

奈半利川沖合の漁場環境調査結果について

漁場環境科 米田 實・森山 貴光・田島 健司

1 目的

奈半利川河口沖合の環境調査を行い、奈半利川から流出する濁水の拡散範囲とその程度を把握する。

2 方法

1) 調査日時 平成9年9月26日 午前9時50分から午後1時2分

2) 使用船舶 高知県海洋漁政課所属“くろしお” 51 t

3) 調査定点 奈半利川河口を中心とした、南北4 km、東西5 kmの範囲内の24定点

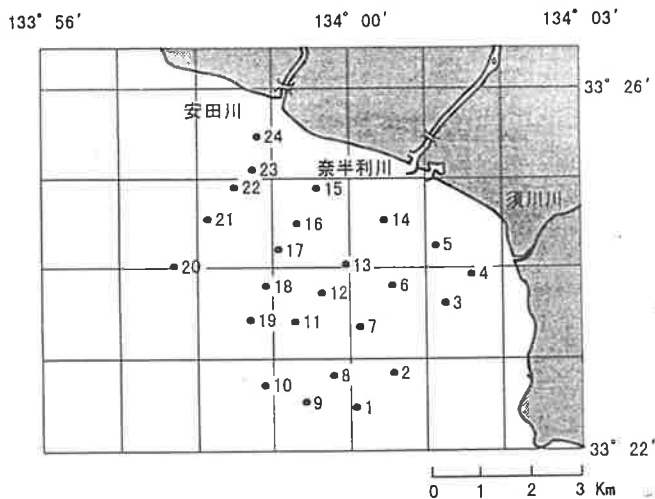


図1 奈半利川河口付近定点

4) 調査水深

各定点とも0m, 2m, 5m, 10m, 20m (水深が20m未満の場合はB-1m) の5層

5) 調査項目

水温 EIL水温・塩分計

塩分 同上

透明度 セッキ透明度板

濁度 ハック杜製 2000DR濁度計 (FTU 単位デジタル直読式、波長450nm)

ただしF, TU単位とSS (ppm) の関係は次のとおり。

15FTU=20ppm (カオリン濁度)

3 調査結果の概要

調査結果は表1 (調査結果総括表) 及び図2～7に示した。

1) 水温

表面水温は23.75～26.40℃ (平均25.71℃) にあり、表層での水温が最も低かったのは奈半利川河口に一番近いSt. 14 (23.75℃) で、そこから沖側には周辺の水温に比べると若干低い水温帯が分布していた。一方、岸から4 km程度沖合のSt.10～11、18～19、20及び河口の東側に位置するSt. 3～5 (距岸1～2 km) では25℃台後半以上の比較的高温の海水の分布が認められた (図2)。

水温の鉛直分布では、0 m層で25～26℃台前半、10m層で26℃後半、20m層で27℃前後が多く観測され、この海域では上層から下層に向かう緩やかな温度勾配があると考えられた。しかし、水深に伴う温度変化は、表層0～5 m層 (特に0～2 m層、平均変化量=0.22℃/m) で変化が大きく、5 m層以深の変化は表層での変化に比べると小さかった (図3, 図8)。

2) 塩分

調査定点表層の塩分は、20.70～33.35‰ (平均30.89‰) で、32～33‰台を中心とする沿岸水のなかに奈半利川からの河川水が流出している様子が認められた。河川水の影響による低塩分の海水は、St.14を中心に2～3 kmの幅で沖合に向かって舌状に伸び、河口沖では距岸6 km程度でも30‰台の低塩分が認められた。なお、今回の調査では、河川水に由来すると思われる低塩分の海水が、河口沖2 km付近で沖合に伸びる部分と岸に沿って拡がる部分とに分枝している様子が認められたが、この岸に沿った低塩分の海水は、河川水が沿岸の左旋流によって西側に流れながら拡散するために形成されたものであると考えられた (図2)。

塩分の鉛直分布では、0 m層で33‰台以下、10 m層で33 ~ 34‰、20 m層で33‰台後半~34‰台を示す例が多く、上層で低く下層で高い塩分勾配が認められた。水深による塩分変化は、一般に2 ~ 5 m層以浅で大きく、それ以深の変化は表層での変動に比べると小さかった。しかし、これを細かく見ると、河口沖St.14~10の線を境にして、これより東側(St. 1~14)では低塩分の海水は0 ~ 2 mに限られるのに対し、これより西側の定点(St.15~24)では、低塩分の海水が5 m層付近あるいはそれ以深まで分布している様子が認められた。このような塩分の鉛直分布は河口から流出した河川水が左旋流に流されながら沿岸水と混合しているためではないかと考えられた(図3、図9)。

3) 透明度

透明度は調査定点により3 mから16 mにあり、平均値は9.8 mであった。定点間の位置関係による傾向は明瞭ではなかったが、河口に近いSt.14とSt.13の透明度はそれぞれ3 m、5 mで、定点の中では最も低く、それより沖合の定点ではより高い透明度が観測された例が多かった(図2、図4)。

