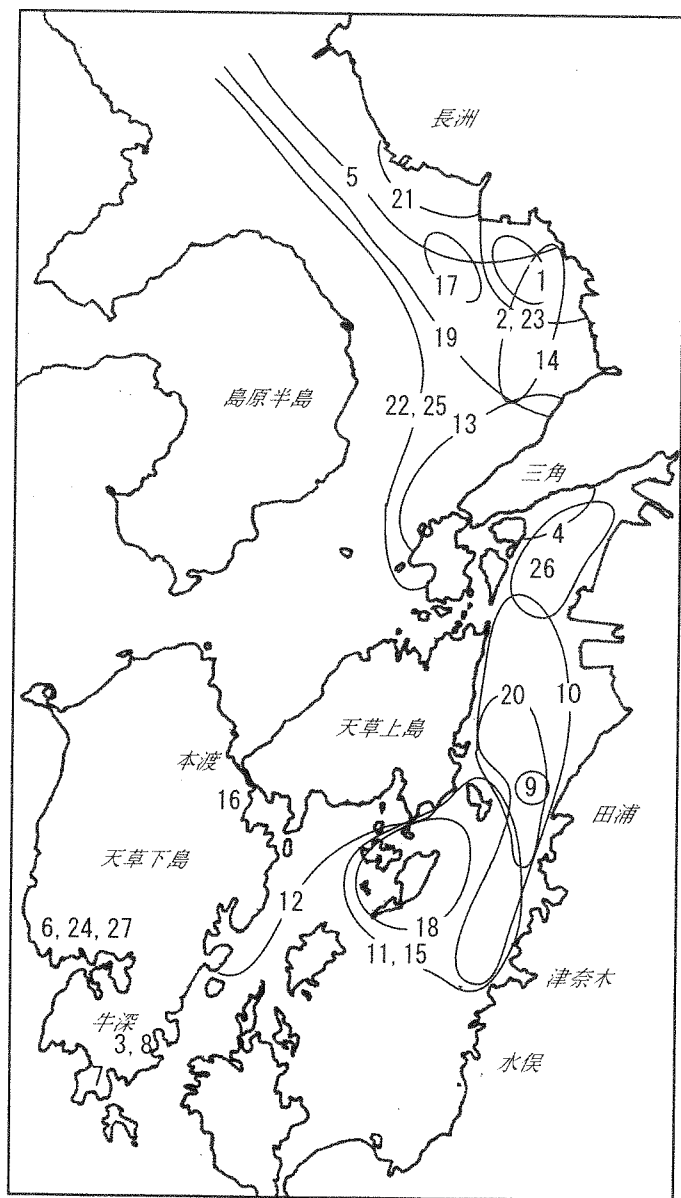


図1 調査定点



注：図中の数字は表2の番号を示す。

図2 赤潮発生状況

表2 赤潮発生状況

番号	発生期間	発生場所	赤潮構成種名	細胞数 (cells/ml)	被害 有無
1	4.23~5.2	熊本市河内沖	<i>Skeletonema costatum</i>	1,840	無
2	5.7~5.15	横島町地先~熊本市松尾沖	<i>Skeletonema costatum</i> <i>Prorocentrum triestinum</i> <i>Heterosigma akashiwo</i> <i>Heterocapsa</i> sp.	S. c 1,200 P. t 3,700 H. a. 275 H. sp. 425	無
3	5.8~5.15	牛深市浅海湾	<i>Heterosigma akashiwo</i>	116,000	無
4	5.14~6.1	三角町郡浦地先	<i>Heterosigma akashiwo</i>	49,700	有
5	5.17~6.1	荒尾市地先~熊本市河内沖	<i>Heterosigma akashiwo</i>	72,000	無
6	5.23~5.25	羊角湾	<i>Noctiluca scintillans</i>	3,800	無
7	5.25~5.30	牛深市浅海湾、久玉湾	<i>Heterosigma akashiwo</i> <i>Cochlodinium polykrikoides</i> <i>Alexandrium</i> spp.	H. a. 12,100 C. p 24 A. spp. 683	無
8	5.30~6.4	牛深市浅海湾	<i>Gonyaulax</i> spp.	11,500	無
9	6.14~6.15	田浦町柴島周辺	<i>Cochlodinium polykrikoides</i>	7,000	無
10	6.15~7.18	大矢野町~姫戸町周辺、 八代市二見~津奈木町地先	<i>Skeletonema costatum</i>	35,600	無
11	6.20~6.25	御所浦町周辺、龍ヶ岳町、 津奈木町地先	<i>Cochlodinium polykrikoides</i>	3,000	無
12	6.21~7.24	龍ヶ岳町地先、楠浦湾~宮 野河内湾	<i>Mesodinium rubrum</i>	12,900	無
13	7.9~7.12	宇土市長浜~大矢野町	<i>Chaetoceros sociale</i> <i>Skeletonema costatum</i>	C. s 4,360 S. c 1,183	無
14	7.16~7.26	熊本市河内~宇土市長浜	<i>Chaetoceros sociale</i> <i>Prorocentrum minimum</i>	C. s 10,900 S. c 2,700	無
15	7.23~7.30	御所浦町、龍ヶ岳町周辺~ 津奈木町、芦北町沖	<i>Cochlodinium polykrikoides</i>	6,200	無
16	7.31~8.14	楠浦湾	<i>Gymnodinium mikimotoi</i>	36,300	無
17	8.9~8.23	横島町沖	<i>Heterosigma akashiwo</i> <i>Cochlodinium polykrikoides</i>	H. a. 18,550 C. p 151	無
18	8.16~8.24	御所浦町、龍ヶ岳町周辺	<i>Chattonella antiqua</i>	39	無
19	8.27~9.13	荒尾市沖~宇土市	<i>Chaetoceros</i> spp. <i>Skeletonema costatum</i> <i>Gymnodinium sanguineum</i> <i>Cochlodinium polykrikoides</i>	C. spp. 36,150 S. c 38,400 G. s 1,525 C. p 273	無
20	8.29~9.26	姫戸町沖、龍ヶ岳町樋島東 側海域~芦北町沖	<i>Skeletonema costatum</i> <i>Cochlodinium polykrikoides</i>	S. c 1,520 C. p. 1,220	無
21	10.4~10.11	菊池川河口~長洲沖	<i>Skeletonema costatum</i>	S. c 78,000	無

22	10.31~12.7	荒尾市沖~大矢野町宮津湾	<i>Chaetoceros socialis</i> <i>Chaetoceros curvisetum</i> <i>Chaetoceros dedilis</i> <i>Skeletonema costatum</i>	C. s 9,820 C. c 2,700 C. d 5,600 S. c 1,600	有
23	11.15~11.21	横島町~熊本市河内沖	<i>Mesodinium rubrum</i>	151,000	無
24	12.7~2.19	羊角湾	<i>Heterocapsa circularisquana</i>	387	有
25	2.12~4.1	荒尾市沖~大矢野町沖	<i>Eucampia zodiacus</i> <i>Skeletonema costatum</i> <i>Chaetoceros</i> spp. <i>Chaetoceros sociale</i> <i>Asterionella glacialis</i>	E. z 5,600 S. c 267 C. spp 307 C. s 2,128 A. g 687	無
26	2.14~4.9	鏡町、八代市沖~大矢野町沖	<i>Skeletonema costatum</i>	2,260	無
27	2.23~2.24	羊角湾	<i>Noctiluca scintillans</i>	250	無

(2) 八代海の海況概要

ア 水温 (図3)

表層水温は、平年値と比較すると、6月中旬~7月中旬及び7月下旬~8月中旬にかけて高めで推移した。

底層水温は平年並み~1.5℃高めで推移した。

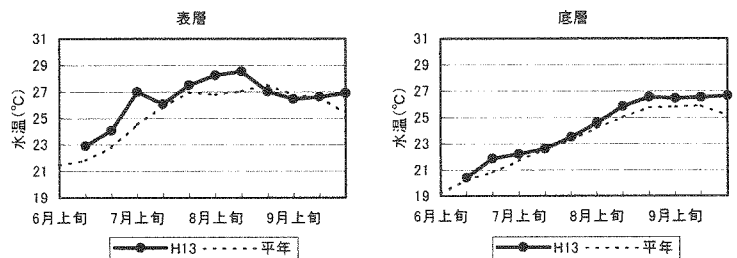


図3 水温の推移(St.1~5の平均)

イ 塩分 (図4)

表層塩分は、降水量が年度当初~9月中旬にかけて平年を下回ることが多かったことから(データは示していない)観測期間中高めに推移した。

底層塩分はほぼ平年並みで推移した。

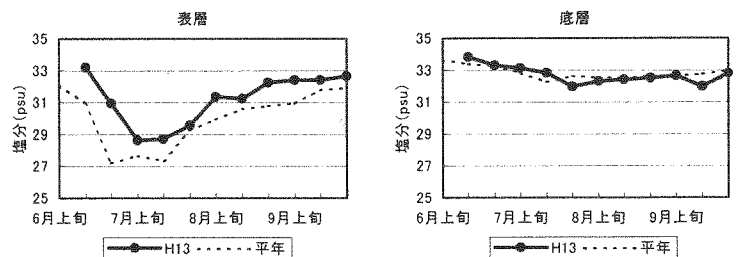


図4 塩分の推移(St.1~5の平均)

ウ 栄養塩 (図5及び図6)

表層DINは、6月中旬~7月中旬にかけて珪藻をはじめとするプランクトンが発生したことから、平年を下回っていたほかは、平年並み~高めで推移した。

表層PO<sub>4</sub>-Pも表層DINと同様の傾向を示した。

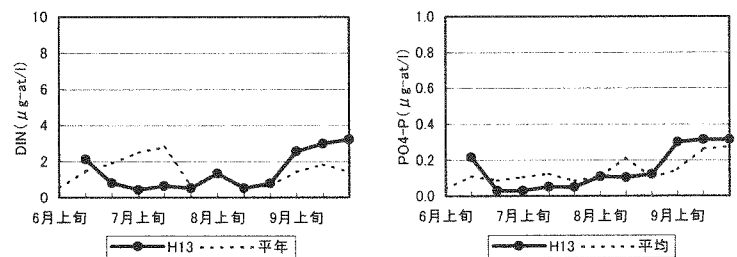


図5 DINの推移(St.1~5の平均:表層)

図6 PO<sub>4</sub>-Pの推移(St.1~5の平均:表層)

エ プランクトン沈殿量 (図7)

今年度は、梅雨時期のまとまった降雨にともない珪藻の増殖が見られ沈殿量が上昇したが、それ以降、水温躍層の発達にともない100μmを超える大型のプランクトンの発生は少なかった。

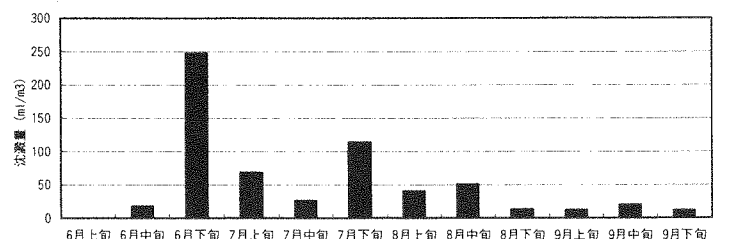


図7 プランクトン沈殿量の推移(St.1~5の平均)

(3) 有明海の海況概要

ア 一般調査

St.1~8及び10のうちSt.2を有明海北部（以下北部）、St.4を有明海中部（以下中部）、St.10を有明海南部（以下南部）とした。

(7) 水温（図8）

各海域とも概ね平年並みで推移したが、中部においては12月に平年を下回った。

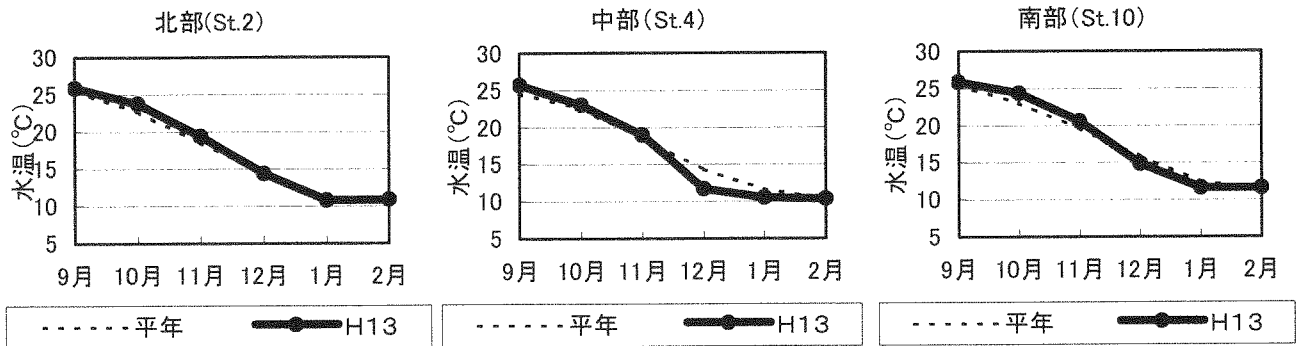


図8 水温の推移(表層)

(i) 塩分（図9）

北部では降雨にともない塩分の低下が見られ、平年を下回ったが、南部においては概ね平年並みで推移した。

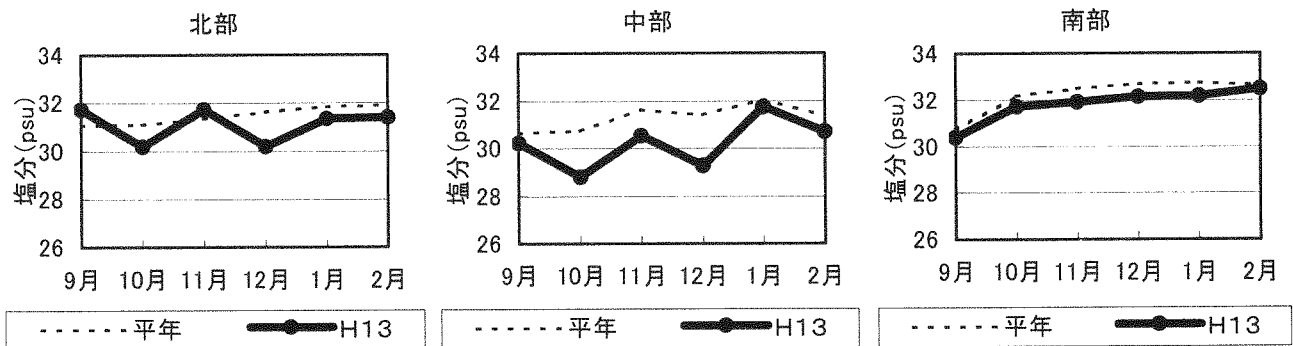


図9 塩分の推移(表層)

(ウ) 栄養塩 (図10及び図11)

A DIN

北部および中部では塩分の変化と逆相関があることから、降雨にともなう河川からの供給があったものと思われる。特に中部では流入河川が多いことからDINの一時的な上昇が著しかった。

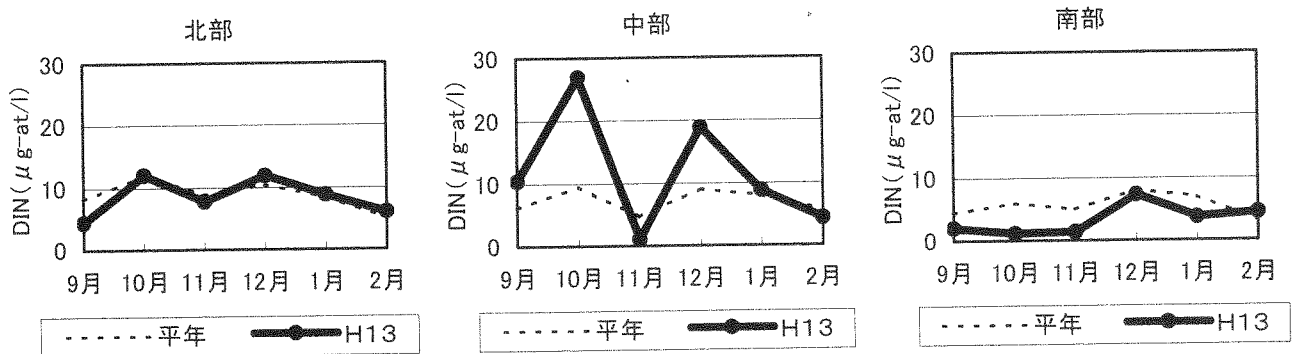


図10 DINの推移(表層)

B PO<sub>4</sub>-P

DINと同様の傾向を示した。

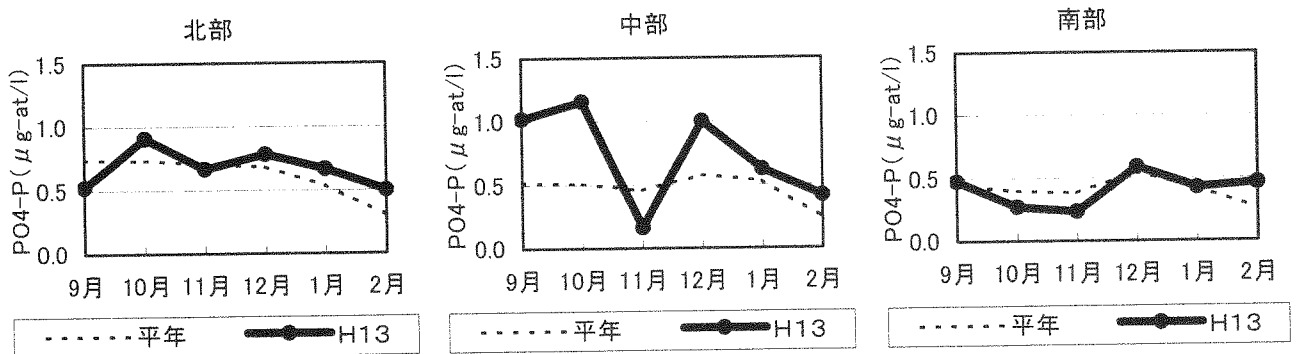


図11 PO<sub>4</sub>-Pの推移(表層)

(エ) プランクトン沈殿量 (図12)

各海域ともに、11月にピークがみられ、特に南部で著しく、これらのプランクトンの増殖が、栄養塩の減少につながったと考えられる。

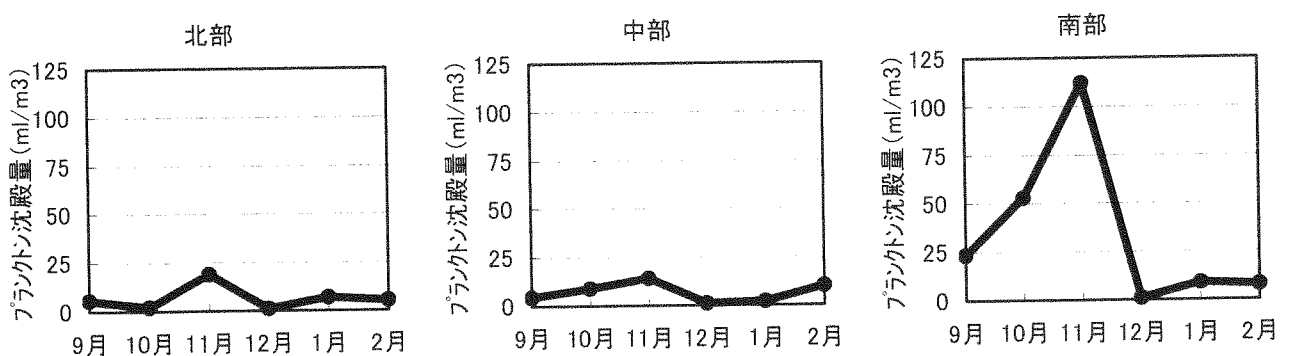


図12 プランクトン沈殿量の推移

イ 精密調査

(7) 水温 (図13)



表層は9.6~26.5℃、5m層は9.6~26.5℃、B-1m層は11.5~27.1℃で推移した。また、表層とB-1m層の差は-2.4~+0.4℃で推移した。

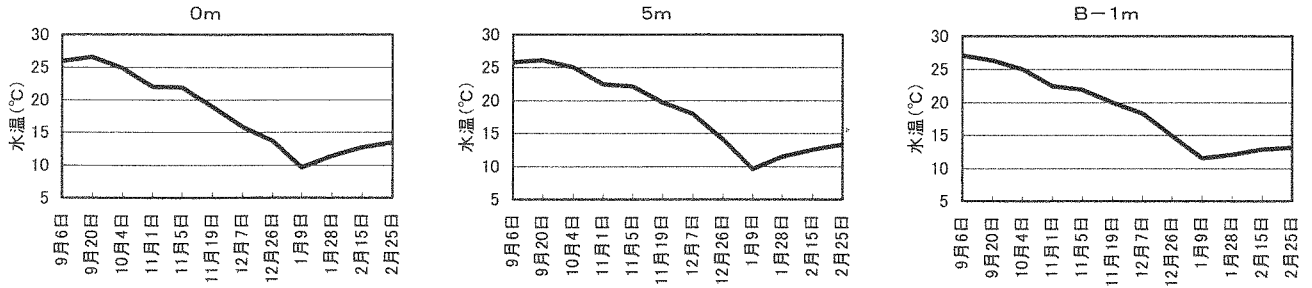


図13 水温の推移

(i) 塩分 (図14)

表層は30.73~32.19psu、5m層は30.76~32.74psu、B-1m層は31.92~32.81psuで推移した。

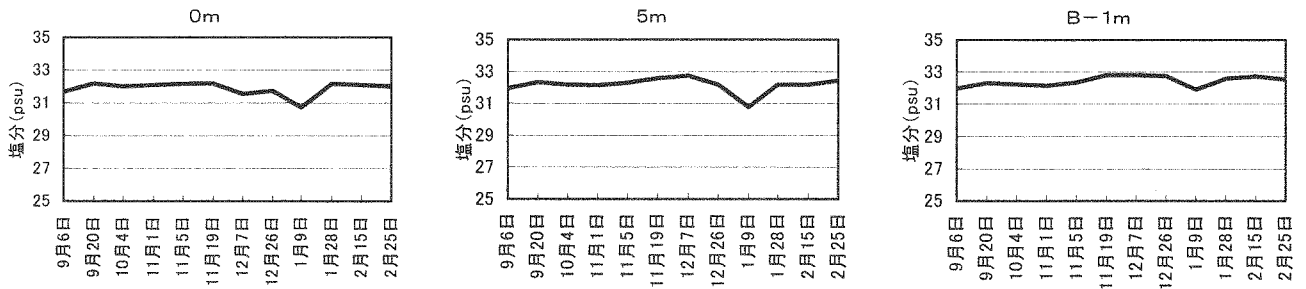


図14 塩分の推移

(ウ) 栄養塩 (図15及び図16)

DINは表層で0.55~12.62・g-at/l、5m層で0.34~12.41・g-at/l、B-1m層で0.43~8.40・g-at/lで推移した。

PO<sub>4</sub>-Pは表層で0.05~0.85・g-at/l、5m層で0.06~0.85・g-at/l、B-1m層で0.13~0.66・g-at/lで推移した。

