

ISSN 0918-2411

平成 5 年 度

大阪府立水産試験場事業報告

平成 7 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

5年度事業報告

目 次

1. 浅海定線調査	1
2. 気象・海況の定置観測	19
3. 大阪湾漁場水質監視調査	21
4. 赤潮発生状況調査	25
5. 赤潮予察調査	31
6. 大阪湾の水質汚濁浄化機構に関する研究	38
7. 生物モニタリング調査（漁場環境保全対策事業）	45
8. 漁況調査	51
9. 浮魚類資源調査	52
10. 底魚類資源調査	65
11. 資源管理型漁業推進総合対策事業	71
I 広域回遊資源・天然資源調査（イカナゴ）	71
II 栽培資源放流管理手法開発調査（マダイ）	75
III 地域需要資源調査	80
その1. マアナゴ	80
その2. シャコ	86
12. 小型エビ類の資源生態調査	94
13. サワラ資源生態調査	98
14. イカナゴ資源生態調査	109
15. 地域特産種量産放流技術開発事業	117
16. 重要甲殻類栽培資源管理手法開発調査	118
17. 貝類栽培漁業技術開発試験	120
18. 藻類養殖指導	127
19. 渚の生態的機能定量化に関する調査・研究	132
職員現員表	144
平成5年度予算	145
付 表	147

1. 浅海定線調査

中嶋 昌紀・青山英一郎・辻野 耕實

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

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

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、NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N、PO₄-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。

*NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N、PO₄-Pは濾過水を測定。

3. 調査回数および実施日（1993年）

一般項目……毎月1回

特殊項目……年4回（2、5、8、11月）

実施日……表2参照

4. 測定層

水温、塩分……0、5、10、20、30m、底層

特殊項目……表層、底層

5. 調査船

船名……はやて（39.97トン、300馬力）

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、また同様の水温、塩分、透明度の1993年（平成5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

図1 浅海定線調査定点図

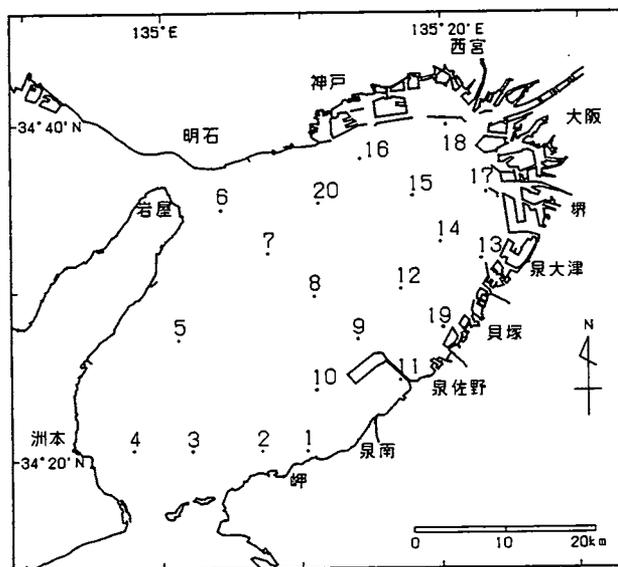


表2 浅海定線調査実施日（1993年）

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

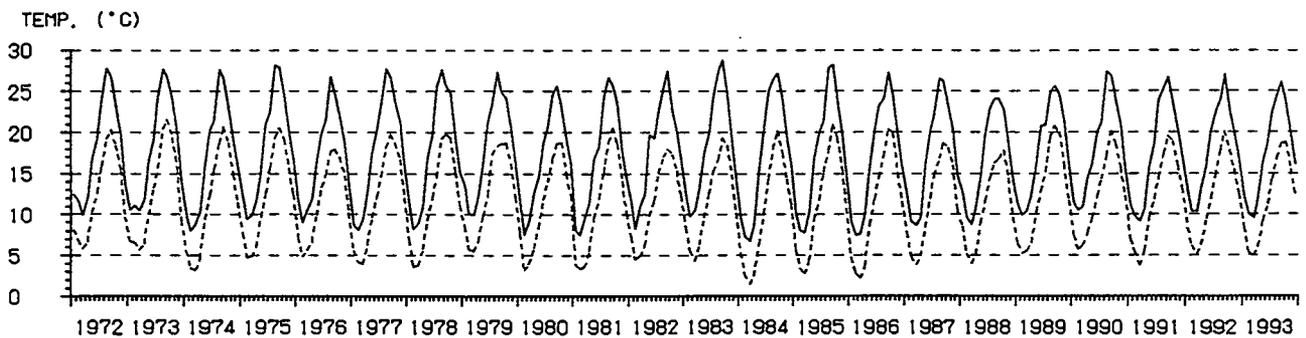


図2 水温の経年変化（実線…表層、点線…底層。底層の値は下方へ5℃ずらしている。）

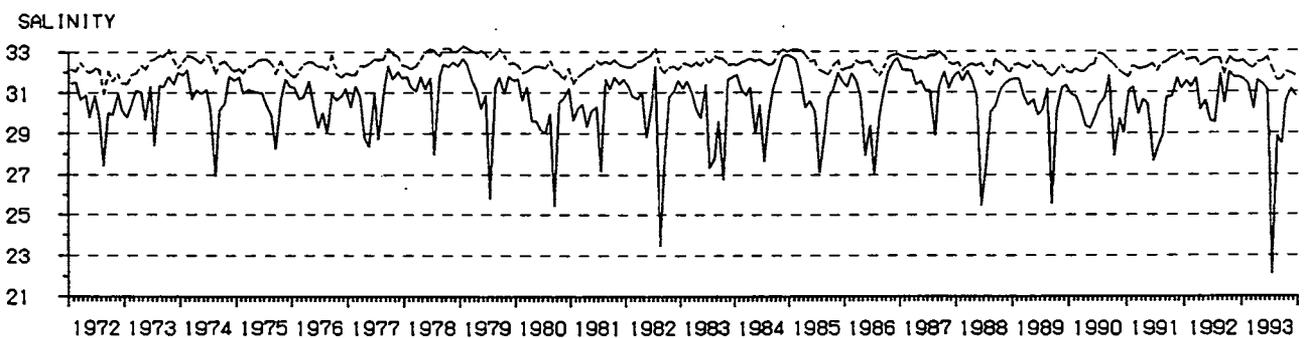


図3 塩分の経年変化（実線…表層、点線…底層）

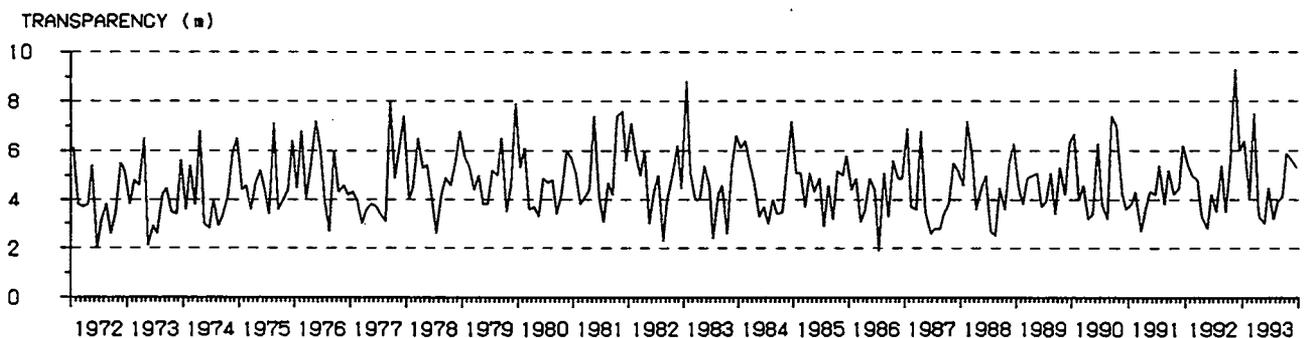


図4 透明度の経年変化

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1993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

1~3月は高め傾向で暖冬の影響と考えられた。ところが4月に平年並みになった後、5月以降は上昇が鈍く低め傾向となり、表層では8月まで、底層では9月まで低水温が続いた。そのうち8月にはかなり低めとなった。その後、10月には表層で平年並み、下層でやや高めとなり、12月まで高め傾向となった。

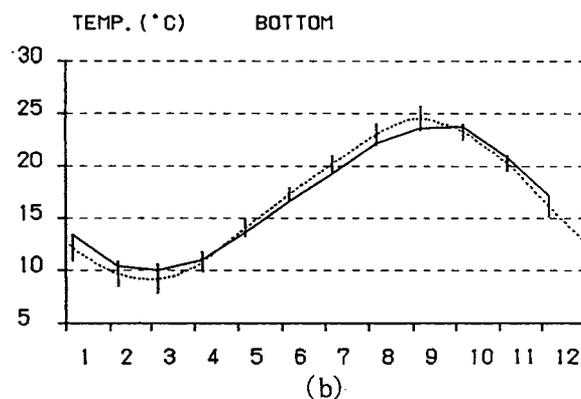
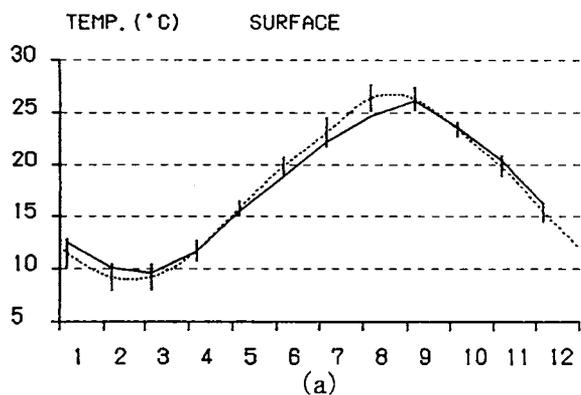


図5 水温の経月変化
点線は平年値（1972～1991）を示し、縦線は各月の平年値から $\pm\sigma$ （標準偏差）の範囲を示す。
(a)…表層、(b)…底層

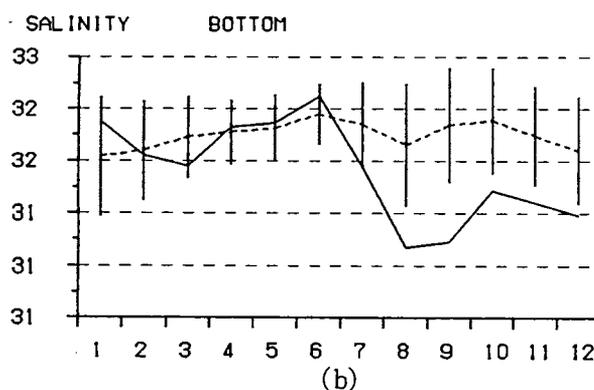
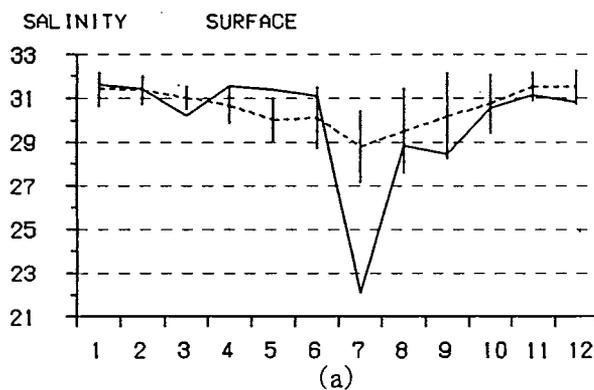


図6 塩分の経月変化
点線は平年値（1972～1991）を示し、縦線は各月の平年値から $\pm\sigma$ （標準偏差）の範囲を示す。
(a)…表層、(b)…底層

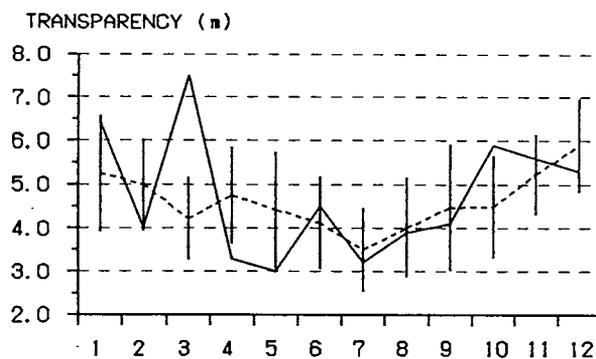


図7 透明度の経月変化
点線は平年値（1972～1991）を示し、縦線は各月の平年値から $\pm\sigma$ （標準偏差）の範囲を示す。

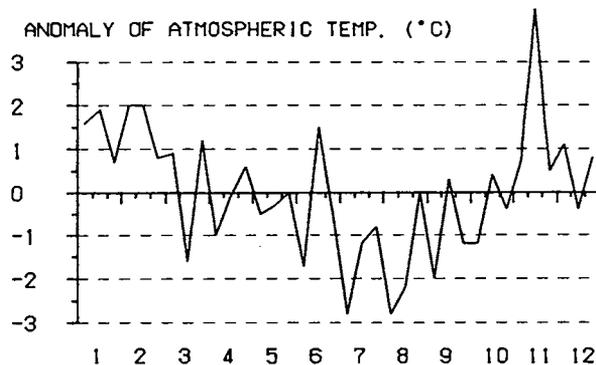


図8 旬平均気温の平年偏差の変化
(大阪管区气象台)

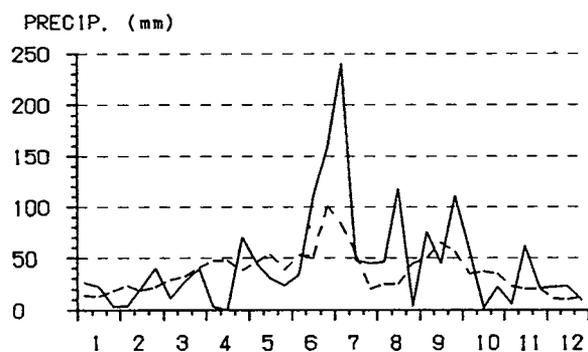


図9 旬降水量の変化
(大阪管区气象台。点線は平年値)

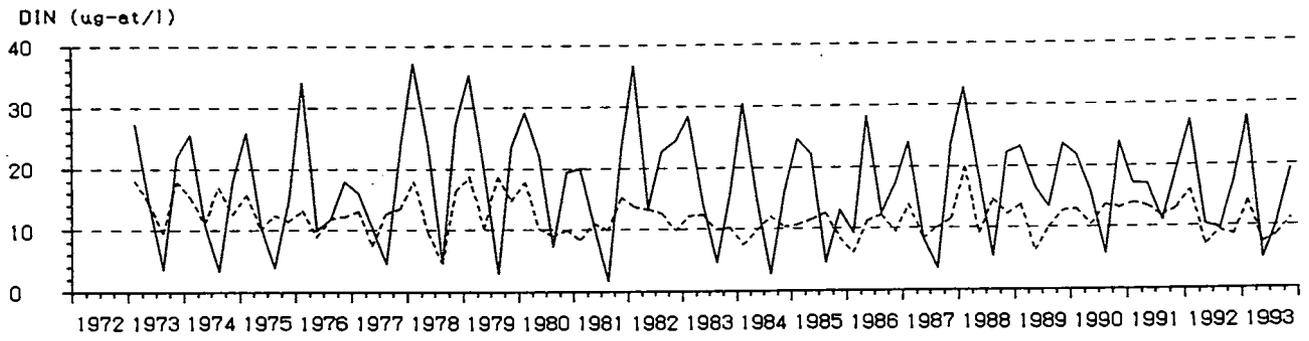


図10 DINの経年変化 (実線…表層、点線…底層)

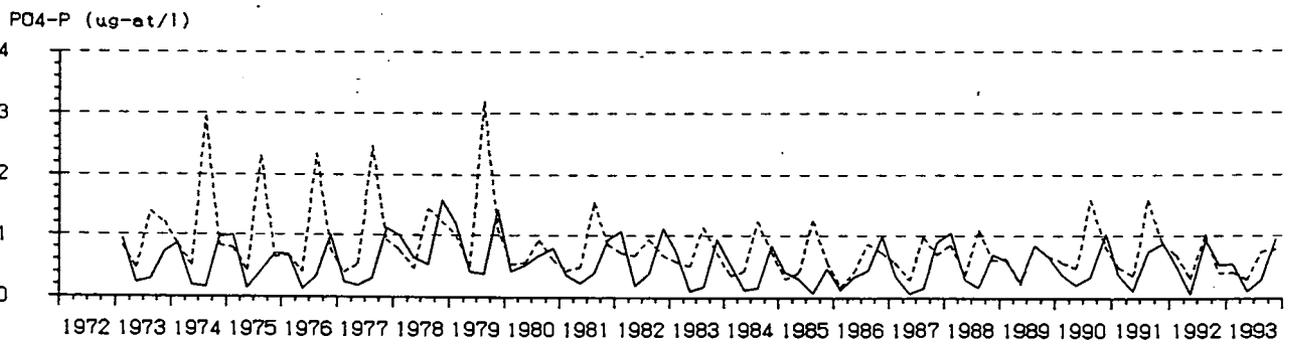


図11 PO₄-Pの経年変化 (実線…表層、点線…底層)

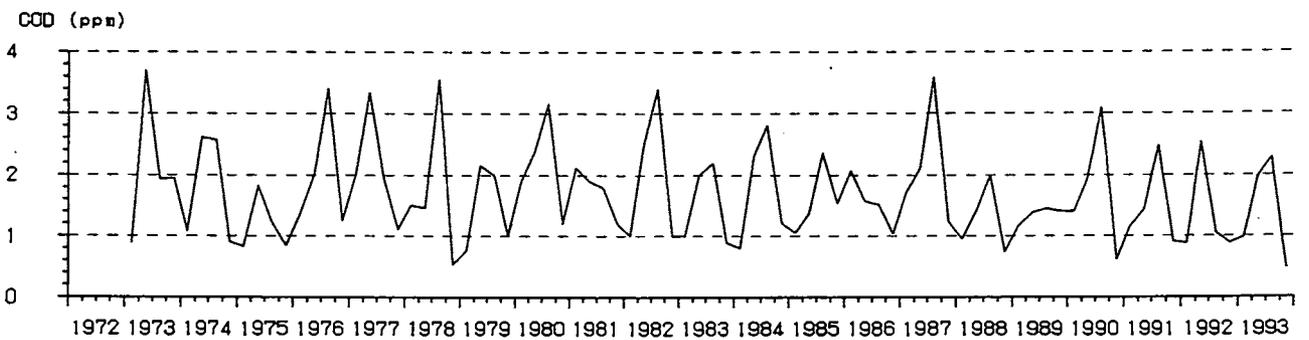


図12 CODの経年変化 (表層)

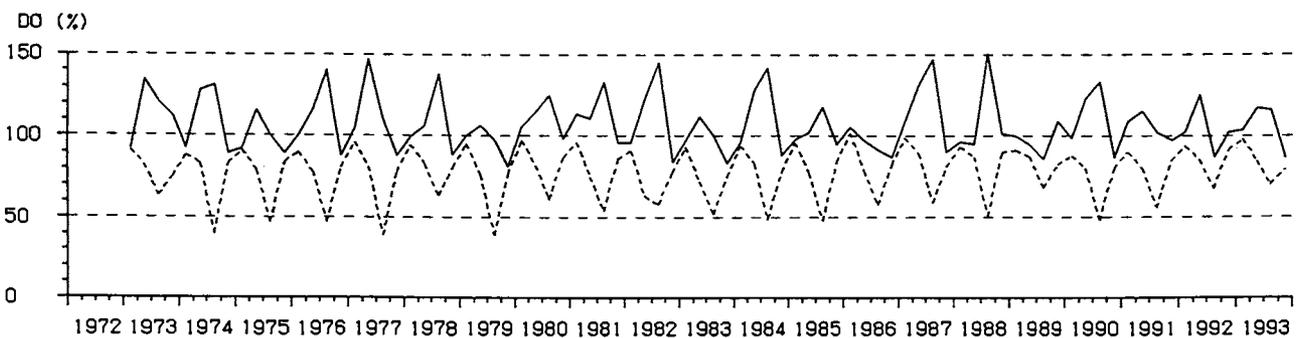


図13 DOの経年変化 (実線…表層、点線…底層)

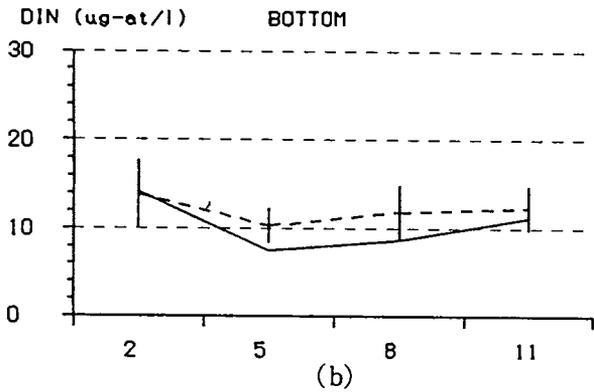
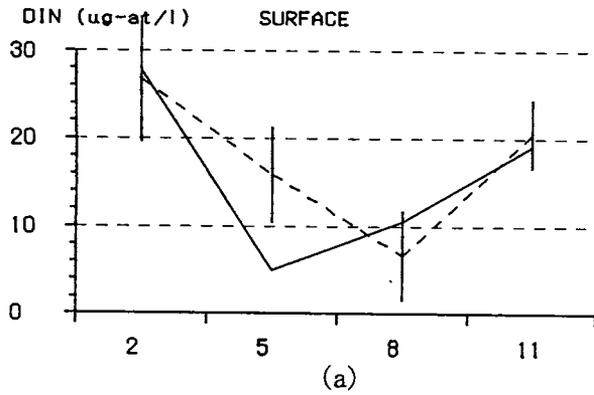


図14 DINの月別変化

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

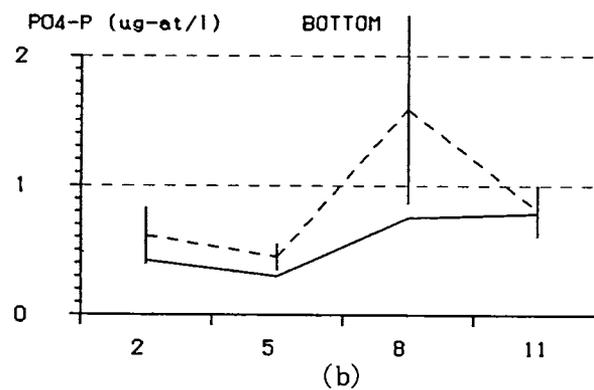
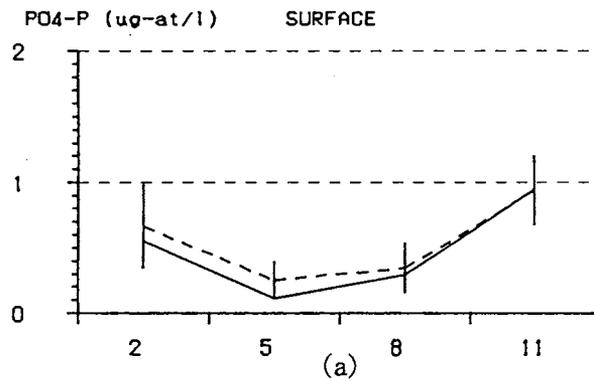


図15 PO₄-Pの月別変化

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

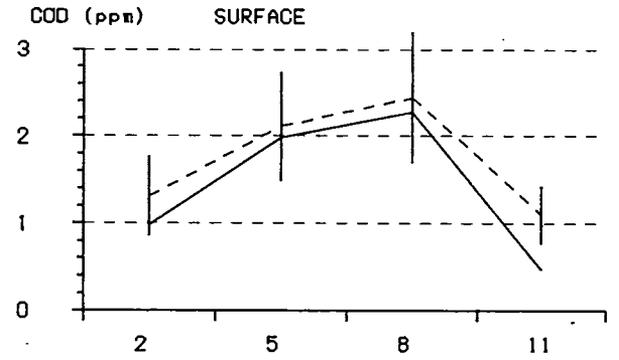


図16 CODの月別変化

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。

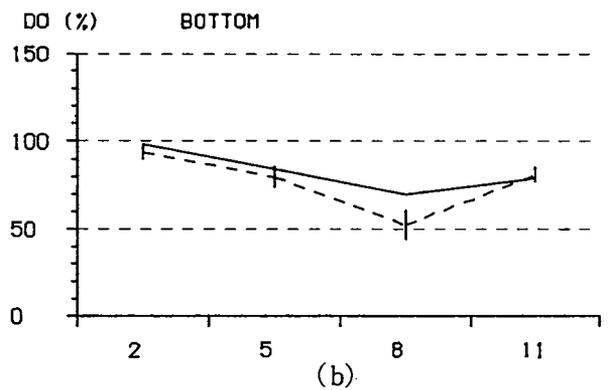
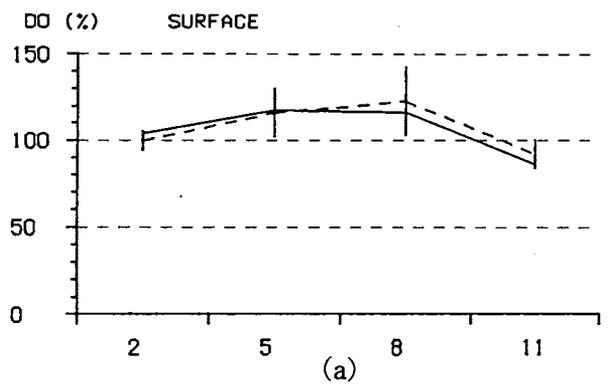


