

## 鋸南町勝山地区の漁場環境<sup>※</sup>

田中邦三・須田恭光・庄司泰雅

### まえがき

本県内房地区は、西に面した急深な海岸線が多いため、防災性の点から魚貝類養殖の伸びなやみがみられている。

このような地域の中で、安房郡鋸南町地区(図1)には、県内の離島、浮島を擁し、そのうえ南西の波浪を制御することができれば、その北域に広がる40ヘクタールにおよぶ面積が養殖に適する海域となることは言をまたない。

この地域で地元の熱意により防波導流堤を設置して養殖海域を造成する素案が提示され、昭和46年2月に漁場造成計画が立案され、水産庁の承認が得られ、昭和49年から3ケ年で実施されるはこびとなった。しかし、この漁場環境の科学的究明が、未解決の問題として残されているため、これらの諸点を調査して、計画の妥当性について検討しようとするものである。

この調査は、季節ごとに4回、7、9、12および2月に実施した結果である。9月、2月は、25時間連続観測の水質および潮流調査を実施したほか、底質、生物調査を行ない、7、12月は水質の断面的観測を行った。この調査は次の担当区分によって実施した。

### 調査方法

調査は、昭和47年7月14日、9月18~19日、25~26日、12月19日、昭和48年2月16~17日および26~27日の計6回実施した。

7月および12月には水質調査のみを、9月18~19日および2月26~27日には、25時間連続の水質観測、底質、生物相、プランクトン調査を行ない、9月25~26日および2月16~17日には潮流調査を行なった。

水質調査については DO, Cl, PH, WT, COD, N, およびPを調査項目とし、DO, Cl, PHについては、現場で定量分析を行ない、N, P, COD, は、採水後急速凍結にかけて、保存し、後日解凍後常法により定量した。

生物調査は、プランクトン調査および潜水調査を行ない、一部サンプリングしてこれをホルマリンによる固定保存をして査定した。

底質については、採泥した試料を凍結保存し、水試に持帰り、COD, IL, 粒度分析を常法<sup>3)</sup>により実施した。この調査のうち St. 4 および6については、岩礁帯内であるため2日には採泥を中止した。なお、9月19日には、St. 1, 2, 4, 6, は潜水採泥し、St. 3,

調査分担項目	調査分担者氏名
総括	生産課長 江野口隆二
計画立案、総合とりまとめ	技師 田中邦三
水質調査	技師 万上総一郎、技師 高山実、技師 田中邦三、 技師 須田恭光、技師 川名順之、技師補 庄司泰雅、 生産課長 江野口隆二、技師 田中邦三、
生物、底質調査	技師 須田恭光、技師 弓削義正 <sup>*</sup> 、技師補 庄司泰雅、
プランクトン調査	技師 田中邦三、技師 須田恭光、技師補 庄司泰雅、
潮流調査	技師 瀬戸口明弘、技師 宮沢公雄、技師 須田恭光、 技師補 庄司泰雅、
波浪調査	技師 田中邦三、技師 須田恭光、技師補 庄司泰雅、 技師 弓削義正 <sup>*</sup> 、技師 川名順之 <sup>*</sup> 、

(\*水産業改良普及員)

※昭和47年度魚類蓄養殖診断事業なお、この調査の一部は、日本水産資源保護協会の委託によった。

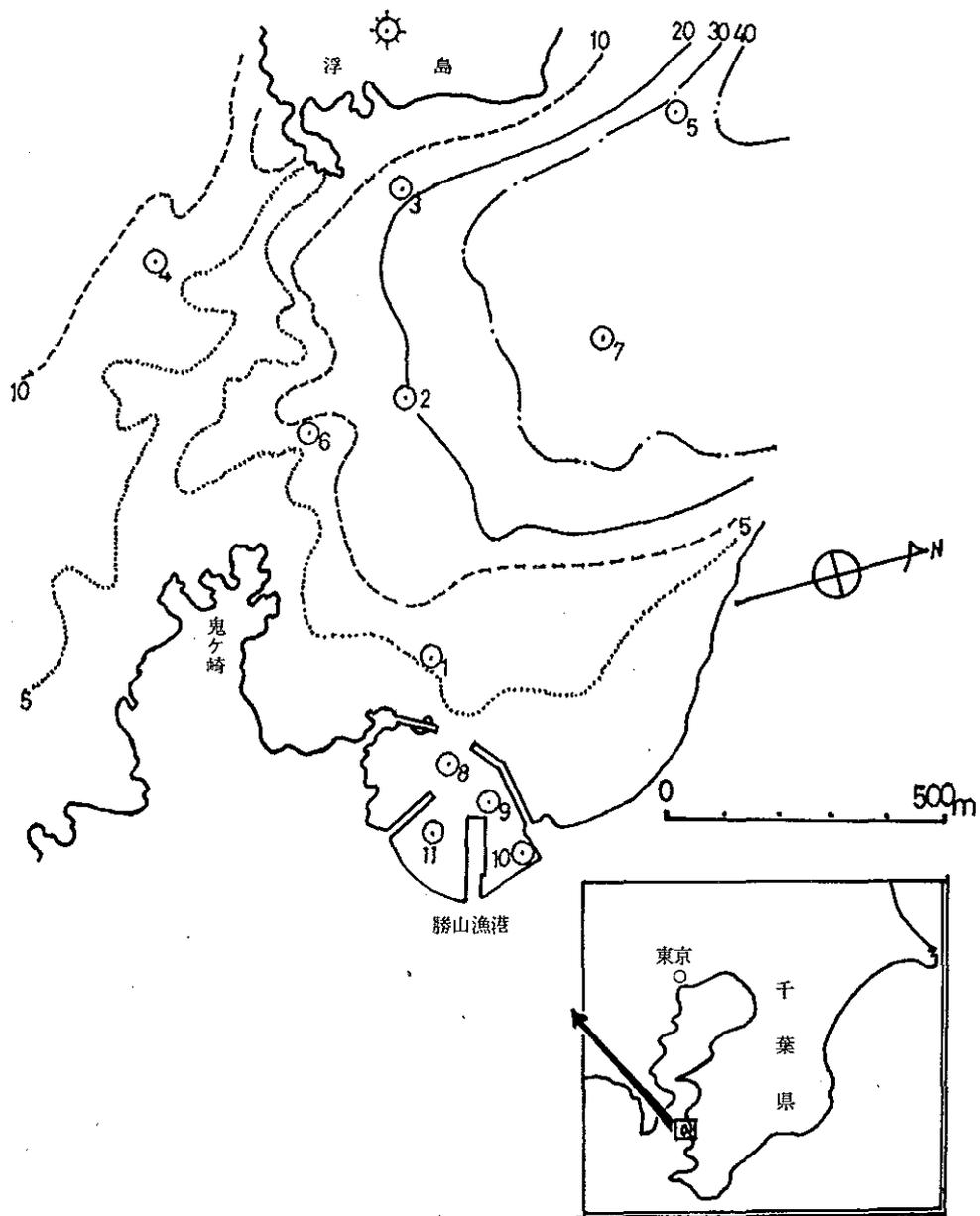


図1 水質、底質、生物、潮流調査点

5, 7, および2月26日のSt. 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 11についてはエクマンバージ改良型採泥器によって採泥した。

調査点は、図1に示したとおりであり、調査回数5回の水質調査のうち、N, P, CODについては、9月分で第2, 5回目および、2月分は第3, 5回目のそれぞれ2回実施した。

潮流調査については、小野式流向流速計をSt. 2に設置し、25時間連続観測を行なったほか、流向板による表面下2mでの流向板追跡を9月のみ実施した。

## 調査結果

### 1 調査時の気象

昭和47年9月および、翌2月の25時間観測時は、小潮時であるが、9月18~19日は表1-1に示すとおり、WSWの風が比較的強く晴、平均風速は、館山測候所で5.1~6.5m/sec.、最大風速はSW11.8m/sec.であった。

しかし、調査前の9月16~17日にかけて、12.3~15.0m/sec.の強風があったほか、15~16日には合計332mmの集中降雨があった。

表1-1 25時間観測時の気象 (館山測候所)

(1972年)

区 分	気 温			湿 度		風				降 水 量 mm	平 均 雲 量	日 照 時 間 h	天 気 概 況		
	平 均 ℃	最 高 ℃	最 低 ℃	平 均 %	最 小 %	平 均 風 速	最 多 風 向	最 大							
								風 速	風 向				6時~ 18時	18時~ 6時	
9月															
18	24.3	27.5	20.5	61	50	6.5	WSW	11.8	SW	—	0.3	10.9	晴	晴	
19	23.5	26.4	21.0	59	50	5.1	WSW	7.7	WSW	—	4.3	11.4	晴	晴後曇	

表1-2 25時間観測時の気象 (館山測候所)

(1973年)

日時 区分	2 月 26 日						2 月 27 日				
	9時	12時	15時	18時	21時	0時	3時	6時	9時	12時	
気温(℃)	7.0	10.3	12.0	7.1	2.0	0.4	-0.5	-1.2	6.9	10.0	
湿度(%)	58	48	35	58	83	90	91	90	69	57	
風向-風力	NW-1.7	NW-3.3	NW-2.8	SSE-1.2	SSE-1.3	SSE-1.3	SSE-1.7	SSE-1.3	S-0.3	NW-3.0	
天 気	晴	快晴	快晴	快晴	快晴	快晴	晴	晴	曇	曇	

また、表1-2に示すとおり2月26~27日の調査は平穏で、最大3.3m/secの風速であった。

さらに、7月および12月の調査時は、いずれも晴で平穏な日であった。

## 2 造成漁場の地形

図1に示したとおり、漁港沖合1.0kmの位置に浮島があり、この島の南西側と本土側の鬼ヶ崎の間は約700mあり、水深5m未満の浅瀬が展開している。この浅瀬から北域にかけての40~50haの面積は、水深5~50mにおよぶ急深な海域となっている。

浅瀬から北側での海底傾斜は $\frac{1}{10}$ ~ $\frac{1}{20}$ 、南側は $\frac{1}{10}$ 以下という急傾斜をなしている。とくに、浮島周辺は、 $\frac{1}{10}$ となっている。

## 3 生物環境

9月の調査でSt. 3、5、7については、底質中の生物についてのみ調査対象としたが、昭和44~45年に潜水観察した結果では、軟泥質で、大型の植物相はないことが確認されている。しかし、この区域は、ヒラメやマアジの好漁場となっており、大型の動物相では、ウミエラが観察された。また、St. 1、2、は転石混りの粗砂または、砂泥質であり、St. 4、6は、浅瀬の上であり、起伏の著しい岩礁帯である。これらの調査点の生物相は、表2-1、2-2、および2-3のとおりである。これらの表から生息する生物は、岩礁性の生物については、オハグロベラ、イシダイ、イセ

エビ、クロアワビ、サザエ、シコロ等外洋性の生物が優占しており、クロダイ、タイラギ、ヒメジ等準外洋性または内湾性の生物の生息もみられている。

ベントスについては、スゴカイのような内湾性の生物もあるが、一般に広域性の生物が多い。

## 4 底質環境

採泥については、St. 4、6は岩礁の間の泥を9月についてのみ潜水採泥し、他については、潜水採泥かまたは、エクマンバージ改良型 泥器による採泥を行った。

### (1) 粒度組成

表3-1、3-2および図2-1、2-2に示したとおりである。

St. 1、3、5、7、8、9、11は砂泥または泥質、St. 2、4、6は貝砂であった。粒度分布では、9月の調査では、St. 1、3、5、7の各点は粒径0.21mm以下の全体に占める割合は、それぞれ43.3、93.0、74.6、74.2%とかなりの比重を示しており、St. 2、4、6では、粒径0.5mm以上の比率が、75.9、80.4、64.4%となっている。また、St. 1については、粒径0.50~0.21mmの粒度が46.8%と両者の中間型を示している。2月の調査では、9月の場合とほぼ同様の傾向を示しているが、粒径0.21mm以下の比率は、St. 2、8、9、は著しく低く、それぞれ3.50、13.02、22.00%を示しているが、その他は9月の場合と同じ傾向でSt. 1、3、