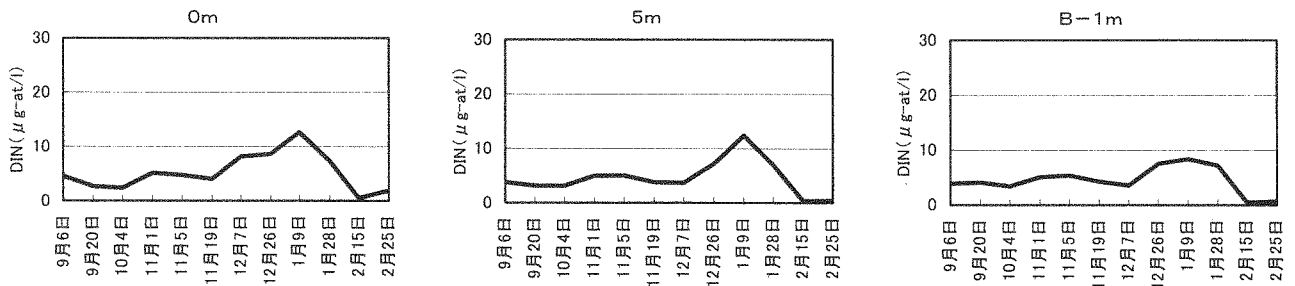


図15 DINの推移

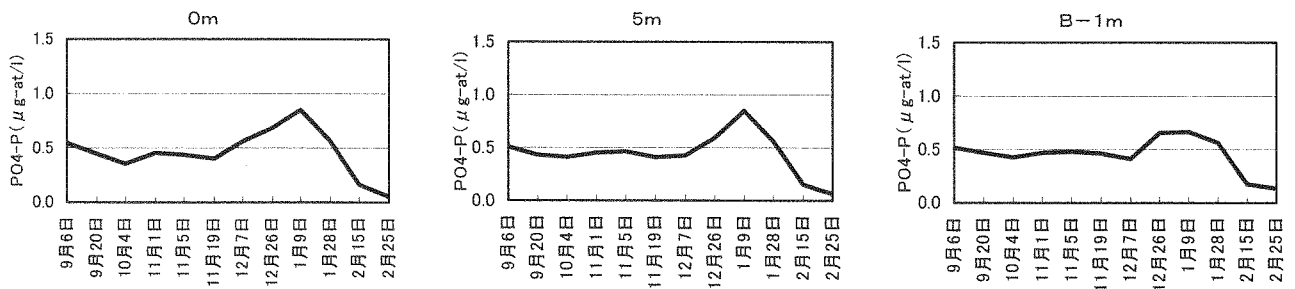


図16 PO<sub>4</sub>-Pの推移

(エ) プランクトン沈殿量 (図17)

12月初旬から12月下旬まで150ml/m<sup>3</sup>を超えた以外は、50.0 ml/m<sup>3</sup>以下で推移した。

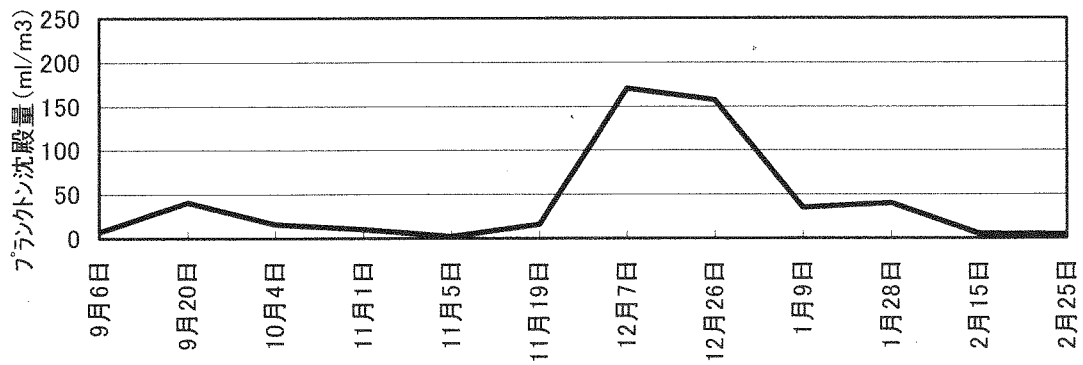


図17 St.9におけるプランクトン沈殿量の推移

# 重要貝類毒化対策事業 ( 国庫補助事業、一部県単 )

平成7年度～継続

## (モニタリング調査)

### 1 緒言

近年、本県では貝毒原因プランクトンによる二枚貝の高毒化が発生しており、貝毒原因プランクトンの発生域についても広域化が見られる。

そこで、食品としての二枚貝について安全性を確保するために、モニタリング調査を行なった。

なお、国庫補助分については「平成13年度貝毒成分有害プランクトン等モニタリング事業データ集」として、詳細なデータを水産庁に別途報告した。

### 2 方法

#### (1) 担当者

安東秀徳、吉田雄一、吉村直晃、小山長久

#### (2) 調査場所及び項目・回数

過去の貝毒の検出状況と貝毒原因プランクトンの出現状況により図1の調査定点を設定し、表1の項目について調査を実施した。また、貝毒原因プランクトンの発生時には週1回程度の臨時調査を行った。

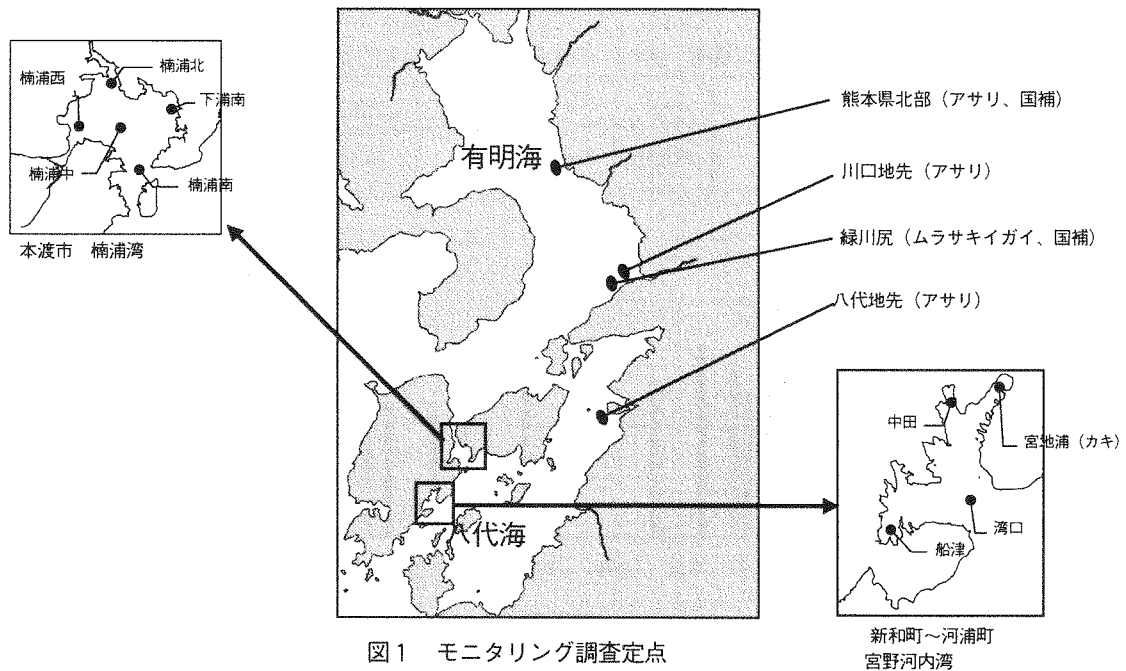


図1 モニタリング調査定点

表 1

貝毒定期調査モニタリング項目

(PSP：麻痺性貝毒、DSP：下痢性貝毒)

調査定点	検査項目						調査回数	その他
	貝毒量			水質				
	検査対象貝	PSP	DSP	プランクトン	水温 塩分 pH	栄養塩		
熊本県北部	アサリ	○	○	—	—	—	4, 5, 6, 11, 12, 1, 2月の7回 〃	国補 〃
緑川尻	ムラサキイガイ	○	○	○	○	○		
熊本市川口地先	アサリ	○	—	—	—	—	4, 5, 6, 11, 12, 1, 2月の7回 4, 5, 6, 11月の4回	県単 〃
八代市地先	アサリ	○	—	—	—	—		
本渡市楠浦湾 (臨時)	アサリ、カキ	○	—	○	○	○	臨時調査のみ (計8回)	〃
宮野河内湾	アサリ、カキ	○	—	○	○	—	4, 5, 6, 11, 12, 1, 2月の7回	〃
崎津湾 (河浦町)	ヒオウギガイ	○	—	○	○	○	4, 5, 6, 11, 1, 2月の6回	〃

※貝毒量の分析：マウス試験 (財) 食品環境検査協会に委託 (ヒオウギガイは中腸腺、その他は可食部全体について分析)

※プランクトン：現場海水1000mlを網目15 $\mu$ mのプランクトンネットにより10mlに濃縮後、1mlを検鏡。

### 3 結果及び考察

(1) 有明海域（熊本県北部、緑川尻、熊本市川口地先）

貝毒は検出されなかった。また、貝毒原因プランクトンも確認されなかった。

(2) 天草西海

昨年度まで調査を実施していた崎津地区については、本年度から地元のヒオウギ貝生産組合が自主的に貝毒量調査を行なうことに伴い、指導及び臨時調査だけの体制に移行した。

(3) 八代海

ア 八代市地先

出荷できるほどのアサリが漁場に存在しなかったため、実質的な危険性がないこと及び親貝保護の観点から実施しなかった。

イ 宮野河内湾

本年も出荷自主規制措置が講じられたが、毒量は最高で 17.9 MU/g にとどまり、平成 10 年度や平成 12 年度に見られたような高毒化は発生しなかった。

なお、この時の貝毒量の推移を表 2 に示す。12 月末から 1 月初めにかけて貝毒量が増加しているが、この時同じように *Gymnodinium catenatum* が現場で大きく増殖しているのが確認されており（図 2）、今回の高毒化は本種によるものであることが推測された。

表 2 カキ麻痺性貝毒量 (MU/g) の推移 (宮野河内湾宮地浦及び中田)

採取月日	9/27	12/20	12/26	1/7	3/20
麻痺性貝毒	不検出	不検出	6.4	17.9	不検出

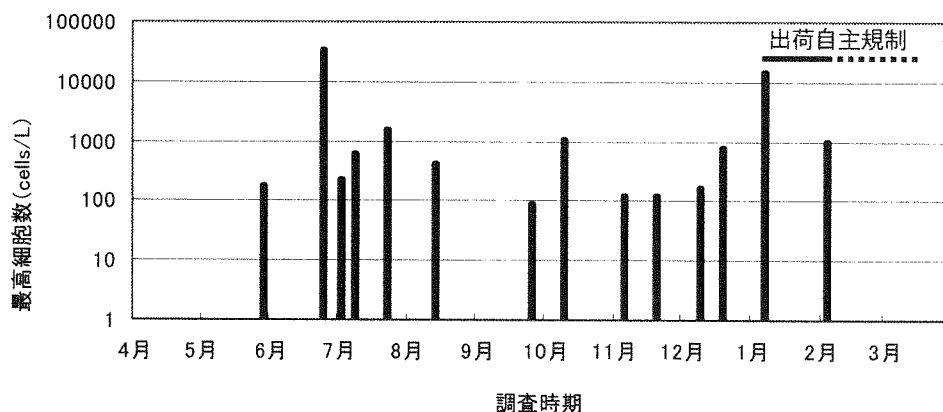


図 2 宮野河内湾宮地浦における *G. catenatum* 最高細胞数の推移

ウ 本渡市楠浦湾

貝毒原因プランクトンは、*G. catenatum* が 7 月 23 日に最高で 1,490 cells/L、*Alexandrium catenella* が 5 月 22 日に最高で 5,000 cells/L 確認されたが、貝が毒化しやすい冬季にはほとんど確認されず、周年を通して低密度で推移した。また、貝毒も検出されなかった。

エ その他

牛深市浅海において、5 月 25 日に最高で 2.2 MU/g の毒量が検出された。この毒化の原因は *A. catenella* であり、同日 683 cells/ml の細胞数が確認された。

(4) その他

上記宮野河内湾で述べたように、1 月初旬に宮野河内湾で出荷自主規制措置が取られたことを受け、カキが食される機会の増える冬季にその安全性を確認するため、県下 11 地区（有明海沿岸 4 地区、八代海沿岸 6 地区、その他 1 地区）に及ぶ広域的な貝毒量調査を実施した。

なお、対象 11 地区全てにおいて貝毒は検出されなかった。

# 冬季ケイ藻赤潮緊急対策事業 ( 国庫委託 平成13年度 )

## 1 緒言

平成12年12月上旬から平成13年4月上旬にかけて、有明海においてノリの色落ちによる漁業被害が発生した。ノリの色落ちは、ケイ藻等の植物プランクトンの増殖に伴う栄養塩の枯渇が原因であることはわかっているが、その被害を防止する有効な対策は未だない。そこで本事業では、赤潮による漁業被害を最小限に抑える方法として、航空機を用いた上空からの観測により赤潮の前駆現象をとらえる新手法の開発を目指している。

これまで上空から赤潮を観測する手法としては人工衛星を用いた事例が知られているが、現場観測が同時に行われた例が少なく、海色情報とプランクトン分布状況等の現場海況情報をリンクさせられるだけのデータ蓄積量がない。このようなことから、今回船舶を用いた海洋調査と航空機を用いた海色観測を同時に行うことによって、上記のような赤潮観測手法を開発するための基礎データの収集を目的としている。

本手法が確立することによって、簡易かつ客観的な赤潮モニタリングシステムの構築および赤潮発生に対する迅速な対応が可能になることが期待される。

なお、調査結果は水産庁へ別途報告した。

## 2 方法

### (1) 担当者

吉村 直晃、吉田雄一、安東 秀徳、小山 長久

### (2) 調査方法 (航空機搭載型マルチスペクトラルスキャナ (MSS) による有明海現況観測)

#### 1) 調査概要

現場調査は航空機が定点上を通過する時間に合わせ、熊本県水産研究センター調査船「あさみ」を用いて行った。海水サンプル採取はバケツを用い、0m層についてのみ行った。プランクトンネットは北原式定量プランクトンネットを用いた。また、海水の物理化学的鉛直構造を調べるためにメモリークロロテックMODEL ACL 220-RSを用いた。

#### 2) 調査実施日および観測時間

平成14年2月20日

第1回目：9時30分～11時00分

第2回目：13時45分～15時10分

#### 3) 調査定点

定点および緯度経度は図1及び表1のとおりである。

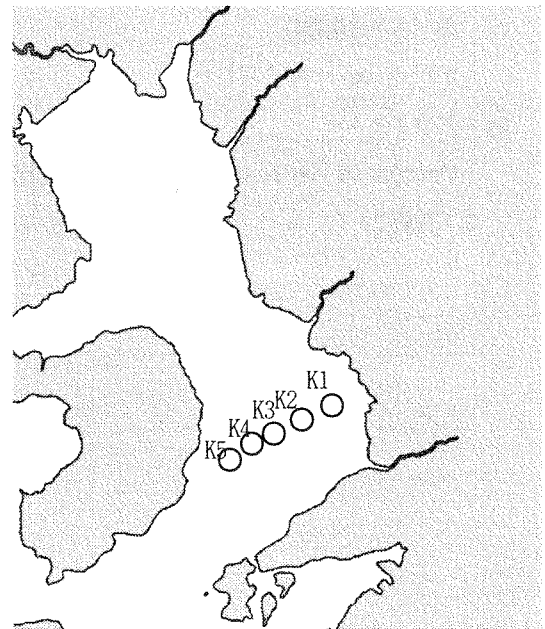


図1 調査定点

表1 調査測点座標 (日本測地系)

調査定点名	北緯 32°	東経 130°
K1	47.500	32.900
K2	46.600	31.500
K3	45.700	30.000
K4	44.800	28.600
K5	43.900	27.200

(3) 調査項目

- ① MSS による観測：海色、クロロフィル分布、濁度分布及び海表面水温分布
- ② 水質：水温、塩分、pH、栄養塩（アンモニア態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素、リン酸態リン、珪酸態珪酸）、SS（水中懸濁物量）、クロロフィル濃度、プランクトン沈殿量及びプランクトン組成

### 3 結果

表2に結果を示した。

(1) アンモニア態窒素

午前および午後の調査とも岸側で比較的濃度が高く、沖で濃度が低い傾向が見られた。また、2回の調査を比較しても明確な差は見られなかった。

(2) 亜硝酸態窒素

午前および午後とも検出限界値(10 $\mu$ g/l)以下であった。

(3) 硝酸態窒素

午前および午後の調査とも岸側で比較的濃度が高く、沖で濃度が低い傾向が見られた。2回の調査を比較すると最も高濃度の定点は、午前の調査ではK-2であったが、午後の調査では最も岸よりのK-1であった。

(4) 珪酸態珪素

硝酸態窒素と同様の傾向を示した。珪酸態珪素は河川より供給されると言われている。上記の硝酸態窒素についても高濃度に含有した河川水が流入していることが考えられることから、K-1およびK-2においてその影響が顕著に表れたものと考えられる。

(5) SS（水中懸濁物量）

2.7~4.0mg/lの値を示した。

(6) プランクトン

ChaetocerosやSkeletounema、Thalassiosira、Eucampia などノリ漁期の色落ちの原因となる代表的な珪藻類がほぼ、全測点で確認された。また、第1回目と第2回目のプランクトン組成に差が見られた。

表 2 調査結果

	調査定点	K-1	K-2	K-3	K-4	K-5
1回目	採水開始時刻	9:30	9:50	10:10	10:30	10:50
	NH <sub>4</sub> -N(μg/l)	20	43	24	18	<10
	NO <sub>2</sub> -N(μg/l)	<10	<10	<10	<10	<10
	NO <sub>3</sub> -N(μg/l)	12	110	16	<10	<10
	SiO <sub>2</sub> -Si(μg/l)	960	2200	530	340	280
	SS(mg/l)	3.6	3.4	3.0	4.0	2.7
	pH	8.5	8.5	8.5	8.6	8.6
	塩分(‰)	31	29	32	32	32
	クロロフィル a(μg/l)	3	3	3	3	3
	プランクトン沈殿量(ml/m <sup>3</sup> )	81.0	129.0	110.0	112.0	118.0
2回目	採水開始時刻	13:45	14:05	14:25	14:45	15:05
	NH <sub>4</sub> -N(μg/l)	34	26	30	<10	22
	NO <sub>2</sub> -N(μg/l)	<10	<10	<10	<10	<10
	NO <sub>3</sub> -N(μg/l)	120	75	20	<10	<10
	SiO <sub>2</sub> -Si(μg/l)	2500	1600	940	290	610
	SS(mg/l)	2.8	2.4	2.8	3.4	2.8
	pH	8.5	8.5	8.5	8.6	8.6
	塩分(‰)	29	31	31	30	31
	クロロフィル a(μg/l)	2	3	2	1	1
	プランクトン沈殿量(ml/m <sup>3</sup> )	95.0	143.0	93.0	155.0	75.0

# 八代海コックロデウム赤潮緊急対策事業（国庫委託 平成13年度）

## 1 緒言

八代海において、魚類養殖業に被害をもたらしている赤潮原因プランクトンであるコックロデウム・ポリクリオテス等について、赤潮シストサンプル収集調査等を実施し、その生態解明や被害防止対策を講じるための基礎資料を得ることを目的とした。

なお、本調査結果については、水産庁及び関係機関に別途報告した。

## 2 方法

### (1) 担当者

安東 秀徳、吉田雄一、吉村 直見、小山 長久

### (2) 調査体制

水産庁から委託された以下の機関で連携を取り実施した。

独立行政法人水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所、熊本県、鹿児島県、京都大学、民間調査会社

本事業における各機関の役割は表1のとおり。

表1 各機関の役割分担

機関名	本事業における役割
独立行政法人水産総合研究センター 瀬戸内海区水産研究所	珪藻類のシストに関する試験・研究等
熊本県	八代海（熊本県側）における現地観測、採泥及び試料の送付、底質補足調査
鹿児島県	八代海（鹿児島県側）における現地観測、採泥及び試料の送付
京都大学	赤潮生物に関する試験・研究等
民間調査会社	コックロデウムのシストに関する培養・試験・研究等

### (3) 調査期間

平成14年1月10日～平成14年3月20日

### (4) 調査測点

調査対象水域は熊本県、鹿児島県にまたがる八代海全域とし、熊本県側における調査を表2、調査測点及び調査測点のGPS座標を図1及び表3-1, 3-2に示す。

表2 熊本県八代海域調査

調査区分	調査測点	底質	赤潮シスト	底質鉛直細密分析	堆積速度
シスト及び底質調査	30 測点	30 測点	30 測点	3 測点	1 測点（鉛直細密分析測点から1 測点）
補足底質調査	42 測点	42 測点			

### (5) 調査方法

#### ア シスト及び底質調査

##### ① 赤潮シスト調査

＜試料の採取及び保存＞ 熊本県



柱状採泥器または、グラブ型採泥器を用いて採取し、採集した底泥の表面から3cmの深さまでを試験に供した。なお1測点当たり3本採取した。

柱状採泥器：改良型簡易コアサンプラー（離合社製）

全長：74cm、重量：16kg、採泥長：50cm、内径：5cm

グラブ型採泥器：ミス・マクシタイマー型採泥器（離合社製）

採泥面積：0.05 m<sup>2</sup> (22cm×22cm)

柱状採泥器で採取した場合は、コアパイプ内の水の濁りが治まってから突き出し棒で底泥を押し出し、0～3cmの泥画分を切り取り、コアパイプ3本分の試料をまとめて不透明なポリ容器に入れ、乾燥を防ぐためビニールテープで密封した。

グラブ式採泥器（ミス・マクシタイマー型採泥器等）で採取した場合は、4cm×φ15cmの透明パイプ3本を採泥器中に突き立て、掌で上端に栓をして泥が落ちないようにそっと抜き出し、下端に栓をした。

これらの試料は、約10℃（八代海の底層最低水温）の低温下に保存した。

#### <現場調査> 熊本県

各測点においてメモークロック（アレック電子製 ACL-208-DK）を海底まで垂下し、水温、塩分、クロフィル、濁度を測定した。また、グラブ型採泥器による採泥直後に泥温（棒状水銀水温計）、泥色（農林省農林水産技術会議事務局監修「新版標準土色帳」1973）、外観（「水質汚濁調査指針」1980）、臭気（「水質汚濁調査指針」1980）について測定した。

#### <試験1> 株式会社 東京久栄

底泥を温度別に培養し、コックロネウムボリクリコイテスのシスト存在量の確認及び発芽に与える温度影響の解明を行った。

#### <試験2> 独立行政法人 水産総合研究センター 瀬戸内海区水産研究所

コックロネウムボリクリコイテスのシスト形態の解明、その他渦鞭毛藻類のシスト（赤潮・貝類毒化原因種含む）の解明を行った。

## ② 底質調査

#### <試料の採取及び保存> 熊本県

グラブ型採泥器を用いて採取し、採集した底泥の表面から5cmの深さまでを試験に供した。

グラブ式採泥器（ミス・マクシタイマー型採泥器等）で数回採取する。採取後、4cmφ×15cmの透明パイプ数本を採泥器中に突き立て、掌で上端に栓をして泥が落ちないようにそっと抜き出し、下端に栓をした。

コアパイプ内の水の濁りが治まってから突き出し棒で底泥を押し出し、0～5cmの泥画分を切り取り、試験泥として約400cm<sup>3</sup>ずつを2個の不透明なポリ容器に入れ、乾燥を防ぐためビニールテープで密封した。

採取した底泥は、約-20℃で凍結保存した。

#### <分析> 株式会社 東京久栄

- ・粒度組成（泥分含有率、中央粒径値、平均粒径値）
- ・含水率
- ・密度

- ・酸化還元電位
- ・COD
- ・強熱減量
- ・全硫化物
- ・全リン
- ・全窒素

### ③ 底質鉛直細密分析

＜試料の採取＞ 熊本県

熊本県側湾内3測点において、コアパイプにより柱状試料（アクリルチューブ 6cmφ×50cm）を採取した。

採取後、4cmφ×15cmの透明コアパイプ数本を採泥器中に突き立て、掌で上端に栓をして泥が落ちないようにそっと抜き出し、下端に栓をした。

コアパイプ内の水の濁りが治まってから抜き出し棒で底泥を押し出し、以下の16層を採取し、凍結保存した。

0～2cm層	2～4cm層	4～6cm層	6～8cm層
8～10cm層	10～12cm層	12～14cm層	14～16cm層
16～18cm層	18～20cm層	20～25cm層	25～30cm層
30～35cm層	35～40cm層	40～45cm層	45～50cm層

