

昭和 51 年度

大阪府水産試験場事業報告

昭和 53 年 12 月

大阪府水産試験場

大阪府泉南郡岬町多奈川谷川

正 誤 表

頁	行・個所	誤	正
目次	上から4行目	(2)(2)環境生物調査	(2) 環境生物調査
11	図11	1978年	1976年
28	上から12行目	不降期	下降期
36	上から2行目	図-1	図-2
43			図-2 赤潮発生海域図
69	下から8行目	夏季内海発生群	秋季内海発生群
86	上から1行目	日浜	白浜
95	表1	小化N数	ふ化N数
105	上から11行目	底層には	底面には
付3	3月 OS14の 10m層塩分	31.11	32.11
付8	8月 OS14の 底層水温	22.3	22.1
付16	st.17の塩分	38.53	28.53
付16	st.18の塩分	37.02	27.02

は　じ　め　に

我が国経済の留まるところを知らない急成長は、オイルショックによって一頓挫を来たし高度成長から低成長への切換えが行われつつある状態である。大阪府においてもその例外ではなく不況は長期化の様相を呈するようになって来た。

一方、水産の部門においては200カイリ専管水域の設定を余儀なくされた今日、遠洋から沖合へ、沖合から沿岸へと漁業の重点も逆回転をはじめ、今や沿岸漁業は最も重要視されるに至った。

本府の場合は、一方において不況打開の決め手ともいわれる新関西国際空港の設置問題を控え、他方においては沿岸漁業の見直しが叫ばれ、いづれもが大阪湾を舞台としている丈に、その選択は甚だ重要となって来る。

この時にあたり、国は新関西国際空港の候補地を泉州沖に予定し、その環境アセスメント調査を51年度に発足させることを決定した。水産関係の調査は、本府及び兵庫、和歌山両県が夫々水産試験場を中心に委員を選ぶほか、国は南西海区水産研究所から委員を出し他に専門の学者を選任する約50名からなる調査委員会が組織された。

数年にわたって実施される本調査は、あくまで空港建設計画検討のためのものであって、空港建設を前提としたものではないので、我々調査を担当する者としては、大阪府民の立場に立って真に大阪百年の計を誤らないための十分な調査を行うとともに、公正な立場からの検討がなされることを念願するものである。

当時は既に50年度から大阪湾に係る流域下水道処理場の埋立造成計画について環境アセスメント調査に着手しており、今回さらに関西国際空港関係の漁業環境影響調査を分担することとなったため、他の試験研究については甚だ手薄の状態となっているが、永年継続している基本的な調査研究はこれを中断することなく続けることを前提として前記調査に取り組んでいる。

なおこれらの調査を契機として大阪湾における未知の分野が一つ一つ解明されることを期待して止まない。

昭和53年12月

場長 金井利次

目 次

浅海定線調査	1
ブイロボットによる海況の自動観測	26
気象海況の定置観測	31
大阪湾赤潮発生状況調査	33
大阪湾漁場水質監視調査	48
大阪湾の富栄養化に関する調査研究	49
漁 況 調 査	52
巾着網漁業調査	61
カタクチイワシ生物調査	69
魚群量調査	74
魚類卵稚仔調査	79
大阪湾におけるタチウオの資源生態調査	84
クロダイ種苗生産技術開発試験	85
(1) クロダイ種苗量産試験	85
(2) クロダイ自家採卵試験	87
ヨシエビ種苗生産試験	94
(1) 火力発電所温排水利用ヨシエビ早期種苗生産試験	94
(2) 高知産親エビによる早期種苗生産試験	97
(3) 府下産親エビによる種苗生産試験	97
昭和51年度の魚病発生状況	98
(1) 水試で加温飼育中のクロダイ親魚のへい死について	98
(2) 堺第7-3区埋立処分地におけるボラのへい死について	98
藻類養殖技術普及事業	100
(1) ノリ養殖技術普及事業	100
(2) ワカメ養殖技術普及事業	103
瀬戸内海栽培漁業事業	104
(1) クルマエビ育成放流事業	104
(2) 放流技術開発調査事業	104
高炉スラグのマダイへの影響試験	107
泉南海域埋立に関する環境アセスメント調査	110
(1) 海域環境調査	110

(2) 生物環境調査	112
関西国際空港建設計画検討のための漁業環境影響調査	113
(1) 概 要	113
(2)(2)環境生物調査	119
(3) 漁業生物調査	119
(4) 漁業生物調査	119

付 表

浅海定線調査

安部恒之・矢持 進・城 久・辻野耕實

この調査は、国庫補助事業として全国的に行われている漁海況予報事業の中の浅海定線調査として、内湾の富栄養化現象と漁場環境の把握を目的に昭和47年から実施している。

浅海定線調査測定位置

st. No	緯 度	経 度	水深 m
1	34° 20' 38"	135° 10' 25"	12
2	34 20 38	135 07 06	41
3	34 20 38	135 02 08	46
4	34 20 38	134 57 57	58
5	34 27 18	135 01 07	52
6	34 35 00	135 04 10	56
7	34 32 24	135 07 30	60
8	34 29 45	135 10 54	29
9	34 27 14	135 14 00	20
10	34 24 15	135 11 00	19
11	34 24 53	135 17 03	13
12	34 30 10	135 17 00	18
13	34 32 05	135 22 50	13
14	34 33 05	135 19 55	18
15	34 35 48	135 17 55	18
16	34 38 00	135 14 11	18
17	34 36 00	135 23 05	13
18	34 40 36	135 20 00	13
19	34 28 00	135 20 00	13
20	34 35 24	135 11 13	21

調査実施状況

1. 調査地点

大阪湾全域20点(図1参照)

2. 調査項目

一般項目(水温、塩分量、透明度、水色、気象、卵稚仔調査)

特殊項目(溶存酸素、pH、COD、NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N、PO₄-P、Total-P、プランクトン)

* NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N、PO₄-P

はろ過水を測定

3. 調査回数

一般項目……毎月 1回

特殊項目……年4回(2, 5, 8, 11月)

4. 測定層

水温・塩分量……0, 5, 10, 20, 30 m、底層

特殊項目……表層、底層

5. 調査船

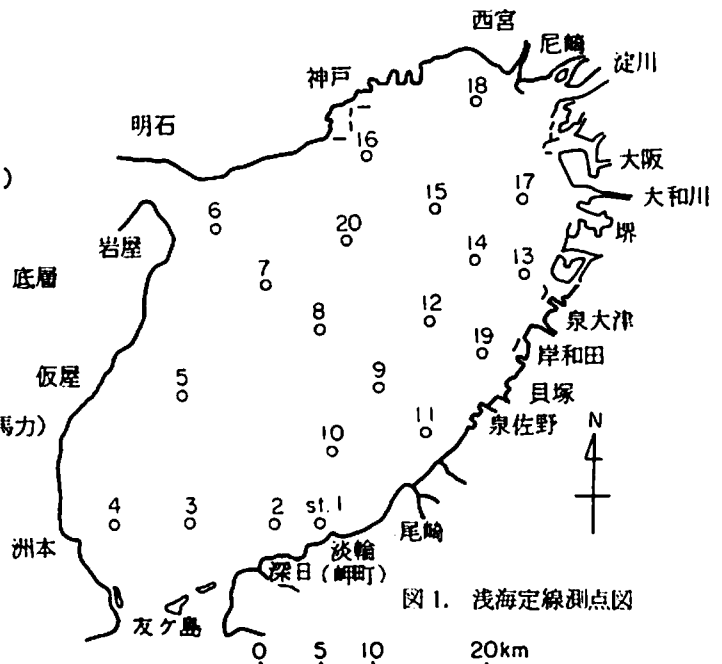
船名……はやて(39.97トン、230馬力)

船長……戸口明美

機関長……榊 昭彦

乗組員……奥野政嘉

辻 利率



調査結果

一般項目測定結果 付表1

特殊項目測定結果 付表2

プランクトン検鏡結果 付表3

結果と考察

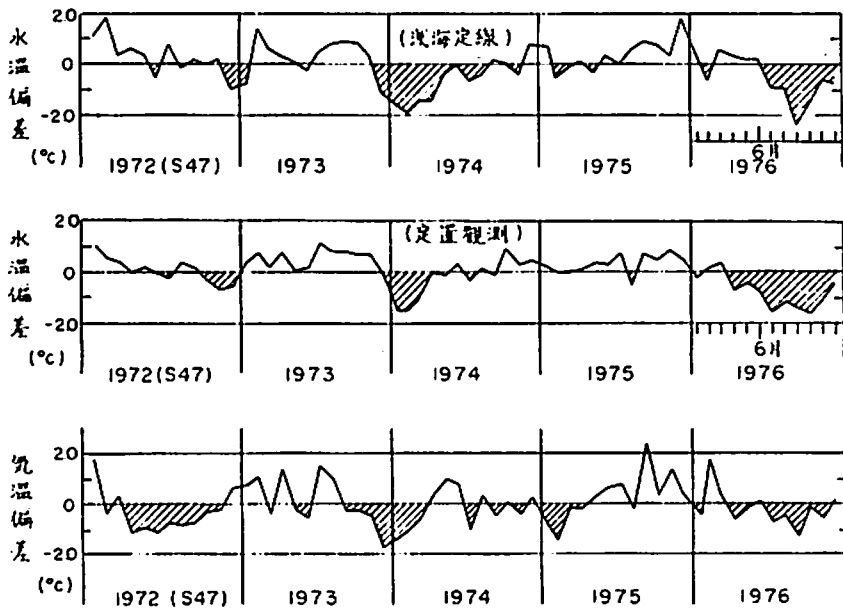
水温、塩分、透明度、栄養塩等の検討結果について以下に述べるが、卵稚仔についてはカタクチイワシ生物調査(69頁)の項で報告している。

1. 水温、塩分、透明度の年偏差

浅海定線調査も本年を含めて5年を経過したので、各年の特徴をより明確にするために毎月観測している水温、塩分、透明度については月別の5年(1972~76年)平均値を一応年偏差に準ずるものと考え、それからの偏差傾向について検討する。水温、塩分は全点、全層平均値、透明度は全点平均値についての偏差である。

(1) 水温

水温の年偏差の変化を図2に示す。なお同図には比較のために定置観測結果から求めた月平



- 年(平均)値は1972~1976年平均
- 気温は大阪管区気象台観測

図2 水温、気温の年偏差

均水温、および大阪管区気象台観測の月平均気温の平年偏差も示してある。

浅海定線調査では'74年前期および'76年後半期に低水温化し、一方'73年、'75年は高水温傾向にあったことがわかる。定置観測では全体の変動傾向は浅海定線のそれとよく対応しているが、'74年の低水温期が短かく、'76年の低水温化の始まりが早いという相違がある。これは浅海定線では月上旬一回の観測値を空間平均したものを、定置観測では一定点における表層の日平均水温を月平均したものを、それぞれ基準水温としていることに基因していると思われるが今後検討する予定である。気温では'72年に低温化の傾向がみられること、'76年の低温化が水温と比較して弱いなどの相違はあるが、全体として水温と対応した変動をしている。

(2) 塩 分

浅海定線と定置観測における塩分の平年偏差と雨量の変化を図3に示す。雨量は月別5年平均値を100とした相対雨量であらわしている。

浅海定線、定置観測のいずれにも共通している特徴は'72年から'73年始めにかけての低塩分および'73年中期から'74年中期にかけての高塩分化現象である。前者については'72年の雨量が多く、後者については'73年の雨量が少なかった(特に中、後期)ことが主要な原因と思われ

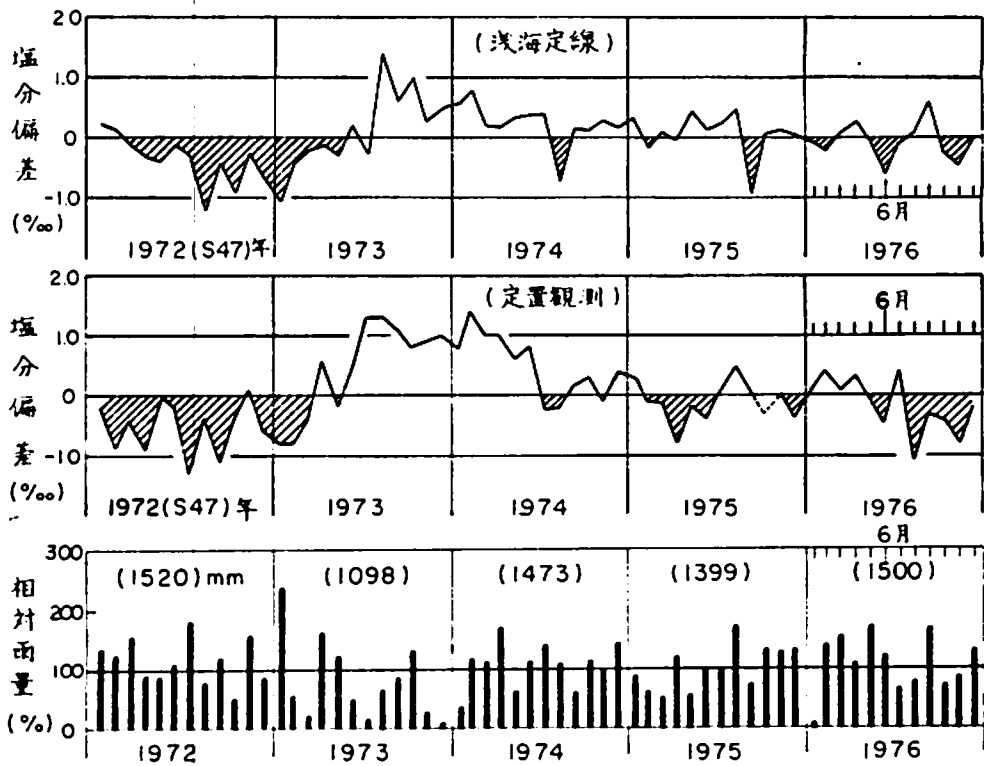


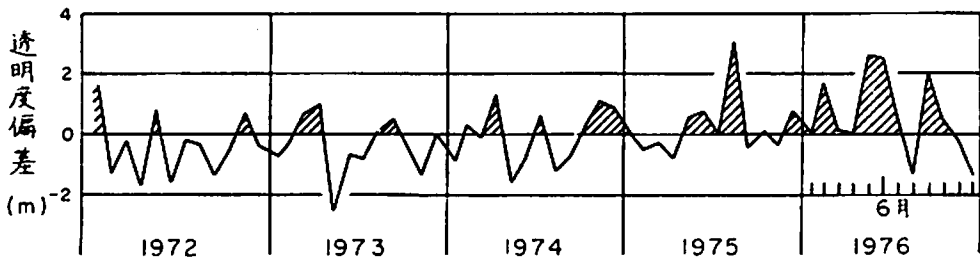
図3 塩分、雨量の平年偏差

○ 平年値は 1972-1976年平均
 ○ 雨量は大阪管区気象台観測
 () 内は年総雨量

るが、外海系水の卓越状況の相違も考慮しなければならないだろう。'76年は定置観測では後半の低塩分現象が明らかであるのに対し、浅海定線では9月の高塩分化が目立ち全体の特徴がはっきりしない。この相違は9月の浅海定線調査が記録的な大量降雨（9月9日から11日の3日間で210ミリ）以前に行われたためであろうが、調査時、外海系水が卓越していたことも考えられる（湾口西部のst.4では最高塩分33.6%、最低水温20.0℃が観測され、これは過去の9月と比較して最も顕著である）。

(3) 透明度

透明度の年間偏差の変化を図4に示す。'72、'73年は平均以下で推移しているが、年々上昇し、'76年では、8月、12月を除いて各月とも平均以上の透明度になっている。特に6月、9月には湾口部で14mが観測されたが、これは'72年以降で最高の透明度である。



。平均値は1972-1976年平均

図4 透明度の年間偏差

2. 栄養塩、酸素飽和度、CODの経年季節変化

図5に $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、酸素飽和度、CODの表、底層別平均値の変化を示す。また各項目の平均値を表1に示す。

(表層)

表層の酸素飽和度の変化をみると各年とも春、夏季に過飽和で赤潮プランクトンの増殖が活発であるために、表層の栄養塩はいづれもプランクトンに取込まれ低濃度となるが、秋・冬季には回復するという季節変化をする。CODはプランクトンも有機物として測定するために酸素と同様な変動をする。

(底層)

底層は表層とは逆に夏季極度に貧酸素化する。この貧酸素化に対応して底層の $\text{PO}_4\text{-P}$ は著しく高濃度になる。 $\text{NH}_4\text{-N}$ も $\text{PO}_4\text{-P}$ と同様に夏季に高濃度となるが、 $\text{NO}_3\text{-N}$ は夏季には低濃度であり表層と同じような季節変化をする。

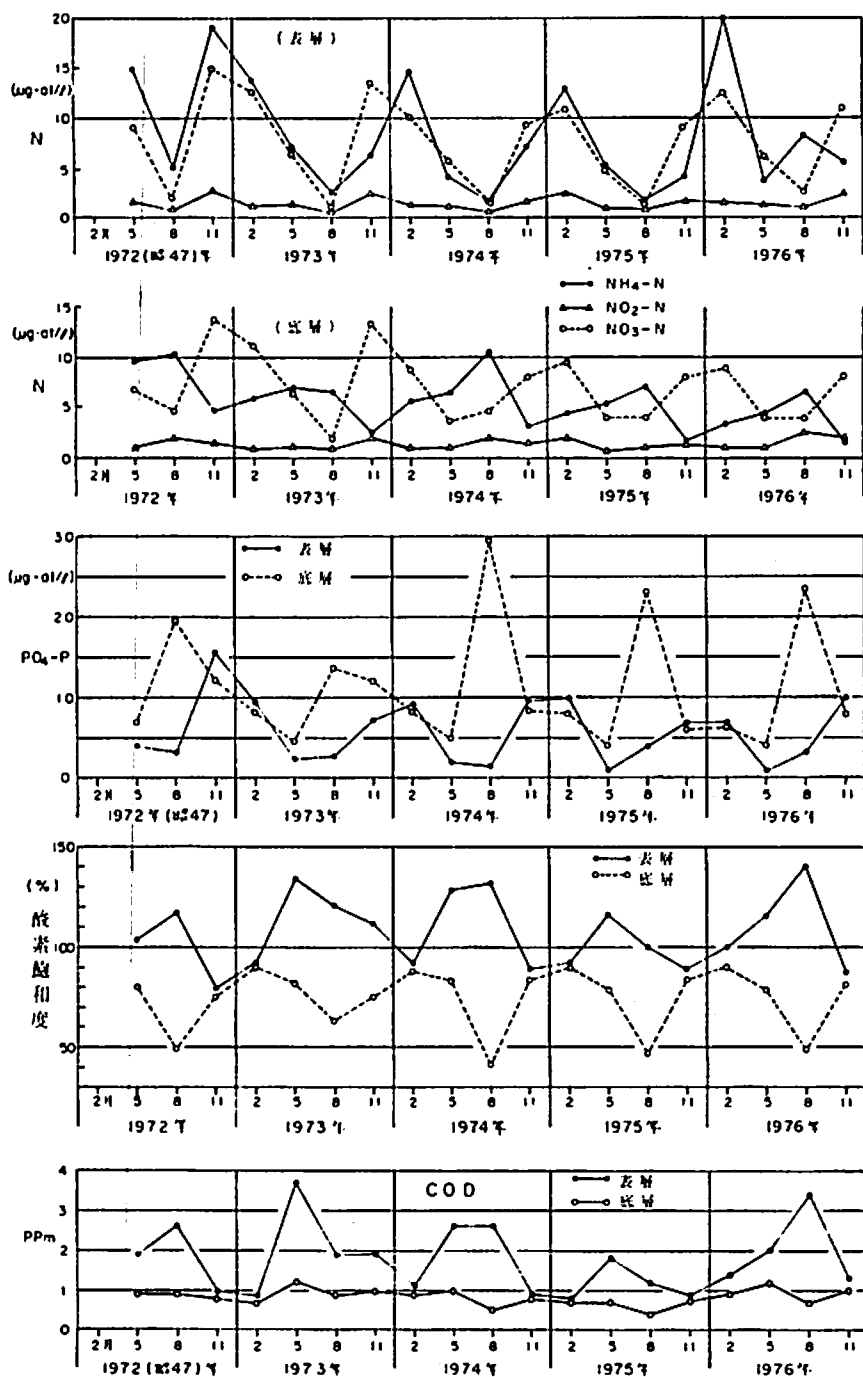


図5 栄養塩等の経年季節変化

表1 栄養塩等の表・底層別平均値

		塩分 (%)		酸素飽和度 (%)		pH		NH ₄ -N μg-at/l		NO ₂ -N μg-at/l		NO ₃ -N μg-at/l		PO ₄ -P μg-at/l		Total-P μg-at/l		COD ppm	
		表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層
1972 (昭47年)	2月	31.3	32.0																
	5月	29.8	32.0	104	80			15.1	9.8	1.7	1.0	9.1	6.7	0.41	0.70			1.9	0.9
	8月	27.5	31.4	117	49			4.7	10.3	0.8	2.0	1.9	4.5	0.33	1.96			2.6	0.9
	11月	31.0	31.9	80	75			18.9	4.7	2.8	1.7	15.0	13.5	1.58	1.23			1.0	0.8
1973 (昭48年)	2月	30.4	31.9	92	91			13.8	6.1	0.9	0.7	12.7	11.2	0.94	0.82			0.9	0.7
	5月	29.7	32.1	134	82			7.0	7.0	1.4	1.2	6.5	6.5	0.23	0.46			3.7	1.2
	8月	31.3	32.8	121	63			2.3	6.6	0.5	1.0	1.0	1.9	0.28	1.37			1.9	0.9
	11月	31.4	32.6	112	75			6.2	2.6	2.4	1.9	13.4	13.5	0.73	1.21			1.9	1.0
1974 (昭49年)	2月	32.1	32.8	92	89			14.4	5.8	1.3	0.9	9.9	8.7	0.92	0.84	1.4	1.2	1.1	0.9
	5月	30.9	32.4	128	83			3.9	6.4	1.2	0.8	5.7	3.8	0.19	0.51	1.3	1.0	2.6	1.0
	8月	26.9	32.0	131	40			1.5	10.5	0.5	2.0	1.5	4.5	0.16	2.95	1.8	3.6	2.6	0.5
	11月	31.8	32.3	89	83			7.1	3.3	1.7	1.4	9.2	8.0	0.97	0.83	1.6	1.5	0.9	0.9
1975 (昭50年)	2月	31.0	31.9	92	91	8.28	8.29	12.7	4.4	2.3	2.0	10.8	9.4	0.99	0.79	1.6	1.3	0.8	0.7
	5月	31.0	32.6	116	78	8.46	8.25	5.2	5.6	0.8	0.6	4.8	3.9	0.14	0.43	1.4	0.9	1.8	0.7
	8月	30.0	32.5	100	47	8.42	8.08	1.7	7.3	0.7	1.0	1.5	4.1	0.41	2.30	1.7	3.1	1.2	0.4
	11月	31.7	32.1	89	84	8.25	8.25	4.1	1.8	1.7	1.5	9.1	8.1	0.70	0.64			0.9	0.8
1976 (昭51年)	2月	30.7	32.1	100	90	8.29	8.25	20.1	3.5	1.7	1.1	12.3	8.7	0.69	0.68	1.9	1.5	1.4	0.9
	5月	30.4	32.5	115	79	8.45	8.21	3.7	4.6	1.2	1.1	6.1	4.0	0.11	0.41			2.0	1.2
	8月	29.0	32.1	140	49	8.74	8.15	8.2	6.5	0.9	2.6	2.6	2.7	0.34	2.35	3.2	(2.8)	3.4	0.7
	11月	30.9	31.7	88	81	8.21	8.21	5.7	1.4	2.3	2.0	11.0	8.9	1.00	0.78	1.6	1.3	1.3	1.0