図17 DOの月別変化

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

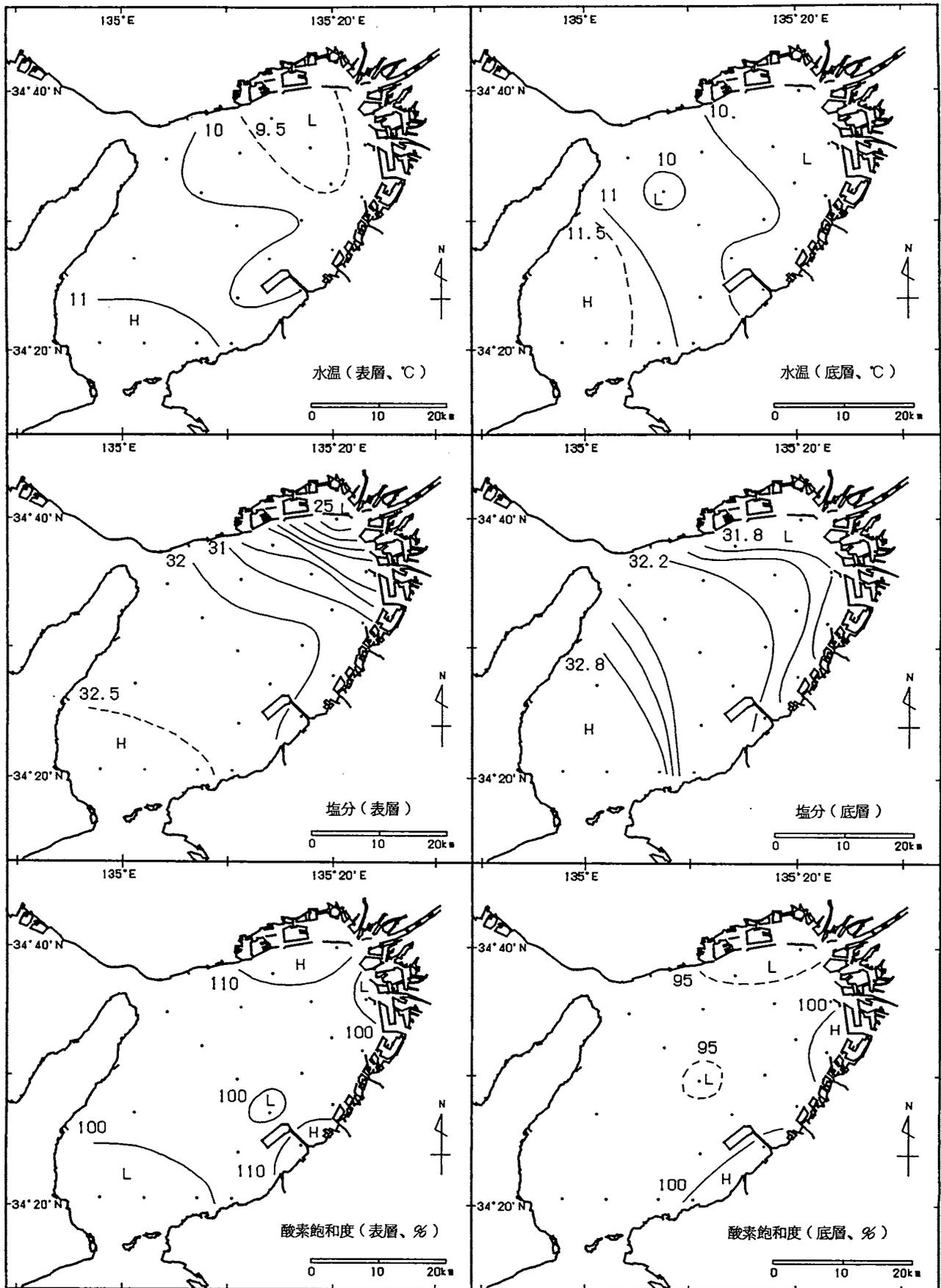


图18-1 水平分布图 1993年2月9, 10日

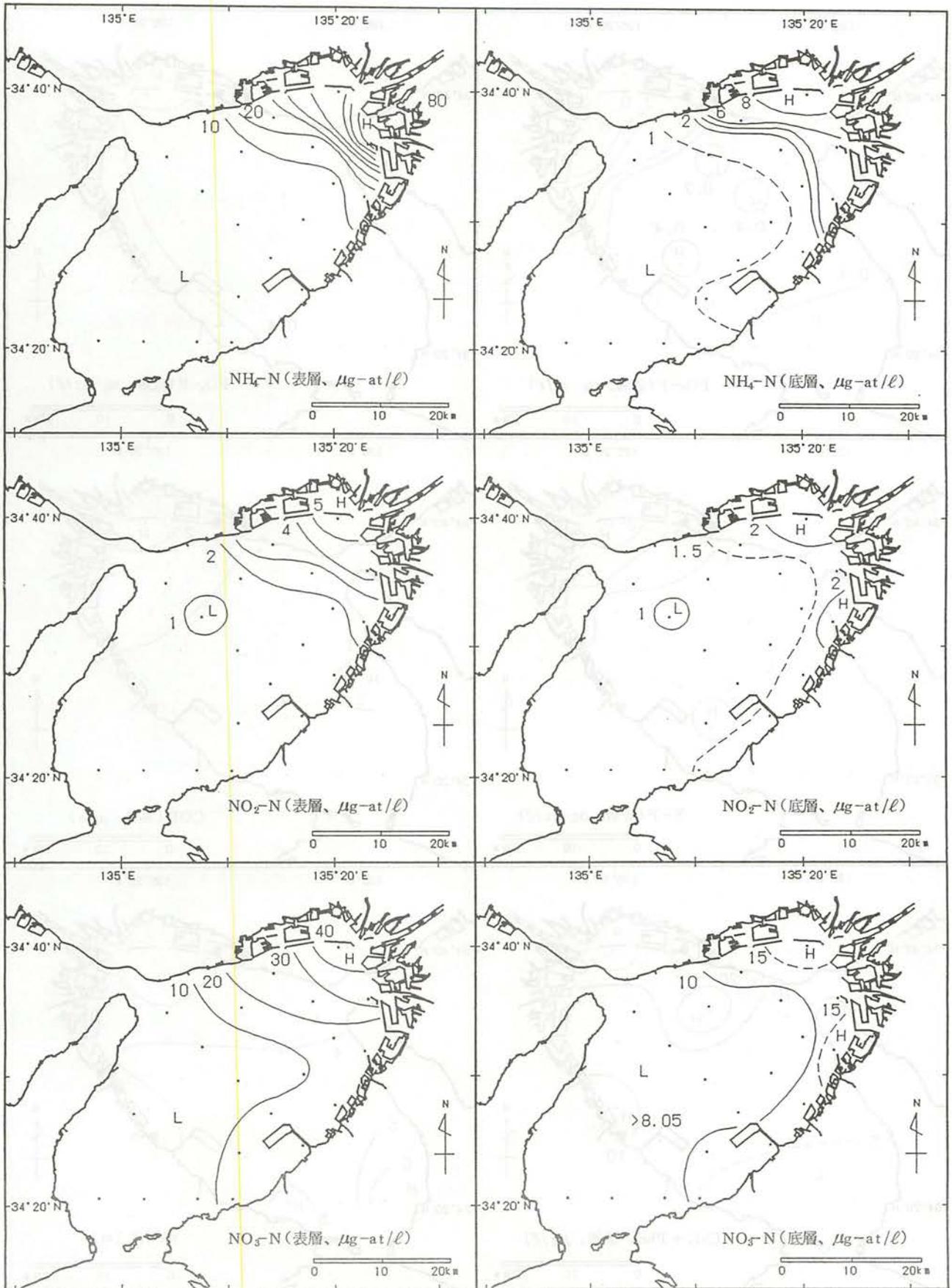


図18-1 つづき 1993年2月9, 10日

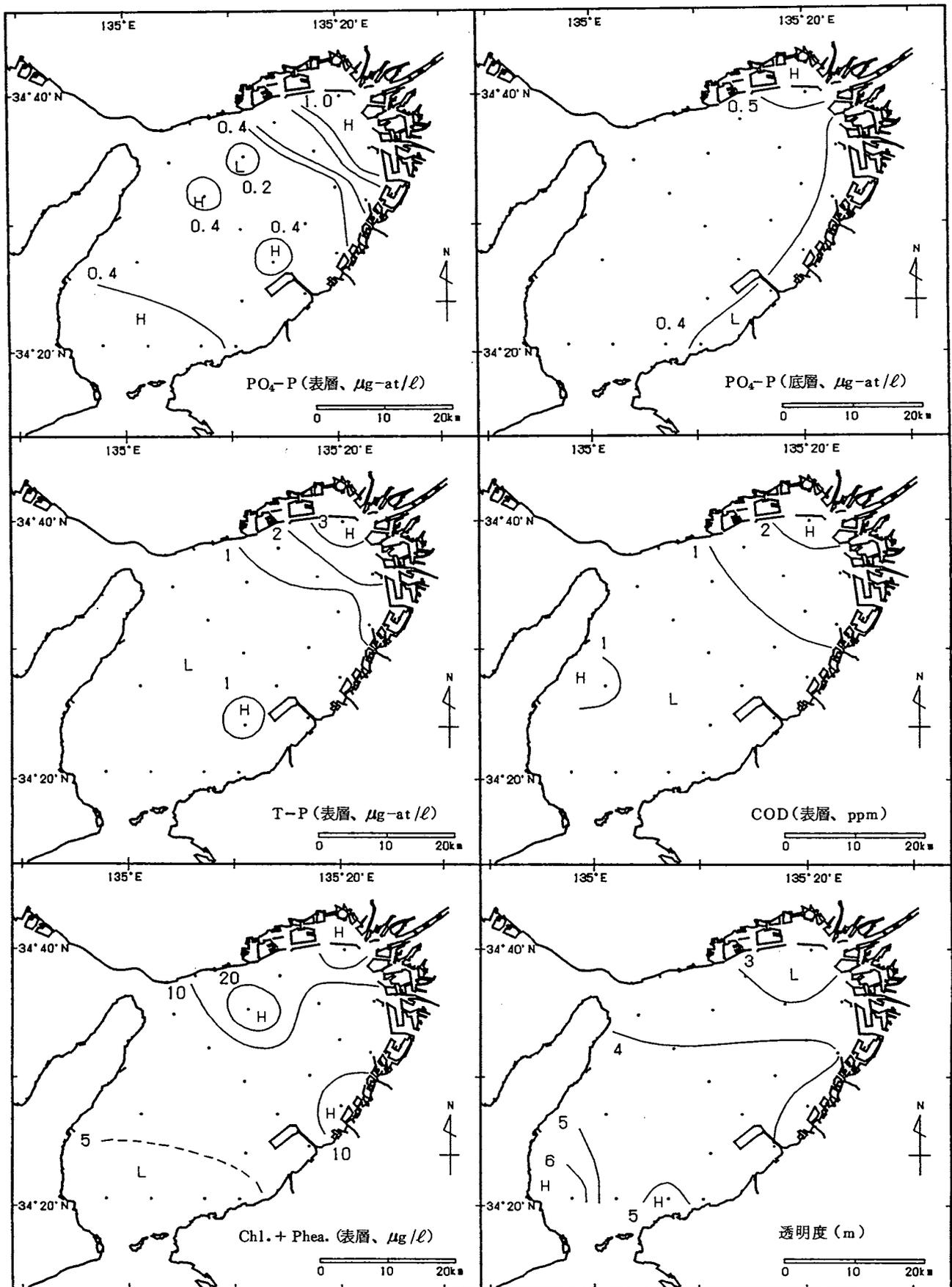


図18-1 つづき 1993年2月9, 10日

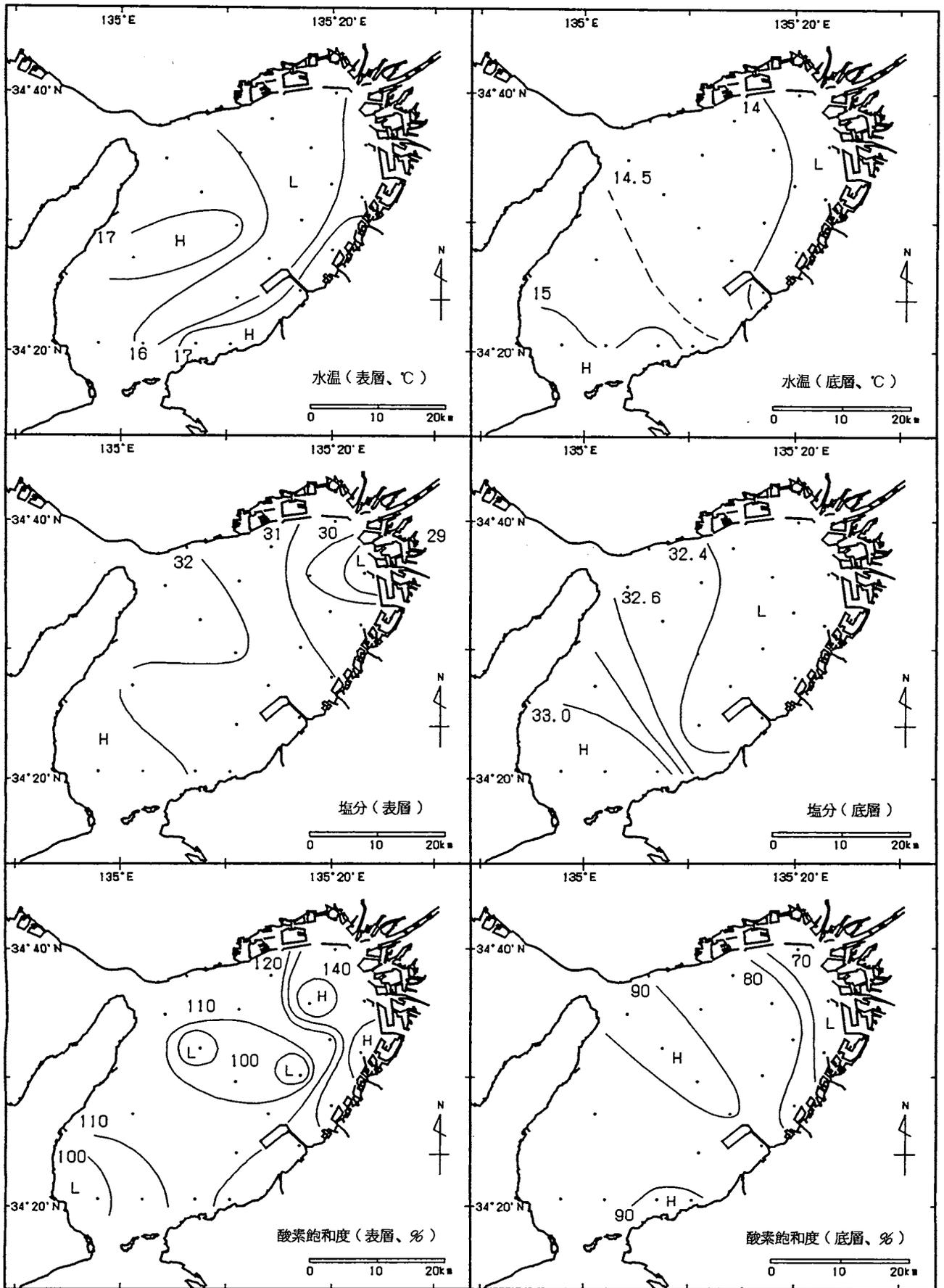


图18-2 水平分布图 1993年5月11, 12日

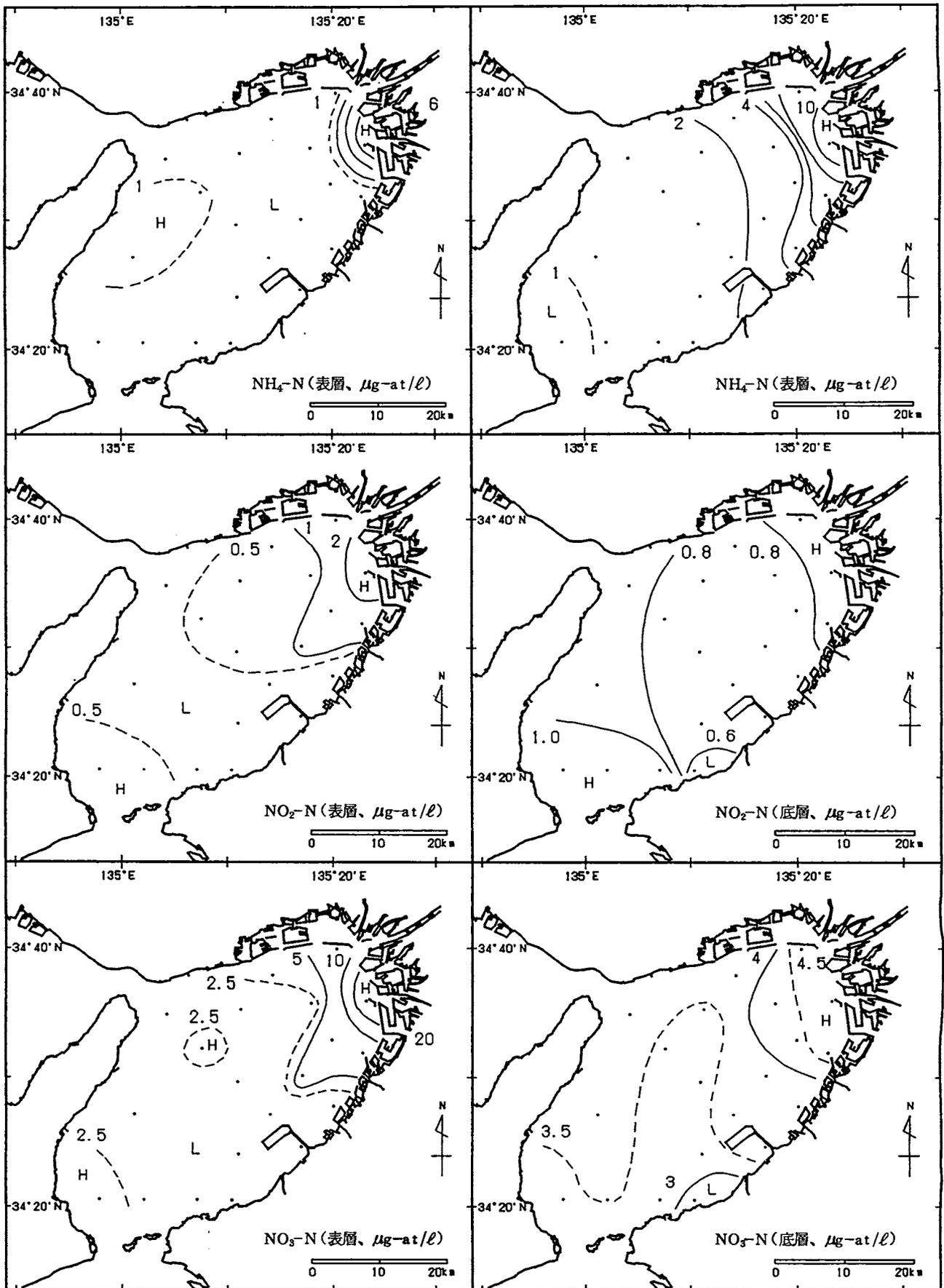


図18-2 つづき 1993年5月11, 12日

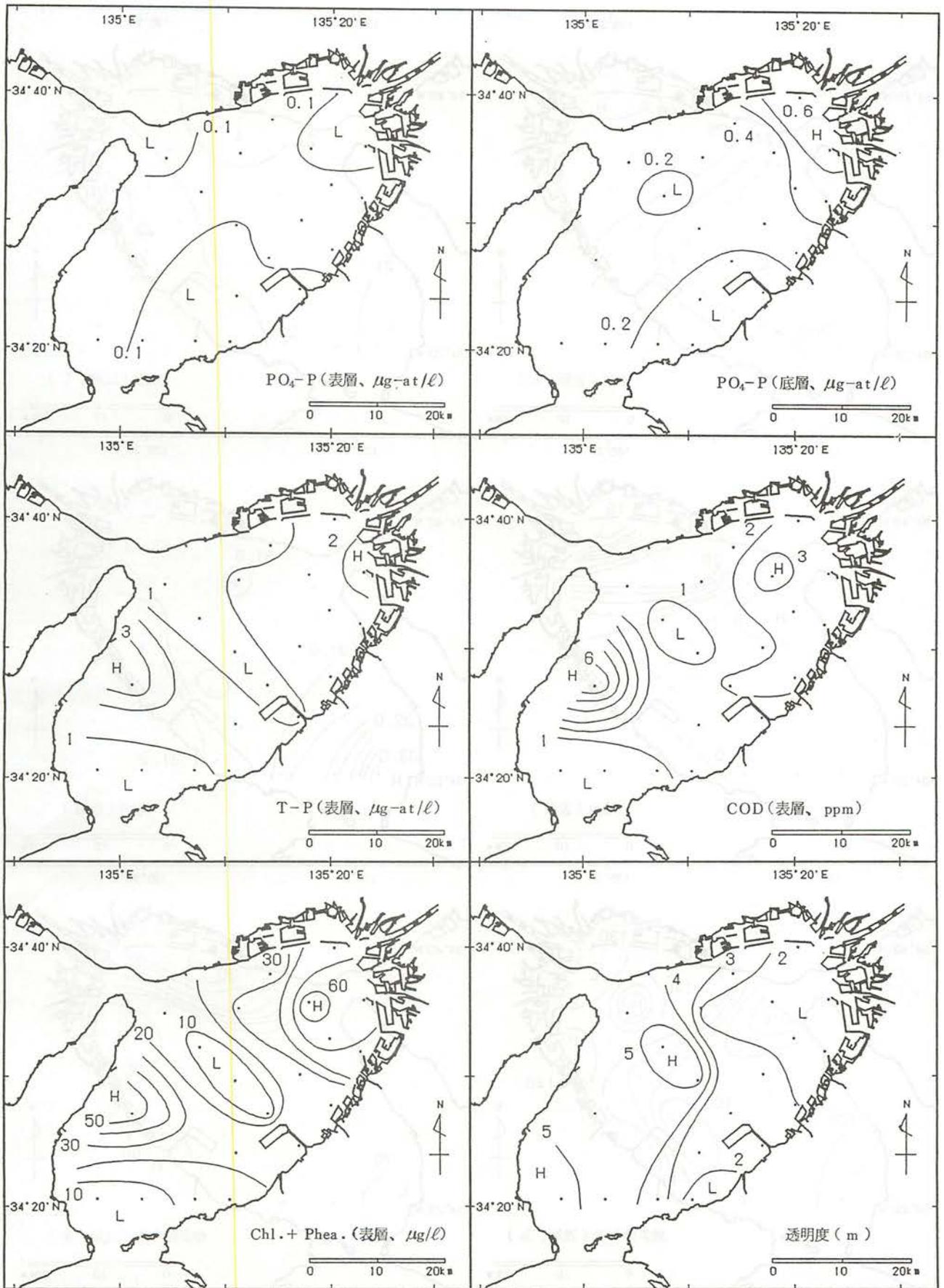


図18-2 つづき 1993年5月11, 12日

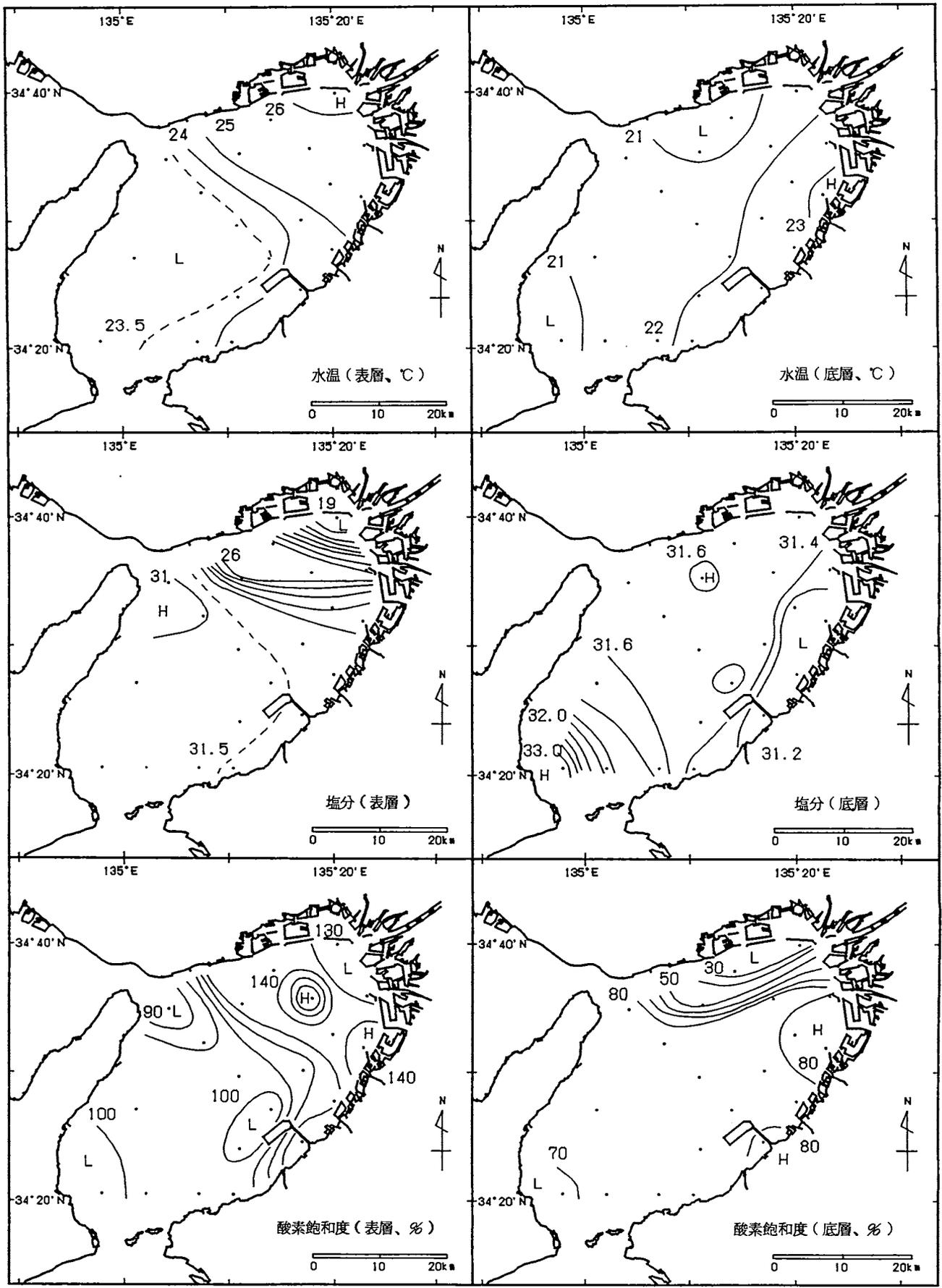


图18-3 水平分布图 1993年8月2, 3日

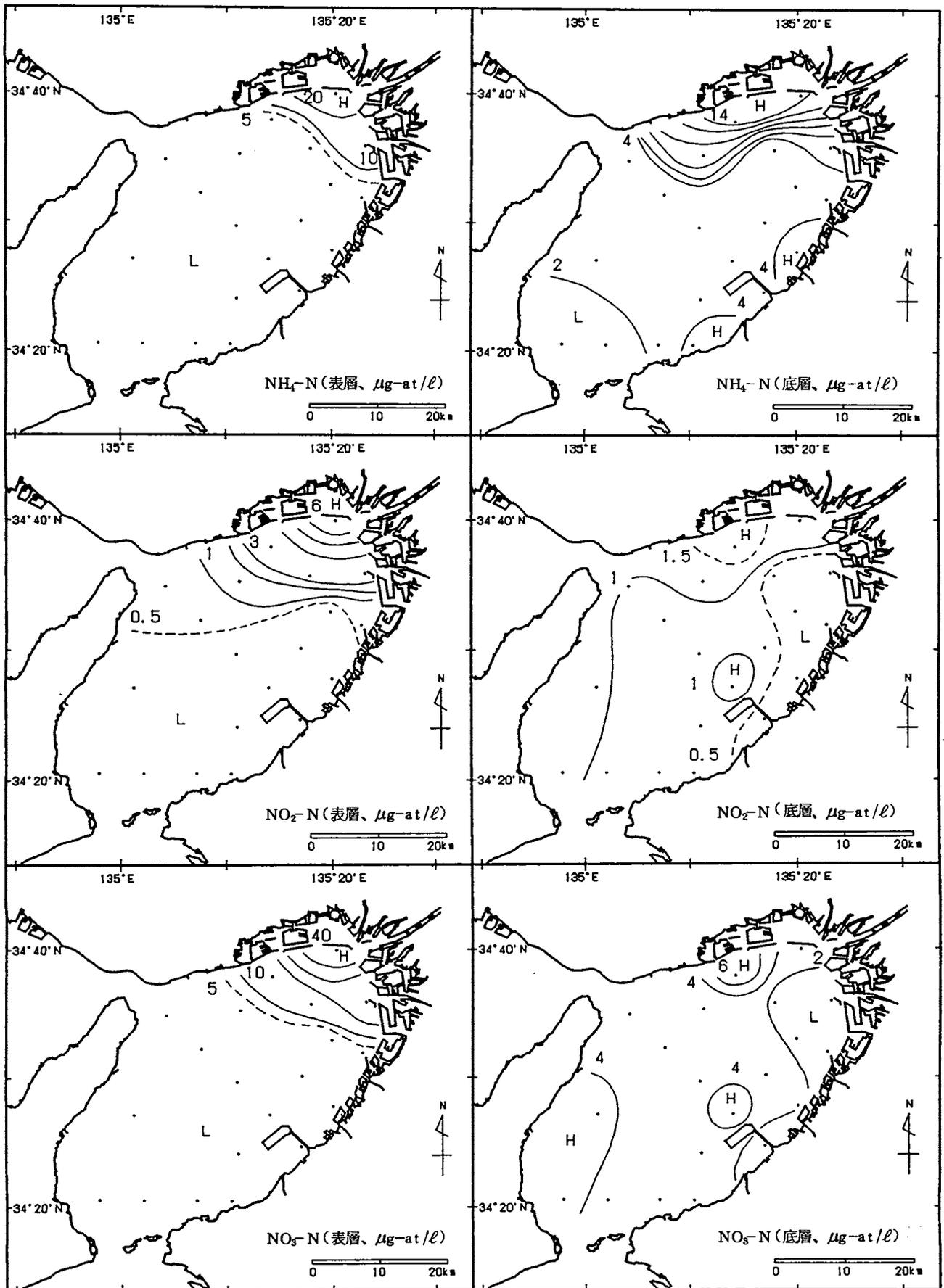


図18-3 つづき 1993年8月2, 3日

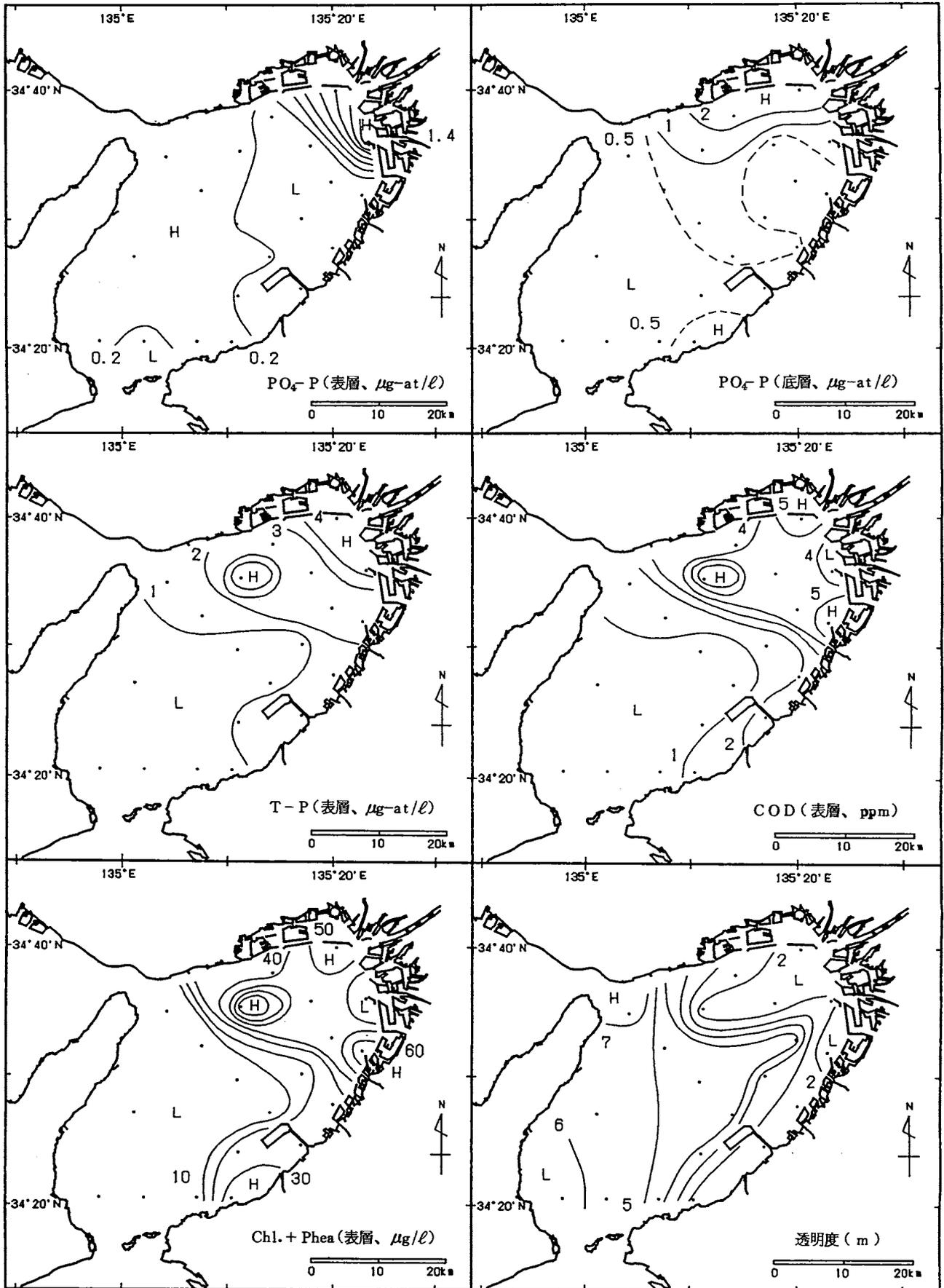


図18-3 つづき 1993年8月2, 3日

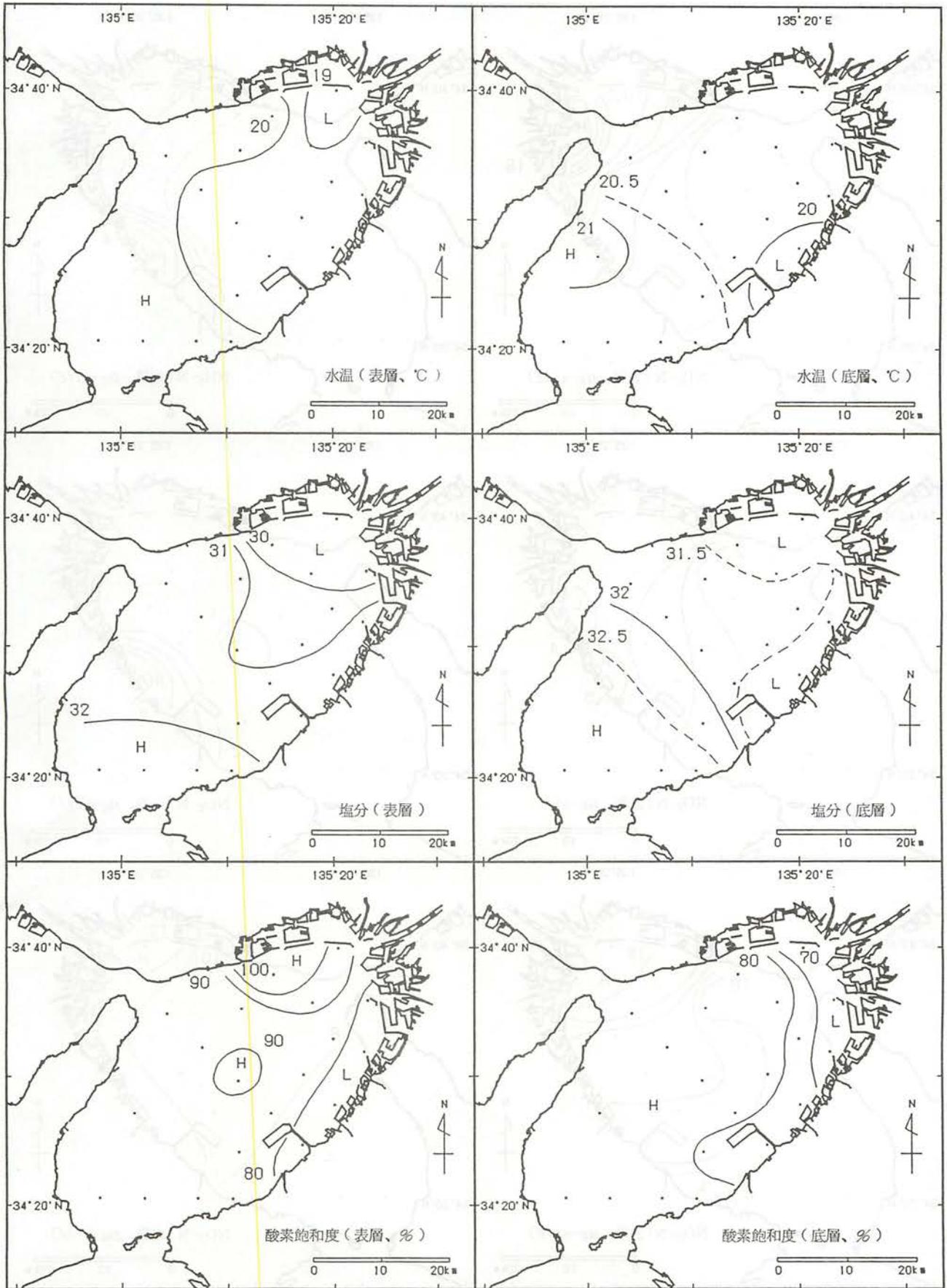


図18-4 水平分布図 1993年11月8, 10日

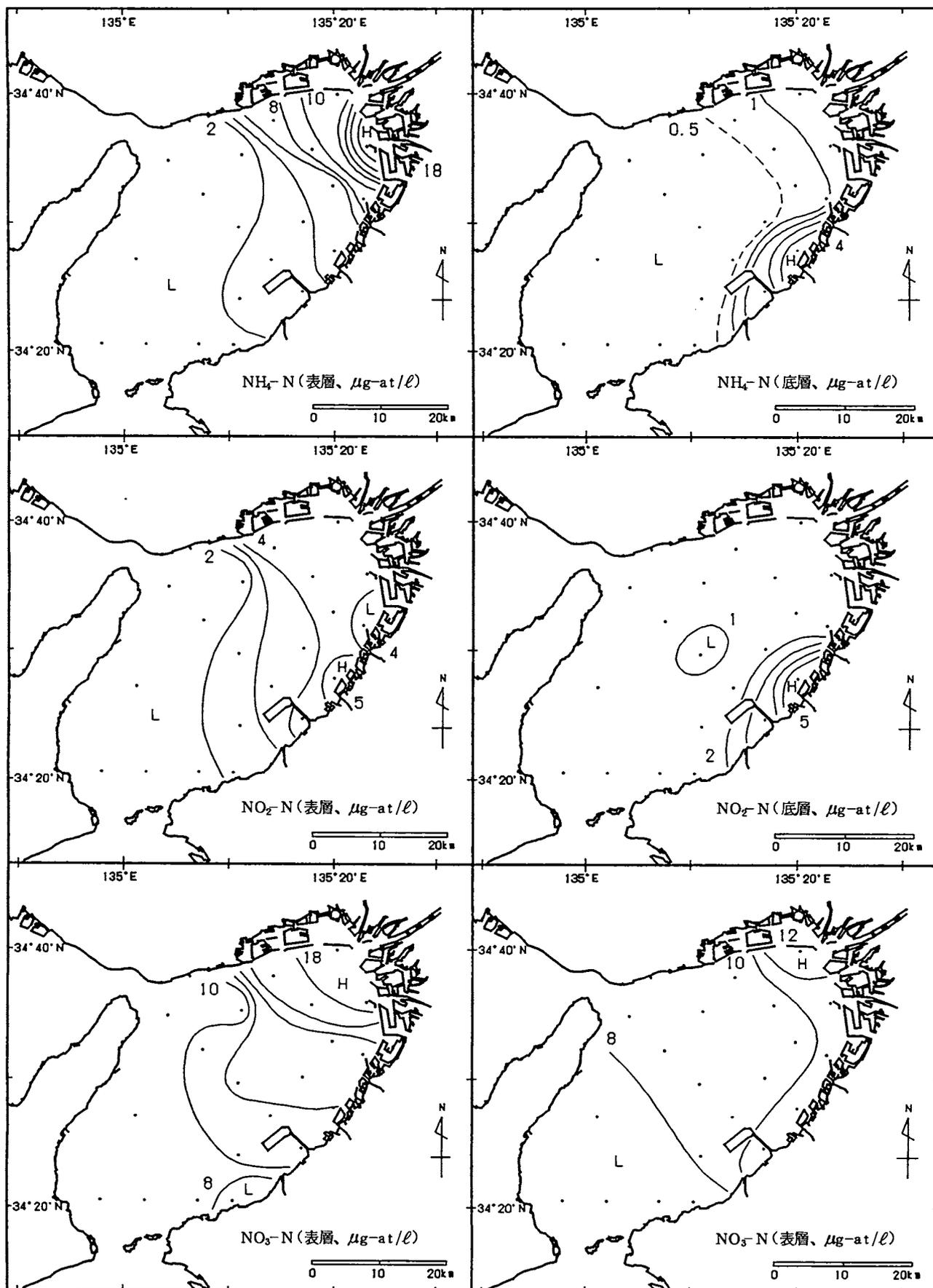


図18-4 つづき 1993年11月8, 10日

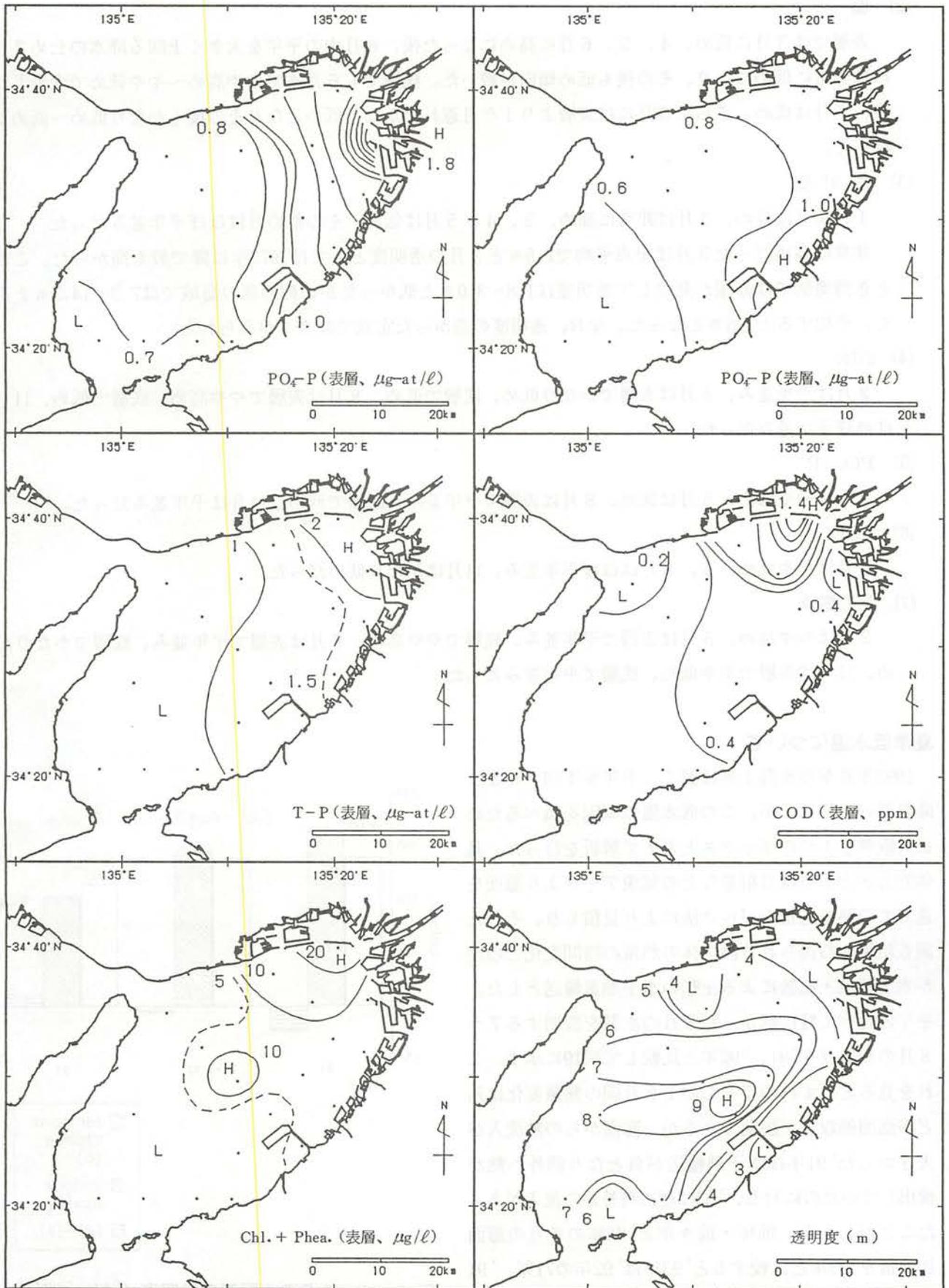


図18-4 つづき 1993年11月8, 10日

(2) 塩 分

表層では3月に低め、4、5、6月に高めになった後、6月中の平年を大きく上回る降水のため7月には非常に低めになり、その後も低め傾向が続いた。底層でも6月までやや高め～やや低めで変動した後、7月は低め、さらに8月には表層より1ヶ月遅れてかなり低めとなりその後もかなり低め～低めが続いた。

(3) 透 明 度

1、10月は高め、3月は非常に高め、2、4、5月は低め、その他の月はほぼ平年並みだった。

非常に高めだった3月は全点平均で7.5mと3月の透明度としては1972年以降で最も高かった。このとき湾奥部では赤潮が発生して透明度は1.8～3.0mと低かったが、湾西部の海域では7.3～14.3mと高く、平均すると7.5mとなった。なお、透明度の高かった定点ではヌタがみられた。

(4) DIN

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

(5) PO₄-P

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

(6) COD

2月はやや低め、5、8月はほぼ平年並み、11月はかなり低めだった。

(7) 溶存酸素

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

夏季低水温について

1993年夏季の水温上昇は鈍く、平年を下回ったまま降温期へと移ったが、この低水温の原因を調べるために大阪湾を1つのボックスと考虑して解析を行った。具体的方法としては日射量などの気象データより海面を通じての熱輸送量をバルク法により見積もり、それと調査結果から得られる湾全体の熱量の時間変化との差が水平移流・拡散による正味の水平熱輸送とした。平年と比べて特に低かった8月の水温を説明する7～8月の熱収支を'91、'92年と比較して図19に示す。これを見るといずれの年もこの1ヶ月間の熱量変化は殆どが海面熱収支で説明できるが、海面からの熱流入が大きかった'91年は水平熱輸送が負となり湾外へ熱が流出していたのに対し、'93は逆に湾外から流入があったことがわかる。前年・前々年と'93年の7月の海面加熱量を'93年と比較すると'93年は'92年の71%、'91年の63%となり、夏季の低水温は冷夏による海面加熱の不足が原因だったといえる。

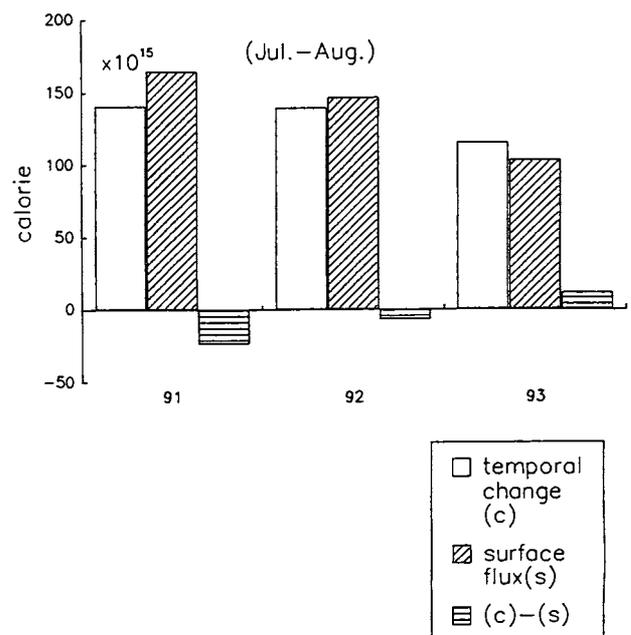


図19 7～8月の大阪湾の熱収支（'91～'93年）

2. 気象・海況の定置観測

中 嶋 昌 紀

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

観 測 点

大阪府泉南郡岬町多奈川谷川2926-1

大阪府立水産試験場 (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）

海況：水温、塩分（水試地先から連続的に汲み上げた海水を測定。取水口は水深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) 海況のデータは毎正時の値がデータログ・コンピュータに記録される。月初めに前月分のデータを1ヶ月分のファイルにして保存した。

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

日平均値：欠測が総データ数の1/4を超えるとき 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

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

観 測 結 果

観測結果を付表-4に、結果を整理した月別気象表を表1に示す。

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

表1 月 別 気 象 表

平成5年

		月												年
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
気 温 (℃)	月平均気温*1	6.8	7.6	8.3	14.0	17.7	21.8	24.8	25.9	22.5	17.8	14.3	8.9	15.9
	最高日平均気温	10.1	14.2	13.6	21.5	22.7	25.4	28.9	27.8	26.9	20.7	18.6	15.0	28.9
	その起日	7	7	24	24	13	15	27	26	18	13	14	3	7/27
	最低日平均気温	3.8	3.9	4.6	7.9	13.7	17.8	20.8	23.6	18.5	14.4	8.4	5.2	3.8
	その起日	22	2	2	9	1	6	1	7	21	28	24.29	30	1/22
降 水 量 (mm)	総降水量	39.8	124.1	91.6	105.1	107.8	349.3	177.7	144.3	349.9	107.3	146.5	96.7	1840.1
	最大日量	12.7	94.9	33.2	50.4	28.9	64.3	54.6	30.7	96.7	49.0	98.0	42.5	98.0
	その起日	10	21	15	28	18	19	4	17	30	8	13	10	11/13
10 分 間 平 均 風 速 (m/s)	月平均風速	4.4	5.3	-	-	-	3.3	3.8	2.9	2.7	3.8	-	5.1	-
	最大風速*2	14.7	16.7	-	-	-	12.1	12.0	13.8	14.6	15.2	-	16.6	-
	同風向*2	W	W	-	-	-	S	SSW	SE	S	WNW	-	WNW	-
	その起日	28	23	-	-	-	12.29	3	10	4	31	-	21	-
全天日射量 (MJ/m ²)		171.2	261.1	374.8	442.4	448.7	384.3	425.6	396.6	277.7	284.4	191.0	163.4	3821.2

