

ISSN 0918-2411

平成6年度

# 大阪府立水産試験場事業報告

平成8年1月

大阪府立水産試験場

大阪府泉南郡岬町多奈川谷川

平成6年度大阪府立水産試験場事業報告正誤表

頁	行	誤	正
50	図3	図3 汚染指標種	図3 生物指標種
54	表1	その他海産物	その他海産動物
55	表1 石桁網	メイタガレイ	メイタガレイ
98	図15 礫	泉大津市前定点 数值欠	23.3
100	図17	1994.6 芦屋市前定点 30.41	32.41
148	8行	付表1	付表12
148	21行	付表2	付表13
152	表3	<hr/> 月 …… 谷川 …… :                   : 12 …… <u>067</u> ……	<hr/> 月 …… 谷川 …… :                   : 12 …… 0.67 ……

# 目 次

1. 浅海定線調査	1
2. 気象・海象の定置観測	19
3. 大阪湾漁場水質監視調査	21
4. 赤潮発生状況調査	25
5. 赤潮予察調査	31
6. 赤潮対策技術開発試験	40
7. 生物モニタリング調査（漁場環境保全対策事業）	47
8. 漁況調査	53
9. 浮魚類資源調査	56
10. 底魚類資源調査	68
11. 資源管理型漁海況予測技術開発試験	74
12. 資源管理型漁業推進総合対策事業	78
I 広域回遊資源・天然資源調査（イカナゴ）	78
II 栽培資源放流管理手法開発調査（マダイ）	83
III 地域重要資源調査（シャコ）	87
13. 魚類卵稚仔調査	105
14. 小型エビ類の資源生態調査	111
15. サワラ資源生態調査	118
16. イカナゴ資源生態調査	130
17. 地域特産種量産放流技術開発事業	135
18. 重要甲殻類栽培資源管理手法開発調査	136
19. 貝類栽培漁業技術開発試験	138
20. ヒラメ放流技術開発試験	142
21. 大型魚礁効果調査	147
22. 藻類養殖指導	151
23. 渚の生態的機能定量化に関する調査・研究	156
I 垂直護岸と緩傾斜護岸の生物相調査	156
II 緩傾斜護岸と垂直護岸における優占種ムラサキイガイの生産と死亡・脱落	160
III 砂浜の優占生物ニホンスナモグリの底質浄化機能について	165
職員現員表	167
平成6年度予算	168
付 表	(1)～(55)

# 1. 浅海定線調査

中嶋 昌紀・山本 圭吾・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

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、塩分……0、5、10、20、30m、底層

特殊項目……表層、底層(一部表層のみ)

### 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……大道 英次

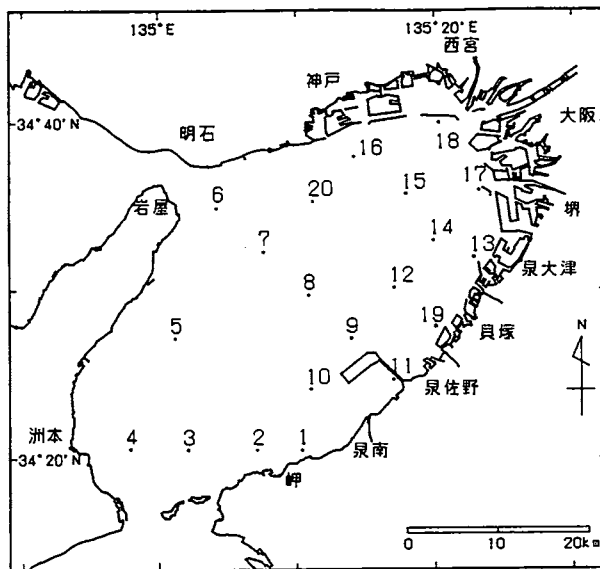


図1 浅海定線調査定点図

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

表2 浅海定線調査実施日(1994年)

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

## 調査結果

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に、また同様

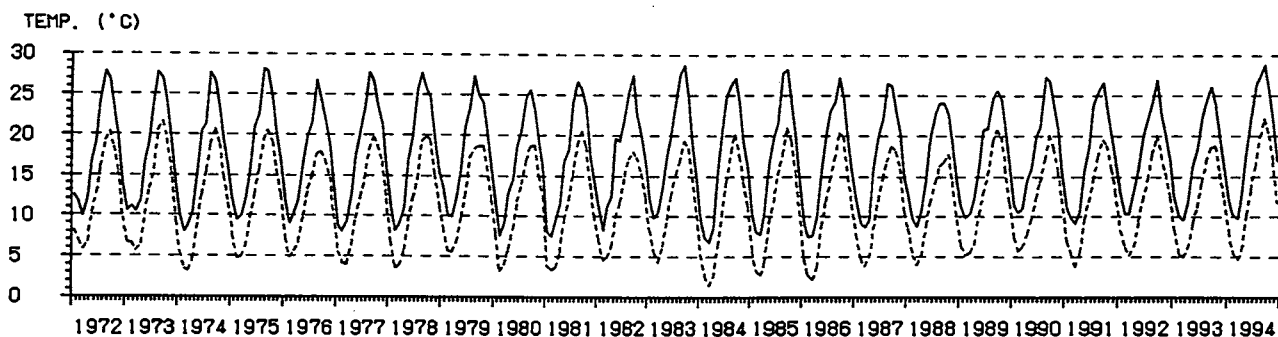


図2 水温の経年変化 (実線…表層、点線…底層。底層の値は下方へ5℃ずらしている。)

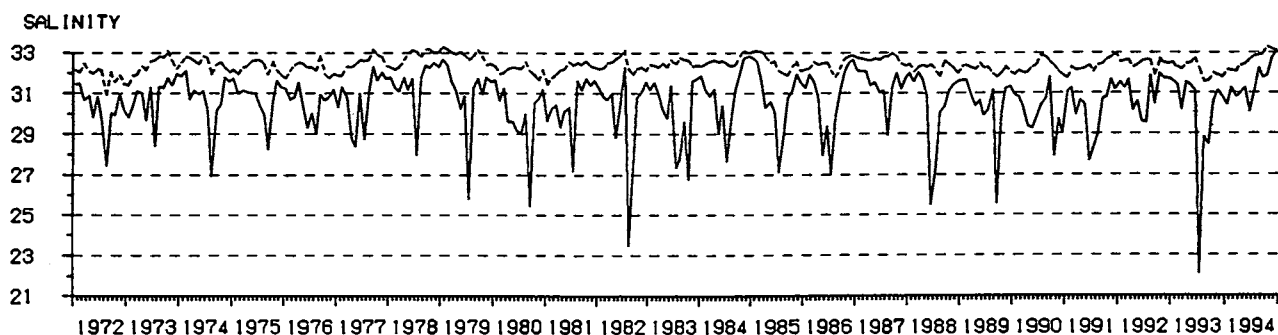


図3 塩分の経年変化 (実線…表層、点線…底層)

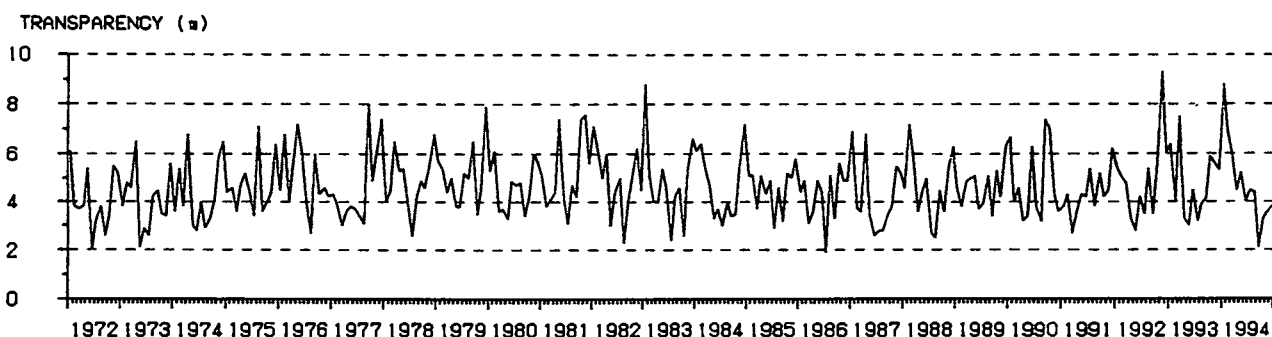


図4 透明度の経年変化

の水温、塩分、透明度の1994年(平成6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1994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。

#### (1) 水 温

近年の暖冬傾向が続き1~4月は高め基調の平年並み~やや高めで推移した。本年夏季は非常な猛暑だったが、旬平均気温の推移を見るとすでに4月上旬から安定して高気温になっていて、水温も5月以降表層では高め~かなり高め、底層ではやや高め~かなり高めで経過した。秋季以降も温暖な気象条件が続き、12月になっても高水温は持続した。

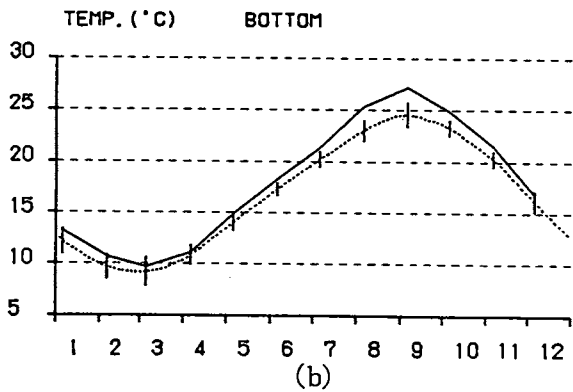
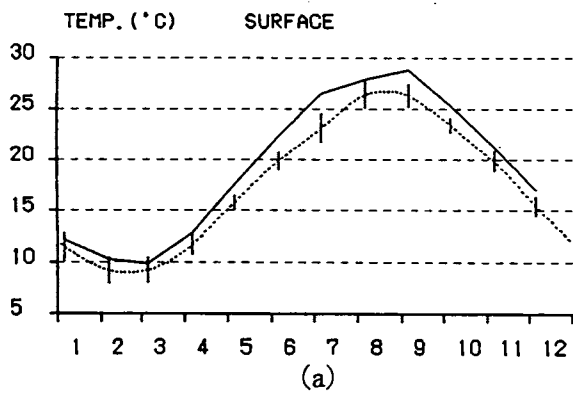


図5 水温の経月変化  
点線は平年値(1972~1991)を示し、縦線は各月の平年値から $\pm\sigma$ (標準偏差)の範囲を示す。  
(a)…表層、(b)…底層

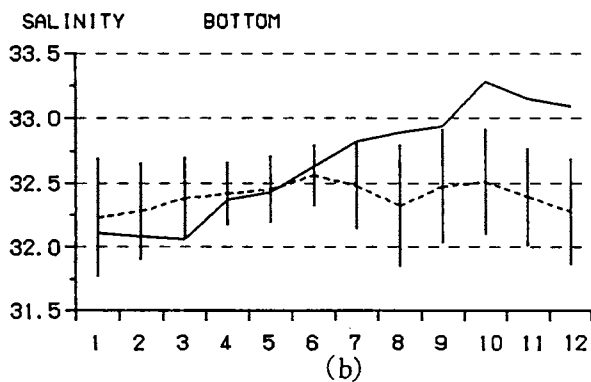
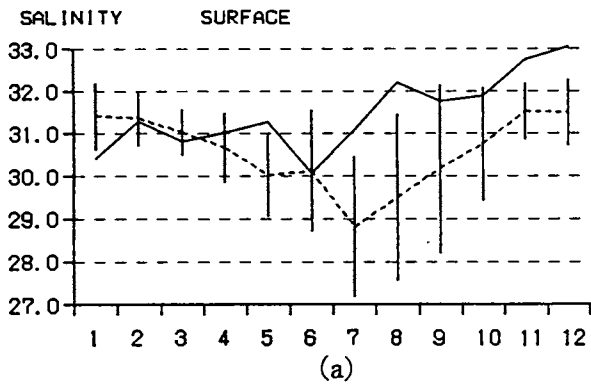


図6 塩分の経月変化  
点線は平年値(1972~1991)を示し、縦線は各月の平年値から $\pm\sigma$ (標準偏差)の範囲を示す。  
(a)…表層、(b)…底層

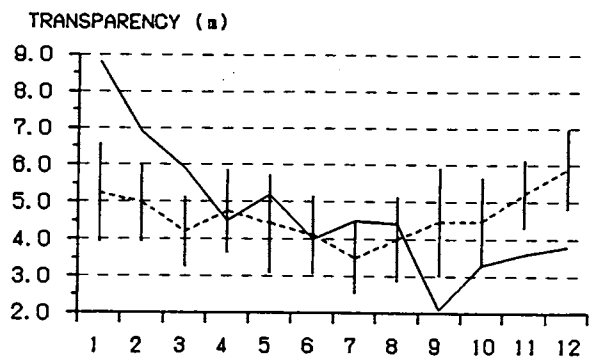


図7 透明度の経月変化  
点線は平年値(1972~1991)を示し、縦線は各月の平年値から $\pm\sigma$ (標準偏差)の範囲を示す。

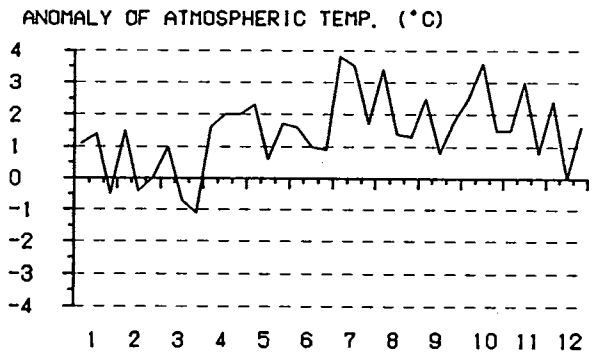


図8 旬平均気温の平年偏差の変化  
(大阪管区气象台)

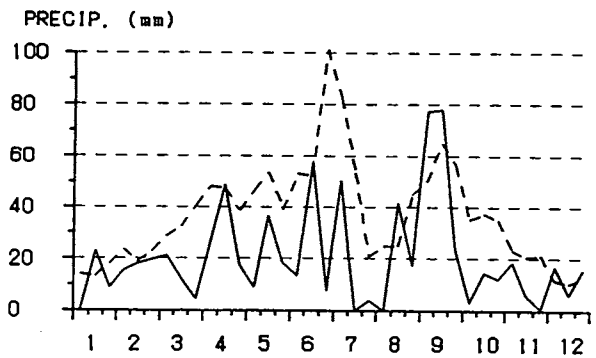


図9 旬降水量の変化  
(大阪管区气象台。点線は平年値)

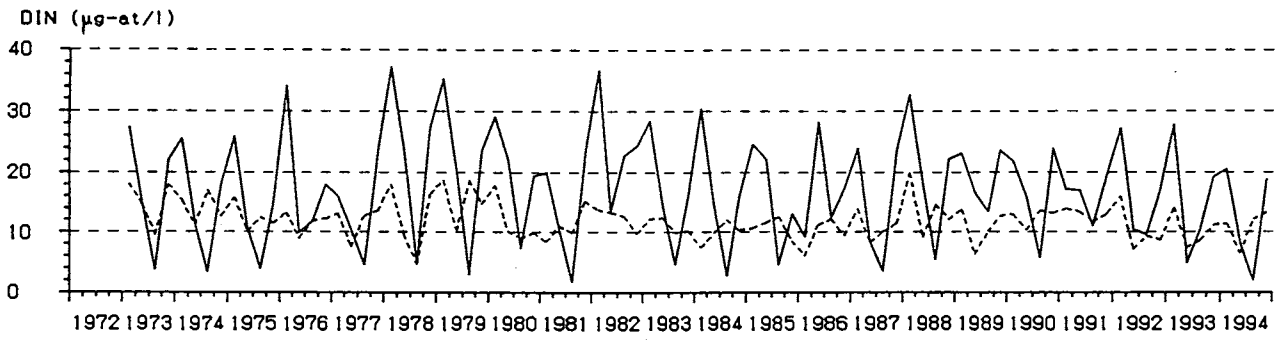


図10 DINの経年変化 (実線…表層、点線…底層)

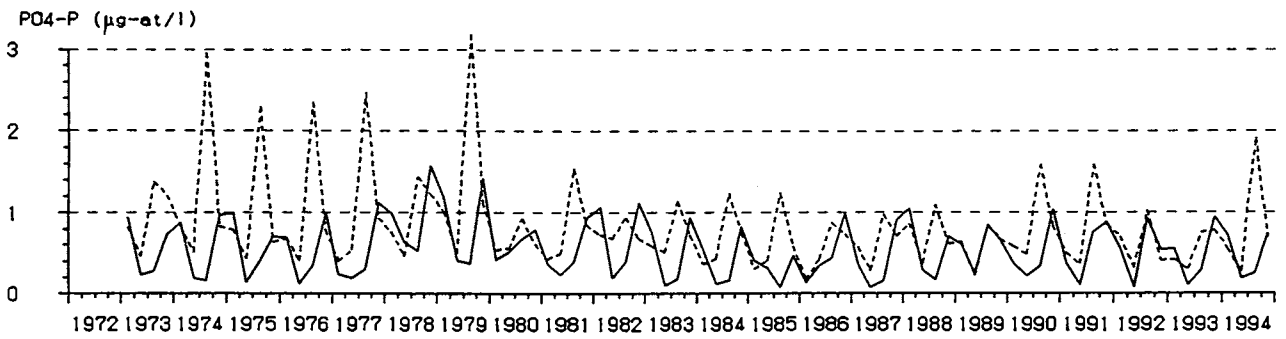


図11 PO<sub>4</sub>-Pの経年変化 (実線…表層、点線…底層)

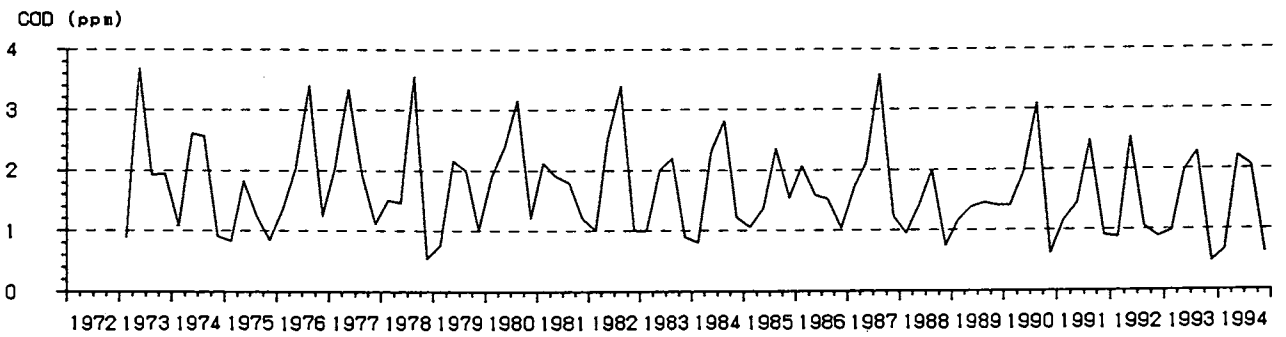


図12 CODの経年変化 (表層)

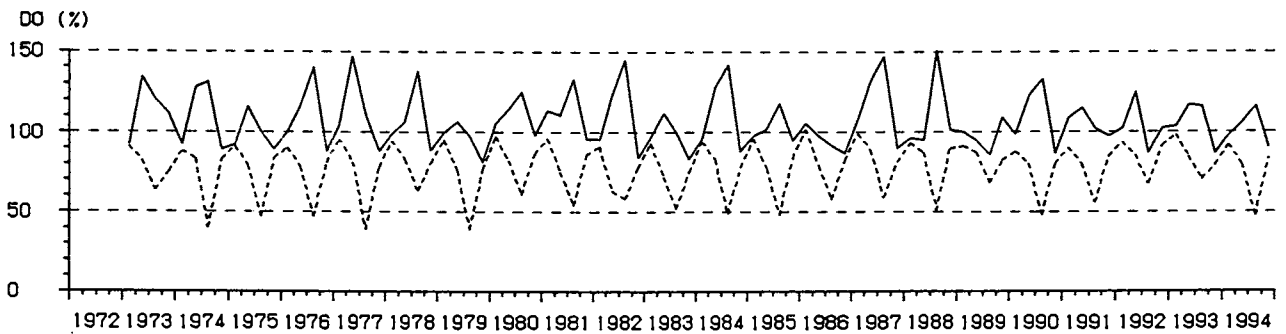


図13 DOの経年変化 (実線…表層、点線…底層)

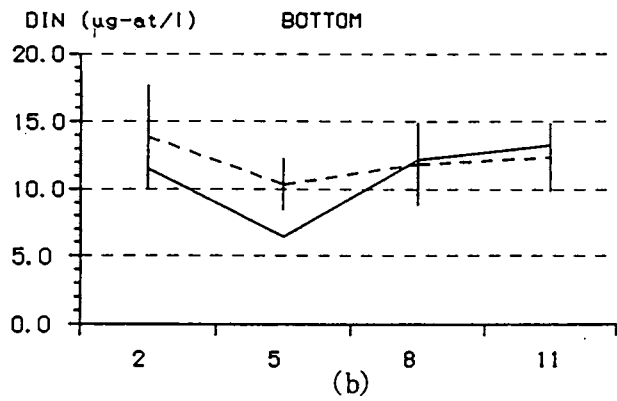
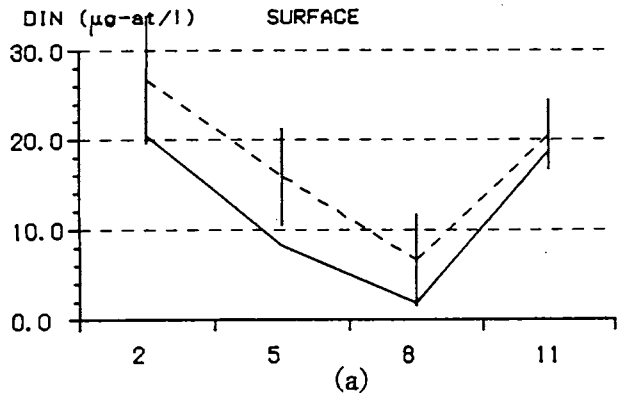


図14 DINの月別変化  
点線は平年値(1973~1991)を示し、縦線は各月の平年値から $\pm\sigma$ (標準偏差)の範囲を示す。  
(a)…表層、(b)…底層

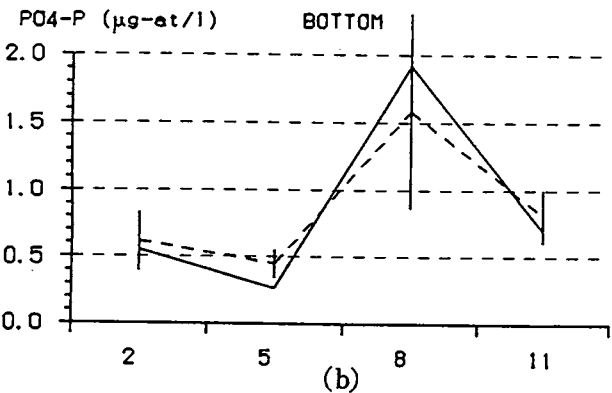
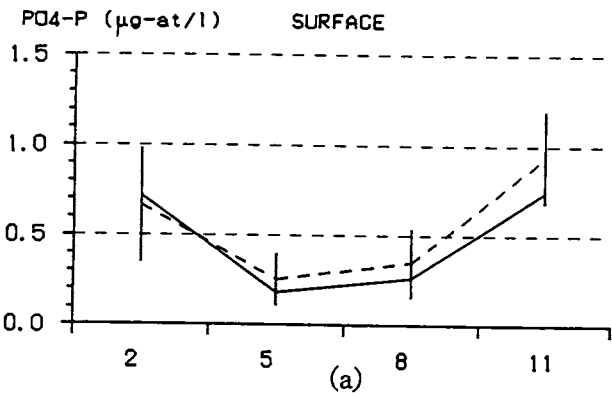


図15  $PO_4-P$ の月別変化  
点線は平年値(1973~1991)を示し、縦線は各月の平年値から $\pm\sigma$ (標準偏差)の範囲を示す。  
(a)…表層、(b)…底層

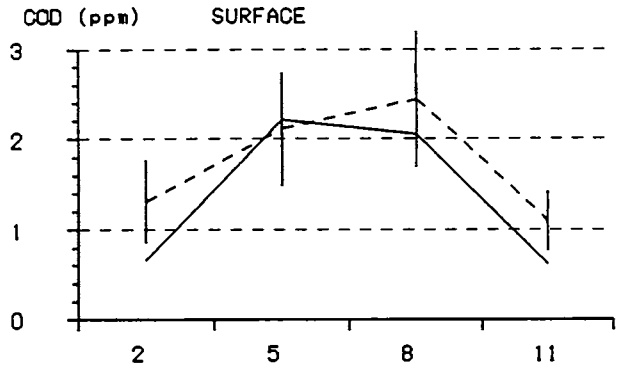


図16 CODの月別変化  
点線は平年値(1973~1991)を示し、縦線は各月の平年値から $\pm\sigma$ (標準偏差)の範囲を示す。

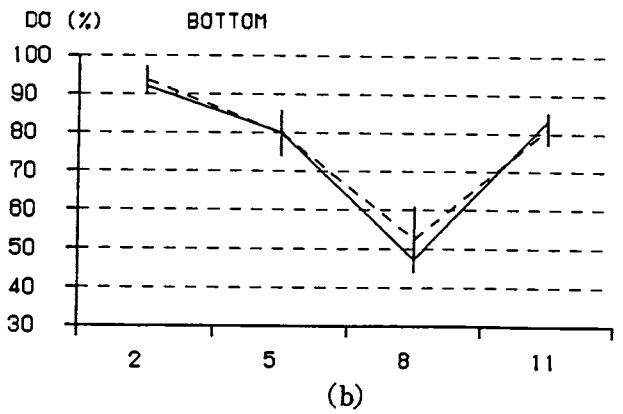
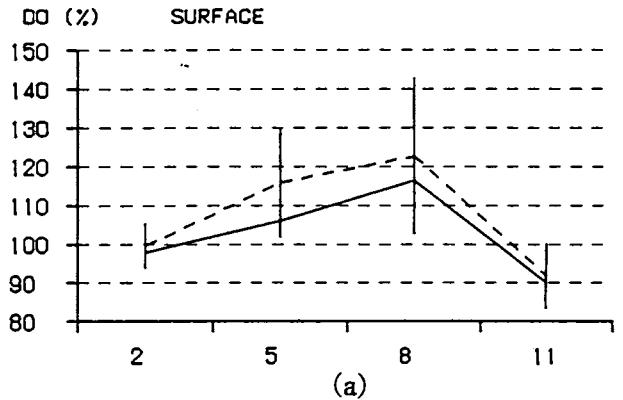


図17 DOの月別変化  
点線は平年値(1973~1991)を示し、縦線は各月の平年値から $\pm\sigma$ (標準偏差)の範囲を示す。  
(a)…表層、(b)…底層

