

平成 4 年 度

大阪府立水産試験場事業報告

平成 6 年 3 月

大阪府立水産試験場

大阪府泉南郡岬町多奈川谷川

目 次

1. 浅海定線調査	1
2. 気象・海況の定置観測	19
3. 大阪湾漁場水質監視調査	21
4. 大阪湾の水溫平年変動	23
5. 貧酸素水塊発生状況調査	29
6. 赤潮発生状況調査	36
7. 赤潮予察調査	41
8. 大阪湾の水質汚濁浄化機構に関する研究	49
9. 生物モニタリング調査(漁場環境保全対策事業)	55
10. 漁況調査	62
11. 浮魚類資源調査	67
12. 底魚類資源調査	82
13. 資源管理型漁業推進総合対策事業	88
I 広域回遊資源調査	88
II 地域重要資源調査 その1(ガザミ)	96
III 地域重要資源調査 その2(マアナゴ)	110
14. 小型エビ類の産卵生態調査(水産生物生態調査)	123
15. サワラ資源生態調査	128
16. イカナゴ資源生態調査	139
17. 地域特産種増殖技術開発事業	146
18. 重要甲殻類栽培資源管理手法開発調査	148
19. 標識放流したヒラメの採捕状況について	151
20. 貝類栽培漁業技術開発試験	157
21. 藻類養殖指導	169
職員現員表	175
平成4年度予算	176
付 表	

1. 浅海定線調査

中嶋 昌紀・青山英一郎・辻野 耕實

この調査は、全国的に行われている漁海況予報事業(国庫補助事業)の中の浅海定線調査として、内湾の富栄養化現象と漁場環境の把握を目的に1972年度(昭和47年度)から継続して実施しているものである。

調査実施状況

1. 調査地点

大阪湾全域20点(図1、表1参照)

2. 調査項目

一般項目……水温、塩分、透明度、水色、気象

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、植物プランクトン出現優占種とその細胞数、クロロフィル-aおよびフェオフィチン。

* $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ は濾過水を測定。

3. 調査回数および実施日(1992年)

一般項目……毎月1回

特殊項目……年4回(2、5、8、11月)

実施日……表2参照

4. 測定層

水温……0、5、10、20、30m、底層

塩分……表層、底層

表2 浅海定線調査実施日(1992年)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
日	7,8	3,6	4,5	6,7	6,7	1,2	6,7	5,6	1,2	7,8	4,5	1,3

表1 浅海定線調査定点位置

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

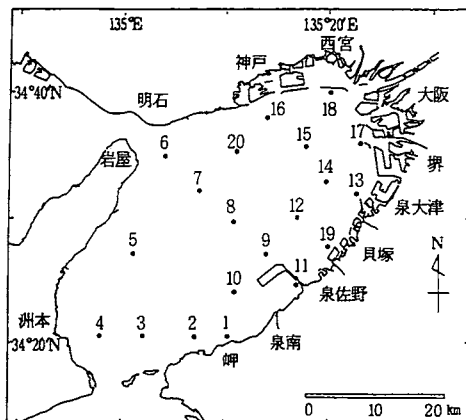


図1 浅海定線調査定点図

5. 調査船

船名……はやて (39.97トン、300馬力)

船長……榊 昭彦

機関長……辻 利幸

乗組員……奥野政嘉、大道英次

調査項目

一般項目測定結果を付表-1に、特殊項目測定結果を付表-2に、プランクトン検鏡結果を付表-3に示す。表底層別に観測点全点で平均した水温、塩分、透明度の経年変化をそれぞれ図2、図3、図4

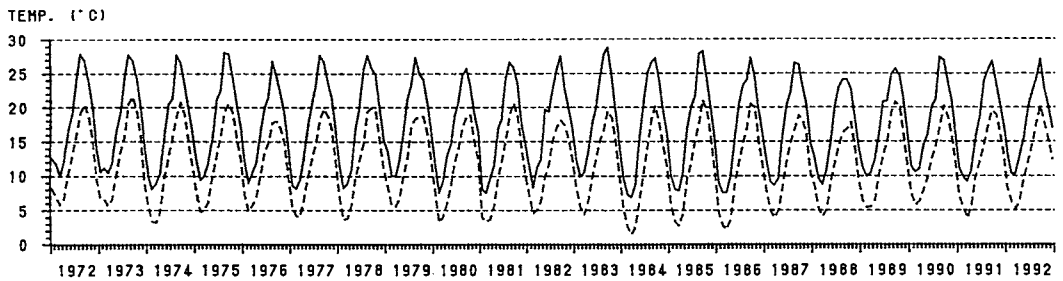


図2 水温の経年変化
(実線…表層、点線…底層。底層の値は下方へ5℃ずらしている。)

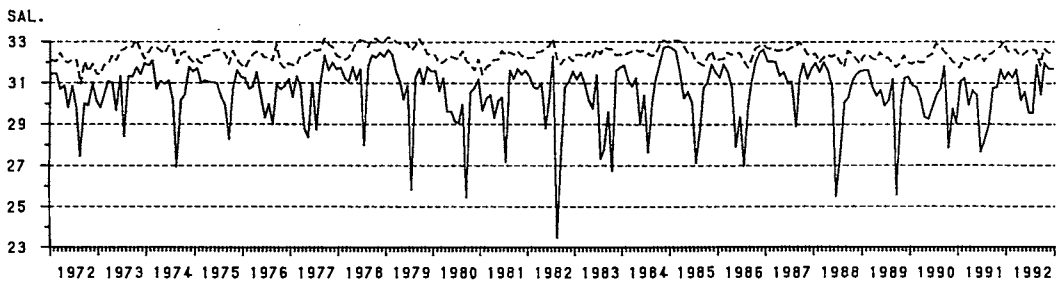


図3 塩分の経年変化
(実線…表層、点線…底層)

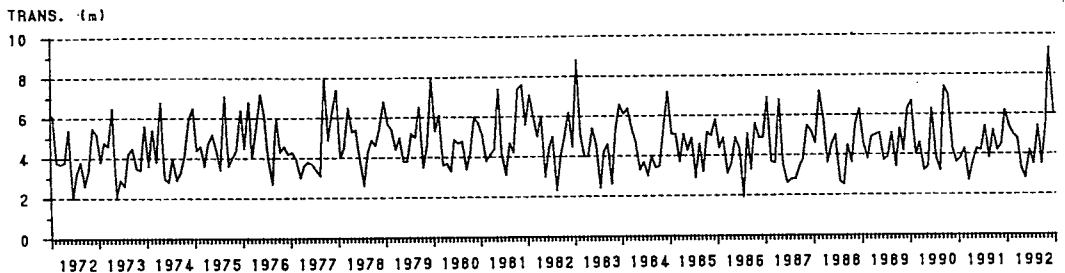


図4 透明度の経年変化

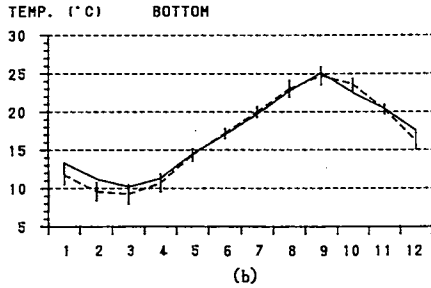
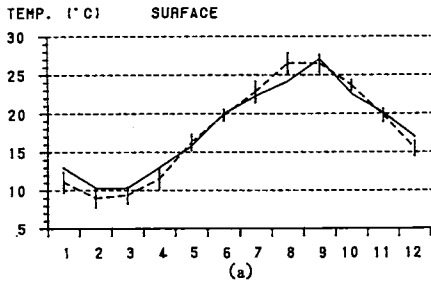


図5 水温の経月変化。点線は平年値（1972 - 1991）を示し、縦線は各月の平年値から $\pm\alpha$ （標準偏差）の範囲を示す。(a)・・・表層、(b)・・・底層

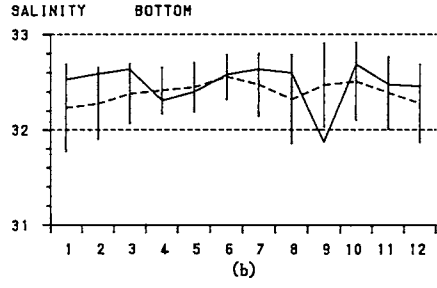
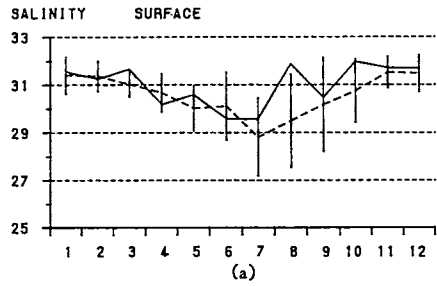


図6 塩分の経月変化。点線は平年値（1972 - 1991）を示し、縦線は各月の平年値から $\pm\alpha$ （標準偏差）の範囲を示す。(a)・・・表層、(b)・・・底層

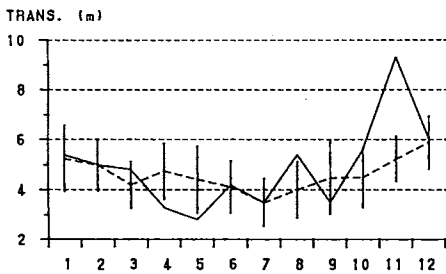


図7 透明度の経月変化。点線は平年値（1972 - 1991）を示し、縦線は各月の平年値から $\pm\alpha$ （標準偏差）の範囲を示す。

に、また同様の水温、塩分、透明度の1992年（平成4年）の経月変化を図5、図6、図7に、同年の気温、降水量の変化を図8、図9に示す。また、表底層別に観測点全点で平均したDIN、 PO_4 -P、COD、DOの経年変化をそれぞれ図10、図11、図12、図13に、DIN、 PO_4 -P、COD、DOの月別変化をそれぞれ図14、図15、図16、図17に示す。さらに2、5、8、11月

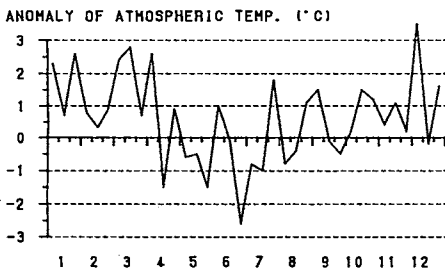


図8 旬平均気温の平年偏差の変化（大阪管区気象台）

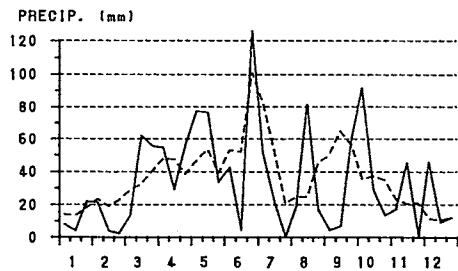


図9 旬降水量の変化（大阪管区気象台。点線は平年値）

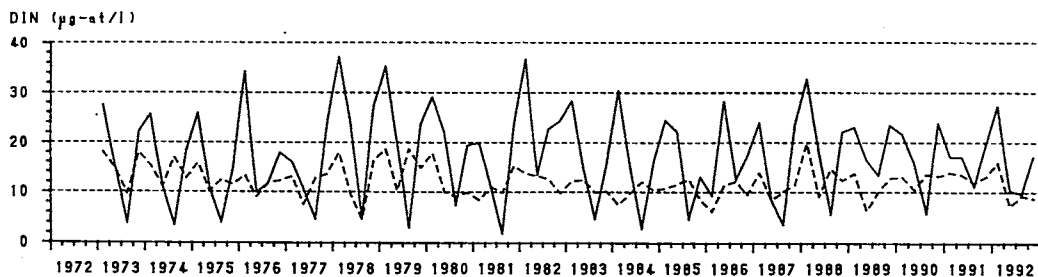


図10 DINの経年変化
(実線…表層、点線…底層)

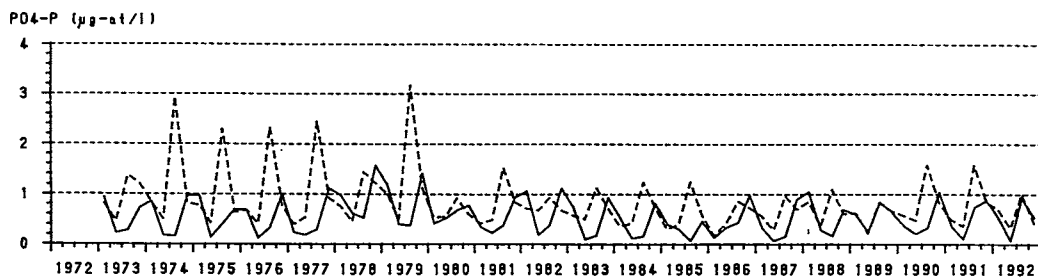


図11 PO₄-Pの経年変化
(実線…表層、点線…底層)

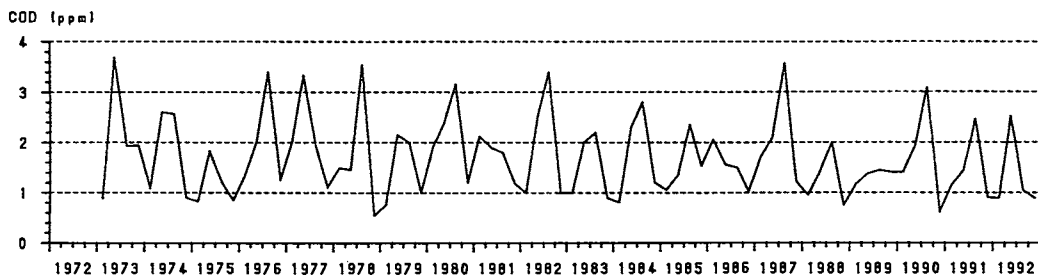


図12 CODの経年変化
(表層)

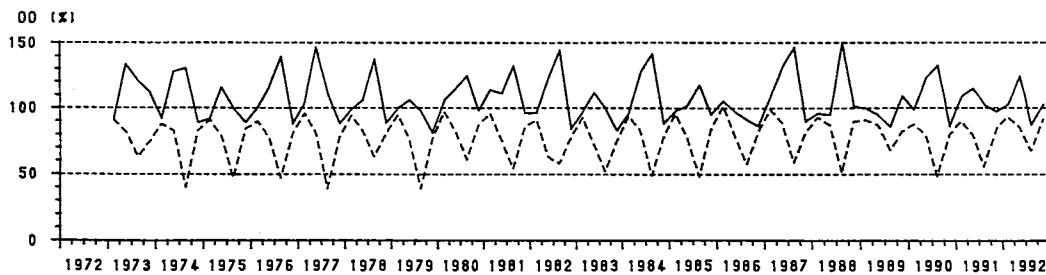


図13 DOの経年変化
(実線…表層、点線…底層)

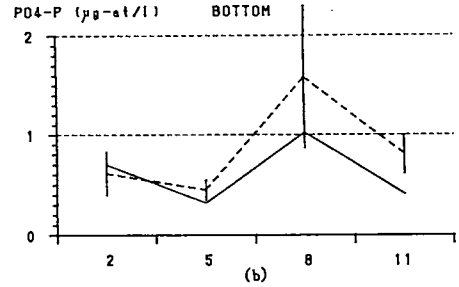
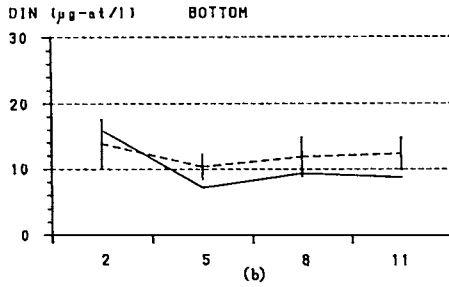
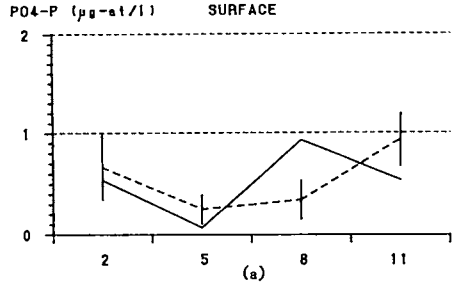
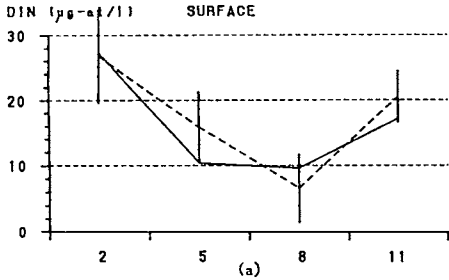


図14 DINの月別変化。点線は平年値（1973 - 1991）を示し、縦線は各月の平年値から $\pm\alpha$ （標準偏差）の範囲を示す。
(a)…表層、(b)…底層

図15 PO_4-P の月別変化。点線は平年値（1973 - 1991）を示し、縦線は各月の平年値から $\pm\alpha$ （標準偏差）の範囲を示す。
(a)…表層、(b)…底層

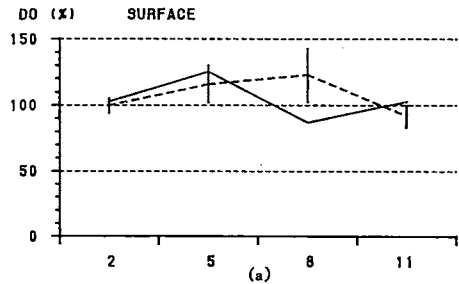
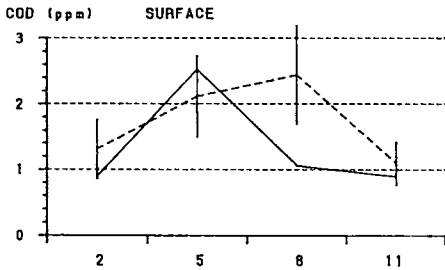
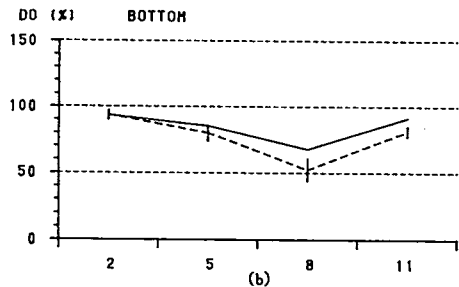


図16 CODの月別変化(表層)。点線は平年値（1973 - 1991）を示し、縦線は各月の平年値から $\pm\alpha$ （標準偏差）の範囲を示す。



における各項目の水平分布を図18-(1)~(4)に示す。これらの図から1992年の特徴を主に平年（1972~1991年。特殊項目は1973~1991年）との比較で述べる。

図17 DOの月別変化。点線は平年値（1973 - 1991）を示し、縦線は各月の平年値から $\pm\alpha$ （標準偏差）の範囲を示す。
(a)…表層、(b)…底層

