

昭和 50 年 度

大阪府水産試験場事業報告

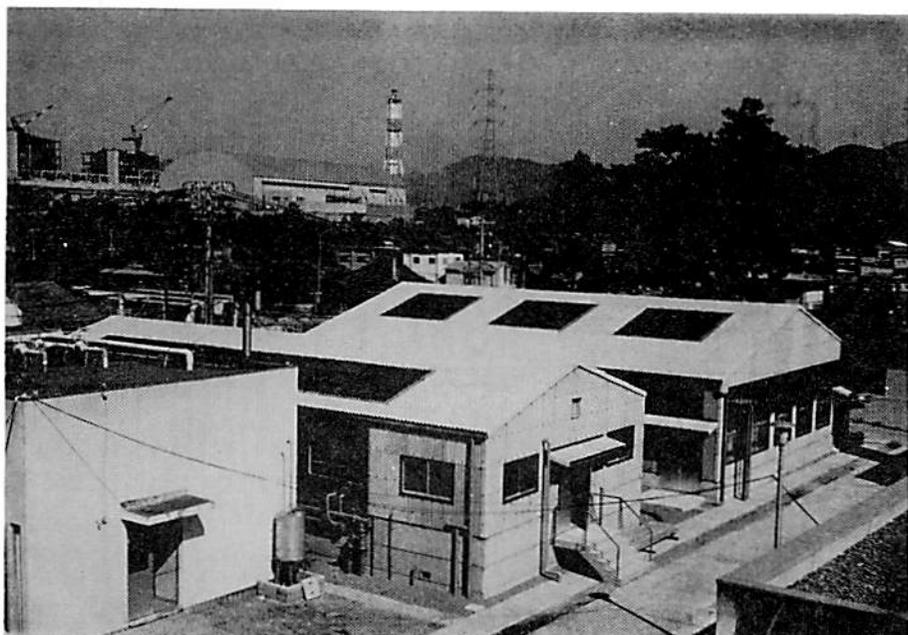
昭和 51 年 12 月

大阪府水産試験場

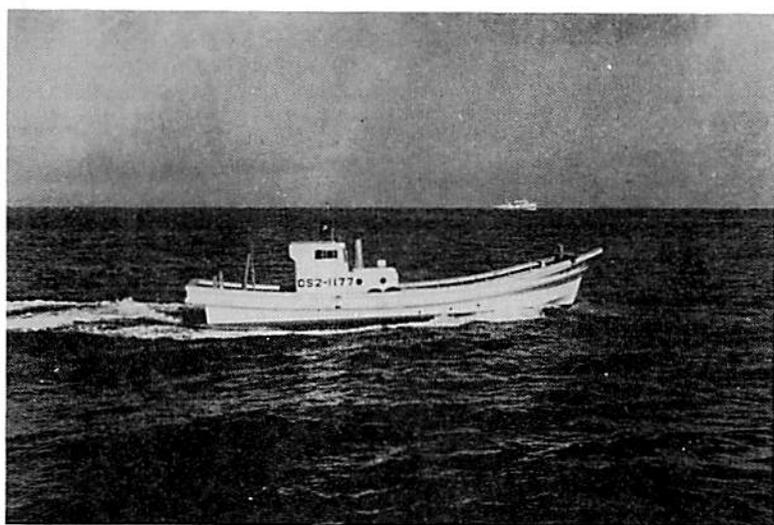
大阪府泉南郡岬町多奈川谷川

正 誤 表

頁	行・個所	誤	正
27	上から13行目	9月の間は気温より高く	………気温より低く
#	#	逆に気温より低い	………気温より高い
34	図 3	塩 分(%)	塩 分(‰)
35	上から12行目	12日かけて	12日にかけて
47	上から 7行目	エックスマンパーズ	エックマン・パーズ
57	上から 6行目	格 価	価 格
63	表3. アカガイの横	(4月・5月印刷不明瞭)	4月 5月 900 800
77	図2 縦軸	魚 群 量	魚 群 量・魚 群 数
78	下から 2行目	魚探知記録	魚探記録
79	図5	図5.	図5. 時期別魚群量の分布。 黒丸は魚群量を示す
98	下から 5行目	1室1尾づつ収容した。	……収容した。(図1)
101	下から 8行目	……を行い。	……を行い、
112	上から 5行目	その各等分置で……	その各等分位置で……



新設の種苗生産施設（温排水導入予定）



小型調査船“しおかぜ”（6.62吨）

はじめに

場長 渡邊道郎

瀬戸内海中最も汚染と富栄養化の進行している大阪湾ではあるが、最近漸くその進行は止まり下降のきざしが見られるようになって来たことは評価される。

然しながら内湾における水質悪化の象徴とも考えられる赤潮はなお依然として猖獗を極め、一部に危機感を訴える報道もあって府下漁業は一時的に混乱を来たした。

このように大阪湾の漁場環境は未だ安心しうる状態ではないにも関わらず、漁獲は昨年引続きさらに伸び38,500トンと記録を更新した。

富栄養化がもたらすプランクトン食性魚の増加がその原因であり決して手放しで喜べないことは論を俟たないが、此の状態がさらに進み、過栄養化となり、さらに無生物状態の海となることだけは絶対に防がなければならない。

当场においてはこのような使命感をもって大阪湾の環境や資

源をより厳しく把握するとともに、なお執拗に計画される沿岸部の各種開発構想に対しては大阪湾の環境保全の見地から厳重なチェックを続けて行きたいと考えている。

昭和50年度においては建設中の関西電力多奈川第二発電所の操業後の温排水影響について事前調査を前年度に引続き実施するとともに、温排水のチェックと熱カロリ－利用の両目的を果しうる栽培漁業施設を設置するなど温排水関連業務を進めたほか、大阪湾岸流域下水道南部処理場の埋立計画について水産資源への影響が憂慮されるので、これについての環境アセスメントを東大工学部協力のもとに引受け調査を開始した。開発事業について水産サイドから行う環境アセスメントとして一つのテストケースになるものと思う。

200カイリの経済水域が設定されようとしている現在沿岸漁場の再開発は焦眉の急であるとされている。狭小な大阪湾と云えども7万トンに近い漁獲がある好漁場を破壊することのないよう守り育ててゆくことが我々に課せられた使命であると信じ今後の仕事に取り組みたいと思う。

目 次

浅海定線調査	1
大阪湾漁場水質監視調査	14
自動観測調査	16
(1) 気象自動観測装置の設置	16
(2) 気象・海況の定置観測	21
(3) ブイロボットによる海況の自動観測	29
大阪湾赤潮発生状況調査	35
大阪湾における底質汚染の現況とベントスの生息状況について	44
大阪湾の底質・ベントスのPCB汚染とマコガレイの体内濃度との関係について	47
大阪湾におけるDONの分布とプランクトンによる窒素の取込について	49
漁 況 調 査	56
巾着網漁業調査	66
カタクチイワシ生息調査	72
魚 群 量 調 査	75
クロダイ種苗生産試験	81
(1) クロダイ種苗生産技術開発試験	81
(2) 親魚加温飼育による採卵について	82
(3) クロダイ稚魚期のエビ類幼生、Moinaの餌料効果について	84
(4) 標識放流試験	91
ヨシエビ種苗生産試験	96
抱卵ガザミの保護飼育試験	98
昭和50年度における魚病の発生状況について	101
藻類養殖技術普及事業	103
(1) ノリ養殖技術普及事業	103
(2) ワカメ養殖技術普及事業	106
瀬戸内海栽培漁業事業	107
(1) クルマエビ育成放流事業	107
(2) 放流技術開発調査事業	108
泉南海域埋立て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

付 表

付表- 1	浅海定線調査一般項目測定結果	117
付表- 2	浅海定線調査特殊項目観測結果	129
付表- 3	浅海定線調査プランクトン検鏡結果	131
付表- 4	大阪湾漁場水質監視測定結果	133
付表- 5	定置観測測定結果	139
付表- 6	大阪湾底質調査測定結果	160
付表- 7	大阪湾ベントス採取結果	161
付表- 8	カタクチイワシ卵・稚仔調査結果	164
付表- 9	カタクチイワシ体長組成表	165
付表-10	カタクチイワシ精密測定表	166

浅海定線調査

安部恒之・矢持 進・植田正勝・城 久・辻野耕實

この調査は、漁海況予報事業の中の浅海定線調査として、内海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. 順	緯 度	経 度
1	34° 20' 38"	135° 10' 25"
2	34 20 38	135 07 06
3	34 20 38	135 02 08
4	34 20 38	134 57 57
5	34 27 18	135 01 07
6	34 35 00	135 04 10
7	34 32 24	135 07 30
8	34 29 45	135 10 54
9	34 27 14	135 14 00
10	34 24 15	135 11 00
11	34 24 53	135 17 03
12	34 30 10	135 17 00
13	34 32 05	135 22 50
14	34 33 05	135 19 55
15	34 35 48	135 17 55
16	34 38 00	135 14 11
17	34 36 00	135 23 05
18	34 40 36	135 20 00
19	34 28 00	135 20 00
20	34 35 24	135 11 13

調査実施状況

1. 調査地点

大阪湾全域20点(図1参照)

st. 20は1975年4月より追加

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、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、Total-P、プランクトン)

* $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 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, 30m、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……榎 昭彦

乗組員……奥野政嘉

辻 利幸



図1. 浅海定線測点図

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

結果の概要

1. 水温、塩分、透明度、栄養塩等の季節変化

(1) 水温、塩分

水温、塩分の全点、全層平均値の月別変化をそれぞれ図2、図3に示す。水温の周期的変動は、ある位相の遅れをもって気温の変動に対応しているが、1975（昭和50年）年の特徴としては12月の平均水温が、前3年と較べて1～3℃高いことである。これは11月の平均気温が高かったためである。

'75年の塩分は、9月に平均30.5‰と8月の高雨量の影響を受け最も低かったが、他の月は31.5‰台で経過した。'73年後半から'74年前半にみられた平均32‰以上の高かん現象は'75年には出現しなかった。

※ 気温は大阪府気象年報に『3

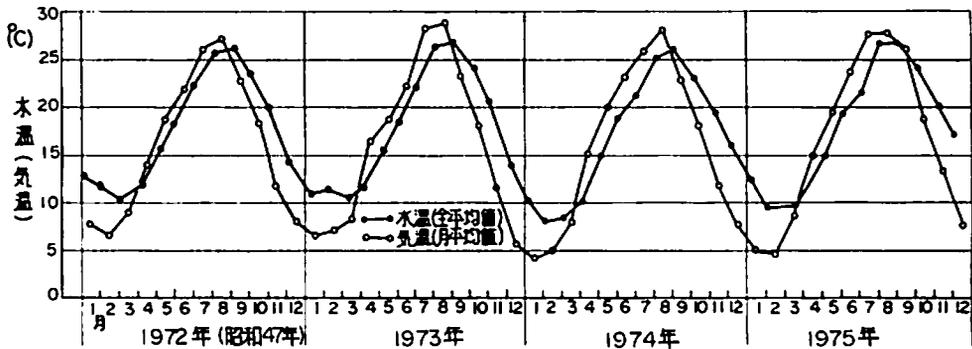


図2 水温（全平均値）、気温（月平均値）

※ 降雨量は大阪府気象年報に『3

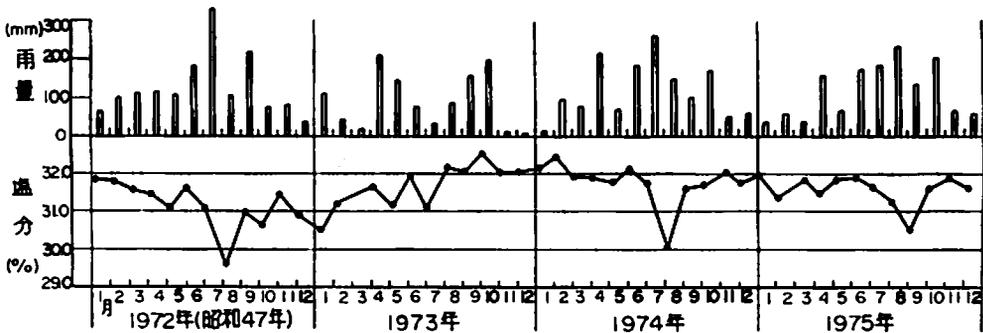


図3 塩分（全平均値）、降雨量の変化

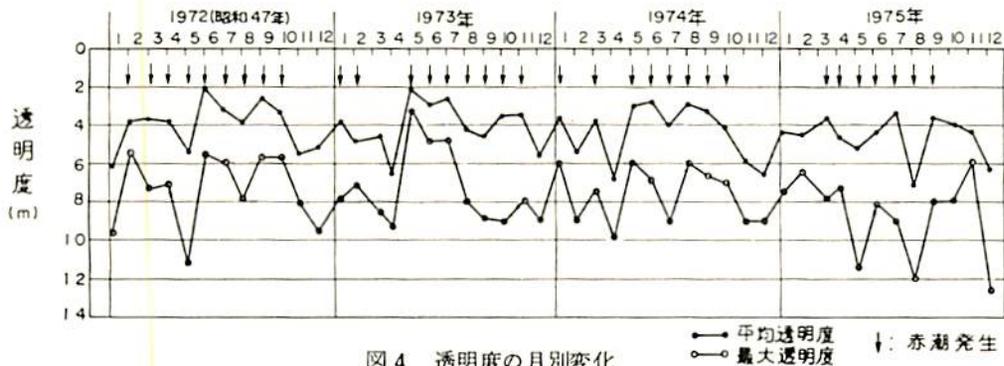


図4 透明度の月別変化

(2) 透明度

透明度について全点平均値および最大透明度の変化を図4に示した。'75年の平均透明度は3m以下になることはなく、'72年からの変動傾向をみると回復しつつあることがわかる。これは最大透明度の変化にもあらわれており、5、8、12月と約12mの透明度が観測されたのは過去3年になかったことである。

(3) 栄養塩、酸素飽和度、COD

図5に $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ （いずれも溶存態）、酸素飽和度、CODの表、底層別全点平均値の季節変化を示す。

昨年までの事業報告でも述べたが、栄養塩等の季節変化の特徴を列挙すると以下のようになる。

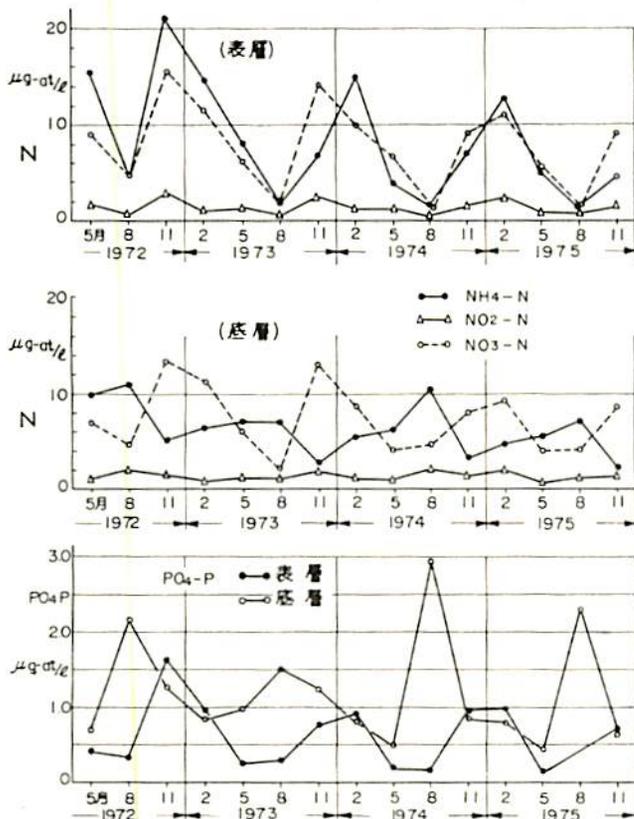


図5 栄養塩等の季節変化

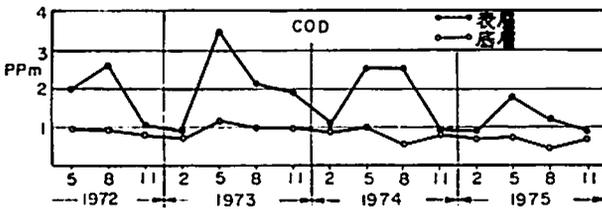
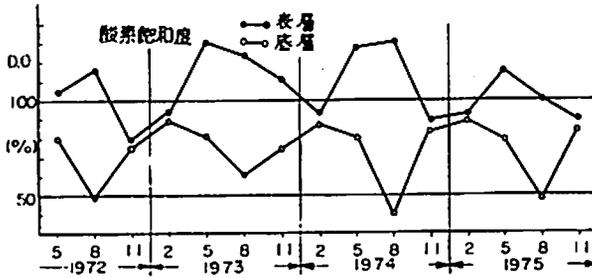


図5 栄養塩等の季節変化
(つづき)

- ① 表層栄養塩濃度はいずれも冬季に高く、春、夏季には赤潮プランクトンによる取込みの影響を受け低い。
- ② 底層栄養塩では、 $\text{NO}_3\text{-N}$ は表層と同様な変動をするが、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 特に $\text{PO}_4\text{-P}$ は夏季に著しく高濃度になる。これは底層の貧酸素化と密接に関係している。
- ③ 表層COD濃度の変化は赤潮の発生状況によって左右される。平均濃度が2 ppm以上の時は南部海域にまで広がる大規模な赤潮が発生している。

'72年から'75年までの表層栄養塩、特に $\text{NH}_4\text{-N}$ と $\text{NO}_3\text{-N}$ の変動には、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栄養塩の減少傾向がみられる。このことが大阪湾へのN流入負荷量の減少を意味するのかわかりませんが、透明度の回復傾向と合わせて考えると興味深い。

