

平成 2 年 度

大阪府立水産試験場事業報告

平成 4 年 1 月

大阪府立水産試験場

大阪府泉南郡岬町多奈川谷川

平成2年度 大阪府立水産試験場専業報告 正観表

頁	箇 所	誤	正
23	表1	<i>Rhizosolenia Flagillissima</i>	<i>Rhizosolenia fragillissima</i>
24	表1 (続き)	<i>Rhizosolenia Flagillissima</i>	<i>Rhizosolenia fragillissima</i>
25	表2 (続き)	<i>Rhizosolenia Flagillissima</i>	<i>Rhizosolenia fragillissima</i>
25	表2 (続き)	<i>Rhizosolenia Flagillissima</i>	<i>Rhizosolenia fragillissima</i>
34	上から2行目	<i>Rhizosolenia Flagillissima</i>	<i>Rhizosolenia fragillissima</i>
41	上から6行目	10~150mmに幅で	10~150mm幅で

目 次

1. 浅海定線調査	1
2. 気象・海況の定置観測	17
3. 大阪湾漁場水質監視調査	19
4. 赤潮発生状況調査	22
5. 赤潮予察調査	29
6. 生物モニタリング調査	37
I 底生生物調査	37
II 藻場調査	40
7. 自然環境基礎調査	43
8. 漁線の環境構造とその役割に関する調査・研究	46
9. 漁況調査	47
10. 浮魚資源調査	52
11. 底魚資源調査	64
12. 資源培養管理対策推進事業	72
I 天然資源調査	72
II 栽培資源調査	80
13. 小型エビ類の成長・成熟調査	90
14. 大阪湾におけるサワラの資源生態調査	94
15. 種苗放流技術開発試験	97
I 栽培漁業対象種の幼稚個体生息分布調査	97
II クロダイ放流技術開発事業	104
16. 地域特産種増殖技術開発事業	105
17. 増殖場高度利用開発調査	107
18. 大阪府に適したガザミ栽培漁業手法に関する研究	114
19. ワタリガニ・クルマエビの標識法の開発研究	115
20. 貝類栽培漁業技術開発試験	118
21. 藻類養殖指導	128
職員現員表	136
平成2年度予算	137
付 表	

1. 浅海定線調査

青山英一郎・矢持 進・佐野 雅基

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、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、Total-R、植物プランクトン出現優占種とその細胞数、クロロフィル-aおよびフェオフィチン。

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

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）

浅海定線調査定点位置

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

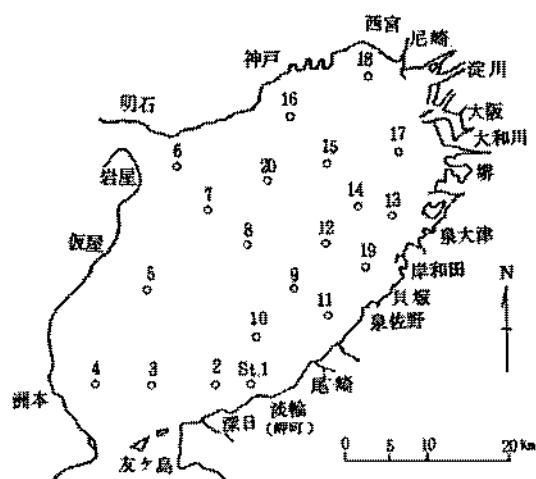


図1 浅海定線調査定点図

船長……榊 昭彦
 機関長……辻 利幸
 乗組員……奥野 政嘉・大道 英次

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。全域全層平均水温と気温についての平年偏差の経年変化をそれぞれ図2、図3に、同じく全域全層平均塩分について平年偏差の経年変化を図4に、全域全層平均塩分と降水量の月別偏差を図5に示す（水温、塩分の平年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）の月別変化を図6に示すほか、栄養塩等の表底層別全点平均値の変化と、1990年（平成2年）の平

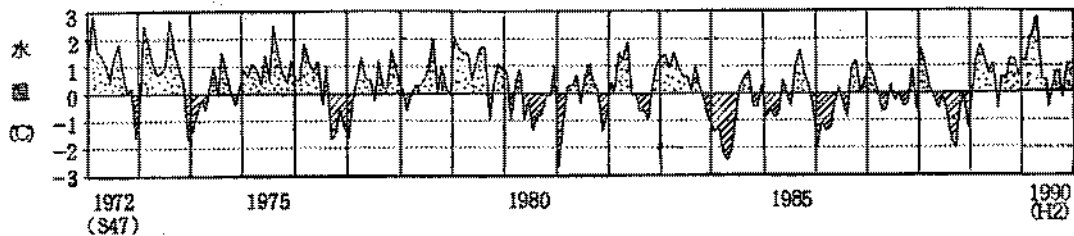


図2 水温の平年偏差 ◦平年値は1980～1989年平均

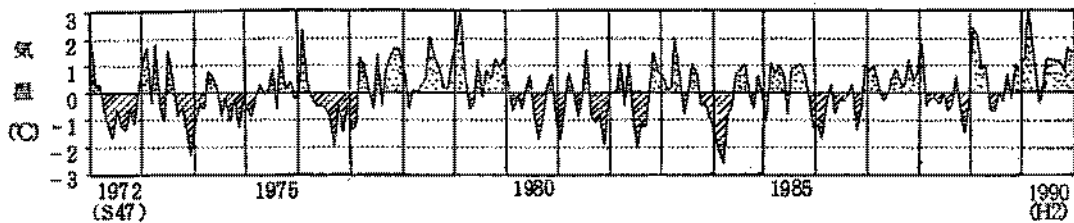


図3 気温の平年偏差 ◦平年値は1980～1989年平均
 ◦気温は大阪府気象月報による

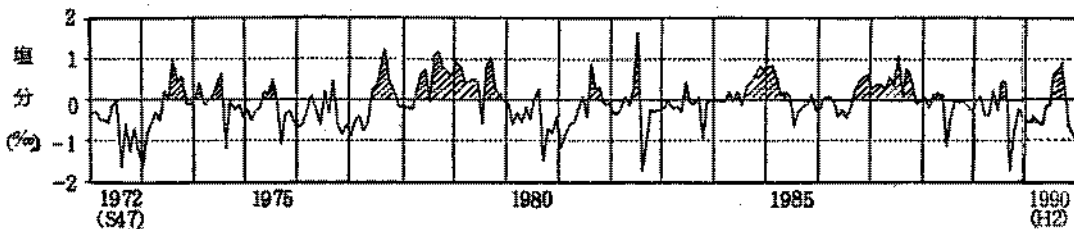
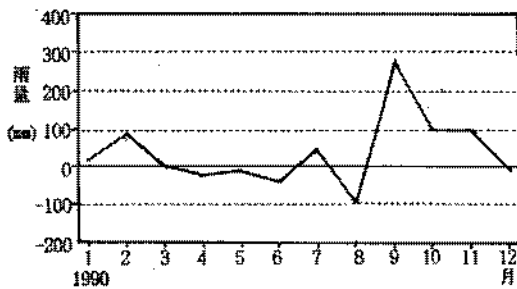
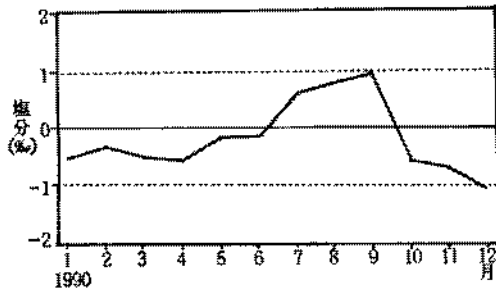


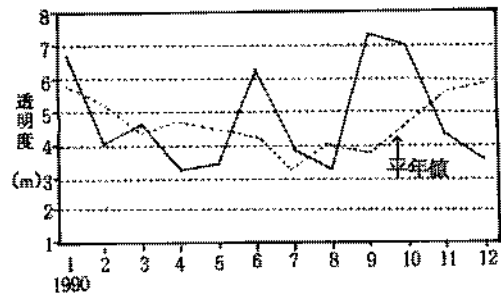
図4 塩分の平年偏差 ◦平年値は1980～1989年平均
 ◦1985年以降の塩分は実用塩分による表示



○ 平年値は 1980～1989 年平均
 ○ 雨量は大阪府気象月報による。

図 5 塩分と降水量の月別偏差

均値および平年偏差を図 7、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 8-(1)～(4) に示す。これらの図表から 1990 年の特徴を、平年値 (1980～1989 年平均値) との比較で述べる。



○ 平年値 (1980～1989 年平均)

図 6 透明度の季節変化

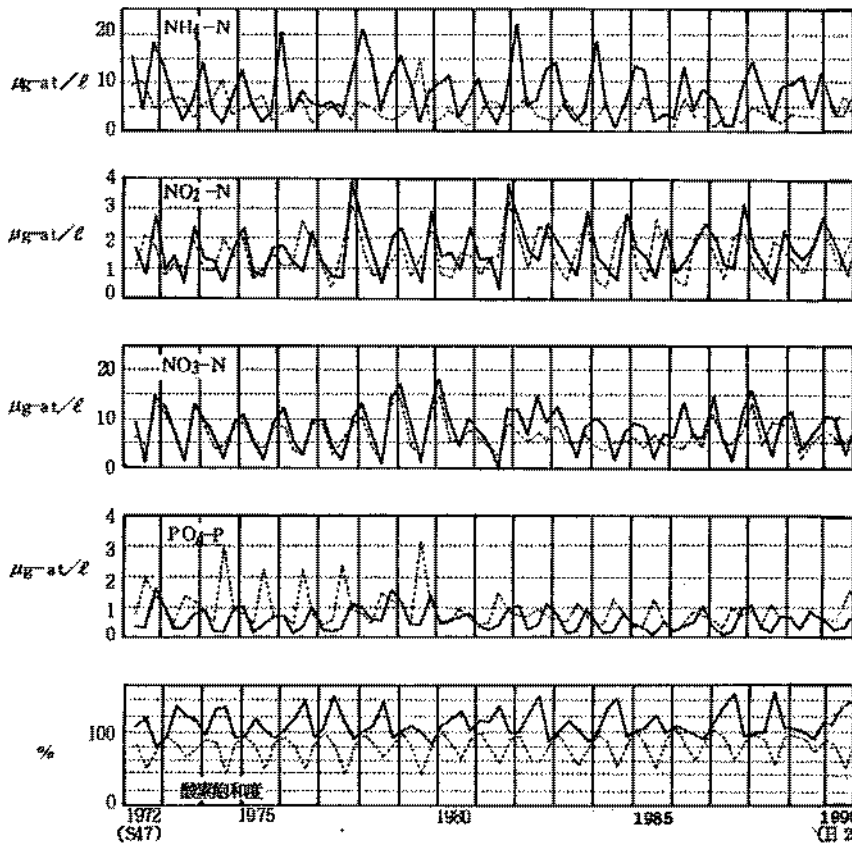


図 7 栄養塩等の経年季節変化

— 表層
 ... 底層

表1 栄養塩等の平均値と平年偏差

		COD (ppm)	平年 偏差	酸素飽和 度 (%)	平年偏差	DIN ($\mu\text{g-at}/\ell$)	平年偏差	PO ₄ -P ($\mu\text{g-at}/\ell$)	平年偏差
1990年 2月	表層	1.41	0.03	98	-4	23.05	-2.77	0.38	-0.19
	底層			88	-3	13.70	1.30	0.58	0.06
5月	表層	2.04	0.14	123	12	16.53	-0.33	0.21	-0.03
	底層			80	1	6.30	-4.03	0.48	0.04
8月	表層	3.09	0.66	133	9	13.32	5.50	0.34	-0.01
	底層			48	-8	10.13	-1.19	1.59	0.51
11月	表層	0.61	-0.54	86	-7	23.52	3.70	1.04	0.21
	底層			80	-2	12.72	1.72	0.83	0.14

○平年値は1980～1989年平均

(1) 水温

10月は平年並み、7月は平年より0.6℃低めであったが、他の月は平年より0.3～2.8℃高めに推移した。

(2) 塩分

5、6月は平年並みであったが、7、8、9月は0.6～0.9高め、他の月は0.4～1.1低目であった。7、8、9月の塩分上昇（平年差はそれぞれ+0.6、+0.8、+0.9）は、6、8月の降雨量が例年よりそれぞれ41.0mm、93.0mm少なかったことに、また、10月の塩分低下は9月の降雨量が例年より280.1mm多かったことに起因している。

(3) 透明度

3月はほぼ平年並み、1、6、7、9、10月は0.6～3.7m高めで、他の月は0.8～2.2m低めであった。

(4) COD

2、5月は平年並み、8月は平年より0.7ppm高め、11月は平年より0.5ppm低めであった。

(5) 溶存酸素飽和度

2月は表層、底層とも平年並み、5月は表層で高め、底層で平年並みであった。8月は表層で高め、底層で低めであった。

11月は表層で低め、底層で平年並みであった。なお、8月底層の飽和度は48%で例年より8%低く、飽和度40%以下の貧酸素海域は、西宮沖合から堺市沿岸までの海域に限定されていた昨年の状況とはやや異なり、湾奥～東部海域に出現した。

(6) DIN

2月は表層で3 $\mu\text{g-at}/\ell$ 低め、底層で平年並みであった。5月は表層で平年並み、底層で4 $\mu\text{g-at}/\ell$ 低めであった。

8月は表層で6 $\mu\text{g-at}/\ell$ 高め、底層で平年並みであった。11月は表層で4 $\mu\text{g-at}/\ell$ 、底層で2 $\mu\text{g-at}/\ell$ 高めであった。

(7) PO₄-P

2月は表層で0.2 $\mu\text{g-at}/\ell$ 低め、底層で平年並み、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0.5 $\mu\text{g-at}/\ell$ 高めであった。11月は表層で0.2 $\mu\text{g-at}/\ell$ 高め、底層で平年並みであった。

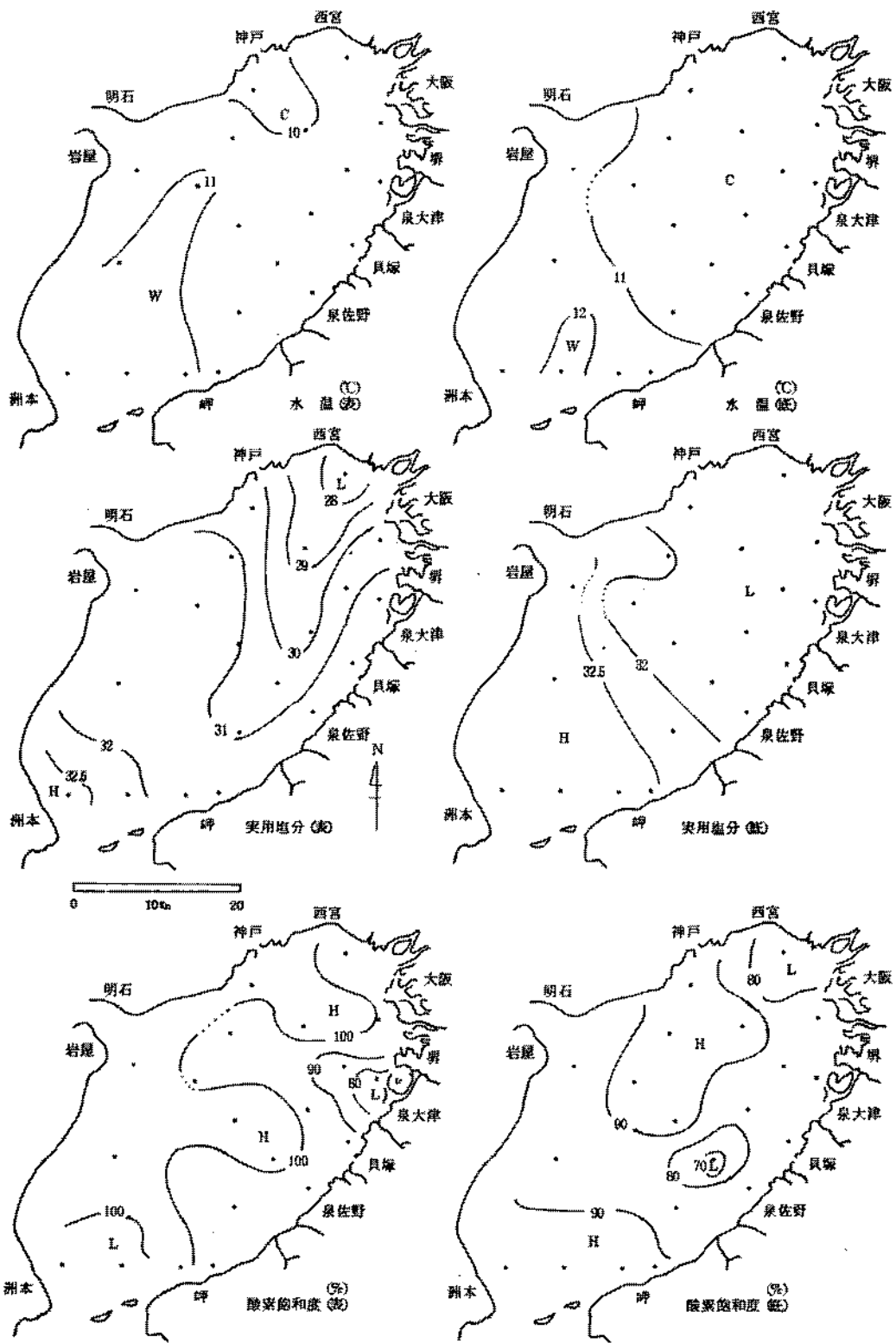


图 8 - (1) 1990 年 2 月 19, 21 日

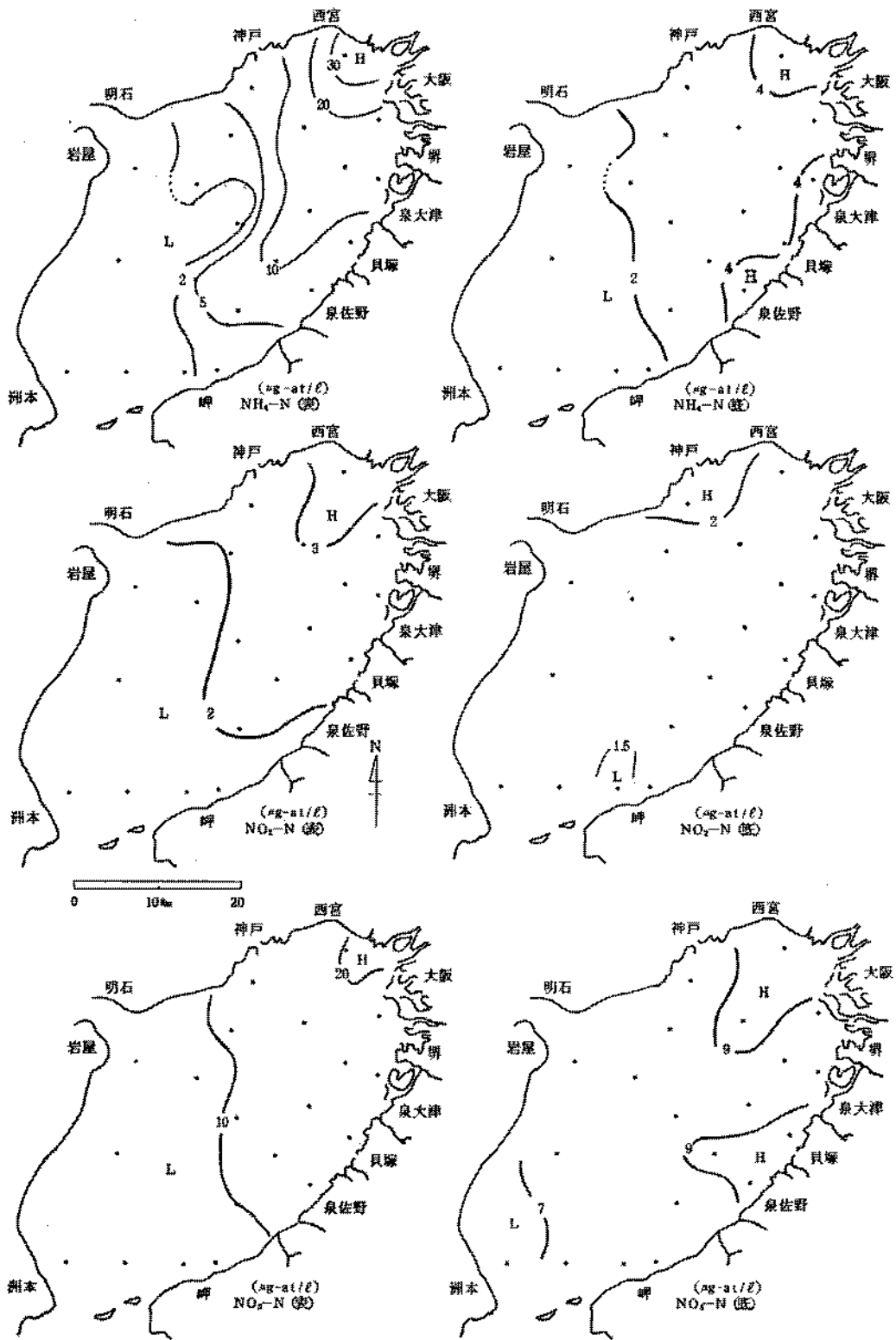


図 8 - (1) 1990 年 2 月 19, 21 日 続き (1)

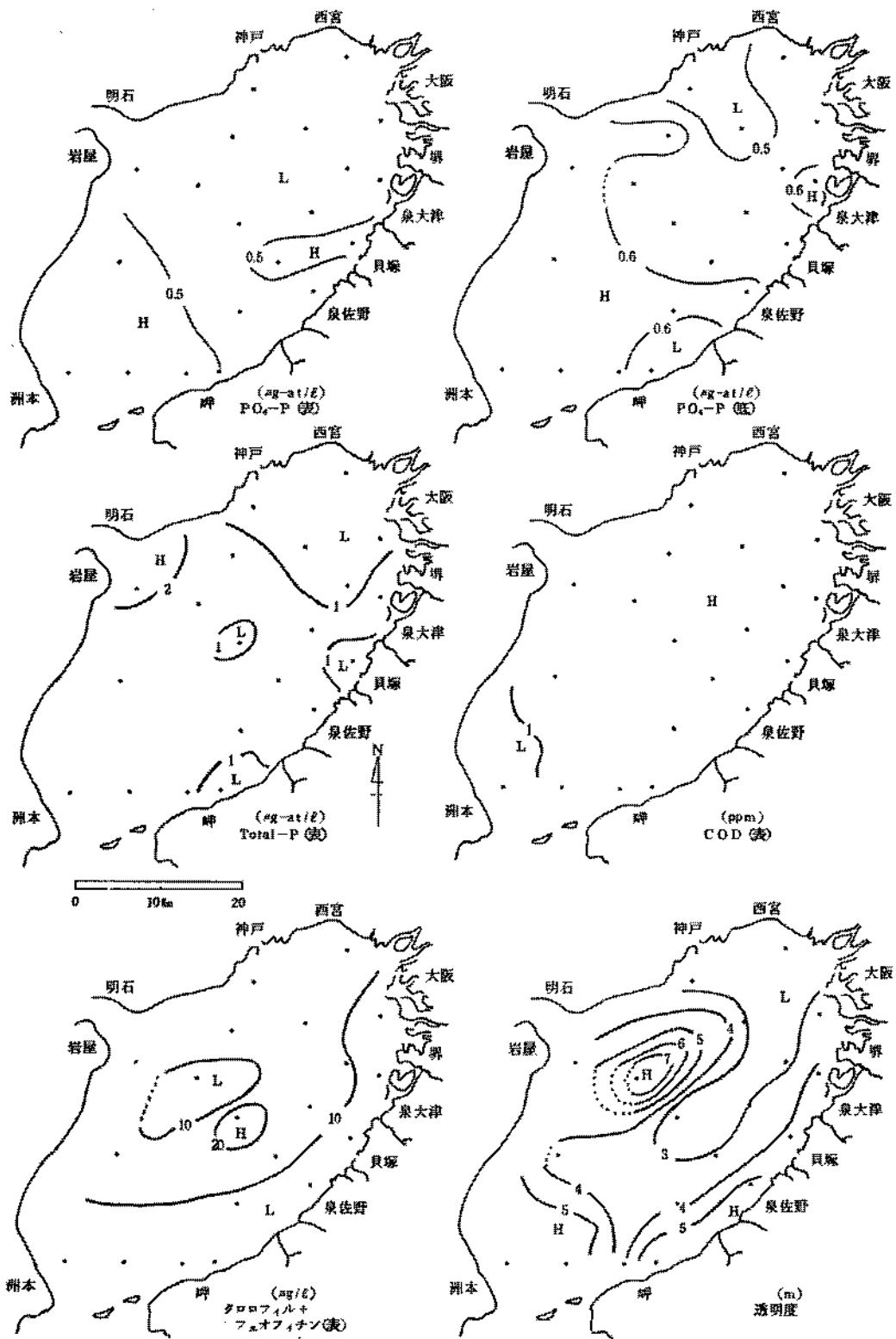


図 8 - (1) 1990 年 2 月 19, 21 日 続き (2)

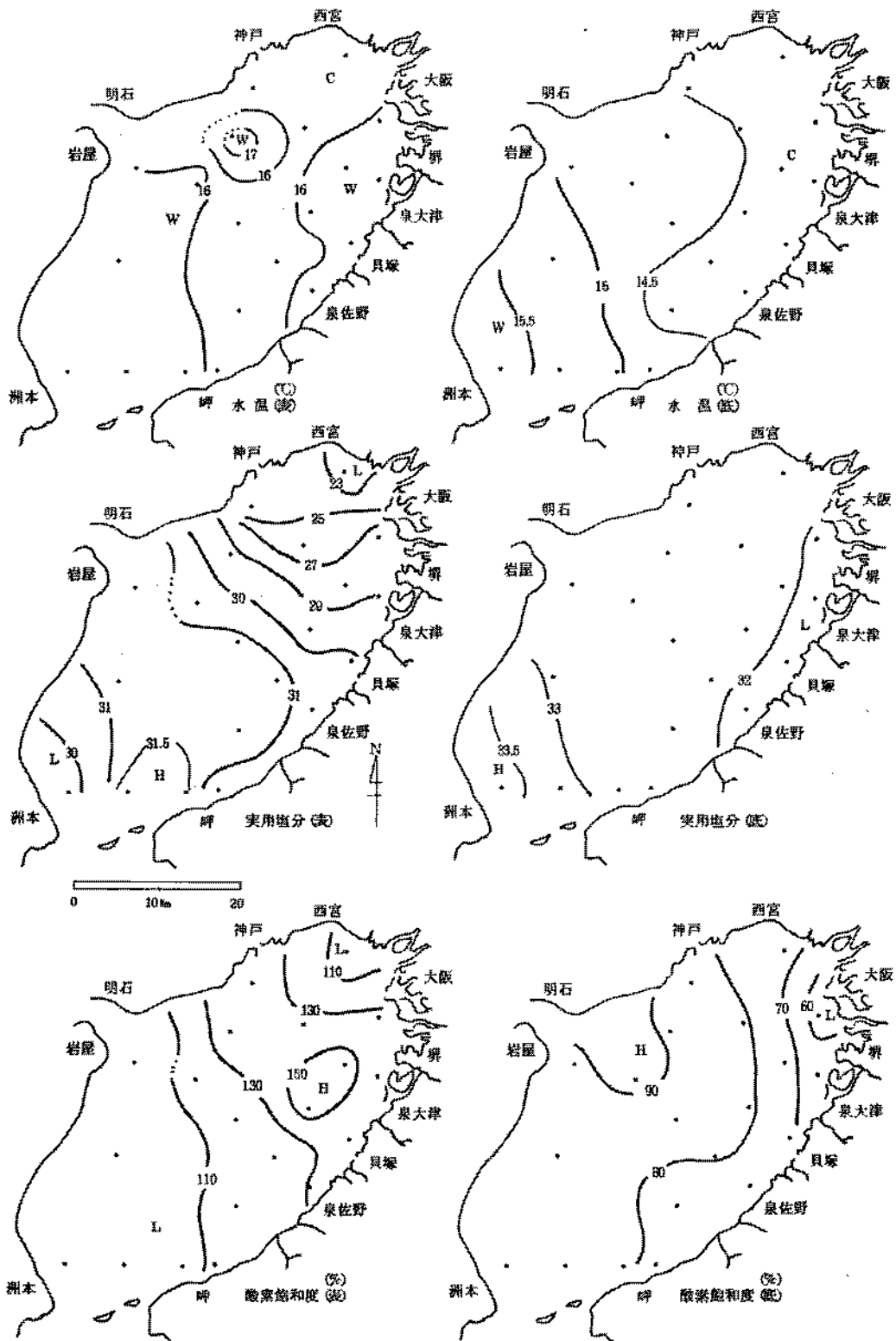


图 8 - (2) 1990 年 5 月 7, 8 日

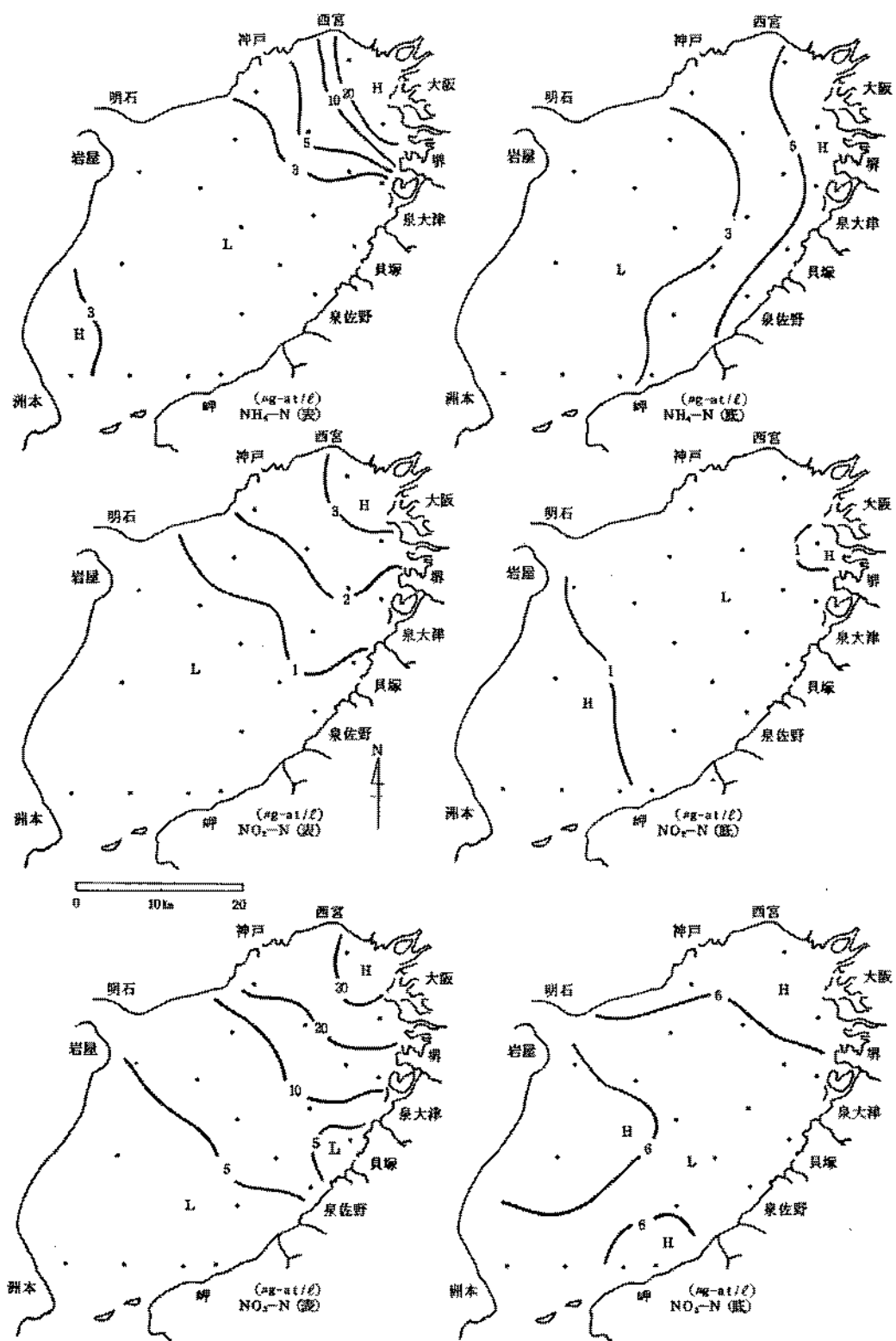


図 8 - (2) 1990 年 6 月 7, 8 日 続き (1)