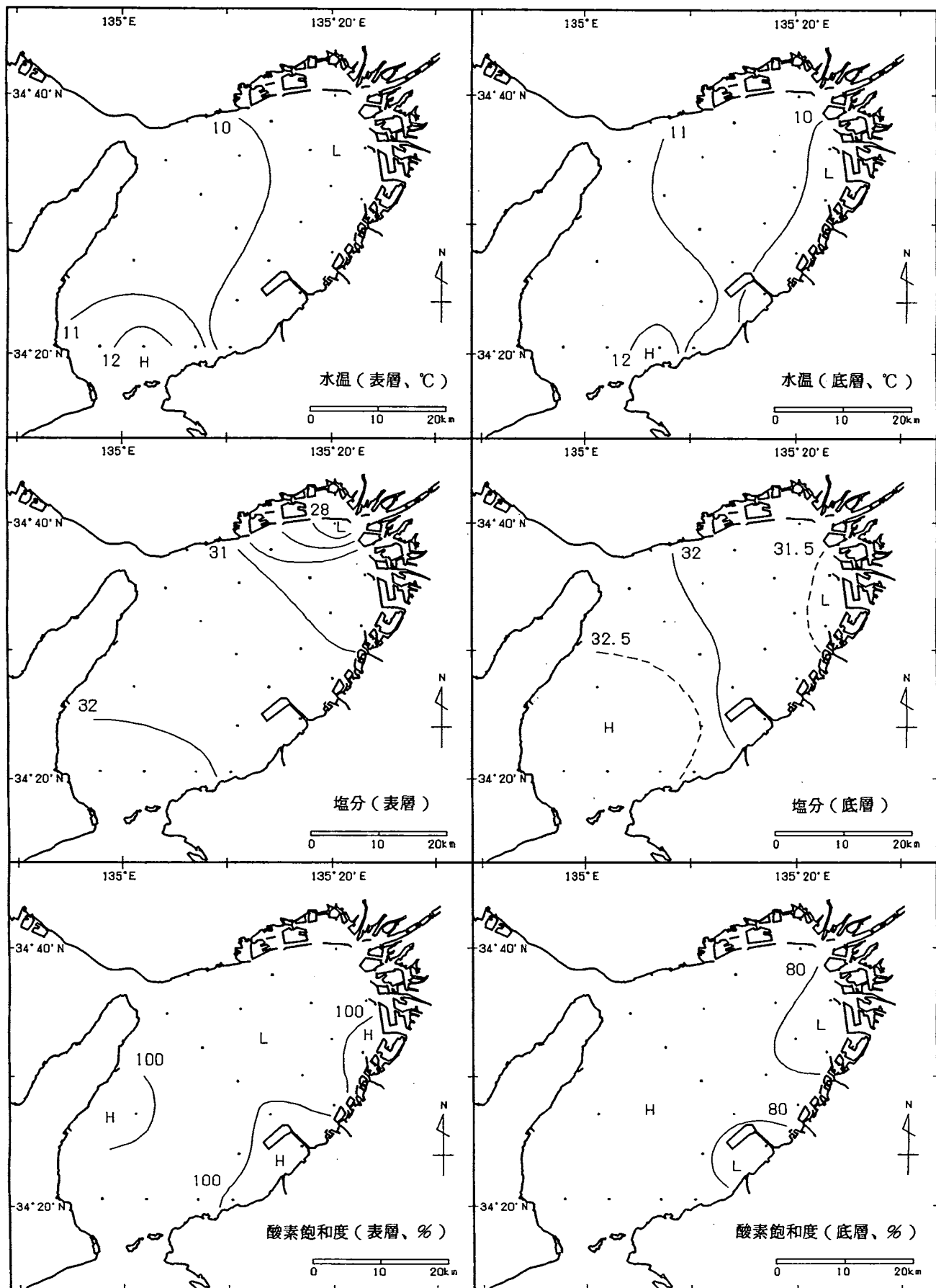


图18-1 水平分布图 1994年2月7, 8日

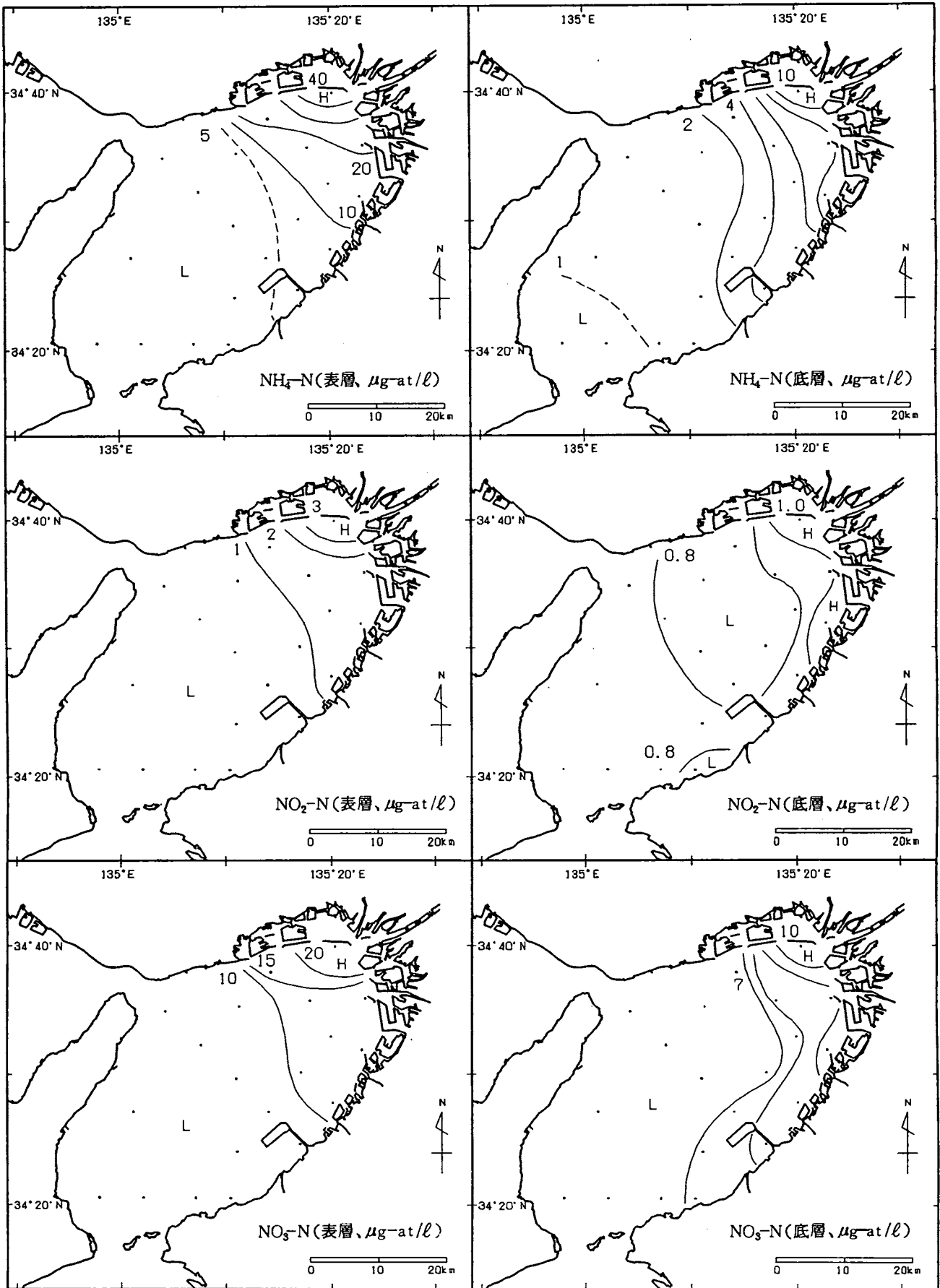


図18-1 つづき 1994年2月7, 8日

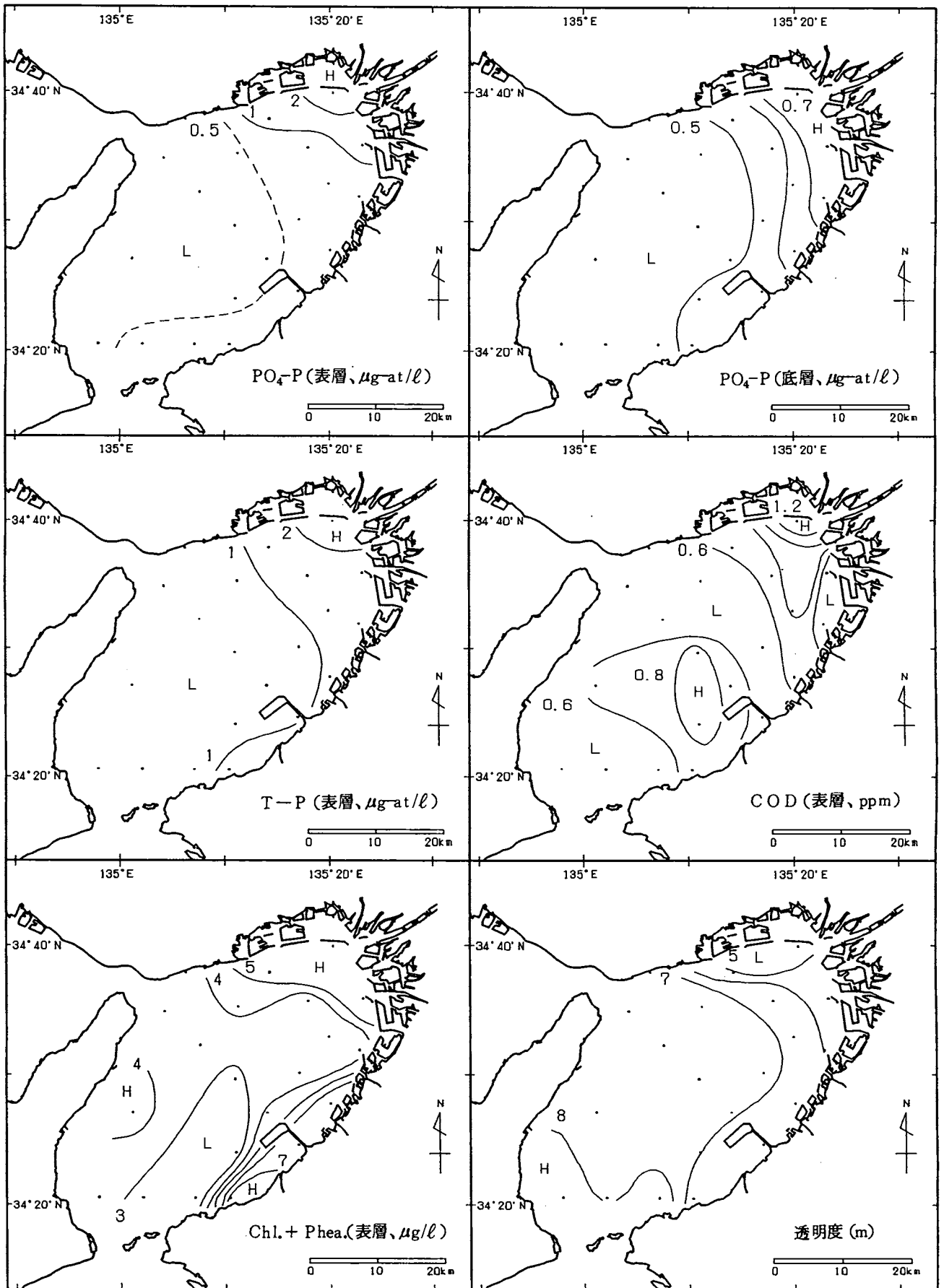


図18-1 つづき 1994年2月7, 8日

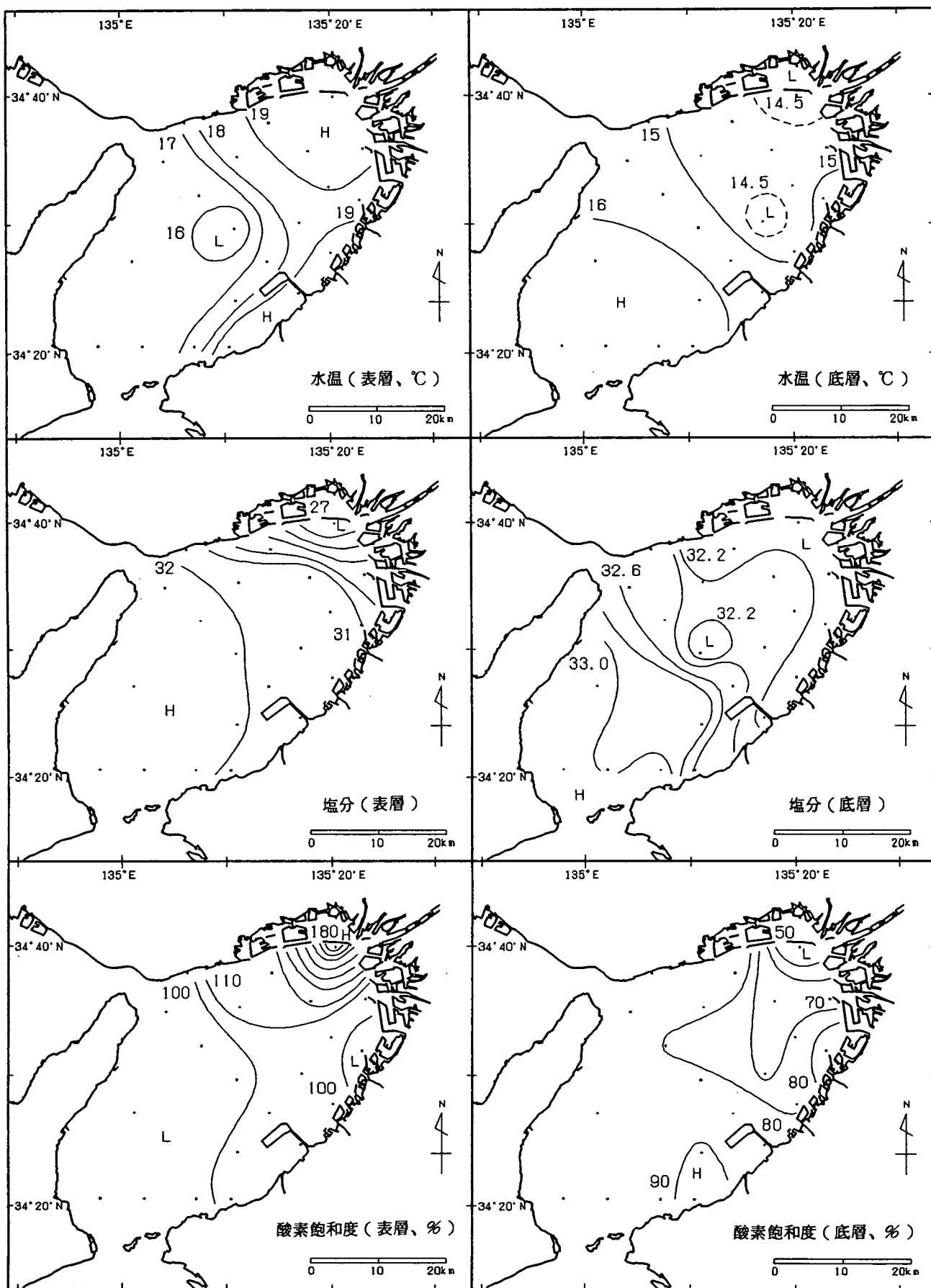


圖18-2 水平分布圖 1994年5月9, 10日

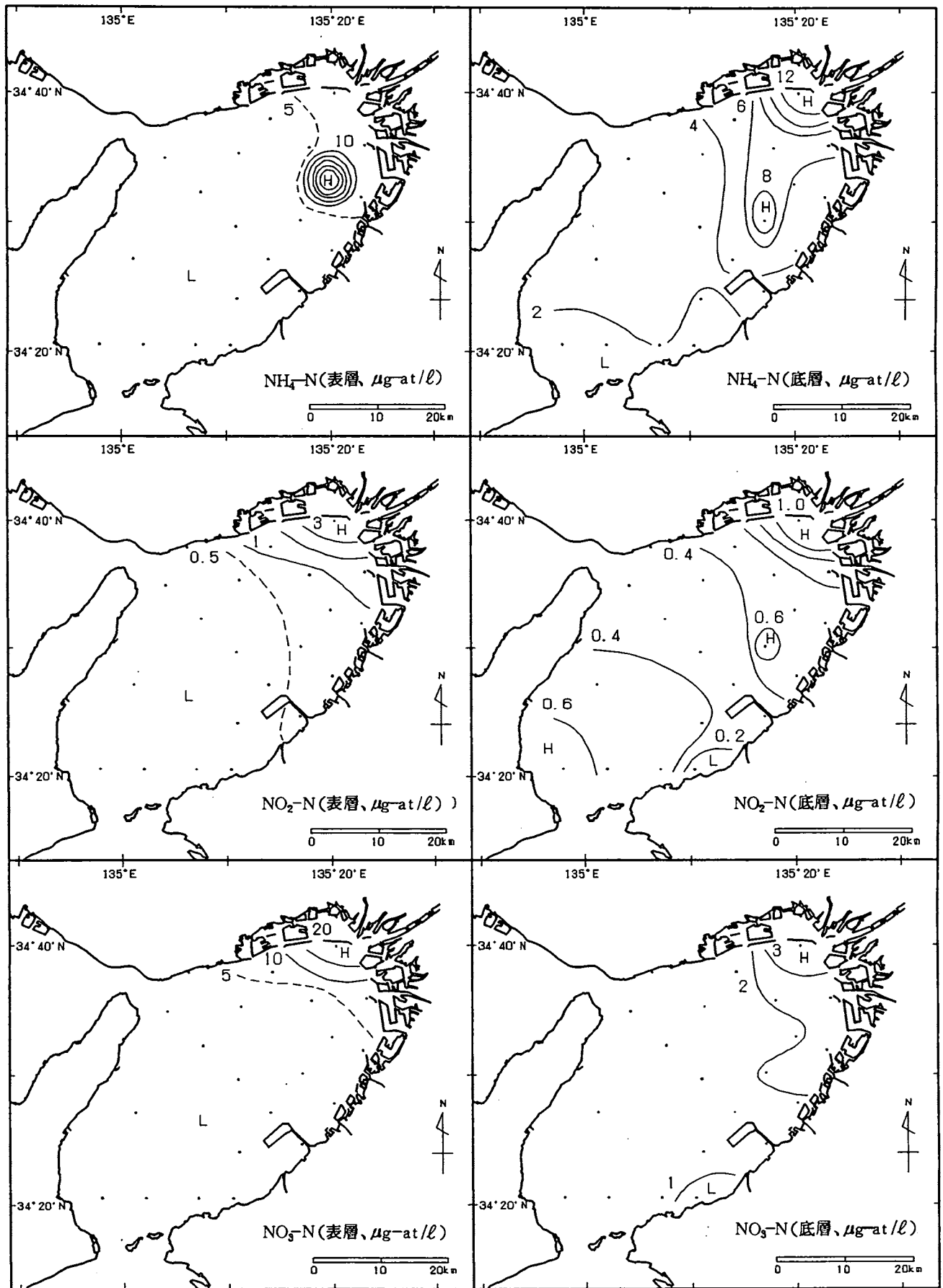


図18-2 つづき 1994年5月9, 10日

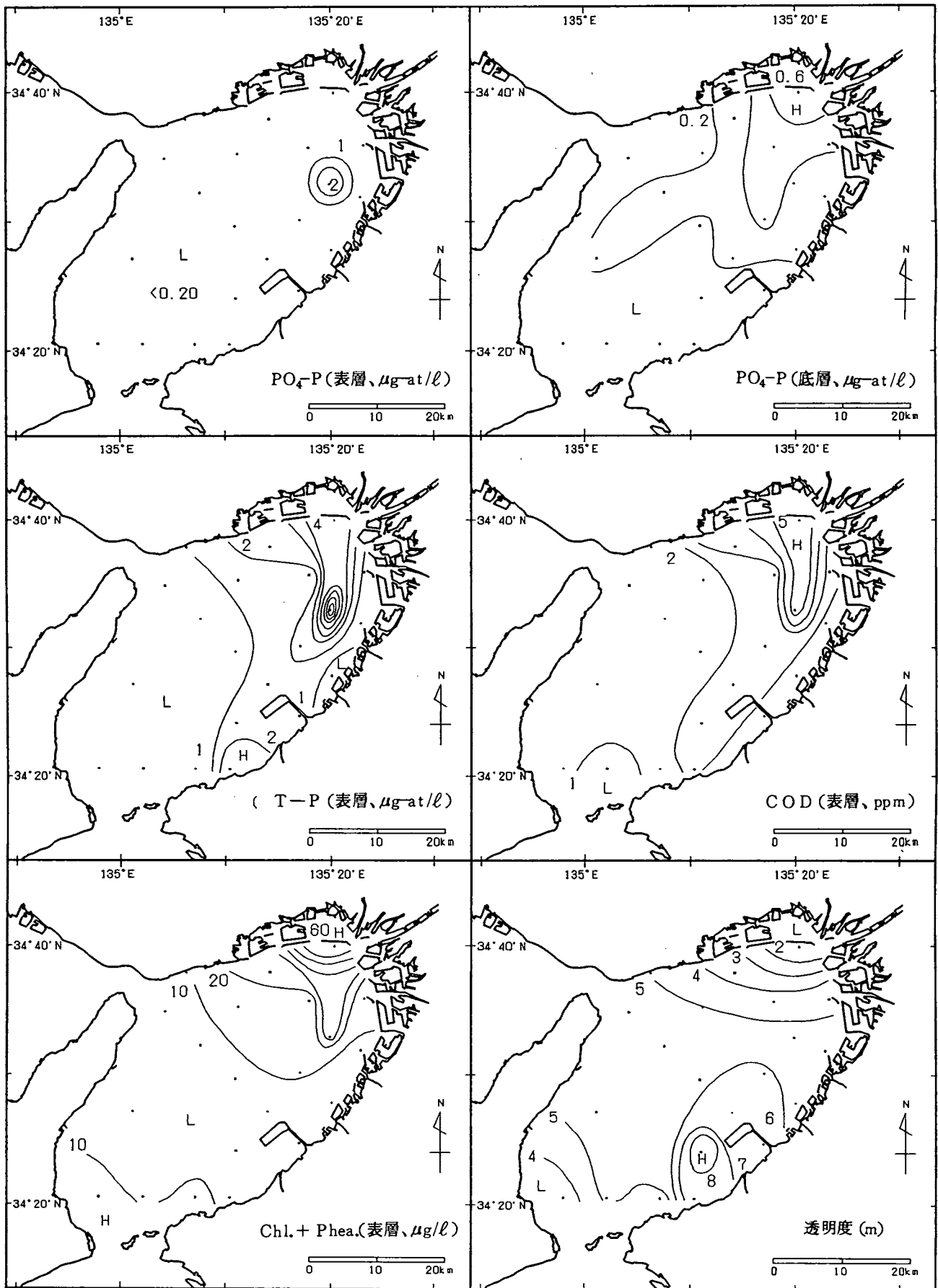


図18-2 つづき 1994年5月9, 10日

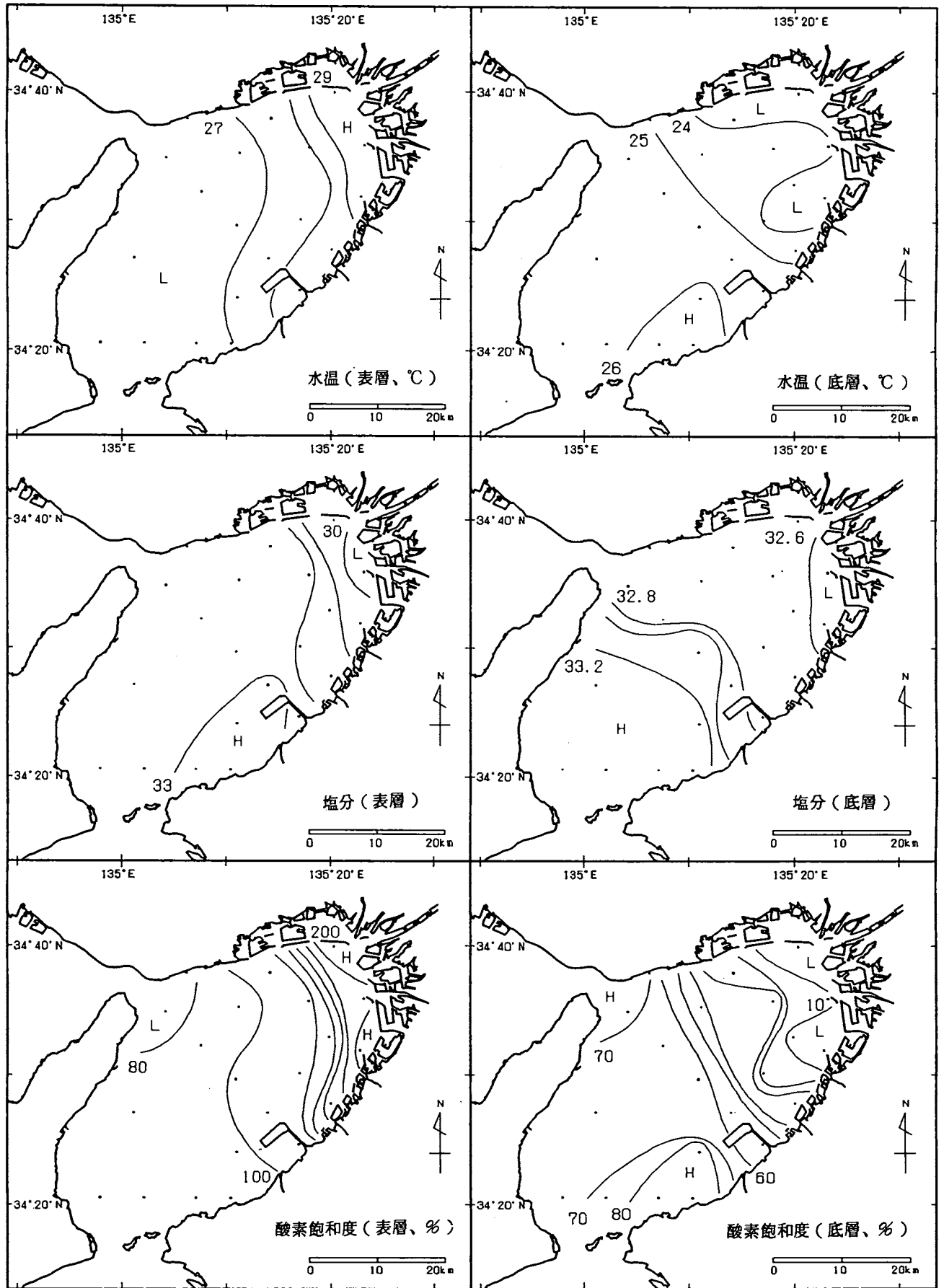


图18-3 水平分布图 1994年8月1, 2日

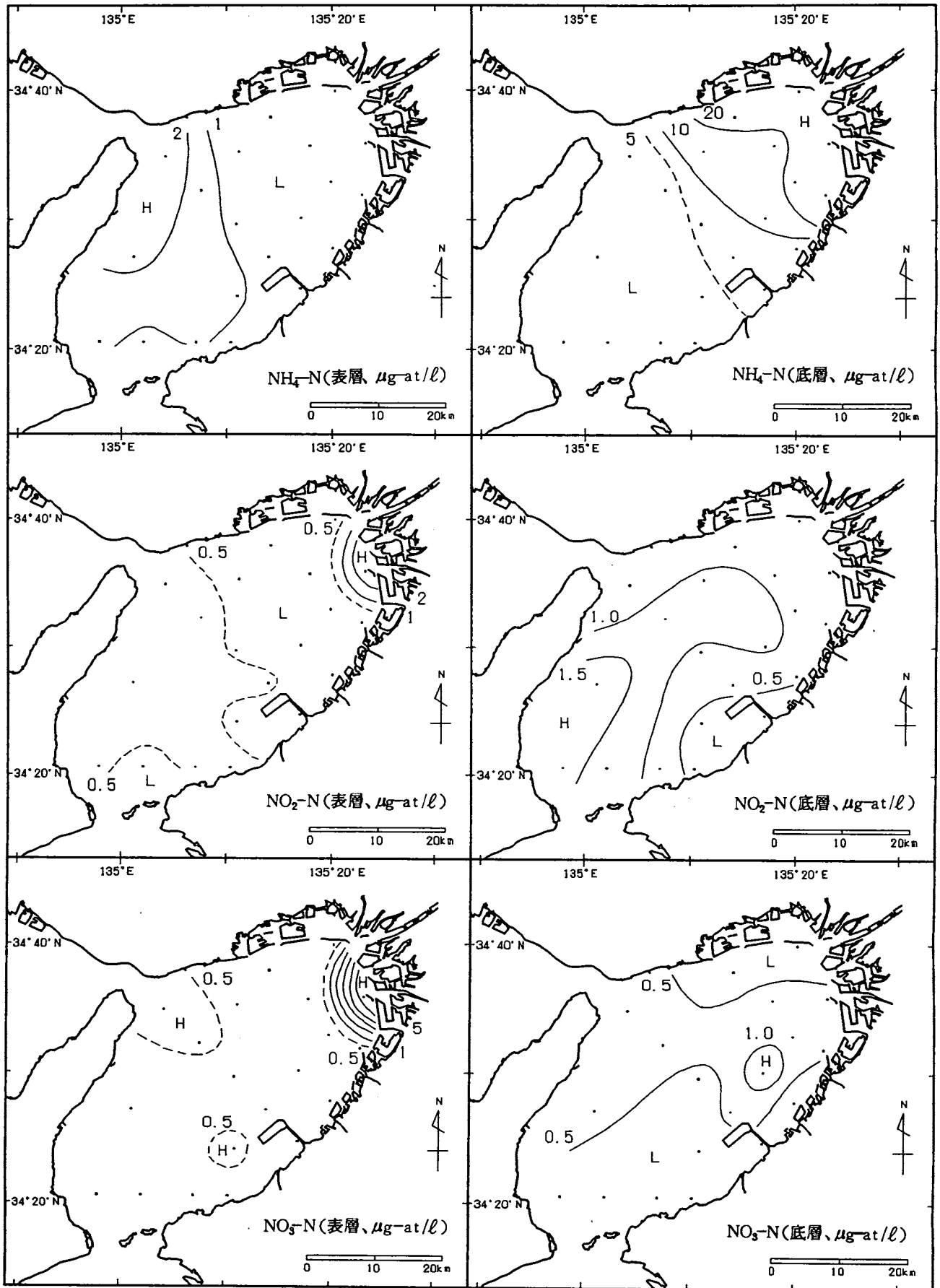


図18-3 つづき 1994年8月1, 2日

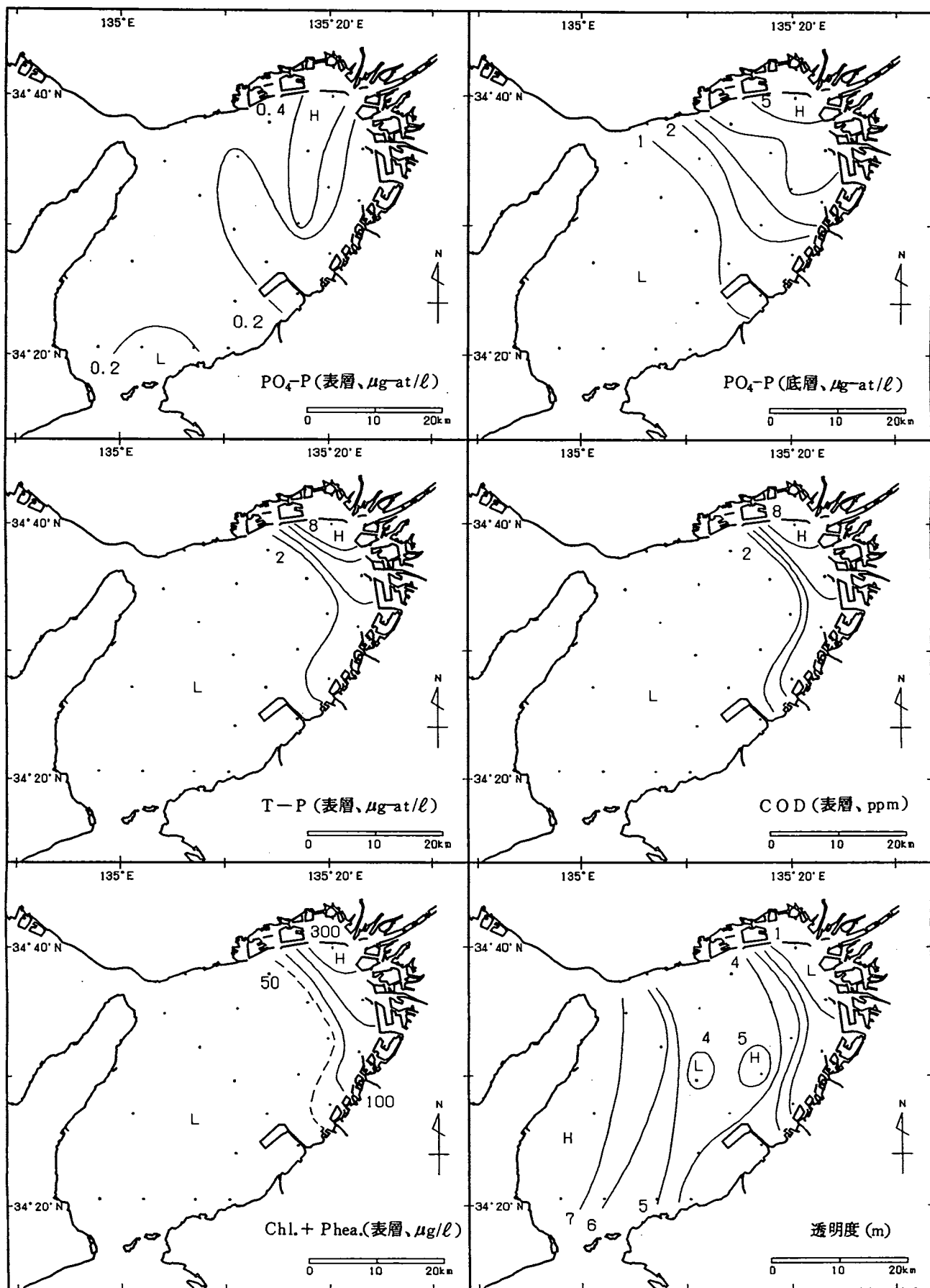


図18-3 つづき 1994年8月1, 2日

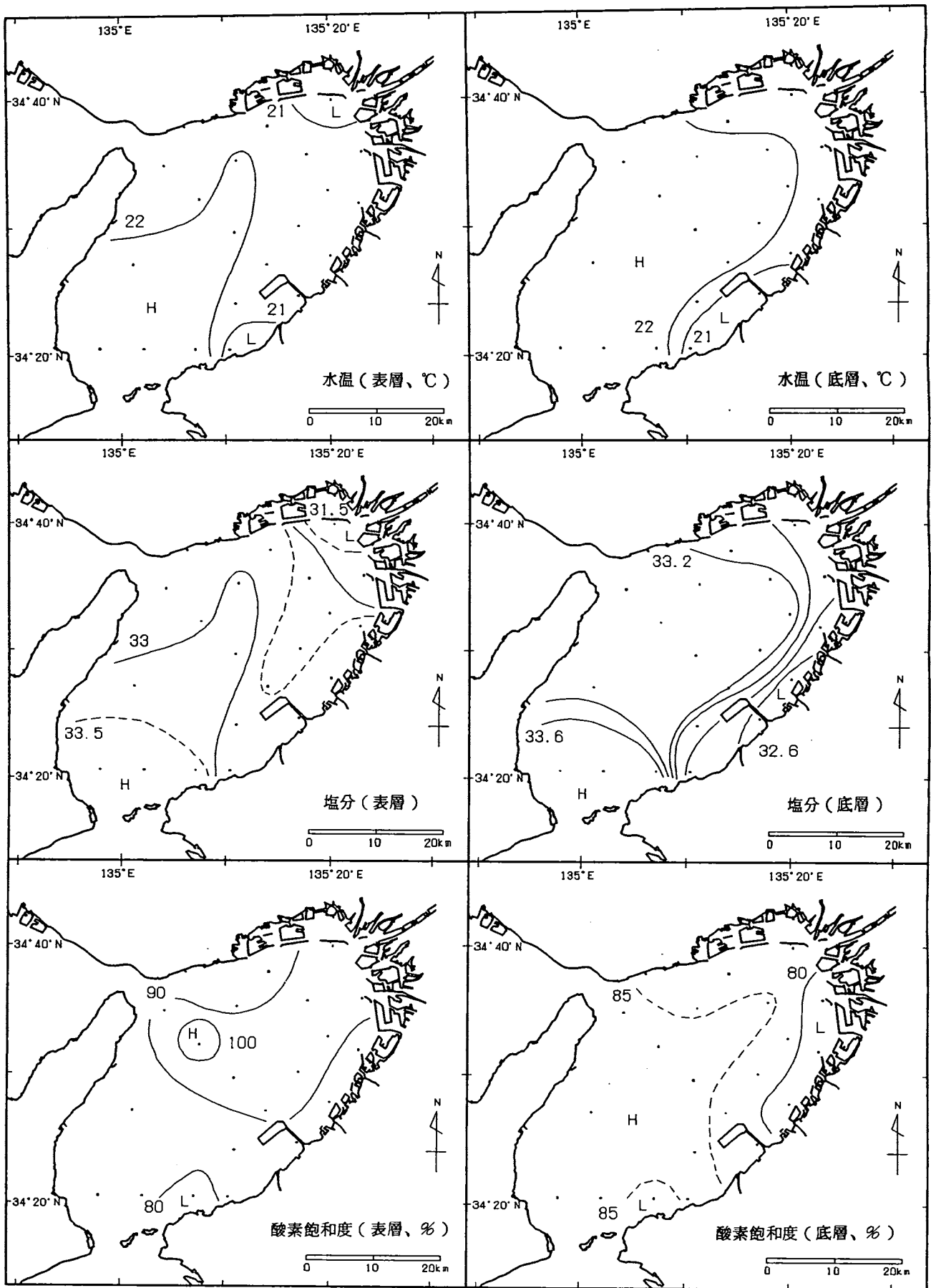


図18-4 水平分布図 1994年11月1, 2日

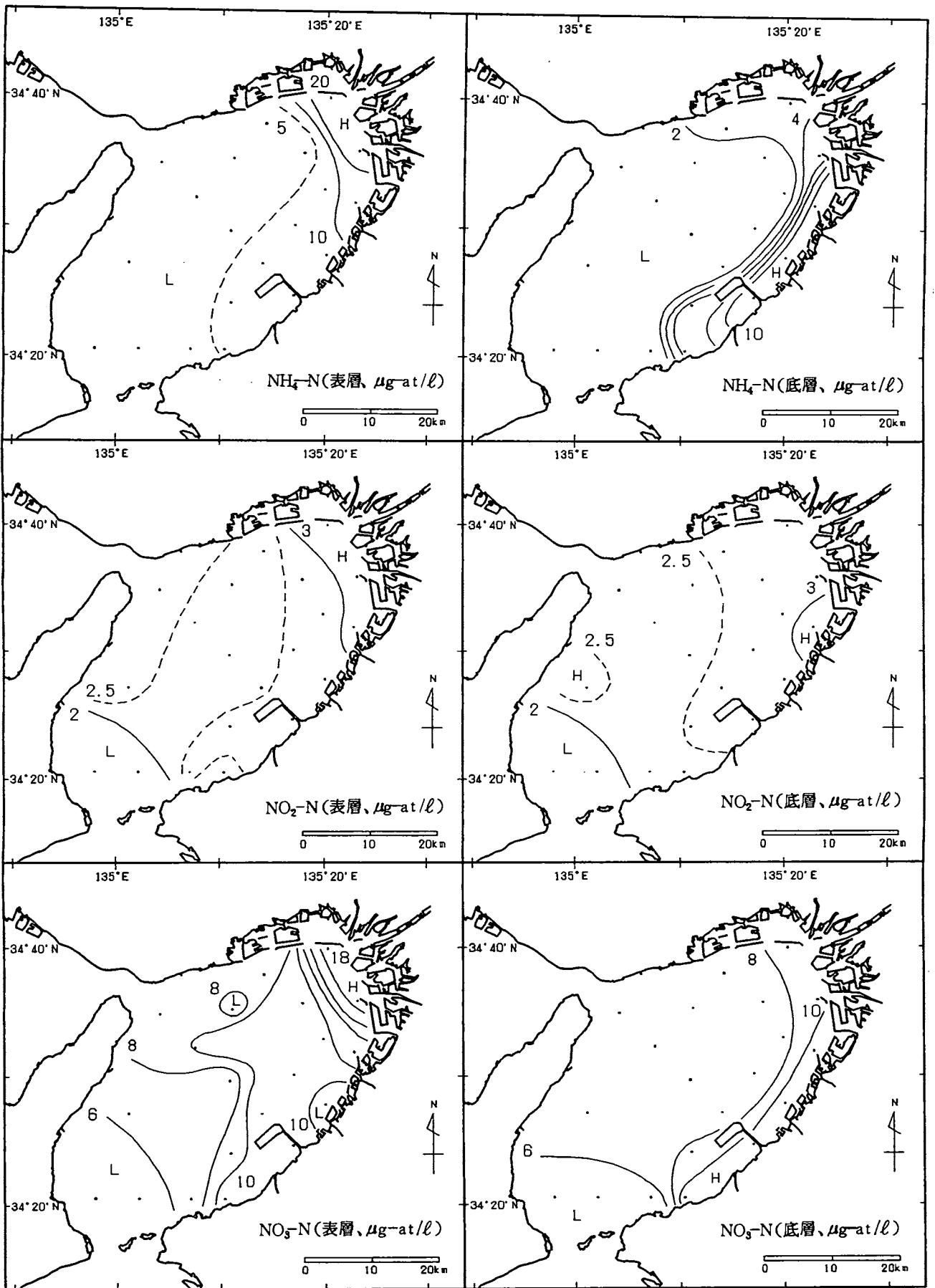


図18-4 つづき 1994年11月1, 2日

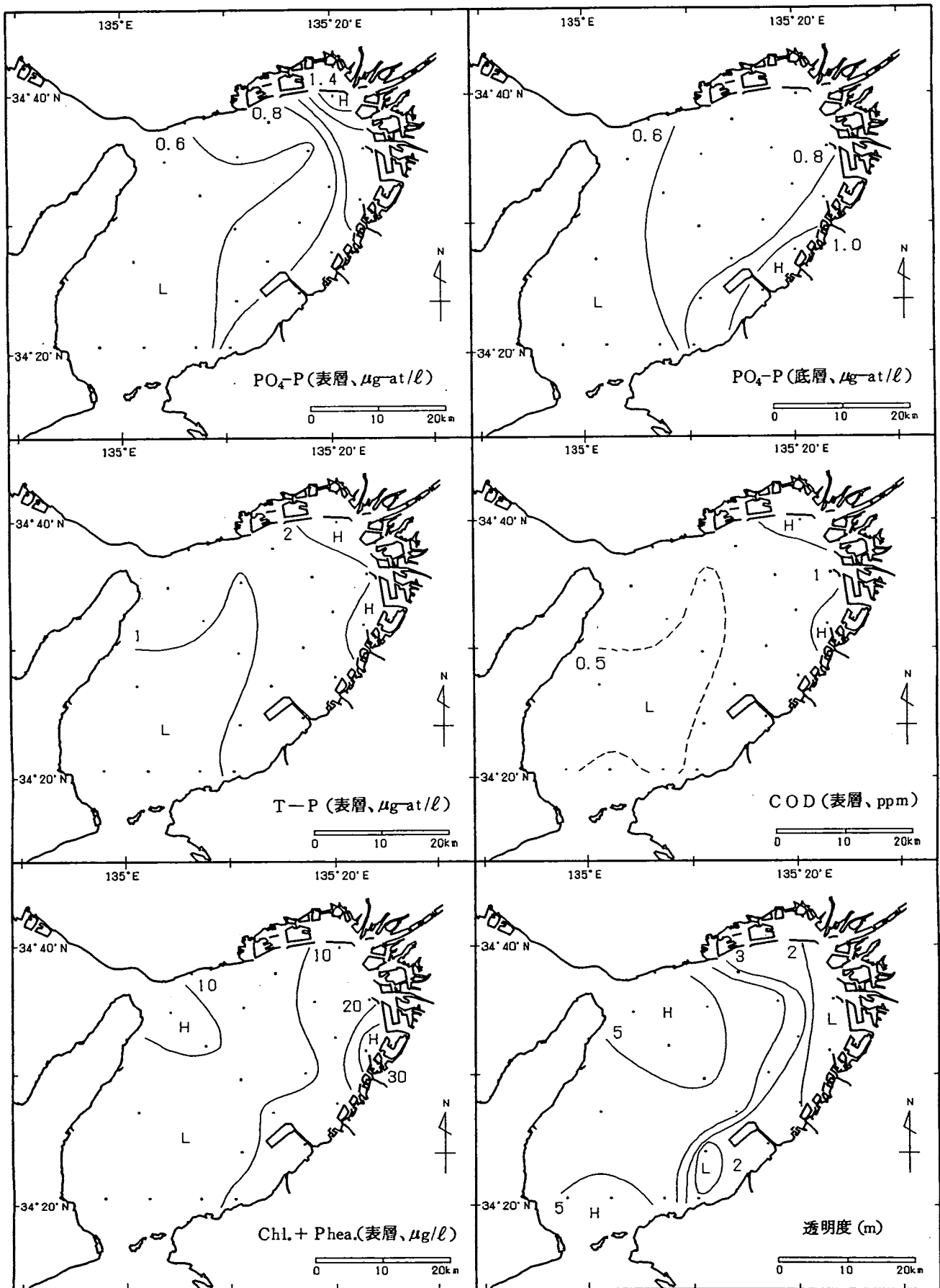


図18-4 つづき 1994年11月1, 2日

## (2) 塩分

1993年は大量の降水があり、夏季以降低塩分な状態が続いたが、1994年もその影響が残り、1～3月は平年並み～低めだった。旬降水量の変化を見ると3月中旬以降は平均を大きく下回ることが多く、それを受けて塩分は4月には平年並みに戻り、7月以降は安定してやや高め～かなり高めで経過した。

## (3) 透明度

1～3月はかなり高め、4～8月は高め～平年並み、9～12月は低め～かなり低めだった。9月は広範囲な赤潮が存在したので透明度が低くなったと考えられるが、11、12月の低い透明度については赤潮も発生しておらず、顕著な河川水の流出もなく、原因がよく分からない。

## (4) DIN

2月はやや低め、5月は表層で低め、底層でかなり低め、8月は表層でやや高め、底層で平年並み、11月はほぼ平年並みだった。

## (5) PO<sub>4</sub>-P

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

## (6) COD

2月は低め、5月はほぼ平年並み、8月はやや低め、11月は低めだった。

## (7) 溶存酸素

2月は表層で平年並み、底層でやや低め、5月は表層でやや低め、底層で平年並み、8月は表層で平年並み、底層でやや低め、11月は平年並みだった。

## 1993年と1994年の水温について

昨年度の本報告で、夏季の大阪湾の熱量変化はほとんど海面加熱で説明できることを示し、1993年夏季の低水温の原因は冷夏による加熱不足であることを述べた。さきに記したように本年夏季は非常に高気温が続いたが、これを反映して水温も非常に高いものとなった。図19に1993年と1994年の定置水温の変化を示す。

水温は毎日午前9時の値を抽出し、その後3項の移動平均をかけた。これを見ると両年の水温は、1～3月は大きく変わらないものの4月以降は差が付き始め、7月下旬から8月上旬には約4℃の隔たりが見られる。水温差は11月になるとほぼ無くなっている。この2カ年は冷夏・猛暑と極端な夏季の気象が続いたが、冬季はどちらも暖冬傾向で高水温となっていることが興味深い。

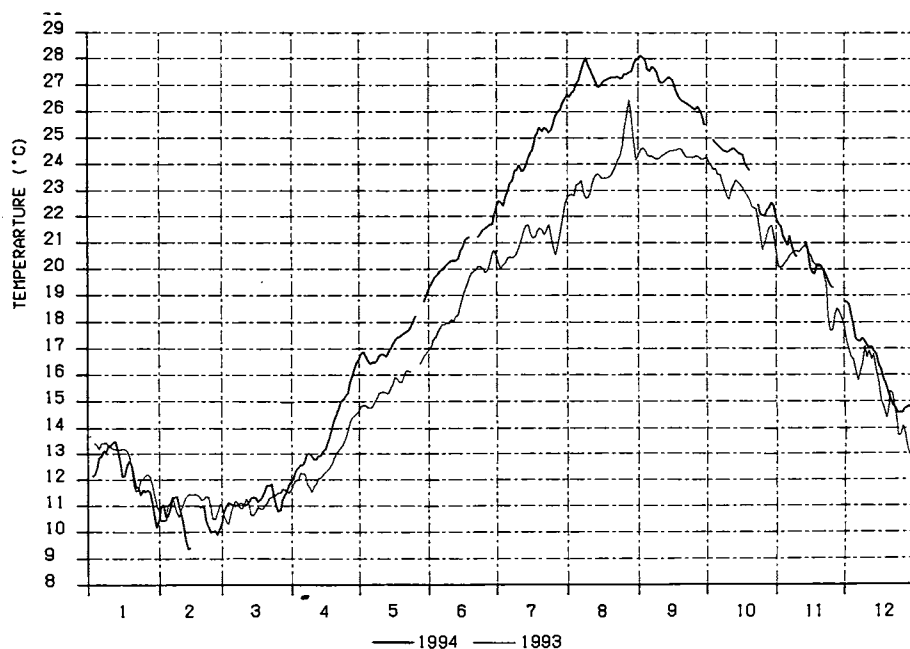


図19 1993年と1994年の定置水温の変化

## 2. 気象・海象の定置観測

中 嶋 昌 紀

この調査は毎日定時に定置観測点の気象・海象を観測することによって、海況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 (N34°19' 12", E135°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）  
海象：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5mの地点の海底上1.8m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) 海象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・海象の観測装置、センサー等はそれぞれ年2回の定期点検を行い、保守・校正している。

表1 月 別 気 象 表

1994年

要素		月												年
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
気 温 (℃)	月平均気温* <sup>1</sup>	5.6	5.9	7.6	15.0	19.6	22.7	28.6	28.9	25.5	20.3	14.6	9.4	17.0
	最高日平均気温	11.1	8.9	11.7	18.4	22.1	27.6	30.2	31.0	29.3	25.1	19.5	15.7	31.0
	その起日	17	21	8	30	30	27	15	7	1,6	12	12	2	8/7
	最低日平均気温	2.4	2.7	5.4	8.9	16.0	19.6	26.8	26.3	21.6	16.8	8.8	4.9	2.4
	その起日	30	12	3	9	20	1	19,25	20	26	25	24	30	1/30
降 水 量 (mm)	総降水量	36.9	52.9	71.4	107.6	84.5	68.8	14.2	26.6	77.6	22.3	44.8	37.3	644.9
	最大日量	24.3	16.1	52.7	50.9	37.5	16.1	4.9	12.3	46.6	6.2	16.7	11.8	52.7
	その起日	17	12	8	1	26	18	25	18	29	21	2	31	3/8
10 分 間 平 均 風 速 (m/s)	月平均風速	4.3	5.6	3.9	3.2	3.7	3.1	3.2	3.9	3.5	3.7	3.7	—	—
	最大風速* <sup>2</sup>	14.0	16.8	14.3	11.8	11.1	10.7	11.1	10.7	17.2	13.1	13.3	—	—
	同風向* <sup>2</sup>	WNW	WNW	W	NNW	SSW	S	SSE	SSW	N,W	NNW	N	—	—
	その起日	23	21	24	9	25	26	30	9,15	29,30	31	7	—	—
全天日射量 (MJ/m <sup>2</sup> )		206.0	259.7	399.3	450.8	525.1	454.3	534.2	545.4	395.0	298.4	214.7	159.9	4442.8

\*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・山本 圭吾・辻野 耕實

この調査は、大阪湾奥なら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。水温、塩分の測定層は表層と底層（海底上1m）、優占植物プランクトンは表層のみ、溶存酸素は底層のみである。

##### 3. 調査実施日（平成6年）

毎月中～下旬に1回予定したが、2月は荒天のために日程調整ができず欠測し、計11回になった。実施日については表2に示した。

##### 4. 調査船

本事業報告書の「1. 浅海定線調査」に同じ。

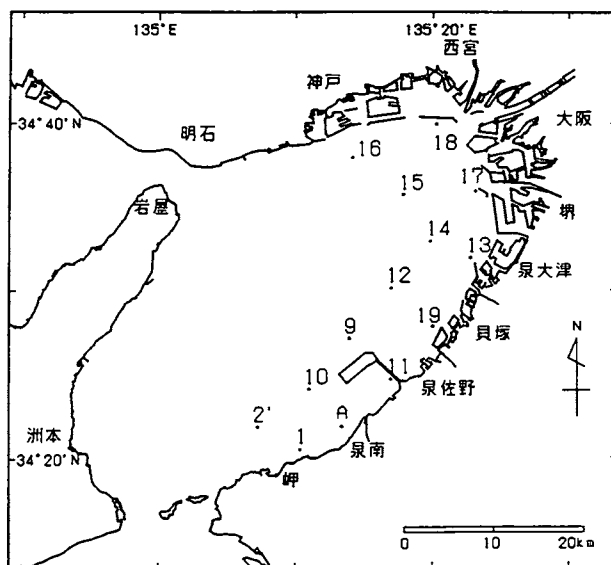


図1 水質監視調査定点図

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（平成6年）

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
日	25	欠測	14	19	23	20	19	25	19	18	21	20

#### 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、ここでは浅海定線調査時の結果も含めて底層水の溶存酸素について、また巨大海中懸濁物（以下ヌタと称す）の発現状況について述べる。

図2に底層水の酸素飽和度の水平分布を示す。飽和度40%以下の水を貧酸素水塊、さらに10%以下を無酸素水塊とする。平成6年に初めて貧酸素水塊が出現したのは6月6日で、ほぼ例年並みの時期だった。発生海域としては湾最奥部の狭い範囲において始まり、その後は神戸沖から泉南地方沿岸にかけての広い範囲に

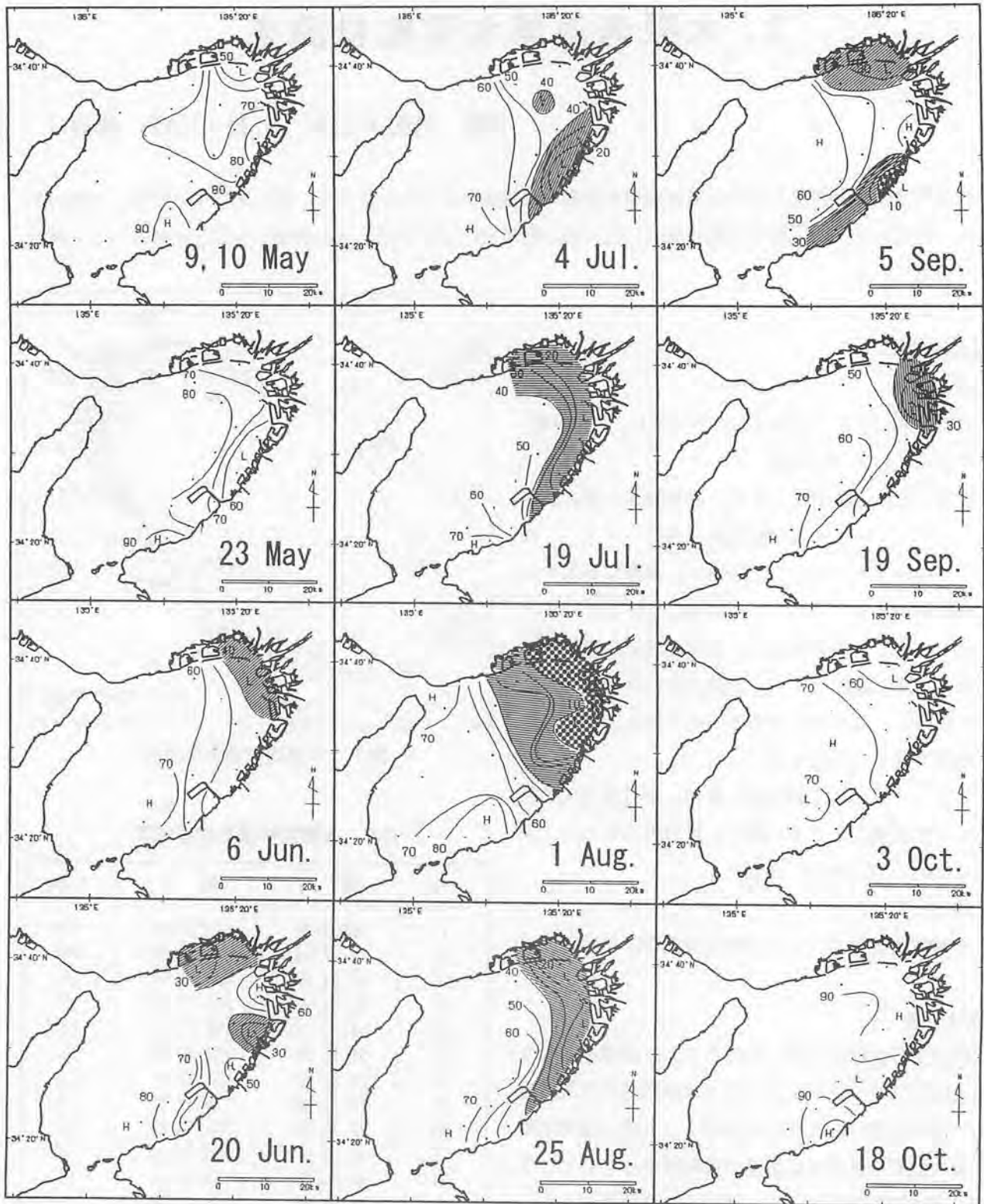


図2 底層水の酸素飽和度 (%) 水平分布の変化  
 (薄いハッチは40%以下、濃いハッチは10%以下を示す)

出現したが、10月3日以降は確認されなくなった。無酸素水塊は8月1日と9月5日に見られたが、8月1日には湾奥の比較的広い範囲に存在した。図3に観測海域で空間的に平均した平成6年の底層水の酸素飽和度の時間変化と平年値との比較を示す。これを見ると平均酸素飽和度は、本年初めて貧酸素水塊が出現した6月6日に平年値を下回り、6月20日には一旦平年並みに戻ったがその後再び平年値を継続的に下回り、9月5日に平年並みとなった。以上のことから、平成6年の貧酸素化は例年と比較して強固だったといえる。

次に表3に船上からの目視観察による平成6年1月から12月のヌタの発生状況を示す。表3によると、平成6年の発現件数としては23回の観測中10回観察された。ヌタの発現は主として冬季～春季、秋季～冬季に多いことが過去の調査から分かっているが、本年は10月～12月の間にほとんど見られなかったことが特徴的だった。

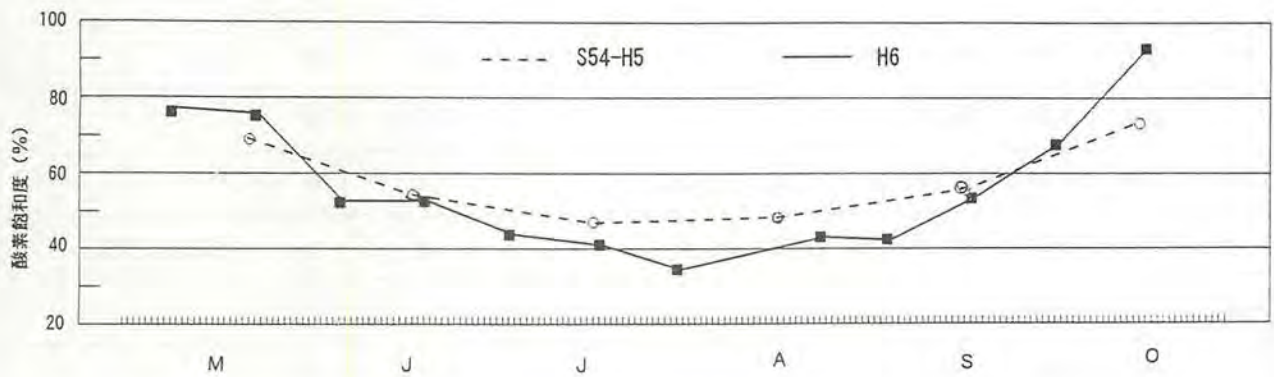


図3 底層水の平均酸素飽和度 (%) の変化

表3 目視観察による平成6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
1月5、6日	0/20		8.9	無	
25日	9/14	St.2', 10, 9, 12, 18, 13, 19, A, 1	6.3	無	
2月7、8日	10/20	St.1~4, 6~8, 10, 11, 20	6.5	無	
3月1,2,3日	8/20	St.2~5, 9, 11, 12, 14	6.3	無	
14日	1/13	St.2'	3.0	有	
4月4、5日	7/20	St.2~8	3.6	有	
19日	1/14	St.9	2.6	有	
5月9、10日	6/20	St.4, 6, 9, 10, 12, 14	5.3	有	
23日	6/12	St.2', 10, 9, 12, 14, 15	4.6	有	St.14, 15
6月6、7日	0/20		3.1	有	
20日	0/14		3.7	有	
7月4、5日	3/20	St.2, 3, 4	3.3	有	
19日	0/14		1.3	有	
8月1、2日	0/20		3.2	有	
25日	0/14		2.3	有	
9月5、6日	0/20		1.3	有	
19日	0/14		2.5	有	
10月3、4日	0/20		2.8	有	
18日	0/14		3.8	有	
11月1、2日	0/20		2.8	無	
21日	0/14		3.9	無	
12月6、7日	0/20		3.7	無	
20日	1/14	St.12	3.5	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. 赤潮発生状況調査

山本圭吾

この調査は、大阪湾での赤潮の発生状況を早期に把握し、漁業被害を未然に防止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。

### 調査方法

赤潮の発生状況の把握は主に水産試験場調査船での目視および採水調査により行った。

調査回数は赤潮の多発期である5～9月には概ね週1回、それ以外の月には月2回程度実施した。また、赤潮の判定については水色、透明度、細胞数等から総合的に判断した。

### 調査結果の概要

平成6年の大阪湾における赤潮発生状況(大阪府立水産試験場確認分のみ)を表1、表2、および図1に示した。平成6年は、昨年より2件多い年間計18回の赤潮の発生が確認されたが、漁業被害を伴うものはなかった。継続日数では5日以内の短期間のもが半分以上を占め、31日以上継続したのは1件のみであった。

赤潮構成種で見ると昨年より4種多い計16種(第1優占種となったものに限ると13種)が確認され、珪藻類が全件数の半分を占めた。最も発生件数の多いのは珪藻の*Skeletonema costatum*で6件、以下珪藻の*Rhizosolenia fragilissima*、*Thalassiosira* sp.、渦鞭毛藻類の*Prorocentrum triestinum*の3件であった。

一方、第1優占種として赤潮を形成したのが1回のみの種が13種中10種と赤潮構成種の多様化が見られた。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昨年同様、*S. costatum*で第2優占種として出現したものも含めると計6回(赤潮No. 1, 8, 11, 18で第1優占種、6で第2優占種、9で複合赤潮の構成種)赤潮を形成している。また、継続日数でも延べ114日と年間の約3分の1に及んだ。

一方、例年多く見られるラフィド藻の*Heterosigma akashiwo*は局所的に、期間としても短期間の発生にとどまった。

表1 平成6年の赤潮発生状況

番号	発生時期	灘名	発生海域	赤潮構成種	漁業被害	備考
1	3.14~6.15	大阪湾	・湾奥~湾東部海域 (堺市から泉南市沿岸 域を除く) ・湾奥~湾東部海域 ・湾奥~堺市沿岸海域 ・大阪湾東部海域	<i>Skeletonema costatum</i> <i>Eutreptiella</i> sp. <i>Prorocentrum minimum</i> <i>Prorocentrum triestinum</i> <i>Gymnodinium</i> sp. <i>Thalassiosira</i> sp.	なし	最高細胞数( <i>S. costatum</i> ) $9.95 \times 10^4$ cells/ml 最大確認面積 675km <sup>2</sup>
2	5.23	大阪湾	・湾奥~泉大津市沿岸 域	<i>Gymnodinium</i> sp.	なし	最高細胞数 $1.73 \times 10^3$ cells/ml 最大確認面積 318km <sup>2</sup>
3	5.9	大阪湾	大阪湾東部海域および 洲本沖	<i>Noctiluca scintillans</i>	なし	最高細胞数、最高確認面積は 不明
4	5.30	大阪湾	貝塚市地先	<i>Heterosigma akashiwo</i>	なし	最高細胞数 $3.40 \times 10^4$ cells/ml 最大確認面積は不明
5	6.20	大阪湾	東部湾奥海域	<i>Prorocentrum triestinum</i> <i>Thalassiosira</i> sp. <i>Mesodinium rubrum</i>	なし	最高細胞数( <i>P. triestinum</i> ) $1.44 \times 10^4$ cells/ml 最大確認面積 413km <sup>2</sup>
6	6.27	大阪湾	大阪湾東部海域	<i>Rhizosolenia fragilissima</i> <i>Skeletonema costatum</i>	なし	最高細胞数( <i>R. fragilissima</i> ) $8.92 \times 10^3$ cells/ml 最大確認面積 612km <sup>2</sup>
7	6.27	大阪湾	湾奥~貝塚市沖	<i>Heterosigma akashiwo</i>	なし	最高細胞数 $8.79 \times 10^3$ cells/ml 最大確認面積 316km <sup>2</sup>
8	7.4	大阪湾	大阪湾奥北部海域	<i>Skeletonema costatum</i> <i>Rhizosolenia fragilissima</i>	なし	最高細胞数( <i>S. costatum</i> ) $1.86 \times 10^4$ cells/ml 最大確認面積 240km <sup>2</sup>
9	7.11~7.19	大阪湾	東部湾奥海域	<i>Thalassiosira</i> sp. <i>Skeletonema costatum</i> <i>Chaetoceros</i> sp. *複合赤潮	なし	最高細胞数( <i>Thalassiosira</i> sp.) $2.17 \times 10^4$ cells/ml 最大確認面積 421km <sup>2</sup>
10	7.19	大阪湾	湾奥沿岸部~阪南市沿 岸海域	<i>Eutreptiella</i> sp. <i>Prorocentrum triestinum</i> <i>Gymnodinium mikimotoi</i>	なし	最高細胞数( <i>Eutreptiella</i> sp.) $1.03 \times 10^5$ cells/ml 最大確認面積 312km <sup>2</sup>
11	7.26~8.1	大阪湾	・西宮市沖ならびに泉 大津市沿岸域 ・堺市~泉大津市沿岸 域	<i>Skeletonema costatum</i>	なし	最高細胞数 $3.23 \times 10^4$ cells/ml 最大確認面積 134km <sup>2</sup>
12	8.1~8.8	大阪湾	・湾奥~阪南市までの 沿岸域	<i>Gymnodinium mikimotoi</i>	なし	最高細胞数 $1.10 \times 10^4$ cells/ml 最大確認面積 296km <sup>2</sup>
13	8.16	大阪湾	大阪湾中央部	<i>Noctiluca scintillans</i>	なし	最高細胞数、最大確認面積は 不明
14	8.25~9.12	大阪湾	・六甲アイランドと阪 南市を結ぶ線以東の海域 ・和田岬と岸和田市を 結ぶ線以東の海域	<i>Rhizosolenia setigera</i> <i>Leptocylindrus minimus</i> <i>Chaetoceros</i> sp.	なし	最高細胞数( <i>R. setigera</i> ) $6.21 \times 10^5$ cells/ml 最大確認面積 532km <sup>2</sup>
15	9.5~9.12	大阪湾	大阪湾東部海域	<i>Leptocylindrus danicus</i> <i>Rhizosolenia fragilissima</i> *複合赤潮	なし	最高細胞数( <i>L. danicus</i> ) $9.33 \times 10^5$ cells/ml 最大確認面積 828km <sup>2</sup>
16	9.19~10.3	大阪湾	・和田岬と阪南市を結 ぶ線以東の海域 ・堺市沿岸海域	<i>Leptocylindrus minimus</i>	なし	最高細胞数 $8.23 \times 10^4$ cells/ml 最大確認面積 525km <sup>2</sup>
17	10.3	大阪湾	貝塚市沖~泉南市沖	クリプト藻類似種を主とする 微細鞭毛藻	なし	最高細胞数は不明 最大確認面積 148km <sup>2</sup>
18	10.18	大阪湾	ポートアイランドと泉 大津市を結ぶ線以東の 海域	<i>Skeletonema costatum</i>	なし	最高細胞数 $8.97 \times 10^3$ cells/ml 最大確認面積 318km <sup>2</sup>

※「発生海域」は発生期間中に確認された全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  
※大阪府立水産試験場確認分

表2 平成6年発生赤潮の総括

1. 発生継続日数別赤潮発生件数

発生期間	5日以内	6～10日	11～30日	31日以上	計
発生件数	11	4	2	1	18
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	0	0	1	0	3	3	4	3	2	2	0	0	18
うち漁業被害件数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
延べ件数	0	0	1	1	4	4	4	4	3	3	0	0	—
うち漁業被害件数	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>	6	10	<i>Gymnodinium</i> sp.	2
2	<i>Rhizosolenia fragilissima</i>	3	11	<i>Eutreptiella</i> sp.	2
3	<i>Thalassiosira</i> sp.	3	12	<i>Leptocylindrus danicus</i>	1
4	<i>Prorocentrum triestinum</i>	3	13	<i>Rhizosolenia setigera</i>	1
5	<i>Leptocylindrus minimus</i>	2	14	<i>Prorocentrum minimum</i>	1
6	<i>Chaetoceros</i> sp.	2	15	<i>Mesodinium rubrum</i>	1
7	<i>Heterosigma akashiwo</i>	2	16	クリプト藻類似種を主とする微細鞭毛藻	1
8	<i>Gymnodinium mikimotoi</i>	2			
9	<i>Noctiluca scintillans</i>	2	計		34

※赤潮構成種別発生件数が継続日数別又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	2	3	1		1			10
<i>Rhizosolenia fragilissima</i>						1	1		1				3
<i>Thalassiosira</i> sp.						2	1						3
<i>Prorocentrum triestinum</i>						2	1						3
<i>Leptocylindrus minimus</i>								1	2	1			4
<i>Chaetoceros</i> sp.							1	1					2
<i>Heterosigma akashiwo</i>					1	1							2
<i>Gymnodinium mikimotoi</i>							1	1					2
<i>Noctiluca scintillans</i>					1			1					2
<i>Gymnodinium</i> sp.					1	1							2
<i>Eutreptiella</i> sp.					1		1						2
<i>Leptocylindrus danicus</i>									1				1
<i>Rhizosolenia setigera</i>								1	1				2
<i>Prorocentrum minimum</i>					1	1							2
<i>Mesodinium rubrum</i>						1							1
クリプト藻類似種を主とする微細鞭毛藻										1			1
計			1	1	6	11	9	6	5	3			42

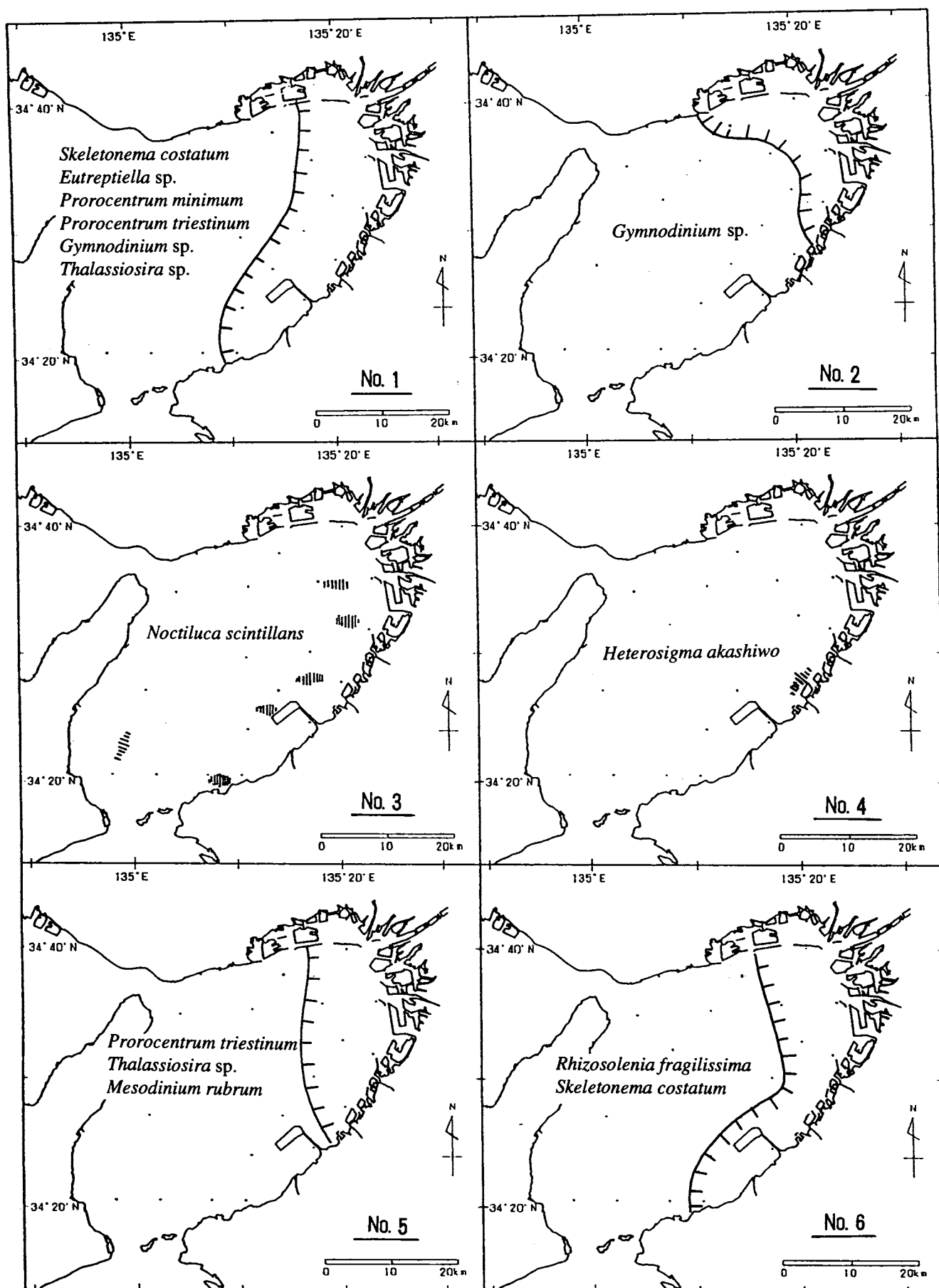


図1 赤潮発生海域図 (最大発生確認海域)

