

シャコの資源管理手法の開発

船越茂雄・坂東正夫・菅沼光則

目 的

シャコは、昭和40年代以降、急速に社会的需要が高まり、現在では湾内の小型底びき網漁業の最も重要な資源となっており、シャコなしではこの漁業は成り立たない。しかし、年による豊凶差が大きく、近年では価格の良い大ジャコの割合が低下するなど、安定した漁業経営を実現していく上で解決すべき問題も多い。シャコは、環境条件の悪化にも強く、伊勢・三河湾のような富栄養化した海域でも資源量を増加させうる潜在的可能性をもった将来ともに有望な資源であると考えられる。

これまでシャコの生産において本県がどのような全国的位置を占めているのかについては、統計資料が整備されておらず不明であった。そこで、全国の水産試験場、行政機関に問い合わせ集計した結果、おおよその全貌が明らかになった(表1)。これを見ると昭和45年-61年の期間、本県は昭和50年を除いて常に全国一の生産を上げており、わが国における最大のシャコ生産県となっている。

このような貴重な資源を将来にわたって維持・活用していくために、今年から5年計画で、シャコの資源調査を行い、資源管理、漁業管理によって湾内の高い生産力を有効に利用し、資源の増産、安定化維持を実現するための手法を開発していく。

方 法

着底前のシャコ幼生の資源量は、およそ数十億尾のオーダーと推定され、これに匹敵する種苗を人為的に生産することは、物理的・経済的にみて不可能であり、したがって、湾内の高い生産力を有効に活用し、資源管理によって資源の増産を行っていくことが、最も合理的であり、シャコはそうした生物学的可能性をもっている。こうした基本的考え方にたち、本事業ではシャコの資源管理手法を次のような手順で開発していく。

	北海道 (石狩湾)	神奈川県 (東京湾)	愛知県 (伊勢三河)	大阪府 (大阪湾)	徳島県	香川県	岡山県	広島県	福岡県			
									計	豊前海	筑前海	福岡湾
昭和45年	122	181	839	399		293	739		179		107	72
46年	94	11	876	498		317	714		128		80	48
47年	88	0	844	622	378	838	776	477	185		104	81
48年	113	0	1445	446	170	464	788	331	156		92	64
49年	107	1	1283	403	289	979	851	391	218		120	98
50年	129	7	841	433	341	1051	834	399	798	634	98	66
51年	186	81	1414	401	333	1175	774	332	993	726	146	121
52年	214	477	2238	503	281	1398	686	419	896	627	143	126
53年	202	707	1395	622	221	1308	707	506	1064	758	170	136
54年	271	516	1279	646	91	1212	743	506	946	551	239	156
55年	205	723	1203	390	187	1050	663	545	866	476	238	152
56年	143	872	1390	603	251	547	533	659	654	479	120	55
57年	183	676	1083	569	215	898	624	671	1289	1082	138	69
58年	112	651	1814	663	116	767	475	469	858	669	119	70
59年	61	682	1450	555	105	910	429	433	1173	897	156	120
60年		872	1283	856	124	959	468	631	1021	729	163	129
61年		1013	1410	518	338	940	568	629	1002	591	218	193

単位：トン

表1 シャコ漁獲量の県別(海域別)推定値(昭和45年-61年)

1. 生活史の解明

発育段階別・年齢別分布生態より産卵，索餌，越冬の基本的な生活サイクルを解明

このために，プランクトンネット採集による幼生の分布調査（着底前），用船調査による小ジャコ，大ジャコの分布調査，生物測定調査（着底後）を行う。また，以上の調査をフォローするために，毎月，標本船から漁獲物を入手し，詳しい生物測定（体長，体重，性比，成熟，卵数など）を行う。

2. 資源量変動と生活様式の関係の究明

発育段階別・年齢別出現傾向を追跡しながら，豊漁年，不漁年における資源の生物学的特徴を整理し，資源量変動を引き起こす主要な原因をさぐる

このために，着底前の幼生数に注目するとともに，上記生物測定調査から得られる出現個体のサイズ，肥満度，卵巣重量，卵数のデータを「資源量変動と生活様式」という観点から整理する。同時に，資源管理上重要な問題である再生産関係の有無について，とくに注目する。

3. 資源管理手法の開発

他漁業による幼生の混獲の規制，小ジャコの保護，漁獲物の総量規制などが資源増殖上，有効であるか否かを評価し，人為的な管理の可能性と限界を明らかにし現実的な資源管理手法を整理する

資源管理とは効率的な漁業生産を進める上での生物学的考え方であり，その政策的手段として漁業管理がある。そして漁業管理は言うまでもなく漁家所得の向上をめざしている。

「ジャコ資源の再生産を維持しながら，毎年，最大の付加価値を上げる」ことを目標としつつも，人為的な再生産の管理手段がみつからない場合には，毎年の加入量から最大の付加価値を得ることを目標とした操業・販売方法を考える。

以上の全体的見通しの上に立って，今年度は5月7日，6月18日，9月10日の3回にわたって伊勢湾における分布調査（用船調査による5海里メッシュ別15分びき）を行うとともに，毎月2回市場で標本採集を行った。採集したジャコは，体長，体重，性比，卵巣重量（体長8cm以上）などを測定した。また，豊浜ならびに大井漁協所属の小型底びき網漁船9隻に操業記録の記入を依頼した。操業記録は別途開発した「操業状況解析プログラム」で解析し，結果は協力漁船にたいする説明会で発表した。

結果および考察

伊勢湾におけるジャコの主漁場は，伊勢湾口から知多半島沿岸にかけて，また，三河湾では知多湾に形成されている（図1）。

伊勢湾における分布調査によれば，5月には常滑・小鈴谷沖から三重県若松沖，また，鍋田沖から二見沖にいたる海域で分布密度は高い（図2）。伊勢湾全域の調査を行った6月では，大野沖から山海沖にいたる知多半島