5年間にわたる栄養塩の変動傾向をみると、'75年までは表層の $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ で、冬季にあらわれる平均最高濃度が年々低下することを特徴とする減少傾向がうかがわれる。しかし'76年2月に $\text{NH}_4\text{-N}$ が高濃度となることによって、それまでの減少傾向が持続的なものではなく、陸上から流入するN負荷量が増大したかのように思える。一方、表層の $\text{PO}_4\text{-P}$ および底層の $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_4\text{-N}$ は減少傾向が続いているようである。しかし、このような平均濃度の変化のみで負荷の増減を推定するのは問題であるかどうかを3-(2)において(特に表層について)検討する。

3. 1976年における栄養塩等観測月の特徴

(1) 水平分布からみた特徴

栄養塩等を観測した2月、5月、8月、11月における各項目の表・底層水平分布図を図13-1(1)~13-4)に示す。各月の分布の特徴を列挙すると次のようになる。

(2月) 図13-1(1)

- 表層の $\text{NH}_4\text{-N}$ は湾奥部で高濃度であり最大 $70\mu\text{g-at}/\ell$ 以上に達している。
- 表層の $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ の分布は塩分分布と対応しているが、 $\text{PO}_4\text{-P}$ は対応せず冬季としては比較的低濃度である。
- 2月としては始めて湾奥の大阪沿岸部で100%以上の飽和度を示している。これは*Skeletonema costatum*の増殖(最大 1.3×10^4 個/cc)があったためである。表層CODもプランクトン増殖海域で高い。

(5月) 図13-2(1)

- 表層では湾奥中心に*Skeletonema costatum*、*Rhizosolenia hebetata*等による赤潮が出現し酸素飽和度、CODとも高い。
- プランクトンによる消費のために、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ は低濃度であるが、泉佐野沖(st.9, st.10)にやや高い分布域がある。これは光合成活動はしないが体内に多量のアンモニウム塩などを含有していることが知られているノクナルカの赤潮が局部的にこの海域で発生していたためかもしれない。
- 表層の $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ は塩分分布と対応しており、まだプランクトンによる利用は行われていない。
- 底層では大阪府沿岸よりで飽和度50%のやや貧酸素海域が出現し、それに対応して $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 濃度もやや高い。
- 底層で特記すべきは泉佐野周辺海域でCODが3ppm色素量が $60\text{mg}/\text{m}^3$ と高いことである。これは赤潮発生状況調査(33頁)でも述べているように底層で*Rhizosolenia hebetata*の赤潮が発生したためである。なお、この出限域は低水温域に一致している。

(8月) 図13-(3)

- *Gonyaulax polygramma*の赤潮が強く発生し表層の酸素はほとんど120%以上で最高180%にも達している。
- 表層のTotal-P、CODは赤潮発生のため高濃度である。
- 表層の無機態栄養塩はプランクトンによる取込みの影響を受け全体に低濃度であるが、最湾奥部は河川水の流入(塩分20%以下)のため夏季にしては最高濃度となっている($\text{NH}_4\text{-N}$ $70 \mu\text{g-at}/\ell$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ $6 \mu\text{g-at}/\ell$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ $20 \mu\text{g-at}/\ell$)。
- 底層では神戸、泉佐野を結ぶ線以北の海域は飽和度20%以下と極度に貧酸素化し、一部では全く無酸素化している。
- 底層の $\text{PO}_4\text{-P}$ および $\text{NH}_4\text{-N}$ は貧酸素海域ほど高濃度となり、それぞれ最大 $9 \mu\text{g-at}/\ell$ $20 \mu\text{g-at}/\ell$ に達している。
- しかし底層の $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ は、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、 $\text{NH}_4\text{-N}$ のように傾向的な分布をせず、高濃度域と低濃度域が混在する複雑な分布となっている。このような分布は毎年、貧酸素化する8月にみられる。

(11月) 図13-(4)

- プランクトンの増殖もなく表層は未飽和(90%以下)で、したがって栄養塩の分布は塩分分布と類似しているが、2月と比較して $\text{NH}_4\text{-N}$ 濃度がやや低い。

以上のべた各月の特徴の中で、2月の表層 $\text{NH}_4\text{-N}$ が高濃度であるのに対し、 $\text{PO}_4\text{-P}$ がやや低濃度で塩分分布との対応も弱いこと、また5月の底層赤潮出現時の環境特性、さらに8月底層における $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ の分布について以下に詳細に検討する。

(2) 栄養塩と塩分分布の関係

1976年2月における表層 $\text{NH}_4\text{-N}$ 濃度が高いことは栄養塩の経年季節変化(図5)をみてもあきらかであるが、これが陸上からのN負荷の増大に結びつくかどうかを調べてみる。大阪湾では栄養塩と塩分の鉛直年平均値の間には負の直線関係があり、塩分0%に対する濃度が河川の平均的な栄養塩濃度と対応しており、したがって勾配の大きさを比較することによって富栄養化(栄養塩負荷)の推移を判定できることを指摘した⁽¹⁾。ここでは平均値ではなく、プランクトンによる栄養塩の取込みが少ない冬季表層について各年の栄養塩と塩分の関係と比較する。図6は'72年11月、'75年2月、'76年2月の $\text{NH}_4\text{-N}$ 濃度と塩分の関係である。低塩分域でややバラツキがある(これは河川によって、また時間的に栄養塩濃度が変動するためと思われる)が、全体としては各年とも同一直線であらわされる。これは $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ も加えた無機三態栄養素(DIN)でみても同様である(図7)。このことは河川のN濃度がこの5年間でほとんど変

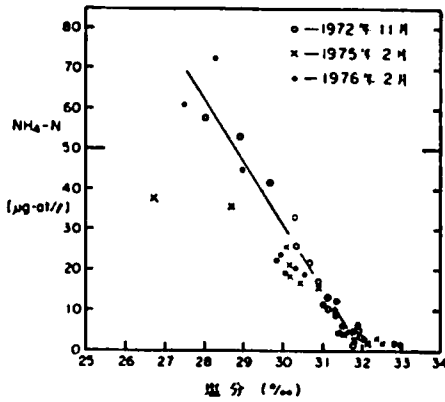


図6 NH₄-Nと塩分の関係(表層)

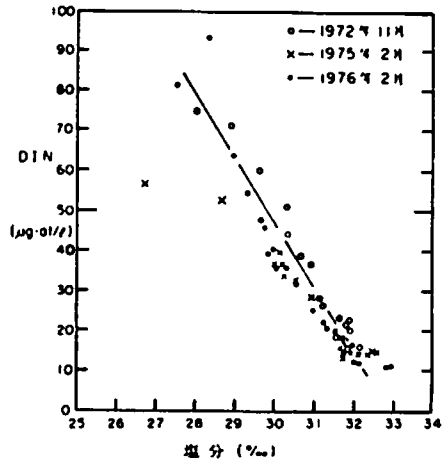


図7 DINと塩分の関係(表層)

化していない、すなわち陸上でのN負荷量がほぼ一定であることを意味している。平均値の経年季節変化(図5)で年によって濃度の大小があるのは、高濃度源である河川水がその時海域にどれだけ分散していたかによってきまる平均操作上のことであって、本質的には、大阪湾のNはこの5年間で変化していないと考えられる。

一方、PO₄-Pについてみると(図8)、'72年11月の直線的な関係と比較して'75年2月、'76年2月はかなり勾配がゆるやかになっており、特に'76年2月の場合は傾向線から離れた点群(図の点線内)もみられる。各年の変動からみてPO₄-Pの負荷が減少してきたかに思える。ところが有機体のPも含めたTotal-Pと塩分の関係(図9)では、'72年11月は測定していないため不明であるが、'75年2月と'76年2月はPO₄-Pの場合と異なり明瞭な同一直線であらわされる。比較のできない'72年11月にしても、NとPの負荷のいずれか一方のみが大きく変化することは考えられないので恐らく同じ直線で近似できるものと思われる。

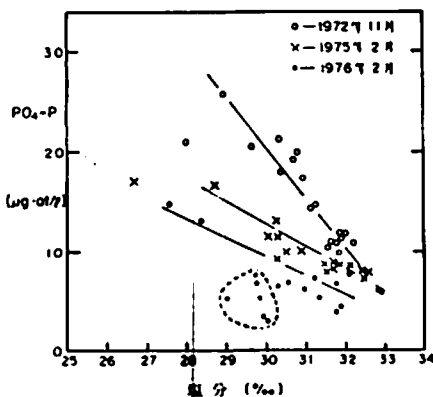


図8 PO₄-Pと塩分の関係(表層)

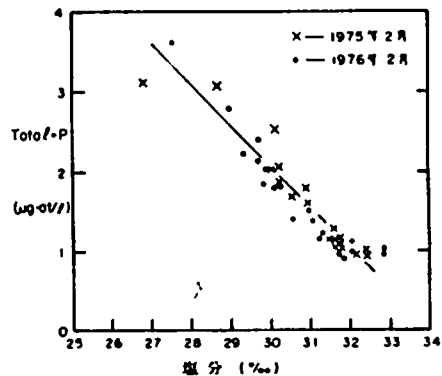


図9 Total-Pと塩分の関係(表層)

それでは PO_4-P の場合が各年で大きく変動するものはなぜだろうか。結論としてはTotal-Pが同一直線で示されることから、 PO_4-P が粒子態のPに転換したといえるが、この転換の仕方については二つのことが考えられる。一はプランクトンによる PO_4-P の取込みである。'72年11月と比較して'75年2月、'76年2月は冬期としてはややプランクトンが増殖し、特に'76年2月に*Skeletonema costatum*が2,000~10,000個/cc存在した海域は図8の傾向線より離れた点線内の点群に相当している。この濃度低下は恐らくプランクトンに消費されたためであると思われる(PO_4-P の傾向線からの落込みを約 $0.5 \mu\text{g-at/l}$ と見積り、プランクトンの組成をN:P=16:1として NH_4-N の取込み濃度を計算すると約 $8 \mu\text{g-at/l}$ となるが、図6では全体の濃度が大きいいため、この程度の落込みは明確でない)。しかし直線の勾配がゆるやかになってきていることについてはプランクトンの取込みだけでは説明できない。

そこで第二に考えられることは PO_4-P の粒子状物質への吸着である。一般に冬季は強い季節風による強制的な混合が引き起され浅海域では海底泥が上層へ補給されることが多い。この巻上った微細泥に PO_4-P が吸着した結果として可溶性の PO_4-P 濃度の低下が起ることも無視できないものと思われる。

(3) 5月底層赤潮が出現した時の環境特性

5月12日東佐野沖合のst.11, st.10, st.9では表層の*Rhizosolenia hebeleeta*は5~10個/ccであるのに対し、底層ではそれぞれ1,500, 1,200, 630個/ccと高密度である。このプランクトンが本当に底層で増殖したものであるかどうかを検討してみる。

まず底層で増殖活動が行われたとすれば底層の酸素量が増加しているはずである。底層の酸素飽和度の分布(図13-(2))をみると、沿岸部ではやや貧酸素化が進んでいるだけに底層赤潮の発生域が何を基準にしてどの程度酸素量が増加しているかはわからない。しかし大阪湾では水温上昇期に貧酸素化が進行する海域では、中、底層水について水温の低い海域ほど酸素量も少なく、両者の関係は直線的であることが知られている⁽²⁾。これは下層における熱と酸素の供給源がともに上層にあって、密度躍層の強さによって下層への供給の海域差ができるためと思われる。この調査時の20m以浅の底層水について水温と酸素量の間をみると(図10)のようになる。図には4月26日および5月21日の別の調査で測定した関係も示してあるが、5月12~13日の場合は明らかに直線からへだたる点がある。特に離れたst.10, st.11は*Rhizosolenia*の濃密な海域である。このことから本来、水温に対応して直線上にあるべき点が、プランクトンの増殖活動にともなって酸素量が増加したため直線上に配列されなかったと考えることができる。

さらに増殖活動による栄養塩の消費が行われているはずである。大阪湾の底層水中ではAOU(酸素の飽和量から観測値を差引いた量=みかけの酸素消費量)と栄養塩濃度との間には規則的

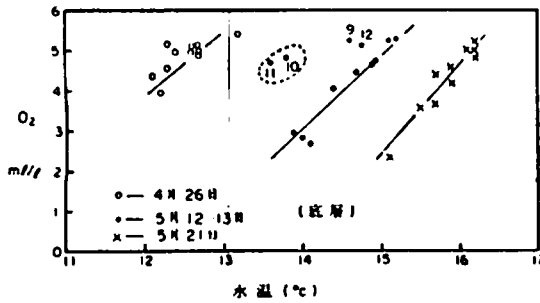


図10 底層赤潮出現時における水温と酸素の関係(底層)

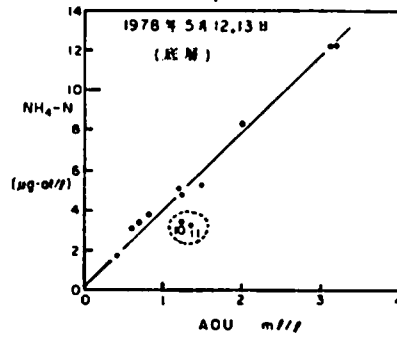


図11 底層赤潮出現時におけるNH₄-NとAOUの関係(底層)

関係がある⁽³⁾ことから、この場合についてAOUとNH₄-Nの関係をみると(図11)、問題とするst. 10, st. 11は直線から離れている。これは、本来酸素量が少なく(AOUは大きく)したがってNH₄-N濃度も高かったものが、増殖活動のために酸素の放出(AOUの低下)と栄養塩の消費が行われたことによるものと思われる。

また、生産と分解がつり合う補償深度は透明度の2~3倍とされているが、st. 10, st. 11では19m、13mの水深に対し透明度は9m、7mとかなり大きいため、底層でも十分、光合成活動が行われたと考えられる。

さらにプランクトンの濃密分布が形成されるためには、そこがプランクトンの分散を妨げる安定した水塊であることが必要である。低水温域で赤潮が発生したということは、水温上昇期であるだけに、その水域で上層水との混合が弱かったということであり底層水塊が安定していたことがうかがわれる。

以上、いくつかの環境特性から5月底層におけるRhizosoleniaの濃密分布の形成は底層で増殖活動が行われたためであるといえる。

(4) 底層の貧酸素化時におけるNO₂-N, NO₃-Nの分布

5月底層におけるNH₄-N濃度とAOUの関係が直線的であることをさきに示したが、これがより貧酸素化する8月になるとかなり状況が変わってくる。すなわちPO₄-PではAOUが約3ml以上になると、それまでの分解再生した分に底泥からの溶出分が加わるためPO₄-P濃度は急激に増加する。またNH₄-NもPO₄-Pと同様に急激な増加をするが、NO₂-N, NO₃-NがAOU約4ml/lを頂点にして急激に減少し、かつ3態チッ素では屈接点はなく直線的な関係を示すことから、NH₄-N濃度の急激な増加は、おもにNO₃-N, NO₂-NがNH₄-Nに転換したことによって起っている⁽³⁾。

このことにもとづいて、1976年8月の底層栄養塩とAOUの関係を調べてみる。PO₄-Pと

AOUの関係および $\text{NO}_2\text{-N}$ 、DIN(無機3態チッ素)とAOUの関係を(図12)に示す。
 $\text{PO}_4\text{-P}$ ではAOU 3~4 ml/lのデータがないため屈接点は明確ではないが、4 ml/l以上(酸素飽和度にして約25%以下)では非常に高濃度となり底泥からの溶出の影響が強くあらわれている。一方、DINはAOUとほぼ直線的な関係にあるのに対し、 $\text{NO}_2\text{-N}$ はAOU約4 ml/lで最高8 $\mu\text{g-at/l}$ を示すが、それ以上貧酸素化すると減少し、AOU 5 ml/l以上の無酸素状態では $\text{NO}_2\text{-N}$ はほとんど存在しなくなる。図には示していないが $\text{NO}_3\text{-N}$ も $\text{NO}_2\text{-N}$ と同様な変化をする。
 以上のことから、複雑な分布パターンとなった8月底層における $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 分布(図13-(3))も、じつは底層の貧酸素化と密接に関係していることがわかる。

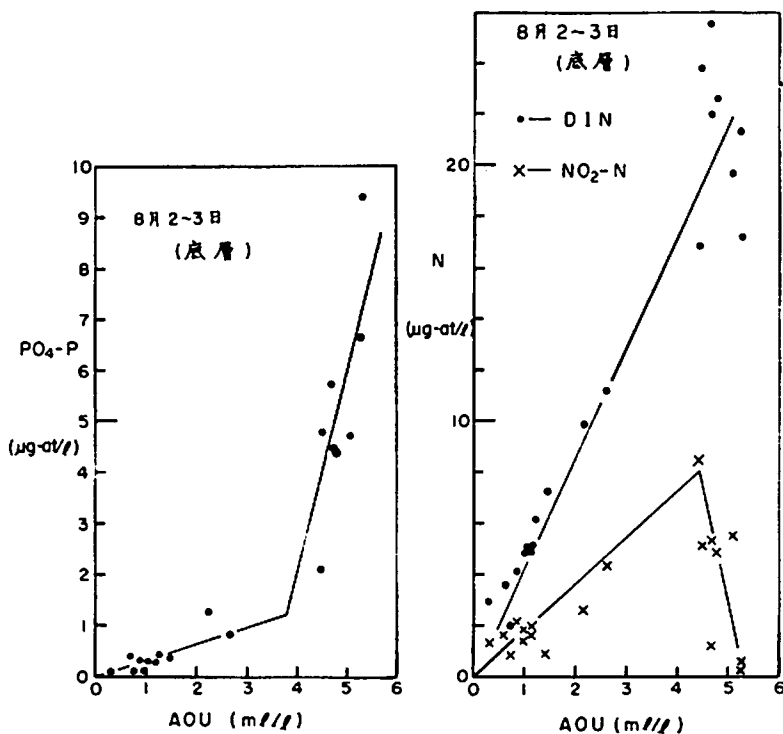


図12 栄養塩とAOUの関係(1976年8月) (底層)

要 約

浅海定線調査から得られた1976年の特徴として以下のことがあげられる。

- 後半期は例年より低水温で経過した。
- 定置観測結果も含めてみると、後半期は低塩分であるが、9月の大量降雨の前に行われた浅海定線調査時は外海系水が卓越していたと思われる。
- '76年の透明度は過去5年間で最も高かった。
- 2月の $\text{NH}_4\text{-N}$ 濃度は'72年以降最大であるが、塩分との関係でみるとN負荷としては5年間

で変化していない。逆に比較的低濃度であった PO_4-P も粒子態の P に転換したものであって、Total-P としての負荷は変化していないと思われる。

- 5月泉佐野沖の底層に Rhizosolenia の高密度域が出現したが、これは底層で生産活動が行われたためと思われる。
- 毎年起る現象ではあるが、8月底層が極度に貧酸素化した時の栄養塩、特に NO_2-N 、 NO_3-N の分布は特異的であるが、酸素量と密接な相関がある。

(文 献)

- (1) 安部恒之・矢持進・西田明義・城久、1975、大阪湾の富栄養化について(Ⅰ) - 塩分と栄養塩の関係 -、日本海洋学会 昭和50年度春季大会講演要旨集、319。
- (2) 安部恒之・矢持進・城久、1976、大阪湾の富栄養化について(Ⅱ) - 夏季底層水の水溫・溶存酸素・pHの関係 -、日本海洋学会1976年度春季大会講演要旨集、149。
- (3) 城久・安部恒之・矢持進、1976、夏期における内湾水の水質とAOUの関係、日本水産学会昭和51年度春季大会講演要旨集、656。

《 訂 正 》

昭和50年度事業報告の浅海定線調査結果(付表1)の塩分データに誤りがあったので次表のよ
うに訂正する。

		st. 17(塩分)		st. 18(塩分)	
測定層		誤	正	誤	正
50年2月	表層	24.28	28.67	23.30	26.75
3月	表層	24.82	29.72	23.57	27.25
	5 m	25.64	31.37	25.29	30.68
	10 m	26.04	32.16	26.00	32.07
	底層	26.04	32.16	26.00	32.07
4月	表層	23.89	27.90	23.83	27.79
	5 m			25.37	30.82
	10 m			25.76	31.62
5月	表層			23.40	26.93

