

昭和33年度

大阪府水産試験場業務報告

昭和35年3月

大阪府水産試験場

大阪府泉北郡高石町羽衣

正 誤 表

頁	行	誤	正
3	表下から4	クラフトボール	クラフトボール
4	表下から3	硫 化 塩	硫 酸 塩
8	表下から8	古河工業	古河鉱業
9	表下から10	三菱製紙(CP)	三菱製紙(GP)
13	調査附近略図	阪 堺 線	阪 堺 線
16	下から5	「事業場廃水	「事業場廃水
〃	下から3	の間と	の間と
〃	下から1	図2 33年10月調査C.O.D	抹 消
21	上から4	繰 て	繰 て
57	第3図 左	図頭空白	テンジクダイ
61	第3表下から1	コモタジヤコ	コモチジヤコ
79	下から9	使用漁具	使用漁具
〃	下から3	量には	量的には
89	上から8	成具採苗を	成具採集を
106	上から4	3 漁 礁	3 魚 礁
115	下から8	大差ないが	大差はないが
〃	下から1	滞留さす	滞慮させる
125	6	表 起	表 記
141	実験3表下から2 4 2時間後	卅	卅
145	下から1	8月24日	8月14日
〃	実験2、3表	対 象	対 照
146	実験4表	対 象	対 照
162	7月表 左	H . P .	P . H .
179	上から1	研寄団体	研究団体
〃	上から2	先達業船	先達漁船
183	表中下から3	34年12	12
〃	〃 下から2	1	34年1
185	表中上から7	ピストリング	ピストンリング
〃	上から14	講習会開催状況	講習会開催状況
217	上から4	生産量数	生産尾数
218	下から2	良くるだろう。	良くなるだろう。

目 次

試 験 調 査 の 部

水質汚濁調査	3 頁
事業場廃水の水産生物に及ぼす影響試験	3
堺、貝塚地先水質調査	11
パルプ廃水の分布とその生物相への影響調査	21
資 源 調 査	53
小型底びき網漁獲物資源	53
浅海増殖試験	77
モガイ生息状況調査	77
モガイ人工採苗試験	87
海苔養殖試験	96
つきいそ効果判定調査	105
水産物製造試験	139
煮干鑑防腐試験	139
エビ黒変及び褪色防止試験	143
カタクチイワシの脂肪量	147
海 洋 調 査	149
大阪湾定線観測	149

技 術 普 及 の 部

研究団体育成事業	179
技術交流事業	181
専門技術指導事業	181
水産養殖技術指導	181
漁船機関取扱指導	184

寝屋川養魚場の部

種苗養成事業	189 頁
河内ぶな卵出荷事業	198
淡水真珠養殖試験	200
池中養殖試験	205
溜池生産力調査	205
いかりむし駆除試験	209
金魚成長試験	213
活魚輸送試験	214
水田利用による金魚養殖試験	217

試 験 調 査 の 部

水 質 汚 濁 調 査

事業場廃水の水産生物に及ぼす影響試験

工場廃水、下水等の水産生物に及ぼす影響を致死濃度の測定によつて試験したので報告する。

試 験 方 法

1、方 法

予備実験により大略の致死濃度を求め、次いでこの濃度を中心に5段階内外の濃度系列に調整した溶液(5ℓまたは10ℓ)中へ供試魚10尾宛を放養して、一定時間経過後の死亡率を求めると共に、「直線的補間法」¹⁾並びに「Finneyの図解法」²⁾により廃水の供試魚に対する致死濃度(平均耐久限度、* TLM)を測定した。

2、試 料

試水は次の8事業場廃水、1河川水である。

第 1 表 対 象 事 業 場

業 種	事 業 場 名	主要生産品目	廃 水 の 種 類
製紙パルプ	連 合 紙 器 KK	段ボール その他	抄 紙 廃 水
	三菱製紙KK 浪速工場	マニラ・ボール、ク ラツトボール、段ボ ール 原紙、包装紙	グランド・パルプ廃水
化 学	住友化学工場KK 西島工場	医薬品及び関連製品	医薬品製造廃水
染 織	恵美須織物KK	綿 染 色 加 工	染色加工廃水
都市下水	津守下水処理場	下 水 ・ 処 理	未 処 理 下 水
			処 理 下 水

* (註) 平均耐久限度：試験動物が或る毒物に曝された特定の期間中に丁度50%が生き残ることのできた濃度。Median Tolerance Limitの訳(普通TLMの符号で示す。)従来、50%致死濃度(LD50またはM.L.D)とも呼ばれた。

業 種	事 業 場 名	主要生産品目	廃 水 の 種 類
都市下水	佃 抽 水 場	下 水 抽 水	未 処 理 下 水
	中 島 抽 水 場	下 水 抽 水	〃
	粉 浜 抽 水 場	下 水 抽 水	〃
河 川 水	泉大津市新川	—	染織工場 廃水の排水路

試験結果及び考察

各廃水の主要化学成分並びに魚類に対する致死濃度は次のとおりである（第2表、第3表）。

第 2 表 廃 水 の 主 要 化 学 成 分

項 目	別 業 場 名 連 合 紙 器 3.3 IX:29	工 場 廃 水				都 市 下 水				河 川 水	
		三 菱 製 紙 IX: 29	住 友 化 学 VII: 29	美 須 物 産 X: 13	津 須 物 産 IX: 24	佃 抽 水 場 VII: 19	中 島 抽 水 場 VII: 22	粉 浜 抽 水 場 X: 13	泉大津 XII: 15		
PH	7.1	7.1	7.3	5.5	9.6	7.4	7.3	6.8	7.9	6.8	11.6
過マンガン酸カリ消費量(Pm)	82.5	65.5	80.6	97.6	73.5	21.4	9.1	133.8	27.0	3.5	100
蒸 発 残 渣 (PPm)	477	370	685	665	2649	860	526	11361	22686	452	1466
灼 熱 減 量 (PPm)				267	1093	834	412	2495	3266	188	528
灰 分 (PPm)				398	1556	26	114	8866	19420	264	938
硫 化 水 素 (PPm)						3.0	0.9				
硫 化 塩 (PPm)					392						128.2
アンモニア態窒素 (PPm)						1.8	2.8	0.008		検出	
塩 素 (PPm)								5280	11330		

第 3 表 廃水の魚類に対する致死濃度 (TLm)

業 種	事 業 場 名	供試魚種	実験中水温	時 間	TLm (稀 釈 度 %)	回帰係数	
製 紙 バルブ	連合紙器KK	フ ナ	18.2~ 21.5	24 h	原液中で異状なし		
				48	"		
	(G.P)	フ ナ	18.2~ 21.5	24	86.7		
				48	86.7		
化 学	住友化学工業kk	フ ナ	~25.6~	24	原液中で異状なし		
				48	"		
染 織	恵美須織物KK	フ ナ	17.5~ 22.2	24	13.4		
				48	13.4		
都 市 下 水	(処理前) 津守下水処理場	フ ナ	20.0~ 22.0	24	原液中で異状なし		
				48	"		
		(処理後)	フ ナ	"	24	"	
					48	"	
	佃 抽 水 場	コ イ	26.4~ 27.7	24	65.8(69.2~62.5)	18.19	
				48	66.5(69.7~63.5)	20.34	
	中 島 抽 水 場	コ イ	26.5~ 27.2	24	70.8(74.5~67.3)	19.71	
				48	65.2(69.5~61.1)	14.55	
	粉 浜 抽 水 場	フ ナ	19.5~ 21.5	24	原液中で異状なし		
				48	"		
72				"			
河川水	泉大津市・新川	フ ナ	8.0~ 11.0	3	54.1(55.5~52.7)	31.13	
				6	50.1(51.5~49.9)	32.84	

(註) Finney の 図解法で求めたTLm 値は、平均値及びその信頼限界 (括弧内) をもつて示す。

ここで求めた致死濃度は、廃水そのものの毒性を稀釈度で示したものであり、廃水中の有害物質を究明したものではないが、主要化学成分を参考にして各種廃水の水産生物に対する影

響について若干の考察を行う。

1、製紙・パルプ工場廃水（連合紙器KK、三菱製紙KK浪速工場）

抄紙廃水やグランド・パルプ廃水では、主としてこれらの廃水中に含まれる浮游物質、コロイド物質と、これら有機物の分解による酸素消費が二次的に魚に影響することが問題となる。このような浮游物の付着や酸素不足による窒息死は当然有毒物質による致死とは区別されなければならないし、¹⁾有機物が極めて多量に含まれている（CODの高い）場合のほかは、短期間の室内実験では死に至らないことも多い。上記工場の抄紙、グランド・パルプ廃水とも大した影響のみられないのはこのためであろう。即ち、直接的影響は余り考えられない。

2、化学工場廃水（住友化学工業KK西島工場）

本廃水はやや微酸性ではあるが、特に生物に対して有害な物質は含まれていないものと考えられ、48時間経過後においても原液中で何等異常が認められなかつた。一般に化学工場廃水のうちでも、医薬品の二次的製造廃水は他の人造肥料、染料、工業薬品及び化成品製造廃水等と比べて有害度が小さいように考えられる（付録参照）

3、染織工場廃水（恵美須織物KK）

染織工場廃水は濃度や排水量が極端に変化するのが特徴であり、染色タンクの入換その他で濃度の高い廃水が間歇的に排出される場合と、すすぎ水のような濃度の低いものが排出される場合とでその水質が異なるのが普通である。

本実験の結果では、24時間或いは48時間の致死濃度が13.4%つまり稀釈倍数にして8倍と可成り強い毒性を示した。一方主要化学成分の値をみると、PH9.62は魚に対する毒性の限度（9.2）³⁾をやや上廻り、過マンガン酸カリ消費量や硫酸塩、蒸発残渣の値も高い。もちろんここにあげた成分のみで致死させるとは断定しがたいが、このうち硫酸塩の値392PPmは致死量（90PPm）³⁾を遙かに上廻る値であることは注目される。

なお、アサリ閉殻率による影響濃度⁴⁾の測定結果は次のとおりであり、これは致死濃度の約 $\frac{1}{3}$ であつた。

50%影響濃度(ED50)		回帰係数
平均値	信頼限度	
2.89%	4.10~2.04%	3.12

ちなみに、この工場の使用染料は直接染料（用途：無地染）、硫化染料（無地染）、ナフトール染料（無地染、捺染）、塩基性染料、バット（建染）染料（捺染）、アニリン黒（捺

染)である。

4、下水処理場及び抽水場廃水(津守下水処理場、佃・中島・粉浜各抽水場)

都市下水としては、家庭下水のほかに工場廃水、地表水、地下水等が考えられ、また家庭下水は主に厨房の排水だけのものやこれに水洗便所のし尿等が混合したものもある。従つて一概に下水処理場、抽水場廃水といつても、どの種の排水が主として流注するかによつてその水質に差異があるが、上記の廃水をこのような観点から分類すると次のようである。

津守下水処理場……………家庭下水と若干の中小工場廃水、し尿が流注。

中島抽水場)……………主として家庭下水が流注(し尿の流注なし)。
粉浜抽水場

佃 抽水場……………主として工場廃水(三協製紙廃水)が流注

家庭下水が主として流注する津守下水処理場と粉浜抽水場廃水の調査時の水質は、通常の平均水質⁵⁾に比して良好であるが、これらの原液中では何等異常が認められなかつた。中島抽水場の廃水で影響がみられるのは(48時間TLm:65.2%)、沿海低地滞の下水が流注するため塩分が多く(塩素量11,330PPm)、これが供試した淡水魚に影響したと考えられる。

工場廃水が主として流注する佃抽水場廃水は、48時間の致死濃度が65.2%つまり稀釈倍数にして1.5倍という結果が得られた。

5、河川水(泉大津市内新川・採水地点:中橋)

泉大津市内にある新川は河川というより染織工場廃水の排水路といつた観があり、PH値も高く有機物も多い。実験結果でも6時間の致死濃度が51%(稀釈倍数にして1/2)とその影響の大きいことが認められた。

(担当 宮本祐价、塩見明義)

付 録

31年度以降、化学、金属、染織、製紙・パルプ、醸造、皮革、下水等の各事業場廃水(30事業場、34年3月末現在)について「生物学的定量法」(Biodssdy)により水産生物に対する致死濃度を測定したが、その結果⁶⁾⁷⁾は付表のとおりである。

* (註) 31, 32両年度の試験は吉田俊一・塩見明義が担当した。

得られた結果はそれぞれ供試魚の種類、水温等の実験条件が異り、また実験例の僅少な業種もあるので、これを普遍的なものとして各種廃水の毒性を比較することは余り意味のないことであるが大まかな値として用いれは一応次のように要約できる（付図参照）。

- (1) 或る種の化学工場廃水（化成品製造廃水）に稀釈度で0.01% ($\frac{1}{100}$) 程度の強い毒性を示すものが認められたほかは、各業種とも大体1% ($\frac{1}{100}$) 以上100%（原液）の範囲であった。
- (2) また化学及び染織廃水には他の業種に比べて毒性が強く、致死濃度が5% ($\frac{1}{20}$) から20% ($\frac{1}{5}$) の範囲にある廃水が多いが、製紙・パルプ、金属、醸造の各廃水及び下水の殆んどは50% ($\frac{1}{2}$) から100%（原液）の範囲であり、この種廃水には原液中で何等異常の認められないものも多かつた。

付 表 事業場廃水の致死濃度（TLm）

業 種	事 業 場 名	供試魚種	実験中水温(°C)	TLm (稀釈度 %)	
				24時間	48時間
化学	住友化学工業 (春日出)	フ ナ	13.0~18.0	2.97	0
	大阪ガス (西島)	フ ナ	10~15	18.54	11.70
	古 河 工 業	コ イ	18.5~20.5	8.8	5.5
		フ ナ	19.0~21.0	5.75	5.75
		トラエビ	16.0~20.0	3.40	0.98
	大 阪 金 属	コ イ	25.3~29.2	0.084	0.0077
	鐘 淵 化 学	コ イ	16.0~19.8	76.0	—
	ラ サ 工 業	コ イ	27.0~29.0	12~18	12~18
		ネツツポ	〃	16~20	12~16
		ワキン	〃	10~12	8~10
	旭 ガ ラ ス	コ イ	17.5~19.0	1.5~4.0	1.0~1.5
		ネツツポ	〃	1.90	1.70
	藤 沢 薬 品	コ イ	18.0~21.0	60~70	70~80
	(同上活性炭)	コ イ	〃	50~100	50~100
	日 光 化 成	コ イ	15.2~17.1	0.03~0.04	0.03~0.04

業 種	事 業 場 名	供試魚種	実験中水温(℃)	T L m (稀釈度 %)	
				24時間	48時間
化 学	日 光 化 成	ネツツポ	14.0~17.0	0.02	0.01~0.02
	堺 化 学	コ イ	27.0~28.0	1.8~1.9	1.7~1.8
		ネツツポ	"	2.0~3.0	2.0~3.0
	住友化学工業(西島)	フ ナ	~25.6~	原液中で異常なし	
金 属	淀 川 製 鋼	フ ナ	12~18	73.79	57.28
染 織	大日本紡績(山崎)	コ イ	25.0~26.8	17.5	17.5
	和 泉 染 工	コ イ	19.0~21.0	1.0~2.5	1.0 >
		ワ キ ン	19.0~20.0	5.0~10.0	2.0~5.0
		ネツツポ	"	0.75~1.00	—
	恵美須織物	フ ナ	17.5~22.2	13.4	13.4
製 紙 パルプ	別 府 製 紙	フ ナ	5~10	原液中で異常なし	
	三 協 製 紙	フ ナ	8~10	45.29	40.93
	紀州製紙パルプ	フ ナ	4~7	原液中で異常なし	
	福 山 パ ル プ	フ ナ	8~10	52.97	52.94
	連 合 紙 器	フ ナ	18.2~21.5	原液中で異常なし	
	三 菱 製 紙 (抄紙) (C.P)	フ ナ	"	86.7	86.7
		フ ナ	20.9~22.5	原液中で死亡率50%に達せず	
醸 造	寿 屋 (大 阪)	フ ナ	13.0~18.0	原液中で異常なし	
皮 革	大阪帯革(大和田)	コ イ	17.0~19.5	33.0	33.0
下 水	大 野 抽 水 場	コ イ	19.0~21.0	4.0~6.0	4.0~6.0
		フ ナ	"	4.0~6.0	4.0~6.0
	(処理前) 津守下水処理場	フ ナ	20.0~22.0	原液中で異常なし	
		(処理後)	フ ナ	"	"
	佃 抽 水 場	コ イ	26.4~27.7	65.8	66.5
	中 島 "	コ イ	26.5~27.2	70.8	65.2
	粉 浜 "	コ イ	19.5~21.5	原液中で異常なし	
そ の 他	松 下 電 器	コ イ	5~10	"	"
	大 阪 木 材 防 腐	ワ キ ン	15.5~17.0	(3時間 0.022)	

付 図 : 事業場廃水の致死濃度の比較

業 種	濃度 (%) 時間	致死濃度の比較									
		1 < 1 (1/100)	5 (1/20)	10 (1/10)	50 (1/2)	100 異常なし (1)					
化 学	24	○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○	○	○ ○ ○ ○ ○ ○		○ ○ ○ ○ ○			○
	48	× × × × × ×	× × ×		× ×	×	× × × ×		× ×		×
金 属	24										○
	48								×		
染 織	24	○	○		○			○ ○			
	48		*	*				× ×			
製紙パルプ	24							○ ○		○	○ ○ ○ ○ ○
	48							×	×	×	× × × × ×
醸 造	24										○
	48										×
皮 革	24									○	
	48								×		
下 水	24				○ ○ ○						○ ○ ○
	48				× × ×					× × ×	× × × ×
そ の 他	24	○									○
	48										×

参 考 文 献

- 1) 町田喜弘訳 (1955) : 魚類に対する産業廃水の急性毒を評価するための生物学的定量法、水産増殖 Vol. 1. 3, No. 2
- 2) 内海区水研 (1956) : 昭和31年度沿岸水質委託調査資料「致死量の求め方」
- 3) カリフォルニア州水質汚濁防止庁 (日本鋳業協会技術部訳) (1952) : 水質基準 (Water Quality Criteria)
- 4) 藤谷超・千国史郎・山田義之 (1958) : 産業廃水の貝類に及ぼす影響に関する研究 (第一報)、内海区水研研究報告第11号
- 5) 大阪市立衛研 (1955) : 大阪市内各河川の汚染状況 (第三報)
- 6) 大阪府水試 (1958) : 昭和31年度大阪府水試業務報告
- 7) 大阪府水試 (1959) : 昭和32年度大阪府水試業務報告