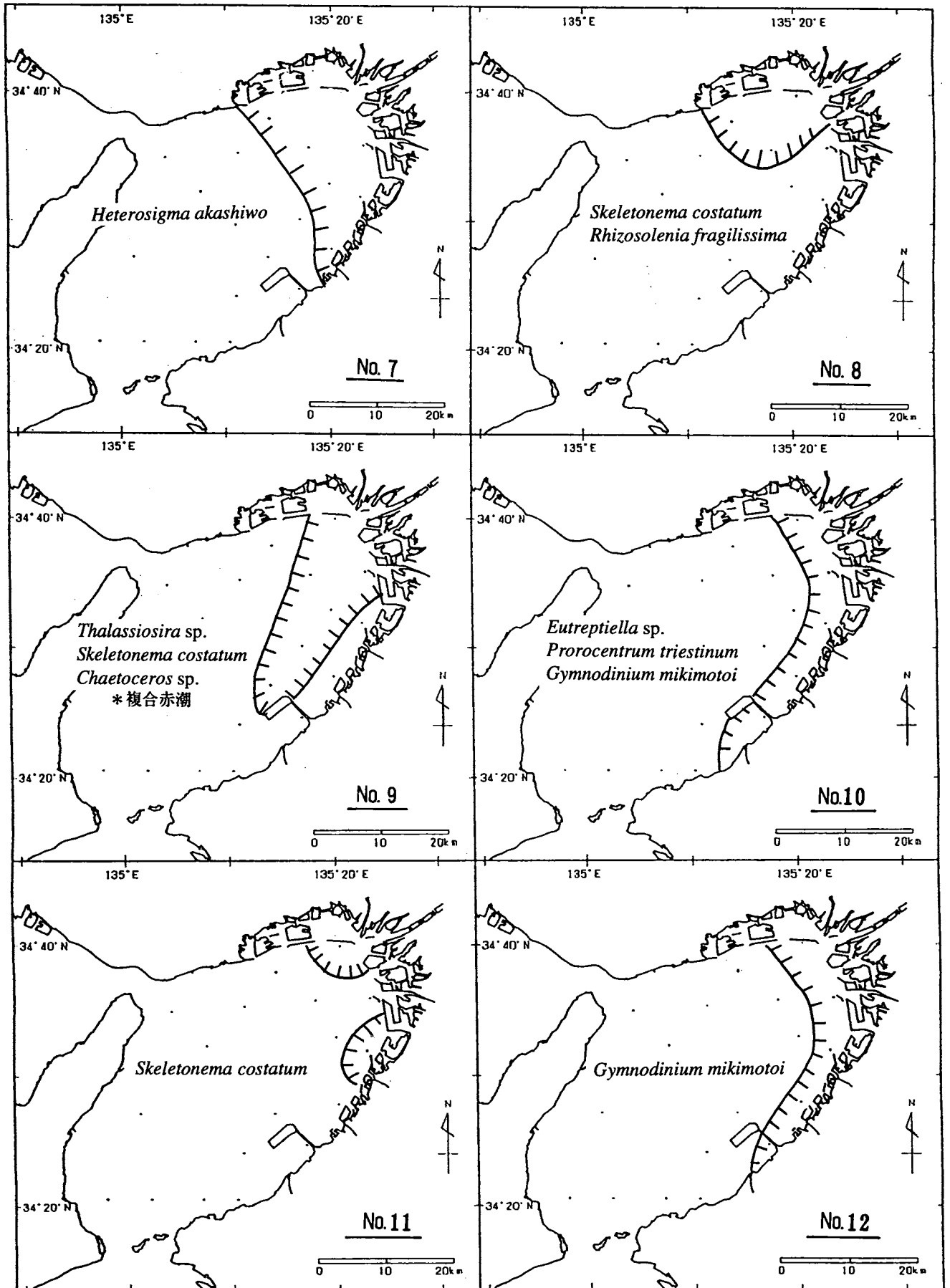


図1 赤潮発生海域図 (最大発生確認海域) 続き(1)

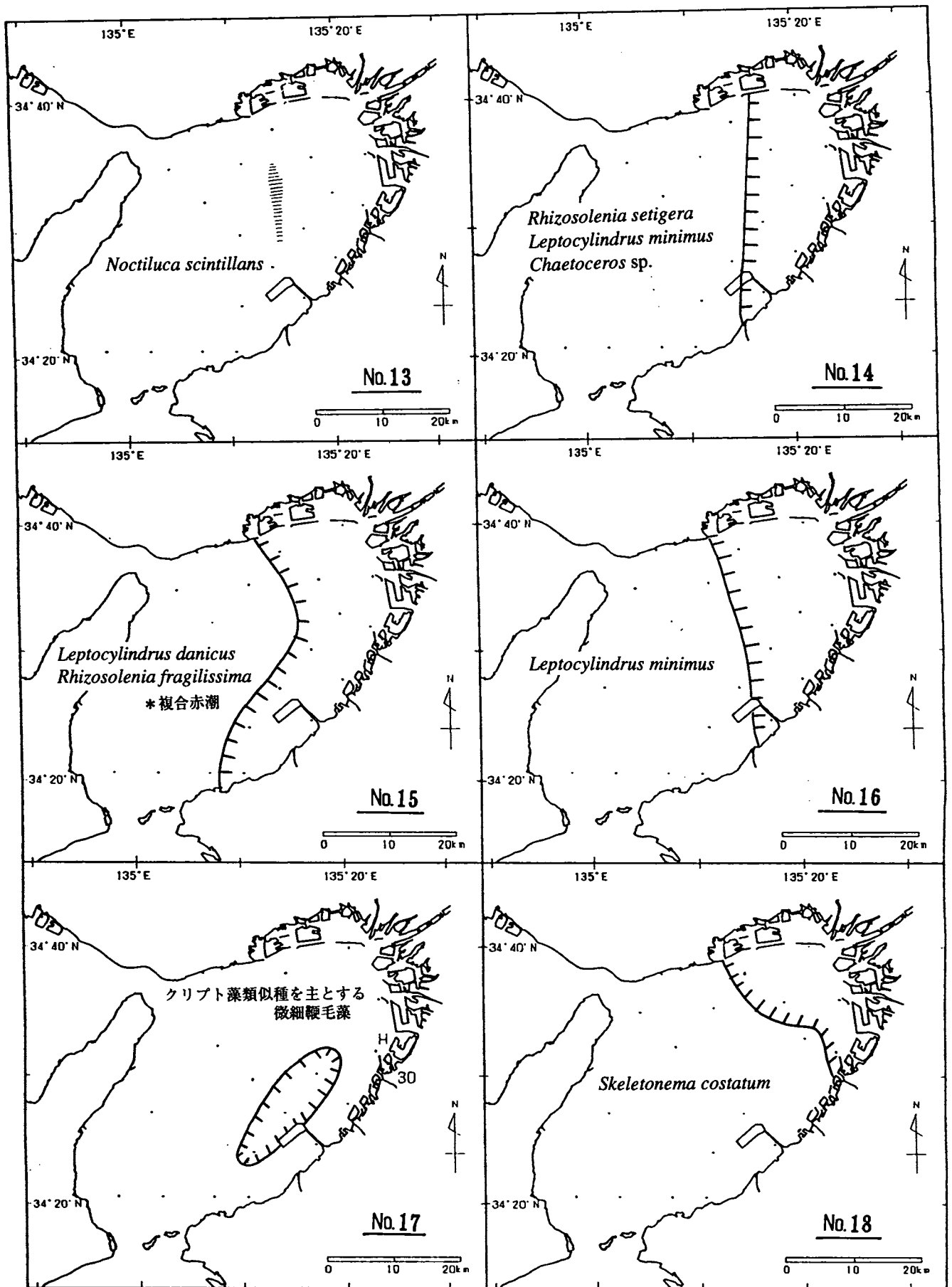


図1 赤潮発生海域図 (最大発生確認海域) 続き(2)

# 5. 赤潮 予 察 調 査

山本 圭吾・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て両者の関連性を検討することにより、赤潮予察手法の確立を図り、漁業被害の未然防止と軽減対策の一助とするものである。

## 調査方法

- ア. 調査定点：大阪湾(図1、表1のとおり)
- イ. 調査期間と実施月日：1994年5月～9月の計10回(表2のとおり)
- ウ. 調査項目と観測層：表3のとおり

## 調査結果

### ア. 気象

1994年5月～9月の海況に影響を及ぼす気象の概要は大阪管区气象台資料によると以下のとおりであった。各項目について、図2(気温)、図3(降水量)、図4(全天日射量)に示した。

気温：5月以降は5月中旬にやや下降したものの、7月中旬まで順調に昇温し、特に7

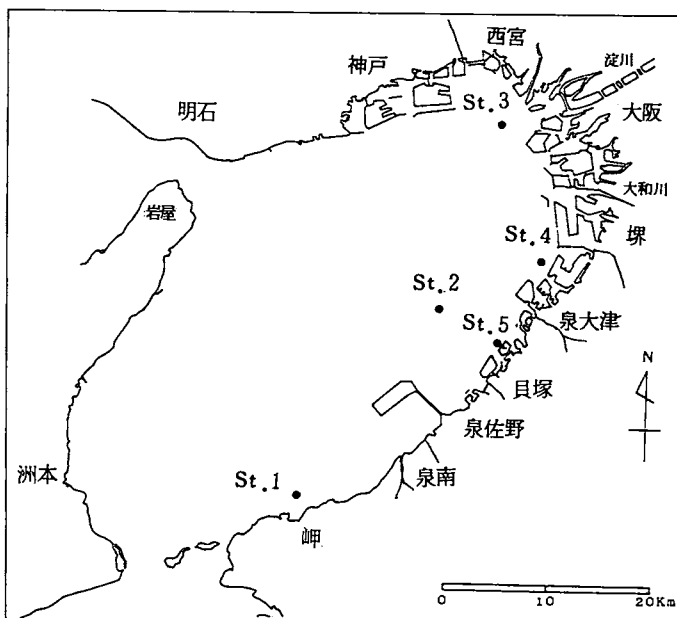


図1 調査定点図

表1 調査定点

定点	緯度	経度	備考
1	34°20'38"	135°10'25"	St. 1*
2	34°30'10"	135°17'00"	St. 12*
3	34°40'00"	135°20'00"	St. 18*
4	34°32'05"	135°22'50"	St. 13*
5	34°28'00"	135°20'00"	St. 19*

\*浅海定線調査定点

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. 9	1~5	○	○		○	
5.23	1~5	○	○		○	
6. 6	1~5	○	○		○	
6.20	1~5	○	○		○	
7. 4	1~5	○	○		○	
7.19	1~5	○	○		○	
8. 1	1~5	○	○		○	
8.25	1~5	○	○		○	
9. 5	1~5	○	○		○	
9.19	1~5	○	○		○	

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	※0.5m間隔
水質	DIN、PO <sub>4</sub> -P、クロロフィル-a、DO	0.5, 10, B-1m 0, B-1m
プランクトン	採水プランクトン	0m

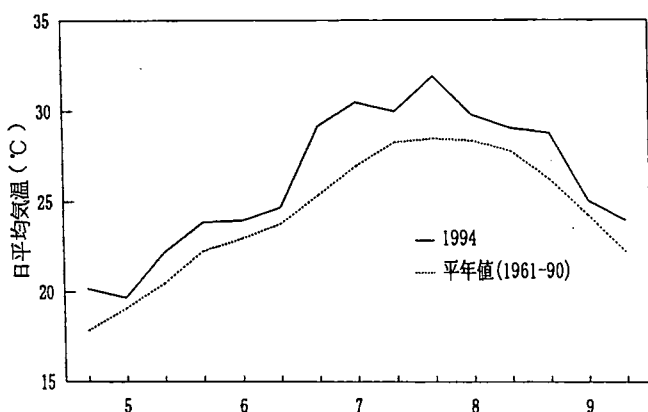


図2 旬別気温の推移  
大阪管区气象台資料

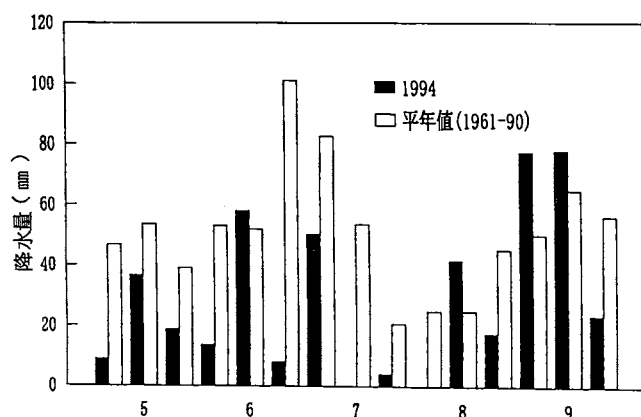


図3 旬別降水量の推移  
大阪管区气象台資料

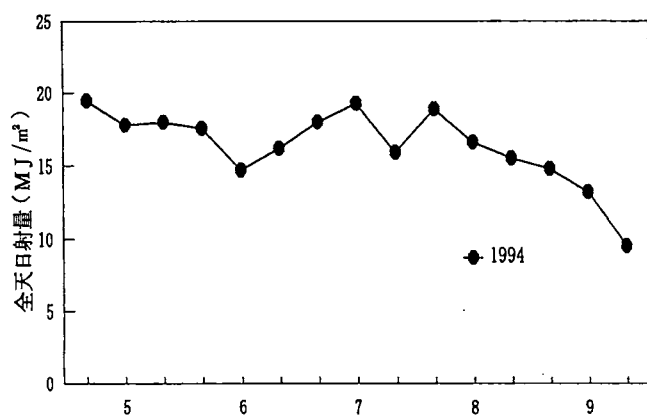


図4 旬別日射量の推移  
大阪管区气象台資料

月上旬から中旬にかけての昇温が顕著だった。その後、8月上旬に一時的に昇温が見られた他は9月上旬まで概ね横ばいで変動し、中旬以降降下が顕著になった。また平年と比較すると、全体的に高め傾向で推移した。

降水量：調査期間中、月別では9月が最多、7月が最少であった。これを旬別に見ると、降雨量が最多であったのは9月中旬の78mm、以下9月上旬、6月中旬と続くが、いずれも平年に比べやや多い程度であった。逆に少ないのは6月下旬、7月中旬、7月下旬、8月上旬であり、特に7月中旬、8月上旬には降雨が認められなかった。調査期間(5月～9月)について平年とくらべると、平年並みからかなり少なめであった。

全天日射量：旬別総計で見ると、日照量の最も多かったのは5月上旬の19.5MJ/m<sup>2</sup>で、次いで7月中旬の19.3MJ/m<sup>2</sup>、8月上旬の18.9MJ/m<sup>2</sup>であった。逆に少なかったのは9月下旬の9.5MJ/m<sup>2</sup>であった。

#### イ. 海象

透明度：図5に調査期間中における透明度の推移を示した。透明度の期間中の平均値は定点3で最も小さく1.22mであり、定点2で最も大きく3.72mであった。

水温、塩分：図6に水温、塩分の推移を示した。表層水温は、調査当初からかなり高めで、定点1では5月上旬に20℃、その他の点でも5月の下旬には全て20℃を越えていた。一方、底層では概ね順調に昇温し、8月下旬から9月上旬にかけて最高値に達した。塩分については、底層では定点1以外で比較的変動が少なく安定していたが、表層では各点とも変動が激しく、特に定点3では17.16～30.39で変化した。

密度：図7に密度( $\sigma_t$ )の鉛直分布の経時変化を示した。定点3では6月6日、7月4日に強い密度成層(表底密度差はそれぞれ8.63、8.40)が認められ、その他の調査時においても8月25日を除いて表底密度差が3.0以上と密度勾配が大きかった。他の点では表底密度差が3.0前後の弱い成層が見られたものの密度勾配は小さい傾向が見られた。

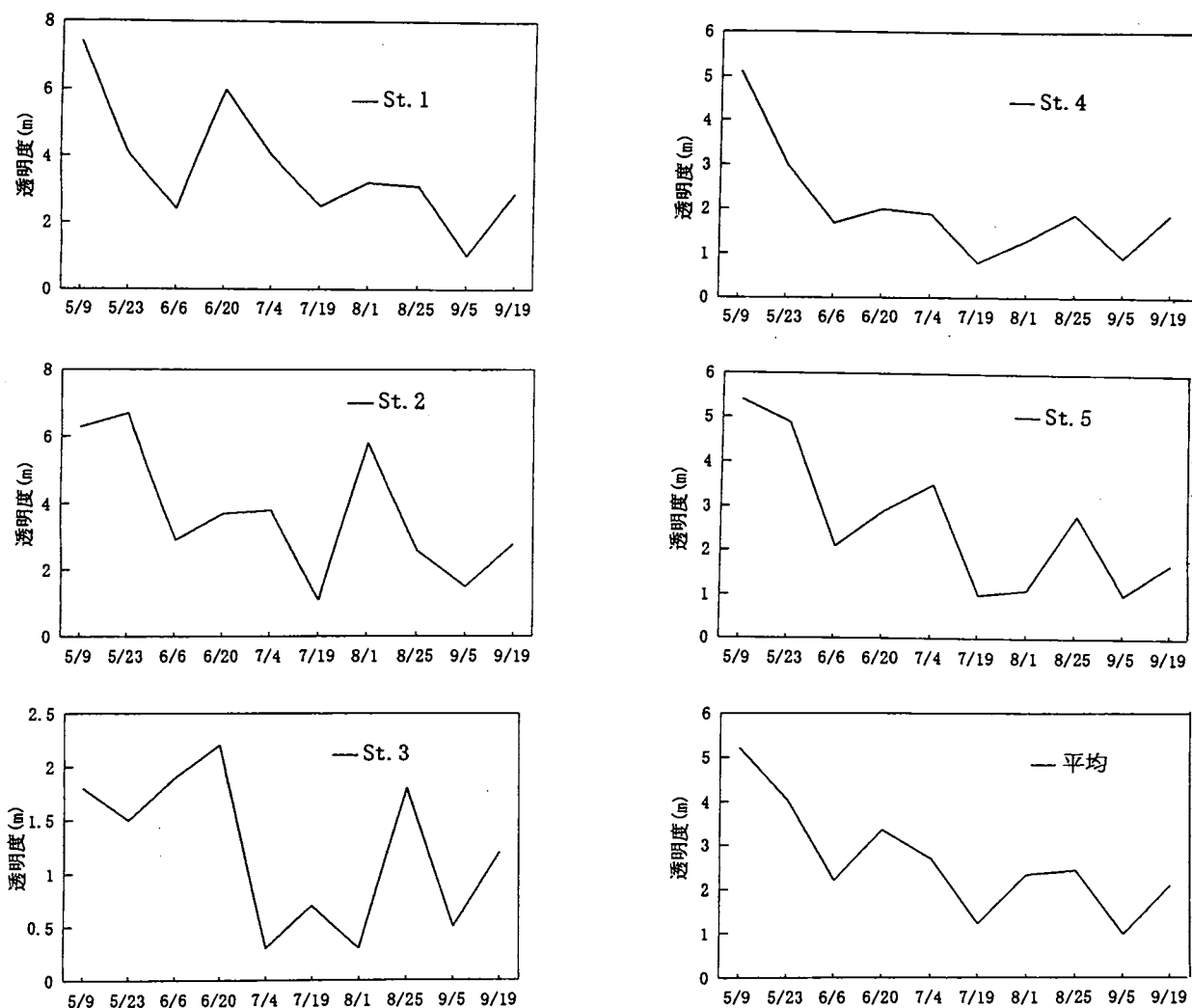


図5 透明度の推移

#### ウ、水質

- a) DIN：図8にDINの鉛直分布の経時変化を示した。表層では6月下旬～7月上旬まで定点5以外の点で比較的高濃度で推移した。特に定点3では、6月まで $18.18\sim 68.89\mu\text{g-at}/\ell$ と非常に高濃度であった。しかし、逆にその後は、各定点ともに相対的に低い濃度で推移し、7月19日に定点3で $22.19\mu\text{g-at}/\ell$ であった以外は9月上旬まで $0.43\sim 2.68\mu\text{g-at}/\ell$ で推移した。一方、底層では表層に比べ平均的に高い値を示し、表層とは逆に8月以降高濃度になる点が多かった。
- b)  $\text{PO}_4\text{-P}$ ：図9に $\text{PO}_4\text{-P}$ の鉛直分布の経時変化を示した。表層では各点とも平均的に低濃度で推移したが、比較的高濃度であったのは定点3で5月と9月を除いてはほぼ $0.2\mu\text{g-at}/\ell$ 以上で推移し、最大値も同点で7月19日の $2.87\mu\text{g-at}/\ell$ であった。一方、底層では逆に表層に比べ高濃度で推移し、定点1以外では $0.2\mu\text{g-at}/\ell$ を下回ることはなかった。底層での最大値は定点3の8月1日で $5.15\mu\text{g-at}/\ell$ であった。
- c) クロロフィル-*a*：図10にクロロフィル-*a*の鉛直分布の経時変化を示した。表層のクロロフィル-*a*濃度の推移を見ると、定点1以外では、6月以降時折濃度の低下が見られるものの、濃度が $10\mu\text{g}/\ell$ を越えることが多く、例年と比べて平均的に高濃度で推移したのが特徴的であった。最大値は定点3の8月1日で $139.9\mu\text{g}/\ell$ 、濃度が $100\mu\text{g}/\ell$ を越えた日がこれ以外に2回(定点4の6月20日、定点3の9月19日)記録した。また比較的低濃度で推移した定点1においても9月5日には最大値 $40.29\mu\text{g}/\ell$ を記録した。

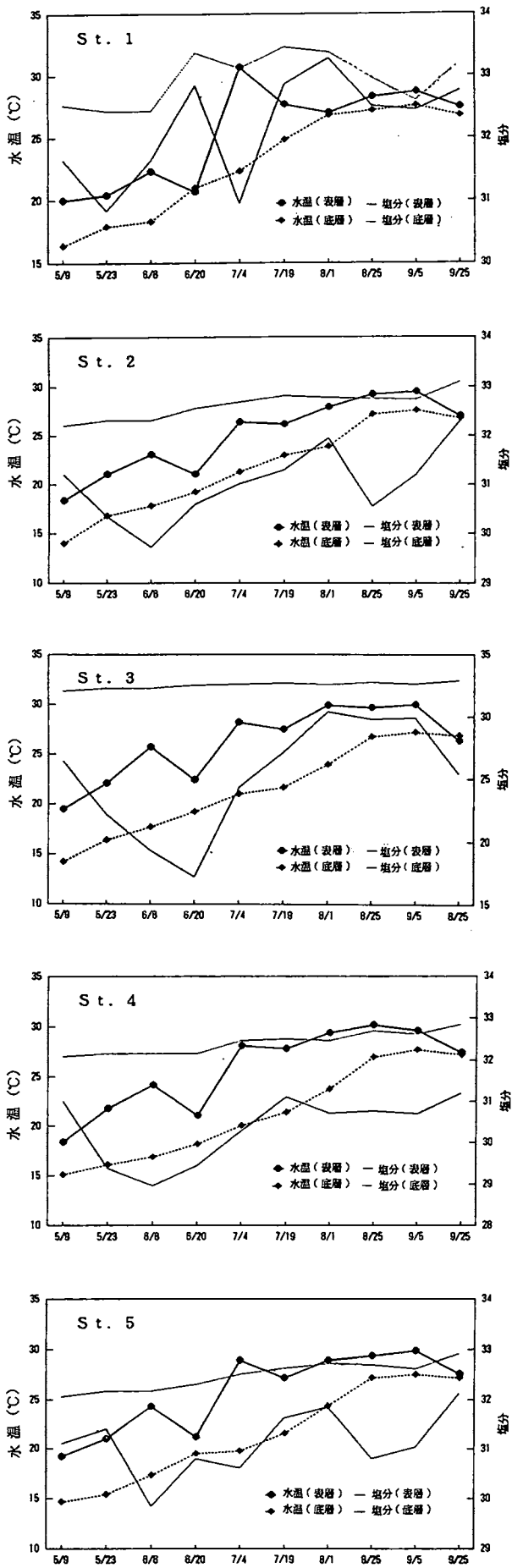


図6 水温、塩分の推移

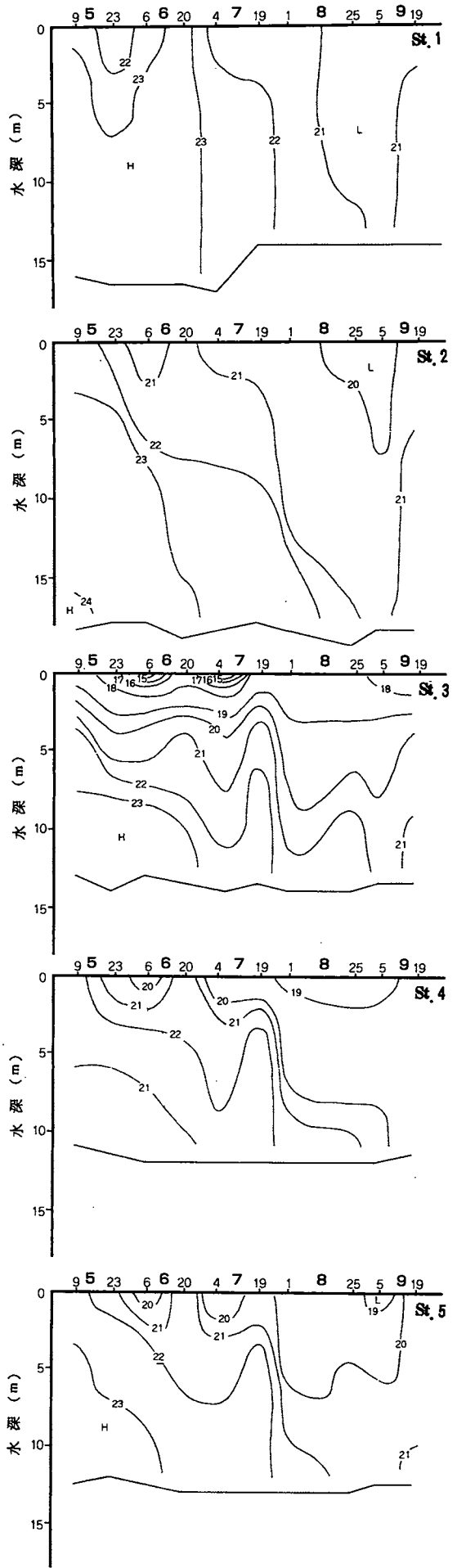


図7 密度( $\sigma_t$ )の鉛直分布の経時変化(定点別)

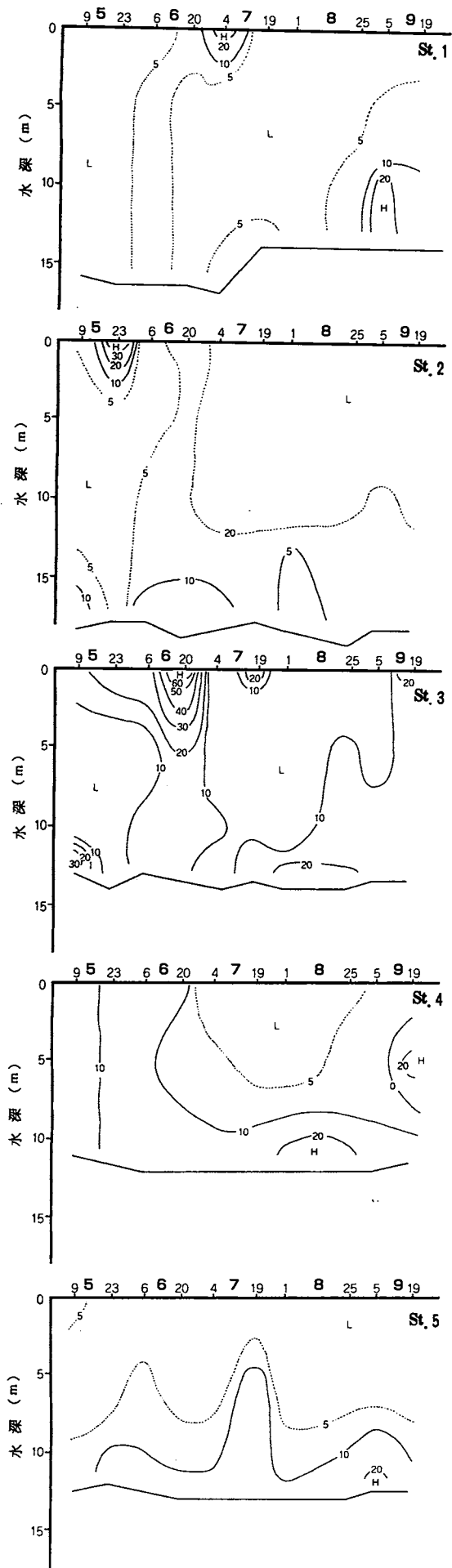


図8 DINの鉛直分布の経時変化(定点別)

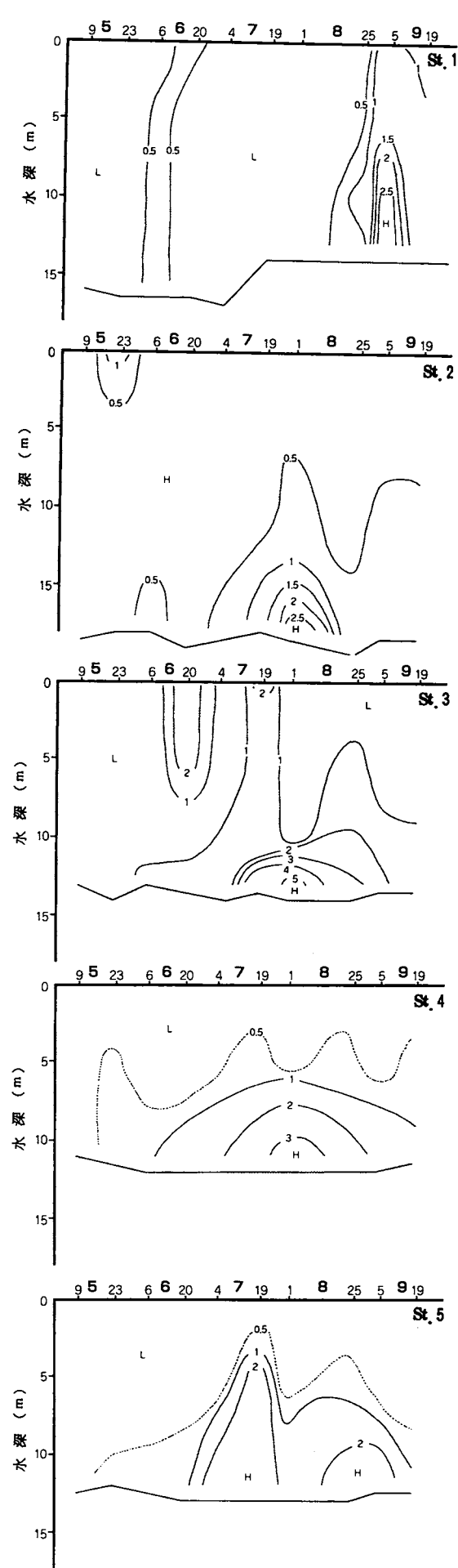


図9 PO<sub>4</sub>-Pの鉛直分布の経時変化(定点別)

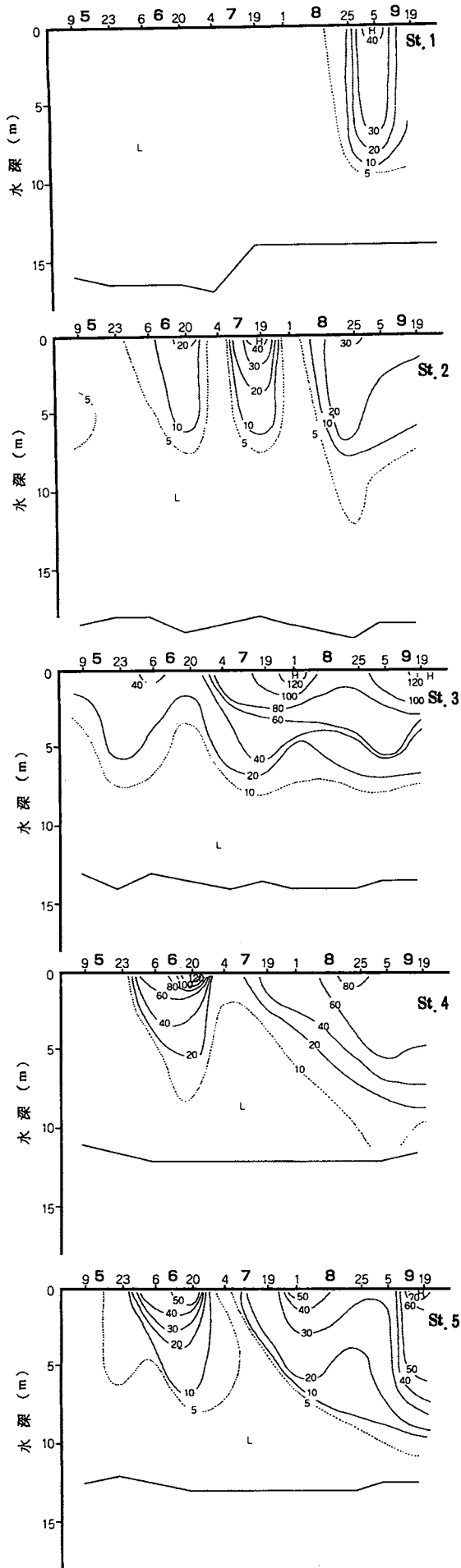


図10 クロロフィル-aの鉛直分布の経時変化(定点別)

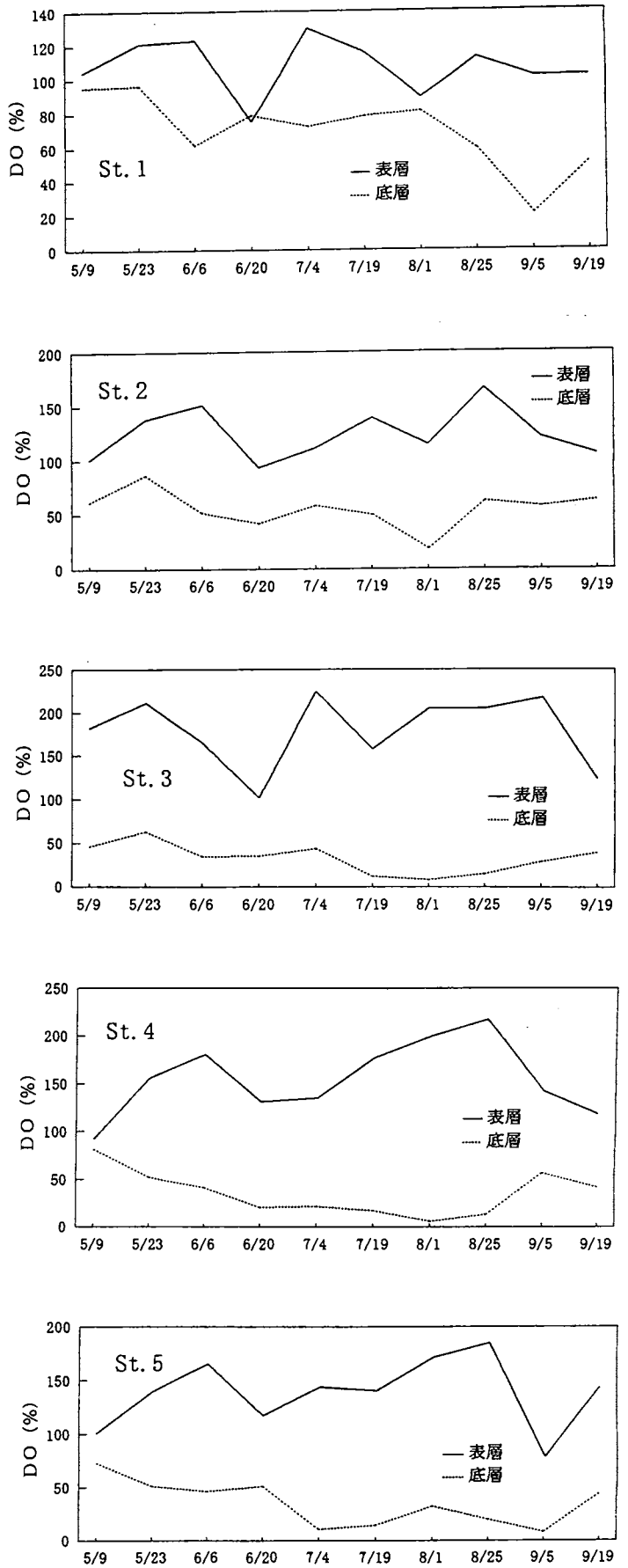


図11 DO飽和度の推移

d) DO：図11にDO(表層、底層)の飽和度の経時変化を示した。表層では各点とも一時的な低下は見られるものの概ね飽和～過飽和の状態推移した。一方、底層では定点1以外の各点で50%を下回ることが多く、6月以降はほとんど50%以下で推移した。また、最小値は定点4の8月1日で5.9%であった。

エ. 植物プランクトンの出現状況

本調査時に出現した珪藻、ラフィド藻、鞭毛藻の主な種類についての出現状況を図12(定点1)、図13(定点2)、図14(定点3)、図15(定点4)、図16(定点5)に示した。

・定点1：出現回数、細胞数とも比較的多かったのは*Skeletonema costatum*で10回の調査中8回の調査時に出現が確認され、6月6日には第1

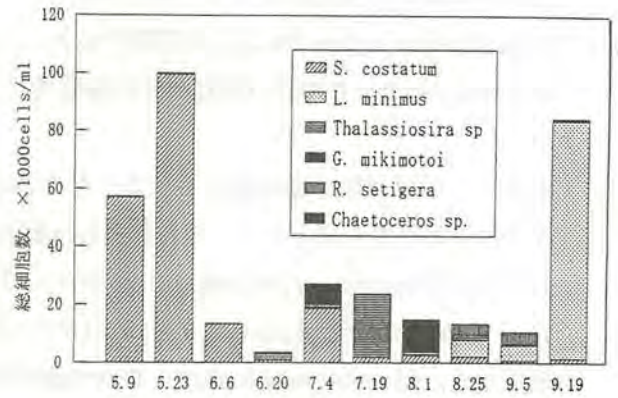


図14 植物プランクトン卓越種の出現状況 (定点3)

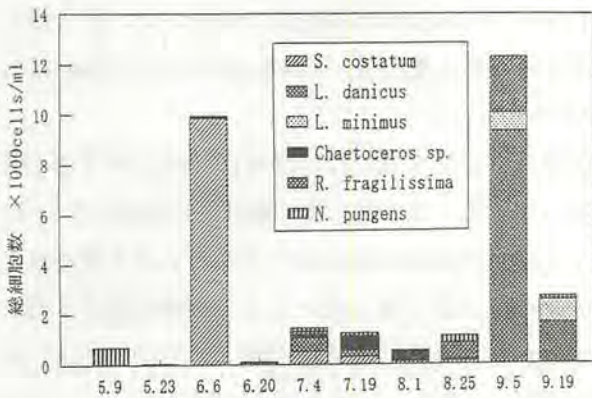


図12 植物プランクトン卓越種の出現状況 (定点1)

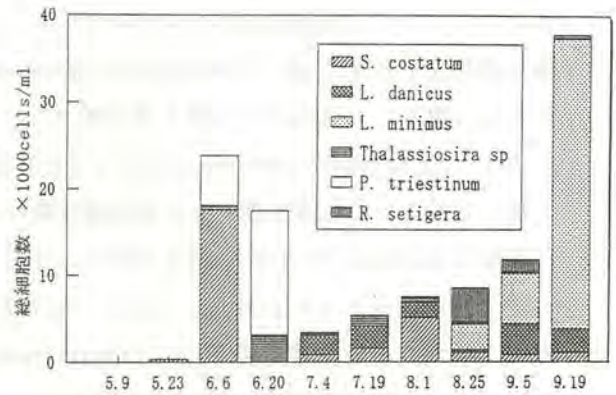


図15 植物プランクトン卓越種の出現状況 (定点4)

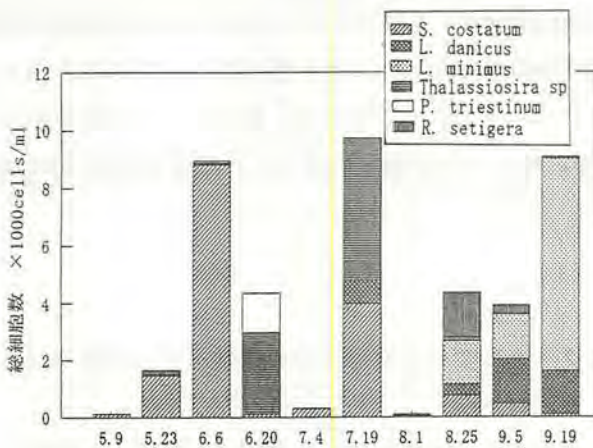


図13 植物プランクトン卓越種の出現状況 (定点2)

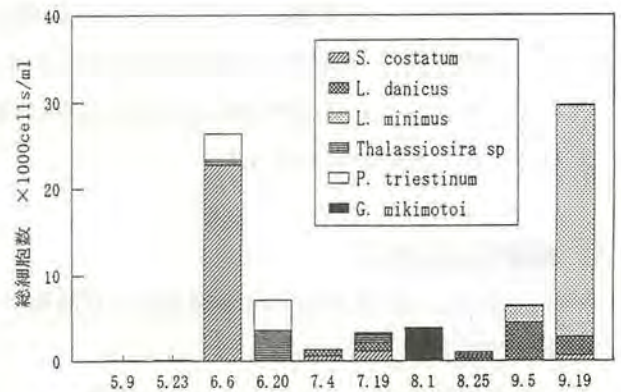


図16 植物プランクトン卓越種の出現状況 (定点5)

優占種として赤潮を形成した。次いで細胞数が多かったのは *Leptocylindrus danicus* で6回確認され、9月5日には第1優占種として赤潮を形成していた。ラフィド藻の *Heterosigma akashiwo*、渦鞭毛藻類の *Gymnodinium mikimotoi* は調査期間中ほとんど確認されなかった。なお出現回数が最も多かったのは *Nitzschia pungens* で10回の調査中9回確認されたが、いずれも細胞数は少なく赤潮を形成することはなかった。

- 定点2：出現回数、細胞数とも多かったのは *Skeletonema costatum* で10回中9回の調査で確認され6月6日には第1優占種として、7月19日には複合赤潮の1種として赤潮を形成した。他種で優占的に出現したのは *Prorocentrum triestinum* (6月20日)、*Thalassiosira* sp. (7月19日)、*Rhizosolenia setigera* (8月25日)、*Leptocylindrus minimus* (9月19日) などであり、いずれも ( ) で示した調査時に第1優占種として赤潮を形成した。*Heterosigma akashiwo*、*Gymnodinium mikimotoi* はほとんど出現せず、出現時にも細胞数が50 cells/ml以下と極めて少なかった。
- 定点3：出現回数、細胞数とも多かったのは *Skeletonema costatum* で10回の調査時全てに出現し、5月23日の  $9.95 \times 10^4$  cells/ml を最高に5月9日、6月6日、7月4日の4回、 $10^4$  のオーダーで確認され、いずれも第1優占種として赤潮を形成した。他種で優占的に出現したのは珪藻類では *Thalassiosira* sp. (7月19日)、*Rhizosolenia setigera* (8月25日、9月5日)、*Leptocylindrus minimus* (9月19日) などであり、いずれも ( ) で示した調査時に第1優占種として赤潮を形成した。また *Heterosigma akashiwo* はほとんど確認されなかったが、*Gymnodinium mikimotoi* が8月1日に  $1.10 \times 10^4$  cells/ml の高密度で確認され、第1優占種で赤潮を形成した他、*Prorocentrum minimum* が5月23日に第2優占種、*Prorocentrum triestinum* は6月6日に第2、6月20日には第1優占種となり赤潮を形成した。
- 定点4：*Skeletonema costatum* は10回中9回の調査で出現し、6月6日には  $1.76 \times 10^4$  cells/ml で第1優占種、8月1日にも優占種として赤潮構成種の1種となっている。また他の種で優占的に出現したのは、珪藻類では *Rhizosolenia setigera* 8月25日、9月5日に、*Leptocylindrus minimus* 9月19日に第1優占種として赤潮を構成していたほか、6月20日には *Thalassiosira* sp. が第2優占種として赤潮構成種の1種となっていた。また渦鞭毛藻類では *Prorocentrum triestinum* が6月6日に第2優占種、6月20日には  $1.44 \times 10^4$  cells/ml の細胞密度で第1優占種となって赤潮を形成したほか、8月1日には *Gymnodinium mikimotoi* が赤潮構成種となった。ラフィド藻の *Heterosigma akashiwo* はほとんど確認されなかった。
- 定点5：*Skeletonema costatum* は出現回数は9回と最も多かったが6月6日に  $2.27 \times 10^4$  cells/ml の細胞密度で第1優占種であった以外は赤潮を形成しなかった。他に優占的に出現したのは珪藻類では8月25日に *Rhizosolenia setigera* が、9月5日に *Leptocylindrus danicus*、9月19日に *Leptocylindrus minimus* が第1優占種となって赤潮を形成した他、6月20日には *Thalassiosira* sp. が第2優占種として赤潮を構成した。渦鞭毛藻類では *Prorocentrum triestinum* が6月6日に第2、6月20日に第1優占種として赤潮となった他、8月1日には *Gymnodinium mikimotoi* が第1優占種として赤潮を形成した。*Heterosigma akashiwo* はほとんど確認されなかった。

#### 4. 結果のまとめ

本年度の赤潮多発期における環境および植物プランクトンの変動についての特徴をあげると概ね以下のとおりである。

- ① 気象の特徴として夏季から秋季の高温、小雨があげられる。それに伴い海象面でも夏季から秋季にわたって記録的な高水温、高塩分で推移した。この影響もあってか、本年は密度成層の形成が各点で顕著に見られ、また定点1以外では調査期間のほとんどで底層における貧酸素化が見られた。

- ② 栄養塩の変化を見ると、表層では河川水の影響が大きいと考えられる定点3以外では調査期間の全般にわたって低い傾向が見られ、定点3でも8月から9月初旬には低い傾向が見られた。これは定点3では小雨のため栄養塩の補給が少なかったこの時期に、それ以外の点では期間全般にわたって、植物プランクトンにより栄養塩が消費されたためと考えられる。一方、底層では貧酸素化に伴い、DIN、DIPとも溶出が見られ表層に比べ高い傾向にあった。
- ③ 植物プランクトンでは各点において、大阪湾で例年優勢である珪藻類、特に*Skeletonema costatum*が多く発生していた。また、例年赤潮の形成の見られなかった*Rhizosolenia setigera*が最大4350cells/ml(定点3)で第1優占種となり赤潮を形成した。*Gymnodinium mikimotoi*は近年では平成3年に赤潮を形成して以来本年まで赤潮の形成は見られなかったが、本年は定点3、4、5で1,000cells/ml以上、特に定点3では10,000cells/ml以上と単独でかなりの密度の赤潮を形成した。一方、例年多く見られるラフィド藻の*Heterosigma akashiwo*は本調査においては全点でほとんど確認されなかった。

## 6. 赤潮対策技術開発試験

(瀬戸内海東部海域赤潮広域共同調査)

中 嶋 昌 紀

この調査は、シャットネラ赤潮の初期発生機構を解明するため、瀬戸内海東部海域の水塊構造および水塊の動きとシャットネラ赤潮の関係を調査するもので、水産庁の委託により岡山県、兵庫県、徳島県、香川県などと共同で、本年より実施した。本府ではこのうち大阪湾と紀伊水道との海水交流の変動を把握するため大阪湾南部海域で得られた流向・流速資料の解析を行った。

### 資 料

解析には図1に示す友ヶ島近傍のA、B点において測得された流向流速データおよび水温塩分データ(水産庁の委託により民間調査会社が観測)を用いた。観測期間はA点上層が1994年7月15日～21日、28日～8月3日、下層が7月15日～21日、B点が8月17日～9月8日である。

### 結 果

図2に流れのスティックダイアグラムと流速の絶対値の時系列を示す。図2は上からA点上層、下層、B点上層、下層である。B点の資料については15昼夜のデータを用いて調和解析を行った。図3に上層・下層の流れのスキュタリングダイアグラム、図4に上層・下層の潮流楕円( $M_2$ 、 $S_2$ 、 $K_1$ 、 $O_1$ )を示す。図5(1)

(2)(3)(4)は各点各層における流れの北西成分の周期2時間以上25時間以下のもの(潮汐流成分と考える)、25時間以上のもの、2時間以上のもの、水温変動の周期25時間以上のもの、2時間以上のもの、塩分変動の周期25時間以上のもの、2時間以上のものを示す。これらの図から読みとった特徴を項目別に述べる。

#### 流向・流速

##### (A点)

- ・上層で得られた最大流速は200cm/sを越えたが、下層はそれに比べて約130cm/sと小さい。
- ・流速は大潮(7/23)期に1日1回非常に大きくなり、持続時間も長い。小潮(7/16、7/30)期にはそれほど顕著ではない。
- ・上げ潮時には大きな流速で北西流となり、下げ潮時には南～南南東流となる(特に大潮期)。下層ではたまた強い南西流がでる。
- ・上層の主軸(ほぼ北西)の25時間平均流は最大で約60cm/sと大きい。大潮期に大きく、小潮期に小さいような傾向が見られる。下層では絶対値同様小さい。
- ・潮汐流成分は半日周潮と日周潮が卓越しているようである。

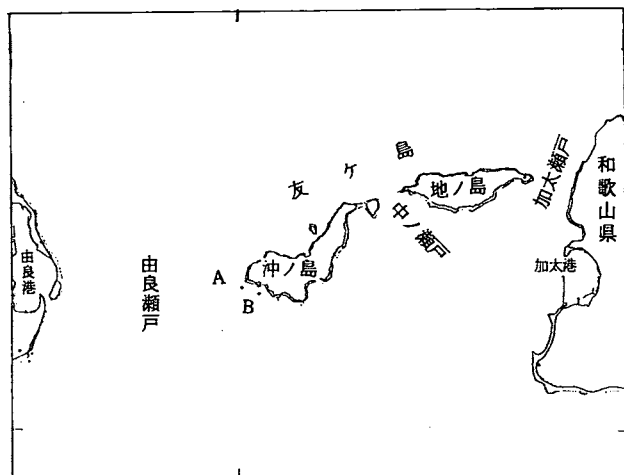
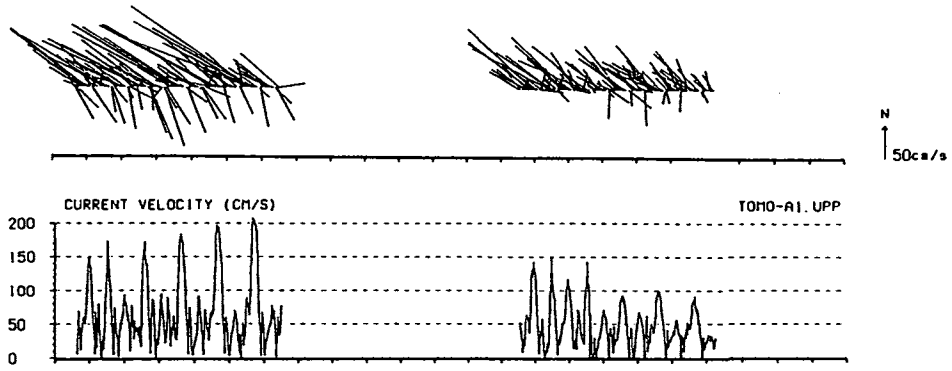
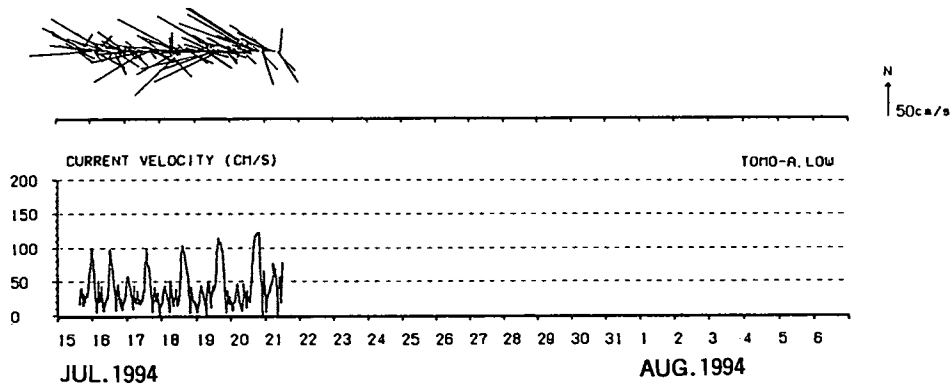


