

II 水質調査

1. 調査方法

水質調査は崎枝湾から底地湾に 15 点の測点を設け(図1)、97年5月(予備調査)、11月、98年2月、5月、11月の計6回実施した。なお、採水は前日の排水が周辺海域と十分混合したと思われる排水前(満潮時)とした(97年5月を除く)。

なお、調査回次毎の調査項目は以下のとおりである。測定・分析方法は養殖池の水質調査と同様であるためここでは省略する。

調査期日 調査項目	97.5.23	97.11.25	98.2.17	98.5.27	98.8.25	98.11.25
水温	○	○	○	○	○	○
DO	○	○	○	○	○	○
pH	○	○	○	○	○	○
SS	○		○	○	○	○
chl-a	○	○	○	○	○	○
COD		○	○	○	○	
アンモニア態窒素		○	○	○	○	○
亜硝酸態窒素		○	○	○	○	○
硝酸態窒素		○	○	○	○	○
リン酸	○	○	○	○	○	
大腸菌群数	○	○	○	○	○	

* 大腸菌群数については st.5,12,17,18,24 の5ポイントとした

2. 結果及び考察

調査回次毎の測定・分析結果は表7(1)～(6)に示した。

(1)水温<図6(1)>

水温の水平分布みると 98年8月を除いて沖側で高い傾向が認められた。8月は逆に岸寄りが高い傾向が認められたが、これは岸寄りが干潟で浅いためと考えられる。養殖場の水温と周辺海域の水温に関係はほとんど見いだせないが、98年11月は若干低水温の海域が養殖場の周辺に存在した。

(2)DO<図6(2)>

DOの水平分布は特に分布傾向はみられなかったが、8月は他の時期に比較して全体的にDOの値が低く、養殖場周辺と底地湾奥はさらに低かった。これは夏季の高水温のため酸素の飽和度が下がっていたことによると思われる。DOは養殖池の値が周辺海域よりも概して高いが、養殖場の排水が周辺海域に及ぼす影響については特に認められなかった。DOについては石垣市が実施した石垣島全域の調査⁹⁾があるが、この結果では 5.9～7.2mg/l で大きく異なることはな

かった。川平湾についても水産試験場が長期にわたり水質をモニターしているが、近年の結果⁹⁾～¹²⁾をみると 3.5 ～ 9.7mg/l で今回の結果はこの範囲内であった。また、沖縄県環境保健部が実施している水質調査¹³⁾で石垣港の測定結果をみると 5.2 ～ 7.4mg/l でこの結果ともほぼ同レベルであった。

(3)pH<図6(3)>

pHの水平分布をみると 97年5月に st.5 の排水口前面を中心にpHの高い分布域がみられた。このときは養殖場の排水が開始されて直後に採水を行ったため養殖池の排水の影響を直接受けた形になった。しかし、排水が始まった直後の採水であったためこの分布域は排水口周辺にとどまった。98年2月には養殖場付近に若干pHの高い部分がみられ、排水の影響を伺わせた。98年5月、8月もこの傾向はわずかに認められたが明確なものではなかった。

97年11月 98年11月にはこの傾向は全く認められなかった。pHについても石垣島全域調査結果⁹⁾があるが、この結果は 8.2 ～ 8.3 で今回の結果はこの範囲を若干下回る値もあった。しかし、川平湾(7.99 ～ 8.30)^{9)～12)}との比較ではほぼこの範囲内であった。石垣港の測定結果¹³⁾は 8.1 ～ 8.2 で、この結果と比べるとやや下回るポイントもあった。

(4)SS<図6(4)>

SSの水平分布もpHと同様 97年5月は st.5 の排水口前面を中心として値の高い分布域がみられた。これは前述のとおりである。この時の数値は非常に高い値となっているが、これは排水が周辺の砂泥を勢いよく巻き上げて放出されたためこの砂泥が試料中に多量に含まれたことによるものである。他の時期でもこの傾向はみられ、養殖場周辺は周年1～2 mg/l 以上となっていることから養殖場の排水の影響がみられた。しかし、3 mg/l 以上の海域は 97年5月を除き排水口のごく周辺に限られ、影響の及ぶ範囲も養殖場から 300 m程度と考えられた。また、底地湾奥に1～2 mg/l のやや高い値がみられることがあるが、これは河川(図1河川A)によるものと考えられる。SSについても石垣島全域調査結果⁹⁾があるが、このうち当海域と類似する海域の結果は<0.5 ～ 4.7mg/l、川平湾の結果¹¹⁾では 0.18 ～ 4.92mg/l で当海域のSSが特に高いということはない。

(5)chl-a<図6(5)>

chl-aの水平分布は養殖池のchl-a値が周辺海域よりはるかに高いためSS同様、排水の影響は現れやすい。結果は調査期間を通して養殖場周辺が高い値を示した。しかし、chl-aの高濃度域は st.5 の排水口周辺に限られ、養殖場から 100 mも離れると 1 μg/l以下になり、翌日の排水までにはかなり希釈されているのがわかる。

(6)COD<図6(6)>

CODは海水中の有機物量を表し、プランクトンに富んだ養殖池は当然高い値を示す。従って chl-a同様、排水が周辺海域に及ぼす影響は現れやすいものと考えられる。結果は排水口近くで常に高い傾向がみられ、高い値の分布域は養殖場を中心に広がっていた。これはchl-aの分布に似ていた。CODの値は養殖池の値に比較すればかなり低く、chl-aの結果と同じくCODの結果からも養殖池の排水の希釈が排出後速やかに起こることが伺われた。なお、98年8月の調査で調査海域全域的にCODの値が高かったが、これは 98年夏季の異常な高水温と関係があるのかもしれない。CODの値は石垣島全域調査結果⁹⁾では<0.5 ～ 1.4mg/l と今回の結果よりやや低めであるが、川平湾の結果^{9)～12)}では<0.02 ～ 2.25mg/l と排水口近くのポイントを除けばこの範囲内であった。石垣港の測定結果¹³⁾は 0.8 ～ 2.4mg/l で、今回の結果はこの範囲内であった。

(7)アンモニア態窒素<図6(7)>

アンモニア態窒素については養殖池の濃度が調査毎、養殖池毎に大きく異なっており、その影響が現れにくいことが多かった。養殖場の影響と思われる結果は 98 年5月に養殖場を中心にアンモニア態窒素のやや高い濃度の分布域が広がっていた例があるが、このときは一部の養殖池の敷砂の入れ換え工事に伴う排水が行われており、これが影響したものと考えられる。98 年8月は養殖場西側沖、さらにその北西沖、底地湾との中間域、底地湾奥部に高濃度域がみられた。養殖場西側沖の高濃度域は養殖場の影響とも考えられるが、このときの養殖池のアンモニア態窒素濃度はその海域の濃度よりも概して低く、養殖場との関連は見いだせなかった。この高濃度域は次に述べる亜硝酸態窒素、リン酸でも同様な傾向がみられ、栄養塩濃度の高い海域になっていたことは間違いないが、その原因については不明である。養殖場北西沖、底地湾との中間域の高濃度域についてもその原因については不明であるが、底地湾奥部の高濃度域については河川水の影響によるものと考えられる。アンモニア態窒素については川平湾の測定結果^{9)~12)}があるが、この結果は検出限界以下~0.012mg/lと今回の結果に比較すると98年5月、8月ではかなり高い値であった。

(8)亜硝酸態窒素<図6(8)>

亜硝酸態窒素は養殖池の濃度も低く、周辺海域の濃度も検出限界以下となることが多かった。98年8月についてはアンモニア態窒素の項でもふれたように養殖場西側沖にやや高い濃度を示す海域があったが、このときの養殖池の濃度は検出限界以下であった。川平湾の測定結果(0.000~0.002mg/l)^{9)~12)}との比較ではこの範囲を超えることがあったが、おおむね同レベルと考えられた。

(9)硝酸態窒素<図6(9)>

硝酸態窒素の養殖池の濃度も低く、検出されたのは98年11月のみであった。したがって、周辺海域との関連も不明瞭となった。98年11月は養殖場付近にやや高濃度の部分が広がるのがみられた。98年5月の底地湾奥部の高濃度域は河川水の影響によるものと思われる。川平湾の測定結果(0.000~0.018mg/l)^{9)~12)}との比較ではいくつかの測点でこの範囲を超えることがあったが、亜硝酸態窒素同様、硝酸態窒素も川平湾とおおむね同レベルと考えられた。

(10)リン酸<図6(10)>

リン酸の水平分布で養殖池の影響が明瞭にみられたのは98年11月であった。このときは養殖池のリン酸濃度はかなり高レベルで、これが養殖場前面に広がっている様相を呈した。この高濃度域は養殖場前面付近に限られた。底地湾奥部にもやや高濃度の部分があるが、これは河川水の影響と思われる。98年5月にも養殖場付近にやや高濃度の海域がみられるが、このときの養殖場の濃度は検出限界以下で、アンモニア態窒素の項で述べたように敷砂入れ換え工事の影響と考えられた。97年11月の水平分布をみると養殖場からかなり離れた海域にやや高濃度分布域がみられた。このときの養殖池の濃度はやや高く、その影響も考えられたが、その関連性についてはよくわからない。リン酸濃度を川平湾の測定結果(検出限界以下~0.042mg/l)^{9)~12)}との比較すると今回の結果はほぼこの範囲であり、川平湾と同レベルである。

(11)大腸菌群数<図6(11)>

大腸菌群数の調査は養殖場周辺に4カ所、底地湾奥部に1カ所の計5カ所で実施した。その結果98年2月に養殖場排水口前面のst.5でやや多く、98年5月には同じく排水口前面で多く、養殖場北西角と底地湾奥部でやや多かった以外はほとんど検出されなかった。実態調査の項で

表7(1) 水質調査結果('97. 5. 23)

st.	水温	DO(mg/l)	pH	SS(mg/l)	chl _a (μ g/l)	COD(mg/l)	NH ₄ (mg/l)	NO ₂ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	PO ₄ (mg/l)	大腸菌群数 (MPN/100ml)
5	24.5	7.7	8.42	160.8	8.36						80
10	25.2	7.8	8.04	8.8	0.76						
11	24.9	5.8	8.02	185.2	6.41						
12	25.4	7.4	8.03	4.8	0.66						50
13	25.6	7.7	8.05	9.2	1.15						
14	25.3	7.3	7.99	2.4	0.73						
15	25.4	7.6	8.08	0.9	0.46						
16	25.4	7.7	8.02	1.6	0.84						
17	25.2	8.1	8.07	2.0	1.22						<20
18	25.4	7.9	8.06	1.3	0.80						<20
19	25.2	8.1	8.07	1.6	0.64						
20											
21	25.4	8.7	8.10	2.0	0.68						
22	24.8	7.9	8.10	1.7	0.40						
24	24.6	9.0	8.17	0.7	0.60						<20

