

大阪湾東部海域の海況について

城 久・三好礼治・林 凱夫

Hydrographic Condition in the Eastern OSAKA Bay

H. JOH, R. MIYOSHI, Y. HAYASHI

はじめに

大阪湾の海況は大正末期から海洋気象台^{1, 2, 3, 4)}が調査を行っておりその概要はかなり明らかとなっているが、湾長軸を境にその東側を占める大阪府地先海域の海況について最近、大阪水試は若干の調査を行なっている。¹⁰⁾

近年大阪府地先海域では汚濁の進展と歩調を合わせるように赤潮が頻発するようになったといわれており、漁場環境の悪化、沿岸部の埋立にともなう海況の変化が心配されている。このような情勢から本府漁場に発生する赤潮の実態把握につとめているが、⁵⁾その前提として当海域の海況を精密に調査する必要があるので本調査を行なった。

この調査は42年7月から43年7月まで継続して毎月一回の観測を行なったもので月一回の観測でその月の海況、季節変化を論ずるにはかなりの難点もあるが、引続いて行なう大阪湾の赤潮に関する生態調査で定点の連続観測を行ないその不備の幾分かは補うこととして、当該海域の海況について大まかな検討を加えてみた。なお、大阪府地先海域の海況は外観上には赤潮の消長によって左右されることが多いため、海況の検討にあたっては赤潮およびプランクトンとの関係に重点をおいた。

調査方法

(1) 調査年月

昭和42年7月から43年7月まで、毎月1回上旬に観測

(2) 調査地点

大阪府地先海域を便宜上北・中・南部の3つに区分することとし、観測地点の設定には沿岸海域を主体に2~3の観測点をもうけ、その沖合に1点の観測点をとった。

北部海域 沿岸st 1, 2, 3 沖合st 11

中部海域 沿岸st 4, 5, 6 沖合st 10

南部海域 沿岸st 7, 8 沖合st 9

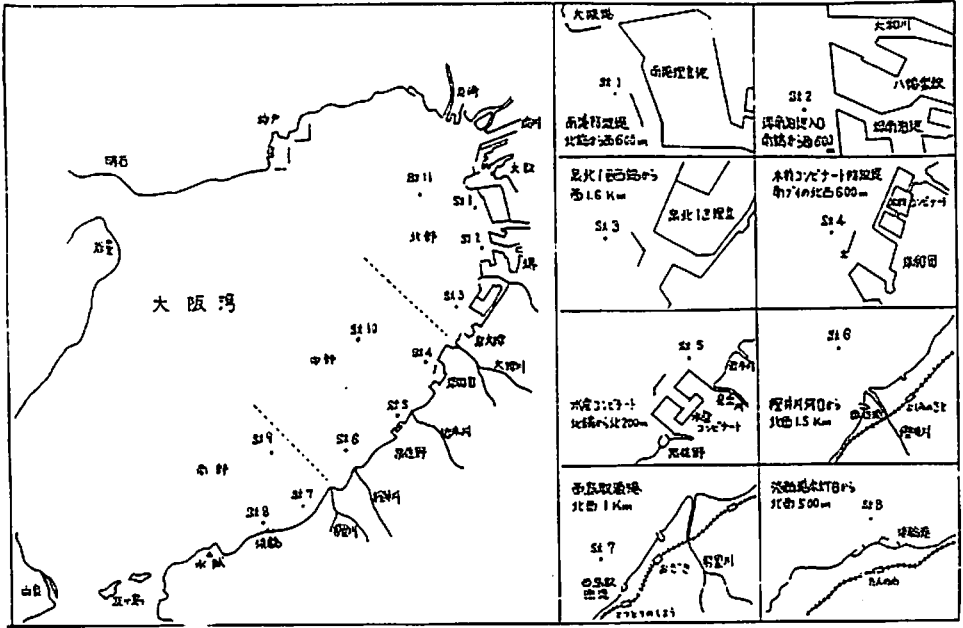


図1-(1) 調査地点会図

図1-(2) 沿岸部地点図

(3) 採水方法

表層、5 m層 (st 7は3 m層)、海底より1 m上の底層の3層から採水し、溶存酸素、プランクトンは現場で固定、他はポリビンに入れ実験室に持帰って1~2日のうちに分析する。表層の採水は手桶を利用し、5 m層、底層水は北原式B号採水器で採水した。

(4) 調査項目と観測・分析方法

- 水温 1/2度目盛水銀温度計により測温
- 水色 日本色彩研究所編「色の標準」により海面水色を色相-明度-彩度で観測する。
- 透明度 セキキ板を使用
- 濁度 浅海内湾用水中濁度計による
- 塩素量 Faijans-三宅の方法 (海洋観測指針)
- 溶存酸素 ウィンクラー-アジ化ナトリウム変法
- りん酸態りん ドニゼの方法
- けい酸態けい素 1アミノ2ナフトール4スルホン酸法 (JISKO101)
- アンモニヤ態窒素 ウィットングブッフ法
- 亜硝酸態窒素 グリース・ロミン法 (海洋観測指針)
- 硝酸態窒素 プルシン法 (JISKO102)
- プランクトン 海水500 mlを採取、中性ホルマリンで固定後、放置沈澱処理を2回行ない適度に稀釈した1 mlを計数盤にとって核鏡計数する。

調査結果

調査結果の一覧は附表1に示したとおりである。これについて以下各項目ごとにその概要を検討考察する。

1. 水温

大阪府地先海域の水温は毎月月上旬に行なっている海洋観測によると例年8月に最高となり2月に最低となることが知られている。今回の調査では各点とも9月に最高を記録した後翌年2月まで直線的に下降し3月からは再び上昇に転じている。夏期は全般に表層が中底層より高く安定成層を形成しており、10~11月に躍層が消失して冬期には底層が表層より幾分高く逆成層になっている。この逆成層は3月には早くもくずれ、4~6月にかけて表層水の水温上昇がかなり急激であるのに対し中底層では遅れている。各海域の代表的な点でのその季節変化は図2のようになっている。

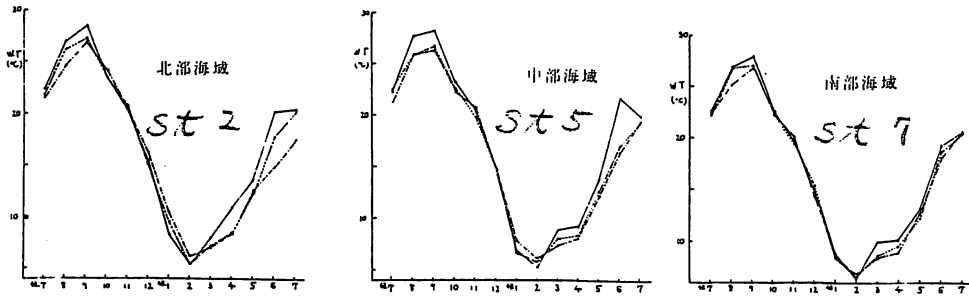


図2 水温の季節変化

st 1からst 8にいたる沿岸域、st 9から11の沖合域の観測点を一つの直線とみなし、沿岸、沖合の水温断面図をかくと図3のようになるが夏期の成層、秋春期の消失、冬期の逆成層が現われており、北中部海域ほどその傾向が著しいといえる。

表層水の年変動が中底層水にくらべて大きいのは当然の結果であるが、表層水の平面分布をみると地域別の変化もあらわれている。

即ち年間最高であった9月の水温は大阪港関門沖で29.7℃で南部海域より約2℃高く、最も低い2月には南部海域が北中部より2℃強高くなっている。

このような海域別の水温差は観測時刻の相違による日変化も含まれるであろうが、当該海域では友ヶ島水道を通じて現われる沖合性水塊の入りこみによる影響、水塊の交流度合の如何によって左右されるところが大きいと考えられる。地点別の年間最高最低差は図4のとおりで湾奥沿岸のst 1、2を除いて北部ほど差(23~24℃)が大きく南部にくらべて3~3.5℃変動巾が大きい。ちなみに引続いて行なった1年間の観測結果によると大阪湾々口部において潮汐による外海水の出入が最もよく行なわれる友ヶ島北方4kmの地点では年

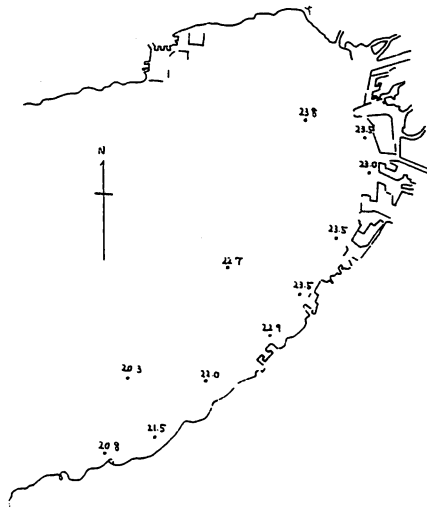


図4 年間水温差の分布

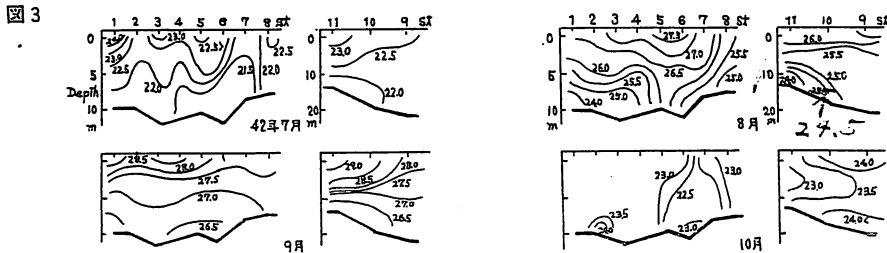


図3-(1) 月別水温断面図

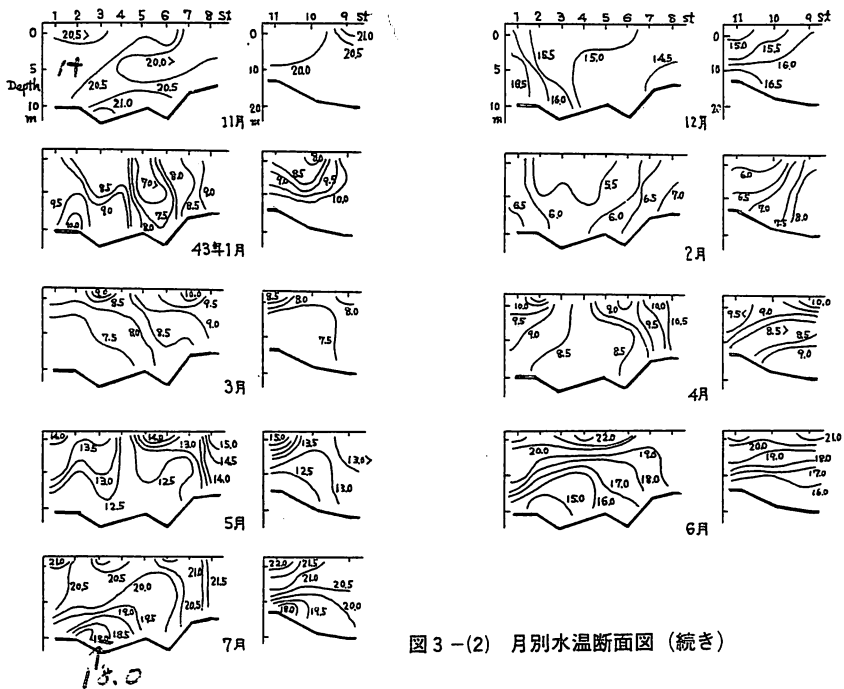


図3-(2) 月別水温断面図(続き)

間の変動差が14.1℃であり、湾奥部の観測点と5℃近くもひらいている。このことは北部海域が水温からみて気温の変動に支配され易い湖沼的な性格をもっているものといえる。

2. 水色

大阪湾の海水は黒潮性外海水、内湾固有水、湾奥沿岸の河川水や工場廃水等を含んだ沿岸水の3つの水塊から成っていて海面の水色はこれらの水塊の分布によって固有の色を示すといわれている。昭和初期の観測によると外海性水塊の支配的な淡路島東岸では水色が最も青く(フオーレル液No.5)、湾中央部では中位の色(同No.6)を示し、阪神沿岸および大阪府中部地先にかけては黄～黄緑色(同No.8～10)を示し、すでに当時から沿岸海域では汚濁水等の影響がみられると報告³⁾されている。現在の時点においてもこれら水塊の分布にもとづく水色の基調に大きな変化はみられないものと考えられるが、その後の各種汚濁物質の負荷量の増大、赤潮の多発等本府沿岸海域の水色をフオーレル標準液で測定することは適切でないことが多いので、今回の調査では海面水色を「色の標準」によって色相-明度-彩度であらわした。いずれの方法においても水色は個人の視覚によって判定するため観測者、天候等でかなり巾のあるものとなり、大体的見当をつける程度にしか利用できないが、水色は海域の汚濁として最も直観的に人の目に映り問題となることが多い。

表1は各月の観測点の水色を色相であらわしその出現頻度を表にしたものである。黄茶色を示す色相6から青緑色を示す14まで9段階の色相が観察されたが、大別すると青緑色系統の海らしい色(色相12～14)、灰味黄緑からオリーブ灰ないしは灰味緑の着色気味でや、濁った感じのする中間の色、明らかに着色している

表1 観測点別水色頻度表

色相	黄茶～黄オリーブ			灰味黄緑～オリーブ灰～灰味緑			灰緑～青緑		
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
st. No. 1	1	2	1	5			1	2	1
2	1	2	2	3	2	1		1	1
3	2	1	1	2	1	1	1	2	1
4	1	1	1	2	2	1	1	3	1
5		2	2	1	4	2	1	1	
6			3	1	3	2	1	2	1
7			1	1	3	3	4	1	
8					1		3	8	1
9				1	4	1	2	4	1
10			1		2	3	3	3	1
11	1	2	3	2	2	1		2	

とみとめられる黄オーブないし黄茶色の3つになる。表によるとst1の湾奥部から南部に下るにつれて着色の強い低い色相が段階的に少なくなり、st7、8、9、10ではほとんど8以下の色相を示さなくなるのに対し、青緑系色となる頻度が高くなっている。

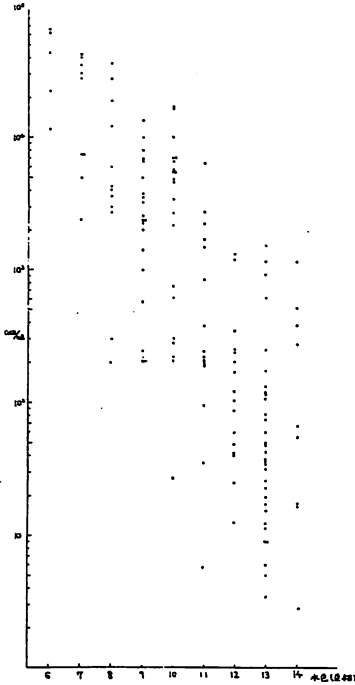


図5 プランクトン個体数と水色の関係

st5、6は中間の色を示すことが多く、水色からみても北部海域と南部海域の水が混合したような結果となった。st1、2、3、4、11の海域は着色していることが多く、正常に近い水色を示すのは年間で $\frac{1}{6}$ ~ $\frac{1}{2}$ 程度であり、季節的には10~12月の秋期に色相の高い青緑系統の水色が観測されている。

このように北部海域は異状に着色した状況を呈することが多いが、湾奥部の海水が夏期茶褐色に着色することは以前からいわれており、29~32年の調査で新田⁶⁾は着色水域の面積が極めて大きい、着色は秋~冬に消失する、着色の濃淡は陸岸とつながらない等の理由からこれがプランクトンの繁殖による生物的な現象ではないかと推測している。この点については「大阪湾環境水質調査」⁷⁾でもそれを裏付ける結果となったが、本調査結果におけるプランクトン個体数と水色の関係は図5のようになった。図によると色相8以下では2点を除いて1ml中2,000~100,000個体のプランクトンが計数され、着色海域ではプランクトンの繁殖が盛んに行なわれている。しかしプランクトン個体数が2,000/ml以上であっても異常着色までには至らず色相9~11の中間の色を示す場合もあり

り、優占種の如何を問わず個体数からみて異常着色となる限度は10,000個体/ml以上となった。また色相12以上では個体数がほとんど1,000以下となり青緑系系統の水色を示す海域ではプランクトンの個体数が少なくなっていることがわかる。

これらのことから大阪湾北部の着色海域と時計回りの恒流によって北部海域の影響を受けやすい中部海域の着色は汚濁源周辺の明らかに放流水による着色とみられる場合を除いてプランクトンの繁殖による生物的な現象(赤潮)によるところが大きく、陸上から流入する多量の汚濁水は潮流の緩慢さと共にプランクトンの大量繁殖に好都合な要因となっているものと考えられる。

3. 透明度

観測点別の透明度は図6-(1)にみられるように湾奥部から遠ざかるにつれて徐々に高い値があらわれるようになり、南部st7、8では観測点の水深が浅いことから透明度が水深以上になる場合もみられる。沖合海域では北部のst11が沿岸海域とほぼ同様であり、中南部では沿岸海域より少し高い。観測結果の平均値を大阪湾海洋観測資料による過去11年間の平均透明度等深線と合せて比較すると(図6-(2))北中部の6点は等深線の中にあてはまり、st10がやや高く、st6は低いが平年的な状況と大きなちがいはみとめられなかった。当該海域における透明度は赤潮発生時には低く、プランクトンの繁殖が衰える秋期に高くなっており、過去の現場観測の状況から推測しても工場廃水や土砂等の流出、風浪による海底泥の攪拌等無生物的要因とともにプランクトンの繁殖による生物的な現象によるもの大きいと考えられるので透明度とプランクトン個体数の関係を図7-(1)に示した。これによると透明度が2m以内では個体数が2,000/ml以上となり両者の間で負の相関が強いが、2m以上では透明度が高くなるにしたがって個体数との関係は雑然となりその間に相関はみられない。透明度と水色の関係をみれば2m以下の低い値を示す地点ではその殆んどが色相9以下の水色を示し、着色ないし

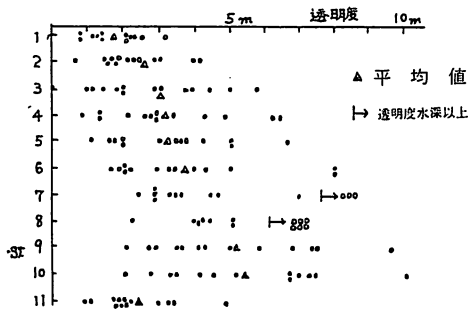


図6-(1) 観測点別透明度

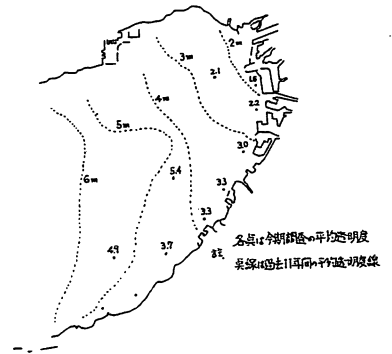


図6-(2) 透明度の比較図

着色気味の海域であり、赤潮発生時にはプランクトンが透明度におよぼす影響がきわめて大きいことを示している。(図7-(2)) しかし透明度2m以上ではプランクトンの個体数と透明度の間に何の関係もみられないことから通常の海況のもとではプランクトンよりも、それ以外の海中懸濁物の影響が大きいのであろう。