＜分析＞ 株式会社 東京久栄

採取した試料について、以下の項目の鉛直細密分析を行なった。

- ・全リン
- ・全窒素
- ・有機物量
- ・PCB

### ④ 堆積速度

＜試料の採取＞ 熊本県

底質鉛直細密分析のうち1測点について、コアパイプにより柱状試料（6cmφ×50cm）を採取した。

採取後、4cmφ×15cmの透明コアパイプ数本を採泥器中に突き立て、掌で上端に栓をして泥が落ちないようにそっと抜き出し、下端に栓をした。

コアパイプ内の水の濁りが治まってから抜き出し棒で底泥を押し出し、以下の16層を採取し、凍結保存した。

0～2cm層	2～4cm層	4～6cm層	6～8cm層
8～10cm層	10～12cm層	12～14cm層	14～16cm層
16～18cm層	18～20cm層	20～25cm層	25～30cm層
30～35cm層	35～40cm層	40～45cm層	45～50cm層

＜分析＞ 株式会社 東京久栄

<sup>137</sup>Csによる年代測定を行ない、PCBとの併用で堆積速度及び堆積環境の変化について検討を行なった。

イ 補足底質調査 熊本県

<試料の採取>

① 底質分析

グラブ型採泥器を用いて採取し、採集した底泥の表面から5cm深までを試験に供した。

グラブ式採泥器（スミス・マクニタイ型採泥器等）で数回採取し、採取後、4cmφ×15cmの透明パイプ数本を採泥器中に突き立て、掌上端に栓をして泥が落ちないようにそっと抜き出し、下端に栓をした。

パイプ内の水の濁りが治まってから抜き出し棒で底泥を押し出し、0～5cmの泥面分を切り取り、試験泥として約400cm<sup>3</sup>ずつを2個の不透明なポリ容器に入れ、乾燥を防ぐためビニールで密封した。

採取した底泥は、約-20℃で凍結保存した。

分析項目及び分析方法は表4のとおり。

表4 底質分析の方法

項目	分析方法	出典
粒度組成	7μ分沈降法	JIS
密度	密度(JIS)	JIS
含水率	乾燥後重量法	環水管 127号
酸化還元電位	酸化還元電位計 (ORP メーター)	土壤養分分析方法に準拠
化学的酸素要求量 (COD)	アルカリ性過マンガン酸カリウム消費量によるヨ素滴定法	環水管 127号
強熱減量	600℃強熱による重量法	環水管 127号
全硫化物	水蒸気蒸留後、ヨ素滴定法	環水管 127号
全リン	酸分解-アルコール-モリブデン青吸光光度法	環水管 127号
全窒素	ケルゲール分解-蒸留-イントフェール青吸光光度法	環水管 127号
鉄	フェントリン吸光光度法等	JIS
マンガン	過ヨ素酸吸光光度法等	JIS
珪酸	ケルゲール分解-蒸留-イントフェール青吸光光度法	環水管 127号
クロロフィル	抽出蛍光法	
フェオフィチン	抽出蛍光法	
底生生物 (マクロベントス)	種名、個体数、重量を測定。 個体数を数える場合は頭部又は尾部だけに注目した。	類型大区分は、多毛類、甲殻類、棘皮類、軟体類、その他とし、分類の詳細については、新日本動物図鑑 (上、中、下 北隆館) 等を参考に原則種まで同定した。
有機物量 (TOC)	酸処理後、CHN 計による測定	沿岸環境調査マニュアル I (底質・生物編) 1986
PCB	溶媒抽出 GC (ECD) 法	環水管 127号-1988 II.15

② 底生生物 (マクロベントス)

グラブ型採泥器を用いて2回採取し、1mmの目合いのフルに掛けて分析に供した。

### 3 調査結果

(1) シスト及び底質調査

<試料の送付等> 熊本県

採取した試料及び現場調査結果については、下記の方法により株式会社東京久栄に送付した。

表5 試料の送付方法

区分	梱包材料	送付方法
赤潮シスト用	発泡スチロールケース	クール宅急便 (冷蔵・約10℃)
底泥分析用	タンポール箱	クール宅急便 (冷蔵・約4℃)
鉛直細密分析用	木製箱又はタンポール箱	クール宅急便 (冷凍) ※垂直にした状態で送付

<試験結果>

株式会社 東京久栄、独立行政法人水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所から、別途報告あり。

(2) 補足底質調査 (熊本県)

底質分析結果、粒土組成結果、底生生物調査結果における各項目の最大・最小・平均値を表6、項目間の相関を表7に示した。また、項目毎の測定結果は表6、7、8のとおり。

また、項目毎に図2～図15のバブル図を作成した。

平成12年度の八代海ではコクロロフィウム赤潮により39億円の被害が発生したており、参考として、図16に発生の概要を示した。

項目別の調査結果及び海域別の調査結果は次のとおり。

<項目別>

ア 底生生物の種類 (図2)

北西海域、南西海域、湾奥部で多く、東側中央海域で少ない。底生生物の種類は含水率やCODと負の相関が高い傾向にある。

イ 含水率 (図3)

東側中央海域、北西海域で高い。含水率は、COD、クロロフィル、フェオフィチン、全窒素、硫化物との相関が高い。

ウ 強熱減量 (図4)

湾奥部、南西海域で低く他の海域は高い。強熱減量は他の項目との相関は比較的低い。

エ 酸化還元電位 (図5)

東側中央海域、湾奥部で高く、北西海域、南西海域で低い。酸化還元電位は他の項目との相関が低い。

オ COD (図6)

東側中央海域、湾奥部の一部で高く、北西海域、南西海域で低い。CODは含水率、クロロフィル、硫化物、全窒素との相関が高い傾向にある。

カ 硫化物 (図7)

東側中央海域、湾奥の一部で高い。硫化物は含水率、クロロフィルとの相関が高い。

キ 全リン (図8)

湾奥部で低く、それ以外の海域で高い傾向にある。全リンは、他の項目との相関が低い。

ク 全窒素 (図9)

東側中央海域で高く、湾奥部、北西海域、南西海域で低い。全窒素は、クロロフィル、含水率、CODとの相関が高い。

ケ 鉄 (図10)

東側中央海域、湾奥部で高く、南西側で低い。鉄はフェオフィチンやクロロフィルとの相関が高い。

コ マンガン (図11)

湾奥部から東側中央海域に高く、北西海域、南西海域で低い。マンガンは鉄との相関が比較的高い。

サ 珪酸 (図12)

東側中央海域、湾奥部に多く、御所浦島西側海域は少ない。珪酸は他の項目との相関が低い。

シ クロロフィル (図13)

東側中央海域、湾奥の一部で高い。クロロフィルはフェオフィチン、含水率、全窒素、CODとの相関が高い。

ス フェオフィチン (図14)

東側中央海域、湾奥の一部で高い。フェオフィチンは、クロロフィル、含水率、全窒素、CODとの相関が高い。

セ 中央粒径値 (図15)

湾奥部、姫戸沖、北西海域で高い。中央粒径値は、他の項目との相関が低い。

<海域別>

以上の結果から海域毎の底質等は次のように要約された。

(A) 湾奥部

全リン、全窒素、強熱減量が少なく、マンガンは多い。一部の海域でクロロフィル、フェオフィチン、鉄、珪酸、硫化物が高い。

(B) 東側中央海域

底生生物の種類が少なく、中央粒径は小さい。クロロフィル、フェオフィチン、珪酸、鉄、硫化物、CODが多い。

(C) 北西海域

底生生物の種類は多く、全リン、全窒素、マンガンは少ない。

(D) 南西海域

含水率、強熱減量、全リン、全窒素、マンガン、鉄が少ない。

なお、補足底質調査については、株式会社 東京久栄、独立行政法人水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所など他機関の調査結果や今後の他の赤潮調査結果を含め検討が必要である。

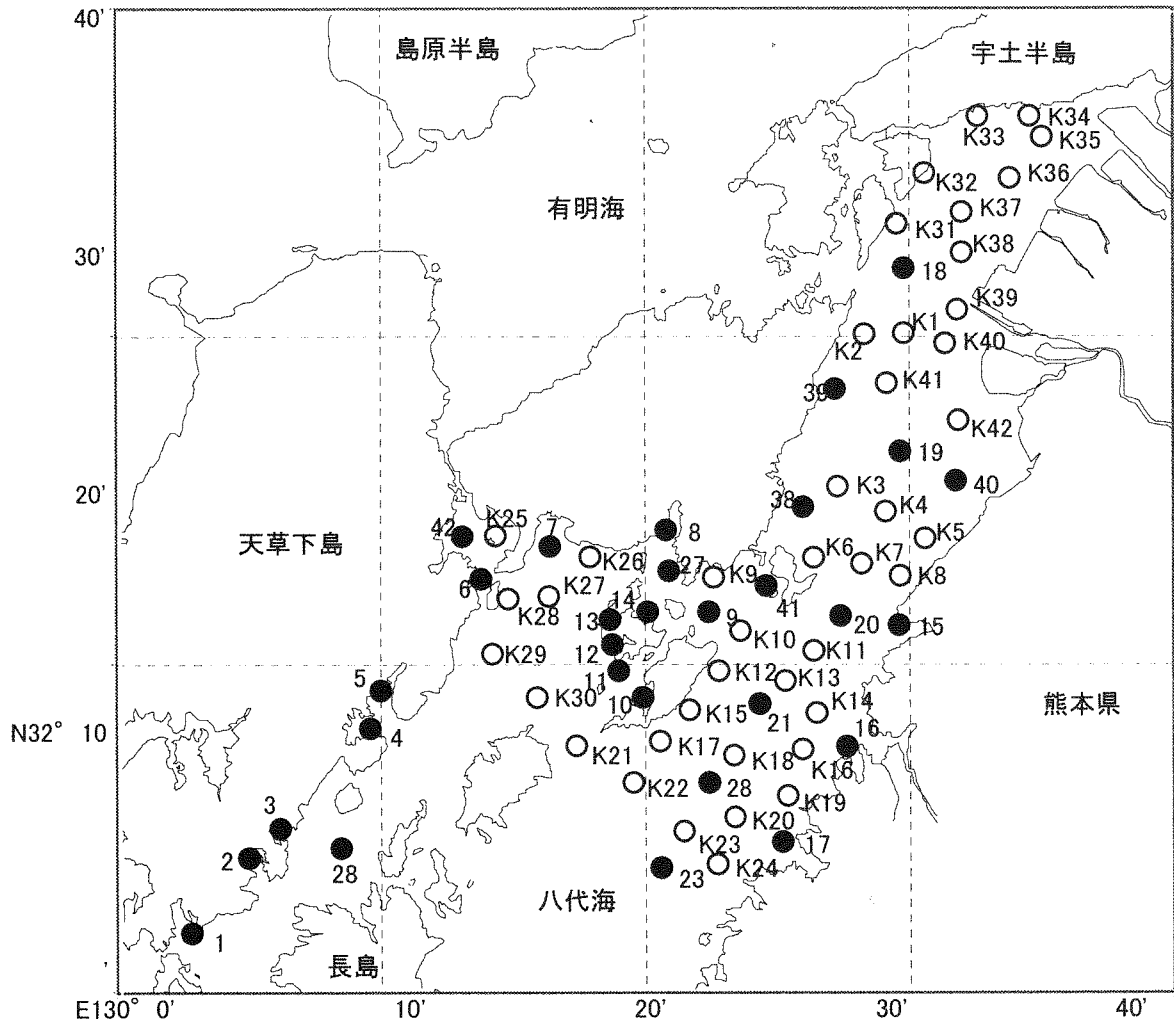


図1 調査測点 (72点)  
 ● シト及び底質調査測点 (30点)  
 ○ 補足底質調査測点 (42点)

表3-1 シトおよび底質調査測点 (30点)

測点番号	緯度	経度
1	32° 11.80'	130° 02.83'
2	32° 14.10'	130° 05.00'
3	32° 15.00'	130° 06.20'
4	32° 18.05'	130° 09.60'
5	32° 19.20'	130° 10.00'
6	32° 22.60'	130° 13.80'
7	32° 23.60'	130° 16.40'
8	32° 24.10'	130° 20.80'
9	32° 21.60'	130° 22.42'
10	32° 19.00'	130° 19.92'
11	32° 19.80'	130° 19.00'
12	32° 20.60'	130° 18.75'
13	32° 21.37'	130° 18.67'
14	32° 21.60'	130° 20.10'
15	32° 21.20'	130° 29.60'
16	32° 17.50'	130° 27.63'
17	32° 14.60'	130° 25.20'
18	32° 32.08'	130° 29.80'
19	32° 26.50'	130° 29.65'
20	32° 21.48'	130° 27.40'
21	32° 18.80'	130° 24.35'
23	32° 13.80'	130° 20.60'
27	32° 22.85'	130° 20.90'
28	32° 14.40'	130° 08.50'
38	32° 24.80'	130° 26.00'
39	32° 28.40'	130° 27.20'
40	32° 25.60'	130° 31.77'
41	32° 16.40'	130° 22.43'
42	32° 22.40'	130° 24.60'
43	32° 23.90'	130° 13.10'

※日本測地系

表3-2 補足底質調査測点 (42点)

測点番号	緯度	経度
K01	32° 30.10'	130° 29.80'
K02	32° 30.07'	130° 28.32'
K03	32° 25.42'	130° 27.30'
K04	32° 24.66'	130° 29.11'
K05	32° 23.84'	130° 30.60'
K06	32° 23.26'	130° 26.39'
K07	32° 23.07'	130° 28.20'
K08	32° 22.70'	130° 29.65'
K09	32° 22.65'	130° 22.60'
K10	32° 21.02'	130° 23.63'
K11	32° 20.42'	130° 26.40'
K12	32° 19.80'	130° 22.80'
K13	32° 19.50'	130° 25.31'
K14	32° 18.53'	130° 26.50'
K15	32° 18.61'	130° 21.70'
K16	32° 17.41'	130° 25.97'
K17	32° 17.66'	130° 20.57'
K18	32° 17.23'	130° 23.37'
K19	32° 16.00'	130° 25.40'
K20	32° 15.35'	130° 23.41'
K21	32° 17.52'	130° 17.40'
K22	32° 16.40'	130° 19.56'
K23	32° 14.92'	130° 21.48'
K24	32° 13.91'	130° 22.74'
K25	32° 23.92'	130° 14.35'
K26	32° 23.28'	130° 17.92'
K27	32° 22.08'	130° 16.35'
K28	32° 22.00'	130° 14.82'
K29	32° 20.32'	130° 14.22'
K30	32° 19.00'	130° 15.90'
K31	32° 33.43'	130° 29.53'
K32	32° 34.98'	130° 30.59'
K33	32° 36.70'	130° 32.60'
K34	32° 36.71'	130° 34.56'
K35	32° 36.08'	130° 35.03'
K36	32° 34.82'	130° 33.82'
K37	32° 33.79'	130° 32.00'
K38	32° 32.56'	130° 32.00'
K39	32° 30.81'	130° 31.83'
K40	32° 29.79'	130° 31.36'
K41	32° 28.58'	130° 29.15'
K42	32° 27.44'	130° 31.86'