堺、貝塚地先水質調査

(1) 堺地先調査

堺市柏木町にある恵美須織物工場の廃水が同市湊町海岸に放出しており、染色加工を主とすることから附近海面が着色している。このため漁業者は魚が寄り付かないし又網が痛み易いということなので、28年に一度調査したが最近の状況について再調査した。

工場は綿織物の染色でコールテン・ベツチンの無地染が80%、捺染が20%で月産約3万反。使用染料は無地染に直接染料、硫化染料、塩基性染料を、捺染にはバツト染料、アニリン染料を使用している。廃水は通常 $230 \text{ m}^3/\text{h}$ 最高 $500 \text{ m}^3/\text{h}$ 、1日8時間操業であり約1.5kmの専用無蓋排水溝を流れ途中で貯水溜があつて海に出ている。

調査方法

1、廃水の分析

33年10月13日 工場内最終廃水口で採水

2、海面調査

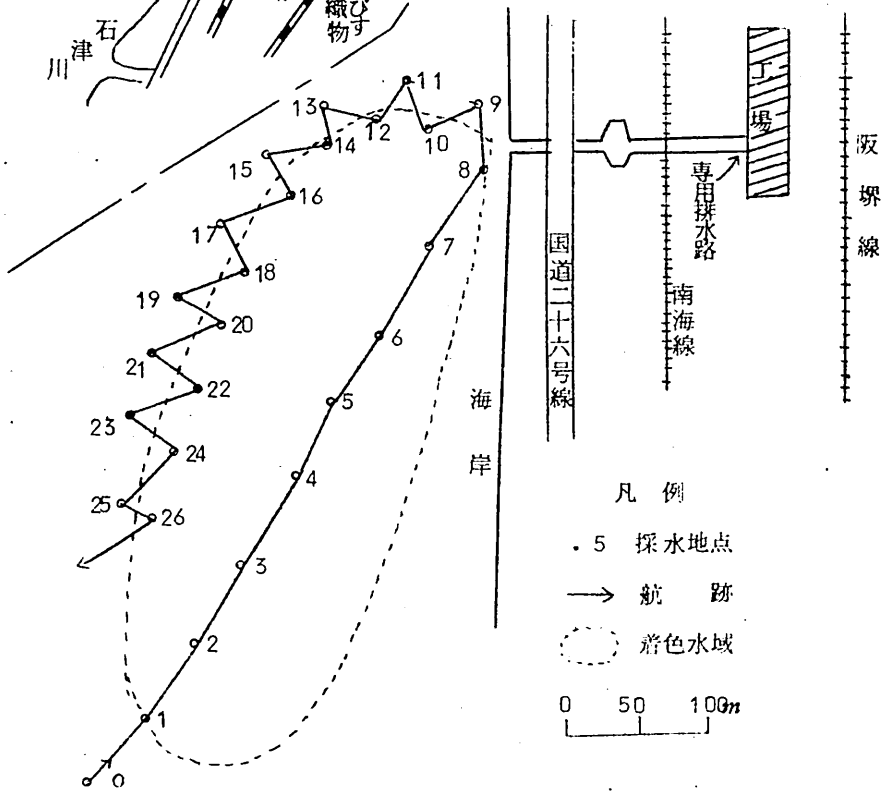
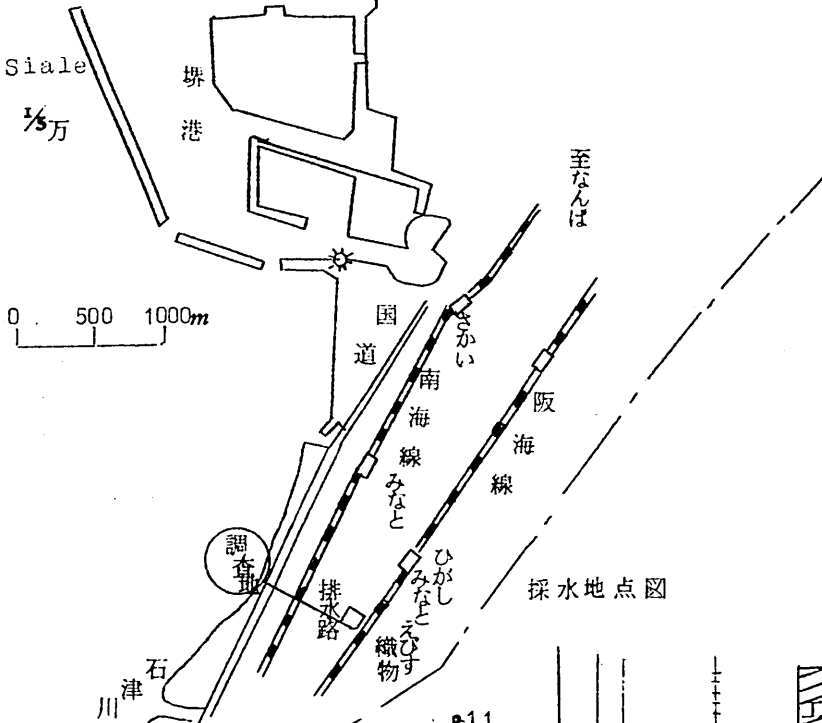
10月17日、廃水による着色範囲を観察し、これを分散域として、その中央部を南から

放出口に向つて縦断し 9 地点 (st. 0~8) で採水、次いで着水水域を境としてその内外 18 点 (st. 9~26) の表層水を採水した。採水時は満潮前後である。(付図参照)

3、廃水の致死濃度

廃水のフナ当才魚に対する致死濃度を測定した。

調査附近略図



結 果

1、原廃水の分析

廃水は工場の操業事情によつて常に一定していないので1回の分析で云々することはできないが、左表の通りアルカリ性で有機物も無機物も多く含まれている。

廃水の分析表

項 目	採 水 月 日	33年 10月13日	28年7月 9日(参考)
	PH		9.62
塩化物 g/l		微量	0
C.O.D mg/l		73.45	82.04
硫酸塩 "		3.92	微量
蒸発残渣 "		26.49	—
揮散物質 "		10.93	—
灰 分 "		15.56	—

2、水 質

第 1 表 着色水域縦断水質

項 目	St	0	1	2	3	4	5	6	7	8
		採水時刻	$\frac{n}{9-40}$	10-15	10-20	10-45	10-52	10-55	11-02	11-05
PH	表層	8.10	7.92	8.10	8.05	8.00	7.35	7.72	7.70	7.14
	底層	7.47	8.02	8.05	8.10	7.99	7.88	7.90	6.81	7.60
Cl g/l	表層	12.90	13.20	12.45	12.75	13.50	12.75	13.05	12.15	12.30
	底層	13.05	13.05	12.90	12.00	12.90	12.90	13.05	13.50	12.60
D.O cc/l	表層	4.98	4.77	5.96	4.71	4.73	4.76	4.95	4.33	4.28
	底層	4.39	4.94	5.09	4.76	4.98	4.96	4.82	4.80	5.91
C.O.D mg/l	表層	1.7	1.3	1.1	1.7	1.8	3.4	2.9	9.8	5.3
	底層	1.5	1.5	1.7	1.2	1.6	3.6	3.3	1.6	2.1

第 2 表 着色水域内水質 (表層)

項 目	St	10	12	14	16	18	20	22	24	26
採水時刻		11.26	11.27	11.28	11.29	11.30	11.32	11.33	11.34	11.36
PH		6.70	6.70	7.22	7.69	7.75	7.90	7.90	7.98	8.00
Cl g/l		9.30	10.95	11.55	12.30	11.70	11.70	12.30	11.70	11.55
C.O.D mg/l		1.8	6.1	2.9	2.4	3.2	3.0	1.8	1.7	2.1

第 3 表 着色水域外水質 (表層)

項目 \ St	9	11	13	15	17	19	21	23	25
採水時刻	11.25	11.26	11.28	11.29	11.30	11.31	11.32	11.34	11.35
PH	7.70	7.90	8.00	7.80	7.98	8.01	8.00	8.00	8.00
Cl $\frac{g}{l}$	12.75	12.60	12.90	11.85	12.60	12.90	13.05	13.35	14.70
C.O.D $\frac{mg}{l}$	1.9	1.9	1.4	1.7	3.3	1.2	—	2.1	1.9

調査は満潮時(10時45分 大阪港)に行なたので潮流はあまり大きくなくわずかに南流しているとみられた。着色水域の南の末端から放水口にかけて中央部を縦断し採水した結果は第1表で廃水の混合分散状況を表底層のClとC.O.Dから判断すると図1の如く出口では表層に廃水の勢力が強いが、St.4・5・6の附近で上下層が混合しSt.3以遠では均一となつているようである。

St.4の離岸距離は目測で大体250mである。

海水のPHからみると調査時の廃水は中性か或いは酸性であるがこれは廃水が長い水路と貯水溜を経ているためであろう。

調査月の気象、海況

天候	晴
風向	NE
風力	2
雲量	5
波浪	3
気温	19.5℃
水温	22.2~22.9℃

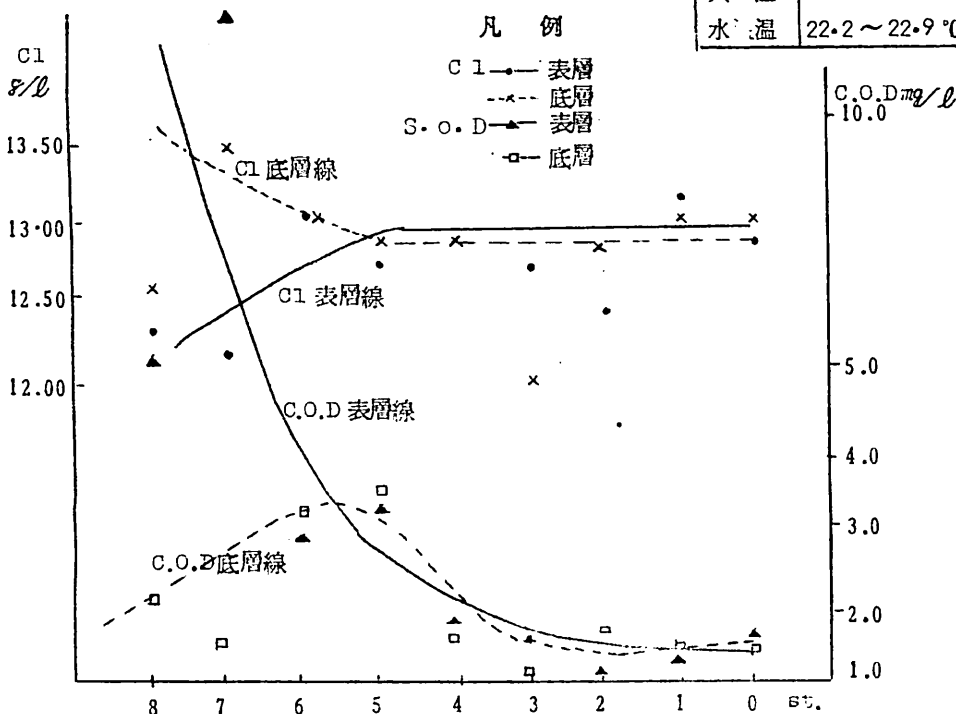


図1 廃水の混合状態(着色水域の縦断線)

次に廃水が着色しているので肉眼的に判別できた水域の周辺にそつてその内外で採水した結果は表2・3であるが、C・O・Dからみて大体差がでている。

泥質は観察の結果では排水口にごく接近した部分が黒色を呈している以外は通常の砂質であつた。着色水域は排出量、風向、潮流等によつて影響されるので常に一様ではないが、この調査時においては図2のように沖出し約100m、排水口から南へ約500m位の範囲が着色しており、C・O・Dの特に高い地点は排水口に近いSt.7・8附近で、あまり遠くに及んでいない。

この分散の結果を28年に行つた同様の水質調査のC・O・Dについて比較してみると(図3)勿論調査地点や工場の操業状況が違つているし又拡散の方向、C・O・D値も風向、波浪、潮流等いろいろ条件に左右されるので同一条件として比較できないが総じて言えそうなことは、C・O・Dの比較的高い区域は放出口より200m位の範囲であり、満潮時には広くひろがると共に停滞するので高くなり、干潮時には潮に乗つて拡散低くなるようである。

3、廃水の致死濃度

廃水の致死濃度についての試験については前記の「事業廃水の水産生物に及ぼす影響試験」中の記載してあるが、原廃水では毒性が認められ50%致死濃度は大体10~15%の濃度の間に推察され、この濃度はC・O・D値を指標とすれば原廃水の10%稀釈液が $7\text{mg}/\ell$ 前後となる。海面でこれに近い値を示すのは排水口に近接したSt.7~8附近である。

図2 33年10月調査のC・O・D

図2 33年10月調査のC.O.D

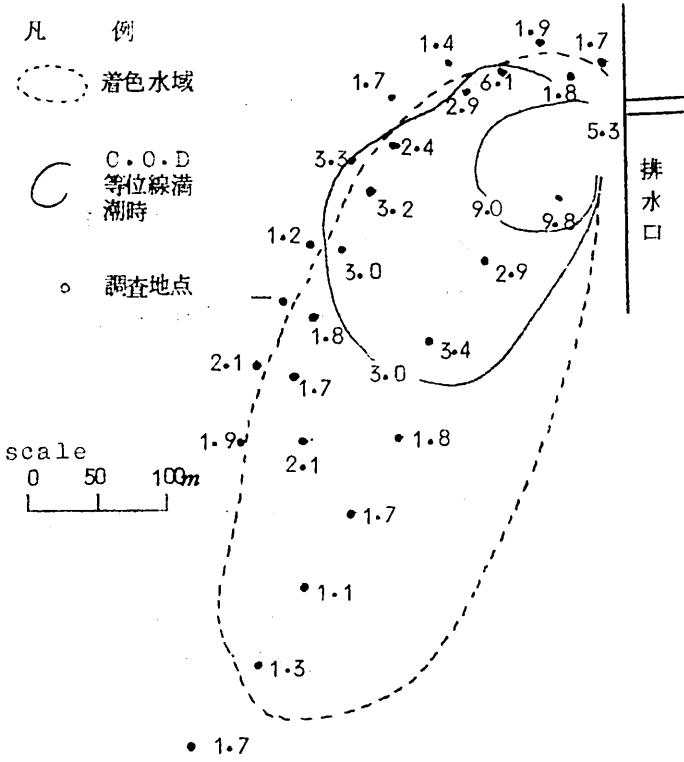
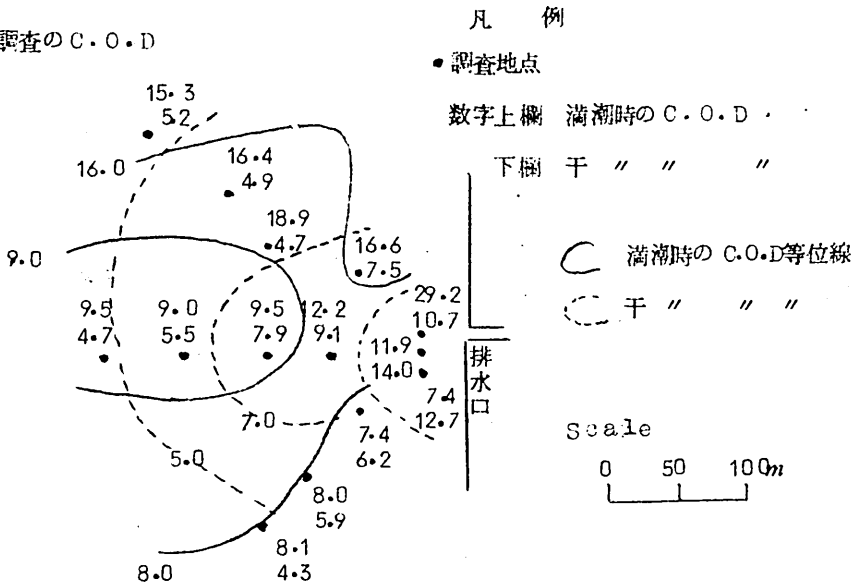


図3 28年6月調査のC.O.D



要 約

- (1) 着色水域は廃水量の外、海面に出てから風向、潮流等によつて影響されるので常に一様ではないが、この調査時においては図のように沖出し約100米、南へ約500米の範囲であり、肉眼でも充分判別できた。水質分析の結果からみると排水口に近接したS77～8が高い数値を示しその外域250米の間で混合稀釈が行われそれ以遠で通常の海水と大差がなくなっている。
- (2) 原廃水による魚類の致死経過をみると、50%致死濃度は大体10～15%の間で、C.O.Dを指標として考えれば7mg/l前後である。

(担当 兄部次郎・宮本祐价・佐田東和夫)

(II) 貝塚地先水質調査

貝塚地先が最近工場廃水によつて汚染され地びき網或いは貝類の生息に影響を与えているというので、海面の水質調査に先だつて現地の実情調査を行つた。付図の如く貝塚市の海岸は北は津田川の少し北から、南は見出川の間で近木川の北側にあさりの漁場がある。