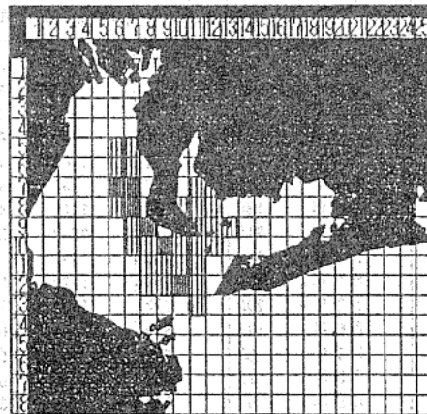


図1 小型底びき網標本船9隻の操業記録から整理した伊勢・三河湾におけるジャコの漁場(昭和63年6月)漁獲量ランク
多い■ 普通▨ 少ない▧

沿岸と伊勢湾口「沖の瀬」付近から三重県松阪沖にいたる海域で分布密度は高く、それ以北の三重県側では全般に分布密度は低い(図3)。9月の分布密度は5月、6月に比べると全般に低く、わずかに伊勢湾口「沖の瀬」付近から山海沖にいたる海域に分布密度の高い海域が認められる(図4)。分布密度と底質との関係を見ると、シャコの分布密度のとくに高い海域は、底質が泥場(軟)の海域に一致し、分布密度のとくに低い海域は、底質が砂場ないしは小石混じりの泥場(硬)の海域に一致する。

出現個体の体長には、5月では5cm台と9-10cm台および11cm台に3つのモードが、6月では、6-7cm台と10-11cm台に2つのモードが、また、9月では8-9cm台に1つのモードが認められる(図2,3,4)。5月の5cm台にモードをもつ群は、前年夏生まれで満1歳以下、9-11cm台にモードをもつ群は、前年春生まれで満1歳、10-11cm台にモード

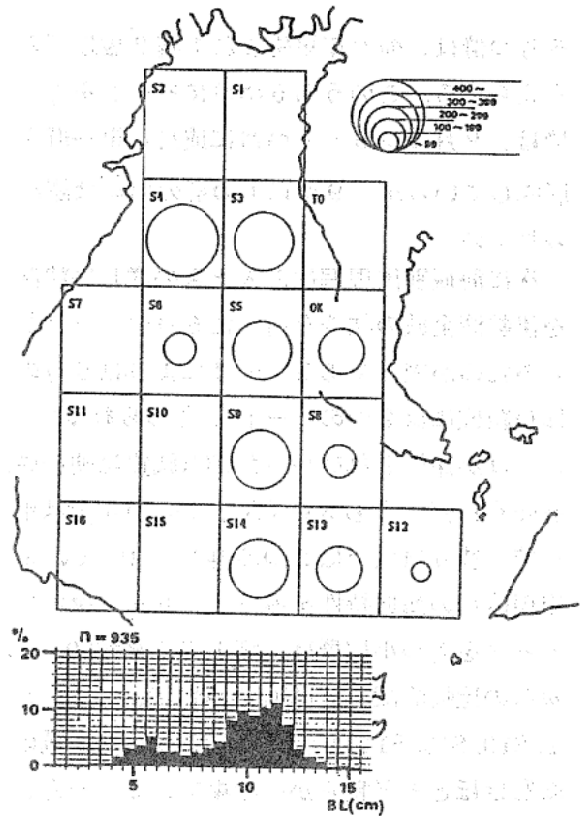


図2 小型底びき網漁船の15分えい網あたりシャコ漁獲尾数と体長組成 (昭和63年5月7日)

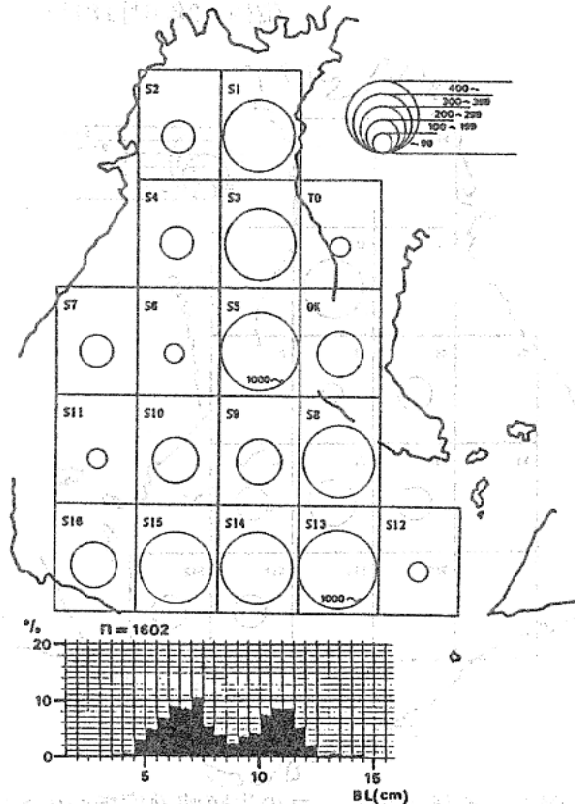


図3 小型底びき網漁船の15分えい網あたりシャコ漁獲尾数と体長組成 (昭和63年6月18日)

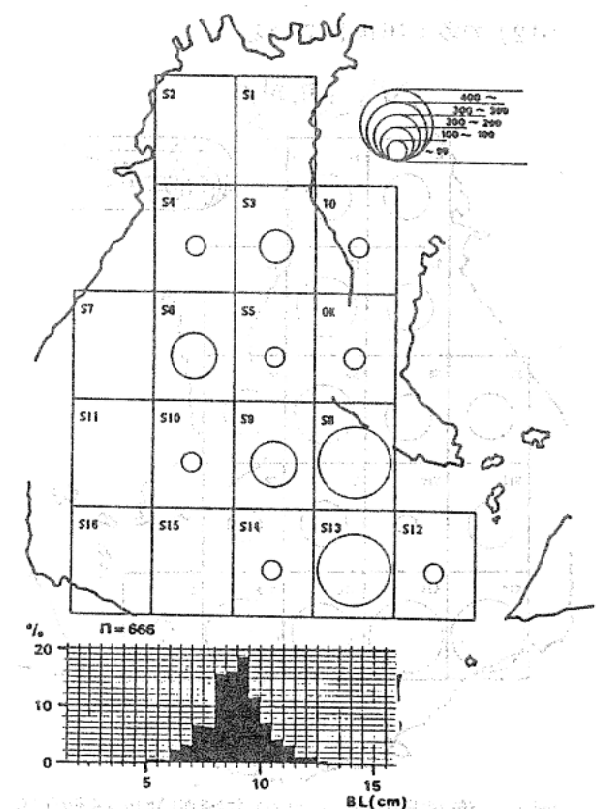


図4 小型底びき網漁船の15分えい網あたりシャコ漁獲尾数と体長組成 (昭和63年9月10日)