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

*2 最大風速は毎正時の10分間平均風速（1日24個）のうちの最大のもの

3. 大阪湾漁場水質監視調査

中嶋 昌紀・青山英一郎・辻野 耕實

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

調査実施状況

1. 調査地点

大阪湾奥部および東部海域14点 (図1、表1参照)

2. 調査項目および測定層

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

3. 調査実施日 (平成5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

1頁の浅海定線調査に同じ。

調査結果

観測結果の詳細は付表-5に示した。調査項目のうち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5年に初めて貧酸素水塊が出現したのは6月21日で、平年と比較すると遅めだった。発生海域としては湾奥の狭い範囲において始まり、その後は神戸沖の海域を中心として出現し、泉南地方の沿岸へ範囲を広げることは殆ど無かった。図3に観測海

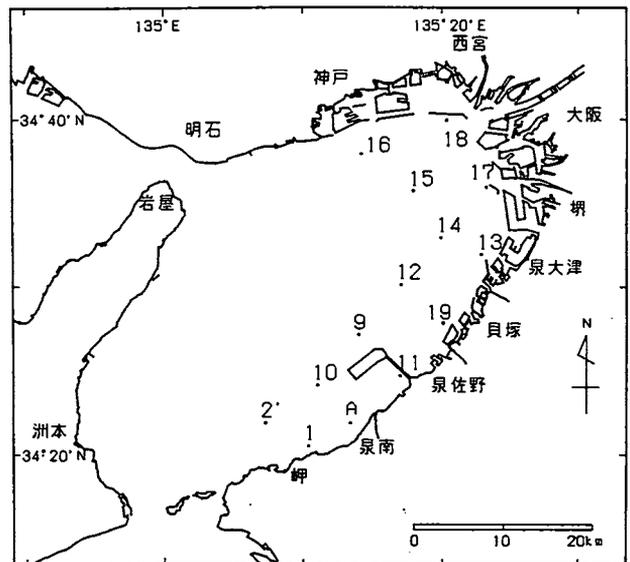


図1 水質監視調査定点図

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"	12 m
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 (1993年)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
日	22	欠測	22	28	24	21	19	23	20	19	26	20

表3 目視観察による平成5年の大阪湾におま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	4/20	St.6,10,11,19	5.8	有	
22日	7/14	St.2',10,9,14,15,11,1	7.1	無	
2月9、10日	9/20	St.5,9,10,11,12,13,14,17,19	3.7	有	
3月3、4日	8/20	St.1~8	5.5	有	
22日	0/14		3.1	有	
4月6、7日	0/20		2.5	有	
28日	0/14		2.6	有	
5月11、12日	3/20	St.5,6,10	2.1	有(広域)	St.10
24日	0/14		4.0	有	
6月1、3日	2/20	St.10,20	3.7	有	
21日	1/14	St.10	2.0	有(広域)	St.10
7月6、7日	1/20	St.10	2.7	有	
19日	0/14		2.8	有	
8月2、3日	3/20	St.9,10,12	3.1	有	
23日	0/14		1.7	有(広域)	
9月1、6日	0/20		3.2	有	
20日	1/14	St.2'	3.6	有	
10月4、5日	2/20	St.9,10	4.5	無	
19日	0/14		4.2	有	
11月8、10日	0/20		5.2	無	
26日	7/14	St.9,12,15,13,11,A,1	7.9	無	
12月6、7日	7/20	St.1,11,12,13,17,18,19	5.5	無	
20日	8/14	St.10,9,12,14,15,16,18,19	6.5	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。

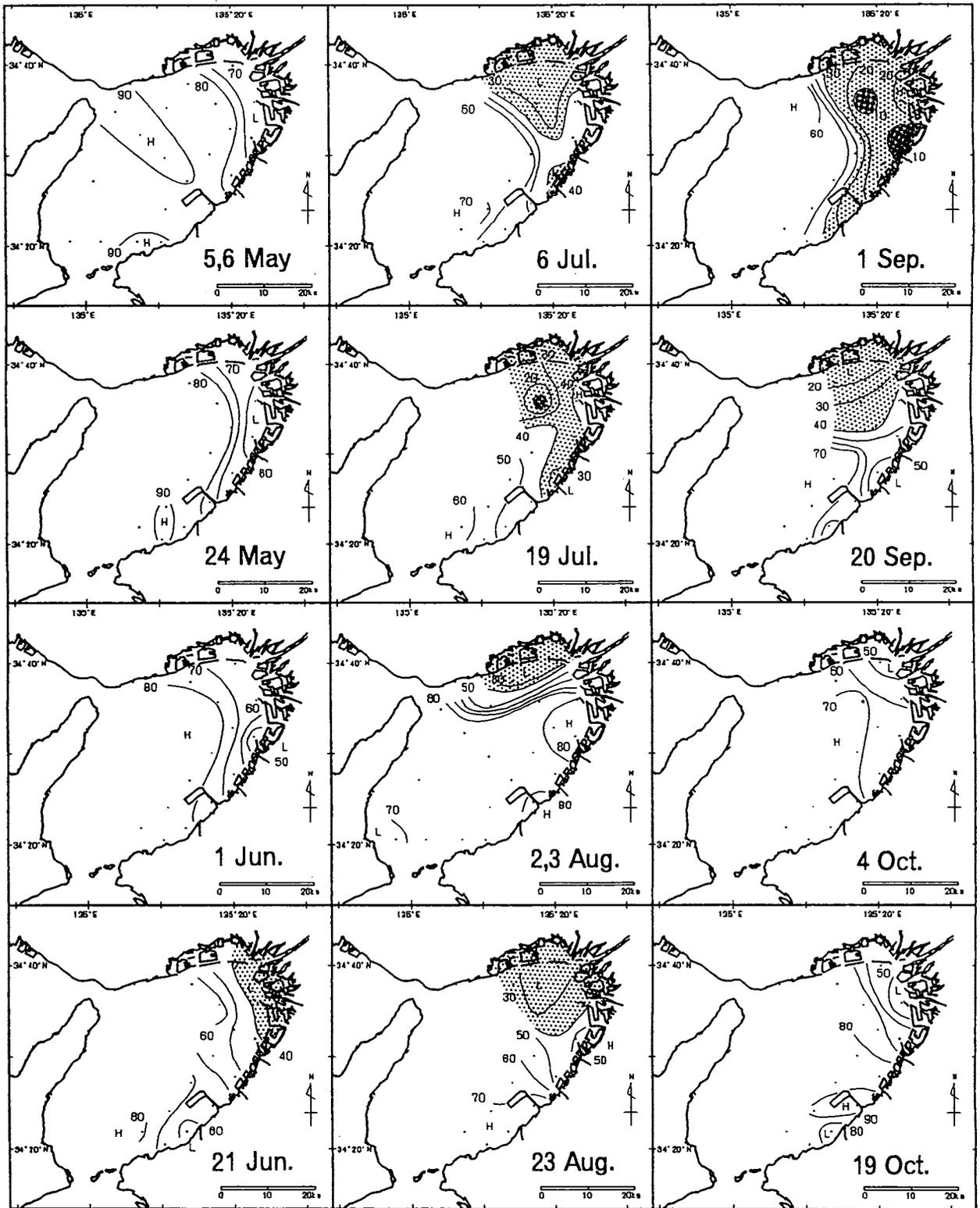


図2 底層水の酸素飽和度 (%) 水平分布の変化
 (薄いハッチは40%以下、濃いハッチは10%以下を示す)

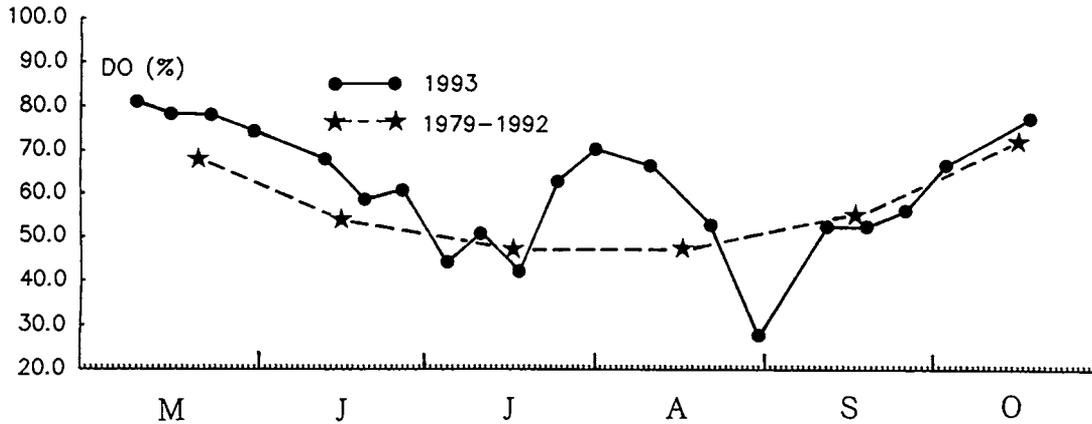


図3 底層水の平均酸素飽和度 (%) の変化

域で空間的に平均した酸素飽和度の時間変化を示す。7、8月は平年値で最も酸素飽和度が低くなるが、本年は7月下旬から8月中旬にかけて平年を大きく上回っていた。その後8月下旬から酸素飽和度は下がり始め、9月初めには20%台にまで下がった。このときには湾奥部から泉南地方にかけての広い海域が貧酸素化し、一部には10%以下の無酸素水塊も見られた。しかしながらこの状況は長続きせず、次調査時（9月中旬）には平年並みにまで回復し、その後は貧酸素化が進行することはなかった。以上のことから、平成5年の貧酸素化は例年と比較して軽微だったといえる。

次に表3に船上からの目視観察による平成5年1月から12月のヌタの発現状況を示す。表3によると、平成5年の発現件数としては23回の観測中14回観察され、例年と比較すると多めである。過去のヌタ発現時期としては主として冬季～春季、秋季～冬季に多く、それ以外の時期には少ないが、本年は5月から10月の間に例年より多かったために全発現件数が多くなった。しかし発現の規模としては1月～3月、11～12月は4～9定点とより広域だったのに対し、本年多く見られた5月～10月は1～3定点と小規模だった。

4. 赤潮発生状況調査

青山 英一郎

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

調査の方法

発生状況を把握するための情報収集は以下の方法により行った。

1. 5～9月まで毎月1～2回、当场調査船による確認調査（図1）
2. 浅海定線調査および漁場水質監視調査における確認調査（各々毎月1回）

調査結果の概要

平成5年の赤潮発生状況を表1、表2及び図2に示す。平成5年は年間16回の赤潮発生が確認されたが、漁業被害を伴うものはなかった。月別では4月から9月の水温上昇期から高水温期にかけての発生が多く、総発生確認件数の75%がこの期間に集中した。また、継続日数別では5日以内の短期間のものが多かったが、31日以上のもも3件みられた。

出現した赤潮のうち、第1優占種が珪藻の赤潮は16回のうち7回を占めている。出現頻度の最も高い赤潮プランクトンは、珪藻の *Skeletonema costatum* で1～10月に計9回赤潮生物として出現した。次いで、ラフィド藻の *Heterosigma akashiwo* で計4回、これに次いで珪藻の *Thalassiosira* sp.、*Chaetoceros* sp.、でそれぞれ3回ずつ赤潮を形成した。また、渦鞭毛藻の *Noctiluca scintillans*、*Prorocentrum micans*、*P. triestinum*、*Heterocapsa triquetra* も、それぞれ2回ずつ赤潮を形成した。これらの8種で赤潮構成種別発生総件数の87%を占めている。

発生面積、継続日数の面から本年の代表的な赤潮と考えられるのは *S. costatum* 赤潮で、赤潮No.1、No.3、No.6、No.11、No.13、No.16では第1優占種で、赤潮No.2、No.14、No.15では第2優占種で出現している。本種は、発生件数が昨年より4件多いが、昨年みられた継続日数80日以上のもはなかった。

Heterosigma akashiwo は、発生件数が昨年より2件多いが、昨年みられたような発生規模の大きいものは出現していない。

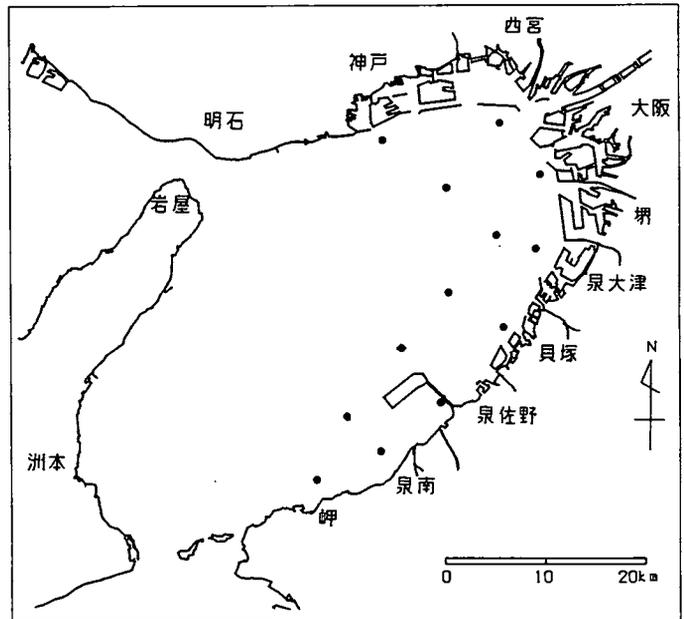


図1 赤潮パトロール調査定点図

表1 平成5年の赤潮発生状況

大阪府

番号	発生確認期間	発生海域	赤潮構成種	漁業被害	備考
1	1.5~1.6	神戸市沿岸海域ならびに大阪湾中央部海域	<i>Skeletonema costatum</i>	なし	最高細胞数 7.63×10 ⁶ cells/ml 最大確認面積 285km ²
2	2.9	西宮沖合海域	<i>Heterocapsa triquetra</i> <i>Skeletonema costatum</i>	なし	最高細胞数 5.4×10 ⁶ cells/ml (<i>H. triquetra</i>) 最大確認面積 74km ²
3	3.3~5.17	湾奥~湾東部海域	<i>Skeletonema costatum</i> <i>Heterocapsa triquetra</i>	なし	最高細胞数 6.05×10 ⁶ cells/ml (<i>S. costatum</i>) 最大確認面積 640km ²
4	4.28	大阪港沖ならびに泉佐野沖	<i>Noctiluca scintillans</i>	なし	最高細胞数、最大確認面積は不明
5	5.20	大阪港沖	<i>Noctiluca scintillans</i>	なし	最高細胞数、最大確認面積は不明
6	5.24~6.28	湾奥~湾東部海域	<i>Skeletonema costatum</i> <i>Thalassiosira</i> sp. <i>Chaetoceros</i> sp. <i>Prorocentrum triestinum</i>	なし	最高細胞数 4.1×10 ⁶ cells/ml (<i>S. costatum</i>) 最大確認面積 580km ²
7	6.1	西宮沖合海域	<i>Heterosigma akashiwo</i>	なし	最高細胞数 6.13×10 ⁶ cells/ml 最大確認面積 74km ²
8	6.1	貝塚市~泉佐野市沿岸海域	<i>Prorocentrum minimum</i>	なし	最高細胞数 4.18×10 ⁶ cells/ml 最大確認面積 100km ²
9	7.6	堺市~泉大津市沿岸海域	<i>Heterosigma akashiwo</i>	なし	最高細胞数 8.88×10 ⁶ cells/ml 最大確認面積 50km ²
10	7.6	神戸市沖合~西宮沖合海域ならびに岸和田市~泉佐野市沿岸海域	<i>Eutreptiella</i> sp.	なし	最高細胞数 2.23×10 ⁶ cells/ml 最大確認面積 265km ²
11	7.12~8.2	湾奥~湾東部海域	<i>Skeletonema costatum</i> <i>Rhizosolenia fragilissima</i> <i>Leptocylindrus danicus</i>	なし	最高細胞数 7.06×10 ⁶ cells/ml (<i>S. costatum</i>) 最大確認面積 580km ²
12	7.19~7.26	大阪市~堺市沿岸海域ならびに泉南市~阪南市沿岸海域	<i>Prorocentrum micans</i>	なし	最高細胞数 1.08×10 ⁶ cells/ml 最大確認面積 90km ²
13	8.23~9.27	湾奥~湾東部海域(泉佐野市~阪南市沿岸海域を除く)	<i>Skeletonema costatum</i> <i>Thalassiosira</i> sp. <i>Chaetoceros</i> sp. <i>Heterosigma akashiwo</i> <i>Prorocentrum triestinum</i>	なし	最高細胞数 2.25×10 ⁶ cells/ml (<i>S. costatum</i>) 最大確認面積 520km ²
14	9.13	西宮沖ならびに堺市~泉佐野市沿岸海域	<i>Heterosigma akashiwo</i> <i>Skeletonema costatum</i>	なし	最高細胞数 4.72×10 ⁶ cells/ml (<i>H. akashiwo</i>) 最大確認面積 160km ²
15	9.27	貝塚市~岬町沿岸海域	<i>Chaetoceros</i> sp. <i>Skeletonema costatum</i> <i>Thalassiosira</i> sp. <i>Prorocentrum micans</i>	なし	最高細胞数 3.50×10 ⁶ cells/ml (<i>Chaetoceros</i> sp.) 最大確認面積 120km ²
16	10.19	湾奥~泉大津市沿岸海域	<i>Skeletonema costatum</i>	なし	最高細胞数 1.08×10 ⁶ cells/ml 最大確認面積 280km ²

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

表2 平成5年度発生赤潮の総括

大阪府
大阪湾

1. 発生継続日数別赤潮発生確認件数

発生期間	5日以内	6～10日	11～30日	31日以上	計
発生件数	11	1	1	3	16
うち漁業被害を伴った件数	0	0	0	0	0

2. 月別赤潮発生確認件数

月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
実件数	1	1	1	1	2	2	4	1	2	1	0	0	16
内漁業被害件数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
延べ件数	1	1	1	2	3	3	4	2	3	1	0	0	—
内漁業被害件数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—

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

3. 赤潮構成種別発生件数

No.	赤潮構成種名	発生件数	No.	赤潮構成種名	発生件数
1	<i>Skeletonema costatum</i>	9	9	<i>Prorocentrum minimum</i>	1
2	<i>Heterosigma akashiwo</i>	4	10	<i>Eutreptiella</i> sp.	1
3	<i>Thalassiosira</i> sp.	3	11	<i>Rhizosolenia fragilissima</i>	1
4	<i>Chaetoceros</i> sp.	3	12	<i>Leptocylindrus danicus</i>	1
5	<i>Noctiluca scintillans</i>	2			
6	<i>Prorocentrum micans</i>	2			
7	<i>Prorocentrum triestinum</i>	2			
8	<i>Heterocapsa triquetra</i>	2	計		31

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

4. 月別、赤潮構成種別発生確認件数

種名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
<i>Skeletonema costatum</i>	1	1	1	1	2	1	1	2	3	1			14
<i>Thalassiosira</i> sp.						1		1	2				4
<i>Chaetoceros</i> sp.					1	1			2				4
<i>Heterosigma akashiwo</i>						1	1		2				4
<i>Prorocentrum micans</i>							1		1				2
<i>Noctiluca scintillans</i>				1	1								2
<i>Heterocapsa triquetra</i>		1	1										2
<i>Eutreptiella</i> sp.							1						1
<i>Prorocentrum triestinum</i>						1		1					2
<i>Prorocentrum minimum</i>						1							1
<i>Leptocylindrus danicus</i>							1						1
<i>Rhizosolenia fragilissima</i>							1						1
計	1	2	2	2	4	6	6	4	10	1	0	0	38

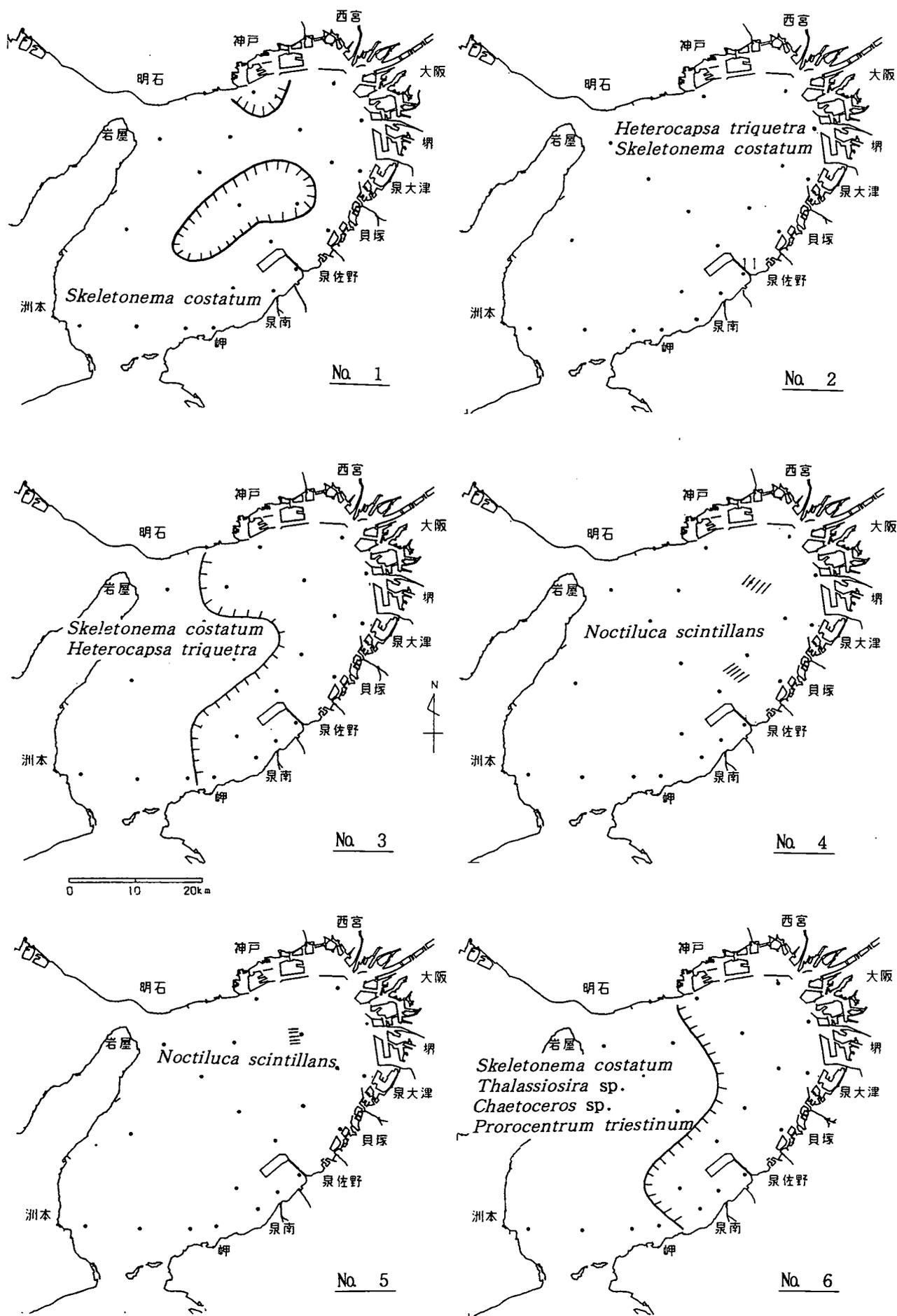
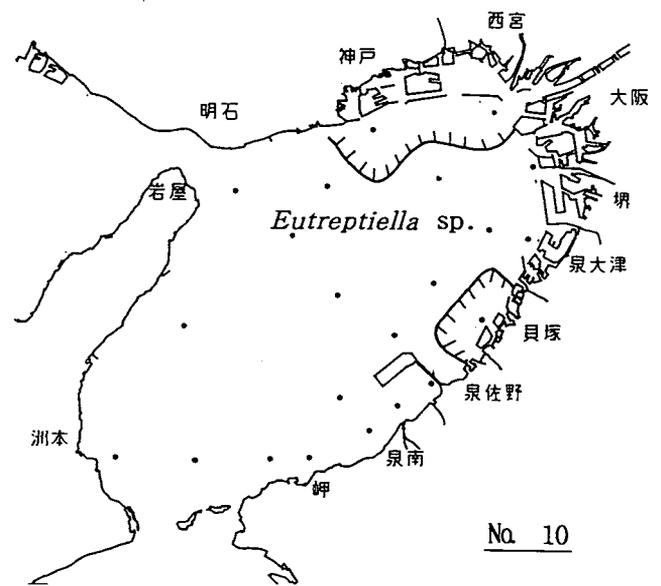
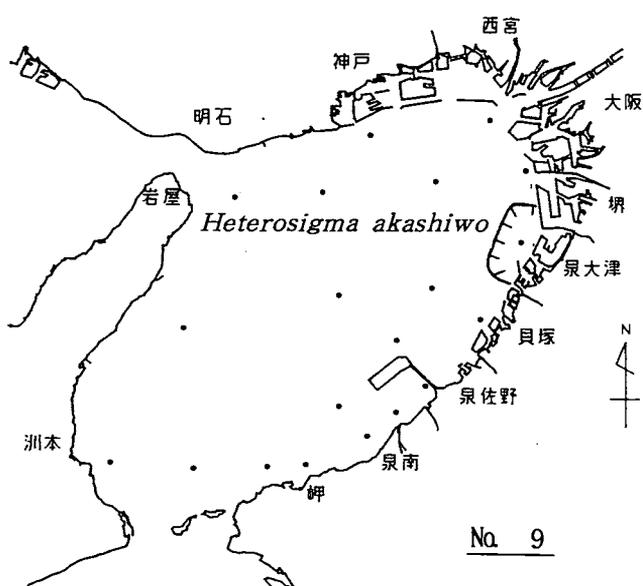
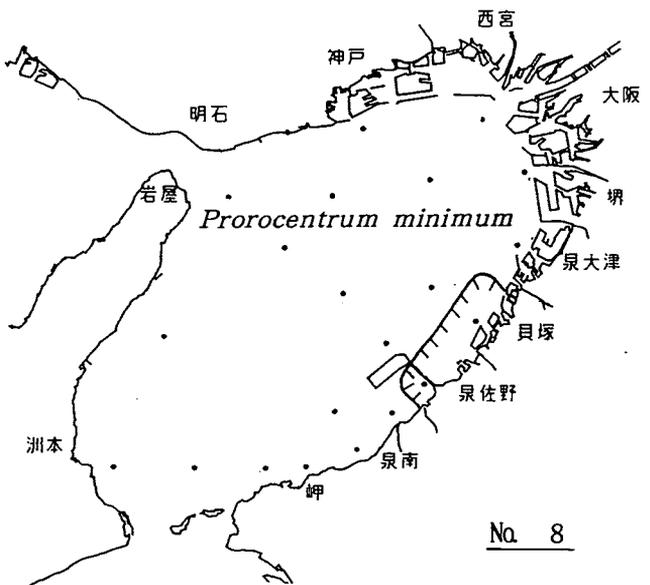


図2 赤潮発生海域図 (最大発生確認海域)



0 10 20km

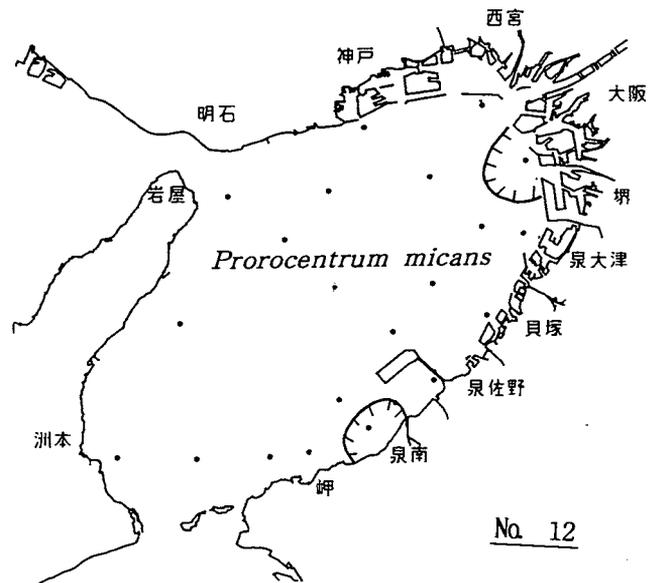
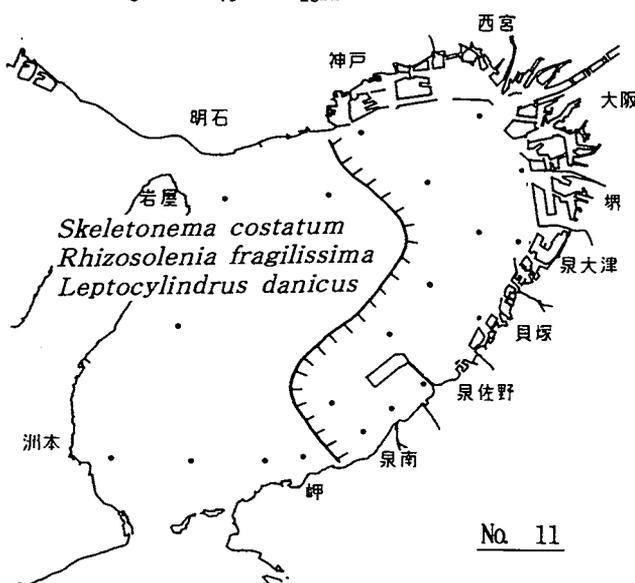


図2 赤潮発生海域図 (最大発生確認海域) 続き(1)

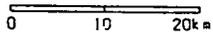
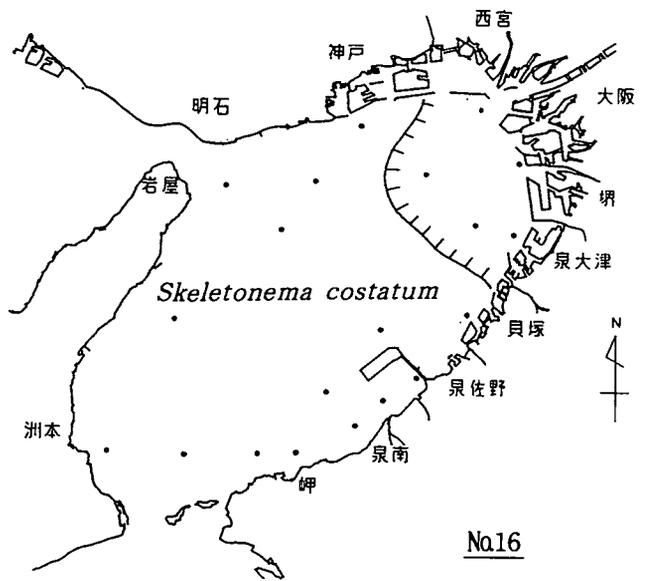
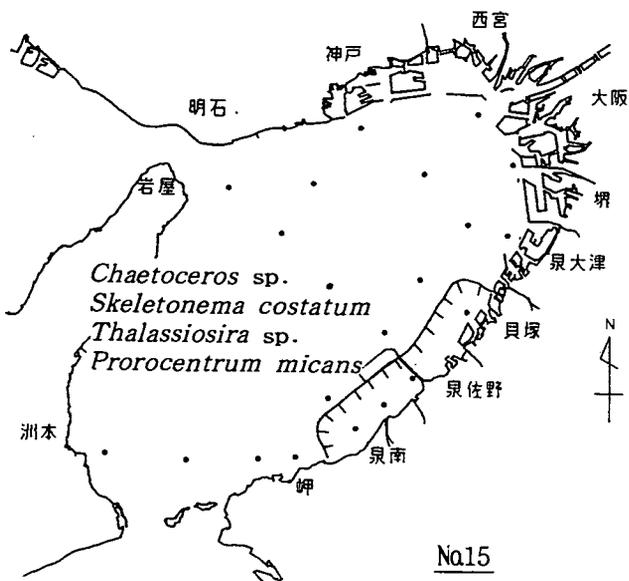
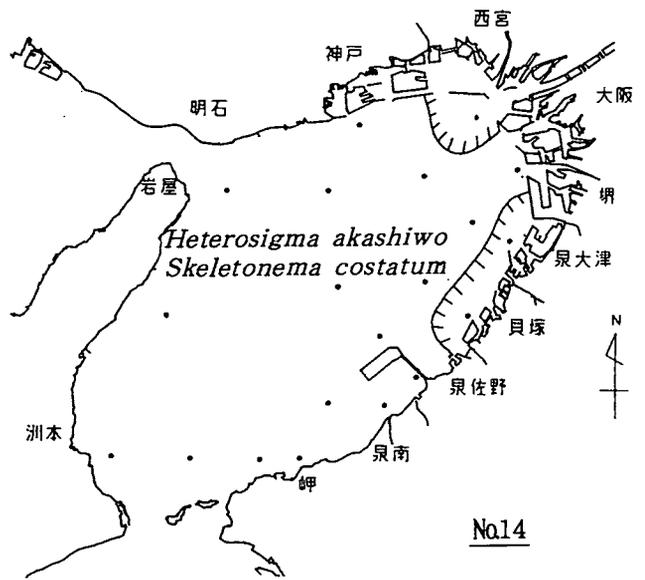
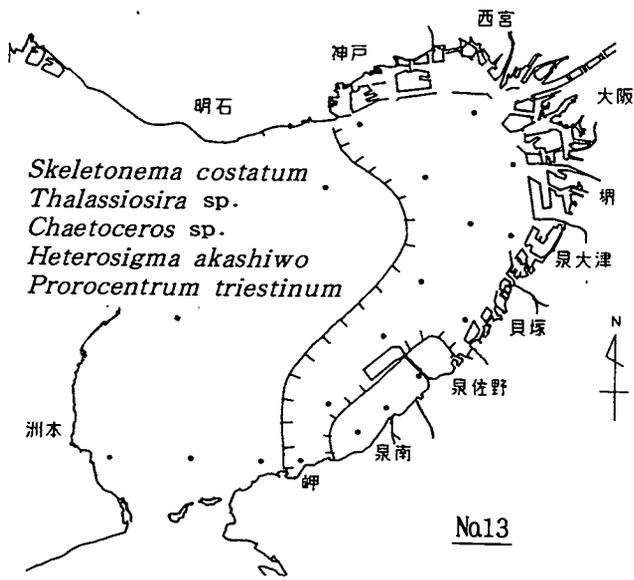


図2 赤潮発生海域図 (最大発生確認海域) 続き(2)

5. 赤潮予察調査

青山英一郎・中嶋 昌紀

本調査は、大阪湾における赤潮多発期の環境因子と植物プランクトンの出現状況を調査し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：1993年5～9月の間
計10回（表2のとおり）
- ウ. 調査項目と観測層：表3のとおり

調査結果

ア. 気象

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

気温：6月中旬は平年より高めであったが、これ以外は平年並みか低めで経過した。特に6月上旬、7月上旬、8月上～中旬、9月上旬はかなり低め（平年差2.0～2.9℃）となっ

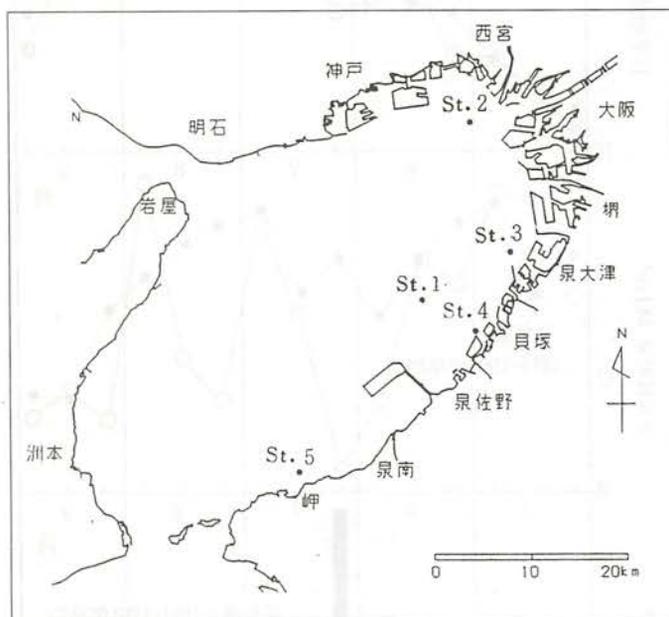


図1 調査定点図

表1 調査定点

地点	(浅定St.)	北緯	東経
1	St.12	34°30'10"	135°17'00"
2	St.18	34°40'00"	135°20'00"
3	St.13	34°32'05"	135°22'50"
4	St.19	34°28'00"	135°20'00"
5	St.1	34°20'38"	135°10'25"

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	
5.11	1～5	○	○		○	
5.24	1～5	○	○		○	
6.1	1～5	○	○		○	
6.21	1～5	○	○		○	
7.6	1～5	○	○		○	
7.19	1～5	○	○		○	
8.2	1～5	○	○		○	
8.23	1～5	○	○		○	
9.1	1～5	○	○		○	
9.20	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 ₄ -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	0