※日本測地系

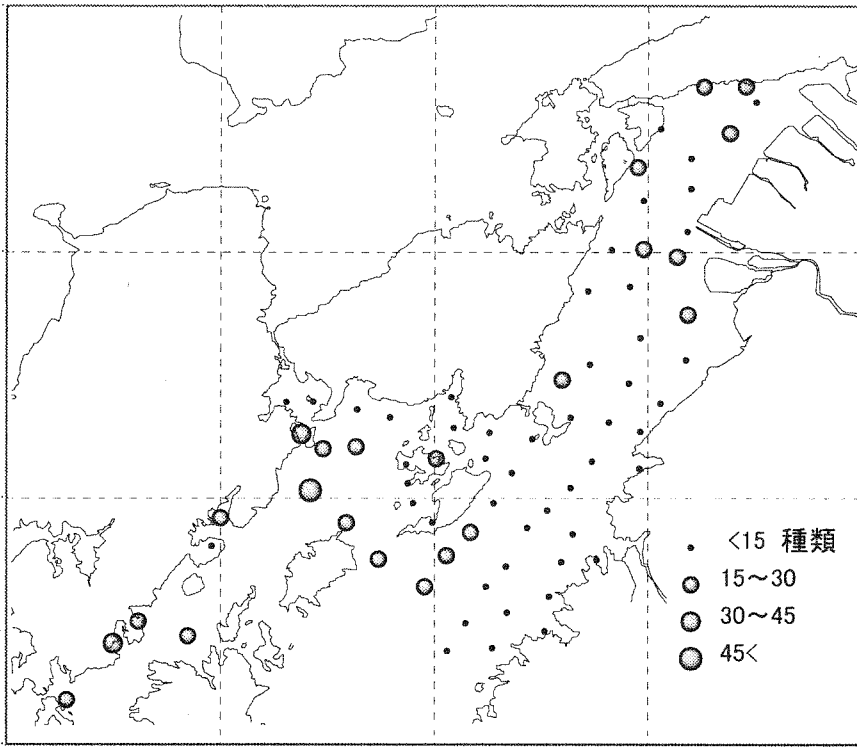


図2 底生生物の種類数

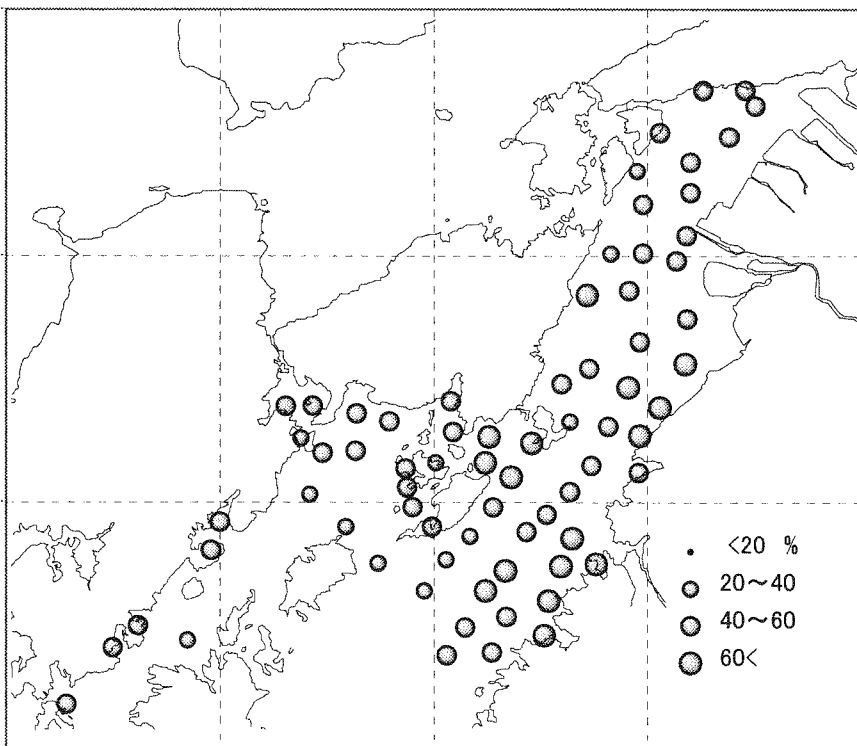


図3 含水率



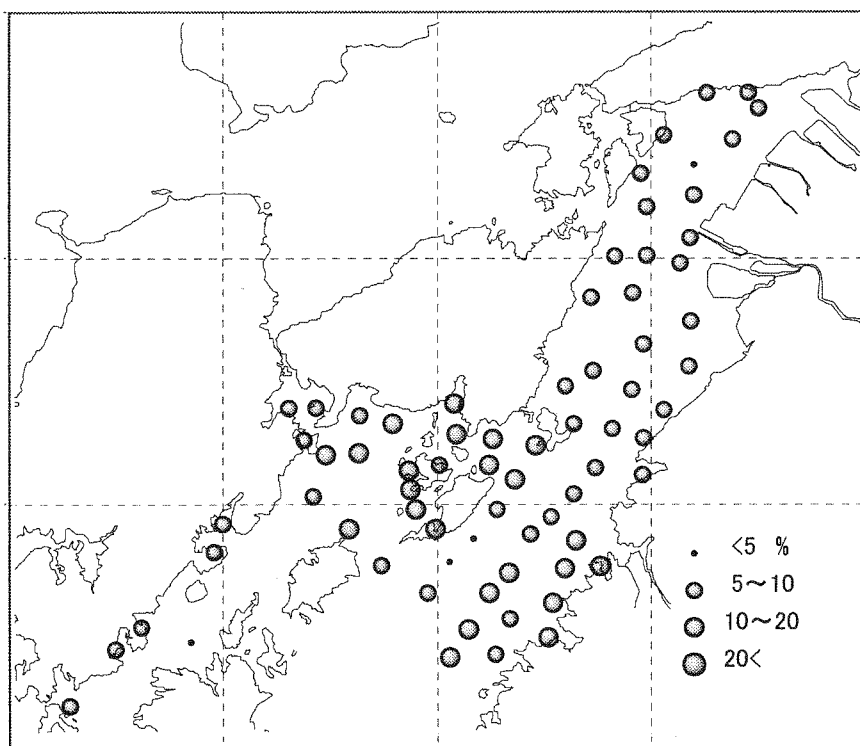


図4 強熱減量

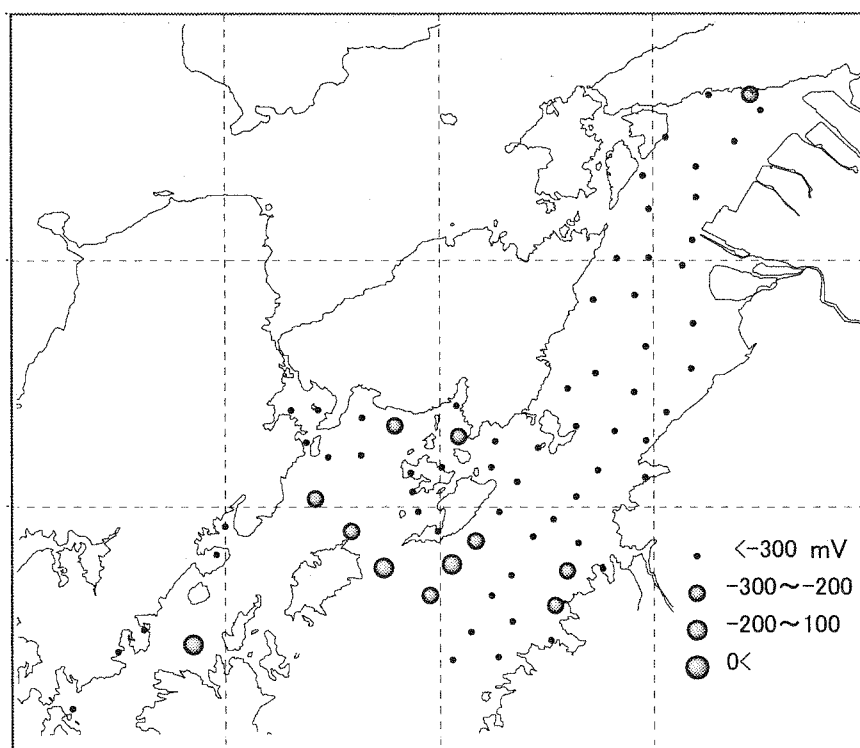


図5 酸化還元電位

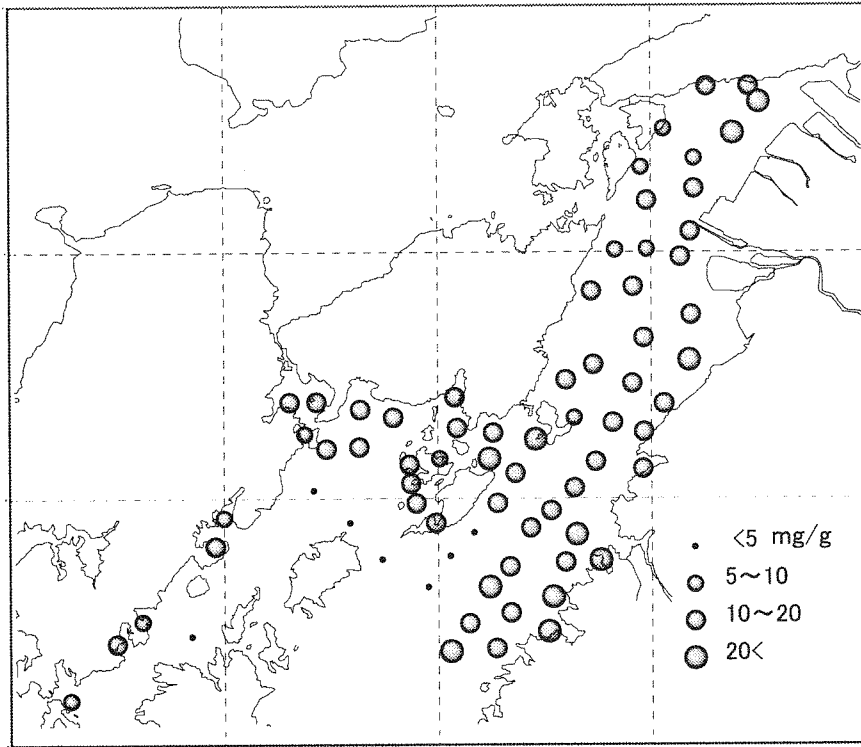


図6 COD

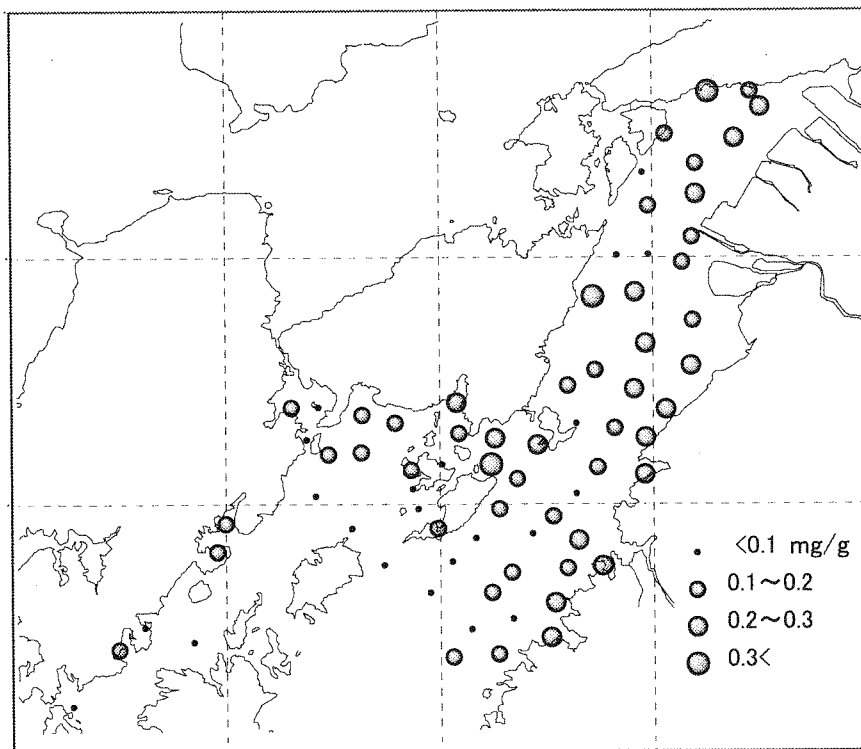


図7 硫化物

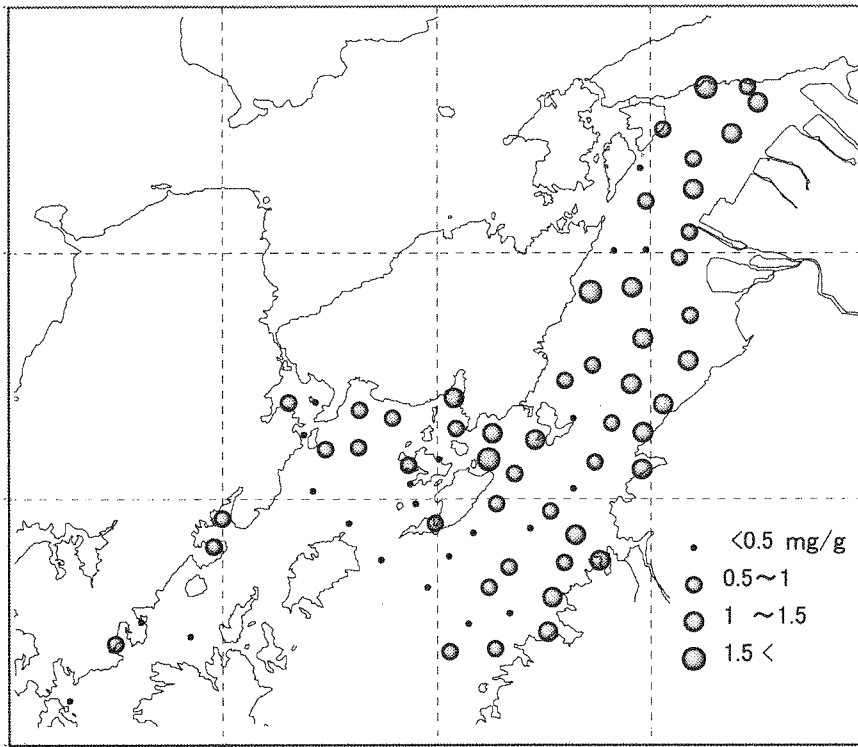


図8 全リン

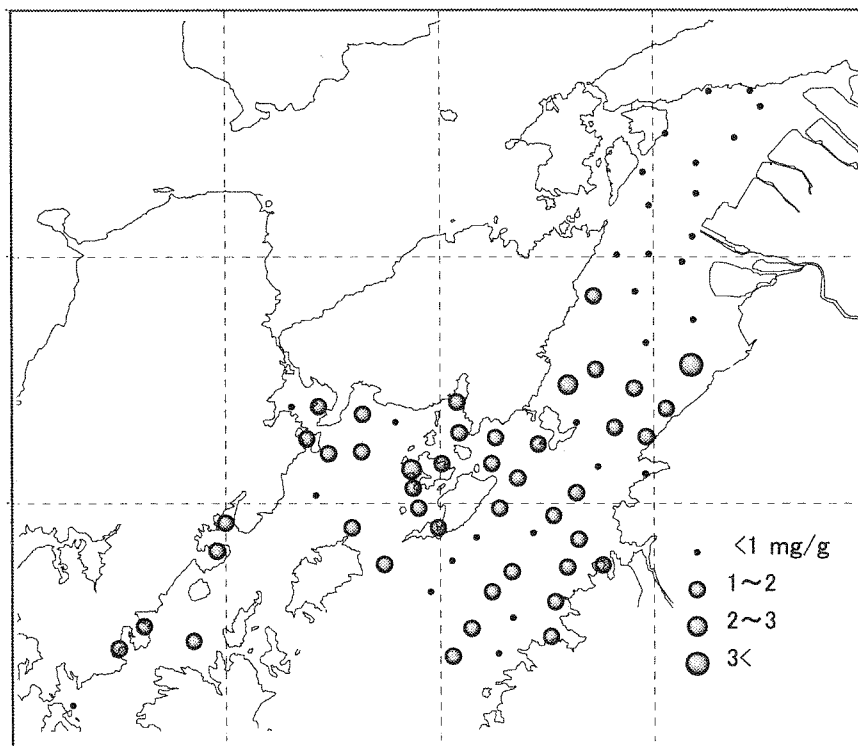


図9 全窒素

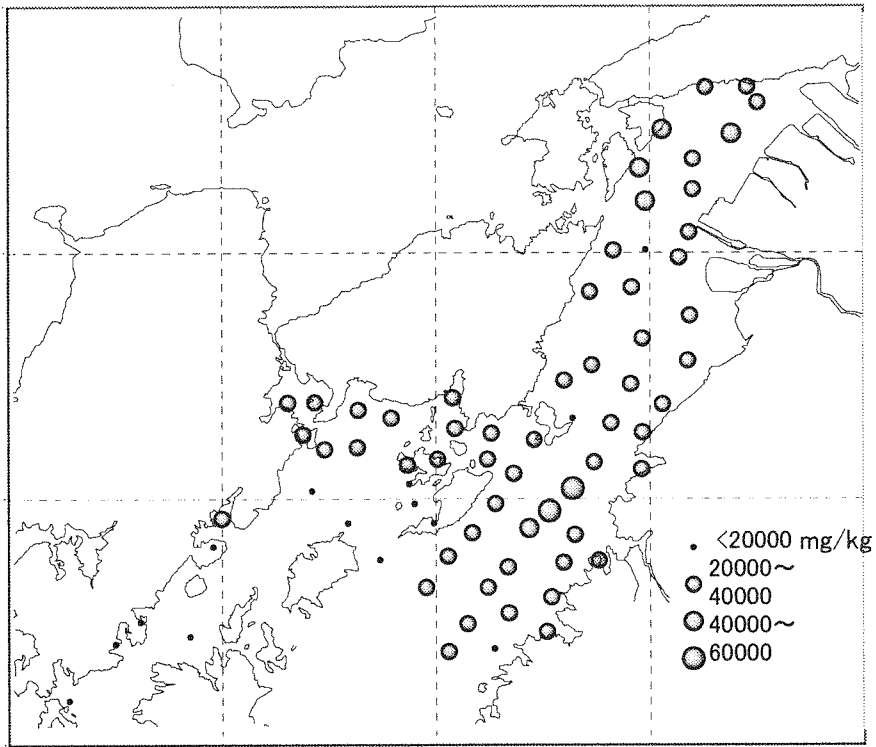


図10 鉄

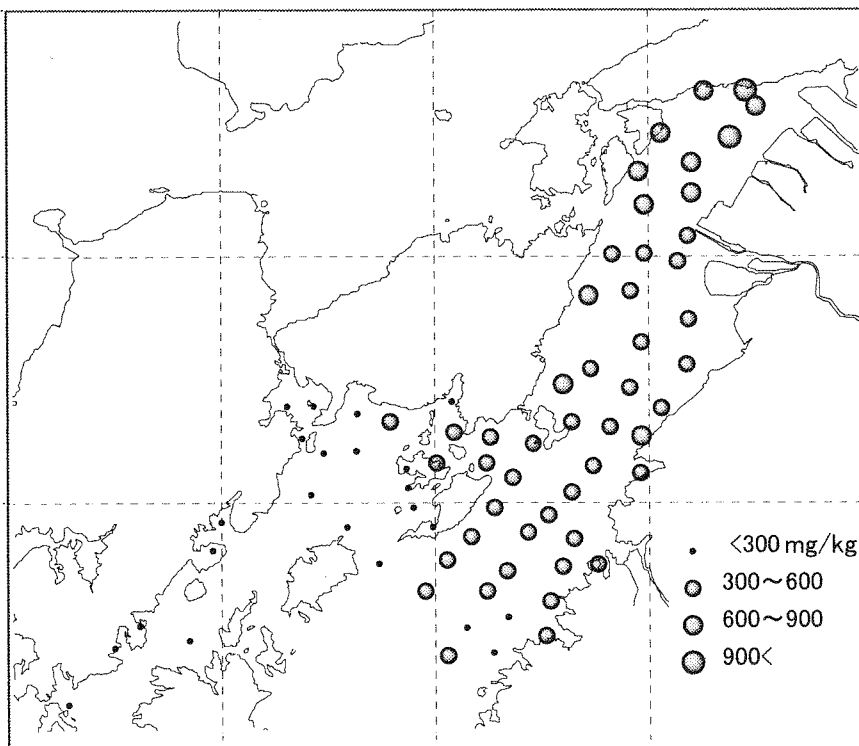


図11 マンガン

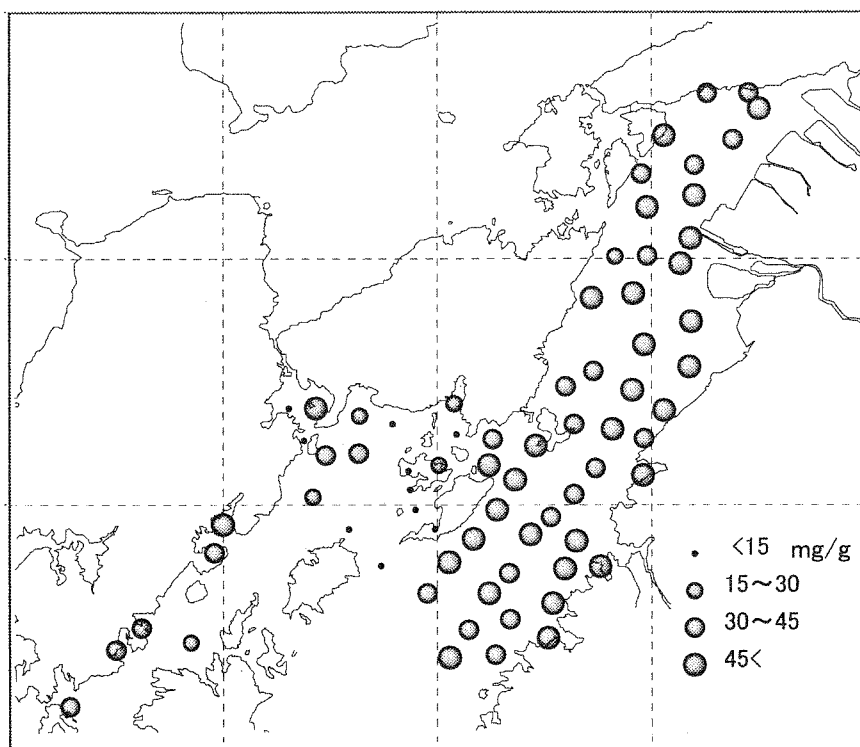


図12 珪酸

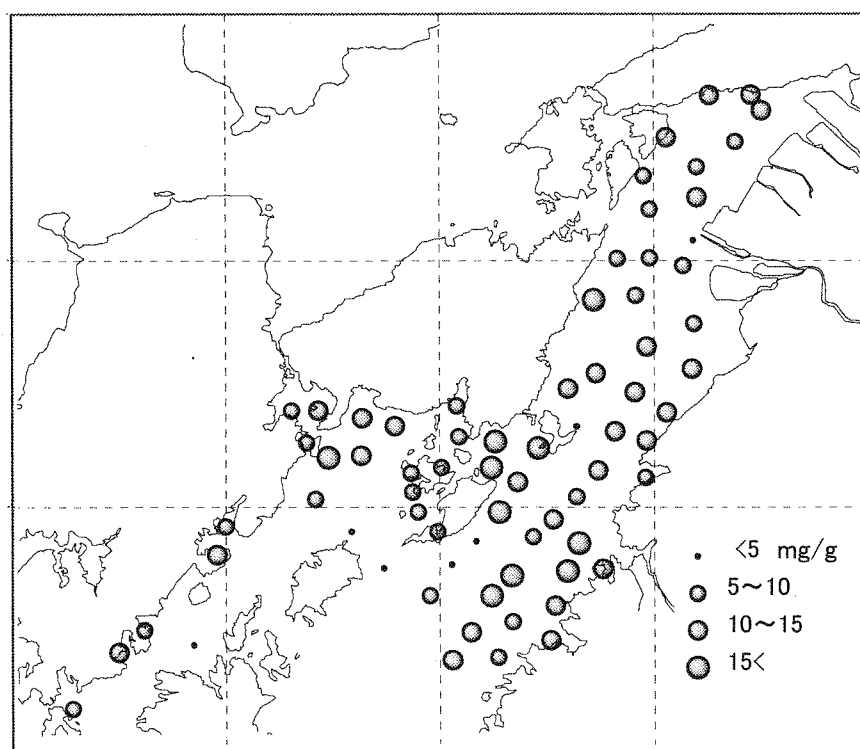


図13 クロロフィル

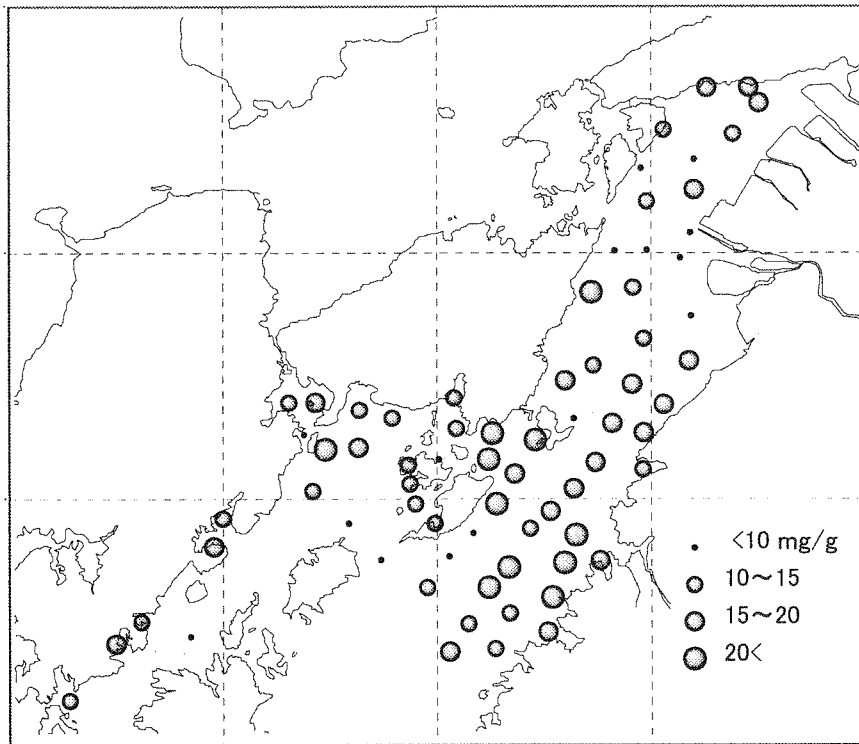


図14 フェオフィチン

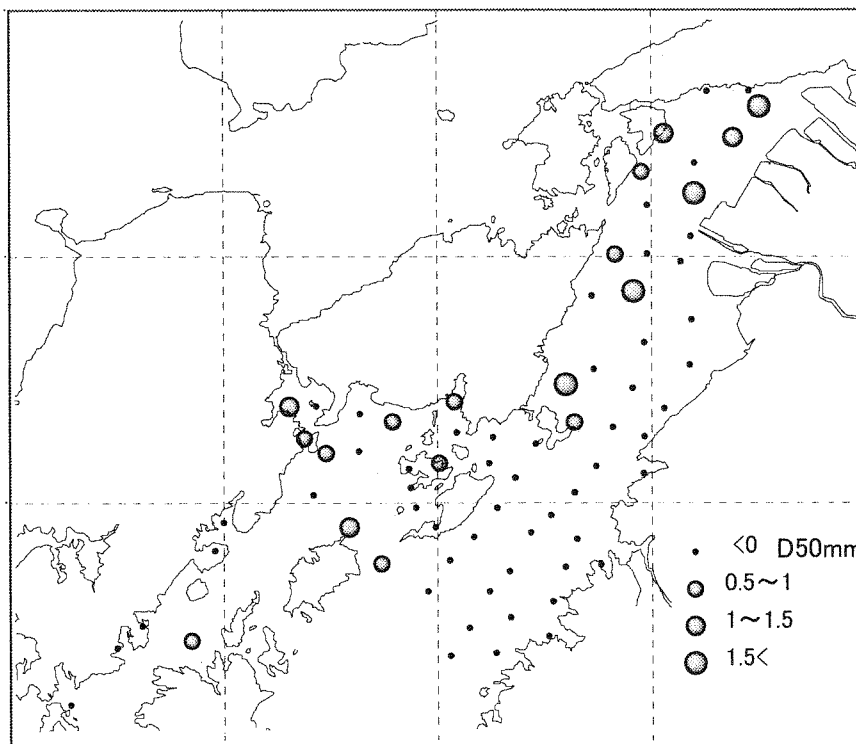


図15 中央粒径

表6 各項目別の最大・最小平均値

	酸化還元電位 mV	含水率 %	強熱減量 %	CODsed mg/g	硫化物 mg/g	全リン mg/g	全窒素 mg/g	鉄 mg/kg	マンガ mg/kg	珪酸 %	クロロフィル mg/g	フェオフィチン mg/g	粒径 D 5 0 mm	種数 種類
最小値	-394	23.1	2.8	1.5	0.0	0.2	0.3	8,170	73	2.7	1.1	1.4	0.0	0
最大値	-49	70.9	14.9	27.1	0.4	1.6	3.2	70,000	1,100	61.3	19.1	26.0	2.0	57
平均値	-264	51.0	9.0	13.9	0.1	0.6	1.3	28,716	416	39.0	10.3	14.6	0.3	12
標準偏差	73	11.2	2.7	6.0	0.1	0.2	0.6	11,020	218	15.4	4.1	5.7	0.5	10

表7 項目間の相関

	酸化還元電位	含水率	強熱減量	CODsed	硫化物	全リン	全窒素	鉄	マンガ	珪酸	クロロフィル	フェオフィチン	粒径 D 5 0	種数
酸化還元電位	1													
含水率	-0.35	1												
強熱減量	0.02	0.52	1											
CODsed	-0.31	0.89	0.49	1										
硫化物	-0.34	0.76	0.33	0.72	1									
全リン	-0.15	0.36	0.48	0.34	0.25	1								
全窒素	-0.21	0.78	0.52	0.72	0.62	0.42	1							
鉄	-0.20	0.28	-0.16	0.28	0.13	-0.14	0.07	1						
マンガ	-0.20	0.35	-0.20	0.34	0.43	-0.17	0.12	0.58	1					
珪酸	-0.39	0.43	-0.25	0.45	0.45	-0.11	0.37	0.41	0.48	1				
クロロフィル	-0.37	0.83	0.54	0.78	0.69	0.41	0.80	0.18	0.26	0.39	1			
フェオフィチン	-0.36	0.80	0.55	0.74	0.63	0.42	0.81	0.17	0.18	0.38	0.99	1		
粒径 D 5 0	0.18	-0.19	-0.12	-0.22	-0.05	-0.09	-0.31	0.03	0.17	-0.28	-0.20	-0.23	1	
種数	0.29	-0.63	-0.32	-0.59	-0.44	-0.14	-0.49	-0.28	-0.23	-0.41	-0.49	-0.48	0.29	1

表8 補足底質調査結果(底質調査等)