4) 濁度

調査定点、各水深での濁度はFTU: 1~19(平均FTU: 3.0)の範囲内にあり、0 m層以外での濁度はFTU: 1~5(平均FTU: 2.4)となっていた。

また、0 m層での濁度はFTU: 2~19(平均FTU: 5.3)で、このうちFTU>5の定点は8カ所(33%)であり、それ以外はFTU<5となっていた。

濁度の水平分布は河口沖のSt.14を中心として沖側のSt.6~7付近で高く、周辺に向かうにつれて低くなり、そのパターンは塩分と近似していた(図2)。肉眼的に明瞭な濁りを認めたのは、FTU>5の定点にはほぼ一致していたが、それらの定点でも船舶のスクリューで攪拌されると青い海面が現われ、濁り層の厚みはごく表面に限られていると思われた。

濁度の鉛直分布は、濁度の低い定点がほとんどであったため、測定値の分布は一樣ではなかったが、概そ海表面で高く、下層で低い傾向が認められた。また、水深の浅い定点ではB-1mを採水したこともあって底質の巻き上がりによる濁度の上昇が観測された(図4、図9)。

4 まとめ

調査海域内での水温、塩分、透明度、濁度の水平・鉛直分布のパターンから、河川水の流出によると思われる水質の変化を認めることができたが、調査時には、その変化が明瞭な範囲は比較的狭く、しかも海面上層の比較的薄い部分に限られていた。しかし、量的に小さな負荷であっても、長期間に亘れば質的な影響が発生する可能性もあるので、その影響を今後とも慎重に検討していく必要があると考えられる。

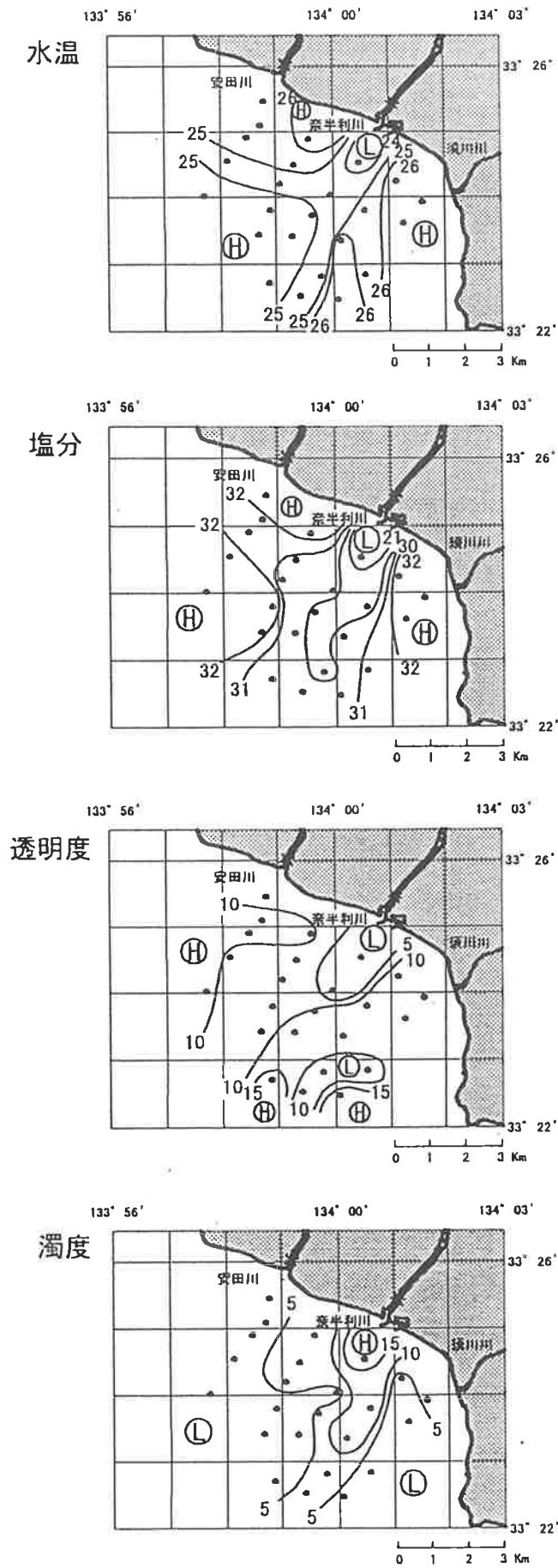


図2 水温・塩分・透明度・濁度の水平分布 (0 m)

