

IV 沿岸特定資源調査（スズキ）

大美 博昭・石渡 卓・鍋島 靖信・日下部敬之

大阪府農林統計年報¹⁾によると、1994年(平成6年)における府下のスズキ漁獲量は475トンで総漁獲量の2.2%、漁獲金額は3.9億円と総生産金額の5.7%を占め、多獲性魚を除き、単一魚種としてはアナゴ、カレイ類と同様に高い生産をあげている。中でも、刺網による漁獲量はスズキ漁獲量全体の71%に当たる339トンで、他漁業種に比べ圧倒的に多い。このような現状をふまえ、大阪府では地域重要資源として刺網漁業のスズキを取り上げ、平成7年度から北部地区(大阪市～岸和田市)の刺網漁業者を対象に、資源を持続的かつ有効に漁獲するための管理計画の策定を行うこととなった。本調査は計画の策定に必要な基礎資料を得ることを目的としている。

大阪湾で漁獲されるスズキについては過去に調査報告がある²⁾。本年度は過去の知見をふまえつつ、現在の刺網による漁獲実態とスズキの資源生態について調査した。

調査方法

1. 魚体測定調査

大阪湾におけるスズキの生物・資源特性値を明らかにすることを目的に、刺網漁獲物を買上げ(5、7、9、10、11、12、1、3月)、精密測定および採鱗による年齢査定を行った。また、刺網漁獲物以外のスズキも機会があれば入手し、測定を行った。

2. 漁獲量調査

府下のスズキ漁獲量の経年変化、漁業種類別漁獲量を把握するため大阪府農林統計年報¹⁾の整理を行った。

3. 標本船日誌調査

使用目合、漁場、銘柄別漁獲量など操業実態を把握するため、スズキを漁獲している北部地区の刺網漁船2統を選定し、漁業日誌の記帳を依頼した。

4. 標識放流調査

産卵期におけるスズキの移動を明らかにするため標識放流調査を行った。

調査結果

1. 魚体測定調査

1) 成熟

成熟については12月の標本数が僅かだったこともあり、ここでは検討しなかった。本報告では過去の調査結果²⁾から産卵期は12月から3月、盛期は12月下旬～1月上旬とし、年齢査定の際は誕生月を1月と仮定した。

2) 相対成長

図1に尾叉長-体重関係を、表1に尾叉長と各測定部位の関係式を示した。各測定部位で雌雄に明瞭な差が見られなかったため、全測定個体から関係式を求めた。

3) 成長

鱗による年齢査定結果より成長式を推定した。成長式はVon-Bertalanffy式をあてはめ、年齢-尾叉長関係を図2に、満年齢時における成長式からの推定尾叉長を表2に示した。過去の報告²⁾と比べると、

表1 尾叉長と各測定部位の関係式(暫定値)

(長さ: mm, 体重: g)

関 係	式	相関係数	測定尾数
尾叉長 (X) - 体重 (Y)	$Y=1.4 \times 10^{-5} X^{2.946}$	0.994	637
尾叉長 (X) - 全長 (Y)	$Y=1.0437X+1.6597$	0.999	636
尾叉長 (X) - 体長 (Y)	$Y=0.8885X-7.6984$	0.998	638
尾叉長 (X) - 頭長 (Y)	$Y=0.5159X+10.169$	0.981	637
尾叉長 (X) - 体高 (Y)	$Y=0.2674X-0.3736$	0.990	638
尾叉長 (X) - 周長 (Y)	$Y=0.2005X+3.3311$	0.969	638

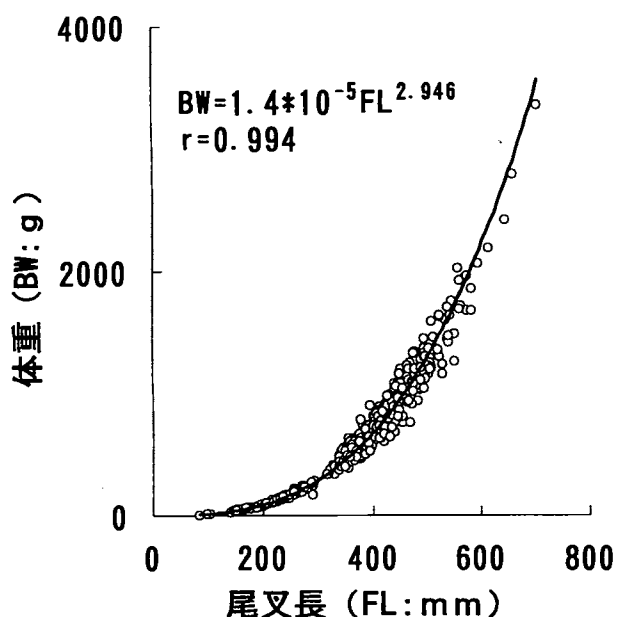


図1 尾叉長—体重関係

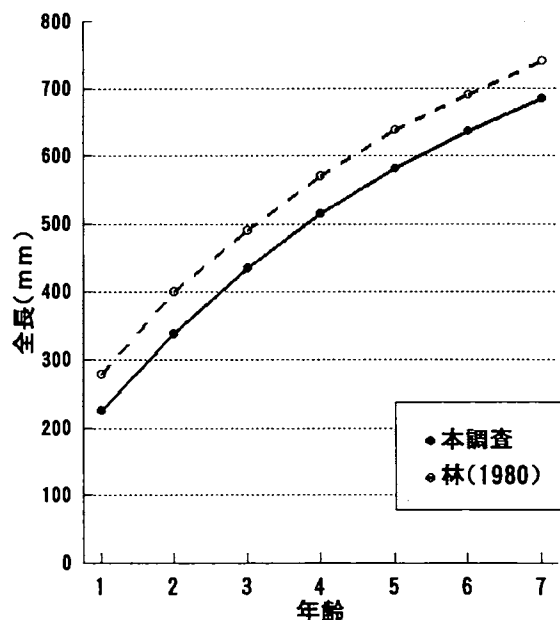


図2 大阪湾におけるスズキの推定成長

表2 満年齢時における推定尾叉長(暫定値)

成長式	$FL=895.2 (1 - e^{-0.173(t+0.585)})$ (FLは尾叉長(mm)、tは年齢)		
	本 調 査		林 (1980)
年 齢	推定尾叉長 (mm)	推定全長 (mm)*	全 長 (cm)
1	212	226	28
2	328	339	40
3	421	434	49
4	494	514	57
5	552	581	64
6	599	638	69

*推定全長は表1の換算式より求めた

満年齢時における全長は小さくなっている結果となった。近年、スズキについて雌雄の成長式に違いが認められ雌の成長の方が良い結果が報告されている³⁾が、今回の調査では、雄で高年齢魚のサンプル数が少なかったこともあり比較するまでには至らなかった。この点も含め、成長については今後補完調査・検討を行って行く必要がある。本報告では暫定値として推定した成長式の結果を用いることとする。

4) 食 性

図3にスズキの尾叉長階級別餌料種類別摂餌頻度（摂餌全個体に対するその餌料生物を摂餌していた個体の割合）を示した。従来、スズキについて報告されている^{2),4)}ように、成長するにつれ魚食性が強くなる傾向がうかがえる。また、魚類以外ではエビ類、多毛類をよく摂餌していた。

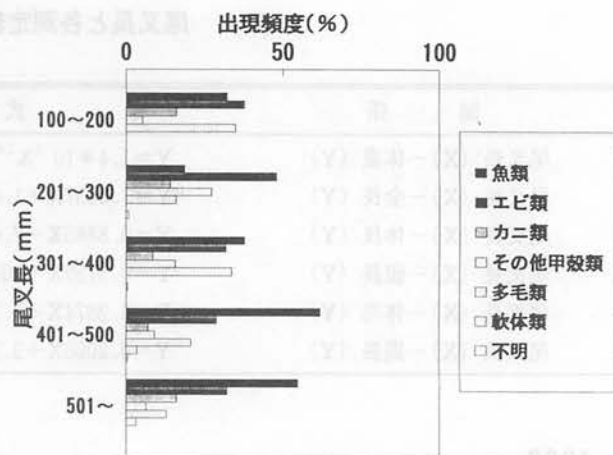


図3 スズキの尾叉長階級別餌料種類別摂餌頻度

2. 漁獲量調査

大阪府の主な漁業種におけるスズキ漁獲量の経年変化（1968年～94年）を図4に示した。府下のスズキの総漁獲量の年変化を見ると、刺網の漁獲量によって大きく増減している。刺網による漁獲は、1973年（昭和48年）までは30トン前後であったが、1974年（昭和49年）から急増し、年間100トンを超えるようになった。その後、1987年頃まで刺網の漁獲量は安定せず、100～550トンの間で3～4年周期で増減を繰り返したが、ここ数年は比較的安定し、300～400トンで推移している。

府下のスズキの地区別漁獲量の経年変化（1968年～94年）を図5に示した。北部地区と南部地区（泉佐野市～岬町）のスズキ漁獲量を比較すると、1974年（昭和49年）以降は北部地区において府下の約8割が漁獲され、経年的な漁獲量の推移は刺網漁獲量のそれとほぼ一致する。一方、南部地区では50～100トンで、北部ほどの目立った増減は見られなかった。

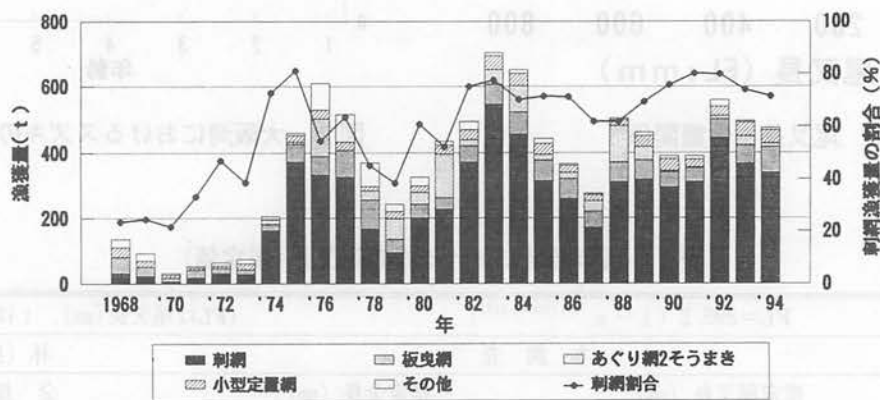


図4 大阪府下の主な漁業種におけるスズキ漁獲量の経年変化

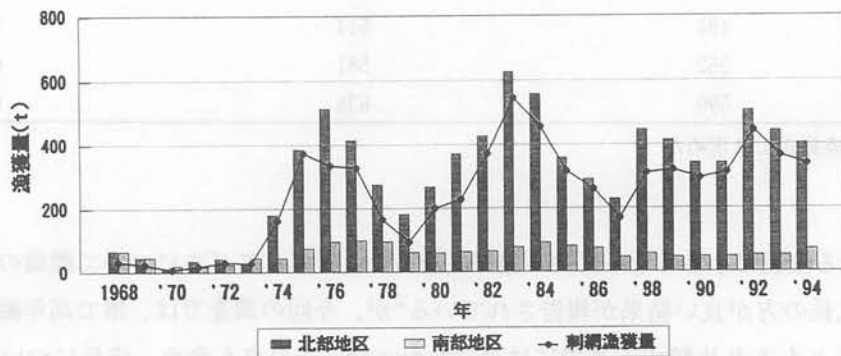


図5 大阪府下のスズキ地区別漁獲量

3. 標本船日誌調査

日誌記帳を依頼した標本船の漁法と網の仕様について表3に示した。府下において主にスズキを狙う刺網には流刺網と囲刺網(通称“タタキ”)がある。流刺網は1枚網で、囲刺網は1枚網と3枚網があり、現在は作業が容易な1枚網が主流となっている。また、許可条件として流刺網には操業期間が決められており、スズキ流刺網の操業期間は4~12月となっている。一方、囲刺網については操業期間の設定は無い。

1) スズキの単価の月変化

囲刺網と流刺網標本船の銘柄別月別平均単価を図6に示した。両標本船ともスズキは氷じめにして主に東京へ出荷している。単価は魚体サイズが大きい銘柄ほど高く、単価の月変化を見ると各銘柄とも7月に最も高かった。夏期に魚価が高値をつけるのは2kg以上のスズキで、特に3kg以上のスズキは7月に1尾1万円前後にもなるが、9月を過ぎると単価は他の銘柄とほとんど変わらなくなる。1~2kgのスズキは1,000~2,000円/kg、1kg未満のものは1,000円/kg以下で推移した。

表3 標本船の漁法と網の仕様

	漁法	網の長さ	網の高さ	使用目合	操業期間	銘柄
北部地区A漁協	囲刺網(1枚網)	120~240m	13~15m	3.0, 3.3寸目	周年	1箱4kgで1~10尾入り
北部地区B漁協	流刺網(1枚網)	270m	15m未満	3.6, 4.0寸目	4~12月	~1kg, 1~1.5kg, 1.5~2kg 2~3kg, 3kg~

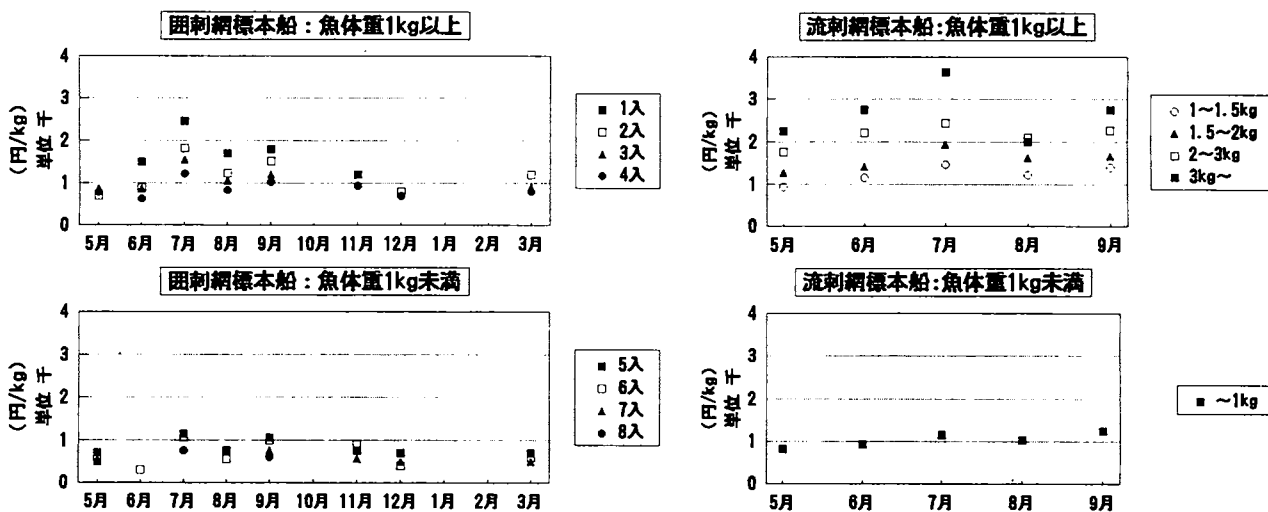


図6 標本船における銘柄別月別平均単価

2) 標本船の漁獲状況

囲刺網標本船の1995年5月~96年3月における月別使用目合、出漁日数、日平均漁獲重量、銘柄別漁獲尾数割合を図7に示した。目合は5月~8月中旬には3.3寸目を使用し、8月下旬以降は3.0寸目を使用していた。日平均漁獲重量は5月に最も多く、6月~9月は100kg/日前後で推移した。10月には減少し1月まで50kg/日を下回ったが、2月から3月にかけて100kg/日まで増加した。このような漁獲量の季節変化は、スズキの季節的な深淺移動と関連していることが報告されている²⁾。銘柄別漁獲尾数割合を見ると、5月~11月までは魚箱に6~4尾入り(平均魚体重0.7~1kg)が漁獲の中心であった。9月には目合を3.3寸から3.0寸に小さくしているが、銘柄組成にあまり変化は見られなかった。12月~3月

には10～5尾入り（平均魚体重0.4～0.8kg）が8割以上を占め、中でも10～7尾入り（平均魚体重0.4～0.6kg）の割合が増えており、同じ目合（3.0寸）を使用していた9月～11月に比べ魚体サイズの小さい銘柄が多かった。

流刺網標本船の1995年5月～10月における月別使用目合、出漁日数、日平均漁獲重量、銘柄別漁獲尾数割合を図8に示す。標本船は1995年は10月上旬にアナゴ籠網に転業したため流刺網漁を終了している。目合は3.6寸目を主に使用し、6月下旬から7月上旬には4.0寸目を使用していた日もあった。日平均漁獲重量は囲刺網標本船同様5月に最も多く、6月～9月は50～70kg/日で推移し、10月になると20kg/日まで減少した。銘柄別漁獲尾数割合においては、1kg未満（平均魚体重0.9kg）の個体が5月に4割近くを占めたが、6月以降は2割程度で、操業期間を通じて漁獲サイズは1～1.5kgが中心であった。囲刺網標本船と比較すると、大きい目合を使用しているため漁獲物の魚体サイズは大きい。

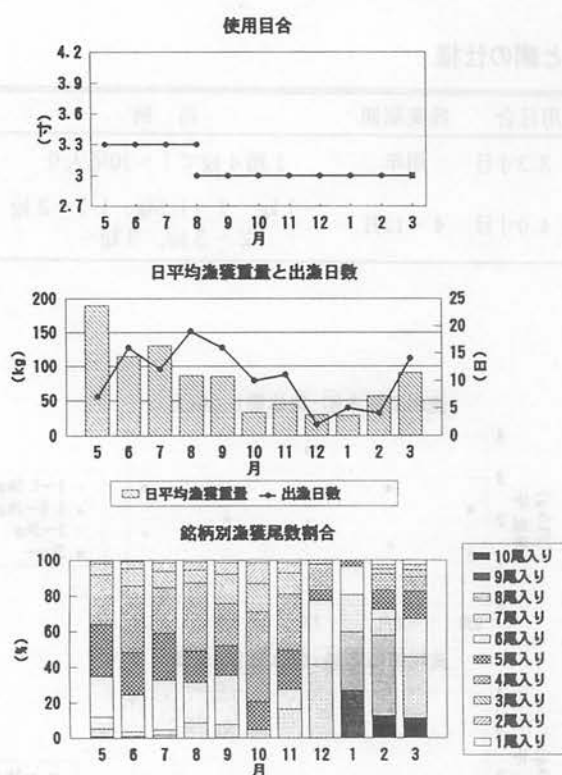


図7 囲刺網標本船の月別使用目合、出漁日数、日平均漁獲量、銘柄別漁獲尾数割合
(北部地区A漁協)

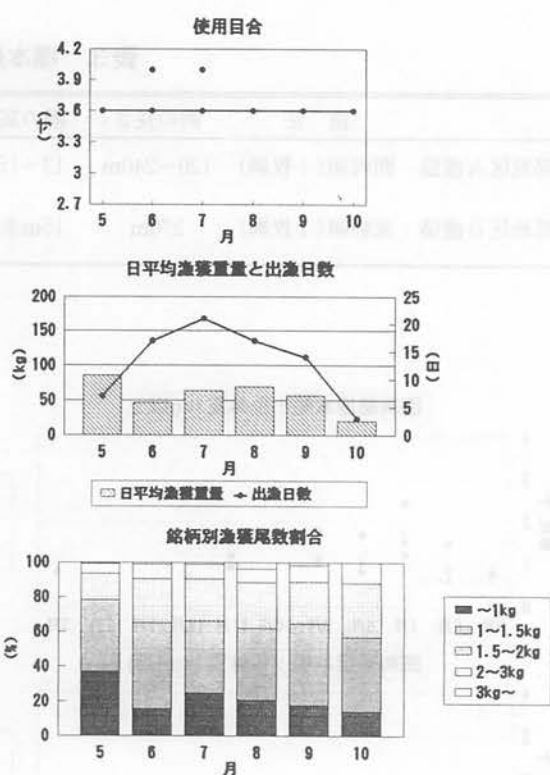


図8 流刺網標本船の月別使用目合、出漁日数、日平均漁獲量、銘柄別漁獲尾数割合
(北部地区B漁協)

3) 漁獲物の推定年齢組成

鱗による漁獲標本の年齢査定結果と日誌の銘柄別漁獲尾数から推定した各標本船の漁獲物の月別年齢組成を図9に示した。ただし、囲刺網標本船の銘柄サイズで魚箱に1尾入・2尾入（平均魚体重2.0kg以上）および流刺網標本船の2kg以上のものについてはサンプル数が僅かだったため、成長式から3才魚以上として集計した。

囲刺網標本船は流刺網標本船と同様に5月は3才魚が多かったが、7月以降は2才魚が漁獲の中心となり、1月には再び3才魚以上の割合が増加する。この3才魚以上のスズキはすべて11月の2才魚と同一年級群の3才魚である。また、9月には1才魚が漁獲され始めた。流刺網標本船は操業期間中3才魚以上が漁獲の中心であった。

過去の調査報告²⁾では、刺網（主に囲刺網）は1才魚、2才魚が漁獲の主体であると報告されているが、今回の調査では1才魚は少なく、3～3.3寸目では2才魚、3.6寸目では3才魚以上が漁獲の主体となっていた。

4) 漁 場

操業海域を淀川河口～大和川河口(A)、～岸和田市(B)、貝塚市以南(C)に区分し（図10）、操業日数を集計した結果を表4に示した。

囲刺網標本船はA海域およびB海域でおもに操業していた。流刺網標本船はA海域での操業が多かった。

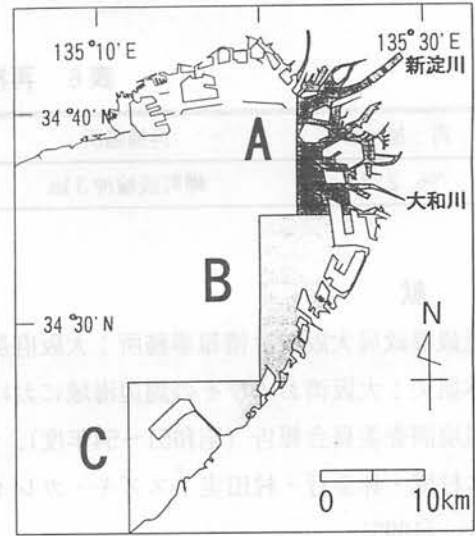
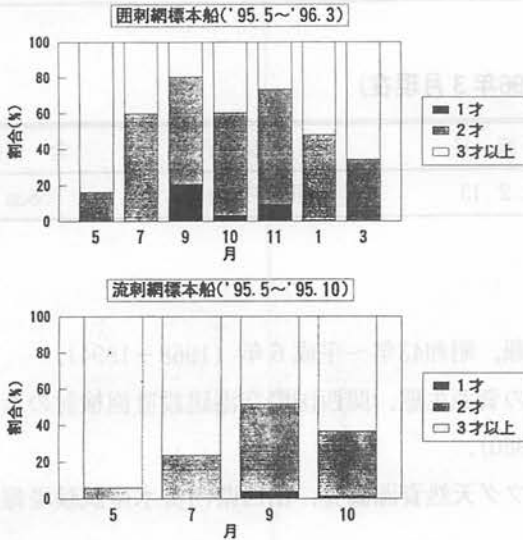


図9 標本船の漁獲物の推定年齢組成

図10 海域区分

表4 海域別操業日数

月	出漁日数	囲刺網標本船			流刺網標本船			
		海域別操業日数	海域別操業日数	海域別操業日数	海域別操業日数	海域別操業日数	海域別操業日数	
		A	B	C	出漁日数	A	B	C
5月	7	3	5	0	7	5	3	2
6月	16	16	9	0	17	13	3	6
7月	12	7	10	2	21	16	2	4
8月	19	10	12	3	17	17	2	0
9月	16	15	7	0	14	11	2	4
10月	10	7	6	1	3	2	0	2
11月	11	5	11	2				
12月	2	2	2	0				
1月	5	4	2	0				
2月	4	3	3	0				
3月	14	8	12	2				

4. 標識放流調査

産卵期におけるスズキの移動を調べるために標識放流を行った。概要は表5に再捕結果を表6に示した。1996年3月現在、再捕報告は1件である。

表5 標識放流の実施概要

放流日	放流場所	放流尾数	標識	備考
'95.12.8	関空沖～岬町谷川地先	46	アンカータグ・白	板曳網漁獲個体
'95.12.20～'96.2.14	岬町谷川地先	127	〃	定置網漁獲個体

表6 再捕結果 (1996年3月現在)

再捕日	再捕場所	放流日	放流場所	全長
'96.2.15	岬町淡輪沖3km	'96.2.13	岬町谷川地先	58cm

文 献

- 1) 近畿農政局大阪統計情報事務所：大阪府農林統計年報，昭和43年～平成6年（1968－1994）。
- 2) 林凱夫：大阪湾およびその周辺海域におけるスズキの資源生態。関西国際空港建設計画検討のための漁業環境調査委員会報告（昭和51～54年度），56－61（1980）。
- 3) 木村博・林泰行・村田実：スズキ・カレイ類・トラフグ天然資源調査。山口県内海水産試験場報告，第24号，（1995）。
- 4) 宮原一隆・大谷徹也・島本信夫：播磨灘におけるスズキ*Lateolabrax japonicus*の食性。兵庫水試研報，32，1－8（1995）。

14. 魚類卵稚仔調査

山本 圭吾・辻野 耕實・中嶋 昌紀

この調査は、大阪湾における魚卵、稚仔魚の出現時期、出現量、分布海域の把握を目的とし、1976年～84年まで第1期調査として実施された。しかし、この第1期調査では鉛直的な調査が欠落しており、このため、大阪湾における魚類卵稚仔の鉛直分布に関する知見は非常に乏しいのが現状である。

そこで、大阪湾における魚卵、稚仔魚の鉛直的な分布生態を明らかにするため1994年度より第2期調査として実施している。

調査方法

1995年6月12日および8月21日の2回、前年の調査定点より抽出した、大阪湾内に長軸方向に位置する3定点(図1)においてMTDネット(網口直径56cm、目合い0.35mm)を用い、表層、5m、10m、 $\langle 20m, 30m \rangle$ ($\langle \rangle$ 内は水深の十分な点のみ)の各層において7分間の同時水平引きにより魚類卵稚仔を採集した。採集にあたっては濾水計を用いて各ネットごとの濾水量を求め、各水深の単位容積あたりの卵稚仔数が把握できるようにした。また得られた試料は現場でコッドエンドごと約10%のホルマリン液で固定し、

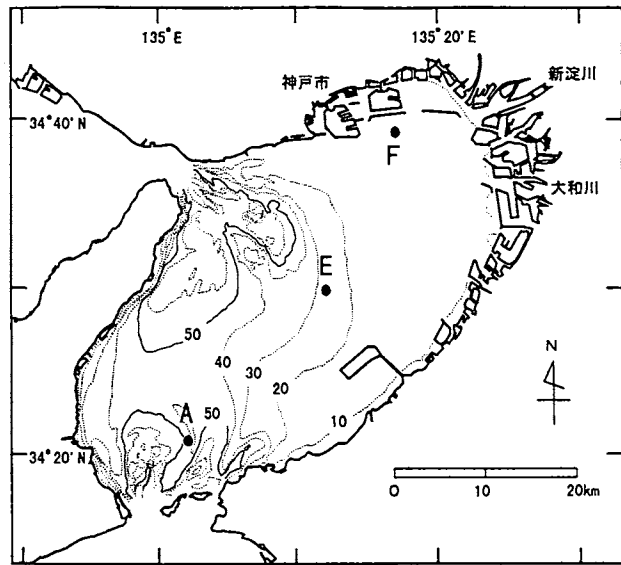


図1 調査定点図

さらに実験室に持ち帰ってからサンプル瓶に移した後、同様の液で再固定した。得られた試料は破損が著しいものを除き、可能な限り科の段階までは査定した。

また、各調査点において昨年に引き続きSTD(アレック電子製)による水温、塩分測定を行った。加えて、主に稚仔の分布に関係があると考えられる水中照度、クロロフィルa濃度の測定も同時に行った。調査はいずれも昼間に行った。

調査結果

1. 採集結果

採集された全ての魚種を表1, 2, 3, 4に示した。6月は卵が計26,028粒採集され、科の段階まで同定できたものが7群、さらに不明卵を卵径と油球の数から14群に分けた(表1)。また稚仔は計1,071尾採集され、一部不明種を除き、29群に分けた(表2)。同定可能であったのは稚仔全体の96.7%に相当する。最も採集量が多かったのは、卵ではカタクチイワシで卵全体の77.4%、稚仔ではハゼ科で稚仔全体の25.0%であった。一方、8月は卵が計8,624粒採集され、科の段階まで同定できたものが7群、さらに卵径と油球の数から5群に分けた(表3)。また、稚仔は計982尾採集され、一部不明種を除き25群に分けた(表4)。同定可能であったのは稚仔全体の96.6%に相当する。最も採集量が多かったのは、卵では6月同様

表1 魚類卵稚仔調査結果 (6月卵)

出現種	個体数	出現種	個体数
カタクチイワシ	20,142	単脂球卵 (1.0-1.1)	49
コノシロ	1,704	単脂球卵 (1.1-1.2)	8
トカゲエソ	40	単脂球卵 (1.5)	9
タチウオ	5	単脂球卵 (1.8)	7
ネズッコ科	781	無脂球卵 (0.6-0.7)	1
ウシノシタ科 I (0.8-0.9)	1	無脂球卵 (0.7-0.8)	25
ウシノシタ科 II (1.0-1.1)	15	無脂球卵 (0.8-0.9)	1
単脂球卵 (0.6-0.7)	334	無脂球卵 (1.1-1.2)	11
単脂球卵 (0.7-0.8)	123	多脂球卵 (0.7-0.8)	5
単脂球卵 (0.8-0.9)	2,589	多脂球卵 (0.8-0.9)	1
単脂球卵 (0.9-1.0)	177		
		計	26,028

