

II 水域の理化学的調査

1 沿岸地形の概要

(1) 陸上地形

美保湾は東へ直線状にのびる島根半島により、外洋から北側を遮へいされ、凹弧状をなしてゆるやかに湾曲する砂洲、弓ヶ浜半島によって海岸線の大半が形成されている。

湾口の東端は不明確で決め難い形状であるが、阿弥陀川河口を東端とみなした場合、湾入比=3.6、湾長比=0.72であって、奥ゆきが浅く、湾口が広く開放された、外洋性の強い海湾である。

島根半島は比高250~300mの山地からなり、勾配の急な岩礁海岸をなしているが、弓ヶ浜半島は比高20m以内の平坦な砂地から構成されている。また東部は典型的なトニコロイデ型火山に属する大山の裾野が展開していて、水域周辺は比高50m以下の平坦部からなっており、礫石海岸が形成されている。

(2) 海底地形

底質の項で後述するように、湾内はほとんど全域にわたって細粒砂~微粒砂におおわれており、地質的には弓ヶ浜半島の延長とみなしうる。

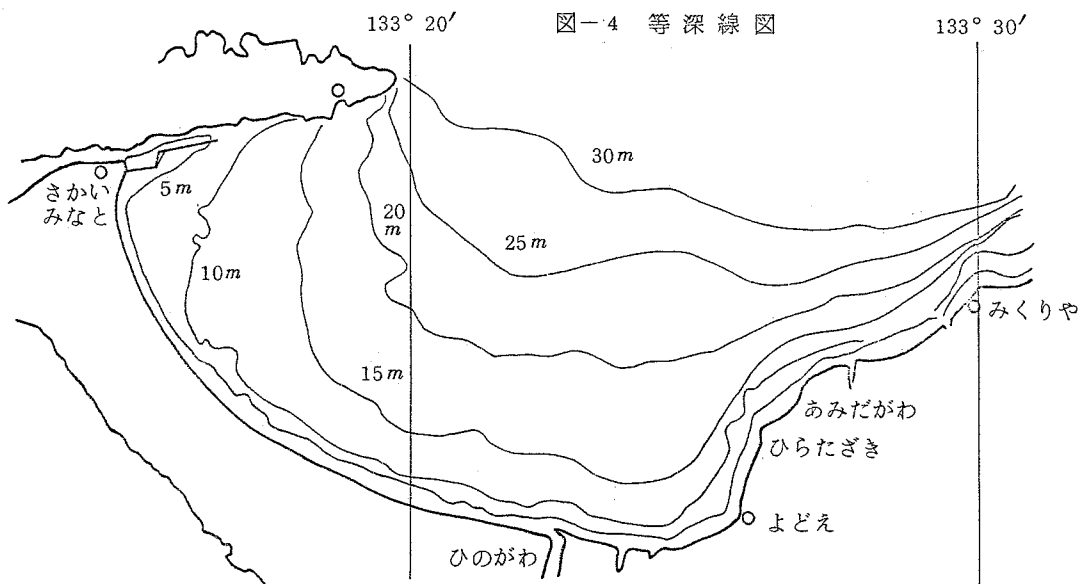


図-4に示した如く等深線は弓ヶ浜半島に沿って弧状に走っており、線間巾が広いところから、平滑で勾配のゆるやかな海底であることがわかる。

地蔵崎先端と阿弥陀川河口を結ぶ直線の内側は面積約146km²であって、水深別面積は表-12のような割合となっている。

表-12 地蔵崎～阿弥陀川口間の水深別面積

水深	0～5m	5～10m	10～15m	15～20m	20～25m	25～30m	30m以深	合計
実面積	10.0 km ²	14.3	35.6	43.2	25.2	17.1	0.7	146.2
比面積	6.8%	9.8	24.4	29.6	17.3	11.7	0.4	100

2 水域の気象条件

米子測候所の観測資料によると、この水域の気象の概況は表-13に示すとおりである。

このうちで、海象とくに流れと関係の深い風向についてみると、SSEの風が最も多く、次いでNEの風となっている。

また、44～45年の資料によると、四季を通じて昼間（15時）にはNEの風が多く、夜（3時）にはSの風が多い。

次に、上層水の塩分量や汚濁水の拡散と直接関係のある降水量は、4月に最も少なく、115.8mm、9月に最多で258.9mm、年間較差は143.1mmである。

表-13 米子地方の気象概況（米子測候所資料による）

要素	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
気圧(海面mb)		019.2	019.7	018.2	016.0	011.8	008.4	007.9	008.7	012.2	017.9	020.5	020.3
平均気温℃		3.6	3.8	6.8	11.9	16.5	20.5	25.3	26.3	21.9	15.7	11.1	6.5
日最高気温℃		7.2	7.8	11.5	17.2	21.8	24.8	29.3	30.7	26.2	20.7	16.0	10.5
日最低気温℃		0.5	0.3	2.3	6.9	11.6	16.7	22.1	22.7	18.2	11.4	6.6	2.9
日照時間		84.3	101.0	154.9	199.8	226.5	191.5	209.0	254.8	169.5	168.7	134.9	94.0
風速 m/sec		4.0	4.1	4.3	4.2	3.8	3.5	3.2	3.4	3.3	3.3	3.5	3.8
降水量 mm		161.7	146.1	124.2	115.8	128.5	186.2	238.5	128.7	258.9	148.7	119.0	137.0
最多風向													
42年		SSE	SSE	SSE	NE	NE	NE	SSE	SSE	NE	SSE	SSE	SW
43年		S	SSW	SSE	SSE	NE	SSE	NE	NE	SSE	SSE	SSE	SSE
44年		SSE	NE	SSE	NE	SSE	S	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	S
45年		SSE	SSE	W	NE	SSE	NNE	S	NE	S	SSE	S	S

(注) 平均風速は1951～1960年の平均、その他は1941～1970年の平均値。

3 海象条件 — とくに流れについて —

美保湾内の流れについては、既往の調査として、境測候所、境水産高校の漂流竹筒による実測⁽¹⁾な

らびに吉岡らの底質粒度分布からみた湾流の推定⁽⁴⁾ などがある。

(1) 漂流竹筒と比重の水平分布からみた流れ

境測候所では昭和25年に3回、漂流竹筒の放流と表層の海水比重の分布調査を行なっているが、その概要は図-5に示すとおりである。

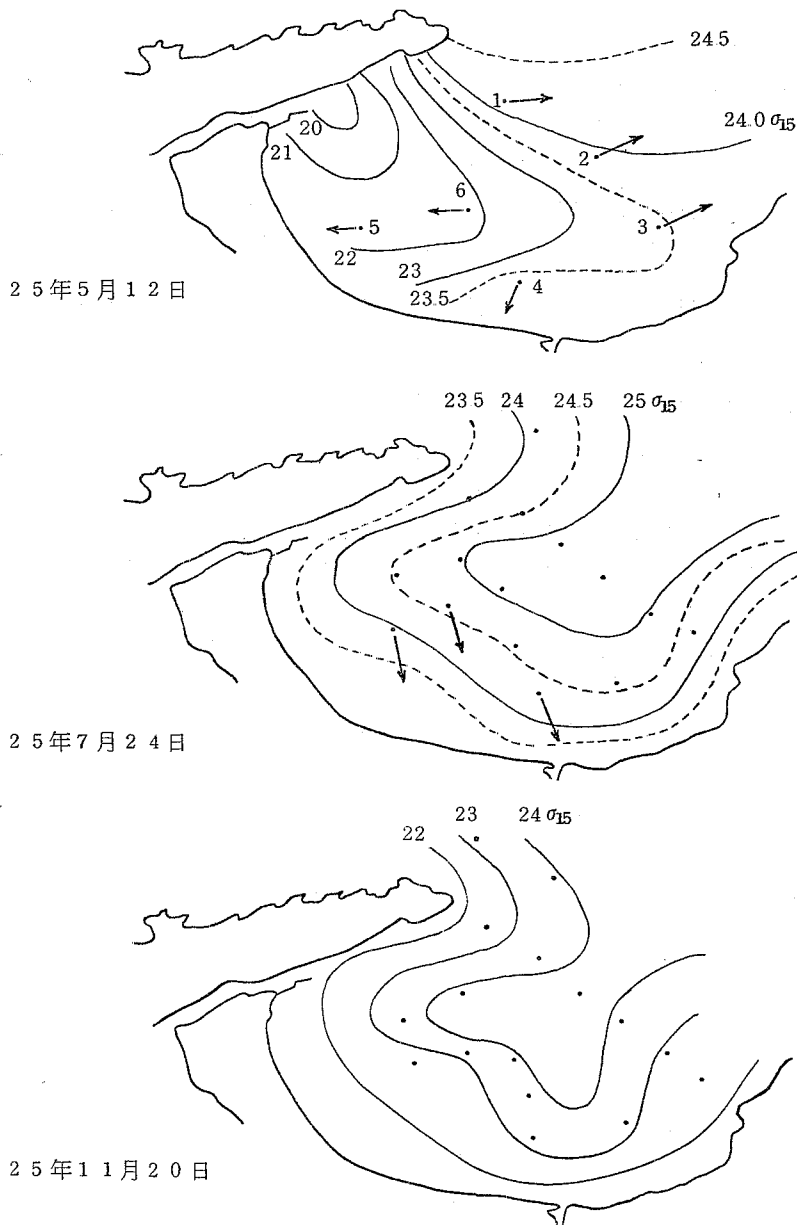


図-5 竹筒の漂流方向と表層
比重の分布(境測候所資料から)

5月12日にはSt.1.2.3では外海を東へ向って流れており、St.4.5.6では放流した竹筒はほとんど全部弓ヶ浜沿岸に漂着していて、湾内で海流は右旋回していると推測される。また7月24日には標流筒は0.1~0.2ノットで弓ヶ浜中央部以南にゆっくりと漂着した。放流の際に観測した表層比重の分布は当時の流れを推定する上で参考になる。

(2) 底質の粒度組成からみた流れの推定

吉岡らは37年夏、湾内の40点で底質を採取し、粒度分析を行った結果、境港防波堤の先端では水道から外へ向かう流れのあること、沖合から湾内に入る流れは湾の中央部で大きな渦流を形成して皆生(日野川河口)へ向かうものと推察し、日野川河口近くの底流は平田崎方向へむかい反時計廻りの流動があることを論じている。

