

平成14年度

大阪府立水産試験場事業報告

平成16年3月

大阪府立水産試験場

大阪府泉南郡岬町多奈川谷川

目 次

1. 浅海定線調査	1
2. 気象・海象の定置観測	19
3. 大阪湾漁場水質監視調査	21
4. 赤潮発生状況調査	25
5. 赤潮発生監視調査	32
6. 生物モニタリング調査	37
7. 漁況調査	45
8. 浮魚類資源調査	57
9. サワラ資源動向調査	65
10. 資源管理型漁業体制強化実施推進事業	69
I. 複数漁業種共同管理調査	69
II. 管理魚種モニタリング調査	80
1. シャコ [小型底びき網]	80
2. ガザミ [小型底びき網]	84
3. マアナゴ [あなご籠]	88
4. メイタガレイ [小型底びき網]	90
5. ヒラメ [小型底びき網]	94
6. イカナゴ [機船船びき網]	97
7. スズキ [刺網]	99
III. 重要資源イヌノシタ調査	102
11. イカナゴ資源生態調査	105
12. 浅海域複数種 (ヒラメ・オニオコゼ) 放流技術開発事業	108
13. 重要栽培魚種 (マコガレイ) 放流管理高度化調査	110
14. 広域資源増大緊急モデル事業 (クルマエビ)	112
15. サワラの種苗生産技術開発試験	114
16. ホシガレイ種苗生産技術開発試験	116
17. キジハタ放流技術開発試験	119
18. 魚病対策試験	121
19. 阪南2区人工干潟検討調査	124
20. 藻類養殖指導	133
21. 甲殻類・貝類等養殖指導	139
22. 広報活動	142
職員現員表	143
平成14年度予算	144
付 表	(1)~(54)

1. 浅海定線調査

中嶋昌紀・山本圭吾・鍋島靖信

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

調査実施状況

1. 調査地点

大阪湾全域20点（図1、表1参照）

2. 調査項目

一般項目……水温、塩分、透明度、水色、気象
 特殊項目……溶存酸素、pH、COD、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、Total-P、植物プランクトン優占種とその細胞数、クロロフィル-aおよびフェオフィチン。

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

3. 調査回数および実施日

一般項目……毎月1回

特殊項目……年4回（2、5、8、11月）

実施日……表2参照

4. 測定層

水温、塩分……表層、5、10、20、30m、底層

特殊項目……表層、底層（一部表層のみ）

※底層とはSt. 2～7は海底上5m、St. 8は海底上2m、それ以外の定点は海底上1mを指す。

5. 調査船

船名……おおさか(28トン、1,009馬力×2基)

船長……辻 利幸

機関長……大道英次

機関士……谷中寛和

乗組員……榊 昭彦

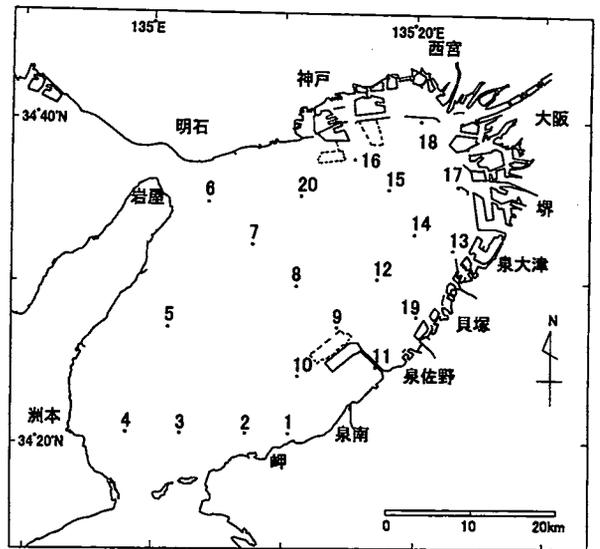


図1 浅海定線調査定点図

表1 浅海定線調査定点位置（日本測地系）

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 37 50	135 15 28	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

表2 浅海定線調査実施日（2002年）

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

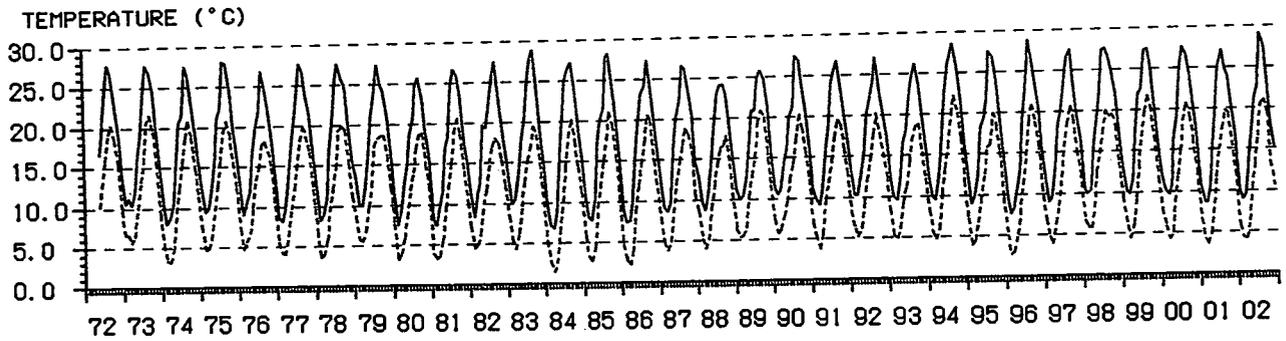


図2 水温の経年変化 (実線…表層、点線…底層。底層の値は下方へ5℃ずらしている。)

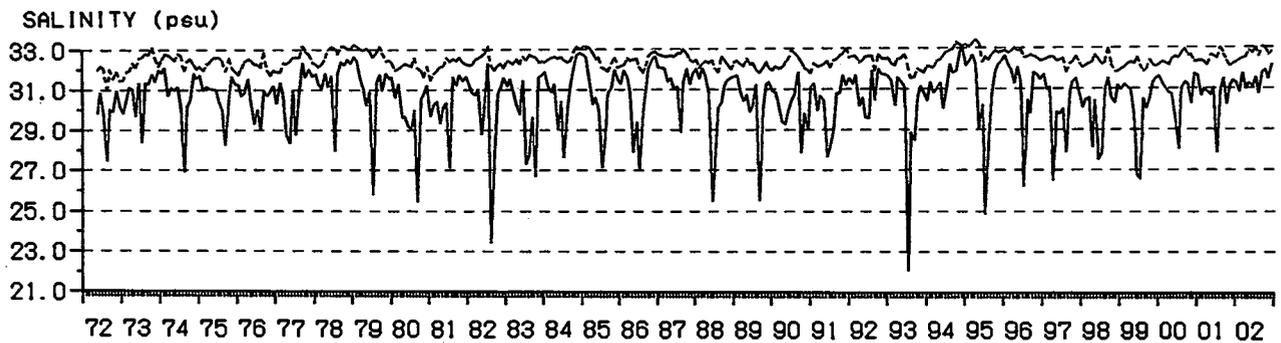


図3 塩分の経年変化 (実線…表層、点線…底層。)

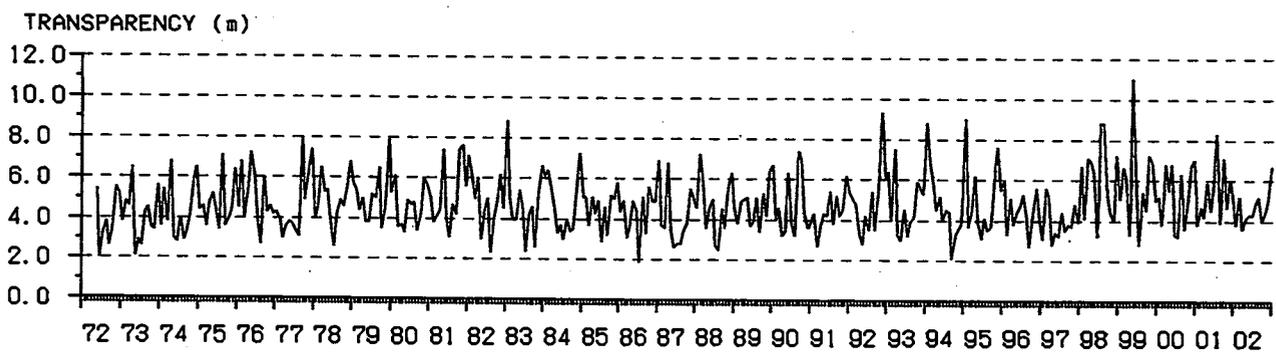


図4 透明度の経年変化

同様の水温、塩分、透明度の2002年（平成14年）の経月変化を図5、図6、図7に、同年の気温、降水量の変化を図8、図9に示す。また、表底層別に観測点全点で平均したDIN、 PO_4-P 、COD、溶存酸素の経年変化をそれぞれ図10、図11、図12、図13に、DIN、 PO_4-P 、COD、溶存酸素の2002年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2002年の特徴を主に平年（1972~2001年。特殊項目は1973~2001年）との比較で述べる。なお、文章中の「やや」、「かなり」などの階級は次の基準によった。

「平年並み」	$ \delta < 0.6\sigma$
「やや」	$0.6\sigma \leq \delta < 1.3\sigma$
「かなり」	$1.3\sigma \leq \delta < 2.0\sigma$
「甚だ」	$2.0\sigma \leq \delta $

δ は平年偏差、 σ は標準偏差を表す。

1. 気象（大阪管区气象台資料より）

月平均気温は、1~10月は高め基調の平年並み~かなり高めであった。中でも1月は観測史上4位、3月は史上1位、4月は3位、7月は4位の高気温であった。11月になると上旬から早くも寒気が南下し、観測史上1位の低気温となった。12月には平年並みに戻った。年平均気温は平年比+0.8℃でかなり高めであった。

月降水量は、周年、平年並み~低め傾向だった。特に9月はかなり低めであった。年降水量は平年比73%でかなり少なめであった。

2. 水 温

1月はやや低めであったのが、その後上昇し続け、4月には表層で甚だ高めになった。10月まで平年並み~甚だ高めであったのが、11月には気象の影響を受けて、表層でかなり低め、底層で甚だ低めになった。12月には表底層ともやや回復してかなり低めになった。

3. 塩 分

2月の表層でかなり低めになったのを除いて、平年並み~かなり高めであった。

4. 透 明 度

この数年間は高めになる月が多かったが、2002年はあまり高くならなかった。7、8、12月のやや高めを除いて、平年並み~やや低めであった。

5. D I N

2月は表層で平年並み、底層でかなり低め、5月は表層でかなり低め、底層でやや低めとなった。8月は表層ではやや低めであったが、底層ではやや高めであった。11月は表層でやや高め、底層でやや低めであった。

6. PO_4-P

DINと殆ど同じような変動傾向であった。

7. C O D

CODは表層のみ測定している。2月はやや低め、5、8、11月は平年並みであった。

8. 溶 存 酸 素

2、5月は平年並み~やや高め、8月は底層でやや低め、11月は底層で甚だ高めであった。

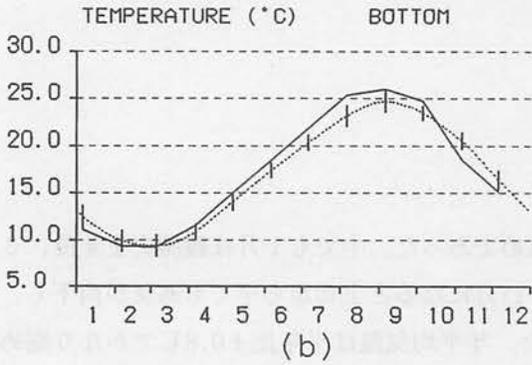
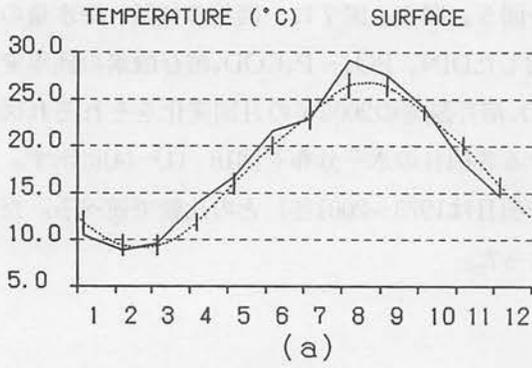


図5 水温の経月変化
点線は平年値（1972～2001）を示し、縦線は各月の平年値から $\pm\sigma$ （標準偏差）の範囲を示す。
(a)…表層、(b)…底層

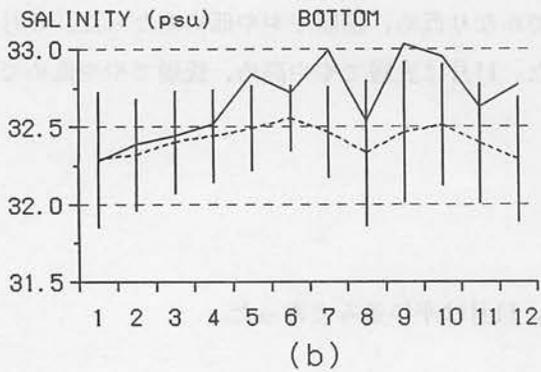
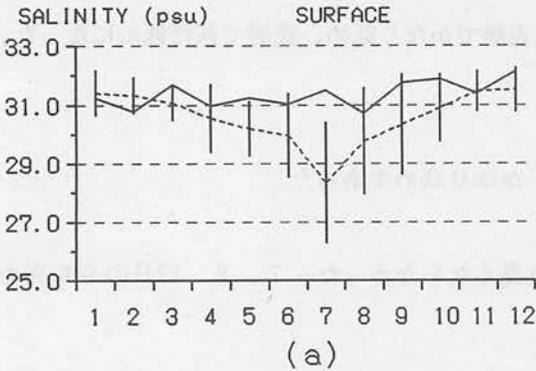


図6 塩分の経月変化
点線は平年値（1972～2001）を示し、縦線は各月の平年値から $\pm\sigma$ （標準偏差）の範囲を示す。
(a)…表層、(b)…底層

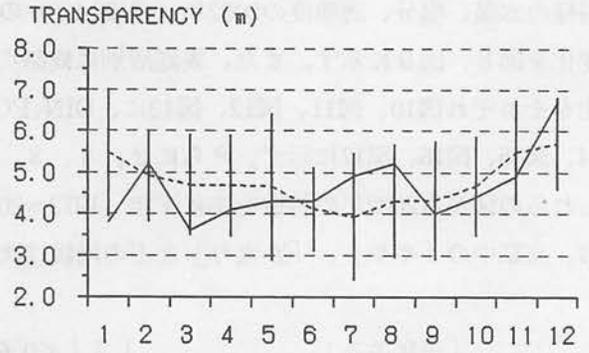


図7 透明度の経月変化
点線は平年値（1972～2001）を示し、縦線は各月の平年値から $\pm\sigma$ （標準偏差）の範囲を示す。

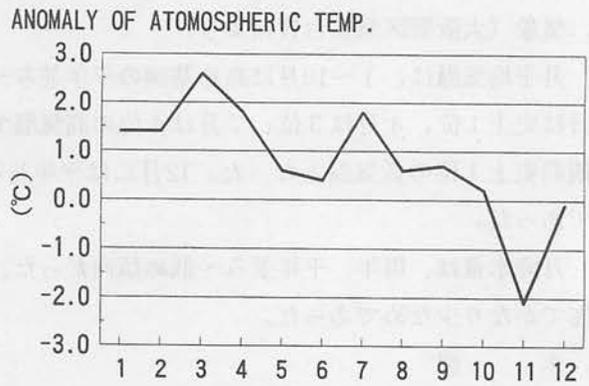


図8 月平均気温の平年偏差
(大阪管区気象台)

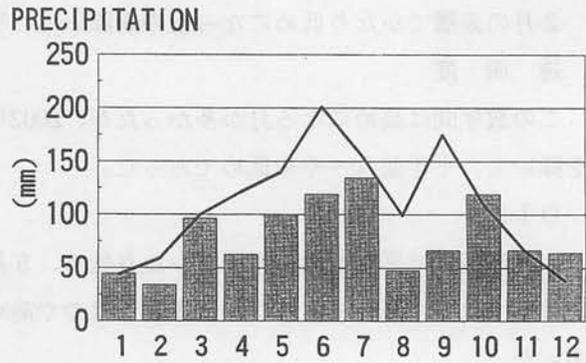


図9 月降水量の変化
(大阪管区気象台 線グラフは平年値)

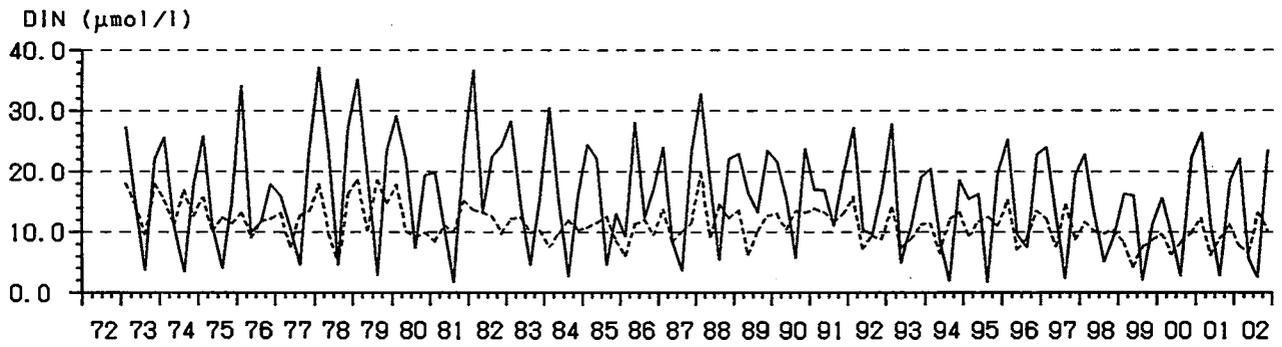


図10 DINの経年変化 (実線…表層、点線…底層。)

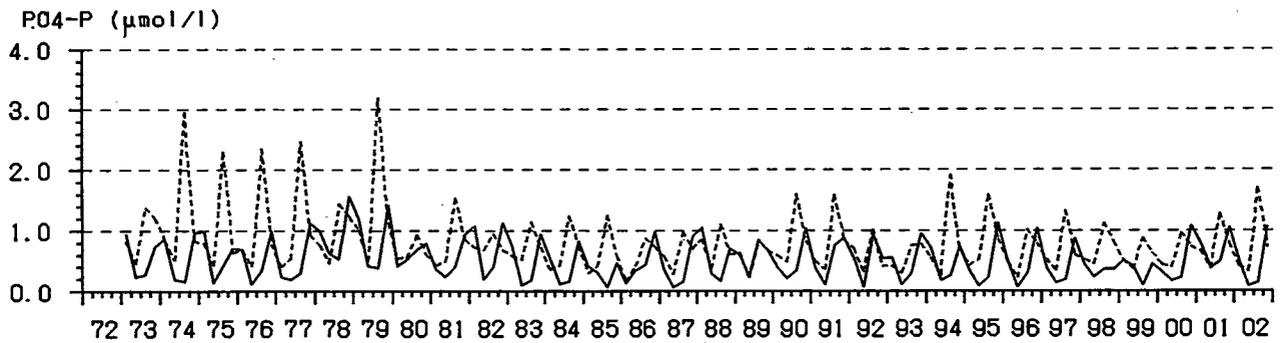


図11 PO₄-Pの経年変化 (実線…表層、点線…底層。)

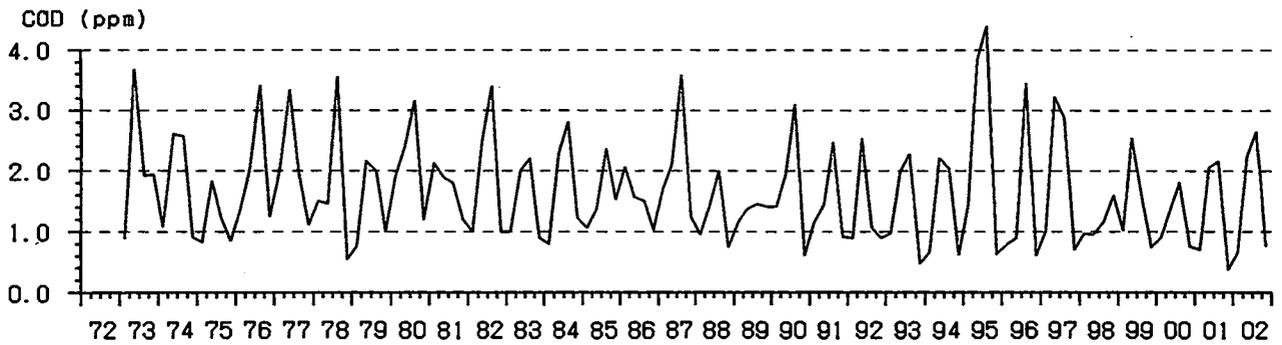


図12 CODの経年変化 (表層)

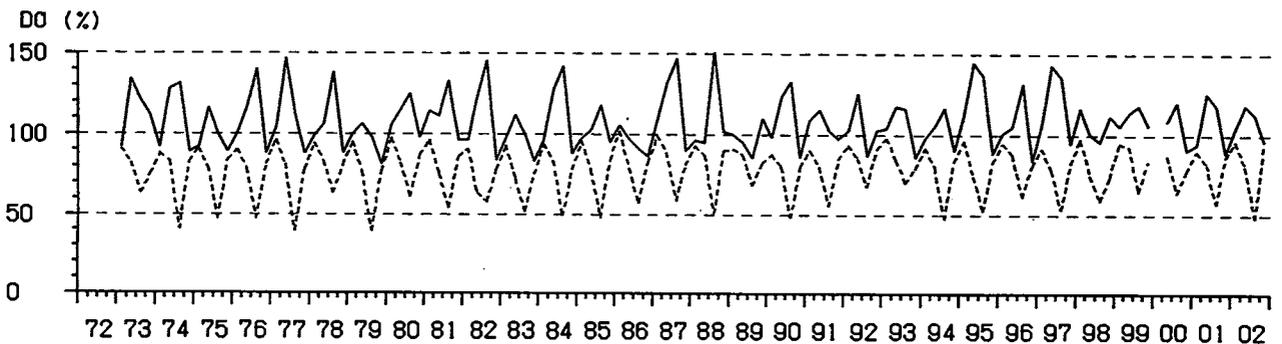


図13 DOの経年変化 (実線…表層、点線…底層。)

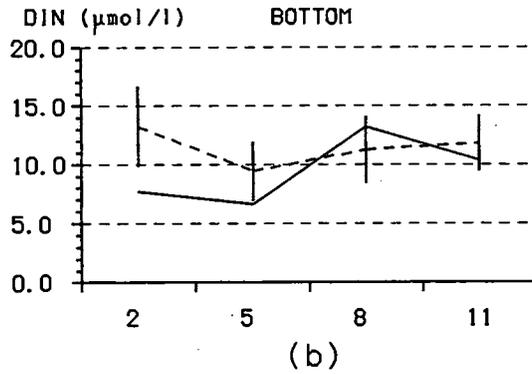
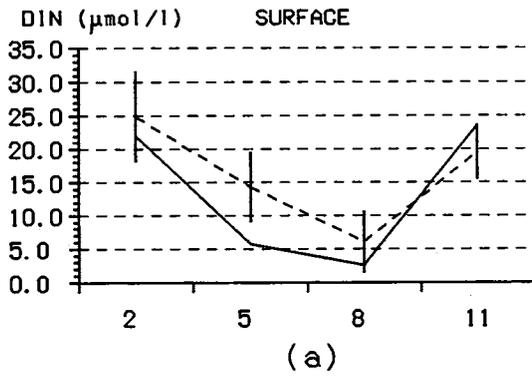


図14 DINの月別変化
点線は平年値 (1973~2001) を示し、縦線は各月の平年値から $\pm\sigma$ (標準偏差) の範囲を示す。
(a)…表層、(b)…底層

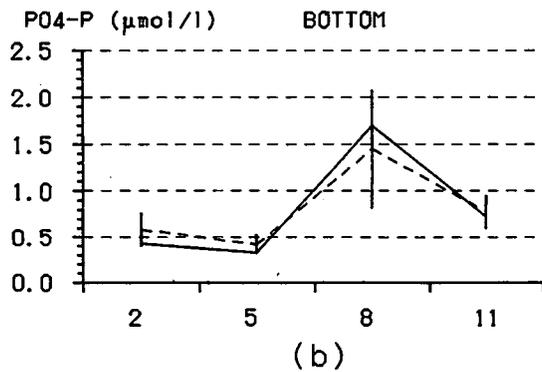
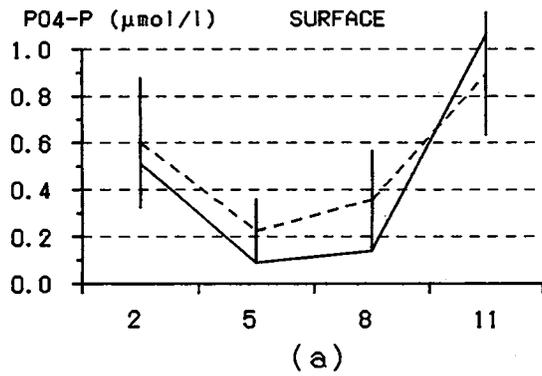


図15 PO₄-Pの月別変化
点線は平年値 (1973~2001) を示し、縦線は各月の平年値から $\pm\sigma$ (標準偏差) の範囲を示す。
(a)…表層、(b)…底層

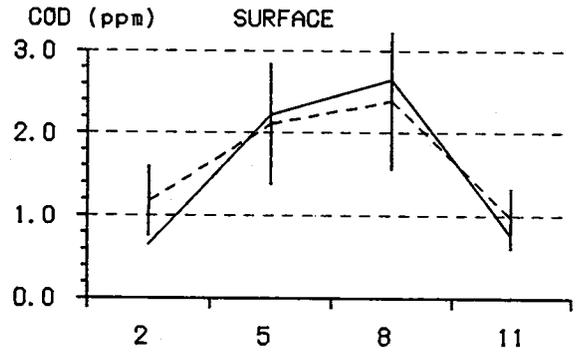


図16 CODの月別変化 (表層)
点線は平年値 (1973~2001) を示し、縦線は各月の平年値から $\pm\sigma$ (標準偏差) の範囲を示す。

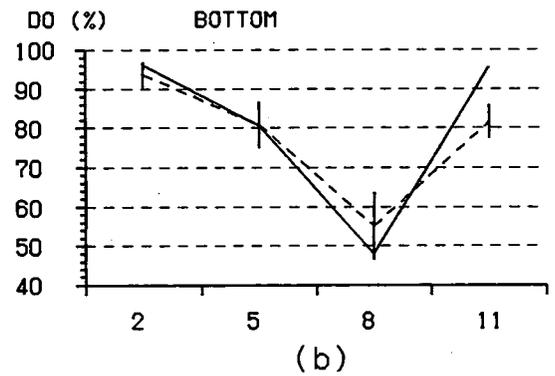
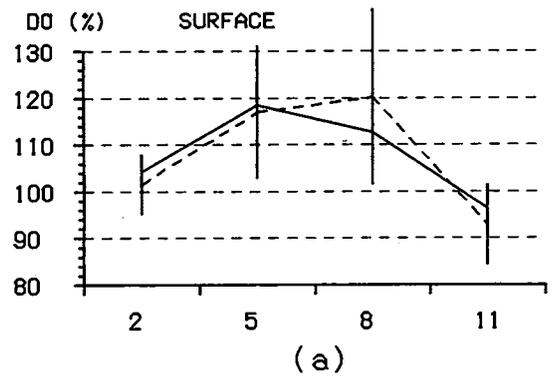


図17 DOの月別変化
点線は平年値 (1973~2001) を示し、縦線は各月の平年値から $\pm\sigma$ (標準偏差) の範囲を示す。
(a)…表層、(b)…底層