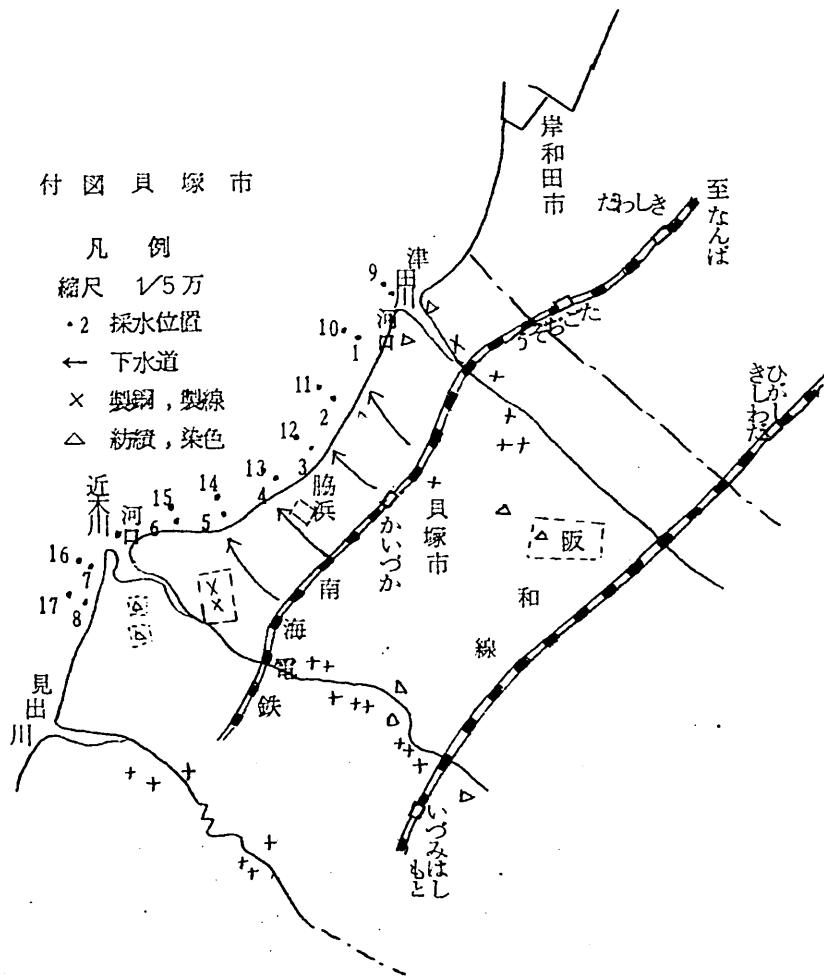
主な工業は紡績、染色、製鋼、製線で大工場は津田川、近木川、見出川の中流部、南海、阪和線間に集中している。

河川はいつでも水量は少なく夏は渇水することすらあり、調査の水質は大体次表のとおり下流部で工場廃水、下水が流入しているので正常ではない。ことに近木川は河口に近く染色

河 川 の P H

河 川 名	河口から3km	" 1.5km	河 口	河 口 部 の 状 況				
				河 巾	水 深	水 色	泥	流 量
津 田 川	6.0	6.0	6.0	5~20 ^m	1m _{cm}	緑青色	泥黒い	3河川中多い 津田川と同じ程度 少ない
近 木 川	6.0	5.0	6.0	15~25	30~50	紫紺色	泥黒い	
見 出 川	6.0	5.0	5.0			薄黄色	砂	
備 考		中小工場のある市街地						

(註) PHは試験紙による。



工場がありその着色水が海に出ているのが見立つし、やや上流部の河床は赤褐色を呈しているが鉄の酸洗廃水によるものであろう。又この両河川の間下水道が4本海に出ている。

以上のような知見のもとに海面の水質調査を行った。

調査方法

1、測 点

津田川と近木川の河口部及び沖合50米、100米の海岸に沿って17点で表面採水、泥は沖合50米の、測点で採泥した。採水時は落潮時。但し50米沖の8地点は採水を二回実施した。

2、調査項目

水質 PH, C.O.D

泥質 色調観察

潮流 河口部で蛍光染料及び簡易浮標で水深1米附近の流向を目測した。

3、調査月日

33年5月9日

結果

調査時は落潮で河口部における流向は津田川でW~SW、近木川はNW~SWと全面に広がっていたようであるが、沖合の大きな流れはN→Sにゆるやかな動きと推定された。海水のPHは津田川寄のSt.1だけが7.8で他は全部8.2附近であつたのでこの点では特に変化を認めなかつた。C.O.Dは次表の如く部分的に高い地点がみられた。

C.O.Dの分布表 (mg/l)

	潮時	貝塚地先海面						近木川南海面			
		津田川河口	st.1	2	3	4	5	6	近木川河口	st.7	8
海岸より	落潮時 (満潮後2時間)	3.69	3.99	4.04	3.21	3.87	2.31	1.73	4.23	3.70	3.21
50米沖	同 (満潮後4時間)		2.81	3.17	7.63	2.39	3.53	3.21		4.13	2.06
海岸より		St.9	10	11	12	13	14	15		16	17
100米沖	同 (満潮後5時間)	2.56	4.28	3.04	2.84	2.93	2.60	5.34		2.56	3.87

底質はアサリ漁場が礫であるが他は全部砂で津田川に近いst.1、2がやや黒味をおびていたが、硫化物は含まれていないものと観察された。

以上貝塚市には工場が多いが河川も水量が少なく下水量も特に多いとは認められないので地先一帯の水質は河口近くは着色しているが、全体的に顕著な影響を与えているとはみられない。

(担当 兄部次郎、佐田東和夫、塩見明義)

パルプ工場廃水の分散と 生物相への影響調査

昭和32年においては神崎製紙工場の廃水を対象としてその分散と生物相への影響を調査したのであるが、昭和33年度は市内河川に流入する三協製紙、別府製紙工場の廃水及び市下水管を纏て河川に流入する三菱製紙、連合紙器工場の廃水について調査を行った。

なおこの調査は農林漁業応用研究費で行った。

三菱製紙、連合紙器工場廃水の下水道調査地点略図

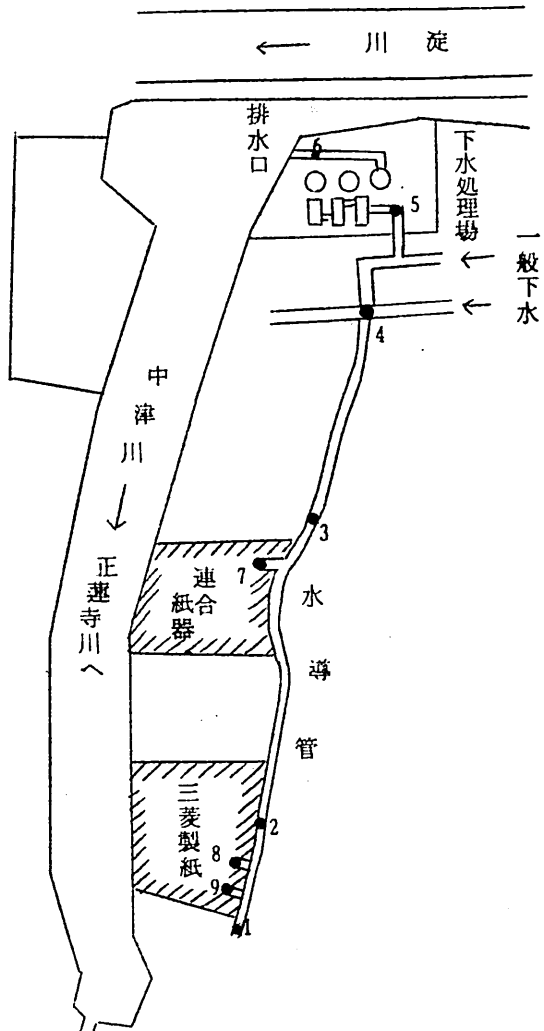
調査項目

1. 廃水の分散調査
2. 生物調査
 - (1) ベントス調査及び泥質調査
 - (2) 岸壁生物調査
 - (3) プランクトン調査
 - (4) 試験操業
3. 工場調査

以上の各項目について夏期、冬期2回にわけて調査をおこなった。

調査結果

1. 廃水の分散調査
 - (1) 三菱製紙、連合紙器KK工場
三菱製紙はG.Pと抄紙、連合紙器は抄紙工場で、付図の如く互に近接しており、廃水は一つの分岐した市水道に前後して放流し下水道を経由し



て河川に放流されている。即ち下水道は三菱製紙の直ぐ上流部を起点としており、その後途中で連合紙器の廃水と更に進んだ処で一般下水を合し下水処理場に入り、活性汚泥とエアレーションによつて処理された後中津川に放流される。処理場迄の距離は約700mである。

(j) 下水道の水質調査

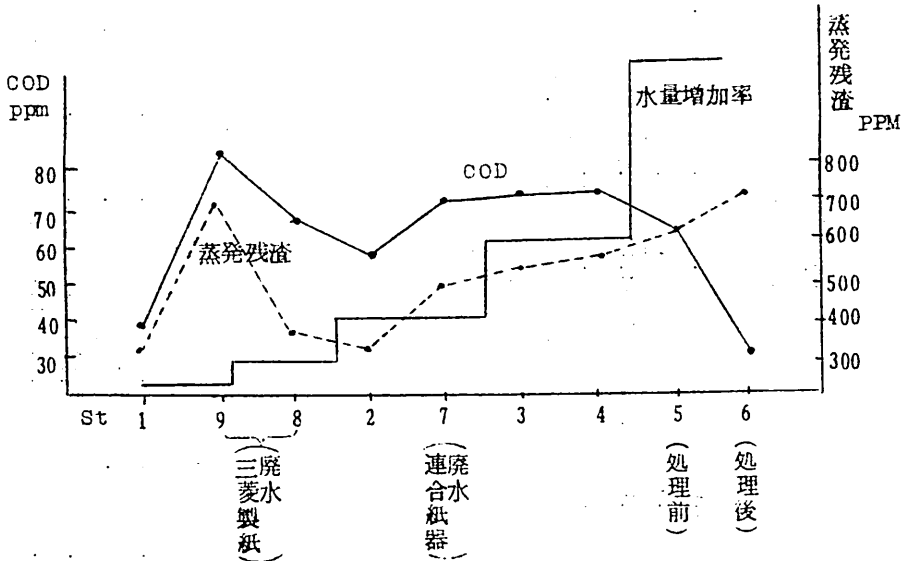
処理場までの下水道の水質調査を5月26日にSt. 1~9で採水し、PH、CoD、DO、蒸発残留物と流量を測定し第1表と図1の結果を得た。

即ちこの下水道はSt. 1が起点となつているのでSt. 1からSt. 4までは殆んど両工場の廃水がそのまま流れており、St. 4の一般下水は少なく処理場の直前で約2.1倍量の他の下水と混入し、CoDで約72ppm あつた2工場の製紙廃水は61ppm に低下し(一般下水のCoDは計算上51.5ppm となる)処理場に入る。処理水のCoDは61ppm から28ppm と46%低下しているが、蒸発残留物は631ppm から706ppm と増加している。

第1表 下水道一処理場間の流水と水質

St.	St. の説明	流 量 ton	水 質			
			PH	CoD ppm	蒸発残留 ppm	DO CC/L
1	下水道起点		6.92	38.83	334	0.93
9	三菱製紙 G.P. 廃水	21,686 (調査時の流量)	7.31	80.58	685	2.64
8	抄紙廃水		7.10	65.05	370	4.67
2	混合廃水		6.60	56.31	323	4.92
7	連合紙器 抄紙廃水	19,094 (調査時の流量)	7.10	82.52	477	5.17
3	2工場混合廃水		6.82	71.84	530	7.76
4	下水混合	混入量少い	6.99	71.84	557	5.24
5	処理前混合廃水	処理流入下水 量晴天時平均	7.05	61.17	631	4.41
6	処理廃水	87,868	7.30	28.16	706	0.24

図1. 下水管中におけるCOD、蒸発残渣の分散



(j) 中津川における水質調査

下水処理場での下水と共に処理された廃水は中津川に放流される。中津川は上流は毛馬から淀川水を導入しており、下流部には船舶の航行時のみに使用される閘門と中津川の水位調節用の水門があつて、それから下流は正蓮寺川に続く。調査は9月30日(1958)と3月14日(1959)の2回、下水処理排水口に別図の如き浮標3箇を投入し5~10分毎に浮標の移動を追い、その移動地点で上下層の水を採りPH, Cl, COD, DO等を調査した。なおこの川の水は前記の如く下流からの潮の影響は全く受けず、かなり滞留するので下水処理廃水中の汚泥やその他の工場廃水によつて水色も黒く透明度は下流部で0.3~0.6mと水質は良くない。調査時には水位調節の水門が開いて流下している状態の下に行つているが9月の時は干潮時で且つ風向がこれと同方向で浮標は下流に向つて水門近くまで移動したが、3月は落潮時で風向が逆であつたので浮標が排水口附近に停滞したと思われ、分散を充分把握することができなかつた。水質調査の結果は第2表であるが9月の調査の結果を図示したのが図2でこれによつて考察すると当日の処理場の廃水のCODは41ppmで排水口附近は上下層とも約20ppm、それから下流350m附近で10ppmと低下し

第2表 中津川における水質調査

9月30日調査

浮標番号	投下時	浮標 1						浮標 2			浮標 3					
浮標移動距離 <i>m</i>	0	130	200	370	450	550	700	50	50	20	120	170	360	450	550	700
経過時間	12時 58分	13分 後	26分 後	45分 後	60分 後	76分 後	94分 後	5分 後	17分 後	35分 後	10分 後	22分 後	42分 後	57分 後	72分 後	87分 後
P H	6.4 —	6.9 7.0	6.9 6.8	6.7 —	6.7 —	— 6.8	— —	7.0 6.9	6.9 6.9	7.1 7.1	7.0 6.9	7.0 6.7	6.8 —	6.8 —	6.7 6.7	6.8 —
C O D ppm	41.4 —	23.2 20.8	21.4 20.6	4.0 —	4.3 —	— 5.5	— —	24.1 22.1	20.2 19.8	22.7 22.6	24.1 25.7	21.1 22.7	14.3 —	5.1 —	5.3 4.7	6.8 —
D O cc/L	— —	1.68 1.27	1.67 1.63	4.79 —	4.48 —	3.70 —	5.16 —	1.44 1.06	1.88 1.51	5.97 1.88	2.17 1.97	2.04 0.16	4.40 —	3.46 —	4.26 3.14	4.05 —
水深 <i>m</i>	0.7	2.5	2.3	0.7	1.4	1.7	—	2.7	1.3	1.7	2.2	2.9	0.7	0.9	1.7	—

(註) 浮標移動距離は排水口から浮標の移動した目測距離である。

3月14日調査

浮標番号	投下時	浮標 1					浮標 2				浮標 3				
浮標移動距離 <i>m</i>	0	10	20	15	15	4	10	20	30	40	10	10	20	40	60
経過時間	10時 59分	5分 後	15分 後	30分 後	37分 後	57分 後	5分 後	15分 後	25分 後	35分 後	55分 後	11分 後	21分 後	27分 後	39分 後
P H	7.3 7.1	7.4 7.1	7.0 6.9	7.3 6.6	6.7 7.3	6.8 6.8	7.1 7.0	7.5 6.8	6.8 6.5	7.3 9.0	6.7 7.5	7.0 7.0	6.7 6.6	7.3 6.6	7.3 6.9
C O D ppm	13.92 17.16	12.12 11.70	14.34 13.32	11.90 12.92	10.70 11.30	15.35 14.14	11.70 18.38	11.30 13.52	13.12 14.94	13.32 11.30	12.92 12.52	12.72 13.92	10.30 9.28	12.92 14.34	12.12 12.52
水深 <i>m</i>	2.0	1.0	1.5	1.0	1.0	1.0	1.5	1.0	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5	1.0

ており、又 D_0 は 1.50 CC/L であるのが COD の 10 ppm になつた附近で 4 CC/L に回復しており、この附近で一応一次的の混合が行われていると考えられる。経過時間は 40 分であつた。

(2) 三協製紙KK工場

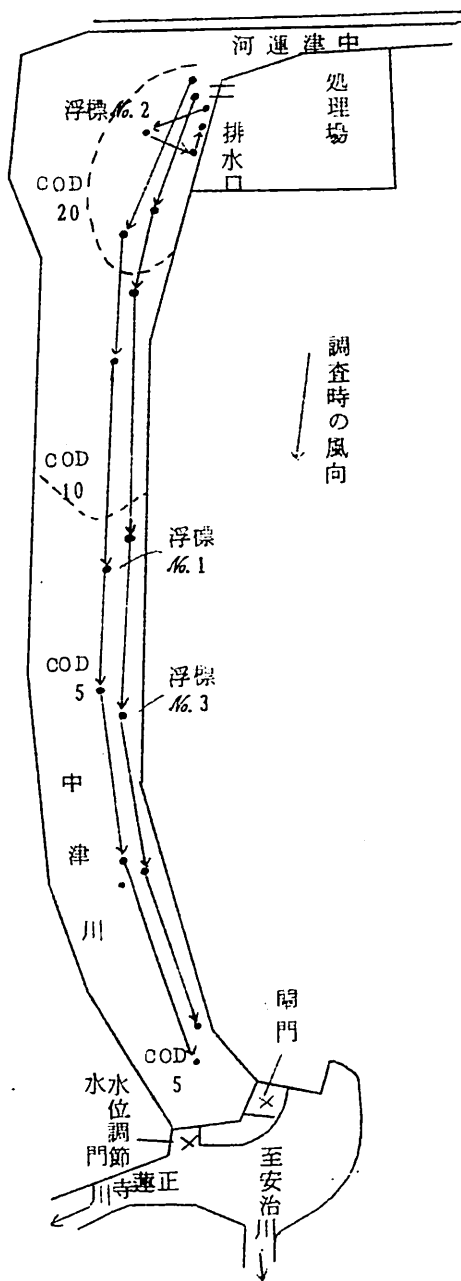
この工場はGPで新聞原紙を製造している。廃水は付図の如く佃島抽水場に近い市の下水道を経て河川に放流されている。この抽水場は佃島全区の下水を無処理でポンプアップして左門験川(神崎川)に放流している。ポンプの能力は $32 \text{ m}^3/\text{min}$ 1日10時間運転で $19,200 \text{ m}^3$ の抽水量である。三協製紙の廃水量は、 $7,000 \text{ m}^3$ であるので汚濁が混入していることになる。