表2-1 生物相 (観察したもの) (+1~5 個体、++5 個体以上)

St.	種	名	出現量(観察)	摘 要
1	ヒメジ	<i>Upeneus bensasi</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	+	
2	カジメ	<i>Eklonia cava</i> KJELLMAN	+	△
	シコロ類		++	転石中にあり、△
	メジナ	<i>Girella punctata</i> GRAY	+	
	ヒメジ	<i>Upeneus bensasi</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	+	
4、6	カジメ	<i>Eklonia cava</i> KJELLMAN	++	△
	マメタワラ	<i>Sargassum piluliferum</i> C.AGARDH	+	△
	チャシオグサ	<i>Cladophora wrightiana</i> HARVER	+	△
	トサカノリ	<i>Meristotheca papulosa</i> (MONTAGUE) J. AGARDH	+	△
	シコロ類		++	△
	シロガヤ	<i>Aglaophenia whiteleggei</i> BALE	+	
	ムラサキウニ	<i>Anthocidaris crassispina</i> (A.AGASSIZ)	+	
	クロアワビ	<i>Haliolis discus</i> REEVE	+	
	サザエ	<i>Turbo cornatus</i> SOLANDER	++	
	ショウジンガニ	<i>Plagusia dentipes</i> DE HAAN	++	
	イセエビ	<i>Panulirus japonicus</i> (VON SIEBOLD)	+	
	スジエビ	<i>Palaemon (Palaemon) paucidens</i> DE HAAN	+	
	ホンベラ	<i>Halichoeres tenuispinis</i> (GÜNTHER)	+	
	オハグロベラ	<i>Duymaria flagellifera</i> (CUVIER et VAL.)	+	
	キュウセン	<i>Halichoeres poecilopterus</i> (TEMMINCK et S.)	+	
	クロダイ	<i>Acanthopagrus schlegelii</i> (BLEEKER)	++	
	イシダイ	<i>Oplegnathus facciatus</i> (TEM. et SCH.)	++	
	メジナ	<i>Girella punctata</i> GRAY	+	
	ウツボ	<i>Gymnothorax kidako</i> (TEM. et SCHL.)	+	
		ワレカラ類		+

表2-2 生物相 (+1~5 個体：++5 個体以上)

St.	種	名	出現個体数	摘 要
1	ザクロガイ	<i>Proterato (Sulcerato) callosa</i> (A et R)	+	死
	ムキガイ	<i>Mitrella bicincta</i> (GOULD)	+	死
	サクラガイ	<i>Fabulina nitidula</i> (DUNKER)	+	
	ウネムシロ	<i>Reticunassa hiradeensis</i> (PILSBRY)	+	
	ヒメキリガイダマシ	<i>Kurosoia fasialic</i> (MENKE)	+	
	スゴカイ	<i>Diopatra sugokai</i> IZUKA	+	
	ミズヒキゴカイ	<i>Cirritormis tentaculata</i> (MONTAGU)	++	
	2	ウミニナ	<i>Batillaria meeliformis</i> (LISCHKE)	+
ユムシ		<i>Urechis unicinctus</i> (von DRASCHE)	+	
イソメ類		<i>Tylovrkynchus</i> sp	+	
線虫類		Nematoda	+	
3	ミズヒキゴカイ	<i>Cirriformis tentaculata</i> (MONTAGU)	+	

St.	種	名	出現個体数	摘 要
	スゴカイイソメ	Diopatra sugokai IZUKA	+	
4	ザクロガイ	Piopatra (Suleerato) callosa (Aet R)	+	死
	サザエ	Turbo(Batillus) cornatu SOLANDER	+	
	キクスズメ	Sabia conica (SCHUMCHER)	++	
	タマイタダキ	Delisea fimbriata (LAM.)	+	
	ホンダワラ	Sargassum fulvellum AGARDH	+	
	アラメ	Eisenia bicyclis (KJELLMAN)	+	
	シワノカワ	Petyospongium rugosum (OKAMURA)	+	
	ヒラキントキ	Prionitis patens OKAMURA	+	
	キジノオ	Phaeelocarpus japonicus OKAMURA	+	
	トサカノリ	Meristotheca papulosa (MONTAGUE)	+	
	ガヤ類		+	
5	マツカゼ	Notirus mitis (DESHAYES)		
	ホシムシ	Golfingia ikeda FISHER	+	
	シリス科	ゴカイ類	+	
	多毛類	Polychaeta	+	
6	ムギガイ	Mitrella bicincta (GOULD)	+	死
	レイシダマシ	Drupa granulata (DUCLOS)	+	
	ヒメヨウラク	Ergalatax contractus (REEVE)	+	
	チグサガイ	Cantharidus japonicus (A ADAMYS)	+	
	多毛類	Polychaeta	++	

表2-3 生物相 (1973年2月)

(+1~5個体: ++5個体以上)

St.	種	名	出現個体数	摘 要
1	タケノコガイ	Terebra subulata (LINNE)	+	
	ムギガイ	Mitrella bicincta (GOULD)	+	
2	モクメダマ	Notocochilis zebra (LAMARCK)	+	
	ムギガイ	Mitrella bicincta (GOULD)	+	
	チグサガイ	Cantharidus japonicus (A. ADAMS)	+	
	ホンヤドカリ	Pagurus samuelis (STIMPSON)	+	
3	ナデシコガイ	Chlamys irregularis (SOWERBY)	+	
	ムラサキガイ	Mytilus edulis LINNE	+	
4	アラメ	Eisenia bicyclis (KJELLMAN) SETCHELL	+	△
	スジヤハズ	Dictyopteris plagiogramma(MONTAGNE)VIKERS	+	
	ホンダワラ	Sargassum fulvellum AGARDH	+	
	チャシオグサ	Cladophora wrightiana HARVER	+	
	カニノテ	Amphiroa dilatata LAMOUREUX	+	
	トサカノリ	Meristotheca papulosa(MONTAGNE) J. AGARDH	+	
	キントキ	Carpopeltis augusta OKAMURA	+	
	ウミウサギ	Ovula ovum (LINNE)	+	
	イボテガニ	Actumnus squamsus (DE. HAAN)	+	

St.	種	名	出現個体数	摘 要
	サヤガタイモ	<i>Virroconus fulgetrum</i> (SOWERBY)	+	
	ヒメイトマキボラ	<i>Pleuroploca trapezium audouini</i> (JONAS)	+	
	ウニレイシ	<i>Purpura (Mancinella) echinata</i> BLAINVILLE	+	
	イシマテ	<i>Lithophaga (Leiosolenus) curta</i> (LISCHKE)	+	
	キクスズメ	<i>Sabia conica</i> (SCHUMACHER)	+	
	タイラギ	<i>Atrina (Serratrina) pectinata</i> (LINNE)	+	
	トコブシ	<i>Sulculus supertexta</i> (LISCHKE)	+	
	ムギガイ	<i>Mitrella bicincta</i> (GOULD)	+	
	サザエ	<i>Turbo cornatus</i> SOLANDER	+	
	シロウミウシ	<i>Glossodoris pallenscens</i> (BERGH)	+	
	クモヒトデ	<i>Ophioplocus japonicus</i> CLARK	+	
	カイメン	Porifera	+	
	ラップウニ	<i>Toxopneustes pileolus</i> (LAMARCK)	+	
	アカウニ	<i>Pseudocentrotus depressus</i> (A. AGASSIZ)	+	
	ホンヤドカリ	<i>Pagurus samuelis</i> (STIMPSON)	+	
6	アラメ	<i>Eisenia bicyclis</i> (KJELLMAN) SETCHELL	+	△
	ノコギリモク	<i>Sargassm serratifolium</i> C. AGARDH	+	△
	フサカニノテ	<i>Amphiroa aberrans</i> YENDO	+	△
	カニノテ	<i>Amphiroa dilateata</i> LAMOUROUX	+	△
	トサカノリ	<i>Meristotheca populosa</i> (MONTAGNE) J. AGARDH	+	△
	ヒロハタマイタダキ	<i>Ptilonia okadai</i> YAMADA	+	△
	サザエ	<i>Turbo cornatus</i> SOLANDER	+	
	キクスズメ	<i>Sabia conica</i> (SCHUMACHER)	+	
	アカウニ	<i>Pseudocentrotus depressus</i> (A. AGASSIZ)	+	
	ムラサキカイメン	<i>Haliclona permolis</i> (BOWERBANK)	+	
8	チグサガイ	<i>Cantharidus japonicus</i> (A. ADAMS)	+	
	サクラガイ	<i>Fabulina nitidula</i> (DUNKER)	+	
	アワフネ	<i>Crepidula (Bostrycapulus) gravispinosa</i> Ket H.	+	
	タケノコガイ	<i>Terebra subulata</i> (LINNE)	+	
	カモメガイ	<i>Pholadidea (Penitella) kamakuraensis</i> (YOKOYAMA)	+	
9	ヤマホトトギス	<i>Musculus (Musculista) japonicus</i> (DU VKER)	+	
	ヒメシラトリ	<i>Macoma ineongrua</i> (DUNKER)	+	
	キヌボラ	<i>Reticunassa japonica</i> (VON. MARTENS)	+	
	サザエ	<i>Turbo cornatus</i> SOLANDER	+	
11	ムギガイ	<i>Mitrella bicincta</i> (GOULD)	+	
	ベニアラレボラ	<i>Apollon roseus</i> (REEVE)	+	

△植物

5、7の各点は、粒径0.21mm以下の全体に占める割合は、40.70、80.70、97.30、76.80%、St. 2における粒径0.5mm以上の比率は79.20%となっている。漁港内については、大型船の出入の多い St. 8、9 では、粒径

0.21mm以下の比率は、それぞれ、13.02、22.00%と St. 2 に次いで少ないが、小型船の着岸する St. 11は、粒径0.21mm以下は66.20%と多い。

表3-1 粒度組成

(丸川式による)

St.	所見	粒度>3.36mm	3.36~1.00mm	1.00~0.50mm	0.50~0.21mm	0.21~0.053mm	0.053mm>	合計
		gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr
1	砂泥	1.00 (1.02)	3.10 (3.16)	5.55 (5.67)	45.80(46.81)	40.30(41.18)	2.10 (2.14)	97.85(99.98)
2	貝砂	12.50(14.55)	27.10(31.54)	25.65(29.86)	16.35(19.03)	3.20 (3.72)	1.10 (1.28)	85.90(99.98)
3	泥	— (—)	0.10 (0.72)	0.20 (1.44)	0.65 (4.74)	9.25(67.52)	3.50(25.54)	13.70(99.96)
4	貝砂	6.55 (8.48)	34.60(44.82)	20.95(27.13)	9.90(12.82)	4.00 (5.18)	1.20 (1.55)	77.20(99.98)
5	泥	1.20 (1.38)	3.35 (3.85)	3.65 (4.20)	13.85(15.93)	55.75(64.15)	9.10(10.47)	86.90(99.98)
6	貝砂	15.30(17.46)	25.45(29.05)	14.80(16.89)	26.65(30.42)	3.70 (4.22)	1.70 (1.94)	87.60(99.98)
7	泥	0.80 (0.94)	2.80 (3.30)	5.05 (5.96)	13.15(15.54)	54.00(63.82)	8.80(10.40)	84.60(99.96)