(3) 風向と表層流の流向に関する予察

佐藤⁽⁷⁾は表層水の流れが風向とほぼ一致するところから、この地域で比較的多いNE、NWおよびSWの風向に対応する表層の流れを、図-6のようになるものと考えた。

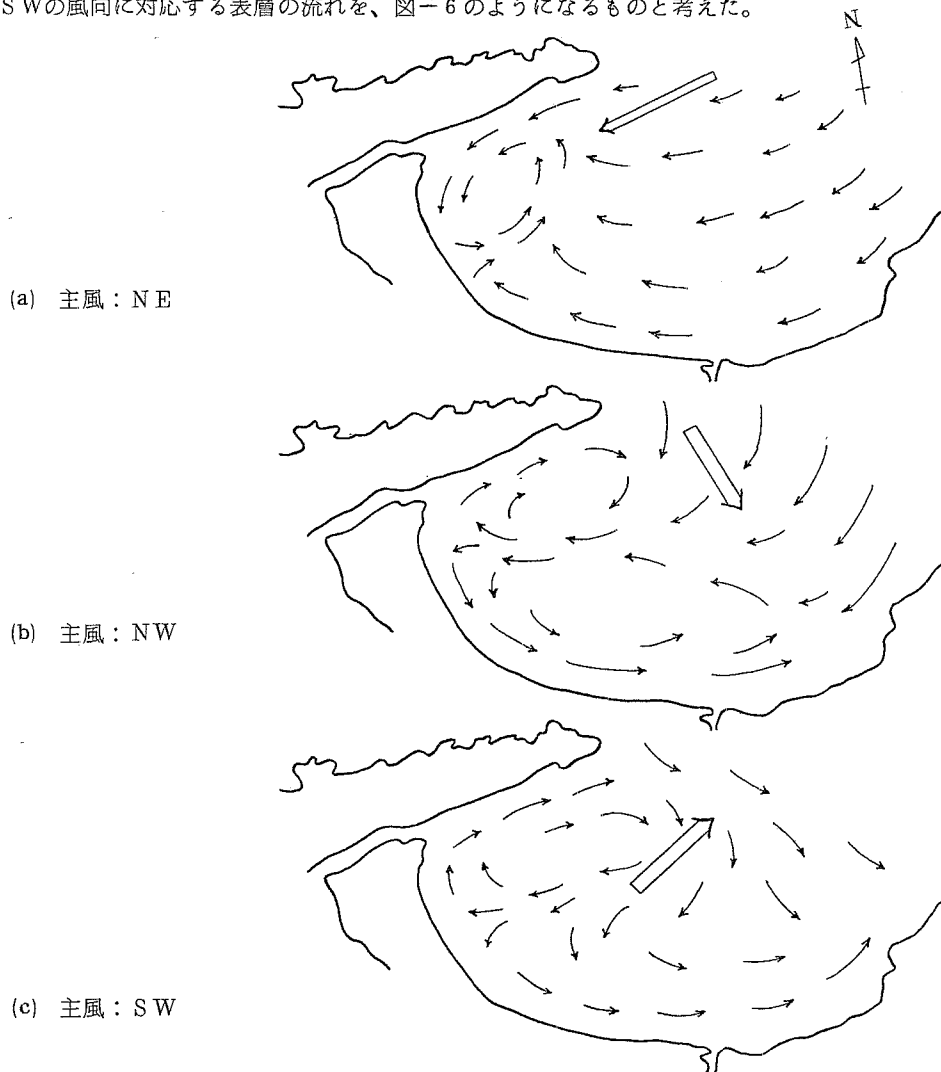


図-6 主風向と表面流向との関係

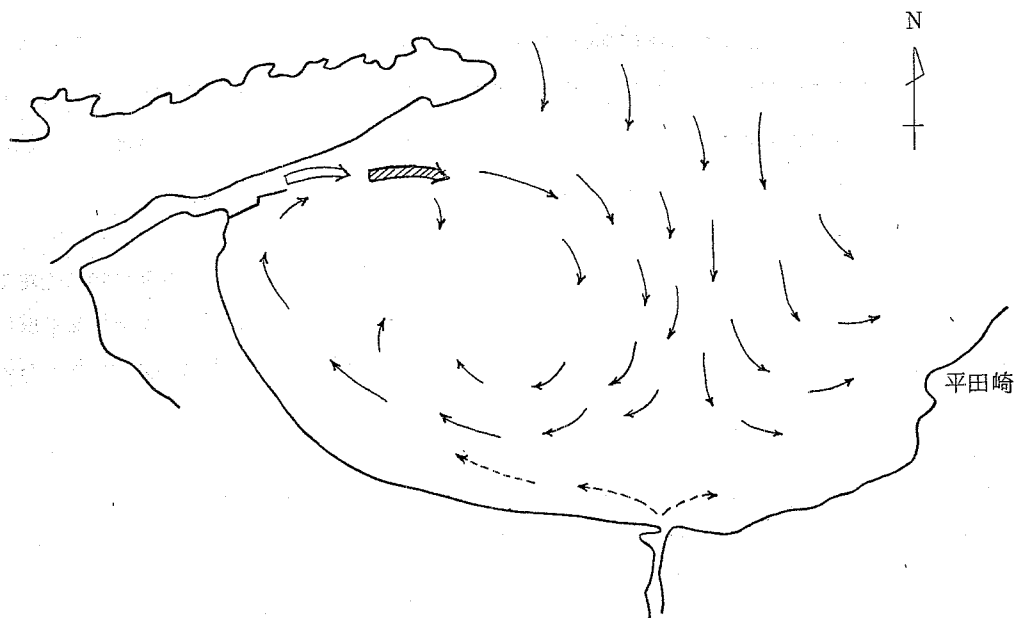


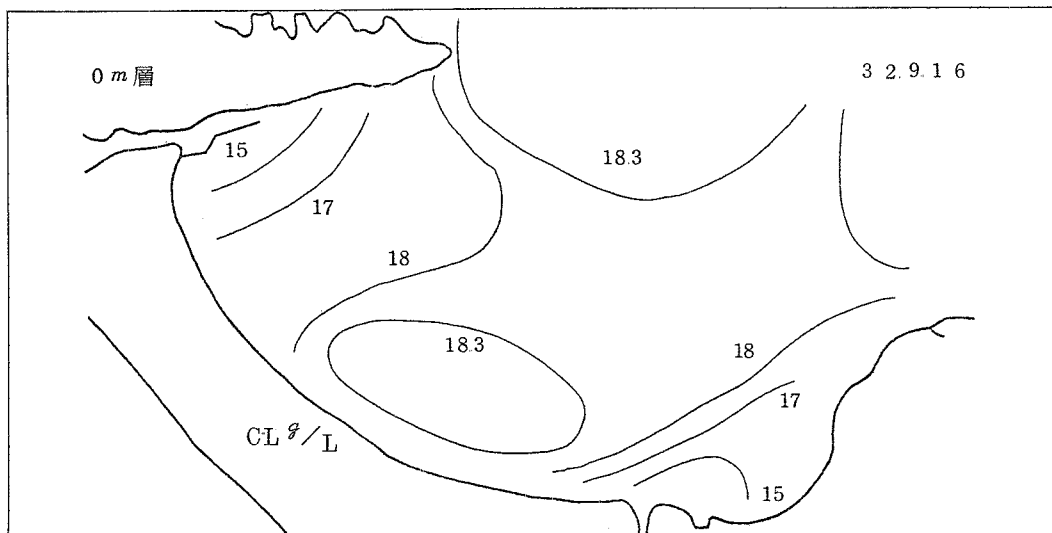
図-7 底層水流動推定図

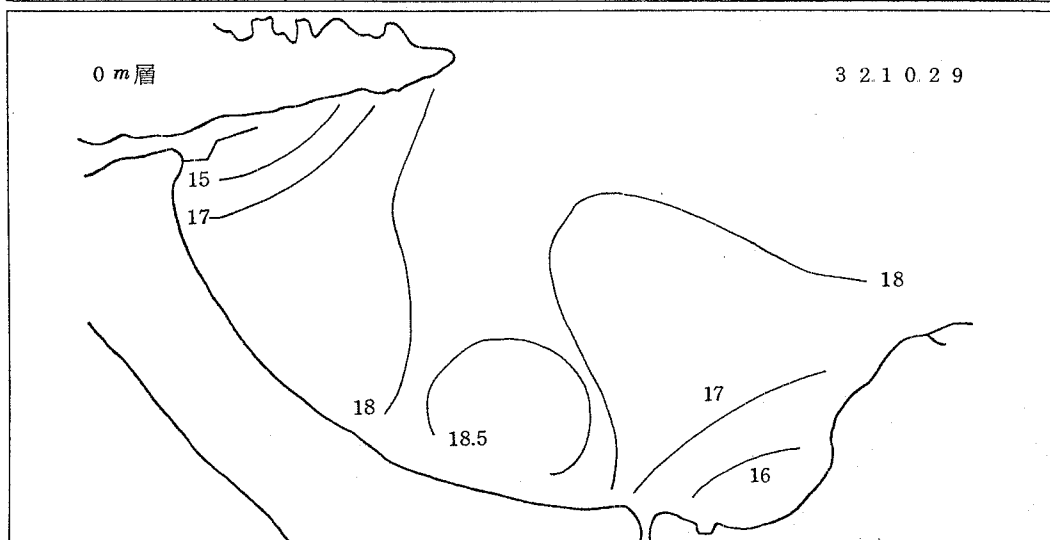
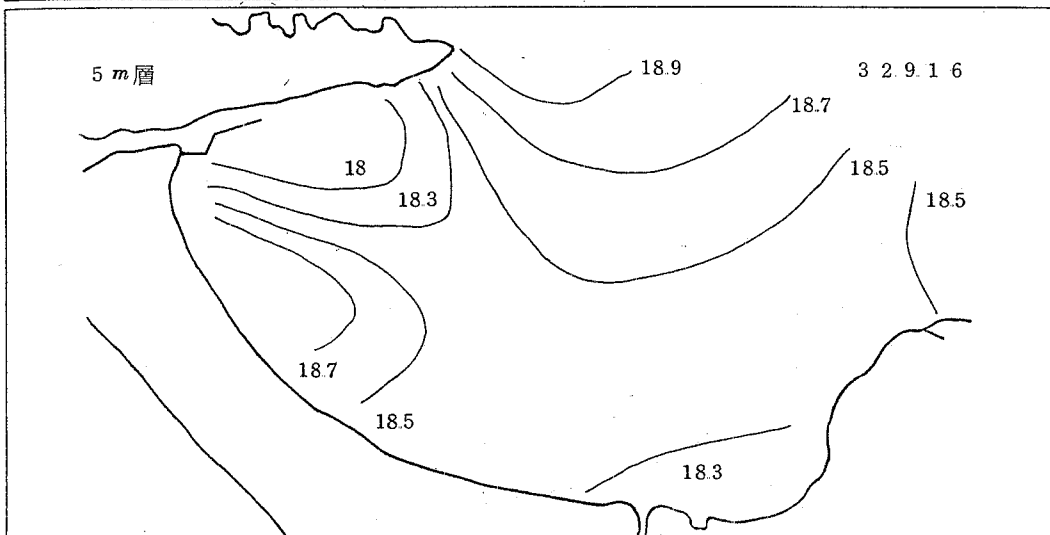
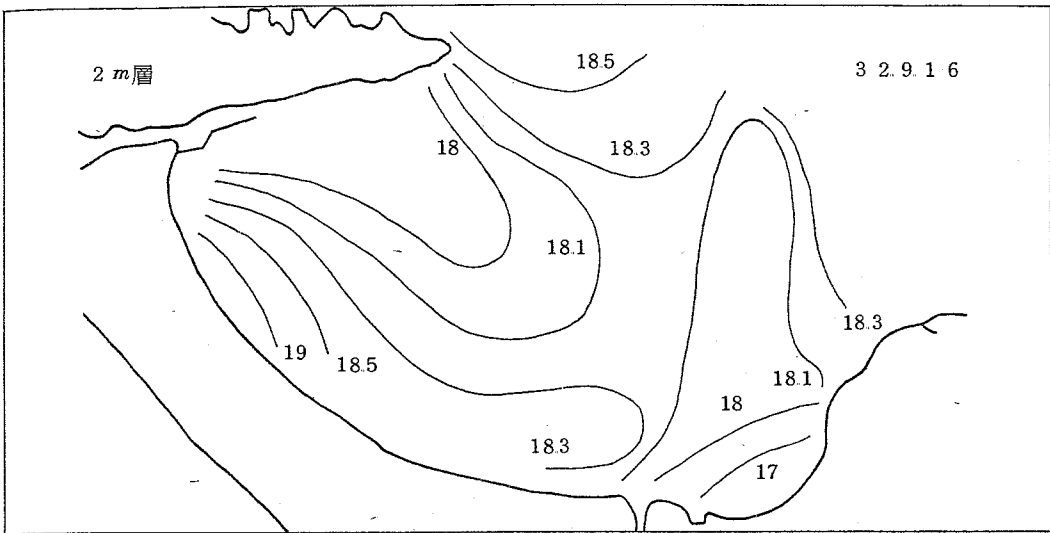
また上記吉岡らの資料から底層水の流動についても図-7のような流向を想定している。

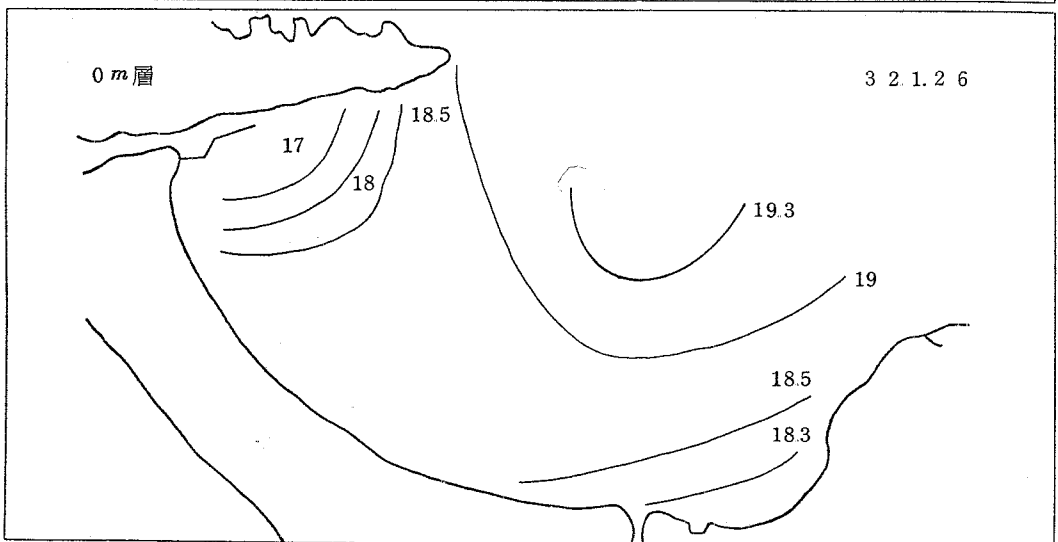
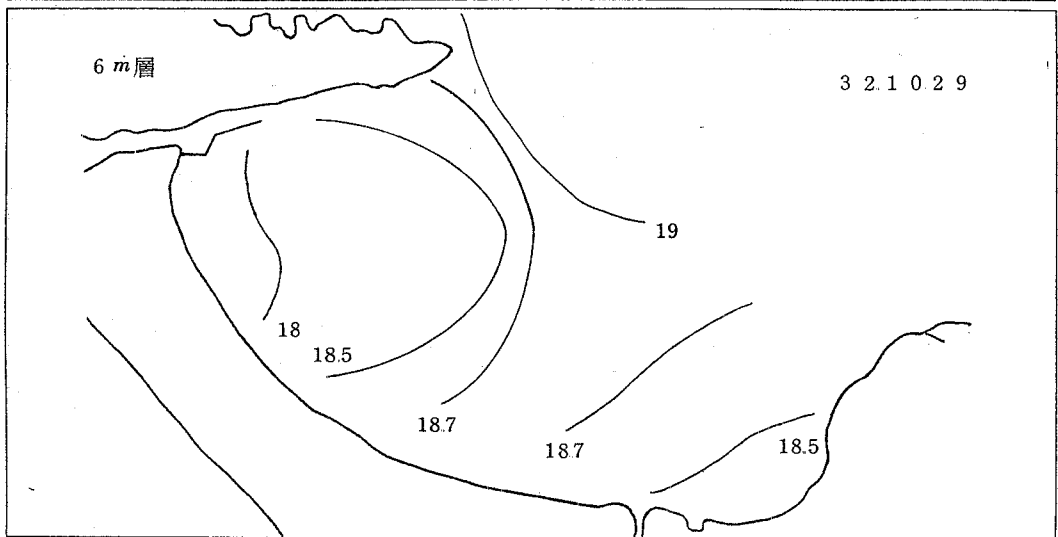
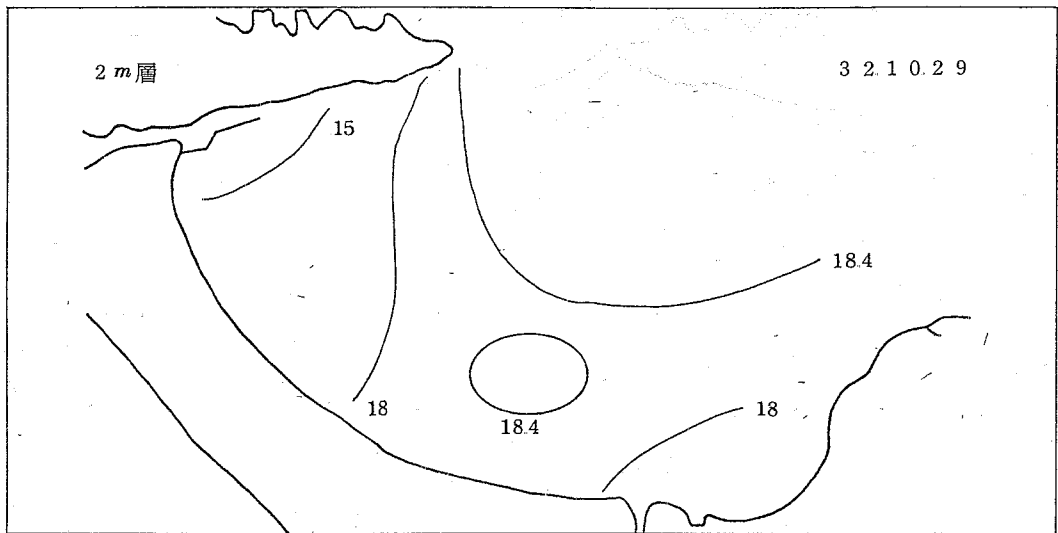
(4) 塩素量の水平分布からみた流れ

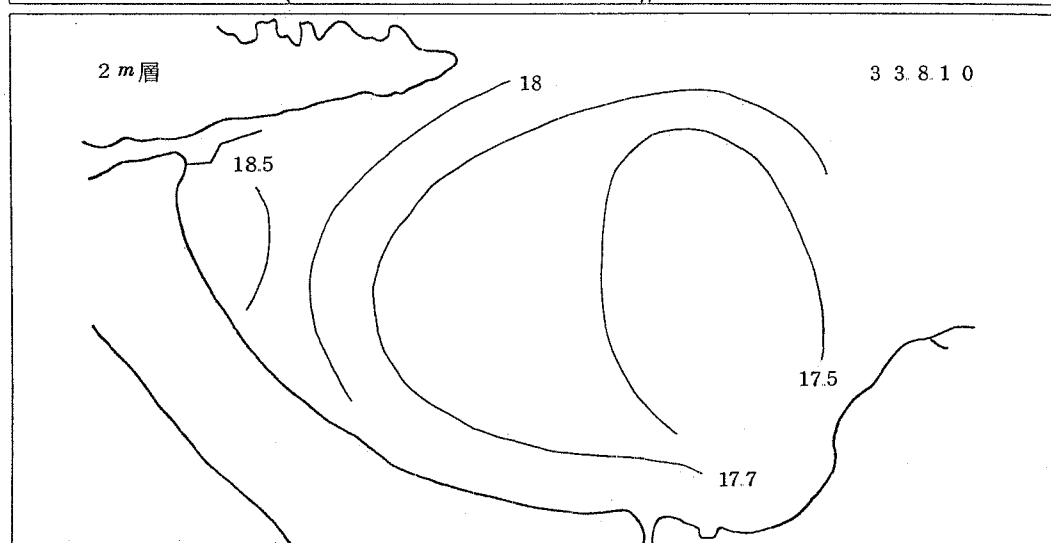
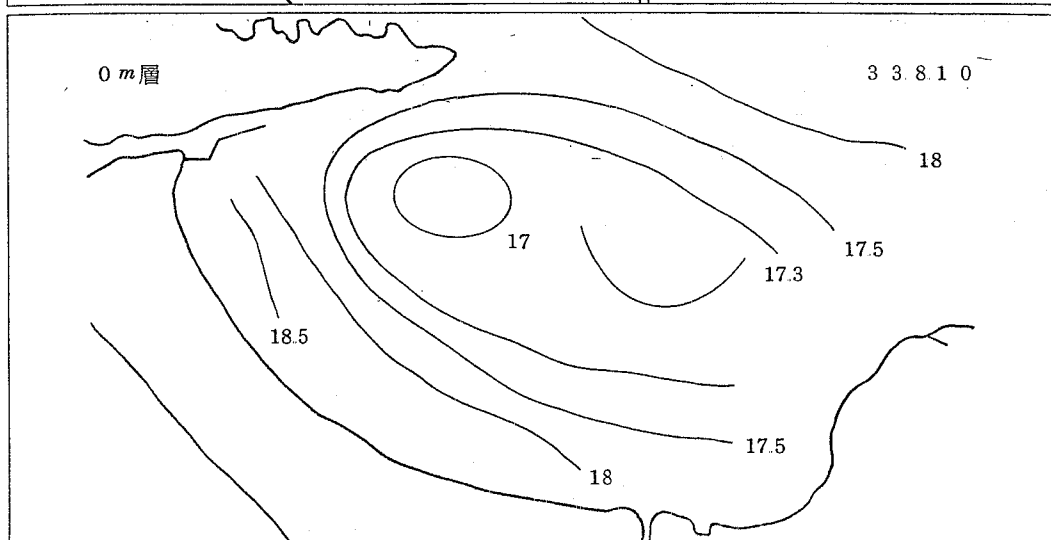
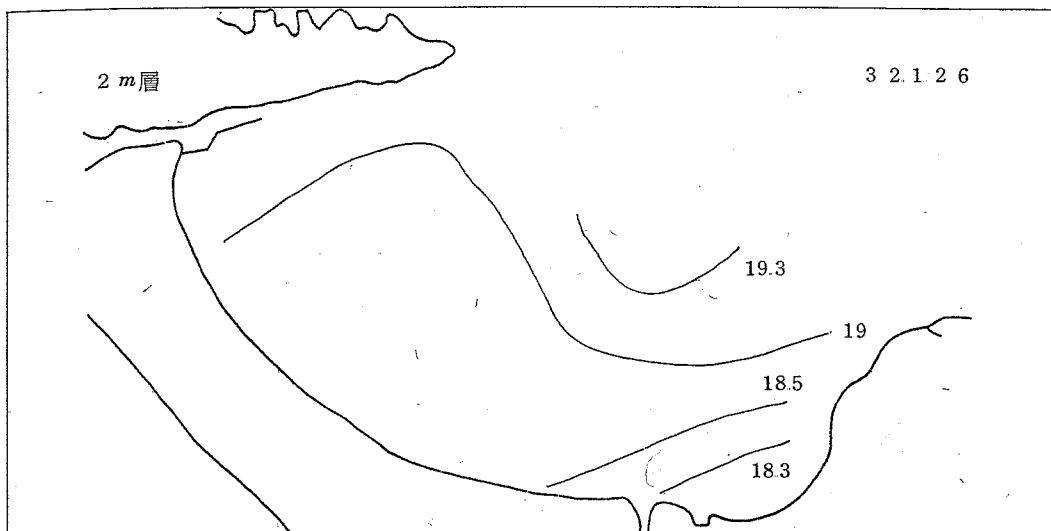
塩素量のように海水に附随した性質は直接に海水の流れに影響されて定状的に分布するから、これを追跡することにより流向を知ることができる。当场が行った観測のうちで比較的測点が多い昭和32年から34年にかけての7回の調査資料により⁽³⁾ 層別に塩素量の水平分布を作図したのが図-8である。