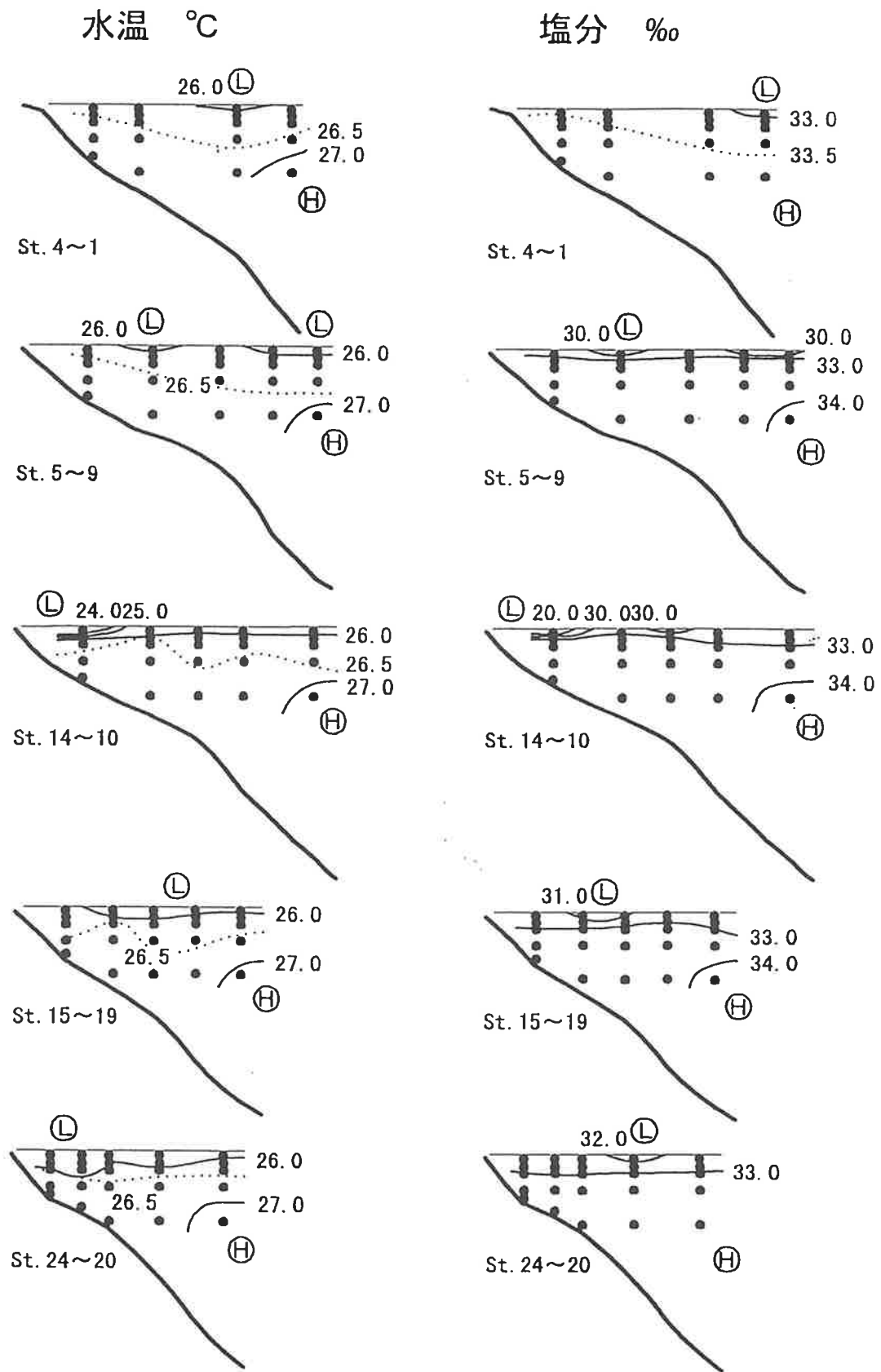
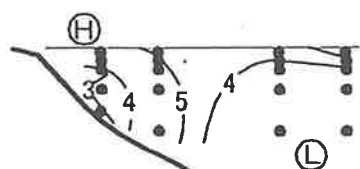