図1 調査点

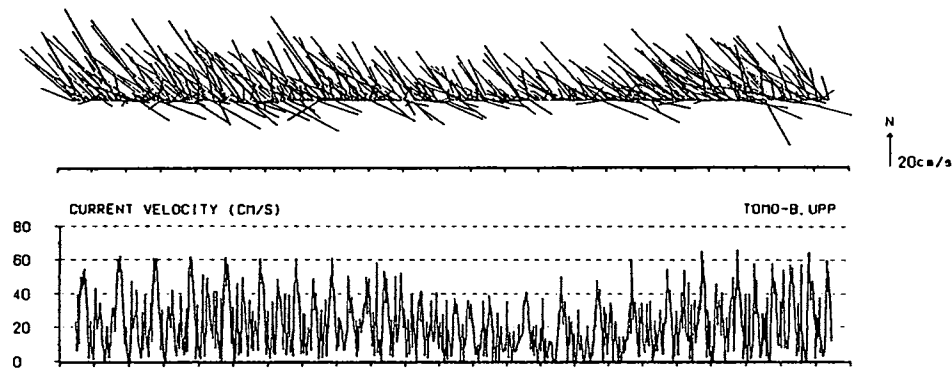
A-UPP



A-LOW



B-UPP



B-LOW

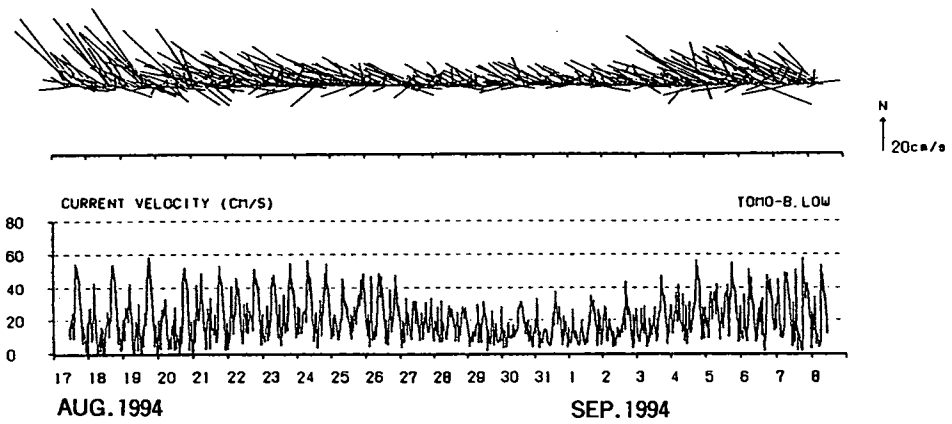


図2 スティックダイアグラムと流速の絶対値の時系列。  
上からA点上層、下層、B点上層、下層。

(B点)

- A点に比べ最大で約70cm/s とかなり小さい。上層と下層の差はA点より小さい。
- 上げ潮時の流向はA点と同様かやや北寄りなのに対して、下げ潮時の流向は東南東である。
- 25時間平均流は約20cm/s とA点よりかなり小さい。大きく見れば大潮期に大きく小潮期に小さいようだが、それ以外の変動も見られる。
- 潮汐流成分は半日周潮と日周潮のほかには倍潮成分である1/4日周期も見られる。

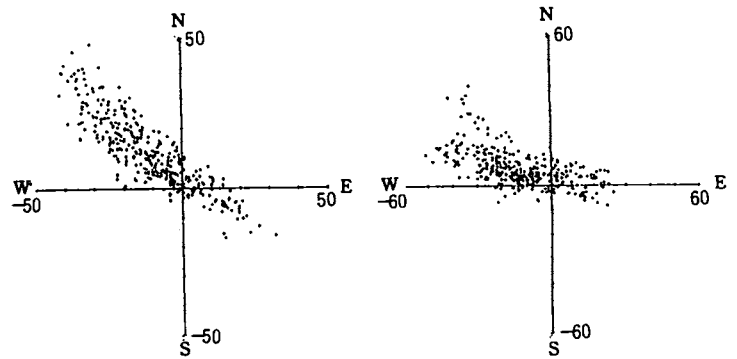


図3 スキャタリングダイアグラム  
左：B点上層 右：B点下層

水温・塩分

(A点)

- 水温は1日のうちで1～3℃変化するが、塩分はほとんど0.3以内である。
- 潮が大きな時期に、水温が大きく上がる時は強い上げ潮と対応がよいが、下がる時の下げ幅は下げ潮の大きさでは説明できない。塩分はよくわからない。潮が小さな時期はよくわからない
- 水温の表底差は約1℃以下、塩分は約0.5で安定している。

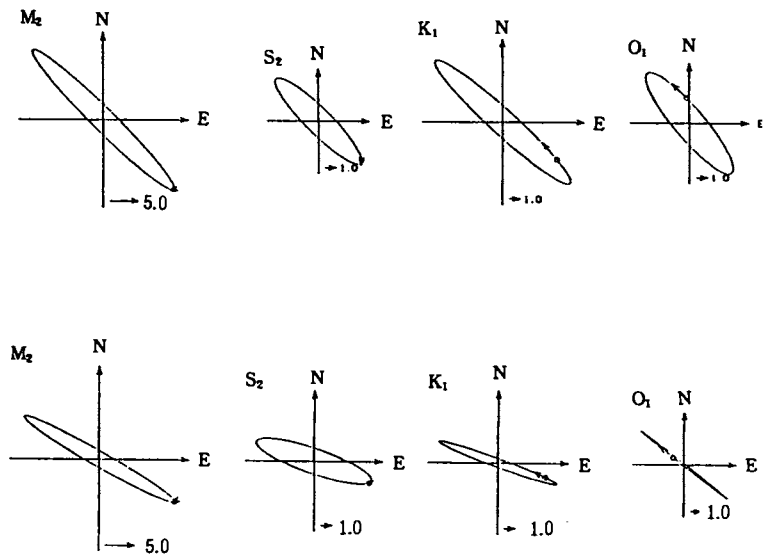


図4 潮流楕円(M<sub>2</sub>、S<sub>2</sub>、K<sub>1</sub>、O<sub>1</sub>)  
上：B点上層 下：B点下層

(B点)

- 水温は1日のうちの変化は1℃以内とA点より小さい。塩分はA点とほぼ同じで0.3以内である。
- A点のように強い上げ潮に伴う大きな水温上昇は明確でない。
- 水温・塩分の表底差はA点とほぼ同様である。

以上に述べたことをまとめると、大潮期には潮汐流成分が大きいこと、またそれが残差流成分の2倍以上と大きくなることや、水道の軸に沿った下げ潮が現れることなどから、A点はB点に比べれば友ヶ島水道中央部の流れを反映しているが、友ヶ島(沖の島)の南西端に出来る地形性渦流の影響を特に小潮期に大きく受けていること、また、B点は潮汐流成分と残差流成分の大きさにあまり差がないことや下げ潮の流向から考えて、水道中央部の流れに対してかなり島影に入り込んでいて、ほとんど地形性渦流の発達・減衰を捉えていると言っていいように見えることが分かった。このようなことから今年度は友ヶ島水道の流れの変化について検討することが出来なかったため、来年度以降は調査定点の再検討が必要と考えられた。

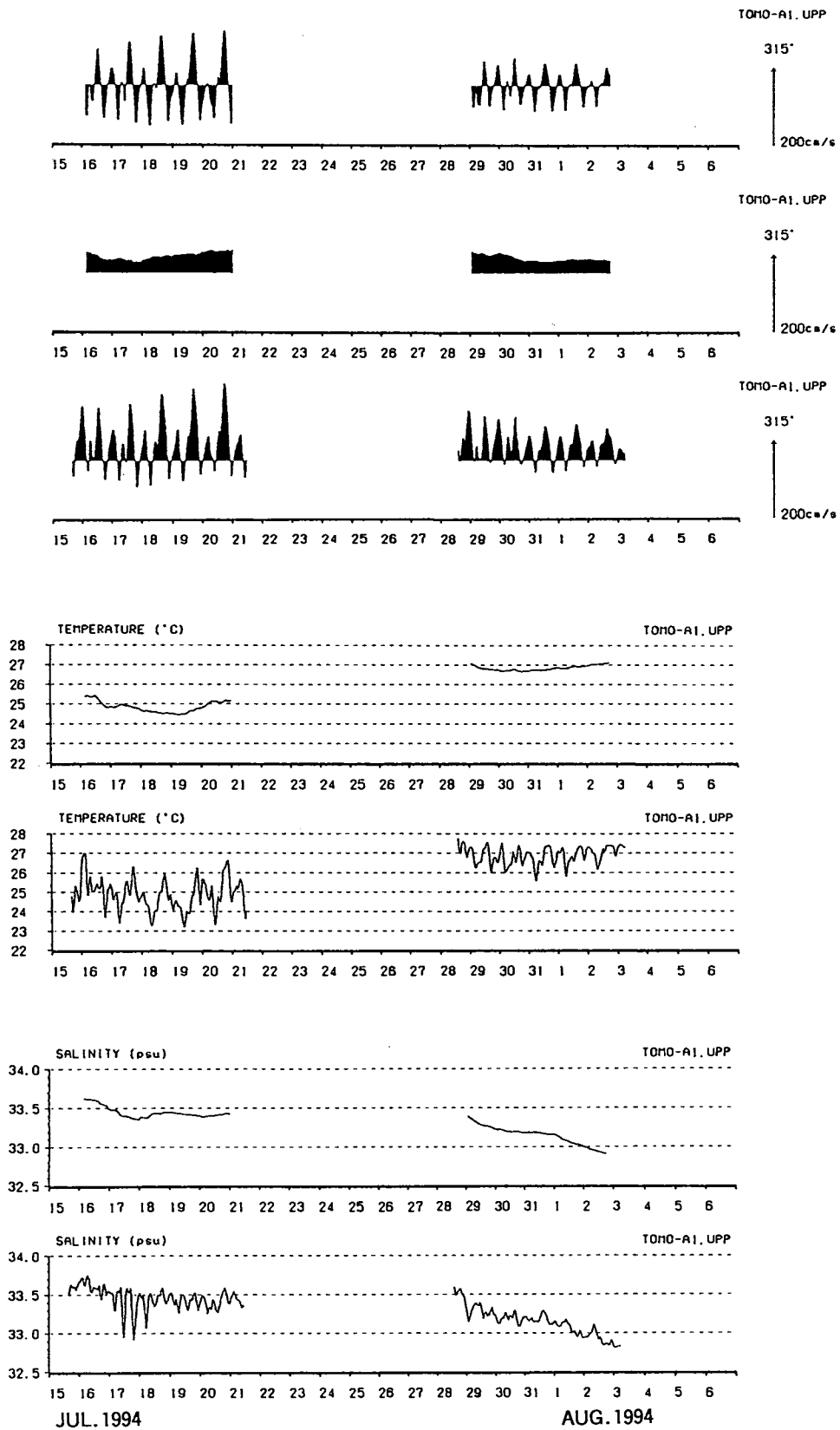


図5-1) 流れ、水温、塩分変動の各周期成分(A点上層)

流れの北西成分の周期2時間以上25時間以下の成分、25時間以上の成分、2時間以上の成分、水温変動の周期25時間以上の成分、2時間以上の成分、塩分変動の周期25時間以上の成分、2時間以上の成分。

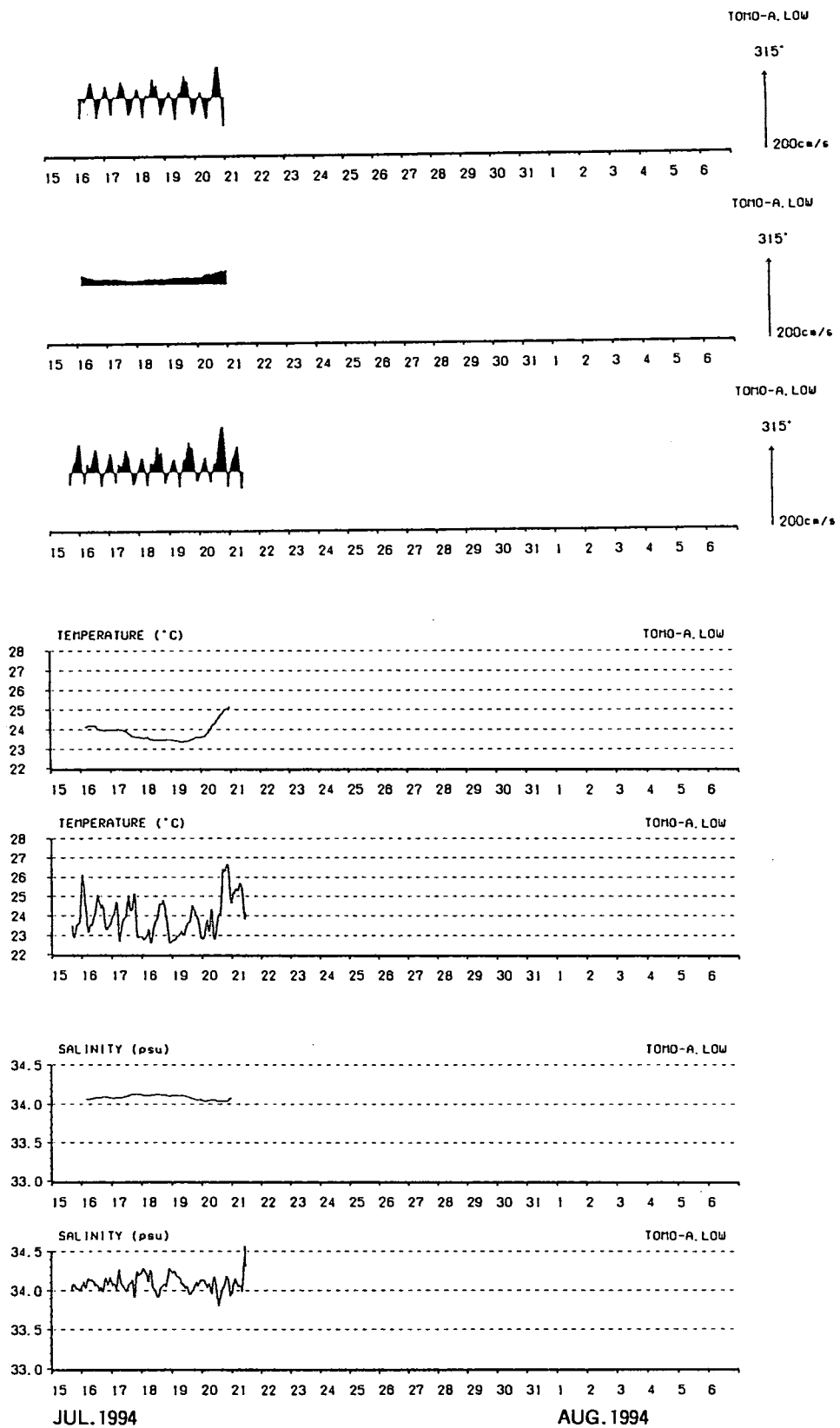


図5-2) 流れ、水温、塩分変動の各周期成分(A点下層)

流れの北西成分の周期2時間以上25時間以下の成分、25時間以上の成分、2時間以上の成分、水温変動の周期25時間以上の成分、2時間以上の成分、塩分変動の周期25時間以上の成分、2時間以上の成分。

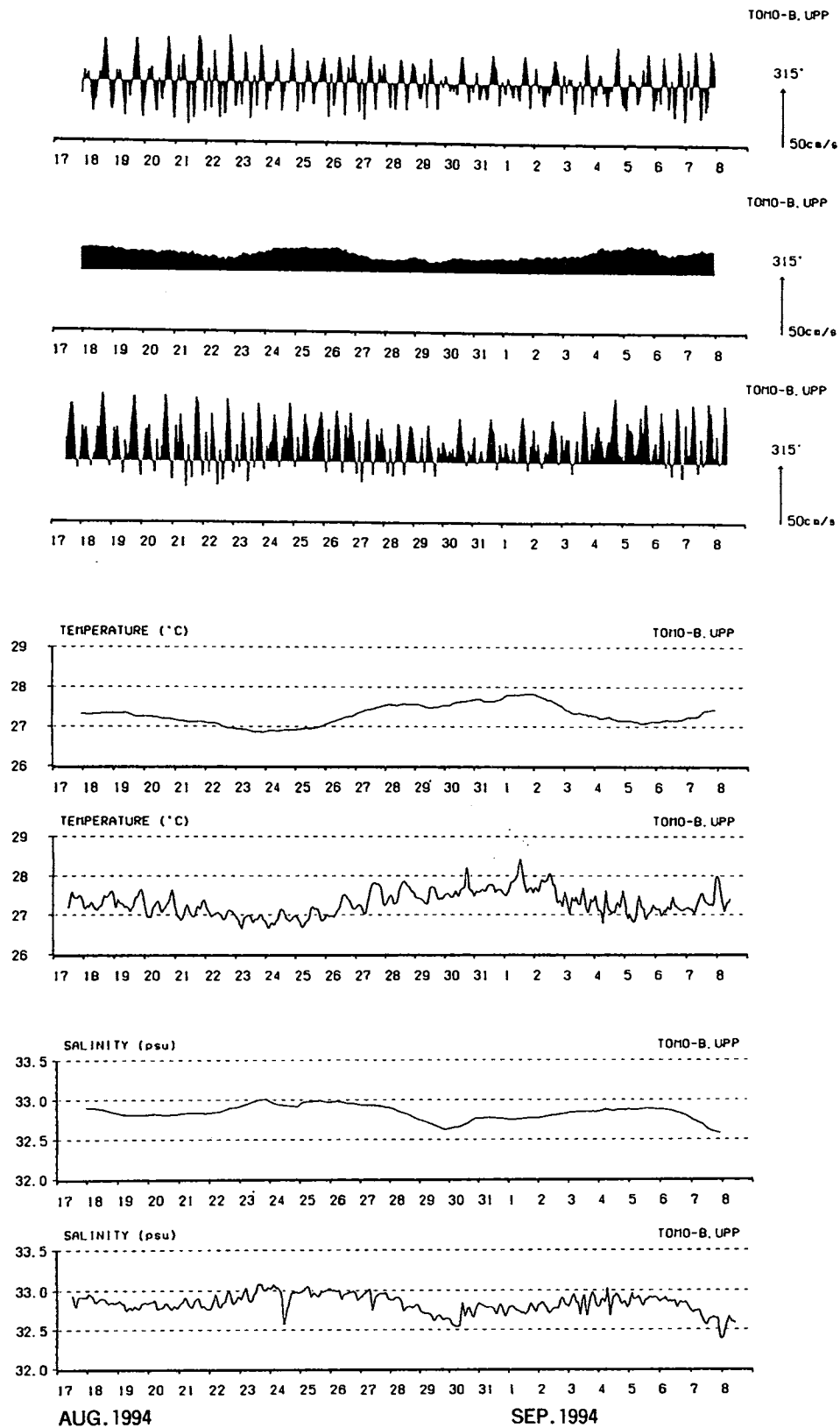


図5-3) 流れ、水温、塩分変動の各周期成分(B点上層)

流れの北西成分の周期2時間以上25時間以下の成分、25時間以上の成分、2時間以上の成分、水温変動の周期25時間以上の成分、2時間以上の成分、塩分変動の周期25時間以上の成分、2時間以上の成分。

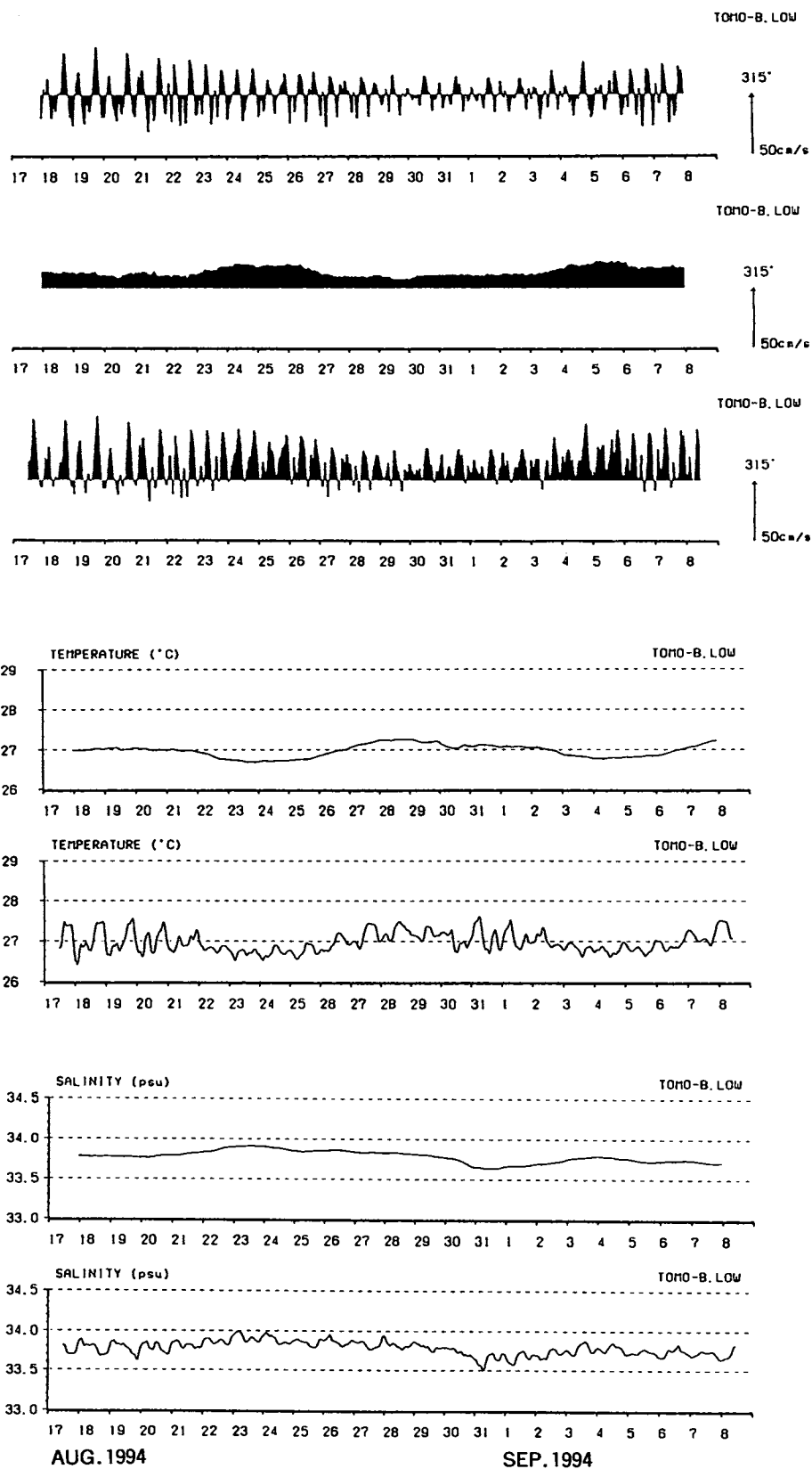


図5-4) 流れ、水温、塩分変動の各周期成分(B点下層)

流れの北西成分の周期2時間以上25時間以下の成分、25時間以上の成分、2時間以上の成分、水温変動の周期25時間以上の成分、2時間以上の成分、塩分変動の周期25時間以上の成分、2時間以上の成分。

# 7. 生物モニタリング調査（漁場環境保全対策事業）

鍋島 靖信・石 渡 卓・日下部敬之

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1990年から継続的に実施している。

## 1. ベントス調査

### (1) 調査時期及び調査定点

調査時期：1994年5月24日と10月13日の2回行った。

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。

### (2) 調査方法

スミス・マッキンタイヤ型採泥器によって採取した底泥を、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。これをエビ類、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、それぞれ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するため、個体数と重量を測定した。なお、採泥時には天候、風力、気温、水温、泥温、泥色、においを観測し、実験室内で全硫化物を検知管法により測定した。

### (3) 結 果

調査時の環境項目測定値を表1に、全硫化物の分布を図2に示した。

全硫化物は5月に淀川河口沖のSt. 5で0.46と最も高く、次いで田尻沖のSt. 2が0.36、大和川河口沖のSt. 8が0.30と高く、他は昨年と同様な分布を示した。

10月の全硫化物は5月同様に淀川河口沖のSt. 5で1.25と最も高く、次いで泉大津沖のSt. 4で0.74と高く、大和川河口沖のSt. 8では0.51と高くなっていた。昨年は台風などによる大和川からの出水で河口沖の定点の底質が洗われ、全硫化物が減少し、低い値を示したが、今年は雨が少なく、大和川からの出水が少なかったため、大和川から運ばれた有機物が堆積し、平年並みに戻ったものと思われる。

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、ヨツバネスピオの3種の分布を図3に示した。

シズクガイは5月に淡輪沖のSt. 6と田尻沖のSt. 2、泉大津沖のSt. 4、湾中央のSt. 3で、1～5個体とごく少量出現したのみで、昨年の5～52個体に比較すると、大きく減少した。10月には全く出現が見られなかった。

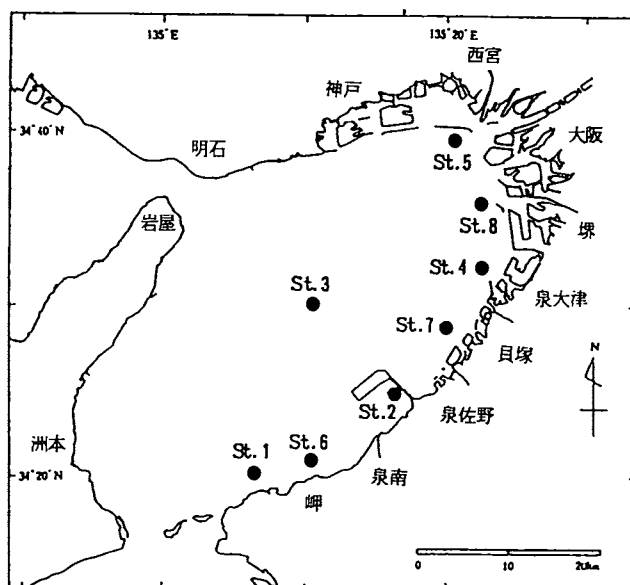


図1 ベントス調査定点

表1 ベントス調査環境項目測定結果

調査時期 1994.5.24		気温23.9℃				はれ		弱風	
St.		1	2	3	4	5	6	7	8
緯度	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	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	m	41	12	31	12	14	16	12	11.5
表層水温	℃	19.2	20.1	19.2	21.6	22.0	20.8	20.8	21.2
泥温	℃	18.3	16.2	17.2	16.9	16.8	17.8	16.0	16.6
底質性状		砂 礫	泥	砂 泥	泥	泥	砂 泥	砂 泥	泥
色		灰青褐	灰青褐	灰青褐	灰青	灰黒褐	灰青	灰青	灰青緑褐
臭	い	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
全硫化物	mg/乾泥g	0.000	0.355	0.089	0.100	0.459	0.248	0.057	0.296
調査時期 1994.10.13		気温23.4℃				はれ		弱風	
St.		1	2	3	4	5	6	7	8
緯度	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	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	m	41	12	33	12	14	7	13	12
表層水温	℃	25.0	25.7	25.6	26.0	25.5	25.2	25.7	25.5
泥温	℃	24.9	24.9	25.0	25.0	24.9	25.0	24.9	25.0
底質性状		砂 礫	砂 泥	砂 泥	泥 砂	泥	砂 泥	砂 泥	泥
色		灰緑褐	灰青緑褐	灰青緑	灰青緑	灰黒	灰青緑褐	灰青緑褐	灰青緑黒
臭	い	なし	なし	なし	なし	少しあり	なし	なし	なし
全硫化物	mg/乾泥g	0.003	0.312	0.102	0.739	1.254	0.270	0.203	0.508
粒度組成 (%)	X ≥ 2.0mm	39.6	2.0	0.3	0.4	5.1	0.0	3.0	0.3
	2.0 > X ≥ 0.84	19.1	1.0	0.3	0.3	1.8	0.1	1.8	0.2
	0.84 > X ≥ 0.42	15.6	1.0	0.6	0.5	1.2	0.1	2.0	0.4
	0.42 > X ≥ 0.25	10.2	2.3	1.7	0.5	1.2	0.1	4.7	0.4
	0.25 > X ≥ 0.105	3.9	1.8	35.3	1.2	1.2	0.8	5.7	1.0
	0.105 > X ≥ 0.063	1.1	8.4	16.1	2.4	1.4	4.3	5.1	2.0
	X < 0.063mm	10.4	83.5	45.7	94.7	88.1	94.5	77.8	95.8

粒度組成は平成3年と4年の春季・秋季4回分の平均値

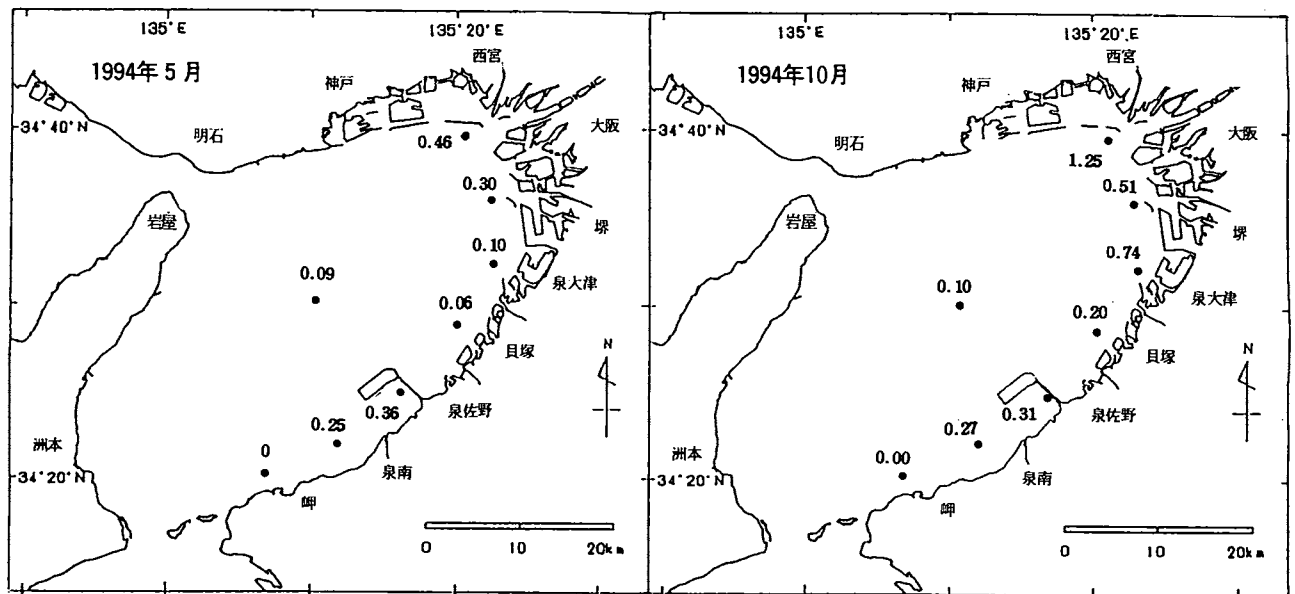


図2 全硫化物の分布 (mg/乾泥g)

表2 ベントス調査計数・計量結果

マクロベントス(1) 1994年5月24日 天気:はれ 風:弱風 気温:23.9℃ 採泥器:スミス・マッキンタイヤ採泥器 (0.1㎡)

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																0	0.00	0.0	0.00	
		1g未満	2	0.48	0	0.00	3	0.22	5	0.18	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.02	11	0.90	1.4	0.11
	カニ類	1g以上																	0	0.00	0.0	0.00
		1g未満	4	0.05	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	6	0.30	1	0.03	0	0.00	11	0.38	1.4	0.05
	端脚類	1g以上																	0	0.00	0.0	0.00
1g未満		164	0.10	3	+	18	0.03	1	+	0	0.00	3	+	4	+	0	0.00	193	0.13	24.1	0.02	
その他	1g以上																	0	0.00	0.0	0.00	
	1g未満																	0	0.00	0.0	0.00	
小計		170	0.63	3	+	21	0.25	6	0.18	0	0.00	9	0.30	5	0.03	1	0.02	215	1.41	26.9	0.18	
貝類	二枚貝類	1g以上																0	0.00	0.0	0.00	
		1g未満	3	0.08	0	0.00	3	0.02	5	0.02	0	0.00	1	+	1	+	0	0.00	13	0.12	1.6	0.02
	巻貝類	1g以上																	0	0.00	0.0	0.00
		1g未満	1	0.20	1	0.62	4	0.21	0	0.00	0	0.00	1	0.65	0	0.00	0	0.00	7	1.68	0.9	0.21
	小計		4	0.28	1	0.62	7	0.23	5	0.02	0	0.00	2	0.65	1	+	0	0.00	20	1.80	2.5	0.23
多毛類	多毛類	1g以上																0	0.00	0.0	0.00	
		1g未満	11	0.24	18	0.36	50	0.27	72	4.10	27	0.66	5	0.05	82	1.95	18	0.29	283	7.92	35.4	0.99
	小計		11	0.24	18	0.36	50	0.27	72	4.10	27	0.66	5	0.05	82	1.95	18	0.29	283	7.92	35.4	0.99
棘皮動物	クモヒトデ類	1g以上																0	0.00	0.0	0.00	
		1g未満	8	1.38	0	0.00	31	0.12	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	39	1.50	4.9	0.19
	その他	1g以上																	0	0.00	0.0	0.00
		1g未満	1	0.15	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	9	3.41	0	0.00	0	0.00	10	3.56	1.3	0.45
小計		9	1.53	0	0.00	31	0.12	0	0.00	0	0.00	9	3.41	0	0.00	0	0.00	49	5.06	6.1	0.63	
その他	その他	1g以上																	1	2.77	0.1	0.35
		1g未満	4	0.55	1	+	6	0.43	4	1.70			3	+	10	0.11	0	0.00	29	5.56	3.6	0.70
	小計		4	0.55	1	+	6	0.43	4	1.70	1	2.77	3	+	10	0.11	0	0.00	29	5.56	3.6	1.04
合計		198	3.23	23	0.98	115	1.30	87	6.00	28	3.43	28	4.41	98	2.09	19	0.31	596	21.75	74.5	2.72	
1㎡当り現存量(g)		1980	32.3	230	9.8	1150	13.0	870	60.0	280	34.3	280	44.1	980	20.9	190	3.1	5960	218	745	27.2	
指標種	シズクガイ	0	0	0	0	3	0.02	5	0.02	0	0	1	+	1	+	0	0	10	0.04	1.3	0.01	
	チヨノハナガイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	
	ヨツパネスピオ	0	0	3	+	0	0	11	0.05	0	0	0	0	3	0.03	3	+	2153	0.08	269.1	0.01	
	出現種数	25		12		25		13		4		13		20		5		65		14.6		

スミス・マッキンタイヤ

マクロベントス(2) 1994年10月13日 天気:はれ 風:弱風 気温:23.4℃ 採泥器:スミス・マッキンタイヤ採泥器 (0.1㎡)

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																0	0.00	0.0	0.00	
		1g未満	2	0.02	0	0.00	1	+	0	0	0	0	0	0	3	0.08	1	+	7	0.10	0.9	0.01
	カニ類	1g以上												1	2.81				1	2.81	0.1	0.35
		1g未満	4	0.05	0	0.00	0	0	0	0	0	0	2	0.08	0	0	0	0	6	0.13	0.8	0.02
	端脚類	1g以上																	0	0.00	0.0	0.00
1g未満																		0	0.00	0.0	0.00	
その他	1g以上																	0	0.00	0.0	0.00	
	1g未満																	0	0.00	0.0	0.00	
小計		6	0.07	0	0.00	1	+	0	0	0	0	3	2.89	3	0.08	1	+	14	3.04	1.8	0.38	
貝類	二枚貝類	1g以上																0	0.00	0.0	0.00	
		1g未満																0	0.00	0.0	0.00	
	巻貝類	1g以上																	0	0.00	0.0	0.00
1g未満		1	0.16															1	0.16	0.1	0.02	
小計		1	0.16															1	0.16	0.1	0.02	
多毛類	多毛類	1g以上																0	0.00	0.0	0.00	
		1g未満	19	0.93	922	7.00	21	0.52	559	5.22	89	1.51	5	0.33	326	4.65	391	1.63	2332	21.79	291.5	2.72
	小計		19	0.93	922	7.00	21	0.52	559	5.22	89	1.51	5	0.33	326	4.65	391	1.63	2332	21.79	291.5	2.72
棘皮動物	クモヒトデ類	1g以上																0	0.00	0.0	0.00	
		1g未満	2	0.18	0	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.18	0.3	0.02
	その他	1g以上																	0	0.00	0.0	0.00
		1g未満	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0	0	1	0.46	0	0	0	0	1	0.46	0.1	0.06
小計		2	0.18	0	0.00	0	0	0	0	0	1	0.46	0	0	0	0	0	3	0.64	0.4	0.08	
その他	その他	1g以上	1	1.08															1	1.08	0.1	0.14
		1g未満	11	0.53	4	0.45	2	0.13	1	0.77	0	0	0	0	0	0	0	0	18	1.88	2.3	0.24
	小計		12	1.61	4	0.45	2	0.13	1	0.77	0	0	0	0	0	0	0	0	19	2.96	2.4	0.37
合計		40	2.95	926	7.45	24	0.65	560	5.99	89	1.51	9	3.68	329	4.73	392	1.63	2369	28.59	296.1	3.57	
1㎡当り現存量(g)		400	29.5	9260	74.5	240	6.5	5600	59.9	890	15.1	90	36.8	3290	47.3	3920	16.3	23690	286	2961.3	35.74	
指標種	シズクガイ																	0	0.00	0.0	0.00	
	チヨノハナガイ																	0	0.00	0.0	0.00	
	ヨツパネスピオ	0	0	883	6.7	0	0	526	4.52	89	1.51	0	0	288	4	367	1.22	2153	18	269.1	2.24	
	出現種数	19		8		8		4		1		4		6		6		39		7.0		

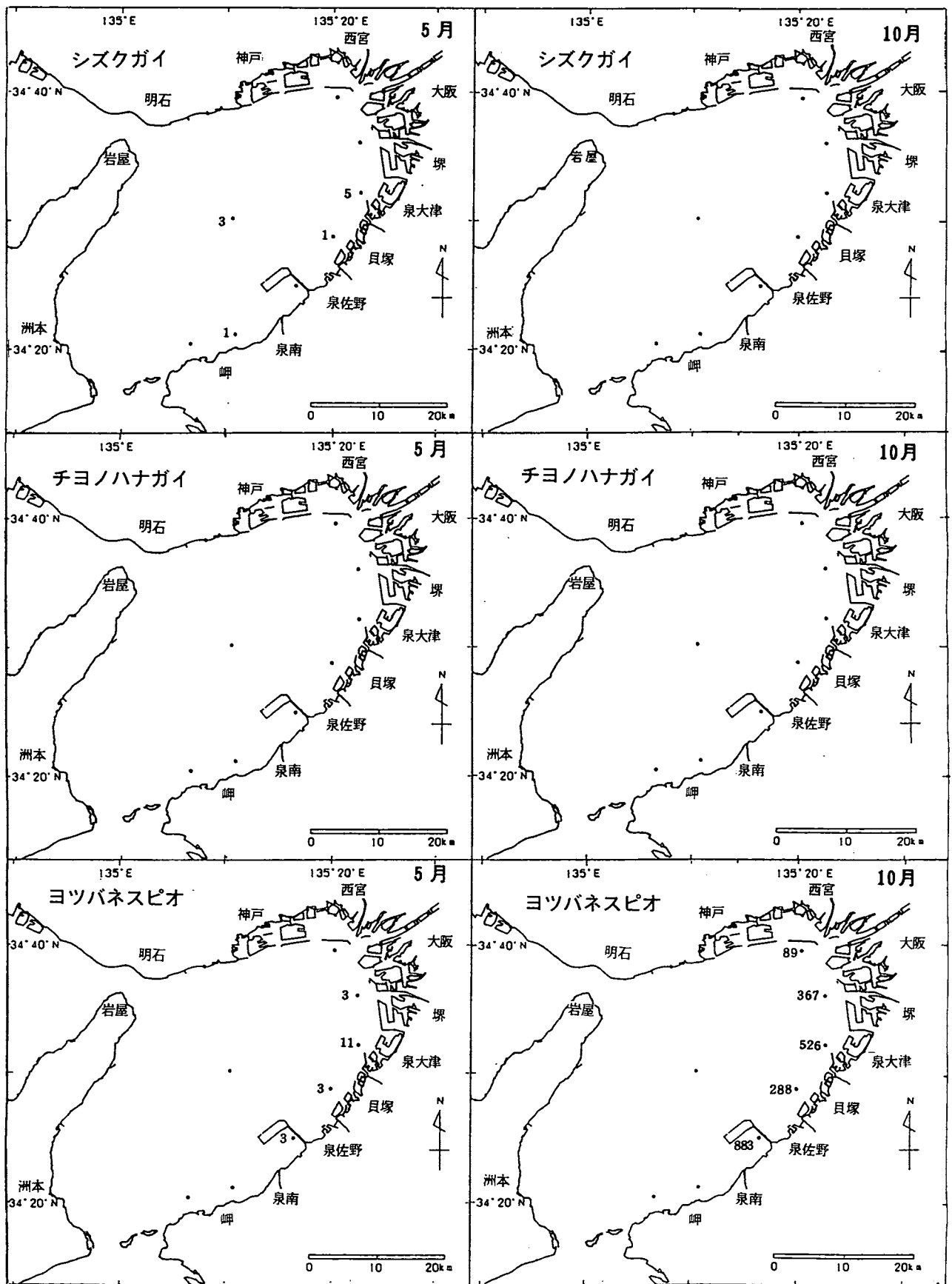


図3 汚染指標種の分布 (個体数/0.1m<sup>2</sup>)

チヨノハナガイは昨年の5月には1～4個体の出現が見られたが、今年は5月・10月とも出現がみられなかった。

ヨツバネスピオは5月に大和川河口沖のSt. 8から田尻沖のSt. 2まで3～11個体と少量出現したのみで、昨年のように湾奥の淀川河口沖のSt. 5から大和川河口沖のSt. 8に226～239個体と多く出現したことに比較すると、激減している。

昨年の10月には淀川河口沖のSt. 5から貝塚沖のSt. 7まで2～152個体の範囲で出現し、今年の10月には淀川河口沖のSt. 5から田尻沖のSt. 2で89～883個体と大量に出現している。

シズクガイとチヨノハナガイが秋季に全く出現しなかったのは、夏季に湾奥から湾中南部までに及ぶ強い貧酸素水塊の発生が影響していると考えられる。これに反して、貧酸素耐性の強いヨツバネスピオは勢力を伸ばしたものと考えられる。

## 2. 藻場調査

### (1) 調査時期及び調査海域

調査海域：大阪府泉南郡岬町長崎のガラモ藻場(図4)を対象とした。

調査回数：ガラモの繁茂期の5月23日と衰退期の10月11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OP(大阪湾最低潮位)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網、定置網、たこつぼ、かご網、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。

本年も繁茂期の5月にシダモクが海岸沿いに10～100mの幅で断続的に生育し、総藻場面積は4.1ha、平均生育密度は2.9(密生)で、生育水深はOP-130cm～-480cmの範囲で、最も繁茂している水深はOP-250cmであった。調査海面には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4mに及んでいる。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ていた。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、海底の岩上にはシダモクの幼芽とともに、カジメ、マクサが多くみられた。

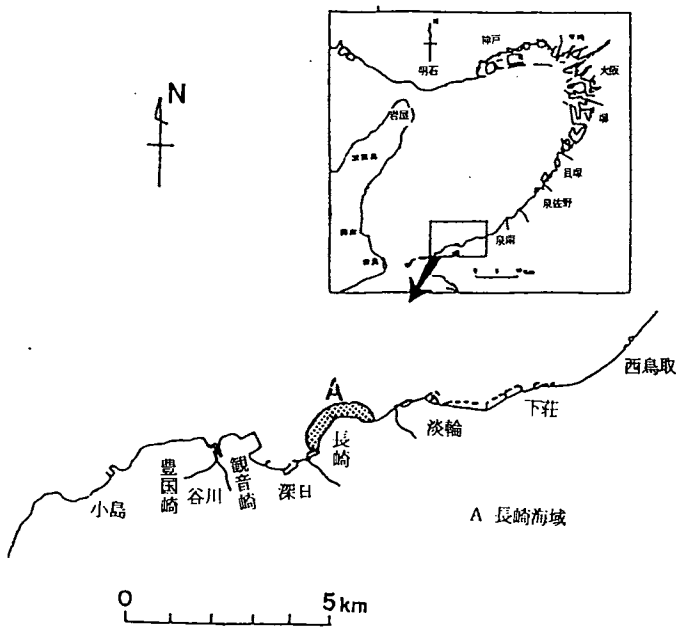
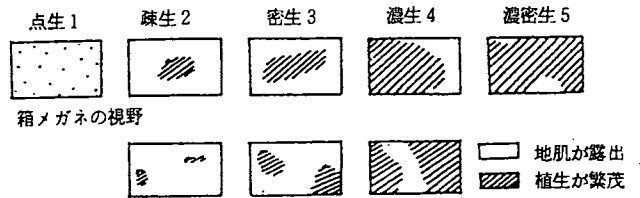


図4 藻場調査位置

生育密度



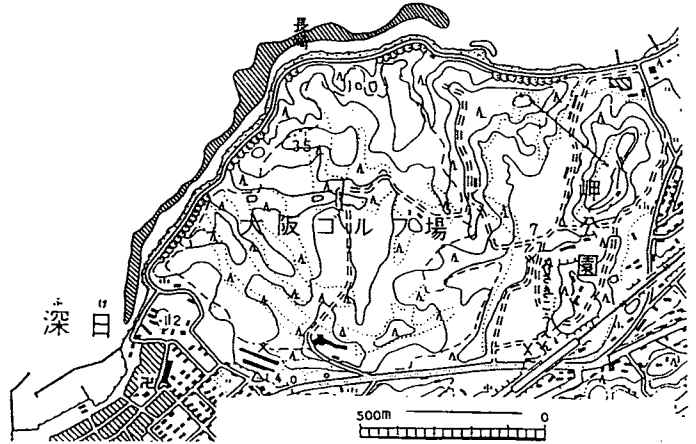
点生：植生が疎らに点在する……………1点  
 疎生：植生が1/3未満である……………2点  
 密生：植生が1/3以上、1/2未満である……………3点  
 濃生：植生が1/2以上、3/4未満である……………4点  
 濃密生：植生が3/4以上である……………5点  
 生育密度は上記の5段階により区分し、生育密度目視地点（10点）の平均点で表す。

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
時期	1994年5月23日	1994年10月11日
調査月日	1994年5月23日	1994年10月11日
天候	はれ	はれ
風	なし	なし
表層水温(℃)	18.1	25.1
表層塩分	32.13	33.54
藻場面積(ha)	4.1	0
平均生育密度	2.87	—
平均生育水深	0P-2.5m	—
生育水深(最浅)	0P-1.3m	—
生育水深(最深)	0P-4.8m	—

1994年5月23日  
 [繁茂期]  
 シダモク、タマノキモク、イソモク、ウミトラノオ



1994年10月11日  
 [衰退期]

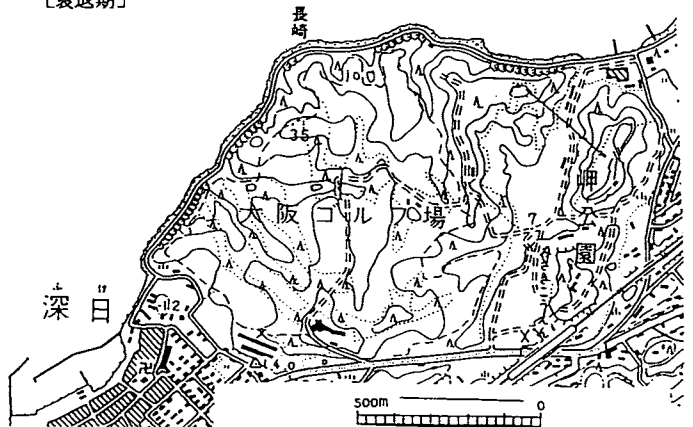


図6 1994年における岬町長崎地先のガラモ場

## 8. 漁 況 調 査

安 部 恒 之

府下の海面漁業における漁獲状況を把握するため、平成5年までは毎月1回主要漁協において聞き取り調査を行い漁業種類別の着業統数および主要魚種別漁獲量を調査した。しかしながら、聞き取り調査では当該月の漁獲状況がかならずしも正確に反映されない等の問題が生じたので、平成6年からは組合統計や標本船日誌調査結果を用いて正確な漁況を把握することとした。調査対象漁業種類、調査方法、調査地区は以下に示すとおりで、結果は表1にまとめた。

- 巾着網 (中部地区、標本船)
- 機船船びき網(南部地区、組合統計)
- 小型底びき網
  - 板びき網(中部地区、組合統計)
  - 板びき網(南部地区、組合統計)
- 石桁網 (中部地区、組合統計)
- すずき刺網 (中部地区、標本船)
- かれい刺網 (中部地区、標本船)
- さわら流刺網(南部地区、市場調査)
- あなごかご網(中部地区、標本船)

表1 漁業種類別漁獲量(平成6年)

1日1統あたりの漁獲量(kg)で示す。

巾着網 (中部標本船)

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
出漁日数	0	0	0	0	0	2	22	13	15	20	16	2
マイワシ						5,550	17,336	27,546	13,347	3,185	381	
カタクチイワシ						9,450	11,482	23,677	36,320	9,765	0	
コノシロ						28,900	11,059	14,923	24,553	61,815	67,231	12,150
サバ類							518	1,200	780	5,130	1,875	
アジ類						550	2,173	923	1,547	6,842	288	
その他の魚類						250	623	246	653	400	619	1,700

機船船びき網 (南部標本船)