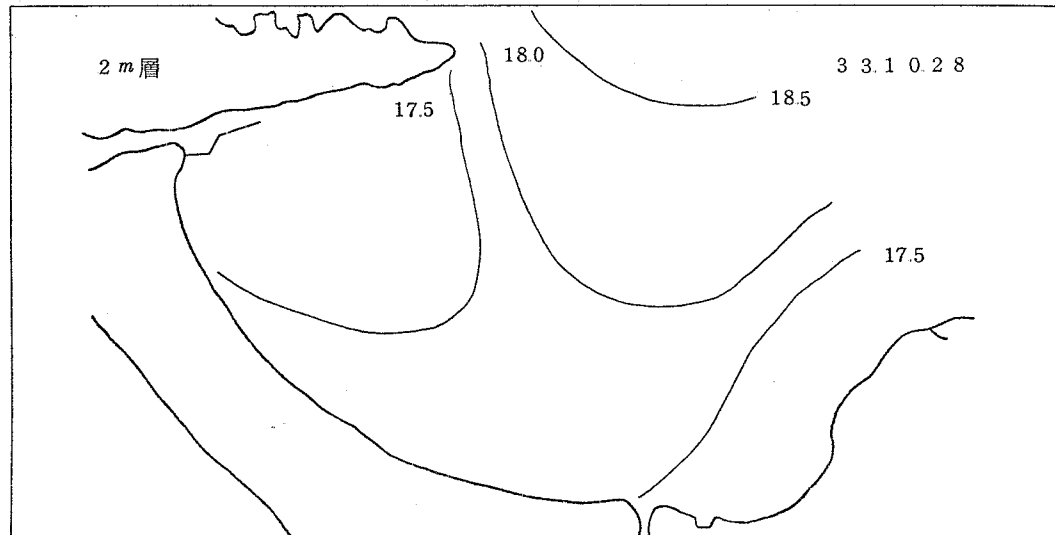
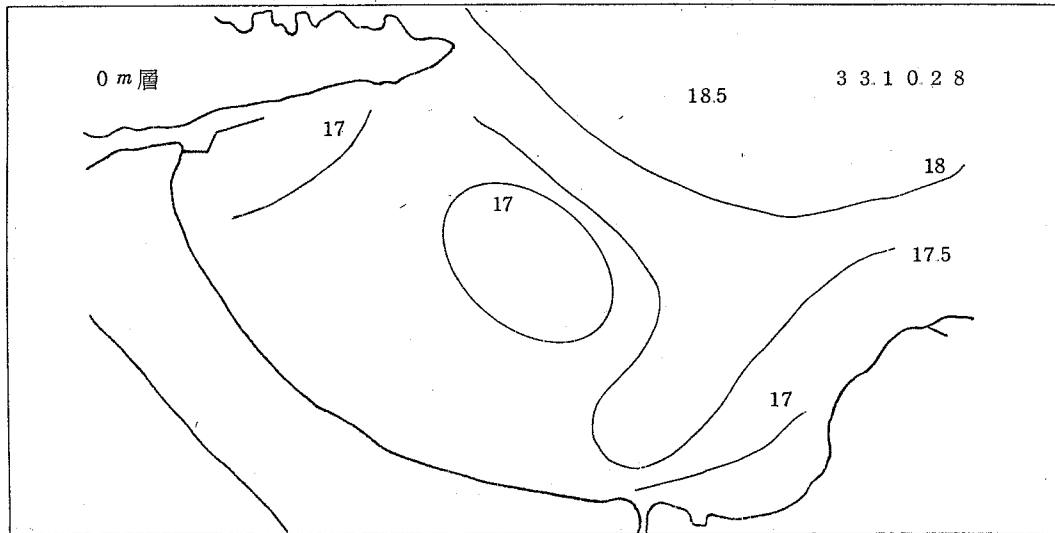
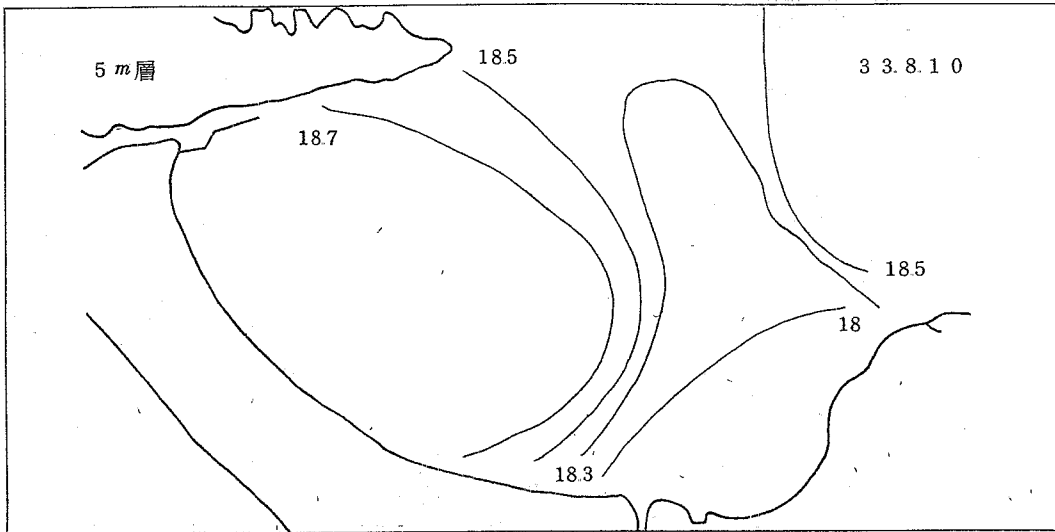
図-8 塩素量の水平分布



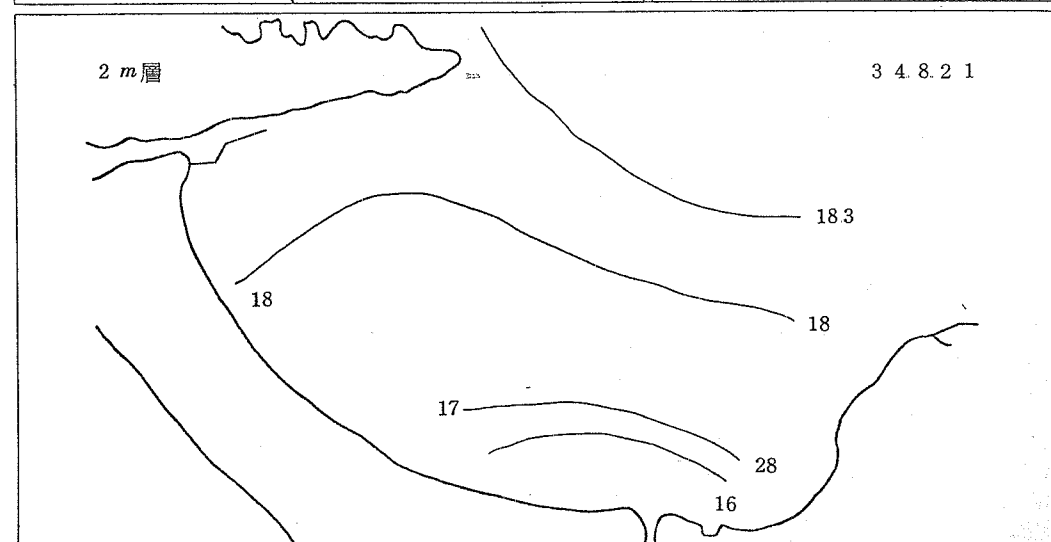
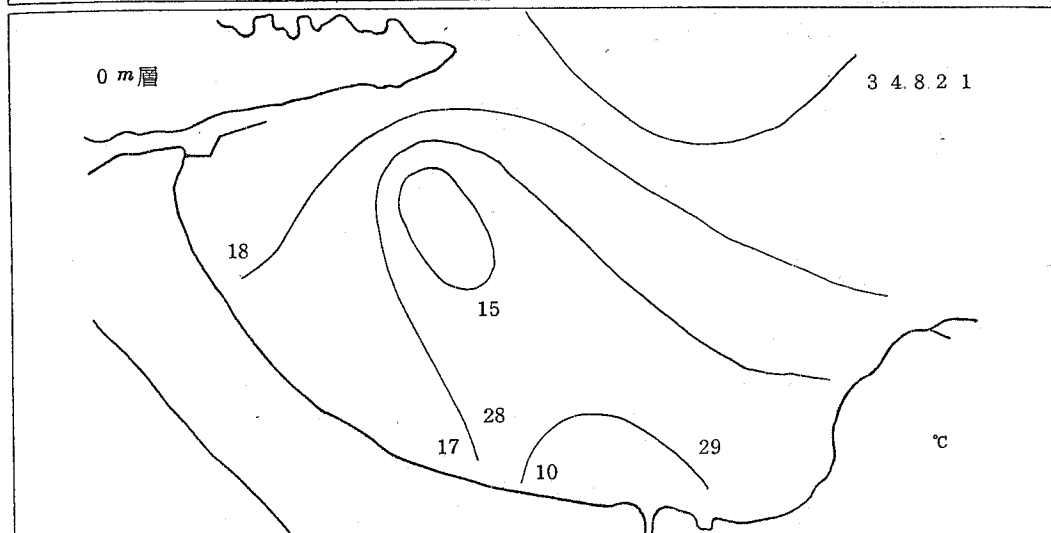
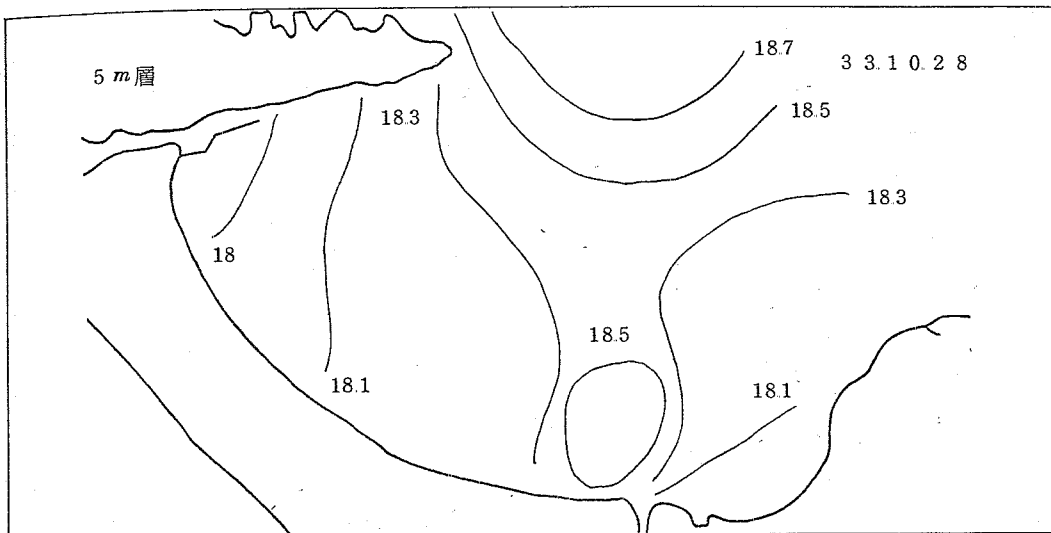


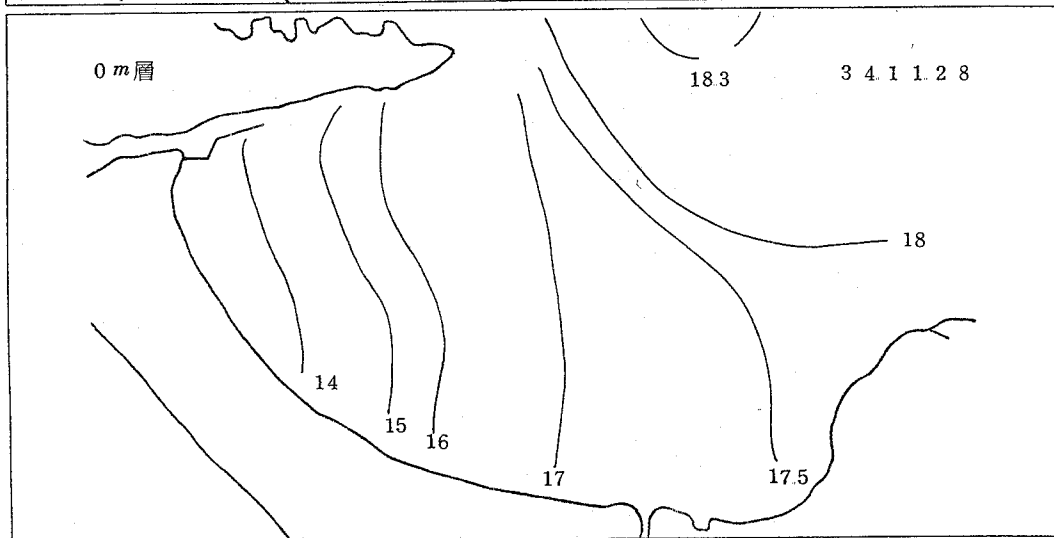
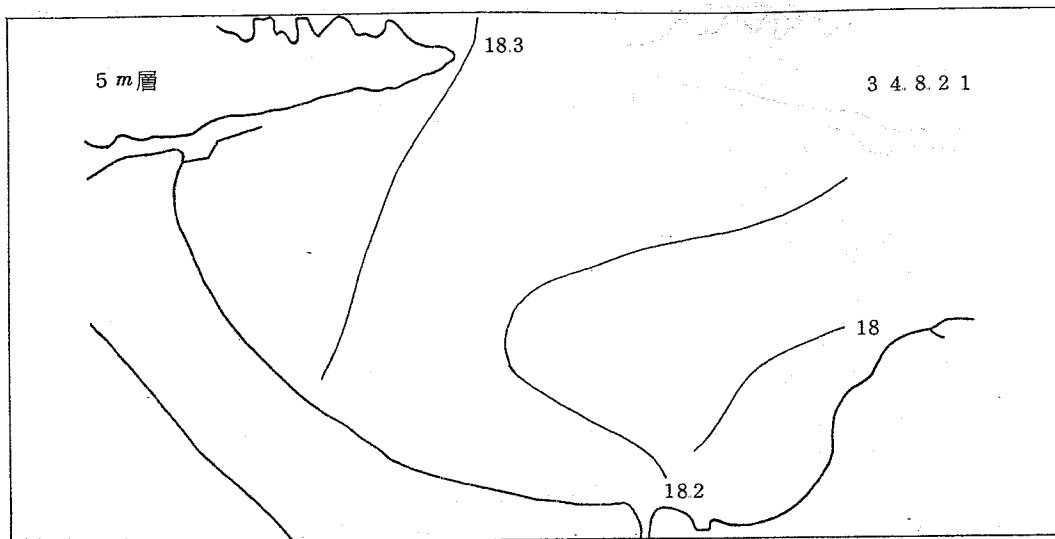


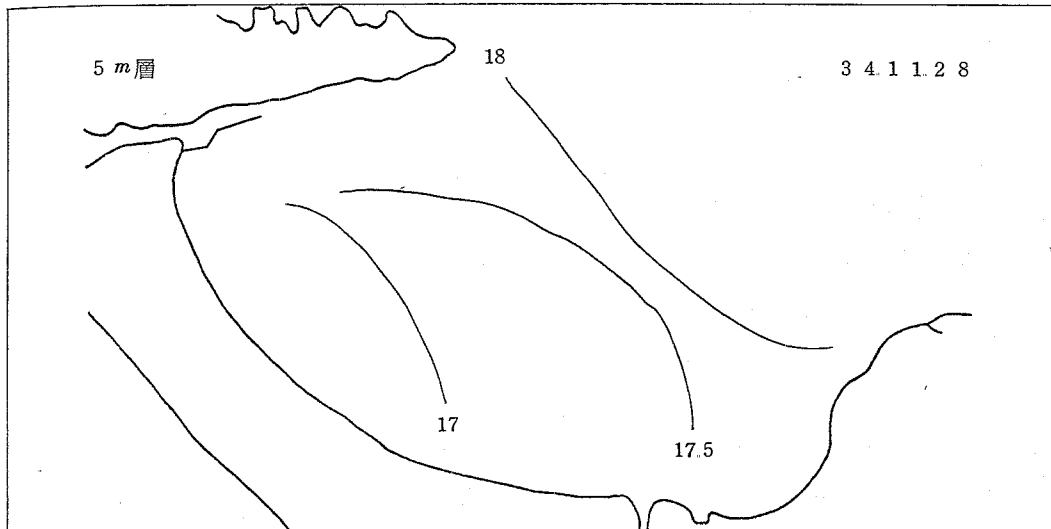




本図は、東京湾の水深5m、0m、2m層の等値線図を示す。各層の等値線は、それぞれ18.5、18.7、18.3、18、17、18.5、18、17.5、17、18.0、17.5、18.5の値を示す。また、各層の右上隅には、それぞれ33.810、33.1028、33.1028の値が記載されている。







等量線は上層ほど密であって10m以深では全域が均一化しているので、作図は6m以浅にとどめた。

図から全般に次の傾向が認められる。

- ア 境港周辺では0~2m層に著量の陸水の混入が認められるが、この水塊は2例を除いて南へ拡がっている。
- イ 日野川河口の周囲にも陸水の混じった水塊があって、2例を除いて他は岸沿いに北東へ張り出している。
- ウ 外洋につながる高鹹な水帯は、湾の中央部へ舌状に侵入していることが多い。
- エ 弓ヶ浜半島沿いに沖合よりも高鹹な水塊の形成されている3例がある。

以上の諸例から、この湾内の上層水は通常は図-9に示すように流れている場合が多いものと推定する。

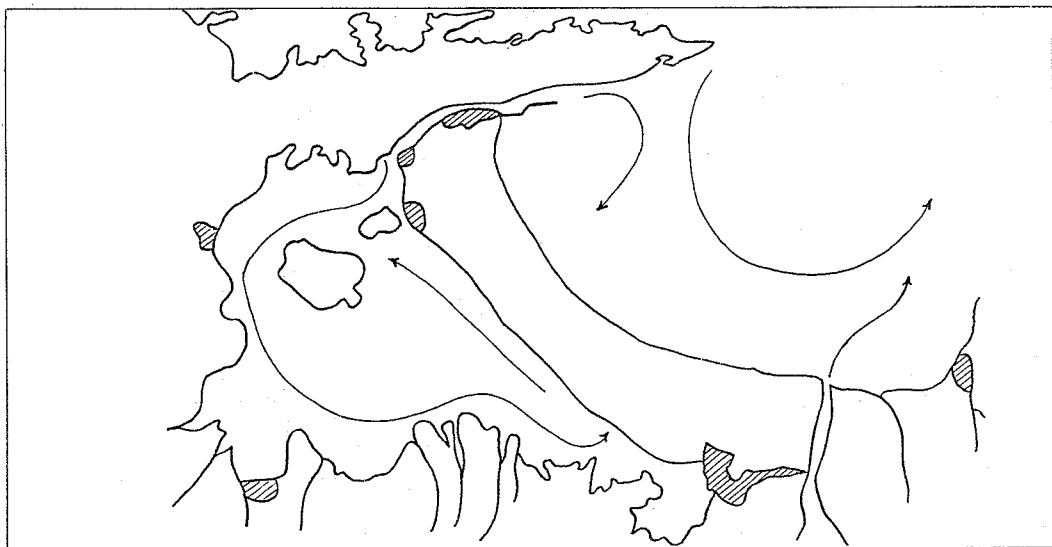


図-9 美保湾における表層水の流向推定図

4 水質の調査結果と一般成分に関する考察

(1) 調査方法

湾内でとくに水質の汚濁が著しいと思われる境港周辺と、日野川河口を中心とした海面に図-10に示す観測定点を設けて下記の諸要素の測定を行なった。

- ア 水温。1℃目盛の棒状水温計を使用した。
- イ 透明度。セッキ板で測定した。
- ウ 濁度。J I S工業用水試験法により比濁した。
- エ 透視度。J I S工場排水試験法によった。
- オ P H。比色法とガラス電極を併用した。
- カ 溶存酸素。海洋観測指針に準じ、ウインクラー法で測定した。
- キ 塩素。モール法によった。
- ク C O D。水質汚濁に係る環境基準について（閣議決定）のアルカリ法によった。
- ケ アンモニア。海洋観測指針により測定した。ただしネスラー液は感度を高めるために衛生試験法注解の処法で作成した。
- コ 亜硝酸。海洋観測指針によった。
- サ 硝酸。J I S工業用水試験法のブルシン法および酢酸アニリン法で測定した。
- シ 磷酸。海洋観測指針に準じて測定した。
- ス 油分濃度。積分球式濁度計により界面活性剤を添加したときの濁度の増加から推算した。