(i) 下水道の水質調査

8月22日下水道の

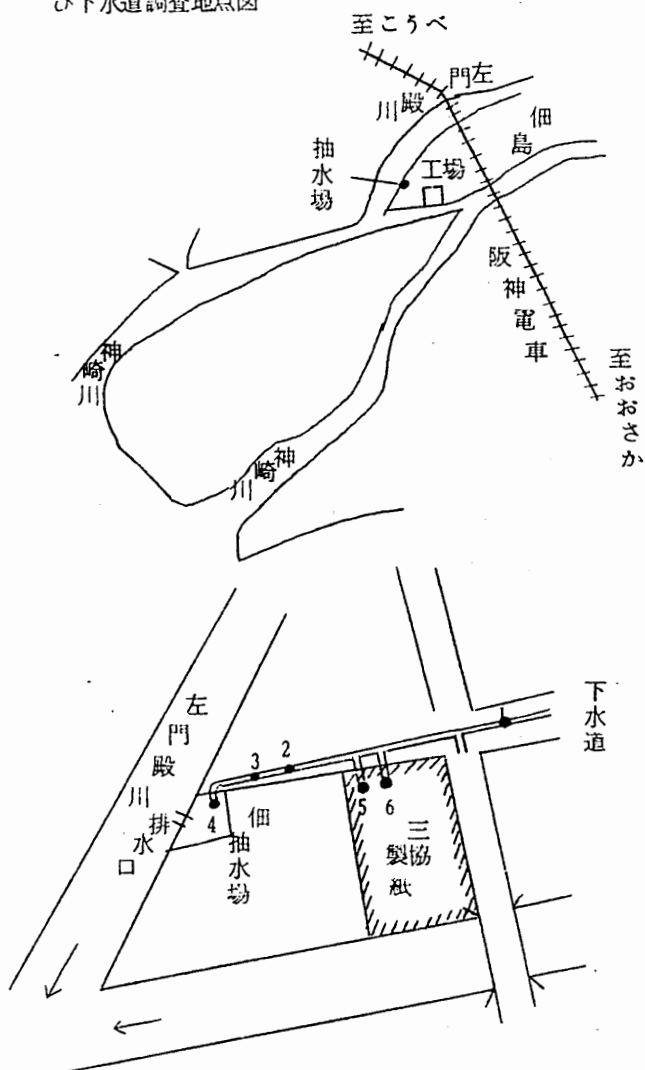
図2 中津川における浮標移動とCODの分散図

(1958.9.30 調査)



水質について図の St で採水したものを調査した結果が第3表図3である。これから三協製紙の廃水が入る前の下水は、CODは155ppm 汚濁消費量8.22ppm と高く又蒸発残渣も極めて高い特徴があり、パルプ工場廃水は蒸発残渣は少ないが、汚濁消費量が高い。これらが混合して St. 2, 3の下水となり、抽水場に入っている。抽水場は貯水槽の貯水状況により間欠的にポンプアップしているので、滞留と混合による成分の変化がCODと汚濁消費量にみられた。

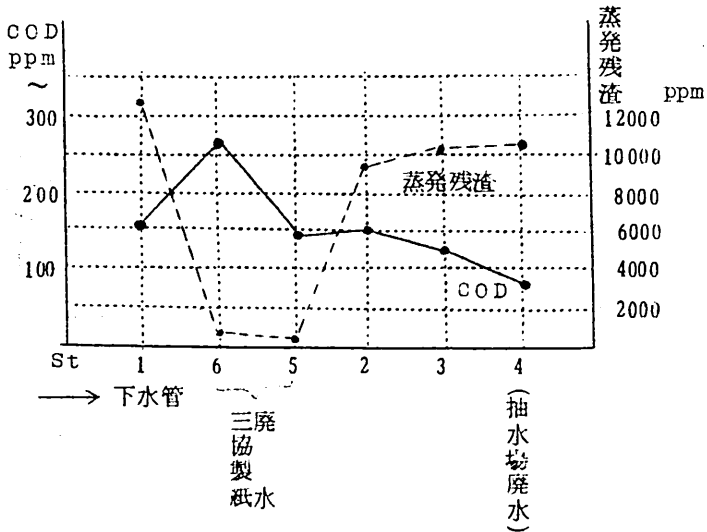
三協製紙工場位置及び下水道調査地点図



第3表 下水道-抽水場間の流量と水質

St	St の説明	流 量	水 質					
			PH	Cl	COD	DO	I ₂ 消費量	蒸発残渣
1	一般下水	ton	6.8	1.60	154.7	0.30	8.22	12,077
6	三協製紙 G.P 廃水		7.2	tr	266.1	1.83	16.64	872
5	抄紙廃水		7.3	〃	145.1	0.48	16.95	251
2	〃 廃水混合下水	56,160	6.8	1.25	153.4	1.09	11.34	9,503
3	全 上	(調査時の流速換算)	6.6	1.30	128.9	0.26	17.74	10,247
4	抽水場貯水廃水		6.8	1.30	843	1.62	30.50	10,265

図3 下水管中におけるCOD蒸発残渣の分散



(ii) 左門殿川における水質調査

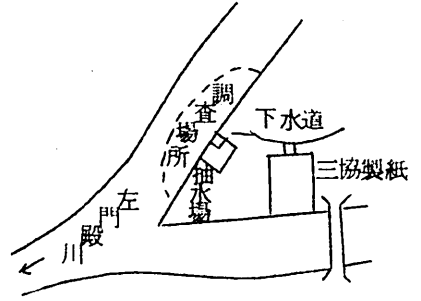
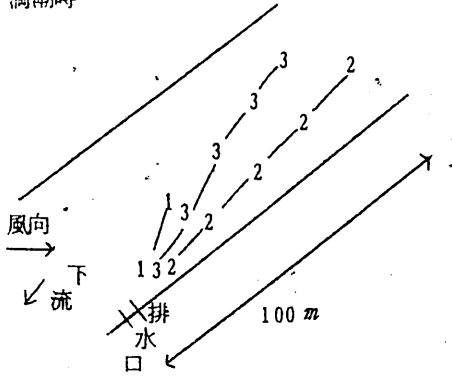
前述の如くこの抽水場は貯水状況に応じ間けつ的にポンプアップするのでその放流開始して暫時経過後排水口附近に浮標を投入しこれを追跡して5～10分毎に採水した。9月5日には満落干潮時の3回3月19日は干漲潮の2回行つた。

神崎川は大体流動の極めて緩慢な川で浮標の移動は流れよりむしろ放出する水の力(或は風向風力)に左右されるようである。9月5日はかなり風があつて図4の如く各潮時とも一方にかたよつた。

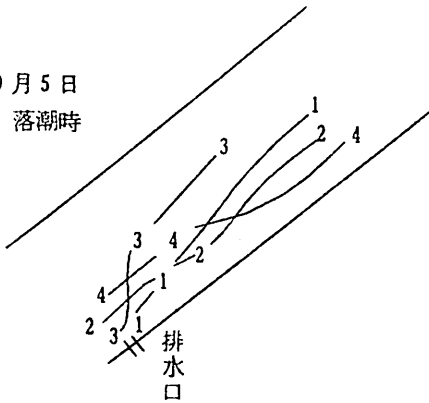
然し、これを第4表の水質調査からみると、排水口を中心として波紋状に拡散するようである。なお塩素量からみると排水口附近は表面に多く分散している傾向は認められる。このことは3月の調査水質からも云える。

図4 左門殿川における浮標の移動状況

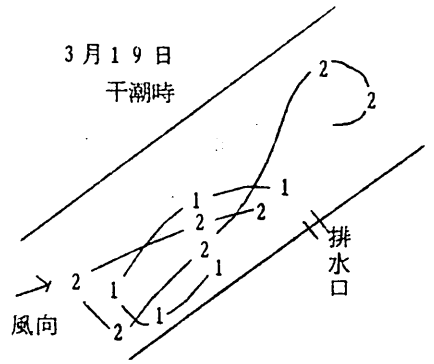
9月5日
満潮時



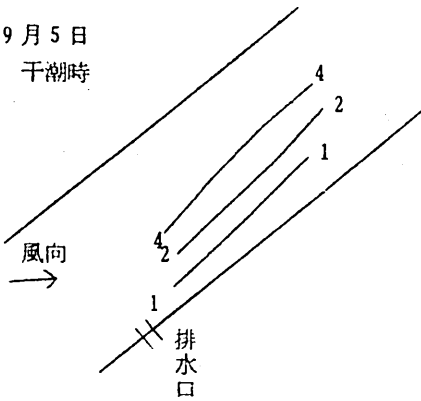
9月5日
落潮時



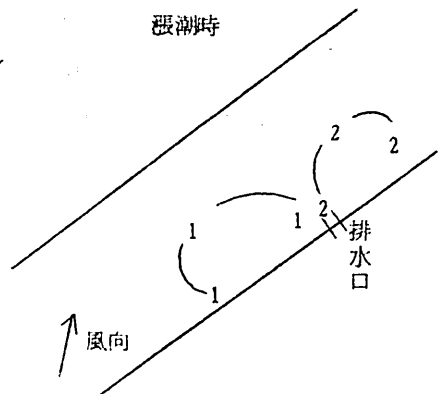
3月19日
干潮時



9月5日
干潮時



3月19日
漲潮時



第4表 左門殿川における水質調査

9月5日調査

(イ) 満潮時

浮標番号	投下時	浮標 1					浮標 2			浮標 3		
		2.0	2.5	5.0	7.5	10.0	2.0	4.5	7.0	9.0		
浮標移動距離 m	0	2.0	2.5	5.0	7.5	10.0	2.0	4.5	7.0	9.0		
経過時間	10時	5分	5分	15分	30分	45分	5分	15分	30分	45分		
	13分	後	後	後	後	後	後	後	後	後		
P H	6.8	6.6	6.6	6.6	6.7	6.7	6.6	6.5	6.9	6.6		
	7.4	7.8	7.0	6.8	7.1	—	—	7.6	7.6	7.1		
Cl g/l	6.45	4.50	4.50	4.50	4.65	4.95	3.90	4.80	4.35	4.20		
	14.85	18.00	12.60	9.60	12.45	—	—	17.10	17.40	13.20		
COD ppm	24.49	29.59	27.55	16.33	24.49	13.27	15.31	19.39	18.37	19.39		
	18.39	12.24	16.33	28.57	21.43	—	—	32.65	19.39	18.37		
透明度 m	0.3	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃		
水深 m	3.0	3.0	3.6	2.0	2.0	1.0	1.0	4.8	3.8	3.8		

(ロ) 落潮時

浮標番号	投下時	浮標 1		浮標 2		浮標 3		浮標 4	
		2.0	10.0	3.0	9.0	2.5	6.0	3.0	10.0
浮標移動距離 m	0	2.0	10.0	3.0	9.0	2.5	6.0	3.0	10.0
経過時間	12時12分	10分	15分	10分	25分	10分	25分	10分	25分
		後	後	後	後	後	後	後	後
P H	6.6	6.7	6.6	6.6	6.6	6.6	7.0	6.7	6.6
	7.7	7.4	7.6	7.5	6.7	7.2	6.0	7.4	—
Cl g/l	5.25	5.70	5.55	4.95	4.80	4.65	4.95	5.70	4.80
	16.35	16.50	16.50	16.35	6.00	15.75	5.85	16.50	—
COD ppm	12.24	15.31	16.33	25.51	16.33	23.46	25.51	15.31	16.33
	18.37	15.31	14.29	25.51	15.31	22.45	16.33	15.31	—
透明度 m	0.3	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
水深 m	3.0	3.0	4.1	3.0	3.0	3.8	4.5	3.0	1.0

(註) 浮標移動距離は排水口から浮標の移動した目測距離である。

(イ) 干潮時

浮標番号	投下時	各浮標共通
浮標移動距離 <i>m</i>	0	80
経過時間	15時03分	5分後
P H	6.8	6.8
	6.8	6.8
Cl <i>g/l</i>	6.00	6.00
	6.45	6.00
COD ppm	14.29	16.33
	16.33	18.37
透明度 <i>m</i>	0.3	〃
水深 <i>m</i>	3.0	2.8

3月19日調査

(イ) 干潮時

浮標番号	投下時	浮標 1					浮標 2						
		0	40	80	80	40	40	80	80	40	30	60	60
浮標移動距離 <i>m</i>	0	40	80	80	40	40	80	80	40	30	60	60	
経過時間	11時 10分	5分 後	10分 後	15分 後	20分 後	5分 後	10分 後	15分 後	20分 後	30分 後	40分 後	50分 後	
P H	6.9	6.5	6.7	6.6	6.5	浮標 1 に 同 じ	浮標 1 に 同 じ	6.5	6.5	6.6	6.5	6.8	
	7.1	7.0	6.9	—	—			6.5	6.5	7.0	6.7	6.8	
Cl <i>g/l</i>	6.30	2.70	2.85	2.85	2.25	に 同 じ	に 同 じ	2.55	2.70	2.70	3.30	4.35	
	15.90	12.30	8.40	8.40	—			3.60	8.10	12.00	10.50	11.85	
COD ppm	19.19	45.44	44.02	44.24	46.46	に 同 じ	に 同 じ	48.48	46.06	47.86	58.58	45.04	
	11.91	13.32	19.39	—	—			46.66	43.42	20.40	18.78	15.75	
水深 <i>m</i>	1.5	1.5	1.5	0.5	0.5			0.5	1.5	2.0	1.5	2.0	

(ロ) 漲潮時

浮標番号	投下時	浮標 1			浮標 2	
浮標移動距離 <i>m</i>	0	60	60	40	40	
経過時間	14時40分	5分後	15分後	5分後	15分後	
P H	6.9	6.4	6.8	6.6	6.7	
	6.6	6.6	6.5	6.9	6.7	
Cl <i>g/l</i>	4.80	3.90	3.90	3.75	3.45	
	6.15	7.65	4.20	7.20	7.35	
COD ppm	54.15	56.76	58.58	58.58	59.58	
	57.96	20.20	57.56	21.20	59.18	
水深 <i>m</i>	1.5	1.5	1.0	1.5	1.0	

(1) 別府製紙KK工場

この工場は神崎川の左岸神崎大橋の下流約100mの所にあり抄紙工場で、廃水は1日約3,000m³、直接川に放流している。よつて8月20日、3月12日の2回前述の浮標を排水口

に落としその移

動した場所に

おいて上下層

の水を採り水

質調査を行つ

た。浮標の移

動状況は図5

水質は第5表

である。なお

この時は浮標

を4個使用し

たが4個がか

たまつて流れ

たので1つと

して採水した

廃水量が

3,000m³であまり多くないが浮標の移動状況からみると8月20日の満潮時は上流に向つて流れており、落・干潮時は一時上流に向い途中で下流に向つて流れ出している。

これは排水口附近は放出水に乗りその流速の強い間はその流れに従つておるが、川は干・落潮時で徐々に下流に向つて流れるので次いでこれに乗つて移動したと考えられる。

従つて、この場合も三協製紙工場の例の如く、廃水は排水口を中心として半円形に水塊をつくり次いで徐々に河川水の移動に伴つて上下に移動する。又3月12日は落潮時で風も少く浮標は下流に向つて早く流れた。新千舟大橋附近でCODが著しく高くなつてゐることは疑問視されるが靨度も低いので他の廃水の流入とも見られる。いつれの場合も神崎川自体が全体的に種々な廃水が混入してCODが高い河川であるので、分散範囲を明確に掴み得なかつた。

別府製紙工場位置図

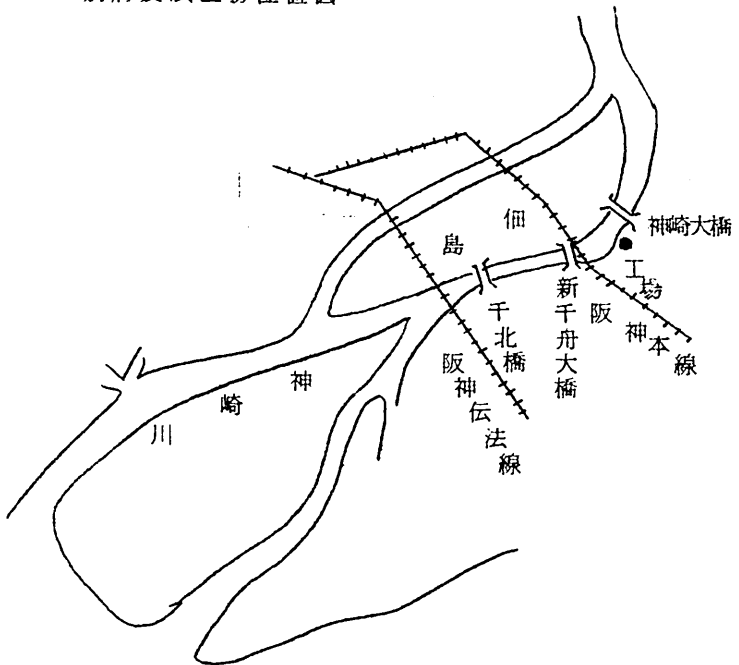
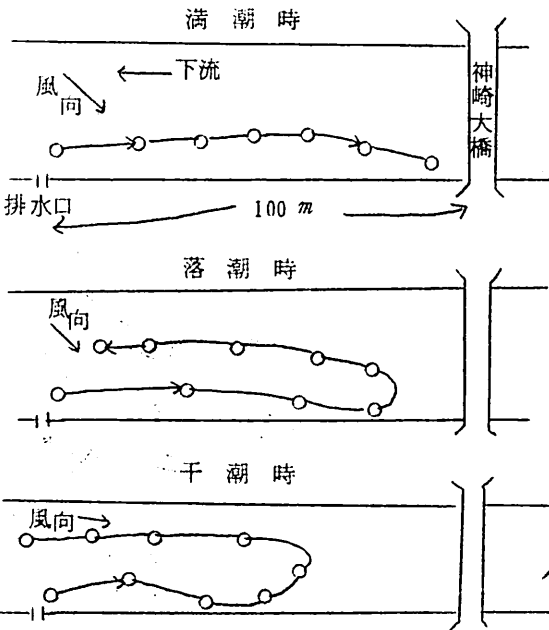
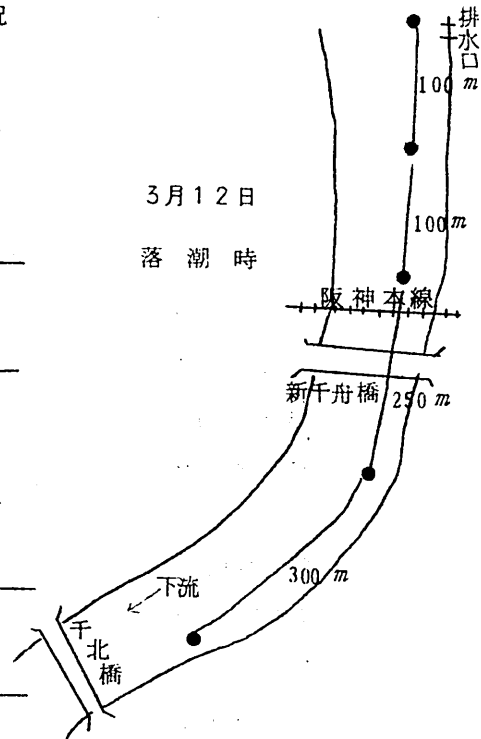