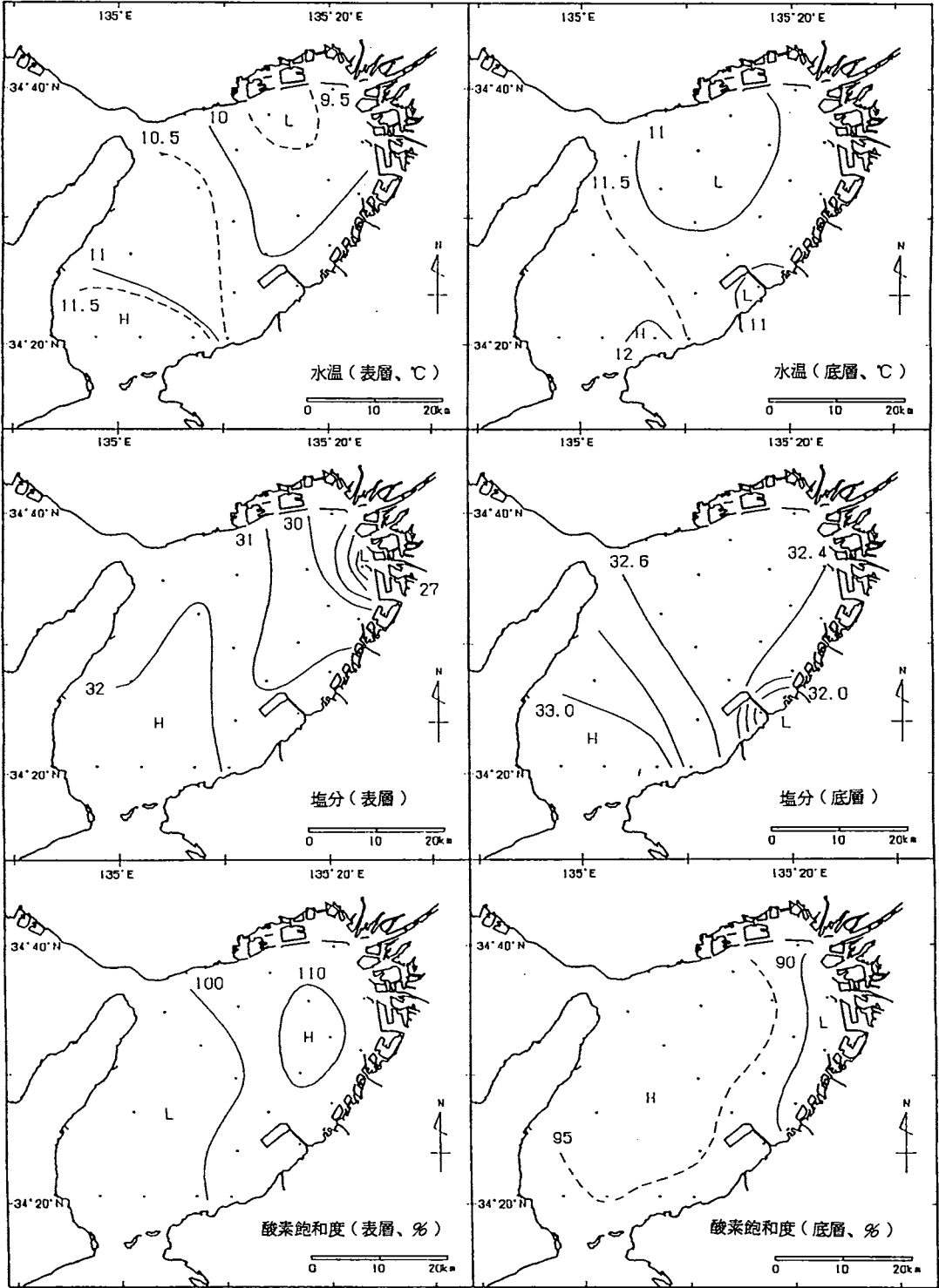


図 18 - (1) 水平分布図 1992年 2 月 3, 6 日

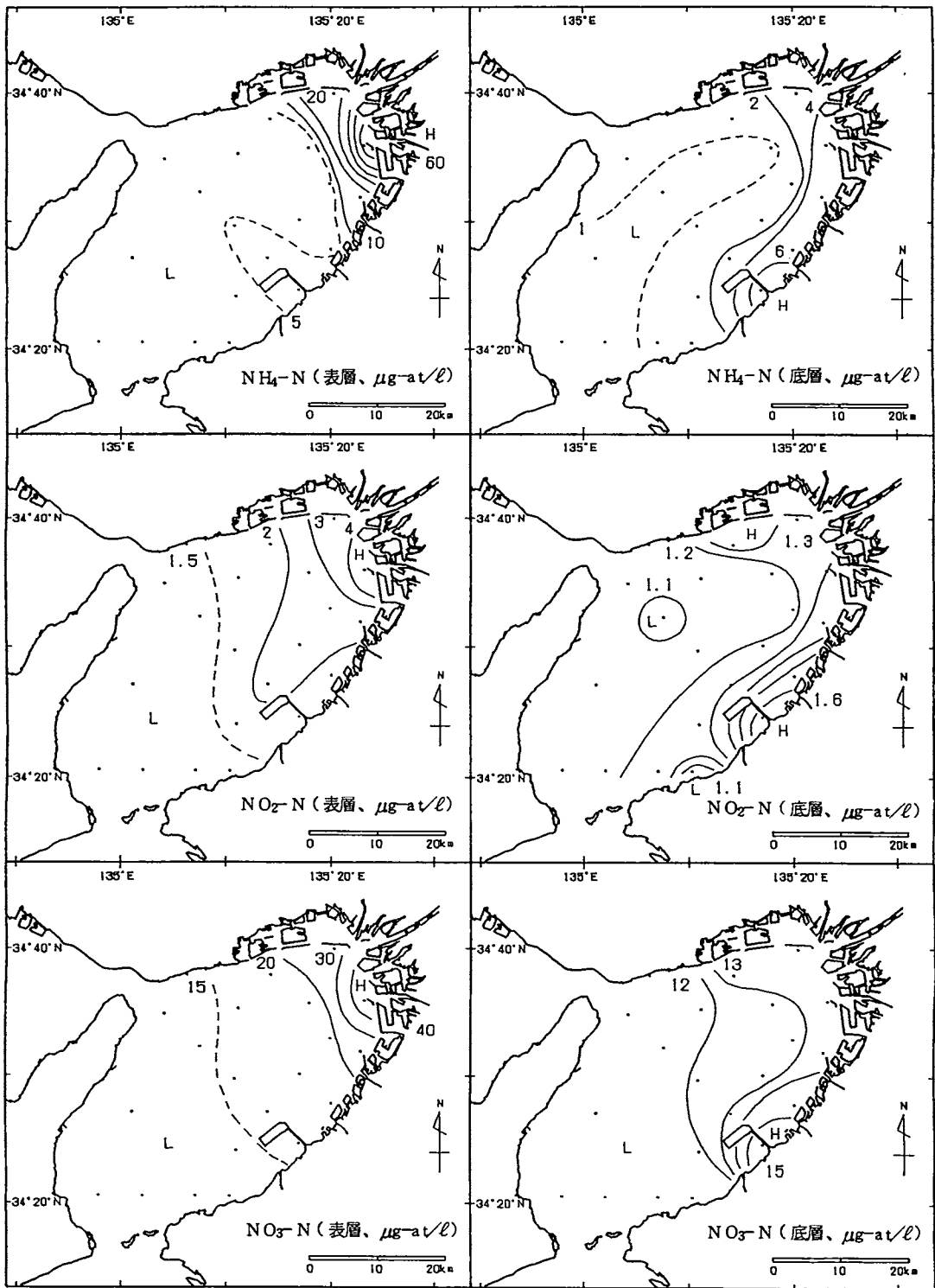


図 18-(1) つづき 1992年 2月 3,6日

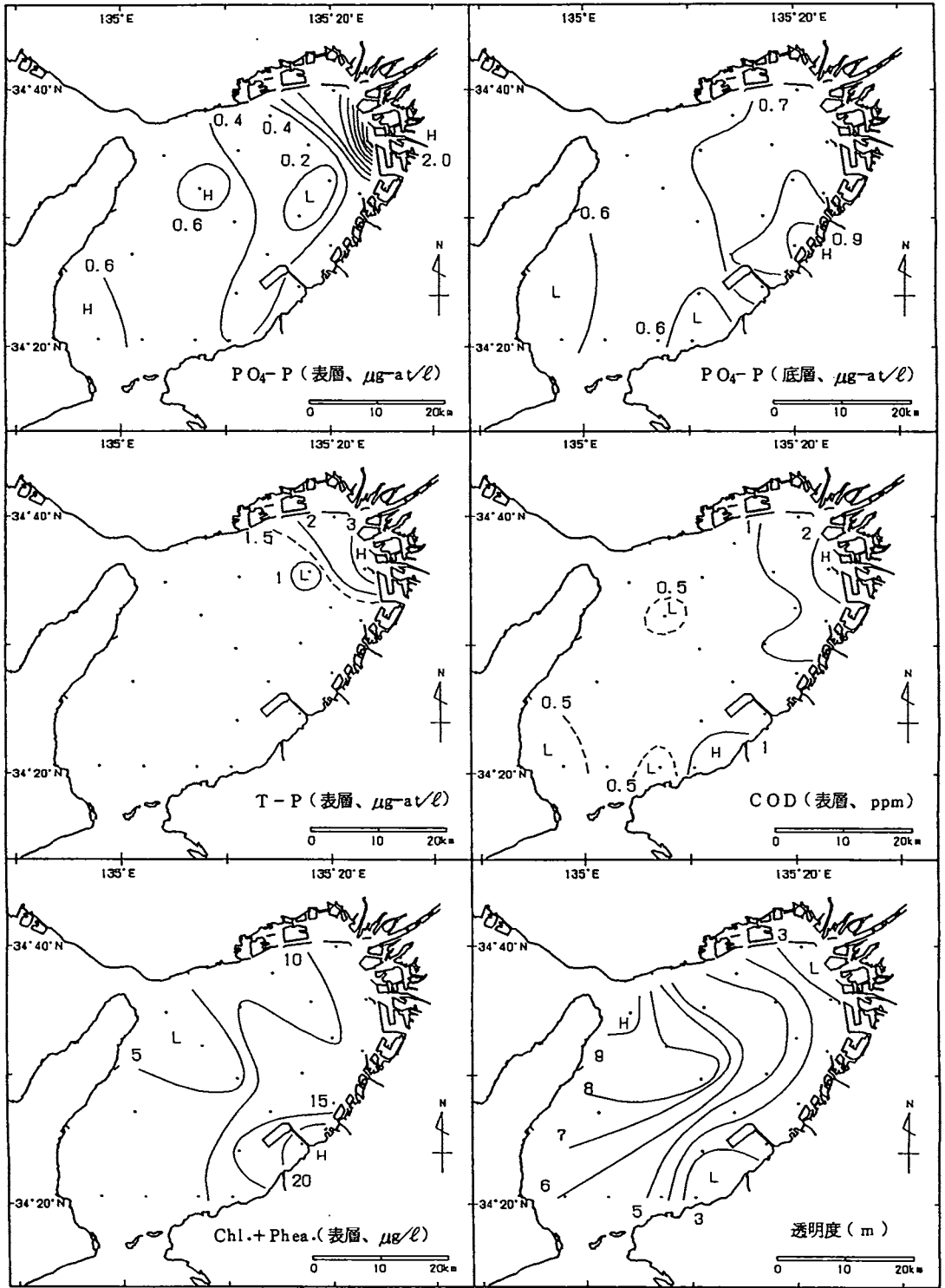


図 18-(1) つづき 1992年 2月3,6日

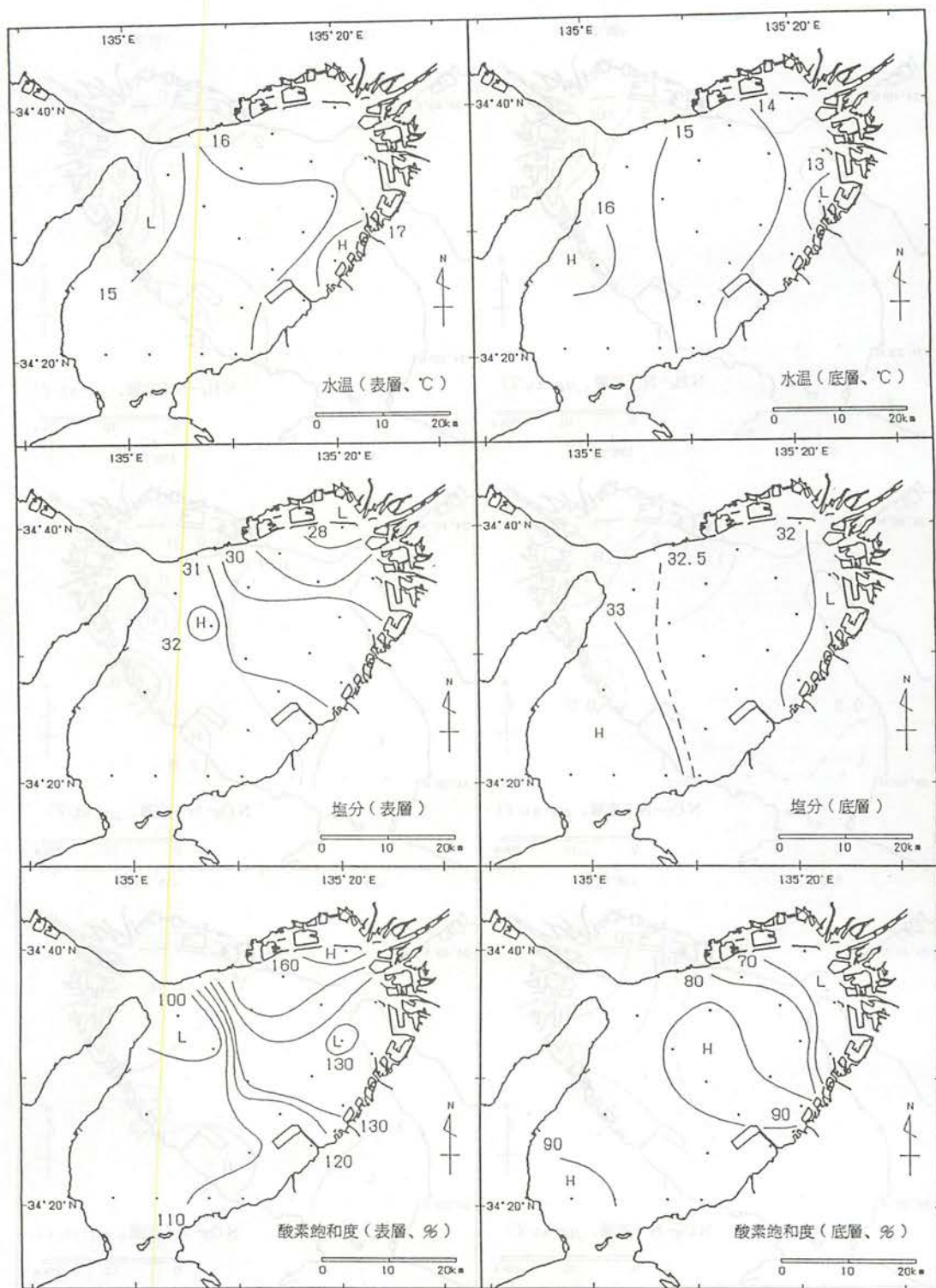


図 18 - (2) 水平分布図 1992年 5 月 6, 7 日

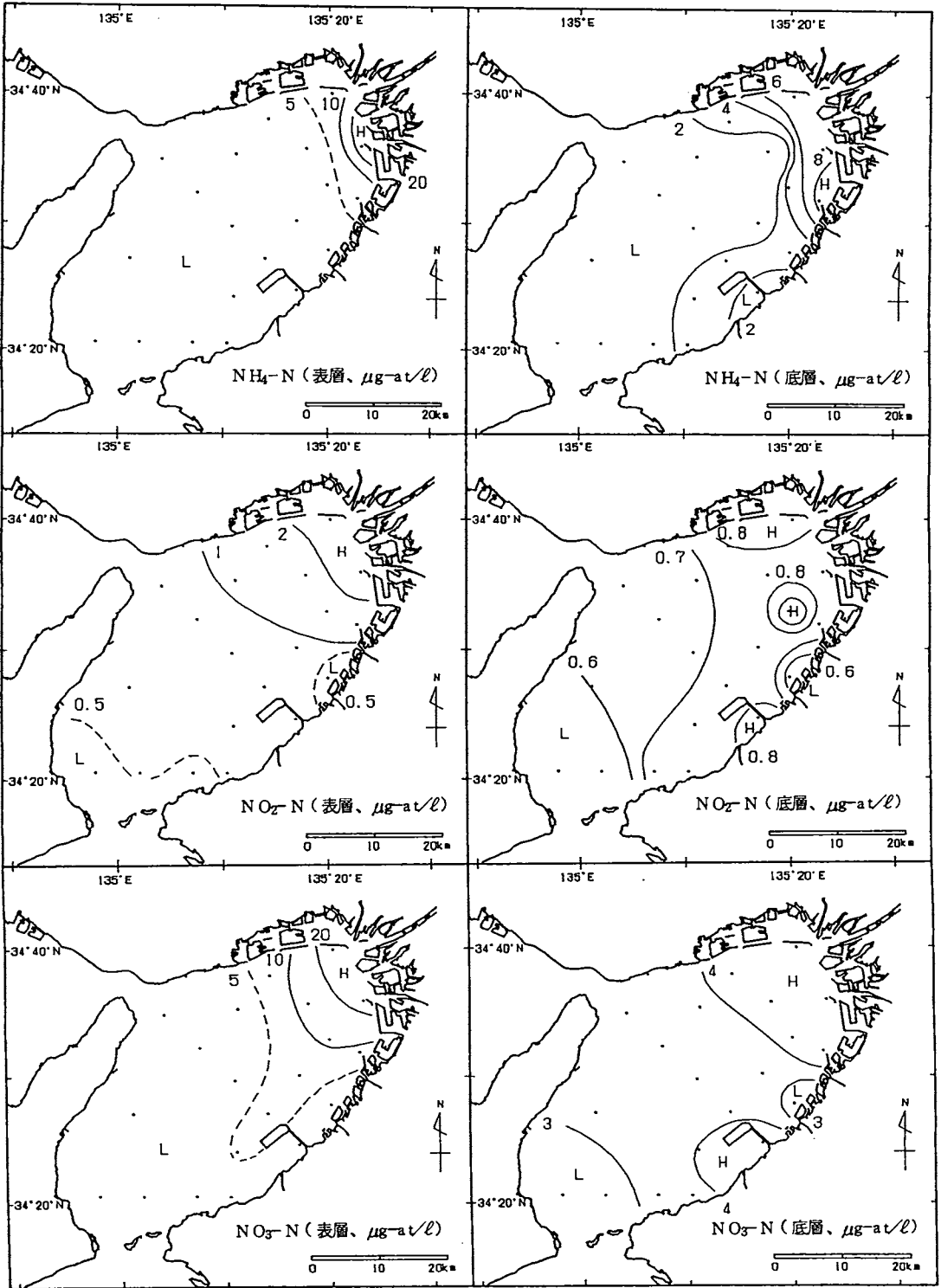


図 18-② つづき 1992年 5 月 6,7 日

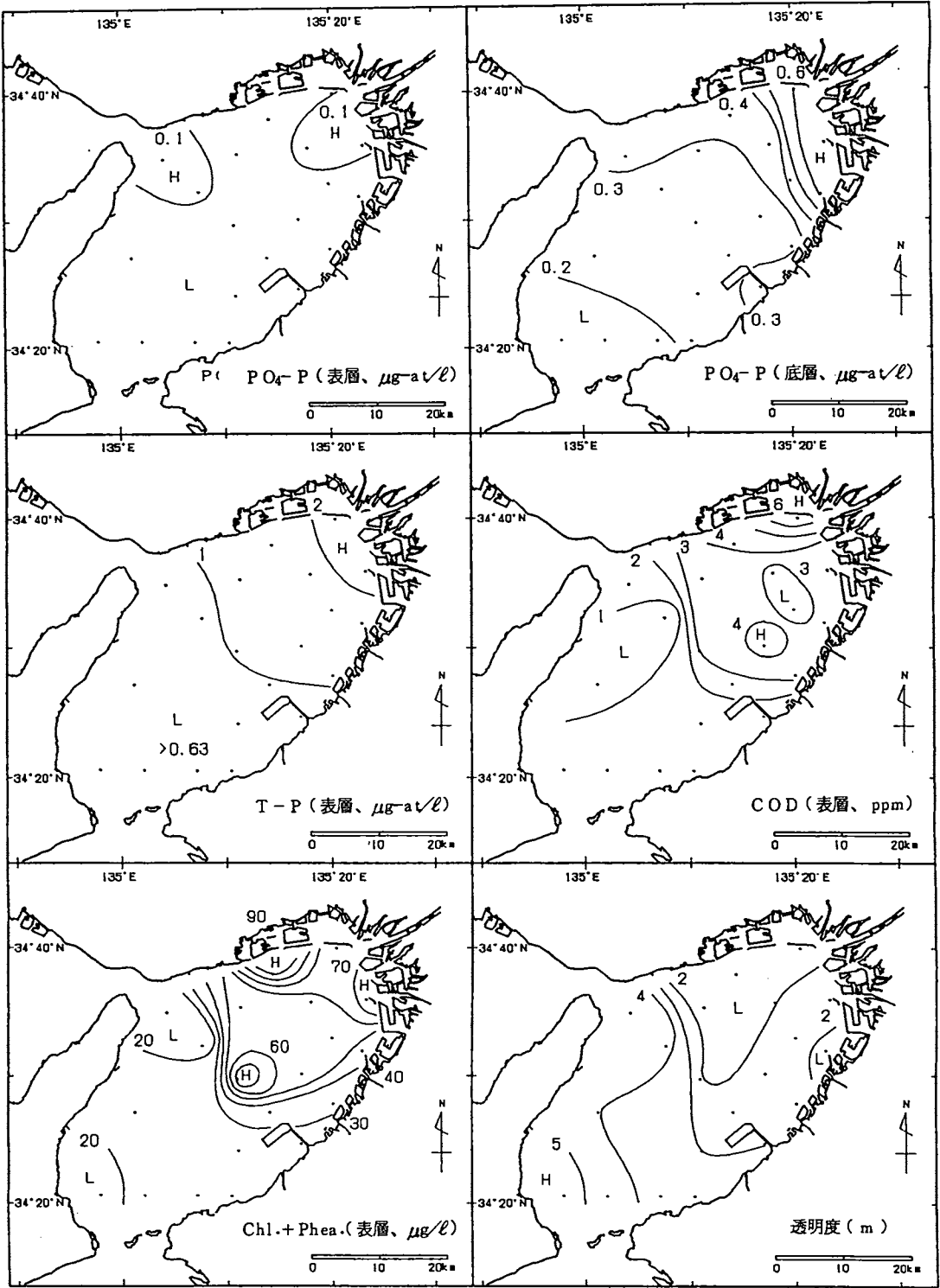


図 18-② つづき 1992年 5月6,7日

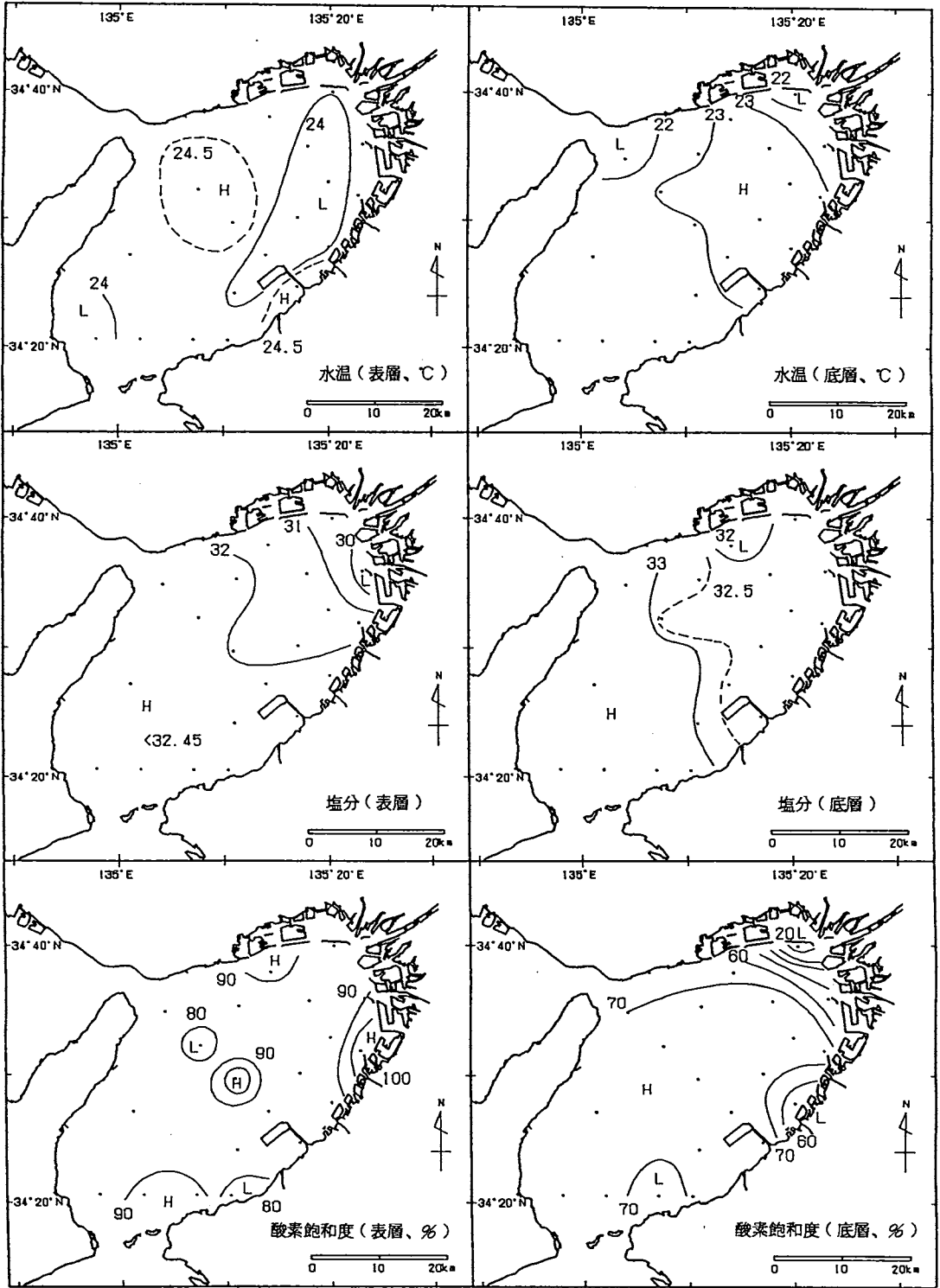


図 18 - (3) 水平分布図 1992年 8 月 5, 6 日

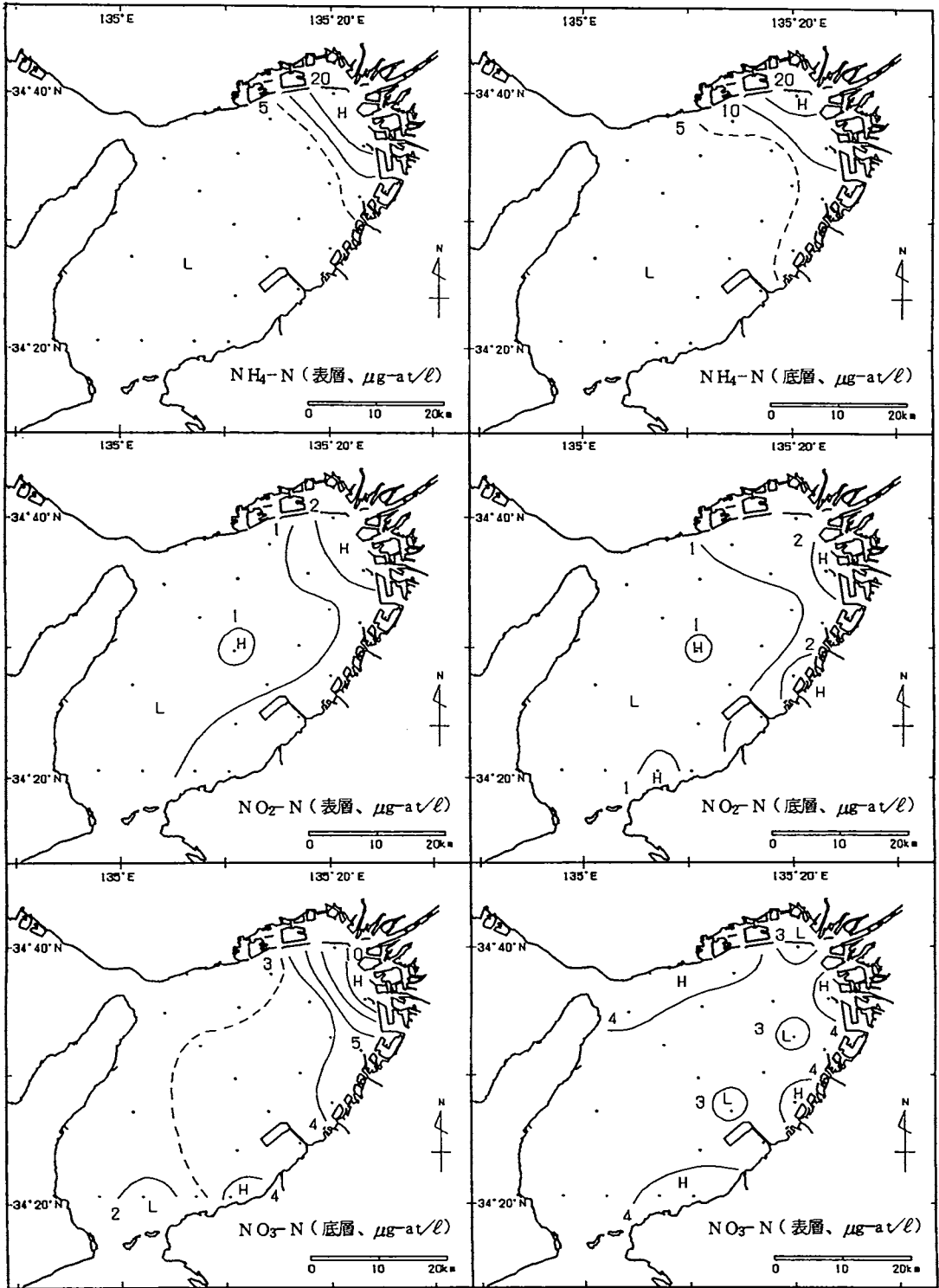


図 18-(3) つづき 1992年 8 月 5, 6 日

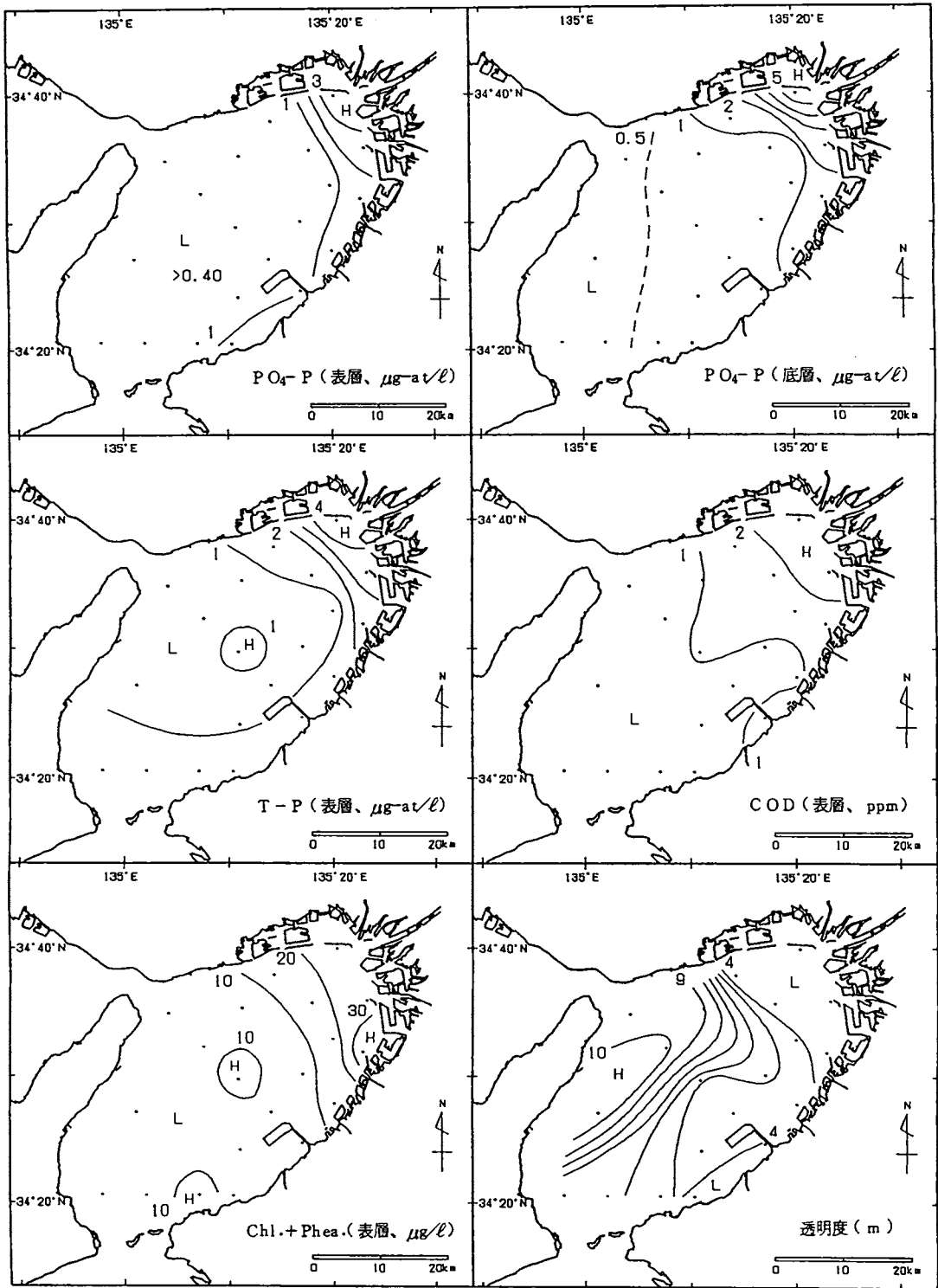


図 18-(3) つづき 1992年 8月5,6日

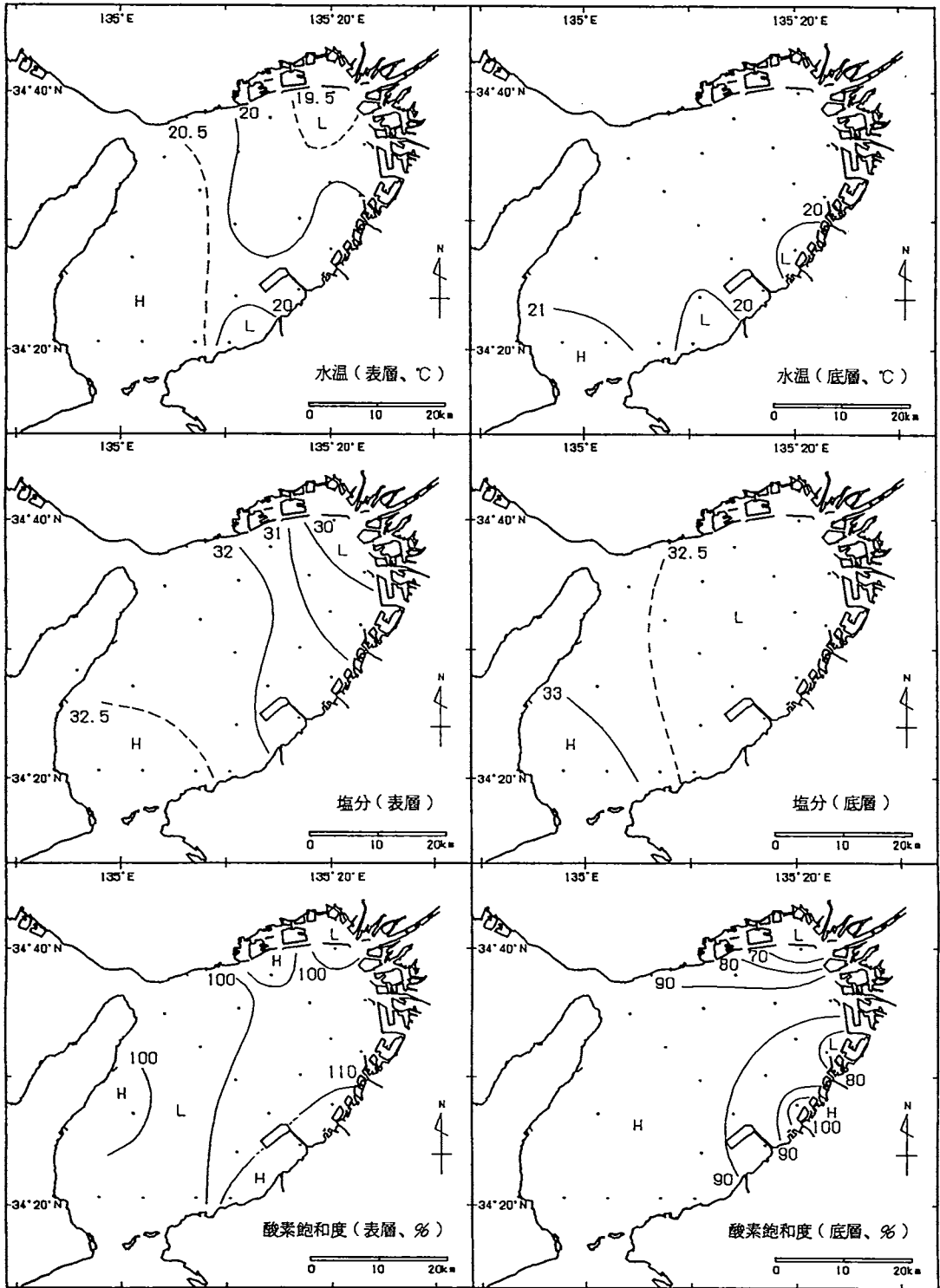


図 18 - (4) 水平分布図 1992年 11 月 4, 5 日

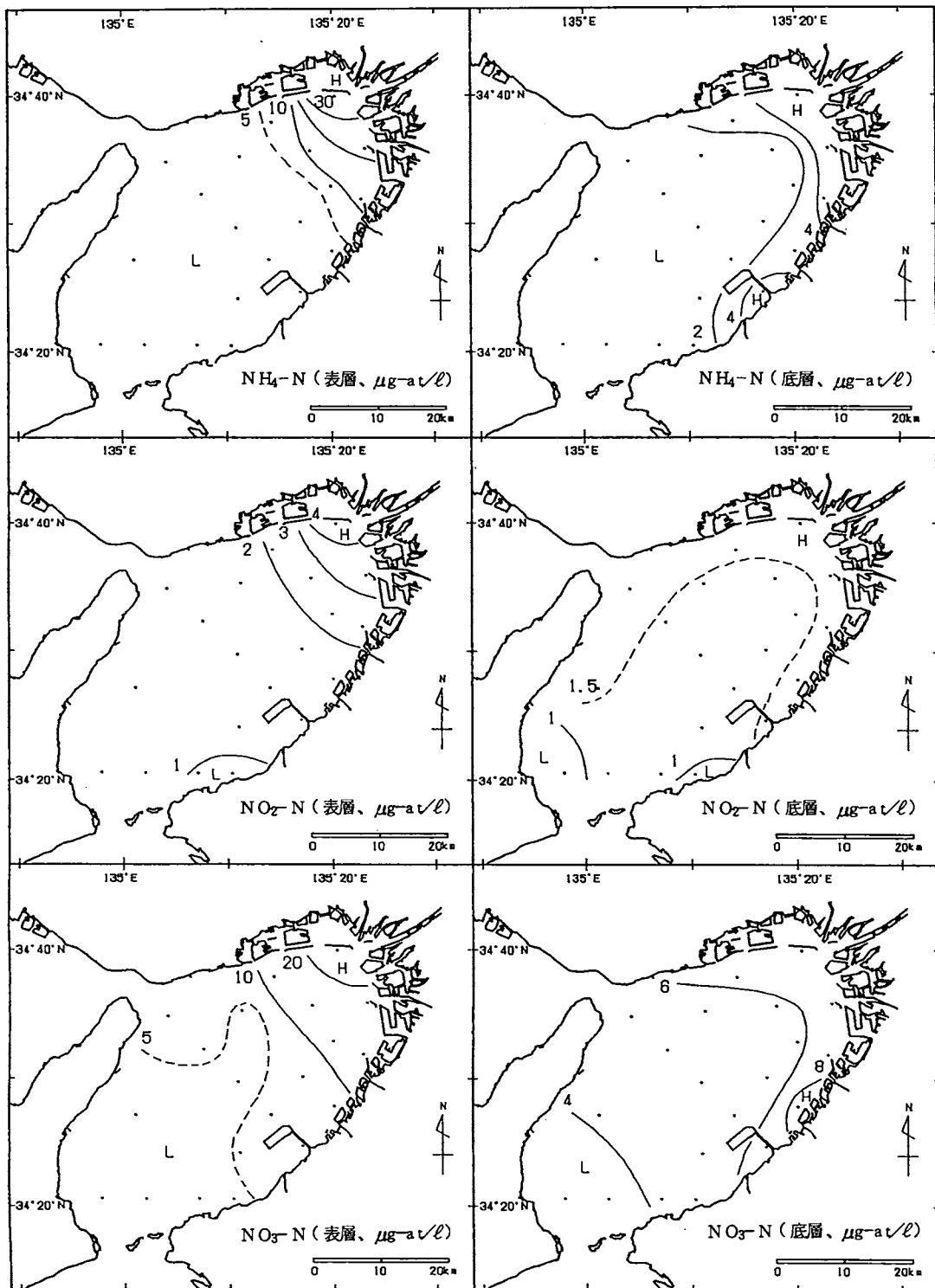


図 18-(4) つづき 1992年 11月 4,5日

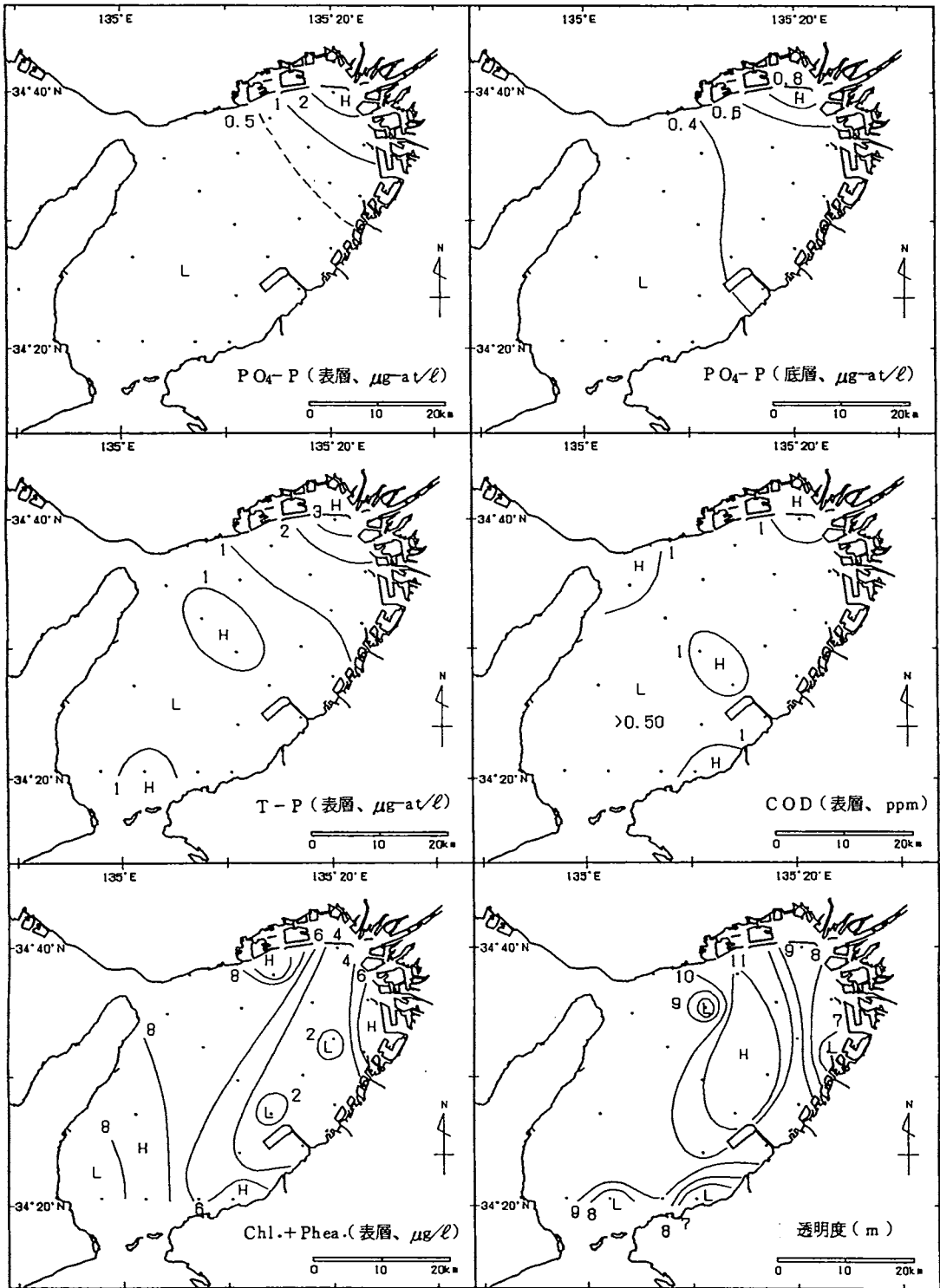


図 18-(4) つづき 1992年 11月 4,5日

(1) 水 温

1991年の初冬より続く暖冬の影響で1～3月は高めに推移し、表層では4月も依然高めだった。5～7月はほぼ平年並みだった。8月の調査の前日にあたる8月4日に台風9号が豊後水道から北九州へと通過した影響で近畿地方でも風は強く、水柱が混合された結果、8月は表層でかなり低めになった。9月は平年並み、10月は低め、11月は平年並みだった。12月は1991年と同様に暖冬傾向だったため、高めだった。

(2) 塩 分

表層では3、8、10月にやや高め～高めになった以外はほぼ平年並みで推移した。底層では1991年11月以来持続しているやや高めの塩分が1～3月に見られた。その後は9月に低めになった以外はほぼ平年並みで推移した。

(3) 透 明 度

1～3月は平年並み、4、5月は低め、6、7月は平年並み、8月は高め、9月はほぼ平年並み、10月は高め、11月は非常に高め、12月は平年並みだった。11月は全点平均で9.3 mと1972年以降では最も高い透明度を記録した。このとき赤潮は発生していなかったが、巨大海中懸濁物（通称“ヌタ”）が全定点でみられた。大阪湾ではヌタが観察された定点では透明度が高い傾向にあることから、11月の高透明度はヌタにより海水中の小さな懸濁物がかなり凝集された結果と考えられる。

(4) D I N

2月は表層で平年並み、底層でやや高め、5月は低め、8月は表層でやや高め、底層は低め、11月は低めだった。

(5) PO₄-P

2月はほぼ平年並み、5年は低め、8月は表層でかなり高め、底層でやや低め、11月はかなり低めだった。

(6) C O D

2月は低め、5月はやや高め、8月はかなり低め、11月はやや低めだった。

(7) 溶存酸素

2月は平年並み、5月はやや高め、8月は表層でかなり低め、底層でかなり高め、11月は表層で高め、底層でかなり高めだった。

2. 気象・海況の定置観測

中 嶋 昌 紀

この調査は毎日定時に定置観測点の気象・海況を観測することによって、海象の変動状況を把握し、漁海況の予測に役立てようとするものである。

観 測 点

大阪府泉南郡岬町多奈川谷川 2926 - 1

大阪府立水産試験場 (N 34°19'12"、E 135°7'24")

観 測 項 目

気 象 : 気温、湿度、気圧、日射量、雨量、風向・風速 (10分間平均)

海 況 : 水温、塩分 (水試地先から連続的に汲み上げた海水を測定。取水口は水深 5 m の地点の海底上 1.8 m にある。)

観測資料の整理方法

- a) 気象のデータは記録紙上に連続記録される。読みとり方法としてはデジタイザを用いることによって記録を数値化した。各項目のサンプリング頻度は以下のとおり。

気温、湿度、気圧 : 03、09、15、21 時の 4 回

雨量、日射量 : 1 日積算値

風向・風速 : 毎正時 (24 回)

- b) 海況のデータは毎正時の値がデータログ・コンピュータに記録される。月初めに前月分のデータを 1 ヶ月分のファイルにして保存した。

作成したデータの平均、作表等はパーソナルコンピュータを用いて行った。原データに欠測が含まれる場合は、以下の基準に従って平均値等を欠測とした。

日 平 均 値 : 欠測が総データ数の $\frac{1}{4}$ を超えるとき

旬 平 均 値 : 日平均値が 2 日以上欠測のとき

月 平 均 値 : 旬平均値が 1 つでも欠測のとき

年 平 均 値 : 月平均値が 1 つでも欠測のとき

積 算 値 : 原データに 1 つでも欠測があるときは、日、旬、月、年積算値は欠測

観測結果

観測結果を付表-4に、結果を整理した月別気象表を表1に示す。

なお、気象・海況の観測装置、センサー等はそれぞれ年2回の定期点検を行い、保守・較正している。

表1 月別気象表

平成4年

要素		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
気 温 ($^{\circ}$ C)	月平均 ^{*1} 気温	6.9	6.4	9.4	14.2	17.5	21.1	25.7	27.0	23.9	18.8	13.0	9.5	16.1
	最高日平均気温	10.9	15.0	16.2	19.5	21.2	23.7	29.4	28.8	28.9	24.0	18.0	16.8	29.4
	その日の 最起	7,29	29	15	28	8	11	23	14	4	4	7	8	7/23
	最低日平均気温	3.9	4.1	5.8	9.6	14.1	18.6	21.1	23.8	18.8	15.3	7.4	5.3	3.9
	その日の 最起	16	2	8	12	1	23	2	3	27	28	27	24	1/16
降 水 量 (mm)	総降水量	43.3	28.9	138.5	98.8	195.2	178.5	79.0	160.2	114.1	172.1	83.6	54.6	1,346.8
	最日大量	19.4	13.8	29.8	25.2	52.1	68.6	33.8	34.4	60.4	95.9	70.6	24.2	95.9
	その日の 最起	31	3	15	22	8	7	5	19	29	8	20	7	10/8
10分間平均風速 (m/s)	月平均風速	—	—	3.6	3.7	3.3	3.0	2.8	3.5	4.0	4.2	3.9	5.4	—
	最風速 ^{*2}	—	15.3	12.9	14.5	13.3	10.2	10.2	12.3	12.9	13.6	13.0	15.9	—
	同風向 ^{*2}	—	WNW	NNW	NW	SSE	NW	S	S	N	W	N	W	—
	その日の 最起	—	24	21	12	8	24	31	8	26	30	21	11	—
全日射量 (MJ/m ²)		194.5	260.7	271.3	401.5	494.7	446.4	467.2	444.1	372.8	299.8	206.8	170.5	4,030.3

*1 月平均気温は日平均気温（3時、9時、15時、21時の平均値）の月平均値

*2 最大風速は毎正時の10分間平均風速（1日24個）のうちの最大のもの

3. 大阪湾漁場水質監視調査

中嶋 昌紀・青山英一郎・辻野 耕實

この調査は、大阪湾奥並びに東部海域を定期的に観測することによって、流入河川水の動態、赤潮の発生状況、底層における貧酸素水塊の消長、巨大海中懸濁物の出現状況などを把握することを目的として継続的に実施している。

調査実施状況

1. 調査地点

大阪湾奥部および東部海域14点(図1、表1参照)

2. 調査項目および測定層

水温、塩分、透明度、水色、溶存酸素、優占植物プランクトン、巨大海中懸濁物(通称“ヌタ”;長さ3~10cm程度の糸状の浮遊物で、大量に発生すると漁網の目詰まりを起こし、曳網に支障をきたすとされている。)の出現状況。測定層は表層と底層(海底上1m)である。

3. 調査実施日(1992年)

毎月中~下旬に1回、計12回行った。実施日については表2に示した。

4. 調査船

P1の浅海定線調査定線調査に同じ。

調査結果

観測結果の詳細は付表-5に示した。調査項目のうち底層水の溶存酸素については貧酸素水塊発生状況調査として、また、優占植物プランクトンについては赤潮発生状況調査として詳細に述べられているので、ここでは巨大海中懸濁物(以下ヌタと称す)

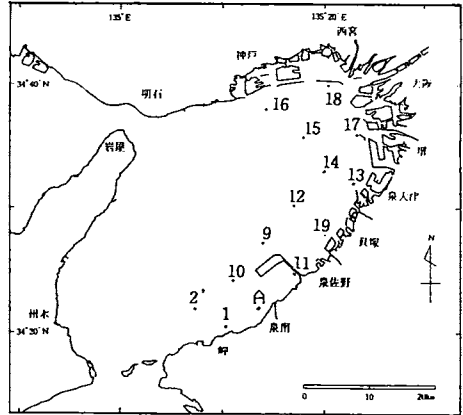


図1 調査定点図

表1 水質監視調査定点位置

St.No	緯度	経度	水深
1	34° 20' 38"	135° 10' 25"	12m
9	34 27 14	135 14 00	20
10	34 24 15	135 11 00	19
11	34 24 53	135 17 03	13
12	34 30 10	135 17 00	18
13	34 32 05	135 22 50	13
14	34 33 05	135 19 55	18
15	34 35 48	135 17 55	18
16	34 38 00	135 14 11	18
17	34 36 00	135 23 05	13
18	34 40 00	135 20 00	13
19	34 28 00	135 20 00	13
A	34 21 58	135 13 24	12
2'	34 21 19	135 07 15	35

表2 水質監視調査実施日(1992年)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
日	20	17	23	20	25	22	20	20	21	19	17	16

の発現状況について述べる。

表3に船上からの目視観察による平成4年1月から12月のヌタの発現状況を示す。資料には浅海定線調査時の観察結果も含まれている。表3によると、平成4年の発現件数としては24回の観測中11回観察され、例年と比較するとやや多い。ヌタの発現の時期としては主として冬季～春季、秋季～冬季に集中し、初夏～初秋には少なく、この傾向は概ね過去の観測結果と一致していた。ヌタの発現とノクチルカの増殖との関係は明確ではなかった。また、ヌタの発現と赤潮の発生が同時にあった定点はほとんど無かった。

表3 目視観察による平成4年の大阪湾におけるヌタの発現状況

月 日	ヌタの 発 現 定点数	発 現 定 点	透明度 (m)	観測時の 赤潮発生 有 無	ヌタの発現があり かつ赤潮の発生が あった 定 点	観 測 時 の ノクチルカ 増殖の有無
1月7,8日	3/20	St.7, 15, 18	5.7	無		
20日	10/14	St. 1, 2, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, A	3.6	有	St. 16 (弱い赤潮)	
2月3,6日	7/20	St.2～8	3.7	有		
17日	0/14		3.2	有		
3月4,5日	3/20	St.8, 10, 14	4.4	有		
23日	0/14		4.1	有		
4月6,7日	0/20		2.9	有(広域)		
20日	9/14	St. 1, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 19, A	5.8	有		St. 9, 12
5月6,7日	0/20		2.3	有(広域)		
25日	0/14		3.2	有		
6月1,2日	0/20		3.7	有		
22日	0/14		1.8	有(広域)		
7月6,7日	0/20		3.3	有(広域)		
20日	0/14		3.4	有		
8月5,6日	0/14		3.8	無		
20日	1/14	St.2'	3.5	無		St.2'
9月1,2日	0/20		3.3	有		
21日	0/14		4.9	有		
10月7,8日	0/20		4.2	無		
19日	6/14	St.9, 12, 14, 15, 16, 18	3.5	有		
11月4,5日	20/20	St.1～20	9.4	無		
17日	14/14	St. 1, 2, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, A	6.1	無		
12月1,3日	3/20	St. 3, 4, 6				
16日	4/14	St. 1, 2, 10, 17	4.4	無		