表7(2) 水質調査結果('97. 11. 25)

st.	水温	DO(mg/l)	pH	SS(mg/l)	chl _a (μ g/l)	COD(mg/l)	NH ₄ (mg/l)	NO ₂ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	PO ₄ (mg/l)	大腸菌群数 (MPN/100ml)
5	25.2	8.1	8.02		1.26	1.1	ND	ND	ND	ND	20
10	25.6	8.3	8.09		0.25	0.7	ND	0.002	ND	ND	
11	25.7	8.9	8.10		0.59	1.1	ND	0.002	ND	ND	
12	25.2	8.5	8.07		3.83	0.8	ND	ND	ND	ND	<20
13	25.6	8.2	8.08		0.23	1.2	ND	ND	ND	ND	
14	25.8	7.9	8.08		0.56	1.0	ND	ND	ND	0.014	
15	26.1	7.8	8.05		0.16	0.6	ND	ND	ND	0.010	
16	26.0	8.1	8.07		0.12	1.0	ND	ND	ND	0.022	
17	25.8	7.6	8.05		0.14	0.6	ND	ND	ND	0.026	<20
18	25.8	8.5	8.08		0.27	0.7	ND	ND	ND	0.002	<20
19	25.2	7.7	8.06		0.37	0.3	ND	ND	ND	0.022	
20	25.8	8.7	8.09		0.22	0.4	ND	0.005	ND	0.020	
21	25.9	8.8	8.12		0.23	0.5	ND	0.001	ND	0.037	
22	25.8	8.5	8.10		0.20	0.4	ND	ND	ND	0.037	
24	26.0	8.4	8.12		0.01	0.5	ND	0.001	ND	0.006	<20

表7(3) 水質調査結果('98. 2. 17)

st.	水温	DO(mg/l)	pH	SS(mg/l)	chl _a (μ g/l)	COD(mg/l)	NH ₄ (mg/l)	NO ₂ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	PO ₄ (mg/l)	大腸菌群数 (MPN/100ml)
5	22.9	7.2	8.22	2.9	6.08	1.1	0.016	0.000	0.004	0.004	130
10	22.9	7.8	8.17	0.0	0.50	0.6	ND	ND	ND	0.004	
11	22.9	7.6	8.16	0.0	0.42	0.8	ND	ND	ND	ND	
12	22.9	7.2	8.19	0.9	0.45	0.3	ND	ND	0.004	0.004	68
13	22.7	7.8	8.22	1.1	0.29	0.5	ND	ND	ND	0.017	
14	22.9	7.3	8.17	0.6	0.18	0.4	ND	ND	ND	0.017	
15	23.3	8.2	8.20	0.3	0.23	0.7	ND	0.000	0.002	0.017	
16	23.0	7.4	8.14	0.7	0.20	0.6	ND	ND	0.001	0.004	
17	22.9	7.8	8.13	ND	0.25	0.7	ND	ND	0.001	0.017	20
18	22.9	7.5	8.17	0.2	0.14	1.0	ND	0.000	0.003	0.017	<20
19	23.2	7.3	8.15	0.6	0.16	0.5	ND	ND	ND	ND	
20	22.8	7.3	8.16	0.6	0.21	0.9	ND	ND	0.001	0.004	
21	22.9	7.0	8.15	0.4	0.24	0.4	ND	0.000	ND	0.010	
22	22.8	7.6	8.18	0.2	0.29	0.7	ND	ND	ND	0.017	
24	22.9	7.0	8.12	0.8	0.39	0.9	ND	ND	0.001	0.023	<20

*SSについては3/2に実施

表7(4) 水質調査結果('98. 5. 27)

st.	水温	DO(mg/l)	pH	SS(mg/l)	chl _a (μ g/l)	COD(mg/l)	NH ₄ (mg/l)	NO ₂ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	PO ₄ (mg/l)	大腸菌群数(MPN/100ml)
5	27.0	6.1	8.19	6.4	0.96	2.1	ND	ND	0.008	ND	1300
10	26.8	6.4	8.22	1.5	0.29	1.2	ND	ND	0.002	0.001	
11	26.9	6.5	8.19	3.1	1.42	1.7	0.020	0.001	0.014	ND	
12	27.1	6.5	8.21	2.0	0.50	0.9	0.145	ND	0.006	0.015	20
13	26.9	7.0	8.22	2.4	0.19	0.9	0.061	ND	0.006	0.001	
14	26.9	7.0	8.23	2.4	0.32	0.8	0.004	0.000	0.011	0.001	
15	27.2	6.8	8.20	0.8	0.40	1.1	ND	ND	0.002	0.008	
16	27.0	6.9	8.20	0.6	0.21	1.2	0.058	ND	0.004	0.008	
17	27.1	6.8	8.20	1.4	0.35	1.2	0.054	ND	0.008	0.015	330
18	27.1	7.0	8.18	1.2	0.22	0.8	0.029	ND	0.004	ND	70
19	27.2	6.9	8.17	0.9	0.29	1.2	ND	ND	0.011	0.001	
20	27.3	6.6	8.16	0.6	0.45	1.6	ND	ND	0.006	ND	
21	27.0	6.9	8.20	0.3	0.23	1.7	0.054	ND	0.004	0.015	
22	27.0	7.1	8.22	0.4	0.27	1.3	0.088	ND	0.011	ND	
24	27.2	6.6	8.13	1.5	-0.25	1.9	0.040	ND	0.053	0.001	490

状況:養殖場の砂の入れ替え工事中で周辺は濁りもみられた。

表7(5) 水質調査結果('98. 8. 25)

st.	水温	DO(mg/l)	pH	SS(mg/l)	chl _a (μ g/l)	COD(mg/l)	NH ₄ (mg/l)	NO ₂ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	PO ₄ (mg/l)	大腸菌群数(MPN/100ml)
5	31.5	6.0	8.21	3.3	1.72	1.4	0.179	0.002	0.005	0.002	<20
10	31.2	7.0	8.23	0.7	0.52	1.7	0.051	ND	ND	ND	
11	31.7	5.3	8.13	1.2	1.00	3.0	0.009	ND	ND	ND	
12	31.0	5.5	8.14	1.5	1.23	2.2	0.293	ND	0.001	ND	
13	31.0	7.3	8.22	0.9	0.74	2.2	0.706	0.010	ND	0.010	<20
14	31.0	6.6	8.20	0.5	0.74	2.2	0.179	ND	0.013	ND	
15	31.0	6.5	8.22	0.5	0.40	2.0	0.506	0.001	0.000	0.001	
16	30.9	7.1	8.23	0.3	0.47	2.3	0.179	0.004	0.036	0.004	
17	31.1	5.1	8.12	2.1	0.80	2.0	0.179	0.001	0.023	0.001	<20
18	30.9	6.7	8.16	0.3	0.40	2.4	0.108	0.006	ND	0.006	<20
19	30.4	6.5	8.20	0.6	0.81	1.2	0.023	ND	ND	ND	
20	30.8	6.5	8.12	1.0	0.38	2.0	0.407	ND	0.021	ND	
21	30.7	6.2	8.12	0.6	0.41	0.8	0.037	ND	ND	ND	
22	30.6	6.7	8.20	0.5	0.64	1.4	0.080	0.003	ND	0.003	
24	31.6	3.8	8.04	2.5	0.68	1.5	0.606	ND	0.018	ND	<20

表7(6) 水質調査結果('98. 11. 25)

st.	水温	DO(mg/l)	pH	SS(mg/l)	chl _a (μ g/l)	COD(mg/l)	NH ₄ (mg/l)	NO ₂ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	PO ₄ (mg/l)	大腸菌群数(MPN/100ml)
5	23.1	8.1	8.22	5.0	1.13		ND	0.002	0.024	0.010	
10	24.0	8.6	8.25	1.7	2.01		ND	ND	0.018	0.016	
11	24.2	8.3	8.26	3.0	0.36		ND	0.001	0.010	0.016	
12	23.3	7.8	8.21	2.5	0.75		ND	0.003	0.026	0.045	
13	24.4	8.2	8.25	1.5	0.24		ND	ND	0.013	0.010	
14	25.0	8.3	8.27	1.9	0.15		ND	0.009	0.000	0.016	
15	24.2	8.3	8.24	1.7	0.35		ND	ND	0.009	0.004	
16	24.7	8.3	8.24	2.2	0.20		ND	ND	0.011	0.010	
17	23.7	8.1	8.25	3.4	0.27		ND	ND	0.021	0.022	
18	24.1	7.9	8.24	2.1	0.40		ND	ND	0.009	0.004	
19	24.1	8.1	8.24	1.4	0.35		ND	ND	0.013	ND	
20	24.0	7.9	8.25	1.5	0.43		ND	ND	0.009	0.010	
21	25.3	8.3	8.26	1.0	0.32		ND	ND	0.006	ND	
22	25.2	8.0	8.25	2.3	0.32		ND	ND	0.007	0.016	
24	24.4	8.2	8.28	1.9	0.54		ND	ND	0.005	0.022	