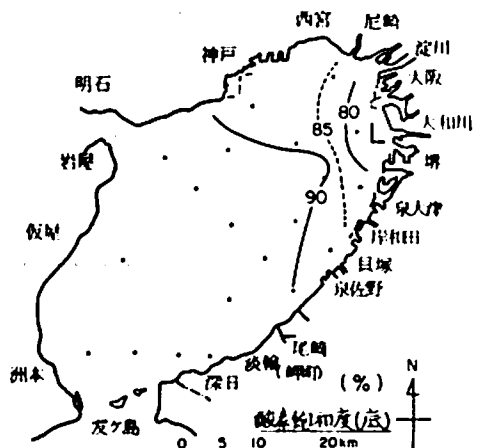
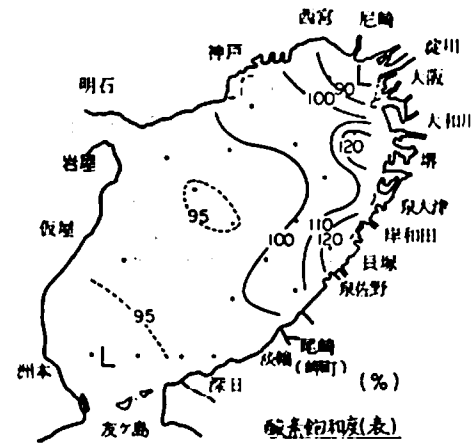
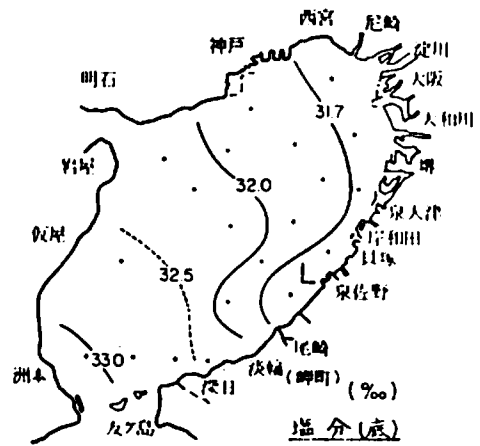
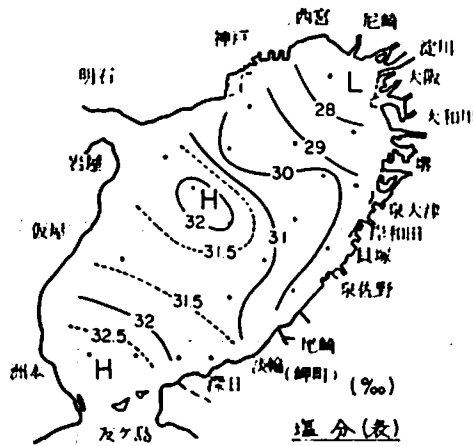
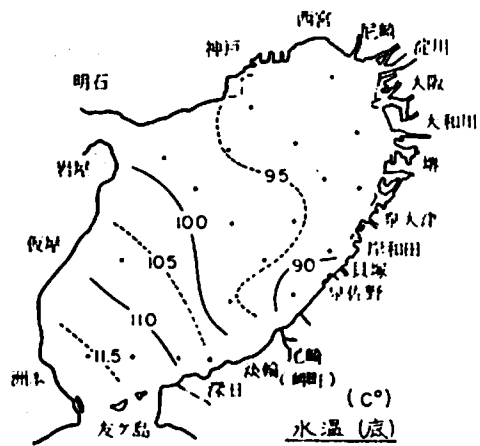
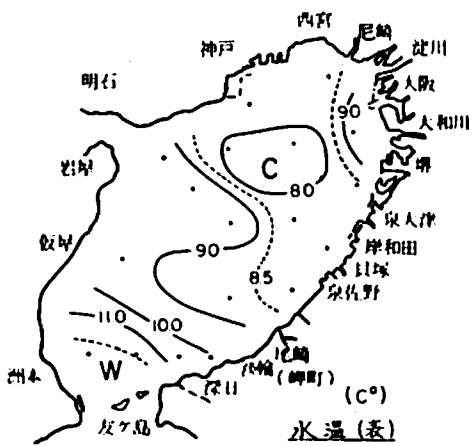


図 13-(1) 1976年2月2~3日

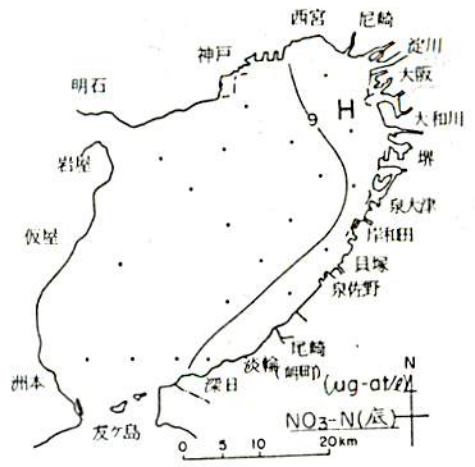
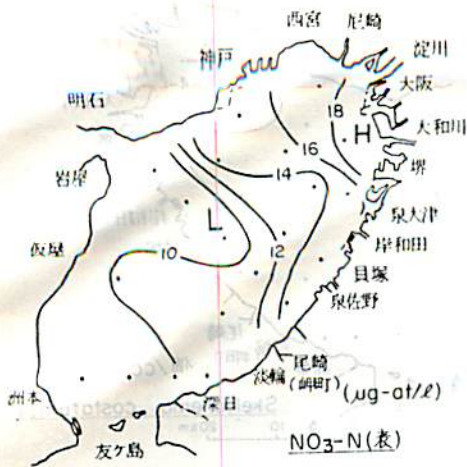
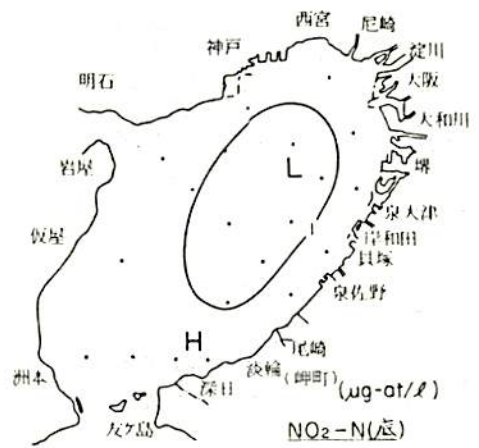
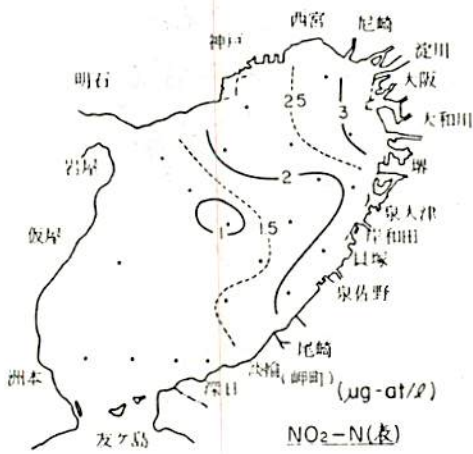
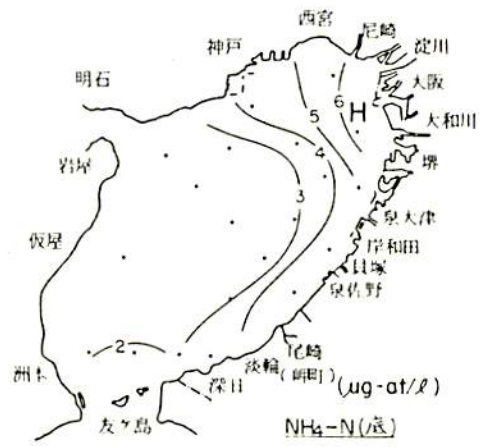
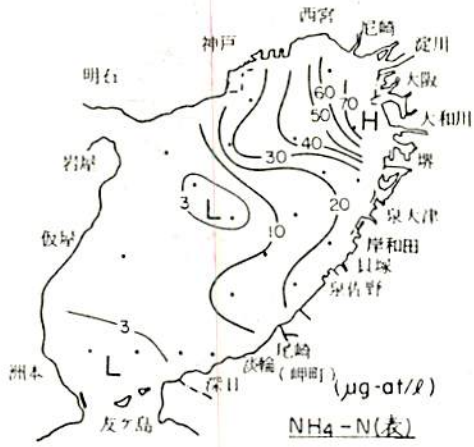


図13-(1) 続き

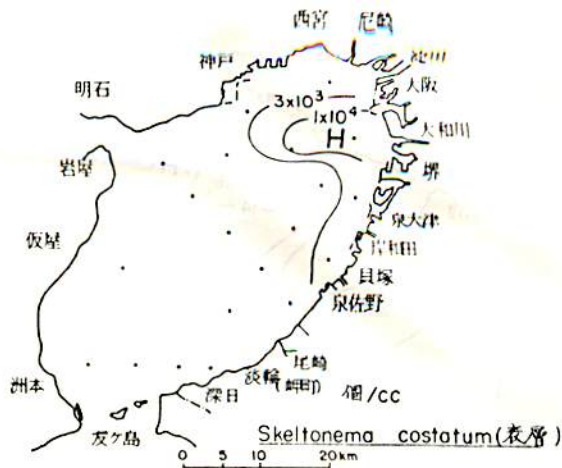
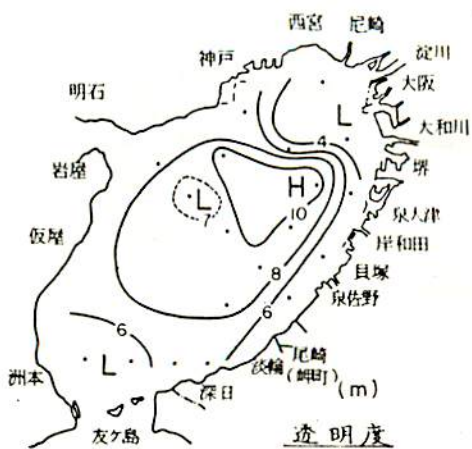
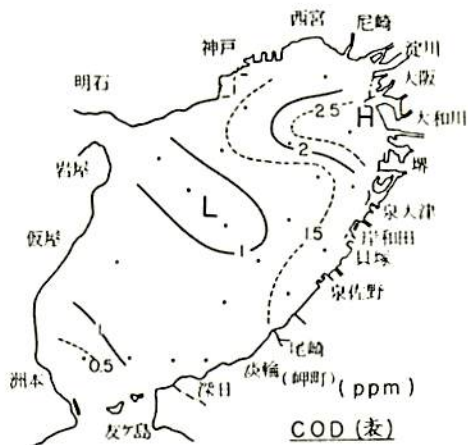
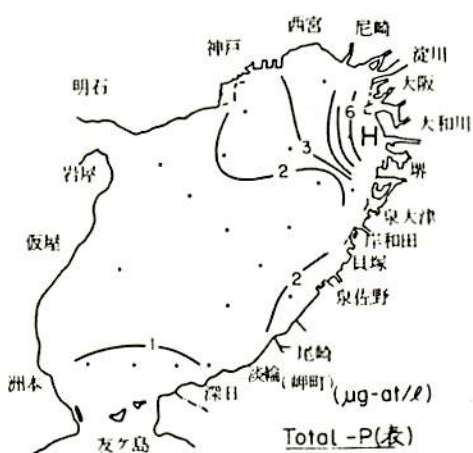
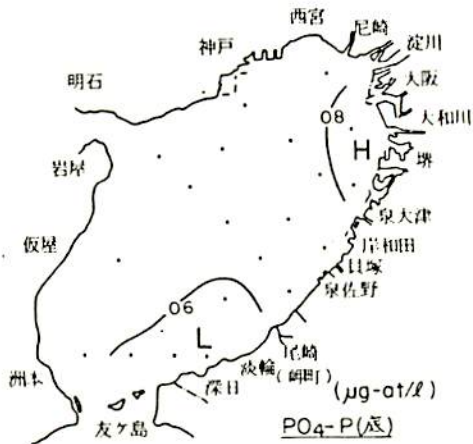
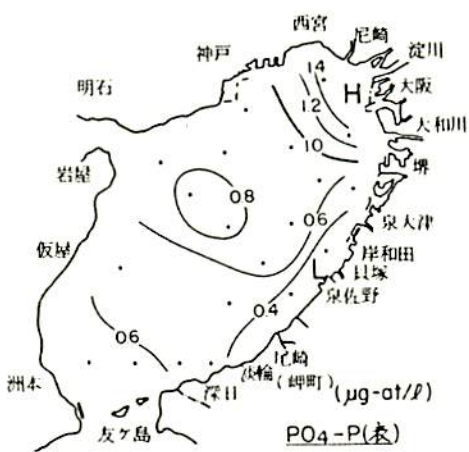


図13-1) 続 き

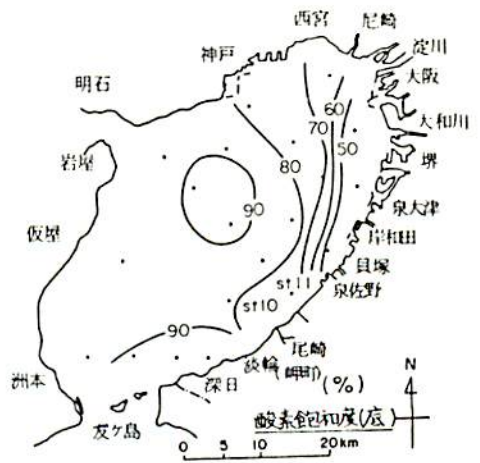
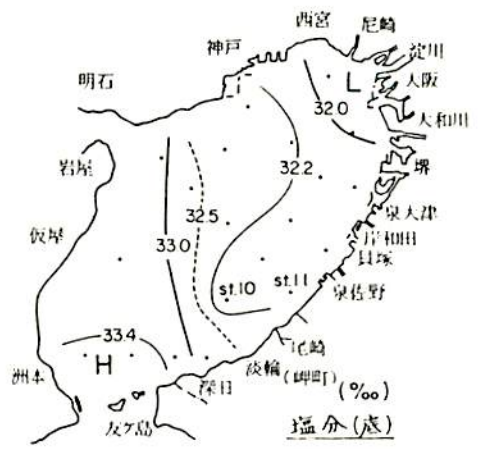
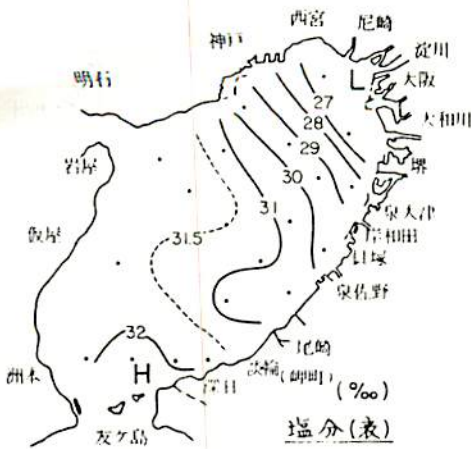
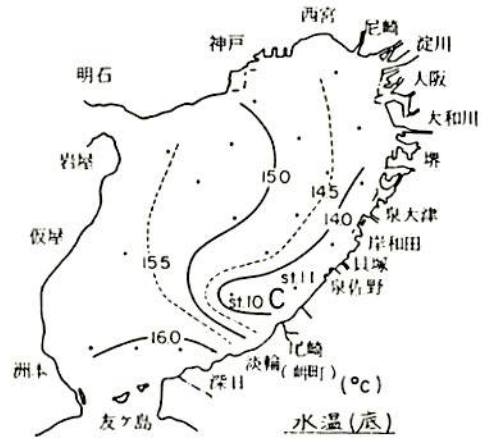
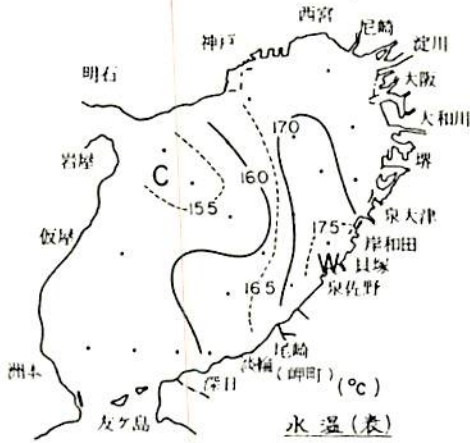


図 13-(2) 1976年5月12~13日

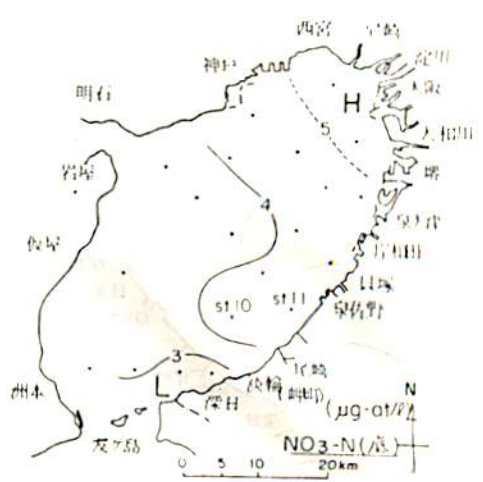
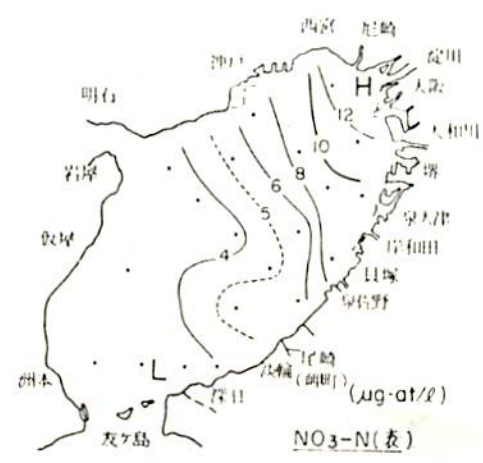
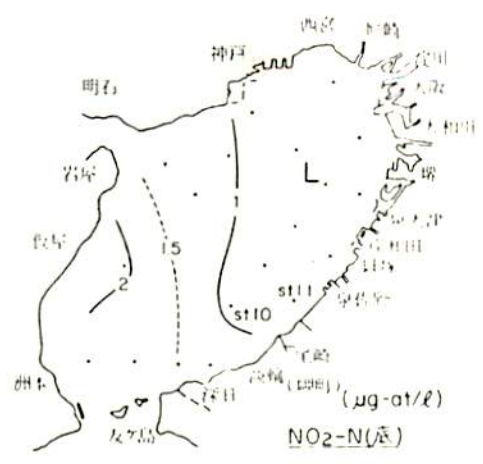
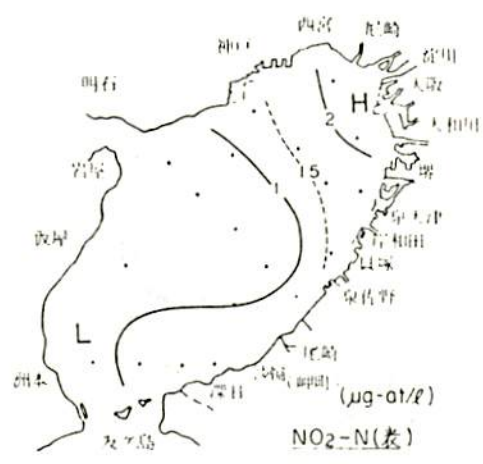
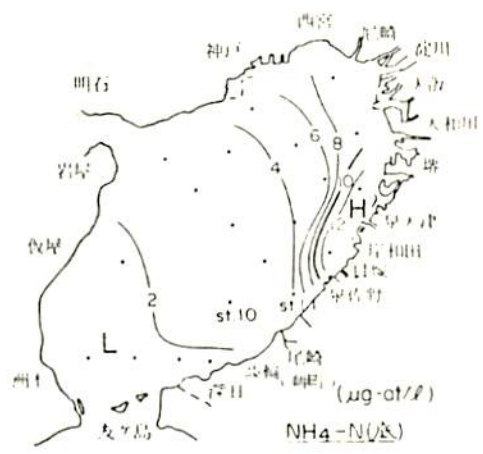
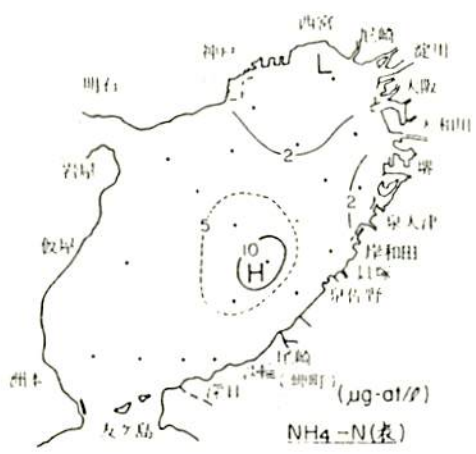