図5 浮標の移動状況

8月20日



3月12日
落潮時



第5表 神崎川における水質調査

8月20日調 ① 満潮時

経過時間	10時15分	15分後	20分後	25分後	30分後	35分後	45分後	60分後
浮標移動距離 m	0	20	35	50	60	70	85	100
P H	7.0	7.0	6.9	6.9	7.0	6.9	7.0	6.8
	7.2	7.0	7.0	7.1	7.1	7.1	7.0	—
Cl g/l	11.2	11.3	11.3	11.2	11.1	11.1	11.2	11.0
	14.0	12.4	13.1	13.9	13.9	13.2	11.2	—
COD ppm	59	58	56	68	59	69	61	57
	47	49	46	37	34	35	55	—
透明度 m	0.2	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
水深 m	2.0	1.7	1.7	1.7	2.0	2.0	0.8	—

㊦ 落 潮 時

経 過 時 間	13時00分	5分後	10分後	15分後	25分後	35分後	45分後	55分後	65分後
浮標移動距離 <i>m</i>	0	30	50	80	80	60	50	20	10
P H	7.0	6.9	7.0	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.8
	7.0	7.0	7.0	7.0	6.8	6.9	6.9	7.0	6.8
Cl <i>g/l</i>	10.3	10.8	10.4	10.4	10.4	9.2	8.9	9.0	9.0
	10.3	12.3	12.6	10.4	10.4	9.8	10.3	10.1	9.0
COD ppm	65	66	65	67	64	56	56	66	69
	64	55	44	67	61	67	57	68	71
透 明 度 <i>m</i>	0.2	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
水 深 <i>m</i>	2.0	1.7	1.7	0.7	0.7	0.8	1.7	1.8	—

㊧ 干 潮 時

経 過 時 間	15時30分	5分後	10分後	15分後	20分後	30分後	40分後	50分後	60分後
浮標移動距離 <i>m</i>	0	20	40	50	60	50	30	15	15
P H	6.8	6.7	6.7	6.8	6.7	—	6.6	6.6	6.4
	6.9	7.0	6.8	7.0	6.8	6.7	6.9	6.6	6.6
Cl <i>g/l</i>	8.5	8.6	8.5	8.6	—	—	—	—	—
	10.3	11.4	10.8	12.3	8.6	8.5	8.6	8.0	7.9
COD ppm	81	84	—	91	96	—	87	94	146
	80	62	70	84	84	83	82	142	95
透 明 度 <i>m</i>	0.2	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
水 深 <i>m</i>	2.0	1.8	1.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

(註) 溶存酸素は満潮時30分後の地点において1.48^{CO}/*l* あつたが、他の地点は皆無であつた。なお浮標移動距離は排水口から浮標の移動した目測距離である。

3月12日 干潮時

経過時間	10時15分	5分後	15分後	25分後	35分後
浮標移動距離m	0	100	200	450	750
P H	7.0	6.9	6.8	6.8	7.0
	6.8	6.2	6.7	6.6	7.3
Cl g/l	2.5	2.2	2.2	2.5	2.7
	7.3	8.8	4.6	3.9	11.7
COD ppm	15.86	14.14	36.29	34.29	14.71
	16.00	14.57	14.57	15.43	7.51
DO cc/l	2.64	2.96	2.80	2.37	2.25
	0.22	1.52	1.81	2.16	2.76
透明度	0.7	0.7	0.4	0.5	0.8

2. 生物調査

神崎川、正蓮寺川を初め大阪市内河川並びにその河口周辺の河底、海底はパルプ廃水に限らず多くの工場廃水或いは都市下水の沈殿性物質が長期に亘つて堆積して泥質を悪化せしめていることは既に数度の調査で明らかなことである。この研究では工場の廃水の生物相への影響を見出そうとしたものであるが、前項で述べた如く下水と混合する場合も直接川に廃水している場合もその特定の廃水だけを追跡することはこの調査では困難である。従つて以下各生物相の調査もこれらの廃水が混合された総合廃水としての影響を考えてみたい。

(1) ベントス調査及び泥質調査

先づベントスをその底質と共に8月29日(1958)と3月4日(1959)の2回付図の地点で調査を行つた。調査にはベックマン採泥器を用い、1mmの篩で泥を水洗し残つたベントスをホルマリンで固定した。泥についてはCOD、硫化物、IL等について分析を行つた。その結果は第6～7表である。(ベントスの査定は内水研北森良之介氏による)

一般に水質汚濁のベントスに対する影響として、北森氏は

出現する生物種の減少。多毛類の出現比率の増加並びに貝類、甲殻類その他の減

少及び多毛類

中 *Capitella*

Capitatae sp.

の増加等を挙げ

ている。表中上

記の条件に合地す

る地点は8月、3

月共に St. 7, 8

, 15, 16,

17の神崎川、正

蓮寺川の内部でベ

ントスがないか

或いは極めて少な

い。底質の化学性

性状と比較すると、

明らかに、有機物、硫化物が著しい値を示している。殊に *C. Capitatae* は8月に

St. 7, 8, 15, 16にだけ見られたものである。St. 4は8月にベントスを見つけてないが、これは、採取上の欠陥と考える。なお貝類が8月には河口附近に、

3月には河口から沖合に出現しているが、後述の試験操業による貝類の生息調査におい

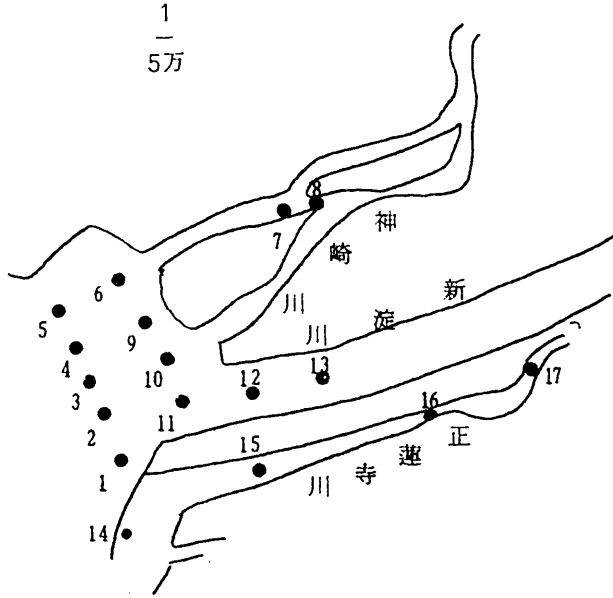
ても同様な傾向で冬に稚貝が出現しても夏の生息には不適でないと思われる。

底質の化学的性状からみて河川以外の海面も相当有機物、硫化物が多くなり広く汚濁

が見られるが、ベントス（特に多毛類）の異様な生息範囲は汚濁区域中の特に汚染度の

著しい狭い範囲と考えられる。

ベントス調査地点図



第6表 ベントスと泥質

8月29日 調査

St	位置の 説明	ベントス						泥質			
		多毛類		貝類		甲殻類		COD	全硫化物	遊離硫 化物	IL
		種類	数	種類	数	種類	数	mg/g	mg/g	mg/g	%
1	神崎川 東淀川 沖合	7	130	0	0	0	0	73.88	0.175	0.317	15.16
2		7	142	0	0	0	0	36.86	1.370	0.091	14.07
3		6	109	0	0	0	0	91.57	1.607	0.112	12.78
4		0	0	0	0	0	0	38.95	0.767	0.081	13.62
5		8	149	0	0	0	0	73.03	1.294	0.060	9.74
6	河崎川河口	7	243	0	0	0	0	137.98	1.631	0.160	17.60
7	神崎川	6	48	2	3	0	0	7.18	0.363	0.088	18.74
8		4	4	1	3	0	0	119.39	0.774	0	12.97
9	神崎川河口	0	0	0	0	0	0	395.21	5.323	0.207	19.87
10		1	2	0	0	0	0	115.63	3.312	0.277	10.25
11	新淀川河口	3	3	0	0	0	0	48.28	0.651	0.044	12.83
12	新淀川	1	49	3	13	1	5	2.51	0.546	0.016	11.74
13		4	78	0	0	0	0	8.75	0.094	0	—
14	正蓮寺川河口	3	11	1	1	1	1	23.74	0.556	0.021	6.69
15	正蓮寺川	2	5	0	0	0	0	70.68	0.152	0.447	17.63
16		0	0	0	0	0	0	428.91	3.293	0.620	31.59
17		0	0	0	0	0	0	642.20	5.713	0.443	33.68

3月5日 調査

St	位置の 説明	ベ ン ト ス						泥 質			
		多毛類		貝類		甲殻類		COD	全硫化物	遊離硫 化物	IL
		種類	数	種類	数	種類	数	mg/g	mg/g	mg/g	%
1	神崎川 新淀川 沖合	2	29	0	0	0	0	26.77	0.102	0.164	12.06
2		3	30	1	1	0	0	16.13	0.600	0.084	6.83
3		3	42	2	4	0	0	33.57	2.129	0.239	12.58
4		4	17	1	5	0	0	120.04	19.210	1.027	30.59
5		5	46	1	2	0	0	16.55	0.765	0.056	10.33
6	神崎川 河口	3	38	2	2	0	0	39.85	0.552	0.216	16.59
9		9	29	3	17	2	2	26.45	0.626	0.164	12.14
10		2	28	1	5	0	0	16.29	0.606	0.159	8.19
7	神崎川	0	0	0	0	0	0	51.96	1.792	0.449	15.75
8		1	960	0	0	0	0	48.72	10.617	0.354	17.69
15	正蓮寺川	1	40	0	0	0	0	17.28	5.142	0.217	9.62
16		1	1	0	0	0	0	20.97	0.555	0.188	10.67
17		0	0	0	0	0	0	229.18	26.730	1.036	30.05

(註) St. 11 ~ 14 欠測

第 7 表 ベントス分類表-1

1959.8.29 調査

Species		Station	1	2	3	4	5	6
多 毛 類	<i>Diopatra neapolitana</i> Delle Chiaje		1					
	<i>Lumbriconereis impatientis</i> claparede		7	17	22		14	27
	<i>Pseudonereis</i> SP.		11	5	5		11	10
	<i>Audouinia</i> SP.		1					1
	<i>Prionospio japonicus</i> okuda		33	19	4			
	<i>Prionospio</i> SP.		3	4	2		6	3
	<i>Pronospio pinnata</i>		74	94	75		113	195
	<i>Nereis</i> SP.			1			1	5
	<i>Goniada</i> SP.			2	1		1	2
	<i>Chone</i> SP.						2	
	<i>Nephtys</i> SP.						1	
	<i>Haploscoloplos kerguelensis</i> (Mintosh)							
	<i>Audouinia Comosa</i> Marenzeller							
	<i>Syllis</i> SP.							
	<i>Spio</i> SP.							
	<i>Notomastus</i> SP.							
種 類 数		7	7	6	0	8	7	
個 体 数		130	142	109	0	149	243	
具 類	モ ガ イ							
	ア サ リ							
	ホ ト ト キ ス							
	種 類 数		0	0	0	0	0	
	個 体 数							
甲 殻 類	<i>Grandidierella japonica</i> Stephensen							
	エ ビ							
	種 類 数		0	0	0	0	0	
	個 体 数							
総 種 類 数			7	7	6	0	8	7
総 個 体 数			130	142	109	0	149	243

7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		1	1	1			2	1		
	2		1			2				
			1							
		12	1	1	49	72		4		
						1	8			
		2								
		3								
		14								
		16								
				1		3				
0	1	6	4	3	1	4	3	2	0	0
0	2	48	4	3	49	78	11	5	0	0
		1	3		1					
		2			11		1			
					1					
0	0	2	1	0	3	0	1	0	0	0
		3	3		13		1			
					5					
							1			
0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
					5		1			
0	1	8	5	3	5	4	5	2	0	0
0	2	21	7	3	67	78	13	5	0	0

第7表 ベントス分類表-2

1958.3.4. 調査

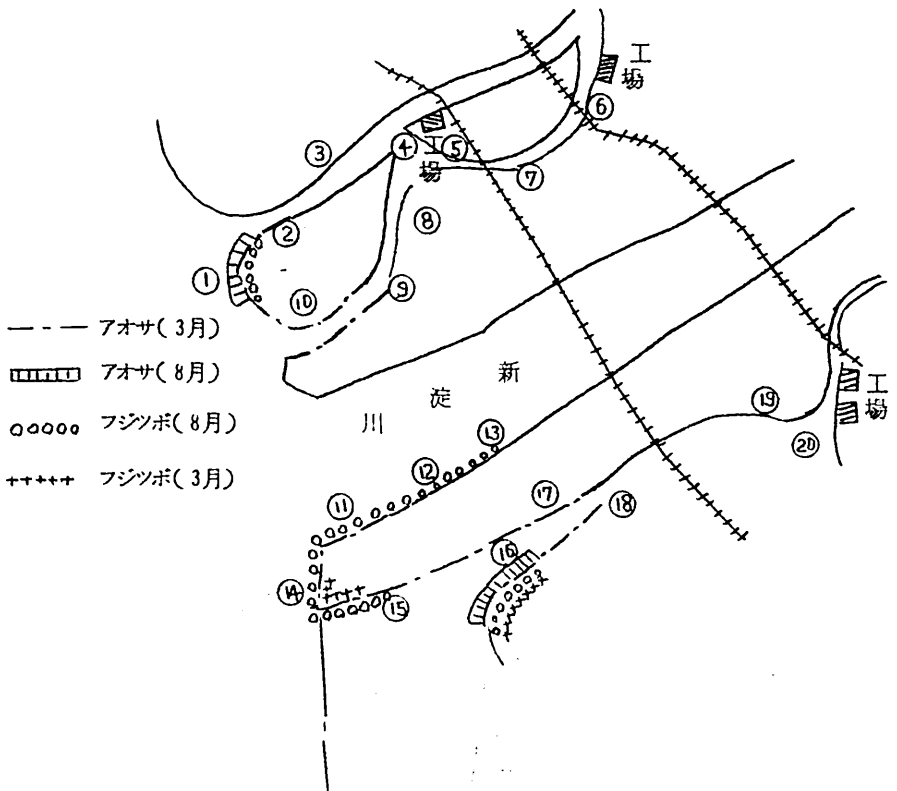
Species		Station	1	2	3	4	5	
多	Capitella Capitata SP.							
	Ieanira Yheleni Malmgren				1			
	Lumbric onereis impatientis Claparede		8	10	6	7	4	
	Priono Spio pinnata		21	16	35	7	34	
	Diopatra neopolitana Delle Chiaji							
	Pseudonereis SP.							
毛	Nereis SP.							
	Harmothoe yokohaniensis Molontosh					2		
	不明					1	5	
	Audouinia Comosa Marenzeller						2	
	Goniada SP.						1	
	Telesavus costarum Claparede							
	Notamastus SP.							
	Audouinia SP.							
	Prionospio SP.							
	Chone SP			4				
類	種類数		2	3	3	4	5	
	個体数		29	30	42	17	46	
	モガイ				3	5	2	
	ムシロガイ				1			
	ゴイサギガイ			1				
	不明貝							
	種類数		0	1	2	1	1	
	個体数		0	1	4	5	2	
	具	エムン						
		種類数		0	0	0	0	0
個体数			0	0	0	0	0	
その他								
	種類数		0	0	0	0	0	
	個体数		0	0	0	0	0	
	総種類数		2	4	5	5	6	
	総個体数		29	31	46	22	48	

6	7	8	9	10	15	16	17
	136	960			40		
4			1	4			
32							
2			3	24			
	1		17				
			5				
			1				
			2				
3	2	1	6	2	1	1	0
38	137	960	29	28	40	1	0
1							
1							
2	0	0	3	1	0	0	0
2	0	0	17	5	0	0	0
			2				
0	0	0	2	0	0	0	0
0	0	0	2	0	0	0	0
5	2	1	9	3	1	1	0
40	137	960	48	33	40	1	0

(2) 岩壁生物調査

調査工場の排水口から河口にいたる間の岩壁に附着している生物を採集して水質の汚染との関連を見出さんとしたもので、8月28日(1958)と3月10日(1959)の2回付図の地点で調査を行った。生物表は第8表であるが、これを見ると河川の奥は全く付着生物は生育していない。河口部で近づくにつれて生物が認められるが、3月(春)には神崎川と正蓮寺川の河口より1,000m上流附近までアオサ類(一種類でないようである。)が汚水や油等で発育状態は悪いが着生している。これは夏に向りに従枯死するが8月にも河口部に若干見られた。フジツボは夏に多く繁殖するが河口部の海水が多く接触する地点に見られた。特にSt. 14が顕著であつたが、最も突出した処であり海水の置換もよく且つ水質も淀川水であるので、この海域としては良好な事によるものである。これらの傾向を付図に挿入してみたが、3月のアオサの分布線がSt. 11~13が次測となつたので、淀川の兩岸は結んでいない。これらの線がこの水域の分布限界と思われる。

岩壁生物調査地点並びに生物分布図



第8表 岩壁生物

St.	8月28日調査	3月10日調査
1	アオサ、フジツボ、カキ	アオサ
2	アオサ	ク
3~8	生物なし	生物なし
9	ク	アオサ
10	ク	ク
11	フジツボ	欠測
12	ク	ク
13	ク	ク
14	フジツボ、カキ、カラスガイ	アオサ、フジツボ
15	フジツボ	ク
16	アオサ	アオサ
17	生物なし	ク
18	ク	ク
19~20	ク	生物なし