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
出漁日数	0	9	11	0	22	10	5	12	20	6	1	0
イワシシラス					733	294	85	822	567	94	55	
イカナゴ		4,551	4,622									

板びき網 (中部標本組合)

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
出漁日数	6	10	13	16	14	14	13	13	15	17	15	11
マアナゴ	1.6	1	1.4	1.5	2.7	13.1	19.2	5.4	4	1.8	1	0.9
シヤコ	3.9	9.5	14.9	18.2	5.7	5.4	4.5	4.1	2.8	2	3.5	5.3
小エビ類	0.6	2.1	0.8	1	1.1	2.4	3.3	7.4	8.4	3.5	2.3	1.8
マダコ	5.2	2.6	2	2.3	2.3	3.9	4.5	10.1	2.5	1.9	4.3	6.8
アジ類	20.3	3.1	0	1.9	16.9	36.9	26	35.6	62	64.5	83.5	56.6
アイナメ	2.3	3.6	3.9	2.9	1.7	2	1	0.6				
イボダイ							2.3	15.9	18.2	8.3	0.7	
マダイ	1	0.5	0.4	1.9	2.7	3.1	1.5	8.9	6	7.3	10	6.9
キス	1.6	2.1	2.7	3.5	3.1	4.2	2.9	2	1.8	0.7	1.1	1.6
マコガレイ	1.3	0.3	1.4	2	1.1	2.9	1.7	2.7	3	0.7	1.1	1.6
スズキ	14.6	35.9	34.1	18.1	10.7	8.4	3.8	6.5	4.7	3.5	9.6	35.3
ジンドウイカ	3.2	6.4	2.9	0.6	0.7	2.7	2.4	4.4	3.7			
カワハギ類	3.9	0.5	0	1.5	2	0.8				1.2	2.5	4.9
クルマエビ							0.1	0.4	0.09	0.2		
カサゴ			0	1.6	0.5	0.7	0.5	1.4	0.5	0.1	0.5	0.8
シログチ	1.3	1.5	2.4	1.9	2.5	1.9	0.8	1.4	1.9	3.3	5.3	2
ネズッコ		0	1	1.4	0.7	0.6	0.4	0.6	0.8	0.4	0.2	0.4
テンジクダイ	0	1	1.6	0.6	1	2.4	1.2	1.1				
メイタガレイ												
ヒラメ	1.3	1.5	0.4	1.1	0.5	0						0.9
その他の魚類	7.3	53.4	45.4	20.6	5.8	6.2	4.5	14.2				
その他の海産物	1.6	1.8	2	4.1	3.7	4.4	3.6	0.9				

板びき網 (南部標本組合)

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
出漁日数	5	6	9	13	9	9	12	12	11	9	11	8
マダコ	4	10	5	3	6		9	14	12	2	4	11
小エビ類	2			2	5	8	6	8	6	4	4	1
マアナゴ	10	3	4	8	10	6	5	2		4		3
エイ類	3		6	4	10	2						
マダイ				6	2	3	7	7		26	10	4
アジ類	3	18	4			5	10	8		15	10	15
キス	2	4	4	2	2	2	2				2	3
シタ		2			8	2	6				2	
イボダイ								14	8	5		
メイタガレイ	2	2	2	2								1
スズキ	2											6
マコガレイ	2	2	2									
シヤコ			2	4	2	1	2	1	3			
サメ類					3	2						
コウイカ類	9	5	8	10	4	3				3	3	7
ヒラメ			2	2	2							
その他の魚類	21	16	14	14	17	8	17	15	27	22	14	18
その他の海産物			3	10	10	1	3	5	2	5	1	

石桁網 (中部標本組合)

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
出漁日数	6	10	13	15	15	16	14	14	15	17	16	13
シタ類	6.4	7.1	6.5	6.1	7.3	5.8	4.4	5.5	6.3	8.3	8.8	10.4
シヤコ	19.4	17	16.7	17.9	11.8	10.5	9.4	15.6	16.6	15.1	16.4	13.5
マコガレイ	9.2	11	10.3	9.9	11.3	19.5	15.8	13.9	7.2	5.6	4.1	3.7
ヨシエビ	1.7	1.4	1.1	0.6	0.4	0.5	1.2	1.8	2.6	3.6	3.2	2.8
小エビ類	8.6	8.8	6.7	5.7	6.9	10.8	10.4	9	9.4	17.5	21.7	22.7
カザミ	1.3	1.1	0.6	0.6	0.3	1	1.2	1.1	3	2.2	1.6	1.7
クルマエビ	0.3	0.1	0.04	0.03	0.02	0.03	0.4	0.7	0.9	0.8	0.5	0.4
ネズッポ類	1.5	1.4	2.4	2.6	2.6	4.1	2.8	2.2	0.9	0.6	0.3	0.3
マダコ	1.7	1.4	1.4	0.9	0.9	1.5	1.2	5.5	1.1	1.1	0.9	0.7
イシガニ	2.1	2	1.9	2.2	1.1	2.7	2.2	3.5	7.3	6.9	5.1	5.1
マアナゴ					0	0.4	0.5	0.07	0.05	0.1	0.1	0.1
ナイトガレイ	1.1	1.1	1	0.7	0.9	1.3	1.1	1	1.1	0.9	0.6	0.5
その他の魚類	3	3.8	3.8	3.5	2.8	3.3	2	2.3				
その他の海産動物	4	4.7	7.7	4.7	4.8	5.1	3.9	1.6				

かれい刺網 (中部標本船)

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
出漁日数	10	12	17	20	21	17	0	0	0	0	0	0
マコガレイ	27.3	11.8	10.3	11.3	12.7	8.3						
その他の魚類	1.6	0.4	0.7	2.2	1.2	1.3						
その他の海産動物	1.1	2.6	1.8	4.2	4.2	2.2						

すずき刺網 (中部標本船)

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
出漁日数	0	0	0	13	16	12	16	12	10	12	7	0
スズキ				45	44	42	54	69	55	41	124	
その他の魚類					0	3		8	2	71	0	

さわら流刺網 (南部市場調査)

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
出漁日数	0	0	0	5	9	0	0	0	4	16	18	8
サワラ				24	30				21	59.3	59.8	24.5

あなごかご網 (中部標本船)

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
出漁日数	7	10	11	18	14	18	16	15	14	21	15	7
マアナゴ	100.7	98	95.2	79.2	80.7	93.3	78.1	48	34	30.7	43	41

# 9. 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、この調査は「200カイリ水域内漁業資源総合調査」および「資源管理型漁海況予測技術開発試験」等の結果の一部を取りまとめたものである。また、浮魚類のうちサワラについては本事業報告書の「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等に準じた。また、漁場目視調査は巾着網、パッチ網の操業海域および操業統数を調査船より目視で観察した。

## 調査結果

調査結果は、表1 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。なお、文章中の平年値としては以下の期間の平均値を用いた。巾着網標本船：昭和47年～平成5年の22カ年、板びき網標本船：平成元年～5年までの5カ年、シラス標本漁協：昭和50年～平成5年までの19カ年。

表 1 浮魚類資源調査結果

(巾着網標本船漁獲量表) 単位：kg

月	出漁日数	投網回数	マイワシ	カタクチイワシ	コノシロ	サバ類	マアジ	マルアジ	その他	合計
6	2	17	11,100	18,900	57,800		1,100	0	500	89,400
7	22	147	381,400	252,600	243,300	11,400	47,800	0	13,700	950,200
8	13	93	358,100	307,800	194,000	15,600	4,200	7,800	3,200	890,700
9	15	116	200,200	544,800	368,300	11,700	17,200	6,000	9,800	1,158,000
10	20	153	63,700	195,300	1,236,300	102,600	136,900	0	8,000	1,742,800
11	16	100	6,100	0	1,075,700	30,000	4,600	0	9,900	1,126,300
12	2	9	0	0	24,300	0	0	0	3,400	27,700
合計	90	635	1,020,600	1,319,400	3,199,700	171,300	211,800	13,800	48,500	5,985,100

(板びき網標本船、マアジ漁獲量表)  
単位：kg

月	出漁日数	漁獲量	1日あたり
1	7	252.4	36.06
2	8	0.0	0.00
3	13	1.9	0.15
4	11	1.8	0.16
5	10	285.4	28.54
6	12	446.1	37.18
7	11	187.5	17.05
8	15	224.6	14.97
9	11	763.4	69.40
10	14	1,399.8	99.99
11	13	1,609.7	123.82
12	8	935.8	116.98
合計	133	6,108.4	45.93

(パッチ網標本漁協におけるシラス漁獲量表)

単位：kg

月	着業統数	出漁日数	漁獲量	1日1統当り
1	0	0	0	0.0
2	0	0	0	0.0
3	0	0	0	0.0
4	0	0	0	0.0
5	6	22	96,700	732.6
6	6	10	17,640	294.0
7	5	5	2,120	84.8
8	6	12	59,160	821.7
9	6	20	68,020	566.8
10	6	6	3,380	93.9
11	2	1	110	55.0
12	0	0	0	0.0
合計	2-6	76	247,130	552.9

# 1. 漁獲調査(漁獲量、漁獲物)

## 1) 主要浮魚類(イワシ類を除く)

巾着網標本船の平成6年における総漁獲量は5,985.1トンで、5年の299.0%と不漁であった前年を大きく上回った。また、本年は平年の126.0%と平年をもやや上回り、昭和63年以降最も多い漁獲量となった。

図1に巾着網標本船における魚種別の漁獲量を示した。6年に漁獲物中で最も多かったのはコノシロで全漁獲物の53.5%を占める。次いでカタクチイワシ(同22.0%)で、以下マイワシ(同17.1%)、マアジ(同3.5%)、サバ類(同2.9%)、マルアジ(同0.2%)と順次少なくなる。マイワシは昭和52年～平成3年の間

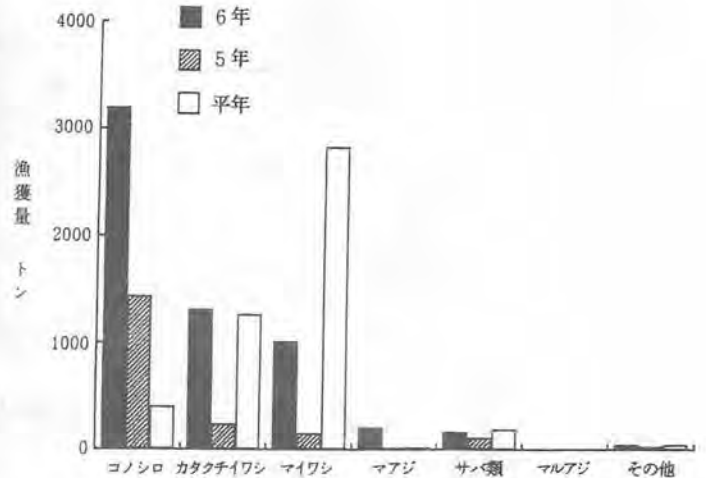


図1 魚種別漁獲量(巾着網標本船)

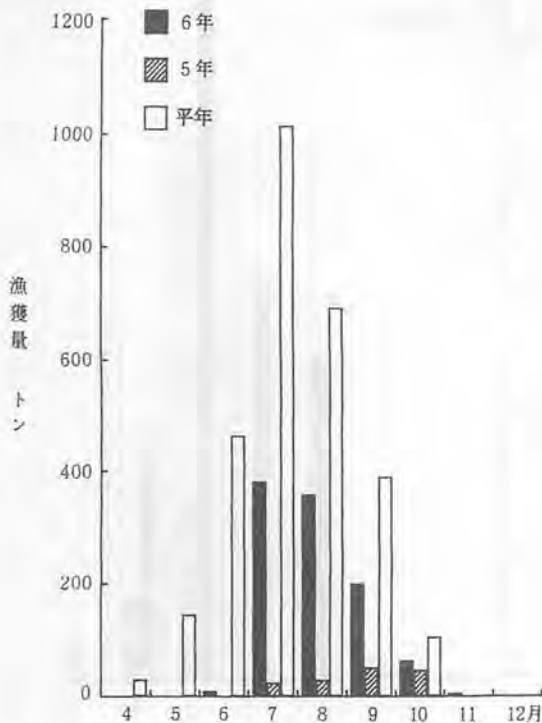


図2 マイワシの月別漁獲量(巾着網標本船)

には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、5、6年は第3位まで順位が低下した。一方、コノシロは4年にイワシ類の不振もあり急増したが、6年も同様の傾向が続いている。

### (1) マイワシ

平成6年の巾着網標本船によるマイワシ漁獲量は1,020.6トンで、平年の35.9%、5年の659.3%と不漁であった5年を大きく上回ったものの、平年と比べて依然低水準が続いている。図2にマイワシの月別漁獲量を示したが、全ての月で平年を下回り、漁期全般を通じて大阪湾での滞留量が少なかったことが窺える。

平成6年の巾着網漁獲物の体長組成および巾着網標本船日誌から推定したマイワシの年齢別漁獲量割合をそれぞれ図3、図4に示した。図3から7～9月の主漁期に漁獲されているのは

体長80mm～150mmの0歳魚であった。また、漁業日誌から推定した結果でも平成6年は0歳魚の漁獲物全体に占める割合が81.7%と高く、漁獲物の多くは体長80mm～150mmの0歳魚であったものと考えられる。近年マイワシ0歳魚の著しい減少が特徴的であったが、既述の漁獲量を考え合わせると、6年は久しぶりに0歳魚の減少に歯止めがかかったものと推定される。

### (2) カタクチイワシ

平成6年の巾着網標本船におけるカタクチイワシ漁獲量は1,319.4トンで、平年の103.8%、5年の546.1%と、5年を大きく上回り、平年並となった。これは昭和61年以降で最も多い漁獲量である。

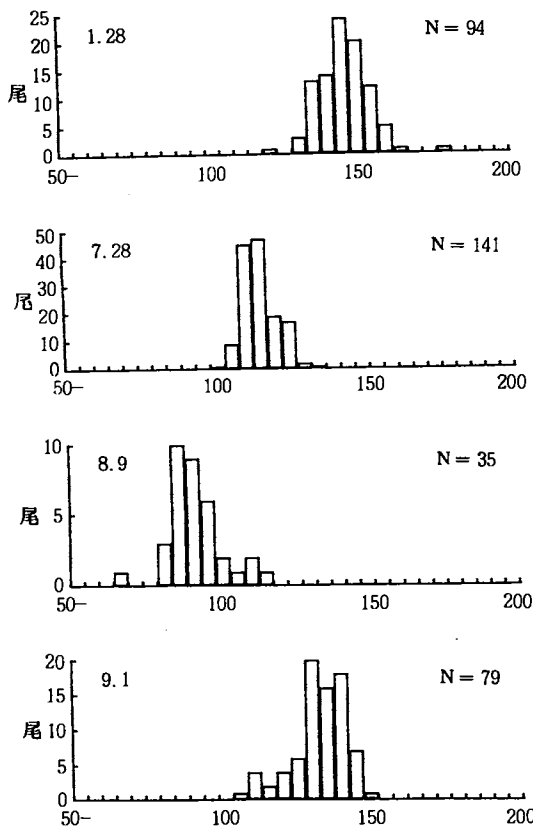


図3 マイワシの体長組成

月別漁獲量を図5に示したが、カタクチイワシは7～10月に多獲され、7、9月には平年を上回る漁獲があった。

巾着網で漁獲されたカタクチイワシの体長組成を図6に示した。図から7月上旬には体長75～85mm、8月上旬には80～95mmにそれぞれモードを有する春季に外海域で発生したと考えられる群を主に漁獲していたが、多獲期である9月にはそれらよりやや発生が遅い群が主漁獲対象となった。

なお、後述するように6年8月下旬～9月にカタクチシラスが多く発生し、それらの成長群が秋～冬季にかけて沿岸域で群泳する様子が見られたが、巾着網ではあまり漁獲されなかった模様である。

(3) マアジ

巾着網標本船におけるマアジの月別漁獲量を図7に、板びき網標本船のマアジの月別漁獲量を図8に示した。6年の巾着網標本船におけるマアジの漁獲量は211.8トンで、平年の980.6%、5年の1274.7%と大きく増加した。月別には7月、10月に多く、特に10月には平年の28倍も漁獲された。また、板びき網でも好魚で、6年は5年の188.9%、平年の344.0%と、好魚であった5年をさらに上回った。月別には9月から増加傾向がみられ、10、11月に多獲された。この10、11月の漁獲量は板びき網

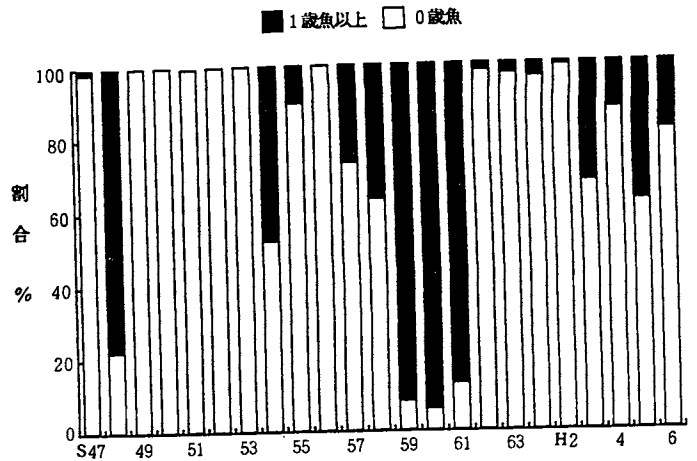


図4 マイワシの年齢別漁獲量割合 (巾着網標本船)

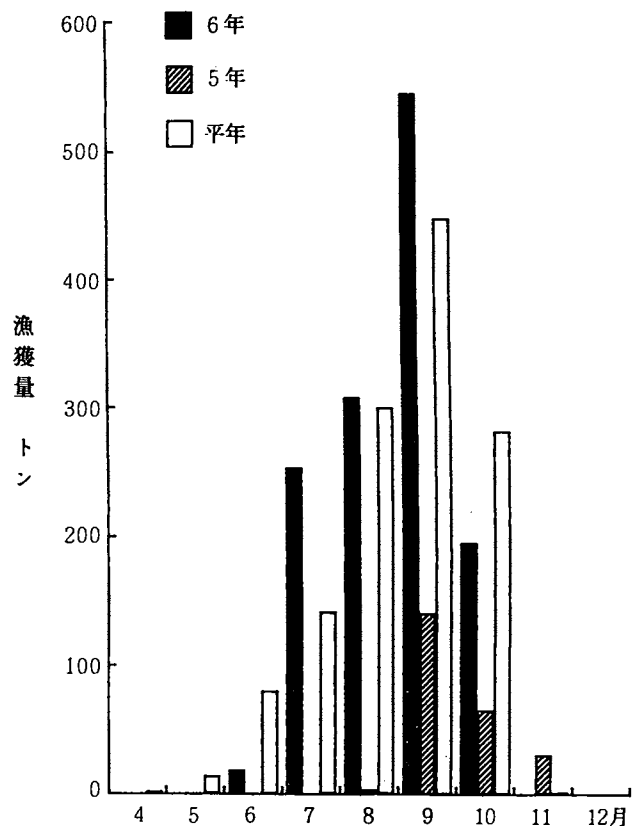


図5 カタクチイワシの月別漁獲量 (巾着網標本船)

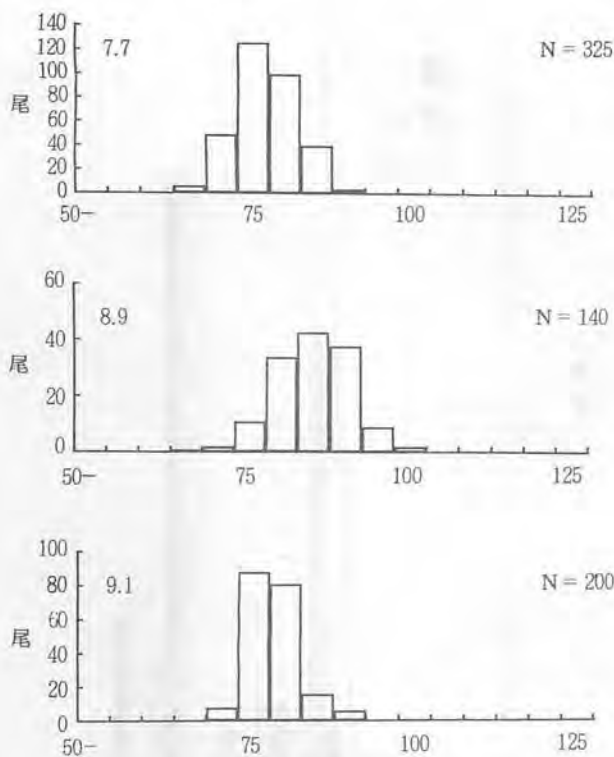


図6 カタクチイワシの体長組成

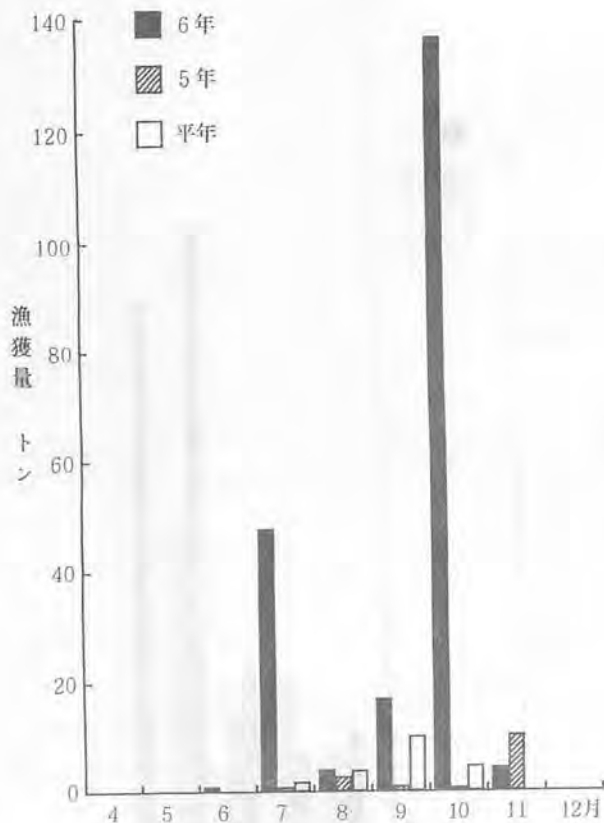


図7 マアジの月別漁獲量（巾着網標本船）

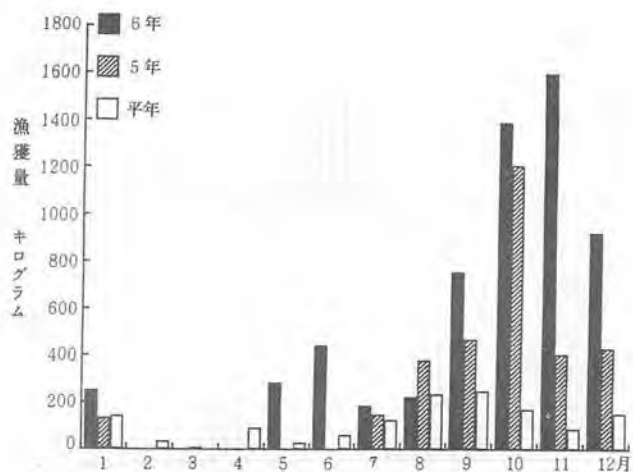


図8 マアジの月別漁獲量（板びき網標本船）

の日記調査を開始した昭和63年10月以降で1、2番目に多いものであった。12月にはやや減少したが、それでも平年、5年の2～4倍の漁獲量があり、6年の年間漁獲量は平成元年以降最も多かった。このように、6年は巾着網、板びき網ともにマアジを多獲し、この年大阪湾ではマアジの来遊量が非常に多かったものと考えられる。

マアジの尾叉長組成を図9に示した。7月上旬、9月下旬の調査で1歳魚と推定される群も漁獲されているが、マアジが多獲された10月以降は0歳魚が漁獲の主体となっており、6年に大阪湾へ来遊したマアジの多くは0歳魚であったものと推定される。

(4) サバ類

巾着網標本船におけるサバ類(大部分がマサバ)の月別漁獲量を図10に示した。6年のサバ類漁獲量は171.3トンで、平年の87.7%、5年の146.9%と不漁であった5年を上回ったものの、平年を下回った。月別には7～11月まで漁獲されたが、10月に特に多く、5年、平年を大きく上回った。また、漁獲物の大きさは、前年は7、8月に尾叉長が300mm前後の大型群が多く漁獲されたが、本年は秋季に0歳魚を主体に漁獲されるという、例年の漁獲パターンとなった。

(5) コノシロ

巾着網標本船におけるコノシロの月別漁獲量を図11に示した。6年のコノシロ漁獲量は3,199.7

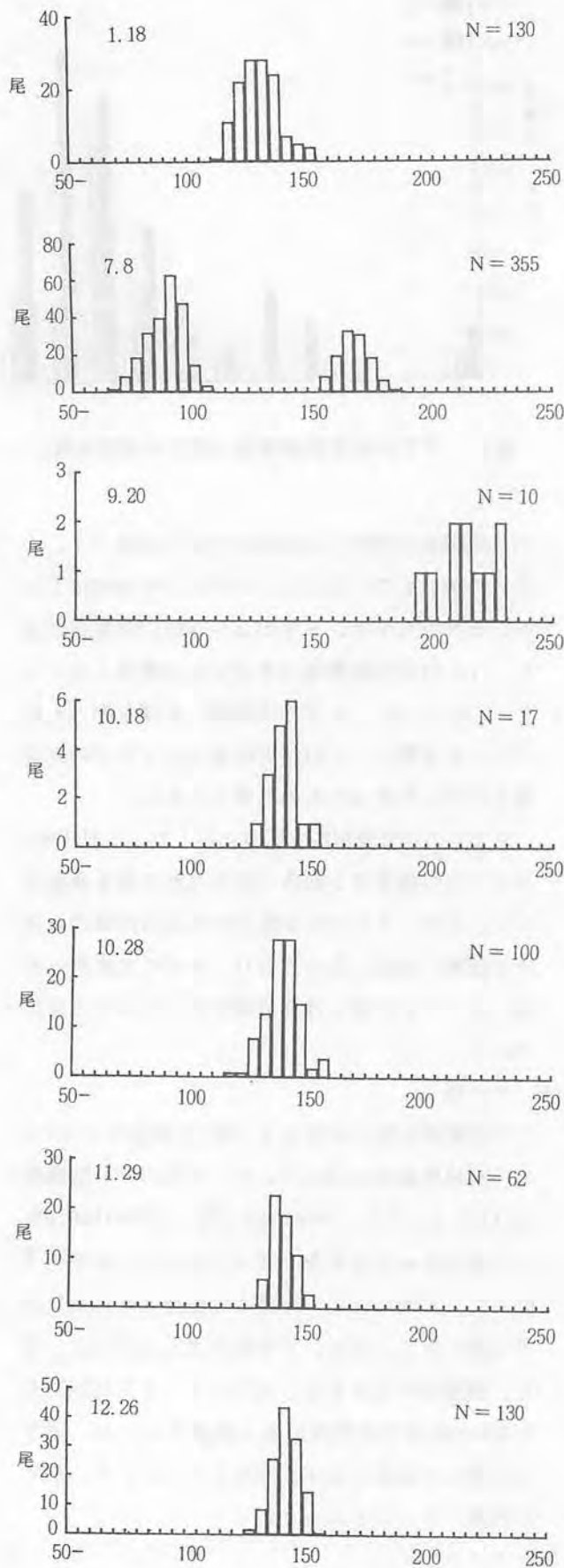


図9 マアジの尾又長組成

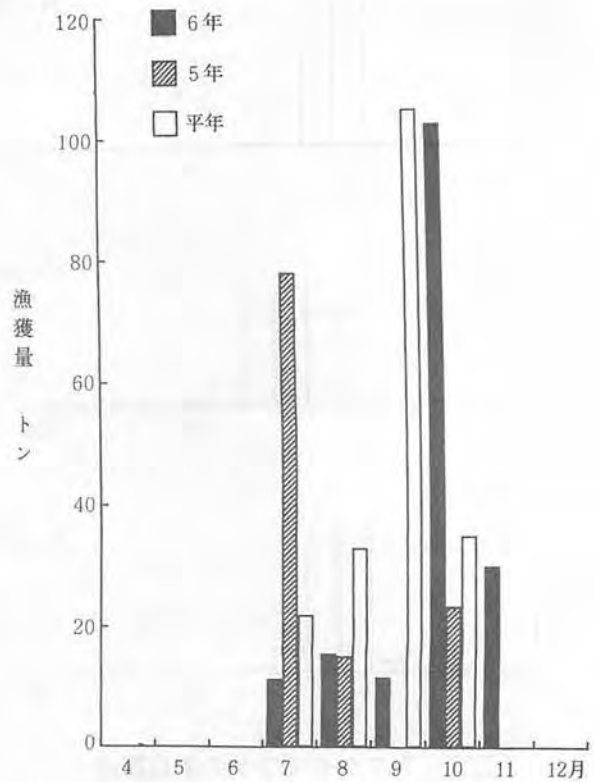


図10 サバ類の月別漁獲量 (巾着網標本船)

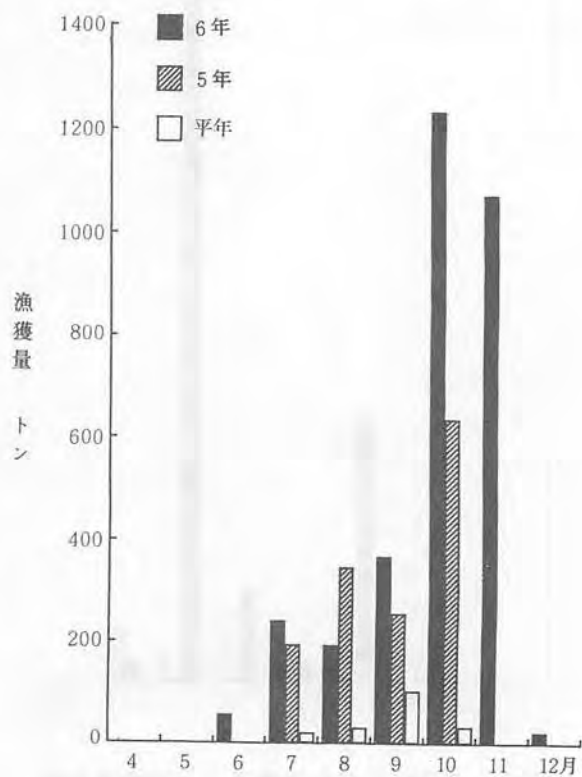


図11 コノシロの月別漁獲量 (巾着網標本船)

トンで、平年の792.1%、前年の222.3%と、平年、5年を大きく上回り、過去最高となった。

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。

6年は既述のとおりカタクチイワシが平年並に、マアジが好漁であったが、従来から漁獲の大部分を占めていたマイワシが低水準であったこと、またカタクチイワシ、マイワシが減少し始めた10、11月にコノシロの漁獲量が増大したことから、コノシロに対する漁獲圧が強まったことが漁獲量が多かったことの最大要因であると推察されるが、それに加えて近年コノシロ卵の出現数に増加傾向がみられることから、資源的にもプラス要因がはたらいていたものと考えられる。

## 2) シラス(イワシシラス)

大阪府の南部に位置する漁業協同組合における月別のシラス漁獲量を図12に示した。6年のシラス漁獲量は247.1トンで、平年の65.6%、5年の149.6%と、不漁であった5年を上回ったものの、平年を大きく下回った。これを季節別にみると、春季シラス漁(4、5月)は平年の96.2%、5年の201.2%で不漁であった5年を大きく上回り、平年並。夏季シラス漁(6～8月)は平年の47.1%、5年の78.4%で、8月に例年になく多獲されたが、6、7月が極めて少なかったこともあり平年、5年を下回った。また、秋季シラス漁(9～12月)は平年の65.8%、5年の431.8%と、6年のシラス漁獲量は平年と比べると春季を除き、不振であったが、8月下旬、9月にシラスが好漁であったなど、長期低迷状態であった秋シラスにやや回復の兆しがみられた。

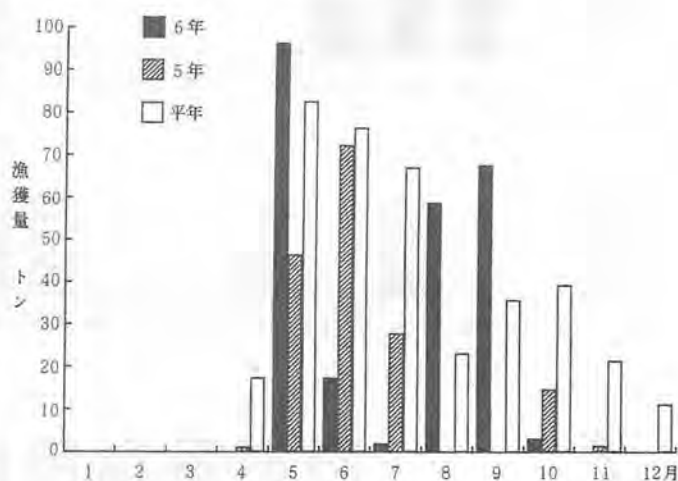


図12 シラスの月別漁獲量 (南部標本漁協)

6、7月のシラスの不振は、大阪湾における5、6月のカタクチイワシの産卵量が極めて少なかったことに加えて、5月下旬から6月にかけて紀伊水道沖を黒潮の小蛇行が通過し、外海域からのシラスの補給環境が悪くなったことによる。一方、8、9月のシラスの好漁は、後述のとおり、8、9月の産卵量が非常に多かったことによるものと推察される。

4～6月までの旬別のシラスの混獲割合を図13に示した。平成6年も漁期初めからマシラスの混獲割合が低く、5年をさらに下回った。シラス漁獲量は5年と比べて増えているものの、マシラス資源は依然低水準で経過しているものと考えられる。

## 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14に示した。巾着網は調査期間中に5回視認されたが、10月18日に泉佐野沿岸域で3統を確認したほかは、いずれも湾奥部で操業していた。パッチ網は5月9日、10日調査時には湾南部域で多く確認されたが、6月初めにかけて徐々に湾奥部での操業統数が多くなっていく傾向がみられた。その後は操業統数は減少したが、湾中央部で操業している船が多かった。シラスが

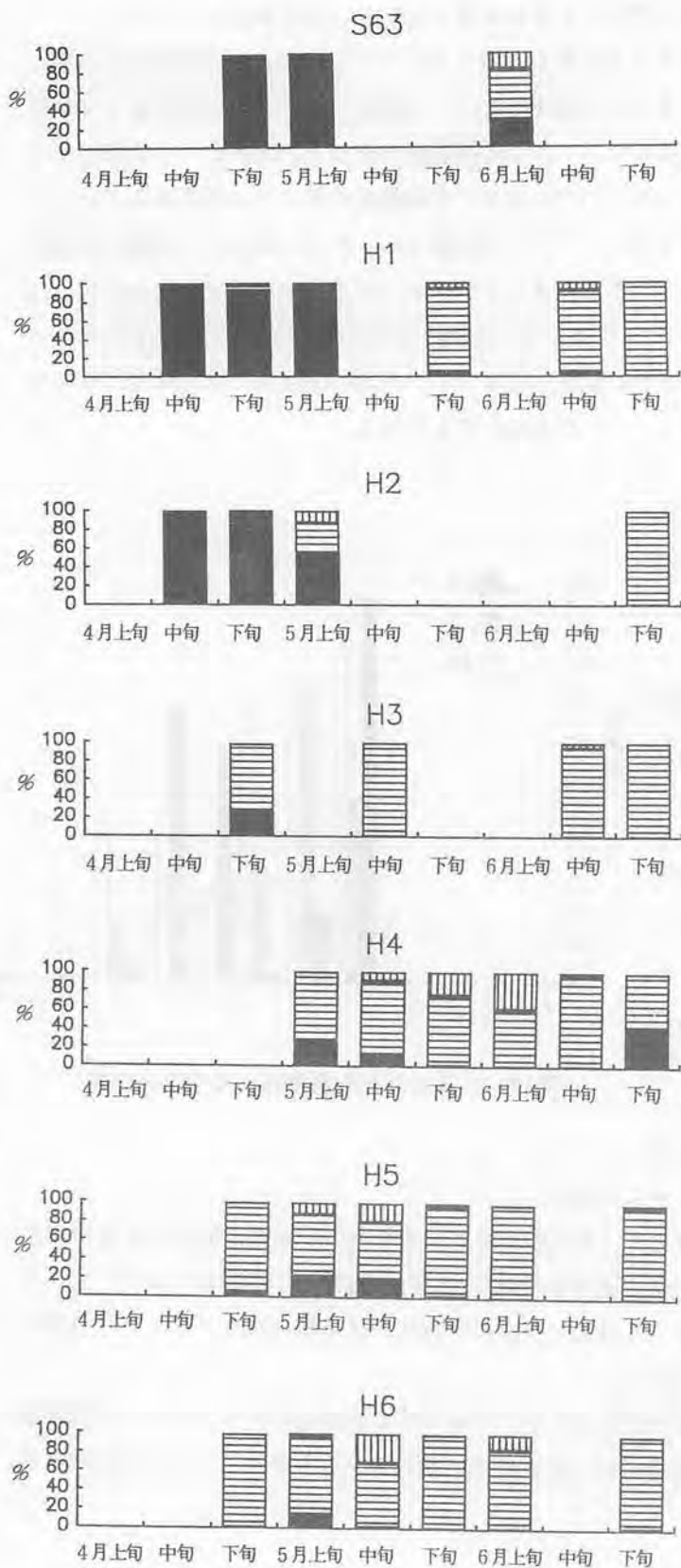


図13 旬別のシラス3種の混獲割合

縦縞模様：ウルメシラス  
 横縞模様：カタクチシラス  
 黒塗り：マンシラス

多獲された8月下旬～9月には湾南部から北部にかけての広い海域でパッチ網漁船が確認されたが、10月以降は徐々に漁場の中心は南部に移る傾向がみられた。

### 3. 卵稚仔調査

#### 1) マイワシ

平成6年はマイワシの卵が6、7月に5粒、仔魚が5～7月に12尾採集された。採集海域は大阪湾の北部域でいずれも同湾で産卵されたものと考えられるが、その量は極めて少ないものと推察される。

#### 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15に示した。平成元年以降増加傾向にあった卵は、4年には減少傾向を示し、5年になると罾ネット1曳網当たり0.89粒と調査を開始した昭和47年以降で最も少なくなった。しかし、6年には罾ネット1曳網当たり12.7粒と再び増加した。

月別のカタクチイワシ卵の採集数を図16に示した。卵の採集量は5、6月には5年並の低水準で推移したが、7月頃から増加傾向がみられ、8、9月に平年の2倍もの卵が出現したのが特徴的であった。

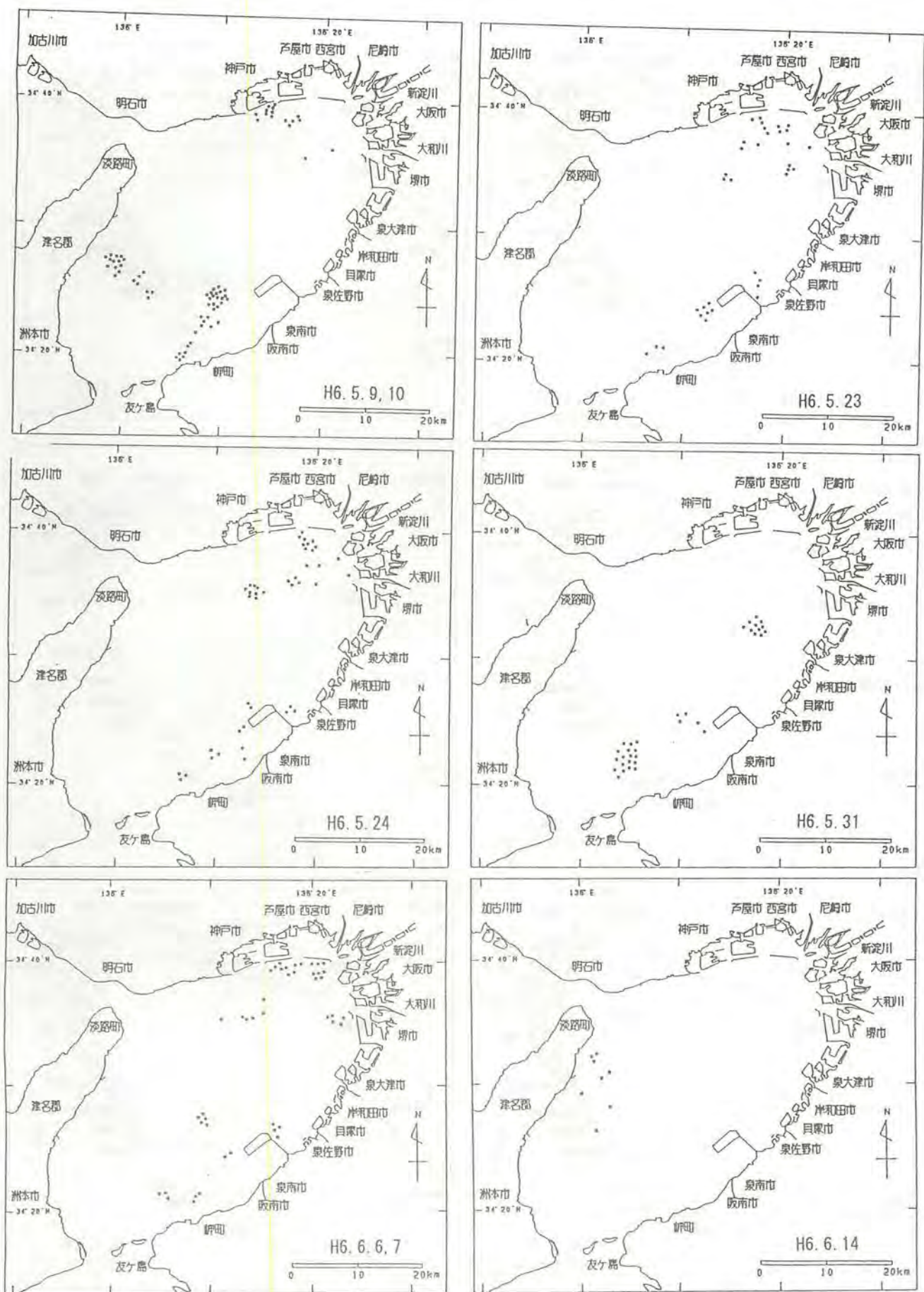


図14 巾着網、パッチ網の操業海域および統数  
 ○：巾着網、●：パッチ網 1点1統を表す。

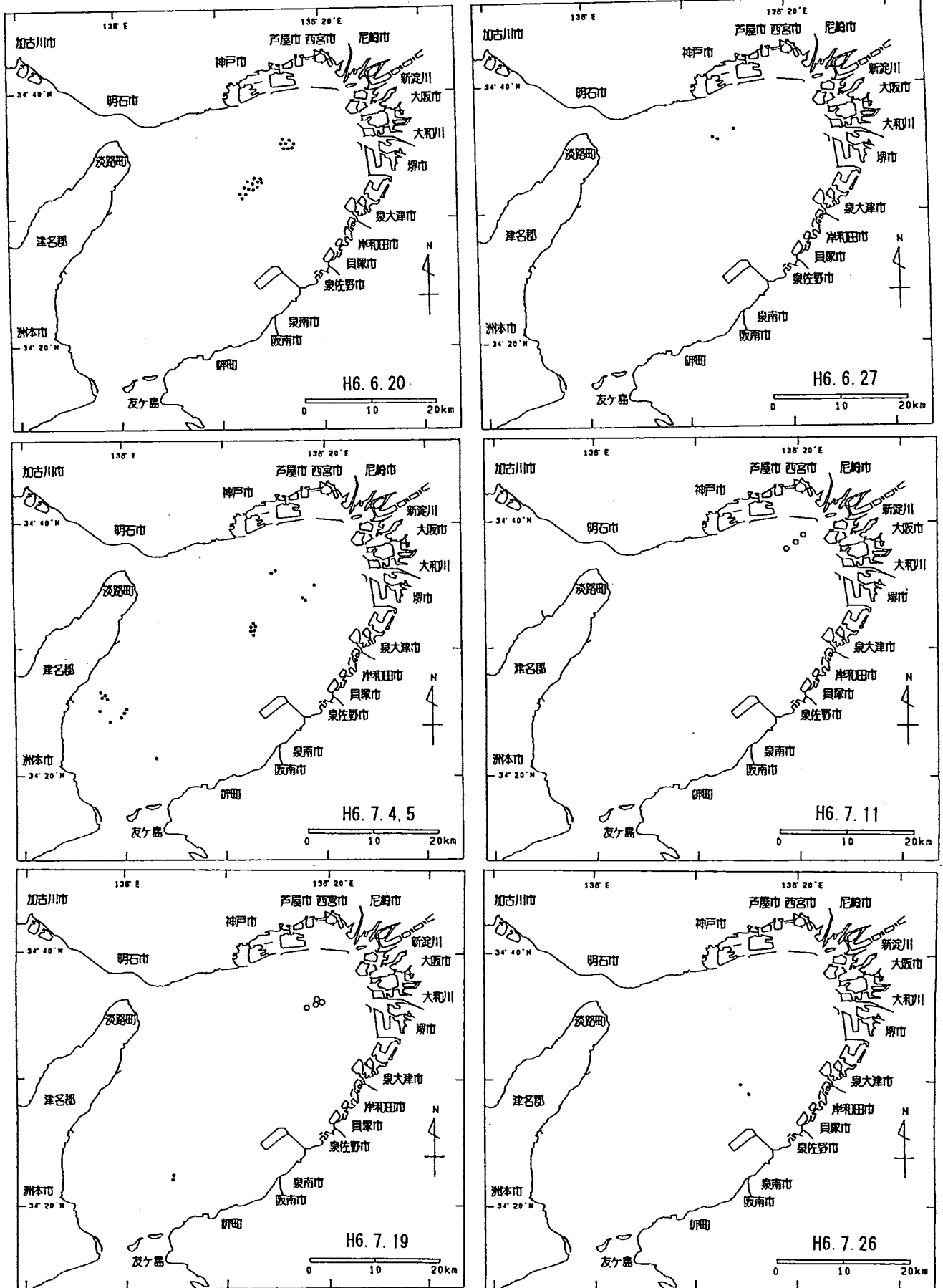


図14 巾着網、パッチ網の操業海域および統数（続き）  
 ○：巾着網、●：パッチ網 1点1統を表す。

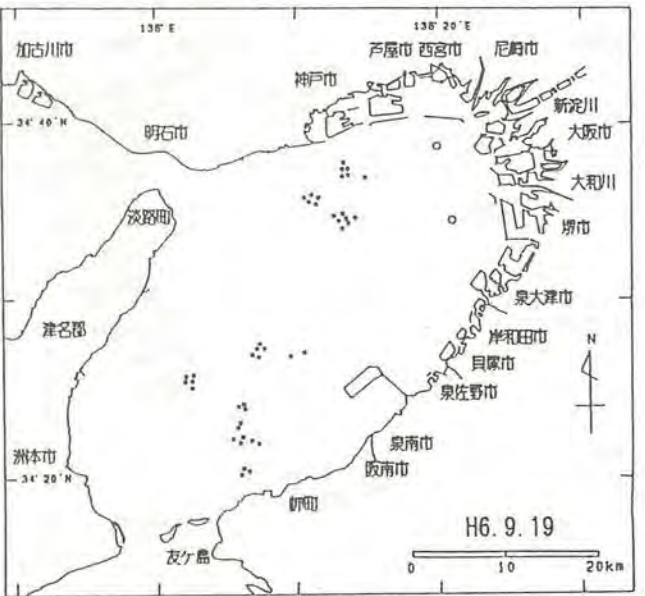
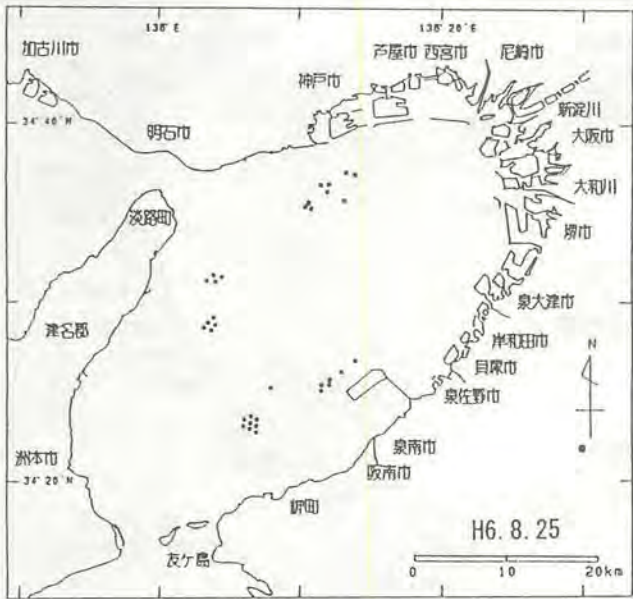