2. 塩分、透明度分布の特徴

(1) 塩分分布

'75年の海況の特徴を分布の上でみるために各測点毎に鉛直平均値の年平均値を求め作製した平均塩分分布を図6-(1)に、また'72年と比較するために'72年～'74年の3カ年平均の塩分分布を図6-(2)に示す。

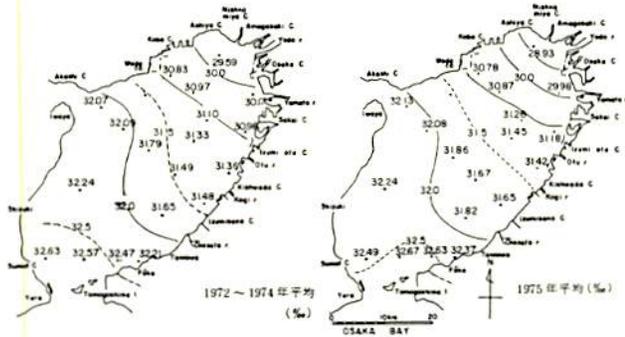


図 6 塩分の塩直平均分布

両者を比較すると、濃度では神戸、泉大津を結ぶ線以北では '75 年の方が低く、以南ではやや高い傾向にあるが、分布パターンは湾口部を除いてほとんど同じである。湾口部では 3 年平均分布で淡路島寄りにみられた最高塩分が、'75 年では中央部にみられることが特徴である。これは紀南分岐流の変動にともない外海系水の流入状況が変わったためではないだろうか。

(2) 透明度分布

平均透明度の月別変化にみられた回復傾向が分布の上でどのようにあらわれるかを知るために各年毎の年平均透明度分布を図 7 に示した。'72 年の透明度は最も悪く湾口部でも 5 m 以下で、泉佐野以南でも 3 m の海域がみられる。'73 年、'74 年では 6.5 m 以上の海域が出現し、5 m 線は湾中央部へ移動している。'75 年になると湾口部には 7 m 以上の高透明度域が出現し、一方、これまで

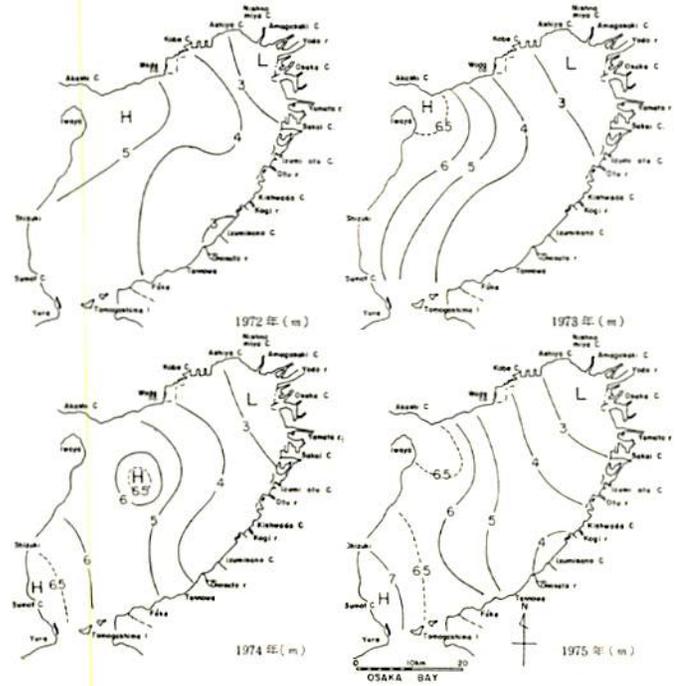


図 7 年平均透明度分布

中央部にまでみられた4 m線は神戸、貝塚を結ぶ線以北に後退している。このように透明度の回復傾向は分布の上では大阪湾の南部、湾口部において強くあらわれていることが特徴である。

3. 栄養塩観測月の特徴

栄養塩の観測を行った2月、5月、8月、11月について、水温、塩分、酸素飽和度、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、Total-Pの表、底層別および表層COD、透明度の水平分布図を図8に示す。また各項目の最大値、最小値、平均値を表-1に示す。

(2月) 冬季であるため低かん域で低温、高かん域で高温の分布となっている。低かんな湾奥河川影響水は通常とは少し異なり湾西部に張り出しており、表層栄養塩の分布は赤潮が発生していないため、低かん域で高く、高かん域で低く、塩分分布とよく対応している。(図8-1)

(5月) *Skeletonema costatum*, *Peridinium* sp. を優占種とする赤潮が発生していた(最大個体数:*Skeletonema* 1×10^4 個/cc, *Peridinium* 700 個/cc)。発生海域は酸素飽和度120%以上、透明度4 m以下で、塩分31‰以下の海域にほぼ相当している。無機栄養塩は赤潮種による取込みの影響を受け、特に $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ は大阪湾南部域で濃度が低い。COD、Total-P(表層)にみられる湾口部の高濃度は、この海域でノクテルカの赤潮が発生していたためである。底層では泉大津、貝塚地先でやや貧酸素化している。(図8-2)

(8月) 夏季のため表層は低かん域で高温、高かん域で低温の分布となっている。明石海峡部の表層低温域は下層水との混合によって生じたものと思われる。底層では明石海峡部から湾口部にかけて低温を33%以上の高かん水が支配している。赤潮は*Skeletonema costatum*, *Leptocylindrus minimus*を優占種として湾奥部海域にのみみられ、この時期としては珍しい発生状況である。これは7月下旬から南部海域にまでみられた同種の赤潮が衰退したのであろう。表層栄養塩は赤潮の発生していない中央部域でも低濃度であるが、これは7月下旬の赤潮種によって取込まれた後、新たな補給がなかったことによると思われる。表層 $\text{NO}_3\text{-N}$ で明石海峡部が高濃度であるのは底層水の影響であろう。底層では昨年同様、湾奥部は若しく貧酸素化し、この海域で $\text{PO}_4\text{-P}$ 、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 濃度は急激に増加している。 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ は神戸から中央部にかけて高濃度で逆に泉南海域で低濃度になっている。(図8-3)

(11月) 表層塩分は湾奥部でも30‰で2,5,8月に比較して高く、水平的な濃度勾配も小さいが分布パターンはやや2月と類似している。表層栄養塩の分布は塩分分布と対応しているが、河川水の影響が小さいためか2月程高濃度になっていない。(図8-4)

表1. 栄養塩等の最大・最小・平均値

		水温 °C		塩分 ‰		酸素飽和度 %		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		透明度 m
		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	
1975年2月	最大	10.9	11.8	32.5	32.9	102	94	38.2	7.0	3.1	2.3	15.1	10.2	1.7	0.9	3.1	1.9	1.4	1.3	6.5
	最小	8.5	9.1	23.3	31.6	72	87	2.5	1.8	1.6	1.3	8.7	8.8	0.7	0.7	1.0	1.0	0.5	0.5	2.5
	平均	9.4	9.8	30.6	31.9	92	91	12.7	4.4	2.3	2.0	10.8	9.4	1.0	0.8	1.6	1.3	0.8	0.7	4.6
5月	最大	16.3	16.4	32.7	33.5	141	91	22.1	11.2	1.7	0.9	13.0	5.2	0.4	0.9	4.6	1.4	5.4	1.0	11.5
	最小	14.7	13.2	23.4	32.1	89	58	0.8	2.5	0.5	0.5	1.5	2.0	0.0	0.1	0.7	0.6	0.6	0.5	1.9
	平均	15.4	14.4	30.8	32.6	116	79	5.2	5.6	0.8	0.6	4.8	3.9	0.1	0.4	1.4	0.9	1.8	0.7	5.2
8月	最大	29.7	26.0	32.5	33.3	165	84	5.9	21.1	2.2	2.6	5.6	9.6	1.2	6.5	5.0	8.9	5.0	1.1	12.0
	最小	25.5	23.0	23.9	31.6	73	1	0.0	0.6	0.3	0.3	0.1	0.4	0.0	0.0	0.7	0.7	0.3	0.2	1.5
	平均	28.1	24.3	30.0	32.5	100	47	1.7	7.3	0.7	1.0	1.5	4.1	0.4	2.3	1.7	3.1	1.2	0.4	7.1
11月	最大	21.2	21.1	32.9	33.0	95	91	18.5	14.2	2.6	1.9	13.7	11.4	1.4	1.0	—	—	1.1	1.1	6.0
	最小	18.8	20.0	29.9	31.6	77	70	0.1	0.0	1.2	1.1	5.7	5.1	0.3	0.3	—	—	0.7	0.6	3.0
	平均	20.3	20.5	31.6	32.1	89	84	4.1	1.8	1.7	1.5	9.1	8.1	0.7	0.6	—	—	0.9	0.8	4.4

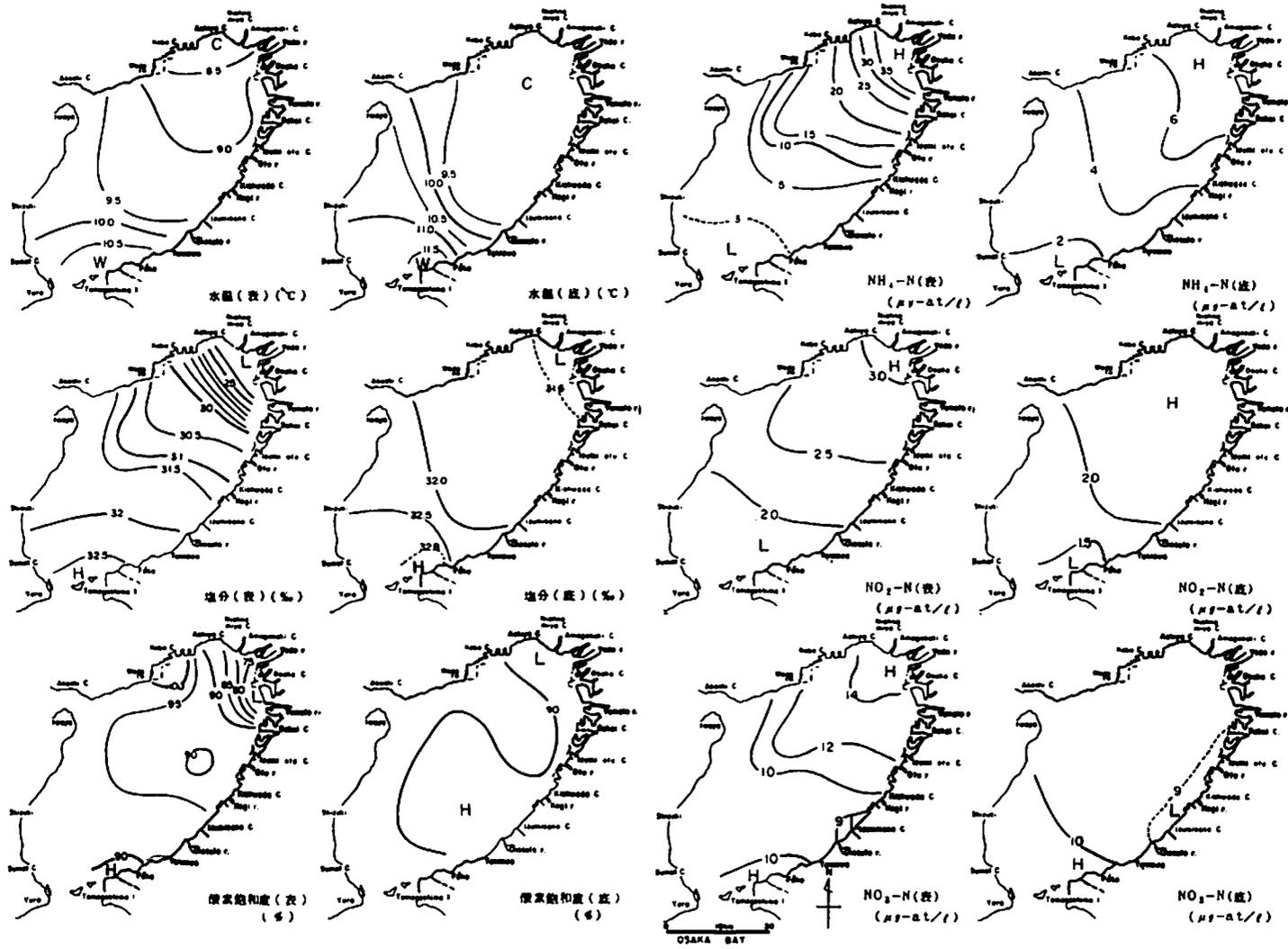


图 8-1) 1975年2月

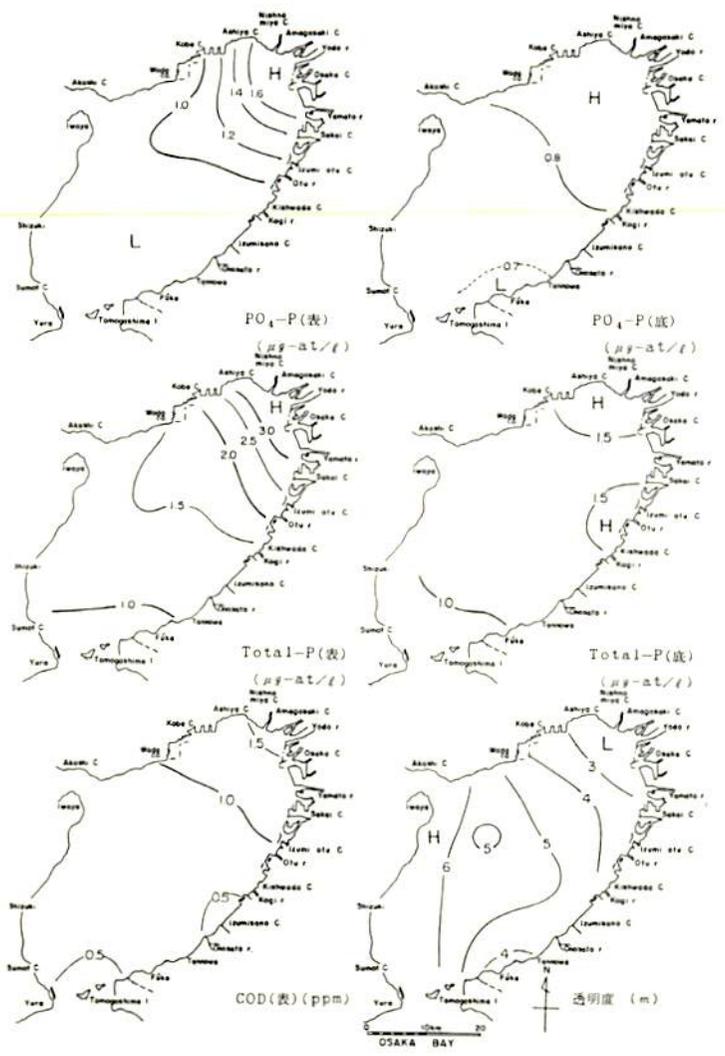


図 8-1)

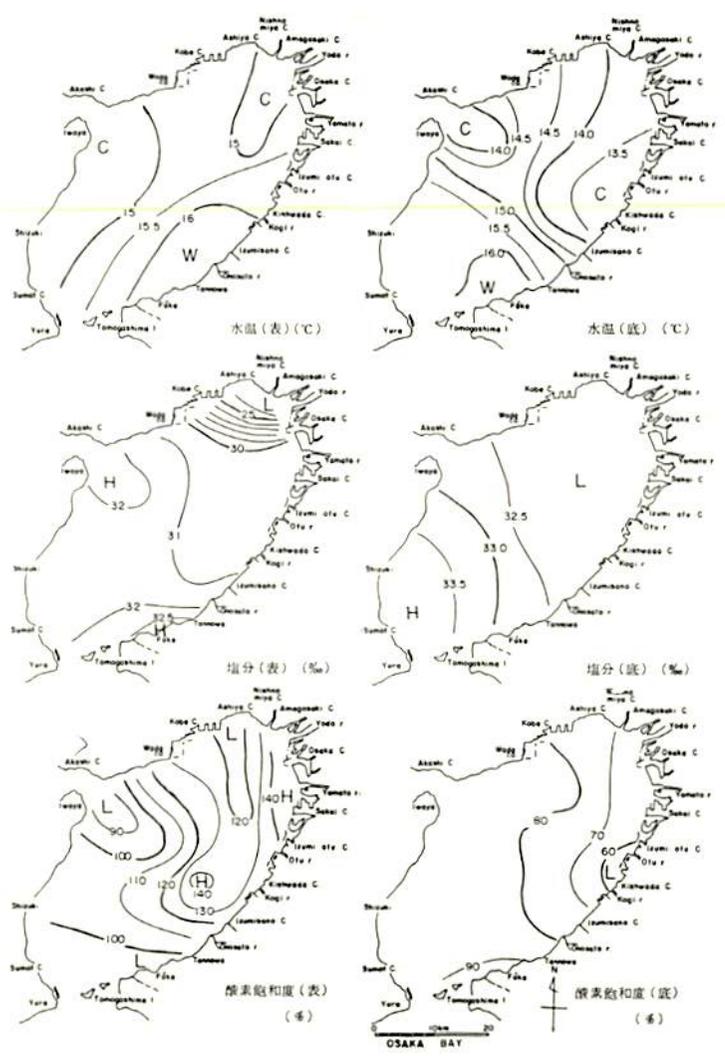


図 8-2)