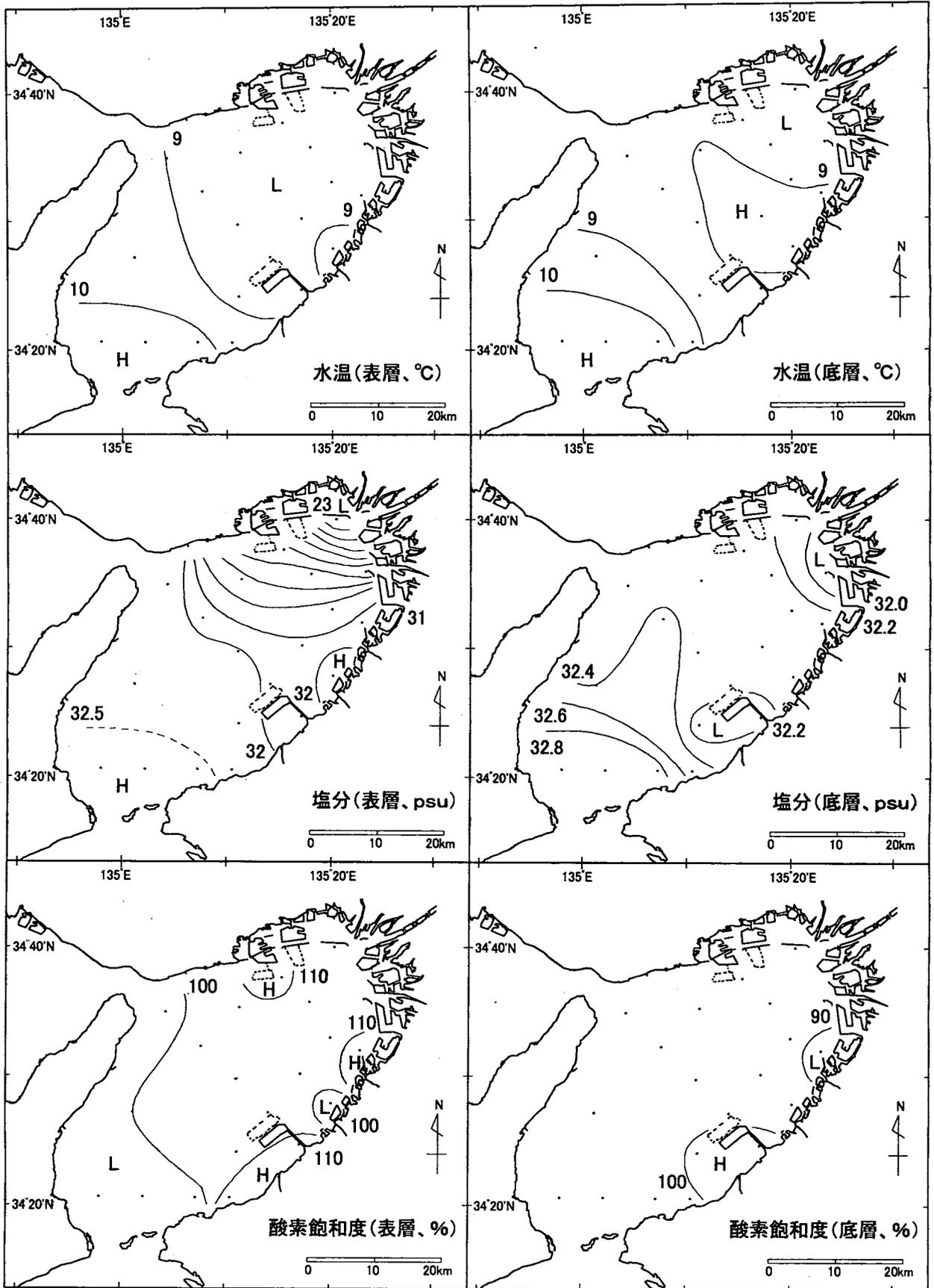


图18-1 水平分布图 2002年2月4, 5日

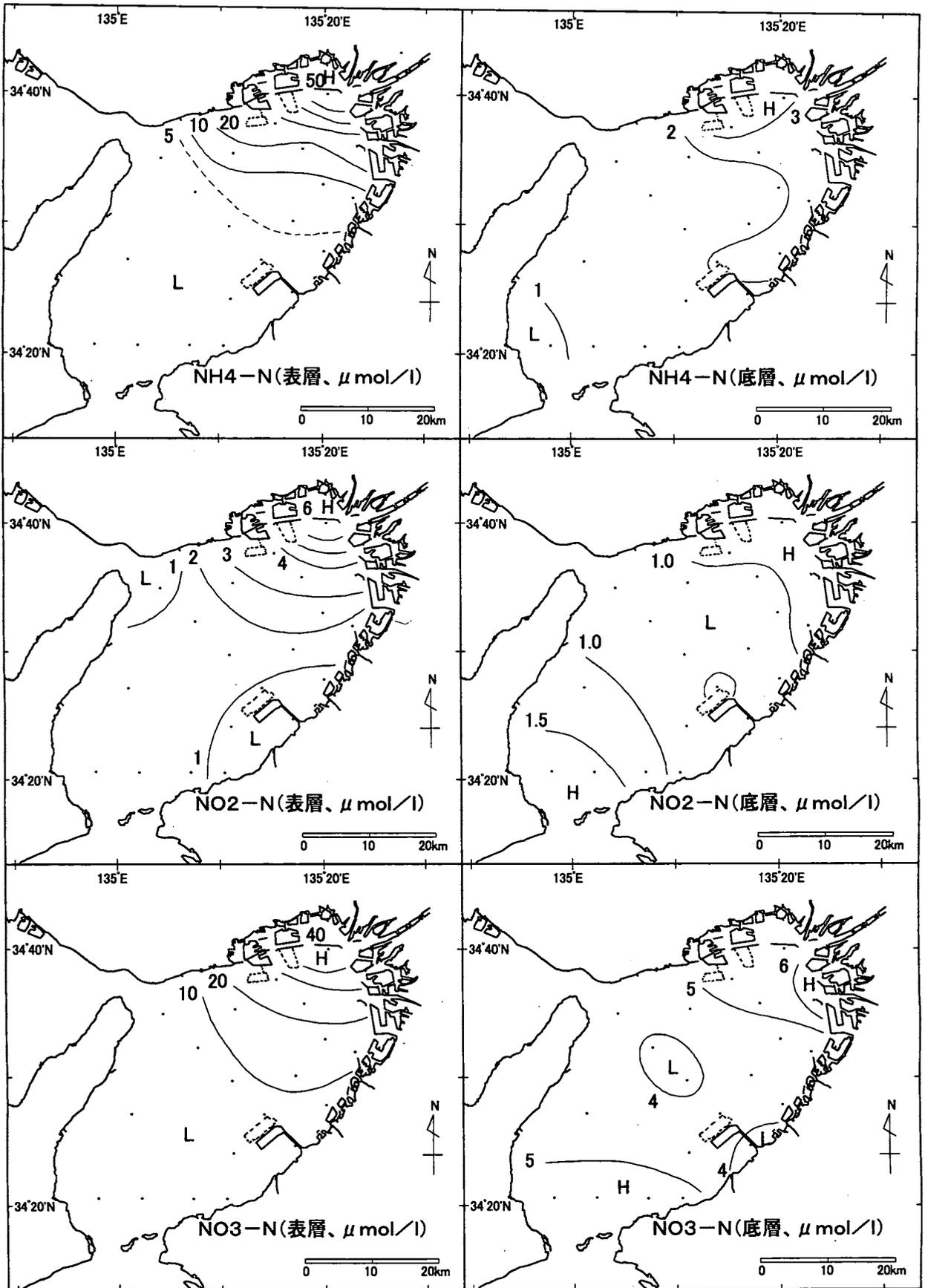


図18-1 つづき 2002年2月4, 5日

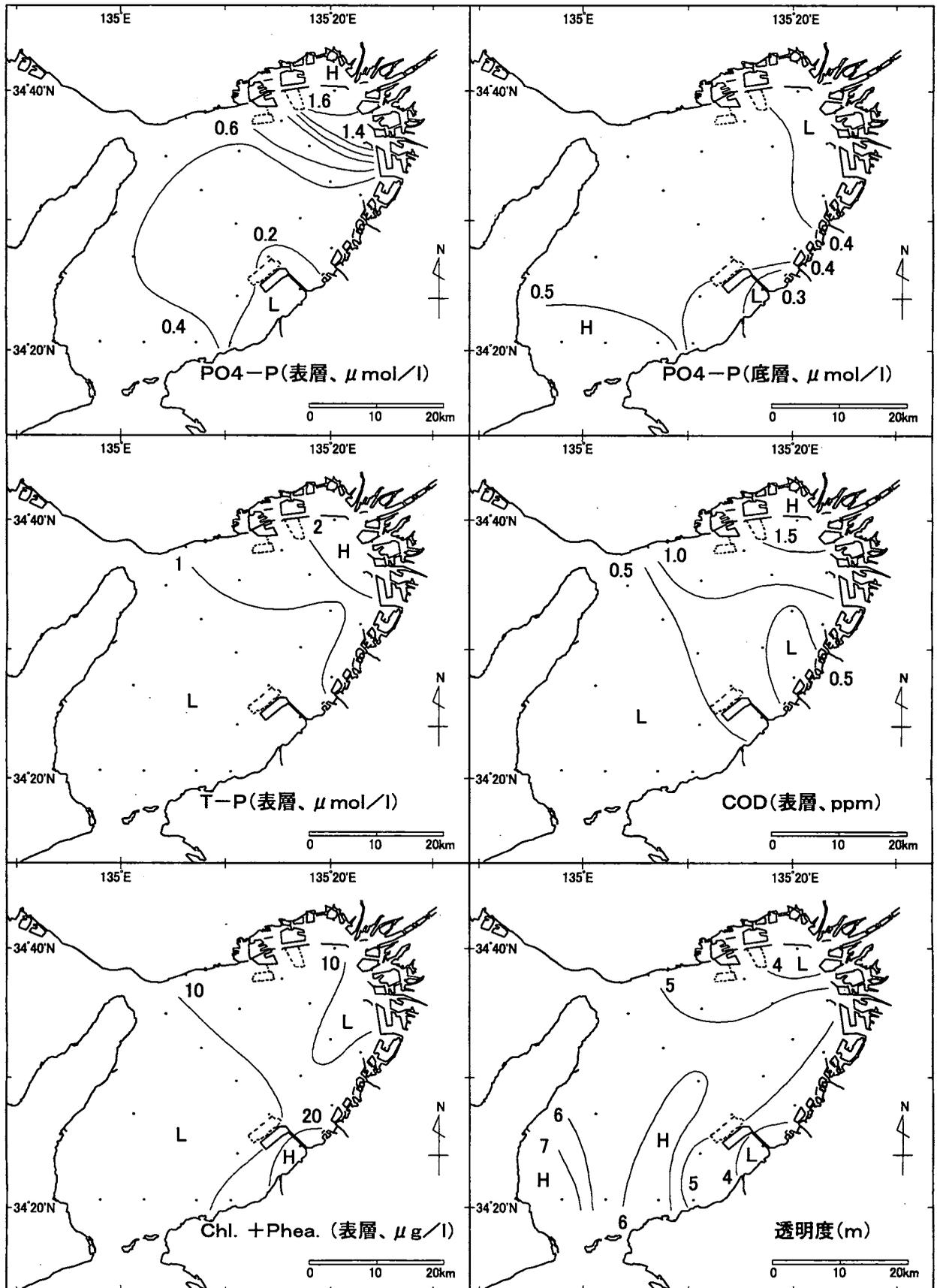


図18-1 つづき 2002年2月4, 5日

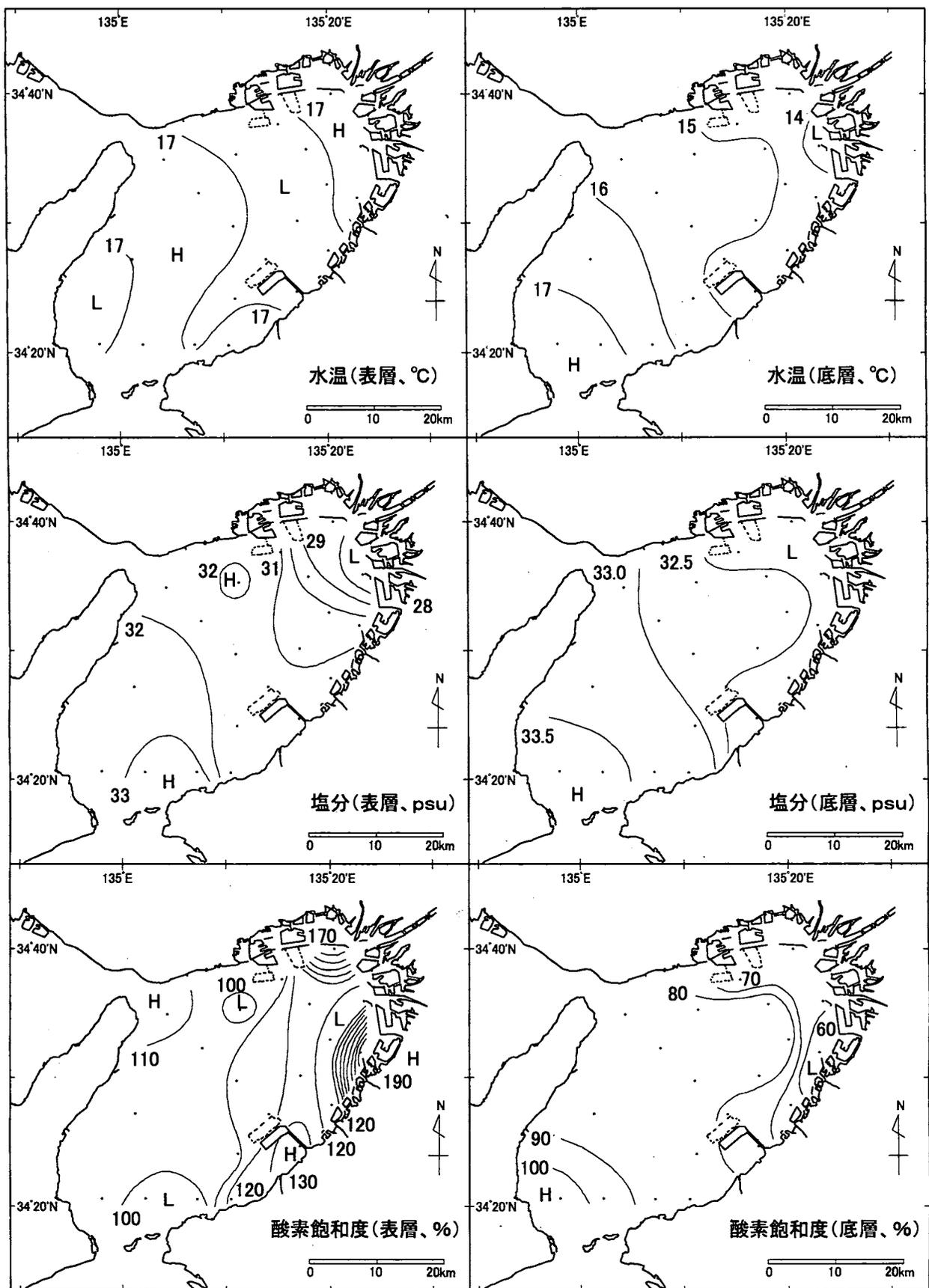


图18-2 水平分布图 2002年5月7, 9日

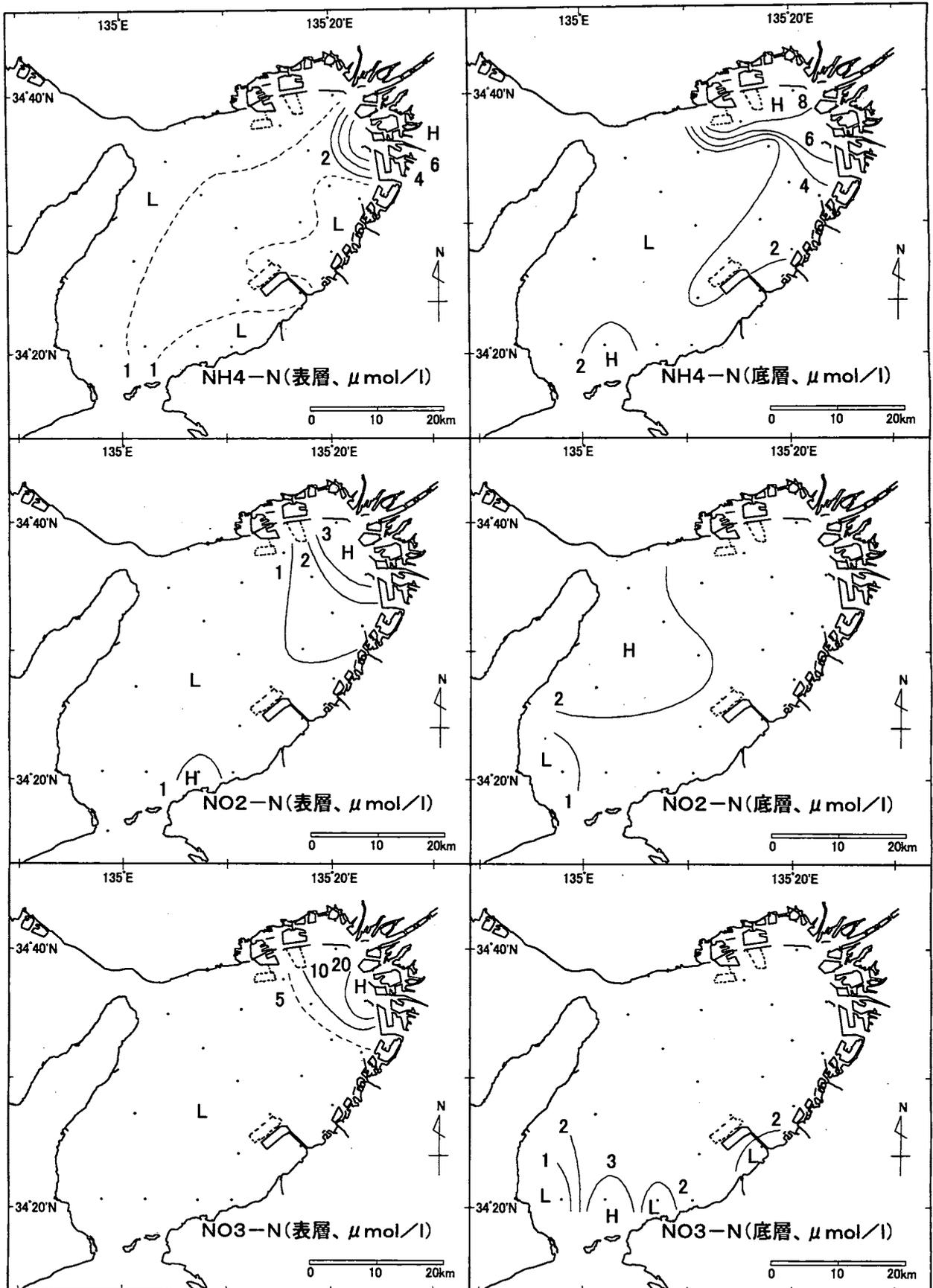


図18-2 つづき 2002年5月7, 9日

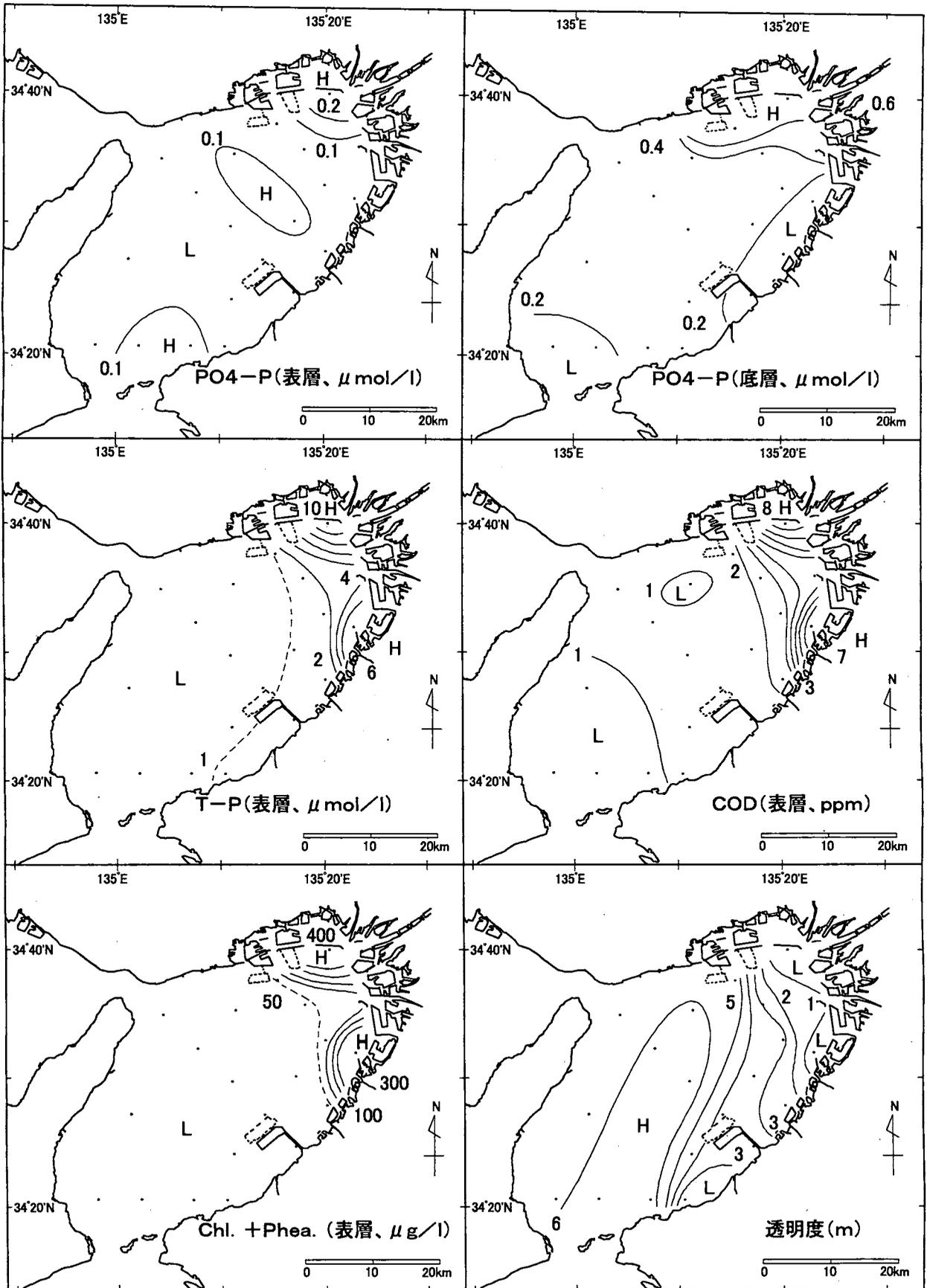


図18-2 つづき 2002年5月7, 9日

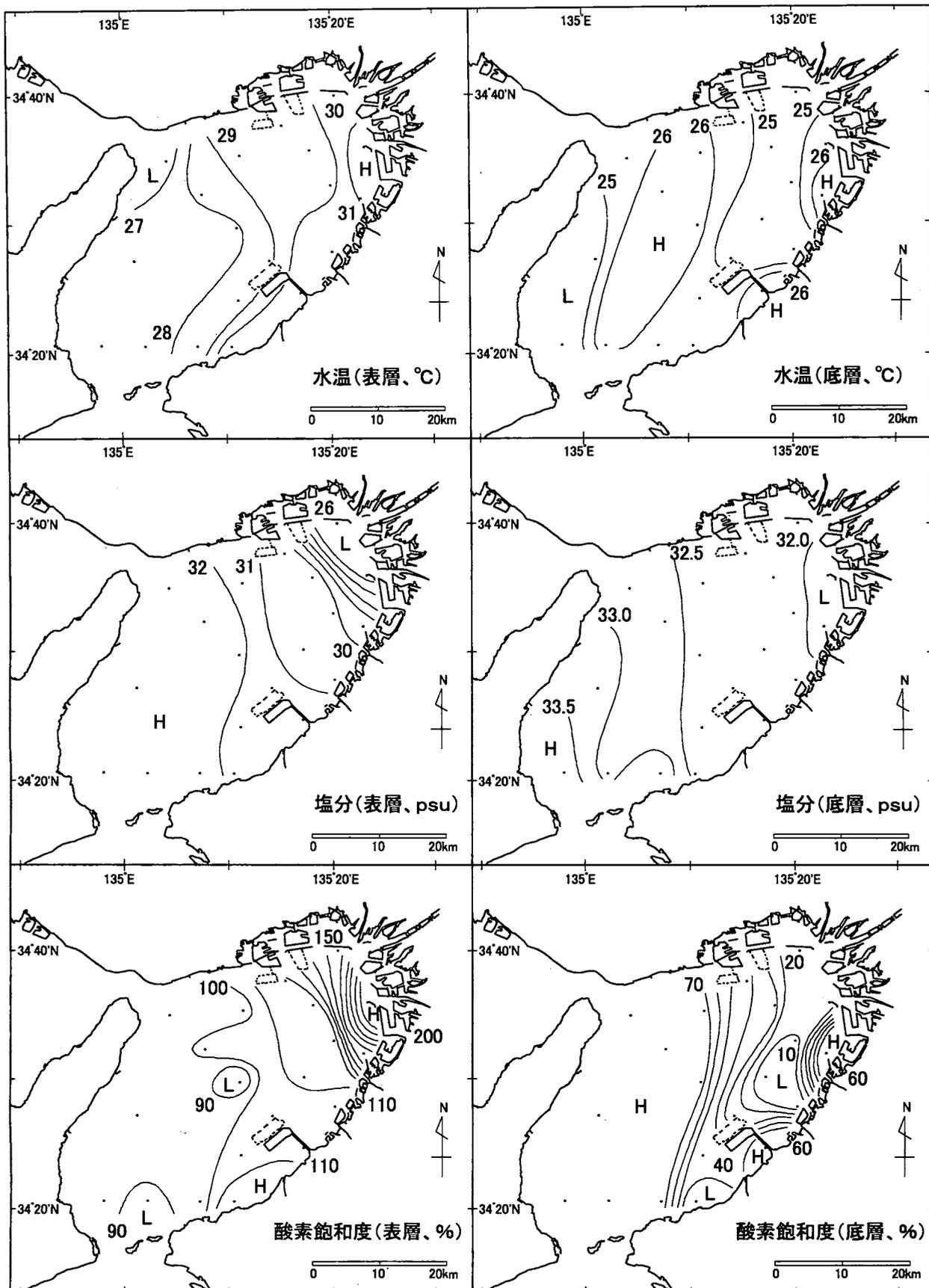


圖18-3 水平分布圖 2002年8月5, 6日

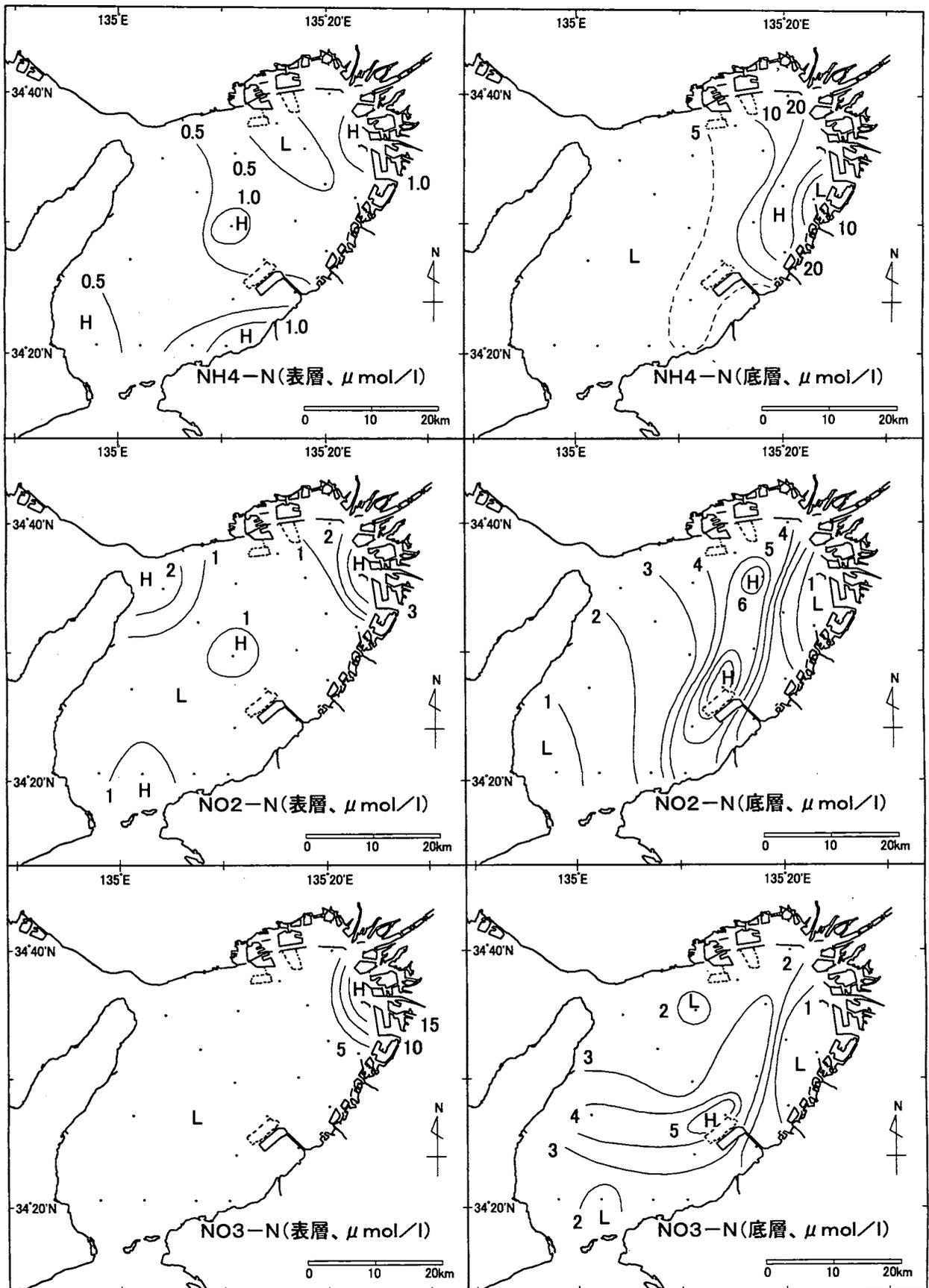


図18-3 つづき 2002年8月5, 6日

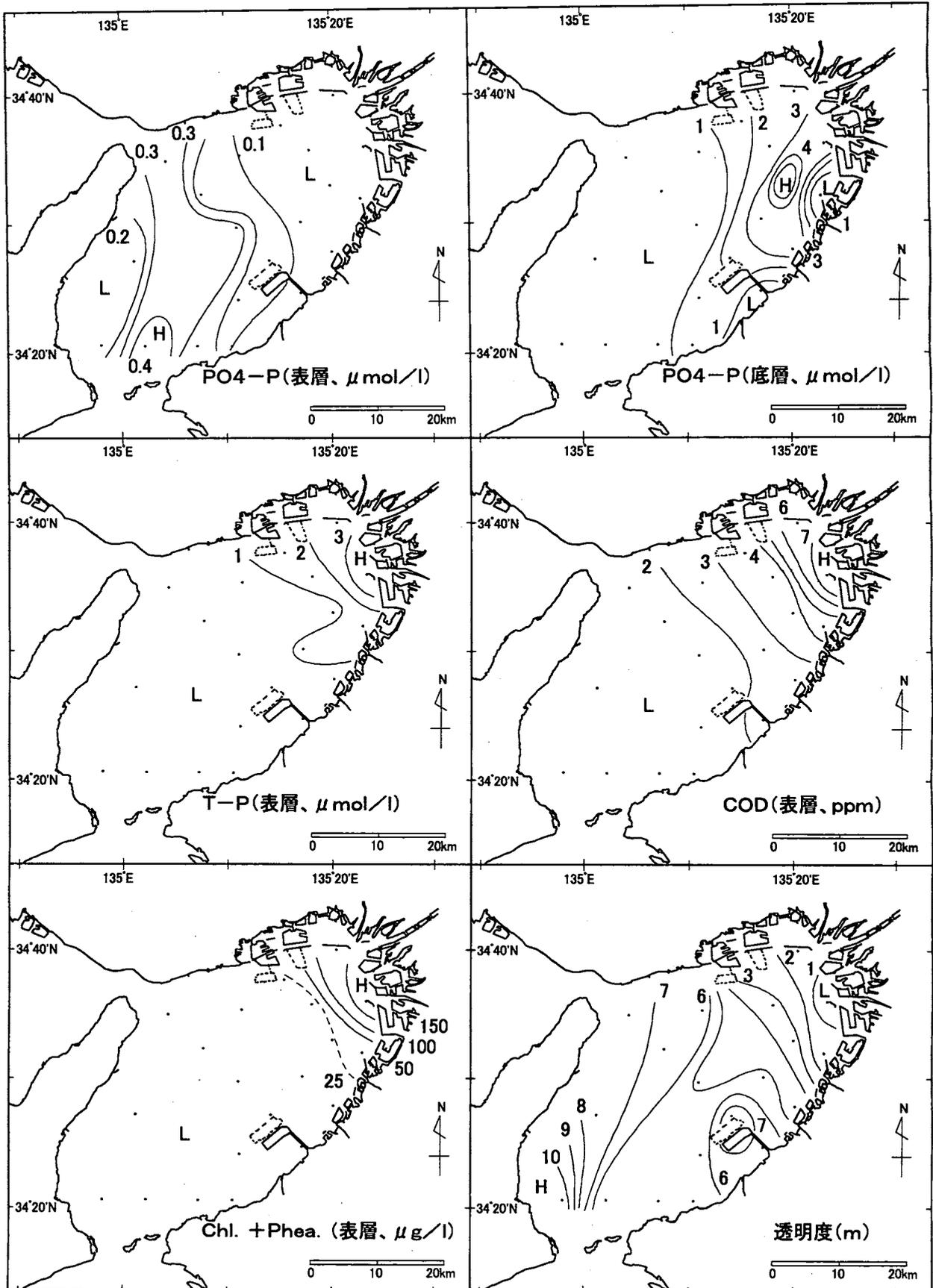


図18-3 つづき 2002年8月5, 6日

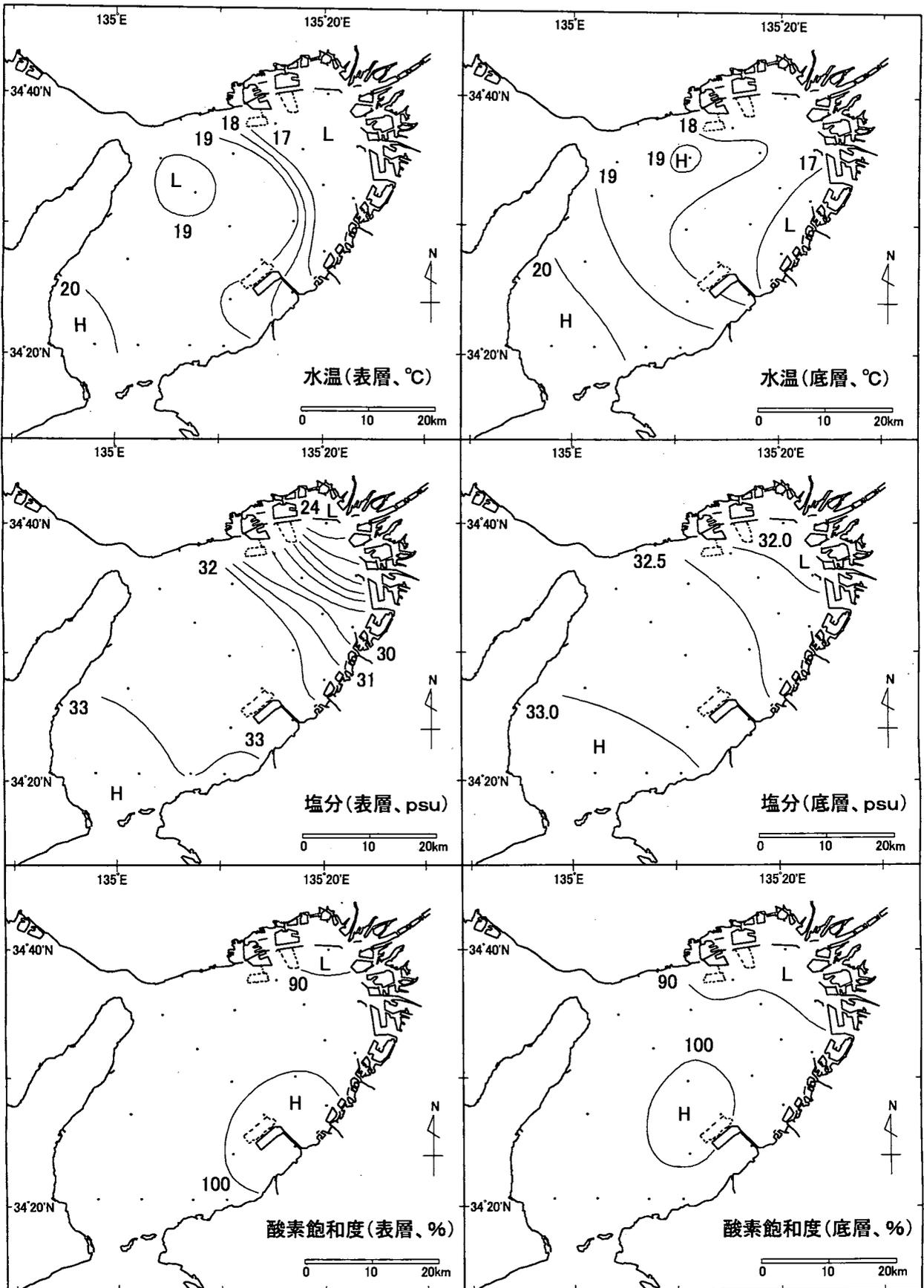


图18-4 水平分布图 2002年11月6, 7日

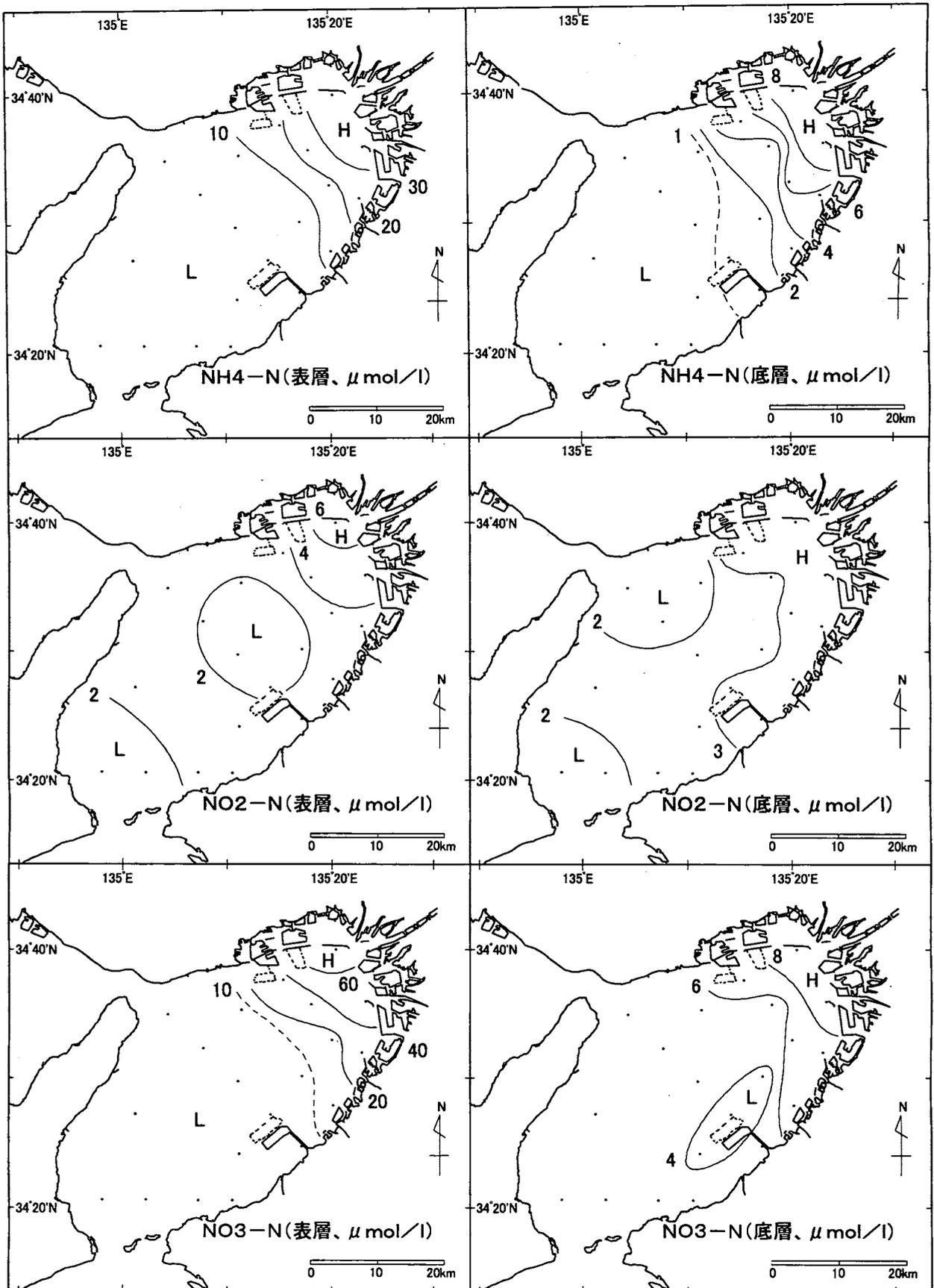


図18-4 つづき 2002年11月6, 7日

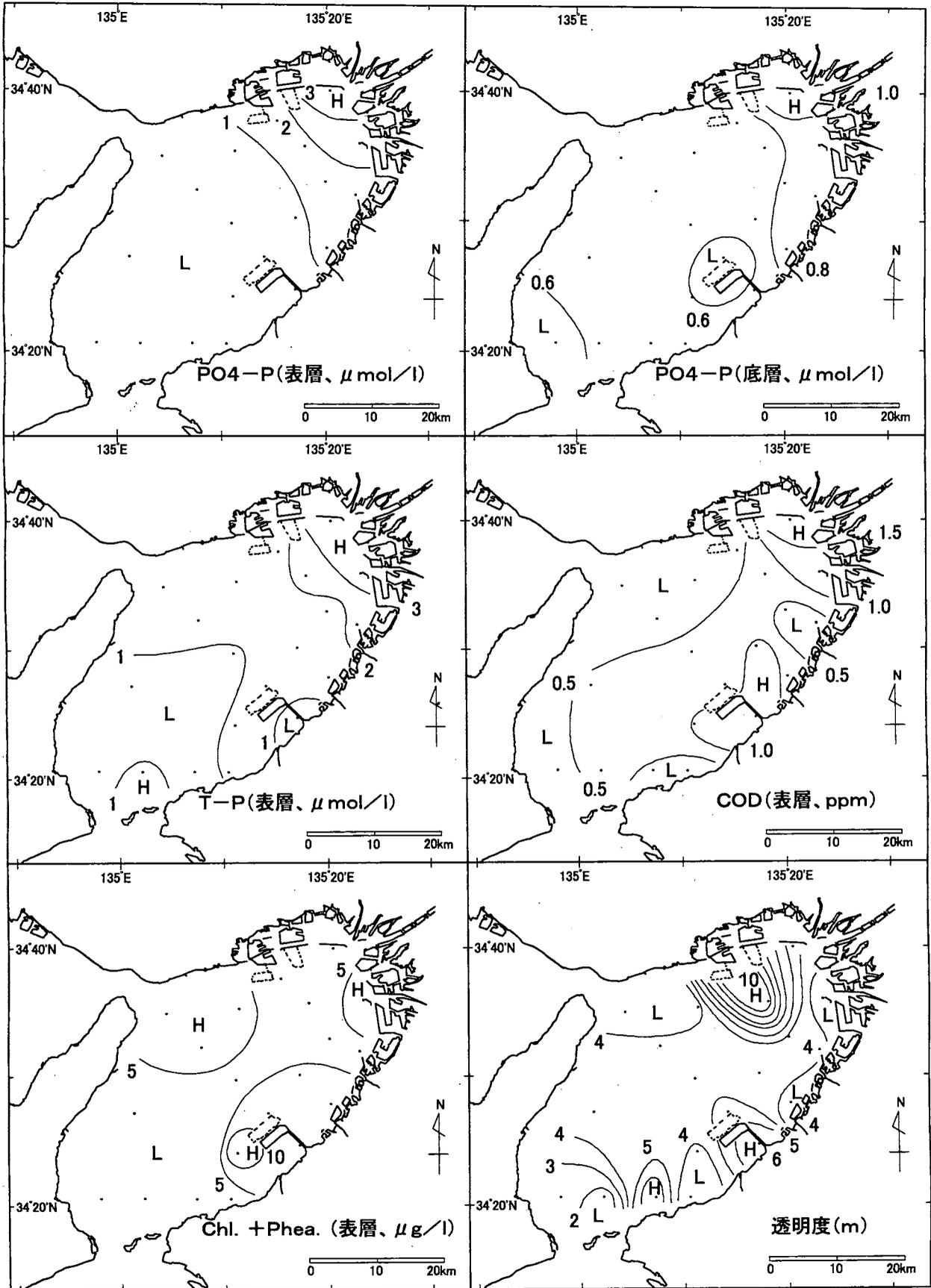


図18-4 つづき 2002年11月6, 7日

2. 気象・海象の定置観測

中嶋 昌紀

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

観測点

大阪府泉南郡岬町多奈川谷川2926-1

大阪府立水産試験場

観測項目

気象：気温、湿度、気圧、日射量、雨量、風向・風速（10分間平均）

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

観測頻度

気温、湿度、気圧、風向・風速、水温、塩分：毎正時（瞬間値）

雨量、日射量：毎正時（1時間積算値）

観測資料の整理方法

データロガーに毎時データが蓄積され、毎朝、前日の気象・海象観測結果の日報データがはき出される。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：毎正時値が1/4以上欠測のとき