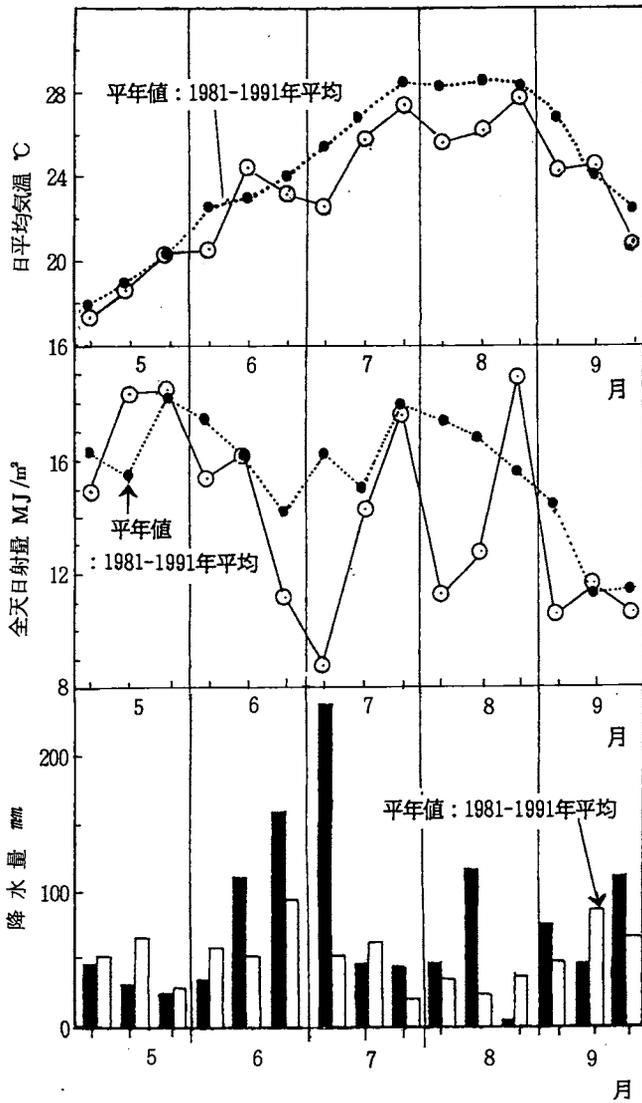


図2 旬別気温、旬別日射量、旬別降水量
(大阪管区气象台資料)の推移

た。最高気温を示したのは8月下旬である。

全天日射量：旬総計で見ると、最高気温を示した8月下旬の19.0MJ/m²が最多で、次いで5月下旬の18.5MJ/m²、その次が5月中旬の18.4MJ/m²であった。7月下旬も18.0MJ/m²と多かった。一方、6月下旬～7月上旬、8月上旬～中旬、9月上旬は日射量が例年より少なかった。

降水量：最多降雨量は7月上旬の240mmで、6月中～下旬、8月中旬、9月下旬も111～160mmと多い。逆に少なかったのは5月中～下旬、6月上旬、8月下旬で、特に8月下旬は例年の11%と少なかった。

イ. 海象

透明度：図3に透明度の推移を示す。

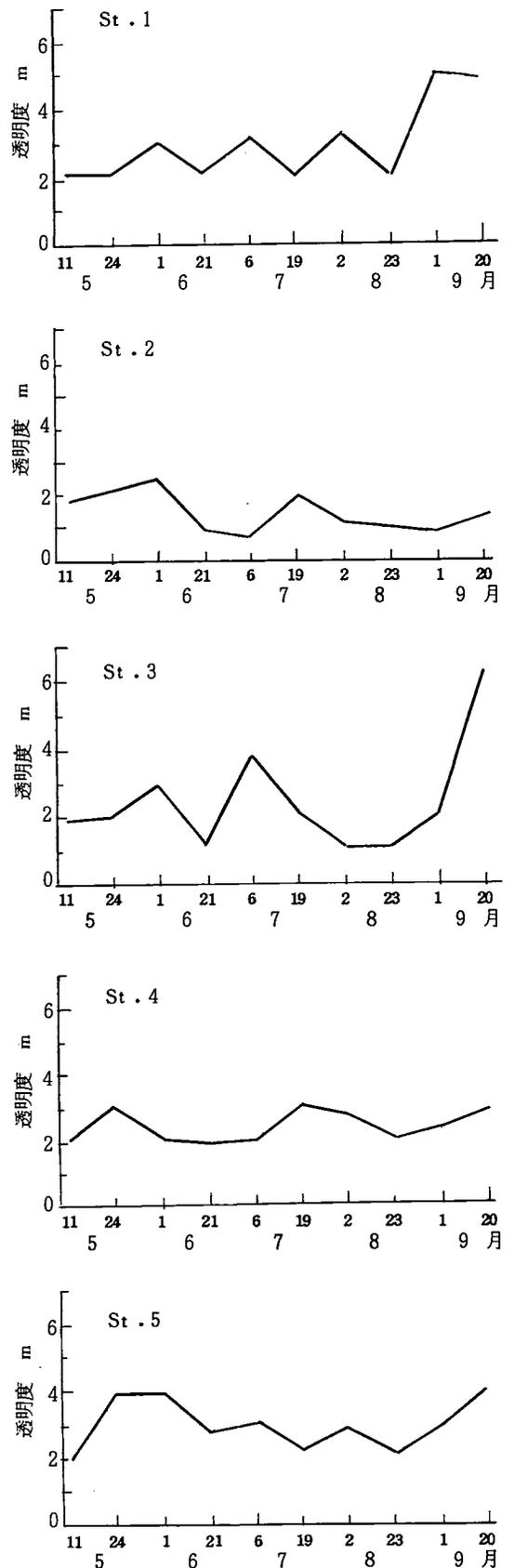


図3 透明度の推移

透明度の期間中の平均値は定点2で最も小さく1.4mであり、定点5で最も大きく3.0mであった。また、変動の幅は定点3で最も大きく、定点4で最も小さかった。

水温、塩分：図4に水温・塩分（いずれも表層、底層）の経時変化を示す。

表層水温は、定点2では調査開始以降昇温が続き、他の定点でも一時期降温がみられたものの、概ね順調に昇温して、8月下旬～9月上旬に最高値に達した。表層水温が20℃を越えたのは湾奥の定点2で6月上旬、他の定点は6月下旬であった。

水温成層の発達状況をみると、強い水温成層の形成（ここでは水温差4℃以上）は定点2では6月上旬から9月上旬、定点3では6月中旬から8月中旬にかけて再三みられた。

しかし、他の定点ではこのような水温成層がみられたのはほんの一時期だけであった。

次に、塩分は、その変動幅が湾奥部の定点2の表層で大きく（変動幅23.1）、次いで定点1であり、定点3、定点4、定点5の表層では比較的小さかった（変動幅5.8～6.0）。

6月下旬～7月中旬、8月下旬における定点2の表層塩分の急激な低下は、降雨による淀川からの大量の淡水流入によるものと思われる。

ウ. 水質

DIN：図5にDIN（表層・底層）の経時変化を示す。表層では平均濃度（期間中の平均値）、変動幅とも大きかったのは定点2で（それぞれ46 $\mu\text{g-at}/\ell$ 、105 $\mu\text{g-at}/\ell$ ）、次いで定点3であった（それぞれ19 $\mu\text{g-at}/\ell$ 、40 $\mu\text{g-at}/\ell$ ）。この2定点では5 $\mu\text{g-at}/\ell$ を下回ったのは一時期だけである。他の定点では7月6日にやや高い値がみられたが、平均濃度、変動幅とも概ね小さい。

一方、底層では、平均濃度が最も高い定点2で20 $\mu\text{g-at}/\ell$ であり、変動幅も小さい（同定点が最大で18 $\mu\text{g-at}/\ell$ ）。

PO₄-P：

図6にPO₄-P（表層・底層）の経時変化を示す。表層は、定点2が全般に濃度が高く（0.2 $\mu\text{g-at}/\ell$ を下回ったのは5月の一時期だけで平均濃度1.1 $\mu\text{g-at}/\ell$ ）、変動幅（3.6 $\mu\text{g-at}/\ell$ ）も大きい。他の定点は定点2に比べ変動幅が小さく（0.6～1.4 $\mu\text{g-at}/\ell$ ）、平均濃度も0.2～0.4 $\mu\text{g-at}/\ell$ と低めで推移した。

底層は、定点2が高濃度（平均濃度1.98 $\mu\text{g-at}/\ell$ ）で6月中旬から9月上旬までは上昇傾向を示した。同定点は変動幅も他定点より大きい（2.7 $\mu\text{g-at}/\ell$ ）。他の定点は平均濃度、変動幅とも小さい。

クロロフィル a：

図7にクロロフィル a（表層）の経時変化を示す。平均濃度、変動幅が最も大きかったのは定点2（それぞれ30 $\mu\text{g-}/\ell$ 、117 $\mu\text{g-}/\ell$ ）で、次いで定点3、定点4、定点1で、定点5は期間中、低めで推移した。定点2は8月まで変動幅が比較的小さかったが、9月1日に121 $\mu\text{g-}/\ell$ まで濃度が上昇した。これはちょうど珪藻3種とヘテロシグマによる赤潮が発生したためである。

植物プランクトンの出現状況：

本調査時に卓越して出現した珪藻類（ここでは昨年と同様、観測期間中に出現細胞数が1,000cells/mlを上回った種類に限定）、ならびにラフィド藻・渦鞭毛藻の主な種類についての出現状況を図8（定点1）、図9（定点2）、図10（定点3）、図11（定点4）、図12（定点5）に示した。

定点1：5月11、24日、6月1、21日、7月19日、8月23日に赤潮状態になった。第1優占種はいずれも珪藻の*S. costatum*であり、細胞数が次いで多かったのは*Thalassiosira* spp.（6月21日、8月23日に第2優占種で出現）であった。また、*Prorocentrum*属も出現細胞数は上記2種より少ないものの6月1、21日に第3優占種で出現し、赤潮を形成した。

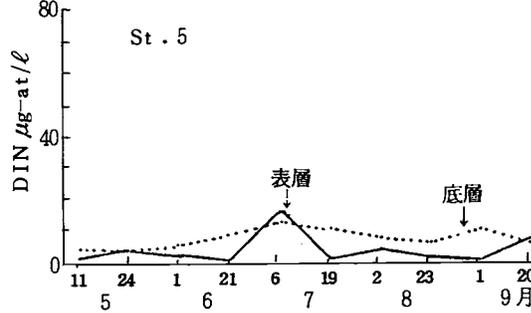
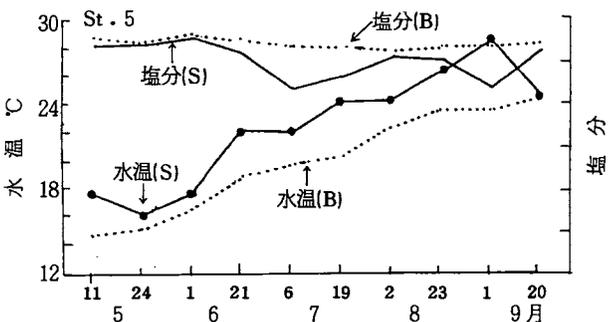
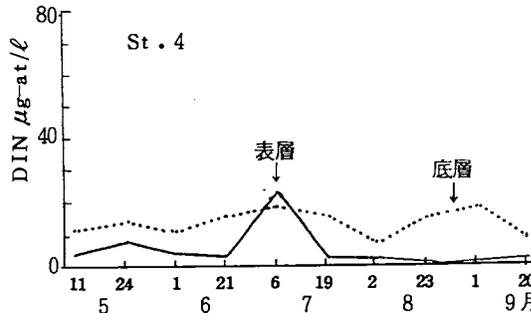
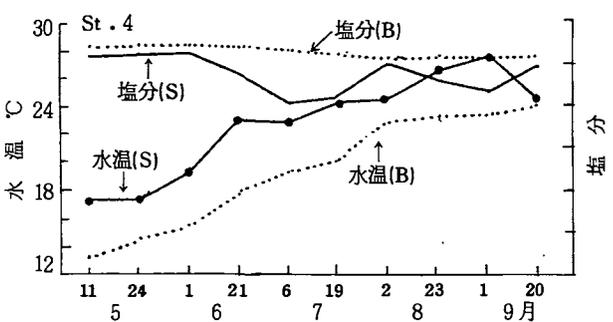
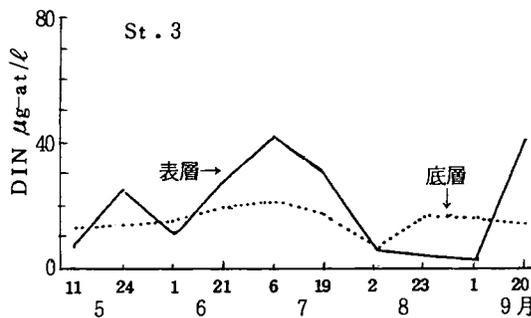
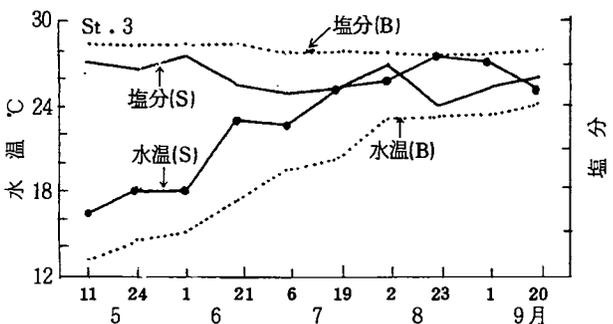
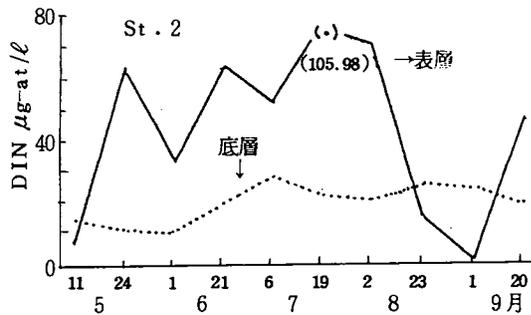
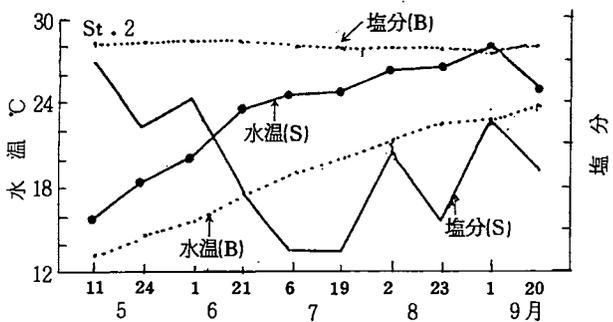
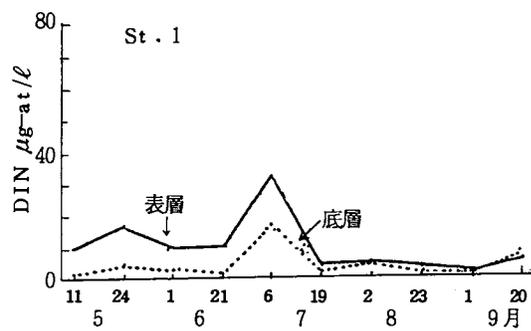
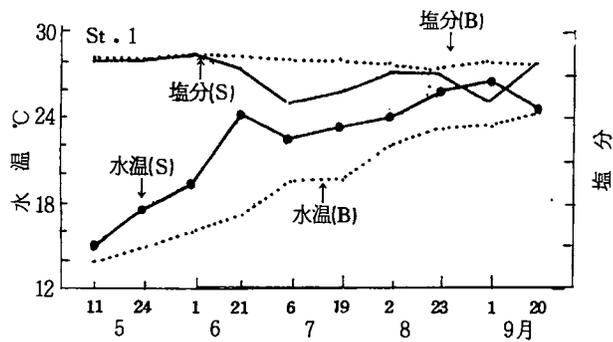


図4 水温、塩分の推移

図5 DINの推移

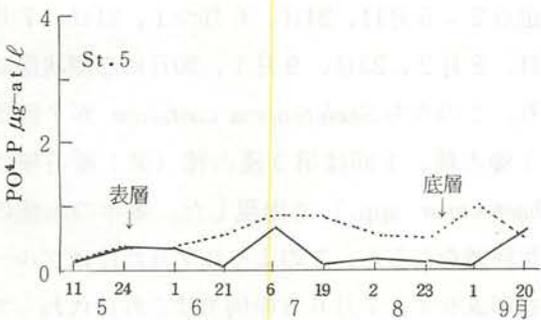
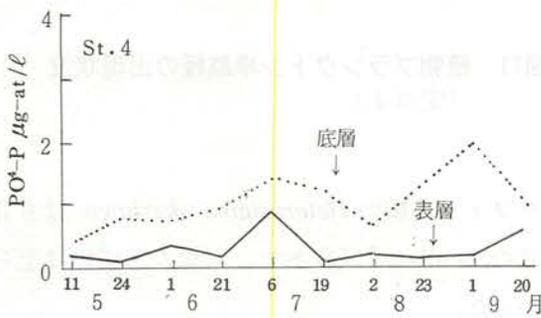
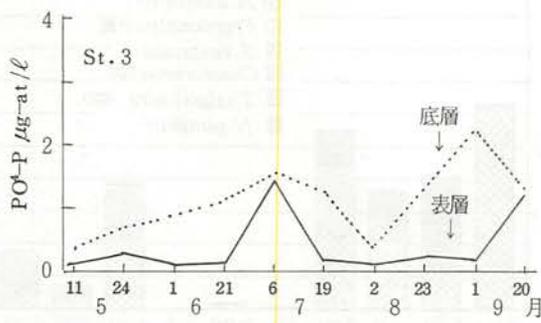
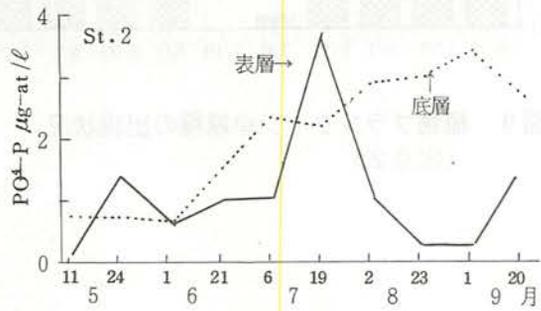
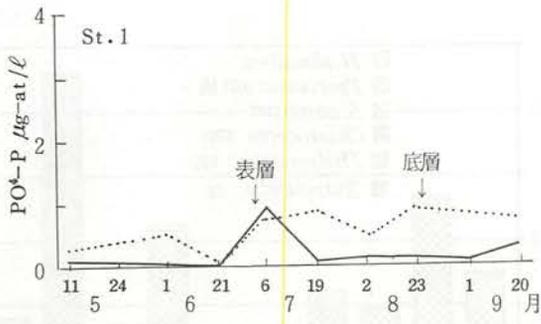


図6 PO₄-Pの推移

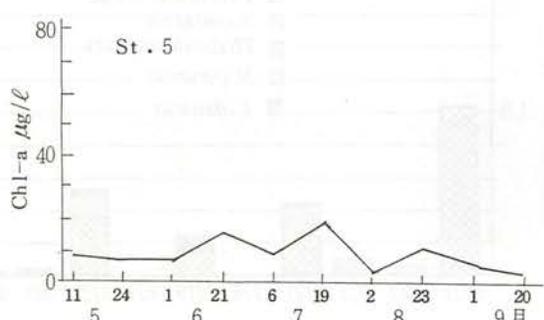
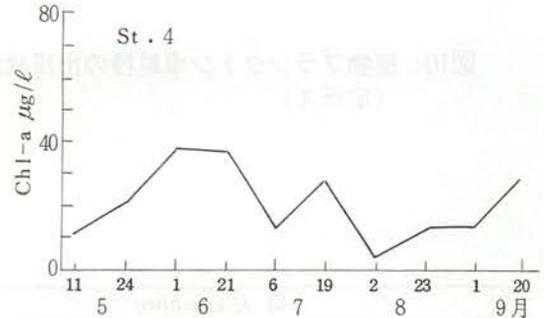
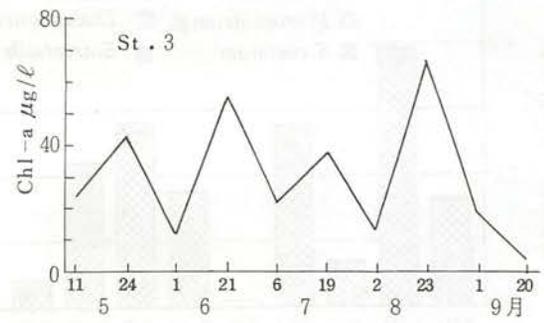
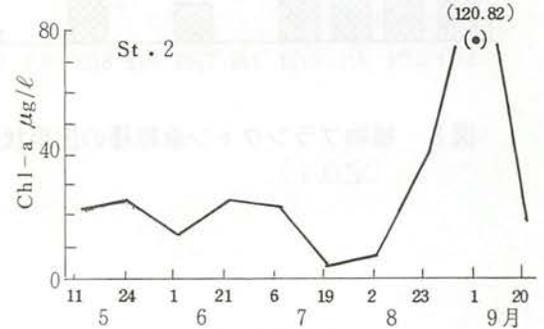
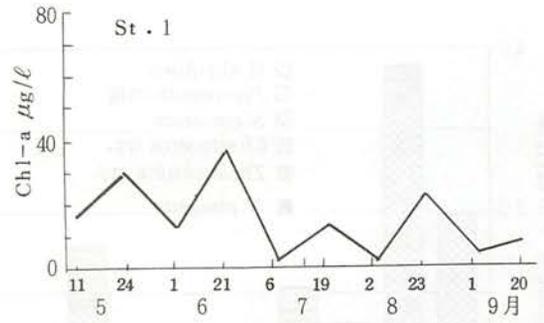


図7 Chl-a (表層)の推移

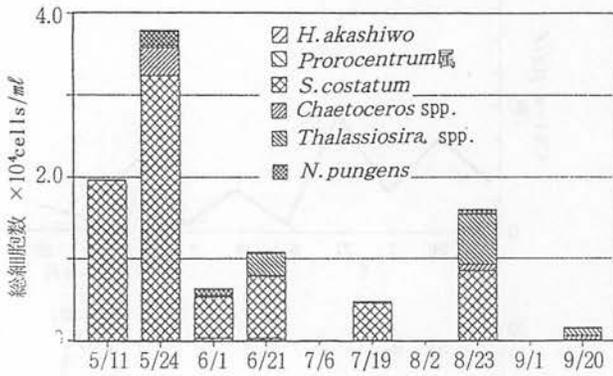


図8 植物プランクトン卓越種の出現状況 (定点1)

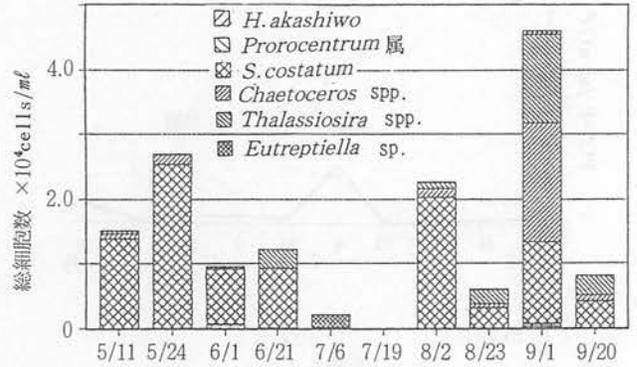


図9 植物プランクトン卓越種の出現状況 (定点2)

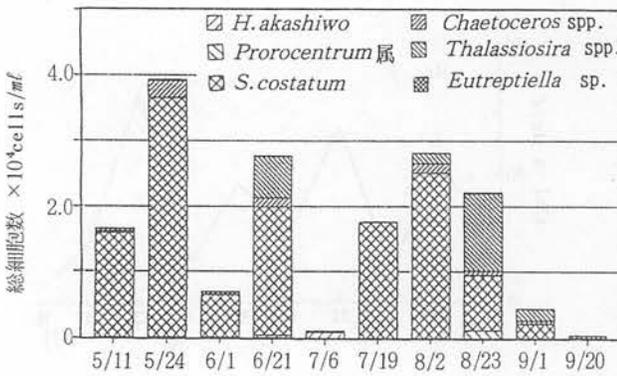


図10 植物プランクトン卓越種の出現状況 (定点3)

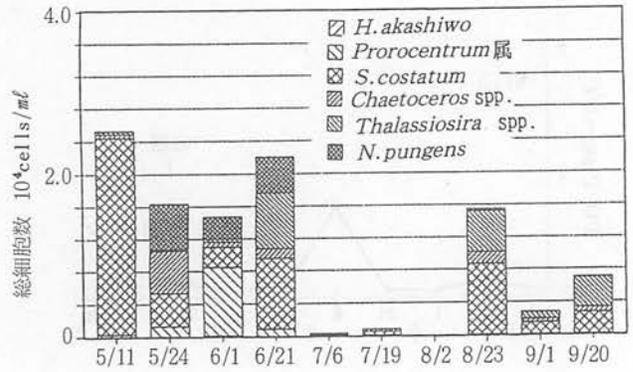


図11 植物プランクトン卓越種の出現状況 (定点4)

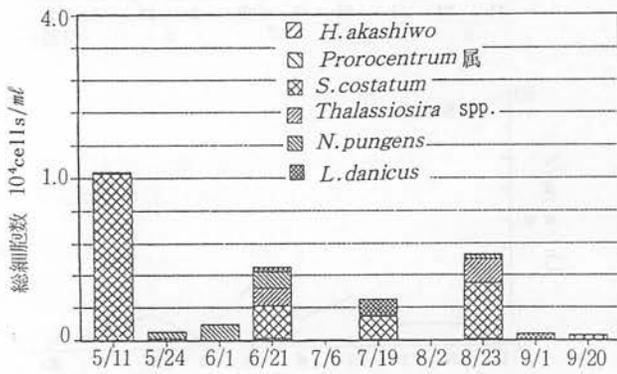


図12 植物プランクトン卓越種の出現状況 (定点5)

ラフィド藻類の *Heterosigma akashiwo* は6月21日の38cells/mlが最多で、赤潮の形成には至らなかった。

定点2：5月11、24日、6月1、21日、7月6日、8月2、23日、9月1、20日に赤潮状態になり、このうち *Skeletonema costatum* が7回は第1優占種、1回は第3優占種（第1優占種は *Chaetoceros* spp.）で出現した。本年の本種の発生経過をみると、このように7月だけはブルームを形成せず、7月6日の例ではこれに代わって *Eutreptiella* sp. が出現している（出現細胞数1,888cells/ml）。

Heterosigma akashiwo の増殖状態は、6月1

日に613cells/mlまで増殖した（第2優占種で）が、増殖が次いで多かったのは9月1日の238cells/mlと弱いものであった。

定点3：5月11、24日、6月1、21日、7月6、19日、8月2、23日、9月1日に赤潮状態になった。このうち、7月6日は *Heterosigma akashiwo* が第1優占種（細胞数888cells/ml）、8月23日は *Prorocentrum* 属が第1優占種、9月1日は混合赤潮であったが、これ以外は *S.costatum* が第1優占種で出現した。

定点4：7月6、19日、8月2日、9月1日以外は赤潮状態であった。このうち、*S.costatum* は5月11日、6月21日、8月23日に第1優占種で出現したが、5月24日、6月1日は *Prorocentrum* 属が第1優占種、9月20日は *Thalassiosira* spp. が第1優占種であった。

定点5：5月11日、6月21日、7月19日、8月23日に赤潮状態になった。

いずれも *S.costatum* が第1優占種であった。

結果のまとめ

赤潮多発期における植物プランクトンと環境の変動についての本年度の特徴を3つ列挙すると、概ね次のとおりである。

- ① 赤潮多発期の出現種は、大阪湾で例年優勢な位置を占める珪藻類（特に *S.costatum*）が本年も優勢であった。この他、*Prorocentrum* 属も5、6、8月に出現して赤潮を形成したが、出現海域は小さいものであった。また、ラフィド藻の *H.akashiwo* の増殖も例年に比べて比較的弱く、赤潮形成は一時期で海域的にも小規模であった。
- ② 6月1日から6月21日までの状況を見ると、気温上昇が顕著で、これに対応して全定点で水温上昇がみられた。プランクトンの増殖もこれらに対応している。
- ③ 8月23日から9月1日にかけてのプランクトンの増殖をみると、定点2だけが顕著で他の定点では逆に低下がみられた。この理由として、この定点が湾奥の河口域に近く増殖促進物質を含んだ都市河川水の影響が常時及んでいるためでないかと推察された。

6. 大阪湾の水質汚濁浄化機構に関する研究

—大阪湾の細菌分布、細菌属組成の季節変動—

青 山 英一郎

昨年より大阪湾海域の細菌群の生態、特に自然浄化機能に及ぼす細菌の役割を明らかにするため一連の研究を始めた。本報告では、①前年度実施できなかった冬季の細菌分布と環境因子との関連について、②細菌相の季節変動について、それぞれ解析（後者については2ケ年の調査結果から）を行ったので、その概要について報告する。

調査方法

ア. 調査定点

調査は前年度同様、大阪湾海域における浅海定線調査定点の計20定点で実施した。

イ. 試料海水

試料採取は、平成5年2月9日（St. 1、St. 9～20）、10日（St. 2～8）の2日間、各調査定点の表層（0 m）と底層（St. 2～7はB-5 m、St. 8はB-2 m、その他はB-1 m）から北原式採水器あるいはナンセン採水器を用いて行った。

ウ. 解析項目

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

エ. 全菌数、生菌数の計数

全菌数、生菌数（従属栄養細菌数）は前年度と同じ方法¹⁾で算定した。

オ. 菌株の分離及び同定

生菌数測定後の培地平板上から釣菌し、分離菌株を得た。分離菌は図1に示した絵画・清水の方法に従って、細胞形態、グラム染色性、運動性、鞭毛染色、OF試験、塩類要求性試験、DNAの分解、寒天分解、発光性試験などの性状を検査した。これらの検査性状に基づき同図に示す方法により簡易同定を行った。

カ. 菌属組成（%）の算定

試料別に、生菌数と分離菌株の培地平板上の比率とから個々の菌株の生菌数を求めておき、菌属別に組成を算定した。

結 果

表1に現場観測結果と分析結果を、図2に全菌数、生菌数（いずれも表層、底層）ならびに主な水質4項目（表層）について水平分布を示した。また、平成4年8月、平成5年2月に採取し分離した菌株について菌属組成（%）の結果をそれぞれ図3-1、図3-2に示した。

1) 水 温

湾内の表層水温、底層水温は9～11℃台で、湾奥部でやや低く、湾口部でやや高いが、海域差はわずかである。

2) 塩 分

湾奥部で低く（西宮沖が最低）、湾口部に向かって高い。底層もほぼ同様である。

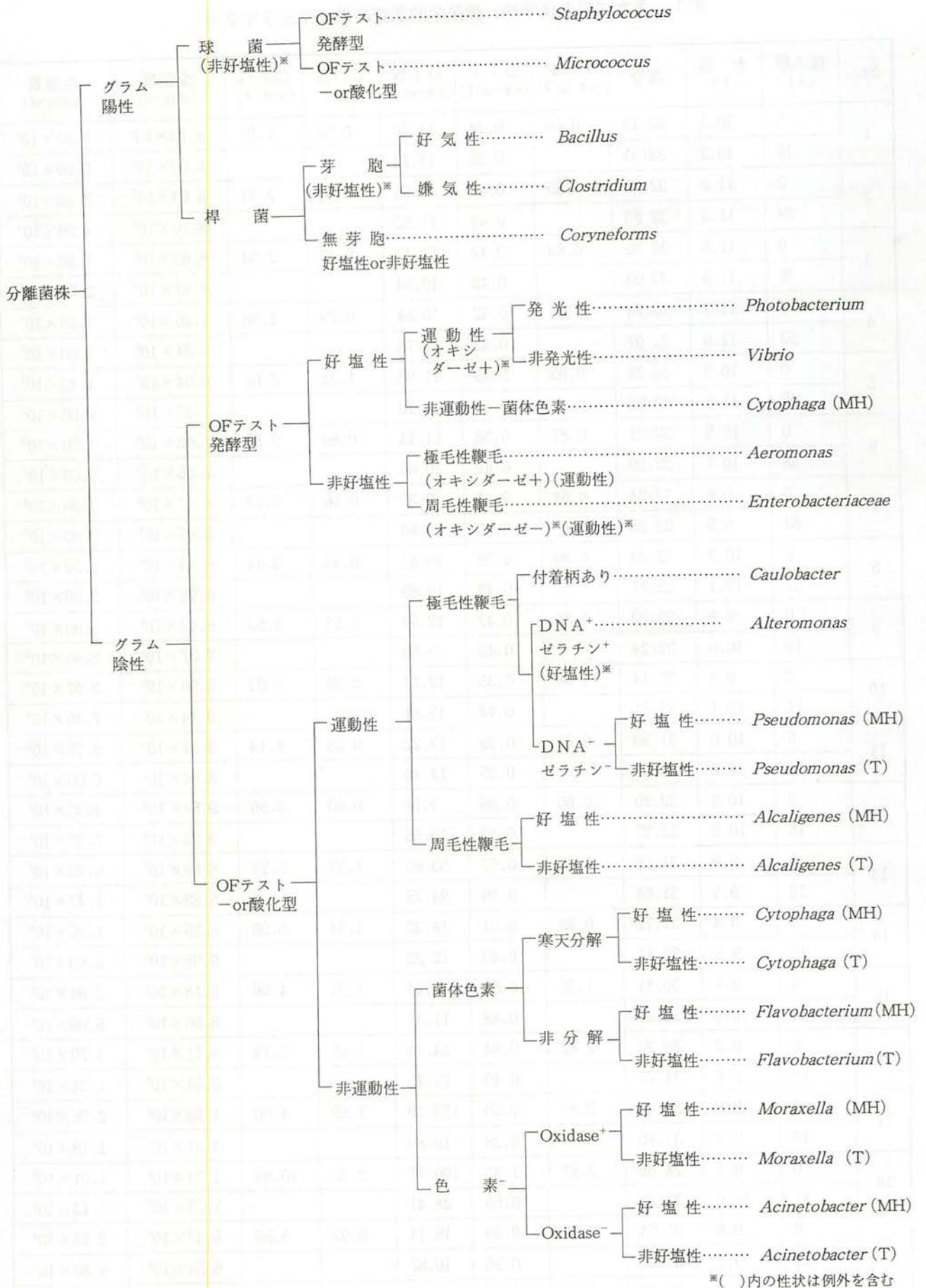


図1 海洋細菌の簡易同定図式 (絵面・清水の方法)

表1 海水試料の化学的、細菌学的調査結果 (平成5年2月)

St.	採水層 (m)	水温 (℃)	塩分	T-P ($\mu\text{g-at}/\ell$)	DIP ($\mu\text{g-at}/\ell$)	DIN ($\mu\text{g-at}/\ell$)	COD (ppm)	Chl-a ($\mu\text{g}/\ell$)	全菌数 (cells/ml)	生菌数 (cells/ml)
1	0	10.3	32.19	0.69	0.34	14.59	0.56	2.01	9.13×10^5	5.60×10^3
	16	10.2	32.31		0.35	13.70			6.00×10^5	5.00×10^2
2	0	11.2	32.75	0.85	0.43	11.96	0.64	2.31	6.63×10^5	2.40×10^3
	38	11.3	32.83		0.40	11.52			8.10×10^5	4.00×10^3
3	0	11.5	32.92	0.89	0.42	11.13	0.47	2.34	8.82×10^5	1.80×10^3
	35	11.5	32.93		0.42	10.94			8.47×10^5	2.00×10^3
4	0	11.2	32.74	0.81	0.42	10.84	0.79	1.98	1.26×10^6	2.10×10^3
	53	11.6	32.97		0.42	10.79			7.34×10^5	1.90×10^3
5	0	10.2	32.28	0.85	0.39	11.98	1.01	3.60	8.04×10^5	4.40×10^3
	48	11.6	32.95		0.45	11.10			7.27×10^5	9.00×10^2
6	0	10.2	32.21	0.87	0.38	11.14	0.89	3.50	1.03×10^6	4.00×10^3
	48	10.1	32.29		0.42	10.69			7.46×10^5	5.00×10^3
7	0	9.8	32.24	0.84	0.41	9.37	0.56	3.72	8.47×10^5	3.50×10^3
	54	9.9	32.25		0.40	9.66			8.88×10^5	3.80×10^3
8	0	10.2	32.24	0.89	0.39	10.81	0.45	3.44	9.14×10^5	4.50×10^3
	32	10.1	32.27		0.42	10.89			6.98×10^5	3.00×10^3
9	0	9.9	32.20	0.89	0.42	12.59	0.55	3.53	6.42×10^5	5.90×10^3
	19	10.0	32.24		0.42	9.83			7.37×10^5	5.40×10^3
10	0	9.9	32.14	1.08	0.35	12.74	0.98	5.03	8.96×10^5	9.97×10^3
	17	10.1	32.21		0.44	12.81			9.14×10^5	7.40×10^3
11	0	10.0	31.90	0.81	0.29	13.22	0.58	4.14	9.31×10^5	9.70×10^3
	11	9.8	32.02		0.35	14.40			8.64×10^5	6.00×10^3
12	0	10.0	32.20	0.80	0.36	9.78	0.60	3.50	9.84×10^5	4.30×10^3
	18	10.0	32.27		0.42	10.66			9.38×10^5	7.20×10^3
13	0	9.9	31.28	1.33	0.63	33.60	1.30	5.28	8.89×10^5	6.50×10^4
	10	9.5	31.64		0.39	24.75			5.83×10^5	1.47×10^4
14	0	9.4	31.77	0.88	0.34	18.37	1.34	5.20	8.29×10^5	1.26×10^4
	16	9.9	32.11		0.40	12.22			9.98×10^5	5.60×10^3
15	0	9.1	30.81	1.26	0.62	42.64	1.35	4.06	8.18×10^5	2.94×10^4
	18	10.0	32.17		0.48	11.41			8.56×10^5	5.90×10^3
16	0	9.2	29.22	1.72	0.64	54.14	1.69	7.19	8.71×10^5	3.70×10^3
	15	9.8	31.77		0.49	21.45			8.54×10^5	1.51×10^4
17	0	9.8	28.48	2.88	1.70	123.39	1.69	4.00	1.53×10^6	2.96×10^5
	10	9.8	31.80		0.38	19.80			4.31×10^5	1.18×10^4
18	0	9.5	24.88	3.57	1.83	109.77	2.33	10.92	1.74×10^6	1.01×10^5
	12	10.0	31.65		0.59	28.41			7.73×10^5	1.13×10^4
19	0	9.8	31.74	0.92	0.39	18.14	0.92	5.96	8.47×10^5	2.18×10^4
	11	9.7	31.92		0.36	16.87			8.54×10^5	6.80×10^3
20	0	9.6	32.63	0.81	0.17	15.47	0.98	6.54	8.89×10^5	1.40×10^4
	21	10.1	32.25		0.44	11.19			8.75×10^5	3.10×10^3