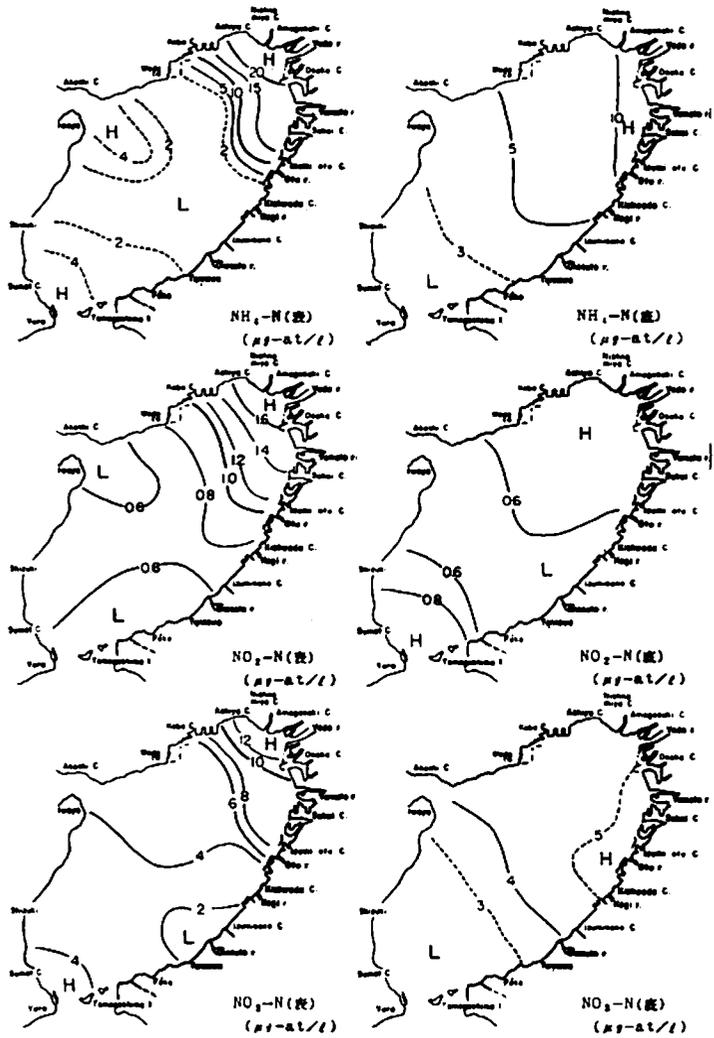


図 8-(2)

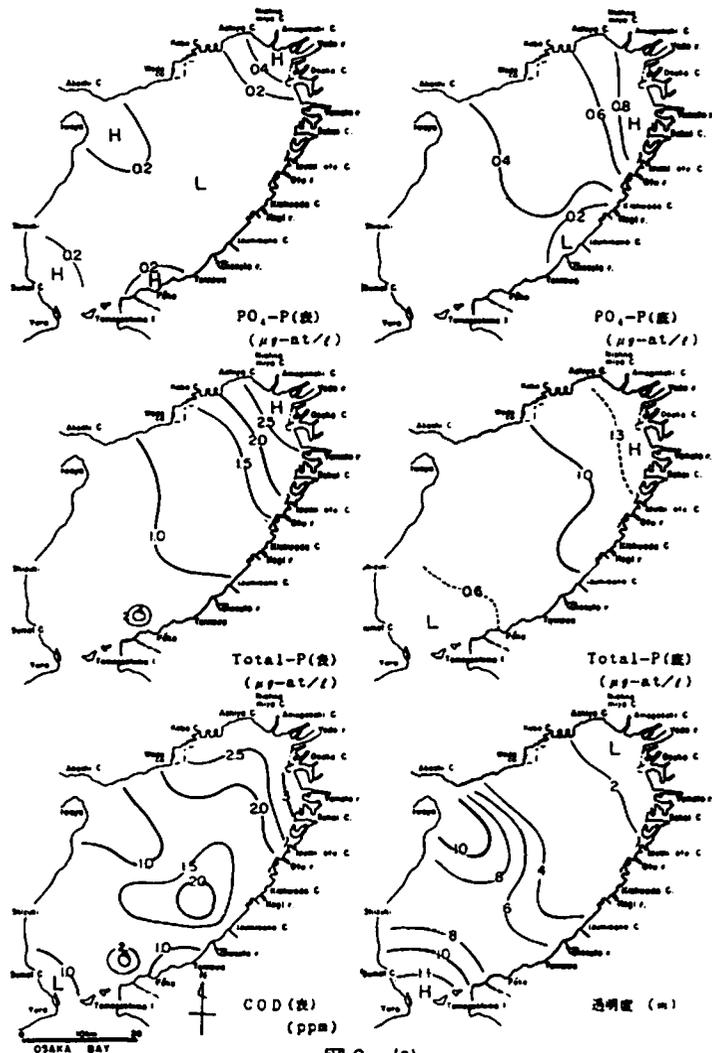


図 8-(2)

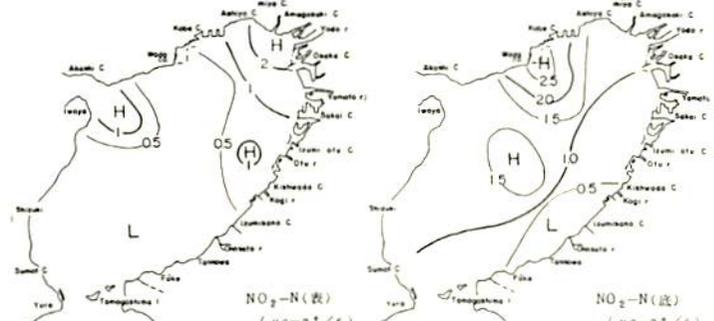
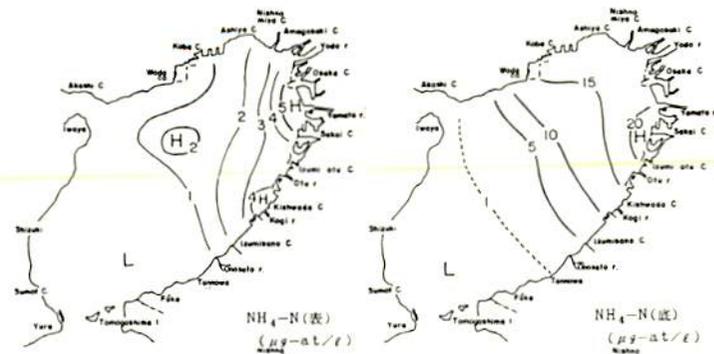
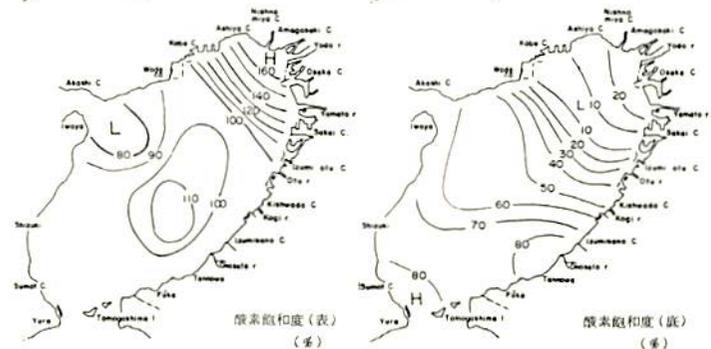
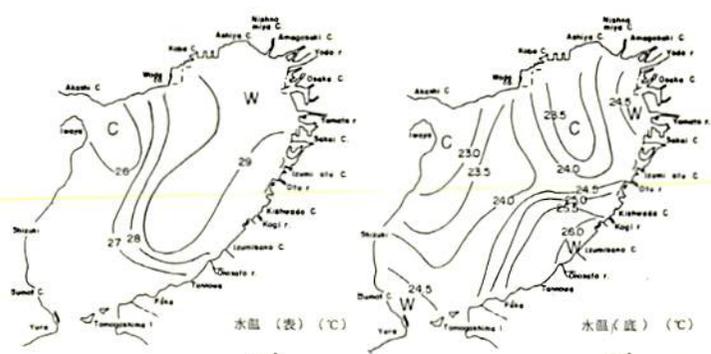


図 8-(3)

図 8-(3)

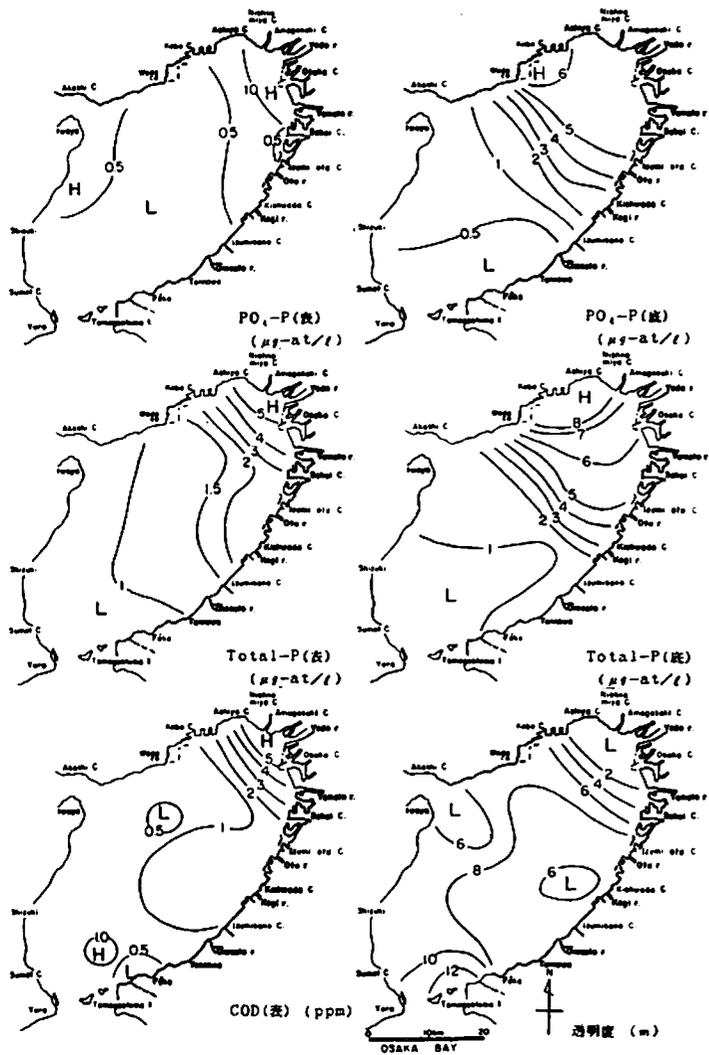


図 8-3

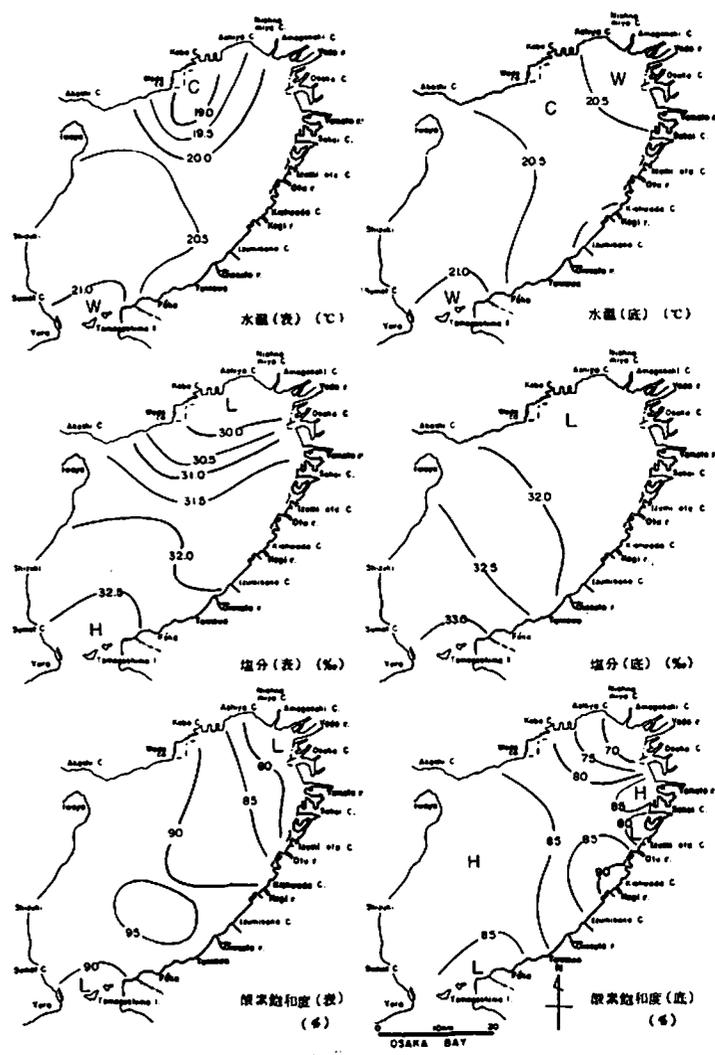


図 8-4

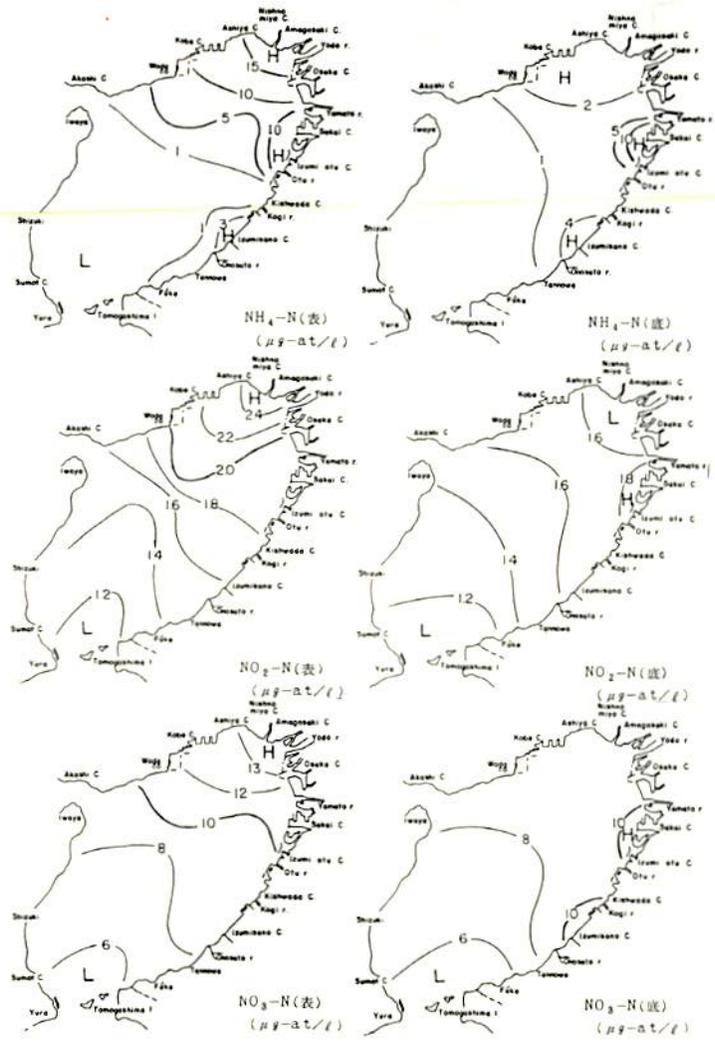


図 8-4

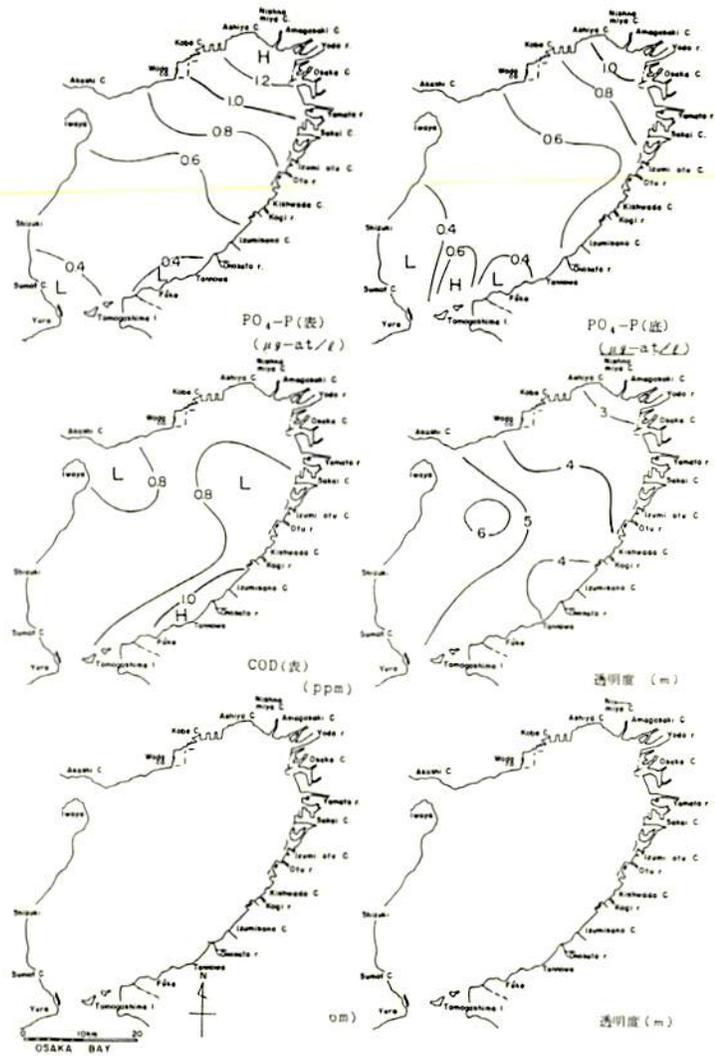


図 8-4

大阪湾漁場水質監視調査

植田正勝・安部恒之

この調査は毎月1回定期的に大阪湾海域を航行し、調査船に設置した自動観測機器によって海況を連続、自動的に測定記録するもので、湾奥汚濁水の動態、赤潮の発生状況等を把握することによって湾内漁場の水質を監視している。 大阪湾水質監視調査測定地点