旬平均値：日平均値が旬の日数の1/5以上欠測のとき

月平均値：日平均値が月の日数の1/5以上欠測のとき

年平均値：月平均値が1つでも欠測のとき

積算値：原データに1つでも欠測があるときは、日、旬、月は欠測。ただし、日射量については日積算値を求め、旬、月、年は平均値を求めた。

観測結果

観測結果を付表-4に、月別気象表を表1に示す。

なお、観測装置・センサー等は気象については年2回、海象については年1回の定期点検を行い、保守・校正している。

表1 月別気象表

2002年

要素		月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
気 温 (℃)	月平均気温 ^{*1}		6.5	6.1	10.2	15.1	18.7	22.2	27.7	27.8	24.4	18.7	11.3	8.1	16.4
	最高日平均気温		11.4	9.6	16.7	19.8	21.7	25.0	30.0	30.2	29.1	23.8	18.1	13.7	30.2
	その起日		16	22	21	30	30	11	25	1,6,7	1	4	12	5	8/1, 6,7
	最低日平均気温		3.3	2.1	5.5	10.9	16.6	16.9	25.6	24.2	18.4	12.6	7.5	4.2	2.1
	その起日		23	1	4	10	19	25	11	22	26	31	29	30	2/1
降 水 量 (mm)	総降水量		57.5	29.5	100.0	65.0	59.0	96.0	58.5	100.5	88.0	78.0	55.5	77.5	865.0
	最大日量		41.0	9.5	31.5	13.5	13.5	38.0	12.5	28.0	33.0	17.0	28.0	29.0	41.0
	その起日		21	28	27	21	10	11	10,16, 18	24	17	7	1	21	1/21
10 分 間 平 均 風 速 (m/s)	月平均風速		5.8	4.0	4.0	4.1	3.4	3.7	5.0	4.7	3.7	4.0	5.2	4.9	4.4
	最大風速 ^{*2}		17.9	16.5	15.5	14.2	11.3	12.2	13.4	13.9	12.1	15.2	15.0	15.7	17.9
	同風向 ^{*2}		W	WNW	SSW	SSE	SSE	S	NNW	NNW	NNW	W	W	WNW	W
	その起日		2	11	21	16	7	10	17	19	22	15	4	10	1/2
月平均全天日射量 (MJ/m ² /day)			5.8	8.3	12.4	13.3	14.0	14.7	17.2	15.8	12.8	9.5	6.9	5.2	11.3

*1 月平均気温は日平均気温の月平均値。

日平均気温は、毎正時の値の平均値。

*2 最大風速は毎正時の10分間平均風速（1日24個）のうちの最大のもの。

3. 大阪湾漁場水質監視調査

中嶋昌紀・山本圭吾・鍋島靖信

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

調査実施状況

1. 調査地点

大阪湾奥部および東部海域14点（図1、表1参照）

2. 調査項目および測定層

水温、塩分、透明度、水色、溶存酸素、植物プランクトン優占種、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、大量に発生するとシラス漁の網に目詰まりを起し、曳網に支障をきたす）の出現状況。水温、塩分の測定は表層と底層（海底上1m）、植物プランクトン優占種は表層のみ、溶存酸素は底層のみである。

3. 調査実施日

毎月中～下旬に1回予定し、計12回実施した。実施日については表2に示した。

4. 調査船

本事業報告書の1. 浅海定線調査に同じ。

調査結果

観測結果の詳細は付表-5に示した。調査項目のうち植物プランクトン優占種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を含めて底層水の溶存酸素と巨大海中懸濁物（以下ヌタと称す）の発現状況について述べる。

底層水の酸素飽和度の水平分布を図2に示す。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。2002年に初めて貧酸素水塊が出現したのは6月3日で、例年並みの時期であった。発生海域は神戸市沖と大阪市～堺市にかけての沿岸～沖合であった。6月17日には神戸市沖から分布域が拡大して、大阪府側の沿岸を除く湾奥の広い海域が貧酸素化した。7月1日には分布域が縮小し、6月3日とほぼ同じ発

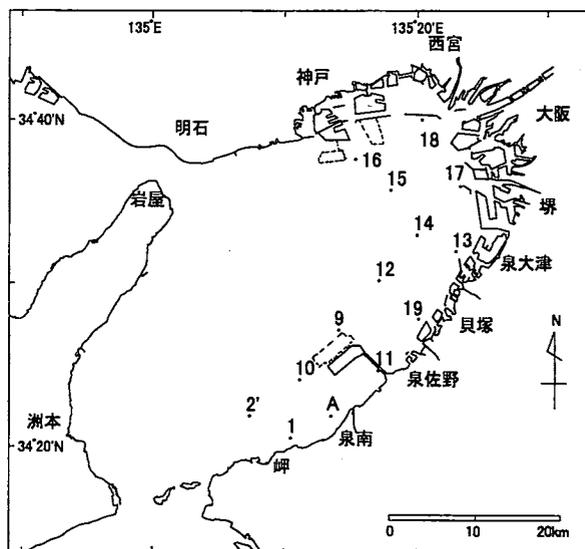


図1 水質監視調査定点図

表1 水質監視調査定点位置（日本測地系）

St.No	緯度	経度	水深
1	34°20'38"	135°10'25"	12m
9	34 27 14	135 14 00	20
10	34 24 15	135 11 00	19
11	34 24 53	135 17 03	13
12	34 30 10	135 17 00	18
13	34 32 05	135 22 50	13
14	34 33 05	135 19 55	18
15	34 35 48	135 17 55	18
16	34 37 50	135 15 28	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（2002年）

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
日	25	20	19	22	20	17	18	12	19	22	19	16

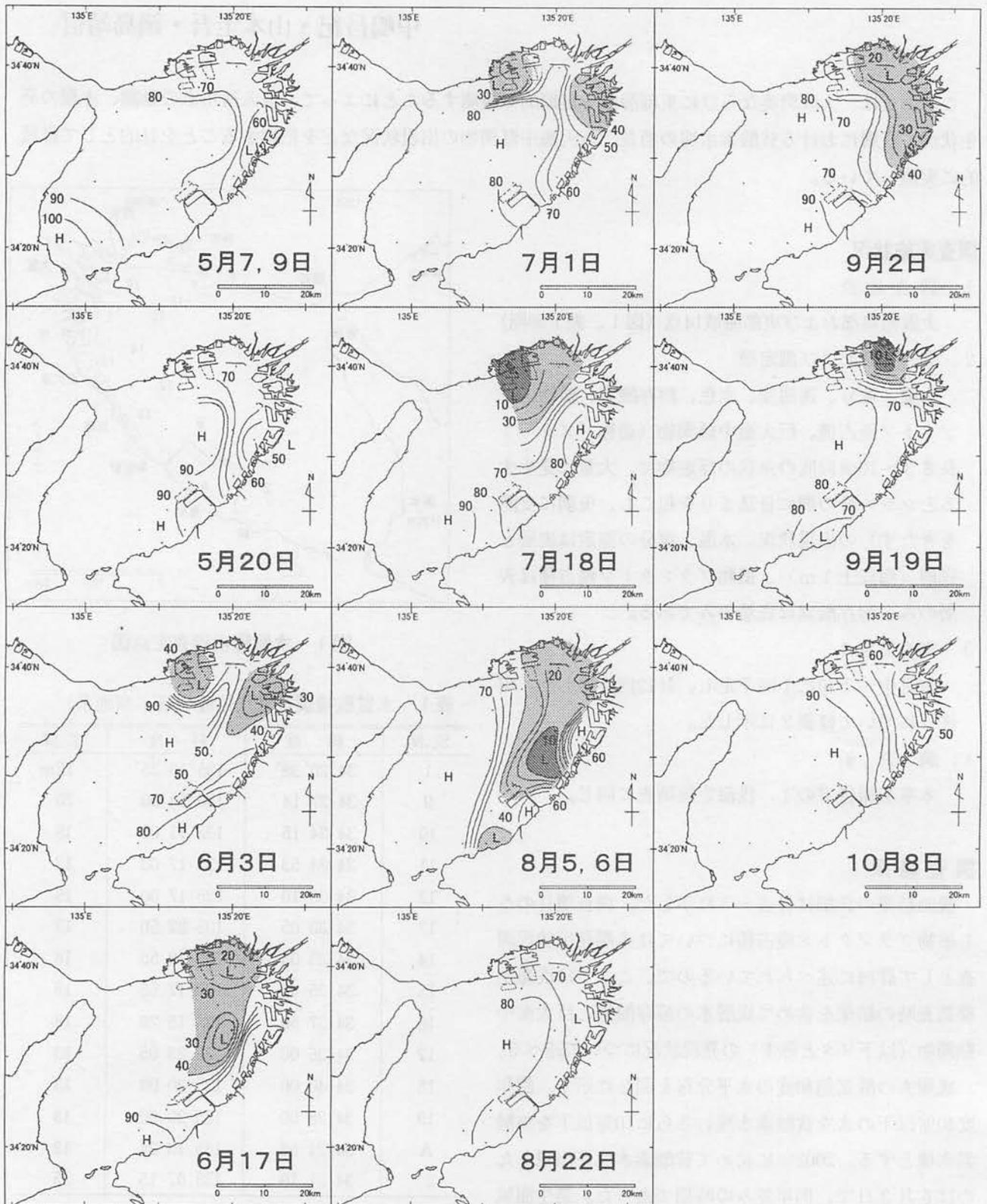


図2 底層水の酸素飽和度(%) 水平分布の変化(2002年)
 (薄いハッチは40%以下、濃いハッチは10%以下を示す)

生海域になった。7月18日には神戸市沖に無酸素水塊が存在したが、大阪府側の海域では貧酸素水塊は見られなかった。8月5、6日には無酸素水塊は貝塚市の沿岸～沖合に移り、泉大津市の沿岸を除く湾奥海域が広く貧酸素化した。このときは今年度のうちでもっとも分布面積が広く、大阪府最南部の岬町沿岸でも貧酸素化が見られた。8月17～19日には台風13号が南海上から接近し、大阪府域に強風波浪注意報が出るなど荒天になり、海水が攪拌された結果、8月22日の調査では貧酸素水塊は見られなかった。その後、9月2日、19日は湾最奥部にのみ貧酸素化が見られ、19日には無酸素水塊も存在したが、10月8日には解消された。

図3に2002年の湾奥および東部海域における底層水酸素飽和度の平均値と平年値との比較を示す。これを見ると平均酸素飽和度は、今年初めて貧酸素化が見られた6月3日に平年を下回った。6月17日には貧酸素水塊の分布域が拡大したが、貧酸素化していない海域の溶存酸素濃度が高かったため、海域平均値としては平年並みとなった。その後7月は分布域が縮小したため平年を上回った。8月5、6日には湾奥海域が広く貧酸素化して大きく平年を下回ったが、8月22日には貧酸素化が解消して平年を大きく上回った。9月2日には再び平年並み近くまで低下したが、その後は平年より高いまま経過した。

以上のことから、2002年の貧酸素化は例年並みの時期に進行し、例年より早くに解消された。またその強度は、8月5、6日には大きく平年を下回ったものの、それ以外は平年を上回った。

次に船上からの目視観察による2002年1月から12月のヌタの発生状況を表3に示す。2002年の発生件数としては24回の観測中9回観察された。ヌタの発生は主として冬季～春季、秋季～冬季に多いことが過去の調査から分かっているが、本年は、発生時期は概ね例年どおりだったが、発生件数がやや少なめであったことが特徴的であった。

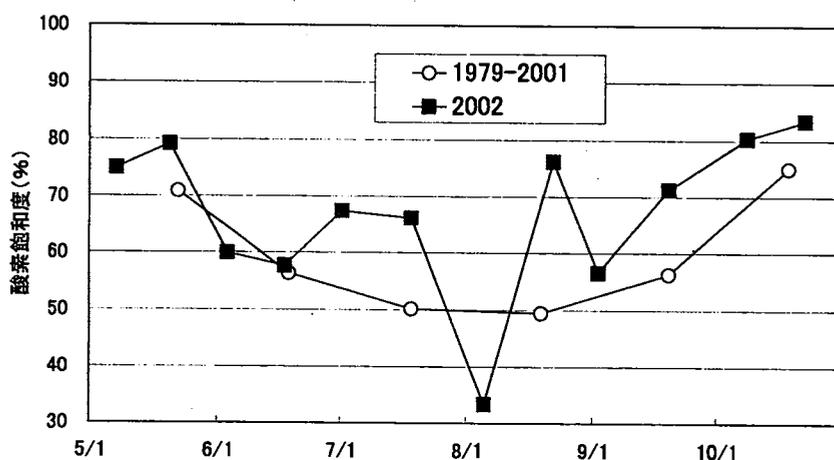


図3 底層水の平均酸素飽和度 (%) の変化

表3 目視観察による2002年の大阪湾におけるヌタの発現状況

月 日	ヌタの 発 現 定点数	発 現 定 点	透明度 (m)	観測時の 赤潮発生 有 無	ヌタの発現があり かつ赤潮の発生が あった定点
1月7,10日	0/20		3.5	無	
25日	2/13	St.12,17	4.7	無	
2月5,7日	7/20	St.2-6,14,19	4.9	無	
20日	1/14	St.2'	4.1	有	
3月4,5日	0/20		3.1	有	
19日	0/14		3.7	無	
4月2,3日	1/20	St.8	3.3	有	
22日	0/14		7.0	無	
5月7,9日	0/20		3.5	有	
20日	0/14		2.8	有	
6月3,4日	0/20		3.6	有	
17日	0/14		2.9	有	
7月1,3日	0/20		3.0	有	
18日	0/14		3.4	有	
8月5,6日	4/20	St.2,3,9,10	4.4	有	
12日	1/14	St.1	4.0	有	
9月2,3日	0/20		3.3	有	
19日	0/14		3.7	無	
10月8,9日	0/20		4.2	有	
22日	0/14		7.2	無	
11月6,7日	0/20		5.4	無	
19日	2/14	St.12,19	5.3	有	
12月2,3日	13/20	St.5-9,11,12,14-16,18-20	6.8	無	
16日	7/14	St.2',9,10,12,14,17,19	6.2	無	

1) 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。

2) 透 明 度：湾奥及び東部海域の平均値

4. 赤潮発生状況調査

山本 圭吾

この調査は、大阪湾での赤潮の発生状況を把握し、漁業被害を未然に防止することを目的として、昭和48年から水産庁の補助を受け実施している。なお、平成12年度からは「漁場環境保全推進事業」の一環として実施している。

調査方法

赤潮発生状況の把握は主に水産試験場調査船での目視および採水により行った。

調査回数は赤潮多発期である5～9月は概ね週1回、それ以外の月は月2回実施した。また、赤潮の判定は水色、透明度、細胞数等から総合的に判断した。

調査結果の概要

平成14年の大阪湾における赤潮発生状況（大阪府立水産試験場確認分のみ）を表1、表2、および図1に示した。平成14年は、昨年より2件多い19回の赤潮の発生が確認された。継続日数は5日以内の短期間のものが約2/3を占め、31日以上 of 長期間継続した赤潮は確認されなかった。

赤潮構成種を見ると昨年より5種多い13種が確認され、珪藻類が件数、発生期間の大部分を占めた。最も発生件数が多いのは例年と同様に珪藻の*Skeletonema costatum*で、7件が確認された。また本年も昨年同様に鞭毛藻類による赤潮が少なく、構成種も*Prorocentrum minimum*、*Heterosigma akashiwo*、*Noctiluca scintillans*の3種が各1件であった。特徴的な事象としては、優占種が特定できない複合赤潮が例年になく多くみられたこと、*Mesodinium rubrum*が昨年同様11月に赤潮を形成したことがあげられる。

発生面積、継続日数から代表的な赤潮構成種と考えられるのは*Skeletonema costatum*、および*Chaetoceros* spp.で、前者は計7回（赤潮No.1、6、11、17で第1優占種、No.2、16、18で複合赤潮の構成種）、後者は計4回（赤潮No.12、15で第1優占種、No.2、16で複合赤潮の構成種）赤潮を形成した。

漁業被害原因種については、ラフィド藻の*Heterosigma akashiwo*が5月下旬から6月上旬に最高約5,780 cells/mlまで増殖したが、漁業被害にはいたらなかった。また赤潮として確認されなかったが、ラフィド藻の*Chattonella antiqua*が7月中旬から8月上旬に出現し、最高約460 cells/mlまで増殖していた。

表1 平成14年の赤潮発生状況

番号	発生時期	灘名	発生海域	赤潮構成種	漁業被害	備考
1	2.20～3.4	大阪湾	・西宮市～泉大津市にかけての沿岸および泉大津市沖合域 ・西宮市沿岸域	<i>Skeletonema costatum</i>	なし	最高細胞数 3.12×10^4 cells/ml 最大確認面積 220km ²
2	4.2～4.18	大阪湾	・西宮市～泉大津市にかけての沿岸および泉大津市沖合域 ・西宮市沿岸を除く神戸市～堺市にかけての沿岸域	<i>Thalassiosira</i> spp. <i>Skeletonema costatum</i> <i>Chaetoceros</i> spp. (複合赤潮)	なし	最高細胞数(<i>S. costatum</i>) 1.42×10^4 cells/ml 最大確認面積 250km ²
3	4.8～4.18	大阪湾	・西宮市沿岸域	<i>Eutreptiella</i> sp.	なし	最高細胞数 3.08×10^4 cells/ml 最大確認面積 90km ²
4	4.22	大阪湾	・岸和田市～泉佐野市にかけての沖合域	<i>Noctiluca scintillans</i>	なし	最高細胞数、最大確認面積は不明
5	5.7	大阪湾	・西宮市～泉佐野市にかけての沿岸域	<i>Prorocentrum minimum</i> <i>Skeletonema costatum</i>	なし	最高細胞数 4.36×10^4 cells/ml 最大確認面積 250km ²
6	5.20～6.3	大阪湾	・神戸市～西宮市にかけての沿岸および沖合域 ・神戸市沖合域 ・和田岬と堺市を結ぶ線以北の海域	<i>Skeletonema costatum</i> <i>Leptocylindrus danicus</i>	なし	最高細胞数 4.48×10^4 cells/ml 最大確認面積 260km ²
7	5.27～6.10	大阪湾	・泉大津市沿岸域 ・西宮市沿岸域	<i>Heterosigma akashiwo</i>	なし	最高細胞数 5.78×10^3 cells/ml 最大確認面積 100km ²
8	6.17	大阪湾	・神戸市と岸和田市を結ぶ線以東の海域	微細鞭毛藻(種不明)による複合赤潮	なし	最高細胞数は不明 最大確認面積 300km ²
9	6.24	大阪湾	・和田岬と泉大津市を結ぶ線以東の海域(堺市沿岸を除く)	<i>Rhizosolenia fragilissima</i> <i>Leptocylindrus danicus</i> (複合赤潮)	なし	最高細胞数(<i>L. danicus</i>) 3.07×10^3 cells/ml 最大確認面積 210km ²
10	7.1	大阪湾	・和田岬と岸和田市を結ぶ線以東の海域(堺市～泉大津市にかけての沿岸域を除く)	<i>Nitzschia</i> sp. <i>Thalassiosira</i> spp.	なし	最高細胞数 3.44×10^3 cells/ml 最大確認面積 290km ²

番号	発生時期	灘名	発生海域	赤潮構成種	漁業被害	備考
11	7.1～7.18	大阪湾	・堺市～泉大津市にかけての沿岸域 ・西宮市沿岸域 ・堺市の沿岸～沖合域	<i>Skeletonema costatum</i> <i>Thalassiosira</i> spp. <i>Chaetoceros</i> spp.	なし	最高細胞数 3.89×10^4 cells/ml 最大確認面積 90km ²
12	7.18	大阪湾	・泉大津市沿岸および泉大津市から泉佐野市にかけての沖合域	<i>Chaetoceros</i> spp. <i>Skeletonema costatum</i>	なし	最高細胞数 5.50×10^3 cells/ml 最大確認面積 190km ²
13	8.5～8.12	大阪湾	・西宮市～泉大津市にかけての沿岸域 ・西宮市～堺市にかけての沿岸域	<i>Thalassiosira</i> spp. <i>Chaetoceros</i> spp.	なし	最高細胞数 2.53×10^4 cells/ml 最大確認面積 200km ²
14	8.22	大阪湾	・西宮市沿岸域	<i>Nitzschia</i> sp.	なし	最高細胞数 1.39×10^4 cells/ml 最大確認面積 90km ²
15	8.22	大阪湾	・泉大津市沿岸域	<i>Chaetoceros</i> spp.	なし	最高細胞数 4.21×10^3 cells/ml 最大確認面積 50km ²
16	9.2	大阪湾	・神戸市～泉大津市にかけての沿岸域および岸和田市沖合域	<i>Skeletonema costatum</i> <i>Thalassiosira</i> spp. <i>Chaetoceros</i> spp. (複合赤潮)	なし	最高細胞数(<i>S. costatum</i>) 1.05×10^4 cells/ml 最大確認面積 260km ²
17	10.8	大阪湾	・西宮市～泉大津市にかけての沿岸域および泉大津市沖合域	<i>Skeletonema costatum</i> <i>Chaetoceros</i> spp.	なし	最高細胞数 5.17×10^3 cells/ml 最大確認面積 200km ²
18	11.19	大阪湾	・神戸市～西宮市にかけての沿岸域	<i>Skeletonema costatum</i> <i>Asterionella gracialis</i> (複合赤潮)	なし	最高細胞数(<i>S. costatum</i>) 2.94×10^3 cells/ml 最大確認面積 150km ²
19	11.19	大阪湾	・泉佐野市沿岸域	<i>Mesodinium rubrum</i>	なし	最高細胞数、最大確認面積は不明

※「発生海域」は発生期間中に確認されたすべての海域を表すもので、図2の「最大確認海域」とは異なる場合がある。
※大阪府立水産試験場確認分

表2 平成14年発生赤潮の総括

1. 発生継続日数別赤潮発生件数

発生期間	5日以内	6～10日	11～30日	31日以上	計
発生件数	12	1	6	0	19
うち漁業被害を伴った件数	0	0	0	0	0

2. 月別赤潮発生確認件数

月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
実件数	0	1	0	3	3	2	3	3	1	1	2	0	19
内漁業被害件数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
延べ件数	0	1	1	3	3	4	3	3	1	1	2	0	—
内漁業被害件数	0	0	0	0	0	1	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>	7	8	<i>Heterosigma akashiwo</i>	1
2	<i>Chaetoceros</i> spp.	4	9	<i>Rhizosolenia fragilissima</i>	1
3	<i>Thalassiosira</i> spp.	3	10	<i>Leptocylindrus danicus</i>	1
4	<i>Nitzschia</i> sp.	2	11	<i>Asterionella gracialis</i>	1
5	<i>Eutreptiella</i> sp.	1	12	<i>Mesodinium rubrum</i>	1
6	<i>Noctiluca scintillans</i>	1	13	種不明微細鞭毛藻	1
7	<i>Prorocentrum minimum</i>	1		計	25

※最優占種のプランクトン別に年間を統計して赤潮構成種を発生件数の多い順に記入した。

4. 月別、赤潮構成種別発生確認件数

種名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
<i>Skeletonema costatum</i>		1	1	1	1	1	1		1	1	1		9
<i>Chaetoceros</i> spp.				1			1	1	1				4
<i>Thalassiosira</i> spp.				1				1	1				3
<i>Nitzschia</i> sp.							1	1					2
<i>Eutreptiella</i> sp.				1									1
<i>Noctiluca scintillans</i>				1									1
<i>Prorocentrum minimum</i>					1								1
<i>Heterosigma akashiwo</i>					1	1							2
<i>Rhizosolenia fragilissima</i>						1							1
<i>Leptocylindrus danicus</i>						1							1
<i>Asterionella gracialis</i>											1		1
<i>Mesodinium rubrum</i>											1		1
種不明微細鞭毛藻						1							1
計	0	1	1	5	3	5	3	3	3	1	3	0	28

※最優占種および複合赤潮の構成種を月別にカウントした。

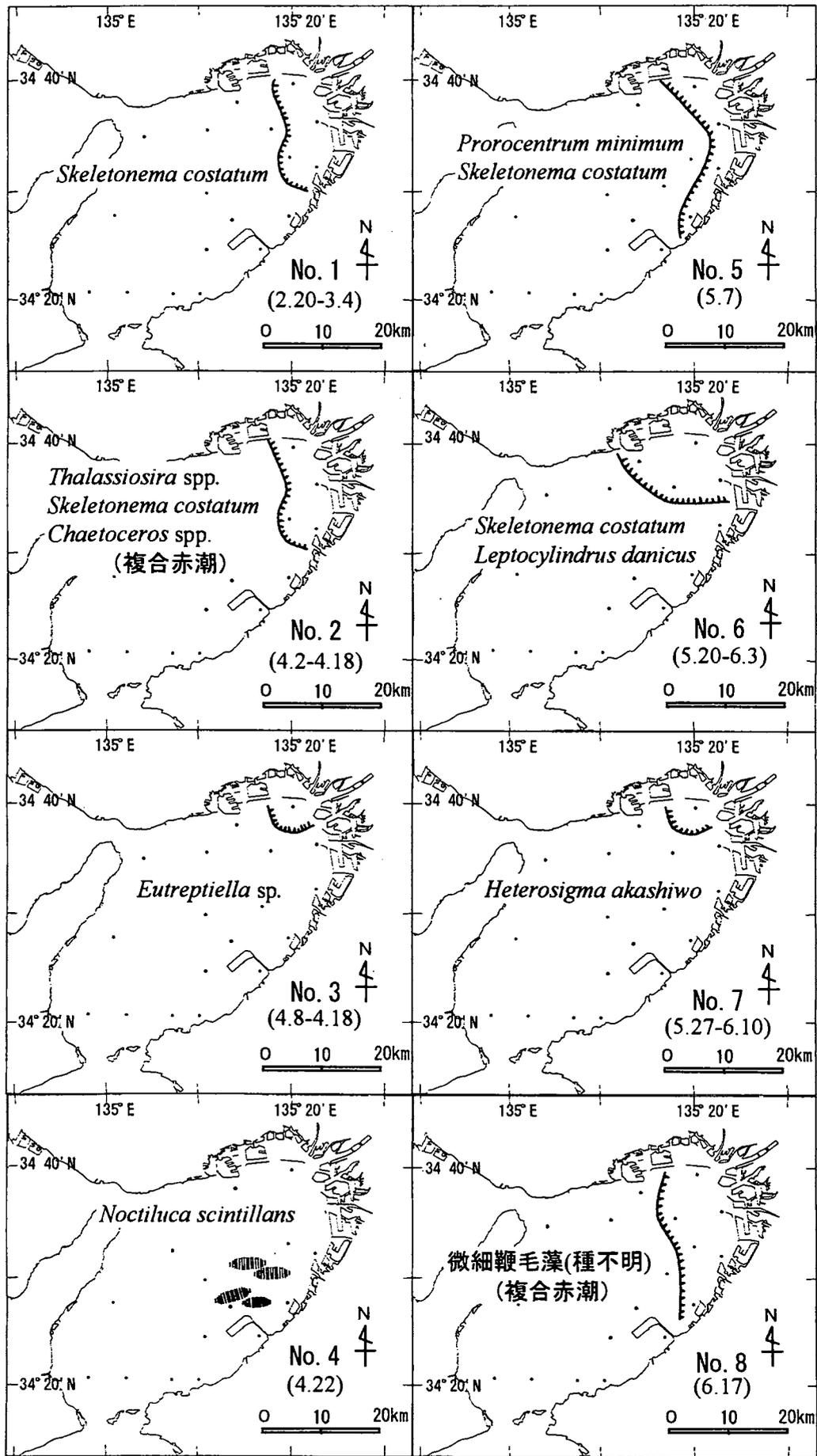


図1 赤潮発生海域図 (最大発生確認海域)

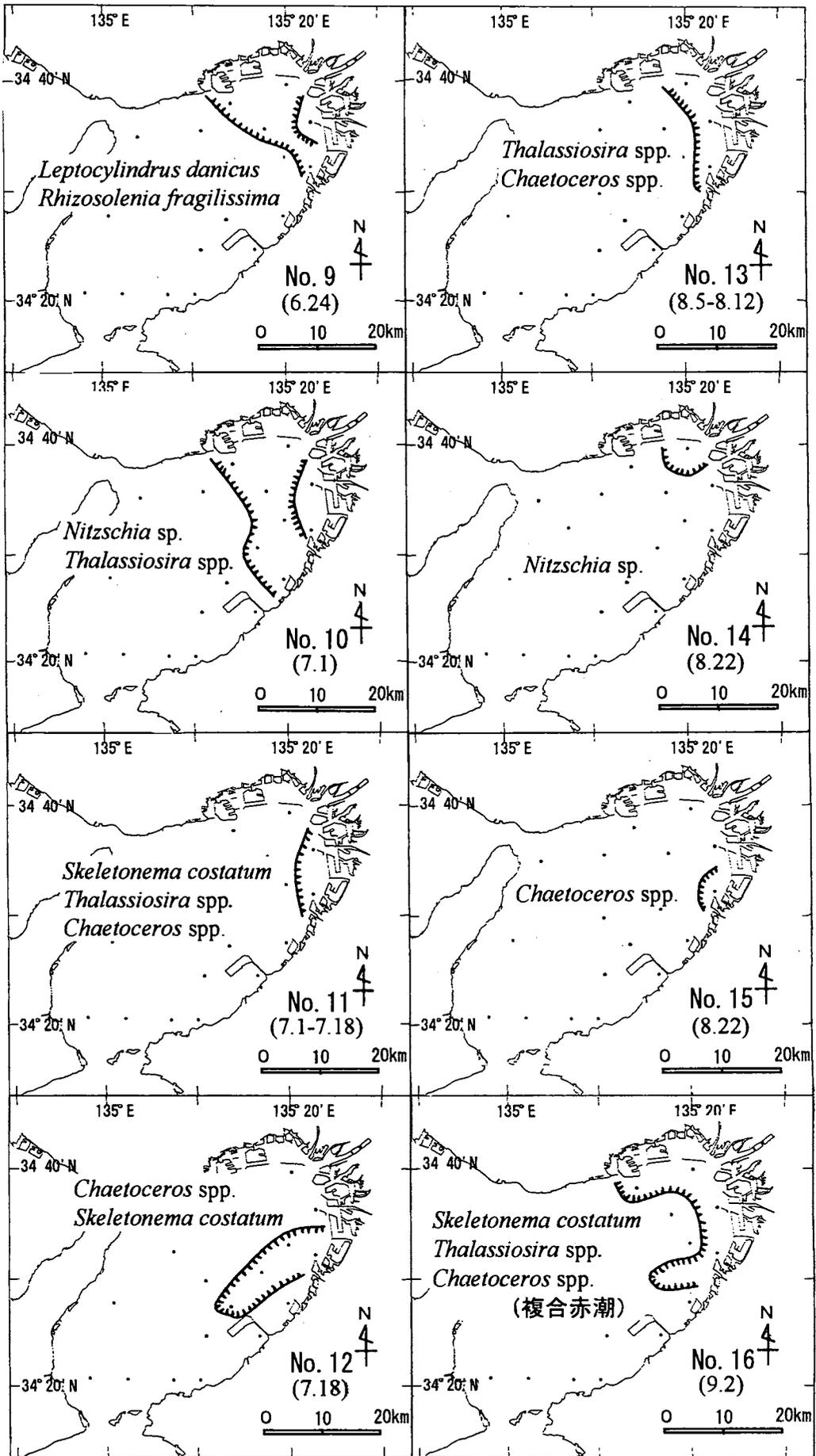


図1 赤潮発生海域図（最大発生確認海域）続き

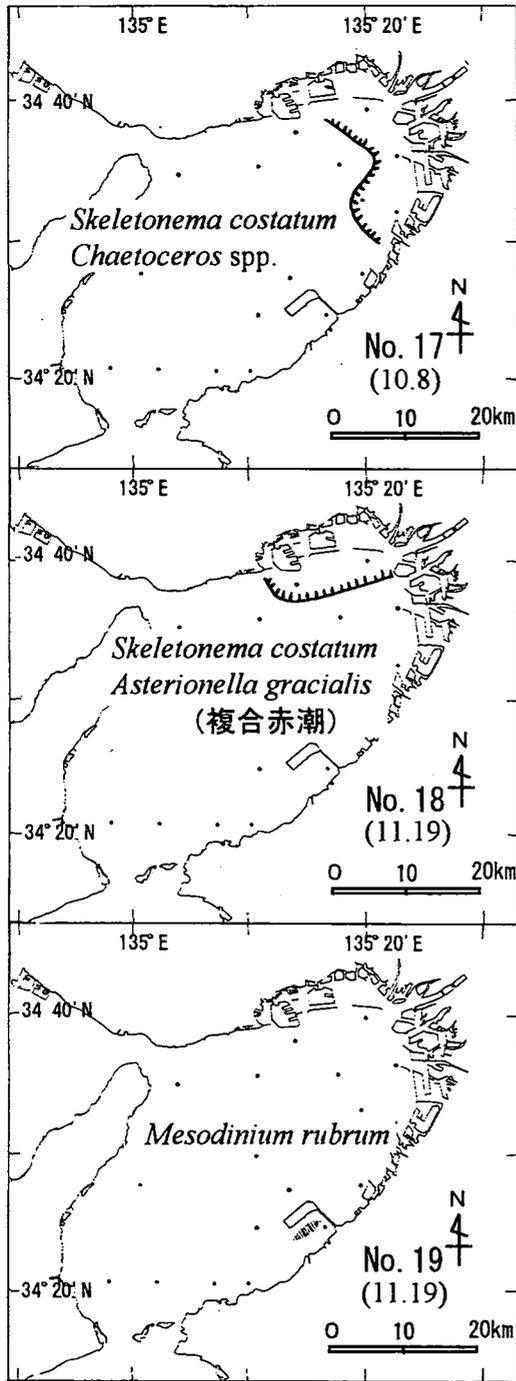


図1 赤潮発生海域図（最大発生確認海域）続き

5. 赤潮発生監視調査

山本圭吾・中嶋昌紀

本調査は大阪湾における赤潮多発期の環境因子と植物プランクトンの出現状況を調査し、両者の関連性を検討することによって、赤潮予察手法の確立を図り、漁業被害の防止と軽減対策の一助とすることを目的におこなっている。なお、本調査は1999年度まで「赤潮予察調査」として実施していたが、2000年度からは「赤潮発生監視調査」と改称し漁場環境保全推進事業（国庫補助事業）の一環として実施した。

調査方法

1. 調査定点：大阪湾東部海域13定点（図1、表1のとおり）
2. 調査期間と実施月日：2002年5月～10月の計6回（表2のとおり）
3. 調査項目と観測層：表3のとおり

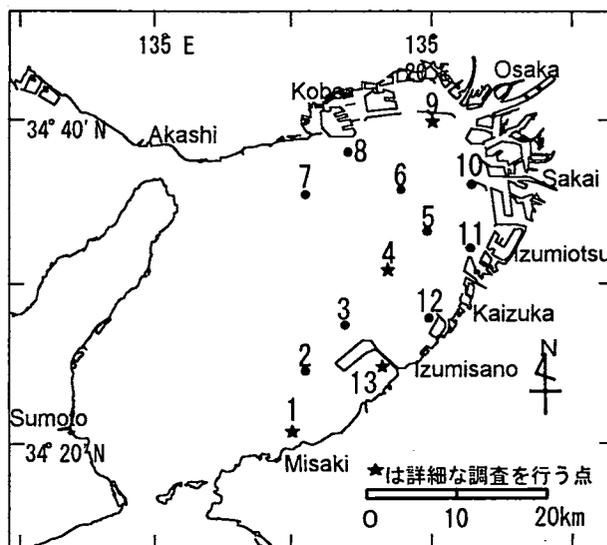


図1 調査定点図

調査結果

1. 気象

2002年5月～10月の海況に影響を及ぼす気象の概要は大阪管区気象台資料によると以下のとおりであった。各項目について、図2（気温）、図3（降水量）、図4（全天日射量）に示した。