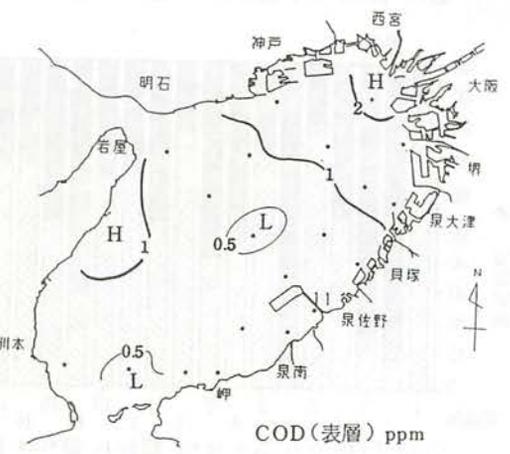
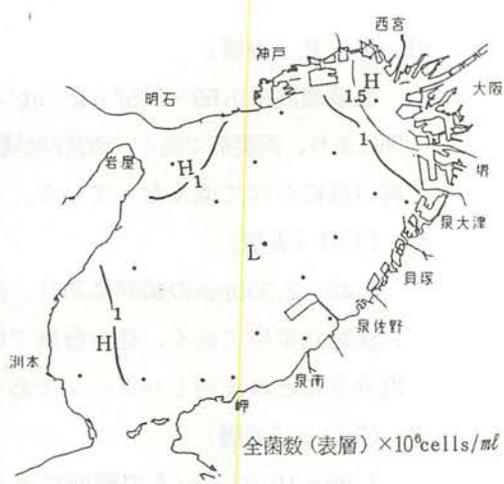


図2 主な分析項目の水平分布図(1993年2月)

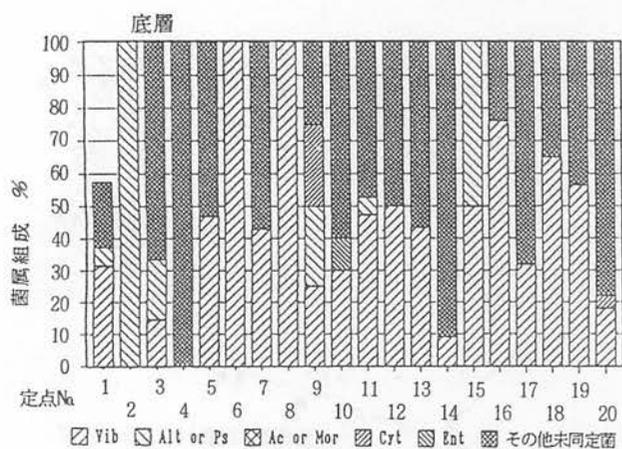
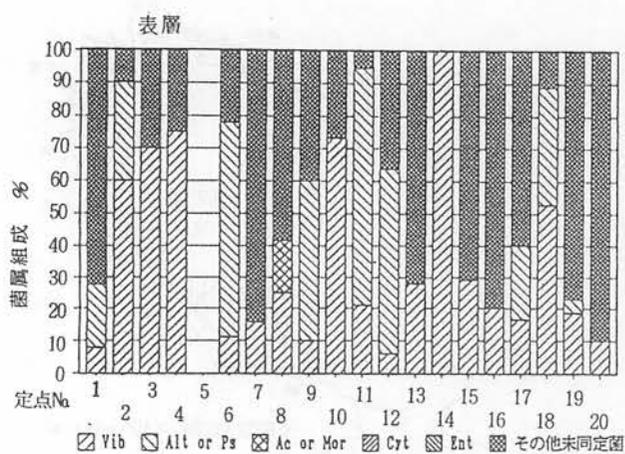


図3-1 大阪湾海水の細菌相 (平成4年8月)

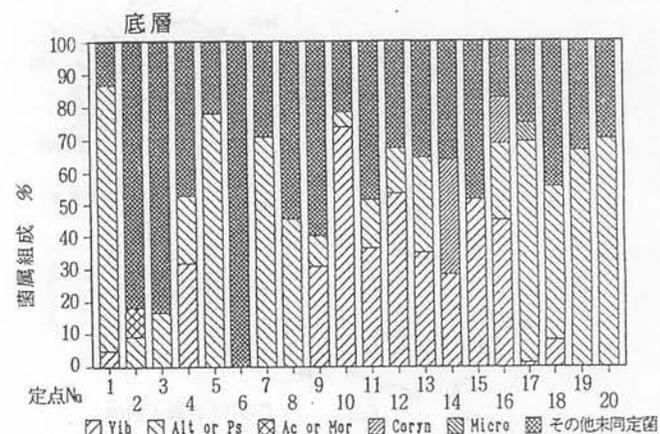
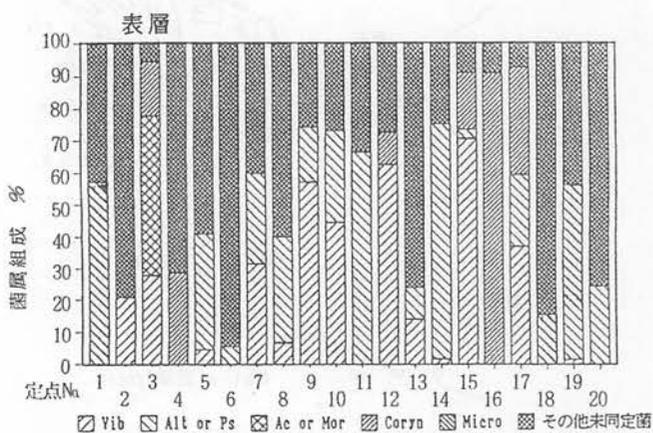


図3-2 大阪湾海水の細菌相 (平成5年2月)

3) T-P (表層)

海域濃度は $0.69 \sim 3.57 \mu\text{g-at}/\ell$ の範囲にあり、湾奥部で高く(西宮沖が最高)、湾口部にかけて低くなっている。

4) COD (表層)

$0.45 \sim 2.33\text{ppm}$ の範囲にあり、湾奥部と淡路島東岸で高く、他の海域で低い。塩分分布とほぼ同じパターンである。

5) Chl-a (表層)

$1.98 \sim 10.92 \mu\text{g}/\ell$ の範囲にあり、湾奥部、湾東部で高く、湾口部にかけて低い。その水平分布には、塩分、CODの水平分布と類似のパターンがみられる。

6) 全菌数

表層で $0.64 \sim 1.74 \times 10^6 \text{cells}/\text{ml}$ の範囲にあり、海域差は比較的小さい。西宮沖($1.74 \times 10^6 \text{cells}/\text{ml}$)を最高に湾奥部で高いが、他の海域は概ね同程度である。一方、底層では $0.43 \sim 0.99 \times 10^6 \text{cells}/\text{ml}$ の範囲にあり、表層よりさらに海域差が小さくなっており、湾奥部で高めの傾向はみられない。

7) 生菌数

表層で $0.18 \sim 29.6 \times 10^4 \text{cells}/\text{ml}$ の範囲にあり、大和川河口沖を中心に湾奥部で高く、他の海域で低い。底層では $0.09 \sim 1.51 \times 10^4 \text{cells}/\text{ml}$ の範囲にあり、湾奥部でやや高いが、海域差はわずかである。

計数値は表層、底層とも夏季と同様、全菌数に比べて、2桁低い。

菌属組成:

夏季8月には表層、底層ともVibrioが優勢、次いでAlteromonasないしPseudomonasであった。他の菌属は散在してみられる程度であった(AcinetobacterないしMoraxellaは定点8の表層のみ)。海域別、層別にみると、Vibrioは、表層では、湾口部で概ね組成が大きく、湾奥部とこれ以外の海域で小さい傾向が認められた。一方底層では表層の場合とほぼ

逆で、湾口部で小さく、湾奥部とこれ以外の海域で大きかった。また、*Alteromonas*ないし*Pseudomonas*について表層だけをみると、湾奥部と湾口部で小さく、これ以外の海域で大きかった。

一方、冬季2月は、夏季8月と比較して表層、底層とも*Vibrio*の組成が小さく、*Alteromonas*ないし*Pseudomonas*の組成が大きかった。また、*Vibrio*と*Alteromonas*ないし*Pseudomonas*の比率は表層では、概ね同程度、底層ではやや後者が優勢であった。また、他の菌属はわずかである（*Acinetobacter*ないし*Moraxella*は表層では定点3、底層では定点2で出現した程度）。海域別、層別では、*Vibrio*は表層、底層とも湾奥部と湾口部が同程度で小さく、これ以外の海域で大きかった。*Alteromonas*ないし*Pseudomonas*はこれと逆の様相を示し、湾奥部と湾口部で大きく、これ以外の海域で小さかった。

考 察

平成5年2月における水温、塩分、栄養塩、Chl-aの分布と全菌数、生菌数の分布との対応をみるため、表層、底層についてそれぞれ相関を検定した。このうち、生菌数と水質項目との間には塩分で弱い逆相関が認められた程度であり、相関の高かった表層の全菌数と水質項目について相関マトリックスの相関係数を表2に示した。

表層については栄養塩類の分布とCOD、Chl-a、塩分の分布との間には高い相関がみられる場合がほとんどであった。また、全菌数の分布についても、海域差は小さいものの1%の有意水準で塩分分布とは負の相関、DIP、TP等の分布とは正の相関を示した。

しかし、Chl-aの分布とは8月とは異なり、相関は低かった。

従って、大阪湾における表層水中の全菌数の消長は、夏季とほぼ同様の因子（河川水の流入状況と有機物量、および植物プランクトン量の動向）に支配されていると推察されたが、植物プランクトン量の動向とは夏季に比べてやや対応が悪いといえよう。

次に、大阪湾海域の夏季8月、冬季2月の試料から全菌数、生菌数を算定した結果では、両者とも概ね湾奥部側で多く、底層より表層でやや多かった。また、季節的には夏季8月の方が多かった。

今回求めた生菌数の結果を吉田²⁾の海域栄養階級区分基準に照らすと、大阪湾内各調査点海域は富栄養域の段階に類するといえる。

一方、大阪湾内海水中の細菌相を今回の結果からみると、*Vibrio*、*Alteromonas*ないし*Pseudomonas*

表2 全菌数の水温、塩分、栄養塩等との関係（平成5年2月表層）

水 温	塩 分	T-P	DIP	DIN	COD	Chl-a	
-0.0803	○-0.7578	○ 0.8163	○ 0.8314	○ 0.7776	○ 0.6274	△ 0.4457	全菌数
	△ 0.5114	-0.3525	-0.2481	-0.3903	○-0.5753	○-0.6470	水温
		○-0.9595	○-0.8978	○-0.9134	○-0.8955	○-0.8071	塩分
			○ 0.9768	○ 0.9659	○ 0.8570	○ 0.6748	T-P
				○ 0.9651	○ 0.7800	△ 0.5239	DIP
					○ 0.8425	○ 0.5676	DIN
						○ 0.7883	COD
							Chl-a

○：1%水準で有意

△：5%水準で有意

が優勢であることが判明した。

ただ、海域別、層別にみた場合には、8月の表層水の*Vibrio*が湾口部で多く、湾奥部で少ない傾向のあ
ることが指摘できる程度で、鹿児島湾の例⁹⁾（湾奥部で*Pseudomonas*が多く、湾口部に向かって*Vibrio*が
多くなる傾向）のように明瞭な傾向は認められなかった。

また、海水汚濁が進んだ東京湾や大阪湾の海水中細菌相は、*Vibrio*の割合が低く、*Acinetobacter*が多
く含まれる⁹⁾といわれるが、今回、*Acinetobacter*の出現は特定の海域だけで量的にもわずかであった。
当海域が富栄養化にありながらも近年、わずかながら水質回復が指摘されており、これが細菌相にも反映
されている可能性はあるが、今回の調査だけからはこのような違いは明らかにできなかった。

参考文献

- 1) 青山英一郎：大阪湾の水質汚濁浄化機構に関する研究—大阪湾の細菌分布を支配する因子—。平成4
年度大阪府水産試験場事業報告、49—54。
- 2) 吉田 陽一：低次生産段階における生物生産の変化。“水圏の富栄養化と水産増養殖”（水産学シリ
ーズ43、日本水産学会編）、92—103（1973）。
- 3) 日高 富男：鹿児島湾海水中の細菌属組成の季節変動。鹿大水紀要、33、97—105（1984）。
- 4) Y. ISHIDA and H. KADOTA: Ecological Studies on Bacteria in the Sea and Lake Waters
Polluted with Organic Substances—I. Responses of Bacteria to Different Concentrations of
Organic Substances. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 40, 999—1005（1974）

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・山本 圭吾

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

1. ベントス調査

(1) 調査定点と調査回数

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

調査回数：平成5年5月20日と10月12日の2回行った。

(2) 調査方法

スミス・マッキンタイヤー型採泥器によって採取した底土を、1mm目のふるいで篩分けし、ふるいに残った生物を10%中性ホルマリンで固定した。これらを査定し、計数・計重した後、エビ類、カニ

類、端脚類とその他の甲殻類、巻貝と二枚貝、多毛類、クモヒトデ類とその他の棘皮動物、その他の動物の10類型に分け、これらの個体数と重量を求めた。また、シズクガイ、チヨノハナガイ、ヨツバネスピオの3種については、汚染指標種として特にその動向に注意した。また、採泥時には天候、風力、気温、水温、泥温、泥色、においを測定し、実験室内で全硫化物を検知管法により測定し、粒度組成を測定した。

(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。5月の全硫化物は昨年と比較して全般に低くなっているものの、昨年と同様に淀川河口沖のSt. 5が0.51と最も高く、次いで西鳥取沖のSt. 6が0.35、田尻沖のSt. 2が0.20と高かったが、本年は大和川河口沖のSt. 8が0.08と低く、河川水の影響によって海底の汚泥が調査定点から移動したためと思われる。

10月には全硫化物は5月同様に淀川河口沖のSt. 5で1.36と最も高く、次いで西鳥取沖のSt. 6で0.76、田尻沖のSt. 2で0.52、泉大津沖のSt. 4で0.49と高く、大和川河口沖のSt. 8では0.18と低くなっていた。

マクロベントスの調査結果を表2に、汚染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。5月にはシズクガイは湾口に近い谷川沖のSt. 1では出現しなかったが、淡輪沖のSt. 6と田尻沖のSt. 2で52～49個体と多く、泉大津沖（St. 4）から淀川沖（St. 5）で17～20個体が出現し、昨年より出現個体数が減少した。10月には大和川沖（St. 8）と泉大津沖（St. 4）でのみ各1個体がみられたのみであった。チヨノハナガイは5月には大和川沖（St. 8）から貝塚沖（St. 7）に1～4個体出現したが、10月には消滅した。ヨツバネスピオは貝塚沖より北の沿岸に主として分布し、

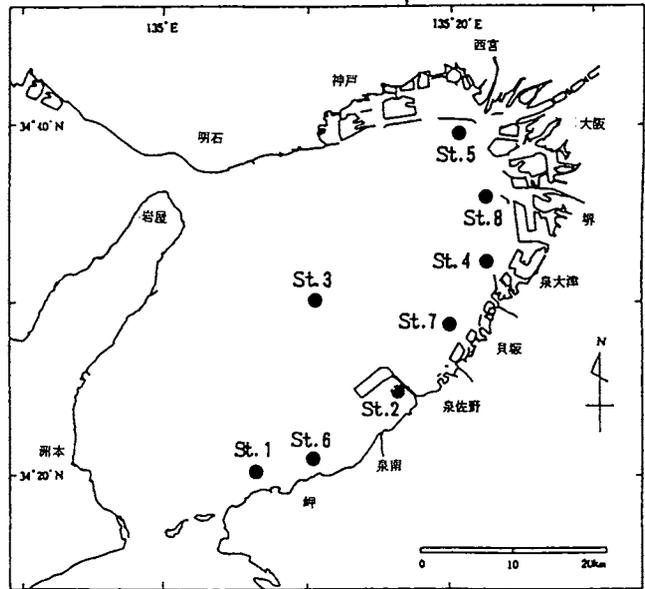


図1 ベントス調査定点

表1 ベントス調査環境項目測定結果

1993.5.20		気温21.0~25.2℃			はれ		弱風3		
St.		1	2	3	4	5	6	7	8
緯度		34.20.63	34.24.86	34.29.75	34.32.08	34.40.00	34.20.78	34.28.00	34.36.00
経度		135.07.10	135.17.05	135.10.90	135.22.83	135.20.03	135.10.16	135.20.00	135.23.08
水深	m	42	11	33	9	13	16	12	11
表層水温	℃	17	18.8	19.4	19.2	19.6	18.5	19.8	19
泥温	℃	16.2	15.1	15.2	14.7	15	15.4	14.8	15
泥質		砂 礫	泥	砂 泥	泥	泥	砂 泥	泥	泥
色		灰 青	灰 青	灰 青	灰 青	青 灰 黒	灰 青 茶	灰 青	灰 青
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	0.025	0.195	0.059	0.067	0.506	0.353	0.083	0.077
酸化還元電位	-mV	319	119	299	149	179	59	149	79
粒度組成 (%)	X > 2.0 mm	36.1	0.1	0.4	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0
	2.0 ≥ X > 0.84	22.6	0.4	0.3	0.1	0.1	0.0	1.5	0.1
	0.84 ≥ X > 0.42	17.4	0.6	0.7	0.3	0.1	0.0	1.7	0.4
	0.42 ≥ X > 0.25	9.3	0.8	0.9	0.4	0.1	0.1	2.4	0.4
	0.25 ≥ X > 0.105	4.8	1.5	31.3	2.2	1.3	1.1	6.6	0.7
	0.105 ≥ X > 0.063	1.5	14.3	13.0	3.5	2.8	4.3	5.3	3.0
	X < 0.063 mm	8.2	82.4	53.4	93.5	95.6	94.4	81.3	95.5

1993.10.12		気温18.9℃			はれ		弱風3		
St.		1	2	3	4	5	6	7	8
緯度		34.20.63	34.24.86	34.29.75	34.32.08	34.40.00	34.20.78	34.28.00	34.36.00
経度		135.07.10	135.17.05	135.10.90	135.22.83	135.20.03	135.10.16	135.20.00	135.23.08
水深	m	42	13	33	12	13	16	13	12
表層水温	℃								
泥温	℃	23.7	23	23.1	23	22.8	23.6	22.9	23.1
泥質		砂 礫	泥	砂 泥	泥	泥	泥	砂 泥	泥
色		青 緑 褐	青 緑 灰	青 緑 褐	青 緑 灰	灰 黒	青 緑 灰	青 緑 灰	青 緑 灰 褐
臭	い	なし	なし	なし	なし	あり	なし	なし	なし
全硫化物	mg/乾泥g	0.007	0.524	0.036	0.490	1.360	0.761	0.210	0.177
酸化還元電位	-mV	310	20	160	-20	-70	-20	80	10
粒度組成 (%)	X > 2.0 mm	52.0	2.6	0.2	0.8	0.0	0.1	6.9	1.0
	2.0 ≥ X > 0.84	17.4	1.2	0.2	0.5	0.0	0.1	1.9	0.4
	0.84 ≥ X > 0.42	16.5	1.5	0.7	1.0	0.1	0.2	1.8	0.6
	0.42 ≥ X > 0.25	9.3	1.3	0.8	0.5	0.2	0.2	2.8	0.5
	0.25 ≥ X > 0.105	4.1	2.2	31.1	1.4	0.8	0.7	7.7	1.6
	0.105 ≥ X > 0.063	0.5	5.5	19.5	2.6	0.3	4.2	4.9	2.2
	X < 0.063 mm	0.2	85.7	47.4	93.1	98.6	94.5	74.0	93.7

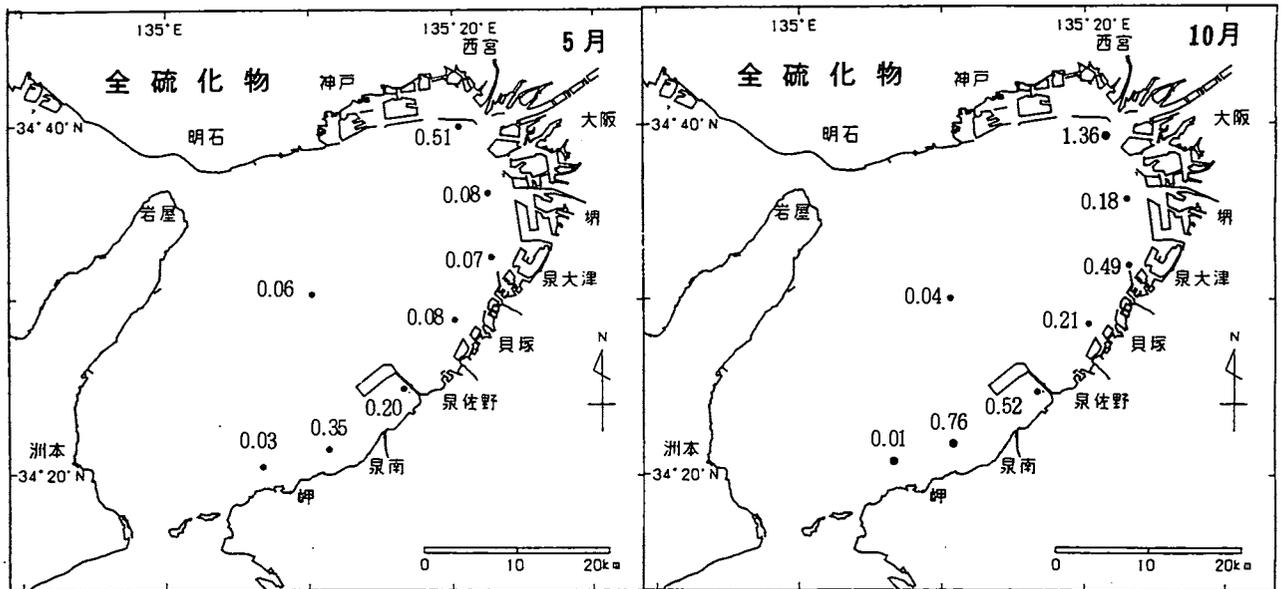


図2 全硫化物の分布 (mg/乾泥g)

5月には淀川河口沖 (St. 5) から大和川河口沖 (St. 8) に226~239個体と多く出現した。10月にも貝塚以北にのみ出現し、大和川河口沖と泉大津沖に108~152個体が出現した。

2. 藻場調査

(1) 調査海域と調査回数

調査海域：大阪府泉南郡岬町長崎のガラモ藻場 (図4) を対象とした。

調査回数：ガラモの繁茂期の5月21日と衰退期の10月12日の2回行った。

(2) 調査方法

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

(3) 結果

調査時の天候、水温、塩分、生育密度、生育水深を表3に、ガラモの分布域を図6に示した。調査した長崎海岸地先は大阪府の自然海浜保全地区に指定されている岩礁地帯で、淡輪漁協と深日漁協の刺網、定置網、たこつば、籠網、一本釣りの漁場として利用され、また一般府民の磯遊びや釣りに周年利用されている。本年も繁茂期の5月にシダモクが海岸沿いに10から120mの幅で断続的に生育し、総藻場面積は3.4ha、平均生育密度は3.0(密生)で、生育水深は0P-130cm~-400cmの範囲であった。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3.8mに及んだ。また、ウミトラノオやタマ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、岩上にはシダモクの幼芽がみられた。海底の岩上にはカジメ、マクサ、イバラノリが多くみられた。このため、ガラモ場面積は0.0ha、平均生育密度は0であった。

表2 ベントス調査計数・計量結果

マクロベントス(1) 1993年5月20日 天気:はれ 風:弱風3 気温:20.8~25.2℃ 採泥器スミス-マッキンタイア-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																				
		1g未満	3	0.19			1	0.03							1	+	5	0.22	0.6	0.03		
	カニ類	1g以上																				
		1g未満	1	0.02							1	0.06	1	1.72			3	1.8	0.4	0.23		
	端脚類	1g以上																				
		1g未満	15	+			30	0.12			2	+					47	0.12	5.9	0.02		
その他	1g以上																					
	1g未満	1	+	1	27.07											2	27.07	0.3	3.38			
小計	20	0.21	1	27.07	31	0.15				3	0.06	1	1.72	1	+	57	29.21	7.1	3.65			
貝類	二枚貝類	1g以上																				
		1g未満	6	0.12	49	1.03	7	0.22	26	16.27	20	0.26	54	0.71	9	0.26	18	0.43	189	19.3	23.6	2.41
	巻貝類	1g以上																				
		1g未満									1	0.44					1	0.44	0.1	0.06		
小計	6	0.12	49	1.03	7	0.22	26	16.27	20	0.26	55	1.15	9	0.26	18	0.43	190	19.74	23.8	2.47		
多毛類	1g以上																					
	1g未満	30	0.64	33	1.24	62	1.32	148	2.33	286	6.87	42	0.35	93	1.88	322	9.97	1016	24.6	127.0	3.08	
小計	30	0.64	33	1.24	62	1.32	148	2.33	286	6.87	42	0.35	93	1.88	322	9.97	1016	24.6	127.0	3.08		
棘皮動物	クモヒトデ類	1g以上																				
		1g未満	12	+													12		1.5			
	その他	1g以上																				
小計	12	+			3	1.6				4	38.01					7	39.61	0.9	4.95			
その他	その他	1g以上																				
		1g未満	3	+	2	1.5	1	0.04	1	0.03	1	+	2	40.73	3	7.39	1	+	14	49.69	1.8	6.21
	小計	3	+	2	1.5	1	0.04	1	0.03	1	+	3	40.75	3	7.39	1	+	15	49.71	1.9	6.21	
合計	71	0.97	85	30.84	104	3.33	175	18.63	307	7.13	107	80.32	106	11.25	342	10.4	1297	162.9	162.1	20.36		
1㎡当り現存量(g)	710	9.7	850	308.4	1040	33.3	1750	186.3	3070	71.3	1070	803.2	1060	112.5	3420	104	12970	1629	1621.3	203.59		
指標種	シズクガイ			49	1.03	5	0.12	19	0.29	20	0.26	52	0.57	8	0.26	17	0.41	170	2.94	21.3	0.37	
	チヨノハナガイ							4	1.2					1	+	1	0.02	6	1.22	0.8	0.15	
	ヨツパネスピオ							31	0.62	239	6.1			1	0.01	226	8.21	321	14.94	40.1	1.87	
出現種数		20		13		15		12		8		21		19		9		68		17.9		
備考																						

マクロベントス(2) 1993年10月12日 天気:はれ 風:弱風3 気温:18.9℃ 採泥器スミス-マッキンタイア-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																					
		1g未満	8	0.17				1	0.04									9	0.21	1.1	0.03		
	カニ類	1g以上																					
		1g未満	1	0.27							2	0.13						3	0.4	0.4	0.05		
	端脚類	1g以上																					
		1g未満					19	0.06			1	+						20	0.06	2.5	0.01		
その他	1g以上																						
小計	9	0.44			19	0.06	1	0.04			3	0.13					32	0.67	4.0	0.08			
貝類	二枚貝類	1g以上																					
		1g未満	3	0.04	2	+			2	1.91		2	+		1	+	10	1.95	1.3	0.24			
	巻貝類	1g以上																					
		1g未満	1	3.19														1	3.19	0.1	0.40		
小計	4	3.23	2	+			2	1.91		2	+			1	+	11	5.14	1.4	0.64				
多毛類	1g以上																						
	1g未満	41	2.97	12	0.27	48	0.96	221	3.26	67	0.94	7	0.21	65	2.4	196	3.2	657	14.21	82.1	1.78		
小計	41	2.97	12	0.27	48	0.96	221	3.26	67	0.94	7	0.21	65	2.4	196	3.2	657	14.21	82.1	1.78			
棘皮動物	クモヒトデ類	1g以上																					
		1g未満	10	3.36														10	3.36	1.3	0.42		
	その他	1g以上																					
小計	10	3.36			1	6.7				3	1.19						4	7.89	0.5	0.99			
その他	その他	1g以上																					
		1g未満	6	0.19	1	53.45	2	+	2	+					1	0.34	12	53.98	1.5	6.75			
	小計	6	0.19	1	53.45	2	+	2	+					1	0.34	12	53.98	1.5	6.75				
合計	70	10.19	15	53.72	70	7.72	226	5.21	67	0.94	15	1.53	65	2.4	198	3.54	726	85.25	90.8	10.66			
1㎡当り現存量(g)	700	101.9	150	537.2	700	77.2	2260	52.1	670	9.4	150	15.3	650	24	1980	35.4	7260	852.5	907.5	106.56			
指標種	シズクガイ							1	+							1	+	2	+	0.3	+		
	チヨノハナガイ							152	1.99	59	0.89					2	0.02	108	2.01	321	4.91	40.1	0.61
	ヨツパネスピオ																						
出現種数		26		6		13		12		4		11		10		11		45		10.1			
備考																							

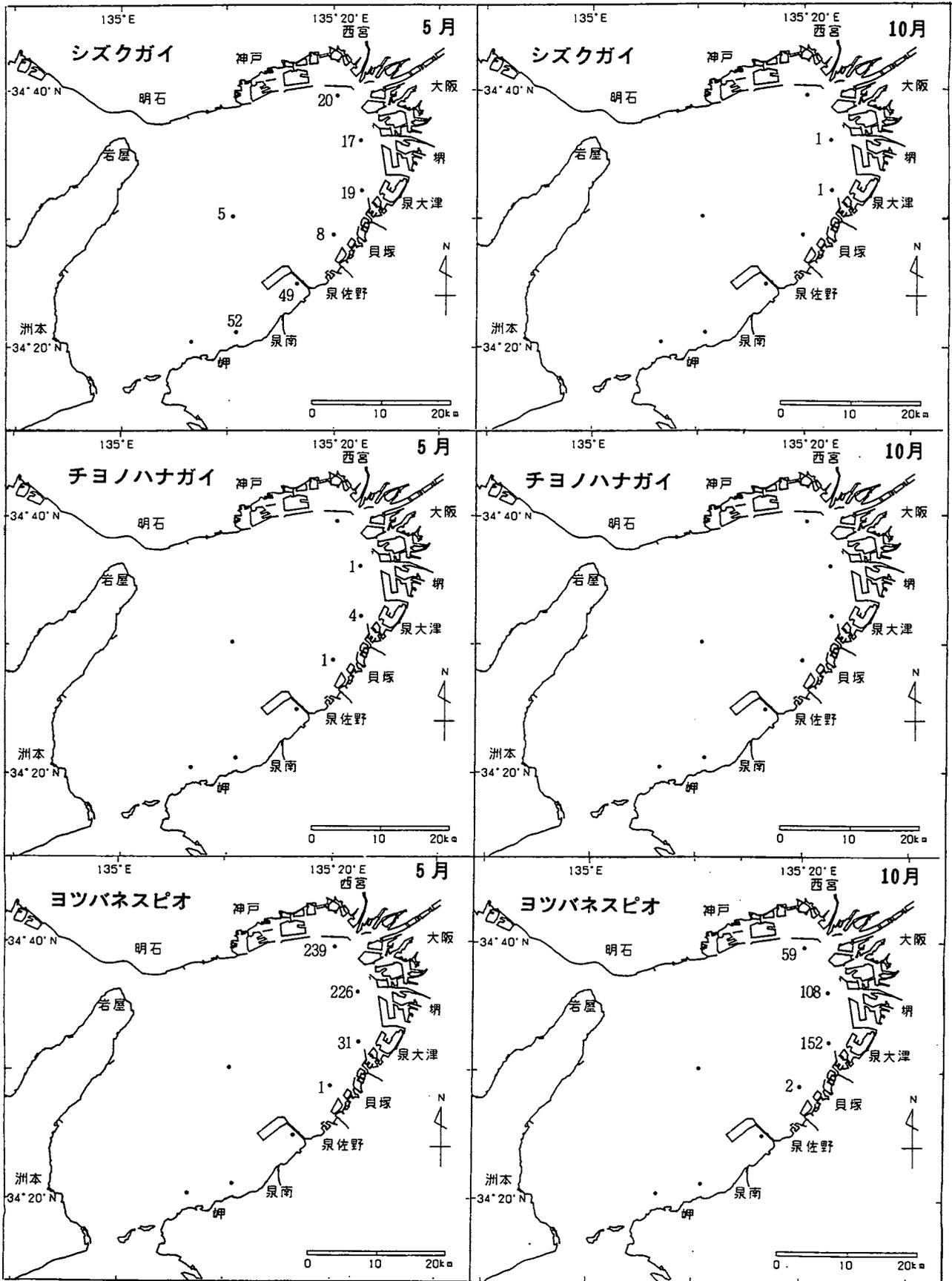


図3 汚染指標種の分布 (個体数/0.1m²)

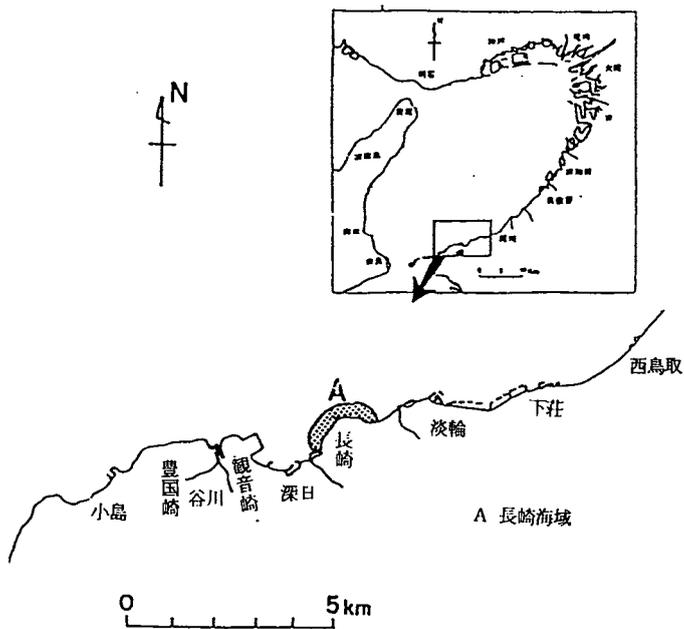
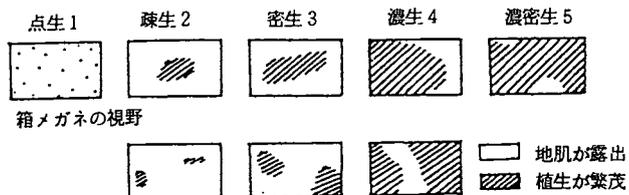


図4 藻場調査位置

生育密度



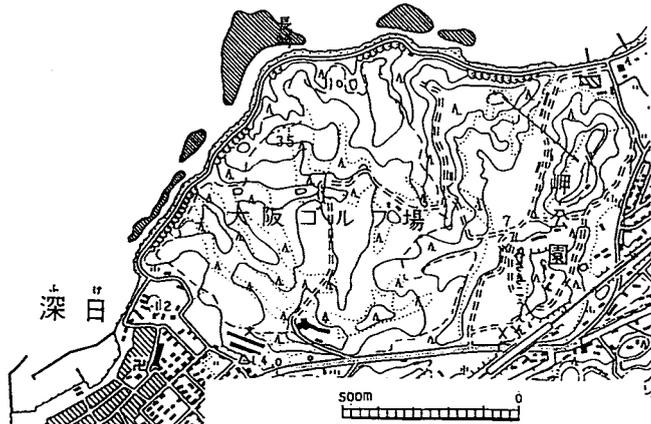
点 生：植生が疎らに点在する……………1点
 疎 生：植生が1/3未満である……………2点
 密 生：植生が1/3以上、1/2未満である……………3点
 濃 生：植生が1/2以上、3/4未満である……………4点
 濃密生：植生が3/4以上である……………5点
 生育密度は上記の5段階により区分し、生育密度目視地点(10点)の平均点で表す。

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	平成5年5月21日	平成5年10月12日
調 査 月 日	平成5年5月21日	平成5年10月12日
天 候	は れ	は れ
風	な し	な し
表層水温 ℃	18.1	22.8
表層塩分	31.94	32.78
藻場面積(ha)	3.4	0
平均生育密度	3	—
平均生育水深	0P-2.0m	—
生育水深(最浅)	0P-1.3m	—
生育水深(最深)	0P-4.0m	—

大阪府岬町長崎地先 ガラモ場
 1993年5月21日〔繁茂期〕
 シダモク、タマハキモク、イソモク、ウミトラノオ



大阪府岬町長崎地先 ガラモ場
 1993年10月12日〔衰退期〕

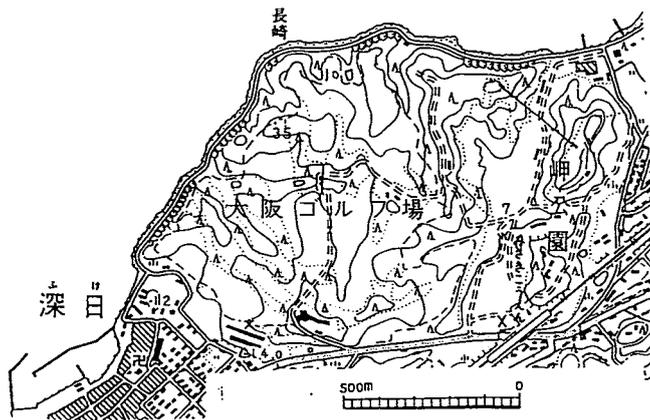


図6 岬町長崎海域のガラモ場

8. 漁 況 調 査

日下部 敬 之

府下の海面漁業における漁獲状況を把握するため、毎月1回、下旬に春木、岸和田市、泉佐野、尾崎、下荘、淡輪、深日の7漁協において聞き取り調査を行ない、各漁協における漁業種類別の着業統数および1日1統あたりの主要魚種別漁獲量を調査した。その結果（平成5年1～12月分）を付表6にまとめた。なお、調査地の位置を図1に示す。