※ () 内は卵径mm

表2 魚類卵稚仔調査結果 (6月稚仔)

出現種	個体数	出現種	個体数
カタクチイワシ	239	ネズッコ科	80
コノシロ	200	ニベ科	78
マルアジ	39	イソギンボ科	39
タチウオ	10	エソ科	17
タマガンゾウビラメ	3	シマイサキ科	5
ウルメイワシ	2	フサカサゴ科	3
カサゴ	2	ササウシノシタ科	3
マサバ	1	コチ科	2
マアジ	1	カワハギ科	2
テンジクタイ	1	ボラ科	1
メバル	1	ハダカイワシ科	1
トラギス属	32	ハタ科	1
ヒイラギ属	2	イサキ科	1
タツノオトシゴ属	1	チゴダラ科	1
ハゼ科	268	不明	35
		計	1,071

表3 魚類卵稚仔調査結果 (8月卵)

出現種	個体数	出現種	個体数
カタクチイワシ	7,742	単脂球卵 (0.5-0.6)	14
トカゲエソ	36	単脂球卵 (0.6-0.7)	670
タチウオ	12	単脂球卵 (0.7-0.8)	73
ウシノシタ科 I (0.8-0.9)	3	単脂球卵 (0.8-0.9)	2
ウシノシタ科 III (0.6-0.7)	47	単脂球卵 (0.9-1.0)	1
ウシノシタ科 IV (0.7-0.8)	24		
		計	8,624

※ () 内は卵径mm

表4 魚類卵稚仔調査結果 (8月稚仔)

出現種	個体数	出現種	個体数
カタチイワシ	290	ニベ科	32
マルアジ	69	イソギンボ科	8
テンジクダイ	44	ネズッコ科	7
サッパ	36	カワハギ科	5
シロギス	12	ササウシノシタ科	3
アカシタビラメ	8	ダルマガレイ科	2
ホタルジャコ	2	ウシノシタ科	2
マサバ	1	ウミヘビ科	1
ヒイラギ属	38	スズメダイ科	1
トラギス属	5	ホウボウ科	1
サイウオ属	3	エソ科	1
クダリボウズギス属	2	不明	33
ハゼ科	376		
		計	982

カタクチイワシで卵全体の89.8%、稚仔でも6月同様ハゼ科で稚仔全体の38.3%であった。採集された卵のうち比較的採集量が多く、6月、8月ともに出現した2種（カタクチイワシ、トカゲエソ）について鉛直分布の解析を行った。また稚仔についても同様に比較的採集量が多く6月、8月ともに出現した2種（カタクチイワシ、マルアジ）について解析を行った。解析にあたっては濾水計の数値により100㎡当たりの個体数を求め、定点別、水深別に平均した値を用いた。ここで採集量が最も多かったハゼ科については多くの種類が含まれると考えられたため省略した。

2. 卵の分布

定点別の卵の採集数を図2-1, 2に示した。6月は卵総計では湾奥の点Fでもっとも多く、以下E、Aと減少していた。一方、8月は、湾奥の点Fでほとんど(96.6%)の卵が採集された。カタクチイワシを見ると卵総計と同様の分布を示したが、6月、8月ともカタクチイワシが卵の多数を占めており、卵総計の分布はカタクチイワシの分布に対応したものと考えられる。また、トカゲエソはカタクチイワシと逆に湾奥では採集されず、6月には南部の点Aで、8月には湾中央部の点Eでほとんどの卵が採集された。

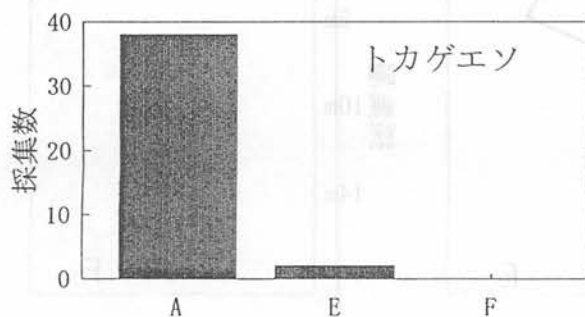
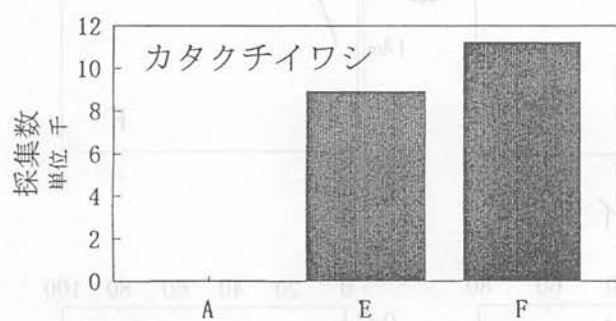
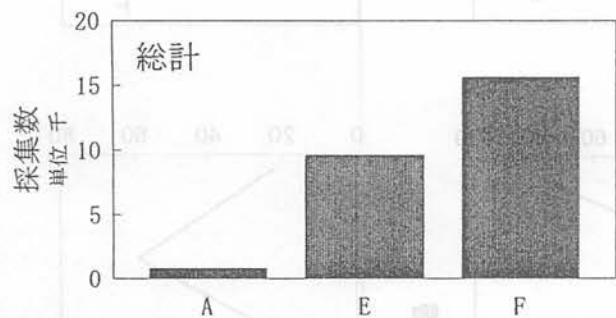


図2-1 定点別卵採集数(6月)

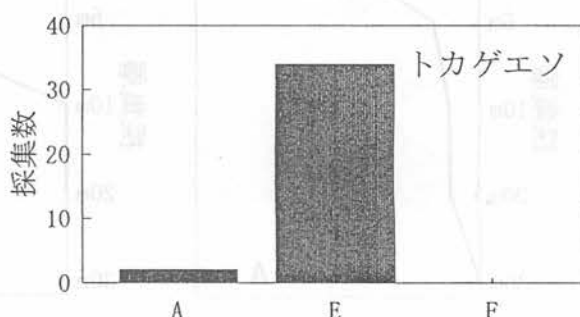
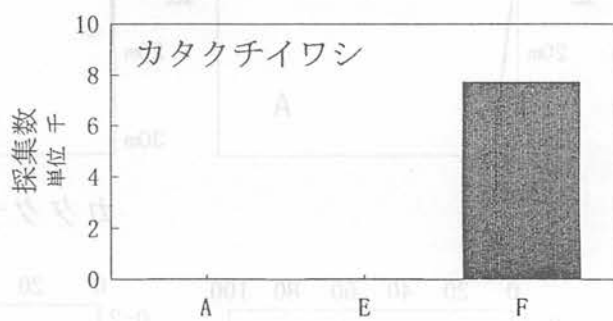
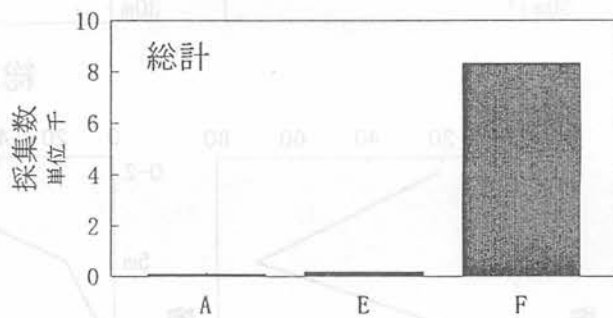


図2-2 定点別卵採集数(8月)

卵の鉛直分布を図3-1, 2に示した。卵総計では、6月は湾奥の定点Fで5m層に、それ以外の点では表層に出現率のピークが見られた。一方、8月は湾南部から奥に行くに従い、中底層から表層へ主分布層が浅くなっていく傾向が見られた。カタクチイワシ卵では8月は卵総計と同様の変化を示したが、6月は湾中央部の定点で表層にピークがあった以外は、5m層にピークが見られた。また、トカゲエソでは6月に表層にピークが見られた以外は5m~10mの中層にピークが見られた。

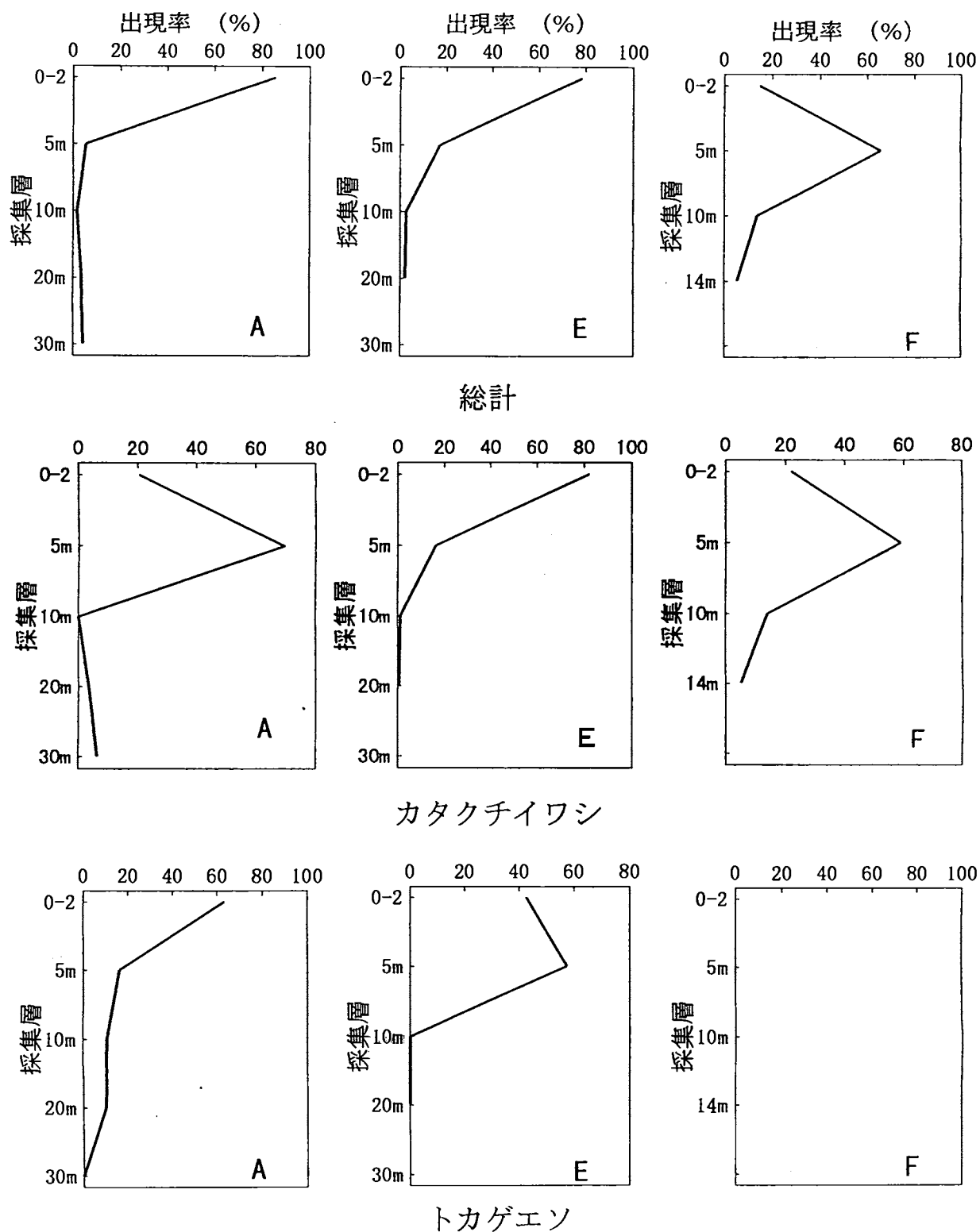


図3-1 水深別卵の出現割合 (6月)

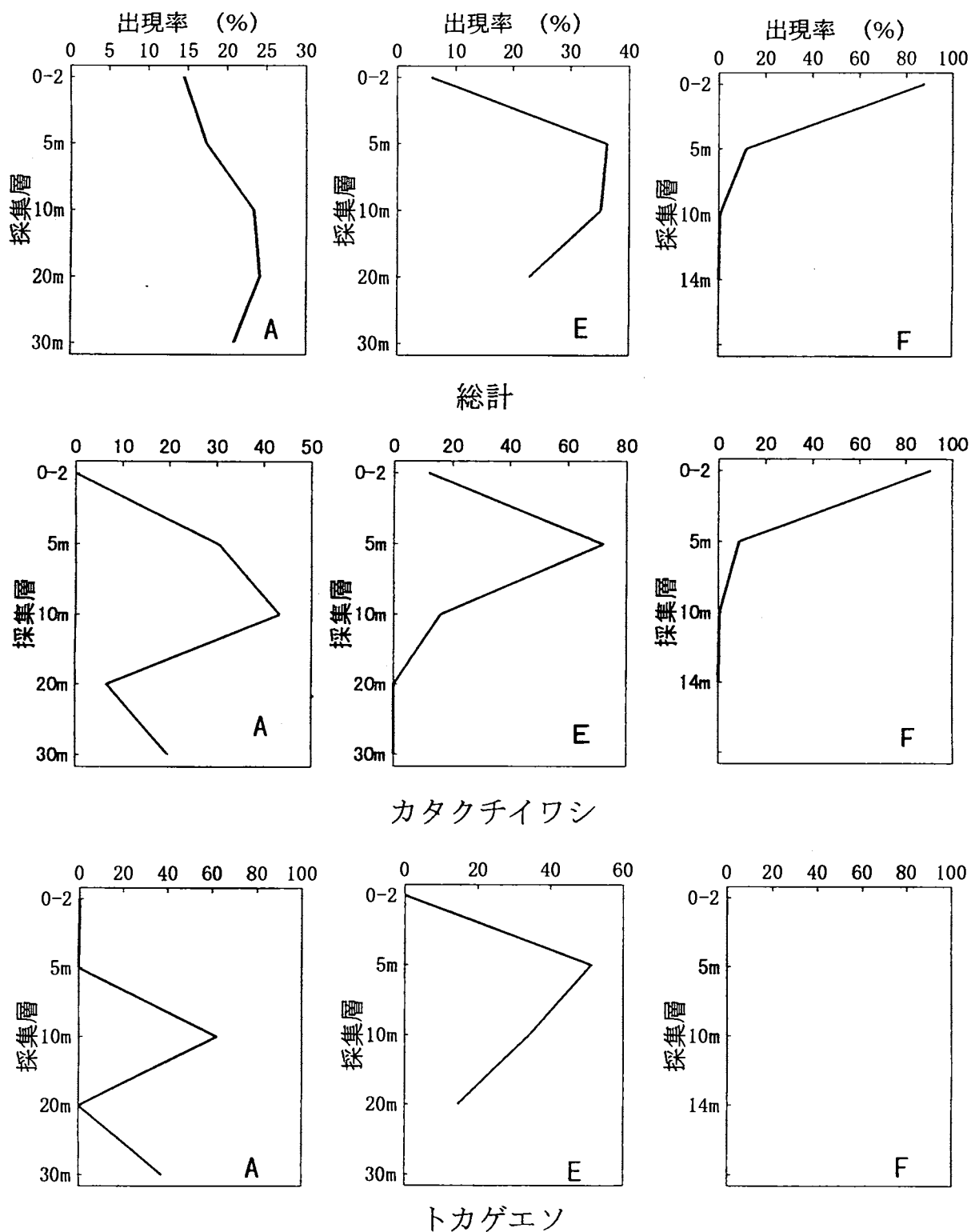


図3-2 水深別卵の出現割合 (8月)

3. 稚仔の分布

定点別の稚仔の採集数を図4-1, 2に示した。稚仔の総計を見ると8月は卵と同様湾奥の定点Fで採集量ももっとも多かったが、6月は卵と比較して定点間の差が少なかった。カタクチイワシは6月、8月とも卵と同様の分布を示し、6月は湾奥ほど採集量が多く、8月は湾奥の定点Fではほとんどの稚仔が採集された。また、マルアジはカタクチイワシとは逆に湾奥の定点Fでは採集されず、6月は南部の点Aで、8月は湾中央の点Eで多く採集され、トカゲエソ卵と類似した分布を示した。

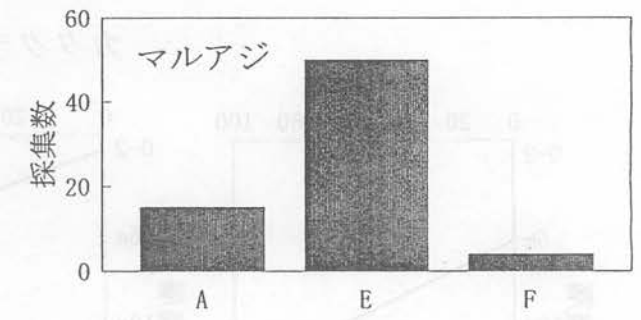
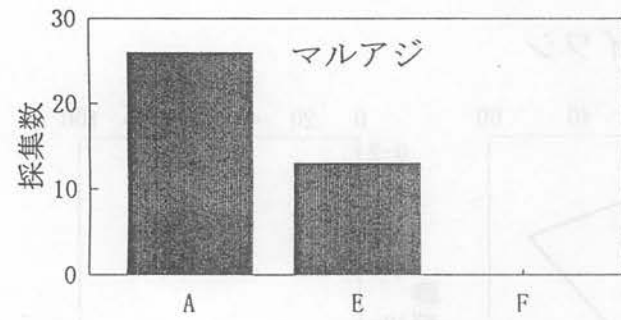
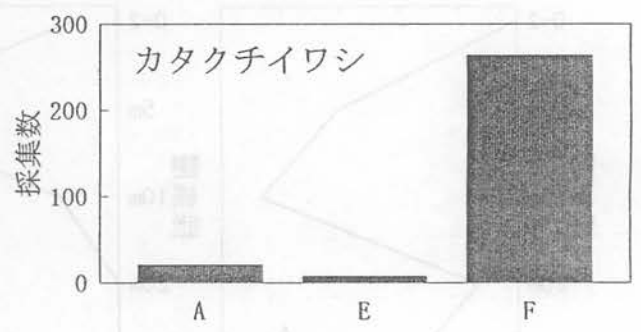
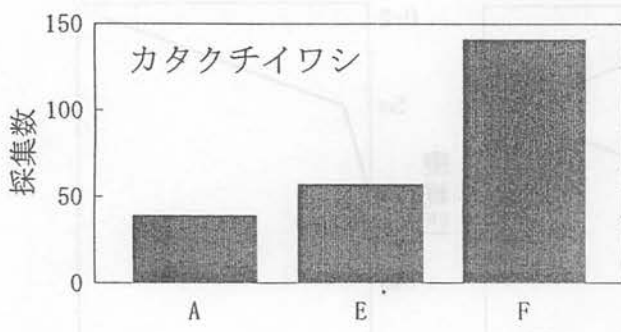
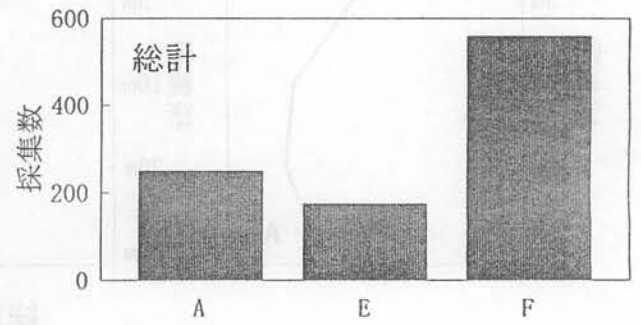
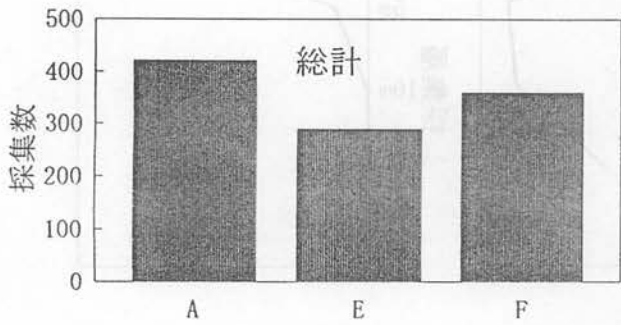


図4-1 定点別稚仔採集量 (6月)

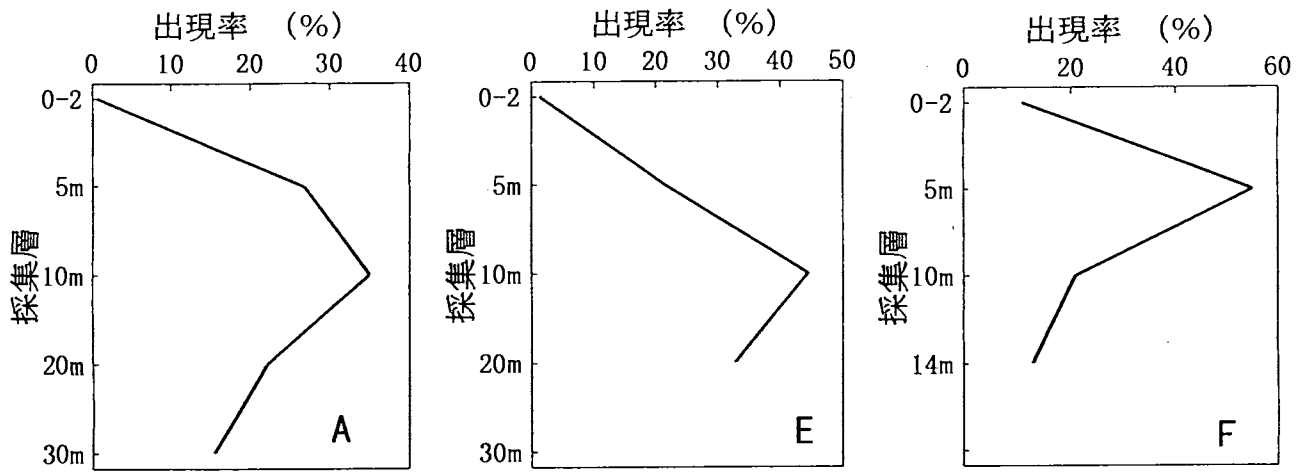
図4-2 定点別稚仔採集数 (8月)

稚仔の鉛直分布を図5-1, 2に示した。稚仔の総計では6月、8月とも表層での採集量が少ない点で共通していた。カタクチイワシでは、6月は湾南部から湾奥に行くに従い、主分布層は浅くなっていた。一方8月は、南部の点Aで10m層に、その他の点では5m層にピークが見られた。また、マルアジでは、6月は10m層に、8月は5m層にピークが見られた。

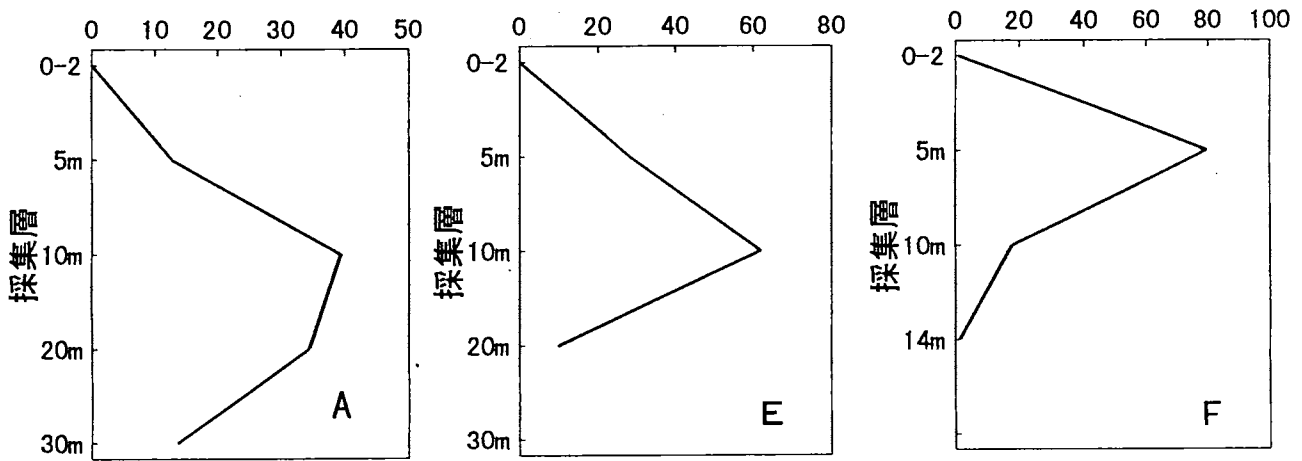
4. 水温、塩分の鉛直分布との関係

図6-1, 2に各定点における水温、塩分の鉛直分布および解析に用いた4群の鉛直分布を示した。6月、8月とも湾奥の定点Fでは水温、塩分の表底差が大きく、比較的強い成層が形成されていた。一方、その他の点では表層付近および中底層に2つの躍層が見られ、特に6月ではその傾向が顕著であった。

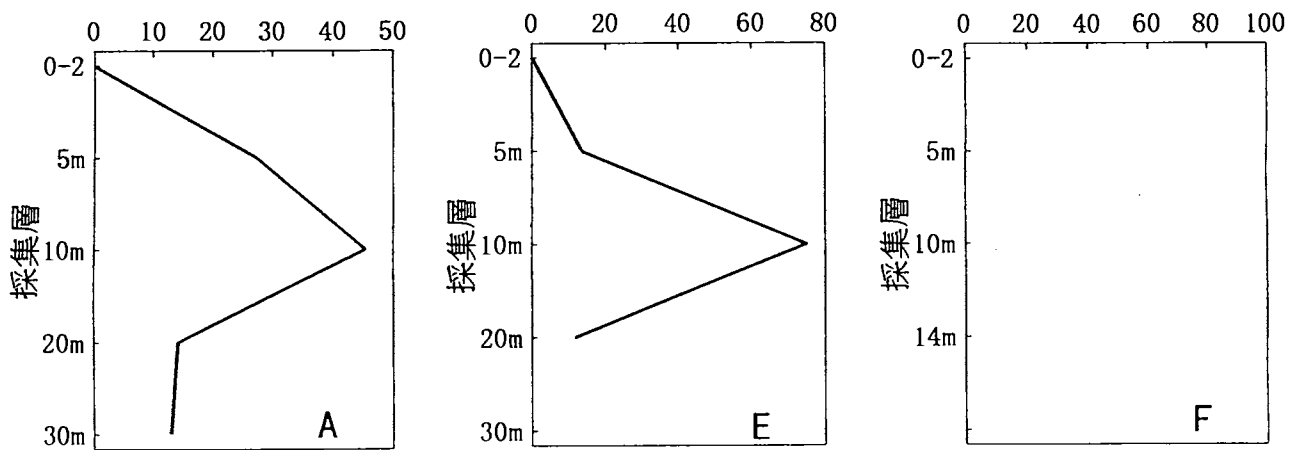
まず、卵の分布との対応を見るとカタクチイワシ、トカゲエソとも6月は定点A、Eで1つ目の躍層前後に、定点Fでは躍層上に分布していた。また、8月には定点E、Fでは6月同様躍層の前後に分布していたが定点Aでは躍層下に平均的に分布していた。



総計

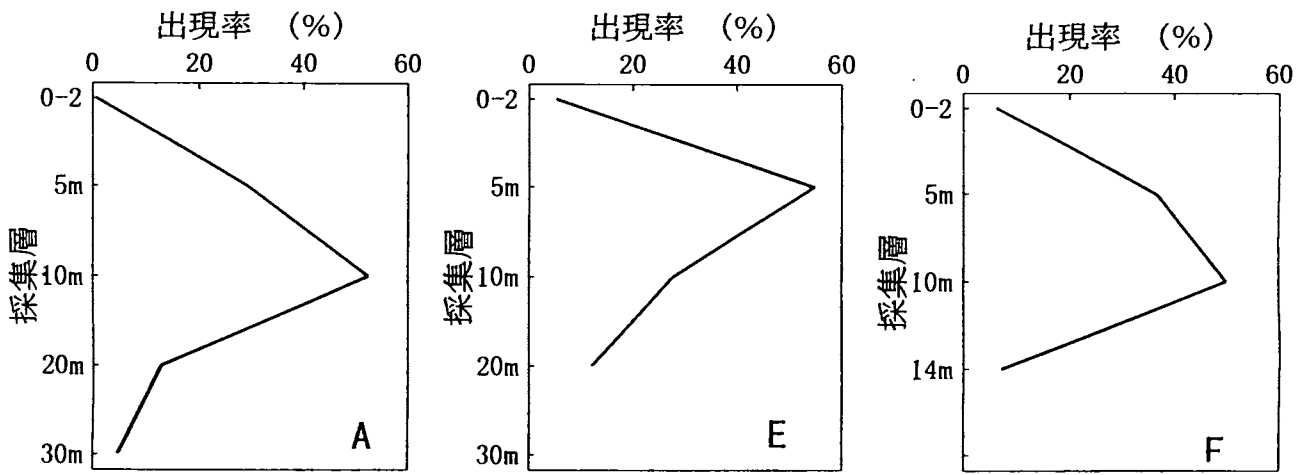


カタクチイワシ

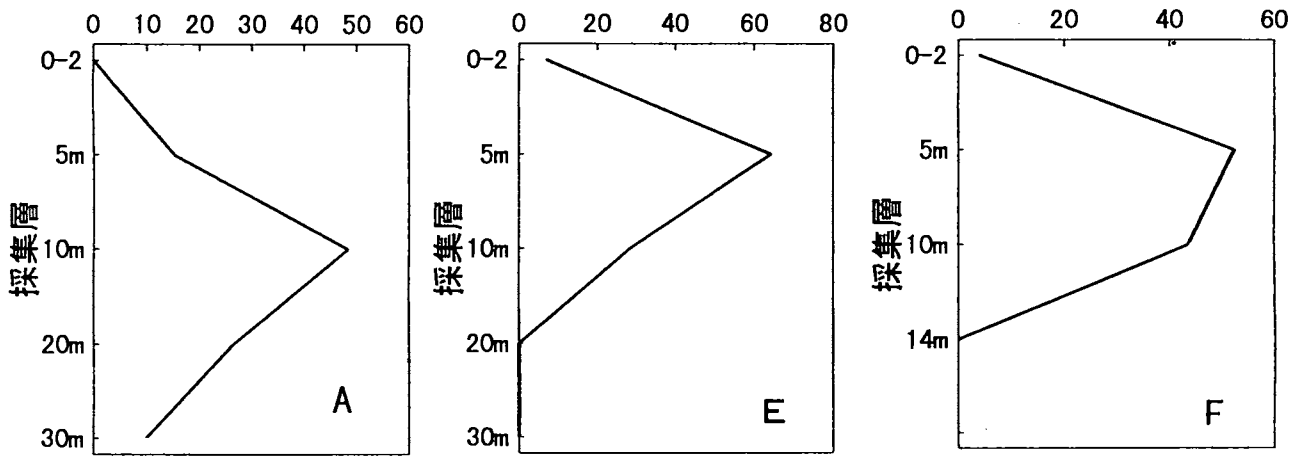


マルアジ

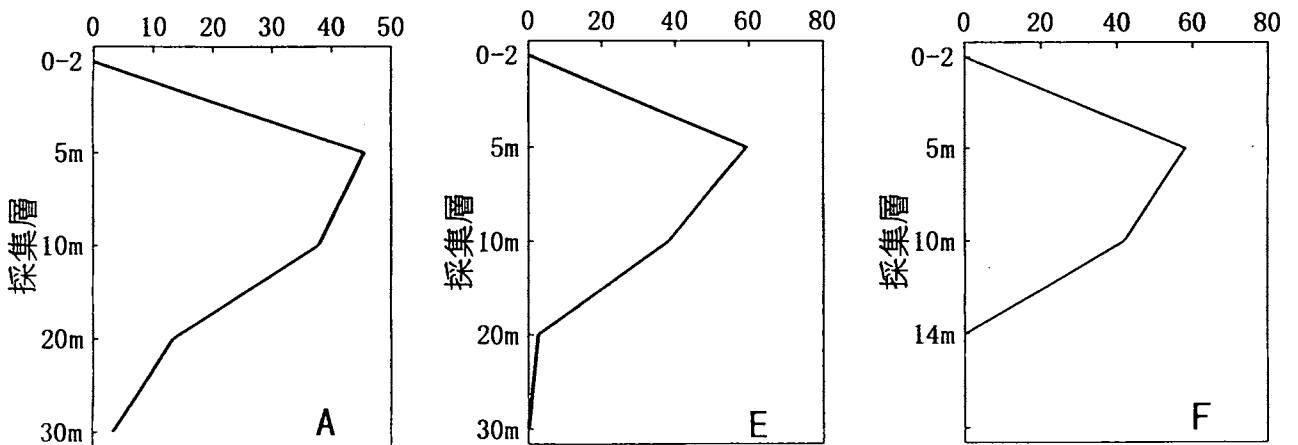
図5-1 水深別稚仔の出現割合 (6月)