- 1) 気温：気温は、5月中旬に平年比-0.4℃、6月下旬に平年比-2.8℃でかなり低めになった以外は、8月中旬まで高めからかなり高めで推移した。また、8月下旬に平年比-0.8

表1 調査定点

定点	緯度	経度	備考
St. 1	N34°20'38"	E135°10'20"	St. 1*
St. 2	N34°24'15"	E135°11'00"	St. 10*
St. 3	N34°27'14"	E135°14'00"	St. 9*
St. 4	N34°30'10"	E135°17'00"	St. 12*
St. 5	N34°33'05"	E135°19'55"	St. 14*
St. 6	N34°35'48"	E135°17'55"	St. 15*
St. 7	N34°35'24"	E135°11'13"	St. 20*
St. 8	N34°37'50"	E135°15'28"	St. 16*
St. 9	N34°40'00"	E135°20'00"	St. 18*
St. 10	N34°36'00"	E135°23'05"	St. 17*
St. 11	N34°32'05"	E135°22'50"	St. 13*
St. 12	N34°28'00"	E135°20'00"	St. 19*
St. 13	N34°24'53"	E135°17'03"	St. 11*

*浅海定線調査定点

表2 調査月日

調査月日	調査定点	気象海象	水質	底質	プランクトン
5. 7	1~13	○	○		○
6. 3	1~13	○	○		○
7. 1	1~13	○	○		○
8. 5	1~13	○	○		○
9. 2	1~13	○	○		○
10. 8	1~13	○	○		○

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、DIP、(クロロフィル-a)	0、B-1m
(DO)	(0、B-1m)
プランクトン (有害・有毒プランクトン)	(0m)

注) ()内は詳細な調査を行った4点のみ

℃と低めであったが、以降10月中旬までは平年並から高め（9月上旬に平年比+1.5℃、9月下旬に-0.4℃、10月中旬に+1.5℃）であった。その後は10月下旬に平年比-1.6℃で低めとなった。

2) 降水量：月別には7月が最多(134.5mm)、8月が最少(47.5mm)であった。旬別降水量が最も多かったのは7月中旬の99.5mm、次いで、10月上旬、5月上旬であったが、旬計で100mmを超えた月はなかった。さらに旬計で平年値を上回ったのは5月上旬、6月中旬、7月中旬、9月上旬、10月上旬の5回であったが、月計で平年値を上回る月はなく、期間を通じて降水量は少かった。

3) 全天日射量：旬別平均日射量が最も多かったのは6月上旬の26.9MJ/m²であった。次いで7月下旬の23.8MJ/m²、8月上旬の22.6MJ/m²、5月下旬の22.1MJ/m²であった。逆に少なかったのは10月下旬が最も低く、次いで10月上旬、9月下旬などであったが、10MJ/m²を下回る月はなかった。これらを近年の傾向と比較すると概ね例年並みであった。

2. 海 象

1) 透明度：透明度の推移を図5に示した。5月以降、透明度の平均値（大阪湾20点平均）が最も高かったのは8月で5.2m、次いで7月の4.9mであった。また、最も低かったのは9月の4.0mであった。これを平年の傾向と比較すると9月以降やや低めであったが5月～6月、9月～10月は平年並み、一方例年透明度の低い夏季は逆に高めであった。

2) 水温、塩分：図6、図7に水温と塩分の推移を示した。表層水温は、7月に平年並みであった以外はやや高めからかなり高めと高め基調で推移し、特に8月は+2.8℃とかなり高めであった。また、底層では5月から10月までやや高めから甚だ高めと、表層と同じく高めで推移した。塩分は、表層では8月に平年並みとなった以外は、やや高めからかなり高めと高め基調で推移した。また底層でも8月に平年並みとなった以外はやや高めからかなり高めで推移した。

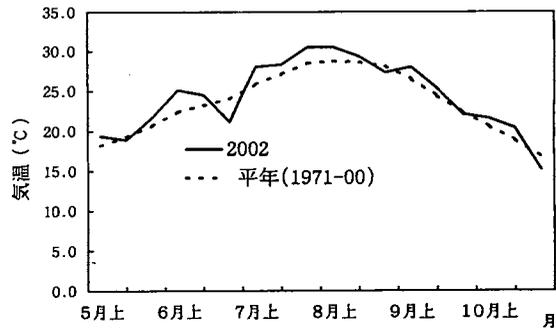


図2 旬別気温の推移（大阪管区气象台資料）

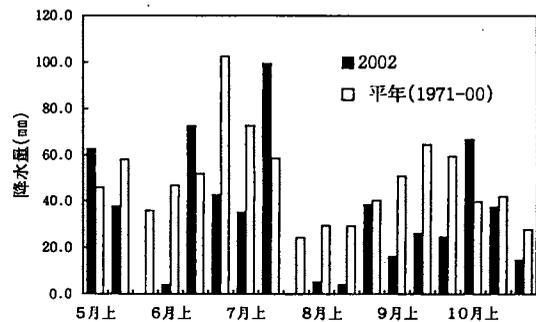


図3 旬別降水量の推移（大阪管区气象台資料）

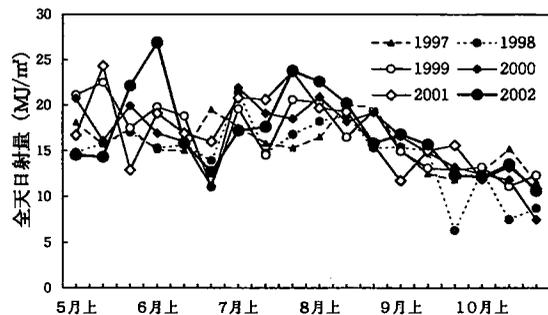


図4 旬別日射量の推移（大阪管区气象台資料）

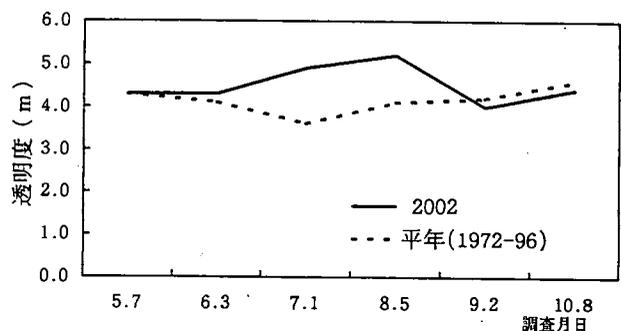


図5 透明度の月別変化 浅海定線調査資料(20点平均)

3. 水 質

1) DIN：湾東部海域13点分のDIN濃度の表・

底層別平均値の推移を図8に示した。表層で平均値が最も高かったのは10月で $12.59 \mu\text{g-at/l}$ を記録した。逆に平均値が最も低かったのは9月で $2.01 \mu\text{g-at/l}$ であった。一方、底層では8月に $17.61 \mu\text{g-at/l}$ という比較的高い値が見られたが、表層に比べると変化は少なく $10 \mu\text{g-at/l}$ 前後の値で推移していた。これらを近年(1995-2001)の平均値と比較すると、表層では期間を通じて近年平均を越えず、底層でも8月以外は近年並みからやや低めと、表底とも低め傾向で推移した。

2) DIP：13点分のDIP濃度の表・底層別平均

値の推移を図9に示した。表層で平均値が最も高かったのは10月で $0.51 \mu\text{g-at/l}$ を記録した。逆に最も低かったのは8月で $0.07 \mu\text{g-at/l}$ であった。一方、底層では8月まで上昇を続け、8月に最高値 $2.38 \mu\text{g-at/l}$ を記録したあと10月まで減少した。これを近年(1995-2001)の平均値と比較すると、表層ではDINと同様期間を通じて近年を下回り、特に後半には近年よりかなり低い値であった。また底層でも8月に近年より高かった以外は、近年と同等かやや下回る低め傾向であった。

3) クロロフィルa：詳細な調査を行った4点

分の表層におけるクロロフィルa濃度の変化を図10に示した。平均してChl-a濃度が高かったのは湾北部のSt. 9で、特に5月に表層で今期最高の $298.15 \mu\text{g/l}$ を記録したが、これは後述する*Prorocentrum minimum*の赤潮によるものと考えられる。これ以外にも同定点では期間中 $20 \mu\text{g/l}$ を下回ることはなく、例年に比べレベルが高かった。湾中部の2定点(St. 4、11)は概ね同様のレベルであったが、5月にSt.11で、7月には両定点とも、9月、10月にはSt. 4で $10 \mu\text{g/l}$ を超える値が観察された。湾南部のSt. 1では他の定点に比べ、低い値で推移したが、5月には $10 \mu\text{g/l}$ を超える高い値がみられた。

4) DO：4点における表・底層別DOの飽和度の変化

を図11に示した。表層ではSt. 1の7月、9月、10月、St.13の10月を除いて、全期間100%を超える値で推移し、特に湾奥のSt. 9では5月、6月、8月、

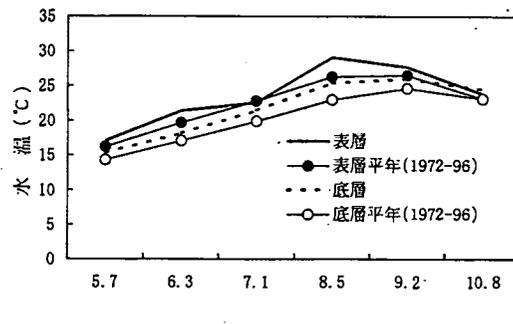


図6 水温の推移 浅海定線調査資料(20点平均)

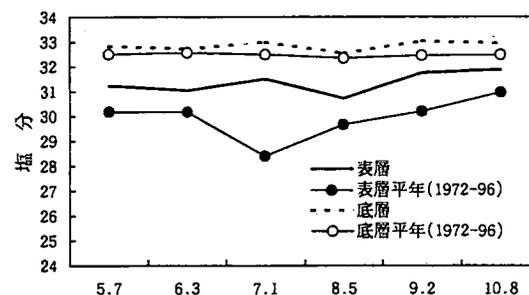


図7 塩分の推移 浅海定線調査資料(20点平均)

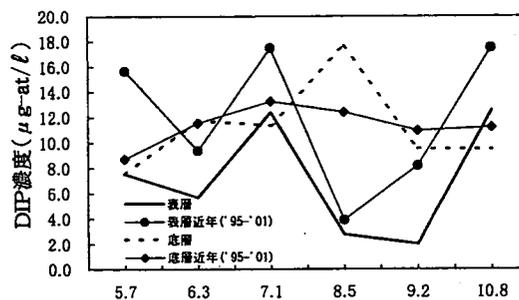


図8 DINの推移 13点平均

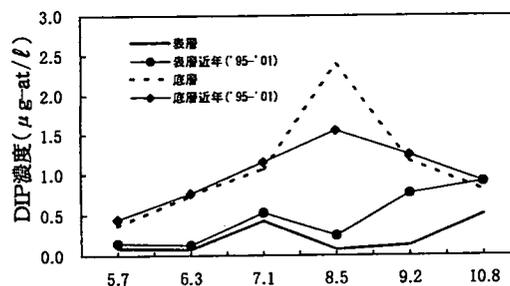


図9 DIPの推移 13点平均

9月に150%を越える高い飽和度が観察された。一方、底層では8月にSt.13を除く各定点で飽和度50%を下回り、特に中部のSt.4で7.4%もの強い貧酸素状態であったが、他の月については9月のSt.9で13.2%の飽和度が確認された以外は50%を下回ることはまれであった。

4. 植物プランクトンの出現状況

本調査時に出現した珪藻、鞭毛藻のうち、確認された有害・有毒種（日本水産資源保護協会）についての出現リストを表4に示した。ただし、水産資源保護協会が定めた有害・有毒種と同属で、種査定が困難であったものについてはsp.とし、有害種に含めた。

本調査において確認された有害・有毒種は渦鞭毛藻綱8科15種以上、ラフィド藻綱1科4種以上、珪藻綱3科3種以上の計12科22種以上であった。このうち*Prorocentrum minimum*、*Heterosigma akashiwo*、*Thalassiosira* spp.、*Chaetoceros* spp.、の4種以上は本年大阪湾において赤潮を形成したが、漁業被害の発生はなかった（本報、赤潮発生状況調査参照）。

これら有害・有毒種について詳細に調査した4定点の最高細胞密度の月変化を図12に示した。ここで*Noctiluca scintillans*については採水による細胞数の計数が困難であることから図からは除外した。5月は鞭毛藻類の*Prorocentrum minimum*が 4.36×10^4 cells/mlまで増殖し、濃い赤潮を形成したが、他の種では低いレベルであった。6月は引き続き*Prorocentrum minimum*が多くみられたが、最高でも 10^2 のオーダーで、5月に比べると激減していた。7月になると渦鞭毛藻類では*Prorocentrum dentatum*が、珪藻で

Thalassiosira spp.が比較的多く観られたが赤潮には至らなかった。8月になると鞭毛藻類は減少したが、珪藻の*Thalassiosira* spp.が 10^4 cells/ml、*Chaetoceros* spp.が 10^3 cells/mlまで増殖し赤潮を形成していた。さらに9月においても*Thalassiosira* spp.と*Chaetoceros* spp.は依然として高密度で分布し、*Skeletonema costatum*とともに複合赤潮を形成していた。その後10月にはほとんどの有害プランクトンは減少した。

参考文献

有害・有毒プランクトン観察手法と分類. 日本水産資源保護協会

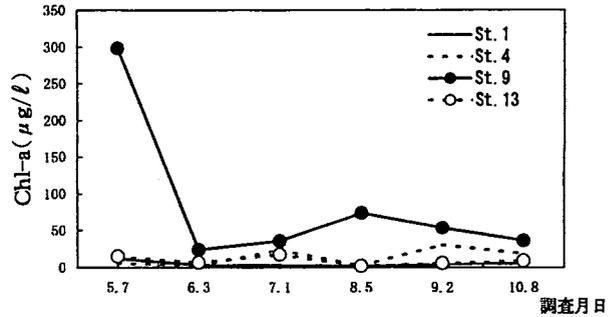


図10 クロロフィルaの推移

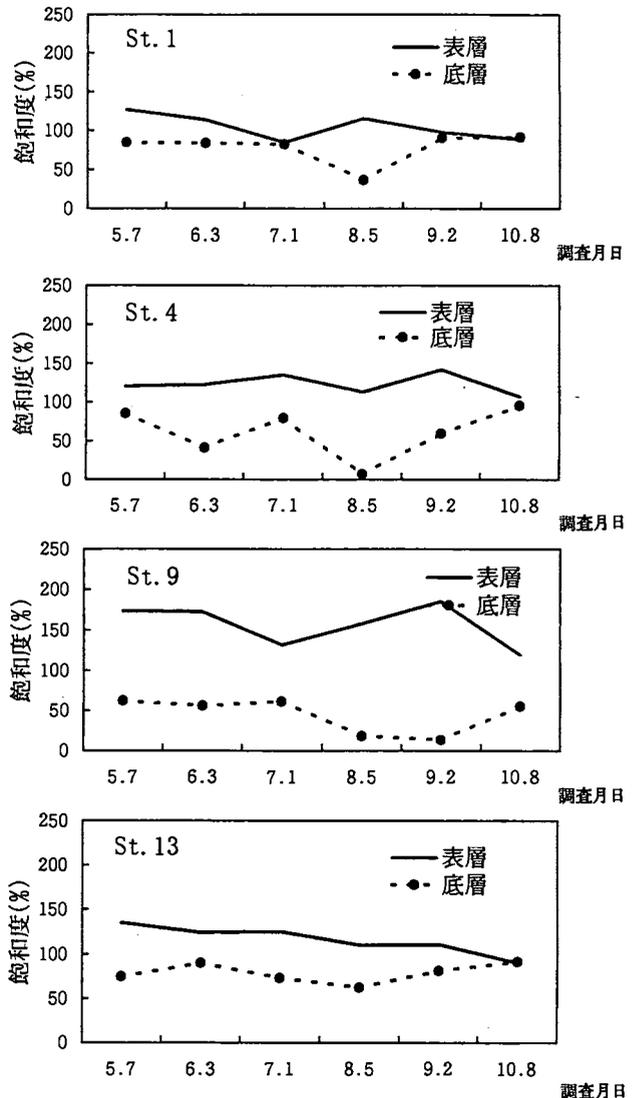


図11 DO飽和度の推移

表4 14年度における有害・有毒プランクトンの出現リスト

綱	目	科	種名
渦鞭毛藻綱	Prorocentrales	Prorocentraceae	<i>Prorocentrum dentatum</i>
			<i>Prorocentrum micans</i>
	Dinophysiales	Dinophysiaceae	<i>Prorocentrum minimum</i>
			<i>Prorocentrum triestinum</i>
	Gymnodiniales	Gymnodiniaceae	<i>Dinophysis acuminata</i>
			<i>Dinophysis</i> sp.
	Noctilucales	Noctilucaceae	<i>Gymnodinium breve</i>
			<i>Gymnodinium sanguinum</i>
	Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Cochlodinium polykrikoides</i>
			<i>Noctiluca scintillans</i>
Peridiniales	Calciodinellidaceae	<i>Ceratium furca</i>	
		<i>Ceratium fusus</i>	
Raphidomonadales	Vacuolariaceae	<i>Gonyaulax verior</i>	
		<i>Scrippsiella</i> sp.	
珪藻綱	Centrales	Thalassiosiraceae	<i>Heterocapsa triquetra</i>
			<i>Heterosigma akashiwo</i>
Pennales	Chaetoceraceae	Nitzschiaceae	<i>Chattonella antiqua</i>
			<i>Chattonella marina</i>
			<i>Chattonella</i> sp.
			<i>Thalassiosira</i> spp.
			<i>Chaetoceros</i> spp.
			<i>Pseudonitzschia</i> sp.

※有害・有害種は有害・有害プランクトン観察手法と分類（日本水産資源保護協会）によった。

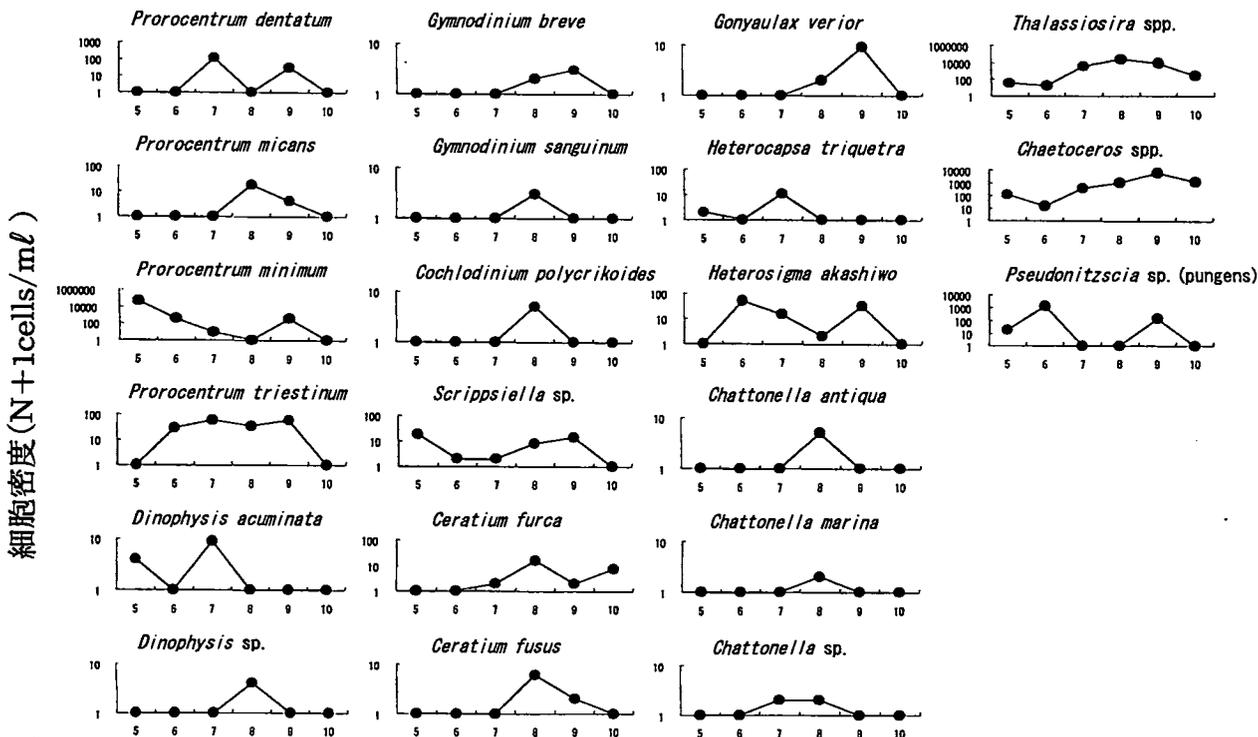


図12 有害・有毒プランクトン最高細胞密度の月変化

6. 生物モニタリング調査

有山啓之・日下部敬之・大美博昭・辻村浩隆

本調査は平成2年度に開始され、大阪湾東部沿岸水域の漁場環境の長期的な変化を監視するために、毎年、藻場および底生動物・底質の変化を長期的にモニタリングしている。

1. 藻場調査

1) 方法

5月7日（繁茂期）と10月11日（衰退期）に、岬町長崎地先で藻場調査を行った。方法は原則として漁場保全対策推進事業調査指針に則り藻場面積、生息水深、生息密度を調べたが、正確を期すため、海岸沿いの道路の縁から海岸線と垂直にラインを13本張り、ラインに沿って水面を泳いで観察し、ラインの目盛から藻場縁辺の位置を特定した。この結果を地図上に落とし、ライン間を滑らかな曲線で補完して藻場の形状を決定した。また、藻場面積は地図を切り抜き秤量することにより求めた。

2) 結果

結果の概要を表1に、5月における分布状況を図1に、それぞれ示した。この海域では、浅部はタマハハキモク、深部はシダモクが、毎年安定してガラモ場を形成している。5月7日（繁茂期）の藻場面積は6.4haで、前年の5.7haより増加したが、前々年の8.9haには及ばなかった。10月11日（衰退期）には、潜水によりタマハハキモクは37～217mm、シダモクは15～106mmの小型個体が採集され、ヨレモクモドキが初めて確認されたものの、船上からの面積把握は困難であった。

表1 藻場調査結果の概要

場 所	長崎地先ガラモ場	
	繁 茂 期	衰 退 期
時 期	平成14年 5月 7日	平成14年10月11日
調査年月日	平成14年 5月 7日	平成14年10月11日
天 候	曇 り	晴 れ
表層水温(℃)	16.9	23.1
表層塩分	32.85	32.84
藻場面積(ha)	6.4	0.0
平均生育密度	1.87	0.00
生育水深(最浅)	TP-0.90m	—
生育水深(最深)	TP-5.45m	—

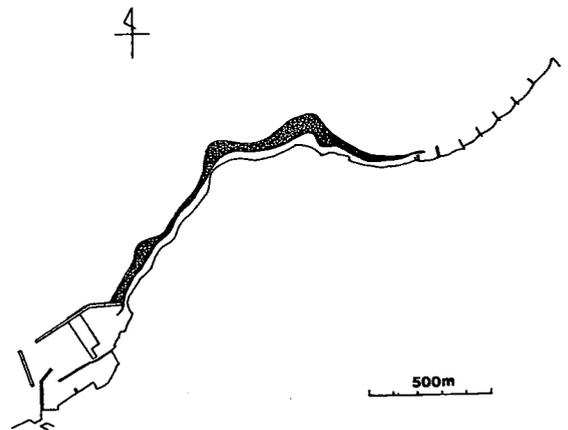


図1 藻場分布状況（平成14年5月7日）
色塗り部分は藻場、直線は調査ラインを示す。

2. 底生動物調査

1) 方法

5月10日と10月2日に、8調査定点（図2、Sts. 1～8）において、スミス・マッキンタイヤ型採泥器（採泥面積0.1㎡）を用いて採泥した。各定点の緯度・経度は表2の通りである。採集した底泥の0～2cm層の一部をサンプル瓶に採取し、実験室に持ち帰った後、粒度組成、COD、TS（全硫化物）の

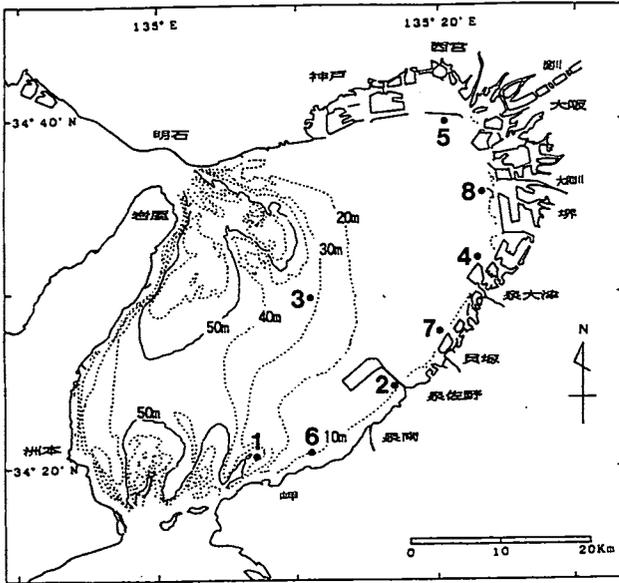


図2 底生動物調査定点

分析に供した。分析方法は原則として漁場保全対策推進事業調査指針によったが、CODについては「昭和63年環水管第127号底質調査方法II. 20」に従った。残りの底泥は船上で1mm目のふるいを用いてすべての生物を選別し、マクロベントスとしての個体数、湿重量測定と種の同定を行った。

2) 結果

底質の含泥率、CODおよびTSの分布を図3に示した。5月の含泥率は湾口のSt. 1で17.2%、湾中央のSt. 3で53.4%と低かったが、それ以外の6定点では80%を越えた。CODは湾口のSt. 1で最小、堺市沖のSt. 8で最大で、TSはSt. 1で低く、大阪市内のSt. 5が最大であった。一方、10月の含

泥率とCODは5月とはほぼ同じであったが、TSはSt. 5で減少し、St. 8が増加し最大となった。

各定点におけるマクロベントスの種類数および個体数と湿重量（体重1g未満）の分布を図4に示した。各定点の5月の種類数は4～34種で、湾奥部で少なく湾中南部で多い傾向が見られた。個体数は、St. 8から貝塚市沖のSt. 7にかけてとSt. 3で多く、湿重量でもSt. 8とSt. 7が多かった。10月には、各定点の種類数は3～22種と5月より減少したが、個体数、湿重量ともSt. 8からSt. 7にかけて多かった。次に、汚染指標種の分布を図5・6に示した。シズクガイは5月に0～36個体/0.1㎡が出現しSt. 3とSt. 7が多かったが、チヨノハナガイの出現はわずか（0～3個体/0.1㎡）、10月にはSt. 6でシズクガイが3個体/0.1㎡出現したのみであった。ヨツバネスピオA型は、両月ともSt. 5からSt. 7にかけて多く出現し、密度はそれぞれ14～286/0.1㎡、97～761/0.1㎡であった。また、ヨツバネスピオB型は、両月とも出現はわずかであった。出現種類数と多様度を表3に、主要出現種を表4にそれぞれ示した。特に出現の多かった種はヨツバネスピオA型で（Sts. 4, 5, 7, 8）、他種の出現数は少なかった。全種の同定結果を付表-6に示した。

表2 底生動物調査定点の緯度・経度（世界測地系）

定点No.	緯度(北緯)	経度(東経)	備 考
1	34°20'83"	135°06'93"	浅海定線St.2
2	34°25'08"	135°16'88"	浅海定線St.11
3	34°29'95"	135°10'73"	浅海定線St.8
4	34°32'39"	135°22'75"	浅海定線旧St.13
5	34°40'20"	135°19'83"	浅海定線St.18
6	34°21'13"	135°10'95"	浅海定線St.1
7	34°28'20"	135°19'83"	浅海定線St.19
8	34°36'20"	135°22'92"	浅海定線St.17

表3 出現種類数と多様度

調査年月日	調査定点	種 類 数						多様度(H' ピット)
		多毛類	甲殻類	棘皮類	軟体類	その他	合 計	
平成14年5月10日	St.1	13	12	3	2	4	34	4.449
	St.2	12	3	2	0	2	19	3.587
	St.3	17	7	3	3	3	33	3.464
	St.4	11	1	0	1	1	15	2.328
	St.5	4	0	0	0	0	4	1.698
	St.6	10	2	1	2	2	17	3.608
	St.7	16	1	0	3	5	25	2.431
	St.8	10	2	0	1	2	15	1.846
平成14年10月2日	St.1	9	6	2	0	5	22	4.530
	St.2	10	2	1	2	1	16	3.892
	St.3	10	8	0	0	2	18	3.588
	St.4	6	2	0	3	2	12	0.299
	St.5	3	0	0	0	0	3	0.222
	St.6	4	1	0	3	1	16	3.439
	St.7	9	1	0	2	4	15	2.128
	St.8	9	1	0	0	0	8	0.461

(採泥面積0.1㎡当たり)

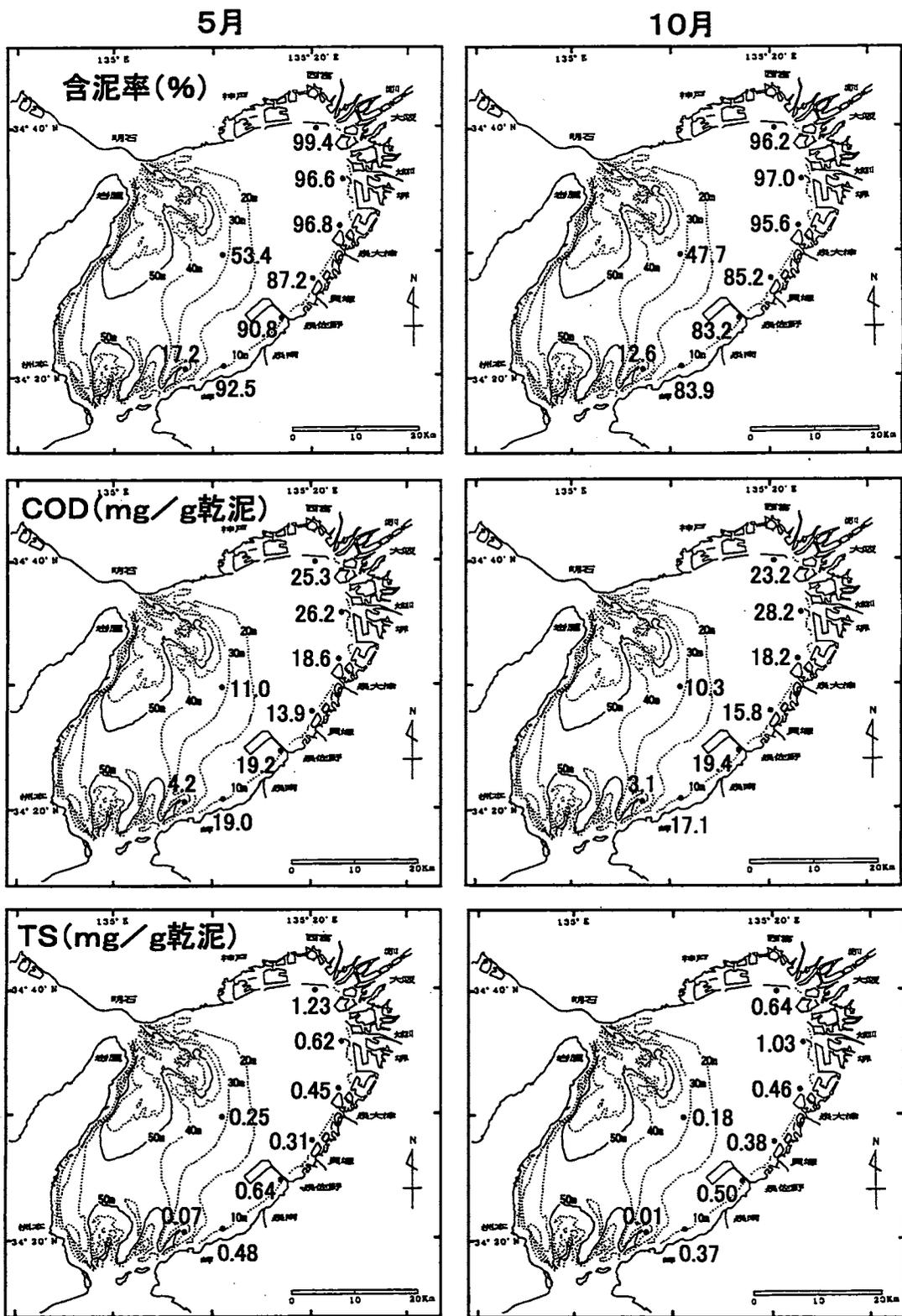


図3 底泥の含泥率、COD、TSの分布

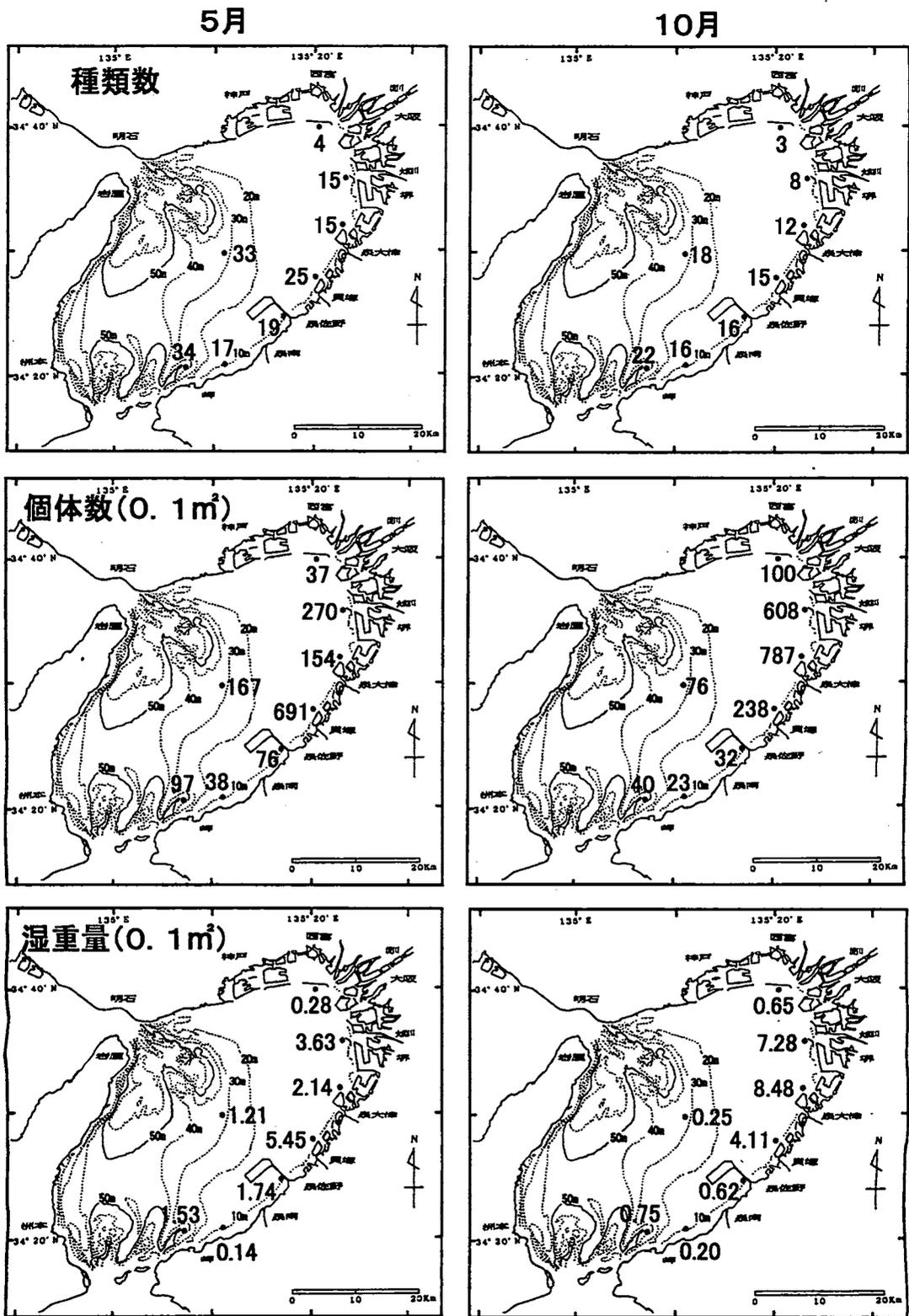


図4 マクロベントス (体重1g未満) の分布

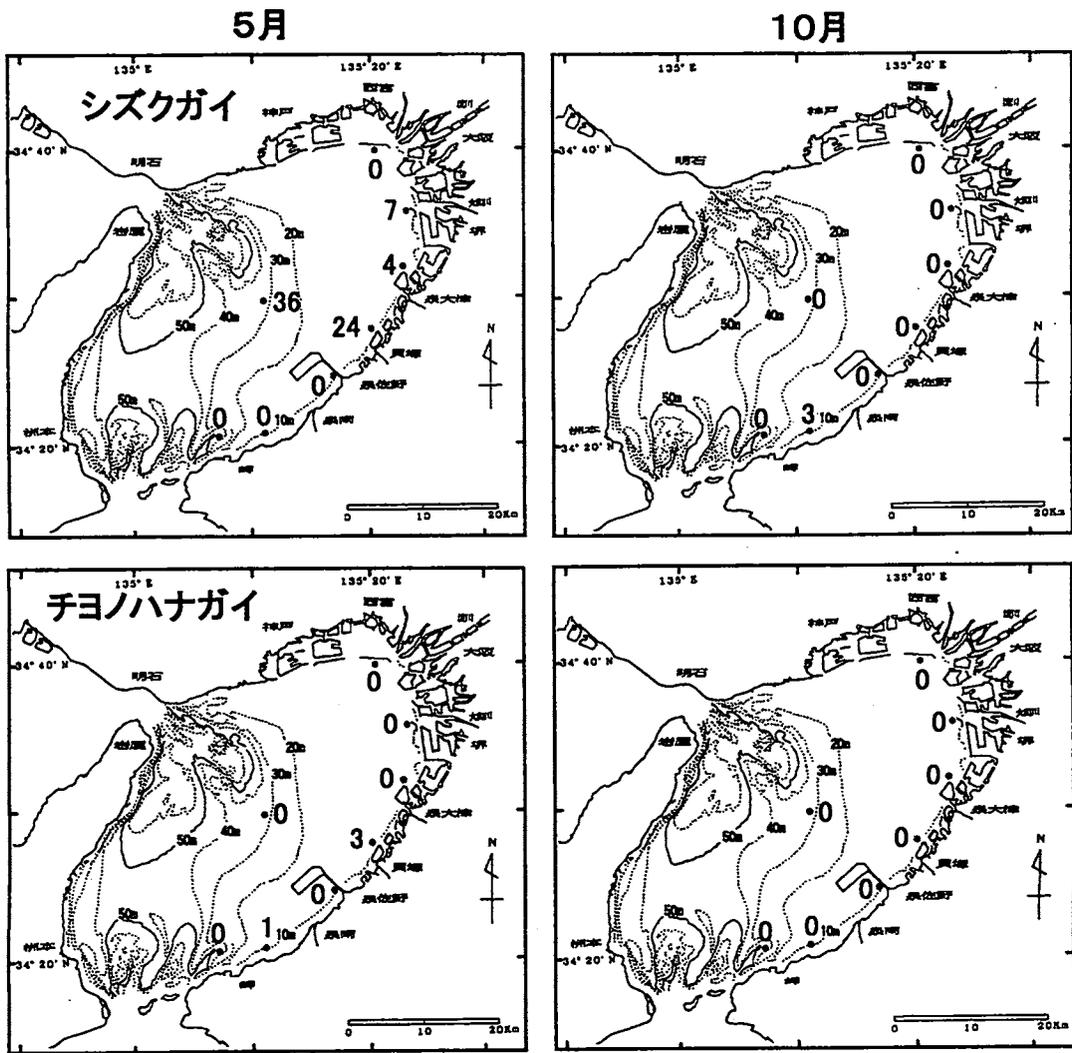


図5 汚染指標種の分布(1)