( ) 内は百分率、( ) 外は重量gr

表3-2 粒度組成

(丸川式による)

St.	所見	>3.36mm	3.36~1.00mm	1.00~0.50mm	0.51~0.21mm	0.21~0.053mm	0.053mm>	計
		gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr
1	砂泥	7.60 (7.73)	0.30 (0.30)	7.30 (7.46)	43.40(44.10)	39.70(39.47)	0.50 (1.00)	98.80(100.00)
2	貝砂	1.30 (1.30)	42.30(43.20)	34.00(34.70)	17.00(17.30)	3.30 (3.30)	0.10 (0.20)	98.00(100.00)
3	泥	—	—	1.30 (2.10)	10.00(16.20)	33.60(54.40)	16.10(26.30)	61.80(100.00)
5	泥	—	—	0.90 (1.40)	0.80 (1.30)	39.90(63.20)	21.50(34.10)	63.10(100.00)
7	泥	—	—	3.30 (5.70)	10.20(17.50)	28.10 (48.10)	16.80(28.70)	58.40(100.00)
8	砂泥	—	46.00(56.70)	18.10(22.30)	6.40 (7.90)	10.40(12.82)	0.20 (0.20)	81.10(99.92)
9	砂泥	25.60(31.37)	13.30(16.29)	7.30 (8.94)	17.40(21.32)	17.80(21.82)	0.20 (0.20)	81.60(99.93)
11	砂泥	—	7.50 (9.70)	7.10 (9.20)	11.00(14.20)	49.60(64.20)	2.00 (2.00)	77.20(99.30)

( ) 内は百分率、( ) 外は重量gr

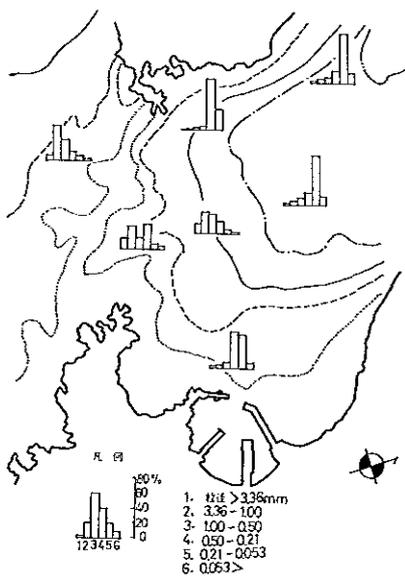


図2-1 勝山地区粒度分布 (47年9月)

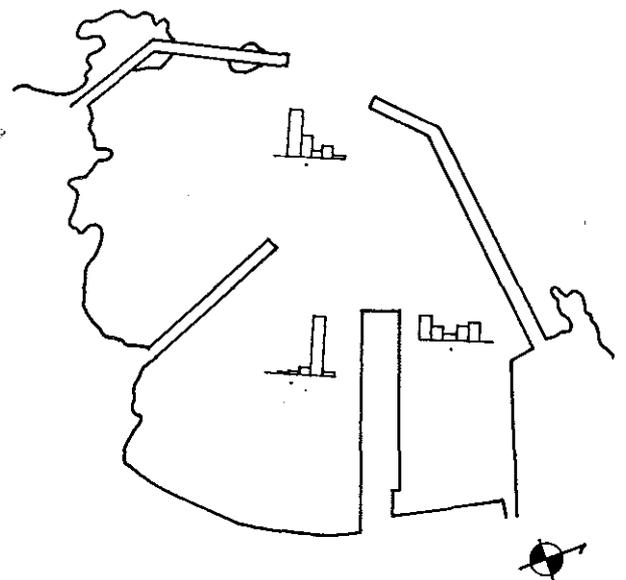


図2-2 勝山漁港内粒度分布 (48年2月)

凡例は、図2-1に同じ

(2) 粒度とCODおよびILの関係

CODとILの相関については、図4に、粒度0.21mm以下の全重量に占める割合(R)とCODおよびILの関係は、図5に示した。

図4では、St. 6、4およびSt. 1、2、7について、それぞれ相関がみられる。また、それぞれの群は、有機物の組成を異にしているようである。St. 8、9、11は漁港内であるため、CODの値が著しく高いが、St. 9については、大型船の接岸周辺で推進機による攪拌があるため、ILは著しく低い。

St. 11については、漁港水面積の形状が逆V字型になっていることと、St. 9ほど大型船が接岸しないこともあってILは著しく高い。

St. 8は、漁港の入口にあたるため、沖からの波による水塊の移動があって、CODは、St. 9および11のほぼ1/2以下になっているが、漁港沖 St. 1のほぼ5倍、ILは2倍となっている。

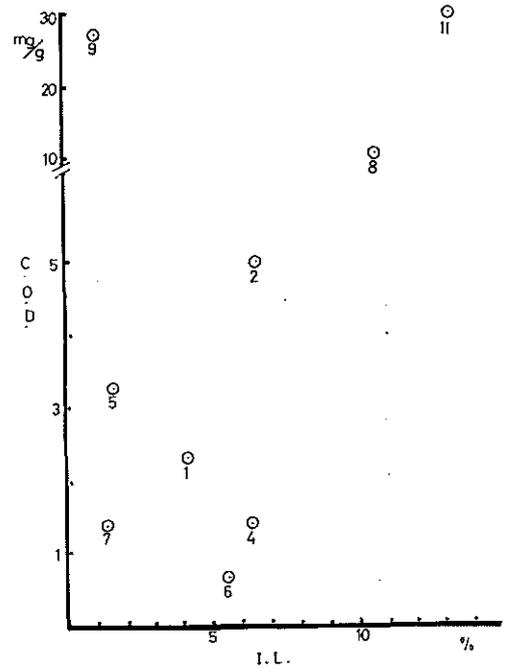


図4 COD、I Lの相関

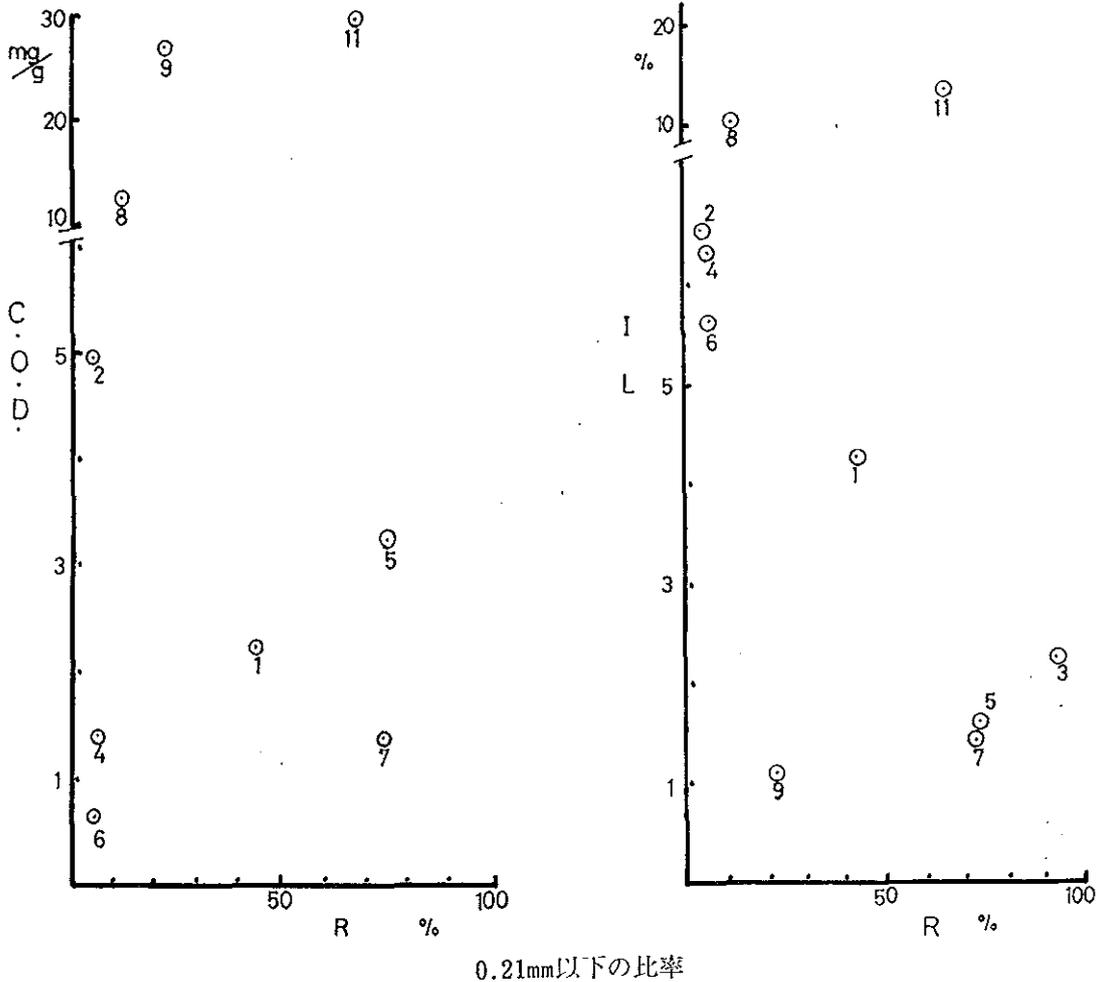


図5 粒度とCODおよびI Lの関係

図5では、RとCODの関係は、St. 4および6の底質と、St. 1、5および7の底質部分と港内のSt. 8、9、11の3群に分かれる。St. 2については、CODが4.9mg/gであるにも拘わらずRの値が4.8%と低く、港内のSt. 8と瀬の上のSt. 4の中間型にある。ただし、St. 4、6は岩礁帯内に堆積した砂泥であるため、参考値として求めたものである。

RとILの関係についてみると、St. 3、5、7の群とSt. 2、4、6、8の群に分けられ、St. 1、9および11は、中間にある。この図からSt. 2、4、6、8の群については、比較的大きな粒度の砂泥の割に有機物量が多く、とくに、St. 9にいたっては、著しい。St. 3、5、7の群のように水深30m以深の場所では、粒度の細かい割に、有機物量が少ないことが知られる。しかし、港内のSt. 11については、逆の傾向である。

## 5 水質環境

水質調査の結果は、図6～16に示した。また、海洋観測表は別掲のとおりである。9月および2月の25時間観測の結果をもとに、それぞれの項目について解析すると次のとおりとなる。

### (1) 水温分布

図6、9、11および14に示したとおりであるが、図6、11は、それぞれ表層および底層における等温線分布、図9および14は、St. 6、2、7における垂直分布の経時的变化を示したものである。

表層、底層の変化から漲潮時は、表層では必ずしも一定の温度分布を示さないが、底層については、南および北からこの漁場内に張り出す温度の異なった水塊が観測された。さらに、垂直分布の変化から、潮差の少ない小潮時の観測にも拘らず、漲潮時に底層からの湧昇流がみられる。これは、落潮時には、勢力が少なくなり、南から浅瀬を越えて外海水が流入するため、水深20mのSt. 2附近に停滞流ができる。

全観測期間を通じて、前回の温度帯が残留していないことが知られた。

また、9月における最高水温は24.9℃が表層で、2月では、12.5℃の最低水温が5m層(St. 5)で観測された。

### (2) 塩素量分布

図7、9、12、14に示したとおりである。

水温分布の場合と同様、漲潮時における表層の変化は9月では南からの張り出しが目立ち、落潮時では、この傾向は、不明確となる。また、底層における漲潮時の変化は、表層のような傾向を示していない。しかし、この傾向について、図9、14の垂直分布について