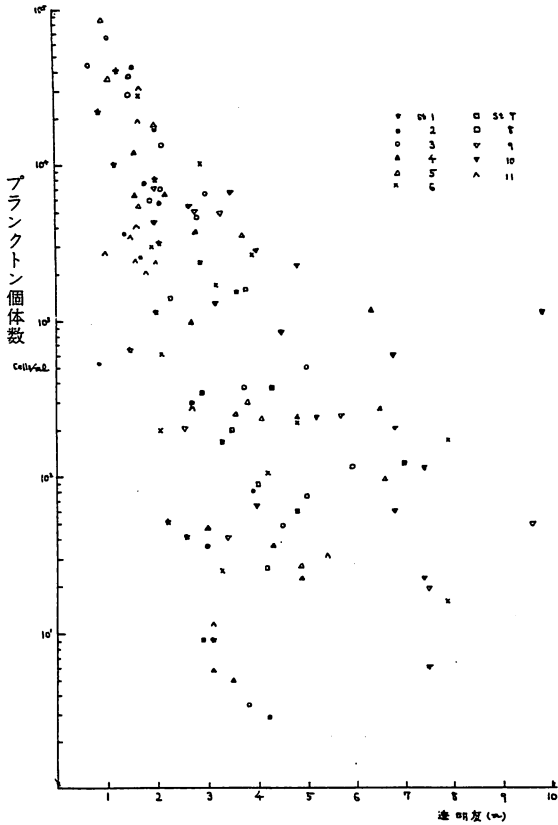


図7-(1) プランクトン個体数と透明度の関係

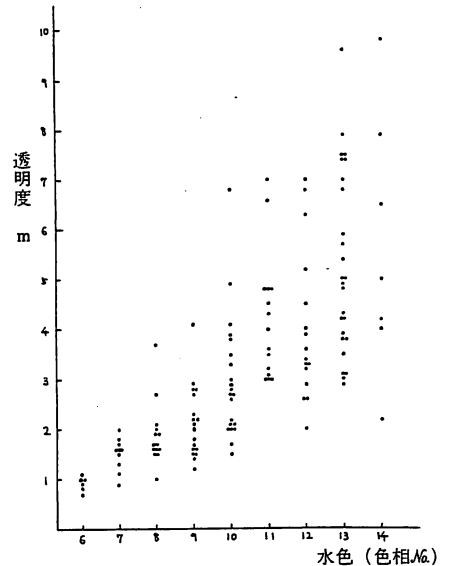


図7-(2) 透明度と水色の関係

古川等⁸⁾は内湾における海中懸濁質に関する詳細な研究のなかで全懸濁乾物量に対する植物プランクトンの割合はきわめて小さく冬期の調査では10%をこえる場合は少ないとのべている。今回の調査ではこれら懸濁質中の量的な関係は全く不明であるが、汚濁水が流入し、赤潮が多発する本海域ではその時の海況と海域によって透明度を左右する懸濁物の質はかなり異っている。即ち図7-(1)でみられるように同一個体数でも高い透明度を示すのは中部沖合、南部海域の点が多く、湾奥st1では2m以下でも個体数が1,000前後となっているケースもあり、海域別にみた場合は北部、中部沿岸海域では無生物的な濁りによる影響が南部、中部沖合海域より強くあらわれている。また赤潮発生時には懸濁

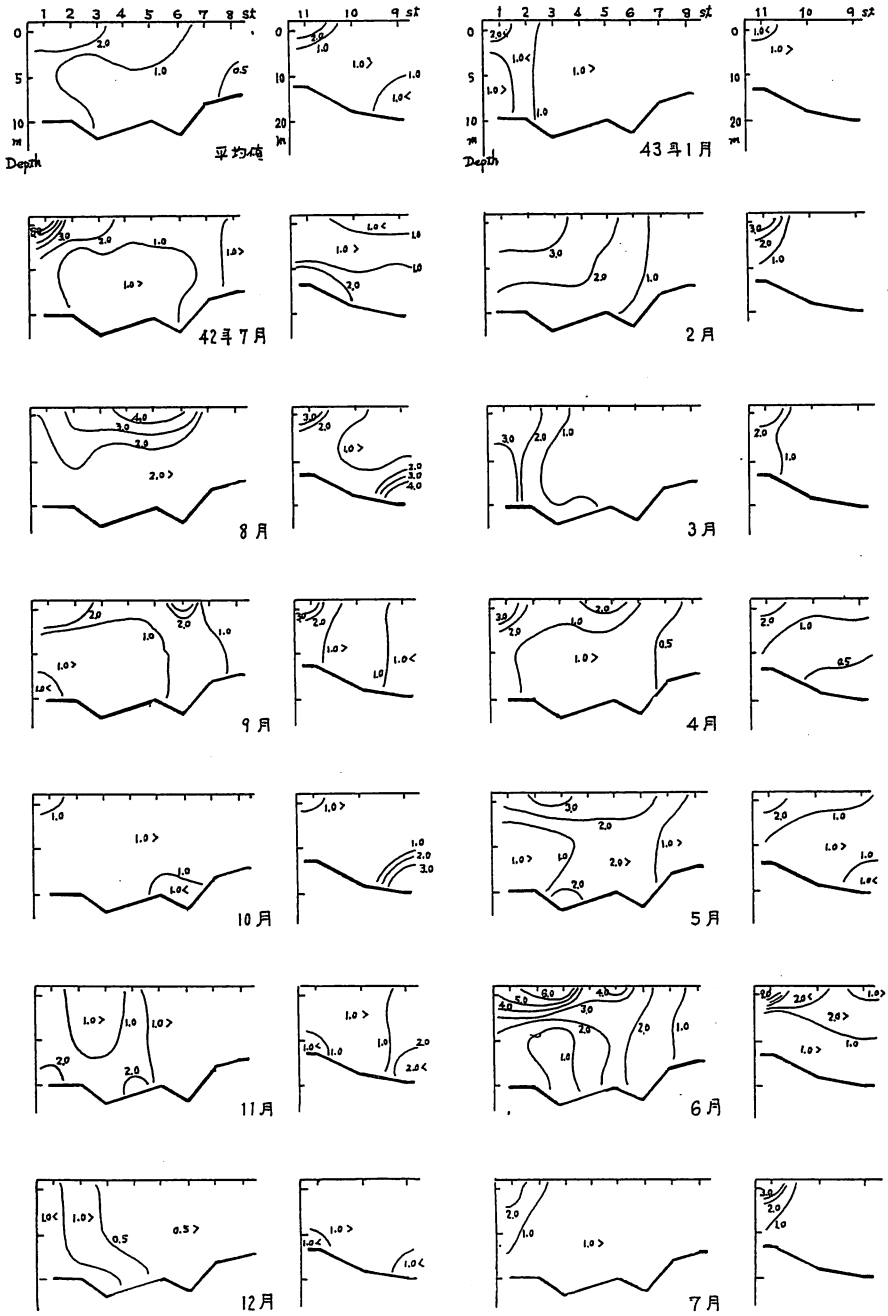


图8 月別濁度断面図

物のなかでプランクトンの占める比率が増大して透明度を低下させるが、その個体数 2,000 以下の通常の状態ではそれが透明度の値を決定する支配的な要素にはなっていない。

4. 濁度

大阪湾々奥部海域は底生動物の生息状況等からみても戦後徐々に汚濁の様相⁹⁾を深めているが、本調査結果の沿岸、沖合海域における濁度垂直断面図は図 8 に示したとおりである。

平均値でその概況を説明すれば、表層では北部海域が沿岸、沖合とも 2~3、中部沿岸で 1~2、南部および中部沖合海域では 1 以下の値となっている。中底層は全般的に表層より低く、st 1、9 を除いて 1 以下の値で海域による相違もあまり目立たない。

しかし湾奥沿岸の st 1 では中底層とも 1.3 を示し表層の汚濁が影響しているようで、その汚濁層が厚い。また本調査 11 点のうちでは海水の交流が最もよい st 9 で底層の平均濁度が 1.4 となり年間を通じて 2 以上の値があらわれなかった表層を上回る特異な結果を示した。これについては当点が湾口部に近く海底傾斜が急に緩くなるところに位置しており、友ヶ島水道から流入する潮流が弱められるところにあたることから、その流れによって海底泥がいく分攪拌される結果ではないかと考えられる。

季節的な変化は表層水の値が夏期に高く秋から冬に低くなり、春以降は再び高くなる傾向を示しているが、中でも夏期北部、中部沿岸海域の表層の汚濁が強くあらわれている。中底層水は st 9 を除いて南部、中部沖合海域で表層水との差も少なく、表層水の変化に応じた経過をたどるのに対し、北部中部沿岸海域は表層との差が大で、表層水の傾向とは必ずしも合致せず月により変動巾も大きくなっている。このような表層濁度の季節的な変化はプランクトン個体数の消長と類似しているが、表層水の濁度と海面水色、およびプランクトン個体数の関係を図示したのが図 9、10 である。濁度と水色の関係についてみると濁度 3 以上のところは明らかに異常着色したと認められる色相 8 以下の水色で、色

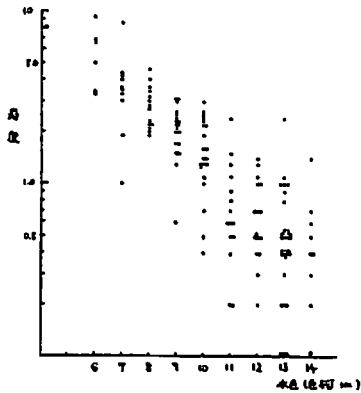


図 9 濁度と水色 (色相) の関係

相 8 以下のときは濁度が 2 以上の高い値となっている。また個体数との関係では濁度 2 以上では (陸岸からの汚濁水の影響が直接及ぶおそれのある st 1 の 3 回を除いて) 個体数が 2,000/ml 以上となっており、濁度とプランクトン個体数の間に正の相関が強い。しかし濁度 2 未満では個体数の変動巾が大きく両者の関係はうすい。これらのことから考えると当該海域において濁度 2 以上となる海域での汚濁要因は湾奥沿岸部で 1、2 の例外はあってもプランクトンの繁殖による生物的な現象によることが多く、濁度 3 以上の高い値を示す地点では水色等からみても明らかに赤潮である。したがって主として北中部海域でみられる広範な高濁度海域 (汚濁海域) は赤潮の発生状況に左右されているということが出来る。

濁度は海中各層の濁りを正確に測定できるので海水の濁濁を示す指標としては古くから用いられている簡便な透明度板を用いることが多い。また濁度計による海中濁度の測定は近年になって行なわれるようになったもので、過去の資料 (透明度) との比較が困難であった。本調査ではこれらの点を考慮して同時に両者の測定を行なったが、表層濁度と透明度の関係は図 11 のようになり透明度 5 m 以上でははずれる一群の点を除いて半対数方眼紙に一つの回帰直線が得られた。

即ち濁度 : Y、透明度 : X とすると

$$Y = 9.720 e^{-0.6647 X} \quad (\text{但し } X < 5)$$

図 11 は月別に記号を変えてプロットしたが透明度 5 m 以上で直線からははずれる一群の点は季節には関係がなく、その点が st 6、7、9、10 であることが多いことから海域の相違によるものとみなされる。透明度が海面から透明度板が見えなくなる水深までの濁りの集積として表現されるのに対し、こ

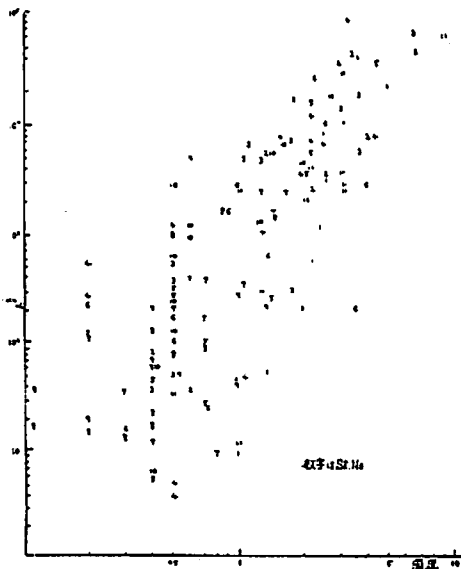


図10 プラクトン個体数と濁度の関係

の場合の濁度は単一層の濁りであり、表層が同一の値であってもこれら南部海域、中部沖合海域の点で透明度がより高くなっているのは表層より下の濁りが少なく、北部、中部沿岸海域ではそれが中層にかけて及んでいることによるものと考えられる。しかし5 m以下の透明度では全地点とも両者の関係は比較的密になっており、本府地先の沿岸海域のように透明度が低い海域では透明度の値からおよその濁度を見当づけることができる。

5. 塩素量

本府地先における表層水塩素量の年平均値は大和川河口以北の湾奥部で16%と低く、南に下るに従って段階的に高くなり淡輪地先で18%台になっている。沿岸域、沖合域の断面図で塩分の垂直分布を月別にみると図12のようになるが、湾奥北部海域ほど稀釈河川水の上乗り現象が顕著で、中底層には中南部から高かん水塊が徐々に入りこんでいる様子があらわれている。北部の低かん域は淀川を中心とする大量の河川水によるもので、潮流の緩慢さと相まって常時低かん水塊を形成し湾中央および南西部海域とは異質の水塊となり湾奥沿岸水の汚濁の要因になっている。

今回の調査結果から湾奥河川水が海面で分散するありさまについて平面的な分布を知ることはできないが、別途行なった大阪湾環境水質調査によると淀川等湾奥に流入する河川水は和田岬一岸和田を結ぶ線より内側の湾奥部（その時の海象等により多少北東～南西に移動するが）で稀釈され、その外縁では潮目をつくって高かん水塊と接していることが多いといわれている¹⁾したがって上記垂直断面図からみて北部st 1、11は流入河川水の影響が大きくその稀釈域に含まれるところであり、中部地先では内湾水特有の塩素量を示し、南部地先では高かんな沖合性水塊の一部があらわれている。

塩素量の季節変化は当該地先のような内湾で狭小な海域では北部海域における河川水の影響を除いて目立った傾向はみられず、個々の値の変化は観測前の気象に左右されているものと思われる。2、3の代表的な点の月別変化を示すと図13のようになるが、北部海域は一年を通じて表層水の塩素量が

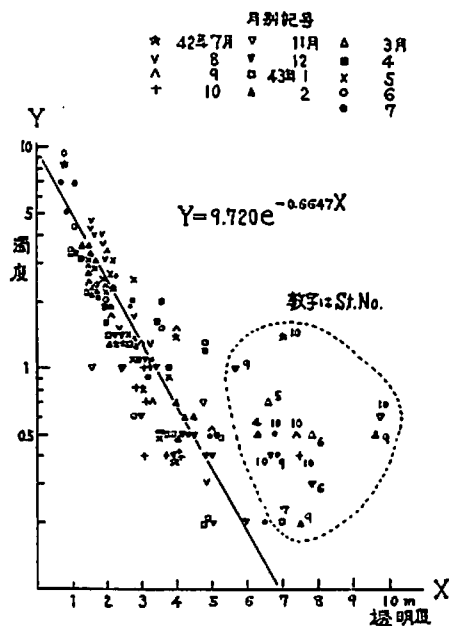


図11 濁度と透明度の関係

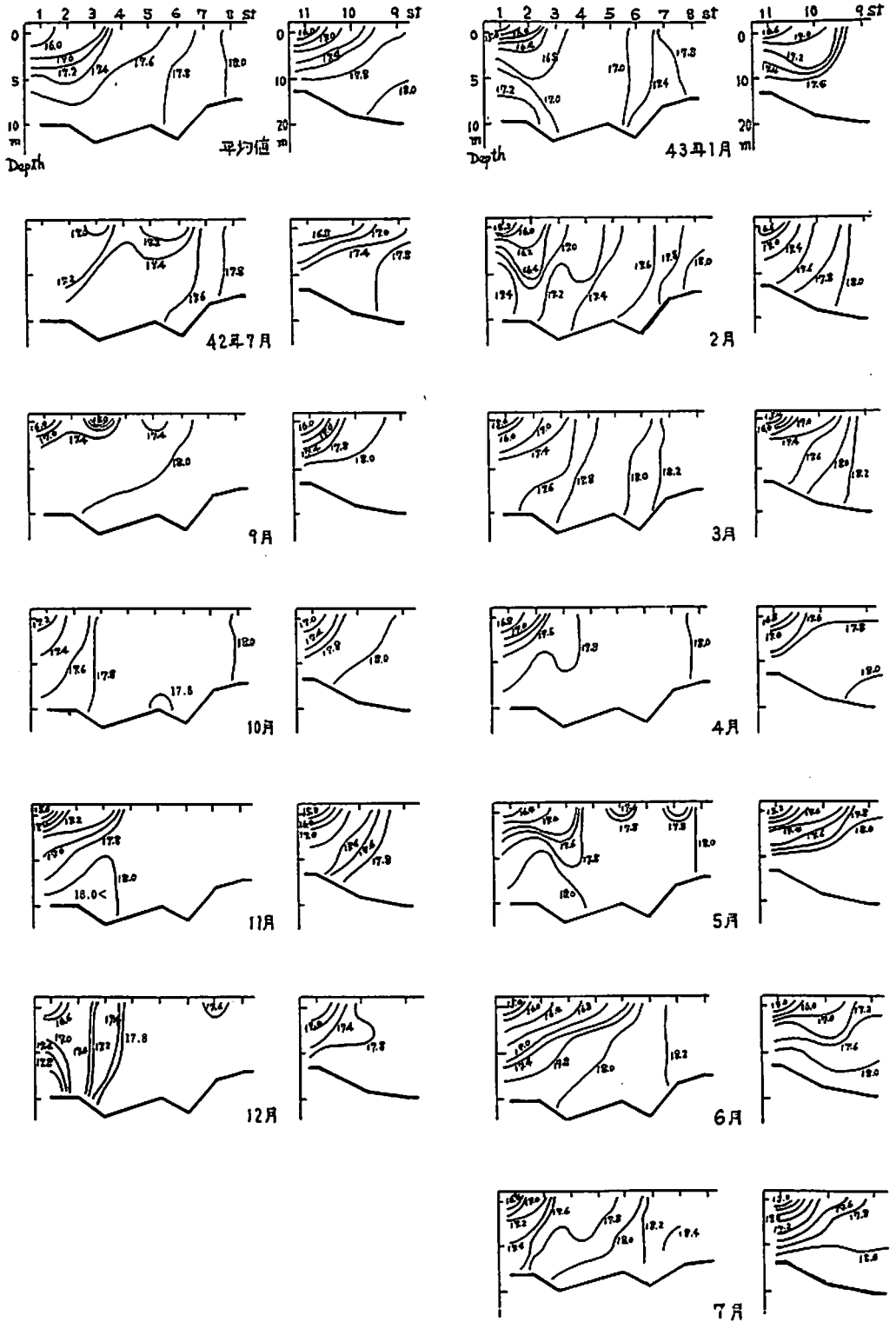


图12 月别埋架盘断面图

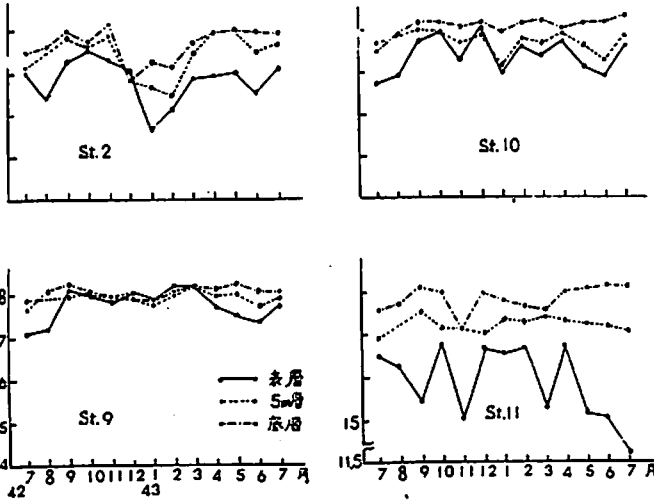


図13 塩菜量の季節変化

低く、中底層との差が大であり、また月々の変化が大きいのに対し、中部から南部にかけて月毎の変化と上下の差がいずれも小さくなっている。

また夏期は南部st 9でもいく分表底層間での塩分差があらわれているが、降水量が比較的多いことのほか表層水の水温上昇によって成層が形成されやすく垂直混合が行なわれにくいことも作用しているようである。