1) 透 明 度：湾奥及び東部海域の平均値

2) ヌタの発現定点数：分母は観察した総定点数、分子は目視観察によりヌタの発現がみられた定点数。

4. 大阪湾の水温平年変動

中 嶋 昌 紀

【はじめに】

海洋における水産生物の成長や産卵、また移動等に大きな影響を及ぼす条件の1つに環境水温の変動が挙げられる。当水産試験場では大阪湾の漁場環境を把握するために毎月上旬に海洋観測を行っているが、観測時の水温が平年と比較してどのくらい差があるのかを検討する場合に現在用いている平年値は過去の同月の単純平均値であり、これはあまり適当とはいえない。なぜなら毎月の調査日は悪天候等の様々な理由で毎年まちまちだからである。水温が大きく上昇（下降）する季節に調査日が1週間遅れると1℃近く高めに（低めに）評価してしまう恐れがある。そこで本研究では、過去の水温観測結果を用いて大阪湾の水温平年変動を日別に求めることを試みた。

【資料と方法】

資料は1972年—1991年（20年間）の浅海定線調査による水温観測結果を用いた。観測点は20定点（定点図はP.1を参照）、観測層は表層、5 m、10 m、20 m、30 m、底層である。

水温季節変動を求める方法は調和関数の fitting（例えば柳¹⁾）や、多項式の fitting（例えば竹内²⁾）等が一般的である。しかしながらこれらの関数を最小自乗法によって best fit させる方法では、得られた曲線は必ずしも毎月のデータ群の中心を通るとは限らない。竹内²⁾は紀伊水道の水温データに対して6次の多項式の fitting による方法と変則的な移動平均を用いた方法の比較を行っており、後者は前者に比べ、平年曲線がデータ群の中心を通る、すなわちデータの代表性が高いこと、また、その結果6～7月の上昇停滞期をよく表現する等の点において優れていることを指摘している。ここでは竹内²⁾の方法に準じて移動平均法を採用し、比較のために調和関数の fitting（以下、最小自乗法と称す）も行った。

移動平均法の具体的な方法を以下に述べる。まず、データの観測日を1月1日からの日数に直し、その数字とデータの組をつくる。1年間を表す1から365という目盛りのついた定規の上に20年間全てのデータを置くようなイメージである。そのデータ系列にある期間の移動平均をかける。始めの区間に含まれるデータの平均を計算し、結果をそれらのデータの時間的な重心へ置く。この作業を順次繰り返すと新しいデータ系列ができる。実際には始めと終わりの区間では移動平均をかけることによってデータが失われてしまうので、12月のデータを0月とし、1、2月のデータをそれぞれ13、14月として仮想的なデータを継ぎ足して計算した。得られた結果を整数日に線形内挿して1～365日の水温を得る。そのデータに通常用いる移動平均をかけて平滑化すると完成である。なお、計算機はPC-9801RS、言語はMS-QuickBASICを使用した。

【結果と考察】

図1、2に大阪湾奥部のSt. 18のデータについて計算した結果を示す。水深は図1が表層、図2が底層（約12m）である。移動平均法で用いた2回の移動平均の期間としては、1回目が35日、2回目が21日が適当と考えられた。あまり期間が長すぎるとより短い周期の変動が落ちてしまうが、

ここで使用したデータは月によっては観測日がよく揃っているために、1回目の平均に1ヶ月以下の平均を用いると中・下旬の計算が不安定になり、結果が得られなかった。表層の結果についてみると、最小自乗法では6、7月に大きくデータ群の中心からはずれ、かなり高温側に評価しているが、移動平均法ではズレること無くプロットされ、梅雨期の昇温の遅れを良く表現している。また秋季から冬季についても最小自乗法では低温側に評価しているのに対し、移動平均法ではデータ群の中心付近を通っている。底層についてみると、移動平均法では加熱期に形成される成層のために底層では昇温が遅れ、成層が崩れる9月以降に最高

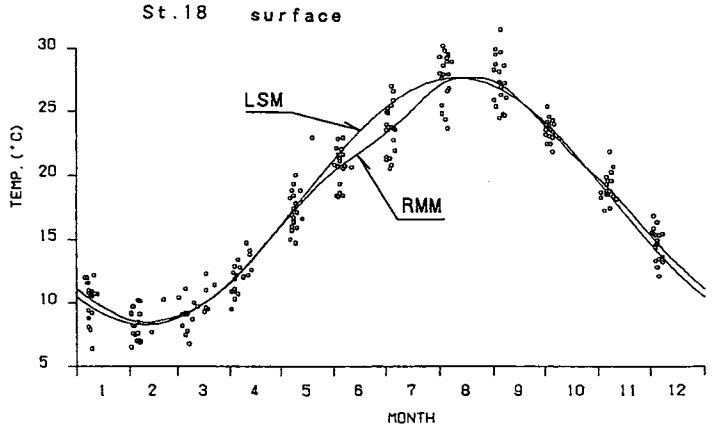


図1 最小自乗法 (LSM) と移動平均法 (RMM) の比較 (St. 18 表層)

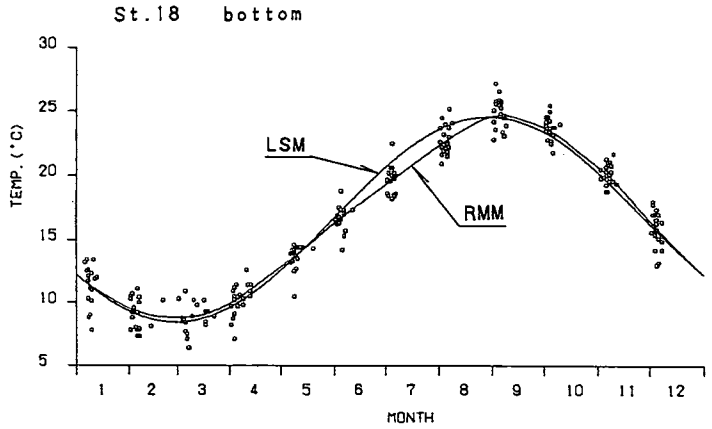


図2 最小自乗法 (LMS) と移動平均法 (RMM) の比較 (St. 18 底層)

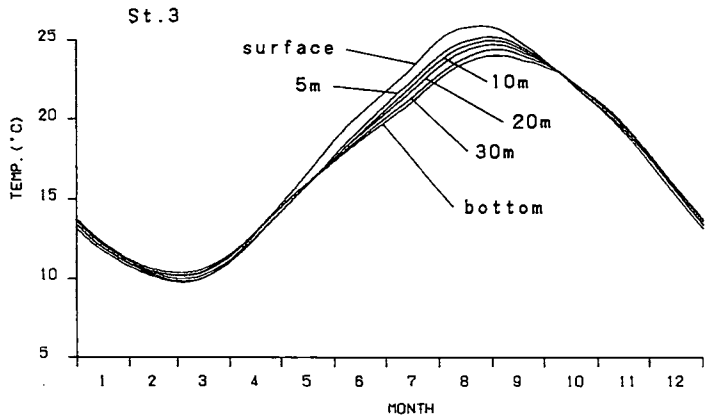


図3 St. 3における水柱の水温季節変動

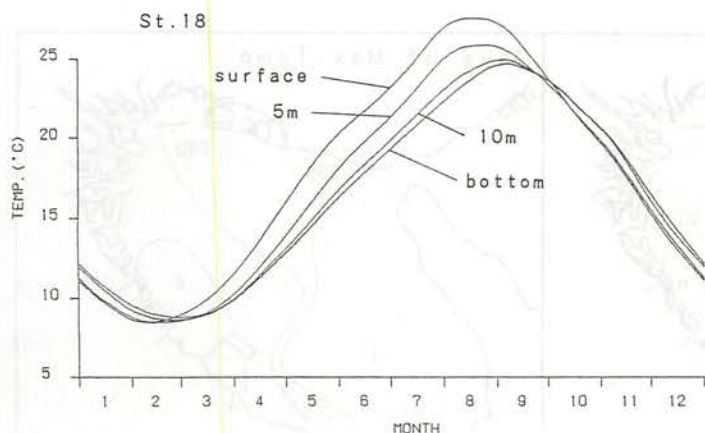


図4 St. 18における水柱の水温季節変動

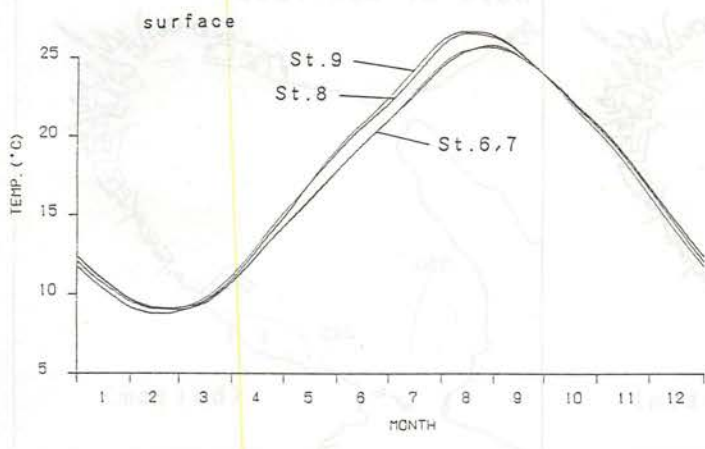


図5 St. 6, 7, 8, 9における表層水温季節変動

水温が現れる様子が良く表されている。よって移動平均法は水温の平年季節変動を表現するのに有効であることが確認された。

次に各点・各層について得られた平年曲線を用いて大阪湾の水温の季節変動特性を調べてみる。図3、4に水柱の鉛直的な水温季節変動を示す。図3は湾口部に位置するSt. 3（水深46m）、図4は湾奥部に位置するSt. 18（水深13m）である。これを見るとSt. 18では3月から成層が形成され始めるのに対し、St. 3では5月と遅く、その後の鉛直差も小さい。St. 3では中層が最も冷たい状態が4月下旬から5月下旬まで続いている。8月に最高に発達した成層も9月には壊れ始める。St. 3の底層水温は表層からあまり遅れる

こと無く最高水温に達するが、より成層の強いSt. 18では底層は表層に比べて遅れがみられる。10月以降、St. 3では4月まで、St. 18では2月まで“安定した”水温逆転がみられる。

図5にSt. 6, 7, 8, 9の表層水温季節変動を重ねて示す。図5の定点は明石海峡と泉佐野を結ぶ線、即ち湾の横軸断面上のものである。St. 6, 7は1年を通じてほとんど重なってしまう。成層期についてみると、水深が大きく海峡部に近いSt. 6, 7とSt. 8, 9では1°C以上の隔りがある。これは成層期に大阪湾の中央部で発達する潮汐フロントがこの断面上で平均的にはSt. 7とSt. 8の間にあることを示している。また、フロントによる水温の不連続構造は5月頃から発達しはじめ、9月中には消滅することが分かる。なお、図は示さないが水深5mのデータではこのような構造はみられなかった。

図6に表層、底層の年間最高水温とその出現日、図7に表層、底層の年間最低水温とその出現日を示す。表層の最高水温の分布をみると、湾東部沿岸で27.5°C以上と最も高く、明石・紀淡の両海峡で26°C

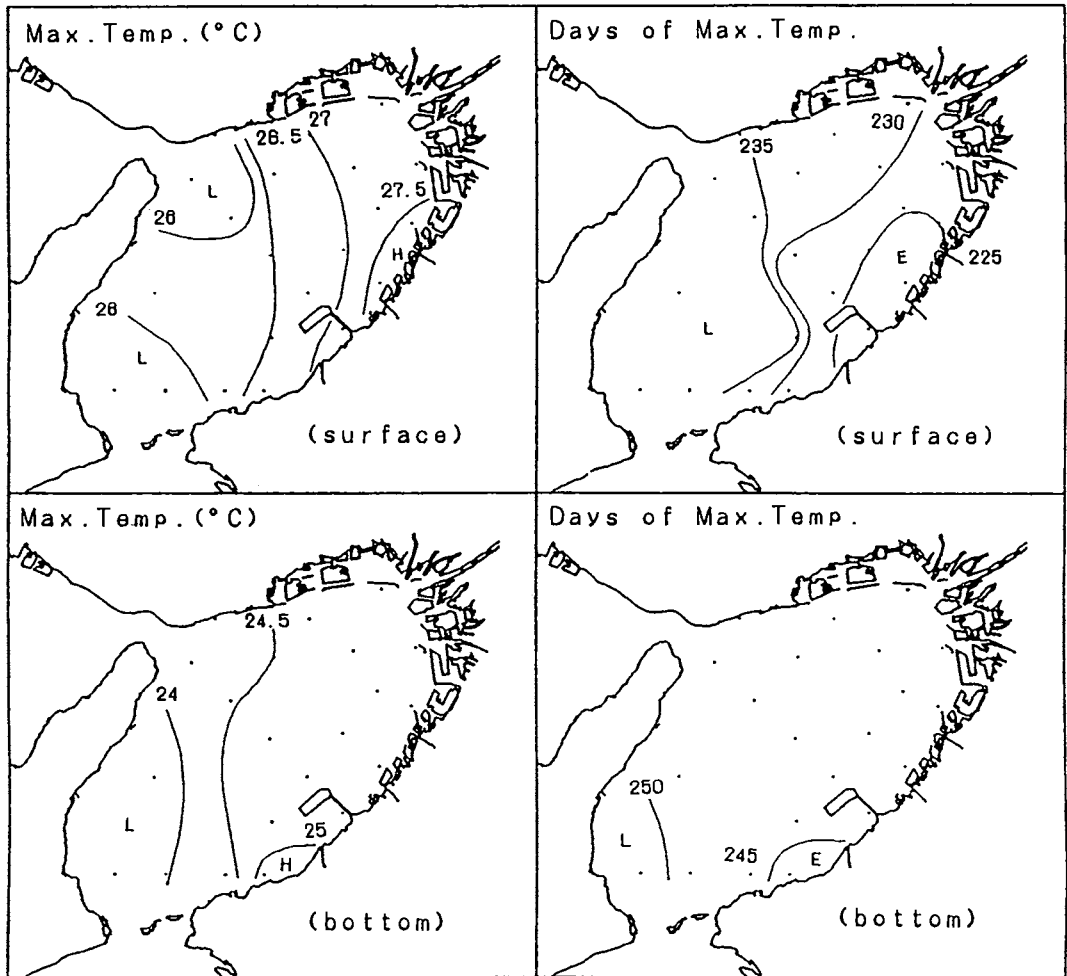


図6 年間最高水温とその出現日の水平分布

以下と最も低い。その出現日は湾東部沿岸で1月1日から数えて225日（8月13日）以前と最も早く、湾西部で235日（8月23日）以降と最も遅く、10日以上差がある。これは、表層水温は水柱が安定して成層が強く形成されるほど、また水柱の熱容量が小さいほど上がりやすいためと考えられる。底層についてみると、表層ほど最高水温の水平差は大きくなく、ほぼ1℃以内である。出現日についても同様で、あまり差はない。底層の表層に対する最高水温出現日の遅れは大きい海域では20日以上となっている。次に図7の表層最低水温の分布を見ると、湾奥部のやや沖合の海域で8.5℃以下と最も低く、紀淡海峡の近くで9.5℃以上と最も高い。図から分布パターンの第1近似としては紀伊水道に接した湾口からの距離に比例して低水温になると考えられるが、湾奥の中央から神戸寄りでも最も低水温になっている点については、湾奥から河川水が流出し、薄く低塩分な水が沖合へと広がっていく過程で海面冷却され、ある程度沖へ広がって時間が経った後に最も低水温になるかと考えられるがよく分からない。また湾口

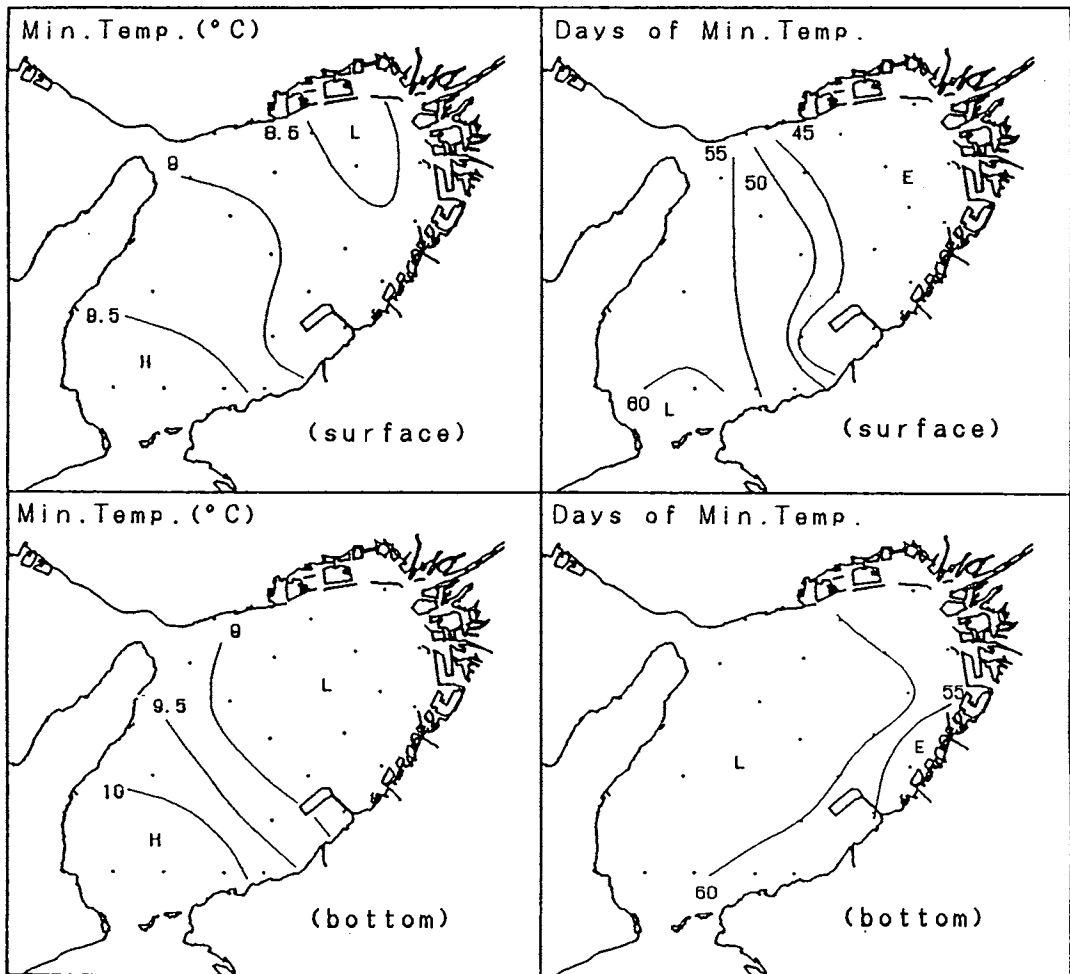


図7 年間最低水温とその出現日の水平分布

部は紀伊水道という熱源と接しているので最も高水温になると考えられる。出現日については湾奥～東部海域で45日（2月14日）以前と早く、湾口部で60日（3月1日）以降と遅い。底層についてみると最低水温は湾奥へ行くほど低く、湾口部へ行くほど高い1次元的な分布をしている。出現日については東部沿岸で55日（2月24日）以前と早いが、西部海域では60日（3月1日）以降と遅い。

【終わりに】

過去20年間の浅海定線調査による水温観測結果を用いて、大阪湾の水温平年変動を算出することを試みた。方法としては最小自乗法による調和関数の fitting と竹内²⁾による移動平均法を比較検討した。その結果、移動平均法により求めた変動曲線はデータ群をよく代表して、平年変動として妥当なものであると考えられた。また、得られた結果は海域の水温変動特性を把握するのに有効であると考えられた。

本研究で用いた資料は主に毎月上旬に観測されたものであるが、中・下旬の資料も併せて用いることができればより信頼性が増すと考えられる。

【参考文献】

- 1) Yanagi, T. (1987) : Seasonal Variations of Water Temperature and salinity in Osaka Bay. J. Oceanogr. Soc. Japan, 43, 244-250.
- 2) 竹内淳一 (1987) : 定線調査データを使った水温の季節変化曲線の算出方法、南西海区ブロック海洋研究会報告, No 4, 73-78

5. 貧酸素水塊発生状況調査

中嶋 昌紀・辻野 耕實・青山英一郎

この調査は、富栄養化した内湾にみられる典型的な現象の1つであり、底生魚介類の生存や移動に大きな影響を与える貧酸素水塊の消長を把握することを目的として行った。

【調査方法】

5月下旬～10月上旬の間に浅海定線調査（図1、Sts.1～20）、漁場水質監視調査・赤潮パトロール調査（図1、St.1、St.2、Sts.9～19、St.A）において採取した底層水について、ウインクラ―窒化ナトリウム変法で溶存酸素を測定し、主に大阪湾奥部および東部について貧酸素水塊の水平分布・消長を把握した。また、同時にSTDを垂下して水温、塩分を測定することにより同海域の水塊構造を把握した。

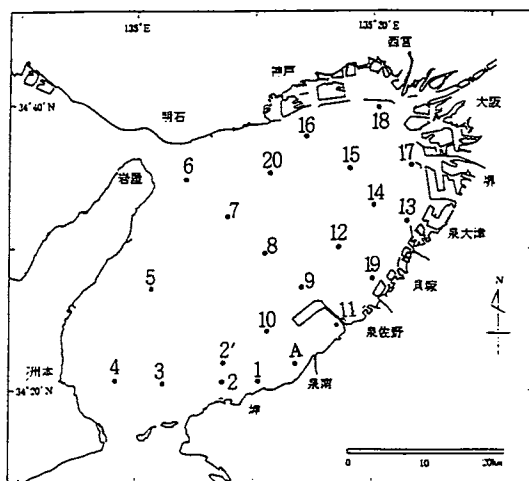


図1 調査定点図

【調査結果と考察】

大阪湾奥部および東部海域の底層水温、塩分、溶存酸素量の経時変化を図2に示す。ここでは飽和度40%以下の海水を貧酸素水塊、特に10%以下の海水を無酸素水塊と呼ぶことにする。

平成4年に貧酸素水塊が初めて発生したのは6月1日で、海域としては湾奥沿岸部のSt.18,17,16においてであり、これはほぼ平年並みの時期である。その後、6月29日までは湾奥沿岸～東部沿岸の比較的狭い範囲で出現していたが、7月6日には神戸沖～湾奥～東部沿岸へと分布域を広げた。7月20日、27日にはさらに分布域が広がり、神戸沖～西宮沖、貝塚沿岸では無酸素水塊もみられた。ところが8月5、6日には僅かに西宮沖にみられるのみとなり、夏季の大阪湾の底層水溶存酸素環境としては優良な状態が8月25日まで続いた。9月になると貧酸素水塊が再び発達し始め、10日には神戸沖と湾東部～南部沿岸の広域に出現して無酸素にまで達した海域もみられたが、21日には回復し、貧酸素化は一時的なものであった。終焉の時期としてはほぼ平年並みだったと考えられる。以上に述べた貧酸素水塊の分布域や強度の変化を気象条件や海況変化の面から分析を試みる。

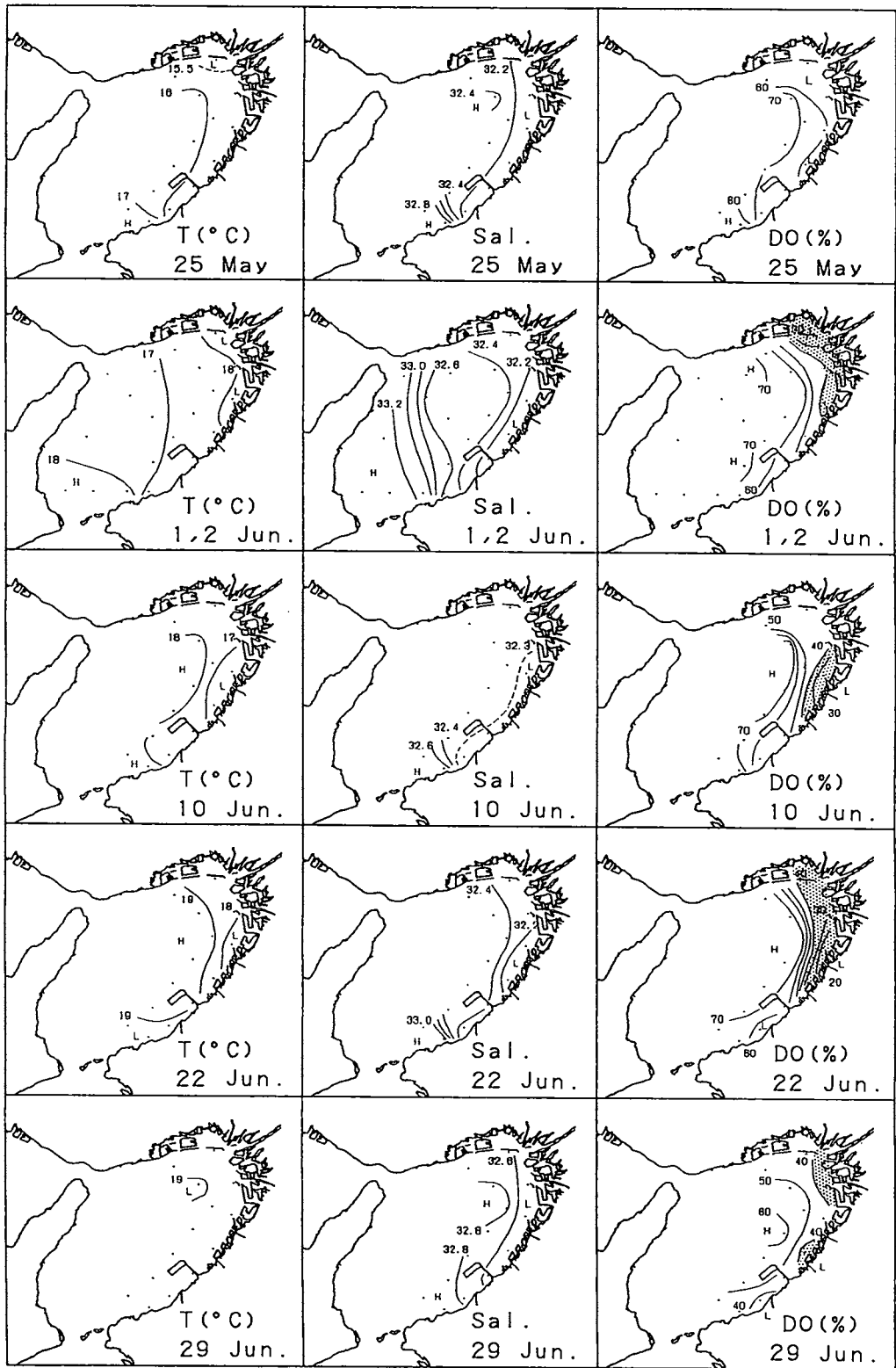


図2 底層水温、塩分、溶存酸素分布の時間変化

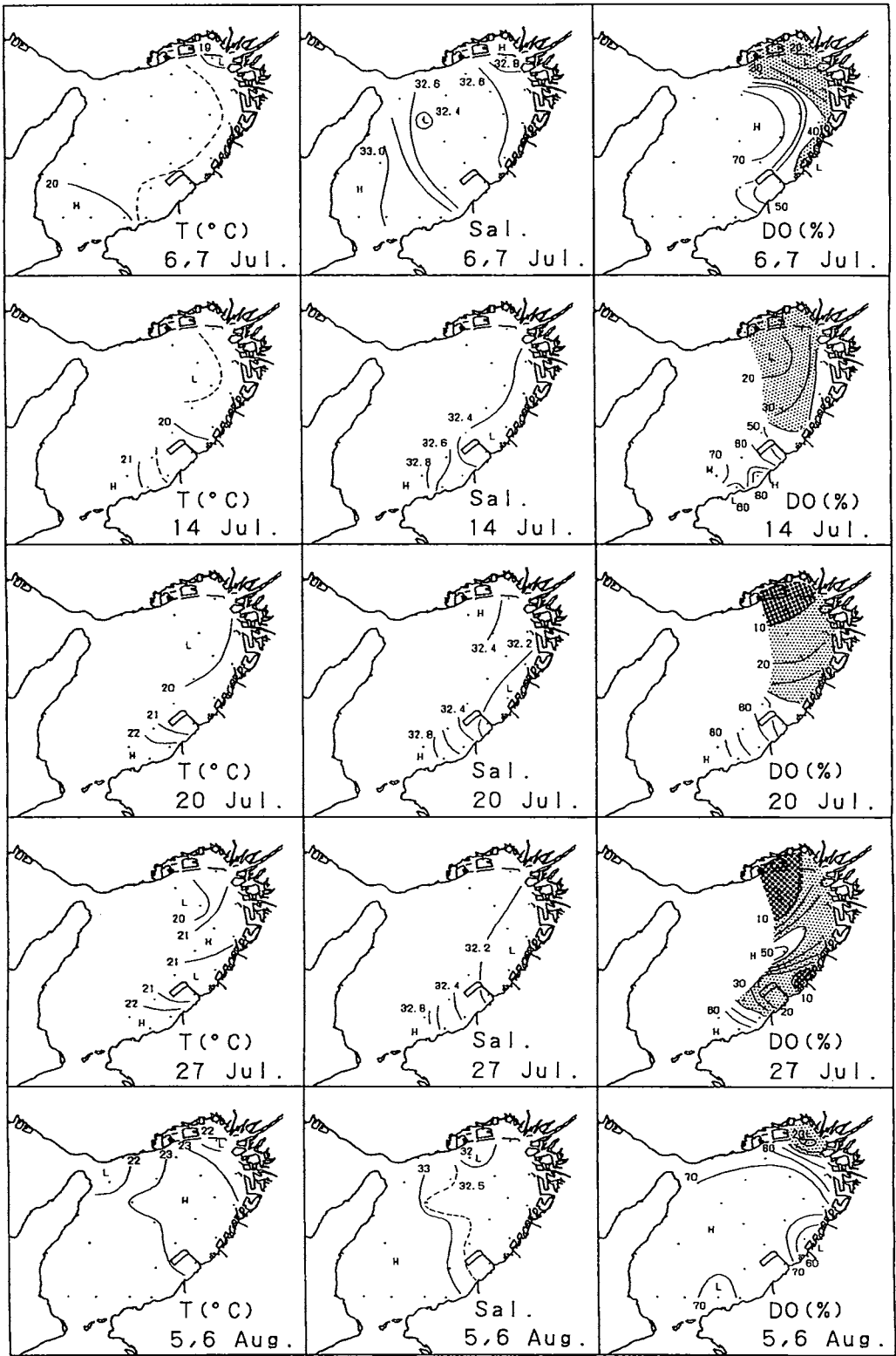


図2 つづき (1)

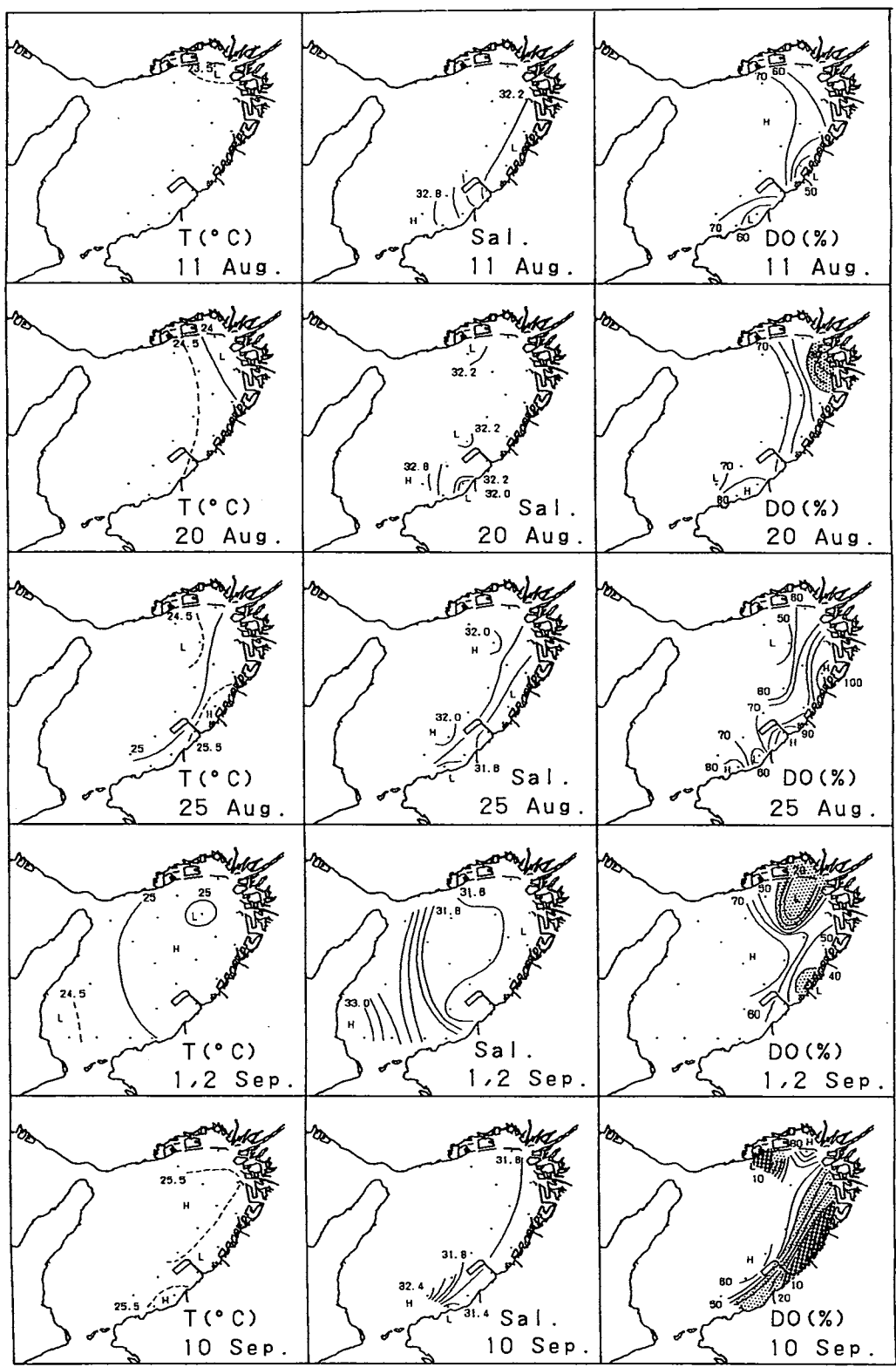


図2 つづき(2)

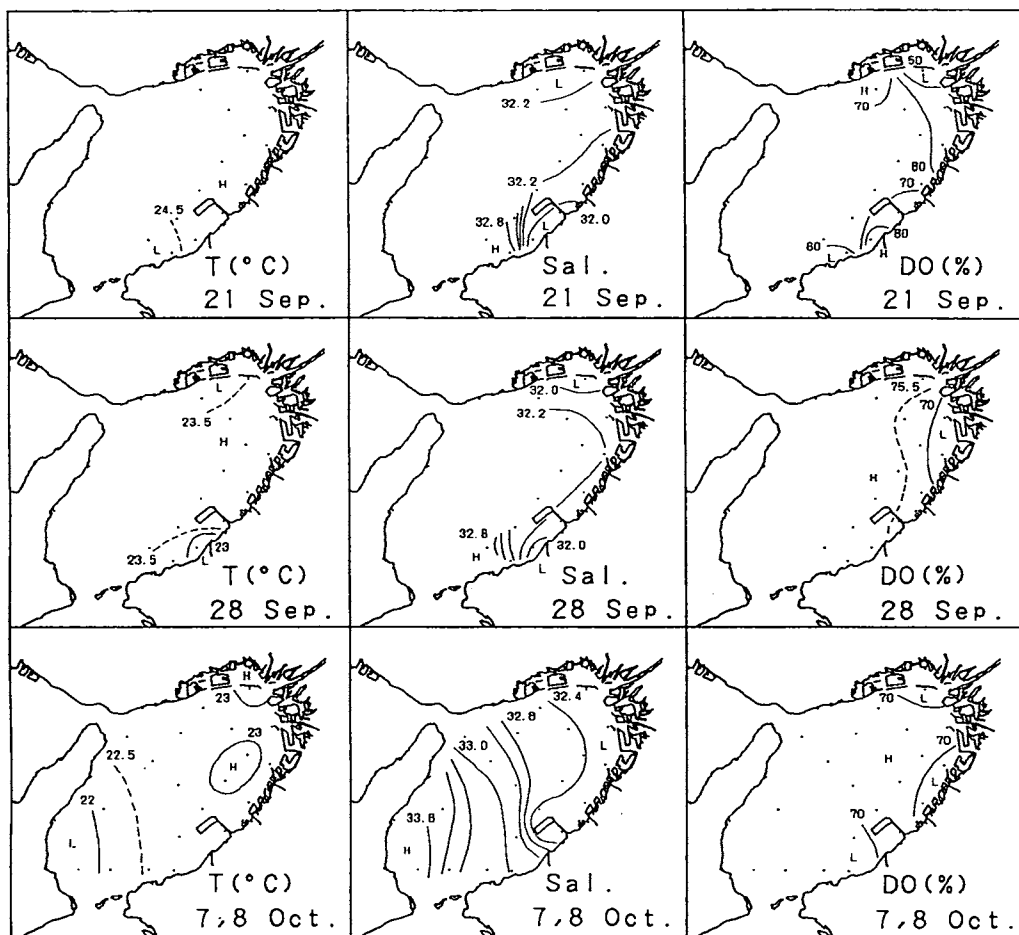


図2 つづき (3)

