

漁場環境研究部

漁海況予報事業およ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。

なお、詳細は「平成11年度漁況海況予報事業報告書（熊水セ資料）」により別途報告する。

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） 宮崎孝弘、鎌賀泰文

イ 浅海（有明海）・不知火海定線調査（漁場環境研究部） 安東秀徳、加来照雄、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7～8日	ひのくに	21点	0, 10	水温・塩分
6月3～4日			20, 30	一般気象
8月12～13日			50, 75	一般海象
10月5～6日			100, 150	卵・稚子
11月19～20日			200, 300	(4, 11, 2, 3月)
2月22～23日			400m層	
3月1～2日				

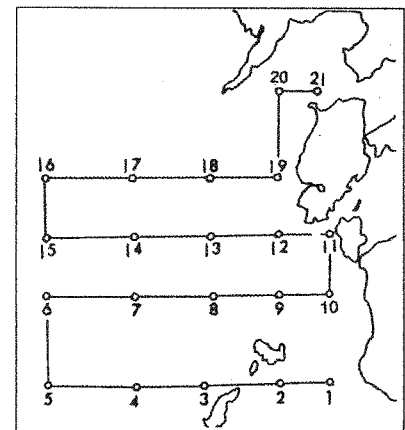


図1 沿岸定線の調査定点

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	15～16日	14～15日	ひのくに	0	水温
5月	17～18日	13～14日		5	塩分
6月	14～15日	16～17日		10	DO**
7月	12～13日	14～15日	浅海 (有明海)	20	栄養塩
8月	9～10日	10～11日		30	COD
9月	7～8日	6～7日	22点	底-1	プランクトン
10月	7～8日	12～13日			
11月	8～9日	4～5日	(不知火海)		
12月	7日	8日			
1月	6～7日	11～12日			
2月	7日	9～10日			
3月	6～7日	8～9日			

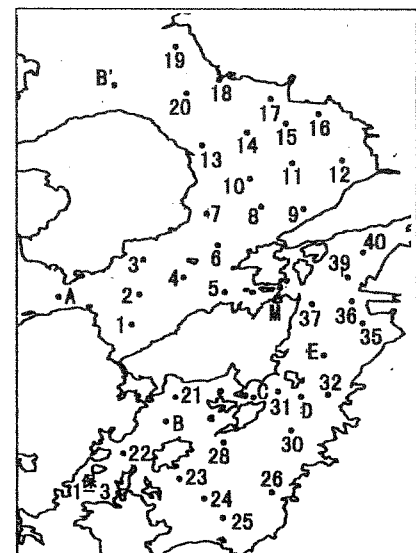


図2 浅海定線および内湾調査の調査定点

* 本報では、事業名、慣用等によって不知火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・解析を表5のとおり行った。

3 結果

(1) 沿岸定線調査

平成11年度の結果を表3に示した。

表3 平成11年度沿岸定線調査結果

水温		4月	6月	8月	11月	2月	3月
天草西	0m	±	±	±	・	-	+
	50m	+	±	+	±	-	±
	100m	+	±	+	+	・	±
西薩	0m	±	・	+	±	-	+
	50m	+	±	+	±	・	+
	100m	++	±	+	・	-	・

塩分		4月	6月	8月	11月	2月	3月
天草西	0m	・	±	+	-	-	±
	50m	-	・	・	--	-	・
	100m	-	-	±	--	-	・
西薩	0m	・	±	+	-	-	・
	50m	・	・	・	-	-	・
	100m	・	-	・	±	・	-

(記号の目安)

	高め	低め	発生頻度
平常並み	±	・	2年 1回
やや	+	-	3年 1回
かなり	++	--	7年 1回
甚だ	+++	---	22年 1回

(2) 浅海定線調査

平成11年度の結果を表4及び図3～図8に示した。

表4 平成11年度浅海定線調査結果

		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	++	±	++	±	+++	+	++	-	+	±	+++	++
	stn. 9	+	±	++	++	+++	±	++	・	・	++	・	++
	stn. 12	±	±	+	・	・	±	-	・	±	+	・	±
	stn. 17	±	・	±	±	・	+	・	±	±	・	±	+
COD	stn. 4	-	-	・	-	・	・	-	・	-	・	-	・
	stn. 9	-	-	-	-	・	±	-	-	-	-	-	・
	stn. 12	・	-	-	・	・	・	-	・	・	-	-	・
	stn. 17	・	-	・	-	・	・	・	・	・	・	・	+
DIN	stn. 4	・	・	-	・	+	±	-	±	±	±	±	-
	stn. 9	・	・	・	・	-	+	-	±	±	±	±	-
	stn. 12	-	・	・	±	・	+	-	+	±	±	±	-
	stn. 17	・	-	-	±	-	・	・	±	±	・	・	-
PO4-P	stn. 4	±	+	・	±	±	+	・	±	±	±	+	・
	stn. 9	・	±	±	・	-	+	-	±	+	・	+	・
	stn. 12	・	・	・	±	-	++	-	±	±	・	±	-
	stn. 17	±	・	-	±	--	・	・	・	・	・	±	-

(3) 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。

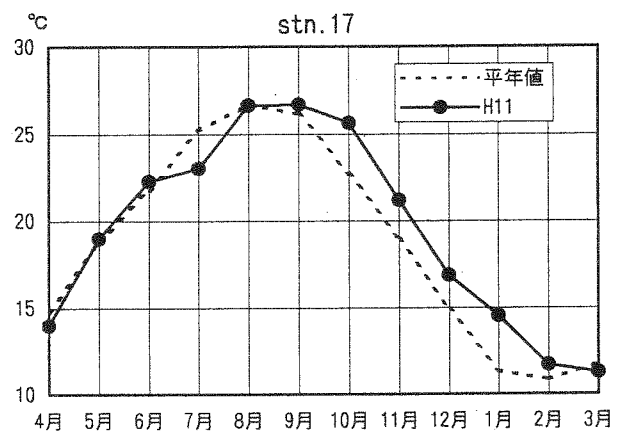
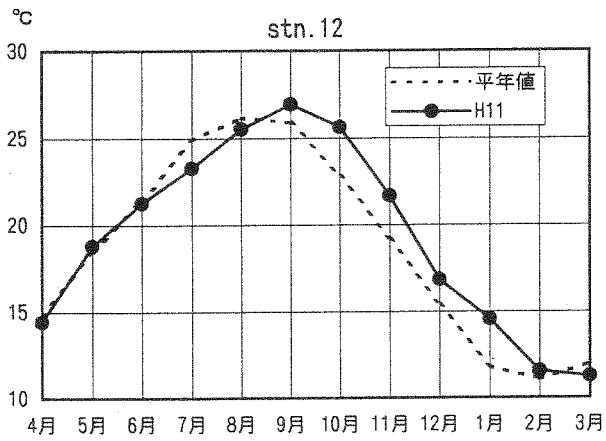
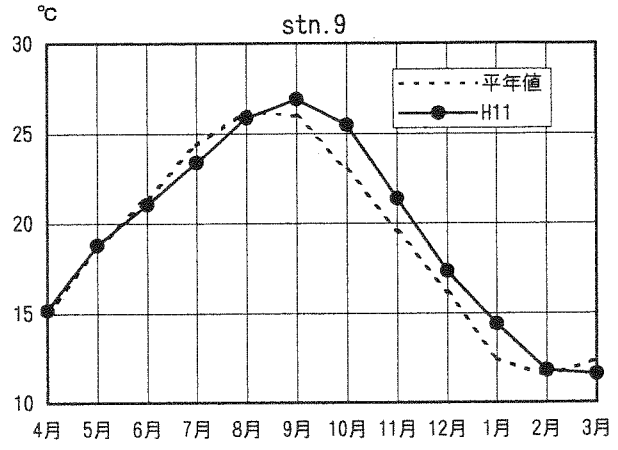
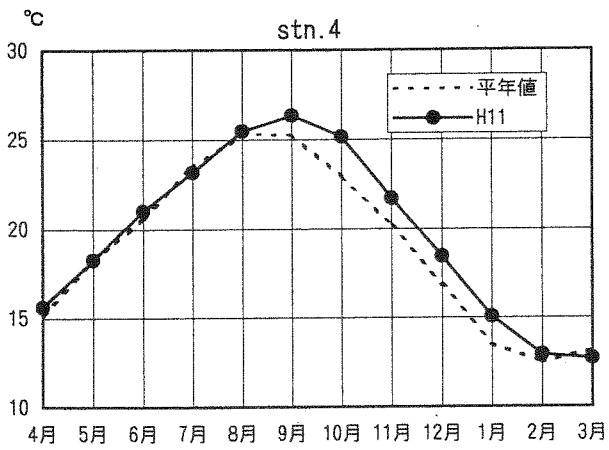


図3 水温の変化

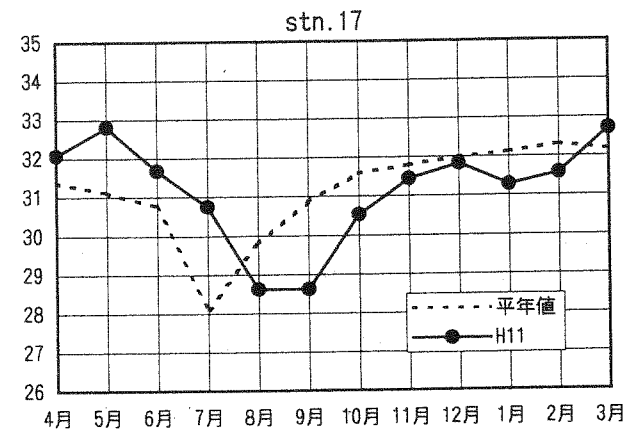
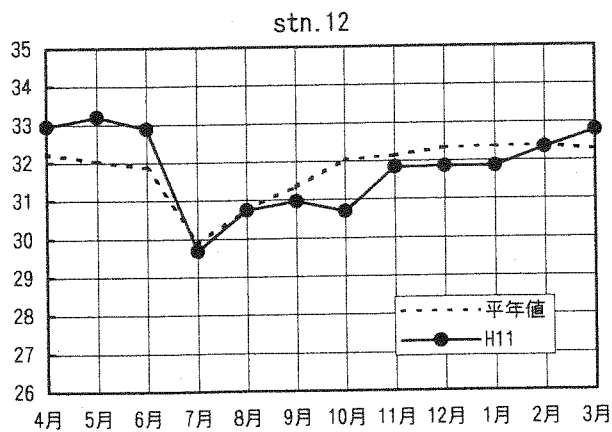
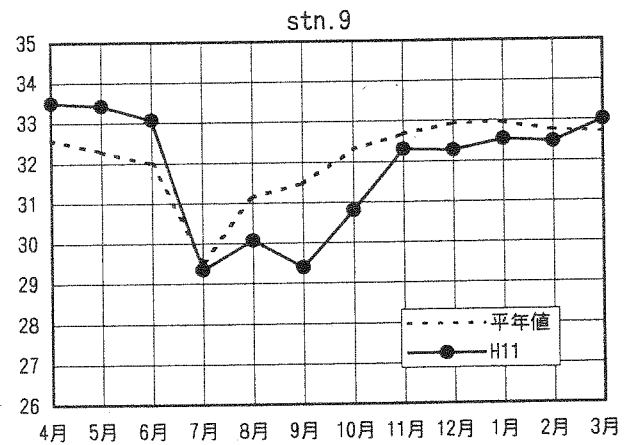
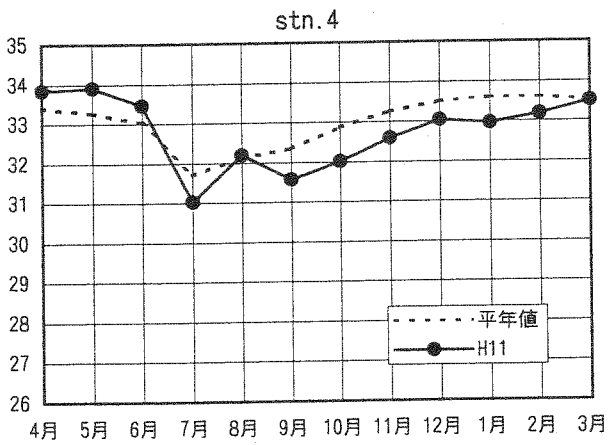


図4 塩分の変化

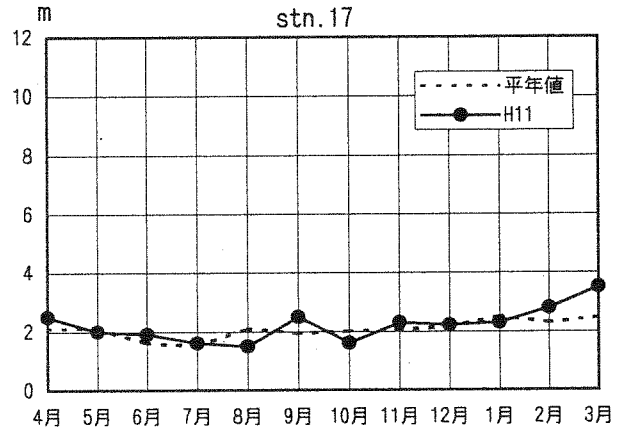
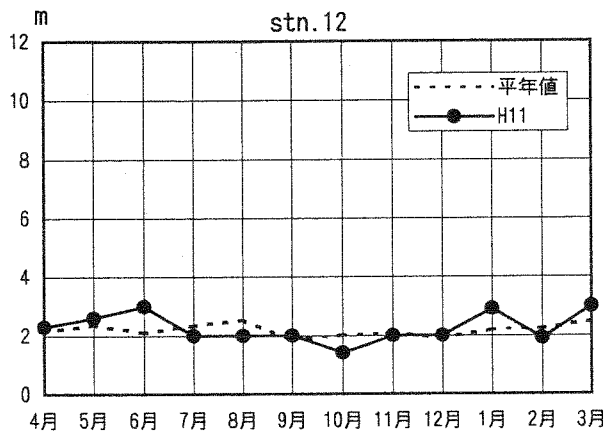
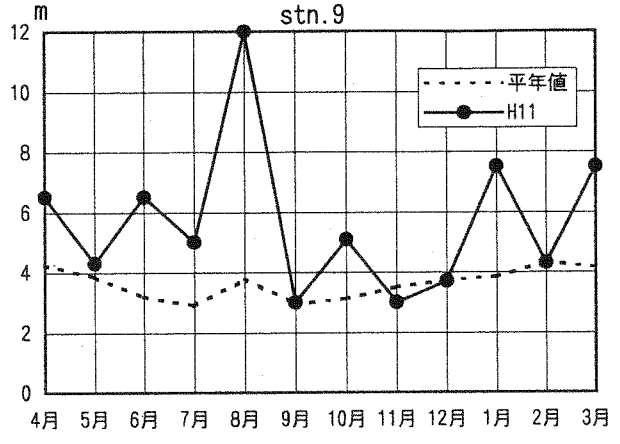
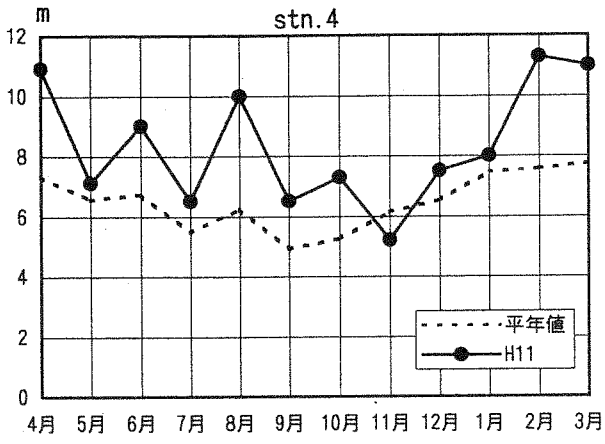


図5 透明度の変化

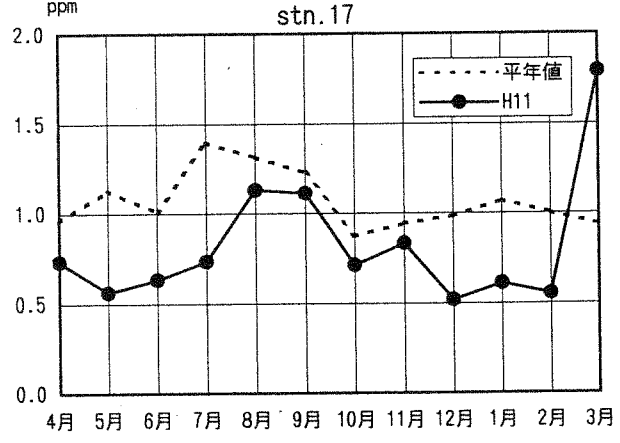
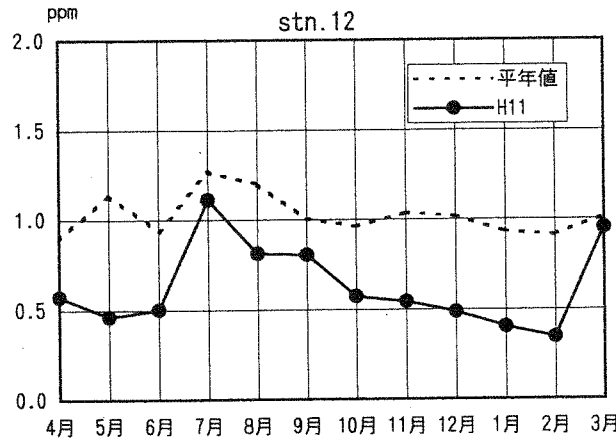
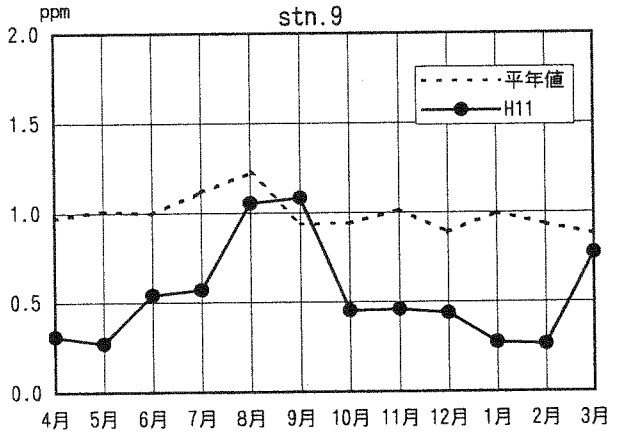
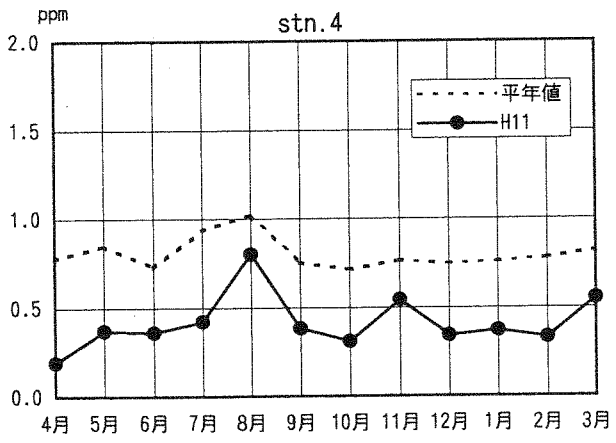


図6 CODの変化

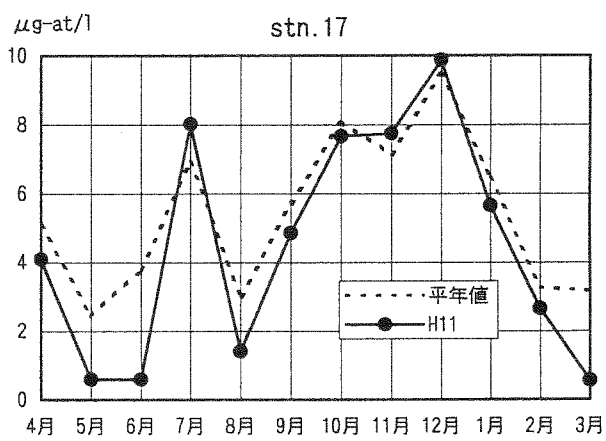
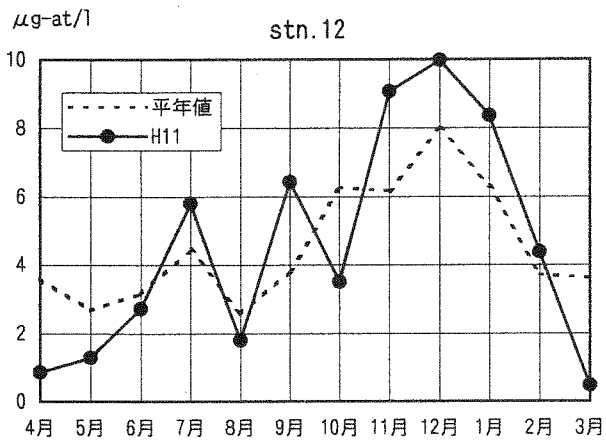
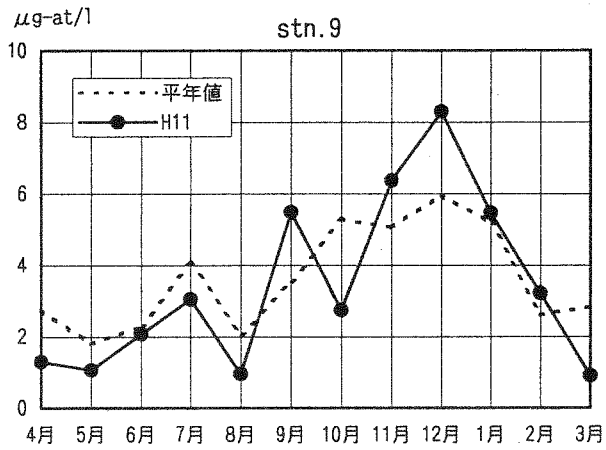
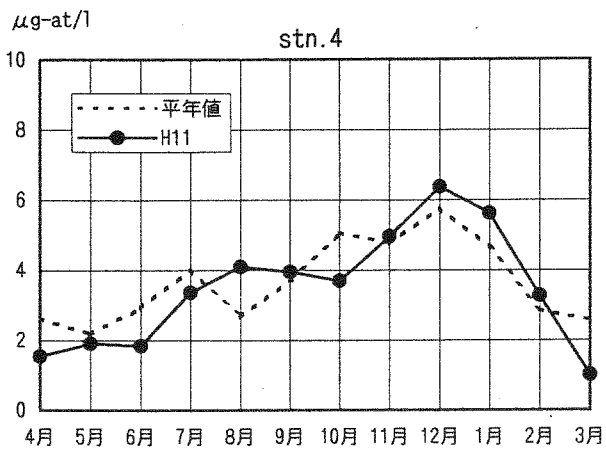


図7 DINの変化

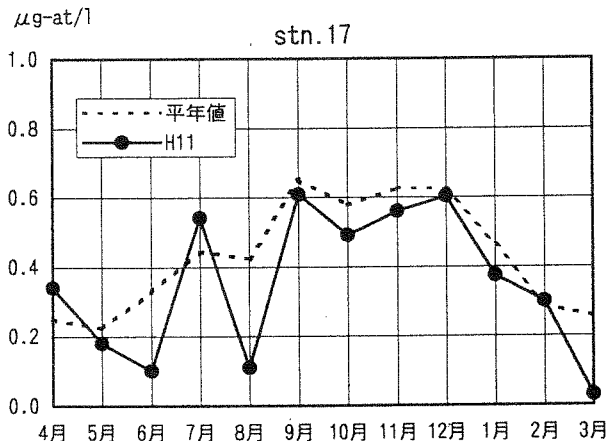
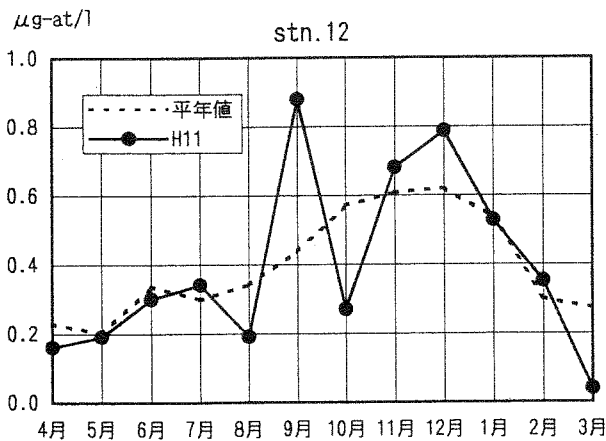
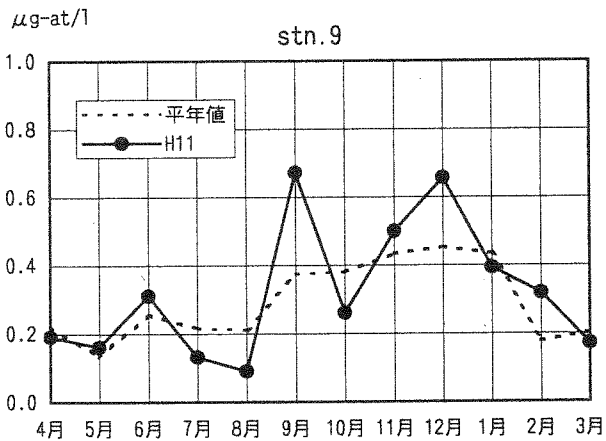
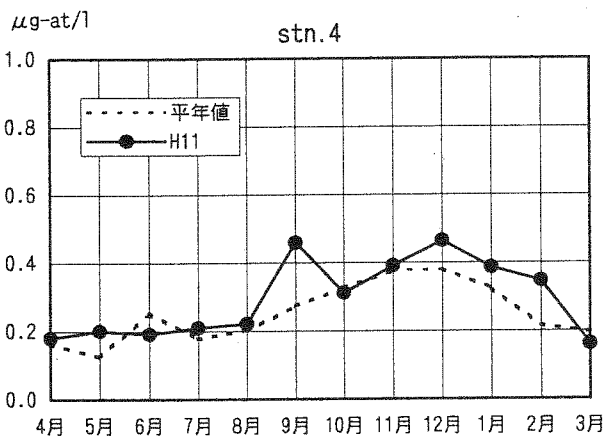