みると、漲潮、落潮時とも、水深10m附近までの底層からの湧昇傾向が観察されている。

2月では、図12から、著しい傾向はみられないが、垂直分布については、9月の場合より弱く、水深15m～10mの附近にまで湧昇現象が観察された。

### (3) 溶存酸素量分布

溶存酸素量は、飽和度でなく、絶対量で求めたものである。

図8は9月の表層および底層の傾向であるが、水温、塩素量分布ほど著しい傾向を示していないが、この漁場内での酸素飽和度は85.8%～101.8%の間にあり、おおむね90%台で殆んど変化はない。

図13の2月の傾向も9月と同様であるが、酸素飽和度は、83.2%(St. 7.30m層)から108.8%(St. 1、0m層)で変化し、およそ95%以上であった。また、漁港内における場合は、下水排水口附近で77.2%と最も少なく、St. 9で110.64%と最大となっている。最少値は、深夜に求められ、最大値は、夕刻に現われている。図9、14の垂直分布については、水温、塩素量同様の傾向であることが知られる。

また、7月および12月の観測を含めてみると飽和度では83.1%～112.9%で、一般に90%台となっている。

### (4) COD、アンモニア態窒素、磷酸態磷の分布

St. 1からSt. 7までの港外においては、図10および15に示したとおりである。

COD分布について、落潮時には、St. 1に高濃度分布域があるが、漲潮時には、9月では漁港附近、2月では浮島附近にそれぞれ高濃度域が出現する。なお、この高濃度域が、漁港内生活廃水によるものと、岩井袋漁港東側に開口している鋸南、富山、富浦3町共同の汚物処理水の影響の2つが考えられるが、後者については、未調査である。

アンモニア態の窒素(以下単に窒素という)、磷酸態磷(以下単に磷という)はともにCOD類似の値を示しており、なかでも、CODと磷は極めて似た分布を示している。しかし、2月の場合は、かならずしも一致の傾向をみない。

漁港内の都市下水は、銭湯2軒および155人分の浄化槽からの廃水が添加されるほか、降水時には、側溝からの淡水流入があり、漁船からの生活廃水も認められている。これら生活廃水の影響について調査した結果は、図16に示した。図から都市下水口附近では、COD、窒素、磷、は極めて高いが廃水量が少量のため、100m前後の距離では、CODで $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{4}$ 、窒素で $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{8}$ 、磷で $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{8}$ に希釈されてしまい、港口では、殆んど外海

水を変らない値となっている。下水口附近では、朝方より夕方の方が窒素、燐ともに著しく高くなっている。

また、7、9、12および2月を通じて、水質的には、7月14日の窒素を除いて著しい変化はみられない。この時期の値は、St. 4で高く、112~99  $\gamma/\ell$ を示したほか、その他の点でも82~102  $\gamma/\ell$ であった。

6 プランクトン

昭和43年7月19日から昭和45年1月28日までの10回は、表層5m垂直曳のもので、47年9月18日から48年4月6日までの45回は、0~5、0~10、0~15、0~25、および0~Bottomの垂直曳で北原式定量ネットを使用した。

夏場には、プランクトン量は多く、24時間沈澱量では、43年7月10日に38.5  $ml/m^3$ が記録され、その多くは *Trichodesmium erythraeum* であったほかは、プランクトン沈澱量は少なく、いずれも20  $ml/m^3$ 以下である。

定性的には、内湾型の *Licmophora* や *Eucampia* と外洋型特に黒潮系の *Chaetoceros affinis* や、*Trichodesmium erythraeum*, *Bacteriastrum hyalium* が目立っている。

7 流況

潮流観測は、小野式流速計をSt. 2の水深5mの位置に固定して設置し25時間の観測記録を解析した。実施当日の気象状況は、表4-1、4-2のとおりで、

9月時点の調査では、若干降雨があったが、最大風速が5.0~8.0%でやや高い程度で大きな差は認められなかった。しかし、うねりについては、9月の方が大きく、1~3であるのに対し、2月の調査では、1であった。

30分平均の流向、流速と潮位変化の関係は、図17、17-2のとおりである。

9月における最大平均流速は、9月25日19時10分~30分の0.54  $m/sec.$  で流向は7°(N)で満潮時であった。また、南流においては、9月25日13時10分~30分の0.23  $m/sec.$ 、流向145°(SSE)で干潮から満潮にかけてであった。

これに対し、2月16~17日の両日に実施した結果では、2月17日8時40分~9時00分の0.163  $m/sec.$ で流向24°(NNE)および、2月16日14時10分~30分の、0.140  $m/sec.$ で流向152°(SSE)であった。一般に南流時は漲潮から落潮にかけて現われ、北流時は、落潮から漲潮にかけてみられている。また、これら流れと風向は必ずしも一致していない。

一方、2月には、流速の認められない時間帯が2月16日18時30分から19時までおよび、17日1時~4時の2度にわたって観測された。これは、9月の時点では認められなかったことである。

さらに南流および北流最強時は表5のとおりであった。

表4-1 潮流観測時の天候(館山測候所)

(1973年)

日時	2月16日						2月17日			
	9時	12時	15時	18時	21時	0時	3時	6時	9時	12時
気温(°C)	10.1	15.1	14.6	10.0	3.5	2.1	1.1	0.8	11.3	15.3
湿度(°C)	76	48	48	59	84	90	92	94	59	50
風向-風力	NNW-1.5	NNE-3.2	NNE-4.3	NNE-1.7	SSE-2.0	SSE-2.0	SSE-1.8	SSE-1.2	NE-1.8	ESE-4.5
天気	快晴	快晴	晴							

表4-2 潮流観測時の天候(館山測候所)

(1972年)

区分	気温			湿度		風				降水量 mm	平均雲量	日照時間 h	天気概況	
	平均 °C	最高 °C	最低 °C	平均 %	最小 %	平均風速 %	最多風向	最大						
								風速 %	風向				6時~ 18時	18時~ 6時
9月														
日														
25	20.4	22.9	17.0	75	62	1.7	ESE	5.0	SW	0.5	7.8	—	曇一時雨	曇
26	20.5	25.4	13.8	66	43	3.6	WSW	8.0	WSW	—	4.0	10.6	晴	曇時々晴

表5 南流、北流最強時の流向流速

区分 年月日	南 流			北 流		
	時 刻	流 向	流 速	時 刻	流 向	流 速
47. 9 .25	13時00分	157°	0.268‰	19時00分	9°	0.622‰
48. 2 .16	14時30分	155°	0.159‰	—	—	—
48. 2 .17	—	—	—	8時30分	20°	0.190‰

## 考 察

生物調査の結果から、この地区の生物相は、比較的外洋性の生物、クロアワビ、サザエ、ムラサキウニ、イセエビ、ホンベラ、オハグロベラ、キュウセン、メジナ、ウツボ、が多いうえ、逆に内湾性の強い生物として、スゴカイ、サクラガイ、ウミニナ、タイラギ、などが採集されている。また、この地区のプランクトン分布からみて、外洋性の *Trichodesmium* や、*Chaetoceros affinis*、*Bacteriastrium hyalium* が目立ち、逆に内湾型の *Licmophora* や *Eucampia* も含まれることから、この地区は、外洋性の地域であるが、時折内湾水の混合水塊が流入する地域であるものと考えられる。

これを裏付ける部分として、流況が、南流より北流時の流速が大きいこと、水質分布から塩素量が、St. 10の下水口附近を除くと、18.23%から19.09%と濃度が高いこと、アンモニア態窒素や磷酸態磷およびCODの値が東京内湾のそれと比較して著しく低位にあることと、冬期間の水温が、12.5℃以上であり、夏場のそれは25.2℃以下であることから、外洋水（黒潮）の影響を直接受ける水域であることが結論づけられる。

この海域の底質については、水深20m以浅の中央部より浅瀬にかけては、粒度が粗く、水深20m以深および、浮島の附近ならびに漁港入口附近では、粒度は細かい。これは、流況および水質の垂直分布からも裏付けられる。

底質のCODおよびILの関係については、外洋に面した勝浦の調査<sup>1)</sup>ならびに内房海域北部の湊川の調査<sup>2)</sup>があるが、前者では、虫浦沖を除けばCODで1.8mg/g以下で低位にあるうえ、ILは9.58%以下となっている。一方、港内は、それぞれ10mg/gおよび10%以上となって著しく高い。

後者では、17mg/g以下であるのに対し、ILは14%以下となって、前者に比べ著しく高い傾向にある。

しかし、勝浦と湊川の間中型にあると考えられるこの海域のILは、漁港内を除いて7.0%以下となってお

り、とくに水深35m以深のSt. 5、7において1%台と著しく低い。CODでは、海域中央部のSt. 2で5.2mg/gと最も高く、それ以外は3%以下であることから、この海域は沿岸水の影響を受けやすい浅い部分では、ILは高く、深い部分ではIL、CODはともに低位で、有機物質も、水の汚れも少ないとすることができる。

水質分析の結果から、この海域では、小潮時においても、漲潮時には深所からの湧昇現象が観察されており、落潮時には、湧昇水がそのまま移動する傾向となっている。したがって、この海域の水塊移動は著しく、少なくとも6時間後には、残留することはないものと考えられる。

漁港内の都市下水口での汚水の状況については、午前中よりも夕方にアンモニア態窒素、磷酸態磷、CODともに著しく高くなるが、下水口から100m離れるとCODで $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{4}$ 、アンモニア態窒素で $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{8}$ 、磷酸態の磷で $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{8}$ に希釈されることが知られたが、下水廃水量は求められなかった。

一方、この海域の南方1kmの岩井袋漁港南側に開口する汚物処理の汚水のこの海域への影響は、皆無とは考えられないが、この点は残された問題となった。

以上の結論を総合すると、この海域の水質ならびに底質は、汚染の少ない外洋型のタイプであると考えて差し支えない。

## 摘 要

1) 勝山地区漁場造成計画に伴う事前環境調査を昭和47年7月14日、9月18～19日、25～26日、12月19日、昭和48年2月16～17日、2月26～27日の6回にわたり実施し、水の交換、水質、底質、生物からみた漁場環境を調査し、白根に消波堤を設置した場合の漁場内の環境変化を予想した。

2) 調査は7、12月に水質調査を、9月18～19日、2月26～27日に25時間連続水質観測のほか、生物相、底質について実施した。

さらに9月25日～26日、2月16～17日には、潮流の25時間連続観測を実施した。

3) 9月18～19日調査の3日前に332mmにおよぶ降雨があり、調査当日は風向風速WSW6.5mで晴天であり、2月26～27日も平穏で風もなく快晴であった。

4) 造成予定海域の地形は、漁港沖1kmの浮島との間40haは水深5～50mにおよび、南西側は白根があり、水深5m未満の浅瀬となっている。漁場内の海底地形は海底傾斜が浅瀬から北に向かって $\frac{1}{10}$ ～ $\frac{1}{8}$ 、浮島周辺は $\frac{1}{5}$ と急勾配となっている。

5) 生物相については、一般に外洋性の生物に富んでいることが知られた。

6) 底質について、粒度分布では、粒径0.21mm以下の重量比は、St. 1、3、5、7の各点では43.3、93.0、74.6、74.2%となり、St. 2、4、6、9では粒径0.5mm以上の比率は75.9、80.4、64.4、56.6%となっている。

なお、前者は砂泥質、St. 9を除く後者は貝砂であった。

7) 粒度とIL、CODの関係については、CODではSt. 4、6およびSt. 1、2、7について、それぞれ相関がみられる。ILでは、St. 3、5、7の群とSt. 2、4、6の群に分けられ、St. 1は両群の間型となっている。St. 3、5、7の群については、粒度が細かい割に有機物量が少ない。