をもつ群は、前々年夏生まれで満2歳以下と考えられる。このうち5 cm台にモードをもつ群は、9月には8-9 cm台に成長し単一群を形成しているが、9 cm以上の群の出現は認められない。

次に海域別出現個体の大きさの詳しい状況を伊勢湾全域の調査を行った6月のデータからみたのが図5である。図3によれば6月の体長組成には2つのモードが認められるが、シャコが採集されなかったTO(底質は硬い砂)を除く17点のうち3点(S7, S10, S16)では単一群, 残り14点では2つの群が出現している。出現体長の海域特性をみると、6-7 cm台のモードをもつ小型群は、湾中央で水深20-30 m台の比較的深い海域(S3, S4, S5, S6, S8, S9, S10, S13, S14)に出現し、こうした海域の底質はほとんど軟らかい泥場である。一方、10 cm以上にモードをもつ大型群は水深10 m台で岸寄りの比較的浅い海域(S1, S7, S16)や、底質が砂や小石混じりの硬い泥場(OK, S12)で多く出現している。

シャコの産卵期は、一般に春から秋の長期間におよぶ。図6, 7には6月と9月の雌の生殖腺熟度指数(GSI, $GW \times 10^2 / BW$)の海域別平均値の分布を示した。6月ではGSI 6

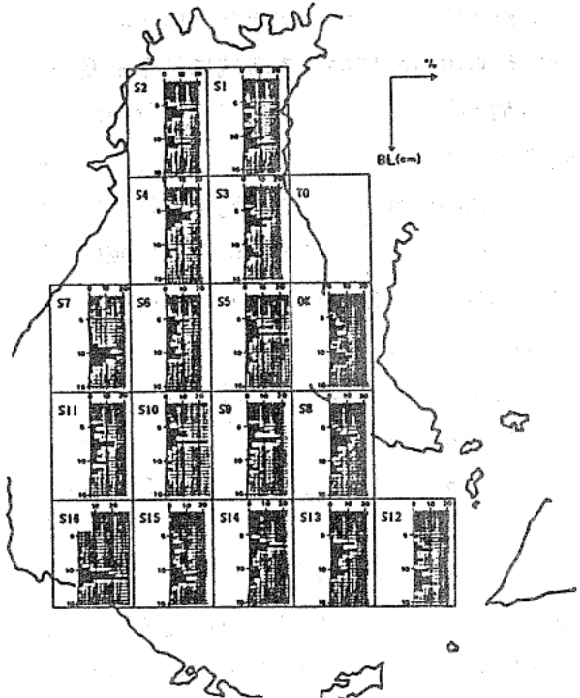


図5 海域別のシャコの体長組成 (昭和63年6月18日)

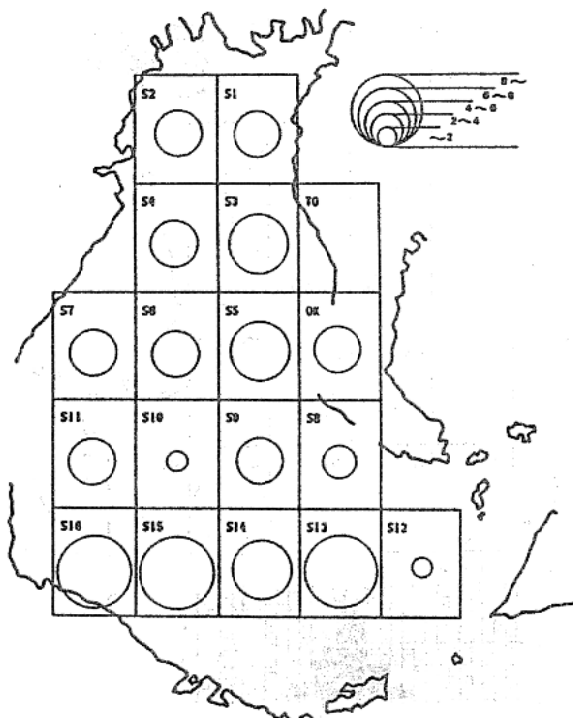


図6 海域別のシャコの生殖腺熟度指数(GSI) (昭和63年6月18日)

$$GSI = GW \times 10^2 / BW$$

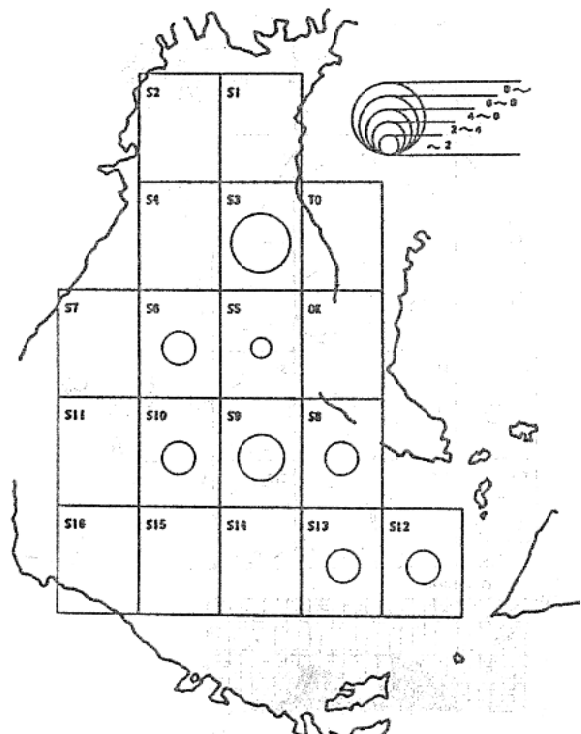


図7 海域別のシャコの生殖腺熟度指数(GSI) (昭和63年9月10日)