図 13-(2) 続 き

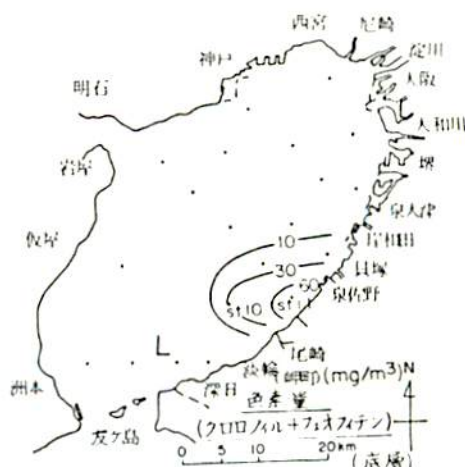
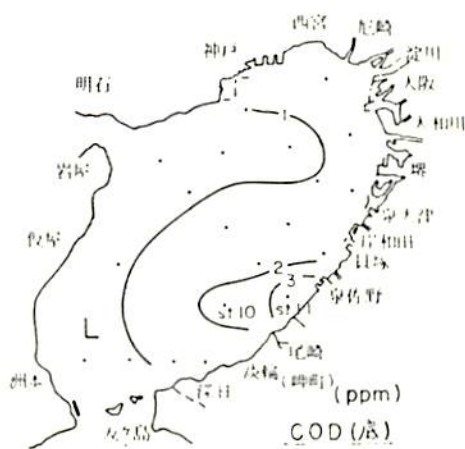
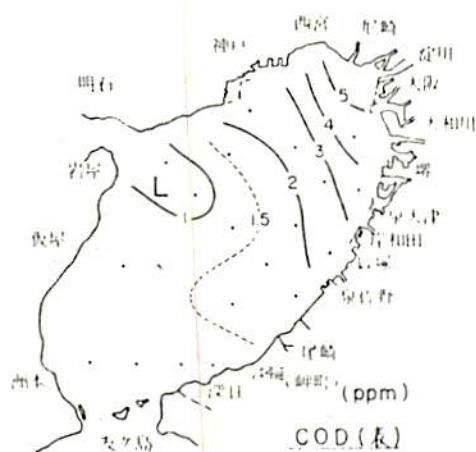
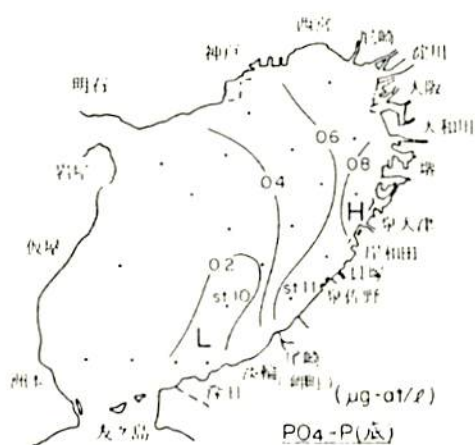
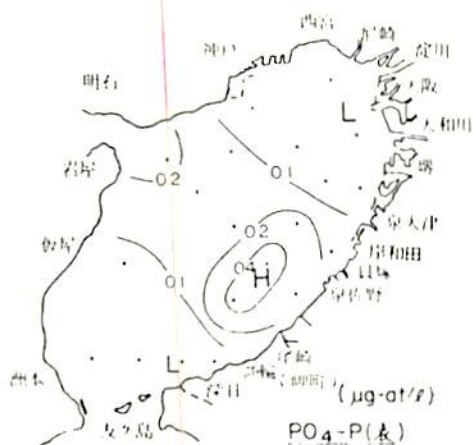


図 13-2) 続 き

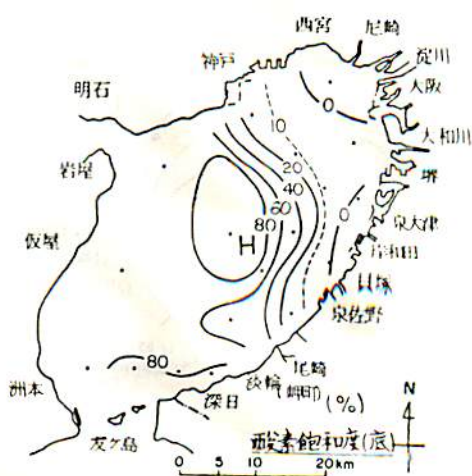
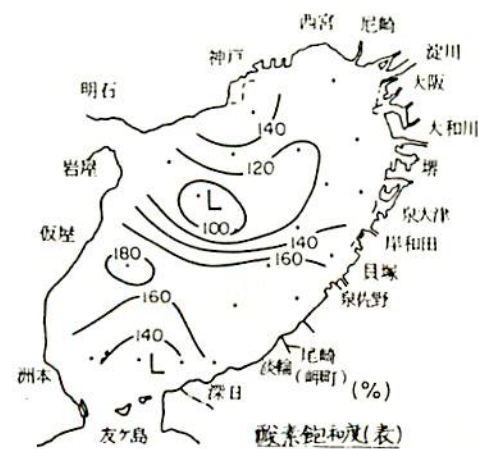
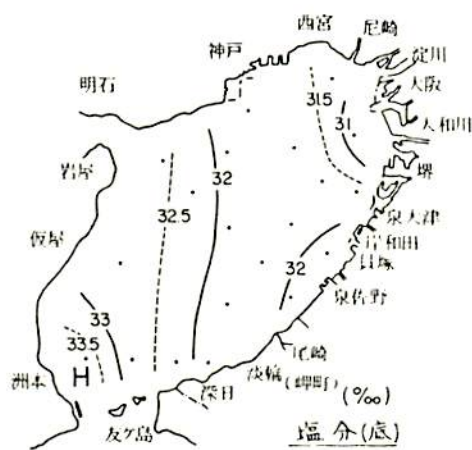
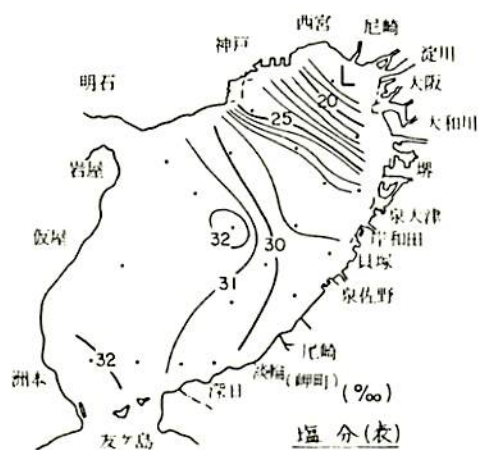
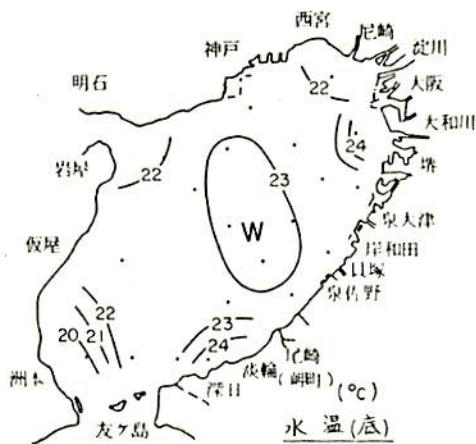
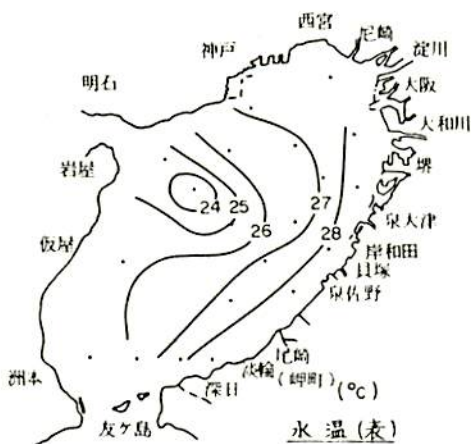


図 13 - (3) 1976年8月2~3日

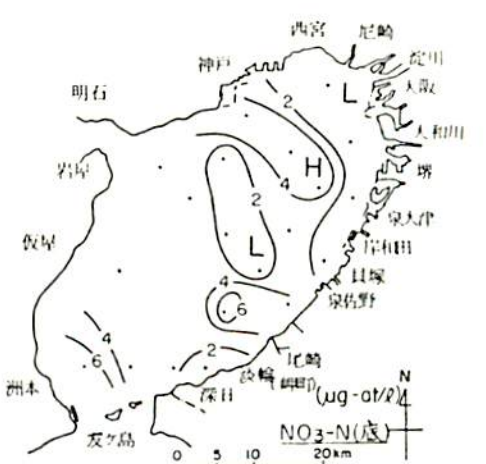
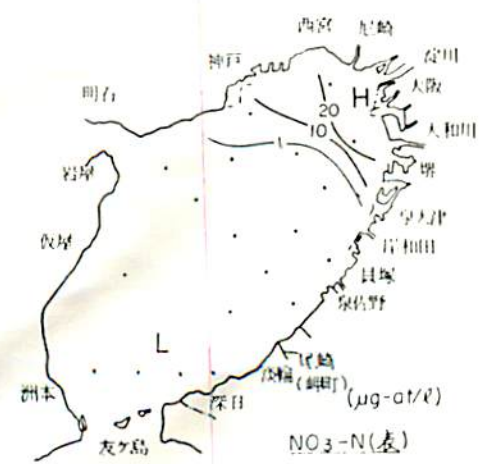
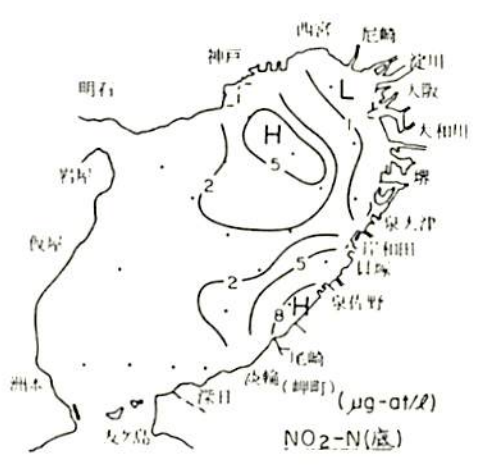
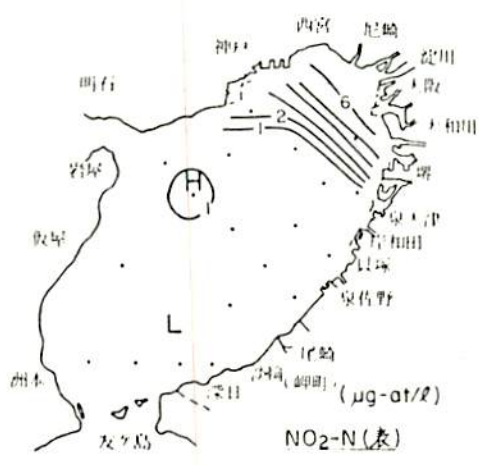
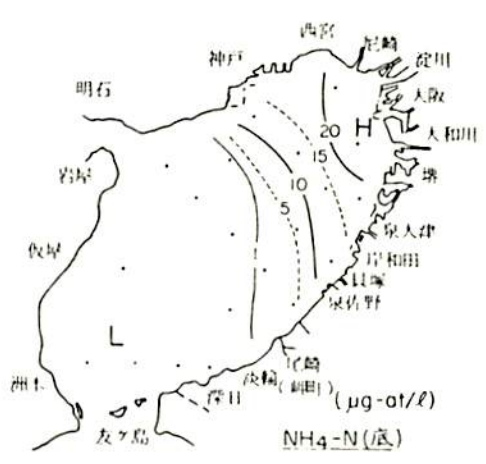
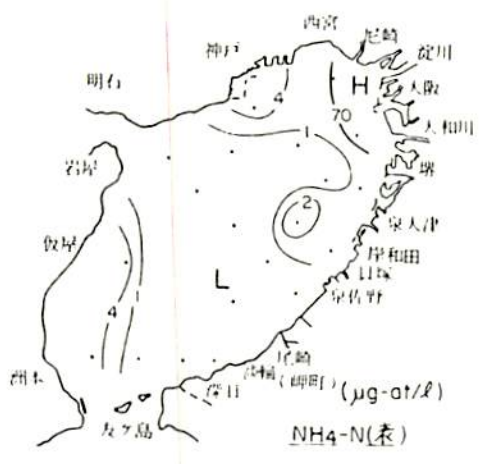


図 13-(3) 続 き

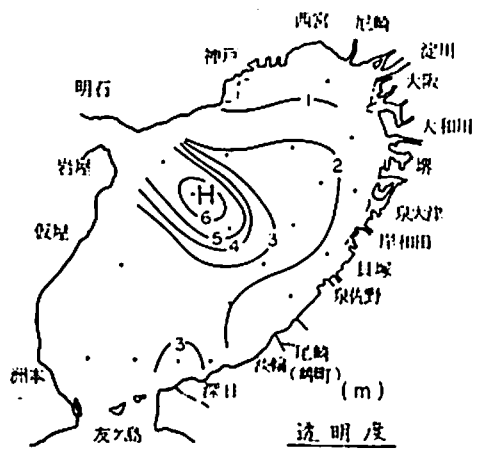
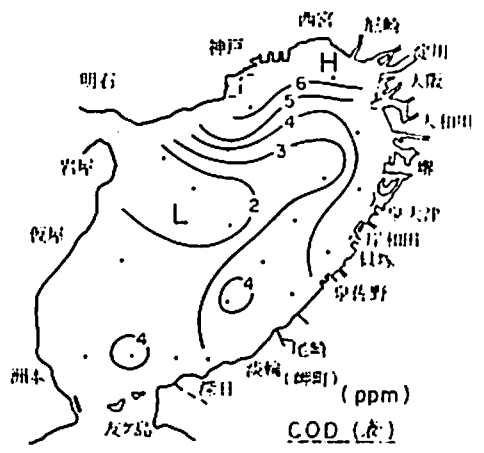
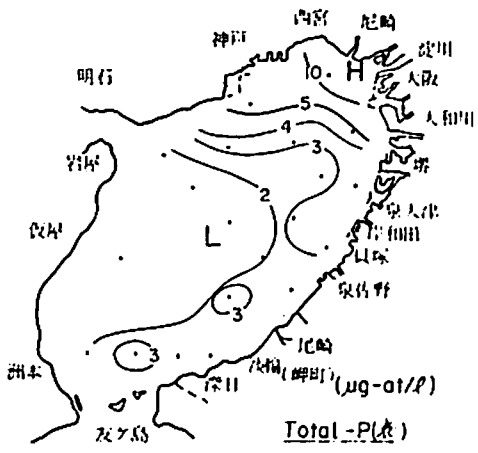
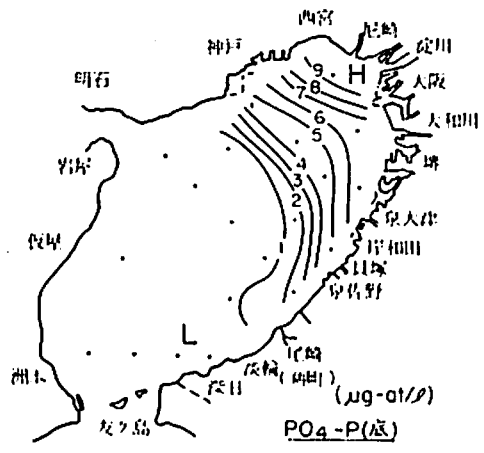
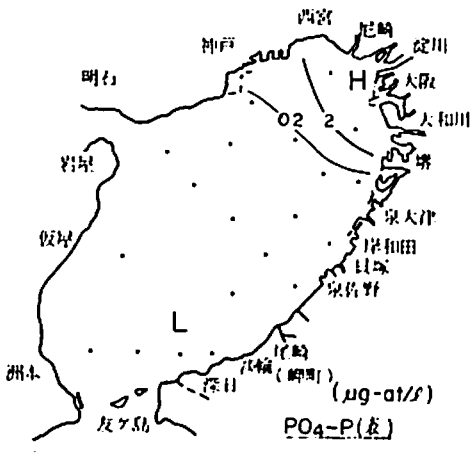


図 13-(3) 続 き

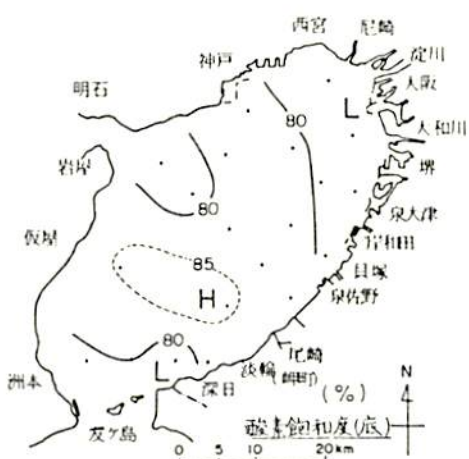
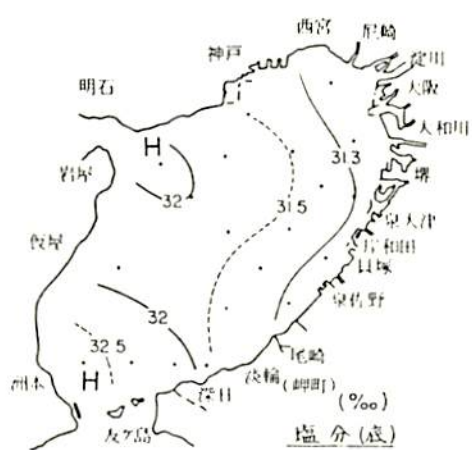
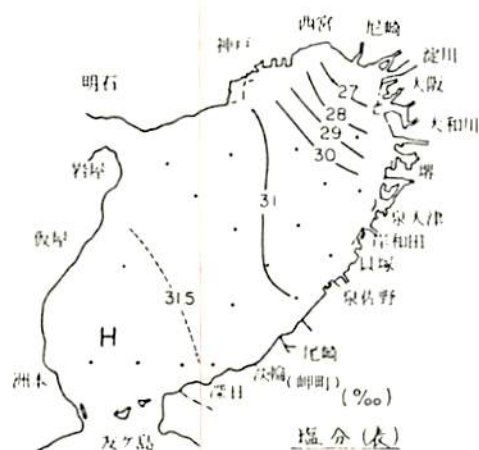
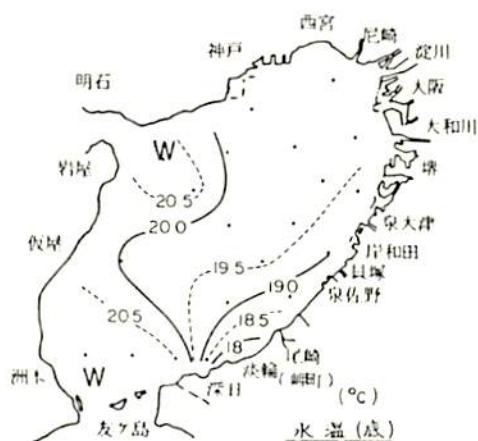
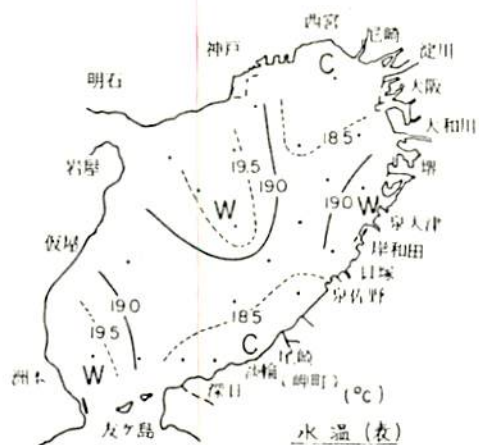


図 13-(4) 1976年11月1~2日

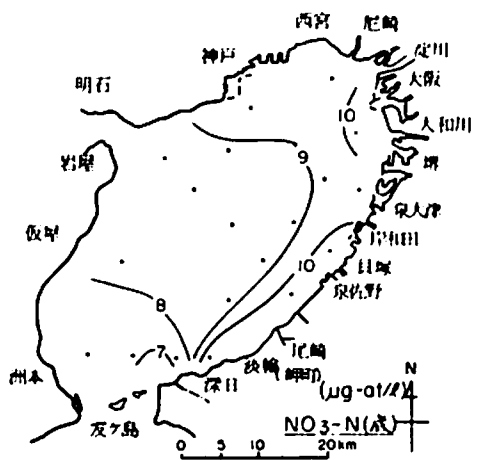
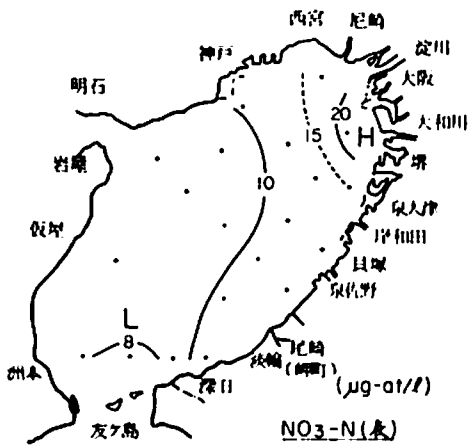
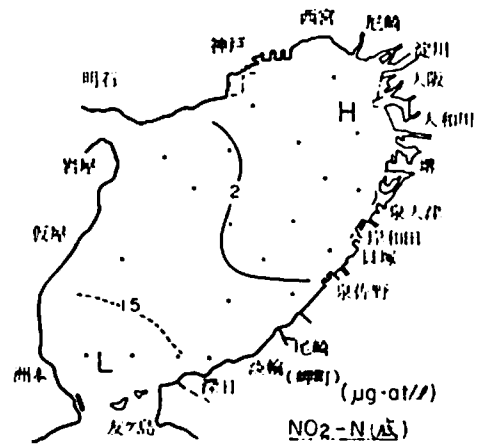
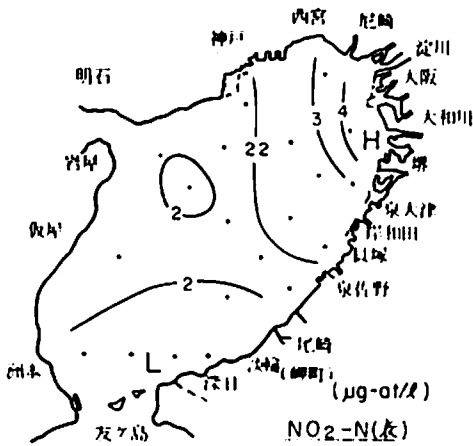
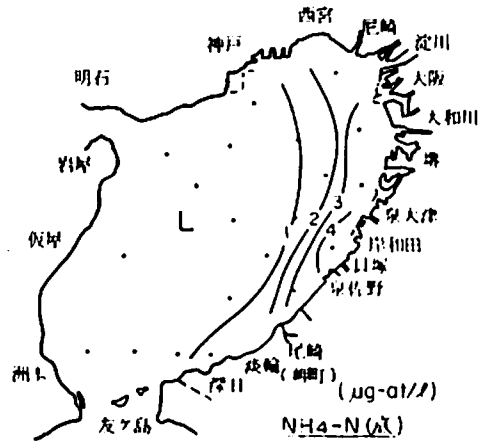
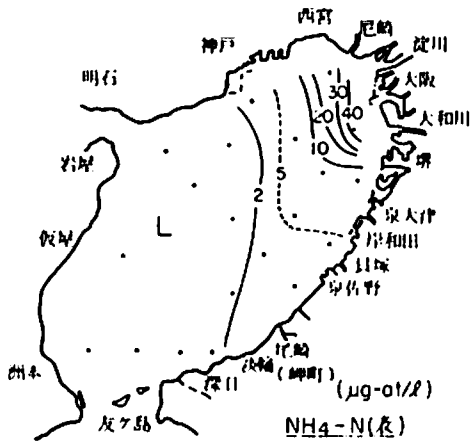