図14 巾着網、パッチ網の操業海域および統数（続き）  
○：巾着網、●：パッチ網 1点1統を表す。

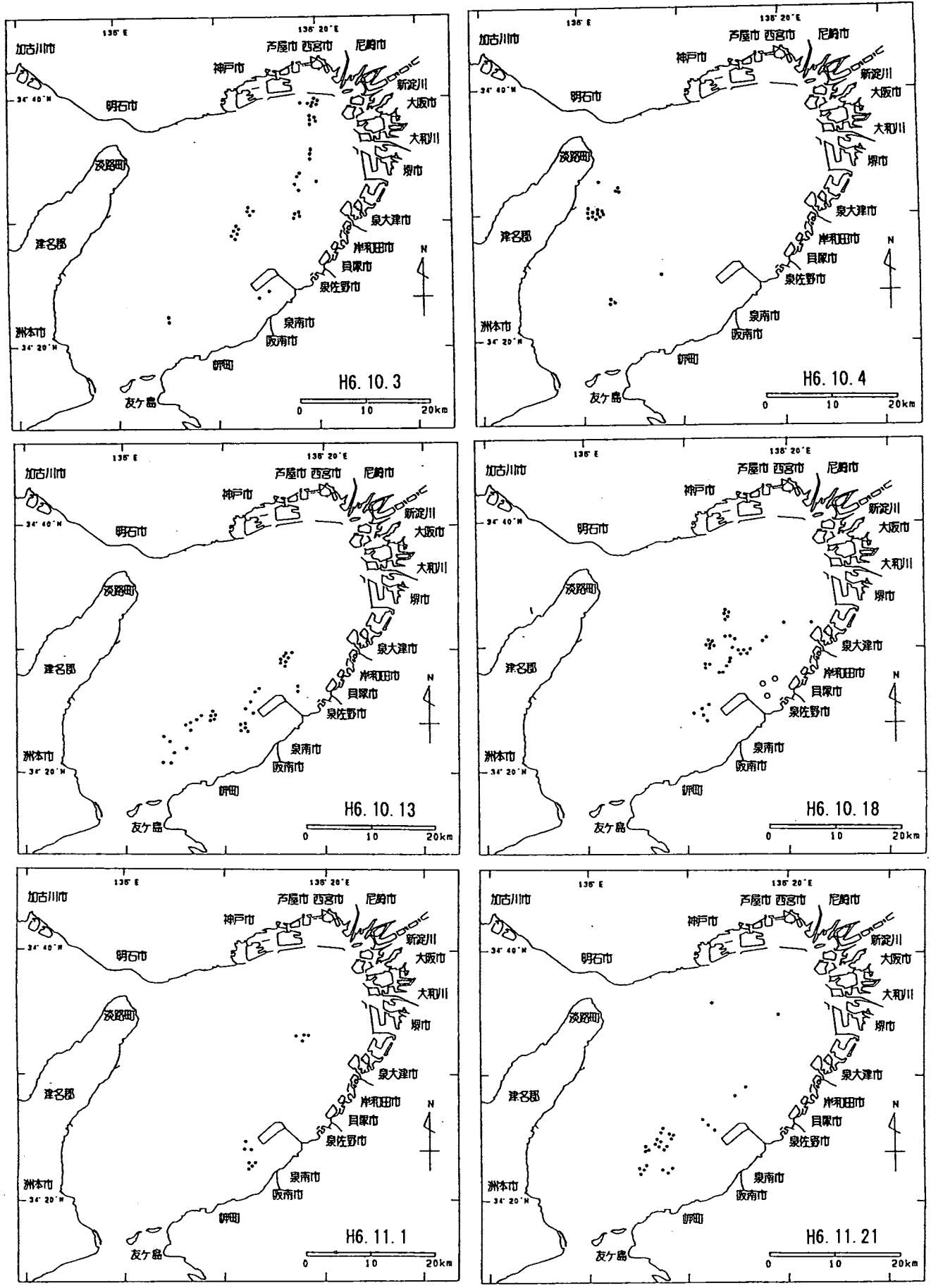


図14 巾着網、パッチ網の操業海域および統数 (続き)  
 ○：巾着網、●：パッチ網 1点1統を表す。

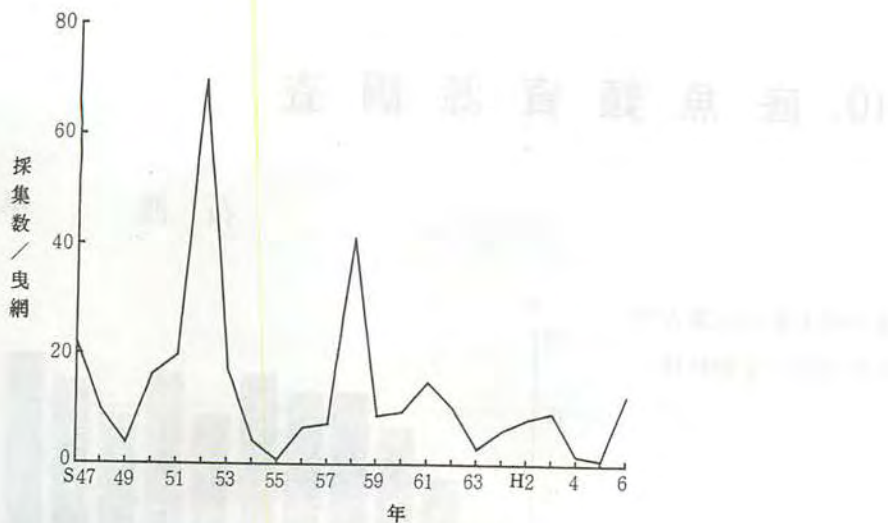


図15 カタクチイワシ卵採集数の経年変化 (特ネット)

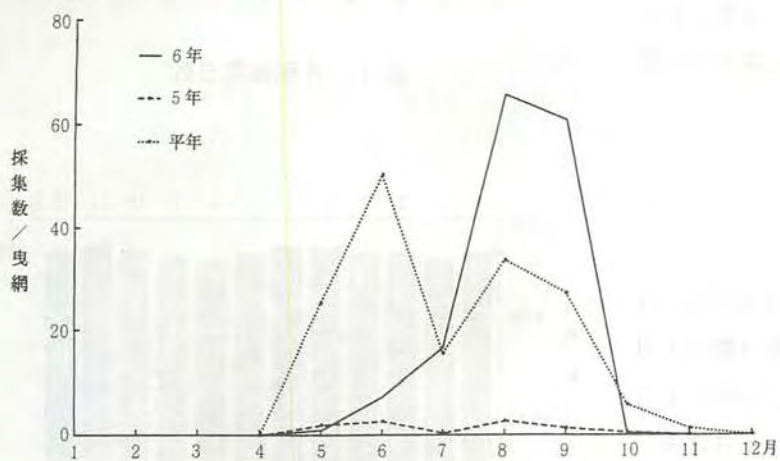


図16 カタクチイワシ卵の月別採集数 (特ネット)

# 10. 底魚類資源調査

石 渡 卓

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

中部地区S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げ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) 平成6年の操業状況について

2隻平均の年間の操業日数は175.0日で、月平均は14.6日であった。月毎の操業日数は1月に最も少なく、11月に最多となっている。1月に少ないのは荒天日の多いことと、正月休み、戎神社祭礼によるものである。出港時刻が6時30分と定められているので、操業開始時刻は7時前後に始まり、市場のセリの開始時刻が3時であるところから、操業の終了時刻は2時過ぎで、周年大きく変動していない。1日の操業時間は平均7時間10分で、平均23.8回の投網をしている(図1、2)。

年間の操業場所を図3に示す。グラフのバーの高さは緯度・経度1分の区域内の操業位置での操業日数の年間操業割合を示す。1日中同じ海域で操業することもあるが、漁況により大きく操業位置を移動する日も多く、その場合は移動区域(緯度・経度1分の区域)数で均等配分した。年間を通しては73区域で操業し、多く利用している海域は、空港島の北から北西域であり、最も多く利用している区域では、総操業回の10.7%を同じ区域で操業している。空港島の南

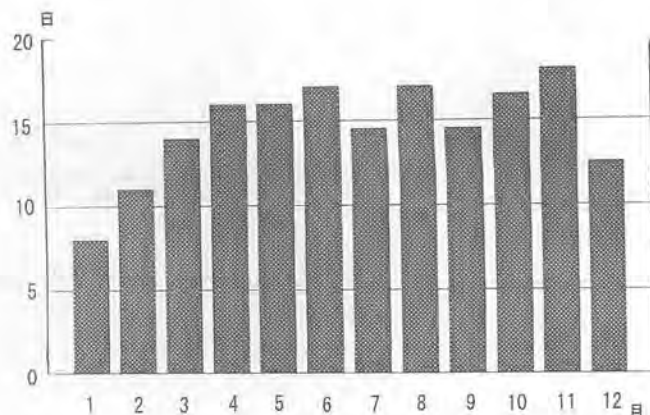


図1 月別操業日数

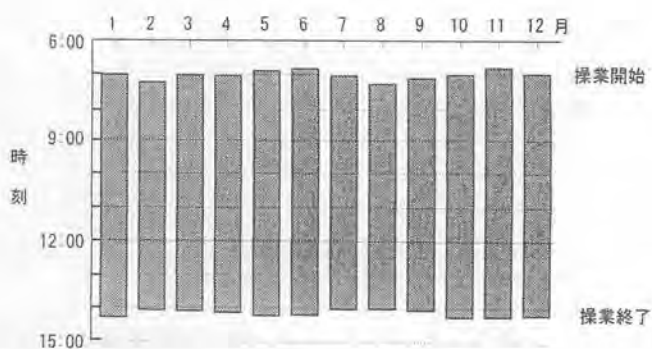


図2 月別操業時間



図3 操業海域(年合計割合)

側での操業は2月と8月に数日あったのみである。

## (2) 平成6年の魚種別漁獲状況について

ここでは主に昭和59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標本船の日誌結果について整理した。

主要種の月別単位漁獲量(種類別月別総漁獲量と月出漁日数から求めた1日当たりの漁獲量)の経年変化と月別変化を図4-1、2に示し、魚種別に平成6年の漁獲状況について述べる。

シャコは、平成2年から漁獲の低迷が依然として続いており、平成6年の春期は昭和58年から平成5年までの平均に比べはば半分で前年と同様漁獲は少なく、秋、冬期にも漁獲の回復はみられなかった。

マコガレイは、平成3年から続けている好漁にかげりが見えてきている。5～7月は好漁で上半期はほぼ前年並みの漁獲をあげたが、8月以降急激に漁獲が減少し、とくに9月には前年の21%にまで落ち込み、下半期では前年の55%にすぎず、周年では前年の72.8%に減少している。下半期の漁獲の主力となっている1歳魚の不漁は、今年の夏の猛暑による高水温と貧酸素水塊の広がりに対応しきれなかったのではないかとみられ、今後の資源の維持に不安を持たせた。

ヨシエビについては、平成3、4、5年と多獲されてきたが、漁獲の少ない上半期に前年の2倍近くが漁獲されたが、前年多獲された夏期における漁獲が少なく、7～9月には前年の30%程度に激減し、周年でみると前年の59.6%に減少した。夏期の不漁は前年の冷夏による産卵の遅れに伴う発生量の減少の影響とみられる。

イヌノシタは、春から初夏が不漁で上半期は前半の2/3の漁獲にすぎず、8月以降に漁獲が上向き、下半期には前年の140%の漁獲となったものの周年では前年を下回り、対前年比は93%にとどまった。

小エビ類は、前年発生群を漁獲する8月までは前年の漁獲を下回っていたが、当年発生群を漁獲の主力とする9月以降好漁となり、10月には対前年比360%となり、周年では前年の140%と過去12年間では最高の漁獲となった。

ガザミは、前年発生群を漁獲する7～8月の漁獲が少なく、秋以降も漁況は回復しないまま前年の57%にとどまり、漁獲は下降傾向にある。

クルマエビは、例年多獲される夏期に漁獲が非常に少なく、例年漁獲の減少する11月に漁獲の増大がみられ、例年と異なった漁況を示した。多獲期の夏期の漁獲が低調であったことから前年と同様に不漁に終わった。

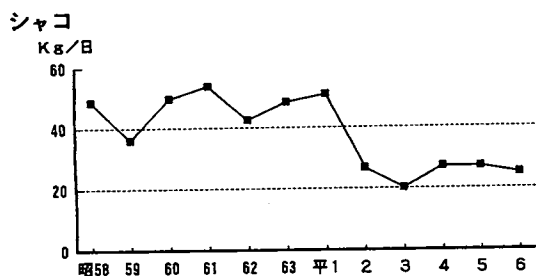
テナガダコは、平成2年以来不漁が続いてきたが、5月から漁獲が増加し始め、6月には前年の460%の漁獲となり、周年でも前年の315%と豊漁となった。一方、マダコは、前年は大漁であったが、盛漁期の8月の漁獲が前年の1/5にすぎず、周年では前年の37%に減少した。

ネズポ類は、マダコと月ごとの漁獲パターンは全く異なるが、漁獲の経年変化はマダコによく似た傾向を示している。豊漁であった前年は上半期から好漁であったが、今年は4月に僅かに漁獲はみられたものの、1月から全般に不漁で、8月以降はほとんど漁獲が無く、周年で前年の27%の漁獲にとどまり、大きく減少した。

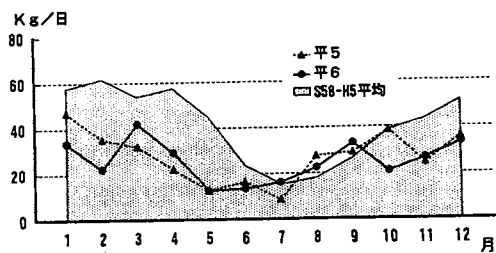
メイタガレイは、春から夏期に前年発生群の小メイタの漁獲が僅かにみられたが、秋期以降それに続く漁が無く、不漁が続いている。

今年の漁況は、前年(平成5年)の冷夏の影響を大きく受け、前年の夏期に産卵、発生したものを漁獲の主力とするヨシエビ、クルマエビ、ガザミ等の産卵や成長の遅れが、漁獲の減少を招いたものとみられる。今年の夏期の少雨と猛暑による高水温、貧酸素水塊の発達にはマコガレイの秋期以降の漁獲の減少、小エビ類の秋期の漁獲の増加等に影響を与えたほか、そのほかの底魚の発生、生残、分散などに影響を与えてい

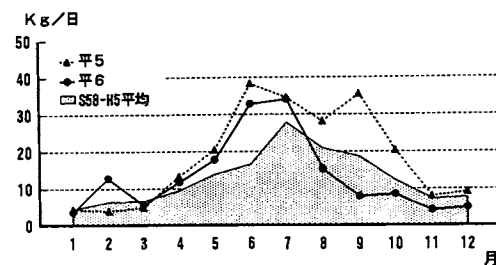
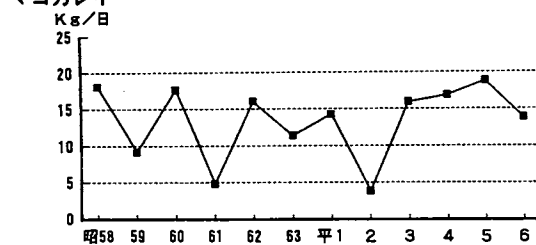
年別日平均漁獲量



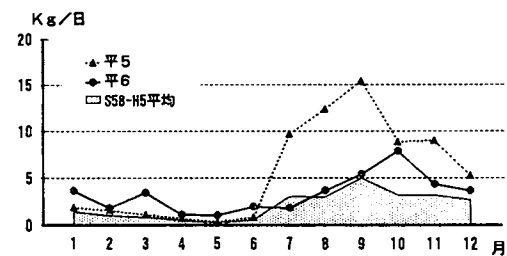
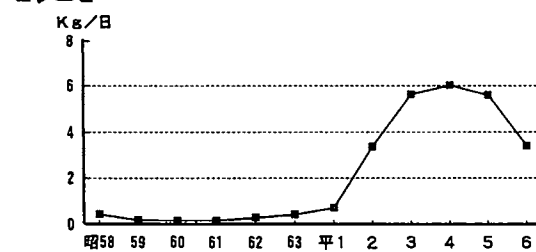
月別日平均漁獲量



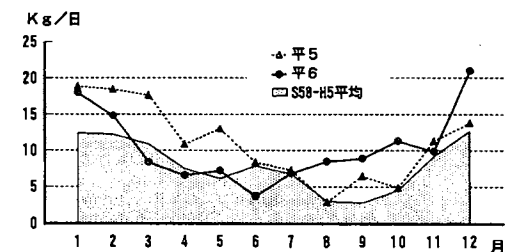
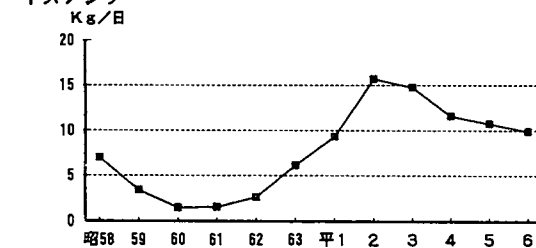
マコガレイ



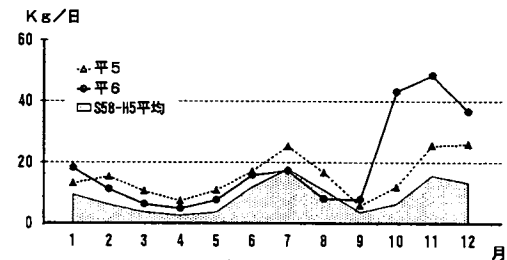
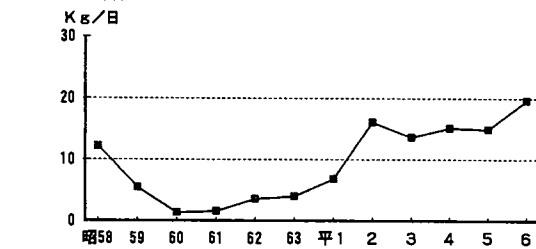
ヨシエビ



イヌノシタ



小エビ類



ガザミ

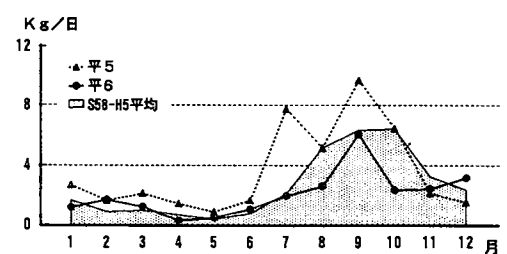
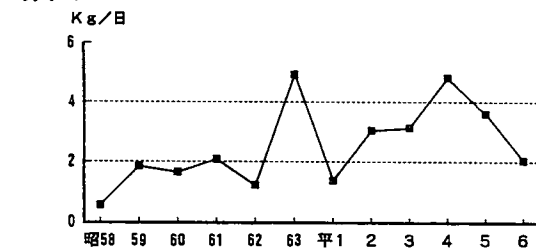


図4-1 主要魚種の漁獲量変化  
中部地区石桁網標本船(1日あたりの漁獲量)

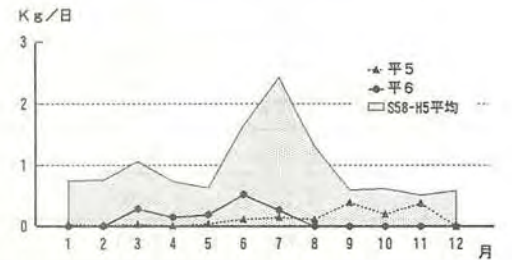
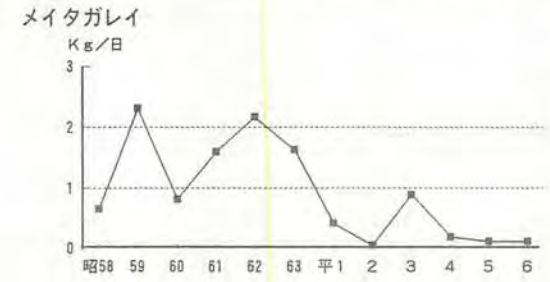
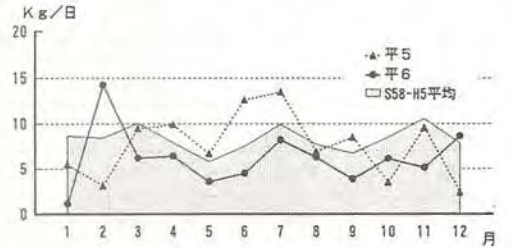
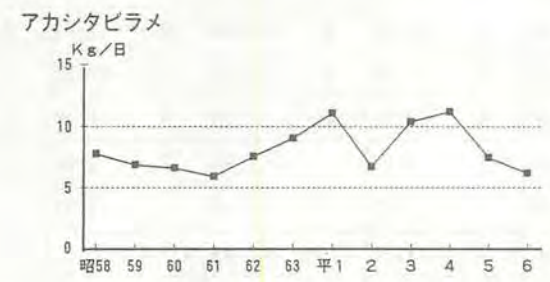
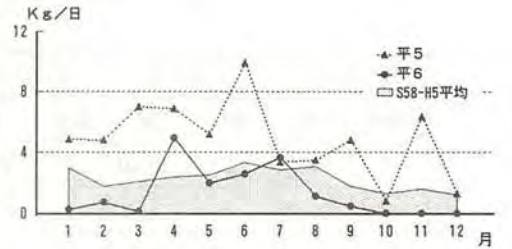
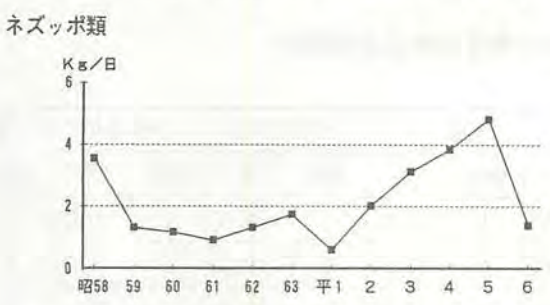
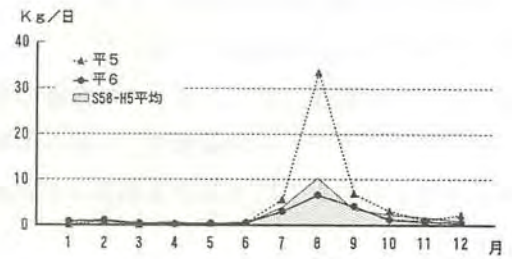
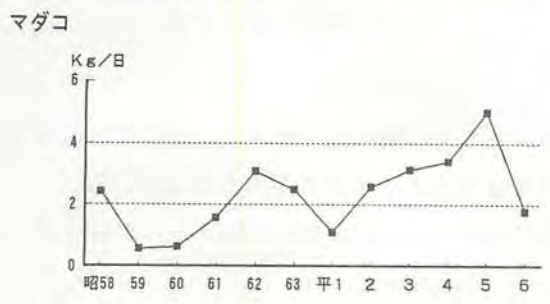
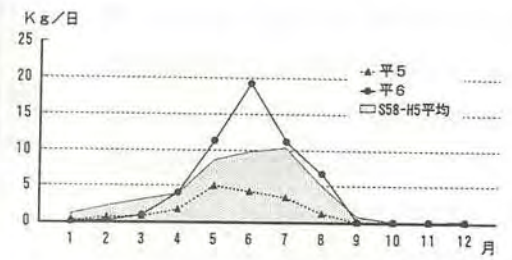
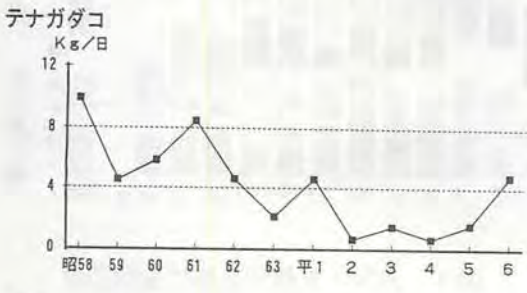
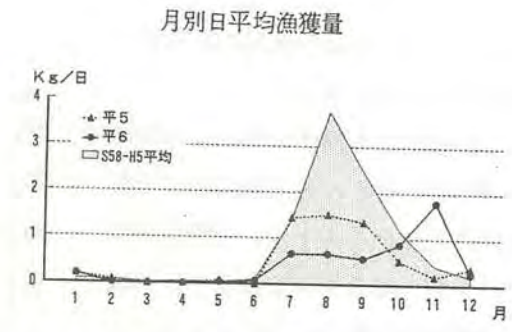
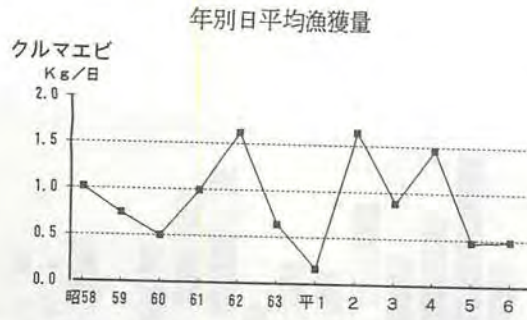


図4-2 主要魚種の漁獲量変化  
中部地区石桁網標本船(1日あたりの漁獲量)

るものとみられ、今後の漁況の動向に十分注意を払う必要がある。

また、標本船の水揚げ伝票から年間の総水揚げ金額に対する魚種別水揚げ金額の割合の経年変化を表1に、月別魚種別の水揚げ金額の割合を図5に示す。平成6年では水揚げ金額の1位はシャコで、漁獲量は近年低水準ではあるものの、特に春期の高い単価の維持により水揚げ金額の20.9%をこれで占めている。マコガレイ、ヨシエビが総水揚げ金額の15.2%でこれに次いでおり、4位のイヌノシタは水揚げ金額に占める割合が下がりつつあり、逆に小エビ類の割合が増加してきている。月別には、出漁日数の少ない1

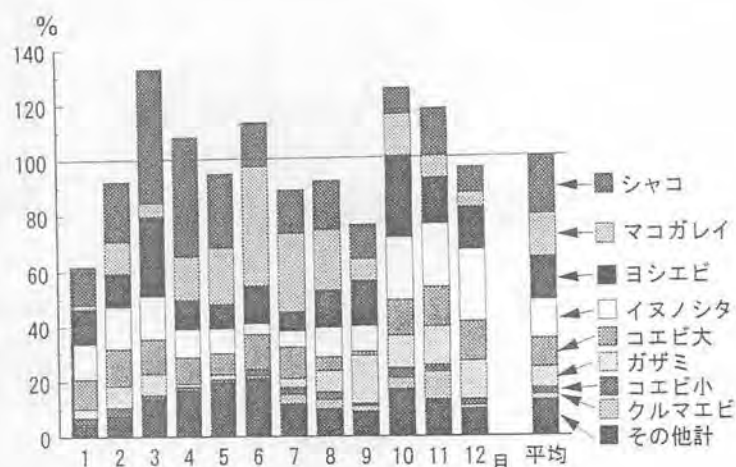


図5 月別・魚種別水揚げ金額割合 (月平均額を100とする)

月が最も水揚げ金額は少なく、シャコの漁獲の多かった3月が最も高くなった。今年は8・9月のマコガレイ、ヨシエビ、ガザミの漁獲減が、年間の水揚げ金額を大きく下げる要因となっている。

平成元年の1日当たりの水揚げ金額および漁獲量を100としたときの昭和59年からの各年の1日当たり

表1 石桁網標本船の魚種別水揚げ金額割合

年	平成1年		平成2年		平成3年		平成4年		平成5年		平成6年		平均	
	順位	%	順位	%	順位	%	順位	%	順位	%	順位	%	順位	%
シャコ	1	27.29	2	16.01	4	11.65	1	18.41	1	19.77	1	20.90	1	19.01
マコガレイ	2	21.49	6	8.40	1	21.09	4	13.84	3	15.03	2	15.24	3	15.84
ヨシエビ	6	4.15	5	9.21	3	12.66	3	14.96	2	16.34	2	15.24	4	12.09
イヌノシタ	3	14.33	1	26.52	2	19.78	2	16.66	4	14.36	4	13.74	2	17.58
小エビ類	4	8.28	3	11.13	5	10.15	6	8.74	5	11.84	5	12.70	5	10.47
ガザミ	5	6.64	4	10.49	6	8.76	5	10.57	6	7.75	6	7.49	6	8.62
クルマエビ		1.21	7	6.68	7	3.05	7	4.67		1.80	7	2.07	7	3.25
ネズッポ類		1.17		1.12		1.80		3.93	7	3.82		1.72		2.26
マダコ		1.43		1.95		1.61		1.71		1.43		1.35		1.57
アカシタビラメ		1.53		1.04		1.16		1.26		1.75		1.30		1.34
イシガニ		1.80		0.87		1.30		0.97		1.01		1.04		1.16
マアナゴ		1.62		1.31		0.82		0.46		0.85		0.11		0.86
テナガダコ	7	2.77		0.29		0.90		0.34		0.66		2.01		1.18
メイタガレイ		1.24		0.17		0.94		0.42		0.28		0.20		0.54
アイナメ		1.10		0.63		0.58		0.27		0.17		0.31		0.50
ハゼ類		0.64		0.51		0.53		0.48		0.33		0.00		0.42
クロダイ		0.21		0.22		0.34		0.48		0.47		0.52		0.37
その他		3.10		3.45		2.88		1.83		2.34		4.06		2.96

の水揚げ金額および漁獲量を図6に、平成元年の1日当たりの月平均水揚げ金額を100としたときの平成元年からの各月の水揚げ金額を図7に示す。漁獲量は昭和59年から現在まで大きく変動していないが、水揚げ金額は平成4年まで増加傾向を示し、平成5年から減少に転じ、今年は前年をさらに大きく下回り大幅に減収している。特に、例年水揚げ金額の増加する7～9月にかけての減少の影響は大きく、前年の1/2にすぎず、それ以降も回復がみられていない。これは前述のマコガレイ、ヨシエビ、ガザミ等主要魚種の不漁が大きく影響している。

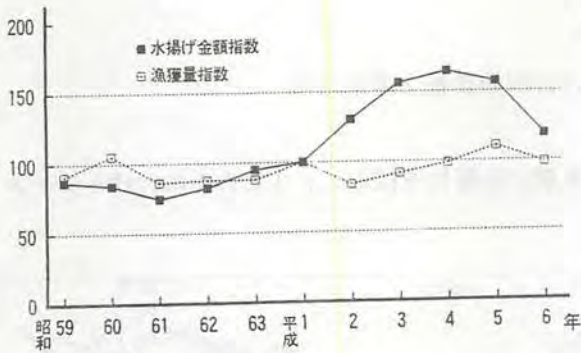


図6 1日当たりの水揚げ金額および漁獲量指数  
(平成元年を100とする)

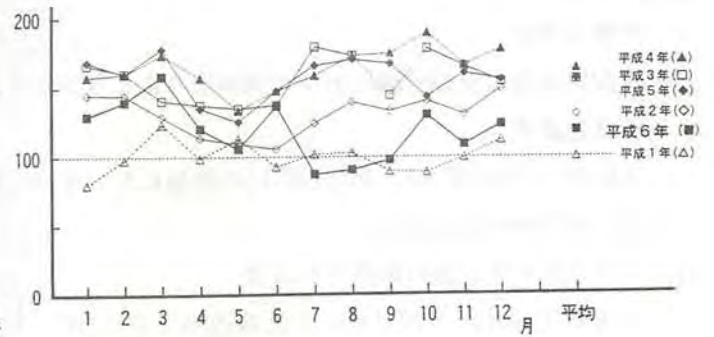


図7 月別水揚げ金額指数  
(平成元年平均を100とする)

# 11. 資源管理型漁海況予測技術開発試験

辻野 耕實・山本 圭吾

この事業は従来から行ってきたシラスの漁況予測をより精度の高いものにするため、本年度より水産庁の補助を受け、和歌山県、徳島県と共同で実施しているものである。

## 調査方法

### 1. 漁獲量調査

大阪府南部の淡輪漁協において聞き取りによりシラスの月別漁獲量を調査した。

### 2. 混獲物調査

大阪府の中部(春木)、南部(深日)の漁協においてパッチ網の漁獲物を採取し、主に春季におけるシラス3種の混獲率を調査した。

### 3. カタクチイワシ卵の鉛直分布調査

平成6年8月16、17日に、大阪湾内の7定点(図1)において水深別にカタクチイワシの卵、仔魚を採集した。調査にはMTDネット(口径56cm、長さ200cmの円筒円錐型のネット、目合い0.35mm)を用い、船速約2ノットで各層とも同時に(水深の深い定点は2回に分けて)7分間曳網した。なお、調査は昼間に行い、定点での水深、曳網層を表1に示した。

### 4. 漁場調査

毎月2～3回、調査船により大阪湾でのパッチ網の漁場および操業統数を調査した。

### 5. 漁況予測モデルの検討

6、7年度に秋季シラス漁について、漁獲量、卵の出現、環境等から漁況の予測モデルの検討を行う。

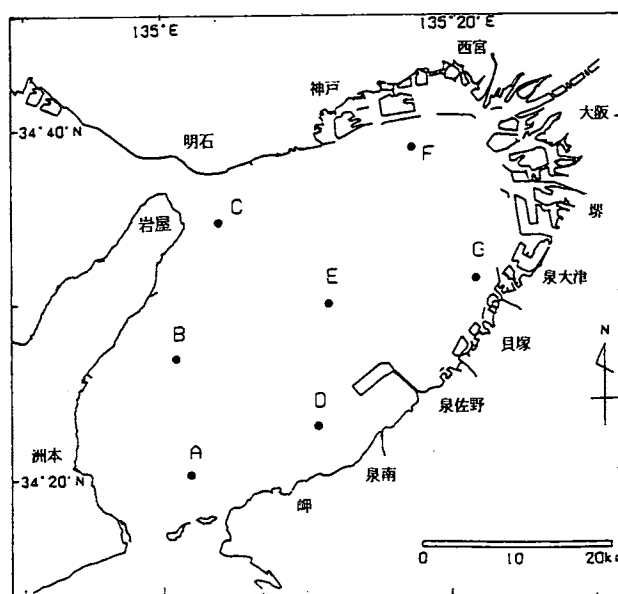


図1 カタクチイワシ卵、仔魚の鉛直分布調査定点

## 調査結果

漁獲量調査、混獲物調査、漁場調査の結果の詳細については「9. 浮魚類資源調査」に示したので、ここではこれらの結果の概略とカタクチイワシ卵、仔魚の鉛直分布調査について記述する。

なお、漁況予測モデルについては、6年度に重回帰分析等により秋シラスの漁獲量を予測したが、その結果については7年度にまとめて報告する。

### 1. 漁獲量調査

平成6年の淡輪漁協におけるシラス漁獲量は247.1

表1 調査定点の水深と曳網層

定 点	A	B	C	D	E	F	G
水 深 m	39	52	56	15	27	16	13
曳網層 m	0	0	0	0	0	0	0
	5	5	5	5	5	5	5
	10	10	10	10	10	10	10
	20	20	20		20	13	
	30	30	30				
		45	45				

トンで、平年の65.6%、5年の149.6%と、不漁であった前年を上回ったものの、平年を下回り依然低調であった。これを季節別にみると、6年は不漁であった5年を春、秋季シラスでは上回ったが、平年とは春季を除き不振であった。

## 2. 混獲物調査

6年も春季におけるマシラスの混獲割合が低く、平成3年頃からみられているマシラスの混獲割合の減少傾向がなお続いている。

## 3. カタクチイワシ卵、仔魚の鉛直分布調査

鉛直分布調査により得られたカタクチイワシ卵、仔魚の定点別、水深別個体数を付表6、7に、卵の定点別、水深別、発生段階別の採集数を付表8に、仔魚の水深別、定点別、全長階級別の個体数を付表9にそれぞれ示した。また、結果の概要を以下に示した。

### (1) カタクチイワシ卵、仔魚の水深別個体数割合

大阪湾におけるカタクチイワシ卵、仔魚の水深別の単位ろ水量当たりの個体数割合を図2に、同じく定点別、水深別の個体数割合を図3、4にそれぞれ示した。図から卵は5m層に最も多く分布し、次いで0m層に多い。10m以深には非常に少なく、カタクチイワシ卵は5mを中心に、表層付近に多く分布することが判った。一方、仔魚は卵と異なり、30m層ではやや少ないものの、各層ともに平均的に分布していた。

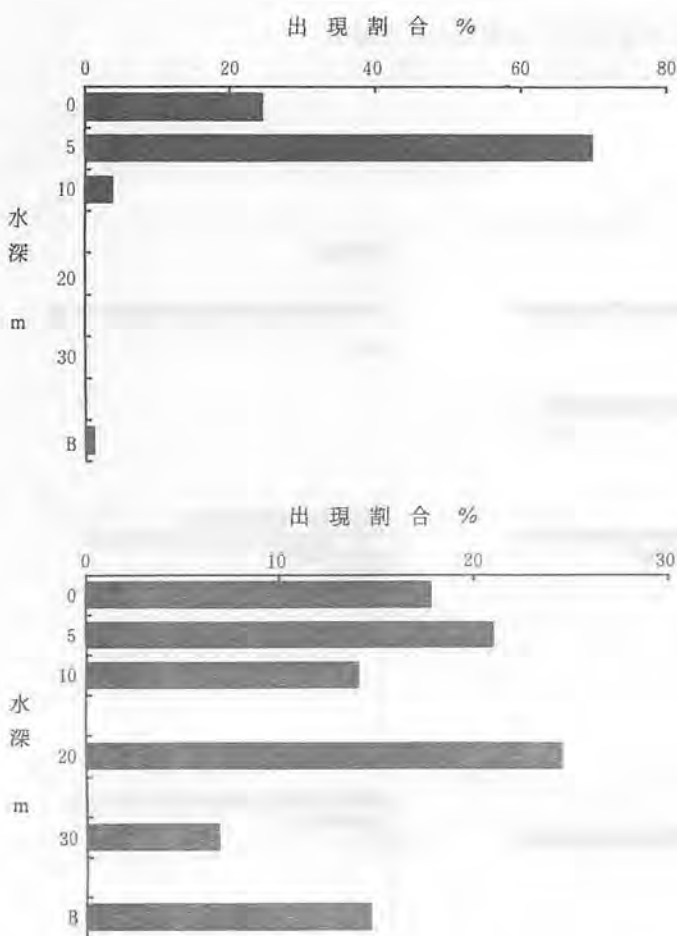


図2 カタクチイワシ卵、仔魚の水深別出現割合  
上図：卵、下図：仔魚

次に定点別に分布の傾向をみると、卵は個体数の極めて少ない定点A、Eを除けば、明石海峡周辺域や湾奥部(定点C、F)では各層ともに比較的平均して出現し、大阪府沿岸域で出現数も多い定点DやGでは特定の層に集中して分布していた。また仔魚では湾南部～西部域(定点A、B、C)では20m層付近で多く、湾の中央部(定点E)では5～10m層に、湾奥部(定点F)や大阪府北部沿岸域(定点G)では表層付近にも多く出現し、河川水の影響の強い海域ほど表層付近に多く分布する傾向がみられた。

### (2) カタクチイワシ卵の発生段階<sup>1)</sup>による鉛直的な分布

付表8のとおり、発生段階に分離できた魚卵(4,971粒、調査個体が5,075粒で内104粒が不明)のうちBc、Ca段階のものが全体の99.5%と、同じような発生段階の卵が採集量の大部分を占めたため、発生段階別の鉛直分布について考察できなかった。9年度には6月頃に再び同調査を予定しているの、そちらに期待したい。

### (3) カタクチシラス仔魚の全長別の鉛直分布

採集された仔魚を水深別に集計し、その体

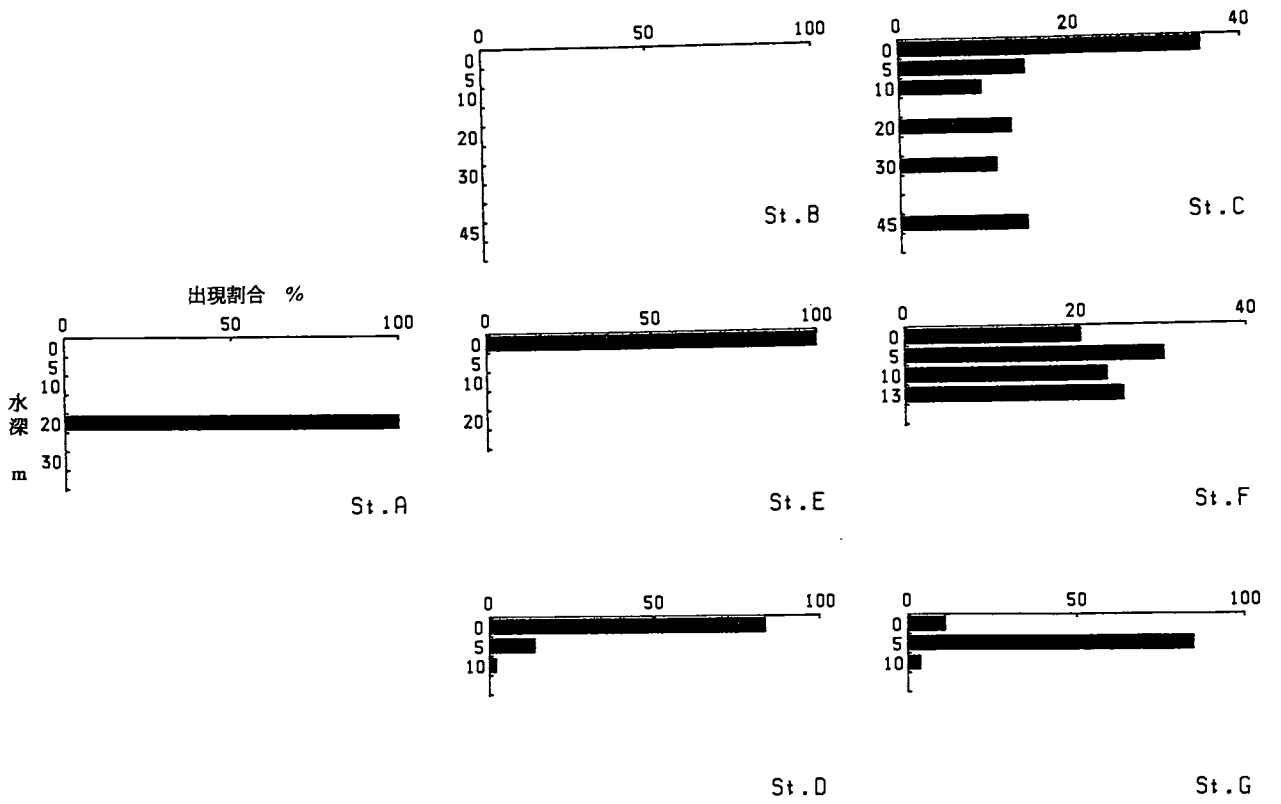


図3 カタクチイワシ卵の定点別、水深別の出現割合  
(図中の定点は実際の定点位置と対応するように配置している)

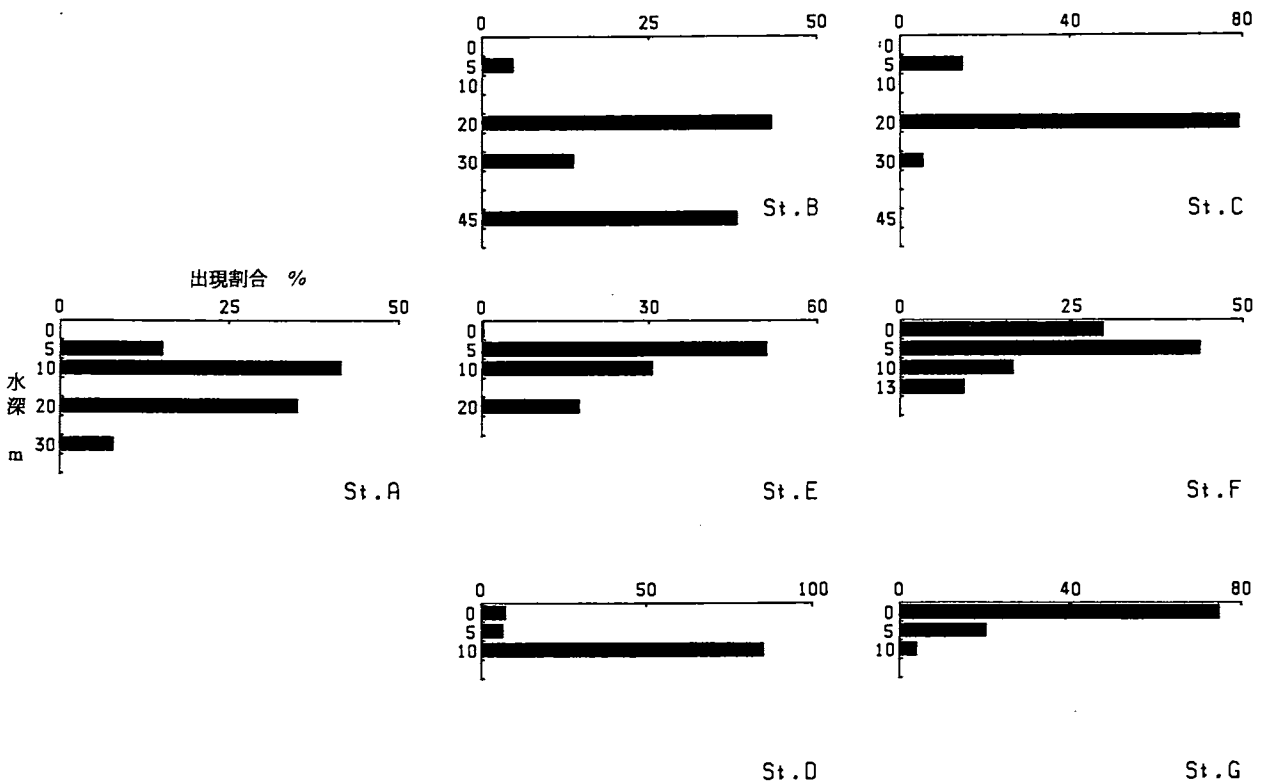


図4 カタクチイワシ仔魚の定点別、水深別出現割合  
(図中の定点は実際の定点位置と対応するように配置している)

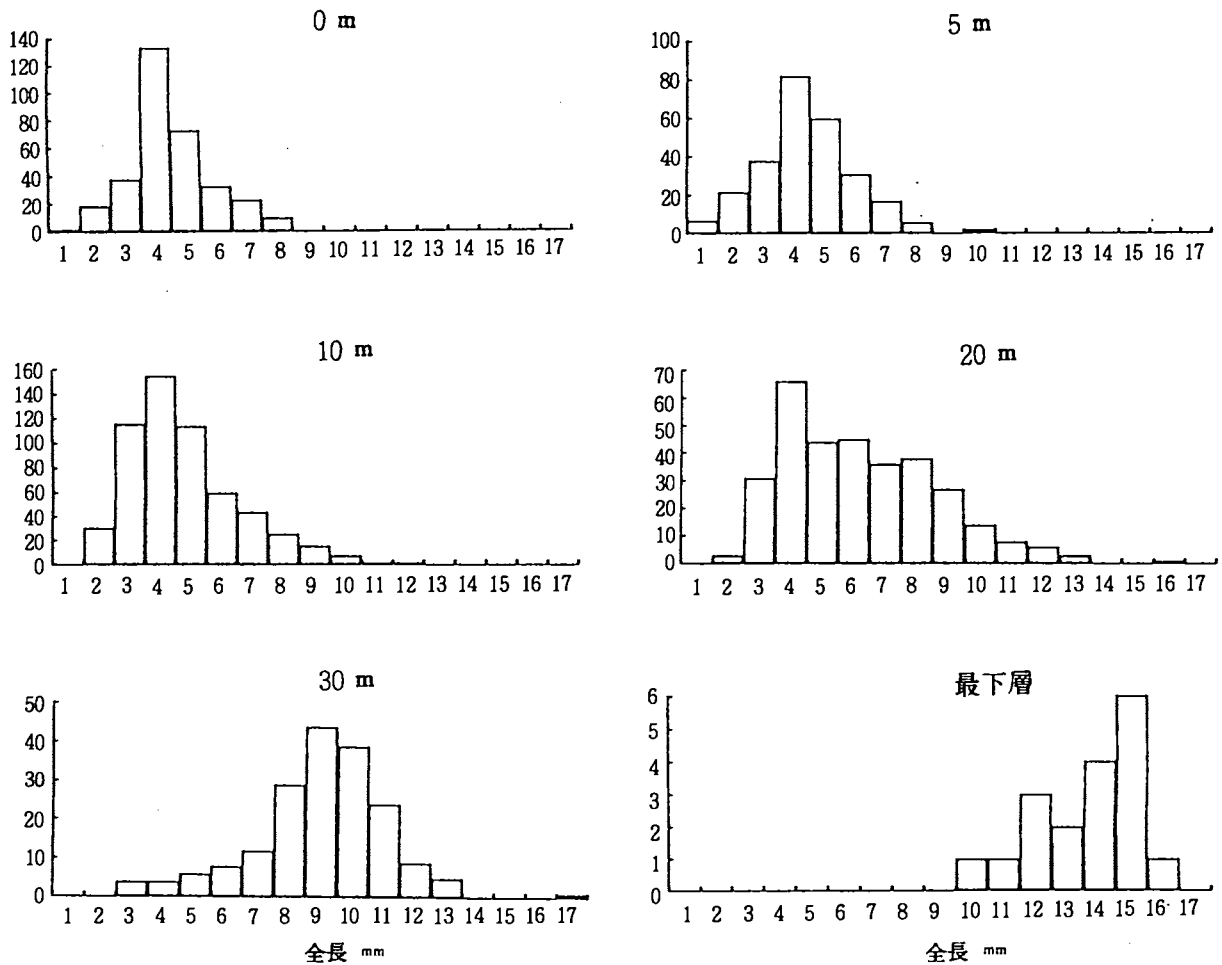


図5 カタクチイワシ仔魚の水深別全長組成

長組成を図5に示した。これを見ると0～10m層まではヒストグラムにほとんど変化はみられないが、20m層になると大きな個体の割合が徐々に増加し始め、30m層ではさらにその傾向が顕著となる。最下層では10mmを超える大型個体のみが出現しており、この図からは成長に伴い深所に移行していく様子が読みとられるが、カタクチイワシ卵、仔魚の多くは20m以浅の海域に出現していること、仔魚のネットからの逃避の問題をも含めて、もう少し詳しく検討したい。

#### 4. 漁場調査

パッチ網は漁期初めの5月9、10日調査時には湾南部域で多く確認されたが、その後6月初めにかけて徐々に湾奥部での操業統数が多くなっていく、すなわち主漁場が北部に移行していく傾向がみられた。また、シラスが多獲された8月下旬～9月には湾南部から北部にかけての広い海域でパッチ網漁船が確認されたが、10月以降は春季とは逆に徐々に漁場の中心が南部に移る傾向がみられた。

#### 参考文献

- 1) 中井甚二郎(1952)：鯧類卵、仔魚発生期別名称。鯧資源調査担当者会議資料。東海区水産研究所。

## 12. 資源管理型漁業推進総合対策事業

この事業は重要資源の管理方策を検討し漁業者による管理推進体制を確立するために、水産庁の補助を受けて実施しているもので瀬戸内海東部6府県が共同で行う広域回遊資源調査と各府県が単独で行う地域重要資源調査からなる。広域回遊資源は、昭和63～平成4年度に実施した第1期事業においてカレイ類を対象とした天然資源調査とマダイを対象にした栽培資源調査を行ったが、5年度から始まった第2期事業では天然資源調査対象種としてイカナゴを取り上げ兵庫県と共同で調査を行っている。マダイについては栽培資源放流管理手法開発調査として第1期に継続する調査を6府県共同で実施している。また地域重要資源調査ではこれまでガザミとアナゴの管理方策を検討したが、今年度から、あらたに小型底びき網漁業のシャコを対象に調査を開始した。

### I 広域回遊資源・天然資源調査(イカナゴ)

日下部 敬之

#### 目 的

大阪府および瀬戸内海東区における重要魚種であるイカナゴの資源を管理し、翌年以降の親魚量を確保しながら最大限の利益を上げるような操業方法を行うことを目指して、平成5年度から兵庫県と共同で、大阪湾、播磨灘、紀伊水道における機船船びき網漁業のイカナゴを対象に第2期の広域回遊資源・天然資源調査を開始した。調査の目的は当海域のイカナゴ資源と漁業に適合した管理モデルを作成すること、およびそのモデルを用いた操業シミュレーションに必要なパラメータを収集することである。

#### 調査内容

本年度の調査内容を表1に一覧にして示す。

表1 平成6年度天然資源調査の概要(イカナゴ)

調査項目	調査の目的	調査手法、規模等
組合別漁獲実態調査	漁獲努力量、漁獲量の旬別、日別値の把握	調査組合数10組合
標本船操業日誌調査	当業船の漁獲実態、操業海域等の把握	機船船びき網6統
生物調査	成長式、自然死亡係数等の生物特性値の把握	稚仔分布調査(3回)など
既往知見調査	既往知見の収集と、当海域でこれまでに得られているデータの整理、解析	既往知見と過去の調査データの整理
管理モデルの検討	イカナゴ管理モデルの作成	当海域に適合した資源管理モデルの作成、テストランの実施