図8 PO₄-Pの変化

漁場環境保全対策事業Ⅰ（単 県 昭和48年度～継続）

（内湾・浦湾の定期調査）

1 緒言

内湾域の漁場環境の推移と養殖漁場の実態を把握し、本県漁場の有効利用法の確立と漁場の維持保全を図るため、水質及び底質について定期調査を実施した。

2 方法

(1) 担当者 向井宏比古、加来照雄、安東秀徳、小山長久

(2) 調査時期及び場所

調査は5月、8月、11月、2月の4回、原則として八代海は大潮時、浦湾域は小潮時に、図1に示す26定点で行った。

(3) 調査項目及び採水層

調査項目は、一般気象、透明度、水質（水温、塩分、pH、DO、COD、SS、NO₃-N、NO₂-N、NH₄-N、PO₄-P）、底質（COD、TS及びIL）とした。ただし、八代海の底質調査は実施しなかった。

海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）の3層から採水し、また底泥はエクマンバージ採泥器により表層2cmを採泥し、それぞれ分析に供した。

(4) 分析方法

水質の栄養塩分析は「海洋観測調査指針」気象庁編により、その他の分析項目については「新編水質汚濁調査指針」日本水産資源保護協会編によった。

（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 掘場製作所 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 ガラスフィルタによる）

栄養塩（NO₃-N、NO₂-N、NH₄-N、PO₄-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（550℃ 3時間）

3 結果

調査結果を付表に示した。

DOは5月、11月、2月は全点で水産用水基準（6.0mg/ℓ以上）を満たしたが、8月は大部分の定点が底層で同基準を下回った。

水質のCODについて、分析試料（各回とも66検体）のうち水産用水基準（1.0mg/ℓ以下）を満たさなかったのは、5月で2検体、8月で6検体であったが、11月及び2月は全検体が基準を満たした。

浦湾域における底質のCODとTSについて、分析試料のうち水産用水基準（底質COD：20mg/g乾泥以下、TS：0.2mg/g乾泥以下）を超えた割合の経年変化を表1に示した。本年度のCODは半数近くの試料が同基準を超えており、過去の調査と比較して高めであったが、TSのその割合は近年40%を超えることが多かったが、本年度は25%と大幅な改善が認められた。

また、平成11年度の有機汚染度の季節変化を図2に示したが、下浦12の海域では汚染泥の状態が周年認められた。

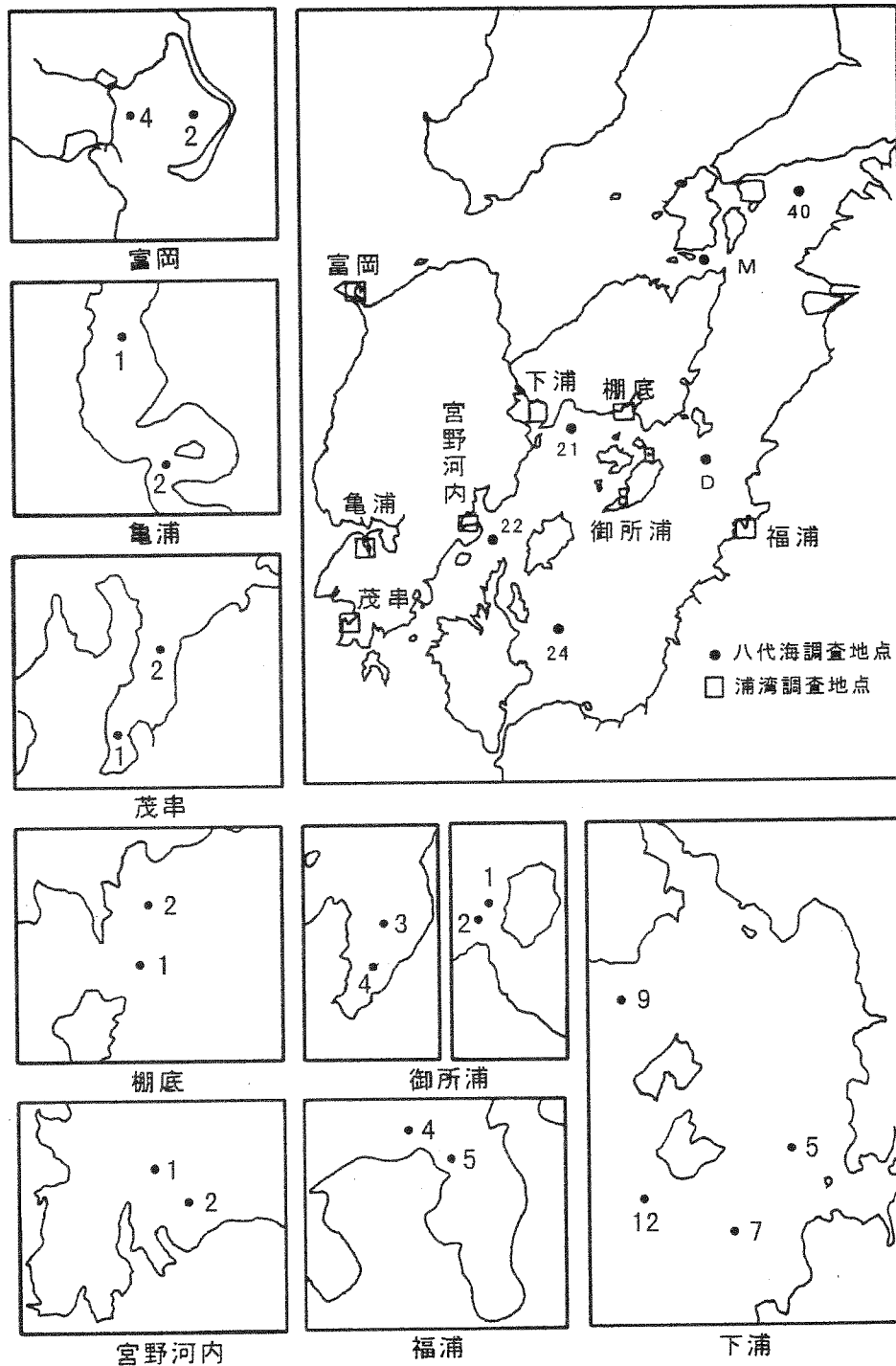


図1 調査点

表1 浦湾域における底質 COD と TS の測定値が水産用水基準地値を超えた割合の年変化

		H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11
COD	分析試料数	80	80	80	80	80	80	80	80	80
	基準値を超えた試料数	24	17	21	36	32	33	37	41	38
	基準値を超えた割合 (%)	30.0	21.3	26.3	45.0	40.0	41.3	46.3	51.3	47.5
TS	分析試料数	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	20
	基準値を超えた割合 (%)	18.8	40.0	45.0	51.2	40.0	41.3	33.8	40.0	25.0

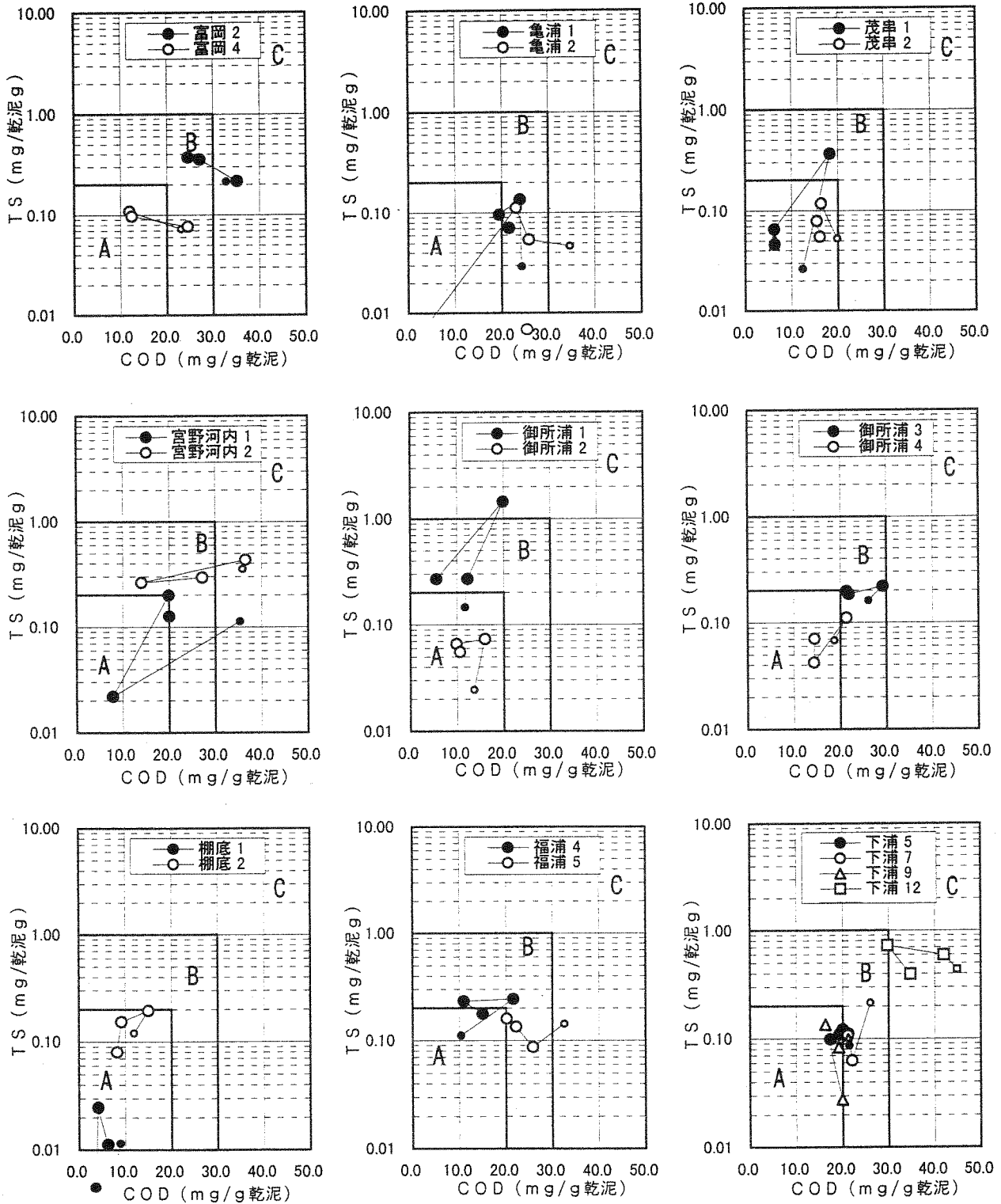


図2 底泥の有機汚染度の推移

*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		11.5.14	11.5.14	11.5.14	11.5.13	11.5.13	11.5.13	11.5.24	11.5.24	11.5.24	11.5.24	11.5.25	11.5.25	11.5.26	11.5.26	
時 間		10:40	10:04	12:05	12:11	9:35	8:58	9:48	10:00	10:16	9:53	9:50	10:01	10:25	10:17	
天 候		○	○	○	○	○	○	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	
風 向・風 速(m/s)		SE 1.4	WNW 2.0	0	NNE 1.0	0	WNW 1.4	—	—	—	—	—	—	SSW 1	SSW 1	
氣 温		19.8	24.5	21.9	22.3	22.2	22.3	—	—	24.1	24.1	19.2	20.0	19.3	19.5	
透 明 度(m)		12.8	11.0	13.1	6.5	2.5	3.5	4.0	3.5	4.6	3.8	7.0	8.0	10.0	9.0	
水 深(m)		46	37	39	37	7	26	10	9	10	9	12	21	23	24	
水	WT	0.5	18.3	19.3	19.9	20.4	21.5	19.5	19.9	19.8	20.7	21.4	20.3	20.5	19.3	19.3
		4 (5)	18.2	18.8	18.9	19.6	20.0	18.9	19.7	19.5	20.0	20.3	20.6	20.4	19.3	19.0
		B-1	18.1	18.2	18.0	17.5	19.8	18.7	19.0	19.0	19.8	19.9	20.5	20.3	18.9	19.0
	°C	0.5	34.14	33.82	33.76	32.99	30.88	32.51	33.63	33.80	32.05	30.40	34.08	34.50	33.78	33.77
		4 (5)	34.18	33.84	33.83	33.31	32.28	33.28	33.91	34.03	33.87	34.16	34.50	34.51	34.09	34.17
		B-1	34.27	34.16	34.18	33.98	32.39	33.44	34.42	34.31	34.24	34.28	34.52	34.53	34.30	34.27
	pH	0.5							8.17	8.18	8.17	8.16	8.16	8.19	8.18	8.18
		4 (5)	8.17	8.18	8.21	8.17	8.11	8.16	8.17	8.18	8.16	8.29	8.18	8.19	8.18	8.19
		B-1							8.11	8.18	8.17	8.17	8.18	8.19	8.18	8.17
	DO	0.5							7.50	7.50	7.02	7.32	7.11	7.11	8.18	7.54
		4 (5)	7.72	8.14	8.20	8.21	7.65	7.88	7.47	7.33	6.83	6.97	7.17	7.15	7.40	7.37
		B-1							6.03	7.31	7.03	6.72	6.71	7.05	7.25	7.10
	DO	0.5							100.6	100.6	94.7	99.0	96.3	97.0	108.6	100.2
		4 (5)	100.6	107.2	108.2	109.5	102.0	103.5	100.0	97.9	91.9	94.6	98.0	97.3	98.4	97.5
		B-1							80.0	96.8	94.5	90.5	91.5	95.8	95.8	94.1
	COD	0.5							0.85	0.62	0.80	1.07	0.90	0.38	0.48	0.61
		4 (5)	0.46	0.80	0.54	0.65	0.68	0.94	0.73	0.61	0.52	0.59	0.51	0.38	0.42	0.53
		B-1							1.12	0.65	0.64	0.72	0.46	0.62	0.39	0.42
	SS	0.5							9.0	7.0	10.8	9.8	15.2	8.2	8.0	8.6
		4 (5)	9.0	8.2	8.6	9.4	12.4	13.8	10.8	11.6	11.4	8.8	8.2	8.8	10.2	10.4
		B-1							26.0	10.0	8.0	11.2	11.6	8.6	10.4	9.2
	PO ₄ -P	0.5							0.06	0.12	0.15	0.13	0.16	0.12	0.18	0.20
		4 (5)	0.26	0.17	0.15	0.16	0.18	0.18	0.11	0.12	0.17	0.18	0.10	0.12	0.22	0.19
		B-1							0.32	0.13	0.21	0.25	0.14	0.21	0.26	0.35
NH ₄ -N	0.5							0.69	0.49	1.19	1.30	1.48	1.26	0.96	1.39	
	4 (5)	0.89	1.45	0.56	0.57	0.61	1.84	0.56	0.52	1.17	0.66	1.28	1.19	1.10	0.93	
	B-1							2.35	0.56	1.31	1.16	1.34	1.43	1.38	1.76	
NO ₂ -N	0.5							0.12	0.05	0.09	0.15	0.08	0.05	0.06	0.07	
	4 (5)	0.17	0.18	0.04	0.03	0.05	0.04	0.07	0.04	0.07	0.08	0.06	0.05	0.08	0.08	
	B-1							0.14	0.05	0.07	0.06	0.06	0.08	0.08	0.10	
NO ₃ -N	0.5							0.39	0.39	2.20	3.65	1.92	0.40	0.63	0.62	
	4 (5)	1.68	1.54	0.28	0.38	0.71	3.56	0.29	0.31	0.68	0.25	0.48	0.39	0.55	0.41	
	B-1							0.44	0.19	0.34	0.45	0.45	0.49	0.51	0.76	
DIN	0.5							1.21	0.93	3.48	5.11	3.48	1.71	1.66	2.08	
	4 (5)	2.74	3.17	0.88	0.98	1.37	5.44	0.92	0.87	1.92	0.99	1.82	1.63	1.73	1.41	
	B-1							2.94	0.80	1.72	1.68	1.86	2.00	1.97	2.61	
底 質	種類							泥質	泥質	泥質	泥質	泥質	泥質	泥質	泥質	
	色							—	—	—	—	灰茶	灰茶	灰黒黄	灰黒	
	COD(mg/g)							31.3	17.4	24.0	26.4	11.1	18.1	24.9	33.0	
	T-S(mg/g)							0.21	0.07	0.03	0.05	0.03	0.05	0.11	0.35	
IL(%)							8.1	6.6	8.4	8.3	4.7	6.2	8.8	8.7		

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		11.5.25	11.5.25	11.5.25	11.5.25	11.5.25	11.5.25	11.5.25	11.5.25	11.5.25	11.5.25	11.5.25	11.5.25	
時 間		12:47	12:32	13:15	13:02	10:20	10:36	10:58	11:02	11:30	11:41	9:48	9:35	
天 候		☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	
風 向・風 速(m/s)		SSW 0.5	0	SSW 4	SSW 4.5	SWW 0.5	SWW 0.5	NNE 0.5	NNE 0.5	0	SSE 0.5	SSW 2	SSE 1	
氣 温		23.0	23.2	20.8	22.2	18.4	18.4	18.8	19.1	20.4	21.4	18.8	18.9	
透 明 度(m)		4.1	4.0	4.3	4.8	7.1	6.8	7.9	7.2	5.9	5.1	5.8	5.8	
水 深(m)		15	19	9	19	17	26	25	22	22	16	20	10	
水	WT	O. 5	21.0	21.2	21.0	20.6	19.2	19.2	19.4	19.4	19.4	19.5	19.5	19.4
		4 (5)	20.4	20.4	20.4	20.2	19.1	19.3	19.6	19.7	19.4	19.6	19.6	19.6
		B-1	19.5	19.5	19.7	19.6	19.0	18.8	19.1	19.2	19.1	19.1	19.4	19.5
	°C	O. 5	32.56	32.50	31.34	32.21	33.91	33.91	33.62	33.60	33.79	33.70	32.34	33.20
		4 (5)	33.72	33.37	33.70	33.64	33.92	33.93	33.76	33.82	33.83	33.81	33.39	33.56
		B-1	34.11	34.07	34.03	34.09	33.98	34.04	34.09	34.11	33.94	33.94	33.83	33.85
	pH	O. 5	8.17	8.18	8.17	8.16	8.15	8.16	8.17	8.17	8.17	8.15	8.20	8.20
		4 (5)	8.18	8.17	8.18	8.16	8.15	8.16	8.16	8.18	8.16	8.16	8.20	8.19
		B-1	8.17	8.17	8.16	8.16	8.15	8.15	8.17	8.16	8.15	8.16	8.19	8.16
	DO	O. 5	7.43	7.52	7.66	7.15	7.11	7.32	7.53	7.48	7.43	7.01	7.74	7.69
		4 (5)	7.46	7.19	7.57	7.07	6.99	7.22	7.04	7.60	7.27	7.14	7.60	7.56
		ppm B-1	7.28	7.19	7.22	7.19	7.14	7.13	7.28	7.09	7.22	7.13	7.52	-
DO	O. 5	101.1	102.6	103.5	96.3	94.3	97.1	100.1	99.4	98.8	93.4	102.3	102.0	
	4 (5)	101.0	97.2	102.6	95.4	92.6	95.9	94.0	101.7	96.7	95.4	101.2	100.8	
	% B-1	97.3	96.1	96.7	96.3	94.3	93.9	96.5	94.2	95.6	94.4	100.1	-	
COD	O. 5	0.78	0.67	0.86	0.80	0.44	0.41	0.67	0.56	0.38	0.41	0.57	0.69	
	4 (5)	0.62	0.70	0.59	0.65	0.44	0.31	0.70	0.52	0.54	0.43	0.70	0.82	
	ppm B-1	0.38	0.48	0.49	0.57	0.35	0.40	0.31	0.30	0.38	0.33	0.51	0.80	
SS	O. 5	13.6	9.0	9.0	8.4	13.2	12.0	11.0	12.4	13.4	11.4	9.6	9.4	
	4 (5)	13.4	7.2	9.8	7.8	13.6	10.6	11.4	11.4	13.6	12.8	8.4	8.4	
	ppm B-1	9.0	7.4	9.6	15.0	14.0	13.2	12.2	12.6	20.4	15.0	13.2	14.8	
PO ₄ -P	O. 5	0.21	0.17	0.25	0.31	0.33	0.31	0.23	0.23	0.32	0.40	0.22	0.18	
	4 (5)	0.20	0.27	0.22	0.36	0.34	0.30	0.35	0.18	0.32	0.35	0.18	0.23	
	μg-at/ℓ B-1	0.27	0.28	0.35	0.33	0.35	0.38	0.36	0.42	0.35	0.40	0.22	0.32	
NH ₄ -N	O. 5	0.43	0.52	0.62	3.19	1.92	1.42	1.40	1.48	1.41	2.57	0.89	0.68	
	4 (5)	0.46	2.16	0.36	2.99	1.70	1.52	2.84	0.99	1.44	1.88	0.67	0.83	
	μg-at/ℓ B-1	0.85	0.90	1.34	1.96	1.65	1.71	1.41	1.58	1.74	1.76	0.96	1.69	
NO ₂ -N	O. 5	0.05	0.06	0.09	0.08	0.11	0.08	0.06	0.08	0.10	0.11	0.10	0.04	
	4 (5)	0.04	0.05	0.03	0.05	0.12	0.08	0.04	0.04	0.10	0.09	0.03	0.05	
	μg-at/ℓ B-1	0.08	0.06	0.05	0.06	0.11	0.15	0.07	0.10	0.11	0.12	0.04	0.10	
NO ₃ -N	O. 5	0.47	1.11	1.74	1.28	0.58	0.42	1.05	1.25	0.60	0.88	3.26	1.26	
	4 (5)	0.18	0.36	0.16	0.28	0.72	0.43	0.35	0.21	0.62	0.57	0.85	0.73	
	μg-at/ℓ B-1	0.15	0.24	0.29	0.27	0.49	0.51	0.48	0.57	0.49	0.48	0.29	0.43	
DIN	O. 5	0.95	1.70	2.46	4.55	2.61	1.92	2.51	2.81	2.12	3.55	4.25	1.98	
	4 (5)	0.68	2.56	0.55	3.32	2.53	2.04	3.24	1.23	2.16	2.54	1.56	1.61	
	μg-at/ℓ B-1	1.08	1.20	1.69	2.29	2.26	2.37	1.96	2.25	2.33	2.36	1.29	2.21	
底	種類	泥質	泥質	泥質	泥質	埴	砂泥	泥質	泥質	砂泥	砂泥	砂泥	泥質	
	色	灰黄	灰黄	灰黄	灰黑	灰黑	灰黄	灰黑	灰	灰黑	灰黑	灰黑	灰黑	
質	COD(mg/g)	21.1	23.0	19.4	37.1	10.1	11.3	25.4	17.5	8.8	11.3	10.0	26.4	
	T-S(mg/g)	0.09	0.21	0.10	0.43	0.15	0.02	0.16	0.07	0.01	0.12	0.11	0.14	
	IL(%)	6.5	7.5	5.5	7.6	4.6	6.0	7.1	4.7	4.6	3.4	4.5	6.4	

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		11.8.10	11.8.10	11.8.10	11.8.11	11.8.11	11.8.11	11.8.19	11.8.19	11.8.20	11.8.20	11.8.20	11.8.20	11.8.17	11.8.17	
時 間		10:57	10:16	12:24	11:02	9:34	9:00	9:42	9:52	9:52	9:42	10:05	9:51	10:25	10:10	
天 候		○	○	○	○	○	⊙	○	○	⊙	⊙	○	○	⊙	⊙	
風 向・風 速(m/s)		NE 2.0	0	0	NNE 1.7	0	NNW 1.0	—	—	—	—	SW 3	SW 3	—	—	
気 温		27.3	29.4	30.2	27.2	27.2	26.8	28.3	28.3	27.3	27.3	27.5	27.5	24.9	24.9	
透 明 度(m)		7.8	6.2	7.1	4.9	1.9	2.5	5.8	5.6	2.5	1.9	4.8	11.0	40.0	0.8	
水 深(m)		47	37	38	38	8	25	10	9	16	16	14	22	20	24	
水	WT	0.5	26.2	26.7	27.2	27.1	27.4	26.4	27.1	27.1	27.8	28.0	27.3	27.3	23.8	25.2
	4 (5)	25.7	25.8	26.2	26.2	25.4	26.0	26.5	26.5	27.8	28.0	27.4	27.3	26.3	26.5	
	°C	B-1	25.6	25.4	25.3	24.6	25.1	25.3	26.3	26.2	27.7	27.8	27.3	26.9	26.1	26.1
	S	0.5	31.72	31.06	30.93	28.49	21.96	28.69	32.51	33.19	14.16	17.12	31.25	32.93	10.90	20.05
		4 (5)	32.25	31.73	31.23	30.72	26.79	30.12	33.52	33.57	31.48	31.75	33.60	33.30	31.78	31.98
		B-1	32.56	32.65	32.62	32.44	30.45	31.21	33.59	33.58	32.99	33.01	33.85	34.05	32.40	32.85
	pH	0.5							8.24	8.23	8.37	8.39	8.21	8.26	8.05	8.20
		4 (5)	8.08	8.11	8.13	8.25	8.10	8.16	8.21	8.23	8.19	8.18	8.25	8.25	8.21	8.20
		B-1							8.17	8.20	8.13	7.98	8.23	8.18	8.18	8.16
	DO	0.5							6.73	6.78	8.17	8.29	6.30	6.41	7.55	7.01
		4 (5)	6.78	7.31	7.33	7.40	5.36	6.57	6.43	6.67	5.11	4.90	6.33	6.20	6.48	6.79
		B-1							5.81	6.03	3.92	1.92	5.95	4.69	5.76	5.29
	DO	0.5							101.9	103.0	112.9	116.9	94.9	97.5	95.4	95.6
		4 (5)	99.9	107.6	108.5	108.9	77.3	95.9	96.9	100.5	77.8	75.0	96.8	94.5	96.3	101.5
		B-1							87.3	90.4	60.0	29.5	91.0	71.3	85.6	78.8
	COD	0.5							0.69	0.24	1.66	1.23	0.64	0.40	2.63	1.55
		4 (5)	0.57	0.64	0.83	1.00	0.72	1.10	0.19	0.22	0.48	0.65	0.40	0.32	0.22	0.41
		B-1							0.49	0.30	0.40	0.51	0.30	0.46	0.10	0.21
	SS	0.5							8.6	10.8	6.4	7.4	8.6	8.8	42.8	42.8
		4 (5)	7.0	8.6	7.6	5.6	9.8	12.8	8.2	10.6	8.4	7.2	8.8	7.0	15.8	12.6
		B-1							20.0	14.0	11.4	15.6	8.4	27.4	13.2	13.8
	PO ₄ -P	0.5							0.02	0.05	0.02	0.05	0.14	0.05	0.47	0.41
		4 (5)	0.39	0.29	0.28	0.25	0.78	0.37	0.05	0.06	0.16	0.20	0.08	0.08	0.18	0.16
		B-1							0.25	0.13	0.60	1.13	0.09	0.52	0.28	0.59
	NH ₄ -N	0.5							0.37	0.23	0.42	0.53	0.50	0.54	0.99	1.65
		4 (5)	0.54	0.49	0.62	0.38	1.59	0.67	0.25	0.20	2.32	2.63	0.95	1.27	1.01	1.26
		B-1							1.61	0.42	7.20	14.96	0.96	3.46	1.42	2.54
	NO ₂ -N	0.5							0.19	0.17	0.28	0.25	0.18	0.15	0.21	0.27
4 (5)		0.48	0.13	0.07	0.12	1.06	0.53	0.18	0.16	0.28	0.28	0.15	0.14	0.47	0.33	
B-1								0.39	0.22	0.44	0.59	0.17	0.46	0.59	1.06	
NO ₃ -N	0.5							0.00	0.00	6.92	5.39	2.98	0.65	29.06	11.57	
	4 (5)	0.87	0.28	0.24	0.26	3.15	1.80	0.00	0.00	1.64	1.29	0.16	0.15	0.95	0.50	
	B-1							0.34	0.05	0.68	0.35	0.06	1.59	0.90	1.42	
DIN	0.5							0.56	0.40	7.62	6.17	3.66	1.35	30.27	13.50	
	4 (5)	1.89	0.90	0.93	0.76	5.80	3.00	0.43	0.36	4.24	4.19	1.26	1.57	2.42	2.09	
	B-1							2.35	0.69	8.33	15.90	1.20	5.51	2.91	5.02	
底 質	種類							泥	砂泥	泥	泥	砂泥	砂泥	砂泥	泥	
	色							灰	灰	灰	灰茶	灰	灰黄	灰茶	灰黒	
	COD(mg/g)							29.5	11.4	21.7	23.7	15.6	14.7	7.4	30.6	
	T-S(mg/g)							0.22	0.11	0.14	0.05	0.37	0.12	0.02	0.43	
	IL(%)							8.6	6.4	9.3	9.3	5.9	5.8	5.3	8.7	