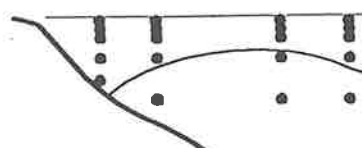
図3 水温と塩分の鉛直分布（岸と直角に配置した定点の断面）

濁度 FPU

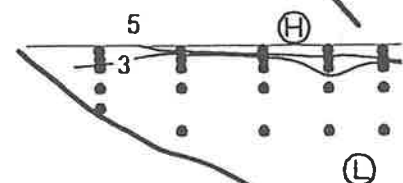
透明度 m



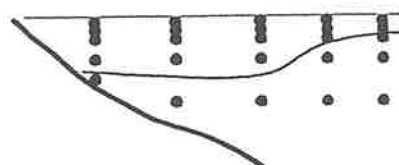
St. 4~1



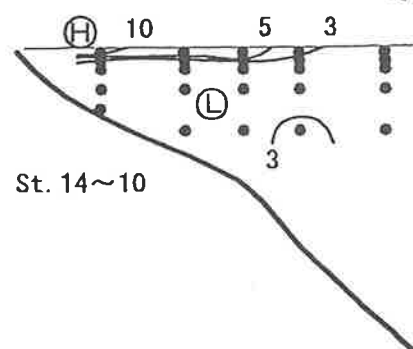
St. 4~1



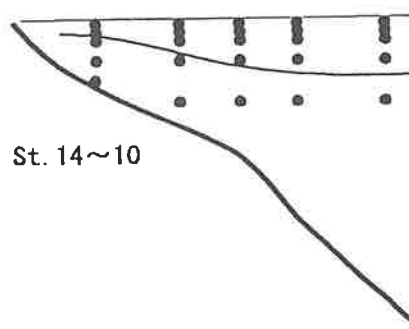
St. 5~9



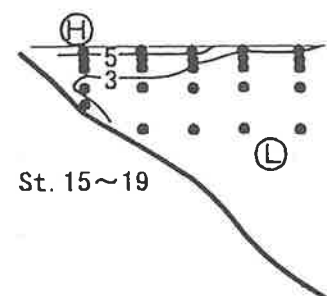
St. 5~9



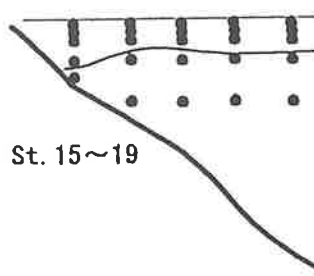
St. 14~10



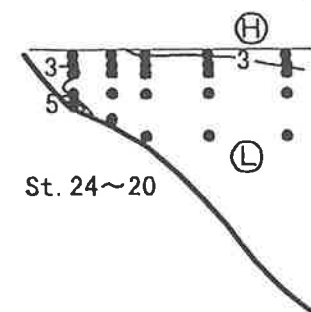