総計



カタクチイワシ



マルアジ

図5-2 水深別稚仔の出現割合 (8月)

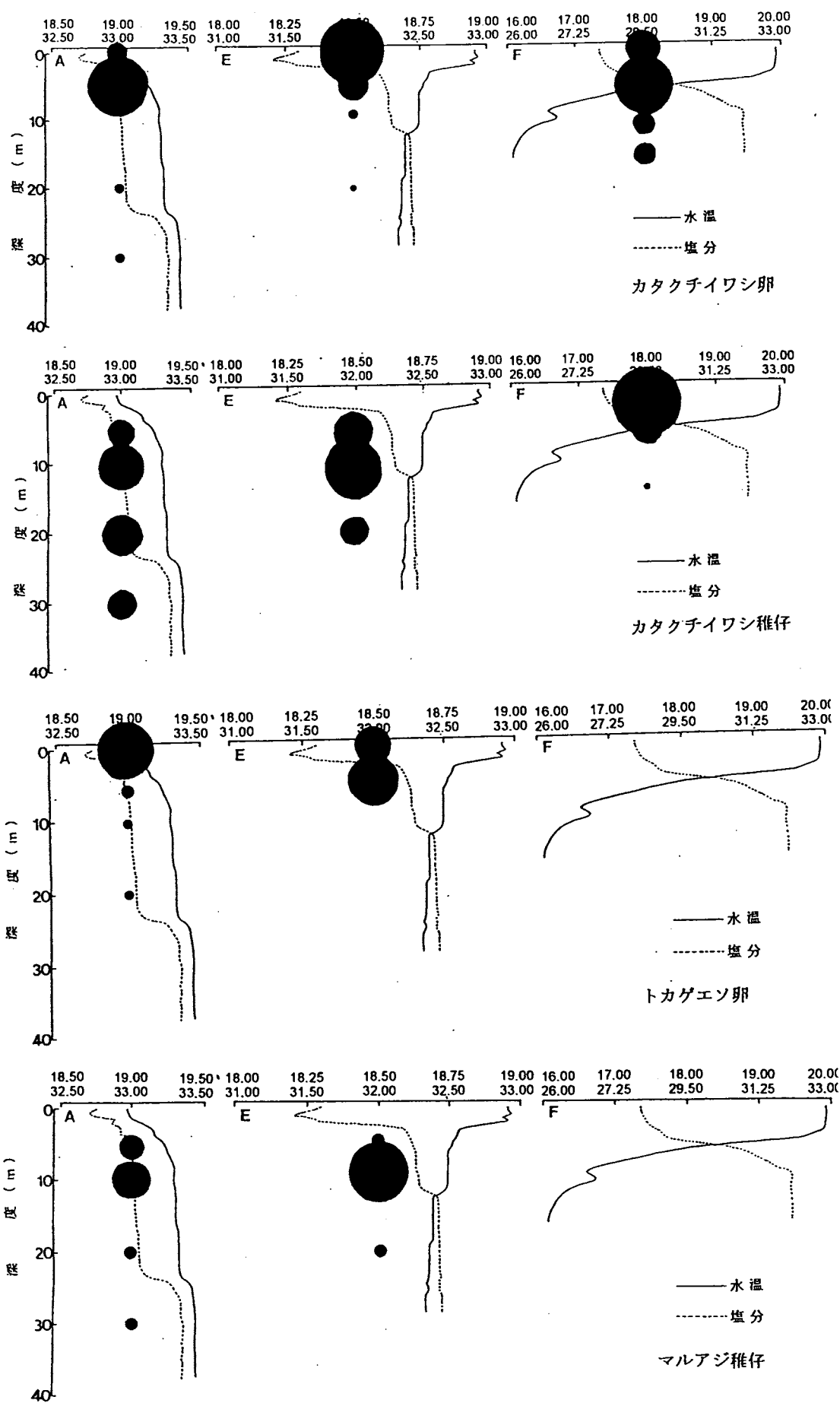


図6-1 水温・塩分の鉛直分布と卵稚仔分布の関係(6月)

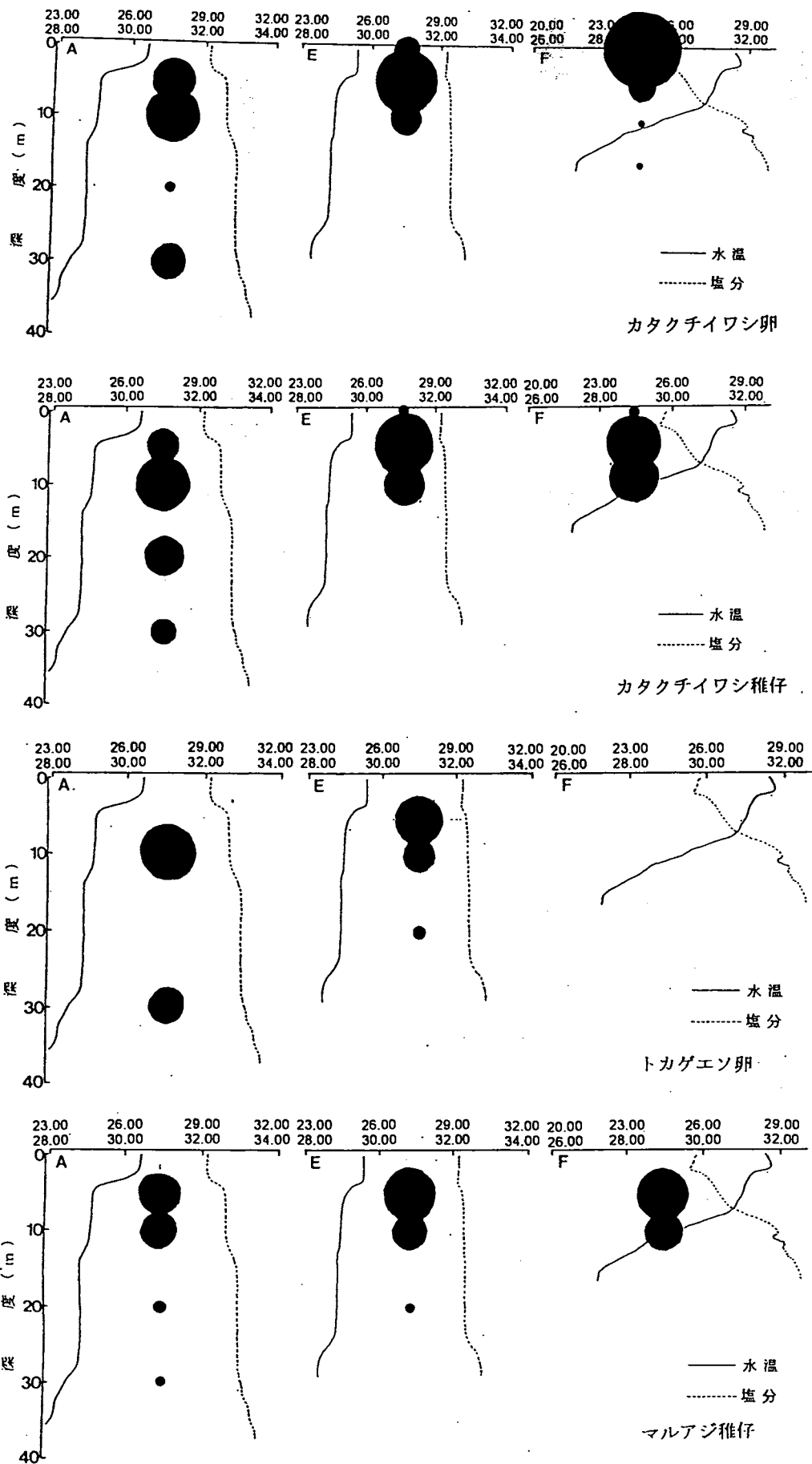
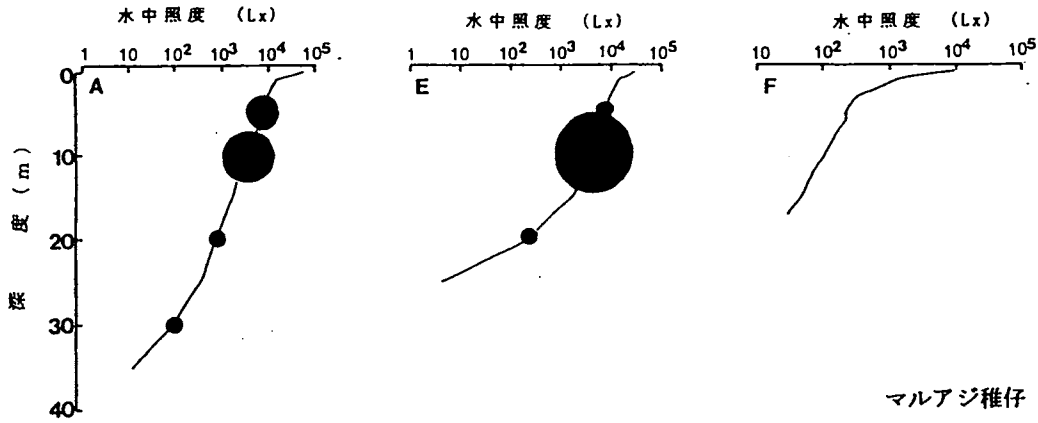
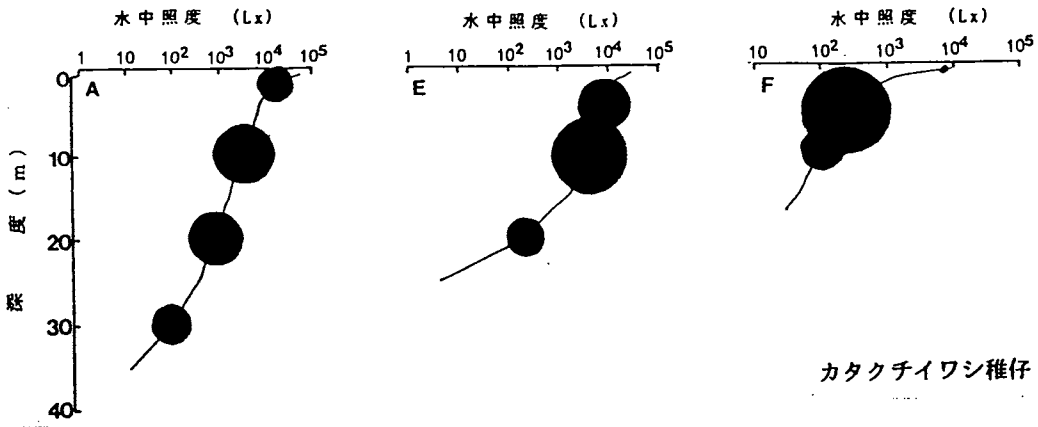


図6-2 水温・塩分の鉛直分布と卵稚仔分布の関係 (8月)

6月



8月

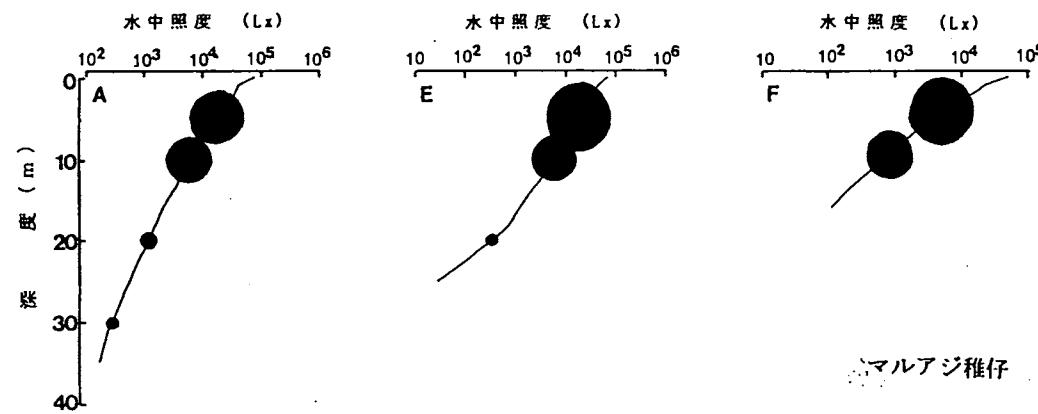
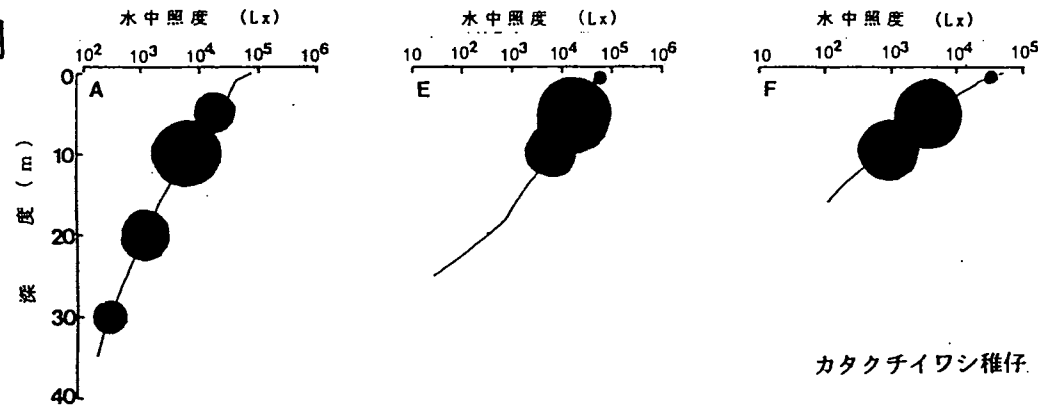
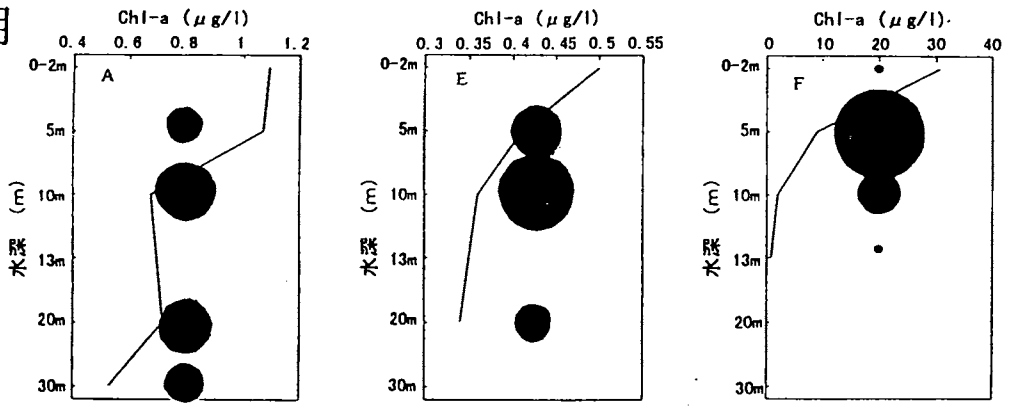
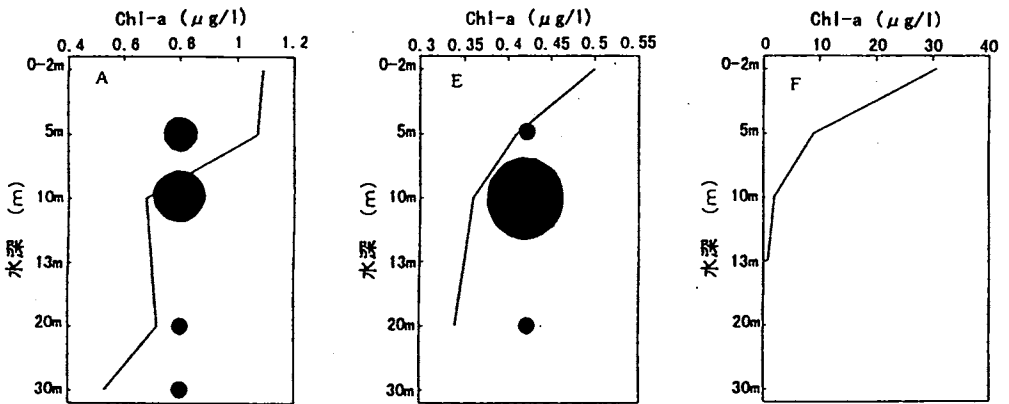


図7 水中照度の鉛直プロフィールと稚仔分布の関係

6月

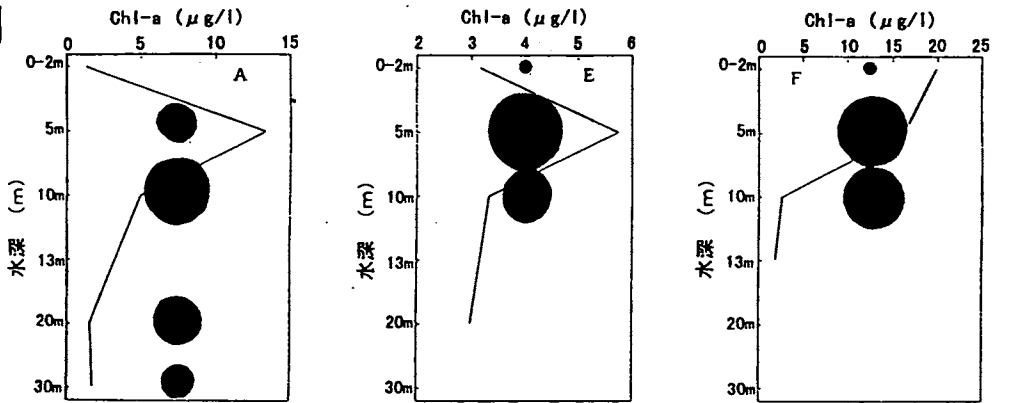


カタクチイワシ稚仔

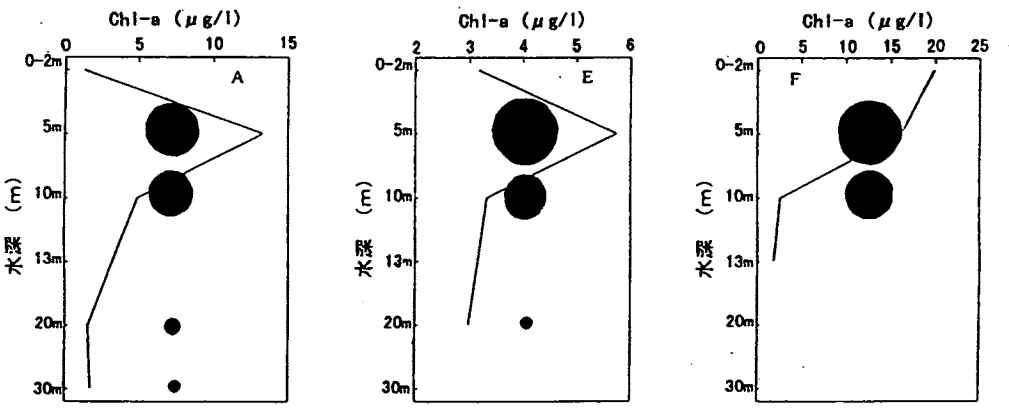


マルアジ稚仔

8月



カタクチイワシ稚仔



マルアジ稚仔

図8 クロロフィル a の鉛直分布と稚仔分布の関係

一方、稚仔ではカタクチイワシ、マルアジとも6月は定点Fで躍層上に、定点A、Eでは1つ目の躍層と2つ目の躍層の間に分布し、浅くなるほど採集量が多い傾向を示した。この傾向は8月も同様であった。

5. 水中照度の鉛直プロフィールとの関係

図7に水中照度の鉛直プロフィール、および解析に用いた稚仔の鉛直分布を示した。水中照度については主に稚仔の分布に関係すると考えられたため卵については省略した。6月、8月とも各定点における水中照度の減衰は同様の傾向を示し、定点A、Eでは10~20m付近で 10^3Lx のレベルまで減衰したが、定点Fでは表層で急速に減衰し、5m以浅で同様のレベルとなった。

そこで稚仔の分布との対応を見るとカタクチイワシでは6月の定点Fで 10^3Lx 以下の層にピークが見られたが、それ以外では概ね 10^3Lx 以上の層で主に分布していた。また、マルアジでも 10^3Lx 以上の層で多く見られた。海産稚仔魚の多くが視覚により索餌するとされており¹⁾、以上の結果から稚仔では概ね、 10^3Lx 以上の照度の下で索餌が行われると推察された。

6. クロロフィルaの鉛直分布との関係

図8にクロロフィルaの鉛直分布、および解析に用いた稚仔の鉛直分布を示した。水中照度と同様、クロロフィルaも主に稚仔の分布に関係する考えられたことから卵については省略した。6月はすべての点において表層でもっとも濃度が高く、水深が下がるにつれ減少していった。一方、8月は湾奥の定点Fでは6月と同様、表層がもっとも高かったが、他の点では5m層に極大層が見られた。

そこで、稚仔の分布との対応を見るとカタクチイワシ、マルアジともクロロフィルaの極大層と分布のピークが一致したのは8月の定点Eのみで、多くの点でクロロフィルaの極大層は表層にあったにも関わらず、稚仔の採取量は表層で少なかった。ただし、ピークが一致しなかった点のほとんどで、クロロフィルaの極大層の下に稚仔のピークが形成されていることは興味深く、植物プランクトンと関係する他の要因（例えば動物プランクトン）が関与している可能性が示唆された。

文 献

- 1) G. Kawamura and S. Hara: On the visual feeding of milkfish larvae and juveniles in captivity. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish., 46(11), 1297-1330(1980).

15. サワラ資源生態調査

辻野耕實

この調査は本州四国連絡架橋漁業影響調査委員会による「瀬戸内海東部域における回遊性魚類の資源生態調査」（日本水産資源保護協会からの委託）として、1987年から和歌山、徳島、兵庫、岡山、香川の5県と共同で実施しているもので、本年は主に過去の調査結果の取りまとめを行った。

なお、ここでは本府が直接関係した大阪府の漁獲動向についてのみ掲載しているため、調査海域全体のサワラの漁獲、生態（成長、肥満度、成熟、食性）、資源評価等については「本州四国連絡架橋漁業影響調査報告第67号」を参照されたい。

資料および方法

1. 漁獲量調査

年別漁獲量は大阪府については大阪農林水産統計年報（水産編）を、各灘については瀬戸内海区漁業（属人、漁場別統計）を用いた。また、調査期間（1987～1994年）中の月別漁獲量については、大阪府の場合漁業者が大阪市や和歌山市などの市場に直接出荷しているため、漁協単位で漁獲量が正確に把握されていない場合が多いので、大阪府尾崎漁協所属の流し網漁船に依頼した漁業操業日誌を取りまとめることにより、その変化を相対的にとらえた。

2. 生物測定調査（体長測定調査）

大阪府南部の尾崎漁協において、定期的に漁港で水揚げされているサワラのほぼ全数について体長（尾叉長）を計測した。

なお、考察用の環境要因として、海況については浅海定線調査時における全点、全層平均値の平年偏差を、シラスを除く浮魚類の漁獲量については大阪府春木漁協所属の巾着網標本船の漁業日誌を、シラスについては大阪府淡輪漁協の漁獲量をそれぞれ利用した。

調査結果

1. 漁獲量の経年変化

図1に1955～1993年までの瀬戸内海東部域、大阪湾、大阪府および大阪府における漁業種類別の漁獲量を示した。大阪湾でのサワラ漁獲量は瀬戸内海東部域の漁獲量に比べて非常に少ないが、経年的にはほぼ同様の変動傾向が認められ、近年では両海域ともに1983年頃から急増現象がみられる。ただ、大阪湾では1986年から減少しだしたのに対して、瀬戸内海東部域ではその後もさらに増加し、1987年に漁獲のピークを迎えていることが相違点である。しかし、瀬戸内海東部域も1987年以降は急減し、1993年には今回の急増現象前の1,000トン前後まで減少している。

次に大阪湾と大阪府の漁獲量を比べると、両者ともにほとんど同様の傾向を示す。時期を追って大阪府の漁獲量推移をみると、1960年代前半には60トン台にあった漁獲量はその後変動を繰り返しながら減少傾向を示し、1980年には9トンと極めて少なくなった。しかし、1983年になると漁獲量は急増し、240トンと過去には例をみない漁獲量となった。このうち150トンはまき網の漁獲によるもので、漁獲量は9月に集中していた。まき網の漁業日誌の解析および10月中旬にサンプルを入手して測定したところ、9月にまき網で高漁獲量をもたらしたサワラは1983年発生の0歳魚であると推定された。この卓越年級群の発生が

その後の1986年までの高い漁獲量をもたらしたと考えられるが、その後は減少の一途で、1992年には一時増加したものの、1993年には再び減少した。

大阪府の漁獲量を漁業種類別にみると、既述のとおり1983年にはまき網による漁獲が急増したが、一時的なものでその後は急速に減少した。まき網の増加から少し遅れて流し網漁獲量が増加し、1989年以降の5年間は流し網での漁獲量が全体の38～98% (平均77%) を占めている。

大阪湾と他の海域との年間漁獲量 (1955～1993年) の関係を図2に示した。これをみると大阪湾での漁獲量は紀伊水道とは正の相関が高く (相関係数0.83)、紀伊水道が多いときは大阪湾も多いといえる。一方、播磨灘とは相関が低く (同0.48)、備讃瀬戸とはその中間くらい (同0.62) であるということが判る。