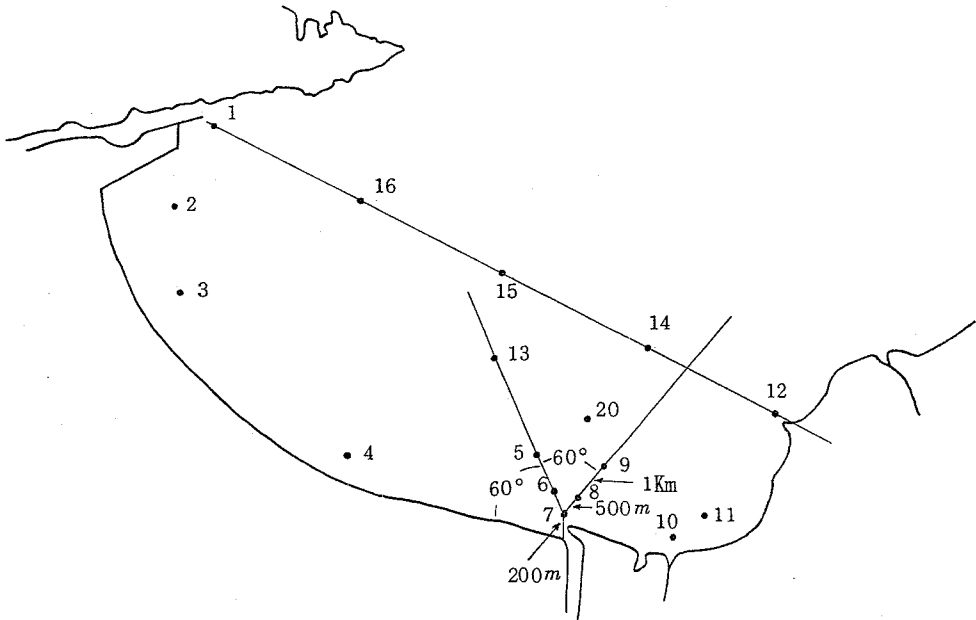
(2) 測定結果

各成分の測定結果は次表のとおりである。

表-14 水質調査結果

年 月 日	時 分	天候	風向	風力	気温℃	S t	透明度 m	水深 m	水温℃	透視度 cm	濁度 p pm
45. 8.27	7:10	BC			25.8	1	5	0	26.0		32
								B9	23.7		70
						2	3	0	26.8		35
								B6	24.3		25
						3	3	0	26.8		35
								B7	23.9		25
						4	4	0	26.0		12
								B8	24.1		20
						13	10	0	25.6		35
								B10	24.6		10
						5	8	0	25.8		37
								2	25.4		23

图-10 観測定点图



PH	O ₂ ml/L	CL g/L	NH ₄ ⁺ -N ppm	NO ₂ ⁻ -N ppm	NO ₃ ⁻ -N ppm	PO ₄ ³⁻ -P ppm	COD ppm	油分濃度 ppm
8.2	5.07	16.56	0.033	0.010	0.035	0.025	2.90	
7.9	4.67	18.60					1.66	
8.0	5.25	16.79	0.027	0.011	0.034	0.009	2.01	
8.1	5.03	16.94					1.92	
8.1	5.09	16.83	0.027	0.017	0.033	0.009	1.71	
8.2	4.42	18.60					0.80	
8.2	5.11	16.08	0.031	0.016	0.092	0.009	1.92	
8.2	4.94	17.70					1.25	
8.1	4.99	15.32	0.035	0.016	0.031	0.011	2.12	
8.1	4.94	18.51					0.58	
8.2	5.03	16.62	0.027	0.012	0.031	0.007	1.83	
8.1	4.97	18.00					1.16	

年 月 日	時 分	天候	風向	風力	気温℃	S t	透明度 m	水深 m	水温℃	透視度 cm	濁度 ppm
45. 8.27		B	SSE	2	28.2			5	25.3		15
								B15	23.3		15
						6	5	0	26.1		25
								2	26.0		20
								5	25.2		23
								B7	23.6		48
						7	4	0	25.0		78
								2	25.7		40
								B8	24.2		25
						8	2	0	26.3		78
								2	25.8		18
								5	24.7		15
								B10	23.8		18
						9	-	0	25.6		24
								2	25.6		10
								5	24.8		15
								10	24.6		10
						9		B15	23.2		11
						10		0	26.0		18
								B4	25.0		10
						11		0	25.9		18
								B5	24.0		17
						12		0	25.8		15
								B5	24.2		15
45. 9.14	13:00	R			24.0	3		0	25.0		
	13:10	//				2~3		//	25.4		
	13:20	//				2		//	25.1		
	13:30	//				1		//	25.8		
45.10. 8	7:20					1	4	0	22.2	300<	25
								10	23.7	300	19
	7:50					2	4	0	22.4	300<	25
								5	23.8	300	28
	8:30					3	3	0	22.5	300<	15
								5	23.2	300	14
	9:00	B	SSE	2	22.0	4	3	0	22.2	300<	18

PH	O ₂ ml/L	CL g/L	NH ₄ ⁺ -N ppm	NO ₂ ⁻ -N ppm	NO ₃ ⁻ -N ppm	PO ₄ ³⁻ -P ppm	COD ppm	油分濃度 ppm
8.1	4.56	1820					0.91	
8.0	4.91	1868					0.26	
8.1	4.97	1610	0.31	0.015	0.031	0.006>	1.70	
8.3	5.08	1710					1.26	
8.2	5.11	1734					1.05	
8.1	4.59	1873					1.19	
7.2	5.25	3.97	—	—	—	—	161.6	
8.2	5.10	1590					2.21	
8.1	4.60	1851					1.45	
7.2	3.99	3.92	—	—	—	—	171.4	
8.2	5.24	1710					2.70	
8.2	5.12	1770					1.28	
8.1	4.05	1868					1.03	
8.3	5.33	1542					4.35	
8.2	4.40	1710	—	0.007	—	0.006	1.94	
8.3	5.02	1820					1.00	
8.2	5.07	1839					0.71	
8.2	3.97	1851					0.66	
8.3	5.20	1765					0.97	
8.2	5.24	1869	0.031	0.007	0.035	0.027	1.09	
8.2	4.27	1730	0.033	0.007	0.024	0.006>	0.94	
8.1	5.00	1851					0.83	
8.2	5.05	1780					1.30	
8.2	5.11	1853	0.035	0.007	0.021	0.007	0.75	
8.3	4.55	16.01	0.033	0.0087	0.00	0.00	1.51	
8.2	4.93	16.50	0.055	0.0080	0.00	0.00	1.31	
8.3	4.67	16.59	0.055	0.0080	0.00	0.00	1.15	
8.3	5.06	—	0.048	0.016	0.00	0.00	1.60	
8.2	4.73	1738	—				1.76	
8.1	4.17	1852	0.026	0.0093	0.043	0.007	0.96	
8.2	5.40	17.24	0.032	0	0.054	0	1.58	
8.3	3.75	1860	—				1.49	
8.2	5.39	17.33	0.032	0	0.075	0.005	1.49	
8.1	4.32	1818	—				0.93	
8.2	5.19	17.25	0.026	0	0.043	0.007	1.21	

年 月 日	時 分	天候	風向	風力	気温℃	S t	透明 度 m	水深 m	水温℃	透視度 cm	濁度 ppm
45.10.8								3.5	22.8	300	15
	9:30					13	5	0	22.7	300<	12
								10	22.3	300	10
								20	23.5	300	10
						5	10	0	22.7	300<	10
								2	22.6	300	10
								15	23.3	300	15
						6	4	0	22.6	300<	10
								2	22.4	300	13
								105	23.3	300	10
						7	—	0	22.1	240	25
								2	22.4	300<	12
								5	23.6	300	29
						8	3	0	22.3	300<	10
								2	22.6	300	10
								10	23.6	300	10
						9	3	0	22.3	300	10
								2	22.4	300	27
								15	23.7	300	15
						10	—	0	22.9	300	15
								5	23.5	300<	10
						11		0	22.7	300	10
								5	22.9	300<	15
						12	3	0	22.3	300	7
								5	22.6	300	8
						12'					
45.10.24	7:30					14		0			
								B12			
	7:36					15		0			
								B12			
	7:45					16		0			
								B12			
	7:55					17		0			
								B12			
	8:10					18		0			

PH	O ₂ ml/L	CL #/L	NH ₄ ⁺ -N ppm	NO ₂ ⁻ -N ppm	NO ₃ ⁻ -N ppm	PO ₄ ³⁻ -P ppm	COD ppm	油分濃度 ppm
83	552	1740	-				112	
82	510	1767	0.026	0	0.027	0.007	112	
82	486	1826	0.032	0.0056	0.054	0.007	087	
83	440	1871	0.026	0.0136	0.043	0.007	056	
83	501	1793	0.030	0	0.032	0.005	093	
83	496	1792					089	
82	468	1839					112	
82	512	1758	-	0.0062	0.032	0.005	121	
82	519	1768					130	
81	450	1834					082	
83	509	1645	0.042	0.0100	0.032	0.005	214	
83	503	1758					130	
83	375	1833					121	
82	499	1724	0.042	0	0.400	0.005	084	
82	501	1774					1.00	
82	401	1844					074	
82	493	1561	0.042	0.0062	0.064	0.005	093	
82	489	1725					177	
81	435	1853					084	
82	453	1687	1.46	0.0043	0.075	0.078	177	
82	440	1816					112	
82	502	1763	0.032	0	0.043	0.007	102	
82	499	1792					121	
83	486	1759	0.036	0	0.064	0.007	130	
83	489	1782					108	
		1756	0.042	0	0.075	0.007	270	
82		1850	0.01 \geq	0.019	0.016	0.020	106	
82		1834	0.023	0.019	0.020	1.06	536	
83		1835	0.01 \geq	0.012	0.021	0.024	136	
82		1843	0.01 \geq	0.015	0.016	0.030	078	
83		1848	0.01 \geq	0.012	0.021	0.086	188	

年 月 日	時 分	天候	風向	風力	气温℃	S t	透明度 m	水深 m	水温℃	透視度 cm	濁度 ppm
45.10.24								B12			
	8:20	B	SSE	3	23.2	19		0			
								B12			
45.11.13		B	WNW	2	21.7	3		0			
45.11.27	9:00	R	NE	4	12.7	3		0	17.1		13
								B10	—		—
						2		0	17.1		10
								2	17.1		20
								B10	17.7		60
						1		0	13.8		25
								B3	16.1		23
45.12.10	9:00	B	W	2	5.8	1		0	8.9		30
								B10	15.3		—
	9:20		W	1		2		0	15.6		20
								B8	15.7		35
			W	2		3		0	14.5		27
			W	3		4		0	13.8		12
								B14	13.4		55
			W	4		5		0	13.6		24
								B15	13.7		26
						3		0	—		
						3'		0	13.4		
						2		0	13.1		
45.12.16		B	SSW	2	15.3	1		0	13.7		
								0	10.4		
46. 1.11	11:00					1		0	9.1		25
								9.5	12.1		32
	11:30					2		0	11.3		15
								7.5	11.9		43
	11:40					3		0	11.4		13
								8.5	12.4		25
	12:10	B	SW	3	12.1	4		0	10.3		15
								11.5	12.5		15
	12:40					5		0	10.1		15
								3	12.2		20

PH	O ₂ ml/L	CL g/L	NH ₄ ⁺ -N ppm	NO ₂ ⁻ -N ppm	NO ₃ ⁻ -N ppm	PO ₄ ³⁻ -P ppm	COD ppm	油分濃度 ppm
8.3		19.00	0.01≥	0.015	0.021	0.048	1.37	
		17.16	0.017	0.0038	0.016	0.007	0.61	
8.2	5.27	18.76	0.010	0.040	0.03	0.004	0.35	
8.1	4.02	18.86	—	0.025	0.02	0.010	2.15	
8.2	5.13	18.69	0.010	0.022	0.05	0.004	0.35	
8.2	5.15	18.71	0.010	0.023	0.01	0.004	0.70	
8.2	4.63	18.88	0.015	0.028	0.03	0.006	0.79	
8.2	6.11	11.59	0.030	0.014	0.04	0.006	1.66	
8.2	5.28	15.50	0.015	0.018	0.04	0.005	0.44	
8.1	6.95	11.89	0.017	0.031	0.005	0.004	1.21	
7.8	2.17	19.00	0.064	0.050	0.010	0.039	1.29	
8.3	5.43	19.09	0.014	0.050	0.010	0.005	0.26	
8.2	5.49	19.13	0.014	0.050	0.050	0.004	0.26	
8.3	6.12	18.83	0.012	0.050	0.010	0.005	0.50	
8.3	5.80	18.85	0.014	0.056	0.010	0.005	0.66	
8.0	5.75	18.94	0.011	0.056	0.050	0.005	0.53	
8.4	5.88	18.56	0.014	0.043	0.010	0.004	0.66	
8.3	5.68	18.77	0.008	0.043	0.010	0.005	0.44	
8.1	—	18.77	0.013	0.127	0.00	—	0.44	
8.0	—	18.86	0.013	0.080	0.00	—	0.35	
8.0	—	18.84	0.013	0.105	0.00	—	0.38	
8.0	—	18.07	0.051	0.076	0.04	—	0.40	
8.0	—	14.08	0.051	0.053	0.00	—	1.31	
8.3	6.50	17.09	0.026	0.023	0.019	0.016	0.80	0.00
8.3	5.49	18.91	—	—	—	—	0.55	0.00
8.4	5.23	18.58	0.026	0.018	0.128	0.013	0.74	0.00
8.4	5.49	18.91	—	—	—	—	0.61	0.00
8.4	5.95	18.50	0.026	0.018	0.128	0.018	0.67	0.00
8.4	5.52	19.01	—	—	—	—	0.67	0.00
8.3	6.26	18.15	0.020	0.023	0.053	0.013	1.29	0.00
8.1	5.66	19.08	—	—	—	—	0.70	0.00
8.3	6.28	18.21	0.020	0.020	0.107	0.022	1.05	0.03
8.3	5.77	18.99	—	—	—	—	0.72	0.01

年 月 日	時 分	天候	風向	風力	気温℃	S t	透明 度 m	水深 m	水温℃	透視度 cm	濁度 ppm
46. 1. 11								6.5	12.5		18
						6		0	10.1		11
								3	12.3		18
								11.5	12.4		18
						7		0	11.1		12
								3	11.5		18
								10.5	12.4		25
						8'		0	11.4		18
								3	12.3		20
								7.5	12.8		15
	13:20					10		0	12.1		18
								5	12.2		18
	13:30					10~11		0	11.4		15
								7.5	12.3		14
	13:40					9		0	11.3		13
								13	13.0		8
46. 2. 15						1'		0	6.5		
						1		0	9.2		
						2		0	8.7		
		R	S	1	6.1	3		0	8.8		
46. 2. 22		R			12.4	7		0	9.1		10
								2	11.2		3
								8	11.1		4
						5		0	10.7		5
								2	11.1		4
								11	11.1		4
						6		0	10.3		6
								2	11.1		2
								9	11.1		8
						8		0	10.3		13
								2	11.1		7
								11	11.2		7
						9		0	10.9		9
								2	11.1		7
								13.5	11.1		10

PH	O ₂ ml/L	CL g/L	NH ₄ ⁺ -N ppm	NO ₂ ⁻ -N ppm	NO ₃ ⁻ -N ppm	PO ₄ ³⁻ -P ppm	COD ppm	油分濃度 ppm
8.3	565	1917	—	—	—	—	0.41	0.04
8.3	628	1815	0.024	0.018	0.075	0.016	0.70	0.03
8.3	582	1904	—	—	—	—	0.43	0.00
8.1	562	1913	—	—	—	—	0.43	0.00
8.2	621	1466	0.037	0.018	0.010	0.013	1.07	0.00
8.2	585	1858	—	—	—	—	0.80	0.00
8.2	564	1908	—	—	—	—	0.65	0.00
8.1	615	1599	0.080	0.018	0.143	0.013	3.85	0.00
8.1	553	1901	—	—	—	—	0.68	0.01
8.4	562	1907	—	—	—	—	0.70	0.00
8.3	568	1813	0.023	0.023	0.075	0.015	0.72	0.00
8.3	558	1904	0.023	0.023	0.107	0.011	0.85	0.01
8.3	592	1897	0.042	0.023	0.143	0.011	0.67	0.07
8.3	558	1853	—	—	—	—	0.52	0.01
8.1	599	1755	0.042	0.010	0.075	0.025	1.72	0.00
8.2	569	1915	0.019	0.018	0.075	0.016	0.33	0.07
8.2		1133	0.012	0.0040	0.107~ 0.214	0.007	1.34	0.00
8.2		1808	0.010	0.0030	0.027~ 0.032	0.006	0.66	0.00
8.2		1783	0.009	0.0015	0.011	0.005	0.47	0.00
8.2		1770	0.009	0.0025	0.064~ 0.107	0.006	0.63	0.00
7.8	7.25	7.44	0.113	0.060	0.510	0.024	4.77	
8.0	6.34	1927					1.04	0.02
8.0	6.27	1936					0.99	0.03
8.1	6.66	1650	0.008	0.018	0.016	0.012	1.35	0.00
8.1	6.44	1941					1.52	0.00
8.1	6.38	1941					1.20	0.04
8.2	6.83	1412	0.025	0.033	0.228	0.017	1.46	0.00
8.1	6.46	1933					0.56	0.00
8.1	6.45	1895					0.46	0.00
8.2	6.85	1302	0.012	0.055	0.144	0.017	2.48	0.00
8.1	6.45	1926					0.56	0.00
8.1	6.38	1946					0.43	0.00
8.2	6.65	1689	0.012	0.048	0.16	0.010	1.75	0.00
8.1	6.52	1927					0.35	0.00
8.1	6.37	1935					0.46	0.15