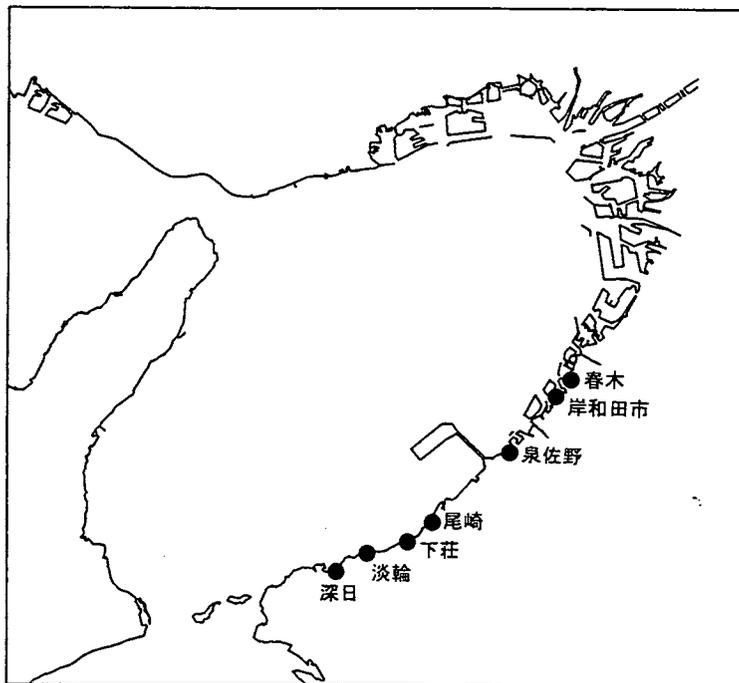


図1 漁況調査の対象組合

9. 浮 魚 類 資 源 調 査

辻野 耕實・榎 昭彦

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

なお、浮魚類のうちサワラについては、「13.サワラ資源生態調査」に記述している。

調査方法

漁獲調査および卵稚仔調査については、200カイリ水域内漁業資源総合調査実施要領に準じた。また、漁場目視調査は巾着網、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

調査結果の詳細は、付表－7 浮魚類資源調査結果に示したが、その概要は以下のとおりである。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4年の21カ年、小型定置網標本船：昭和51年～平成4年までの17カ年、底びき網標本船：平成元年～4年までの4カ年、シラス標本漁協：昭和50年～平成4年までの18カ年。

1. 漁獲調査（漁獲量、漁獲物）

1) 主要浮魚類（イワシシラスを除く）

巾着網標本船の平成5年における総漁獲量は2,001トンで、平年の41.0%、4年の60.4%と平年、4年を大きく下回った。また、1日当たりの漁獲量および1操業当たりの漁獲量もそれぞれ38.5トン、6.9トンで、どちらも平年、4年を下回った。

図1に巾着網標本船における魚種別の漁獲量を示した。5年度に漁獲物中で最も多かったのはコノシロで全漁獲物の71.9%を占める。次いでカタクチイワシ（同12.1%）で、以下マイワシ（同7.7%）、サバ類（同5.8%）、アジ類（同0.8%）と順次少なくなる。マイワシは昭和52年以降巾着網漁獲量に占める割合が最も高く、盛期にはその9割以上を占めたこともあったが、近年のマイワシ漁獲量の急減により4年は第2位に、5年は第3位まで順位が低下した。またカタクチイワシも減少傾向が著しく、マイワシ、カタクチイワシを合わせたイワシ類全体でも、漁獲量はコノシロの27.5%と、巾着網におけるイワシ類の地位が著しく低下した。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、本年も同様の傾向が続いている。

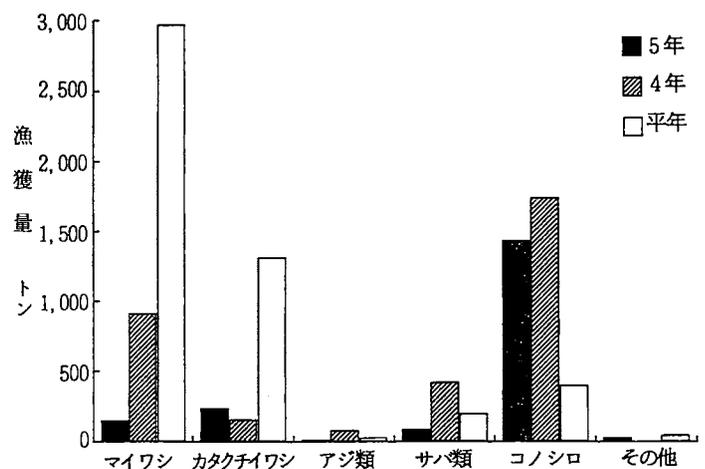


図1 魚種別の漁獲量（巾着網標本船）

(1) マイワシ

平成5年の巾着網標本船によるマイワシ漁獲量は154.8トンで、平年の5.2%、4年の16.9%と不漁であった前年をさらに下回り、極めて少なくなった。これは、マイワシが増加し始めた昭和49年以降で最も少ない値である。また、図2にマイワシの月別漁獲量を示したが、本年は全ての月で平年を大きく下回り、漁期全般を通じて不漁のままで推移した。

平成5年の巾着網漁獲物の体長組成、巾着網標本船日誌から推定したマイワシ漁獲物の年齢別漁獲量割合およびそれから推定した年齢別漁獲量(大阪府)をそれぞれ図3、4、5に示した。図3から8月下旬、9月上旬に体長100~120mmにモードを有する0歳魚と推定される群のほかに、7月下旬~9月中旬まで体長200mmを中心とする高年齢群が漁獲されているのが判る。標本船日誌から推定した結果(図4)でも平成5年はこれらの高年齢群が全漁獲量の約

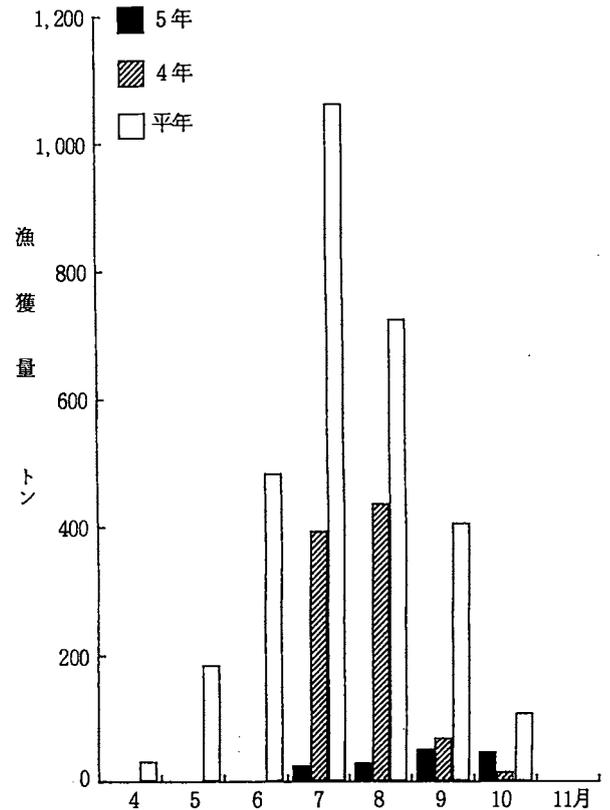


図2 マイワシの月別漁獲量(巾着網標本船)

半分を占め、近年では1歳魚以上群の占める割合は最も高かった。

しかし、量的(図5)には、既述のとおり5年のマイワシ漁獲量が極めて少なかったため、1歳魚以上群も、0歳魚群ともに4年を大きく下回った。また、近年は0歳魚の減少が著しいのが特徴的である。

(2) カタクチイワシ

平成5年の巾着網標本船におけるカタクチイワシ漁獲量は241.6トンで、平年の18.3%、4年の147.2%と、不漁であった前年を上回ったものの、依然極めて低い漁獲水準にある。

カタクチイワシの月別漁獲量を図6に示した。カタクチイワシは8~11月まで漁獲されたが、11月を除き、いずれの月も平年を大きく下回った。

巾着網で漁獲されたカタクチイワシの体長組成を図7に示した。図から8月中旬に体長30~40mm、9月中旬には

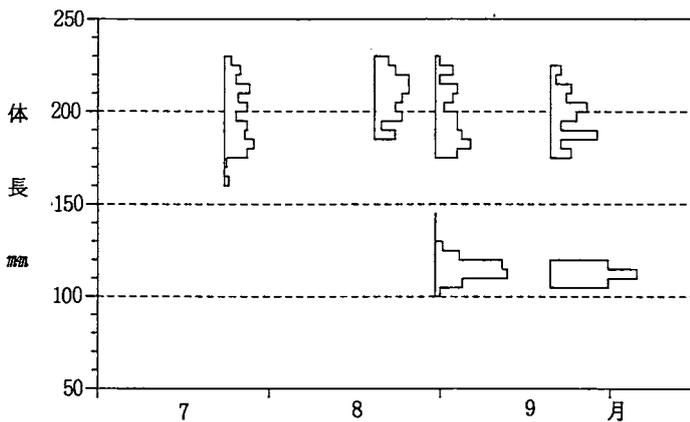


図3 マイワシの体長組成

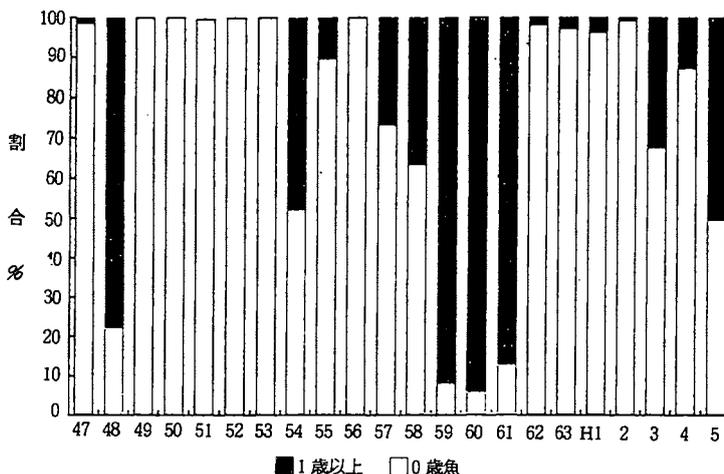


図4 マイワシの年齢組成(巾着網標本船)

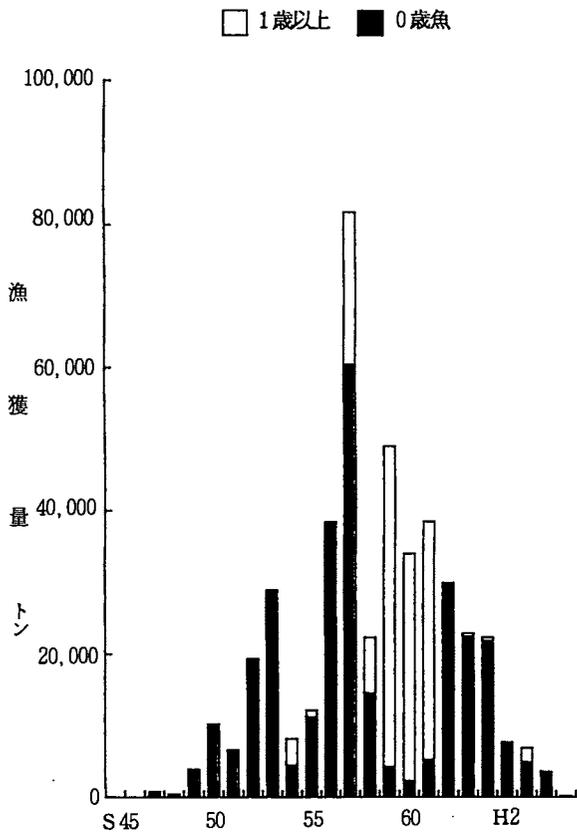


図5 マイワシの年齢別漁獲量（大阪府）

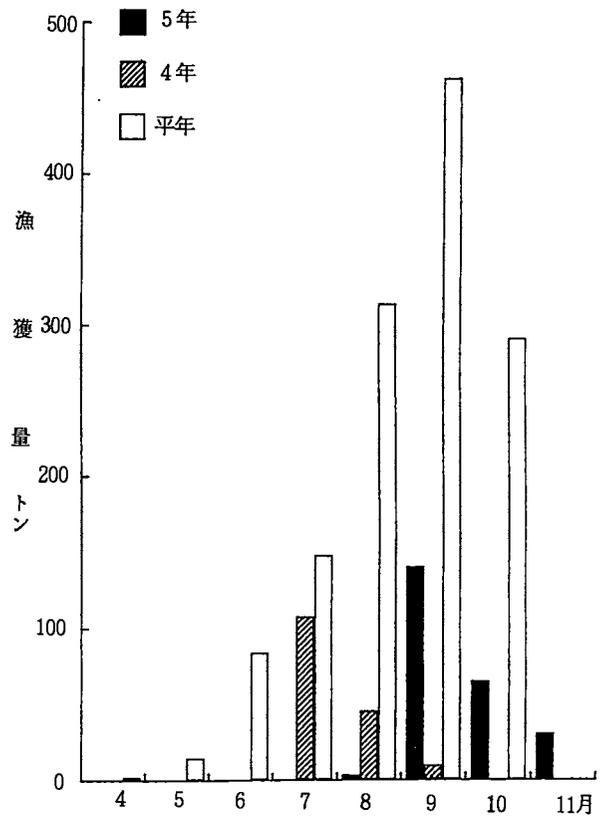


図6 カタクチイワシの月別漁獲量（巾着網標本船）

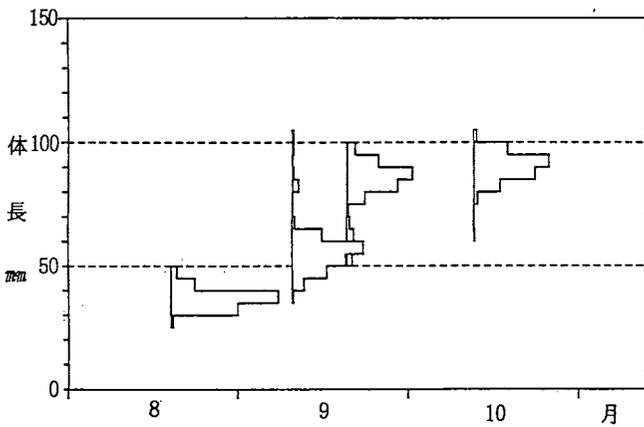


図7 カタクチイワシの体長組成

50～60mm程度に成長する群と、9、10月中旬に体長80～90mm程度の2群が漁獲されているのが判る。体長および脊椎骨数等の知見から、前者は湾内で夏季に生まれた群、後者は春季に外海域で発生した群と推測され、主漁獲対象群は4年と同様であった。

(3) アジ類

巾着網標本船におけるアジ類の月別漁獲量を図8に、主に大阪湾中央～奥部で操業する板び

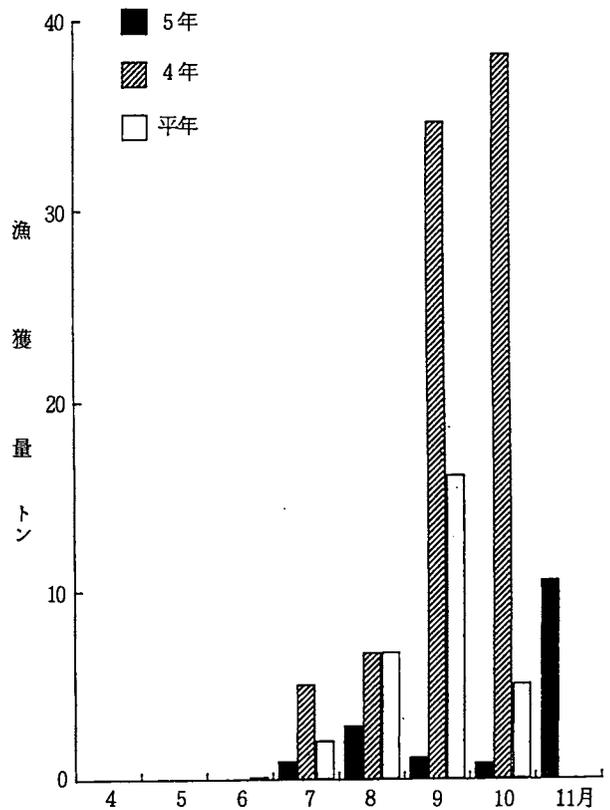


図8 マアジの月別漁獲量（巾着網標本船）

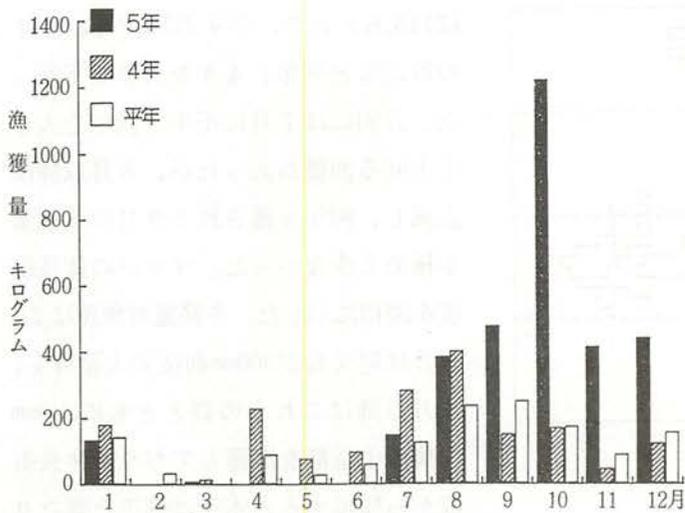


図9 マアジの月別漁獲量 (板びき網標本船)

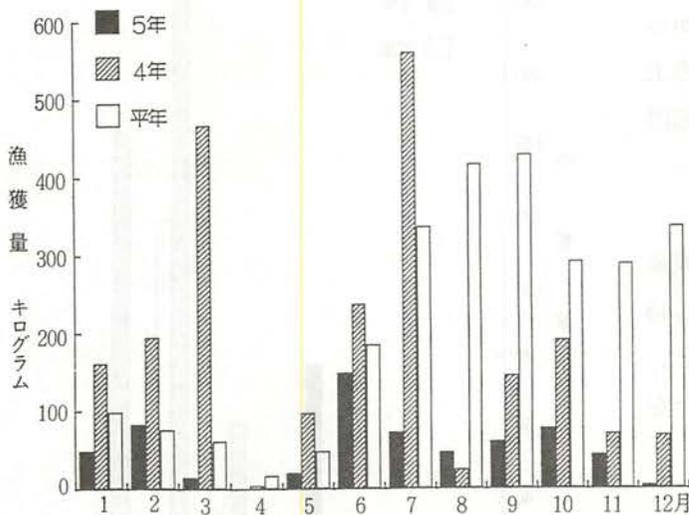


図10 マアジの月別漁獲量 (小型定置網標本船)

き網および大阪府南部に設置された小型定置網標本船のマアジの月別漁獲量を図9、10に示した。5年の巾着網標本船におけるアジ類(大部分はマアジ)の漁獲量は16.6トンで、平年の54.8%、好漁であった前年の19.6%と大きく減少した。また月別にも11月を除き、全ての月で平年、4年を下回った。板びき網のマアジは6月までは低調でほとんど漁獲されなかったが、7月から増加傾向を示し、10月には1,220kgと多獲され、この月の漁獲量は板びき網の日誌調査を開始した昭和63年10月以降で2番目に多いものであった。11、12月にはやや減少したが、それでも平年、前年の3~9倍の漁獲量があり、5年の年間漁獲量は3,233.9kgで、平成元年以降最も多かった。一方、小型定置網では漁期全般を通じて平年、4年を大きく下回り、特に例年漁獲量が増大する秋季を中心に漁獲の落ち込みが大きかった。5年の年間漁獲量は637.9kgで、平年の24.3%、4年の28.6%と、平年、4年を大きく下回った。このように、5年は巾着網、小型定置網では不漁、板びき網では近年で最も好漁で漁業種類によって大きな違いがみられた。これを月別にみると、板びき網、小型定置網ともに主に1歳魚を漁獲

対象とする6月までは少なく同様の傾向であったが、主漁獲物が0歳魚に移行する7月以降の漁獲動向に大きな違いがみられ、秋季の0歳魚の漁況の違いが底びき網と他の2漁業種との漁況の違いに大きく影響している。

平成5年の南西外海域におけるマアジ0歳魚の漁況は各地で好漁がみられ、¹⁾また、播磨灘の香川県側でも大型、小型定置網ともにマアジの漁獲量は前年を大きく上回った²⁾ことから、5年には大阪湾にも相当数のマアジ0歳魚が来遊したものと推測されるが、なぜ3漁業種の漁況にこのような大きな違いが生じたかについては詳細は不明である。今後、湾内での本種の滞留条件や分布の偏り並びに漁業操業実態など明らかにしていく必要がある。

マアジの尾叉長組成を図11に示した。9月上旬に一時期尾叉長200mmを超える1歳魚が漁獲されたが、漁獲物の大部分は0歳魚ではほぼ例年どおりであった。

なお、大阪府全体では、既述の3漁業種のうちマアジ漁獲量に占める割合は巾着網が最も大きいことから、平成5年の漁獲量は平年、4年を大きく下回るものと推定される。

(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12に示した。5年のサバ類漁獲

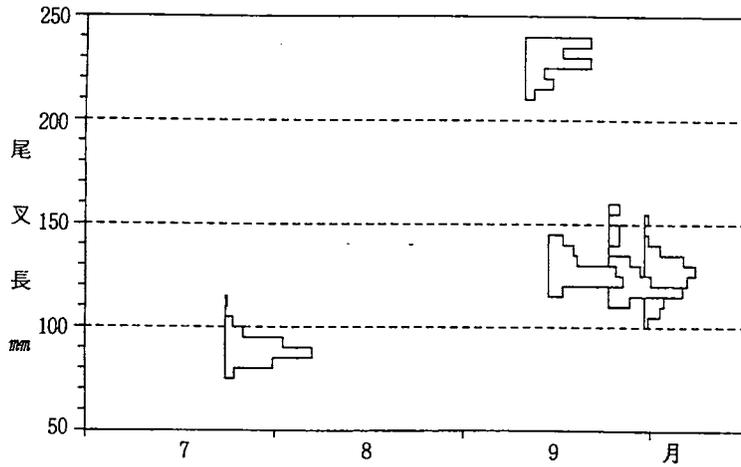


図11 マアジの尾又長組成

大型群の占める割合が高かったものと推察される。また、7月のマサバの好漁は大型群が多かったことにより、9月以降の不漁は例年秋季の主漁獲対象となる0歳魚が少なかったことに起因する。

(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14に示した。5年のコノシロ漁獲量は1,439.3トンで、平年の356.3%、前年の82.4%と、過去最高を示した4年を下回るものの、平年を大きく上回り、2年続けての豊漁となった。

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

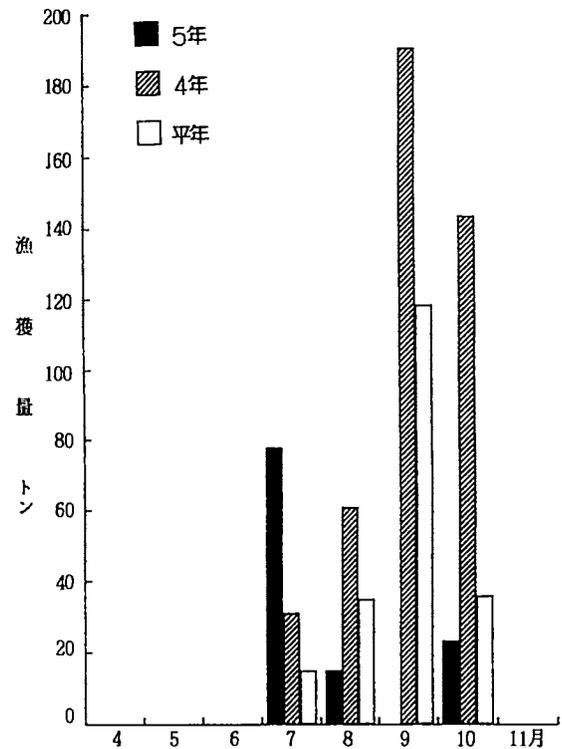


図12 サバ類の月別漁獲量（巾着網標本船）

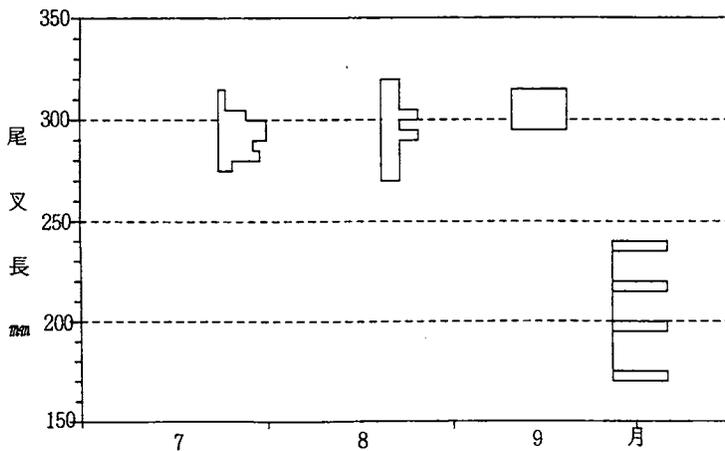


図13 マサバの尾又長組成

は116.6トンで、平年の56.8%、4年の27.3%と平年、4年を大きく下回った。月別には7月に平年、前年を大きく上回る漁獲があったが、8月以降は急減し、例年多獲される9月の漁獲量が極めて少なかった。マサバの体長組成を図13に示した。主漁獲対象魚は7、8月は尾又長が300mm前後の大型群を、9月以降はこれらの群とともに200mm前後の小型群を漁獲しており、体長組成から類推すると本年は例年と異なり

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。5年は既述のとおりマイワシ、カタクチイワシ、アジ、サバともに少なく、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

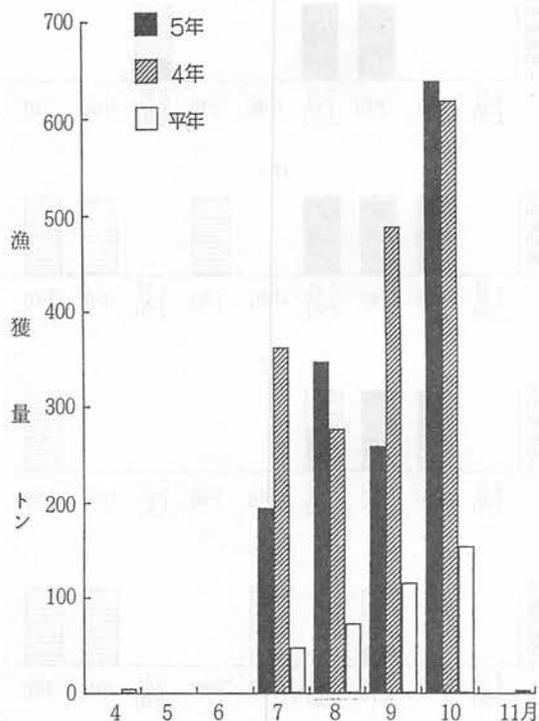


図14 コノシロの月別漁獲量（巾着網標本船）

推定されること、さらに8、9月には紀伊水道和歌山県側、徳島県側ともにシラス漁は不振²⁾で大阪湾への来遊がほとんどなかったことによるものと推察される。

また、春季シラス漁の不振は、紀伊水道和歌山県側で同期のシラス漁が好漁であった²⁾ことからみて、黒潮系水の大阪湾への貫入が弱く、紀伊水道から大阪湾へのシラスの来遊量が少な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16に示した。5年も3、4年と同様に漁期初めからマシラスの混獲割合が低く、漁獲量と合わせて考えると、マシラス資源の減少傾向がさらに進行しているものと推察される。

2. 漁場目視調査

巾着網およびパッチ網の操業海域、操業統数を図17に示した。巾着網は調査期間中に5回視認されたが、7月26日、8月23日の調査では4、5統がいずれも湾奥沿岸域の比較的狭い海域にかたまって操業していた。その後は巾着網の大きな集団は確認されず、大阪府中部の沿岸域で1～3統が操業していた。パッチ網は3月22日、4月6日の調査ではイカナゴを漁獲対象にしており、泉大津市～泉佐野市沖合域あるいは沿岸域で操業していた。5月17日調査時には漁獲対象はシラスに代わり、5月中、下旬には湾南部域および泉南市～泉大津市沿岸域に漁場が形成

みられることから、資源的にもプラス要因がはたらいっ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15に示した。5年のシラス漁獲量は165.2トンで、平年の43.9%、4年の87.4%と平年、前年を下回り低調であった。これを季節別にみると、春季シラス漁（4、5月）は平年の47.8%、4年の63.8%で平年、前年を大きく下回り不漁。夏季シラス漁（6～8月）は平年の60.1%、4年の153.7%で、低調であった前年を上回ったものの、平年を下回った。また、秋季シラス漁（9～12月）は平年の15.2%、4年の34.3%と5年のシラス漁獲量は全漁期を通じて平年を下回るが、特に秋季シラスの漁獲量の減少が顕著である。

この秋季シラス漁の不振は、後述するように5年8、9月のカタクチイワシ卵の採集数が極めて少なく、大阪湾内での秋シラスの発生量も少なかったと

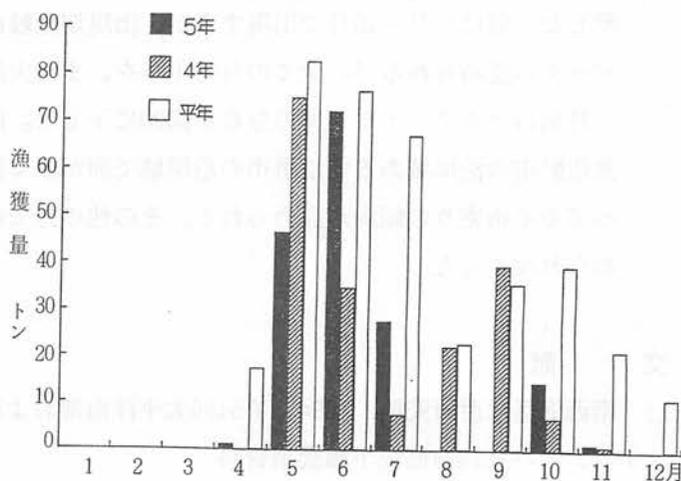


図15 シラスの月別漁獲量（大阪府南部漁協計）

された。6、7月になるとこれらのほか湾西部や湾北部域などにも漁場は拡大したが、4年と比べると漁場が比較的沿岸域に形成されることが多かった。8、9月は広範な海域で漁場が形成されたが、8月30日には泉南市沖の狭い海域で多数のパッチ網漁船が確認されたのが特徴的であった。10月、11月になると南部寄りの海域での操業がやや多くみられ、12月になると操業統数は少なくなり、明石海峡周辺部と湾南部域でのみパッチ網漁船がみられた。

3. 卵稚仔調査

1) マイワシ

平成5年は大阪湾においてマイワシの卵、仔魚ともにまったく採集されなかった。5年は既述のとおり、近年のうちでもマイワシの高年齢群の漁獲量が少なく、またこれらの群も漁獲時期からみて産卵後に大阪湾に来遊した可能性が高いものと考えられる。

2) カタクチイワシ

カタクチイワシ卵の採集数（全点平均）の経年変化を図18に示した。昭和63年に急減した卵は平成元年以降増加傾向にあったが、4年に再び減少し、5年には特ネット1曳網当たり0.89粒とさらに少なくなった。この出現数は過去最低であった昭和55年（同0.95粒）をも下回り、極めて少ないものであった。

月別のカタクチイワシ卵の採集数を図19に

示した。卵は5月～10月で出現するが、出現期全般にわたり採集数が少なく、5、6月、8月に小さなピークが認められるが、全ての月で平年を、また大部分の月で前年を下回った。

月別のカタクチイワシ卵の分布を図20に示した。出現のピークがみられる5、6、8月は岸和田市～泉佐野市の沿岸域あるいは堺市の沿岸域で卵が多く採集されたが、卵の多数採集海域は平年、4年と比べてやや南寄りの傾向が認められる。その他の月では採集数が少ないこともあり、顕著な分布傾向は認められなかった。

文 献

- 1) 南西海区水産研究所, 1994; 第54回太平洋南部および九州南部カタクチイワシ、マイワシ、モジャコ、アジ、サバ長期漁海況予報会議資料
- 2) 南西海区水産研究所, 1993; 第53回太平洋南部および九州南部カタクチイワシ、マイワシ、モジャコ、アジ、サバ長期漁海況予報会議資料

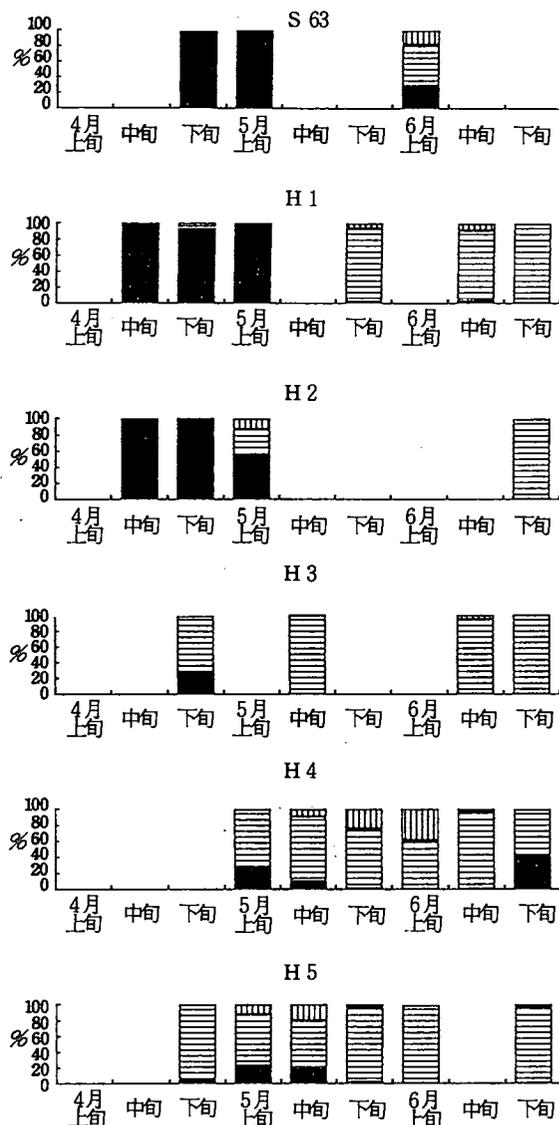


図16 旬別のシラス3種の混獲割合

黒塗り：マイワシ
 横縞模様：カタクチイワシ
 縦縞模様：ウルメシラス

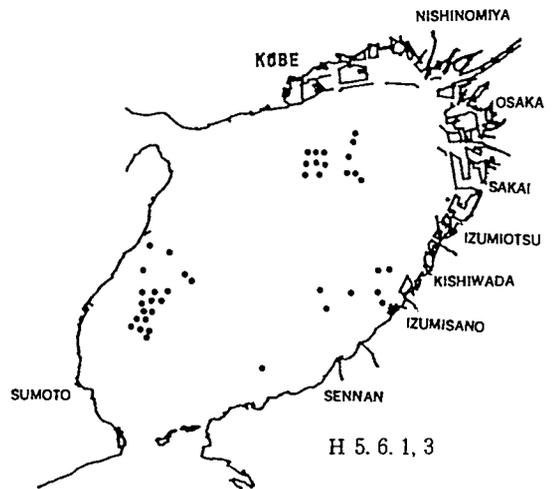
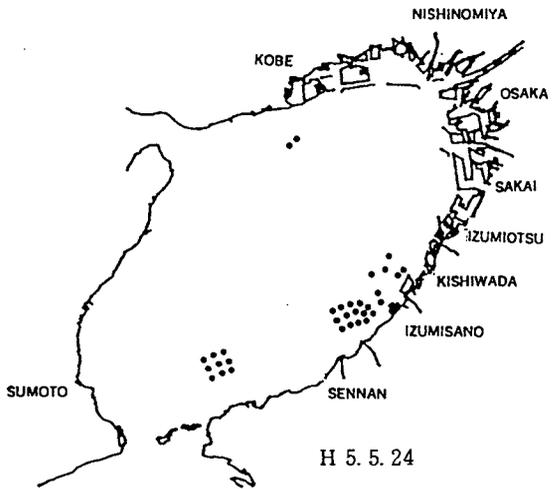
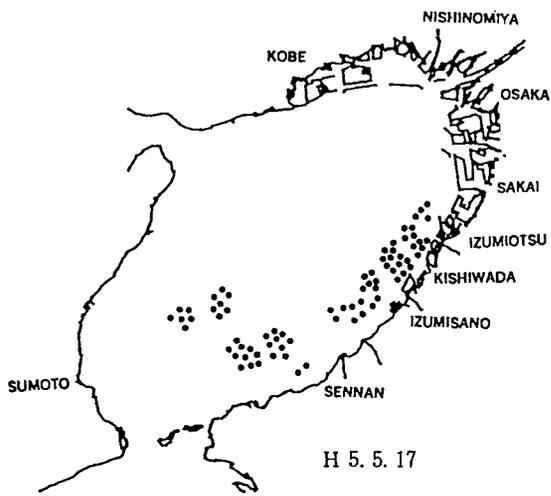
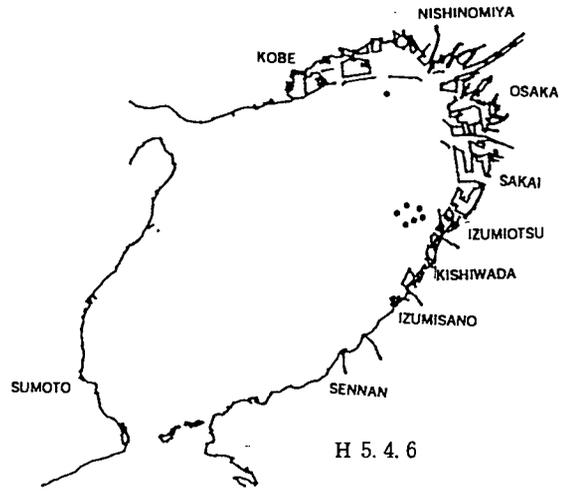
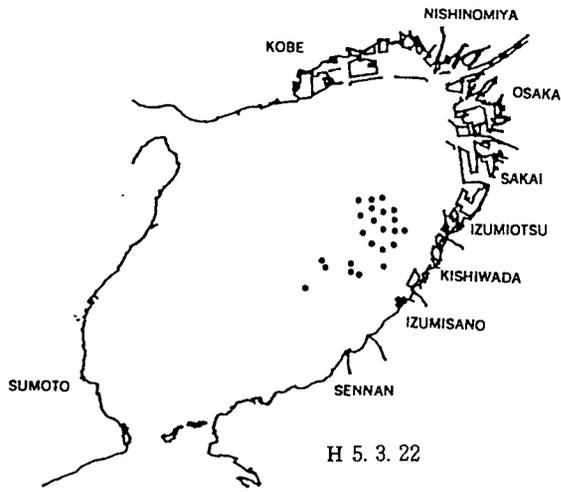