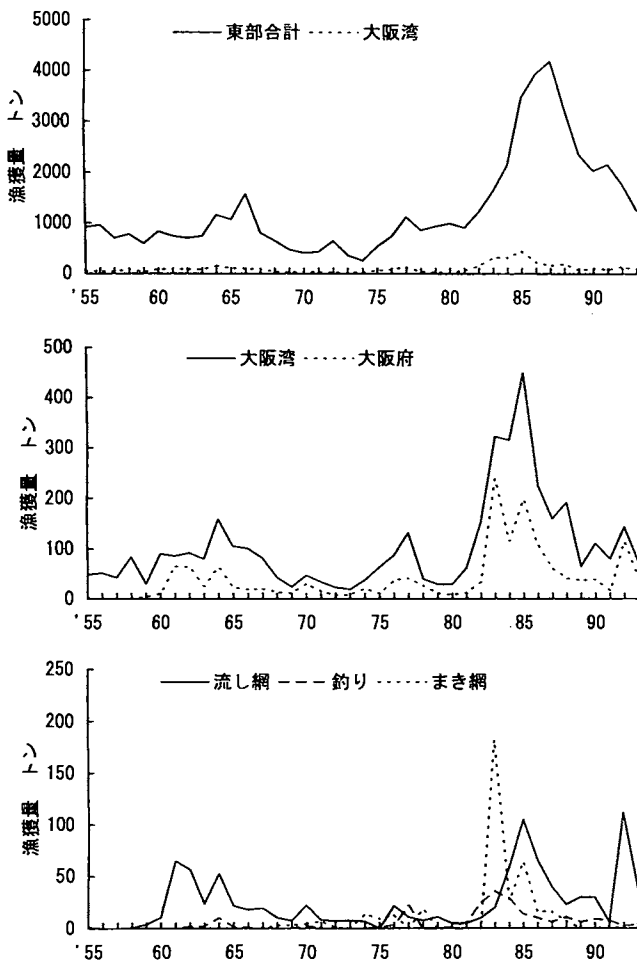


図1 年別サワラ漁獲量

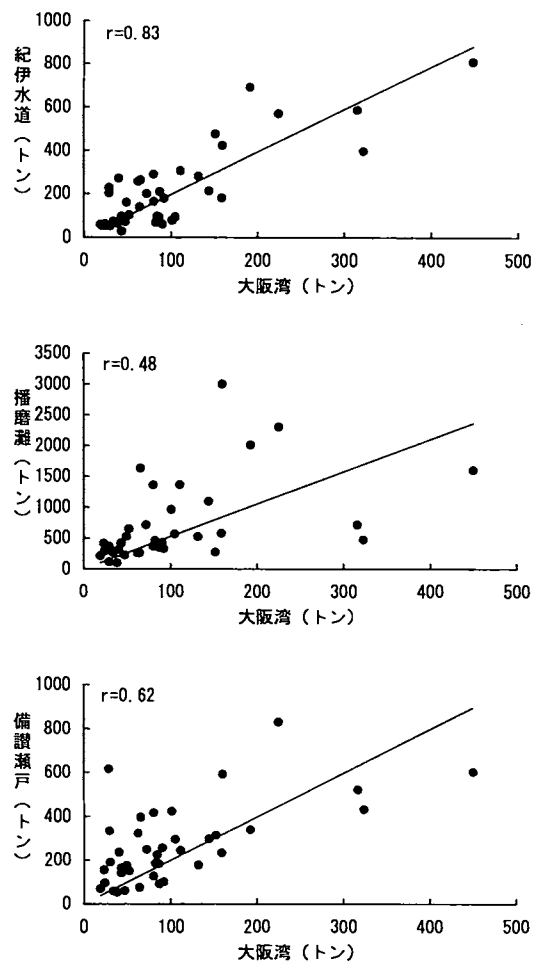


図2 灘別の年間漁獲量の関係

2. 調査期間中における漁獲量の年別、漁期別変化

1987～1994年の流し網標本船の漁期別の漁獲尾数と漁獲重量を表1と図3に示した。年間でみると、調査期間中では1988年が漁獲尾数、重量ともに最も多く、次いで漁獲尾数では1987、1994年、重量では1992、1987年が多かった。一方、1990年が漁獲尾数、重量ともに最も少なく、ともに1988年の9%強であった。調査期間を3期に分けると、前期が多く、中期が少なく、後期になると再び漁獲が回復する傾向がみられた。

漁期別には春季漁は漁獲尾数でみると、1990、1991年に大きな落ち込みがみられるが、傾向的には漸減傾向がみられる。また、漁獲重量では概ね尾数の変動傾向と一致するが、1992、1993年は大型個体の割合

表1 漁期別のサワラの漁獲尾数と重量

尾崎漁協 流し網標本船

年	春漁期 (4~7月)		秋漁期 (8~12月)		年間 (4~12月)	
	漁獲尾数	漁獲量	漁獲尾数	漁獲量	漁獲尾数	漁獲量
1987年	1,491	2,093	559	890	2,050	2,983
1988年	790	1,695	2,156	2,785	2,946	4,480
1989年	833	1,737	357	558	1,190	2,295
1990年	58	153	218	264	276	417
1991年	308	784	478	726	786	1,510
1992年	676	1,789	875	1,347	1,551	3,136
1993年	518	1,645	679	1,063	1,197	2,708
1994年	112	308	1,855	2,546	1,967	2,854
平均	598	1,276	897	1,272	1,495	2,548

漁獲尾数：尾、漁獲量：kg

が高かったため、尾数ではそれほど大きな回復はみられなかったが、重量では1988年や1989年の水準に回復している。一方、秋季漁では漁獲尾数、重量ともに1988年に急増した後、1989年には急激に減少したが、1990年以降は漸増傾向がみられ、春季漁と異なった傾向であった。

3. 漁獲物の体長組成

調査期間におけるサワラの体長組成を図4、5に示した。春季漁は1992年に最も頻度高く測定しているため、まずこの年の体長組成の変化をみると、漁期初めの4月下旬には体長60~80cmの魚群(約70cmにモード、2、3歳魚と推定される)が漁獲の主体となり、漁獲物の9割以上がこれらの群によって占められる。5月にはいると50cm程度の小型群(1歳魚)の割合が増加し始め、中旬以降は小型群の割合が大型群よりも多くなり、その後の主漁獲対象となっている。このように大阪湾へは最初は大群から来遊、少し遅れて小型群が来遊し、主漁獲物も徐々に大群から小型群に移行していく過程がみられる。1歳魚が2歳魚以上に比べて入り込みが1ヶ月ほど遅れる現象は岩井・高尾(1977)により指摘されている。1992年の状況を見ると、1歳魚が1ヶ月も遅れて来遊するようにはみえないが、現象としては過去の指摘を裏付けるものであろう。

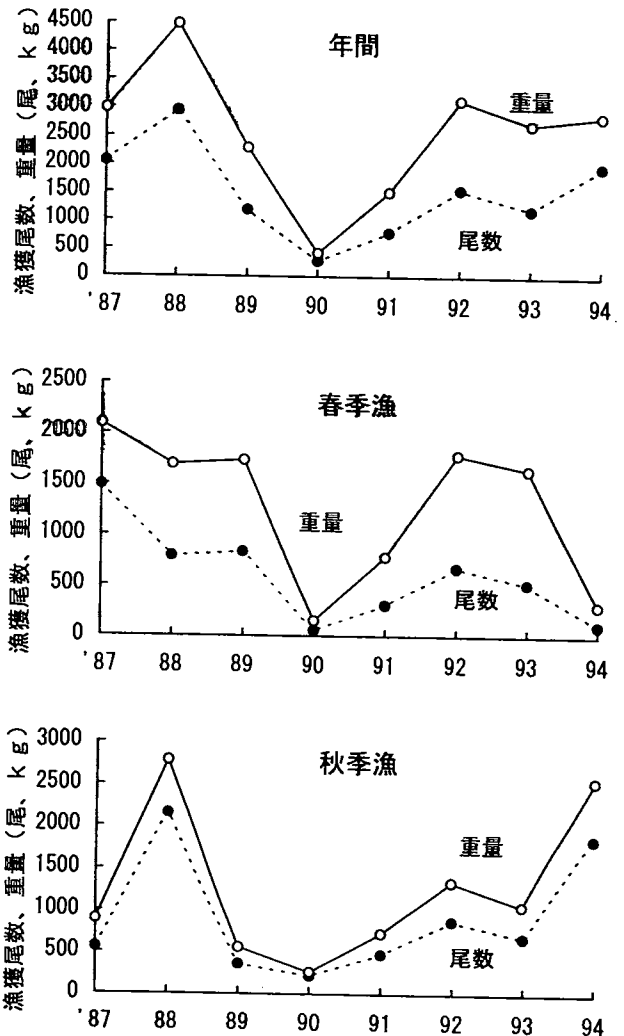


図3 サワラの年別、漁期別の漁獲尾数、重量の変化

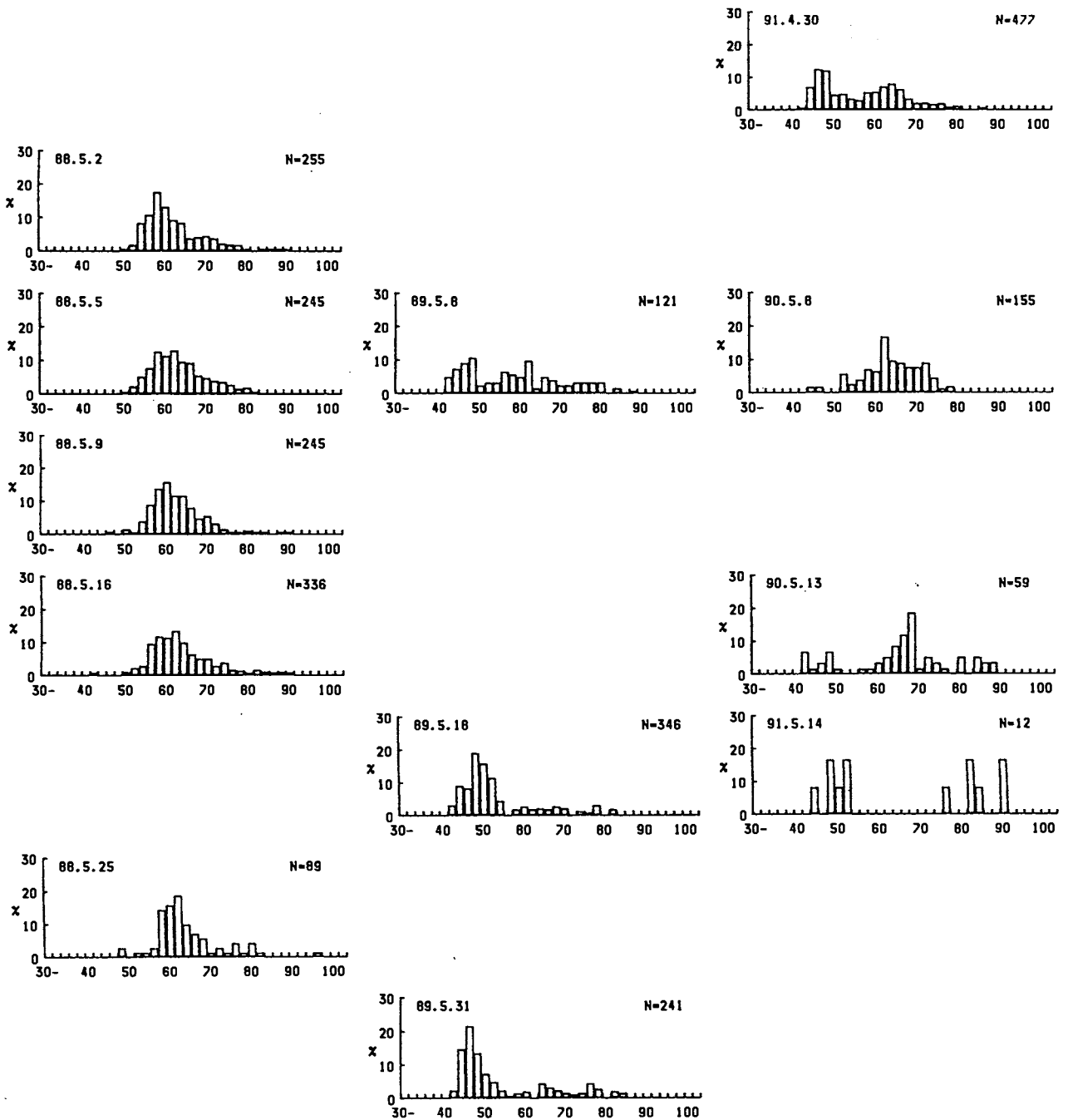


図4 サワラの体長組成 (春季漁、尾崎漁協流し網)
 (図の縦方向には調査年が、横方向には調査日が一致するように配している。)
 (なお、1990年、91年は測定回数が少ないこともあり同列に配している。)

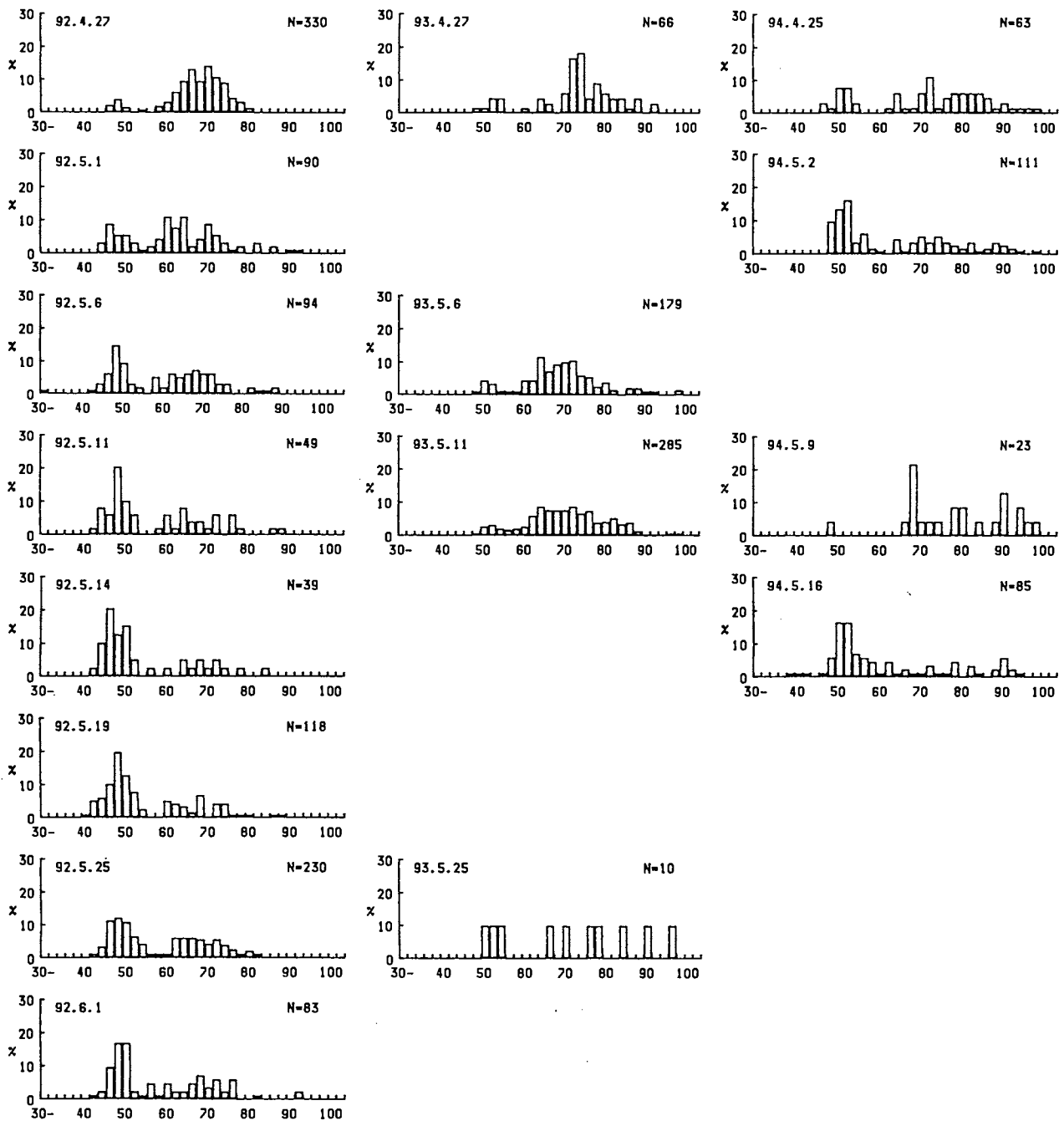


図4 サワラの体長組成 (つづき)

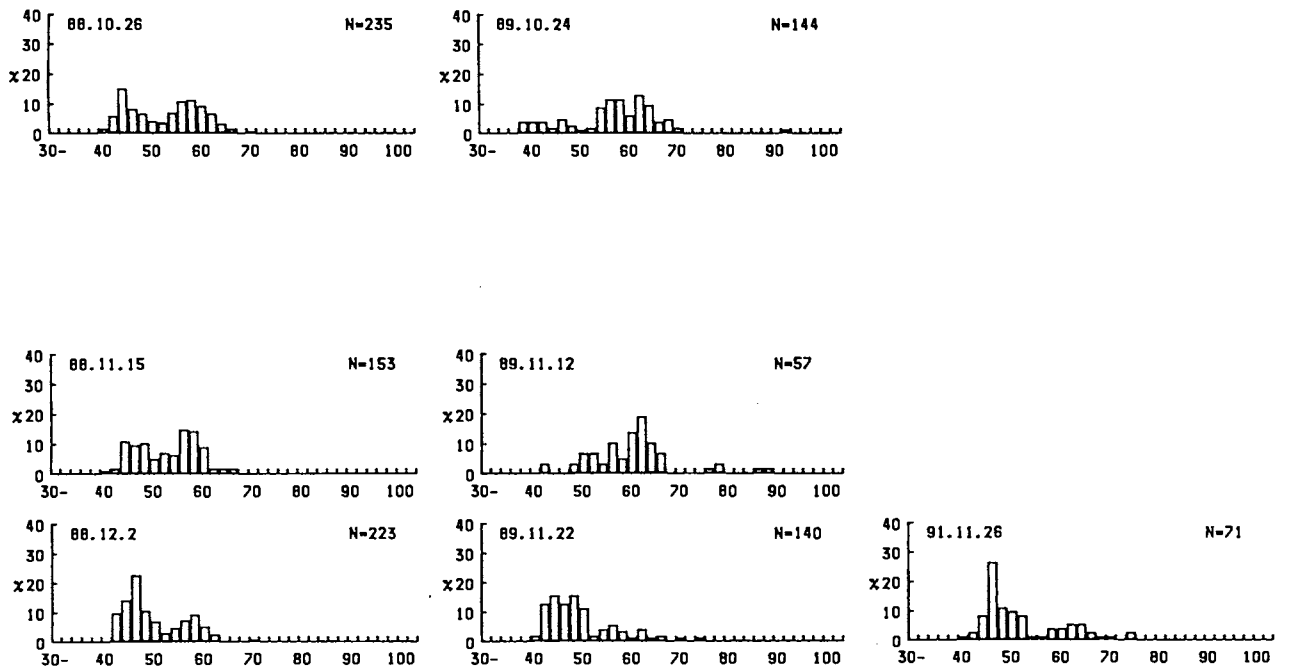


図5 サワラの体長組成 (秋季漁、尾崎漁協流し網)
 (図の縦方向には調査年が、横方向には調査日が一致するように配している。)
 なお、1990年は欠測である。

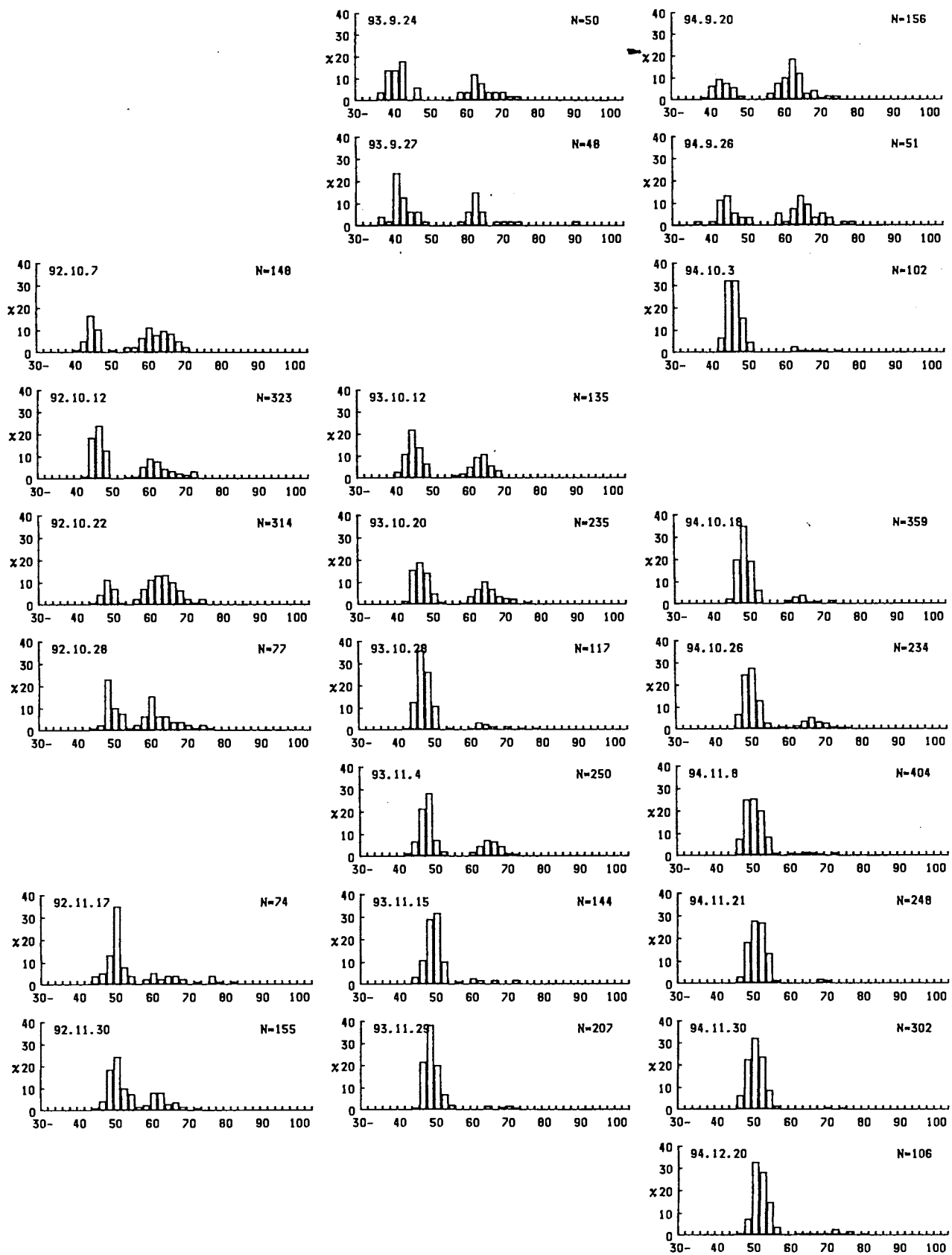


図5 サワラの体長組成 (つづき)

次にこの1992年を基に他の年の体長組成の変化をみてみると、1992年と同様年は1989年、1992年と比べて1歳魚の割合が極めて少ないのが1988、1990、1993年、漁期初めから1歳魚の割合が高いのが1991、1994年である。この出現のパターンと既述の漁獲尾数とを比べてみると、1989、1992年はいずれも漁獲尾数は多い年に相当している。一方、漁期初めから1歳魚の割合が高い1991、1994年是不漁年に相当する。また、1歳魚の割合が極めて少ない年は好、不漁が一定しない傾向がみられた。

同じく秋季漁について1993年の状況を見ると、9月下旬には40cm前後の小型群と60~70cmの大型群の2群がみられ、10月中旬位までやや小型群の割合が増加するものの、大きな変化はみられない。しかし、10月下旬になると小型群の割合が急増し、以後同様の傾向が続く。1991年以前については測定回数が少ないので明確には判断しがたいが、1992年より以前は1993年に比べて大型群の割合が高く、1994年は1993年に比べて早くから小型群の割合が高い傾向がみられる。1992年から3ヶ年の小型群（0歳魚）の漁獲物中に占める割合を体長組成調査と伝票の解析による方法で求めたのが表2である。この3ヶ年をみても明らかに漁獲物中に占める0歳魚の割合が増加していることが判る。

次に秋季のサワラの成長をみるため、図6に年別に調査回毎の体長（ヒストグラムのモード）をプロットし、成長曲線をアイフィッティングにより描いた。頻度高く測定している1992、1993、1994年の状況を見ると、各年ともに9~11月までの成長速度に差はみられなかったが、魚体の大きさにはこの3年のうちでも明瞭な差がみられた。そこで、各年の0歳魚の大きさを比較するために図7に、10月中旬における0歳魚の体長をプロットした。これをみると、近年0歳魚の体長が徐々に大きくなってきていることが推測される。瀬戸内海東部におけるサワラの新規加入量の推移をみると（本四漁業影響委ほか、1996）、新規加入量は調査を開始した1987年以降年々減少しており、体長推移と逆の関係が見られた。すなわち、近年大型群の減少により小型群（0歳魚）の漁獲物中に占める割合が増加し、全体として漁獲物の小型化がみられるが、一方小型群（0歳魚）の加入量の減少により、魚体個々には成長が良くなっていることが窺われる。

表2 0歳魚の漁獲尾数と割合（秋季漁）
体長組成調査から

	1992年	1993年	1994年
測定尾数	181.8	148	218
0歳魚の尾数	85.7	107.9	180.8
同割合 (%)	47.1	72.9	82.9

* 1 調査当たりの測定尾数

水揚伝票から

	1992年	1993年	1994年
総漁獲尾数	1,240	951	2,172
0歳魚の尾数	769	714	1,750
同割合 (%)	62.0	75.1	80.6

* サワラ流し網1統分の漁獲尾数

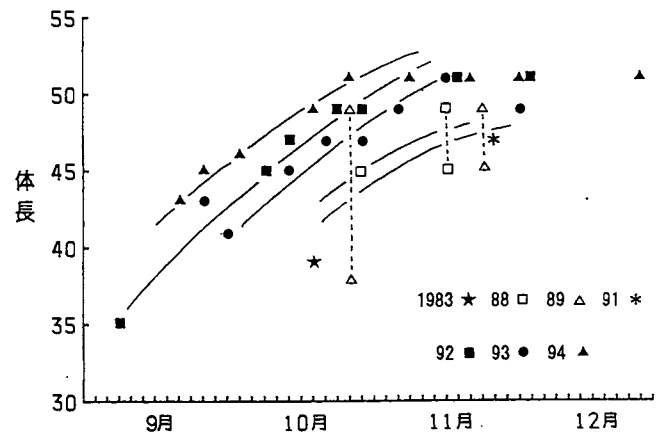


図6 年別のサワラ0歳魚の成長

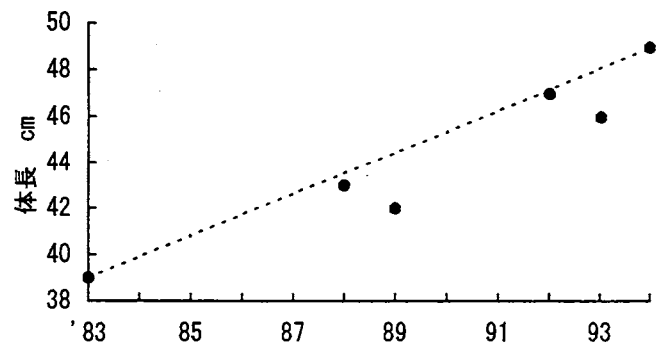


図7 0歳魚の10月中旬における体長の経年変化

論議（考察）

大阪湾におけるサワラの漁獲量は長期的には瀬戸内海東部域でのサワラの資源量変動に大きく影響を受けることはいうまでもないが、短期的には産卵場あるいは越冬場への回遊経路となる大阪湾への来遊量の多寡と滞留期間の長短により変動する。また、大阪湾での漁獲量は瀬戸内海東部域に比べて極めて小さいので、短期的な変動がよりクローズアップされ、そのことが既述のように大阪湾と播磨灘でのサワラの漁獲量間で相関が低い原因になっているものと考えられる。

そこで、大阪湾がどのような環境の時に大阪府の漁獲量と播磨灘の漁獲量とが著しく異なるのか検討を加えた。

図8に調査期間中における大阪府尾崎漁協所属の流し網標本船の漁獲量と播磨灘で操業する兵庫、岡山両県の調査漁協での漁獲量との関係を示した。まず、両漁獲量を年間でみても、既述のとおりここでも両者間には密接な関係は認められないが、最小自乗法により求めた回帰直線と各年を比較すると、1987、1990、1994年などが回帰直線と特に大きく乖離していることが判る。同様にして漁期別にみても春季漁では1990年、秋季漁では1990、1994年が特に回帰直線と大きく離れている。すなわち、1990年は春、秋季ともにサワラの漁獲量は大阪湾では少ないが、播磨灘では多かった年、一方、1994年の秋季は播磨灘でサワラの漁獲量が少なかったが、大阪湾では多かった年に相当する。

次に既述の原因を推測するため、春季については大阪湾における水温、塩分および室戸岬、潮岬正南沖の黒潮の離岸距離の変化を、秋季は大阪湾における水温、塩分のほかにサワラの餌料となる浮魚類の漁獲量をそれぞれ図9、10に示した。図9から春季の環境をみると、1987年は調査期間中水温が最も低く、塩分が最も高い年、1990年は1987年と対称的に調査期間中水温が最も高く、塩分が最も低い年であり、この2ヶ年が調査期間中最も特徴的であった。

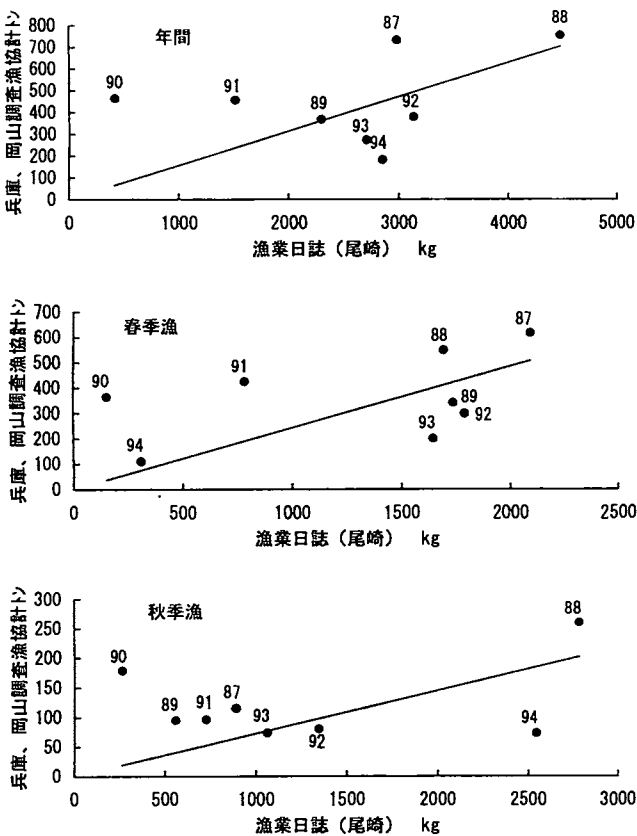


図8 大阪湾（尾崎漁業日誌）と播磨灘（兵庫、岡山県調査漁協計）との漁獲関係

一方、秋季の環境（図10）をみると、1988年は水温が最も低い年、1990年は塩分が最も低い年、1994年は水温、塩分ともに最も高い年である。また、1994年は浮魚類のいずれの種類も漁獲量の多い年であった。