$$GSI = GW \times 10^2 / BW$$

以上の高い海域は、伊勢湾口「沖の瀬」付近から三重県松阪沖にいたる海域と常滑から内海沖の海域にみられ、GSI 4以上の海域は広範囲におよんでいる。このことはシャコの産卵場が広範囲に形成される可能性のあることを示している。また、GSIの高い海域は、分布密度の高い海域におおむね一致しており（図3）注目される。6月に比べ9月になるとGSIはかなり低下する。常滑沖で6以上を示す以外、ほとんどの海域で4以下と低い。

次に、体長・体重関係、体重と生殖腺重量の関係、肥満度（CF, $BW \times 10^3 / BL^3$ ）と生殖腺熟度指数（GSI）の関係などの生物学的属性を産卵盛期と考えられる6月のデータから整理し図8, 9, 10に示した。生殖腺重量は体

重8gあたりから増加していくので、これに対応した体長約8cmが生物学的最小型と考えられる。また、肥満度は10から16の値をとり、GSIは肥満度12から13付近でピークを示す。

以上、今年度に行ってきた調査結果の一部を紹介してきたが、紙面の都合で割愛した内容も多いので改めて報告書等で詳細に述べたい。

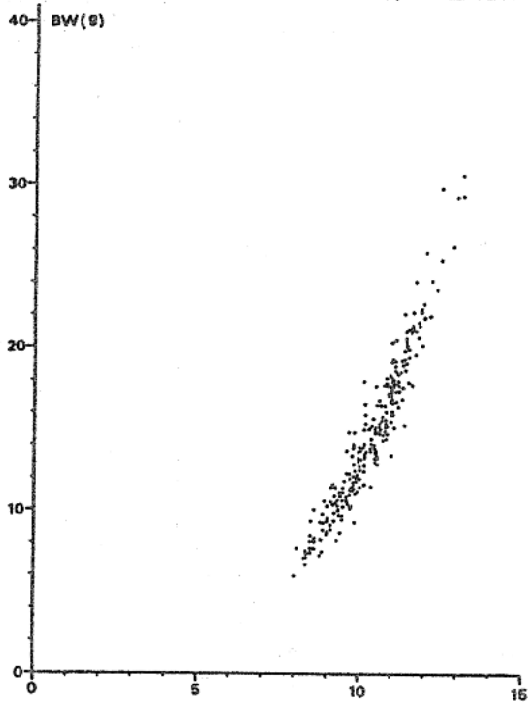


図8 シャコの体長と体重の関係
(昭和63年6月18日)

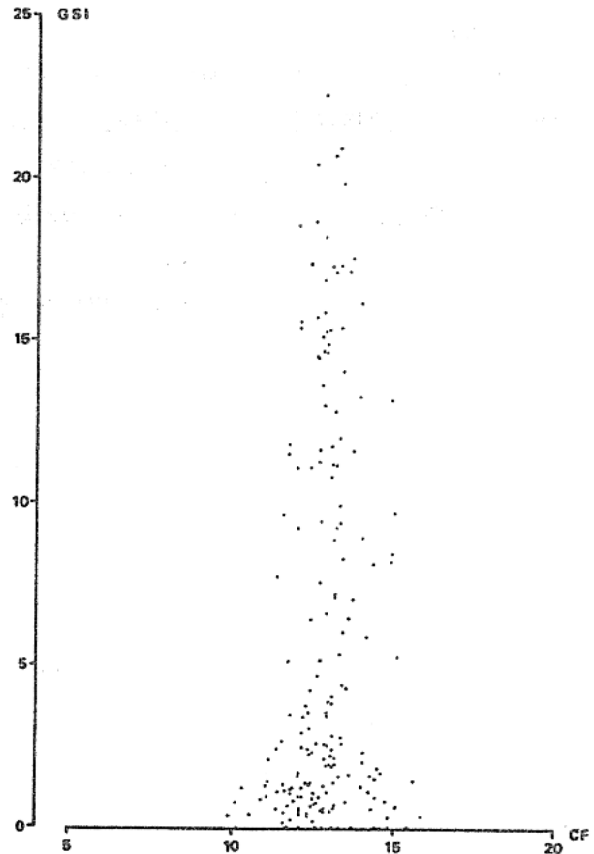


図10 シャコの肥満度(CF)と生殖腺熟度指数
の関係(昭和63年6月18日)
 $CF = BW \times 10^3 / BL^3$

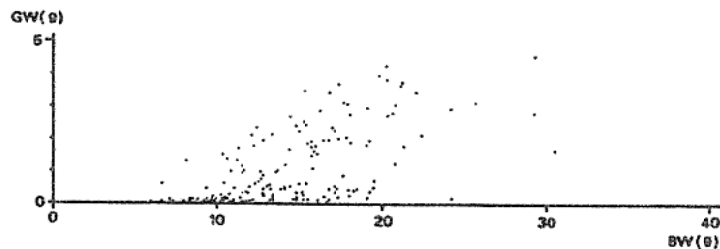


図9 シャコの体重と卵巣重量の関係
(昭和63年6月18日)