図17 巾着網、パッチ網の操業海域及び統数
○：巾着網、●：パッチ網 1点1統を表す。

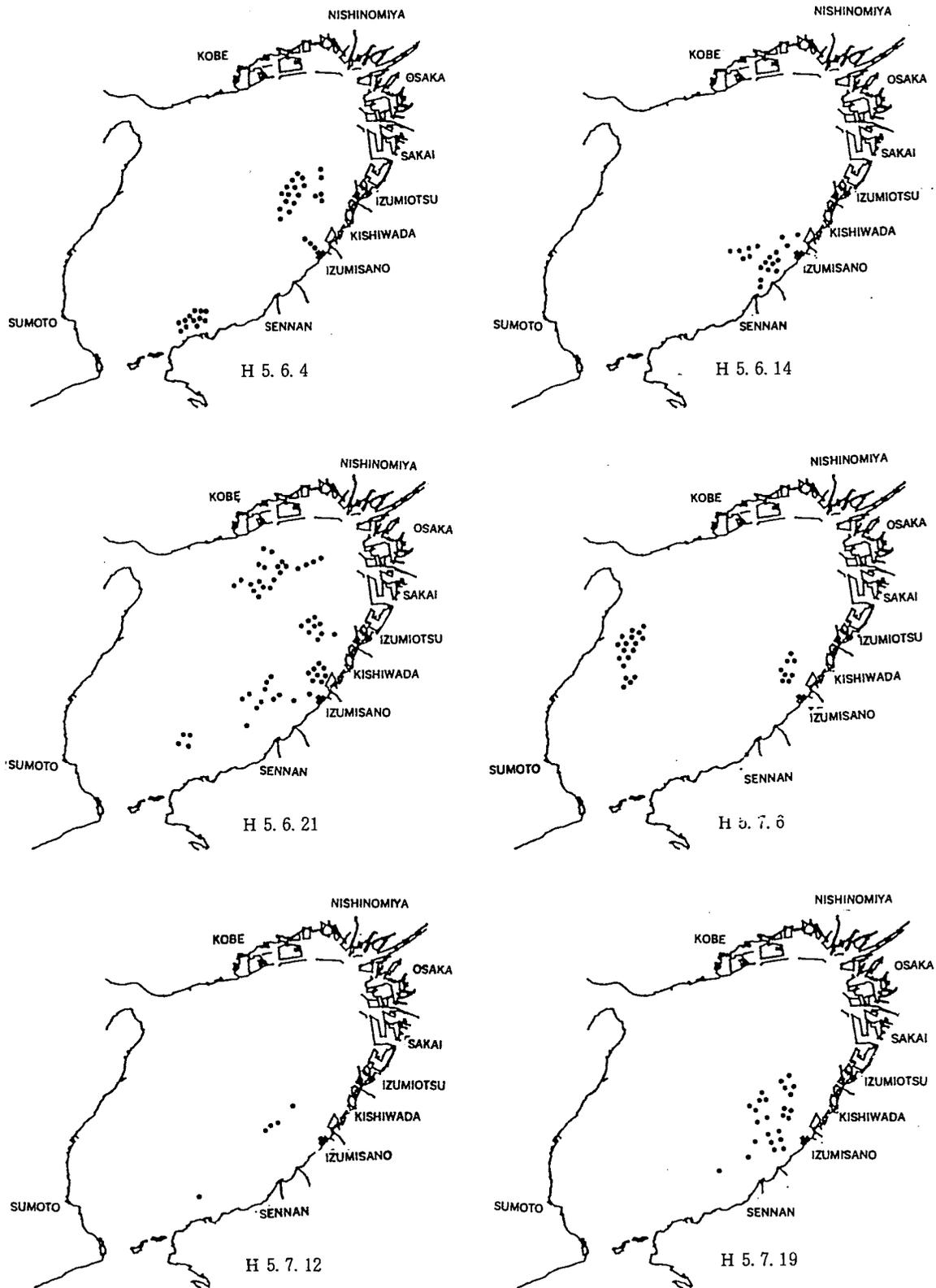


図17 巾着網、パッチ網の操業海域及び統数（続き）
 ○：巾着網、●：パッチ網 1点1統を表す。

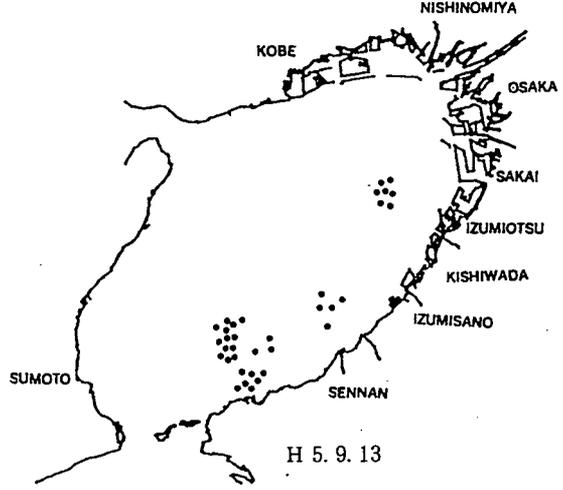
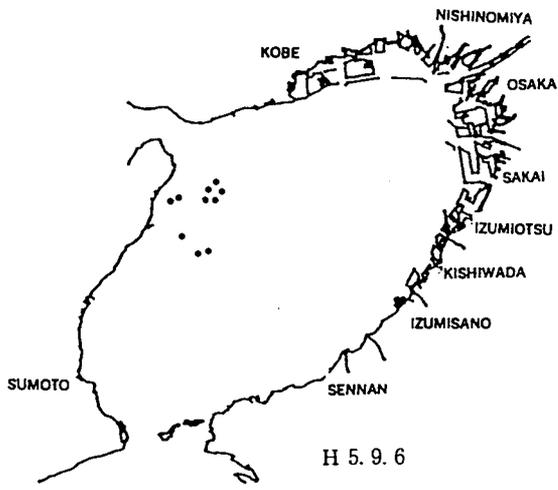
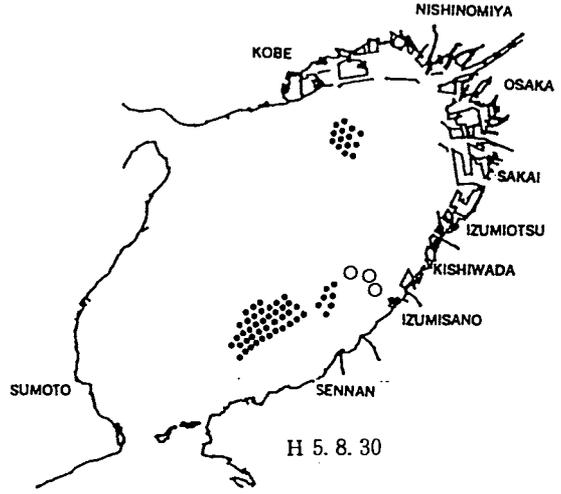
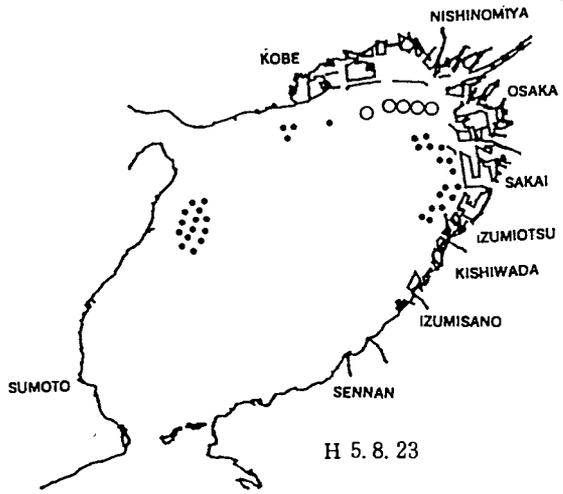
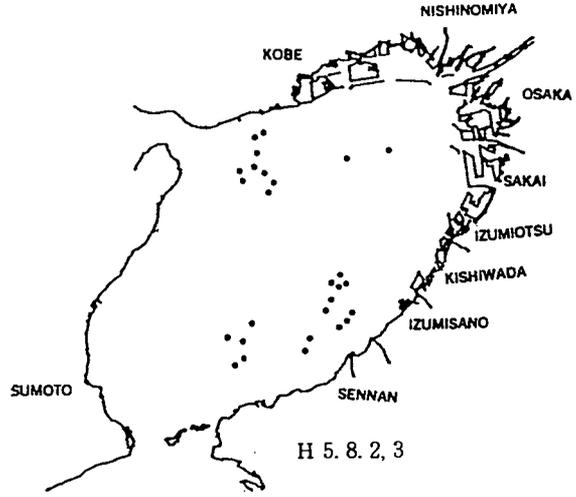
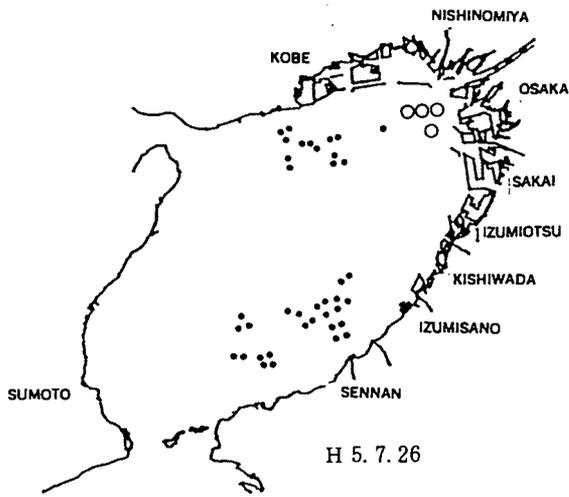


図17 巾着網、パッチ網の操業海域及び統数 (続き)
 ○：巾着網、●：パッチ網 1点1統を表す。

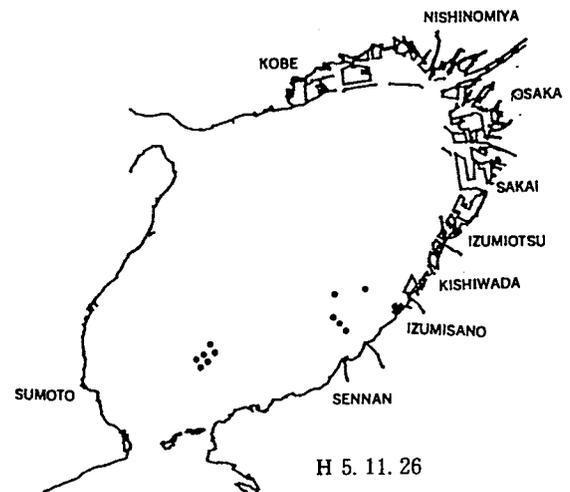
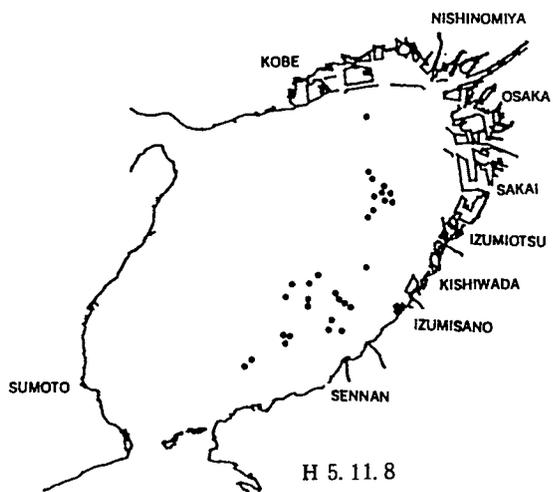
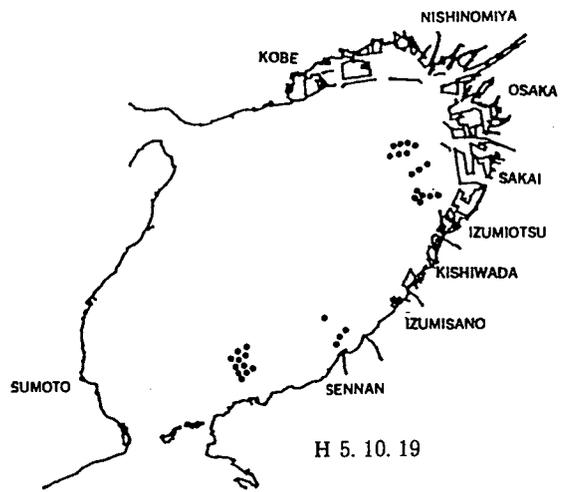
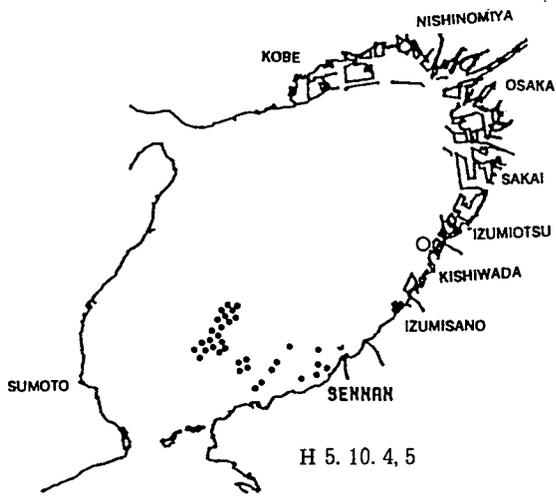
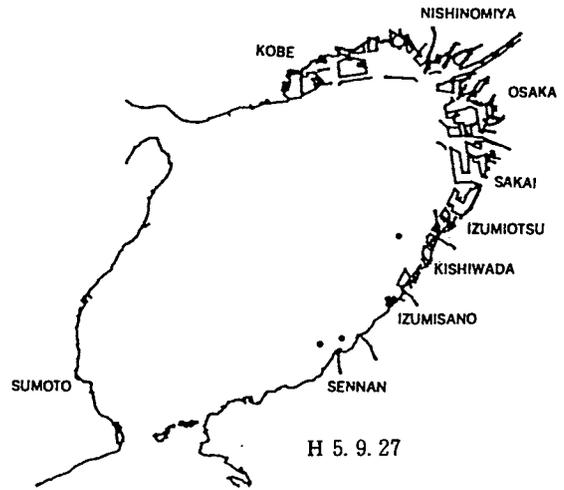
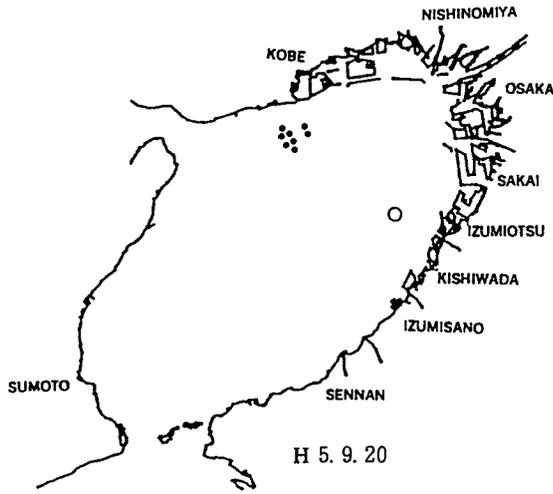


図17 巾着網、パッチ網の操業海域及び統数 (続き)
 ○: 巾着網、●: パッチ網 1点1統を表す。

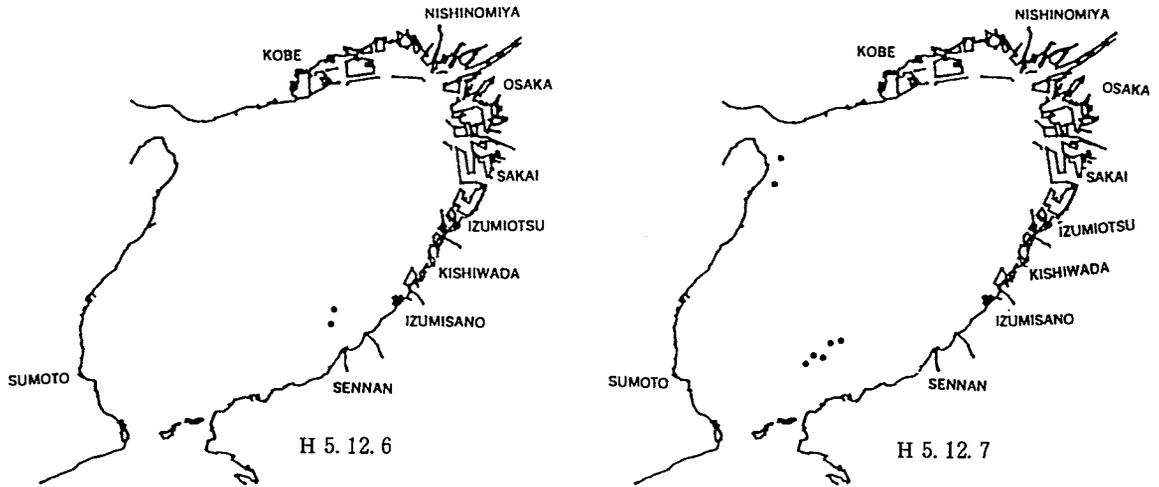


図17 巾着網、パッチ網の操業海域及び統数 (続き)

○：巾着網、●：パッチ網 1点1統を表す。

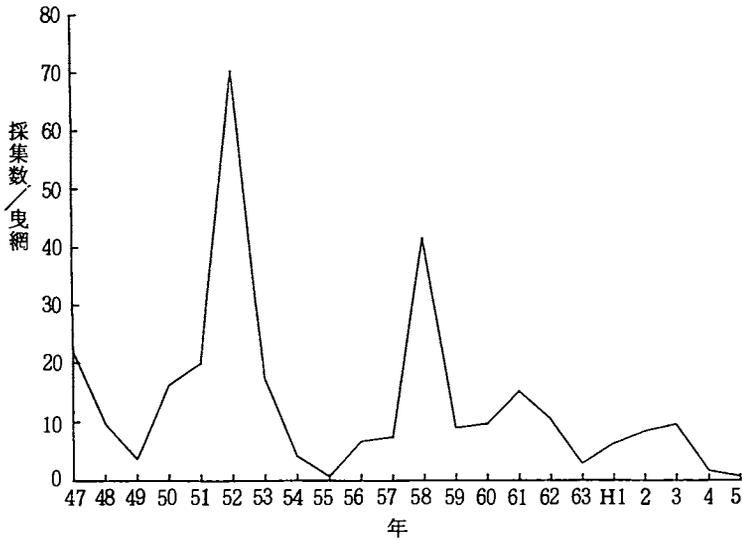


図18 カタクチイワシ卵採集数の経年変化 (罾ネット)

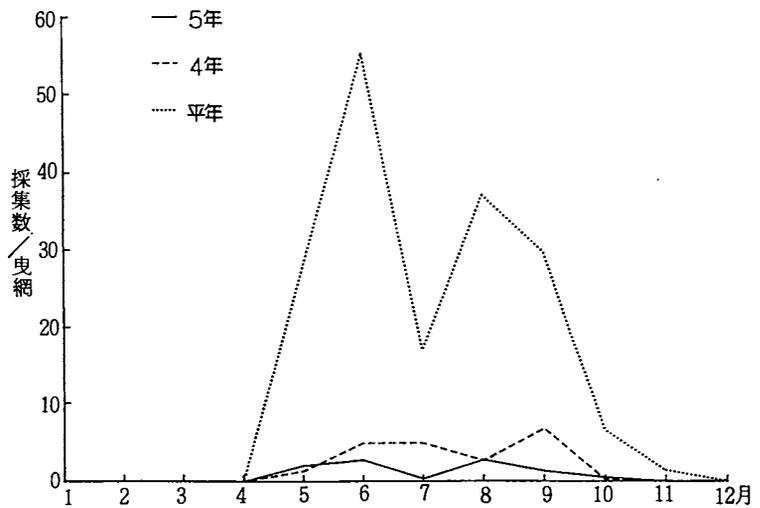


図19 カタクチイワシ卵の月別採集数 (罾ネット)

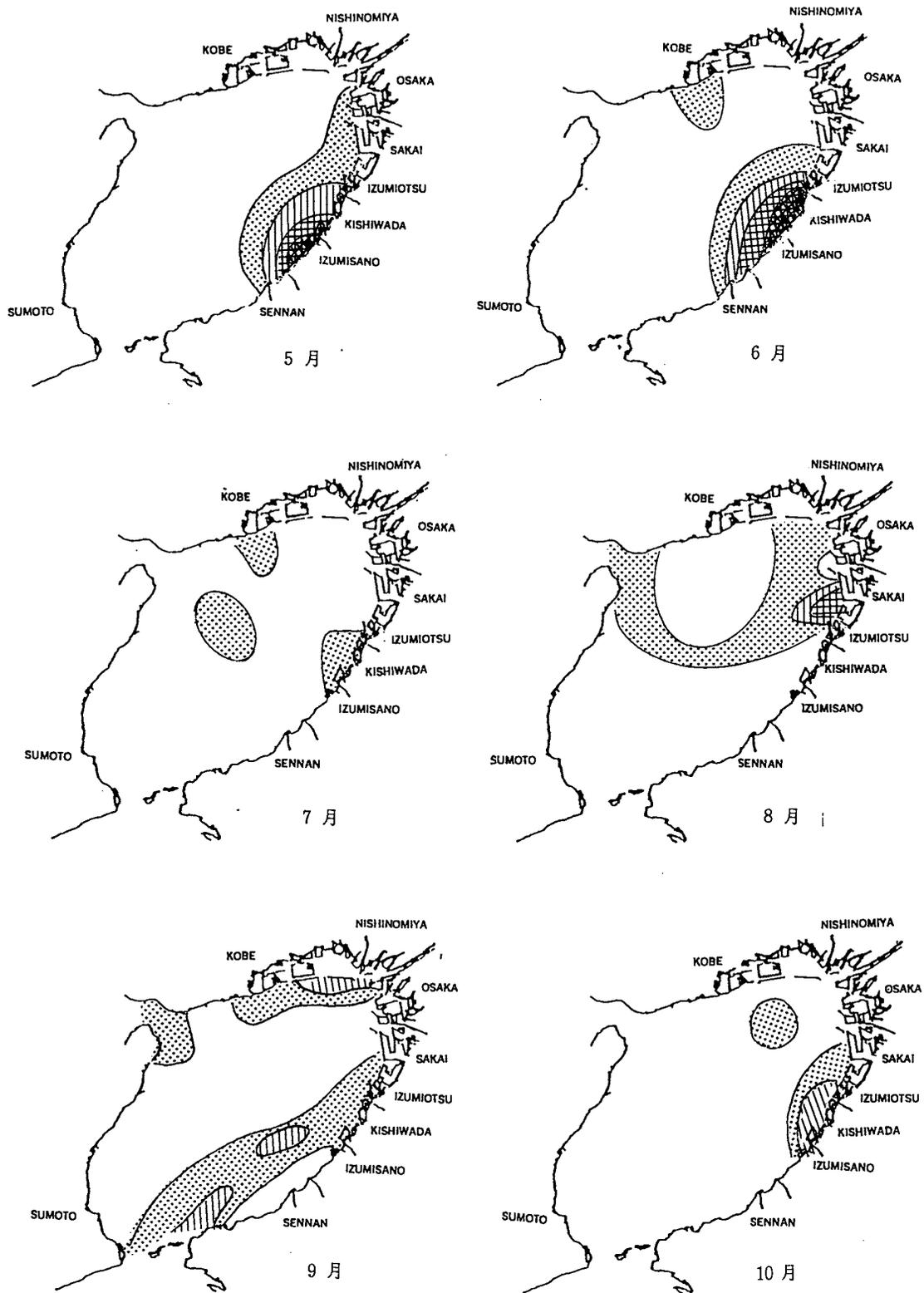
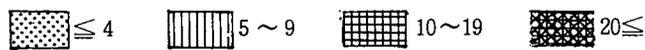


図20 カタクチイワシ卵の分布

● ネット1曳網による採集卵数(粒)



10. 底魚類資源調査

安部 恒之

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

調査内容

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) 石桁網で漁獲される漁業生物

A標本船について1989～1993年の毎日の水揚伝票を整理し、魚種別に金額割合を求め5年平均値の大きい順に表1に示した。小エビ類等のように種に分別されていないものもあるが魚類33種、イカ・タコ類6種、甲殻類8種、貝類2種など全部で51種類以上が市場に水揚げ、販売されている。5年平均値で見るとイヌノシタ（18.3%）、シャコ（18.0%）、マコガレイ（15.8%）、ヨシエビ（12.1%）、小エビ類（10.1%）、ガザミ（9.0%）、クルマエビ（3.6%）、ネズッポ類（2.5%）の8種で総水揚金額の90%を占める。さらにマダコ、アカシタビラメ、イシガニ、マアナゴ、テナガダコを加えた13種で95%に達する。

(2) 魚種別漁獲重量組成

A標本船の水揚金額からみた上位13種のうちイシガニ、マアナゴを除く11種と14位に位置するメイタガレイの計12種については、漁業者が1983年以降それぞれの重量を測定している。各年の魚種別漁獲重量を表2に、魚種別重量の年総重量に対する割合を表3に示した。なお、「その他」の重量は種別の水揚金額と単価から推定した値である。また11年間における平均区間は表1の水揚金額割合の平均区間に合わせた1989～1993年とそれ以前の1983～1988年とした。

89～93年平均値で見ると、この標本船は1年間（出漁日数159日）で約16.8トン进行漁獲している。魚種別にはシャコ（重量4.8トン、構成比28.6%）、マコガレイ（2.2トン、13.3%）、小エビ類（2.1トン、12.7%）、イヌノシタ（2.0トン、11.7%）、アカシタビラメ（1.5トン、8.8%）が多く、次いでヨシエビ（0.7トン、4.1%）、ガザミ（0.5トン、3.1%）、マダコ（0.5トン、2.9%）、ネズッポ類（0.5トン、2.8%）、テナガダコ（0.3トン、1.7%）、クルマエビ（0.1トン、0.9%）、メイタガレイ（0.05トン、0.3%）の順で漁獲されており、これら12種で総重量の90%を占める。

これら重量組成を(1)で述べた金額組成と比較し図1に示した。重量では第4位のイヌノシタが金額では第1位を占め、次いでシャコ、マコガレイ、ヨシエビ、小エビ類、ガザミ、クルマエビと続くが、重量では多くはないヨシエビ、ガザミ、クルマエビなど単価の高い魚種の上昇が目立つ。

89～93年と83～88年の平均値を比較する場合、出漁日数が異なるので1日当たりに換算した重量を表4に、両区間の魚種別重量の比較を図2に示した。1日当たり総重量は前期（83～88年）で98kg、後期（89～93年）で106kgと後期でやや増加している。魚種別にはシャコが46kgから30kgに著しく減少しているほか、テナガダコ（6.1kg→1.8kg）、メイタガレイ（1.5→0.3）が減少している。一方、増加が著しい魚種

表1 石げた網標本船の魚種別水揚金額割合

単位：%

		1989	1990	1991	1992	1993	平均	累積割合
1	イヌノシタ	14.33	26.52	19.78	16.66	14.36	18.33	18.3
2	シヤコ	27.29	16.01	11.65	18.41	19.77	18.02	36.3
3	マコガレイ	21.49	8.40	21.09	13.84	15.03	15.81	52.2
4	ヨシエビ	4.15	9.21	12.66	14.96	16.34	12.16	64.3
5	小エビ類	8.28	11.13	10.15	8.74	11.84	10.11	74.4
6	ガザミ	6.64	10.49	8.76	10.57	7.75	8.97	83.4
7	クルマエビ	1.21	6.68	3.05	4.67	1.80	3.56	87.0
8	ネズッポ類	1.17	1.12	1.80	3.93	3.82	2.52	89.5
9	マダコ	1.43	1.95	1.61	1.71	1.43	1.63	91.1
10	アカシタビラメ	1.53	1.04	1.16	1.26	1.75	1.34	92.5
11	イシガニ	1.80	0.87	1.30	0.97	1.01	1.15	93.6
12	マアナゴ	1.62	1.31	0.82	0.46	0.85	0.95	94.6
13	テナガダコ	2.77	0.29	0.90	0.34	0.66	0.87	95.4
14	メイタガレイ	1.24	0.17	0.94	0.42	0.28	0.58	96.0
15	アイナメ	1.10	0.63	0.58	0.27	0.17	0.50	96.5
16	ハゼ類	0.64	0.51	0.53	0.48	0.33	0.48	97.0
17	クロダイ	0.21	0.22	0.34	0.48	0.47	0.36	97.4
18	マゴチ	0.32	0.61	0.32	0.17	0.14	0.30	97.6
19	ジャンメガザミ	0.21	0.27	0.70	0.14	0.11	0.29	97.9
20	オニオコゼ	0.55	0.38	0.25	0.08	0.13	0.25	98.2
21	コウイカ	0.08	0.26	0.11	0.08	0.41	0.19	98.4
22	エイ類	0.09	0.10	0.38	0.05	0.28	0.19	98.6
23	ツメタガイ	0.12	0.16	0.03	0.21	0.28	0.16	98.7
24	イシガレイ	0.08	0.14	0.14	0.28	0.01	0.14	98.9
25	ヒラメ	0.10	0.20	0.21	0.05	0.05	0.12	99.0
26	アカガイ	0.25	0.19	0.10	0.02	0.05	0.11	99.1
27	キス	0.06	0.05	0.13	0.17	0.11	0.11	99.2
28	ミミイカ	0.08	0.20	0.02	0.14	0.09	0.11	99.3
29	テングクダイ	0.17	0.01	0.00	0.14	0.16	0.09	99.4
30	スズキ	0.09	0.12	0.06	0.07	0.06	0.08	99.5
31	ハマモ	0.01	0.10	0.08	0.08	0.08	0.07	99.6
32	クマエビ	0.46	0.03	0.00	0.00	0.00	0.07	99.6
33	コイチ	0.08	0.07	0.05	0.01	0.01	0.04	99.7
34	ヒメオコゼ	0.10	0.03	0.04	0.01	0.03	0.04	99.7
35	ジンドウイカ	0.03	0.05	0.01	0.00	0.11	0.04	99.7
36	ホウボウ	0.00	0.08	0.07	0.00	0.01	0.03	99.8
37	クロゾイ	0.02	0.12	0.00	0.01	0.01	0.03	99.8
38	メバル	0.07	0.09	0.00	0.00	0.00	0.03	99.8
39	シマイサキ	0.02	0.02	0.03	0.01	0.03	0.02	99.9
40	シリヤケイカ	0.01	0.02	0.02	0.00	0.00	0.01	99.9
41	フグ類	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.01	99.9
42	サカタザメ	0.01	0.02	0.01	0.00	0.00	0.01	99.9
43	ナマコ類	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.01	99.9
44	キジハタ	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	99.9
45	カサゴ	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	99.9
46	マナガツオ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	99.9
47	ボラ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	99.9
48	シログチ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.9
49	ムシガレイ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.9
50	ウマズラハギ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.9
51	その他	0.02	0.12	0.08	0.03	0.13	0.08	100.0
	合計	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.0

表2 石桁網標本船の魚種別漁獲量（年合計）

単位：kg

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	83-88平均	89-93平均
シ ャ コ	9,598	7,028	9,491	8,726	7,021	7,160	7,894	4,162	3,086	4,200	4,669	8,171	4,802
マコガレイ	3,570	1,780	3,384	779	2,665	1,681	2,224	594	2,469	2,616	3,271	2,310	2,235
小エビ類	2,396	1,093	268	267	600	598	1,082	2,514	2,097	2,357	2,577	870	2,126
イヌノシタ	1,373	664	283	257	439	908	1,448	2,450	2,277	1,799	1,856	654	1,966
アカシタビラメ	1,540	1,346	1,271	961	1,251	1,345	1,721	1,050	1,602	1,742	1,298	1,286	1,483
ヨシエビ	90	38	28	28	50	64	114	524	866	936	970	50	682
ガザミ	111	399	288	371	203	887	217	480	506	763	617	377	517
マダコ	482	112	124	258	514	370	174	403	483	530	870	310	492
ネズッポ類	697	257	223	148	220	257	95	315	480	595	837	301	464
テナガダコ	1,949	887	1,116	1,374	767	309	717	98	221	97	264	1,067	279
クルマエビ	200	145	96	161	267	94	25	256	136	227	82	160	145
メイタガレイ	129	451	157	260	359	242	65	10	138	31	21	266	53
12種合計	22,134	14,200	16,728	13,592	14,356	13,918	15,776	12,854	14,362	15,894	17,330	15,821	15,243
その他	2,397	1,581	1,568	1,394	868	1,315	1,550	1,685	1,491	1,220	1,840	1,520	1,557
総合計	24,531	15,780	18,295	14,985	15,224	15,233	17,326	14,539	15,853	17,113	19,170	17,341	16,800
出漁日数	197	195	191	162	165	148	155	156	154	155	173	176	159

表3 石桁網標本船魚種別漁獲量割合

単位：%

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	83-88平均	89-93平均
シ ャ コ	39.1	44.5	51.9	58.2	46.1	47.0	45.6	28.6	19.5	24.5	23.4	47.1	28.6
マコガレイ	14.6	11.3	18.5	5.2	17.5	11.0	12.8	4.1	15.6	15.3	16.8	13.3	13.3
小エビ類	9.8	6.9	1.5	1.8	3.9	3.9	6.2	17.3	13.2	13.8	12.8	5.0	12.7
イヌノシタ	5.6	4.2	1.5	1.7	2.9	6.0	8.4	16.9	14.4	10.5	9.3	3.8	11.7
アカシタビラメ	6.3	8.5	6.9	6.4	8.2	8.8	9.9	7.2	10.1	10.2	6.7	7.4	8.8
ヨシエビ	0.4	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4	0.7	3.6	5.5	5.5	4.9	0.3	4.1
ガザミ	0.5	2.5	1.6	2.5	1.3	5.8	1.3	3.3	3.2	4.5	3.2	2.2	3.1
マダコ	2.0	0.7	0.7	1.7	3.4	2.4	1.0	2.8	3.0	3.1	4.5	1.8	2.9
ネズッポ類	2.8	1.6	1.2	1.0	1.4	1.7	0.5	2.2	3.0	3.5	4.3	1.7	2.8
テナガダコ	7.9	5.6	6.1	9.2	5.0	2.0	4.1	0.7	1.4	0.6	1.4	6.2	1.7
クルマエビ	0.8	0.9	0.5	1.1	1.8	0.6	0.1	1.8	0.9	1.3	0.4	0.9	0.9
メイタガレイ	0.5	2.9	0.9	1.7	2.4	1.6	0.4	0.1	0.9	0.2	0.1	1.5	0.3
12種合計	90.2	90.0	91.4	90.7	94.3	91.4	91.1	88.4	90.6	92.9	87.8	91.2	90.7
その他	9.8	10.0	8.6	9.3	5.7	8.6	8.9	11.6	9.4	7.1	12.2	8.8	9.3
総合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

は小エビ類（4.9→13.4）、イヌノシタ（3.7→12.4）、ヨシエビ（0.3→4.3）で、この3種の増加分で減少種の重量減をほぼ補っている。さらにマコガレイ、アカシタビラメ、ガザミ、マダコ、ネズッポ類のいずれも後期に増加している。

(3) 魚種別漁獲重量の経年変化と月別変化

表4に示した魚種別1日当たり重量の経年変化を図3に、また平成5年および平均（1983-1992年平均）の魚種別月別重量変化を経年変化と並べて図4に示した。経年変化の特徴としては、1983年以降減少の著しい魚種はシャコ、メイタガレイ、テナガダコで、このうちシャコは1990年に真菌症が発生したため資源が減少したことによると思われる。1985年頃に最も低迷したが1988年頃から増加に転じ近年高い水準にあるものとしてイヌノシタ、ヨシエビ、小エビ類、ネズッポ類があげられる。マコガレイ、アカシタビラメ、マダコ、クルマエビ、ガザミはやや年による変動が大きいものの傾向としては近年増加傾向がみられる。

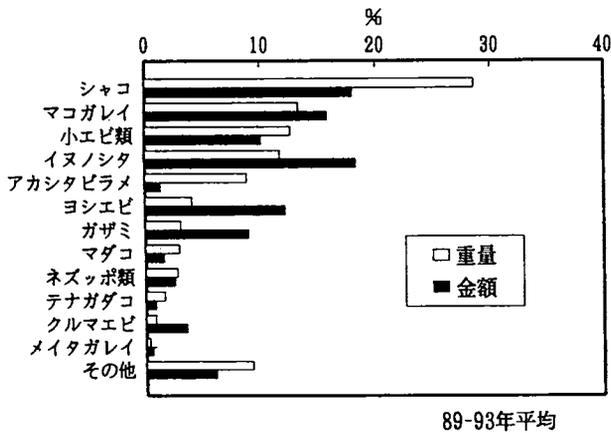


図1 魚種別漁獲量と金額の比較 (石桁網標本船)