これらのことを考え合わせてみると、春季、秋季ともに塩分の低い年には播磨灘に比べて大阪湾での漁獲が少ないことが判る。このことは春季の1991年、秋季の1989年などでもその傾向が読みとれる。一方、その他の年では一定の傾向はみられないが、水温、塩分ともに高く、餌料となる浮魚類の多かった1994年秋季などは大阪湾でサワラの漁獲も多かった。

三尾・辻野（1995）は大阪湾を塩分から3つの水塊に分け、その水塊の勢力により大阪湾でのマイワシ滞留割合が大きく変化し、3つの水塊が均衡に保っている年にはマイワシの大阪湾に滞留する割合が高い。その均衡が崩れて紀伊水道水または湾奥水のいずれかが著しく優勢な年は大阪湾での滞留割合が低下する傾向にあることを報告している。サワラがマイワシと同様の傾向を示すかについては明らかではないが、大阪湾

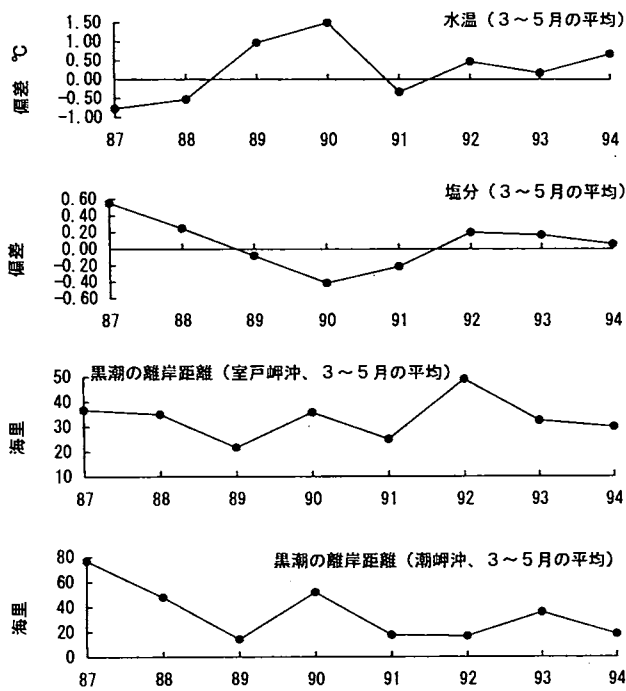


図9 大阪湾における水温、塩分および黒潮離岸距離の経年変化

での塩分変化とサワラの大阪湾への来遊量、大阪湾での滞留量の多寡との間に関係のあることが推測される。一方、秋季においては水温が高いことや餌料となる浮魚類が遅くまで大阪湾で滞留していることが大阪湾でのサワラの長期滞留の好条件となることが示唆された。

文 献

本州四国連絡架橋漁業影響調査委員会・日本水産資源保護協会 1996：本州四国連絡架橋漁業影響調査報告，第67号。

岩井昌三・高尾亀次 1977：サワラ。昭和51年度関西国際空港漁業環境影響調査報告漁業生物班資料1，48-58。

三尾真一・辻野耕實 1995：大阪湾のいわし類漁況に及ぼす海況の影響。水産海洋研究，59，2，115-122。

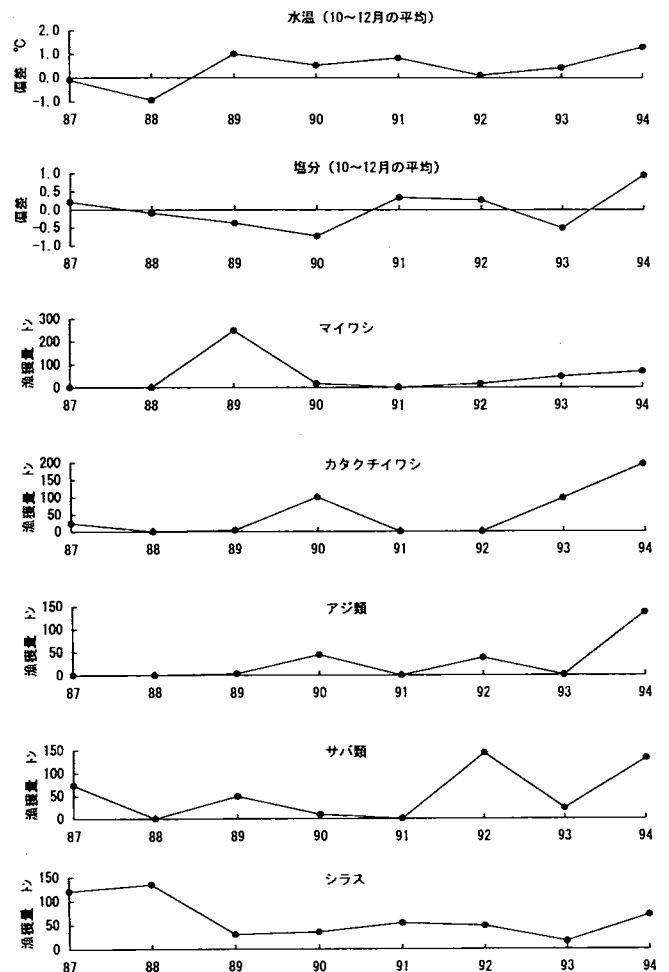


図10 大阪湾における環境および浮魚類漁獲量の経年変化

16. イカナゴ資源生態調査

日下部敬之・中嶋 昌紀

この調査は、大阪府の重要な水産資源であるイカナゴの資源生態を明らかにし、毎年の資源状態を把握することにより、漁況予報に必要な資料を収集するとともに、適正な資源管理をおこなうための知見を集積することを目的として実施している。なお、イカナゴの生活史から考えて調査を暦年で区切ったほうがわかりやすいため、ここでは暦年の1995年の調査結果について述べる。また、ここに述べる調査の一部は、水産庁の補助事業である「資源管理型漁業推進総合対策事業」の広域回遊資源天然資源調査、および水産資源保護協会からの委託事業「明石海峡周辺海域におけるイカナゴ資源生態調査」として実施しているものである。「資源管理型漁業推進総合対策事業」については生物面の調査のほか、漁獲シミュレーションモデルの作成なども行っているが、その全体像については本事業報告書の「資源管理型漁業推進総合対策事業」の章を参照されたい。「明石海峡周辺海域におけるイカナゴ資源生態調査」では、ここで述べる稚仔調査のほかに、兵庫県立水産試験場と共同でイカナゴ新仔（しんこ）漁の漁場形成機構に関する調査などを行っているが、それらについては本州四国連絡架橋漁業影響調査報告第66号に記載している。

調査方法

1. 稚仔の水平分布調査

大阪湾内に設けた12の調査点において大型プランクトンネットによるイカナゴ稚仔の採集を行ない、湾内の水平的な分布状況を調べた。

1) 調査日時

第1回調査：1995年1月9、12日

第2回調査：1995年1月23、25日

第3回調査：1995年2月7、8日

2) 調査地点

調査は図1に示した大阪湾内の12調査点で行なった。

3) 採集具および方法

昨年度までと同様、網口の直径130cm、目合0.335mmの円筒円錐形的大型プランクトンネットを用い、各調査点で水深50mから（それ以浅の水深の調査点では水深マイナス4mから）鉛直に水面まで曳網した。

採集物は現場で10%海水ホルマリン液で固定し、実験室に持ち帰って実体顕微鏡下でイカナゴ稚仔を選びだし、計数を行なった。

全長の測定は万能投影機を用いて行い、稚仔の数が多いときは各調査点について100個体まで測定した。

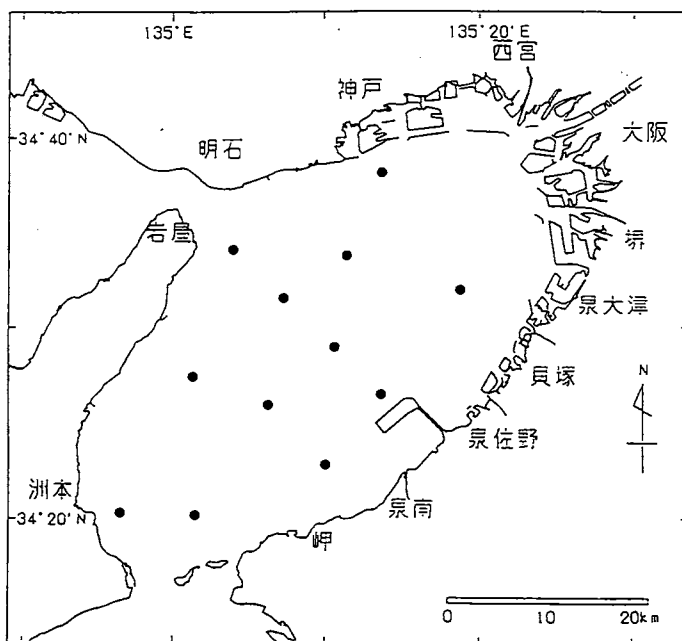


図1 稚仔水平分布調査の調査点

2. 稚仔分布と海況との関連調査

大阪湾内に設けた4点の主調査点と5～6点の補助調査点においてMTDネットの斜め曳きによるイカナゴ稚仔の採集を行い、稚仔分布と海況条件等の関連について調べた。

1) 調査日時

第1回調査：1995年1月20日

第2回調査：1995年2月3日

2) 調査地点

調査は図2に示したとおり、明石海峡から泉大津市沿岸にかけて大阪湾を横断するように調査線を決め、その上に主調査点4点を設定した。なお、主調査点の番号は、平成4年度のイカナゴ鉛直分布調査以来の調査点番号を継承し、St. 5～8とした。補助調査点はSt. 6からSt. 8の間にSt. 6-1、-2、-3、-4、-5、St. 7-1、-2、-3、-4、-5を予定したが、1月20日はSt. 6-2からSt. 7-2まで6点、2月3日はSt. 6-3からSt. 7-2まで5点を採用した。

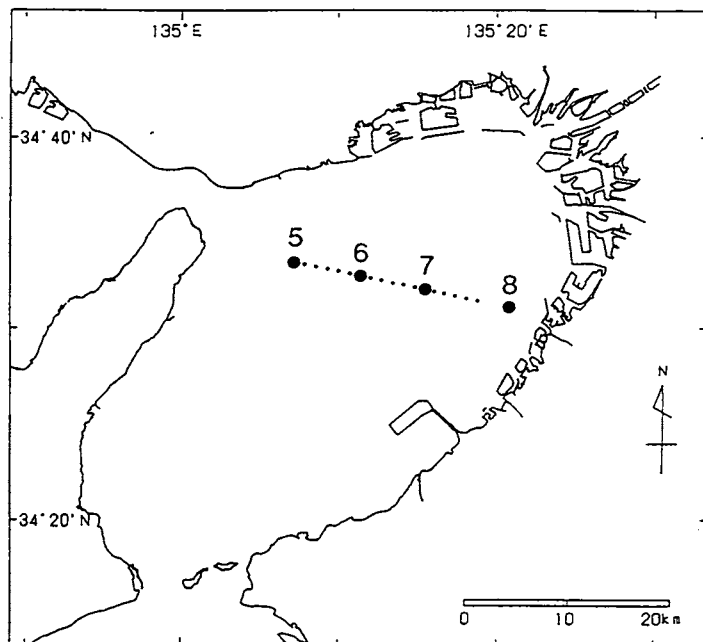


図2 稚仔分布と海況との関連調査の調査点

3) 採集具および方法

水塊分布の調査では、各測点でCSTD (㈱アレック電子製) による表～底層の水温・塩分測定、透明度板による透明度の測定を行った。

イカナゴ稚仔の採集にはMTDネット (口径56cm) を用いた。調査船を2ノット前後で走らせ、傾角を45度に保ちながらおもりとネットをつけたワイヤーを一定速度で繰り出し、水深が22m以上ある場合は20m深まで、それ以浅であれば水深マイナス2mまでネットを到達させたのち、同様に傾角を保ちながら巻き上げ、曳網を行った。得られたサンプルは現場で10%海水ホルマリン液で固定し、実験室に持ち帰ったのち水平分布調査と同様に計数し、ろ水計の読み取り値より100m²当たりの稚仔数を計算した。

結果および考察

1. 稚仔の水平分布調査

各調査回次における総採集個体数等を表1に一覧にし、参考のため昨年同時期の調査における1点あたり平均採集数もあわせて示した。図3には今年各調査点ごとの採集数を示した。また各調査回次における全調査点平均 (採集数により加重平均) の全長組成を図4に示した。

1月9、12日におこなった第1回調査では、まだ仔魚が出現していない点が多かったが、明石海峡近くではふ化後間もない小さな仔魚が数多く見られた調査点もあり、ちょうどこの時期から吹き始めた季節風によって仔魚が大阪湾に入り込み始めている様子がうかがえた。

1月23、25日の第2回調査では湾中央部を中心に前年同時期よりもやや多い数の仔魚が採集された (ただし、ここ4年間の同時期の調査中では3番目の出現数)。兵庫県立水産試験場の調査によれば、今期の鹿ノ瀬海域での産卵量は少なかったとのことであるが、それにもかかわらずこのように仔魚の採集数が昨年を上回ったのは、西風がよく吹いて仔魚が大阪湾に入り込みやすい環境になっていたためであると考え

表1 稚仔水平分布調査の採集結果一覧

回次	調査日	曳網点数	採集尾数 (総数)	1点あたり 採集尾数	平均全長 (mm)	昨年同時期1点 あたり採集尾数
第1回	1月5, 6日	11	329	29.9	3.9	6.0 (1月5, 6日)
第2回	1月24, 25日	12	727	60.6	5.4	31.3 (1月24, 25日)
第3回	2月7, 8日	12	220	18.3	7.3	4.2 (2月7, 8日)

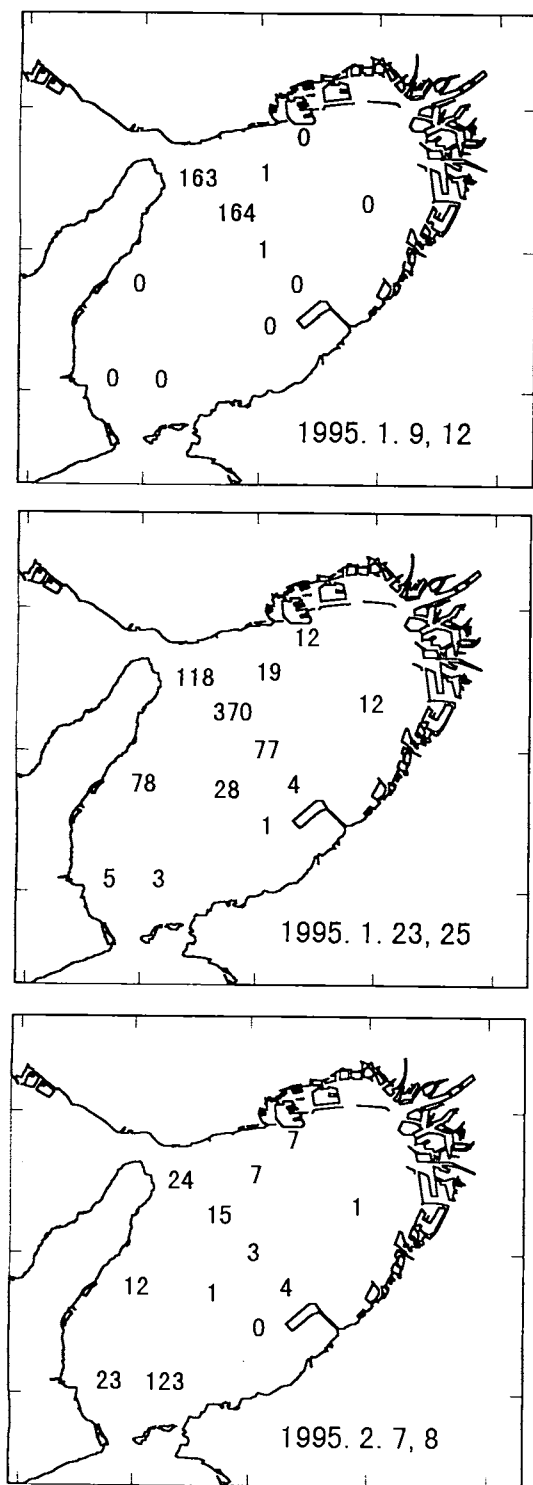


図3 稚仔水平分布調査において採集されたイカナゴ稚仔数
口径130cmネット鉛直曳きの1曳網あたり

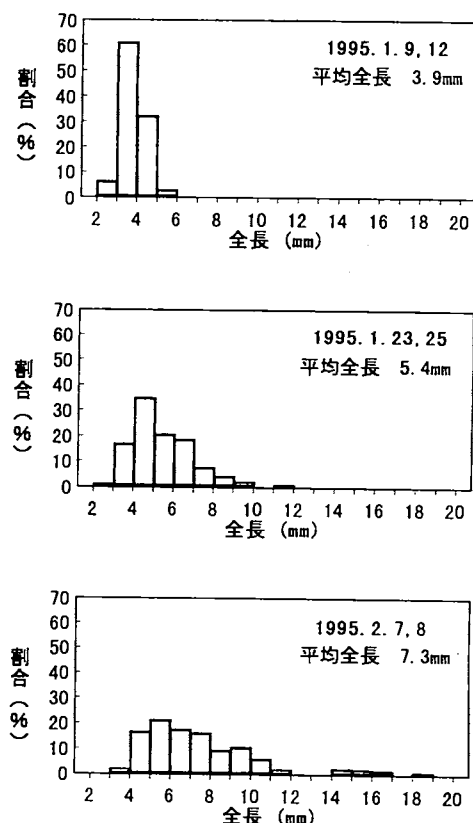


図4 稚仔水平分布調査における稚仔の全長組成

られた。この時点での仔魚の大きさは全体的に前年同時期よりやや小さかった。

2月7、8日に実施した第3回めの調査でも仔魚の数は前年を上回っていた(ここ4年間の同時期の調査中で2番目の出現数)。これは、前年同時期には仔魚の大部分がすでにネットで捕まりにくい大きさにまで成長していたのに対して、本年は仔魚の発生期間が長く、主群から遅れてふ化した個体が比較的多かったことを示していると考えられた。調査点別の仔魚の平均全長は湾南部では昨年同時期を上回っていたが、湾北部から中部にかけては昨年より小さいところが多かった。

(付記) イカナゴの漁況予報について

上記のような稚仔分布調査の結果と水温や季節風の状況から、1995年春のイカナゴ漁について漁況予測を行い、2月15日に「イカナゴ漁況予報」として発行した。その内容としては、「今年のイカナゴの発生量は昨年よりやや多く、漁の持続期間も昨年より長くなるだろう」というものであった。

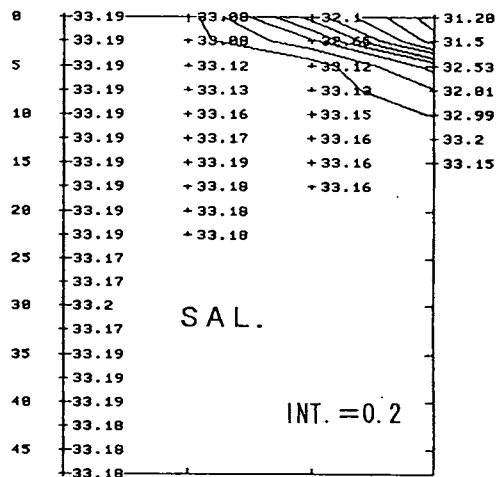
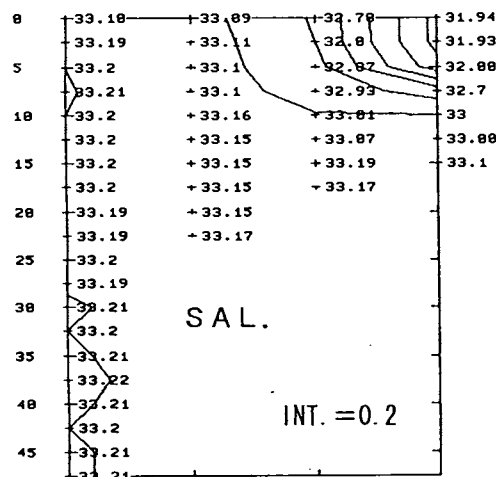
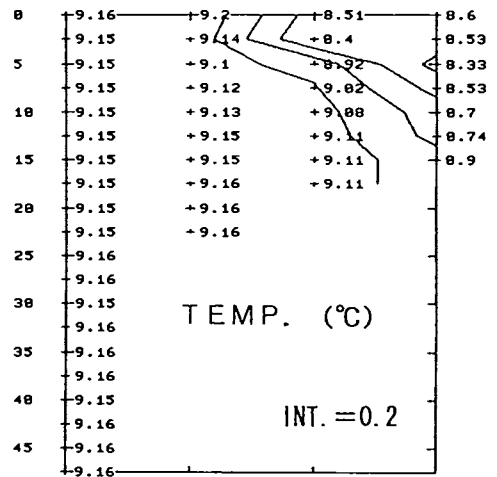
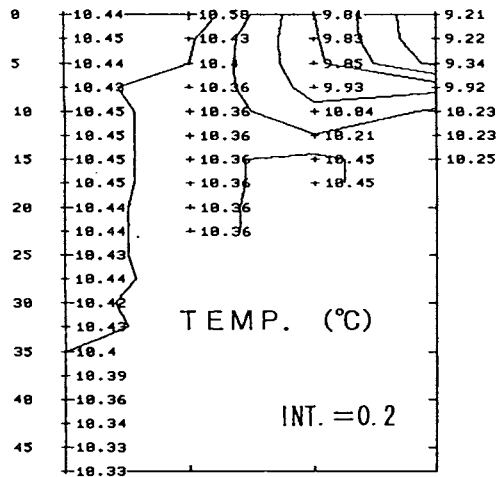
2. 稚仔分布と海況との関連調査

1995年1月20日と2月3日の主調査点間における水温・塩分の鉛直断面分布を図5に示した。水温・塩分ともこれまでの調査と同様に、湾西部のSt. 5やSt. 6では鉛直的に混合し、湾の東部から奥部に位置するSt. 7やSt. 8では上層に湾奥系水と見られる低温・低塩分水が存在している。調査線上の断面における水塊分布としては、西部には鉛直的に一様な高温・高塩分水が存在し、東部には西部とほぼ同じ水が下層に、上層には低温・低塩分水が存在していたと考えられ、その低温・低塩分水の層厚は東へ行くほど厚くなっていた。

次に、図6にMTDネットの斜め曳きによって得られたイカナゴ稚仔の尾数と平均全長を示した。曳網は各点で2回行い、結果は平均した。1月20日の結果では、稚仔は明石海峡に近いSt. 5から泉大津市沿岸のSt. 8に向かって減少し、特にSt. 7-2からSt. 8の間で急激に減少していることが分かる。平均全長についてはSt. 5からSt. 8にかけて変動はありつつも、全体的には緩やかに増加している。2月3日の結果では、稚仔数は大きく見て1月20日のような傾向がないとは言えないものの、ばらつきがかなり大きい。また、平均全長にしても同様である。

以上の結果を考察すると、図6の結果は播磨灘から明石海峡を通じて大阪湾に移送されてくるイカナゴ稚仔が、明石海峡から遠くなるにつれて分散・減耗するために数が減り、また成長していくために平均全長が大きくなることを示していると考えられる。また、稚仔数が調査線の最東部で大きく減少していたことには、これまでの稚仔鉛直分布調査で明らかになった5mや10m層といった稚仔の主分布層が湾奥系の水塊で覆われていたことが大きく寄与していると考えられる。しかしながら、2回の曳網結果を平均したにもかかわらず、ばらつきが大きかったことから、稚仔の分布がかなりパッチ状になっていることがうかがわれ、さらに採集方法を工夫する余地が感じられた。

DEPTH (m)



St. 5 St. 6 St. 7 St. 8

St. 5 St. 6 St. 7 St. 8

1995. 1. 20

1995. 2. 3

図5 稚仔分布と海況との関連調査における水温、塩分の鉛直分布

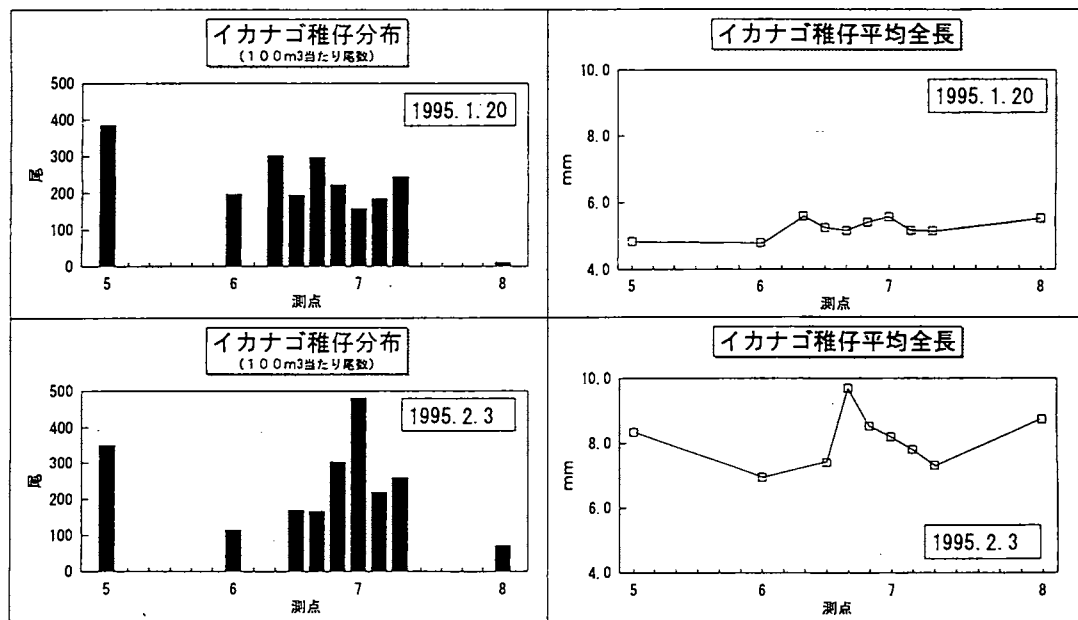


図6 稚仔分布と海況との関連調査におけるイカナゴ稚仔の採集数と全長

17. 地域特産種量産放流技術開発事業

佐野 雅基・有山 啓之

オニオコゼの栽培漁業については、昭和63年度から平成4年度に実施された地域特産種増殖技術開発事業において種苗生産・中間育成の技術開発と放流技術開発が行われ、ある程度の放流効果が認められた。平成5年度からは、種苗の量産化と放流尾数の増大、及びそれに伴う放流技術の開発により、さらなる放流効果の増大を目的として、地域特産種量産放流技術開発事業として継続されている。この事業においては、種苗生産・中間育成を(株)大阪府漁業振興基金が行い、資源添加・資源生態については水産試験場が調査研究を行っている。今年度の結果は「平成7年度地域特産種量産放流技術開発事業 魚類・甲殻類グループ総合報告書」に記載したが、その概要は以下のとおりである。

1. 資源添加技術開発

- 1) 12ℓ水槽を用いたALC大量染色法を開発し、従来の2ℓ水槽を用いた方法とあわせて耳石の染色を行った。標識は放流場所、種苗種類等を区別するため1重、2重、3重の3種類とした。
- 2) 経口投与法によるALC耳石染色を試みたが、標識として使用可能な染色は得られなかった。
- 3) 10月2日に平均全長53mmの種苗（ALC1重標識）6,100尾を岬町淡輪地先に、船上よりサイフォンを用いて分散放流した。
- 4) 放流種苗2,500尾（平均全長48.3mm、ALC3重標識）を、放流前に砂敷き12ℓ水槽で生きエビを与え馴致飼育し、これを馴致飼育しない種苗（平均全長42.2mm、ALC2重標識）2,500尾と併せて、11月17日に岬町谷川港内に船上よりサイフォンで海底に放流した。この2種類の種苗について再捕状況、摂餌状況等を比較調査したところ、馴致種苗は生物餌料を摂餌する能力が向上していたことが示唆された。
- 5) 買い上げ等によって得た765尾のオニオコゼの耳石を調べたところ、60尾が有標識個体でかつてない高混獲率（7.84%）となった。うち48尾が昨年度放流した大型種苗で、放流サイズ的大型化が再捕尾数増大の理由と考えられた。再捕場所は、2尾が沖合海域であったものの、大部分が放流場所の地先海域及び隣接する地先海域であった。
- 6) 再捕された昨年度放流魚は従来と同様に天然魚よりやや小型であった。これは放流当初の天然魚とのサイズ差や放流魚の摂餌能力などが劣ること等が影響したものと考えられた。

2. 資源生態調査

買い上げた魚体を測定したところ、大部分が全長100～200mmであった。全長100mm未満の個体が9月より漁場に参加し、1月以降はこの群が買い上げ魚の主体となった。

18. 重要甲殻類栽培資源管理手法開発調査

有山 啓之・佐野 雅基・矢持 進
浦谷 文博*・大山 博*

ヨシエビは大阪湾における重要なエビ類資源であるため、その合理的な放流方法の開発および放流効果の把握を目指して、平成4年度より、国庫補助事業の重要甲殻類栽培資源管理手法開発調査として調査研究を行っている。今年度の結果については“平成7年度重要甲殻類栽培資源管理手法開発調査報告書（エビグループ）”に記載したが、その概要は以下のとおりである。