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	11.8.17	11.8.17	11.8.17	11.8.17	11.8.19	11.8.19	11.8.19	11.8.19	11.8.19	11.8.19	11.8.19	11.8.19	
時 間	13:05	12:55	13:40	13:20	10:51	11:04	11:20	11:36	12:04	12:16	9:59	9:59	
天 候	☉	●	☉	☉	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	
風 向・風 速(m/s)	—	—	—	—	WNW 3	SW 2.5	SSW 3.1	SSW 3	W 2	WSW 2	SW 3.5	SW 3.5	
氣 温	—	—	—	—	28.0	29.0	29.6	30.3	29.5	30.1	29.0	29.0	
透 明 度(m)	5.2	6.0	0.5	5.2	6.8	6.1	5.6	4.7	4.9	3.3	4.1	4.1	
水 深(m)	17	20	10	20	19	27	26	23	25	16	11	11	
水	WT	0.5	27.4	27.0	27.0	27.1	26.7	26.6	27.4	27.3	27.3	27.4	27.3
		4 (5)	26.9	27.0	27.3	26.7	26.6	26.6	26.9	26.9	26.8	27.1	27.2
		B-1	26.4	26.3	26.8	26.4	26.4	26.4	26.5	26.8	26.4	26.4	26.5
	°C	0.5	31.14	31.42	24.75	30.79	32.38	32.43	31.94	31.82	32.18	32.05	30.81
		4 (5)	31.64	31.62	31.47	31.61	32.39	32.28	31.95	31.92	32.19	32.21	30.98
		B-1	32.20	32.29	31.99	32.11	32.42	32.42	32.62	32.61	32.56	32.69	32.61
	pH	0.5	8.24	8.24	8.23	8.20	8.11	8.16	8.19	8.18	8.19	8.18	8.27
		4 (5)	8.23	8.23	8.18	8.21	8.12	8.16	8.16	8.18	8.17	8.19	8.26
		B-1	8.13	8.14	8.17	8.17	8.13	8.14	8.12	8.17	8.14	8.15	8.13
	DO	0.5	6.67	6.77	7.17	6.08	5.34	5.68	6.43	6.21	6.03	6.59	7.31
		4 (5)	6.53	6.53	6.31	6.07	5.17	5.79	5.88	6.11	6.09	6.42	7.09
		B-1	4.48	5.08	5.71	5.49	5.39	5.14	4.99	5.21	3.48	5.62	5.14
	DO	0.5	100.6	101.7	103.7	91.2	80.2	85.1	97.4	93.8	91.4	100.0	110.0
		4 (5)	98.0	98.2	95.3	90.8	77.6	86.8	88.4	91.9	91.5	96.9	106.6
		B-1	66.8	75.7	85.6	82.0	80.6	76.8	74.8	78.5	52.1	84.1	77.0
	COD	0.5	0.45	0.54	1.55	0.49	0.13	0.27	0.35	0.27	0.48	0.78	0.54
		4 (5)	0.40	0.38	0.29	0.26	0.10	0.03	0.43	0.11	0.49	0.43	0.59
		B-1	0.33	0.27	0.24	0.29	0.14	0.21	0.24	0.19	0.06	0.38	0.41
	SS	0.5	14.4	16.8	26.8	18.4	11.4	8.2	12.0	11.2	14.8	15.6	12.6
		4 (5)	8.0	10.6	11.4	11.8	9.8	10.6	9.8	11.2	15.2	13.6	14.8
		B-1	22.2	22.0	12.4	14.6	10.0	10.8	12.6	11.6	14.6	16.4	17.0
	PO ₄ -P	0.5	0.09	0.11	0.58	0.39	0.48	0.34	0.21	0.21	0.23	0.25	0.04
		4 (5)	0.13	0.13	0.23	0.22	0.59	0.34	0.33	0.24	0.36	0.24	0.05
		B-1	0.83	0.83	0.39	0.62	0.56	0.44	0.87	0.37	0.44	0.57	0.46
	NH ₄ -N	0.5	0.38	0.47	1.23	3.95	4.03	1.53	1.04	1.10	0.80	1.96	0.74
		4 (5)	1.15	0.93	1.72	3.77	2.76	1.63	3.31	1.39	1.27	0.57	0.43
		B-1	3.91	3.35	2.65	3.10	1.54	1.29	3.68	1.42	0.97	1.63	0.59
	NO ₂ -N	0.5	0.16	0.22	0.24	0.26	1.25	1.14	0.40	0.43	0.58	0.22	0.08
4 (5)		0.28	0.27	0.24	0.35	1.34	1.14	0.61	0.54	0.81	0.49	0.07	
B-1		0.97	1.22	0.54	0.82	1.57	1.61	1.63	0.86	1.47	1.40	2.04	
NO ₃ -N	0.5	0.52	0.38	12.68	0.91	1.61	1.31	0.83	0.98	0.57	0.14	0.01	
	4 (5)	0.26	0.26	0.55	0.33	1.61	1.34	0.76	0.77	0.82	0.46	0.06	
	B-1	0.92	1.19	0.52	0.78	1.78	1.81	1.54	1.24	1.80	1.68	1.74	
DIN	0.5	1.07	1.07	14.14	5.12	6.88	3.98	2.28	2.51	1.96	2.31	0.83	
	4 (5)	1.69	1.46	2.51	4.45	5.70	4.12	4.68	2.70	2.90	1.53	0.56	
	B-1	5.79	5.76	3.71	4.70	4.89	4.71	6.85	3.52	4.24	4.71	4.37	
底 質	種類	泥	泥	泥	泥	砂石泥	砂泥	泥	泥	小石	砂泥	砂泥	
	色	灰茶	灰茶	灰	灰黒	灰黒	灰黄	灰	灰	黄茶	灰黒	灰黒	
	COD(mg/g)	17.2	19.0	17.8	33.8	8.1	14.4	22.8	19.9	3.0	10.3	18.8	
	T-S(mg/g)	0.10	0.06	0.08	0.59	0.27	0.07	0.22	0.11	0.00	0.19	0.24	
質	IL(%)	7.1	7.4	6.2	8.1	5.2	5.5	7.7	5.6	3.2	3.7		

付 表

場 所	八 代 海						富 岡		亀 浦		茂 串		宮 野 河 内			
	2 2	2 1	2 4	D	4 0	M	2	4	1	2	1	2	1	2		
調 査 日	11.11.4	11.11.4	11.11.4	11.11.5	11.11.5	11.11.5	11.11.15	11.11.15	11.11.12	11.11.12	11.11.12	11.11.12	11.11.15	11.11.15		
時 間	11:14	10:37	12:34	12:01	9:22	8:45	10:06	10:15	9:58	9:45	11:02	10:51	11:12	11:00		
天 候	⊙	⊙	○	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	●	●		
風 向・風 速(m/s)	NE 5.9	N 4.2	NNE 5.4	NE 3.4	ENE 2.6	NE 1.7	—	—	—	—	—	—	N 3.5	NE 3.5		
気 温	15.4	16.3	17.2	14.6	10.8	11.6	19.7	19.7	20.1	19.5	19.8	20.7	—	—		
透 明 度(m)	11.0	6.0	7.0	5.5	2.0	3.0	3.8	3.5	3.4	2.7	5.4	8.9	—	—		
水 深(m)	45	37	39	37	7	27	11	9	10	14	15	24	25	18		
水	WT	0.5	23.0	22.7	22.8	22.3	18.1	19.9	20.5	20.5	20.6	20.2	21.9	21.8	21.9	21.7
	4 (5)	23.0	22.8	22.8	22.3	18.8	20.0	20.7	20.9	20.6	20.2	21.7	22.2	21.9	21.8	
	°C	B-1	23.1	22.8	22.9	22.3	18.6	20.2	20.6	20.7	20.8	20.5	20.9	22.1	22.0	21.6
	S	0.5	33.13	32.76	32.88	32.35	28.95	31.13	33.31	33.36	32.35	31.78	32.97	33.03	33.09	33.13
		4 (5)	33.17	32.78	32.93	32.39	29.67	31.25	33.32	33.34	32.81	32.74	33.19	33.51	33.12	33.06
		B-1	33.26	32.97	32.20	32.37	29.56	31.67	33.33	33.34	33.00	32.97	33.59	33.63	33.22	33.05
	pH	0.5						8.21	8.24	8.17	8.21	8.24	8.25	8.19	8.22	
		4 (5)	8.24	8.20	8.25	8.27	8.26	8.28	8.22	8.24	8.19	8.20	8.25	8.26	8.22	8.22
		B-1						8.23	8.23	8.20	8.21	8.26	8.26	8.23	8.22	
	DO	0.5						6.99	7.05	7.88	7.27	7.20	6.76	6.70	6.08	
		4 (5)	6.40	6.31	6.68	6.73	7.52	7.43	6.95	7.02	6.94	7.12	7.14	6.96	6.71	6.02
		B-1						7.03	6.94	6.75	6.61	—	7.13	6.37	6.02	
	DO	0.5						94.6	95.5	106.3	97.0	99.8	93.5	92.9	84.0	
		4 (5)	90.5	88.7	94.0	93.5	95.7	98.4	94.4	95.7	93.9	95.6	98.8	97.3	93.2	83.3
		B-1						95.3	94.3	91.7	89.3	—	99.5	88.6	83.0	
	COD	0.5						0.27	0.36	0.44	0.42	0.44	0.42	0.52	0.55	
		4 (5)	0.44	0.73	0.34	0.54	0.74	0.82	0.47	0.49	0.40	0.49	0.47	0.27	0.31	0.58
		B-1						0.49	0.47	0.61	0.37	0.50	0.55	0.36	0.37	
	SS	0.5						11.4	11.0	9.8	5.6	7.8	3.2	20.8	20.8	
		4 (5)	7.0	8.4	7.8	9.0	12.8	9.6	11.8	9.6	9.2	6.2	11.0	4.8	8.4	3.0
		B-1						13.2	17.8	25.8	8.6	5.8	22.2	10.0	5.0	
	PO ₄ -P	0.5						0.35	0.36	0.21	0.16	0.19	0.29	0.51	0.71	
		4 (5)	0.48	0.59	0.51	0.60	0.73	0.58	0.36	0.34	0.20	0.13	0.18	0.15	0.50	0.70
		B-1						0.39	0.46	0.22	0.22	0.12	0.18	0.57	0.71	
NH ₄ -N	0.5						0.86	0.58	0.82	0.60	0.85	1.86	1.48	3.51		
	4 (5)	0.95	1.00	0.37	0.47	1.98	1.08	0.86	0.60	0.89	0.43	0.85	0.61	1.45	4.29	
	B-1						1.07	1.22	1.04	1.19	0.46	0.86	1.88	4.44		
NO ₂ -N	0.5						0.78	0.70	0.13	0.08	0.16	0.23	1.33	1.35		
	4 (5)	2.05	3.37	2.52	2.76	1.46	1.44	0.72	0.70	0.15	0.07	0.15	0.23	1.32	1.35	
	B-1						0.69	0.75	0.18	0.18	0.06	0.17	1.35	1.34		
NO ₃ -N	0.5						2.73	2.75	0.57	0.50	1.13	0.94	2.91	3.13		
	4 (5)	3.17	4.56	2.58	3.34	5.79	4.13	2.72	2.72	0.51	0.14	0.79	0.70	2.86	3.14	
	B-1						2.91	2.71	0.40	0.46	0.12	0.68	3.01	3.07		
DIN	0.5						4.37	4.03	1.52	1.18	2.15	3.03	5.72	7.99		
	4 (5)	6.17	8.93	5.47	6.57	9.23	6.65	4.30	4.01	1.54	0.64	1.79	1.54	5.63	8.78	
	B-1						4.67	4.68	1.62	1.82	0.64	1.72	6.23	8.85		
底 質	種類						泥	砂泥	泥	粘土	砂泥	泥	泥	貝砂泥		
	色						灰黒	灰黄	灰黄	灰黄	灰黒	灰黒	灰黄	灰黒		
質	COD(mg/g)						27.1	12.4	19.4	23.1	6.2	16.1	19.9	14.0		
	T-S(mg/g)						0.36	0.10	0.10	0.11	0.07	0.05	0.20	0.26		
	IL(%)						10.4	7.0	8.0	8.9	4.8	5.9	8.5	5.2		

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	11.11.12	11.11.12	11.11.12	11.11.12	11.11.12	11.11.12	11.11.12	11.11.12	11.11.12	11.11.12	11.11.12	11.11.12		
時 間	12:25	12:21	12:50	12:39	10:35	10:48	11:13	11:03	11:38	11:51	9:46	9:41		
天 候	①	☉	☉	①	☉	☉	☉	☉	☉	☉	●	☉		
風 向・風 速(m/s)	N 3	N 2	NE 3	N 3.5	W 2	W 2	N 2	NE 3	NW 2	NW 2	NW 3	E 3		
氣 温	19.5	19.5	20.3	20.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	18.5	17.5		
透 明 度(m)	8.5	8.5	7.2	8.5	5.4	6.8	8.4	8.5	5.9	6.5	5.2	4.7		
水 深(m)	16	20	10	19	17	26	27	24	23	18	19	12		
水	WT	0.5	21.7	21.5	21.3	21.5	22.1	22.2	22.2	22.2	22.0	22.0	21.7	20.8
		4 (5)	21.5	21.5	21.2	21.8	22.1	22.0	22.2	22.2	22.0	22.0	21.6	21.2
		°C B-1	21.4	21.5	21.1	21.5	22.2	22.2	22.2	22.3	22.1	22.1	21.9	21.3
	S	0.5	31.04	32.65	32.31	32.14	32.63	32.64	32.78	32.81	32.52	32.45	32.35	31.75
		4 (5)	32.33	32.56	32.62	32.63	32.64	32.63	32.82	32.81	32.55	32.54	32.36	32.12
		B-1	32.62	32.16	32.60	32.67	32.63	32.64	32.87	32.88	32.61	32.63	32.48	32.30
	pH	0.5	8.22	8.21	8.20	8.19	8.14	8.18	8.21	8.20	8.13	8.18	8.21	8.23
		4 (5)	8.20	8.20	8.20	8.18	8.16	8.19	8.21	8.20	8.16	8.19	8.21	8.21
		B-1	8.19	8.19	8.19	8.18	8.17	8.20	8.21	8.21	8.17	8.20	8.21	8.23
	DO	0.5	7.34	6.91	7.05	6.55	6.59	6.63	6.80	6.76	6.74	6.84	7.01	7.46
		4 (5)	6.93	6.94	6.78	6.17	6.56	6.74	6.70	6.67	6.58	6.93	6.86	7.10
		ppm B-1	6.76	6.66	6.80	6.63	6.62	6.67	6.62	6.75	6.83	6.87	6.85	-
	DO	0.5	100.2	94.9	96.3	89.7	91.5	92.2	94.7	94.1	93.3	94.8	96.5	100.7
		4 (5)	95.0	95.3	92.6	85.2	91.1	93.4	93.4	92.9	91.1	96.1	94.3	96.8
		% B-1	92.6	91.2	92.8	91.1	92.1	92.8	92.2	94.2	94.8	95.4	94.7	-
	COD	0.5	0.44	0.48	0.57	0.48	0.35	0.25	0.41	0.44	0.40	0.41	0.35	0.49
		4 (5)	0.36	0.48	0.56	0.33	0.43	0.40	0.36	0.48	0.30	0.36	0.36	0.67
		ppm B-1	0.44	0.35	0.59	0.36	0.33	0.51	0.27	0.48	0.33	0.36	0.43	0.56
	SS	0.5	5.6	11.6	8.0	5.2	6.2	4.8	2.6	1.4	10.2	10.2	11.4	6.4
		4 (5)	6.6	5.6	5.2	1.6	4.2	3.6	2.8	1.2	12.0	28.8	9.8	3.6
		ppm B-1	3.4	2.8	27.8	4.0	4.6	18.8	3.0	3.2	10.6	11.2	8.4	11.0
	PO ₄ -P	0.5	0.62	0.66	0.66	0.73	0.58	0.55	0.50	0.54	0.59	0.55	0.47	0.37
		4 (5)	0.62	0.62	0.65	0.77	0.58	0.53	0.51	0.53	0.58	0.54	0.49	0.47
		μg-at/l B-1	0.68	0.67	0.76	0.79	0.61	0.54	0.46	0.50	0.54	0.53	0.51	0.38
NH ₄ -N	0.5	2.11	2.29	2.24	3.75	1.70	1.14	0.93	1.13	1.76	1.29	0.81	0.89	
	4 (5)	2.02	1.99	2.35	3.65	1.35	1.08	1.01	1.25	1.63	1.06	0.60	1.24	
	μg-at/l B-1	2.18	2.23	2.52	3.20	1.47	1.09	1.04	0.95	0.95	1.09	0.77	0.95	
NO ₂ -N	0.5	1.69	1.92	1.79	1.87	2.15	2.16	2.06	1.98	2.08	2.01	1.92	0.99	
	4 (5)	1.51	1.91	1.89	1.91	2.17	1.98	2.06	1.90	2.07	2.06	1.93	1.44	
	μg-at/l B-1	1.82	1.88	1.74	1.89	2.14	2.05	2.11	2.10	2.12	2.01	2.07	1.10	
NO ₃ -N	0.5	3.70	3.33	3.46	3.45	3.15	3.15	3.08	3.48	3.30	3.21	2.54	1.51	
	4 (5)	3.52	3.25	3.31	3.31	3.24	2.82	3.16	3.38	3.29	3.22	2.49	2.05	
	μg-at/l B-1	3.52	3.58	3.65	3.47	3.26	3.06	3.22	3.14	3.18	3.05	2.64	1.51	
DIN	0.5	7.50	7.54	7.48	9.08	7.00	6.45	6.07	6.59	7.14	6.51	5.27	3.39	
	4 (5)	7.05	7.14	7.54	8.87	6.75	5.88	6.23	6.54	6.99	6.34	5.01	4.74	
	μg-at/l B-1	7.53	7.70	7.91	8.56	6.88	6.20	6.37	6.19	6.25	6.14	5.47	3.56	
底 質	種類	粘土	粘土	粘土	泥	貝砂泥	砂泥	粘土	砂泥	貝砂泥	砂泥	貝砂泥	砂泥	
	色	灰黄	灰黄	灰黄	灰黑	灰黑	灰黄	灰黑	灰黑	灰黄	灰黑	灰黑	灰黄	
	COD(mg/g)	19.3	21.2	16.3	29.7	19.9	9.8	21.8	14.3	4.2	9.1	10.9	22.2	
	T-S(mg/g)	0.11	0.11	0.13	0.72	1.45	0.07	0.18	0.04	0.02	0.15	0.23	0.13	
	IL(%)	7.6	8.1	6.6	8.0	6.2	5.8	8.1	5.0	4.4	4.3	5.0	7.8	

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		12.2.10	12.2.10	12.2.9	12.2.9	12.2.9	12.2.9	12.2.15	12.2.15	12.2.16	12.2.16	12.2.16	12.2.16	12.2.16	12.2.16	
時 間		10:58	10:13	12:19	13:35	9:28	8:57	9:42	9:54	10:08	9:53	10:02	10:15	10:45	10:30	
天 候		⊙	⊙	●	⊙	⊙	●	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	
風 向・風 速(m/s)		SE 1.4	0	NNE 5.4	NW 4.2	E 2.4	NE 2.0	—	—	NNW 3	NW 2.5	—	—	N 4	N 4.5	
気 温		6.8	6.0	5.0	5.2	2.2	1.7	7.6	7.6	4.4	3.8	3.8	3.8	—	—	
透 明 度(m)		12.8	10.8	8.8	4.8	1.0	5.8	5.5	7.1	2.5	2.5	9.7	9.5	12.2	11.5	
水 深(m)		47	38	41	39	8	25	11	10	10	10	12	20	24	22	
水	WT	0.5	14.2	13.3	12.9	11.3	8.3	11.2	12.6	12.7	12.0	11.3	13.3	13.7	13.1	13.4
		4 (5)	14.2	13.4	13.0	11.5	8.6	11.3	12.6	12.8	12.1	11.4	13.4	13.9	13.1	13.3
		B-1	14.2	13.4	12.8	12.3	8.7	11.2	12.6	12.8	12.1	12.0	13.1	13.8	12.6	12.9
	°C	0.5	34.24	33.94	33.89	32.99	30.20	33.04	33.28	33.84	30.00	32.95	34.30	34.36	33.95	33.91
		4 (5)	34.26	33.97	33.86	33.15	31.18	33.10	33.82	33.79	33.38	32.94	34.32	34.35	33.93	33.95
		B-1	34.26	34.00	33.85	33.48	31.18	33.07	33.77	33.81	33.46	33.14	34.23	34.38	33.87	33.91
	pH	0.5							8.28	8.33	8.29	8.36	8.33	8.32	8.28	8.31
		4 (5)	8.28	8.28	8.30	8.32	8.29	8.33	8.30	8.34	8.31	8.37	8.33	8.32	8.31	8.31
		B-1							8.31	8.35	8.34	8.37	8.34	8.32	8.33	8.32
	DO	0.5							8.54	8.42	8.66	8.65	7.97	8.06	8.46	8.20
		4 (5)	7.94	8.21	8.32	8.53	9.45	8.74	8.48	8.60	8.65	8.65	8.12	8.14	8.43	8.25
		B-1							8.51	8.60	8.66	8.60	8.01	7.88	8.50	8.51
	DO	0.5							99.0	98.2	97.0	97.3	94.4	96.2	99.5	97.0
		4 (5)	95.7	97.0	97.5	96.4	99.0	98.3	98.6	100.4	99.3	97.5	96.3	97.5	99.2	97.4
		B-1							98.9	100.4	99.4	98.3	94.3	94.3	98.9	99.6
	COD	0.5							0.08	0.22	0.19	0.35	0.32	0.24	0.26	0.37
		4 (5)	0.41	0.52	0.77	0.43	0.82	0.69	0.19	0.14	0.32	0.38	0.53	0.35	0.50	0.37
		B-1							0.35	0.35	0.37	0.56	0.56	0.58	0.38	0.43
	SS	0.5							7.8	3.6	10.0	7.0	8.2	7.2	18.8	14.0
		4 (5)	7.6	8.4	10.4	9.2	10.0	7.0	3.8	2.6	8.6	10.0	6.6	9.0	7.8	4.6
		B-1							13.0	4.4	7.2	18.8	9.2	16.2	10.2	17.6
	PO ₄ -P	0.5							0.23	0.25	0.10	0.07	0.39	0.35	0.34	0.41
		4 (5)	0.40	0.39	0.42	0.38	0.30	0.33	0.26	0.25	0.10	0.05	0.40	0.34	0.33	0.42
		B-1							0.27	0.25	0.11	0.07	0.38	0.39	0.29	0.33
NH ₄ -N	0.5							0.53	0.50	0.66	0.56	0.95	0.79	0.88	1.53	
	4 (5)	1.09	1.36	1.27	1.67	1.01	1.07	0.65	0.54	0.57	0.74	0.94	0.85	1.17	1.74	
	B-1							0.59	0.60	0.55	0.65	1.17	0.99	0.83	1.55	
NO ₂ -N	0.5							0.43	0.21	0.09	0.06	0.27	0.38	0.26	0.31	
	4 (5)	0.44	0.41	0.39	0.27	0.18	2.13	0.26	0.21	0.08	0.05	0.26	0.39	0.29	0.30	
	B-1							0.22	0.23	0.09	0.05	0.23	0.38	0.18	0.19	
NO ₃ -N	0.5							1.57	1.80	0.38	0.12	4.10	4.10	2.64	3.15	
	4 (5)	4.17	3.25	2.60	1.97	2.08	1.07	1.80	1.85	0.41	0.12	4.00	4.07	2.77	3.06	
	B-1							1.87	1.85	0.44	0.16	3.64	4.11	1.82	1.99	
DIN	0.5							2.53	2.52	1.14	0.74	5.32	5.27	3.78	4.99	
	4 (5)	5.70	5.02	4.26	3.91	3.27	4.27	2.70	2.60	1.06	0.91	5.20	5.31	4.23	5.10	
	B-1							2.69	2.67	1.07	0.86	5.04	5.48	2.83	3.74	
底 質	種類							泥	泥	泥	泥	砂泥	泥	泥	泥	
	色							黒灰	灰黄	灰黄	灰黄	灰黒	灰黒	灰黄	灰黄	
	COD(mg/g)							24.6	24.6	21.6	2.0	6.3	15.4	20.0	27.2	
	T-S(mg/g)							0.37	0.08	0.07	0.01	0.05	0.08	0.13	0.29	
	IL(%)							9.5	8.3	8.5	9.0	4.8	6.6	8.1	9.3	