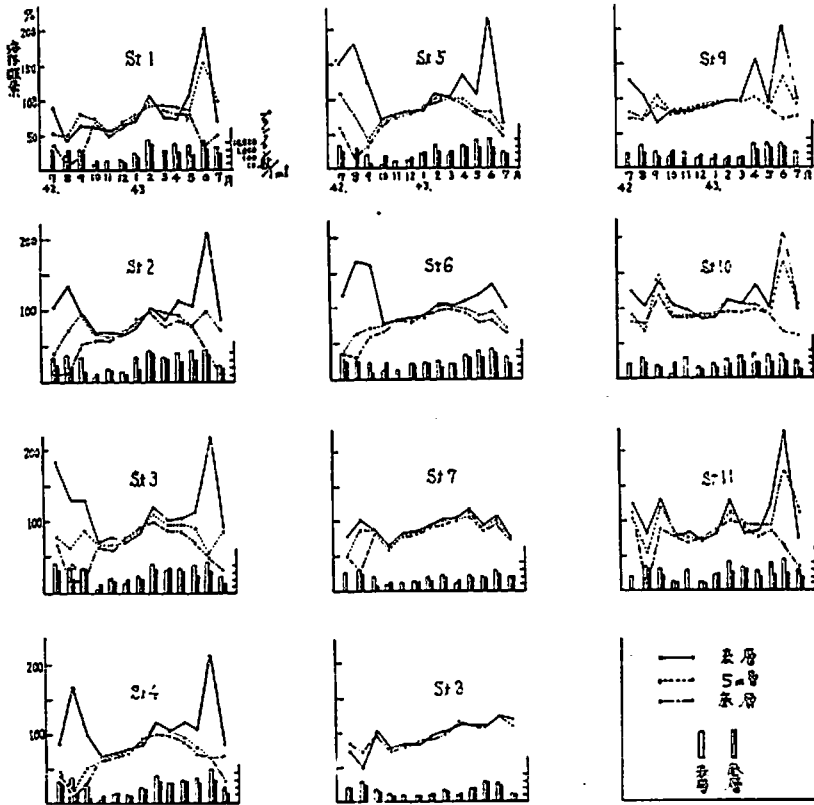


図14 地点別溶解性物質の季節変化とプランクトン個体数

6. 溶存酸素

本府地先海域の溶存酸素は季節や海域によって大きく変化している。地点別の季節変化について図14をみると全般的に夏期は表層が過飽和状態となり、底層は溶存量が減少して表底層の差が大きく躍層の形成が顕著となっている。しかし10月には躍層がみられなくなり各層とも飽和度70%前後と低くなっている。秋から翌年3月までは鉛直差を生じないま、徐々に飽和度を高め、4～5月から再び表底層間の差が大きくなる傾向を示している。

この傾向は北部海域ほど著しく、南部st 7、8では年によって7～8月でも鉛直差を生じていない。図14は同時にプランクトン個体数の変化も示したが、北中部海域で表層水の溶存酸素が150%以上の高い値を示す地点はプランクトン個体数が5,000～100,000（1ml中）となり、水色からみても赤潮が発生しているところである。

赤潮発生点での溶存酸素については、夏期は表層過飽和で中底層水は50%前後の不飽和となり鉛直差が大であるが、冬期（2月）の赤潮は表層水も極度に過飽和とならず中底層でも減少しないなどのことがいえる。しかし溶存酸素の躍層は北中部沿岸域ほど大で中南部沖合海域では表層が過飽和となっても中底層水で減少することは少ない。また夏期中底層で溶存酸素が50%以下の不飽和となっても必ずしも赤潮とならない例（43年7月）などから考えると、夏期の底層水における溶存酸素の低下は表層の飽和度、プランクトン個体数との関連はうすく、赤潮発生の随伴現象とみなすことはできない。むしろそれが北部海域、中部沿岸海域の夏期の特徴としてあらわれていることから、これらの海域の底質の汚染、海水交流の悪さによって生じているものと考えられる。

夏期に著しく発達する溶存酸素の躍層は10月になると水温躍層の消失と共にみられなくなり、海水の垂直混合が促進されることによって消失している。そして表層水温が底層より高くなり、再び水塊に安定成層が形成される翌年の4～5月までほとんど飽和度の差は生じていない。

このように本府地先海域における海水の溶存酸素は、南部海域では季節変化や鉛直差が比較的に少なく一般の内湾として正常に近いものであるが、北部海域・中部沿岸海域は富栄養湖における水塊の循環、即ち夏期躍層の形成と秋期における上下混合に類似した飽和度の経過を示しており、当海域の海水交流の悪さを示している。そして赤潮の発生はこのような閉鎖的な海域の表層水で生じており、その消長によって夏期の表層水の変化をより大きなものにしていくといえる。

7. COD

当該海域のCODは一般的に夏期に高く冬期に低い、海域別には北部で高く南部で低い傾向を示すことが知られている¹⁰⁾が今回の調査でも同様の結果となった。まず年間平均分布図からその状況を見ると、表層では湾奥沿岸部のst 1で5.02ppmと高く、北部ならびに中部沿岸部で2～3、中部沖合と南部海域で1～2ppmとなっている。底層は表層にくらべて全般に低くst 2の堺地先の点を除いて海域差もなく1～2ppmの値である。

観測点別の季節変化については（図16）北部海域で表層水が夏期に高い値をとることが多く、42年7月にst 1で32.3ppmと極端に高い値を示すほか8、6月には6～10ppmとなり有機的汚濁が強いことを表わしている。しかし9～11月、3～5月には2ppm以下の値であ

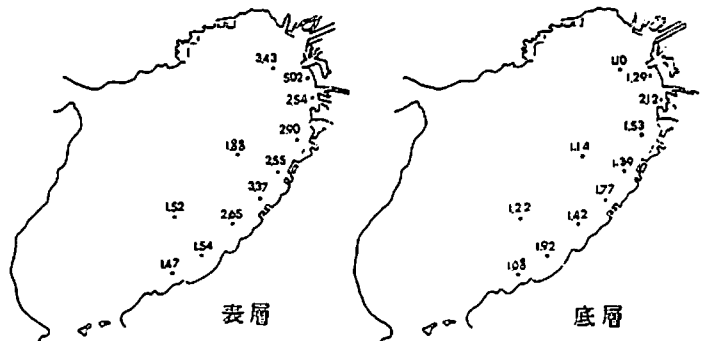


図15 CODの分布

り、当海域では強い汚濁状況を呈するときと比較的的清浄であるときが相半ばして、月による変動が大きい。図16でピークを示した42年2、6月はプランクトン個体数や水色からみて当海域が赤潮状態にあった時で、その消長がCODを指標とした汚濁度に大きな影響を及ぼしているといえる。

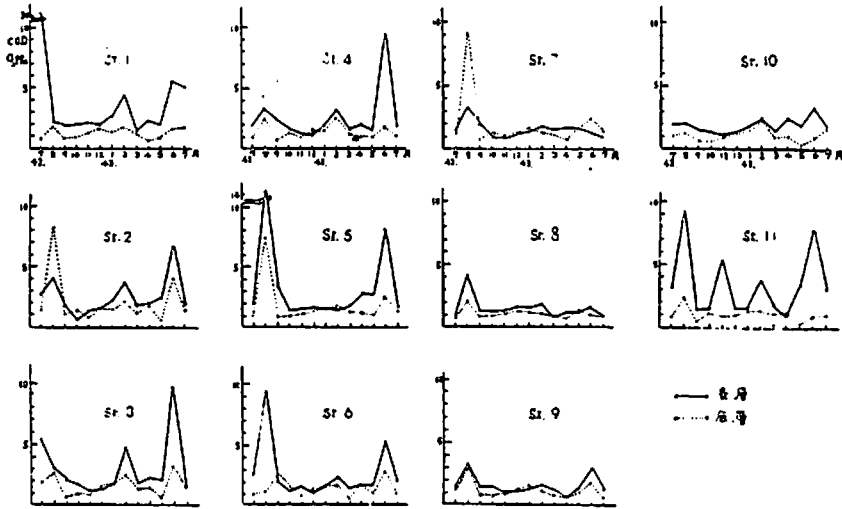


図16 CODの季節変化

中部海域では夏期の赤潮発生時に北部と同様8~14ppmと高い値を示すが、そのほかは1~3ppmの値となり月による変動が北部よりいく分少なくなっている。南部海域はその傾向がさらに強くなり通常2ppm以下、赤潮の影響がみられる時でも4ppm以下で、南に下るに従って海水の汚濁が次第に軽減されている。

以上は表層水の状況であるが底層水のCODは表層水の値に対応しており、表層水の値が高いときにはいく分高めとなっている。しかしそのほとんどが2ppm以下の値であり変動巾も小さい。たゞ42年8月はst 2、5、7で7~10ppmと底層としては異常に高い値となった。

8. けい酸態けい素 (Silicate-Si)

Silicate-Si は本府地先海域では1~60 $\mu\text{g-at}/\ell$ (以下同じ) の間で溶存しており、季節や海域によってその変動はかなり大きい。年間平均の分布は図17のとおりで表層ではst 1、11の湾奥部が20~30で多く、堺から南の沿岸部で10~15、中南部の沖合海域では7~9となっている。湾奥海域で表層水の溶存量が多いことは陸上から多量の河川水が流入していることによると思われるが、南下するにしたがい塩素量の高くなる堺以南の沿岸部で溶存量に差がみられないことや全般に底層の平均値が表層を上回っていることから、一部の点を除いて必ずしも陸水の影響が支配的であるとはいえない。

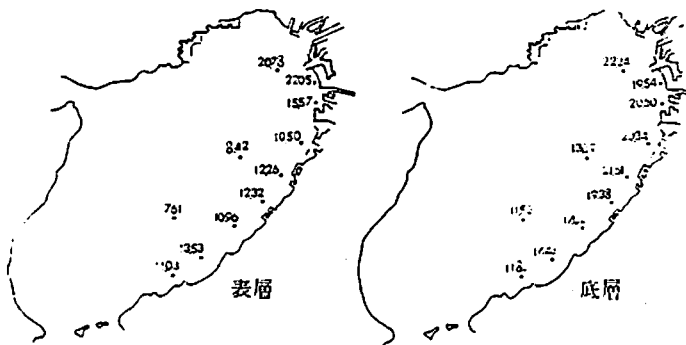


図17 Silicate-Siの分布

底層ではst 1を除いて各点とも表層より溶存量が多く、北部と中部沿岸海域で17~22、南部および中部沖合海域で11~14の値であり、湾奥の高い分布はみられず北中部の差に代って中部沿岸と南部海域の間でそれがあらわれている。

海域別溶存量の季節変化(図18)はその状況から①st 2、3、4、5、6の北部と中部沿岸海域、②st 7、8、9、10の南部と中部沖合海域、③st 1、11の湾奥部の3つのタイプに大別できる。

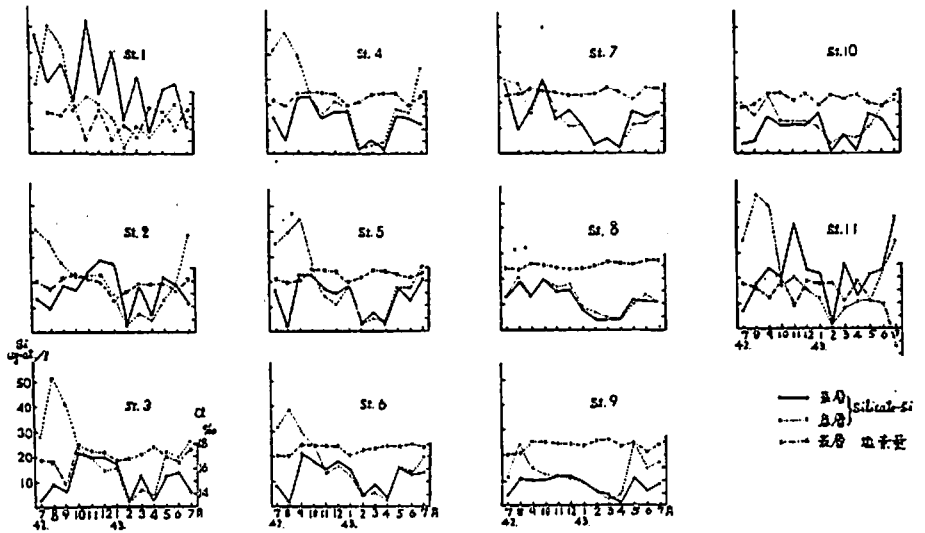


図18 Silicate-Si の季節変化と塩素量

第1のタイプでは夏期底層水の溶存量が多く、少ない表層水との差が大きくなっている。秋9~10月にその差が消失して、11~1月には表層水の溶存量が底層水よりもわずかに高くなっている。1月から2月の間における減少は各点とも急激であり、2~4月には10以下となって年間最低を記録している。5月からは表底層とも溶存量が増大しているが、6~7月には再び表層の溶存量が少なくなり底層との差は大きくなっている。

このような季節変化は前述の海況から考えて次のような要因にもとづくものと推測される。即ち当海域では夏期水塊が安定成層を形成し海水の鉛直混合が妨げられ、表層では赤潮の多発によってけい酸塩の吸収が盛んであるのに対し、底層では上層から沈こうするプランクトン死骸の分解が高水温によって促進され底層水中に蓄積される。底層水に蓄積されたけい酸塩は秋期表層水の水温低下にともなって成層が崩れ、海水の上下混合が行なわれるようになると表底層の差がなくなり、秋期は一般にプランクトンの繁殖が衰えることもあって翌年1月まで20前後の比較的安定した量を示している。43年2月における溶存量の急激な減少は北中部海域に広くスケルトネマによる赤潮が発生した時で、プランクトンによる吸収が強行なわれたものと考えられるが、その影響をほとんど受けていない南部海域でも最も低い値を示していることから冬期は降水量が少なく陸上からの補給が少なかったこと、低水温のためけい酸塩の再生が行なわれにくいこと等もその要因に関与していたものと考えられる。4月以降は水温の上昇にともなって再び水塊に躍層が形成され、底層での分解再生が徐々に進む一方、表層ではプランクトンの繁殖にともなって消費が盛んに行なわれるのであろう。

第2のタイプである南部および中部沖合海域では年間を通じて溶存量が少なく(20~30以下)変動巾が小さくなると共に表底層間の差もほとんどなくなっている。このことは陸水の流入量が少なく、北部にくらべて水塊の混合が盛んであり成層が形成されることが少ないこと、赤潮の発生が少ないことなどによって説明できるが、冬期の溶存量が少なく2~4月に最低となる傾向は第1のタイプと同

様にあらわれている。

第3のタイプである湾奥部st 1, 11では表層水の溶存量が多く、月によって値の変化が急激であり、夏期をのぞいて表層水の溶存量が底層水を上回っている等他の北部海域とはいく分様相を異にしている。st 1とst 11はともに湾奥に流入する河川水の稀釈域で稀釈水の上乗り現象がみられるところであり、表層塩素量とけい酸塩溶存量の間に負の相関が強くなっている(図18)。したがって前二者にみられた夏期の成層や赤潮等ともなう溶存量の変化は、月によっては現われているが、全体としては河川水の影響が強くとその消長によってSilicate-Siの溶存量が左右されている海域である。

9. リン酸態りん (Phosphate-P)

大阪府地先海域におけるPhosphate-Pの溶存量は多いところで $9 \mu\text{g-at}/\ell$ (以下同じ)にも達するが、0.1以下の値を示す場合もあり年間の変動巾はかなり大きい。年間平均分布は図19のとおり

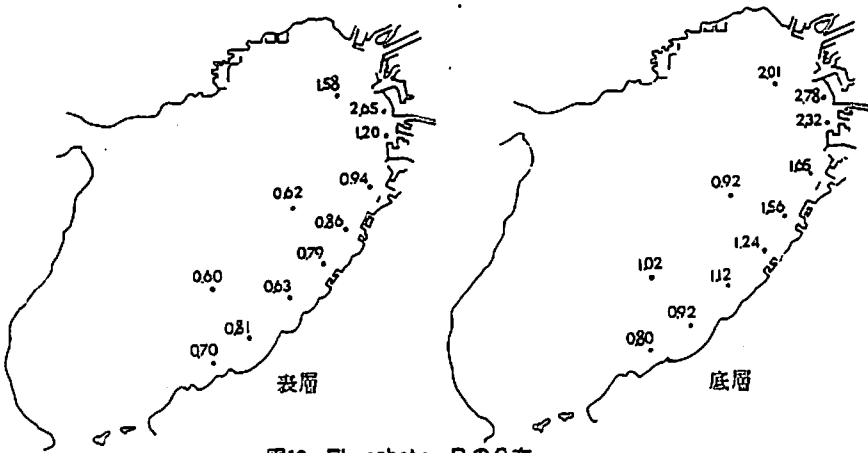


図19 Phosphate-Pの分布

りで各点とも底層が表層よりもいく分高い値を示している。これは夏期底層水の溶存量が著しく増大することによるもので9月から翌年5月までの間ではその差はほとんど生じていない。表層水は北部海域で高い分布を示し、湾奥沿岸のst 1では2.65と最も溶存量が多くなっている。中南部海域は0.6~0.9で観測点別の特徴はあまり見られず沖合部でわずかに少なくなっている。底層水では沿岸部の溶存量が北から南に下るにつれて少なく北部1.6~2.8、中部1.1~1.6、南部0.8~1.0の値であり、沖合域は中南部が1前後で北部沖合st 11の約半分となっている。

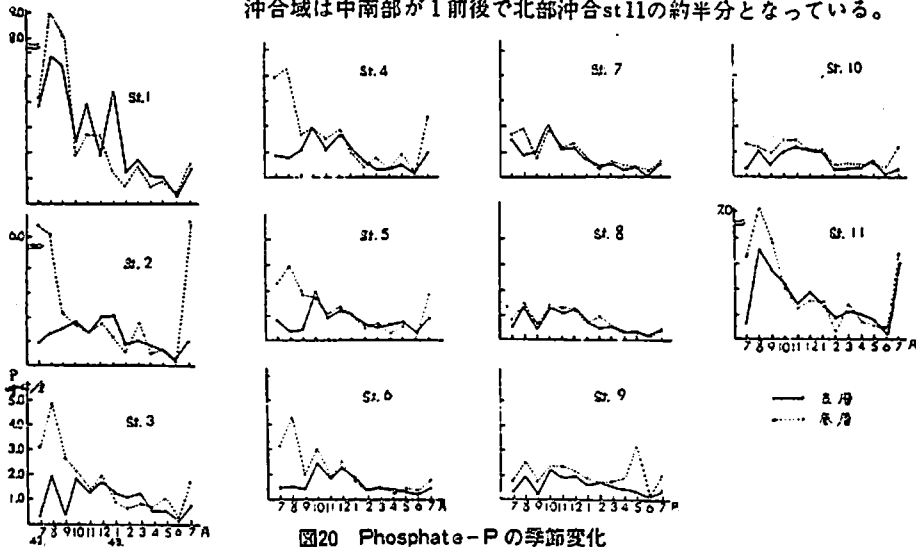


図20 Phosphate-Pの季節変化

Phosphate-P の季節変化(図20)はSilicate-Si とよく似た傾向を示している。即ち夏期底層水中の量が多く、少ない表層水との差が大きくなっているが、秋～冬にかけて表層水の溶存量は増大して年間最高を示している。2～5月は全般的に値が低く減少気味で6月に最低となっている。この傾向は北中部の海域ほど明瞭であるが湾奥st1、11では夏期表層水の溶存量が多くst2、3の北部海域とはちがった状況にある。このことはSilicate-Si の溶存量にもみられたように都市廃水等の汚濁物を含む河川水の影響が大きいと考えられるが、それが夏期の表層水に限ってあらわれていることは降水量が多く陸上から流入する量が多いことのほか、高温期で有機物からの分解再生がすみやかに行なわれているためではないだろうか。一方南部および中部沖合海域は年間を通じて2.0以下の低い値で、月による変動や表底層での差も少なくなっている。

このような季節変化は毎年繰返されているPの循環とともに、陸岸から流入する淡水量、赤潮発生等その時々現象が合ったものであろう。すなわち夏期底層では有機物の分解が促進され、再生されたリン酸塩は底層水中に蓄積される。蓄積されたPは、秋期水塊の鉛直混合によって表層に供給され秋～冬の間表層水の溶存量を高くしている。2月にみられる北中部海域の溶存量の低下は、冬期にはめずらしく広範囲に赤潮が発生した時で、プランクトンによる吸収が行なわれた結果であろうが、その後もプランクトンの繁殖が盛んであり6月まで溶存量は全般的に低下している。またこの時期は水温が低く有機物からの再生が遅いことなどもその一因としてあげられる。年間最低値を記録した43年6月は当調査期間中で最も大規模な赤潮が発生した時で、春から溶存量が少なくなっている海域でさらに選択的にPの吸収が行なわれたことによるものと思われる。

10. アンモニア態窒素 (Ammonia-N)

アンモニア態窒素は都市廃水の影響が強い湾奥沿岸部ほど多く、大阪港周辺部では過去の汚濁調査で1～2ppm (70～140 $\mu\text{g-at}/\ell$) の高い値が観測されている。今回の観測でも北部海域で150 $\mu\text{g-at}/\ell$ (以下同じ) の値が出現しており、平均値では北部で高く南部で低いいわゆる北高南低型の分布を示した。年間平均分布は図21のとおりで表層水の溶存量は北部海域が25～55、中でも湾奥沿岸のst1、2が高い。中部海域は13～17で北部の約 $\frac{1}{2}$ となり南部はさらに低い値となっている。底層水は全般的に表層より低い値を示したが上下の塩分差が大きい北部でその差が大きく、それが少ない南部海域では表底層とも8～13の値となっている。st4、5では2月の底層水が90～120と極度に高くなったため平均値で表層より高い値となった。