図3に観測期間中の気象条件として大阪管区気象台による日降水量、日射量、日平均風速(スカラー平均)の変化を、また観測海域で空間的に平均した(測点数12~14)底層水の溶存酸素量の変化を併せて示す。溶存酸素の変化をみると、5月下旬~7月上旬の間は過去の平均値と同様な低下を示していたが、7月上旬~同下旬にはほぼ直線的に低下して本年の最低値に達した後、8月に入ると急激に回復した。7月上・中旬には平年並みの降水があり日射も少なかったものの、下旬になると降水は全く無く、日射は平年に比べて多く10-15MJ/m²/dayで安定した日が続いたことが、この7月の貧酸素化の主な原因と考えられる。ところが、8月には4日に台風9209号が、8日に台風9210号が、18~19日に台風9211号が近畿地方にも影響を及ぼしながら通過したため、大きな日平均風速が観測され、日射も少なかった。このため水柱が鉛直混合され、8月に湾奥部・東部海域で広範囲な貧酸素水塊が発生しないという珍しい状態になったのだろう。この不順な天候も8月下旬になると安定して9月上旬まで残暑が続き、日射量も15MJ/m²/day以上で安定した日が連続した。すると再び貧酸素水塊が発生し始め、約2週間で平均70%以上あった酸素濃度が40%以下にまで低下した。このときの貧酸素水塊の分布域は湾奥~東

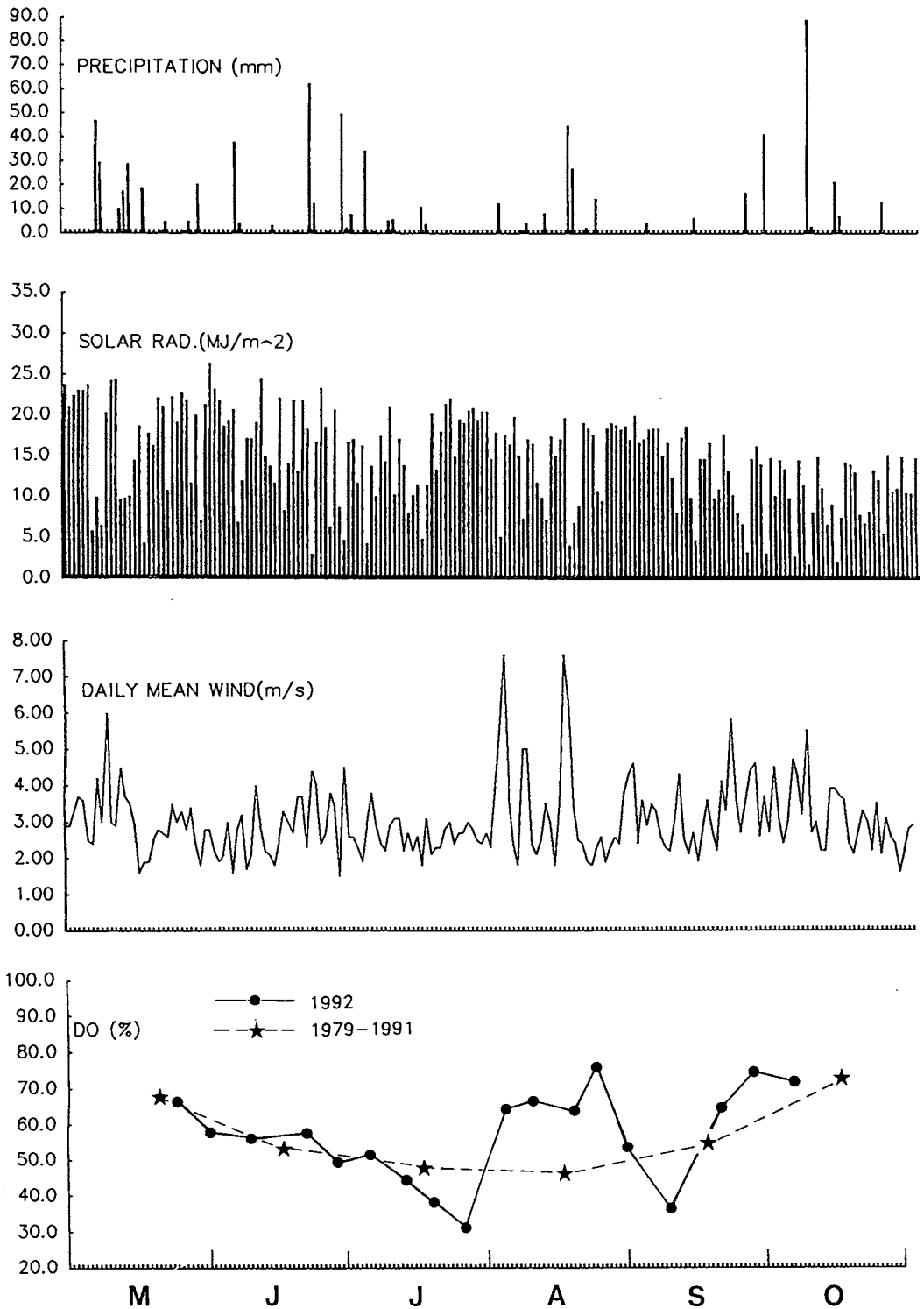


図3 観測期間中の気象条件（大阪管区気象台）と平均溶存酸素濃度の変化

部～南部沿岸の比較的浅い海域であり、特に沿岸部の定点では10%以下の無酸素水塊が観測されている。この分布域は発生初期の6月のものと似ており、成層がより強く発達していく時期と状況が同様であったためと考えられる。しかしながら底層水温の絶対値は6月には18～19℃であったのに対して、9月10日には25℃以上と一連の調査で最高水温となっていた。このことから9月10日の強い貧酸素化には、底層の高水温状態によって有機物の分解活性が高くなり、底層水の酸素消費速度が大きくなっていたことが寄与していると推察される。

以上のように平成4年は底層水の溶存酸素濃度を測定することにより貧酸素水塊の発生状況を平面的に把握したが、貧酸素水塊の発生メカニズムの定量化、すなわち鉛直拡散や水平移流による底層への酸素補給と酸素消費のバランスを明らかにしなければ、貧酸素水塊の発生や分布域の変化等の予報につながる議論を行うことができない。そこで次年度には鉛直的にも溶存酸素の観測点を設け、貧酸素水塊の発生メカニズムについての検討を行いたいと考えている。

6. 赤潮発生状況調査

青山英一郎

この調査は、大阪湾の富栄養化現象の一つである赤潮の発生を早期に把握し、可能な限り措置することを目的として、昭和48年度から「赤潮情報伝達事業」の一環として実施している。

調査の方法

発生状況を把握するための情報収集は以下の方法により行った。

1. 5～10月まで毎月1～2回、当场調査船による確認調査(図1)
2. 浅海定線調査および漁場水質監視調査における確認調査(各々毎月1回)

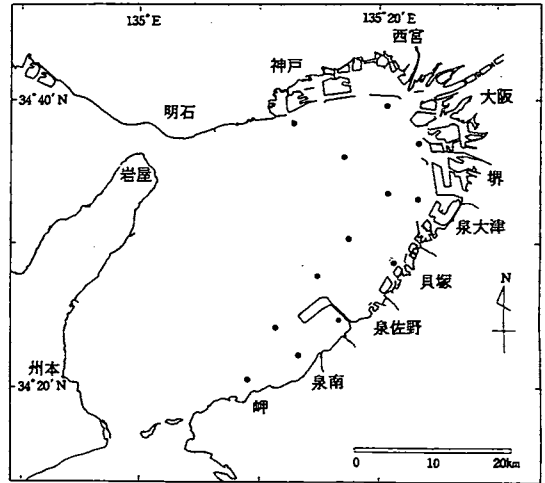


図1 赤潮パトロール調査定点図

調査結果の概要

平成4年の赤潮発生状況を表1、表2及び図2に示す。平成4年は年間12回の赤潮発生が確認され、漁業被害を伴うものはなかった。月別では4月から9月の水温上昇期から高水温期にかけての発生が多く、総発生確認件数の83%がこの期間に集中した。また、継続日数別では6～10日のものがなく、5日以内と11日以上のもがそれぞれ半数を占めた。

出現した赤潮のうち、第1優占種が珪藻の赤潮は6回で、総発生確認件数の半数を占めている。出現頻度の最も高い赤潮プランクトンは、珪藻の *Skeletonema costatum* で1～10月に計5回赤潮生物として出現した。次いで、珪藻の *Thalassiosira* sp. で計3回、これに次いで珪藻の *Chaetoceros* sp.、ラフィド藻の *Heterosigma akashiwo*、渦鞭毛藻の *Prorocentrum micans*、*Noctiluca sicintillans* で、それぞれ2回ずつ赤潮を形成した。これらの6種で赤潮構成種別発生総件数の73%を占めている。

発生面積、継続日数の面から本年の代表的な赤潮と考えられるのは *S. costatum* 赤潮で、赤潮No. 1、No. 4、No. 12では第1優占種で、赤潮No. 8、No. 10では第2優占種で出現している。

本種は、発生件数が昨年より1件少ないが、昨年みられなかった継続日数80日以上のもが本年は2件(赤潮No. 1、No. 4)出現している。

Heterosigma akashiwo は、発生件数が昨年より1件少ないが、赤潮No. 5の例など昨年より発生規

模の大きいものが出現している。なお、昨年赤潮の発生がみられた有害種の *Cymnodinium mikimotoi* は、細胞数が数 10 cells/ml までの増殖に終わり、赤潮を形成するまでには至らなかった。

表 1 平成 4 年の赤潮発生状況

大阪府

番号	発生確認期間	発生海域	赤潮構成種	漁業被害	備考
1	1.20 ～ 4.25	湾奥～湾東部海域	<i>Skeletonema costatum</i> <i>Chaetoceros</i> sp.	なし	最高細胞数 1.70×10^4 cells/ml 最大確認面積 565 km ²
2	4.6	西宮沖合海域	<i>Heterocapsa triquetra</i>	なし	最高細胞数 7.45×10^2 cells/ml 最大確認面積 74 km ²
3	4.20	泉佐野市沖合海域	<i>Noctiluca scintillans</i>	なし	最高細胞数、最大確認面積は不明
4	5.6 ～ 7.31	湾奥～湾東部海域	<i>Skeletonema costatum</i> <i>Chaetoceros</i> sp. <i>Prorocentrum micans</i> <i>Thalassiosira</i> sp.	なし	最高細胞数 4.21×10^4 cells/ml (<i>S. costatum</i>) 最大確認面積 720 km ²
5	6.1 ～ 6.29	湾奥～湾東部海域	<i>Heterosigma akashiwo</i>	なし	最高細胞数 2.73×10^4 cells/ml 最大確認面積 580 km ²
6	6.10 ～ 6.22	湾東部沿岸海域	<i>Eutreptiella</i> sp.	なし	最高細胞数 5.4×10^3 cells/ml 最大確認面積 100 km ²
7	6.29	芦屋沖から堺市～泉佐野市沿岸に至る海域および泉南市～岬町沿岸海域	<i>Prorocentrum triestinum</i> <i>Prorocentrum micans</i>	なし	最高細胞数 5.7×10^3 cells/ml (<i>P. triestinum</i>) 最大確認面積 170 km ²
8	8.11	神戸和田岬と泉大津市を結ぶ線以北の海域	<i>Thalassiosira</i> sp. <i>Skeletonema costatum</i>	なし	最高細胞数 3.37×10^4 cells/ml (<i>Thalassiosira</i> sp.) 最大確認面積 380 km ²
9	8.20	岬町沿岸海域	<i>Noctiluca scintillans</i>	なし	最高細胞数、最大確認面積は不明
10	8.25 ～ 9.21	神戸和田岬と堺市を結ぶ線以北の海域	<i>Thalassiosira</i> sp. <i>Skeletonema costatum</i> <i>Heterosigma akashiwo</i> <i>Leptocylindrus minimus</i>	なし	最高細胞数 8.85×10^3 cells/ml (<i>Thalassiosira</i> sp.) 最大確認面積 310 km ²
11	9.21	西宮沖合海域	<i>Leptocylindrus danicus</i>	なし	最高細胞数 6.63×10^4 cells/ml (<i>L. danicus</i>) 最大確認面積 74 km ²
12	10.12 ～ 10.31	大阪市～泉大津市沿岸海域	<i>Skeletonema costatum</i> <i>Nitzschia pungens</i>	なし	最高細胞数 1.12×10^4 cells/ml (<i>S. costatum</i>) 最大確認面積 100 km ²

※「発生確認海域」は発生期間中に確認されたすべての海域を表すもので、図 2 の「最大発生確認海域」とは異なる場合がある。

表 2 平成4年度発生赤潮の総括

大阪府
大阪湾

1. 発生継続日数別赤潮発生確認件数

発 生 期 間	5日以内	6-10日	11-30日	31日以上	計
発 生 件 数	6	0	4	2	12
うち漁業被害を伴った件数	0	0	0	0	0

2. 月別赤潮発生確認件数

月	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
実 件 数	1	0	0	2	1	3	0	3	1	1	0	0	12
内漁業被害件数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
延 べ 件 数	1	1	1	3	1	4	1	3	2	1	0	0	—
内漁業被害件数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—

実件数とは、ある月に新たに発生した赤潮の件数を、延べ件数とは、ある月に出現した赤潮の件数を示す。

3. 赤潮構成種別発生件数

No.	赤 潮 構 成 種 名	発生件数	No.	赤 潮 構 成 種 名	発生件数
1	<i>Skeletonema costatum</i>	5	8	<i>Eutreptiella</i> sp.	1
2	<i>Thalassiosira</i> sp.	3	9	<i>Prorocentrum triestinum</i>	1
3	<i>Chaetoceros</i> sp.	2	10	<i>Leptocylindrus minimus</i>	1
4	<i>Heterosigma akashiwo</i>	2	11	<i>Leptocylindrus danicus</i>	1
5	<i>Prorocentrum micans</i>	2	12	<i>Nitzschia pungens</i>	1
6	<i>Noctiluca scintillans</i>	2			
7	<i>Heterocapsa triquetra</i>	1	計		22

※赤潮構成種別発生確認件数が継続日数別または月別発生確認件数より多くなるのは2種類以上の優占種よりなる混合赤潮の発生に起因する。

4. 月別・赤潮構成種別発生確認件数

種 名	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
<i>Skeletonema costatum</i>	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1			11
<i>Thalassiosira</i> sp.							1	2	1				4
<i>Chaetoceros</i> sp.	1				1								2
<i>Heterosigma akashiwo</i>						1			1				2
<i>Prorocentrum micans</i>						1	1						2
<i>Noctiluca scintillans</i>				1				1					2
<i>Heterocapsa triquetra</i>				1									1
<i>Eutreptiella</i> sp.						1							1
<i>Prorocentrum triestinum</i>						1							1
<i>Leptocylindrus minimus</i>									1				1
<i>Leptocylindrus danicus</i>									1				1
<i>Nitzschia pungens</i>										1			1
計	2	1	1	3	2	5	3	5	5	2	0	0	29

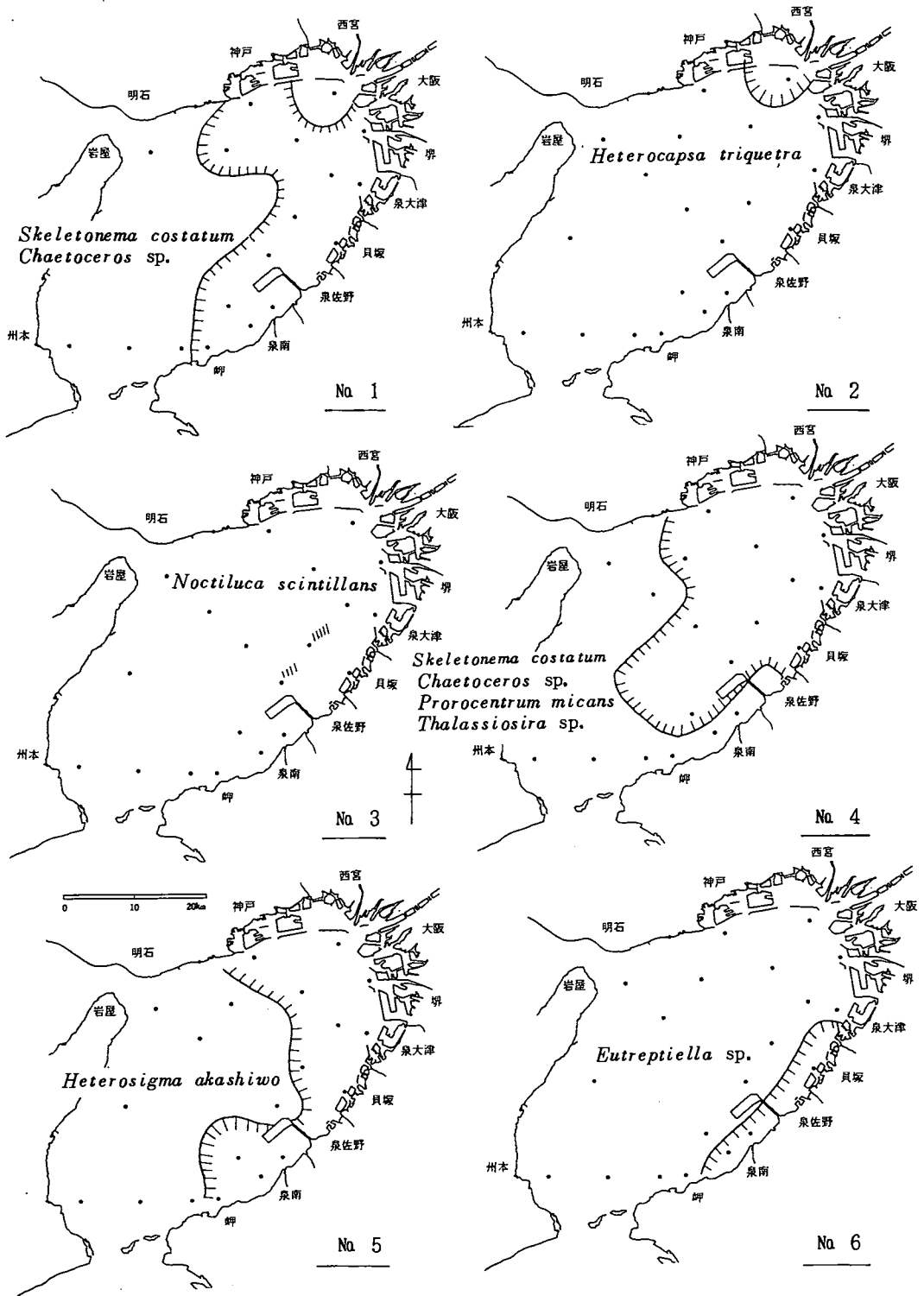


図2 赤潮発生海域図(最大発生確認海域)

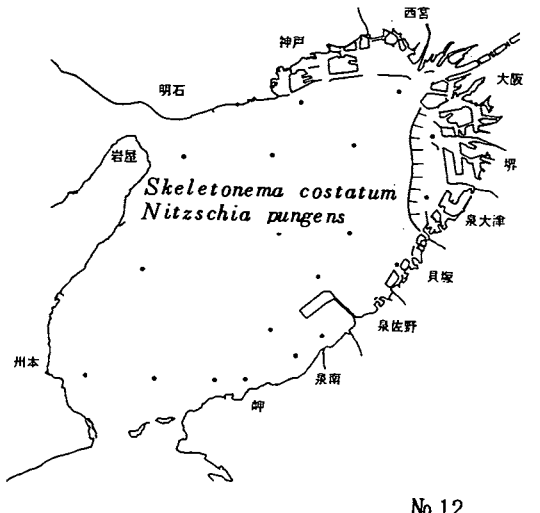
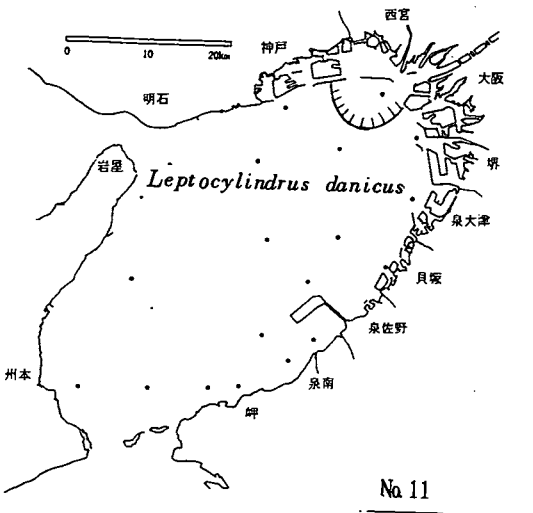
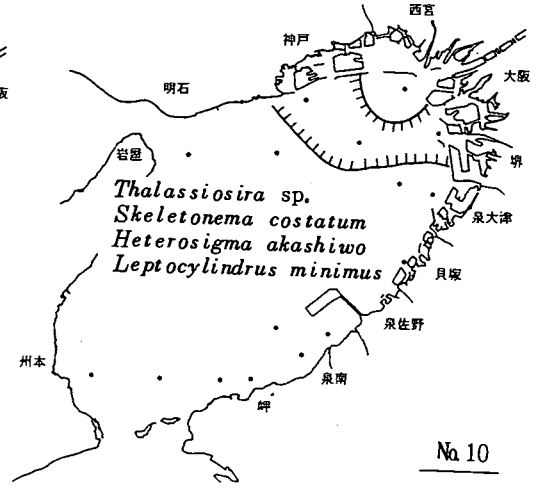
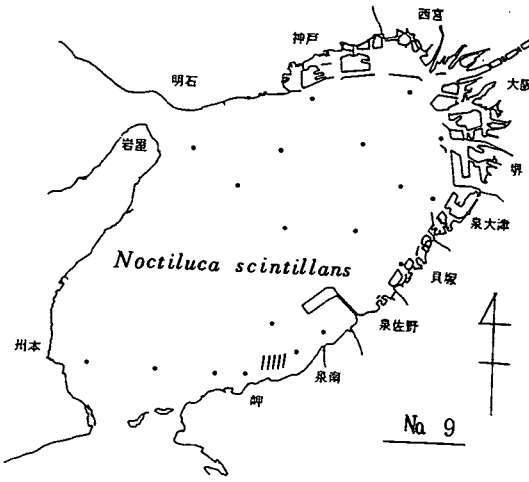
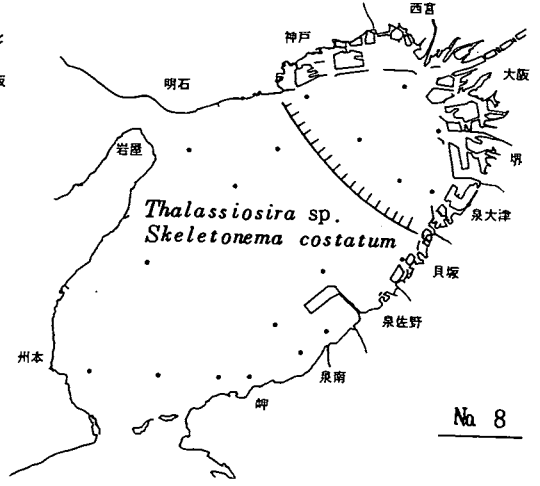
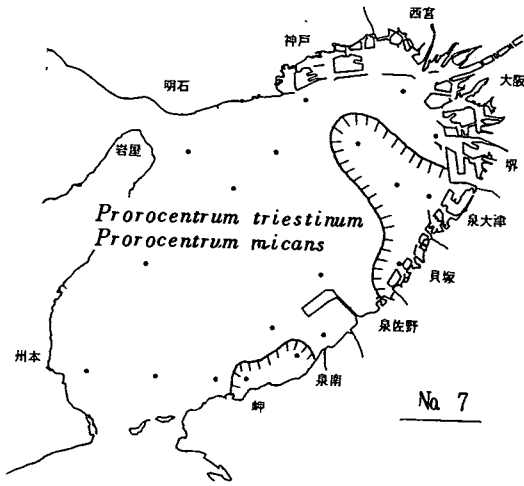


図2 赤潮発生海域図(最大発生確認海域) 続き (1)

7. 赤 潮 予 察 調 査

青山英一郎・中嶋 昌紀

本調査は、大阪湾における赤潮多発期の環境因子と植物プランクトンの出現状況を調査し、プランクトンの増殖ならびに遷移と環境因子の変動との関連性を明らかにすることを目的に実施したもので、本報告はその概要である。

調 査 方 法

ア. 調査定点：大阪湾、図1、表1のとおり

表1 調 査 定 点

地点	北 緯	東 経
1	34°19'15"	135°07'18"
2	34°30'10"	135°17'00"
3	34°40'00"	135°20'00"

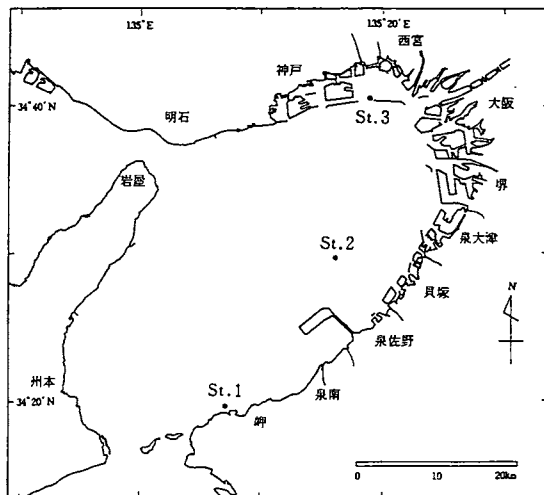


図1 調 査 定 点 図

イ. 調査期間と実施月日：1992年5～9月の間
計10回（表2のとおり）

ウ. 調査項目と観測層：表3のとおり

表2 調 査 月 日

調 査 月 日	調 査 定 点	調 査 項 目				備 考
		気 象 海 象	水 質	底 質	プ ラ ン ク ト ン	
5. 6	1~3	○	○		○	
5. 25	1~3	○	○		○	
6. 1	1~3	○	○		○	
6. 22	1~3	○	○		○	
7. 6	1~3	○	○		○	
7. 20	1~3	○	○		○	
8. 5	1~3	○	○		○	
8. 20	1~3	○	○		○	
9. 1	1~3	○	○		○	
9. 21	1~3	○	○		○	

表3 調 査 項 目 と 観 測 層

調 査 項 目		観 測 層 (m)
気 象	天候, 雲量, 風向 風力	
海 象	水温※, 塩分※, 透明度, 水深, 水色	※0.5 m 間隔
水 質	DIN, PO ₄ - P, SiO ₂ - Si, クロロフィル-a DO	0.5, 10, B-1 m 0, B-1 m
プ ラ ン ク ト ン	採水プランクトン	0

調査結果

ア. 気象

5～9月の海況に影響を及ぼす気象概況は、大阪管区気象台資料によると、次のとおりであった(図2)。

気温：5月は例年よりやや低めに推移したが、その後6月上旬にかけて気温は急上昇した。6月中旬から下旬にかけて降下がみられたが、7月上旬にはほぼ回復し、下旬にピークを示した。その後の経緯は、8月上旬にかけて降下が見られたものの9月上旬までは概ね横ばいで変動し、中旬以降に降下が顕著になった。

全天日射量：旬総計で見ると、7月下旬の19.8 MJ/m²が最多で、次いで6月上旬の18.4 MJ/m²、その次が5月下旬の18.3 MJ/m²であった。例年に比べ、7月上旬、中旬の日射量が低めになっており、下旬に回復するが、8月上旬、中旬も低めに推移している。

降水量：最多降雨量は6月下旬の126mmで、8月中旬、5月上旬、中旬も77～82mmと多い。

逆に少なかったのは7月下旬、6月中旬、9月上旬、中旬で、特に7月下旬は降雨が認められなかった。

イ. 海象

<透明度>

図3に透明度の推移を示す。

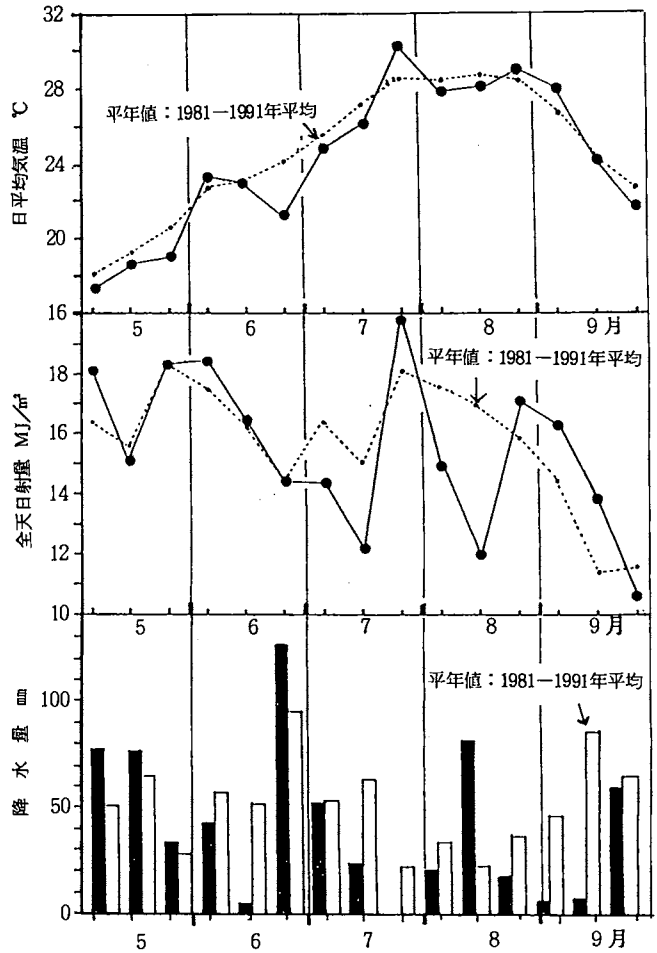


図2 旬別気温、旬別降水量、旬別日射量
(大阪管区気象台資料)の変化

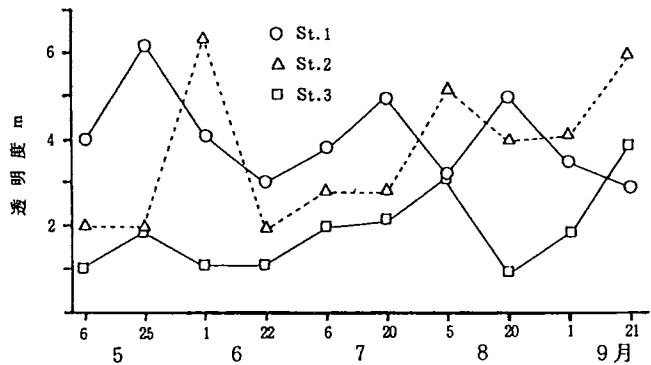


図3 透明度の推移

定点1：最大値は、5月25日の6.2 m、最小値は9月21日の2.9 mで、その他は3.0～5.5 mで変動した。

定点2：最も良いのは、6月1日の6.3 mで、その他は1.9～6.0 mを示し、定点1より低い場合が多かった。

定点3：定点2と類似した変動をしているが、最大値は9月21日の3.9 m、その他は0.9～3.0 mと他の2定点と比べて透明度は低かった。

<水温>

図4に水温の鉛直分布の経時変化を示す。

定点1：表層の水温が20℃を越えたのは6月下旬、底層の水温が20℃を越えたのは7月上旬であった。

定点2：表層の水温が20℃を越えたのは、6月中旬、底層の水温が20℃を越えたのは7月中旬であった。

定点3：表層の水温が20℃を越えたのは5月下旬、底層の水温が20℃を越えたのは、7月下旬であった。

このように、水温が20℃を越えるのは表層では北部で早く、底層では南部で早かった。

また、水温成層の発達状況は定点により異なっていた。定点1は、9月上旬の一時期にみられたが、弱いものであった。定点2は、気温の急上昇がみられた5月下旬から6月上旬までとその後の気温上昇期である7月上旬～中旬にみられ、特に後者は顕著なものであった。定点3も、5月中、下旬から6月上旬までと、7月上旬～中旬（後者は顕著なもの）とにみられ、定点2と概ね一致していたが、8月以降は定点2、3とも成層の発達は顕著でなかった。

<塩分>

図5に塩分の鉛直分布の経時変化を示す。

定点1：表層で22.38～32.81、底層で31.54～33.11の範囲で推移した。6月下旬の多降雨のためか、7月6日には表層で22.38の低値となった。

定点2：表層で27.24～31.97、底層で31.66～32.52の範囲で推移した。5月25日、7月20日に塩分はいずれも30を割っているが、大きな低下はみられず、例年並みで推移した。

定点3：表層で8.69～30.30、底層で31.59～32.82の範囲で推移した。塩分の低下は5月25日、7

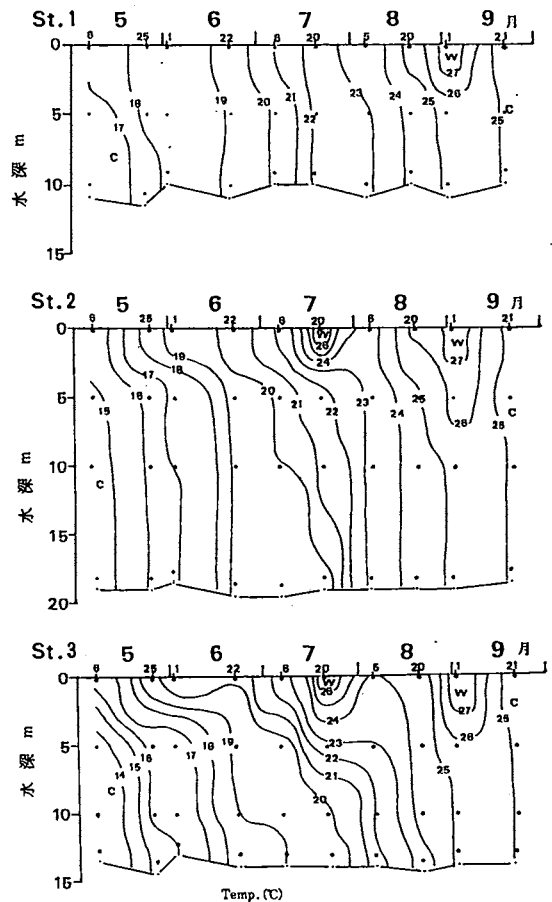


図4 水温の鉛直分布の推移

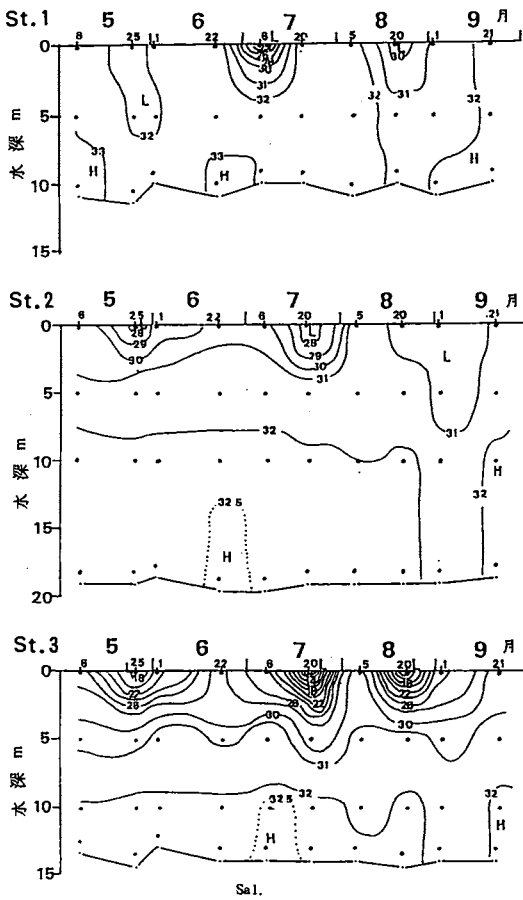


図5 塩分の鉛直分布の推移

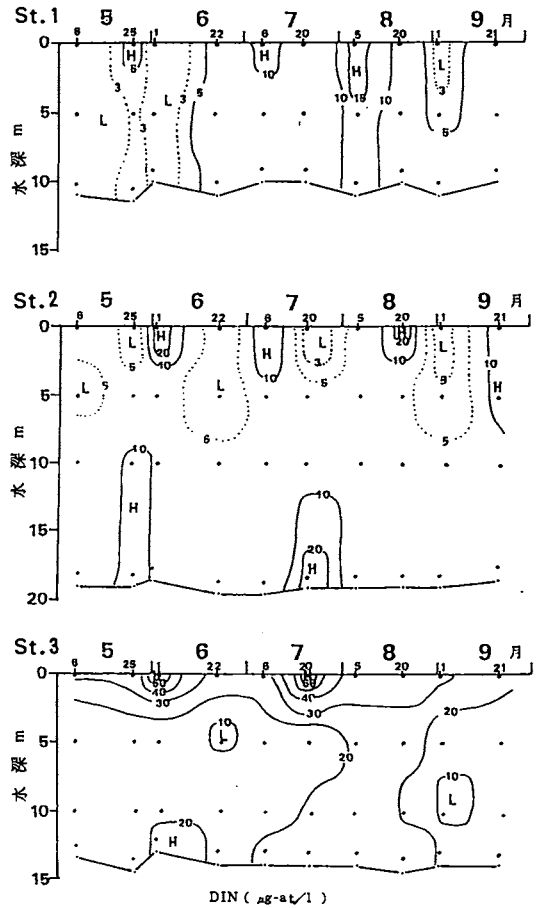


図6 DINの鉛直分布の推移

月20日と8月20日にみられ、特に7月20日の場合は8.69を示し、最低となった。

ウ. 水質

<DIN>

図6にDINの鉛直分布の経時変化を示す。

定点1：表層で1.11～19.39 $\mu\text{g-at/l}$ 、底層で2.33～13.07 $\mu\text{g-at/l}$ の範囲で推移した。

5月上旬から6月中旬まではほぼ全層（5月下旬の表層を除く）と、8月下旬～9月上旬の表、中層では5 $\mu\text{g-at/l}$ 以下の低い値が測定された。鉛直的にあまり差はみられない。