(2) 漁業調査船維持管理

漁業調査船「海幸丸」運航

小柳津伸行・他 海幸丸乗組員

目的

漁海況予報事業、渥美外海漁場調査（浮魚底魚、魚礁、魚群探索）、伊勢湾総合水質調査、イカナゴ調査、その他（少年水産教室、親ウナギ放流、視察等）資料収集のため運航

した。

結果

昭和63年4月より平成元年3月までの運航実績は表1のとおりである。

表1 昭和63年度海幸丸運航実績

日	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	海況	漁場	広域	沿岸	その他	整備	計							
4				海況							漁場										漁場											3	4					7							
5								海況								広域								漁場			整備						3	2	2			2	9						
6	海況					海況				その他視察等											漁場	整備							海況						7	2		1	1	11					
7	海況			海況							漁場					広域						整備検査					整備			その他視察等						2	2	2	1	3	10				
8			海況				海況			整備					整備		回航	ペン	ドック					回航														4			11	15			
9		海況					海況				整備					整備														漁場	整備						4	2			3	9			
10			海況													広域														漁場	その他視察等						4	2	2	1		9			
11	海況						海況								その他視察等							漁場					整備					整備						4	2		1	2	9		
12	海況					海況									整備						整備																4		1		7	12			
1						海況(イナゴ)					イカナゴ																											4		2	(1) 2	2	(1) 10		
2	海況(イナゴ)					海況(イナゴ)									整備																							4			(2)	1	(2) 5		
3		海況					海況								回航	ペン	ドック						回航	整備															4					12	16
備考	海況-漁海況予報事業 漁場-漁場調査(浮魚・底魚・魚群探索等) 広域-伊勢湾広域総合水質調査 イカナゴ-イカナゴ調査																	その他-少年水産教室・親鯉放流・視察 整備-ドック・航海機器・機関整備・ペンギン塗装										計	47	16	8	(3) 3	4	44	(3) 122										

6. 漁民研修所運営

(1) 漁民研修所運営及び維持管理

稲田 実

昭和 63 年度愛知県漁民研修所実績（月別）

月	研 修 項 目	開 催		参加者延人員
		回 数	日 数	
4	水産業改良普及職員研修	1	1	5
	研究グループ研修	8	6	17
	水産技術交流研修	1	1	2
	その他研修	4	4	4
	小 計	14	12	28
5	水産業改良普及職員研修	1	1	8
	研究グループ研修	4	4	6
	水産技術交流研修	2	2	7
	その他研修	1	1	1
	小 計	8	8	22
6	水産業改良普及職員研修	4	4	4
	研究グループ研修	3	3	4
	水産技術交流研修	2	2	23
	その他研修	2	2	15
	小 計	11	11	46
7	水産業改良普及職員研修	3	3	9
	少年水産教室夏期講座	1	3	51
	研究グループ研修	3	3	13
	水産技術交流研修	3	3	22
	その他研修	3	3	20
	小 計	13	15	115
8	水産業改良普及職員研修	9	9	12
	漁業士研修	1	1	15
	研究グループ研修	6	6	8
	水産技術交流研修	1	1	1
	その他研修	13	13	22
	小 計	30	30	58
9	水産業改良普及職員研修	10	10	14
	研究グループ研修	9	9	12
	水産技術交流研修	1	1	1
	その他研修	5	5	28
	小 計	25	25	55

月	研 修 項 目	開 催		参加者延人員
		回 数	日 数	
10	水産業改良普及職員研修	9	9	27
	研究グループ研修	9	9	40
	その他研修	10	10	64
	小 計	28	28	131
11	水産業改良普及職員研修	7	7	12
	研究グループ研修	7	7	21
	水産技術交流研修	3	3	23
	その他研修	4	4	5
小 計	21	21	61	
12	水産業改良普及職員研修	4	4	4
	研究グループ研修	4	4	4
	その他研修	4	4	7
	小 計	12	12	15
1	水産業改良普及職員研修	4	4	7
	研究グループ研修	7	7	29
	その他研修	6	6	6
	小 計	17	17	42
2	水産業改良普及職員研修	5	5	15
	研究グループ研修	18	18	125
	その他研修	8	8	11
	小 計	31	31	151
3	水産業改良普及職員研修	8	8	22
	漁業士研修	1	1	39
	研究グループ研修	27	27	46
	水産技術交流研修	2	2	21
	その他研修	10	10	11
	小 計	48	48	139

昭和63年度愛知県漁民研修所利用実績 平成元年3月31日現在

項 目	利 用 実 績			
	回 数	人 員	日 数	参加人員
水産業改良普及職員研修	65回	139人	65日	139人
少年水産教室夏期講座	1	17	3	51
研究グループ研修	105	325	103	325
水産技術交流研修	15	100	15	100
漁業士研修	2	54	2	54
その他研修	70	194	70	194
計	258	829	258	863

(2) 漁 民 相 談

本 場 日比野 光
尾張分場 徳本祐之助

目 的

近年、養魚に関する相談、環境悪化に伴う諸問題、その他水産全般に関する相談が増えている。内容は魚介藻類の養殖技術から魚病、経営に至るまで多種多様であり、水試の研究課題では対応しきれないので漁民相談員を配置して、広く内外の情報、資料を集め、巡回指導も行って相談に対処する。

方 法

漁民相談の窓口業務は、本場では、例年どおり、毎月第1水曜日は豊田事務所、第4水曜日は足助事務所、第2水曜日は内水面分場鳳来養魚場とし、それぞれ管内の山間地の養魚場を巡回して内水面養殖の対応につとめ、その他については、本場と尾張分場において、電話、文書および来訪者の相談に応じた。

昭和63年度 漁民相談実績表……本 場

昭和63年4月1日～平成元年3月31日

項目	月別													計	摘 要
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3			
淡 水 魚 養 殖	3	4	2	1	7	4	1	—	4	—	2	2	30	テラピア、サクラマス、メダカ、温泉水利用、ニジマスの餌、アマゴ、カワチブナ、モロコ、タナゴ	
海 産 魚 養 殖	—	1	3	—	2	2	—	4	—	3	1	—	16	イソギンポの生態、ナマコ、タコ、ハゼの生態、ウニ	
海 藻 類 養 殖	41	15	7	8	26	34	96	21	21	2	25	57	353	ノリ(糸状体、芽付、及び病害検鏡)有効成分、ワカメ	
貝 類 ・ え び 類	3	—	—	2	6	2	7	1	—	1	2	1	25	ガザミ、ザリガニ、ハマグリ、オニテナガエビ、アサリ	
養 殖 施 設	—	2	2	2	2	1	2	—	2	6	4	4	27	海水の浄化、水質測定器、オゾン発生器、浮上筏	
魚 病 対 策	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	ニジマスの病気	
公 害 関 係	2	2	2	3	2	6	3	3	1	—	1	1	26	サワガニ、生ウニの寄生虫、底質改良剤、工事の濁り	
種 苗 幹 旋	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	ドジョウ	
流 通 加 工	—	—	5	—	—	—	—	—	—	3	3	—	11	ノリの加工機、ニギス、メヒカリの干物	
小 計	49	25	21	16	45	49	109	29	29	15	38	65	490		
そ の 他	4	6	7	23	16	49	1	—	5	13	5	5	124	見学者、新任普及員研修、少年水産教室など	
巡 回 相 談	12	9	80	21	6	7	10	10	14	6	8	1	184	鳳来養魚場、豊田及び足助事務所管内など	
合 計	65	40	108	60	67	105	120	39	48	24	51	71	798		