定点 番号	底生生物 種数	酸化還元電位 mV	含水率 %	強熱減量 %	CODsed mg/g	硫化物 mg/g	全リン mg/g	全窒素 mg/g	鉄 mg/kg	マンガン mg/kg	珪酸 %	クロフィル mg/g	フェオフィチン mg/g	粒径D50 mm
1	20	-309	42	6	8	0.050	0	1	15500	86	39	9	13	0
2	34	-314	45	8	12	0.118	1	1	16000	101	40	11	17	0
3	25	-296	41	7	10	0.076	1	1	11400	95	45	9	15	0
4	9	-265	49	10	14	0.121	1	1	17800	149	36	12	17	0
5	18	-267	46	8	9	0.116	1	1	27600	127	50	9	14	0
6	38	-332	34	8	7	0.014	1	1	26300	147	3	6	8	1
7	5	-230	52	9	13	0.121	1	1	28800	235	19	11	15	0
8	13	-245	58	10	14	0.213	1	1	26300	286	21	10	13	1
9	5	-335	62	13	21	0.392	1	2	27000	481	46	19	25	0
10	8	-261	44	15	11	0.150	1	1	16700	150	14	9	15	0
11	11	-272	43	12	13	0.060	1	1	17300	185	9	9	14	0
12	8	-231	47	15	13	0.048	1	1	17600	189	11	10	15	0
13	10	-253	52	11	14	0.146	1	2	21300	210	12	9	13	0
14	25	-240	31	6	5	0.022	1	1	26700	327	17	5	9	1
15	9	-319	56	7	17	0.265	0	1	32400	429	61	9	13	0
16	7	-320	64	10	25	0.251	1	1	35000	454	55	11	16	0
17	4	-301	66	12	27	0.207	1	1	35500	402	52	12	16	0
18	5	-327	51	8	12	0.150	0	1	47800	689	49	8	13	0
19	4	-288	58	8	16	0.250	0	1	32900	520	60	10	13	0
20	8	-296	52	7	13	0.138	0	1	39600	515	33	11	16	0
21	8	-307	47	8	12	0.099	0	1	49700	358	57	8	12	0
23	5	-264	58	12	21	0.112	1	2	26000	357	46	12	17	0
27	10	-188	49	13	13	0.133	1	1	20400	321	8	9	13	0
28	22	-94	33	4	2	0.006	1	0	13200	196	24	1	2	1
38	22	-312	56	10	14	0.140	1	1	32800	609	39	13	19	2
39	4	-331	64	10	20	0.439	1	2	29500	608	54	17	25	0
40	7	-308	61	8	20	0.214	2	2	33500	545	60	13	17	0
41	9	-213	71	11	25	0.193	1	3	35000	479	49	17	24	0
42	6	-272	66	11	22	0.285	1	2	28300	528	54	19	25	0
43	10	-207	57	9	13	0.157	0	1	28300	132	10	8	11	1
K01	15	-317	40	5	7	0.075	0	1	18600	523	43	6	8	0
K02	13	-369	40	6	7	0.097	0	1	23200	497	29	6	8	1
K03	3	-368	59	9	16	0.122	1	1	23400	498	43	11	15	0
K04	2	-394	64	10	18	0.240	1	2	24100	569	49	15	19	0
K05	5	-364	61	9	19	0.211	1	2	26100	542	60	13	19	0
K06	10	-352	36	6	6	0.055	0	1	19500	428	34	5	7	1
K07	6	-327	60	9	15	0.170	1	2	27600	529	46	12	18	0
K08	9	-342	60	9	17	0.214	1	2	31500	657	42	12	17	0
K09	3	-335	65	10	20	0.266	1	2	23900	424	43	17	23	0
K10	1	-297	64	11	15	0.184	1	2	27000	485	46	11	16	0
K11	7	-331	49	7	11	0.019	1	1	65600	538	45	10	15	0
K12	6	-308	58	10	15	0.159	1	2	21200	356	47	16	23	0
K13	1	-309	56	8	16	0.113	1	1	70000	488	45	12	16	0
K14	0	-299	69	12	25	0.236	1	2	33400	528	58	19	26	0
K15	17	-200	29	4	4	0.036	0	0	32300	491	48	4	7	0
K16	2	-171	67	13	20	0.190	1	2	32500	473	45	16	22	0
K17	19	-84	23	3	2	0.015	0	0	30500	391	51	2	4	0
K18	2	-248	60	13	19	0.175	1	2	28000	426	42	17	26	0
K19	3	-137	68	12	24	0.206	1	3	35300	422	49	14	21	0
K20	2	-280	50	9	13	0.081	0	1	21300	222	41	8	13	0
K21	20	-49	32	7	4	0.024	1	1	17100	146	10	4	7	1
K22	17	-122	29	8	5	0.020	0	1	24600	364	43	8	12	0
K23	4	-243	52	12	14	0.077	1	2	24500	290	41	11	15	0
K24	8	-217	50	7	14	0.130	0	1	9790	73	39	9	13	0
K25	5	-254	56	10	17	0.092	1	1	30800	131	49	11	16	0
K26	6	-102	58	14	17	0.165	0	1	25800	321	10	10	14	1
K27	19	-304	45	13	13	0.131	1	1	22800	185	37	10	15	0
K28	17	-308	47	11	14	0.160	1	2	32100	170	32	16	24	1
K29	57	-158	38	10	5	0.073	0	1	12100	125	15	7	10	0
K30	27	-132	33	13	2		1	0	8170	243	6	1	1	1
K31	29	-242	39	6	8	0.009	0	1	53100	752	34	6	7	1
K32	11	-230	54	8	7	0.188	0	1	40300	758	47	11	14	1
K33	22	-260	58	8	14	0.306	0	1	34900	812	44	13	17	0
K34	18	-181	56	8	20	0.146	0	1	36500	1100	43	14	17	0
K35	5	-309	58	9	23	0.251	0	1	35900	886	45	15	19	2
K36	16	-209	58	9	24	0.232	0	1	40500	901	40	10	13	1
K37	11	-262	40	5	9	0.134	0	1	32800	665	44	7	9	0
K38	8	-301	56	7	14	0.240	0	2	34300	659	54	11	15	2
K39	13	-274	41	6	16	0.193	0	1	27900	419	48	4	5	0
K40	18	-274	44	7	12	0.140	0	1	33300	557	48	6	9	0
K41	8	-276	53	7	13	0.235	0	1	30000	521	55	9	12	2
K42	16	-240	43	6	14	0.147	0	1	29100	462	50	6	9	0



図 16 平成 12 年コックレインウムホリクリオテス赤潮発生状況

(水産研究センター赤潮情報より抽出)

矢印は風向を示す(数字は平均風速、m/s)



# 有明海漁業生産力調査事業Ⅰ ( 県単 平成13年度～ ) (干潟漁場環境調査)

## 1 緒言

有明海は閉鎖性の強い浅海内湾であり、大小の河川が流入し、広大な干潟が発達していること、干満の差が大きいことが特徴である。特に大小の河川から供給される豊富な有機物や栄養塩が多種多様な動植物を生産し、漁船漁業、採貝業、ノリ養殖業などが盛んに営まれてきた。しかし、近年、貝類・魚類等の水産資源の減少や夏期の湾奥部における貧酸素水塊の発生、渦鞭毛藻類赤潮の発生、ノリ養殖不作の原因となった冬季の珪藻赤潮の発生などの問題を抱えている。本事業により、これらの原因究明のための調査を実施し、有明海における水産資源の回復を図るための基礎資料を得る。

有明海湾奥部は水質の環境指標であるCOD（化学的酸素要求量）が増大しているが、底質については知見が少ない。そこで、本調査により有明海湾奥部の干潟漁場において、耕運による漁場改良効果を明らかにすることを目的に、環境指標である底質のCODや全硫化物量の環境の変化を調査した。

## 2 方法

### (1) 担当者

吉田雄一、安東 秀徳、吉村 直晃、小山 長久

### (2) 調査方法

ア 調査期間 平成13年5月9日～8月17日

イ 調査定点 荒尾市葦満地区沖干潟漁場（図1）

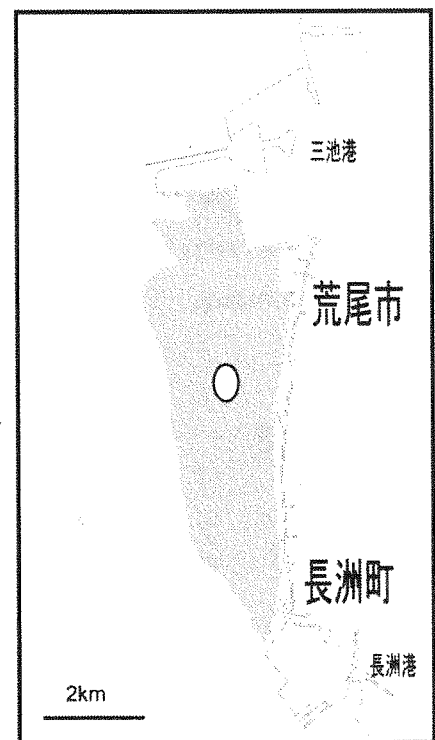
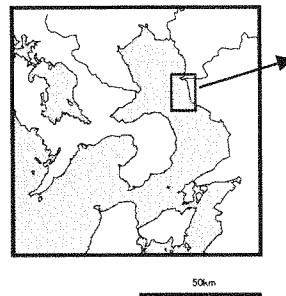


図1 調査定点

### ウ 試験区

表1 試験区

試験区	内容	備考
新砂20区	表層から20cmを新砂に入れ替えた区	1m×1m
新砂40区	表層から40cmを新砂に入れ替えた区	1m×1m
耕運区	表層から15cmを鍬で耕運した区	1m×2m
対照区		1m×2m

## エ 調査項目・分析方法

直径50mm、長さ1mのアクリル性パイプを底泥に打ち込み、上部の穴にゴム栓をしてゆっくり引き抜き、下部にゴム栓をして持ち帰った。これを0～1cm層、2～3cm層、5～6cm層、9～10cm層に切り取り、COD（化学的酸素要求量）、TS（全硫化物）を測定した。ただし、対照区は、5月9日の試験開始日のみ15、20、30、40、42cm層も測定した。

分析方法は、CODはアルカリ性過マンガン酸カリウムヨウ素滴定法、TSは検知管法（AVS相当、ガステック社）とした。

## 3 結果

### (1) COD（表2、図2）

試験開始時（5月9日）のCODは、新砂区が全層0.04mg/g乾泥、耕運区が全層1.93 mg/g乾泥、対象区は0～1cm層が1.20 mg/g乾泥であり、それより下の層は35～36cm層の8.03 mg/g乾泥まで、下層になるほど増加傾向にあった。

5月23日のCODは、5月9日に比べ全体的に各区とも5月9日の値より若干の増加がみられた。

6月21日のCODは、5月23日に比べ新砂区の0～1m層、2～3cm層の増加がみられ、耕運区は、全体的に増加し、下層ほど高い値を示した。対象区も全体的に増加傾向であった。

7月18日のCODは、各試験区とも6月21日の増加傾向が更に強くなった。

8月17日になると各試験区の0～1cm層の増加傾向が特に強くなった。

### (2) TS（表3、図3）

試験開始時（5月9日）のTSは、新砂区が0 mg/g乾泥、耕運区が0.02 mg/g乾泥であった。また、対象区は、0～1cm層が0.00 mg/g乾泥と低かったが、下層は9～10cm層が0.03 mg/g乾泥と最大の値を示し、それより下の層は低い傾向を示した。

5月23日のCODは、5月9日に比べ、新砂区や対象区は変化しなかったが、耕運区の値は0.01～0.02 mg/g乾泥減少した。

6月21日のCODは、5月23日と比べ、新砂区は変化がみられなかったが、耕運区の2cm以下の層、対象区の5cm層以下で増加した。

7月18日のCODは、6月21日に比べ、耕運区の5cm以下や対象区の5～6cm層、9～10cm層で若干増加し、対象区の9～10cm層で0.1mg/g乾泥減少した。

8月17日のCODは、7月18日に比べ、耕運区の2cm層以下、対象区の5～6cm層で減少した。

### (3) まとめ

#### <開始時の底質>

試験開始時（5月9日）における対象区のCODは、0～36cm層まで1.20～8.03mg/g乾泥の範囲にあり、深くなるほど高い傾向を示した。また、そのときのTSは、0～0.03 mg/g乾泥であり、9～10cm層が最も高かった。しかし、対象区のCODやTSの値は、水産用水基準のCOD（20mg/g乾泥）やTS（0.2mg/g乾泥）と比べるとかなり低かった。

#### <試験開始後のCODやTSの増加と原因>

試験開始後は、CODの値は、全体的に増加し、特に表層において著しい増加がみられた。新砂区では、7月18日、8月17日において0～1cm層で最大4.67mg/g乾泥の増加が確認された。TSの値も新砂区40cm区を除き全体的に増加傾向がみられ、特に5～6cm層の増加傾向が強かった。海底の表面付近で、顕微鏡観察により植物プランクトン由来と思われる緑色がかかった褐色の沈降物が確認されており、これがCODの増加の原因と考えられた。

<貧酸素水塊との関係>

6月21日～8月17日にTSが増加したが、他の水質調査で貧酸素水塊が確認された時期と一致しており、底泥が還元状態になり、増加したと考えられる。

<耕運の効果>

耕運区のTSの値は、5月23日に減少した。これは、5月9日の耕運により、0～9cm層までCODの値が均一となった後、表面に近い0～3cm層に酸素が供給され、TSが減少したと推察される。しかし、耕運区でも6月21日、7月18日の5～6cm層のCODの値が増加しており、貧酸素水塊の発生により深い層まで酸素が十分に供給されず、TSの値が高くなったと考えられる。但し、8月17日の耕運区の値は対象区がそれほど変化していないにもかかわらず低くなっており、何らかの耕運の効果があったのか、今後、更なる検討が必要である。

表2 COD測定結果

単位:mg/g乾泥

試験区	層	5/9 試験区設定日	5月23日	6月21日	7月18日	8月17日
新砂 40cm 区	0-1cm	0.04	0.66	1.78	3.36	4.71
	2-3	0.04	0.45	0.41	1.39	2.78
	5-6	0.04	0.00	0.00	0.16	0.25
	9-10	0.04	0.13	0.00	0.18	0.13
新砂 20cm 区	0-1cm	0.04	0.23	1.59	2.98	8.24
	2-3	0.04	0.00	1.40	0.45	1.34
	5-6	0.04	0.18	0.00	0.14	0.30
	9-10	0.04	0.04	0.00	1.52	1.71
耕耘区	0-1cm	1.93	2.31	1.72	3.16	7.09
	2-3	1.93	1.36	3.22	3.06	2.75
	5-6	1.93	2.39	3.82	2.98	2.34
	9-10	1.93	2.09	5.15	6.58	3.52
対象区	0-1cm	1.20	2.07	2.69	3.54	5.73
	2-3	2.41	2.13	1.97	4.51	2.98
	5-6	2.06	3.08	3.64	7.79	5.32
	9-10	3.72	3.74	5.12	5.33	3.31
	15-16	2.69				
	20-21	3.04				
	25-26	4.52				
	30-31	7.11				
	35-36	8.03				
	40-41	4.72				
42-43	6.45					

図2 COD分布図

横軸単位:mg/g乾泥

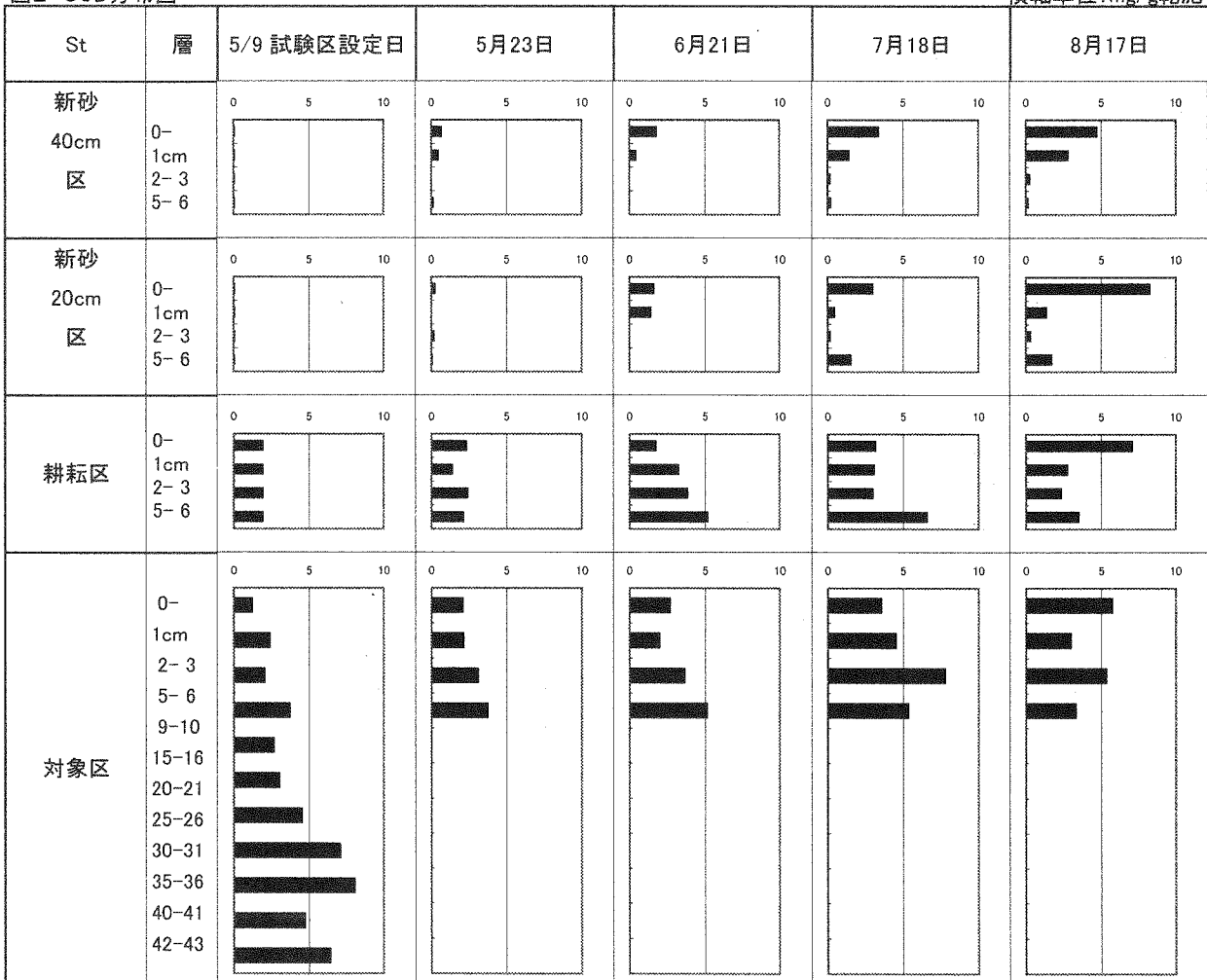


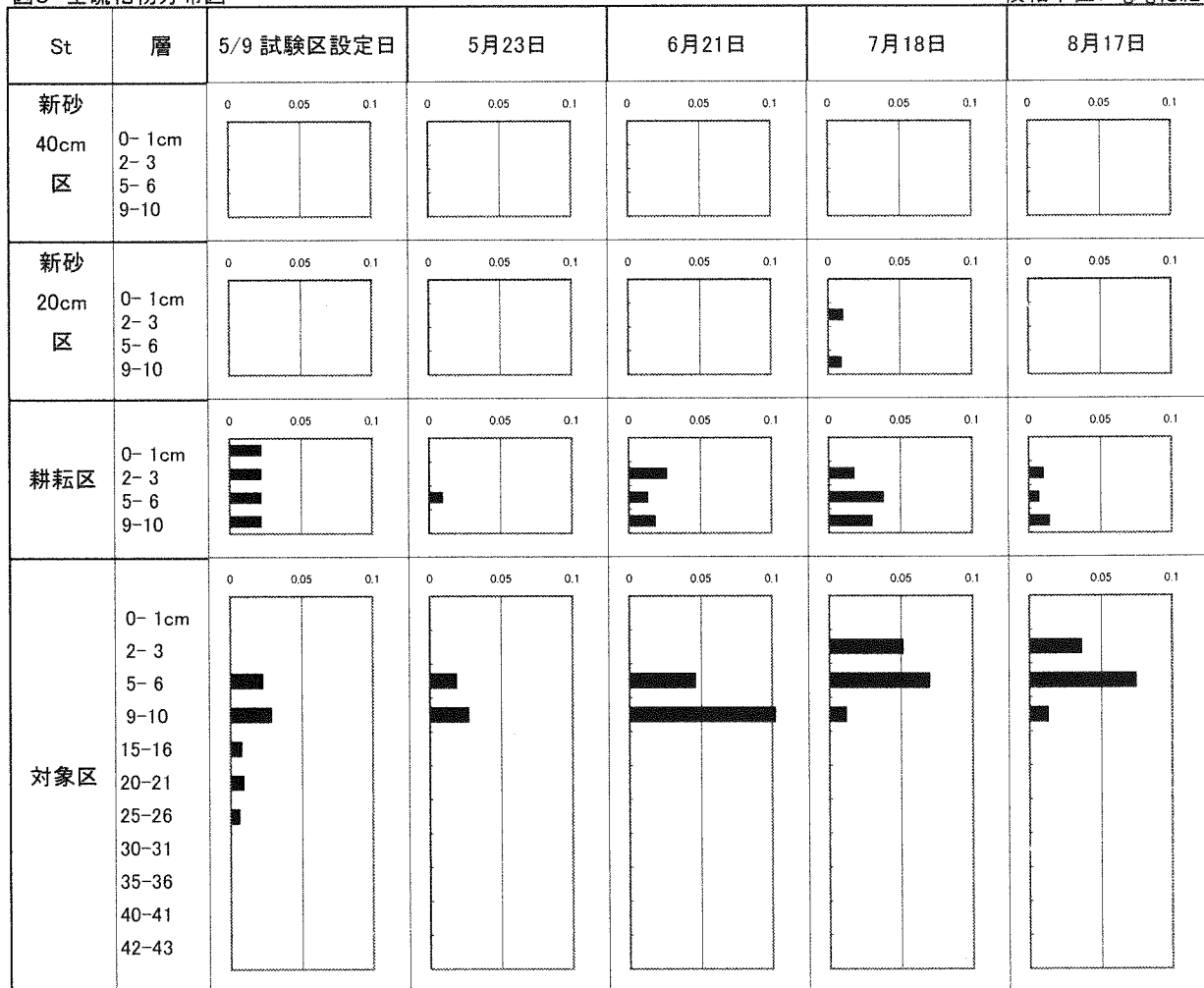
表3 全硫化物測定結果

単位:mg/g乾泥

試験区	層	5/9 試験区設定日	5月23日	6月21日	7月18日	8月17日
新砂 40cm 区	0-1cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2-3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5-6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	9-10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
新砂 20cm 区	0-1cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2-3	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
	5-6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	9-10	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
耕耘区	0-1cm	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
	2-3	0.02	0.00	0.03	0.02	0.01
	5-6	0.02	0.01	0.01	0.04	0.01
	9-10	0.02	0.00	0.02	0.03	0.01
対象区	0-1cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2-3	0.00	0.00	0.00	0.05	0.04
	5-6	0.02	0.02	0.05	0.07	0.07
	9-10	0.03	0.03	0.11	0.01	0.01
	15-16	0.01				
	20-21	0.01				
	25-26	0.01				
	30-31	0.00				
	35-36	0.00				
	40-41	0.00				
42-43	0.00					

図3 全硫化物分布図

横軸単位:mg/g乾泥



# 有明海漁業生産力調査事業Ⅱ ( 県単 平成13年度～ ) (水質調査)

## 1 緒言

有明海は閉鎖性の強い浅海内湾であり、大小の河川が流入し、広大な干潟が発達していること、干満の差が大きいことが特徴である。特に大小の河川から供給される豊富な有機物や栄養塩が多種多様な動植物を生産し、漁船漁業、採貝業、ノリ養殖業などが盛んに営まれてきた。しかし、近年、貝類・魚類等の水産資源の減少や夏期の湾奥部における貧酸素水塊の発生、渦鞭毛藻類赤潮の発生、ノリ養殖不作の原因となった冬季の珪藻赤潮の発生などの問題を抱えている。本事業により、これらの原因究明のための調査を実施し、有明海における水産資源の回復を図るための基礎資料を得る。