図 13-(4) 続 き

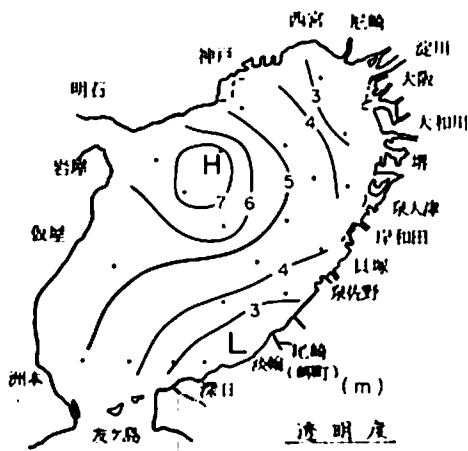
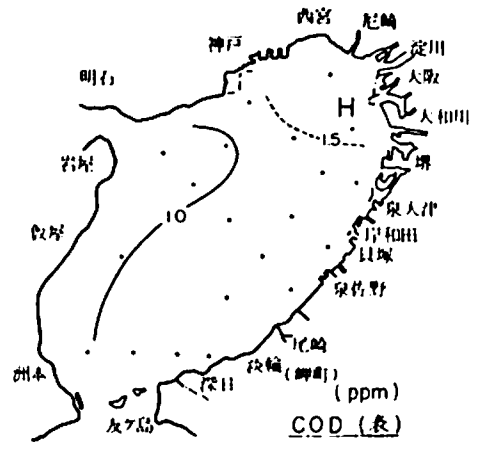
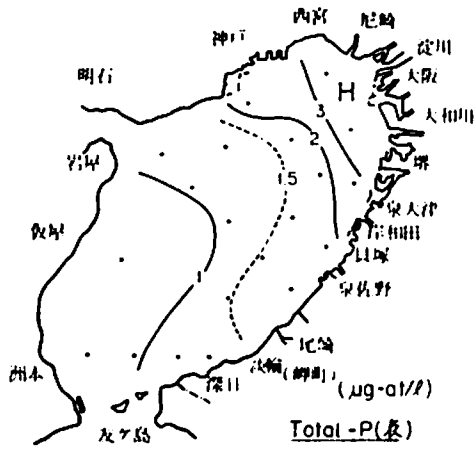
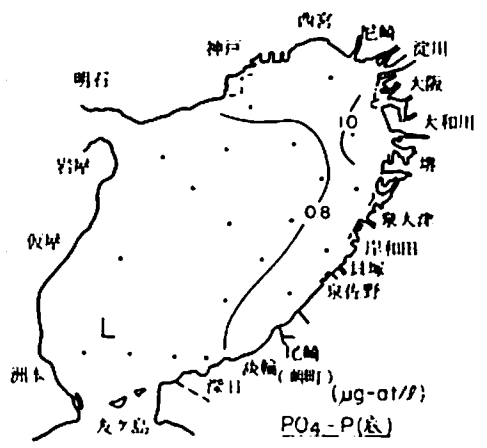
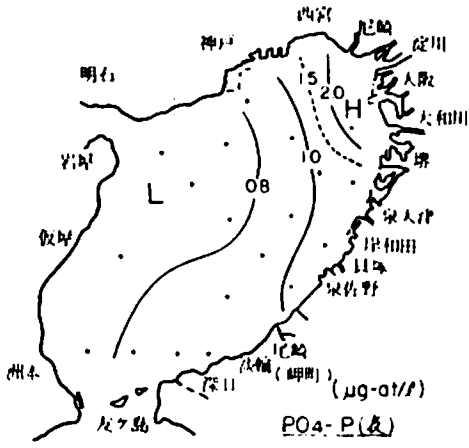


図13-4 続き

ブイロボットによる海況の自動観測

安部恒之・城久

48年3月、国の補助を受けて大阪湾に設置した海況自動観測ブイによって水温、塩分、pH、流向、流速の連続観測をおこなっている。この連続観測データを解析することにより船舶による観測では把握できない海況変動の実態をあきらかにし、赤潮発生等水質汚濁現象を監視することが可能である。なお、50年3月には気温センサーを追加設置した。

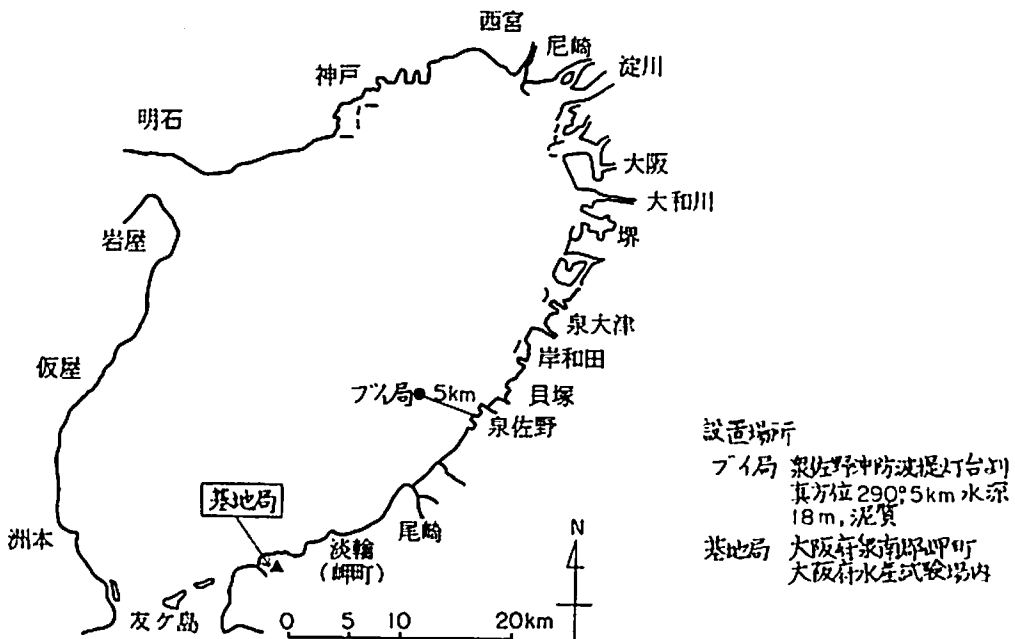
設置場所

(ブイ局)

大阪府泉佐野市阪南港 泉佐野沖防波堤灯台より真方位 $290^{\circ} 5' 16''$ (N, $34^{\circ} 26' 54''$, E $135^{\circ} 16' 09''$) 水深 18 m

(基地局)

大阪府泉南郡岬町 大阪府水産試験場内



観測項目等

- (表層…………… - 1 m) 水温、塩分、pH、流向、流速
- (底層…………… - 17 m) 水温、塩分
- ……………… 気温

毎正時1日24回観測

システムの概要

このシステムは海上に設置された観測ブイ局と、陸上においてデータを受信し印字する基地局により構成される。

ブイ局は測定器、電子回路、無線電送機器、電池等を搭載したアルミ製のブイ本体とで構成され、基地局からの指令で観測し、データをデジタルパルス符号に変換し、基地局に送信する。

基地局は、30分、1時間、3時間のいずれかに設置された時間間隔で、ブイ局に観測指令を出し、受信データを数値変換し、タイプライターで印字する。

これらの操作は、すべて自動的に行われるが、手動による任意時の観測も可能である。

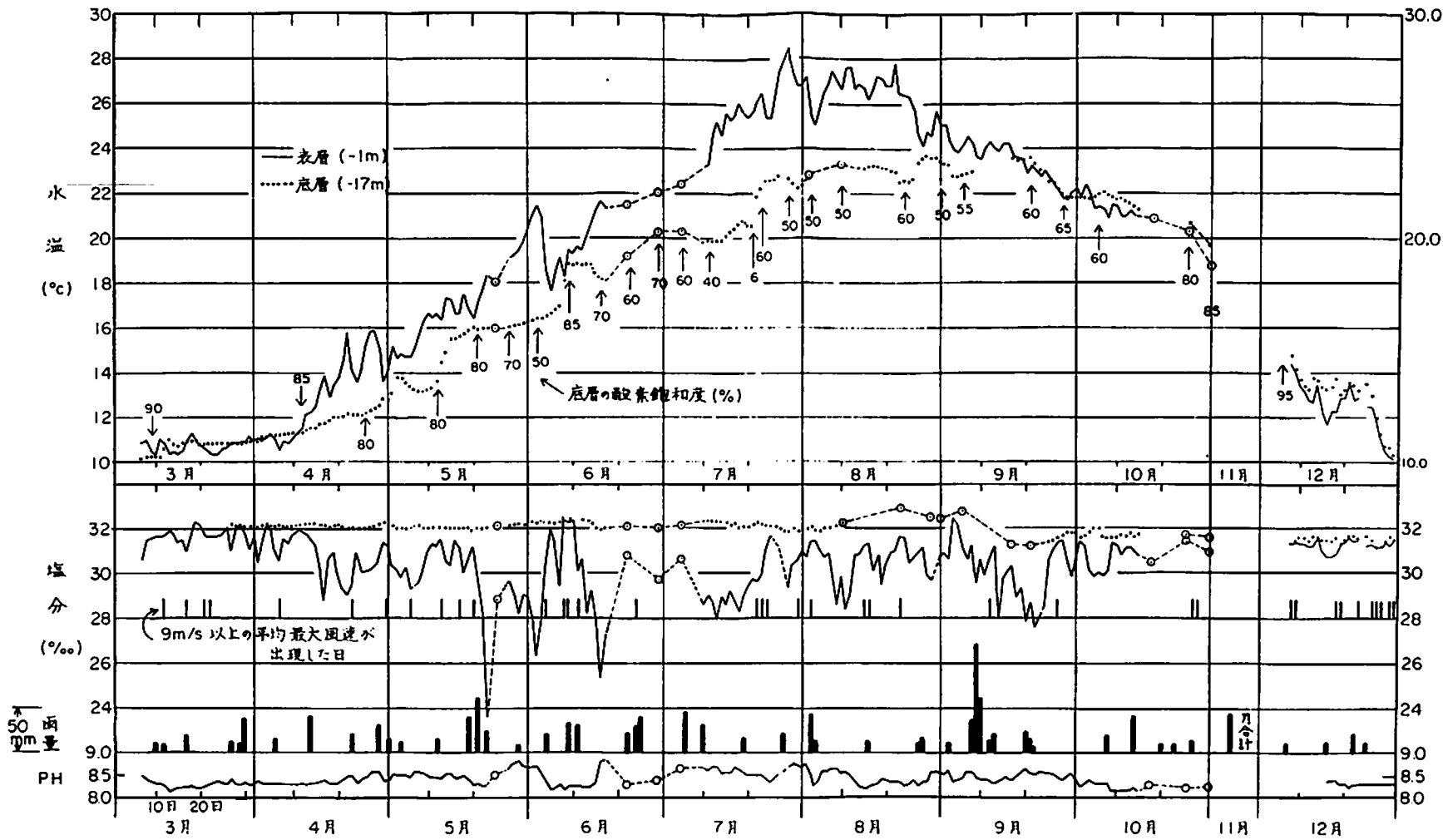
観測結果の概要

毎時の観測データから水温・塩分(表、底層)、pH(表層)の日平均値を求めその変化を示したのが図1である。1976年はテレメータおよびセンサーの故障が多く、1, 2, 11月は全く欠測している。他の期間の故障時は、浅海定線、水質監視、赤潮パトロール等の分布調査時に、ブイ点または近傍の測点で採水測定した値(図の○印)をもって補完している。なお図には大阪府気象月報(大阪管区気象台)から、日総雨量の変化および9%以上の平均最大風速の出現状況、また分布観測時に測定した底層の酸素飽和度も示してある。

1976年における水温・塩分・pHの変動の特徴について、1973年以降の事業報告で述べた点も含めてまとめると以下ようになる。

- 最高水温は、表層では7月末から8月中旬にかけて出現するが、底層ではやや遅れて9月に出現する。最低水温は表・底層とも2月中、下旬にあらわれる(1976年は欠測のため不明)。
- 表層水温は、4月から8, 9月までは底層より高いが、10月から3月までは逆転がみられる。水温の鉛直差は6~8月に大きく最大5℃に達する。
- ブイ設置海域は湾奥河川水の影響域にあり、表層では低塩分化がしばしば起るが、低塩分は春、夏季では高温、冬季では低温という特徴を持っているため、短周期の変動では、表層水温は塩分の低下に対応して春、夏季に上昇し冬季に低下する。ただし空間的な水温差が小さくなる秋季は塩分が変動しても水温の変動は小さい。
- 低塩分化は降雨の後、数日から10日ほど後に始まり、高雨量の後は塩分の低下も大きい。

- 低塩分が進行する時に強風は少ない。一方、低塩分が解消する時（例、4月23日、6月5日、7月22日）、または高塩分が続く時（例、6月8～10日）の多くは強風時に相当している。
- プラクトンの光合成活性の指標であるpHの変動から赤潮の発生状況がわかるが、pHが8.4以上の時は赤潮が発生している（優占種については赤潮発生状況調査を参照）。pHは低塩分化にともない上昇し、高塩分化にともない低下することが多い。すなわち赤潮の発生、消滅は低塩分水塊の消長と深く関係している。
- 水温の傾向的な上昇期にあたる4月中旬から8月中旬までは、水温、塩分の鉛直差が大きく底層水温が比較的安定している時に貧酸素化が進行する（例、5月下旬～6月初め、7月中旬）。これは成層が発達し、底層では上層からの熱および酸素の供給が断たれ、有機物の分解による酸素の消費が優先するためと思われる。
- 水温の傾向的な不降期に入る8月下旬から9月にわたっても貧酸素化しているが、これは塩分躍層の存在と、恐らく分解速度の相違が関係しているであろう。
- 5月上旬に底層水温は安定しているにもかかわらず飽和度が高いが、この時底層でRhizosoleniaの赤潮が発生していたためである（浅海定線調査を参照）
- 躍層形成期における貧酸素化の回復は底層水温の急激な上昇と対応している（6月10日頃、7月22日頃）。この時強い風が吹いたことから上層水との混合が起ったためと思われる。



1976年 (昭和51年)

図1 水温、塩分、pHの日平均値の変化(パイロボット)

気象・海況の定置観測

矢持 進・安部 恒之・城 久

この調査は毎日定時に定置観測点の気象海況を観測記録することによって、漁海況の現況と変動を把握し、その予測に役立てようとするものである。

なお、昭和50年4月以降、気象、海況の測定は全て連続自記録されており、濃密なデータの集積が可能となっている。

観 測 点

大阪府泉南郡岬町多奈川谷川2926-1

大阪府水産試験場(N 34° 19' 12', E 135° 7' 24')

観 測 項 目

気象：天候、気温、湿度、気圧、日照量、雨量、風向、風速(瞬間、平均)

海況：水温、塩分

観測資料の整理方法

データはアナログ方式で記録紙上に連続記録されるが、脱取方法としては下記によった。

気温： 03, 09, 15, 21 時の4回とその平均値および1日の最高値、最低値

湿度・気圧： 09時の値と1日の最高、最低値

雨量・日照量： 1日積算値

風向・風速： 瞬間最高風速と風向、10分平均の最高風速とその時の風向、09, 15時の風向、平均風速。

水温・塩分： 03, 09, 15, 21時の4回の値とその平均値

観 測 結 果

観測結果を付表-4に、又結果の整理したものを表-1に示す。

表-1 月別気象表

昭和51年

要素		月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
気 温 (℃)	※ 平均気温		5.3	7.5	8.5	13.6	18.4	22.7	26.2	27.6	22.9	18.6	12.5	8.4	16.0
	日最高 気温		14.9	18.5	18.5	24.9	28.1	30.0	34.9	35.1	31.8	26.1	23.2	16.6	35.1
	その起日		8	29	26	30	26	23	24	14	7	3	4	22	8月 14日
	日最低 気温		-2.9	-1.2	-1.6	2.1	7.3	15.4	17.2	19.3	12.0	8.4	3.4	-0.7	-2.9
	その起日		16	1	14	5	7	7	3	27	25	31	16	30	1月 16日
降 水 量 (mm)	総降水量		6.0	152.0	83.0	163.5	225.5	231.0	128.0	78.0	336.0	155.0	106.5	51.0	1715.5
	最大日量		2.0	50.0	23.0	41.0	65.0	94.0	64.5	16.0	129.0	34.0	52.5	14.5	129.0
	その起日		4 11	28	30	14	21	9	10	16 26	9	14	14	7 25	9月 9日
風 速 (m/sec)	最大風速		15.7	13.1	14.4	12.6	12.2	13.7	11.5	11.0	11.2	14.6	16.2	19.1	19.1
	同風向		WNW	WNW	N	S	SSW	SSW	S	W	S	N	NE	NW	NW
	その起日		5	16	27	23	1	24	27	16	13	25	11	9	12月 9日
	最大瞬間 風速		23.7	24.3	22.1	21.6	26.9	26.2	18.1	23.8	23.7	20.1	22.8	29.1	29.1
	同風向		WNW	SSW	SW	S	SSW	SSW	S	W	S	S	NW	W	W
その起日		5	18	26	30	1	11	14	16	13	20	29	8	12月 8日	
日 照 時 間	総時数		168.1	150.0	194.3	190.5	220.5	181.6	261.1	268.4	193.2	155.0	134.4	141.2	2258.3
湿 度 (%)	最小湿度		39	39	28	32	21	42	52	55	31	40	34	41	21
	その起日		5 19	12	23	27	10	28	23 24	18	25	29	25	11	5月 10日

※ 平均気温は1日の平均気温(3時、9時、15時、21時の4回)の月平均値で示される。

大阪湾赤潮発生状況調査

矢持 進・安部 恒之・城 久

この調査は、大阪湾の水質汚濁現象の1つである赤潮の発生を早期に把握し、可能な限り措置することを目的として、昭和48年度から「赤潮情報交換事業」の一環として実施している。

調査の方法

発生状況を把握するための情報収集は以下の方法により行った。

1. 4月から10月まで毎月2回、当场調査船による確認調査。(図-1)
2. 浅海定線調査及び漁場水質監視調査における確認調査(各々毎月1回実施)
3. 赤潮情報交換事業における協力漁協等による通報

調査結果

赤潮発生状況の記録は表-1, 2及び図-2のとおりである。

結果の概要

1. 昭和51年に発生した赤潮の特徴

昭和51年に確認した赤潮は年間35件で、この内6月から7月にかけて出現したものが15件と、全体の43%を占めている。優占プランクトンは従来と同様に *Skeletonema costatum* が圧倒的に多く、19回の出現が確認された。ただ、昭和51年は *Goniaulax polygramma* , *Gymnodinium nelsoni* , *Prorocentrum micans* , *Haplodinium anti-jolense* 類

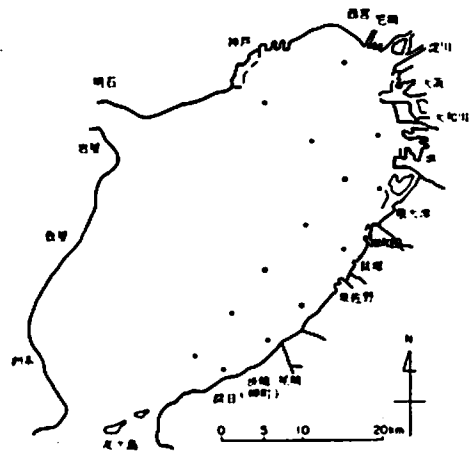


図-1 赤潮パトロール調査定点図

似種など、これまで大阪湾に於いて確認されたことのない種類による赤潮が発生し、出現赤潮生物に特徴が見られた。なお、5月12~13日にかけて、*Rhizosolenia hebetata* による底層赤潮が出現し、この現象も本年の赤潮発生の特徴の1つと言える。

(1) *Goniaulax polygramma* , *Gymnodinium nelsoni* , *Prorocentrum micans* , *Haplodinium anti-jolense* 類似種等を優占種とする赤潮の発生状況

- ア) *G. polygramma* ; 7月29日に本種の赤潮が湾南東部海域で確認され、その後8月3日時には明石海峡部を除く湾全域に拡大した。7月29日調査時の*G. polygramma*の最大細胞数は $1.2 \times 10^4 \text{ cells/ml}$ で、この赤潮により生簀中の魚介類のへい死、並びに建網にかかった魚が揚網時にへい死している等の漁業被害が泉南沿岸海域で認められた。(表-1・3, 図-2; 赤潮626)
- イ) *G. nelsoni* ; 本種の赤潮が湾中央部海域(6月10~11日)と泉南沿岸海域(6月29~30日)とで発見された。(赤潮615, 21)
- ウ) *P. micans* ; 本種を優占種に含む赤潮が8月から12月までに、計4回発生した。この種は沖合域よりも湾奥から東部沿岸域に卓越して分布する傾向が見られた。(赤潮629, 31, 33, 35)
- エ) *H. antijolense* 類似種; 11月8日に湾奥海域を中心に発生し、最大細胞数は $2.9 \times 10^8 \text{ cells/ml}$ に達した。(赤潮634)

(2) 底層赤潮の出現

*Rhizosolenia hebetata*を優占種に含む赤潮が4月下旬から5月上旬にかけて発生した。(赤潮68, 9)本種は5月12日~13日に最も優勢となり、表層水中では湾奥海域を中心に $10^2 \sim 10^3 \text{ cells/ml}$ の濃度で出現した。

又、底層水中にも*R. hebetata*の出現が認められ、一部海域では底層赤潮が形成された。5月12~13日時の底層水中に於ける*R. hebetata*の分布を図-3、水温の分布を図-4に示す。本種は泉佐野沿岸域を中心に出現し、細胞数も $1.5 \times 10^3 \text{ cells/ml}$ と高い値を維持しているのに対し、湾奥海域では $100 \sim 200 \text{ cells/ml}$ の、比較的低い濃度に終っている。