年 月 日	時 分	天候	風向	風力	気温℃	S t	透明度 m	水深 m	水温℃	透視度 cm	濁度 ppm
46. 2.22	12:00	R	WNW	2	12.7	10		0	10.0		20
								2	11.3		10
						11		0	11.0		13
								3.5	11.1		14
						12		0	10.8		10
								2	10.7		5
								13	11.2		7
						11~12		0	11.0		10
								3.5	11.0		6
46. 3.18						2		0	—		41
						3		0	9.9		14
		Q	NW	2	11.9	1		0	0.2		6
								0	8.8		2.5
46. 4. 9						1		0	12.7		13
						2		0	12.5		10
						3		0	12.6		13
						5		0	12.8		15
						6		0	12.7		37
								B15	12.6		—
		R	N	1	10.1	7		0	12.7		50
								B15	12.5		10
						8		0	12.9		23
								B17	12.6		—
						10		0	12.9		13
						11		0	12.7		20
						11~12		0	12.9		18

PH	O ₂ ml/L	CL g/L	NH ₄ ⁺ -N ppm	NO ₂ ⁻ -N ppm	NO ₃ ⁻ -N ppm	PO ₄ ³⁻ -P ppm	COD ppm	油分濃度 ppm
8.2	7.02	6.18	0314	0.045	0.520	0.041	282	0.00
8.0	6.13	19.29					152	0.00
8.1	6.27	19.06	0010	0.026	0.017	0.010	087	0.00
8.1	6.00	19.35					087	0.00
8.1	6.57	18.95	0012	0.010	0.017	0.005	056	0.00
8.1	6.68	18.95					136	0.22
8.1	6.32	19.42	0000	—	0.017	0.002	054	0.03
8.1	6.42	18.63	0012	0.020	0.017	0.013	075	0.34
8.1	6.18	19.24					072	0.00
8.0		16.90	064	0.025	0.021	0.205	6.47	
8.2		18.50	0.00	0.006	0.051	0.0065	1.06	
8.2		18.00	0.00	0.005	0.097	0.0057	0.15	
8.3		13.46	0.00	0.005	0.180	0.0060	1.71	
8.3	6.30	17.78	0.039	0.015	0.021		0.98	
8.3	6.16	19.23	0.039	0.020	0.048		0.78	
8.3	6.28	19.34	0.045	0.015	0.011		0.75	
8.4	6.41	18.79	0.064	0.013	0.011		0.95	
8.4	6.35	11.00	0.100	0.011	0.053		3.06	
—	6.05	19.44	0.026	0.017	0.016		0.74	
8.4	6.31	12.18	0.077	0.015	0.032		3.46	
—	6.11	19.51	0.039	0.016	0.011		0.83	
8.4	6.35	18.09	0.019	0.015	0.032		1.52	
—	6.16	19.34	0.039	0.013	0.021		1.06	
8.4	6.30	18.04	0.051	0.025	0.041		1.05	
8.4	6.17	16.60	0.051	0.021	0.037		1.25	
8.4	6.24	18.29	0.026	0.013	0.016		1.21	

(3) 水質の一般成分に関する考察

ア 水温。場所によ

って同一観測時でも若干の相違はあるが、湾のほぼ中央に位置し、全体を代表しうると思われる点の表層と底層水温の季節変化を図-11に示す。図によると、

a 水温は表層、

底層とも8月に最高となり、表層で26℃、底層で24.5℃ぐらい、両層の較差は約1.5℃ある。

b 最低水温は2月に出現し、表層で9℃、底層では11℃ぐらいにまで降温する。

c 水温の成層は9月中～下旬に逆転し、3月下～4月上旬に順列に復する。12月以降になると、対流が盛んとなって、表底層間の水温、塩分量は均一化するため、一時的に底層よりも表層が高温となることもある。

図-11 水温の季節変化

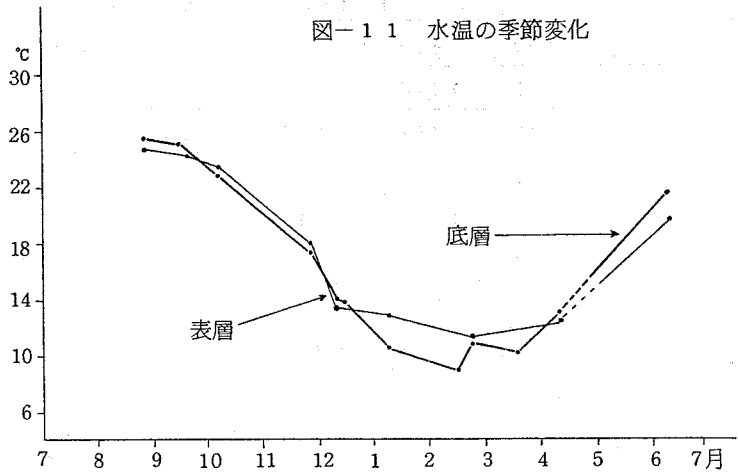
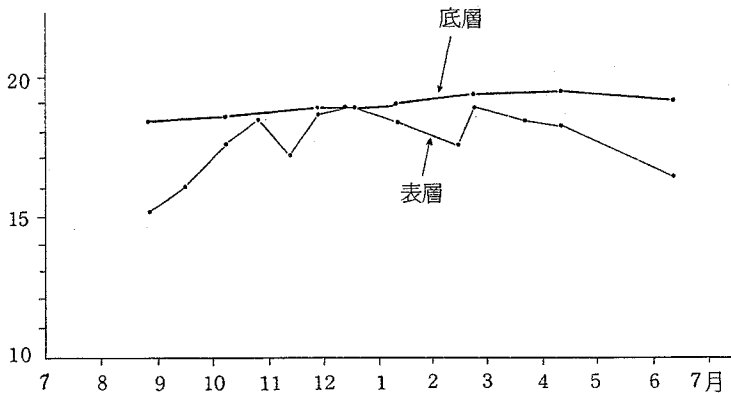


図-12 塩素量の季節変化



イ 塩素量。水温と同様、湾中央部の表層と底層における塩素量の季節変化を図示すると左のようになる。

表層の年間較差は約3.5 g/L、底層では1.0 g/Lでかなり小さい。表、底層とも概して夏に低鹹となり、晩冬から

初春(2~4月)に高鹹となる傾向が認められる。これは日本海自体の塩素量の消長に他ならない。外洋水の塩素量と比較すると、夏に表層水が若干、低鹹となる他はほとんど外洋水と変りない。成層の強いのは夏であって、冬期には水温の逆転により対流を生じやすい関係もあり、較差は比較的小さい。

ウ 溶存酸素。日野川の河口付近など特別な場所をのぞいて、酸素量は水平的にかなり均一に分布している。垂直的には底層で幾分少量となっているが、成層はあまり著しくはない。パルプ廃水の受水域では表層水の酸素量が他の場所の表層よりやや下回った2～3例があるが、その他の場所ではとくに汚濁に起因したと思われる酸素量の減少は認められない。

湾中央部における表層と底層の季節変化をみると、高温時の8月に最少となり、低温時の2月に最多となっているのは、水温の昇降に対応して酸素飽和量が増減した結果であろう。

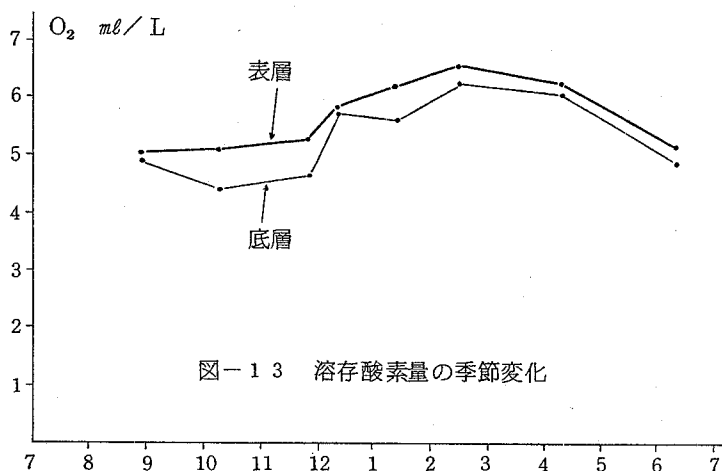


図-13 溶存酸素量の季節変化

一部の底層で酸

素量がかかなり減少しているのは堆積物の影響と思われる。

エ PH。季節的な消長や層別の差はあまり顕著でなく、廃水受水域など特異な場所をのぞいて8.0～8.4の範囲である。

日野川河口のパルプ廃水受水域や、境港の水産加工場排水口付近のせまい範囲では表層水がPHが8.0以下になった2～3の例はあるが7.2以上は保たれている。

5 当該海域に直接排水する事業場等の排水量とその水質

この水域での主な水質汚濁源は境港周辺の水産食品加工場と日本パルプ米子工場の二者であり、これら廃水の性状について調査した結果は次のとおりである。

ア 水産食品加工場廃水

境港および米子市内の代表的な加工場12社から、45年7月29日に22種の廃水を採取し、分析に供した。

試水はいずれも強い腐敗臭を発生し、褐色をおびており、脂肪と魚肉片の凝集物とみられる白色塊を懸濁していた。

試験項目はSS、CODおよびBODで、SSとBODはJIS工場廃水試験法に準拠し、CODは稀釈してアルカリ性過マンガン酸カリ法により測定した。

表-15にみられるように廃水の性状は製品の種類や工程によってまちまちであるが、SSについて

表-15 水産食品加工場廃水の性状

廃水の種類	S・S, P P m	COD・P P m	BOD・P P m	水 量
A缶詰・総排水	2,580	680	1,540	800～1,000 屯/日
〃 ミール排水	220	51	182	
〃 工場内水路	7,620	884	2,190	
B缶詰・総排水	4,200	545	650	642
〃 ミール排水	45,300	2,100	5,100<	
〃 工場内水路	20,480	1,287	4,800	
C缶詰・原料洗滌水	130	273	172	
〃 蒸 煮 後	700	421	611	800
〃 総排水上澄	3,160	590	1,240	
D缶詰・原料洗滌水	1,485	421	598	416
〃工場内排水上澄	1,080	725	1,710	
〃 場外排水溝	460	500	1,230	
E社・いか加工廃水	240	373	734	294
F社・ねり製品廃水	60	52	80	111
G社・塩乾品廃水	230	125	146	14
H社 〃	640	1,260	2,970	236
I社 〃	2,880	479	882	
J社 〃	0	299	80	
K社 〃	260	132	265	123
境水道表層水	—	22	48	

てみると、缶詰工場廃水はとくに汚濁が著しく、概して塩乾品工場では汚濁が少ない。

この地方の缶詰工場はすべてミール、ソリュブル工場を併設し、残滓を処理しているが、操業が円滑でないB社などはとくにSSが多量であった。

BOD、CODについても、塩乾工場より缶詰工場の方が廃水の汚れが大きい。

廃水を活性汚泥法など生物化学的酸化により浄化しようとする場合、廃水中のBODは処理の可能性を標示する要素として重要であるが、これら魚肉加工場廃水のようにBOD値の巾が大きなものでは、測定時に稀積度をきめるのが繁雑である。現在、境港市では加工場廃水の浄化が企画されている折でもあり、次のようにしてBODの推算法を検討した。

すなわち、表-15から各廃水のBODとCODをひろい出してグラフ上にプロットすると、図-14となる。

図にみられるように各廃水のBODはCODと高い相関を有し、ほぼ式(1)の直線上に回帰している。

$$BOD \approx COD \times 2 \dots\dots\dots (1)$$

一方、CODはBODにくらべると定量操作が簡易で、かつBODのように測定に長時間を要しないので、CODを測定し、これを(1)式にあてはめれば、迅速にBODを推算することもできるし、またBOD測定のための稀釈度を求める操作を省略することもできる。

なお、境港市内の水産食品加工場排水の総量は約5,500 m³/日と推定されている。

イ 日本パルプ米子工場廃水

昭和27年12月、この工場の設置直

後から31年9月までの3年10ヶ月間に、著者はのべ76回にわたって排水口で廃水を採取し、分析を行ったが、その結果は次のとおりである。(CODはアルカリ性過マンガン酸カリ法によった)

図-14 水産食品加工場廃水のBODとCOD

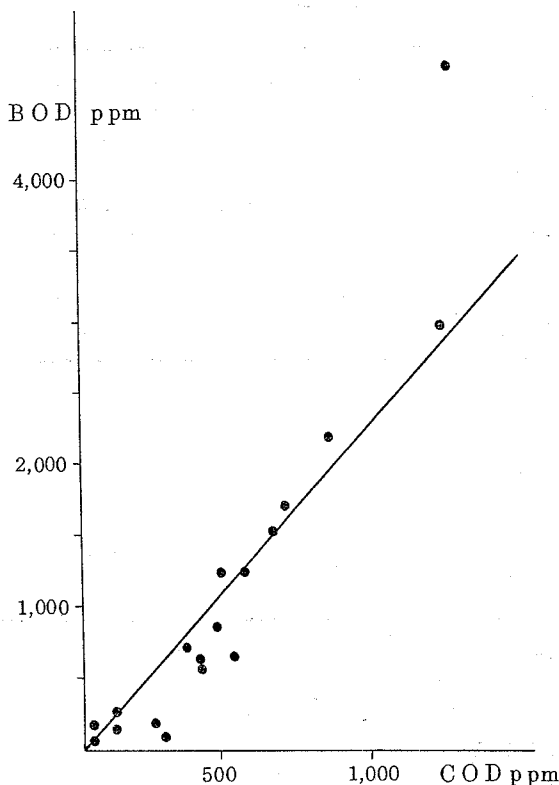


表-16 パルプ廃水の性状(昭和27年12月~31年9月)

成分	試料数	平均値	標準偏差
S・S	n=6	34.3 ppm	6.5 ppm
COD	n=76	87.6 ppm	53.3 ppm

PH	>9.5	90~94	85~89	80~84	75~79	70~74	65~69	60~64	55~59	5.4>
回数	4	4	5	9	3	10	14	5	1	1

また、最近、工場側からは表-17のような資料も出されている。

表-17 パルプ廃水の性状

年月日	PH	BOD ppm	DO . ppm	I ₂ 消費量 ppm	SS . ppm
45 8 25	6.3	175	tr	57.1	49
9 26	6.2	163	0.5	76.1	80
10 31	8.3	150	2.3	93.1	98
11 21	4.6	143	1.0	45.0	85

今後の調査では表-18に示したような成分組成が認められた。

表-18 パルプ廃水の性状

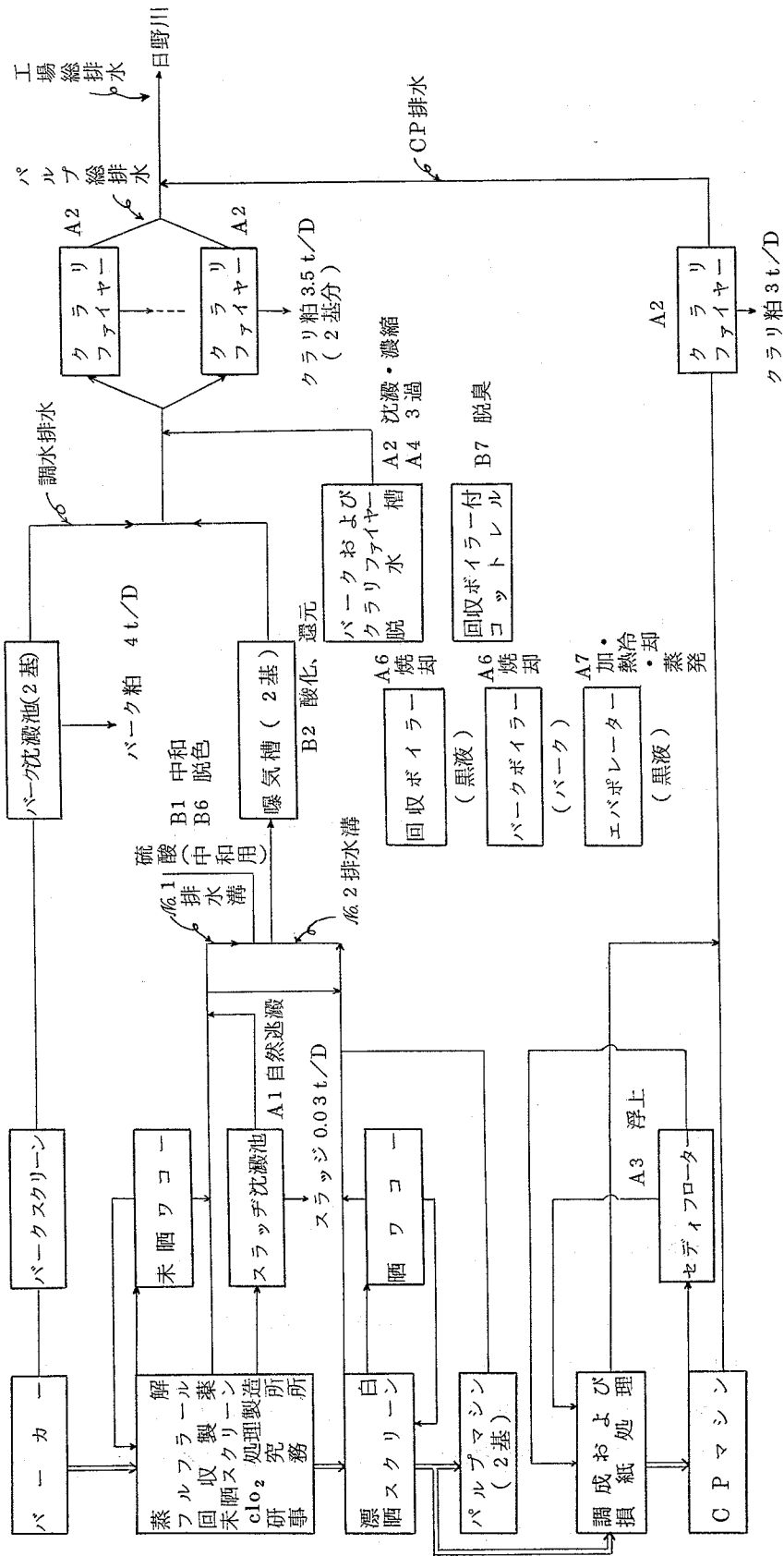
年月日	成分	PH	COD ppm	SS . ppm	沃度消費量	BOD ppm	リグニン ppm
45 11 11		5.8	140	-	41.5	-	-
45 9 2		6.1	157	4.2	-	13.7	48.4※
46 2 4		5.6	171	18.0	-	-	-