本調査は、これまで殆ど知見がない有明海中央ラインにおける水塊の特性を把握することを目的とする。

## 2 方法

### (1) 担当者

吉田雄一、安東 秀徳、吉村 直晃、小山 長久

### (2) 調査方法

ア 調査時期及び場所 平成13年5月～平成14年3月、図1に示す10定点とした。

#### イ 調査項目

調査項目は、透明度、水質（水温、塩分、pH、DO、COD、SS、  
栄養塩(DIN、PO<sub>4</sub>-P、SiO<sub>2</sub>-Si)、TN、TPとした。

海水はバントーン採水器を用いて採水し、採水層は0.5m、2m、5m、10m、20m、30m及び底層（底上1m）とした。

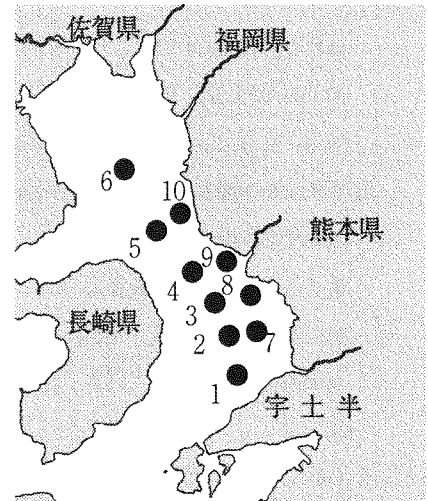


図1 調査測点

### 分析方法一覧表

項目	分析方法	備考
塩分	電気伝導度測定法 鶴見精機リノメーター DIDI-AUTO MODEL-G	
pH	ガラス電極法 堀場製作所 pHメーター F-12	
DO	ウインクラー・アジ化ナトリウム変法	
COD	アルカリ性過マンガン酸カリウムヨウ素滴定法	
SS	濾過法 (GF/Cガラスフィルターによる)	
栄養塩	ブランルーベ社 オートアナライザー-TRAACS 2000	
TN	アルカリ性ペルカルキソ二硫酸カリウム分解によるTNとTPの同時定量法 (ブランルーベ社 オートアナライザー-TRAACS 2000)	
TP	同上	

### 3 結果

(1) 水温 (図2)

水温は、各点とも6月頃から表層が底層より高くなり、7~8月の温度差が大きく、成層の形成がみられた。また、11月から12月にかけて、表層の水温が底層の水温より低下した。

(2) 塩分及び比重 (図3, 図4)

塩分及び比重は、各点とも6月、7月に低下し、表層が底層より低くなり、成層の形成がみられた。特にSt.6の表層と底層の差は大きかった。なお、St.9においては、9月、10月、11月に、St.7においては9月、10月に塩分の低下がみられたが、他の測点では同時期に塩分の低下は殆ど見られなかった。

(3) pH (図5)

11月と2月にSt.4、St.5、St.6で8.4を超えた。(赤潮の形成時期と一致した。)

(4) DO(溶存酸素量) (図6)

St.3、St.4、St.5、St.6で7月に5mg/Lを下回った。貧酸素水の目安である4.3mg/Lは下回らなかったものの、この時期、湾奥部では特に底層の溶存酸素量が減少した。

(5) COD(化学的酸素要求量) (図7)

各点とも6月、7月に表層のCODが増加した。St.7については、9月に表層のCODが高かった。冬季のCODは全体的に低かった。

(6) DIN(溶存三態窒素量) (図8)

全体的に見ると7月、11月、12月にDINが高った。ノリ養殖期をみると10月と12月はやや少なめであったが、12月以降2月まで期待値7  $\mu\text{g} \cdot \text{at}/\text{L}$ をほぼ上回っており、ノリ養殖生産は好調であった。なお、St.7はノリ養殖期に表層と底層との差が最も大きかった。3月には期待値を下回った。

(7) PO<sub>4</sub>-P(リン酸態リン量) (図9)

全体的に見ると7月、11月、12月にPO<sub>4</sub>-Pが高った。ノリ養殖期をみると10月はやや少なめであったが、12月、1月は高かった。なお、St.7はノリ養殖期に表層と底層との差が最も大きかった。なお、St.1の6月、7月にPO<sub>4</sub>-Pが高かった。

(8) SiO<sub>2</sub>-Si(溶存ケイ酸態ケイ素量) (図10)

全体的に見ると6月、7月に多く、また、湾奥部ほど高い傾向にあった。なお、St.7はノリ養殖期に表層と底層との差が最も大きかった。

(9) TN(全窒素量) (図11)

全体的に見ると10~40  $\mu\text{g} \cdot \text{at}/\text{L}$ で推移した。St.10の表層で7月に高い傾向を示した。

(10) TP(全リン量) (図12)

全体的に見ると0.5~3  $\mu\text{g} \cdot \text{at}/\text{L}$ で推移した。St.10は7月に高い傾向を示した。

#### まとめ

今年度は、7月に降水量が多かったため、河川の影響を受けやすい、湾奥部において、表層の塩分が特に低下し、また、表層と底層の水温差が生じたことにより、溶存酸素量の低下が見られた。ノリ養殖期には、11月に赤潮の発生によりDINが減少したが、12月の降雨により栄養塩はほぼ回復した。来年度以降も環境変化を調査するため継続して調査を実施する。



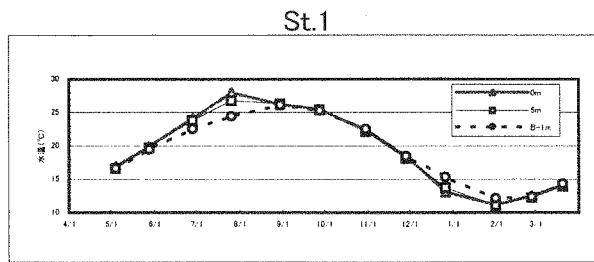
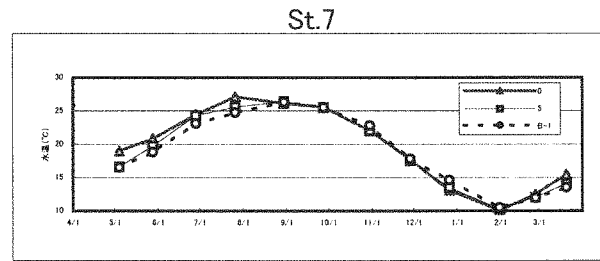
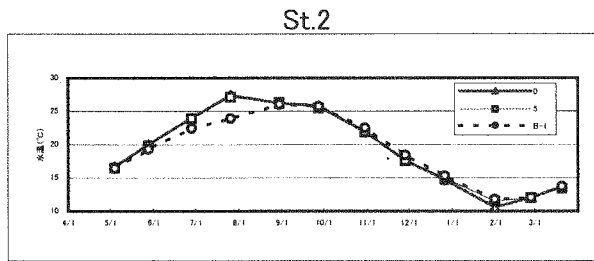
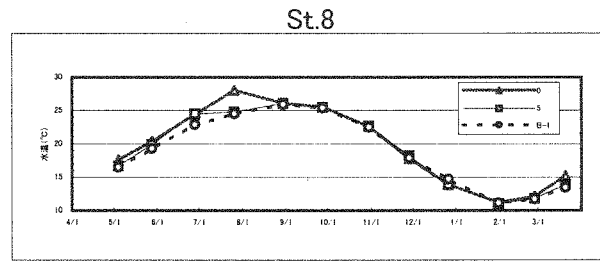
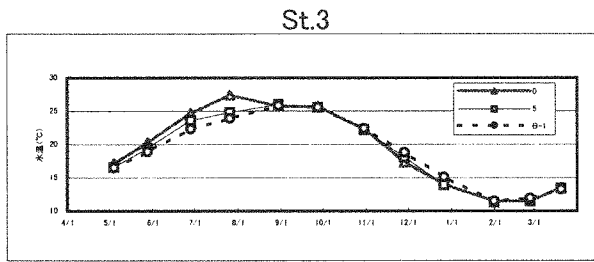
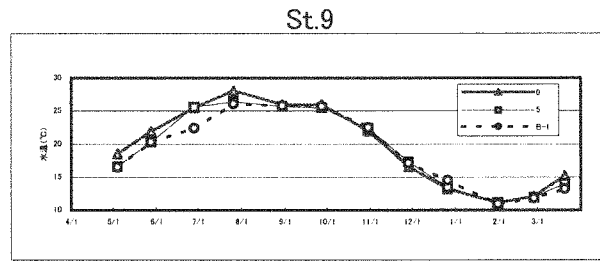
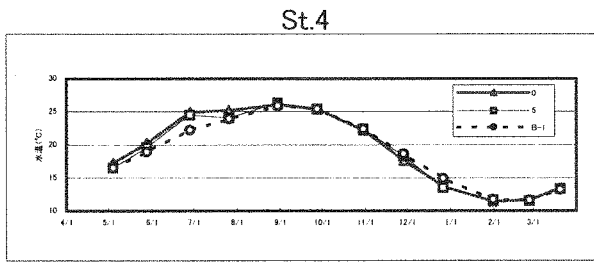
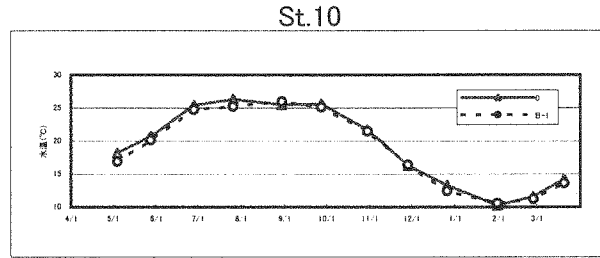
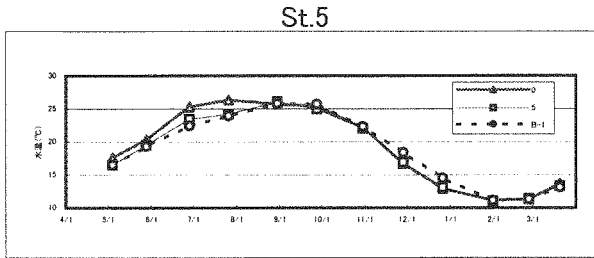
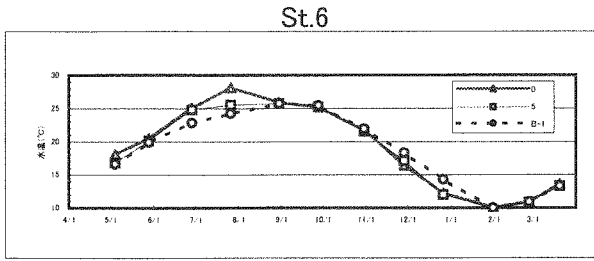


図2 水温の経月変化

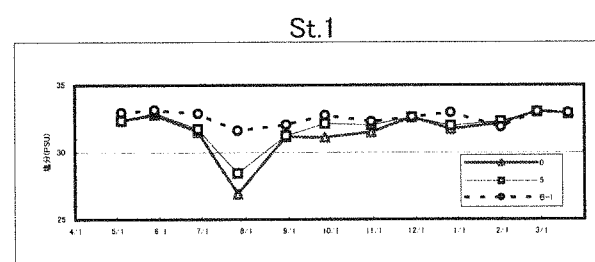
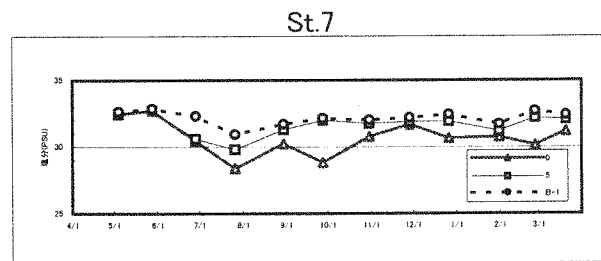
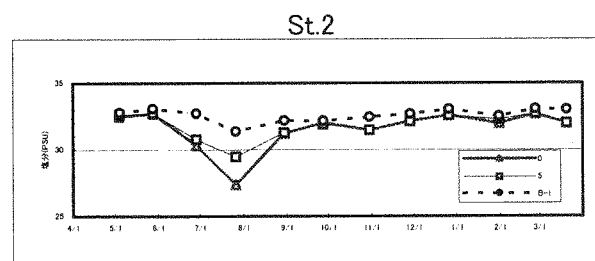
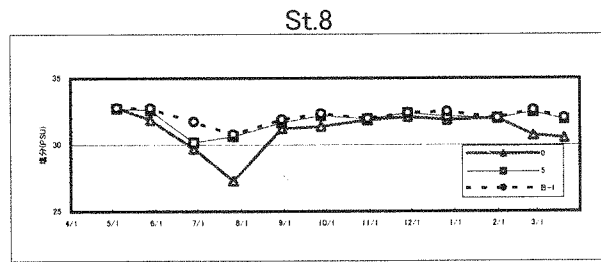
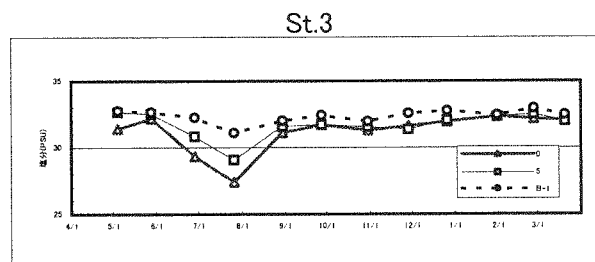
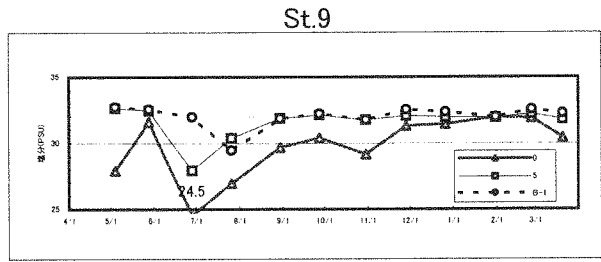
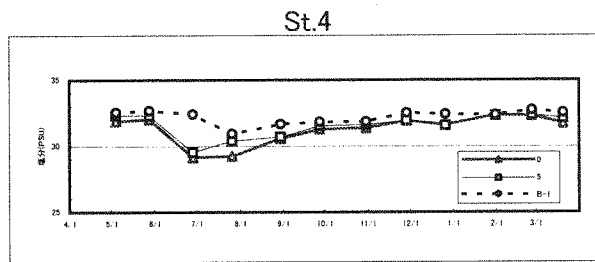
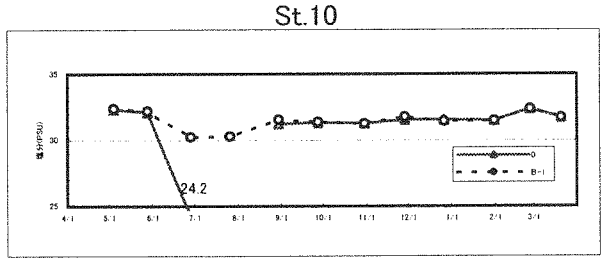
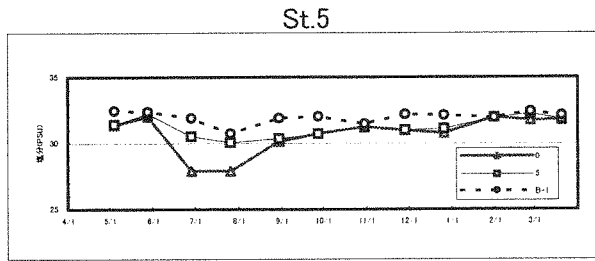
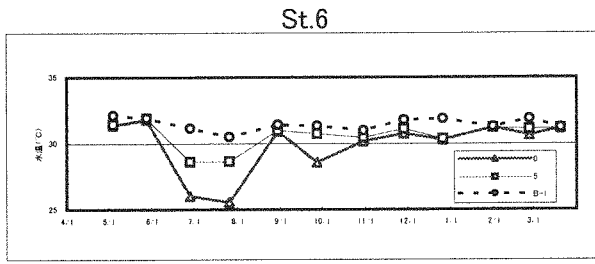


図3 塩分の経月変化

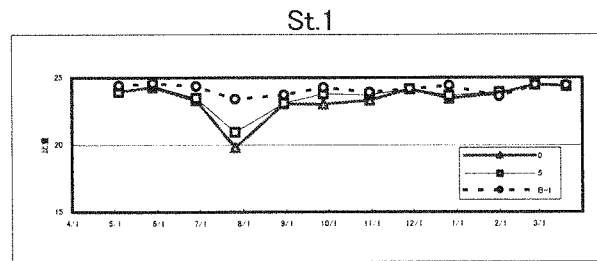
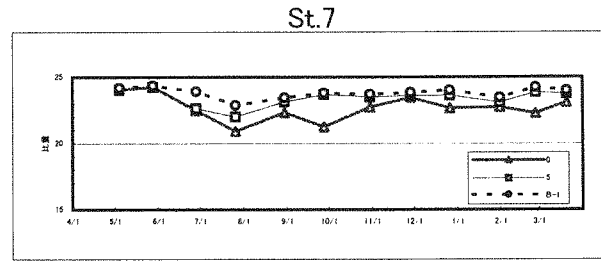
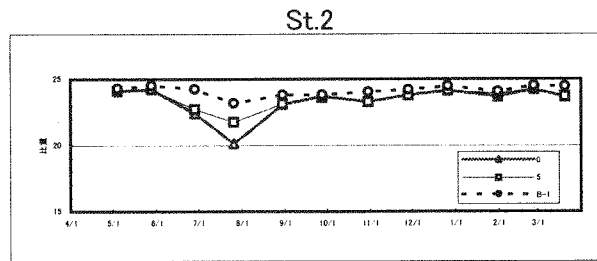
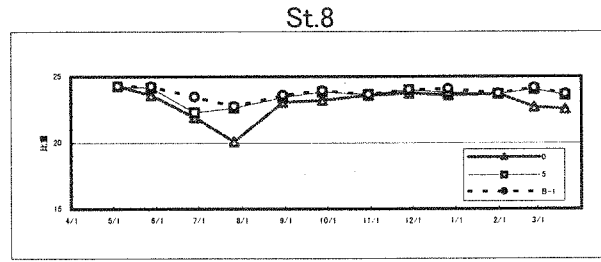
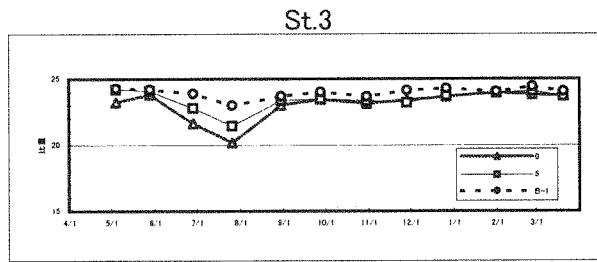
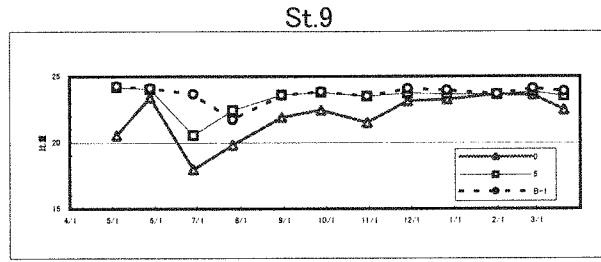
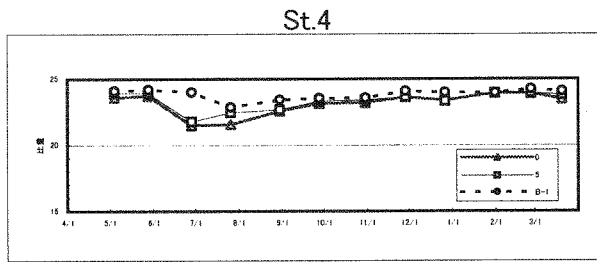
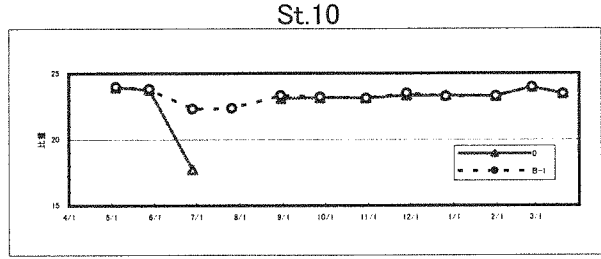
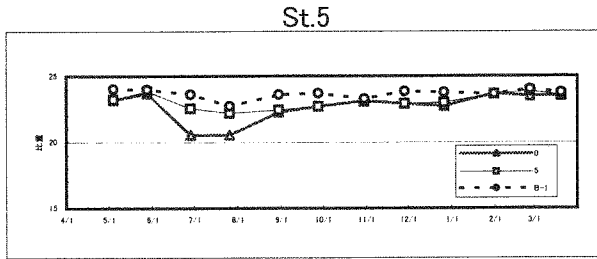
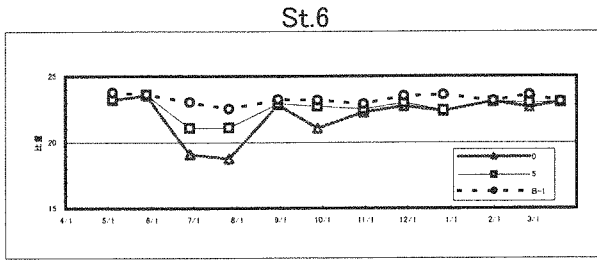