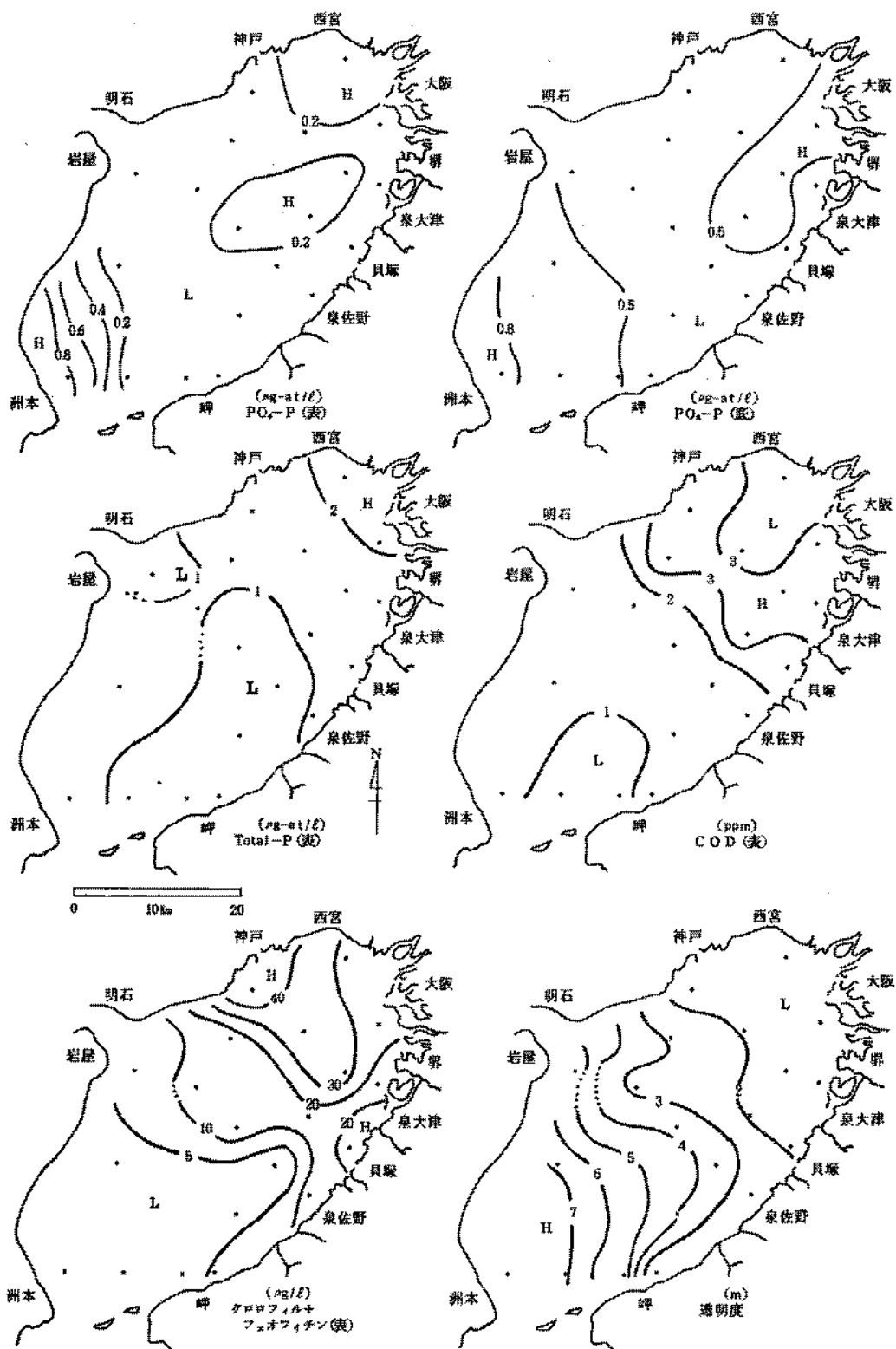


図 8 - (2) 1990年 5月 7, 8日 続き (2)

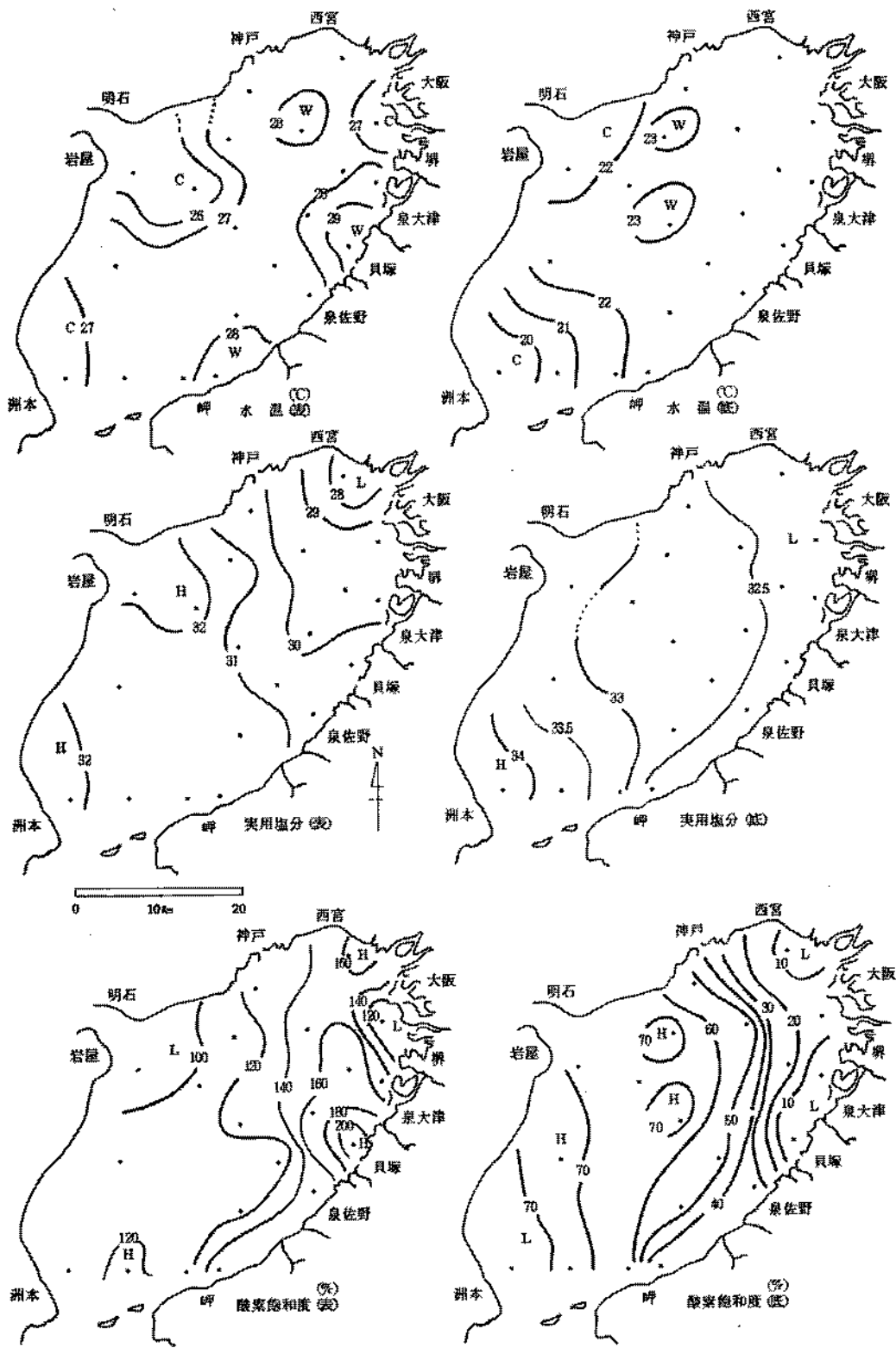


图 8 - (3) 1990 年 8 月 6, 7 日

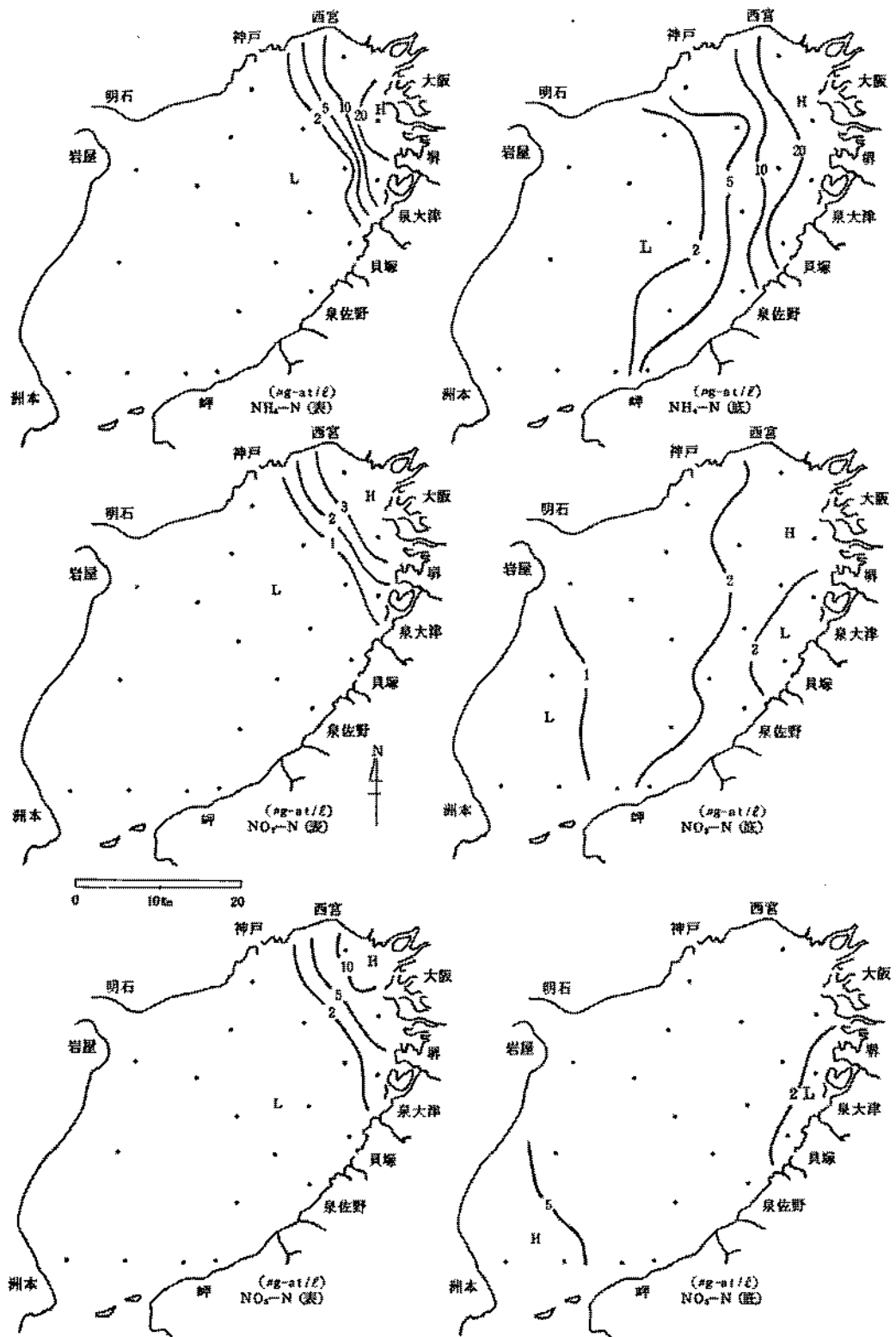


図 8 - (3) .1990 年 8 月 6, 7 日 続き (1)

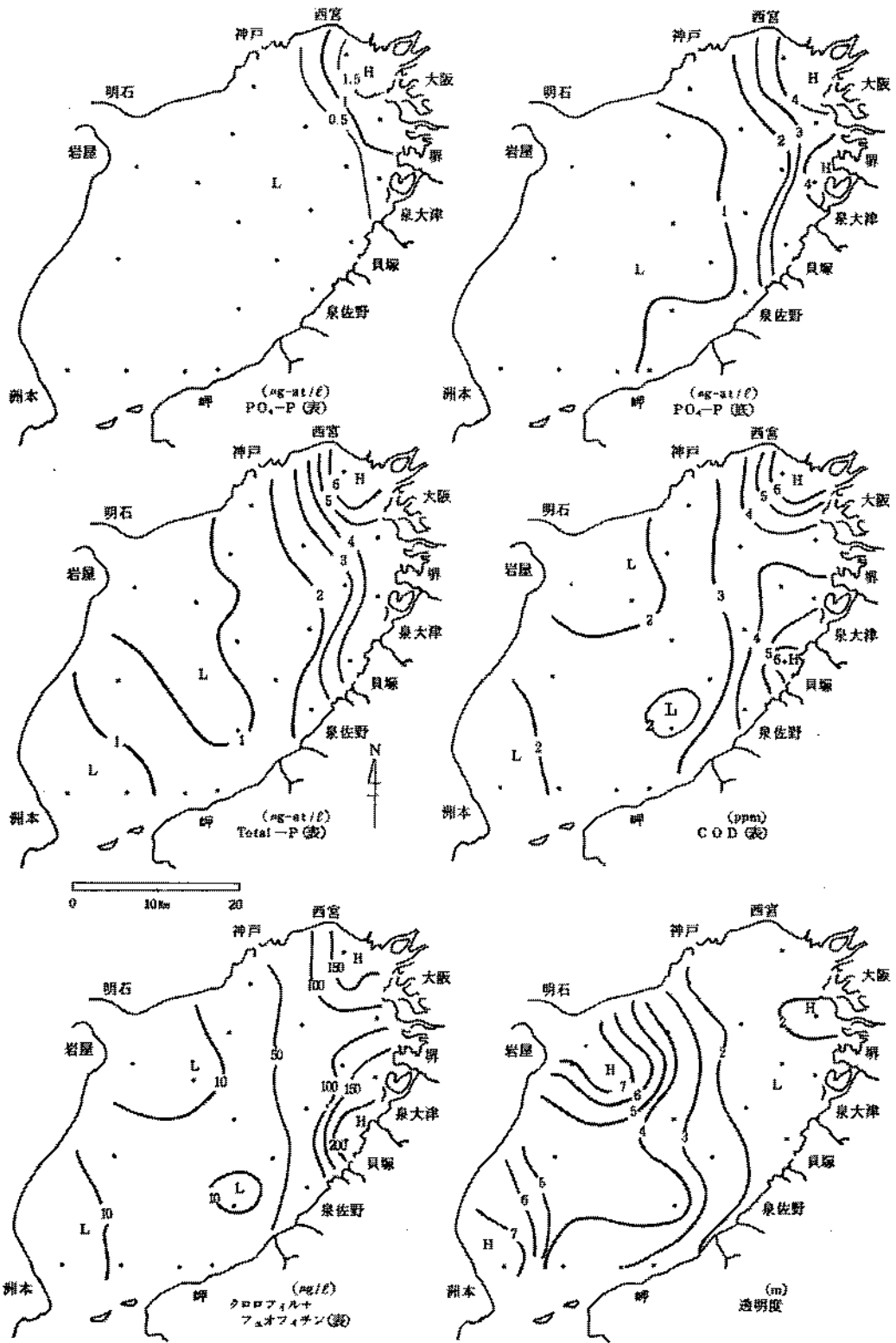


図 8 - (3) 1990 年 8 月 6, 7 日 続き (2)

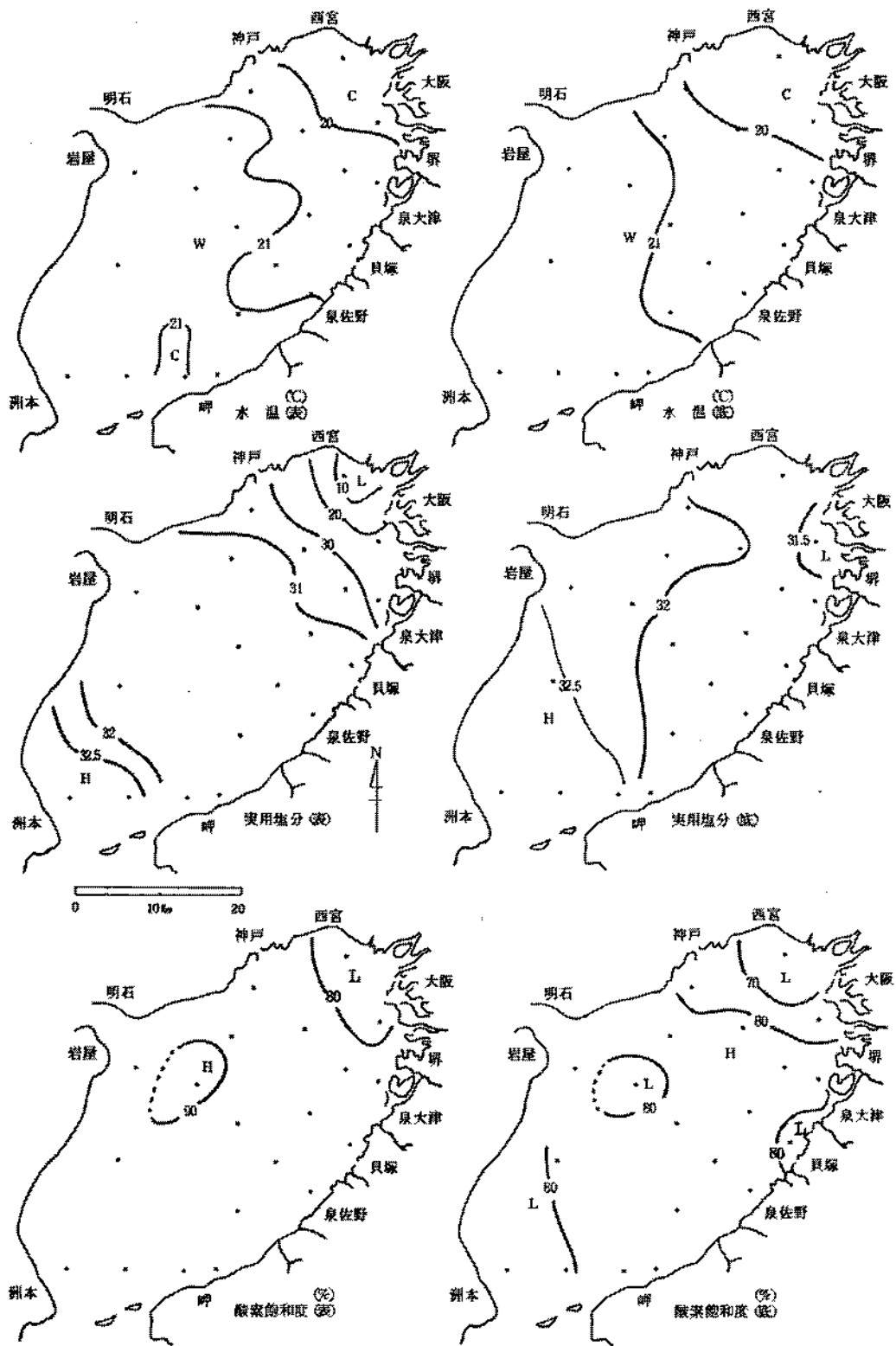


図 8 - (4) 1990 年 11 月 5, 6 日

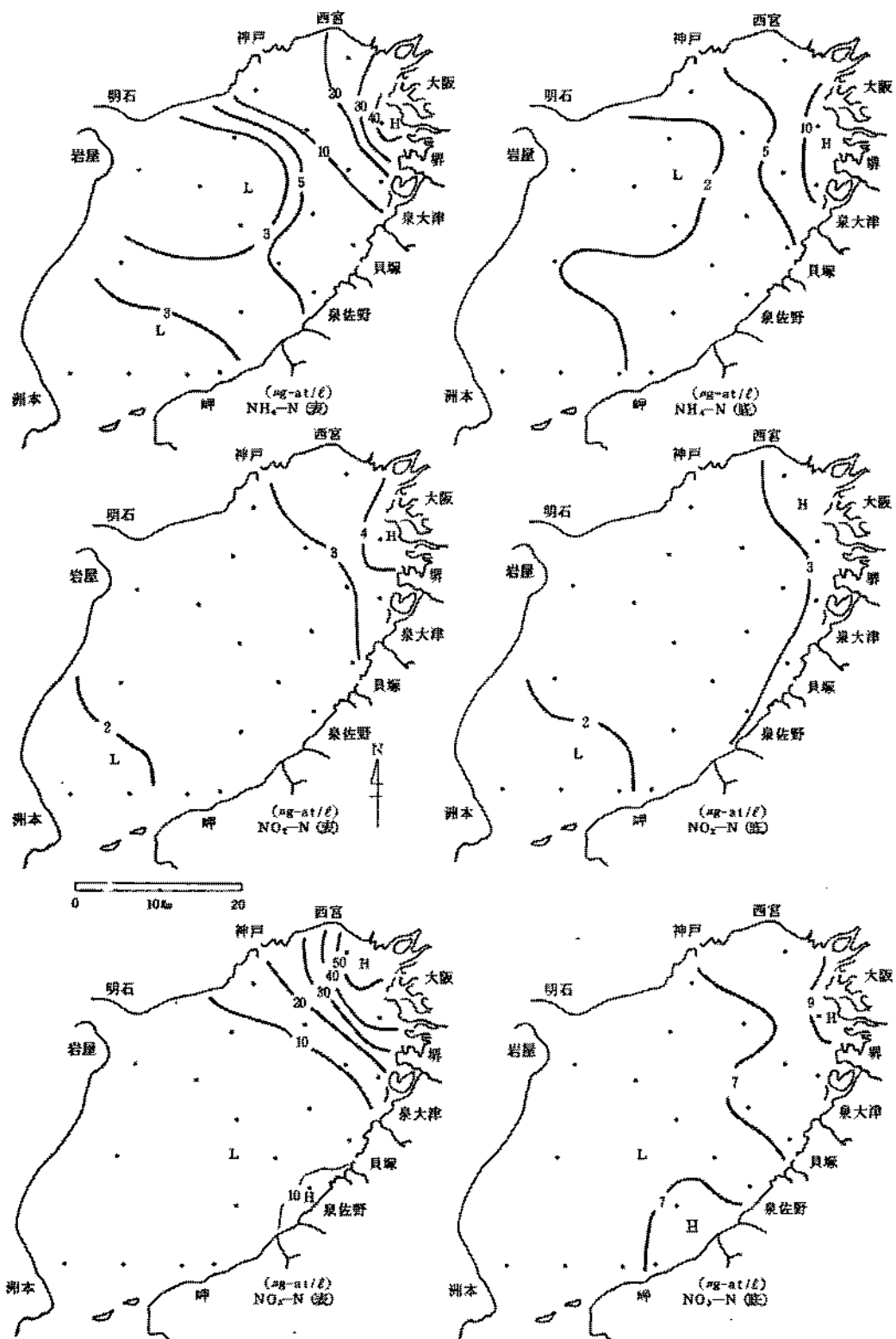


図 8 - (4) 1990 年 11 月 5, 6 日 続き (1)

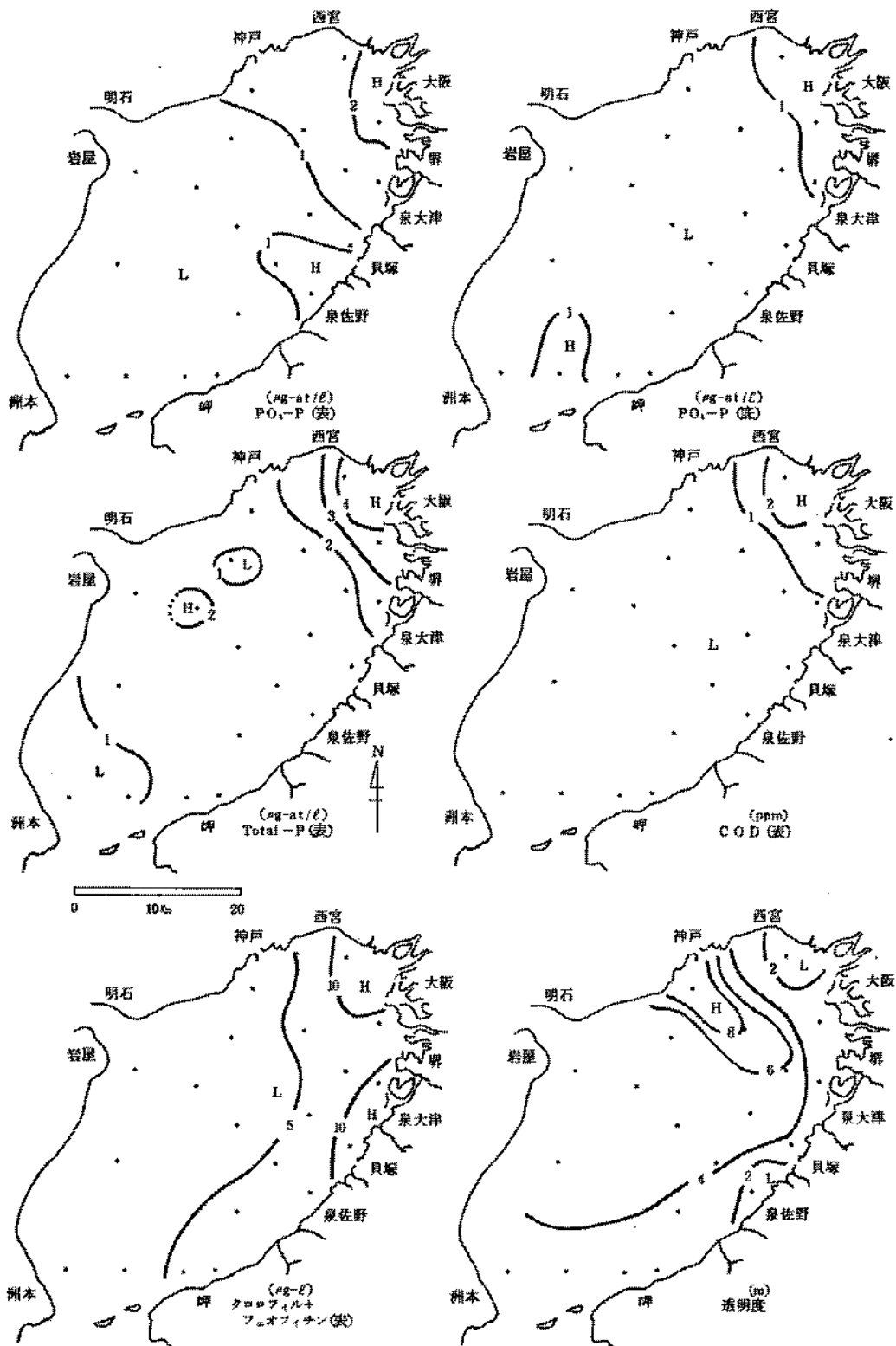


図 8 - (4) 1990 年 11 月 5, 6 日 続き (2)

2. 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。

観 測 点

大阪府泉南郡岬町多奈川谷川 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 (- 1 m 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。

気温、湿度、気圧、雨量、日射量、風向、風速の観測結果は年 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。一方、水温、塩分は年 2 回の定期点検で調整した値を読み取り、この値と、定期的に採水した海水についての水温、ならびに塩分測定値との比較を行って、一部補正を加えたものである。

表1 月別気象表

平成2年

要素		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
気温 (°C)	平均気温*	5.5	8.9	10.0	13.9	18.2	23.3	27.0	28.3	25.1	18.7	14.7	9.4	16.9
	最高気温	17.9	17.8	20.8	23.3	25.5	33.8	33.5	35.2	33.0	26.4	22.6	17.8	35.2
	その日の日最低気温	10	19	24	28	20,31	24	19	11	1	6	9	11	8/11
	最低気温	-1.0	0	0.8	3.6	10.0	14.9	18.7	19.2	17.9	9.3	4.3	2.0	-1.0
	その日の日最高気温	28	1, 2	5	6	6	3	6	28	22	11	24	30	1/28
降水量 (mm)	総降水量	65.3	106.7	87.5	57.7	129.3	144.0	52.1	39.5	338.0	240.0	79.0	28.0	1,367.1
	最大日降水量	27.9	46.4	34.4	17.0	42.2	53.6	17.1	14.6	98.0	65.0	55.0	11.0	98.0
	その日の日最大降水量	29	23	28	8	7	15	3	17	17	8	4	31	9/17
風速 (m/sec)	最大風速	17.1	12.4	13.1	13.1	13.4	14.4	10.5	12.7	25.3	16.9	17.7	18.8	25.3
	同風向	WNW	N	NW	S	N	S	SSW	SSW	NNE	NNE	NNE	WNW	NNE
	その日の日最大瞬間風速	10	2	8	7	15	15	16	22	19	8	30	12	9/19
	同風向	WNW	SSE	W	S	N	S	S	SE	NNE	W	NNE	W	W
	その日の日最大瞬間風速	10	20	12	8	15	15	12	22	19	26	30	11	12/11
全天日射量 (MJ/m ²)		185.1	105.6	400.3	428.3	488.0	457.4	544.4	568.3	310.9	119.0	227.2	205.3	4,039.8
湿度 (%)	最大湿度	40	46	35	25	34	38	52	44	43	43	41	41	25
	その日の日最大湿度	24	20,28	19,26	25	27,28	8	6, 27	25,26	9	10,18	16	22	4/25

*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。

3. 大阪湾漁場水質監視調査

矢持 進・佐野 雅基

この調査は、大阪湾湾奥並びに東部海域を定期的に観測することによって、流入河川水の動態・赤潮の発生状況・底層における貧酸素水塊の消長及び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。

1. 観測海域と観測点

図1と表1に示す大阪湾湾奥部と東部海域14定点

2. 調査回数および測定層

調査は平成2年3月から12月の毎月中～下旬に1回、計10回行った。測定層は表層と底層（海底上1m）の2層である。

3. 測定項目

水温・塩分・水色・透明度・溶存酸素・優占植物プランクトン・巨大海中懸濁物（通称スタ；長さ3～10cm程度の糸状の浮遊物で、大量に発生すると漁網の目詰まりを起し、曳網に支障をきたすとされている）の発生状況

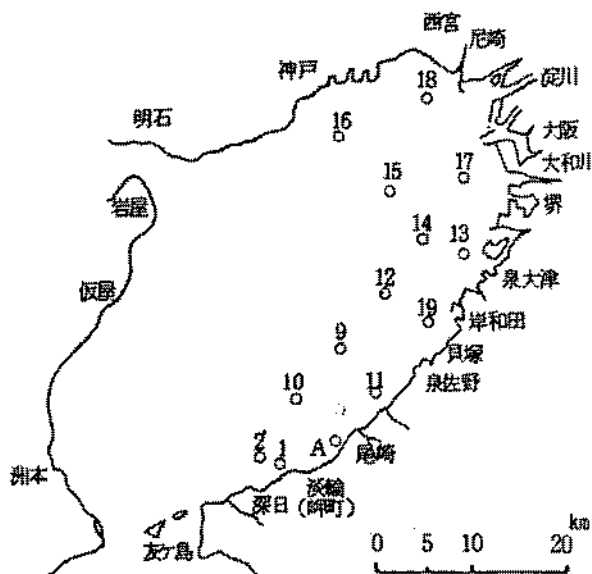


図1 水質監視調査定点の位置

表1 調査定点の緯度・経度

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

4. 調査結果

調査結果は付表-5に示したとおりである。赤潮発生状況についてはP. 22-P. 28に記載されているので、ここでは本年の貧酸素水塊の出現状況における特徴を記す。底層水の貧酸素化は7月中旬から8月中旬にかけて著しく、7月18日には堺と泉大津地先を除く湾奥海域で、8月6-7日は尼崎地先や泉大津～貝塚地先でそれぞれ酸素飽和度10%以下の水塊が見られた。また、8月6-7日には神戸と岬町淡輪を結ぶ線以東の比較的広い範囲にわたって底層水の酸素飽和度が40%以下に低下した。一方、8月13日には飽和度40%以下の水塊は神戸と泉佐野を結ぶ線以東に縮小したものの、堺・泉北地先海域では10%以下の無酸素水塊が確認された(図2)。このうち、7月18日から8月6-7日の貧酸素については、期間中は晴天の日が多く、大阪市の日平均気温も27.8℃以上と高く、また日平均風速が8月9日を除き4.5 m以下と弱風であったこと(平成2年7月・8月大阪府気象月報)などから、高温で静穏な気象条件が貧酸素水塊の発達に寄与したと推察される。