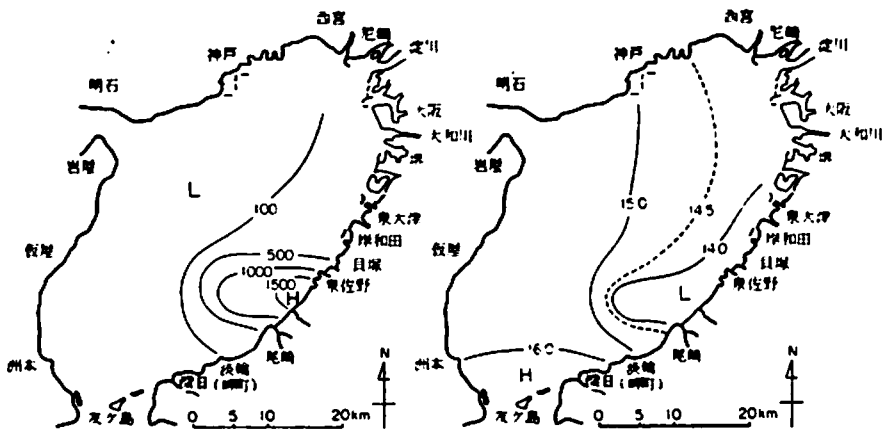


図-3 *Rhizosolenia hebetata*の分布 (底層、個体数/ml)

図-4 底層水温の分布(°C)

底層水温は13.6～16.1℃の範囲にあり、低温水塊が湾南東部海域で舌状に分布している。このように底層水温と*R. hebetata*の個体数分布とは類似し、*R. hebetata*の優勢な泉佐野地先海域は14℃以下の低水温域に該当している。この水温と*R. hebetata*の分布特性から、低温水塊が底層赤潮の形成に何らかの影響を及ぼしたことが想像される。

2. 赤潮発生時の海域環境

図-5に表層水の水温・塩分・pH・生蛍光等を昭和51年4月から12月までの期間について表わした。値は図-1に示した14地点の各平均値である。又、図中の生蛍光値とはターナ社製111型蛍光光度計で生海水の蛍光値を直接読みとったものである。図から生蛍光値とプランクトン群集の光合成活性の指標であるpHの月別変動には多くの共通点が見られ、平均生蛍光値の変化も全般的な赤潮の消長を反映したのものであると考えられる。

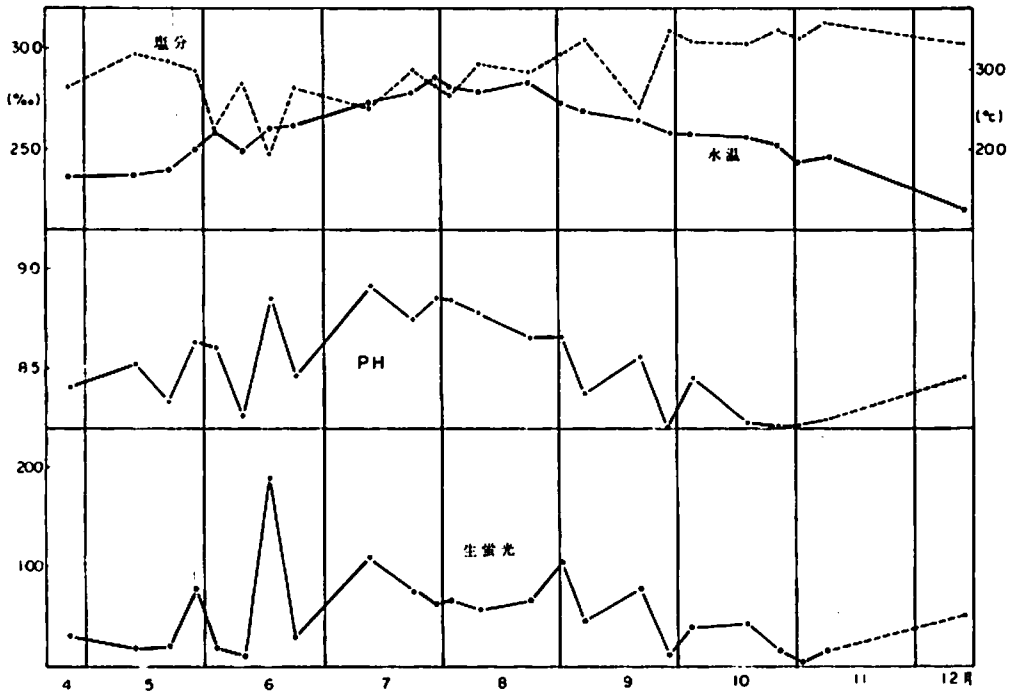


図-5 水温、塩分、pH、生蛍光の月別変動（表層、平均値）

そこで、生蛍光値と水温・塩分・pH等の変動から海域環境の変化に伴なり赤潮プランクトン群集の推移を考えると、水温上昇期から高位安定期の6月～9月は生蛍光値・pHも高く、表層水中に赤潮が継続して出現することが判る。なお、この期間は一旦、塩分が25～26‰まで低下した後、除々に回復する時期にも相当している。

他方、4～5月、及び10月以降は低温・高かん水が表層に分布し、生螢光値・pHも低いレベルにある。ただ、この時期でも湾内には、表-1・2、図-1に示したごとく赤潮の出現していることから、仮に赤潮が発生したとしても、その規模、及び総体的な活性の低いことが推察される。したがって、昭和51年の大阪湾東部海域表層水中のプランクトン群集の季節変化を平均的に見れば、高温・低かん水の優勢な初夏から晩夏にかけて強い赤潮が形成されるのに対し、春期（4～5月上旬）及び冬期のプランクトン現存量は低レベルにあると言える。

次に、海水中のプランクトン量をクロロフィル-a濃度で表わし、その鉛直分布を密度分布と共に各季節別に示したのが図-6である。図中のクロロフィル-a及び海水密度の分布は何れも湾奥海域において表層水中に*S. costatum*, *Thalassiosira* sp.等の珪藻類が優占していた時のものである。図から夏期の7月、9月は上層に於けるクロロフィル-a濃度と密度の変化が激しく、密度の増加に伴ないプランクトン現存量は減少する。

躍層の深い5月、及び鉛直的な密度変化の少ない12月では、比較的下層までプランクトンが分布し、クロロフィル-a濃度も5月の5m層が $17.1 \mu\text{g}/\ell$ 、12月の10m層で $12.3 \mu\text{g}/\ell$ と夏期より高い濃度を維持している。

このように夏期は躍層の発達によりプランクトン現存量の高い層は上層に偏って存在するのに対し、鉛直混合の盛んな冬期はプランクトンも上層から下層まで均一に分布している。又、春期はこれら両者の中間的な状況を呈し、下層に於いて密度変化に伴うプランクトン量の低下が認められた。

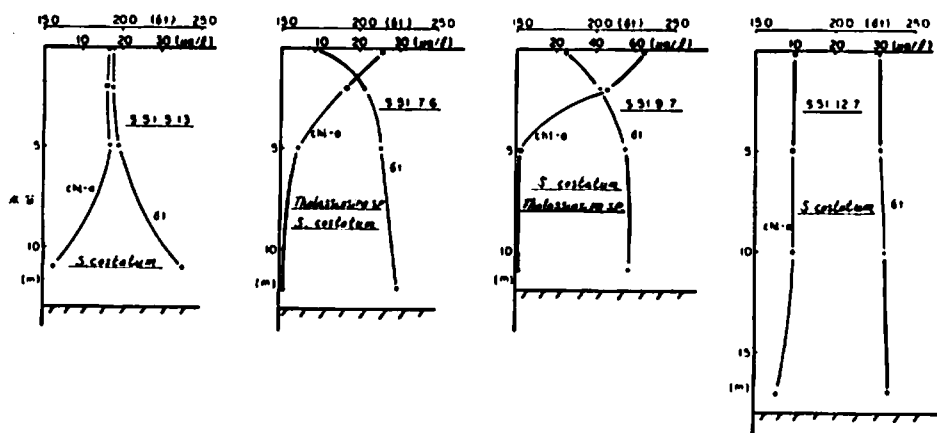


図-6 季節別のクロロフィル-a及び海水密度の鉛直分布
(湾奥海域)

躍層の発達する時期と強い赤潮が出現する時期とが、何れも夏期に集中しているということから、上層に於ける躍層の発達は、至適環境の維持、並びにプランクトンを上層に濃縮するという点で赤潮の発生を促進する役目を果たしていると言える。

3. 過去の赤潮出現状況との比較

赤潮プランクトンの経年変化の一端を知る為、図-7に昭和51年1月~12月の、又図-8に昭和43年5月~44年8月までの月別の出現赤潮プランクトンを示した。図から43~44年当りと51年との赤潮出現状況を比較すれば以下のような特徴が見られる。

- 共通点; *S. costatum* の出現頻度が高く優占プランクトンの第一位を占めている。黄緑色藻類である *Olisthodiscus* sp. の赤潮の出現期は6~8月に限定されており、水温上昇期から高位安定期にかけて発生している。
- 相違点; *Goniaulax polygramma* , *Gymnodinium nelsoni* , *Prorocentrum micans* , *Haploiodinium antijolense* 類似種など、渦鞭毛藻綱の赤潮が新たに出現した。これらのプランクトンは単独で赤潮を形成し、*G. polygramma* の赤潮などは湾全域に拡大した。この内、*P. micans* , *H. antijolense* 類似種の赤潮は渦鞭毛藻の発生の少ない秋期から冬期にかけて断続的に出現した特徴がみられる。

又、*Noctiluca miliaris* の赤潮が43~44年は2件確認されたのに対し、51年は6件と増加している。

なお、*Leptocylindrus* , *Chaetoceros* , *Lauderia* などの浮遊珪藻類も赤潮生物として51年は出現しているが、これらの種類は第2、或いは第3優占種を構成することが多く、細胞密度も比較的低い。

このように、*S. costatum* の卓越するという点に於いては、大阪湾の赤潮現象に変化はないものの、渦鞭毛藻綱を中心として、その種類、及び出現時期に昭和43~44年と昭和51年とで相違が認められた。

この渦鞭毛藻綱の赤潮出現状況の変化は大阪湾に於ける赤潮プランクトン群集の遷移過程の一端を表わすものとして注目すべき現象であろう。

以上の現象をみたとき、単なる見かけの水質(透明度)がよくなったと言って安心するわけにはいかないのではなからうか。

Plankton		月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Skeletonema	costatum		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Thalassiosira	sp.							—	—	—	—	—		
Leptocylindrus	danicus									—	—	—		
Leptocylindrus	minimum											—		
Chaetoceros	sp.						—							
Rhizosolenia	delicatula								—					
Rhizosolenia	hebetata				—	—	—							
Nitzschia	seriata				—				—					
Nitzschia	longissima										—			
Lauderia	sp.									—				
Olisthodiscus	sp.							—	—	—				
Prorocentrum	micans									—	—	—	—	—
Prorocentrum	triestinum								—					
Prorocentrum	minimum						—							
Gymnodinium	nelsoni							—	—					
Gymnodinium	lacustre						—	—						
Gymnodinium	sp.			—	—	—	—	—						
Gyrodinium	sp.			—										
Peridinium	sp.								—					
Goniaulax	polygramma								—	—				
Haplodinium	antijolense?												—	
Noctiluca	miliaris			—	—			—	—	—	—			
Chlorophyceae												—		
Mesodinium	rubrum							—	—				—	

図-7 S51年1月から12月までに出現した赤潮プランクトン

S43年

S44年

Plankton	月	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
	Skeletonema costatum			—	—	—	—	—	—						—	—	—
Thalassiosira hyalina											—						
Thalassiosira decipiens											—						—
Rhizosolenia delicatula				—													—
Eucampia zoodiacus											—	—					
Nitzschia seriata							—										
Olisthodiscus sp.															—	—	—
Prorocentrum minimum		—		—										—	—	—	—
Prorocentrum triestinum				—						—				—	—	—	—
Peridinium trochoideum													—				—
Peridinium sp.					—								—		—		—
Gymnodinium lacustre																	—
Gymnodinium spp.			—		—											—	—
Gyrodinium sp.														—			—
Katodinium sp.																	—
Noctiluca miliaris															—	—	—
Ceratium furca							—										—
Pyramimonas disomata																	—
Eutreptella hirudoidea															—		—
Euglena agilis													—				—
Flagellata													—				—
Mesodinium rubrum					—				—						—	—	—

図-8 S43年5月からS44年8月までに出現した赤潮プランクトン

表-1 昭和51年 赤潮発生状況

赤潮 区	発生確認年月日	発生海域	プランクトン優占種とその最大個体数		透明度 (m)	DO (mg/l)	pH	被害の 有無
			優占種	cells/cm ³				
1	昭和51年 1月16日	神戸和田岬と淡輪を結ぶ線以北の海域	<i>Skeletonema costatum</i>	2.2×10^4	2.7~4.7		7.83~8.31	なし
2	2月3日	尾崎から明にかけての南奥海域及び貝塚地先海域	<i>S. costatum</i>	2.1×10^4		102~121	8.38~8.41	なし
3	3月9~10日	神戸和田岬と泉佐野を結ぶ線以北の海域	<i>S. costatum</i>	2.7×10^4	1.9~3.0			なし
4	3月9~10日	明石海峡及び洲本沖合海域	<i>Noctiluca miliaris</i>					なし
5	3月25日	神戸和田岬と泉佐野を結ぶ線以北の海域	<i>S. costatum</i> <i>Gyrodinium</i> sp. <i>Gymnodinium</i> sp.	1.9×10^4	1.4~3.0		8.14~8.46	なし
6	4月2~19日	南奥部海域	<i>S. costatum</i>	1.8×10^4	2.1~5.0			なし
7	4月2日	神戸和田岬地先海域	<i>Noctiluca miliaris</i>					なし
8	4月26~30日	神戸和田岬と深目を結ぶ線以东の海域	<i>S. costatum</i> <i>Nitzschia seriata</i> <i>Rhizosolenia hebetata</i>	2.0×10^4 850 400	1.8~3.5	119~182	8.58~8.50	なし
9	5月7~13日	神戸和田岬と淡輪を結ぶ線以北の海域	<i>S. costatum</i> <i>R. hebetata</i> <i>Gymnodinium</i>	1.5×10^3				なし
10	5月21~26日	神戸和田岬と淡輪を結ぶ線以北の海域	<i>Prorocentrum minimum</i> <i>S. costatum</i> <i>Gymnodinium</i> sp.	1.0×10^4 3.8×10^3 1.3×10^3	2.0~4.9		8.18~8.46	なし
11	5月28日	神戸和田岬と深目を結ぶ線以北の海域	<i>S. costatum</i> <i>Chaetoceros</i> sp. <i>Gymnodinium lacustre</i>	3.6×10^4 1.0×10^4 2.0×10^3	1.5~4.7		8.27~8.84	なし
12	6月3日	神戸和田岬と泉大津を結ぶ線以北の海域	<i>S. costatum</i> <i>Gymnodinium lacustre</i>	2.3×10^4 1.5×10^3	1.9~5.4	128~174	8.55~8.85	なし
13	6月3日	泉南船場海域	<i>Noctiluca miliaris</i>					なし
14	6月10~11日	神戸和田岬と泉大津を結ぶ線以北の海域 (淀川河口部を除く)	<i>Gymnodinium</i> sp. <i>Olisthodiscus</i> sp.	1.5×10^3 1.5×10^3				なし
15	6月10~11日	南中央部海域	<i>Gymnodinium nelsoni</i>	600				なし
16	6月17~23日	神戸和田岬と深目を結ぶ線以北の海域 (淀川河口部を除く)	<i>S. costatum</i>	6.5×10^4	1.5~3.2	110~140	8.21~8.66	なし
17	6月17日	大田川河口海域及び貝塚から泉佐野地先海域	<i>Mesodinium rubrum</i>	1.8×10^3				なし
18	6月23日	泉南船場海域	<i>Noctiluca miliaris</i>					なし
19	6月29日 ~7月7日	神戸和田岬と淡輪を結ぶ線以北の海域	<i>S. costatum</i> <i>Thalassiosira</i> sp. <i>Nitzschia seriata</i>	6.4×10^4 9.1×10^3 1.5×10^3	1.9~6.0		8.28~8.80	なし
20	6月29~30日	明石湾海域	<i>Prorocentrum triestinum</i>	5.6×10^3				なし
21	6月29~30日	泉南船場海域	<i>Gymnodinium nelsoni</i>	2.9×10^3				なし
22	7月6日	淡路島東部沿岸海域	<i>Noctiluca miliaris</i>					なし

表-1 続き

序 号	発生確認年月日	発 生 海 域	プランクトン優占種とその最大個体数		透明度 (m)	DO (mg/l)	pH	採取の 有 無
			優 占 種	cells/ml				
23	7月6日	泉佐野市神台海域	Mesodinium rubrum	2.0×10^4				なし
24	7月12～23日	明石海峡部と西口部を除く湾全域	Thalassiosira sp. Olisthodiscus sp.	2.6×10^4 4.6×10^3	1.1～3.0		8.61～9.09	なし
25	7月29日	神戸と保大津を結ぶ線以北の海域	S. costatum Rhizosolenia delicatula		1.3～3.0		8.56～8.97	なし
26	7月29日 ～8月3日	淡路島北記東岸海域と明石海峡部を除く湾全域	Goniaulax polygramma Peridinium sp. Lauderia sp. Leptocylindrus danicus	1.2×10^4 9.5×10^3				録網及び生 異葉類 中の魚 介類が 多い
27	8月10日	神戸和田岬と淡輪を結ぶ線以東の海域	S. costatum Lauderia sp. Leptocylindrus danicus	1.8×10^4 3.0×10^3 1.2×10^3	1.0～3.5	183 (最高)	8.55～9.03	なし
28	8月16日	泉南市神台海域	Noctiluca miliaris		3.8～5.1			なし
29	8月23日 ～9月7日	明石海峡部と西口部を除く湾全域	S. costatum Thalassiosira sp. Prorocentrum micans Olisthodiscus sp. Nitzschia longissima Leptocylindrus danicus	3.9×10^4 2.4×10^4 290 1.1×10^3 3.0×10^3	1.4～2.1		8.56～8.76	なし
30	9月6日	淡路島北記東岸海域	Noctiluca miliaris					なし
31	9月21日 ～10月5日	神戸和田岬と淡輪を結ぶ線以東の海域	S. costatum Thalassiosira sp. Prorocentrum micans	2.3×10^4 4.5×10^3 430	1.5～3.9		8.27～8.87	なし
32	10月12日	大阪湾周辺海域	Chlorophyceae ? Leptocylindrus danicus S. costatum				8.29	なし
33	10月18～26日	神戸和田岬と櫻井川河口を結ぶ線以東の海域 (大阪湾周辺域を除く)	S. costatum Leptocylindrus minimum Prorocentrum micans	1.6×10^4 1.4×10^3 800	1.9～4.0		8.19～8.41	なし
34	11月8日	大阪湾周辺域を除く湾奥海域	Haplodinium antiojolense ? Mesodinium rubrum	2.9×10^3 105	1.9～3.9		8.20～8.64	なし
35	12月6～13日	神戸和田岬と淡輪を結ぶ線以東の海域	S. costatum Prorocentrum micans	2.0×10^4 400	2.0～4.1		8.16～8.62	なし

表-2 昭和51年 発生赤潮の総括

2-1 赤潮継続日数別発生件数

	5日以内	6~10日	11~30日	31日以上	計
発生件数	24	7	4		35
うち漁業被害を伴ったもの		1			

2-2 月別赤潮発生件数

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
発生件数	1	1	8	3	3	10	5	3	2	2	1	1	35

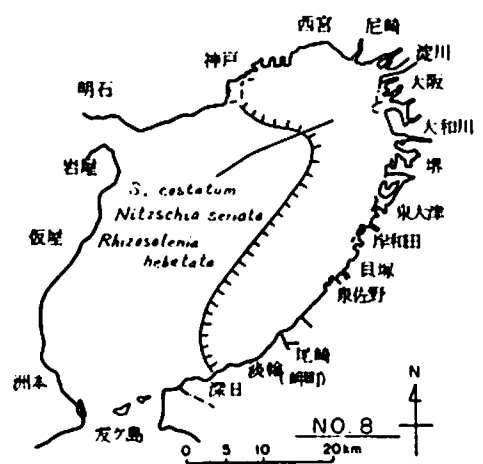
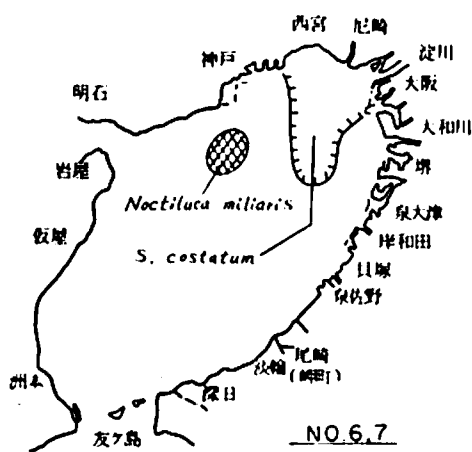
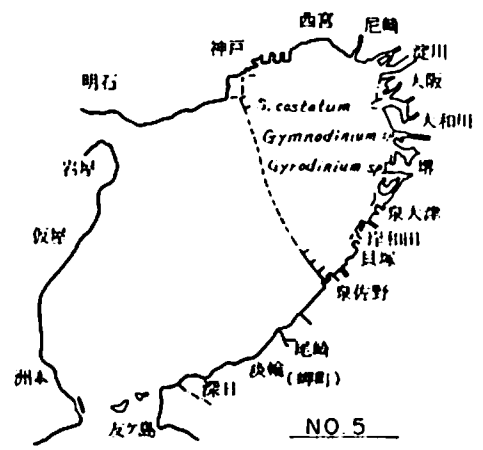
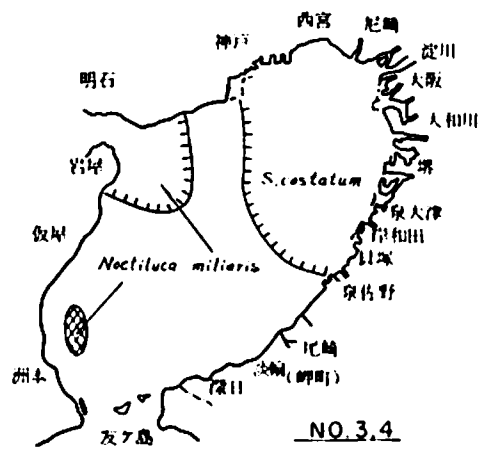
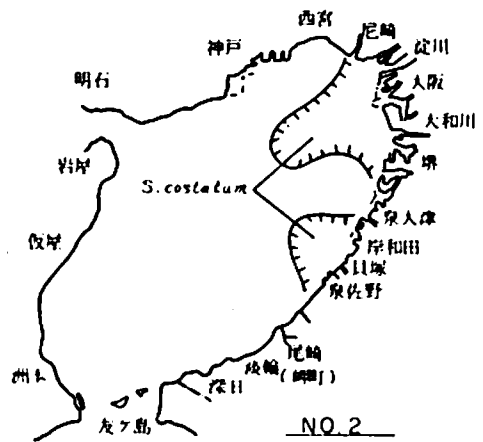
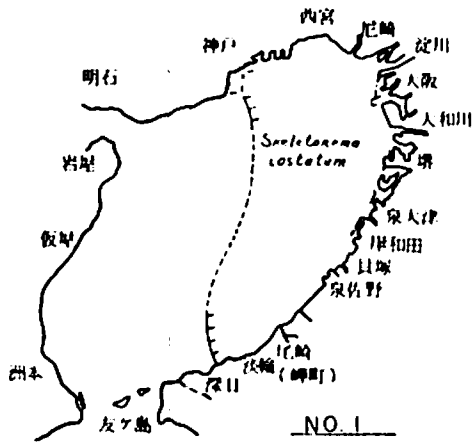
表-3 昭和51年 夏期 *Goniaulax polygramma* の赤潮による漁業被害状況