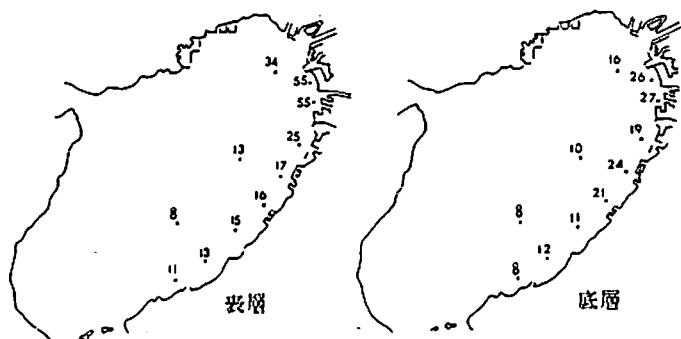


図21 Ammonia-Nの分布

れるst1、11のうち、より汚濁源に近くCOD値の高いst1でこの傾向が強いことは、その源が陸上から流入する有機汚濁水によるものであることが十分推察される。冬期における溶存量の増加は、プランクトンによる吸収が少なくなることや水温の低下によって酸化が行なわれにくくなることなどに

図22に示した季節的変化は表底層とも夏期の溶存量が少なく、冬期1～2月に最高の値となっている等、さきにもみられたPhosphate-PやSilicate-Si等の栄養塩とは異った変化を示している。

北部海域は表層水の溶存量が一年を通じて底層を上回っており、河川水の稀釈域とみら

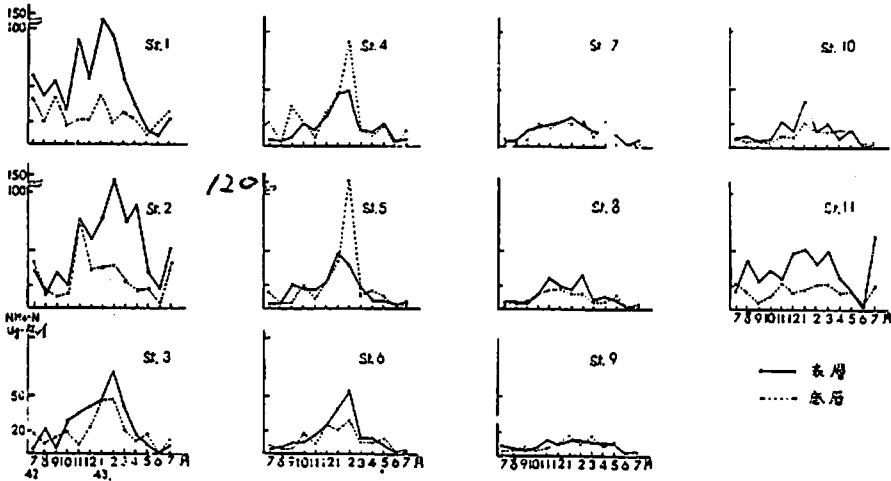


図22 Ammonia-Nの季節変化

よると考えられるが、窒素塩の再生がPよりも遅い¹⁴⁾ため、Phosphate-Pが最高となった秋期より2~3カ月遅れてあらわれているのではないかと推測される。

中部海域では表層溶存量が50以下と少なくなり冬期の1~2か月を除いて表底層の差もほとんど生じていない。43年2月は北中部海域にわたって赤潮が発生した月で、Silicate-SiやPhosphate-Pでは溶存量の急激な減少がみられたがAmmonia-Nでは最高に近い値を示しているところが多く、特にst 4、5は底層水で異常な増加がみられた。しかし6月の赤潮時には逆に各点とも痕跡的に認められる程度にまで減少しており、赤潮の発生との関係については不明な点が多い。考えられる点は、6月の赤潮時には海域の溶存量が少なかったためPと共に選択的に吸収されたのであろうが、2月には多量に存在していたため吸収量が溶存量に変化をきたさなかったのではないだろうか。このことはNitrite-N、Nitrate-Nについても同様にいえる現象である。

南部海域では溶存量がさらに少なく20以下であり月毎の変化も小さいが、冬期にいく分多くなる傾向は北中部と同様である。

11. 亜硝酸態窒素 (Nitrite-N)

Nitrite-NはAmmonia-N、Nitrate-Nにくらべて溶存量は少なく、本海域では0~15 $\mu\text{g-at}/\ell$ (以下同じ)の間で存在している。各点における溶存量は月によってかなり変化しているが、表層と底層あるいは海域別の分布の相違はあまりあらわれていない。

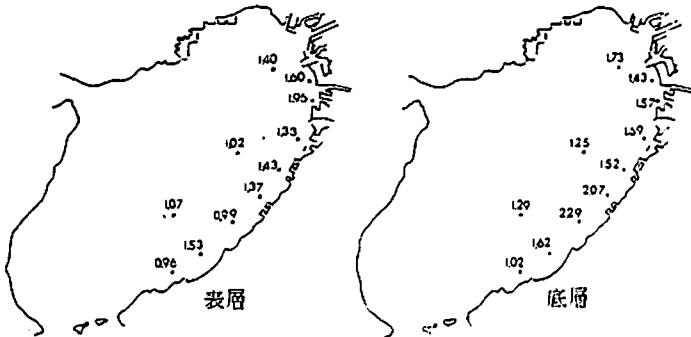


図23 Nitrite-Nの分布

年平均溶存量の分布は図23のとおりで表層水では湾奥沿岸で1.6~2.0の間であり、南部および中部沖合でいく分低くなっている。底層水は表層よりいくらか溶存量が多いが中部沿岸海域のst 5、6で2以上の高い値となっている。

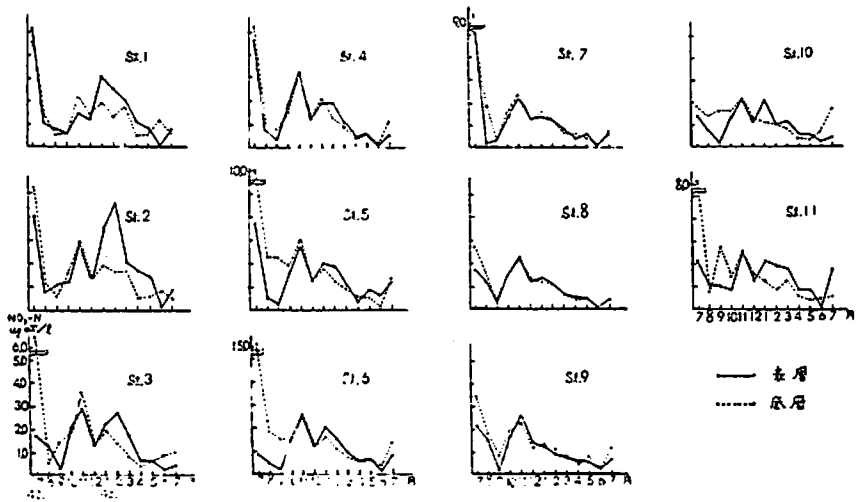


図24 Nitrite-Nの季節変化

その季節的变化は図24にみられるとおり各点とも42年7月の値が異常に高くなっている。しかし43年7月はむしろ少なく夏期は全般的に減少していることから、42年7月の溶存量はその時の海況の特異な現象と考えられ季節変化の一部とみなすことは適当でない。松江¹²⁾はけい藻の培養液中で増殖が不良に陥った時多量の亜硝酸塩の生成が行なわれることを報告しているが、42年7月調査時は広く調査海域の大半が赤潮末期ないしは消滅期の状況にあり海面の所々にへい死プランクトンの凝集物が見かけられたことから、Nitrite-Nの異常増加は赤潮末期の一時的な現象ではないかと考えられる。

・8月以降は各点とも秋～冬に溶存量が多く(st 1, 2は1月に、他は11月に最大)、春から夏にかけて減少している。春期以降の減少はプランクトンの繁殖による影響(6月の溶存量が極度に少ない)であろうが、2月の赤潮時はAmmonia-Nと同様に溶存量の減少はみられなかった。

Nitrite-Nの季節変化の特徴は、他の項目であらわれていた北部と南部のちがいが少なく、夏期海水の成層時における溶存量が表底層間で大きくことなる点と、あまり変らない点が相半ばにあらわれていることであり、またAmmonia-Nで特に高い値となった湾奥部海域でも目立った変化はみられなかった。

12. 硝酸態窒素 (Nitrate-N)

本府地先海域における硝酸態窒素の溶存量は多い時には $45 \mu\text{g-at}/\ell$ (以下同じ) に達するが、夏期の少ない時にはほとんど痕跡的に含まれる程度にまで減少している。観測点別の年間平均分布は図

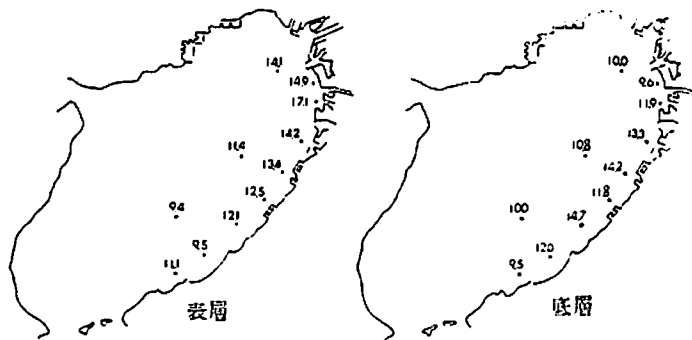


図25 Nitrate-Nの分布

25にみられるごとく表層水は北部14~17、中部11~14、南部海域9~11と北から南にかけてや、値が低くなっている。

底層水の溶存量は泉北埋立地から田尻町にいたる沿岸部の値が高くその周辺では北部海域でもいく分低くなっ

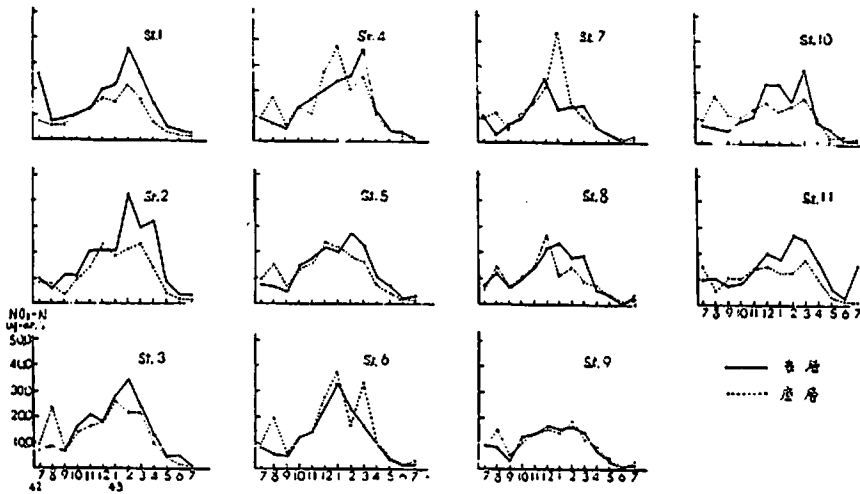


図26 Nitrate-Nの季節変化

ている。また全体として表底層間での溶存量の差はほとんどあらわれていない。

季節的变化(図26)は各地点とも秋期増大して冬に最高となり、春期には減少して夏に最低となる傾向を示しており、海域による季節変化の特徴もあまり目立っていない。わずかに北中部の沿岸域で冬期のピークが高い(30~40)のに対し、st 8、9、10は最高20~30の値で月による変動が少ないようである。

MATIDA¹³⁾は1947~49年に東京湾におけるPとNの循環を調べNitrate-Nはプランクトンの繁殖が最大となる春期に最小となるのべているが、夏期に赤潮が頻発する当該海域では春減少した溶存量は夏にかけて多発する赤潮プランクトンにさらに吸収され夏期に最小となるのではないかと考えられる。春から夏の間を表層水中の溶存量が減少することはプランクトンの繁殖と関連づけて説明できるが、Ammonia-NやNitrite-Nと共にNitrate-Nは夏期に躍層の形成で鉛直混合が妨げられても、底層水の溶存量は増加することなく表層水と同様に減少しており、Pospbate-PやSilicate-Siと異なった季節変化を示している。この点についてはそれがどのような理由によるのかはわからなかった。

13. プランクトン

本府地先海域に出現するプランクトンはけい藻、緑藻、藍藻、原生動物、甲殻類および各種幼生等多岐にわたり、その種類数はすこぶる多いが、個体数の大部分を占める優勢なプランクトンの種類は比較的限られている。

表2は今回の調査期間中に出現した優占種を月別に記さいしたものであるが、*Skeletonema costatum*が年間を通じて各地点とも最も優勢であり当海域の特徴の第1にあげることができる。

けい藻類では*Skeletonema costatum*のほか*Leptocylindrus danicus*, *Chaetoceros sp.*が多くその他*Nitzschia delicatissima*, *Rhizosolenia sp.*は9月に、*Thalassiosira sp.*と*Eucampia zoodiacus*は冬~春に多く出現している。

*Skeletonema costatum*は11月から翌年5月までの低温期はほぼ全域にわたって安定した優占種となり、特に2月には北部海域を中心に大発生して赤潮となった。そしてその繁殖に適しているとみられる高温期に優占状態がいく分くずれている。(42年7月、9月、43年6月)下村¹⁴⁾は房総、三陸沿岸部の観測で*Skeletonema costatum*は8℃以下では全く出現しないと述べており、平野¹⁵⁾が東京湾における観測で8℃以下となった2月には2か年ともスケルトネマが見られなかったと報告している

表-2 大阪府地先海域表層水プランクトン優占種の出現状況 ()内はSubdominant

種名	年月	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
<i>Skeletonema costatum</i>		8,7 (1,2,3)	3,4,6,7,8, 10 (1,2,5,9,11)	1,2,11 (3)	3,4,5,6,7,8 9	2,3,4,7,8 9,10,11 (5,6,1)	1,2,3,4,5,6 7,10,11 (9)	1,2,3,4,5,6 7,10,11	1,2,3,4,5,6 7,8,10,11	1,2,3,4,9,10 11 (5,8)	1,2,3,4,5,6 7,8,9,10,11	1,2,3,4,5,6 8,9,10,11	(1,2,3,4,5, 6,7,8,9,5) (10,11)	1,2,3,4,5,6 8,9,10,11 (7)
<i>Leptocylindrus danicus</i>		2,3,4,5,6,9 10 (7,8)	5,6,9 (2,4,7,8,10)	(5,10,11)	(2)		(9)							(5,6,8)
<i>Chaetoceros</i> sp			1,2,11 (3)				(9)	9 (8,10)		(4)	(8)	7 (3,4,5,6,8, 9,10,11)		
<i>Nitzschia delicatissima</i>				3 (1,2,4)										
<i>Rhizosolenia</i> sp		(4,6)		7,8 (9)										
<i>Thalassiosira rotula</i>							8 (3,4,5,6,7)							
" <i>deciplens</i>									(5,6)	5 (3,2,4,6,7)	(10)			
<i>Eucampia zodiacus</i>		(9)										(4,5,7)		
<i>Bacteriastrum varians</i>				(8)										
<i>Asterionella japonica</i>												(1)		
<i>Coscinodiscus</i> sp		(10)			(10)									
<i>Gymnodinium</i> sp		(3)												
<i>Exuviaella marinc-lebouriae</i>													1,2,3,4,5,6 7,8,9,10,11	
<i>Peridinium</i> sp				(6)	(9)				(6,7,8,9,10)	(3,9)	6,7,8 (1,2,3,4,5, 6,7,9,10,11)	(2)		
Dinoflagellata		1,11	4,5,6,9,10 (7,8)	1,2,10,11	1,2,10,11	5,6 (2,3,4,7,8, 9,10)	9 (5,6,7,8,11)	(8,11)						
Ciliata						1 (11)	(1,2,3,4)	(1,2)	9					
<i>Ceratium</i> sp														(1,2,3,4,9)
<i>Ceratium furca</i>		(11)			(7,8)		(10)							
<i>Prorocentrum</i> sp			(5,6,7)											
<i>Dictyoca fibula</i>					(10)									
<i>Tintinnopsis</i> sp					(1,2,3,4,5, 6,7,8,11)									

が、これらの結果に反して当海域では表層水の水温5~6℃の厳冬期に異常発生していることは興味ある現象である。また表2にあらわれたような夏期の優占種の交代については夏期における繁殖が急激であるため増殖のサイクルが乍ら、その谷間で潜伏している他の種類、あるいは季節的により優勢な種がこれに代って出現するのではないかと考えられる。

Leptocylindrus danicus は42年7月に中南部海域の8月にはst 5、6、9の優占種となっており夏期に優勢な種類である。*Cheatocheres* sp. は年間を通じて個々の点で優勢となることがあっても季節的な特徴は少なく、*Cheatocheres curvisetus* が比較的広い海域に分布した43年5月をのぞいて一時に全海域で優勢となることはなかった。

べん毛類では*Peridinium* sp. が2~4月に優勢であり、*Exuviaella mariaelebouriae* は6月に広く全海域にわたって大発生している。このときは当調査では最も大規模な赤潮となったもので、北中部の沿岸部では30,000~90,000個体/1m²の密度であった。本種は42年5月に南部海域で、また44年5月にも中南部海域で赤潮となったことが確認される等3年連続して5~6月に大発生がみられている。このことは当海域で本種が季節的な周期性をもって出現するのではないかと考えられる。

その他*Prorocentrum* sp. *Ceratium* sp. 等も夏~秋に現われているがSubdominantにとどまっている。

一方無数のべん毛類はサンプルの固定が出来なかったこともあって属種の査定ができずべん毛類不明種として記さしたが、9~12月の秋期にかなり優勢となっている。この時期は全般的にけい藻個体数が少なくなる時で、けい藻の繁殖低下に乗じて優勢となったものであろうが、その個体数は他種のように爆発的に増加することなく1,000個体/m²以上の値をとることはなかった。

このような優勢プランクトンの海域別出現状況を大別すると、全調査海域が同一プランクトン群落である場合(2回)、北中南部の海域でそれぞれ優占種が異なりその分布状態から海域が3つに分けられる場合(3回)、一部の海域の優占種が他の海域と異なる場合(8回)の3つになるが、第3の8回のうち5回は南部1、2点の優占種が北中部と異なるケースである。これらの分布の様子は、今回調査した大阪湾関門から南西へ約40kmの狭少な海域であっても、水塊の分布の相違がプランクトンにも微妙にあらわれているのであろう。

プランクトンの量的な季節変化を観測点別に個体数で示すと図14のようになるが、各点とも秋に最も少くなり、冬から春にかけて増大して夏期に最高となっている。一般に植物性プランクトンの量的な季節変化は、栄養塩が豊富に存在し日射が強く水温の上昇する春期に最大となることが多い。しかし陸上から絶えず各種栄養塩の供給があるとみられる当海域では、夏期も繁殖が低下することはなく時には赤潮となって大発生している。したがってその季節変化は赤潮によって左右され、春期個体数はかなり増大するものの赤潮の多発する夏期に最大となることが多い結果となった。

観測点別にはst 1~6、10、11の北中部海域とst 7、8、9の南部海域で変化傾向が少し違っている。前者の表層水では多いときには1m²中10,000個体以上、少ない時は10以下となって年間の変動が大きく、とくに9月と10月の間での変化が急激である。秋期10月に最低を示した個体数は冬にかけて徐々に増加し*Skeletonema*の赤潮が発生した2月に小さなピークを作るが、4月以降もその繁殖は盛んであり6月に最高となっている。底層水では表層よりもプランクトン個体数は少なくなっているが、出現種、優占種等は表層とほとんど変らなかった。そして海水が躍層を形成する夏期にその差が比較的大であり、秋期表層で減少する時期には底層の個体数がいくらか上回っている場合もある。

南部海域は赤潮の発生が北中部より少ないこと等から年間の個体数の変動は少ない。秋期減少した個体数は北中部海域のように冬期に増加することが少なく、4~5月頃に急激に増加して夏期にかけて最高となっている。また表層間の差も夏期に少しはあるが顕著なちがいはみられなかった。