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		12.2.15	12.2.15	12.2.15	12.2.15	12.2.15	12.2.15	12.2.15	12.2.15	12.2.15	12.2.15	12.2.15	12.2.15	
時 間		11:51	11:25	12:19	12:02	10:23	10:34	10:51	11:00	12:49	12:58	9:47	9:35	
天 候		☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	
風 向・風 速(m/s)		NW 10	NW 6	N 6	NW 9	N 9	N 9	N 7	N 7	W 5	W 3	NW 9	NW 9	
気 温		3.1	3.3	3.0	3.8	3.8	5.2	4.9	5.2	3.9	4.8	4.6	4.2	
透 明 度(m)		4.9	6.8	4.5	5.1	8.5	10.0	11.0	11.0	12.0	11.5	3.1	3.8	
水 深(m)		16	20	9	19	20	25	27	19	23	15	21	10	
水	WT	O. 5	11.0	11.4	11.5	11.5	11.9	11.9	12.6	12.6	12.5	12.4	11.6	11.8
		4 (5)	11.0	11.4	11.5	11.5	11.9	12.0	12.6	12.6	12.4	12.5	11.6	11.8
		B-1	11.1	11.6	11.5	11.8	11.0	12.0	12.8	12.8	12.5	12.5	12.8	12.8
	°C	O. 5	33.24	33.40	33.32	33.46	33.36	33.38	33.71	33.68	33.62	33.42	33.25	33.41
		4 (5)	33.30	33.34	33.41	33.37	33.33	33.27	33.68	33.64	33.47	33.48	33.23	33.26
		B-1	33.28	33.32	33.41	33.36	33.37	33.35	33.70	33.68	33.42	33.48	33.26	33.28
	pH	O. 5	8.38	8.40	8.39	8.40	8.35	8.34	8.34	8.36	8.37	8.36	8.29	8.32
		4 (5)	8.39	8.41	8.40	8.40	8.34	8.34	8.36	8.37	8.36	8.37	8.30	8.32
		B-1	8.40	8.41	8.40	8.40	8.32	8.35	8.35	8.36	8.36	8.27	8.31	8.33
	DO	O. 5	9.40	9.39	9.23	9.16	8.62	8.58	8.35	8.42	8.54	8.47	8.49	8.64
		4 (5)	9.29	9.29	9.12	9.12	8.39	8.51	8.31	8.34	8.54	8.46	8.54	8.60
		ppm B-1	9.46	9.39	9.10	9.13	8.24	8.52	8.30	8.30	8.42	8.42	8.60	-
	DO	O. 5	105.2	106.2	104.5	103.9	98.5	98.0	97.1	97.8	99.0	97.9	96.3	98.5
		4 (5)	104.0	105.0	103.4	103.3	95.8	97.4	96.6	96.9	98.6	97.9	96.8	97.9
		% B-1	106.2	106.6	103.1	104.1	92.4	97.6	96.9	96.9	97.5	97.4	100.1	-
	COD	O. 5	0.53	0.40	0.54	0.40	0.22	0.21	0.14	0.32	0.27	0.27	0.29	0.32
		4 (5)	0.51	0.58	0.50	0.42	0.30	0.22	0.26	0.16	0.27	0.26	0.40	0.46
		ppm B-1	0.50	0.51	0.56	0.50	0.18	0.35	0.21	0.34	0.18	0.27	0.50	0.40
	SS	O. 5	10.0	4.8	12.4	10.0	1.4	2.2	6.0	3.0	7.2	9.0	12.0	10.2
		4 (5)	5.0	2.2	5.2	3.0	6.0	0.2	1.6	4.2	6.8	8.8	14.0	10.4
		ppm B-1	4.0	4.0	4.8	2.6	8.2	3.8	3.8	7.0	8.4	6.6	13.8	9.0
	PO ₄ -P	O. 5	0.14	0.15	0.21	0.19	0.42	0.42	0.40	0.39	0.41	0.44	0.40	0.42
		4 (5)	0.16	0.15	0.21	0.20	0.42	0.41	0.41	0.40	0.41	0.43	0.40	0.43
		μg-at/l B-1	0.15	0.20	0.21	0.21	0.46	0.41	0.41	0.44	0.42	0.44	0.41	0.42
NH ₄ -N	O. 5	0.67	0.95	0.69	0.81	2.02	1.83	1.36	1.38	2.03	1.99	1.62	1.48	
	4 (5)	0.77	1.36	0.59	0.88	1.88	1.77	1.50	1.27	1.69	1.93	1.36	1.54	
	μg-at/l B-1	0.86	0.83	0.81	1.03	2.23	1.70	1.51	1.42	1.57	1.95	1.59	1.54	
NO ₂ -N	O. 5	0.03	0.06	0.08	0.10	0.31	0.30	0.29	0.35	0.32	0.31	0.31	0.30	
	4 (5)	0.07	0.06	0.08	0.10	0.31	0.30	0.36	0.35	0.31	0.31	0.30	0.31	
	μg-at/l B-1	0.05	0.06	0.07	0.11	0.30	0.30	0.33	0.27	0.31	0.25	0.31	0.30	
NO ₃ -N	O. 5	0.16	0.20	0.23	0.46	2.47	2.38	3.12	2.96	2.60	2.45	2.29	2.45	
	4 (5)	0.11	1.47	0.23	0.51	2.52	2.39	3.02	2.98	2.64	2.55	2.38	2.38	
	μg-at/l B-1	0.11	0.17	0.25	0.55	2.59	2.39	3.13	3.21	2.58	2.61	2.36	2.29	
DIN	O. 5	0.86	1.21	1.00	1.37	4.81	4.51	4.77	4.69	4.95	4.76	4.22	4.23	
	4 (5)	0.95	2.89	0.90	1.49	4.71	4.47	4.88	4.60	4.64	4.79	4.05	4.23	
	μg-at/l B-1	1.02	1.06	1.14	1.69	5.12	4.39	4.97	4.90	4.46	4.80	4.26	4.13	
底 質	種類	泥	泥	泥	泥	礫、貝	砂泥貝混	砂泥	砂泥	砂泥貝混	砂泥貝混	砂泥貝混	泥	
	色	灰黄	灰黄	灰黄	灰黑黄	灰黑	灰黄	灰	灰黄	灰黄	灰黑黄	灰黄	灰黑黄	
質	COD(mg/g)	20.0	21.1	20.0	34.7	5.5	10.6	21.3	14.4	6.3	8.2	15.0	20.2	
	T-S(mg/g)	0.12	0.11	0.03	0.39	0.27	0.06	0.20	0.07	0.01	0.08	0.18	0.16	
	IL(%)	8.2	8.8	6.9	9.1	4.9	6.8	7.5	5.1	5.2	4.4	7.0	7.9	

漁場環境保全対策事業Ⅱ (単年度 平成11年度)

(浦湾の精密調査)

1 緒言

魚貝類養殖場の海底は餌や糞の堆積により絶えず有機負荷を受けており、浦湾・内湾の過去30年の定期調査結果からは有機汚染指標の一つである底質CODの増加が認められる。これまでも、漁業協同組合や養殖業者を中心に環境改善への取り組みが行われてきたが、二次生成物(硫化物)に対する吸着・分解剤等の散布といった応急的対応で、有機負荷の削減という抜本的な対策が講じられる事はなかった。これは、養殖筏毎の環境収容力が、養殖生物種や湾の特性(水深、海水交換率、水温、湾の開口率等)により大きく左右され、一元的な数値規制が極めて困難であることによる。

また、陸上で営まれる農林畜産業に比べて、魚貝類養殖業では汚染が進行した海底を直接目にする機会が少ないことも、現場の啓発意識が低い一因となっている。

近年の網漁業低迷の中、本県の水産業に占める養殖漁業の比重は今後ますます高まることが推察される。このような情勢下で、魚貝類養殖業は早急に自家汚染防止対策を検討し、同じ養殖場に棲息する浦湾域のネクトン・ベントス・藻場等の生態系や自然環境保全を視野に入れた、将来への取り組みに着手しなければならない。

そこで、本年度から5ヶ年計画で餌量管理による底質改善技術開発に着手し、本年度は調査区域の設定、分析項目の選定及び機器分析ルーチン化についての検討を実施した。

2 方法

(1) 担当者 向井宏比古、加来照雄、安東秀徳、小山長久(漁場環境研究部)

鮫島 守、那須博史(養殖研究部)

(2) 調査場所の選定

図1に示した御所浦町牧島横浦地区養殖団地において、底質分析試料の採泥のため図2に示した標識ロープを海底に敷設した。

(3) 筏の管理

調査筏ではトラフグについて餌量管理し、養殖業者は毎日の投餌量や放養数を記録することとした。

また、餌量種の違いによる底質への影響を調査するため、EP及びMP投餌の試験筏を設定した。

なお、投餌方法及び放養数については水産研究センター養殖研究部が指導・助言することとした。

(4) 調査項目

・底質

調査定点1~16で、ダイバーがアクリルパイプを鉛直方向に差し込み採泥した後、センターに持ち帰り、海底表面から0, 2, 5, 10cmの位置で1cmの厚さに切り取り分析に供した。

(分析方法)

総窒素(TN)、総炭素(TC)、有機態炭素(TOC)、無機態炭素(TIC)、CN比

閃光燃焼・ガスクロマト法 カルロエルバ社 元素分析計EA-1108

硫化物(TS) 検知管法(AVS相当量) ガステック社

・ベントス

調査定点1, 4, 6, 7, 10, 11, 13, 16でダイバーがエクマンバース採泥器を用いて採泥後、船上において節分けし、10%ホルマリンにより固定したものを新日本気象海洋株式会社に同定委託した(本結果は次年度に報告)。

(5) 評価方法等

底質は過去の有機負荷の履歴を反映するが、季節変動により単年度での効果判断は困難であるため、2年以上、毎月の調査を実施し、各年の季節変動の比較により把握することとした。

本年度は調査対照筏の底質についての初期性状の把握と、分析手法について検討した。

底質の規制については、一定の有機負荷はベントス量の増加に寄与するが、過剰の負荷は底質の悪化をもたらすベントスは減少することから、最大のベントス量に対応する有機負荷量が規制基準として提唱されている。

なお、有機負荷の指標としては、COD、SOD、TN、TP等様々あるが、実施の容易性や分析コストが廉価であり、海底の酸欠指標となるTS（総硫化物：AVS相当）を用いることが実用的である。

しかしながら、TSと有機負荷量との関係は湾の特性により異なるため、前年度、TSと他の指標間の相関については本書で報告したが、更に採泥層や季節変動の検討が不可欠であることから、TSと他の有機指標について採泥層毎の検討を行った。

有機物量の測定については、閃光燃焼・ガスクロマト法によりTN等を分析するが、試料の前処理法について検討することとした。

(6) 調査日時

- 2月23日 標識ロープの敷設及び水中カメラによる撮影
- 3月13日 底質調査
- 3月30日 ベントス調査

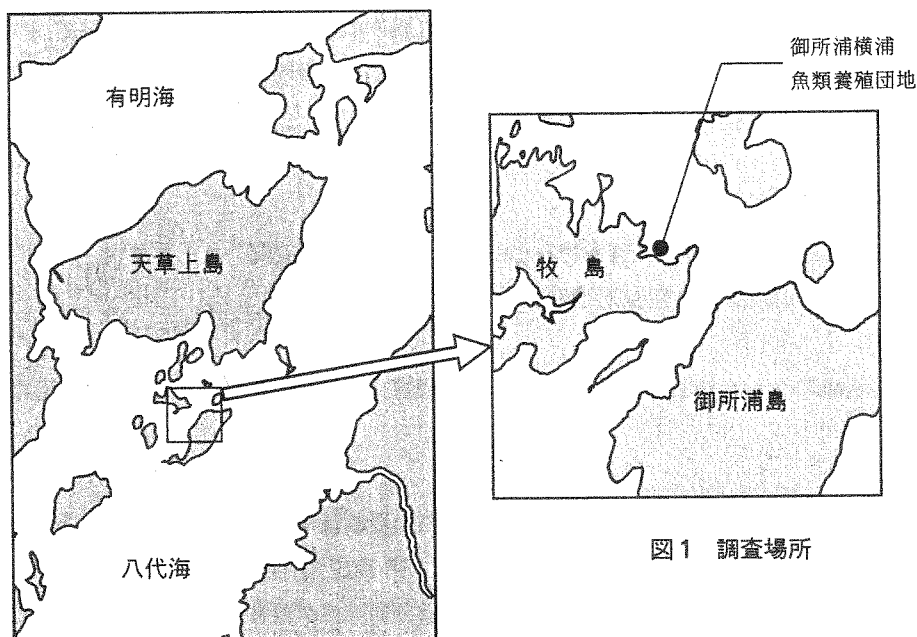


図1 調査場所

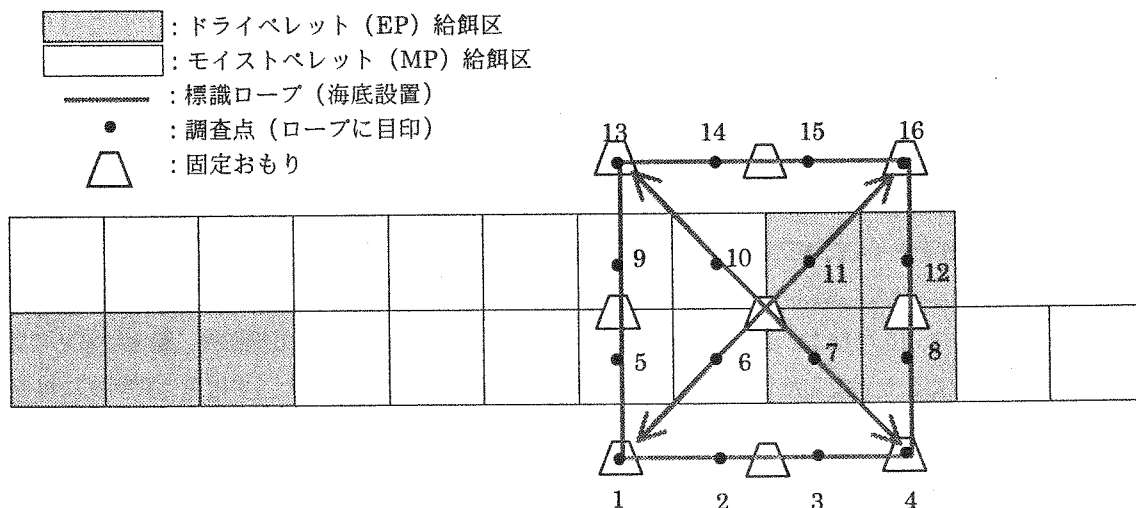


図2 調査筏の給餌区分、海底敷設標識ロープ配置及び定点

3 結果

(1) 底質 CN 分析の前処理に係る検討

源法は 10 mg の泥試料に対し脱炭酸のため、2N 塩酸 1 滴を添加後、80°C で加熱乾燥後分析するものであるが、60°C 以上では揮発性窒素が減少することが指摘されており、また炭酸カルシウム成分が多い試料について、適用が困難であるため表 1 のとおり実施した。

なお、TOC と TC 分析の前処理には、塩酸添加による塩化カルシウムの生成による重量増分から、炭酸カルシウム成分を算出する方法があり、TOC と TC の分析を 1 検体で済ませることが可能である。著者らは当初、本法により測定を試みたが、塩化カルシウムは潮解性の結晶塩で多様な水和構造を有するため保存や磨砕、乾燥処理の取り扱いが困難になること、表 1 に記した手順と比べ、重量測定が 3 行程、磨砕処理が 1 行程増加するため分析誤差が大きくなることから、TOC と TC 分析用にそれぞれ試料を作製することにした。

なお、TN については、処理行程の少ない TC 分析試料の結果を用いることにした。

表 1 CN 分析に係る試料の前処理行程の概要

TOC 分析 (脱炭酸処理)	TC、TN 分析	備 考
① 15~20g 乾泥率測定 (凍結乾燥)		
② 小石、ベントスの除去後磨砕処理 (目視)		
③ 磨砕泥 5 mg を粉末測定用の 50 mg 銀製コンテナに充填		
④ 蒸留水 1 滴をコンテナに入れ真空乾燥	省 略	塩酸滴下による反応を緩和するため
⑤ 1N 塩酸 1 滴をコンテナに入れ真空乾燥		
⑥ ガスの発生が無くなるまで⑤を繰り返す		
⑦ 6N 塩酸 1 滴をコンテナに入れ真空乾燥		
⑧ コンテナ封印後、機器分析に供与		

(2) 採泥層別の TN に対する AVS について

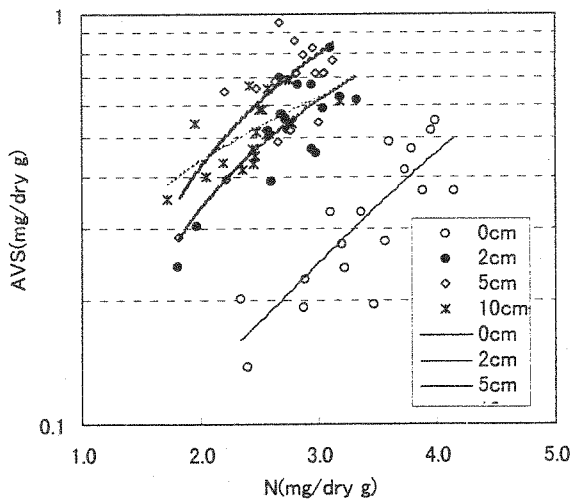


図 3 採泥層別の AVS

海底表面から 0cm、2cm、5cm、10cm の位置で 1cm の厚さで採取された底泥の、TN 量に対する AVS 量の分布を図 3 に示した。

2、5、10cm 層は有機負荷量に対する TS 量は同様な傾向を示しているが、0cm 層はそれらの 30% 前後に過ぎないが、冬場は溶存酸素量が高くなるため、海底表面の AVS が低くなったと考えられた。このことは、海底泥表面の AVS 値は酸化状態により大きく影響を受ける事を示しており、試料の切り出し厚に注意しなければならないこと、底質の評価にあたっては TN 等他の有機物指標と併せて評価することが必要であると考えられた。

(3) TN に対する TC 及び TOC の関係について

全調査点の全層の試料について TN に対する TC の分布を図 4 に、TOC の分布を図 5 に示した。

TN に対する TC 分布は、貝等の炭酸カルシウム成分によりマスクされ相関が認められないが (図 4)、塩酸による脱炭酸処理を行って得られた TOC の値と良好な相関が確認された (図 5)。

このことから、簡便法として TN を有機指標として代表することに問題はないと考えられた。

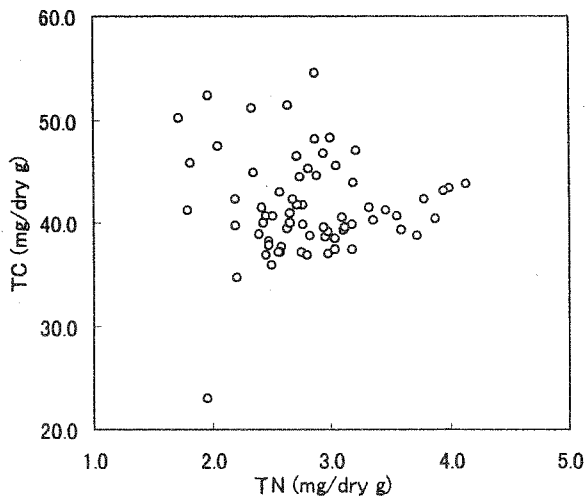


図4 TNに対するTCの分布

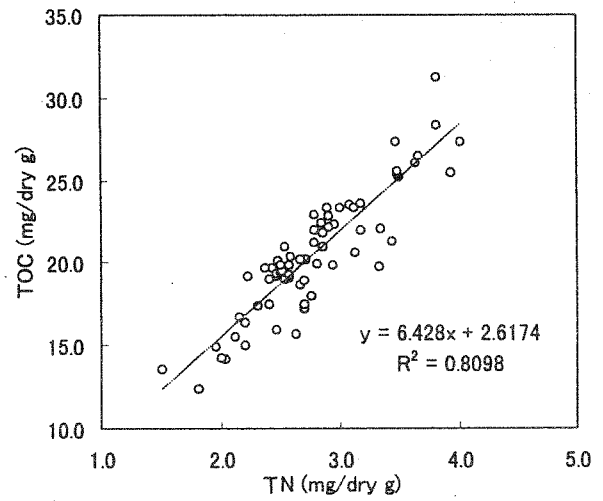


図5 TNに対するTOCの分布

(4) 底質調査結果

各定点の0, 2, 5, 10cm層の試料から得られた底質について、鉛直方向に加重平均し、その高低分布についてAVSを図6、TNを図7、TOCを図8、TICを図9に強調処理したものを示した。

下図に示されたとおり、AVS値の高低が有機物負荷(TN、TOC)により左右されていることが推察される。筏の中(5~12)より枠外(3~4)が高くなっていることは、潮流等による影響が考えられ、TICの分布がTNやTOCと逆転しているのと併せて興味深い結果が得られた。

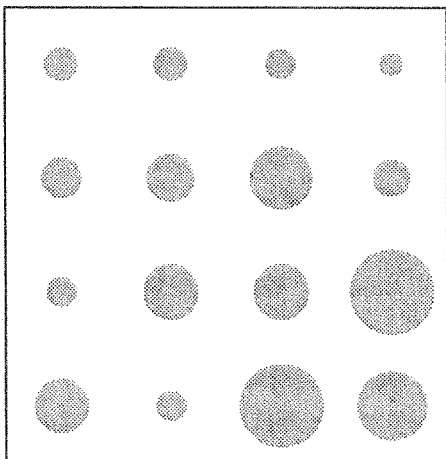


図6 AVSの分布

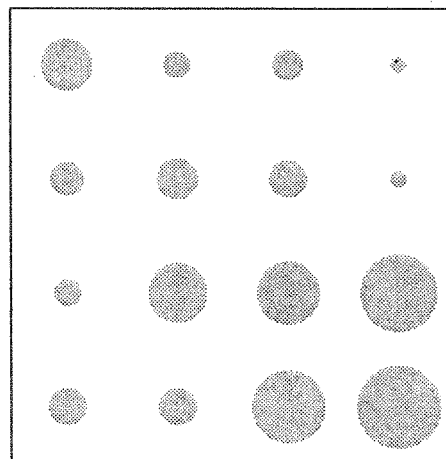


図7 TNの分布

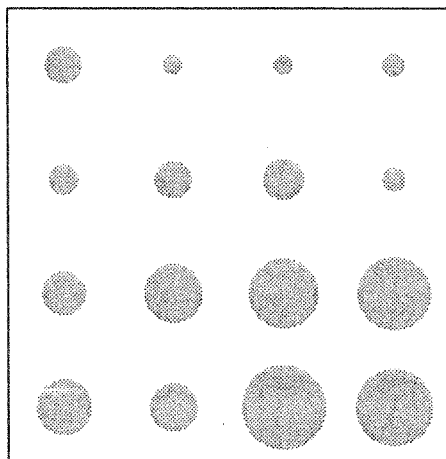


図8 TOCの分布

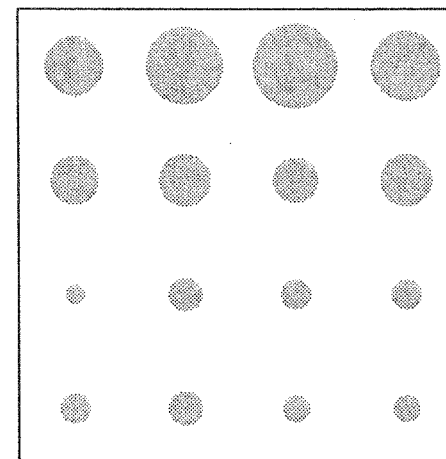


図9 TICの分布

ノリ養殖総合対策試験 (県昭和43年度～^単継続)

(ノリ養殖漁場海況観測調査)

1 緒言

本県のノリ養殖漁業者が適正な養殖管理が行えるよう、水温、比重、栄養塩等の養殖漁場環境について観測及び分析を行い、新聞、テレホンサービス等による結果の通知を行った。

2 方法

(1) 担当者 安東秀徳、加来照雄、向井宏比古、小山長久

(2) 調査方法

調査時期、場所および調査項目等を表1及び図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、鍋、大浜、河内、松尾、海路口、網田、鏡町の支柱漁場とベタ漁場及び八代の支柱漁場の計19地点	9月下旬～翌3月上旬、計18回 (11月まで毎週、それ以降隔週)	波浪、水温、塩分、pH、DIN、PO ₄ -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に示した。ノリ養殖期間中の水温は、9月中旬から高めに推移し、その傾向は1月下旬まで続いた。2月以降はやや低め～平年並みで推移した。

ノリ養殖期間中の比重は、9月中下旬に低め傾向を示した以外、平年並みで推移した。

(2) 栄養塩

結果を図4～図8及び表2に示した。

ア DIN(図4, 6, 8)

支柱漁場では、9月と10月に一度ずつ及び2月下旬以降7μg-at/lを下回ったが、それ以外では7μg-at/l以上で推移した。地区別にみると、大浜・河内・松尾・網田ではやや高い傾向がみられた。

ベタ漁場も支柱漁場と同様に、9月と10月に一度ずつ及び2月中旬以降7μg-at/lを下回ったが、それ以外では7μg-at/l以上で推移した。なお、支柱漁場とベタ漁場の差の平均は、4μg-at/lであった。

イ PO₄-P(図5, 7, 8)