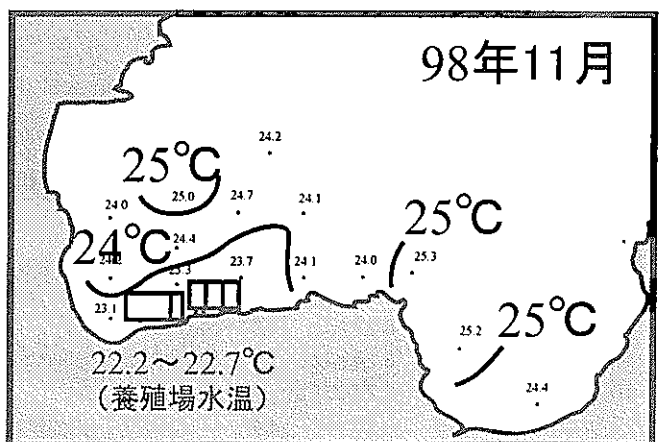
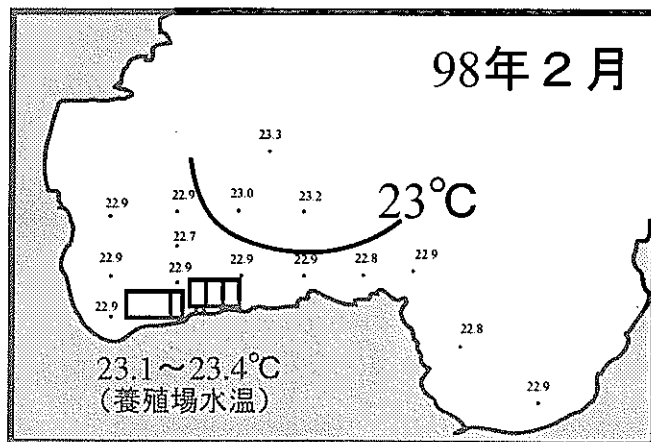
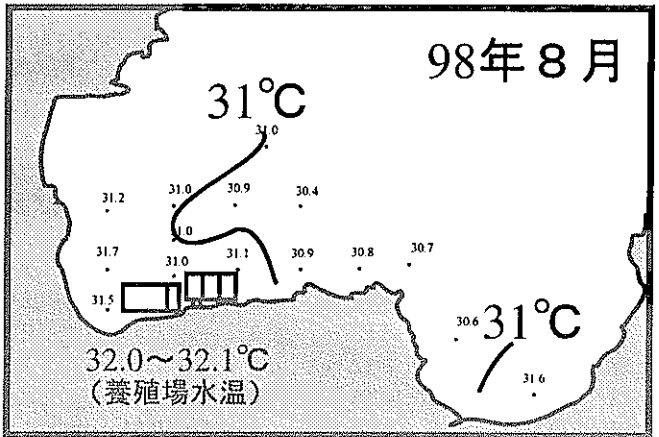
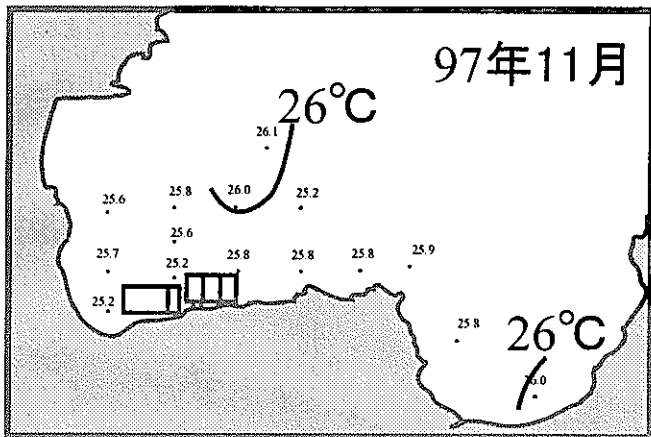
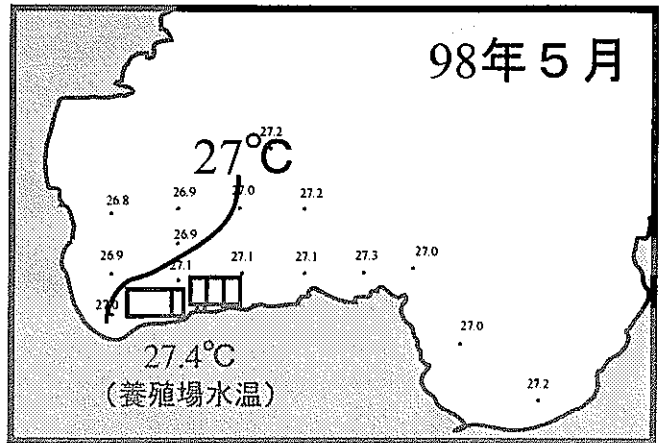
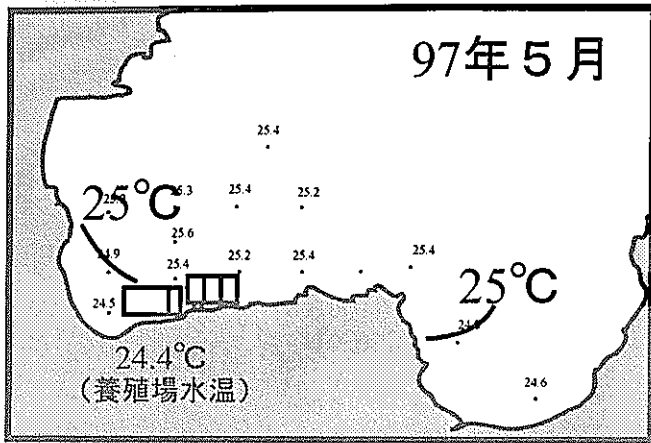


図 6 (1) 水質調査結果 (水温°C)

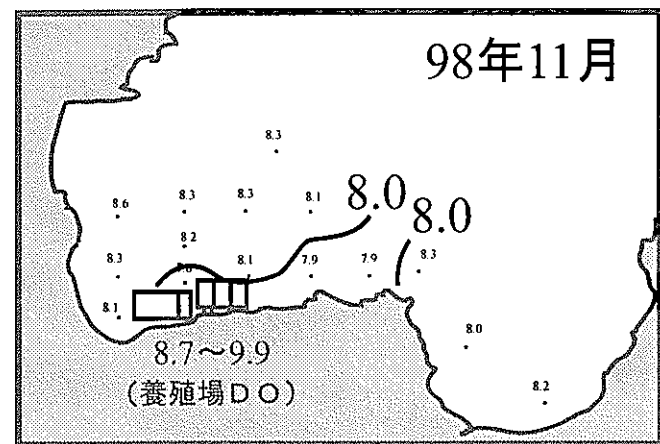
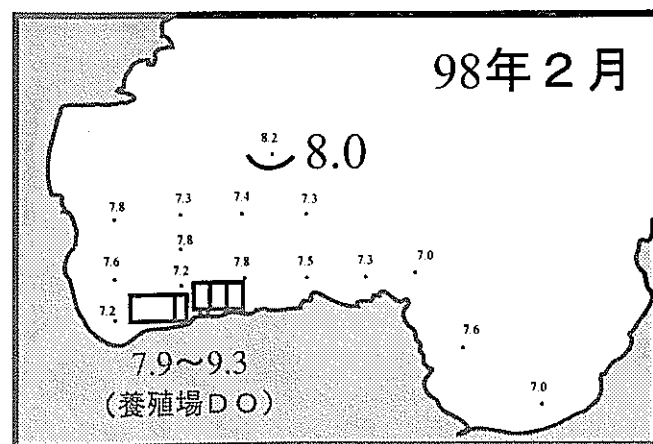
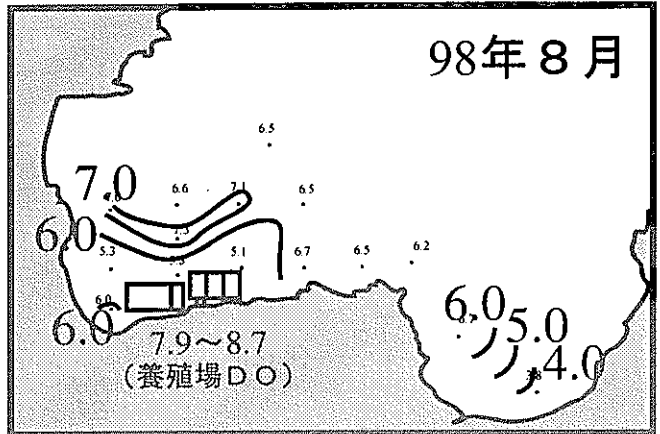
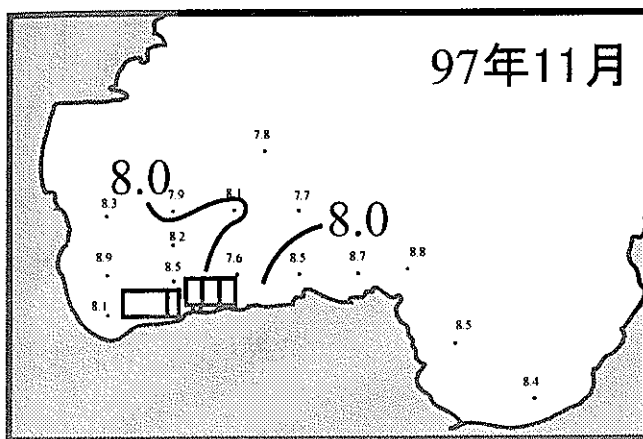
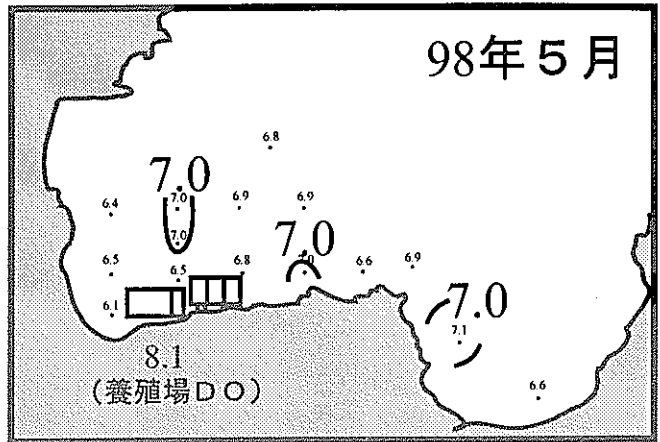
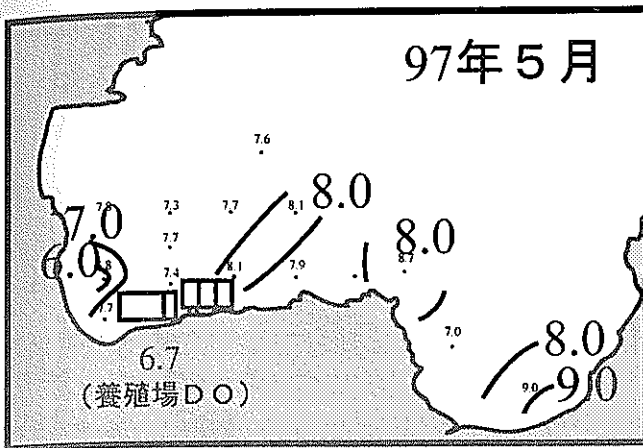


図6(2) 水質調査結果 (D Omg/l)

