

昭和 61 年度

# 大阪府水産試験場事業報告

昭和 63 年 8 月

## 大阪府水産試験場

大阪府泉南郡岬町多奈川谷川

# 目 次

1. 浅海定線調査 .....	1
2. ブイロボットによる海況の自動観測 .....	17
3. 気象・海況の定置観測 .....	20
4. 大阪湾漁場水質監視調査 .....	23
5. 赤潮発生状況調査 .....	26
6. 赤潮予察調査 .....	36
7. 大阪湾におけるベントスの出現特性とその生物量について .....	41
8. 漁 況 調 査 .....	57
9. 漁況予報に関する調査 .....	60
10. 瀬戸内海漁業基本調査 .....	75
11. 200カイリ水域内漁業資源総合調査 .....	80
12. 魚類幼稚仔調査 .....	82
13. 放流用種苗生産試験 .....	88
1) ヨシエビ種苗生産試験 .....	88
2) ガザミ種苗生産試験 .....	91
3) オニオコゼ種苗生産試験 .....	97
4) マコガレイ種苗生産試験 .....	109
5) バ イ種苗生産試験 .....	113
6) カ サ ゴ種苗生産試験 .....	119
14. 栽培漁業事業 .....	124
1) ガザミ放流技術開発事業 .....	124
2) クロダイ放流事業 .....	130
3) ヒラメ中間育成試験 .....	131
15. 餌料生物開発試験 .....	132
16. 藻類養殖技術指導 .....	143
職 員 現 員 表 .....	148
昭和61年度予算 .....	149
付 表 .....	(1)

# 1. 浅海底線調査

青山英一郎・矢持 進・城 久

この調査は、国庫補助事業として全国的に行われている漁海況予報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昭和47年度から実施しているものである。

浅海定線調査測定位置

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

## 調査実施状況

### 1. 調査地点

大阪湾全域20点(図1参照)

### 2. 調査項目

一般項目……水温、塩分量、透明度、水色、  
気象

特殊項目……溶存酸素、pH、COD、NH<sub>4</sub>-N、NO<sub>2</sub>-N、NO<sub>3</sub>-N、PO<sub>4</sub>-P、Total-P、植物プランクトン出現優占種とその個体数、クロロフィル-aおよびフェオフィチン

\* NH<sub>4</sub>-N、NO<sub>2</sub>-N、NO<sub>3</sub>-N、PO<sub>4</sub>-Pはろ過水を測定

### 3. 調査回数

一般項目……毎月1回

特殊項目……年4回(2、5、8、11月)

### 4. 測定層

水温……0、5、10、20、30m、底層

塩分量……表層、底層

### 5. 調査船

船名……はやて(39.97トン、230馬力)

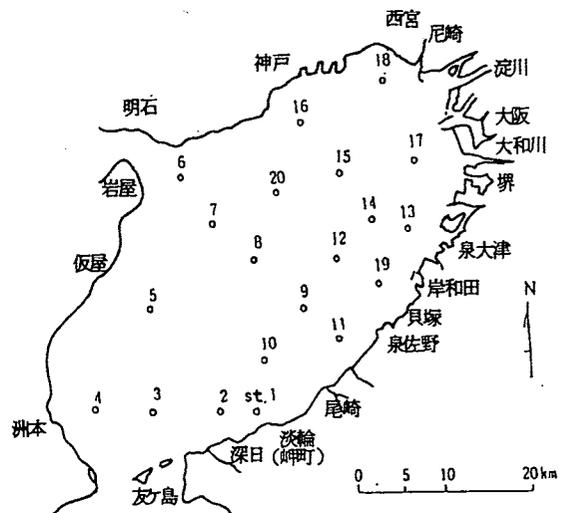


図1 浅海定線測定図

船長……榊 昭彦  
 機関長……辻 利幸  
 乗組員……奥野 政嘉

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。全域全層平均水温の年間偏差および気温の年間偏差をそれぞれ図2、図3に、同じく全域全層平均の塩分の年間偏差および降雨量の変化を図4に示す(水温、塩分の年間値としては月別全点、全層平均の10年平均値を用いた)。また、透明度(全点平均)の変化を図5に示すほか、栄養塩等の表底層別全点平均値の変化と、昭和61年の平均値および年間偏差を図6、表1に示すさらに、2、5、8、11月における栄養塩等の水平分布を図7-(1)~(4)に示す。これらの図表から1986年(昭和61年)の特徴を、年間値(1976~1985年)との比較で述べる。

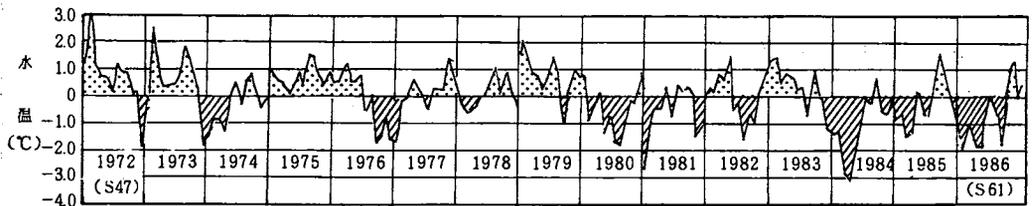


図2 水温の年間偏差

○年間値は1976~1985年平均

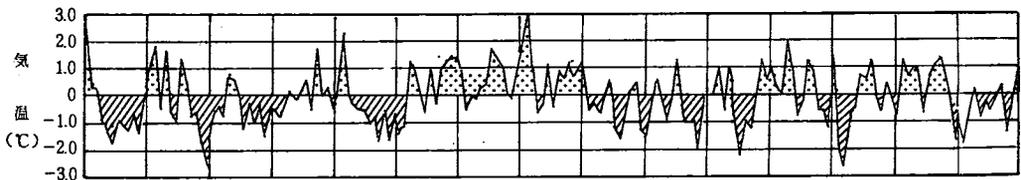


図3 気温の年間偏差

○年間値は1976~1985年平均

○気温は大阪府気象月報による

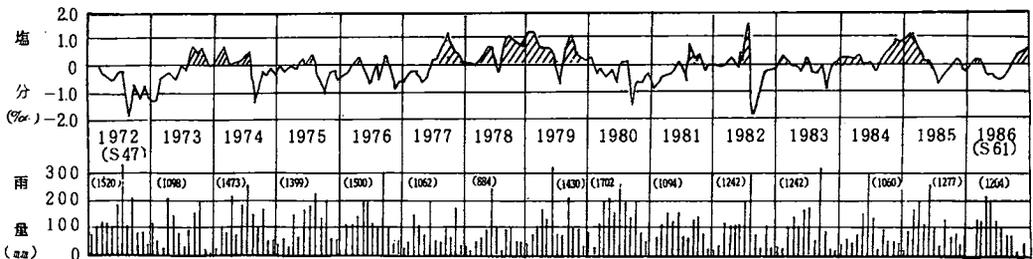


図4 塩分(年間偏差)と降雨量の変化

○年間値は1976~1985年平均

○雨量は大阪府気象月報による。

○雨量の( )内は年総雨量

○1985、1986年の塩分は実用塩分による表示

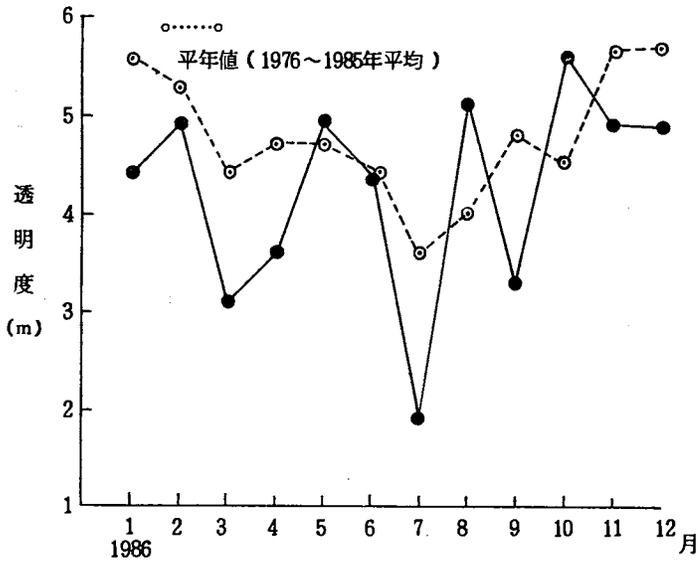


図5 透明度の季節変化

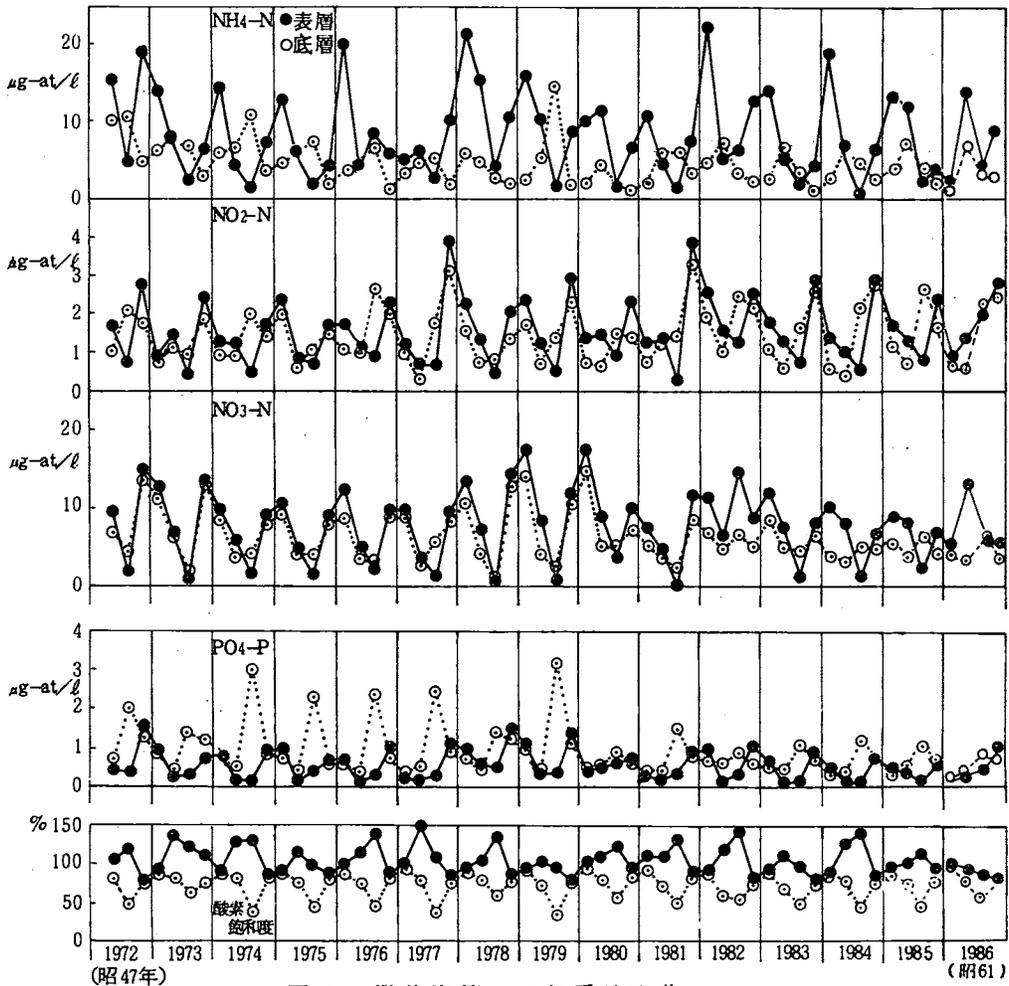


図6 栄養塩等の経年季節変化

表 1 栄養塩等の平均値

		COD ( $\text{mg}$ )	平 年 偏 差	酸素飽 和度(%)	平 年 偏 差	DIN ( $\mu\text{g-at}/\ell$ )	平 年 偏 差	$\text{PO}_4\text{-P}$ ( $\mu\text{g-at}/\ell$ )	平 年 偏 差
86年 2月	表層	2.07	0.72	106	5	9.25	-19.92	0.13	-0.54
	底層			102	8	6.10	-7.26	0.17	-0.41
5月	表層	1.57	-0.58	97	-20	28.16	11.96	0.34	0.06
	底層			79	2	11.26	0.80	0.42	-0.08
8月	表層	1.51	-1.15	91	-34	12.40	5.65	0.44	0.10
	底層			58	7	12.13	0.73	0.87	-0.78
11月	表層	1.03	-0.07	86	-3	17.31	-3.09	0.99	-0.03
	底層			82	2	9.47	-2.62	0.73	-0.10

○ 平年値は1976～1985年平均

(1) 水 温

1月から8月までは6月だけが平年並みで、他の月は0.5～1.9℃低めに推移した。その後は、11月が平年並みで、9、10、12月は0.4～1.3℃高めであった。水温(全層平均)と気温の位相をみると、概ね水温が、気温よりも約1カ月遅く変化していることがうかがえる。

(2) 塩 分

1～4月はほぼ平年並み、5～8月は0.4～0.5低めであった。その後は、9月に平年並みとなり、10～12月は0.5～0.7高めであった。塩分の変動には、降雨量と概ね、逆比例の関係がうかがえるが、降雨量よりも約1カ月遅く変化している。

(3) 透 明 度

8、10月は、例年よりも1m高かったが、1、3、4、7、9、11、12月は1～2m低かった。他の月はほぼ平年並みであった。

(4) C O D

2月は例年より0.7 $\text{mg}$ 高く、5、8月は0.6～1.2 $\text{mg}$ 低かった。11月は平年並みであった。

(5) 溶存酸素飽和度

表底層とも2月はやや高め、11月は平年並みであった。5月は表層では低め、底層は平年並み、8月は表層は低め、底層はやや高めであった。

8月底層の飽和度は58%で、例年より7%高く、30%以下の貧酸素海域の分布は、湾奥海域だけであった。

(6) D I N

2月は表層で20 $\mu\text{g-at}/\ell$ 、底層で7 $\mu\text{g-at}/\ell$ 低めであった。5月は底層で平年並み、表層で12 $\mu\text{g-at}/\ell$ 高めであった。8月は底層で平年並み、表層で6 $\mu\text{g-at}/\ell$ 高めであった。11月は表層、底層とも3 $\mu\text{g-at}/\ell$ 低めであった。

(7)  $\text{PO}_4\text{-P}$

2月は表層で0.5 $\mu\text{g-at}/\ell$ 、底層で0.4 $\mu\text{g-at}/\ell$ 低めであった。5月は表層、底層とも平年並みであった。8月は表層で平年並み、底層で0.8 $\mu\text{g-at}/\ell$ 低めであった。11月は表層、底層とも平年並みであった。

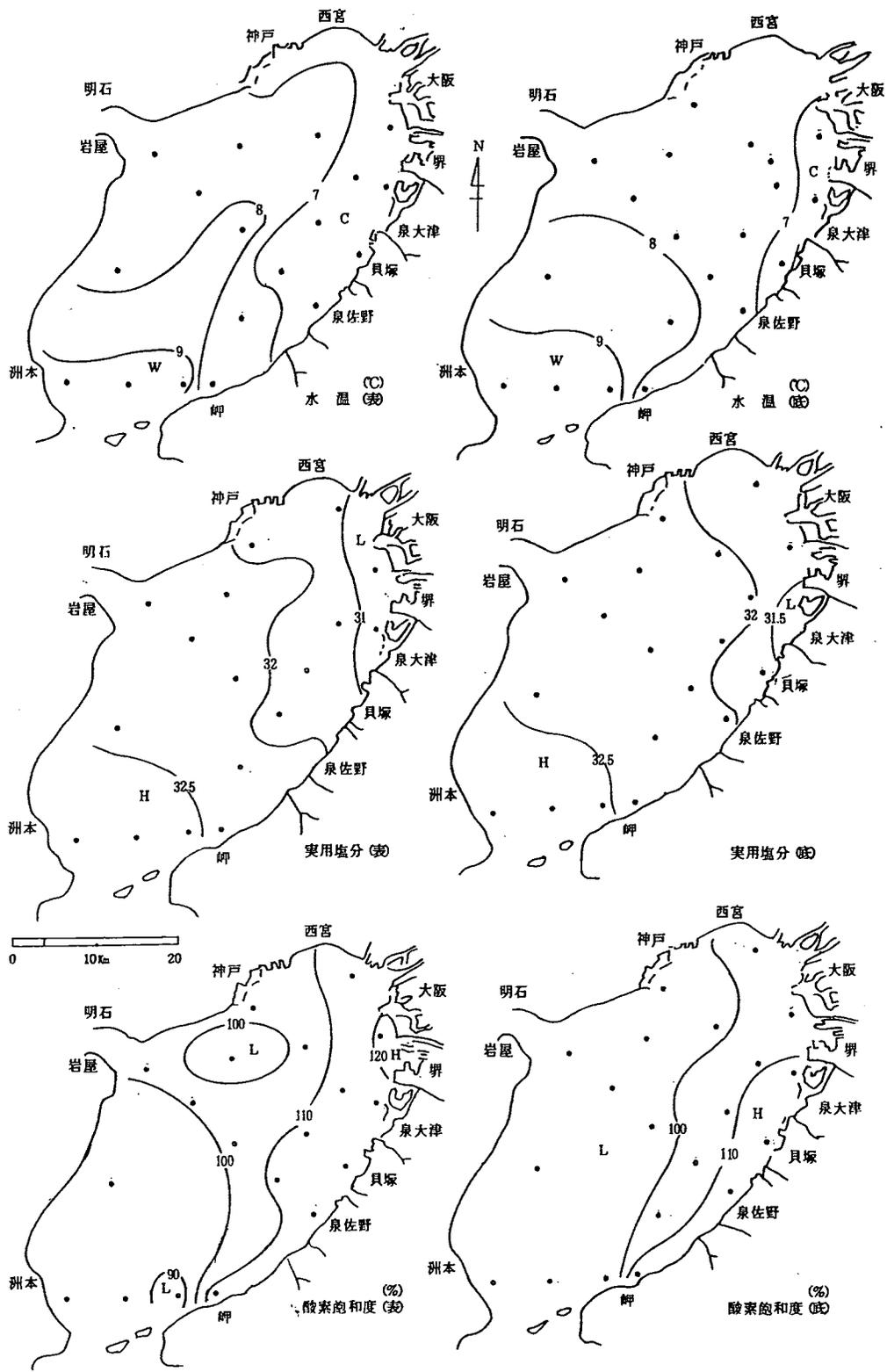


図 7 - (1) 1986 年 2 月 3, 5, 6 日

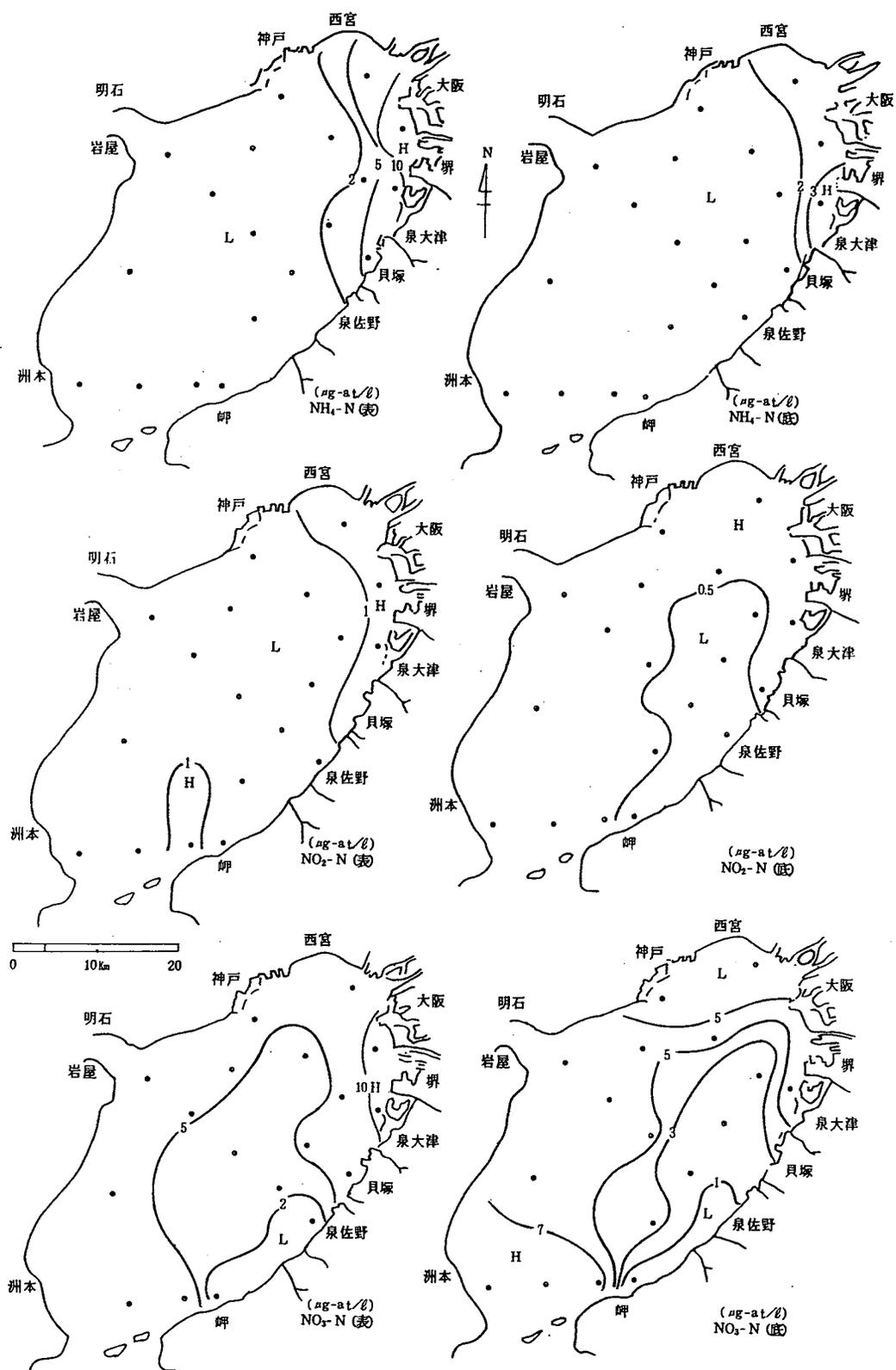


図 7 - (1) 1986 年 2 月 3, 5, 6 日 続き (1)

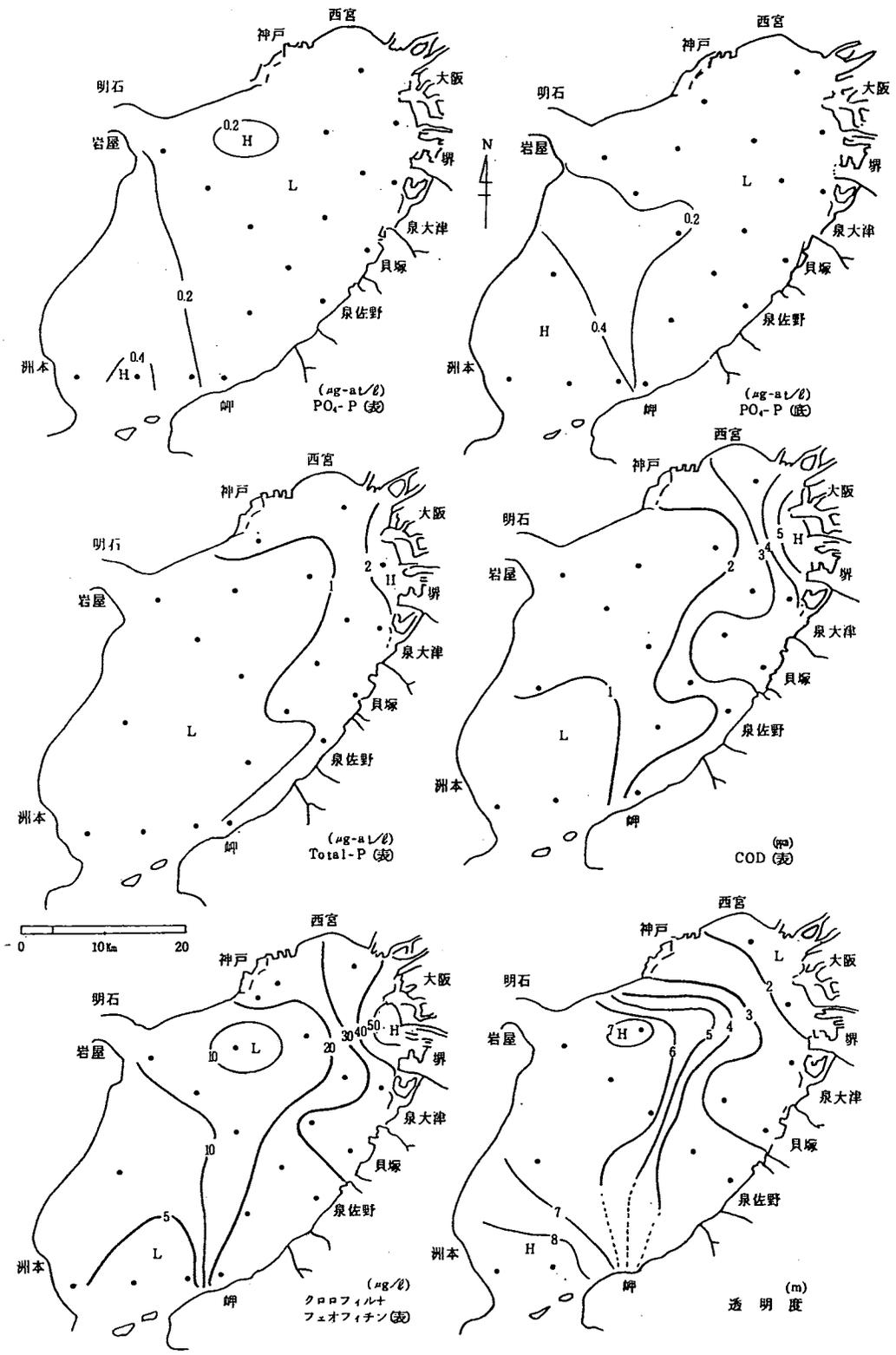


図7-(1) 1986年2月3, 5, 6日 続き (2)

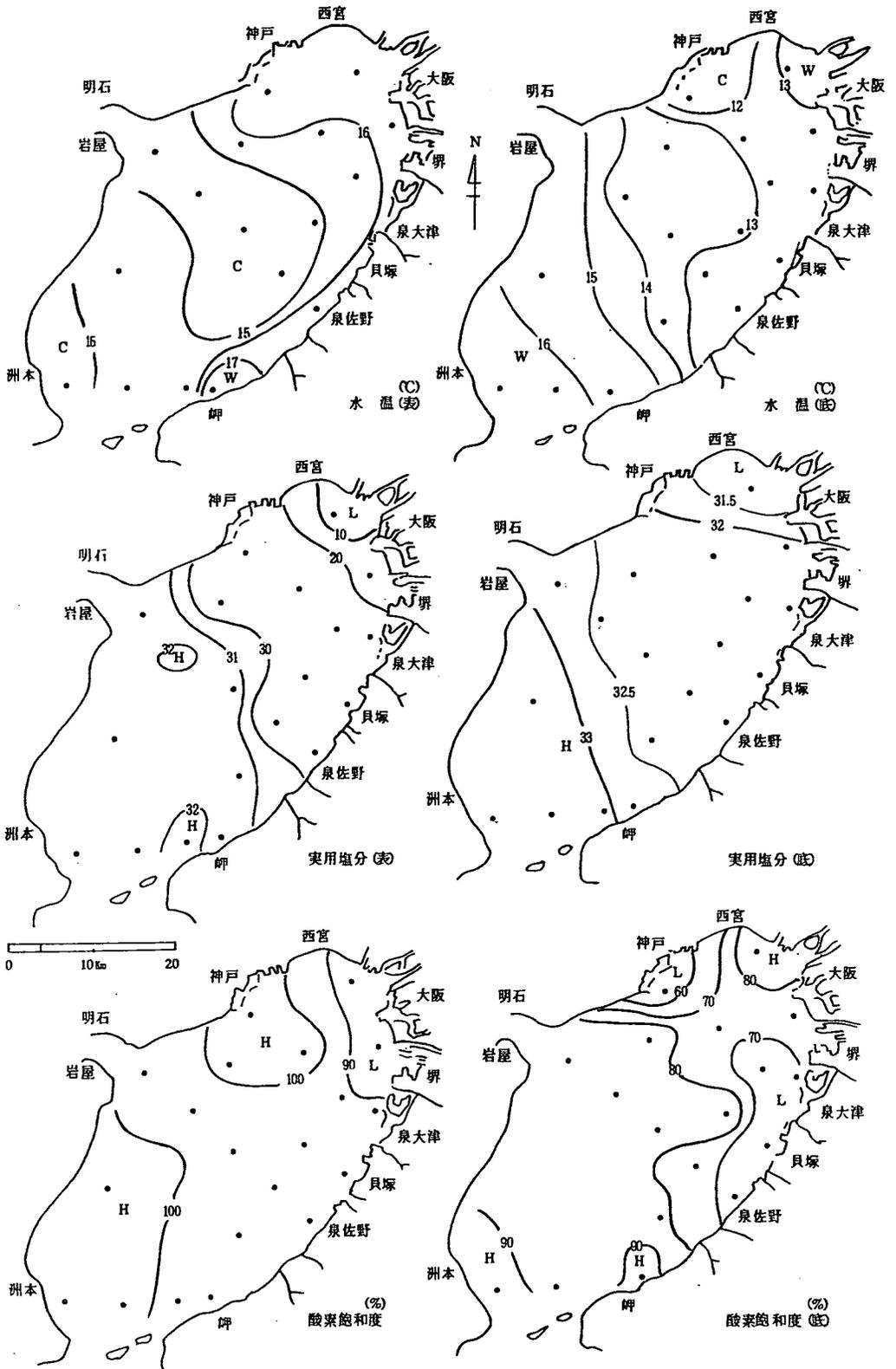


図 7 - (2) 1986 年 5 月 7, 8 日

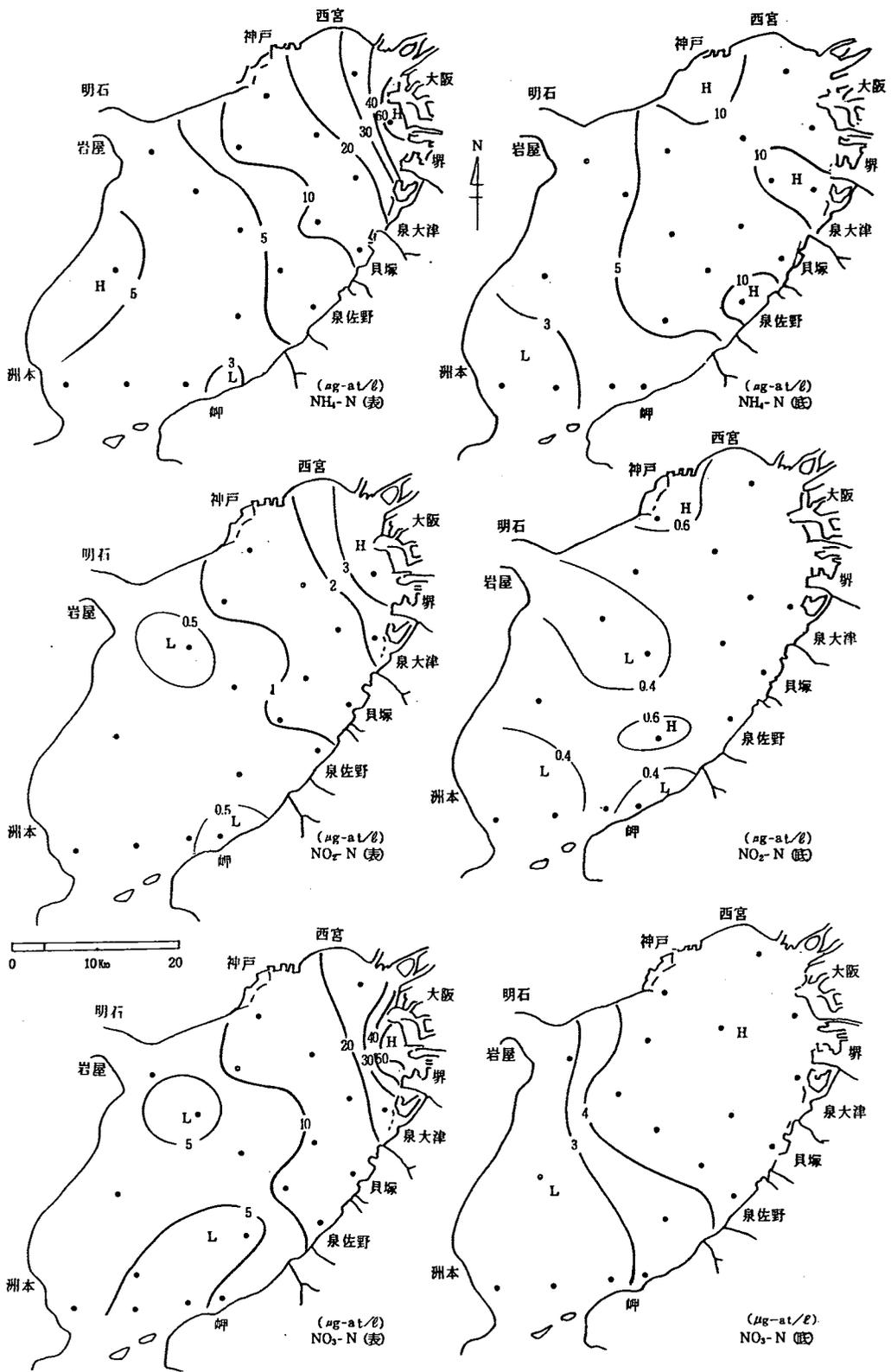


図 7 - (2) 1986 年 5 月 7, 8 日 続き (1)