	来訪者相談	電信電話相談	巡回相談	合 計
件 数	458	156	184	798

本年度の漁民相談は、本場では昭和63年度漁民相談実績表のとおり、巡回相談を含めて798名を取扱った。このうち、最も多いのは、海藻類養殖関係で353名あり、ノリ糸状体貝殻の成熟度判定、採苗網の芽付顕微鏡判定、育苗期の壺状菌病感染診断、ならびに、フリー糸状体の貝殻への穿孔の良否についての検鏡依頼者が多かった。次いで淡水魚養殖関係が30名あり、テラピア、アフリカ産卵胎生メダカの飼育、温泉水利用の養殖種、タナゴ、モロコの養殖相談などであった。養殖施設関係は27名あり、海水の殺菌、浄化、活性化のための陰イオン発生器、オゾン発生装置、あるいは、セラミックスによる濾過器などの原理、効果、利用法などの相談であった。公害関係は26名で、サワガニや生ウニの寄生虫と人体への影響、ヘドロ除去対策としての底質改良剤の利用、土木工事による水の濁りや騒音の魚類に及ぼす影響などの問合せがあった。貝類、エビ類関係は25名でガザミ、ザリガニ、オ

ニテナガエビなどの新規養殖計画とか、アサリの生態、養殖経営の実態などについて対応した。

巡回相談については、足助、豊田事務所および鳳来養魚場を窓口として西三河事務所水産普及専門員および水試鳳来養魚場の職員と協力して、各地域の養殖場を巡回した。山間部のニジマス養殖場では、例年と同様春先に稚魚のウイルス性疾病(IPN, IHN)によるへい死魚が多かったが、今夏は雨量が多く日照が少なかったので水温が低く、その成育は比較的順調であった。

その他、専門技術員の行うノリ漁家の協業経営調査、少年水産教室の標本作成指導および藻類貝類養殖技術修練会において「ノリの健苗育成」について指導した。その他、牟呂漁協の糸状体培養巡回指導、豊橋地区ノリ漁場の芽落ち原因と対策試験等に協力参加した。

昭和63年度 漁民相談実績表……尾張分場
昭和63年4月1日～平成元年3月31日

項目	月別	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計	摘 要
漁船漁業		-	-	1	2	-	-	-	1	-	-	3	-	7	漁業関係・市場調査・海況・他
海藻類養殖		5	2	68	6	6	87	68	14	7	6	7	9	285	ノリ糸状体・ノリ芽検鏡・ワカメ・他
蓄養施設		-	-	-	1	1	3	-	1	2	-	1	1	10	魚介類蓄養殖
栽培漁業		-	1	2	3	-	1	1	-	1	-	-	-	9	種苗放流育成・他
流通加工		-	1	-	-	-	1	-	1	1	-	1	1	6	魚介藻類加工
観 測		1	-	1	2	4	10	8	13	10	12	9	8	78	水温他観測結果
水質汚濁		-	-	-	8	2	1	1	3	-	1	1	-	17	水産生物との関係
そ の 他		1	2	4	12	18	1	1	3	2	3	4	47	98	水試業務・資料提供・他
計		7	6	76	34	31	104	79	36	23	22	26	66	510	

	来訪者相談	電話通信相談	合 計	摘 要
件 数	411	99	510	

・尾張分場

本年度の漁民相談は実績表のとおり510名であった。

相談事項の特徴としては、ノリの採苗時に天候が不順だったため殻胞子の放出にきわだった盛期が見られず、陸上・海上採苗共に種付けが悪かった。このため採苗も例年より長期にわたり検鏡に来る業者が多かった。

蓄養施設の相談としては、7月以降トラフグの幼魚が、バッチ網、底びき網等で混獲さ

れたため、フグの蓄養の方法についての相談が多く、漁業者が天然の種苗にかなりの関心があることがうかがわれた。

流通加工では、魚の寄生虫に関することが多く何度以下に冷凍すれば死滅するかとの生存温度範囲についてであった。

水質汚濁関係では、パイロット事業、ゴルフ場の建設、埋立て等による濁りと動・植物との関連についてが多かった。

それぞれについて実験等を行い回復した。

7. 海況自動観測塔運営

海況自動観測調査

三井誠一・石川雅章
他 海幸丸乗組員

目 的

海況自動観測装置により三河湾の海況変動を把握し、これを関係機関に通報することにより赤潮対策とノリ生産の安定対策を図る。

方 法

三河湾内に設置したテレメーター方式の海況自動観測塔3基の保守点検を行い、得られた毎正時のデータは、旬ごとに整理、集積して関係機関（ノリ漁期60,その他の期間21機関）に通報した。

結果および考察

観測項目は、前年同様、気温（海面上3m）水温、塩分（水深1.5m）である。

各観測塔とも設置から約16年を経過し、連続して観測データを得にくくなった。

各観測塔位置を図1に、各調査項目の結果を図2にまとめた。実線は昭和63年4月～平成元年3月までの旬平均値、点線は昭和51年4月～昭和63年3月までの旬平均値（平年値）を同じ旬ごとに12か年平均したものである。旬データが5日未満の場合は欠測とした。また偏差を図3に、各観測塔間の差を図4に表示した。