定点2：表層で2.15～25.96 $\mu\text{g-at/l}$ 、底層で6.64～20.25 $\mu\text{g-at/l}$ を示し、定点1よりやや高い濃度で推移したが、鉛直的には差は小さい。表層から中層にかけては8月を除く各月で、5 $\mu\text{g-at/l}$ 以下の低い値が測定されている。

定点3：表層で26.83～61.41 $\mu\text{g-at/l}$ 、底層で12.92～28.12 $\mu\text{g-at/l}$ を示し、他定点より高い値を示し、また、表層の値が底層に比べ高くなっている。5 $\mu\text{g-at/l}$ 以下の低濃度の出現は各月も認められなかった。

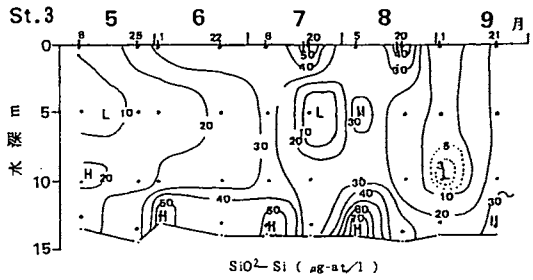
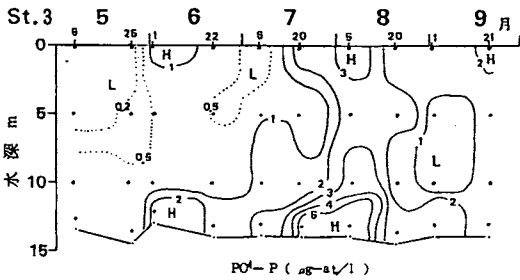
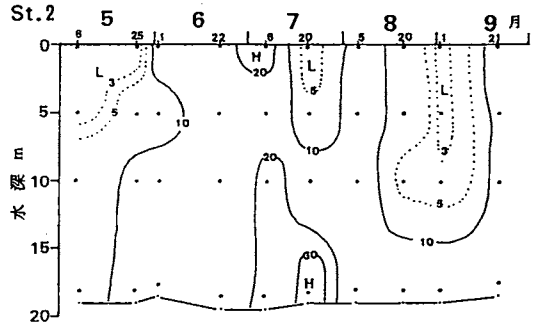
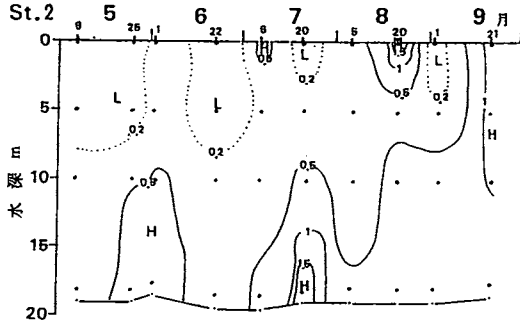
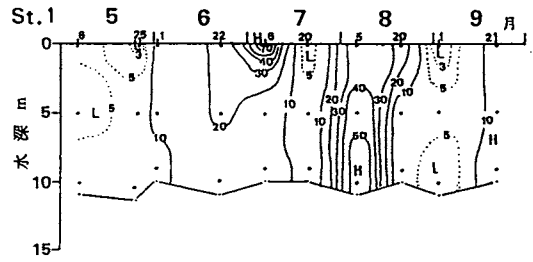
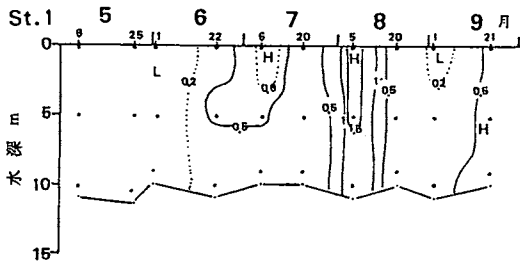


図7 PO₄-Pの鉛直分布の推移

図8 SiO₂-Siの鉛直分布の推移

<PO₄-P>

図7にPO₄-Pの鉛直分布の経時変化を示す。

定点1：表層で0.07～1.74 μg-at/l、底層で0.09～1.30 μg-at/lを示し、表層と底層ではほぼ同レベルの濃度といえる。5月上旬から6月中旬までの全層と、9月上旬の表層では0.2 μg-at/l以下の低濃度となっている。

定点2：表層で0.05～1.56 μg-at/l、底層で0.27～1.75 μg-at/lを示し、底層の方がやや高い値になっている。8月を除く各月で表層から中層にかけて0.2 μg-at/l以下の低濃度が測定された。

定点3：表層で0.10～3.64 μg-at/l、底層で0.61～5.34 μg-at/lを示し、表層の方が高くなることもあるが、全体的には底層が高い(最大値は8月5日)。0.2 μg-at/l以下の低濃度を示したのは、5月上旬～下旬(表層から中層にかけて)だけであった。

<SiO₂-Si(珪酸態珪素)>

図8にSiO₂-Siの鉛直分布の経時変化を示す。

定点1：表層では7月の初めに74.43 μg-at/lの高濃度を示したが、それ以外は50 μg-at/l以下で

変化し、底層の $3.98 \sim 52.04 \mu\text{g-at}/\ell$ と比べて鉛直的な差は小さい。 $5 \mu\text{g-at}/\ell$ 以下の低濃度を示したのは5、7、9月の表層から中層までである。

定点2：表層で $1.18 \sim 23.62 \mu\text{g-at}/\ell$ 、底層で $8.54 \sim 34.62 \mu\text{g-at}/\ell$ を示し、底層の方がやや高い。5、7、9月の表層から中層にかけて $5 \mu\text{g-at}/\ell$ 以下の低い値が測定された。

定点3：表層で $7.00 \sim 54.27 \mu\text{g-at}/\ell$ 、底層で $19.24 \sim 76.22 \mu\text{g-at}/\ell$ を示し、底層が表層よりやや高い値になっている。 $5 \mu\text{g-at}/\ell$ 以下になったのは9月上旬（中層）だけである。

<クロロフィル-a>

図9にクロロフィル-aの鉛直分布の経時変化を示す。

定点1：表層では6月22日に $13.02 \mu\text{g}/\ell$ となったが、その他は表層から底層まで $10 \mu\text{g}/\ell$ 以下であった。

定点2：表層では6月1日、8月5日、9月1、21日に $10 \mu\text{g}/\ell$ 以下であったが、その他は $10 \mu\text{g}/\ell$ 以上を示した。6月22日の $63.68 \mu\text{g}/\ell$ が最大値で、この日と5月6日、8月20日は、5 m層でも $10 \mu\text{g}/\ell$ 以上となっている。

定点3：表層では7月20日、8月20日に $10 \mu\text{g}/\ell$ 以下であったが、その他は6月22日の $115.7 \mu\text{g}/\ell$ を最高に $10 \mu\text{g}/\ell$ 以上を示した。 $10 \mu\text{g}/\ell$ 以上の高濃度層は定点2、3では5 m以下に及ぶが、定点1では3 m程度まで、と推定され、海域による違いがみられた。

<植物プランクトンの出現状況>

本調査時に卓越して出現した珪藻類（ここでは昨年と同様、観測期間中に出現細胞数が $1,000 \text{ cells}/\text{ml}$ を上回った種類に限定）、ならびにラフィド藻・渦鞭毛藻の主な種類についての出現状況を図10（定点1）、図11（定点2）、図12（定点3）に示した。

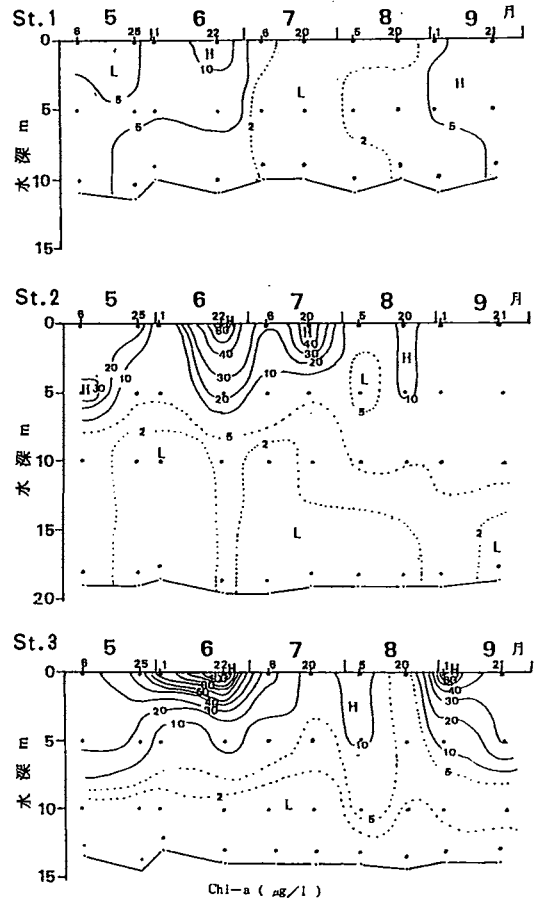


図9 Chl-aの鉛直分布の推移

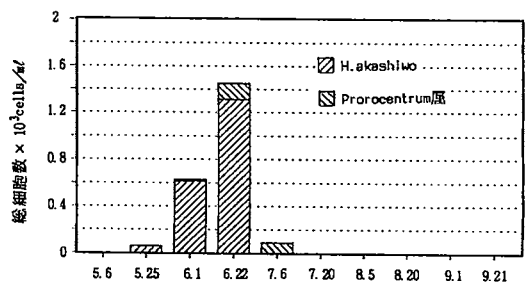


図10 植物プランクトン卓越種の出現状況（定点1）

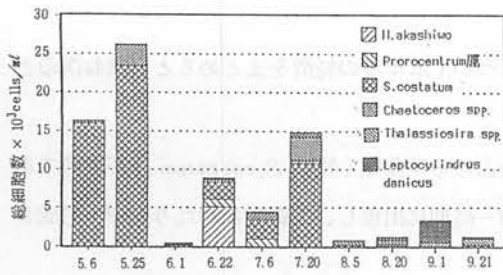


図 11 植物プランクトン
卓越種の出現状況
(定点 2)

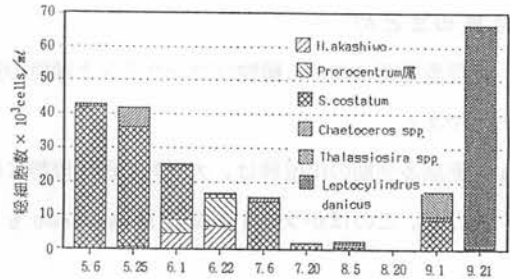


図 12 植物プランクトン
卓越種の出現状況
(定点 3)

定点 1：細胞数が比較的多かったのはラフィド藻類の *Heterosigma akashiwo* で 5 月 25 日に初めて出現、6 月 1 日、22 日には細胞数がそれぞれ 613 cells/ml、1,310 cells/ml に増大して、ほぼ単独で赤潮を形成したが、他の時期は赤潮を形成しなかった。次いで細胞数が多かったのは *Prorocentrum* 属 (*P. triestinum*) であるが、赤潮の形成には至らなかった。

定点 2：5 月 6 日、25 日に *Skeletonema costatum* が出現し赤潮を形成した。6 月に入って *S. costatum* はほぼ消滅し、6 月 22 日にはこれに代わって *H. akashiwo* が 5,100 cells/ml の密度に増殖し第 2 優占種の *Prorocentrum* 属 (*P. triestinum*) とともに赤潮を形成した。その後、7 月 6 日には、*H. akashiwo* は消滅していて、*Prorocentrum* 属 (*P. micans*) が赤潮を形成したが、続く 7 月 20 日には再び *S. costatum* が赤潮を形成した。

他種で細胞数が比較的多かったのは *Chaetoceros* spp.、*Thalassiosira* spp.、*Leptocylindrus danicus* であるが、いずれも赤潮優占種にはなっていない。

定点 3：細胞数・出現回数が比較的多かったのは *S. costatum* で、5 月 6 日、25 日、6 月 1 日、7 月 6 日と 9 月 1 日の 5 回、赤潮優占種として出現、このうち 6 月 1 日は他種との混合赤潮であったが、他の 4 回は第 1 優占種であった。珪藻類で次いで細胞数の多かったのは *Leptocylindrus danicus*、*Thalassiosira* spp.、*Chaetoceros* spp. で、それぞれ 1 回ずつ赤潮を形成している。*L. danicus* は 9 月 21 日に 10^4 cells/ml のオーダーで第 1 優占種で出現したが、*Thalassiosira* spp. (9 月 1 日発生)、*Chaetoceros* spp. (5 月 25 日発生) は出現細胞数が 10^3 cells/ml のオーダーで、いずれも第 2 優占種であった。

H. akashiwo の赤潮は、6 月 1 日 (*S. costatum*、*P. minimum* と混合赤潮を形成)、6 月 22 日 (第 1 優占種で出現) にみられたが、いずれも大きな赤潮とはなっていない。

また、*Prorocentrum* 属による赤潮形成は、2 回みられ、6 月 1 日は *P. minimum* が *S. costatum*、*H. akashiwo* との混合赤潮で出現、6 月 22 日は *P. triestinum* が第 2 優占種、*P. dentatum* が第 3 優占種としてそれぞれ出現している。

結果のまとめ

赤潮多発期における植物プランクトンと環境の変動について本年度の特徴をまとめると、概ね次のとおりである。

- ① 赤潮多発期の出現種は、大阪湾で例年優勢な位置を占める珪藻類（特に *S. costatum*）が優勢であったが、このほかラフィド藻の *H. akashiwo* も6月の一時期に出現し、広範囲にわたり赤潮を形成した。
- ② 海域別にみると、定点1では6月の赤潮形成種が *H. akashiwo* で、昨年みられた *S. costatum* とは異なっている。珪藻が増殖できなかったのは5月上旬から6月中旬にかけてN、PはもちろんSiも低め（昨年比）で推移したことが関与している可能性が考えられる。
- ③ 定点2ではPが少なくなった6月には珪藻が消滅して、ラフィド藻の *H. akashiwo* ないし渦鞭毛藻の *Prorocentrum* 属に赤潮種が代わっており、その後7月中旬に珪藻類が再び優勢となるものの8月以降、日射不足、多降雨のためか珪藻も含め、赤潮の形成はみられなかった。
- ④ 定点3は、調査期間中、他の海域のような栄養塩の不足はみられなかったものの、5月上旬～下旬には *S. costatum* 等による吸収のためか表層から中層までのPが少なくなった。このため、6月に入って、珪藻に代わって *H. akashiwo* ないし *Prorocentrum* 属が優勢となったが、7月以降（降雨後ないし日射不足期間を除く）は概ね珪藻（特に *S. costatum*）が優勢であった。

8. 大阪湾の水質汚濁浄化機構に関する研究

— 大阪湾の細菌分布を支配する因子 —

青山 英一郎

大阪湾は、我が国の代表的内湾の一つで、近年、水質の回復がみられるものの、夏季には湾奥を中心に依然、赤潮が発生するなど、富栄養化現象のみられる海域である。この富栄養化現象の機構を解明することは、漁場保全上きわめて重要で、当海域ではこれに関する水質調査などは数多く行われている。しかし、富栄養化現象の解明に際して細菌群の有機物分解者としての役割を評価するなど、細菌との関連から研究した例はきわめて少ない。

このため、当海域の細菌群の生態を明らかにし、自然浄化機能に及ぼす細菌の役割について一連の研究を始めた。内湾の自浄作用を有効に機能させ、かつその能力を助長させる方策を模索するためには、海洋での物質の時空間的変動の様相を解析することが必要であるが、本報告では、微生物学的手法を用いて手始めに、大阪湾における8月の細菌の分布及び、これと環境因子との関連について解析を行ったので、その概要について報告する。

調査方法

ア. 調査定点

調査は図1、表1に示した大阪湾海域における浅海定線調査定点の計20点で実施した。

各定点の水深は、St.1が12mと最も浅く、

St.7が60mと最も深い。

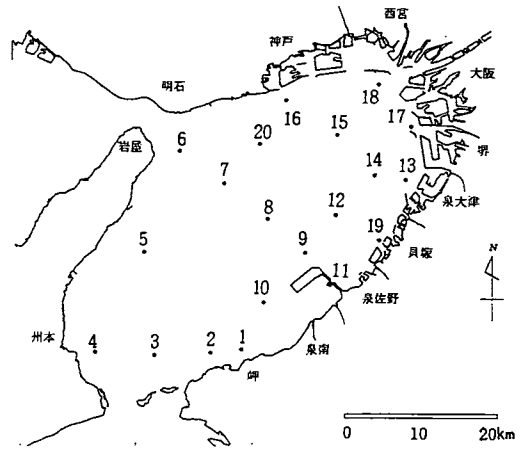


図1 調査定点図（浅海定線調査定点図）

表1 調査定点

定点	北緯	東経	水深m
1	34°20'38"	135°10'25"	12
2	34°20'38"	135°07'06"	41
3	34°20'38"	135°02'08"	46
4	34°20'38"	134°57'57"	58
5	34°27'18"	135°01'07"	52
6	34°35'00"	135°04'10"	56
7	34°32'24"	135°07'30"	60
8	34°29'45"	135°10'54"	29
9	34°27'14"	135°14'00"	20
10	34°24'15"	135°11'00"	19
11	34°24'53"	135°17'03"	13
12	34°30'10"	135°17'00"	18
13	34°32'05"	135°22'50"	13
14	34°33'05"	135°19'55"	18
15	34°35'48"	135°17'55"	18
16	34°38'00"	135°14'11"	18
17	34°36'00"	135°23'05"	13
18	34°40'00"	135°20'00"	13
19	34°28'00"	135°20'00"	13
20	34°35'24"	135°11'13"	21

イ. 試料海水

試料採取は、平成4年8月5日(St.1、St.9~20)、6日(St.2~8)の2日間、各調査定点の表層(0 m)と底層(St.2~7はB-5 m、St.8はB-2 m、その他はB-1 m)から北原式採水器あるいはナンセン採水器を用いて行った。採水後、細菌検査用ならびに水質分析用の試水をそれぞれ所定のポリ瓶に入れて、実験室に持ち帰り、分析に供した。

ウ. 解析項目

解析に用いた項目は、水温、塩分、栄養塩(T-P、DIP、DIN)、COD、Chl-a で、これらは浅海定線調査のデータを用いた。

エ. 全菌数、生菌数(従属栄養細菌数)の計数

全菌数: Hobbie *et al.*の方法¹⁾を基本に、試料海水を採水後、直ちにホルマリンを2%になるように添加して固定、1ヶ月以内にDAPI染色後、ヌクレポアフィルター上に濃縮し、このフィルターを蛍光顕微鏡下で観察、計数した。

生菌数(従属栄養細菌数): 試水を滅菌海水で逐次10倍希釈して、その0.1 mlずつを試験培地(ZoBELL 2216 E)に表面塗抹し、20℃、10日間培養後、出現したコロニーを計数して生菌数を算定した。

結 果

表2に現場観測結果と分析結果を、図2に全菌数、生菌数(両者共に表底層)ならびに主な水質4項目(表層)について水平分布を示した。

1) 水 温

湾内の表層水温は23~24℃台で、海域差はわずかである。底層水温も、東部海域のうち湾奥部を除く海域でやや高く(23℃台)、西宮沖と明石海峡部でやや低い(21℃台)が、海域差は比較的小さい。

2) 塩 分

湾奥部で低く(大和川河口沖が最低)、湾口部にむかって高い。底層もほぼ同様であるが、最低値を示したのは神戸沖である。

3) T-P(表層)

海域濃度は0.77~4.76 $\mu\text{g-at}/\ell$ の範囲にあり、湾奥部で高く(西宮沖が最高)、泉州沖とこの海域から淡路島東岸・明石海峡部にかけて低くなっている。

4) COD(表層)

0.31~2.98 mg/ℓ の範囲にあり、湾奥部で高く、湾口部で低い。塩分分布とはほぼ同じパターンである。

5) Chl-a(表層)

0.41~17.02 $\mu\text{g}/\ell$ の範囲にあり、湾奥部で高く、湾口部で低い。その水平分布には、塩分、T-PならびにCODの水平分布と類似のパターンがみられる。

表2 海水試料の化学的、細菌学的調査結果(平成4年8月)

St.	採水層 (m)	水温 (°C)	塩分	T-P ($\mu\text{g-at}/\ell$)	DIP ($\mu\text{g-at}/\ell$)	DIN ($\mu\text{g-at}/\ell$)	COD (ppm)	Chl-a ($\mu\text{g}/\ell$)	全菌数 (cells/ml)	生菌数 (cells/ml)
1	0	24.2	32.45	1.82	1.29	12.14	0.47	2.84	1.85×10^6	2.50×10^4
	11	22.5	33.12		0.60	8.04			1.74×10^6	5.50×10^3
2	0	24.4	32.25	1.11	0.53	3.83	0.74	5.72	1.96×10^6	1.00×10^3
	36	22.6	33.09		0.62	7.87			1.46×10^6	2.00×10^2
3	0	24.3	32.18	1.91	0.40	3.20	0.45	4.54	2.14×10^6	1.60×10^3
	41	22.4	33.34		0.41	5.29			1.25×10^6	4.80×10^3
4	0	23.9	32.42	1.26	0.51	5.27	0.60	1.30	1.39×10^6	2.00×10^3
	53	22.5	33.25		0.44	5.19			1.68×10^6	1.00×10^3
5	0	24.1	32.23	0.77	0.41	4.76	0.39	0.95	1.55×10^6	2.00×10^3
	47	22.2	33.42		0.46	5.30			1.54×10^6	9.00×10^3
6	0	24.5	32.29	0.86	0.45	5.08	0.58	1.36	1.49×10^6	1.00×10^3
	51	21.9	33.38		0.49	5.99			1.44×10^6	2.00×10^2
7	0	23.7	32.35	0.87	0.54	6.23	0.31	0.41	1.75×10^6	6.00×10^3
	55	23.1	32.46		0.51	6.54			1.71×10^6	7.00×10^2
8	0	24.6	31.57	1.64	0.81	7.21	1.19	9.09	2.04×10^6	1.20×10^3
	27	22.4	33.00		0.55	6.76			1.15×10^6	1.00×10^3
9	0	23.8	32.05	0.86	0.44	5.77	0.45	4.12	1.93×10^6	1.90×10^3
	19	23.2	32.36		0.50	5.99			1.34×10^6	4.00×10^3
10	0	23.8	32.20	0.93	0.51	6.10	0.52	2.30	1.36×10^6	2.00×10^3
	18	22.5	32.97		0.55	6.74			1.65×10^6	1.00×10^3
11	0	24.8	32.22	1.89	0.94	6.37	1.22	3.42	1.68×10^6	2.00×10^3
	12	23.2	32.15		0.97	8.54			1.35×10^6	5.00×10^3
12	0	23.8	31.97	0.90	0.43	5.69	0.92	5.14	1.95×10^6	3.30×10^3
	17	23.1	32.47		0.57	6.64			1.53×10^6	2.00×10^3
13	0	24.2	31.94	2.40	1.43	13.74	1.24	17.02	2.36×10^6	3.10×10^4
	12	23.1	32.09		1.23	12.63			1.92×10^6	1.52×10^4
14	0	23.9	31.90	0.94	0.46	5.54	1.08	8.73	1.96×10^6	1.00×10^4
	17	23.3	32.26		0.63	7.01			2.09×10^6	1.00×10^4
15	0	23.9	31.71	1.20	0.56	6.04	1.90	8.86	2.34×10^6	5.70×10^3
	17	23.2	32.32		0.71	7.42			1.80×10^6	1.00×10^3
16	0	24.3	31.10	1.56	0.75	7.54	1.75	8.07	3.13×10^6	2.00×10^3
	17	23.1	31.27		1.39	13.83			2.37×10^6	4.20×10^3
17	0	24.5	29.93	3.94	2.73	37.02	2.51	9.96	2.82×10^6	3.00×10^4
	12	22.8	32.07		2.23	19.16			2.13×10^6	4.30×10^3
18	0	24.0	30.30	4.76	3.64	35.02	2.98	14.92	2.36×10^6	2.00×10^4
	12	21.8	32.06		5.34	27.19			2.42×10^6	3.00×10^3
19	0	24.0	32.19	1.79	1.24	10.45	0.97	5.53	1.73×10^6	4.80×10^3
	12	22.8	32.20		1.66	14.28			1.24×10^6	2.30×10^3
20	0	24.5	32.37	0.86	0.49	5.02	1.00	0.85	1.97×10^6	1.00×10^3
	20	22.8	32.74		0.54	6.52			1.49×10^6	5.00×10^3

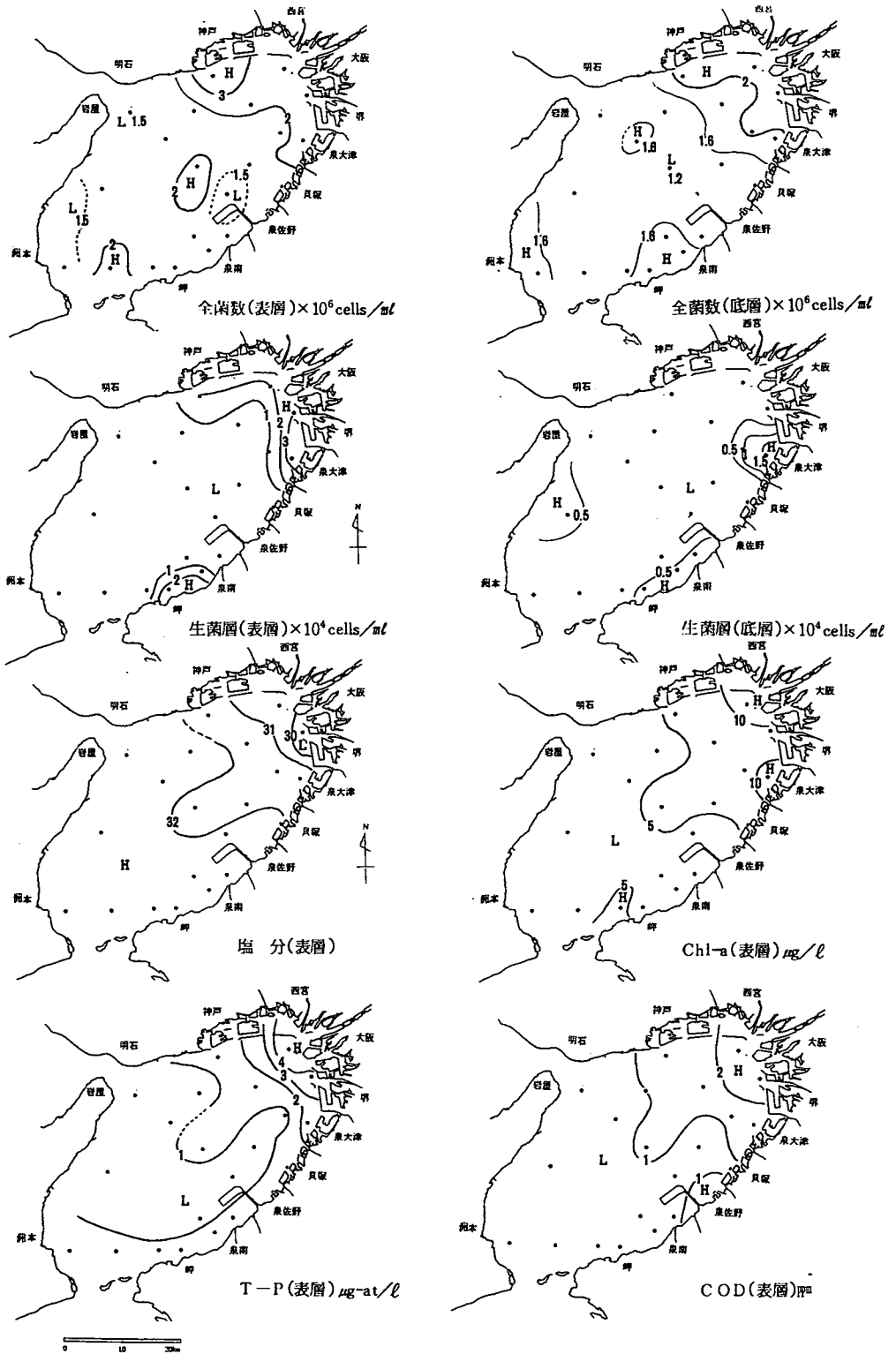


図2 主な分析項目の水平分布図

6) 全菌数

表層で $1.36 \sim 3.13 \times 10^6 \text{ cells/ml}$ の範囲にあり、海域差は比較的小さい。神戸市沖を最高 ($3.13 \times 10^6 \text{ cells/ml}$) に湾奥部で高く、淡路島東岸、明石海峡部と空港島付近で低くなっている。一方、底層では $1.15 \sim 2.42 \times 10^6 \text{ cells/ml}$ の範囲にあり、表層よりさらに海域差が小さい。湾奥部で高く、湾口部にむかって低くなっている。これまで指摘されているように、汚染度の高い海域で全菌数が大きい。

7) 生菌数

表層で $0.10 \sim 3.1 \times 10^4 \text{ cells/ml}$ の範囲にあり、湾奥部で高く、他の海域で低いが、全菌数の分布とやや異なっているところがある。

底層では $0.02 \sim 1.52 \times 10^4 \text{ cells/ml}$ の範囲にあり、海域差は表層よりも小さい。泉大津市沿岸、泉州沿岸と淡路東岸でやや高く、他の海域でやや低くなっているなど表層と同様、全菌数の分布とは対応が良好でない。

計数値は表層、底層とも全菌数に比べ、2桁低い。

考 察

平成4年8月の調査で得られた全菌数の分布密度は今井が²⁾大阪湾のほぼ中央部で9月に調べた値 ($1.3 \sim 4.9 \times 10^6 \text{ cells/ml}$) と同程度であった。また、生菌数も、三河湾の8月の試料を同じZoBELL 2216 E培地で計数した村上らの結果³⁾(表層、底層とも従属栄養細菌数は $10^2 \sim 10^4 \text{ cells/ml}$) と同程度であった。したがって、大阪湾の細菌数レベルが三河湾並みであることを示していることが窺える。

今回実施した直接検鏡法(全菌数)と平板培養法の計数値(生菌数)の差は大阪湾では概ね2桁と比較的⁴⁾小さい。木暮)は東京湾ならびに外洋黒潮域の両者の方法による計数値を比較して、その差は水界中の有機物濃度が高いほど小さく(東京湾で2桁の差)、有機物濃度が低くなるにつれて大きくなる(外洋域で4桁の差)ことを示しているが、今回の結果をみると、大阪湾は東京湾と同様、有機物濃度が比較的高い、富栄養海域といえよう。

これまで述べた水温、塩分、栄養塩、Chl-aの分布と全菌数、生菌数の分布との対応をみるため、表層、底層についてそれぞれ相関を検定した。このうち、生菌数と水質項目の間には相関が認められなかったので、相関の高かった表層の全菌数と水質項目について相関マトリックスを表3に示した。表層については栄養塩類の分布と、COD、Chl-a、塩分の分布との間には危険率1%の有意水準でかなり高い相関がみられるが、全菌数の分布についても、海域差は小さいものの1%の有意水準で塩分分布とは負の相関、COD、Chl-aの分布とは正の相関を示した。従って、大阪湾における表層水中の全菌数の消長は、河川水の流入状況と有機物量および植物プランクトン密度の動向に支配されて変動しているといえよう。

今後、冬場の状況についても実態を解明したいが、細菌群の自然浄化機能に及ぼす役割の解明の基礎

表3 全菌数の水温、塩分、栄養塩等との関係（8月表層）

水温	塩分	T-P	DIP	DIN	COD	Chl-a	
0.2087	** -0.7323	* 0.5313	* 0.4593	* 0.5007	** 0.7171	** 0.6426	全菌数
	-0.1380	0.2252	0.1285	0.0988	0.1921	0.0597	水温
		** -0.8078	** -0.7964	** -0.8603	** -0.8996	** -0.6676	塩分
			** 0.9645	** 0.9288	** 0.8023	** 0.6798	T-P
				** 0.9663	** 0.8006	** 0.6367	DIP
					** 0.7943	** 0.5914	DIN
						** 0.7370	COD
							Chl-a

** : 1%水準で有無 * : 5%水準で有意

ともなる一般従属栄養細菌相と富栄養化との関係について当海域では関連調査が少なく、その現状についてはほとんど解明されていないので、細菌属組成についても調査を行う予定である。

参考文献

- 1) Hobbie, J.E., R.J. Daley and S. Jasper : Use of Nuclepore filters for counting bacteria by fluorescence microscopy.
Appl. Environ. Microbiol., 33, 1225-1228 (1977).
- 2) 今井一郎 : 海洋における従属栄養性微小鞭毛虫の細菌捕食者としての役割, 月刊海洋., Vol. 22, No.2 (1990).
- 3) 村上正忠・藤沢浩明 : 三河湾における従属栄養細菌に関する生態学的研究—I. 海水中における従属栄養細菌の分布と環境因子. The Journal of the Shimonoseki University of Fisheries., 26 (3) 299-311 (1978).
- 4) K. Kogure, U. Shimidu and N. Taga : Can. J. Microbiol., 25, 415-420 (1979) ; 26, 318-323 (1980).