St. 14~10



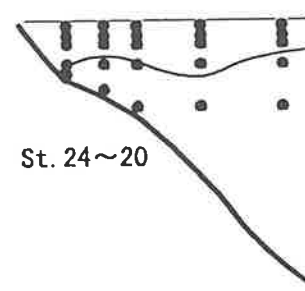
St. 15~19



St. 15~19



St. 24~20



St. 24~20

図4 濁度 (FTU) と透明度 (m) の鉛直分布

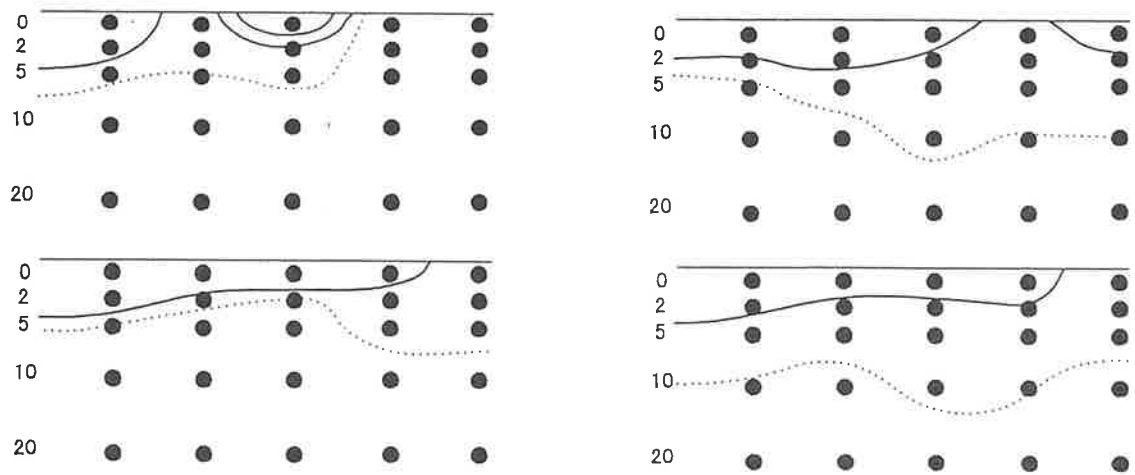


図5 水温の鉛直分布（岸と平行な断面）

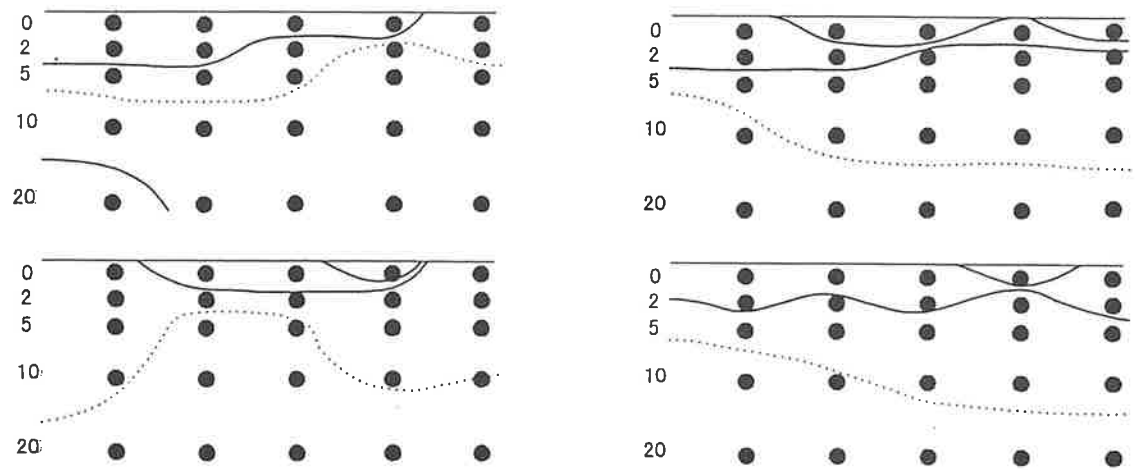


図6 塩分の鉛直分布（岸と平行な断面）

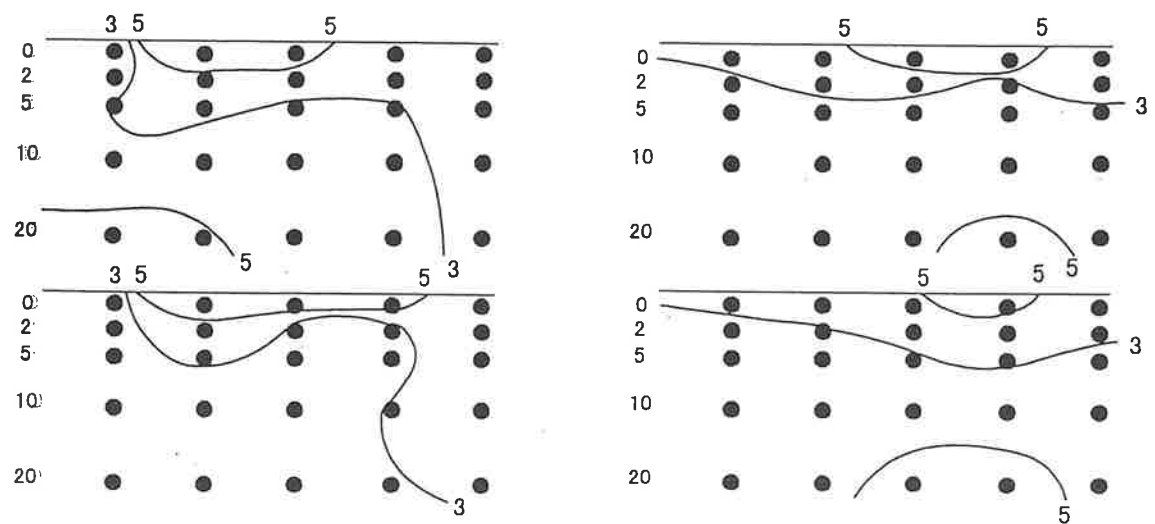


図7 濁度の鉛直分布（岸と平行な断面）

ただし、

左上段	S t.	24	15	14	5	4	を結んだ断面
左下段	S t.	23	16	13	6	3	〃
右上段	S t.	22	17	12	7	2	〃
右下段	S t.	21	18	11	8	1	〃