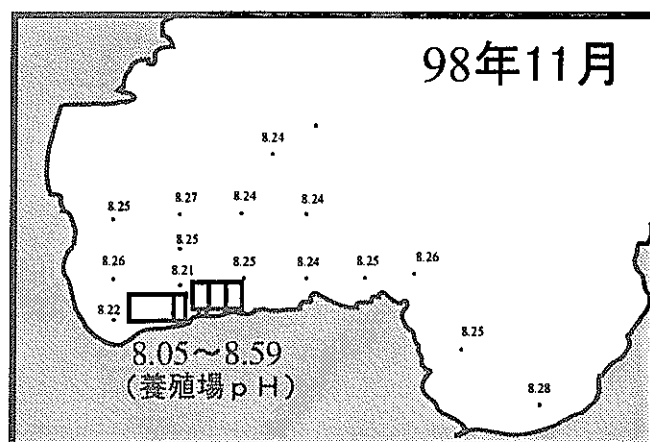
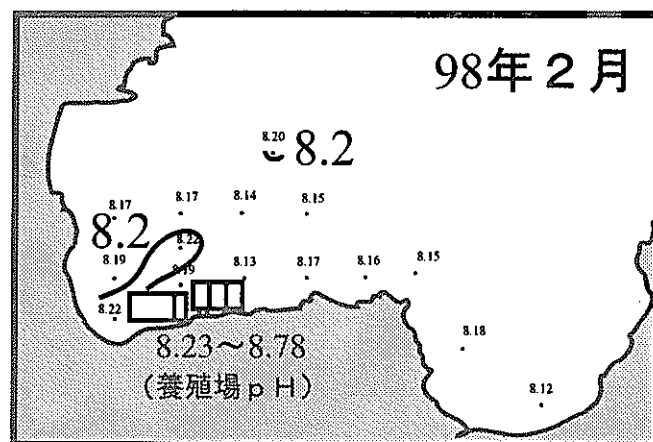
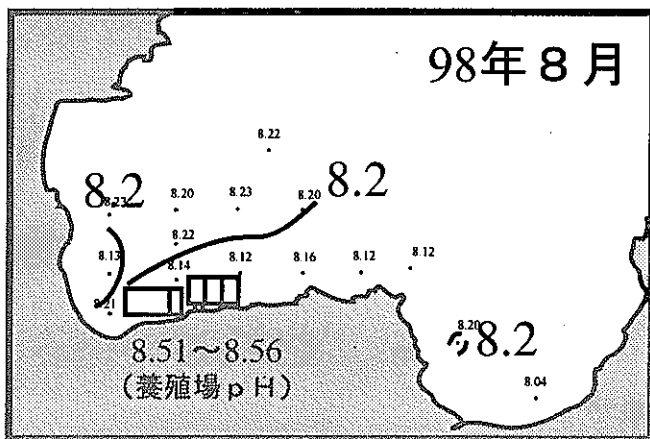
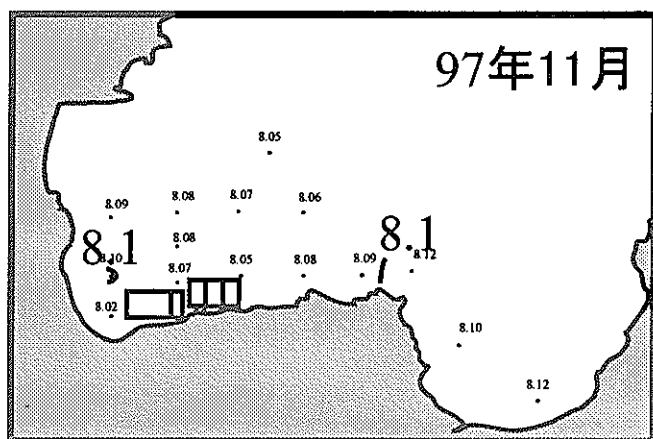
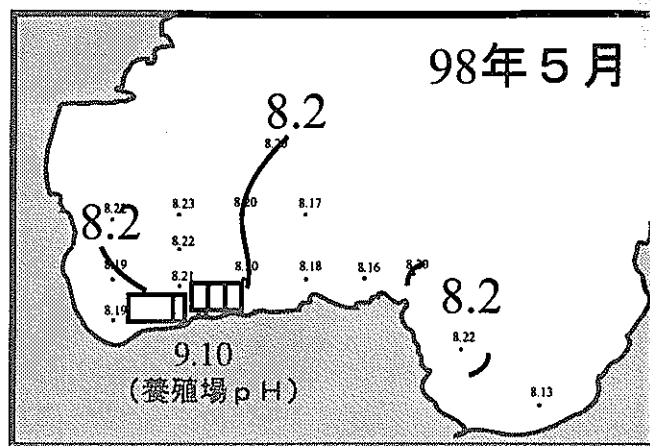
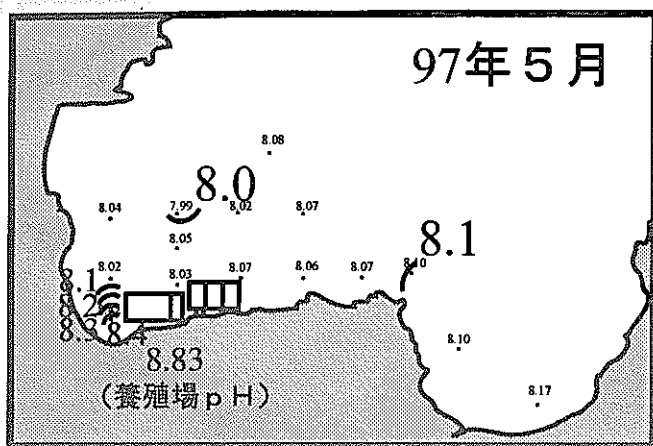


図6(3) 水質調査結果 (pH)

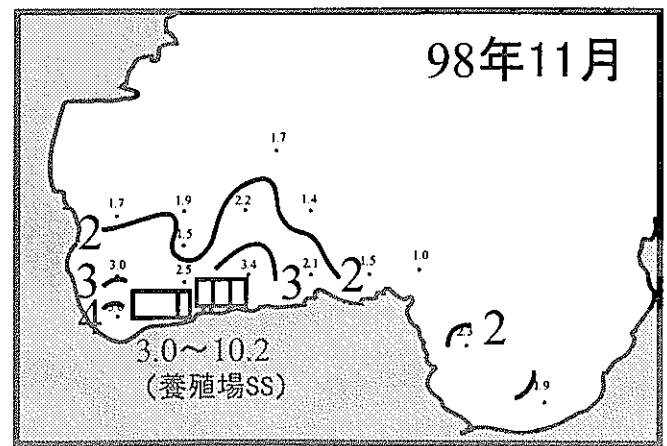
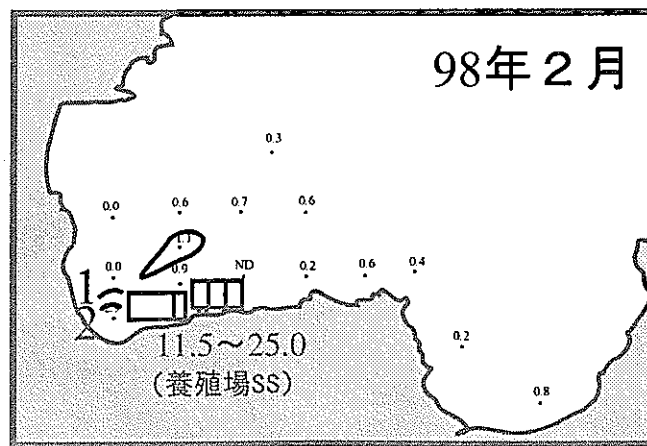
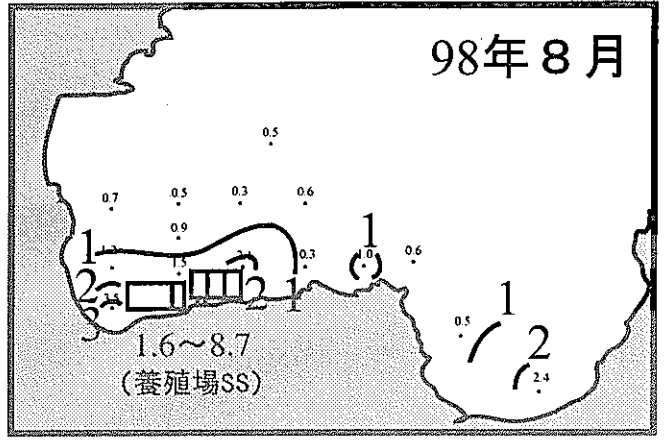
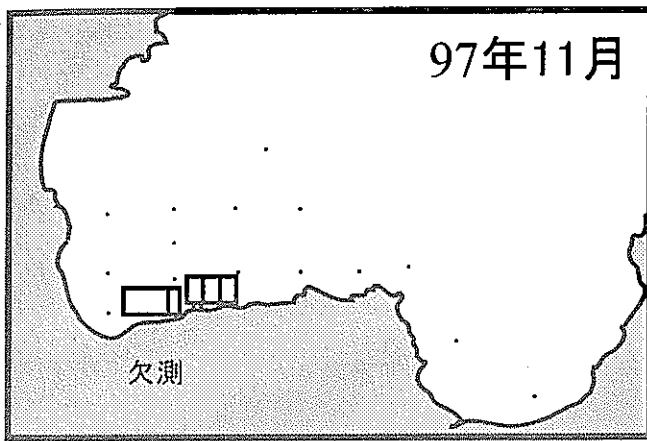
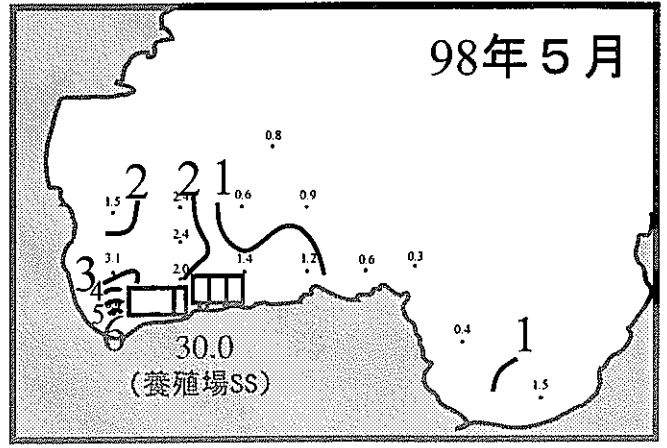
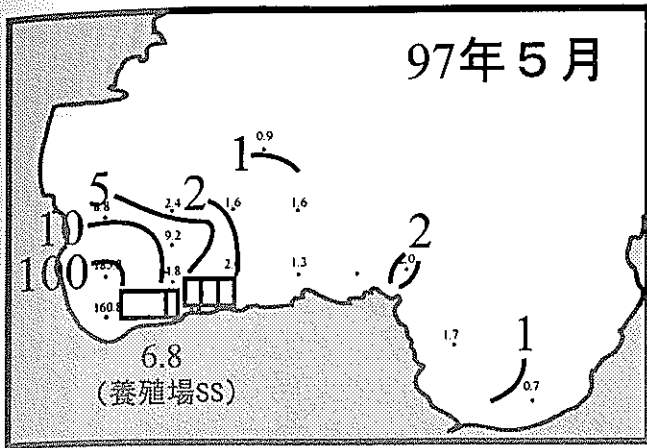


図6(4) 水質調査結果 (SSmg/l)