9. 生物モニタリング調査（漁場環境保全対策事業）

鍋島 靖 信

この調査は水産庁の漁場環境保全対策事業の一環として、大阪湾のベントスや藻場などを指標とし、漁場環境の変化を長期的にモニタリングすることを目的として平成2年度から継続的に実施している。

1. ベントス調査

(1) 調査定点と調査回数

調査定点：本年度は継続的に調査を行う標準定点5定点（St.1～5）と、これ以外に必要なに応じて調査を行う準定点3点（St.6～8）の計8定点（図1）で調査を行った。

調査回数：平成4年5月13日と10月14日の2回行った。

(2) 調査方法

スミス・マッキンタイヤー型採泥器によって採取した底土を、1mm目のふるいで篩分けし、ふるいに残った生物を10%中性ホルマリ

ンで固定した。これらを査定し、計数・計重した後、エビ類、カニ類、端脚類とその他の甲殻類、巻貝と二枚貝、多毛類、クモヒトデ類とその他の棘皮動物、その他の動物の10類型に分け、これらの個体数と重量を求めた。また、シズクガイ、チヨノハナガイ、ヨツバネスピオの3種については、生物指標種として特にその動向に注意した。また、採泥時には天候、風力、気温、水温、泥温、泥色、に

(3) 結 果

調査時の環境項目測定値を表1に、そのうちの全硫化物と微細泥率（ 63μ 以下）を図2に示した。5月には全硫化物は淀川河口沖のSt.5で1.05と最も高く、次いで西鳥取沖のSt.6で0.77、田尻沖のSt.2で0.53、大和川河口沖のSt.8で0.49と高かった。微細泥率は湾口部のSt.1では8.2%、湾中央部のSt.3では53%と低いが、その他の定点では80%以上と高かった。10月には全硫化物は5月と同様に淀川河口沖のSt.5で1.13と最も高く、次いで西鳥取沖のSt.6で0.74、大和川河口沖のSt.8で0.60、田尻沖のSt.2で0.48と高かった。微細泥率は湾口部のSt.1では0.2%、湾中央部のSt.3では47%と低いが、その他の定点では70%以上と高かった。微細泥率の低い湾口部のSt.1で

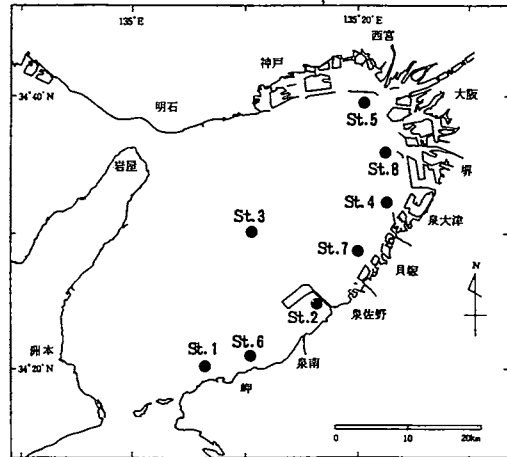


図1 ベントス調査定点

表1 ベントス調査環境項目測定結果 H4BOTOM

1992. 5. 13

気温 17.9℃

曇時々雨

弱風 3

St.	1	2	3	4	5	6	7	8	
緯度	34.20.63	34.24.86	34.29.75	34.32.08	34.40.00	34.20.78	34.28.00	34.36.00	
経度	135.07.10	135.17.05	135.10.90	135.22.83	135.20.03	135.10.16	135.20.00	135.23.08	
水深	42.5	12.5	33	12	13.5	16	13	11	
表層水温	15.1	16.7	15.4	16.8	16.4	15.9	17.1	16.4	
泥温	16.9	15.1	15.7	14.7	14.1	16.3	14.8	14.4	
泥質	砂礫軟	泥砂	泥軟	泥軟	泥軟	泥	泥	泥	
色	青緑灰	青灰	青緑灰	青緑灰	青黒	青緑黒灰	青緑灰	青緑黒灰	
臭い	なし	あり	なし	なし	あり	なし	なし	なし	
全硫化物	0.003	0.53	0.11	0.27	1.05	0.77	0.14	0.49	
粒度組成(mm)	2.0≤	36.1	0.1	0.4	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0
	2.0≤X≤0.48	22.6	0.4	0.3	0.1	0.1	0.0	1.5	0.1
	0.84≤X≤0.42	17.4	0.6	0.7	0.3	0.1	0.0	1.7	0.4
	0.42≤X≤0.25	9.3	0.8	0.9	0.4	0.1	0.1	2.4	0.4
	0.25≤X≤0.105	4.8	1.5	31.3	2.2	1.3	1.1	6.6	0.7
	0.105≤X≤0.063	1.5	14.3	13.0	3.5	2.8	4.3	5.3	3.0
	X≤0.063	8.2	82.4	53.4	93.5	95.6	94.4	81.3	95.5

1992. 10. 14

気温 18.9℃

雨

弱風 3

St.	1	2	3	4	5	6	7	8	
緯度	34.20.63	34.24.86	34.29.75	34.32.08	34.40.00	34.20.78	34.28.00	34.36.00	
経度	135.07.10	135.17.05	135.10.90	135.22.83	135.20.03	135.10.16	135.20.00	135.23.08	
水深	35	12.5	33	12	14.5	17	13	13	
表層水温	22.3	22.1	21.8	22.2	21.6	22.2	22.2	22.2	
泥温	22.4	22.3	22.2	22.3	22.2	22.4	22.4	22.4	
泥質	砂礫	泥	砂泥	泥	軟泥	泥	泥	軟泥	
色	青緑灰白	青緑褐	青緑	緑褐	青緑灰	青緑灰	緑	褐青緑灰	
臭い	なし	なし	なし	なし	少しあり	あり	なし	なし	
全硫化物	0.002	0.475	0.111	0.356	1.132	0.741	0.309	0.598	
粒度組成(mm)	2.0≤	52.0	2.6	0.2	0.8	0.0	0.1	6.9	1.0
	2.0≤X≤0.84	17.4	1.2	0.2	0.5	0.0	0.1	1.9	0.4
	0.84≤X≤0.42	16.5	1.5	0.7	1.0	0.1	0.2	1.8	0.6
	0.42≤X≤0.25	9.3	1.3	0.8	0.5	0.2	0.2	2.8	0.5
	0.25≤X≤0.105	4.1	2.2	31.1	1.4	0.8	0.7	7.7	1.6
	0.105≤X≤0.063	0.5	5.5	19.5	2.6	0.3	4.2	4.9	2.2
	X≤0.063	0.2	85.7	47.4	93.1	98.6	94.5	74.0	93.7

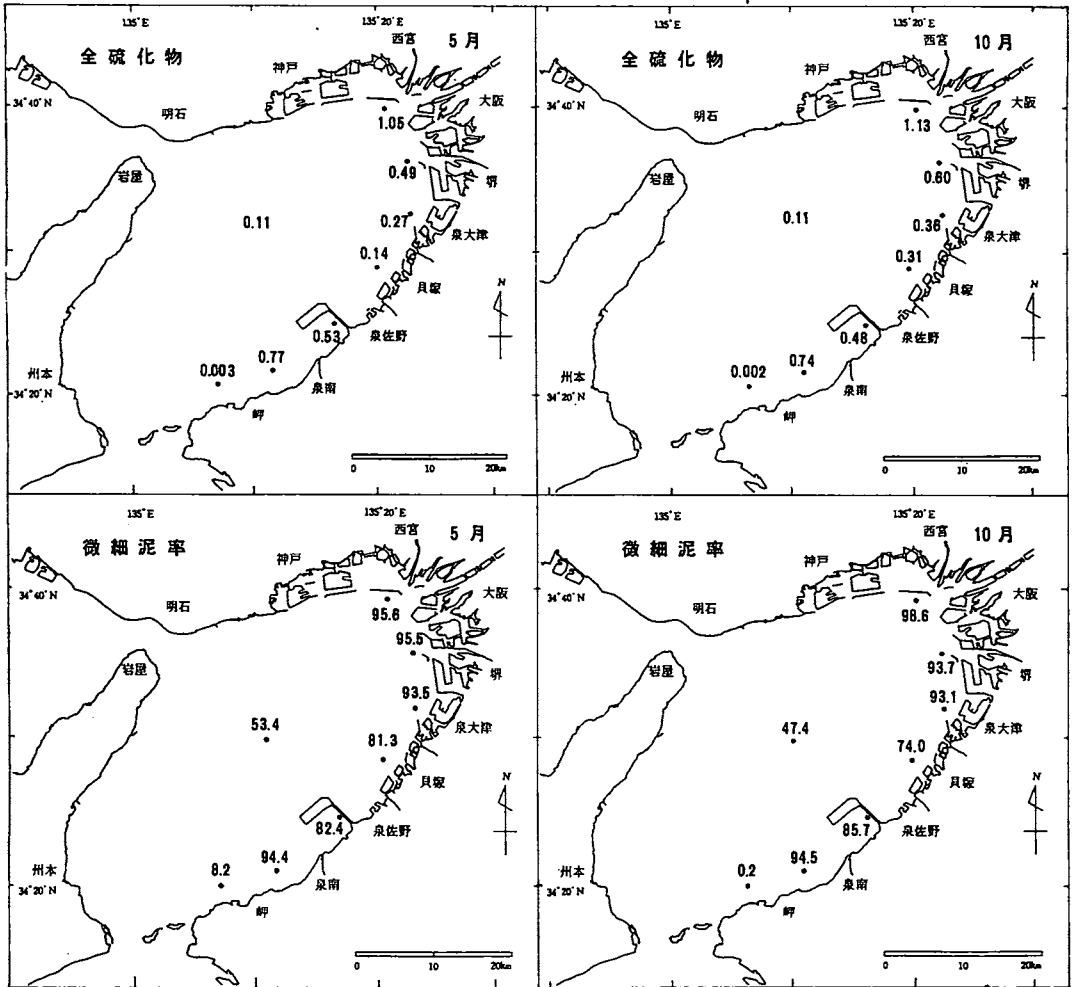


図2 全硫化物と微細泥率

は2mm以上の粗砂や礫が多く、湾中央のSt.3で0.25～0.105mmの細砂が多く、他の定点と異なった底質となっている。

マクロベントスの調査結果を表2に、生物指標種のシズクガイ、チヨノハナガイ、ヨツバナスピオの3種の分布を図3に示した。シズクガイは湾口に近い谷川沖のSt.1では出現しなかったが、5月には泉大津沖のSt.4で197個体、大和川沖のSt.8で114個体、次いで淡輪沖のSt.6で62個体と多く、その他の定点でも1～16個体出現し、昨年より出現定点および現存量を増加させた。しかし、10月には泉佐野沖のSt.2で9個体がみられたのみであった。チヨノハナガイは5月には大和川沖のSt.8と泉大津沖St.4で8～10個体、湾中央のSt.3と貝塚沖のSt.7に1～3個体出現したが、10月には消滅した。チヨノハナガイについても5月には昨年より出現定点および現存量が増加していた。ヨツバナスピオは泉佐野以北の沿岸に主として分布し、5月には泉大津沖のSt.4と大和川河口沖のSt.8に多く

表2 ベントス調査係数計量結果

春季 調査年月日：1992. 5. 13 採泥器 スミスマッキンタイア-採泥器 (0.1 m²)
 調査海域名：大阪湾 天気：曇時々雨 風：弱風3 気温：17.9℃

類型区分	定点1		定点2		定点3		定点4		定点5		定点6		定点7		定点8		合計		平均			
	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量		
甲殻類	エビ類	1g以上											1	0.21	1	0.59	10	1.70	1.25	0.21		
		1g未満	8	0.90																		
	カニ類	1g以上	1	1.49													1	1.49	0.13	0.19		
		1g未満	3	0.13										1	0.22		4	0.35	0.50	0.04		
	端脚類	1g以上																				
1g未満		19	0.03			2	+					2	+				23	0.03	2.88	0.00		
その他	1g以上																					
	1g未満																					
小計		31	2.55			2	+					2	+				38	3.57	4.75	0.45		
貝類	二枚貝類	1g以上						3	3.20					4	4.53	1	3.83	8	11.56	1.00	1.45	
		1g未満	7	0.64	2	0.04	21	0.43	205	5.34	3	0.03	70	1.20	5	3.06	124	4.03	437	14.77	54.63	1.85
	巻貝類	1g以上							2	3.53									2	3.53	0.25	0.44
		1g未満					2	0.16					1	0.27					3	0.43	0.38	0.05
小計		7	0.64	2	0.04	23	0.59	210	12.07	3	0.03	71	1.47	9	7.59	125	7.86	450	30.29	56.25	3.79	
多毛類	1g以上																					
	1g未満	18	0.08	22	0.30	68	0.59	328	7.16	64	1.21	46	0.28	61	2.07	255	4.06	862	15.75	107.75	1.97	
小計		18	0.08	22	0.30	68	0.59	328	7.16	64	1.21	46	0.28	61	2.07	255	4.06	862	15.75	107.75	1.97	
棘皮動物	クモヒトデ類	1g以上																				
		1g未満	9	0.67															9	0.67	1.13	0.08
	その他	1g以上												1	12.63				1	12.63	0.13	1.58
1g未満						2	1.78											2	1.78	0.25	0.22	
小計		9	0.67	2	1.78								1	12.63				12	15.08	1.50	1.89	
その他	1g以上																					
	1g未満	2	+	1	+	4	0.05	12	0.48	1	+	8	0.07	18	22.45	13	0.10	59	23.15	7.38	2.89	
小計		2	+	1	+	4	0.05	12	0.48	1	+	8	0.07	18	22.45	13	0.10	59	23.15	7.38	2.89	
合計		67	3.94	27	2.12	97	1.23	550	19.71	68	1.24	128	14.45	90	32.54	394	12.61	1421	87.84	177.63	10.98	
1㎡当り現存量(g)		670	39.40	270	21.20	970	12.30	5500	197.10	680	12.40	1280	144.50	900	325.40	3940	126.10	14210	878.40	1776.25	109.80	
指標種	シズクガイ			2	0.04	16	0.15	197	3.32	3	0.03	62	1.11	1	+	114	1.76	395	6.41	49.38	0.80	
	チヨノハナガイ					1	0.19	8	2.02					3	0.09	10	2.27	22	4.57	2.75	0.57	
	ヨツバナスピオ							157	5.12	52	1.04			7	0.12	112	2.57	869	11.14	108.63	1.39	
出現種数		28		11		18		19		8		15		24		20		68		17.9		
備考																						

秋季 調査年月日：1992. 10. 14 採泥器 スミスマッキンタイア-採泥器 (0.1 m²)
 調査海域名：大阪湾 天気：雨 風：弱風3 気温：18.9℃

類型区分	定点1		定点2		定点3		定点4		定点5		定点6		定点7		定点8		合計		平均				
	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量			
甲殻類	エビ類	1g以上																					
		1g未満	1	0.24					1	0.10			2	1.50				4	1.84	0.50	0.23		
	カニ類	1g以上																					
		1g未満	3	0.05			1	0.63					2	0.07	2	0.77			8	1.52	1.00	0.19	
	端脚類	1g以上																					
1g未満						3	+											3		0.38			
その他	1g以上																						
	1g未満					1	0.02											3	0.02	0.38	0.00		
小計		6	0.29			5	0.65	1	0.10			4	1.57	2	0.77			18	3.38	2.25	0.42		
貝類	二枚貝類	1g以上														1	4.53	1	4.53	0.13	0.57		
		1g未満							1	0.20					1	0.09		11	0.60	1.38	0.08		
	巻貝類	1g以上																					
		1g未満																					
小計					9	0.31		1	0.20					1	0.09	1	4.53	12	5.13	1.50	0.64		
多毛類	1g以上																						
	1g未満	26	0.30	6	0.14	44	0.34	374	4.91	264	1.52	3	0.22	92	1.74	449	7.14	1258	16.31	157.25	2.04		
小計		26	0.30	6	0.14	44	0.34	374	4.91	264	1.52	3	0.22	92	1.74	449	7.14	1258	16.31	157.25	2.04		
棘皮動物	クモヒトデ類	1g以上																					
		1g未満																					
	その他	1g以上																		1	7.77	0.13	0.97
1g未満													2	0.20				4	0.54	0.50	0.07		
小計		2	0.34										2	0.20				5	8.31	0.63	1.04		
その他	1g以上																						
	1g未満	16	0.04	1	23.63			1	+	4	0.04			1	0.20	1	0.67	1	0.07	24	1.02	3.00	0.13
小計		16	0.04	1	23.63			1	+	4	0.04			1	0.20	4	11.85	1	0.07	28	35.83	3.50	4.48
合計		50	0.97	16	24.08	51	8.76	380	5.25	264	1.52	10	2.19	99	14.45	451	11.74	1321	68.96	165.13	8.62		
1㎡当り現存量(g)		500	9.70	160	240.80	510	87.60	3800	52.50	2640	15.20	100	21.90	990	144.50	4510	117.40	13210	689.60	1651.25	86.20		
指標種	シズクガイ			9	0.31														9	0.31	1.13	0.04	
	チヨノハナガイ																						
	ヨツバナスピオ							238	3.70	249	1.19			14	0.12	368	6.13	869	11.14	108.63	1.39		
出現種数		19		6		10		12		5		6		13		10		45		10.1			
備考																							

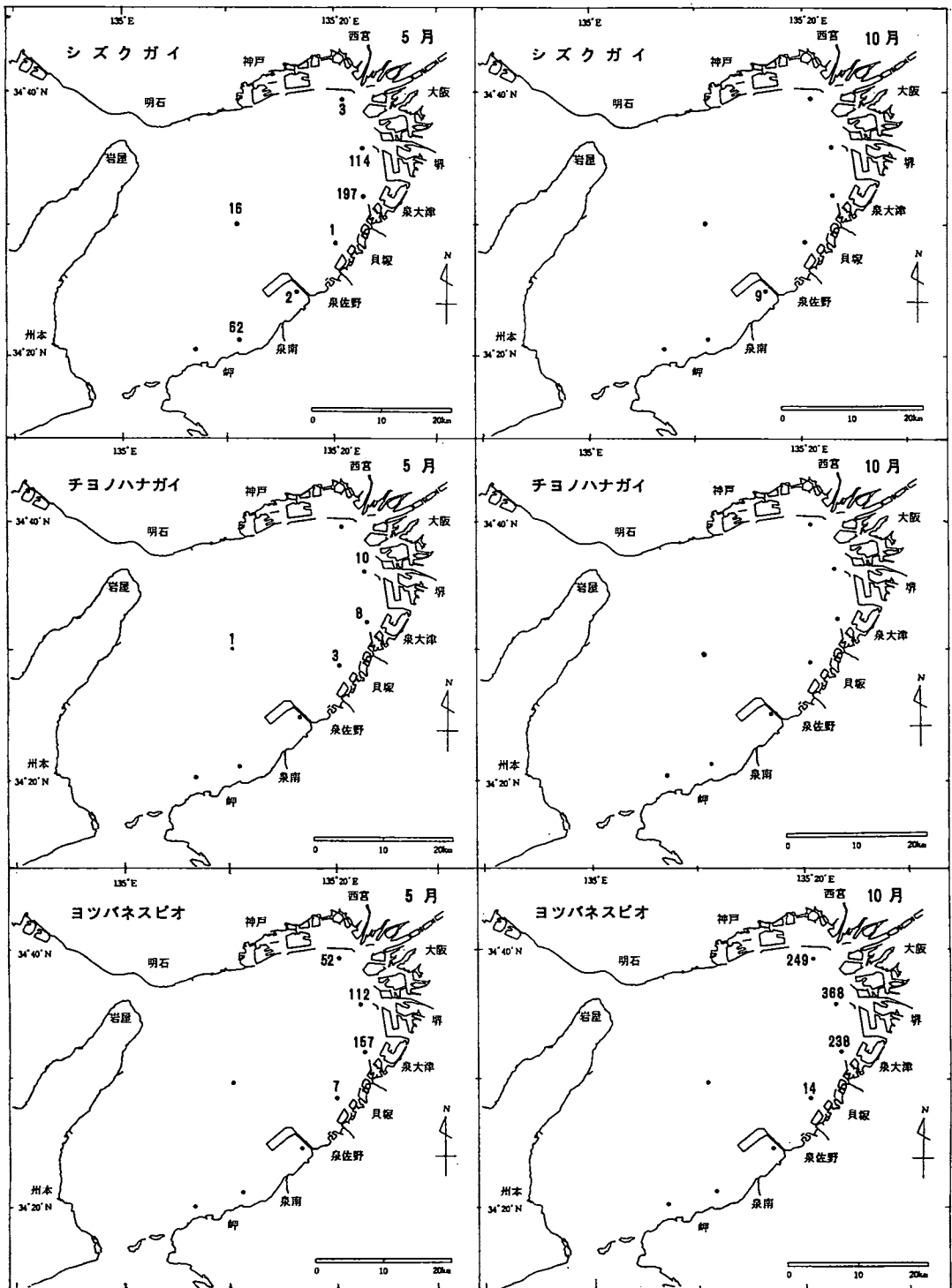


図3 生物指標種の分布

出現し、10月にも淀川河口沖から泉大津までのSt.5、St.8、St.4で大量に出現した。昨年は3種ともに5月に比べ10月には出現定点数や個体数の減少傾向がみられたが、今年度は5月には昨年より出現定点数や現存量が増加し、ヨツバナスピオは10月にも大量に出現した。

2. 藻場調査

(1) 調査海域と調査回数

調査海域：大阪府泉南郡岬町長崎地先のガラモ藻場（図4）を対象とした。

調査回数：ガラモの繁茂期の5月15日と衰退期の10月28日の2回行った。

(2) 調査方法

現場調査は船外機付きボートを使用し、藻場の分布面積と生育状況を調査した。ガラモの生育密度については図5に示した5段階表示に従って目視判定し、そのほか生育水深（藻場の最深部と最浅部の水深）、調査時の天候、水温、塩分等を測定した。藻場面積は藻場の沖だし距離を2.5万分の1の地形図に記録し、計算した。生育水深は潮位表を用いてOPに換算した。

(3) 結果

調査時の天候、水温、塩分、生育密度、生育水深を表3に、ガラモの分布域を図6に示した。調査した長崎海岸地先は大阪府の自然海浜保全地区に指定されている岩礁地帯で、淡輪漁協と深日漁協の刺

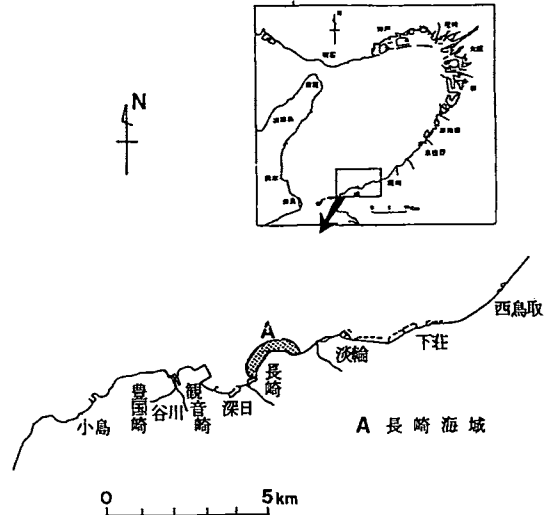
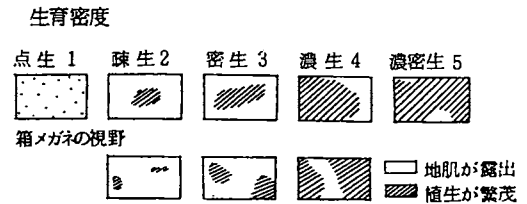


図4 藻場調査位置



点生：植生が疎らに点在する……………1点
 疎生：植生が1/3未満である……………2点
 密生：植生が1/3以上、1/2未満である…3点
 濃生：植生が1/2以上、3/4未満である…4点
 濃密生：植生が3/4以上である……………5点
 生育密度は上記の5段階により区分し、生育密度目視地点（10点）の平均点で表す。

図5 ガラモの生育密度区分

表3 調査結果

場所	長崎海域ガラモ場	
	繁茂期	衰退期
調査月日	平成4年5月15日	平成4年10月28日
天候	曇時々雨	晴れ
風	なし	なし
表層水分	17.8	19.8
表層塩分	30.83	32.8
藻場面積 (ha)	3.5	0
平均生育密度	2.3	0.2
平均生育水深	OP-2.0 m	OP-0.9 m
生育水深(最浅)	OP-0.7 m	OP-0.3 m
生育水深(最深)	OP-3.4 m	OP-1.6 m

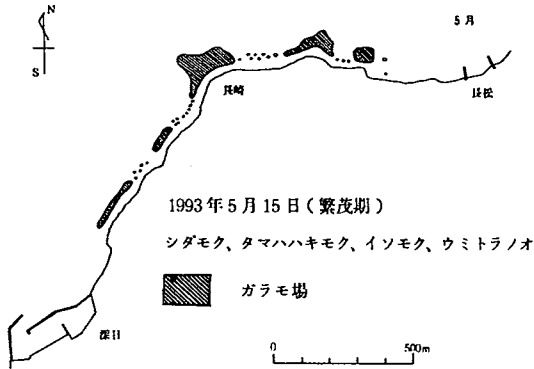


図 6(1) 岬町長崎海域のガラモ場

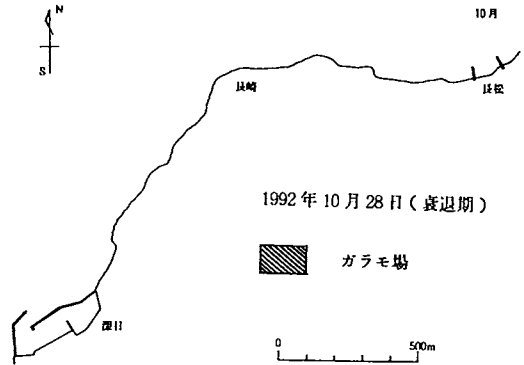


図 6(2) 岬町長崎海域のガラモ場

網、定置網、たこつば、籠網、一本釣りの漁場として利用され、また一般府民の磯遊びや釣りに周年利用されている。本年は繁茂期の5月にシダモクが海岸沿いに10～120 mの幅で断続的に生育し、総藻場面積は3.5 ha、平均生育密度は2.3、生育水深はOP-70 cm～-340 cmの範囲であった。平均すると生育密度は2.3で疎生に近いが、密に生育する群落が広い範囲に散在し、海面に藻体がたなびき、長い藻体は3.8 mに及んだ。今年度は平成3年度よりやや生育量が増加していた。また、ウミトラノオやタマハハキモクはシダモクが生育している場所より陸側に分布し、その生育水深はOP-1.0～-1.5 mであった。ホンダワラ類の生育していない岩にはワカメ、カジメ、フダラク、マクサなどが多くみられた。

衰退期の10月にはシダモクは単年生の海藻であるため、夏季までに古い藻体は流失し、消滅していたが、岩上にはシダモクの幼芽がみられた。イソモクはOP 0 m～-0.3 mに少量生育し、海底の岩上にはカジメ、マクサ、イバラノリが多くみられた。このため、ガラモ場面積は0.0 ha、平均生育密度は0.2と、点生以下であった。本年は昨年の秋季に台風などによる藻類の脱落が少なかったため、これらの海藻の生育量が多くなったと思われる。

10. 漁 況 調 査

日下部 敬之

府下の漁獲状況を把握するため、毎月1回、下旬に春木、岸和田市、泉佐野、尾崎、下荘、淡輪、深日の7漁協において聞き取り調査を行ない、各漁協における漁業種類別の着業統数および1日1統あたりの主要魚種別漁獲量を調査した。その結果は毎月取りまとめ、漁況通報として関係諸機関に通知した。以下に本年（平成4年1～12月）の漁況の大まかな特徴と、各月ごとの概況を述べる。なお、調査結果の詳細は付表6に示す。

平成4年の漁況の特徴

平成4年において特徴的な漁況のみられた魚種として、巾着網のマイワシ、カタクチイワシ、機船船びき網のイワシシラス、小型底びき網のマコガレイ、ヨシエビ、シャコ、スズキ、流刺網のサワラ、あなごかごのマアナゴ、たこかご・たこつぼのマダコなどがあげられる。

巾着網によるマイワシの漁獲は平成3年と同様7月から始まったが、漁期全般を通じて低調な漁獲で推移した。またカタクチイワシも漁獲がみられたのは7月と8月の2ヶ月間だけで、これも前年より少ない漁獲量にとどまっている。これら2種のイワシ類は大阪湾では近年減少が続いているが、本年もその傾向がますます強まった結果となった。機船船びき網（パッチ網）のイワシシラス漁について、図1に淡輪漁協の機船船びき網1日1統あたりの漁獲量の月変化を示した。本年は、漁はじめの5月は比較的好漁だったもののその後前年（平成3年）のような大きな漁獲の伸びもなく、比較的低水準の漁獲で推移した。小型底びき網の石げた網では中部の組合でマコガレイが前年よりも多かったが、南部の組合

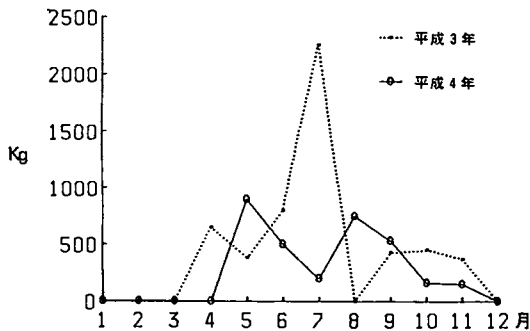


図1 淡輪漁協の機船船びき網によるイワシシラス漁獲量の経月変化

1日1統あたり。聴取による。

では前年並みであった。また平成2年後半から好漁が継続しているヨシエビは、前年よりはやや減少したものの依然として多かった。シャコは平成2年春から真菌症によると考えられる斃死が発生し漁獲が大きく落ち込んでいたが、本年の漁獲量は前年を上回り、資源が徐々に回復してきていることがうかがわれた。板びき網では前年不漁であったスズキが、1～3月を中心に前年よりやや多く漁獲された。また中部の組合の罟刺網でもスズキの漁獲は前年をやや上

回った。サワラを対象とした流刺網は春漁は4～6月、秋漁は9～12月に漁し、春漁、秋漁とも好漁で、前年を大きく上回る漁獲量をあげた。あなごかごのマアナゴについて、岸和田市漁協の1日1統あたり漁獲量の月変化を図2に示した。前年は6～10月に漁獲量の落ち込みがみられたが、本年は年間を通じて一定の漁獲があり、前年をやや上回った。たこつぼ、たこかごのマダコの漁獲量は前年よりもやや少なめで推移した(ただし、中部の小型底びき網では夏季に一時的に多獲された)。

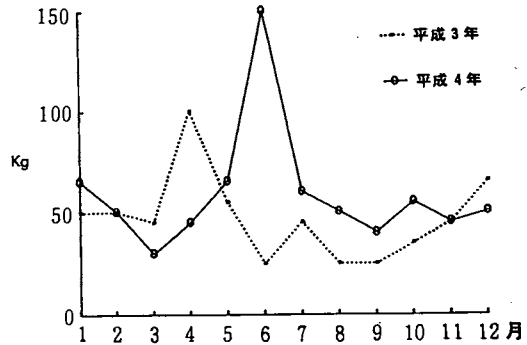


図2 岸和田市漁協のあなごかごによるマアナゴ漁獲量の経月変化
1日1統あたり。聴取による。

平成4年の各月の概況

【1月】

- 巾着網、機船船びき網(パッチ網)は休漁中である。
- 石げた網では、シタ類が先月より増加した。またメイタガレイの漁獲は先月や昨年同月と比較してやや多い。いっぽう昨年の秋以降漁獲が多かったジャンメガザミ(もんがに)は先月より減少した。
- 板びき網はスズキ、マアナゴ、アジなどをおもに漁獲している。
- あなごかごのマアナゴの漁獲は、小型が主体ではあるが昨年同月よりやや多い。

【2月】

- 1年のうちでもっとも漁獲物の少ない時期であり、巾着網、機船船びき網(パッチ網)、小型定置網などは休漁中である。
- 石げた網では、中部の組合でマコガレイの漁獲量が多い。これは満1歳になったばかりの小型のものが主体である。シャコの漁獲は昨年の同時期に比べて多い。
- 板びき網ではスズキの漁獲量が昨年の同時期に比べてやや多いほかは、全体に少なめの漁獲である。
- あなごかごのマアナゴの漁獲は中部の一部の組合でやや多いほかは平年並み。

【3月】

- 巾着網は月の後半から出漁し、コノシロを漁獲している。
- 機船船びき網(パッチ網)でのイカナゴ漁が今月3日から一斉出漁したが、全国的な豊漁のため価格が低く、釜揚げ用にのみ出荷している地域は中旬いっぱい終了し、餌料用に漁獲する地区でのみ漁が続けられている。
- 石げた網では中部の組合で先月に引続きマコガレイの小型魚(1歳魚)の漁獲が多い。ヨシエビは先月より減少した。小エビ類も先月より減少し、昨年の同月よりもやや少なめの漁獲にとどまっている。

○板びき網では南部の組合で月の前半にアカエイが多獲された。そのほかは昨年同月とほぼ同程度の漁獲である。

【 4 月 】

- 巾着網はコノシロ、サバ、アジを漁獲している。
- 機船船びき網（パッチ網）は一部の組合で餌料用のイカナゴを漁獲している。
- 石げた網ではヨシエビと小エビ類の漁獲が昨年同月よりも少ない。
- 板びき網は中部の組合ではアジを、南部の組合ではマナガツオやシログチを多く漁獲している。
- 流刺網によるサワラ漁が月の下旬から出漁し、好調な漁獲をあげている。
- たこつばのマダコ漁獲量は昨年同月よりやや少ない。

【 5 月 】

- 巾着網は休漁している。
- 機船船びき網（パッチ網）によるイワシシラス漁は700～900 kg/日・統と比較的豊漁であるが混獲物が多く、価格は低い。
- 石げた網では中部の組合でマコガレイが多獲されている。
- 板びき網はマアナゴ、アジ、マナガツオ、スズキなどをおもに漁獲している。
- 流刺網によるサワラ、罎刺網によるスズキの漁獲はともに昨年同月より多い。
- 南部の建網ではシログチ、シロギスの漁獲が多い。
- たこつばではマダコが昨年同月とほぼ同程度の漁獲量である。

【 6 月 】

- 巾着網は休漁している。
- 機船船びき網（パッチ網）によるイワシシラス漁獲量は500～1000 kg/日・統で、昨年同月よりも全体的に少なめである。
- 石げた網では、中部の組合で先月に引続きマコガレイの漁獲が多い。
- 板びき網はマアナゴ、マコガレイ、小エビ、マダイ、マダコなどを漁獲している。
- 流刺網によるサワラ漁は月の上旬で終了した。

【 7 月 】

- 巾着網はマイワシの小型魚とコノシロをおもに漁獲している。
- 機船船びき網（パッチ網）によるイワシシラス漁獲量は200～550 kg/日・統で、出漁日数も少ない。
- 石げた網では、下旬からマダコの漁獲が増加している。中部の組合では依然としてマコガレイの漁獲が多い。
- 板びき網でもマダコの漁獲が増加傾向である。

【 8 月 】

- 巾着網はマイワシ、コノシロ、サバ、カタクチイワシなどを漁獲している。マイワシは昨年同月より

- やや多め、カタクチイワシはやや少なめの漁獲量である。
- 機船船びき網（パッチ網）は月末に数日間のみ出漁した。
 - 石げた網、板びき網では小型のマダコの漁獲が先月よりさらに増加している。また板びき網ではイボダイが漁獲され始めた。
 - あなごかごでマアナゴの漁獲は昨年同月より多く、まずまずの量である。

【 9 月 】

- 巾着網はコノシロ、サバ、マイワシなどを漁獲している。例年秋季に多く漁獲されるカタクチイワシは今年はまだあまり漁獲されていない。
- 機船船びき網（パッチ網）によるイワシシラス漁は300～580 kg/日・統と昨年同月より少ない漁獲量である。
- 石げた網、板びき網で先月多獲されていたマダコの漁獲は減少した。石げた網ではヨシエビが先月に引続き多いほか、ガザミも先月より増加している。板びき網では中部の組合でイボダイが多く漁獲されている。
- サワラ流刺網が月の下旬から出漁し、月末までの時点では比較的好漁である。

【 10 月 】

- 巾着網はコノシロとサバをおもに漁獲している。カタクチイワシは漁獲されていない。
- 機船船びき網（パッチ網）によるイワシシラス漁獲量は昨年同月より少なめである。
- 石げた網ではシタ類の漁獲が昨年同月よりやや少なめである。中部の組合ではヨシエビが昨年同月より少ないが、ガザミはやや多い。
- 板びき網では小エビ類の漁獲が先月および昨年同月と比べて多い。マダイは各地とも先月より増加しているが、マダコはやや減少した。
- 各地でガザミを対象としたかに建網が出漁している。

【 11 月 】

- 巾着網はこれまでの月と同様コノシロとサバをおもに漁獲している。
- 機船船びき網（パッチ網）によるイワシシラス漁は不漁のため出漁隻数、日数とも少ない。
- 石げた網ではシタ類の漁獲が先月より増加したものの昨年同月よりは少ない。中部の一部の組合では小エビ類を多く漁獲している。
- 板びき網ではスズキの漁獲が先月および昨年同月よりやや多い。一方カワハギ、ウマヅラハギ、マナガツオなどは昨年同月と比べて少ない。
- サワラ流刺網漁は今月も比較的好調な漁獲を続けている。

【 12 月 】

- 巾着網、機船船びき網（パッチ網）は休漁している。
- 石げた網では先月よりもシタ類の漁獲量が増えているが、昨年の同月に比べて大型の個体が少ない。

小エビ類は先月より減少している。

- 板びき網ではマダコの漁獲が先月よりもやや多い。また中部の組合ではアジの漁獲量も先月よりやや多い。一方スズキの漁獲量は各地区とも昨年の同月より少なめである。
- 昨年は出漁していなかったタチウオの曳縄釣りが各地で操業されているが、漁獲量はあまり多くない。
- サワラ流刺網漁は中旬でほぼ終了した。

11. 浮魚類資源調査

辻野 耕實・榊 昭彦

この調査は浮魚類の漁況予報に必要な資料を収集するとともに、浮魚類の長期的な資源および漁場の動向把握を目的として、前年に引続き実施した。

なお、浮魚類のうちサワラについては「15.サワラ資源生態調査」に記述している。

調査方法

漁獲調査および卵稚仔調査については、200カイリ水域内漁業資源総合調査実施要領に準じた。また、漁場目視調査は、浅海定線調査や大阪湾漁場水質監視調査時等に巾着網、パッチ網の操業海域および操業統数を目視で観察した。

調査結果

調査結果の詳細は、付表7浮魚類資源調査結果に示したが、その概要は以下のとおりである。

1. 漁獲調査（漁獲量、漁獲物）

1) 主要浮魚類（イワシシラス、イカナゴを除く）

大阪府における浮魚類の大部分を漁獲する巾着網の平成4年における漁獲量および延出漁日数は、それぞれ18,007トン、345日で、漁獲量（3年の128.4%）、出漁日数（3年の123.7%）ともに3年よりも増加した。また出漁1日当たりの漁獲量は52.2トンで、ほぼ3年（50.3トン）並であった。

巾着網で漁獲された魚類の月別漁獲量を図1に示した。漁獲量は7～10月まで4,000トン前後で比較的安定して漁獲されており、漁期初めの7月を除き、各月ともに3年を上回る漁獲がみられ、特に10月にその傾向が顕著であった。

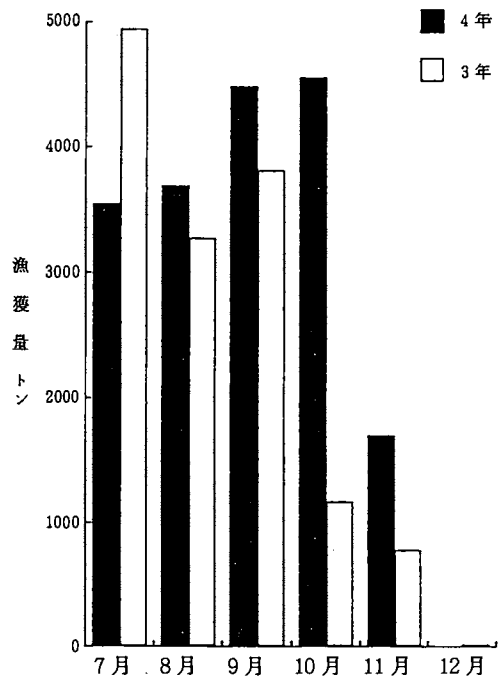


図1 漁獲量の経月変化（巾着網計）

図2に巾着網における魚種別の漁獲量を示した。漁獲物中で最も多かったのはコノシロ（全体の61.3%）で、マイワシ（同19.3%）、サバ類（同13.3%）、カタクチイワシ（同4.8%）、アジ類（同0.8%）と順次少なくなる。マイワシは昭和52年以降巾着網漁獲量に占める割合が最も高く、盛期にはその9割以上を占めたこともあったが、近年のマイワシ漁獲量の急減により4年は第2位に、またカタクチイワシを加えたイワシ類全体でも、漁獲量はコノシロの半分程度となった。一方、コノシロは初めて漁獲量が1万トンを超え、大阪府の漁獲統計が整備された昭和26年以降で最も多くなった。