1. 点の位置

観測項目と測定層	st. 緯	緯 度	経 度	st. 緯	緯 度	経 度
水温、塩素量、pH、濁度(以上自動観測)、水色、透明度、COD(実験室分析)を測定した。	1	N34° 19' 21"	E135° 05' 45"	14	N34° 36' 00"	E135° 23' 00"
	2	34 20 38	135 10 25	15	34 37 48	135 21 26
	3	34 21 58	135 15 24	16	34 40 40	135 24 10
	4	34 22 35	135 15 06	17	34 39 51	135 18 24
	5	34 24 00	135 16 30	18	34 39 06	135 12 40
	6	34 25 18	135 18 54	19	34 36 10	135 16 20
	7	34 26 30	135 19 15	20	34 33 05	135 19 55
	8	34 27 56	135 22 00	21	34 30 10	135 17 00
	9	34 29 05	135 21 20	22	34 27 14	135 14 00
	10	34 30 42	135 22 42	23	34 24 15	135 11 00
	11	34 32 05	135 22 50	24	34 21 15	135 08 00
観測海域と観測地点	12	34 35 41	135 24 19	25	34 25 49	135 19 22
	13	34 38 00	135 24 00	26	34 25 26	135 19 53

は航行海域の軌跡上に連続記録されるが、図-1記載のとおり、計26地点を測定原点とした。

観測回数
毎月1回(中旬)

観測結果
昭和45年、本調査開始以降毎回調査のpH・濁度・CODの平均値の経時変化を図-2に示す。

海水汚濁の指標としての濁度・CODは一応春夏期高い周期性を示すが、これだけの数値で汚濁の傾向は論じえない。

ただ濁度、CODの高い時はpHも高い値を示すが、このような

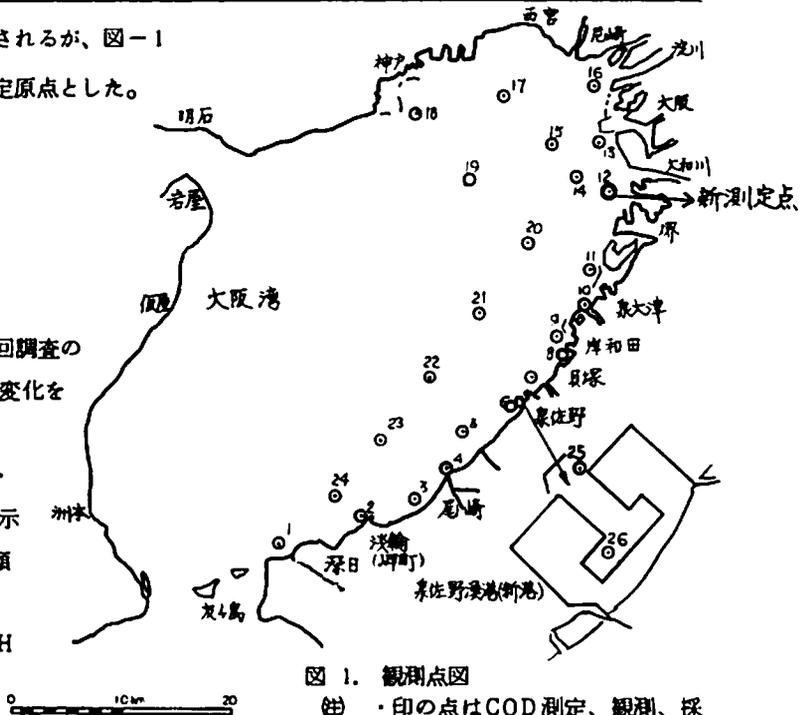


図1. 観測点図
(●)・印の点はCOD測定、観測、採水層は表層

現象は汚濁が陸水の影響よりもむしろ赤潮に起因するものと考えた方が妥当であろう。
昭和50年の観測結果は付表-4のとおりである。

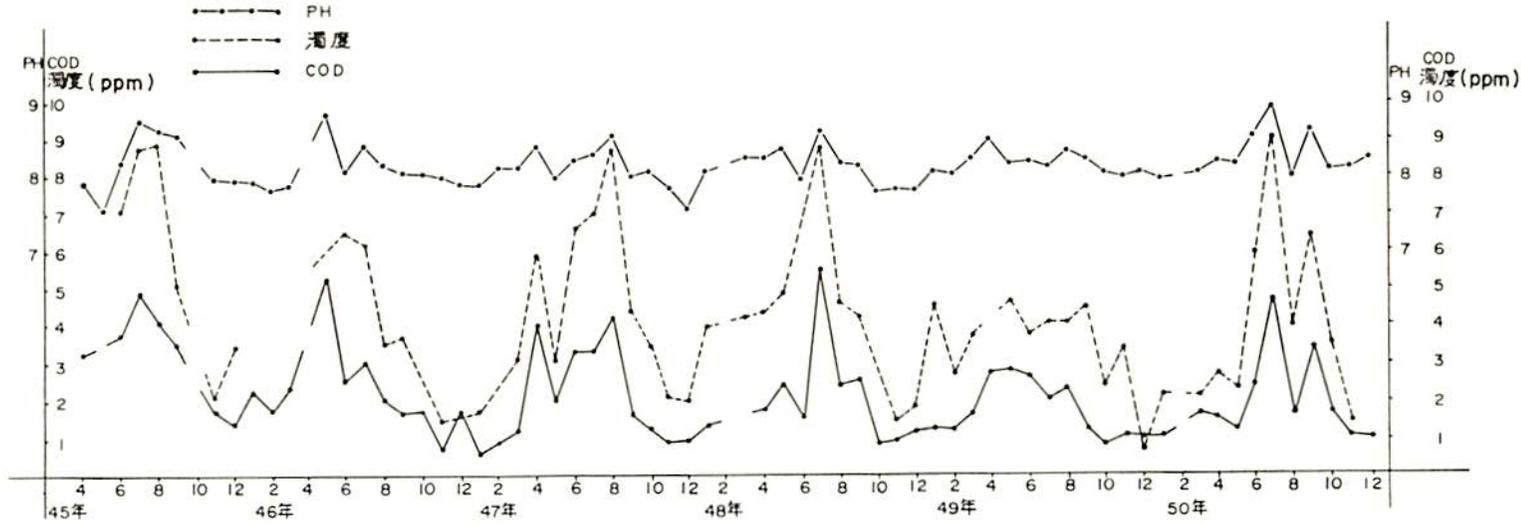


図-2 汚濁指標値の経時変化

自動観測調査

1) 気象自動観測装置の設置

城 久・安部恒之

海況と密接な関連がある気象の観測は水産試験場における観測業務の一つであり、従来から継続して実施している。近年内湾の環境変化に関する論議が盛んに行われるようになり、かつまた各種の開発行為の実施にあたって海の生態系に及ぼす影響についての事前評価が必要となるにつれ、その重要性は一層認識されると共により精度の高い連続したデータが要求されるようになった。このような状況のもとに当場では日常観測の自動化をはかって来たが、気象観測についても連続自動化することによって精度の向上と省力化を行い、海域環境全般にわたる事象解析に必要な基礎資料を充実させようとするものである。

以下に今回設置した装置の構成等についてその概要を記載するが、当機器の測定開始により水産試験場において実施している気象・海象の定置観測は全て連続自動化が完成した。

観測装置の概要と設置場所

この装置は風向風速計、日照計の感部を水産試験場3階屋上のポールに、温度計、湿度計、雨量計の感部を場内の百葉箱、露場に、また気圧計の感部は室内に取付け、有線配管して実験室内に設置したパネル盤内に1括して収納し各記録計に測定値を連続自記録させるシステムを取っている。(図-1参照)

構 成

本装置は次の機器によって構成される。

1. 発 信 器

(1) 風向風速計発信器 (KD-110 光進電気製)	風車型発電式	1台
(2) 温度計発信器 (TR-300 小笠原計器製)	白金測温抵抗体	1台
(3) 湿度計発信器 (HR-300 同上)	毛髪・差動トランス方式	1台
※(4) 気圧計発信器 (BR-300 同上)	アネロイド差動トランス	1台
(5) 雨量計発信器 (RR-300 同上)	転倒ます型	1台
(6) 日照計発信器 (SR-600 同上)	バイメタル式	1台

(注) ※印の機器はパネル盤に実装

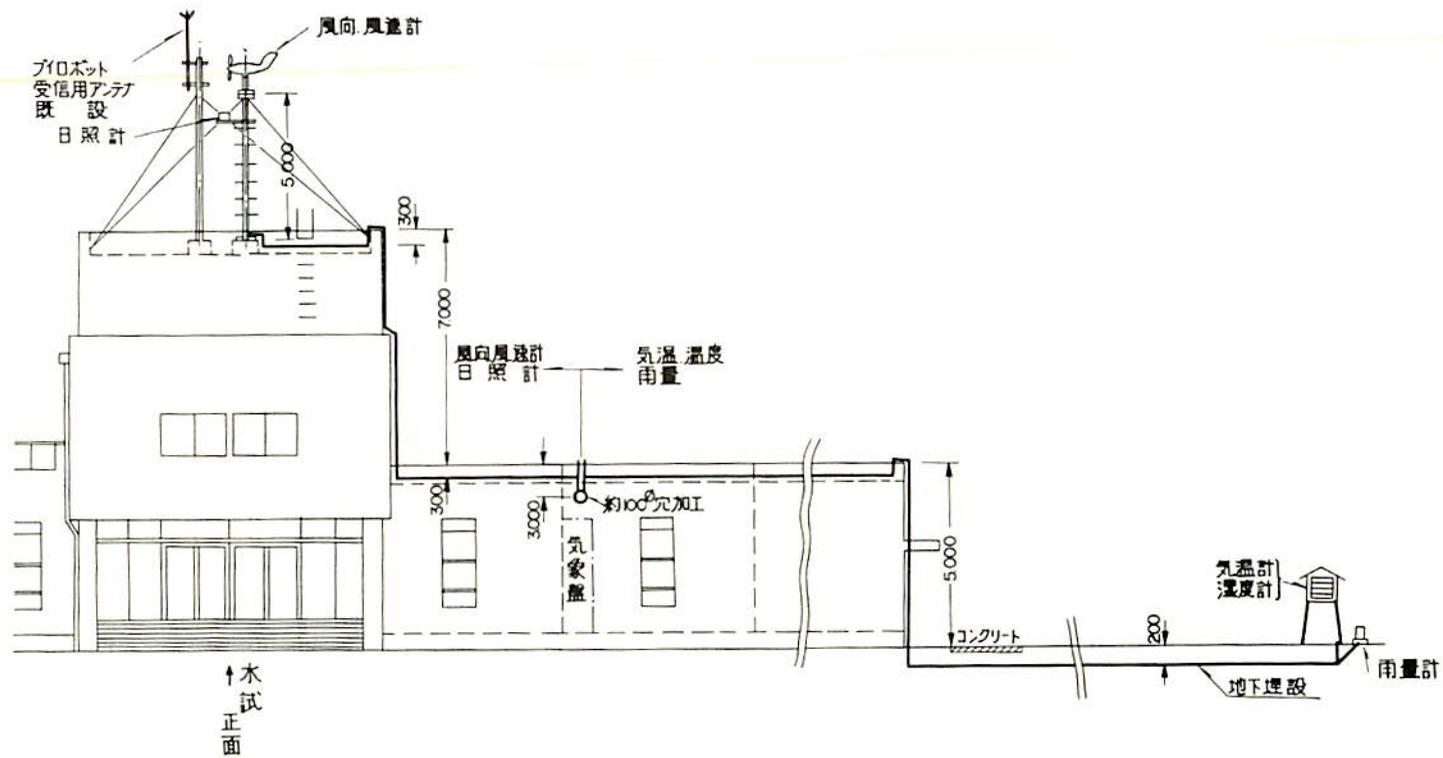


図-1 気象自動観測装置配置図

2. 変換器		
※(1) 温度、湿度変換器		1 台
※(2) 気圧、雨量、日照変換器		1 台
3. 指(表)示器		
※(1) 風向風速指示器(KD-110光進電気製)		1 台
※(2) 雨量積算カウンター		1 台
※(3) 日照積算カウンター		1 台
4. 記録器		
※(1) 風向風速記録器(KD-110光進電気製)		1 台
※(2) 温度、湿度、気圧記録器(CHINO製)		1 台
※(3) 雨量、日照記録器(CHINO製)		1 台
5. ※電池時計(TTF-531-SEIKO製)		1 台
6. パネル盤(図-2参照)		1 基
7. 百葉箱(二号型)		1 基
8. 鉄塔(高さ5m、三方ステ、ワイヤー張)		1 本

性能

本装置の性能は次のとおりである。

1. 発信器

要素	測定範囲	精度
(1) 風向	16方位 (0~540°)	±5°以内
(2) 風速	2~70 m/s 2段切換	{ 2~10 m/sec 0.5 m/sec以内 10~70 m/sec 5%以内
(3) 温度	-20℃~+40℃	±0.5℃以内
(4) 湿度	0~100%	±5%以内
(5) 気圧	940~1040 mb	±1 mb 以内
(6) 雨量	0.5 mm 毎に1転倒	100 mm に対し±3 mm 以内
(7) 日照	6分毎に0.4 cal, cm ⁻² , min ⁻¹ 以上の有無判定	±3%以内

2. 変換器

要素	記録器出力	表示器出力
(1) 温度	0~10 mV DC	
(2) 湿度	0~50 / 6 mV DC	

(注) ※印の機器はパネル盤に実装

- | | | |
|---------|------------------|---------------|
| (3) 気 圧 | 0 ~ 50 / 6 mV DC | |
| (4) 雨 量 | 0 ~ 50 / 6 mV DC | 1 mm 毎に 1 パルス |
| (5) 日 照 | 0 ~ 10 mV DC | 日照有りて 1 パルス |

3. 記 録 器

(A) 温度、湿度、気圧および雨量、日照用

- | | |
|-------------|--------------------------------|
| (1) 測 定 範 囲 | 0 ~ 10 mV |
| (2) 機 構 | 電子自動平衡型 |
| (3) 記 録 方 式 | 6 色別打点式 |
| (4) 打 点 間 隔 | 5 秒 |
| (5) 記 録 紙 | 全幅 200 mm, 記録幅 180 mm, 全長 20 m |
| (6) 記録紙送り速度 | 25 mm/h (約 1 ヶ月連続記録可能) |

(B) 風向風速用 3 ペンアナログ式、記録紙送り速度 30 mm/h ロール捲取式

4. 電 源

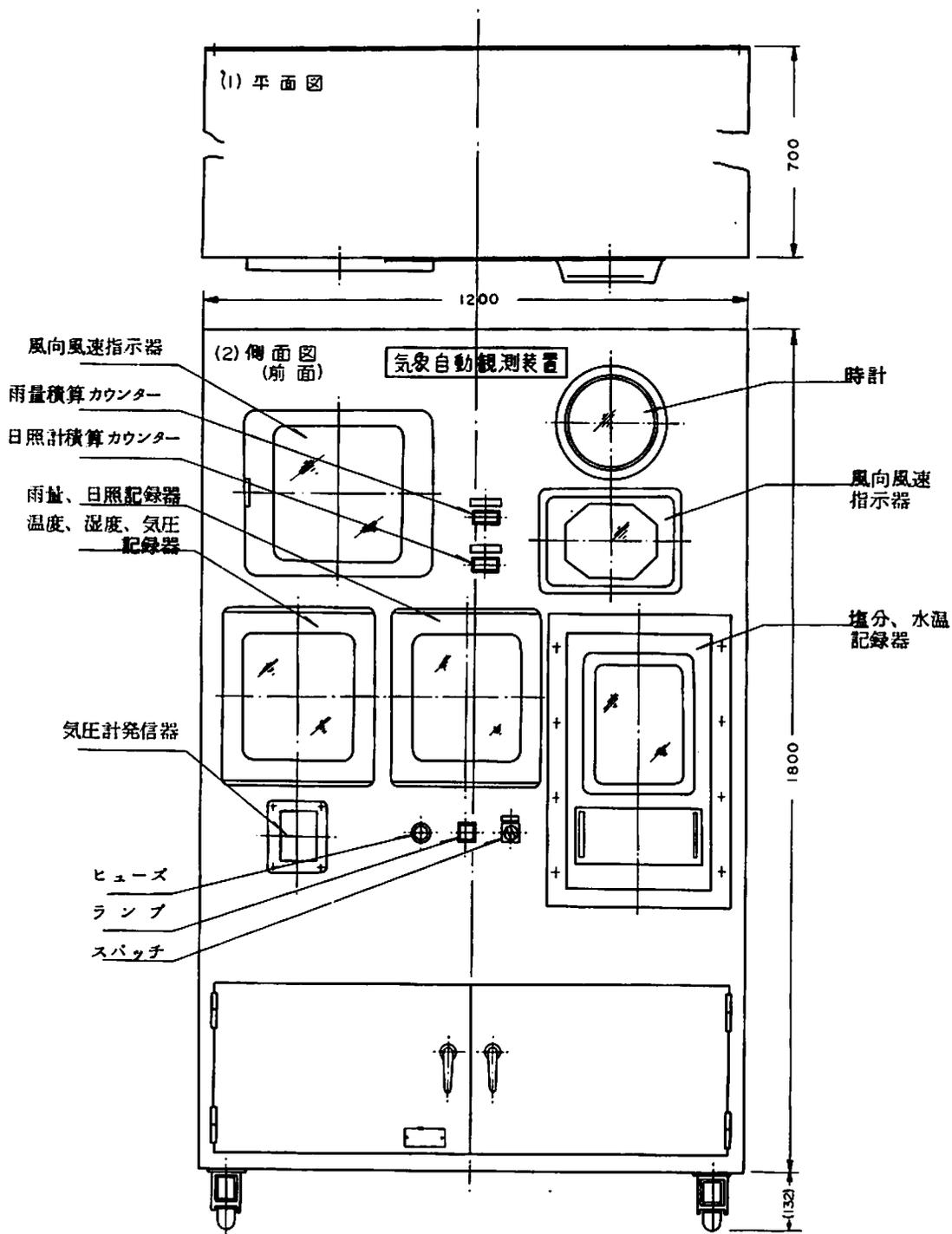
- | | | |
|-------------|-----------|-----------|
| (1) 電 圧 | AC 100 V | ± 10 V 以内 |
| (2) 周 波 数 | 60 Hz | ± 2 Hz 以内 |
| (3) 消 費 電 力 | 250 VA 以下 | |