14. 赤潮と海況

前述のごとく濁度が2以上の海域ではプランクトン個体数との相関が強くプランクトンが濁度に及

ばず影響が大きいこと、水色が色相8以下を示すときにはプランクトン個体数が1ml中に2,000～100,000となり、プランクトンが濁りや着色の原因になっていることが推測されたが、その種類の如何によらず個体数からみて海面が異常に着色していると判定される限界は1ml中に10,000個体以上であった。一般に赤潮は1ml中けい藻数千細胞から認められるといわれている¹⁰⁾ 今回の調査で個体数が2,000～10,000の海域は色相が8以下を示し明らかに異常着色がみとめられる場合もあるが、また一方外観、各測定値からみて赤潮あるいは赤潮気味であっても明らかに異常というほどの水色を示さず色相9～10のオリーブ緑～緑味灰を示す場合もみられた。このことは水色が感覚によるものであり本法による色の表現法の適否、優占種と細胞容積の相違、海域の特性等によっても異なるなど現場観測の水色とプランクトンの量の間には把握しがたい点が多いといえるが、こゝで示した識別限界(10,000個体以上)はどのようなケースでも確認できるかなり高い値であろう。

今回の観測期間中での赤潮の発生はそれが個体数で2,000/ml以上とするならば42年10月～12月、43年7月を除いて他の9か月は必ずどこかで赤潮が発生していたことになるが、個体数10,000以上の歴然とした赤潮は43年2月と6月の2回北中部海域で発生している。2月、6月の赤潮時における表層水の優占種分布状況は図27に示したように2月は北部海域が灰茶～灰味黄茶色に、6月は北中部海域が黄茶～灰味黄茶色に着色した。こゝではこの2回の赤潮時の観測資料を主体にして赤潮時の海況について若干の検討を加えてみよう。

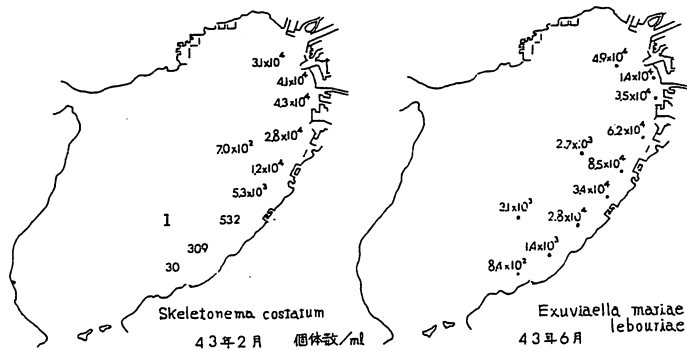


図27 赤潮プランクトンの分布

毎日行なっている水産試験場定置観測資料によると、43年5月下旬から6月上旬にいたる天候は晴天続きで表層水温の上昇が急激であったためか(水試地先では10日間で表層水は3℃上昇)6月の赤潮時には表層で5～6℃の水温差を生じ、大きな水温躍層があらわれている。*Exuviaella mariae lebouriae*による赤潮は42年から44年まで毎年5～6月に周期的に発生しており、いずれも発生前の天候は風のない晴天続きの日が多く水温が急に上昇するときにあたっていることから、本種の大発生と季節あるいは発生前の海象に何らかの関係があるのではないかと考えられる。

43年2月の*Skeletonema costatum*による赤潮は、発生前晴天続きであったが厳寒期であり風浪も強く表層水温は5～6℃で底層より1度弱低く海水の混合はよく行なわれていた状況にあり、一般にいわれている赤潮発生前の海況としては不都合な条件のときに発生した。このほか43年5月北部海域(st. 2, 3, 11)で出現した同種の小規模な赤潮は風の強い雨～曇りの日の後に発生しており、また別途観測による42年7月13日の赤潮⁵⁾は集中豪雨(7月10, 11日の雨量150mm)後の晴天時表層塩分の低下と共に南部海域に出現している。*Skeletonema*は大阪湾では塩素量と逆の相関を示し、濃密生息域は14～15%であるといわれ¹⁰⁾ているが、淀川など多量の河川水が流入している湾奥部では降雨と関係なく常時低かん海域となっており、比較的高かんな南部海域を除いて、北中部海域に発生する*Skeletonema costatum*の赤潮は、季節、発生前の天候等と直接的な関連はみられないようである。

赤潮と水温の関係についてはこれら2回の資料では何ともいえないが、42年5月から44年8月まで継続して行なった一連の赤潮調査で海面に異状着色がみとめられた赤潮は33回観測されている。その水温別、月別の発生回数は次表のとおりである。

月別赤潮発生状況
(42年5月から44年8月まで水試観測による)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
発生回数	0	2	1	2	5	4	6	6	1	3	2	1	33

水温別には最低5.3℃最高30.0℃とその巾はかなり大きい。20～30℃の間で、季節的には5～8月の間にそれぞれ全体の9%が発生しており高温期に発生することが多いといえる。

水温別赤潮発生状況

水温	発生回数
5～10℃	4
10～15	2
15～20	5
20～25	9
25～30	11

表底層の水温差即ち躍層の形成と赤潮の関係についてはそれが最も顕著にあらわれた6月に *Exuviaella* の大発生をみているが、翌7月には2～3℃の水温差が生じて赤潮にはなっていない。また2月には表層の水温が底層よりわずかに低いときに赤潮となっている等まちまちである。大阪湾では湾奥部から大阪府側中部沿岸海域は潮流が弱く水の交流が悪いため季節的な傾向として春～夏の水温上昇期は海水が安定成層を形成している。この時期はまた赤潮の多発期で赤潮発生時に躍層のみられることが多いが、それが発生の前提条件となるか否かについては今の調査では不明である。

6月の赤潮は海面から2m層までの濁度(7前後)が高く、表層水の溶存酸素は200%以上の過飽和で、COD5～10ppmとなり赤潮によって海況は著しく異常である。2月の赤潮は表層濁度が3～4でや、低い5m層でも2～3の値を示しその層が厚くなっている。またCODは3～5ppmで、表層水の溶存酸素が極端に過飽和になることはなく(飽和度100～120%)6月のような異常さは少ない。このような現象の相違は優占種がべん毛類とけい藻のちがいによるが、表層水の過飽和現象は、日照が強く代謝が盛んに行なわれる夏期にみられる季節的な現象であると考えられる。というのは42年8月けい藻個体数が2～8,000/mlで2月より少ない時でも飽和度が130～180%になっていること、44年の観測中にみられたけい藻が優占種の赤潮で夏期は200%以上となるが冬期には130%以上の値とならないことなどがあげられる。

D. M. Steven¹⁷⁾は1962年10月ジャマイカのキングストン湾で発生した *Exuviaella* sp. による赤潮時の海況を報告しているが、これによるとNitrate-N, Phosphate-P, Silicate-Si等の栄養塩は赤潮発生点で平常時の2～4倍になり、発生前に窒素塩の増加がみられ赤潮の前期症状となり、その枯渇が衰退に向う一つの要因でないかと推測している。しかし6月に観測した *Exuviaella* による赤潮では、ジャマイカの例とはあまり一致しない。即ち6月の赤潮時はPhosphate-P 各窒素塩とも年間最低を示し、春以降の減少傾向にある時に発生しており、けい酸塩を除いてさらに選択的に栄養塩を吸収しているような結果となった。2月に発生した *Skeletonema* による赤潮では6月の結果とは逆に窒素塩は年間を通じて最大に近く、燐酸塩も年変化のサイクルからはずれるような急激な増減は生じていない。そして6月赤潮時に減少しなかったけい酸塩が急減して年間最低となっている。

これら2回の赤潮時の栄養塩についていえることは、豊富に溶存している栄養塩は赤潮時に減少せず、減り気味の栄養塩は赤潮時に急激に減少していることで、赤潮プランクトンは溶存量の少ない栄養塩を選択的に吸収しているのではないかと考えられる。しかし赤潮発生前後の栄養塩量はSteven等も指摘しているとおり赤潮の前期症状にもなりうるもので、この点については引続いて行なう調査で連続観測を行なうなどにより再度精密に検討するつもりである。

総 括

以上各観測項目について大阪府地先海域の海況を海域別、季節的に通観したが、大まかにみて北部海域は内湾沿岸水の特徴を、南部海域は沖合性水塊の特徴を示しており、中部沿岸海域はそれらの中間の特徴を示していた。しかし項目によってはこれらの区別が入り混っていたり、沿岸水と沖合水がじかに接しているような場合もみられ便宜的に分けた3つの海域が海況からみてどのように区分されるかについては判定がつかない。

こゝではこれらを総合的に検討して水塊の分布とその特色を明らかにし本府地先海域の海況の輪郭を知る手がかりとしたい。

表-3 地点別海域特徴の出現状況

観測項目	st No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
水 温		○	○	○	○	△	△	□	□	□	△	○
水 色		○	○	○	○	△	△	□	□	□	□	○
透 明 度		○	○	△	△	△	△	□	□	□	□	○
濁 度		○	○	○	△	△	△	□	□	□	□	○
塩 素 量		○	○	○	△	△	△	□	□	□	△	○
溶 存 酸 素		○	○	○	○	○	△	□	□	△	△	○
C O D		○	○	○	○	○	○	□	□	□	□	○
P O ₄ - P		○	○	△	△	△	□	□	□	□	□	○
S i O ₂ - S i		○	△	△	△	△	△	□	□	□	□	○
N H ₄ - N		○	○	○	△	△	△	□	□	□	□	○
N O ₂ - N		○	○	○	○	○	○	○	□	□	□	○
N O ₃ - N		○	○	○	△	△	△	□	□	□	□	○
プランクトン		○	○	△	△	△	△	□	□	□	△	○
海域の判定		沿岸	沿岸	沿岸	混合	混合	混合	沖合	沖合	沖合	沖合	沿岸

注記 ○印 沿岸水の特徴を示すもの
 □印 沖合水の
 △印 その中間的な特徴を示すもの

表3は各項目の平均値あるいは季節変化の状況から、観測点別に ㊶ 内湾沿岸水の特徴を示すところ ㊷ 沖合水の影響が強い点、および ㊸ その中間的なものの3つに区分してそれを記号で表わしたものである。表によるとst 1、2、11の3点は各項目とも沿岸型であり、st 3～6の間で沿岸型と中間型(混合型)が入りまじっている。しかしその頻度等を考慮すればst 3は沿岸型にst 4、5、6は混合型と区分できる。

これに対してst 8、9はほとんど全ての項目で沖合型と判定されst 7、10が時には混合型、沿岸型を示すことがあるが全体としてst 7、8、9の南部海域およびst 10の中部沖合海域は沖合型海域とみなすことができる。

沿岸型海域(st 1、2、3、11)は湾奥部において淀川、大和川等多量の河川水と共に各種廃水が流入しており、赤潮が発生することが多く汚濁海域となることが多い。また潮流が緩慢なため夏期は水塊が躍層を形成しており、一年を通じて季節的な変動が大きく一面湖沼的な性格を有しているといえる。具体的な特徴を例記すれば表層水温は最高30℃最低5℃で年間変動巾は24～25℃に達し夏期には水温躍層が形成される。透明度は1～3mと低く、濁度は2以上となることが多い(平均濁度2～

3)。海面はオリブないし黄茶系の色を示し海面らしい灰緑～青緑色を示すことが少なく外見的にも汚濁していることが多い。また塩素量は河川水の影響が強く表層水は17%以下の低い値で、鉛直塩分差が大きくなっている。特にst 1、11の湾奥部は常時表層の塩素量が中底層を大きく下廻っており稀釈河川水の上乗り現象がみとめられる。溶存酸素は夏期表層水が過飽和となり底層水では50%以下に減少して躍層が生じている。しかし秋期10月以降は水温躍層の消失とともに鉛直混合が行なわれ、各層とも70%前後の飽和度となっている。栄養塩類は全般的に豊富であるが季節変化が大きく、夏期は鉛直差を生じていることが多い。中でも燐酸塩、けい酸塩は夏期の鉛直差が大きく、表層水ではプランクトンによって溶存量が減少しているが、底層では堆積物の分解が行なわれるためか多量に含まれており、秋の躍層の消先ともなって上下均一になっている。窒素塩の溶存量については $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ は地域的な分布の特徴は少なかったが、 $\text{NH}_4\text{-N}$ は表層水に多くその根源が陸岸から流入する汚濁水にあることが推測される。プランクトンについては多くの場合Skeletonemaが優占種となるが、けい藻類の繁殖がおとろえる夏～秋期にはべん毛類、せん毛虫類等が代わって優占種となっており、量的には個体数が多く季節によってその増減がげしい。

沖合型海域(st 7、8、9、10)の特色は沿岸型海域とは逆の現象であり、夏期に躍層が形成されることもほとんどなく、季節変化も少なくなっている。

即ち水温は9月の最高時28℃、2月の最低時には6～7℃でその変動巾は沿岸型海域にくらべて3～4℃少ない。透明度は平均5m前後で時には10m近くになり、表層水の平均濁度が1以下で海面が異状に着色することが少なく、今回の観測では常にオリブ緑～青緑色を呈していたこと等から汚濁することが少なく清浄な海域であるといえる。塩素量は湾奥st 1、11よりも平均2%以上も高く17.5～18%の値を示しており鉛直差はほとんど生じない。溶存酸素はst 7、8の沿岸部の点では夏の1、2カ月を除いて鉛直差がなく極度に過飽和になることもなかった。

しかし沖合部のst 9、10では赤潮発生の影響がみられるときに表層水の飽和度が200%以上となったが、底層水は沿岸型海域のような夏期の飽和度の減少はあらわれていない。表層水のCODはこの4地点が平均2ppm以下で他海域と明らかに区別され、それだけ有機的汚濁が少ないことをあらわしており、水色、透明度、濁度等の視覚的な汚濁指標ともほぼ一致している。栄養塩類は全般的に沿岸型海域よりも少なく季節変化も小さくなり、安定した量を保っている。またその鉛直差もほとんど生じていない。プランクトンではこれらの海域の一部が他海域と異った優先種になっていて生物的にも異質の水塊であることが多いが、優占種が同一のときでも概して個体数が少なく、今回の調査では赤潮となるにいたらなかった海域である。

混合型海域(st 4、5、6)は沿岸型と沖合型海域の間にあつて両者の水塊が混合しているところで、その特色も沿岸型と沖合型の中間にある。しかし項目によっては沿岸型と変りなく沿岸型水塊か沖合型水塊と接している様相を示す場合もあり、どちらかといえば沿岸型海水の影響が沖合型よりも強い海域といえよう。

このように大阪湾の東半分を占める本府地地先海域はその場所や季節によってそれぞれ特徴のある海況を示しており、比較的狭少かつ単調な海岸線を有する海面も海域によって占める水塊が異なることが明らかとなった。この相違は主として地形等の自然的な要因にもとづくものと考えられるが、近年になって後背地から人為的に加えられる諸要因が急に強くなり、それが沿岸水の汚濁、赤潮となつてあらわれ沿岸水の特徴を一層明確にするとともに時によっては混合型水塊にもその影響を及ぼしているといえる。

参 考 文 献

- | | | |
|---------------------------|----------------------------|--------------|
| 1) 須田院次、水内松一、1926 | 海洋气象台彙報 | No.6 |
| 2) 神戸海洋气象台、1930 | 海洋時報 | Vol. 1 No.3 |
| 3) “ 1936 | “ | Vol. 8 No.3 |
| 4) “ 1937 | “ | Vol. 10 No.1 |
| 5) 城 久、林 凱夫、1969 | 大阪府水試研究報告 | No.1 |
| 6) 新田忠雄ほか、1958 | 内海区水研報告 | No.11 |
| 7) 大阪府、兵庫県、1968 | 大阪湾環境水質調査報告 | |
| 8) 古川 厚、野上和彦、1961 | 内海区水研報告 | No.14 |
| 久岡実、小笠原義光、
岡本 亮、小林歌男、 | | |
| 9) 城 久、林 凱夫、1969 | 大阪府水試研究報告 | No.1 |
| 三好礼治 | | |
| 10) 三好礼治、城 久、1969 | 昭和41年度大阪府水試業務報告 | |
| 林 凱夫 | | |
| 11) 和透清夫 監修 1960 | 海洋の事典、東京堂出版 | |
| 12) 松江吉行 1957 | 水産学集成、東京大学出版会 | |
| 13) Yoshihiro MATIDA 1953 | 日本水産学会誌 | Vol. 19 No.4 |
| 14) 下村敬正 1953 | 日本海区水研報告 | No.3 |
| 15) 平野礼次郎 1957 | 水産学集成、東京大学出版会 | |
| 16) 上野福三 1957 | 日本海洋学会誌 | Vol. 13 No.2 |
| 17) D. M. Steven 1966 | Journal of Marine Research | Vol. 24 No.2 |

附表1 大阪湾東部海域海況調査観測結果

(1) 42年7月

st	項目	水温 ℃	透明度 水色	濁度	chl %	溶存酸素		COD ppm	Phosphate-p μg-at/l	Silicate-si Siμg-at/l	Inorganic Nitrogen N-μg-at/l			プランクトン (個体数/ml)									
						O ₂ CC	飽和度%				NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	全個体数	表層優占種とその個体数								
st 1.	表層	24.2	0.9m	8.5	—	4.70	99.07	3.230	3.774	4.656	6.000	5.14	25.71	1,500	Dinoflagellata	1,400							
	5m層	22.4	茶 灰	1.0	—	2.84	53.8								0.73	4.258	2.740	3.928	4.57	7.14	—	Skeletonema costatum	39
	底層	21.9	7-16-2	1.0	—	1.94	36.5								—	—	—	—	—	—	—	—	Leptocylindrus danicus
2.	表層	22.3	2.2	2.3	17.08	5.51	104.4	2.74	0.936	13.18	3.214	4.00	10.00	2,300	Lept. danicus	2,200							
	5m層	21.8	暗オリーブ灰	0.4	17.13	1.95	36.7								1.45	6.226	4.095	3.928	5.28	8.57	160	SK. costatum	74
	底層	21.5	9-13-1	0.9	17.53	0.50	9.4								—	—	—	—	—	—	—	—	Rhizosolenia sp
3.	表層	23.4	1.0	3.3	16.78	9.53	183.6	5.32	0.355	2.52	4.28	1.71	7.14	11,600	Lept. danicus	11,000							
	5m層	22.3	暗黄茶	0.6	17.42	4.13	78.1								1.85	3.194	2.827	1.785	6.42	9.28	1,600	Gymnodinium sp	520
	底層	21.9	6-12-2	0.5	17.65	3.56	67.3								—	—	—	—	—	—	—	—	—
4.	表層	22.5	3.0	1.3	17.36	4.52	86.1	1.94	0.807	14.59	5.71	4.71	9.28	2,350	Lept. danicus	2,200							
	5m層	21.5	暗緑味灰	0.8	17.51	2.14	40.1								0.97	3.871	4.151	2.142	5.28	9.28	1,700	—	—
	底層	21.3	10-12-1	0.7	17.60	2.46	46.1								—	—	—	—	—	—	—	—	—
5.	表層	22.3	2.0	1.9	17.17	8.04	152.3	1.94	0.774	16.44	3.57	3.71	7.14	5,100	Lept. danicus	4,600							
	5m層	22.5	茶 灰	0.7	17.43	5.72	109.0								0.97	2.323	3.478	1.428	10.00	9.28	700	SK. costatum	350
	底層	21.3	7-16-1	0.5	17.56	3.18	59.6								—	—	—	—	—	—	—	—	Rhizosolenia sp
6.	表層	22.8	2.2	1.3	17.10	6.15	117.6	2.66	0.484	8.08	4.28	0.85	8.57	7,000	Lept. danicus	5,800							
	5m層	21.3	暗オリーブ灰	0.6	17.49	2.06	38.6								0.97	2.161	3.158	7.14	15.14	9.28	120	Rhizosolenia delicatula	1,000
	底層	21.5	9-13-1	1.0	17.62	1.93	36.1								—	—	—	—	—	—	—	—	—
7.	表層	21.6	2.6	1.3	17.62	4.33	81.1	1.45	1.484	27.77	3.57	9.42	10.71	800	Lept. danicus	100							
	3m層	21.2	灰味オリーブ緑	1.1	17.62	2.69	50.0								1.13	1.678	2.861	5.71	8.71	10.00	—	SK. costatum	660
	底層	21.3	10-15-2	1.1	17.68	2.70	50.6								—	—	—	—	—	—	—	—	—
8.	表層	22.7	3.9	0.4	17.85	3.80	72.8	0.89	0.548	13.18	3.57	1.71	7.14	110	SK. costatum	62							
	底層	22.2	灰味緑	0.5	17.81	4.45	84.6								0.80	0.839	13.02	4.28	2.71	5.71	150	Lept. danicus	45
9.	表層	22.5	4.1	1.4	17.10	6.76	128.0	1.45	0.323	4.38	7.85	2.14	9.28	230	Lept. danicus	220							
	5m層	22.4	暗オリーブ緑	0.7	17.83	3.97	76.1								1.29	0.774	11.50	3.57	3.42	9.28	—	—	—
	底層	22.4	10-12-2	(1.0)	17.68	4.31	82.1								—	—	—	—	—	—	—	—	—
10.	表層	22.8	7.0	1.4	16.65	6.58	125.1	1.94	0.323	3.93	7.14	1.42	7.14	210	Lept. danicus	200							
	5m層	22.4	暗 緑	0.6	17.62	4.76	90.7								1.05	1.323	1.997	7.14	1.85	9.28	—	Coscinodiscus sp	4
	底層	22.0	11-13-2	(1.9)	17.56	4.38	82.8								—	—	—	—	—	—	—	—	—
11.	表層	23.4	3.0	0.8	16.55	6.58	126.1	3.14	0.645	7.29	16.71	2.14	10.00	170	Dinoflagellata	150							
	5m層	22.8	緑味灰	0.4	16.88	5.48	104.8								0.73	3.226	3.461	2.142	8.14	15.00	—	Ceratium furca	10
	底層	21.8	11-16-1	2.2	17.62	5.99	113.2								—	—	—	—	—	—	—	—	Coscinodiscus sp