ところで、湾北部で貧酸素水塊が卓越していたと考えられる7月23-25日に、別の調査で大阪府下の地先海域23定点(岸壁や防波堤の沖約5-20 mの点)の海底付近の水中写真撮影を行い、併せて酸素飽和度の垂直分布を測定したが、この時岸和田と貝塚地先定点において魚介類の異常集集現象が認められた。図3に両地先定点における酸素飽和度の垂直分布を示す。岸和田地先では植物プランクトンの光合成のためか、水深0 m層の値は160%以上に達したが、3 m層では76%に、また底層(5 m層)では27%に

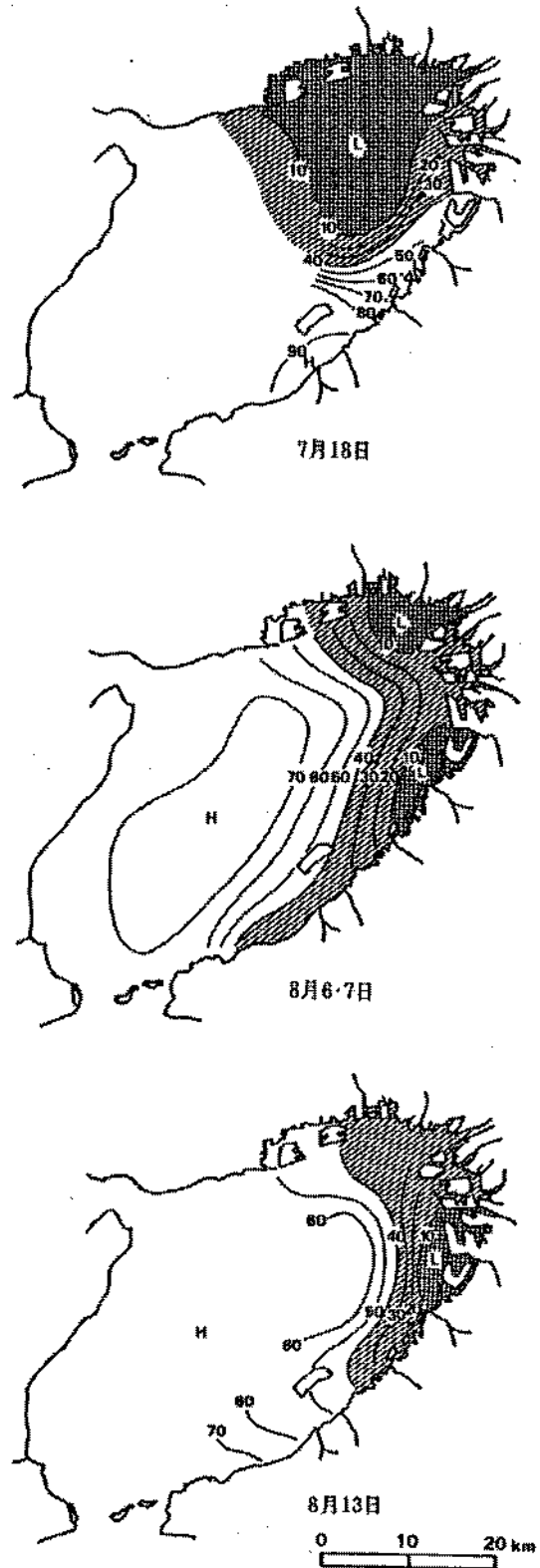


図2 底層水の酸素飽和度の水平分布

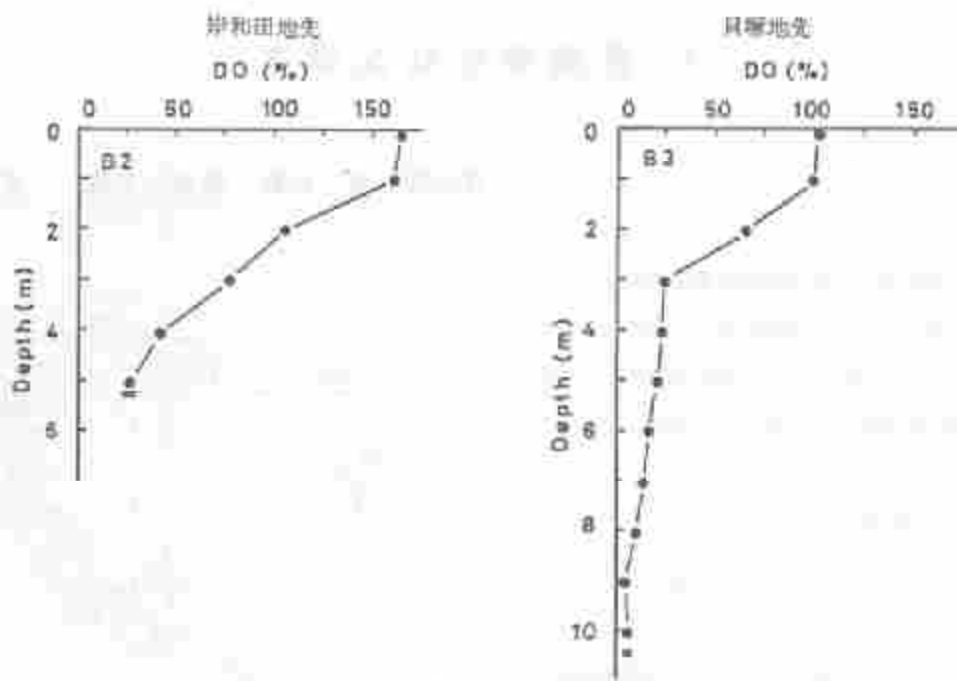


図3 岸和田及び貝塚地先定点における酸素飽和度の垂直分布

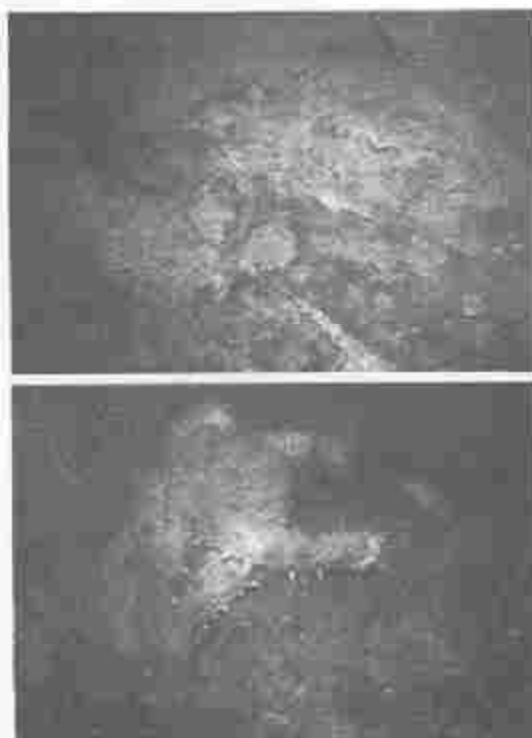


図4 積石上に増殖するマコガレイとネズミボ類(上図)及び崩壊ブロック上で折り重なるマナマコ(下図)

減少した。一方、貝塚地先定点においては水深2m層から酸素不足(66%)であり、3m以深は30%を下回る値となった。この時の下層では、図4に示したように、泥底または砂泥底に覆むマコガレイやネズミボ類が積石の上に異常に高い個体群密度で分布したり(岸和田地先:水深5m層)、重畳しているはずのマナマコが崩壊ブロック上で折り重なるのが(貝塚地先:水深7m層)観察された。この時、写真撮影水深の酸素濃度は岸和田地先が27%、貝塚地先では14-17%であったことから、これらの魚介類の異常行動は貧酸素水の影響による逃避現象かと考えられる。このように、夏季の大阪湾東部沿岸の貧酸素海域において、へい死までには至らないもののマコガレイ・ネズミボ類・マナマコなどが異常に高い個体群密度で分布するのが観察された。

4. 赤潮発生状況調査

青山英一郎・佐野 雅基・矢持 進

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

調査の方法

発生状況を把握するための情報収集は以下の方法により行った。

1. 4～10月まで毎月1～2回、当該調査船による確認調査（図1）
2. 浅海定線調査および漁場水質監視調査における確認調査（各々毎月1回）

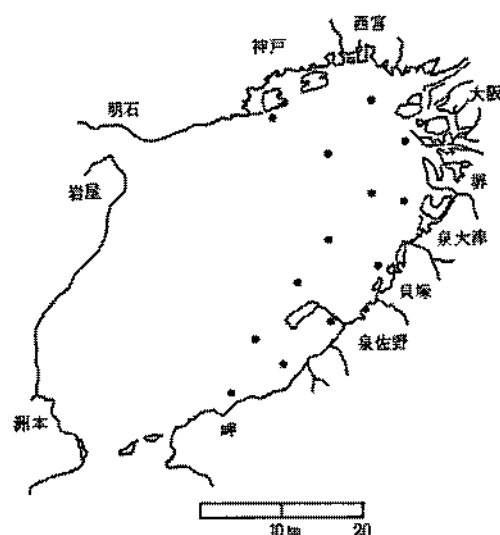


図1 赤潮パトロール調査定点図

調査結果の概要

平成2年の赤潮発生状況を表1、表2及び図2に示す。平成2年は年間18回の赤潮発生が確認されたが、月別には昨年同様5月から8月の水温上昇期から高水温期にかけての発生が多く、総発生確認件数の67%がこの期間に集中した。一方、低水温期の1、11、12月には赤潮の発生は確認されなかった。

出現した赤潮のうち、第1優占種が珪藻の赤潮は13回で、総発生確認件数の70%以上を占めている。最も出現頻度の高い赤潮プランクトンは珪藻の *Skeletonema costatum* で計6回赤潮生物として出現した。次いで、ラフィド藻の *Heterosigma akashiwo*、珪藻の *Nitzschia pungens*、*Thalassiosira* sp. がそれぞれ3回ずつ赤潮を形成した。これらの4種で赤潮構成種別発生総件数の50%以上を占めている。本年の赤潮発生時には漁業被害がみられなかったが、発生面積、継続日数の面から本年の代表的な赤潮と考えられるのは *Skeletonema costatum*（赤潮No1, No3, No8）と *Heterosigma akashiwo*（No10）をそれぞれ第1優占種とする赤潮である。前者は、発生件数が昨年11件から6件に減っているものの、このうち3件は継続日数が11日以上を示し、発生期間の長いものが増えた。このように、平成2年の赤潮発生の特徴としては、珪藻赤潮が多く、その発現期間が昨年よりやや長かったことが挙げられる。

表 1 平成 2 年の赤潮発生状況

番号	発生確認期	発生確認海域	赤潮構成種	漁業被害	備考
1	2月19日～ 3月6日	湾中央部から湾奥及び 淡路島沖合に至る海域	<i>Skeletonema costatum</i>	なし	最高細胞数 1.59×10^4 cells/ml 最大確認面積 390 km ²
2	4月10日	神戸和田岬と堺市を結 ぶ線以北の海域及び泉 南市～岬町沖合海域	<i>Heterocapsa triquetra</i>	なし	最高細胞数 8.5×10^3 cells/ml 最大確認面積 290 km ²
3	4月16日～ 5月14日	湾奥～湾東部海域	<i>Skeletonema costatum</i>	なし	最高細胞数 5.1×10^4 cells/ml 最大確認面積 640 km ²
4	5月21日	神戸市沿岸海域及び泉 大津市～泉南市沖合海 域	<i>Noctiluca scintillans</i>	なし	最高細胞数、最大確認 面積は不明
5	5月29日	湾奥海域	<i>Skeletonema costatum</i>	なし	最高細胞数 13.5×10^4 cells/ml 最大確認面積 280 km ²
6	6月4日～ 6月18日	湾奥海域及び泉大津市 ～泉佐野市沿岸海域	<i>Heterosigma akashiwo</i>	なし	最高細胞数 8.4×10^4 cells/ml 最大確認面積 292 km ²
7	6月4日～ 6月5日	岬町沿岸海域	<i>Nitzschia pungens</i>	なし	最大確認面積 29 km ²
8	6月18日～ 8月6日	湾奥～湾東部海域	<i>Skeletonema costatum</i>	なし	最高細胞数 1.07×10^5 cells/ml 最大確認面積 413 km ²
9	7月18日～ 8月6日	湾奥～湾東部海域	<i>Thalassiosira</i> sp.	なし	最高細胞数 1.1×10^4 cells/ml 最大確認面積 335 km ²
10	7月30日～ 8月6日	湾奥～湾東部海域	<i>Heterosigma akashiwo</i> <i>Leptocylindrus danicus</i> <i>Mesodinium rubrum</i> <i>Chaetoceros</i> sp. <i>Prorocentrum triestinum</i>	なし	最高細胞数 4.45×10^3 cells/ml (<i>H. akashiwo</i>) 最大確認面積 430 km ²
11	8月6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>Rhizosolenia</i> <i>Flagellissima</i>	なし	最高細胞数 5.92×10^3 cells/ml 最大確認面積 400 km ²
12	8月13日	湾奥～泉大津市沿岸海 域	<i>Cyclotella</i> sp.	なし	最高細胞数 1.17×10^5 cells/ml 最大確認面積 180 km ²
13	8月20日～ 8月27日	湾奥及び東部海域の一 部	<i>Skeletonema costatum</i>	なし	最大細胞数 5.55×10^3 cells/ml 最大確認面積 260 km ²
14	8月20日～ 8月27日	湾奥及び東部海域の一 部	<i>Chaetoceros</i> sp. <i>Thalassiosira</i> sp.	なし	最高細胞数 1.56×10^4 cells/ml (<i>Chaetoceros</i> sp.) 最大確認面積 300 km ²

表1 平成2年の赤潮発生状況(続き)

番号	発生確認期間	発生確認海域	赤潮構成種	漁業被害	備考
15	8月20日	西宮沖合海域及び泉大津市～泉佐野市沿岸海域	<i>Rhizosolenia</i> <i>Flagilissima</i>	なし	最高細胞数 5.77×10^3 cells/ml 最大確認面積 254 km ²
16	9月4日～ 9月10日	湾奥～泉大津市沿岸海域	<i>Thalassiosira</i> sp.	なし	最大確認面積 230 km ²
17	9月25日	湾奥～湾東部海域	<i>Heterosigma akashiwo</i> <i>Katodinium</i> sp. <i>Nitzschia pungens</i> <i>Chaetoceros suisugineum</i> <i>Skeletonema costatum</i> <i>Leptocylindrus minimus</i>	なし	最高細胞数 1.5×10^3 cells/ml (<i>H. akashiwo</i>) 最大確認面積 580 km ²
18	10月17日	神戸市沿岸海域	<i>Nitzschia pungens</i>	なし	最高細胞数 3.67×10^3 cells/ml 最大確認面積 110 km ²

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

表2 平成2年度発生赤潮の総括

1. 発生継続日数別赤潮発生確認件数

発生期間	5日以内	6-10日	11-30日	31日以上	計
発生件数	7	4	6	1	18
内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	2	2	3	2	5	2	1	0	0	18
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	2	3	3	3	8	2	1	0	0	-
内漁業被害件数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-

表2 平成2年度発生赤潮の総括(続き)

3. 赤潮構成種別発生件数

No	赤潮構成種名	発生件数	No	赤潮構成種名	発生件数
1	<i>Skeletonema costatum</i>	6	9	<i>Cyclotella</i> sp.	1
2	<i>Heterosigma akashiwo</i>	3	10	<i>Katodinium</i> sp.	1
3	<i>Nitzschia pungens</i>	3	11	<i>Heterocapsa triquetra</i>	1
4	<i>Thalassiosira</i> sp.	3	12	<i>Leptocylindrus danicus</i>	1
5	<i>Chaetoceros</i> sp.	2	13	<i>Mesodinium rubrum</i>	1
6	<i>Rhizosolenia Flagilissima</i>	2	14	<i>Prorocentrum triestinum</i>	1
7	<i>Noctiluca scintillans</i>	1	15	<i>Leptocylindrus minimus</i>	1
8	<i>Chaetoceros salsugineum</i>	1		計	28

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

4. 月別・赤潮構成種別発生確認件数

種名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
<i>Skeletonema costatum</i>		1	1	1	2	1	1	2	1				10
<i>Heterosigma akashiwo</i>						1	1	1	1				4
<i>Nitzschia pungens</i>						1			1	1			3
<i>Thalassiosira</i> sp.							1	2	1				4
<i>Chaetoceros</i> sp.							1	2	1				4
<i>Rhizosolenia Flagilissima</i>								2					2
<i>Noctiluca scintillans</i>					1								1
<i>Chaetoceros salsugineum</i>									1				1
<i>Cyclotella</i> sp.								1					1
<i>Katodinium</i> sp.									1				1
<i>Heterocapsa triquetra</i>				1									1
<i>Leptocylindrus danicus</i>							1	1					2
<i>Mesodinium rubrum</i>							1	1					2
<i>Prorocentrum triestinum</i>							1	1					2
<i>Leptocylindrus minimus</i>									1				1
計	0	1	1	2	3	3	7	13	8	1	0	0	39

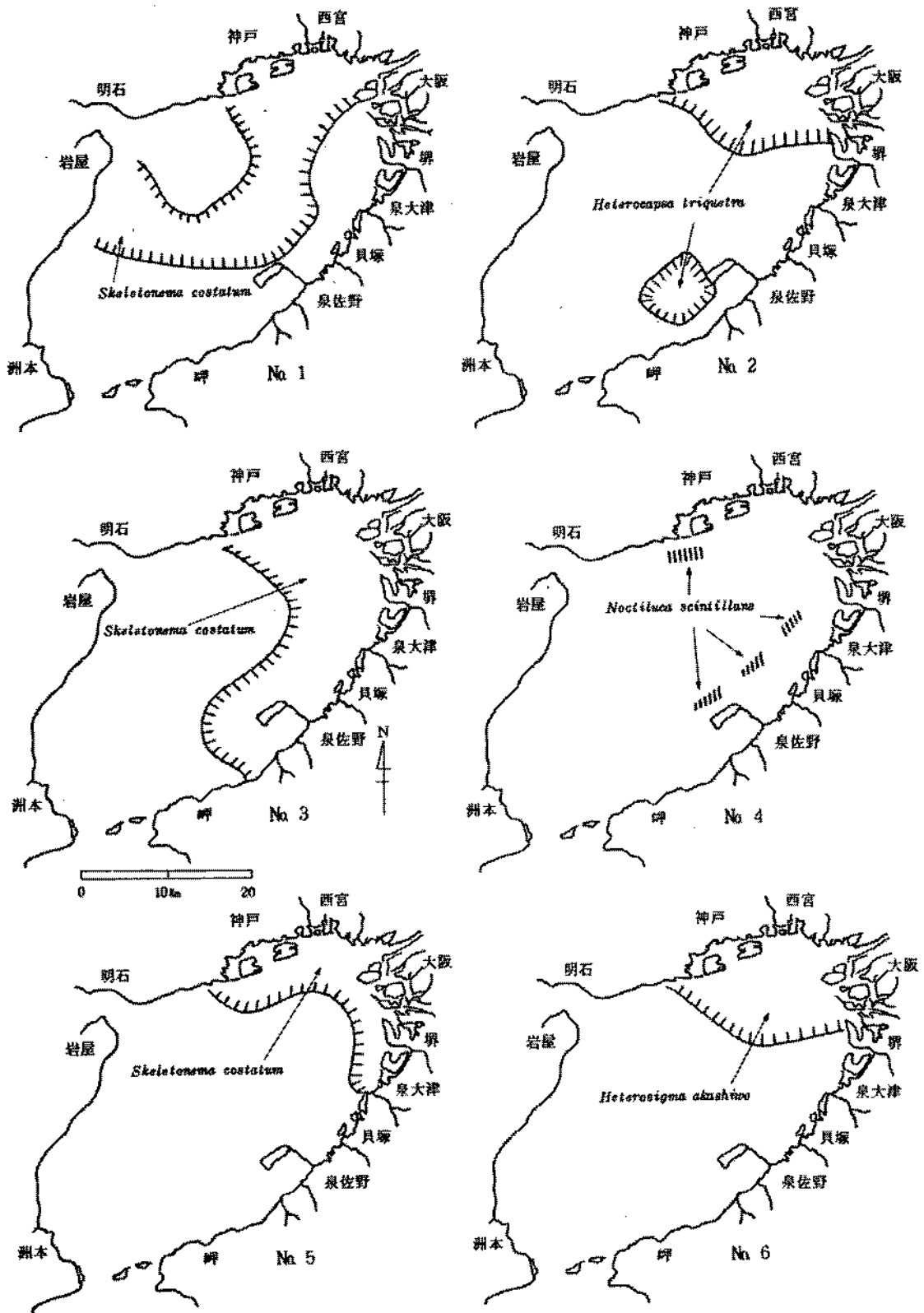


图 2 赤潮発生海域图 (最大発生確認海域)

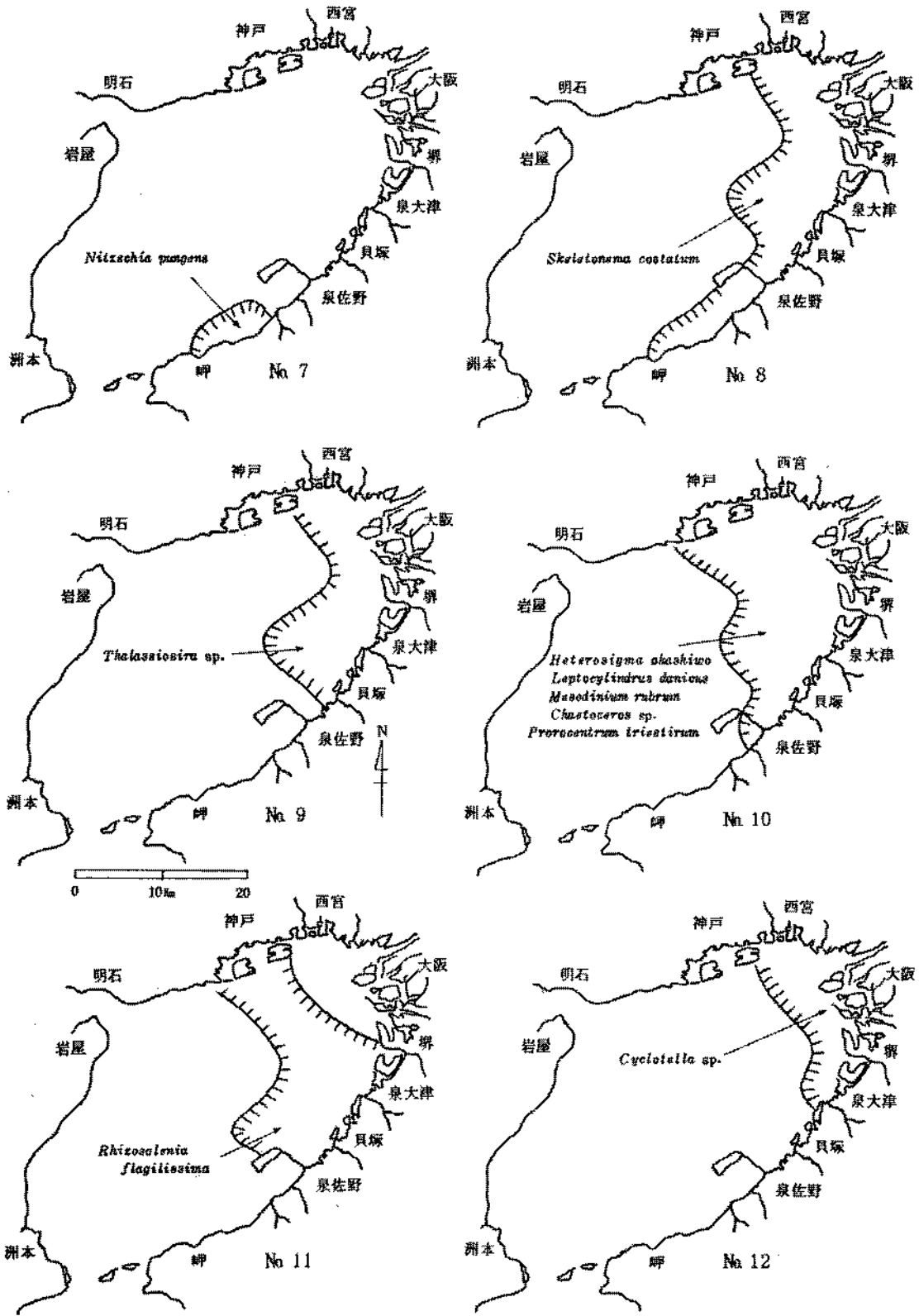


図2 赤潮発生海域図(最大発生確認海域) 続き(1)

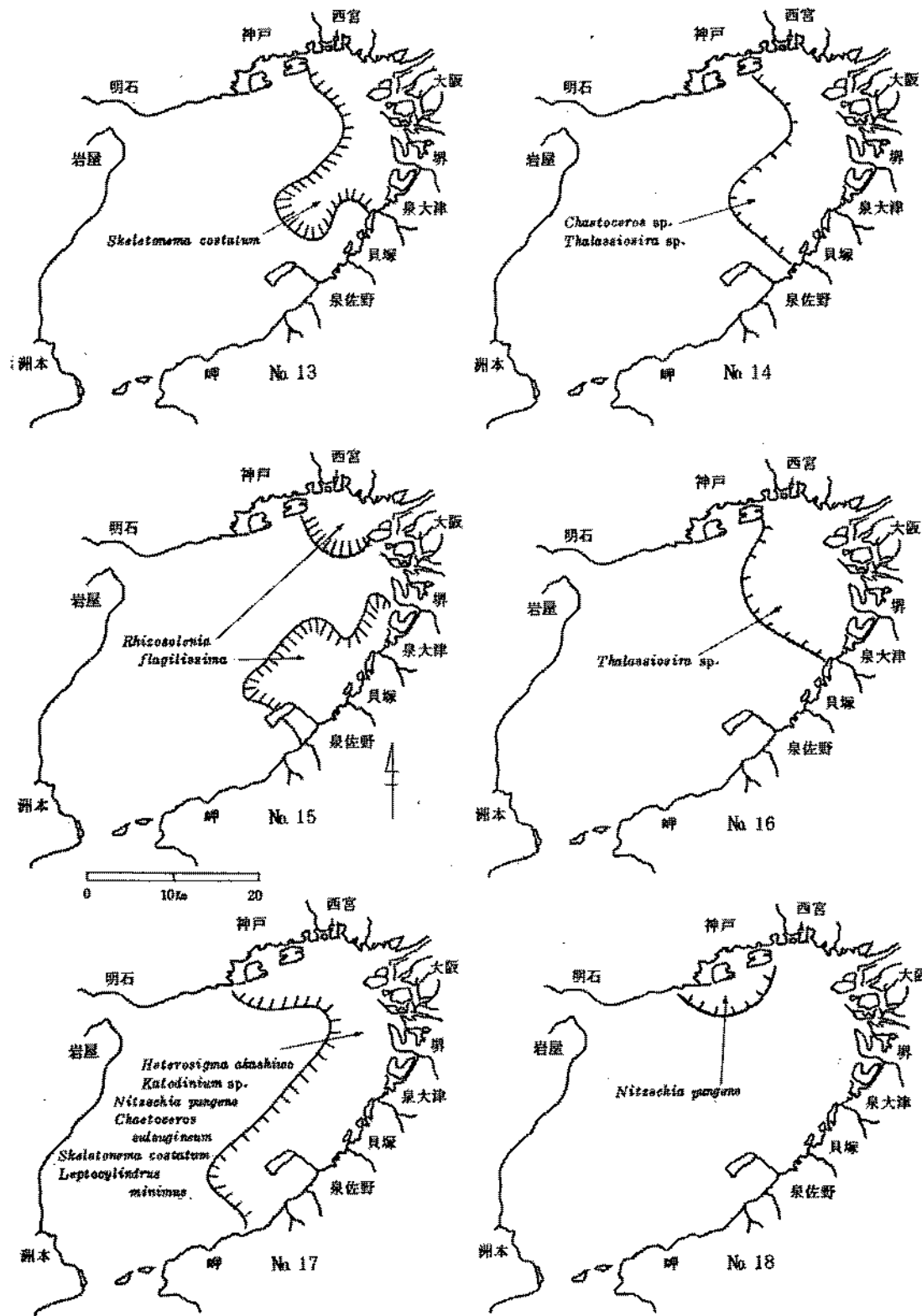


図 2 赤潮発生海域図(最大発生確認海域) 続き(2)

5. 赤潮予察調査 (大阪湾の赤潮 -1990年夏期の海況と赤潮発生状況)

青山英一郎・佐野 雅基

本年度の赤潮調査は、調査回数を月2～4回(前年度は月1回)に増やして、赤潮発生時の環境特性を明らかにすると共に、前年度と同様、赤潮多発期の植物プランクトンの変動状況等について検討を行った。特に、調査期間中に珪藻類から *Heterosigma akashiwo* ヘブルームが変遷するのがみられ、この現象と、海域環境の変動との関係について若干の知見が得られたので、赤潮発生状況とともに、その概要を報告する。

調査方法

5月から10月までに計18回の調査を行った。調査定点は、湾奥～東部海域のうち、赤潮がよく発生する湾奥部の定点3(淀川河口域)と、湾中央部の定点2、湾南部の定点1の3定点である(図1、表1)。水質測定は、水温、塩分(観測層は定点1が0m・5m・底層、定点2と定点3が0m・5m・10m・底層)、透明度、溶存酸素量(底層のみ)のほか、クロロフィル-a(表層のみ)、栄養塩類(DIN、SiO₂-Si、PO₄-Pで採水層は水温、塩分と同じ)について行い、採水プランクトンの計数(表層のみ)も行った。このうち、今回は主に水温、塩分、栄養塩類、クロロフィル-a、植物プランクトン細胞数のデータを整理し、結果の検討を行った。

分析法は、DIN、SiO₂-Siはテクニコン社製オートアナライザーⅡ型により、また、PO₄-PはStickland & Parsonsの方法(Sticklandら、1972)に従い分光光度計(日立、100-20型)により、それぞれ定量した。クロロフィル-aは分光蛍光光度計(日立、F-1200型)により分析した。

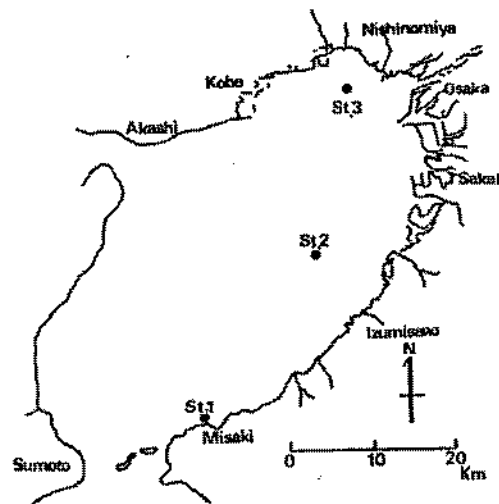


図1 調査定点

表1 調査定点

定点	緯度	経度
St.1	N 34°19'15"	E 135°07'18"
St.2	N 34°30'10"	E 135°17'00"
St.3	N 34°40'00"	E 135°20'00"