1. 資源生態調査

- 1) 大阪市、堺市出島、泉佐野の3漁協から、放流個体の追跡を兼ねて、漁獲ヨシエビの買い上げを行った。大阪市漁協と堺市出島漁協では6月から小型個体が漁獲された。泉佐野漁協では7月までは中型個体が主体であったが、8月以降小型個体が加入し、8月の体長組成は堺市出島と類似した。10月にも小型個体が加入したが、この群は成長のよい当年発生群である可能性が考えられた。交尾栓保有個体は6～10月に見られた。
- 2) 淀川河口域沿岸部における天然稚エビの分布状況を知るため、5月と9月に小型桁網を用いて調査を行った。この結果、5月にはヨシエビは採捕されなかったが、9月には体長26～73mmの個体29尾が採捕され、沿岸部全域に分布していることがわかった。
- 3) 昨年度に引き続き、9月に淀川河口域の13点でポンプ桁網を5分間曳網してヨシエビの採捕を行うとともに、水温・塩分・酸素飽和度を測定した。底層の環境は上流から下流まではほぼ一様であり、著しい貧酸素化はみられなかった。ヨシエビは広い範囲で採捕されたが、採捕数は12尾と少なかった。
- 4) ヨシエビの食害生物であるスズキの貧酸素耐性を室内で調べたところ、半数致死酸素飽和度は約40%と推定された。
- 5) 稚エビの低塩分耐性を野外で調べた結果、塩分5程度の低塩分に耐えられるが、低塩分が継続する時間が長いと斃死する個体が増えることがわかった。しかし、淀川河口域の塩分は高めで変化幅が狭いため、稚エビには全く問題がないと考えられた。

2. 資源添加技術開発

- 1) 10月23日～27日の5日間、平均体長約35mmのヨシエビ種苗8.1万尾に、昨年度も使用した金線打ち込み機8台を用いて直径0.2mm、長さ0.8mmの金線を打ち込んだ。打ち込み後、細砂を敷いた水槽で放流予定日まで継続飼育したが、疾病が発生し47.3%が死亡した。この疾病はPAV（旧名RV-PJ感染症）と考えられたため、全数を取り上げ焼却処分した。
- 2) 10月30日に淀川河口域に放流し追跡調査・減耗要因調査を行う予定であったが、すべて中止した。

*大阪府立産業技術総合研究所

- 3) 放流直後の減耗要因を推定するために、昨年度に引き続き、淀川河口域でケージ実験を行った。5回にわたり、6個のケージにヨシエビ稚仔40尾またはヨシエビ稚仔40尾と食害魚（マハゼ・スズキ）3尾を入れ24時間後の生残状況を調べるとともに、酸素飽和度等の環境を測定した。この結果、平均酸素飽和度が54～91%という劣悪でない状況下ではヨシエビはほとんど死なず、マハゼはヨシエビ稚仔数の1/3～1/2を、スズキは0～1/3を捕食する能力があることがわかった。
- 4) 金線装着が健苗性に与える影響を、室内の貧酸素耐性試験により調べた。標識装着直後の個体、装着してからダメージ回復を行った個体、および標識を打っていない個体を用いて、酸素飽和度20%と30%の海水中における生残を調べた。しかしながら、無標識区で斃死が多い等結果に問題があり、金線装着の影響は検討できなかった。
- 5) 5・6年度に放流した金線標識個体の検出を目的として、湾奥部での石桁網試験操業と漁獲物の買い上げを行った。石桁網試験操業は5・8・11・2月に計4回実施し、ヨシエビはそれぞれ104・0・82・57尾が採捕された。石桁網等の試験操業採捕個体403尾、買い上げ個体15,558尾、合計15,961尾について軟X線撮影装置により調べたが標識個体は検出されず、放流後の生残がわずかであったことが示唆された。
- 6) 金線標識を打ち込んだ個体を約11ヵ月飼育したところ、標識残存率は85.7～100.0%と高く、長期間にわたって残ることが確認された。

19. 貝類栽培漁業技術開発試験

佐野 雅基・有山 啓之・矢持 進

本府ではアカガイの栽培漁業技術開発について、平成4～6年度に種苗放流とその追跡調査を行ってきた。その結果、平均殻長27～30mmの種苗を放流して、比較的良好な生残・成長を示したのは、低密度放流区(0.9個体/m²)のみで、高密度放流区(2.9個体/m²、20.0個体/m²)ではヒトデやイシガニによる食害とみられる減耗により、生残・成長は僅かしか認められなかった¹⁾。イシガニによるアカガイ食害試験では、殻長30mm未満のものでは食害が起こるのに対し殻長40mm以上のものでは食害は起こらなかった²⁾。こうしたことからアカガイの種苗放流は低密度放流と種苗の大型化の二つの手法を用いることにより効果的に行うことができるものと考えられる。

平成6年6月に、関西国際空港周辺に設定されている水産動植物採捕禁止区域の有効利用の一環として、漁獲圧からの保護と母貝集団の形成を目的とするアカガイの種苗放流を行ったが、この放流は前述の知見を踏まえて、生残を高めるために、大型種苗の低密度放流とした。そこで、その後の状況を石桁網試験操業により調査した。

材料と方法

調査を行ったのは、放流1年後の平成7年6月14日で、関西国際空港南東側地先の水産動植物再捕禁止区域内の4点(内1点が平成6年6月9日にアカガイを放流した点¹⁾)において、石桁網4丁を2～6分間曳網した(図1)。採捕したアカガイは殻長部の殻皮の剥離状態から放流貝と天然貝を区別し、それぞれの生貝数、死貝数を計数し、生貝については殻長、体重などを測定するとともに、解剖して生殖腺の成熟状態も観察した。

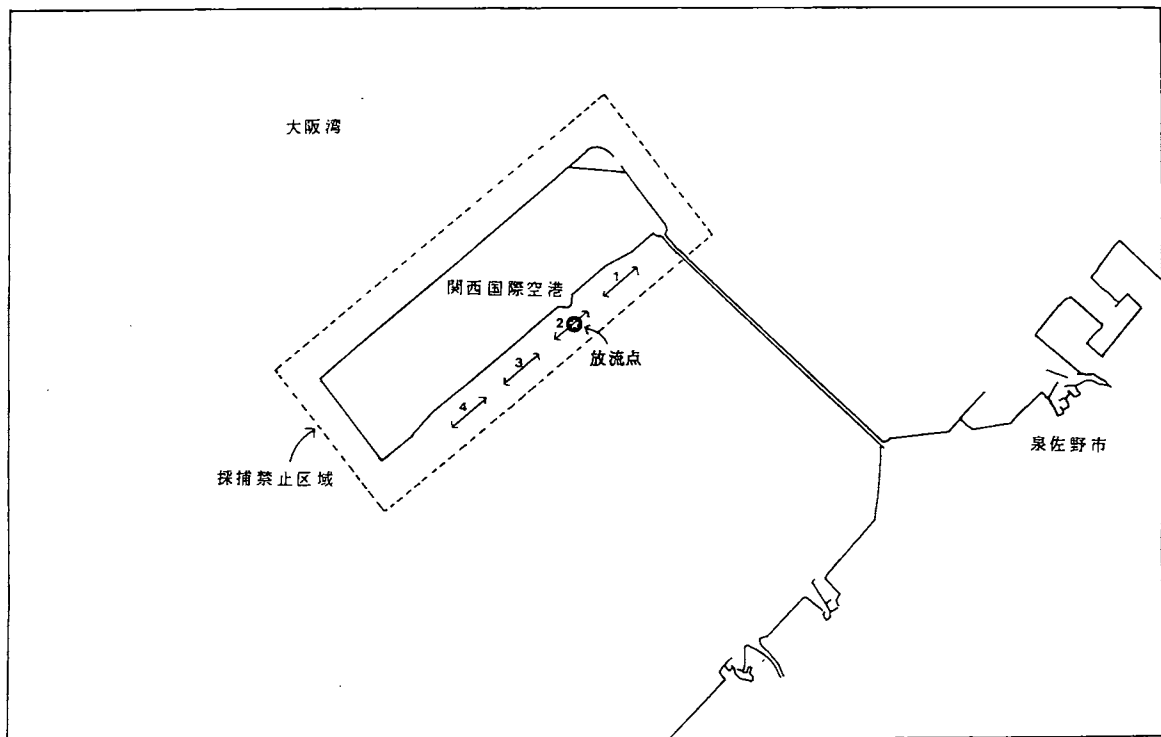


図1 調査海域 (←→: 調査 St.)

結果と考察

石桁網の曳網状況は表1に示したとおりで、St. 1、2ではヒトデ類の入網が著しく多く（1曳網当たり約200kg）、2分程度で曳網が困難となる場合もあった。これらは大半がキヒトデで、スナヒトデもおよそ10～20%混じっていた。アカガイの採捕状況は表2のとおりで、天然貝や放流貝の死貝を含めても、放流点であるSt. 2のみで採捕があった。採捕したアカガイのサイズ、成熟状況については表3に示した。放流貝の殻長範囲は64～77mm、平均殻長は70.2mmで、放流時のサイズ（平均殻長58.0mm、平均体重46.5g）よりも殻長で平均12mm大きくなっていった。成熟状況については大部分のアカガイで卵、精子が認められたものの、時期が早かったためか成熟の進んだ個体は少なかった。なお、放流貝の死貝（殻）の平均殻長は60.4mmで、放流時のサイズと大差ないので、放流後の比較的早い時期に死亡したものと推察される。

今回の試験操業では、食害生物であるヒトデ類が著しく多量に分布する状況下においても、アカガイの生息が確認された。これらは何れも殻長57mm以上のものであることから、このようなサイズであれば食害が低減される可能性があるものと考えられる。従って、今回行ったよう

な大型種苗の放流は食害対策としてある程度有効であったと推察される。低密度放流については、過去の結果¹⁾やヒトデの分布に差がみられたこと等から食害の確率を下げる効果があると考えられるが、今回の場合はその効果の程度は明瞭ではなかった。

以上のことから、今回行った大型種苗の低密度放流は、放流後の生残を高めて母貝集団の形成につながる効果的な放流方法であることが示唆された。しかし、大型種苗の生産には約2年を要し、数量の確保やコスト面で問題があるので、放流の目的（「母貝集団の形成」または「成長後の漁獲」）や放流場所の状況（「食害生物の多寡」や「漁獲圧からの保護の有無」）等を考慮したうえで、放流サイズ、放流方法を判断すべきである。ただし、どの様な放流を行うにしても、より大型の種苗をより低密度に放流することを心がける必要がある。

表1 曳網状況

曳網回次	St. No	曳網時刻	入網状況
1	1	8:54～8:58	ヒトデ大量に入網。
2	1	9:05～9:09	ヒトデ大量に入網。
3	2	9:17～9:19	ヒトデ大量に入網。
4	2	9:25～9:28	ヒトデ大量に入網。
5	2	9:35～9:37	ヒトデ大量に入網。
6	2	9:43～9:46	ヒトデ大量に入網。
7	2	9:52～9:56	ヒトデ大量に入網。
8	2	10:06～10:09	ヒトデ大量に入網。
9	2	10:24～10:26	ヒトデ大量に入網。
10	2	10:32～10:35	ヒトデ大量に入網。
11	2	10:41～10:44	ヒトデ大量に入網。
12	3	10:51～10:54	ヒトデ採捕少ない。
13	3	11:00～11:04	ヒトデ採捕少ない。
14	4	11:14～11:18	漁獲物少ない。
15	4	11:24～11:30	漁獲物少ない。

表2 アカガイの採捕状況

St No	曳網回次	アカガイ(放流)数	アカガイ(放流)量(g)	アカガイ(天然)数	アカガイ(天然)量(g)	アカガイ(放流)死貝数
2	3	—	—	—	—	1
2	7	—	—	—	—	1
2	8	—	—	1	57.0	1
2	9	—	—	—	—	2
2	10	12	1194.7	1	53.3	11
計	—	12	1194.7	2	110.3	16

表3 採捕したアカガイのサイズ・成熟状況

St.No	曳網回次	殻長(mm)	殻高(mm)	殻幅(mm)	体重(g)	軟体重(g)	性別	成熟状況	放流・天然の区別
2	8	57	46	39	57.0	22.0	不明	—	天然
2	10	62	45	35	53.3	20.9	不明	—	天然
2	10	64	53	43	78.5	27.4	不明	—	放流
2	10	64	55	42	77.3	28.0	不明	—	放流
2	10	67	54	46	81.7	36.1	不明	—	放流
2	10	68	55	45	98.9	37.2	♂	精子あり	放流
2	10	69	59	47	103.3	46.4	♂	精子あり	放流
2	10	71	56	49	106.1	43.4	♂	精子あり	放流
2	10	72	56	41	99.3	37.7	♂	精子あり	放流
2	10	72	58	47	109.9	45.5	♂	精子あり	放流
2	10	72	60	49	110.8	48.2	♂	精子あり	放流
2	10	73	55	45	101.0	38.3	♂	精子あり	放流
2	10	73	60	48	105.3	43.9	♀	卵あり	放流
2	10	77	61	49	122.6	51.1	♀	成熟卵あり	放流
平均(天然)		59.5	45.5	37.0	55.2	21.5	—	—	—
平均(放流)		70.2	56.8	45.9	99.6	40.3	—	—	—
平均		68.6	55.2	44.6	93.2	37.5	—	—	—

参考文献

- 1) 佐野雅基・有山啓之・矢持進 (1996) : 貝類栽培漁業技術開発試験、平成6年度大阪府立水産試験場事業報告、138-141.
- 2) 佐野雅基・有山啓之・矢持進 (1995) : 貝類栽培漁業技術開発試験、平成5年度大阪府立水産試験場事業報告、120-126.

20. ヒラメ放流技術開発試験

矢持 進・有山 啓之・佐野 雅基・陸谷 一馬*

目 的

栽培漁業センターで早期に生産されたヒラメを、早期に放流することによって、商品サイズのヒラメを放流年内に大阪湾で漁獲することを目的として昨年度に引き続き標識魚のサイズ別の採捕状況等について検討した。

試験の方法

1. 放流場所：関西空港島南東面地先（漁業調整規則による水産動植物の採捕禁止区域）と阪南市尾崎地先海域（図1）
2. 放流月日と放流魚の全長：

5月16日	関西空港南東面地先放流群	10.0±0.7cm
	阪南市尾崎地先放流群	9.3±0.8cm
6月7日	関西空港島南東面および阪南市尾崎地先放流群	12.9±1.1cm
7月12日	関西空港島南東面および阪南市尾崎地先放流群	18.0±1.2cm
3. 放流尾数：4月13日 関西空港島地先 2,931尾
阪南市尾崎地先 2,953尾
5月19日 関西空港島地先 2,918尾
阪南市尾崎地先 2,974尾
6月15日 関西空港島地先 2,997尾
阪南市尾崎地先 2,949尾（表1）
4. 標識：5月16日放流群：スパゲティ型タグ
6月7日および7月12日：
ディスク付アンカータグ
5. 標識魚の採捕：主として大阪湾・播磨灘・紀伊水道に面する各漁業協同組合からの採捕報告に基づき整理・検討した。

結果の概要

1. 漁業協同組合別・月別採捕状況
組合別・月別の採捕状況を表2に示す。平成7年度に放流したヒラメの採捕報告尾数は計278尾で、このうち大阪湾内の漁協からの報告数は241尾と全採捕尾数の87%に達し、ヒラメが主として湾内の漁業者に捕

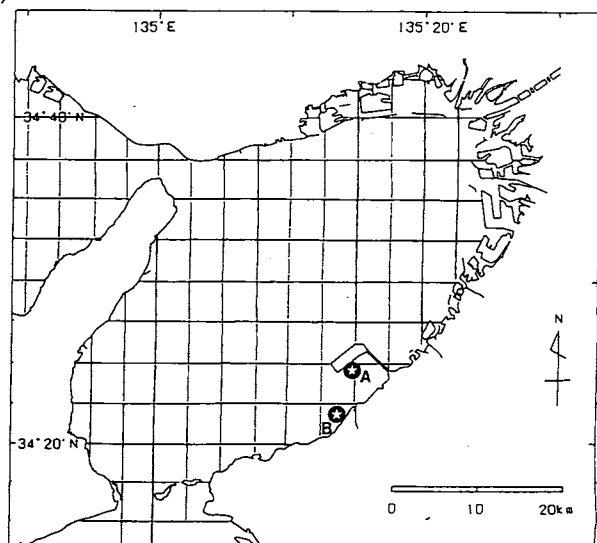


図1 放流場所
(A：関西空港島、B：尾崎地先)

*大阪府漁業振興基金

表1 ヒラメ標識放流の概要

放流年月日	放流海域	水深(m)	放流尾数	放流魚の大きさ		打ち込んだ標識とその色
				全長(cm)	体重(g)	
95年5月16日	A. 空港島南東面地先	17	2,931	10.0±0.7	9.4±1.9	スパゲティタグ 緑色
	B. 尾崎地先	7	2,953	9.3±0.8	7.6±2.0	スパゲティタグ 水色
95年6月7日	A. 空港島南東面地先	17	2,918	12.9±1.1	22.4±5.5	ディスク付きアンカータグ 赤色
	B. 尾崎地先	6-8	2,974	同上		ディスク付きアンカータグ 黄色
95年7月12日	A. 空港島南東面地先	16	2,997	18.0±1.2	54.3±11.7	ディスク付きアンカータグ 白色
	B. 尾崎地先	6.7	2,949	同上		ディスク付きアンカータグ 桃色

表2 月別・漁業協同組合別の採捕状況（他県分）

	1995年												1996年					計
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	
堺市						1												1
出島										1								1
春野	1	4	1		2													8
泉佐田		2																2
岡井		1																1
樽井崎				2	19	7	4	1										33
尾下				8	1	9	5	5	2	2			1	1			3	37
西淡					9	7	1		3			2	1					23
深谷					1	1	1		3	4	7	12	2					31
鳥取		2			2			5	2					3				22
日川						1	2	1		2								6
計	1	9	9	15	40	21	12	10	16	7	14	4	4				3	165

表2 月別・漁業協同組合別の採捕状況（他県分）

	1995年												1996年					計
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	
大阪湾																		
大釜	1	1																2
東由良					2				2	1	2	2						9
塩田					4	1		2	1	2		3						13
仮屋														3				3
神戶市				1	1			3	1	4	1		4					15
江井ヶ島			1					1										1
淡路				2				2	1	2	1							9
明石	1			2	3	1		7	8		1							22
一宮			1						1									2
大阪湾以外						2	2											4
大加賀										6	1	2						9
雑賀											1							1
逢島												2						3
徳浅												4	1					5
湯中												3						3
大小													2					2
坊松																	1	1
その他			1	4			1	3										9
計	2	1	3	9	12	4	1	18	21	18	11	5	4	4				113

獲されたことがわかる。また、時期的には9月に多く採捕されているが、12月から翌年3月の低水温期にも比較的採捕尾数が多かった。

2. 放流魚の移動と分散

これまでの調査結果と同様に空港島周辺、阪南市および岬町沖合、そして明石海峡部周辺での採捕が多かった。

3. 放流魚の放流時期および放流時の全長別採捕状況

採捕海域が判明しているものについて、標識魚の採捕状況を放流時期と全長別に整理し、その回収率（採捕報告率）を表3に示した。回収率は、5月に全長9.3-10.0cmで放流したものが0.4-1.1%（平均0.8%）、同じく6月に12.9cmで放流したものが1.3-1.5%（平均1.4%）、7月に18.0cmで放流したものが1.7-3.0%（平均2.3%）をそれぞれ示し、昨年度と同じく放流時の全長が大きくなるに伴い値が増加した。

4. 人工生産魚の混獲率

泉佐野漁協所属の漁業者と尾崎および谷川漁協に日誌の記帳を依頼して、漁獲または水揚げしたヒラメ中における人工生産魚（体腹側の色素異常の出現で判定）の比率を調べた（表4）。その結果、泉佐野と谷川では人工生産したヒラメの混獲率が42-58%にも達したのに対し、尾崎では原因は不明であるが、わずか6%に過ぎなかった。また、成長に伴い混獲率の低下する傾向が認められ、40cm以上のヒラメについては天然魚と考えられるものが多かった。

5. 標識脱落状況

室内水槽で飼育したヒラメの標識脱落状況を表5に示した。スパゲティ型タグでは113日目以後やや脱落率が増加し、252日目には生存していたヒラメの20%強において標識の脱落が認められた。また、ディスク付きアンカータグについては飼育開始後230日目の脱落率が30.0%を記録した。昨年度の水槽飼育条件下でのディスク付きアンカータグの標識脱落率は214日目で16%であったことから、本年度は昨年度の約2倍の多さで標識の脱落が認められた。

表3 標識魚の放流時期および放流時の全長別の回収状況*

放流時期	全長(cm)	放流海域	放流尾数	採捕報告尾数	回収率(%)
5月16日	10.0	空港島南東面地先	2,931	33	1.1
		尾崎地先	2,953	12	0.4
				計 45	0.8
6月7日	12.9	空港島南東面地先	2,918	39	1.3
		尾崎地先	2,974	46	1.5
				計 85	1.4
7月12日	18.0	空港島南東面地先	2,997	50	1.7
		尾崎地先	2,949	88	3.0
				計 138	2.3

*採捕海域等が判明しているもののみ。1996年9月末現在

表4 人工生産したヒラメの混獲率

漁協名	漁業種類	期 間	サイズ(cm)		採捕尾数	種苗生産魚の混獲率(%)
			15以下	16-24		
泉佐野	底曳き網	1995年4月29日 ~96年2月22日	15以下	16-24	4	100
					9	67
					11	45
					2	0
					計	26
尾崎	底曳き網	1995年5月31日 ~96年3月27日	15以下	16-24	0	-
					231	9
					98	0
					28	0
					計	357
谷川	定置網	1995年5月1日 ~96年2月22日	15以下	16-24	1	100
					50	92
					34	38
					61	5
					計	146

表5 水槽飼育でのヒラメの標識脱落状況

標識の型式	飼育開始月日	経過日数	測定時の飼育魚の大きさ		測定尾数	標識脱落率(%)
			全長(cm)	体重(g)		
スバゲティタグ	5月15日	0	9.7	8.5	100	0
		18	-	-	100	1.0
		53	15.6	36.9	98	2.0
		113	21.2	84.8	96	10.4
		252	30.1	296.2	94	21.3
ディスク付き アンカータグ	6月6日	0	12.9	22.4	101	0
		31	16.7	44.4	101	0
		91	22.4	98.6	101	5.9
		230	31.0	324.5	100	30.0

21. 大型魚礁効果調査

有山啓之

本府水産課は、大阪湾中南部の沖合域（沖合開発ゾーン）の漁業資源の増大を目的として、平成7年4月と8年2月に岬町沖の水深30～40mの海域に大型魚礁を設置した。昨年度は、事前調査として、採泥を行って底質とペントスを調べるとともに、板曳網試験操業による生物相の調査を行った¹⁾。今年度は、魚礁への魚類の娯集状況および設置後の生物相の変化を知るために、板曳網試験操業を継続した。

大型魚礁の位置と構造

魚礁の設置位置と構造をそれぞれ図1、図2に示した。平成7年に設置した魚礁は岬町沖約3kmに位置し、面積は120,000m²(800m×150m)である。高層大型コンクリート礁(A)7個、中低層コンクリート礁(B)35個、低層コンクリート礁(C)16個で構成されている。一方、平成8年設置分は岬町沖約2kmにあり、その面積は90,000m²(600m×150m)で、高層大型鋼製礁(D)3個、中低層コンクリート礁(B)21個、低層コンクリート礁(C)64個が配置されている。

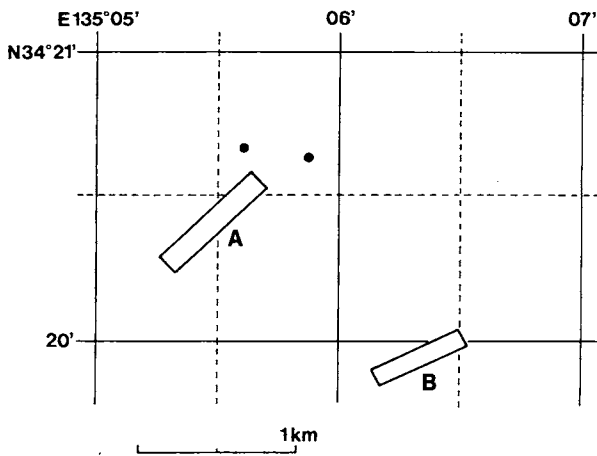


図1 大型魚礁の設置位置

Aは平成7年4月、Bは平成8年2月設置分を示す

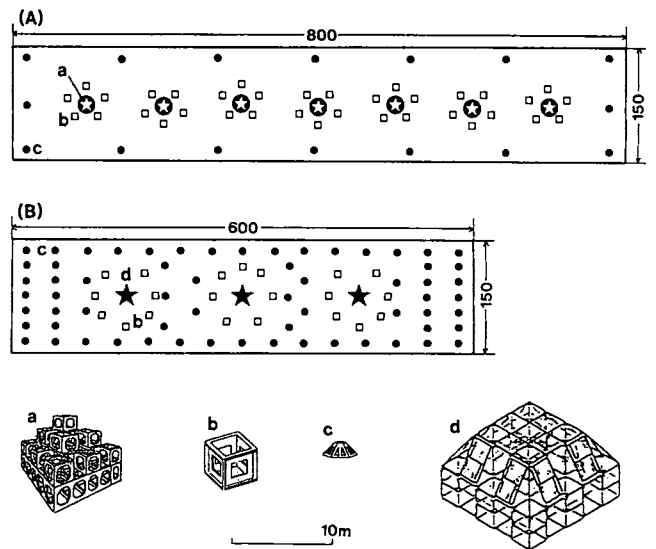


図2 大型魚礁の構造

A・Bは図1と同じ、図中の数字の単位はmである。

調査方法

調査は昨年度同様、板曳網漁船を傭船して行った。調査年月日と傭船した漁協は、平成7年9月4日：深日漁協、12月12日：淡輪漁協、平成8年3月26日：深日漁協である。調査線は6線で、平成7年設置魚礁の沖側3線と岸側3線を、漁船に搭載されたロランにより位置確認しながら操業した。調査線の位置と曳網時間・距離をそれぞれ図3、表1に示した。この位置は、GPSで船の位置を観測し、船から400m後方を網口の位置として補正したものである。12月の調査時にはほぼ予定通りの位置を曳網できたが、9月と3月の調査時は漁船のロランとGPSの値が異なり調査線は魚礁の南西方向にずれていた。なお、各調査線の曳網時間は22～31分間、曳網距離は1.55～2.89km、平均曳網速度は4.89km/hであった。

漁獲された生物は、昨年度と同じく、魚類は全数、甲殻類・軟体動物は約70%、棘皮動物は一部を持ち帰り、種類ごとの個体数と合計湿重量を測定した。

結果と考察

1. 種数・尾数・重量の季節変化

採集生物の個体数と重量を付表-7に示した。また、全調査線を合わせた調査月別動物群別の出現種数を、昨年度の結果も含めて表2に示した。3回の調査で、95種の魚類、42種の甲殻類、39種の軟体動物、8種の棘皮動物の合計184種が採集された。魚類、甲殻類、軟体動物、棘皮動物の種数が、それぞれ67、32、25、9種であった昨年度¹⁾より合計種数が大きく増加した。調査月別にみると9月が特に多く、昨年度より種数が増えたのは、昨年度調査を実施しなかった9月のデータが加わったためと考えられる。

調査月別動物群別の出現尾数および重量(昨年度の結果も含む)を、それぞれ表3、表4に示した。9月は12月・3月と比較して出現尾数、重量とも多かった。動物群別には尾数ではどの動物群も多く、重量では軟体動物が顕著であった。これは大型のマダコが大量に入網した(合計74.2kg)ためである。

2. 魚類の優占種

魚類で尾数の多かった上位5種は、9月は(1)ホロヌメリ、(2)テンジクダイ、(3)イボダイ、(4)クラカケトラギス、(5)シログチ、12月は(1)テンジクダイ、(2)クラカケトラギス、(3)マアジ、(4)シログチ、

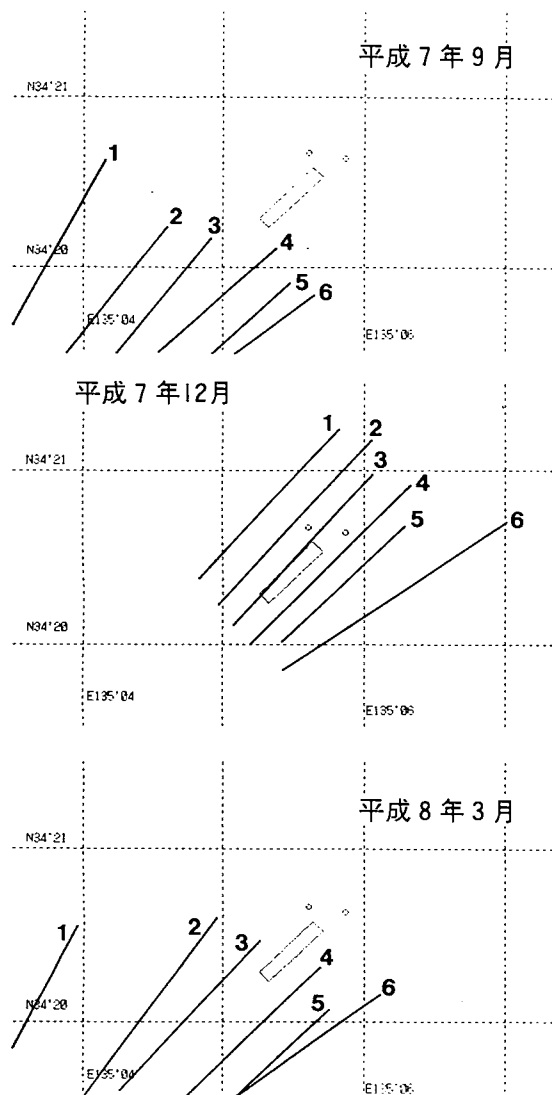


図3 調査線の位置

表1 各調査線の曳網時間、距離

調査線	平成7年9月		平成7年12月		平成8年3月	
	時間(分秒)	距離(km)	時間(分秒)	距離(km)	時間(分秒)	距離(km)
1	23'50 [〃]	2.44	31'00 [〃]	2.22	24'20 [〃]	1.99
2	24'50 [〃]	2.12	25'00 [〃]	2.42	28'00 [〃]	2.44
3	23'20 [〃]	1.78	31'00 [〃]	2.20	24'40 [〃]	2.22
4	22'50 [〃]	1.71	27'00 [〃]	2.43	25'20 [〃]	2.21
5	22'50 [〃]	1.55	27'00 [〃]	1.81	25'00 [〃]	1.89
6	24'00 [〃]	1.60	30'00 [〃]	2.89	26'50 [〃]	2.11