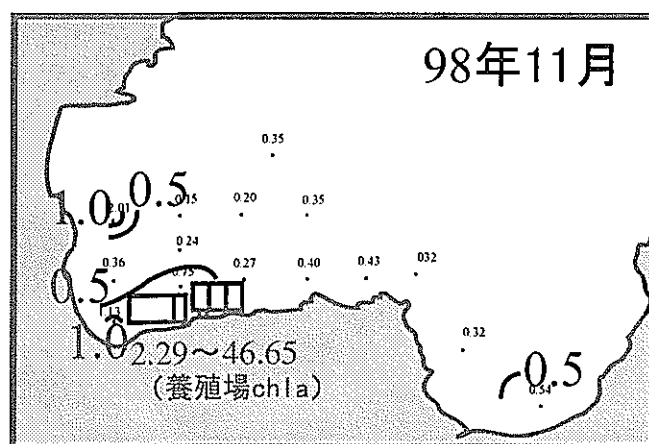
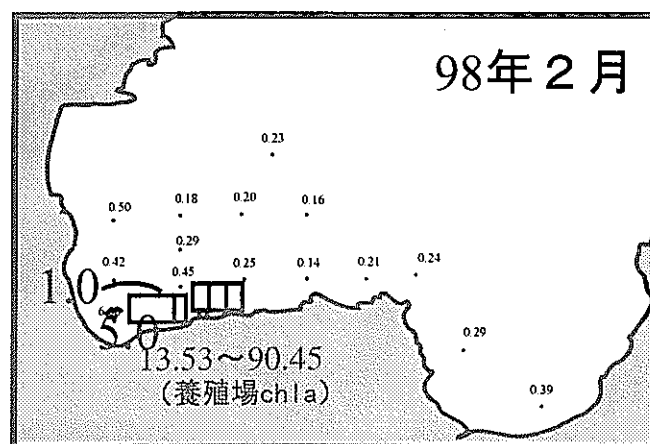
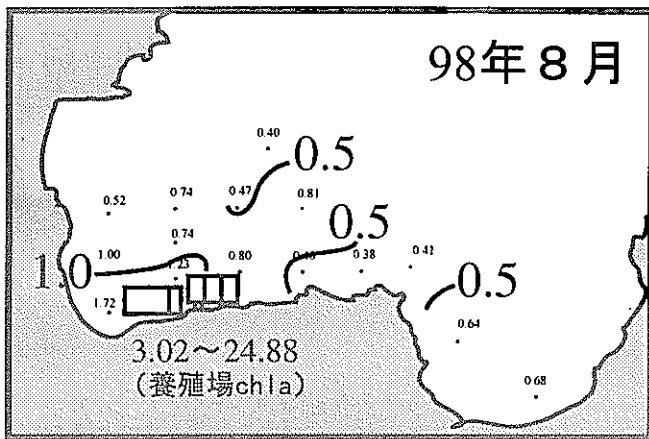
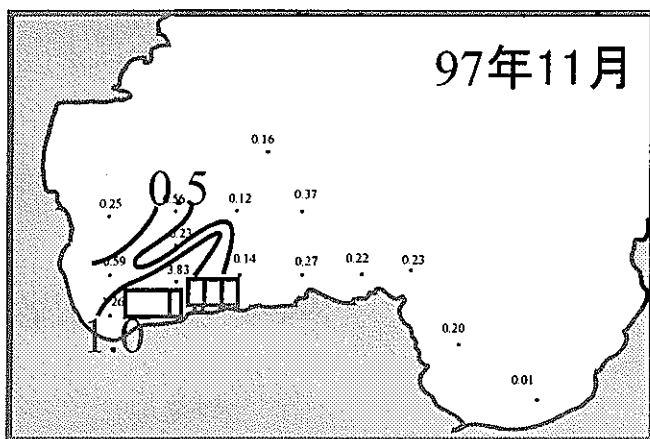
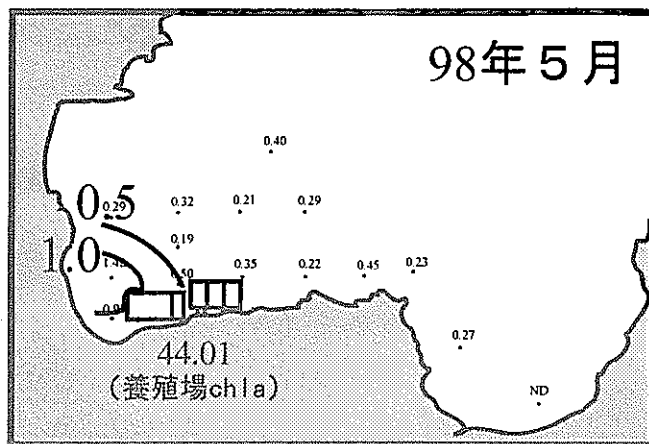
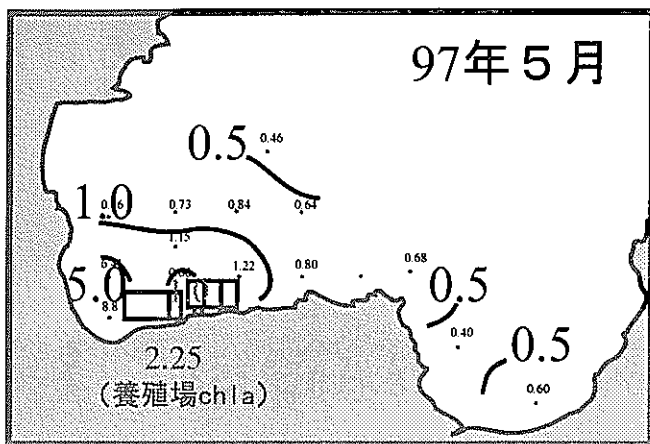


図6 (5) 水質調査結果 (chl a μ g/l)

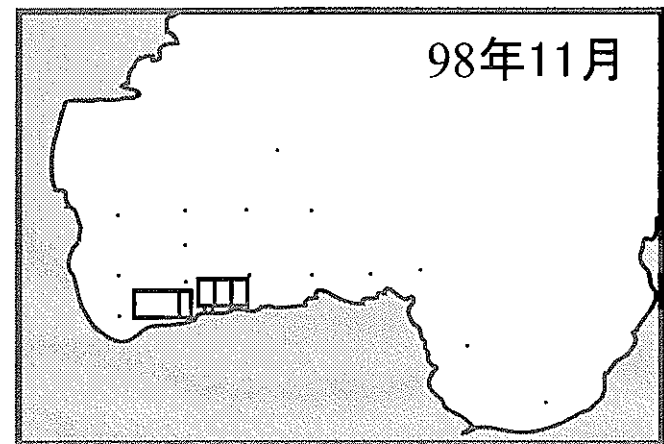
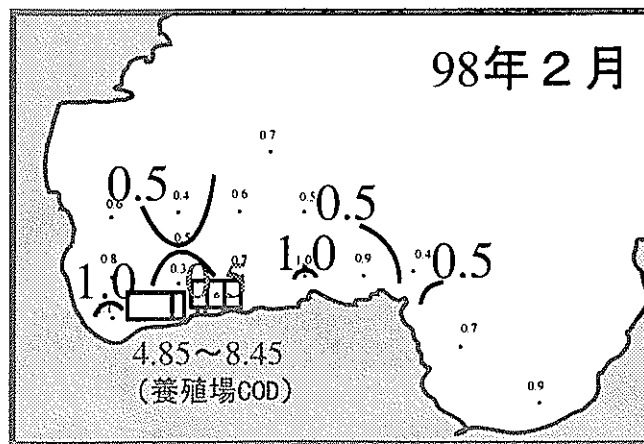
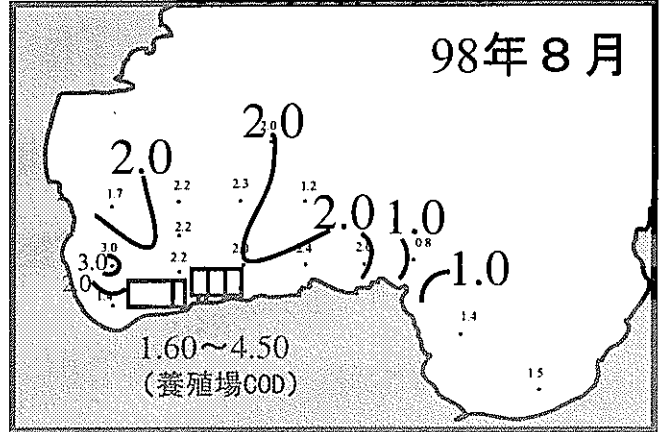
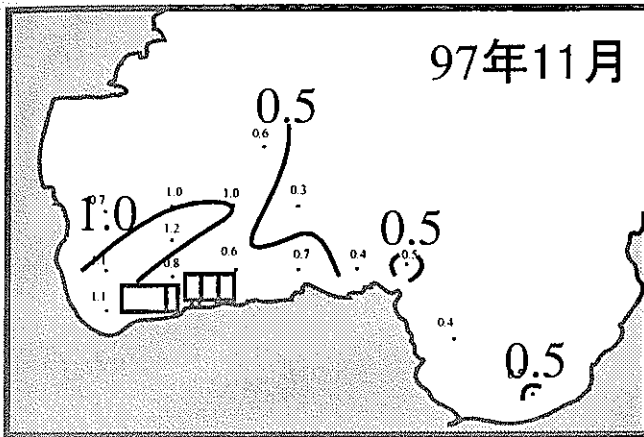
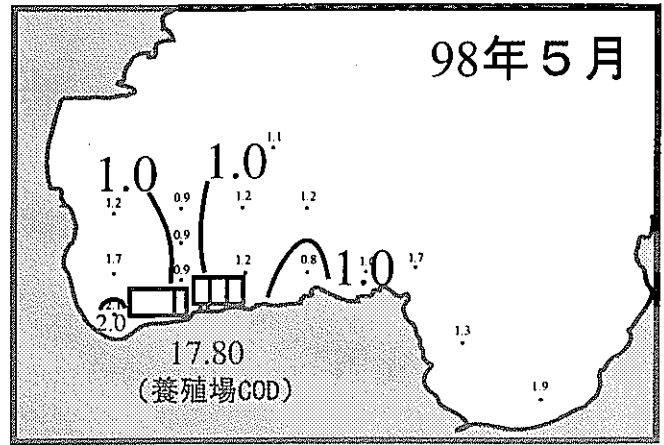
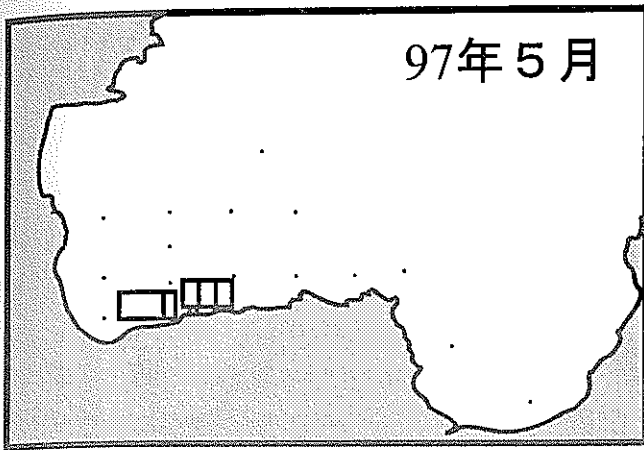


図6(6) 水質調査結果 (CODmg/l)