施 工

新日本気象海洋株式会社

完 成 年 月 日

昭和 50 年 3 月 31 日



(注) 塩分、水温記録計の相込みは当仕様外であり、既設のものを同時に収容したものである。

図 - 2 パネル盤概要図

2) 気象、海況の定置観測

植田正勝・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データを集積させ、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。

別項で記載したごとく50年4月から気象項目の自動化によって海況を含む当該観測は全て連続自記録が完成し、濃度なデータの蓄積が可能となった。

以下に観測結果の概要を記すが、50年に関しては、自動化以前(1~3月)と以降(4~12月)の間に脈絡の欠ける点は否定できない。

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

4月以降のデータは全てアナログ方式で記録紙上に連続記録されるが、読取方法としては下記によった。なお1~3月の間は前年と同様の方式による。

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

付表-5のとおり

結果の概要

1. 気 温

旬平均値の変化を平年（1967～'74年平均）の値と対比して図-1に示した。1975年は梅雨明けが早く、7月中旬からの晴天続きで年間最高気温は7月21日に記録（35℃）している。8月に入るとやや低めに推移するが、9月は平年を2～3℃も上回る残暑のきびしい夏となった。冬期は2月上旬を除いて平年より低めであり、特に1月中旬、2月中、下旬の寒さが強かったことをあらわしている。

2. 湿度・気圧

湿度・気圧は天気の変り目、あるいは日周期的に特徴のある変化を示すが、4月以降の概況を09時観測時の旬平均値の推移として図-2に示した。湿度は梅雨期に最も高く、4月中旬から11月下旬まで70～80%の間で変化している。空気が乾燥する12月中旬以降は60～70%に低下しており、4月上旬は70%以下の値となっている。

気圧は明確な季節変化が現われている。すなわち夏期に1000～1010mbと低く、晩秋から冬にかけて1020mb前後と高くなるのが特徴である。

3. 雨 量

1975年の年間降雨量は1377mmでほぼ平年並み（1400mm）の値であった。しかし旬別の降雨量（図-3）では時期ごとの特徴があって4月、6月、8月の各下旬と10月および12月上旬が多く平年値を大きく上回っている。とくに10月の月間雨量は268mmと平年の2倍以上となった。これに対して7月の降雨量は少なく（77mm）、平年の約1/3で梅雨明けが早かったことを示している。

1日に1mm以上の降水が記録された降雨日数を過去4年間の状況と共に表-1にあらわした。1975年の年間降雨日数は104日でほぼ平年並（99日）である。平年より雨の日が多かった月は4、10、12月で、10月は降雨量、降雨日数とも平年より多く、ぐずついた天気が多かったといえる。

4. 日照時間

図-4は4月以降観測した1日の日照時間の旬平均値の変化である。夏期7～9月の日照時間は8～11時間と長く、雨天の多かった10月以降の4～6時間とくらべて2倍近い値となっている。

1年間の最高値は7月19日に記録した12.8時間であった。

5. 風向風速

自動観測器に記録された4月以降の月別風向頻度を午前(09時)と午後(15時)に分けて示したのが図-5である。季節によって卓越する成分が異なること、午前と午後で風向が大きく変化すること等が特徴として読取れる。

午前中の状況は4~6月では主にW~N~NEの成分が卓越しており、夏期7~9月はS~SWの頻度もいづらか多くなっている。10月、11月はN~Eが多く、12月になるとNWの風の頻度が非常に多くなっている。午後は頻度の偏りが午前より一層強くなる。また5月から9月の期間に午前中の成分としては少ないSW~SSWの風が卓越している。

風速については2回の観測時の平均風速を別個に風速段階毎にとりまとめた。(表-2)

4月から12月までの9カ月間では午前、午後とも2~4 m/secの風速が最も頻度が高い(33~36%)。次いで午前中は2 m以下(28%)、4~6 m/sec(20%)の順となっているが、午後は6~8 m、4~6 m/secの順となり、午後になると風速が強くなる傾向がある。ちなみに6 m/sec以上の風の頻度は午前9時の観測では16%と少ないのに対し、午後3時には34%と2倍以上となっている。

次に1日の最大平均風速が10 m/sec以上を記録した日を強風日として、月別風向別に出現頻度を表わしたのが表-3である。

強風日は4~8月の間で2~6日/月の出現であるが9月以降は次第に多くなり、11、12月は14~18日とその出現率は月の半ば以上に達し、冬期におけるNW~WNW方向の季節風が非常に強いことをあらわしている。

強風時の風向頻度を図-6に示した。図から強風時の風向の殆んどがN~NE、NW~WNW、S~SSWの3方向によって占められていることがわかる。これら強風時の3方位は季節的な特徴がありS~SSWの強風は4~8月の間の主として夏期に、N~NE方向は9~11月に、NW~WNWの風は冬期12月に出現する。

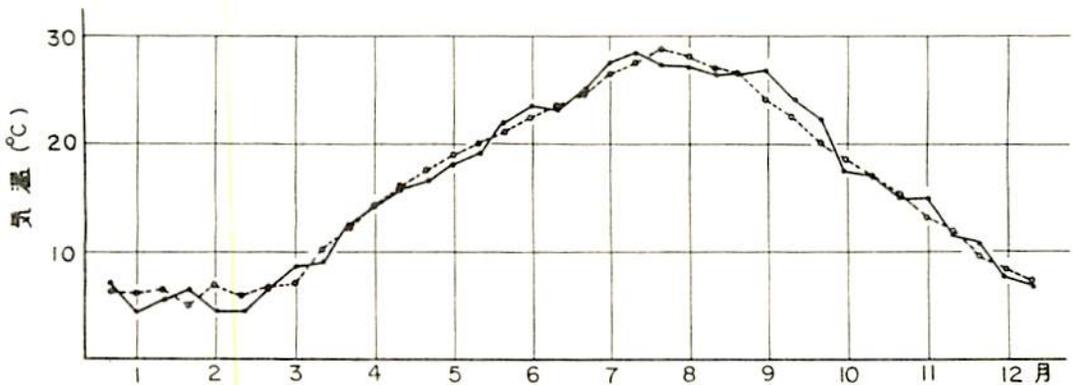


図-1 気温(旬平均値)の季節変化

— 1975年
 - - - 平 年

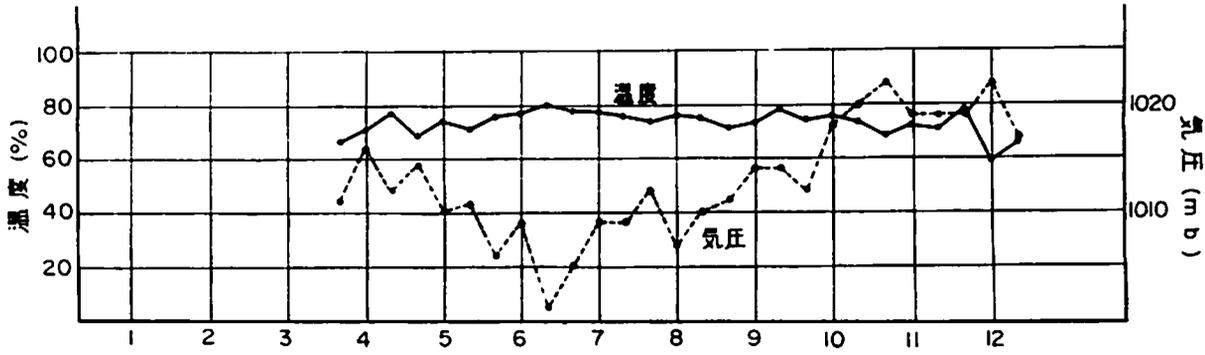


図-2 湿度、気圧旬平均値の変化

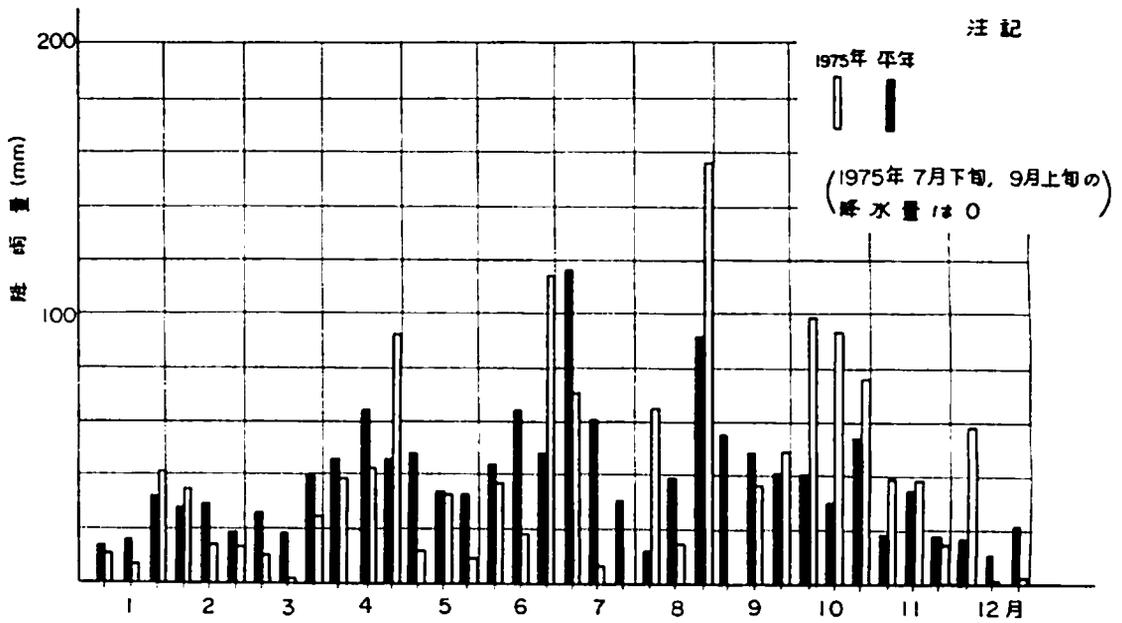


図-3 旬別降雨量の変化

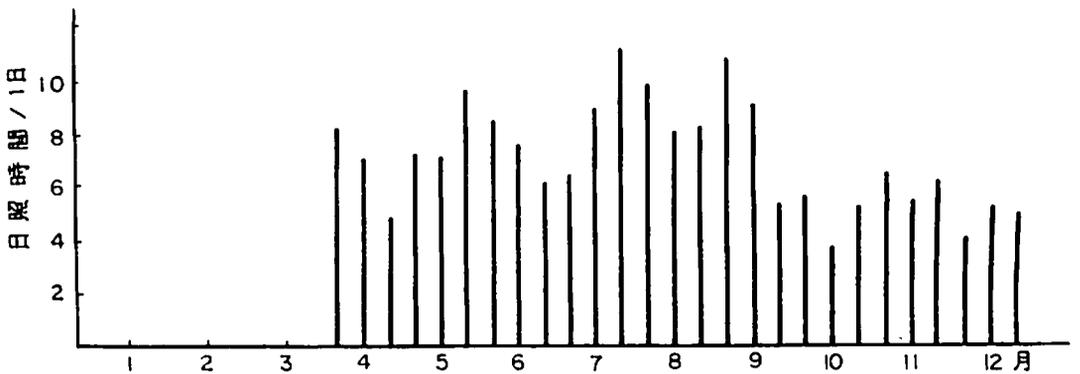


図-4 旬別1日当平均日照時間の変化

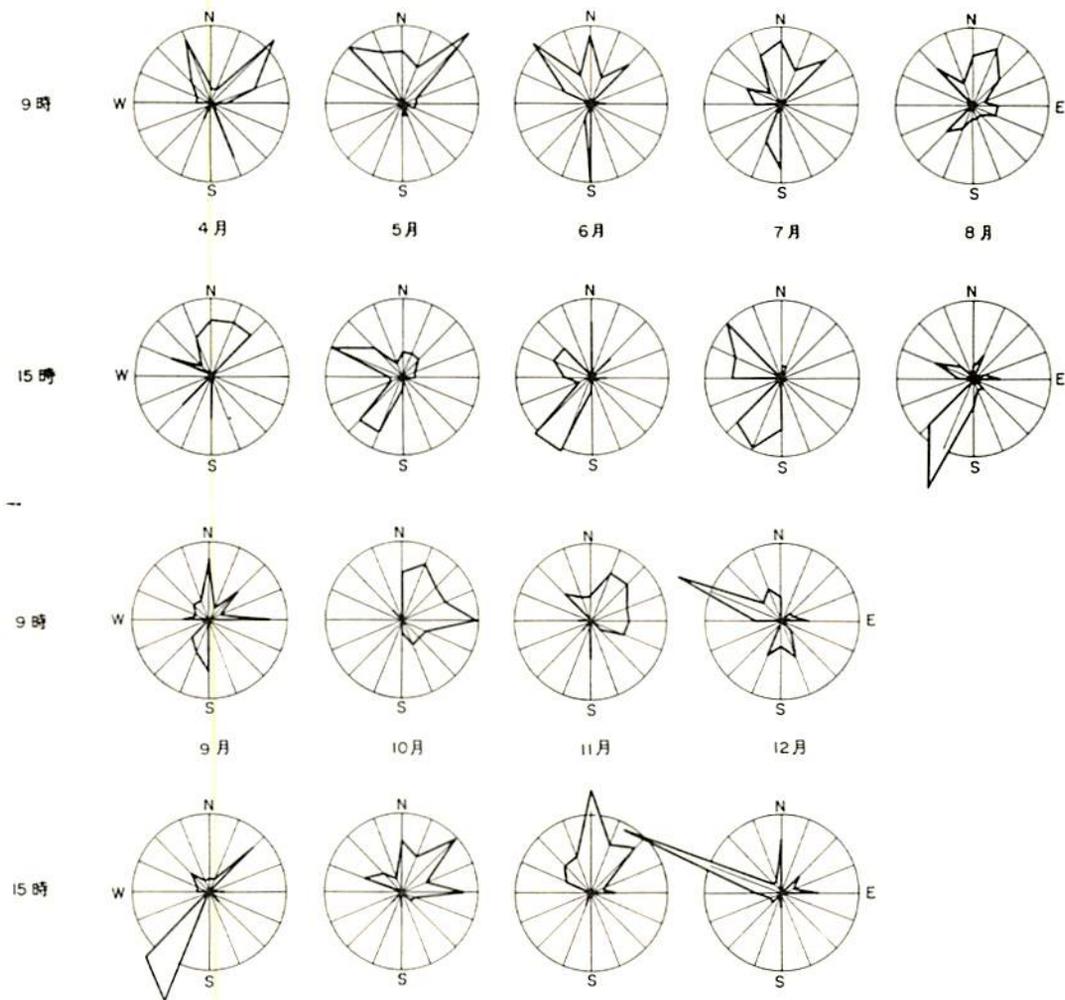


図-5 月別風向頻度図

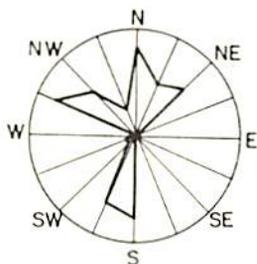


図-6 強風時の風向頻度図

表-1 月別降雨日数

(1mm以上の降水があった日)

年 月	1972年	1973年	1974年	1975年	'72~'75年 平均
1月	9	9	1	7	6.5
2	12	8	8	10	9.5
3	9	4	8	4	6.3
4	11	13	9	14	11.8
5	11	8	9	8	9
6	10	11	7	10	9.5
7	10	1	13	8	8
8	9	9	5	8	7.8
9	8	12	8	7	8.8
10	8	9	10	13	10
11	8	2	5	6	5.3
12	7	2	8	9	6.8
年計	112	88	91	104	98.8

表-2 風速段階ごとの出現頻度

(1) 午前9時

	0~2m 未満	2~4m 未満	4~6m 未満	6~8m 未満	8~10m 未満	10~12m 未満	12m以上	計
4月	7	7	8	4				26
5月	7	16	5	1		2		31
6月	12	12	4	1		1		30
7月	11	13	3	1	2	1		31
8月	12	10	6	2	1			31
9月	6	14	7		2	1		30
10月	6	9	11	2	2		1	31
11月	9	7	5	4	3	2		30
12月	5	9	6	8	1	1	1	31
計	75	97	55	23	11	8	2	271
比率	27.7	35.8	20.3	8.5	4.1	2.9	0.7	

(2) 午後3時

	0~2m 未満	2~4m 未満	4~6m 未満	6~8m 未満	8~10m 未満	10~12m 未満	12m以上	計
4月	11	6	2	3	5			27
5月	6	12	3	6	3		1	31
6月	6	13	4	4	2			29
7月	5	12	3	7	3	1		31
8月	4	11	6	7	3			31
9月	3	7	8	9	3			30
10月	3	10	8	3	3	1	2	30
11月	2	11	5	6	3	2	1	30
12月	4	6	7	7	4	3		31
計	44	88	46	52	29	7	4	270
比率	16.3	32.6	17.0	19.3	10.7	2.6	1.5	

表-3 月別、風向別、強風(平均風速10m/sec以上)出現日数

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	計
4月	1								2	2							5
5月		1	1							2	1			1			6
6月									2	1							3
7月									5			1					6
8月										2							2
9月	3		2						2	1							8
10月	4	2	3							1				1			11
11月	4	4	1											2	2	1	14
12月			1							1				8	6	2	18
計	12	7	8						11	10	1	1		12	8	3	73
比率	16.4	9.6	11.0						15.1	13.7	1.4	1.4		16.4	11.0	4.1	