図5、図6、図7とも同じ

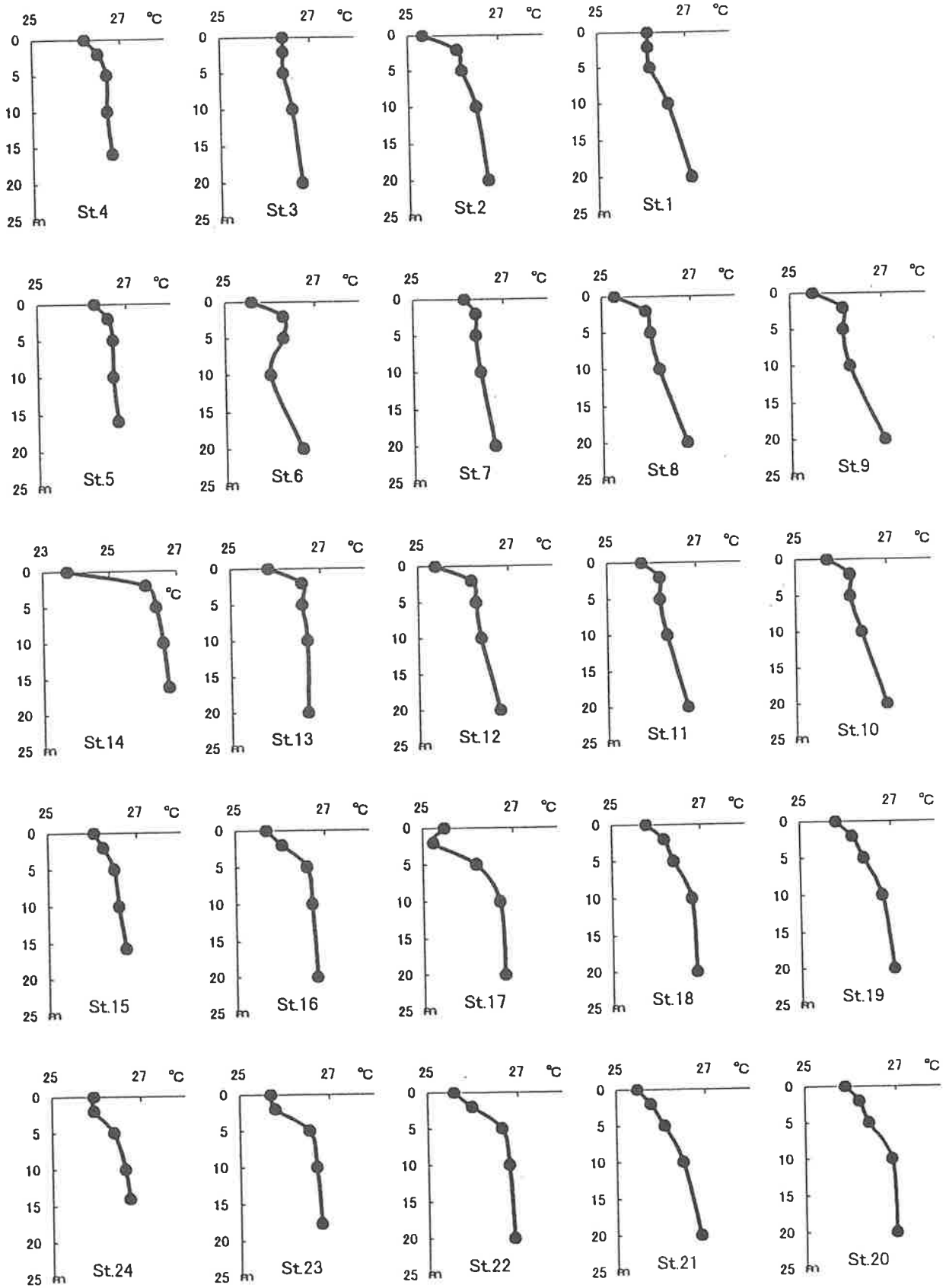


図8 各定点の水温の鉛直分布 (単位℃)