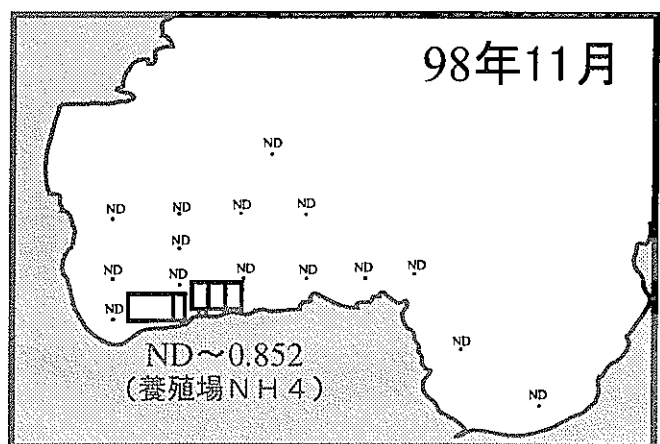
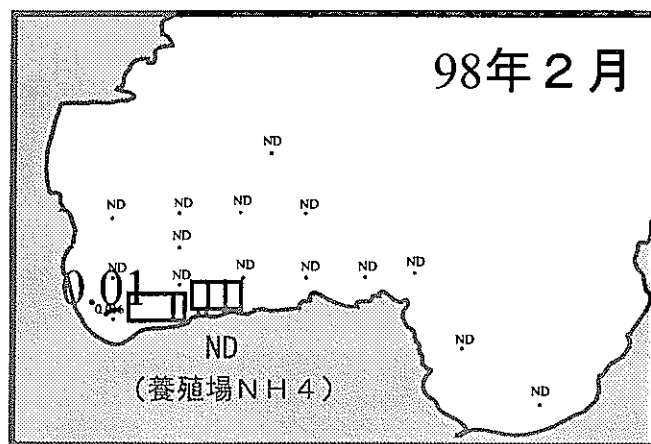
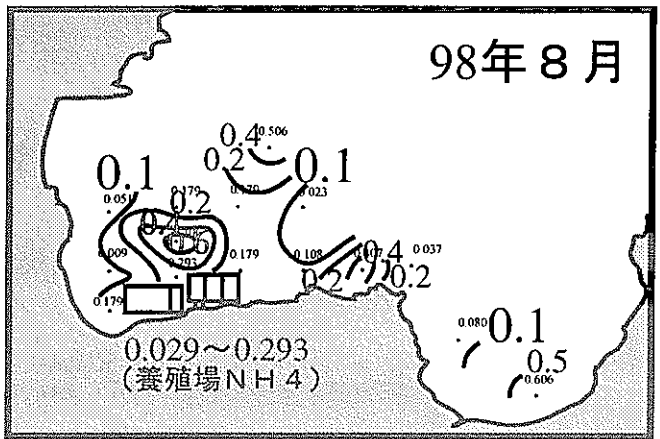
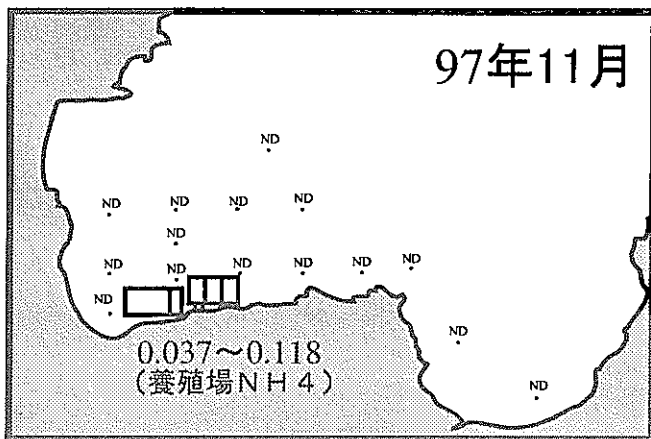
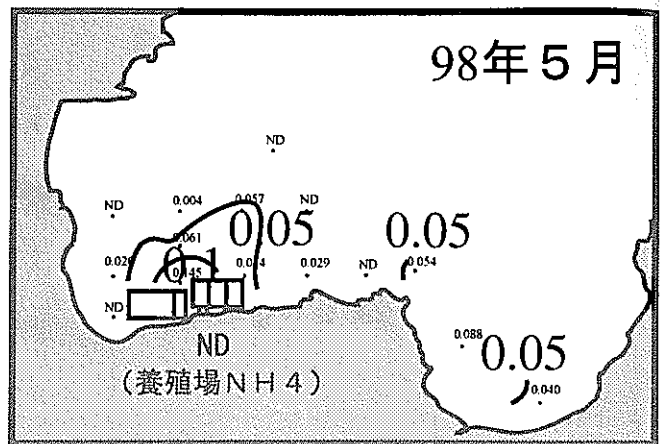
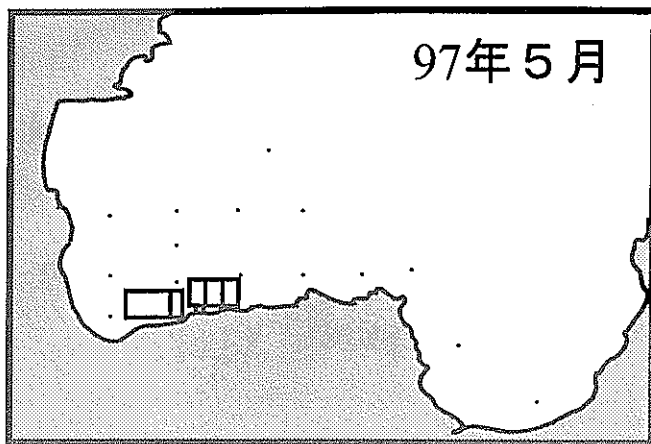


図6(7) 水質調査結果 (アンモニア態窒素mg/l)

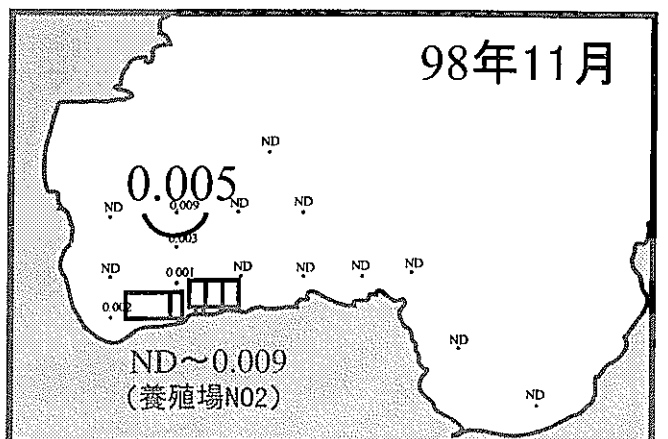
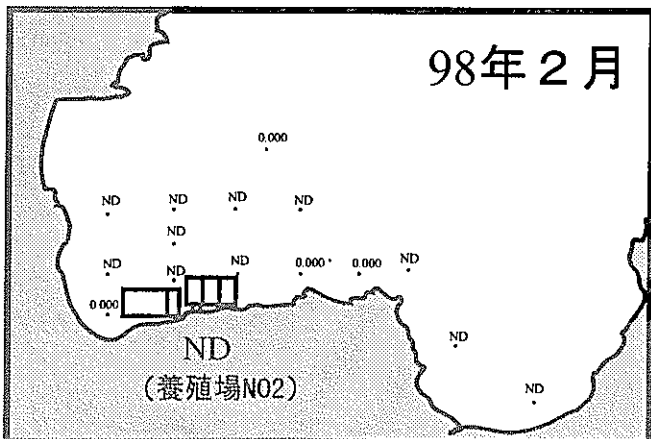
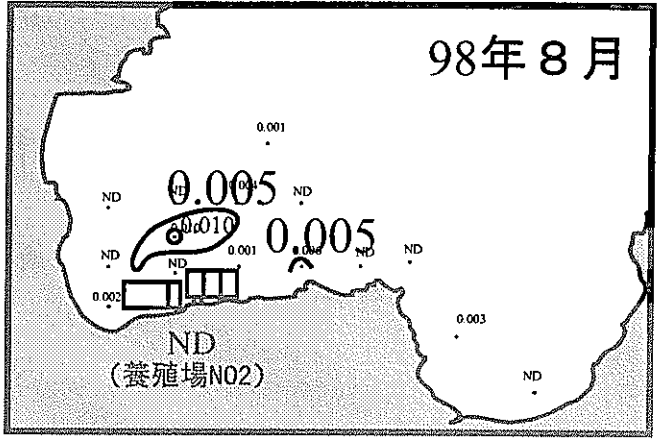
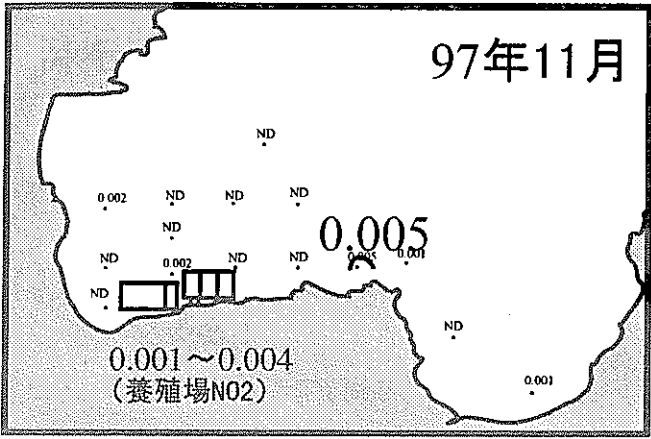
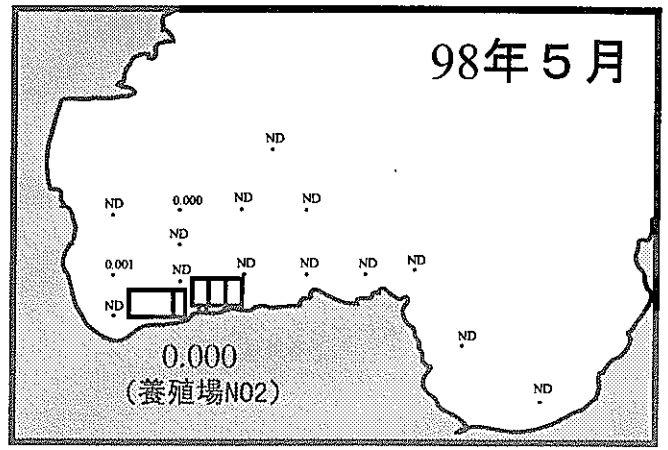
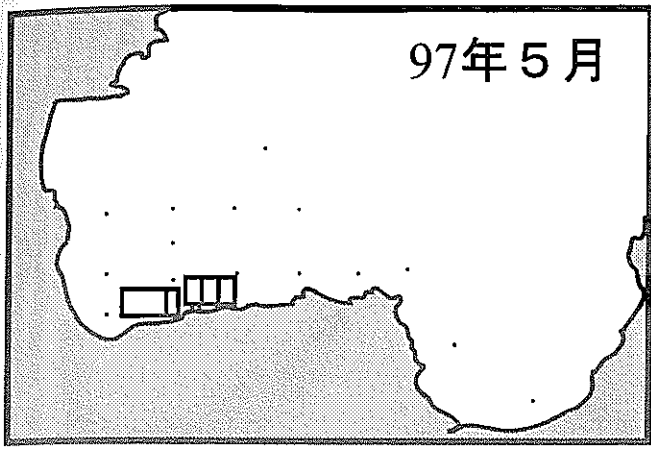


図 6 (8) 水質調査結果 (亜硝酸態窒素mg/l)