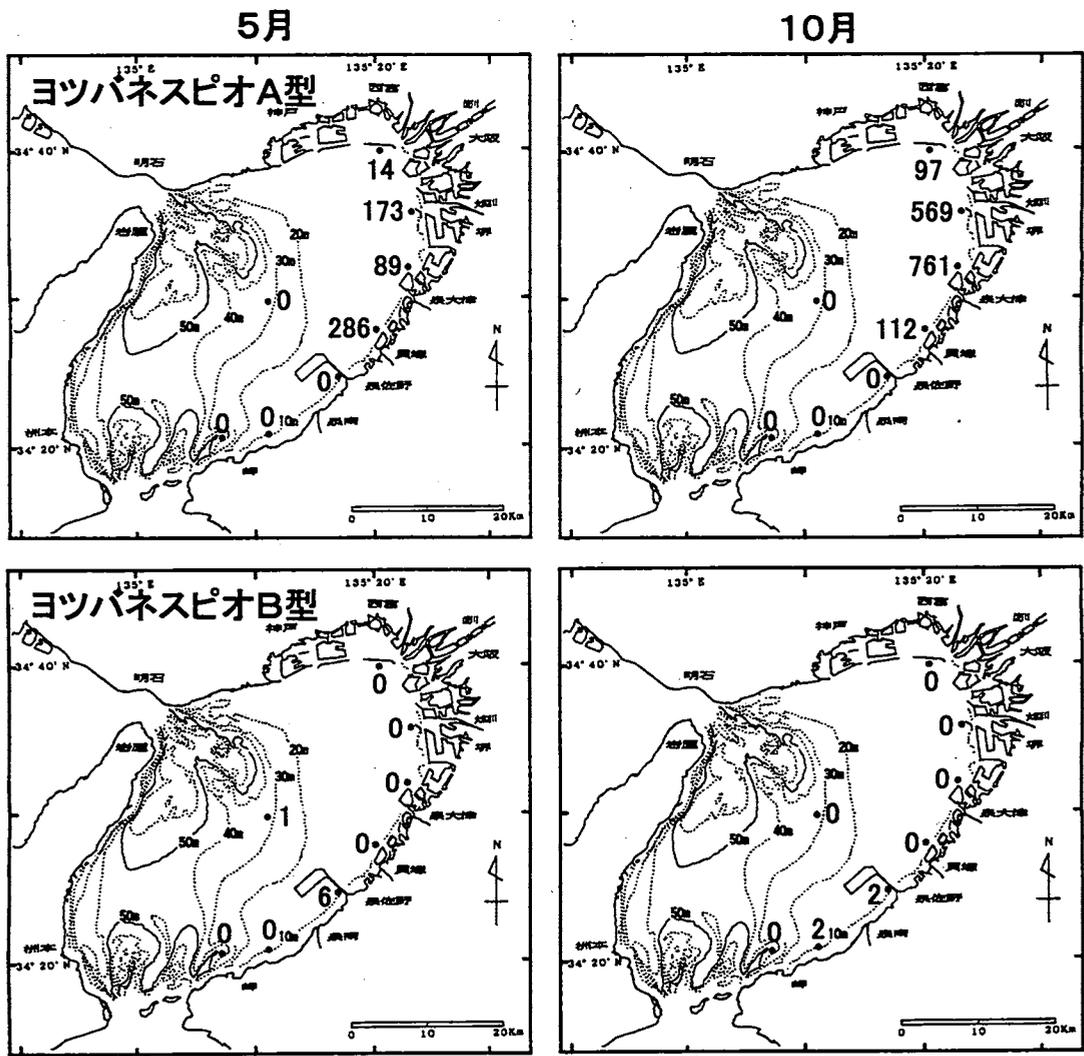


図6 汚染指標種の分布(2)

表4 主要出現種

調査年月日	調査定点	個 体 数 順 位				
		1	2	3	4	5
平成14年 5月10日	St. 1	原始紐虫目 14	<i>Heteromastus</i> sp. ラスパンマメガニ 9	/	<i>Glycinde</i> sp. 7	<i>Glycera alba</i> 6
	St. 2	アシナガギボシイソメ 18	<i>Glycinde</i> sp. 12	ドロヨコエビ 7	ヨツバネスピオ B型 エーレルシスピオ 5	/
	St. 3	ドロヨコエビ 59	シズクガイ 36	<i>Apionsoma</i> sp. 11	オカメプソブク 8	<i>Paralacydonia paradoxa japonica</i> 6
	St. 4	ヨツバネスピオ A型 89	コノハシロガネゴカイ <i>Leocrates chinensis</i> 12	/	<i>Glycinde</i> sp. 10	<i>Sigambra</i> sp. 9
	St. 5	ヨツバネスピオ A型 14	<i>Sigambra tentaculata</i> 13	アシナガギボシイソメ 3	コノハシロガネゴカイ 1	/
	St. 6	<i>Sigambra tentaculata</i> 9	<i>Glycinde</i> sp. 6	<i>Sigambra</i> sp. 古紐虫目 リネウス科 3	/	/
	St. 7	ヨツバネスピオ A型 286	<i>Euchone</i> sp. 152	アシナガギボシイソメ 145	シズクガイ 24	<i>Glycinde</i> sp. 19
	St. 8	ヨツバネスピオ A型 173	<i>Sigambra</i> sp. 38	アシナガギボシイソメ 28	<i>Glycinde</i> sp. 8	シズクガイ 7
平成14年 10月2日	St. 1	チロリ 5	ケンサキスピオ <i>Apionsoma</i> sp. 4	/	ボウアシソコエビ ナガサキキバガニ ケファロツリックス科 3	/
	St. 2	マサゴウロコムシ 5	<i>Glycinde</i> sp. 4	<i>Sigambra</i> sp. <i>Leocrates chinensis</i> コノハシロガネゴカイ アシビキツバサゴカイ 3	/	/
	St. 3	<i>Apionsoma</i> sp. 20	ドロヨコエビ 15	<i>Paralacydonia paradoxa japonica</i> <i>Glycinde</i> sp. 7	/	チロリ 5
	St. 4	ヨツバネスピオ A型 761	<i>Sigambra</i> sp. 12	<i>Sigambra tentaculata</i> 3	<i>Gyptis</i> sp. <i>Listriolobus brevis</i> 2	/
	St. 5	ヨツバネスピオ A型 97	マガタマススピオ 2	<i>Sigambra tentaculata</i> 1	/	/
	St. 6	カドソコシラエビ 9	シズクガイ ヒメカノコアサリ 3	/	ヨツバネスピオ B型 キセフタ 2	/
	St. 7	ヨツバネスピオ A型 112	アシナガギボシイソメ 67	<i>Glycinde</i> sp. 31	<i>Sigambra</i> sp. 9	コノハシロガネゴカイ 7
	St. 8	ヨツバネスピオ A型 569	<i>Sigambra</i> sp. 26	アシナガギボシイソメ 4	<i>Sigambra tentaculata</i> 3	アシナガゴカイ ほか5種 1

7. 漁 況 調 査

鍋島靖信・辻野耕實・日下部敬之・大美博昭・辻村浩隆

府下の海面漁業における漁獲状況を把握するため、組合統計や標本船日誌、市場調査結果を用い、主要魚種の漁獲量を調査し、漁況通報として毎月関係機関に配布した。

調査方法

調査対象漁業種類と調査地区、方法、期間を表1に示す。

表1 調査対象漁業種と調査地区・方法・期間

漁業種類	調査地区	調査方法	調査期間
巾着網	中部地区	標本船	1984～2002年
機船船びき網	南部地区	組合統計	1984～2002年
小型底びき網			
板びき網	中部・南部地区	組合統計	1984～2002年
石げた網	中部地区	組合統計	1984～2002年
すずき刺網	北部地区	標本組合	1989～2002年
すずき流し刺網	中部地区	標本船	1987～2002年
かれい刺網	中部地区	標本船	1984～2002年（1989～93年を除く）
さわら流し網	南部地区	市場調査	1994～2002年
あなごかご	中部地区	標本船	1984～2002年（1989～91年を除く）
	中部地区	組合統計	1984～2002年
たちうおひき縄釣り	中部地区	組合統計	1987～2002年（1990～93年を除く）

概 況

漁業種類別、魚種別漁獲量の月ごとの推移を図1～9、付表-7に示した。巾着網、機船船びき網（パッチ網）は、それぞれ標本船、標本組合の1ヶ月の漁獲量を表し、その他の漁業種は1隻1日あたりの漁獲量を表している。平年値は調査開始年から1999年までの平均値を用いた。主要魚種および本年の漁況が特徴的な魚種について、その漁況の概況を以下に述べる。

●巾着網（図1 巾着網グラフ）

- マイワシは7月～8月に少量の漁獲があった。
- カタクチイワシは6月～8月まで好漁で平年値を大きく上回った。
- コノシロは平年を大きく下回り少なかった。
- サバ類はほとんど漁獲されなかった。
- アジ類は6月と8月に漁獲されたが、平年を大きく下回った。

*9月以降はパッチ網（シラス漁）へ転業した。

●パッチ網（図1 パッチ網グラフ）

- イワシシラス：春シラスの漁獲量は平年より少なかったが、他海域の不漁のため価格が高かった。夏シラスも漁獲は少なく、7月下旬～8月中旬まで休漁し、8月下旬に操業を再開した。秋シラスは近年になく好調で、平年値を大きく上回り、11月下旬まで操業した。
- イカナゴシラス漁は2月25日から出漁した。南部標本組合の漁獲は2月から好調で、3月の漁獲量も平年を上回った。

●**すずき刺網・すずき流し刺網** (図1 すずき刺網・すずき流し刺網グラフ)

- 北部標本組合のすずき刺網の漁獲量は平年並か、それをやや下回る漁獲量であった。
- 中部域のすずき流し刺網標本船は主に7・8月に漁獲し、平年の約2倍の漁獲があった。

●**かれい刺網** (図2 かれい刺網グラフ)

- マコガレイは11月に平年の2倍の漁獲があったが、他の月は平年を下回り、全般に不漁であった。

●**さわら流し網** (図2 さわら流し網グラフ)

- サワラの春漁は平成13年同様不振であったが、9月から始まった秋漁は近年にない好漁で12月まで操業が続いた。漁獲量は平年および平成13年を大きく上回った。

●**あなご籠** (図2 あなご籠グラフ)

- 中部標本船のマアナゴは4月までは平年をやや上回る漁獲があったが、5月以降は平年を下回ることが多かった。

●**たちうおひき縄** (図2 たちうおひき縄グラフ)

- タチウオは8月のみ好漁で、10月～11月は不漁、12月は平年並みであった。

●**底びき網**

石げた網

- マアナゴは5月～8月に漁獲があり、6月に好漁であった。(図2 石げた網1 中部標本組合)
- ハモは6月～10月に漁獲があり、昨年並みで平年を上回る漁獲があった。
- マゴチは平年値以下で昨年並みの漁獲であった。
- マコガレイは平成13年とはほぼ同じ程度の漁獲で平年に及ばず、不漁が続いている。
- メイタガレイは1月～5月まで好漁であったが、それ以降は平年並であった。(図3 石げた網2 中部・南部標本組合)
- シタ類は近年好漁であったが、本年は8月まで平年を下回った。9月以降は平年を上回り、11月・12月はやや好漁であった。
- ヒラメは年末に好漁であった。
- オニオコゼは1月～9月まで漁獲が少なかったが、年末にやや好漁であった。
- ネズボ類(ガッチョ)は極めて不漁であった。
- ハゼ類は冬～春季に水揚げされたが、漁獲が少なかった。
- ガザミは平年を終始下回り、不漁であった。
- イシガニは昨年並であるが、平年を下回る不漁であった。
- シャコは平成13年より多いものの、平年を下回ることが多かった。(図4 石げた網3 中部・南部標本組合)
- クルマエビは8月～11月に漁獲があったが、極めて少ない。
- ヨシエビは平成13年より多いものの、平年をやや下回った。
- クマエビ(アジアカ)は秋季にのみ漁獲され、平成13年および平年値を上回る漁獲があった。
- 小エビ類は平成14年前半が平年をやや上回り、後半は平年をやや下回る程度の漁獲であった。
- コウイカ類は平成14年前半は平年並み、後半は平年を大きく上回った。
- ミミイカは2月～4月まで漁獲されたが、それ以降は漁獲が少ない。
- ジンドウイカは漁獲が少なかった。
- マダコは中部石げた網では平年並みの漁獲であった。
- テナガダコは8月に好漁であった他は平年に及ばなかった。
- イイダコは不漁であった。(図5 石げた網4 中部・南部標本組合)
- アカニシが平成12年以降、平年を上回る漁獲をあげている。

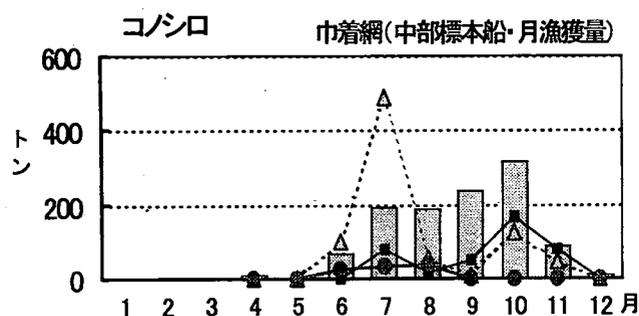
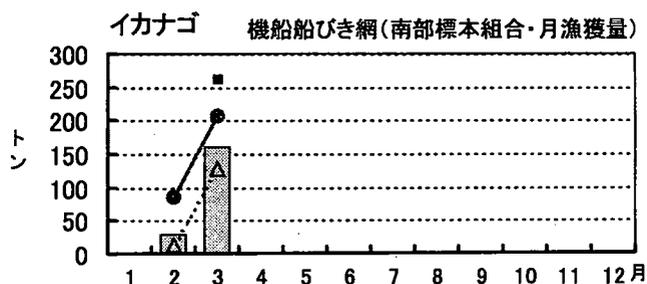
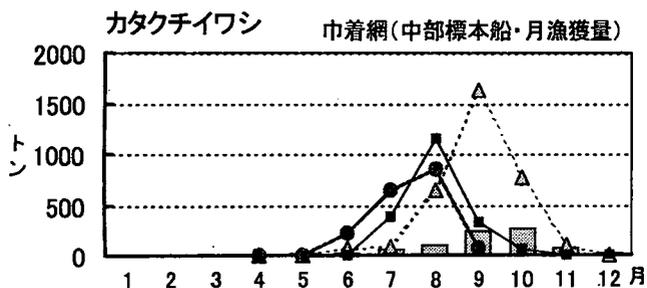
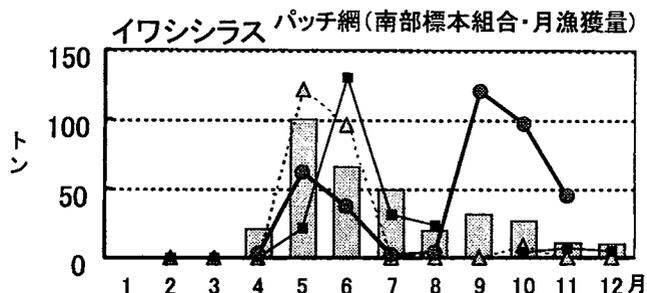
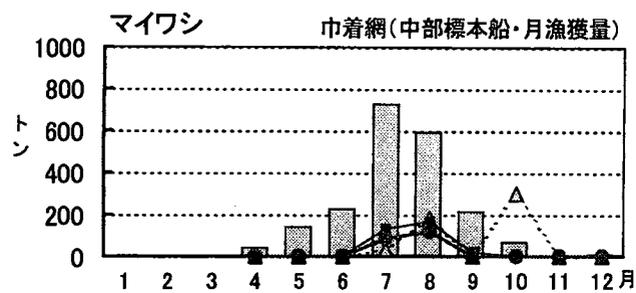
- アカガイは3月～5月に多く漁獲され、平年値を大きく上回った。
- トリガイは2月～4月に平年を上回る漁獲があった。
- ナマコは1月～3月に漁獲された。

板びき網

- クロダイは平成13年同様好漁であった。(図5 板びき網1 中部・南部標本組合)
- カマスが6月～9月に好漁で、平年を大きく上回った。
- タチウオは1月～3月、11月以降に好漁で平年値を大きく上回った。
- テンジクダイは平年以下の漁獲であった。
- ネズポ類(ガッチョ)は極めて不漁であった。
- アジ類は中部では夏に好漁で、秋に減少した。南部では不漁であった。(図6 板びき網2 中部・南部標本組合)
- スズキは中部では5月～11月まで平年を上回る漁獲があった。南部では1月のみ好漁で、それ以降は低調であった。
- イボダイは7月～8月に好漁で、平年を上回った。
- マダイは中部では4月～7月に多く漁獲され、昨年並みで平年を上回ったが、南部では4月を除き平年を下回った。
- シログチは中部では8月以降にやや好調であった。南部では3月～4月に漁獲されたが、それ以降は漁獲が少なかった。
- マナガツオは中部では冬季に平年値を上回る漁獲があったが、昨年には及ばなかった。
- マコガレイは平成13年とはほぼ同程度で、漁獲は平年を大きく下回り、不漁が続いている。南部では冬季にのみ漁獲があった。(図7 板びき網3 中部・南部標本組合)
- メイタガレイは中部では平年を大きく下回るものの、久々にまとまった漁獲があった。南部では1月～6月に多く入網した。
- ヒラメは中部では昨年並みで秋季に少量の漁獲があった。南部では冬季から春季に多く、ほぼ昨年並みの漁獲があった。
- カワハギは南部で11月に好漁であるなど秋季に漁獲された。
- エソ類は10月以外は平年以下の漁獲であった。
- ウマヅラハギは1月に多く、4月、5月、12月に漁獲があった。
- マアナゴが中部で6月に昨年並みの漁獲があった。南部では1月以外は漁獲が低迷した。(図8 板びき網4 中部・南部標本組合)
- ハモは中部・南部とも6月～10月に平年を上回る漁獲があった。
- キスは極めて漁獲が低調であった。
- サメ類は1月、5月、9月に平年を上回る漁獲がみられた。
- アカエイ・エイ類は中部では不漁、南部で2月～4月に漁獲がみられた。
- マダコは中部で平年をやや下回る程度から1/2の漁獲で、南部では不漁であった。(図9 板びき網5 中部・南部標本組合)
- コウイカは中部で7月以降に好漁で、南部では9月～10月に平年を上回った。
- ジンドウイカは中部では平年をやや下回り、昨年並みの漁獲があった。南部では8月と9月に漁獲があった。
- クルマエビは中部では漁獲されず、南部で秋季にのみ漁獲されたが、平年値を下回り不漁であった。
- 小エビ類は中部では不漁、南部では6月～10月に漁獲されたが、平年を下回った。
- シャコは中部で3月～4月に昨年より多いものの、平年を下回る漁獲であった。南部では全般に少なく、3月と8月に漁獲があった。

巾着網(中部標本船)

パッチ網(南部標本組合)



すずき刺網・すずき流し刺網

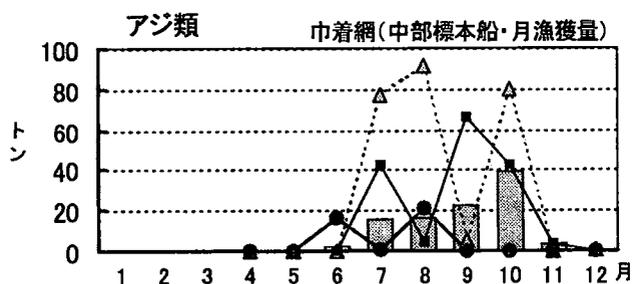
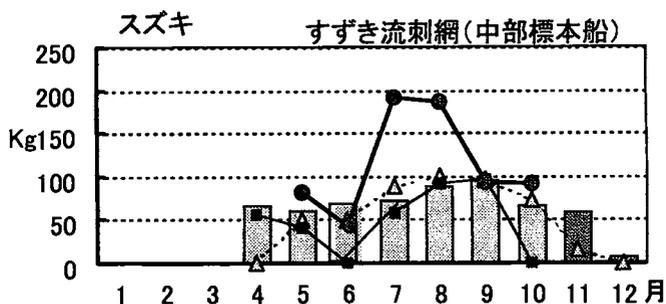
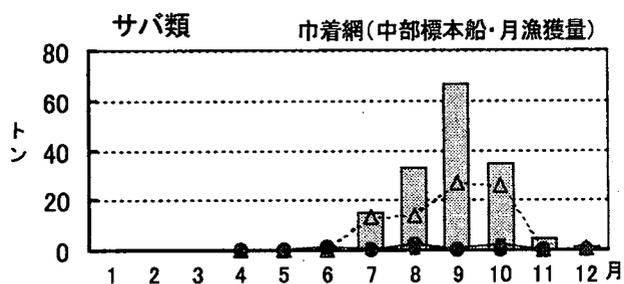
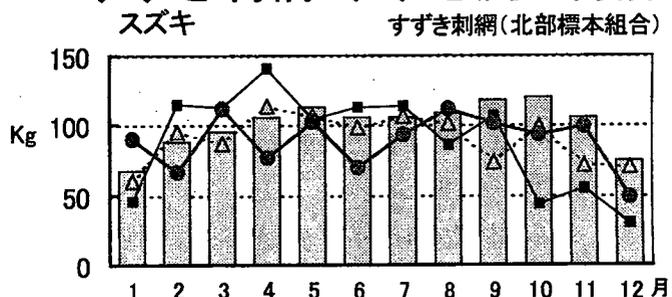
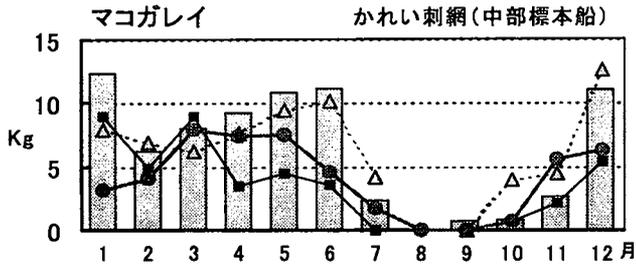
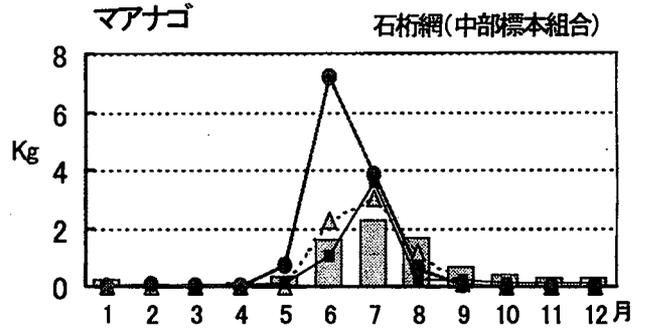


図1 巾着網・パッチ網・すずき刺網・すずき流し刺網

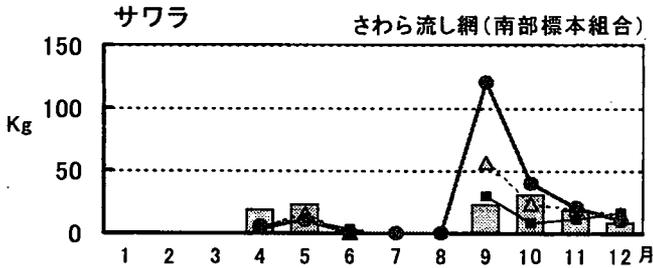
かれい刺網



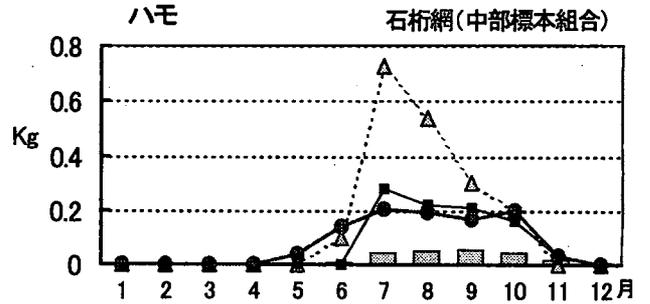
石げた網1



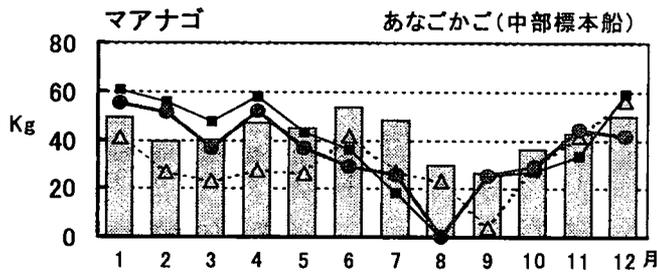
さわら流し網



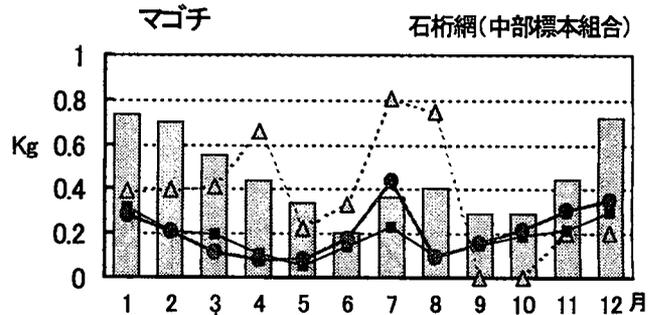
ハモ



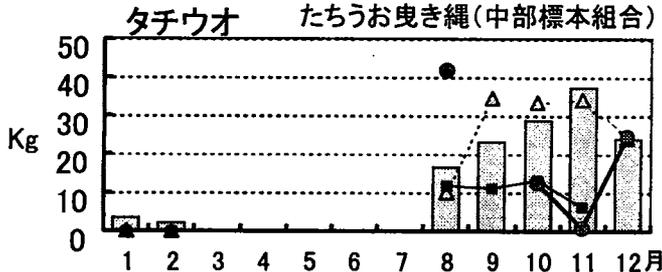
あなご籠



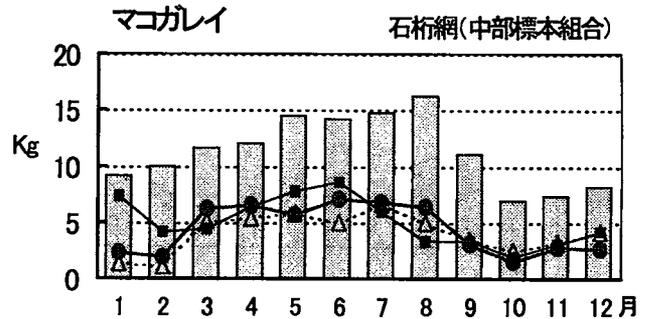
マゴチ



たちうおひき縄



マコガレイ



□ : 平年値(縦棒)

● : 平成14年

■ : 平成13年

●●△●● : 平成12年

図2 かれい刺網・さわら流し網・あなごかご・たちうおひき縄・石げた網1

石げた網2

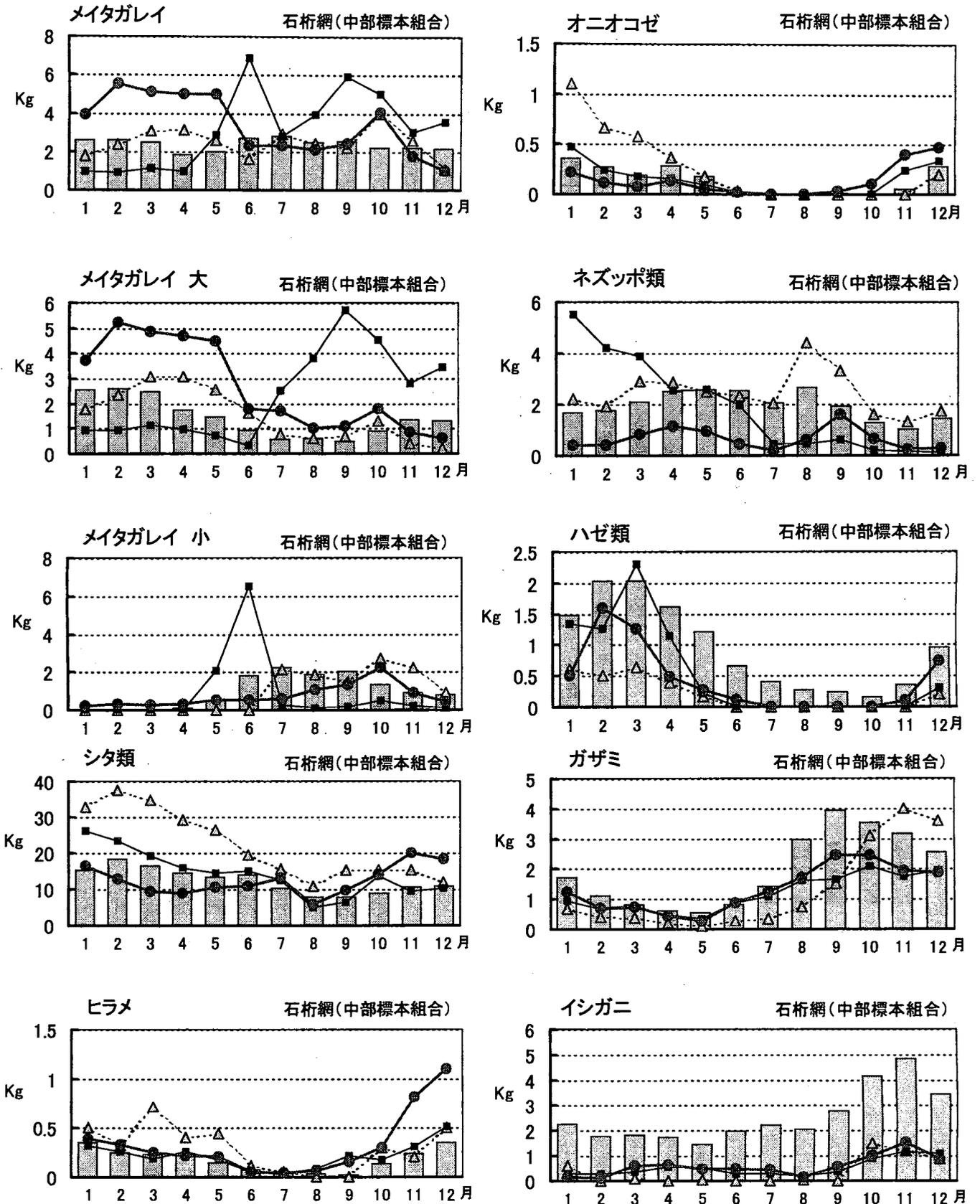


図3 石げた網2

石げた網3

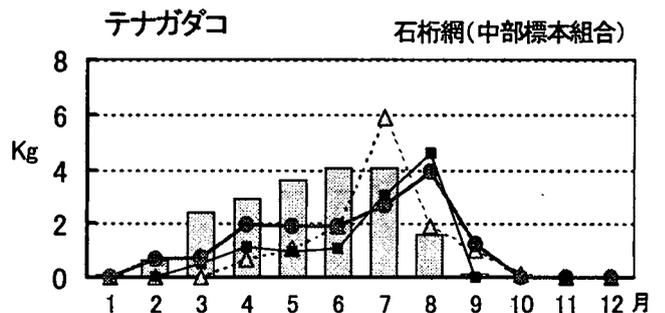
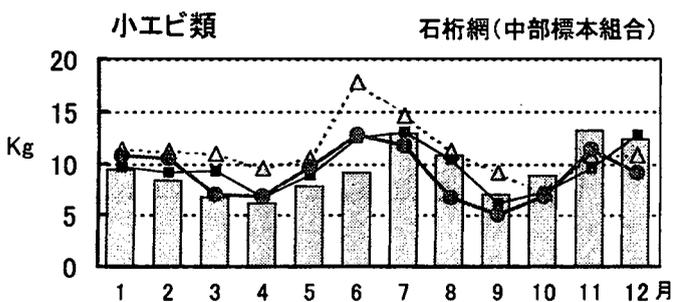
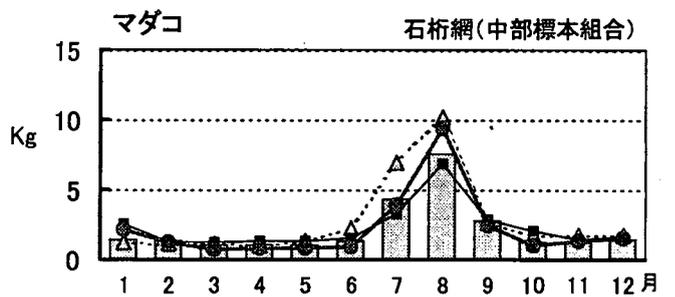
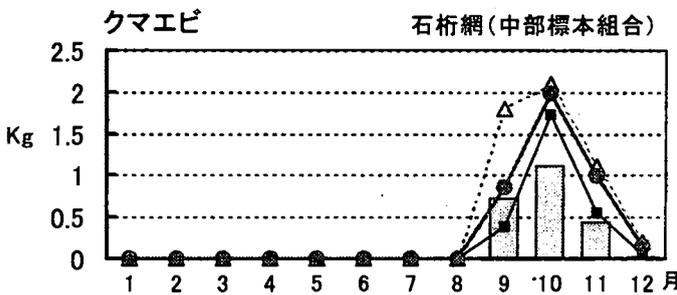
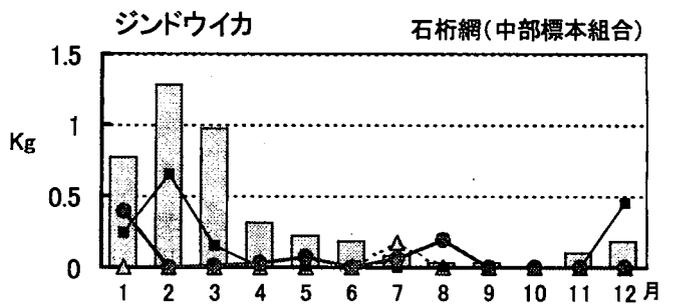
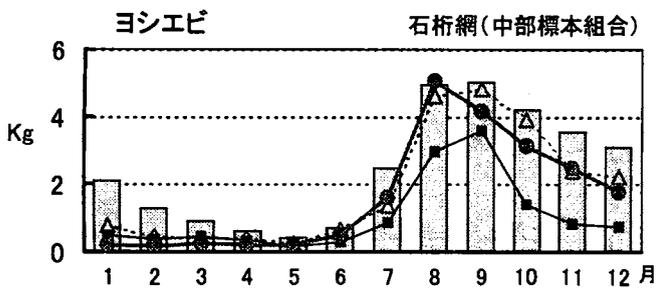
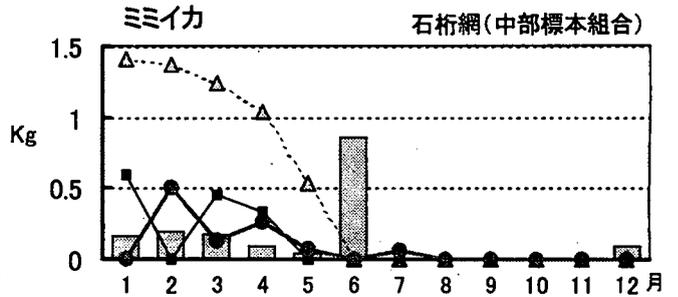
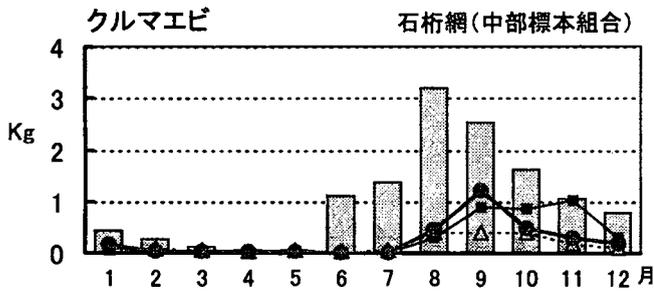
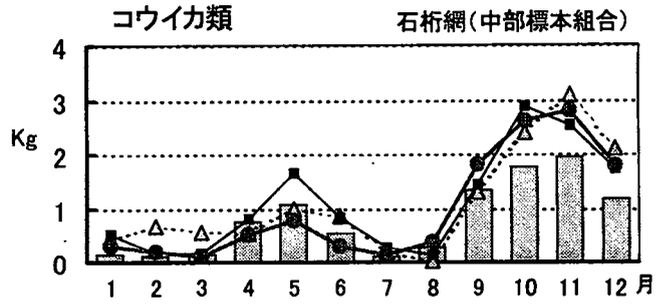
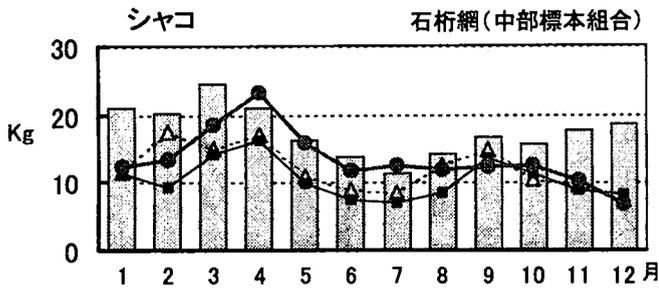