各項目の観測塔間差の要因は、各観測塔の設置位置による海洋環境によるもので例年とほぼ同様の傾向を示した。

なお、集積した毎正時の観測データは、『昭和63年度漁海況予報事業結果報告書』に記載した。



図1 観測塔位置

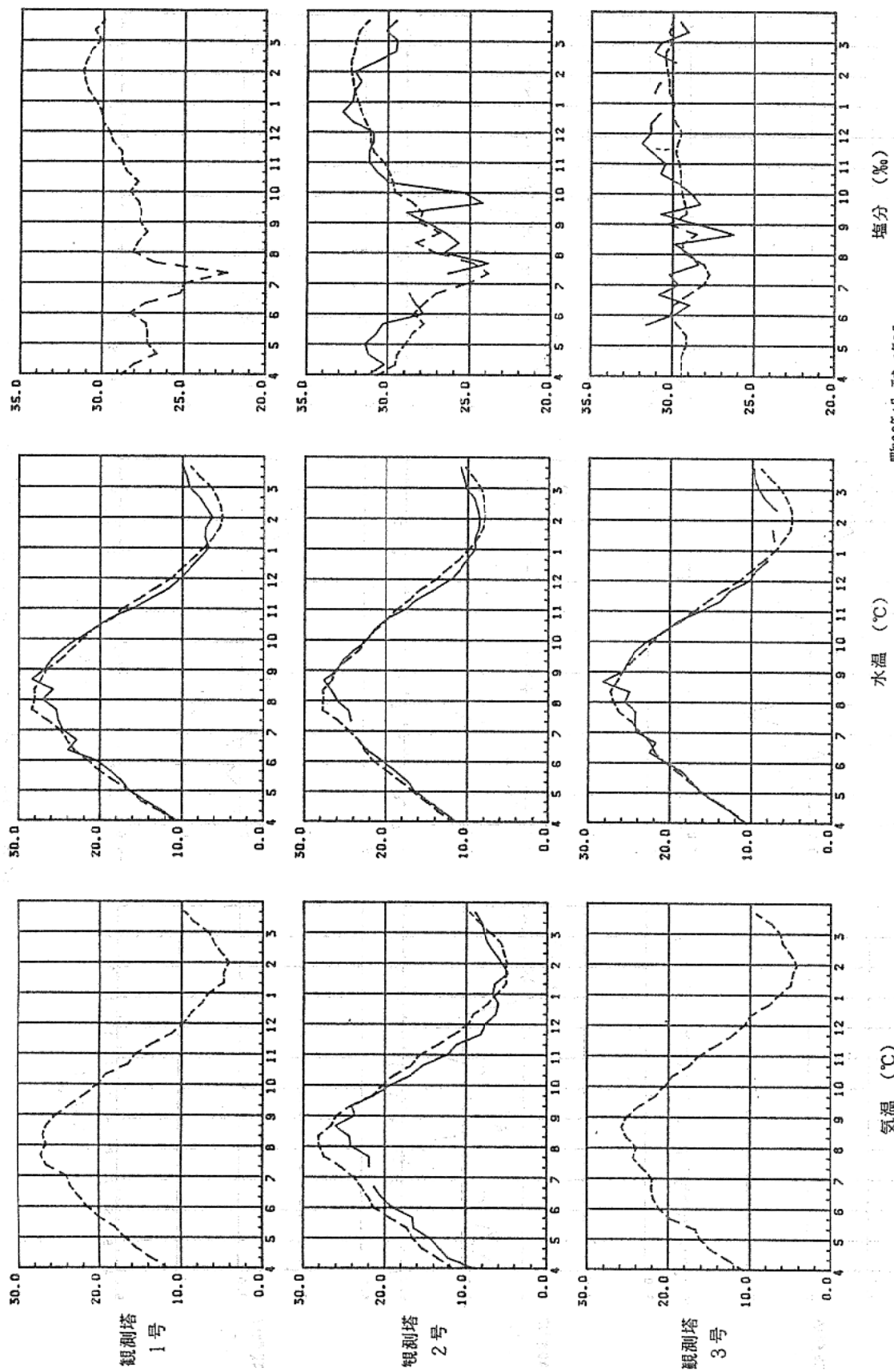


図2, 各観測塔における過去12か年平均値との比較