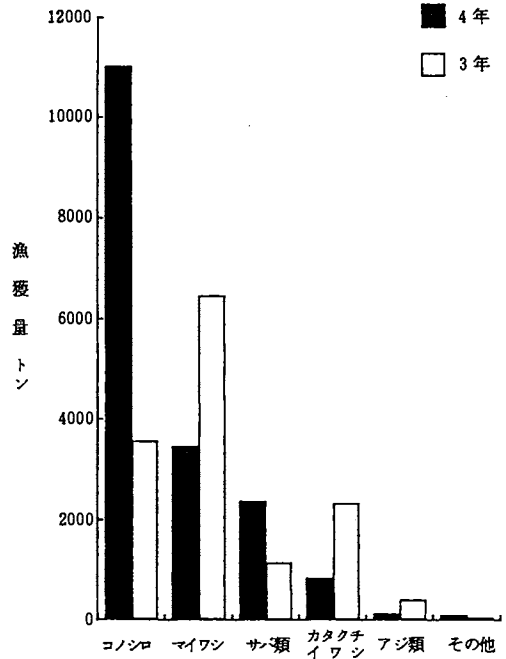


図2 魚種別の漁獲量（巾着網計）

次にそれぞれの魚種について漁獲量を3年と比較すると、コノシロ（対3年比308.9

%、7,463.1トン増）、サバ類（同205.8%、1,228.6トン増）が増加、マイワシ（同53.6%、3,000.7トン減）、カタクチイワシ（同36.5%、1,489.4トン減）、アジ類（同34.4%、276.8トン減）が減少し、ここでもイワシ類の減少傾向が顕著に表れている。

(1) マイワシ

平成4年における巾着網のマイワシ漁獲量は3,465.8トンで、3年の53.6%とさらに減少した。大阪府における昭和30年以降のマイワシの漁獲量を図3に示したが（大阪農林水産統計、平成4年は推定値）、平成4年はマイワシ漁獲量が増加し始めた昭和49年以降で

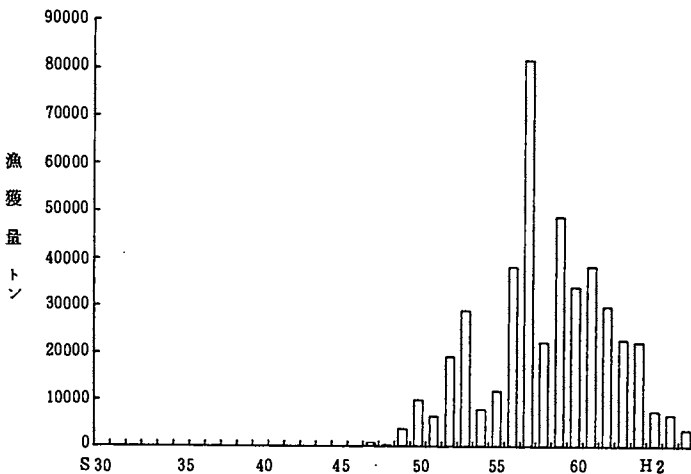


図3 マイワシ漁獲量の経年変化（大阪府、大阪農林水産統計）

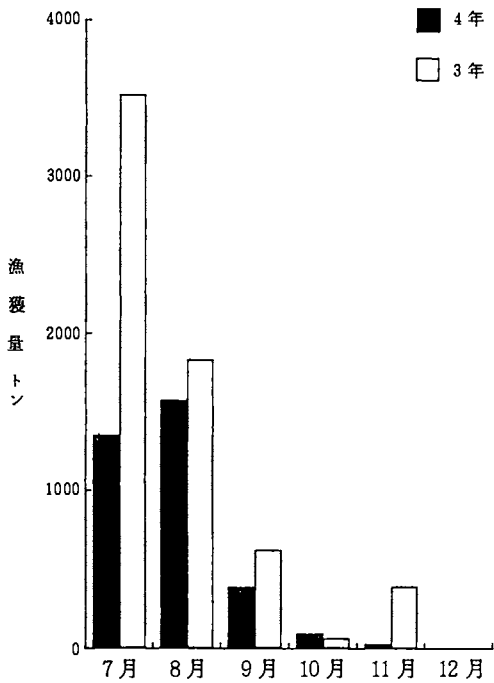


図4 マイワシの月別漁獲量(巾着網計)

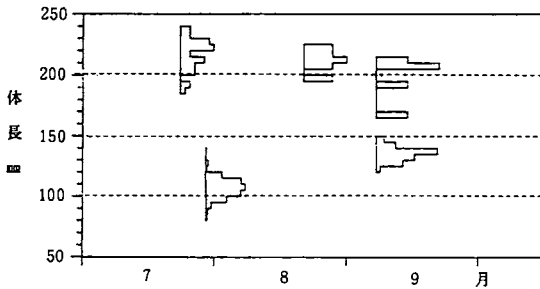


図5 マイワシの体長組成

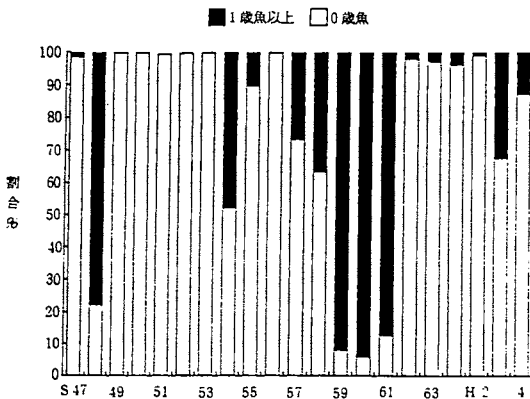


図6 マイワシの年齢組成(巾着網標準船)

最も低い漁獲量となった。図4に4年の巾着網におけるマイワシの月別漁獲量を示したが、ほとんどの月で3年の漁獲量を下回り、漁期全般を通じて不漁のまま推移した。

平成4年の巾着網漁獲物の体長組成および巾着網標準船日誌から推定した昭和47年以降のマイワシ漁獲物の年齢組成割合をそれぞれ図5、図6に示した。図5から7月下旬に体長95～120mm、9月上旬に125～145mm程度となる0歳魚と思われる群のほか、7月下旬、8月下旬や9月上旬に体長200～230mm程度にモードを有する高年齢群が漁獲されており、漁業日誌から推定した結果でも平成4年はこれらの高年齢群が全漁獲量の12.5%を占め、昭和62年から平成2年の状況にくらべると1歳魚以上群の占める割合は高かった。

一方、これを量的な面からみると、既述のとおり4年のマイワシ漁獲量が極めて少なかったため、1歳魚以上群は3年より大きく減少し、昭和62～平成元年の水準をも下回った。また0歳魚群も昭和62年以降減少傾向が続いており、4年は昭和49年以降第2番目に少なく、1歳魚以上群、0歳魚群ともに極めて低水準であった。

(2) カタクチイワシ

平成4年の巾着網におけるカタクチイワシ漁獲量は855トンで、平成3年の36.5%と再び減少した。昭和30年以降のカタクチイワシ漁獲量の経年変化を図7に示したが(大阪農林水産統計、平成4年は推定値)、平成元年以降水準ながら回復の兆しがみられていた漁獲量は4年には再び大きく減少し、極めて低い水準となった。

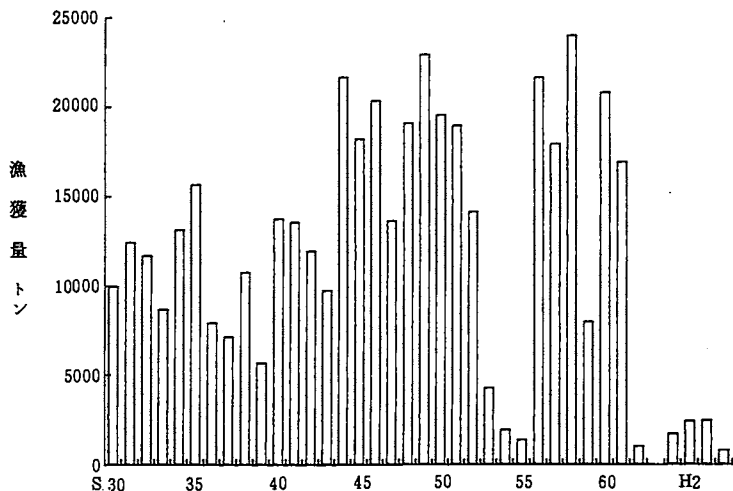


図7 カタクチイワシ漁獲量の経年変化
(大阪府、大阪農林水産統計)

巾着網におけるカタクチイワシの月別漁獲量を図8に示した。カタクチイワシは7、8月にのみ漁獲されており、全ての月で3年の漁獲量を下回った。大阪府ではカタクチイワシを体内脂肪量が減少する10月前後に煮干用として加工するが、平成4年は加工用として需要の多い10月にはほとんど漁獲されず、漁業者ばかりでなく加工業者も困窮した。

巾着網で漁獲されたカタクチイワシの体長組成を図9に示した。8月には体長75～90mmにモードを有する群が、9月には8月の成長群と考えられる群のほか、55～70mmにモードを有する小型群が漁獲された。

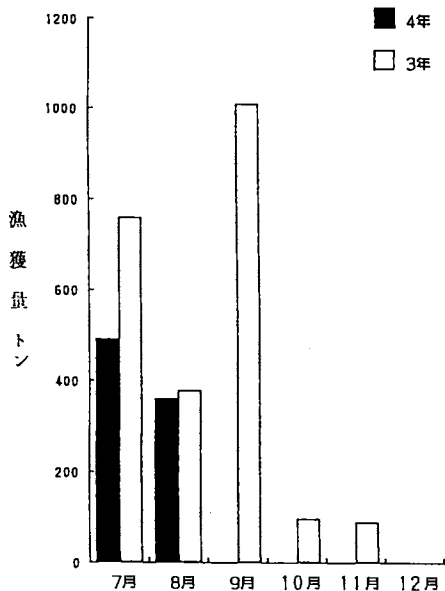


図8 カタクチイワシの月別漁獲量
(巾着網計)

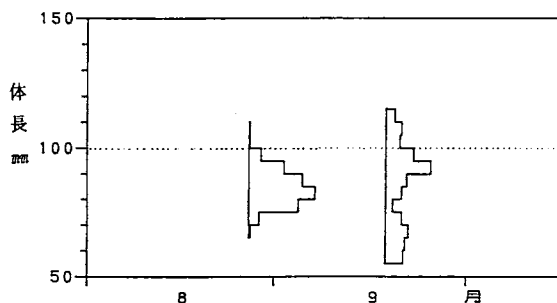


図9 カタクチイワシの体長組成

(3) アジ類

平成4年の巾着網におけるアジ類の月別漁獲量を図10に、主に大阪湾中央～奥部で操業する板びき網および大阪府南部に設置された小型定置網標本船のマアジの月別漁獲量を図11、図12に示した。巾着網では、アジ類(大部分はマアジ)は3年同様9月に他の月と比べて多く漁獲されたが、漁獲量は3年を大きく下回った(3年比34.4%)。板びき網は9月以降は3年を下回ったものの、8月まで好漁で推移したため、年間を通じての漁獲量は3年よりも増加した(3年比131.1%)。特に例年あまり漁獲されない4月にも多獲されたのが特徴的である。また、小型定置網でも板びき網同様、7月まで好漁で推移し、特に3月、7月に多獲された。8月以降は急減し、11、12月には3年を大きく下回ったが、年間を通じての漁獲量は3年の114.3%で、春、夏季の好漁に因るところが大きかった。このように、巾着網では9月に多いものの3年を大きく下回る漁獲、板びき網、小型定置網ではともに冬季～夏季に好漁、秋(夏)季以降低調であることから、大阪湾における4年のアジ資源は冬季～夏季まで例年になく多かったが、秋(夏)季以降減少してしまったとまとめることができる。

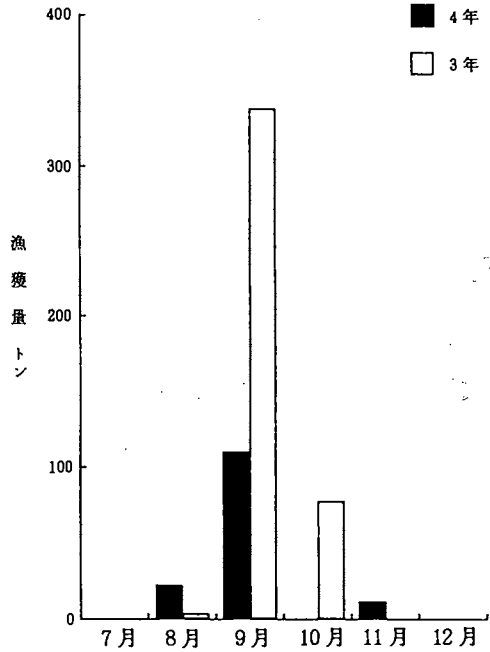


図10 アジ類の月別漁獲量(巾着網計)

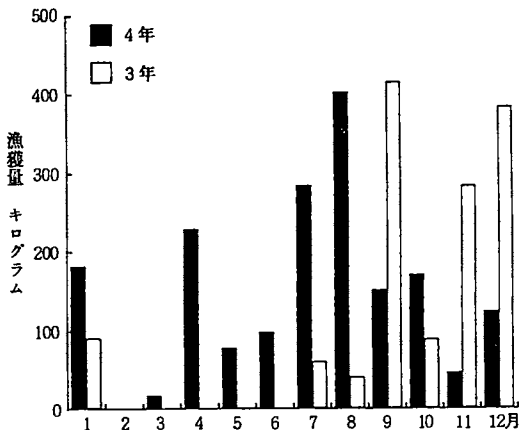


図11 マアジの月別漁獲量(板びき網標本船)

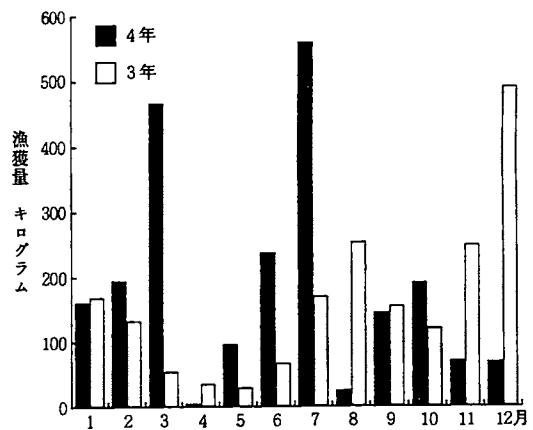


図12 マアジの月別漁獲量(小型定置網標本船)

次に、マアジの尾叉長組成を図13に示した。図から平成4年4月は3年発生群を、4年7月以降は同年発生群を主に漁獲しており、夏季を境として漁獲対象年級群が代わっていることがわかる(聞き取り結果でも同様である)。すなわち、既述のマアジ漁況と漁獲対象群

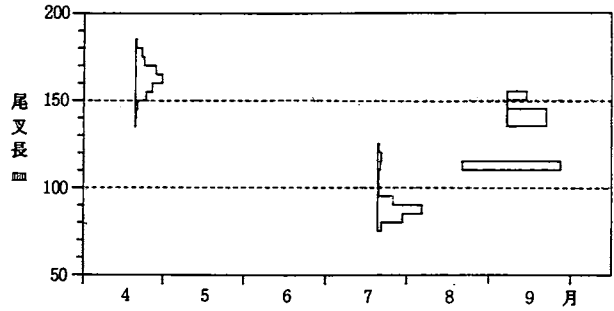


図13 マアジの尾叉長組成
(4,7月は板びき網、8,9月は巾着網漁獲物)

の変化を考え合わせると、4年の冬季～春(夏)季にかけてのマアジの好漁は、資源量の多かった3年発生群が(3年秋季に0歳魚の漁獲が非常に多い。)、暖冬と外海系水の大阪湾への勢力が強かったことから、多量に越冬し多獲されたことにより、一方、秋季以降の漁獲不振は、例年夏あるいは秋季以降に主漁獲対象となる4年発生群が少なかったことによるもので、3年発生群と4年発生群の資源量とその主漁獲時期の違いがこのような現象として表れたものとの仮説がたてられよう。また、マアジと同様な生態をされると考えられるマサバが4年には遅くまで湾内に滞留していたことからみて、環境の変化により同一群が湾内から逸散したと考えるよりも、この仮説の方がより妥当性のあるものと推察される。

なお、大阪府全体では、既述の3漁業種のうちマアジ漁獲量に占める割合は巾着網が最も大きいことから、平成4年の漁獲量は3年を下回るものと考えられる。

(4) サバ類

平成4年の巾着網によるサバ類(大部分がマサバ)の月別漁獲量を図14に示した。4年のサバ類漁獲量は2,389.4トンで、3年と比べて増加した。巾着網では7～11月まで漁獲され、9、10月に多獲された。マサバの体長組成を図15に示した。主漁獲対象魚は尾叉長が200mm前後の

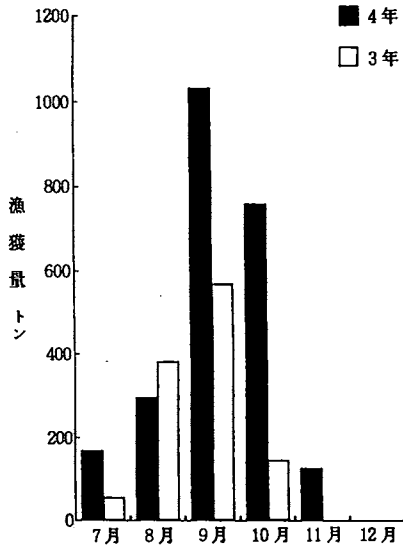


図14 サバ類の月別漁獲量
(巾着網計)

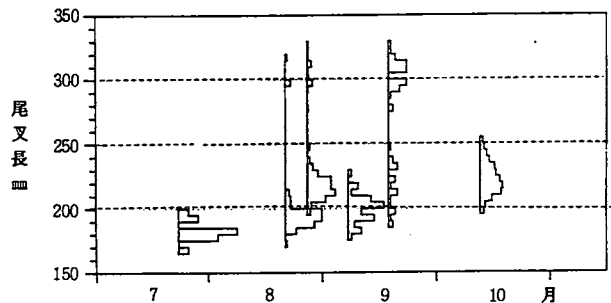


図15 マサバの体長組成

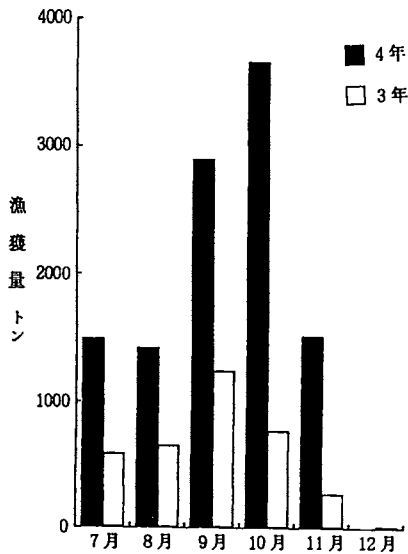


図16 コノシロの月別漁獲量(巾着網計)

0歳魚で例年と同様であるが、本年は量的には少ないものの8、9月に300mm前後の1歳魚と思われる大型群も漁獲された。

(5) コノシロ

平成4年の巾着網によるコノシロの月別漁獲量を図16に示した。4年のコノシロ漁獲量は11,035.9トンで、3年の308.9%と大幅に増加し、過去最高の漁獲量となった。月別には、4年は3年と比べていずれの月においても多く、特に9、10月の秋季に大きく増加した。

コノシロは従来から資源的には十分なストックがあると考えられているので、その漁獲量は本種に対する漁獲努力量の多寡により大きく左右される。具体的には、大阪湾でイワシ類の滞留量が多い時には巾着網の漁獲努力がイワシ類に集中するのでコノシロの漁獲量が少なく、反対にイワシ類が少ないときにはコノシロに漁獲努力が振り向けられるのでコノシロの漁獲量が多くなる傾向がみられる。4年は既述のとおりマイワシ、カタクチイワシともに極めて少なく、特に9月以降コノシロに対する漁獲圧が強まったことが4年にコノシロ漁獲量が増大した最大の要因であると推察されるが、それに加えて、図17にコノシロ卵採集数の経年変化を示したが、近年のコノシロ卵の増加傾向の初年度に当たる平成2年発生群が4年には一部のものでは漁獲対象サイズに達したことも資源的にみてプラス要因にはたらいでいたものと考えられる。

2) イワシシラス、イカナゴ

大阪府南部の漁業協同組合に所属するパッチ網漁船の月別の漁獲量を図18に示した。パッチ網に

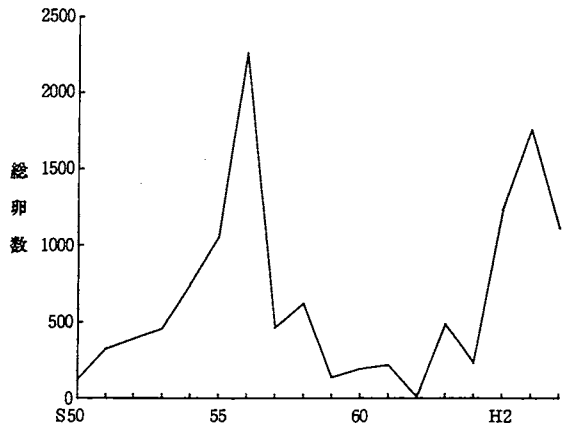


図17 コノシロ卵採集数の経年変化 (特ネット)

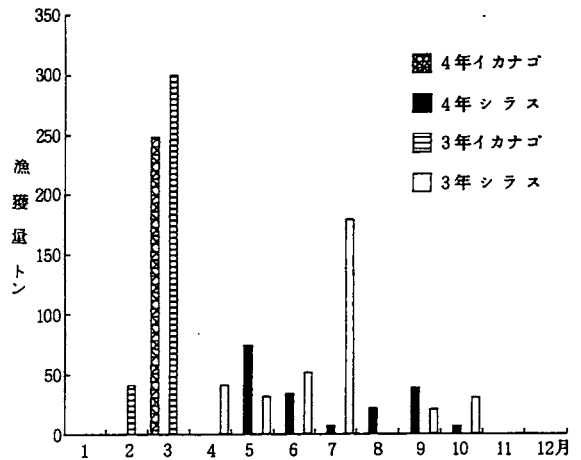


図18 パッチ網の月別漁獲量 (大阪南部漁協計)

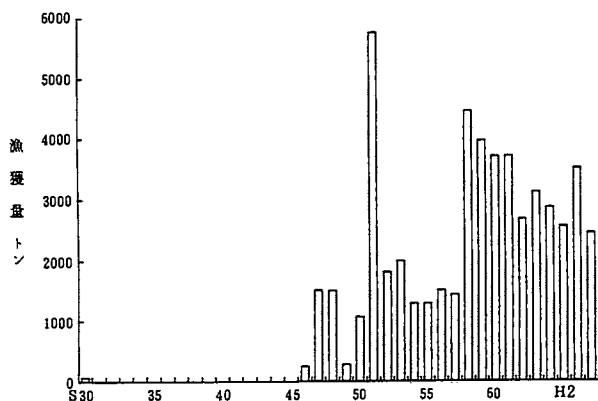


図19 シラス漁獲量の経年変化
(大阪府、大阪農林水産統計)

よる総漁獲量は 438, 140 kg で、3 年の 62.3% と大きく減少した。

これを魚種別および月別にみると、イカナゴは 3 年の 72.7% と平成 4 年は 3 年より減少した。月別には 3 月にのみ漁獲され、2 年より漁期も短かった。また、イワシシラスもイカナゴ同様、3 年の 52.3% と、3 年と比べて大幅に減少した。大阪府全体のシラス漁獲量

の経年変化を図19に示したが、昭和58年以降漸減傾向にあった漁獲量は、3年には久しぶりに昭和60年当時の高水準に回復したが、4年には再び2年の水準にまで減少してしまった。月別には5月に3年よりも多かったものの、6月になると減少し、3年に多獲された7月にほとんど漁獲がなかった。この6月以降のシラス漁獲量の落ち込みは紀伊水道でもみられ(正確には紀伊水道では5月20日過ぎからシラス漁獲量が減少し、黒潮の小蛇行が紀伊水道沖に達した時期と符合する。)、外海域から紀伊水道や大阪湾へのシラスの補給が無かったことと、後述するように4年の大阪湾におけるカタクチイワシ卵の採集数が極めて少なく、湾内発生資源も非常に低水準であったことによるものと推察される。また、秋シラス漁も、大阪湾でのカタクチイワシ卵の出現が少なかったために、漁が本格化する10月以降は極めて低調に推移した。4～6月までの旬別のシラスの混獲割合を図20に示した。4年も漁期初めからマシラスの混獲割合が低く、漁獲量と合わせ考えると、マシラス資源の減少傾向がさらに進行しているものと推察される。

2. 漁場目視調査

巾着網およびパッチ網の操業海域、操業統数を図21に示した。巾着網は調査期間中に8回視認されたが、いずれも湾北部域の比較的狭い海域にかたまって操業していた。パッチ網は3月23日～4月20日の調査ではイカナゴを漁獲対象にしており、泉南市沖、明石海峡周辺域、湾奥部で漁場がみられた

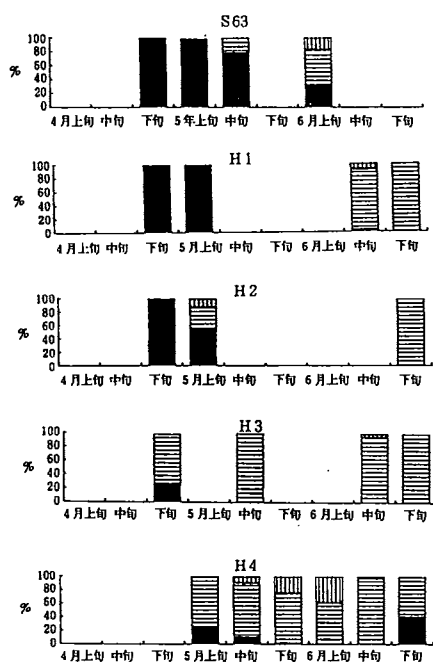


図20 旬別のシラス3種の混獲割合

黒塗り：マシラス
横縞模様：カタクチシラス
縦縞模様：ウルメシラス

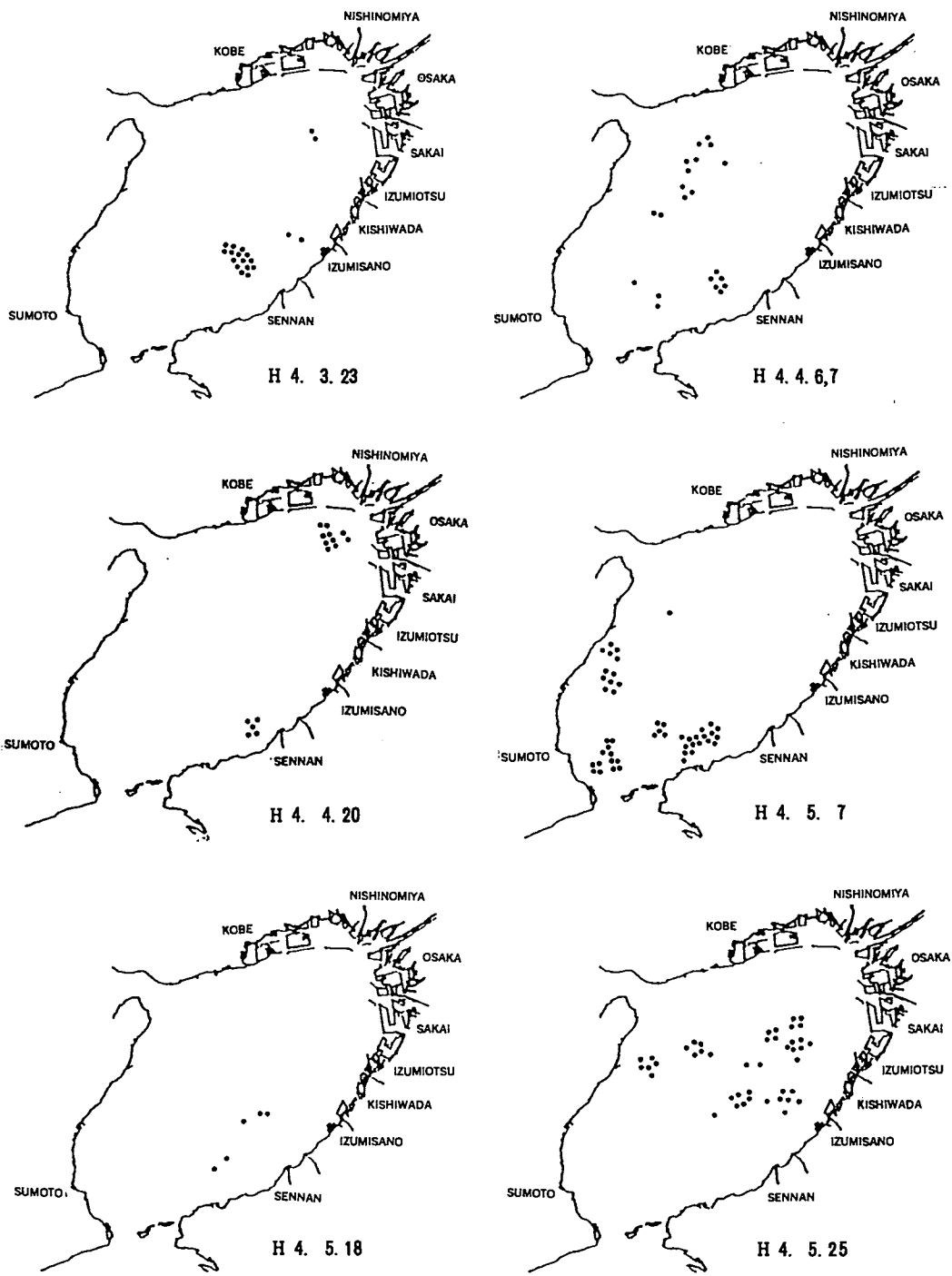


図 21 巾着網、パッチ網の操業海域および統数

○：巾着網、●：パッチ網 1点1統を表す

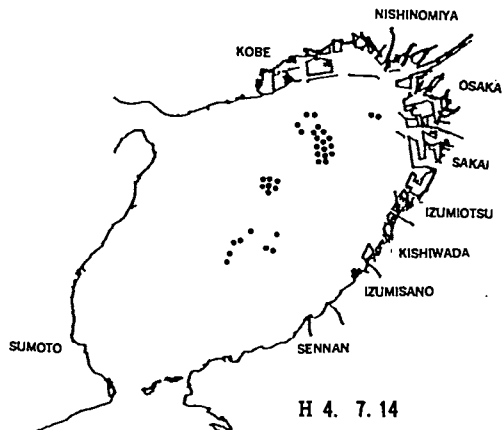
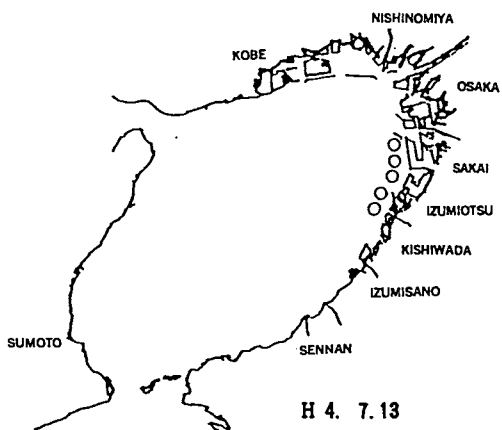
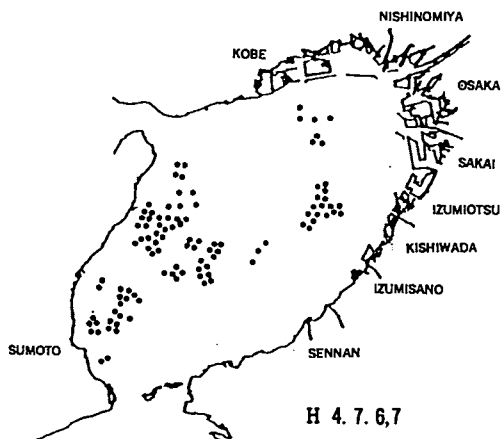
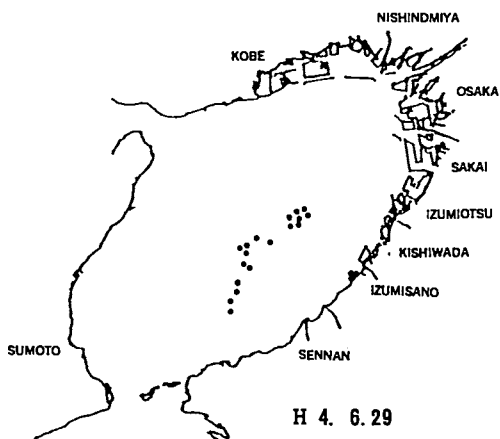
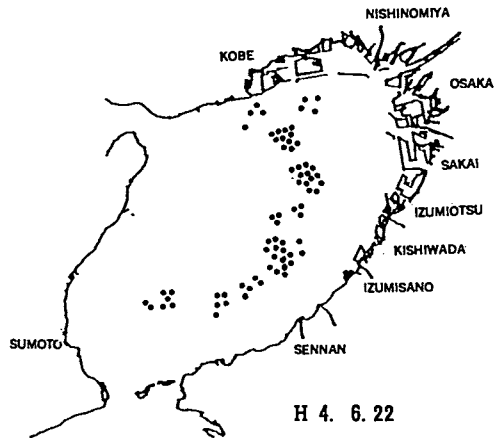
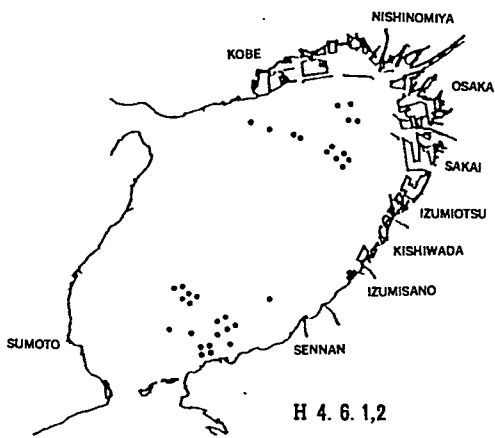


図 21 巾着網、パッチ網の操業海域および統数(続き)

○:巾着網、●:パッチ網 1点1統を表す

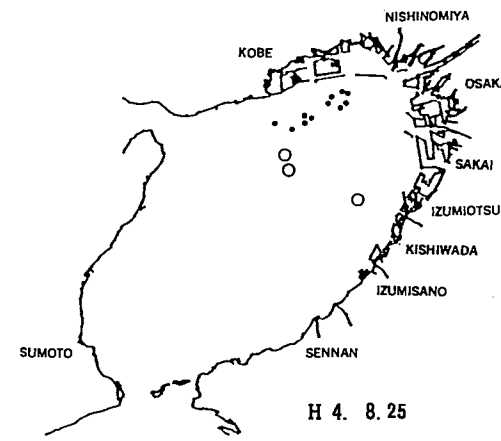
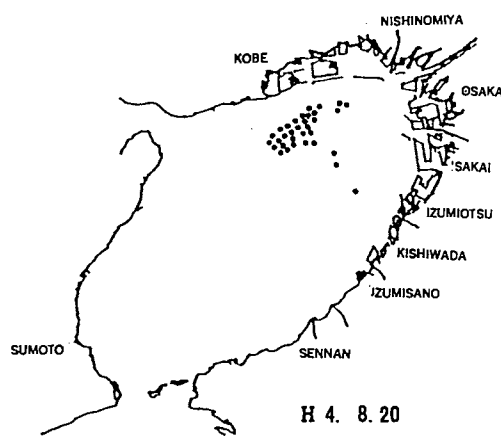
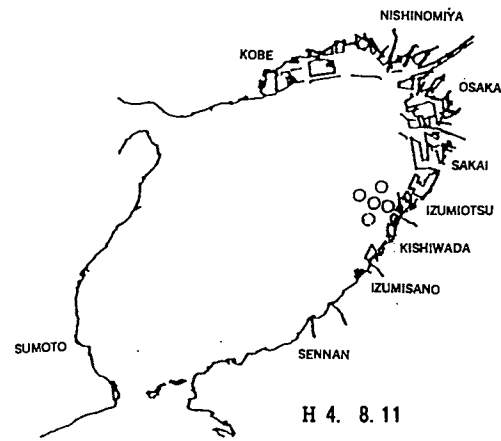
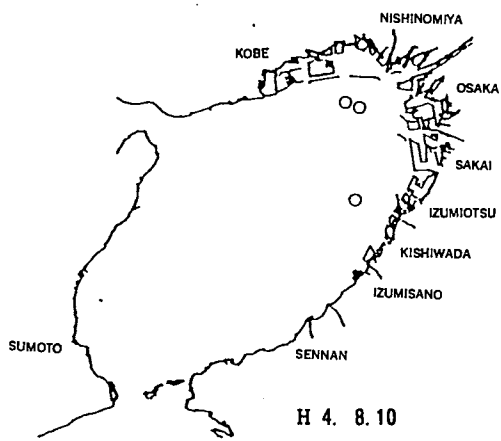
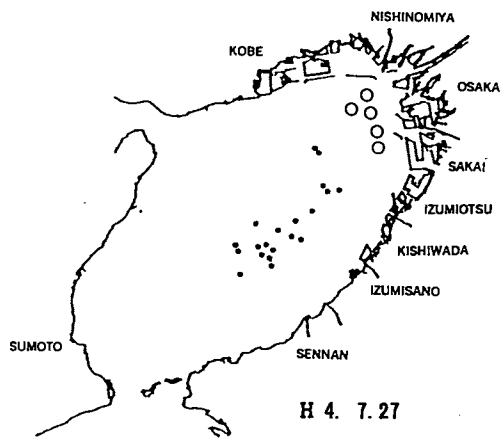
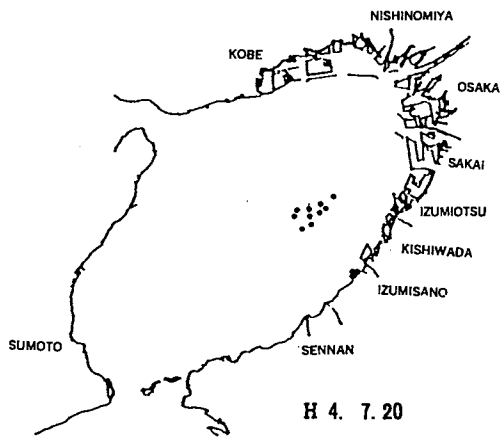