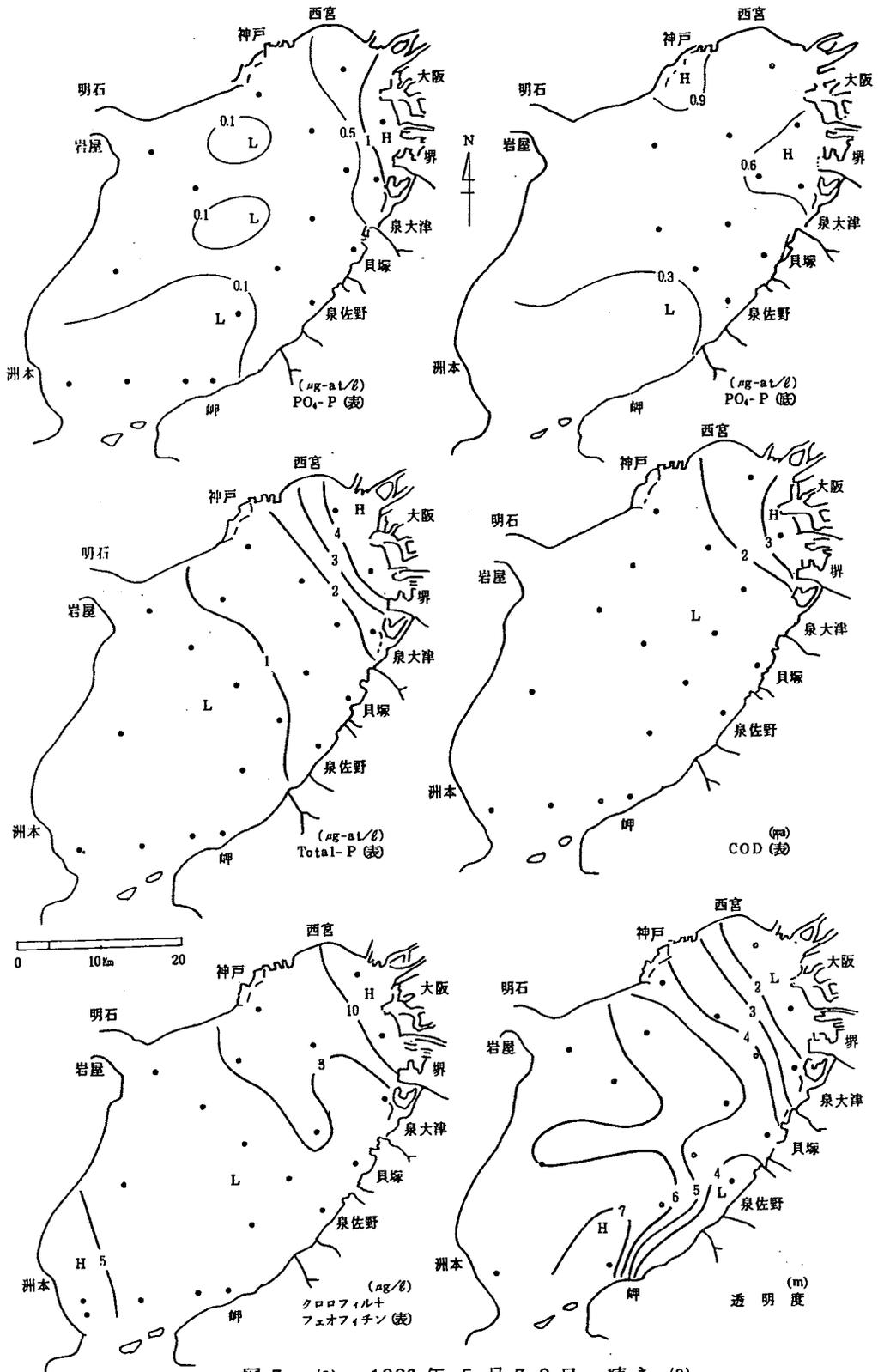


図 7 - (2) 1986 年 5 月 7, 8 日 続き (2)

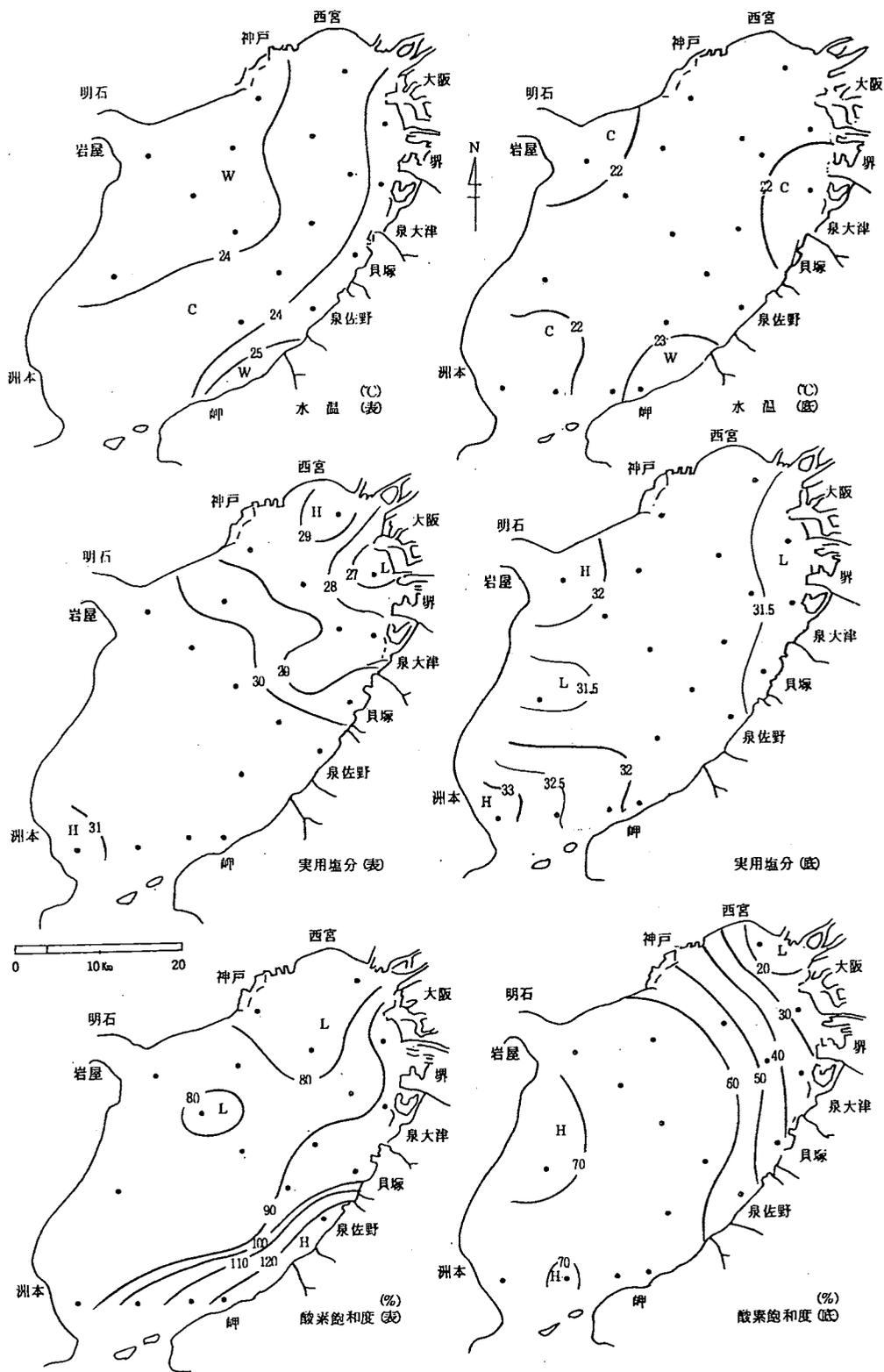


図 7 - (3) 1986 年 8 月 5, 6 日

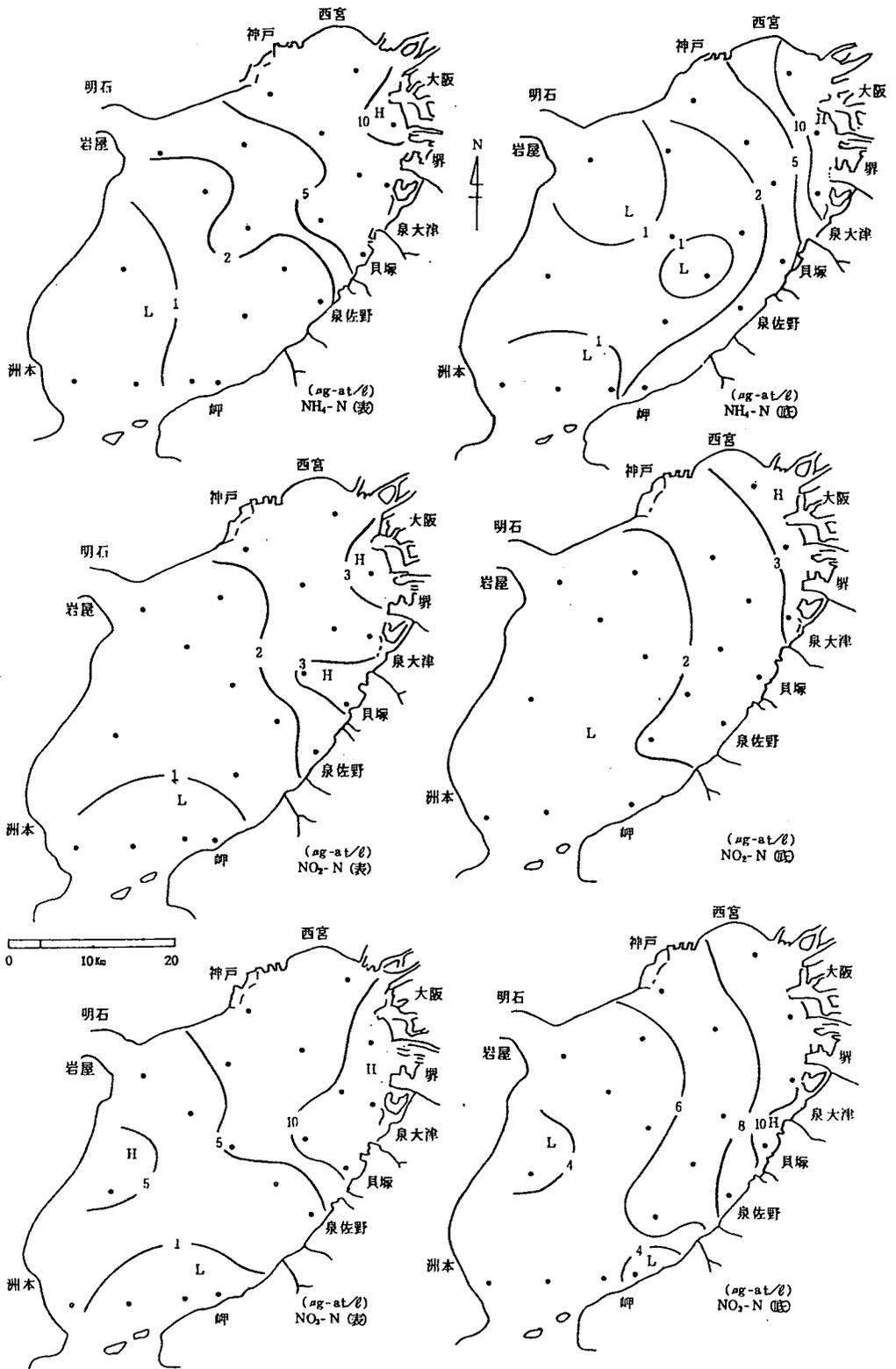


図 7 - (3) 1986 年 8 月 5, 6 日 続 き (1)

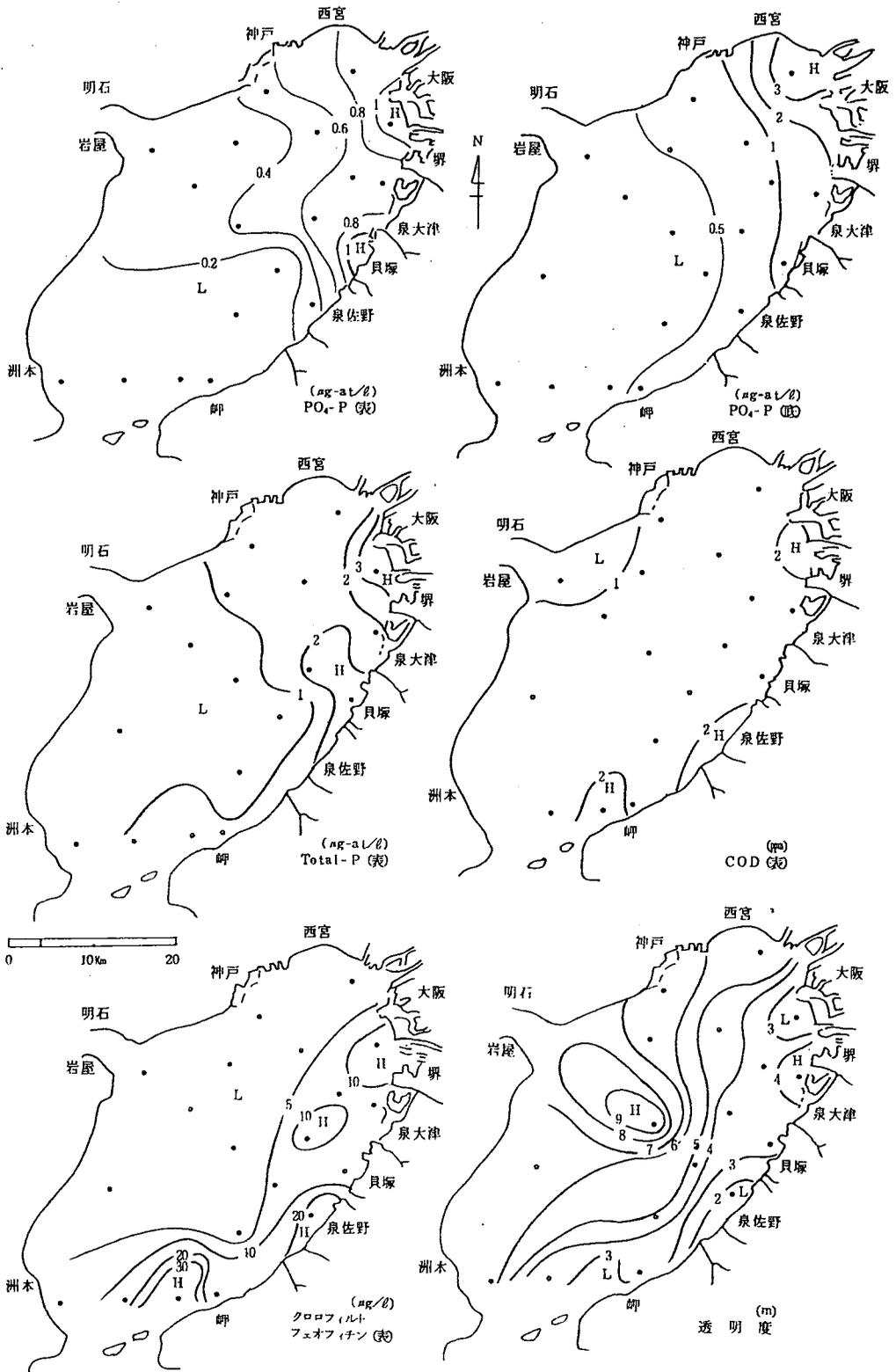


図 7 - (3) 1986 年 8 月 5, 6 日 続き (2)

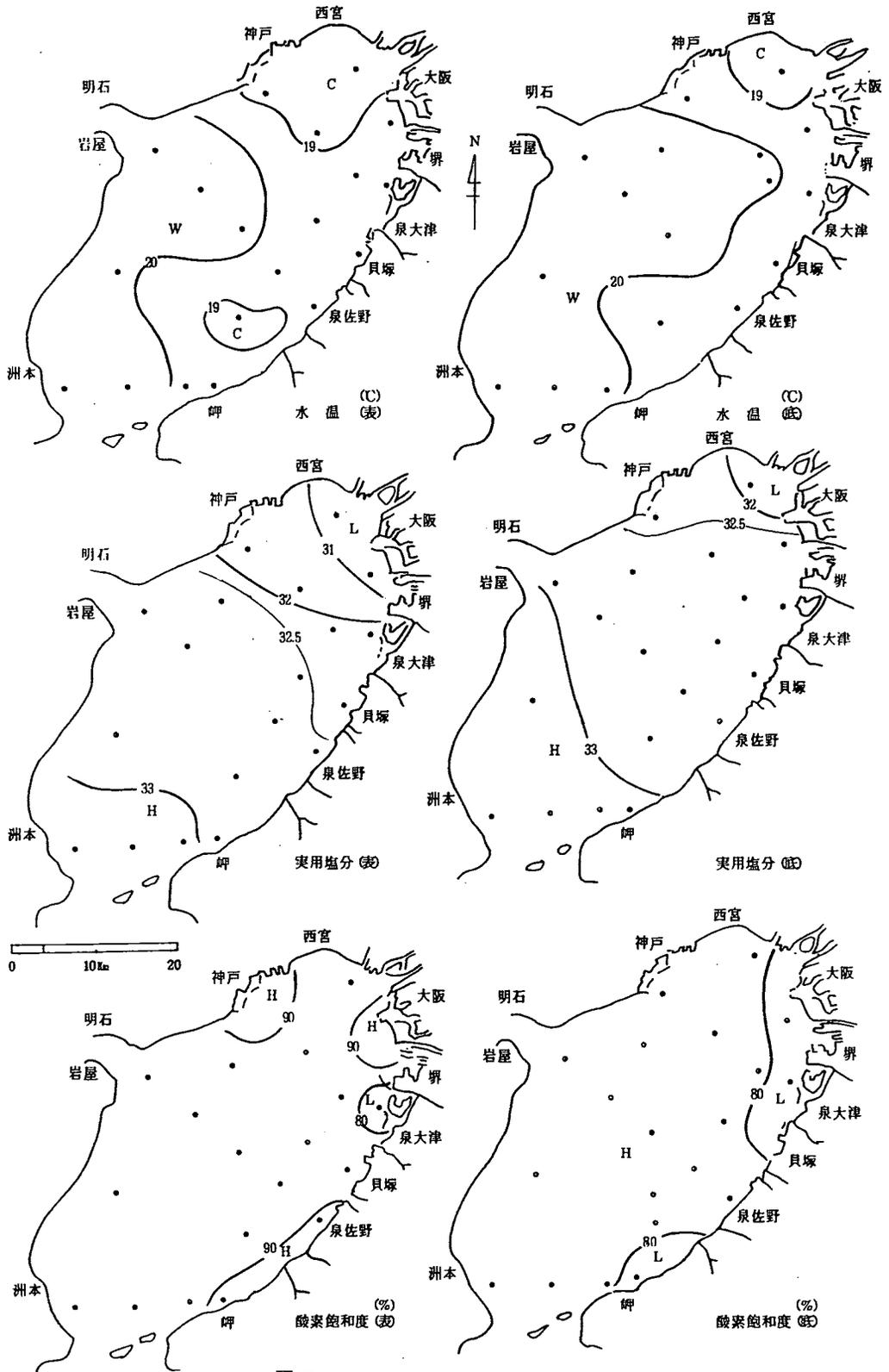


图 7 - (4) 1986 年 11 月 5, 6 日

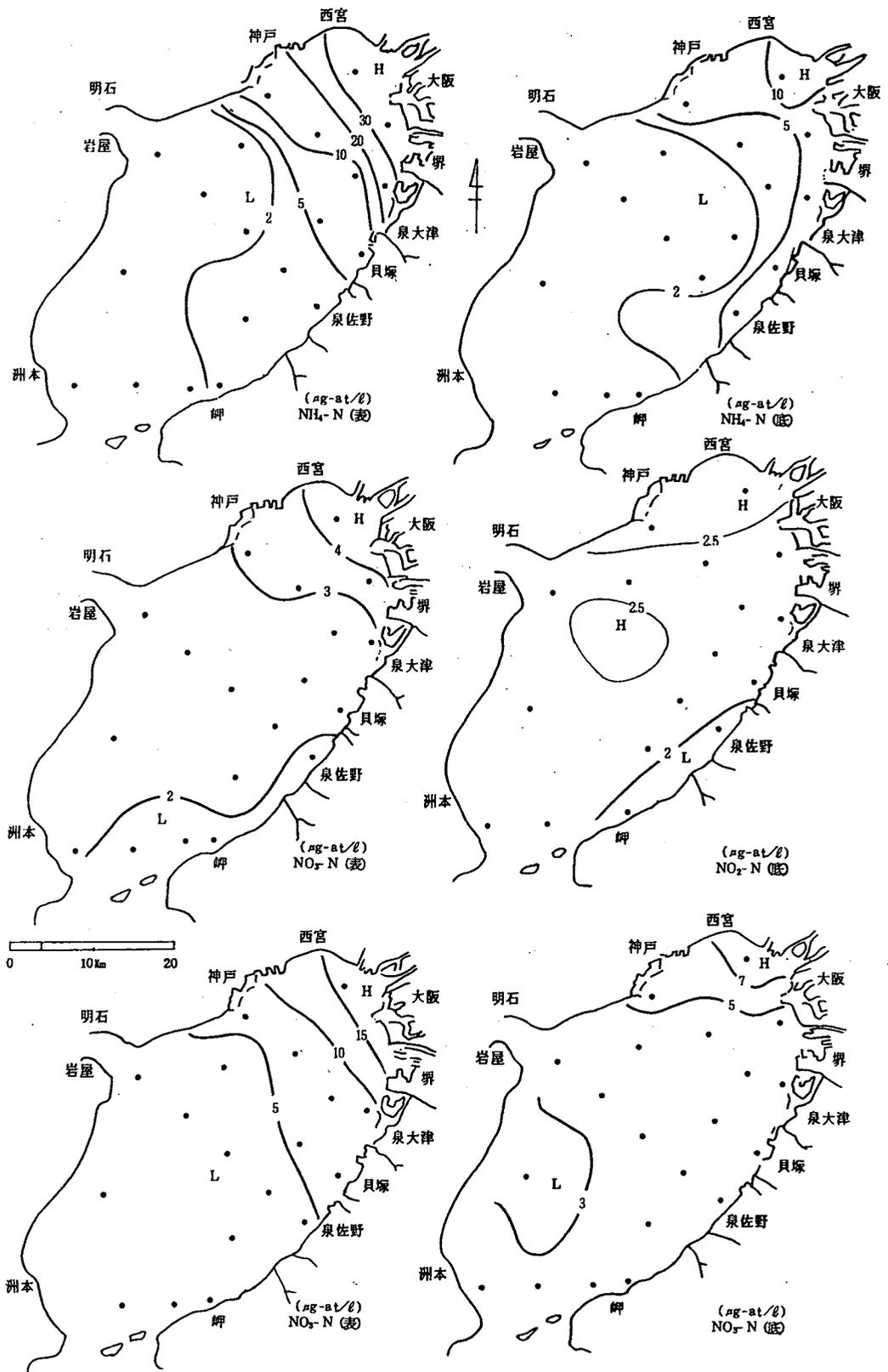


図 7 - (4) 1986 年 11 月 5, 6 日 続き (1)

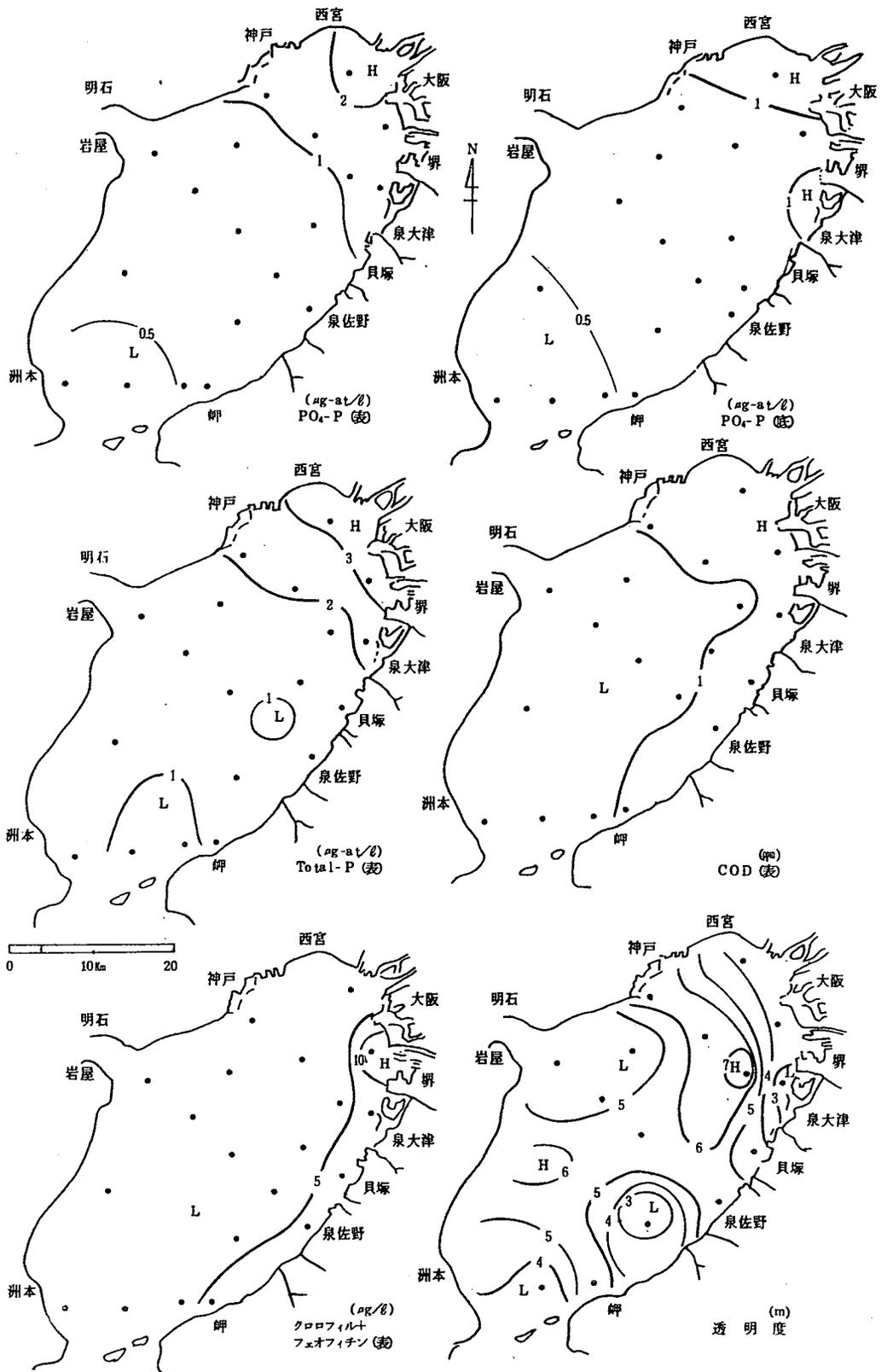


図7-(4) 1986年11月5,6日 続き(2)