支柱漁場では、9月中旬及び2月中旬以降に0.5μg-at/lを下回ったが、それ以外では0.5μg-at/l以上で推移した。

ベタ漁場では、9月中旬、1月初中旬及び2月下旬以降0.5μg-at/lを下回ったが、それ以外では0.5μg-at/l以上で推移した。

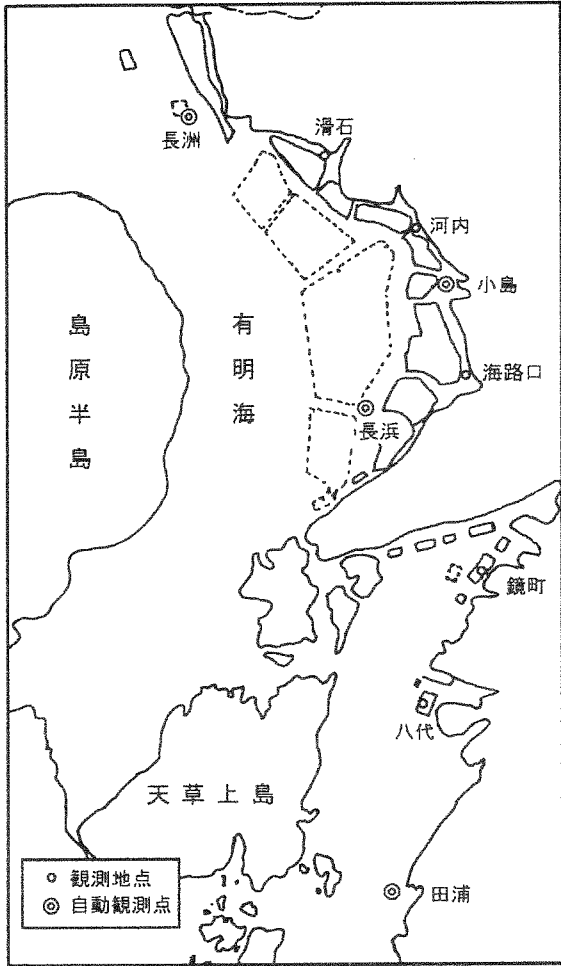


図1 ノリ漁場海況観測地点

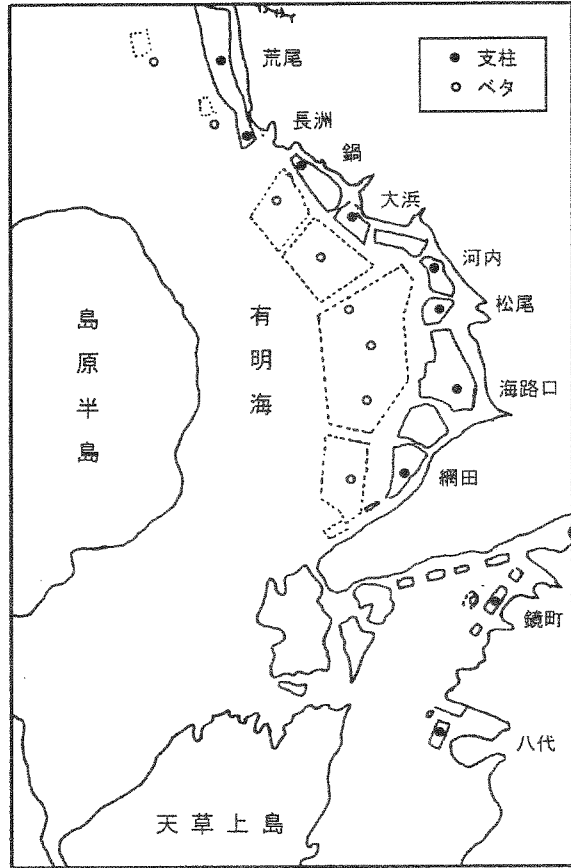


図2 ノリ漁場栄養塩観測地点

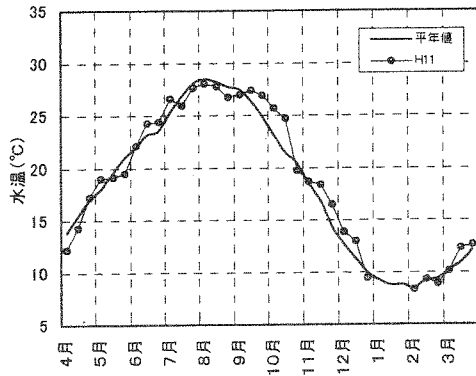


図3-1 水温の推移 (滑石地先)

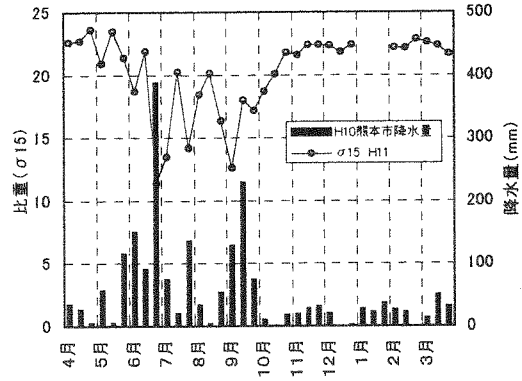


図3-5 比重の推移 (滑石地先)

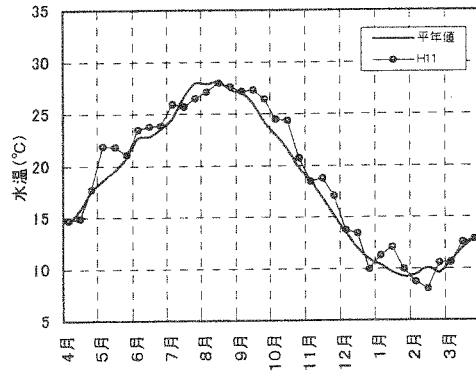


図3-2 水温の推移 (河内地先)

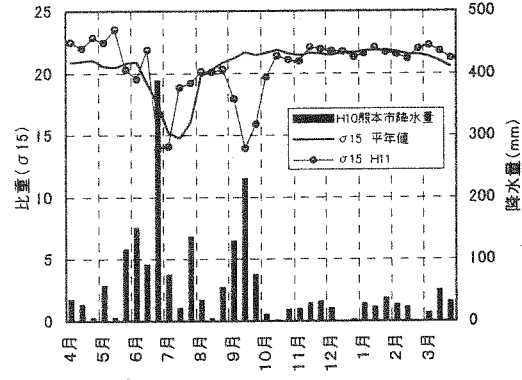


図3-6 比重の推移 (河内地先)

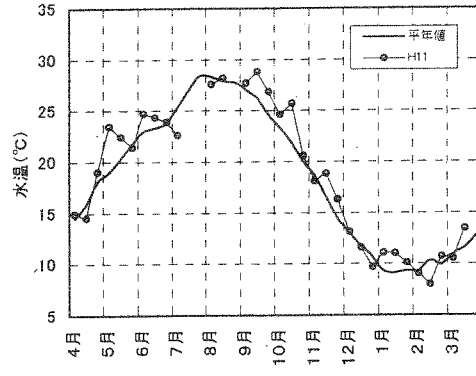


図3-3 水温の推移 (海路口地先)

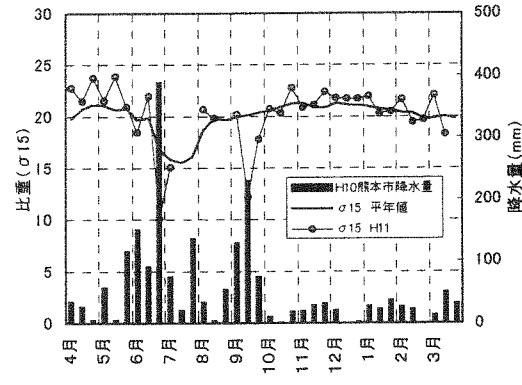


図3-7 比重の推移 (海路口地先)

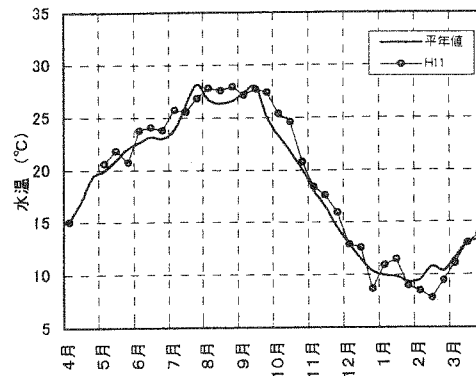


図3-4 水温の推移 (鏡町地先)

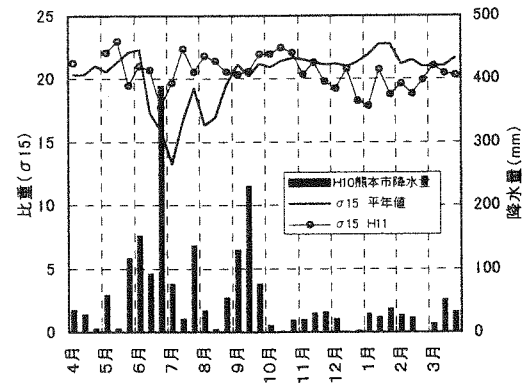


図3-8 比重の推移 (鏡町地先)

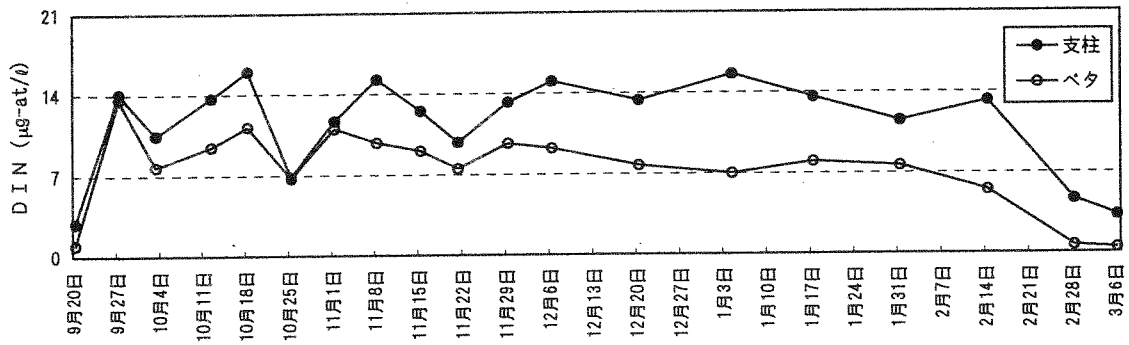


図4 DINの推移(全地点平均)

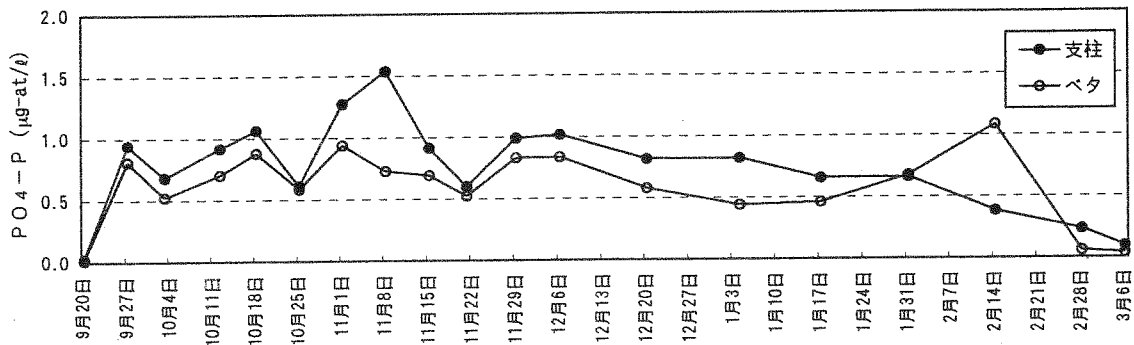


図5 PO₄-Pの推移(全地点平均)

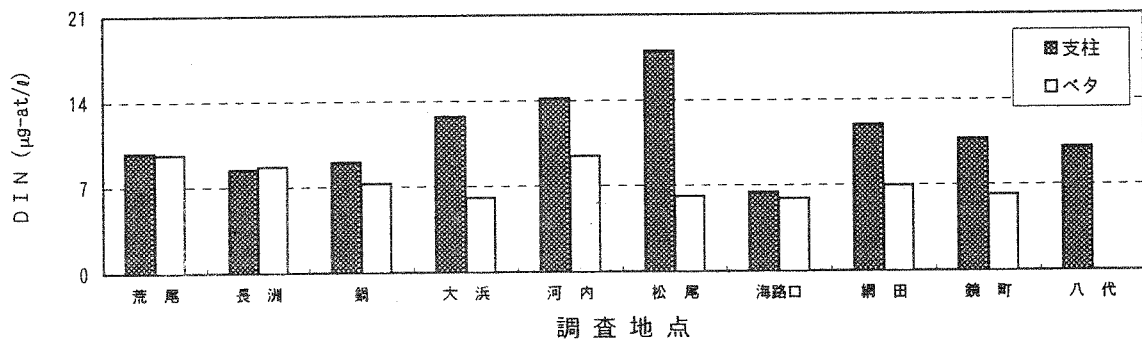


図6 調査地点別のDINの平均値

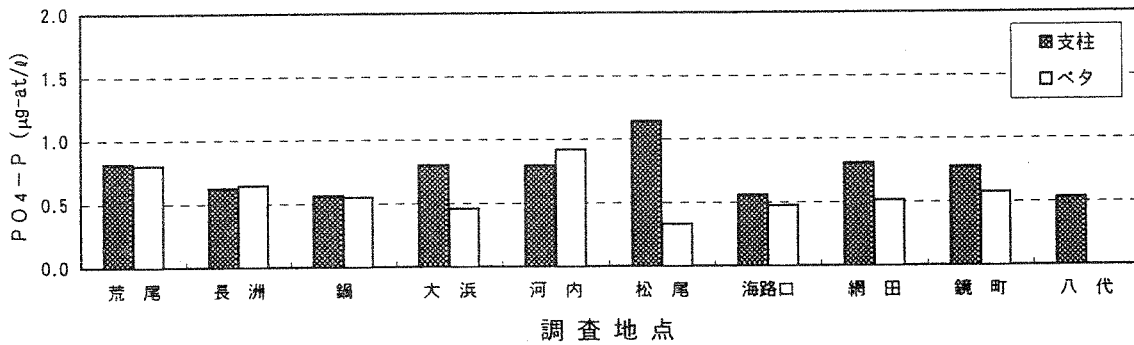


図7 調査地点別のPO₄-Pの平均値

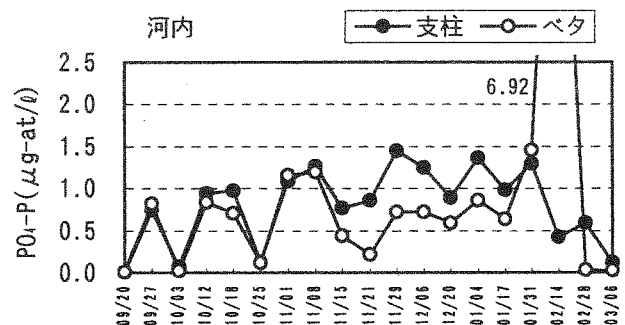
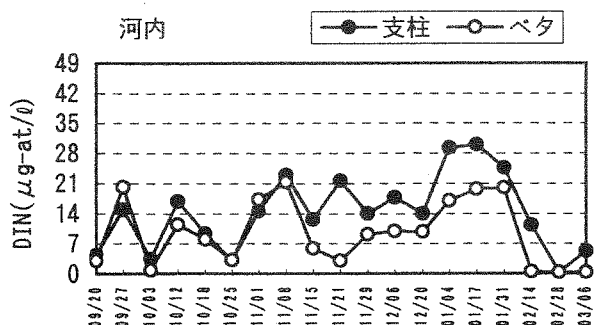
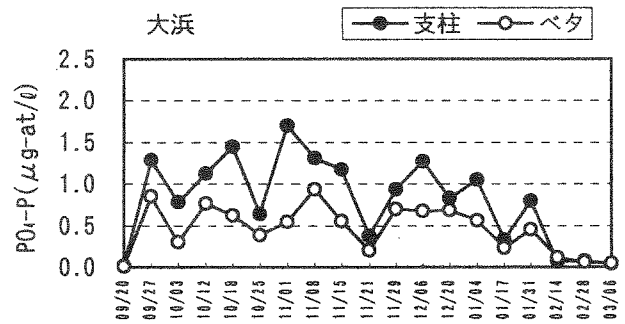
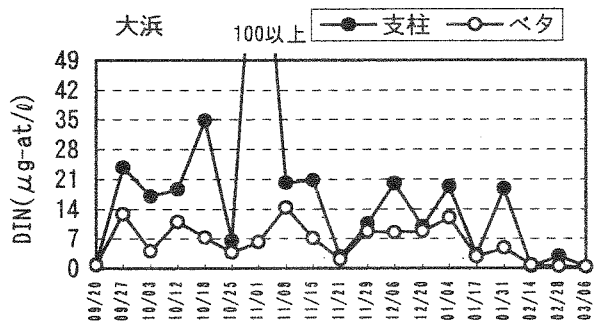
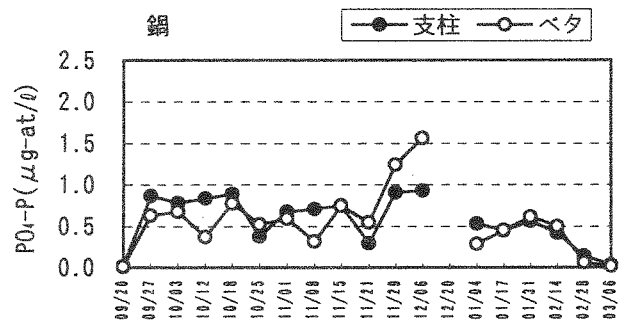
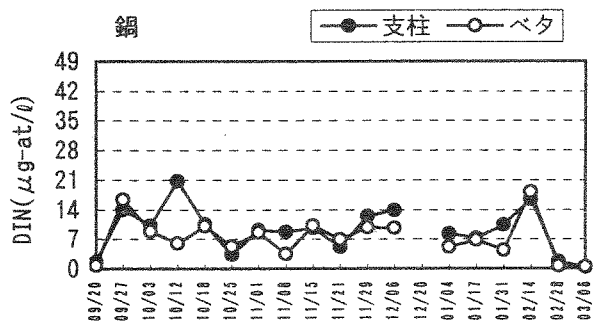
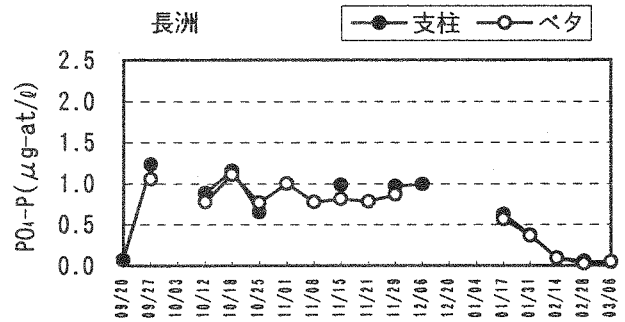
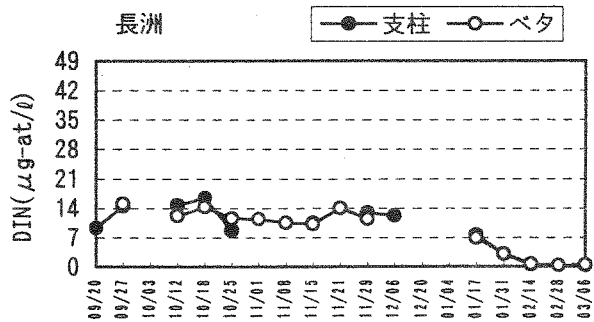
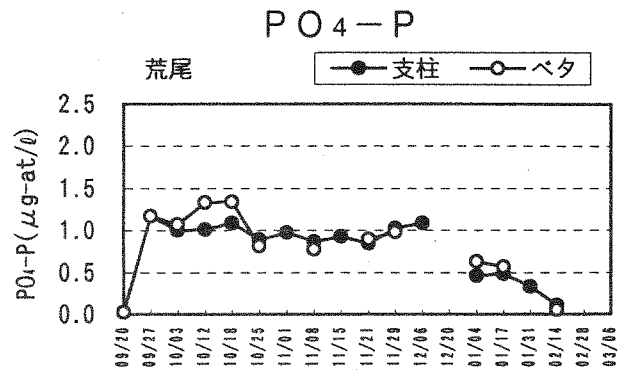
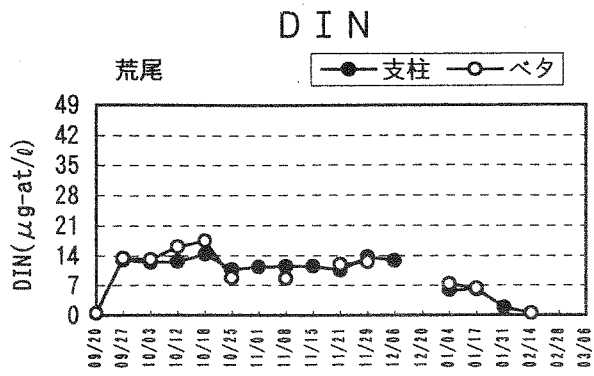


図8-1 調査定点別 DIN、PO₄-Pの推移

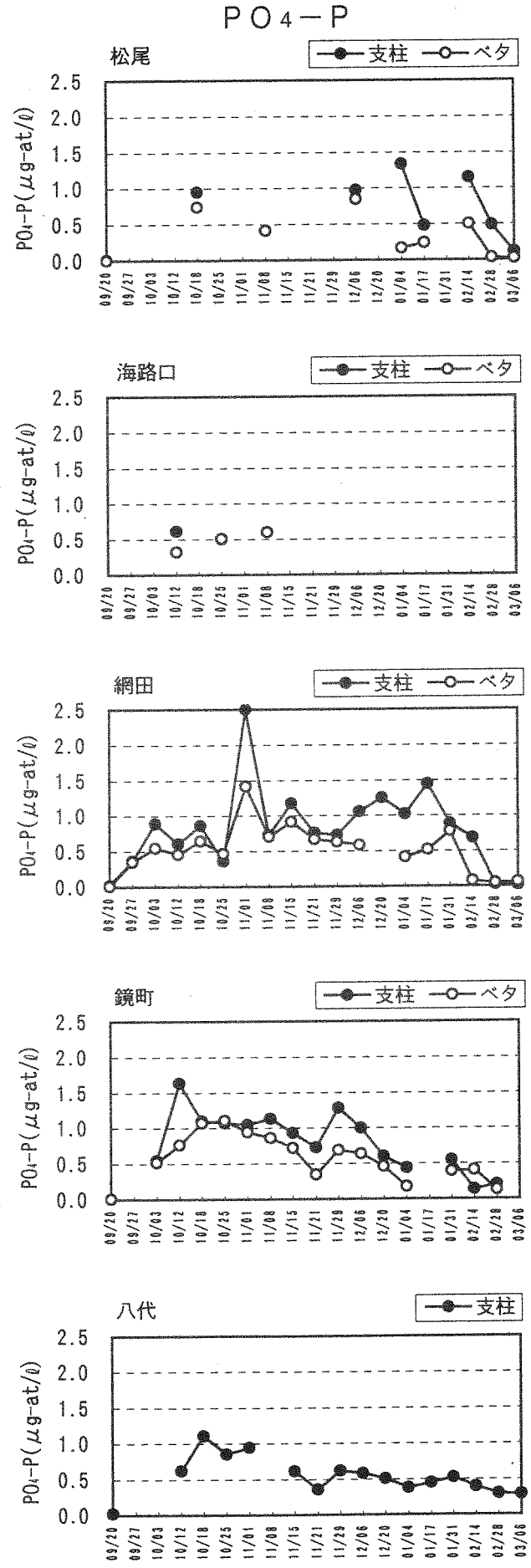
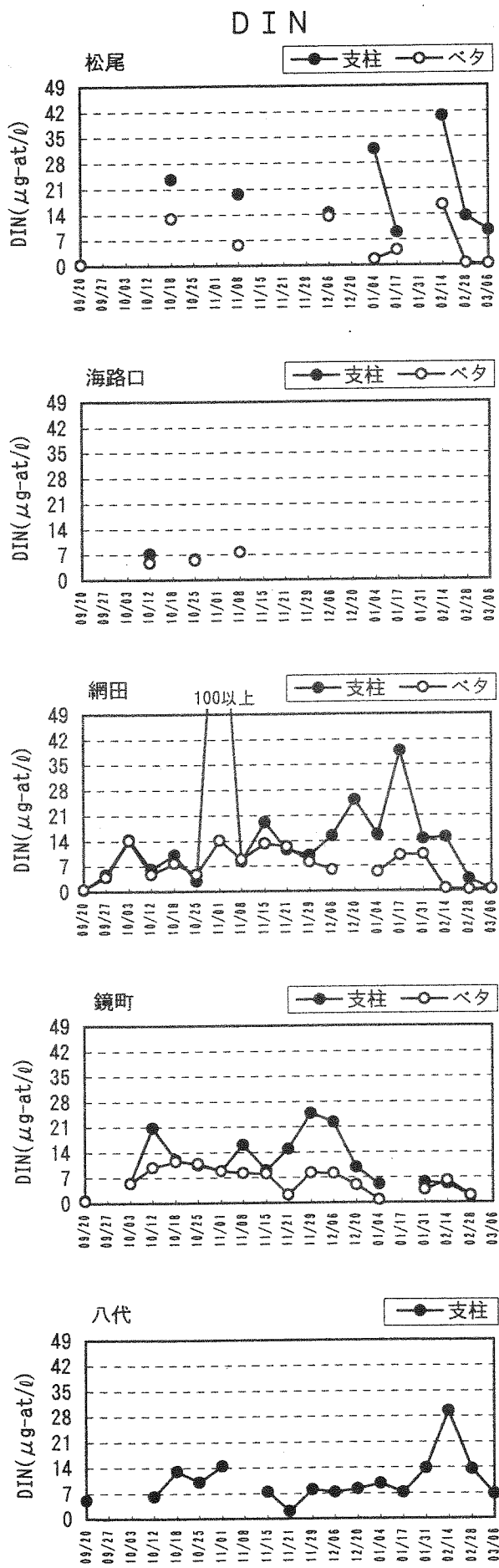