漁港内のCODは、著しく高く、とくにSt. 9および11に高い値がみられた。これは生活廃水の影響とみられる。

8) 水質分析の結果、水温分布から水塊の移動を予想すると、残留温度帯の少ないことから、水の交換が早いとみられる。このことは、塩素量、溶存酸素量

分布でもほぼ同様の傾向である。

水の汚染指標として、COD、アンモニア態窒素、磷酸態磷について検討したところ、9月には漁港内から排出されたと思われる濃度の高い分布帯があることが知られた。2月の場合には、漁港内では生活廃水の下水附近で高濃度汚水が流入しているが、100m以上離れたSt. 9では、かなり希釈され、St. 8の港口では外洋水と同じかやや低くなっている。したがって、2月の人口密度の少ない時期には、ほとんど問題がないとみられる。

9) プランクトン調査の結果、24時間沈澱量は、昭和43年7月の38.5ml/m<sup>3</sup>を最高として、その他は、20ml/m<sup>3</sup>以下となって比較的少ないうえ、外洋水の影響を強く受けている地域であることが、出現種から予想された。

10) 潮流調査の結果では、昭和47年9月には南流で0.268m/sec.、北流で0.622m/sec.、48年2月には、南流で0.159m/sec.、北流で0.190m/sec.、が30分平均の最強流速であった。

11) 以上の結果からこの海域は外洋水の影響を受けやすい海域で、水の交換の良い漁場であると考えられた。

## 文 献

- 1) 日本水産資源保護協会：千葉県勝浦港拡張工事に伴う水産影響調査報告書，1～130（1972）。
- 2) -----：木更津南部地区工業用水道事業湊川取水による水産資源に及ぼす影響調査報告書，1～222（1970）。
- 3) 松江吉行：水質汚濁調査指針，恒星社厚生閣（1961）。

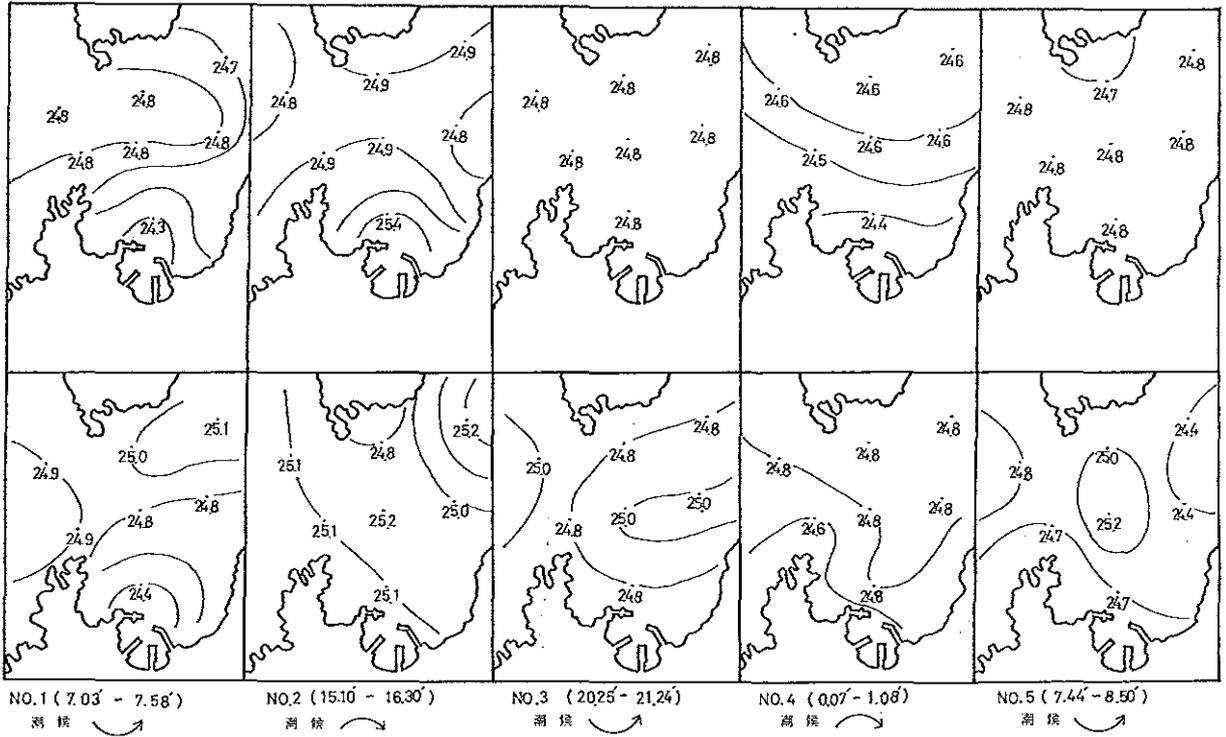


图6 水温分布 (上段 表层、下段 底层 °C、Sept.18~19'72)

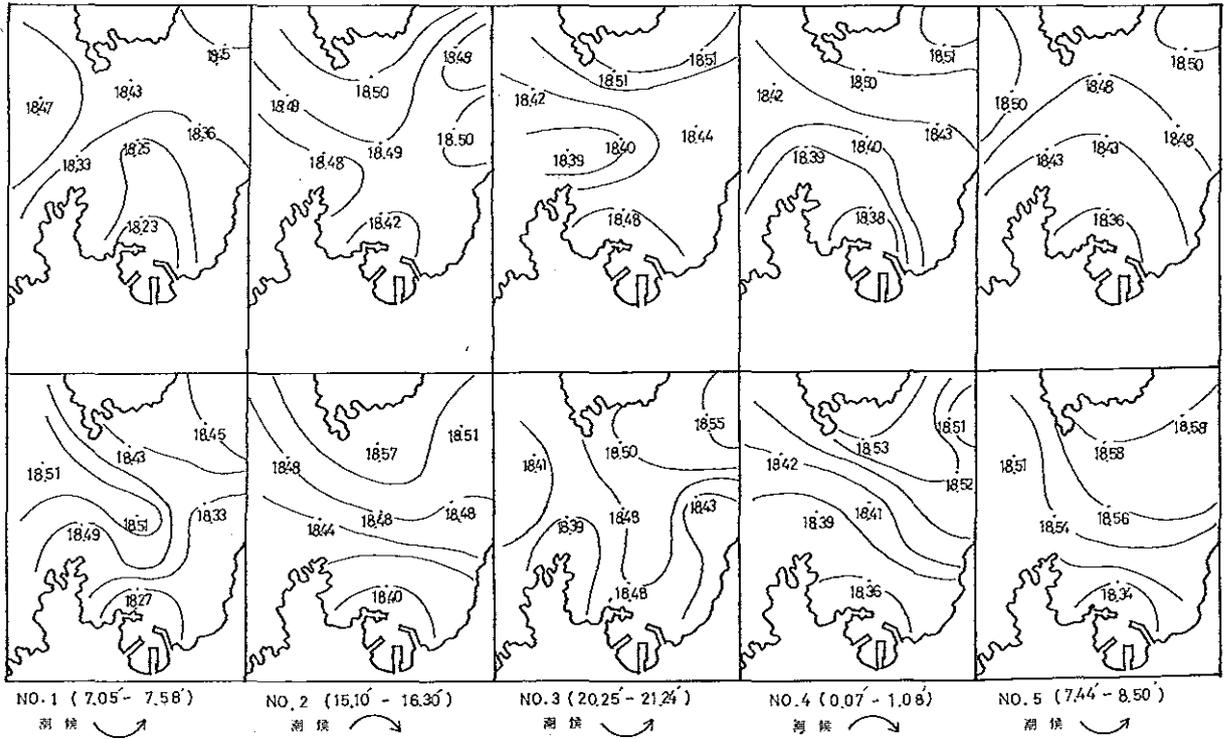


图7 盐素量分布 (上段 表层、下段 底层 %, Sept.18~19'72)

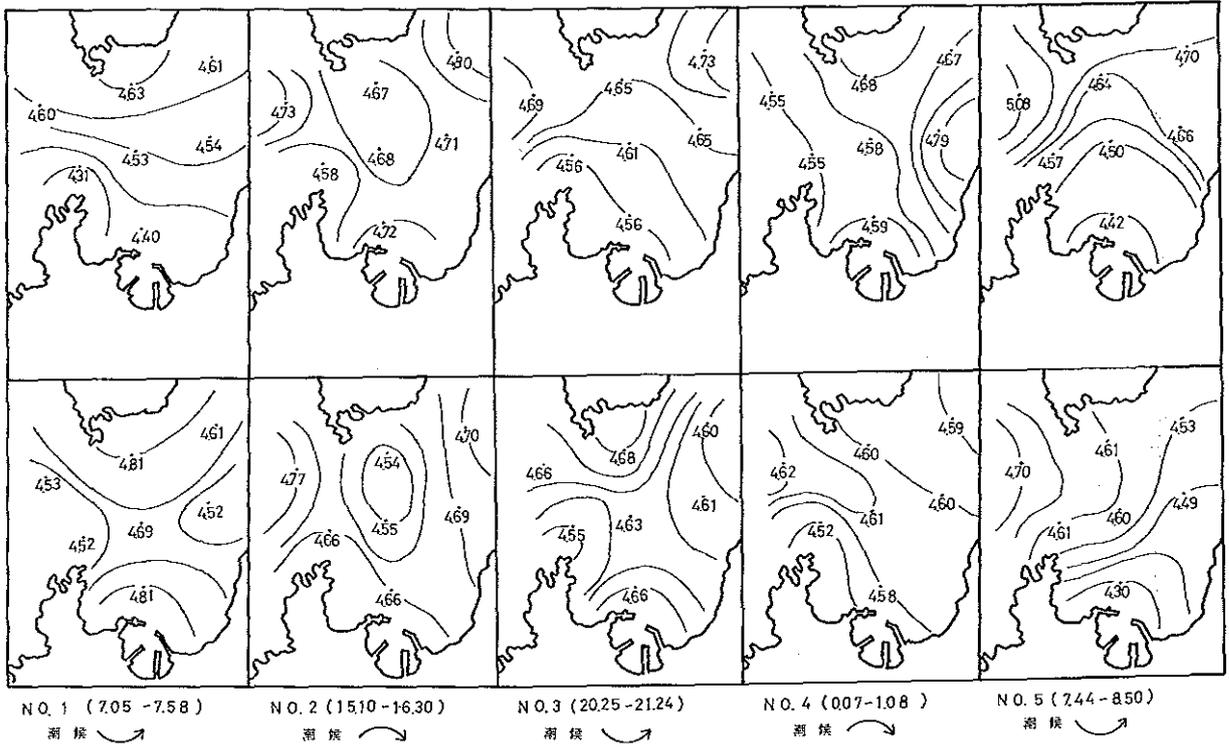


図8 溶存酸素量分布 (上段 表層、下段 底層 ml/l、Sept.18~19 '72)