6. 海 況

(1) 水 温

図7に水温の旬平均値の変化を気温(旬平均値)の変化と対比させて示す。水温は2月下旬に最も低く(平均9.4℃)、9月上旬に最も高かった(平均26.4℃)。泉佐野沖のブイ観測点における表層水温は2月下旬で8.1℃、9月上旬に28℃であり、定置観測点はブイ観測点よりも冬季高く、夏季に低い。これは定置観測点が外海系水の影響を強く受けているためである。水温変動の特徴としては8月に一旦低下し、9月に再び上昇していることであるが、これはブイ観測データにあらわれた現象と同じである。

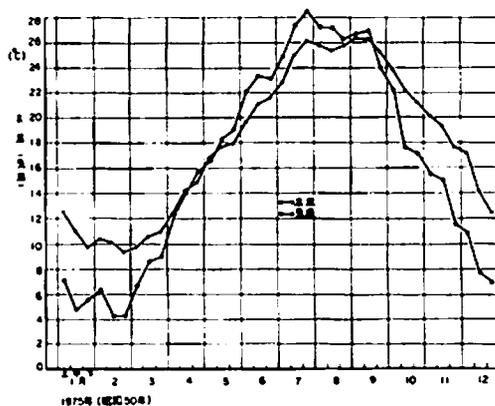


図7 水温・気温(旬平均値)の変化

水温は5月から9月の間は気温より高く10月から3月までは逆に気温より低いが、その差は秋冬季において顕著である。水温と気温の変動はよく類似しており、表層水温に限っては明瞭な位相のずれはみられない。

図8は1975年の水温、気温について平年値(1972~'75年平均)と比較したものである。'75年の水温は7月下旬、9月中、下旬、11月中旬から12月上旬がそれぞれ平年より約1℃高く、また8月は約1℃低かったことが特徴である。

(2) 塩 分

塩分の旬平均値および旬総雨量の変化を1974, 1975年について図9に示す。'75年の2月下旬から6月中旬までは塩分センサーの故障のため、比重換算値であり、この期間の塩分の変動にはある程度誤差があると思われる。しかし全体的に'75年は32%前後を変動しており'74年前

半にみられた33%台の高かん現象は起っていない。降雨量との関係は'74,'75年とも、7月を除いてはそれ程明らかではない。これはこの海域で外海系水が卓越しているためであろう。

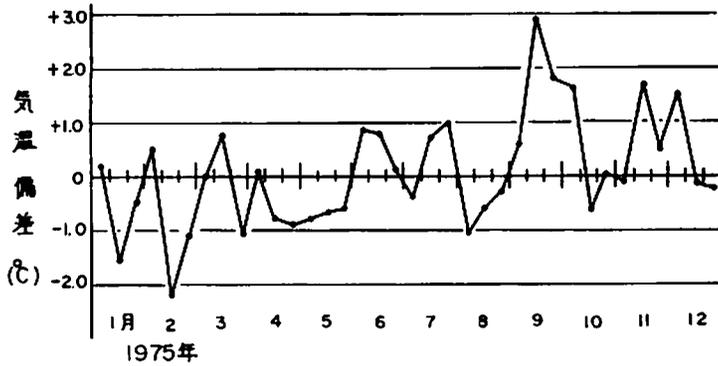
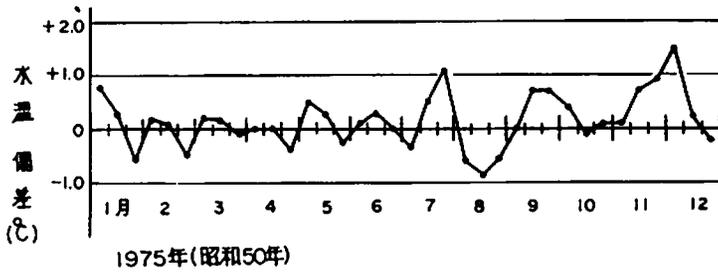


図8 水温・気温の平年差(旬平均値)
(平年値は1972~1975年平均)

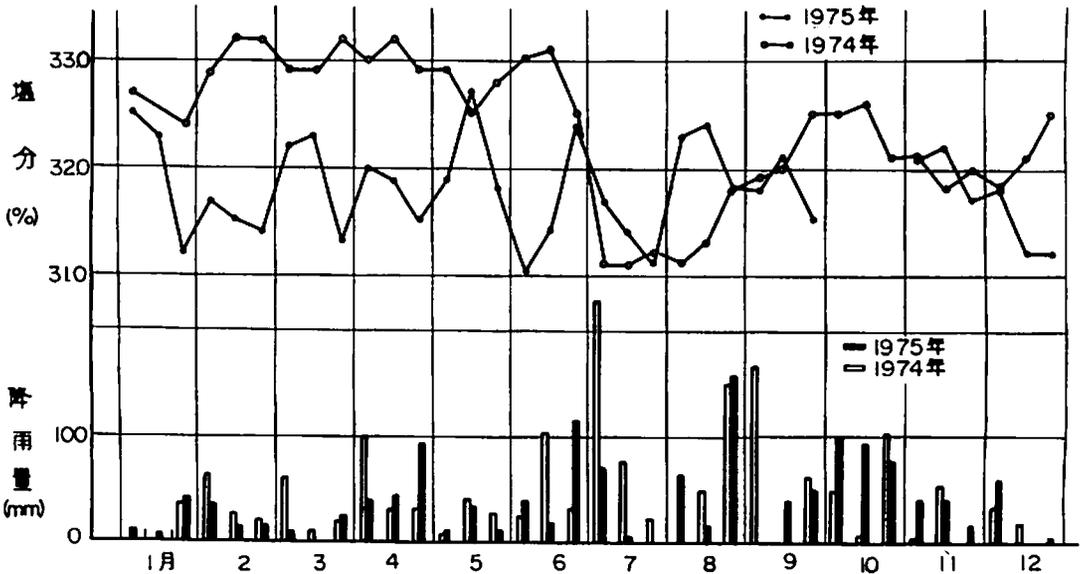


図9 塩分(旬平均値), 降雨量の変化
※降雨量は水試定置観測による

3) プ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° 5km (N, 34° 26' 51", E 135° 06' 09") 水深 18m

(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。

ブイ局は測定器と、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定された時間間隔で、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

水温・塩分の旬平均値の変化を図2-(1)、図2-(2)に示す。(各旬毎のデータ数は約240個)。なお同図で値が欠如している箇所は、テレメータまたはセンサーの故障により観測が不能になったためである。

1. 水温 図2-(1)

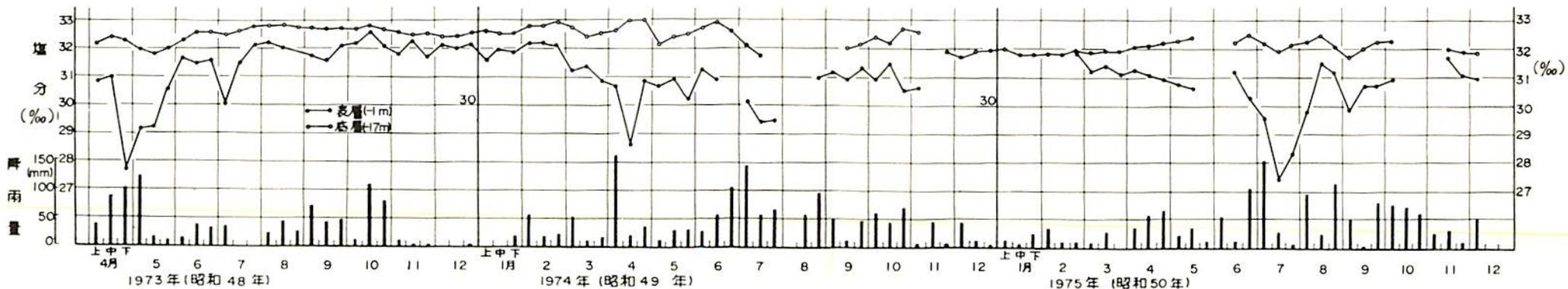
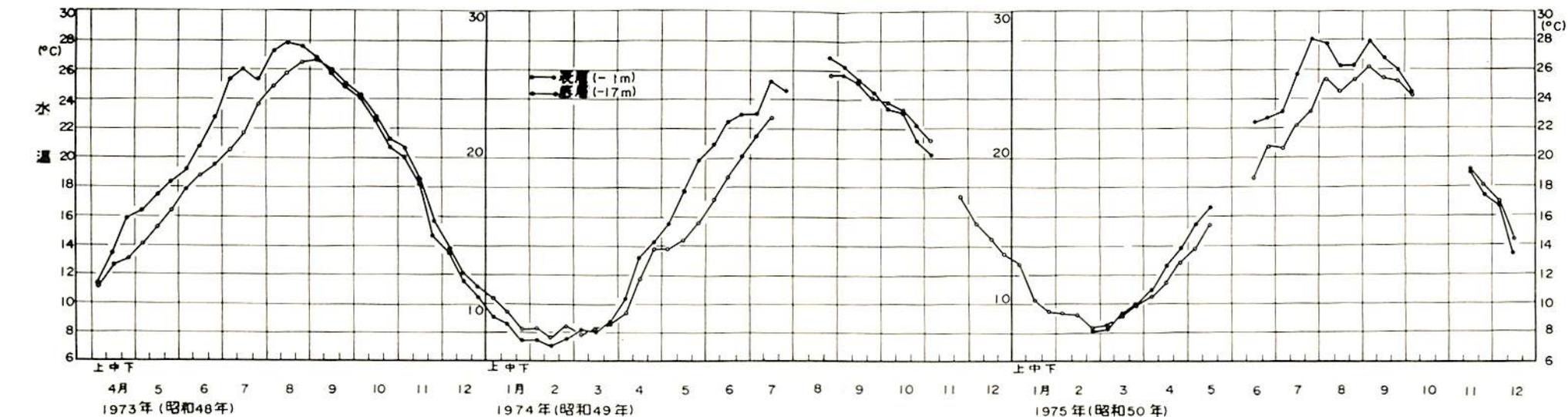
- 4月から9月までは表層水温が底層水温より高く、その差は6~7月に最も大きくなる。'75年の場合7月下旬に約5℃の鉛直差が形成された。また'75年9月の鉛直差は前2年9月と比較して大きい。これは表層水温が高かったためである。
- 10月から2月までは表層水温は底層水温より低い。('74年についてしかデータはないが)
- 最低水温は表、底層いずれも2月中~下旬にあらわれる。(表1)
- 最高水温の出現期

は、底層については3カ年とも9月上旬であるが、表層では年により異なる。(表1)

表1. 年最高、最低水温(日平均値)とその起日

		1973年		1974年		1975年	
最高水温	表層	29.3 [℃]	8月13日	28.0 [℃]	8月25日	29.3 [℃]	7月30日
	底層	26.9	9月3日	25.8	9月7日	26.4	9月3日
最低水温	表層	—		6.4	2月15日	7.7	2月27日
	底層	—		7.3	2月13日	8.0	2月24日

図2-(1) 水温(旬平均値)の変化



※ 降雨量は大阪府気象年報による。

図2-(2) 塩分(旬平均値), 降雨量の変化

- 日平均水温からみた年較差は表層で約22℃、底層で約18.5℃である。ちなみに定置観測における表層水温(日平均値)の年較差は約20℃と小さい。これはブイ設置海域が湾奥河川水の、定置観測点が外海系水の影響をそれぞれ受けているためと考えられる。

2. 塩分 図2-2

- 塩分の極端な低下は、高降雨量の後に起っている。各年における日平均塩分の最低値とその起日は、22.9‰('73年4月26日)、24.9‰('74年4月18日)、24.3‰('75年7月18日)である。
- しかし高降雨量の後に顕著な塩分の低下が起るとはかぎらない(例、'73年10月、'74年8~9月、'75年8月)。これは高降雨量にもとづく湾奥河川影響水が、風や、外海系水の卓越によってブイ海域へ到来しなかったためと思われる。

'75年の大きな特徴としては、8月中、下旬の水温の低下——これは9月上旬の水温の再上昇によってより顕著になっていることもあるが——があげられよう。このときの塩分の変動をみると8月上旬の高降雨量にもかかわらず中旬の塩分は表、底層とも増加している。このことは8月になんらかの形で外海系水が進入したことを思わせる。そこで8月13日から22日までの時間変動をみたのが図3である。8月16日に、あきらかに表、底層水温は低下し、また表、底層塩分は増加している。そしてこの傾向は底層において特に目立つけれども8月20日まで続いている。これは8月2日の浅海定線調査時に明石海峡部から湾口部の底層に存在した高塩分、低水温の外海系水(浅海定線調査 図8-3)が、恐らくは、8月16~17日に卓越したENEの風(平均風速7~8 m/s)を原因として、ブイ設置海域にその影響を及ぼしたためと思われる。

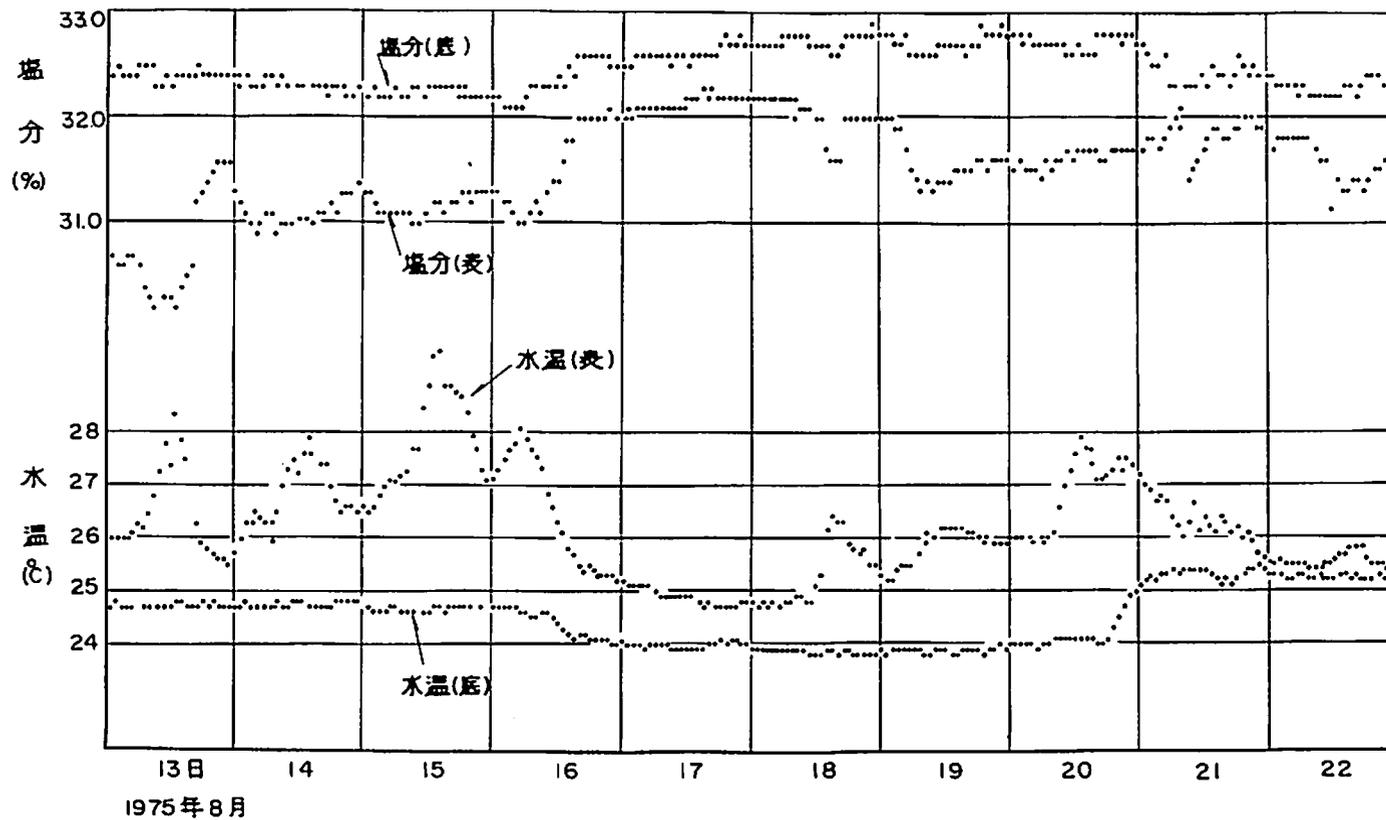


図 3 水温・塩分の時間変動

大阪湾赤潮発生状況調査

矢持 進・安部恒之・西田明義

大阪湾の赤潮発生状況については昭和48年度から「赤潮情報交換事業」の一環として、発生時期、規模、優占種等の調査を行っている。

調査の方法

発生状況を把握するための情報収集はおもに以下の方法によって行った。

- ① 赤潮パトロールによる情報収集
- ② 4月から10月まで毎月2回水試調査船により大阪湾を1周する確認調査
- ② 浅海定線調査および漁場水質監視調査時における確認調査（それぞれ毎月1回）
- 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

50年1月から12月までに確認した赤潮について、発生海域、優占種とその最大個体数、及び発生時の環境条件（pH、DO、透明度）を示したのが表-1、図-1である。昭和50年に確認した赤潮は年間31件で、この内最も大規模なものは6月9日から12日かけて発生した *Olisthodiscus* sp. を第一優占種とする赤潮であった。この時のプランクトン個体数及び酸素飽和度の最大値は各々 1.3×10^5 cells/cc、237%に達した。

その他規模の大きい赤潮では、6月上旬の *Prorocentrum minimum*（最大個体数 2.0×10^4 cells/cc）、7月中旬、*Skeletonema costatum*（最大個体数 9.8×10^4 cells/cc）、8月下旬、*Skeletonema costatum*（最大個体数 8.2×10^4 cells/cc）等によるものが確認された。これら発生した赤潮について、継続日数、月、構成プランクトン別に整理したのが表-2である。50年は12月を除いて毎月発生し、特に3月から9月までの期間に発生件数が集中している。優占種は *Skeletonema costatum* が最も多く、第一優占プランクトンの68%はこの種によって占められていた。このように春期から夏期に多発し、かつ主として *Skeletonema costatum* を第一優占種とするという現象は、48、49年の調査結果と同様であり、大阪湾に於ける赤潮現象の特徴の一つになっている。