調査結果

密度 (σ_t) : 図2に平成2年5月から10月にかけての密度 (σ_t) の鉛直分布の推移を示す。定点1は、表層で20.7~23.6、底層で21.4~24.0の範囲で変化している。5月以降8月上旬までは一部の期間を除いて弱い密度成層がみられたが、その後は認められず、上下均一な様相を呈した。定点2は、表層で14.3~22.4、底層で21.3~24.0の範囲で変化しており、定点3と同様、5~10月には安定した密度成層が認められた。この間には表底密度差 ($\sigma_b - \sigma_s$) がしばしば3.0以上 (最大値は7月18日の8.6) となり、密度成層が強かった。

一方、定点3は、表層で10.3~18.6、底層で21.2~23.9の範囲で変化し、表底密度差が全調査時で3.0以上 (最大値は6月18日の13.0) となるなど、密度成層の発達が3定点のうち最も強かった。

D I N : 図3はD I Nの鉛直分布の推移を示したものである。定点1は、表層で1.4~15.8 $\mu\text{g-at}/\ell$ 、底層で3.0~18.7 $\mu\text{g-at}/\ell$ の範囲で変化し、3定点のうち濃度は最も低い。また、表底の濃度差も比較的少ない。なお、7月30日の表層付近では植物プランクトンによる吸収のためか1~2 $\mu\text{g-at}/\ell$ の低濃度がみられたが、この時期以外は表~底層で3 $\mu\text{g-at}/\ell$ 以上であった。定点2は、表層で0.6~33.9 $\mu\text{g-at}/\ell$ 、底層で8.6~26.8 $\mu\text{g-at}/\ell$ の範囲で変化し、表層でやや高い濃度になっている。7月30日、8月6日、20日には植物プランクトンの増殖による吸収のためか、一時的に表層で2 $\mu\text{g-at}/\ell$ 以下の低

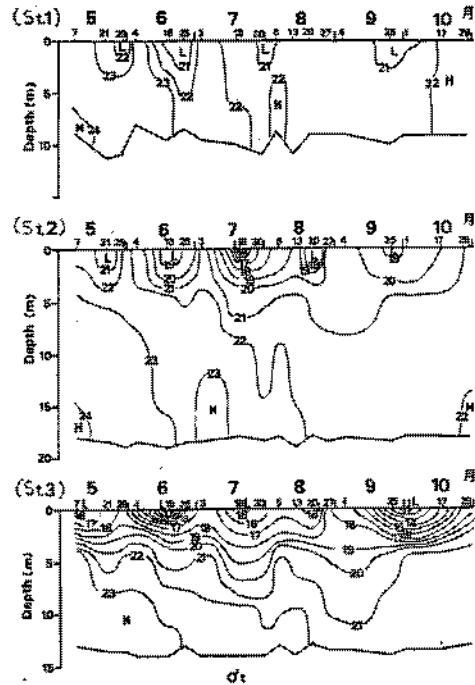


図2 密度 (σ_t) の鉛直分布の推移

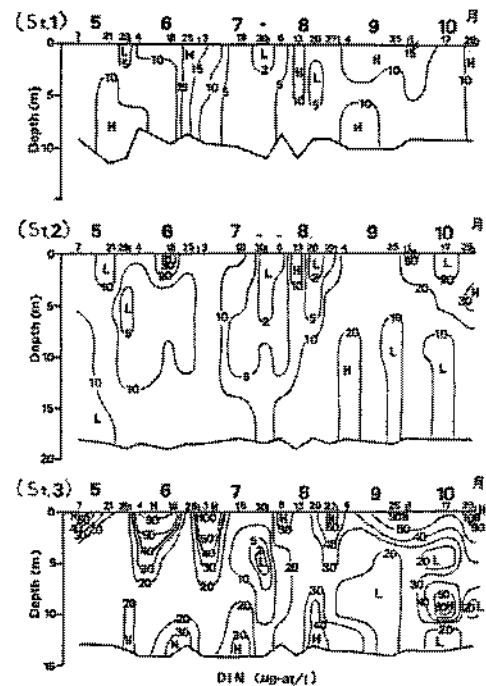


図3 D I Nの鉛直分布の推移

濃度となったが、いずれも、鉛直混合がその後起こっており、短期間で濃度は回復した。一方、定点3は、表層で14.4~101.5 $\mu\text{g-at}/\ell$ 、底層で13.0~50.0 $\mu\text{g-at}/\ell$ の範囲で変化した。表層で高い濃度がみられたが、これは、河川水流入による陸からの窒素補給がこの海域で頻りに起こっていることを示すものである。また、垂直的には5~10m層で低い値になるが、底層で再び値の増加がみられた。総じて3定点のうち濃度は最も高く、2 $\mu\text{g-at}/\ell$ 以下の低濃度域がみられたのは、7月30日の5m層付近だけで、これも8月6日には回復した。

$\text{PO}_4 - \text{P}$: 図4に $\text{PO}_4 - \text{P}$ の鉛直分布の推移を示した。

定点1は、表層で1.1~1.3 $\mu\text{g-at}/\ell$ 、底層で0.2~0.9 $\mu\text{g-at}/\ell$ の範囲で変化した。3定点のうち濃度は最も低い。また、表底の濃度差も小さい。5月7、29日、7月30日は表層から5m層まで0.2 $\mu\text{g-at}/\ell$ 以下の低濃度となっていたが、これは植物プランクトンの増殖による吸収に起因するものであろう。

定点2は、表層で0.1~1.7 $\mu\text{g-at}/\ell$ 、底層で0.3~2.5 $\mu\text{g-at}/\ell$ の範囲で変化した。0.2 $\mu\text{g-at}/\ell$ 以下の低濃度域がみられたのは、5月21、29日、6月4、25日、7月18、30日、8月6、27日の表層から10m層までで、いずれも植物プランクトンの増殖に伴う栄養摂取によると考えられる。一方、定点3は、表層で0.1~3.1 $\mu\text{g-at}/\ell$ 、底層で0.5~7.7 $\mu\text{g-at}/\ell$ の範囲で大きく変化している。

底層の様相は、他の2定点と異なり、溶存酸素量の低下に伴い底泥から溶出したと考えられる磷の存在によって高濃度となり、3定点のうち最も高い値を示した。例えば、底層で4~7 $\mu\text{g-at}/\ell$ の高濃度となったのは7月18日、8月6、20日でいずれも溶存酸素量が1 ml/ℓ 以下の貧酸素水塊の出現と一致していた。なお、表層で0.2 $\mu\text{g-at}/\ell$ 以下の低濃度となったのは定点2と概ね同時期で、植物プランクトンの栄養摂取によるものと推察される。

各定点とも上層の濃度は、赤潮時に特に低濃度となり、DINに較べてプランクトンとの関わりが強く現われていた。

$\text{SiO}_2 - \text{Si}$: 図5に $\text{SiO}_2 - \text{Si}$ の鉛直分布の推移を示した。図から概ね表層は時間的な濃度変化が著しいこと、底層は終始濃度が高いことが判る。定点1は、表層で3.2~45.0 $\mu\text{g-at}/\ell$ 、底層で4.3~

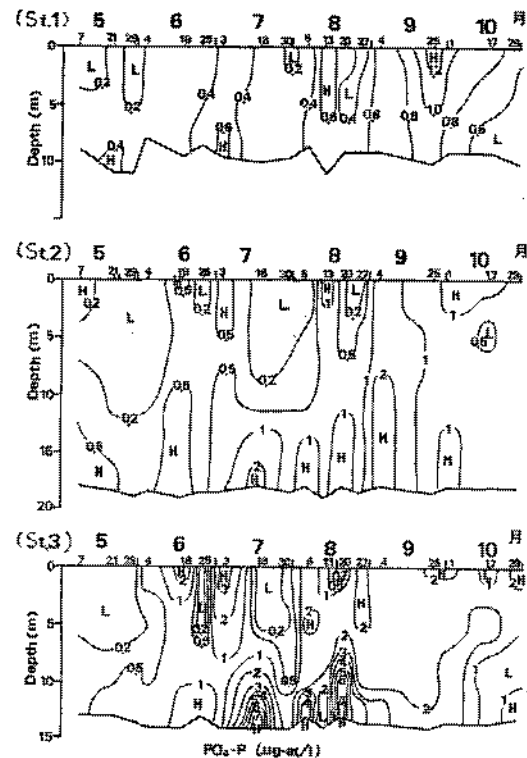


図4 $\text{PO}_4 - \text{P}$ の鉛直分布の推移

23.1 $\mu\text{g-at}/\ell$ の範囲で変化し、6月18日、7月3日、10月1日は表層で30 $\mu\text{g-at}/\ell$ 以上の値を示した。5 $\mu\text{g-at}/\ell$ 以上の値を示した。5 $\mu\text{g-at}/\ell$ 以下に濃度が低下したのは5月7日(上~下層)だけであった。定点2は、表層で $\text{tr.} \sim 23.6 \mu\text{g-at}/\ell$ 、底層で5.9~31.7 $\mu\text{g-at}/\ell$ の範囲で変化し、底層で20 $\mu\text{g-at}/\ell$ 以上の高濃度がしばしばみられた。5 $\mu\text{g-at}/\ell$ 以下に濃度が低下したのは5月7日、7月18日、30日、8月20日、27日で、低濃度の水塊はやや深い層まで及んでいる。定点3は、表層で0.6~65.9 $\mu\text{g-at}/\ell$ 、底層で7.7~63.8 $\mu\text{g-at}/\ell$ の範囲で変化し、表層でしばしば高濃度となる一方、5月7日の中層、29日、6月25日、7月18日、30日、8月13日、20日、9月4日の各表層は植物プランクトンの栄養摂取によるためか5 $\mu\text{g-at}/\ell$ 以下の低濃度となった。なお、定点2、定点3の鉛直分布の推移をみると、その様相が $\text{PO}_4\text{-P}$ 濃度のそれと類似しており、低濃度域がみられた時期も概ね一致していることが判る。

クロロフィル-a : 図6に表層のクロロフィル-aの推移を示した。定点1は、0.7~13.7 $\mu\text{g}/\ell$ の範囲で変化し、弱い密度成層がみられた5月から8月6日まで幾分高い値を示しているが、他の2定点と較べて全般に値は低く、調査期間中、赤潮の形成がみられなかった。定点2は、0.4~104.1 $\mu\text{g}/\ell$ の範囲で変化し、5月以降、増減を繰り返したが、密度成層の発達と概ね対応していた。なお、10月以降は低濃度で経過した。調査期間中の最高値は9月25日の珪藻類と *Hakashiwa* 等の混合赤潮発生時で104 $\mu\text{g}/\ell$ であった。

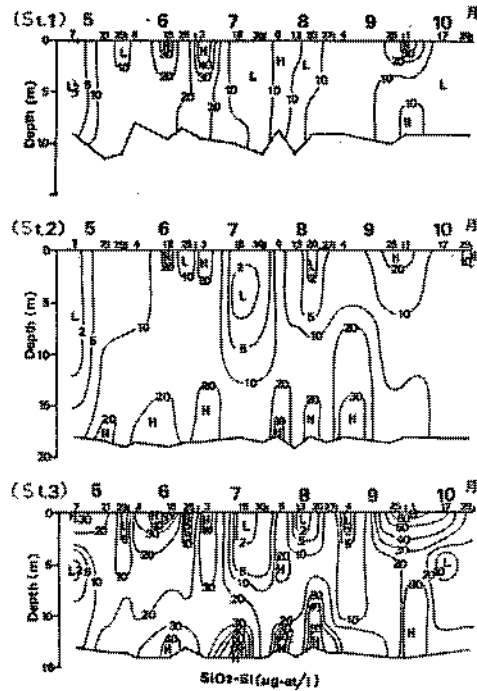


図5 $\text{SiO}_2\text{-Si}$ の鉛直分布の推移

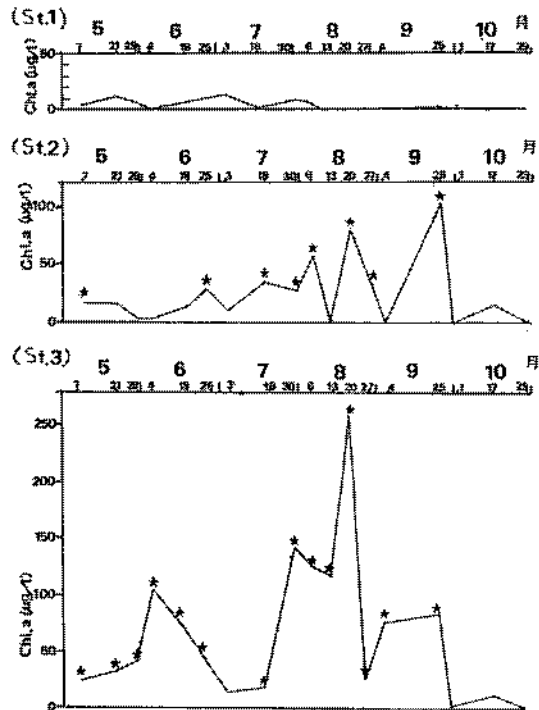


図6 クロロフィル-a の経時変化
*印は赤潮の発生を示す。

定点3は、2.1~264.8 $\mu\text{g}/\ell$ の範囲で大きく変化し、5月から9月までの調査時には7月3日を除き、19 $\mu\text{g}/\ell$ 以上の高い値を示したが、10月以降は定点2と同様、低濃度で推移した。また、定点3は3定点のうち値が最も高いが、クロロフィル濃度と密度成層発達との対応が定点2ほどは良好でなかった。

植物プランクトンの出現状況：本調査時に定点2、定点3で卓越して出現した植物プランクトンの推移を図7に示した。

S. costatum は、両定点とも5~10月を通じて出現が認められ、定点2で9月まで、定点3では8月まで赤潮優占種となった。定点2では5月7日、細胞数が $2.46 \times 10^4 \text{ cells}/\text{ml}$ に増殖して赤潮を形成し、その後いったん赤潮は消滅するが、6月25日に再び増殖が活発となり、7月18日に最高 $3.7 \times 10^4 \text{ cells}/\text{ml}$ に達した。なお、8月以降の細胞数は $6.1 \times 10^3 \text{ cells}/\text{ml}$ 以下で、7月以前に較べて低い密度で推移した。一方、定点3では、5~7月は5月21日、7月3日を除き、高い密度(最高値は5月29日の $1.35 \times 10^5 \text{ cells}/\text{ml}$)を維持した。しかし、8月以降は細胞数が $5.25 \times 10^3 \text{ cells}/\text{ml}$ 以下で推移しており、9月下旬からは密度低下が著しい。

Thalassiosira sp. は、定点2、定点3とも7~10月に増殖が活発となり、定点2では7~8月(最高細胞数は8月27日の $1.41 \times 10^4 \text{ cells}/\text{ml}$)に、定点3では7~9月(最高細胞数は8月20日の $2.26 \times 10^5 \text{ cells}/\text{ml}$)に赤潮優占種となった。一方、*Chaetoceros* sp. は定点2では8~10月に増殖が盛んで、そのうち、8~9月(最高細胞数は8月27日の $1.05 \times 10^4 \text{ cells}/\text{ml}$)に赤潮優占種となったが、定点3

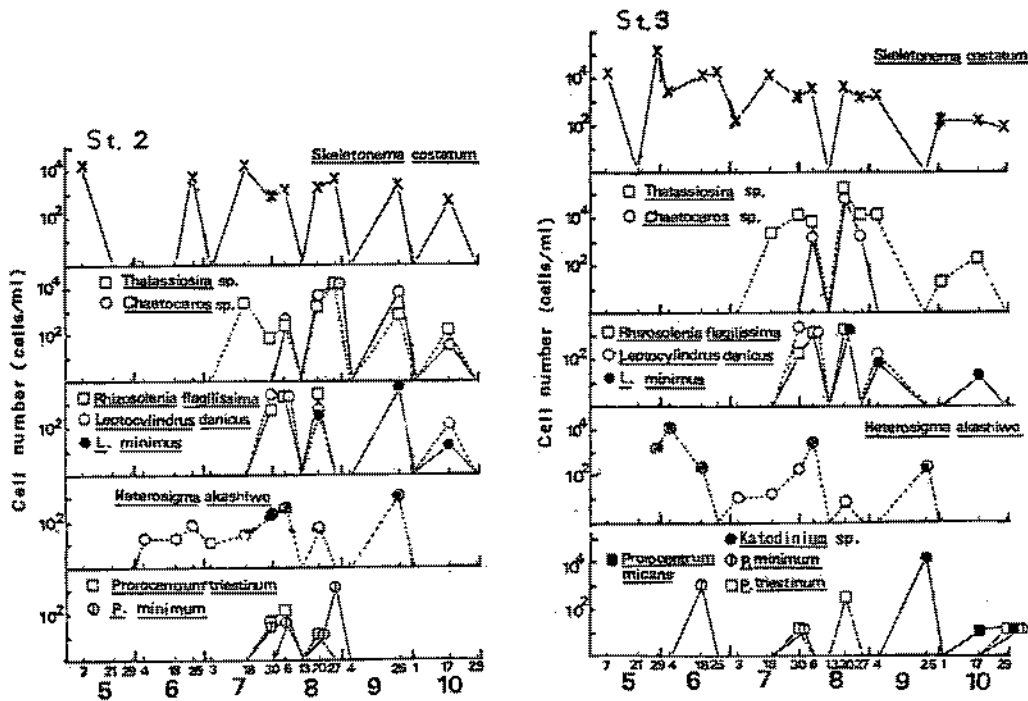


図7 植物プランクトン卓越種の出現状況

では8月20日のみ赤潮優占種(細胞数 8.45×10^4 cells/ml)として出現した。また、*Leptocylindrus minimus*、*L. danicus*、*Rhizosolenia flagillissima*等の珪藻類も本調査期間中に出現しているが、その卓越度は小さく、赤潮形成期間も比較的短いものであった。

一方、渦鞭毛藻類は、*Katodinium* sp. が定点3で9月25日(細胞数 1.2×10^4 cells/l)に第1優占種として出現したほか、*Prorocentrum* 属の赤潮構成種として、*P. triestinum* が定点3で8月20日(細胞数 5×10^2 cells/ml)、*P. minimum* が、定点2で8月27日(細胞数 1.82×10^3 cells/ml)、定点3で6月18日(細胞数 1.07×10^3 cells/ml)にそれぞれ第1、または第2優占種として出現している程度であった。

ラフィド藻類の *Heterosigma akashiwo* は両定点とも6~9月に増殖が認められた。このうち、赤潮優占種としての出現は定点2では7月30日(3.2×10^2 cells/ml)、8月6日(7.3×10^2 cells/ml)、9月25日(1.2×10^3 cells/ml)、定点3では5月29日(1.79×10^3 cells/ml)、6月4日(1.17×10^4 cells/ml)、6月18日(3.7×10^2 cells/ml)、8月6日(3.11×10^3 cells/ml)、9月25日(3.37×10^2 cells/ml)であった。なお、本種が赤潮を形成した上述の時期のうち、定点2の7月18日~8月6日、定点3の5月29日~6月4日は珪藻類の増殖が活発となり、海水中の PO_4-P ならびに、 SiO_2-Si 濃度が著しく低下した後に優占種として出現した共通点がみられる。

ここで、本年5~10月における赤潮構成種別発生件数を表2にまとめた。平成元年と較べて本年は、珪藻類では *Skeletonema costatum* は7件から5件に、*Chaetoceros* sp. は4件から2件に発生件数が減少しているものの、*Thalassiosira* sp. は同件数であった。また、渦鞭毛藻類の *Prorocentrum* 属は昨年2件、本年1件と近年は少ない。一方、ラフィド藻類では昨年みられた *Fibrocapsa japonica* の赤潮はみられなかったが、*Heterosigma akashiwo* によるものが1件から3件に増えた。

表2 赤潮構成種別発生件数

赤潮構成種名	発生件数	
	平成元年	平成2年
<i>Skeletonema costatum</i>	7	5
<i>Nitzschia pungens</i>	4	3
<i>Thalassiosira</i> sp.	3	3
<i>Chaetoceros</i> sp.	4	2
<i>Chaetoceros salsugineum</i>	1	1
<i>Cyclotella</i> sp.	0	1
<i>Rhizosolenia flagillissima</i>	1	2
<i>Leptocylindrus danicus</i>	1	1
<i>Leptocylindrus minimus</i>	0	1
<i>Eucampia zoodiacus</i>	1	0
<i>Fibrocapsa japonica</i>	2	0
<i>Heterosigma akashiwo</i>	1	3
<i>Noctiluca scintillans</i>	2	1
<i>Prorocentrum triestinum</i>	1	1
<i>Prorocentrum minimum</i>	1	0
<i>Katodinium</i> sp.	0	1
<i>Eutreptiella</i> sp.	1	0
<i>Mesodinium rubrum</i>	0	1
プランクトン藻の一種	1	0
計	31	26

(注) 優占種のプランクトン別に5~10月の発生件数を記した。

考 察

今年の5～10月における植物プランクトンやクロロフィル-a量の推移をみると、定点により変動の様相が異なっていたが、いずれの定点でもその変動傾向は密度成層の発達・消長と概略的には対応していた。

さて、*S. costatum* と *H. akashiwo* の両種については、相互に周期的な交代を繰り返すことがこれまでの調査で認められている (Pratt, 1966)。また、矢持 (1989) は大阪湾谷川港での野外調査の結果から、両種のブルーム変遷について①両種は拮抗的關係にある競合種であること、② *S. costatum* の衰退と新しい海域環境の形成が *H. akashiwo* へのブルーム変遷に関与していることを述べている。

Heterosigma 赤潮の形成時における優占プランクトン並びに *Heterosigma akashiwo* の細胞数と栄養塩濃度の推移 (表3) からこの点を検討してみよう。赤潮的に *H. akashiwo* が優占種で出現したのは、定点2では3回、定点3では5回みられ、このうち、定点2の7月18日～8月6日、定点3の5月29日～6月4日の場合、*S. costatum* が増殖して、磷・珪素が不足気味になった (PO_4-P 濃度で $0.2 \mu g-at/l$ 以下、 SiO_2-Si 濃度で $5 \mu g-at/l$ 以下) 後に *H. akashiwo* の増殖が活発となり、優占種の変

表3 *Heterosigma* 赤潮形成時における優占プランクトン並びに *Heterosigma akashiwo* の細胞数と栄養塩濃度の推移

定点	月日	SiO_2-Si $\mu g-at/l$	PO_4-P $\mu g-at/l$	DIN $\mu g-at/l$	クロロフィル-a $\mu g/l$	<i>Heterosigma akashiwo</i> 並びに優占 プランクトンの出現細胞数 (cells/ml)
St.2	7/18	3.48	0.05	12.52	35.56	<i>H. akashiwo</i> 42 <i>S. costatum</i> 37000 <i>Thalassiosira</i> sp. 5600
	?	増減なし	増減なし	減		
	7/30	3.44	tr.	0.75	27.53	<i>H. akashiwo</i> 320
	?	増	増減なし	増減なし		
	8/6	11.92	0.12	0.89	56.48	<i>H. akashiwo</i> 730
	9/4	7.97	1.20	15.68	1.65	特になし
?	増	減	増			
9/25	24.79	0.38	19.04	104.07	<i>H. akashiwo</i> 1200 <i>Chaetoceros</i> sp. 8000 <i>L. minimus</i> 7740	
St.3	5/21	32.96	0.37	59.70	25.04	特になし
	?	減	減	減		
	5/29	4.78	0.13	18.61	42.41	<i>H. akashiwo</i> 1788 <i>S. costatum</i> 134800
	?	増	増	増		
	6/4	31.64	0.87	91.76	104.76	<i>H. akashiwo</i> 11700
	?	増	増	増		
	6/18	54.82	2.44	99.27	67.61	<i>H. akashiwo</i> 370 <i>S. costatum</i> 15600 <i>P. minimum</i> 1071
	7/18	1.57	0.11	14.39	19.28	<i>H. akashiwo</i> 20 <i>S. costatum</i> 12000
	?	増	増	増減なし		
	7/30	3.11	0.50	14.57	142.59	<i>H. akashiwo</i> 250 <i>Thalassiosira</i> sp. 11450
?	増	増	増			
8/6	13.28	1.73	32.43	125.71	<i>H. akashiwo</i> 3110 <i>Thalassiosira</i> sp. 8500	
9/4	1.53	1.52	39.79	77.39	<i>Thalassiosira</i> sp. 13910	
?	増	増	増			
9/25	65.05	2.05	91.49	84.60	<i>H. akashiwo</i> 337 <i>Katodinium</i> sp. 12000	

(* *H. akashiwo* の は優占種で出現していることを示す。)

遷が起こっている。

Tsunogai ら (1983) は噴火湾でのプランクトンと栄養塩との測定結果から、このような変遷が起こる理由として、珪藻類が繁殖して海水の珪酸が使い尽くされた (海水中の $\text{SiO}_2\text{-Si}$ 濃度が $3 \mu\text{g-at}/\ell$ 以下に低下) 結果、鞭毛藻類に変わるのではないかと推察している。ところで、西島 (1990) は当海域の現場海水を用いて AGP 試験を行い、大阪湾原海水中で *S. costatum* の増殖を制限している栄養物質として、第 1 に磷、第 2 に窒素をあげ、珪素は制限因子になっていないことを述べているが、本年の調査結果をみると、窒素は概ね十分な濃度であったが、磷、珪素は一時的に欠乏気味となっており、珪素も珪藻プランクトン増殖の制限因子にもなりうることを示唆された。

したがって、定点 3 の 5 月 29 日～6 月 4 日、定点 2 の 7 月 18 日～8 月 6 日にみられた *Skeletonema costatum* から *H. akashiwo* への変遷のケースは、①磷同様に珪素も欠乏気味となって、*S. costatum* 細胞が弱体化し、②鉛直移動ができ、表層の栄養塩が枯渇しても増殖ができる特性をもつ *H. akashiwo* が代わりに増殖した結果起こったものと推察できる。

一方、定点 3 における 7 月 18～8 月 6 日の *H. akashiwo* 増殖過程を見ると、7 月 18 日に *S. costatum* が増殖して磷・珪素が不足気味になっているが、続く 7 月 30 日には磷が回復 (珪素も回復傾向) したためか、*Thalassiosira* sp. の増殖も活発となって、8 月 6 日に両種が共に優占種となっているなど、同時期の定点 2 とは様相が異なっている。これに類似した現象は定点 2 の 9 月 4 日～9 月 25 日、定点 3 の 5 月 21 日～5 月 29 日、6 月 4 日～6 月 18 日にもみられ、海域に磷・珪素が十分にある場合には、*H. akashiwo* と *S. costatum* 等とが共に優占種になり得るものと考えられる。

なお、定点 3 の 9 月 4 日～9 月 25 日の場合のように、*Thalassiosira* sp. から *H. akashiwo* 並びに渦鞭毛藻類への優占種の変遷もみられるが、この場合においては赤潮発生と海域環境 (栄養塩も含む) の因果関係が不明瞭であり、今後、さらに検討を深める必要がある。

参 考 文 献

J. D. H. Stickland and T. R. Parsons (1972) : A Practical Handbook of Seawater Analysis, Fish. Res. Bd Canada, Ottawa, 49～109.

D. M. Pratt (1966) : Competition between *Skeletonema costatum* and *Olisthodiscus luteus* in Narragansett Bay and in culture, Limnol. Oceanogr. 11 : 447-455.

矢持 進 (1989) : 大阪湾における *Heterosigma akashiwo* の赤潮発生機構に関する研究、大阪水試研報 (8) : 1～110.

S. Tsunogai and Y. Watanabe (1983) : Role of Dissolved Silicate in the Occurrence of a Phytoplankton Bloom, J. oceanogr. Soc. Japan, 39, 231-239.

西島敏隆他 (1990) : 赤潮珪藻 *Skeletonema costatum* の栄養要求と AGP 試験に供試するための調製法、水質汚濁研究, 第13巻第3号, 173-179.