## 2. ブイロボットによる海況の自動観測

安部 恒之

昭和48年に設置した海況自動観測ブイによって水温、塩分等の連続観測を行っている。これによって大阪湾の海況変動の実態を明らかにするとともに、漁海況予報の精度向上を図るものである。

### 設置場所

〈ブイ局〉 大阪府泉佐野市阪南港 泉佐野沖防波堤灯台より真方位 290°、5 km ( N 34°26'54"、E 135°16'09" )、水深 18 m

〈基地局〉 大阪府泉南郡岬町 大阪府水産試験場内

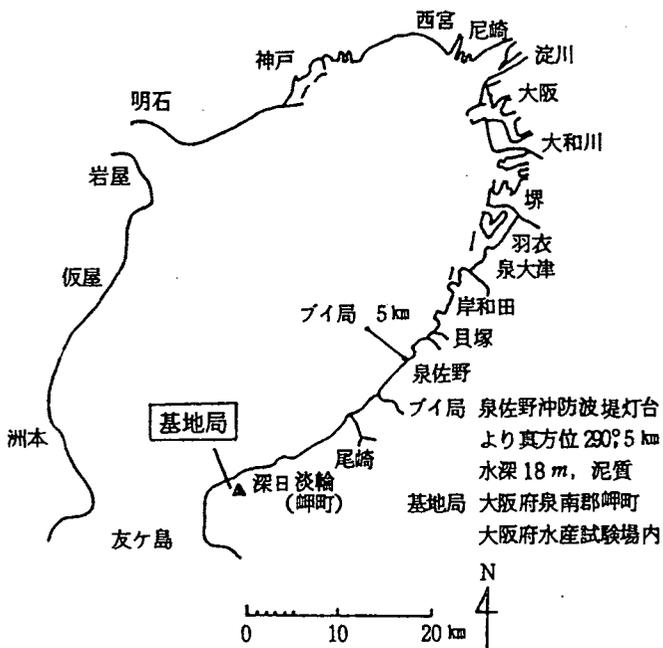


図 1 設置場所

### 観測項目等

- ・ (表層……— 1 m) 水温、塩分、pH
- ・ (底層……— 17m) 水温・塩分
- ・ …………… 気温

毎正時 1日24回観測

結果の概要

海況自動観測ブイは、設置後13年を経て老朽化したためか、センサー系の異常が多く、特に底層の水温・塩分センサーが正常に稼動したのは8～9月の1カ月間のみであった。他の測定項目と比較して稼動状況の良好であった表層水温でも稼動率は73%であった。表層水温の日平均を表1に、旬平均値を表2に示す。

表1 表層水温の日平均値(1986年)

(℃)

月日	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1	10.3				15.1		22.5	27.4	26.9	24.9	19.8	15.9
2	10.1				15.2		21.8	27.7	26.7	24.7	19.8	16.1
3	9.8				13.8		20.7	26.0	27.1	24.6	19.7	16.0
4	9.7				13.0		21.2	22.7	27.7	24.4	20.0	15.8
5	9.5				13.5		21.5	23.6	27.7	24.5	20.1	15.7
6					14.5		21.8	23.8	27.0	24.2	19.7	15.7
7					15.0		21.2	23.8	27.1	24.3	19.6	16.0
8					15.6		20.6	23.8	27.1	24.2	19.9	16.0
9					15.9		21.7	24.4	26.7	24.0	19.4	15.0
10		6.7			16.8		22.0	24.7	26.7	23.9	19.4	15.0
11		6.4			16.5		23.0	25.3	27.0	23.4	18.8	14.7
12		6.4			16.3	19.7	22.4	25.1	26.8	23.4	18.2	14.6
13		6.6			16.2	19.6	21.6	25.7	26.4	23.2	17.9	15.1
14	8.1	6.5			15.7	19.8	23.2	26.0	26.2	23.0	17.8	15.3
15	8.1	6.6			15.8	20.2	22.0	25.8	25.8	23.0	18.1	15.2
16	7.7	6.8			16.0	20.4	21.8	26.8	25.8	23.2	18.3	15.0
17	8.1	6.8			17.1	20.4	21.9	27.4	25.7	23.1	18.1	14.7
18	7.7	6.7			17.8	20.2	24.1	27.9	25.7	22.3	17.8	15.0
19	8.0	7.0			17.1	21.0	26.6	28.1	25.4	22.0	18.3	14.7
20	8.0	7.4			17.6	22.5	26.1	27.9	25.5	21.9	18.0	14.2
21	8.1	7.2		13.7	17.9	22.6	26.9	26.8	25.7	21.6	18.1	13.9
22	8.3	7.3		13.3	17.0	22.1	25.9	26.9	25.7	21.4	17.9	13.6
23	8.0			13.4	16.7	21.7	26.5	27.7	25.9	21.0	17.7	13.4
24	8.0			14.5	16.9	21.9	25.6	26.9	25.7	20.7	17.7	13.3
25	8.0			14.4	17.0	21.0	25.6	26.4	24.6	20.7	17.7	13.3
26	7.9			14.5		20.3	26.1	26.6	25.3	20.9	17.4	13.0
27	7.6			13.0		20.9	26.8	27.1	25.3	20.7	16.8	12.7
28	7.5			13.3		22.2	28.1	26.8	25.3	20.6	16.6	12.9
29				13.3		22.0	28.5	26.5	25.2	20.5	16.6	12.8
30				14.8		21.4	28.0	26.4	25.1	20.3	15.9	12.6
31							27.2	26.9		20.1		12.8

表2 表層水温の旬平均値  
旬平均水温 (表層) プイロボット (°C)

年 月		1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	平年値 (73~ 84)
		1月	上旬	9.1	(11.0)	(11.5)	8.8	12.3	13.0	12.9	8.3	11.4	12.5	10.2	10.4	9.9
	中旬	8.6	(9.5)	(9.0)	8.2	11.1	11.9	10.8	6.6	10.5	10.5	8.8	9.6	8.0	9.6	
	下旬	7.5	(8.5)	(8.0)	8.1	9.6	10.2	9.6	6.6	8.9	9.4	8.0	8.1	7.9	8.7	
2月	上旬	7.6	(9.0)	(8.5)	7.4	8.0	9.9	8.4	7.0	8.0	9.7	6.5	7.9	6.7	8.3	
	中旬	7.1	(8.3)	(9.0)	7.5	7.8	10.1	6.7	7.6	8.3	8.6	5.7	8.4	6.7	8.0	
	下旬	7.6	8.1	(9.0)	7.1	7.8	10.2	7.8	7.4	8.7	7.9	6.5	7.3	7.2	8.2	
3月	上旬	8.2	8.2	10.6	8.1	8.6	9.9	8.3	7.1	9.1	8.6	6.7	7.8		8.5	
	中旬	8.1	9.4	10.7	9.2	8.8	10.1	8.9	8.7	10.1	8.9	6.8	8.1		9.1	
	下旬	8.8	10.0	10.6	9.7	10.0	11.1	9.7	9.5	10.6	9.6	8.2	9.4		9.9	
4月	上旬	11.4	10.4	10.9	10.9	11.2	10.9	12.1	11.2	10.3	11.6		8.8	11.0	10.9	
	中旬	13.5	13.2	12.6	12.7	12.9	12.7	13.5	11.9	12.5	12.7	13.0	10.9	11.2	12.7	
	下旬	15.9	14.2	13.8	14.7	14.4	14.2	13.8	13.3	14.1	14.6	14.6	12.6		13.8	
5月	上旬	16.4	15.5	15.5	15.2	15.6	16.2	15.7	14.6	15.3	17.1	16.1	14.0		14.8	
	中旬	17.5	17.7	16.6	16.7	16.8	17.3	16.5	16.6	(16.7)	18.8	17.3	15.4	17.1	16.6	
	下旬	18.4	19.9	18.5	18.6	18.2	19.1	18.6	18.4	18.3	19.1	18.9	18.2	18.2	17.1	
6月	上旬	19.2	20.9	20.5	19.5	20.9	19.8	20.0	19.8	20.0	20.7	20.6	19.8	19.2		
	中旬	20.8	22.4	22.4	20.4	20.6	22.5	22.2	21.7	21.3	21.0	20.2	21.3	19.9	20.4	
	下旬	22.6	23.0	22.7	22.0	20.4	22.3	22.7	22.1	21.5	21.1	21.3	22.2	21.3	21.6	
7月	上旬	25.4	23.0	23.1	21.0	23.3	26.2	23.9	22.2	23.8	22.6	23.8	25.6	23.2	21.5	
	中旬	26.1	25.3	25.7	24.8	26.5	26.6	24.0	23.9	26.7	22.9	23.1	24.8	25.6	23.3	
	下旬	25.4	24.6	28.2	26.4	26.7	27.1	26.3	26.1	27.1	24.5	27.3	26.1	27.1	26.8	
8月	上旬	27.3	27.0	27.8	26.4	27.7	27.0	27.8	23.7	25.6	25.5	28.9	27.9	27.7	24.8	
	中旬	27.8	27.0	26.3	26.9	25.7	28.5	27.4	25.3	26.5	26.6	25.9	27.8	27.3	26.6	
	下旬	27.8	26.9	26.4	25.7	25.2	27.9	27.5	26.1	26.1	26.0	26.8	27.4	27.5	26.8	
9月	上旬	26.9	26.3	27.8	24.2	26.7	26.0	25.5	25.0	26.1	25.2	27.9	26.0	27.8	27.1	
	中旬	25.9	25.4	26.8	23.8	26.7	25.4	24.8	24.9	24.8	(23.4)	25.6	24.5	26.3	26.0	
	下旬	24.9	24.4	26.0	22.1	24.6	24.8	(24.0)	23.7	24.4	(23.0)	24.9	23.3	25.1	25.4	
10月	上旬	24.1	23.4	24.2	21.6	23.8	24.3	23.4	23.2	23.3	22.3	23.4	22.5	23.8	24.4	
	中旬	22.6	23.1	(22.0)	21.0	23.0	22.3	22.5	22.9	22.2	21.8	22.4	21.2	23.1	22.9	
	下旬	20.8	21.2	(21.0)	(20.0)	22.2	21.1	21.9	21.3	20.9	20.7	21.2	20.2	21.5	20.8	
11月	上旬	20.0	20.2	(20.0)	(18.0)	21.6	20.1	21.1	19.2	18.9	20.1	20.0	19.2	20.3	19.7	
	中旬	18.2	(17.0)	19.1	(16.0)	20.0	19.1	18.7	18.1	17.8	18.9	18.1	18.8	18.3	18.1	
	下旬	14.7	(15.0)	17.5	(15.0)	17.8	17.6	17.3	17.6	16.7	17.7	16.2	17.3	16.1	17.2	
12月	上旬	13.6	(14.7)	16.7	(13.0)	16.0	15.7	16.0	16.0	14.5	16.3	14.7	15.6	14.6	15.7	
	中旬	11.6	(12.5)	13.5	12.7	15.8	15.1	14.9	13.3	13.0	14.5	13.2	15.0	12.3	14.8	
	下旬	10.4	(12.0)	(11.2)	11.8	13.5	13.8	14.0	11.1	12.1	12.8	11.3	11.8	10.2	13.1	

( )海況自動観測塔データによる換算値

### 3. 気象・海況の定置観測

青山 英一郎

この調査は毎日定時に定置観測点の気象・海況を観測することによって、海象の変動状況を把握し、漁海況の予測に役立てようとするものである。なお、海況は昭和48年から、気象は昭和50年から自動観測化している。

#### 観測点

大阪府泉南郡岬町多奈川2926-1

大阪府水産試験場 ( N 34°19'12"、E 135°7'24" )

#### 観測項目

気象：天候、気温、湿度、気圧、日射量、雨量、風向、風速(瞬間、平均)

海況：水温、塩分(-1m層)

#### 観測資料の整理方法

データは記録紙上に連続記録されるが、読み取り方法としては下記によった。

気温：03、09、15、21時の4回とその平均値および1日の最高値、最低値

湿度・気圧：09時の値と1日の最高値、最低値

雨量・日射量：1日積算値

風向・風速：瞬間最高風速と風向、10分間平均の最高風速と風向、および09、15時の平均風速と風向

水温・塩分：03、09、15、21時の4回とその平均値

#### 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。

付表-4は、気温、湿度、気圧、雨量、日射量、風向、風速について年2回の定期点検で調整した値をそのまま読み取ったものである。水温、塩分は自記記録による生の読み取り値である。水温、塩分については定期点検を実施していないが、読み取り値と、定期的に採水した海水についての测温、塩分測定との比較を行っている。その結果は、図1、表2のとおりで、レコーダー読み取り値を基準にして、水温差は-0.7℃、塩分差は-0.2～+0.8‰であった。

表 1 月 別 気 象 表

昭和 61 年

要素		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
気 温 (℃)	平均*1 気温	4.4	4.2	7.9	14.4	18.5	22.6	26.2	28.0	24.6	17.7	12.8	9.3	15.9
	日最高 気温	10.6	10.2	17.5	23.9	25.6	29.4	34.3	34.6	33.7	25.3	21.6	18.3	34.6
	そ の 日 起	31	3	9 10	26	8 31	25	20	20	3	2	3	18	8/20
	日最低 気温	-2.5	-1.5	-0.5	0.6	9.4	14.7	18.7	20.5	15.5	6.6	1.5	-1.2	-2.5
	そ の 日 起	6	13	7	8	23	12	4	8	27	31	28	23	1/6
降 水 量 (mm)	総 降 水 量	29.0	17.0	166.5	109.0	195.0	185.0	83.5	19.0	100.0	75.0	27.0	65.5	1,071.5
	最 大 日 量	26.0	15.0	57.0	33.5	35.5	80.0	20.5	9.0	22.5	28.0	16.5	17.5	80.0
	そ の 日 起	4	18	23	22	20	17	12	29	17	11	9	18	6/17
風 速 (m/sec)	最 大 風 速	16.7	15.2	16.6	14.0	13.5	13.6	12.6	11.9	11.1	15.1	14.0	17.0	17.0
	同 風 向	NNW	WNW	WNW	N	S	S	S	NE SSE	NNE	NNW	WNW	NW	NW
	そ の 日 起	8	28	23	7	20	25	16	4 29	25	19	11	20	12/20
	最 大 瞬 間 風 速	23.0	23.7	22.2	26.3	23.5	24.5	21.0	25.6	22.0	19.7	18.9	22.6	26.3
	同 風 向	WNW	WNW	WNW	SSE	S	S	S	SSE	SSE	N	WNW	WNW	SSE
そ の 日 起	8	28	1	10	20	25	16	29	21	19	11	19	4/10	
全 天 日 射 量 (MJ/m <sup>2</sup> )		246.7	344.2	415.7	495.0	518.3	497.7	533.0	605.5	392.9	356.9		218.8	
湿 度 (%)	最 小 湿 度	25	24			33	27	46	44	35	33	41	41	
	そ の 日 起	25	26			10	10	30	2	24	21	21 27	19	

\*1 平均気温は1日の平均気温(3時、9時、15時、21時の4回)の月平均値で示されている。

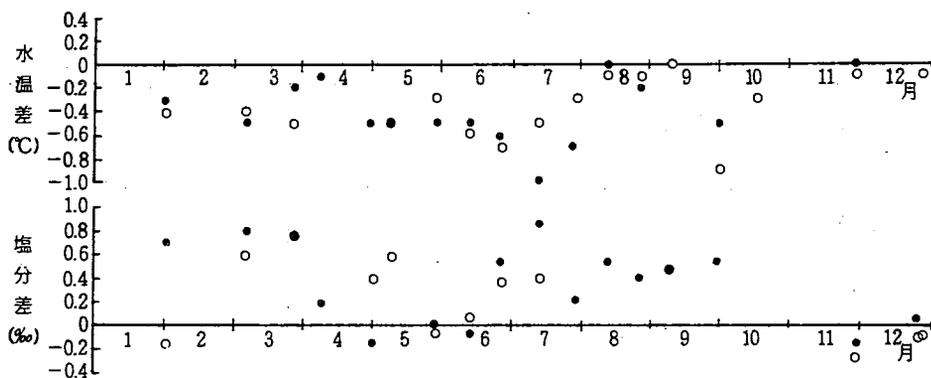


図 1 定置観測点の水温差、塩分差 (1986)

(レコーダー読み取り値を基準とした水温計  
およびサリノメーターによる実測値との差)

○ そうじ前 ● そうじ後

表 2 定置観測点の水温・塩分について自動観測と手分析の比較 (1986)

月日	時刻	水 温		塩 分	
		レコーダー	水温計	レコーダー	サリノメーター
1. 30	9:30	8.6	9.0	32.5	32.65
	10:02	8.7	9.0	33.4	32.68
3. 5	9:27	8.2	8.6	33.5	32.91
	9:51	8.2	8.7	33.7	32.90
3. 26	10:05	8.9	9.4	33.3	32.55
	10:38	9.2	9.4	33.4	32.64
4. 8	17:00	12.2	12.3	32.8	32.62
4. 30	13:15	—	17.5	33.0	32.63
	14:40	16.6	17.1	33.0	33.16
5. 8	9:45	15.0	15.5	32.0	31.42
	10:05	15.2	15.7	—	30.37
5. 28	9:28	17.0	17.3	31.4	31.50
	9:55	17.2	17.7	31.3	31.34
6. 12	10:00	19.5	20.1	32.5	32.45
	10:40	19.6	20.1	32.5	32.57
6. 26	9:45	19.4	20.1	31.8	31.44
	10:20	19.8	20.4	31.8	31.27
7. 12	10:24	21.1	21.6	31.2	30.81
	11:00	21.0	22.0	31.3	30.46
7. 28	13:06	25.4	25.7	—	29.41
	13:28	25.6	26.3	29.7	29.50
8. 12	9:45	25.0	25.1	—	31.58
	10:00	25.1	25.1	32.1	31.56
8. 26	10:17	26.2	26.3	—	32.62
	10:32	26.2	26.4	33.0	32.62
9. 9	10:03	26.2	26.2	33.3	32.84
	10:15	26.2	26.2	33.3	32.85
9. 29	11:20	25.8	26.7	—	32.84
	11:47	25.9	26.4	33.4	32.86
10. 16	9:37	23.4	23.7	—	33.38
11. 17	11:45	—	17.5	—	33.95
11. 28	13:38	17.3	17.4	32.8	33.10
	13:45	17.3	17.3	32.9	33.07
12. 24	9:20	—	14.1	32.9	33.02
	9:34	—	14.0	33.0	32.99
12. 26	10:15	14.4	14.5	33.0	33.11

## 4. 大阪湾漁場水質監視調査

城 久・矢持 進・青山英一郎

この調査は、大阪湾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、赤潮の発生状況ならびに躍層形成期に底層で出現する貧酸素水塊の消長などを把握することを目的としている。

### 1. 観測海域と測定点

図1に示す大阪湾東部海域15定点

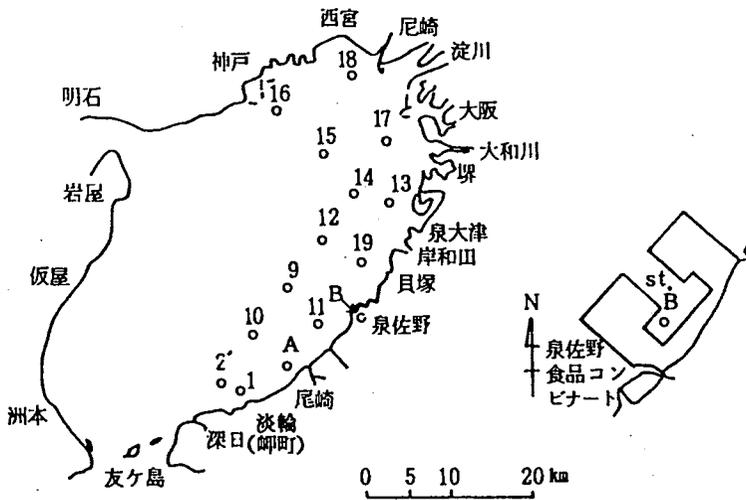


図1 水質監視調査定点の位置

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

St.No.	緯度	経度	水深
16	34°38'00"	135°14'11"	18 m
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
B	34°25'26"	135°19'33"	9
2'	34°21'19"	135°07'15"	31

### 2. 調査回数および測定層

調査は2月を除いて毎月中～下旬に1回、計11回行った。測定層は表層と底層（海底上1m）の2層である。

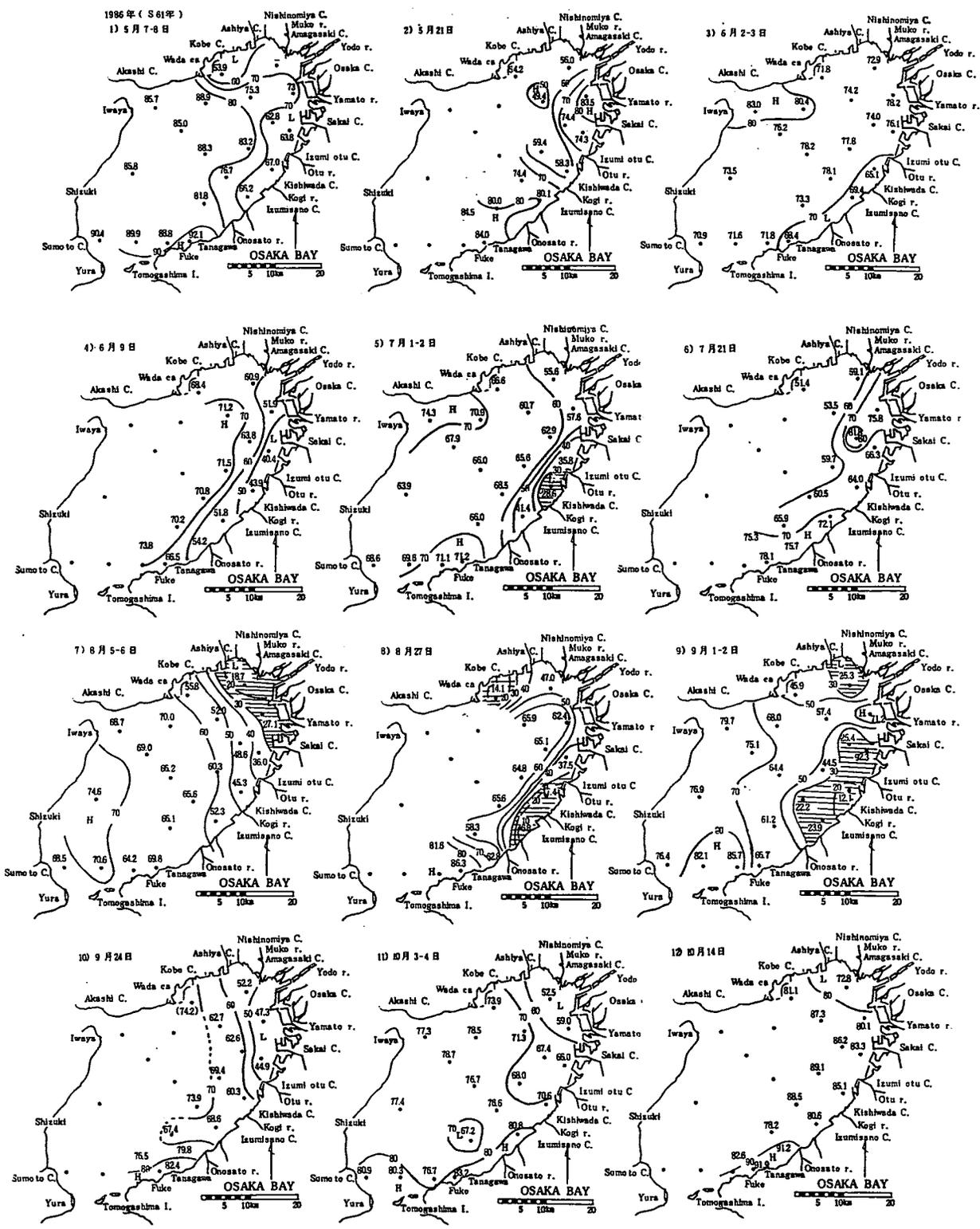


図 2 1986年における貧酸素水塊の消長 (底層水酸素飽和度%)

### 3. 測定項目

水色、透明度、水温、塩分、溶存酸素、海水蛍光値、植物プランクトンの出現状況

### 4. 調査結果

調査結果の詳細は付表-5のとおりである。1986年の底層水中における貧酸素水塊の消長を、酸素飽和度の分布で図2に示した。

酸素飽和度50%以下の貧酸素水塊の出現は例年にくらべて遅く、7月上旬に泉南沿岸域で小規模に出現したものの7月20日前後には一旦消滅した。8月上旬に湾奥部で再現するが、例年のように飽和度が10%以下に低下することはなく、湾奥沿岸にはわずかに飽和度20%以下の領域が存在した。8月下旬には神戸地先と泉南沿岸域が飽和度30%以下に低下していて、湾中央から大阪湾にかけての沖合域は酸素飽和度が60%以上となっている。

このような分布パターンは例年の貧酸素水塊の発生状況と異なっていて、かつ飽和度の低下も全般的に軽微である。この特徴は9月上旬にも残存しているが、9月24日には飽和度30%以下の領域が完全に消滅している。

これらの経過を湾奥ないし東部海域13~14定点の平均値で例年の状況と対比して図3に示した。1986年は例年貧酸素化が進行する6月から7月の間に、底層水の酸素飽和度がほとんど低下することがなく、8月に入って約50%に低下したが、例年に比べると平均値で10~20%高い値となった。そして9月初旬に幾分平年値を下廻ったものの下旬以降に貧酸素化が急速に解消している。このように、1986年の貧酸素化は例年と比較して全般的に軽微であったといえよう。

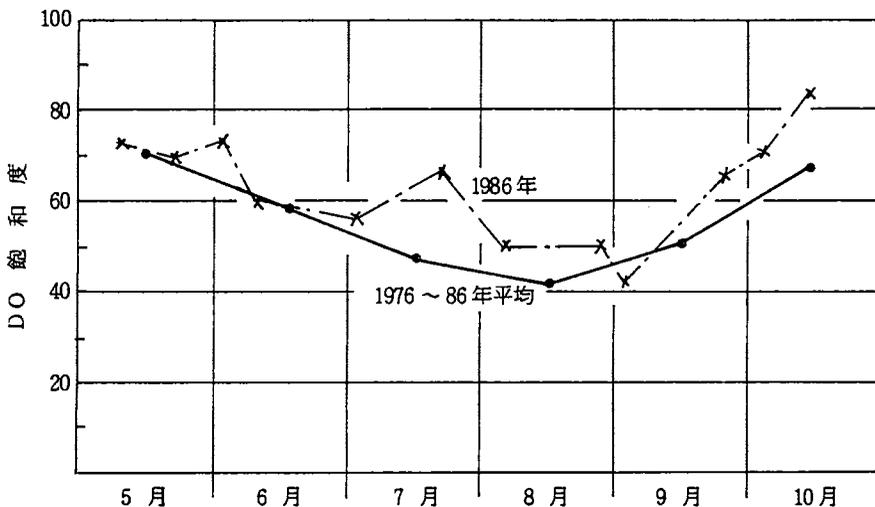


図3 底層水酸素飽和度の季節変化(1986年)

(湾奥~東部海域13~14定点の平均値による)

## 5. 赤潮発生状況調査

矢持 進・青山英一郎・城 久

この調査は、大阪湾の富栄養化現象の1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「赤潮情報交換事業」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. 4月～10月まで毎月2回、当场調査船による確認調査(図1)
2. 浅海定線調査および漁場水質監視調査における確認調査(各々毎月1回)

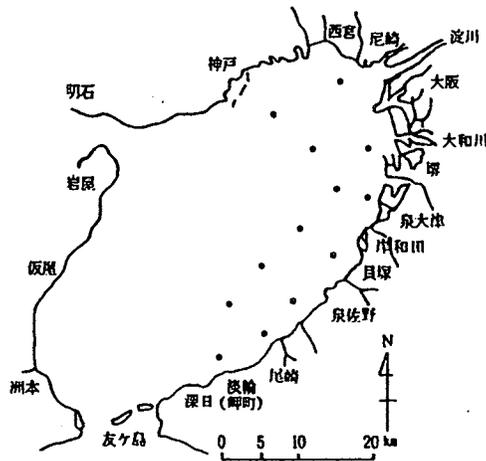


図1 赤潮パトロール調査定点図

### 調査結果の概要

昭和61年の赤潮発生状況を表1、2および図2に示す。昭和61年は年間21回の赤潮発生が確認されたが、その60%は5月から8月の水温上昇期と高水温期に集中した。出現頻度の高い赤潮プランクトンは *Skeletonema costatum* と *Prorocentrum triestinum* でそれぞれ6回と5回発生した。また、この両種以外にも *Chaetoceros* sp.・*Rhizosolenia fragilissima*・*Thalassiosira* sp.および *Heterosigma akashiwo* などが各3回ずつ赤潮を形成した。面積、継続期間および漁業被害などの点から昭和61年で大規模な赤潮と考えられるのは *Heterocapsa triquetra* (赤潮Na1)、*Heterosigma akashiwo* (赤潮Na7) および *Chattonella antiqua* (赤潮Na16)などを第1優占種とするものである。*Heterocapsa* 赤潮は昭和61年の1月上旬から湾奥と東部海域を中心に発生し、約70日間継続した。そして赤潮の発達に

表 1 昭和61年の赤潮発生状況

No	発生確認期間	発生確認海域	赤潮構成種
1	1月7日～3月18日	神戸和田岬と淡輪を結ぶ線以東の海域	<i>Heterocapsa triquetra</i>
2	1月21日～2月5日	泉州沿岸海域	<i>Thalassiosira decipiens</i> <i>Rhizosolenia hebetata</i> <i>Chaetoceros</i> sp. <i>Rhizosolenia fragilissima</i>
3	3月6～7日	神戸和田岬から泉南市を結ぶ線以北の海域	<i>Cyclotella</i> sp. <i>Cryptomonas</i> sp.
4	3月18日～4月1日	湾奥海域	<i>Thalassiosira</i> sp. <i>Skeletonema costatum</i> 微小鞭毛藻
5	5月13日	湾奥海域	<i>Heterocapsa triquetra</i> <i>Eutreptiella</i> sp. <i>Skeletonema costatum</i> <i>Polykrikos</i> sp. クリプト藻の1種
6	5月26日	神戸和田岬と友が島を結ぶ線以東の海域	<i>Skeletonema costatum</i> <i>Rhizosolenia hebetata</i>
7	6月2日～7月2日	明石海峡部を除く湾全域	<i>Heterosigma akashiwo</i> <i>Prorocentrum minimum</i> <i>Skeletonema costatum</i> <i>Eutreptiella</i> sp.
8	6月16日	大和川河口沖合い海域	不明種 - 1
9	7月8～28日	神戸和田岬と泉南市を結ぶ線以東の海域（湾奥海域の一部を除く）	<i>Prorocentrum triestinum</i> 不明種 - 2 <i>Cryptomonas</i> sp.
10	7月16～21日	泉州沿岸海域	<i>Thalassiosira</i> sp.
11	7月16日	神戸市と貝塚市を結ぶ線以東の海域	<i>Heterosigma akashiwo</i> <i>Gonyaulax spinifera</i> <i>Amphidinium</i> sp.
12	7月16～28日	湾奥海域	<i>Skeletonema costatum</i>
13	7月28日	湾北部海域	<i>Heterosigma akashiwo</i> <i>Chaetoceros</i> sp. <i>Katodinium</i> sp.
14	8月5日～9月24日	芦屋と尾崎を結ぶ線以東の海域（ <i>P. triestinum</i> は9月下旬に出現）	<i>Thalassiosira</i> sp. <i>Rhizosolenia fragilissima</i> <i>Chaetoceros</i> sp. <i>Prorocentrum triestinum</i>
15	8月19日	湾奥海域	<i>Cricosphaera</i> sp. <i>Prorocentrum triestinum</i>