図8-2 調査定点別 DIN、PO₄-P の推移

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 °C	比重 (ρ_{15})	pH	三態窒素量 ($\mu\text{g-at/l}$)	燐量 ($\mu\text{g-at/l}$)
荒尾	支柱 ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
		H11.9.20	16:30	1	29.9	18.23	8.85	0.49	0.03
長洲	支柱 ベタ	H11.9.20	-	2	29.0	17.57	8.67	9.24	0.07
		欠測	-	-	-	-	-	-	-
鍋	支柱 ベタ	H11.9.20	18:00	2	30.3	17.61	8.76	1.70	0.01
		H11.9.20	17:50	3	29.5	19.77	8.71	0.81	0.00
大浜	支柱 ベタ	H11.9.20	18:00	1	29.5	16.10	8.89	0.95	0.01
		H11.9.20	17:55	1	28.5	17.56	8.94	0.71	0.01
河内	支柱 ベタ	H11.9.20	13:40	-	29.0	13.64	8.92	4.34	0.01
		H11.9.20	13:30	-	28.9	13.63	8.91	3.01	0.01
松尾	支柱 ベタ	H11.9.20	17:35	2	30.5	14.82	9.05	0.50	0.01
		H11.9.20	17:00	2	30.0	17.17	8.95	0.32	0.00
海路口	支柱 ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
		欠測	-	-	-	-	-	-	-
網田	支柱 ベタ	H11.9.20	16:00	0	29.7	20.39	8.42	0.39	0.02
		H11.9.20	16:30	0	28.6	18.97	8.72	0.65	0.01
鏡町	支柱 ベタ	H11.9.20	17:42	1	29.0	17.88	8.69	0.69	0.01
		H11.9.20	17:35	1	29.3	18.51	8.73	0.52	0.01
八代	支柱	H11.9.20	16:50	0	30.0	15.52	8.51	5.01	0.02

(2回目)

調査地点	区分	採水月日	時刻	波浪	水温 °C	比重 (ρ_{15})	pH	三態窒素量 ($\mu\text{g-at/l}$)	燐量 ($\mu\text{g-at/l}$)
荒尾	支柱 ベタ	H11.9.27	09:40	1	26.1	21.93	8.11	12.95	1.17
		H11.9.27	09:30	1	26.1	21.68	8.13	13.27	1.17
長洲	支柱 ベタ	H11.9.27	09:50	0	26.3	21.80	8.13	14.38	1.23
		H11.9.27	10:00	1	25.5	20.56	8.20	14.97	1.05
鍋	支柱 ベタ	H11.9.27	10:10	1	25.5	20.25	8.21	13.93	0.86
		H11.9.27	10:05	1	25.3	18.34	8.25	16.30	0.63
大浜	支柱 ベタ	H11.9.27	09:55	0	24.0	18.20	8.18	23.60	1.28
		H11.9.27	09:50	0	25.0	20.09	8.25	12.81	0.85
河内	支柱 ベタ	H11.9.27	17:30	0	25.8	19.72	8.23	14.82	0.74
		H11.9.27	17:30	0	26.0	18.34	8.24	20.04	0.82
松尾	支柱 ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
		欠測	-	-	-	-	-	-	-
海路口	支柱 ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
		欠測	-	-	-	-	-	-	-
網田	支柱 ベタ	H11.9.27	09:20	3	25.2	21.77	8.25	4.69	0.36
		H11.9.27	09:15	3	25.0	21.35	8.31	3.98	0.35
鏡町	支柱 ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
		欠測	-	-	-	-	-	-	-
八代	支柱	欠測	-	-	-	-	-	-	

(3回目)

調査地点	区分	採水月日	時刻	波浪	水温 °C	比重 (ρ_{15})	pH	三態窒素量 ($\mu\text{g-at/l}$)	燐量 ($\mu\text{g-at/l}$)
荒尾	支柱 ベタ	H11.10.1	13:55	1	26.6	22.20	8.12	12.23	1.00
		H11.10.1	13:40	1	26.8	21.88	8.14	13.03	1.07
長洲	支柱 ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
		欠測	-	-	-	-	-	-	-
鍋	支柱 ベタ	H11.10.3	15:45	3	25.9	22.84	8.15	10.18	0.78
		H11.10.3	13:00	3	25.9	22.78	8.21	8.78	0.67
大浜	支柱 ベタ	H11.10.3	15:00	1	25.5	19.99	8.29	17.01	0.78
		H11.10.3	14:55	1	25.8	22.41	8.33	4.09	0.30
河内	支柱 ベタ	H11.10.3	15:20	-	26.0	21.50	8.33	3.29	0.07
		H11.10.3	15:10	-	26.5	21.51	8.52	0.79	0.02
松尾	支柱 ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
		欠測	-	-	-	-	-	-	-
海路口	支柱 ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
		欠測	-	-	-	-	-	-	-
網田	支柱 ベタ	H11.10.3	15:00	5	24.0	18.49	8.16	14.44	0.89
		H11.10.3	15:10	6	24.2	17.65	8.26	14.10	0.55
鏡町	支柱 ベタ	H11.10.3	15:49	2	26.9	21.18	8.19	5.52	0.55
		H11.10.3	15:49	2	26.7	21.22	8.18	5.48	0.52
八代	支柱	欠測	-	-	-	-	-	-	

(4回目)

調査地点	区分	採水月日	時刻	波浪	水温	比重	pH	三態窒素量 ($\mu\text{g-at}/\ell$)	燐量 ($\mu\text{g-at}/\ell$)
					$^{\circ}\text{C}$	($\rho 15$)			
荒尾	支柱	H11.10.12	09:10	1	25.3	22.44	8.16	12.52	1.01
	ベタ	H11.10.12	09:00	2	25.2	22.43	8.13	15.96	1.33
長洲	支柱	H11.10.12	10:28	3	25.9	21.67	8.20	14.65	0.88
	ベタ	H11.10.12	10:25	3	-	21.77	8.24	12.08	0.77
鍋	支柱	H11.10.12	10:20	3	25.4	19.87	8.22	20.67	0.84
	ベタ	H11.10.12	10:30	3	25.5	22.34	8.30	6.02	0.36
大浜	支柱	H11.10.12	10:30	1	25.0	20.43	8.21	18.52	1.12
	ベタ	H11.10.12	10:20	1	24.2	22.16	8.26	10.94	0.76
河内	支柱	H11.10.12	10:15	-	25.2	20.69	8.27	16.74	0.94
	ベタ	H11.10.12	10:00	-	25.5	22.00	8.27	11.40	0.84
松尾	支柱	欠測	-	-	-	-	-	-	-
	ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
海路口	支柱	H11.10.12	10:20	1	25.3	22.79	8.28	7.12	0.61
	ベタ	H11.10.12	10:18	2	25.4	22.83	8.30	4.70	0.32
網田	支柱	H11.10.12	09:25	1	25.0	22.94	8.28	6.14	0.61
	ベタ	H11.10.12	09:10	2	25.0	22.58	8.35	4.75	0.46
鏡町	支柱	H11.10.12	10:20	1	25.5	16.22	8.10	20.72	1.63
	ベタ	H11.10.12	10:00	0	25.7	20.83	8.27	9.83	0.76
八代	支柱	H11.10.12	10:00	-	27.0	21.48	8.30	6.11	0.62

(5回目)

調査地点	区分	採水月日	時刻	波浪	水温	比重	pH	三態窒素量 ($\mu\text{g-at}/\ell$)	燐量 ($\mu\text{g-at}/\ell$)
					$^{\circ}\text{C}$	($\rho 15$)			
荒尾	支柱	H11.10.18	14:00	3	23.1	22.20	8.23	14.21	1.08
	ベタ	H11.10.18	13:50	3	23.1	21.39	8.23	17.39	1.34
長洲	支柱	H11.10.18	13:00	1	23.1	22.09	8.27	16.42	1.15
	ベタ	H11.10.18	15:15	2	23.4	22.14	8.29	14.31	1.11
鍋	支柱	H11.10.18	12:50	1	22.0	22.66	8.31	10.46	0.89
	ベタ	H11.10.18	13:00	1	23.5	22.68	8.33	10.08	0.77
大浜	支柱	H11.10.18	15:10	1	20.0	17.65	8.28	34.69	1.44
	ベタ	H11.10.18	15:00	1	24.0	23.01	8.35	7.19	0.62
河内	支柱	H11.10.18	15:30	-	22.2	22.81	8.29	9.23	0.97
	ベタ	H11.10.18	15:40	-	24.0	23.14	8.33	7.91	0.70
松尾	支柱	H11.10.18	13:30	2	20.6	20.33	8.38	23.67	0.95
	ベタ	H11.10.18	13:20	3	21.3	20.95	8.36	12.94	0.74
海路口	支柱	欠測	-	-	-	-	-	-	-
	ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
網田	支柱	H11.10.18	16:10	4	21.2	21.79	8.34	10.14	0.86
	ベタ	H11.10.18	16:00	4	23.2	22.90	8.36	7.81	0.65
鏡町	支柱	H11.10.18	15:04	1	23.5	22.12	8.25	11.85	1.10
	ベタ	H11.10.18	15:04	1	23.7	22.07	8.25	11.54	1.07
八代	支柱	H11.10.18	14:30	1	23.6	21.71	8.18	13.05	1.11

(6回目)

調査地点	区分	採水月日	時刻	波浪	水温	比重	pH	三態窒素量 ($\mu\text{g-at}/\ell$)	燐量 ($\mu\text{g-at}/\ell$)
					$^{\circ}\text{C}$	($\rho 15$)			
荒尾	支柱	H11.10.25	09:25	1	22.4	22.66	8.28	10.61	0.89
	ベタ	H11.10.25	09:50	1	22.8	22.80	8.32	8.75	0.81
長洲	支柱	H11.10.25	07:45	1	20.5	22.39	8.38	8.58	0.65
	ベタ	H11.10.25	09:25	1	22.2	22.17	8.35	11.53	0.77
鍋	支柱	H11.10.25	09:05	0	22.9	22.96	8.42	3.29	0.37
	ベタ	H11.10.25	09:15	0	23.3	23.12	8.38	5.19	0.52
大浜	支柱	H11.10.25	11:20	1	20.8	22.37	8.37	6.42	0.64
	ベタ	H11.10.25	09:30	1	22.0	23.04	8.42	3.77	0.38
河内	支柱	H11.10.25	06:10	-	21.0	21.03	8.51	3.12	0.12
	ベタ	H11.10.25	06:03	-	23.0	21.25	8.50	3.20	0.11
松尾	支柱	欠測	-	-	-	-	-	-	-
	ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
海路口	支柱	H11.10.25	08:45	1	22.7	22.91	8.40	5.78	0.50
	ベタ	H11.10.25	08:40	1	23.4	23.39	8.40	5.44	0.51
網田	支柱	H11.10.25	08:20	2	21.2	23.15	8.43	2.86	0.36
	ベタ	H11.10.25	08:30	3	22.6	23.34	8.41	4.67	0.46
鏡町	支柱	H11.10.25	09:04	1	21.6	22.03	8.27	10.52	1.07
	ベタ	H11.10.25	09:04	1	21.3	21.65	8.24	10.85	1.11
八代	支柱	H11.10.25	10:00	-	22.5	22.46	8.24	9.97	0.85

(7回目)

調査地点	区分	採水月日	時刻	波浪	水温 °C	比重 (ρ_{15})	pH	三態窒素量 ($\mu\text{g-at/l}$)	燐量 ($\mu\text{g-at/l}$)
荒尾	支柱	H11.11.1	14:30	3	20.8	21.48	8.22	11.21	0.97
	ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
長洲	支柱	欠測	-	-	-	-	-	-	-
	ベタ	H11.11.1	11:30	3	21.3	22.34	8.25	11.39	1.00
鍋	支柱	H11.11.1	15:20	3	18.5	21.96	8.32	9.21	0.67
	ベタ	H11.11.1	15:00	5	19.0	22.37	8.32	8.55	0.59
大浜	支柱	H11.11.1	15:30	2	18.0	11.96	8.30	100以上	1.70
	ベタ	H11.11.1	15:15	2	-	22.71	8.35	6.14	0.54
河内	支柱	H11.11.1	15:15	7	20.3	20.85	8.34	14.54	1.09
	ベタ	H11.11.1	15:15	7	20.8	20.96	8.31	17.28	1.15
松尾	支柱	欠測	-	-	-	-	-	-	-
	ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
海路口	支柱	欠測	-	-	-	-	-	-	-
	ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
網田	支柱	H11.11.2	07:20	4	16.0	8.27	8.16	100以上	2.50
	ベタ	H11.11.2	07:30	5	18.5	21.93	8.20	14.02	1.41
鏡町	支柱	H11.11.1	15:21	7	20.4	21.38	8.28	8.87	1.05
	ベタ	H11.11.1	15:21	7	20.5	21.67	8.32	8.76	0.94
八代	支柱	H11.11.1	14:10	7	20.5	19.53	8.30	14.46	0.94

(8回目)

調査地点	区分	採水月日	時刻	波浪	水温 °C	比重 (ρ_{15})	pH	三態窒素量 ($\mu\text{g-at/l}$)	燐量 ($\mu\text{g-at/l}$)
荒尾	支柱	H11.11.8	09:20	1	20.2	22.87	8.21	11.37	0.86
	ベタ	H11.11.8	09:10	1	20.8	23.01	8.26	8.55	0.77
長洲	支柱	欠測	-	-	-	-	-	-	-
	ベタ	H11.11.8	09:20	1	20.1	22.64	8.31	10.40	0.77
鍋	支柱	H11.11.8	08:30	1	20.4	22.75	8.30	8.70	0.71
	ベタ	H11.11.8	08:50	1	20.3	21.89	8.37	3.48	0.31
大浜	支柱	H11.11.8	09:00	1	18.0	21.34	8.23	20.04	1.31
	ベタ	H11.11.8	08:55	1	18.0	21.84	8.29	14.19	0.94
河内	支柱	H11.11.8	09:20	1	19.2	21.18	8.25	22.95	1.27
	ベタ	H11.11.8	09:20	1	19.8	21.16	8.26	21.26	1.19
松尾	支柱	H11.11.8	08:05	1	18.8	20.92	8.23	19.58	4.78
	ベタ	H11.11.8	08:30	2	20.0	22.72	8.35	5.63	0.41
海路口	支柱	欠測	-	-	-	-	-	-	-
	ベタ	H11.11.8	08:50	1	21.7	23.68	8.31	7.58	0.60
網田	支柱	H11.11.9	07:10	3	19.8	23.35	8.26	8.26	0.72
	ベタ	H11.11.9	07:00	4	20.3	23.66	8.27	8.83	0.70
鏡町	支柱	H11.11.8	08:57	1	18.0	16.87	8.26	16.00	1.13
	ベタ	H11.11.8	08:57	1	19.0	21.59	8.22	8.25	0.86
八代	支柱	H11.11.8	09:40	0	20.5	-	-	-	-

(9回目)

調査地点	区分	採水月日	時刻	波浪	水温 °C	比重 (ρ_{15})	pH	三態窒素量 ($\mu\text{g-at/l}$)	燐量 ($\mu\text{g-at/l}$)
荒尾	支柱	H11.11.15	11:30	3	19.1	22.77	8.18	11.45	0.93
	ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
長洲	支柱	H11.11.15	-	-	-	22.79	8.20	10.45	0.98
	ベタ	H11.11.15	11:05	-	20.0	23.09	8.23	10.19	0.81
鍋	支柱	H11.11.15	12:50	1	20.0	23.20	8.24	9.57	0.75
	ベタ	H11.11.15	13:00	2	20.1	23.06	8.23	10.18	0.74
大浜	支柱	H11.11.15	12:15	1	18.2	20.94	8.21	20.71	1.17
	ベタ	H11.11.15	12:00	2	19.0	22.89	8.31	7.03	0.55
河内	支柱	H11.11.15	13:30	-	19.3	21.54	8.32	12.60	0.76
	ベタ	H11.11.15	13:30	-	19.8	22.03	8.36	5.78	0.43
松尾	支柱	欠測	-	-	-	-	-	-	-
	ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
海路口	支柱	欠測	-	-	-	-	-	-	-
	ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
網田	支柱	H11.11.15	16:00	3	19.0	21.13	8.27	19.07	1.18
	ベタ	H11.11.15	15:50	4	19.7	22.11	8.26	13.16	0.91
鏡町	支柱	H11.11.15	12:49	7	18.3	21.63	8.10	8.94	0.93
	ベタ	H11.11.15	11:15	7	18.8	21.77	8.16	8.09	0.72
八代	支柱	H11.11.15	11:10	2	20.0	22.30	8.22	7.32	0.61

(10回目)

調査地点	区分	採水月日	時刻	波浪	水温 °C	比重 (ρ_{15})	pH	三態窒素量 ($\mu\text{g-at/l}$)	燐量 ($\mu\text{g-at/l}$)
荒尾	支柱	H11.11.19	16:50	1	18.3	23.01	8.15	10.55	0.84
	ベタ	H11.11.19	16:30	1	18.5	22.15	8.19	11.80	0.89
長洲	支柱	欠測	-	-	-	-	-	-	-
	ベタ	H11.11.21	07:50	1	17.9	21.81	8.23	13.96	0.78
鍋	支柱	H11.11.21	06:30	-	-	22.79	8.29	5.16	0.29
	ベタ	H11.11.21	07:10	0	19.6	23.41	8.27	6.83	0.54
大浜	支柱	H11.11.21	07:15	1	16.0	22.15	8.35	2.69	0.37
	ベタ	H11.11.21	07:05	1	18.0	23.27	8.36	2.10	0.20
河内	支柱	H11.11.22	07:30	-	18.8	20.88	8.32	21.61	0.86
	ベタ	H11.11.22	07:30	-	19.0	23.30	8.32	3.02	0.21
松尾	支柱	欠測	-	-	-	-	-	-	-
	ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
海路口	支柱	欠測	-	-	-	-	-	-	-
	ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
網田	支柱	H11.11.21	08:30	1	19.0	22.05	8.32	11.51	0.75
	ベタ	H11.11.21	08:40	2	19.5	22.06	8.29	12.39	0.67
鏡町	支柱	H11.11.21	07:08	1	17.0	18.34	8.32	14.82	0.73
	ベタ	H11.11.21	07:08	1	18.0	22.33	8.27	2.15	0.35
八代	支柱	H11.11.21	08:30	0	17.9	23.03	8.28	2.06	0.36

(11回目)

調査地点	区分	採水月日	時刻	波浪	水温 °C	比重 (ρ_{15})	pH	三態窒素量 ($\mu\text{g-at/l}$)	燐量 ($\mu\text{g-at/l}$)
荒尾	支柱	H11.11.29	13:30	1	16.1	22.69	8.15	13.57	1.03
	ベタ	H11.11.29	13:40	1	17.1	22.63	8.17	12.37	0.98
長洲	支柱	H11.11.29	12:50	1	16.8	22.59	8.24	12.83	0.97
	ベタ	H11.11.29	13:05	1	18.0	22.92	8.25	11.36	0.87
鍋	支柱	H11.11.29	13:00	1	16.8	22.61	8.27	12.44	0.90
	ベタ	H11.11.29	13:15	1	18.3	23.12	8.28	9.70	1.24
大浜	支柱	H11.11.29	13:30	1	16.0	22.74	8.30	10.47	0.93
	ベタ	H11.11.29	13:20	1	16.5	22.99	8.31	8.66	0.70
河内	支柱	-	-	1	16.8	22.45	8.30	13.97	1.45
	ベタ	-	-	1	17.6	23.13	8.29	9.19	0.72
松尾	支柱	欠測	-	-	-	-	-	-	-
	ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
海路口	支柱	欠測	-	-	-	-	-	-	-
	ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
網田	支柱	H11.11.29	14:00	2	17.0	23.06	8.32	9.91	0.72
	ベタ	H11.11.29	13:50	3	18.3	23.44	8.30	8.02	0.63
鏡町	支柱	H11.11.29	13:31	1	13.4	17.98	8.21	24.66	1.28
	ベタ	H11.11.29	13:31	1	15.5	21.83	8.19	8.18	0.69
八代	支柱	H11.11.29	13:00	-	15.3	22.43	8.20	8.04	0.62

(12回目)

調査地点	区分	採水月日	時刻	波浪	水温 °C	比重 (ρ_{15})	pH	三態窒素量 ($\mu\text{g-at/l}$)	燐量 ($\mu\text{g-at/l}$)
荒尾	支柱	H11.12.6	08:40	4	14.6	22.63	8.12	12.79	1.09
	ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
長洲	支柱	H11.12.6	07:50	3	15.6	22.78	8.23	12.10	0.99
	ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
鍋	支柱	H11.12.6	07:30	5	16.8	22.46	8.26	13.86	0.92
	ベタ	H11.12.6	07:20	6	17.4	23.36	8.27	9.66	1.56
大浜	支柱	H11.12.6	08:10	2	14.0	21.59	8.27	19.88	1.27
	ベタ	H11.12.6	08:00	2	16.0	23.17	8.30	8.39	0.67
河内	支柱	H11.12.6	08:10	3	16.2	22.01	8.26	17.66	1.25
	ベタ	H11.12.6	08:20	3	16.9	22.81	8.29	9.85	0.72
松尾	支柱	H11.12.6	07:40	3	16.6	22.10	8.30	14.36	0.97
	ベタ	H11.12.6	07:35	4	16.4	22.04	8.30	13.42	0.84
海路口	支柱	欠測	-	-	-	-	-	-	-
	ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
網田	支柱	H11.12.6	08:40	3	16.0	22.40	8.28	15.20	1.06
	ベタ	H11.12.5	08:00	2	17.8	21.44	8.31	5.83	0.58
鏡町	支柱	H11.12.6	08:01	4	13.8	18.26	8.22	22.28	1.00
	ベタ	H11.12.6	08:01	4	14.9	22.18	8.21	8.11	0.63
八代	支柱	H11.12.6	10:00	-	15.4	22.56	8.22	7.23	0.58

(13回目)

調査地点	区分	採水月日	時刻	波浪	水温 °C	比重 (ρ_{15})	pH	三態窒素量 ($\mu\text{g-at/l}$)	燐量 ($\mu\text{g-at/l}$)
荒尾	支柱	欠測	-	-	-	-	-	-	-
	ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
長洲	支柱	欠測	-	-	-	-	-	-	-
	ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
鍋	支柱	欠測	-	-	-	-	-	-	-
	ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
大浜	支柱	H11.12.20	07:15	2	12.5	23.24	8.15	9.73	0.83
	ベタ	H11.12.20	07:00	2	14.0	23.50	8.20	8.66	0.68
河内	支柱	H11.12.20	08:00	5	12.8	22.65	8.18	13.94	0.89
	ベタ	H11.12.20	08:00	5	14.0	23.19	8.22	9.67	0.59
松尾	支柱	欠測	-	-	-	-	-	-	-
	ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
海路口	支柱	欠測	-	-	-	-	-	-	-
	ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
網田	支柱	H11.12.20	08:00	4	15.8	21.24	8.16	25.24	1.25
	ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
鏡町	支柱	H11.12.20	06:45	4	9.8	19.73	8.21	9.65	0.60
	ベタ	H11.12.20	06:45	4	10.5	22.06	8.23	4.83	0.45
八代	支柱	H11.12.20	10:30	3	11.0	21.80	8.21	8.11	0.50

(14回目)

調査地点	区分	採水月日	時刻	波浪	水温 °C	比重 (ρ_{15})	pH	三態窒素量 ($\mu\text{g-at/l}$)	燐量 ($\mu\text{g-at/l}$)
荒尾	支柱	H12.1.4	09:33	1	12.4	23.06	8.31	5.85	0.46
	ベタ	H12.1.4	09:25	1	12.2	22.95	8.30	7.35	0.63
長洲	支柱	欠測	-	-	-	-	-	-	-
	ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
鍋	支柱	H12.1.4	07:30	1	13.0	22.87	8.38	8.28	0.53
	ベタ	H12.1.4	07:40	2	11.8	22.44	8.47	5.09	0.28
大浜	支柱	H12.1.4	07:45	1	11.0	21.62	8.27	19.20	1.05
	ベタ	H12.1.4	07:40	1	10.5	21.37	8.42	11.82	0.56
河内	支柱	H12.1.4	07:00	1	11.2	20.19	8.25	29.23	1.36
	ベタ	H12.1.4	07:00	1	12.0	20.87	8.36	16.96	0.86
松尾	支柱	H12.1.4	07:04	1	11.1	20.36	8.28	31.73	1.34
	ベタ	H12.1.4	07:15	1	12.7	22.45	8.49	1.64	0.17
海路口	支柱	欠測	-	-	-	-	-	-	-
	ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
網田	支柱	H12.1.4	14:10	1	-	22.67	8.24	15.62	1.02
	ベタ	H12.1.4	14:00	1	-	23.61	8.39	5.34	0.41
鏡町	支柱	H12.1.4	07:43	1	10.6	21.51	8.30	5.02	0.44
	ベタ	H12.1.4	07:43	1	11.6	22.65	8.36	0.73	0.17
八代	支柱	H12.1.4	09:00	-	10.4	20.30	8.27	9.66	0.38

(15回目)

調査地点	区分	採水月日	時刻	波浪	水温 °C	比重 (ρ_{15})	pH	三態窒素量 ($\mu\text{g-at/l}$)	燐量 ($\mu\text{g-at/l}$)
荒尾	支柱	H12.1.17	16:00	2	12.0	23.17	8.32	6.07	0.48
	ベタ	H12.1.17	15:35	2	12.5	22.98	8.36	6.31	0.57
長洲	支柱	H12.1.17	16:20	2	12.7	23.31	8.36	7.60	0.63
	ベタ	H12.1.17	16:27	3	13.0	23.45	8.37	6.87	0.57
鍋	支柱	H12.1.17	17:30	2	12.9	23.39	8.37	7.12	0.44
	ベタ	H12.1.17	17:20	3	12.0	23.58	8.37	6.74	0.45
大浜	支柱	H12.1.17	16:15	1	13.0	23.39	8.44	3.19	0.33
	ベタ	H12.1.17	16:05	1	12.8	23.06	8.49	2.69	0.23
河内	支柱	H12.1.17	14:30	1	11.7	19.36	8.39	29.96	0.98
	ベタ	H12.1.17	14:30	1	12.0	20.49	8.43	19.56	0.64
松尾	支柱	H12.1.17	17:50	2	12.3	21.97	8.48	9.00	0.48
	ベタ	H12.1.17	07:10	0	11.9	22.12	8.50	4.05	0.24
海路口	支柱	欠測	-	-	-	-	-	-	-
	ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
網田	支柱	H12.1.17	08:15	1	11.0	18.68	8.27	38.77	1.45
	ベタ	H12.1.17	08:45	2	12.8	22.75	8.39	9.86	0.52
鏡町	支柱	欠測	-	-	-	-	-	-	-
	ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
八代	支柱	H12.1.17	15:30	-	14.0	22.89	8.32	7.07	0.45