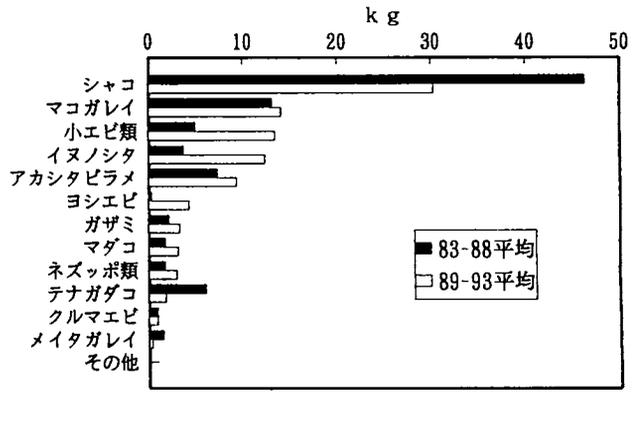


図2 石桁網標本船魚種別漁獲量 (1日当たり) の比較

表4 石桁網標本船魚種別漁獲量 (1日当たり)

単位: kg

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	83-88平均	89-93平均
シ ャ コ	48.7	36.0	49.7	53.9	42.6	48.4	50.9	26.7	20.0	27.1	26.7	46.3	30.3
マコガレイ	18.1	9.1	17.7	4.8	16.2	11.4	14.4	3.8	16.0	16.9	19.2	13.1	14.1
小エビ類	12.2	5.6	1.4	1.6	3.6	4.0	7.0	16.1	13.6	15.2	14.6	4.9	13.4
イヌノシタ	7.0	3.4	1.5	1.6	2.7	6.1	9.3	15.7	14.8	11.6	10.6	3.7	12.4
アカシタビラメ	7.8	6.9	6.7	5.9	7.6	9.1	11.1	6.7	10.4	11.2	7.7	7.3	9.3
ヨシエビ	0.5	0.2	0.1	0.2	0.3	0.4	0.7	3.4	5.6	6.0	5.6	0.3	4.3
ガザミ	0.6	2.0	1.5	2.3	1.2	6.0	1.4	3.1	3.3	4.9	3.6	2.1	3.3
マダコ	2.4	0.6	0.7	1.6	3.1	2.5	1.1	2.6	3.1	3.4	5.1	1.8	3.1
ネズッポ類	3.5	1.3	1.2	0.9	1.3	1.7	0.6	2.0	3.1	3.8	4.9	1.7	2.9
テナガダコ	9.9	4.5	5.8	8.5	4.6	2.1	4.6	0.6	1.4	0.6	1.6	6.1	1.8
クルマエビ	1.0	0.7	0.5	1.0	1.6	0.6	0.2	1.6	0.9	1.5	0.5	0.9	0.9
メイタガレイ	0.7	2.3	0.8	1.6	2.2	1.6	0.4	0.1	0.9	0.2	0.1	1.5	0.3
12種合計	112.4	72.8	87.6	83.9	87.0	94.0	101.8	82.4	93.3	102.5	100.2	89.7	96.1
その他	12.2	8.1	8.2	8.6	5.3	8.9	10.0	10.8	9.7	7.9	13.9	8.6	9.8
総合計	124.5	80.9	95.8	92.5	92.3	102.9	111.8	93.2	102.9	110.4	114.1	98.3	105.9

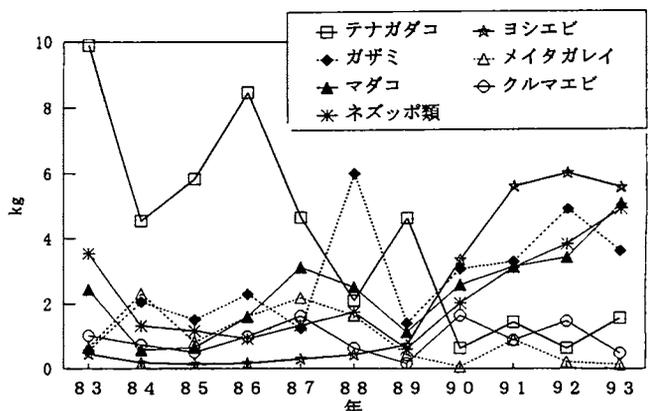
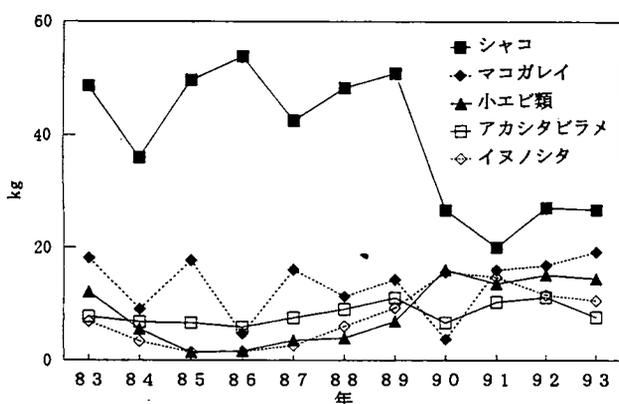


図3 魚種別重量 (1日当たり) の経年変化 (石桁網標本船)

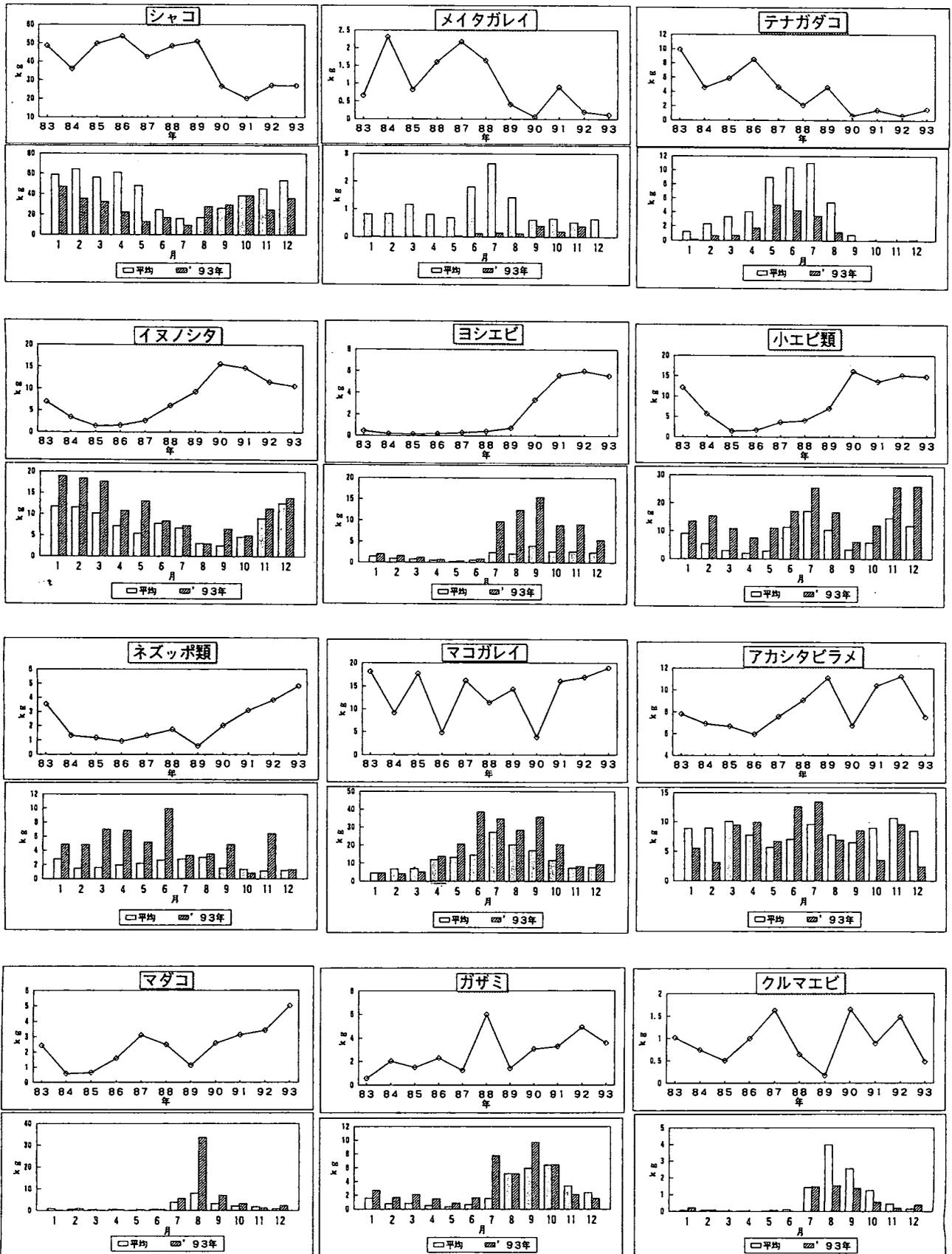


図4 魚種別漁獲重量(1日当たり)の経年変化と月別変化
(石桁網標本船)

(4) 総水揚金額の経年変化

これまでA標本船の11年間にわたる主要種の重量測定結果と5年間の水揚伝票整理結果から石桁網漁獲物の資源動向などについて述べたが、ここでは個々の資源変動が石桁網の漁獲物全体の総水揚金額の変動に及ぼす影響について検討する。

A標本船と同程度の規模で操業海域も類似しており、1977年から水揚伝票による日誌調査を行っているB標本船の総水揚金額と出漁日数の変化を図5に示した。年総水揚金額は1977年から1985年までは100～130%で変動していたが、1986年になって80%以下に急落した。その後は増加に転じ1988年には100%に回復、1991年には過去最高だった1979年を超える130%に、そして本年には150%の水揚げに達した。一方、図の出漁日数の経年変化をながめると、1985年までは年間にはほぼ200日以上出漁していたのに対し1986年に170日以下に急減しその後1992年まで160日前後で推移している。この出漁日数の減少は1994年に開港する関西国際空港の建設工事に関する種々の用船業務等によるもので、したがって金額の推移も総金額ではなく単位努力量当たりで検討する必要がある。図の1日当たり金額の経年変化をみると総金額が急落した1986年の減少は少なく約100%のレベルに留まっている。その後の増加傾向は総金額とはほぼ同様であるが、1988年には過去の最高年を越えて130%台に、そして1991年以降は180%と非常に高い水準にあることがわかる。つぎに1日当たり金額の変動を水揚げ金額割合がそれぞれ約10%以上を占めるイヌノシタ、シャコ、マコガレイ、ヨシエビ、小エビ類、ガザミの漁獲量経年変化と比較してみる。1979年のピークは1974年以降で最も漁獲されたガザミに、1983年のピークはマコガレイ、シャコ、イヌノシタ、小エビ類の増加に依存している。最低の水揚げ金額を記録した1986年はシャコを除くいずれの種も不漁であった。1988年の増加にはガザミの好漁が、1989年からはイヌノシタが1990年からはヨシエビ、小エビ類の好漁が持続していることが関係している。なお、シャコは1990年から漁獲が急減したが単価の上昇により水揚げ金額の減少は少ない。また、例年水揚げ金額の割合の高いマコガレイは不漁年には1984、1986年のように総水揚げ金額の減少の要因となるが、1990年の不漁時にはイヌノシタ等の増加で相殺されて総金額の落ち込みとなって現れていない。

以上のように1977年以降17年間の総水揚げ金額経年変化からみて、近年の石桁網漁業はイヌノシタ、ヨシエビ、小エビ類を中心とする資源の増加に支えられて1977年以降で最高水準にあるといえよう。

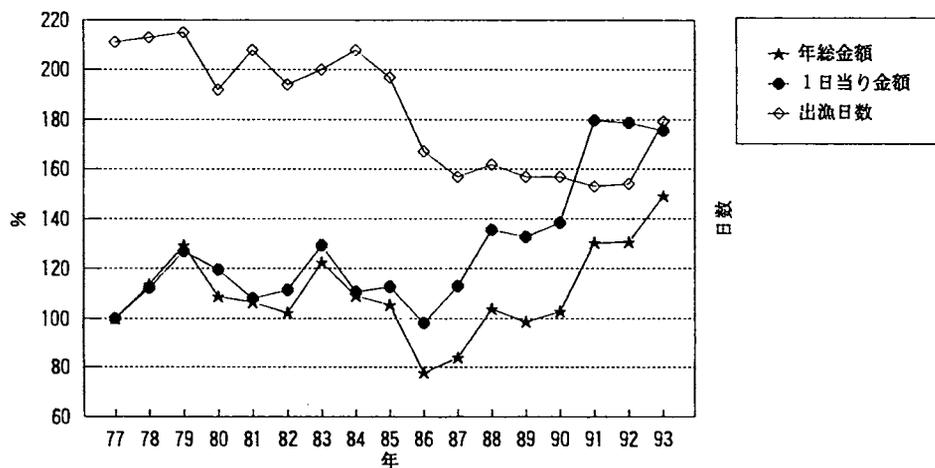


図5 水揚げ金額と出漁日数の経年変化(石桁網標本船)
*金額は1977年を100とした指数

11. 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、本年度から始まる第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た。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府県共同で実施した。また地域重要資源調査ではこれまでガザミの管理方策を検討したが、今年度はマアナゴの調査を継続するとともに、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・安部 恒之

1. 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、今年度から兵庫県と共同で、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。調査の目的としては、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。

2. 調査の内容

本年度の調査内容を表1に一覧にして示す。

表1 平成5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
a. 組合別漁獲実態調査	漁獲努力量、漁獲量の旬別、日別値を明らかにする	・調査組合数10組合
b. 標本船操業日誌調査	当業船の漁獲実態、操業海域の把握。	・機船船びき網6統
c. 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（平成6年1～2月） ・漁獲物測定調査（平成6年漁期中、2組合、週1回）
d. 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。随時。
e. 管理モデルの検討	イカナゴ管理モデルの検討、作成	・伊勢湾モデルを参考に、当海域に適合した資源管理モデルを作成する。随時。

3. 調査結果の概要

本年度は調査初年度であるため、得られた結果もまだ断片的なものが多い。そのためここでは中間的な結果として報告する。なお、そのうちの生物調査については、イカナゴに関連した他の調査とあわせて「イカナゴ資源生態調査」の章に一括して記載することとし、また年の区切りも他のイカナゴ関連調査にあわせて暦年区切りとする。それについて詳しくは「イカナゴ資源生態調査」の章を参照されたい。

a. 組合別漁獲実態調査

機船船びき網のイカナゴについて、関係組合の水揚げ伝票、水揚げ台帳等から努力量（出漁統数）、漁獲量の日別あるいは旬別データを収集した。またその際、過去数年間のデータについても、できる限り収集して解析に役立てるよう努めた。その結果、大阪府は餌料用イカナゴを漁獲しない南部地域と、餌料用を漁獲する中・北部地域の2つのまとまりに大別できた。またこの調査および生物調査などの結果を用いて、現在年間の漁獲尾数の算出作業を行っている。

b. 標本船操業日誌調査

イカナゴ漁をおこなう機船船びき網漁船について、6統に漁業操業日誌の記帳を依頼し、操業場所、時間、回数、漁獲量などのデータを収集した。その結果については現在整理中である。

c. 既往知見調査

イカナゴは各地で産業上重要種となっているため、比較的既往知見が多い。本年度はそれらのうちから当事業の参考になりそうなものを探し出す作業を進めた。イカナゴについて古くから調査が行われている瀬戸内海、今回の当海域の事業と類似の事業を先行して行っている伊勢湾、および三陸沿岸などににおける調査報告から知見を収集し、参考とした。

d. 管理モデルの検討

1) モデル作成についての基本的考え方

本事業は資源管理計画をたてるためにモデルを用いたシミュレーションをおこなうことを特徴としている。本年度は事業初年度であるため、まずモデルの基本構成を決定する作業から始めた。モデルの目的は当海域のイカナゴ資源を管理し、年々の初期資源量から翌年以降の親魚量を残しつつ最大限の利益を引き出す方法を探ることである。基本構成の検討にあたっては、さきに伊勢湾で作られた資源管理モデルのうちのイカナゴ部分を参考にし、流用できる部分については流用することにしたが、両者の使用目的に相違があることや操作性を考慮して、伊勢湾モデルを基礎にしての改変という方法はとらず、新たなプログラムとして作成することにした。作成にあたってモデルのアルゴリズム構築を容易にするため、モデル全体を3つのパートに分けることにし、それぞれを「資源量予測モデル」、「漁獲量－経費モデル」、「価格推定モデル」と呼ぶことにした（詳しくは後述）。これらのモデルおよび必要な周辺プログラムの作成を、平成5年度から7年度まで3年間かけて、(株)日本NUSに委託しておこなうこととした。

2) モデル全体の構成

モデル全体を上述のように3つのパートから構成することとしたが、それぞれの概要は以下のとおりである。

○資源量予測モデル

漁期前の稚仔の調査結果と水温等の環境因子からその年の資源量を予測する短期予測モデル。

○漁獲量－経費モデル

管理方策として設定した努力量で操業した場合に、漁獲量がどのくらい得られ経費がいくらかかるかを推定するモデル。また、操業後の生残資源量も推定する。

平均体重は、成長式と体長-体重関係式から計算する。成長式は、起点とする日を定めておく（2月1日など）。また最低限の生残尾数は、成長式の起点から数えて何日目の尾数とするかをあらかじめ定めておく。

ここで、計算上の漁獲量とこの日の許容漁獲量を比較する。計算上の漁獲量がこの日の許容漁獲量以下の場合には問題ないが、越えた場合には許容漁獲量の方をこの日の漁獲量とし、両者の比率を用いて修正した努力量をこの日の努力量に置き換える。

漁獲量に単価を掛けてこの日の水揚げ金額が計算される。

いっぽう、単位操業時間当たり経費と操業時間との積でこの日の経費が計算される。

水揚げ金額から経費を差し引いたものが、この日の利益となる。

翌日（ $i + 1$ 日目）の生残尾数は、 i 日目はじめの資源尾数から i 日目の漁獲尾数を差し引き、さらに1日分の自然死亡を差し引いたものとして与える。

以上の計算を解禁日から行う。解禁日始めの資源尾数は資源量予測モデルで推定されている。

解禁後 i 日の利益と翌日の生残尾数を計算する。漁期の終わりの時点（ d 日とする）で設定された最低限の尾数を残すためには、 $i + 1$ 日には少なくとも $N_m \cdot \exp \{M(d-i-1)\}$ だけの資源が生き残っていなければならない（ $i + 1$ 日以降は自然死亡のみで減少するとした場合）。そこで、 $i + 1$ 日目はじめの資源尾数 N_{i+1} が $N_m \cdot \exp \{M(d-i-1)\}$ よりも多いかどうかを比較する。 N_{i+1} のほうが少なければ、操業を前日（ $i - 1$ 日）で終了させる。その後は d 日まで自然死亡係数のみで資源を減少させていく。

資源が最低水準を上回っている場合には、 i 日の利益と利益の最低目標額とを比較する。目標額を下回った場合は、その日（ i 日）で操業を打ち切るものとする。

5) 本年度作成したその他のプログラム

本年度は上記の「漁獲量-経費モデル」のほかに、「漁獲量-経費モデル」の計算結果を見やすい形に変えて表示し、必要部分を印刷する「計算結果印刷プログラム」と、過去の漁獲量と努力量のペアデータを用いてその年の初期資源量および漁終了時の資源量を推定する「過去の資源量推定モデル」の2つの周辺プログラムも作成した。

II 栽培資源放流管理手法開発調査（マダイ）

安部 恒之

1. 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。

2. 調査内容

(1) 漁獲実態調査

農林統計資料等から大阪府のマダイ漁業の実態を明らかにするとともに、漁法別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（板びき網：岬町深日漁協）および定置網（岬町谷川漁協）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）

1993年8月から1994年2月の間に毎月1～2回、谷川漁協の板びき網漁船1統のマダイ漁獲物のうち1曳網分を買い上げ、放流魚と天然魚の識別および全長、尾叉長、体重の測定を行った。なお、鼻孔隔皮が欠損しているものを放流魚とみなした。

3. 調査結果の概要

(1) 漁獲実態調査

大阪府農林水産統計によると1983年から1992年の10年間平均のマダイ漁獲量は50トン、生産金額は7700万円であるが、これは府総漁獲量および総生産金額の0.1%、1.1%程度で大阪府漁業の中で占めるマダイの位置は高くはない。しかし南部地区の4漁協からなる岬町のマダイ漁獲量は府全体の64%を占め当地区では比較的重要な資源となっている。

漁法別には底びき網（板びき網）

で最も多く65%が漁獲され、ついで釣りで21%、刺網で10%、定置網で5%が漁獲されている。

図1に大阪府におけるマダイ漁獲量の経年変化（1955-1992年）を示した。1960年代までは10トン以下の低い水準にあったが、1973年に20トン台に増加してから上昇傾向が強くなり1983年以降は50トン台の高い水準で推移している。

南部地区の板びき網および小型定置網の標本船調査結果を表1、2に示した。なお、各銘柄からの年齢の推定はチャリコ（当歳魚）、カスゴ（1歳魚）、メッコ（2歳魚）、タイ（3歳魚以上）とした。

板びき網では、1993年に121日出漁し合計718尾、158kgのマダイが漁獲されたが、この尾数は同標本

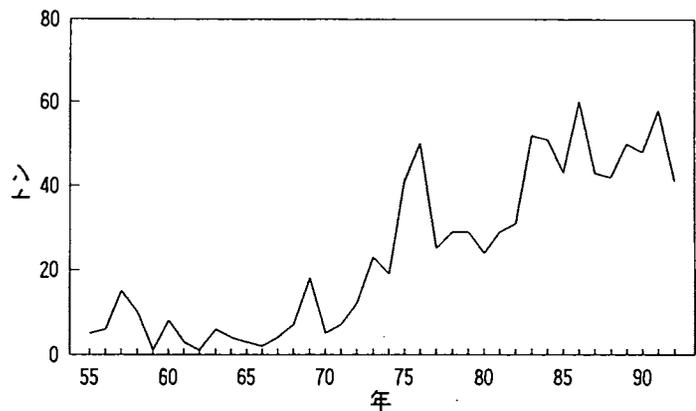


図1 マダイ漁獲量の経年変化（大阪府）
（大阪農林水産統計）

表1 標本船調査結果 (深日：板びき網)

年 月	出漁日数	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)
1993.1	7	0	0.0	0	0.0	2	3.8	2	3.8
2	6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
3	10	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
4	12	0	0.0	0	0.0	14	8.3	14	8.3
5	11	550	27.0	0	0.0	4	5.0	554	32.0
6	11	0	0.0	0	0.0	2	3.5	2	3.5
7	10	0	0.0	0	0.0	4	5.0	4	5.0
8	12	5	0.0	0	0.0	89	75.0	94	75.0
9	10	0	0.0	0	0.0	39	24.0	39	24.0
10	8	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
11	11	0	0.0	0	0.0	6	4.0	6	4.0
12	13	0	0.0	0	0.0	3	2.7	3	2.7
合計	121	555	27.0	0	0.0	163	131.3	718	158.3
割合(%)		77.3	17.1	0.0	0.0	22.7	82.9	100.0	100.0

表2 標本船調査結果 (谷川：定置網)

	チャリコ	カスゴ	メッコ	タイ	合 計 (kg)
1993.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	3.0	0.0	0.0	0.0	3.0
5	11.5	0.0	0.0	4.0	15.5
6	8.0	0.0	0.0	10.5	18.5
7	10.0	0.0	0.3	13.0	23.3
8	3.0	0.0	0.0	10.5	13.5
9	5.0	0.0	0.0	4.5	9.5
10	20.5	0.6	0.0	5.5	26.6
11	0.0	0.0	0.0	13.0	13.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	61.0	0.6	0.3	61.0	122.9
割合(%)	49.6	0.5	0.3	49.6	100.0

船による1990年の漁獲尾数5585尾と比較すると極めて少ない。特に例年では秋に多獲される当歳魚が本年は全く漁獲されていないが、冷夏のため成長が遅れたことも原因の一つであると考えられる。

定置網では重量のみを測定しているが計123kgのうち当歳魚と3歳魚以上がそれぞれ50%漁獲されており、尾数換算をすれば圧倒的に当歳魚の割合が高くなると思われる。なお、この定置網では1976年から別の事業で日誌調査を継続しているため、その結果から定置

網におけるマダイの漁獲状況について触れておく。図2に定置網の銘柄別漁獲量の経年変化を示した。一部の年を除いてチャリコ（当歳魚）の漁獲量が最も多く1983、1984年には250kg以上も多獲されるなど変動は大きいが近年は50kg前後で推移している。タイ（3歳魚以上）は全体に増加傾向にあり、近年は当歳魚を上回る漁獲がある。図3に銘柄別漁獲量の月別変化を示した。各月ともチャリコが最も多く春と秋に漁獲のピークがみられるが、春が前年発生群を秋は当年発生群が対象になっているものと思われる。タイは春から夏に安定した漁獲がありカスゴ、メッコより漁獲は多い。

以上に述べたように定置網では年による変動はあるもののチャリコ（当歳魚）の割合が高いと推定される。一方、板びき網では過去の調査結果から漁獲尾数の88%が当歳魚と1歳魚で占められていることが明らかにされている。さらに遊漁船の調査結果であるが釣りでも99%が当歳魚と1歳魚からなる。既

に述べたように府マダイ漁獲量の90%が底びき網、釣り、定置網で漁獲されていることから大阪府全体をみても当歳魚、1歳魚に偏った漁獲実態にあることがわかる。

(2) 放流魚追跡調査 (有標識率調査)

昭和63年から瀬戸内海東部6府県が3年間実施した栽培資源調査では、和歌山、徳島、兵庫の3県はマダイ種苗の一部にタグを装着したり、腹鰭を除去して放流した。今回は、人工種苗に鼻孔隔皮欠損個体が多いことを利用して放流魚の追跡調査を行った。1993年8月から1994年2月の間に計12回、谷川漁協所属の板びき網漁船で漁獲された1曳網分のマダイを全て買い上げ放流魚の識別、全長などの計測を行った。なお、大阪府では平成5年度から既に全長13cm以下のマダイを再放流する管理方針を実施しているが、今回の調査では再放流対象魚の水揚げも依頼し購入した。

調査結果を表3に示したが「胸鰭の乱れ」も人工種苗の識別方法として有効とされており、また体色

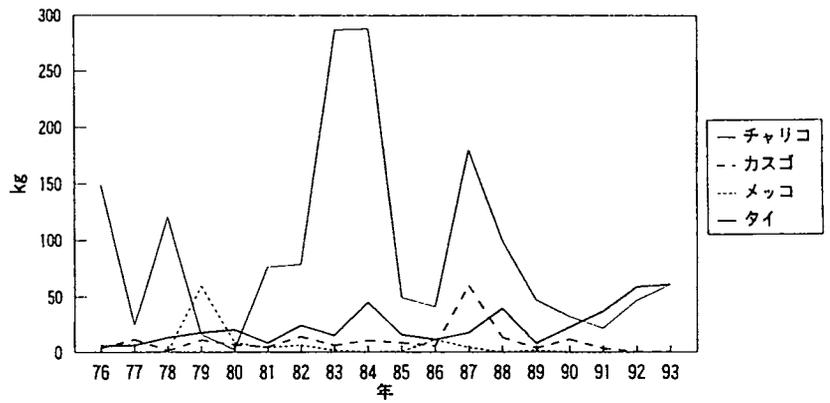


図2 マダイの銘柄別漁獲量の経年変化 (定置網標本船)

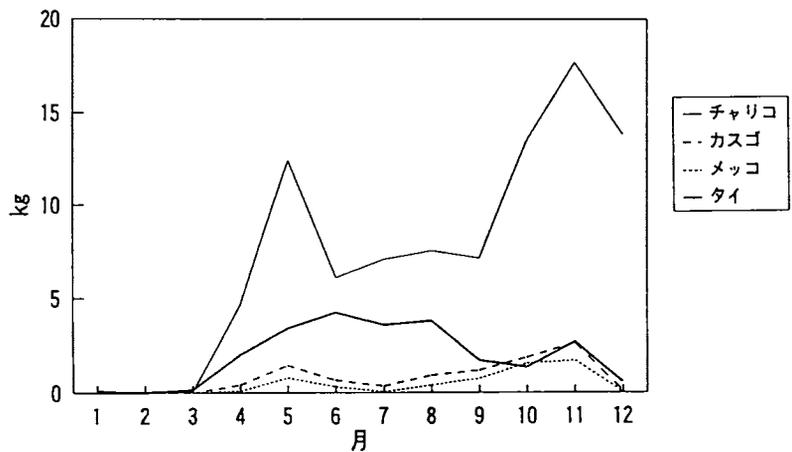


図3 マダイの月別銘柄別漁獲量 (1976-1993年平均: 定置網)

表3 有標識率調査結果 (1993年度)

調査日	総尾数	平均全長	鼻孔異常	有標識率	鰭乱れ	タグ	体色異常
8月24日	9	20.4cm	0尾	0%	0尾	0尾	1尾
9月1日	8	14(FL)	0	0	0	0	0
9月5日	27	20(FL)	0	0	0	0	0
9月26日	85	11.5	4	4.7	4	0	0
10月5日	74	13.6	1	1.4	0	0	19
10月19日	79	14.8	0	0	0	1	0
11月10日	223	13.3	12	5.3	6	5	0
11月30日	78	13.5	5	6.4	5	0	0
12月21日	21	14.5	0	0	1	0	2
12月23日	190	12.5	0	0	3	0	1
1月24日	151	12.8	4	2.6	3	0	21
2月15日	37	11.6	0	0	0	0	4
合計	982		26	2.7	22	6	47尾以上

調査月	測定尾数	鼻孔異常魚	有標識率
1993年8月	9	0	0.0
9月	120	4	3.3
10月	153	1	0.7
11月	301	17	5.7
12月	211	0	0.0
1994年1月	151	4	2.6
2月	37	0	0.0
合計	982	26	2.7

が黒ずみあきらかに通常の天然魚と識別できる個体もみられたので、これらの出現状況も併せて記載した。ただし有標識率の算定はブロック担当者の合意により鼻孔異常魚を対象とした。計982尾の調査尾数に対し26尾の鼻孔異常魚が出現し有標識率は2.7%であったが、これを栽培資源調査時の有標識率0.16～0.22%と比較するとかなり高い値が得られた。また各調査時の全長組成を図4に示したが、いずれも12～13cmにモードが存在し、冷夏の影響を受けたためか成長の様子がうかがわれない。

図5、図6にそれぞれ尾叉長と全長の関係、全長と体重の関係を示したが、各測定項目の関係式として以下の結果が得られた。

$$TL = -1.083 + 1.111FL \quad (n = 991, r = 0.981)$$

$$FL = 5.563 + 0.866TL$$

$$BW = 1.898 \cdot 10^{-5} TL^{2.961} \quad (n = 948, r = 0.987)$$

$$BW = 2.131 \cdot 10^{-5} FL^{3.158} \quad (n = 983, r = 0.984)$$

TL：全長 (mm)

FL：尾叉長 (mm)

BW：体重 (g)

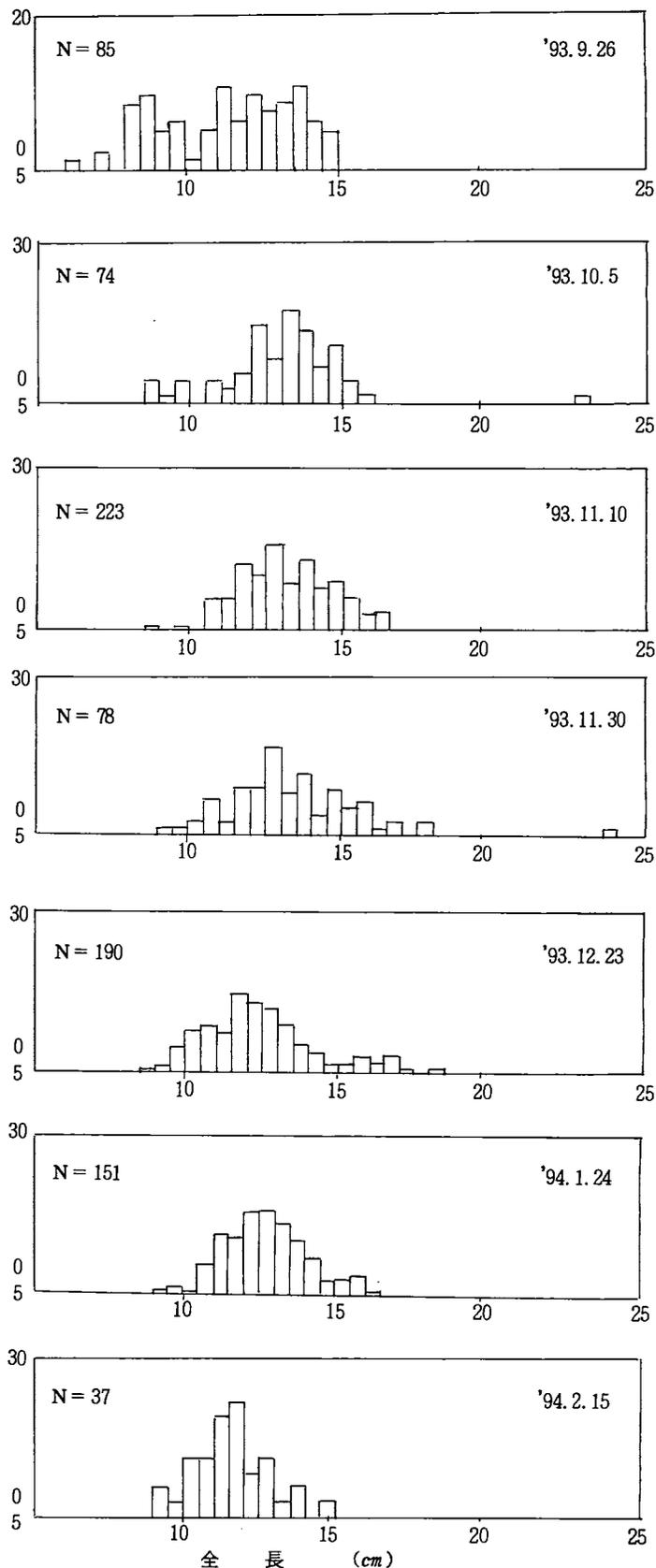


図4 マダイの全長組成 (南部地区板びき網)

*再放流対象魚 (全長13cm以下) も含む

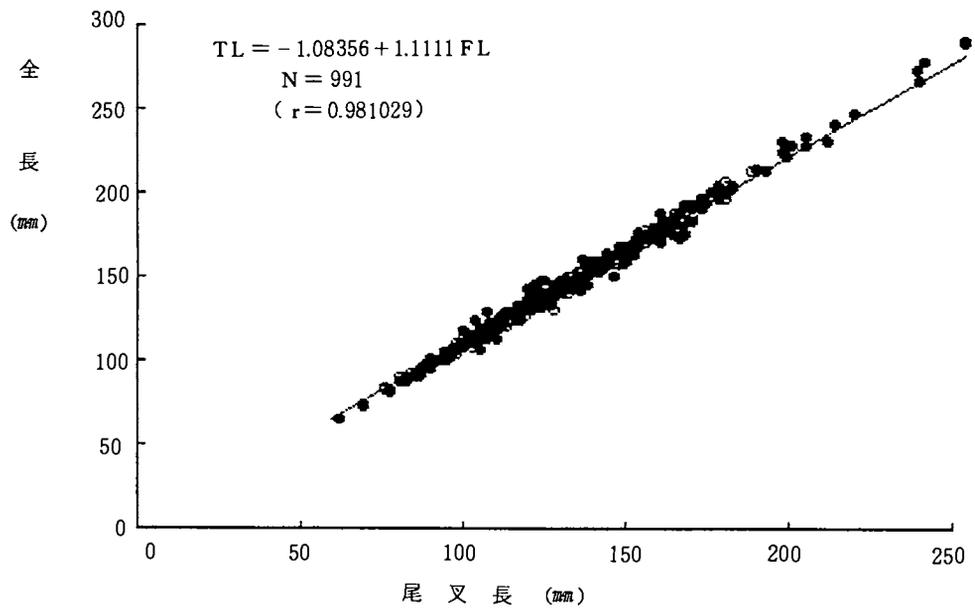


図5 マダイの尾叉長と全長の関係

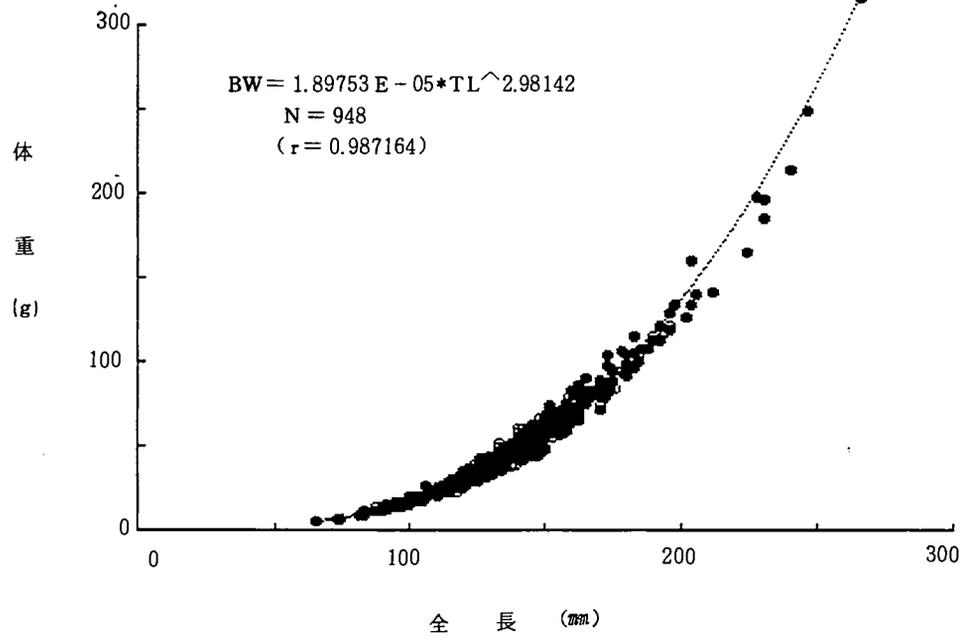


図6 マダイの全長と体重の関係