## 調査結果の概要

### a. 大阪府におけるイカナゴの漁獲状況

大阪府のイカナゴ漁獲量の経年変化を図1に示した。大阪府のイカナゴ漁は1978年頃から本格化し、その直後の1980年には現在までの最高値である7,706トンの漁獲量を記録した。その後1983年には急激に減少して528トンにまで落ち込んだが、1985年以降は比較的漁獲量変動が少なく、1,000～3,000トン程度の漁獲量で現在まで推移している。大阪府で漁獲対象となっているイカナゴはすべて当歳魚であるが、すべての地区が同じサイズのことを漁獲対象としているわけではなく、限られたサイズのものしか漁獲しない地区(仮りに「太く短く型」と呼ぶ)と、幅広いサイズのことを漁獲対象としている地区(仮りに「細く長く型」と呼ぶ)とに区別することができる。表2に両タイプの相違点を列挙し、図2にはそれぞれのタイプの漁期中の単価の推移の例を示した。このように漁獲傾向が2つのタイプに分かれる理由は、時期による漁場の移動、餌料用イカナゴの販路の有無など複数の条件によると考えられ、北、中部の組合の多くは「細く長く型」に、南部の組合は「太く短く型」に分類できる。なお、兵庫県においては紀伊水道に面した地区が「太く短く型」の典型で、播磨灘に面した地区が「細く長く型」の典型である。イカナゴの漁業管理を行う場合には、この2タイプの漁業実態の違いを把握し、管理を行った場合の両者の利害得失を十分に考慮することが重要である。

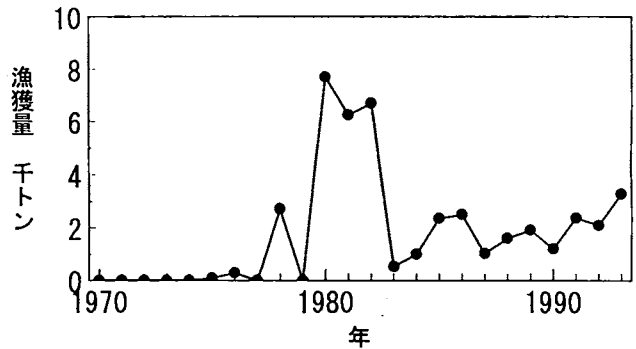


図1 大阪府のイカナゴ漁獲量経年変化 (農林統計による)

表2 イカナゴ船びき網漁業のタイプ分け

太く短く型	細く長く型
漁期短い(漁獲物のサイズ幅が狭い)	漁期長い(漁獲物のサイズ幅が広い)
乾製品あるいは釜揚げ用のみ	乾製品、釜揚げ用のほか煮用、養殖餌料用にも獲る
日数経過による単価の低下が急激	日数経過による単価の低下がゆるやか
水揚げ量と単価は相関見られない	水揚げ量と単価は負の相関(兵庫県の大きな組合のみ)

### b. 大阪湾、播磨灘、紀伊水道のイカナゴ初期資源量の予測

今回の事業の対象とした海域のイカナゴは、その大部分が播磨灘の産卵場で生まれたもので、大まかにみればひとまとまりの資源であると考えられる。資源と漁業の管理のためにはまずその年の初期資源尾数を予測しなければならないが、そのための「資源量予測モデル」を作成し、実際の初期資源尾数との対応を調べた。作業の手順は以下の通りである。

- i) 近年の初期資源尾数を推定する。方法としては海域の旬別漁獲重量、旬別漁獲努力量を求め、旬別漁獲重量はその年の成長式を用いて漁獲尾数に換算する。それらの値から、コホート解析を応用した計算方法によりその年の初期資源尾数を求める。

ii) 上記から得られた各年の初期資源尾数を従属変数 Y とし、Y の量の決定に影響を与えていると考えられるいくつかの要因  $X_1 \sim X_5$  を説明変数として、多変量解析によって Y を求める重回帰式を作る。

初期資源尾数を予測するための説明変数として採用したデータと、得られた重回帰式を以下に示す。

変 数

$X_1$  : 産卵量指数の対数(兵庫県立水産試験場の文鎮漕ぎ調査による、鹿ノ瀬海域での夏眠親魚の密度および年齢組成から、相対値として算出する)

$X_2$  : 1月中旬の平均西風成分(大阪水試の気象定置観測結果から、西風成分のみを抽出したもの。単位m/s)

$X_3$  : 1月中旬の水温の平年との差(産卵場に近い兵庫県立水産試験場の水温定置観測の結果による。単位℃)

$X_4$  : 2月上旬の大阪湾の採集調査における稚仔密度の対数(データの蓄積年数の長い兵庫県立水産試験場の調査結果を使用。全調査点の平均採集尾数の対数)

$X_5$  : 2月上旬の播磨灘の採集調査における稚仔密度の対数(同上)

Y : 大阪湾、播磨灘、紀伊水道を合わせた2月1日時点の資源尾数(単位百万尾)

重回帰式

$$Y = a_1 X_1 + a_2 X_2 + a_3 X_3 + a_4 X_4 + a_5 X_5 + b \quad \text{として}$$

$$a_1 = +8318.48$$

$$a_2 = +3229.14$$

$$a_3 = -2694.73$$

$$a_4 = +6592.71$$

$$a_5 = +6220.27$$

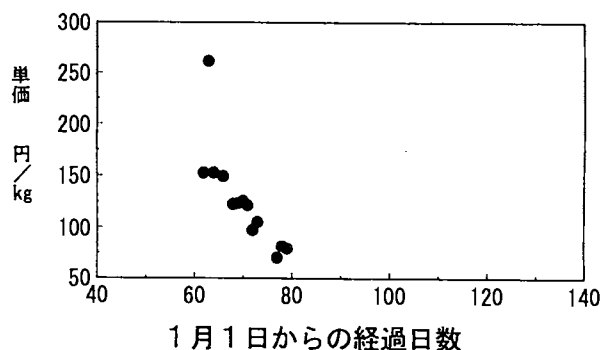
$$b = -30580.40$$

手順 i) で得られた1985~1994年の初期資源量と、手順 ii) の重回帰式から計算された初期資源量との対応を図3に示した。年により数値に多少のズレはあるが、全体としてはこの重回帰式で現実をよく再現できており、実用性があると考えられた。

### c. 漁獲量-経費モデルのテストラン

昨年度に作成した漁獲量-経費モデルについて、今年度は必要な入力データを収集し、1回目のテ

「太く短く型」の例(南部地区の組合)



「細く長く型」の例(中部地区の組合)

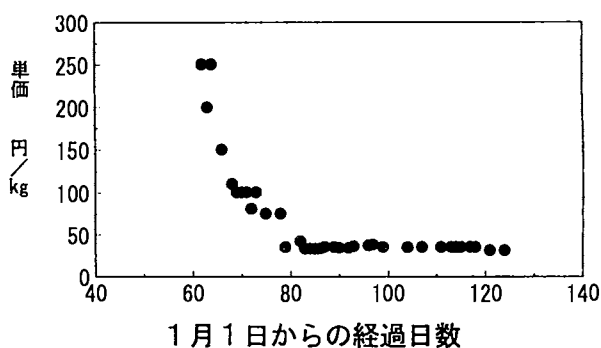


図2 「太く短く型」と「細く長く型」の1992年における単価推移

トランを行った。対象海域は大阪湾、播磨灘、紀伊水道で、全体をひとまとまりとして扱った。テストランには1993年の初期資源量、成長式等を用い、すべての漁船が「太く短く型」に属するとした場合と、逆にすべてが「細く長く型」に属するとした場合の2とおりの場合についてシミュレートしてみた。モデルの概要および計算過程は平成5年度の本事業報告書に記載しているので参照されたい。

使用したデータ(ほとんどは暫定値で、今後変更がある見込み)

- 初期資源尾数：150,246百万尾(2月1日時点。)
- 自然死亡係数：1日あたり $5.12933 \times 10^{-3}$
- 成長式： $L = aT + b$  (L：全長mm T：2月1日を0とした経過日数)として

$$a = 0.731 \quad b = 16.071$$

- 全長-体重関係式： $W = aL^b$  (w：体重g L：全長mm)として
- 翌年の加入のために残すべき最低限の資源尾数：現在のところまだ再生産関係式を確定していないので不明であるが、仮に20億尾(6月1日時点)とした。
- 解禁日：この年の成長式で全長30mmとなる2月21日。
- 1時間あたり漁獲能率： $1.5 \times 10^{-5}$
- 単位時間あたり経費：現在のところ確定値が得られていないので、今回のテストランでは経費を差し引く前の水揚げ金額を求めた。
- 日別操業時間：当海域には船びき網は582統あり、すべてが1日6時間操業するとした。また漁の定休日、荒天による休漁などを考慮して、2日出漁して1日休漁することを漁期中繰り返させた。
- 日別許容漁獲量：今回は設定しなかった。
- 単価予測式(「太く短く型」の場合)：このタイプの典型である、兵庫県の紀伊水道側組合の調査例から、単価が漁獲物の大きさによってのみ決まり、漁獲量には左右されない下記のような単価式を作った。

$$\text{単価(円/kg)} = 1,200 - (\text{全長mm} \times 20)$$

$$\text{単価(円/kg)} = 0 \quad \text{全長55mm以上の場合}$$

- 単価予測式(「細く長く型」の場合)：このタイプの典型である、兵庫県の播磨灘側組合の調査例から、単価が漁獲物の大きさと漁獲量によって決まる下記のような単価式を作った。

$$\text{単価(円/kg)} = 963.3 - (\text{全長mm} \times 11.31) - (\text{当日全漁獲量kg} \times 5 \times 10^4)$$

単価(円/kg) = 75 全長62mm以上、または当日の全漁獲量が433,333kg以上、もしくは上記の式で算出された単価が75未満の場合。

上記のようにパラメータを設定し、テストランを行ったところ、582統すべてが「太く短く型」の単

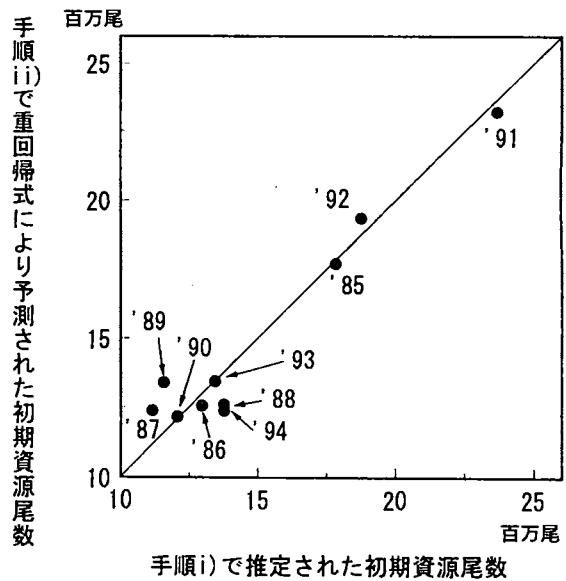


図3 手順i)で推定された過去の初期資源尾数と手順ii)で重回帰式により算出された初期資源尾数との対応

価式に従う場合は漁期は2月21日～3月26日で、漁期中の総水揚げ金額は1統あたり832万円、すべてが「細く長く型」の単価式に従う場合は漁期は2月21日～5月31日(この時点でも漁は持続しているが、シミュレーションの設定期間がここまでなので)、漁期中の総水揚げ金額は1統あたり597万円という結果になった。漁期の長い「細く長く型」よりも、漁期の短い「太く短く型」の方が水揚げ金額が多かったのは、「細く長く型」の単価式で漁獲量と単価の間に負の相関が設定してあるためで、単価が下がりすぎないように漁獲量を制限することにより水揚げ金額は上昇するものと考えられる。今回のテストランによって、両タイプの漁業実態が大まかではあるが再現できた。今後は両者が混在して操業を行うときに、初期資源量が多い場合と少ない場合とで両者の操業がどう変わるかについてシミュレーションし、同時に各種のパラメータについても再検討し、データ精度の向上を目指す予定である。

## II 栽培資源放流管理手法開発調査(マダイ)

石 渡 卓

### 調査目的

大阪府におけるマダイ漁業の実態や、和歌山県、徳島県、兵庫県が放流するマダイの放流効果を把握することにより瀬戸内海東部海域におけるマダイの管理手法を検討する。

### 調査内容

#### (1) 漁獲実態調査

年齢別漁獲尾数を推定するため、大阪湾の南部地区における底びき網2統(板びき網：岬町淡輪、深日漁協)を対象に標本船日誌調査を行った。

#### (2) 放流魚追跡調査(有標識率調査)

1994年8月から12月まで毎月1～2回、深日漁協の板びき網漁船1～2統の漁獲物のなかからマダイ当歳魚をすべて買い上げ、放流魚と天然魚の識別および全長、体重の測定を行った。放流魚の識別は鼻孔隔皮の欠損しているもののみを放流魚とみなしたが、そのほか鱗条の乱れ、体型の異常、体色の異常についても調査した。

### 調査結果の概要

#### (1) 漁獲実態調査

板びき網標本船の調査結果を表1. 2に示す。A標本船は、所属漁協では比較的マダイを多く漁獲する船であり、B標本船はマダイ以外の漁獲物が多く、比較的マダイの漁獲の少ない船に属する。A標本船は2・3月の一時期にバッチ網操業もするため、この月の操業日数は少なくなっているが、月平均で12.5日、B標本船は同9.9日とA標本船が多く出漁している。A標本船の1日の操業回数は年平均10.0

表1 標本船調査結果(A標本船：板びき網)

月	出漁日数	1日の 操業回数	カスゴ		メッコ		タ イ		合 計	
			尾 数	重量(kg)	尾 数	重量(kg)	尾 数	重量(kg)	尾 数	重量(kg)
1	6	10.3	133	26.6	28	14.0	49	73.5	210	114.1
2	4	9.5	39	7.8	5	2.5	13	19.5	57	29.8
3	9	8.6	46	9.2	22	11.0	17	25.5	85	45.7
4	12	10.5	1,140	228.0	171	85.5	93	139.5	1,404	453.0
5	17	10.3	1,317	263.4	254	127.0	173	259.5	1,744	649.9
6	18	10.5	2,202	440.4	232	116.0	359	538.5	2,793	1,094.9
7	19	10.5	3,169	633.8	233	116.5	279	418.5	3,681	1,168.8
8	15	9.3	1,880	376.0	290	145.0	67	100.5	2,237	621.5
9	12	10.3	838	167.6	324	162.0	18	27.0	1,180	356.6
10	11	10.7	594	118.8	90	45.0	66	99.0	750	262.8
11	16	9.1	193	38.6	176	88.0	57	85.5	426	212.1
12	12	10.5	158	31.6	172	86.0	172	258.0	502	375.6
計(平均)	151(12.5)	(10.0)	11,709	2,341.8	1,997	998.5	1,363	2,044.5	15,069	5,384.8
割合(%)	—	—	77.7	43.5	13.3	18.5	9.0	38.0	100.0	100.0

表2 標本船調査結果(B標本船：板びき網)

月	出漁日数	1日の 操業回数	チャリコ		カスゴ		メッコ・タイ		合計	
			尾数	重量(kg)	尾数	重量(kg)	尾数	重量(kg)	尾数	重量(kg)
1	6	8.1	0	0.0	0	0.0	2	3.0	2	3.0
2	7	7.7	0	0.0	0	0.0	3	4.2	3	4.2
3	欠	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	欠	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	欠	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	10	10.6	0	0.0	0	0.0	5	7.0	5	7.0
7	13	8.3	0	0.0	50	15.0	22	19.0	72	34.0
8	12	8.8	50	7.0	0	0.0	1	2.8	51	9.8
9	9	9.0	0	0.0	0	0.0	1	2.5	1	2.5
10	11	9.0	0	0.0	80	21.0	0	0.0	80	21.0
11	11	8.9	0	0.0	76	21.0	3	4.0	79	25.0
12	10	7.9	0	0.0	0	0.0	18	8.2	18	8.2
計(平均)	89(9.9)	(8.8)	50	7.0	206	57.0	55	50.7	311	114.7
割合(%)	—	—	16.1	6.1	66.2	49.7	17.7	44.2	100.0	100.0

回、B標本船は同8.8回で、A標本船が周年多く操業しているが、1日の操業回数はそれぞれで周年大きく変化しない(図1、2)。また、マダイの銘柄別の漁獲量は両船で大きく異なっている。これはA標本船がマダイを主対象として操業し、カスゴ以上を漁獲対象にしているのに対し、B標本船はマダイ以外の漁獲物を主対象に操業していることにより、マダイが混獲魚として漁獲されるためと考えられる。

マダイを主対象として操業しているA標本船の年平均の銘柄別漁獲組成は、カスゴが尾数で77.7%、重量で43.5%、メッコが同13.3%と18.5%、タイが同9.0%と38.0%である。漁獲尾数では小型魚が大部分であるのに対し、重量では大型魚の占める比率が大きくなっている。月別の漁獲量は4～9月には大型魚も小型魚も多く、7・8月にピークとなるが、大型魚は12月にも多く漁獲されている(図3、4、5、6)。B標本船は例年チャリコが多獲される3～5月に日誌の記載が抜けているため、前年に比べ小型魚の漁獲割合は減少し、大型魚の割合が相対的に高くなっている。さらに、秋期に当歳魚の漁獲が全く見られないが、これは、市場などの聞き取り調査によれば今年と比較的当歳魚の漁獲が多かったことから、この標本船がマダイ以外の魚種をねらった操業をしたことにより漁獲がなかったと考えられる。

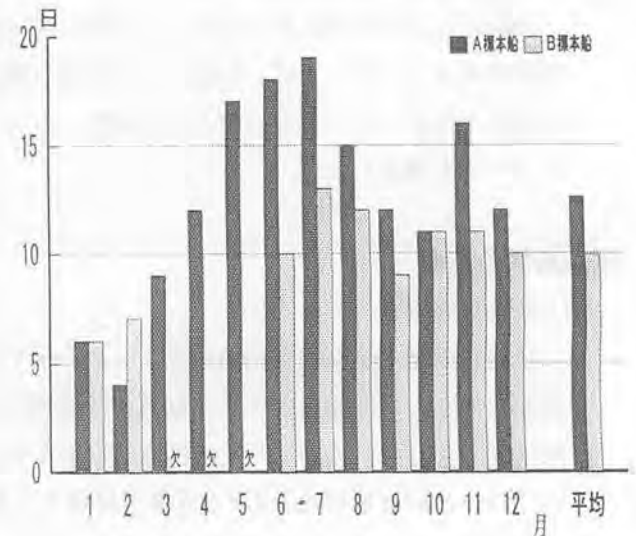


図1 月間操業日数

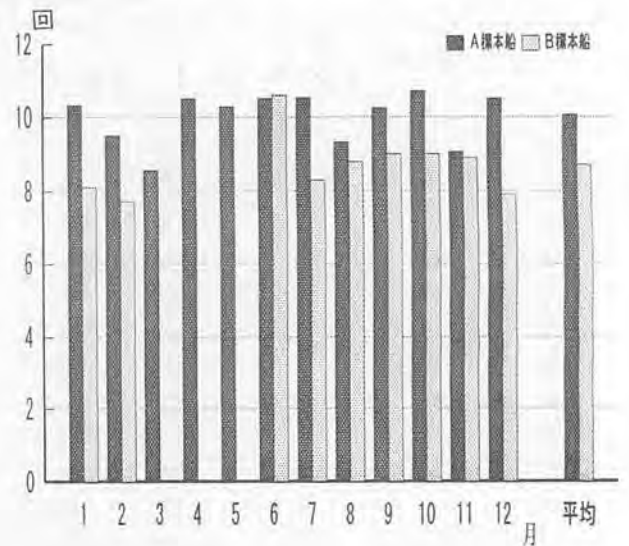


図2 1日の操業日数

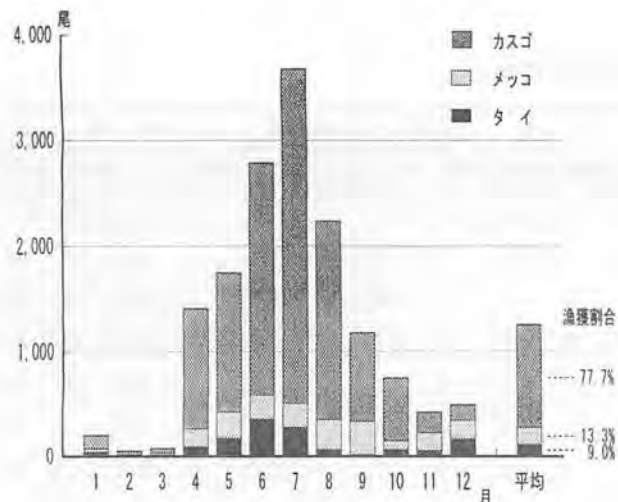


図3 銘柄別漁獲尾数 (A 標本船)

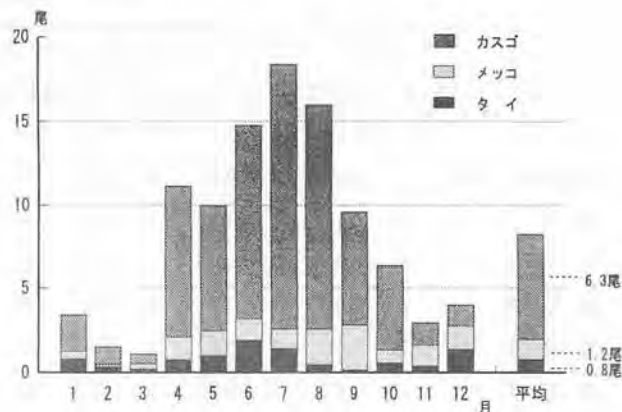


図5 銘柄別1操業当たりの漁獲尾数 (A 標本船)

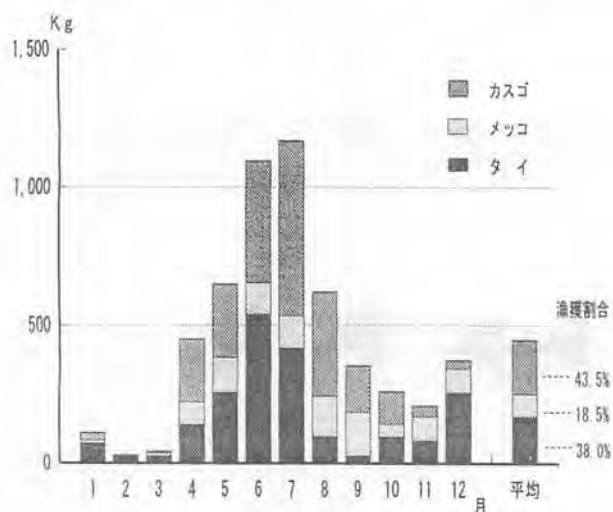


図4 銘柄別漁獲重量 (A 標本船)

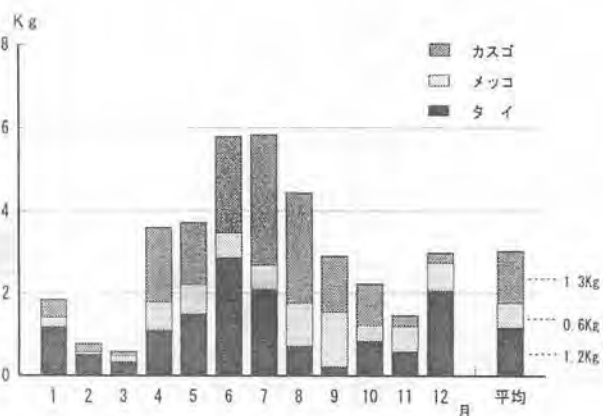


図6 銘柄別1操業当たりの漁獲重量 (A 標本船)

(2) 放流魚追跡調査(有標識率調査)

1994年8月から12月までの間に計7回の漁獲物買い上げと1回の試験操業による漁獲物調査を行った。平成5年度からマダイの資源管理方策として、全長13cm以下の個体の再放流を実施していることから、8・9月に漁獲されるマダイ当歳魚が再放流され水揚げされていなかったため、今回の調査では8・9月の当歳魚の漁獲を漁業者に依頼し試料を入手した。また、1月以降は当歳魚の漁獲が無く、調査を打ち切った。

調査結果を表3に示す。鼻孔隔皮欠損魚は調査尾数1,364尾中2尾(有標識率0.147%)と前年(同2.7%)を大きく下回った。鱭の軟条の乱れた個体は29個体(発現率2.1%)、体型異常(口吻部の曲がり、短軀等)が8個体(同0.6%)、体色が黒ずみ他と明らかに異なる個体が82個体(同6.0%)見られたが、これらの異常個体の出現率はほぼ前年と同様であった。

各調査時の全長組成と体重組成を図7・8に示す。8~10月までは月日の経過と共に成長が見られるが、10月以降、全長は15~17cm、体重は70~80g前後のまま、月日の経過に従った成長が認められない。これは調査漁協所属漁船の主に操業している海域が、全長16cm前後のサイズのマダイが滞留する海域であり、マダイ当歳魚が成長に従って、その海域から大阪湾口部または水深の深い海域に移動し漁獲されないためと考えられる。

表3 当歳魚の異常発現割合

状態	8月23日		9月20日		10月4日		10月24日		11月6日		11月24日		12月13日		12月15日		合計	
	個体数	割合%	個体数	割合%	個体数	割合%	個体数	割合%	個体数	割合%	個体数	割合%	個体数	割合%	個体数	割合%	個体数	割合%
正常	206	99.5	212	93.0	223	94.5	160	90.9	106	85.5	157	82.6	59	81.9	120	91.6	1,243	91.1
鼻孔隔皮欠損	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.5	0	0.0	1	0.8	2	0.1
体型異常	1	0.5	3	1.3	2	0.8	1	0.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.8	8	0.6
体色異常	0	0.0	10	4.4	5	2.1	15	8.5	13	10.5	28	14.7	4	5.6	7	5.3	82	6.0
胸鰭異常	0	0.0	3	1.3	6	2.5	0	0.0	5	4.0	4	2.1	8	11.1	1	0.8	27	2.0
腹鰭異常	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	1.4	0	0.0	1	0.1
背鰭異常	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.8	1	0.1
標識魚	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
計	207	100.0	228	100.0	236	100.0	176	100.0	124	100.0	190	100.0	72	100.0	131	100.0	1,364	100.0

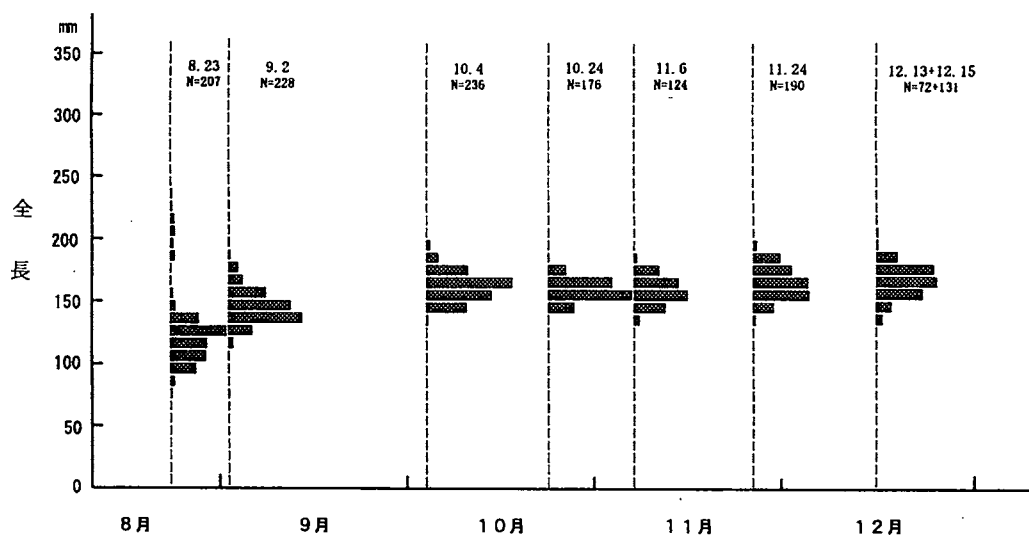


図7 当歳魚の全長組成

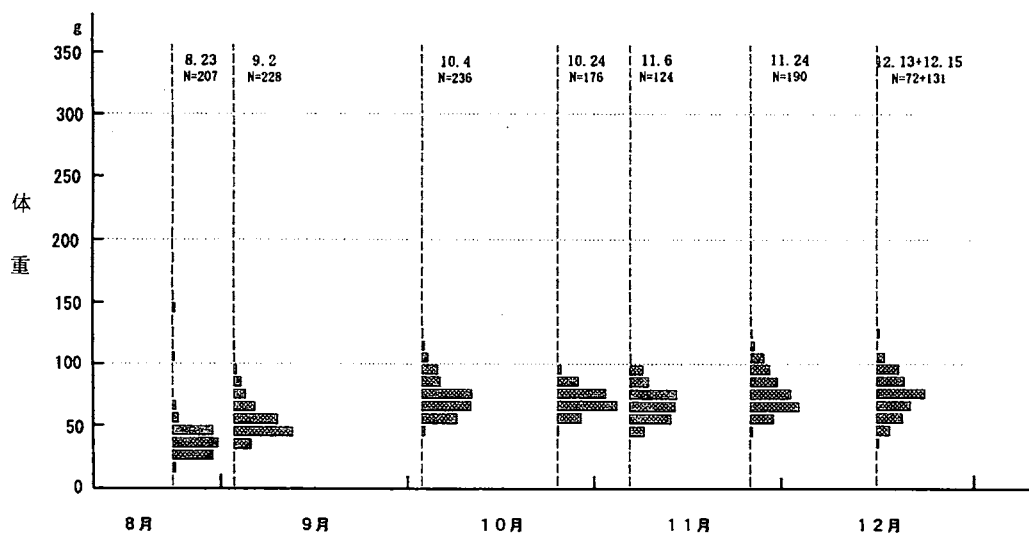


図8 当歳魚の体重組成

### Ⅲ 地域重要資源調査(シャコ)

鍋島 靖信・石渡 卓・日下部敬之

#### はじめに

シャコは大阪湾の底びき網の主要な漁獲物の一つで、資源が豊富にあった時期(1989年以前)には漁獲競争がなされ、この過剰な漁獲量が価格の低下を招き、その結果として漁獲金額が上がらないという悪循環を繰り返していた。資源が減少した近年は、シャコの価格が上昇し、漁獲量の減少ほどに漁獲金額は低下していないが、これまでには投棄されていた小型個体までが出荷されるなど、資源的・経済的に不合理な利用実態がみられるようになった。このような現状にあってシャコに対する依存度の高い漁獲者の中には将来のシャコ資源に対する危機感がめばえ、資源管理への関心も高まってきている。このため、大阪府は1993年(平成5年度)からシャコを地域の重要資源として位置づけ、その持続的な生産を図り、効率的に漁獲して漁業収入を安定させることを目的とし、関係漁業者の総意に基づく管理計画を策定することとなった。大阪府北地区(大阪市～泉佐野市)の漁業者は1993年から既に管理計画策定の検討に入っているが、大阪府南地区(田尻町～岬町)においてもシャコ資源管理の重要性が認識されつつあり、大阪湾全体のシャコ資源の有効利用を図っていく必要があり、本年度より南地区を含めた調査を開始した。本調査は管理計画の策定に資するため、大阪湾におけるシャコ資源の現状と漁獲の実態を明らかにしようとするものである。

#### 調査内容

- 1) 漁獲物調査：大阪湾北部および南部海域のシャコの漁獲状況を把握するため、1994年4月から1995年3月に毎月1回、泉佐野漁協の大阪湾北部海域操業船(小型底びき網)と西鳥取漁協の南部海域操業船の漁獲物を買上げ、シャコの銘柄別に雌雄別体長組成や真菌症の有無、有卵率(雌個体のうち発育過程にある卵が体外から観察される個体の頻度)を調査した。また、魚市場で銘柄別価格を毎月聴きとり、北部海域と南部海域間の銘柄別価格差や価格の季節変動を把握した。これらの結果から北部海域と南部海域におけるシャコの真菌症の発症率の比較や、正常個体と真菌症個体の有卵率の比較を行った。
- 2) 漁業日誌調査：1994年4月から1995年3月に泉佐野漁協と西鳥取漁協の石桁網に漁業日誌の記帳を依頼し、シャコの漁獲量と漁獲金額、漁場を把握した。これらの漁業日誌データと漁獲物体長組成を用いて、1994年度における日平均漁獲尾数・漁獲重量・漁獲金額に占める銘柄別体長階級別寄与率を求めた。
- 3) シャコの着底状況調査：大阪湾におけるシャコの着底場と着底時期を把握するため、1994年6月、8月、9月、10月、12月に大阪湾北部海域と南部海域の各5定点(図1)で、図2に示した方法によりソリネット(図3)を用いて試験曳網し、シャコのアリマ幼生と幼若個体の分布量を定量的に調査した。調査定点の海底性状(水深、粒度組成、全硫化物)は第1回調査時(6月20～21日)に、底層水温・塩分、DOについては毎回測定した。

#### 結果および考察

##### 1) 大阪湾におけるシャコの漁獲状況

大阪農林水産統計年報<sup>1)</sup>によると、1993年における大阪府のシャコの漁獲量は314トンで、総漁獲量に占める割合は2.0%と高くない。しかし、生産金額は3億4千万円と、大阪府の漁業生産金額の5.5%を占めている。大阪府北地区では府全体のシャコの漁獲量の81%にあたる256トンが、南地区では19%に

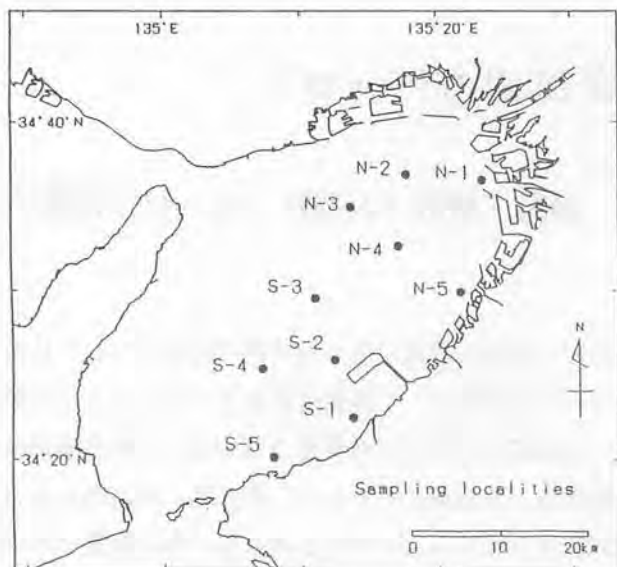


図1 調査の定点

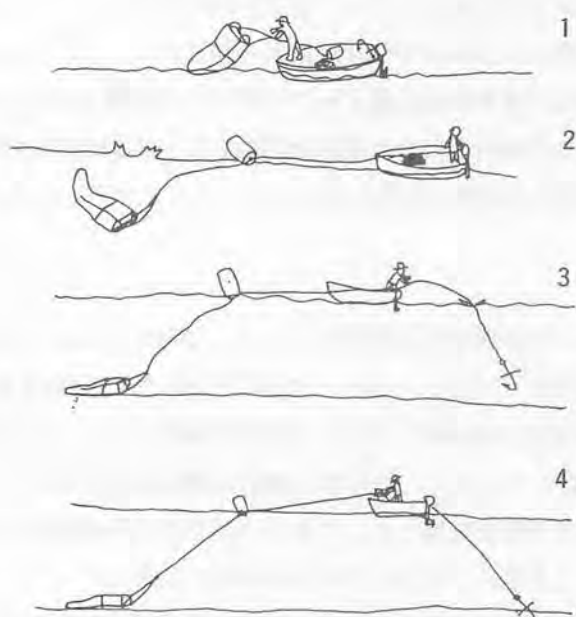


図2 小型そりネットの曳網方法



図3 小型そりネット

あたる58トンが漁獲されている。平成5年度のシャコ漁獲量の68%にあたる215トンが石桁網で、残り32%の99トンが板びき網で漁獲されている。近年の漁獲量の推移を見ると、1968年を除いて、1965年から1988年まで390～856トンと大量に漁獲されていたが、近年はシャコに真菌症が発生し、1989年から1990年には277～236トンと漁獲量が激減した。1992年には372トン、1993年には314トンとやや増加したものの漁獲物中に小型個体が多くみられ、資源の減少が懸念されている。

## 2) 漁獲物体長組成

大阪湾北部・南部海域のシャコの1994年における漁獲体長組成を5月から隔月ごとに図4に示し、過去の豊漁時(1980年7月、1988年9月～1989年5月)の組成と比較した。大阪湾北部海域を主漁場とする泉佐野漁協、南部海域を主漁場とする西鳥取漁協においても、過去の豊漁時に比べてシャコの小型化が顕著で、特に価格の高い3月～7月には10cm前後の小型個体の漁獲が多くなっている。シャコの漁獲加入体長は8.5cmで、10cmで漁獲対象となっている。

シャコの雌雄別体長組成を北部海域は図5に、南部海域は図6に示した。浜野(1994)によると、シャコの産卵は春季から夏季に行なわれ、産卵盛期は5・6月と8月の二峰性がみられ、早期発生群と晚期発生群に分けられる。5月に発生した早期発生群は2～3ヶ月の浮遊生活の後、8月に3cm、12月に6cm、満1歳で9cm、2歳で13cmに成長する。雌は体長9cmで成熟し、最大18cmに、雄は17cmまで成長し、その寿命は約3年とされている。今年度の調査でも体長組成に3年級群がみられる。雌の成長は3月から7月に産卵のため少し遅れ気味となるが、それ以降に急成長し、雄に追いついている。

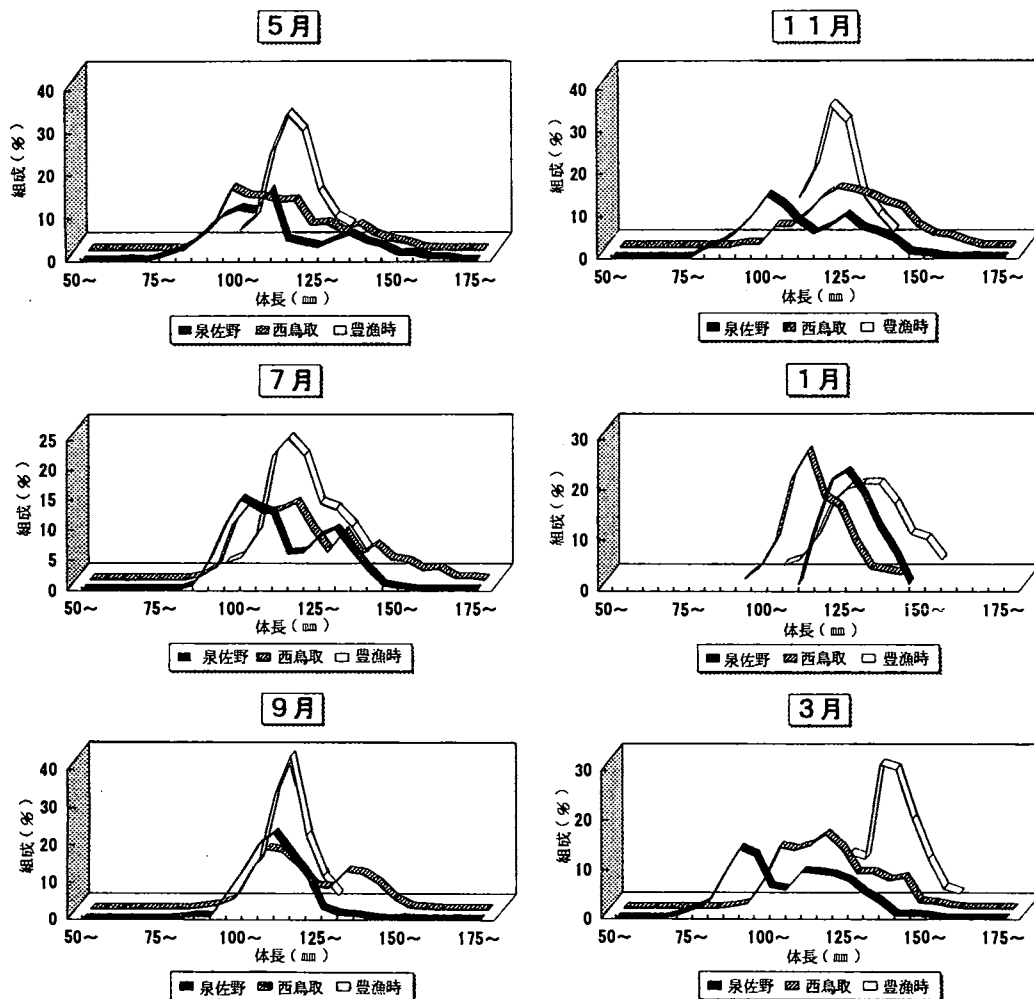


図4 1994年における大阪府北部・南部海域のシャコ漁獲体長組成と過去の豊漁時との比較

### 3) 生産者価格の季節変化と海域差

北地区と南地区の2漁協の毎月のシャコの平均単価(円/kg)を仲買業者から聞き取り調査し、銘柄別に図7に示した。

シャコはサイズによって概ね2銘柄に分けて販売され、各銘柄にはいろいろな体長のものが混じっている。銘柄大は体長12~14cmを主体とした大きいものが多く、銘柄小は体長10~12cmを主体とする小さなものが主体となっている。

北地区S漁協は南地区N漁協に比較して銘柄大・小ともに周年平均単価が高く、特に2月から7月まで高く、8月から1月まで低下する。この傾向は1993年に行った調査においても同様であった。また、北地区では銘柄大と銘柄小の価格差が5月に最も大きく、銘柄大を銘柄小で割った価格倍率は8月と9月に3.5倍と最も大きくなる。南地区でも5月に銘柄大と銘柄小の価格差が最も大きくなり、価格倍率は9月に9倍になり、いずれも北地区より南地区で銘柄間の価格差が著しく大きいことがうかがえる。特に南地区では銘柄小の価格が周年極めて安い価格となっているのが特徴的である。北地区S漁協では魚市場が大きいことにより、仲買人も約35人(登録数70人)と多く、一般客も連日多く買い物に訪れるなど、シャコの需要が大きいことにより、高い価格で取引されるが、南地区N漁協は魚市場が小さいため仲買人も12人と少なく、地元消費を主としているため、銘柄大でも北地区よりは安い価格で、銘柄小は極めて安

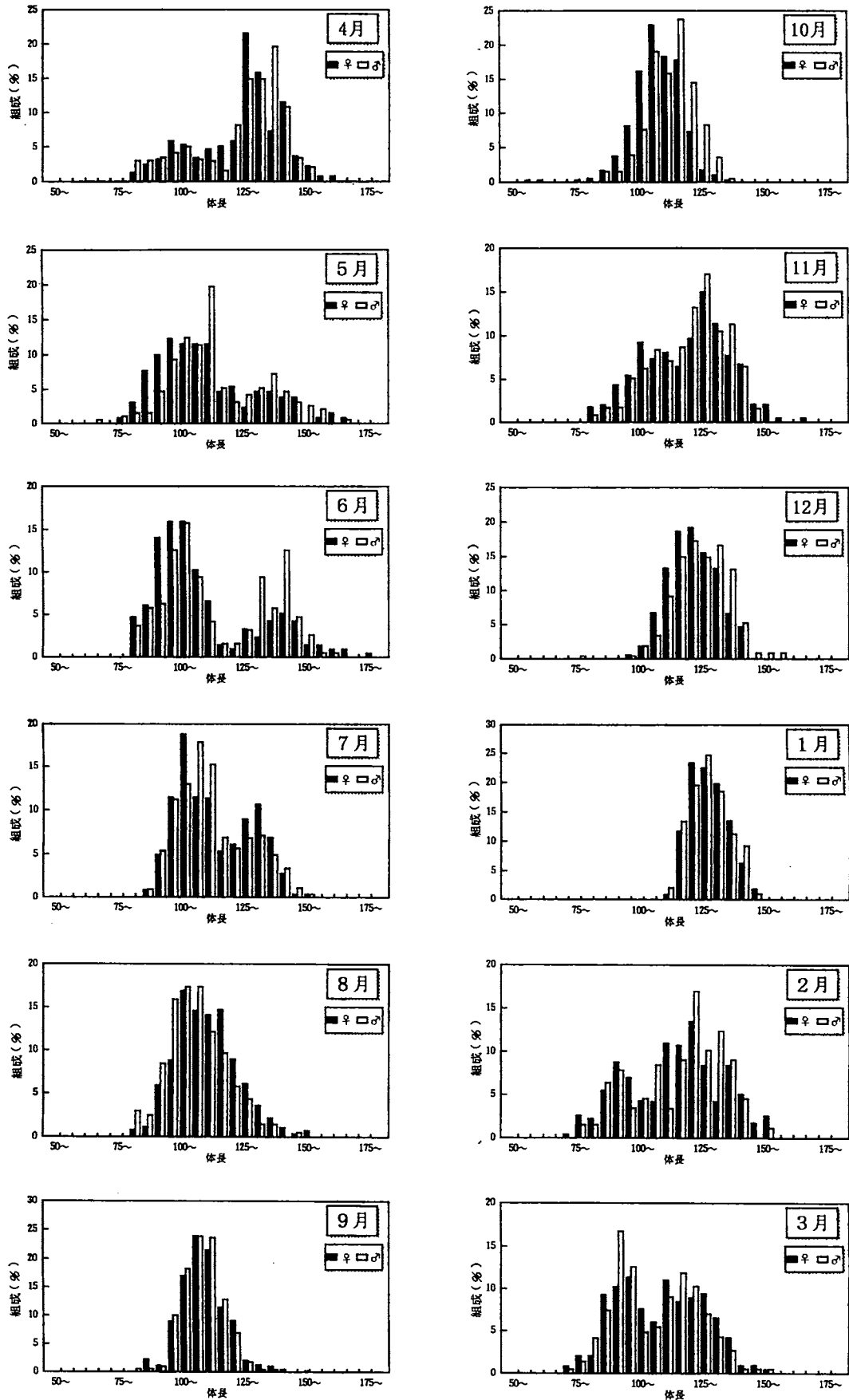


図5 大阪湾北部海域におけるシャコの雌雄別体長組成(1994年度)

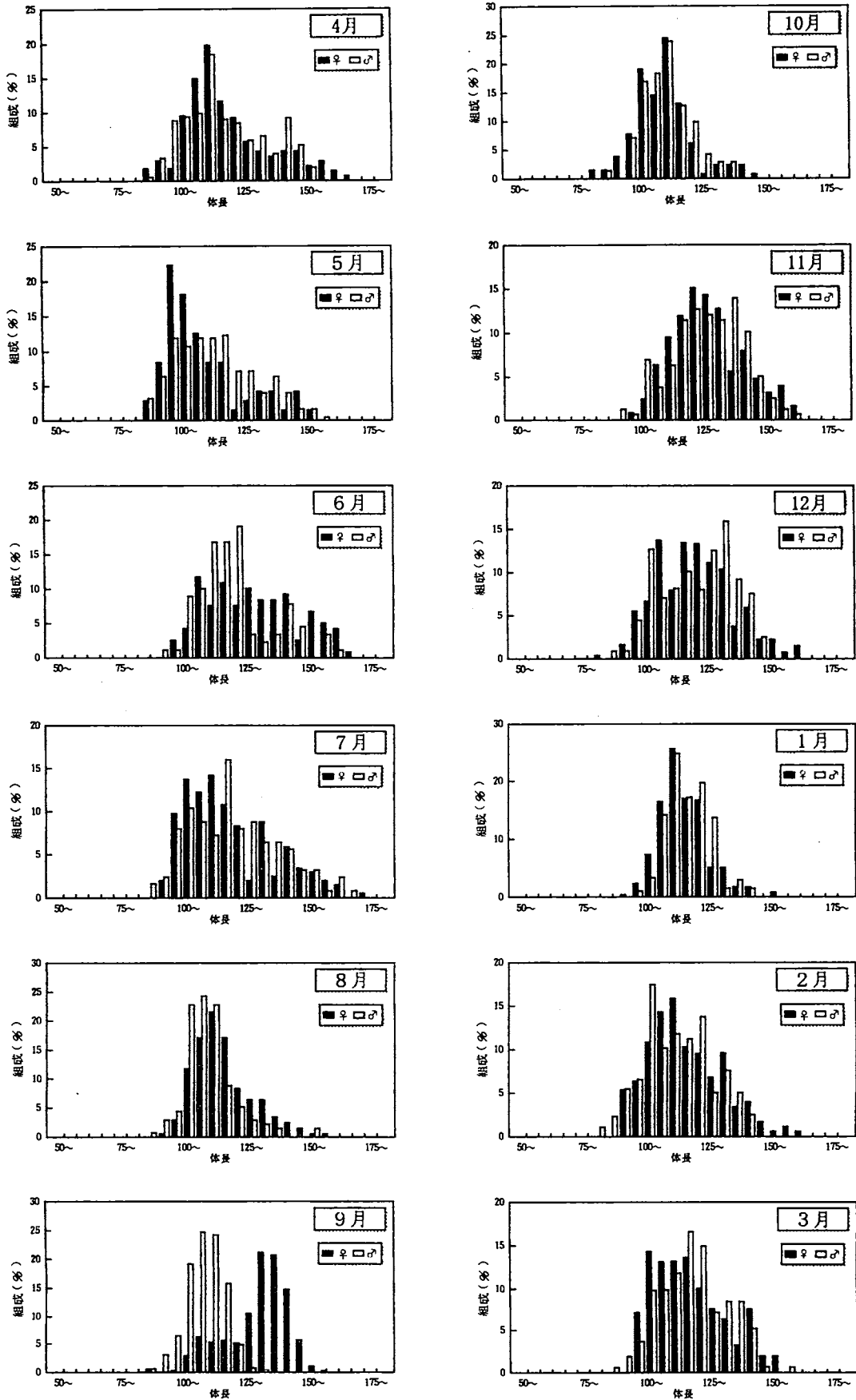


図6 大阪湾南部海域におけるシャコの雌雄別体長組成(1994年度)

い価格となっている。このようにシャコの価格差は魚市場の販売力の差によると考えられる。

シャコの有卵率と月平均単価を図8に示した。シャコの価格が高くなる時期は卵を持った個体が混じる時期で、シャコの有卵率は2月から5月に急上昇し、北部海域では6月に、南部海域では7月に一度低下し、8月に再び上昇する。価格の季節変化はこの有卵率とほぼ一致するが、8月には成長に伴う脱皮後の身入りの悪い個体が混じるため、価格は上昇しない。

#### 4) シャコ真菌症の海域別発生状況

大阪湾北部海域・南部海域におけるシャコの雌雄別真菌症発生率と底層水温の変化を図9に、北部海域と南部海域の真菌症発生率を図10に示した。底層水温は北部海域については浅海定線調査St.12(貝塚沖)、南部海域についてはSt.2(淡輪沖)の測定値を用いた。これによると、北部海域では真菌症は5月に最も高く、南部海域では4月から7月まで高く、8月に急激に減少した。また、両海域とも発生率に雌雄差はみられなかった。

1994年は北部海域よりも南部海域で発生率の高い期間が長く続いた。真菌症が増加する時期は4月から7月頃の底層水温が10℃から20℃に上昇する時期にあたり、8月から9月に底層水温が20℃から25℃に上昇すると真菌症は減少し始め、10月から3月まで発生率は低くなる。5月に真菌症の患部を顕微鏡観察したところ、菌体と孢子がみられ、この時期に感染個体が増加