表-1 昭和50年 赤潮発生状況

赤潮 No	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 (cells/ml)	透明度(m)	pH	DO (表層%)	被害の有無	備考
1	50年 1月20~21日	神戸港沖及び大阪港沖	<i>Skeletonema costatum</i>		1.9~4.3	7.82~8.05	なし	
2	2月12~18日	泉佐野沖から岬町深日に至る 海域	<i>Skeletonema costatum</i> <i>Thalassiosira</i> sp.				なし	
3	3月18~19日	泉南尾崎から淡路佐野を結ぶ 線以北海域(明石海峡部を除く)	<i>Skeletonema costatum</i> <i>Gymnodinium</i> sp.	6.0×10^3	1.9~3.9	8.40~8.62	なし	
4	3月24日	泉佐野沖	種未確認				なし	
5	3月25~26日	神戸和田岬から貝塚を結ぶ線 以北の海域	<i>Skeletonema costatum</i>		1.5~3.1		なし	
6	4月3日	貝塚(北限不明)から淡輪に 至る海域(沖合境界不明)	<i>Skeletonema costatum</i>				なし	
7	4月7~9日	神戸から泉大津を結ぶ線以北 の海域	<i>Peridinium trochoideum</i> <i>Gyrodinium</i> sp. <i>Thalassiosira</i> sp.		2.5~2.9	8.40~8.55	なし	
8	4月14~16日	神戸和田岬から尾崎を結ぶ線 以北の海域(I) 淡路岩屋から由良に至る海域 (II) 神戸沖(III) 淡路志筑沖(IV)	<i>Skeletonema costatum</i> (I) <i>Noctiluca miliaris</i> (II) <i>Peridinium trochoideum</i> (III) <i>Peridinium</i> sp.(IV)	1.8×10^4 7.5×10^3	1.2~4.0		なし	
9	4月20~23日	神戸から箱作を結ぶ線以北の 海域	<i>Skeletonema costatum</i> <i>Gyrodinium</i> sp. <i>Peridinium</i> sp.		1.6~3.2		なし	

10	4月27~28日	貝塚から深日に至る海域(発 生境界不明)	Skeletonema costatum Skeletonema costatum						なし
11	5月6~7日	神戸と泉佐野を結ぶ線以北の 海域(I) 大阪湾中南部海域(II)	Skeletonema costatum Peridinium sp. 緑藻類 Noctiluca miliaris	9.5×10^3 680	1.9~4.0	8.42~8.62	110~ 140		なし
12	5月12日	神戸和田岬から大阪港に至る 海域	Skeletonema costatum Peridinium sp. 緑藻類		1.7~2.6				なし
13	5月21~23日	神戸と淡輪を結ぶ線以北の海 域	Skeletonema costatum Rhizosolenia sp. Nitzschia seriata	0.8×10^4 600 600	2.4~4.0				なし
14	5月29日	神戸と泉大津を結ぶ線以北の 海域(I) 淡輪から岸和田に至る海域 (II)	Skeletonema costatum Gymnodinium lacustre Noctiluca miliaris(I)	0.6×10^4 1.5×10^3 25	2.4~3.4	8.59~8.60			なし
	5月29日~ 6月1日	下荘漁港内及びその周辺海域 (III)	Noctiluca miliaris Gymnodinium lacustre(II) Pyramimonas sp. Eutreptila sp. (III) Gymnodinium lacustre	1.1×10^3	4.7~7.5	7.72~8.43			
15	6月3~9日	友ヶ島水道部、明石海峡部及 び淡路島東部沿岸海域を除く 海域	Prorocentrum minimum Skeletonema costatum Gymnodinium lacustre Noctiluca miliaris	2×10^4 3×10^3					なし
16	6月9~12日	神戸と尾崎を結ぶ線以北の海 域と淡路島東部沿岸海域	Olisthodiscus sp. Skeletonema costatum Leptocylindrus danicus Gyrodinium sp. Noctiluca miliaris	1.3×10^5 3.3×10^4 3.3×10^3		8.51~8.88	124~ 237		なし

表-1 つづき

赤潮 No	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 (cells/ml)		透明度(m)	pH	DO (mg/l)	被害の有無	備考
17	6月17日	神戸と岡田浦を結ぶ線以北の 海域	Skeletonema costatum Olisthodiscus sp. Thalassiosira sp.	1.5×10 ⁴ 1.0×10 ⁴ 2.4×10 ³	0.9~2.7	8.40~8.70	162~ 173	なし	
18	6月23日	神戸と泉佐野を結ぶ線以北の 海域	Thalassiosira Prorocentrum triestinum	1.8×10 ⁴ 1.8×10 ³	2.1~2.5	8.56~8.75	113~ 165	なし	
19	7月3~8日	神戸和田岬と尾崎を結ぶ線以 北の海域	Skeletonema costatum Mesodinium rubrum	2.6×10 ⁴ 2.0×10 ³	0.7~8.8			なし	
20	7月15~17日	神戸和田岬と櫻井川河口を結 ぶ線以北の海域	Skeletonema costatum Chaetoceros sp. 緑藻類 Thalassiosira sp.	9.8×10 ⁴ 1.5×10 ⁴ 1.4×10 ⁴	0.9~2.0	8.7~9.2		なし	
21	7月22~29日	神戸和田岬と尾崎を結ぶ線以 北の海域	Skeletonema costatum Thalassiosira sp. 緑藻類 Leptocylindrus danicus	4.5×10 ⁴ 1.0×10 ⁴ 7.5×10 ³	0.9~2.6	8.76~9.14	134~ 254	下荘漁港内 生簀中の魚 類がへい死	
22	8月4~5日	西宮と大和川河口を結ぶ線以 北の海域	Skeletonema costatum	1.5×10 ⁴	1.5~2.0	8.70~8.89	129~ 165	なし	
23	8月10~11日	神戸和田岬と大和川河口を結 ぶ線以北の海域 泉大津から泉佐野沿岸海域 湾中南部海域	Skeletonema costatum Chaetoceros sp. Thalassiosira sp.	5.4×10 ⁴ 9.0×10 ³ 2.5×10 ³	1.7~3.0	8.54~8.75	132~ 177	なし	
24	8月28日	神戸和田岬と泉佐野を結ぶ線 以北の海域	Skeletonema costatum Thalassiosira sp.	8.2×10 ⁴ 2.7×10 ³	1.1~2.9	8.59~9.09	121~ 242	なし	

25	9月2~3日	神戸港と貝塚を結ぶ線以北の 海域	Skeletonema costatum Thalassiosira sp.	5.2×10^4 1.5×10^4	1.0~2.7	8.77~9.27	137~ 230	なし	
26	9月11日	神戸港と淡輪を結ぶ線以北の 海域	Skeletonema costatum Thalassiosira sp.	6.0×10^4 7.8×10^3	1.1~2.6	8.52~8.86	144~ 207	なし	
27	9月18日	神戸港から大阪港にかけての 湾奥海域	Skeletonema costatum Prorocentrum triestinum	2.4×10^4 700	1.6	8.71	147	なし	
28	9月26日	神戸和田岬から尾崎を結ぶ線 以北の海域	Skeletonema costatum Lauderia sp. Nitzschia seriata	4.8×10^4 1.7×10^3 1.4×10^3	1.6~2.1	8.62~8.96	147~ 220	なし	
29	10月16日	神戸港と大阪港を結ぶ線以北 の海域 (西宮沿岸海域を除く)	Skeletonema costatum Thalassiosira sp. Leptocylindrus danicus	2.1×10^4 4.2×10^3 5.4×10^3	2.3~2.7	8.40~8.41	101~ 104	なし	
30	10月22日	大和川河口及び神戸港沖合海 域	Skeletonema costatum		1.9~3.4	8.0~8.3		なし	
31	11月13日	神戸から西宮沖合海域	珪藻類		3.1~3.4	8.4		なし	

表-2 昭和50年 発生赤潮の総括

2-1. 継続日数別赤潮発生件数

	5日以内	6~10日	11~30日	31日以上	計
発生件数	27件	4	-	-	31
うち漁業被害を伴ったもの		1	-	-	1

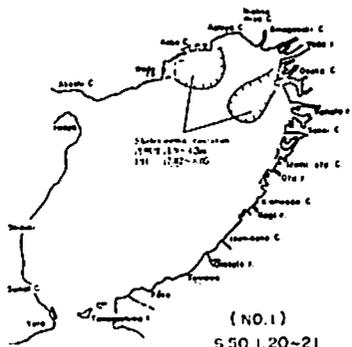
2-2. 月別赤潮発生件数

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
発生件数	1	1	3	5	4	4	3	3	4	2	1	0	31

2-3. 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>	27	12	<i>Gymnodinium lacustre</i>	2
2	<i>Thalassiosira</i> sp.	11	13	<i>Olisthodiscus</i> sp.	2
3	<i>Noctiluca miliaris</i>	5	14	<i>Prorocentrum minimum</i>	1
4	<i>Peridinium</i> sp.	4	15	<i>Mesodinium rubrum</i>	1
5	<i>Leptocylindrus danicus</i>	3	16	<i>Gymnodinium</i> sp.	1
6	<i>Gyrodinium</i> sp.	3	17	<i>Rhizosolenia</i> sp.	1
7	緑藻類	3	18	<i>Eutreptila agilis?</i>	1
8	<i>Chaetoceros</i> sp.	2	19	<i>Pyramimonas</i> sp.	1
9	<i>Prorocentrum triestinum</i>	2	20	<i>Lauderia</i> sp.	1
10	<i>Peridinium trochoideum</i>	2	計		75
11	<i>Nitzschia seriata</i>	2			

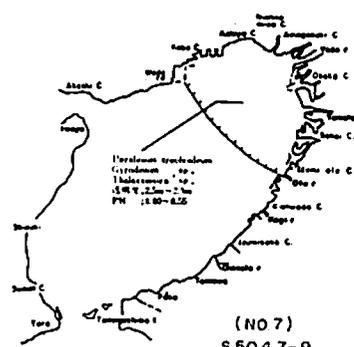
※注 プランクトン別発生件数が多くなるのは混合赤潮が発生したことに起因する。



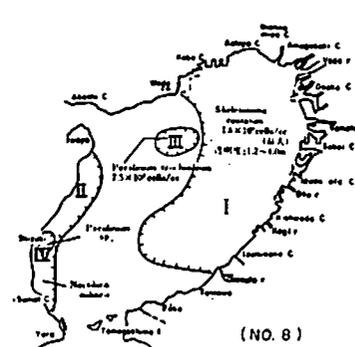
(NO.1)
 S50.1.20-21



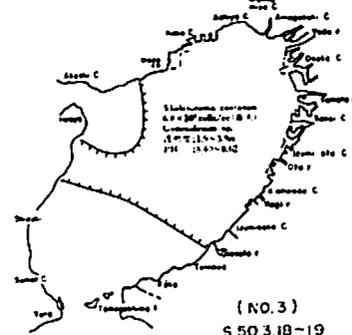
(NO.2)
 S50.2.12-18



(NO.7)
 S50.4.7-9



(NO.8)
 S50.4.14-16



(NO.3)
 S50.3.18-19



(NO.4)
 S50.3.24



(NO.9)
 S50.4.20-23



(NO.10)
 S50.4.27-28



(NO.5)
 S50.3.25-26



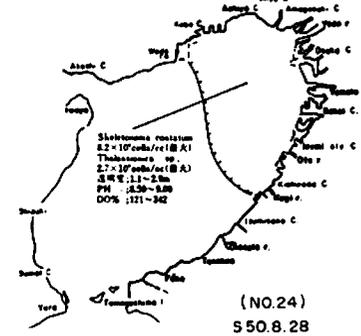
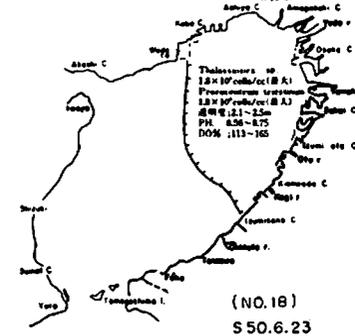
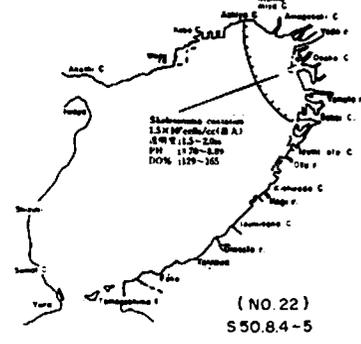
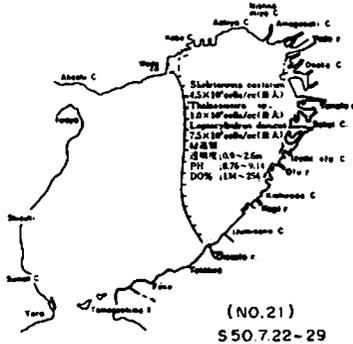
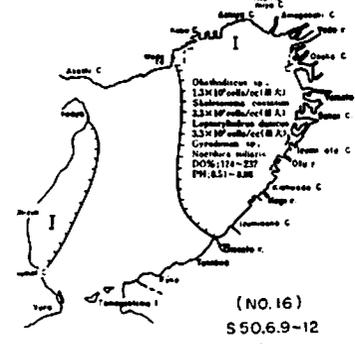
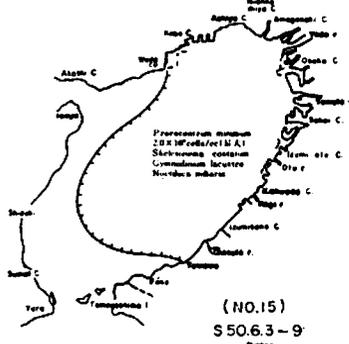
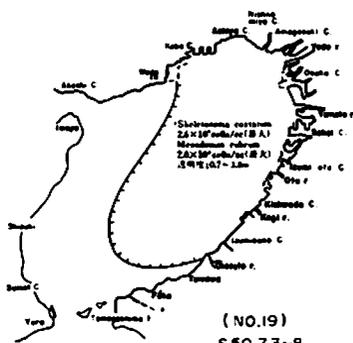
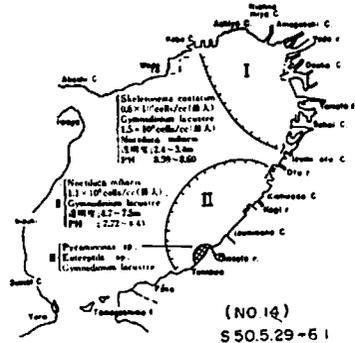
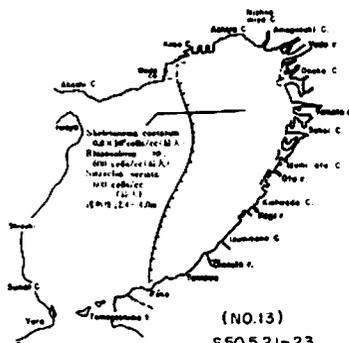
(NO.6)
 S50.4.3

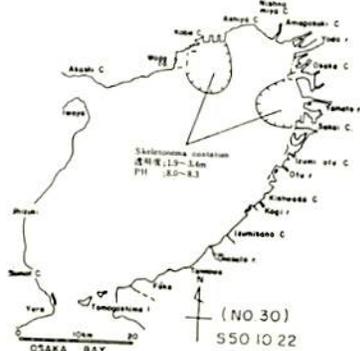
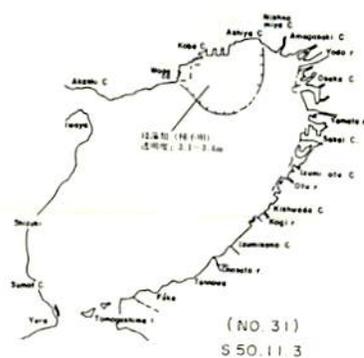
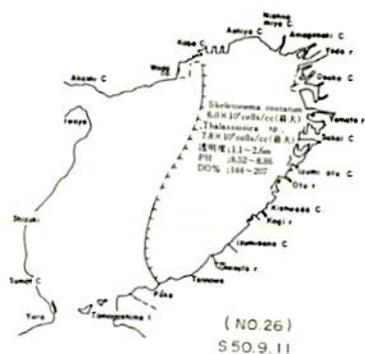
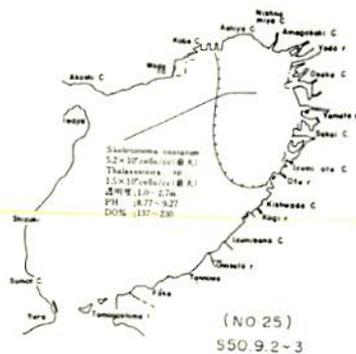


(NO.11)
 S50.5.6-7



(NO.12)
 S50.5.12





大阪湾における底質汚染の現況とベントスの生息状況について (1975年5月大阪湾底質調査結果)

城 久・矢持 進
植田正勝・安部恒之

内湾の汚染は時代の推移とともに次第に広域化、多様化する傾向がある。昭和40年代の後半からはPCB汚染と富栄養化に関する論議が盛んに行われるようになり、かつまた環境汚染が生物におよぼす影響についても関心が高まっている。

このような状況にあつて大阪湾底質中におけるPCB汚染の実態とN、P等富栄養化に関連の深い元素も含めた一般の有機汚染の現況、および1968年以降の状況が十分でないベントスの生息状況等を明らかにすることを目的として広域的な底質調査を行った。

この調査においてベントスの計数、検索は全て東海区水産研究所、北森良之介博士によるものであり、調査結果の記載にさいしても多くの助言と指導を賜わつた。

調査の方法

1. 調査時期

1975年5月21日～23日

2. 調査海域と観測地点

大阪、和歌山県境と神戸須磨を結ぶ線以東の海域を対象として図-1のごとく45地点から底質をエックマンバーチ採泥器によつて採取し、その上層5cm層を泥質分析試料とした。このうち大阪府沿岸に沿つて代表的な海域であるst. 4, 25, 30, 34の4地点は底質を柱状に採取し1部の項目(PCB, IL)について鉛直的な分布状況についても調査した。