表 1 昭和61年の赤潮発生状況(つづき)

No.	発生確認期間	発生確認海域	赤潮構成種
16	8月27日～9月9日 (漁業被害あり)	神戸和田岬と岬町深日を結ぶ線以東の 海域(淀川河口沖合いを除く)	<i>Chattonella antiqua</i> <i>Rhizosolenia fragilissima</i> <i>Fibrocapsa japonica</i>
17	9月9日	泉南市～岬町にかけての沿岸海域と神 戸和田岬沖海域	<i>Gyrodinium</i> sp.
18	10月3～8日	湾奥海域	<i>Fibrocapsa japonica</i> <i>Pyramimonas</i> sp. <i>Prorocentrum triestinum</i>
19	10月23日	岸和田市地先海域	<i>Mesodinium rubrum</i> <i>Prorocentrum triestinum</i>
20	10月23～29日	岩屋東南沖および湾口部海域	<i>Noctiluca scintillans</i>
21	11月5日	大和川河口沖合い海域	<i>Skeletonema costatum</i>

表 2 昭和61年発生赤潮の総括

1. 赤潮継続日数別発生確認件数

発生期間	5日以内	6～10日	11～30日	31日以上	計
発生実件数	10	3	5	3	21
内漁業被害を伴ったもの	0	0	1	0	1

2. 月別赤潮発生確認件数

	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	2	0	2	0	2	2	5	3	1	3	1	0	21
内漁業被害件数	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
延べ件数	2	2	3	1	2	2	6	3	3	3	1	0	—
内漁業被害件数	0	0	0	0	0	0	0	1	1	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、また、延件数とはある月に出現した赤潮の件数を示す。例えば、3月16日に発生し、4月13日に終息した赤潮の場合、実件数は3月に1回、延件数は3月に1回、4月に1回、各々記載される。

3. 赤潮構成種別発生確認件数

No.	種名	件数	No.	種名	件数
1	<i>Skeletonema costatum</i>	6	16	クリプト藻の1種	1
2	<i>Prorocentrum triestinum</i>	5	17	<i>Prorocentrum minimum</i>	1
3	<i>Chaetoceros</i> sp.	3	18	不明種-1	1
4	<i>Rhizosolenia fragilissima</i>	3	19	不明種-2	1
5	<i>Thalassiosira</i> sp.	3	20	<i>Gonyaulax spinifera</i>	1
6	<i>Heterosigma akashiwo</i>	3	21	<i>Amphidinium</i> sp.	1
7	<i>Heterocapsa triquetra</i>	2	22	<i>Katodinium</i> sp.	1
8	<i>Rhizosolenia hebetata</i>	2	23	<i>Cricosphaera</i> sp.	1
9	<i>Cryptomonas</i> sp.	2	24	<i>Chattonella antiqua</i>	1
10	<i>Eutreptiella</i> sp.	2	25	<i>Gyrodinium</i> sp.	1
11	<i>Fibrocapsa japonica</i>	2	26	<i>Pyramimonas</i> sp.	1
12	<i>Thalassiosira decipiens</i>	1	27	<i>Noctiluca scintillans</i>	1
13	<i>Cyclotella</i> sp.	1	28	<i>Mesodinium rubrum</i>	1
14	微小鞭毛藻	1			
15	<i>Polykrikos</i> sp.	1	計		50

\* 赤潮構成種別発生確認件数が継続日数別又は月別発生確認件数より多くなるのは2種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	2	1	2				1		8
<i>Prorocentrum triestinum</i>							1	1	1	2			5
<i>Chaetoceros</i> sp.	1	1					1		1				4
<i>Rhizosolenia fragilissima</i>	1							1	1				3
<i>Thalassiosira</i> sp.			1	1			1	1	1				5
<i>Heterosigma akashiwo</i>						1	3						4
<i>Heterocapsa triquetra</i>	1	1	1		1								4
<i>Rhizosolenia hebetata</i>		1			1								2
<i>Cryptomonas</i> sp.			1				1						2
<i>Eutreptiella</i> sp.					1	1							2
<i>Fibrocapsa japonica</i>									1	1			2
<i>Thalassiosira decipiens</i>	1	1											2
<i>Cyclotella</i> sp.			1										1
微小鞭毛藻			1										1
<i>Polykrikos</i> sp.					1								1
クリプト藻の1種					1								1
<i>Prorocentrum minimum</i>						1							1
不明種-1						1							1
不明種-2							1						1
<i>Gonyaulax spinifera</i>							1						1
<i>Amphidinium</i> sp.							1						1
<i>Katodinium</i> sp.							1						1
<i>Cricosphaera</i> sp.								1					1
<i>Chattonella antiqua</i>								1	1				2
<i>Gyrodinium</i> sp.									1				1
<i>Pyramimonas</i> sp.										1			1
<i>Noctiluca scintillans</i>										1			1
<i>Mesodinium rubrum</i>										1			1
計	4	4	6	2	7	5	13	5	7	6	1	0	

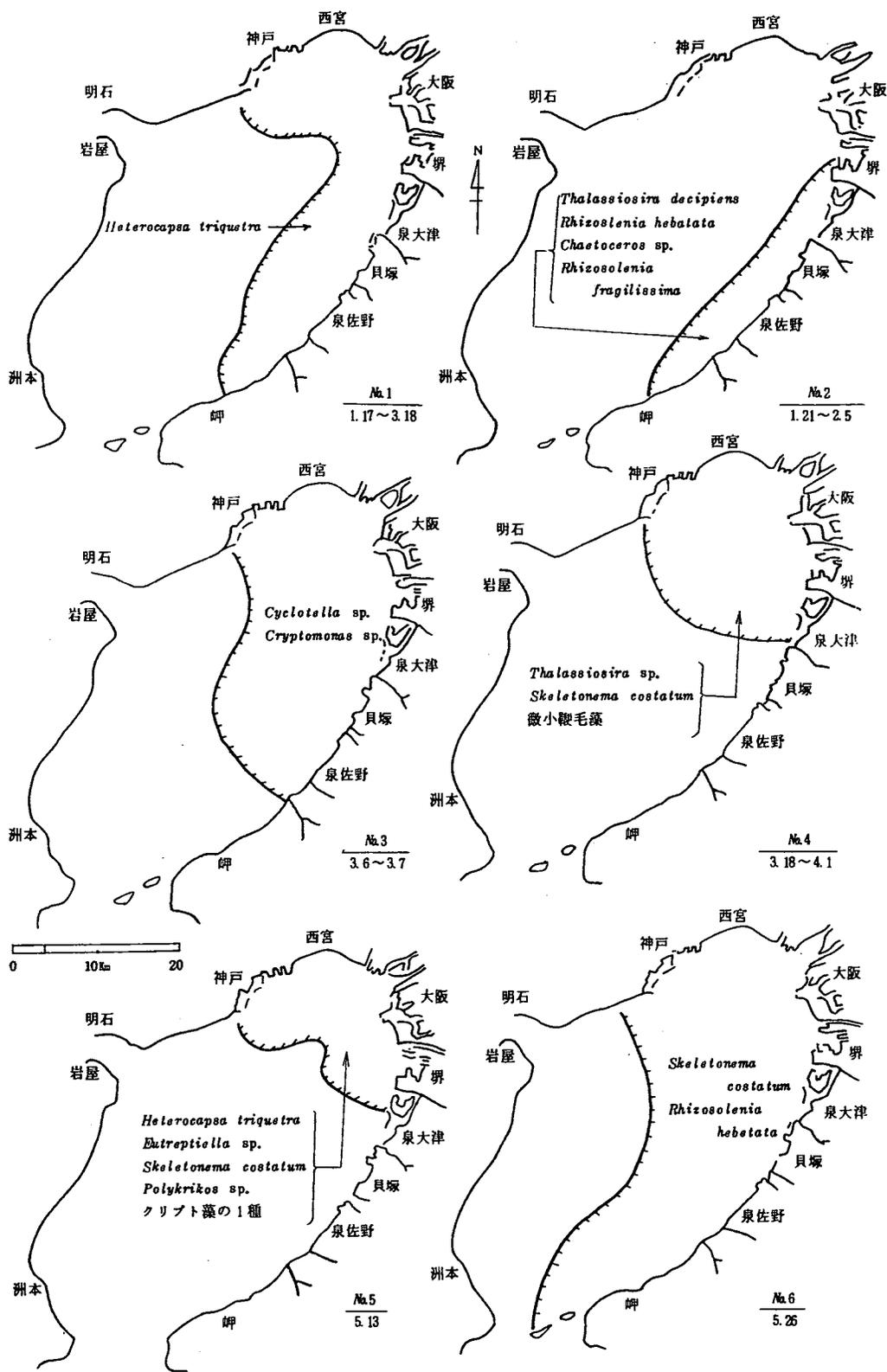


図2 赤潮発生海域図(最大発生確認海域)

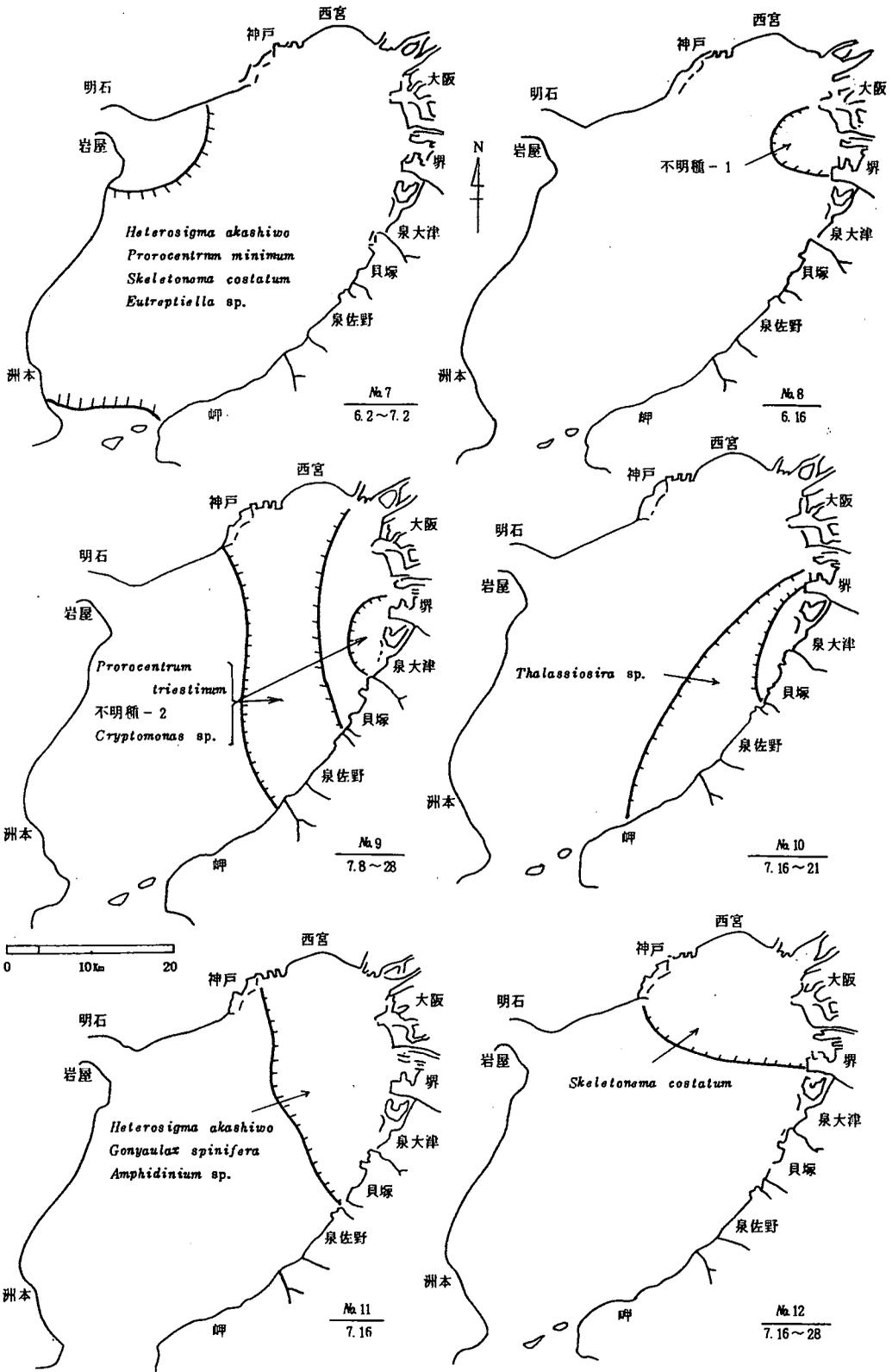


図2 赤潮発生海域図(最大発生確認海域) 続き(1)

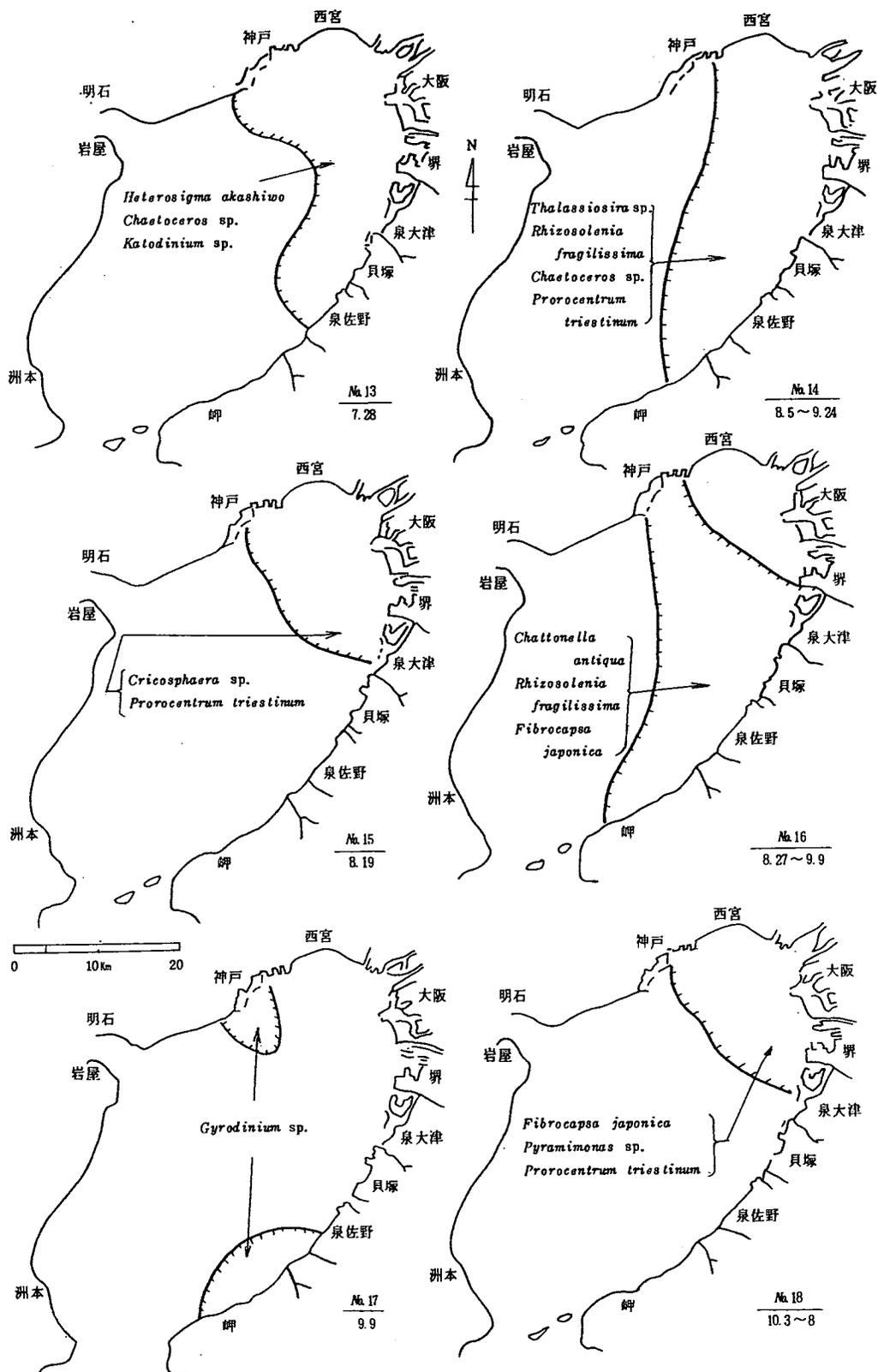


図2 赤潮発生海域図(最大発生確認海域) 続き(2)

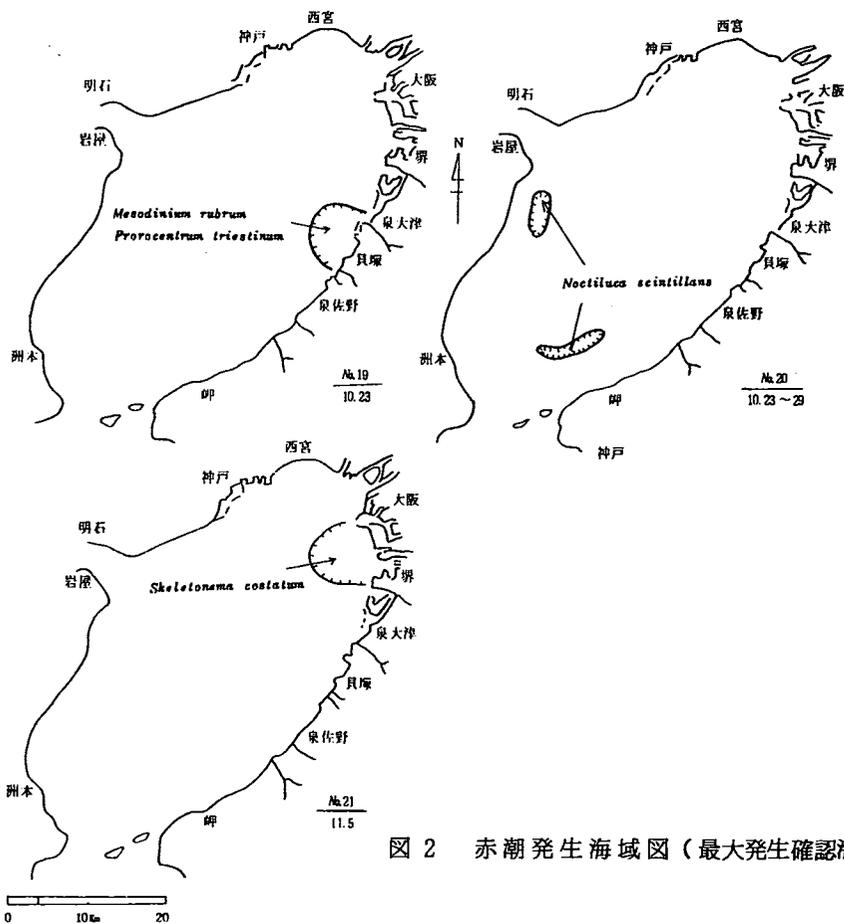


図2 赤潮発生海域図(最大発生確認海域) 続き(3)

伴い本細胞群が活発に海水中の栄養物質を摂取したためか、冬季～早春の藻類養殖漁場(泉南沿岸海域)の栄養塩レベルが著しく低下し、ノリ・ワカメなどの色落ちまたは生育不良が見られた(昭和60年度事業報告 p.45、p. 153-154 参照)。 *Heterosigma akashiwo* を第1優占種とする赤潮は昭和61年に3回観察されたが、このうち6月上旬から7月上旬にかけて出現したものが最も大規模で、明石海峡部を省く湾全域に拡大し、最高細胞濃度も7月1日の泉大津沖で  $1.2 \times 10^5 \text{ cells/ml}$  に達した。その後本細胞群は7月8日の観測で、一旦衰退したことが確認されたが、高水温期に当たる7月16日ならびに同月28日に再び赤潮として発現した(赤潮No11、13)。ただ、その継続期間は6月上旬から7月上旬のものに比べると短期間で、最高細胞濃度は  $5.6 \times 10^3 \text{ cells/ml}$  と  $4.8 \times 10^3 \text{ cells/ml}$  にとどまった。なお、大阪湾から分離した *Heterosigma akashiwo* は約  $17^\circ\text{C}$  以上の温度で増殖が良好となり、  $30^\circ\text{C}$  でもこの活性を維持することが知られている。このことは水温の面から見るかぎり本種が冬季と春季を(3～4月)除き赤潮を形成する能力があることを示している。 *Chattonella antiqua* については8月下旬から9月上旬にかけて赤潮の形成が見られた。本種の出現経過を述べると、まず8月5-6日に湾西部および湾口部海域において  $1-3 \text{ cells/ml}$  の細胞数で発生が認められた。その後同月中旬から下旬にかけて増殖し、9月1-2日の調査では湾西部と西宮沖の両海域以外で細胞濃度が  $10^2 \text{ cells/ml}$  を上回った。特に神戸沖

と淡輪地先海域ではそれぞれ  $1.7 \times 10^3 - 2.5 \times 10^3 \text{ cells/ml}$ 、 $1.0 \times 10^3 \text{ cells/ml}$  と強い赤潮状態を呈した(図3)。本赤潮は9月9日には湾奥部に後退したが、泉大津沖海域ではいぜん  $4.5 \times 10^3 \text{ cells/ml}$  と卓越した。しかし *Chattonella antiqua* 細胞群は9月中旬以降衰退し、台風接近後の9月24日の観測では湾奥海域でも  $0-54 \text{ cells/ml}$  となり、水温が20℃近くに低下した10月下旬には全く出現しなくなった。本赤潮発生時の漁業被害に関しては表3に示したように湾口部の小島地先海域でハマチ2年魚が1万尾、また泉大津沖海域では小型定置網内のカワハギ・アジ・セイゴ・クロダイなどがそれぞれへい死し、推定被害総額は約1600万円に達した。

表4に主要赤潮プランクトン14種の昭和51年以降の年間赤潮形成回数の推移を示す。最も発生頻度の高いのは *Skeletonema costatum* で、昭和51年から昭和55年にかけて毎年12回以上の発生が観察された。ただ近年は頻度がやや低下し、6~10回の範囲で推移している。第2位に位置する *Thalassiosira* sp.は蓋殻の直径が10μm程度の小型種で、光学顕微鏡による観察では外部形態が *Thalassiosira binata* に類似する。集積して表層水の色調を赤橙色に変える *Noctiluca scintillans* も大阪湾の代表的な赤潮プランクトンであり、昭和61年は1回しか発生が確認されなかったものの過去11年間では前記2種に続いて発生頻度が高い。湾内では明石海峡部周辺、淡路島東岸海域そして湾南東部海域などで帯状の赤潮を形成することが多い。その他 *Heterosigma akashiwo*・*Heterocapsa triquetra*・*Prorocentrum triestinum*・*Prorocentrum micans* そして *Rhizosolenia fragilissima* などもこの11年間に20回以上赤潮を形成した。なお表3から近年発生回数が増加傾向にある種類と減少傾向にある種類とを大別すると、前者には *Prorocentrum triestinum*・*Chaetoceros* sp. および *Chattonella antiqua* が含まれるのに対して、*Skeletonema costatum*・*Prorocentrum micans*・*Lithodesmium variable* などの種類は減少傾向にあることがわかる。特に、*Prorocentrum micans* は昭和58年以後赤潮の発生が観察されず、この傾向が著しい。

表3 昭和61年の赤潮による漁業被害状況

整理番号	被害時期	被害発生場所	魚種	養殖魚介類			漁獲物又は蓄養魚介類					
				被害内容	被害尾数	被害金額	漁業種類	魚種	被害内容	被害尾数	被害金額	
1-1	8月22日	岬町小島	ハマチ2年魚	へい死	約1万尾	約1500万円						
1-2	8月25日~28日	泉大津市沖					小型定置網	カワハギ クロダイ	へい死	40kg 20kg	5.2羽 3.6羽	
2	9月1日~15日	泉大津市沖					小型定置網	アジ カワハギ クロダイ セイゴ	へい死	1500kg 200kg 120kg 250kg	30羽 26羽 17.6羽 39羽	

表 4 昭和51年から昭和61年の期間における主要赤潮プランクトン14種の赤潮形成回数

種名	51年	52年	53年	54年	55年	56年	57年	58年	59年	60年	61年
<i>Skeletonema costatum</i>	18	14	12	16	13	8	6	7	7	10	6
<i>Thalassiosira</i> sp.	4	2	1	6	6	5	2	5	4	7	3
<i>Noctiluca scintillans</i>	7	1	4	3	6	2	1	3	4	2	1
<i>Heterosigma akashiwo</i>	3	2	1	2	2	2	2	2	4	3	3
<i>Heterocapsa triquetra</i>	0	2	3	4	4	3	1	1	3	2	2
<i>Prorocentrum triestinum</i>	1	1	2	2	0	2	4	2	4	2	5
<i>Prorocentrum micans</i>	4	3	0	8	2	2	1	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia fragilissima</i>	1	0	0	3	6	2	1	1	2	1	3
<i>Mesodinium rubrum</i>	3	0	2	3	2	2	0	0	1	0	1
<i>Leptocylindrus minimus</i>	1	4	2	2	1	0	0	1	1	0	0
<i>Prorocentrum minimum</i>	1	1	1	2	1	0	2	1	1	1	1
<i>Chaetoceros</i> sp.	1	0	1	0	0	0	1	1	3	2	3
<i>Lithodesmium variable</i>	2	2	1	0	1	2	1	1	0	0	0
<i>Chattonella antiqua</i>	0	1	2	1	0	0	1	1	1	2	1

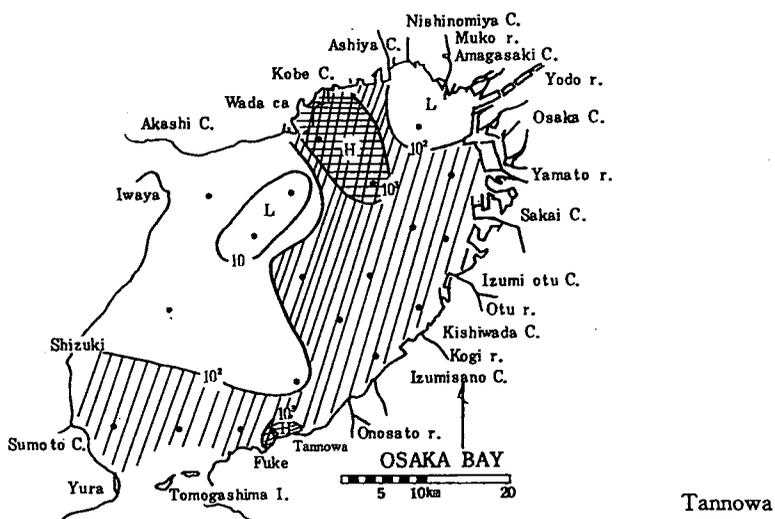


図 3 *Chattonella antiqua* 赤潮最盛時の細胞数の分布 (値は昭和61年9月1-2日の表層水 1 ml 中の細胞数)

## 6. 赤 潮 予 察 調 査

大阪湾における赤潮プランクトン3種 *Skeletonema costatum*、*Heterosigma akashiwo*、*Scrippsiella* sp. の底生期細胞の分布について 一昭和61年6月の調査結果一

矢 持 進

近年、海底泥表層に堆積する底生期細胞（シスト）の発芽が赤潮の初期発生において重要であると認識されるようになり、底生期細胞の生理・生態に関する調査研究が増加している。筆者も、これまで大阪湾の代表的な赤潮プランクトン数種の底生期細胞について温度・光・酸素に対する応答や耐久能に関し室内実験を行い、環境因子が底生期細胞の発芽に及ぼす影響を解析してきた。本報では昭和61年初夏の大阪湾における *Skeletonema costatum*・*Heterosigma akashiwo* および *Scrippsiella* sp. の底生期細胞の分布状況を調べるとともにそれらと底質の有機汚濁との関係についても若干の検討を加えたので報告する。

### 材料および方法

#### 1. 海底泥の採取

昭和61年6月4日と5日に図1に示す大阪湾の21定点でスミスマッキンタイヤー型採泥器（採泥面積 0.1 m<sup>2</sup>）を用いて海底泥を採取した。泥温測定後、表層泥（0-1 cm層）を周囲をアルミ фольで覆った褐色瓶に分取し、できるだけ現場の泥温に近い温度を保ちながら実験室へ持ち帰った。