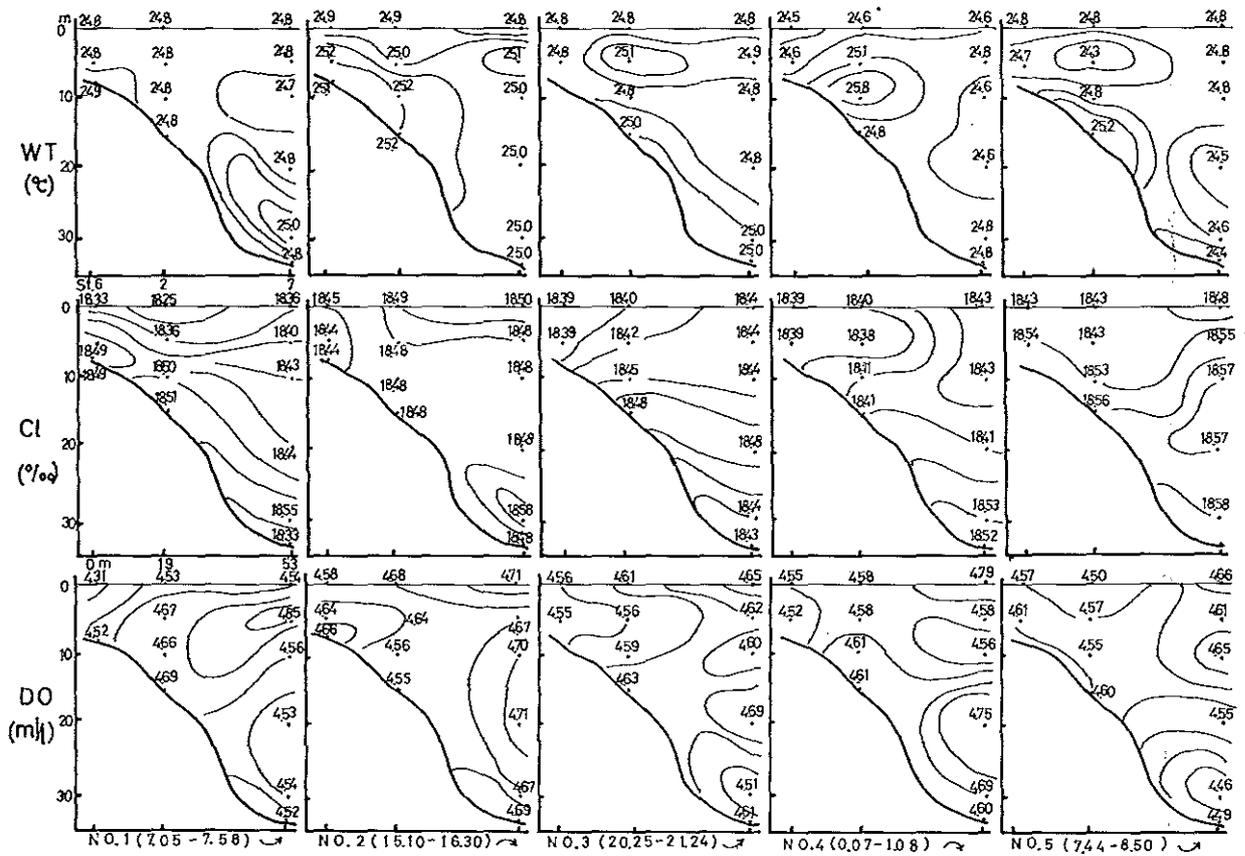
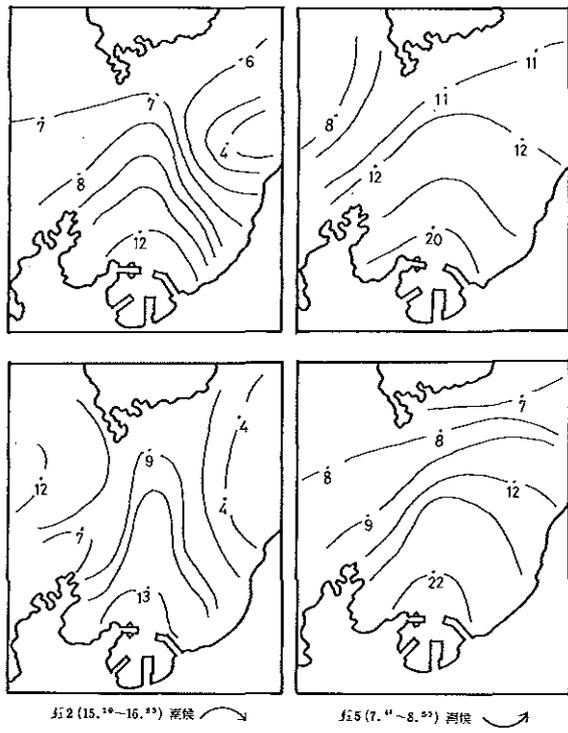
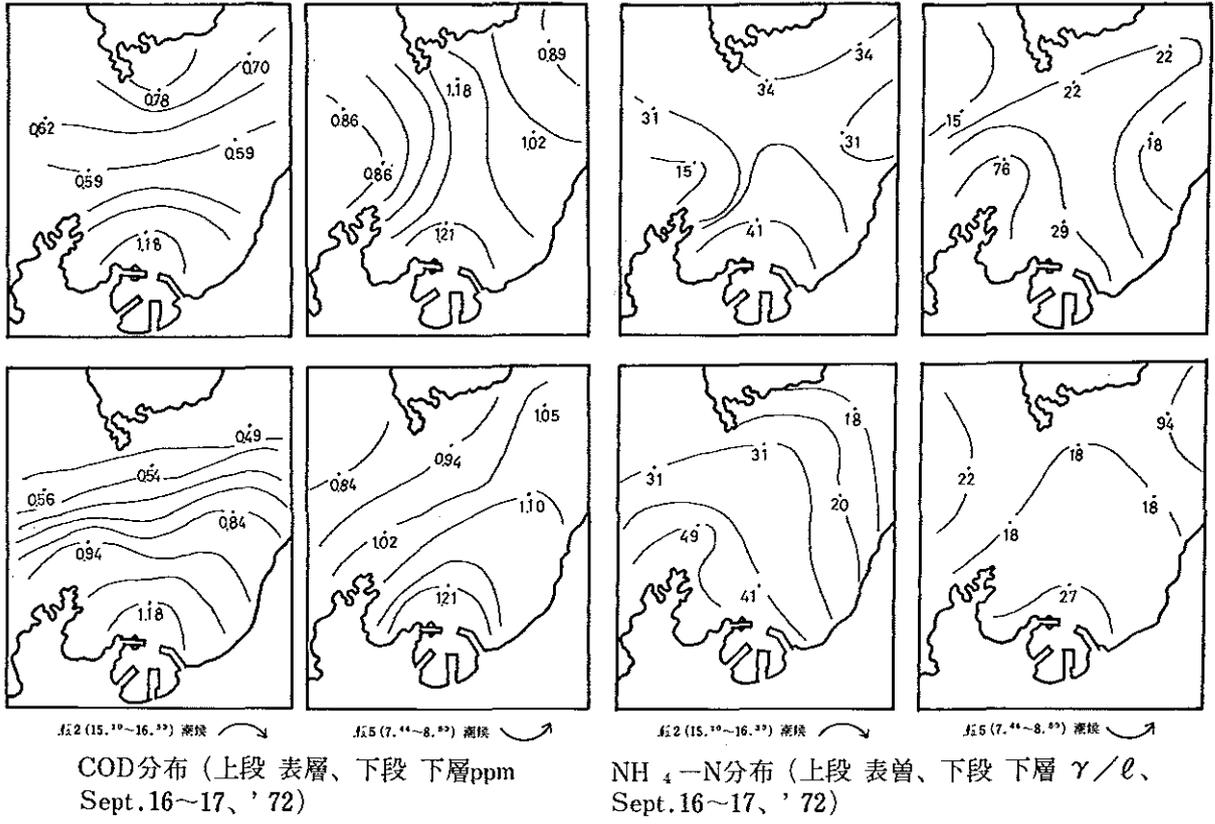


図9 水温、塩素量、溶存酸素量の垂直分布 (Sept.18~19, '72)



Phosphate-P (上段 表層、下段 底層、γ/l、  
 Sept. 16~17, '72)

图10 COD、NH<sub>4</sub>-N、Phosphate-P分布

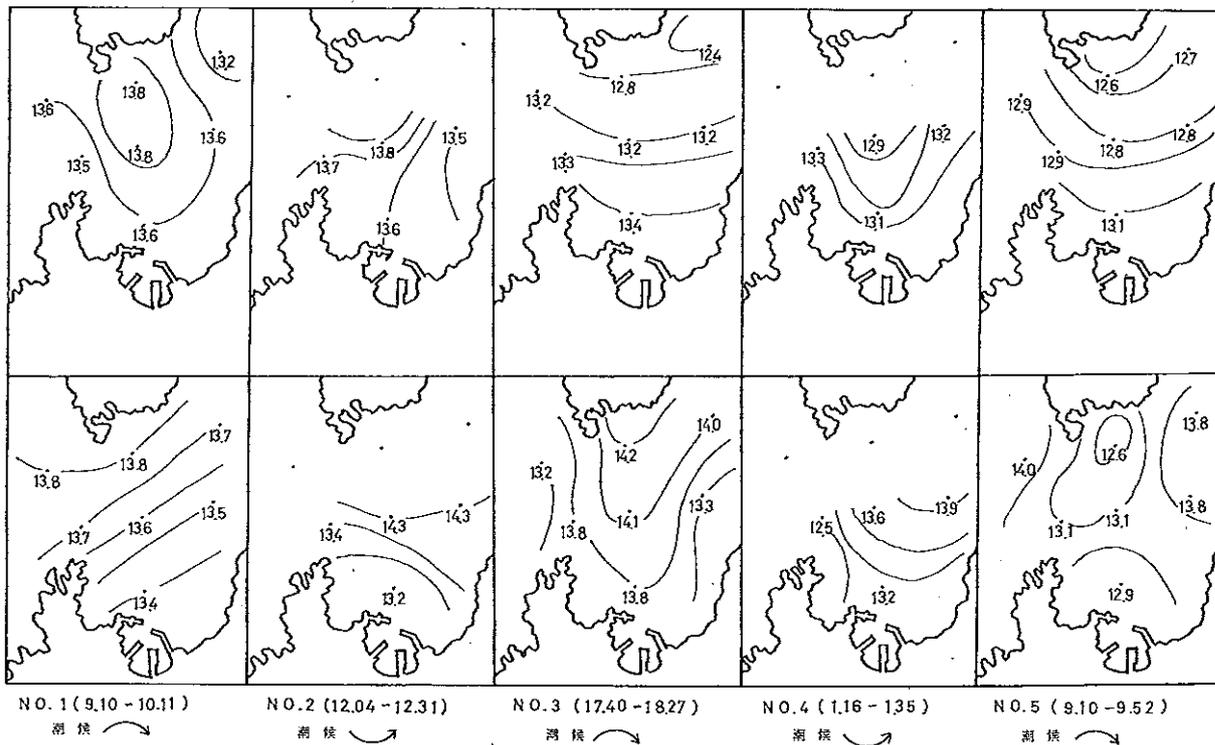


图11 水温分布 (上段 表層、下段 底層、℃、Feb.26~27、'73)