(16回目)

調査地点	区分	採水月日	時刻	波浪	水温 ℃	比重 (ρ_{15})	pH	三態窒素量 ($\mu\text{g-at/l}$)	燐量 ($\mu\text{g-at/l}$)
荒尾	支柱	H12.1.31	15:32	3	10.3	22.94	8.41	1.81	0.33
	ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
長洲	支柱	H12.1.31	08:50	2	7.4	22.39	8.39	2.83	0.37
	ベタ	H12.1.31	08:20	3	10.7	22.82	8.44	2.99	0.36
鍋	支柱	H12.1.31	16:40	4	10.1	22.08	8.41	10.40	0.56
	ベタ	H12.1.31	17:00	4	11.5	23.24	8.42	4.29	0.61
大浜	支柱	H12.1.31	16:00	1	9.5	20.78	8.49	18.69	0.79
	ベタ	H12.1.31	15:40	1	10.9	23.11	8.44	4.74	0.45
河内	支柱	H12.1.31	12:00	1	8.5	20.66	8.31	24.60	1.29
	ベタ	H12.1.31	11:00	1	9.5	21.02	8.34	19.86	1.45
松尾	支柱	欠測	-	-	-	-	-	-	-
	ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
海路口	支柱	欠測	-	-	-	-	-	-	-
	ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
網田	支柱	H12.1.31	15:30	3	9.8	21.90	8.37	14.31	0.88
	ベタ	H12.1.31	15:50	5	11.0	22.55	8.38	10.17	0.78
鏡町	支柱	H12.1.31	17:02	4	9.2	22.44	8.35	5.59	0.54
	ベタ	H12.1.31	17:02	4	9.5	22.77	8.37	3.48	0.39
八代	支柱	H12.1.31	13:00	-	10.5	20.98	8.30	13.69	0.52

(17回目)

調査地点	区分	採水月日	時刻	波浪	水温 ℃	比重 (ρ_{15})	pH	三態窒素量 ($\mu\text{g-at/l}$)	燐量 ($\mu\text{g-at/l}$)
荒尾	支柱	H12.2.14	14:49	1	10.3	22.86	8.54	0.51	0.11
	ベタ	H12.2.14	14:26	1	10.4	22.75	8.57	0.44	0.05
長洲	支柱	H12.2.14	14:40	1	10.4	23.07	8.54	0.41	0.09
	ベタ	H12.2.14	14:50	1	10.6	23.19	8.53	0.63	0.09
鍋	支柱	H12.2.14	13:30	1	10.4	20.77	8.48	16.28	0.41
	ベタ	H12.2.14	13:00	1	10.2	20.37	8.49	18.16	0.50
大浜	支柱	H12.2.14	15:15	1	9.5	21.52	8.80	0.38	0.06
	ベタ	H12.2.14	15:00	1	10.0	22.63	8.61	0.82	0.11
河内	支柱	H12.2.14	12:00	1	9.7	20.08	8.53	11.26	0.42
	ベタ	H12.2.14	12:00	1	10.0	21.86	8.59	0.45	6.92
松尾	支柱	H12.2.14	18:05	1	11.0	18.61	8.67	40.65	1.14
	ベタ	H12.2.14	12:50	0	10.0	17.90	8.66	16.48	0.50
海路口	支柱	欠測	-	-	-	-	-	-	-
	ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
網田	支柱	H12.2.14	11:00	1	10.5	19.66	8.51	14.86	0.68
	ベタ	H12.2.13	13:50	2	12.2	23.68	8.46	0.62	0.08
鏡町	支柱	H12.2.14	15:03	1	10.9	21.82	8.30	5.21	0.13
	ベタ	H12.2.14	15:03	1	10.5	21.59	8.33	5.99	0.40
八代	支柱	H12.2.14	16:00	-	11.8	19.70	8.30	29.40	0.39

(18回目)

調査地点	区分	採水月日	時刻	波浪	水温 ℃	比重 (ρ_{15})	pH	三態窒素量 ($\mu\text{g-at/l}$)	燐量 ($\mu\text{g-at/l}$)
荒尾	支柱	欠測	-	-	-	-	-	-	-
	ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
長洲	支柱	H12.2.28	14:15	3	10.1	23.25	8.47	0.37	0.05
	ベタ	H12.2.28	14:55	3	9.8	23.22	8.55	0.34	0.02
鍋	支柱	H12.2.28	15:30	1	10.4	23.41	8.48	1.68	0.13
	ベタ	H12.2.28	15:40	2	10.4	23.68	8.48	0.56	0.06
大浜	支柱	H12.2.28	14:10	1	9.0	21.50	8.64	2.90	0.08
	ベタ	H12.2.28	14:00	1	11.5	23.82	8.48	0.42	0.06
河内	支柱	H12.2.28	08:00	2	9.3	22.36	8.67	0.37	0.59
	ベタ	H12.2.28	08:00	2	9.8	23.49	8.50	0.33	0.03
松尾	支柱	H12.2.28	12:40	1	9.9	19.56	8.63	13.38	0.49
	ベタ	H12.2.28	15:05	2	10.3	23.28	8.68	0.41	0.03
海路口	支柱	欠測	-	-	-	-	-	-	-
	ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
網田	支柱	H12.2.28	14:00	2	9.1	20.32	8.73	3.20	0.02
	ベタ	H12.2.28	14:05	3	10.8	23.79	8.57	0.36	0.05
鏡町	支柱	H12.2.28	14:03	2	9.1	22.59	8.38	1.65	0.21
	ベタ	H12.2.28	14:03	2	9.3	22.57	8.38	1.89	0.13
八代	支柱	H12.2.28	17:00	-	9.8	18.34	8.34	13.46	0.29

(19回目)

調査地点	区分	採水月日	時刻	波浪	水温 ℃	比重 (ρ_{15})	pH	三態窒素量 ($\mu\text{g-at/l}$)	磷量 ($\mu\text{g-at/l}$)
荒尾	支柱	欠測	-	-	-	-	-	-	-
	ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
長洲	支柱	H12.3.6	10:45	1	11.5	23.59	8.42	0.32	0.04
	ベタ	H12.3.6	10:52	1	11.5	23.65	8.44	0.41	0.04
鍋	支柱	H12.3.6	09:00	1	11.1	23.64	8.50	0.33	0.03
	ベタ	H12.3.6	09:10	1	11.2	22.89	8.51	0.40	0.02
大浜	支柱	H12.3.6	09:30	1	11.0	22.68	8.48	0.37	0.04
	ベタ	H12.3.6	09:25	1	11.0	22.82	8.60	0.35	0.04
河内	支柱	H12.3.6	08:00	1	11.0	21.43	8.51	5.18	0.11
	ベタ	H12.3.6	08:00	1	11.3	21.77	8.57	0.37	0.03
松尾	支柱	H12.3.6	09:30	1	12.0	20.75	8.47	9.35	0.12
	ベタ	H12.3.6	10:30	0	11.9	22.87	8.53	0.33	0.02
海路口	支柱	欠測	-	-	-	-	-	-	-
	ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
網田	支柱	H12.3.6	08:20	1	11.1	24.06	8.58	0.31	0.02
	ベタ	H12.3.6	08:30	1	10.9	23.94	8.58	0.40	0.06
鏡町	支柱	欠測	-	-	-	-	-	-	-
	ベタ	欠測	-	-	-	-	-	-	-
八代	支柱	H12.3.6	09:30	-	12.0	22.36	8.34	6.69	0.29

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

八代海においては *Cochlodinium polykrikoides* (旧称 *Cochlodinium* '78 八代海型) や *Chattonella antiqua* 等による赤潮が発生し、養殖魚等への漁業被害を及ぼしている。また、有明海においては主に珪藻類の増殖により海水中の栄養塩が不足し、ノリの品質低下(色落ち等)を引き起こしている。

このため、本調査では両海域における海況、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生態等を解明することによって赤潮発生の予察方法を確立し、赤潮による被害の未然防止及び軽減を図ろうとするものである。

なお、詳細な観測データは「平成11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12年3月)」として、水産庁に別途報告した。

2 方法

(1) 担当者 安東秀徳、加来照雄、向井宏比古、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11年6月25日～9月20日	10回 6、9月：2回/月 7、8月：3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 ₄ -N、NO ₂ -N、NO ₃ -N、PO ₄ -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11年9月～平成12年2月	6回 (1回/月)	9点 (表層)	水温、塩分、透明度、水色、DO、COD NH ₄ -N、NO ₂ -N、NO ₃ -N、PO ₄ -P プランクトン(沈殿量、種組成・細胞数)
	精密調査 平成11年9月～平成12年2月	18回 (3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 ₄ -N、NO ₂ -N、NO ₃ -N、PO ₄ -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11年度(平成11年4月～平成12年3月)の赤潮発生件数は15件、延べ日数は202日であり、平成10年度と比較すると発生件数で約0.5倍(平成10年度：28件)、延べ日数で約0.6倍(平成10年度：331日)であった。また、平成11年(平成11年1～12月)の赤潮発生件数は16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1.8倍とやや多めであった。

なお、漁業被害については8月下旬に *Cochlodinium polykrikoides* の大規模かつ高密度な発生が見られ、その被害額は57,907千円に上った。これは、*Cochlodinium polykrikoides* による赤潮漁業被害としては、昭和53年度以降で最大規模のものであった。これ以外にも注意を要する種としては、*Chattonella antiqua* の赤潮が2件、*Gymnodinium mikimotoi* の赤潮が1件発生したが、漁業被害はなかった。また、有明海では10月から11月に *Skeletonema costatum*、2月から3月に *Eucampia zodiacus* の大規模な赤潮が発生し、後者ではノリの色落ちが生じた。

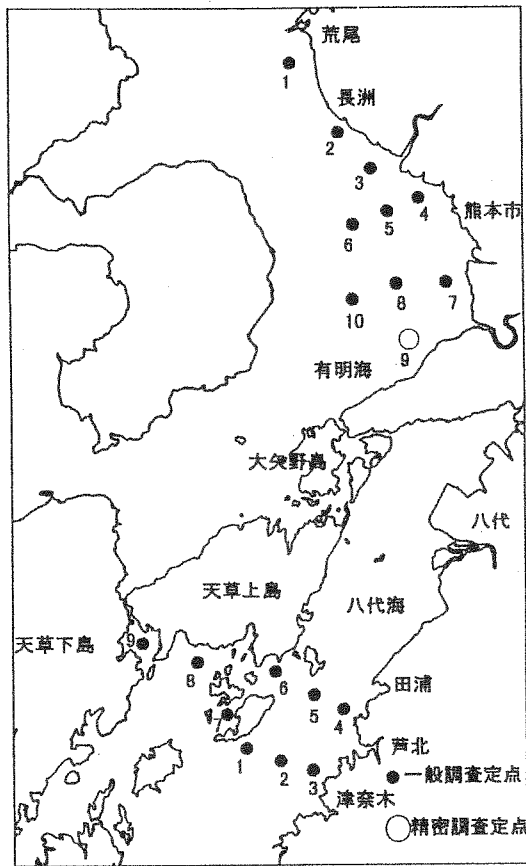


図1 調査地点

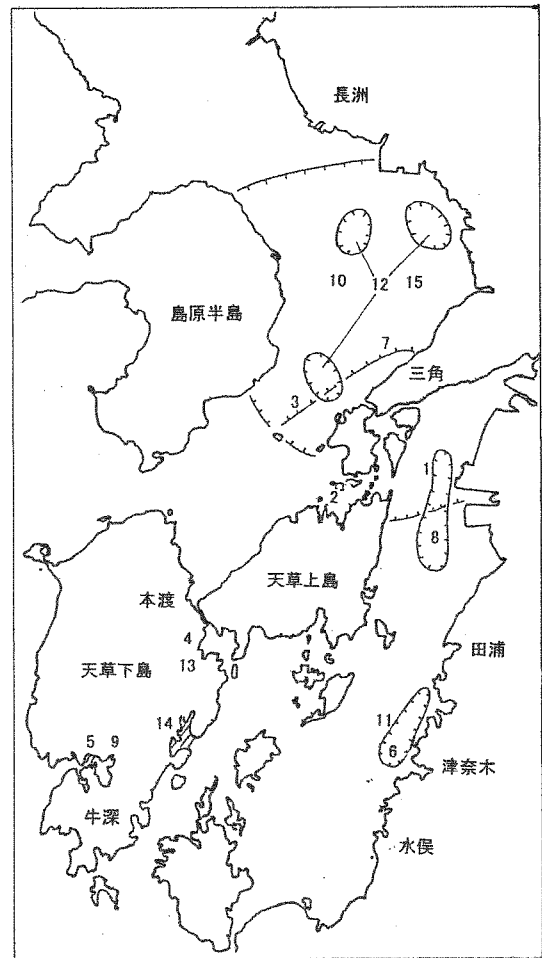


図2 赤潮発生状況

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)	被害の有無
1	6.21~6.30	八代海北部全域	<i>Skeletonema costatum</i> <i>Prorocentrum triestinum</i> <i>Thalassiosira sp.</i>	S.c. 14,200 P.t 1,300 T.sp. 500	無
2	7.4~7.7	大矢野島南部~大浦地先	<i>Skeletonema costatum</i>	73,600	無
3	7.7~7.12	滑石沖~大矢野島	<i>Heterosigma akashiwo</i>	2,500	無
4	7.29~8.2	楠浦湾	<i>Gymnodinium breve</i>	40,000	無
5	7.29~8.17	羊角湾	<i>Gymnodinium mikimotoi</i>	12,400	無
6	8.19~8.26	牟田地先~津奈木地先	<i>Cochlodinium polykrikoides</i>	11,980	有
7	9.3~9.13	荒尾市地先~大矢野島北西沖	<i>Chattonella antiqua</i>	9,192	無
8	9.6	八代市地先~日奈久町地先	<i>Chattonella antiqua</i>	1,334	無
9	9.17~9.21	崎津町地先	<i>Heterosigma akashiwo</i>	5,400	無
10	9.17~9.22	荒尾市地先~大矢野島北西沖	<i>Skeletonema costatum</i>	3,620	無
11	9.17~9.20	大矢野町地先~津奈木町地先	<i>Chaetoceros spp.</i>	31,080	無
12	9.30~12.1	長洲町地先~三角町地先	<i>Skeletonema costatum</i>	10,220	無
13	1.13~1.20	楠浦湾	<i>Gymnodinium sanguineum</i>	13,667	無
14	1.20~2.1	宮野河内湾	<i>Gymnodinium sanguineum</i>	922	無
15	2.10~3.16	荒尾市地先~三角町地先	<i>Eucampia zodiacus</i>	1,413	不明

(2) 八代海の海況概要

ア 水温 (図3)

表層水温は、6月中旬と9月中旬に平年より各々1.1°C、1.3°C 高めを示し、7月下旬と8月上旬に各々1.6°C、

1.3℃低めとなった以外は、ほぼ平年並みで推移した。

底層水温は期間を通じて、0.2~1.4℃高めで推移した。

イ 塩分 (図4)

表層塩分は7月上旬から8月上旬まで高めで推移 (最大で4.99psuの差) し、9月中旬には1.72psu低めとなった以外は、平年並みで推移した。

底層塩分は7月中旬に1.49psu低めとなった以外は、平年並みで推移した。

ウ 栄養塩 (図5及び図6)

表層 DIN は6月下旬に平年を6.75 $\mu\text{g-at}/\ell$ 上回ったが、これは6月下旬に平年の約2倍の降雨があった影響と思われる。また、7月上中旬に2.37~2.59 $\mu\text{g-at}/\ell$ 、9月上旬に1.18~1.50 $\mu\text{g-at}/\ell$ 下回ったが、それ以外は平年並みであった。

表層 PO₄-P も表層 DIN とほぼ同様の傾向を示したが、9月中旬は表層 DIN の推移とは異なり、平年を0.54 $\mu\text{g-at}/\ell$ 上回った。

エ プラクトン沈殿量と組成 (図7)

9月上旬におけるプラクトン沈殿量の増加は、*Skeletonema* や *Chaetoceros* などの珪藻類主体によるものであった。

なお、*Cochlodinium polykrikoides* の St.1~5 における最大細胞数は7月下旬に観測され、13.0 cells/ μl であった。また、*Chattonella antiqua* は確認されなかった。

(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。

(ア) 水温 (図8)

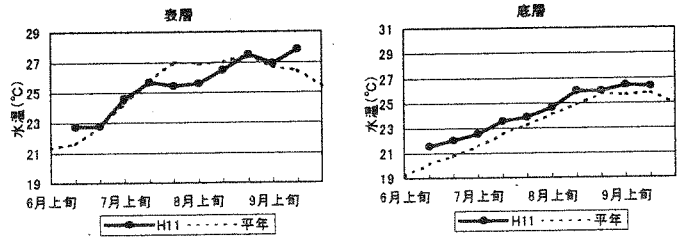


図3 水温の推移 (St.1~5の平均)

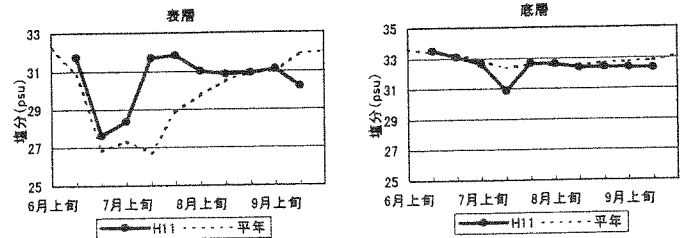


図4 塩分の推移 (St.1~5の平均)

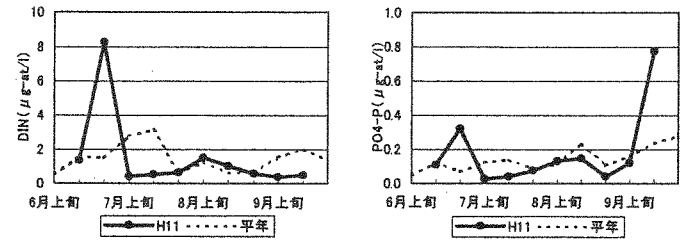


図5 DINの推移 (st.1~5の平均: 表層)

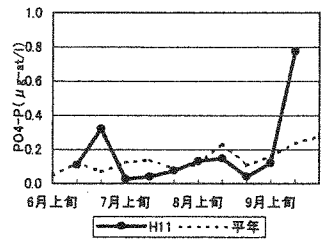


図6 PO₄-Pの推移 (st.1~5の平均: 表層)

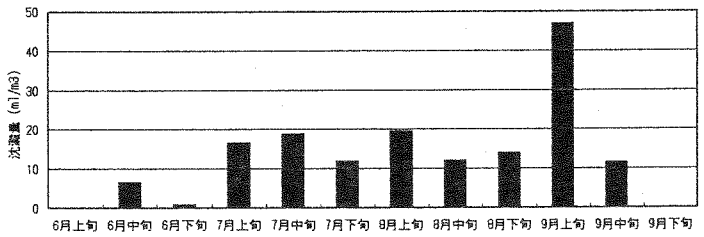


図7 プラクトン沈殿量の推移 (st.1~5の平均)

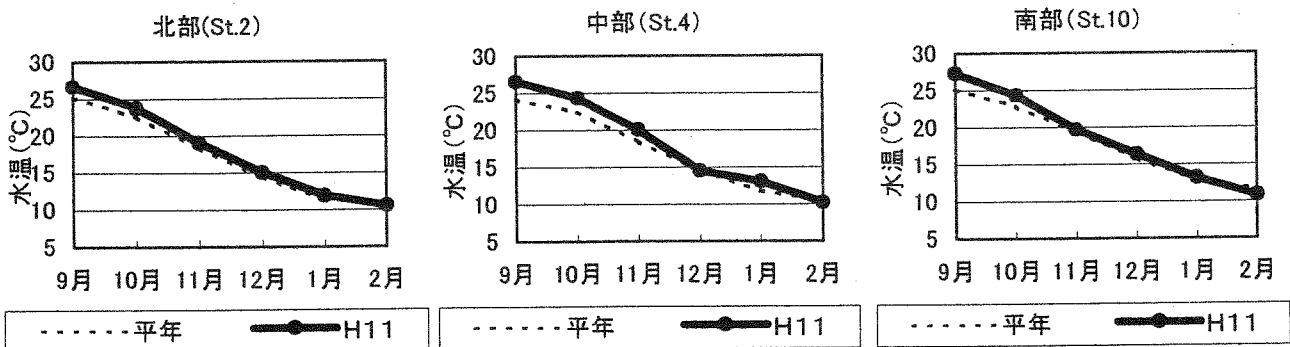


図8 水温の推移 (表層)

各海域とも9月、10月が平年より高く（北部1.3~1.5℃、中部1.9~2.5℃、南部1.5~2.1℃）なったものの、11月以降は概ね平年並みとなった。

(イ) 塩分 (図9)

9月は平年比約3倍の降雨があったため、各海域ともかなり低くなったが、10月以降は概ね平年並みで推移した。

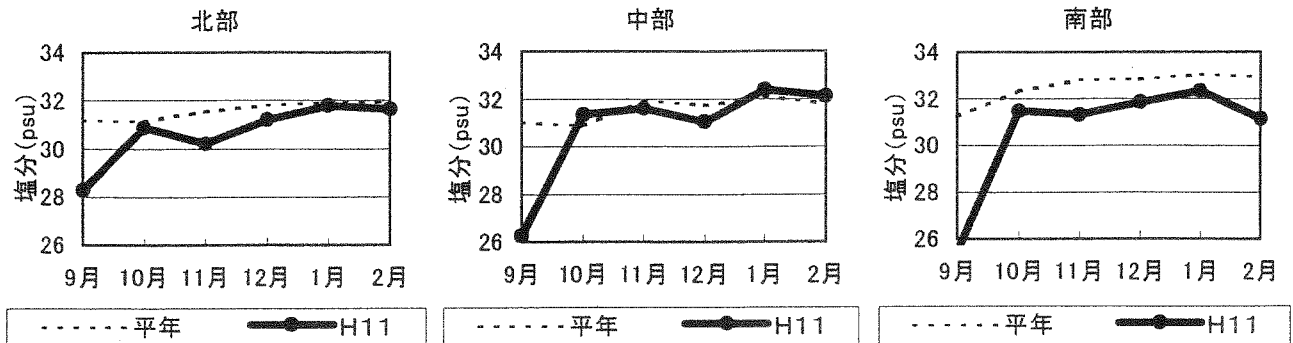


図9 塩分の推移 (表層)

(ウ) 栄養塩 (図10及び図11)

A DIN

各海域とも11月は高め傾向（各々 $6.33 \mu\text{g-at}/\ell$ 、 $4.97 \mu\text{g-at}/\ell$ 、 $2.53 \mu\text{g-at}/\ell$ 高め）を示し、1月以降は低め傾向（各々 $3.60 \sim 4.61 \mu\text{g-at}/\ell$ 、 $3.67 \sim 4.75 \mu\text{g-at}/\ell$ 、 $3.08 \sim 3.55 \mu\text{g-at}/\ell$ 低め）を示す点で共通していた。

B $\text{PO}_4\text{-P}$

北部は11月、12月に平年より $0.40 \mu\text{g-at}/\ell$ 高めとなったが、それ以外は概ね平年並みで推移した。

中部は9月、10月が低め（9月は平年より $0.46 \mu\text{g-at}/\ell$ 低め）、11月、12月が高め（12月は平年より $0.58 \mu\text{g-at}/\ell$ 高め）を示した後、1月以降は平年並みで推移した。

南部は9月に平年より $0.29 \mu\text{g-at}/\ell$ 低めとなったが、それ以外は概ね平年並みで推移した。

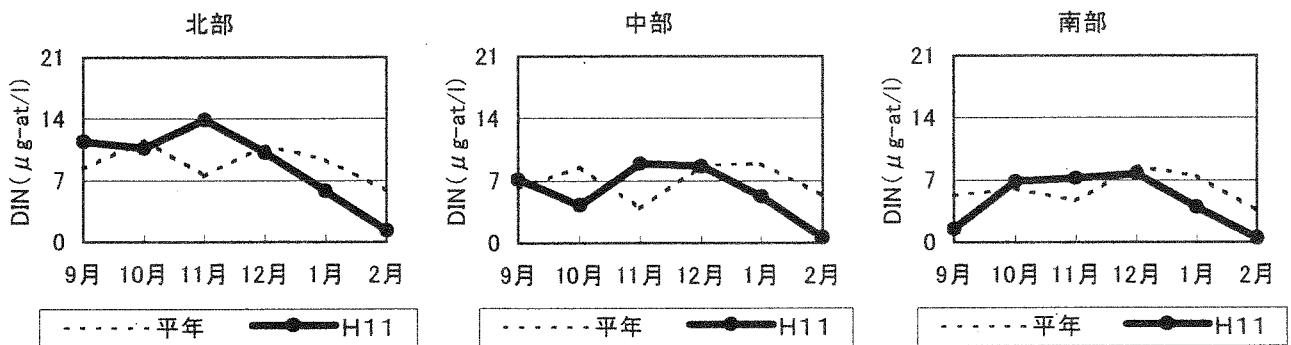


図10 DINの推移 (表層)

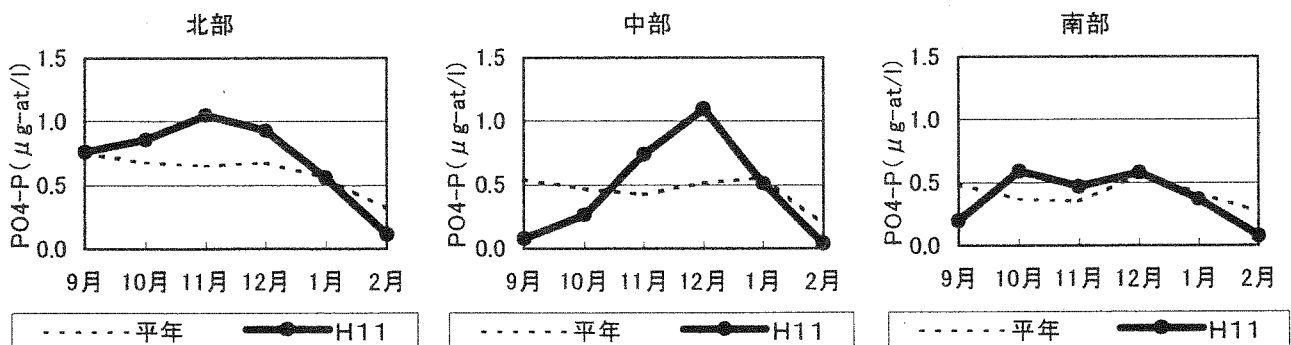


図11 $\text{PO}_4\text{-P}$ の推移 (表層)