図4 石げた網3

石げた網4

板びき網1

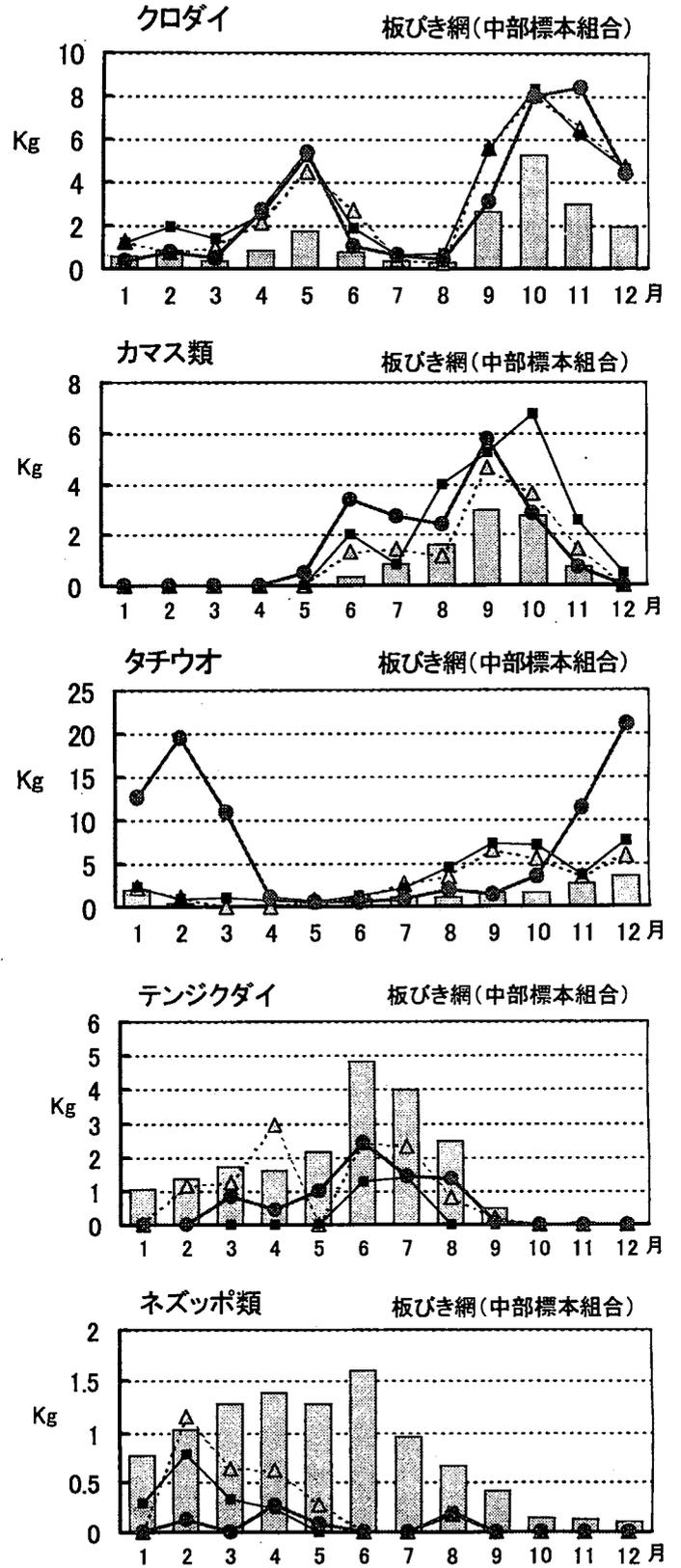
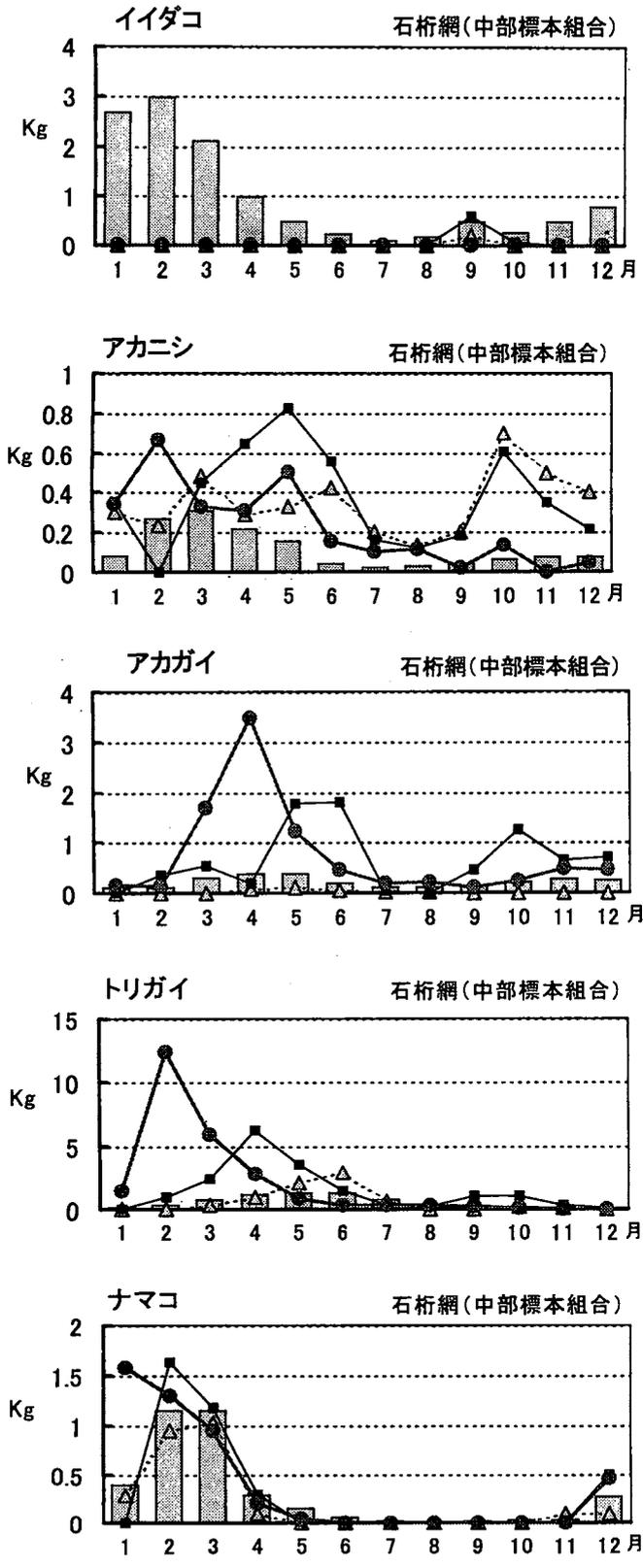


図5 石げた網4・板びき網1

板びき網2

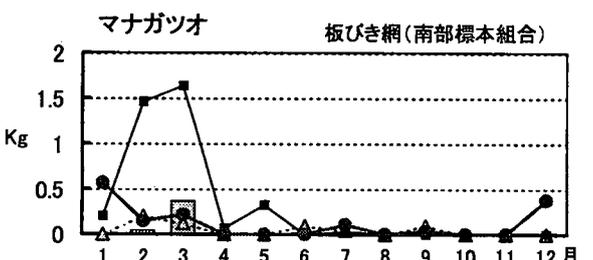
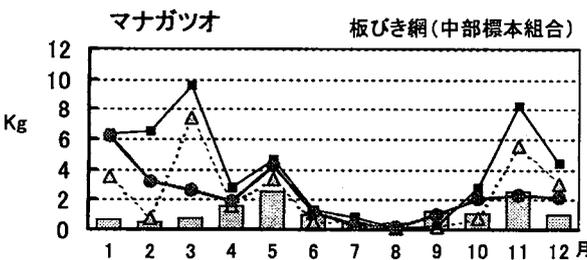
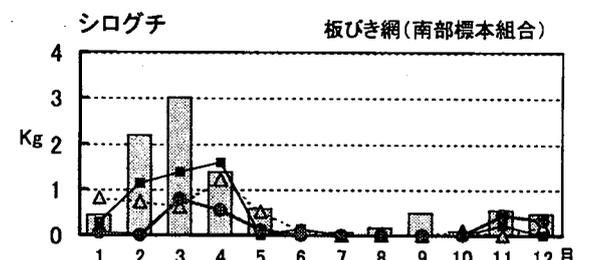
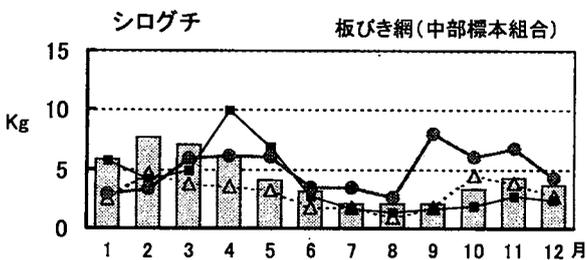
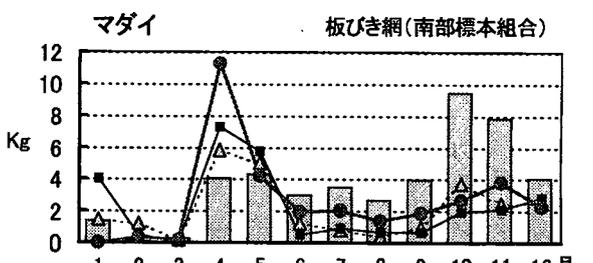
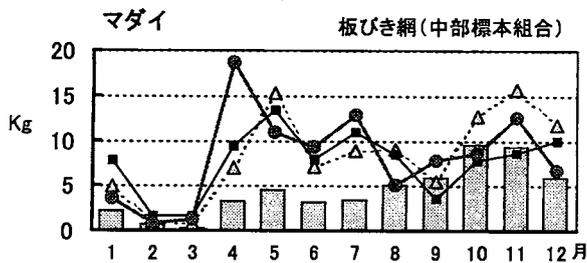
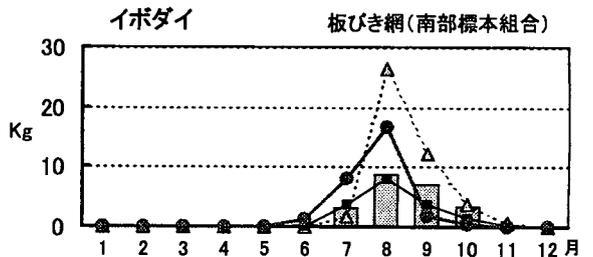
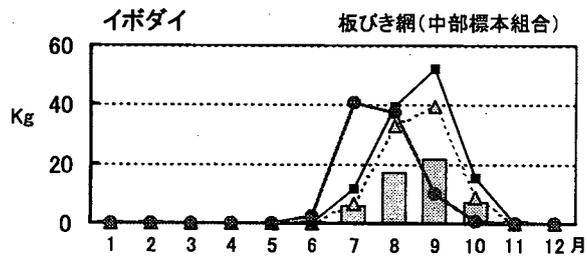
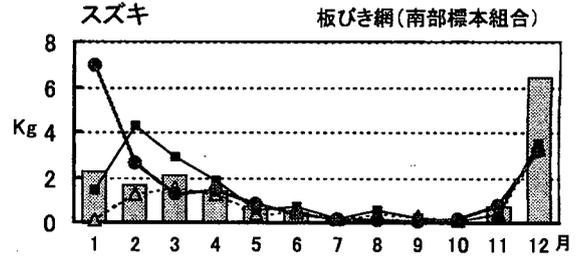
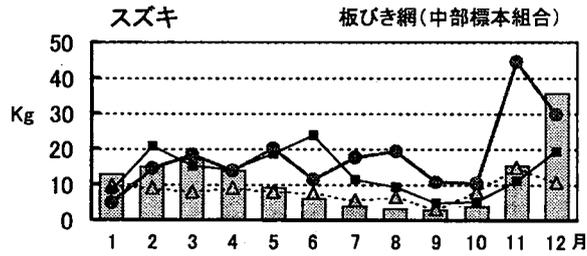
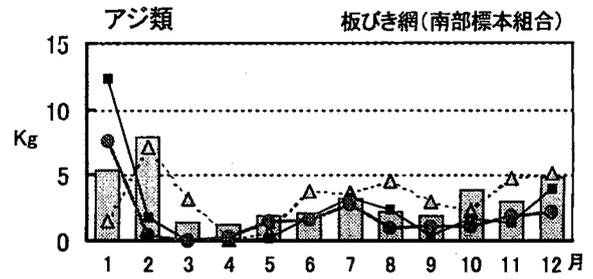
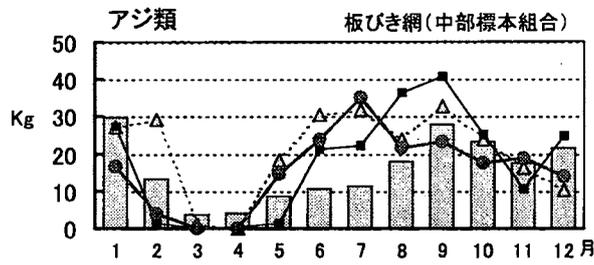


図6 板びき網2

板びき網3

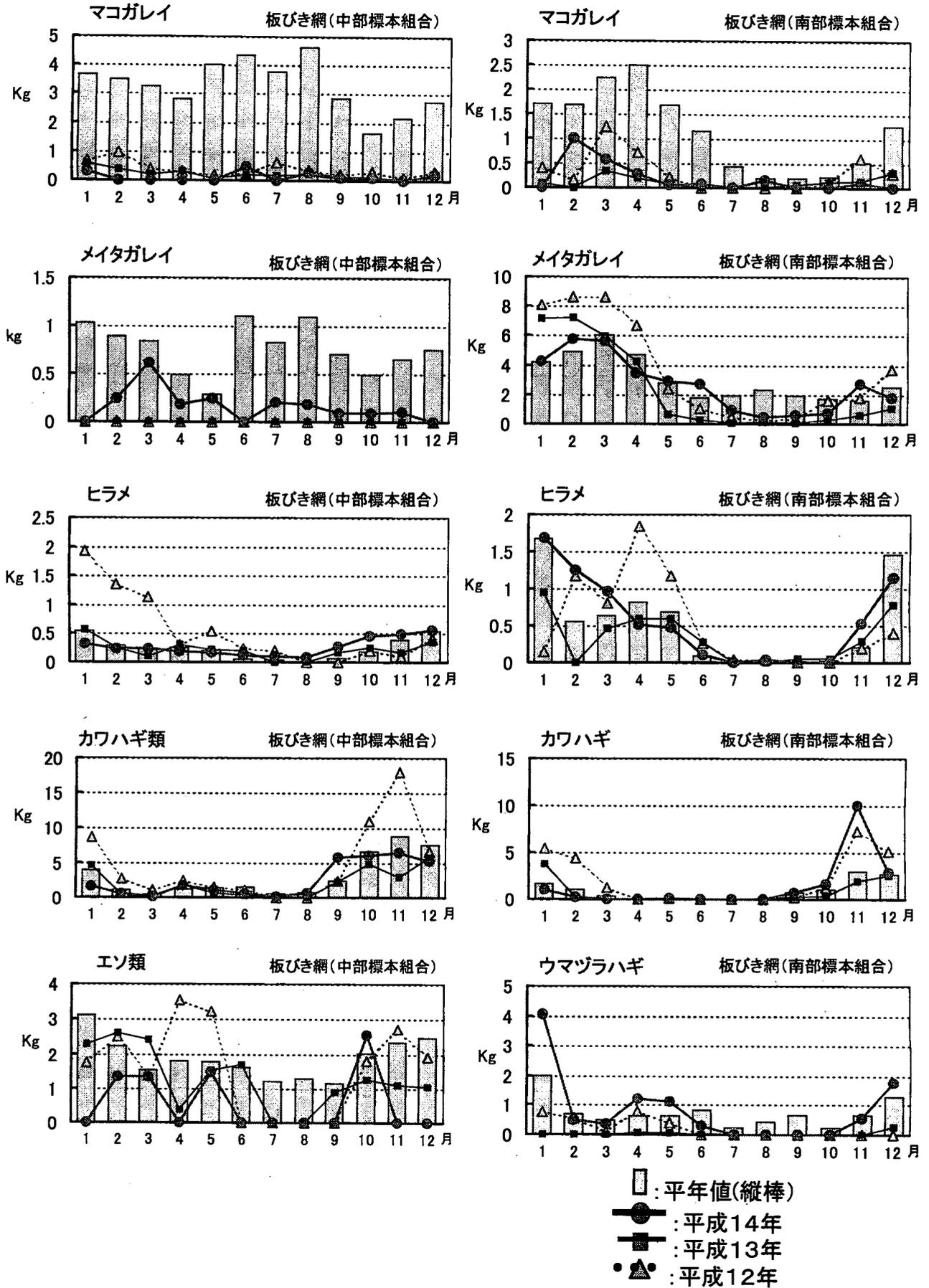


図7 板びき網3

板びき網4

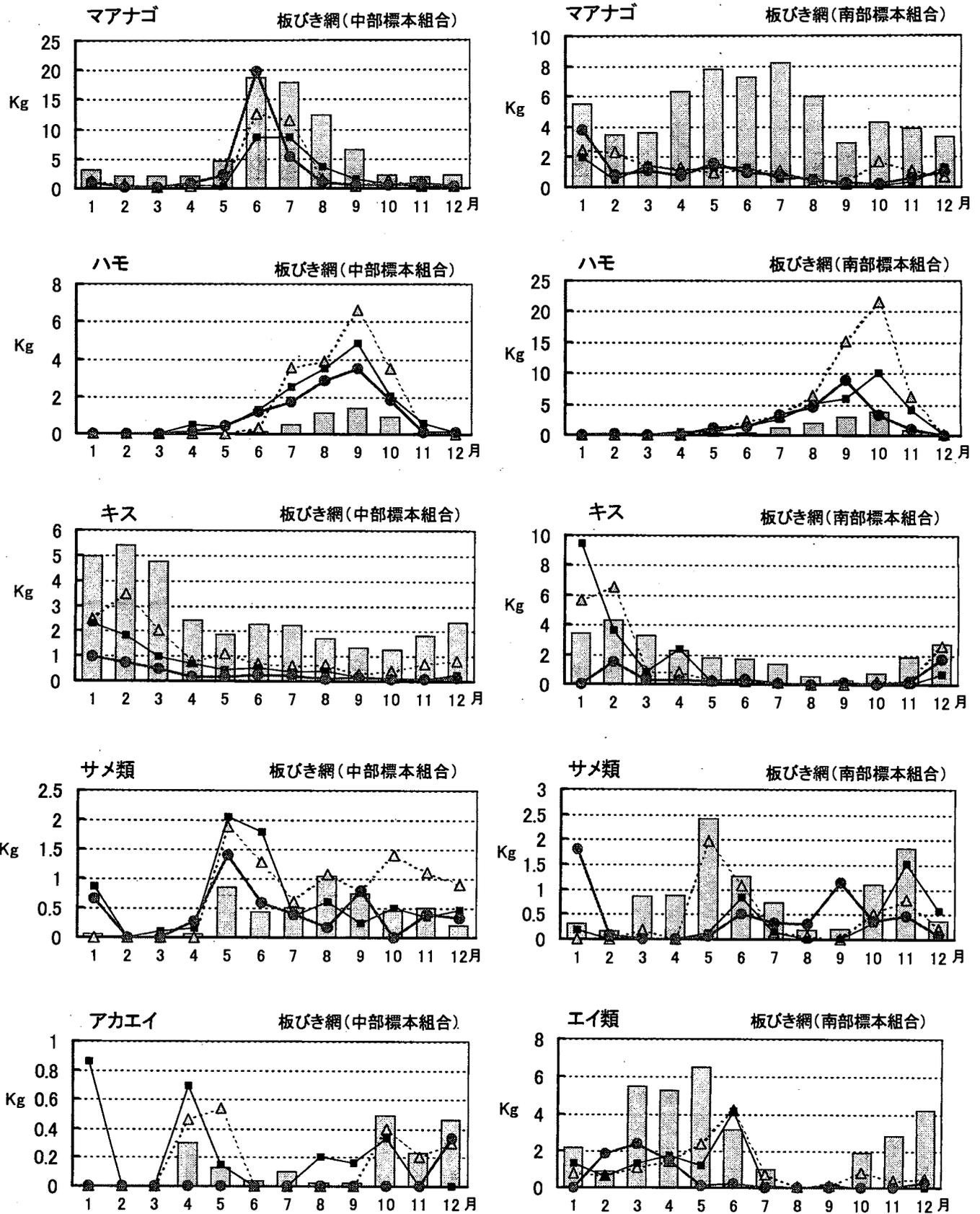


図8 板びき網4

板びき網5

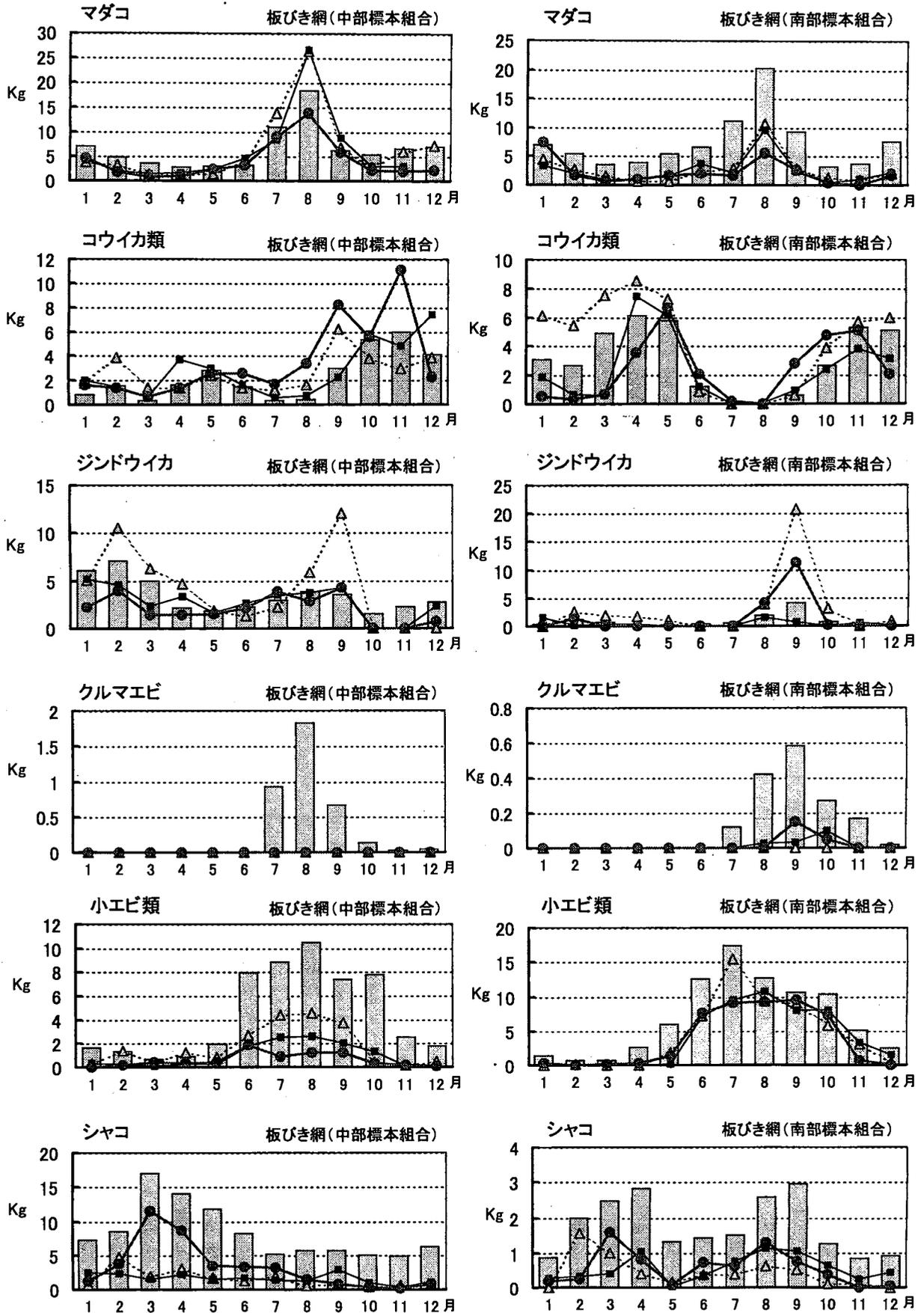


図9 板びき網5

8. 浮 魚 類 資 源 調 査

鍋島靖信・山本圭吾・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、前年に引き続き実施した。

なお、この調査は「資源評価調査」等の結果の一部を取りまとめたものである。

調査方法

漁獲調査および卵稚仔調査は資源評価調査実施要領等に準じた。また、漁場目視調査は調査船に装備されているレーダー画像および目視により巾着網、パッチ網（機船船びき網）の操業海域、操業統数を確認した。

調査結果

浮魚類漁獲量調査は巾着網を表1に、板びき網を表2に、パッチ網によるシラスの漁獲量を表3に示した。主要浮魚類の魚体測定調査のうちマイワシの被鱗体長組成を表4に、カタクチイワシを表5に、シラス類の混獲割合と平均全長を表6に示した。パッチ網、巾着網の操業海域と統数を図1に、カタクチイワシ卵の時期別出現数を表7に示した。その概要は以下のとおりである。

1. 漁 獲 量

1) 主要浮魚類（イワシシラスを除く）

巾着網標本船の2002年における総漁獲量（表1）は2,753tonで、前年の93.9%、平年の61.0%と、前年に続いて平年を大きく下回った。漁獲物中最も多かったのはカタクチイワシ2061tonで、全漁獲量の74.9%を占めた。次いでコノシロ371ton（同13.5%）、マイワシ222ton（8.1%）が多く、マアジ31ton（1.1%）、マルアジ17ton（0.6%）、サバ類13ton（0.5%）であった。主要な上位4種の順位は前年と同様であるが、下位の種ではマルアジがサバ類を上回った。

漁獲量を前年と比較すると、カタクチイワシは前年比107.3%、コノシロは95.9%、マイワシ68.2%、マアジ19.9%、サバ類460.7%、マルアジ712.5%と、カタクチイワシ、サバ類、マルアジが増加し、コノシロ、マイワシ、マアジが減少した。また、平年の漁獲量との比較では、カタクチイワシが前年比168.2%、マルアジが243.9%と平年を上回ったが、マアジが49.9%、コノシロ49.7%、サバ類10.1%、マイワシ9.7%と平年を下回った。

また、板びき網標本船のマアジ漁獲量（表2）は2.4tonと、前年の136.7%、平年の76.2%と、前年を上回ったが、平年にはおよばなかった。（注：巾着網と板びき網でマアジの漁獲量水準に違いがあるのは、平年値の計算期間が異なることによる。板びき網の場合マアジ増大期以降の高水準期のものである。）

2) シ ラ ス（イワシシラス）

大阪府南部の標本漁協における2002年のシラス漁獲量（表3）は370.5tonで前年の165.8%、平年の110.4%と低調であった前年を大きく上回り、平年並みとなった。時期的には春漁の5月まで比較的好調であったが、6月に入ると減少し、中旬以降不漁となった。そのため7月までの漁獲量は前年の56.7%、平年の45.1%と前年、平年を下回った。その後も8月中旬まではほとんど漁獲のない状態が続いたが、8月下旬になって漁獲が再開し、9月、10月は近年にない好漁となった。さらに11月以降は漁獲が減少

したもの下旬まで操業が続いた。8月～12月までの漁獲量は前年の671.1%、平年の254.5%と前年、平年を大きく上回った。8月以降の好漁は7月～8月に産卵された卵が順調に生育し資源に加入したためと考えられる。

2. 魚体測定

マイワシは7月・8月に巾着網に漁獲され、1月に谷川定置に入網したものを測定し、その被鱗体長組成を表4に示した。7月・8月には中羽が、それらが1月に中～大羽に成長し、1年級群のみが漁獲された。

カタクチイワシは6月から9月にパッチ網・巾着網に漁獲され、1月に谷川定置に入網したものを測定し、その被鱗体長組成を表5に示した。7月から9月にカエリから小羽が連続的に加入し、中～大羽の魚体もみられた。1月にはすべてが小羽～中羽に成長した。

シラスの魚種混獲割合と時期別平均全長を表6に示した。4月の漁期当初にはマシラス、ウルメシラスの混獲がみられたが、5月以降は漁期を通してカタクチシラスのみであった。

3. 漁場目視調査

巾着網は6月に神戸沖で、7月に大阪市沖から堺・高石沖、8月には泉大津沖から関西国際空港島沖で視認された。7月から10月における漁業日誌調査では、当該船の大部分が関西国際空港島（以下関空島と表記する）より北の海域で操業していた（図1）。

パッチ網は5月～12月に視認された。5月上旬には西宮沖と関空島北側、中旬には阪南市・岬町沖、下旬には貝塚沖～関空島沖～岬町沖、6月上旬には神戸港沖や明石海峡付近から関空島沖にかけて、6月中旬には泉佐野沖から淡輪沖、6月下旬には関空島岸側から淡輪沖で操業がみられた。7月上旬から8月下旬まで休漁し、9月上・中旬には淡路島岩屋から関空島北部を結ぶ線より南側の湾中央部～湾口部で操業された。9月下旬には神戸沖から岬町沖までの湾東側で操業し、10月には神戸沖から関空島南側海域に至る海域で操業した。11月上旬には大阪湾全域に、11月下旬には関空島沖側で、12月上旬には淡路島北部から堺市の10km沖から湾中央部、関空沖、岬町沖海域で操業していた。本年は特に秋シラスが好漁であったため、秋季の出漁隻数が多く、広い範囲で操業が行われた。

4. 卵稚仔調査

2002年のカタクチイワシ卵の採集数（表7）は前年の191.6%、平年の291.0%と前年、平年を大きく上回り、カタクチイワシ卵の多い状態が続いている。月別には、6月の出現数が最も多く、次いで7月、8月で、この3ヶ月で全出現数の84.4%を占めた。また本年は9月にも多くの卵がみられ、このような産卵状況が秋シラスの好漁に結びつくと考えられる。

また、カタクチイワシ卵は7月まで大阪湾中央部から関空北沖で多く、8月にはこれに加えて南部海域でも多く採集された。さらに9月以降の卵の分布は例年同様湾奥部で多くみられた。

表1 浮魚類漁獲調査巾着網漁獲量

2002年		大阪府中部H漁協巾着網標本船漁獲量 単位：kg										
月	出漁日数	投網回数	カタクチイワシ	マイワシ	サバ	コノシロ	マアジ	マルアジ	その他	合計	1日当たり	1網あたり
6	8	83	217,200	600	900	23,100	0	16,200	9,700	267,700	33,463	3,225
7	12	118	646,800	89,900	0	31,300	600	0	7,700	776,300	64,692	6,579
8	13	101	847,300	122,100	2,100	36,800	19,800	700	10,000	1,038,800	79,908	10,285
9	5	39	350,100	9,900	0	21,700	10,800	0	6,200	398,700	79,740	10,223
10	4	22	0	0	9,900	258,600	0	200	3,100	271,800	67,950	12,355
合計	42	363	2,061,400	222,500	12,900	371,500	31,200	17,100	36,700	2,753,300	65,555	7,585
前年	60	505	1,920,700	326,400	2,800	387,300	156,900	2,400	135,200	2,931,700	48,862	5,805
平年	75	504	1,225,890	2,296,710	128,217	747,916	62,552	7,010	42,954	4,511,249	60,150	8,951

ただし、平年値は1972年から2000年までの29ヶ年の平均値

表2 浮魚類漁獲量調査板びき網マアジ漁獲量

大阪府中部K漁協板びき網 単位：kg

2002年

月	出漁日数	アジ漁獲日数	月漁獲量	出漁日あたり	漁獲日あたり*1	備考
1	4	4	62.1	15.5	15.5	
2	11	0	0	0	0	石げた網に転業
3	15	0	0	0	0	石げた網に転業
4	14	0	0	0	0	石げた網に転業
5	14	0	0	0	0	石げた網に転業
6	15	9	147.5	9.8	16.4	
7	11	11	209.2	19.0	19.0	
8	15	13	217.1	14.5	16.7	
9	14	7	87.6	6.3	12.5	
10	15	13	384.8	25.7	29.6	
11	10	10	878.2	87.8	87.8	
12	8	8	443.2	55.4	55.4	
合計	146	75	2,429.7	16.6	32.4	
前年	154	—	1776.8	11.5	—	—
平年	156	—	3188.5	20.5	—	—

ただし、平年値は1989年から2000年までの12ヶ年の平年値

*1：漁獲があった日のみ

表3 パッチ網標本漁協におけるシラス漁獲量

単位；kg

月	着業統数	延べ出漁日数	漁獲量	1日1統当たり
1	0	0	0	—
2	0	0	0	—
3	0	0	0	—
4	5	13	3,300	253.8
5	5	81	61,825	763.3
6	5	71	37,325	525.7
7	4	12	1,763	146.9
8	4	10	4,200	420.0
9	6	100	120,100	1,201.0
10	6	83	97,175	1,170.8
11	6	53	44,800	845.3
12	0	0	0	—
合計	0-6	423	370,488	875.9
前年	0-5	273	223,450	818.5
平年	—	—	335,480	—