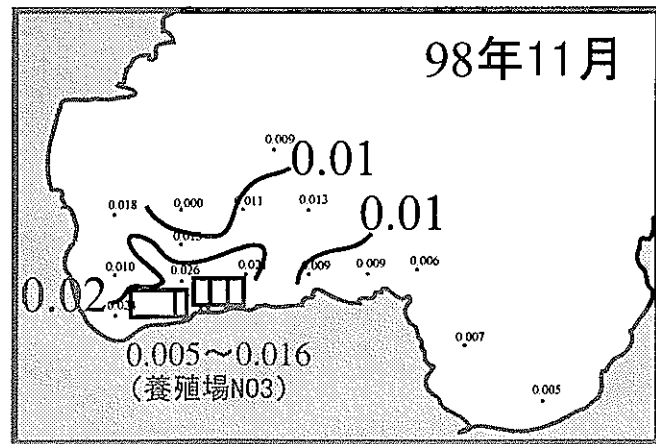
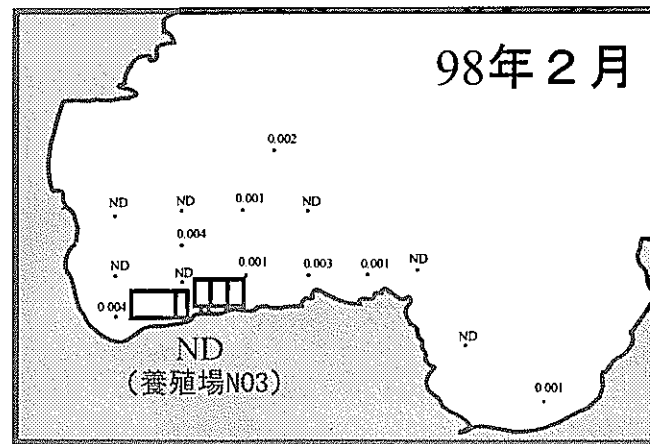
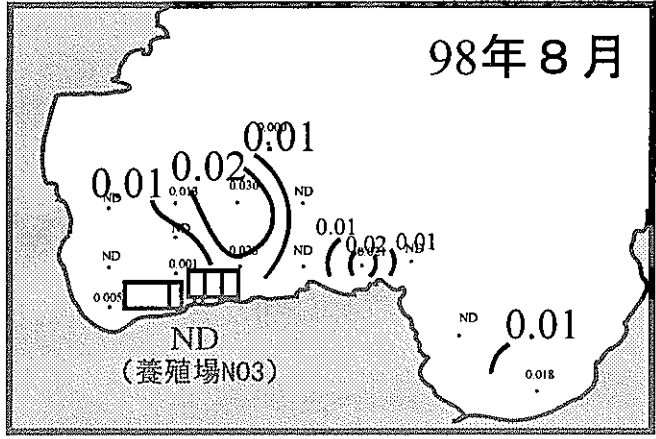
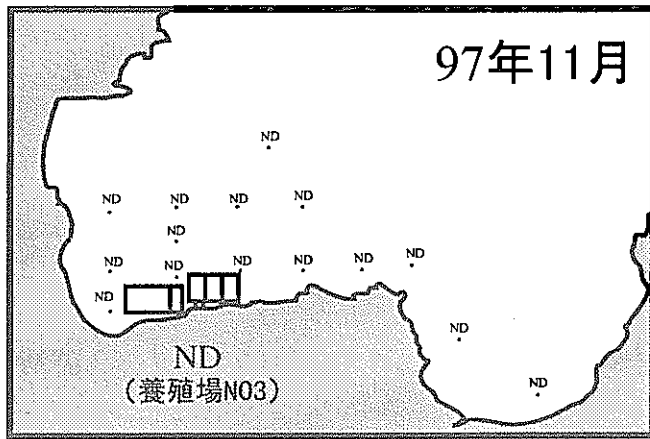
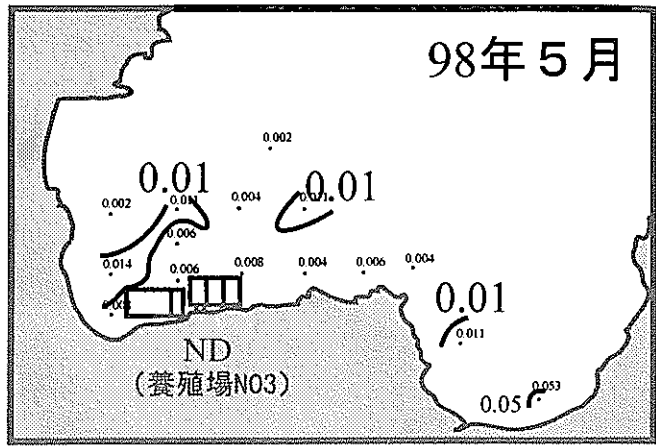
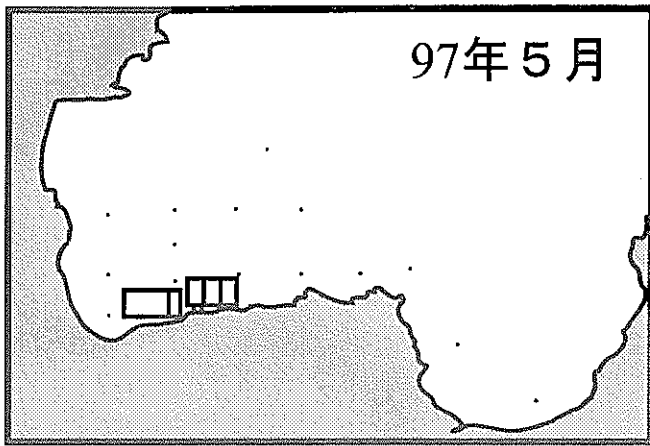


図6(9) 水質調査結果 (硝酸態窒素mg/l)

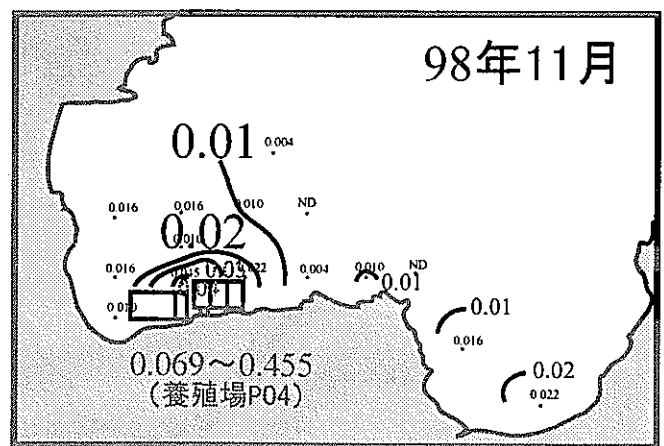
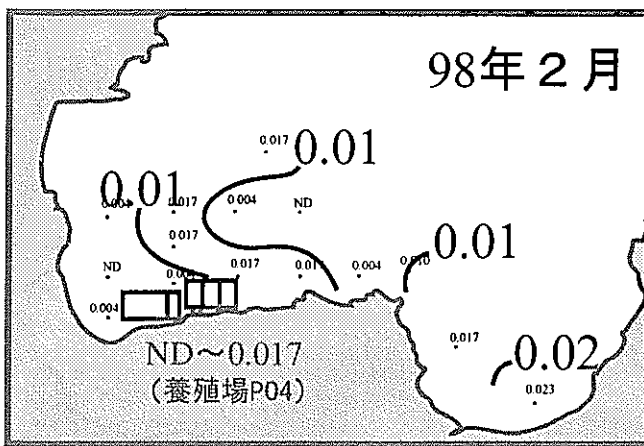
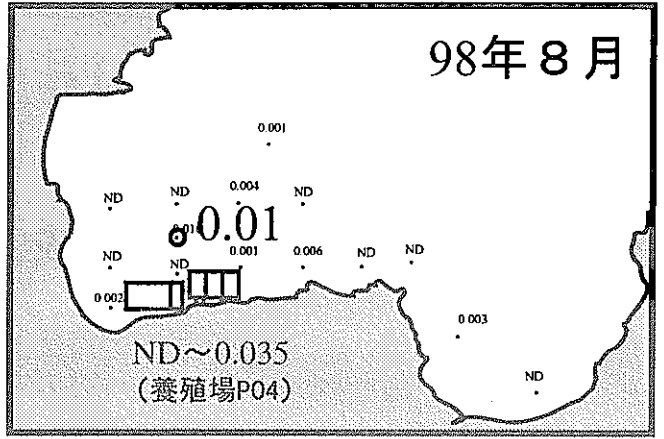
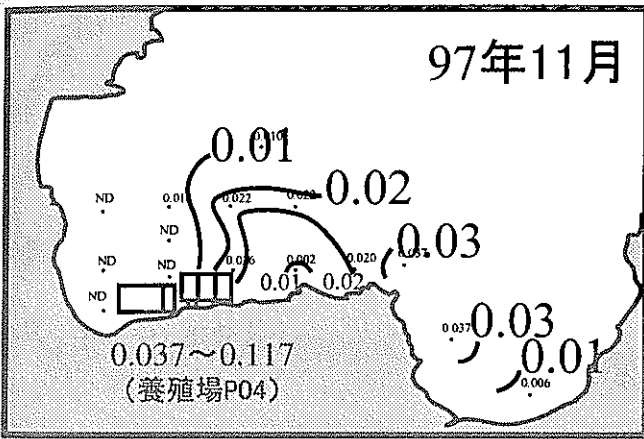
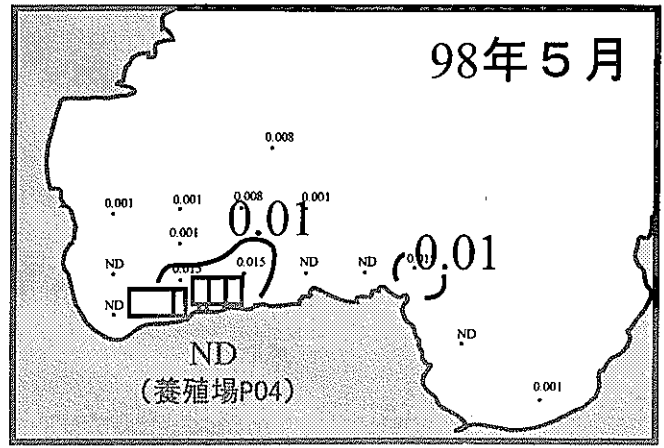
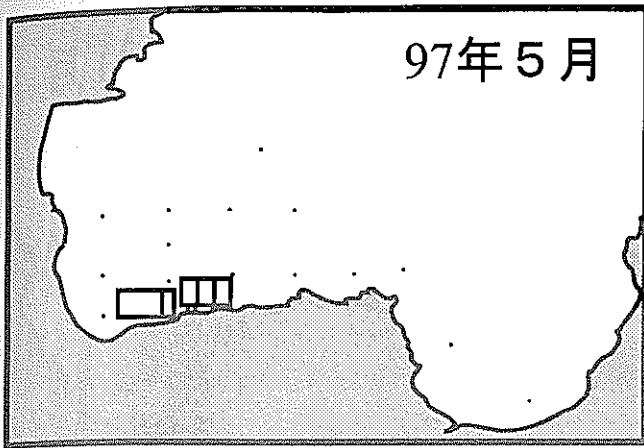