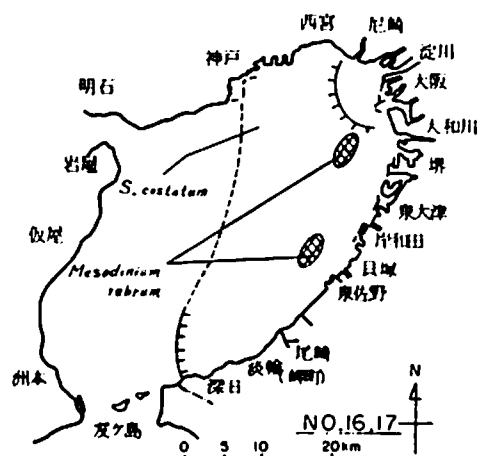
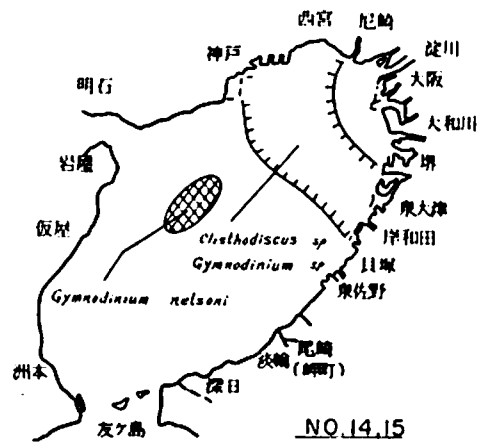
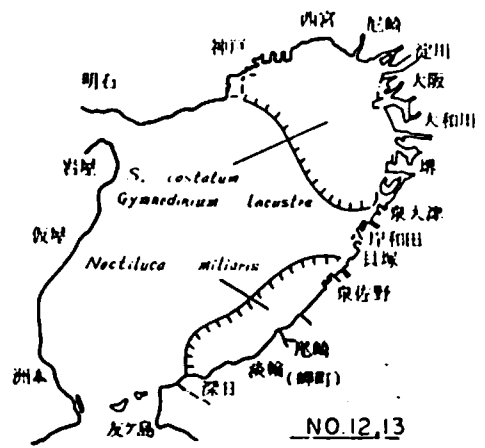
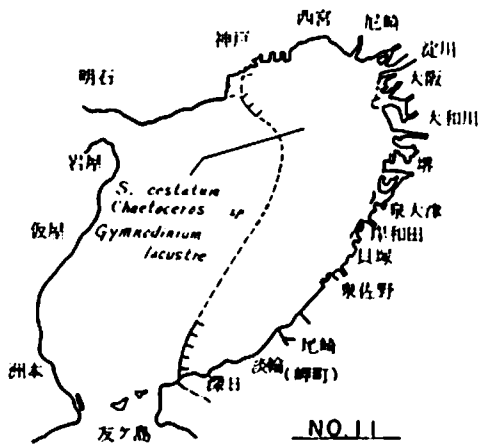
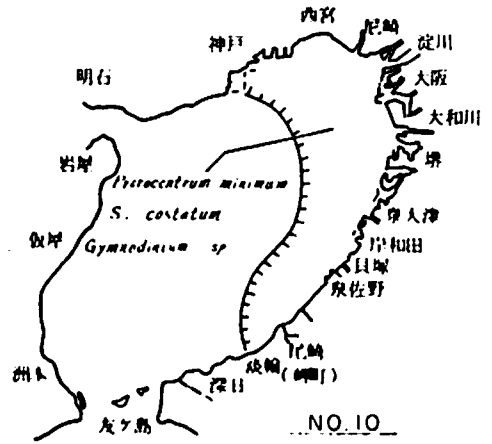
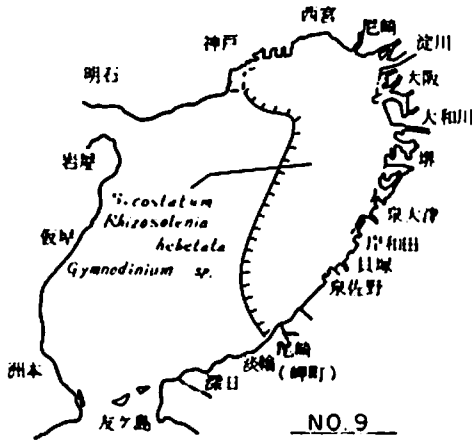
被害時期	被害発生場所	被害漁業種類	被害の内容	被害量	被害金額
S.51年7月29日 ~ 8月2日	下荘地先海域	○定置網漁業 ○生簀養業 ○タコソボ	沿岸海域に設置した建網中の魚が揚網時にへい死 生簀内のエビ・タコ類、並びにタコソボ中のマダコがへい死	1漁家当たり約5万円の被害	約50万円

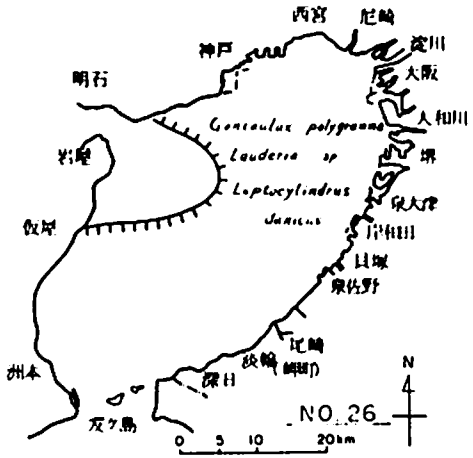
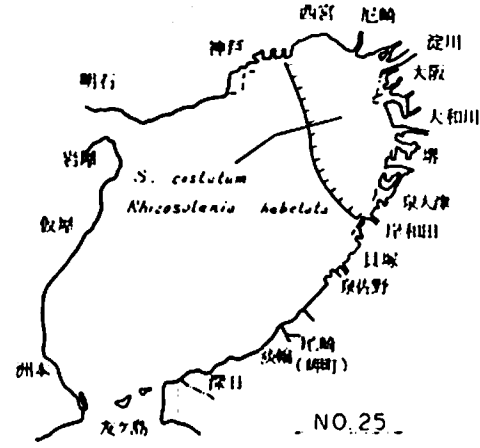
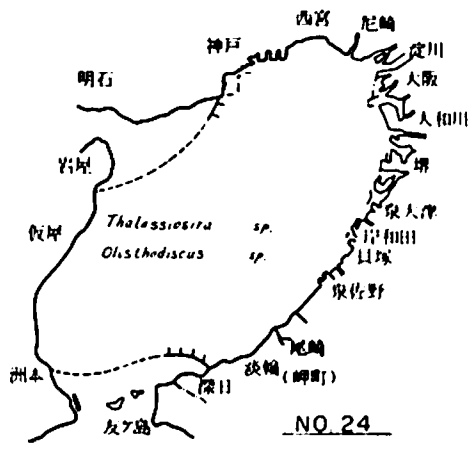
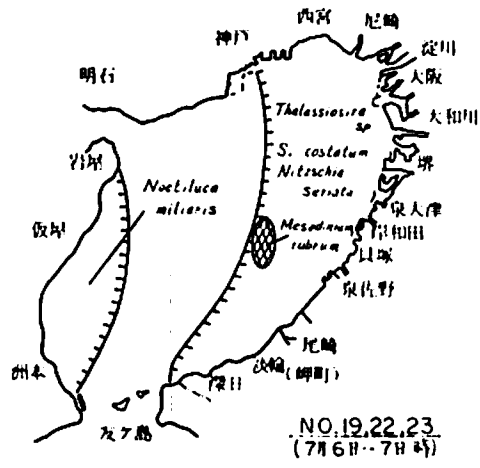
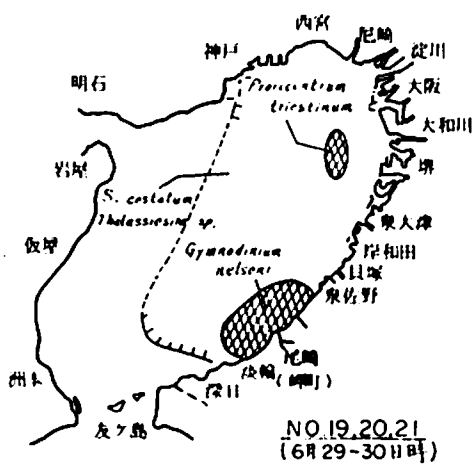
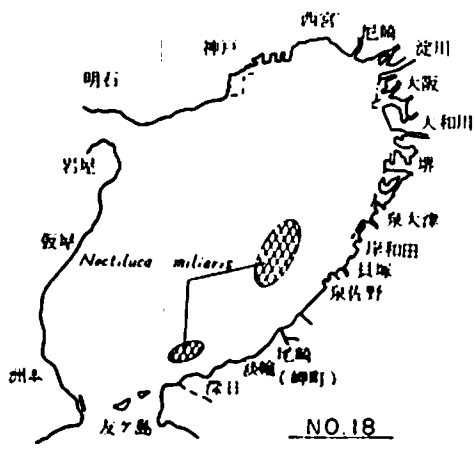
※ この漁業被害状況は漁業協同組合でのききとり結果に基づいて記載した。

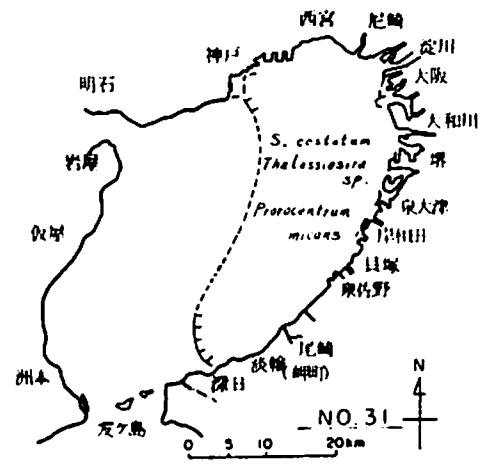
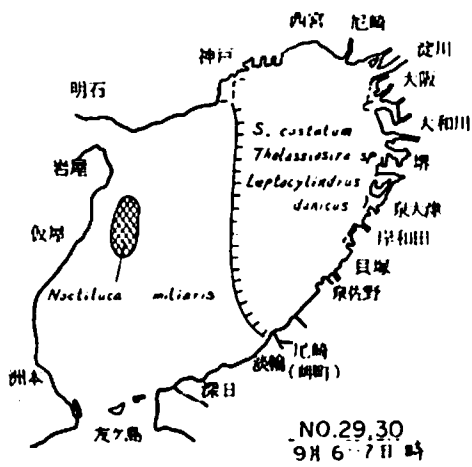
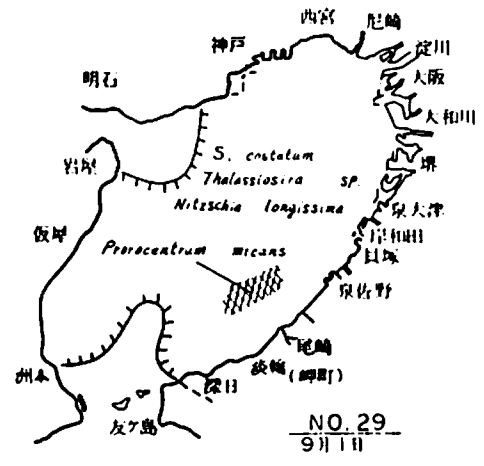
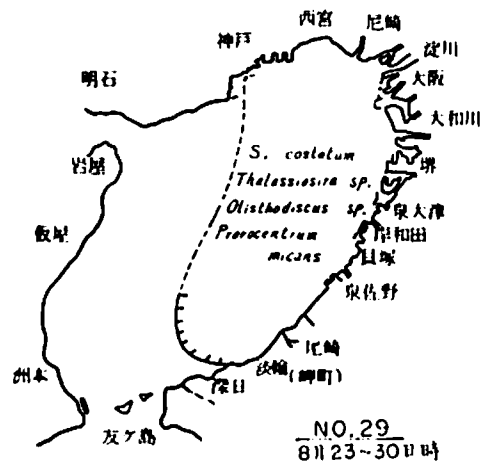
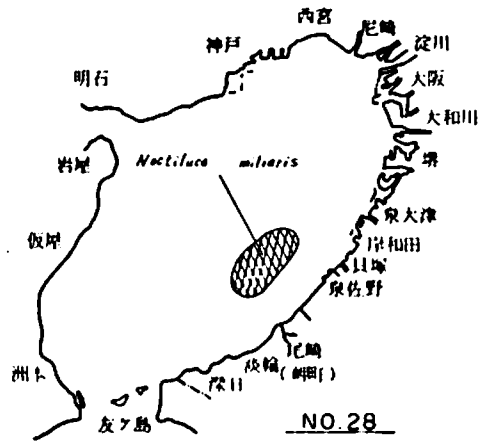
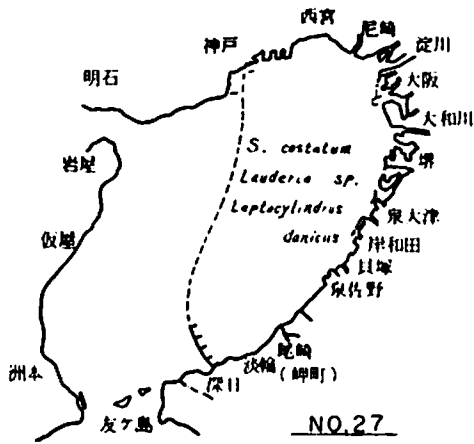
2-3 赤潮構成プランクトン別発生件数

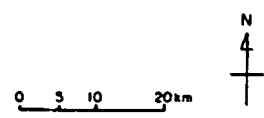
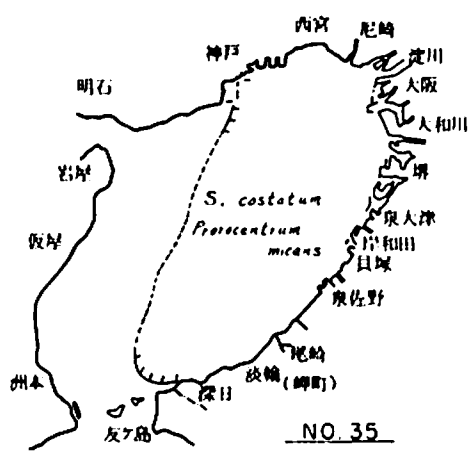
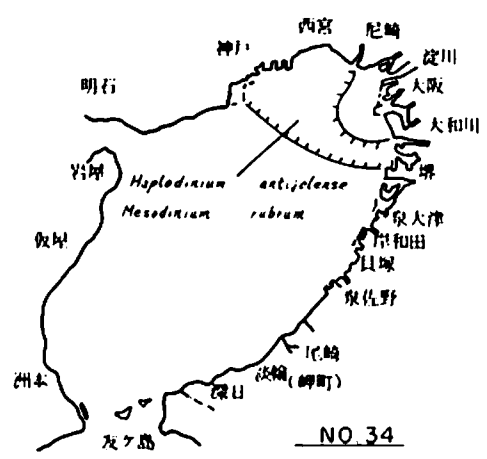
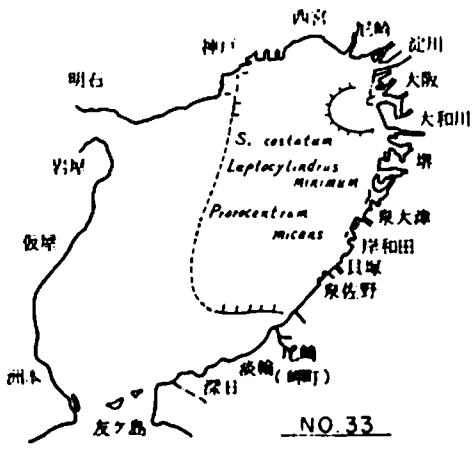
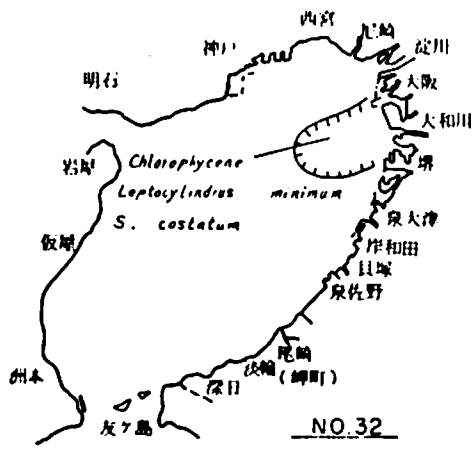
№	プランクトン名	発生件数	№	プランクトン名	発生件数
1	<i>Skeletonema costatum</i>	19	14	<i>Gyrodinium</i> sp.	1
2	<i>Noctiluca miliaris</i>	7	15	<i>Prorocentrum minimum</i>	1
3	<i>Thalassiosira</i> sp.	4	16	<i>Chaetoceros</i> sp.	1
4	<i>Prorocentrum micans</i>	4	17	<i>Goniaulax polygramma</i>	1
5	<i>Gymnodinium</i> sp.	4	18	<i>Prorocentrum triestinum</i>	1
6	<i>Leptocylindrus danicus</i>	4	19	<i>Rhizosolenia delicatula</i>	1
7	<i>Olisthodiscus</i> sp.	3	20	<i>Peridinium</i> sp.	1
8	<i>Mesodinium rubrum</i>	3	21	<i>Nitzschia longissima</i>	1
9	<i>Gymnodinium nelsoni</i>	2	22	<i>Leptocylindrus minimum?</i>	1
10	<i>Gymnodinium lacustre</i>	2	23	<i>Haplodinium antijolense</i> 類似種	1
11	<i>Nitzschia seriata</i>	2	24	Chlorophyceae ?	1
12	<i>Rhizosolenia hebetata</i>	2	計		69
13	<i>Lauderia</i> sp.	2	※注 プランクトン別発生件数が多くなるのは混合赤潮が発生したことに起因する。		











大阪湾漁場水質監視調査

植田正勝・安部恒之

この調査は大阪湾東部海域を定期的に観測することによって湾奥汚濁水の動態、赤潮発生状況等、湾内漁場の水質を監視することを目的としている。

近年の内湾汚染は河川、陸上汚染源からの流入による一次汚染よりも、プランクトン等の異常増殖による二次汚染によって支配されることが多く、赤潮の発生状況の迅速な把握がより重要となっている。このため本年度から植物性プランクトン量と密接な関係がある海水の蛍光値を測定し、プランクトン量を知るための一つ

の指標値とした。

またこれを契機として観測点を17点に変更した。

観測海域と測定地点

図-1に示す大

阪湾東部海域17定点

観測項目・測定層

水温、水色、透明度、塩分量、pH、COD、蛍光値、採水層は海面0~50cm層(表層)

観測結果

付表-5のとおり。

大阪湾水質監視調査観測点の位置

点番号	緯度	経度	点番号	緯度	経度
1	N 34° 20' 38"	E 135° 10' 25"	10	N 34° 39' 06"	E 135° 12' 40"
2	34 21 58	135 13 24	11	34 36 10	135 16 20
3	34 24 00	135 16 30	12	34 38 05	135 19 55
4	34 26 30	135 19 15	13	34 30 10	135 17 00
5	34 32 05	135 22 50	14	34 27 14	135 14 00
6	34 36 00	135 23 05	15	34 24 15	135 11 00
7	34 38 00	135 24 00	16	34 21 15	135 08 00
8	34 40 40	135 24 10	17	34 25 26	135 19 33
9	34 39 51	135 18 24			