※平年値は1976年から2001年までの26ヶ年の平均値

表4 マイワシの被鱗体長数分布

2002年

単位：尾

月日	7月4日	8月23日	1月6日
場所	春木	高石沖	谷川
漁法	巾着網	巾着網	定置網
尾数	19	45	49
被鱗体長mm			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90	1		
95	2		
100	3	1	
105	9		
110	3		
115	1		
120			
125		9	
130		9	
135		18	
140		6	
145		2	1
150			
155			3
160			14
165			14
170			13
175			2
180			1
185			
190			1
195			

表5 カタクチイワシの被鱗体長度数分布

2002年

単位：尾

月日 場所 漁法 尾数	6月3日 深日 機船船びき網 13	6月14日 春木 巾着網 123	7月4日 春木 巾着網 243	7月12日 春木 巾着網 241	7月24日 春木 巾着網 275	8月23日 高石沖 巾着網 437	9月9日 春木 巾着網 208	1月23日 谷川 定置網 131
被鱗体長mm								
50					2			
55					19		1	
60					90		4	
65					53	7	21	
70			10	14	16	80	45	
75			91	41	11	119	48	
80			44	82	15	99	20	
85			28	70	9	71	21	
90			9	19	8	32	10	4
95			9	6	2	13	2	12
100			8	1	2	7	3	33
105			6		2	2	1	47
110			6		5		1	25
115		16	7		10	2	9	9
120	6	47	14	1	13	3	10	1
125	3	37	8	2	13	2	11	
130	2	15	2		3		1	
135	2	4	1		1			
140		4						
145					1			

表6 シラスの混獲尾数と平均全長

採集日	4/22	4/30	5/7	5/21	6/3	6/13	7/8	8/29	9/2	9/12
全個体数	286	243	203	200	200	159	186	200	159	180
マシラス	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カタクチシラス	224	231	200	200	200	159	186	200	159	180
ウルメシラス	17	12	3	0	0	0	0	0	0	0
マシラス	15.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カタクチシラス	78.3	95.1	98.5	100	100	100	100	100	100	100
ウルメシラス	5.9	4.9	1.5	0	0	0	0	0	0	0
マシラス	23.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
カタクチシラス	23.3	23.3	26.9	23.8	23.1	23.5	22.0	24.3	23.4	21.7
ウルメシラス	20.8	24.0	27.9	—	—	—	—	—	—	—

上段：混獲尾数 中段：混獲割合(%) 下段：平均全長(mm)

採集日	9/26	10/3	10/15	10/24	11/7	11/18	11/29
全個体数	160	162	161	162	160	160	160
マシラス	0	0	0	0	0	0	0
カタクチシラス	160	162	161	162	160	160	160
ウルメシラス	0	0	0	0	0	0	0
マシラス	0	0	0	0	0	0	0
カタクチシラス	100	100	100	100	100	100	100
ウルメシラス	0	0	0	0	0	0	0
マシラス	—	—	—	—	—	—	—
カタクチシラス	22.6	25.4	25.9	27.4	24.5	31.1	29.0
ウルメシラス	—	—	—	—	—	—	—

上段：混獲尾数 中段：混獲割合(%) 下段：平均全長(mm)

表7 カタクチイワシ卵の出現数

定点	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
1	0	0	0	0	3	9	0	20	2	0	0	1	35
2	0	0	0	1	3	137	48	539	0	0	0	0	728
3	0	0	0	0	20	31	14	124	1	0	0	0	190
4	0	0	0	0	15	1	0	28	0	0	0	0	44
5	0	0	0	0	3	0	223	9	0	0	0	0	235
6	0	0	0	0	0	2	31	6	0	0	0	0	39
7	0	0	0	0	0	2	34	15	0	0	0	0	51
8	0	0	0	0	0	24	62	19	0	0	0	0	105
9	0	0	0	0	0	260	695	177	1	0	0	0	1,133
10	0	0	0	0	2	170	796	41	1	0	0	0	1,010
11	0	0	0	0	0	74	0	26	20	0	0	0	120
12	0	0	0	0	1	423	286	144	0	4	0	0	858
13	0	0	0	0	1	266	0	2	597	9	2	1	878
14	0	0	0	0	4	1,001	66	329	0	13	5	0	1,418
15	0	0	0	0	3	227	37	677	3	17	8	0	972
16	0	0	0	0	46	436	4	45	60	16	12	0	619
17	0	0	0	0	0	24	0	4	42	5	0	0	75
18	0	0	0	0	5	38	1	22	371	12	24	0	473
19	0	0	0	0	1	39	0	2	104	1	0	0	147
20	0	0	0	0	4	137	19	4	0	2	0	0	166
合計	0	0	0	1	111	3,301	2,316	2,233	1,202	79	51	2	9,296
本年*1	0	0	0	0.1	5.6	165.1	115.8	111.7	60.1	4.0	2.6	0.1	38.7
前年*2	0	0	0	0.0	29.2	85.4	91.0	7.7	24.4	3.7	0.7	0.1	20.2
平年*3	0.0	0	0.0	0.2	27.0	45.2	19.1	33.1	27.6	7.0	1.1	0.0	12.6

*1 2002年の1定点当たりの採集数、*2 同前年値、*3 同平年値(1972-2001年の平均値)
 ※卵の調査定点は浅海定線調査と同じ

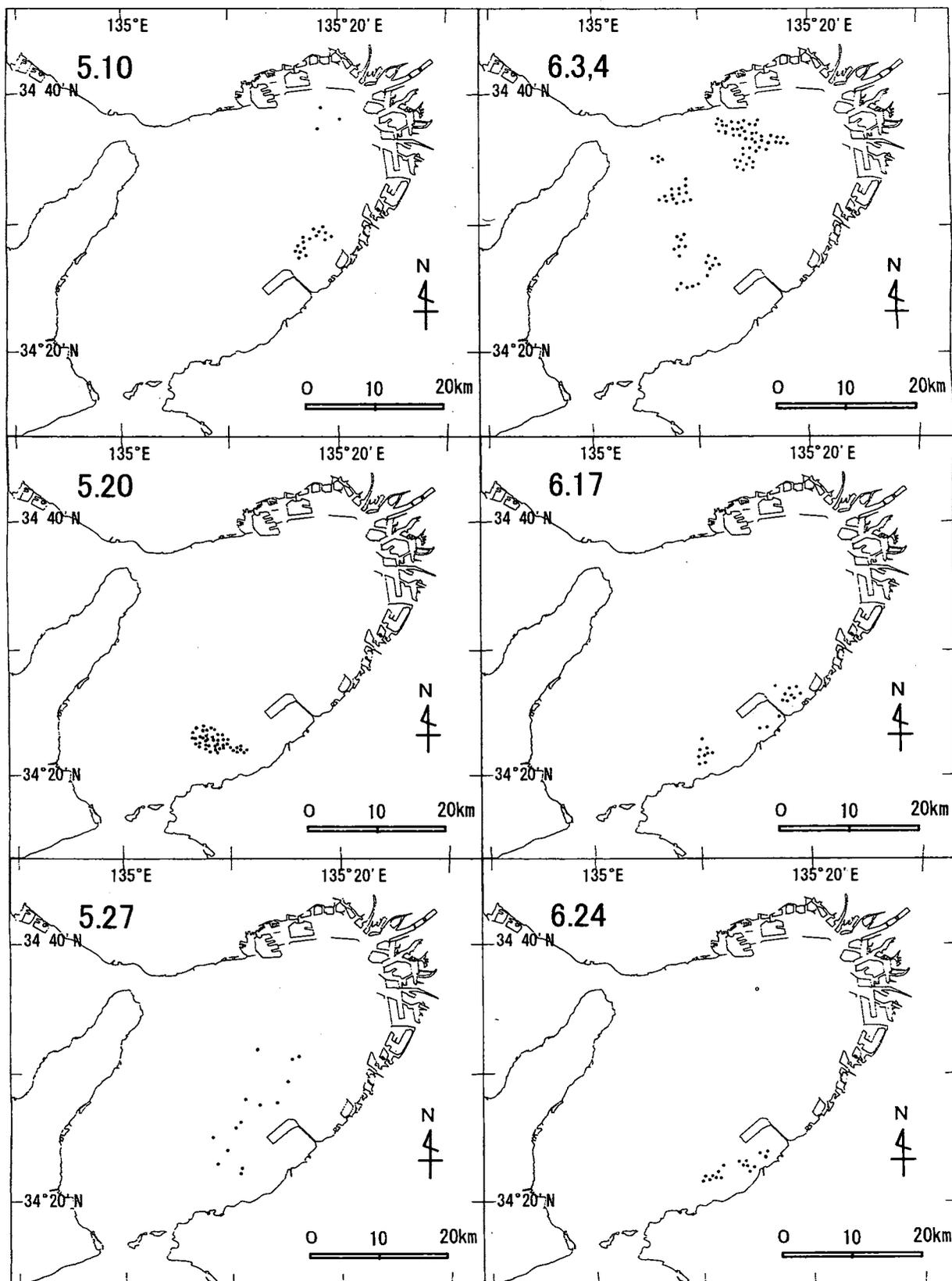


図1 パッチ網、巾着網の操業海域と統数

・パッチ網 ○巾着網 1点が1統を表す。

なお、調査日が2日わたるものは大阪湾全域、1日のものは東部海域のみの調査である。

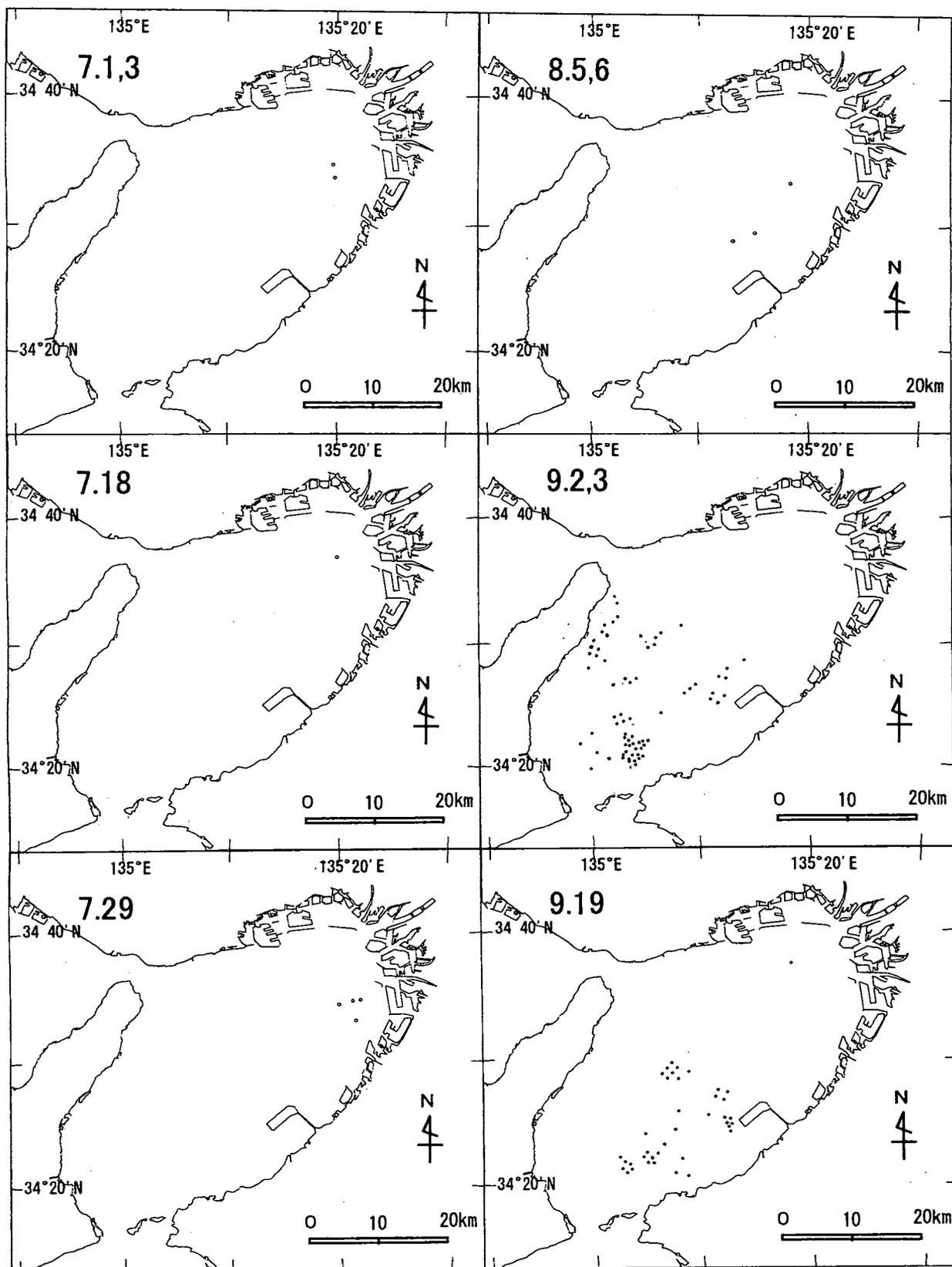


図1 パッチ網、巾着網の操業海域と統数

・パッチ網 ○巾着網 1点が1統を表す。

なお、調査日が2日わたるものは大阪湾全域、1日のものは東部海域のみの調査である。

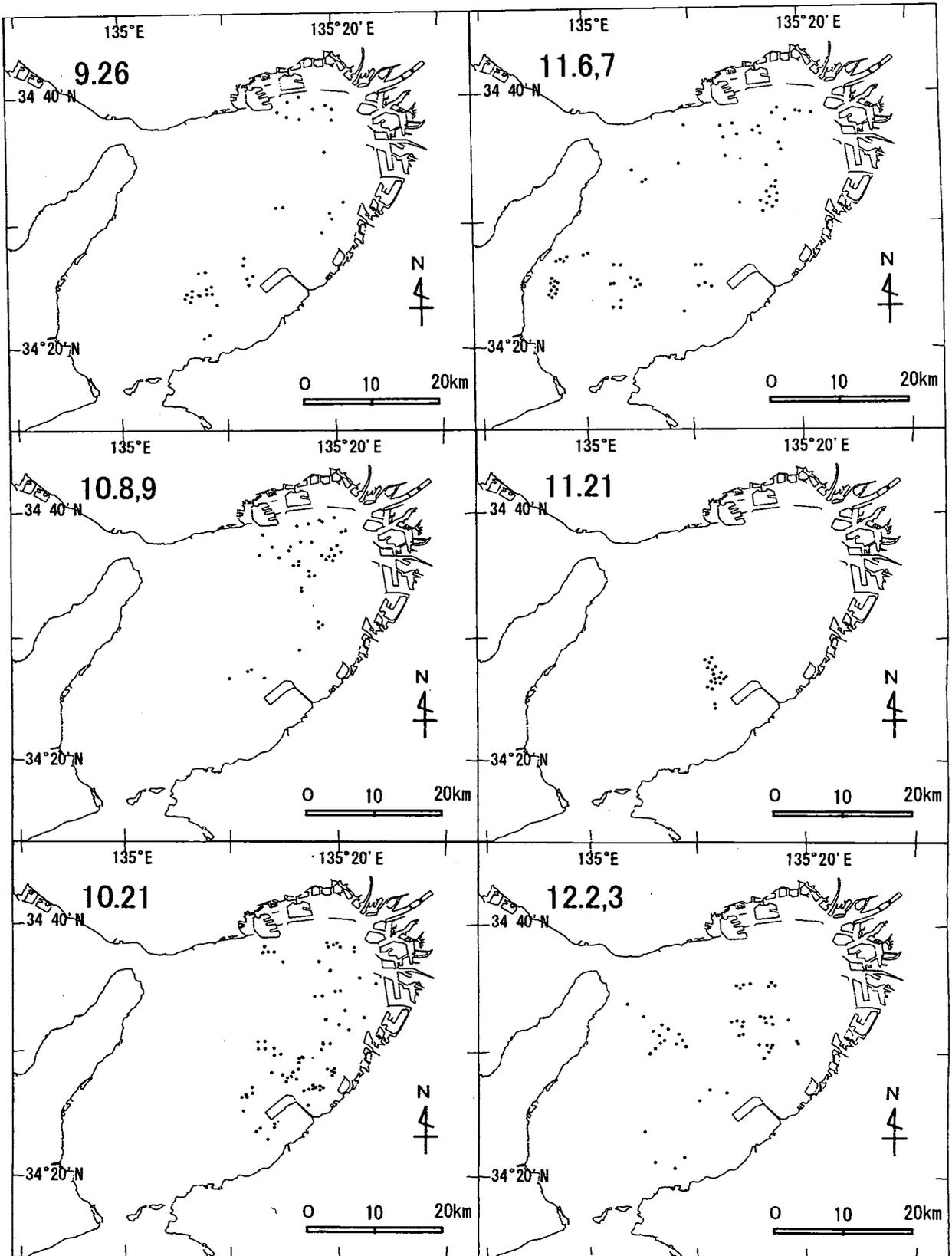


図1 パッチ網、巾着網の操業海域と統数

・パッチ網 ○巾着網 1点が1統を表す。

なお、調査日が2日わたるものは大阪湾全域、1日のものは東部海域のみの調査である。

9. サワラ資源動向調査

辻野 耕實

2002年度より水産庁補助事業である「資源回復計画」が始まり、瀬戸内海域ではサワラを対象に、全府県一斉に漁具の網目制限（10.6cm以上の網目を使用、全府県統一）と禁漁期（地域により実施時期、期間が異なる）の実施を行った。大阪府ではさわら流し網漁業者が漁具の網目制限と5月25日～6月30日までの37日間の禁漁に取り組んだ。

この事業は、「資源回復計画」実施後のサワラ漁獲量や資源動向を継続的に把握するために実施するもので、本年度から水産庁委託事業「資源評価調査」の一部として行った。なお、本調査は前年度までは水産庁補助事業「資源管理型漁業体制強化実施推進事業、II. 管理魚種モニタリング調査」として実施していたものである。

調査方法

1. 漁業実態調査

農林水産統計を過去から現在まで解析することにより、大阪府におけるさわら漁業の実態と漁獲量の動向等を考察した。

2. 標本船調査

さわら流し網操業船に漁業日誌を依頼し、解析することにより、大阪府における2002年のサワラ漁獲実態を把握した。

3. 生物測定調査

尾崎港において、さわら流し網で漁獲されたサワラの尾叉長を定期的に測定した。

調査結果

1. 漁獲実態調査

図1に1955年～2001年の瀬戸内海東部域、大阪湾、大阪府のサワラ漁獲量および大阪府における漁業種類別のサワラ漁獲量を示した。

大阪湾でのサワラ漁獲量は瀬戸内海東部域の漁獲量に比べて非常に少ないが、経年的にはほぼ同様の変動傾向が認められ、近年では両海域ともに1983年頃から急増現象がみられる。ただ、大阪湾では1986年から減少し始めたのに対して、瀬戸内海東部域ではその後もさらに増加し、1987年に漁獲のピークを迎えていることが相違点である。しかし、瀬戸内海東部域も1987年以降は急減し、1993年には今回の急増現象前の1,000トン前後に、1998年には86トンと過去最低となった。しかしながら、1999年には118トンとなり、低水準な

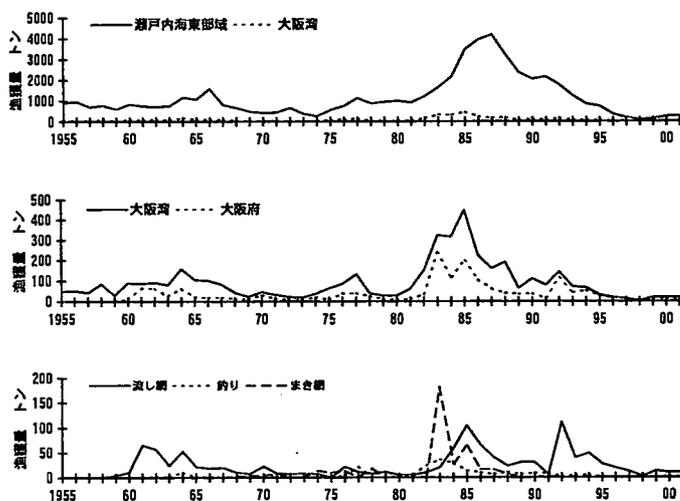


図1 サワラ漁獲量の経年変化

がら、久しぶりに前年を上回る漁獲があり、2000年には234トンに、2001年にはさらに274トンにまで増加した。

大阪湾と大阪府の漁獲量を比べると、両者ともにほとんど同様の傾向を示す。時期を追って大阪府の漁獲量推移をみると、1960年代前半には60トン台にあった漁獲量はその後変動を繰り返しながら減少傾向を示し、1980年には9トンと極めて少なくなった。しかし、1983年になると漁獲量は急増し、240トンと過去には例をみない漁獲量となった。このうち150トンはまき網の漁獲によるもので、漁獲量は9月に集中していた。まき網の漁業日誌の解析および10月中旬にサンプルを入手して測定したところ、9月にまき網で高漁獲量をもたらしたサワラは1983年発生の0歳魚であると推定された。この卓越年級群の発生がその後の1986年までの高い漁獲量をもたらしたと考えられるが、その後は減少の一途で、1992年には一時増加したものの、1998年には3トンにまで落ちこんだ。しかし、瀬戸内海東部域の漁獲量動向でもみられたように1999年は大阪湾でもサワラ漁獲量に増加傾向がみられ、21トンにまで回復した。2000年、2001年は1999年とはほぼ同様の約20トンで推移している。

大阪府の漁獲量を漁業種類別にみると、既述のとおり1983年にはまき網による漁獲が急増したが、一時的なものでその後は急速に減少した。まき網の増加から少し遅れて流し網の漁獲量が増加し、最近の5年間では流し網での漁獲量が全体の67～93%（平均84%）を占めている。

2. 標本船調査、生物測定調査

2002年における大阪府のさわら流し網の日別出漁隻数、サワラ漁獲量、平均体重を図2に、月別に集計したものを表1に示した。

2002年の春漁は、4月初めから一部の漁船が出漁したが、サワラの漁獲は4月末になってから本格化した。その後、低調ながらも漁が続いたが、資源回復計画のため5月25日以降休漁した。漁獲物は漁期の前半（4月下旬まで）は大型魚が主体であったが、後半は平均体重で3～4kgと小型群の割合が増加した。一方、秋漁は前年よりも半旬程度早い9月2日から始まり、11月中旬頃まで好漁が続いた。その後、漁は低調となり、12月下旬まで出漁した船もあったが、漁獲量は12月中旬以降極めて少なくなった。漁獲物は10月中旬頃までは平均体重が3kg前後、その後1kg程度の魚体に代わった。これは、前年に続いて、近年の状況（漁期全体を通じて1kg前後の0歳魚が主体）と異なったものであった。図3に2001、2002年の秋季サワラの尾叉長組成を示した。前年（2001年）の漁獲物の特徴として、①9月下旬に尾叉長75cm前後の群が近年になく多く漁獲されたこと、②11月以降漁獲の中心となった0歳魚（11月中旬に尾叉長が50cm

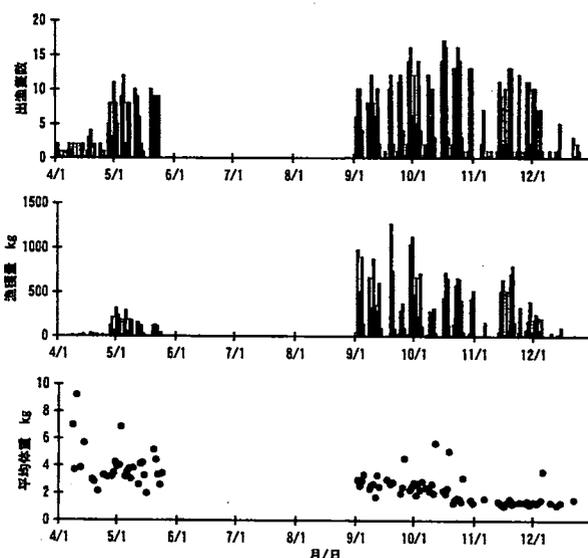


図2 さわら流し網の日別出漁隻数、日別のサワラ漁獲量、平均体重（2002年）

表1 さわら流し網によるサワラ漁獲量(2002年漁業日誌集計)

	出漁隻数	延べ出漁日数	漁獲尾数	漁獲量kg
4月	10	47	157	542.1
5月	15	137	650	2,446.9
6月	0	0	0	0.0
7月	0	0	0	0.0
8月	0	0	0	0.0
9月	19	169	4,154	10,725.7
10月	20	213	4,398	8,196.2
11月	17	112	3,501	4,617.6
12月	12	50	775	1,059.2
計	—	728	13,635	27,587.7

前後)が近年ではかなり小型であったことを本誌(平成13年(2001年)度報告)で記載したが、本年も前年と同様の傾向が見られた。

2002年の大阪府のさわら流し網によるサワラの漁獲量は27.6トンで、時期別には春漁で3.0トン(全体の10.8%)、秋漁で24.6トン(同89.2%)が漁獲された。前年と比較すると、春漁はほぼ前年並(前年比106.3%)であったが、秋漁が前年を大きく上回り(前年比366.1%)、全体としても前年の289.5%と、秋漁の好漁が全体を大きく引き上げた。

3. 船上受精卵放流

2002年5月9日、13日に水産試験場、水産課、漁連、さわら流し網漁業者共同で、サワラの船上受精卵放流を実施した。5月13日は成熟雌が漁獲されなかったが、9日には2尾の成熟雌より約70万粒の熟卵を得、受精卵放流を行うことが出来た。

なお、放流卵の一部は受精がうまくいったかどうかみるため、水産試験場まで持ち帰った。持ち帰った卵は30リットルのパンライト水槽に移し替え、静置させたところ、大部分の卵は浮上したことから、受精がうまくいっていたことが推察された。その後、卵を5トン水槽に移し替え飼育したところ、7月3日には約50尾が10cmサイズまで成長したので、右背側に3カ所焼きごてで印を付けた後、水産試験場前に放流した。

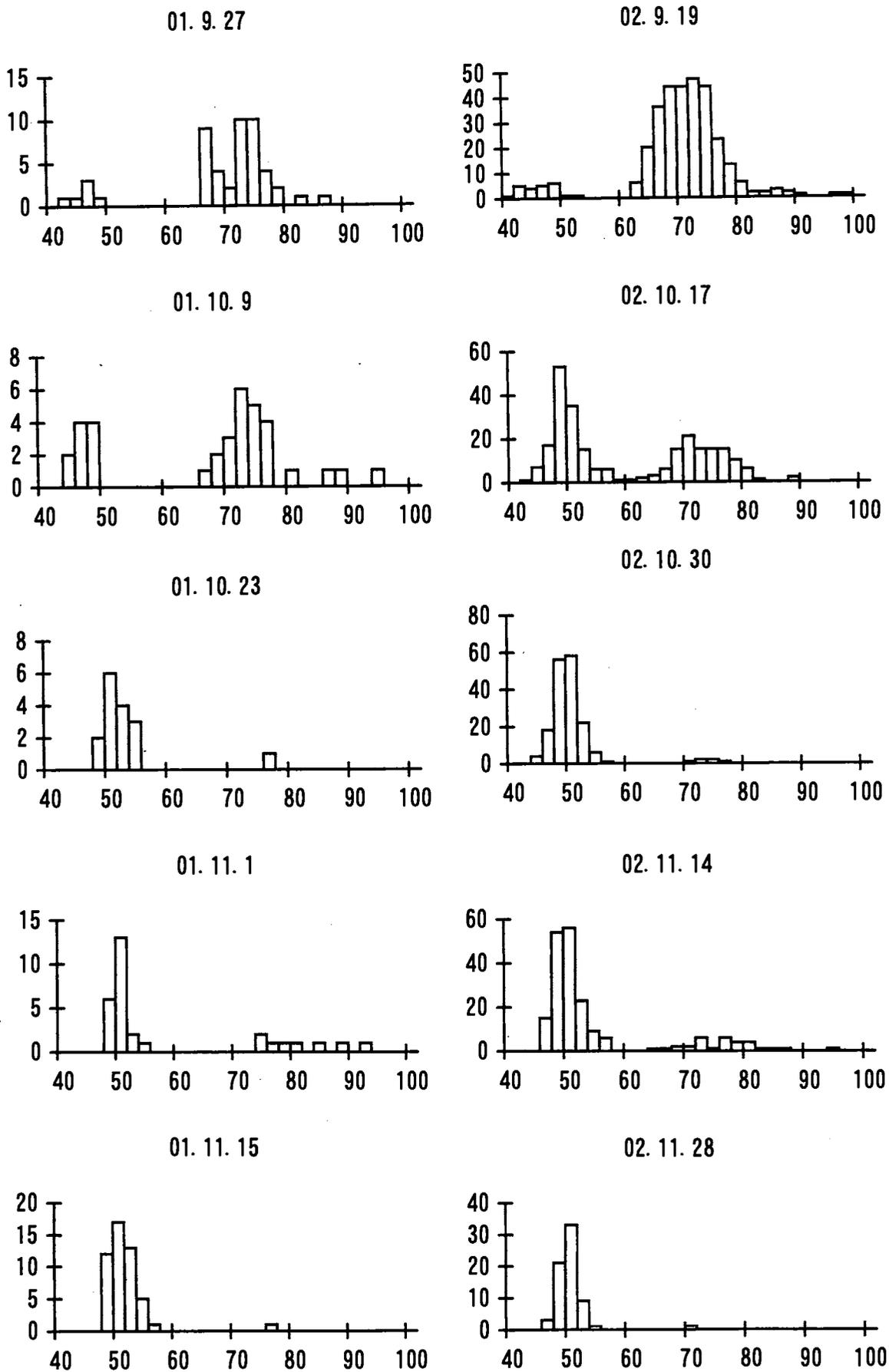


図3 秋季サワラの尾叉長組成 (横軸: 尾叉長cm、縦軸: 測定尾数)

10. 資源管理型漁業体制強化実施推進事業

近年、資源管理型漁業の重要性が認識され、大阪府においても、昭和63年度から資源培養管理対策推進事業、平成3年度から資源管理型漁業推進総合対策事業、平成10年度から複合的資源管理型漁業促進対策事業、また、平成12年度から資源管理型漁業体制強化実施推進事業として、資源管理に取り組んでいる。この事業は、水産課・水産試験場・漁連が連携して実施しているが、今年度の試験研究としては、複数漁業種共同管理調査および管理魚種モニタリング調査を継続実施した。また、重要資源でありながら知見の少ないウシノシタ類についても調査を行った。

I. 複数漁業種共同管理調査

大美博昭・日下部敬之・有山啓之・辻村浩隆

府下の小型底びき網、刺網における重要資源であるマコガレイについては、平成5年から資源管理に取り組んでおり、底びき網では小型魚（全長15cm以下）の漁獲制限、刺網では産卵親魚の保護を目的に禁漁期を設けている。大阪府立水産試験場附属栽培漁業センターにおいては、平成4年からマコガレイの種苗放流を開始し、平成14年には体長4～9cmの人工種苗を約12万尾放流している。しかしながら、このような取り組みにもかかわらず漁獲量は変動が大きく、ここ数年は低水準が続いている。この原因については、漁獲加入前の当歳魚の生残率が、夏期の大阪湾奥水の貧酸素化に大きな影響を受けている可能性も示唆されている。そこで、平成10年度から開始された複合的資源管理型漁業促進対策事業の中でマコガレイを取り上げ、主に産卵から漁獲加入までの生残について調査を行っている。また、今年度はこれまでの調査データをもとに、昭和63年～平成13年についてコホート解析を用いた資源解析を行った。

調査項目

調査の概要について表1に示す。

表1 調査概要

項目	調査時期	調査場所	使用漁具・対象漁法
加入群調査			
・浮遊期仔魚調査	1～2月	大阪湾全域	ボンゴネット
・着底稚魚調査	3～4月	堺港内	ソリネット
	4月	堺沖	カバーネット付石げた網
・当歳魚調査	5月	淀川河口前・堺沖	チェーン漕ぎ網、石げた網
・1歳魚調査	3月	堺沖	石げた網
産卵状況調査	12～1月	堺港前・谷川沖	刺網
漁獲実態調査			
・漁獲統計調査	周年	中部漁協	底びき網・刺網
・漁業日誌調査			石げた網・刺網
漁獲物調査	周年	大阪湾全域	石げた網・刺網
石げた網漁具改良試験	7、8月	堺沖、泉佐野沖	石げた網
資源解析			

各調査の方法と結果

1. 加入群調査

漁獲加入までの生残を検討するためには、毎年の加入量を把握する必要があるが、加入の絶対量を把握するのは難しい。有山・佐野¹⁾は、湾奥部では5月に大量のマコガレイ当歳魚が生息するが、その分布密度は翌年の漁獲量と相関がみられないこと、一方、その後半年あまり経って満1歳魚となった時点における分布密度はその年の漁獲量と正の相関がみられることを示している。そこで本調査は、浮遊期～5月までを負酸素水塊発生前における資源量の指標、翌年の冬季における1歳魚の分布密度を漁獲加入時点での資源量の指標として、経年的にデータを蓄積することを目的とした。

1) 調査方法

(1) 浮遊期仔魚調査

平成14年1～2月に延べ3回行われたイカナゴ仔魚分布調査²⁾におけるサンプルからマコガレイ仔魚を選別した。

(2) 着底稚魚調査

調査定点を図1に示す。平成14年3、4月に堺泉北港内の6定点において、マコガレイ着底稚魚の採集を行った。採集には桁網（幅60cm×高さ40cm、目合2.0mm）を用いた。船上から桁網を投入し、水深の約3倍長のロープを繰り出した後、約50cm/秒で0.5～1分間曳網した。調査定点の底質は軟泥である。採集されたマコガレイは全長、標準体長を測定した。また、着底稚魚の分布範囲を把握するために、平成14年4月に堺港沖7定点（図1）で、カバーネット（目合23節）を装着した石げた網を曳網してマコガレイ稚魚を採集した。

(3) 当歳魚・1歳魚調査

今年度は、昨年度に引き続き大阪湾湾奥部の淀川河口前および堺港前の海域で調査を実施した。調査定点を図1に示す。

淀川河口前における調査は、平成14年5月に、大阪市漁協所属の底びき網漁船を用船して行った。漁具は間口4m、魚取り部の目合いは12節のチェーン漕ぎ網を使用し、淀川河口前に設定した11定線で約15分間曳網し、マコガレイを採捕した。

堺港前における調査は、平成14年5月（当歳魚調査）および平成15年3月（1歳魚調査）に、堺港前の海域に設定した10定線で調査を行った。採集には石げた網（袋網目合11節）を用い、各定点で4丁（一部の定点では2丁）を20分間曳網した。

曳網時には、GPSを用いて曳網開始時および揚網開始時の位置を割り出し、曳網距離を算出した。採集されたマコガレイは全長、標準体長、体重を測定した。

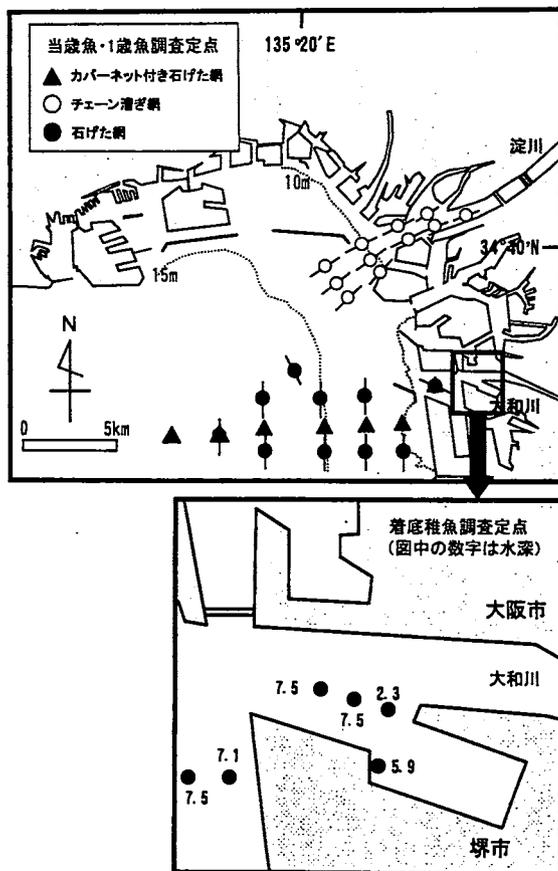


図1 着底稚魚調査および当歳魚・1歳魚調査定点

2) 調査結果

(1) 浮遊期仔魚調査

浮遊期仔魚調査における1曳網あたりの採集尾数を図2に、発育段階別の分布を図3に示す。マコガレイ浮遊期仔魚は、昨年（平成13年級群）と同様、1月上旬に岸沿いの定点で採集され始め、1月下旬および2月上旬では湾中央部から湾奥域で主に採集された（図2）。また、昨年度に行った産卵状況調査では、平成14年級群の親魚は平成13年級群の親魚よりも産卵開始時期が早い傾向がみられたが、浮遊期仔魚調査でも平成13年級群に比べ1月上旬における採集個体数が多かった。発育段階別の水平分布をみると、卵黄嚢仔魚は大阪府側の岸沿いで、背索前屈曲期仔魚（卵黄吸収後の仔魚）は湾中央部でも採集された（図3）。