3. 調査項目と測定方法

- (1) 粒子組成……Mesh 32, 150の分析篩を使つて底質を砂礫(0.5mm以上)、細砂(0.5～0.105mm)、泥(0.105mm以下)の3つに分別した。
 - (2) 酸化還元電位差……東亜電波製PM-1型使用
 - (3) COD
 - (4) IL
 - (5) 全硫化物
 - (6) 全窒素
 - (7) 全炭素
 - (8) 全リン……C,N測定に使用した風乾泥をFiske-Subba Rawの變法により測定した。
- 水質汚濁調査指針の方法による。
- 風乾した底質で、Mesh 32以下の組成成分を柳本製作所製MT-500型CNコーダーにかつて測定した。

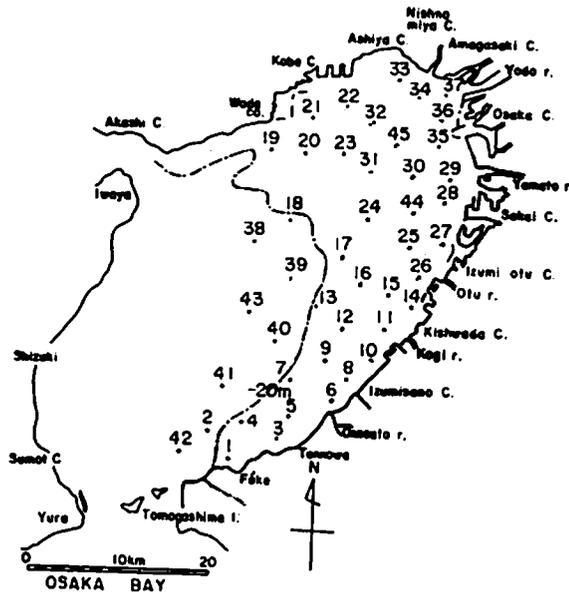


図-1 大阪湾底質調査地点図
(1975年5月21日～23日採取)

- (9) PCB……採取した湿泥を環境汚染分析法9(PCB)の方法によって測定した。
- (10) ベントス……エックマン、バーチ採泥器で2回採取した底質を1mm meshの篩で篩分けし、得られたベントスについて査定計数した。

調査結果

調査結果の概要は下記のとおりであるが、その詳細は大阪府水産試験場研究報告第5号に掲載する予定である。なお測定結果の一覧は付表6、7に示した。

1. 窒素、リン、炭素等内湾の富栄養化に関連の深い元素はN = 0.8～2.4、P = 0.3～1.7、C = 12～26 (各mg/1g乾泥)の濃度で含まれている。これらはいずれも湾奥北部で高くなるが、西宮～神戸沖で孤立して高い分布が現われることが多く、この海域に収束する還流が存在する可能性がある。
2. PCBは0.01～1.2 ppmの濃度分布を示す。最高値は神崎川河口で検出され、湾中央部に向かって次第に減少する。その鉛直分布は湾奥部ほど上層での濃度勾配が大きく、かつより下層にまでおよんでいる。ほとんど検出されなくなるのは尼崎沖の海域で30cm層、泉大津、淡輪沖の海域で20cm層となった。
3. COD, I.L, 全硫化物等有機汚染指標の分布もN, P, C等と類似のパターンを示し、湾奥北部で高く泉州沖合海域にかけて高い分布が現われる。これに対して泉州沿岸部、20m以深の中央部海

域、湾口部に近い岬町地先ではいずれも低い分布を示している。

4. 泥率組成を考慮した底質汚染の現況は芦屋～大阪港を結ぶ線以北の湾奥が重汚染海域であり、堺、泉北地先の沿岸部を除く神戸港～大津川河口以北の湾奥海域が汚染されていると判定される。そして湾奥汚染の影響は西方向には向わず、南下して泉州沖合海域に徐々におよびている。これはこの海域で卓越する時計廻りの恒流によるところが大きい。
5. 底生動物については、5月調査にしては全般的に種類数や個体数がやゝ少なく、1～16種、1～205個体の範囲で採取された。分類群別偏組比率は多毛類が圧倒的で *Prionospio pinnata*, *Lumbrineris brevicirra* の優占する湾奥北部、泉州地先で90～100%を占めている。明石、友ヶ島を通じる外海水との交換の影響は種類数、多様度指数、やゝ沖合性の種類 (*Sthenolepis yhleni*, *Sternaspis scutata*, *Prionospio marmgreni*) 水の動きがよく砂地を好む種類 (*Spiophanus* sp., *Sabellaria ishikawaensis*) の出現などに現われており、これらの種類は湾中央部以東、櫻井川以北の *P. pinnata*, *L. brevicirra* が優占する湾奥海域には出現しない。これは通念的な大阪湾の汚濁水塊や赤潮多発海域、貧酸素水塊発生海域とよく合致していて、これらの5種が出現しない湾奥海域は内湾沿岸水の卓越する海域と考えられる。たゞ男里川河口周辺および神戸沖海域等両者の縁辺部では *L. brevicirra*, *P. pinnata* 等汚染性の多毛類も同時に出現しており、この海域では時によって両者の水塊が交互に影響しあっているものと考えられる。

大阪湾の底質、ベントスのPCB汚染とマコガレイの体内濃度との関係について

矢持 進・城 久

マコガレイは大阪湾に広く生息する比較的定着性の強い底生魚であり、餌生物として多毛類を好んで捕食する等の生態的特徴を持っている。このような特徴を持つマコガレイについて生息環境としての底質と餌生物であるベントスとのPCB汚染の関連、魚体の成長に伴うPCBの蓄積状況等を併せて検討することを目的として、大阪湾底質、ベントス及びマコガレイの生長段階別のPCB濃度を測定した。

調査の方法

1. 試料の採取

- (1) 底質、ベントス： 昭和50年5月21～23日に大阪湾浅海部45地点の泥をエクスマンバージ採泥器で採取し、表面から5cm層までの底質を分析試料とした。ベントスは底質を1mm目の篩で通したもので、種類査定後、多毛類のみを選別し、試料重量が少なかった為数地点の試料を合して分析用試料とした。
- (2) マコガレイ： 昭和50年4～6月に、大阪湾北部（堺出島沖）、及び南部（深日地先）で漁獲されたカレイを漁協を通じて購入し、胃及び耳石を除去した魚体76検体をペースト状になるまで細断した後分析に供した。

2. 測定項目

- (1) 底質、ベントス： PCB
- (2) マコガレイ： 体長、体重、魚令、PCB、脂質

3. 分析方法

- (1) PCB： 試料を厚生省環境衛生局PCB分析班の設定した方法に準拠してアルカリ分解を行い、数値化法によって、PCBを定量した。
- (2) 脂質： 試料を80℃で乾燥後、ソックスレー抽出器で（10時間）ノーマルヘキサンにより抽出した。

調査結果

得られた結果の概要は以下の通りであるがその詳細は大阪府水産試験場研究報告第5号に掲載する予定である。

1. 底質濃度とベントスのPCB体内濃度の間には、一次の非常に密接な比例関係が認められ、ベントスの濃度は、その生息海域の底質濃度の約1.7倍となっている。

2. マコガレイの成長段階別に体重とPCB濃度の平均値を求め、成長に伴うPCBの蓄積状況を見ると、その関係は非常に明確で、体重に対してPCB濃度は、北部カレイ、 $P_c = 0.319w^{0.21}$ 、南部カレイ $P_c = 0.02w^{0.53}$ で近似できる。したがって、マコガレイでは、魚体の成長に伴いそのPCB濃度も増加し、PCBの体内濃縮が行われていると言える。
3. 北部及び南部海域のマコガレイの平均PCB濃度は、北部カレイ（0.83ppm）：南部カレイ（0.39ppm）=約2：1であり、環境濃度の高い北部海域でカレイの体内濃度も高く、環境汚染に対応した結果を示した。
4. 平均脂質量と平均PCB量の間には一次に近い比例関係が存在し、同一脂質量に対するPCB量は、北部：南部=2：1であり、カレイの生息海域別の濃度差は脂質中のPCB濃度の相違に起因すると思われる。
5. 北部カレイと南部カレイの平均PCB濃度比（2：1）は、湾北部と南部の底質の濃度比（3：1）より、むしろベントスの濃度比（2：1）に一致しており、更にPCB塩化物組成についても、カレイの組成は底質よりベントスの組成と非常に類似している。このようなことから、カレイの環境汚染に対応した海域別の濃度差は、主として餌生物であるベントスの濃度差がカレイの脂質中の濃度に反映されたことによると考えられる。

大阪湾におけるDON（溶存態有機窒素）の分布とプランクトンによる窒素の取込みについて（1975年8月観測結果）

城 久・矢持 進・安部恒之・植田正勝

赤潮プランクトンが水塊中で繁殖する時、栄養塩として無機態の窒素を主として摂取するとされているが、場合によっては尿素等有機の形態で直接取込み、それを特に必要とする種類もあることが知られている。このため内湾水の富栄養化を論じるには窒素源として無機態窒素の測定だけでは不十分であり、DONの量についても明らかにすることが必要と考えられる。

そこで夏期の大阪湾におけるDONの分布と無機態窒素の関係、およびプランクトンによる取込みについて検討することを目的として予備的な調査を行った。

なおこの調査は東京大学工学部化学工学科西村研究室（代表 西村肇助教授）と共同で行ったものである。

調査の方法

1. 湾内全域観測

1975年8月5～6日に図-1に示す湾内20地点で表底2層について測定した。

2. 定点および漂流点観測

貝塚地先2km（水深11～12m）の海域に定点を設定し、8月13～15日の3日間鉛直5層（0, 2, 5, 8, 底）の観測を行った。また定点観測時に水面下0.5m, 5mに抵抗板をつけたブイを投入し、3時間後の漂流点で定点と同じ要領で観測した。

3. 生産力調査

定点観測時の表層水を生産ビンに入れて表層漂流ブイと共に漂流させ、3時間の生産力をウインクラー法によって測定した。

観測項目

水温、塩分、pH、溶存酸素、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、DON、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、クロロフィル-a、プランクトン、生産力

分析方法

1. DON： 硫酸一酸化セレンによるケールダール分解を行い、中和後 $\text{NH}_4\text{-N}$ をインドフェノール法によって測定した。

2. クロロフィル-*a* : Richards and Thompsonの方法による。
3. その他 : 海洋観測指針の方法による。

結果と考察

1. DONの水平分布

夏期におけるDONの湾内分布と同時に測定した無機態窒素 (DIN)、 溶存酸素(DO)について表底別に示したのが図-1である。表層のDON濃度は7~42 $\mu\text{g-at}/\ell$ で、DINにくらべるとかなり多く溶存していることがわかる。また湾口部が10以下で最も低いのに対し、明石海峡の周辺部で最高となる特異な分布パターンを描いている。

その他湾奥部と泉南沿岸部が20~30 $\mu\text{g-at}/\ell$ でいくらか高く、湾中央部は10~20 $\mu\text{g-at}/\ell$ の値を示している。

底層は8~21 $\mu\text{g-at}/\ell$ と表層よりもいくらか低濃度であるが海域的な特徴がほとんど見られず、わずかに泉佐野地先で20以上の分布が現われている。また表層の高いところは必ずしも底層濃度が高いことはなく、明石海峡周辺部の底層は10以下の低い値を示している。

このようなDONの分布と同時に測定した他の項目の分布パターンはいさゝか趣きを異にしており、DOやDINとも一次的には対応していない。表層で最高の濃度となった明石海峡部はDO飽和度の低いところであるが、過飽和の湾奥部でもDONの高い分布が現われている。NH₄-Nや、PO₄-Pの分布パターンはDO、塩分等の分布と一次的によく対応するのにくらべて、DONはその特徴が不明確であることは、いくつかの要因が複合してDONの分布を決定しているものと考えられる。

無機態の窒素塩が減少する夏期の内湾表層水では、溶存態の窒素のなかでDONの占める比率がかなり高いことは図-1からも推察できるが、各形態別窒素量と構成比を全域平均値で表底別に示したのが図-2である。

表層では82%が有機態として存在し、無機態の窒素は18%にすぎない。このうちNH₄-NとNO₃-Nはほぼ等量で全体の7%、NO₂-Nはその約半分となっている。

底層では平均25 $\mu\text{g-at}/\ell$ で表層(23 $\mu\text{g-at}/\ell$)にくらべていくらか多いが、DINの急激な増加にともなってDONは減少し存在比は1:1とほぼ均衡している。全体の半分を占める無機態窒素はNH₄-Nが最も多く全体の30%を占め、NO₃-Nも17%に増加するが、NO₂-Nの構成比は表層とほとんど変わらない。

2. DONの鉛直分布

定点および漂流点観測結果を表-1に、また3日間の平均値から各項目について鉛直分布の状況をあらわしたのが図-3である。図は夏期における大阪府中部沿岸海域の特徴を示しており、高温、低かん水上層水と低温、高かん下層水が躍層を形成している。この水塊におけるDONは表層で高く中底層にかけて次第に減少している。一方DINは表層で少なく、中底層にかけて増加する傾向が顕

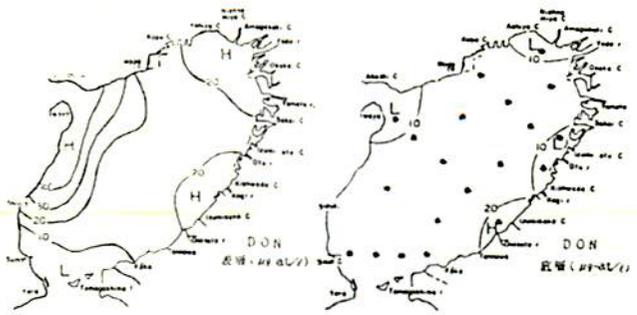


図-1 夏期の大阪湾におけるDON等の水平分布

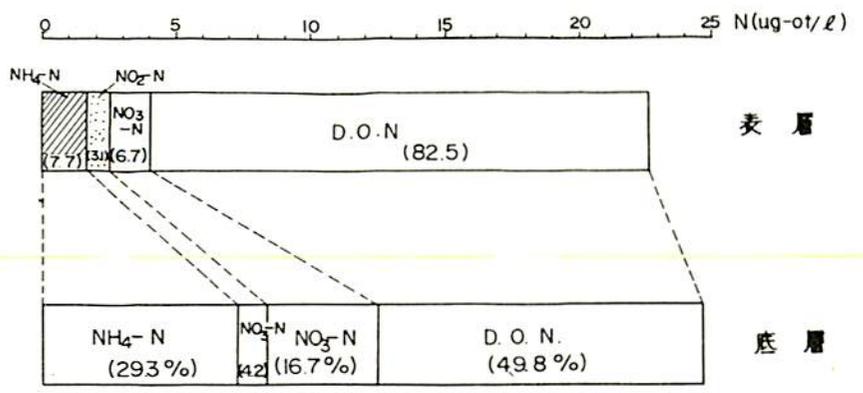
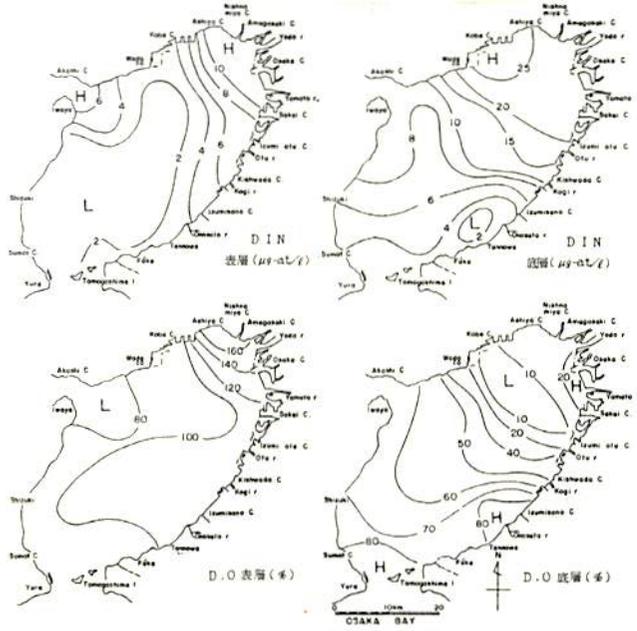


図-2 表・底別溶存態窒素の形態別構成比 (1975年8月, 湾平均値)

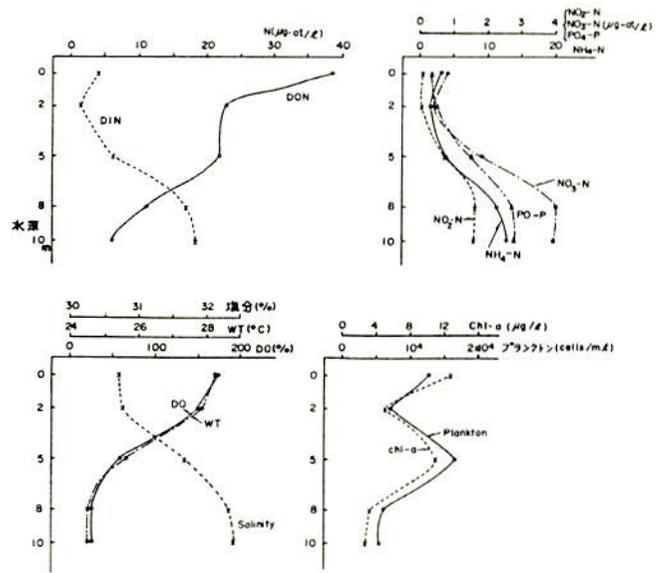


図-3 貝塚沖地先海域の水塊鉛直分布の特性