※ 鳥取県衛生研究所の測定による。

以上の資料を総合すると、この工場の最近における廃水の性状は、PH 6.0 ± 1.5、COD 200 ± 60 ppm、SS 40 ~ 200 ppm ぐらいではないかと推察され、建設当時にくらべてとくにCODが増加し、PHが低下しているのではないかとと思われる。

参考までに建設時の資料によると、この工場は硫酸塩法によりパルプを製造するものであって、廃水は本来PH 9.3程度のアルカリ性を呈し、硫化物・マーカプタン 130 ppm、樹脂石鹼 500 ppm 等を含むといわれていた。最近の廃水が建設時にくらべて酸性が強いのは図-15に示した排水処理系統図⁽⁵⁾中の中和用硫酸添加量が過剰なためと考えられるが、これはPHを低下させることにより、次の処理工程である曝気槽において、硫化物の除去を促進させているためではないかと考える。

なお、この工場の総排水量は106,000 m³/日であって、パルプ蒸解廃水は45,000 m³/日といわれている。



図一15 クラフトパルプ廃水の処理系統図

6 廃水の拡散状況

水質調査中に現地で観察したところでは、水産加工場廃水は排水口から数百mはなれると、魚油の懸濁などにより僅かに廃水の混入が識別できる程度に汚濁が減少するのに対して、パルプ廃水の場合は水量の多いためか臭気、色度、濁度等が放流後も持続して、汚濁水域が広範囲に及んでおり、漁場環境の保全上、とくに問題視されるものとする。

(1) 過去の調査時にみられた、パルプ廃水の拡散

ア 日野川河口域における河川水の分布

ここに問題とするパルプ廃水は日野川河口で河川水と混合した後、美保湾に排出されている。したがって河口近辺におけるCODと塩素量は相関が高く、廃水の拡散を論ずるには河川水の拡散機構を明らかにする必要があると考える。河口での河川水の拡散はつぎのような現象が認められる⁽³⁾

この水域では図-16に示したように、高鹹水が河口の直下に湧昇していることがしばしばある。これは模式図、図-17のように河川水が噴流をなして表層を流れ去る結果、底層の高鹹水が吸い上げられたものと思われる。従って河口直下の海水は意外に外洋性が強い。

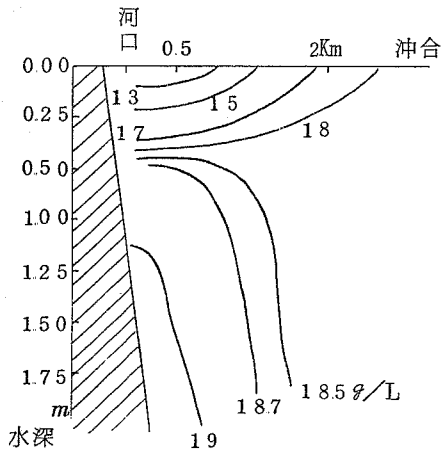


図-16 日野川河口における塩素量の垂直分布(昭33年2月21日)

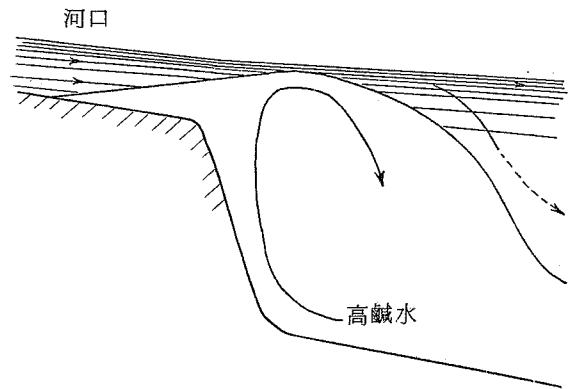


図-17 河口における湧昇流の模式図

また、河口を中心として、左右両岸での拡散の相違を比較すると、図-18に示した如く、6例中左右両岸に拡がった場合が4例、右岸だけに拡がったのは2例であって、両岸に拡散する場合が多いが、垂直方向への混合は左岸ではほとんど行われず、右岸でのみ行われている。流れの項でも述べたように、岸沿いに北東へ向かう、この湾固有の流れの影響と考えられる。

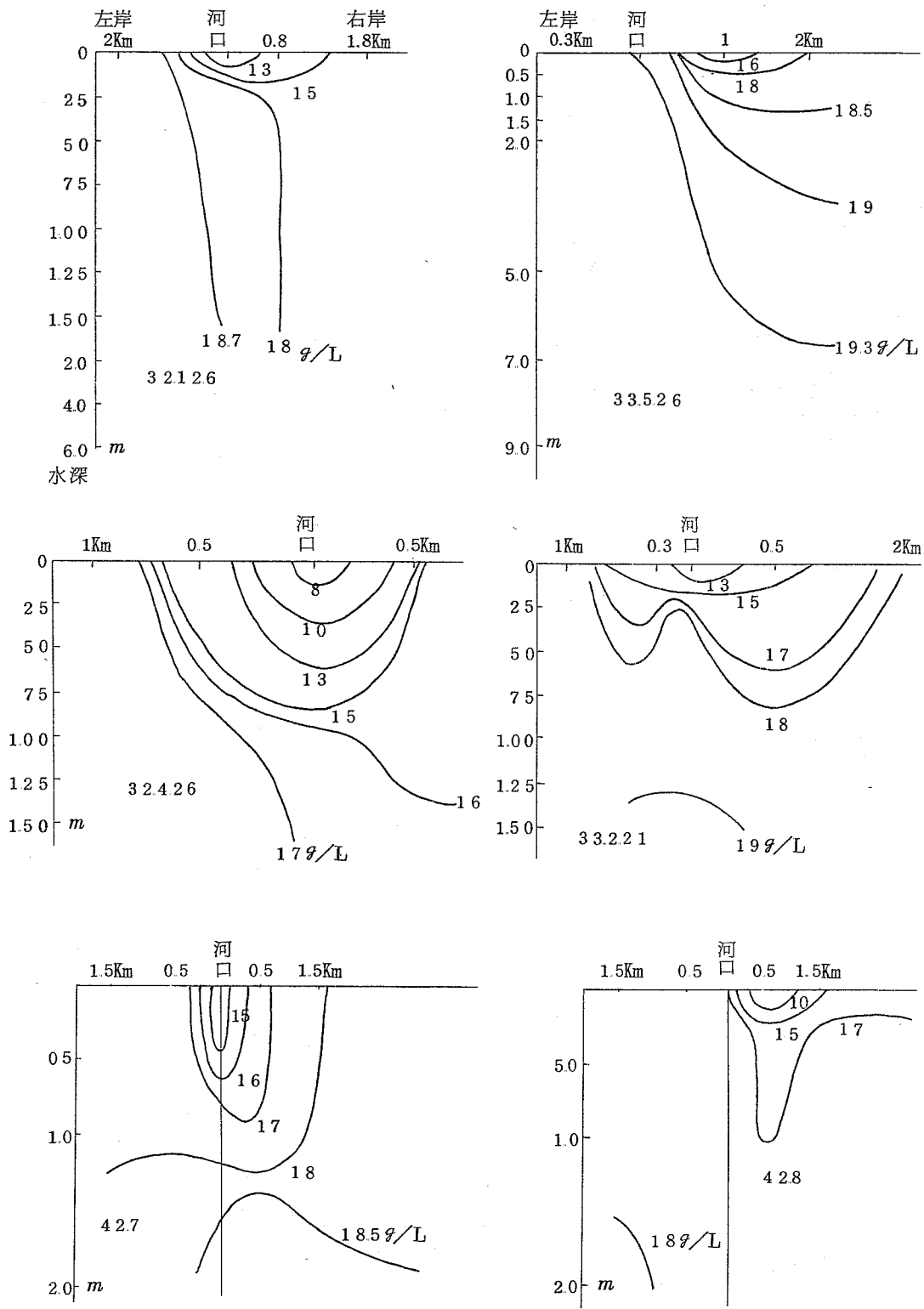


図-18 日野川河口域における塩素量の垂直分布

この関係は図-19に示す河口域の塩素量水平分布図によく現われている。

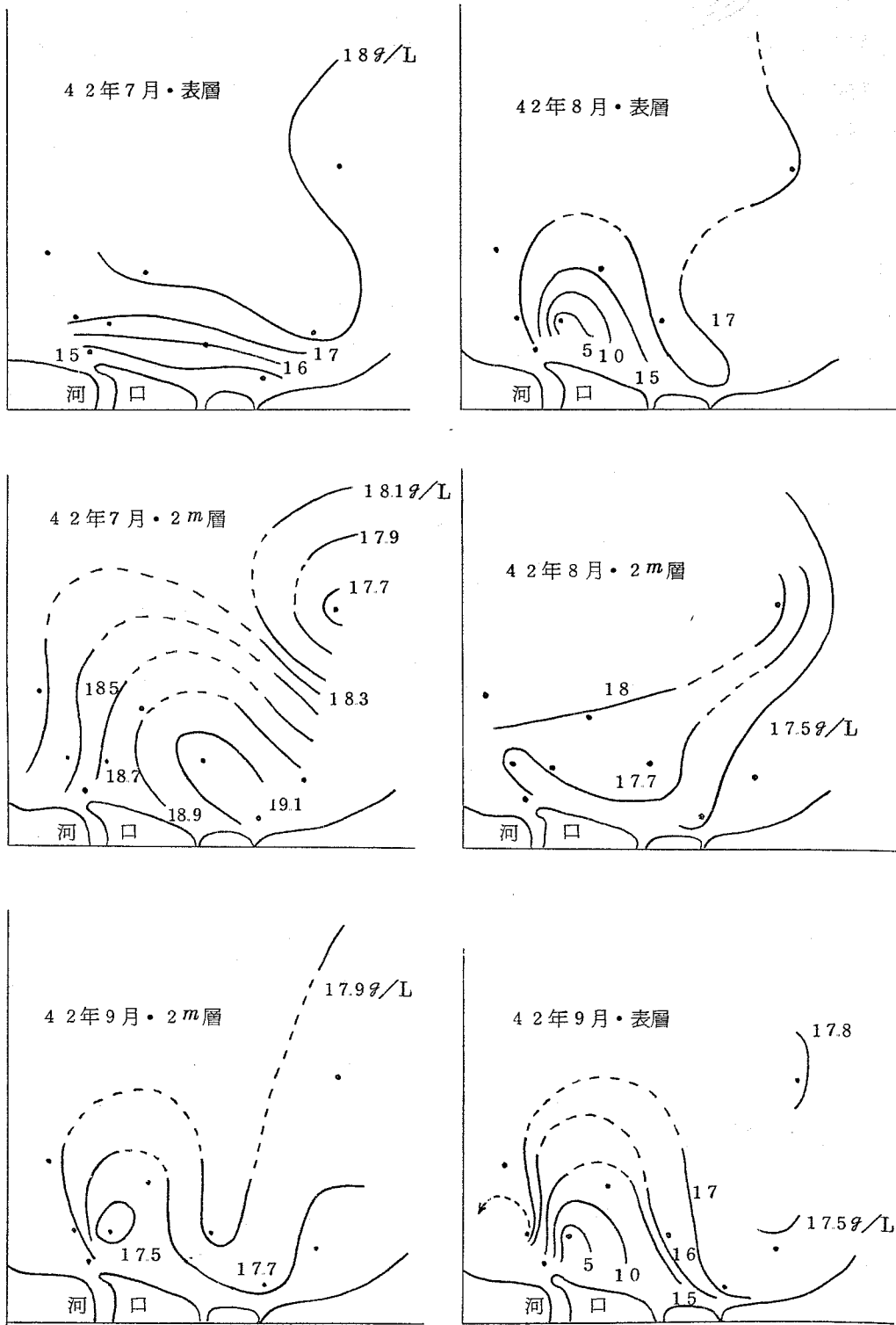


図-19 日野川河口における塩素量の水平分布

イ 廃水受水域における汚濁指標の分布

昭和32年6月から33年5月の間7回の調査において、河口を中心とした半径200m以遠、2,000m以内の区域に出現したCOD量を、水深別に区分すると次表のようになる。

表19 日野川河口付近における水深別COD量

水深 m	0.00	0.25	0.35	0.50	0.70	0.75	1.00	1.25	1.5	2	5
測定回数	43	17	3	21	3	15	23	12	18	21	15
COD最大値・ppm	6.83	4.90	2.25	5.30	2.08	3.24	3.56	2.08	3.70	2.26	1.44
COD最小値・ppm	0.47	0.53	2.09	0.44	1.97	0.32	0.44	0.42	0.41	0.33	0.40

上の表でわかるように、パルプ廃水による海水の汚濁はせいぜい水深1m以浅で認められるにすぎず、2m以深に及んでいない。すなわち汚濁水塊は垂直的稀釈は行われ難く、平板状に停滞して海流により外洋へ輸送されている。

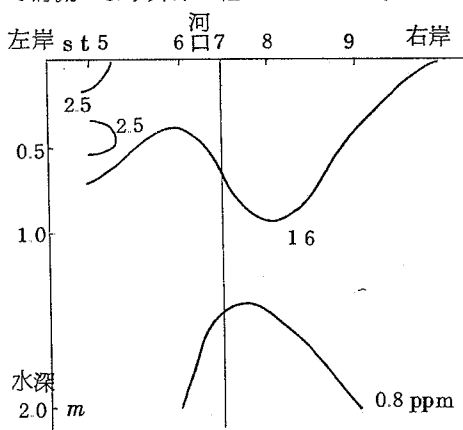


図-20の1 日野川河口域におけるCODの垂直分布(昭和42年7月)

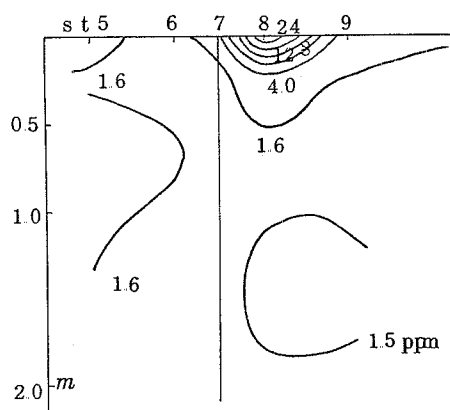


図-20の2 日野川河口域におけるCODの垂直分布(昭和42年8月)

ウ 河口域における特異な汚濁例

図-21は昭和42年9月7日におけるCODの垂直分布であるが、河口の底層と左岸側の1m層にCODの多量の特異な水塊が出現している。

図-22に示したリグニンの分布図をこれと対照してみると、st8の表層はCOD、リグニンともに多量であってパルプ廃水の存在を示しているが、上記2水塊はリグニンをともなっていない。この水塊の形成については次のように考える。すなわち、パルプ廃水中には水溶性成分の他、懸濁物もかなり含まれており、これらが海面に流出した時リグニン等水溶性成分は直ちに表層海水と混和して、海流に乗り、沖へ去るが懸濁物は河口付近で沈降し海底に堆積することが考えられる。底層に生じたCODの大きな水塊は白色沈澱物を含んでいたことからみて、こうして生成したものであろう。この水塊がパルプ廃水に由来すると思われるにもかかわらず、リグニンをともなわないのは上のような理由によるものと考えられる。また水面下1m層に存在する汚濁水塊は、水溶性物質を分離

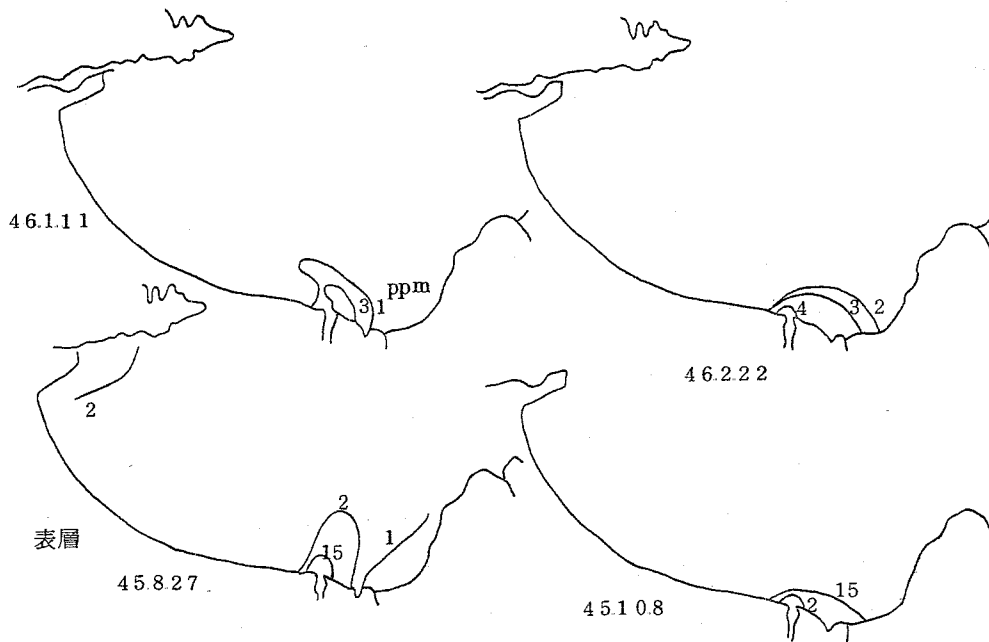
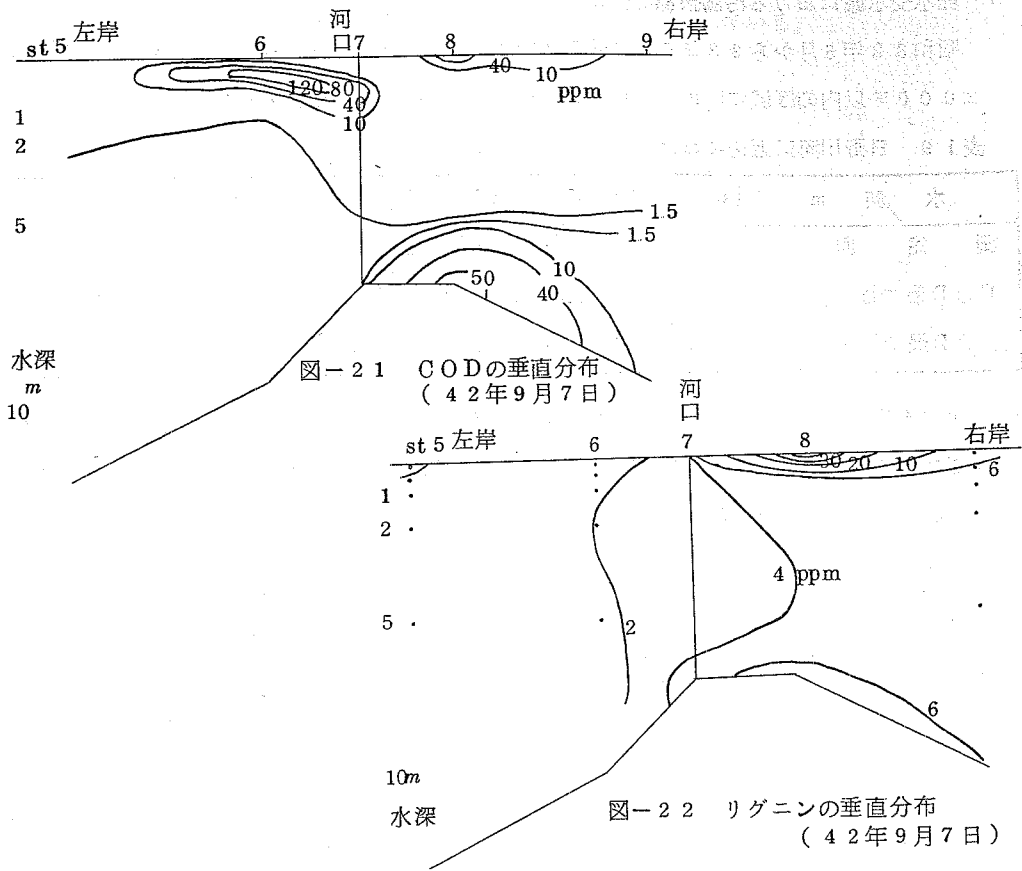