図4 比重 (15°C換算値) の経月変化

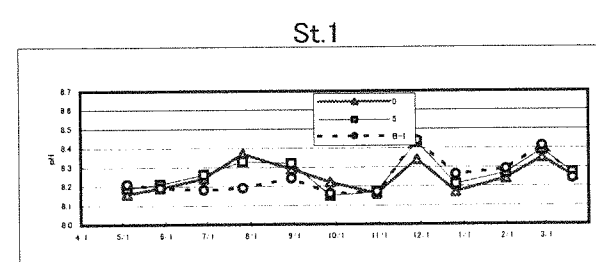
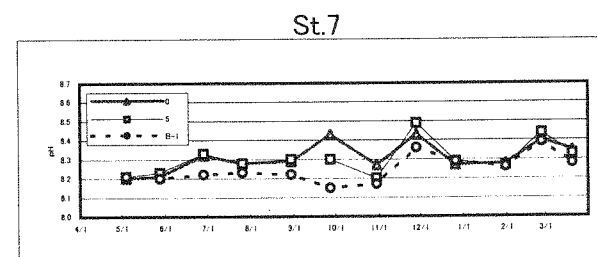
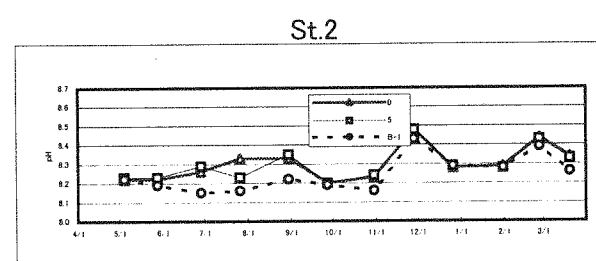
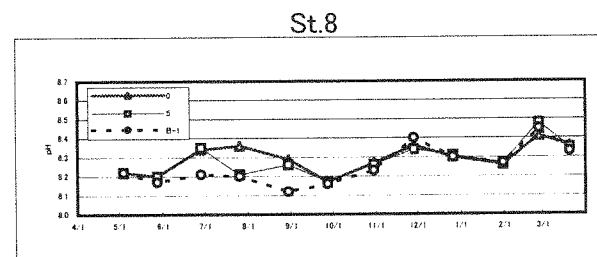
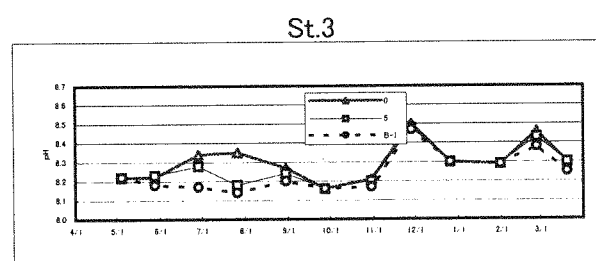
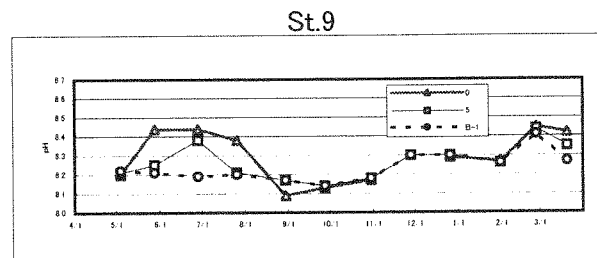
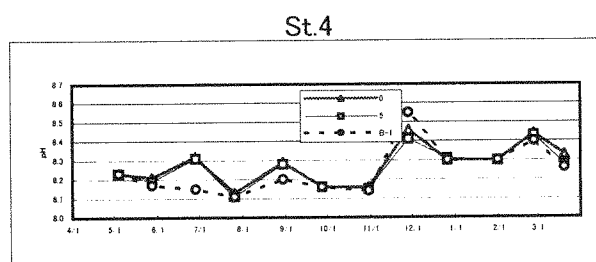
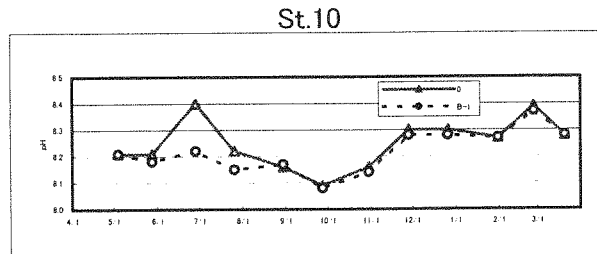
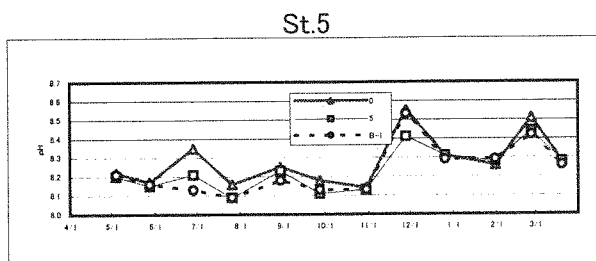
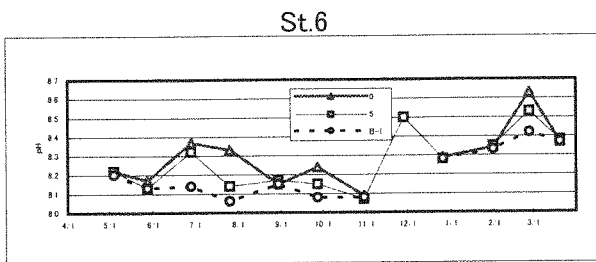


図5 pHの経月変化

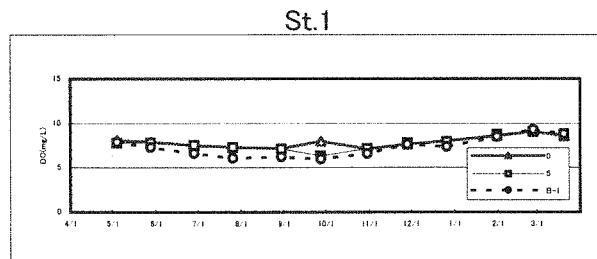
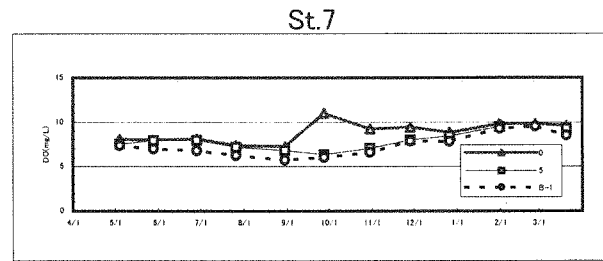
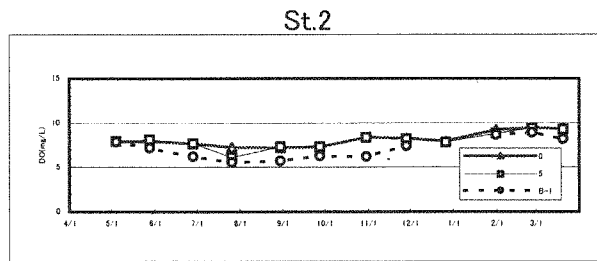
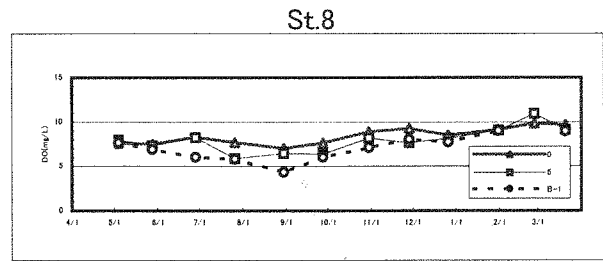
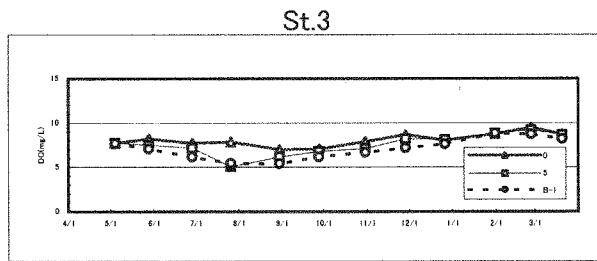
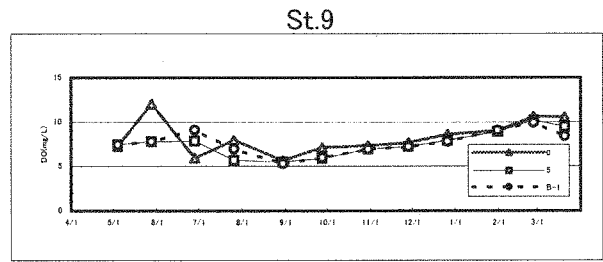
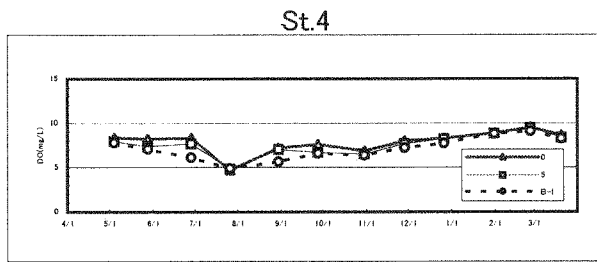
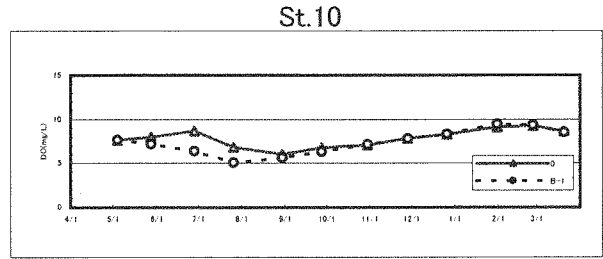
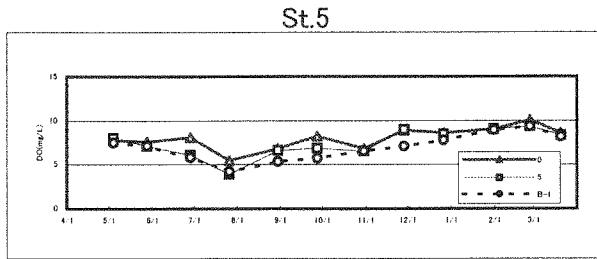
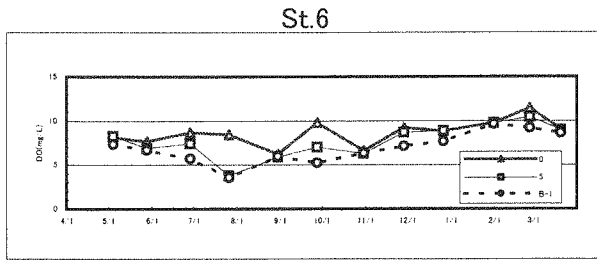


図6 DO(溶存酸素量)の経月変化

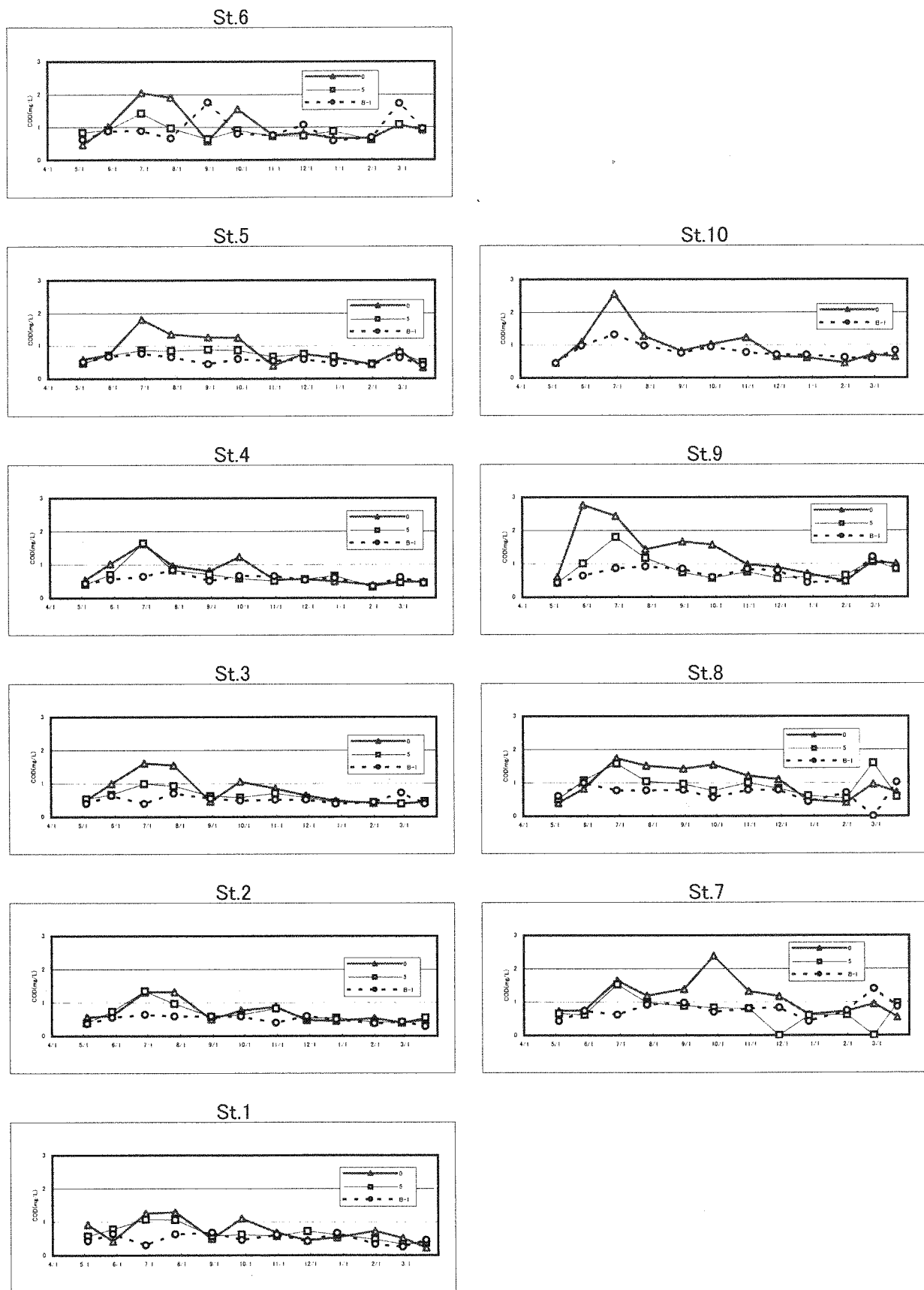


図7 COD(化学的酸素要求量)の経月変化

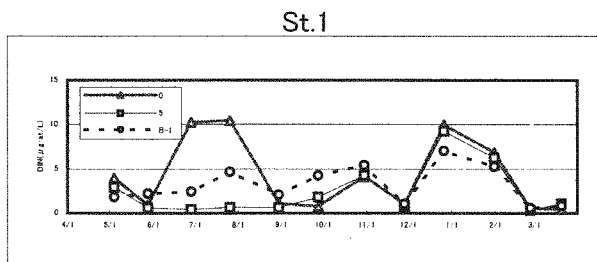
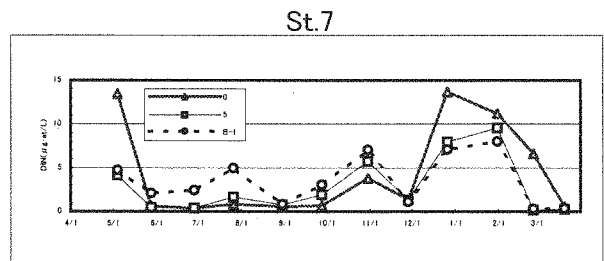
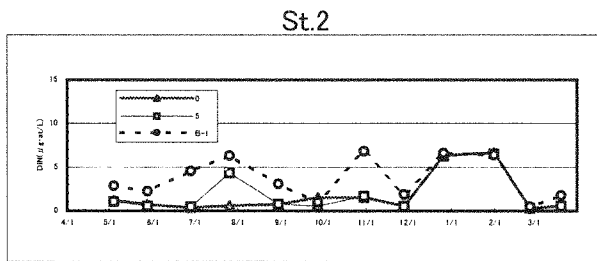
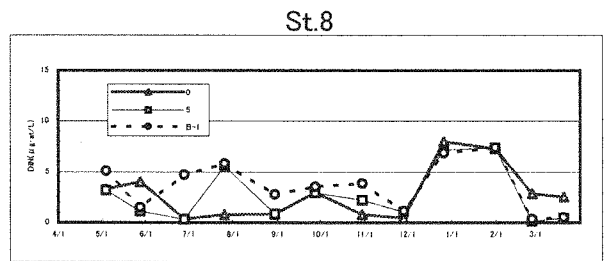
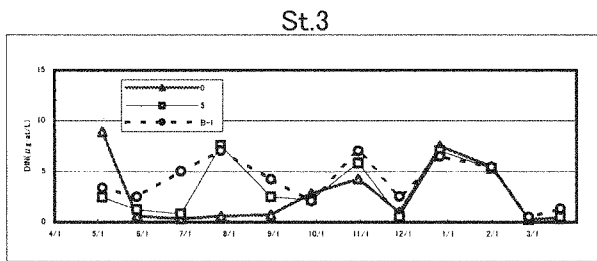
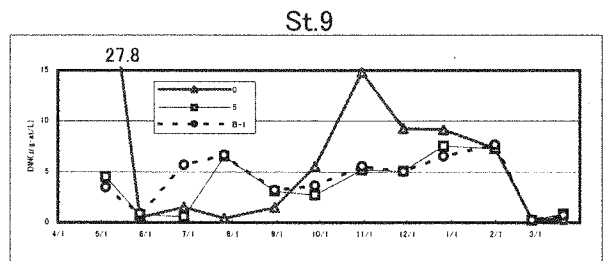
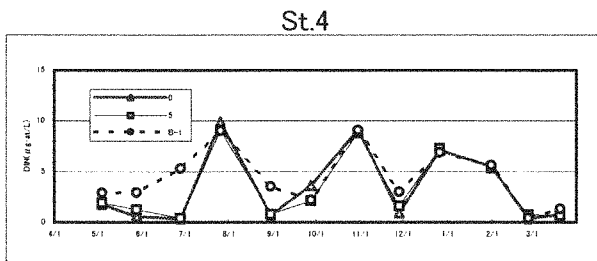
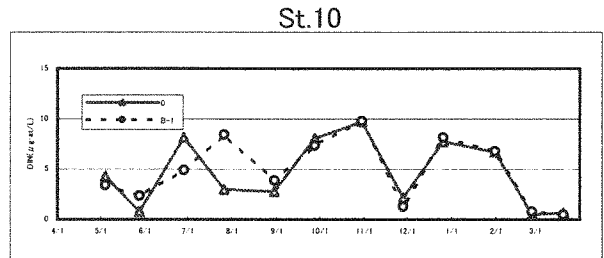
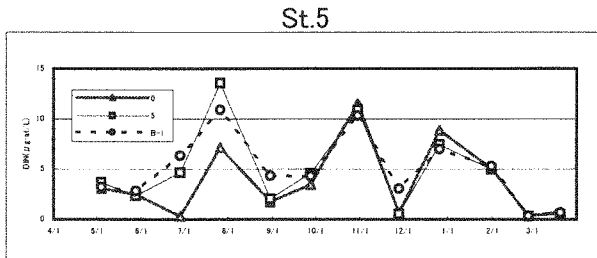
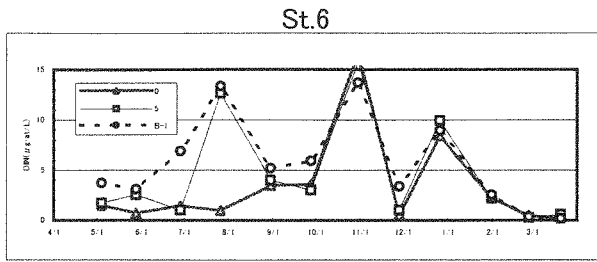


図8 DIN(溶存三態窒素量)の経月変化

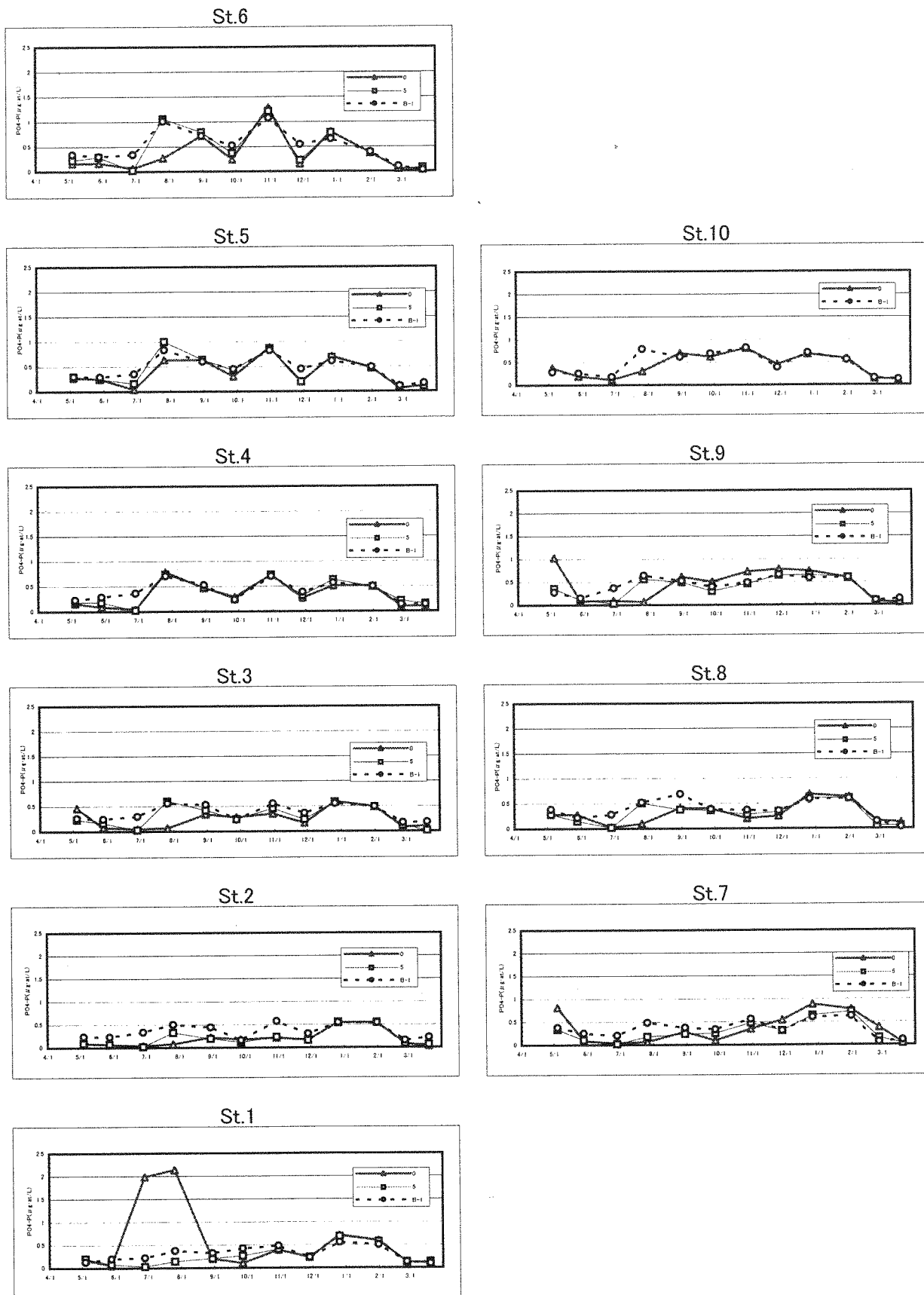


図9 PO<sub>4</sub>-P(溶存リン酸態リン量)の経月変化



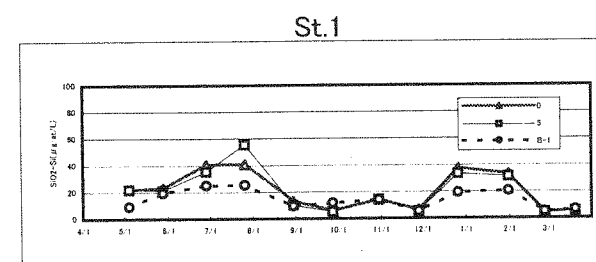
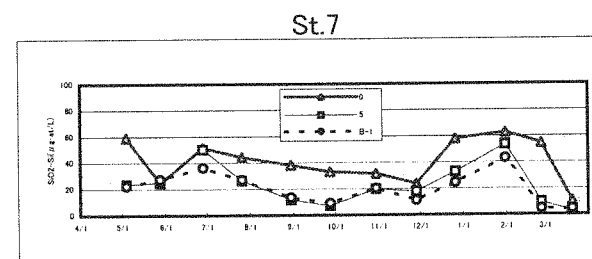
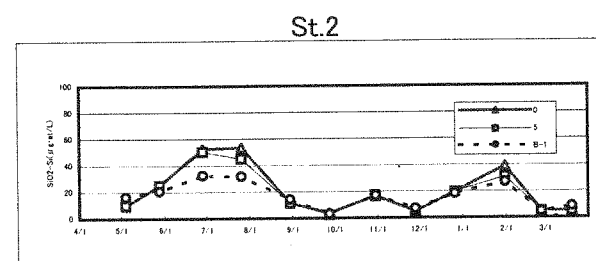
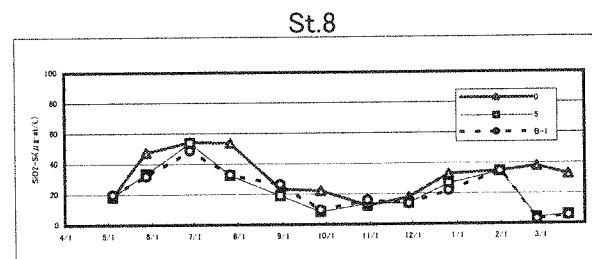
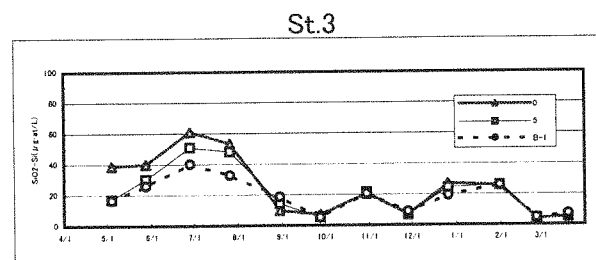
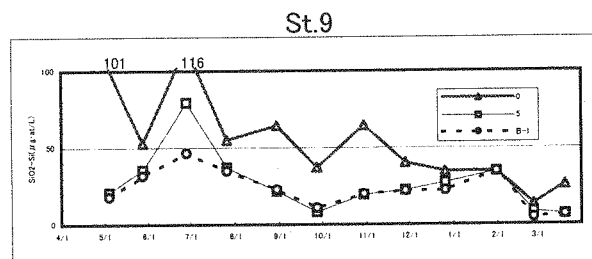
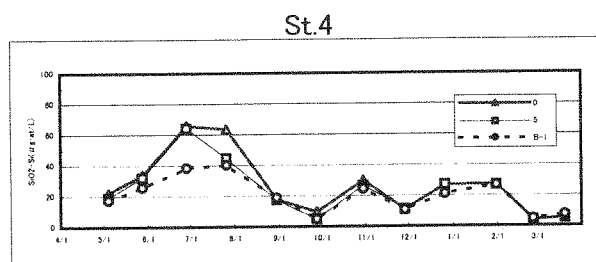
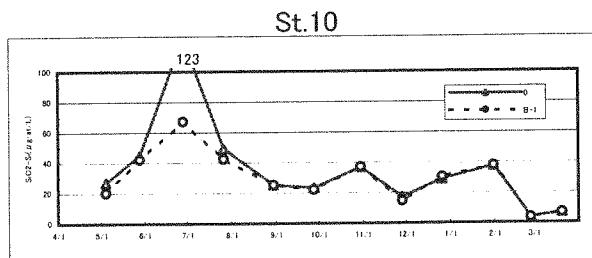
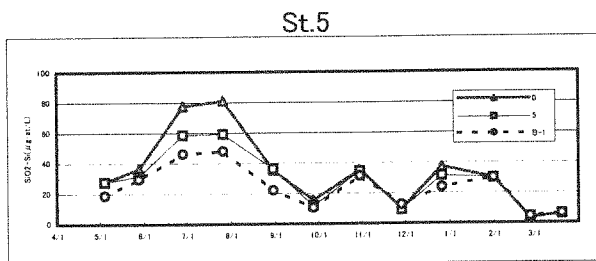
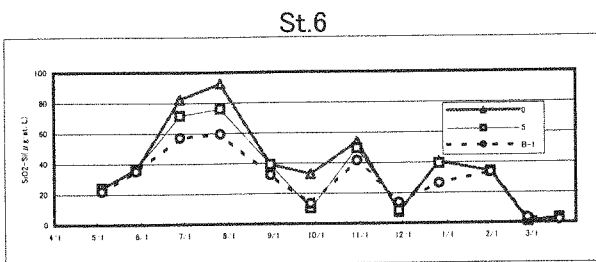