表2 調査月別動物群別の出現種数

動物群	平成6年度			平成7年度			
	12月	3月	合計	9月	12月	3月	合計
魚類	48	48	67	69	56	52	95
甲殻類	19	25	32	34	19	22	42
軟体動物	11	21	25	23	21	23	39
棘皮動物	5	9	9	6	7	8	8
計	83	103	133	132	103	105	184

表3 調査月別動物群別の出現尾数

動物群	平成6年度		平成7年度		
	12月	3月	9月	12月	3月
魚類	1,057	1,119	3,856	1,498	1,481
甲殻類	3,449	385	9,094	724	1,447
軟体動物	250	215	1,165	205	419
棘皮動物	243	188	1,328	152	248
計	4,999	1,907	15,443	2,579	3,595

表4 調査月別動物群別の出現重量 (kg)

動物群	平成6年度		平成7年度		
	12月	3月	9月	12月	3月
魚類	40.5	56.3	64.7	37.6	50.2
甲殻類	6.2	1.8	24.4	1.5	3.3
軟体動物	4.2	9.4	87.1	12.3	8.1
棘皮動物	3.1	1.2	4.6	1.2	0.6
計	54.0	68.7	180.8	52.6	62.2

(5)ゲンコ、3月は(1)シログチ、(2)ヒイラギ、(3)シロギス、(4)ハオコゼ、(5)アブオコゼであった。昨年度の12月では(1)マアジ、(2)ゲンコ、(3)マルアジ、(4)マダイ、(5)クラカケトラギス、3月は(1)ナシフグ、(2)シロギス、(3)クラカケトラギス、(4)ゲンコ、(5)マアジであった¹⁾ことから、年や季節により優占種が大きく変化することがわかる。昨年度と今年度の12月・3月で優占種が変化した原因としては、魚礁造成の影響が考えられるが、魚礁性が強いといわれるマアジやマダイの採集尾数は逆に減少していることから、海況や発生量等、他の要因が関係しているものと思われる。

3. 調査線間の比較からみた魚礁効果の検討

魚礁に蛸集する魚類には多くの種類があるが、今回の調査で比較的採集尾数の多かった魚種のうち魚礁蛸集魚²⁾のシロギス、マアジ、マダイ、カワハギについて、調査線間の比較を行った。なお比較には、3回の調査のうち魚礁の近傍を曳網できた12月のデータを用いた。蛸集魚4種の単位曳網距離当たりの採集尾数を表5に示したが、どの魚種においても魚礁横の調査線3・4で顕著に多い傾向はみられなかった。このことから、この時期の調査線3・4には魚礁の効果あまり及んでいなかったことが示唆される。

柿元³⁾は、魚礁の効果範囲は魚礁の端から400～800mで、200mまでが効果が大きいと述べている。今回行った12月の調査時のGPS記録では、調査線3は魚礁の縁辺部、調査線4は縁辺から約170mを曳いており（GPSにも幾分誤差はあるが）、このような場所を曳けば効果はある程度、把握が可能と考えられる。上記のように12月は効果が明瞭ではなかったが、漁業者からの聞き取りによれば、夏頃はこの海域でアジやイカがよく獲れ（淡輪漁協、板曳網）、9月頃、魚探に魚礁上の魚群が明瞭に写っていた（谷川漁協、釣り）ことから、今後、夏や秋における魚礁近くの調査が望まれる。しかしながら、漁具を引っかけずにすぐ近傍を曳くのは難しいため、この場所を熟知している漁業者から傭船する必要があるだろう。

表5 魚礁蛸集魚4種の調査線別採集尾数 (/km)

魚種 \ 調査線	1	2	3	4	5	6
シロギス	4.1	6.6	12.7	4.1	4.4	0.0
マアジ	0.0	0.8	0.0	13.2	22.7	18.0
マダイ	0.9	0.8	1.4	4.5	3.3	2.8
カワハギ	1.8	0.8	3.2	3.3	1.7	2.8
計	6.8	9.0	17.3	25.1	32.1	23.6

文 献

- 1) 有山啓之：大型魚礁効果調査。平成6年度大阪水試事報，147-150；(46)－(55)（1996）。
- 2) 小川良徳：魚礁と蛸集魚。人工魚礁，恒星社厚生閣，東京，1984，pp. 32-45。
- 3) 柿元 皓：人工魚礁の効果範囲について。水産増殖，14(4)，181-189（1967）。

22. 藻 類 養 殖 指 導

佐 野 雅 基

大阪府の藻類養殖業を振興するため、漁場環境や病害等に関する情報を提供するとともに、養殖全般についての指導を行った。

1. 漁場環境の概況

1) 水温と気温

平成7年10月から平成8年3月までの水産試験場（谷川）地先の水温（海底上1.8m層の海水を取水し測定）と気温の午前9時の旬平均値を図1に示す。

(1) 水 温

10月上旬は低めになっていたが、低下傾向は弱く、10月下旬は昨年をやや上回る水温となった。しかし、11月以降は順調に降温して期間中に昨年度の水温を上回ることにはなかった。3月は昇温に転じたが、その傾向は弱かった。

(2) 気 温

10月は低下傾向が強くなく高めに推移したが、11月上旬に低下した後は3月上旬まで概ね平年値（昭和56年～平成2年の平均）より低めに推移した。

2) 降 雨 量

漁期内の降雨量を表1に示した。3月は平年値（昭和47年～平成3年の平均）を上回ったが、その他の月は平年値を下回り、全般に少雨傾向となった。

3) 塩 分

漁場の表層塩分（表2）は、養殖期間中の小雨の影響のためか全般に高めとなり、期間途中も大きな低下はみられなかった。

4) 栄 養 環 境

大阪府では過去の養殖経過からノリの色落ちが起こる栄養塩の限界濃度をリン（DIP） $0.5\mu\text{g-at}/\ell$ 、窒素（DIN） $10\mu\text{g-at}/\ell$ 以下として、この濃度を警戒濃度としている。ただし、この値はノリについて安全をみこしてやや高く設定しており、ワカメではこの5分の1以下の濃度で影響があるとしている。

表1 平成7年度の降雨量

月	降雨日数	降雨量(mm)	平年値(mm)
10	10	42.7	115.2
11	—	—	74.7
12	14	14.8	39.6
1	9	29.7	50.3
2	11	41.0	66.6
3	15	143.5	95.3

*平年値はS47～H3年の平均値

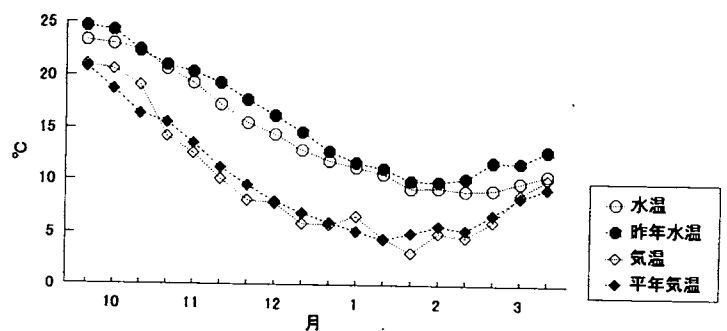


図1 水温・気温の推移

(1) リン (DIP)

全般に漁期後半にかけて低下していった(表3)。特に3月は著しく、小島以外は0.5 $\mu\text{g-at}/\ell$ 以下となり、西鳥取では0.05 $\mu\text{g-at}/\ell$ と、ワカメの警戒濃度を下回った。

(2) 窒素 (DIN)

窒素は当初より低く、20 $\mu\text{g-at}/\ell$ を超えることは一度もなかった(表4)。特に3月の低下が著しく、全域でノリの警戒濃度を下回り、西鳥取ではワカメの警戒濃度も下回った。

なお、3月は調査後に降雨があったので、この低栄養塩はある程度は回復したものと推測される。

5) 赤潮発生状況

養殖期間中に漁場周辺では赤潮の発生は確認されなかった。しかし、12月中旬には大型珪藻 (*Coscinodiscus* 属) の増加が、3月下旬には大阪湾奥部～東部海域で発生した珪藻 (*Skeletonema costatum*) 赤潮の影響とみられる珪藻の増加が認められた。

表2 漁場の表層塩分

月	尾崎	西鳥取	下荘	淡輪	谷川	小島
11	32.85	32.93	32.82	33.10	33.10	33.20
12	31.99	32.26	32.16	32.45	32.80	33.04
1	32.80	32.69	33.00	32.67	33.13	33.26
2	32.93	32.97	32.89	33.08	33.10	33.23
3	32.39	32.42	32.82	33.13	33.35	33.39

表3 漁場のDIP

($\mu\text{g-at}/\ell$)

月	尾崎	西鳥取	下荘	淡輪	谷川	小島
11	1.03	1.02	1.18	0.87	0.80	0.93
12	0.98	0.69	0.95	1.61	0.73	0.73
1	0.94	0.78	0.80	1.04	0.85	0.74
2	0.71	0.71	0.91	0.52	0.45	0.76
3	0.20	0.05	0.11	0.27	0.38	0.53

表4 漁場のDIN

($\mu\text{g-at}/\ell$)

月	尾崎	西鳥取	下荘	淡輪	谷川	小島
11	9.68	9.07	12.36	8.15	7.40	7.57
12	19.24	15.57	17.57	15.98	11.70	10.50
1	15.59	14.40	12.11	16.97	11.41	10.24
2	16.00	13.44	15.46	9.41	7.61	11.82
3	4.87	1.20	3.29	5.41	6.79	8.65

2. ノリ養殖技術指導

ノリ養殖について随時指導を行うとともに、本年も養殖の参考に資するため、藻類養殖情報を発行し、養殖業者に配布した。

1) 指導及び調査内容

(1) 巡回指導と養殖状況聴取調査

採苗期には、貝殻糸状体の殻胞子形成状況および採苗中のノリ網の殻胞子付着数を検鏡し、指導した。それ以後養殖終了まで、毎月1回関係2漁協(尾崎、西鳥取)のノリ養殖業者を巡回し、養殖状況を聴取調査するとともに、ノリ葉体の病害検査等も行った。また不定期に、電話等で養殖状況の聴取もした。

(2) ノリ共販市況調査

大阪府漁連で開催された共販の出荷枚数、品質、価格等について調査するとともに、共販外の販売状況も聴取により調査した。

(3) 藻類養殖情報の配布

ノリ養殖の参考とするため、平成7年11月から平成8年3月まで、各月に漁場環境、赤潮発生状況、

養殖状況、病害異常の発生、共販市況などについて調査し、それらの情報を取りまとめ藻類養殖情報（No1～5）として、ノリ養殖漁業者へ配布した。

2) 養殖経過

採苗期：採苗は野外採苗で、10月3日から9日にかけて行われた。開始当初には糸状体からの殻胞子の放出は緩慢であったが、7日には100倍1視野で10個前後の芽付きとなり、展開可能となった。

育苗期：育苗は採苗後順次行われた。冷凍入庫は10月24日から11月4日に行われ、昨年よりやや早めであった。短期冷凍入庫の網は前年と同様の11月15日前後に出庫され本張り養殖が開始された。例年この時期に多発するカモ食害は少なかった。

生産初期：葉体の生長は概ね良好で、摘採は西鳥取では12月4日より、尾崎ではやや遅れて12月11日より開始された。葉体の状況は全般的には良好であったが、細長い形状の葉体が多かったため抄きにくく、破れ・穴あきの製品が多くなった生産者もいた。12月下旬から1月中旬頃までは荒天の日が多く、摘採できず徒長気味となる葉体が多くなり、製品の品質低下を招いた。

生産中期：秋芽網（短期冷凍入庫網）の生産は西鳥取では2月上旬まで5回程度行われたが、後半は栄養塩不足のため色落ちとなった。

生産後期：尾崎では3月中旬まで秋芽網の生産（5～6回目）が行われたが、これも色落ちしていた。冷凍網は西鳥取では1月末から、尾崎では2月上旬から出庫されていたが、低水温と栄養塩不足のため、生長不良と色落ちが重なり、生産が3月下旬から4月上旬まで遅れた。このため生産回数も1～2回にとどまった。

3) 病害異常

大きな病害は確認されなかったが、生産初期に穴あき・破れの製品が見られた。同時期に兵庫県でも、ノリ葉体の生理障害による同様の症状が報告されており、本府の場合も発症の特徴などから生理障害の可能性が高いものと推察される。生産後期には色落ちが続いたが、これは漁場の栄養塩が低レベルで推移したことによるものと考えられる。

4) 共販と生産状況

昭和61年度から平成7年度の概況を表5に、平成7年度の漁協別生産状況を表6に示す。経営体数は前年と変わらないものの、持網数は前年より減少し、生産枚数もそれに伴いやや減少した。

共販結果は表7に示したとおりで、平均単価は7円/枚を越えることなく、期間全体の平均単価は5.78円/枚となり、著しい安値であった昨年度をさらに下回る安値となった。大阪府漁連の共販は第1、2回が中止となったが、第1回共販（12月7日）の場合は、生産がこれに間に合わなかったため、第2回共販（12月22日）の場合はこれに加えて、共販価格の低下を見越した漁家が出荷を控えたことが原

表5 ノリ生産概況の経年変化

年度（昭和～平成）	S62	S63	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	前年度比(H7/H6)
経営体数（体）	9	8	8	8	8	6	5	4	4	1.00
養殖施設数（千棚）	2.1	2.1	2.1	1.8	1.3	1.3	1.1	0.9	0.9	1.00
持網数（千枚）	4.1	4.2	4.1	3.7	3.0	2.6	2.5	2	1.8	0.90
生産枚数（万枚）	472	526	572	399	282	404	393	364	346	0.95
共販枚数（万枚）	292	398	398	278	161	299	233	248	238	0.96
棚当り生産枚数（枚）	2,251	2,502	2,724	2,239	2,101	3,080	3,674	4,184	3,974	0.95
網当り生産枚数（枚）	1,164	1,231	1,405	1,077	926	1,540	1,560	1,829	1,921	1.05
平均単価（円/枚）	10.57	9.24	9.59	8.06	8.61	9.05	8.99	6.07	5.78	0.95

因とみられる。これ以降は共販の中止が1回あったものの、第3回共販（1月11日）のまとまった出荷などにより、共販出荷枚数は237.89万枚となった。これは生産枚数の68.7%に相当し、前年度の68.1%とほぼ同様の共販出荷率となった。

このような板のりの出荷状況とは別に、ノリを生りのり、バラのりとして出荷する出荷形態も見られ、増加傾向にあるものとみられる。

表6 平成7年度漁協別ノリ生産状況

漁協	尾崎	西鳥取	合計
経営体数 (体)	1	3	4
従業者数 (人)	4	14	18
生産枚数 (万枚)	45.72	300.02	345.7
共販枚数 (万枚)	35.28	202.61	237.9
平均単価 (円/枚)	6.31	5.68	5.78
自家採苗数 (枚)	340	1,210	1,550
前年冷凍網	50	0	50
買網数 (枚)	0	200	200
養殖施設数 (セツト数)	3	9	12
	150	720	870
柵当り生産枚数 (枚)	3,048.0	4,166.9	3,974.0
網当り生産枚数 (枚)	1,172.3	2,127.8	1,920.8
経営体当り生産枚数 (万枚)	45.7	100.0	86.4

3. ワカメ・マコンブ・ヒロメ養殖技術指導

本年度も採苗・種糸培養管理・沖出し時期の選定について指導するとともに、病害発生、養殖状況、生産状況について調査した。

1) 指導及び調査内容

(1) 採苗及び種糸培養管理

採苗のため4月中旬からワカメ胞子葉の成熟度を検査し、採苗時期を決定するとともに、採苗時には種糸への遊走子付着状況を検鏡した。室内培養中は種糸のワカメ配偶体を毎月検鏡し、異常の有無を監視した。

(2) 沖出し時期の指導

培養中のワカメ種糸を検鏡し、芽胞体の形成を観察するとともに、漁場の水温等を考慮し、沖出し時期の選定について指導した。

(3) 養殖状況調査と病害検査

毎月1回漁場を巡回し、養殖状況や病害異常についてを聞き取り調査した。その結果は藻類養殖情報として、ワカメ養殖漁業者に配布した。

(4) マコンブ種糸の斡旋

マコンブの種糸を兵庫県立水産試験場の仲介により北海道から取り寄せ、種糸購入希望者に斡旋した。

(5) ヒロメ養殖指導

ヒロメの採苗と種糸の室内培養及び沖出し時期について指導を行った。特に今年度は谷川以外に西鳥取、下荘、淡輪でも初めて養殖を行ったので、その種糸の斡旋と養殖指導を行った。また、種糸の一部（約5m）を和歌山県水産増殖試験場に送付し、大阪湾産種糸の養殖試験を依頼した。養殖終了前には、次年度養殖用の種糸の採苗の指導を行った。

表7 平成7年度のノリ共販状況

回次 (年月日)	出荷枚数 (万枚)	平均単価 (円/枚)	漁協	出荷枚数 (万枚)	平均単価 (円/枚)
第1回 (H7.12.7)	中止	—	尾崎	—	—
			西鳥取	—	—
第2回 (H7.12.22)	中止	—	尾崎	—	—
			西鳥取	—	—
第3回 (H8.1.11)	110.09	6.22	尾崎	16.20	5.37
			西鳥取	93.89	6.36
第4回 (H8.1.25)	47.16	6.77	尾崎	7.92	7.80
			西鳥取	39.24	6.56
第5回 (H8.2.9)	24.84	5.42	尾崎	1.80	7.64
			西鳥取	23.04	5.25
第6回 (H8.2.26)	33.12	4.53	尾崎	9.36	6.41
			西鳥取	23.76	3.79
第7回 (H8.3.11)	中止	—	尾崎	—	—
			西鳥取	—	—
第8回 (H8.3.29)	22.68	3.80	尾崎	—	—
			西鳥取	22.68	3.87
合計	237.89	5.78	尾崎	35.28	6.31
			西鳥取	202.61	5.68

2) ワカメ

(1) 養殖経過

養殖は小島以外の5地区で10月下旬～11月上旬に開始された。小島は昨年並みの11月末～12月上旬に始められた。生長は下荘、小島では開始当初より不調であった。例年、西鳥取と尾崎は早生ワカメを12月中に生わかめで出荷するが、荒天などのため出荷はわずかになった。1月には尾崎・西鳥取で生わかめの出荷が本格化した。1月中旬頃より価格が下がった。干しわかめは、下荘、淡輪では1月上旬頃から、谷川では1月下旬から、西鳥取では2月上旬、尾崎では2月下旬から生産が始まった。小島では生長不良が続き、4月に干しわかめをわずかに生産したにとどまった。

ヨコエビや泥の葉体への付着は例年よりかなり遅く、3月下旬まで少なかった。ワカメ葉体の汚れが少ないため生産の継続も可能であったが、価格の低迷などの理由により尾崎、西鳥取は3月中に、下荘、淡輪は4月中旬までに終漁した。谷川では3月下旬から湯通し塩蔵わかめの生産を開始し、5月上旬まで養殖を継続した。湯通し塩蔵わかめは淡輪でも自家消費用に生産された。谷川では4月26日に次年度養殖用の種糸の採苗を行った。

(2) 生産状況

生産の状況を表8に示した。下荘では生長不良や生わかめの出荷減少のため生産量が低下した。小島も生長不良のため著しく減少した。尾崎、西鳥取、谷川は生産量が前年より増加した。これは漁期後半に増加するヨコエビ・泥の付着が例年より遅れたことが一因として考えられる。

3) マコンブ

種糸の配布は平成7年12月上旬に尾崎・西鳥取・下荘・淡輪・谷川・小島の6漁協に対して行われた。配布された種糸の長さはそれぞれ30m、12m、12m、97m、143m、6mであった。養殖は配布直後に各漁場で開始された。

4) ヒロメ

平成7年5月2日に採苗した種糸を用いて、各漁場で11月中旬から養殖が開始された。下荘、淡輪ではほとんど生長が認められず、生産ができなかった。西鳥取では生産サイズまで生長したものの、摘採前に荒天により多くが流失した。谷川では12月下旬には葉長5～10cm、1月中旬には葉長15～20cmと順調に生長した。このヒロメは、やや密殖であったためやや細長く柔らかい葉体となっていた。3月上旬頃には先端を切り捨てた葉長1m程度のものが湯通し塩蔵の製品に加工された。和歌山水産増殖試験場に送付した種糸は順調に生長し、1月中旬に出荷可能となった。これは和歌山県産種糸よりも約1ヶ月早い出荷であり、大阪湾産種糸が早生種として利用できる可能性を示すものとなった。次年度養殖用種糸の採苗は、低水温によりヒロメの成熟が遅れたので、例年より遅い5月13日に行われた。しかし、遊走子の付着数が少なかったため、5月17日に再度採苗を行った。

表8 平成7年度漁協別ワカメ生産状況

漁協	経営体数	種糸数 (m)	養殖親縄数 (m)	種苗入手法	生産量 (湿重量kg)	経営体当り 生産量 (湿重量kg)	種糸当り 生産量 (kg/m)	親縄当り 生産量 (kg/m)
尾崎	1	4,000	3,300	購入	16,000	16,000	4.0	4.8
西鳥取	3	10,000	7,100	購入	40,000	13,333	4.0	5.6
下荘	2	5,250	3,060	購入	8,050	4,025	1.5	2.6
淡輪	7	6,800	4,100	購入	13,200	1,886	1.9	3.2
谷川	13	7,600	6,800	自家採苗	68,800	5,292	9.1	10.1
小島	4	2,100	1,400	購入	571	143	0.3	0.4
合計	30	35,750	25,760	—	146,621	4,887	4.1	5.7

*ただし、生産量は聞き取り調査結果から推定した原藻質重量

23. 渚の生態的機能定量化に関する調査・研究

－堺泉北港の水質・底質・底生生物・付着動物などに関する調査－

矢持 進・有山 啓之・佐野 雅基

目的：環境共生型港湾として指定され、人工干潟の造成が計画されている堺泉北港を対象海域とし、水産生物等が棲息できる環境の回復を目指して、干潟造成前の水質・底質・ベントス・付着生物・漁業生物それぞれについて夏と冬の現況を把握した。

調査項目

1. 水 質

- 1) 項目:水温・塩分・溶存酸素濃度・SS・懸濁態有機炭素(POC)・懸濁態窒素(PN)・クロロフィルa・フェオフィチン・ $\text{NH}_4\text{-N}$ ・ $\text{NO}_2\text{-N}$ ・ $\text{NO}_3\text{-N}$ ・ $\text{PO}_4\text{-P}$
- 2) 定点:水温と塩分は23定点、その他は10定点(図1)
- 3) 測定層:水温・塩分・溶存酸素は海面または海底から鉛直方向に0.5-1.0m間隔で観測、その他の項目はバンドン採水器で水深0m層と海底から0.5m上層(B-0.5m層)を採水

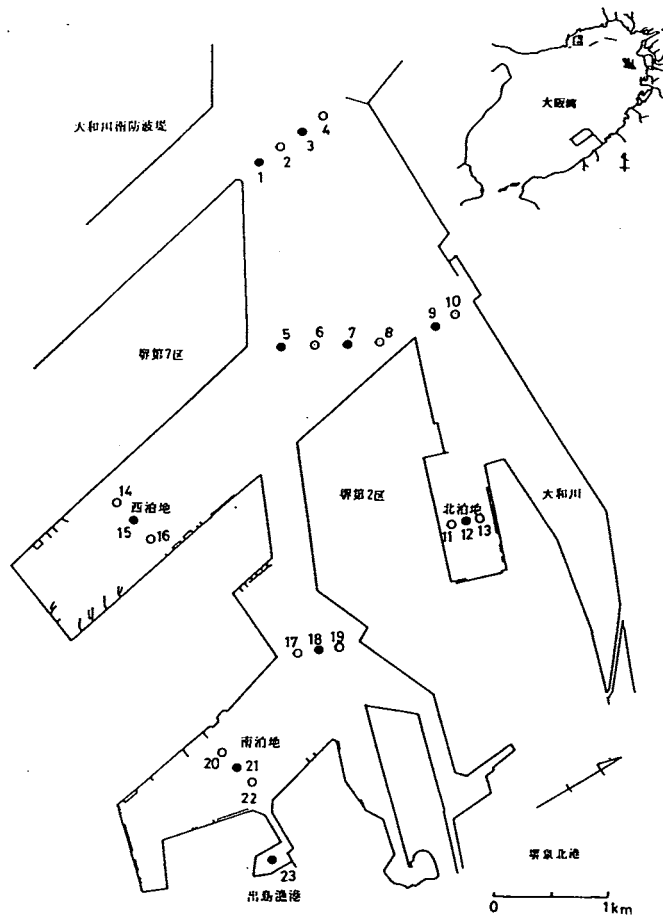


図1 水質調査定点
(黒丸は全項目、白丸は水温・塩分測定定点)

2. 底質

- 1) 分析項目：遊離硫化物・結合硫化物・有機炭素・全窒素・酸化還元電位(Eh)・泥分率・中央粒径
- 2) 定点：9 定点 (図2)

3. 底生生物

- 1) 測定項目：種類数・種類別の個体数と重量
- 2) 定点：9 定点 (図2)

4. 付着動物

- 1) 坪刈り:護岸の上層・中層・下層で50cm四方の方形枠内の出現動物の種類数と種類別の個体数および重量を測定
- 2) 定点：6 定点 (図2)

5. 石桁網による試験操業

- 1) 項目：石桁網2丁を5-10分曳網したときに漁獲された生物の種類と個体数
- 2) 定線：6 線 (図3)

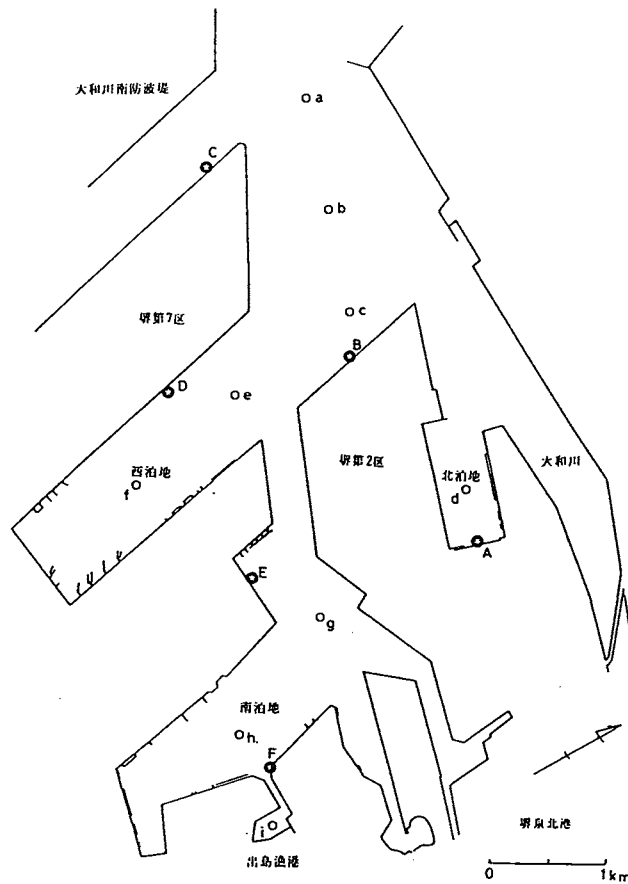


図2 底質・底生生物 (○: a~i) および付着動物 (●: A~F) 調査定点

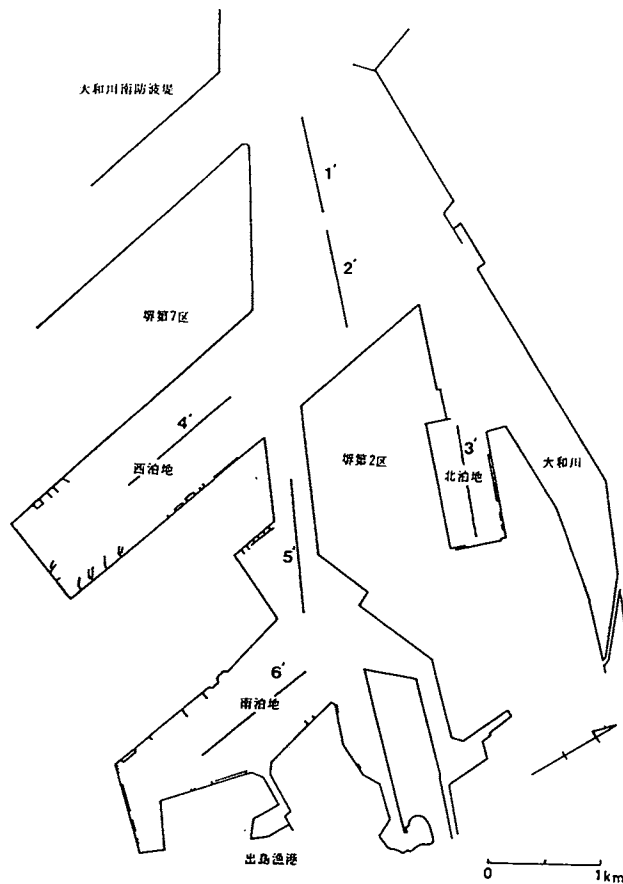


図3 石桁網試験操業定線

調査月日

夏季調査：平成7年8月8・9・10日

冬季調査：平成8年2月13・14・15日

結果の概要

堺泉北港の水質・底質・底生生物・付着動物などの分布や出現特性については、調査の最終年に全データを整理したのち解析と検討加える予定であるので、ここでは平成7年度調査結果の概要を記す。