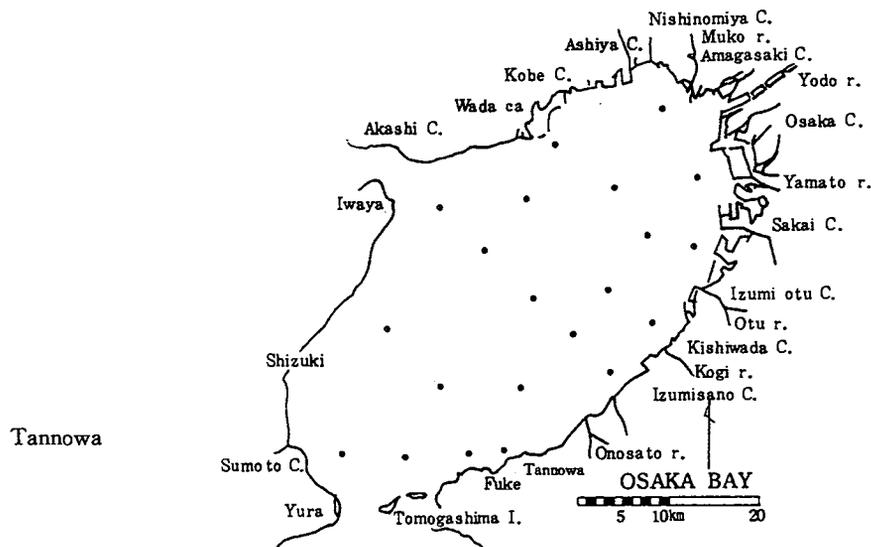


図1 調査定点図（図中の黒丸が採泥点）

## 2. 底生期細胞の計数

現場泥温（約17℃）で保管した試料を混和後、その1 gを補強海水培地10mlに添加した（これを $10^0$ の懸濁液とする）。十分に攪はんしたのち懸濁液を順次10倍希釈し、 $10^{-1}$ から $10^{-8}$ までの希釈段階の懸濁液を作成した。各希釈段階について懸濁液を1mlずつ、新しい培養液の入った試験管5本に接種した。 $20 \pm 1^\circ\text{C} \cdot 70 \mu\text{E m}^{-2} \text{S}^{-1} \cdot 12\text{L} : 12\text{D}$ の条件で6-8日間培養後、各試験管における *Skeletonema costatum*・*Heterosigma akashiwo* および *Scrippsiella* sp. の出現の有無を検鏡し、最確数を求める方法に準じて3種の底泥1 g当りの底生期細胞数を推定した（図2）。

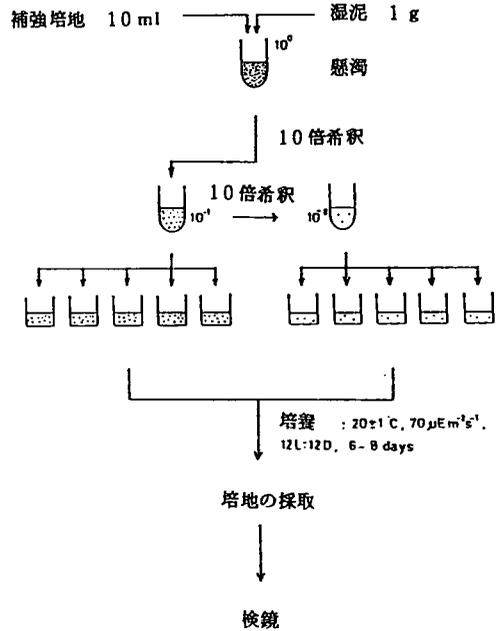


図2 底生期細胞数の計数手順（MPN法）

## 3. 分析方法

海底泥の分析は次の方法により行った。

- 微細泥率：粒度分析用ふるいを用いて底泥を粒径0.074 mm以下と以上に分け、0.074 mm以下のものを微細泥とした。
- 全硫化物：水質汚濁調査指針に準じて水蒸気蒸留法により測定した。
- I. L.：乾重0.5 gの底泥を550℃で2時間強熱し、強熱前後の重量差から求めた。

## 結果および考察

*Skeletonema costatum*・*Heterosigma akashiwo* そして *Scrippsiella* sp.の底生期細胞の分布を図3に示す。*Skeletonema costatum* は $2.3 \times 10^3$ - $4.6 \times 10^6$  cells/g wet mud の範囲で分布し、湾口部の1点が特異的に多いことを除けば湾奥から湾中央部海域で値が高くなった。泉州沿岸海域や湾西部海域では底生期細胞は少なく、特に明石海峡周辺では $10^4$  cells/g wet mud 以下に低下した。*Heterosigma akashiwo* については5-270 cells/g wet mud の細胞数で分布し、淡路島東岸を除いた湾中央から湾口部海域で100 cells/g wet mud 以上の数値を示したのに対して明石海峡部と泉大津沖では10 cells/g wet mud 以下と低レベルであった。また、湾奥海域の *Heterosigma akashiwo* の底生期細胞群は細胞数が5-93 cells/g wet mud と比較的劣勢であった。これについては6月上旬から湾奥海域で *Heterosigma akashiwo* を第一優占種とする強い赤潮が発生していたこと（最高細胞濃度： $1.8 \times 10^4$  cells/ml）さらに海底泥表層に新しく堆積した底生期細胞が発芽するには一定期間の休眠を必要とすると考えられることなどから、赤潮発生中である6月4-5日の湾奥海域の海底泥表層に

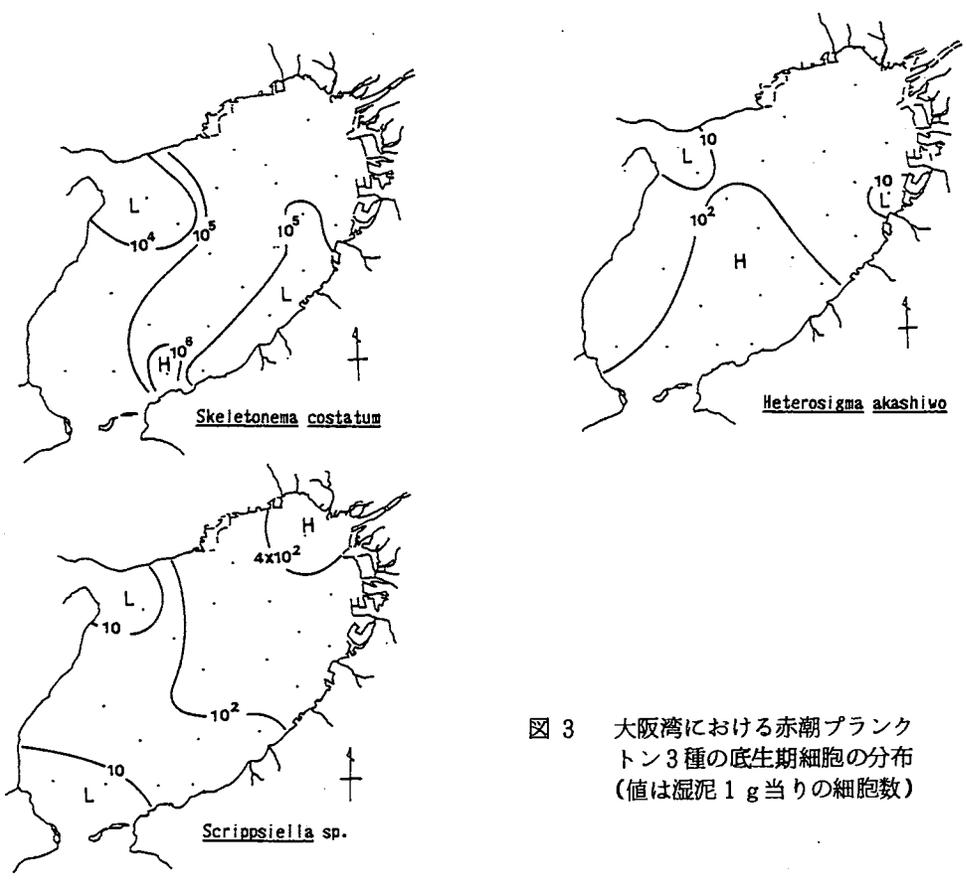


図 3 大阪湾における赤潮プランクトン3種の底生期細胞の分布 (値は湿泥1g当りの細胞数)

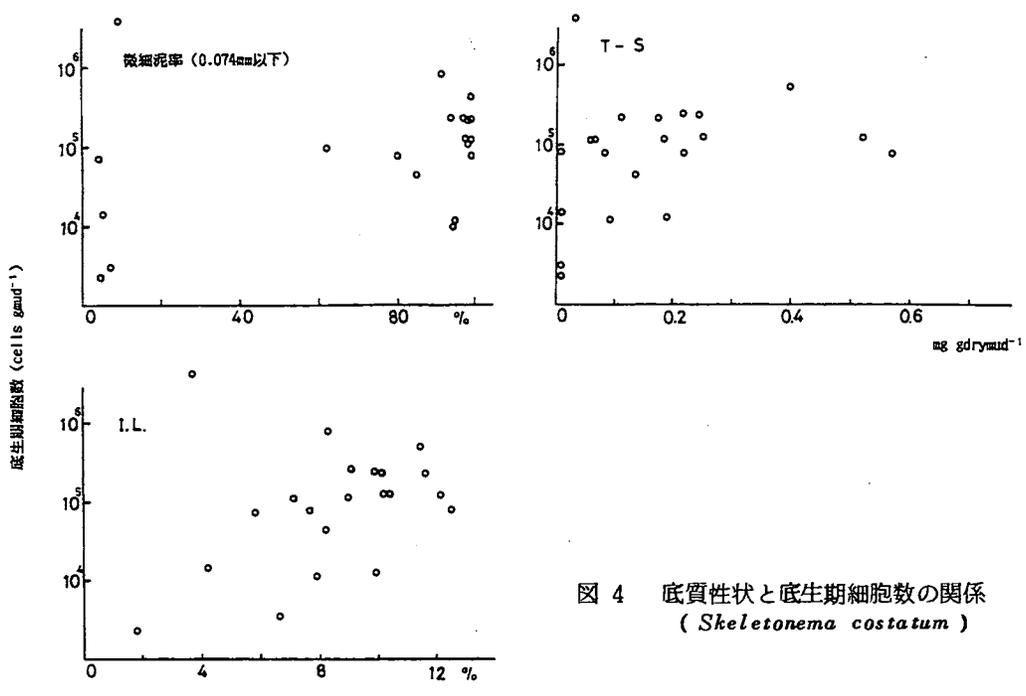


図 4 底質性状と底生期細胞数の関係 (*Skeletonema costatum*)

は発芽可能な *Heterosigma akashiwo* が少なかったのかも知れない。*Scrippsiella* sp. の底生期細胞は湾奥海域で多く (490 cells/g wet mud)、湾を南下するにしたがって低下し、明石海峡部と湾口部では 10 cells/g wet mud 以下に減少した。このように *Scrippsiella* sp. は北高南低型の分布パターンを示した。以上のように本調査では赤潮プランクトン3種の底生期細胞の分布に種による違いが見られたが、各々の種の分布パターンが底質の微細泥率や有機汚濁状況とどう関連するかを次に検討した。

図4~6に微細泥率、全硫化物濃度そして強熱減量と底生期細胞数の関係を示す。図からわかるように *Skeletonema costatum* と *Scrippsiella* sp. については微細泥率の高い海域ほど底生期細胞が多く分布し、またマクロに見ると細胞数と全硫化物濃度や強熱減量との間に正の対応関係が見られた。これらのことは両種が懸濁態有機汚濁物質と同じパターンで海底泥表層に沈降することを示唆している。ただし全硫化物濃度が 0.5 mg/g dry mud を上回ると、*Skeletonema costatum* の底生期細胞数がやや減少したことから、この濃度レベル以上の底質環境は本種の生存にとって好適でないのかも知れない。一方、今回の調査では *Heterosigma akashiwo* の底生期細胞数と底質性状との間に明瞭な関係が見られなかったが、これは先に述べたように調査日が *Heterosigma akashiwo* の赤潮発生時に当り、そのため海底泥表層に発芽可能な底生期細胞が少なかったことに一部起因すると思われる。これら *Heterosigma akashiwo* の底生期細胞数と底質性状との関係ならびに全硫化物濃度が 0.5 mg/g dry mud 以上で *Skeletonema costatum* の底生期細胞群の生存が阻害されるかどうかについては、次年度に予定している秋季の調査結果と併せて考察を深めるつもりである。

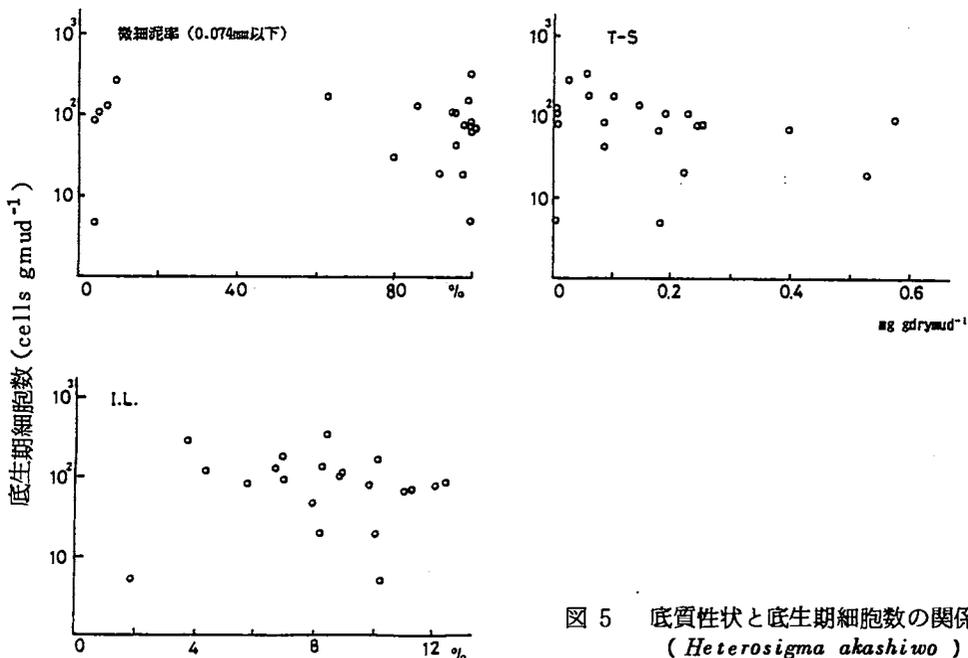


図5 底質性状と底生期細胞数の関係  
(*Heterosigma akashiwo*)

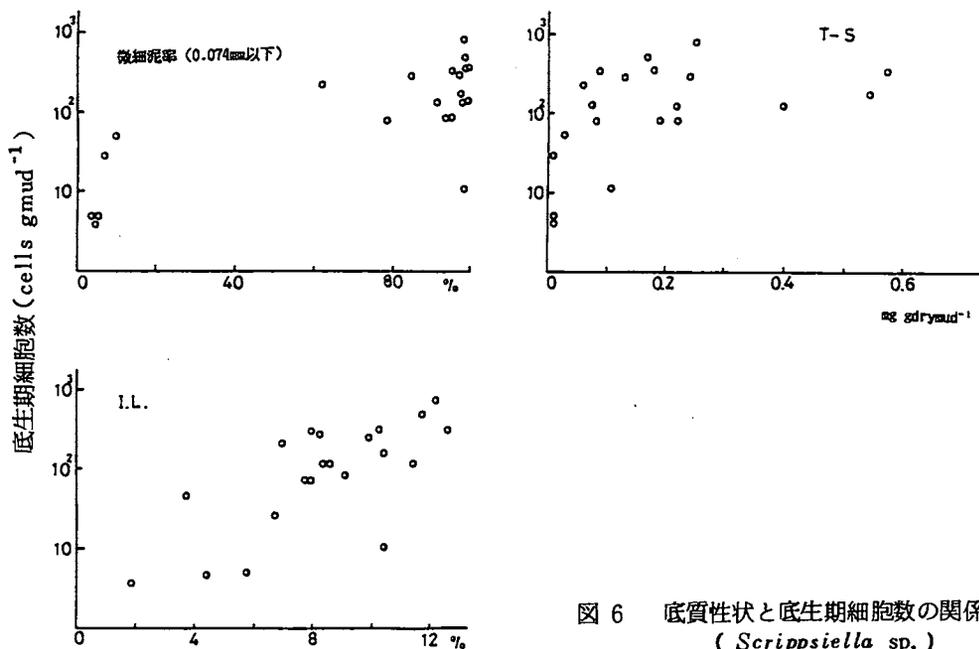


図 6 底質性状と底生期細胞数の関係  
(*Scripsiella* sp.)

参 考 文 献

1. Anderson, D. M., S. W. Chisholm and C. J. Watras : Mar. Biol., 76, 179-189 (1983).
2. Dale, B. : in "Survival Strategy of the algae" (ed. by G. A. Fryxell), Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1983, pp.69-136.
3. 遠藤拓郎・長田 宏 : 日本プランクトン学会報, 31, 23-33 (1984).
4. Yamochi, S. and H. Joh : J. Oceanogr. Soc. Japan, 42, 266-275 (1986).
5. 矢持 進 : 昭和60年度赤潮生物動態解明試験報告書, 11 pp. (1986).
6. American public Health Association : Standard Methods for the Examination of water and wastewater, pp.913-927. Washington, D.C. (1976).
7. 日本水産資源保護協会 : 水質汚濁調査指針, 恒星社厚生閣, 東京, 1980. pp. 254-256.

## 7. 大阪湾におけるベントスの出現特性と その生物量について

城 久・矢持 進

近年大阪湾では、プランクトン食性の多獲性魚類は次第に増大する傾向にあって、1960年代から活発となった湾沿岸部の開発や、富栄養化などによる内湾環境の変化は、これらの魚種にとって必ずしもマイナス効果をもたらすものでないことが漁獲統計にあらわれている。しかし海底面を主たる生活の場とする底生魚介類については、リンの排出負荷量がピークとなり、海域環境が最も劣悪化した1960年代後半から1970年代半ばに漁獲量が低下して、貧酸素水塊の出現など海域環境の変化が底生魚介類の生息環境を悪くさせた可能性が強い。このため大阪湾の漁場環境容量について検討するには、湾の底層環境と底生魚介類に着目する必要がある。一般的に内海産底生魚介類の資源量は、生息適地と餌生物の量によって制約されると考えられ、餌料生物としてのベントス生物量を把握することは、内湾漁場の生産力を検討するに際して重要な要因である。そこで大阪湾のマクロベントスについての現況調査を行い、底層環境の変化とマクロベントス群集構造の関連について検討するとともに、マクロベントスの湾内現存量と生産量の概数値を試算した。この調査は(社)日本水産資源保護協会が行う漁場環境容量等検討事業の一環として昭和61年度に実施したものである。

### 試料採取方法

図1の湾内10点において、1986年5月から1987年3月の間に2カ月間隔で計6回の試料採取を行った。底質は、スミスマッキンタイア型採泥器(採取面積 $0.1\text{ m}^2$ )を用いて各定点で2回採取し、うち1回は0~1cmの堆積層を底質分析用にあて、他の1回分を生物採取試料とした。ベントスは $0.5\text{ mm}$ メッシュと $1\text{ mm}$ メッシュの篩を重ねて流水により選別しホルマリンで固定して実験室に持ち帰った。底生動物は篩別に出現種の同定と出現個体数を計数し、分類群別の湿重量を秤量した。そして一部

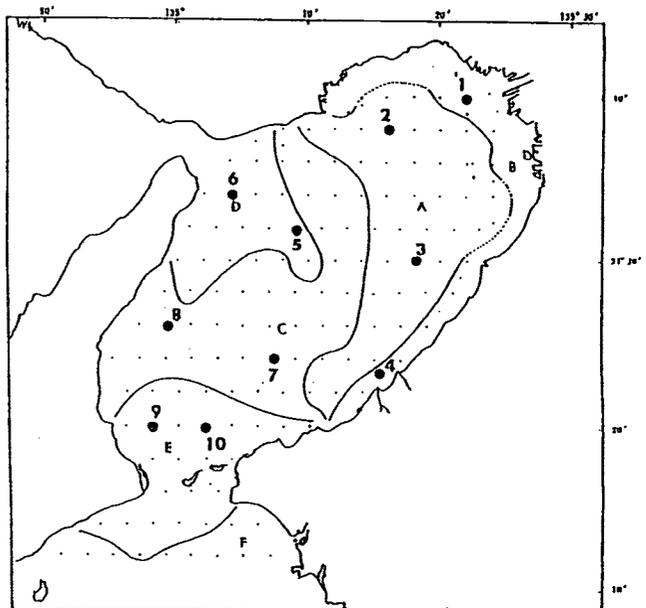


図1 マクロベントス調査地点図

(A~Eの海域区分は玉井・永田(1978)<sup>1)</sup>による)

の重要種は各出現個体数ごとに体幅と湿重量を測定した。底質については強熱減量（700℃、2時間強熱）、全硫化物（蒸留法）、粒子組成を測定した。また底質採取時には海底面上1～3mの底層水を採水し、水温、塩分、溶存酸素を測定した。なおベントス出現種の同定と、出現個体数の計数および分類群別湿重量の秤量は新日本気象海洋(株)に委託したものである。

## 調査結果

### 1. ベントスの生息環境

大阪湾は都市河川水が大量に流入し、停滞水域で水深の浅い湾奥～東部海域と、外海系水が流入し海水の流動が活発な中央部以西の間で海況特性が著しく異なっていて、この間の水平的な環境勾配が大きいことが顕著な特徴とされている。今回調査した10定点の海底表層（0～1cm層）における堆積物の性状を分布図（年平均値）で図2に示した。湾奥から東部沖合海域は泥率98%以上の堆積海域と

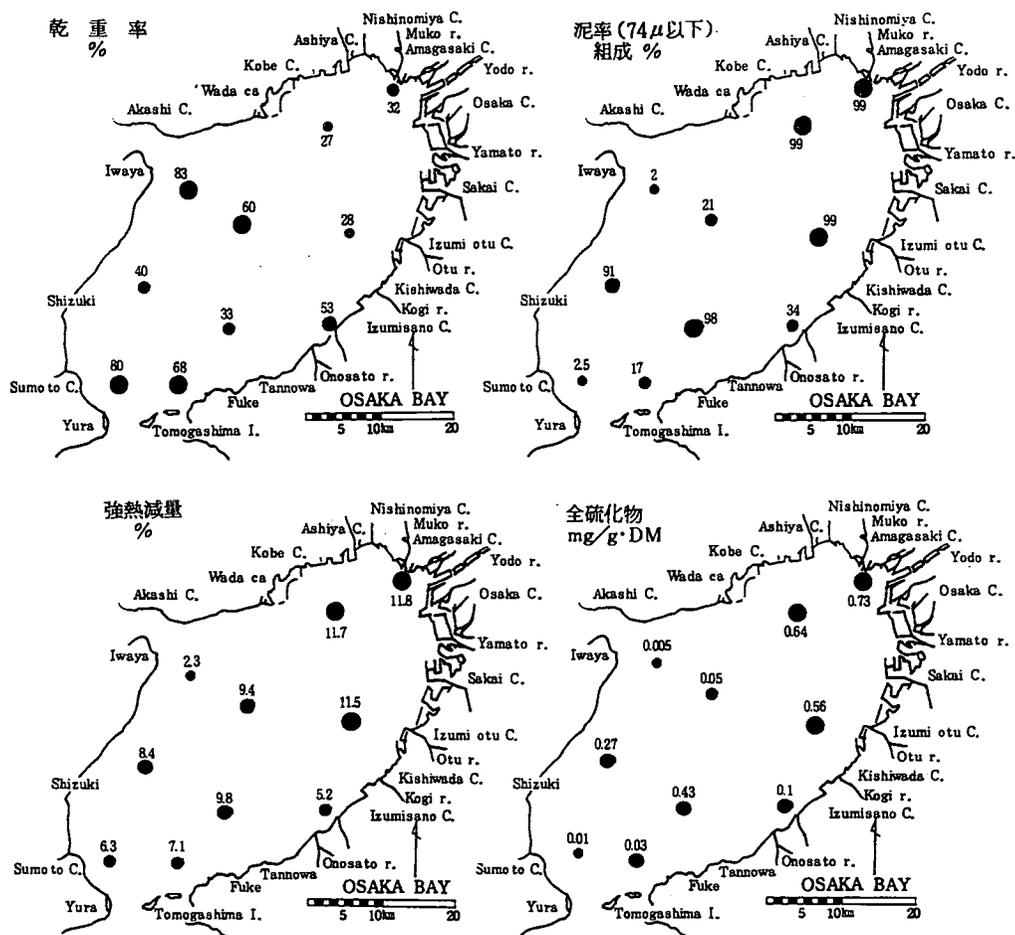


図2 大阪湾底質表層堆積物の海域分布  
(0～1cm層、年平均値による)

なっていて、恒流の卓越方向である湾中央部から淡路島東岸に向かって泥率90%以上の泥質海域が分布している。海水交換が活発な海峡周辺部は泥率が10%以下で、微細粒子の堆積が少ない。また水深の浅い東部沿岸域でも泥率組成が低いが、これは強い季節風に起因する波の振動流によって継続的な泥の堆積が妨げられることによると考えられている。強熱減量 (IL)、全硫化物などの分布も基本的に泥率組成の分布と対応しており、湾奥部から湾中央に向かって漸減している。なおILは紀伊水道に面したStn. 9、10の値が明石海峡に面したStn. 5に比較して相対的に高いが、これはこの海域の砂礫分に貝殻片が多く含まれることによるものである。

底質化学成分の季節変化を10定点平均値であらわしたものが図3である。ILは9月に最も高く、秋から冬にかけて次第に低下し3月に最低となる。全硫化物も同じように5月から増加して9月に最高となるが、秋期の回復がILと比較すると緩やかである。

ベントスの生息と関連の深い底層水中の溶存酸素については、定点毎の季節変化を図4に示した。11月～3月の間は海域差が少なく、各定点とも75～98%の飽和度で正常に近い状態にあるが、湾奥海域 (Stn. 1) はこの時期においても幾分低い。これに対して成層形成期の5月～9月は、湾奥～東部海

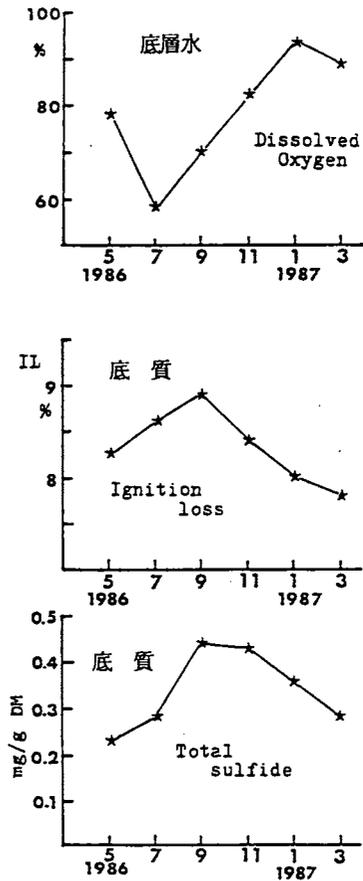


図3 底層水と表層底質成分の季節変化 (10定点平均)

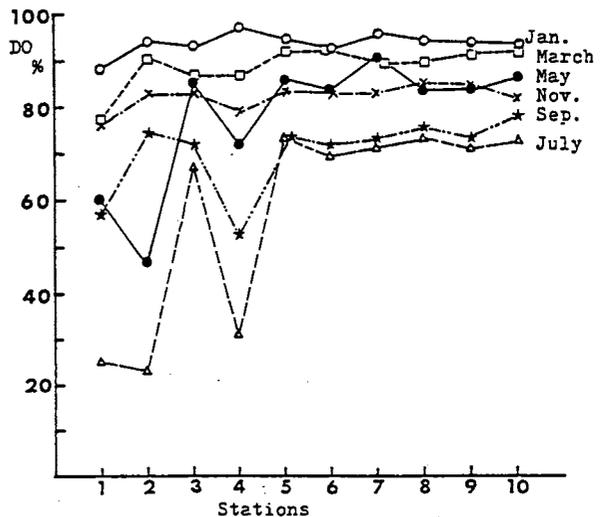


図4 底層水溶存酸素飽和度の定点別季節変化

域 ( Stn. 1 ~ 4 ) の低下が顕著で、Stn. 2 の5月は飽和度50%以下に低下している。また7月はStn. 1、2、4の海域が著しく貧酸素化した。湾中央部以西の海域 ( Stn. 5 ~ 10 ) では成層形成期においても酸素飽和度が70%を下回ることがない。

## 2. マクロベントスの生息状況

### (1) 大阪湾の優占種

10地点において2か月ごとに行った6回の調査で合わせて231種、8,570個体が採取された。

各分類群別上位出現種の定点別年間採取個体数は表1のとおりである。

軟体動物では48種、552個体が出現したがシズクガイが最も優勢で、軟体類の32%を占めている。次いでスミスシラゲガイ、ヨコヤマキセワタガイが多く、エゾマテガイ、チヨノハナガイなど上位5種

表1 分類群別上位

		St. 1	2	3	4
軟体動物	1 シズクガイ	63	16		56
	2 スミスシラゲカイ				1
	3 ヨコヤマキセワタガイ	4	1	1	7
	4 エゾマテガイ				
	5 チヨノハナガイ	1	1		18
	軟体動物全出現個体数	72 (5)	21 (5)	1 (1)	145 (23)
環形動物	1 Paraprionospio sp. A	868		1	869
	2 エテナシスピオ				5
	3 Lumbrineris longifolia	201	19	5	520
	4 Ampharete sp.				616
	5 ハナオカカギゴカイ	250	12	7	106
	6 Glycinde sp.	26	8	6	72
	7 Aonides sp.				1
	8 Sabellaria sp.				2
	9 Euchone sp.	38	8	4	105
	10 Paraprionospio sp. B	1	25	11	
環形動物全出現個体数	1,523 (23)	76 (13)	43 (11)	2,550 (40)	
節足動物	1 Corophium acherusicum	1			222
	2 Aoridae				39
	3 ランバンマメガニ	1			13
	4 ソコシラエビ				
	5 ホソハサミソコエビ				
節足動物全出現個体数	2 (2)	3 (2)	1 (1)	285 (9)	
棘皮動物	1 クモヒトデ類				3
	2 Ophiura sp.				1
	3 カキクモヒトデ				1
	4 オカメブンブク		1	1	1
	棘皮動物全個体数		1 (1)	2 (2)	7 (5)
その他の群	1 ヒモムシ類 ( 紐形動物 )	18	2		7
	2 タテホシムシ科 ( 星口動物 )				
	3 Golfingia sp. ( 星口動物 )				
	4 ナメクジウオ ( 原索動物 )				
	5 イソギンチャク類 ( 腔腸動物 )	2	1		22
その他の群全出現個体数	22	3	0	41	
合計					