*印は推定値, ()内は16m層の測定値

(2) 42年8月

St	項目	水温 ℃	透明度 水色	濁度	Cl %	溶存酸素		C O D ppm	Phosphate-P μg-at/l	Silicate-Si μg-at/l	Inorganic Nitrogen N _{μg-at/l}			プランクトン (個体数/ml)		
						O ₂ cc	飽和度 %				N H ₄ -N	N O ₂ -N	N O ₃ -N	全個体数	表層優占種とその個体数	
st 1.	表層	26.5	—	2.0	16.14	2.17	43.5	2.19	5.646	28.11	11.42	1.07	7.14	205	Chaetoceros sp	91
	5 m層	25.5	灰味黄緑	1.3	—	2.49	49.6	1.84	8.936	50.17	20.00	1.42	5.71	1,070	Skeletonema costatum	57
	底層	23.6	9-17-2	1.3	17.68	0.30	5.8									
2.	表層	26.9	1.8	4.0	16.43	6.03	134.8	4.10	1.355	9.21	12.14	0.78	6.42	7,570	Chaetoceros sp	2,500
	5 m層	26.1	うす黄茶	2.0	—	3.51	70.6	8.21	6.000	36.15	15.71	1.14	7.85	32	Sk. costatum	2,440
	底層	24.5	7-17-3	1.5	17.61	0.55	10.9								Leptocylindrus danicus	2,300
3.	表層	27.0	1.9	3.6	16.60	6.29	129.2	2.97	1.936	9.14	21.42	1.21	8.57	5,890	Sk. costatum	2,230
	5 m層	26.0	明オリーブ	1.5	—	3.08	62.0	2.64	4.807	50.17	8.57	0.50	23.57	80	Chaetoceros sp	2,120
	底層	24.0	8-15-3	1.0	17.74	0.75	14.7									
4.	表層	27.1	1.6	4.2	16.87	8.16	166.9	3.37	0.839	5.70	4.28	0.78	7.14	7,450	Sk. costatum	3,950
	5 m層	25.2	黄茶	1.3	—	0.87	17.2	2.56	4.097	48.59	5.00	1.07	17.14	64	Lept. danicus	2,750
	底層	24.2	7-15-3	1.0	17.73	0.49	9.6									
5.	表層	27.8	1.6	4.6	16.87	8.63	179.8	14.35	0.323	1.65	4.28	0.50	6.42	—	Lept. danicus	ccc
	5 m層	26.0	明オリーブ	1.5	—	3.95	80.3	7.40	2.968	39.18	4.28	2.28	15.00	1,170	Sk. costatum	ccc
	底層	26.0	8-15-4	1.3	17.77	0.88	17.7								Prorocentrum sp	ccc
6.	表層	27.6	1.9	4.0	17.00	8.01	166.4	9.58	0.516	1.51	5.00	0.50	5.71	2,990	Lept. danicus	1,020
	5 m層	26.3	明オリーブ	1.3	—	3.08	62.9	1.13	3.258	38.69	4.28	1.85	20.00	337	Sk. costatum	1,020
	底層	25.0	8-15-3	1.3	17.83	1.48	29.6								Prorocentrum sp	640
7.	表層	26.9	2.9	1.7	17.67	4.99	102.7	3.24	0.871	9.28	4.28	0.21	3.57	2,410	Sk. costum	1,040
	5 m層	26.8	灰味黄緑	1.3	—	4.31	88.7	9.16	1.903	27.49	3.57	1.85	12.14	666	Lept. danicus	575
	底層	25.2	9-16-3	1.0	17.82	1.55	31.0								Prorocentrum sp	535
8.	表層	25.8	2.3	1.5	17.76	2.34	47.6	4.02	1.355	18.76	4.28	1.21	12.14	1,403	Sk. costatum	748
	5 m層	24.8	灰味黄緑	1.7	—	3.62	72.4	2.00	1.484	20.89	3.57	1.57	14.28	431	Lept. danicus	408
	底層	24.8	9-16-3	1.7	17.85	3.62	72.4									
9.	表層	26.8	4.8	1.3	17.15	5.15	105.3	3.13	0.936	11.00	5.71	1.50	8.57	2,300	Lept. danicus	1,370
	5 m層	25.4	灰味黄緑	0.5	—	3.56	71.3	3.00	1.484	24.06	4.28	1.78	15.00	164	Sk. costatum	804
	底層	25.3	11-14-3	(4.1)	18.00	3.57	72.0									
10.	表層	26.4	3.2	1.3	16.92	5.11	103.7	2.00	1.065	5.09	10.00	0.78	6.42	1,330	Sk. costatum	771
	5 m層	25.2	灰味黄緑	0.7	—	3.38	67.2	1.27	1.194	14.98	5.00	1.42	18.57	303	Lept. danicus	315
	底層	25.0	12-15-3	(1.0)	17.82	3.80	76.0									
11.	表層	26.0	2.0	3.1	16.27	4.08	81.6	9.10	3.516	17.53	41.42	1.07	10.71	2,400	Chaetoceros sp	1,930
	5 m層	25.4	灰味黄緑	1.5	—	2.65	52.8	2.35	2.065	53.33	15.00	0.71	5.71	1,040	Sk. costatum	248
	底層	23.6	9-17-2	1.3	17.75	0.35	6.8									

(3) 42年9月

St	項目	水温 °C	透明度 色	濁度	Cl %	溶存酸素		C O D ppm	Phosphate-P μg-at/l	Silicate-Si Si μg-at/l	Inorganic Nitrogen N _{μg-at/l}			プランクトン (個体数/ml)	
						O ₂ cc	飽和度 %				N H ₄ - N	N N O ₃ - N	N N O ₃ - N	全個体数	表層優占種とその個体数
st 1.	表層	28.7	2.0	2.4	15.92	3.15	65.4	1.96	5.355	35.09	5.571	0.78	8.57	1.150	Skeletonema costatum 553
	5 m層	26.9	灰味青緑	0.8	17.83	3.94	81.0	0.94	8.226	4.237	4.142	0.57	5.71	315	Nitzschia delicatissima 208
	底層	26.2	13-17-2	1.7	17.83	1.03	20.9								
2.	表層	28.4	1.4	2.4	17.25	4.50	93.7	1.79	1.484	18.14	3.071	1.07	11.42	3.570	Sk. costatum 2870
	5 m層	27.2	灰味黄緑	0.3	17.86	4.62	95.1	1.15	2.097	27.34	10.00	0.57	3.57	11	Nit. delicatissima 418
	底層	26.8	9-17-2	1.0	17.93	2.45	50.7								
3.	表層	28.8	2.1	1.7	14.69	6.28	129.5	2.04	0.419	6.29	4.28	0.21	6.42	6.990	Nit. delicatissima 5180
	5 m層	27.0	オリーブ灰	0.5	17.83	4.25	88.0	0.66	2.678	40.12	14.28	1.42	6.42	3.760	Sk. costatum 908
	底層	26.8	9-15-1	0.5	18.03	0.75	15.5								
4.	表層	28.8	2.7	1.3	17.84	4.70	100.9	2.47	1.065	23.04	7.14	0.35	5.00	998	Dinoflagellata 633
	5 m層	26.9	オリーブ灰	0.5	17.93	2.44	50.5	0.74	1.678	30.59	3.571	0.78	6.42	3	Nit. delicatissima 155
	底層	26.0	9-15-1	0.5	18.03	1.49	30.3								
5.	表層	28.3	4.1	1.5	17.08	5.51	124.1	3.25	0.452	22.04	20.71	0.21	4.28	244	Dinoflagellata 160
	5 m層	26.8	灰味黄緑	0.8	17.98	1.96	40.6	0.86	1.903	44.35	5.00	2.21	6.42	5	Leptocylindrus danicus 31
	底層	26.4	9-16-2	0.6	17.98	1.68	34.4								
6.	表層	27.6	2.1	3.4	17.98	7.64	159.5	2.04	0.419	2.145	9.28	0.41	5.00	200	Dinoflagellata 154
	5 m層	26.5	オリーブ灰	1.2	18.06	3.46	70.9	2.63	1.000	30.05	4.28	1.50	5.71	5	Peridinium sp 13
	底層	26.3	8-15-1	1.3	18.08	2.87	58.8								
7.	表層	27.9	3.3	0.7	18.08	4.21	88.6	1.96	0.936	16.68	13.57	0.35	7.14	170	Rhizosolenia sp 103
	3 m層	27.0	灰味青緑	1.0	18.03	4.17	86.3	0.74	0.742	15.89	5.00	0.28	5.71	7	Dinoflagellata 32
	底層	26.8	12-17-2	1.0	18.08	4.10	84.9								
8.	表層	27.7	5.0 にぶ青緑	0.5	18.12	4.88	101.9	1.24	0.452	12.91	5.00	0.21	6.42	75	Rhizosolenia sp 31
	5 m層	27.0	13-16-3	0.5	18.12	4.74	98.1	0.90	0.581	13.37	2.85	0.28	6.42	69	Dinoflagellata 41
	底層	27.0													Bacteriastum varians 9
9.	表層	27.9	5.7	1.0	18.08	3.23	68.0	1.44	0.226	10.19	5.00	0.14	3.57	249	Dinoflagellata 180
	5 m層	27.4	灰味青緑	1.0	17.98	5.09	106.3	0.82	0.742	15.23	7.14	0.78	5.00	54	Rhizosolenia sp 28
	底層	26.7	13-15-2	(1.2)	18.17	4.52	92.6								
10.	表層	28.6	7.4	0.5	17.83	6.54	139.1	1.55	0.452	14.43	5.71	0.21	5.00	118	Dinoflagellata 77
	5 m層	28.1	灰味青緑	0.5	17.98	6.36	146.2	0.66	0.936	23.43	5.71	1.64	11.42	55	Lept. danicus 9
	底層	26.4	13-16-2	(0.5)	18.06	5.76	118.0								
11.	表層	29.7	1.5	3.0	15.48	6.19	130.0	1.44	2.742	23.83	23.57	1.00	7.85	3460	Sk. costatum 2130
	5 m層	28.6	明緑味灰	1.0	17.64	5.58	118.0	0.52	3.774	4.886	5.71	2.78	10.71	270	Lept. danicus 682
	底層	26.4	10-17-1	1.0	18.03	4.35	89.1								

(4) 42年10月1

St	項目	水温 ℃	透明度 水色	濁度	Cl %	溶存酸素		C O D ppm	Phosphate-P P μg-at/l	Silicate-Si Si μg-at/l	Inorganic Nitrogen N μg-at/l			プランクトン (個体数/ml)		
						O ₂ cc	飽和度 %				NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	全個体数	優勢種占個とその個体数	
st 1.	表層	23.5	3.1	1.0	17.20	3.47	66.9	1.35	2.420	2.093	3.000	0.57	10.00	9	Dinoflagellata	6
	5 m 層	23.3	灰味青緑	0.4	17.49	3.91	75.8	0.96	1.807	1.717	1.714	0.57	10.00	210	Tintinnopsis sp	2
	底層	23.4	13-16-2	0.6	17.65	3.50	67.8									
2.	表層	23.3	4.2	0.1	17.56	3.46	66.5	0.64	1.742	1.652	1.928	1.21	10.71	3	Dinoflagellata	2
	5 m 層	23.3	灰味青緑	0.1	17.61	3.45	66.3	1.43	1.710	2.203	1.214	1.57	10.00	9	Tintinnopsis sp	1
	底層	24.0	14-15-3	0.8	17.69	2.99	58.4									
3.	表層	23.5	3.8	0.4	17.87	3.54	69.0	1.67	1.742	2.203	2.857	2.00	15.71	3	Skeletonema costatum	1
	5 m 層	23.3	灰味青緑	0.4	17.87	3.45	67.3	0.96	2.000	2.378	1.928	1.85	14.28	15	Tintinnopsis sp	1
	底層	23.3	13-16-2	0.6	17.87	3.36	67.1									
4.	表層	23.3	3.5	0.5	17.85	3.44	67.1	1.67	1.936	2.333	1.928	1.71	13.57	5	Sk. costatum	3
	5 m 層	23.1	灰味青緑	0.4	17.89	3.37	65.2	1.31	1.936	2.281	2.000	1.57	13.57	16	Tintinnopsis sp	1
	底層	23.0	13-16-2	0.4	17.92	3.33	65.2									
5.	表層	23.2	3.1	0.4	17.92	3.57	69.1	1.35	2.129	2.268	1.714	1.57	14.28	6	Sk. costatum	3
	5 m 層	22.6	灰味青緑	0.9	17.83	3.43	65.7	0.96	1.936	2.624	1.928	1.85	13.57	72	Tintinnopsis sp	2
	底層	22.4	11-17-3	1.0	17.63	3.29	62.7									
6.	表層	23.4	3.3	0.7	17.91	3.93	76.6	1.35	1.452	1.814	2.28	1.57	12.14	25	Sk. costatum	21
	5 m 層	23.3	灰味青緑	0.8	17.93	3.85	75.0	1.51	2.032	2.462	1.785	1.57	12.14	241	Tintinnopsis sp	2
	底層	23.0	12-17-3	1.4	17.95	3.46	66.9									
7.	表層	22.6	2.9	0.8	17.94	3.33	63.8	0.96	2.000	2.786	1.785	1.42	10.00	9	Sk. costatum	6
	3 m 層	22.3	灰味青緑	0.8	17.94	3.31	63.4	1.28	1.871	2.858	2.000	1.50	10.71	36	Tintinnopsis sp	1
	底層	22.3	13-17-4	0.8	17.95	3.27	62.6									
8.	表層	23.4	4.2	0.4	18.07	3.93	76.6	1.20	1.355	1.970	1.285	1.50	10.00	26	Sk. costatum	15
	5 m 層	23.3	灰味青緑	0.4	18.07	3.88	75.6	0.96	1.419	1.944	1.285	1.50	10.00	25	Tintinnopsis sp	2
	底層	23.3	13-17-4	0.4	18.07	3.88	75.6									
9.	表層	24.0	4.0	0.4	18.00	4.24	83.3	1.43	1.226	1.056	5.71	1.64	12.14	66	Sk. costatum	62
	5 m 層	23.6	灰味青緑	0.4	18.03	4.13	80.5	0.80	1.323	1.231	5.00	1.85	10.71	370	Peridinium sp	1
	底層	24.0	14-15-3	(3.3)	18.05	4.06	79.8									
10.	表層	24.5	7.5	0.4	17.87	5.26	104.2	1.35	0.968	1.069	5.71	1.35	9.28	6	Dinoflagellata	2
	5 m 層	23.4	青緑	0.4	17.88	4.48	87.3	0.64	1.419	1.264	4.28	1.64	10.00	137	Coscinodiscus sp	1
	底層	24.1	13-15-3	(0.4)	18.02	4.34	85.3									
11.	表層	23.3	3.1	1.0	16.83	4.14	79.8	1.43	2.161	2.009	3.357	0.85	8.57	12	Dinoflagellata	5
	5 m 層	23.0	灰味青緑	0.4	17.24	4.32	82.6	1.12	2.032	1.750	10.71	1.42	10.00	16	Tintinnopsis sp	3
	底層	23.9	13-16-2	0.4	17.95	-	-									

(5) 42年11月

St	項目	水温 ℃	透明度 水色	濁度	C / %	溶存酸素		C O D ppm	Phosphate-P P μ g-at/l	Silicate-Si Si μ g-at/l	Inorganic Nitrogen N μ g-at/l			プランクトン (個体数/ml)		
						O ₂ cc	飽和度 %				NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	全個体数	寒層優占種とその個体数	
st 1.	表層	20.1	2.2	1.4	14.10	3.19	56.1									
	5 m層	20.6	灰味青緑	1.5	17.63	3.09	56.9	2.16	3.678	5.268	9.285	1.50	1.214	5.2	Skeletonema costatum	17
	底層	20.7	1.4-1.6-2	2.2	18.00	2.75	51.0	1.36	2.742	2.289	2.142	2.21	1.214	-	Ciliata	22
2.	表層	20.2	3.9	0.4	17.37	3.71	67.8									
	5 m層	20.7	灰味青緑	0.7	17.83	3.45	64.0	1.36	1.516	2.377	7.643	2.85	2.071	8.1	Sk. costatum	71
	底層	20.4	1.3-1.5-3	1.3	18.11	3.19	59.2	0.88	1.548	2.248	7.643	2.02	1.428	4.7	Dinoflagellata	4
3.	表層	20.0	5.9	0.2	17.37	4.28	78.2									
	5 m層	20.5	灰味青緑	0.8	18.00	3.56	66.0	1.04	1.226	2.036	3.428	2.85	2.071	11.7	Sk. costatum	108
	底層	21.2	1.3-1.5-4	1.1	18.00	3.30	61.7	0.88	1.290	1.977	7.14	3.57	1.642	1.7	Dinoflagellata	3
4.	表層	20.6	3.0	1.1	17.96	3.84	71.2									
	5 m層	19.8	灰味青緑	1.1	17.96	3.79	69.7	1.20	1.129	1.484	1.357	3.28	1.642	4.8	Sk. costatum	38
	底層	20.9	1.3-1.6-3	2.9	17.96	3.64	68.0	1.04	1.452	1.561	7.14	3.21	1.071	5.7	Dinoflagellata	4
5.	表層	20.4	4.9	0.7	17.83	4.20	77.9									
	5 m層	19.8	灰味黄緑	0.7	17.90	4.09	75.2	1.52	1.000	1.683	15.71	2.71	1.714	2.8	Dinoflagellata	
	底層	20.8	1.0-1.7-3	0.9	17.90	4.02	75.1	1.12	1.129	1.426	8.57	3.00	1.571	-	Sk. costatum	
6.	表層	20.8	7.9	0.3	17.85	4.52	83.1									
	5 m層	19.8	灰味青緑	0.4	17.85	4.51	82.9	1.68	0.968	1.433	15.71	2.50	1.428	1.6	Dinoflagellata	6
	底層	20.5	1.4-1.4-3	0.4	17.85	4.47	82.9	0.80	0.936	1.368	7.85	2.57	1.428	-	Sk. costatum	4
7.	表層	19.8	7	0.3	17.83	4.49	82.5									
	3 m層	19.5	灰味青緑	0.3	17.84	4.49	81.8	0.96	1.129	1.355	18.57	2.21	1.642	3.5	Sk. costatum	17
	底層	20.2	1.3-1.4-4	0.4	17.86	4.36	80.1	1.04	1.097	1.664	16.42	2.35	1.571	-	Dinoflagellata	8
8.	表層	19.8	5.5 m以上	0.3	17.85	4.53	83.3									
	底層	20.1	灰味青緑	0.3	17.85	4.48	82.4	1.28	1.097	1.490	2.642	2.28	1.428	1.2	Sk. costatum	5
			1.2-1.6-3	0.3	17.85	4.48	82.4	1.12	1.323	1.606	1.642	2.21	1.428	-	Dinoflagellata	4
9.	表層	21.0	2.6	1.4	17.90	4.52	83.1									
	5 m層	20.2	灰味緑	1.7	17.95	4.61	84.7	1.00	0.871	1.169	13.57	2.57	1.357	20.5	Sk. costatum	15.7
	底層	20.3	1.2-1.7-2	(2.9)	17.95	4.55	84.4	0.96	1.355	1.182	6.42	2.28	1.357	-	Dinoflagellata	4.3
10.	表層	19.8	9.8	0.6	17.25	5.23	95.6									
	5 m層	20.0	暗青味灰	0.5	17.61	4.91	89.8	1.12	1.161	1.195	2.285	2.21	1.071	11.50	Sk. costatum	1.120
	底層	20.2	1.4-1.3-1	(0.6)	17.90	4.73	86.9	1.04	1.452	1.246	1.071	2.21	1.285	-	Dinoflagellata	9
11.	表層	19.6	1.6	1.0	14.84	4.71	82.9									
	5 m層	19.8	茶灰	0.3	17.20	4.25	77.3	5.36	1.387	4.143	2.571	2.57	1.428	2.450	Sk. costatum	2.400
	底層	20.4	7-1.4-1	1.4	17.21	3.84	70.3	0.96	1.258	2.056	2.285	2.50	1.428	-	Ciliata	3.7