(3) プラクトン調査

付図の地点において夏季8月28日、冬季3月10日の2回調査を実施した。採集は北原式定量ネットにより、垂直曳（底より表面）及び水平曳を行い、ステンベルビベットにより動物性プラクトンについてのみの算定を行った。その結果各地点における出現状況を示すと第8表の如くである。即ち季節的には各河川を除く地点においては夏季は出現種類も少なく（各点2~4種）個体数も1,400個（St.14）から10,200個（St.10）程度で冬期の9,600個（St.1）から20,100個（St.5）に比べて遙かに少ない。各河川について見ると夏季は3河川共、プラクトンが全然見られなかつたが、3月は神崎川のSt.8において、10,500個体が見られたことから、他の河川においても相当量出現するものと思われる。（淀川正蓮寺川にお

いては干潮時のため水深が極端に浅く採集が困難であるため欠測した。) しかしいずれにしても河口附近と河川内とは量的に相当の差が見られた。

一方出現種類についても、図6に示した如く特に目立つた傾向は認められなかつたが、同調査地点の中、比較的汚染度の高いと思われる地域 (St. 4、5、6、11) 及び神崎川 (St. 8) に限つて

Paracalanus arcuicornis
Dans, *Polychaeta larva*

が出現し、種類の片寄りが見られた。一般的傾向として、廃水の影響の高い夏季は冬季に比して出現種類は少ない。特にSt. 6においては、*Calanus finmarchicus* の一種類という極端な例もあつた。季節的には、*Noctiluca mirabilis macartney* が8月に全然見られなかつたが3月には全地点に出現しその量も極めて多い。なお全調査地点において出現した種類は夏季7種 (主要種 *Calanus finmarchicus* Gunner) 冬季11種 (主要種 *Noctiluca mirabilis macartney*, *Calanus finmarchicus* Gunner) であつた。

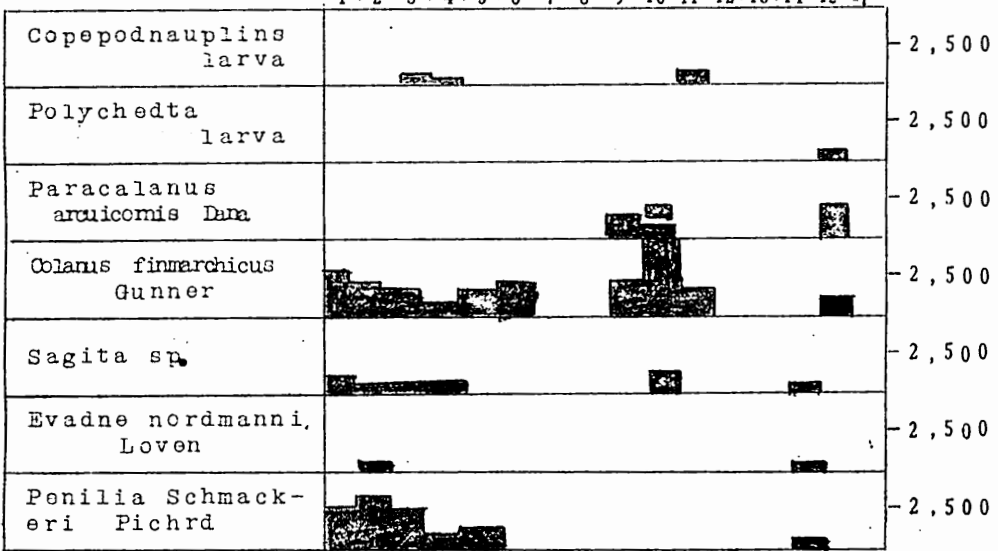
採集地点略図



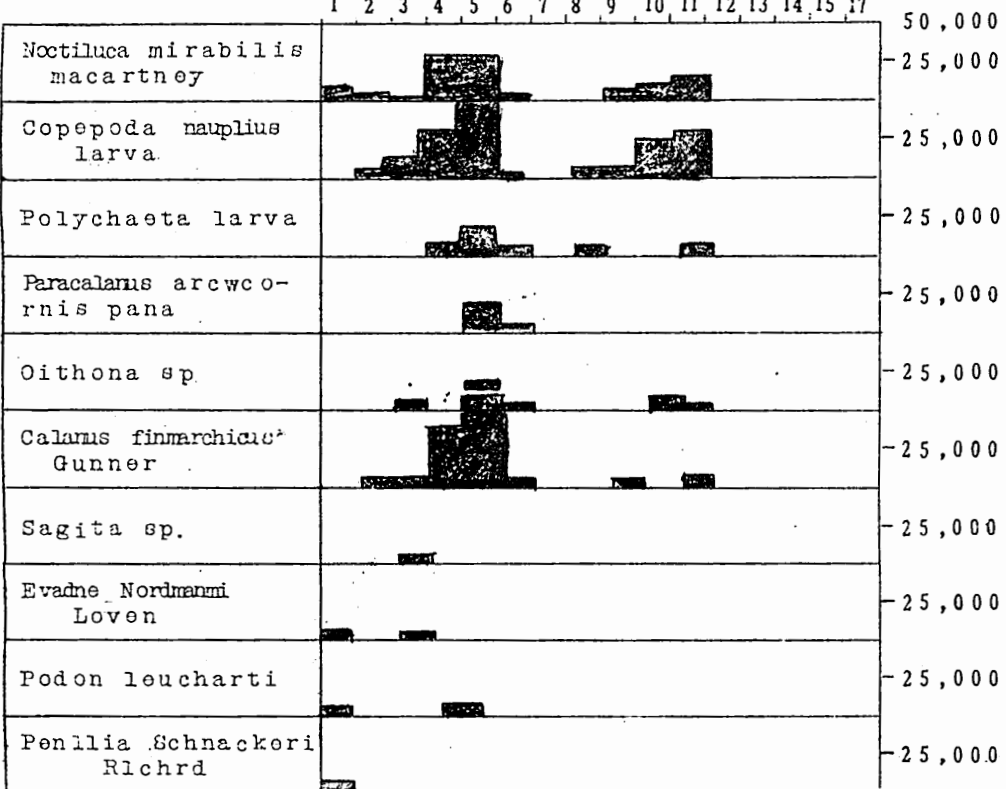
図 6 プラント出現状況

8月28日調査

地点



3月10日調査



第8表 各地点に出現した個体数

33年8月 調査

出現種類 \ st	1	2	3	4	5
Noctiluca mirabilis macartney					
Copepoda nauplius larva			625	313	
Polychaeta larva					
Paracalanus arcuicornis Dana					
Oithona sp.					
Calanus finmarchicus Gunner	3200	2400	2190	940	1500
Tintinnopsis sp.					
Sagita sp.	400	300	313	313	
Evadne Nordmanni Loven		300			
Podon leucharti					
Penilia schmackeri Piehard	2800	3600	2190	625	900

34年3月 調査

出現種類 \ st	1	2	3	4	5
Noctiluca mirabilis macartney	5785	2900 2010	14320 1005	30240 4020	30240
Copepoda nauplius larva	2010	2900 1005	10045 3015	30240	50450
Polychete larva		1005		10090	20100
Paracalanus arcuicornis Dana			1005		20100 1005
Oithona sp.			4500 1005		10090
Calanus finmarchicus Gunner		5800	7900 1005	40300	70250
Tintinnopsis sp.			1130		
Sagita sp.					
Evadne nordmanni Loven	3850		1130		
Podon leucharti	1005			10090	
Penilia schmackeri Richrd	-1005				

〔註〕 単位は個体数/ m^3

上段は垂直採集

下段は水平採集

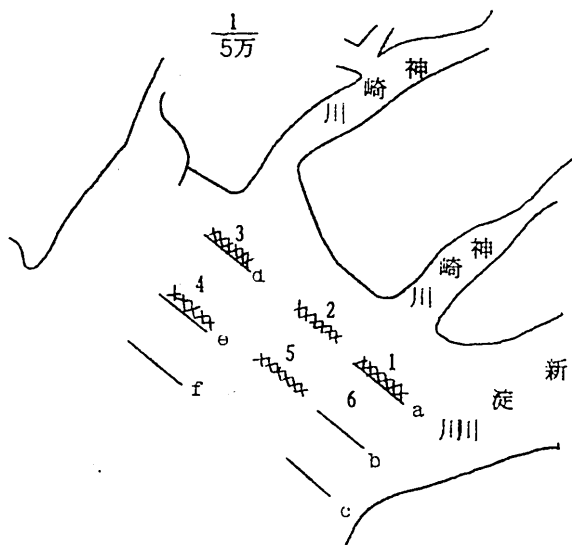
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17
					1000					
									900	
			2000	850					2700	
2740			3000	7660	2000				1800	
				1700				350		
								350		
								700		

6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17
2540			5080 1005	6800 3015	11000	┌──────────────────┐		└──────────────────┘		
2540 1005	欠	5270	5080 3015	27100 5025	30600			欠		
2540		5270		1005	3400					
2540	测							测		
7610			2010	6800 2010	3400					
			2540 1005	1005	6800					
			1005							
					1005					

(4) 試 験 操 業

新淀川河口附近はモガイ、アサリ、シジミ等の貝類、シラウオ、ウナギ等季節によつて行ふ漁業があるが、主なものは貝類を対象とする漁業である。よつて河口前面を小型底びき網(石桁網)を用い11月21日(1958)、2月19日(1959)の2回、図の地点で貝類の生息状況を調査した。

試験操業地点図



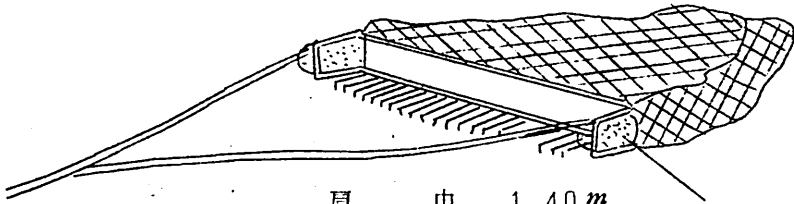
xxxxxxx 11月調査地点
 ————— 2月調査地点

網は図示した2個使用し15分えい網した。

結果は第9表に示す通り漁獲物の殆んどがモガイでその他アサリ、魚類があつた。11月の結果では st. 2.5 の中央部に成貝が最も多く、神崎川北派流河口前は極めて少なく且つ死貝が多いが2月はこれに反して、st. e. f. c の北部寄りに9mm以下の稚貝が多く淀川寄りは少なくなつてゐる。これは北派流が南派流より汚染度が高く水量も多いが、冬期は若干回復するので、稚貝の育成は一応可能である。

夏期水温の上昇に伴つて泥質の悪化が促進され貝類の生息を困難にさせているものと思われる。その他魚類殊にエビ、カレイも2月に比較して11月に少ないことも、季節的消長以外に底質、水質の汚染と関係があるように考えられる。

石 桁 網



肩 巾 1.40 m
 爪 の 長 さ 27 cm
 爪 の 間 隔 3 cm
 爪 の 数 28 本

第 9 表 試験操業による漁獲物組成

11月21日 調査

モ ガ イ

St	桁網1回当り 漁獲量		殻 長 組 成					殻長の大きさ		生貝と死貝の 割合(重量)	
	重量	個数	9 mm 以下	10 19 mm	20 29 mm	30 39 mm	40 mm 以上	最大	最小	生貝	死貝
	g	個	%	%	%	%	%	mm	mm	%	%
1	—	281	0	3.5	78.7	15.7	2.1	48	16	80	20
2	765	186	0	17.2	70.4	9.7	2.7	48	12	80	20
3	120	16	0	12.5	25.0	56.3	6.2	47	13	60	40
4	80	20	0	45.0	40.0	10.0	5.0	42	15	20	80
5	—	791	0.8	57.1	39.4	2.7	0	39	6	—	—
6	560	137	0	24.8	56.2	15.3	3.7	47	13	—	—

その他の魚貝類

St	ムラサ キガイ	ツメタ ガイ	アサリ	その他 のカイ	カレイ	フ グ	モエビ	ガザミ	シマガニ
	個	個	個	個	尾	尾	尾	尾	尾
1		1	5			1			
2		3			1 (大)		5	1	
3	1			1	1		6		
4					1		3		1
5							4		
6					1 (大)				

2月19日 調査

モガイ

st	桁網1回当り		殻長組成					殻長の大きさ		生貝と死貝の場合	
	重量	個数	9mm以下	10~19mm	20~29mm	30~39mm	40mm以上	最大	最小	生貝	死貝
a	♀ 110	個 13	% .0	% 0	% 61.5	% 38.5	% 0	mm 37	mm 3	% 60	% 40
b	95	31	16.1	51.6	22.6	6.5	3.2	41	8	28	72
c	3,215	267	15.4	18.7	0.7	50.9	14.3	52	3	73	27
d	330	482	75.5	17.8	5.0	1.7	0	49	2	48	52
e	4,790	1,009	46.1	22.6	1.1	26.9	3.3	47	4	70	30
f	2,360	550	63.6	10.0	0.8	22.5	3.1	44	2	80	20

その他の魚貝類

st	バイ	ツメタイ ガイ	その他の カイ	フグ	カレイ	ハゼ	ガ ツ チ ヨウ	エビ	カニ
	個	個	個	個	尾	尾	尾	尾	尾
a		1		3					1
b		3	1	1			1	90	2
c	6				4			71	1
d	1				4			6	
e	3		9		5		1	135	3
f	5		4		7	1		47	

(註) モガイの重量、殻長測定は死貝を含まない。

3. 工場調査

工場名	三菱製紙	聯合紙器	三協製紙	別府製紙
所在地	福島区大開町	福島区大開町	西淀川区佃町	西淀川区千舟町東
作業員数	316名	—	100名	72名
主要生産品目	マニラボール、 クラフトボール、 段ボール原紙、 包装紙	段ボール その他	新聞用紙	白抜段ボール原紙 チープボール紙
主要原料名	原木パルプ(SK, Sp)屑紙	各種パルプ、 屑紙	原木、各種 パルプ	屑紙 薬
廃水量 (使用水量)	20000 t	17000 t	7000 t	3000 t
流水河川	下水処理場— 中津川	下水処理場— 中津川	下水管— 左門殿川	神 崎 川

考 察

1. 廃水の分散域を調査するための水質調査

(1) 三菱製紙、聯合紙器工場廃水（GP及び抄紙）

両工場の廃水は市の下水管に入り一般下水と混入して、下水処理場で浄化後、正蓮寺川を経て海へ出る。

廃水が下水管に入ってから川へ至るまでの水質変化（分散）はC、O、Dについていえば廃水口から処理場までの間は他の下水が混入してもC、O、Dの値は70 P.P.M前後で殆んど変化はないが、浄化されると30 P.P.M程度に減少している。この水が中津川へ放出されるのであるが調査の結果下流350 m附近までが分散の範囲で、これに要する時間は40分であった。其の後は河川水自身のC、O、Dも高いのでバルブ廃水との判別は困難である。

(2) 三協製紙工場廃水（GP）

本工場の廃水は一旦市の下水管に入り、そのままポンプアップされて左門殿川へ放出される。廃水のC、O、Dは145～266 P.P.Mと相当高いが約2倍量の下水もC、O、Dの値が150 P.P.M前後もあるので、バルブ廃水の混入による水質の変化は特に認められない。川へでたバルブ廃水を含む下水は表面を分散するが特にバルブ廃水の分散としてその範囲を確認することはできなかった。

(3) 別府製紙工場廃水

本工場は排水口が直接神崎川にでており、廃水は黄褐色であるが、神崎川自身が黒色を帯びているので肉眼的な判別は困難である。浮標追跡による分散域調査の結果風向等の影響を受けた場合もあったが、概して潮汐の変化によつて分散状況は左右される。満潮時においては各調査地点とも水質の差異を特に認められなかったが、干満時においては廃水口附近より下流50 m位まで上下層共に汚濁度の高い水色の分布を確認した。

2. 生物調査

(1) ベントス調査及び泥質調査

ベントスについては神崎川、正蓮寺川内は出現する生物が少なく且つ汚濁度の高い指標生物と考えられる *Capitella capitata* を認めた。但し、この調査海域の底質の化学的性状からみてベントスの異状生息範囲は汚濁の特に著しい狭い区域と考えられる。

各工場排水口附近の泥は有機物が多く完全な腐敗泥となっている。殊に正蓮寺川では

C. O. Dの値が最高642, 20P. P. Mと著しく多い値を示した。硫化物もこの地点では5, 713mg/gとなっている。河口に向うにつれて、C. O. D. 硫化物も値は次第に減少している。泥質についても特にパルプ廃水の影響と他の要因を明確に判別することは困難であつたが、底質悪化の大きな原因の一つとして認められる。

(2) 岩壁生物調査

岩壁生物は左門殿川、神崎川、正蓮寺川とも殆んど着生を認めず、わずかに河口部に「フジツボ」「アオサ」「カキ」等の棲息を見る程度であつた。

(3) プラントクン調査

プラントクンについてみれば夏期冬期共に神崎川、正蓮寺川の河川内及び河口一帯は総団体数が少なく、河川の上流(廃水口近く)ではプランクトンの出現を認めることが出来なかつた。

(4) 試験操業

河口附近の試験操業の結果数種の魚貝類が漁獲された。組成の大部分はモガイで冬期においては左門殿川寄りにも量の棲息が認められたが、夏期には水質の良好な淀川寄りに多かつた。

又左門殿川寄りにおいては冬夏期共死貝が多く採取されるが、この附近はパルプ廃水を含む汚水の影響により水産生物の棲息には好条件でない環境を呈しているものと認められる。

(担当 兄部次郎)

資源調査

小型底曳網漁獲物資源調査

前年度に引続き内海区水産研究所の委託をうけ調査を行った。

本調査の目的は内海区水産研究所において行われている瀬戸内海及び隣接海域における漁業資源を構成している各種魚群体の生態的特性並びに餌料関係（捕食魚と餌料生物との関係）を質的、量的に明らかにするを目的とした資源調査の一環として行ったものである。