( )内は出現種類数を示す。

優占種の海域別出現状況

5	6	7	8	9	10	計(年間採取個体数)	分類群中の累積組成
12		5	16			168	32.2%
44	3			4	6	58	43.3
3		1	25	1		43	51.5
1	21					22	55.7
1						21	59.8
90 (17)	62 (17)	6 (2)	63 (9)	18 (9)	44 (11)	522 (48)	
1	1					1,740	25.4%
5	842		5	24	40	921	38.9
48		1	6			800	50.6
13	1			1	17	648	60.0
6	9	9	8	6	2	415	66.1
70	6	6	45	14	8	261	69.9
2	16			199	1	219	73.1
24	127			18	4	175	75.7
4						159	78.0
22			61	1		121	79.8
440 (54)	1,310 (54)	31 (12)	213 (22)	425 (42)	212 (42)	6,843 (107)	
	2	1			1	227	46.1%
1	1					41	54.5
6	5		1	9		35	61.6
4	10		1	7	4	26	66.9
16	1				5	22	71.3
48 (17)	65 (27)	4 (3)	12 (7)	34 (10)	38 (14)	492 (52)	
29	32	1		6	10	81	45.3%
					51	52	74.3
19						20	85.5
1			12		2	18	95.5
50 (4)	32 (1)	1 (1)	15 (2)	6 (1)	65 (5)	179 (6)	
31	37	2	4	65	41	207	38.8
9	32			29	9	79	53.6
7	2				65	74	67.4
	4			65		69	80.3
1	2		4	2		34	86.7
67	84	4	12	177	124	534	
						8,570 (231)	

で軟体類の約60%を占める。このうちスミスシラゲガイとエゾマテガイは明石海峡周辺域で出現するが、有機汚染域に多い種類として知られているシズクガイ、チヨノハナガイは、湾奥～東部沿岸域に分布の中心をもっている。ヨコヤマキセワタガイは比較的湾内に広く分布している。

環形動物群（多毛類）は全出現個体数の80%を占め、大阪湾内で最も優勢な動物群である。今回の調査では107種、6,843個体が採取されたが、*Paraprionospio* sp.（A型）が最優占種で水深20m以浅の沿岸域で集中的に出現した。多毛類上位10種（累積組成80%）のうち *Paraprionospio* sp.（A）と類似の分布特性を示すものに *Lumbrineris longifolia*、ハナオカガキゴカイ、*Glycinde* sp.、*Euchone* sp. などがある。これとは逆に海峡周辺海域で多く、湾東部海域にほとんど見られないものに、*Eranis* sp.、*Aonides* sp.、*Sabellaria* sp. がある。また *Paraprionospio* sp.（B）は、Stn.2、8など泥底質の沖合海域で多く出現している。

節足動物は52種、492個体が出現するが、上位5種でその71%を占めている。個体数が最も多いのは *Corophium acherusicum* であり、湾東部沿岸域（Stn.4）で集中的に出現した。次に多い *Aoridae* も同じ傾向が見られるが、ランバンマメガニ、ソコシラエビ、ホソハサミソコエビの3種は海峡周辺域で大部分が出現している。また泥率が99%以上で夏期の底層環境が悪化する湾奥 Stn.1～3の海域では、出現種、個体数とも著しく少ないことが特徴として指摘できる。

棘皮動物は全採取個体に対する組成が2.1%で、出現種（6種）、個体数（179個体）ともに少ない。上位4種はクモヒトデ類、*Ophiura* sp.、カキクモヒトデ、オカメブンブクの順となるが、前3者の出現はいずれも泥率の低い海域に限られている。大型個体のオカメブンブクは水深が深く泥質海域の Stn.8 に多く出現した。

前記4群以外のその他の分類群では、腔腸動物、紐形動物、星口動物、海綿動物、触手動物、有鬚動物、原索動物、魚類に属する生物が採取された。このうち出現個体数が多いのは、ヒモムシ、タテホシムシ科、*Golfingia* sp.、ナメクジウオ、イソギンチャク類でありこれらの上位5種はその他群の87%を占める。ヒモムシ類は Stn.3 を除いて全ての海域で出現したが、タテホシムシ科、ナメクジウオ、*Golfingia* sp. の出現はいずれも海峡周辺に限られている。

## ② 群集構造の特徴とその季節変化

大阪湾におけるマクロベントスの群集構造の特徴を海域別に明らかにするため、出現種類数、個体数、生物重量（湿重量）について年平均値で図5に示した。

出現種類数は明石海峡に面した Stn.5、6の海域（34～39種）が最も多く、泉州沿岸部（Stn.4、28種）、紀淡海峡に面した湾口部海域（Stn.9、10、23～26種）でも比較的多くの種類が出現している。これに対して、泥率組成が98%以上の湾奥ないし湾中央部海域は4～8種で出現種が少ない。これらの多くは多毛類で、湾東部海域は57～84%、湾中央～西部海域は50～71%を占めている。次いで軟体動物が多いが全体の構成比は5～22%である。節足動物は海峡周辺海域で11～18%の組成を示すが、その他の海域では10%以下である。

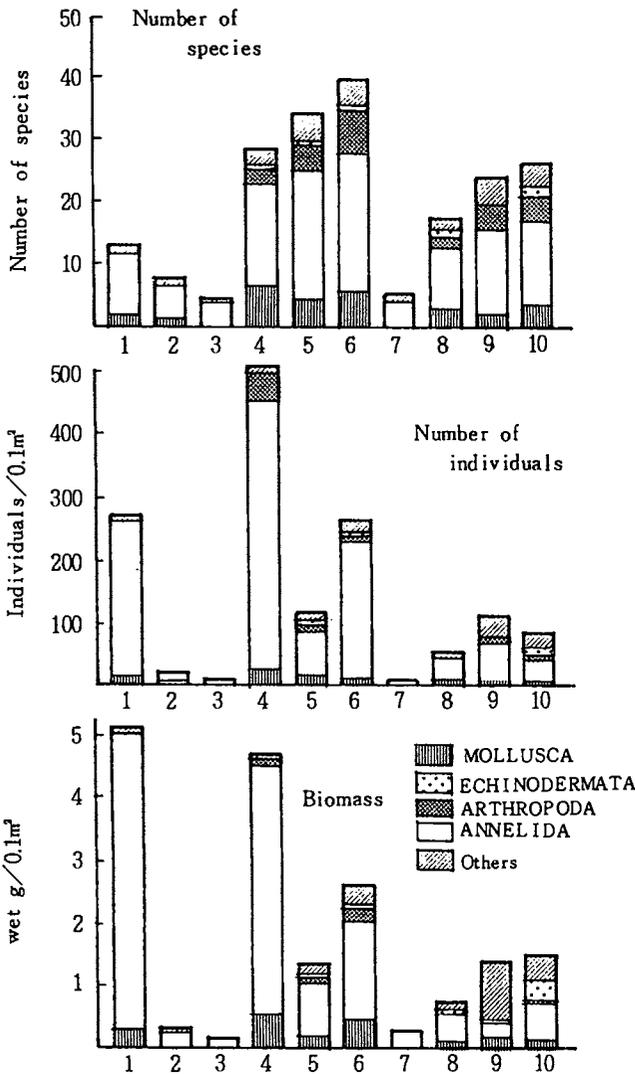


図5 海域別出現種類数と個体数および生息密度  
(年平均値による)

出現個体数は海域差が大きい。特に泉州沿岸域 (Stn.4、505 indiv / 0.1m<sup>2</sup>)、湾奥沿岸域 (Stn.1、270 indiv / 0.1m<sup>2</sup>) では著しく高いが、その沖合いの Stn.2、3、7の海域では沿岸部の1/10以下である。これらの海域の共通的特徴はいずれも多毛類の比率が高いことで全個体の76~93%を占めている。一方海峡周辺海域 (Stn.5、6、9、10)の出現個体数は81~260 indiv / 0.1m<sup>2</sup>で、多毛類の組成 (41~81%)が前者より低くなっている。

生物重量も個体数と同様の傾向を示し、Stn.1、4は4.68~5.12 g / 0.1m<sup>2</sup>で東部沖合海域 (Stn.2、3、0.14~0.29 g / 0.1m<sup>2</sup>)との差が顕著になっている。このような沿岸域の大きな生物重量は多毛類がその84~94%を支えている。明石海峡に面した Stn.5、6の海域は、1.34~2.54 g / 0.1m<sup>2</sup>の生息密度で沿岸域に次いで高いが、多毛類の比率は62~63%に低下している。紀淡海峡に面した

Stn.9、10では1.38~1.46g / 0.1m<sup>2</sup>で、Stn.5、6の海域より幾分低いが多毛類の占める割合 (15~38%)は更に低下し、Stn.9では4主要群以外の「その他群」の構成比が最も高くなっている。

このように大阪湾では、海域によってマクロベントスの生物相や生息密度が著しく異なることが一つの特徴であるといえるが、海域環境や生物相の特徴から大別すると Stn.1、4 (東部沿岸域)、Stn.2、3 (東部沖合域)、Stn.5、6 (明石海峡周辺域)、Stn.7、8 (湾中西部沖合域)、Stn.9、10 (紀淡海域周辺域)の5つに区分することができる。この海域区分は1976年と77年の調査に基づき玉井ら<sup>1)</sup>が行った区分と合致するが、この時の結果に比べて海峡周辺部の生息密度が低下している。

これらの海区別に出  
現種類数、個体数、生  
物重量の各季節変化を  
図6にあらわした。

出現種類数では明石  
海峡周辺域が1年を通  
して他海域より多く、  
5月が最高となった。  
その後減少して11月に  
最低となり、1月以降  
は増加傾向を示す。紀  
淡海峡周辺域もこれと  
同様の季節変化を示す  
が、年間の変動が幾分  
少ない。東部沿岸域は  
5月、7月に20~30種  
と多く出現するが底層  
環境の悪化する9月に  
は急減(7~8種)す  
る。そして11月以降に  
回復するが季節変動が  
大きいことが特徴とい  
える。

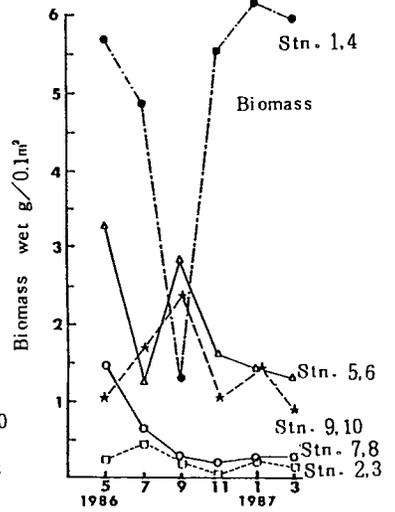
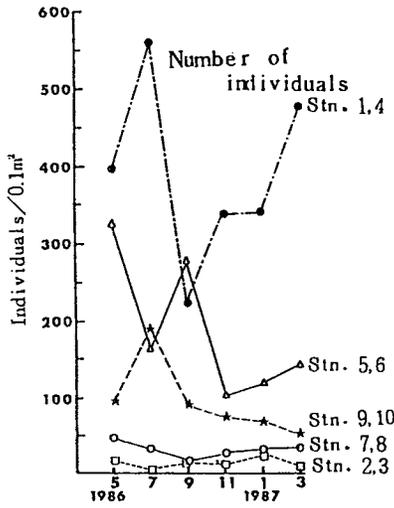
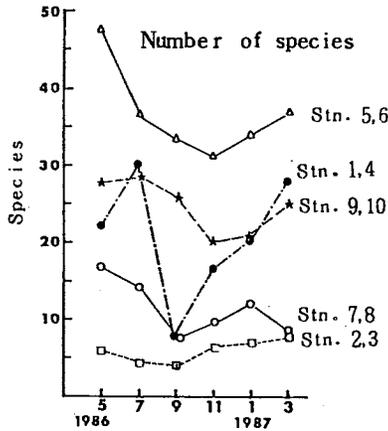


図6 海域別出現種類数、個体数、生物重量の季節変化

湾中西部沖合海域も東部沿岸域に近い経過を示すが9月の落込みが少ない。東部沖合海域は年間の出現種類数が4~8種で最も少なく、底層環境が悪化する7月、9月に最低となっている。

個体数の季節変化は、海峡周辺域とそれ以外の海域で異なったパターンを示している。前者の海域では、春夏に個体数が多く、秋冬に減少する傾向にあるが、後者の海域は7月、9月に最も低く底層環境が改善される11月以降と春5月に増加している。

生物重量についても個体数の季節変化と同じ様な経過を示すが、生息密度の最も高い東部沿岸域は9月の落込みが著しく、富ないし過栄養海域の特徴があらわれている。

このような量的変化とは別に、群集組成の変化を定点ごとにあらわしたのが図7である。東部沿岸(Stn.1,4)および東部沖合域(Stn.2,3)の4定点は年間を通して多毛類が大部分を占めていて、9月、11月は出現個体の少ないStn.2を除いて、多毛類以外の個体がほとんど出現してい

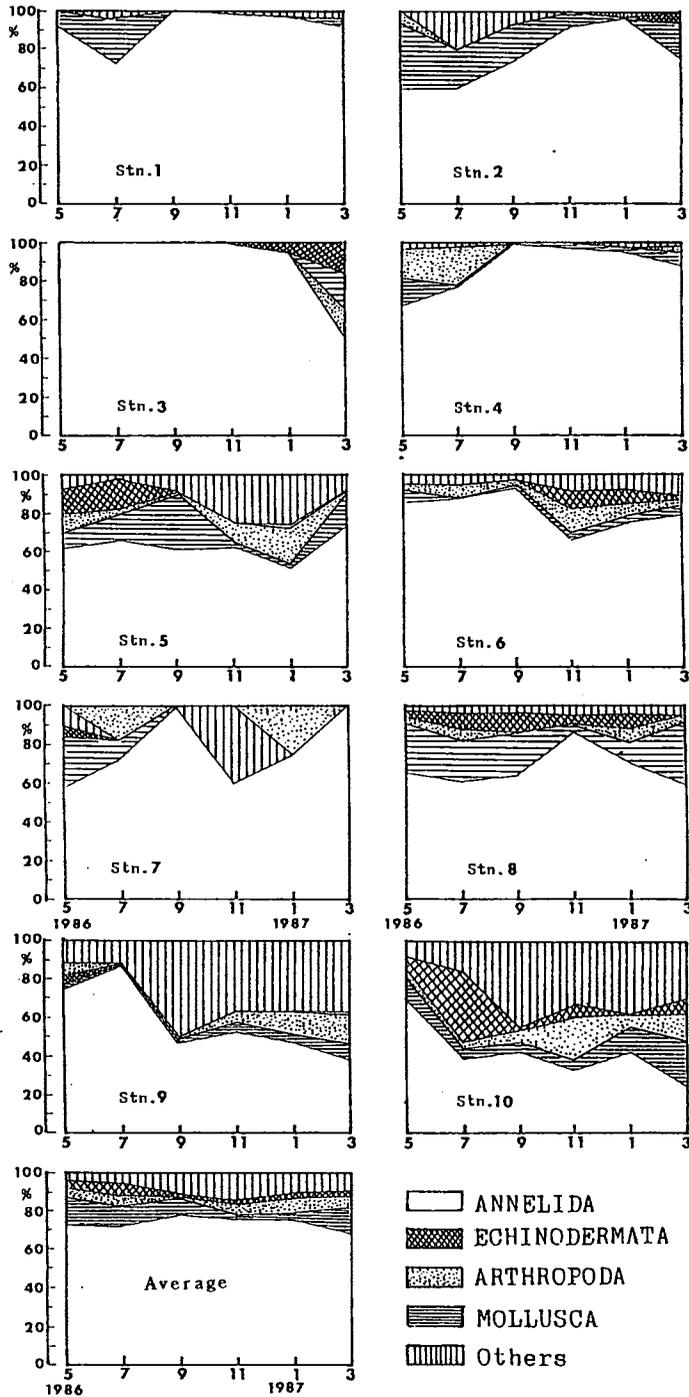


図7 大阪湾におけるマクロベントス群集構造の季節変化

く、5月(69%)を除くとその構成比は24~42%である。この海域では星口動物の*Golfingia* sp. 紐形動物のヒモムシ類が多く生息し、その他群の組成(8~46%)が1年を通して高いことが特徴と

ない。明石海峡から流入する海水の影響を強く受けている Stn.5 の海域では多毛類の比率が60%前後に減少するとともに、各調査時とも群集組成が安定している。そして5月、7月、9月は棘皮動物と軟体動物が、11月、1月には節足動物と「その他群」が比較的優勢となっている。水深が深く泥底質である Stn.8 の海域は軟体動物が11月を除いて10~32%、棘皮動物が3月を除いて3~10%を占めており、多毛類の比率(60~70%)は東部沖合海域に比べて低下している。しかし Stn.8 に近く、類似の海域環境であると見られる Stn.7 の海域は出現個体数が少ないことから、季節ごとの変化が大きく群集構造が不安定である。紀淡海峡に面した Stn.10 の海域は、多毛類の占める比率が最も小さ

いえる。また棘皮動物や節足動物も合わせて6~40%を占めていて、Stn.5の海域とともに種多様度が最も高い海域である。

### (3) 海域環境の変化とマクロベントスの消長

上述のように大阪湾におけるマクロベントスは、海域・季節によってそれぞれ特徴的な生息分布を示すことが明らかになった。そこで海域環境の変化とマクロベントスの出現状況の関係について若干の検討を行った。図5においても出現種類数や個体数が多い海域はおおむね底質の泥含有率が低い海域であり、生物相や生息密度の消長と底質粒径の間には密接な関係が存在するものと考えられる。図8は泥率組成と、出現種類数(A)および個体数(B)との関係をプロットしたものである。出現種類数と泥率組成の間には負の相関関係が成立していて、泥率組成であらわされる底層水の流動が活発な海域ほど多様な種類が出現することを示している。一方個体数と泥率組成の関係(B)では、水深12m以浅の沿岸域と水深18m以深の沖合域に区別すると、(A)と同様の関係が成立している。

すなわち、個体数でも泥率組成が小さく底層水の流動が大きい海域ほど生息密度が高くなっている。沿岸域はStn.1とStn.4の2定点に限られるが、沖合域と同じ泥率組成の海域でその5~30倍の個体数が出現している。

一般的に海底のベントス生物量を支える餌は、上層から海底面に供給される有機物に依存していると考えられるが、東部沿岸域では水深が浅いため沖合より未分解の有機物が多く沈降すること、さらに背後の陸岸から添加される有機物などによって、同じ流況条件でも沖合域より高い生物量を

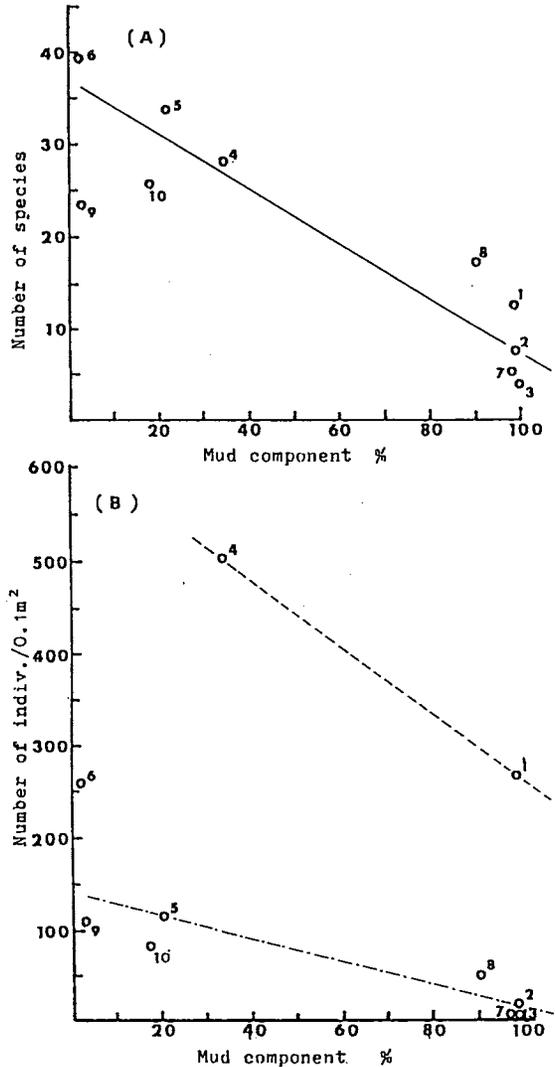


図8 出現種類数および個体数と底質粒径(泥率)の関係  
(年平均値による、数字はStn. Noを示す)

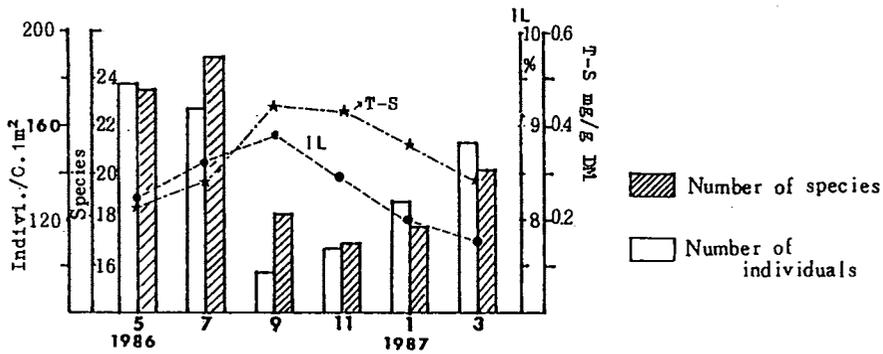


図9 マクロベントス出現種類数および  
個体数の季節変化と海域環境の関係  
(10定点平均値による)

支えているのではないかと推察される。次に海域環境の季節変化に伴うマクロベントス出現状況の変化を、全域平均値でマクロ的にあらわしたのが図9である。出現種類数、個体数ともILや全硫化物が最も高くなる9月に最も低く、底質環境が全般的に回復する11月以降に漸増する傾向が明らかである。そして水温が上昇途上であり、底層水や底質の環境が悪化する直前の5月～7月に底生動物が質・量も豊かになっている。このようにマクロベントスの出現状況は底質環境の季節変化に伴って逆の対応関係が見られるが、今回の調査で底層水の酸素飽和度が最も低かったのは7月であることから、底層水的环境変化には幾分時間差をおいて対応すると思われる。

### 3. ベントスの現存量と生産量

#### (1) 現 存 量

上述したように大阪湾の海域別マクロベントスの出現状況は、1976年と77年の調査結果から玉井らが行った大阪湾の海域区分(図1)の特徴と類似していて、1970年代後半に比べて生物相や生息密度が基本的に変化しているとはいえない。

そこで玉井らによる海域区分ごとに設定した各々2つの定点における生息密度が、その海域における生息量を代表しているとみなして、湾全域におけるマクロベントス現存量の概数値を季節別に試算(表2)し、図10に示した。ベントス量を重量で表示する場合に出現頻度は少ないが大型個体の取扱いによって値が大きく左右される。一般にマクロベントスとは、1個体が0.5g以上の大型個体(メガロベントス)を除外しているが、底生魚介類の餌生物に利用される可能性の強いメガロベントスについても無視することができないため、参考値として同時に試算した。

10定点平均の調査時別マクロベントス生息密度は、湿重量で13.8～23.3g/m<sup>2</sup>(年平均値18.9g/m<sup>2</sup>)となり、同じ調査頻度で1981年、82年に周防灘(6定点)で行われた玉井の調査結果による生息密度(11.35g/m<sup>2</sup>)と比較すると、大阪湾の値は約7割方高い。湾全域マクロベントス現存

表 2 大阪湾におけるマクロ

玉井の 海域区分	その面積 ( $\text{km}^2$ )	今回調査 St.No	1986年5月		1986年7月		1986年9月	
			生息密度 $\text{g}/\text{m}^2$	現存量 トン	生息密度 $\text{g}/\text{m}^2$	現存量 トン	生息密度 $\text{g}/\text{m}^2$	現存量 トン
A	408 (28.1)	2	4.3		3.7		3.9	
		3	0.5	(3.4)	5.1	(8.7)	0.0	(5.8)
		平均	2.4	979	4.4	1,795	2.0	816
B	222 (15.3)	1	57.5		54.8		5.3	
		4	55.8	(44.3)	42.1	(52.2)	20.3	(20.0)
		平均	56.7	12,587	48.5	10,767	12.8	2,842
C	462 (31.9)	7	12.5		1.2		0.0	
		8	16.2	(23.4)	11.4	(14.1)	4.7	(7.8)
		平均	14.4	6,553	6.3	2,911	2.4	1,109
D	201 (13.9)	5	16.2		18.7		18.3	
		6	49.0	(23.1)	6.2	(12.2)	38.3	(40.1)
		平均	32.6	6,553	12.5	2,513	28.3	5,688
E	157 (10.8)	9	7.5		7.7		33.0	
		10	13.4	(5.8)	26.1	(12.8)	14.6	(26.3)
		平均	10.5	1,649	16.9	2,653	23.8	3,737
湾 全 域		平均 合計	23.3 (19.6)	28,421	17.7 (14.2)	20,639	13.8 (9.8)	14,192

注：( ) 内は海域別構成比  
(( )) 内は面積加重平均

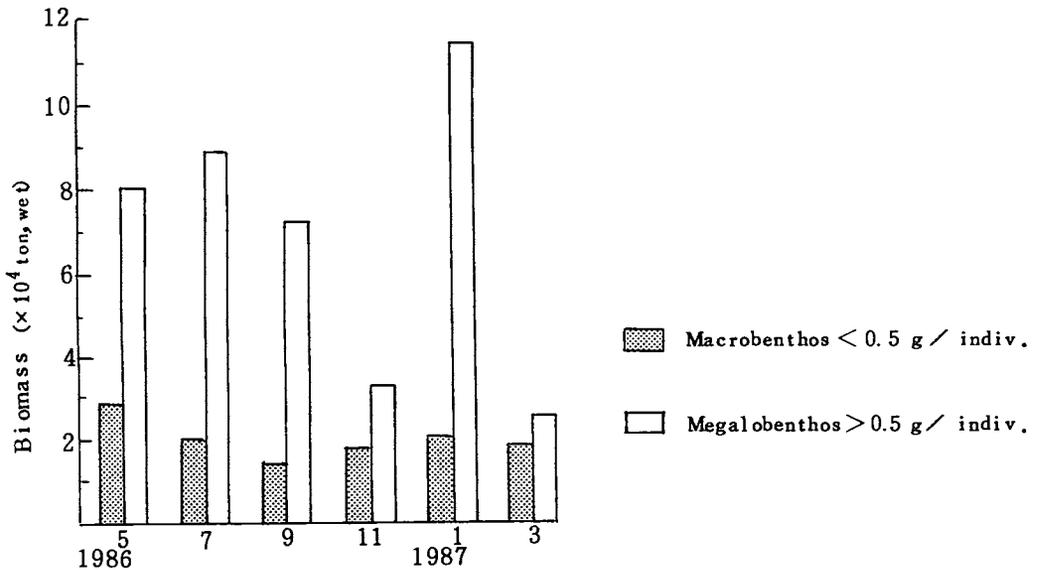


図 10 大阪湾におけるベントス現存量の季節変化

ベントス月別現存量の試算

1986年11月		1987年1月		1987年3月		年平均	
生息密度	現存量	生息密度	現存量	生息密度	現存量	生息密度	現存量
g/m <sup>2</sup>	トン						
0.7		1.9		2.9			
0.5	(1.4)	2.5	(4.3)	0.0	(3.2)		(4.4)
0.6	245	2.2	898	1.5	612	2.18	891
58.9		47.3		83.8			
51.7	(67.6)	75.9	(65.8)	34.9	(69.3)		(53.9)
55.3	12,276	61.6	13,675	59.4	13,187	49.05	10,889
0.1		1.0		2.2			
3.3	(4.3)	4.2	(5.8)	2.8	(6.1)		(11.4)
1.7	785	2.6	1,201	2.5	1,155	4.98	2,302
13.7		8.4		5.2			
18.2	(17.7)	19.6	(13.5)	21.0	(13.8)		(19.3)
16.0	3,216	14.0	2,814	13.1	2,633	19.42	3,903
7.4		15.9		10.8			
13.4	(9.0)	12.1	(10.6)	7.6	(7.6)		(11.0)
10.4	1,633	14.0	2,198	9.2	1,444	14.13	2,219
22.3		18.9		17.1		18.85	
((12.5))	18,155	((14.3))	20,786	((13.1))	19,031	((13.9))	20,204

量は、およそ14,000～28,000トンと見積られ、底質環境が悪化する9月に最も低く、5月が最高となった。11月、1月、3月は18,000～21,000トンで比較的安定した値となっている。これらの海域別構成比で注目される点は、海域面積で全体の28%を占める湾奥沖合海域（A区）は湾全域現存量の1.4～8.7%（年平均値4.4%）しか支えていないことである。これとは逆に、海域面積が15.3%の湾奥～東部沿岸域（B区）の現存量は全体の20～69%（年平均値53.9%）を占めていて、底生魚介類にとっては餌生物の面においても沿岸域の果たす役割が大きいことを示している。しかしこの海域でも底質環境が悪化する9月には、全域現存量に対する比率が20%に低下している。

メガロベントスは、1個体の重量が著しく大きいものが含まれており、かつまた出現頻度が全般的に希なこともあって、本調査によって推定した現存量は変動が大きい（図10）。このため参考値として試算した湾全域現存量は、26,000～115,000トンと推定された。メガロベントスが最も少ない3月の現存量はマクロベントス量と大差がないが、最高となった1月の現存量はマクロベントスの5.5倍となった。これらの年間平均値はマクロベントスが約20,200トン、メガロベントスが同じく69,400トンで、合計およそ90,000トン推定される。

なお今回の調査ではベントスを採取するに際して網目1mmと0.5mmの節を重ねて節分けたが、1

mmの節を通過し0.5 mmの節上に残ったメイオセントス(詳細は別途報告予定)の10定点年間平均湿重量は0.42 g/m<sup>2</sup>で、マクロセントスの2.3%であった。また酒井は1984、85年の大阪湾調査結果からメイオセントス現存量は、マクロセントス現存量の3.1%であったと報告している。これらのことから、大阪湾のセントス現存量においてメガロセントスの役割が大きいものの、メイオセントスは量的にはあまり重要でないと考えられる。

(2) 生産量

セントスの生産量を推定する方法として、一般的に現存量の変化の総量としてとらえる方法(逐次計算法)と、個体群をある同時出生集団と見なし、その個体数の減少と個体の成長の総合量としてとらえる方法(生存曲線法)がある。今回の調査では、大阪湾の最優占種でかつ成長の季節的な変化過程が比較的容易に追跡できる種類である *Paraprionospio* sp. A 型を対象として、その生産量を後者の方法により計算した。

*Paraprionospio* sp. A 型は有機汚染域ないし停滞性海域の指標種といわれていて、大阪湾湾奥部～東部沿岸域で著しく生息密度が高い種類である。図11に示す平均体幅と生息密度の季節変化から本種の着底加入期は7～8月で、寿命は約1年であると推察される。

そして、完全個体について測定した体幅(A: mm)と体重(W: mg)の関係は、両対数軸上で一本の直線で近似され、両者の関係は  $W = 26.64 A^{3.0521}$  ( $r = 0.925$ ,  $n = 66$ ) であらわすことができる。湾東部沿岸域(Stn. 1, 4)で採取された個体の平均体幅より計算した平均体重と生息密度の季節変化から玉井の方法<sup>4)</sup>に準じてこの海域の生産量を推定した(表3)。生産の大き