6. 生物モニタリング調査

この調査は、大阪湾において底生動物や藻類の生息種や分布状況、現存量などを指標として、漁場環境の変化を長期的にモニタリングすることを目的として、今年度から新しく実施(国庫補助事業)するものである。

I 底生生物調査

佐野 雅基

1. 調査定点と調査回数

調査定点：図1に示す5定点

調査回数：2回(平成2年5月14日と9月10日)

2. 調査項目

マクロベントス：エックマンバージまたはスミス・マッキンタイヤー型採泥器によって採取され、1mm目のふるい

に残ったものを10%中性ホルマリンで固定後、エビ類・カニ類・端脚類・その他の甲殻類・巻貝・二枚貝・多毛類・クモヒトデ類・その他の9類型区に分け、類型ごとに個体数、湿重量を測定した。また、シズクガイ、チヨノハナガイ、ヨツバナスピオの3種を汚染指標種として、同定・計

数した。

環境項目：気象；天気、風、気温

水質：水温(表層、B-0.5m層)、塩分(表層、B-0.5m層)、溶存酸素(B-0.5m層、ウィンクラー法)

底質：泥温、泥色、臭い、酸化還元電位(東亜電波工業KK製ポータブルORPメーターを使用)、全硫化物(水蒸気蒸留法)、強熱減量(550℃、2hr)、粒度組成(ふるい法)

3. 調査結果

マクロベントスの調査結果を表1に、環境項目の測定結果を表2及び図2に示した。

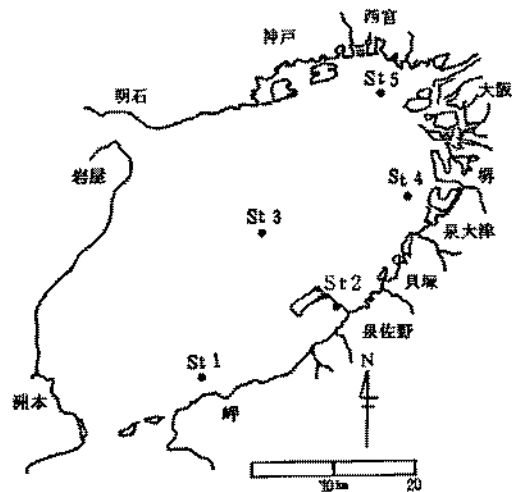


図1 調査定点

表 1 類型別マクロベントスの同定計数結果

採取日：平成2年5月14日

類型区分	St.1		St.2		St.3		St.4		St.5		合計	平均			
	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)					
甲殻類	エビ類	1g以上					1	1.411			1	1.411	0.2	0.282	
		1g未満	3	0.307				1	0.433			4	0.740	0.8	0.148
	カニ類	1g以上	1	1.094								1	1.094	0.2	0.219
		1g未満	1	0.007	1	0.165						2	0.172	0.4	0.034
	端脚類	1g以上													
		1g未満	3	0.006			6	0.025				9	0.033	1.8	0.007
その他	1g以上														
	1g未満														
小計		8	1.416	1	0.165	6	0.025	2	1.844		17	3.450	3.4	0.690	
貝類	二枚貝	1g以上													
		1g未満	5	0.663			2	0.201				7	0.864	1.4	0.173
	巻貝	1g以上	1	1.826								1	1.826	0.2	0.366
		1g未満													
小計		6	2.489			2	0.201				8	2.690	1.6	0.536	
多毛類小計	1g以上														
	1g未満	47	0.670	2	0.008	22	0.227	382	3.213	14	0.106	467	4.225	93.4	0.895
その他	クモヒトデ類	1g以上													
		1g未満													
	その他	1g以上			1	4.960						1	4.960	0.2	0.992
		1g未満	36	0.478			2	0.057				38	0.545	7.6	0.109
小計		36	0.478	1	4.960	2	0.067				39	5.505	7.8	1.101	
合計		97	5.053	4	5.134	32	0.520	384	5.057	14	0.106	531	15.870	106.2	3.174
1㎡当り現存量(g)		50.530		51.340		5.200		50.570		1.060		158.700		31.740	
1㎡当り個体数		970		40		320		3840		140		5310		1062	
指標種	シズクガイ	1g以上													
		1g未満													
	チヨノハナガイ	1g以上				1	0.161					1	0.161	0.2	0.032
		1g未満													
ヨツバナスピオ							286	1.661	4	0.042	290	1.703	66.0	0.341	
備考															

採取日：平成2年9月10日

類型区分	St.1		St.2		St.3		St.4		St.5		合計	平均			
	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)					
甲殻類	エビ類	1g以上													
		1g未満													
	カニ類	1g以上													
		1g未満	1	0.021								1	0.021	0.2	0.004
	端脚類	1g以上													
		1g未満					2	0.005				2	0.005	0.4	0.001
その他	1g以上	1	3.568								1	3.568	0.2	0.714	
	1g未満														
小計		2	3.589			2	0.005				4	3.594	0.8	0.719	
貝類	二枚貝	1g以上			2	4.062					2	4.062	0.4	0.812	
		1g未満	5	0.709								5	0.709	1.0	0.142
	巻貝	1g以上													
		1g未満													
小計		5	0.709								7	4.771	1.4	0.954	
多毛類小計	1g以上														
	1g未満	10	0.218	3	0.026	28	0.395	697	6.045	50	0.498	788	7.182	157.6	1.436
その他	クモヒトデ類	1g以上													
		1g未満	5	0.659								6	0.659	1.0	0.132
	その他	1g以上					1	0.207	2	0.340		19	2.265	3.8	0.457
		1g未満	16	1.738			1	0.207	2	0.340		24	2.944	4.8	0.589
小計		21	2.397			1	0.207	2	0.340		24	2.944	4.8	0.589	
合計		36	6.913	5	4.088	31	0.607	689	6.385	50	0.498	823	18.491	164.6	3.068
1㎡当り現存量(g)		69.130		25.550		3.794		33.908		3.113		141.490		28.298	
1㎡当り個体数		360		31		194		4369		313		5287		1057.4	
指標種	シズクガイ	1g以上													
		1g未満													
	チヨノハナガイ	1g以上													
		1g未満													
ヨツバナスピオ							502	2.218	32	0.220	534	2.438	106.8	0.488	
備考															

表2 観測項目測定結果

観測日：平成2年5月14日

定 点	観.1	観.2	観.3	観.4	観.5
観測時刻	0:42	13:37	18:52	15:50	22:11
水 深 (m)	41	11	20	11	14
天 候	小雨	小雨	小雨	小雨	小雨
風 向	西風	西風	西風	西風	西風
風 速 (m/s)	18.0	19.1	18.3	19.7	19.3
水温℃ (深さ)	17.8 H=0.5m層	17.7 14.9	15.9 15.3	14.4 14.4	16.3 14.5
塩 分 (深さ)	33.33 H=0.5m層	33.28 31.98	31.66 32.39	31.26 32.11	31.17 32.54
DO (mg/L) (深さ)	5.49 H=0.5m層	3.70 34.1	3.45 32.7	3.44 32.3	3.12 32.2
溶 酸素 (mg/L)		14.5	12.7	14.4	14.9
水 色	茶色	褐色(20~50の濁度)	茶色(30~40の濁度)	褐色(30~40の濁度)	濁褐色
臭 い	なし	なし	なし	なし	なし
浮遊生物(個/L)	+30	+20	+100	+200	+200
溶解性物質(mg/L)	0.11	0.25	0.45	4.06	4.49
溶解性窒素(mg/L)	0.00	0.17	4.89	7.12	2.25
溶解性リン(mg/L)	0.12 0.1mg/L	0.12 0.1mg/L	0.12 0.1mg/L	0.12 0.1mg/L	0.12 0.1mg/L
浮遊植物	1	1	1	1	1

観測日：平成2年9月10日

定 点	観.1	観.2	観.3	観.4	観.5
観測時刻	0:40	14:00	19:58	13:30	12:19
水 深 (m)	41	22.5	33	17	14
天 候	曇れ	曇れ	曇れ	曇れ	曇れ
風 向	西風	西風	西風	西風	西風
風 速 (m/s)	25.4	20.4	25.8	20.3	20.2
水温℃ (深さ)	26.2 H=0.5m層	27.3 25.6	25.9 25.3	26.6 26.1	27.7 26.1
塩 分 (深さ)	32.42 H=0.5m層	32.47 32.64	32.67 32.89	31.24 32.55	32.22 32.54
DO (mg/L) (深さ)	3.20 H=0.5m層	3.02 32.90	3.02 32.08	3.11 34.61	2.23 45.89
溶 酸素 (mg/L)	23.3	25.4	25.7	25.7	24.1
水 色	濁褐色(30~40の濁度)	茶色	濁褐色(30~40の濁度)	濁褐色	濁褐色
臭 い	なし	臭気(濁度)の臭気(濁度)の臭気(濁度)の臭気(濁度)の臭気(濁度)	なし	なし	なし
浮遊生物(個/L)	+100	+300	+100	+200	+200
溶解性物質(mg/L)	0.01	0.10	0.14	0.42	0.14
溶解性窒素(mg/L)	0.00	4.44	4.41	5.14	1.84
溶解性リン(mg/L)	0.12 0.1mg/L	0.12 0.09mg/L	0.12 0.04mg/L	0.12 0.04mg/L	0.12 0.04mg/L
浮遊植物	1	4	4	4	4

•塩分のサンプルは深さから5cmを採取し、混合したものを測定した。

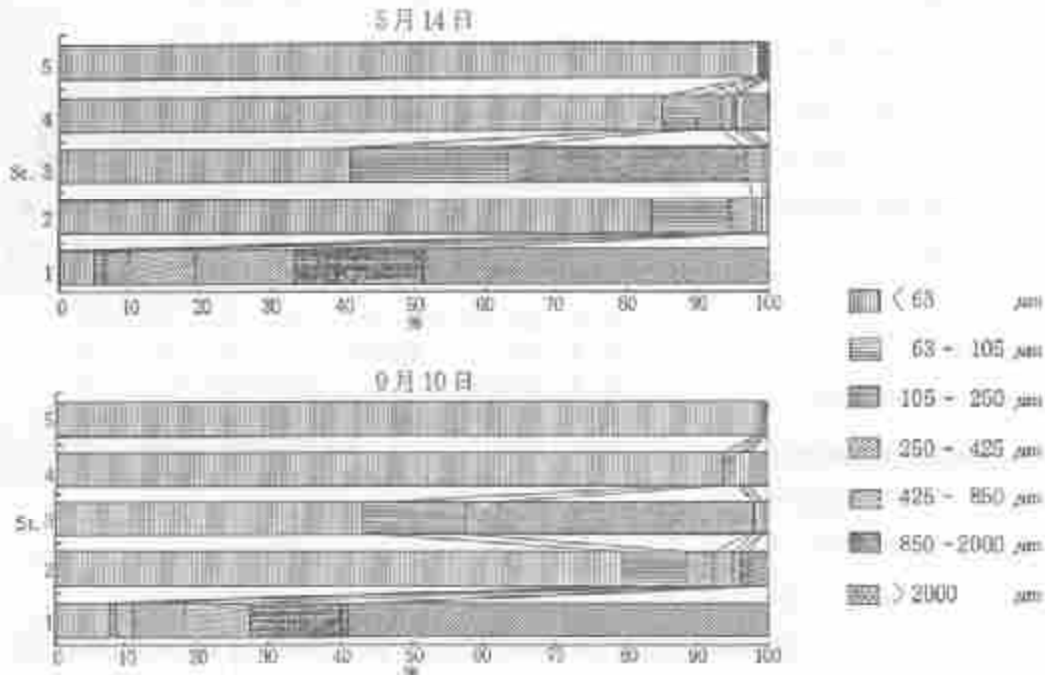


図2 平成2年5月14日と9月10日の各定点における粒度組成

Ⅱ 藻場調査

鍋島 靖信

1. 方法

特定の藻場についてその面積及び生育密度の消長を経年的に把握し、その変化を監視するため、調査海域(図3)は大阪府泉南郡岬町長崎(A)と谷川・小島(B)の2ヶ所のガラモ藻場(ホンダワラ類)を対象とした。ガラモの繁茂期の5月と衰退期の10月に、船外機付きボート上から箱メガネを使用し、藻場の分布面積と生育状況を調査した。ガラモの生育密度については図4に示した5段階表示に従って目視判定し、生育水深(藻場の最深部と最浅部の水深)、藻場の沖だし距離を2.5万分の1の地形図に記録した。また、調査時の天候、気温、水温、塩分等を記録および測定した。生育水深は潮位表を用いてOPに換算した。

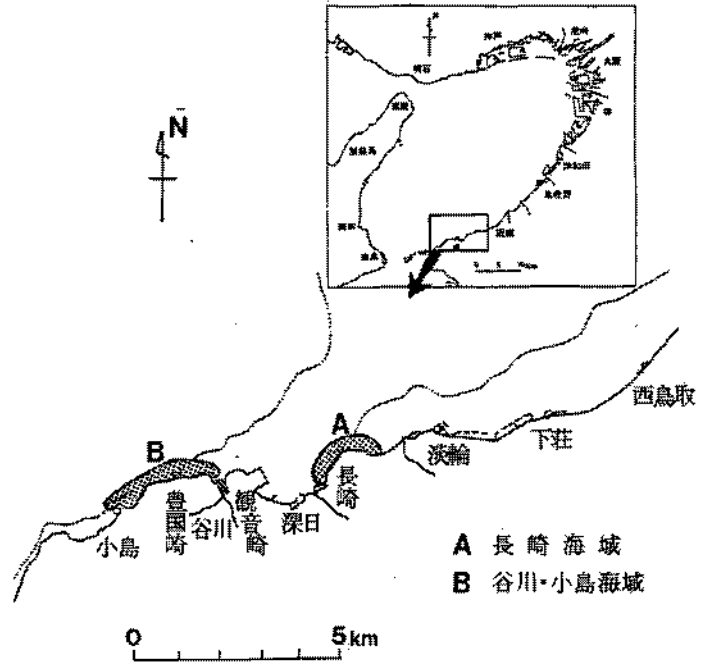
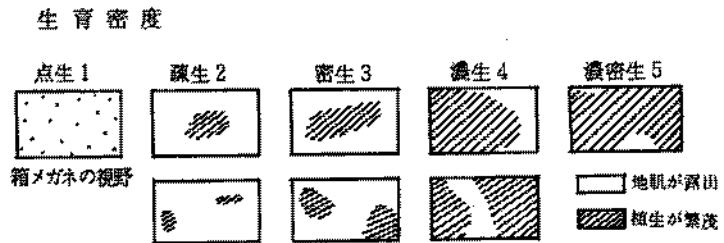


図3 藻場調査位置



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

図4 ガラモの生育密度区分

2. 結果

繁茂期の調査は平成2年5月10日に、衰退期の調査は10月17日に行ない、調査時の天候や気温、水温、塩分、生育密度、生育水深を表3に、ガラモの分布

域を図5、6に示した。両調査区域は大阪府の自然海浜保全地区に指定されている岩礁地帯である。前者は淡輪漁協と深日漁協の、後者は谷川漁協と小島漁協の各刺網、定置網、たこつぼ、籠網、一本釣り

表3 調査結果

場所	長崎海域		谷川小島海域	
	繁茂期	衰退期	繁茂期	衰退期
時期	平成2年5月10日	平成2年10月17日	平成2年5月10日	平成2年10月17日
調査月日	平成2年5月10日	平成2年10月17日	平成2年5月10日	平成2年10月17日
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
風	弱風	微風	弱風	微風
気温	22.8	16.4	22.8	16.4
表層水温	17.0 ~ 17.2	23.2	17.0 ~ 17.2	23.2
表層塩分	32.16 ~ 32.23	30.51 ~ 30.74	32.16 ~ 32.23	30.51 ~ 30.74
藻場面積 (ha)	6.1	0	3.5	0
平均生育密度	1.95	0	1.56	0
生育水深(最浅)	OP - 47 cm	-	OP - 97 cm	-
生育水深(最深)	OP - 287 cm	-	OP - 347 cm	-

の漁場であり、一般府民の磯遊びや釣りも周年利用されている。当該海域にシダモクが繁茂し始めたのは平成元年頃からで、それ以前には、カジメ、ワカメ、テングサ、フダラク、アナアオサなどの雑藻場で、ホンダワラ類としては、イソモク、タマハハキモク、ウミトラノオ、シダモク等が点生する程度であった。

【長崎海域】

長崎海域のガラモ場(図5)は、繁茂期においてはシダモクが海岸沿いに10~150mに幅で断続的に生育している。総藻場面積は6.1ha、平均生育密度は1.95、シダモクの生育水深はOP-47cm~287cmの範囲であった。平均すると生育密度は1.95で疎生に近いが、シダモクが密に生育する小群落が広い

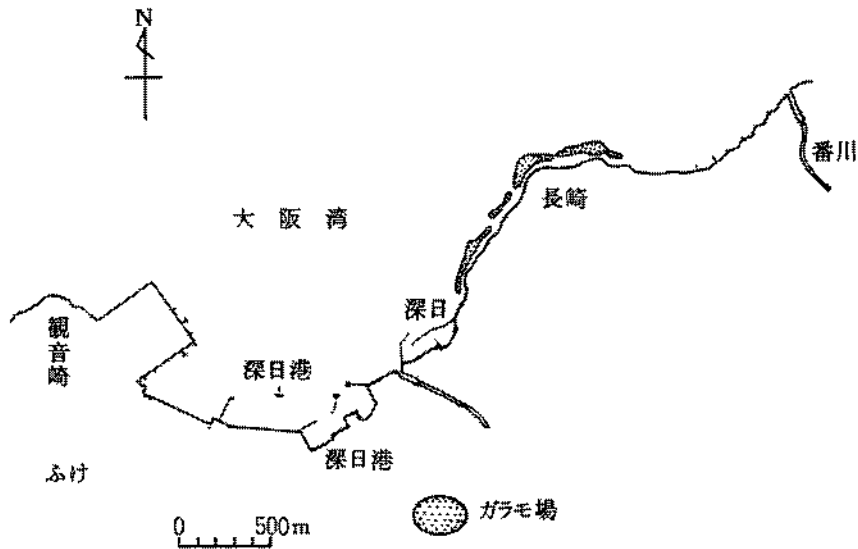


図5 長崎海域のガラモ場

範囲に散在し、海面に藻体がたなびいていた。この時期の藻体は長いものでは3.8 mに及んだ。この海域でのシダモクの生育水深は一様にOP-2.9 m以浅で、海底での光条件がシダモクの生育を制限していると考えられた。

衰退期におけるガラモ場面積は0.0 ha、平均生育密度は0.0であった。シダモクは1年生であるので、これらの藻体は夏季までに流失し、この時期には残っていないが、海底には他の海藻も少なく、裸岩が目立った。所々にテングサ類（マクサ、オバクサ）やカジメがみられ、カジメは0.1～2.0本/㎡の密度で点生していた。本年は夏から秋に大阪湾を台風が通過し、この大時化によってカジメやテングサ類やその他の海藻が大量に打ち上げられ、海藻の現存量の減少にはこれが大きな影響を及ぼしたと考えられた。

【谷川・小島海域】

この海域は海底の傾斜が急なため、繁茂期においてはシダモクが海岸に沿って5～30 m幅の狭い帯状に断続的に生育していた。谷川・小島海域のガラモ場（図6）の総藻場面積は3.5 haで、平均生育密度は1.56、シダモクの生育水深はOP-97 cm～347 cmであった。ここでのシダモクの最大生育水深はOP-3.5 mで、長崎海域より深くまで生育している。これは海水の透明度が長崎海域よりやや高く、海底への光の到達が良いためであろう。

衰退期におけるガラモ場面積は0.0 ha、平均生育密度も0.0で、海底には裸岩が目立ち、所々にテングサや紅藻類が少量生育するのみで、カジメは0.04本/㎡以下の密度で点生する程度であった。ここでも台風による大時化が海藻の減少に大きく影響したと考えられた。

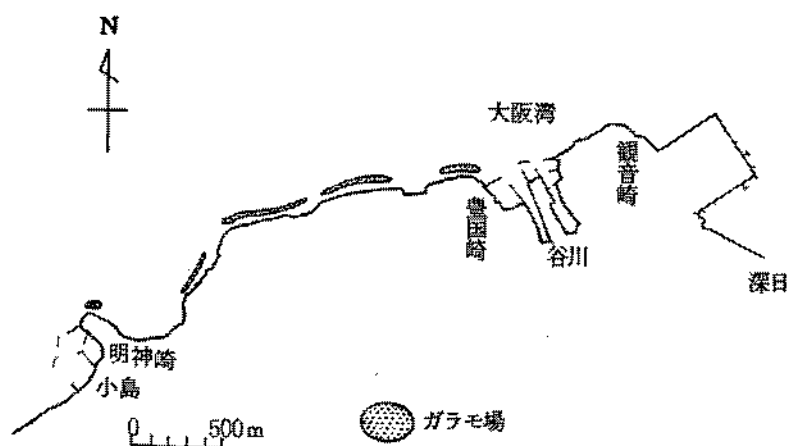


図6 谷川・小島海域のガラモ場

7. 自然環境基礎調査（環境庁委託）

陸谷 一馬・鍋島 靖信・林 凱夫

環境庁より委託を受けて、大阪湾における藻場・干潟の分布と消滅状況等を明らかにするために本調査を実施した。なお、調査結果の詳細については第4回自然環境保全基礎調査報告書に記載した。

1. 藻場調査

(1) 調査実施方法

今回の調査は1978年度の調査地点の藻場の分布状況、疎密度を確認するため1月に現地確認調査を実施し、船上あるいは陸からの藻場の確認を行った。

また、大阪府下の漁業組合・漁業関係者等からヒアリング調査を行った。さらに、既存資料調査として収集した資料を参考として用いたい。

(2) 分布及び消滅状況の概要

ア 現存藻場

大阪府沿岸域は北・中部（大阪市～貝塚市）は人工護岸で覆われ、1ha以上の藻場は現存しない。現存する藻場は貝塚市、阪南町および岬町にしか認められない。

貝塚市、阪南町の藻場は底質が砂泥質でありオゴノリ、アナアオサが優占し、岬町の藻場では岩礁域に分布するシダモク、マクサ、ワカメ、カジメ等が優占する。

1978年度の調査では大阪府沿岸域で14地点の藻場が確認されたが、それ以降の変化を見ると泉佐野市～阪南町にかけての海岸が埋立工事により消失したため、この間に存在した藻場（調査区2～6）の消滅が認められたほか、阪南町～岬町にかけての海岸に存在した藻場（調査区9）が一部埋立工事のため消滅した。しかし、現存する藻場では分布域、疎密度には変化は見られない。

イ 消滅藻場

消滅藻場の全ては人工的に海岸を改変したために消滅したものである。主要な消滅原因は埋立工事によるものであり、特に、泉佐野市～阪南町にかけての埋立工事では海岸線の形状・構造が極端に改変されたため、かつて存在していた藻類の分布はほとんど認められない。阪南町～岬町にかけての埋立工事では人工的な砂浜の造成を主とする埋立であるため、かつて存在していた藻類の分布が一部では認められている。

(3) 現存・消滅藻場一覧表

現存・消滅藻場一覧表

調査区 番号	地図 番号	海 域 名	市町村名	地 名	タイプ 番号	面 積 (ha)	
						現存藻場	消滅藻場
1	10	大阪湾北	貝塚市	二色の浜	7	1	
2	10	大阪湾南	泉佐野市	泉佐野			15
3	10	大阪湾南	田尻町	嘉祥寺			18
4	10	大阪湾南	田尻町	吉見			10.5
5	10	大阪湾南	泉南市	榎井川河口			2.5
6	10	大阪湾南	泉南市	岡田～樽井			13
7	10,12	大阪湾南	阪南町	男里川河口	8	14	
8	12	大阪湾南	阪南町	尾崎～箱作	5,7,8	184	
9	12,13	大阪湾南	阪南町	箱作			45
10	12,13	大阪湾南	岬町	淡輪	5,7	7	
11	13	大阪湾南	岬町	長崎	2,6	55	
12	13	大阪湾南	岬町	観音崎	2,5	5.5	
13	13	大阪湾南	岬町	豊国崎	2,6	18	
14	13	大阪湾南	岬町	明神崎	2,4,5	2.5	

2. 干潟調査

(1) 調査実施方法

既存資料調査(資料リスト)をもとに現地において底質・利用状況等の現地確認調査を行った。

(2) 分布及び消滅状況の概要

ア 現存干潟

大阪府沿岸域において現存する干潟は、泉南市と阪南町の境を流れる男里川河口にのみ見られる。

干潟のタイプは河口干潟に属し、底質は砂質、砂泥質、泥質である。利用状況は季節によって異なるが、春～夏にかけては潮干狩、釣り等に良く利用されている。また、周年にわたってシラサギ、ユリカモメ等が飛来し、バードウォッチングに利用されている。

イ 消滅干潟

今回の調査で新たに消滅した干潟はない。

(3) 現存・消滅干潟一覧表

調査区 番号	地図 番号	海 域 名	市町村名	地 名	タイプ 番号	面 積 (ha)	
						現存干潟	消滅干潟
1	10・12	大阪湾南	泉南市 阪南町	男里川 河口干潟	2	2	

3. 干潟生物調査

標本区の名称（干潟の地名）

男里川河口干潟

選 定 理 由

大阪府における唯一の干潟であり、生物相・地形等の自然環境の調査が容易に行えるため。

干潟の特徴

底生生物：干潟域を好むカニ類（ヤマトオサガニ・ハクセンシオマネキ等）や貝類（ウミニナ・フトヘナタリ）が生息している。

鳥 類：季節を通じてユリカモメ・シラサギ・カラス等の鳥類が飛来する。

藻 類：干潟域にはアオノリ類の生育が見られる。河口流路にはスジアオノリが大量に生育し、流路と干潟内の水面にはスジアオノリ・ヒラアオノリ・ウスバアオノリが生育している。

陸上植物：オカヒジキ・コウボウムギ・ハマボウフウ等の海岸植物が生育している。

4. 資料リスト

資 料 名	著 者 名	発行年
第2回自然環境保全基礎調査	大 阪 府	1978
瀬戸内海関係海域藻場分布調査報告	南西海区水産研究所	1979

8. 渚線の環境構造とその役割に関する調査・研究

矢持 進・鍋島 靖信・有山 啓之
日下部敬之・佐野 雅基

本調査は開発と自然環境の調和を目指して、垂直護岸・消波ブロック・砂浜などの海岸形状別に海水の浄化能力や生物の生産並びに保育能力を明らかにし、大阪湾の水辺環境の改善策を検討することを目的とする。

調査結果の概要

調査結果等の詳細については平成4年度にとりまとめ、「渚線の環境構造とその役割に関する調査・研究報告書」として公表する予定であり、ここでは平成2年度の調査結果の概要を記載する。

1. 渚周辺における生物生産量調査（付着動物・ベントス）

垂直護岸と砂浜でそれぞれ最も優占するムラサキイガイとニホンスナモグリの現存量の季節的变化を把握するため前年度に引続き2ヶ月に1回定量的な採集を行った。その結果、ムラサキイガイの現存量は7月・個体数は5月に最大となり、またニホンスナモグリでは現存量が5月・個体数は7月に最大となることが判明した。

2. 渚周辺における生物保育能調査（魚類・甲殻類幼稚子）

前年度に引続き泉南郡阪南町尾崎の砂浜と垂直護岸において魚類・甲殻類幼稚子の採集を行った。その結果、垂直護岸では、幼期から成魚期までその場所を長く利用する魚種が多く出現し、砂浜では生活史の一時期だけその場所を利用する魚種が主であることがわかった。

3. 渚の浄化機能調査

1) バクテリアの浄化能力に関する調査（近畿大学に委託）

前年度に引続き泉南郡阪南町尾崎において砂浜・垂直護岸・消波ブロックそれぞれの表面に付着し、種々の生化学活性をもったバクテリアの現存量を四季にわたって調べた。その結果、水平透視断面当りのバクテリア現存量は砂浜>垂直護岸>消波ブロックの順となり、平成元年度と同じく砂浜の水質浄化作用の大きいことが示唆された。

2) ムラサキイガイによる懸濁物質の取り込みに関する調査・実験

平成2年7月に大阪府沿岸の23定点で海岸形状別に潜水採り調査を行い、平成元年度に実施したムラサキイガイの生息状況についての目視観察結果と合わせて、夏季に大阪府の海岸線に分布するムラサキイガイの総量を推定した。その結果、本種の総個体重量は約12000トンで、窒素量に換算すると約90トンと推定された。また、実験室内において殻長30~40mmのムラサキイガイは餌生物である *Heterosigma akashiwo* の細胞密度が $3 \times 10^4 - 4 \times 10^4$ cells/ml の場合、15℃で 1.5×10^5 cells/h ; 20℃で 3.0×10^5 cells/h ; 25℃では 4.0×10^5 cells/h の速度で *H. akashiwo* を摂取した。これらのことから、ムラサキイガイは海域環境の悪化する夏季に海水中の懸濁物を体内にとりこみ、浮遊懸濁物（主として植物プランクトン）の枯死・分解にともなう水質悪化を一時的に軽減する可能性が示唆された。

9. 漁 況 調 査

日下部 敬 之

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

平成2年の漁況の特徴

平成2年において特徴的な漁況のみられた魚種としては、好漁であったものとして小型底びき網のクルマエビ、ヨシエビ、シタ類、罟刺網のツバス(ブリの若魚)、曳縄釣りのタチウオなどがあげられる。いっぽう不漁で経過したものとしては巾着網のマイワシ、機船船びき網(パッチ網)のイワシシラス、小型底びき網のマコガレイ、シャコ、および流刺網のサワラなどがある。巾着網によるマイワシの漁獲は、7月中旬から始まり(平成元年は7月初旬)、当初は元年と同程度の量を漁獲していたが、8月には1日1統あたりの漁獲量は7月の10分の1程度に減少し、その後も漁獲は回復しないままに終わった。機船船びき網(パッチ網)のイワシシラス漁は、平成2年は漁期全般に低水準で推移した。小型底びき網の石げた網では、クルマエビは7月から10月にかけて前年の水準を上回り、特に8月に多獲された。ヨシエビは8月以降多獲され、12月まで好漁が持続した。ウシノシタ類は、前年(平成元年)の前半に多かったイヌノシタの小型魚が成長し、本年(平成2年)の好漁につながった。反面マコガレイは、年間を通じての漁獲主体である1才魚の加入が少なく、前年の好漁から一転して不漁となった。またシャコは本年春から漁獲量の急な落ち込みが見られたので調査したところ、腹部が褐色化している個体の率が高く、またそれらの個体は正常な個体に比べて水揚げ後の生存時間が短いことがわかった。これは昭和55年から56年にかけて岡山県でも発生したと報告されている腹部の鰓に寄生する真菌による斃死であると考えられた。鰓異常の個体は10月にはほぼ漁獲物中から姿を消したが、漁獲量は12月に至っても完全には回復しなかった。罟刺網では、例年夏季の短い時期(ふつう8月のみ)ツバスを漁獲するが、本年は10月まで継続して漁獲され、1日1統あたりの漁獲量も多かった。また、タチウオの曳縄釣りは好漁であった前年と同程度の漁獲量であった。サワラの流刺網漁は、本年は出漁日数も少なく、不漁であった前年をさらに下回る漁獲状況となった。以下にイワシシラスとヨシエビの2種をとりあげ、聞き取りによる漁獲状況を図示して説明する。

イワシシラス：図1に岸和田市漁協での機船船びき網(パッチ網)1日1統あたりの漁獲量の月変化を示す。平成元年はイワシシラスを対象に操業した8カ月のうち5カ月は1日1統あたり1000kg以上の

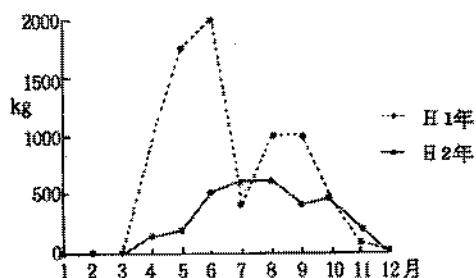


図1 岸和田市漁協、機船船びき網によるイワシ漁獲量

1日1統あたり。ききとりによる。

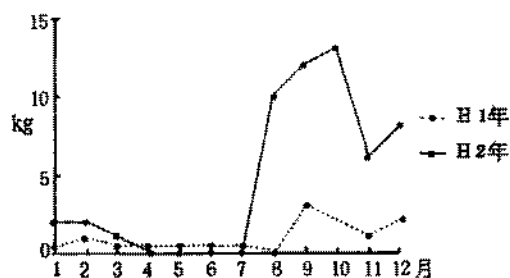


図2 泉佐野漁協、石げた網によるヨシエビ漁獲量

1日1統あたり。ききとりによる。

漁獲があったのに対し、平成2年は最高が7、8月の600 kgであり、図から明らかなように例年の盛漁期である春と秋に漁獲量の伸びがみられなかった。

ヨシエビ：図2に泉佐野漁協の石げた網による1日1統あたりの漁獲量の月変化を示す。例年ヨシエビの漁獲は春から夏までは低調で、晩夏以降冬にかけて漁獲量が増加する。平成2年も増減のパターンは例年と同様であるが、8月以降の漁獲の水準が非常に高く、8～12月の平均で9.6 kg/日・統と前年（例年より多め）の約6倍の漁獲であった。

平成2年の各月の概況

【1月】

- 巾着網、機船船びき網（パッチ網）は休漁中である。
- 石げた網では大部分の組合で先月より小エビ類が減少しているが、中部の組合で小エビ類を対象に出漁している漁船は、先月よりもやや多い漁獲をあげている。また中部の組合ではマコガレイが比較的多く、先月および昨年同月の水準を上回っている。
- 板びき網では、中部の組合ではスズキの漁獲量が先月より減少したが、南部の組合では依然多く漁獲しているところもある。そのほか南部の組合では先月にひきつづきマダコの漁獲量がやや多い。
- 小型定置網は休漁期に入った組合もある。

【2月】

- 巾着網、小型定置網は休漁中である。
- パッチ網によるイカナゴ新仔漁が28日に一斉網下ろしとなり、初日の漁獲量はまずまずであった。
- 石げた網では、中部の組合でシタ類が昨年同月より多く、特に上旬は40 kg/日・統でいどの漁獲をあげていた。
- 板びき網では、アイナメの漁獲が昨年より多く、マアジが昨年よりも少ない。
- 中部の建網によるマコガレイの漁獲量は昨年同月をやや下回っている。

【 3 月 】

- パッチ網によるイカナゴ新仔漁は上旬の数日は好漁であったがその後不漁に転じ、特に湾南部の海域で操業している組合では、昨年を下回る漁もようで下旬には終漁した。北部の海域では、少ないながらも播磨灘からの流入群があるため漁が続いている。
- 石げた網では、中部の組合でシタ（イヌノシタ）の漁獲が先月に引続き多く、大型魚の割合が多い。これは、昨年同時期の漁獲主体であった小型魚の成長群がまだ多く残っていることによるものである。
- 板びき網では、湾の中部で操業している船はクロソイ、アイナメを比較的多く漁獲している。マアジの漁獲は昨年同月よりも少ない。
- 中部の建網によるマコガレイの漁獲量は依然として昨年同月より少ない。

【 4 月 】

- パッチ網は上旬一部の組合が餌料用のイカナゴを漁獲していたが数日で終漁。その後イワシシラス漁に替わったが、本年は外海域から湾内へのイワシシラスの来遊が少ないため不漁で、各組合とも出漁は数日である。
- 石げた網では、中部の組合でシタ（イヌノシタ）の漁獲が先月よりは減少したものの昨年同月よりも多い。一方マコガレイは先月よりはやや増加したが昨年に比べて非常に少なく、特に今年1年間漁獲の主対象となるべき1才魚の割合が低い。またシャコは中旬以降減少し、価格が上昇している。
- 板びき網では、アイナメとコウイカ類が比較的順調な漁獲であるがマアナゴとマダイ（小型魚1）の漁獲が昨年の同月より少ない。
- 南部の建網にはコウイカ類が入網しており、昨年同月よりも多い。マコガレイの漁獲量は各組合とも依然として低水準である。