試験項目

1. 調査地

大阪府岸和田市

2. 調査期間

昭和33年4月 — 昭和34年3月

3. 調査項目及び方法

(1) 標本採集

標本船一隻を選定し毎月4航海（連続採集）について各航海毎標本 $\frac{1}{6} \sim \frac{1}{15}$ 量を無作為採集を行った。

(2) 漁獲組成

尾数組成、重量組成

(3) 体長組成

漁獲（標本）全魚種について50尾を目標に体長測定（穿孔法）を行った。

(4) 精密測定

漁獲物（標本）の内魚食性魚類（種類：— 内水研指定）30尾について次の測定を行った。

i) 個体測定

- ii) 性別
- iii) 生殖腺熟度
- iv) 胃内容物(餌料生物の種類、個体重量、複元に要する個所の測定)
- v) 年令査定用鱗及び脊椎骨採取(現物内水研あて送付)

調査結果

1. 標本船操業状況及び標本採集経過

1ヶ年における標本船操業状況及び標本採集月日並に1航海に対する標本抽出比を示すと表1, 2の通りである。

表 1 標 本 船 操 業 状 況

	4月		5月		6月		7月		8月		9月		10月		11月		12月		1月		2月		3月		
	石桁	エビ漕	エビ漕	板曳	エビ漕	エビ漕	板曳	板曳	板曳	板曳	板曳	エビ漕	エビ漕	エビ漕	エビ漕	石桁	石桁	石桁	石桁	石桁	石桁	石桁	石桁	石桁	石桁
操業日数	10	7	18	2	19	7	17	22	17	5	12	20	14	11	15	17									
操業回数	124	23	33	25	76	31	230	303	203	46	38	61	44	178	216	251									

表 2 標 本 採 集 経 過 及 び 標 本 量

月	回数	採 集 日 及 び 抽 出 比			
4	4	10(-)	13(-)	22(-)	26(-)
5	◇	2(1/8)	4(1/8)	5(1/10)	6(1/6)
6	◇	4(1/6)	5(1/8)	6(1/6)	9(1/8)
7	◇	4(1/12)	5(1/10)	6(1/8)	9(1/18)
8	◇	1(1/13)	2(1/14)	4(1/13)	5(1/13)
9	◇	2(1/16)	3(1/15)	5(1/14)	6(1/13)
10	◇	4(1/9)	8(1/9)	12(1/6)	13(1/6)
11	◇	3(1/6)	4(1/6)	5(1/6)	6(1/6)
12	◇	4(1/6)	5(1/6)	6(1/6)	11(1/8)
1	◇	11(1/17)	13(1/16)	15(1/12)	20(1/17)
2	◇	5(1/12)	9(1/8)	13(1/17)	14(1/18)
3	◇	4(1/15)	5(1/16)	9(1/8)	11(1/16)

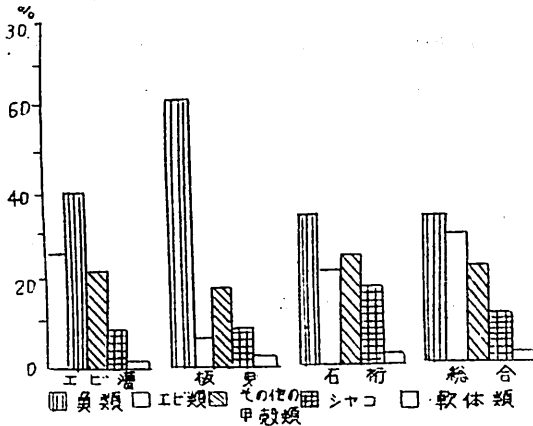
2. 漁獲組成

1ヶ年を通じ漁獲された魚類は51種でこれらの月別漁獲組成は表3に示した。

なお前記51種の中主要魚類(比較的長期に且つ相当量漁獲されるもの)について、その出現状況は表1図の如き季節的消長を示した。

更に全漁獲物を魚類、エビ類、シヤコ、その他の甲殻類(イシガニ、その他の雑ガニ)軟体類の5種に大別し漁具別による各々の漁獲組成を示すと表4表2図の様な結果を得たがエビ漕網、石桁網は漁獲対象としては大体同じ漁具であるが板曳網の場合は魚類を目的とした漁具であることを如実に示している。

表2図 漁具別漁獲状況



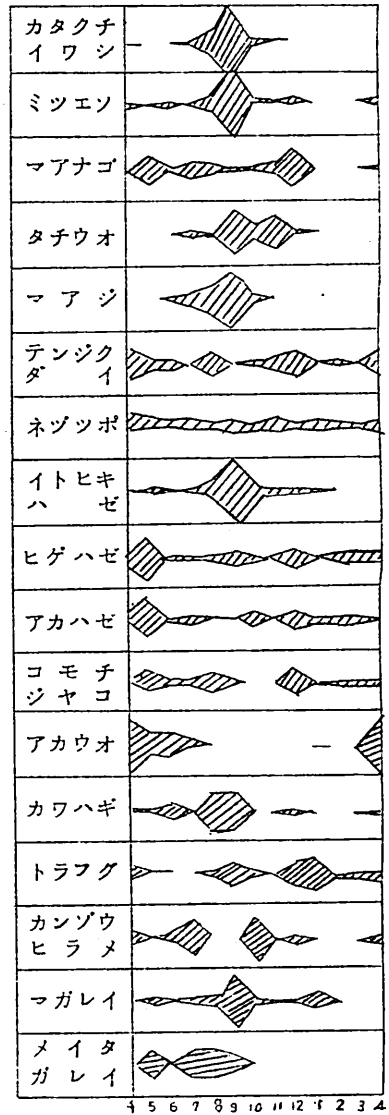
3. 体長組成

全魚種について体長測定を行ったがその中主要漁獲物について各々の体長組成を示すと表5表3図の如き結果を得た。これらの中主な漁獲物について体長組成を検討すると、

ミ ツ エ ソ

ミツエソは4月~12月の間に漁獲され体長組成は相当巾の広い漁獲を示している各月における体長組成については測定尾数が少ないため詳細な検討は出来なかつたが大体

表1図 主要漁獲物の月別出現状況



2つの魚群が認められた。即ち春から初夏(4月~7月)にかけて魚獲される比較的大形群(100~200mm)と8月になって現われる。体長10~80mm(モード40~50mm)のものがある。10月になると前記大形群が漁獲の主体となって現われるが、10月~12月には小形、大形群が相当混獲される様になる。モードを追って各々の成長度を見ると4月のモード130~140mmのものは12月には大体230mm前後に達し8月に現われる小形群は12月までに100mm内外に達する様である。

マアナゴ

マアナゴは4月(体長^{*}70~100mm)から8月(体長100~140mm)にかけて比較的大形群が漁獲されるが9月に入ると前記大形群は影をひそめ代って体長60~100mm内外(モード80~90mm)の小形群が漁獲の主体となって現われる。この両者は混獲される様な事はなくこの小形群が12月まで漁獲の対象となる。その間の成長はあまり顕著ではなくそのまま越冬するものと思われる8月まで漁獲された大形群は9月を境に外海又は相当な深みに移動する事も考えられる。

マガレイ

マガレイは4月から翌年1月にかけて漁獲されるが大きなもので体長180mm前後でその殆どが未成年魚である。その中で大体2つの魚群体が見られた。即ち4月、5月には60~160mm程度の若干大形な魚群が漁獲されたが7月に入ると体長20~60mm程度の小形群のみ魚獲されている8月、9月は大体この小形群が主体としこれに100~140mm程度の大型群が若干混獲され体長組成も複雑となっている。10月以降は更に反転して4月、5月に漁獲された大型群が漁獲の主体として漁獲されているこの大型群の10月以降における成長は殆ど認められなかつた。

ネツツボ

ネツツボは全漁期を通じて漁獲されていて体長範囲も非常に広範で常に大小が混獲されている。しかし大体において4月~8月までは体長80~180mm程度の大型群が主体となり9月以降は40~100mm程度のものが主体となつてこれにそれぞれの体長範囲のものが若干混獲されているといったものである。

テンジクダイ

テンジクダイの産卵期は7月~8月の盛夏といわれている。従つて8月を堺に矢張り

* 体長 = 吻端から肛間中央部までの長さ

2つの魚群体が見られる。1つは4月から8月にかけて若干の成長過程を示す産卵群によって構成され7月8月は体長60~90mm程度の親魚が主体となっている。9月に入ると体長30~50mm程度の若年魚と70~90mm前後の新魚が大体相半して混獲されるが10月以降は前記親魚が殆ど影をひそめ9月以後に発生した30~50mm程度の小形群が翌年3月頃までに50~70mmまでの成長過程を経て漁獲の主体となっている。

トラフグ

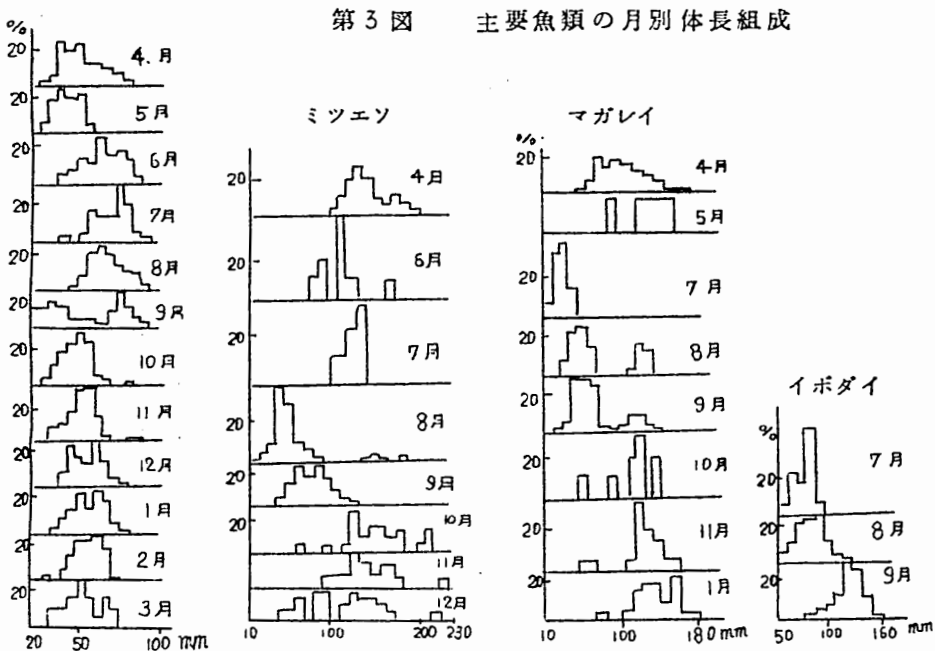
大阪湾では8月から翌年4月にかけて漁獲されるが、全期を通じて体長50mmから180mm程度の小形なもので大体一つの魚群体で構成されており各月各々の成長過程のものが漁獲されている。

成長は8月から翌年1月の間でモード50mmから150mm程度の成長を示した。

イボダイ

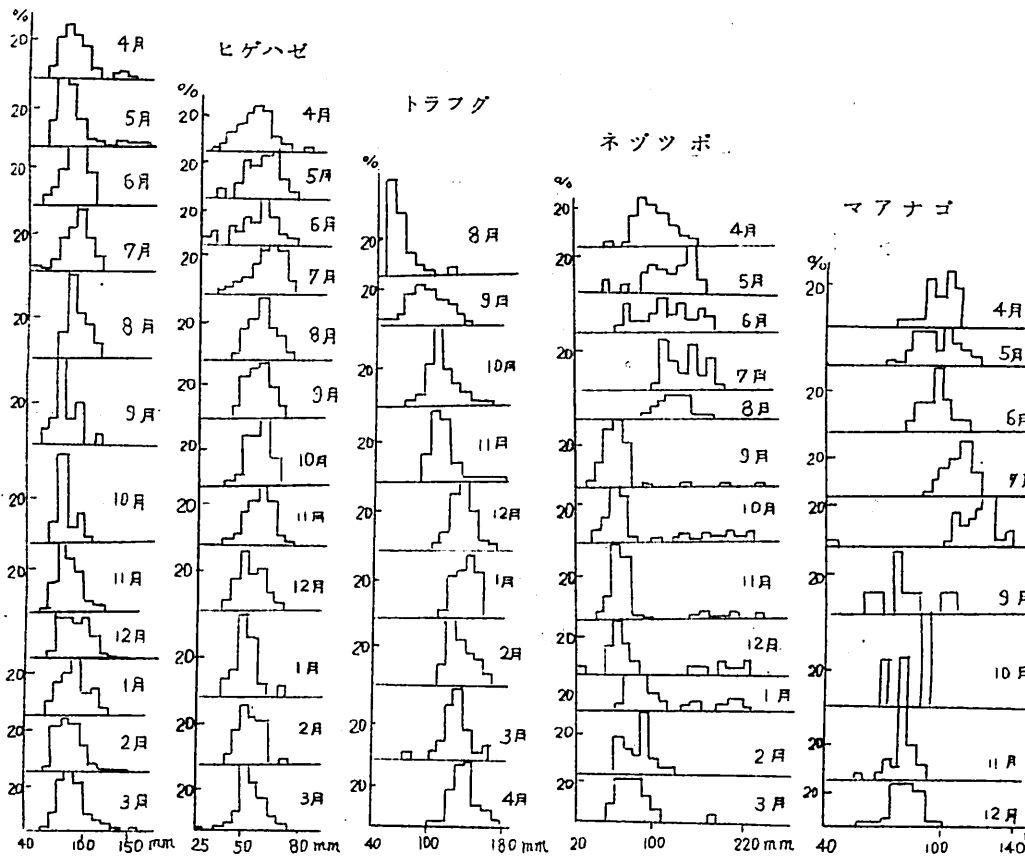
イボダイは元来外洋性の魚族であるため毎年盛夏(7月~9月)に若年魚が1時湾内に侵入し底曳網で漁獲される期間は僅か3ヶ月程度であるが、その間急速に成長し7月モード80~90mmのものが8月には90~100mm、9月には120~130mm程度に成長し外海に去る。

大体において小形群で大きなもので150mm内外である。



体 長

アカハゼ



体 長

4. 精密測定

(1) 調査魚種及び測定尾数

マアナゴ	295尾	タチウオ	44尾
ミツエソ	155尾	シログチ	28尾
アカハゼ	551尾	計	1,073尾

(2) 餌料生物

前記魚種に捕食された種類及び尾数を示すと第6表の如くカタクチイワシ(ミツエソ)ハゼ類(ミツエソ、シログチ)とエビ類(マアナゴ、アカハゼ)が主な餌料となっている。

更に各捕食魚別摂餌状況を示すと7~8表の如き結果であるが特にミツエソ、マアナ

ゴの場合はその食性に極端な相違が見られる。即ちミツエソはカタクチイワン、ハセ類を中心に魚族のみに限られているがマアナゴはエビ類が主食となつている。

(3) 性 比

雌雄の性比についてはミツエソ、アカハゼ、マハゼの他は生殖巣が非常に未熟で且つ尾数も非常に少ないため検討することは出来なかつた。

	♀	♂	不明	備考(採用期間)
ミツエソ	143	118	145	('57.11月~'59.4月)
アカハゼ	462	355	316	('57.7月~'58.12月)
マハゼ	159	86	37	('57.12月~'58.4月)

(4) 成熟度(卵巣)

成熟度については、アカハゼ及びマハゼの他は殆ど未成熟で検討は出来なかつた。

ア カ ハ ゼ

アカハゼは量的には底曳網の主要漁獲物で殆ど終年魚獲されている。

盛熟期は大体1月から3月までで3月には完熟卵をもつた親魚が相当数見受けられておりその産卵期は4月を盛期として3月~5月がその産卵期と推定される。

成熟過程は成熟期以外は殆ど卵巣重量0.10m^g以下であつたが、11月に入るとやや肥大した卵巣が見られる。12月に入るとかなり成熟に近い(卵巣重量0.10m^g以上)ものが目立つて来る。1月には体長130mm以上のものでは殆ど成熟間近と考えられるもののみとなる。2月になるとやや小形なもの(体長120mm)も卵巣重量1.00m^g以上となり、3月には完熟卵が相当見られる様になる。

1尾の平均卵巣重量は大体14,000粒である。

マ ハ ゼ

マハゼは12月~3月の冬期に限り体長100.0mmから180.0mmの大形魚のみ漁獲されその殆どが成熟卵をもつている所から見ても産卵のための深所(湾中央部)への移動と考えられる。成熟卵はアカハゼと略々同様で3月には放卵後と思

われるものが相当見られた。産卵期は大体アカヘゼと同様4月を盛期として3月～5月の間と思われる。

1尾の平均孕卵数は25,000粒であつた。

(担当 卷田 一 雄)

才3表-1 月別漁獲組成

魚種	5		6		7		8		9		10		11		12		1		2		3		4	
	重量g	尾数	重量g	尾数	重量g	尾数	重量g	尾数	重量g	尾数	重量g	尾数	重量g	尾数	重量g	尾数	重量g	尾数	重量g	尾数	重量g	尾数	重量g	尾数
アカエイ											2543	15												
ゴノシロ									2030	70														
マイワシ									3318	455														
カツノイワシ	108	25			4210	65.5	30723	866.3	7892.3	31228	655.5	112.5	253.5	360								1180	100	
ホシエソ					146.0	20																		
ミソエソ			4635	205	3715	16.0	19983	3988	142628	17975	24263	56.3	8070	22.5	1566.5	640							1559.5	95.5
マアサゴ	36915	1445	746.5	30.0	4931	146.5	42180	943	336.5	250	1095	7.5	5380	37.5	1608.5	106.0							12080	450
ハモ			3840	90	5620	70			452	40														
アカカマス									1001.5	298														
タケウオ					930	30			1130.5	76.5	4373	17.3	1650	21.0	810	1.5								
マアジ			50		22470	230.0	114830	13068	444245	29708	46178	3023											60	20
ヒイラギ	6.5	2.5	680	12.0	3080	8.5	520	390	438	38	3440	301.5					2000	293	1280	160	180	60	290	50
イボダイ					4660	42.0	92223	87748	442910	10178														
ヒメジ													36.0	1.5										
イッテンアカサ																								
アカタチ											158	4.5	43	1.5						360	40			
ホタルギヤコ											319.5	1598												
テンジクダイ	16980	11835	46750	9870	10680	138.5	89573	51938	10723	221.5	10320	3375	21045	8460	70610	2426.5	31348	3323	1563.5	416	2953	863	6585.5	34910
シログケ									52.5	38	13858	353												
ヘラ																								
キス									10378	54.5	518	2.9			780	4.5								
マダイ									574.5	210	76.5	2.3												
イサキ																								
クラカケキス					280	20																		
ネツツボ	915.5	950	7430	690	13243	159.5	8080	1360	716.8	301.8	1066.5	103.5	586.5	1350	5250	590	18378	2143	7100	1643	4170	118.5	14260	1920
イカナゴ	120	20																						
キンボ																								
イトヒキハセ	223	60	20	20	137.5	12.5	7263	107.5	6150	3260	2183	293	420	60	250	5.5	185.5	128					180	20
マハセ											360	1.5	240	1.5	1440	30	46380	893	52830	873	10680	218		
ヒゲハゲ	68080	4071.5	2650	1350	1383.5	483.5	19940	546.3	3342.9	15980	6990	3150	27780	15750	1557.5	10990	186.3	960	3573	186.5	20638	12270	869.5	501.5
アカハセ	143220	4155.5	1450.5	2530	8227.5	12000	9378	1438	554.5	116.3	24210	758.5	9394.5	2587.5	6482.5	1201.5	8813.5	12430	29678	1009.5	5837.3	12050	2795.5	319.5
コモツギヤコ	10220	420.5	2970	1340	6450	2980	17738	761.5	383.3	3068			685.5	298.5	8160	139.5	2700	115.5	426.5	219.3	5460	263.8	579.5	3270