図6(10) 水質調査結果 (リン酸mg/l)

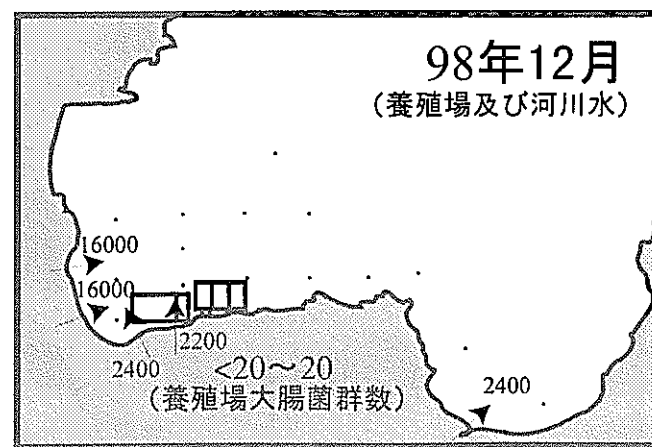
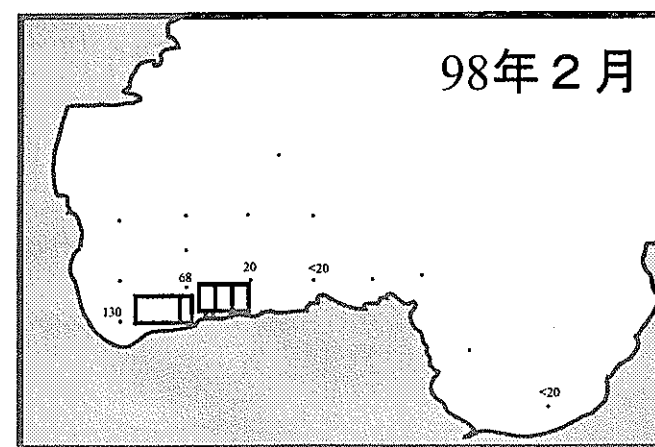
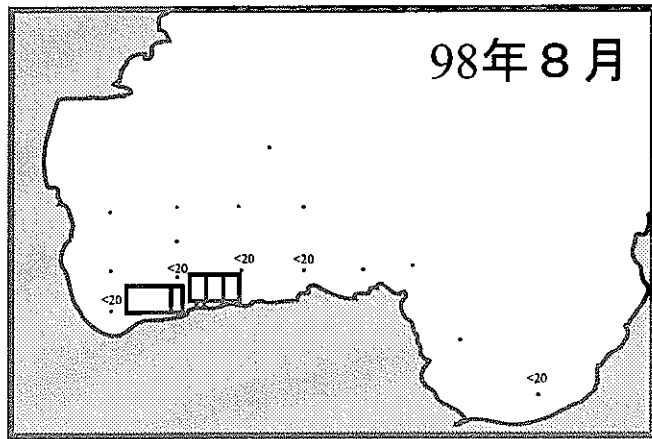
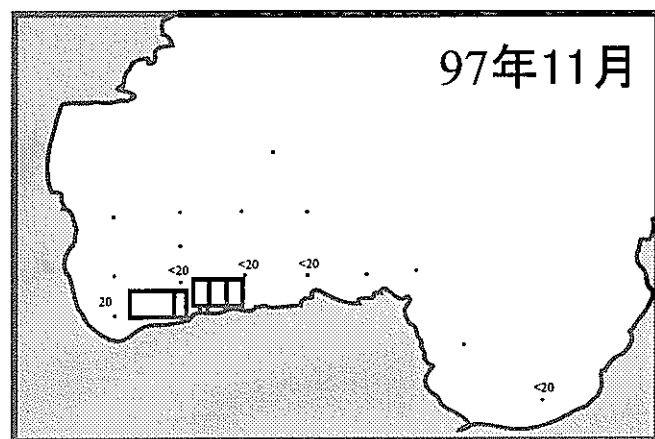
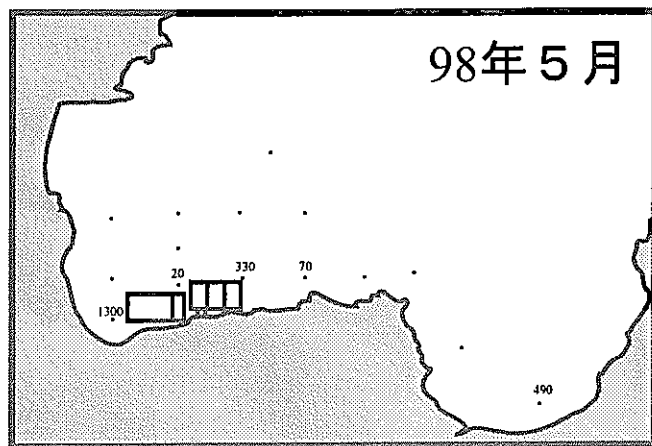
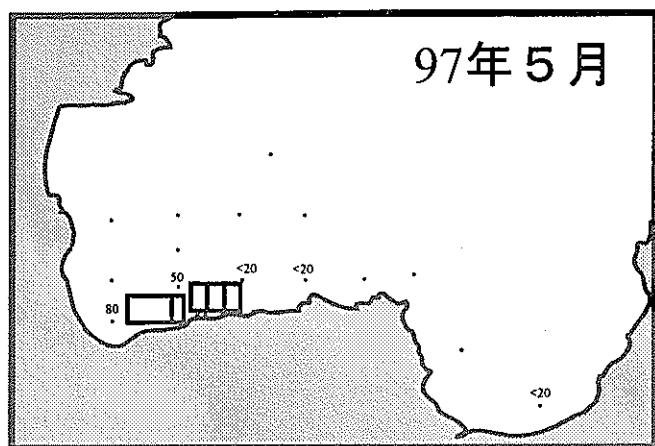


図 6 (11) 水質調査結果 (大腸菌群数MPN/100ml)

も述べたが、養殖池の大腸菌群数は98年12月に実施し、同時に河川水の大腸菌群数も調査した。この結果、養殖池からはほとんど大腸菌は検出されなかったが河川水からは多数の大腸菌が検出された。このことは養殖場周辺海域から検出された大腸菌は河川水によってもたらされたと考えるのが妥当であろう。大腸菌群数については川平湾¹¹⁾、石垣港¹²⁾の測定結果があるが、これによると80～920MPN/100mlで、今回の結果はこれより低めであった。

(12)環境基準値、水産用水基準との比較について

今回の結果について環境基準、水産用水基準と比較したのが表8である。環境基準、水産用水基準ではここに掲げる7項目について基準が定められており、類型化されている。

全窒素についてはアンモニア態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素の計として比較したので環境基準とは単純に比較できないが、環境基準を超えたのは75検体中7検体であった。これは98年8月のアンモニア態窒素の高濃度域の出現によるもので、これを除けば基準を満たしていた。なお、平均値では環境基準値及び水産用水基準を十分満たしていた。

全リンについてもリン酸との比較のため環境基準とは単純に比較できないが、環境基準を超えたのは9検体で、これは97年11月の崎枝湾と底地湾の中間域の高濃度域と98年11月の養殖場周辺の高濃度域の出現によるものであった。また、平均値では環境基準を十分満たしていた。

DOについてはDOの項でも述べたように高水温では酸素が海中に溶け込みにいため、夏季には低い値となった。このため平均値では環境基準をわずかに下回ったが、水産用水基準は十分満たしていた。

pHについては養殖池の排水の影響を直接受けた1検体で基準を超えたものがあったが、他はすべて基準を満たした。なお、平均値では環境基準及び水産用水基準を十分満たしていた。

CODについては98年8月に調査海域全域的にCODが上昇したことで環境基準を超えた検体数が20%近くあった。また、排水口前面は基準を超えることが多かった。これを除けばすべて基準を満たしていた。平均値では環境基準は満たしていたが、水産用水基準をやや上回った。

SSについては環境基準に定めはないので水産用水基準と比較したが、調査期間通し養殖場周辺を中心に基準を超えた。これはこれまで述べたように養殖池の排水に含まれる大量のプランクトンによるもので、その性質上やむを得ないことであろう。

大腸菌群数については25検体中1検体環境基準を超えるものがみられた、これは排水口前面のポイントであるが、この近くに河川水の流入があり、これに起因しているものと考えられた。なお、平均値でみると環境基準及び水産用水基準を十分満たしていた。

以上今回の結果を環境基準、水産用水基準と比較したが、養殖場の排水の影響で周辺海域が基準を超えとなったのはSSであった。他の項目については全く影響がないか影響を与えるとしても養殖場のごく周辺域で調査海域全域に及ぶ影響は認められなかった。

表8 水質調査結果及び石垣島周辺海域測定値と環境基準値、水産用水基準値の比較表

基準・ 海域 項目	環境基準 A類 I類	水産用水基準			崎枝～底地湾 平均値 (範囲)	養殖池内 平均値 (範囲)	崎枝・底地 河川水平均値 (範囲)	'91～'94 ¹⁾ ～ ¹²⁾ 川平湾平均値 (範囲)	'87 石垣全城 ⁸⁾ 平均値 (範囲)	'97 石垣港 ¹³⁾ 平均値 (範囲)
		第1種	第2種	第3種						
全窒素(mg/l)	0.2>	0.3>	0.6>	1.0>	0.062 (ND～0.716)	0.109 (ND～0.883)	0.174 (ND～0.386)	0.012 (0.003～0.030)	0.114 (0.048～0.283)	未測定
全リン(mg/l)	0.02>	0.03>	0.05>	0.09>	リン酸として 0.008 (ND～0.045)	0.072 (ND～0.045)	0.181 (0.060～0.233)	0.002 (ND～0.042)	0.012 (0.007～0.020)	未測定
DO(mg/l)	7.5<	6<			7.4 (3.8～9.0)	8.0 (6.7～9.9)	7.8 (5.8～8.0)	7.0 (3.5～9.7)	6.8 (5.9～7.2)	6.42 (5.2～7.4)
pH	7.8～8.3	7.8～8.4			8.16 (7.99～8.42)	8.55 (8.05～9.31)	7.58 (7.50～7.72)	8.13 (7.99～8.30)	8.21 (8.2～8.3)	8.18 (8.1～8.2)
COD (mg/l)	2>	1>			1.3 (0.3～3.0)	5.4 (1.6～17.8)	9.95 (7.6～14.0)	0.44 (0.02～2.25)	0.67 (<0.5～1.4)	1.56 (0.8～2.4)
SS (mg/l)	基準なし	人為的なものとして 2mg/l>			1.7 ¹⁾ (0～9.2) ¹⁾	14.0 (1.6～162.5)	141.9 (13.5～341.0)	2.1 (0.18～4.92)	1.9 (<0.5～4.7)	未測定
大腸菌群数 (MPN/100ml)	1,000>	1,000>			103 (<20～1300)	10 (<20～20)	9150 (2,400～16,000)	0 (0)	未測定	518 (80～920)

* 1: 排水の水流により底砂が巻き上げられ試料に混入したもについては除外した。