【 5 月 】

- パッチ網は上旬に一部の組合が出漁したが、イワシシラスは100～200 kg/日・統と少なく、その後は休漁状態である。湾内での産卵状況から考えて、今後の夏漁も好漁は期待できないであろう（詳しくは6月11日付の平成2年度イワシ類漁況予報を参照されたい）。
- 石げた網では、昨年秋から好漁が続いている小エビ類が今月も多い。これは昨年の5～7月生まれ群の量が卓越していたためと考えられ、これらが死滅する7月以降の漁もようが注目される。マコガレイは依然として少なく、1才魚の割合が低い。またシャコは先月中旬以降減少し、低水準の漁獲が続いている。
- 板びき網は各地とも比較的低調な漁獲である。特に本年はマダイとマアジの漁獲が少ない。またアイナメも先月に比べやや減少した。
- 今月からサワラ流刺網が出漁したがほとんど漁獲がなく、5月中の出漁日数は4～5日間である。

【 6 月 】

- 巾着網はまだ出漁していない。
- パッチ網は上、中旬は休漁している組合が多かったが下旬になって数日間出漁し、イワシシラスを漁

獲している。しかし漁獲量は比較的好漁であった昨年同月と比較するとかなり少ない。また南部の漁場ではミズクラゲの量が多く、漁獲物に混入するため漁業に支障を来している。

- 石げた網では、好漁が続いている小エビ類とシタ類が今月も多い。小エビ類は漁獲物が大型化し、卵巣もかなり成熟してきている。
- 板びき網は各地とも先月と同様比較的低調な漁もようであるが、中部の組合では先月まで少なかったマアナゴがやや漁獲されだした。
- 各地のアナゴかごでのマアナゴの漁獲も先月よりやや増加傾向である。
- 南部の組合では下旬になってシタを対象とした刺網が操業を始めたが、まだ漁は本格化していないところが多い。

【7月】

- 巾着網が今月の中旬から出漁し、マイワシの小型魚（ヒラゴ）を昨年と同月と同程度漁獲している。
- パッチ網によるイワシシラス漁は上旬は低調な漁獲であったが月の後半にはある程度の漁獲がみられている。
- 石げた網では、小エビ類はほとんどが大型の個体ばかりになり、漁獲量も相変わらず多い。シタ類は先月に比べやや減少してきた。先月まで少なかったガザミとマダコは増加してきている。
- 板びき網では、魚類の漁獲が少ないので小エビ類やマダコをおもに漁獲しているところが多い。

【8月】

- 巾着網では、近年この時期の漁獲主体となっているマイワシが少なく、カタクチイワシ、マアジ、マサバ、コノシロなども漁獲している。
- パッチ網によるイワシシラス漁は、昨年同月よりやや低調ながらも各地で漁獲がみられている。
- 石げた網では、小エビ類は大型の個体のみが漁獲されていたが、下旬には減少した。シタ類は先月からさらに減少した。かわって府下全域でマダコが多く漁獲されている。またクルマエビも全域で多い。中部の組合では例年よりも早くヨシエビも漁獲され始めている。
- 板びき網は、全体的にやや漁獲が上向きで、特にイボダイとマダコの漁獲が各地とも比較的多い。いっぽう先月一時的に多獲されたマアナゴは再び低調な漁獲に戻っている。
- 南部の組合では一本釣りでツバスが漁獲されている。

【9月】

- 巾着網では、昨年、一昨年とも秋のカタクチイワシ漁が不漁であったが、今年は過去の2年よりやや多い量が漁獲されている。そのほかマイワシ、コノシロも漁獲されている。
- パッチ網によるイワシシラス漁は全般的に低調で、出漁日数も数日間の組合が多い。
- 石げた網では、先月に続きクルマエビとヨシエビが多く、また特に中部の組合でヨシエビが多獲されている。またガザミの漁獲も全域で多い。
- 板びき網では、各地でイボダイの漁獲が多い。そのほかマダイの小型魚、ホウボウも比較的多く漁獲

されているが、マアナゴとスズキは不漁である。

- 先月に釣りや小型定置網で漁獲されていたツバス（ブリの若魚）は今月に入っても湾内に滞留しており、下旬には体重 700 g 前後となって刺網等で漁獲されている。

【10月】

- 巾着網は共同操業に切り替え、出漁統数を減らしてカタクチイワシ、コノシロ、マサバを漁獲している。
- パッチ網によるイワシシラス漁は先月と同様全般的に低調である。
- 石げた網では、クルマエビは先月より減少したが、ヨシエビはまだ多獲されている。ガザミの漁獲は今月も順調である。今年春以降不漁が続いているマコガレイは今月も少ないが、中部の組合では本年生まれの小型魚のややまとまった漁獲も見られているので、来年は本年よりも好漁が期待できよう。
- 板びき網では、マダイの小型魚が各地で漁獲されており、昨年の同月よりやや多い漁獲量。イボダイは先月より減少したもののまだややまとまった漁獲が続いている。いっぽうスズキは少なく、昨年同月の水準を下回っている。
- 8月から漁獲されているツバスは、今月も囲刺網や小型定置網で漁獲されている。
- タチウオの曳縄釣りが南部の組合で操業されており、現在のところ昨年、一昨年来をやや上回る順調な漁獲をあげている。

【11月】

- 巾着網は、この時期の主な漁獲対象であるカタクチイワシが少ないので、コノシロをおもに漁獲している。
- パッチ網によるイワシシラス漁は今月も低調で、上旬に数日出漁した後は休漁している。
- 石げた網では、ヨシエビが先月より減少したもののまだ例年の同時期を上回る漁獲である。小エビ類は各地とも先月より増加し、順調な漁獲がみられている。いっぽうマコガレイは、例年であれば産卵期をひかえて大型個体が増加してくるはずの今月下旬になってもまだあまり大型個体がみられない。
- 板びき網では、南部の組合でマダコが多く漁獲されている。中部の組合ではアジが多い。マダイの小型魚は南部の組合ではまだ比較的多く漁獲されているが、中部では先月よりも減少した。
- 各地でタチウオの曳縄釣りがおこなわれており、順調な漁獲をあげている。

【12月】

- 巾着網は、先月と同様にコノシロをおもに漁獲していたが、中旬には終漁した。
- パッチ網は休漁している。
- 石げた網では、小エビ類が各地とも減少した。マコガレイは先月よりも増加したものの例年に比べるとかなり少ない漁獲。南部の組合ではマダコが例年より多く漁獲されている。
- 板びき網では、中部の組合でウマヅラハギが比較的多い。マダコの漁獲は先月に引続き各地とも比較的好調である。
- 建網によるマコガレイの漁獲量は昨年、一昨年に比べかなり少ない。
- 各地で操業されているタチウオの曳縄釣りは今月も好調である。

10. 浮魚類資源調査

辻野 耕實・日下部敬之・佐野 雅基

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動向等の把握を目的として、前年に引き続き実施した。

なお、浮魚類のうちサワラについては「大阪湾におけるサワラの資源生態調査」に記述している。また、イカナゴについては、平成2年4月より水産資源保護協会の委託で資源生態調査を実施しており、イカナゴの仮眠場調査などを行っているが、本州四国連絡橋漁業影響調査報告第58号に記載しているので参照されたい。

調査方法

調査方法は、200カイリ水域内漁業資源総合調査実施要領に準じた。なお、イカナゴについて

では、図1に示す定点において、1～2月の間に計3回、MTDネット（口径60cm、目合NIP60）により、3m層を5分間、水平に曳網した。

調査結果

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

1. 漁獲調査（漁獲量、漁獲物）

1) 主要浮魚類（イワシシラス、イカナゴを除く）

大阪府における浮魚類の大部分を漁獲する巾着網の平成2年における漁獲量およびの出漁日数は、それぞれ14,704.1トン、363日で、漁獲量（元年の47.8%）、出漁日数（元年の80.0%）ともに元年よりも大きく減少した。

巾着網で漁獲された魚類の月別漁獲量を図2に示した。図から判るように本年は大部分の月で元年を下回っており、特に7、8月の減少傾向が著しい。

図3に巾着網における魚種別の漁獲量を示した。漁獲物中で最も多かったのはマイワシ（全体の51.3%）で、コノシロ（同22.6%）、カタクチイワシ（同16.8%）、サバ類（同6.3%）、アジ類（同2.3

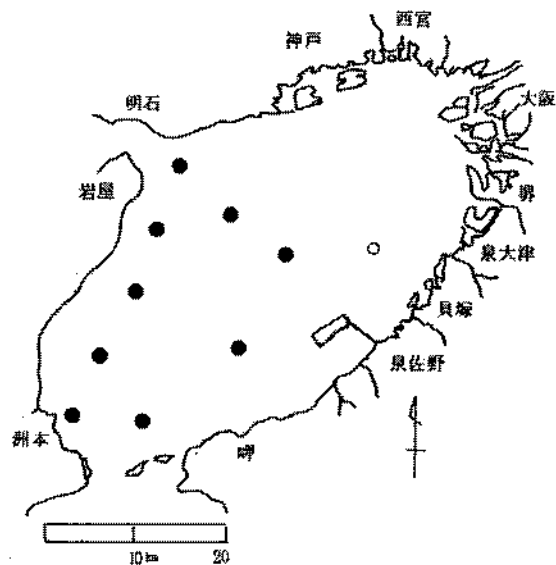


図1 イカナゴ仔魚調査定点

白ヌキ丸は2月1日の調査時のみ実施

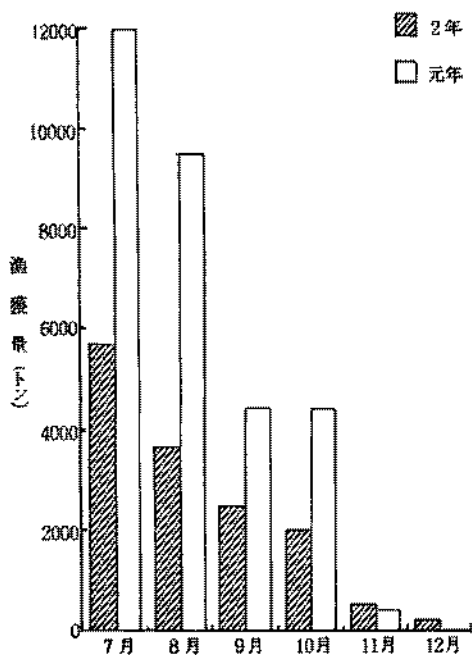


図2 漁獲量の経月変化（巾着網計）

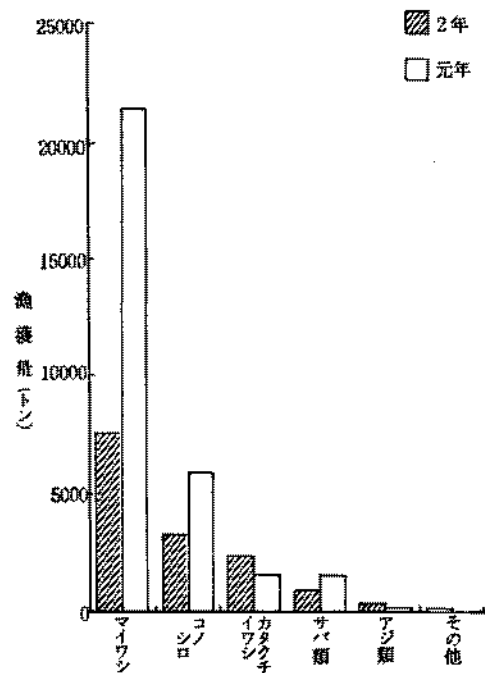


図3 魚種別の漁獲量（巾着網計）

%)と順次少なくなる。この順序は元年と同様であるが、マイワシの全体に占める割合が、元年および近年の水準を大幅に下回ったのが特徴的である。

次にそれぞれの魚種について漁獲量を元年と比較すると、カタクチイワシ（元年比149.6%、813.9トン増）、アジ類（同263.3%、212.0トン増）が増加、マイワシ（同35.1%、13,934.4トン減）、コノシロ（同55.8%、2,625.0トン減）、サバ類（同60.7%、603.1トン減）が減少し、特にマイワシの減少傾向が著しい。

(1) マイワシ

平成2年における巾着網のマイワシ漁獲量は、7,538.8トンで、元年の35.1%と大幅に減少した。大阪府における昭和30年以降のマイワシの漁獲量を図4に示した（大阪農林水産統計、平成2年は推定値）。マイワシ漁獲量は昭和60年以降減少を

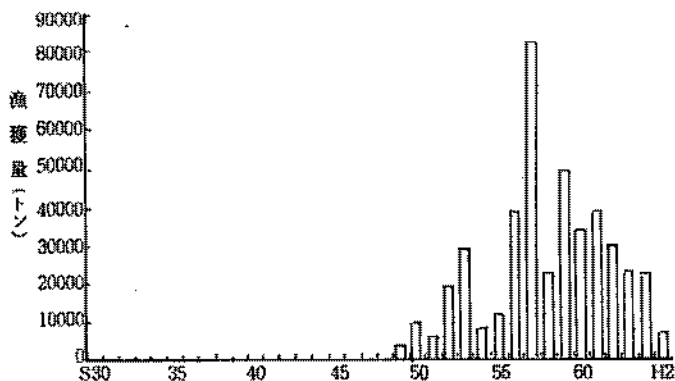


図4 マイワシ漁獲量の経年変化（大阪府、大阪農林水産統計）

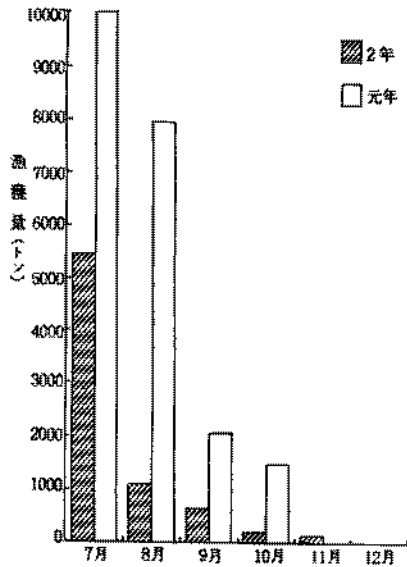


図5 マイワシの月別漁獲量(巾着網計)

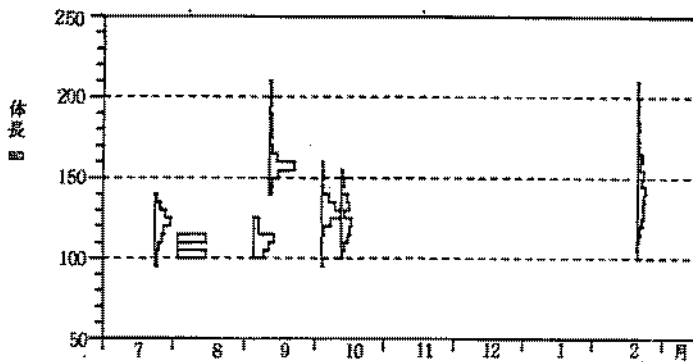


図6 マイワシの体長組成

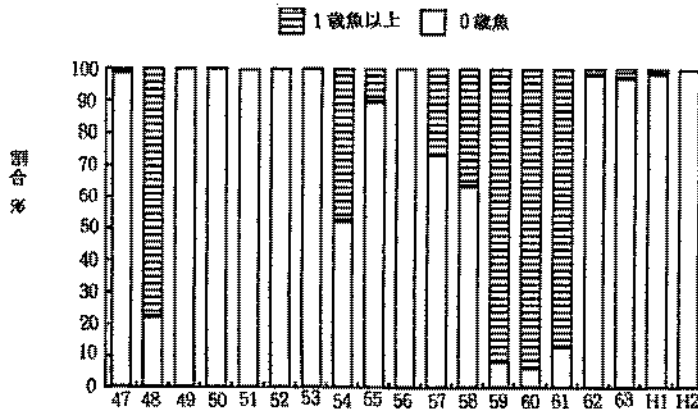


図7 マイワシの年令組成(巾着網標本船)

続け、平成2年はこの傾向がさらに顕著となり、昭和52年以降で最も低い漁獲量となった。図5に本年の巾着網におけるマイワシの月別漁獲量を示したが、7月～10月のすべての月で元年を下回っており、特に8月の減少が著しい。

平成2年の巾着網漁獲物の体長組成および巾着網標本船日誌から推定した昭和47年以降のマイワシ漁獲物の年齢組成割合をそれぞれ図6、図7に示した。図6から9月中旬に体長150～160mmにモードをもつ1才魚と思われる群が漁獲されているほかは、110～140mmにモードをもつ0才魚が主に漁獲されていることが判る。また、漁業日誌から推定した結果でも同様に、平成2年は漁獲量の大部分が0才魚によって占められ、62年以降この傾向が続いている。

(2) カタクチイワシ

平成2年における巾着網のカタクチイワシ漁獲量は2,454.2トンで、史上最低の漁獲量を示した昭和63年の31倍、平成元年の1.5倍

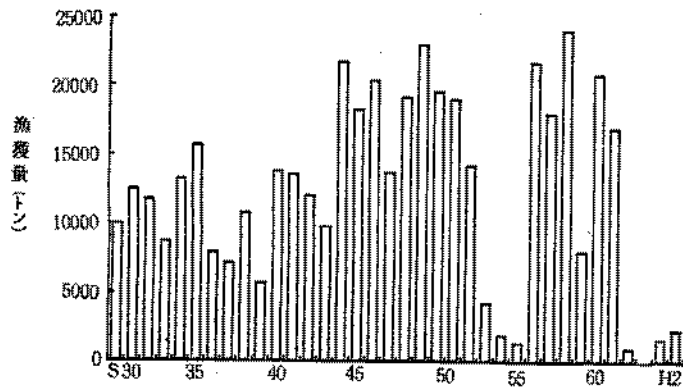


図8 カタクチイワシ漁獲量の経年変化(大阪府、大阪農林水産統計)

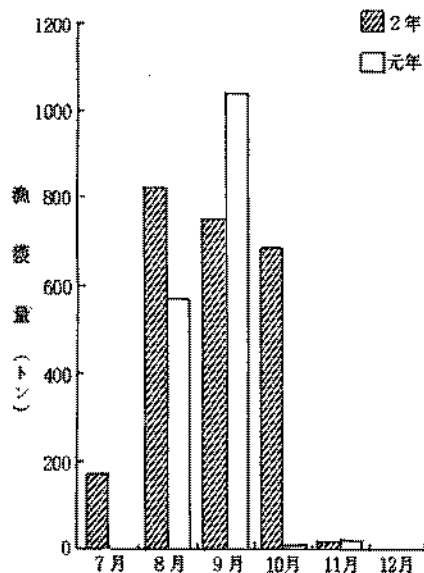


図9 カタクチイワシの月別漁獲量(巾着網計)

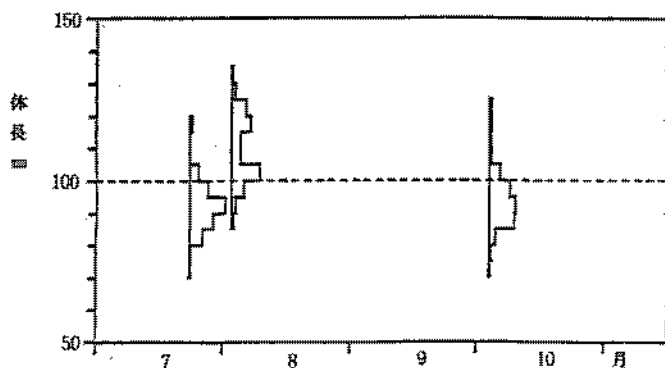


図10 カタクチイワシの体長組成

とさらに増加した。しかしながら、昭和30年以降のカタクチイワシ漁獲量の経年変化を図8に示した(大阪農林水産統計、平成2年は推定値)が資源状態は依然極めて低水準にあることが判る。

巾着網におけるカタクチイワシの月別漁獲量を図9に示した。カタクチイワシは8～10月に主に漁獲されており、平成2年は元年にほとんど漁獲のなかった10月にも多獲されている。

巾着網で漁獲されたカタクチイワシの体長組成を図10に示した。漁獲物は体長80～100mm(平均脊椎骨数45.30以上)の中型群と120mm前後(同45.13)の大型群が漁獲されたが、中型群が漁期全般を通じて漁獲主群になっていた。

(3) アジ類

平成2年の巾着網におけるアジ類の月別漁獲量を図11に、飯びき網および大阪府南部に位置する小型定置網標本船のマアジの月別漁獲量を図12、図13に示した。巾着網では、アジ類(大部分はマアジ)は8～10月に多獲され、漁獲量は元年に比べて大幅に増加し

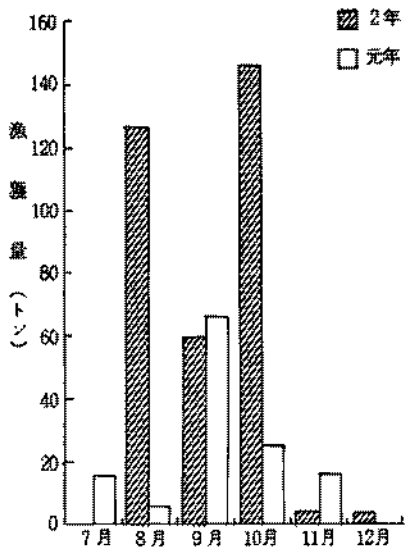


図11 アジ類の月別漁獲量(巾着網計)

た。また、板びき網も6月までは元年をかなり下回っていたが、巾着網同様8~10月にマアジが多獲され、漁獲量は元年をやや上回った。一方、小型定置網では、前2漁業種同様8、9月および12月に多獲されたものの、平年2

年の年間漁獲量は元年の56.8%と、元年に比べて大幅に減少した。このように、3漁業種ともにマアジの多獲期はほぼ一致するが、湾南部漁場で平成2年の漁獲量は元年を下回ったのに対して、湾中央部および奥部漁場(巾着網、板びき網)では元年を上回り、海域による差がみられた。大阪府全体では、既述の3漁業種のうちマアジ漁獲量に占める割合は巾着網が最も大きいことから、2年の漁獲量は元年を上回る

ものと考えられる。

図14にマアジの尾叉長組成を示した。図から3つの異なった群を順次漁獲していることが判る。すなわち、7月上旬に尾叉長50~70mmで、9月中旬には130~150mmに成長する群、10月に120

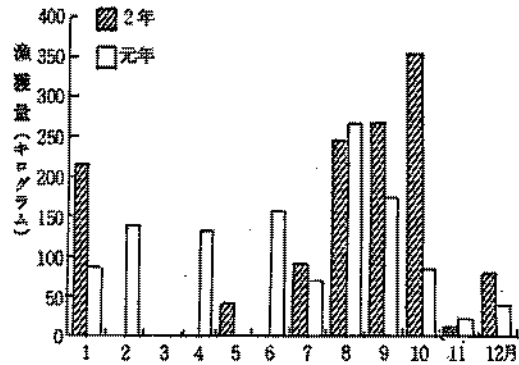


図12 マアジの月別漁獲量(板びき網標本船)

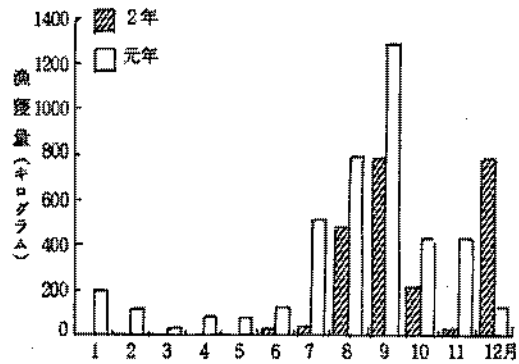


図13 マアジの月別漁獲量(小型定置網標本船)

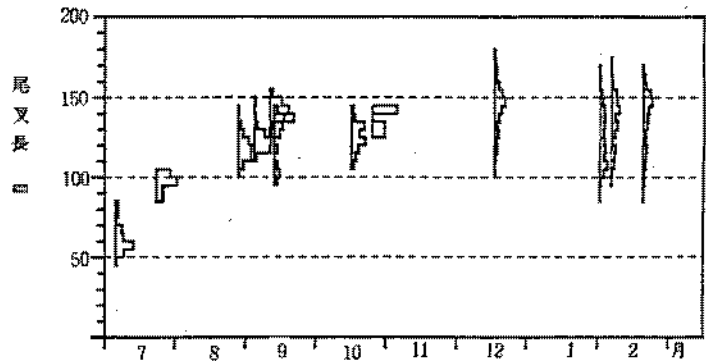


図14 マアジの体長組成

～130 mmで、冬季に150 mm程度に成長する群、冬季に100～130 mm程度の群である。これらの群はいずれも尾叉長から発生時期の異なる当歳魚と推定され、元年（1歳魚が漁獲の中心）と大きく異なっていた。過去の状況から元年が特異年で、2年は通常年の魚体組成に回復したといえる）

(4) サバ類

巾着網によるサバ類（大部分がマサバ）の月別漁獲量を図15に示した。本年のサバ類漁獲量は932.1トンド、元年と比べて大幅に減少した。巾着網では7～11月まで漁獲され、8～10月に多獲されたが、元年と比べると特に7月の漁獲減が著しい。これは、例年7月にはサバ類はあまり漁獲されないが、元年はマイワシが7月の初漁期に魚体が小型であったこともあり、サバ類に対する漁獲圧が高かったことによるものと考えられる。

(5) コノシロ

平成2年のコノシロ漁獲量は平成並みであると推定されるが、元年が昭和30年以降2番目に多い漁獲量であったことから、元年と比較して大きく減少した魚種の一つである。巾着網によるコノシロの月別漁獲量を図16に示した。月別には、2年は元年と比べて7、10月に漁獲が少なかったが、7月はサバ類と同様元年の漁獲が特に多かったことによる。また、10月は元年にコノシロが多獲されたためか、漁獲対象となる大型群が少なかったことによる。

なお、2年のコノシロの産卵量は近年のうちでも多く、それらの成長群が秋季に多量に出現したが、魚体が小さいため、値が安く、漁獲対象にならなかった。

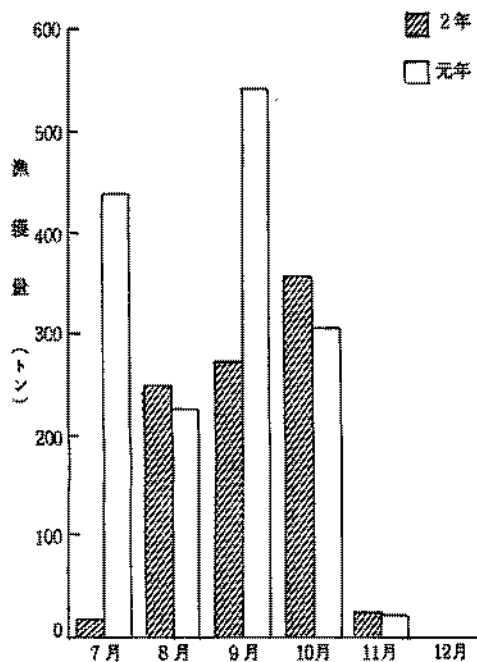


図15 サバ類の月別漁獲量（巾着網計）

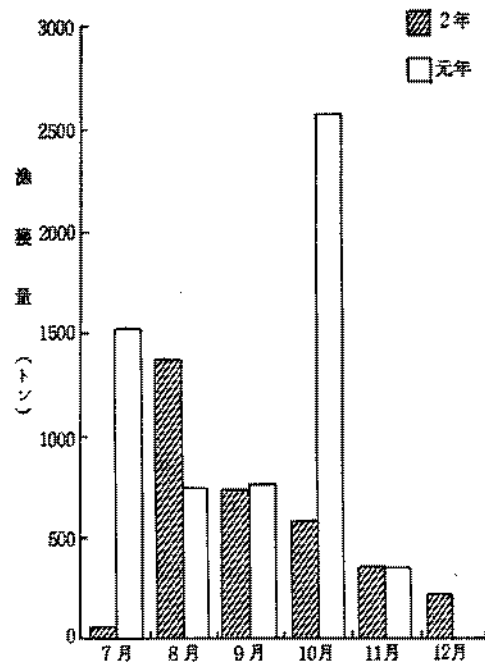


図16 コノシロの月別漁獲量（巾着網計）

2) イワシシラス、イカナゴ

大阪府南部の漁業協同組合に所属するパッチ網漁船の月別の漁獲量を図17に示した。パッチ網による総漁獲量は267,868kgで、元年の62.0%と、元年を大きく下回った。

これを魚種別および月別にみると、イカナゴは元年の97.2%とほぼ元年並、月別には2月は元年より出漁期が遅かったことを反映して漁獲量は少なく、逆に3月は元年より出漁日数が多かったために元年を上回った。イワシシラスは元年の44.9%で、大幅に減少した。月別にも全般的に不振で、特に4～6月の主に外海発生群が主体となる時期に少なかったのが特徴的である。また、秋季シラス漁も、8、9月のカタクチイワシ卵採集数の増加により期待されたが、不振であった前年を上回ったものの、低調な漁況で推移した。

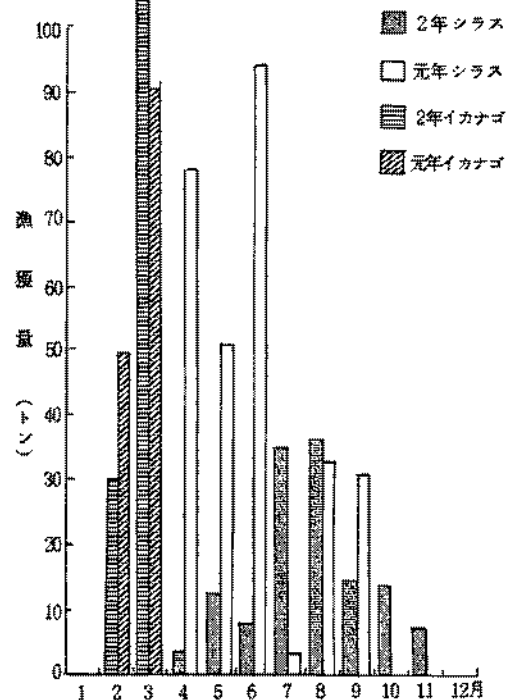


図17 パッチ網の月別漁獲量
(大阪府南部漁協計)

3) 平成2年の漁況の特徴点およびまとめ

(1) 平成2年は、浮魚類を主に漁獲する巾着網およびパッチ網ともに不振で推移した。魚種別には平成元年よりも増加したものはカタクチイワシ、アジ類の2種、一方減少したものはマイワシ、サバ類、コノシロ、シラスであった。特に、マイワシの減少が顕著で、このマイワシの不漁が浮魚類の漁獲量を押し下げた。また、マイワシが昭和60年以降減少を続けるのに対して、カタクチイワシが平成元年、2年と増加傾向(資源水準はなお低い)を示し、大阪湾においても、全国傾向と同様、マイワシ、カタクチイワシの魚種交替の兆しがみられる。

(2) 平成2年の漁況を、月別、魚種別に表1のとおりまとめた。表から、6月までと7月以降で漁況が大幅に変化しているのが判る。すなわち6月までは、パッチ網でのシラス漁が不振、また巾着網も浮魚類が不振のため出漁していなかったが、7月になると、巾着網は主要漁獲物であるマイワシを、パッチ網はシラスを多獲するようになった。8月になるとマイワシは減少したが、代わってカタクチイワシ、アジ類、サバ類、コノシロが好漁、またシラスも7月に続いて好漁であった。また、カタクチイワシ、アジ類、サバ類は秋季まで好漁が続いた。

この7月以降に浮魚全般に好漁となった原因を推定するため、浮魚類の大阪湾への来遊量に大きな影響を与えると考えられる平成2年の黒潮の動向および紀伊水道への黒潮系水の波及の状況をまとめると、①黒潮は6月まで潮岬沖で離岸していたが、7月以降接岸傾向を示した。②黒潮系水の

表1 月別、魚種別の漁況

月	マイワシ	カタクチイワシ	アジ類	サバ類	コノシロ	シラス	イカナゴ
1			低・下				
2			低・下				中・下
3			低・下				中・上
4			低・下			低・下	
5			低・下			低・下	
6			低・下			低・下	
7	高・下	低・上	低・下	低・下	低・下	高・上	
8	低・下	高・上	高・上	高・並	高・上	高・並	
9	低・下	高・下	高・並	高・下	中・並	低・下	
10	低・下	高・上	高・上	高・並	低・下	低・上	
11	低・上	低・並	低・下	低・並	低・並	低・上	
12			低・上		低・上		