(エ) プランクトン沈殿量 (図12)

各海域ともに、2月にプランクトン沈殿量の増加が見られ、その種組成は *Eucampia zodiacus* であった (表2参照)。

また、これらの赤潮により、栄養塩が低下する現象 (図10、11) が認められた。

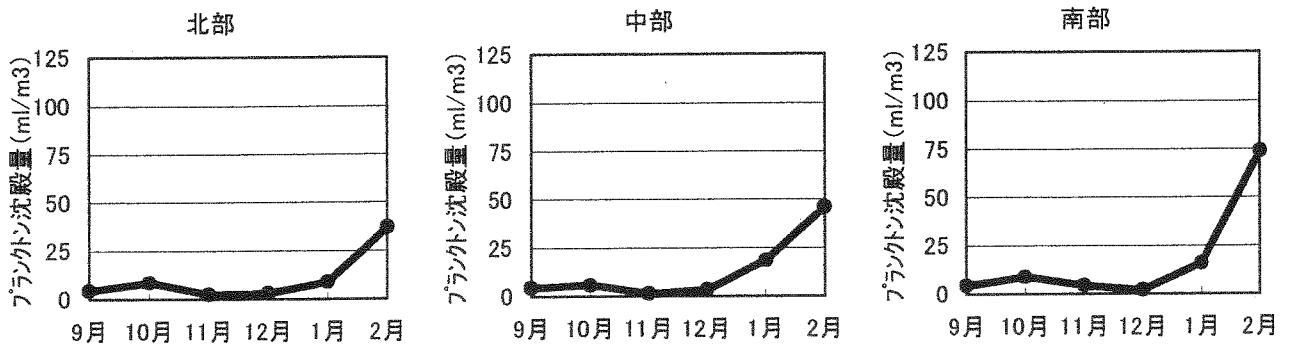


図12 プランクトン沈殿量の推移

イ 精密調査

(ア) 水温 (図13)

表層は9.8~26.9°C、5m層は11.0~27.2°C、B-1m層は11.2~26.5°Cで推移した。

また、表層とB-1m層の差は-2.8~+0.6°Cで推移した。

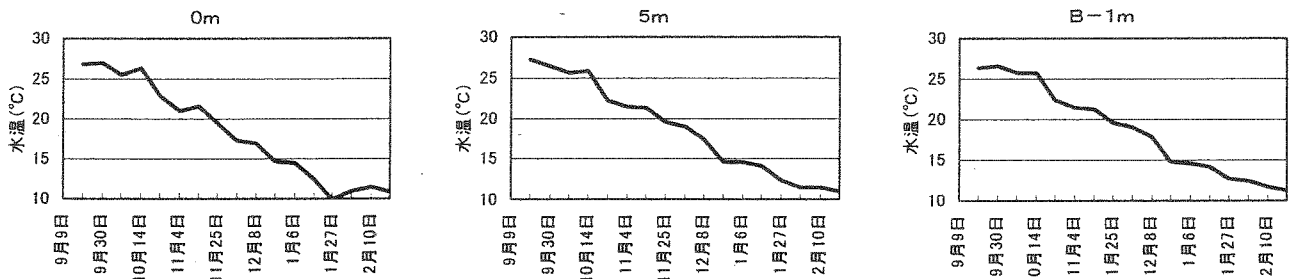


図13 水温の推移

(イ) 塩分 (図14)

表層は25.39~32.33psu、5m層は29.26~32.38psu、B-1m層は29.90~32.74psuで推移した。

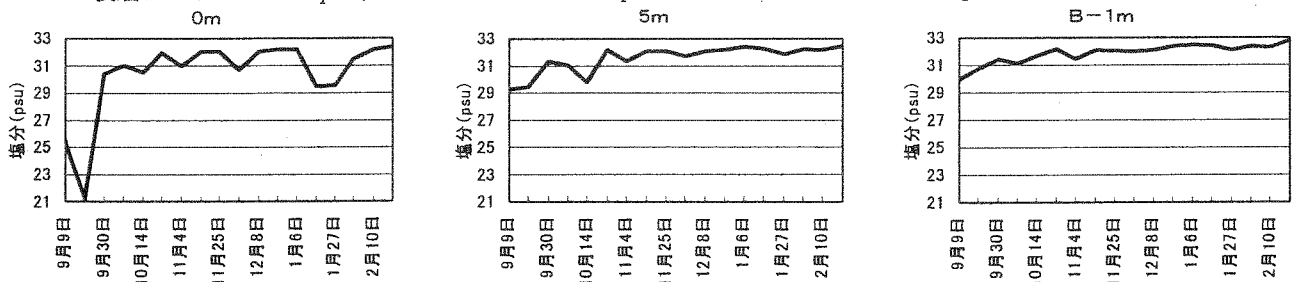


図14 塩分の推移

(ウ) 栄養塩 (図15及び図16)

DINは表層で0.40~24.13 $\mu\text{g-at}/\ell$ 、5m層で0.53~9.36 $\mu\text{g-at}/\ell$ 、B-1m層で0.66~9.30 $\mu\text{g-at}/\ell$ で推移した。

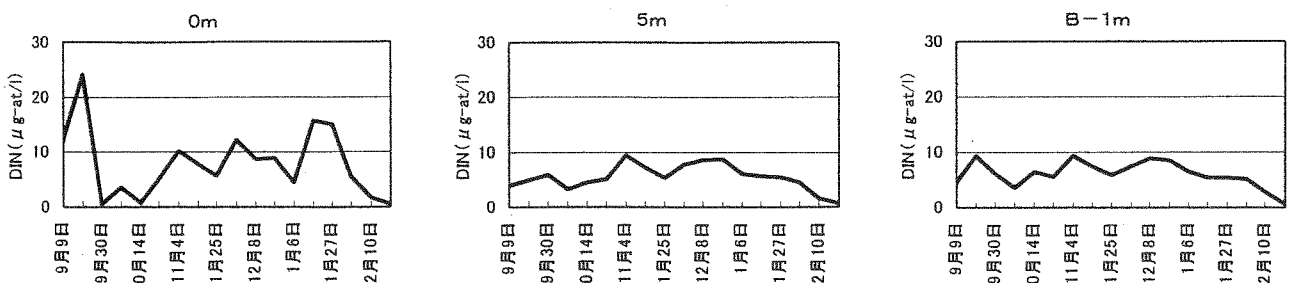


図15 DINの推移

PO₄-Pは表層で0.05~1.21 μg-at/l、5m層で0.10~0.72 μg-at/l、B-1m層で0.15~0.79 μg-at/lで推移した。

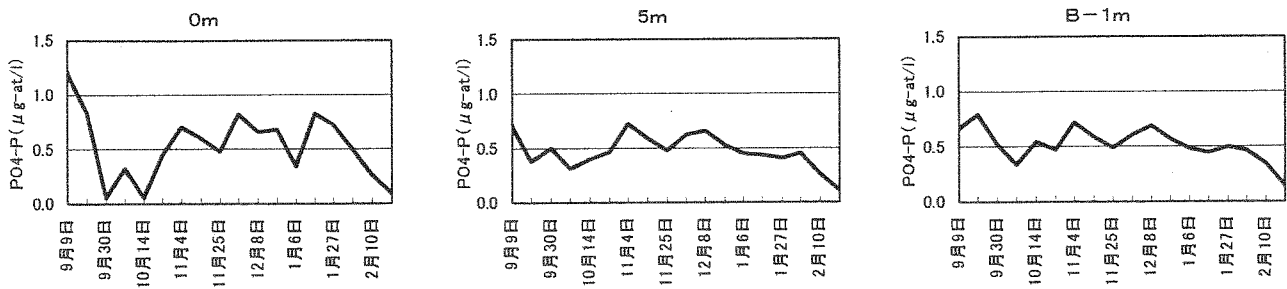


図16 PO₄-Pの推移

(イ) プラクトン沈殿量 (図17)

10月14日に45.0ml/m³ (優先種: *Skeletonema costatum*)、2月10日及び23日に65.0~72.0ml/m³ (優先種: *Eucampia zodiacus*) と増加した以外は、2.5~20.0ml/m³で推移した。

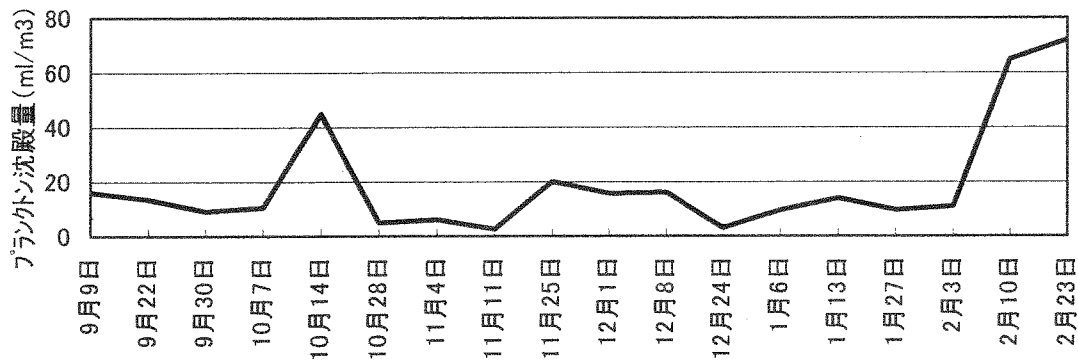


図17 プラクトン沈殿量の推移

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

本県では近年八代海を中心に貝毒原因プランクトンに起因する二枚貝の毒化が発生しており、貝毒発生域の広域化や、高毒化も見られている。そこで二枚貝の安全性を確保するため、モニタリング調査を行った。詳細なデータは「平成11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」として水産庁に別途報告した。

2 方法

(1) 担当者 向井宏比古、加来照雄、安東秀徳、小山長久

(2) 貝毒定期調査及び環境調査

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。

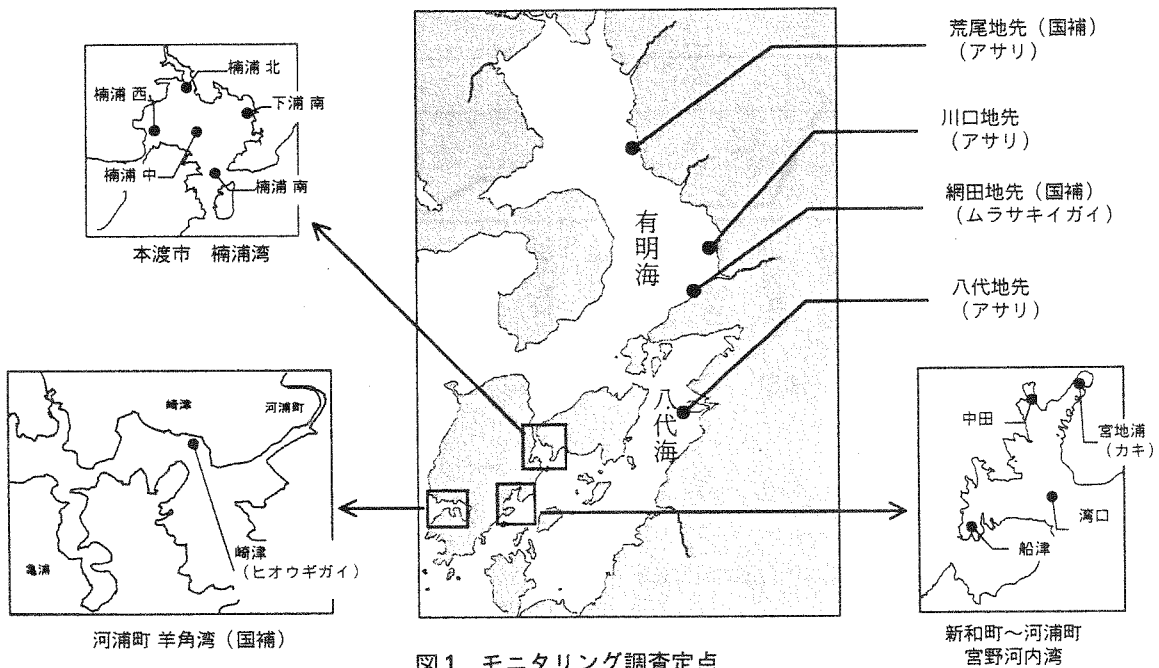


図1 モニタリング調査定点

表1 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
	検査対象貝	貝毒量		水質				
		PSP	DSP	プランクトン	水温 塩分 pH	栄養塩		
荒尾市地先	アサリ	○	○	—	—	—	4, 5, 6, 8, 10, 12, 2月の7回	国補
緑川地先	ムラサキガイ	○	○	○	○	○	〃	〃
崎津湾 (河浦町)	ヒオウギガイ	○	○	○	○	○	〃	〃
熊本市川口地先	アサリ	○	—	—	—	—	〃	県単
八代市地先	アサリ	○	—	—	—	—	〃	〃
宮野河内湾 (臨時)	アサリ、カキ	○	—	○	○	○	4~7月、12月~3月の計44回	〃
本渡市楠浦湾 (〃)	カキ	○	—	○	○	—	〃	〃

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 を孔径 8 μ m のメンブランフィルターにより 10ml に濃縮後、1ml を検鏡。
 塩分: 電気伝導度測定法 鶴見精機製サリノメーター DEDI-AUTO MODEL3-G
 pH: ガラス電極法堀場製作所 pHメーター F-12
 栄養塩 (NO₃-N, NO₂-N, NH₄-N, PO₄-P, SiO₂-Si): ブランルーベ社 オートアナライザー TRAACS 2000

3 結果及び考察

(1) 有明海域（荒尾市、緑川尻、熊本市川口地先）と八代市地先

貝毒は検出されず、原因プランクトンの発生も確認されなかった。

(2) 天草西海

河浦町崎津湾のヒオウギガイからは4月から5月にかけて *A. catenella* が発生し（最多細胞数 660 cell/ℓ、5/6）、可食部換算で最高 2.9 MU/g の麻痺性貝毒（PSP）を確認したが、出荷自主規制値未満（4 MU）で推移した（表 2）。

表 2 ヒオウギガイ PSP 量 (MU/g) の推移 (崎津)

採取月日	4/27	5/11	6/15	8/12	10/27	12/24	2/21
PSP 可食部換算値	2.9	2.9	1.2	1.2	N.D.	0.4	0.7

(3) 八代海

ア 宮野河内湾

平成 10 年 12 月に発生した *A. catenella* と *G. catenatum* は高密度化し、カキの毒化を引き起こしたが、12 月末から 1 月中旬をピークに減少に転じ、4 月以降は海水 1 ℓ 当たり数十から数千細胞の増減を繰り返しながら 6 月下旬まで発生が認められた。しかし天然地カキを対象に実施したマウス試験からは 4 月以降、麻痺性貝毒は検出されなかった（表 3）。

A. catenella と *G. catenatum* は、7 月以降から 10 月中旬まで全く確認されない期間が続いたが、10 月 26 日の調査で、*A. catenella* で 1,560 cells/ℓ、*G. catenatum* で 80 cells/ℓ の再発生を確認した（表 4）。

宮野河内湾の宮地浦で発生した *A. catenella* と *G. catenatum* 細胞数と天然カキから検出された麻痺性貝毒（PSP）の推移を各々図 2、3 に示した。

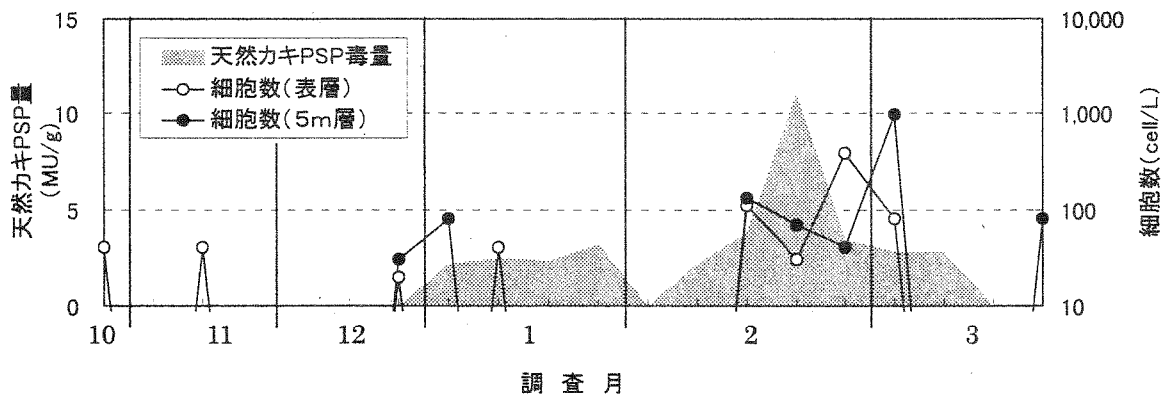


図 2 *A. catenella* 細胞数及びカキの PSP 量の推移 (宮地浦)

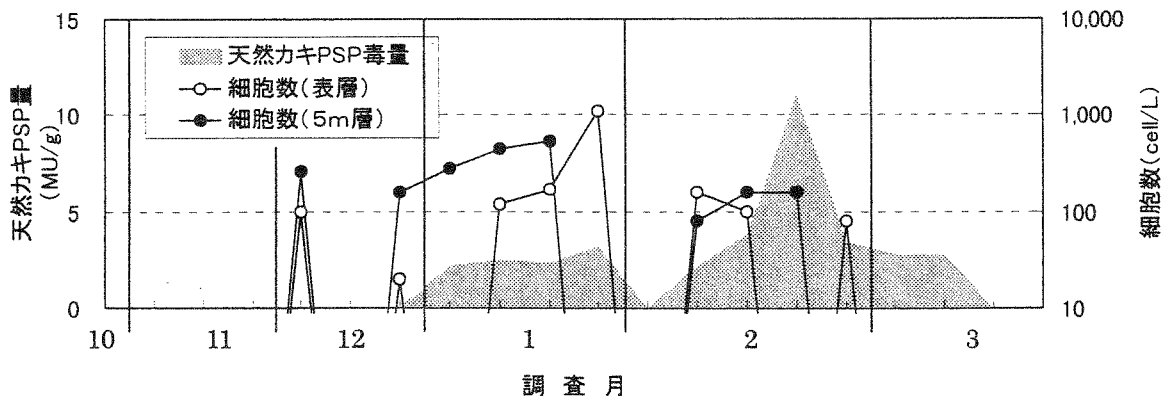


図 3 *G. catenatum* 細胞数及びカキの PSP 量の推移 (宮地浦)

宮野河内湾では貝毒原因プランクトンが10月末から3月末まで継続して確認された。また、宮地浦産のカキからPSPは2月1日を除いた1月5日から3月15日まで検出された。貝毒原因プランクトンの発生はPSPの検出に先行しているが、有意な相関を得るには至らなかった。これは貝毒原因プランクトンの日周鉛直移動や鉛直軸方向の極在層の存在と日照条件等による変動、更に平面分布も変化に富んでおり、潮汐や潮流等による水塊の移動により貝毒検体に供するカキの摂餌プランクトン量が、採水地点のそれと異なっていることも一因であると推察された。

なお、宮地等における水深5m層における塩分、水温、表層と底層の水温差、DIN、 PO_4-P 、 SiO_3-Si の周年の推移を図4、5、6、7、8、9に各々示した。

宮野河内で貝毒原因プランクトンが確認された10月26日の水深5m層の塩分は32.75PSUで増加基調にあり(図4)、水温は23.5°Cで低下基調にあった(図5)。また、表層と底層の水温差が減少しており(図6)、鉛直混合による底層からのDINと PO_4-P の増加が認められた(図7、8)。これに対し SiO_3-Si は9月中旬から11月中旬までは高めで安定しており、鉛直混合の影響は認められなかった。

これまでの調査から宮野河内湾における貝毒原因プランクトンの発生は、秋～冬期と春～夏期の二峰性であり、秋～冬期が大規模で貝類も高毒化する傾向があることが分かった。また、貝毒が発生する地域も内湾性が高い海域(宮野河内湾、羊角湾、楠浦湾)に限定されていることが分かった。

ヘテロカプサ赤潮等緊急対策事業 (国庫委託) (平成11年度)

1 緒言

近年、ヘテロカプサ (*Heterocapsa circulariscuama*) 赤潮の発生が全国的に拡大し、二枚貝養殖業は多大な漁業被害を受けている。

また、アコヤガイに付着したり殻内に取り込まれたヘテロカプサは24時間の干出に耐える^{*1}ことから、ヘテロカプサ赤潮発生海域からのアコヤガイ稚貝や母貝の移動による被害拡大のおそれがある。

そこでヘテロカプサ発生域の拡大を防止する事を目的に①、②の試験を実施した。

①アコヤガイの運搬に伴うヘテロカプサ移送試験。

②ヘテロカプサの除去方法として有効性な過酸化水素・低塩分併用浸漬処理^{*1}の現場適応試験。

2 方法

(1) 担当者 向井宏比古、加来照雄、安東秀徳、小山長久

(2) 指導機関

本城凡夫、今田信良 (九州大学)

(3) 試験研究等の方法

室内培養したヘテロカプサに曝露したアコヤガイを保冷トラックに収容し、一定時間走行後アコヤガイを新鮮海水に戻しヘテロカプサの遊泳細胞への回復状況を調べる。また、ヘテロカプサに曝露したアコヤガイを薬液 (低塩分海水に H_2O_2 を添加) に浸漬し、ヘテロカプサの死滅状況を確認する。

3 結果

(1) アコヤガイ運搬に伴うヘテロカプサ移送実証試験

ア 方法

縦カゴに収容したアコヤガイ (60個×30枚) を、4,600 cells/ml のヘテロカプサ懸濁海水 800ℓ 中に1時間浸漬し、保冷トラックに収容した。トラックを一定時間 (20℃、2, 6, 10, 24時間) 走行させた後、アコヤガイを濾過海水に戻し、吐き出された非遊泳細胞を計数するとともに遊泳細胞への回復状況を調べた。

イ 結果

アコヤガイ1個当たりの非遊泳細胞の細胞数は以下のとおりであり、SWM3培地に移すと3日以内に全区とも遊泳細胞への回復が確認された。

トラックの収容時間	2時間	6時間	10時間	24時間
非遊泳細胞数/個	59,800	56,500	57,700	51,300

(2) アコヤガイに付着あるいは取り込まれたヘテロカプサの除去試験 (I)

ア 方法

縦カゴに収容したアコヤガイ (60個×30枚) を、6,000 cells/ml のヘテロカプサ懸濁海水 800ℓ 中に15分間浸漬し、保冷トラックに収容した。トラックで4時間走行した後、薬液 (H_2O_2 : 350ppm, 14. OPSU) に4分間浸漬し、非遊泳細胞を吐き出させた。その後、アコヤガイを新鮮海水に浸漬し、更に吐き出された細胞数を計数した。

イ 結果

薬液処理前のアコヤガイには1個当たり11,500細胞の非遊泳細胞が含まれていたが、薬液処理により4,300細胞に減少した。

(3) アコヤガイに付着あるいは取り込まれたヘテロカプサの除去試験（Ⅱ）

ア 方法

上記試験においてアコヤガイが薬液浸漬中に非遊泳細胞を十分に吐き出さなかったのは、アコヤガイ殻の開閉状態が悪かったことが影響していると推察された。そこで、アコヤガイの開閉頻度及び開殻率を高めるため、薬液の H_2O_2 濃度及び塩分をそれぞれ800ppm, 34.0PSUに調製して再試験を行った。

アコヤガイ20個を、9,000cells/mlのヘテロカプサ懸濁海水20ℓ中に20分間浸漬し、縦カゴに収容して16時間の干出を加え、薬液に10分間浸漬し非遊泳細胞を吐き出させた。その後、アコヤガイを新鮮海水に戻し、更に吐き出された細胞数を計数した。

イ 結果

薬液処理前のアコヤガイに1個当たり58,500細胞の非遊泳細胞が含まれていたが、薬液処理により3,500細胞（6%）に減少した。

4 考察

アコヤガイに取り込まれたヘテロカプサは殻内で24時間の干出に耐えることが室内試験により報告されている*1が、今回の実証試験によってもアコヤガイのトラック移送を通して発生域の拡大が実際に起こり得ることが証明された。

薬液処理によりヘテロカプサを6%まで除去することができたが、残存した非遊泳細胞もある程度のダメージを受けていると考えられるので、実質的な除去効果は更に高いと考えられる。また、薬液処理に際しては、殻の開閉が十分行われるよう浸漬時間や垂下方法に配慮しないと、除去効果が低下するので注意しなければならない。

薬液処理によるヘテロカプサの除去効果を更に向上させるためにはアコヤガイの開殻率や開閉頻度を高めないとはいけませんが、アコヤガイの産地や生理条件等で左右されることがあるため、こうした事項を解消出来る有効な処理方法を検討する必要がある。

ヘテロカプサ懸濁海水にアコヤガイを曝露した際、殻の中に侵入した本種を吐き出すため粘液状の物質が排出されており、これに多量の細胞が密集しているのが観察された。アコヤガイはヘテロカプサに長時間接すると堅く閉殻し、中に侵入した細胞を粘液にからめて無害化すると考えられる。一方、殻の表面がカラカラに乾燥しても、ヘテロカプサはこの粘液中で球形の細胞に変形して生存し続けるので、曝露後の貝の干出時間に関係なく、曝露密度と比較して10倍に匹敵する1個あたりの非遊泳細胞数が新鮮海水中に吐き出されたものと思われる。この粘液中の細胞は薬液に接しにくいことが懸念されるので、薬液中で殻を十分開閉させて粘液状物質を吐き出させるような方法をさらに検討する必要があると考えられた。

* 1 平成9年度有害藻類等対策支援検討事業報告書

赤潮による魚介類へい死防止技術手法の開発試験 平成10年3月 九州大学農学部