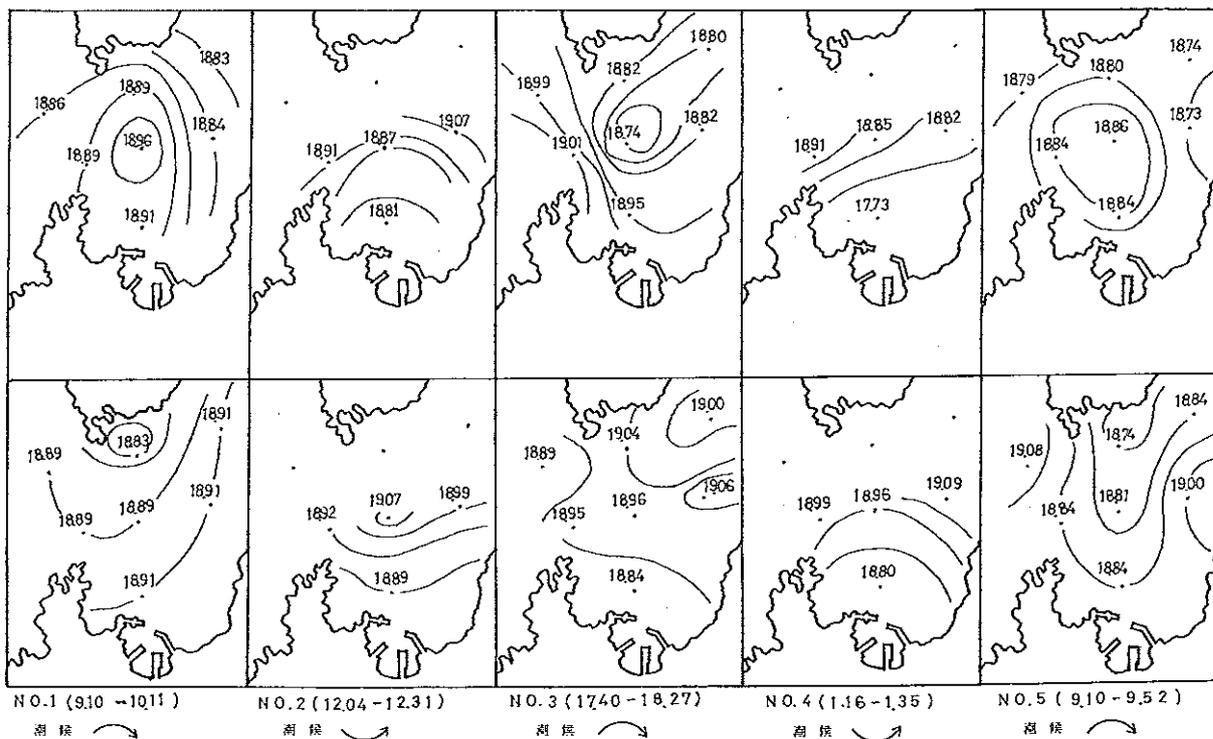


图12 塩素量分布 (上段 表層、下段 底層、‰、Feb.26~27、'73)

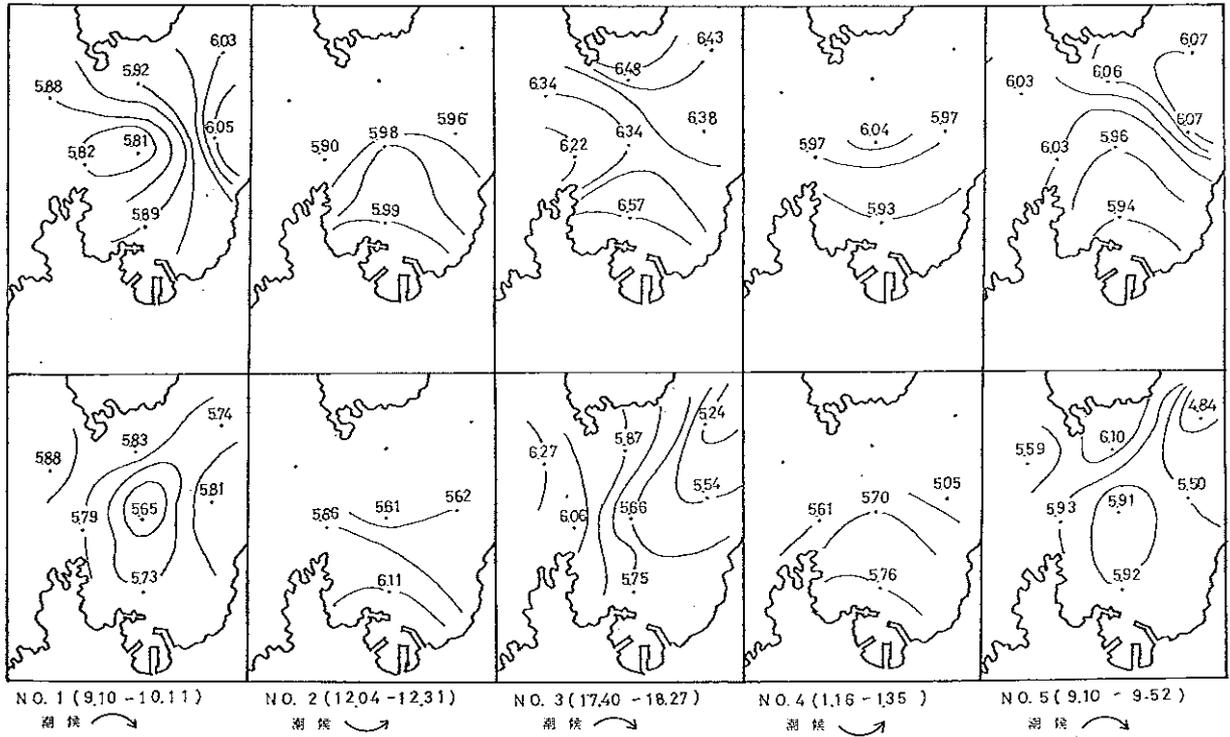


図13 溶存酸素量分布 (上段 表層、下段 底層、 $mg/l$ 、Feb.26~27、'73)

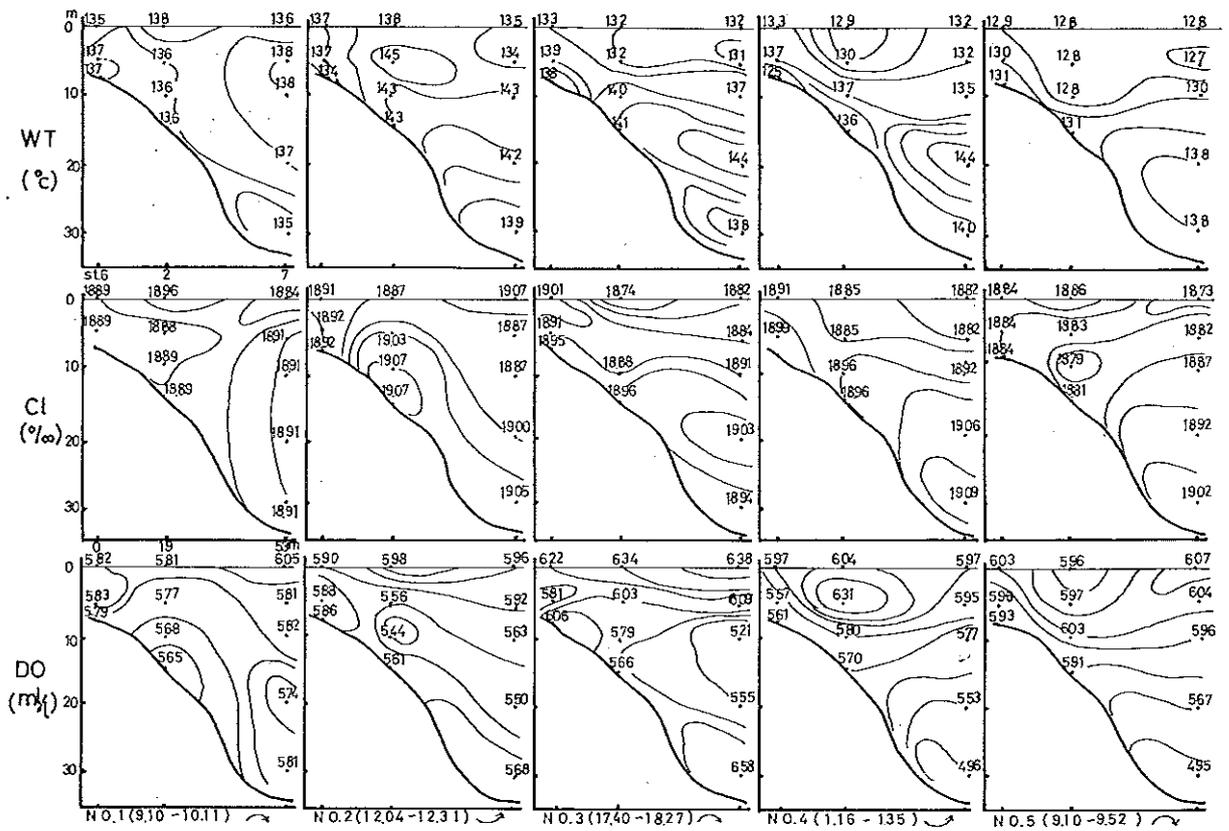


図14 水温、塩素量、溶存酸素量の垂直分布 (Feb.26~27、'73)

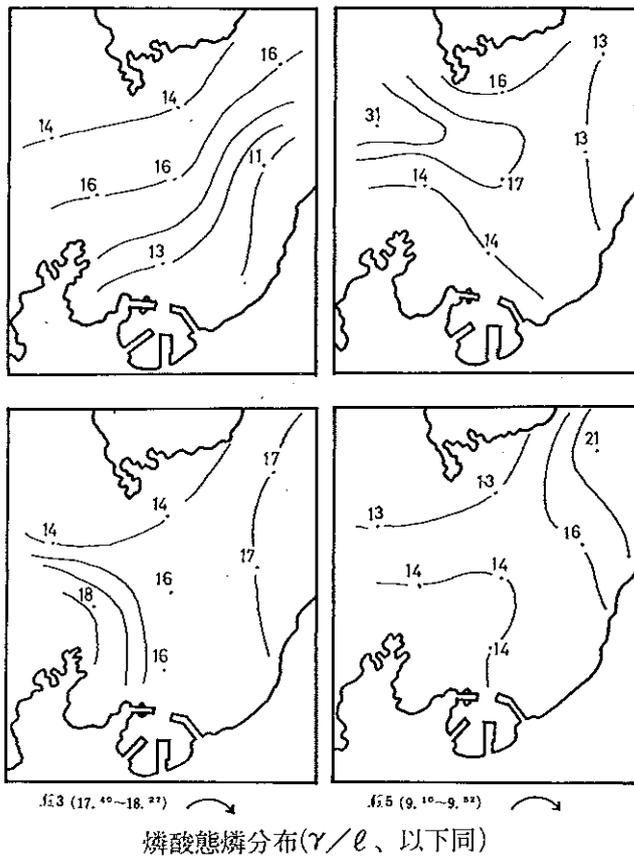
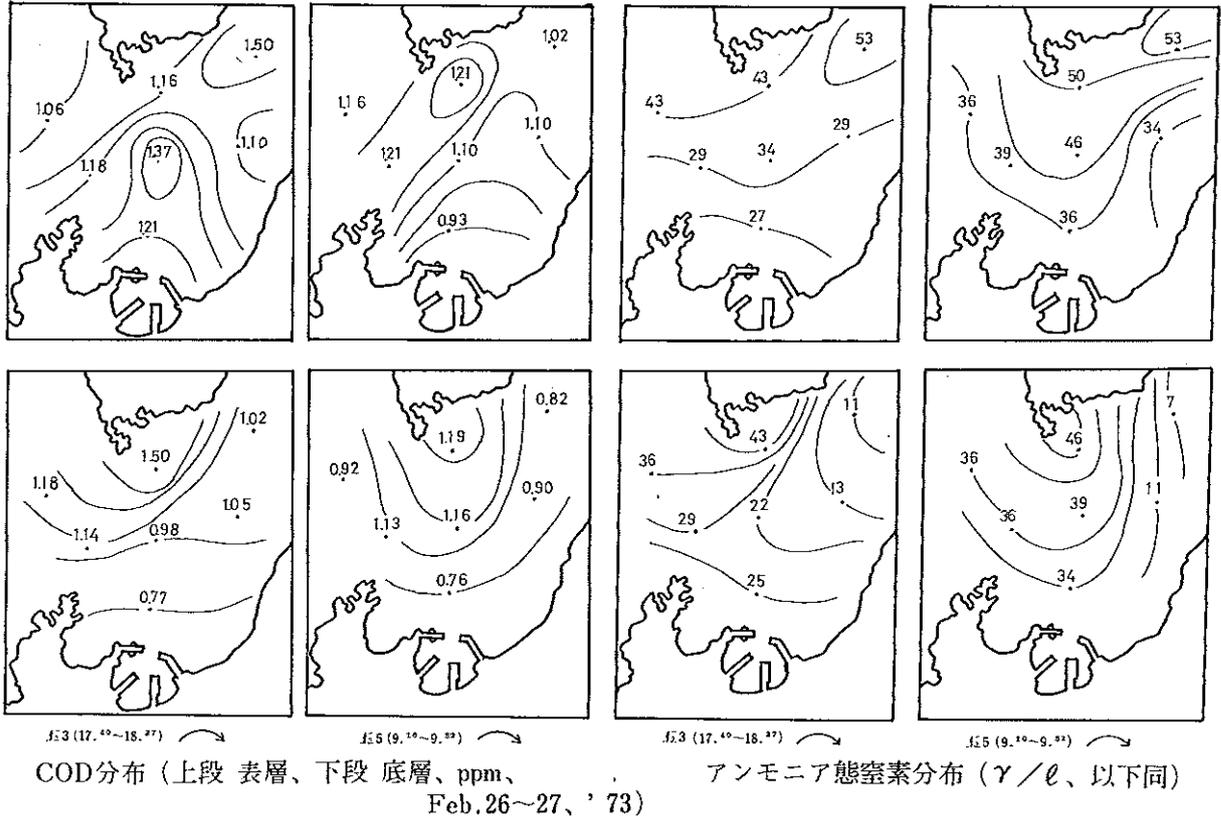