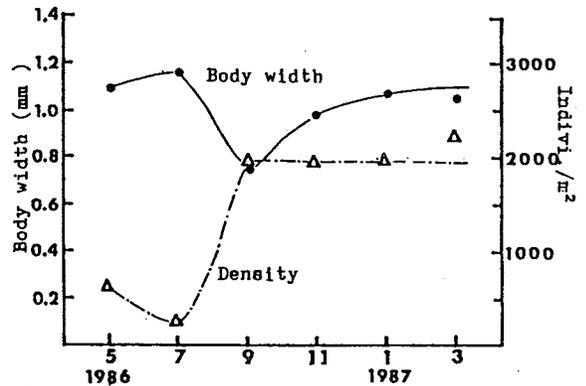


図11 *Paraprionospio* sp. type A の平均体幅と生息密度の季節変化(Stn.1, 4)

表3 *Paraprionospio* sp. type A の生産量見積り

	5/26	7/28	9/26	11/19	1/20	3/27	合計
生息密度 indiv/m <sup>2</sup>	610	260	1,960	1,895	1,965 (1,895)	2,200 (1,895)	
平均体幅 mm	1.09	1.17	0.75	0.98	1.07	1.04 (1.07)	
平均体重 mg	34.65	43.02	11.07	25.05	32.75	30.03 (32.75)	
生産量 mg/m <sup>2</sup>	2,380	3,641	-	26,946	14,591	0	47,558

( )内は仮定値

い季節は成長が速く、生息密度の高い秋～冬で、生息密度が低下する春～夏より大きい。年間生産量は、湿重量で  $47.6 \text{ g/m}^2$  と見積られた。玉井は、1981～82年に周防灘で行った調査で、*Paraprionospio* sp. B型の生産量(湿重量)を  $42 \sim 776 \text{ mg/m}^2$  (年平均  $364 \text{ mg/m}^2$ )<sup>4)</sup> と推定しているが、大阪湾の値はこれに比べると非常に高い。しかし、*Paraprionospio* sp. B型は体重がA型の  $1/3 \sim 1/10$  と小さく、その生息密度も大阪湾のA型より著しく少ないことによるためであり、イギリスコーンワル半島汽水域の *Nephtys hombergi* では乾重量で  $7.335 \text{ g/m}^2/\text{year}$ <sup>5)</sup>、*Ampharete acutifrons* で同じく  $2.322 \text{ g/m}^2/\text{year}$ 、St. Margaret's 湾の *Pectinaria hyperborea* では  $11 \sim 16 \text{ g/m}^2/\text{year}$  (湿重量)<sup>6)</sup> の値が報告されている。*Paraprionospio* sp. A型のこのように高い生息密度は、大阪湾の湾奥～東部沿岸域に限られ、他の海域ではほとんど出現しないことから、ここで求めた単位面積当りの生産量を図1のB海域(222 km<sup>2</sup>)に適用すると、湾の年間生産量は約10,600トン(湿重)と推定される。

マクロベントス全体について湾全域の生産量を求めるためには、個々の種類について同じ手続きによって推定した値を総和しなければならないが、出現種が多岐にわたり、かつ生活史が不明瞭なものも多いことから同じことを行うことはとうてい不可能である。そこで便宜的方法として回転率により年間生産量の概数を推定した。

Sanders<sup>7)</sup> は、世代の長さが2年以上の種類については、回転率( $P/B$ )を2、1年以下の短世代については5であると仮定してベントス群集を長世代種と短世代種にふり分け、平均現存量から年間生産量を推定している。また玉井<sup>2)</sup>は寿命が1年以下で毎年規則的な現存量変化を繰り返す個体群では、年間最大現存量は年間最低生産量に等しくなるとして、1個体の重量が0.5 g以下の個体は年齢が1年以下のものであるという仮定のうえに、全ベントスをこみにした周防灘の全域年間生産量の目安を最大現存量から求めている。

このような便宜的方法を大阪湾に適用すると、マクロベントス年間生産量は少なくとも湾全域現存量が最大となった5月の値(28,500トン)を下回ることはないと考えられ、マクロベントス群集の回転率を3～4とすると年間生産量は湿重量でおよそ60,000～80,000トンと推定される。

メガロベントスについての生産量の推定は今後に残された課題と言えるが、今回の調査によって得られた現存量からおよその目安を推察するとすれば、115,000トン(湾全域最大現存量)から、140,000トン(年間平均現存量×回転率2)の間であろうと考えられる。

## 要 約

大阪湾内10定点において1986年5月から2カ月ごとに計6回の試料採取を行い、ベントスの出現特性とその生物量について検討した。得られた結果の概要は次のとおりである。

1. 6回の調査で231種、8,570個体のマクロベントスが採取された。個体数で上位10種の優勢種とその順位を列記すると、① *Paraprionospio* sp. A型、② エラナシスピオ、③ *Lumbrineris longifolia*、

- ④ *Ampharete* sp.、⑤ ハナオカカギゴカイ、⑥ *Glycinde*、⑧ *Aonides* sp.、⑩ *Sabellaria* sp. の多毛類 8 種と⑦ *Corophium acherusicum*、⑨ ヒモムシ類が該当する。
2. マクロベントスの海域別出現特性は、底質の粒径であらわされる底層水の流動状態と密接な関係をもっていて、概略的に泥率組成の小さい海域ほど出現種類数や個体数が大きい。また沿岸域は、同じ泥率組成でも沖合域に比べて著しく個体密度が高い特徴がある。
  3. 湾全域におけるマクロベントス現存量は、湿重量でおよそ 14,000 ~ 28,000 トン (9.8 ~ 19.6 g / m<sup>2</sup>) と見積られ、底質環境が悪化する 9 月に最も低く、5 月が最高となった。参考値として試算したメガロベントス現存量は、26,000 ~ 115,000 トンと推定され、年平均値ではマクロベントス 20,200 トン、メガロベントス 69,400 トン、合計 90,000 トンになる。  
 なお、メイオベントスの生物量はマクロベントスの 2 ~ 3 % 程度であることから量的にはあまり重要でない。
  4. 大阪湾の最優占種である *Paraprionospio* sp. A 型の推定年間生産量は、湿重量で 47.6 g / m<sup>2</sup> (湾全域 10,600 トン / 年) と見積られた。またマクロベントス全体の全域年間生産量は、湿重量でおよそ 30,000 ~ 80,000 トンであろうと推察される。

#### 参 考 文 献

1. 玉井恭一・永田樹三：大阪湾底生生物底質調査、昭和52年度関西国際空港漁業環境影響調査報告 (環境生物編)、日本水産資源保護協会、pp 179 ~ 213 (1978)。
2. 玉井恭一：ベントスの生産、海洋生物資源の生産能力と海洋環境に関する研究 (第 I 期) 成果報告書、科学技術庁研究調整局、pp 253 ~ 256 (1985)。
3. 酒井保次：ベントスの生産、海洋生物資源の生産能力と海洋環境に関する研究 (第 II 期) 成果報告書、科学技術庁研究調整局、pp 335 ~ 338 (1987)。
4. 玉井恭一：周防灘におけるスピオ科多毛類 *Paraprionospio* sp. (B 型) の生産量推定、日本水産学会誌、51, 213 ~ 218 (1985)。
5. R. M. WARWICK and R. PRICE : Macrofauna production in an estuarine mud-flat J. Mar , Biol , Ass , U. K. 55, 1-18 (1975)。
6. D. L. PEER : Relation between biomass , prpductivity , and loss to predators in a population of a marine benthic polychaete , *Pectinaria hyperborea* , journal Fisheries Research Board of Canada , 27, 2143 ~ 2153 (1970)。
7. H. L. SANDERS : Oceanography of Long Island Sound , 1952 ~ 1954. X. The biology of marine bottom communities. Bull , Bingham Oceanogr. Coll , 15, 346 ~ 414 (1956)。

## 8. 漁 況 調 査

安 部 恒 之

毎月下旬、春木、岸和田市、泉佐野、下荘、淡輪、深日の各漁協における漁業種類別の着業統数、1日1統当りの主要魚種別漁獲量を調査し、その結果を関係機関へ通知した。各月における概況は以下のとおりである。また調査結果の詳細は付表-6に示す。

### ( 1 月 )

- 巾着網、パッチ網は休漁中である。
- 石桁網では昨年と比べガザミは多いが、マコガレイ、メイタガレイ、シタ類は少ない。
- 南部地区の「たこつば」や「たこかご」でマダコが好漁である。

### ( 2 月 )

- 巾着網、パッチ網は休漁中である。
- 石桁網では昨年と比べカレイ類が少ないが、特にメイタガレイの減少が目立つ。ガザミ、小エビ類はやや多い。

### ( 3 月 )

- 巾着網は休漁中である。
- パッチ網はイカナゴ新仔を対象に2月28日より出漁したが、昨年なみの漁獲である。
- 石桁網では2月と同様に、ガザミ、小エビ類はやや多いが、カレイ類は少ない。

### ( 4 月 )

- 巾着網は例年よりやや早く4月上旬に出漁、マイワシの大羽(16~20cm)を漁獲している。
- パッチ網はイワシシラスを対象に4月24日頃より出漁しだした。
- 水温が平年より約2℃低いためか、子持ジャコの出現が遅れている。
- シタ類、ジャコの漁獲が、例年と比べてやや少ない。
- 2月から4月にかけて養殖ワカメに穴あき病が発生し、また養殖ノリも色落ちと成長の停止がみられ、今期はいずれも大幅な減産となるもよう。

### ( 5 月 )

- 近年、巾着網のマイワシは大羽主体の漁獲が続いている。カタクチイワシはまだ漁獲されていない。
- パッチ網は先月末から出漁し、上旬はマシラスが多かったが中旬からはカタクチシラスが増加し出した。
- サワラ流網が操業を開始し、サゴシ級を漁獲している。
- 板びき網ではマナガツオが好漁である。

### ( 6 月 )

- パッチ網のイワシシラスは、上旬は好調であったが中旬から混獲物が増え価格が低下し出漁を控えている。
- 底びき網の石げた網では、シタ類は今冬から低調である。板びき網では、マナガツオ、ネズッポ類（ガッチョ）が多獲されている。
- 流刺網では、昨年と比べマサバが少ない。
- 深日地区では、マダコが例年になく多獲されている。
- 定置網では、例年より遅くマアジ（豆アジ）が入網し出した。

### ( 7 月 )

- パッチ網のイワシシラスは、カエリが多くなったため下旬から休漁している。
- 底びき網では、小エビ類が先月と比べ増え出した。
- 板びき網では、昨年と比べマアナゴ、マダコが多く漁獲されている。
- 罟刺網、流刺網のスズキは、昨年の二分の一以下の漁獲で不調である。
- たこつば、かごのマダコは先月に続き好調である。

### ( 8 月 )

- 巾着網のマイワシは8月に入り急減した。
- パッチ網は7月末から休漁している。
- 底びき網では、中旬からクルマエビが増加し1隻当たり200尾以上の水揚げがある。
- 底びき網、つば、かご、ともマダコの好漁が続いているが小型個体が多い。
- 昨年8月に建網、かごで多獲されたカワハギ（こうべ）は、今年は少ない。

### ( 9 月 )

- 巾着網では、8月に急減したマイワシが回復し、またカタクチイワシが漁獲され出した。
- パッチ網は、秋シラスの発生が悪く出漁していない。
- 石げた網では、マコガレイが不漁で例年の半分の漁獲である。

- 8月に好漁であったクルマエビは9月中旬より減少した。
- 板びき網ではマアジが豊漁で北部では1統当たり200kg漁獲されるときもあった。また大阪湾では珍しくケンサキイカが多獲された。
- 春から好漁が続いたマダコは9月に入り底びき網、つぼ、かごとも減少した。

#### ( 10 月 )

- 巾着網のマイワシは中旬より減少したが、カタクチイワシが増加し好漁である。
- 今年の秋シラスは卵、稚仔の出現状況が例年より悪く、パッチ網は休漁している。
- 石げた網では、前月よりも小エビ類が増加したが、マコガレイ、シタ類等が前年に続き不調である。
- 板びき網では、前月に続きマアジ(小)が多く、またマダイ(チャリコ、カスゴ)、サバフグが多獲されている。しかし、マアナゴ、イボダイ、シャコが減少し昨年9、10月に多獲されたカマスは漁獲されていない。
- 流刺網のサワラは、昨年より少ないが好調である。
- たこかごは、10月より休漁している。
- 今年はタチウオが釣りで好調である。

#### ( 11 月 )

- 巾着網では、カタクチイワシは前年並の漁でやや好漁であるがマイワシはほとんど漁獲されていない。
- 秋シラスは不振でパッチ網は11月もほとんど出漁していない。
- 石げた網では、7月からマコガレイの不漁が続いており、例年11月から多獲される小エビ類も今年は非常に少ない。シタ類もイヌノシタ(あかした)が少なく、例年よりやや多いのは一部の地区のクルマエビぐらいである。
- 板びき網では、10月に多獲されたマアジが減少したが、スズキ、マダイ(カスゴ)は増加している。なお北部ではトラフグの当歳魚(10～15cm)が多く100kg入網した時もあった。
- 流し刺網のサワラ(サゴシ)は中旬から急減した。

#### ( 12 月 )

- 石げた網では、日誌調査によるとマコガレイ、小エビ類の不漁が続いているが、シタ類はやや回復した模様である。また、オニオコゼが量は少ないが捕れ出した。
- 板びき網では、スズキ網でスズキが増加し昨年並に漁獲されている。中北部地区では前月に続きマアジ、トラフグの当歳魚が多い。
- 建網では、カレイ建で卵巣、精巣の発達したマコガレイが多く、磯建網のメバル(卵胎生魚)も胎仔を持ったものが目だっている。

## 9. 漁況予測に関する調査

辻野 耕 實

この調査は漁況予測に必要な資料を収集するとともに、予報結果の検証による技術および精度の向上を目的として、前年度に引き続き実施した。

### 調査方法

前年同様の方法で行った。

### 調査結果

調査結果の詳細については、付表-7、付表-8、付表-9、付表-10、付表-11、付表-12、付表-13に示したが、その概要については以下のとおりである。

#### 1. 生物調査

##### 1) マイワシ

##### (1) 卵、仔魚

月別のマイワシ卵、仔魚の採集数を図1に示した。マイワシ卵、仔魚ともに4～6月に出現し、6月の出現数が最も多く、ほぼ例年と同様の結果であった。

月別のマイワシ卵、仔魚の分布をそれぞれ図2、図3に示した。卵、仔魚ともに湾中、南部域におもに出現し、6月にはやや前年と異なるものの、ほぼ例年と同様であった。

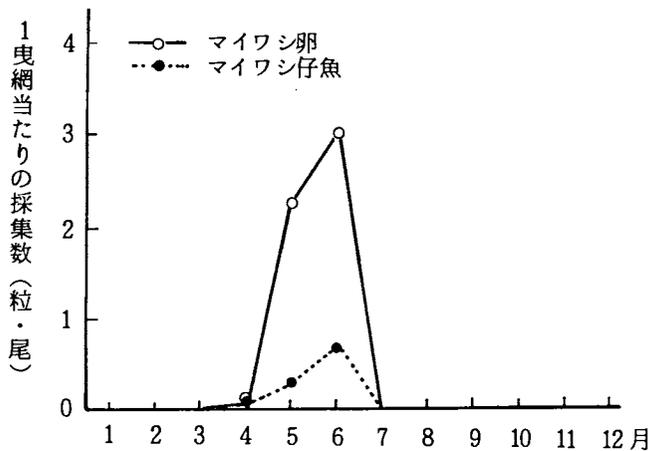
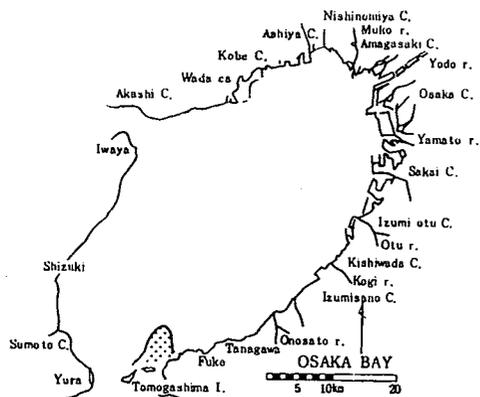
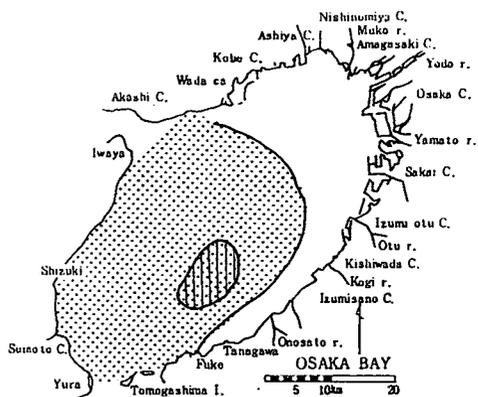


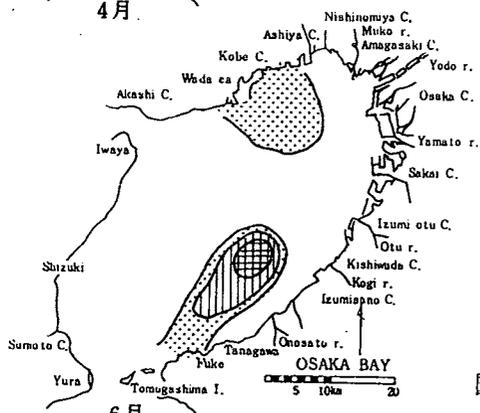
図1 月別のマイワシ卵、仔魚の採集数(100mネット)



4月



5月



6月

④ ネット1 曳網当たりの採集数 (粒)

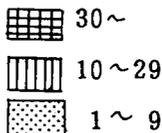
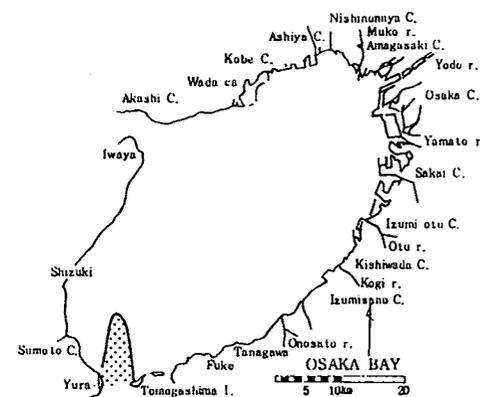
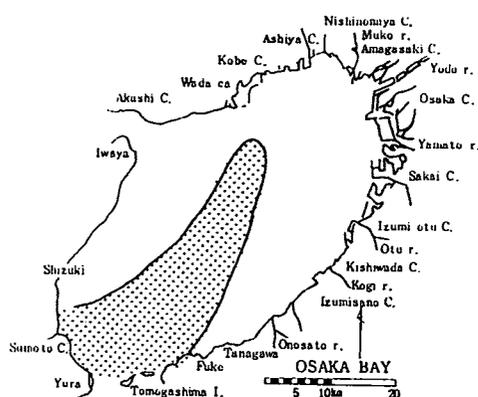


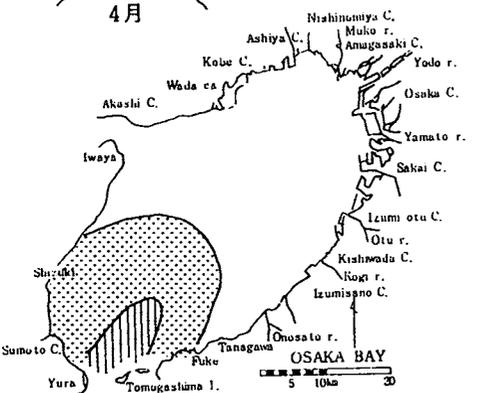
図2 マイワシ卵の分布



4月



5月



6月

④ ネット1 曳網当たりの採集数 (尾)

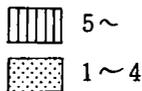


図3 マイワシ仔魚の採集数

② 体長組成

マイワシの体長組成を図4に示した。巾着網ではほぼ例年同様体長17~20cmの中、大羽群が漁獲主体となっている。また、定置網では、8月以降10~13cmの小型個体が漁獲された。

2) カタクチイワシ

(1) 卵、仔魚

カタクチイワシ卵の採集数の経年変化を図5に示した。昭和55年に(特)ネット1曳網当たり0.7粒と最低となった卵は、その後は徐々に回復傾向がうかがえ、本年は同15.1粒で、平年(昭和47~60年の平均)とほぼ同数出現した。

月別のカタクチイワシ卵、仔魚の採集数を図6に示した。卵は5月~10月まで採集されるが、

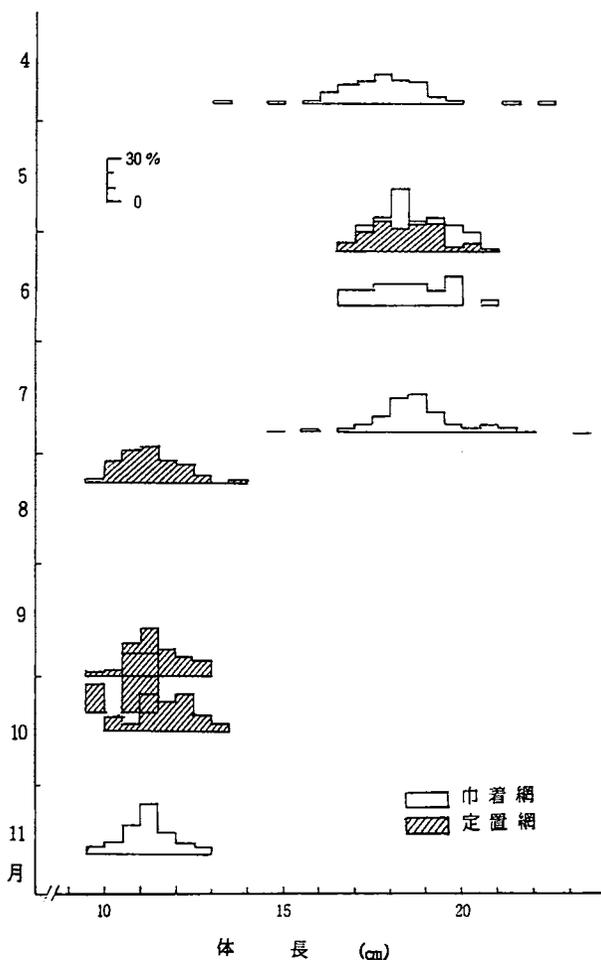


図4 マイワシの体長組成

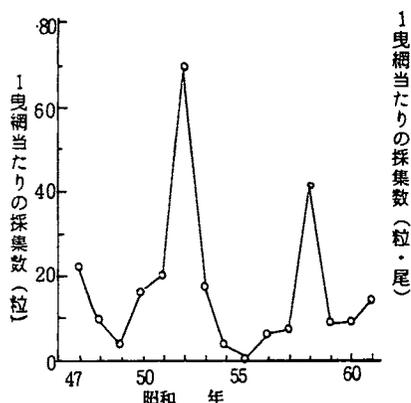


図5 カタクチイワシ卵採集数の経年変化

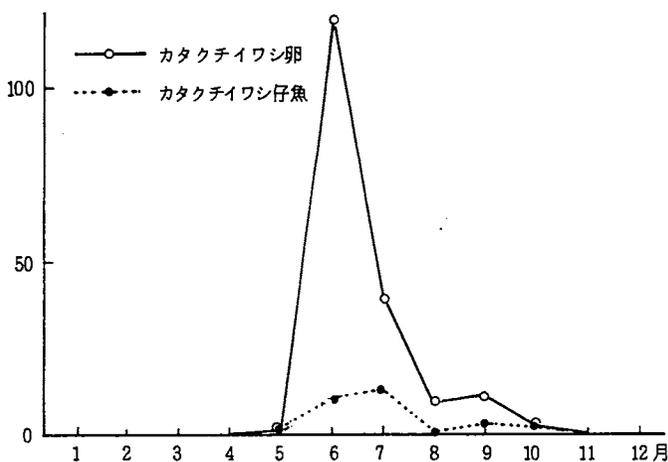


図6 月別のカタクチイワシ卵、仔魚の採集数(特)ネット)

6月にピークを有する単峰型で、前年(7、9月にそれぞれピークを有する双峰型)と比較して6月の採集数は極めて多いものの、反対に8、9月の採集数が少ないのが特徴的である。仔魚は、卵の採集数の多かった6月にあまり多くなかったほかは、ほぼ卵と同様の出現傾向を示した。

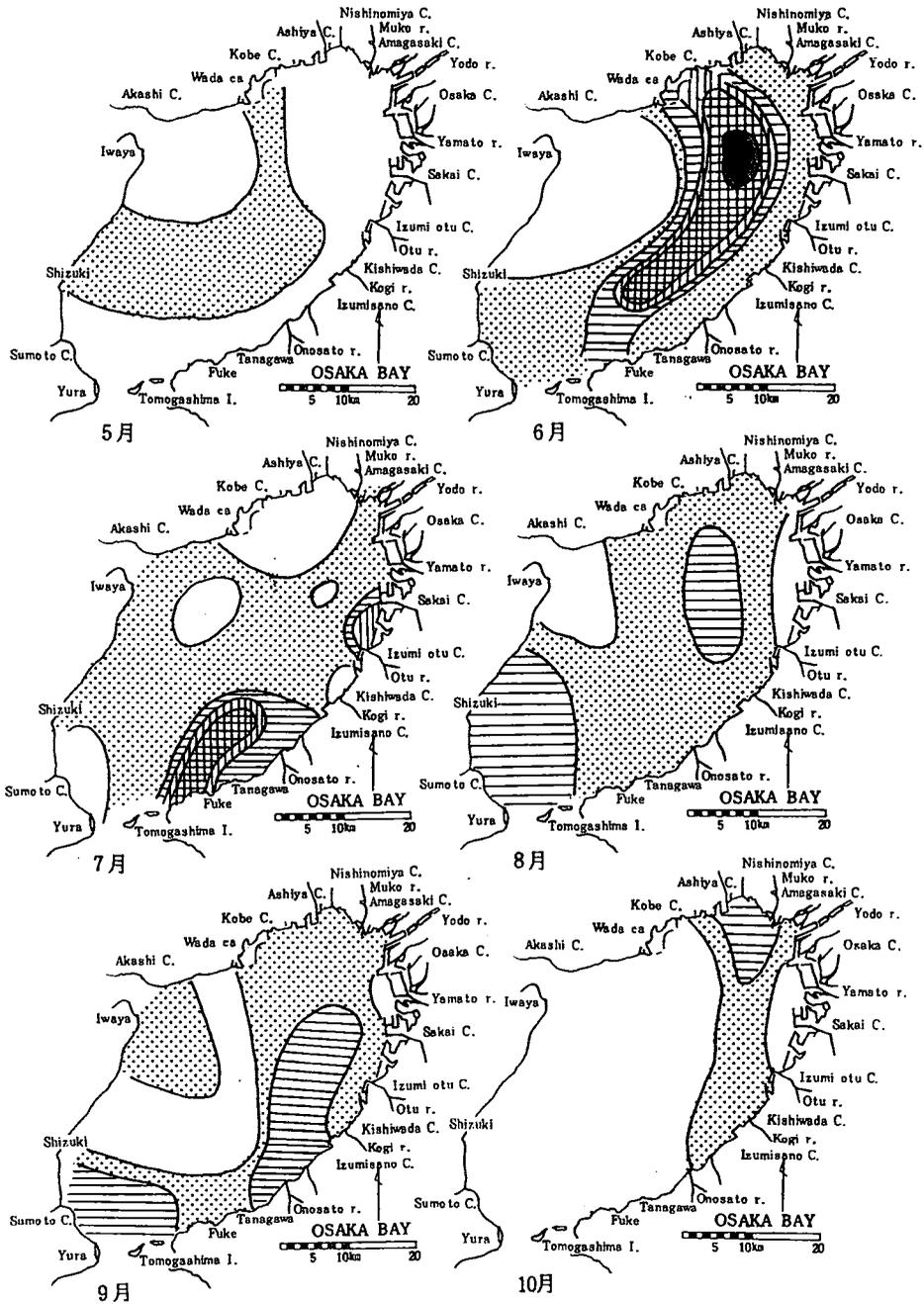


図7 月別のカタクチイワシ卵の分布

● ネット1隻網当たりの採集卵数(粒)

■ 1000~ ▨ 100~999 ▤ 50~99 ▥ 10~49 ▦ 1~9

月別のカタクチイワシ卵、仔魚の分布をそれぞれ図7、図8に示したが、卵、仔魚ともに、7月が例年と比較して、南部域での採集数が多かったほかは、概ね例年どおりであった。