高：漁獲水準が高い
上：前年を上回る
中：漁獲水準が中位
並：前年並
低：漁獲水準が低い
下：前年を下回る

紀伊水道内への直接の波及は少なかったが、6月中旬（6月18～19日）、7月下旬（7月23～24日）に北上流が観測された。③黒潮が潮岬沖30～50マイルに接岸した7～9月は紀伊水道内の底層では低温化が顕著となった。などの事項があげられる。

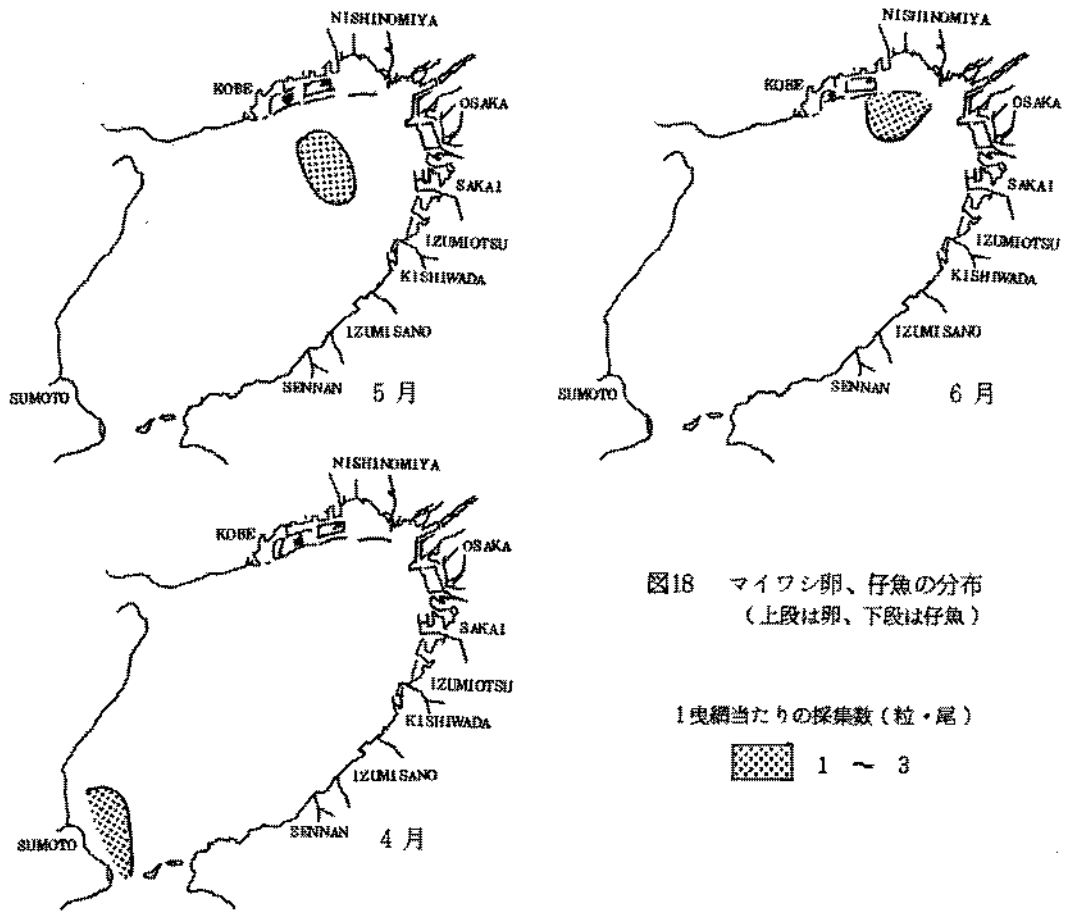
これらのことから、7月以降の浮魚類漁況好転の原因は、6月まで離岸していた黒潮が接岸傾向に転じたことにより、それ以前にはほとんどみられなかった黒潮系水の紀伊水道内への貫入が、6月中旬、7月下旬にみられた。（この現象は大阪湾でもみられ、7、8月上旬の調査において低温、高塩分水が湾口部および西部域を中心に観測されている。）そのため、外海域で滞留していたマイワシ、シラスほか浮魚類がそれらの水塊とともに、大阪湾に多量に来遊し、巾着網およびパッチ網で多獲されたことによるものと考えられる。

また、8月以降のマイワシの不振については、外海域でのマイワシ資源低下にともなう大阪湾への来遊量の減少（7月に来遊群の大部分が漁獲されてしまった。）あるいは7月下旬の外海水の大阪湾への貫入によるマイワシ漁場の機能低下（具体的なインパクトについては不明であるが、昭和60年などのように、夏季に外海水の強い貫入があった後、マイワシがほとんど漁獲されなくなることがある。）などが考えられるが詳細については不明である。

2. 卵稚仔調査

1) マイワシ

本年は既述のとおり漁獲物の大部分は0歳魚によって占められ、産卵可能と思われる春季のマイワシ中・大羽の大阪湾への来遊量が極めて少なかったこともあり、マイワシの卵、仔魚ともに採集数は極めて少なかった。図18にマイワシ卵、仔魚の分布を示したが、卵は5、6月に湾奥部で1～3粒採集されたのみである。また、仔魚は4月に湾南西部で1尾採集されたが、分布域からみて、外海域で産卵されたものが大阪湾に移送されて来たものと考えられる。



2) カタクチイワシ

カタクチイワシ卵の採集数 (全点平均) の経年変化を図19に示した。昭和55年に特ネット1曳網当

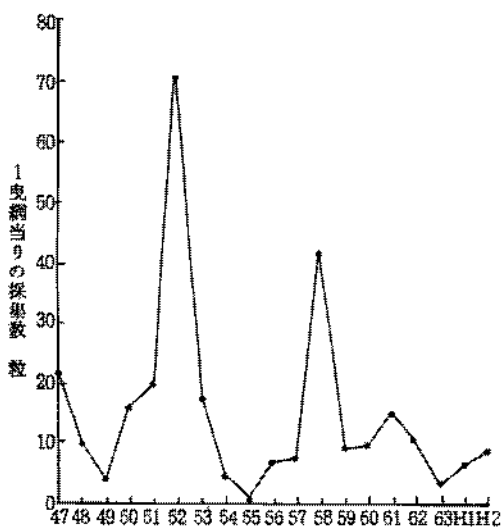


図19 カタクチイワシ卵の経年変化 (特ネット)

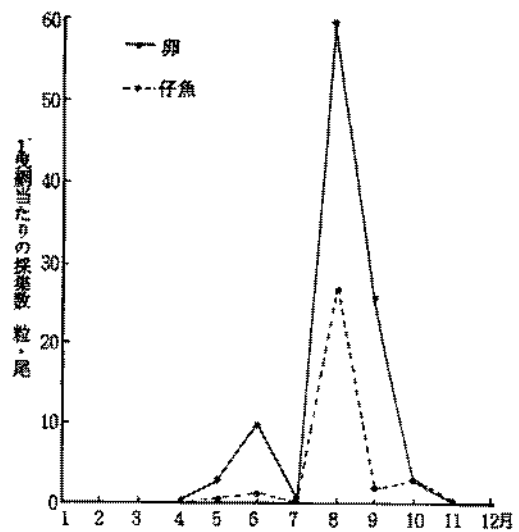
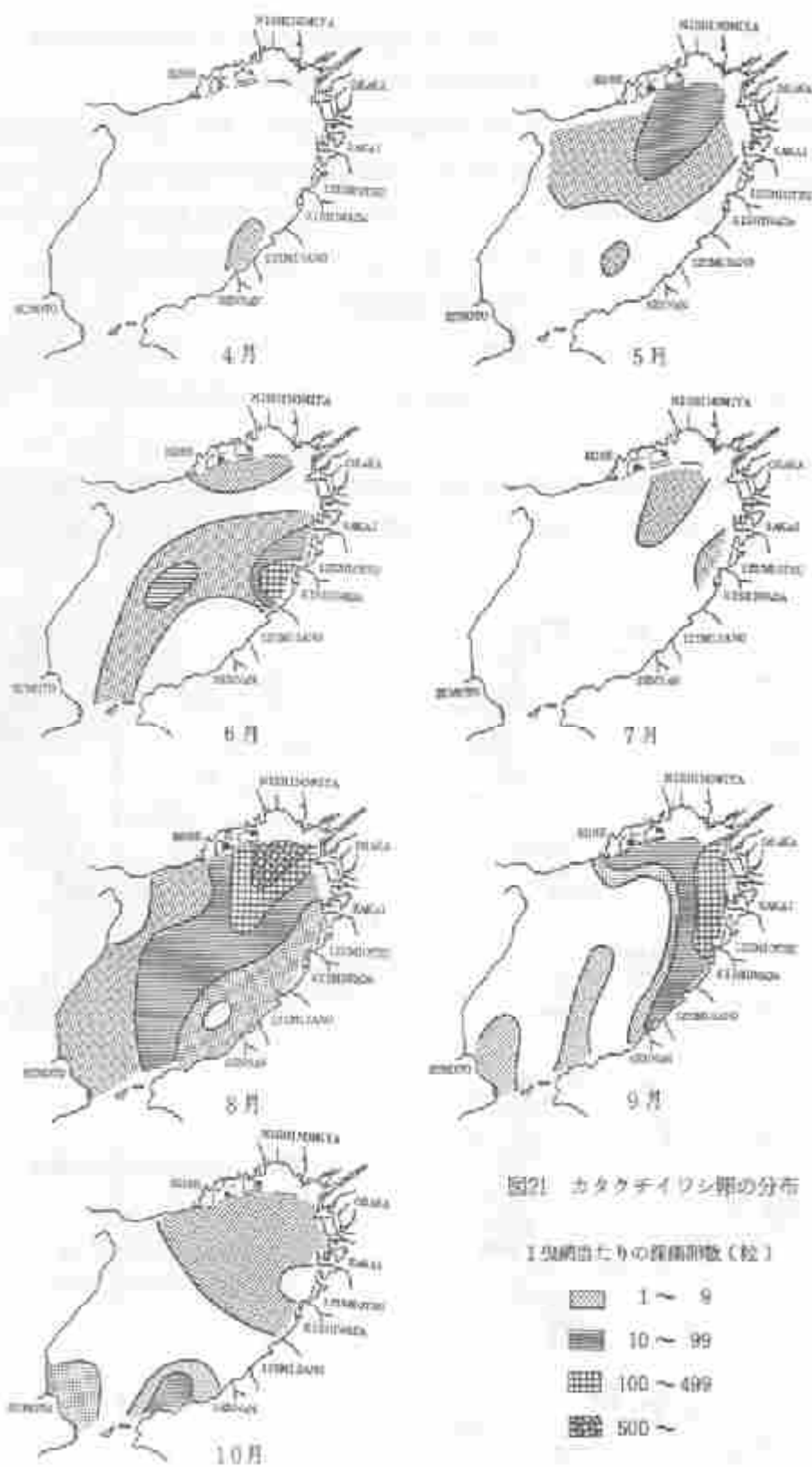


図20 カタクチイワシ卵、仔魚の月別採集数 (特ネット)



たり0.7粒と最低となった卵は、その後徐々に回復傾向がみられたが、63年には再び急減した。平成2年は元年に引き続いて増加したものの依然高水準期には及ばない。

月別のカタクチイワシ卵、および仔魚の採集数を図20に示した。卵は4月から10月まで出現し、6月および8月にピークを有する双峰型を示す。これを平成元年の状況と比べると、6月および8月に出現のピークがあることでは一致しているが、2年は5、6月の卵の採集数が元年よりもかなり少ないこと、一方、8、9月の採集数は元年を大きく上回っていることなど変化がみられた。

仔魚は5～10月まで出現し、ほぼ卵と同様の傾向を示した。

月別のカタクチイワシ卵の分布を図21に示したが、6月にカタクチイワシ卵の主分布域が大阪府中部沿岸域に出現したほかは、元年同様、湾奥部域での出現量が多い傾向がみられた。

3) イカナゴ

図22にイカナゴ仔魚の採集数を調査回次別、定点別に示した。1月11日の第1回調査では、曳網1回あたり平均で333尾の仔魚が採集されたが、採集数が多かったのは明石海峡から湾中央部にかけて

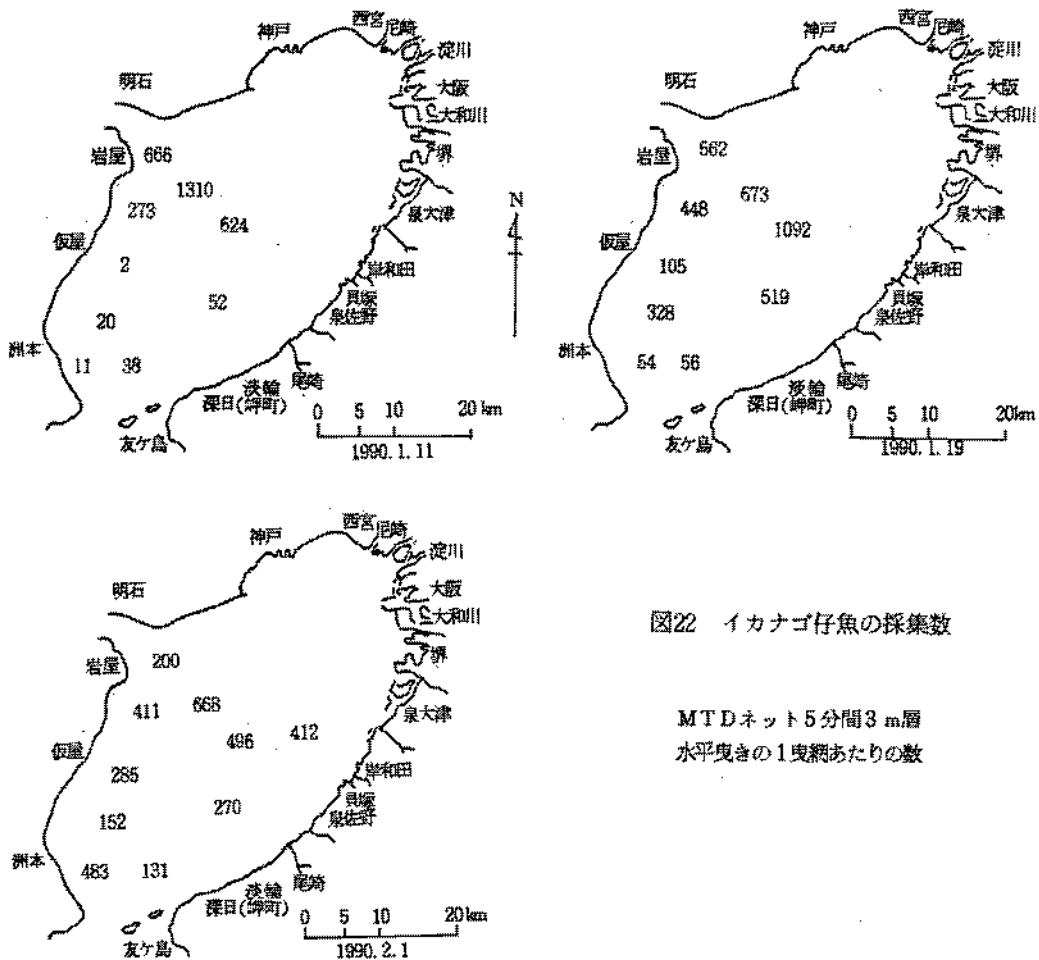


図22 イカナゴ仔魚の採集数

MTDネット5分間3m層
水平曳きの1曳網あたりの数

の海域で、その他の海域での採集数は少なかった。1月19日の調査では曳網1回あたりの平均採集数は426尾で、全体的に仔魚の数が増加しており、分布の中心は湾中央部にみられた。2月1日に実施した第3回調査では、曳網1回あたりの平均採集数は351尾と前回よりやや減少していた。また特に分布の中心は見あらず、各点で平均した数の仔魚が得られた。次に各調査回次別の仔魚の全長ヒストグラムを図23に示す。2月1日の第3回調査時においてもヒストグラムの山は5mm以下の部分に現われており、全長の大きいほうに向かって順次減少してゆかたちとなっていた。

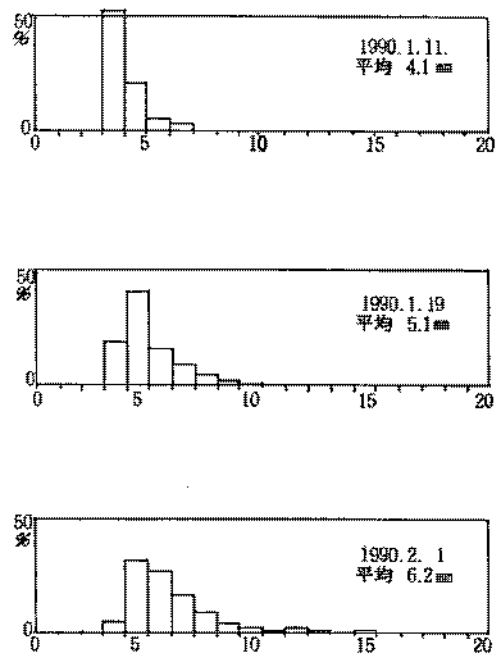


図23 イカナゴ仔魚の全長組成

文 献

- 1) 和歌山水試、1990 平成2年度第1回南西海区長期漁海況予報会議資料

11. 底魚類資源調査

安部 恒之・辻野 耕實・日下部敬之

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

調査内容

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

結果の概要

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

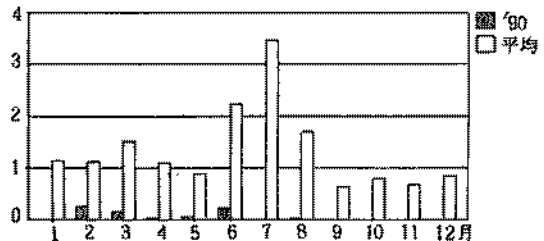
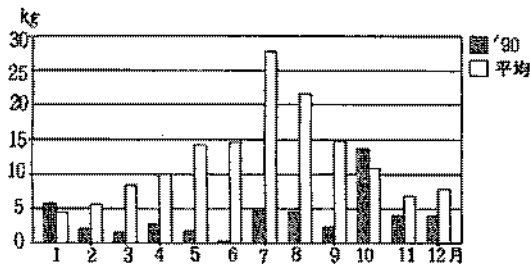
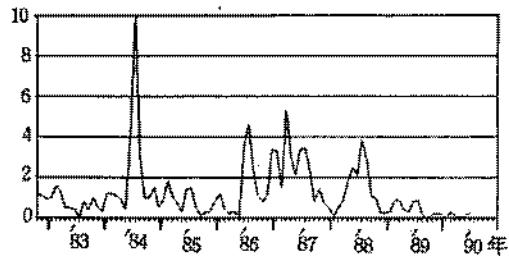
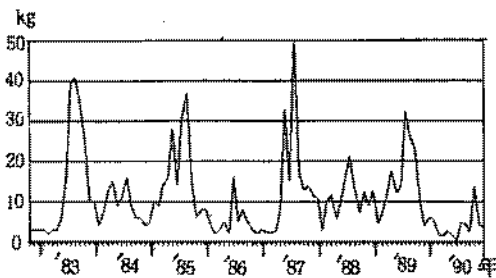


図1-(1) 石桁網標本船の月別漁獲量（1日当たり）の推移

図1-(2) 石桁網標本船の月別漁獲量（1日当たり）の推移

マコガレイ

メイタガレイ

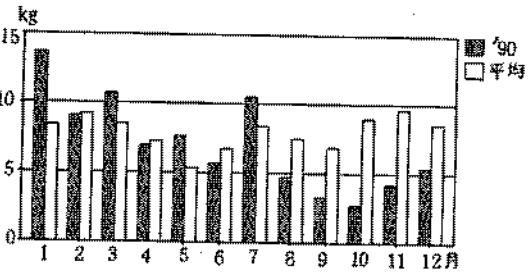
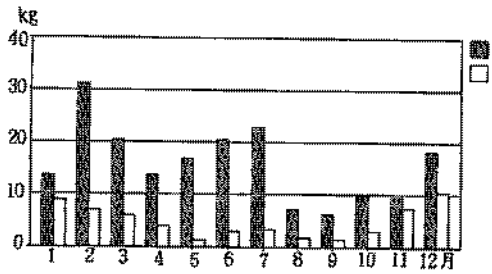
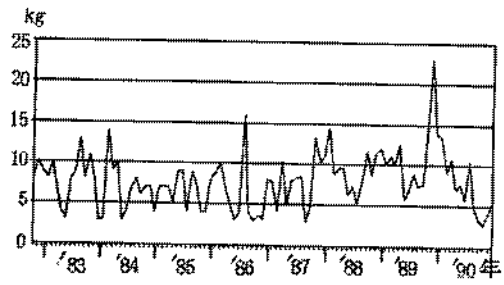
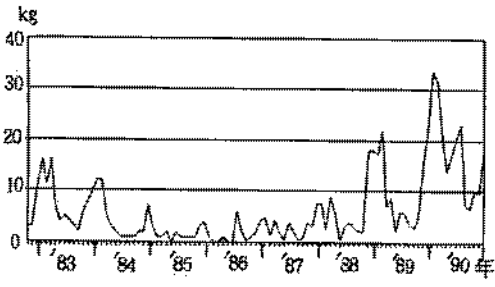


図1-(3) 石桁網標本船の月別漁獲量
(1日当り)の推移

図1-(4) 石桁網標本船の月別漁獲量
(1日当り)の推移

イヌノシタ

アカシタビラメ

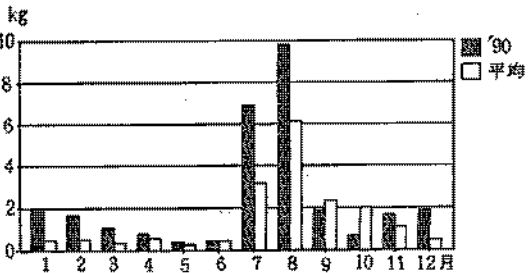
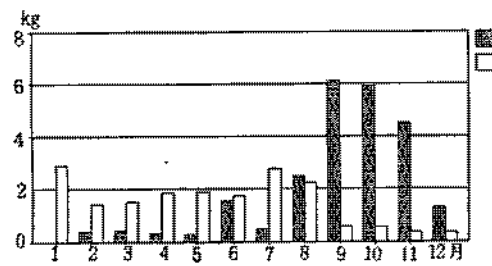
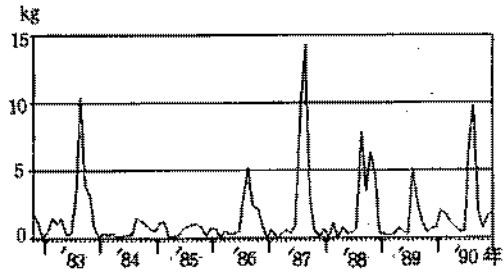
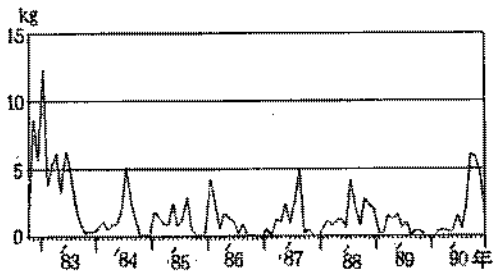


図1-(5) 石桁網標本船の月別漁獲量
(1日当り)の推移

図1-(6) 石桁網標本船の月別漁獲量
(1日当り)の推移

ネズッポ類

マダコ

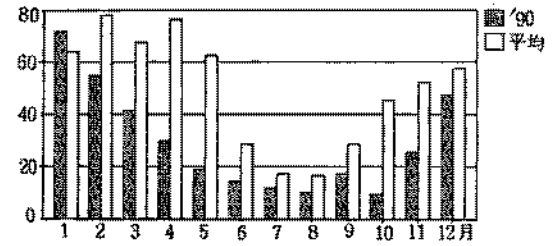
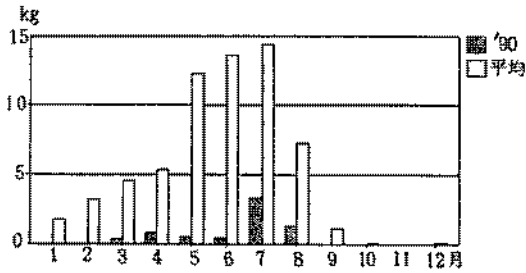
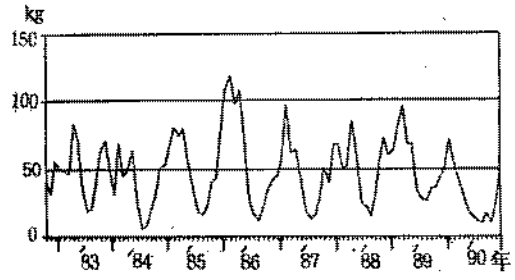
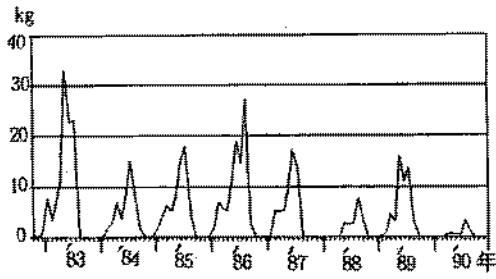


図1-(7) 石桁網標本船の月別漁獲量
(1日当り)の推移

図1-(8) 石桁網標本船の月別漁獲量
(1日当り)の推移

テナガダコ

シヤコ

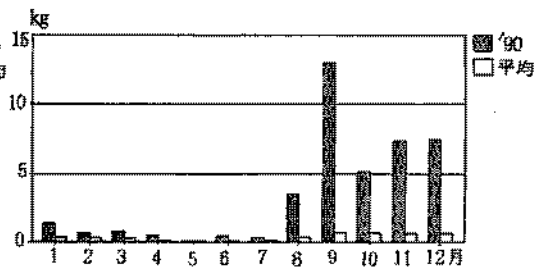
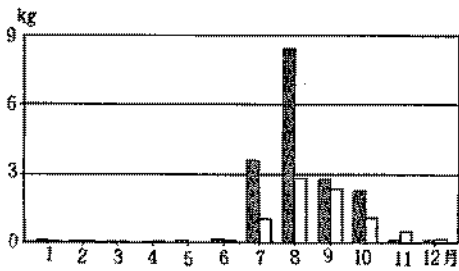
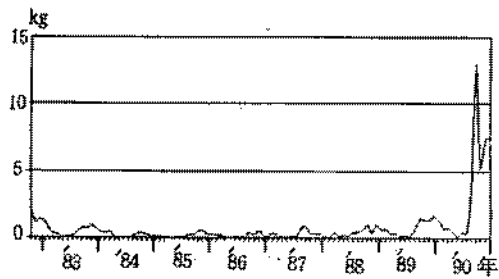
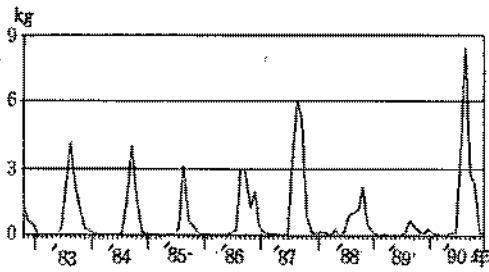


図1-(9) 石桁網標本船の月別漁獲量
(1日当り)の推移

図1-(10) 石桁網標本船の月別漁獲量
(1日当り)の推移

クルマエビ

ヨシエビ

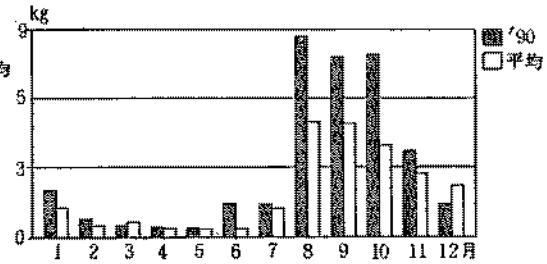
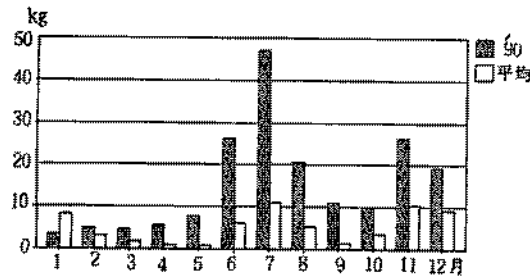
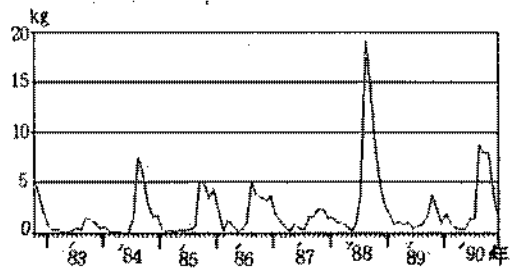
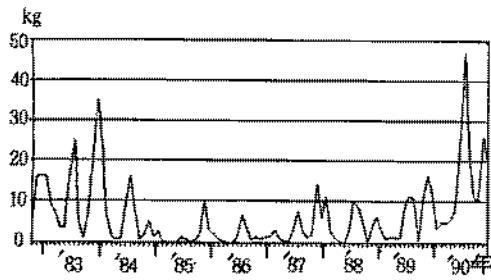


図1-01 石桁網標本船の月別漁獲量
(1日当り)の推移

図1-02 石桁網標本船の月別漁獲量
(1日当り)の推移

小エビ類

ガザミ

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

図1、表1から1990年の漁獲状況の特徴を以下に述べる。

【マコガレイ】

マコガレイの盛漁期は例年5～10月で特に7、8月に多獲されるが、本年は春季から平年の漁獲量を大きく下回り7、8月には平年の5分の1以下の5kg(1日当たり)しか漁獲されなかった。'83年以降を経年的にみてもこれまで最も不漁であった'86年程度の漁獲量で、このため前年まで20%以上で1～2位を占めていた水揚金額割合は8.4%と大きく減少した。大阪湾におけるマコガレイは例年1歳魚が漁獲の中心でこの年齢群の豊凶が年間の漁獲量を支配して

表1 魚種別水揚金額割合(%)

	1990年	1989年	1988年	1987年
イヌノシタ	26.5	14.3	8.9	7.7
シヤコ	16.0	27.3	20.1	19.3
小エビ類	11.1	8.2	4.8	4.5
ガザミ	10.5	6.6	13.7	6.4
ヨシエビ	9.2	4.1	2.4	1.8
マコガレイ	8.4	21.5	26.4	25.1
クルマエビ	6.7	1.2	4.0	9.7
マダコ	1.9	1.4	2.7	3.2
マアナゴ	1.3	1.6	—	—
ネズッポ類	1.1	1.2	2.8	2.3
アカンタビラメ	1.0	1.5	1.7	2.6
イシガニ	0.9	1.8	1.5	1.6
テナガダコ	0.3	2.8	1.0	4.1
メイトガレイ	0.2	1.2	4.5	6.4
その他	4.9	5.3	5.5	5.3

いるが、本年は'89年1月頃発生した1歳魚の生き残りが非常に悪かったものと思われる。このように本年は極めて不漁で推移したが10月は1日当たり13kgと平年以上に漁獲されたことも特徴的である。本年10月と好漁であった'87年10月の全長組成を図2に示した。両年の組成は対照的で'87年の場合は18~19cmにモードがみられ'86年1月ごろ発生した1歳群が漁獲主体となってい

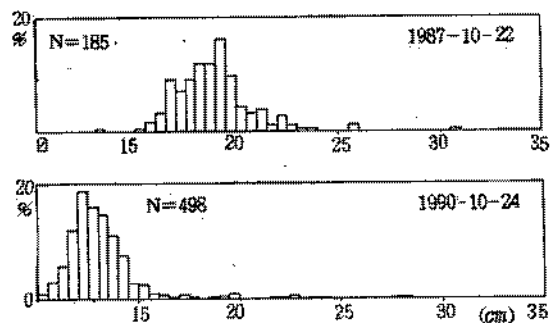


図2 10月におけるマコガレイの全長組成

るのに対し、本年は魚体は小さく13cmにのみモードが見られる。この群は本年1月ごろ発生した0歳群であると思われる。10月の操業海域は10m以浅の沿岸域で日誌にも「小さいカレイが多い」と記録されていることから、本年は来年の漁獲に結びつく0歳の発生量が例年より多いものと推定される。