図15 COD分布、アンモニア態窒素分布、磷酸態磷の分布

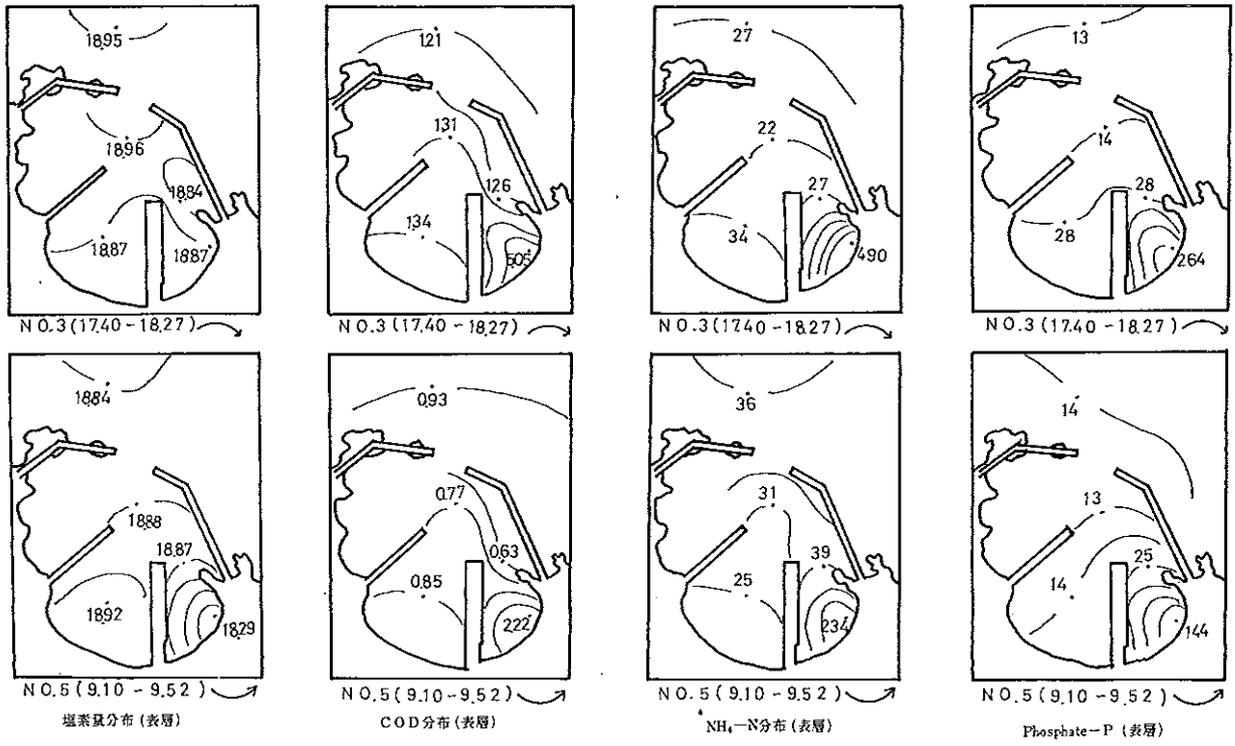


図16 港内における塩素量、COD、アンモニア態窒素、磷酸態磷の分布

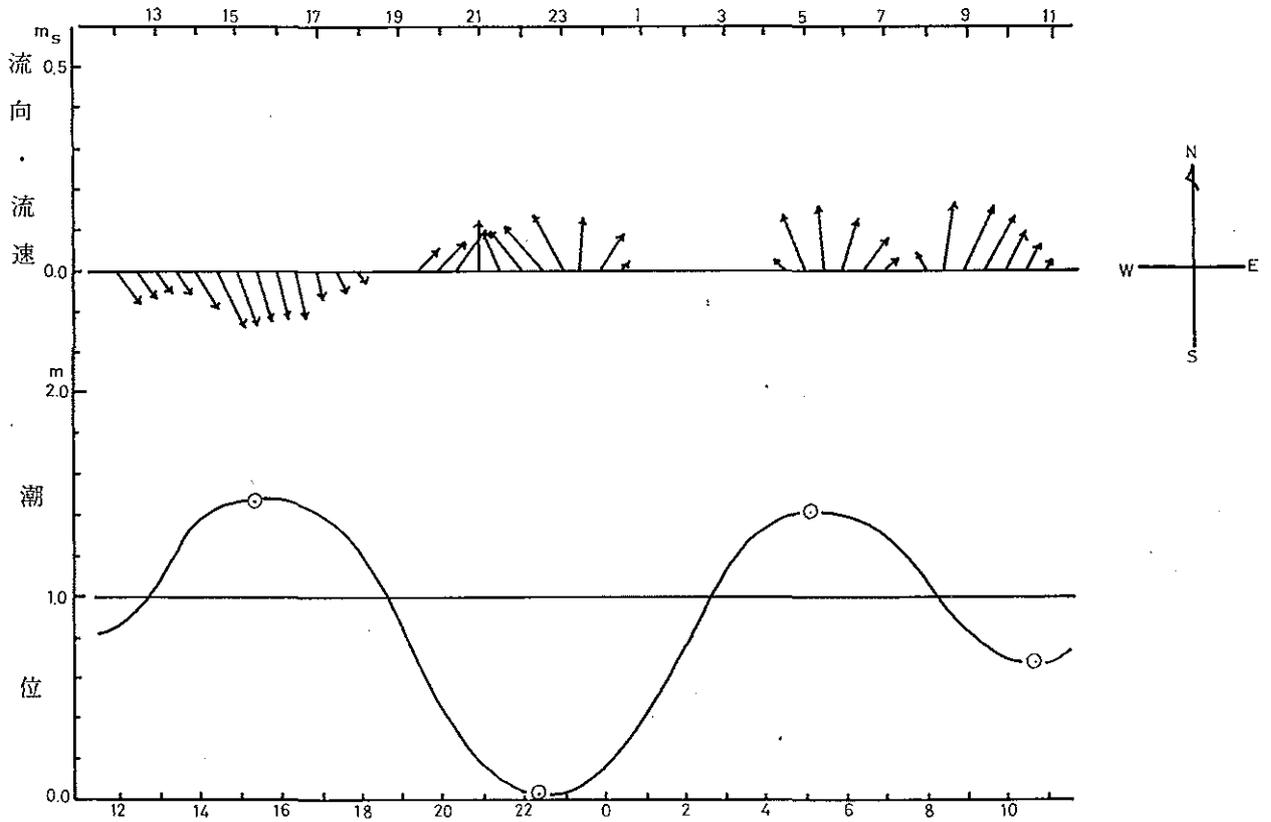


図17 潮流観測結果 S48.2.16~48.2.17、検流位置 St. 2、水深5 m

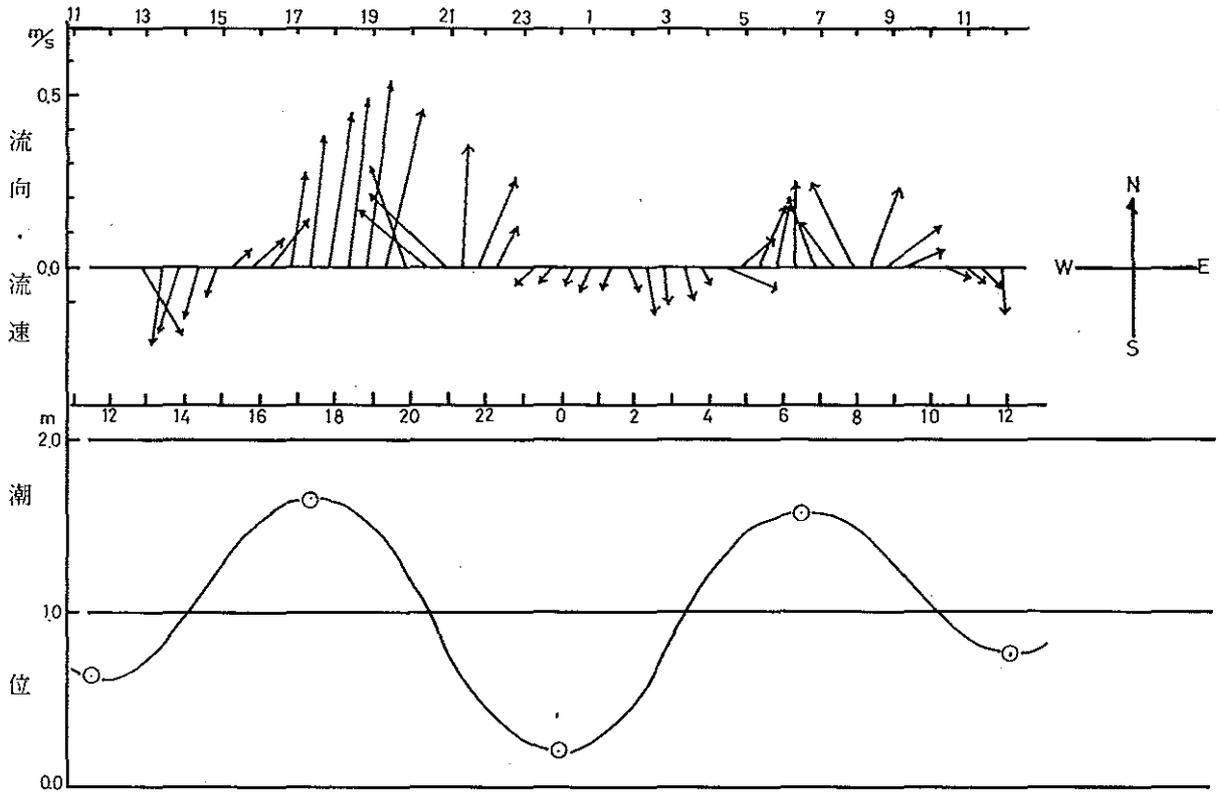


图17-2 潮流观测结果 S 47.9.25~47.9.26、检流位置 St. 2、水深 5 m