(6) 42年12月

st	項目	水温 ℃	透明度 色	濁度	Cl ‰	溶存酸素		COD ppm	Phosphate-p μg-at/l	Silicate-si Si μg-at/l	Inorganic Nitrogen N μg-at/l			プランクトン (個体数/ml)		
						O ₂ CC	飽和度%				NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	全個体数	表層優占種とその個体数	
st 1.	表層	15.9	2.6	1.0	16.46	4.00	6.75	1.91	1.968	2.332	5.714	1.21	2.000	42	Skeletonema costatum	26
	5 m層	16.8	牀ぶ緑	1.1	17.00	3.93	6.79	1.67	2.742	1.953	2.142	1.42	1.642	31	Ciliata	10
	底層	16.8	12-17-4	1.4	17.85	3.55	6.21									
2.	表層	15.4	3.0	0.6	16.99	4.07	6.84	1.62	1.903	2.891	5.857	1.28	2.142	36	Sk. costatum	27
	5 m層	15.0	灰味緑	0.7	16.74	4.04	6.71	1.67	1.742	2.281	3.285	1.35	2.357	23	Ciliata	6
	底層	16.2	11-15-2	0.9	16.75	4.09	6.92									
3.	表層	15.4	4.5	0.5	17.32	4.44	7.51	1.32	1.613	2.036	4.071	1.28	1.785	49	Sk. costatum	37
	5 m層	15.2	牀ぶ緑	0.4	17.36	4.53	7.59	1.43	1.807	1.465	2.214	1.35	1.785	120	Ciliata	9
	底層	15.8	12-17-3	1.8	17.80	4.44	7.62									
4.	表層	15.4	4.3	0.5	17.74	4.51	7.63	1.11	1.613	1.702	2.642	1.21	2.000	37	Sk. costatum	28
	5 m層	14.8	牀ぶ背緑	0.4	17.75	4.44	7.44	1.32	1.774	2.120	2.928	1.28	2.714	30	Ciliata	4
	底層	14.8	13-14-4	0.7	17.77	4.39	7.40									
5.	表層	14.9	4.9	0.4	17.74	4.85	8.12	1.51	1.387	1.516	2.285	1.21	2.214	43	Sk. costatum	35
	5 m層	14.6	牀ぶ背緑	0.4	17.68	4.83	8.02	1.43	1.387	1.092	2.214	1.21	2.357	62	Dinoflagellata	4
	底層	14.8	13-16-3	0.4	17.79	4.84	8.16									
6.	表層	15.0	4.2	0.5	17.80	5.06	8.53	1.14	1.258	1.767	2.428	1.14	2.357	108	Sk. costatum	102
	5 m層	14.6	牀ぶ背緑	0.5	17.70	4.99	8.29	1.34	1.452	1.645	2.428	1.21	2.714	104	Dinoflagellata	2
	底層	14.8	13-15-3	0.5	17.80	4.96	8.36									
7.	表層	14.9	4.8	0.4	17.60	5.14	8.61	1.27	1.194	1.690	2.142	1.28	2.500	60	Sk. costatum	45
	5 m層	15.5	灰味背緑	0.2	17.75	5.16	8.60	1.27	1.290	1.066	2.142	1.21	2.142	51	Dinoflagellata	10
	底層	14.4	13-16-2	0.2	17.77	5.07	8.48									
8.	表層	14.8	5.0	0.2	17.75	5.12	8.53	1.59	1.290	1.674	1.857	1.21	2.142	15	Sk. costatum	10
	底層	14.5	牀ぶ背緑 13-14-3	0.3	17.75	5.15	8.58	1.27	1.258	1.754	1.785	1.28	2.642	18	Dinoflagellata	3
9.	表層	16.0	3.4	1.0	17.93	5.14	8.82	1.14	0.968	1.150	9.28	1.35	1.642	40	Dinoflagellata	13
	5 m層	16.4	緑	0.8	17.93	5.26	9.12	1.19	1.161	1.124	1.000	1.14	1.571	73	Sk. costatum	10
	底層	16.3	12-15-5	(1.1)	17.95	5.13	8.89									Chaetoceros sp
10.	表層	15.8	6.8	0.4	17.84	5.07	8.70	1.35	1.065	1.124	1.428	1.14	2.357	60	Sk. costatum	52
	5 m層	15.8	牀ぶ緑	0.4	17.70	5.32	9.08	1.27	1.065	1.240	9.28	1.28	1.571	43	Ceratium sp	2
	底層	16.2	12-15-4	(0.8)	17.93	5.24	8.99									
11.	表層	14.8	5.4	0.5	16.77	4.23	7.05	1.51	1.839	2.332	4.857	1.21	2.000	31	Sk. costatum	20
	5 m層	15.4	牀ぶ背緑	0.4	17.09	4.13	6.94	1.03	1.548	1.593	1.428	1.50	1.500	30	Dinoflagellata	4
	底層	16.7	13-14-3	1.6	17.98	4.27	7.40									

(7) 43年1月

st	項目	水温 ℃	透明度 水色	濁度	chl %	溶存酸素		COD ppm	Phosphate-p P μ g-at/l	Silicate-si Si μ g-at/l	Inorganic Nitrogen N μ g-at/l			プランクトン (個体数/ml)		
						O ₂ CC	飽和度%				NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	全個体数	表層優占種とその個体数	
st 1.	表層	9.2	1.6	2.2	14.10	5.24	74.9	2.65	4.129	40.43	150.00	3.14	214.2	578	Skeletonema costatum	416
	5m層	9.2	オリ-ブ灰	0.9	17.00	5.37	79.7	1.36	1.452	14.57	42.85	1.92	150.0	113	Ciliata	146
	底層	9.2	9-15-1	0.4	17.36	5.32	79.4									
2.	表層	8.2	2.1	1.4	15.67	5.61	79.9	2.25	1.968	22.59	77.85	3.50	207.1	5670	Sk. costatum	5630
	5m層	9.5	緑味灰	1.1	16.65	5.81	86.5	1.52	1.226	14.95	36.00	1.92	185.7	77	Ciliata	30
	底層	10.4	10-15-1	1.0	17.26	5.49	84.5									
3.	表層	8.2	3.7	0.5	16.66	6.05	87.3	1.77	1.161	17.33	46.42	2.14	278.5	375	Sk. costatum	327
	5m層	8.1	-	0.4	16.90	6.04	87.7	1.69	0.903	15.91	46.42	1.92	264.2	230	Thalassiosira rotula	28
	底層	9.4	-	0.3	17.00	6.10	91.5									
4.	表層	8.2	4.8	0.2	16.86	6.03	87.5	1.85	1.161	17.07	46.00	2.00	235.7	248	Sk. costatum	213
	5m層	9.1	灰味緑	0.3	16.90	6.02	89.3	1.52	1.065	17.33	43.57	2.14	371.4	168	Th. rotula	23
	底層	9.4	11-15-2	0.3	16.90	6.02	90.3									
5.	表層	7.0	3.8	0.5	16.75	6.07	86.0	1.52	1.097	18.29	47.14	2.00	200.0	305	Sk. costatum	243
	5m層	6.8	緑味灰	0.5	16.82	6.05	85.9	1.52	1.097	17.97	40.71	1.78	214.2	343	Th. rotula	36
	底層	8.0	10-15-1	0.5	16.85	6.10	88.5									
6.	表層	8.2	4.8	0.2	17.09	6.15	89.3	1.52	0.903	14.95	37.85	2.00	328.5	223	Sk. costatum	167
	5m層	7.5	灰味緑	0.1	17.04	6.19	87.9	1.52	0.871	12.45	20.00	1.57	371.4	223	Th. rotula	28
	底層	7.5	11-14-2	0.1	17.43	6.30	91.0							113	Eucampia zodiacus	10
7.	表層	8.4	7.0	0.2	17.60	6.31	94.2	1.44	0.710	11.55	25.71	1.42	128.5	122	Sk. costatum	77
	3m層	8.4	灰味緑	0.2	17.54	6.27	92.6	1.60	0.742	11.55	20.00	1.57	428.5	46	Th. rotula	26
	底層	8.5	12-15-2	0.2	17.49	6.35	93.8							46	Chaetoceros sp	6
8.	表層	9.5	6m以上	0.1	17.75	6.25	93.8	1.52	0.710	8.60	15.71	1.35	235.7	17	Th. rotula	4
	底層	9.5	KCぶ背緑 13-15-3	0.0	17.77	6.23	93.3	1.20	0.710	8.02	12.85	1.21	107.1	22	Chaetoceros sp	4
9.	表層	10.0	7.4	0.0	17.77	6.03	92.2	1.36	0.613	9.31	13.57	1.21	150.0	23	Th. rotula	5
	5m層	9.8	KCぶ背緑	0.0	17.74	6.13	93.7	1.52	0.839	9.63	16.42	1.28	142.8	65	Sk. costatum	3
	底層	10.2	13-16-4 (#)	1.777	17.77	6.00	91.7							65	Chaetoceros sp	6
10.	表層	8.0	5.2	0.5	16.90	6.09	88.4	1.77	1.000	16.30	40.71	2.14	235.7	243	Sk. costatum	190
	5m層	8.5	灰味緑	0.2	17.13	6.22	91.3	1.52	1.032	10.91	22.85	1.14	128.5	66	Th. rotula	24
	底層	10.5	12-14-2 (0.4)	1.782	17.82	5.72	88.5							66	Chaetoceros sp	10
11.	表層	8.5	2.7	1.3	16.61	5.59	81.5	1.52	1.387	21.82	52.14	2.14	178.5	286	Sk. costatum	222
	5m層	9.2	緑味灰	0.4	17.36	5.55	82.8	1.44	1.000	12.19	17.14	1.28	128.5	483	Mesodinium sp	22
	底層	10.4	10-15-1	0.3	17.72	5.59	85.7							483	Ciliata	11

(8) 43年2月

st	項目	水温 ℃	透明 水色	濁度	cl %	溶存酸素		COD ppm	Phosphate-p μg-at/l	Silicate-si Si _{μg-at/l}	Inorganic Nitrogen N _{μg-at/l}			フ ラ ン ク ト ン (個体数/ml)											
						O ₂ CC	飽和度%				NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	全個体数	表層優占種とその個体数										
st 1.	表層	6.2	1.3m	3.5	15.28	7.80	106.0	4.32	1.355	1336	105.00	25.7	35.71	40700	Skeletonema costatum	40600									
	5m層	6.3	灰味黄茶	2.6	17.81	6.60	94.0										1.86	0.677	1.89	19.28	1.28	21.42	12100		
	底層	6.6	7-15-2	1.3	17.52	6.86	97.0																		
2.	表層	5.4	1.6	3.3	16.20	7.76	105.3	3.75	0.871	2.21	105.00	4.64	42.85	42500	Sk. costatum	42500									
	5m層	5.5	茶 灰	2.7	16.42	7.58	103.4										2.20	0.613	2.08	36.42	1.64	21.42	12900		
	底層	6.2	7-16-1	1.4	17.17	7.26	100.8																		
3.	表層	5.3	1.5	3.6	16.81	8.78	120.6	4.65	0.936	2.08	70.71	2.61	34.28	28300	Sk. costatum	28200									
	5m層	6.0	茶 灰	2.1	17.32	8.18	114.4										2.36	0.516	1.89	47.14	1.35	21.42	15900		
	底層	6.0	7-15-1	1.3	17.36	7.43	103.9																		
4.	表層	5.3	1.6	2.2	17.14	8.55	117.4	3.18	0.677	2.02	48.57	1.92	25.00	12100	Sk. costatum	12000									
	5m層	5.3	オリ-ウ灰	2.1	17.10	8.47	116.3										2.53	0.484	2.14	90.71	1.28	20.00	20900		
	底層	6.0	8-15-1	1.1	17.48	7.19	100.6																		
5.	表層	5.4	1.7	2.2	17.29	7.86	108.4	1.55	0.613	2.39	37.14	1.85	27.14	5430	Sk. costatum	5270									
	5m層	5.9	灰味黄緑	1.3	17.50	7.32	102.4										1.63	0.452	2.71	21.43	1.21	17.85	160	Thalassiosira decipiens	33
	底層	6.2	10-17-2	1.1	17.58	7.09	99.2																		
6.	表層	5.6	2.1	1.3	17.50	7.54	104.3	2.35	0.419	4.03	55.00	1.50	22.85	610	Sk. costatum	530									
	5m層	5.9	泥ぶ黄緑	1.1	17.52	7.48	104.6										1.63	0.419	4.29	28.57	1.07	16.42	67	Peridinium sp	19
	底層	6.5	10-16-3	0.6	17.77	6.92	98.2																		
7.	表層	6.4	4.3	0.6	17.70	7.24	102.7	1.80	0.355	3.47	20.00	1.21	14.28	390	Sk. costatum	309									
	3m層	6.6	泥ぶ緑	0.5	17.74	7.23	102.6										1.39	0.387	3.47	21.42	1.21	15.71	260	Peridinium sp	24
	底層	6.7	11-17-3	0.2	17.81	6.92	98.3																		
8.	表層	6.9	4.0	0.7	17.93	6.96	100.1	1.80	0.452	4.03	28.57	1.07	17.85	89	Peridinium sp	30									
	底層	7.4	泥ぶ緑	0.5	18.12	6.76	98.4										1.06	0.968	6.55	12.85	1.07	14.28	82	Sk. costatum	30
			12-16-3																						
9.	表層	7.6	7.5	0.2	18.16	6.72	97.8	1.55	0.742	5.67	12.85	0.85	16.42	20	Ciliata	4									
	5m層	8.1	灰味青緑	0.1	18.13	6.68	98.2										1.22	0.710	5.86	10.00	1.07	18.57	40	Thalassiothrix sp	3
	底層	8.1	13-15-2	(0.1)	18.15	6.66	97.9																		
10.	表層	5.9	4.5	0.6	17.62	7.98	111.6	2.45	0.323	0.63	14.28	1.00	16.42	860	Sk. costatum	703									
	5m層	6.3	緑味灰	0.4	17.70	7.78	110.4										2.37	0.452	3.91	13.57	1.00	15.00	243	Peridinium	88
	底層	7.2	11-15-1	(0.2)	17.95	6.71	96.5																		
11.	表層	5.9	1.7	3.0	16.66	9.24	127.6	3.84	0.839	1.58	38.57	1.92	27.14	30900	Sk. costatum	30700									
	5m層	6.2	灰味黄茶	1.6	17.32	8.06	112.7										1.39	0.290	1.32	20.71	0.85	12.85	840		
	底層	6.8	7-16-2	0.3	17.58	7.01	100.3																		

(9) 43年3月

st	項目	水温 °C	透明度 水色	濁度	chl %	溶存酸素		COD ppm	phosphate-p P _{μg-at/l}	Silicate-si Si _{μg-at/l}	Inorganic Nitrogen N _{μg-at/l}			プランクトン (個体数/μl)		
						O ₂ CC	飽和度%				NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	全個体数	表層優占種とその個体数	
st 1.	表層	8.6	1.5 m	2.7	14.37	5.44	77.4	1.46	1.968	30.03	571.4	2.07	26.42	-	Skeletonema costatum	ccc
	5 m層	7.4	明オリーブ	3.3	17.52	6.34	91.6	1.29	1.710	10.99	285.7	1.78	16.42	1,740	Thalassiosira decipiens	c
	底層	7.6	8-15-4	3.3	17.58	6.21	89.7									
2.	表層	8.0	1.7	2.2	16.81	6.03	87.5	1.86	1.032	19.30	735.7	2.07	29.28	2,600	Sk. costatum	2,530
	5 m層	7.2	灰味黄緑	1.1	17.53	-	-	1.21	1.484	7.60	228.5	1.64	23.57	2,260	Th. decipiens	42
	底層	7.1	9-17-2	1.0	17.70	5.61	80.3									
3.	表層	9.0	2.8	1.3	17.14	6.84	101.5	1.70	1.194	12.52	400.0	1.64	23.57	4,650	Sk. costatum	3,880
	5 m層	7.8	緑味灰	0.5	17.59	6.92	101.2	1.21	0.774	6.90	200.0	0.78	21.42	4,930	Peridinium sp	519
	底層	7.0	10-16-1	0.9	17.80	6.27	90.2								4,930	Th. decipiens
4.	表層	8.0	6.3	0.5	17.79	7.07	104.0	1.54	0.323	5.24	142.8	1.07	35.71	1,210	Sk. costatum	1,050
	5 m層	7.8	灰味緑	0.5	17.83	7.16	105.3	1.21	0.710	4.03	142.8	0.92	25.00	1,030	Th. decipiens	138
	底層	7.2	12-17-2	1.1	17.89	6.92	99.6								1,030	Chaetoceros sp
5.	表層	9.0	6.6	0.7	17.88	6.94	104.2	1.78	0.419	7.09	185.7	1.07	22.14	98	Th. decipiens	60
	5 m層	8.2	灰味緑	0.5	17.95	7.06	103.8	1.29	0.548	5.43	114.2	0.92	16.42	407	Sk. costatum	20
	底層	7.6	11-16-4	0.5	17.96	7.01	102.0								407	Peridinium sp
6.	表層	8.9	7.9	0.5	17.70	6.93	103.4	1.46	0.484	8.63	121.4	0.85	16.42	173	Peridinium sp	130
	5 m層	8.8	灰味背緑	0.4	18.13	6.89	103.5	0.51	0.581	5.75	100.0	0.71	32.85	190	Th. decipiens	27
	底層	8.2	13-15-3	0.4	18.20	6.81	100.1								190	
7.	表層	10.0	7 m以上	0.4	18.22	6.83	105.1	1.46	0.548	6.07	121.4	0.78	14.28	12	Peridinium sp	6
	3 m層	8.7	灰味背緑	0.4	18.28	6.89	102.8	1.13	0.581	5.94	85.7	0.71	10.00	64	Th. decipiens	2
	底層	8.5	13-15-3	0.4	18.26	6.94	103.6								64	Sk. costatum
8.	表層	9.4	6 m以上	0.4	18.24	7.54	114.8	0.73	0.581	4.09	64.2	0.64	18.57	17	Peridinium sp	12
	底層	9.0	灰味背緑	0.4	18.26	7.79	117.5	0.81	0.548	4.73	57.1	0.64	8.57	18	Sk. costatum	2
			14-15-3													
9.	表層	8.0	9.6	0.5	18.22	6.74	99.4	1.21	0.581	4.22	107.1	0.71	14.28	50	Sk. costatum	23
	5 m層	7.6	青味緑	0.5	18.23	6.74	98.4	0.81	0.742	3.26	157.1	0.78	11.42	54	Th. decipiens	11
	底層	7.8	13-16-5	(0.5)	18.23	6.66	98.2								54	Peridinium sp
10.	表層	7.6	4.0	0.5	17.39	7.26	104.9	1.46	0.355	7.35	214.2	1.14	29.28	2,830	Sk. costatum	2,670
	5 m層	7.0	灰味背緑	0.5	17.65	7.44	106.4	0.97	0.548	7.41	142.8	0.85	17.85	376	Th. decipiens	106
	底層	7.2	11-16-4	(0.2)	18.03	6.50	93.5								376	Peridinium sp
11.	表層	8.8	1.6	2.2	15.26	5.81	84.3	1.86	1.161	25.56	500.0	1.78	25.00	4,020	Sk. costatum	3,990
	5 m層	7.2	灰味黄	1.0	17.52	6.72	96.1	1.13	0.936	8.18	214.2	1.28	17.85	2,000	Th. decipiens	13
	底層	7.4	8-17-4	1.1	17.59	6.50	93.9								2,000	