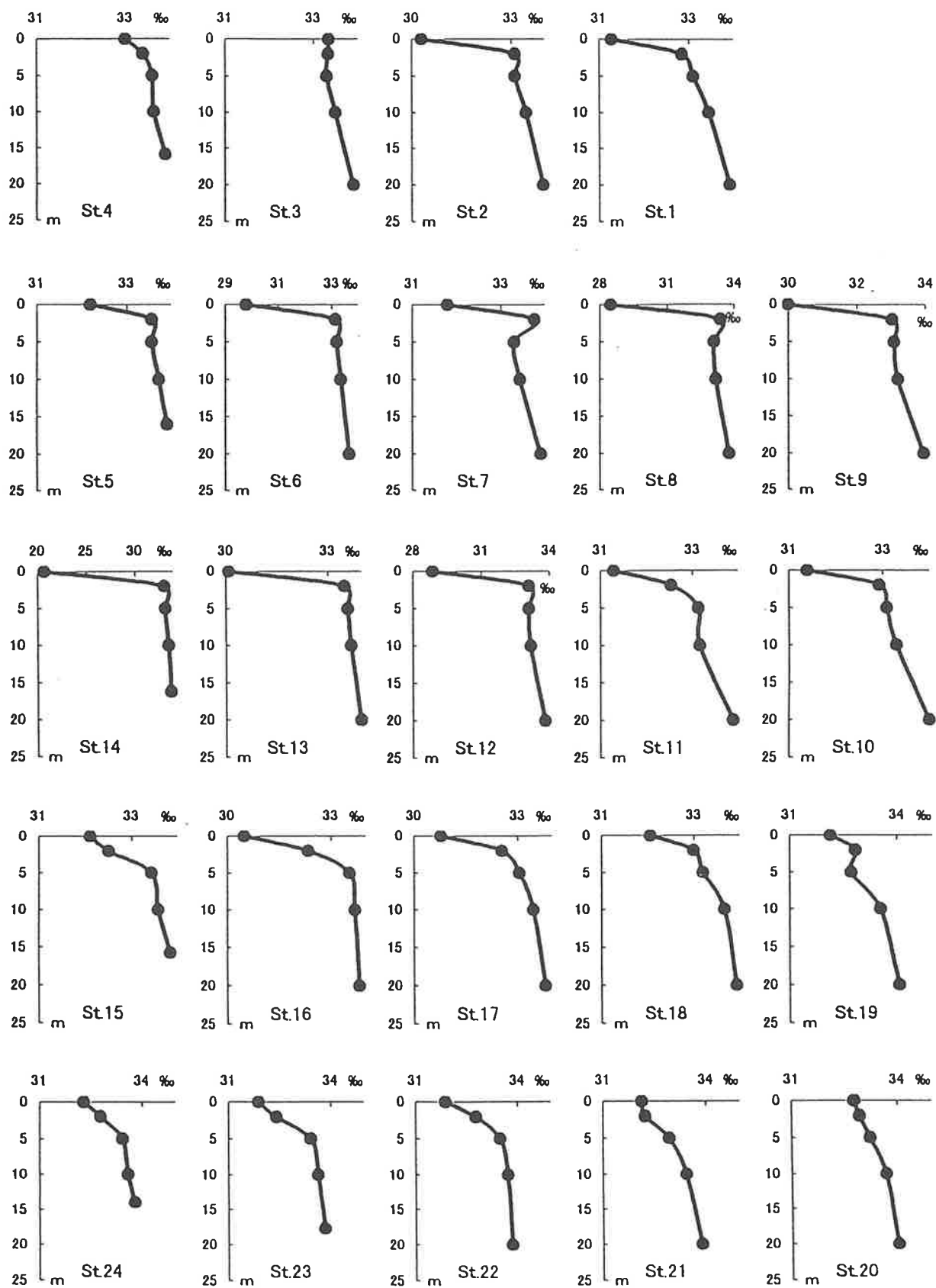
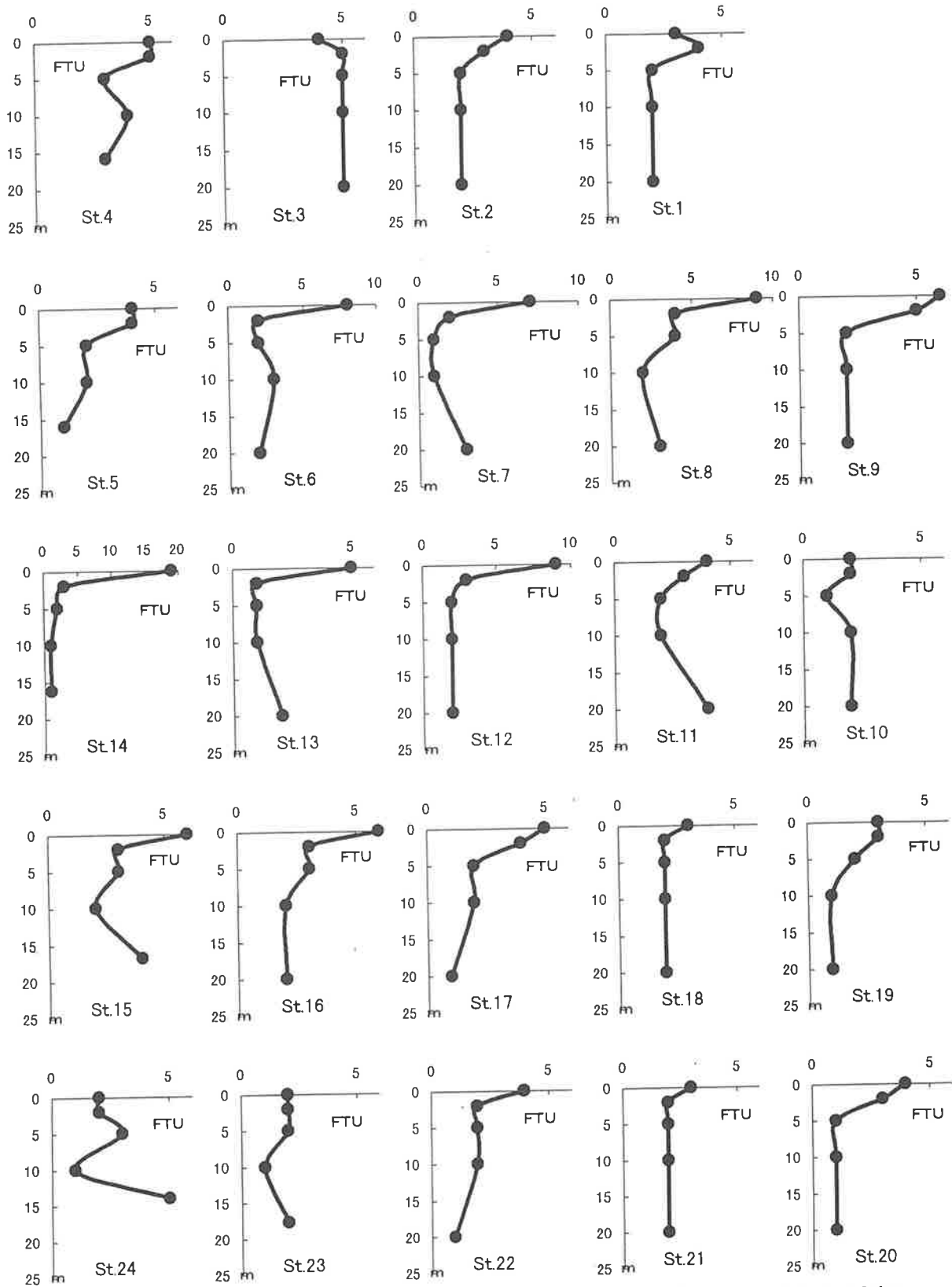


図9 塩分の鉛直分布 (単位 ‰)



注: 15FTU=20ppm(カオリン濁度)

図10 各定点の濁度の鉛直分布 (単位 FTU)

表1 奈半利川河口周辺海域の環境調査結果

調査日1998年9月26日 午前9時50分～午後1時02分 使用船舶“くろしお”