すると考えられた。8月に真菌症の発生率が低下する原因が明らかではないが、その原因として考えられることは、底層水温が上昇し真菌の適水温を上回るため感染力が低下することや、水温が高くなると他の細菌類が活発に増殖するため相対的に感染力が低下する、あるいはこの時期に海域の貧酸素化などの環境条件の悪化が加わり、感染個体が斃死して見かけの発生率が低下するなどが考えられる。

また、北部海域より南部海域での発生率が高い期間が長いのは、南部海域は水深が深く、北部海域より底層水温の上昇が緩やかで、シャコの真菌の適温度にあたる期間が長いことや、北部海域の港湾部など海底が富栄養化した泥場では、特に多種多様な細菌が多量に分布するので、これらと競合してシャコの真菌症の発生が抑えられるが、南部海域のような底質が比較的清浄な海域では、競合する細菌も少なく、発生しやすくなるのではないかと推測される。

#### 5) 大阪湾北部海域と南部海域の産卵状況と真菌症の影響

正常個体と真菌症個体の有卵率(雌個体のうち発達過程にある卵が体外から観察される個体の頻度)を

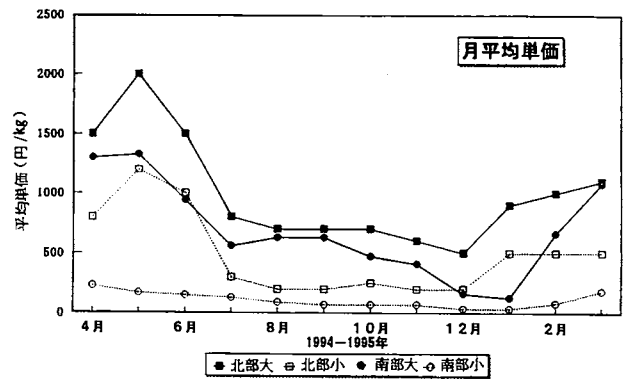


図7 シャコの地域別サイズ銘柄別平均単価

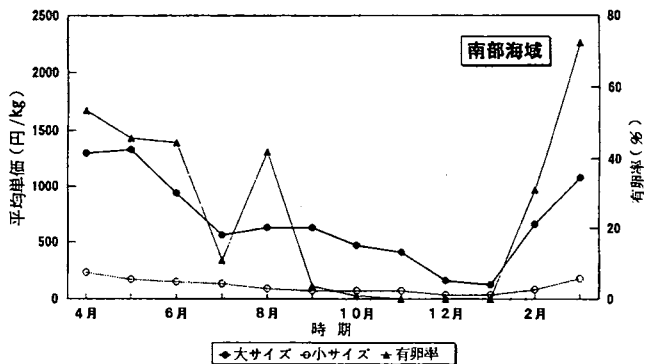
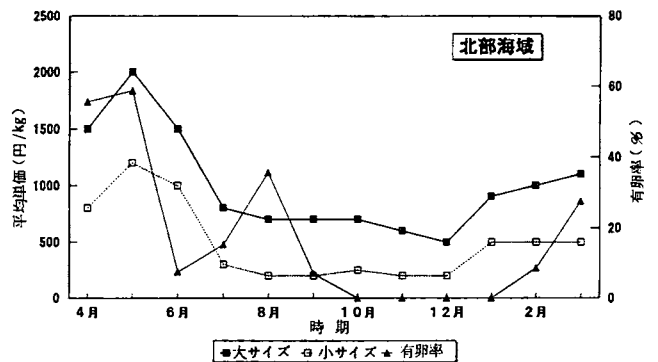


図8 シャコの有卵率と平均単価 (北部海域・南部海域 1994年)

図11に示した。大阪湾南部海域では2月から3月に有卵率が急上昇し6月まで高いが、7月に一度低下し、8月に再び上昇する。北部海域では2月から上昇するが、4月～5月にピークに達し、6月～7月に低下し、8月に再度高くなる。どちらも産卵が4月～5月と8月の二峰性を示すが、南部海域での成熟が早く、春季の産卵が長い傾向がある。この現象は南部海域が湾口に近く、3月には底層水温が北部海域より高いため早く成熟し始め、水温上昇が緩やかであるため、春季の産卵期間も長くなるのであろう。しかし、北部海域では水温上昇が急なため、3月から急激に成熟が進み、4月～5月に春季の産卵が終了するのであろう。また、シャコの正常個体の有卵率はその盛期に高い値を示すが、真菌症個体は春季にやや高くなる程度で、正常個体に比較して有卵率が極めて低く、成熟度も低いことが観察された。このように真菌症に感染した個体は再生産に対する寄与が低くなることが示唆された。

6) シャコのサイズ別漁獲量と漁獲金額への寄与率  
 1993・1994年に北部海域、1994年に南部海域において、シャコを銘柄別に測定し、その月平均単価をもとに、銘柄別・サイズ別日平均漁獲尾数と漁獲重量、漁獲金額を計算して表1に表すとともに図12に示し、その寄与率を図13に示した。

1993年の北部海域では1日あたり1,009尾を漁獲し、銘柄大は尾数で56%、銘柄小は44%を占めるが、漁獲重量では1日あたり24kgのうち、銘柄大が70%、銘柄小が30%を占めている。これを金額に換算すると、1日あたり20,631円となり、銘柄大が17,088円で83%を占め、銘柄小は3,543円と17%を占めるに過ぎない。

1994年の北部海域では、1日あたり1,076尾を漁獲し、銘柄大は尾数で55%、銘柄小が45%を占め、漁獲重量では1日あたり23kgのうち、銘柄大が69%、銘柄小は31%を占める。これを金額に換算すると、1日あたり18,120円となり、

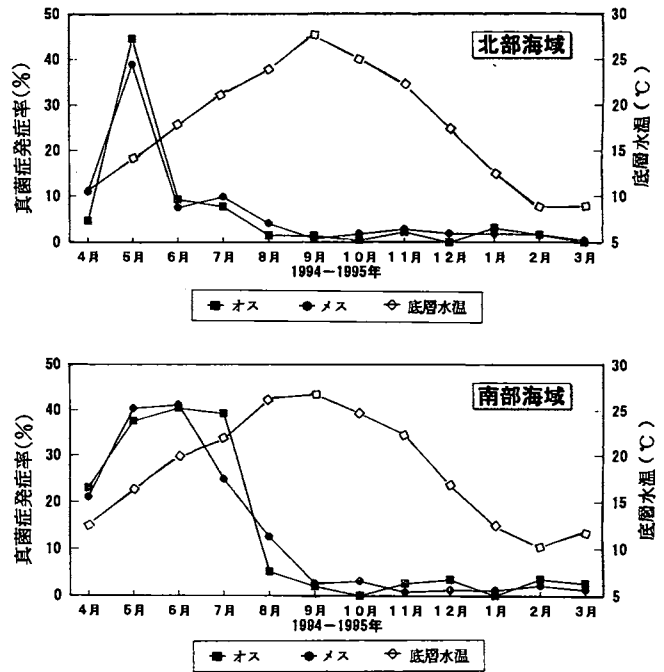


図9 シャコの真菌症発症率と底層水温 (北部海域・南部海域 1994年)

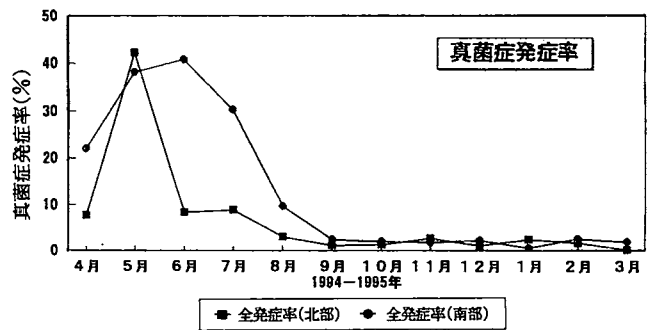


図10 大阪湾北部海域と南部海域の真菌症発症率の比較

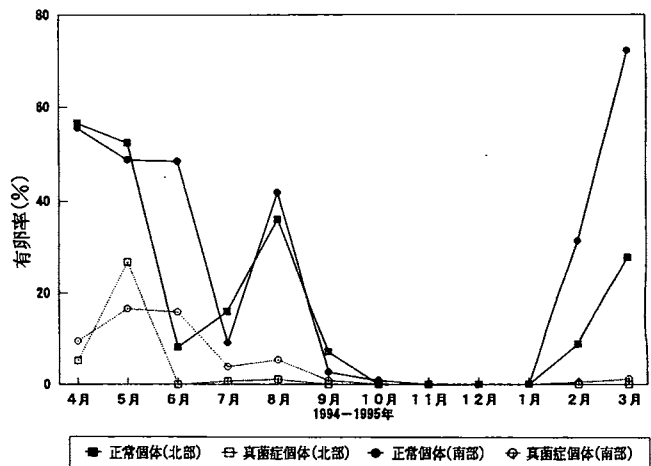


図11 シャコの正常個体と真菌症個体の有卵率

表1 シャコの銘柄別日平均漁獲に占めるサイズ別個体組成とその寄与率

年	体長範囲銘柄	日平均漁獲尾数(尾)				漁獲重量(g)				漁獲金額(円)			
		大	小	合計	比率	大	小	合計	比率	大	小	合計	比率
1993年	BL<10cm	2	98	100	10	17	1,044	1,062	4	21	687	709	3
	10≤BL<12cm	114	308	422	42	2,267	5,325	7,591	31	1,912	2,525	4,437	22
	12≤BL<14cm	344	31	375	37	10,039	787	10,825	45	10,024	309	10,333	50
	14≤BL<16cm	108	2	110	11	4,519	67	4,586	19	5,019	22	5,041	24
	BL≥16cm	3	0	3	0	155	0	155	1	111	0	111	1
	合計 比率(%)	570	439	1,009	100	16,997	7,223	24,220	100	17,088	3,543	20,631	100
1994年	BL<10cm	12	167	179	17	128	1,774	1,902	8	205	750	955	5
	10≤BL<12cm	194	293	486	45	3,769	4,827	8,595	37	3,245	1,504	4,750	26
	12≤BL<14cm	333	14	347	32	9,526	381	9,907	43	9,175	259	9,433	52
	14≤BL<16cm	57	5	62	6	2,325	197	2,523	11	2,638	214	2,853	16
	BL≥16cm	1	0	2	0	69	29	99	0	97	32	129	1
	合計 比率(%)	597	479	1,076	100	15,818	7,207	23,025	100	15,361	2,759	18,120	100
1994年	BL<10cm	5	24	29	8	57	269	326	4	57	34	91	2
	10≤BL<12cm	84	113	197	53	1,568	1,936	3,504	41	972	249	1,221	33
	12≤BL<14cm	84	26	110	30	2,360	794	3,154	37	1,405	71	1,475	39
	14≤BL<16cm	27	9	36	10	1,115	377	1,492	17	857	34	891	24
	BL≥16cm	2	0	2	1	93	18	112	1	69	3	72	2
	合計 比率(%)	201	172	374	100	5,192	3,395	8,587	100	3,360	390	3,751	100

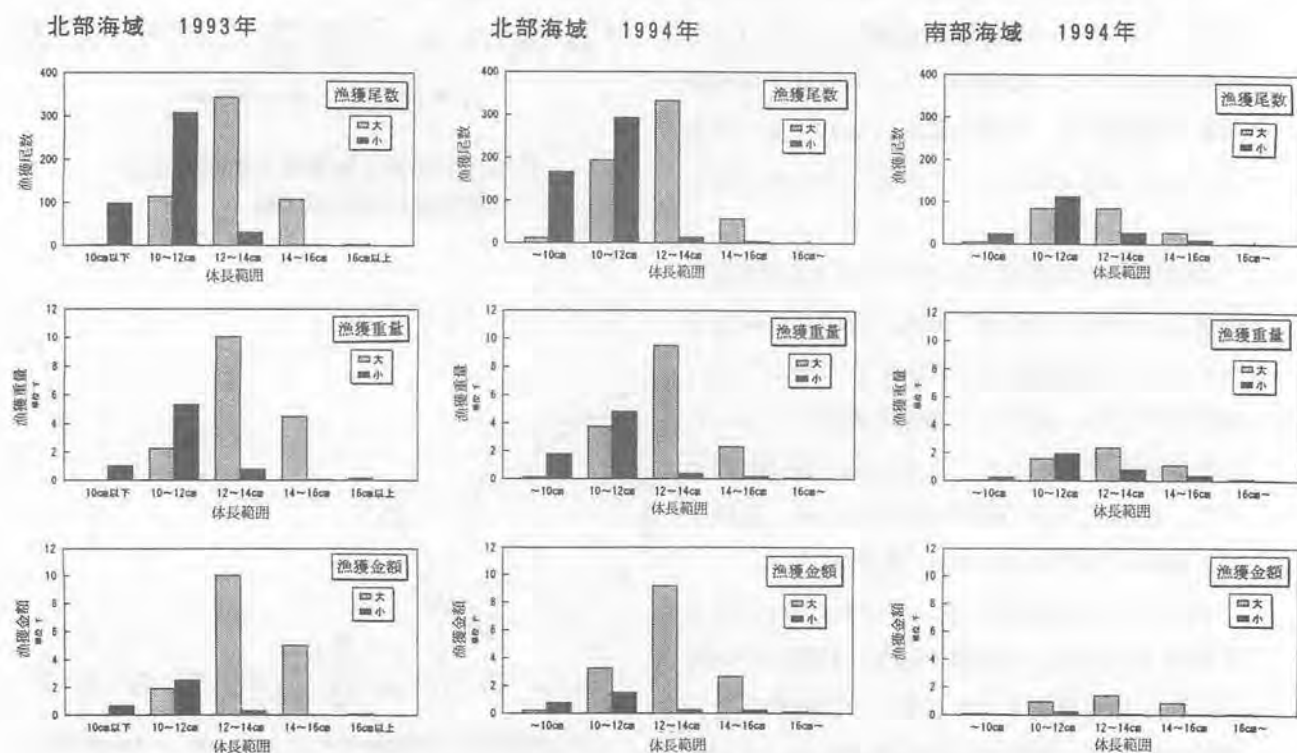


図12 シャコの銘柄別体長階級別日平均漁獲尾数・漁獲重量・漁獲金額組成

銘柄大が15,361円で85%、銘柄小は2,759円で15%を占めるに過ぎない。このように銘柄別尾数・重量・金額組成は1993年と同様な比率を示している。

1994年の南部海域においては漁獲量が少なく、1日あたり374尾を漁獲し、銘柄大で54%、銘柄小が46%と、北部海域とほぼ同様な組成で、漁獲重量では1日あたり8.6kgを漁獲し、銘柄大が60%、銘柄小が40%を占めている。これを金額に換算すると、1日あたり3,751円となり、銘柄大が3,360円で90%、銘柄小は390円で10%を占めるに過ぎない。このように南部海域での銘柄小は漁獲金額に対する寄与が極めて小さく、小型個体はほとんど価値のない存在となっている。

シャコの漁獲尾数・漁獲重量・漁獲金額に占めるサイズ別寄与率をみると、資源管理方策として小型個体の再放流サイズにと考えている体長10cm以下の個体は、1993年の北部海域では日平均漁獲尾数で100尾(10%)、漁獲重量で1kg(4%)、漁獲金額では709円(3%)、1994年にも日平均漁獲尾数で179尾(17%)、漁獲重量で1.9kg(8%)、漁獲金額では955円(5%)を占めるに過ぎない。1994年の南部海域においても、日平均漁獲尾数で29尾(8%)、漁獲重量で0.3kg(4%)、漁獲金額でも91円(2%)を占めるに過ぎず、両海域とも体長10cm以下の小型個体は漁獲金額の2~5%とほとんど漁獲金額に寄与していない。体長10cm以下を漁獲制限体長とすれば、急激な漁獲金額の減少を伴わず、近い将来に成長し、価格の高い漁獲物として還元されることが期待される。また、これによって現在の銘柄小の体長組成をやや大型化させ、価格を上昇させる可能性があると考えられる。

さらに進めて、銘柄小に入る個体をすべて放流し(日平均漁獲金額で10~17%

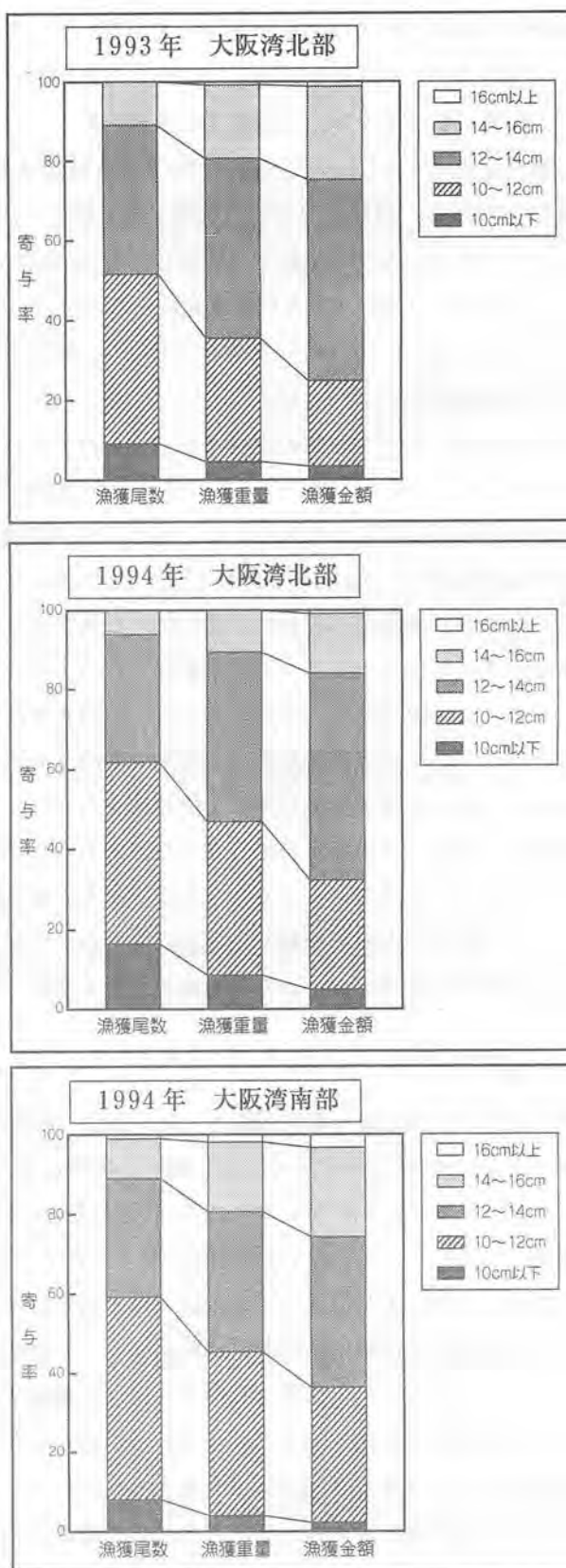


図13 シャコの漁獲尾数・漁獲量・漁獲金額に占める体長階級別寄与率

の減少)、価格の高い銘柄大だけにしてはどうかと、漁業者に提案したところ、銘柄小が無くなると、共販時に銘柄大が大型個体を選別して出荷していることをあらかず比較対象がなくなり、かえってシャコの価格を安くする恐れがあるとの反対意見が寄せられた。

#### 7) 大阪湾におけるシャコの着底場と着底時期

調査定点の6月における海底性状(水深、底層水温、泥温、全硫化物濃度、微細泥率)を図14に、粒度組成を図15に、調査回次ごとの底層水温・塩分・DOは図16~18に示した。また、この試験操業で得られたシャコのアリマ幼生数と着底稚仔数を100㎡当りに換算し、図19、20に示した。

アリマ幼生は1994年6月に北部海域の2定点(N2・N4)に出現し、8月には沖合を中心に7定点で、9月には4定点、10月には6定点で出現し、幼生の出現にも二峰性がみられた。9月と10月には南部海域で出現個体数が多かった。

着底稚仔はアリマ幼生の出現からやや遅れて8月から出現した。8月には大阪湾の中央沖合部(N3・S3・S4)に多く出現した。9月には北部海域の沿岸部(N1, N5)には出現せず、北部海域の沖合域と南部海域の全定点で出現した。10月には両海域とも沿岸・沖合にかかわらず全定点で出現し、12月には北部海域の2定点(N4・N5)にのみ出現した。9月に北部海域の沿岸部に出現しないのは、沿岸域が強い貧酸素水塊に覆われ、着底稚仔が被害を受けたことが考えられ、北部海域沿岸部には貧酸素化が緩和された10月にアリマ幼生が着底したのではないと思われる。

1993年に大阪湾北部の堺港周辺で行った調査では、港湾の入口付近から外の海域には周年分布がみられたが、5月には港湾の最奥部から外の海域まで広く分布していたシャコが、9月には港湾の奥部で姿を消し、12月に再び港湾の奥部まで分布を広げた。1993年は湾奥域での貧酸素化が1994年より弱く、港湾の外の海域には生存が可能であったのであろうが、1994年9月に北部海域沿岸で強い貧酸素水塊が発生し、これによってシャコも大きな影響を受けたと推察される。

シャコ幼生は大阪湾全域に広く着底するが、北部海域の沿岸部では夏季の貧酸素水塊の消長によって大きな影響を受け、シャコの分布数が大きく変動している。

## 摘 要

- 1) 大阪湾の北部海域・南部海域ともに、過去の豊漁時に比較して漁獲体長組成が著しく小型化している。
- 2) シャコは体長8.5cm付近で石げた網の漁獲物に混入し始め、10cmで漁獲対象となっている。
- 3) シャコはサイズ銘柄別に取り引きされ、銘柄大は体長12~14cmにモードをもつ大型個体、銘柄小は体長10~12cmにモードをもつ小型個体で構成されている。シャコの価格は地区による魚市場の販売力によって差がみられ、それによって北地区では平均単価が周年南地区より高く、銘柄小でもやや高い価格がつくが、南地区では銘柄小は非常に価格が安く、銘柄大との価格差も著しく大きい。
- 4) シャコの真菌症の発症率は1994年には北部海域では5月に、南部海域では4月から7月まで高く、両海域は底層水温が10~23℃の間に発症率が高かった。南部海域では水温上昇が緩慢で真菌の適水温の期間が長い分だけ発生期間が長いと考えられた。
- 5) シャコの産卵には4月~5月と8月の二峰性が見られ、春季は南部海域での成熟が早く、北部海域よりその産卵期間が長い傾向がある。正常個体は産卵期に高い有卵率を示すが、真菌症個体は有卵率が極めて低く、その成熟度合も低くなり、産卵への寄与が小さいことがうかがわれた。真菌症発症率は春季に高いため、再生産への影響も大きいものと考えられた。
- 6) 1994年におけるシャコの日平均漁獲重量は北部海域では24kgと多いが、南部海域では9kgと北部の3分の1程度である。また、両海域とも銘柄小が漁獲尾数の45%を占めるが、漁獲重量では30~40%、漁

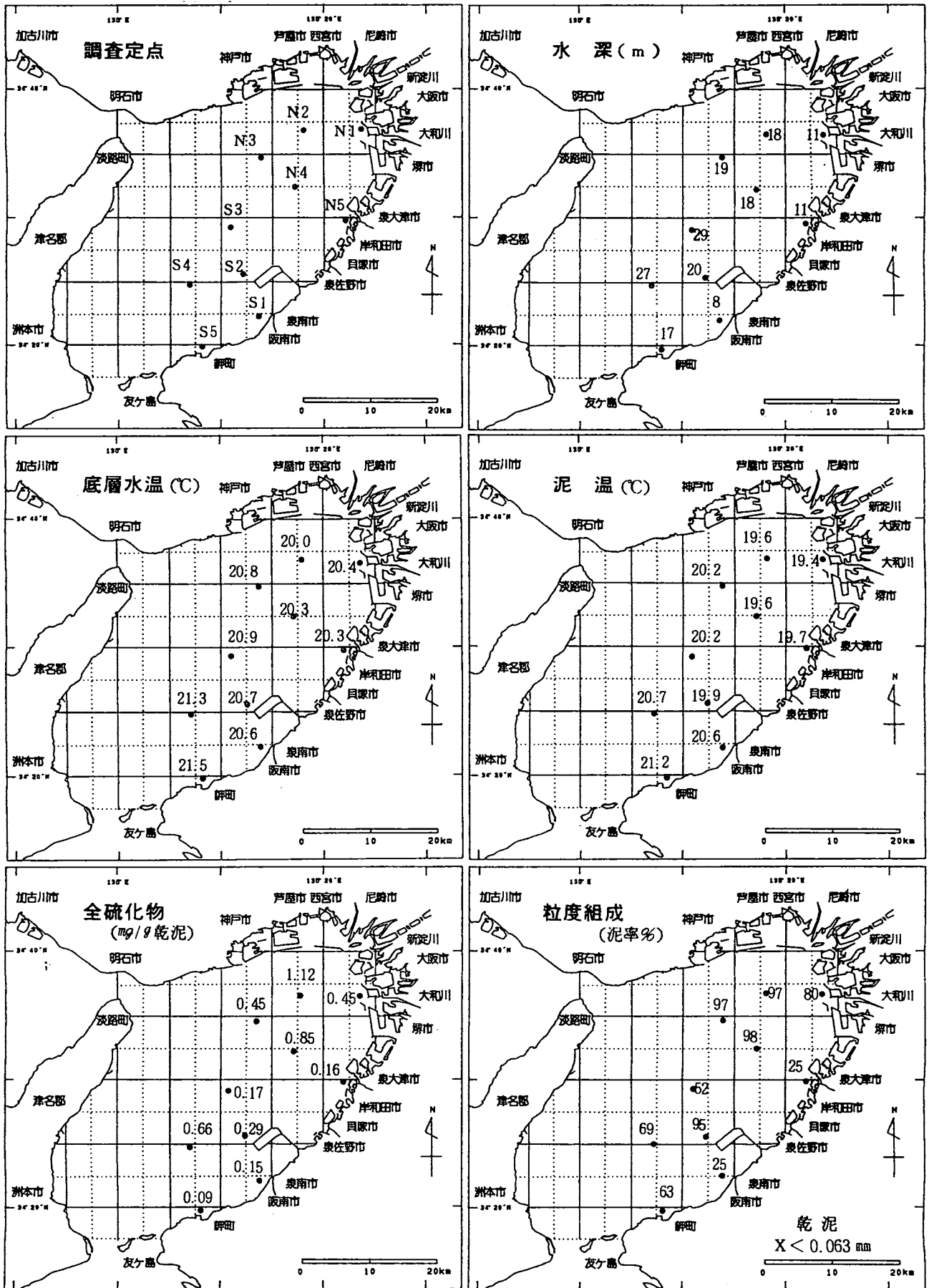


図14 1994年6月における海底性状

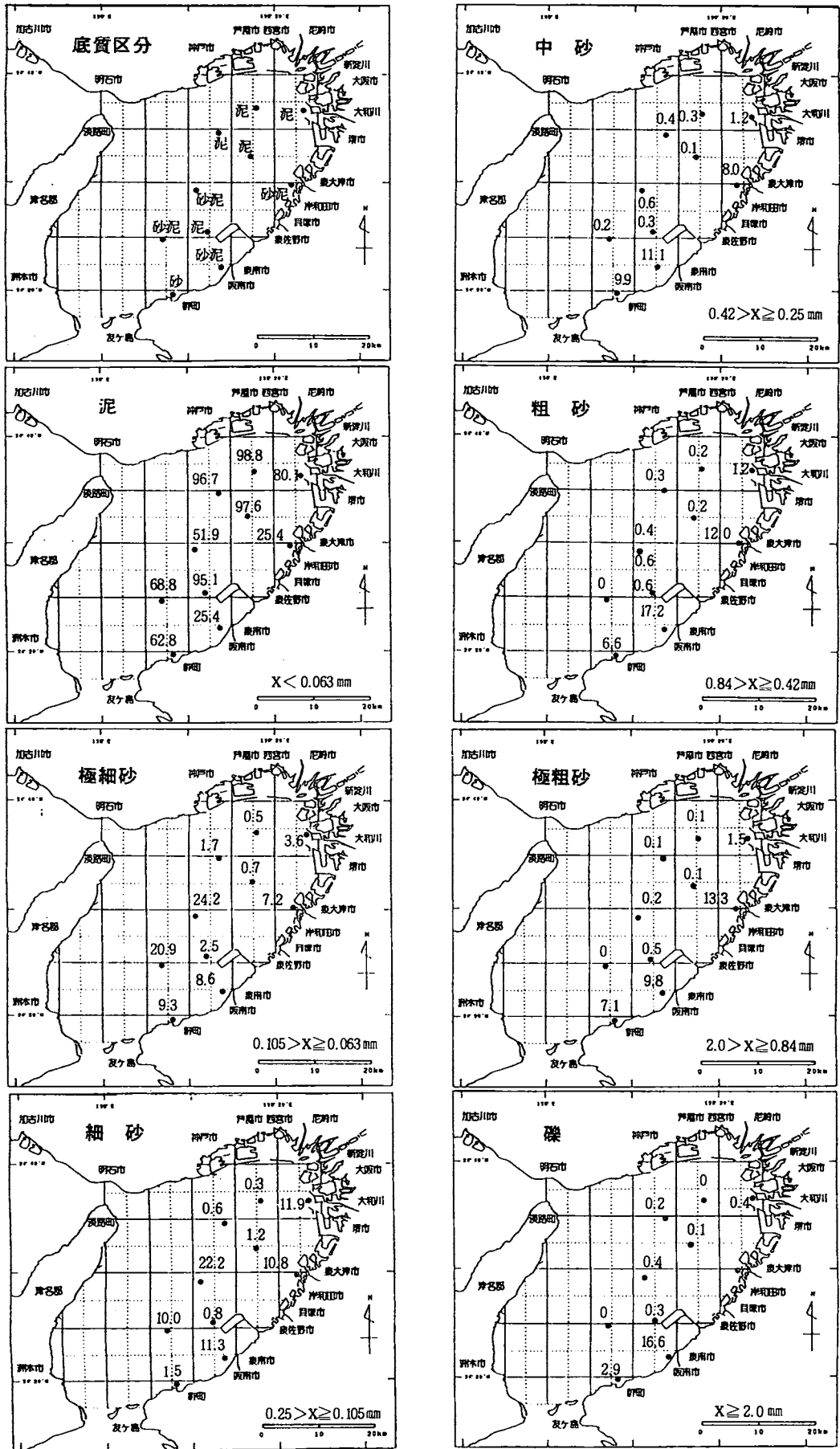


図15 調査定点の粒度組成(%)

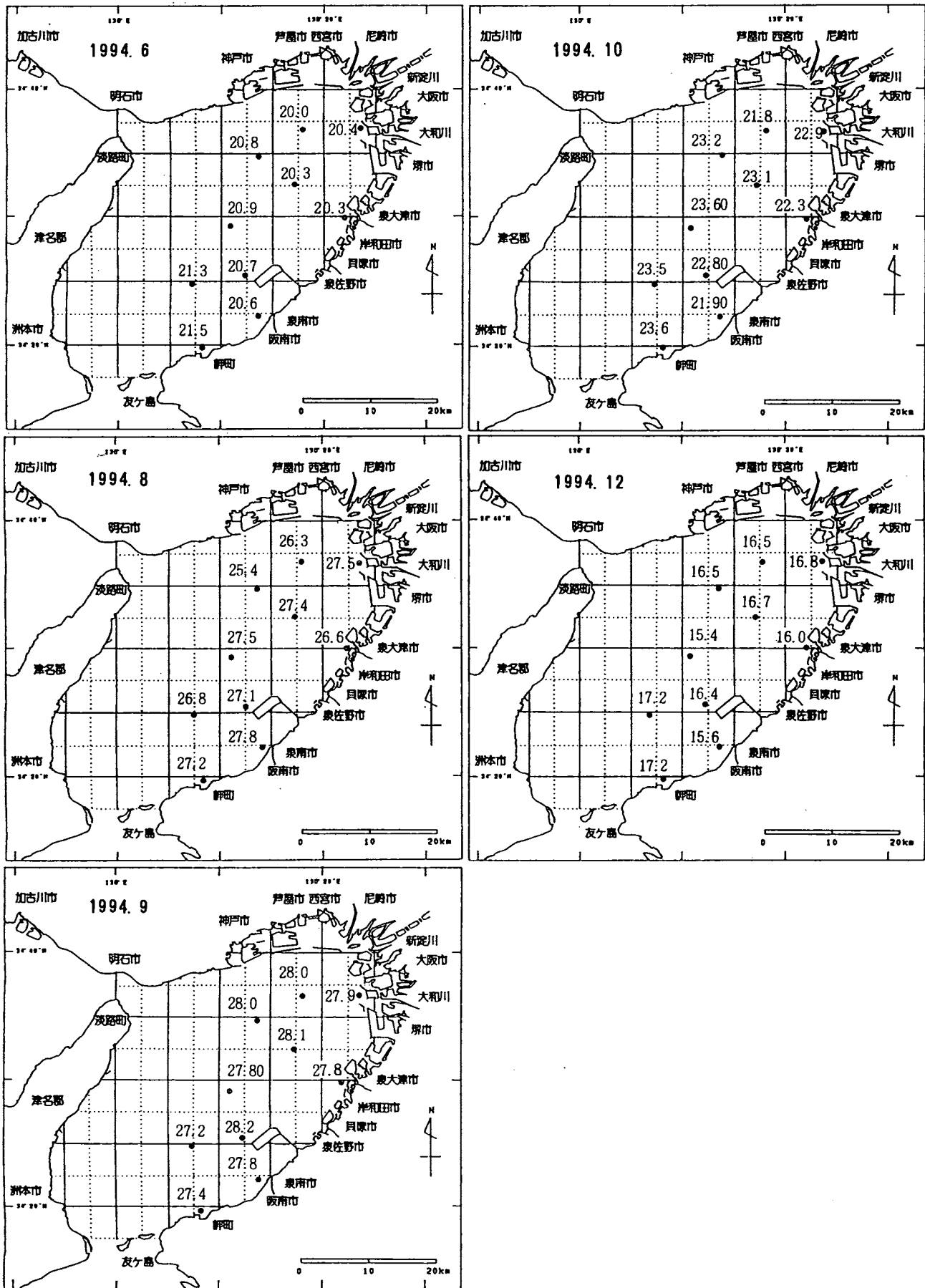


図16 調査定点における底層水の水温(°C)

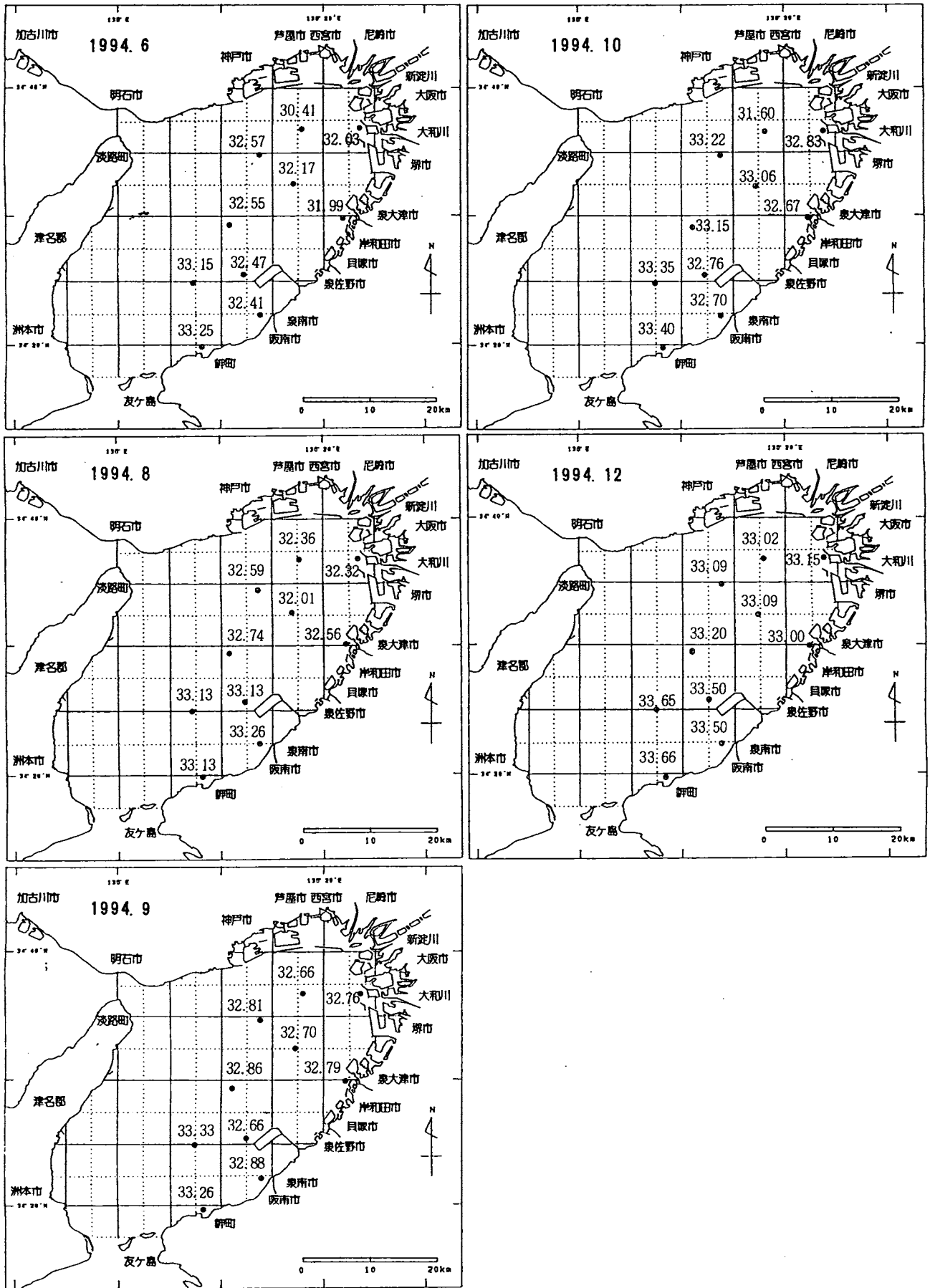


図17 調査定点における底層水の塩分

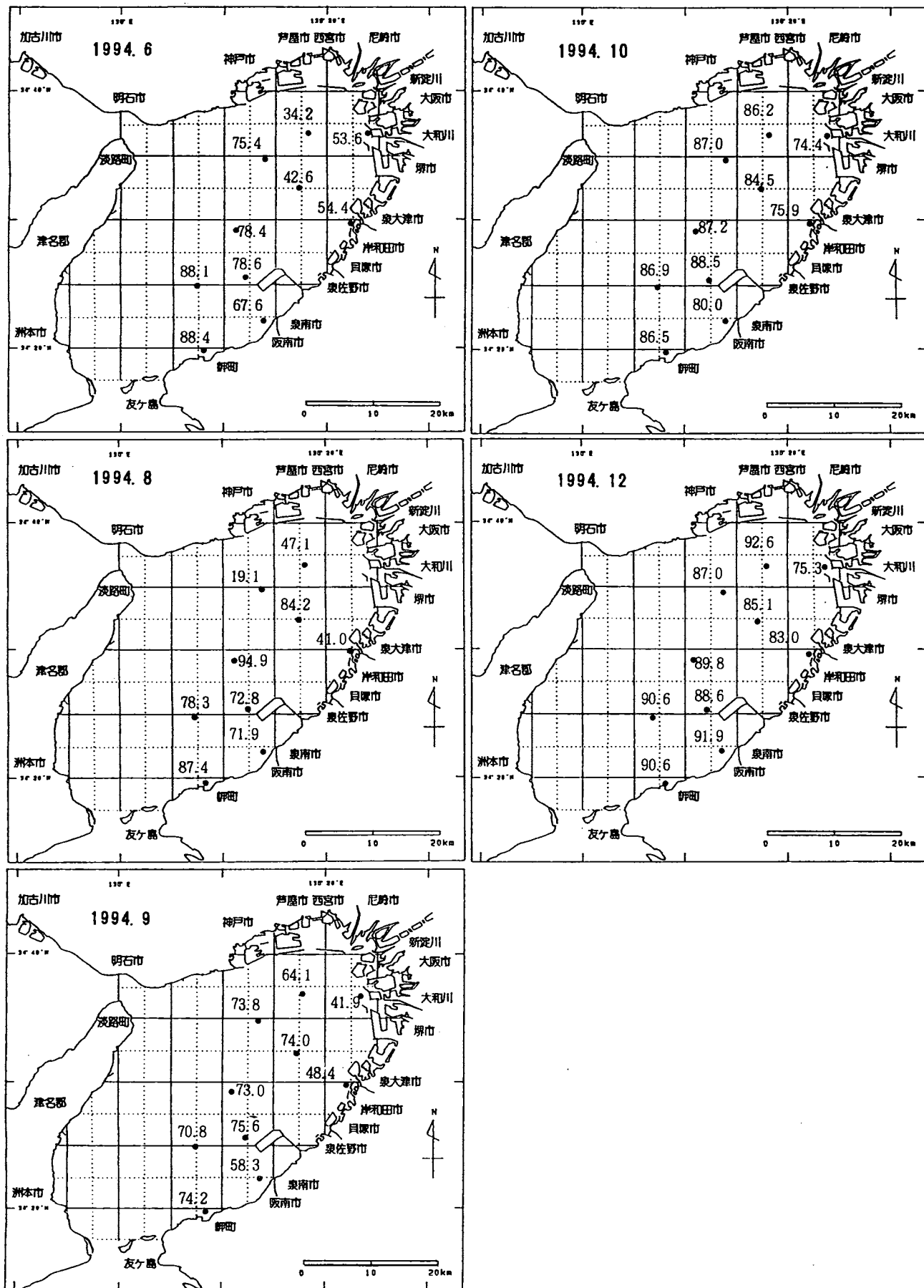


図18 調査定点の底層水の溶存酸素量DO(%)

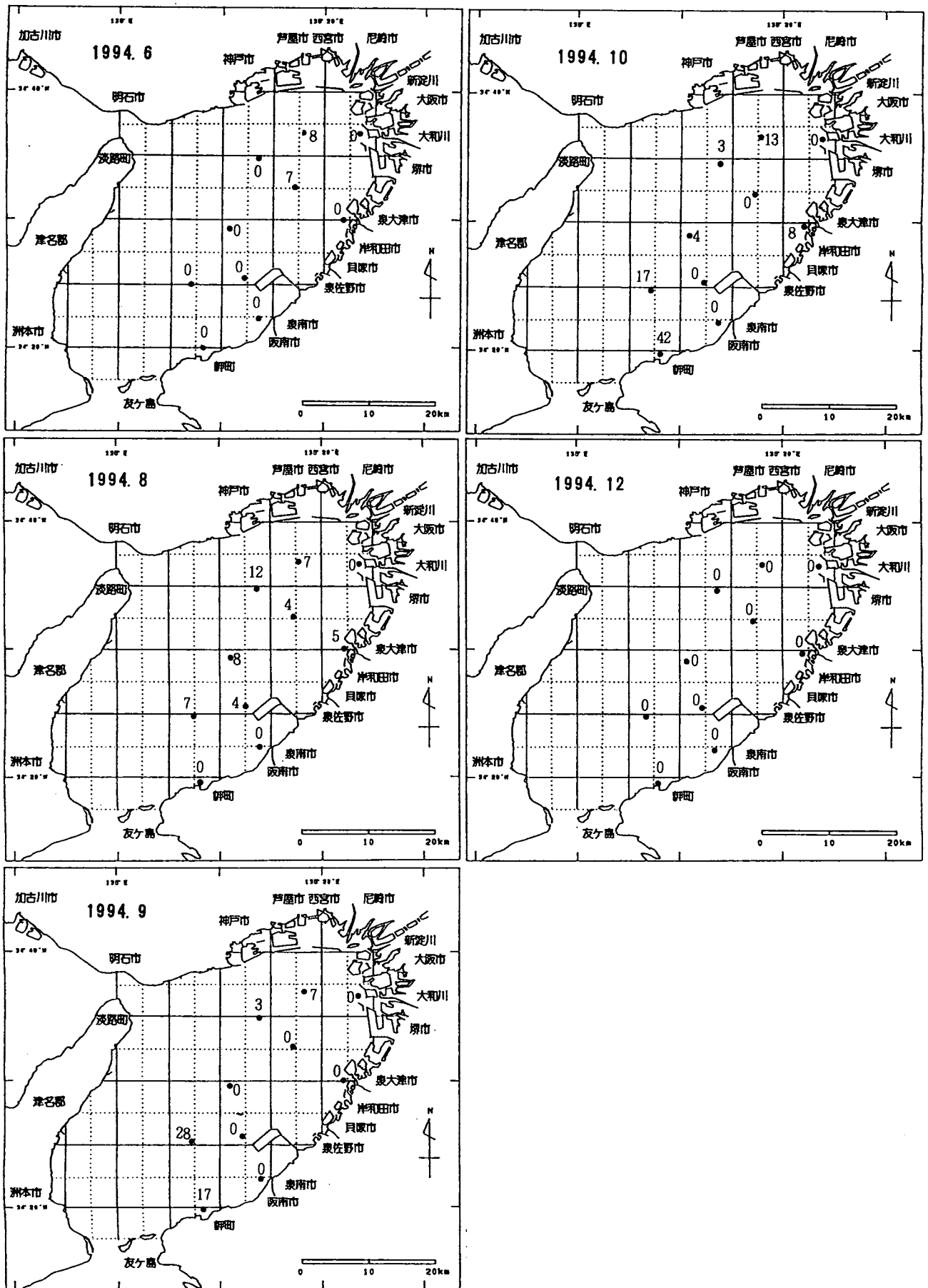


図19 調査定点におけるアリマ幼生採集数(100m<sup>2</sup>当り)

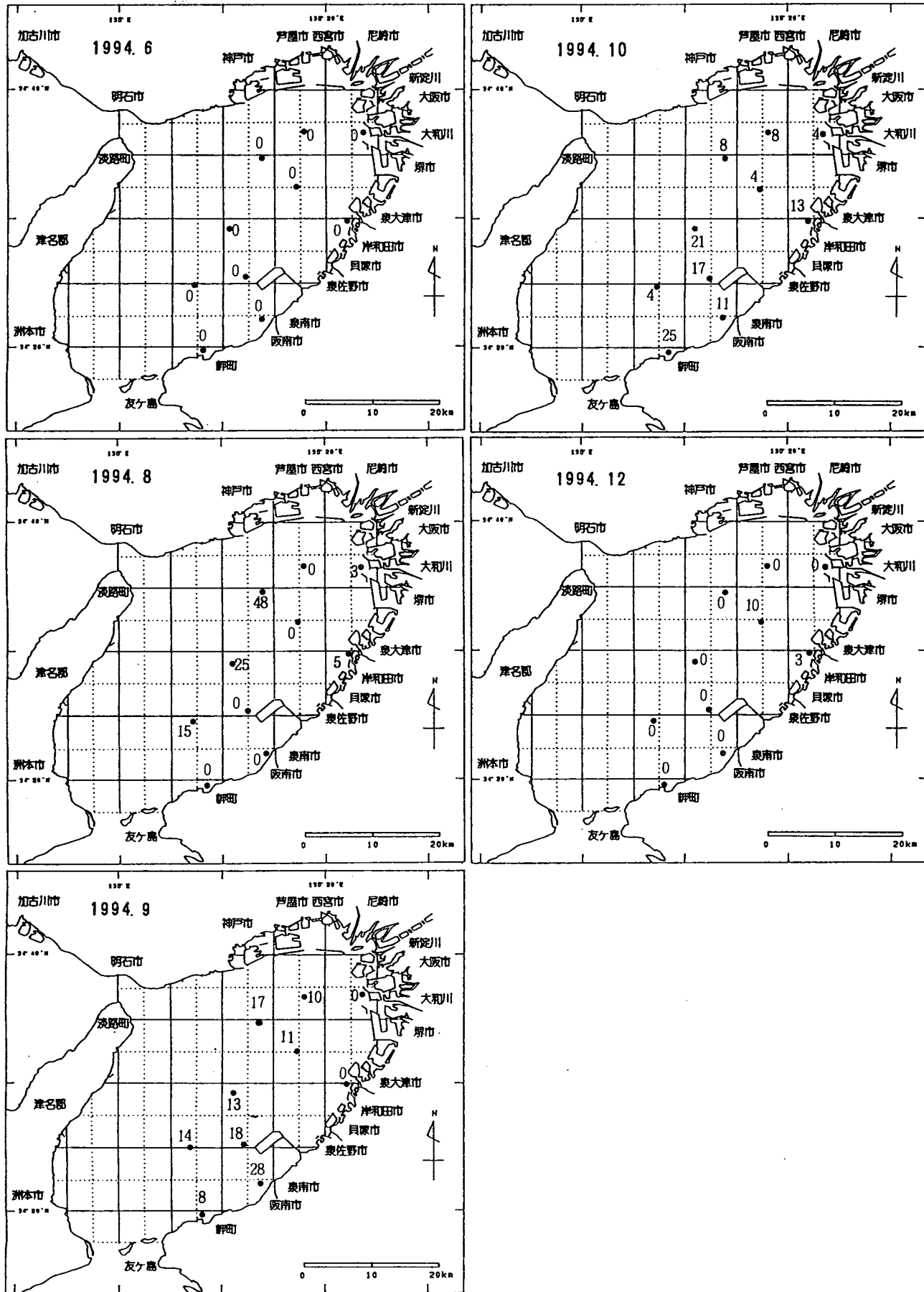


図20 調査定点におけるシャコ着底稚仔数(100m<sup>2</sup>当り)

獲金額では10～15%を占めるに過ぎず、銘柄小は漁獲しても漁獲金額への寄与が極めて低い存在となっている。

- 7) 漁獲制限体長にと考えている10cm以下の小型シャコは、両海域ともに漁獲金額の2～5%とほとんど漁獲金額に寄与していない。この体長10cm以下の個体を漁獲制限すれば、急激な漁獲金額の減少を伴わずに、近い将来に成長し、価格の高い漁獲物として還元されることが期待される。また、これに加えて銘柄小の体長組成をやや大型化させることにもなり、価格上昇の可能性もあると考えられた。
- 8) 銘柄小のシャコをすべて放流し、銘柄大のみにしてはどうかと漁業者に提案したところ、銘柄小がないと、銘柄大の粗い大型のシャコを選別していることを表す比較対象がなくなり、かえって銘柄大の価格を低下させる恐れがあるとの意見が寄せられた。
- 9) シャコのアリマ幼生は6月～10月に、着底個体は8月～12月に出現した。夏季に貧酸素水塊の発生した北部海域の沿岸部では着底個体が少なく、貧酸素化が回復する10月になって着底個体が見られた。
- 10) シャコのアリマ幼生は大阪湾全体に広く着底するが、北部海域においては夏季の貧酸素水塊に大きな影響を受け、分布数が大きく変動することが考えられる。

## 文 献

- 1) 近畿農政局大阪統計情報事務所(1995)：平成5年大阪府漁業等の動き(大阪農林水産統計年報水産編)。
- 2) 浜野龍夫(1994)：シャコ類の生態学的研究(総説)、日本水産学会誌60(2)、P.143-145。