オ3表-2 月別漁獲組成

魚種	5		6		7		8		9		10		11		12		1		2		3		4		
	重量	尾数	重量	尾数	重量	尾数	重量	尾数	重量	尾数	重量	尾数	重量	尾数	重量	尾数	重量	尾数	重量	尾数	重量	尾数	重量	尾数	
アカウオ	154.5	215.0	489.5	228.0	144.0	77.0	94.3	13.0					15.8	2.3			55.3	21.3	22.8	12.0			13.3.0	844.0	
ア1ゴ											57.8	2.3													
カワハギ	5.3	3.5	11.5	11.0			511.0	62.8	1243.0	56.0					1.3	2.0							2.8	1.5	
トラフグ	133.0	8.5	44.5	5.5			2040.8	184.8	17423.3	918.8	2703.8	108.0	2196.0	69.0	22194.5	46.5	8823.5	157.3	7841.8	148.8	6153.8	212.5	1055.5	212.0	
サバフグ									3865.8	80.5															
シヨウサイフグ							777.5	89.0																	
メバル																									
オニオコセ			184.0	16.0	67.0	4.5																			
ヒメオコセ			22.0	2.0						333.0	15.8			23.0	1.5			376.8	8.0						
アイナメ							136.5	6.5																	
コナ	1.0	1.5																							
ホウボウ			10.5	4.0	443.8	8.5	73.5	3.5																	
カナガシラ																									
ガンゾウヒラメ			5.8	5.5	113.0	37.0					227.3	56.3	27.0	31.5	3.3	6.0	3.8	4.3					61.3	11.5	
マガレ1	579.0	12.1			162.0	63.0	1450.3	91.3	6906.5	406.5	451.5	14.3	1026.0	28.5	218.5	5.0	6058.0	136.3	164.0	4.0	176.0	6.0			
イシカレイ					324.0	4.5											697.0	4.3							
メ1チカレイ	137.0	46.5	11.8	1.5	1656.5	83.5	1075.8	61.8	1060.5	39.5	76.5	2.3			64.5	1.5									
アカウシシタ			1.8	1.5			68.5	29.3	211.0	51.5	442.5	39.8	74.8	19.5	114.0	22.0	268.0	7.3	156.0	8.0			8.5	1.5	
イザリウオ																								1304.5	65.0
ハセSP					3811.0	5416.8					90.0	2.3	5.0	3.0											
カレイSP	40.5	54.0	1.0	1.5																					
エビ類	30753.0		15822.8		67488.0		11891.8		23458.8		34435.5		60877.5		53803.5		11992.0		8313.5		18322.0		139228.0		
シヤコ	11986.5	1060.5	3546.5	589.0	5572.5	541.5	13521.3	1098.3	27553.3	2380.5	3499.5	49.5	12265.5	1285.5	13962.5	1671.0	10832.0	1294.5	7810.5	682.8	8388.0	1224.5	3320.5	58.0	
スシオシヤコ			42.0	12.5																					
カサミ											672.8	4.5													
雑ガ	7157.5	366.0	19175.0	731.50	44212.5	902.5	68049.3	11695.3	16995.8	3472.5	16343.3	2700.8	25006.5	8335.5	19299.5	1148.0	7921.8	3407.5	12585.0	3717.0	21076.3	8461.5	19911.0	6820.0	
ジンドライカ	218.0	63.0	81.5	57.0	670.0	34.0	3527.5	679.3	10335.5	1787.5	2181.8	866.3	870.0	204.0	709.5	257.0	457.8	29.8	444.8	24.3			784.0	239.0	
ミミ1カ	702.5	78.5	554.0	123.0	8.8	2.0			452.0	14.5	168.8	11.3	267.0	9.0	1273.5	109.5	680.8	74.5	264.0	14.0			404.5	42.5	
コウイカ									961.8	61.5					178.3	3.5									
マ1カ											387.0	6.8	444.0	4.5											
タコ					115.0	2.5																		399.5	3.5

第4表 1航海(4航海平均)漁獲割合

種類	年 月		5		6		7		8		9	
	重量	%	重量	%	重量	%	重量	%	重量	%	重量	%
魚 類	30,117	37.2	9,840	18.3	28,016	19.2	125,193	56.3	162,507	70.8		
ニ ビ 類	30,753	38.0	20,496	38.2	67,488	46.2	11,793	5.3	12,722	5.5		
シ ャ コ	11,987	14.8	3,547	6.6	5,514	3.8	13,540	6.1	26,970	11.7		
その他の甲軟類	7,157	8.8	19,175	35.7	44,213	30.3	68,267	30.7	16,304	7.1		
軟 体 類	919	1.4	597	1.1	793	0.5	3,585	1.6	11,109	4.8		
	1 0		1 1		1 2		1		2			
	重量	%	重量	%	重量	%	重量	%	重量	%		
	20,663	25.6	20,780	25.1	41,123	34.0	35,842	52.7	20,078	25.2		
	34,496	42.8	23,361	28.2	39,156	32.3	11,992	17.6	8,314	10.5		
	3,500	4.3	12,266	14.8	19,363	16.0	11,082	16.3	7,838	9.9		
	19,086	23.7	25,002	30.2	19,280	15.9	7,921	11.7	42,335	53.2		
	2,913	3.6	1,376	1.6	2,202	1.8	1,139	1.7	985	1.2		
	3		4		計							
	重量	%	重量	%	重量	%						
	16,651	24.8	28,591	28.0	539,401	40.4						
	18,323	27.3	49,066	48.0	327,960	24.6						
	11,138	16.6	3,196	31.3	129,941	9.7						
	21,097	31.4	19,911	19.5	309,748	23.2						
	—		1,422	1.4	27,040	2.0						

第5表 主要漁獲物体長組成(4航海分計)

ヒゲハゼ

体長mm \ 月	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
30		32									15	
		40										16
40	18		18								70	52
	6	54	36		14	6	36	62	28	28	78	112
50	100	28	54	52	139	18	54	210	50	143	259	150
	262	86	52	240	521	84	192	412	163	253	934	214
60	242	58	144	303	626	84	252	230	114	157	654	260
	364	132	260	540	686	120	366	256	12	153	425	250
70	386	68	296	265	360	42	258	90			180	68
	138	28	252	197	110		30	40	17	12	71	30
80	26	14	72	68	14		6				16	
											15	8
90												
100												

テンジクダイ

体長mm \ 月	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
30					84							
	54				84	45				16		6
40	144				112	117	78		29		30	54
	176	62	18	27	84	162	90	102	113	76	26	276
50	152	78		200	27	204	168	296	142	218	64	232
	160	160	18	439	27	278	288	204	290	344	98	286
60	44	150	94	559	27	228	294	156	170	325	52	126
	30	272	60	401	14	45	132	326	303	354	16	134
70	42	198	90	293	84	15	12	168	200	269	69	94
	6	218	176	251	166			54	62	16	24	74
80		146	146	237	84	9	6	8	17			24
		24	18	26	42		6					
90			8	13	14							
100												

アカハゼ

月 体長mm	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
50			18									
			18				6	8				
60		12	18		28		12	8			23	
	66	20	36		28		42	14	60		31	6
70	142	12	42		27	36	132	30	98	67	146	52
	266	30	120	26	124	60	192	50	139	140	196	102
80	290	48	190	52	83	78	228	148	325	203	474	120
	262	46	152	117	28	60	150	100	267	266	456	146
90	220	90	174	132	28	18	162	160	307	154	330	152
	134	68	232	79	28	24	174	126	401	205	436	108
100	52	66	264	52	70	18	48	108	420	207	173	108
	22	48	108	66		6	24	110	170	174	124	74
110	14	24	80	26			18	148	131	66	26	80
	22		72	39	13		12	102	190	49	50	42
120	8						6	30	152		41	
	10							12	34		54	
130								6	49	16	32	6
	14							6		16	8	6
140	16							8				12
									17	8		18
150	20							6	16			6
											16	
160												6
	10											
170	8											
180	8											

マアナゴ

月 体長 mm	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
				13								
50												
60							6					
					15			6				
70					14		6	6				
	18					6	18	36				
80	10				41	9	12	98				8
	50	6			14		60	100				6
90	105	20			14		30	72				6
	102	22	8			15	12	78				44
100	42	36	64					14				32
	118	18	96	13				14				48
110	60	6	154	65								36
	46	6	194	39			6					
120	26		80	52								
				65								
130				91								
				13								
140				26								

マガレイ

月 体長mm	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
40	6											
			18									
50												
			90		15							
60			36	13								
			72	13	52							
70			18	39	79							
			18	39	228							
80				26	134	6	6					
				65	179							
90				13	138		6					
				39	41							
100					14				16			
					14							
110					14							
	8					6						
120					28						15	
					14							
130				13	28	6						
				39	42	6	6		17			
140				13	55	12	24	8	63	16		
	10			17	28	6	18					
150	10			26	28		6		50		8	
					14		18	12	33			
160	10				14	6	18		51			
						9			34			
170									17			
	10						6		17			
180							6		67			
									33			
190									17			
200									17			

ト ラ フ グ

月 体長 mm	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
50					28							
				45	14							
60				235	14							
				137	15							
70				97	72							
				70	30	18						
80				13	215							
				13	158							
90				26	170	18						
					187	30						
100				13	114	54	36					
					114	108	24				8	
110					217	60	78	12				6
				13	112	30	42	16		33	30	
120					57	42	48	68	17	34	15	6
					71	12	12	92	51	79	77	66
130					14	30	12	166	75	133	18	56
					13	6		190	80	82	37	106
140						18	6	122	67	57	66	96
						6	6	120	46	70	36	96
150								52	142	8	30	114
						6	6	18	66	37		32
160								12	85	33	15	12
								6		12	21	18
170								6	18		17	12
												6

イ ボ ダ イ

月 体長 mm	7	8	9
		55	
60	8	68	
	16	94	
70	24	173	
	16	271	
80	16	293	
	32	338	13
90	48	380	53
	16	276	56
100		381	30
		170	44
110		131	69
		52	42
120		39	174
		26	159
130		26	390
			231
140			258
			145
150			85
			42
160			
170			

ミ ツ エ ソ

月 身長 _m	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
40				28								
50				54								
60				151								
70				635	139			6				
80				486	307			6				
90				121	640	6		18				
100				96	445							
110		8		14	661			24				20
120		12			389	6	6	24				56
130			10		189		6					48
140		24	10		70	6	6	12				52
150		6	18		45	54	18	24				36
160			26	14		18	12	18				14
170				26		27	6	20				30
180				14		27	12	14				14
190		8				18	12	8				6
200				13		27	6					14
210												
220						9						
230						27						6
240								8				
250							6					6
260												

ネ ヅ ツ ボ

月 体長 mm	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
30					14			8				
40				76	70	12	6					
50	20			202	245	42	60	30			31	
60		6			401	72	108	44		46	54	2
70	6	12			272	114	228	56	82	76	121	22
80		30			119	27	72	22	143	106	54	116
90	10						6	8	177	141	129	144
100	76	12		54	14	6	6		152	163	36	146
110	30	36	112	26					92	57	15	150
120	52	30	148	60						16		56
130	38	24	40	40	14	15				16		90
140	104	18	116	26		15	6					34
150	34	18	84	13		12	6	12	49			
160	8	24	72	26		15	24	12	17			
170		6	50		14	12		6	17		18	
180						36	12	20	49			
190						9	6		34			
200						9			34			
210						18	6		17			

第6表 餌料生物の種類

種 類	尾 数	%	種 類	尾 数	%
カタクチイワシ	76	11.6	アカエビ	23	3.5
カタクチンラス	12	1.8	トラエビ	46	7.0
アカハゼ	36	5.5	サルエビ	3	0.5
コモチジャコ	6	0.9	テサガテソウエビ	49	7.5
ヒゲハゼ	60	9.2	エビジャコ	59	9.0
アカウオ	11	1.7	マイマイエビ	74	11.3
ハゼ SP	58	8.9	スペースエビ	22	3.4
イカナゴ	11	1.7	エビ SP	9	1.4
テンジクダイ	9	1.4	ミミイカ	2	0.3
ネヅツボ	1	0.2	ジンドウイカ	9	1.4
アジ	3	0.5	カニ SP	5	0.8
タチウオ	10	1.5	幼介	50	7.6
サヨリ	2	0.3	ベントス	1	0.2
稚魚	4	0.6	プランクトン(甲殻類)	4	0.6
仔魚	多量				
魚卵	多量				
				655	

第7表 捕食魚別摂餌状況

マアナゴ

餌料生物	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
調査尾数		81	57	27	30	29	7	4	25	35	295
空胃		12	22	2	10	12	4	3	4	8	77
消化物		7	2		1	2	1				13
魚消化物		8	1	1	3	6	1				20
エビ消化物		5	2	6	2	1			1		17
カニ消化物		1			1						2
対称尾数		48	30	18	13	8	1	1	20	27	166
カタクチイワシ					2	2					4
アカハゼ		5	17		2				2	4	30
コモチシヤコ		2		1							3
ヒゲハゼ		3	10	1	2	3	1		3	4	27
アカウオ		5		3							8
ハゼ SP		5	1	2	6	3				1	18
イカナゴ		10									10
テンジクダイ		8				1					9
魚 SP					1						1
仔魚			多量								
魚卵			多量		多量						
アカエビ		5	3	8					3	1	20
トラエビ		3		6		1			13	15	38
サルニビ									2	1	3
テナガテツボウ		17	8	5					5	8	43
エビシヤコ		14	18	7					3	1	43
マイマイエビ		14	2	32	13			1		2	64
スベスベニビ		1	1	5	2				3	3	15
エビ SP									1	3	4
ミミイカ			1	1							2
ジンドウイカ				5					1	1	7
カニ SP		2		2						1	5

ミ ツ エ ソ

餌料生物 \ 月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
調 査 尾 数	1		9	7	49	30	26	15	18	155
空 胃	1			1	2	6	12	7	13	42
消 化 物			1	3						4
魚 消 化 物					5		2	1	4	12
エ ビ 消 化 物										
対 称 尾 数	0	0	8	3	42	24	12	7	1	97
カタクチイワシ			14		31	6			16	67
カタクチシラス			12							12
ア カ ハ セ				2			2		2	6
コモチジャコ					3					3
ヒゲハセ						7		4	10	21
アカウオ						1		1		2
ハセSP				3	16	6	5	3	5	38
ネツツボ						1				1
ア ジ							3			3
マイマイベビ			1							1
エビジャコ					1	2		1		4
トラエビ						7				7
アカエビ							2	1		3
ジンドウイカ			1				1			2

ア カ ハ セ

月 餌料生物	'58 4	5	6	7	8	9	10	11	12	'59 1	2	3	計
調査尾数	131	120	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	551
空 胃	1	3		1	3					2	3		13
消 化 物	115	111	24	15	26	26	9	9	13	12	18	25	403
魚 消 化 物	1		1		1				1				4
エビ消化物	3	2	2				2		5	3	1	3	21
介 消 化 物	2					1	9		1	3			16
カニ消化物			1										1
対 称 尾 数	9	4	2	14	0	3	10	21	10	10	8	2	93
ヒゲハセ		1						1					2
アカウオ		1											1
イカナゴ		1											1
ハセSP				1					1				2
稚 魚				4									4
トラエビ										1			1
エビジャコ	1		2	4		1			1				9
スベスベエビ	1			5			1						7
マイマイエビ	2								6	1			9
テナガテツボウ		1		1				1	1	2			6
エビSP				1			3	1					5
カニSP													
幼 介	1	1		1		2	6	29	2	8			50
ベントス	1												1
プランクトン(甲殻類)	4												4

タチウオ

餌料生物 \ 月	9	10	11	2	計
調査尾数	21	8	14	1	44
空 胃	1	3	9		13
消 化 物			1		1
魚 消 化 物	4		3		7
エビ消化物	12				12
対 称 尾 数	4	5	1	1	11
カタクチイワシ	5				5
タチウオ	5	5			10
サヨリ	2				2
魚 SP			1	2	3
エビジャコ	1	1			2

シログチ

餌料生物 \ 月	4	9	10	計
調査尾数	6	1	16	23
空 胃	4		13	17
消 化 物				
魚 消 化 物				
エビ消化物	2	1	2	5
対 称 尾 数	0	0	1	1
シヤコ			1	1

第8表 魚種別摂餌割合

餌料 \ 魚種	マアナゴ	ミツエソ	アカバセ	タチウオ	シログチ	計
調査尾数	295	155	551	44	28	1,073
対称尾数	166	97	93	11	1	368
カタクチイワシ	4(1.1)	79(46.5)	—	5(22.7)		88
ハセ類	83(23.4)	70(41.2)	5(4.9)	—		158
その他の魚類	20(5.6)	4(2.4)	5(4.9)	15(68.2)		44
エビ類	233(65.8)	15(8.8)	37(36.3)	2(9.1)	1	288
その他	14(4.0)	2(1.2)	55(53.9)	—		71
計	354	170	102	22	1	649