図10 SiO<sub>2</sub>-Si(溶存ケイ酸態ケイ素量)の経月変化

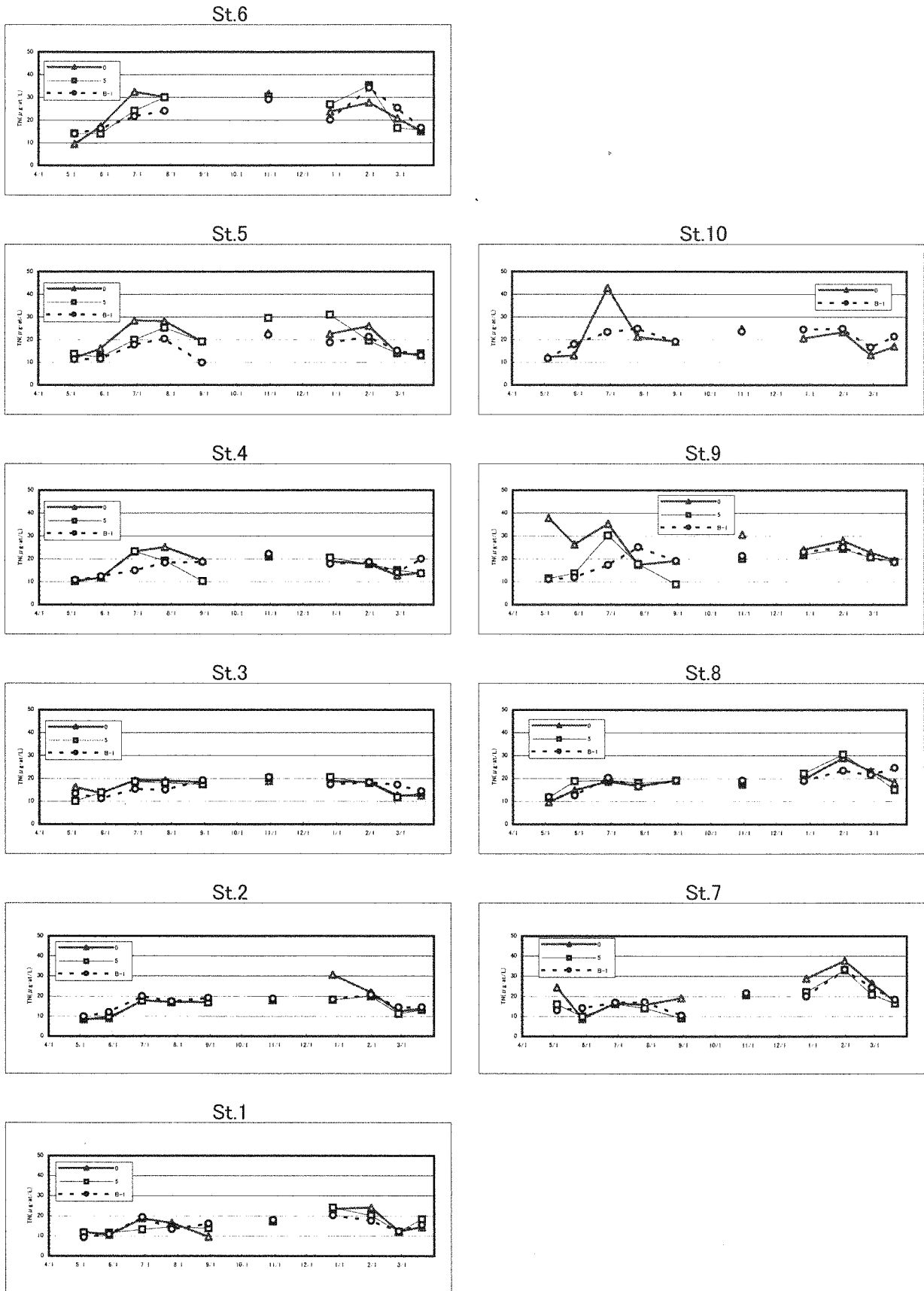


図11 海水中に含まれるTN(全窒素量)の経月変化

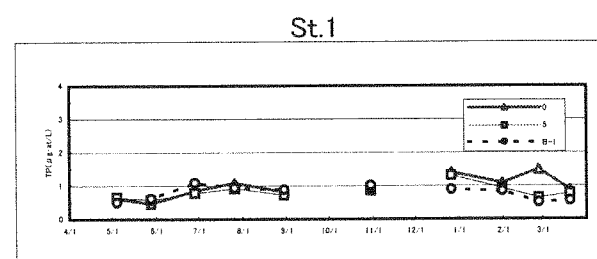
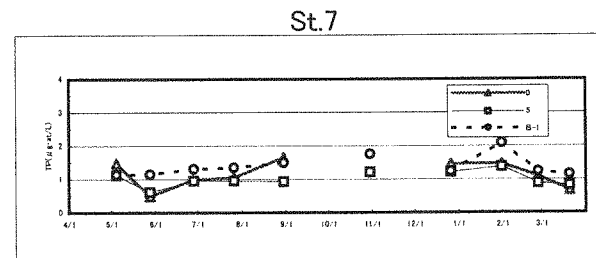
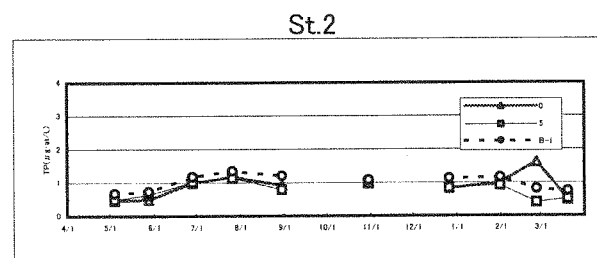
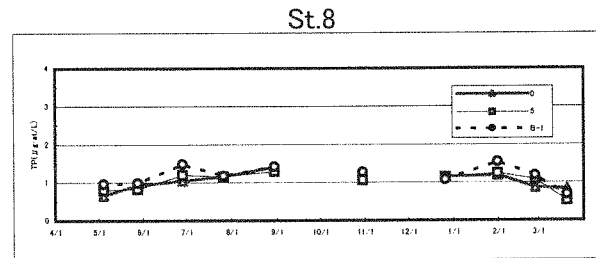
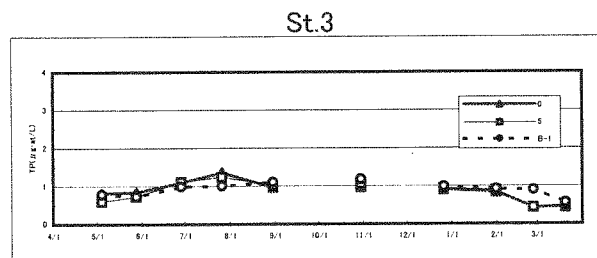
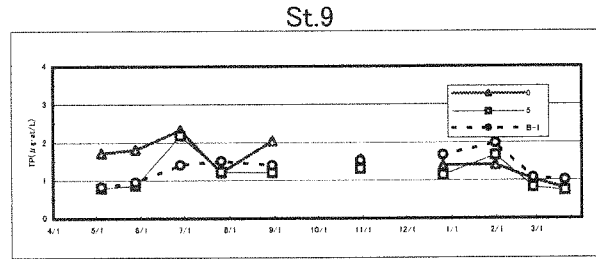
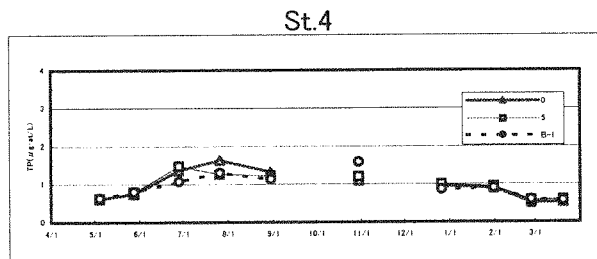
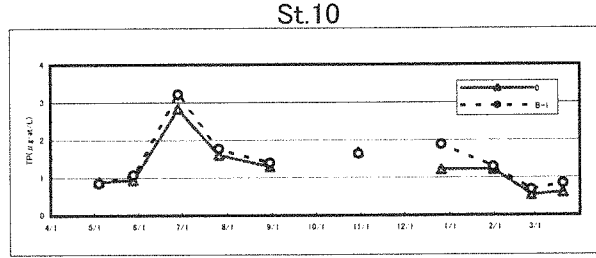
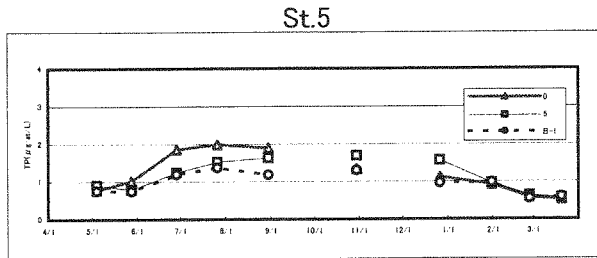
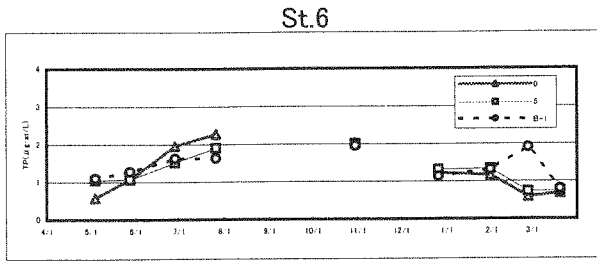


図12 海水中に含まれるTP(全リン量)の経月変化

# 有明海漁業生産力調査事業Ⅲ( 県 単 )

(底質調査) 平成13年度～

## 1 緒 言

有明海は閉鎖性の強い浅海内湾であり、大小の河川が流入し、広大な干潟が発達していること、干満の差が大きいことが特徴である。特に大小の河川から供給される豊富な有機物や栄養塩が多種多様な動植物を生産し、漁船漁業、採貝業、ノリ養殖業などが盛んに営まれてきた。しかし、近年、貝類・魚類等の水産資源の減少や夏期の湾奥部における貧酸素水塊の発生、渦鞭毛藻類赤潮の発生、ノリ養殖不作の原因となった冬季の珪藻赤潮の発生などの問題を抱えている。本事業により、これらの原因究明のための調査を実施し、有明海における水産資源の回復を図るための基礎資料を得る。

本調査は、これまで殆ど知見がない有明海中央ラインにおける底質の特性を把握することを目的とする。

## 2 方 法

### (1) 担当者

吉田雄一、安東 秀徳、吉村 直晃、小山 長久

### (2) 調査方法

ア 調査時期及び場所 平成13年5月～平成14年3月、図1に示す10定点とした。

#### イ 調査項目

調査項目は、底質 (COD、TS) とした。

底泥は柱状採泥器 (直径50mm×長さ500mm、上部ストップ付き) により採泥し持ち帰り、0-1cm層、2-3cm層、5-6cm層、9-10cm層の泥を切り分け、底質の分析を行った。

#### 分析方法一覧表

項 目	分析方法	備 考
COD	アルカリ性過マンガン酸カリウム-ヨウ素滴定法	
TS	検知管法 (AVS相当) ガステック社	

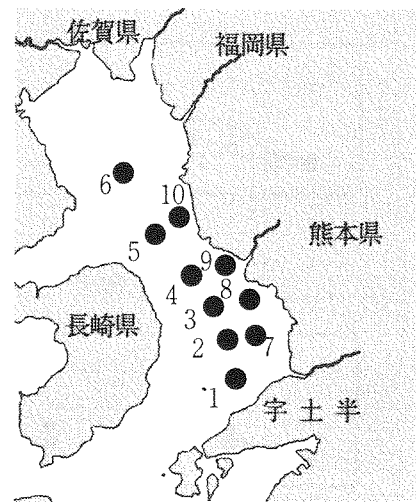


図1 調査測点

## 3 結 果

### (1) COD (化学的酸素要求量) (図2)

CODの値が高かったのは、St. 7、St. 2、St. 8であった。また、CODの値が低かったのはSt. 3、St. 4、St. 5であった。全体的に季節変動は少なかったが、5月4日と5月28日は、他の月よりも若干低い傾向を示した。

St. 7、St. 2、St. 8のようにCODの値が高い測点では、0-1cm層ほど高かった。なお、全体的に見ると湾奥部ほど、また、沖合の測点ほどCODは高い傾向にあるが、St. 10については、湾奥部にもかかわらずCODの値は低かった。

### (2) TS (全硫化物量) (図3)

TSの値が最も高かったのは、St. 7であり、St. 9、St. 2、St. 8も高かった。

St. 7は、6月28日、7月26日に5-6cm層でTSの値が著しく増加した。

St. 9やSt. 8は6月28日～11月18日 (7月26日を除く)、0-1cm層のTSが下の層より高い傾向を示した。

### まとめ

<底質の状況> CODやTSの値はSt. 7、St. 2、St. 8、St. 9が高く、St. 3、St. 4、St. 5のCODやTSは低かった。

なお、St. 10は湾奥にもかかわらずCODは低かった。

<季節変動> 全体的にCODは5月4日と5月28日に低い傾向がみられた。TSの高いSt. 7の5-6cm層の6月28日と7月26日の値が増加しており、この測点における酸素不足が懸念される。

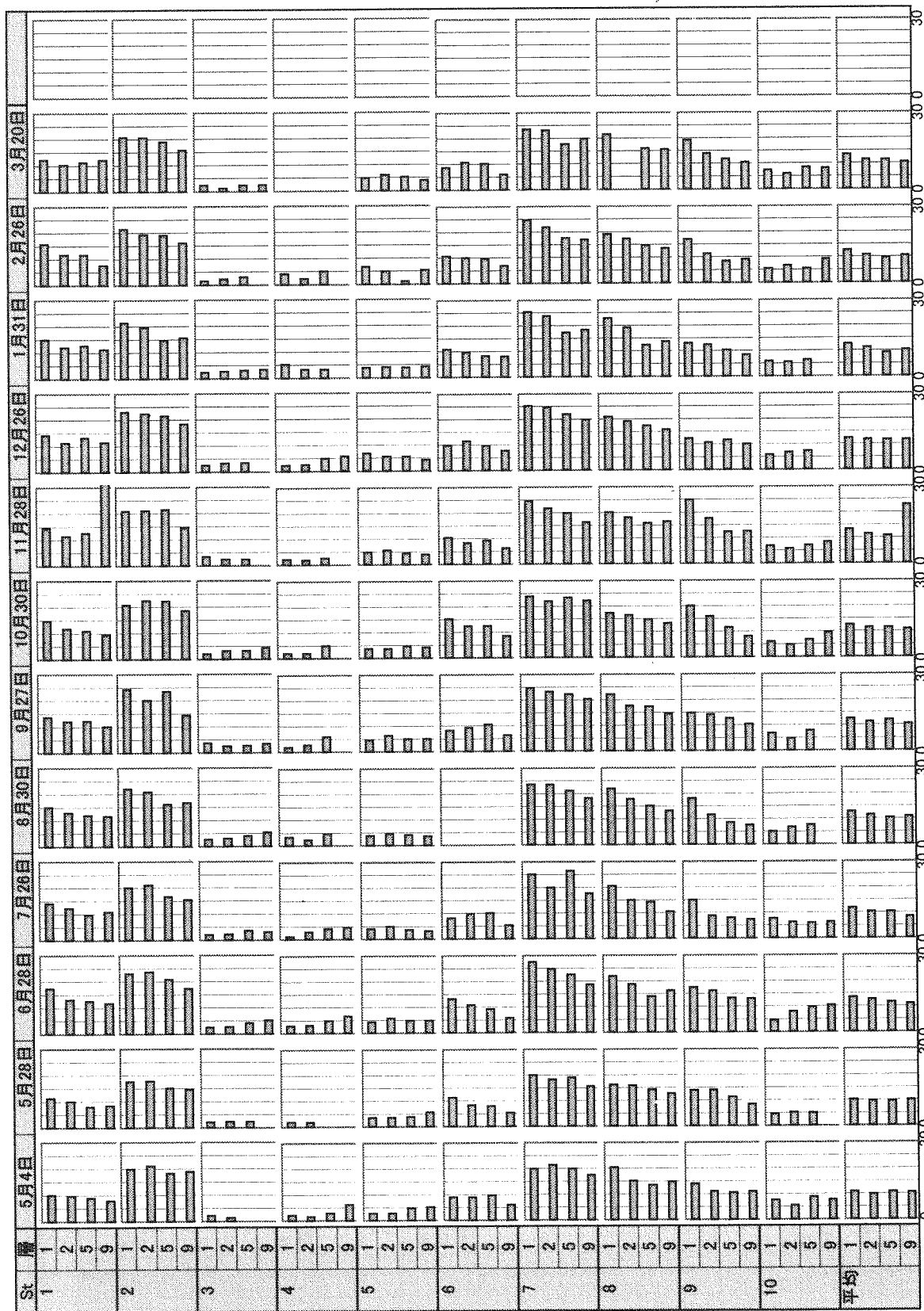


图2 COD(mg/g 乾泥)

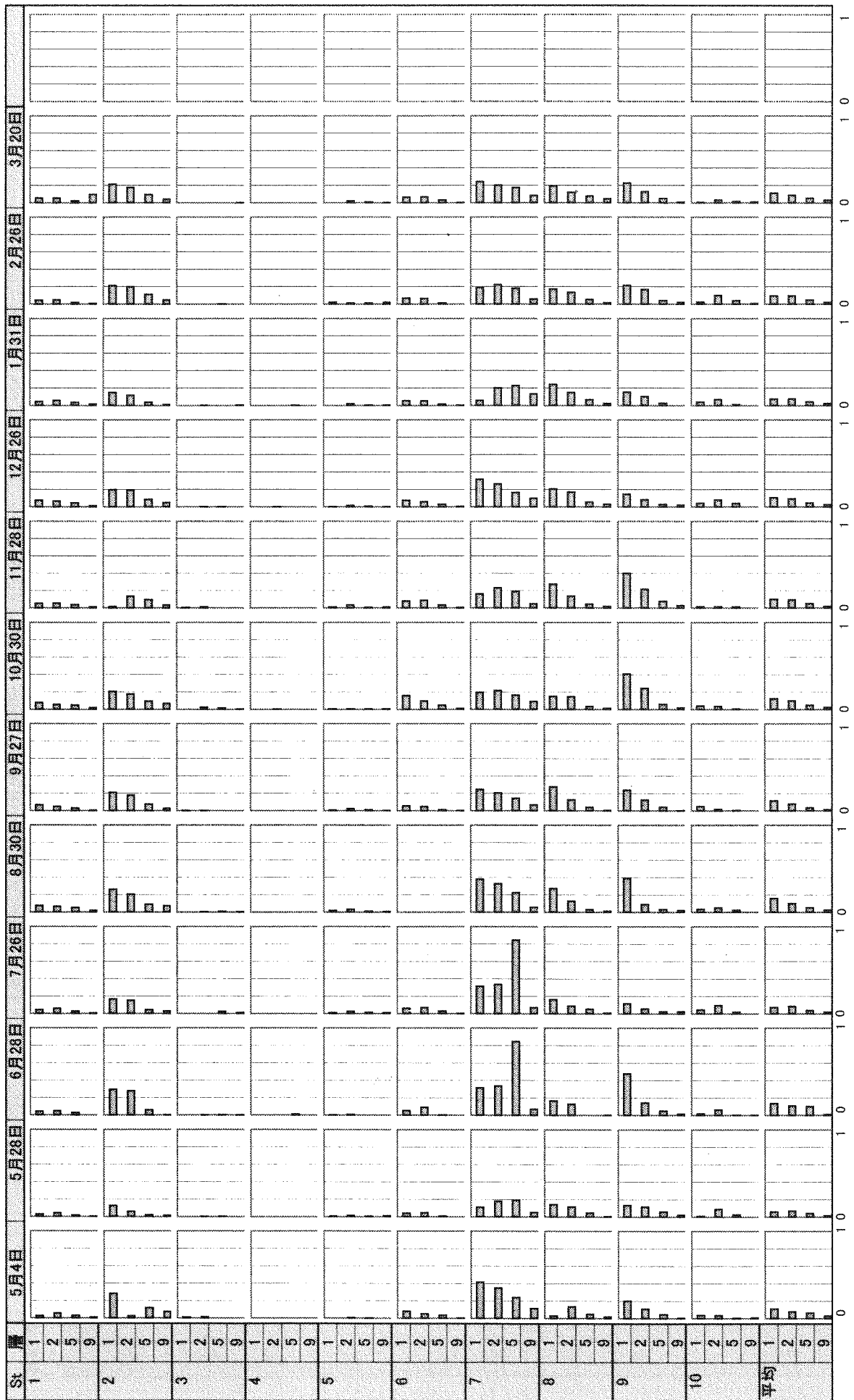


图3 TS(mg/g 乾泥)