図-2 3 の 1 表層におけるCODの水平分布

して沈降する過程にあるものではなかろうか。昭和32年9月17日、この水域内で12時間定置観測を行った際、3時間にわたって白色懸濁性のパルプ屑が10m以浅においてプランクトンネットで採集された例がある。

(2) 今次の調査時におけるパルプ廃水の拡散状況

日野川河口を中心とした半径1.7 Km以内のst5～9は常時海水が黄褐色を帯びているので、パルプ廃水の影響が強い水域とみなすことができる。しかし、この調査におけるCODの分布をみると図-23のように廃水の影響が顕著に認められるのは8月の観測時だけであって、しかも汚染は表層だけに止まっており2m層以下には及んでいない。またその他の観測時には、若干濁度の増加等が認められるが、COD値は河口のst7の表層においてさえ2～4ppmにすぎず、着色が著しい割りには汚濁は意外に少なかった。

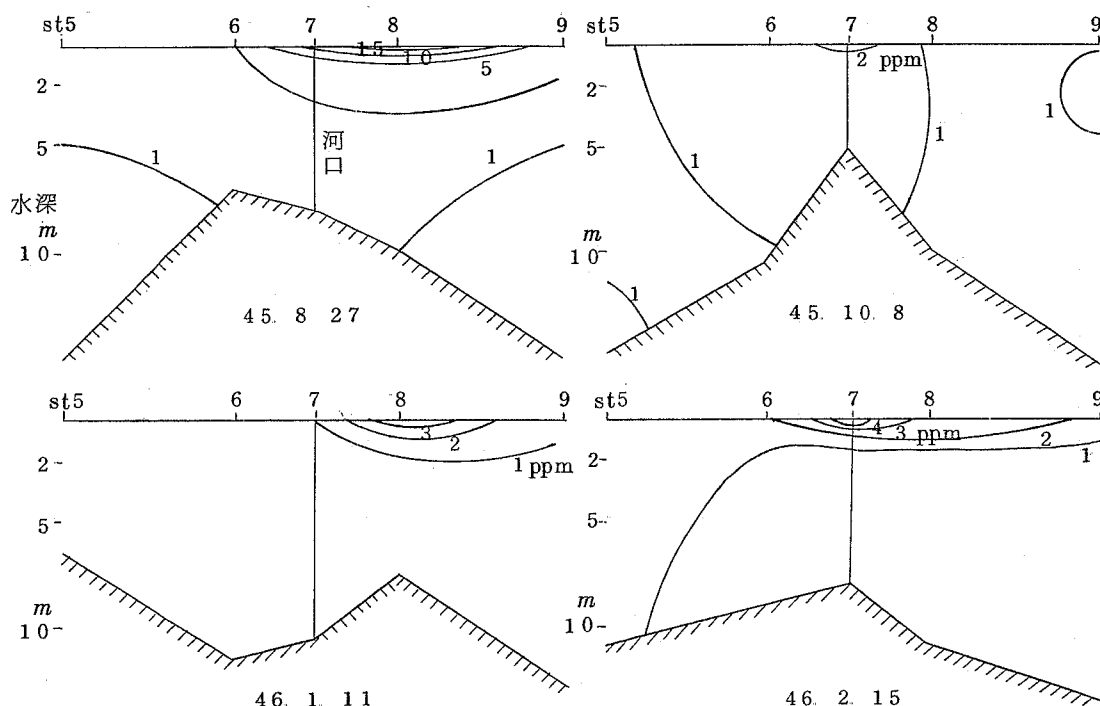


図-23の2 日野川河口域におけるCODの垂直分布

(3) パルプ以外の廃水の拡散状況

境港埋立地の基部には加工場排水路が開口していてCOD411ppm、流量0.144m³/sec程度の廃水を放流しているが、調査時にはこの付近一帯が消波堤の設置工事中であったため、拡散状況を詳細に調べることができなかった。表-11

水質調査結果の中のst2はこの排水口から約400m離れた地点であるが、CODが4～6ppmを呈した2例があるが、その他には顕著な影響は認められない。

また、佐陀川河口の白浜し尿処理場放流水も、これまで漁業関係者の中で、問題視されてきた。表-11中のst10はこの排水口沖200mの地点であるが、海水の性状をみるに2月の観測時において、表層水が多量のアンモニアを含有し、CODがやや高値であった他は特に著しい汚濁は認められない。これは汚水の水量が少ないためだろう。

7 当該海域に流入する河川水の水質と水量

この海面に直接流入する河川としては日野川、佐陀川および阿弥陀川等があり、この他に斐伊川水系の水が、宍道湖、中海を経て境水道から美保湾へ排出されている。

(1) 日野川

この湾に注ぐ最大の河川である。中国山地に水源を發し、流程72Km、河口に近い米子市車尾において、低水流量 $13.7 \text{ m}^3/\text{sec}$ 、濁水流量 $6.6 \text{ m}^3/\text{sec}$ で、平均日流量は $3,523 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{日}$ である。

既往の資料によればその水質は車尾地内において表20に示すとおりであって、極めて清浄でかつ良質である。

表-20 日野川河川水の水質

年	月	PH	$\text{NH}_4\text{-N}$ ppm	$\text{NO}_2\text{-N}$ ppm	$\text{NO}_3\text{-N}$ ppm	Cl ppm	COD ppm	蒸発残留物 ppm
43	4	8.1	0.06	0.001	0.01	8.2	0.5	49.1
〃	8	7.4	0.09	0.001	0.05	10.8	0.9	73.3
〃	12	7.2	0.04	0.001	0.02	10.3	0.4	88.1
44	2	7.1	0.03	0.001	0.08	9.3	0.7	64.1

(2) 佐陀川および阿弥陀川

佐陀川は下流で $67,000 \text{ m}^3/\text{日}$ の水量を有する。

また阿弥陀川は $80,200 \text{ m}^3/\text{日}$ の水量である。

(3) 斐伊川水系

境水道を経て美保湾へ排出される斐伊川その他の総河川水量は $48 \sim 156 \text{ m}^3/\text{sec}$ と算出されており、日野川の水量の3~4倍に達する⁽⁷⁾。

この水は今のところ中海の内部で海水と混合した後、Cl、6~7%の汽水となって境水道へ排出されているが、現在施工中の中海干拓淡水化工事が完了すれば、河口が境水道西端に開口した形状となるため、海水との混合は東西8Kmの境水道で行われるにすぎない。したがって美保湾北部一帯は、表層水が今よりも一層低鹹になることが予測される。

8 海底地質

水質の汚濁と違って、底質の汚濁には累加性があるのが特徴である。この調査では底質の粒径など地質的特性の他にとくにCOD強熱減量など汚濁の指標要素の測定を行なった。

(1) 測定方法

測定方法の概要をのべると、

粒度：エメリー管で粒度分析を行ない、作図によって累積曲線から中央粒径値、淘汰係数ならびに泥質組成を求めた。

硫化物、CODおよび強熱減量：水質汚濁調査指針⁽¹⁰⁾に準じて測定した。

(2) 測定結果

湾内16定点の底質につき上記の成分を測定した結果は次表のとおりである。

表-21 海底土の性状

s t	調査月日	中央粒径値 Md φ	淘汰係数 φ(φ ₇₅ -φ ₂₅)	泥質組成% (200メツシ>> 150メツシ>>)	COD mg/g(乾土)	硫化物mg/g (乾土)		強熱減量 %
						遊離	結合	
5	45.9.17	-	-	-	1.24	-	-	3.05
6	//	-	-	-	4.91	-	-	4.03
7	//	シ	ル	ト	13.04	-	-	12.30
8	//	シ	ル	ト	5.04	-	-	4.92
9	//	-	-	-	2.91	-	-	3.90
1	45.10.8	シ	ル	ト	13.00	0.042	0.660	6.77
2	//	シ	ル	ト (81)	12.70	0.052	0.101	6.11
5	//	3.45	0.455	(34)59	3.92	0.000	0.093	2.10
6	//	3.15	0.450	(2)40	7.70	0.089	0.102	3.33
7	//	2.90	0.810	(28)37	7.93	0.120	0.133	4.20
8	//	2.73	0.350	(10)22	7.82	0.006	0.166	3.32
9	//	3.32	0.300	(19)52	3.33	0.000	0.095	2.93
10	//	3.15	0.615	(29)43	7.14	0.000	0.054	3.39
13	//	3.20	0.825	(24)46	4.79	0.090	0.106	2.35
4	46.4.9	3.25	0.305	(10)46	1.35	(全硫化物) 0.010		2.48
10	//	3.07	0.300	(20)27	1.65	0.007		3.63
11	//	2.93	0.360	(8)26	0.95	0.010		1.29
11~12	//	2.23	0.420	(05)5	0.79	0.010		4.78
13	46.4.9	2.90	0.500	(2)22	1.60	0.001		2.03
14	//	3.27	0.255	(12)46	1.08	0.000		1.58
15	//	3.42	0.690	(28)54	1.42	0.000		1.85
16	//	シ	ル	ト	4.04	0.014		4.48
20	//	3.40	0.345	(27)58	1.26	0.000		2.55

(3) 考 察

この湾の底質については過去に当時ならびに吉岡らの資料がある。上の調査結果をそれらと対比しながら漁場環境としての底質を論じたい。

ア 粒度組成：本県地先の外洋性砂浜、例えば鳥取砂丘地先などでは、平均粒径値が10m層でMdφ2.2程度、20m層ではMdφ2.7ぐらいであるが、⁽¹⁴⁾これにくらべると美保湾の底質粒径はかなり微細であって、Mdφ3.0~3.4の微粒砂が大半の部分を占めている。

また泥質組成(メッシュ150、φスケールでφ3.30より細かな粒子の含有率)は、この地方の外洋性砂浜では、水深20m以浅において、10±8%ぐらいが普通であるのに、⁽¹⁴⁾この湾内では大部分の場所で50±10%であって、泥質の多いのが特徴の一つとなっている。

次に底質粒径の水平分布をみると、図-24にみられるように、砕波帯付近で粒子が粗く沖合ほど粒子が細かくて砂浜の一般的傾向がよく現われているが、湾の中央部にMdφ<3.00のやゝ粗い層があることや、境港の周辺に広く泥質帯があること、ならびに日野川沖にも泥の多い場所があることなど特異な分布が認められる。

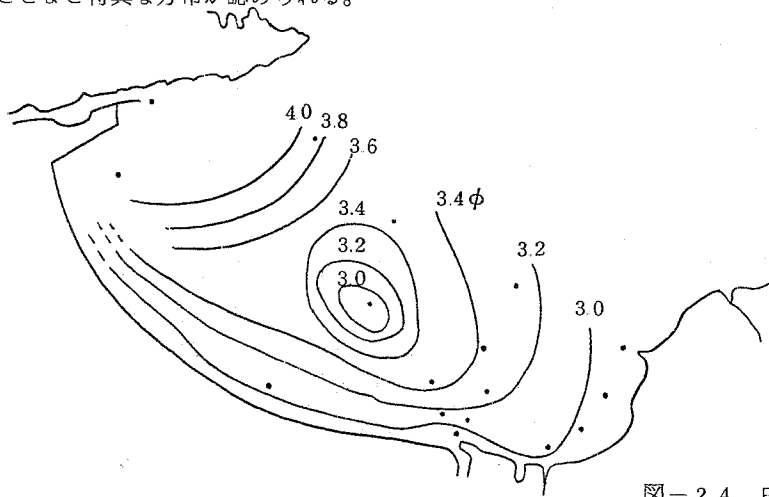


図-24 中央粒径値の分布

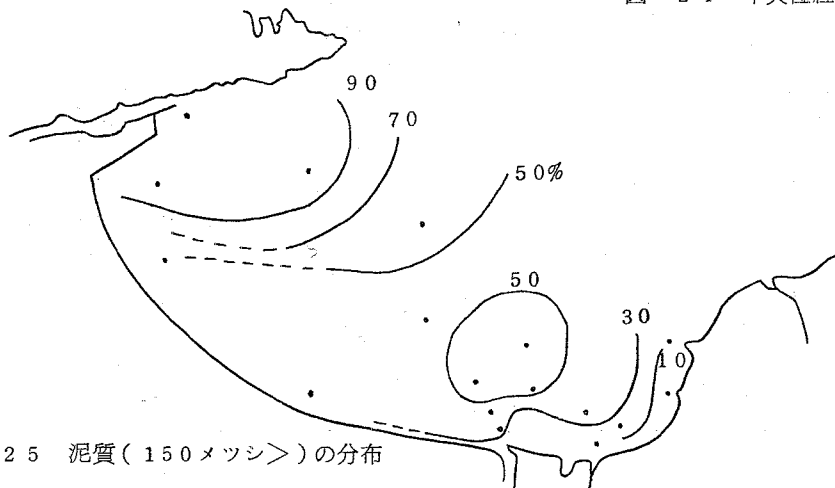


図-25 泥質(150メッシュ>)の分布

(4)
 吉岡らは昭和37年7～9月の調査結果をもとに粒径0.25mmの含有率と泥質(粒径0.075mm以下)の含有率の分布を図-26および図-27のように作図しているが、これを今次の調査結果である図-24、図-25と比較してみると、境港の周辺に泥質の多いことや、湾中央部に粗い砂のあることなどよく一致している。しかし、37年当時には日野川沖に泥質地帯が存在していなかった点が現状と若干相違している。

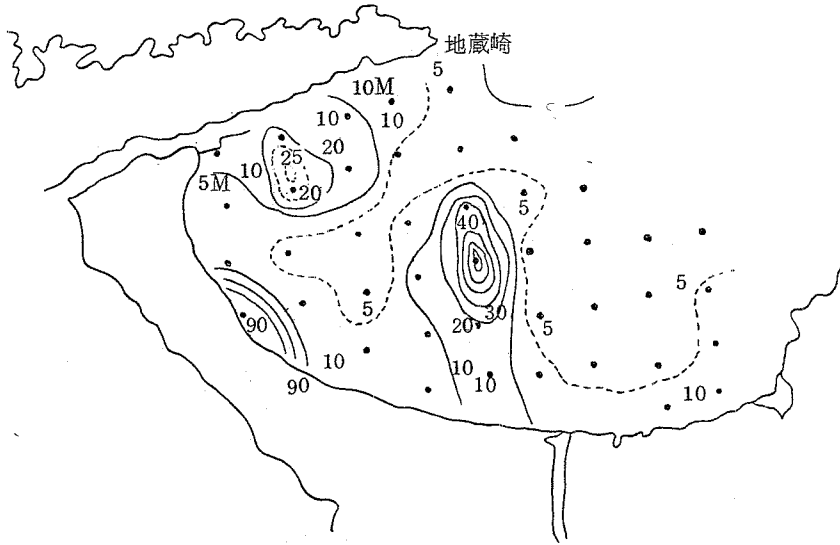


図-26 粗砂(0.25mm)含有率の分布(昭和37年)

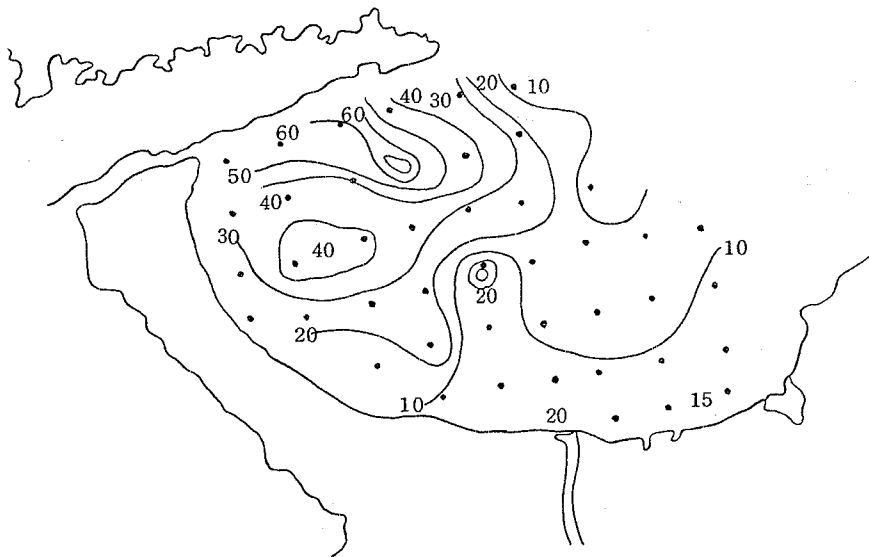


図-27 泥質(<0.074mm)含有率の分布(昭和37年)