【メイトガレイ】

メイトガレイは'86~'88年までは比較的多獲されたが'89年に入り急減し本年は前年を更に下回る漁獲量となり、水揚金額割合も好漁年の6%台から0.2%に減少した。例年の漁獲状況をみると、6月ごろ0歳魚が加入してこの成長群を翌年の春まで漁獲するパターンであるが、前年に0歳群の加入が少なかったため本年の春季は極めて不漁で推移した。更に6月以降の0歳群の加入は前年以上に悪く、夏秋期の漁獲は皆無に近い状態であった。

【イヌノシタ】

'88年秋から増え始めたイヌノシタの漁獲量は本年に入って更に増加し周年を通じて平年を大きく上回り'83年以降で最も好漁で推移した。特に例年では1日当たり漁獲量が3kg以下に減少する5~7月においても冬期に匹敵する約20kgの漁獲が持続したことが特徴である。水揚金額割合も前年の14.3%から26.5%に急増し他の魚種を大きく引き離し第1位を占めた。例年では全長約23cmの群が卓越するが本年は周年を通じて25~30cmの個体が多いことが特徴で、'88年秋から大量に加入した群の成長を追って漁獲したものと思われる。なお、水揚金額割合が1%程度であるアカシタピラメは7月までは平年並みで推移したが、8月以降は平年以下の漁獲で低調であった。

【ネズッコ類】

ネズミゴチを主体とするネズッコ類は'83年以降減少傾向にあったが本年8月から増加し9~11月には平年の10倍にあたる4~5kg(1日当たり)が漁獲された。しかし、水揚金額割合では1%と低い。

【マダコ】

底びき網では前年秋に発生した小型のマダコを7~8月に多獲するが、本年は同期に平年を上回る6~10kg(1日当たり)を漁獲し、周年を通じて好漁で推移した。しかし、テナガダコは'83年以降で最も少なかった。

【シ ャ コ】

例年では1～5月に1日当り60kg以上を漁獲しているが、本年は2月から減少し最盛期の4、5月には30kg以下しか漁獲されなかった。その後、夏秋季とも低調で推移し例年20%以上を占めていた水揚金額割合も16%に低下。'83年以降で最も不漁の年となった。このような漁獲量の減少は「漁況調査」で述べているように真菌症の発生によるものと推定されるが、来年以降の資源に及ぼす影響が懸念される。

【クルマエビ】

クルマエビは例年8、9月に集中して漁獲されるが、'87年を除いてこの漁獲のピークが年々低下し前年はほとんど漁獲されなかった。しかし、本年は一転して好漁となり7、8月には平年の約3倍が漁獲され水揚金額割合も6.7%に上昇した。

本種は7月頃、浮遊期に紀伊水道から湾内へ移送され着底した後越冬し、翌年6、7月頃から1歳群として底びき網漁場へ加入するものと推定されるが、加入後の成長の様子を雌の体長組成で図3に示した。6月は100mm以下のサイズのもので占められ冬期に沿岸域で時折採集されるものと同様な大きさである。7月後半には115mm、8月後半には140mm、9月下旬には170mm、10月下旬には180mm付近にモードが移動し、7月から9月まで同一発生群が急速に成長する様子が見られる。11月以降は漁獲が激減し試料を入手できず組成を示していないが年内には約190mmまで成長しほとんどは紀伊水道へ南下するものと思われる。

図1に示した魚種別漁獲量の経年変化等を見るとクルマエビの場合は7、8月頃それまでのほとんど漁獲がない状態から急激に増加する様子がよく現われている。この底びき網漁場への加入の時期、漁場の推移について検討するため標本船の日誌から7～10月における漁獲量の経日変化を図4に、また6～10月の操業海域を図5に示した。なお、経日変化の黒塗の棒グラフは図5に示すB海域における漁獲量である。

6月はイヌノシタ、小エビ類を狙って湾北中部沖合いのA海域で操業したが10cm以下の小型のクルマエビは1日当たり1～8尾しか漁獲されていない。一方、5月29日に標本船が湾奥部の淀川河口域で操業した際に小型個体が20尾採集され、また体長組成に示した6月18日の試料（雌雄合計49尾）はA海域の東側堺市の地先水

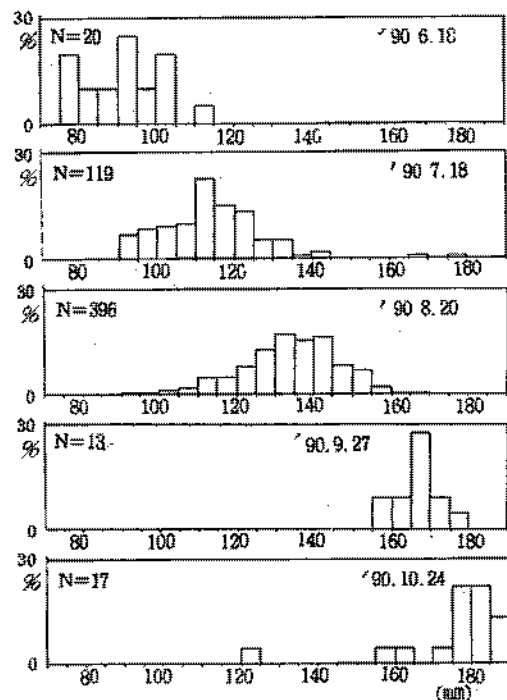


図3 クルマエビ(雌)の体長組成

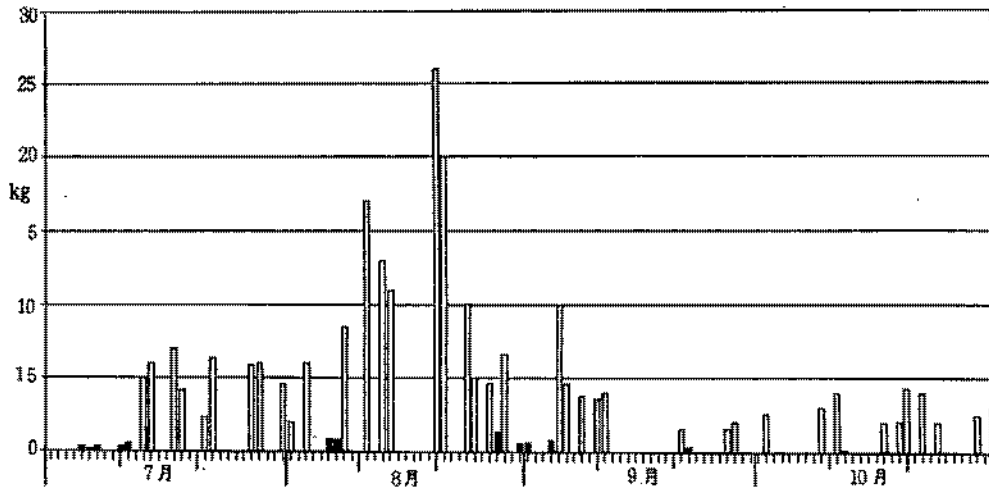


図4 クルマエビ漁獲量の経日変化(標本船)

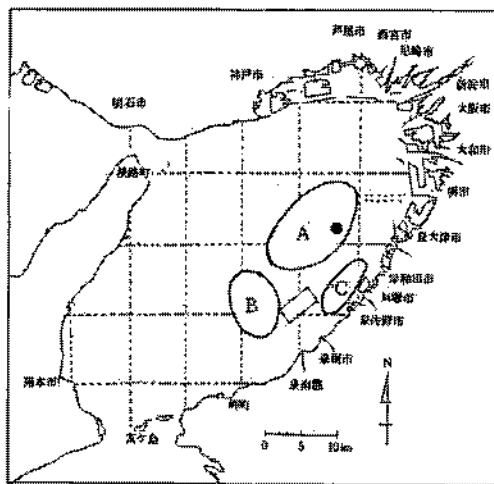


図5 石桁網標本船の操業海域(6~10月)

域で漁獲されたものであるが、これらのことから6月中はクルマエビの主群は主漁場外の沿岸域に棲息していたものと推定される。

7月11日までは南部沖合いのB海域で操業したが、ここでも小型個体は3~10尾しか漁獲されていない。7月13日に再びA海域の●印の地点で操業したところ経日変化に見られるように5kg(推定300尾)のまとまった漁があった。その後9月末まではほとんどA海域内で操業したがクルマエビは連日5kg以上が漁獲され特に8月中旬には

10kg以上(最大26kg)の好漁が続いた。この間B海域ではほとんど漁獲されずクルマエビはA海域に集中的に分布していたものと推定される。

10月に入ると既述のマコガレイそしてガザミを狙って漁場は岸和田市~泉佐野市沿岸のC海域に移ったが、ここでも3、4kgの漁獲が持続した。10月16日にA海域で操業した際にはクルマエビは全く漁獲されなかったこと、9月下旬からA海域での漁獲が減少していること、また、B海域から南部域を操業海域とする南部組合の底びき網でもクルマエビが多獲された情報がないこと等から、クルマエビは9月下旬頃A海域からC海域へ移動したと思われる。

以上、本年におけるクルマエビの出現状況について述べたが、7月13日にA海域で初めて大量に漁獲されたこと等から、この海域への沿岸からの加入は7月に入ってから12日までの短期間で起こっている

と推定される。7月13日の日誌には「完全な潮押し状態で、10cmに満たないマコガレイが入ってくる……」との記述が見られるが、「潮押し」とは夏期に底層で形成される貧酸素水塊の移動を指しているものと思われる。恐らく外海系水の湾内への貫入等を契機として、沿岸域に形成されていた貧酸素水塊の移動が起こりこれに伴いクルマエビが一挙に沖合い漁場へ加入したのであろう。7月18日に行なわれた水質監視調査における底層の酸素飽和度の分布では湾奥から10%以下の無酸素水塊がA海域内の北部を覆うかたちで南下しているが、17～20日はこの無酸素水塊の縁辺部にあたるA海域内の西部域を操業場所としていることからクルマエビの短期的な漁場形成が貧酸素水塊の動向と密接に関連していることを示唆している。

【ヨシエビ】

'88年から増加の兆しがみられたヨシエビは、前年に平年の2～3倍が漁獲され好漁であったが、本年に入り更に増加し盛漁期初期の8月には平年の5倍にあたる1日当たり3.5kgを、9月には平年の10倍以上の13kgを漁獲した。10月以降も5～7kgの漁獲が続き'83年以降で例を見ない豊漁であった。総水揚げ金額割合も前年の4.1%から9.2%に上昇しマコガレイ、クルマエビを上回る第5位の位置を占めるに至った。月別の総水揚げ金額に対する割合では、9、11、12月にそれぞれ25%、21%、20%を占め秋～冬期における石桁網漁業の最重要種となった。

【小エビ類】

サルエビを主体とする小エビ類は、最盛期の6～8月、11～12月にいずれも1日当たり20kg以上の漁獲が持続し、'83年以降で最大の漁獲量となった。水揚げ金額では、1日当たり40kg以上を漁獲した7月には月総水揚げ金額の23%を占め、年間でも11.1%に達しイヌノシタ、シャコに次いで第3位となった。なお、サルエビの生態については「小型エビの成長、成熟調査」を参照。

【ガザミ】

前年に不漁であったガザミは、盛漁期の8～11月に平年以上の漁獲が続き'88年に次ぐ好漁で推移した。水揚げ金額も10月には25%を占め、年間では10.5%に達した。

12. 資源培養管理対策推進事業

この事業は、重要底魚資源の現状評価と様々な管理方策に対応した資源の変動予測を行い、漁業者による資源管理の推進体制を確立するために、63年度から5ヶ年にわたり水産庁の補助を受けて瀬戸内海東部ブロック（和歌山、徳島、大阪、兵庫、岡山、香川）の共同事業として実施するものである。調査は、カレイ類、ヒラメを対象とする天然資源調査、漁業経済調査、マダイを対象とする栽培資源調査があるが、事業の全体的な流れ、内容等については、「平成元年度広域資源培養管理対策推進事業報告書（平成2年3月瀬戸内海東ブロック）」および「同報告書（平成2年3月大阪府）」および「大阪府資源管理指針（平成3年3月）」に記載しているので、ここでは、当場の担当した天然資源調査、栽培資源調査結果の概要についてのみ記載する。

I 天然資源調査

安部 恒之・辻野 耕實・日下部敬之

1. 調査目的

資源量調査、漁業実態調査、漁業経済調査等のデータの収集、解析を行い、資源管理モデルを作成することにより、資源管理を実施した際の漁獲量および漁業収入の変動を予測する。

2. 調査内容

前年に引き続き、漁獲統計調査、組合別漁獲量調査、標本船日誌調査、体長組成調査、魚体精密測定調査、既往知見調査、漁業実態調査を実施するとともに、これら調査から導き出される資源、漁業、経済モデルのパラメーターの決定および現状解析を行った。さらに、現状解析結果の妥当性の検討後、将来解析を実行した。

3. 結果の概要および考察

マコガレイ、メイタガレイ、ヒラメについては大阪府、兵庫県、岡山県、香川県が共同で各種調査を行なった。これら3種は大阪湾、播磨灘では同一系群であるとみなして、魚種別に設けた幹事県が各府県の調査結果をもとに資源モデル、漁業モデルの現状解析を行なった。また、経営モデル、将来予測モデルについては上記モデルの解析結果を引き継ぎ、各県の漁業種類別に計算、検討した。ここでは本府の担当魚種であるマコガレイを中心にその解析結果を記す。

(1) 資源モデルの現状解析

各種の調査から導き出された生物、資源特性値等（資源モデルの入力パラメーター）を表1に示した。（この表は元年度も掲載しているが、若干の追加事項、変更点もあるため再度掲載する。）

表1 生物、資源特性値およびその他の入力データ（大阪湾、播磨灘）

マコガレイ

1. 年齢の基準月：1月
2. 代表的体重を示す月：6月
3. 寿命：8歳
4. 全長-体重関係：雌、 $BW=3.94178 \cdot 10^{-6} TL^{3.22926}$ $BW=1.51616 \cdot 10^{-5} TL^3$
雄、 $BW=7.72988 \cdot 10^{-6} TL^{3.10306}$ $BW=1.38305 \cdot 10^{-5} TL^3$
※ TL:全長(mm) BW:体重(g) t:年齢
5. 成長式：雌、 $TL=390.889 [1-e^{-0.441753(t-0.123409)}]$
雄、 $TL=298.625 [1-e^{-0.594372(t-0.158284)}]$
※ TL:全長(mm) BW:体重(g) t:年齢

6. 年齢別性比(♀/♀+♂)成熟率(%)
産卵数(×10⁴):

年齢	性比	成熟率	産卵数
1	0.5	3	7.8
2	0.5	90	29.0
3	0.5	100	65.6
4	0.5	100	104.4
5	0.5	100	138.1
6	0.5	100	164.6
7	0.5	100	184.2
8	0.5	100	204.5

7. 年齢別全長(mm)、体重(g)：

年齢	雄		雌	
	全長	体重	全長	体重
1	120	24	125	30
2	200	110	200	162
3	244	201	281	337
4	269	268	320	499
5	282	282	346	626
6	289	289	362	718
7	294	294	372	781
8	296	296	379	824

8. 完全加入年齢：満1歳
9. 漁獲物の年齢組成(尾数)：

年齢	組成割合
0	665,722
1	12,443,369
2	2,596,878
3	465,276
4	113,444
5	23,941
6	3,868
7	3,640

1～7歳までが入力データ

10. 漁獲量：1,555トン
11. 当歳魚の漁獲量：272トン
12. 当歳魚の漁獲加入月：8月

表1に示した各種のパラメーターから、現在の資源状態を資源モデル(KAFS-S)により計算し、その結果を表2に示した。

表2 マコガレイの現在の資源状態(大阪湾、播磨灘)

漁獲係数 F = 0.7934

年 齢 t	海中資源		漁獲対象資源		漁獲		親魚		産卵数 ×100000000 EGG
	尾数 ×10000 N	重量 トン P	尾数 ×10000 NC	重量 トン PC	尾数 ×10000 C	重量 トン Y	尾数 ×10000 A	重量 トン AY	
1	3217.37	856.70	3217.37	856.70	1277.10	827.69	96.52	25.70	376.43
2	654.88	890.22	654.88	890.22	259.95	498.76	589.39	801.19	8546.20
3	133.30	358.44	133.30	358.44	52.91	169.21	133.30	358.44	4372.17
4	27.13	103.89	27.13	103.89	10.77	45.42	27.13	103.89	1416.30
5	5.52	25.82	5.52	25.82	2.19	10.85	5.52	25.82	381.34
6	1.12	5.91	1.12	5.91	0.45	2.43	1.12	5.91	92.51
7	0.23	1.29	0.23	1.29	0.09	0.52	0.23	1.29	21.07
8	0.05	0.28	0.05	0.28	0.02	0.11	0.05	0.28	4.76
合計	4039.6	2242.6	4039.6	2242.6	1603.5	1555.0	853.3	1322.5	15210.8

漁獲率 E	再生産率 R/A	再生産率 R/HH ×(1/10000)	加入量 R ×1000	親魚量 A ×10000	総産卵数 HH ×100000000	卵から 1歳まで の生残率
0.3969	3.7707	0.2115	3217.37	853.27	15210.80	0.000021152

生物学的諸情報と漁獲の状態

寿命	現在の生残率	全減少係数	処女資源時の 生残率	自然死亡係数	現在の漁獲係数
8	0.20355	1.59187	0.45	0.79851	0.79336

完全加入年齢

1

また、1977年当時を、漁獲量と漁獲物の年齢組成以外は現在の特性値を用いて同様に計算し、現在の結果と併せて再生産式を求め、次式を得た。

$$R = aAe^{-bA} \quad (R: \text{加入量}, A: \text{親魚量})$$

$$a = 11.1181 \quad b = 0.000463$$

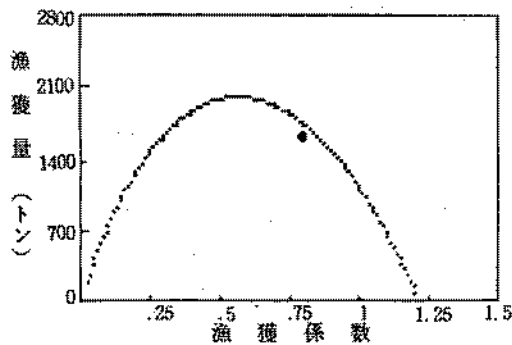


図1 マコガレイのSYカーブ(大阪湾、播磨灘)

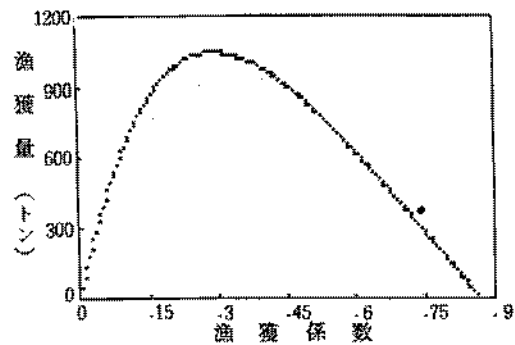


図2 メイタガレイのSYカーブ(大阪湾、播磨灘)

以上の結果をもとに、SY曲線を求め、図1に示した。

図からMSYは漁獲係数 $F = 0.55$ 程度の時に、漁獲量が約2,000トンとなり、現在の漁獲の強さ $F = 0.7934$ 、漁獲量1,555トンは、やや乱獲状態にある。また、現在の漁獲状態をMSY付近に移行するためには、現在の漁獲の強さを3割程度減らさなければならないことが判る。

なお、メイタガレイのSY曲線を図2に示したが、本種は非常に乱獲状態にある。

【投棄魚解析】

資源解析モデルは1歳魚からの解析結果であるので、それ以前の0歳魚については投棄魚解析モデルにより解析を行った。

入力データおよび解析結果を表3に示した。

表3 投棄魚解析の入力データおよび計算結果(大阪湾、播磨灘)

1歳までの自然死亡係数 = 10.7638			
1歳の漁獲死亡係数 = 0.79336			
総産卵数(×10000) = 1.52108×10^6			
1歳以後の自然死亡係数 = 0.79851			
0歳魚の漁獲は産卵後7カ月目から行なう。			
0歳魚の平均体重は18g			
0歳魚の投棄は272トン			
誤差1%で近似解を求める。			
投棄量(トン)	漁獲開始時の資源尾数	0歳の漁獲係数	漁獲開始までの自然死亡係数
272	6254.43	0.3320	10.0991
0歳の漁獲率	0歳の利用度	1歳の資源量(×10000)	
0.2425	0.4185	3217.37	

(2) 漁業モデルの現状解析

各種の調査から導き出された漁業モデルの主な入力パラメーターを表3に示した。

表3 漁業モデル入力パラメーター（大阪湾、播磨灘）

1. 漁業種類別、月別、海區別、努力量
各府県ごとに、漁業種類別、月別、海區別に出漁日数を算出した。
（結果はフロッピー化され、またデータ数も非常に多いのでここでは省略する。）
2. 分布関数のデータ
漁業種類別の操業台帳データを基に、資源密度指数を算出した。
（結果はフロッピー化され、またデータ数も非常に多いのでここでは省略する。）
3. 海 区 面 積

海区番号	面積(km)	海区番号	面積(km)	海区番号	面積(km)
1	1458.914	6	203.751	11	202.681
2	564.560	7	81.225	12	57.585
3	442.875	8	123.098	13	14.454
4	166.962	9	380.619	14	1340.500
5	809.343	10	113.160	15	1900.000
4. 魚種別特性値Ⅰ
漁獲対象最小年齢 マコガレイ 0歳
漁獲対象最大年齢 マコガレイ 8歳
月別曳網面積（結果の詳細については省略）
5. 魚種別特性値Ⅱ
寿 命 マコガレイ 8歳
産 卵 月 マコガレイ 1月
月 別 入 網 割 合 マコガレイ 0.085（周防灘での実行値）
月別の移出入割合 0.8（周防灘での実行値）
6. 0歳魚の資源量と特性値のデータ
マコガレイ
漁獲加入時の資源尾数 $6,254.43 \times 10^4$ (投棄魚解析結果より)
加入時から1歳までの自然死亡係数 0.79851（資源解析結果より）
1月～12月までの月別体重(g)（資源解析結果より）

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
体重	0.5	1.0	1.5	2	3	5	6.5	8	10	12	14.5	18

表3に示した各パラメーターを漁業モデル（KAPS-G）に入力、マコガレイについて現状解析を行った。

計算結果は、調査で得られたデータ（月別、漁業種類別のマコガレイ漁獲量……現状）と一致していなければならないが、海区によってはかなり異なっているものがみられた。そのため、パラメーターのうち、曳網面積、分布関数について再度検討し、漁業モデルを実行した結果、現状とほぼ一致した値が導き出されたので、この値をもって最終データとした。

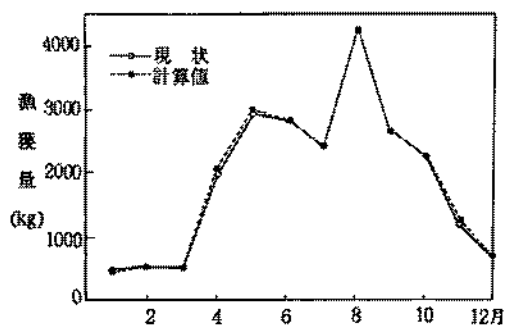


図3 漁業モデル現状解析結果
(マコガレイ、大阪府板びき網)

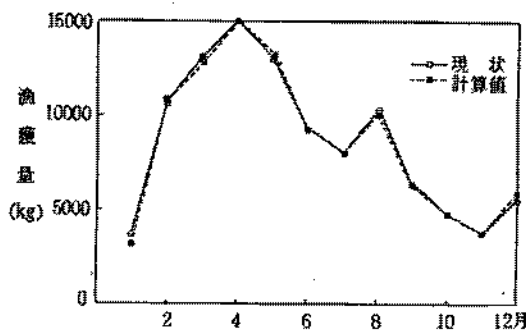


図4 漁業モデル現状解析結果
(マコガレイ、大阪府石げた網)

ちなみに、大阪府における現状と漁業モデルから導き出された計算結果を図3～5に示したが、これは特によく一致した例である。(海域によっては、どうしても一致しないところもあった。)

(3) 経営モデルの現状解析

経営モデルでは、漁業モデルで再現された漁獲量を引き継ぎ、漁業による収入(総水揚金額)と支出(総経費)を求め、対象漁業集団の1経営体当りの漁業所得を推定するが、この計算に必要なデータすなわち対象魚種別の月別銘柄別単価、月別依存度(対象魚種の水揚金額が総水揚金額に占める割合)、経費(固定経費、変動経費)は漁業経済調査で収集された。

これらのデータを用い経営モデルを実行したが、結果は想定される所得との隔たりが大きいケースがみられたため入力データの変更を妥当な範囲で行なった。この原因として漁獲量調査と経済調査の調査期間が一致していないこと、経費調査が不十分であったこと等が考えられるが、最大の問題は対象魚種の水揚金額から依存度を用いて総水揚金額を推定する点にある。ほとんど対象魚種のみを漁獲対象とする漁業種類についてはこのような推定方法で十分であるが、今回計算対象とした底びき網漁業では多様な魚種を漁獲しており対象魚種の依存度は20%程度と低く、また季節、地区により大きく変動するため、今後推定方法について十分な検討が必要である。

(4) 将来解析

将来解析で想定する管理手段については、マコガレイ、メイタガレイ、ヒラメを管理対象とする大阪府、兵庫県、岡山県、香川県で検討した結果、小型魚の保護(漁獲物の再放流)および週休2日制や操業時間短縮などの漁獲努力量の削減を想定し、以下のように設定した。なお、管理対象漁業は小

型底びき網漁業とした。

- ・漁獲努力量削減 20% (週休2日制)
- ・漁獲努力量削減 10% (操業1時間短縮)
- ・再放流 (メイタガレイ) (当歳魚13cm以下、生残率50%)
- ・再放流 (マコガレイ) (当歳魚13cm以下、生残率10%)
- ・再放流 (ヒラメ) (当歳魚25cm以下、生残率60%)
- ・再放流 (3種)
- ・努力量削減20%+再放流(3種)
- ・努力量削減10%+再放流(3種)

将来解析モデルでは漁業モデルにより、各管理手段毎に底びき網漁業を管理した場合の1年目の漁獲量、漁獲係数を算出しこれをもとに資源モデルのコホート解析により管理後10年目までの資源量を求めた後、再び漁業モデルにより管理後の漁業種別漁獲量を計算した。さらに、経営モデルにより経済調査の対象とした底びき網漁業の収支予測を行なった。

計算結果のうち大阪府の底びき網漁業のメイタガレイ、マコガレイについて管理後の資源重量、漁獲重量の推移を図6～9に示した。

【メイタガレイ】

漁獲努力量を20%削減した場合の資源量の変化(図6)は、現状を100%とすると、5年目が135%、10年目が162%となり、大きな管理効果が期待される。一方、漁獲努力量10%削減では、10年目でも資源量は117%であり、伸び率は20%削減に比べてかなり小さくなる。このように漁獲努力量の削減率と資源量の伸び率とは比例しない。再放流の場合は漁獲努力量20%削減とほぼ等しい伸び率を示し、5年目で132%、10年目で159%である。このようにメイタガレイの再放流による管理効果は、マコガレイやヒラメに較べて大きいといえる。再放流と漁獲努力量削減の複合管理の場合には、各単独の管理効果を合わせた伸び率にさらに複合による効果がプラスされる。例え

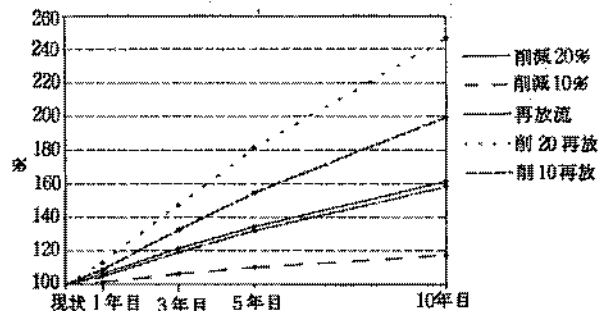


図6 メイタガレイ資源重量の将来予測 (大阪湾、播磨灘)

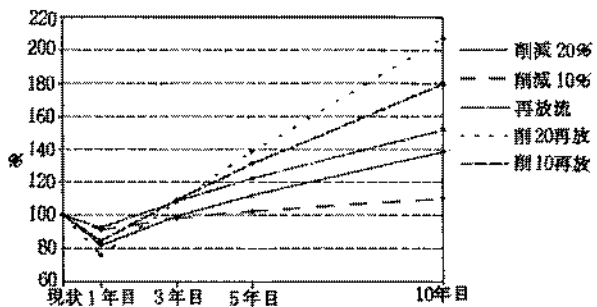


図7 メイタガレイ漁獲重量の将来予測 (大阪府、底びき網)

ば、漁獲努力量削減20%と再放流の場合は、10年目の効果のうち約18%が複合による効果である。

次に漁獲量の変化であるが(図7)、この場合はどの管理因子についても1年目に落込みがみられる。再放流の場合、その落込みは最も小さく、3年目には現状を上回り、5年目で122%、10年目で152%を示す。漁獲努力量削減20%の場合の1年目の落込みは約17%と大きいですが、3年目でほぼ現状並、5年目で111%、10年目で140%となる。一方、漁獲努力量削減10%の場合には5年目でようやく現状並となり、10年目でも伸び率は10%である。このように漁獲量ベースで見ると再放流と努力量削減20%については管理効果が期待できるが、努力量削減10%の場合はあまり期待できない。

【マコガレイ】

資源量(図8)では、単独因子で努力量を20%削減した場合の効果が大きく、管理5年目で現状の123%、10年目で132%に増加する。しかし再放流の場合は10年目で112%とその効果は小さい。これは再放流の生残率が10%と低く設定しているためである。複合ケースでは努力量削減20%と再放流を組み合わせた場合に最も効果が現われ、5年目、10年目でそれぞれ128%、138%に達する。

漁獲量(図9)では、再放流のケースは1年目の落込みが小さく、3年目には現状に回復し、10年目には107%に増加する。努力量の削減が関係しているケースでは1年目の減少が大きく、現状に回復するのは5年目以降である。

復するの5年目以降である。

以上述べたようにマコガレイでは再放流のケースでやや効果がみられるものの、努力量削減の場合には資源量にみられる増大効果が漁獲量に現われていない。この原因として、大阪湾、播磨灘におけるマコガレイ漁獲量の現状をみると管理対象とした底びき網漁業以外で約44%が漁獲されていることから、底びき網漁業が管理をして増大した資源がその他の漁業の漁獲として分散していることが考えられる。今後、マコガレイを漁獲している全ての漁業種類についても管理を想定した将来予測計算を行なう必要がある。

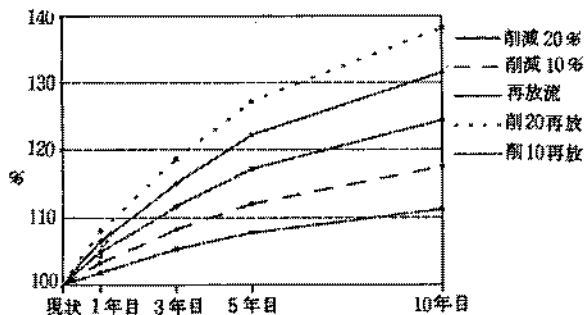


図8 マコガレイ資源重量の将来予測 (大阪湾、播磨灘)

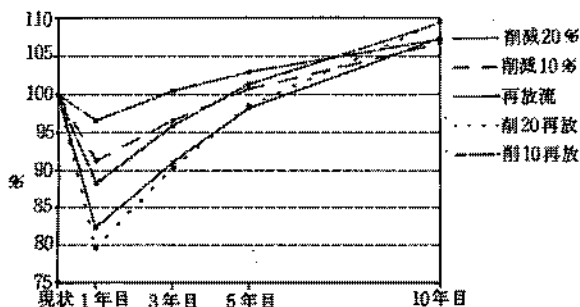


図9 マコガレイ漁獲重量の将来予測 (大阪府、底びき網)