(10) 43年4月

st	項目	水温℃	透明度 水色	濁度	chl %	溶存酸素		COD ppm	Phosphate-p P μ g-at/L	Silicate-s Si μ g-at/L	Inorganic Nitrogen N μ g-at/L			プランクトン (個体数/ml)		
						O ₂ CC	飽和度%				NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	全個体数	表層優占種とその個体数	
st 1.	表層	9.8	1.2	3.1	16.68	4.92	74.2	2.35	1.323	8.10	35.71	1.14	14.28	10000	Skeletonema costatum	9700
	5m層	9.2	灰味黄緑	1.0	17.66	6.09	90.9	0.67	0.613	6.48	22.85	0.50	7.14	903	Peridinium sp	120
	底層	8.6	9-16-2	1.1	17.99	5.38	79.9									
2.	表層	10.9	2.0	1.9	16.82	7.43	114.8	1.92	0.839	6.01	8.785	1.71	32.14	16900	Sk. costatum	16300
	5m層	8.5	灰味黄緑	0.5	17.95	6.30	93.6	1.76	0.419	5.00	14.28	0.50	14.28	816	Peridinium sp	438
	底層	8.4	10-16-2	0.4	17.98	6.02	89.4								Thalassiosira sp	48
3.	表層	8.6	3.0	1.1	17.78	7.06	104.6	2.18	0.419	2.36	15.71	0.57	12.85	6500	Sk. costatum	5940
	5m層	8.6	にぶ緑	0.7	17.78	6.75	100.0	1.34	0.484	3.85	11.42	0.35	10.00	3350	Peridinium sp	278
	底層	8.2	11-15-4	0.7	17.93	6.09	90.0								Th. decipiens	58
4.	表層	8.0	2.8	2.0	17.92	8.04	118.2	1.94	0.355	1.69	11.42	0.42	10.00	3780	Sk. costatum	3480
	5m層	8.4	にぶ黄緑	0.5	17.92	6.45	95.8	1.00	0.387	4.73	9.28	0.42	10.71	2950	Peridinium sp	100
	底層	8.2	9-16-3	0.7	17.93	6.25	92.3								Th. decipiens	72
5.	表層	9.4	3.7	2.1	17.80	8.85	133.9	2.77	0.484	2.97	7.14	0.35	10.00	3050	Sk. costatum	2750
	5m層	8.5	明オリ-う	0.5	17.86	6.80	100.9	1.17	0.258	3.44	15.00	0.50	7.14	1830	Peridinium sp	606
	底層	8.2	8-16-4	0.4	17.92	6.48	95.7								Th. decipiens	108
6.	表層	8.9	3.9	1.0	17.90	7.40	111.1	1.76	0.355	2.23	12.85	0.50	10.00	2680	Sk. costatum	1680
	5m層	8.2	オリ-う緑	0.7	17.90	6.64	98.1	1.76	0.258	2.70	9.28	0.50	10.00	1630	Peridinium sp	640
	底層	8.6	10-14-3	0.9	17.92	6.50	96.6								Th. decipiens	158
7.	表層	10.2	6.5m以上 緑	0.7	17.94	7.71	118.3	1.68	0.290	2.03	11.42	0.42	6.42	378	Sk. costatum	124
	3m層	9.6	青	0.4	17.96	7.24	109.9	0.75	0.419	2.50	22.14	0.57	6.42	130	Peridinium sp	91
	底層	9.0	14-15-5	0.4	17.92	7.71	115.8								Chaetoceros sp	64
8.	表層	10.5	5m以上 青味緑	0.4	18.17	7.18	111.1	1.09	0.290	3.85	10.00	0.50	5.71	131	Sk. costatum	42
	底層	10.8	13-15-5	0.3	18.17	7.09	111.0	0.75	0.323	3.85	5.71	0.42	7.14	131	Chaetoceros sp	35
															Nitzschia seriata	14
9.	表層	10.2	2.0	1.6	17.77	10.15	155.2	0.67	0.484	1.42	10.00	0.50	7.14	7120	Sk. costatum	5420
	5m層	8.4	灰味オリ-う緑	0.7	17.92	6.90	102.5	0.67	0.871	4.39	8.57	0.42	8.57	634	Peridinium sp	1420
	底層	9.4	10-15-2	(0.5)	18.14	6.80	103.2								Th. decipiens	132
10.	表層	9.2	3.5	1.6	17.70	8.86	133.0	2.42	0.387	1.08	8.57	0.57	8.57	6690	Sk. costatum	6440
	5m層	8.8	にぶ黄緑	0.4	17.90	6.93	103.6	1.09	0.452	5.94	15.71	0.42	10.00	200	Th. decipiens	56
	底層	9.0	10-15-3	(0.4)	17.94	6.54	98.2								Peridinium sp	50
11.	表層	9.6	1.8	2.1	16.79	5.85	87.4	1.09	0.968	13.10	27.14	0.85	16.42	2020	Sk. costatum	1610
	5m層	9.6	灰味黄緑	1.0	17.42	6.26	94.4	1.26	0.710	10.46	14.28	0.57	10.00	159	Peridinium sp	334
	底層	8.3	9-16-2	0.9	17.99	5.30	78.4								Th. decipiens	22

(11) 43年5月

st	項目	水温 ℃	透明度 水色	濁度	cl ‰	溶存酸素		COD ppm	Phosphate-p P _{μg-at/l}	Silicate-si Si _{μg-at/l}	Inorganic Nitrogen N _{μg-at/l}			プランクトン (個体数/μl)		
						O ₂ CC	飽和度%				NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	全個体数	表層優占種とその個体数	
st 1.	表層	14.2	2.0	2.5	18.37	6.47	105.7	1.98	1.158	14.43	12.85	0.86	5.55	8,020	Skeletonema costatum	7,940
	5 m 層	13.6	暗黄緑	0.4	17.96	5.24	85.9	0.82	0.989	7.59	8.59	0.58	3.33	268	Asterionera japonica	16
	底層	12.1	9-16-4	0.8	18.02	5.20	82.9									
2.	表層	13.5	1.5	3.0	18.90	6.60	107.0	2.47	0.695	2.78	3.000	1.44	8.88	3,700	Sk. costatum	3,600
	5 m 層	12.2	オリーフ灰	0.6	18.00	5.00	80.1	0.58	0.705	9.33	15.71	0.58	4.44	990	Peridinium sp	54
	底層	12.6	8-15-1	0.8	18.00	4.94	79.5								Eucampia zodiacus	36
3.	表層	13.9	2.1	3.0	17.18	7.16	117.2	1.98	0.463	1.74	2.85	0.58	4.44	13,600	Sk. costatum	13,300
	5 m 層	13.0	灰味黄緑	0.8	17.74	5.81	94.2	0.41	0.989	13.68	17.14	0.65	4.44	572	Chaetoceros sp	95
	底層	12.4	9-16-2	2.5	18.02	4.60	74.1									
4.	表層	12.4	2.2	2.6	17.92	6.61	106.4	1.56	0.484	8.27	19.28	0.58	4.44	6,650	Sk. costatum	6,410
	5 m 層	12.0	灰味黄緑	1.0	17.99	4.99	79.6	0.99	0.758	12.19	16.42	0.55	4.44	811	Euc. zodiacus	68
	底層	12.0	10-16-2	1.0	17.98	4.49	71.6								Chaetoceros sp	48
5.	表層	14.0	2.0	2.2	17.58	6.59	108.4	2.63	0.537	1.93	2.14	0.86	6.66	16,700	Sk. costatum	16,300
	5 m 層	12.8	灰味黄緑	1.0	17.98	5.07	82.4	0.82	0.442	9.58	10.71	0.50	4.44	1,750	Euc. zodiacus	128
	底層	12.4	10-16-2	1.0	17.98	5.05	81.3								Chaetoceros sp	124
6.	表層	14.0	2.9	2.5	17.83	7.23	119.7	1.65	0.389	5.16	2.14	0.58	3.33	10,100	Sk. costatum	9,690
	5 m 層	12.0	灰味黄緑	1.1	17.93	5.59	89.2	0.99	0.547	8.89	12.85	0.58	3.33	1,400	Chaetoceros sp	248
	底層	12.2	10-17-2	1.2	17.97	5.02	80.4								Euc. zodiacus	56
7.	表層	13.2	2.9	1.1	17.25	5.73	92.3	1.65	0.368	10.57	10.71	0.58	3.33	350	Chaetoceros curvisetus	95
	5 m 層	12.3	灰味緑	0.8	17.93	5.27	84.9	1.65	0.358	7.78	10.71	0.43	3.33	214	Chaetoceros sp	79
	底層	12.8	12-17-2	0.7	17.93	5.25	85.4								Euc. zodiacus	78
8.	表層	15.5	3.8	0.9	18.09	6.54	111.2	1.23	0.347	5.91	6.42	0.43	3.33	1,620	Sk. costatum	1,560
	5 m 層	14.8	灰味青緑	0.4	18.11	6.50	109.6	1.32	0.316	6.22	10.71	0.43	3.33	1,580	Chaetoceros sp	34
	底層	14.8	13-16-3	0.4	18.11	6.50	109.6								Euc. zodiacus	7
9.	表層	12.6	3.3	1.1	17.96	5.85	94.2	1.23	0.368	4.48	10.00	0.50	3.33	4,910	Sk. costatum	4,540
	5 m 層	12.4	暗黄緑	0.8	18.01	5.55	89.4	1.15	2.147	8.71	10.00	0.72	4.44	805	Chaetoceros curvisetus	178
	底層	13.4	10-15-4	(1.5)	18.26	5.37	88.3								Euc. zodiacus	70
10.	表層	13.2	2.7	1.4	17.08	6.26	100.5	1.89	0.611	8.09	16.42	0.58	5.55	5,490	Sk. costatum	5,420
	5 m 層	12.7	灰味黄緑	0.6	17.56	5.64	90.2	0.34	0.579	5.91	15.00	0.36	2.22	357	Chaetoceros sp	35
	底層	12.5	10-15-3	(0.4)	18.03	5.65	91.0								Peridinium	14
11.	表層	15.1	1.7	2.8	15.20	7.62	124.3	3.38	0.726	2.09	15.00	0.86	6.66	19,000	Sk. costatum	18,600
	5 m 層	13.2	明オリーフ	1.5	17.32	5.84	94.8	0.34	0.547	2.65	15.71	0.43	3.33	412	Chaetoceros sp	276
	底層	12.4	8-15-4	0.7	18.04	5.43	82.4									

(12) 43年6月

項目 St	水温 °C	透明度 色	濁度	Cl %	溶存酸素		C O D ppm	Phosphate-P P μ g-at/ ℓ	Silicate-Si Si μ g-at/ ℓ	Inorganic Nitrogen N μ g-at/ ℓ			フ ラ ン ク ト ン (個体数/ml)		
					O ₂ cc	飽和度 %				NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	全個体数	表層優占種とその個体数	
St. 1	表層	21.8	0.9	5.0	14.89	11.10	204.0	5.57	0.181	28.09	7.14	0	3.77	22,000	<i>Exuviaella mariae-lebouriae</i> 13,600
	5m	19.4	黄 茶	1.6	16.85	8.67	156.2	1.56	0.319	20.31	19.28	1.18	2.22	1,440	<i>Skeletonema costatum</i> 8,300
	底	15.8	6-16-4	1.5	17.87	2.05	35.1								<i>Nitzschia</i> sp 150
2	表層	20.2	0.7	6.8	16.28	11.74	212.3	6.66	0.138	18.75	14.28	0.10	3.88	44,200	<i>Ex. mariae-lebouriae</i> 35,400
	5m	17.8	灰味黄茶	0.7	17.48	5.68	100.4	4.11	0.106	18.75	3.57	0.82	2.44	4,410	<i>Sk. costatum</i> 8,450
	底	14.8	6-14-2	1.5	17.95	2.57	43.3								<i>Nitzschia</i> sp 200
3	表層	21.8	1.1	6.7	16.65	12.98	242.6	9.62	0.170	13.79	0	0.17	4.99	66,100	<i>Ex. mariae-lebouriae</i> 62,200
	5m	15.8	灰味黄茶	0.7	17.95	3.33	57.1	3.13	0.117	19.31	0	0.81	1.33	2,200	<i>Sk. costatum</i> 3,660
	底	14.8	6-14-2	0.7	18.01	3.07	51.6								
4	表層	22.0	1.0	3.3	16.96	12.82	214.0	9.54	0.106	14.42	2.85	0	3.10	87,000	<i>Ex. mariae-lebouriae</i> 85,000
	5m	15.6	灰味黄茶	1.5	17.99	3.72	63.3	1.81	0.106	16.30	0	0.10	2.44	3,150	<i>Sk. costatum</i> 1,840
	底	15.4	6-15-2	1.2	18.00	3.83	65.1								
5	表層	21.9	1.1	4.3	17.26	11.47	218.4	8.06	0.191	12.04	2.14	0.56	2.22	36,200	<i>Ex. mariae-lebouriae</i> 34,200
	5m	17.2	黄 茶	2.1	18.11	4.67	81.9	2.47	0.085	17.05	0.71	0.10	1.55	970	<i>Sk. costatum</i> 1,840
	底	16.6	7-16-3	2.5	18.11	4.03	69.8								
6	表層	21.6	1.7	2.3	18.00	7.06	133.0	5.26	0.128	12.67	0	0.03	1.11	28,200	<i>Ex. mariae-lebouriae</i> 27,700
	5m	17.4	明オリ-ブ	1.3	18.19	5.38	94.7	2.80	0.245	12.67	0	0.22	1.11	6,310	<i>Sk. costatum</i> 400
	底	16.8	8-16-3	1.5	18.19	4.79	83.7								
7	表層	19.4	3.6	1.5	18.28	5.86	107.1	1.23	0.053	13.98	0	0	0	1,520	<i>Ex. mariae-lebouriae</i> 1,360
	3m	18.8	白 緑	1.0	18.32	5.80	104.5	2.38	0.234	12.04	0	0	1.11	590	<i>Sk. costatum</i> 150
	底	18.2	11-16-3	1.0	18.32	5.53	98.8								
8	表層	19.6	5m以上 灰味青緑	0.5	18.40	6.77	124.2	1.56	0.170	10.78	0	0	0	930	<i>Ex. mariae-lebouriae</i> 836
	5m	19.2		0	18.40	6.84	124.8	0.99	0.128	13.48	0	0	0.55	370	<i>Sk. costatum</i> 88
	底	15.6	13-15-2												
9	表層	21.6	2.8	0.6	17.28	10.88	203.0	2.96	0.106	5.71	0	0.13	0.33	5,000	<i>Ex. mariae-lebouriae</i> 3,130
	5m	18.0	灰味黄緑	1.9	17.69	7.38	130.9	1.81	0.149	14.80	0	0.17	1.11	2,350	<i>Sk. costatum</i> 1,560
	底	15.6	9-16-2	(0.8)	18.07	4.25	72.3								<i>Chaetoceros</i> sp 212
10	表層	20.8	2.0	2.0	16.69	11.09	204.2	3.29	0.074	13.48	1.42	0.26	1.66	4,370	<i>Ex. mariae-lebouriae</i> 27,300
	5m	18.9	オリ-ブ灰	1.0	17.10	9.27	165.5	0.90	0.340	18.56	2.14	0.68	2.77	370	<i>Sk. costatum</i> 1,520
	底	15.3	8-15-1	(0.6)	18.00	3.87	65.8								<i>Nitzschia</i> sp 52
11	表層	21.8	0.8	9.2	15.05	13.47	247.6	7.73	0.170	23.20	1.42	0	2.77	62,600	<i>Ex. mariae-lebouriae</i> 48,800
	5m	19.6	黄 茶	0.6	17.22	9.50	171.5	0.98	0.404	23.64	3.57	0.48	1.66	790	<i>Sk. costatum</i> 13,360
	底	15.5	6-15-3	0.7	18.06	3.84	65.3								

(13) 43年7月

St	項目	水温 ℃	透明度 水色	濁度	C / %	溶存酸素		C O D ppm	Phosphate-P μg-a/l/ℓ	Silicate-Si Si μg-a/l/ℓ	Inorganic Nitrogen N μg-a/l/ℓ			プランクトン (個体数/ml)		
						O ₂ cc	飽和度 %				NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	全個体数	表層優占種とその個体数	
St. 1	表層	21.4	2.1	2.6	16.48	3.83	70.9									
	5 m	20.8	牀ぶ黄緑	1.2	17.37	5.46	100.9	5.02	1.497	10.46	2.214	0.76	2.78	3,230	Skeletonema costatum	3,090
	底	19.4	9-16-3	0.7	17.58	2.83	51.3	1.72	1.668	12.60	2.928	0.61	1.67	209	Ceratium sp	114
2	表層	20.4	2.7	1.9	17.16	4.82	88.3									
	5 m	20.2	灰味オリブ	0.1	17.65	4.03	74.1	1.89	1.123	11.06	5.000	0.86	3.89	300	Sk. costatum	278
	底	17.5	8-15-2	0.4	17.98	0.65	11.4	1.39	6.310	3.835	3.785	0.48	1.67	122	Ceratium sp Prorocentrum sp	8 3
3	表層	21.2	5.0	0.5	17.63	5.11	95.5									
	5 m	20.4	灰味青緑	0.1	17.94	4.69	87.0	1.39	0.610	5.90	7.85	0.33	0.56	512	Sk. costatum	402
	底	18.6	14-16-2	0.3	18.06	1.94	34.8	1.39	1.872	26.15	12.14	0.94	0.56	51	Ceratium sp Leptocylindrus danicus	79 15
4	表層	20.6	6.5	0.2	17.67	4.41	81.8									
	5 m	19.7	牀ぶ青緑	0.2	17.79	3.71	67.6	1.81	0.706	12.13	5.00	0.50	1.11	281	Sk. costatum	143
	底	18.6	14-14-3	0.9	18.03	1.77	31.7	1.07	1.979	34.86	13.57	1.11	1.11	52	Ceratium sp	129
5	表層	20.1	3.6	0.5	17.65	3.68	67.3									
	5 m	19.6	牀ぶ緑	0.5	17.98	3.12	56.8	1.56	0.824	20.65	5.75	1.22	2.78	255	Sk. costatum	182
	底	19.6	12-15-3	0.5	18.02	2.60	47.4	1.39	1.519	26.08	5.00	1.30	1.11	168	Lept. danicus	66
6	表層	21.2	3.2	0.9	17.80	5.38	100.6									
	5 m	19.8	灰味緑	0.4	18.13	3.88	71.1	1.97	0.449	13.61	2.85	0.75	1.67	1,730	Sk. costatum Lept. danicus	1,440 231
	底	20.0	11-14-2	0.8	18.17	3.56	65.6	0.90	0.824	19.44	1.42	1.30	2.22	114	Ceratium	22
7	表層	20.8	3.5	0.5	18.24	4.12	77.0									
	3 m	20.6	牀ぶ緑	0.7	18.28	4.00	74.6	0.98	0.535	16.22	5.71	0.65	1.78	203	Lept. danicus	131
	底	20.8	11-16-3	0.7	18.28	3.92	74.4	1.48	0.588	16.49	0.71	0.68	1.11	238	Sk. costatum Nitzschia seriata	60 4
8	表層	21.9	6 m 以上	0.1	18.34	6.31	120.0									
	底	21.8	牀ぶ青緑	0.2	18.43	5.86	111.6	0.82	0.438	10.53	0	0.43	3.33	37	Sk. costatum	18
			13-15-3								2.14	0	1.67	25	Lept. danicus	8
9	表層	20.8	6.8	0.4	17.81	5.40	100.4									
	5 m	20.6	灰味オリブ緑	0.2	17.93	5.07	94.1	1.23	0.385	8.78	0	0.62	1.67	208	Sk. costatum	106
	底	20.0	10-14-2 (0.8)	18.06	4.12	75.7	0.65	0.984	17.10	1.42	1.11	2.78	-	Ceratium sp Lept. danicus	51 15	
10	表層	21.3	6.8	0.5	17.60	5.59	104.3									
	5 m	20.8	暗青緑	0.2	17.85	5.38	100.0	1.81	0.299	5.23	5.00	0.43	1.33	608	Sk. costatum	441
	底	19.8	13-13-2 (0.5)	18.21	3.26	59.9	1.72	1.166	21.59	5.71	1.73	2.22	16	Ceratium sp Lept. danicus	116 24	
11	表層	22.2	1.0	3.2	11.65	4.29	76.2									
	5 m	21.1	明オリブ	1.3	17.01	6.15	113.7	3.17	2.995	4.425	6.285	1.77	1.554	2,760	Sk. costatum	2,680
	底	18.0	8-16-4	0.5	18.03	1.91	33.9	1.07	3.315	34.86	20.00	0.58	1.11	175	Ceratium sp	20