図-28は粒度の累積曲線から作図により求めた $\phi 3.75 <$ の含有率の分布を示すものである。
 $\phi 3.75 \equiv 0.074 \text{ mm}$ であるから、この図を先の図-27と比較することにより、この8年間にお
ける泥質含有量の経年変化を知ることができる。一見して図-28の方が含有量の多いことは明瞭
であり、10~20%ぐらい増加していることがわかる。

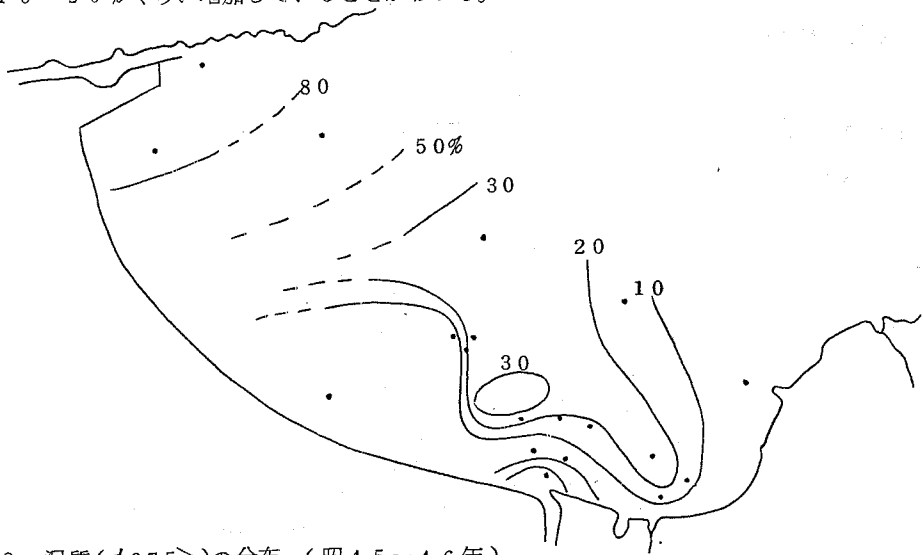


図-28 泥質($\phi 3.75 <$)の分布 (昭45~46年)

これは昭和38年に着工された境外港埋立てや、44年から施行中の中海干拓淡水化事業によっ
て中海や境水道の海底が広範に浚渫されたため、泥質が浮上って拡散し堆積したためではないかと
考える。

イ COD: 9月17日および10月8日の測定値から推定すると、この時期に底土のCODは図-
29のような分布をしていたものとみなされる。

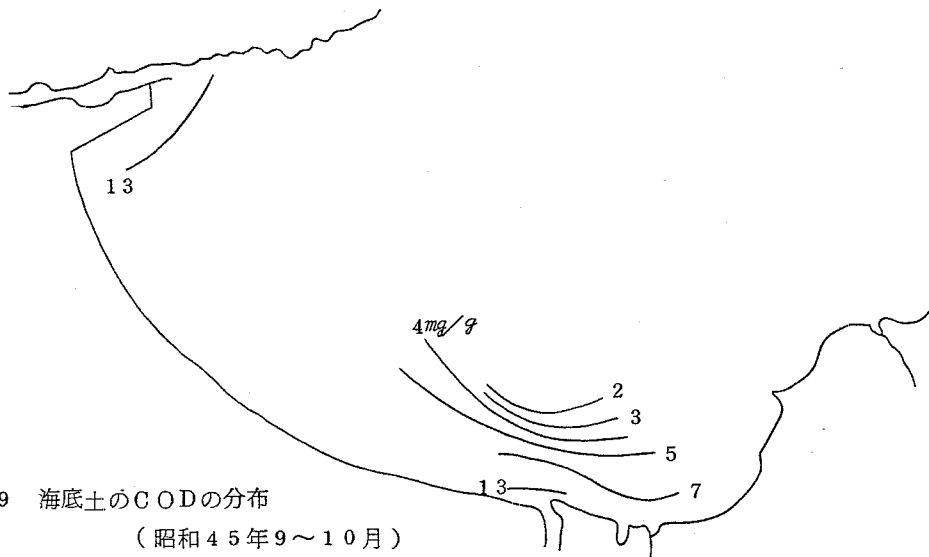


図-29 海底土のCODの分布
(昭和45年9~10月)

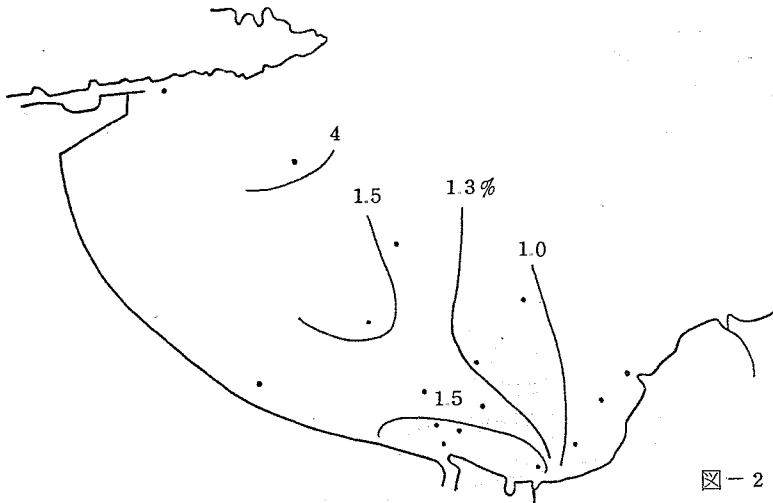


図-29 (46年4月)

底土の汚れが最も著しいのは境港周辺や日野川河口域であって、COD 13 mg/g 程度であり、境港では汚泥が広範に分布しているが、日野川付近では河口から数百 m はなれると急激にCODの数値が小さくなっている。

次に、調査地点が全く同一ではないので、直接比較することに問題があるが、4月のCOD量を9月や10月のそれとくらべると、かなりの相違がみられ、全般に4月の方が少量となっている。この事例だけからは断定できないが、海底土のCODには夏～秋に増量し、冬～春に減少する季節変化があるのではないかと考える。

冬期、季節風の強い時にはこの湾内でも波高 5 m 程度には達するものと推定されるから、水深 15 m 層ぐらいまでは底質が攪拌され漂砂となって移動するものとみなしうる。上記の分布からみて、CODの本体は河川水によって運ばれ堆積した動植物の残骸が主なものと思われるが、これらは漂砂と共にさらに深い場所へと移動して湾外へ去ることも考えられる。また攪拌された際に十分な溶存酸素と接触して酸化が促進される。

底土のCODはこうして季節変化を生ずるのではなかろうか。

- ウ 硫化物：全硫化物含有量は一般的にCODの大きな泥中に多い。10月の資料によると最も硫化物が多いのは境港外で 0.70 mg/g 、次いで日野川河口の 0.25 mg/g であって、CODの分布とかなり一致している。しかし、両者の相関はそれほど高くはない。

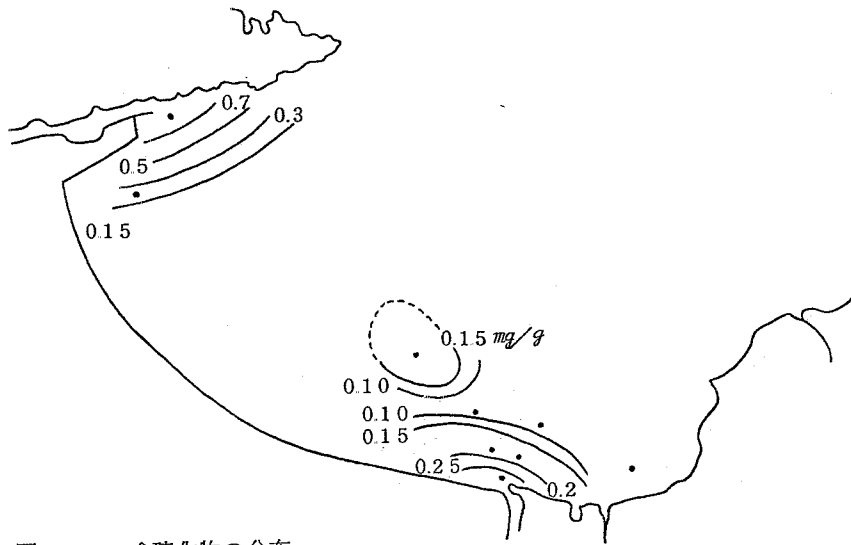


図-30 全硫化物の分布

4月の全硫化物量は10月に比べて1桁小さくなっている。採泥位置の相位があるにせよ、この資料から、底土中の硫化物量は季節的に消長するとみて間違いなからう。これらの硫化物は海底において硫酸還元菌により生成されたものと解されるが、その反応は水温の上昇する夏～秋期には促進されるし、冬には風浪により攪拌されて酸化を受け、消滅するものと考えられる。

エ 強熱減量：強熱減量は主に有機性堆積物によるものと考えられるが、図-32に示すようにCODとはかなり高い相関関係がある。したがってその水平分布は図33のようにCODの分布とほぼ一致する。

全硫化物

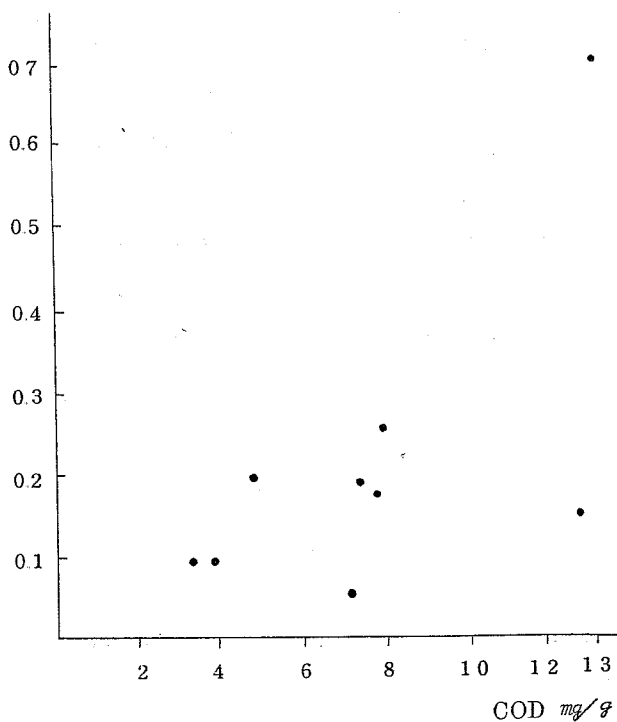


図-31 海底土の全硫化物とCOD

(4 5.1 0.8)

しかし、同じく美保湾内の底土であるにかかわらず、図-32にみられるように採泥日の異った測定値の間では相関が認められない。

オ 底質汚濁の現況：

内湾性の強い底質の正常なCODは30mg/g以下であって、強熱減量は10~13%以下であるといわれており、⁽¹⁵⁾全硫化物の0.5mg/gがほぼこれに対応している。9、10月の測定値のうち、この程度の汚濁を示したのは9月の日野川河口部st7と10月の境港口st1だけであった。

湾内で最も汚濁が進んでいると目されてきたst7を中心とするパルプ廃水の受水域では、意外に底質が清浄であった。

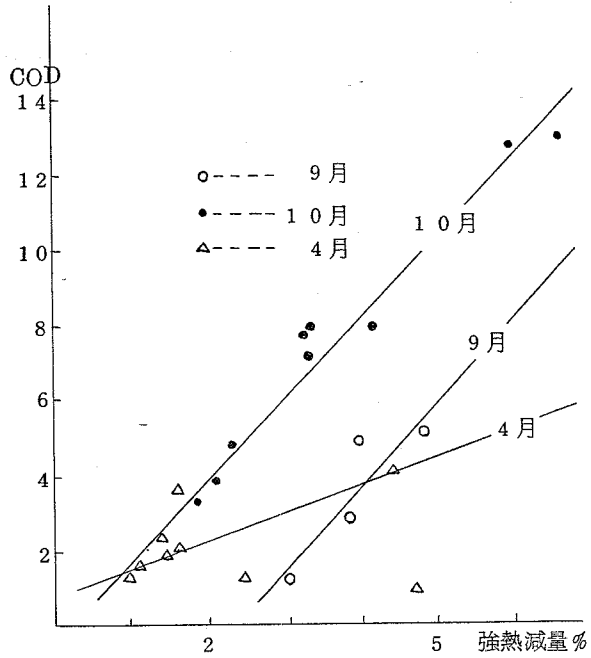


図-32 海底土のCODと強熱減量

カ 底質の汚濁指標要素の経年変化：

著者が昭和28年と32年に日野川河口域で行なった調査では汚濁指標が図-34のような分布をなしていた。とくに28年の数値は今次調査の10月の質料と比較すると、季節の相違による影響もあろうが全般にCOD、強熱減量とも値が大きく、現在よりかえって汚濁が著しい様相を呈し

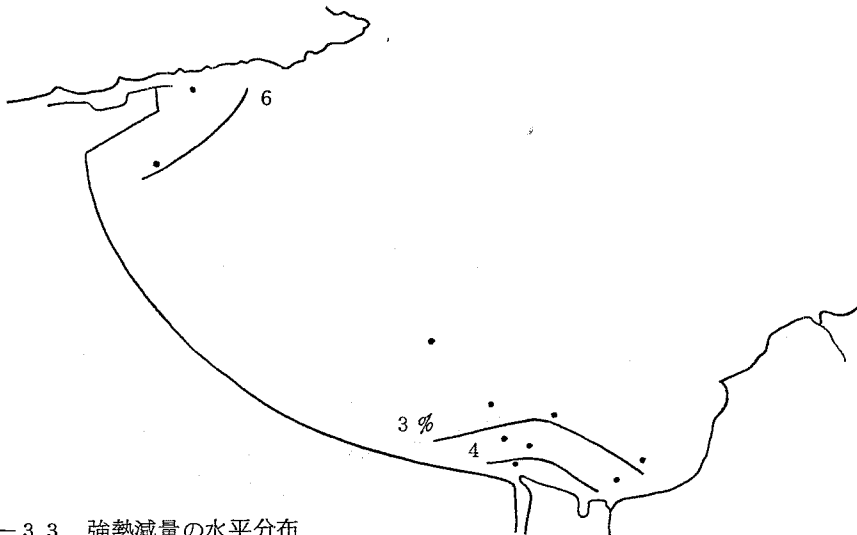


図-33 強熱減量の水平分布
(昭和45年10月)

ている。

すなわち、日野川沖はパルプ廃水の受水域であるにもかかわらず、この17年間に汚濁物質の累積を示すような経年変化は認められない。

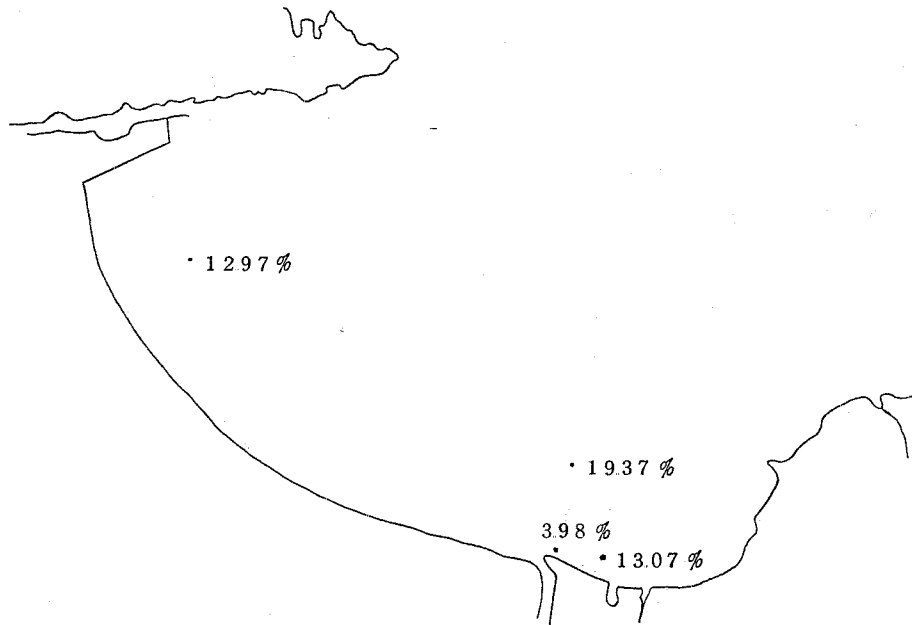


図-34 昭和28年における強熱減量の分布(8月21日)

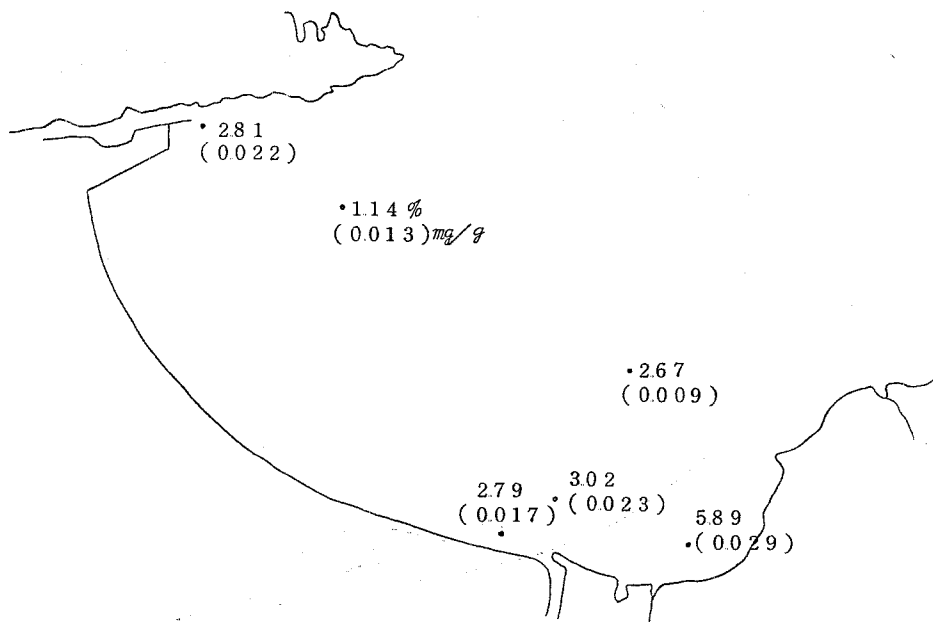


図-35 昭和32年における強熱減量(全硫化物)の分布(12月6日)