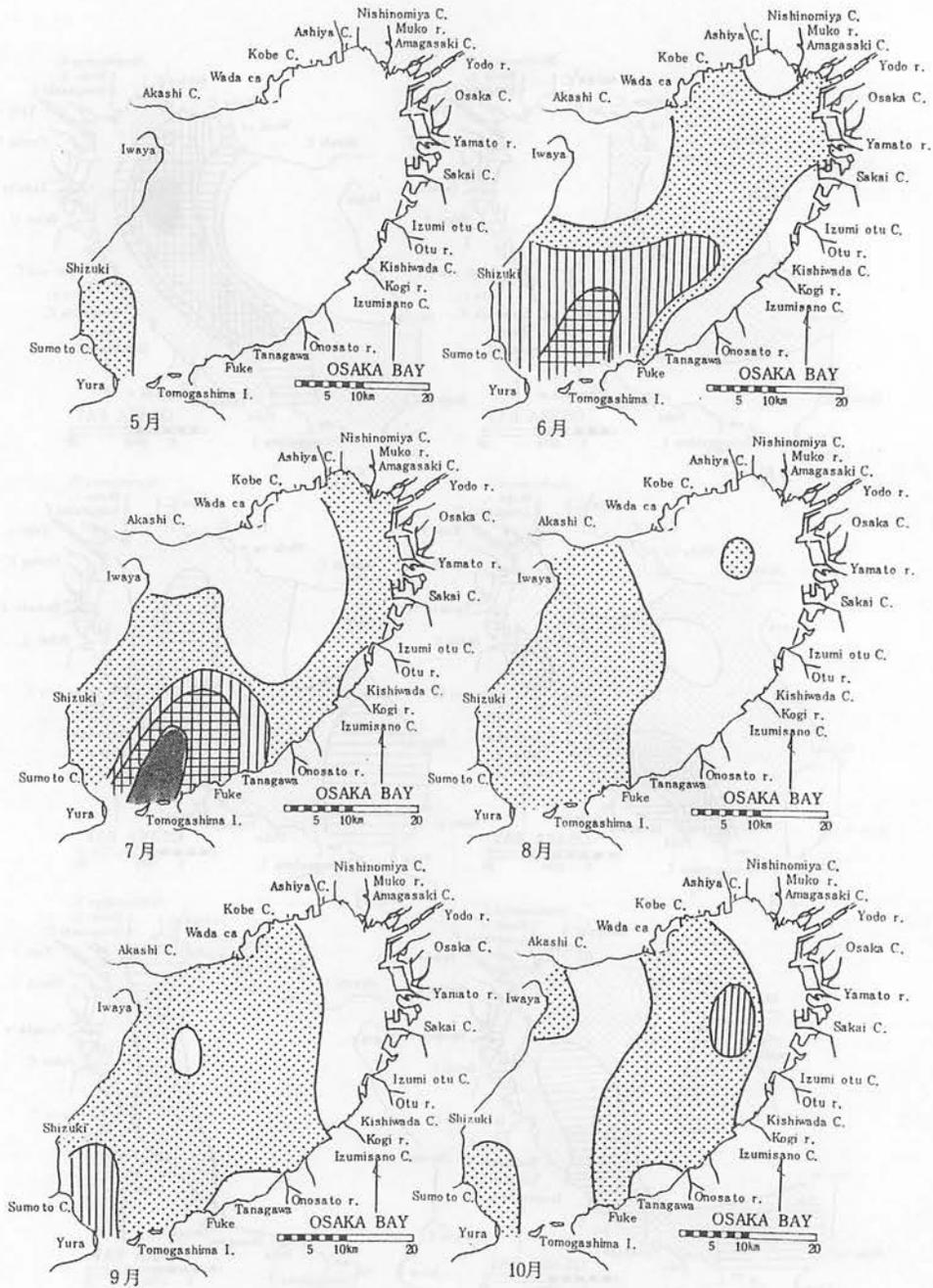
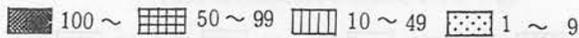


図8 月別のカタクチイワシ仔魚の分布

● ネット1曳網当たりの採集数(尾)



② 体長組成

カタクチイワシの体長組成を図9に示した。大阪府においてカタクチイワシの大部分を漁獲する巾着網では、おもに今年の春、夏季発生群が漁獲主体で、その体長組成は前年と同様であった。また、巾着網以外(釣り、投網、定置網)の比較的沿岸域で採集したものにおいては、夏季には前年発生群を、秋季には当年発生群が採集された。

3) イカナゴ

予報文中に記述

2. 漁獲調査

1) イワシ類(マイワシ、カタクチイワシの稚魚～成魚)

いわし巾着網の月別、魚種別の漁獲量を図10に示した。総漁獲量は62,049.6トンで、魚種別にはマイワシが34,058トン、カタクチイワシが16,716トン、その他の魚類が11,716.6トンあった。これを前年と比較すると、マイワシはやや増加、反対にカタクチイワシはやや減少したが、月別の漁獲状況は両種ともに、ほぼ前年と同様の傾向を示した。

なお、本年はその他の魚類(おもにサバ)が、秋季を中心に、特に多かった(前年の1,164%)ことが特徴としてあげられる。

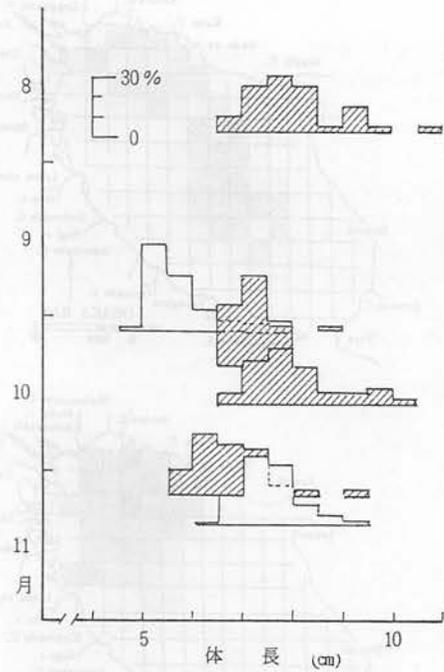


図9 カタクチイワシの体長組成

□ 巾着網    ▨ その他

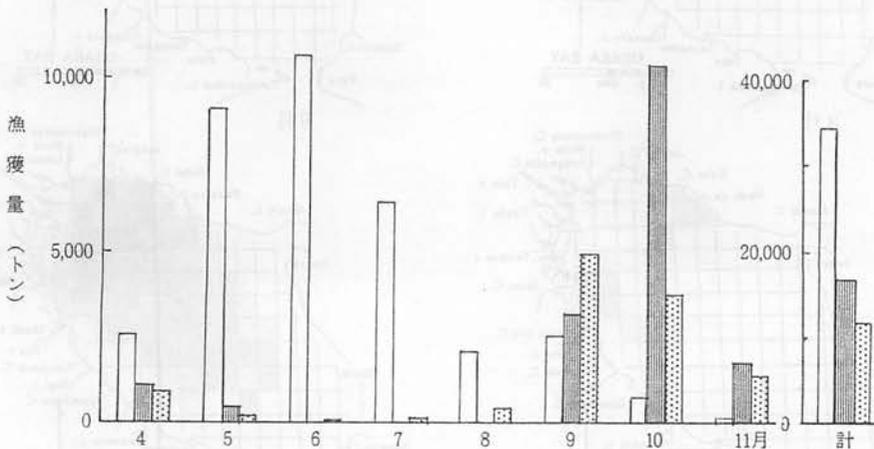
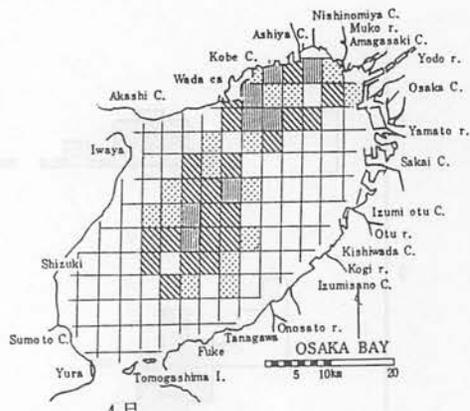
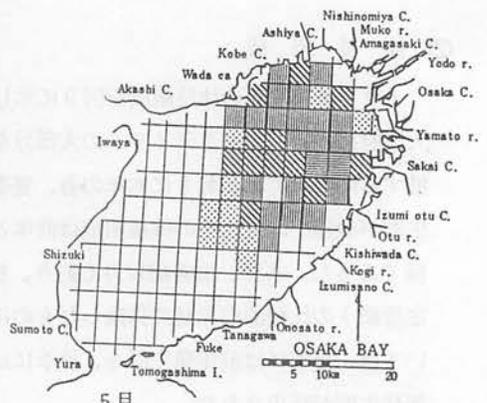


図10 月別、魚種別の漁獲量(巾着網計)

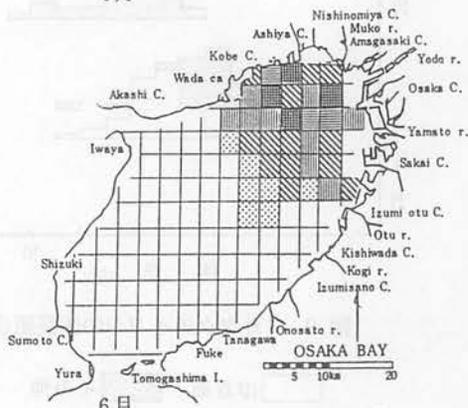
□ マイワシ    ▨ カタクチイワシ    ▤ その他の魚類



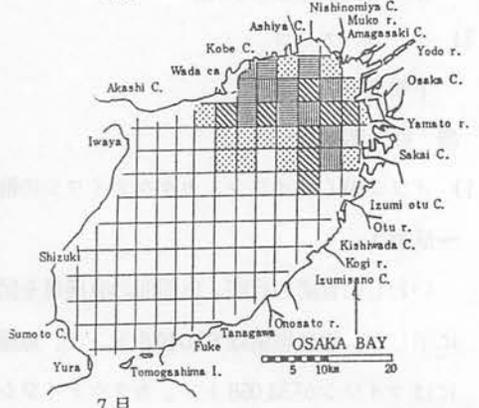
4月



5月



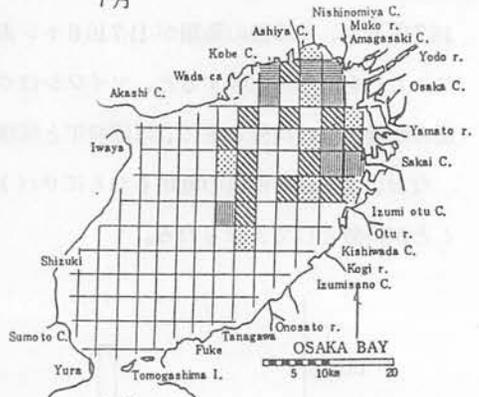
6月



7月



8月



9月



10月

漁獲量(トン)

図11 月別、漁区別のマイワシ漁獲量

4~10月計

200~ 100~199 50~99 25~49 10~24 1~9

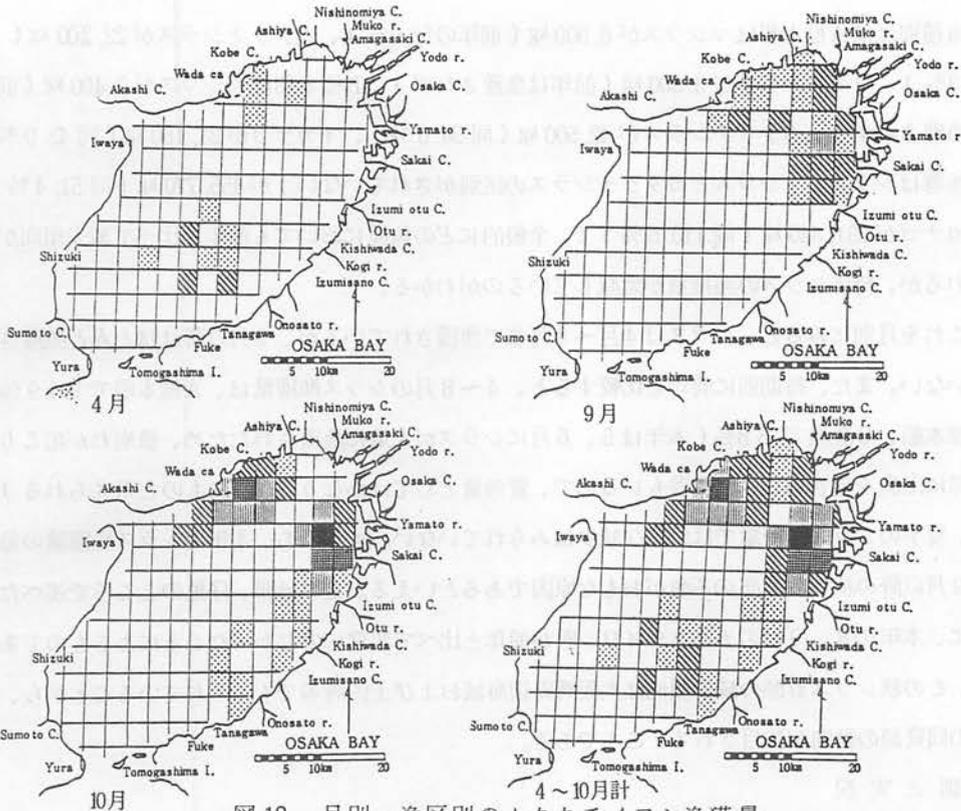


図12 月別、漁区別のカタクチイワシ漁獲量

漁獲量 (トン)

100~ 50~99 25~49 10~24 1~9

月別、漁区別(2分メッシュ)のマイワシ、カタクチイワシの漁獲量をそれぞれ図11、図12に示した。両種ともに、4月を除き、湾の北部域でもに漁獲されるが、マイワシは大部分が湾奥部で漁獲され、またカタクチイワシはマイワシよりもやや南部の、大阪府堺市沿岸域での漁獲が多い。

## 2) シラス

パッチ網標本船(2統)および標本漁港におけるシラスおよびイカナゴの月別の漁獲量を図13に示した。総漁獲量は、A標本船では32,900 kg、B標本船では71,060 kg、またC漁港では747,210 kgで、それぞれ前年の57.4%、40.8%、65.0%とほぼ前年の半分程度の漁獲であった。

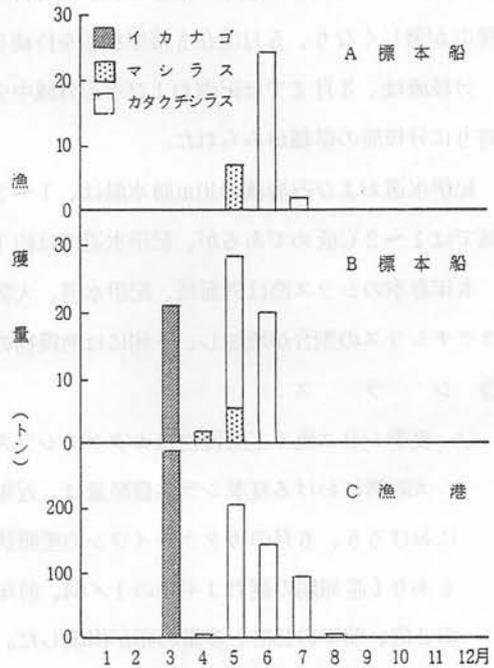


図13 パッチ網の月別、魚種別漁獲量

魚種別にはA標本船はマシラスが6,900 kg(前年の58.0%)、カタクチシラスが22,200 kg(同49.3%)、ウルメシラスが3,800 kg(前年は漁獲されず)、B標本船はマシラスが7,400 kg(前年は漁獲されず)、カタクチシラスが42,500 kg(同34.0%)、イカナゴが21,160 kg(同43.0%)、C漁港はシラス(マシラスとカタクチシラスの区別がされていない)が455,770 kg(同51.4%)、イカナゴが291,440 kg(同110.6%)で、全般的にどの魚種においても前年と比べて減少傾向がみられるが、特にシラスの漁獲量が急減しているのがわかる。

これを月別にみると、シラスは4月～8月まで漁獲されているが、9月以降はほとんど漁獲されていない。また、時期別に前年と比較すると、4～8月のシラス漁獲量は、A標本船で104.9%、B標本船、C漁港で78.8%(本年は5、6月にシラスが大量に漁獲されたため、値崩れが起こり、一部に出漁を見合わせた漁業者もいるので、資源量としてはかなり多かったものと考えられる)で、春、夏季のシラス漁獲量では急激な減少はみられていない。すなわち、本年のシラス漁獲量の急減は9月以降の秋シラス漁の不漁がおもな原因であるといえる。これは卵、仔魚のところでも述べたように、本年の8、9月のカタクチイワシ卵が前年と比べて非常に少なかったことによるものであるが、この秋シラス資源の減少傾向は大阪湾周辺海域および土佐湾等でもみられていることから、今後の同資源の動向が注目されることである。

### 3. 予測と実況

昭和61年6月10日発表の「昭和61年度イワシ類漁況予報」を以下に示した。

昭和61年冬、春季における黒潮主軸位置は、室戸岬沖では1～3月中旬はやや離岸、3月下旬～4月は接岸、5月はやや離岸で推移した。潮岬沖では1～3月は離接岸を繰り返していたが、4月には接岸が著しくなり、5月現在も接岸状態を維持している。

分枝流は、3月までは紀南および水道外域中央部からの弱い流入がみられたが、4月上旬には紀南寄りに分枝流の卓越がみられた。

紀伊水道および内海域の10m層水温は、1～3月は両水域とも平年より1～2℃低め、4月は内海域では1～2℃低めであるが、紀伊水道では約1℃高めとなった。

本年春季のシラス漁は外海域、紀伊水道、大阪湾とも好漁で推移した。大阪湾では5月中旬からカタクチシラスの割合が増加し、下旬には漁獲物の大部分がカタクチシラスとなった。

#### ◎ シ ラ ス

##### ○ 夏季シラス漁(主漁獲物はカタクチシラス)

大阪湾における夏季シラス資源量は、近年増加傾向を示し、高水準を示している。本年大阪湾における5、6月のカタクチイワシの産卵状況は、5月上旬には水温が低めで推移していたこともあり(産卵期の遅れ)平年の1/64、前年の1/15と極めて少なかったが、6月上旬には平年の2倍、前年の15倍と多量の卵が出現した。

これらのことから、本年の夏季シラス漁は前年を上回り、好漁が期待できるものと思われる。

○ 秋季シラス漁（カタクチシラス）

当該発生群の親魚となる前年の秋季シラスおよび本年の春季シラスの漁獲状況から判断して、前年同様好漁が期待できるものと考えられるが、今後の湾内環境、カタクチイワシの産卵および捕食魚等の資源状況を十分把握し、9～10月頃に再度漁況予報を出す予定である。

◎ イワシ類

○ カタクチイワシ

前年の発生量、漁獲状況や既述の春季シラス漁況および夏季シラス漁の予報から、本年のカタクチイワシ漁は、秋季を中心に、前年同様好漁が期待できよう。

○ マイワシ

近年大阪湾では、0才魚（ヒラゴ～中羽）が急減、替わって1～4才魚（中羽～大羽）が増加し、漁獲量も高い水準となっている。この傾向は、本年春季の外海域および大阪湾の漁獲状況をみてもしばらく持続するものと思われる。

このことから、本年のマイワシ漁は中、大羽群が漁獲主体となり、また量的にも好漁が期待できよう。

なお、前年のようなマイワシ漁場での大きな環境変動があれば、マイワシが播磨灘等に逸散してしまう可能性もあるので、今後の環境変動にも留意する必要がある。

〈実況との比較〉

◎ シラス

○ 夏季シラス漁

概ね予報どおり

◎ カタクチイワシ

予報どおり

◎ マイワシ

予報どおり

昭和61年9月12日発表の「昭和61年度秋シラス漁況予報」を以下に示す。

【海況】

本年1月以降「低め」ないし「やや低め」で推移していた水温は、9月上旬には平年並みに回復した。

大阪管区气象台8月20日発表の気象予報を考慮すると、今後は平年並ないしやや高めで推移するものと予想される。

【卵の出現状況】

○ 8、9月のカタクチイワシ卵の出現数は、両月とも平年、前年を下回っており（8月は平年の

1/5、前年の1/2、9月は平年の1/3、前年の1/4)、現在までの状況では、卵の発生量は平年、前年と比較して、かなり少ないものと推測される。

○ 月別には、卵の採集数は例年とやや異なり8月よりも9月に多い。また、水温も低めで経過していたことを考え合わせれば、本年のカタクチイワシの産卵期はやや遅れているものと推測される。

○ 卵の出現海域は、8、9月ともに例年出現数の多い堺市から泉佐野市沖合域のほか、湾口部でも見られる。

以上のことから

本年の秋シラス漁は、初漁期はやや遅れ、漁期の前半はあまり期待できないだろう。

また、漁場は従来漁場のほか、湾南部域でも形成されよう。

なお、今後のカタクチイワシ卵の出現状況および漁期後半のシラス漁の見通しについては、漁況通報に漁況経過とともに掲載していく予定であるので、参考にされたい。

〈実況との比較〉

予報どおり

昭和61年2月14日発表の「イカナゴ新仔漁況予報（昭和61年）」を以下に示した。

◎ 水 温

〔例年比較〕

9月以降高めで推移していた水温は、その後徐々に降下し、11月、12月上旬にはほぼ例年並となった。さらに、12月中旬には大型寒波が襲来したため、急激に降温し、1月上旬には平年差-1.9℃とかなり低めとなった。その後も低めで経過している（図14）。

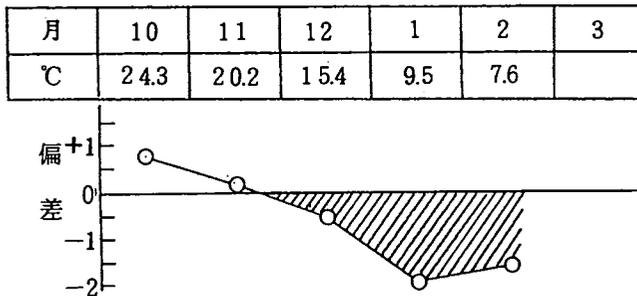


図14 月別の水温と平年偏差  
（月上旬、大阪湾20定点、10m層）

◎ 風

〔例年比較〕

旬別の平均風速は12月上旬にはほぼ例年並であったが、中旬に大型寒波の襲来があり、平年差

+ 1.8 m/s とかなり大きくなった。その後も隔旬に寒波が襲来し、1月上旬、下旬に平年よりも大きい値となった。12月上旬、1月中旬には比較的穏やかな日が続いたが、全体として本年は例年と比較して季節風の卓越した年といえる（図15）。

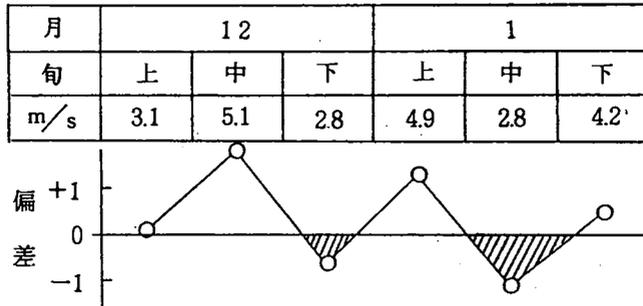


図15 旬別の平均風速と平年偏差  
(大阪管区気象台)

◎ 発生仔魚

○ 出現数

1月上旬の出現数は $\textcircled{1}$  ネット1 曳網当たり0.4尾で例年（昭和48～60年の平均値2.3尾）の1/6と少なかったが、その後増加傾向がみられ、2月上旬には同3.9尾と例年（3.7尾）並みに回復している（表1）。

○ 分布

仔魚は、1月上旬には湾内の主産卵場である沖の瀬周辺および淡路島中部沿岸域でのみ出現したが、中旬になると湾口部での出現量が増加、分布範囲も拡大し、ほぼ湾西部全域でみられるようになった。2月上旬には仔魚の出現量、分布域ともさらに拡大し、ほぼ湾全域で確認された。これらのことより本年の仔魚の拡散状況は良好であるといえる（図16）。

表1 イカナゴ仔魚の採集数

年(昭和) \ 月	1	2	3
48	4.8	2.4	0
49	3.5	0.6	0.0 <sub>5</sub>
50	0.3	4.0	0
51	0.3	10.7	0
52	2.6	4.6	0
53	0.8	2.5	0.2
54	0.0 <sub>6</sub>	8.1	0.0 <sub>5</sub>
55	0.6	3.6	0.0 <sub>5</sub>
56	7.9	7.9	0.0 <sub>5</sub>
57	3.3	0.8	0
58	0.7	0.6	0
59	4.6	3.8	0
60	0.1	3.4	0
61	0.4	3.9	

$\textcircled{1}$  ネット1 曳網当りの採集尾数

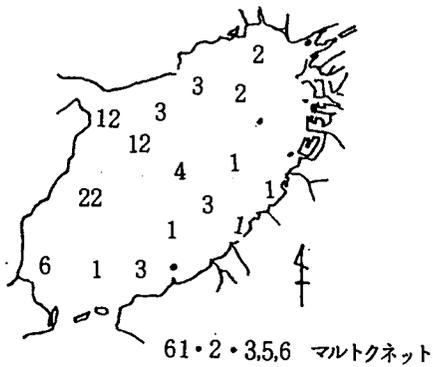
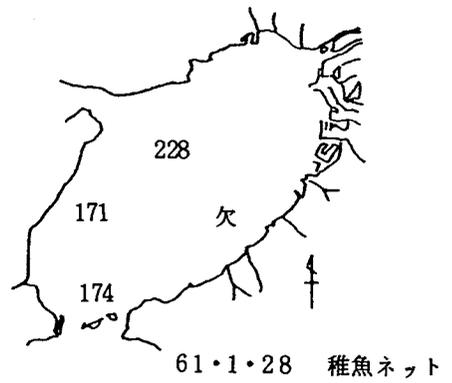
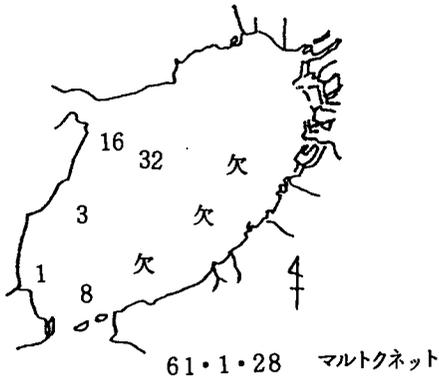
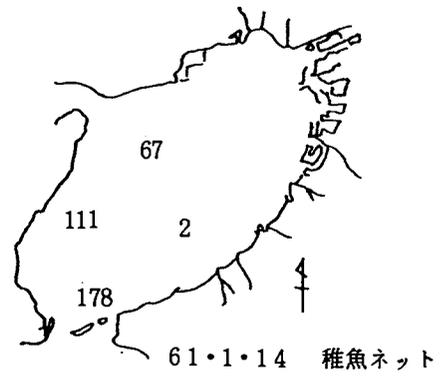
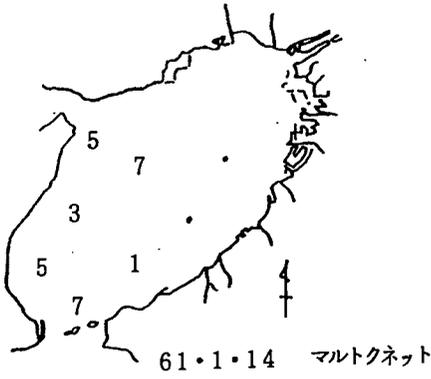
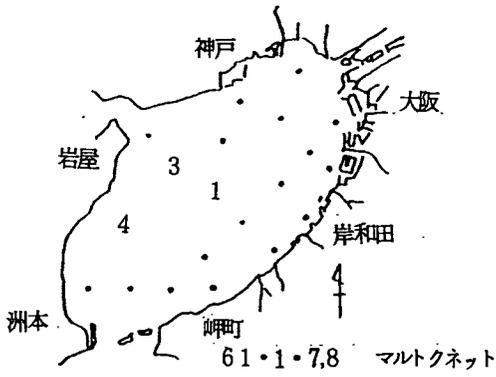


図16 イカナゴ仔魚の定点別採集数

○ 体長組成

1月上旬には、播磨灘で発生したと思われる、例年と比較してやや体長の大きい仔魚が出現した。中旬になると、これらの群に大阪湾発生と思われる、体長4mm以下のふ化後間もない仔魚が多量に添加され、下旬まで続いた。また、採集個体の最大体長は1月中旬で8.2mm、下旬で14.0mmで例年よりも大きい。これらのことから、本年は産卵期は例年よりも早く、また成長も順調で湾内発生量も多いといえよう(図17)。

また、海域的には、仔魚の体長は沖の瀬周辺海域で小さく、湾東部域および湾口部で大きい傾向がうかがえる。

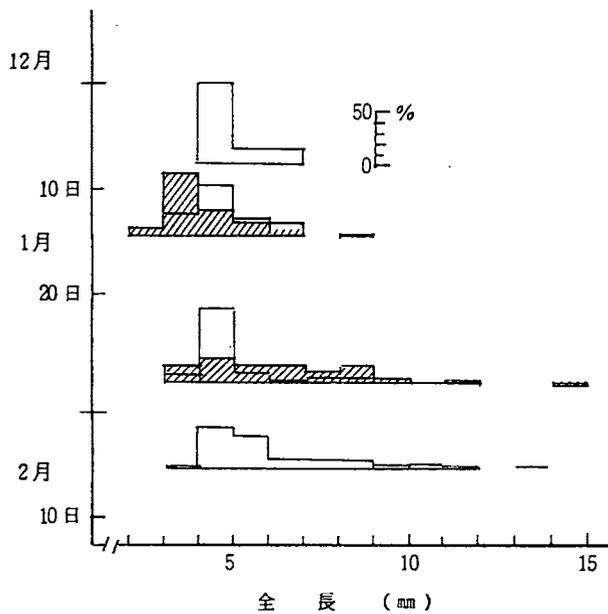


図17 イカナゴ仔魚の体長組成

□ 標準ネット    ▨ 稚魚ネット

○ 捕食魚

当水産試験場の調査および漁業者の情報から1月上旬には、イワシ類が湾奥部および阪南町沿岸域を中心にかなり多く残っていたが、その後、水温の降下に伴い急速に南下し、下旬には少なくなった。2月上旬には再び阪南町～岬町の沿岸～沖合域で多くのイワシ類が滞留しているのが確認されたが、例年イカナゴの主漁場となる友ヶ島～洲本沖にはほとんど認められない。しかしながらこれらのイワシの今後の動向によっては、イカナゴ仔魚が大量に捕食されるおそれがあるものと考えられる。

◎ 今後の気象予測

大阪管区气象台 1月20日発表の3カ月予報によれば、本格的な春のおとずれは平年よりやや遅く、

4月始めになるという。このことから、現在低めで経過している水温も、今後ともしばらくは、低めで推移することが予想される。

#### ◎ 新仔の漁況予測

イカナゴ新仔の漁獲量変動要因として、産卵および発生期の環境（低水温で偏西風頻度が高ければ播磨灘から大阪湾への移送、添加、生き残りの量が多いので好漁）、仔魚の分布拡散状況（広範囲に拡散されれば生き残りが多く、成長が良いので好漁）、漁期の長短（漁期間の環境、とくに水温上昇が遅ければ漁期は長い）、捕食魚による食害（主としてイワシ類が多ければ食害により不漁）等があげられる。

以上の事項についての調査結果及び各方面の情報等を勘案すると、本年はイカナゴの生育環境条件に恵まれ、湾内での発生量及び播磨灘からの補給も順調であると推定されるので、イカナゴ新仔漁は平年並かややそれを上回るものと考えられる。また、漁期は例年よりも長く、初漁期の漁場は例年どおり、湾南部域となろう。

なお、現在湾内に滞留しているイワシ類によりイカナゴ仔魚が捕食される恐れがあり、また小型群の大量漁獲は、その後の漁獲に大きな影響を与えるので十分留意されたい。

#### 〈実況との比較〉

概ね予報どおり

パッチ網B標本船では前年の43%と、前年をかなり下回っているものの、大阪府全体の漁獲量では、概ね予報どおりの結果であった。