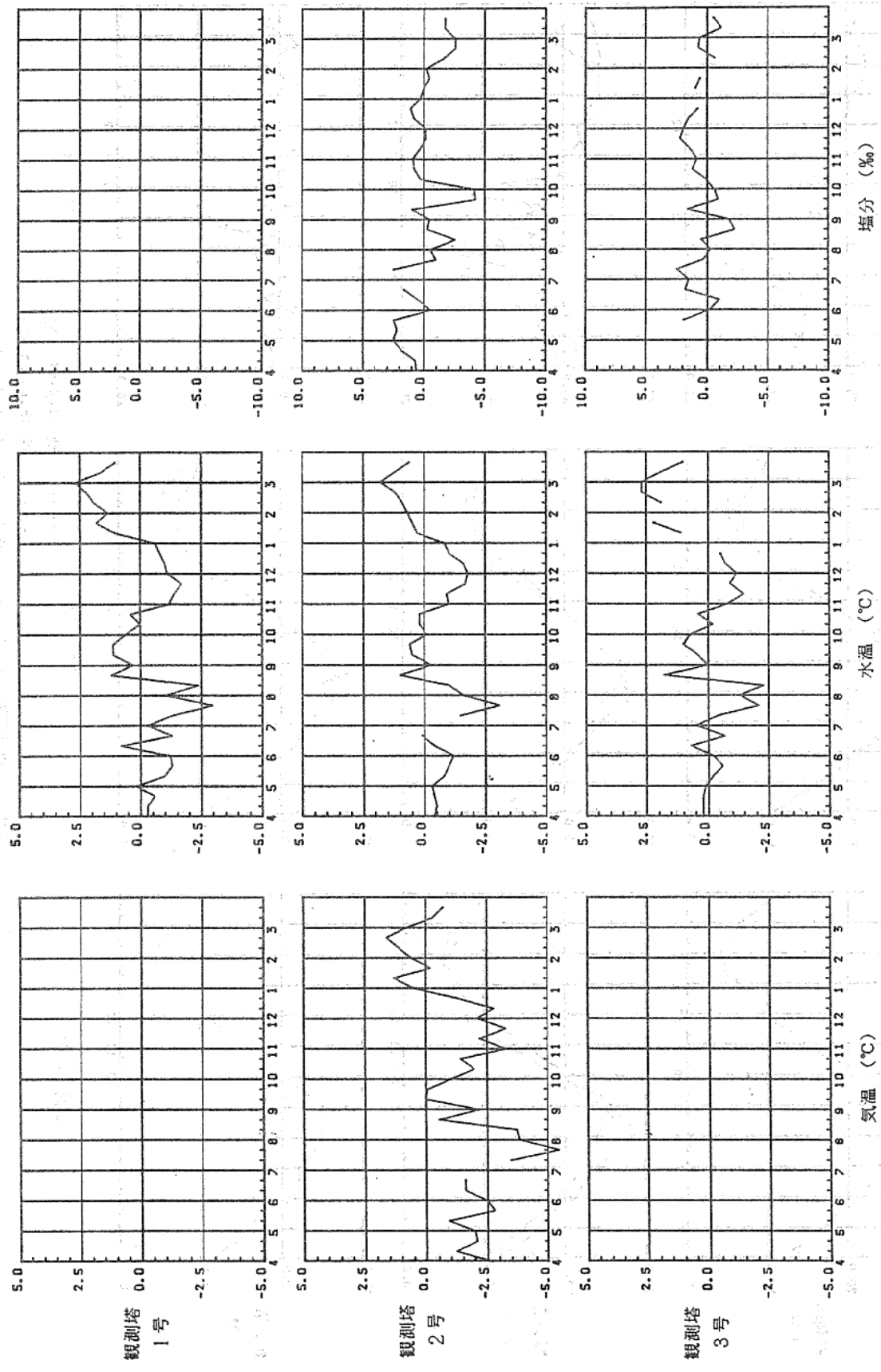
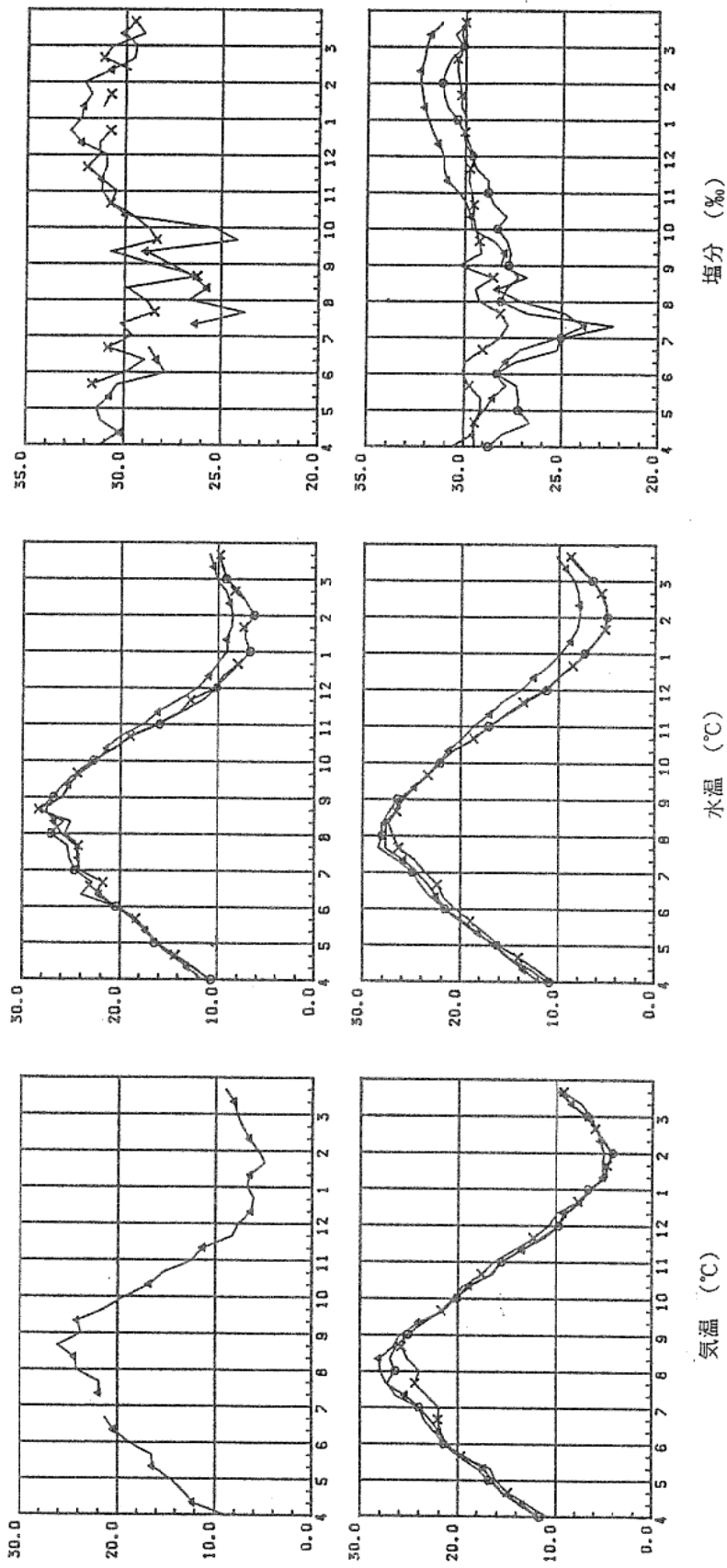


図8. 各観測塔(気温, 水温, 塩分)の偏差



(上図は昭和51年、下図は昭和51年～昭和62年度の平均)

観測塔

図4 各観測塔との比較

—○— 1号, —▲— 2号, —×— 3号