No.1								
定点	水深 m	測定水深	Wt. °C	Sal ‰	濁度 FTU	透明度 m	水色	観測時刻
1	62.0	0	26.15	31.28	3	15.0	54	9:50～10:02
		2	26.15	32.85	4			
		5	26.20	33.10	2			
		10	26.60	33.45	2			
		20	27.10	33.91	2			
2	43.0	0	25.35	30.30	4	9.0	54	10:05～10:10
		2	26.10	33.12	3			
		5	26.20	33.12	2			
		10	26.50	33.45	2			
		20	26.75	33.96	2			
3	24.8	0	26.40	33.35	4	14.0	60	10:15～10:18
		2	26.40	33.34	5			
		5	26.40	33.30	5			
		10	26.60	33.50	5			
		20	26.80	33.90	5			
4	16.9	0	26.20	33.00	5	>D	60	10:20～10:25
		2	26.50	33.40	5			
		5	26.70	33.60	3			
		10	26.70	33.64	4			
		16	26.80	33.90	3			
5	17.0	0	26.30	32.18	4	12.0	54	10:29～10:32
		2	26.60	33.55	4			
		5	26.70	33.55	2			
		10	26.70	33.72	2			
		16	26.80	33.90	1			
6	26.0	0	25.60	29.80	8	12.0	54	10:37～10:41
		2	26.30	33.15	2			
		5	26.30	33.21	2			
		10	26.40	33.35	3			
		20	26.70	33.65	2			
7	35.0	0	26.15	31.80	7	13.0	50	10:45～10:49
		2	26.40	33.76	2			
		5	26.40	33.30	1			
		10	26.50	33.43	1			
		20	26.80	33.90	3			
8	56.4	0	25.30	28.50	9	6.0	50	10:54～10:57
		2	26.00	33.40	4			
		5	26.10	33.11	4			
		10	26.30	33.20	2			
		20	26.90	33.78	3			

No.2

定点	水深 m	測定水深	Wt. °C	Sal ‰	濁度 FTU	透明度 m	水色	観測時刻
9	68.8	0	25.50	30.00	6	3.0	50	11:00~11:04
		2	26.15	33.05	5			
		5	26.15	33.10	2			
		10	26.30	33.22	2			
		20	27.05	33.95	2			
10	69.8	0	25.70	31.40	2	16.0	60	11:07~11:11
		2	26.20	32.94	2			
		5	26.20	33.10	1			
		10	26.45	33.30	2			
		20	27.00	34.00	2			
11	48.9	0	25.80	31.30	4	14.0	51	11:16~11:20
		2	26.20	32.55	3			
		5	26.20	33.14	2			
		10	26.35	33.17	2			
		20	26.80	33.90	4			
12	33.5	0	25.40	28.90	9	10.0	52	11:22~11:26
		2	26.20	33.10	3			
		5	26.30	33.12	2			
		10	26.40	33.20	2			
		20	26.80	33.84	2			
13	25.0	0	25.85	30.10	5	5.0	50	11:35~11:38
		2	26.60	33.50	1			
		5	26.60	33.60	1			
		10	26.70	33.70	1			
		20	26.70	34.00	2			
14	17.2	0	23.75	20.70	19	3.0	43	11:40~11:43
		2	26.10	33.10	3			
		5	26.40	33.21	2			
		10	26.60	33.55	1			
		16	26.75	33.80	1			
15	16.8	0	26.05	32.10	6	11.0	52	11:51~11:54
		2	26.25	32.52	3			
		5	26.50	33.43	3			
		10	26.60	33.58	2			
		16	26.75	33.84	4			
16	23.7	0	25.70	30.50	6	7.0	50	12:00~12:03
		2	26.05	32.36	3			
		5	26.60	33.54	3			
		10	26.70	33.70	2			
		20	26.80	33.82	2			

定点	水深 m	測定水深	Wt. °C	Sal ‰	濁度 FTU	透明度 m	水色	観測時刻
17	32.0	0	25.50	30.80	5	7.0	51	12:05~12:08
		2	25.25	32.55	4			
		5	26.20	33.05	2			
		10	26.70	33.45	2			
		20	26.80	33.81	1			
18	47.4	0	25.80	32.07	3	9.0	60	12:11~12:14
		2	26.20	33.00	2			
		5	26.40	33.20	2			
		10	26.80	33.66	2			
		20	26.90	33.92	2			
19	58.3	0	25.80	32.15	3	9.0	60	12:17~12:21
		2	26.15	32.85	3			
		5	26.40	32.73	2			
		10	26.80	33.55	1			
		20	27.05	34.06	1			
20	58.9	0	25.90	32.80	4	14.0	60	12:27~12:31
		2	26.20	32.95	3			
		5	26.40	33.25	1			
		10	26.90	33.70	1			
		20	27.00	34.05	1			
21	38.0	0	25.50	32.12	3	7.0	51	12:36~12:40
		2	25.80	32.25	2			
		5	26.10	32.95	2			
		10	26.50	33.45	2			
		20	26.90	33.90	2			
22	23.0	0	25.60	31.90	4	10.0	54	12:44~12:47
		2	26.00	32.80	2			
		5	26.65	33.50	2			
		10	26.80	33.74	2			
		20	26.90	33.86	1			
23	18.7	0	25.70	31.90	2	12.0	51	12:50~12:53
		2	25.80	32.42	2			
		5	26.55	33.43	2			
		10	26.70	33.65	1			
		18	26.80	33.85	2			
24	15.0	0	25.95	32.30	2	7.0	51	12:58~13:02
		2	25.95	32.80	2			
		5	26.50	33.45	3			
		10	26.65	33.60	1			
		14	26.75	33.80	5			