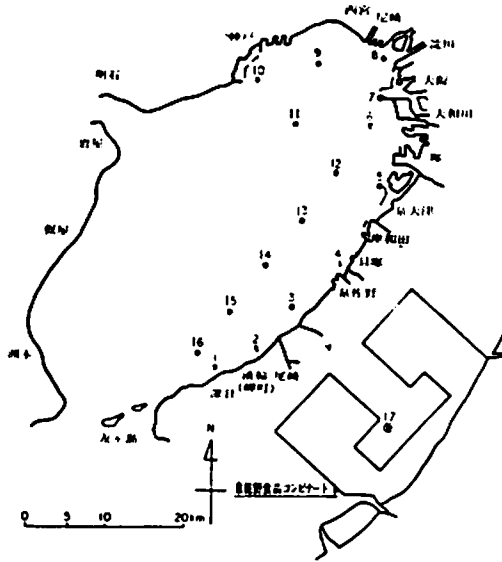


図-1 大阪湾水質監視調査観測点図

大阪湾の富栄養化に関する調査研究

城 久・矢持 進・安部恒之

・1972年に突如として播磨灘に発生した大規模赤潮は養殖ハマチを中心とした内海漁業に致命的な被害をもたらしたが、これを契機として瀬戸内海の富栄養化現象が社会の注目を集めることとなった。水塊の富栄養化とは一般にプランクトン性藻類の栄養源となる窒素・リン等の栄養塩濃度が高くなり、藻類の増殖が非常に活発になることを意味しており淡水ではMicrocystis sp. 等による水の華が、海水ではべん毛藻・硅藻等による赤潮現象がその影響の現れであるとされている。

赤潮プランクトンが水塊中で繁殖する時栄養塩として主に無機態の窒素やリンを摂取するが、場合によっては有機態のものを直接取り込み、それを特に必要とする種類もあることが知られている。従って内湾の富栄養化現象について論議するには栄養源として無機態の測定のみでは不十分であって溶存有機態や無機態のものが転換していると考えられる懸濁態のものについても同時に明らかにすることがより望ましい。

そこで一年を通じて赤潮が頻発するなど瀬戸内海にあって最も富栄養化現象が進行しているとみなされている大阪湾において無機態とともに溶存態あるいは懸濁態となっている有機態のリン・窒素についてその分布と季節変化を調べると共に、一般海況や汚染との関係、分布を支配する要因、現存量等富栄養化の実態をリン・窒素に焦点を合せて検討するための継続的な調査を行なった。

なお、この調査は大阪湾の富栄養化に関する調査研究として1976年1月からスタートさせたが、水産庁が昭和51年度から実施した赤潮予察調査事業ともその目的が合致するので途中からこれを併合させたものである。

〔調査内容〕

1. 調査時期

1976年1月～12月まで毎月1回上旬に実施

2. 調査地点と採水層

平面分布 浅海定線調査地点の20点、表底2層(2月、8月に実施)

鉛直分布 上記20点のうちから湾長軸東部沿岸寄りに連なる6点、1点4～5層(図-1参照)

3. 調査項目

水温・塩分、溶存酸素(DO)、COD(アルカリ性法)、pH、クロロフィル-a、フェオフィチン、NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N、DON(溶存態有機窒素)、PON(懸濁態有機窒素)、PO₄-P(DIP)、DOP(溶存態有機リン)、POP(懸濁態有機リン)、SS(懸濁物質)、POC(懸濁態有機炭素)

〔調査結果〕

調査結果の詳細は瀬戸内海赤潮予察調査昭和51、52年度報告書（水産庁、昭和53年11月）に記載してあるが、その概要を要約すれば次のとおりである。

- (1) 大阪湾における表層水の分布（平面）の特徴は湾奥を中心に流入する河川水の拡散状況とこれに密接な関係がある赤潮プランクトンの繁殖状況によって左右されている。低かん水は常時湾奥大阪港周辺に分布の中心があり、恒流等の影響を受けて湾東部沿岸域に張出すのが通常のパターンである。これらの内湾性低かん水塊では赤潮が頻発するため、クロロフィル-a、POC、SS、COD、DO、T-N、T-P等各項目とも高濃度となる。しかし窒素、リンについては無機態から有機態への転換が行なわれるので赤潮発生或は有機懸濁態、有機溶存態が高くなるが無機態のものは減少することが多い。この場合でもプランクトンの取込み以上の流入負荷が添加される湾奥表層水は塩分の低下に対応して高濃度となっている。従って各項目の分布は基本的に季節を問わず塩分およびクロロフィル-aと類似のパターンを示す。

底層水は塩分差が少なくなるため全般的に濃度差の少ない均一な分布を示すことが特徴といえるが、湾奥および東部沿岸では水深が浅いことから混合期には表層の影響が項目によってはいく分底層水塊にもおよんでいる。躍層形成期は底層水塊の交流が緩慢な湾奥～東部沿岸海域で底層水の貧酸素化が進行し湾中央部の間で濃度差が大きくなるが、酸素量と関連の深いDIP、DINはDO分布に酷似した濃度分布を示す。

- (2) 湾長軸や、東寄りの鉛直断面について水塊の鉛直構造の概況を述べると、湾奥大阪港周辺の表層水には常時流入河川水が作用しているが、その影響はSt.10より以北の5m層にいたる上層水に及んでおり、下層水および湾口部中底層から出現する高かんな外海性水塊と明らかに区別される。この上層水の中では赤潮が頻発し、クロロフィル-a、DOおよびSS、COD、POC等の汚染指標や有機態リン、窒素等各項目の濃度が高く下方への濃度勾配が大となる等内湾性水塊の特徴を示す。躍層形成期はこれらの一般的なパターンがより強調された形となっている。

- (3) リンの季節変化はPOPが夏期の表層で多く、DIPは各層とも変化が大きいのに対しDOPは季節的にも層別にも変化が少ない。

また夏期の表層水では全体の約9割が有機態として存在するが、底層水では底質からの溶出とみられるDIPの異常増加がみとめられる。

窒素についても有機態は躍層形成期の表層水、中層水で多くなるが、7、8月を除くとDINの構成比が高く40～70%を占める。底層では夏期にDON量が増加するがDINは年間を通して10～15 $\mu\text{g-at}/\ell$ 、70～50%の比率で大きな季節変化はみられなかった。

N-P比の季節変化はDIN/DIP、DON/DOPで変化が大きく（5～90）、前者は冬～春に、後者は夏～秋に50以上の高い値を示す傾向がある。PON/POP（2～16）、T-N/T-P（10～27）は前二者にくらべて季節変動は小さく、特にPON/POPで冬期1～2月に2～6の低い値

を示すのが特徴である。T-P/T-Nは9、10月の循環混合期に各層とも最低値(12~13)を示す。

- (4) 形態別リン、窒素の湾内分布は塩分分布のパターンと類似するところが多いが、これらの分布は基本的には塩分によって支配されているようで、年平均値からみた塩分と各形態別リン、窒素の間には一次直線式で回帰できる密接な相関がみとめられる。しかし一方では有機態のN、Pはクロロフィル-aとの相関も密接であることから有機懸濁物の多くは植物プランクトンに取込まれた形で存在しており、海中での溶存有機態の増加はその代謝産物として放出されたものによるものと考えられる。

このことは大阪湾において河川水の稀釈状況によって支配されているリン、窒素の高濃度海域ほど結果的に赤潮が頻発することを意味しているが、海域におけるこれら有機態リン、窒素は陸上からの流入物が単に分散したと考えるよりも、流入後に塩分との相関が密接となる塩分27‰以上の海域に至る間にプランクトン性のものに転換している可能性が高い。

- (6) クロロフィル-aとCODの間には正の相関が密接であることから、大阪湾において海域の有機汚染は植物性プランクトンの異状増殖による生物学的な二次汚染によるところが大きいといえる。もしこの影響が無視できるほど小さくなれば平均的にみて湾の水質はCOD1PPM以下に保持されるものと想定できる。

- (6) 大阪湾の海中懸濁物は植物プランクトンの繁殖が盛んな時は80~86%、混合期のプランクトン現存量が少い時は38~45%が有機懸濁物である。有機懸濁物の中では植物性プランクトンによるもの55~72%、そのデトリタスによるもの3~16%で陸上起源の有機懸濁物は10~34%以下とみなされる。

- (7) 各形態別リン、窒素の平均濃度は塩分量によって決定されることから、形態別リン、窒素の平均的な湾内現存量を推定した。窒素は全体で11,752tと見積られるが、その内訳はDIN5,062t(43.1%)、DON4,162t(35.4%)、PON2,528t(21.5%)となりDINの比率が大きい。

リンはDIP743t、DOP429t、POP333tで全リンは1,505tとなる。リンの構成比は49.4、28.5、22.1各%で窒素と同様に無機態が最も多く全体の約1/2を占める。

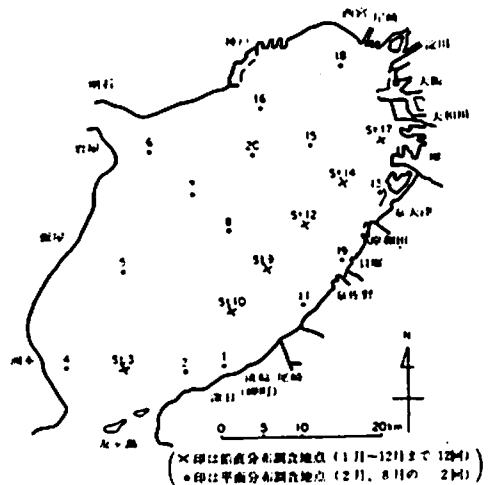


図-1 調査地点図

漁 況 調 査

林 凱 夫

毎月下旬、春木、岸和田、泉佐野、尾崎、淡輪、深日の6漁協における着業漁業について、その漁場と漁獲状況をききとり調査し、その結果を通報としてとりまとめ、府下沿岸地区漁協をはじめ関係先へ送付している。

昭和51年1月～12月における各漁協の操業漁業種類、漁況ならびに魚類価格を表1、表2、表3に、漁場を図にして以下に示した。その概要は次のとおりである。

巾着網； 漁期は6～10月、6月4統、7月8統、8、9月9統、10月8統の当業船が出漁した。主漁場は神戸と泉佐野を結ぶ線の湾奥部である。漁獲物は平均1日1統あたりカタクチイワシが6月5,000kg、7月20,000kg、8月36,000kg、9月20,000kg、10月15,000kg、マイワシが6月15,000kg、9月15,000kgであった。またサバ(体重300～400g)が例年になく好漁で、1日1統平均8月6,000kg、9月1,000kg、10月5,000kg漁獲された。

機船船びき網； 本年から機船船びき網によるイカナゴ漁が本府で初めて許可された。期間は2月20日から4月10日までであったが、操業は3月に行なわれ、盛期には50統近くが出漁した。新仔が1日1統あたり2,000～8,000kgと豊漁であった。しかし、とれ過ぎと、大小不揃いの為、月初めには100円/kg前後であったのが、中旬以降50円となり、下旬には漁獲規制を行なったり、養魚餌料(30円/kg)として出荷した。また本年は例年になく、6、7月の夏シラス(カタクチシラス)が好漁で1日1統あたり2,400～3,000kgの漁獲があり、価格も100～250円/kgと良好であった。秋シラス(カタクチシラス)も10月の漁期初めから1日1統あたり2,000～4,000kgと多獲されたが、魚体が灰色味を帯びており、加工した場合の仕上りが悪い為、価格が25～50円/kgと安く、出漁を見合わせる漁業者もみられた。11、12月にはカタクチイワシやシリヤケイカを対象に操業された。なお機船船びき網によるシリヤケイカの漁獲はじめてのことで、漁業調整上問題が残った。

石げた網； 周年操業され、漁場は兵庫県沿岸を除くほぼ湾全域で、泉南沖が中心となっている。漁獲物はイカ・タコ類、エビ類、カレイ・シタ類が主体で、特に本年は7～9月にかけて、泉南の沿岸部漁場でクルマエビ(体重30～50g)が4～5kg/1日1統と好漁であった。

板びき網； 5～10月が盛漁期で、11～4月の間は石げた網に転換して操業する漁船が多い。漁場は石げた網同様兵庫県沿岸を除く湾全域である。本年は7月以降、例年および昨年と比べかなり低水温に推移したため、秋季の主要漁獲物であるコウイカ、小エビ類、イボダイ等の出現が半月～1月遅れた。9月末から11月末にかけて、当年産のマダイ(チャリコ)が泉南沿岸および沖合で10～80kg/1日1統漁獲された。このような当年産マダイの漁獲が大阪湾で目立ち始めたのは、48年頃からのことである。本年は湾南部から湾口部で操業する当業船に、マダイ2、3才魚の混獲がみられる。マア

ナゴも漁期全般を通じて6～30kg/1日1統の漁獲がみられ、昨年(3～10kg)と比べ好漁である。

えびこぎ網； 5～11月まで泉佐野漁協の15～25統が出漁した。5～8月には前年産の小エビ類(主にサルエビ)、9～11月には当年産の小エビ類を主対象として操業され、そのほかアナゴ、ハモ、マダコ、クルマエビ等も漁獲される。小エビ類の漁獲は6、7、10、11月が多く、1日1統あたり55～70kgであり、5、8、9月は少なく30～40kgである。漁期全般を通じて小エビ類の漁獲は昨年、一昨年より下回った。

磯建網； カサゴ、メバルを主対象に、周年操業されたが、一部の漁業者は夏季にはクロダイ、秋季にはカワハギを対象としていた。全般にほぼ例年並の漁獲量といえよう。

かれい建網； 3、4月に春木(10～15統)、尾崎(12～13統)の漁船が出漁、マコグレイ、イシグレイを1日1統あたり13～21kg漁獲した。ほぼ昨年並である。

きす建網； 5～12月に操業、キスの多く漁獲された月は6、7、11、12月で、24～32kg/1日1統の漁獲量である。そのほかアジ類、イシモチの漁獲もみられる。

した建網； 6、7月尾崎(9統)、深日(5統)の漁船が出漁した。泉南沖の漁場で1日1統あたり、アカシタビラメ等10～15kgの漁獲量で昨年(20kg前後)を下回った。

かに建網； ガザミ資源の減少に加えて、夏季の低水温で成長が遅れ、小型ガニが多い為、出漁漁船は少なく、9月に深日漁協の7統が10～15日程度出漁したのみである。漁獲量は昨年のほぼ1/2の10～15kg/1日1統(30～50尾)であった。

定置網； 1月および5～12月に泉佐野、尾崎、淡輪で操業、アジ、スズキ、ボラ、メバル、ブリ(ツバス)、カレイ類が漁獲された。昨年に引き続き主対象種であるアジ類(マアジ、マルアジ)の入網が少なく(5～40kg/1日1統)、例年と比較し不振であった。

たこつぼ； 尾崎、淡輪、深日で周年操業。1～3月が好漁で、100～120のつぼを5～7日間隔で取り上げマダコ30～50kgの漁獲がみられた。その他の時期は、13～25kgの漁獲量で、ほぼ例年並。

たちりお釣； 6～10月にかけて出漁し、1日1統あたり24～100kgの漁獲量であった。そのうち6～8月では、魚体が150～300gと小型で、価格も20～120円/1尾と安く、出漁漁協もききとり調査を実施した6漁協中、6月1、7月2、8月3漁協と不振であった。9月以降は400～500gの大型個体が釣獲され、価格も200～300円/1尾となり、9月3漁協、10月には全漁協が出漁した。昨年来をやや上回る漁ではあるが、タチウオ漁の傾向としては47年以降減少の傾向といえる。

その他の釣； 岸和田の5～8統が出漁して、8月にサバ(体重300～400g)を1日1統あたり40～50kg、9月にはブリ(ツバス)、サワラ(サゴシ)等20kgを釣獲した。

のべなわ； 1、3、11、12月に岸和田の3～7統があなごなわで出漁し、1日1統あたりマアナゴ40～60kgを漁獲、漁場は岸和田～泉佐野の沿岸部である。深日からは3月に2統がかれいなわで出漁し、カレイ類6kgを漁獲した。

流刺網： 11月に春木から13統が堺沖～岸和田沖2,000～5,000mに出漁、1日1統あたりサワラ(サゴシ、体重1,000～1,500g)40～50kgを漁獲した。

いかご： 3,4月に淡輪(1統)、深日(4統)の漁業者が地先沖1,000m前後の漁場で、1統あたり約100かごを用いて操業、コウイカ(体重300～500g)15～20kg/1日1統を漁獲した。ほぼ例年並。

表1 昭和51年 組合別操業漁業種類(調査対象組合のみ)

組合	漁業種類	巾着網	機船船 びき網 (ばっ ち網)	小型底びき網			建 網				
				石げた 網	板びき 網	えびこ ぎ 網	磯建網	沖建網	かれい 建 網	き す 建 網	
春 木 岸 和 泉 田 尾 佐 淡 野 深 崎 日	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

組合	漁業種類	建 網		定置網	たつ こぼ	釣		のべ なわ	流刺網	いか かご
		し た 建 網	か に 建 網			たち う お 釣	その 他 の 釣			
春 木 岸 和 泉 田 尾 佐 淡 野 深 崎 日	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

表2 昭和51年1月～12月漁況

巾着網 kg/1日1統

魚種	月	6	7	8	9	10
カタクチイワシ		5,000	20,000	36,000	20,000	15,000
マイワシ		15,000			15,000	
サバ				6,000	1,000	5,000

機船船びき網(ばっち網) kg/1日1統

魚種	月	3	6	7	10	11	12
カタクチシラス			2,400	3,000	3,000		
カタクチイワシ						10,000	10,000
イカ		4,000					
シリヤケイカ						1,200	1,000

石 げ 丸 網

kg/1日1統

魚種	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
アカマテ	カウダナ	2	2	1	2	5	+	3	5	1	5	5	3
クヨ小	ルマエビ類	2	+	1	1		+	4	5	5	1	1	1
ガシ	シビ類	2	1	+	6	7	2	2	2	1	2	3	1
マキネ	アズニメ	8	10	8	8	5	13	10	6	5	12	7	8
ハオビ	メイコ	10	10	8	8	5	10	7	4	3	10	5	6
メマシ	コタ	3	2	2	4	3	4	7	20	15	5	5	4
	ハ	8	16	20	20	10	20	10	8	10	15	15	7
	ナ	2	2	2	1	1	2	3	3	+	1	+	4
	ボ		4	+	2	2	2	+	6	2	+		
	コ	4	1	+	2		1	3				3	6
	ゼ	3	1	+	2							1	2
	コ	10	10	4	4								6
	ガ	3	5	2	2	5	2	2	1	1	4	3	4
	レ	5	4	6	6	7	3	4	4	8	4	1	4
	イ	4	4	5	3								5
	大	6	4	5	3	8	10	9	10	6	8	10	5
	中	10	6	6	5								5
	小												5

板 び き 網

kg/1日1統

魚種	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
コジテ	ウイナ	2	2	2	10	5	2			2	8	8	4
マイ	イダ	8	5	4	4	1	5	5	5	15			
ク小	ルマエビ類	+	+	3	3								
ガシ	ハザ	2	3	1	2	10	15	16	1	1	1	1	10
	コ	2	2			5	8	12	8	6	15	10	15
	ミ	1	2		+		10		4	6	20	10	10
	コ	4	5	6	10	5	8	6	5	10	5	2	3
アエマ	カア	3			2								
ハカ	マ	16	15	+			3	1					
アイ	ボ	10	10	10	10	10	30	15	10	10	10	6	15
スマ	ズ	20	10				2	1	1	+	3		
	ダ	4	1	2	5	5	4	2		2	1		25
	ハ												
イクラ	シカ	10	20	10	10	2	2						1
アカシ	ケ	8	6	3	5	5	2	+	5	2	2	4	3
カシ	ナ	2			4	3	4	3	2	4	4	3	5
ウマ	ハ											3	4
	ハ											3	
	ギ											3	
	ギ											20	

えびこぎ網

kg/1日1統

魚種 \ 月	5	6	7	8	9	10	11
コウイカ	5	2				5	5
ジンドウイカ類	3	3	3	2	3		
マダコ	3	5	2	5	5		3
クルマエビ			2	3	3	2	
小エビ類	20	40	35	20	10	20	25
''	20	20	25	10	8	15	20
''		10			10	20	10
ガザミ							
ガシヤ	2	5	3	5	5	3	3
マアナゴ	5	10	8	5	5	5	5
ハモイ	3	2	2	3	3		2
メイタガレイ	3	2	2	5	4	5	1

磯建網

kg/1日1統

魚種 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
スクロダキ	2											
ウミタナ	2		3	1			2	8				
ベカメサバ		14	10	5	8		1	4				
アキナメ	4	6	4	2	4	5	6	4	2	+	6	8
カカレハ		1	2	1		3	2	1	+		4	6
ウマヅラ	2			2	2	1	2	2	5	1	+	
									10	6		
										3		

沖建網

kg/1日1統

魚種 \ 月	3	4	5	6	11	12
コウイカ	10	15	12	3		
シモチ	20	10	8	2		4
イシガレイ	1	4	2	4	1	+
メイタガレイ		4	2	4	13	6
ウマヅラ			15		20	+

かれい建網 kg/1日1統

魚種 \ 月	3	4
マコガレイ	}13	20
イシガレイ		1

きす建網

kg/1日1統

魚種 \ 月	5	6	7	8	9	10	11	12
アイシ	3		4	2	6	2		
キモス	16	24	32	18	4	10	30	24

した建網 kg/1日1統

魚種 \ 月	6	7
アカシタビラメ	13	13
コチ	3	

かに建網 kg/1日1統

魚種 \ 月	9
ガザミ	12

定置網

kg/1日1統

魚種	月	1	5	6	7	8	9	10	11	12
コボ	ノシ	/	20	5	+	5	5	5	2	2
ア	ラ		+	5	2	5	5	7	5	
ス	ジ		20	10	40	20	20	3	5	
ク	キ		8	5	2	15	5	3	5	
ウ	イ		2						3	
メ	ゴ	4								4
ブリ	(ツバス)	2				2	10	3	2	4
カ	レ	2	2		2	1			2	2

たこつぼ

kg/1日1統

魚種	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
マ	ダ	50	40	30	13	15	15	20	25	25	15	20	25

たちりお釣

kg/1日1統

魚種	月	6	7	8	9	10
タ	チ	24	100	30	30	30

その他の釣

kg/1日1統

魚種	月	8	9
サ	バ	50	1
サ	ワ		12
ブリ	(ツバス)		10

のべなわ

kg/1日1統

魚種	月	1	3	11	12
マ	ア	55	} 6	40	50
マ	コ				
イ	シ				

流刺網

kg/1日1統

魚種	月	11
サ	ワ	40

いかかご

kg/1日1統

魚種	月	3	4
コ	ウ	15	20