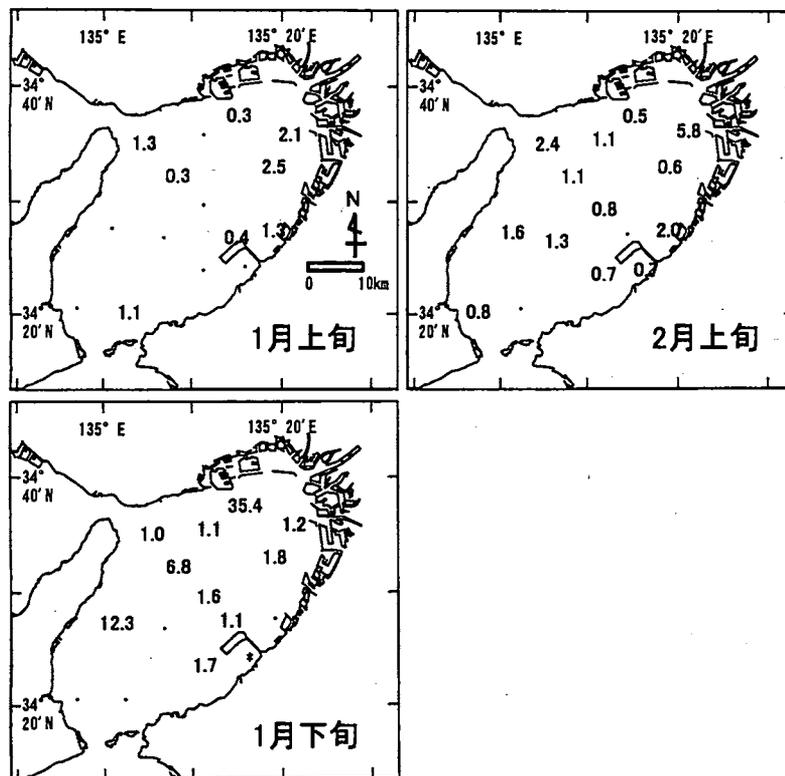


図2 平成14年1月上旬～2月上旬におけるマコガレイ浮遊期仔魚の分布
(数字は1㎡あたりに換算した採集個体数、・印は採集されなかったことを示す。)

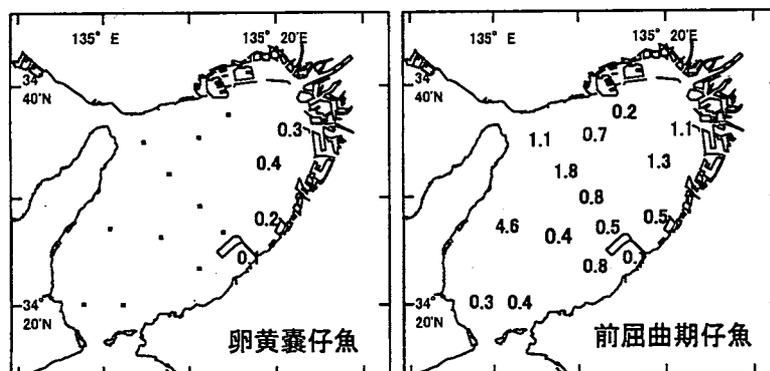


図3 平成14年1月上旬～2月上旬におけるマコガレイ浮遊期仔魚の発育段階別の分布
(数字は採集期間中の1㎡あたりの平均個体数、・印は採集されなかったことを示す。)

(2) 着底稚魚調査

桁網調査における採集されたマコガレイ稚魚の全長組成を図4に示す。3月の調査では全長9.5～24.5mm、4月には全長15.1～44.9mmのマコガレイ稚魚が採集された。3月から4月にかけて稚魚の成長が認められ、この水域がマコガレイの着底場および成育場となっていることが窺われる。平成12年、13年級群の結果と比較すると、平成14年級群の採集個体数は3、4月ともに3年間で最も多かった。

カバーネット付き石げた網調査の採集結果（定点別マコガレイ稚魚密度）を図5に示す。この調査では全長29.3～57.8mmのマコガレイ稚魚が採集された。マコガレイ稚魚は主に水深11m以浅の定点で採集され、水深15m以深の定点では採集されなかった。

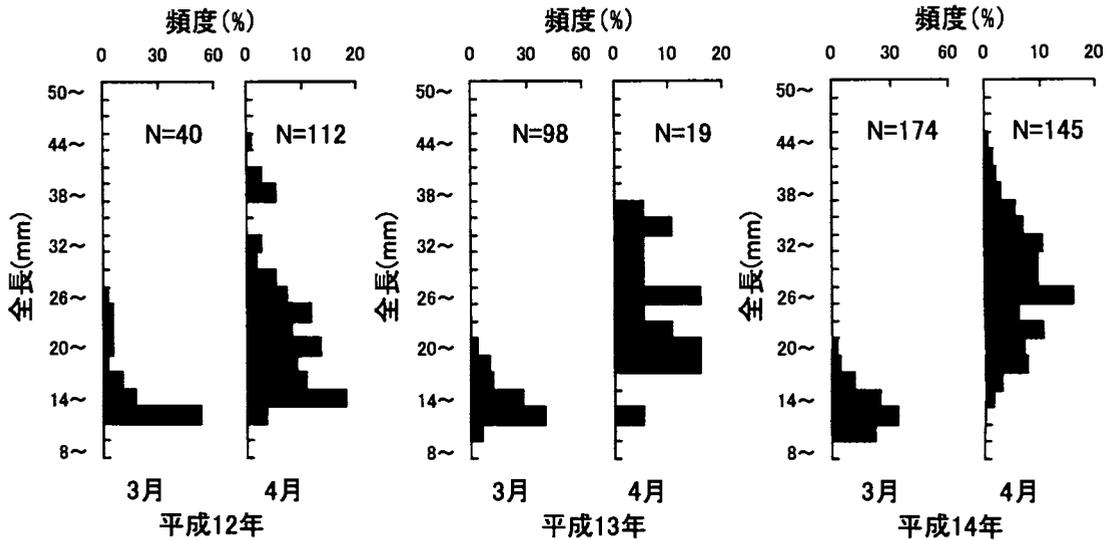


図4 3、4月に堺港で採集されたマコガレイ稚魚の全長組成 (Nは採集個体数を示す。)

(3) 当歳魚・1歳魚調査

堺沖では全長52～100mmの当歳魚が採集された。昨年までは全定点で採集されたが、今年度は沖合の定点ではほとんど採集されなかった(図5)。4月に行ったカバーネット付き石げた網調査の結果と比較すると、4月から5月にかけてマコガレイ当歳魚の分布はより沖合へと広がっている傾向がみられた。マコガレイ稚魚は水深11m以浅の海域を主な着底場所とし、その後成長に伴い沖合へと分布を広げていくと考えられる。一方、淀川河口前では全長37～93mm(平均全長68.7mm)の当歳魚が採集された。5月下旬における当歳魚の密度は、堺沖では昨年度と同程度であったが、淀川河口前では昨年度の3分の1程度であった。

湾奥の2～3月上旬時点でのマコガレイ1歳魚の密度と、その年の泉佐野漁協石げた網におけるCPUE(1日・1隻当たり平均漁獲量)の関係を図6に示す。平成6～8年および平成12～13年の

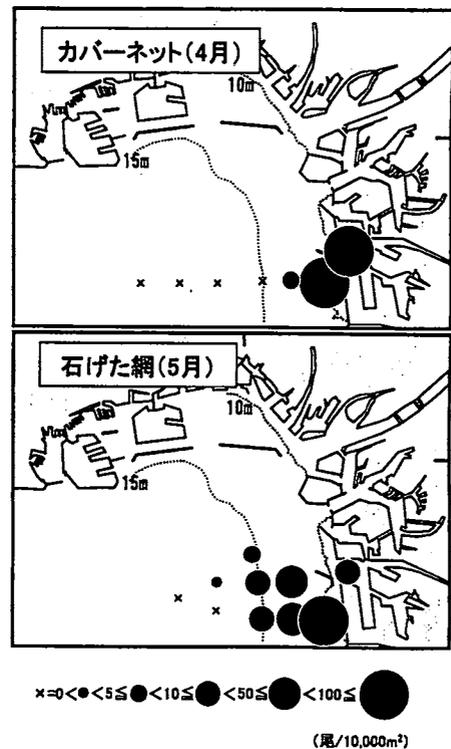


図5 堺沖におけるマコガレイ稚魚、当歳魚の密度

調査結果については両者に相関がみられ、昨年度の調査結果では平成14年におけるマコガレイの漁獲量は6～8kg/日・隻程度と推測されたが、実際には4.6kg/日・隻と予想より少ない値となった。一方、平成15年3月上旬における1歳魚密度は、ここ4年間では平成12年に次ぐ低い値であった。相関関係については再度検討する必要があるが、平成15年の漁獲については依然として低いレベルで、平成12～14年とあまり変わらない程度と推測される。

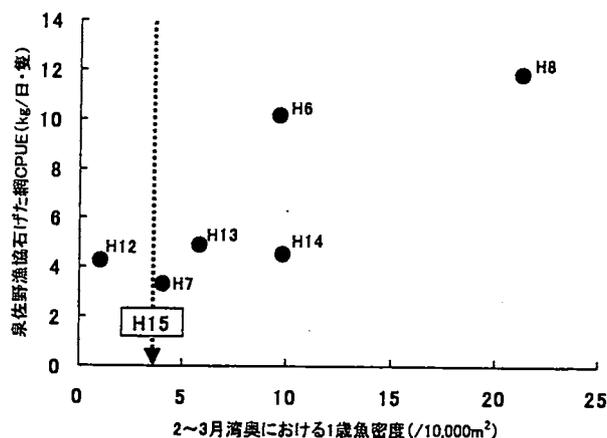


図6 2～3月の湾奥マコガレイ1歳魚密度と泉佐野石げた網CPUE(漁獲重量)との相関

2. 産卵状況調査

刺網漁業者が毎年実施しているマコガレイの産卵期における禁漁(12月25日～1月15日)に関し、

期間中における産卵状況の調査を行った。なお、今年度の刺網禁漁期間については、近年の漁獲状況が芳しくないことから、漁業者側から禁漁期間の拡大が提案され、これまでに比べ5日早い12月20日から禁漁を開始し1月15日までとすることが刺網部会において決定された。

1) 調査方法

平成10年度の産卵場調査においてマコガレイ卵が検出された海域(堺港前)で、平成14年12月～平成15年1月にかけて刺網試験操業を行い、産卵期(12～1月)におけるマコガレイの産卵状況を調べた。なお、本調査では禁漁期間中も継続して試験操業を行っている。また、南部におけるマコガレイ産卵場と考えられる谷川沖においても禁漁期間前(12月14日)および期間中(12月25日、1月10日)に刺網試験操業を行った。

漁獲されたマコガレイは耳石により年齢査定を行い、生殖腺の成熟度合いからオスは未成熟・成熟・放精可・放精後に、メスは未成熟・成熟・放卵後に区分した。

2) 調査結果

マコガレイの平成13年12月～平成14年1月の堺港前における産卵状況を図7に示す。オスは、禁漁前の12月15日には、ほとんどの個体が成熟していた。禁漁期間中の12月28日には9割以上の個体が放精可の状態であり、1月10日には約2割の個体が放精を終えていた。メスにおいても、禁漁前の12月15日には、ほとんどの個体が成熟しており、産卵後の個体もわずかにみられた。禁漁期間中の12月28日には約1割、1月10日には約4割の個体が産卵を終えていた。禁漁期後については、堺港前では漁獲尾数のごくわずかであったため産卵状況は調査することができなかったが、1月22日に岸和田市地先で漁獲されたマコガレイでは、ほとんどが放精後もしくは産卵後の個体であった。

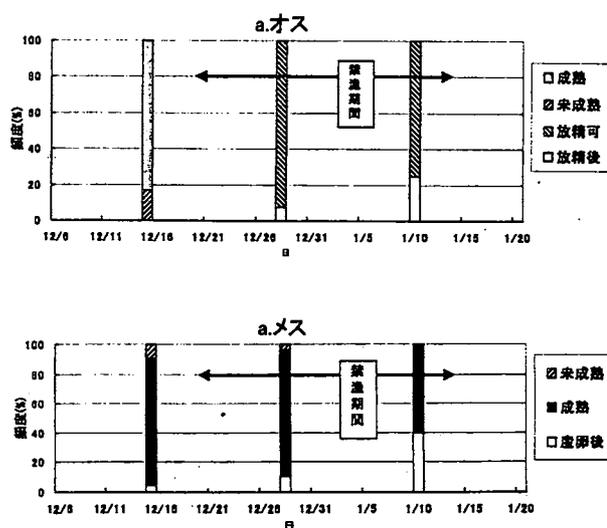


図7 産卵状況調査結果(平成14年12月～平成15年1月、堺港前)(矢印は禁漁期間を示す)

一方、谷川沖では、12月14、25日には放精可のオスが2尾ずつ漁獲された。1月10日には14尾漁獲されたが、メスは産卵後の個体が1尾のみで、オスはほとんどが放精後の個体であった。

3. 漁獲実態調査

1) 調査方法

(1) 漁獲統計調査

大阪府全体のマコガレイ漁獲量は不明であるため（農林統計では、マコガレイにメイタガレイ、イシガレイ、ムシガレイが加わった「その他のカレイ類」として集計されている）、マコガレイを多く漁獲しており、その漁獲量が明らかになっている泉佐野漁協の漁獲データを整理、解析し、大阪府におけるマコガレイの漁獲動向を把握した。

(2) 漁業日誌調査

中部地区の漁協に所属する石げた網漁船1統および刺網漁船1統に日誌の記帳を依頼し、漁場、マコガレイの漁獲重量、漁獲金額などを調査した。

2) 調査結果

(1) 漁獲統計調査

泉佐野漁協のマコガレイ漁獲量推移（平成元～13年、暦年）を図8に示す。マコガレイの漁獲量は、近年では平成4年に244トンという高い値を記録した後、平成7年の28トンまで急激に減少し、その翌年である平成8年には一旦126トンまで回復したものの、その後はまた直線的に減少して平成11年には20トンにまで落ち込んだ。平成14年の漁獲量は34トンで、最近2年間とはほぼ同水準にあり、過去の豊漁期と比較すると依然としてきわめて低水準である。

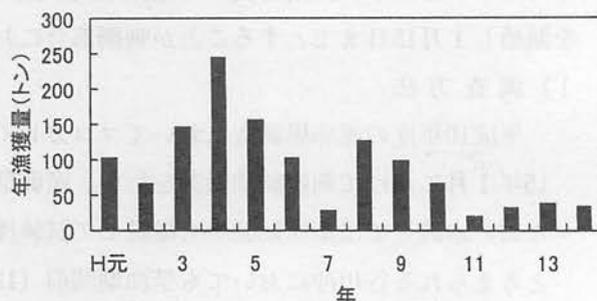


図8 泉佐野漁協のマコガレイ漁獲量経年変化

(2) 漁業日誌調査

石げた網標本船の平成14年度の漁獲重量経月変化を図9に、漁獲金額の経月変化を図10に、平成13年度の値と共に示す。平成14年度の漁獲量は、年度の前半はおおむね前年度をやや上回ったが、9月以降は12月を除いて終始前年度を下回る量で推移した。前年度は3月に漁獲量が急増し、この月だけで平成13年度総漁獲量の37%を漁獲したが、今年度はそのような漁獲の急増は全くみられなかった。一方漁獲金額は、年度を通じて前年同月を下回る月が多かった。年度を通じての総漁獲は、重量、金額とも前年度の約75%にとどまった。

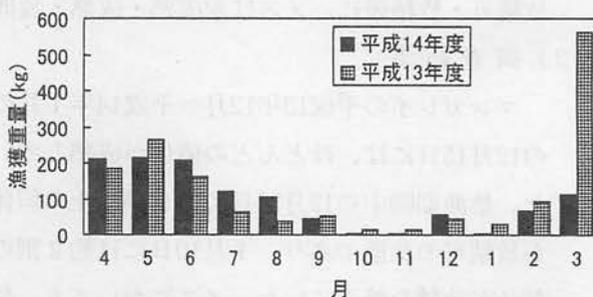


図9 石げた網標本船のマコガレイ月別漁獲重量

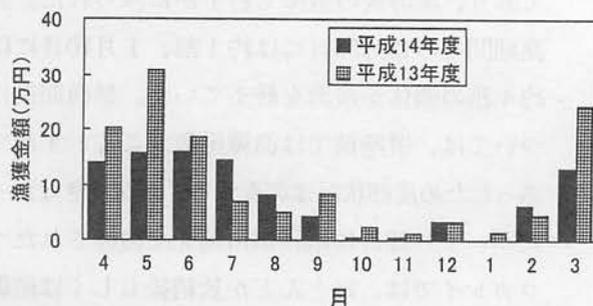


図10 石げた網標本船のマコガレイ月別漁獲金額

刺網標本船の平成11年4月～14年3月における月別CPUE（重量）を図11に示す。標本

船は10月から翌年7月までが漁期間となっており、8～9月は漁を行っていない。月別CPUEの推移をみると、平成12年度には前年度に比べ漁獲量が増加したが、平成13年度には減少し、平成14年度は13年度とほぼ同程度の漁獲であった。

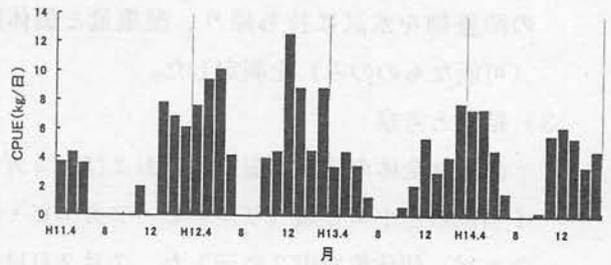


図11 中部刺網標本船の平成11年4月～平成15年3月における月別CPUE(重量)

4. 漁獲物測定調査

1) 調査方法

現在の漁獲物の年齢組成を明らかにし、資源解析に用いる基礎データとするため、毎月1回、石げた網と刺網のマコガレイ漁獲物を買上げ、全長、体重の測定、生殖腺による雌雄の識別、耳石輪紋数による年齢査定を行った。標本魚の購入は、石げた網については泉佐野漁協で、刺網については春木漁協で行った。ただし、7～9月は春木漁協の刺網が休漁していたため、欠測となった。

2) 調査結果

(1) 漁獲物の年齢組成

調査期間中に石げた網で1,238尾、刺網で976尾の年齢査定を行った。付表8～11に雌雄別、月別の年齢査定結果を示す。また、雌雄込みの漁法別年齢組成を図12に、前年度(平成13年度)の結果と共に示す。前年度は石げた網、刺網のどちらからも当歳魚は見出されなかったが、今年度は石げた網で漁獲された個体の中にごく少数当歳魚がみられた。両漁法の今年度の年齢組成は、石げた網では当歳魚0.2%、1歳魚80.4%、2歳魚16.7%、3歳魚2.3%、4歳魚以上0.4%であり、刺網では1歳魚78.3%、2歳魚17.0%、3歳魚3.5%、4歳魚以上1.2%であった。前年度は石げた網漁獲物の方が刺網よりも低年齢に偏っていたが、今年度は両漁法でほとんど差がなく、1歳魚が全体の約80%を占めていた。

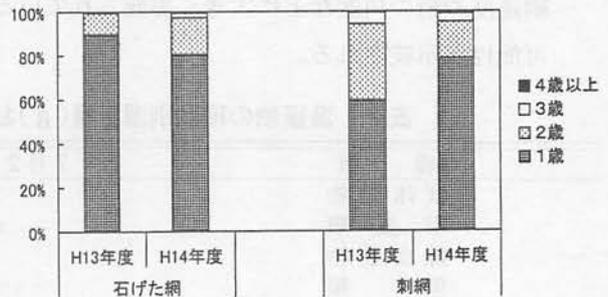


図12 マコガレイ漁獲物の年齢割合

(平成14年度は0歳魚がごくわずかに漁獲されているが、図には現れていない。)

5. 石げた網漁具改良試験

1) 目的

昨年度実施したマコガレイ小型魚の再放流魚生残性試験において、石げた網で漁獲されたマコガレイ当歳魚を再放流しても、特に8～10月においてはほとんど生き残らないことがわかった。網目の拡大によりこれらの保護は可能だが、底びき網の主要魚介類には小エビ類(サルエビ主体)が含まれ、拡大は無理である。しかし、石げた網を上下分離式とし、マコガレイ当歳魚と小エビ類を別々の網で漁獲できれば、マコガレイの入る網のみ目合を粗くすることにより両立が可能と考えられる。そこで、このような網を試作して、入網状況を調べた。

2) 方法

3種類の網を製作し(図13)、A網を付けた桁2丁と普通網を付けた桁2丁、およびB網を付けた桁2丁と普通網を付けた桁2丁を、それぞれ15分間4回ずつ曳網し、漁獲物を比較した。調査は、7月2

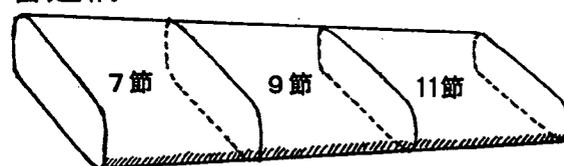
日に堺市出島漁協、8月8日に泉佐野漁協の漁船を備船して実施した。ゴミなども含むすべての漁獲物を水試に持ち帰り、湿重量と個体数（可能なもののみ）を測定した。

3) 結果と考察

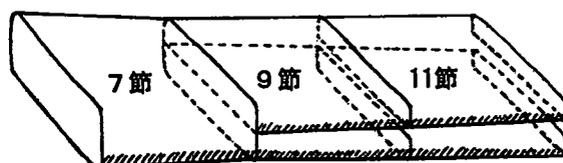
漁獲物全体の種類別湿重量、およびマコガレイ当歳魚と小エビ類（サルエビ・アカエビ・トラエビ）個体数を表2に示した。7月2日はマコガレイが漁獲されず、8月8日には小エビ類がわずかであったが、今年度顕著だった貧酸素化が影響しているものと考えられる。

次に、A網・B網について、上網と下網で有意差の見られた漁獲物を表3に示した。8月8日のマコガレイ当歳魚は下網に多く、7月2日A網の小エビ類は上網に多かった。しかし、7月2日と8月8日の結果は逆の場合が多く、曳網速度や桁の角度などに大きく影響されている可能性が示唆される。

普通網



A網



B網

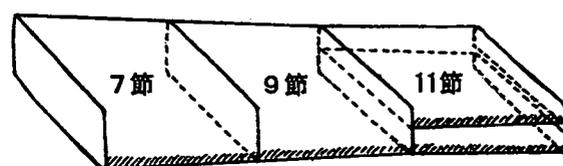


図13 試験に用いた網の構造

表2 漁獲物の種類別湿重量(g)およびマコガレイ当歳魚と小エビ類個体数

種 類	7月2日(堺市出島)	8月8日(泉佐野)
軟体動物	4,097.7	5,108.4
甲殻類	69,015.8	48,967.2
棘皮動物	867.9	19.4
魚 類	4,707.8	31,104.4
その他生物	5,761.1	4,330.9
非生物	40,120.7	21,591.9
合 計	124,571.0	111,122.2
マコガレイ	0	1,206
小エビ類	715	8

表3 上網と下網で有意差の見られた漁獲物

7月2日 堺市出島			8月8日 泉佐野		
種 類	A網	B網	種 類	A網	B網
シ ャ コ	上***	上**	ハナツメタガイ	下**	下*
スジオシヤコ	上*		ツメタガイ類卵塊	下*	下*
サルエビ	上**		シ ャ コ	下**	下***
アカエビ	上*		スジオシヤコ		下*
トラエビ	上*		ヨシエビ	下*	下*
ヘイケガニ		上*	スベスベエビ	下***	下***
イシガニ	上*		イシガニ		下*
フタホシイシガニ	上***	上*	フタホシイシガニ	下**	下**
スジハゼ	上**		テンジクダイ	下**	下*
クラゲ類		上*	ハタタテヌメリ		下**
ガ レ キ		下**	マコガレイ小	下*	下**
貝 殻	上*		アカシタビラメ	下*	下**
漁獲物合計	上**	上*	ハナギンチャク類	下**	下*
			貝 殻	下**	下*
			カニ・シヤコ殻	下***	下***
			陸上植物	下*	下*
			漁獲物合計	下***	下***

上網、下網の内、多かった方を示す。

*は5%、**は1%、***は0.1%の危険率で有意。

6. 資源解析

平成11年度の調査では、マコガレイ資源をを定常状態と仮定して資源解析を行ったが、後述するように、ここ近年の漁獲量減少を考えた場合、非定常を前提として解析を行う必要があると考えられた。そこで、これまでに整理した大阪府における各種漁獲データおよび兵庫県立水産技術センター（以下兵庫水技センター）の協力を得て、大阪湾兵庫県側の漁獲量データ、漁獲物精密測定データを合わせて、大阪湾全体におけるマコガレイ資源の非定常解析を行った。

1) 大阪湾におけるマコガレイの推定漁獲量

漁獲統計調査の項で述べたように、農林統計年報では他のカレイ類も合わせた「カレイ類」として集計されているため、まず、大阪湾全体のマコガレイの漁獲量を推定する必要がある。平成11年度に資源解析を行った際には、大阪府泉佐野漁協におけるカレイ類に占めるマコガレイの比率から湾全体の漁獲量を推定したが、今回は大阪府、兵庫県それぞれについて求め、両

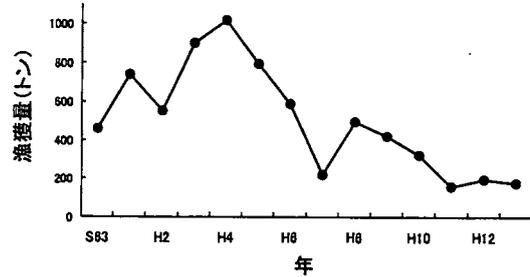


図14 大阪湾におけるマコガレイの推定漁獲量

者を合せて大阪湾全体のマコガレイ漁獲量とした。マコガレイ漁獲量が漁法別に集計できた年以外については、大阪府側では平成11年度同様、泉佐野漁協の漁獲量データ、兵庫県側では兵庫水技センターが集計したデータと農林水産統計年報における神戸市のかれい漁獲量データに基づき推定を行った。昭和63年～平成13年までの推定結果を図14に示す。これによれば、大阪湾におけるマコガレイ漁獲量は平成4年の1,021トンをピークに減少し、平成11年の158トンまで落ち込み、その後横這いで推移している。

2) 漁獲物年齢組成の推定

本事業で行った精密測定データ、兵庫県側の精密測定データ、および過去に行われた調査から得られた年齢組成などを用いて漁獲物年齢組成を推定した。なお、月別漁法別の各種データ（漁獲量、雌雄別全長組成、雌雄別年齢組成）が揃っている年以外については、便宜的に近隣年の年齢組成を用いて各年の漁獲量に応じて年齢組成の推定を行っている。このようにして推定した各年の漁獲尾数を表4に示す。ただし、年によりデータの精度に差があるため、今後、できるところはデータを補完していく必要がある。

表4 大阪湾におけるマコガレイの推定漁獲尾数

年齢	昭和63年	平成元年	平成2年	平成3年	平成4年	平成5年	平成6年
0	49,033	79,504	59,119	30,052	33,904	26,499	19,631
1	3,973,552	6,442,893	4,790,869	6,189,646	6,983,015	5,457,832	4,043,416
2	396,925	643,591	478,568	776,370	875,882	684,578	507,167
3	91,833	148,902	110,722	141,527	159,668	124,794	92,453
4	21,466	34,806	25,881	24,891	28,081	21,948	16,260
5	6,519	10,570	7,860	17,327	19,548	15,279	11,319
6	2,430	3,941	2,930	1,971	2,224	1,738	1,288
7	2,459	3,988	2,965	810	913	714	529

年齢	平成7年	平成8年	平成9年	平成10年	平成11年	平成12年	平成13年
0	217,984	20,106	10,274	43,628	14,920	117,281	0
1	1,026,722	3,244,228	2,255,909	1,941,392	316,951	1,017,160	884,669
2	229,602	246,950	247,400	272,319	269,736	29,479	174,706
3	39,795	36,479	38,351	49,316	43,610	42,179	7,506
4	8,930	15,620	15,427	13,166	24,518	7,706	4,849
5	4,211	4,290	4,793	5,253	561	9,487	5,694
6	709	2,848	3,985	969	409	724	2,462
7	313	1,484	3,020	365	1,236	0	325

3) 資源の非定常解析

解析手法としてコホート解析を用いた。漁獲物年齢組成の推定結果では7歳が最高齢となっているが、ここでは最高齢を6歳とし、年間の自然死亡係数については、1歳魚以上は0.656（辻野ほか³⁾）、0歳魚は0.437とした（0歳魚の自然死亡係数の値については全く情報が無いため、今回の解析では便宜的に1歳魚の3分の2という値に設定した）。平成11年、12年の漁獲努力量は一定、完全加入年齢（1歳）以降の魚には一様な漁獲圧がかかっていると仮定し、最近年および最高齢の魚に対する漁獲係数（ターミナルF）の計算を行った。平成13年の1～6歳に対して、ある適当な値の漁獲係数を等しく設定し、そこから計算される平成11、12年における1～6歳魚に対する漁獲係数の総平均が、平成13年の1～6歳魚に対する漁獲係数と等しくなるように繰り返し計算を行った。また、平成12年以前の最高齢（6歳）に対する漁獲係数はその年の1～5歳の漁獲係数の平均値とした。

解析結果（年別年齢別推定資源尾数、漁獲係数）を表5に、各年の完全加入年齢以降（1～6歳）を合計した昭和63年～平成12年における推定資源尾数の推移を図15示す。完全加入年齢

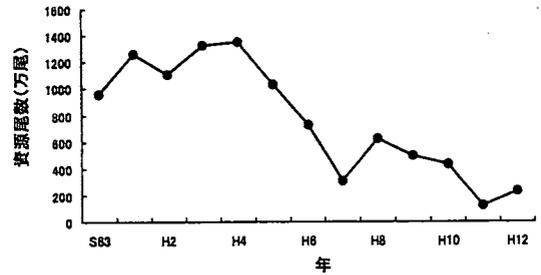


図15 1歳魚以上の推定資源尾数の推移

表5 コホート解析結果

a. 大阪湾における推定資源尾数

年齢	昭和63年	平成元年	平成2年	平成3年	平成4年	平成5年	平成6年
0	16,548,704	14,564,561	17,253,326	17,643,170	13,333,716	9,413,617	3,611,880
1	7,953,649	10,650,898	9,344,912	11,098,024	11,373,023	8,586,169	6,059,801
2	1,244,822	1,464,428	1,295,167	1,645,749	1,653,894	1,324,408	896,064
3	276,983	373,229	324,565	345,269	331,387	274,296	229,838
4	83,047	80,726	92,379	92,544	83,030	64,651	58,114
5	25,216	28,246	18,317	30,076	30,825	23,834	18,505
6	7,101	8,576	7,443	4,180	4,157	3,242	2,417

年齢	平成7年	平成8年	平成9年	平成10年	平成11年	平成12年	平成13年
0	8,877,219	6,280,640	5,316,069	896,116	3,304,372	3,417,824	0
1	2,317,522	5,560,812	4,041,085	3,425,837	544,156	2,122,636	2,114,448
2	528,717	508,444	744,969	600,986	492,413	73,198	417,564
3	129,163	118,930	97,971	216,850	128,025	76,291	17,940
4	56,400	39,647	36,615	24,723	78,307	36,546	11,589
5	18,935	23,030	9,941	8,538	4,056	23,777	13,608
6	2,179	6,902	8,962	1,937	988	1,712	5,885

b. コホート解析から計算された漁獲係数

年齢	昭和63年	平成元年	平成2年	平成3年	平成4年	平成5年	平成6年
0	0.004	0.007	0.004	0.002	0.003	0.003	0.007
1	1.036	1.451	1.081	1.248	1.494	1.604	1.783
2	0.549	0.851	0.666	0.947	1.141	1.095	1.281
3	0.577	0.740	0.599	0.769	0.978	0.896	0.749
4	0.422	0.827	0.466	0.443	0.592	0.595	0.465
5	0.423	0.678	0.821	1.323	1.596	1.633	1.483
6	0.601	0.909	0.727	0.946	1.160	1.165	1.152

年齢	平成7年	平成8年	平成9年	平成10年	平成11年	平成12年	平成13年
0	0.004	0.007	0.004	0.002	0.003	0.003	0.007
1	1.036	1.451	1.081	1.248	1.494	1.604	1.783
2	0.549	0.851	0.666	0.947	1.141	1.095	1.281
3	0.577	0.740	0.599	0.769	0.978	0.896	0.749
4	0.422	0.827	0.466	0.443	0.592	0.595	0.465
5	0.423	0.678	0.821	1.323	1.596	1.633	1.483
6	0.601	0.909	0.727	0.946	1.160	1.165	1.152

以降の資源尾数は約125万～1350万尾と変動幅は大きく、平成元年をピークに減少を続け、ここ近年ではピーク時の7分の1程度まで減少しているという結果であった。大阪湾におけるマコガレイ推定漁獲量の経年変化（図14）では、平成2年から4年にかけて漁獲量は増加していたが、資源尾数は逆に減少しており、この間、マコガレイ資源に高い漁獲圧がかかっていたと考えられる。また、平成11年の1歳魚（平成10年級群）資源尾数は近隣年に比べ極めて少ない（表5）。近年の漁獲努力量は比較的安定しており、親魚量に関しても資源尾数の推定結果から平成10年級群の親魚量が特に少なかったわけではないことから、何らかの環境要因が漁獲加入までの生残率を低下させた可能性も考えられる。

4) 資源評価

ここでは資源評価手法としてSPR解析を用いた。1世代分（今回は0～6歳）の漁獲係数が推定されている昭和63年級～平成7年級までの8年級分について、表5の漁獲係数と先に設定した自然死亡係数を用いて、各年級群毎に加入1個体あたり産卵親魚量（SPR）を計算し、処女資源時（ $F=0$ の場合）のSPR（ $SPR_{F=0}$ ）に対するパーセンテージ（ $\%SPR=SPR/SPR_{F=0}\times 100$ ）を計算した。結果を表6に示す。

表6 %SPRの計算結果

年級群	S63	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	処女資源時
SPR	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.122
%SPR	12.2	15.5	12.7	10.4	8.9	8.6	19.3	14.8	(100.0)

今回の資源解析結果では、昭和63年級～平成7年級における%SPRはおおむね17前後であった。Mace⁴⁾は、多くの魚種において%SPRが5～20の範囲に資源崩壊の閾値があることを示し、少なくとも20以上に保たれるように漁業管理すべきであるとしている。今回の結果ではいずれの年級も20を下回っており、マコガレイの閾値は定かではないが、資源が乱獲状態にあることは、漁獲量の推移からもうかがえる。今後、マコガレイ資源を増大させていくためには、全体の漁獲圧を低くする何らかの方策は必要であろう。また、平成10年級群のように漁獲加入までの生残率が大きく低下するケースもみられることから、当歳魚の生残率を上げていくことも必要と考えられる。一方で、マコガレイと同様に小型底びき網の重要対象種であるイヌノシタやメイタガレイについては、近年、漁獲量が増加傾向にある。マコガレイとはほぼ同様な漁獲圧がかかっていると予想されるこれら2魚種との資源生態の比較は、さらにマコガレイ資源減少の様子を明らかにするための一つの手がかりになると考えられる。

参考文献

- 1) 有山啓之・佐野雅基(2000)大阪湾奥部におけるマコガレイの動態について. 大阪水試研報,11,27-34.
- 2) 日下部敬之・大美博昭・有山啓之・辻村浩隆・中嶋昌紀(2004)イカナゴ資源生態調査. 平成14年度大阪水試事報, 105-107.
- 3) 辻野耕實・安部恒之・日下部敬之(1997)大阪湾におけるマコガレイの漁業生物学的研究. 大阪水試研報,10,29-50.
- 4) Mace, P.M. (1994) :Relationships between common biological reference points us used as thresholds and targets of fisheries management strategies. Can.J.Fish. Aquat.Sci,51,110-122.