図 21 巾着網、パッチ網の操業海域および統数（続き）

○：巾着網、●：パッチ網 1点1統を表す

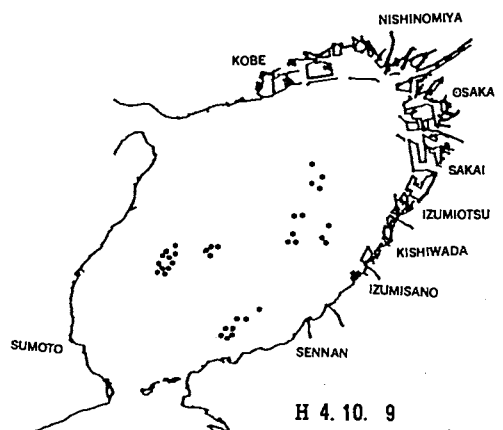
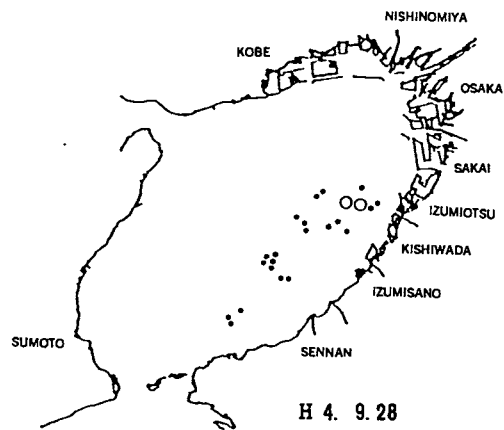
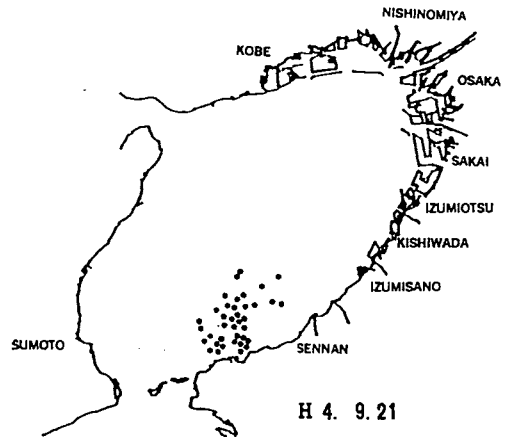
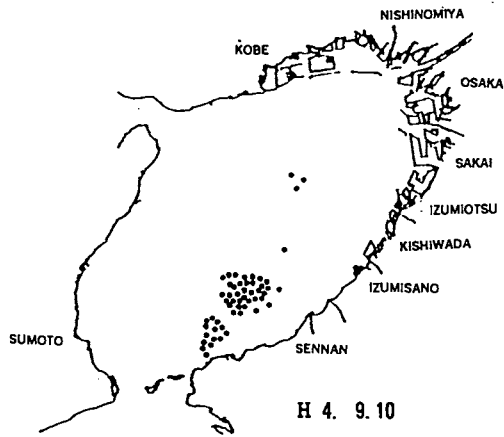
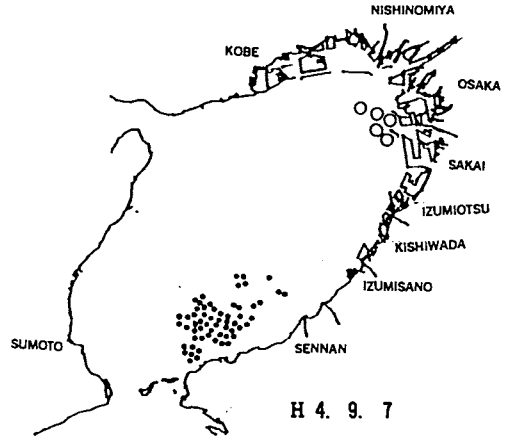
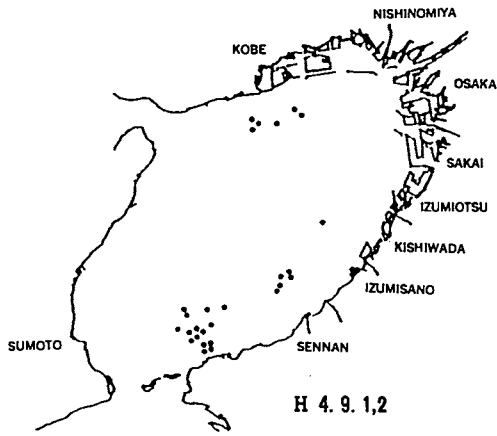


図 21 巾着網、パッチ網の操業海域および統数（続き）

○：巾着網、●：パッチ網 1点1統を表す

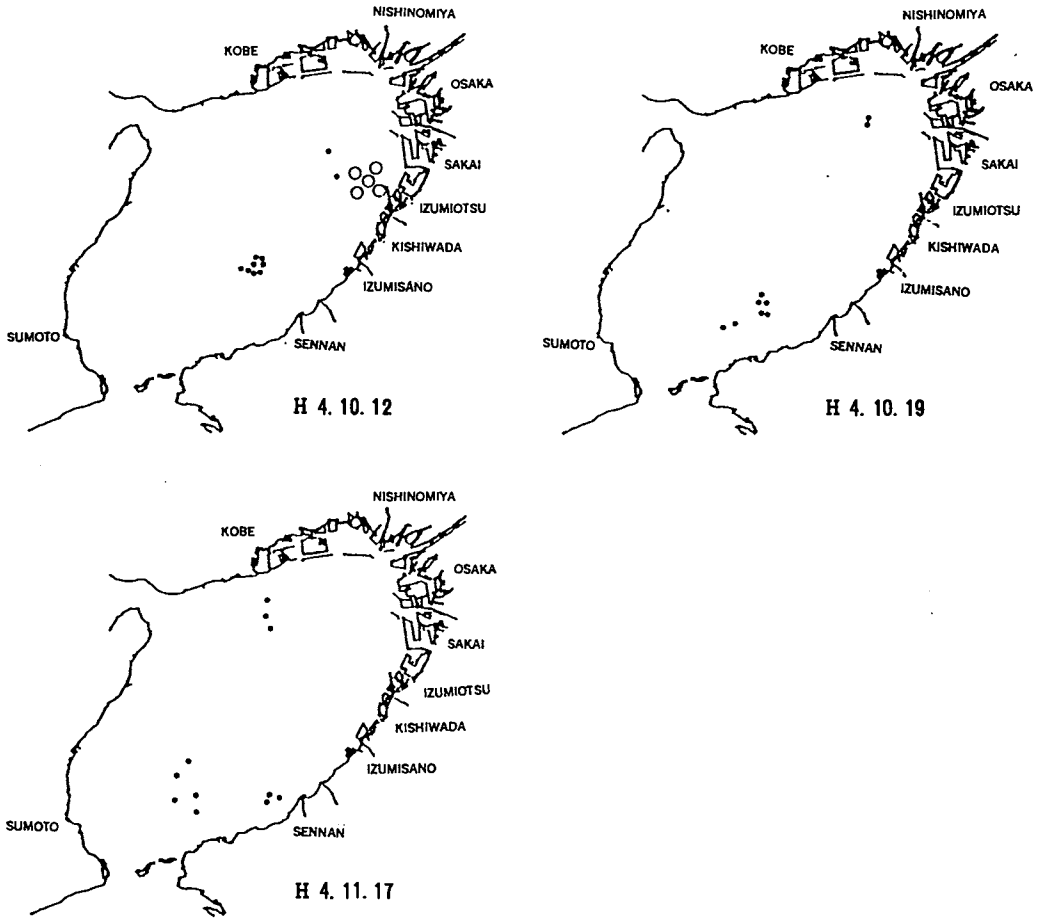


図 21 巾着網、パッチ網の操業海域および統数（続き）

○：巾着網、●：パッチ網 1点1統を表す

が、5月7日の調査時には漁獲対象はシラスに代わり湾南部域から淡路島中部沿岸域に集中して確認された。5月25日になると漁場は湾中央部に移り、3年とほぼ同時期に北上傾向がみられたが、6月1、2日には湾北部のみに湾南部域にも再び漁場が形成され、漁場が大きく2つに分かれた。その後は漁期が一時途絶える8月頃まで湾の広い範囲で漁場が形成されたが、7月6、7日調査時に湾西部域で大きな漁場が形成されていたのが特徴的である。また、8月下旬、9月上旬にも3年にはみられなかったパッチ網漁場が湾口部を中心に形成された。この湾口部漁場は9月下旬前半まで継続したが、後半になると再び湾中部域まで拡大し、10月下旬以降は5～6月の漁場の遷移と同様南北2漁場に分離した。

3. 卵稚仔調査

1) マイワシ

平成4年は大阪湾においてマイワシの卵、仔魚ともまったく採集されなかった。4年は既述の

とおり、近年のうちでもマイワシの高年齢群の漁獲量が少なく、またこれらの群も漁獲時期からみて産卵後に大阪湾に来遊した可能性が高いものと考えられる。

2) カタクチイワシ

カタクチイワシ卵の採集数(全点平均)の経年変化を図22に示した。昭和63年に急減した卵は平成元年以降増加傾向にあったが、4年には再び減少し、過去最低であった昭和55年に次ぐ低水準となった。

月別のカタクチイワシ卵、および仔魚の採集数を図23に示した。卵は5月から11月まで出現するが、出現期全般にわたり採集数が少なく、3年では7月に特ネット1曳網当たり47粒程度採集されたが、4年は最も多い9月においても7粒程度であった。月別には6、7月と9月にピークを有する双峰型で、元年、2年と同様であるが、3年(7月にピークを有する単峰型)とはやや様相を異にした。

仔魚は5～11月まで出現し、ピークは卵よりもそれぞれ1カ月遅い7、10月にみられたが、その出現数は卵同様極めて少なかった。

月別のカタクチイワシ卵の分布を図24に示した。5月は採集数が少ないため分布の特徴はつかめないが、6月以降は少ないなりにほぼ3年と同様の出現傾向がみられた。また、出現数の増加した9月にも分布域は拡大せず、3年同様主要出現海域は湾奥部に限られていた。

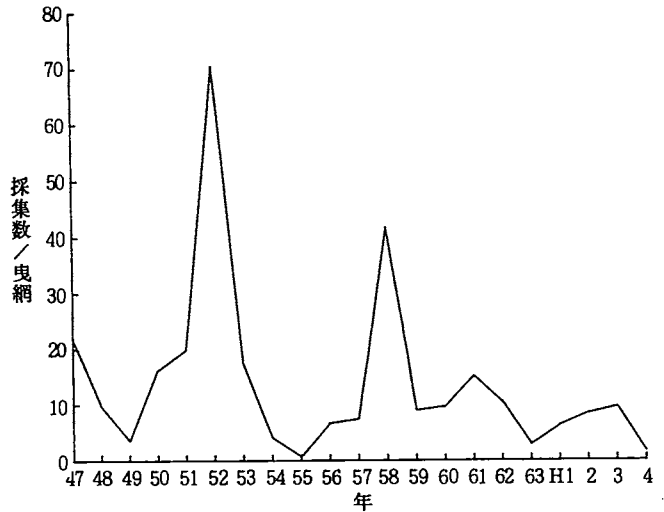


図22 カタクチイワシ卵採集数の経年変化 (特ネット)

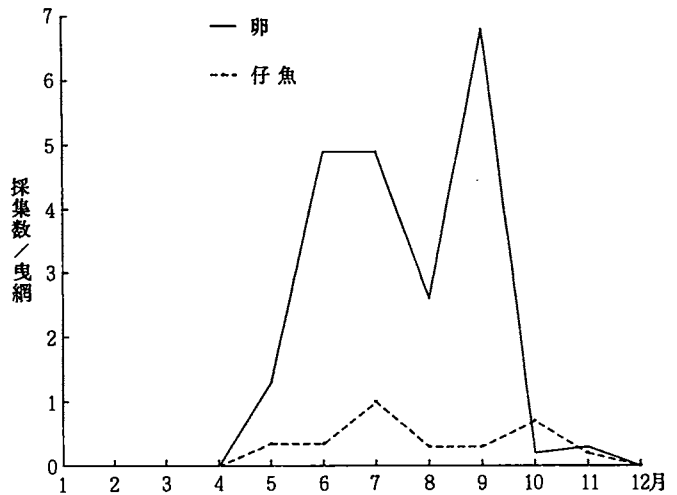


図23 カタクチイワシ卵、仔魚の月別採集数 (特ネット)

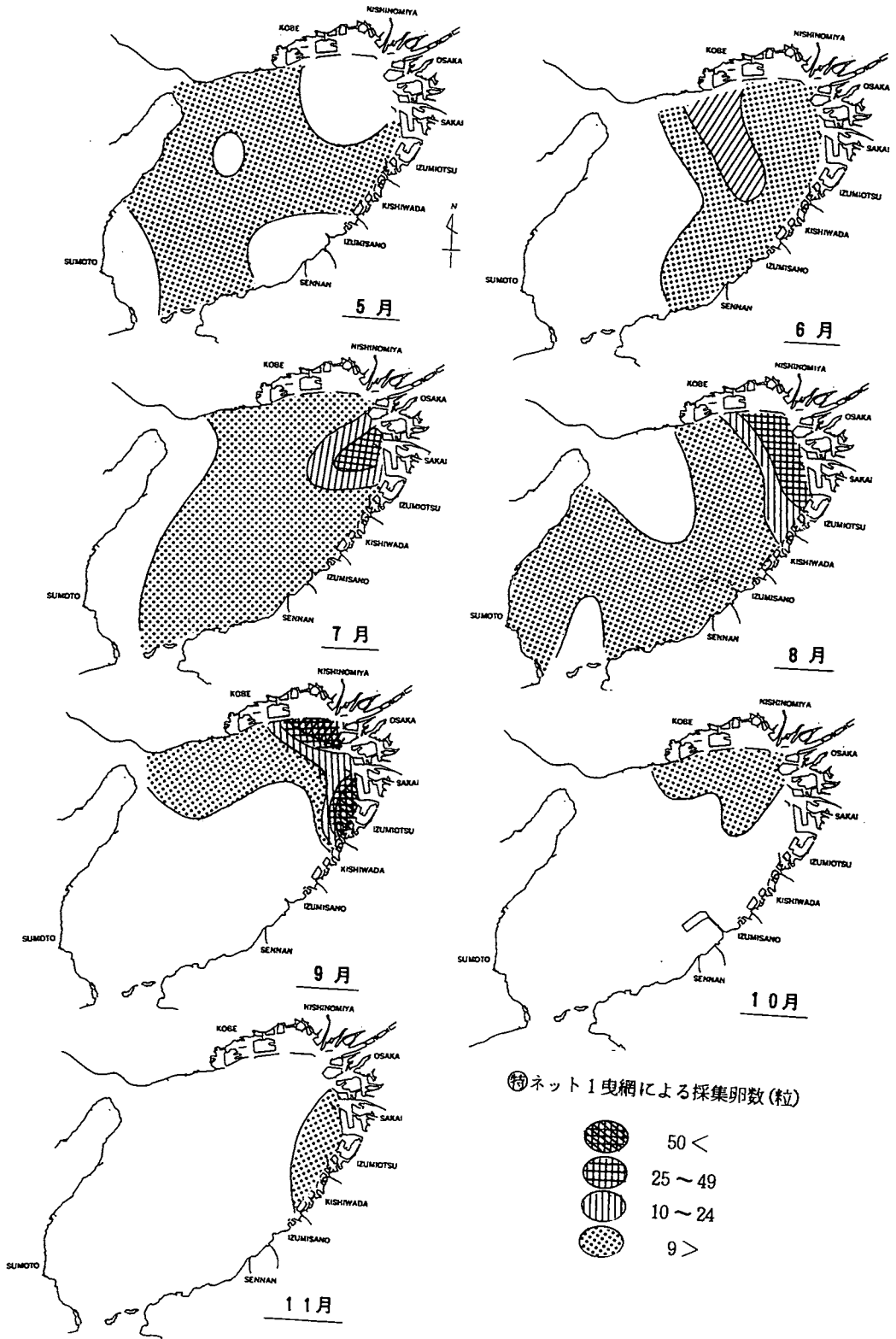


図24 カタクチイワシ卵の分布

12. 底魚類資源調査

安部 恒之

小型底びき網（石桁網）漁業の標本船日誌調査等から大阪湾における主要な底魚資源の変動特性について把握する。

調査内容

泉佐野漁協所属の石桁網漁船2隻に毎出漁日の操業場所、魚種別漁獲重量を記入する日誌調査を依頼した。重量測定が不可能な場合は水揚伝票を整理し金額から重量を換算した。なお、この調査は200カイリ水域内漁業資源総合調査の一環として実施している。

結果の概要

(1) 1992年の魚種別漁獲状況

1983年から毎操業日の主要漁獲物について重量または尾数の測定を行っているA標本船の日誌調査結果から、主要種の月別単位漁獲量（種別月総漁獲量と月出漁日数から求めた1日当たり漁獲量）の経年変化および平均値との比較を図1-(1)~(2)に示した。

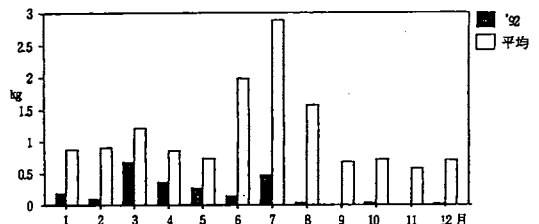
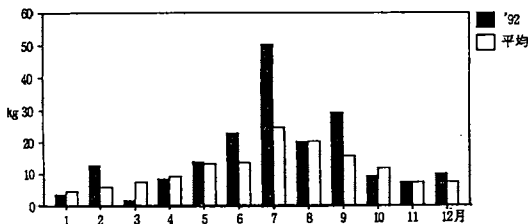
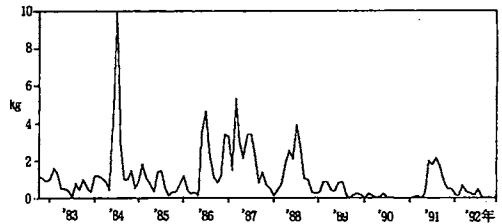
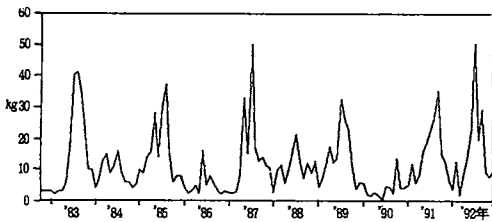


図1-(1) 石桁網標本船の月別漁獲量
（1日当たり）の推移

図1-(2) 石桁網標本船の月別漁獲量
（1日当たり）の推移

マコガレイ

メイタガレイ

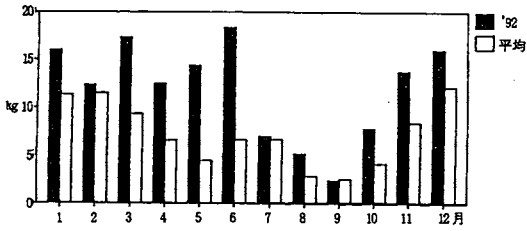
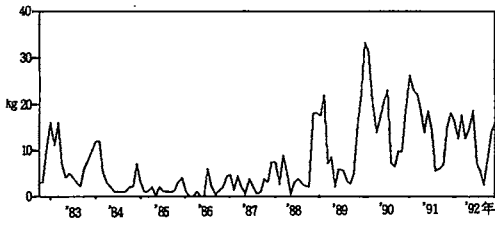


図 1-3) 石桁網標本船の月別漁獲量
(1日当り)の推移

イヌノシタ

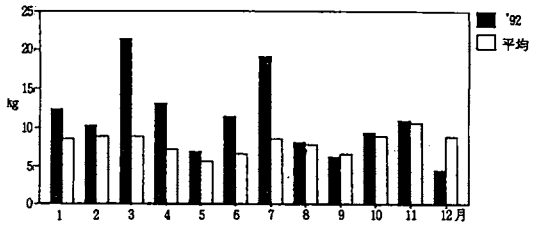
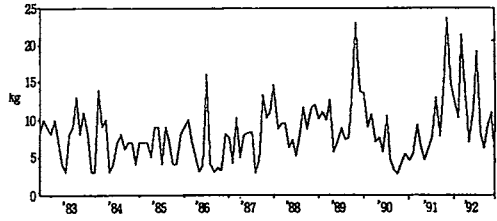


図 1-4) 石桁網標本船の月別漁獲量
(1日当り)の推移

アカシタビラメ

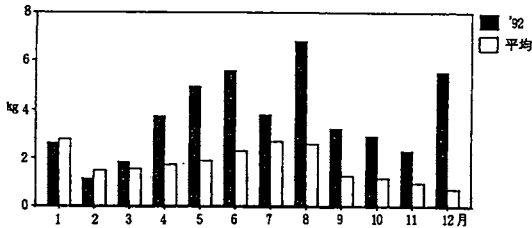
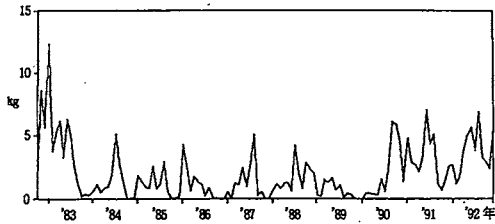


図 1-5) 石桁網標本船の月別漁獲量
(1日当り)の推移

ネズッポ類

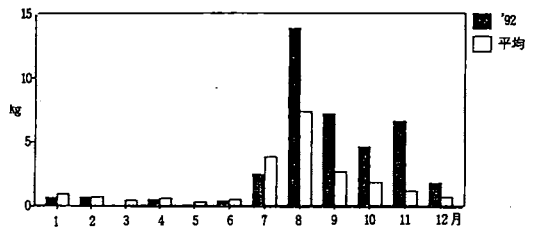
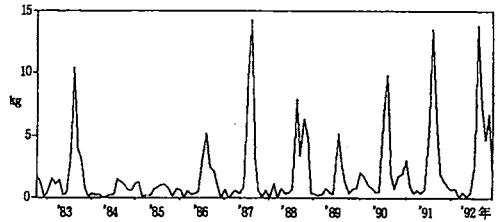


図 1-6) 石桁網標本船の月別漁獲量
(1日当り)の推移

マダコ

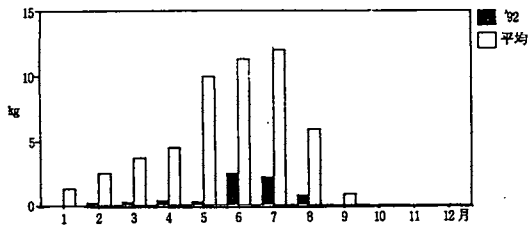
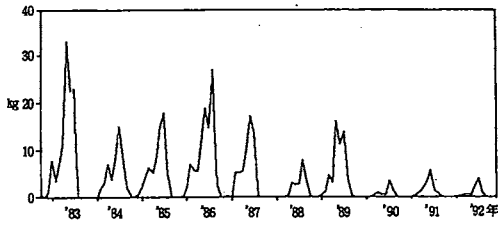


図 1-(7) 石桁網標本船の月別漁獲量
(1日当たり)の推移

テナガダコ

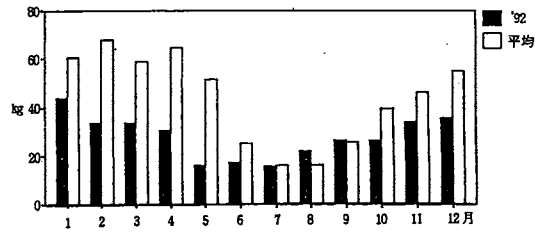
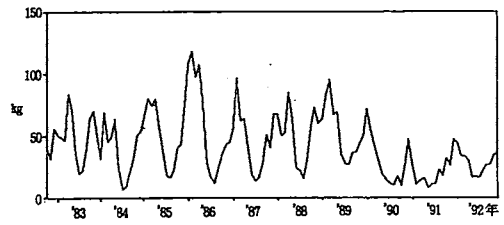


図 1-(8) 石桁網標本船の月別漁獲量
(1日当たり)の推移

シヤコ

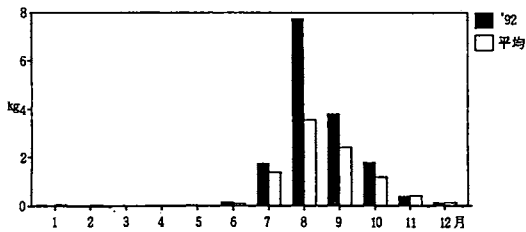
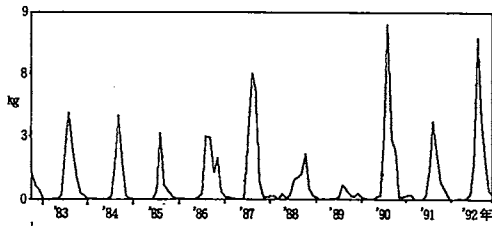


図 1-(9) 石桁網標本船の月別漁獲量
(1日当たり)の推移

クルマエビ

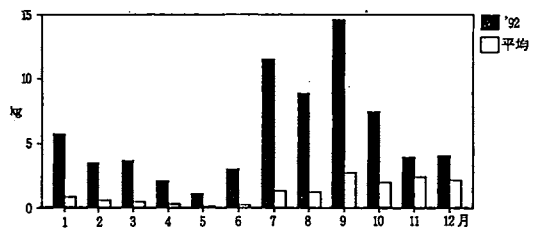
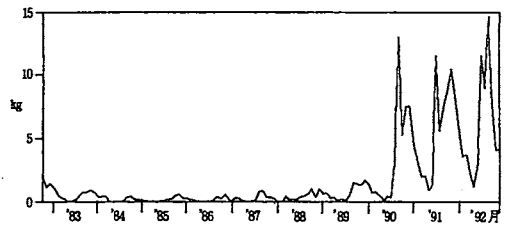


図 1-(10) 石桁網標本船の月別漁獲量
(1日当たり)の推移

ヨシエビ

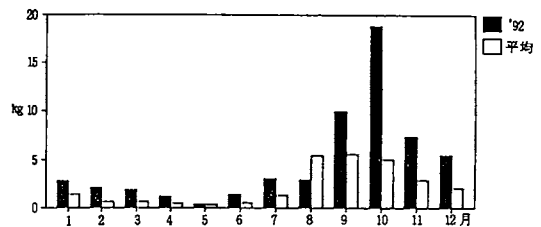
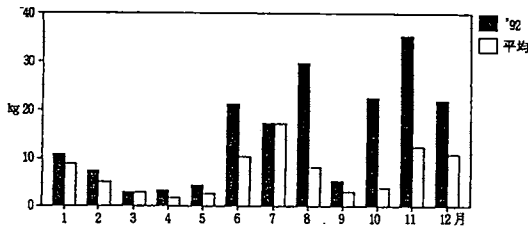
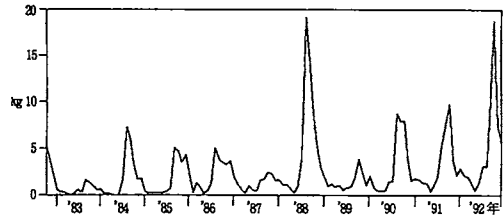
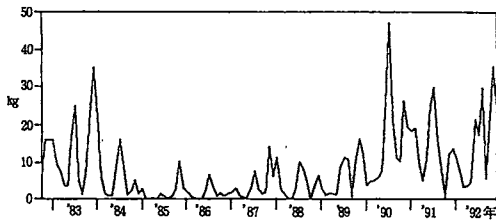


図1-(11) 石桁網標本船の月別漁獲量
(1日当り)の推移

図1-(12) 石桁網標本船の月別漁獲量
(1日当り)の推移

小エビ類

ガザミ

表1 石桁網標本船の魚種別
水揚金額割合(%)

	1992年	1991年	1990年	1989年	1988年	1987年
シャコ	18.4	11.6	16.0	27.3	20.1	19.3
イヌノシタ	16.7	19.8	26.5	14.3	8.9	7.7
ヨシエビ	15.0	12.7	9.2	4.1	2.4	1.8
マコガレイ	13.8	21.1	8.4	21.5	26.4	25.1
ガザミ	10.6	8.8	10.5	6.6	13.7	6.4
小エビ類	8.7	10.2	11.1	8.3	4.8	4.5
クルマエビ	4.7	3.0	6.7	1.2	4.0	9.7
ネズボ類	3.9	1.8	1.1	1.2	2.8	2.3
マダコ	1.7	1.6	1.9	1.4	2.7	3.2
アカシタビラメ	1.3	1.2	1.0	1.5	1.7	2.6
イシガニ	1.0	1.3	0.9	1.8	1.5	1.6
キビレ	0.5	0.3	0.2	0.2	—	—
マアナゴ	0.5	0.8	1.3	1.6	—	—
メイタガレイ	0.4	0.9	0.2	1.2	4.5	6.4
テナガダコ	0.3	0.9	0.3	2.8	1.0	4.1
その他	2.6	3.9	4.6	4.8	5.5	5.3

また、標本船の水揚げ伝票から年間の総水揚金額に対する魚種別金額の割合の経年的な変化を表1に示した。

図1、表1から1992年の漁獲状況の特徴を以下に述べる

【マコガレイ】

前年が好漁で推移し水揚金額も21.1%と第1位であった本種は、経年変化をみる限り好漁年と不漁年が交互に現れていることから、本年の不漁が予想された。しかし、6月から増加し7月には平年の2倍も漁獲され、結果的には前年より少ないものの平年値を上回るまづまづの漁であった。なお、全長組成、分布等については「資源管理型漁業推進総合対策事業」の広域回遊資源調査を参照。

【メイタガレイ】

メイタガレイは1986～1988年までは比較的多獲されたが1989年に入り急減し1990年は周年

を通してほとんど漁獲されなかった。しかし、1991年の6月から0歳魚が加入し本年の春にはこの成長群の漁獲が期待されたが、3月にやや捕れた程度で、6月以降にも0最群の加入もみられず不漁で推移した。

【イヌノシタ】

1988年秋から増え始めたイヌノシタは本年に入っても豊漁で夏季を除いて平年を大きく上回った。しかし、各年における冬季の漁獲ピークは年々低下する傾向がみられている。水揚金額は16.7%でシャコに次いで第2位であった。

【アカシタピラメ】

アカシタピラメはイヌノシタと較べると価格が低く水揚金額も1.3%と少ないが周年を通じて1日当たり10kg弱が漁獲されている魚種で資源量は大きいものと思われる。本年は7月まで平年以上の漁獲があり特に3月と7月に多獲された。

【ネズッポ類】

1983年以降減少傾向にあった、ネズミゴチを主体とするネズッポ類は1990年8月から再び増加したが、本年に入っても好調で特に春～夏に多獲された。水揚金額割合も3.9%とクルマエビに次いで第8位となり、石桁網の重要種になってきている。

【タコ類】

底びき網では前年秋に発生した小型のマダコを7～8月に多獲するが、本年は7月には平年以下であったものの8月に入り急増し、以後11月まで好漁で推移した。水揚金額は価格の低下のためか1.7%と少なかった。なおテナガダコは1983年以降減少が著しく本年も6、7月にわずかに漁獲され水揚金額も0.3%しかなかった。

【シャコ】

1990年春から発生した真菌症のため資源が減少し前年には1983年以降で最低の漁獲量となった。しかし前年の秋からやや回復の兆しがみられ、本年はこれを受けて1～5月の多獲期に平年の $\frac{1}{2}$ 程度にまで回復した。1991年から入荷の減少により単価はそれまでの約3倍に急騰し高値安定が持続している。したがって、好漁時に匹敵する水揚げがあり18.4%と第1位を占めた。

【クルマエビ】

クルマエビは例年8、9月に集中して漁獲されるが、年による変動は大きい。本年は8月に平年の2倍の漁獲があり、この月としては1990年に次いで好漁であった。

【ヨシエビ】

1988年から増加の兆しがみられたヨシエビは、1990年から急増しその後豊漁が続いている。ヨシエビの漁獲盛期は例年9月以降であるが、資源の増加にともない夏にも多獲されるようになり、本年も7～9月に1日あたり10kg以上の漁獲があった。水揚金額も15%と前年を上回った。

【小エビ類】

サルエビを主体とする小エビ類は1990年から急増し、本年も前年に続き好漁であった。月別にみた特徴としては、前年発生群が少なかったためか1～5月までは平年並みの漁獲しかなかったが産卵期の夏

には急増したこと、また当年発生群が漁獲主体になる10月以降に多く11月には平年の3倍にあたる35kg（1日当たり）が漁獲されたことが挙げられる。水揚金額では前半に大型群の漁獲が少なかったため前年より減少し8.7%と第6位であった。

【ガザミ】

本年は漁初期の8月に平年の1/2しか漁獲されなかったが、9月に入り増加し10月には1日当たり18kgと平年の3倍以上も漁獲され、その後も仔漁が持続した。水揚金額も多く10.6%と小エビ類を抜いて第5位であった。なお、甲幅長組成等については「資源管理型漁業推進総合対策事業」の地域重要資源調査を参照。

(2) 水揚金額の季節変動

図2に石桁網標本船の月別総水揚金額および1日当たり水揚金額の推移を1月を基準に指数で示した。総水揚金額では出漁日数の相違もあって大きく変動しているが、1日当たりでは変動幅は小さくなるが、5、6月に低く秋に高い傾向があらわれている。

図3に本年の年間水揚金額が多かったシャコ、イヌノシタ、ヨシエビ、マコガレイ、ガザミ、小エビ類、クルマエビについて月別組成割合の変化を示した。漁獲量の月別変化と対比させてみると、マコガレイ、イヌノシタ、および漁期が短いクルマエビなどは漁獲量の変動とほぼ対応しているが、抱卵期の春に「子持ちシャコ」として価格の上昇するシャコの対応は悪い。

水揚金額からみた石桁網の重要種を季節毎に分類すると、春（3～5月）はシャコ、イヌノシタ、夏（6～8月）はマコガレイ、ヨシエビ、クルマエビが秋（9～11月）はガザミ、マコガレイ、ヨシエビ、クルマエビが、冬（12～2月）はイヌノシタ、シャコ、ヨシエビ、小エビ類が構成種と挙げられる。これら重要種の季節変動が1日当たり総水揚金額の変動を左右しているが、秋の重要種であるヨシエビ、ガザミ、クルマエビが5、6月には最も金額が少なく、このことが総水揚金額における同期の低下の原因になっていると思われる。

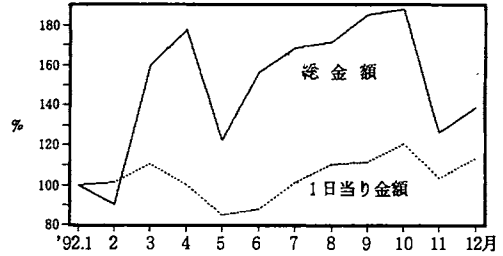


図2 水揚金額（指数）の月別変化

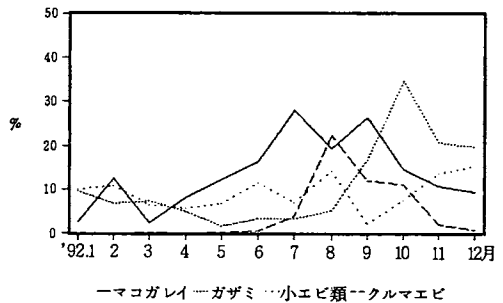
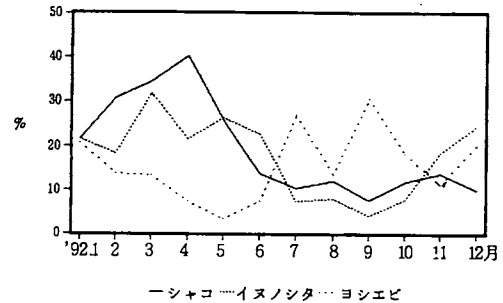


図3 魚種別水揚金額（1日当たり）の月別変化
（1月の総水揚金額を基準とする）