水質：夏季の底層の酸素飽和度（センサー部を海底に着けて測定）は、調査したほぼ全ての定点で0%を示し、無酸素状態となっていた。この無酸素水塊は、St. 18や21では海底から約10m上層まで見られた。これに対して、表層では赤潮の発生に伴いクロロフィル-a濃度が高く、また河川水の影響が強いSt. 9を除き酸素は過飽和状態を呈した。栄養塩レベルは総じて高いが、とりわけ水深が小さいSt. 7とSt. 23（それぞれ水深6.6mと2.0m）を省く他の定点の底層（B-0.5m層）では無酸素化に伴って亜硝酸や硝酸態窒素が減少し、アンモニア態窒素が33.2-270.5 $\mu\text{g}/\text{l}$ と著しく高濃度となった。また、溶存態無機磷についても底泥からの溶出に起因してか7.21-48.9 $\mu\text{g}/\text{l}$ と高くなった（表1）。このように夏季の堺泉北港は栄養レベルが著しく高く、上層は植物プランクトンの増殖、下層は極度の貧酸素という富栄養または過栄養な停滞性海域の典型的現象を示した。

他方、冬季についても表層では植物プランクトンの増殖（*Skeletonema costatum*が優占種）に伴い過飽和となっているが、底層水の貧酸素は見られず90%前後の値となった。また、表層の栄養塩は流入負荷の影響

を受けて硝酸態窒素やアンモニア態窒素ならびにリン酸態リン濃度が高く、河川水の影響が強かったSt. 9の表層ではそれぞれ 67.3 $\mu\text{gat}/\ell$ 、120.2 $\mu\text{gat}/\ell$ 、3.6 $\mu\text{gat}/\ell$ を記録した(表2)。

底質：堺泉北港の底質は、St. i (出島漁港)を除き粒径63 μm 以下の粒子が89%以上を占め、泥主体の底質であることがわかる。夏季には海底面は還元泥(Ehが $-70\sim-303\text{mV}$)で覆われ、北泊地内のSt. dでは遊離硫化物濃度が2.0mg/g乾重、結合硫化物が3.8mg/g乾重にも達した。この時、この定点の底から0.5m上層において採水した海水は硫化水素臭がした。冬季には2/3の定点で底泥は酸化状態に変化しており、同じく2/3の定点で全硫化物濃度が低下した。ただ、St. dは冬季でも酸化還元電位(Eh)が -121mV 、遊離硫化物濃度が1.3mg/g乾重、結合硫化物濃度が4.8mg/g乾重を記録し、年間を通じて著しく劣化した底質環境にあることが窺われる(表3と4)。

底生生物：夏季は水質および底質の悪化により底生生物相が著しく貧困になり、Sts. d, g, hでは底生生物が出現しなかった。これに対し、比較的港の入り口に近いSts. a, b, c, eでは出現種数はさほど多くないものの、1200-5861個体/ m^2 の個体群密度を示した。冬季には底生生物相がやや回復し、種類数が3-18種、個体群密度が36-12782個体/ m^2 に増加した。ただ、この場合も港の奥で、また水深が大きいSt. gやSt. hでは種類数と個体群密度が小さかった。両季節を通じ優占種は、汚染指標種である*Capitella capitata*や*Paraprionospio* sp. (Type A)などによって占められていた(表5)。

付着動物：50cm方形枠内を坪刈りしたときの出現種類数と個体数を図4から図7に示す。また、比較のために同季節の湾南部(尾崎)の垂直護岸での付着動物出現状況を各図に併せて記載した。図から分かるよう

表1 水質測定結果 (1995年8月)

定点	水温 (℃)	塩分	酸素飽和度 (%)	NH ₄ -N	NO ₂ -N ($\mu\text{g}/\ell$)	NO ₃ -N	PO ₄ -P	POC (mg/ℓ)	PN	SS (ppm)	クロロフィル-a ($\mu\text{g}/\ell$)	フコフィチン ($\mu\text{g}/\ell$)	
St. 1	0m層	30.27	17.96	130	21.60	9.20	20.28	1.61	7.70	1.4	43.2	120	31
	底層	21.43	32.04	0	33.16	0.60	0.13	7.28	0.77	0.28	15.7	3.4	7.4
St. 2	0m層	29.80	20.05										
	底層	21.42	32.05										
St. 3	0m層	30.01	18.87	141	24.40	7.65	11.46	1.63	4.69	0.90	15.6	82	26
	底層	21.35	32.10	0	43.20	0.34	0.79	9.62	1.10	0.16	4.0	5.6	5.2
St. 4	0m層	29.56	21.05										
	底層	21.34	32.11										
St. 5	0m層	29.84	22.18	>200	17.12	8.68	23.94	0.62	9.58	1.66	28.4	200	38
	底層	21.58	31.90	0	35.98	0.50	0.70	7.52	0.63	0.18	3.2	4.4	3.5
St. 6	0m層	31.20	21.49										
	底層	22.61	31.05										
St. 7	0m層	29.75	20.74	110	34.59	8.29	22.79	1.24	4.38	0.93	13.6	88	22
	底層	23.03	30.63	1	34.76	5.20	10.94	3.54	1.12	0.23	5.1	9.2	8.0
St. 8	0m層	29.58	22.07										
	底層	24.16	29.14										
St. 9	0m層	31.48	9.01	95	94.04	12.00	42.62	7.25	6.22	1.10	16.0	79	25
	底層	21.20	31.09	0	46.17	0.49	0.19	7.60	0.72	0.11	4.0	1.7	4.3
St. 10	0m層	31.25	10.63										
	底層	21.50	31.94										
St. 11	0m層	31.25	12.19										
	底層	17.18	32.20										
St. 12	0m層	30.70	12.44	>200	18.63	11.93	36.90	2.16	7.95	1.57	22.7	220	19
	底層	16.94	32.28	0	270.5	0.45	tr.	48.94	0.62	0.16	2.0	2.3	2.5
St. 13	0m層	31.52	12.00										
	底層	19.61	31.47										
St. 14	0m層	29.56	23.17										
	底層	21.63	31.79										
St. 15	0m層	31.47	22.25	>200	5.10	8.59	3.73	0.19	6.85	1.72	19.3	200	4.3
	底層	21.55	31.81	0	37.51	0.52	0.19	7.21	0.48	0.11	1.8	4.3	3.0
St. 16	0m層	30.82	21.73										
	底層	21.76	31.71										
St. 17	0m層	30.32	24.12										
	底層	20.36	31.74										
St. 18	0m層	30.34	24.18	190	24.20	7.30	9.23	0.16	11.3	2.64	31.6	370	66
	底層	20.41	31.80	0	68.06	0.12	tr.	10.69	0.45	0.13	1.9	3.6	2.5
St. 19	0m層	30.84	24.22										
	底層	21.15	31.75										
St. 20	0m層	30.43	24.25										
	底層	20.88	31.69										
St. 21	0m層	30.92	24.08	196	9.83	7.43	6.96	0.33	14.3	2.50	38.4	450	19
	底層	21.02	31.62	0	44.07	0.15	tr.	7.84	0.55	0.06	2.1	4.3	2.2
St. 22	0m層	31.09	24.03										
	底層	21.30	31.76										
St. 23	0m層	32.20	24.05	>200	12.05	7.19	5.61	0.38	15.5	2.42	40.0	500	8.6
	底層	29.88	24.48	0	36.51	6.21	4.49	0.85	5.57	0.87	19.4	160	28

表2 水質測定結果 (1996年2月)

定 点		水温 (℃)	塩分	酸素飽和度 (%)	NH ₄ -N	NO ₂ -N (μgat/ℓ)	NO ₃ -N	PO ₄ -P	POC (mg/ℓ)	PN	SS (ppm)	クロロフィル-a (μg/ℓ)	フェオフィチン (μg/ℓ)
St. 1	0m層	7.83	25.73	142							9.2	57	18
	底層	7.50	32.48	94							8.7	20	8.8
St. 2	0m層	7.59	28.56										
	底層	7.42	32.43										
St. 3	0m層	7.78	26.70	154	82.90	0.78	57.01	0.13	2.1	0.40	8.9	64	24
	底層	7.67	32.65	95	3.23	5.13	4.19	0.42	0.80	0.16	9.7	16	7.3
St. 4	0m層	7.89	27.16										
	底層	7.70	32.66										
St. 5	0m層	7.50	29.39	178	18.91	1.46	38.23	0.13	2.36	0.69	8.9	82	22
	底層	7.33	32.21	94	8.38	3.75	11.49	0.29	1.45	0.35	9.9	20	8.2
St. 6	0m層	8.20	27.48										
	底層	7.32	32.00										
St. 7	0m層	7.58	29.52	125	44.18	1.73	27.79	0.20	1.49	0.28	7.5	44	10
	底層	7.31	32.01	93	11.24	7.27	10.37	0.21	1.02	0.24	7.1	29	8.1
St. 8	0m層	7.64	29.26										
	底層	7.21	31.96										
St. 9	0m層	8.81	21.89	145	120.2	0.96	67.32	3.59	2.04	0.85	9.3	53	13
	底層	7.59	32.58	90	5.11	6.39	4.12	0.46	0.79	0.15	9.1	15	6.7
St.10	0m層	9.25	20.15										
	底層	7.61	32.58										
St.11	0m層	8.48	24.21										
	底層	7.55	32.52										
St.12	0m層	8.48	25.21	>200	38.54	0.98	51.82	0.13	2.13	0.88	9.2	90	23
	底層	7.54	32.51	88	7.53	8.61	2.29	0.52	0.82	0.51	9.0	18	6.4
St.13	0m層	8.36	25.67										
	底層	7.49	32.41										
St.14	0m層	8.03	26.43										
	底層	7.32	32.10										
St.15	0m層	8.13	25.92	190	332.6	1.52	86.02	0.10	3.31	0.61	10.7	85	19
	底層	7.37	32.13	94	10.80	4.55	11.10	0.35	0.94	0.20	7.4	26	7.2
St.16	0m層	8.63	26.70										
	底層	7.42	31.95										
St.17	0m層	7.68	28.45										
	底層	7.36	32.11										
St.18	0m層	7.72	28.48	>200	61.62	1.50	44.85	0.07	2.22	0.41	8.2	98	22
	底層	7.40	32.08	91	12.00	5.21	10.16	0.37	0.88	0.17	9.4	26	8.2
St.19	0m層	7.97	28.30										
	底層	7.38	32.05										
St.20	0m層	7.92	28.01										
	底層	7.37	31.94										
St.21	0m層	8.63	27.22	>200	14.90	1.61	45.95	0.30	2.44	0.60	8.5	77	28
	底層	7.37	31.98	93	12.38	5.39	10.51	0.36	0.98	0.39	13.2	32	7.6
St.22	0m層	7.93	28.29										
	底層	7.40	31.96										
St.23	0m層	8.14	28.12	>200	9.62	4.40	37.52	0.15	2.93	0.53	10.2	110	27
	底層	7.23	30.00	110	30.63	0.19	31.04	0.13	1.45	0.59	8.3	64	13

表3 底質測定結果 (1995年8月)

定点	水深 (m)	Eh (mV)	遊離硫化物	結合硫化物 (mg/g 乾重)	全硫化物	有機炭素 (mg/g 乾重)	全窒素	水分量 (%)	泥分率 (%)	中央粒径 (μm)
a	15.5	-70	0.31	0.59	0.9	27.6	2.4	71.1	99	4.4
b	9.0	-79	0.31	0.47	0.78	22.4	1.9	67.2	99	6.2
c	7.0	-149	0.20	0.66	0.86	14.2	1.3	61.7	89	16
d	18.5	-299	2.0	3.8	5.8	31.7	3.4	81.3	91	12
e	10.9	-140	0.51	1.0	1.5	19.9	2.3	73.7	98	6.6
f	10.7	-261	0.65	1.3	1.9	17.8	1.9	74	97	5.6
g	16.9	-281	0.71	1.8	2.5	21.3	2.6	79.2	99	6.2
h	18.4	-303	0.88	2.4	3.2	21.2	2.4	79.7	97	5.0
i	2.6	-293	0.15	0.70	0.85	21.2	2.2	62.2	77	9.5

表4 底質測定結果 (1996年2月)

定点	水深 (m)	Eh (mV)	遊離硫化物	結合硫化物 (mg/g 乾重)	全硫化物	有機炭素 (mg/g 乾重)	全窒素	水分量 (%)	泥分率 (%)	中央粒径 (μm)
a	11.2	149	0.02	0.19	0.21	24.0	2.5	70.4	98	4.8
b	10.4	139	0.07	0.32	0.39	23.4	2.7	70.4	96	5.1
c	9.2	109	0.30	0.30	0.60	26.8	2.4	67.9	98	4.9
d	17.0	-121	1.3	4.8	6.2	34.6	3.5	73.7	95	7.2
e	12.1	40	0.21	0.94	1.15	23.4	2.6	71.6	98	3.3
f	11.8	30	0.20	0.60	0.80	19.9	2.3	71.5	96	2.9
g	16.1	-62	0.87	2.8	3.67	25.9	3.0	77.2	98	4.0
h	19.2	-141	0.82	2.3	3.12	28.4	3.1	78.6	98	4.0
i	3.3	9	0.23	0.74	0.97	28.7	2.8	64.8	75	7.2

表5 底生物測定結果

年月日	定点	種類数 (/0.055m ²)	個体群密度 (n/m ²)	湿重量 (g/m ²)	優 占 種
1995年8月	a	3	1,200	18.2	<i>Paraprionospio</i> sp. (Type A), ハナオカカギゴカイ
	b	11	5,891	80.0	<i>Paraprionospio</i> sp. (Type A), ハナオカカギゴカイ
	c	7	1,655	38.0	<i>Paraprionospio</i> sp. (Type A), <i>Lumbrineris longifolia</i>
	d	0	0	0	—
	e	3	3,091	17.5	<i>Paraprionospio</i> sp. (Type A)
	f	1	18	0.5	—
	g	0	0	0	—
	h	0	0	0	—
	i	1	18	—	—
1996年2月	a	8	8,727	157.8	<i>Paraprionospio</i> sp. (Type A), ハナオカカギゴカイ
	b	6	3,272	82.5	<i>Paraprionospio</i> sp. (Type A), <i>Nectoneanthes latipoda</i>
	c	2	3,109	88.5	<i>Capitella capitata</i>
	d	13	2,527	169.5	<i>Paraprionospio</i> sp. (Type A), ハナオカカギゴカイ
	e	9	1,727	28.5	<i>Paraprionospio</i> sp. (Type A)
	f	18	12,782	240.4	<i>Paraprionospio</i> sp. (Type A), <i>Lumbrineris longifolia</i>
	g	3	73	3.1	—
	h	2	36	3.8	—
	i	17	359	67.3	<i>Capitella capitata</i> , ホトトギスガイ, <i>Paraprionospio</i> sp. (Type A)

に、堺泉北港での個体数は夏季より冬季の値のほうが大きい、出現種類数には両季節間に著しい違いが見られなかった。また、湾南部の垂直護岸と比較すると、夏季は湾南部の上層の個体数と中層・下層の種類数が各々堺泉北港のそれらより大きい傾向が認められたが、冬季は中層と下層の種類数においてのみ湾南部の垂直護岸のほうが堺泉北港より大きかった。

付着動物優占種を個体群密度と湿重量について表6から表9に示した。個体群密度で見ると優占種は定点や層によって多少異なるが、クシケガイ・ムラサキガイ・イソギンチャク類・ヨーロッパフジツボ・*Polydora* sp.などが、また湿重量ではクシケガイ・ムラサキガイ・ヨーロッパフジツボ・カタユウレイボヤ・マガキなどが第1優占種となるケースが複数回見られた。このうち、クシケガイ・ムラサキガイ・ヨーロッパフジツボ・マガキなどが湿重量で第1優占種となるのには石灰質の殻部分の寄与が大きい。

石桁網による試験操業：夏季は6線中3線が無生物であった。この時、堺第2区地先の定線2'では水産有用生物であるアカガイが13個体採取された。夏季は種類数・個体数とも貧弱であるが（種類数：0-8種類、個体数：0-78個体）、冬季には定線3'（北泊地）を除き生物相が回復し、種類数は15-24種、個体数が77-310個体に増加した。なお、本調査から北泊地は、水質・底質環境が著しく悪化し、夏季はマクロおよびメガロベントスが無生物になり、冬季にもそれらがあまり回復しないことが明らかになった（表10と11）。

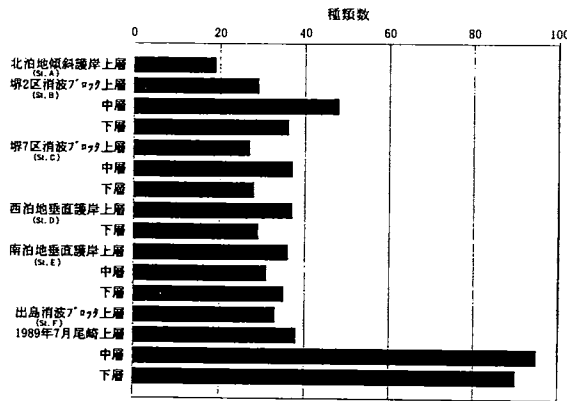


図4 付着動物の出現種類数 (1995年8月)

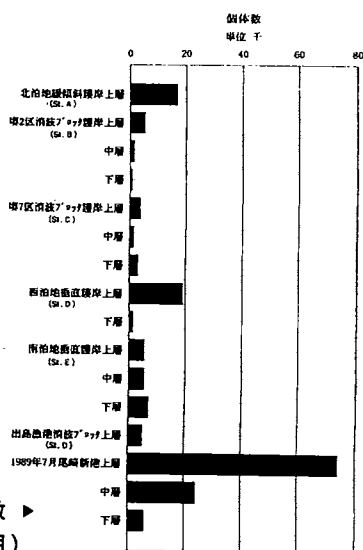


図5 付着動物の出現個体数 (0.25㎡あたり、1995年8月)

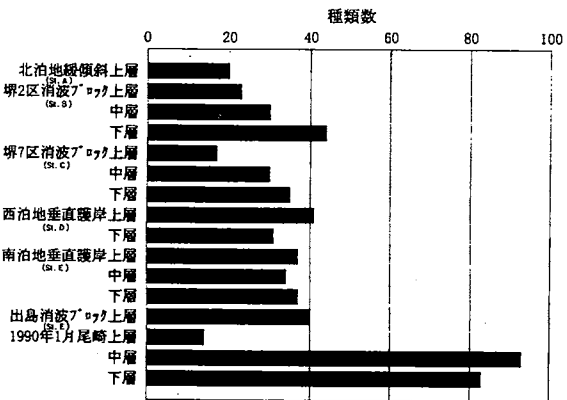


図6 付着動物の出現種類数 (1996年2月)

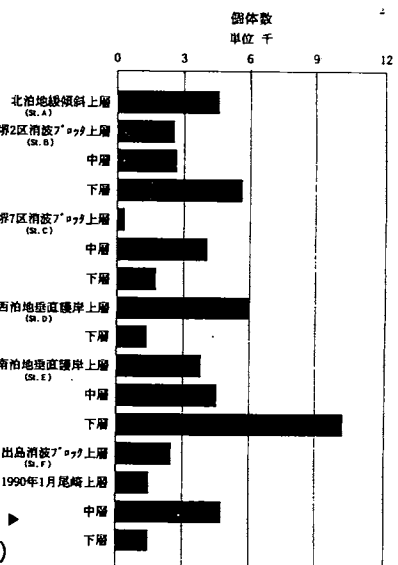


図7 付着動物の出現個体数 (0.25㎡あたり、1996年2月)

表6 付着動物優占種 (個体群密度: 1995年8月)

生物名	北泊地	堺第2区			堺第7区			西泊地		南泊地			出島漁港
	上層	上層	中層	下層	上層	中層	下層	上層	下層	上層	中層	下層	上層
腔腸動物													
イソギンチャク目		○		○						◎			◎
軟体動物													
サナギモツボ						○							
シマメノウフネガイ						○							
ムギガイ			○	○							○		
コウロエンカワヒバリガイ	○							○			◎		○
ホトトギスガイ				○			○						
ムラサキイガイ					◎			○		◎	○		
クシケガイ		○	◎	◎	○	◎	◎	○		○	○		○
キヌマトイガイ				○		○	○			○	○		○
環形動物													
<i>Ophiodromus</i> sp.									○				
<i>Neanthes caudata</i>										○			
アシナガゴカイ			○		○								○
<i>Schistomeringos</i> sp.								○	○		○		
<i>Polydora</i> sp.							○					○	
<i>Hydoroides</i> sp.					○							○	
節足動物													
アメリカフジツボ	○	◎						○					○
ヨーロッパフジツボ	◎	○	○		◎			◎		○		◎	◎
サンカクフジツボ					○	○							○
タテジマフジツボ													○
コノハエビ								○				◎	
イソコツブムシ	○								○				
<i>Corophium</i> sp.										○			
イソヨコエビ												○	
<i>Melita</i> sp.	○												
クビナガワレカラ		○											
原索動物													
<i>Molgula</i> sp.											○		
カタユウレイボヤ			○										
採取層 (表層からの水深)	0.7m	1.2	3.2	4.2	1.2	3.2	5.2	1.9	3.0	1.9	3.9	5.0	1.1
護岸構造	緩傾斜	消波ブロック			消波ブロック			垂直護岸		垂直護岸			消波ブロック

◎: 最優占種、○: 優占種

表7 付着動物優占種 (湿重量: 1995年8月)

生物名	北泊地	堺第2区			堺第7区			西泊地		南泊地			出島漁港
	上層	上層	中層	下層	上層	中層	下層	上層	下層	上層	中層	下層	上層
腔腸動物													
イソギンチャク目		○											○
軟体動物													
シマメノウフネガイ				○		○	○				○	○	◎
レイシガイ			○										
ムギガイ			○								○		
コウロエンカワヒバリガイ	○												
ホトトギスガイ				○									
ムラサキイガイ	○	○			◎			◎	○	◎	○		
クシケガイ			○	○	○	○	○	○	○	○	○		○
キヌマトイガイ				○		○							○
マガキ								○	○	○			○
環形動物													
アシナガゴカイ					○								
<i>Schistomeringos</i> sp.								○					
節足動物													
アメリカフジツボ	○	◎						○				○	○
ヨーロッパフジツボ	◎	○			○			○		○		◎	○
サンカクフジツボ						○	○						
タテジマフジツボ													
コノハエビ													○
ケフサイソガニ	○												
触手動物													
ホウキムシ科		○								○			
ヒトデ													○
イトマキヒトデ			○		◎	○	○						
原索動物													
<i>Molgula</i> sp.											○		
カタユウレイボヤ			◎						○		◎		
ユウレイボヤ												◎	
採取層 (表層からの水深)	0.7m	1.2	3.2	4.2	1.2	3.2	5.2	1.9	3.0	1.9	3.9	5.0	1.1
護岸構造	緩傾斜	消波ブロック			消波ブロック			垂直護岸		垂直護岸			消波ブロック

◎: 最優占種、○: 優占種

表8 付着動物優占種（個体群密度：1996年2月）

生物名	北泊地	堺第2区			堺第7区			西泊地		南泊地			出島漁港
	上層	上層	中層	下層	上層	中層	下層	上層	下層	上層	中層	下層	上層
腔腸動物								○		◎	◎	◎	○
イソギンチャク目													
軟体動物													
シマメノウフネガイ			○				○		○		○		
ムギガイ				○									
コウロエンカワヒバリガイ	◎				○	○		○		○	○		
ムラサキイガイ		◎											
クシケガイ	○	○	◎	◎		◎	○	○	○	○		○	
環形動物													
<i>Ophiodromus</i> sp.							○	○					
アシナガゴカイ	○	○		○					◎		○		◎
<i>Polydora</i> sp.	○	○	○			○			○		○		○
ミズヒキゴカイ				○				○	○	○			○
<i>Dodecaceria</i> sp.				○									
<i>Hydroides</i> sp.				○									
エゾカサネカンザシ							○						
節足動物													
サンカクフジツボ						○	◎						
タナイス科					○								
<i>Corophium</i> sp.	○	○	○										○
イソヨコエビ													
トゲワレカラ						○							
マルワレカラ					◎								
触手動物													
ホウキムシ科								◎			○		
原索動物													
カタユウレイボヤ									○				
採取層（表層からの水深）	1.6m	1.2	3.2	4.1	1.2	3.2	5.2	1.8	3.0	0.7	2.7	4.7	1.1
護岸構造	緩傾斜	消波ブロック			消波ブロック			垂直護岸		垂直護岸			消波ブロック

◎：最優占種、○：優占種

表9 付着動物優占種（湿重量：1996年2月）

生物名	北泊地	堺第2区			堺第7区			西泊地		南泊地			出島漁港
	上層	上層	中層	下層	上層	中層	下層	上層	下層	上層	中層	下層	上層
腔腸動物													
イソギンチャク目										○		○	
軟体動物													
レイシガイ								○	○				
シマメノウフネガイ				◎			○						
ムギガイ			○	○					○				
コウロエンカワヒバリガイ	◎	○				○		○		○	○		○
ムラサキイガイ	○	○						○		○	○		
クシケガイ	○	◎	◎	○		◎	○	○	○	○	○	○	
マガキ					○					◎	◎	○	○
イボニシ													○
マキガイ綱の卵				○					○				○
環形動物													
アシナガゴカイ	○	○	○	○		○							
<i>Polydora</i> sp.			○	○									
ミズヒキゴカイ			○					○			○		○
<i>Hydroides</i> sp.				○									
節足動物													
アメリカフジツボ	○												
サンカクフジツボ						○	◎						
棘皮動物													
イトマキヒトデ							○						
原索動物													
カタユウレイボヤ								◎	◎		○	◎	◎
採取層（表層からの水深）	1.6m	1.2	3.2	4.1	1.2	3.2	5.2	1.8	3.0	0.7	2.7	4.7	1.1
護岸構造	緩傾斜	消波ブロック			消波ブロック			垂直護岸		垂直護岸			消波ブロック

◎：最優占種、○：優占種

表10 石桁網による試験操業結果 (1995年 8月)

生 物 名	堺2区沖 (定線1')	堺2区地先 (定線2')	北泊地 (定線3')	西泊地 (定線4')	堺第2区南航路 (定線5')	南泊地 (定線6')
ユムシ	2			1		
ヒメツメタガイ	5	26				
シマメノウフネガイ	1	1				
ハナムシロガイ		2				
ナミガイ	1					
サルボウ	2	25				
アカガイ		13	無生物		無生物	無生物
イトマキヒトデ	1	2				
シャコ	3	1				
キチヌ		1				
種 類 数	7	8	0	1	0	0
個 体 数	15	78	0	1	0	0

表11 石桁網による試験操業結果 (1996年 2月)

生 物 名	堺2区沖 (定線1')	堺2区地先 (定線2')	北泊地 (定線3')	西泊地 (定線4')	堺第2区南航路 (定線5')	南泊地 (定線6')
クルマエビ	1	1		6	1	1
ヨシエビ	1	2		3		1
サルエビ	45	20		36	1	2
スベスベエビ	1			3		
アカエビ		1		1		
トラエビ	1					
テナガテッポウエビ	3					1
アカシマモエビ	1			1		
ジュウイチトゲコブシ				1		
イッカククモガニ	3	1		1	1	
ガザミ	15	2		54	9	6
ヒメガザミ	77	41		47	2	
イボガザミ				1		
カワリイシガニ		1				
イシガニ	27	17		17	4	1
フタホシイシガニ	55	11		39	8	1
マルバガニ						1
シャコ	11	3		5	15	1
マボラ					2	
セスジボラ					1	
スズキ	3					
テンジクダイ	1			1	2	1
キチヌ						12
コチ		1				
ネズミゴチ	1	4				
ハタタテヌメリ	2	2			1	
メイタガレイ	6	3		3		
マコガレイ	2	3	1			
アカシタビラメ	1					
ヒメツメタガイ		2				
アカニシ		1				
シマメノウフネガイ		3				
サルボウ		2				
トリガイ					3	
マガキ	2	3		5		
イトマキヒトデ				1	1	
スナヒトデ					8	1
クモヒトデ				5		
サンショウウニ						4
ホヤ	4		16	8	4	
シロボヤ				2	2	1
マダラハナギンチャク	46	121		1		
ウミフクロウ	1		2	133	12	85
種 類 数	24	22	3	24	18	15
個 体 数	310	245	19	376	77	119

職 員 現 員 表

平成 8 年 3 月 31 日

場	長					林	凱	夫
総務班	班長	班長	主任	幹事	主任	浜元	弘	章
						末次	政治	
			技師	技師		南原	善	男
(調査船)	船長	船長	主任	調査	主任	榑	昭	彦
		機関長	技師	技師		辻	利	幸
			技能員	技能員		大道	英	次
			技能員	技能員		谷中	寛	和
企画調整室	室長	室長	主任	研究員		石渡		卓
第 1 研究室	室長	室長	主任	研究員		辻野	耕	實
			研究員	研究員		中嶋	昌	紀
			研究員	研究員		山本	圭	吾
第 2 研究室	室長	室長	主任	研究員		鍋島	靖	信
			研究員	研究員		日下部	敬	之
			研究員	研究員		大美	博	昭
第 3 研究室	室長	室長	主任	研究員		矢持		進
			主任	研究員		有山	啓	之
			研究員	研究員		佐野	雅	基

平成 7 年 度 予 算

漁 場 環 境 調 査 費	9,609千円
水 産 資 源 調 査 費	1,845千円
調 査 船 費	15,056千円
場 費	50,550千円
我 が 国 周 辺 漁 業 資 源 調 査 費	2,938千円
本 四 連 絡 橋 が 漁 業 に 与 え る 影 響 調 査 費	1,751千円
栽 培 漁 業 試 験 費	16,510千円
渚の生態的機能定量化に関する調査・研究費	2,944千円
赤 潮 対 策 技 術 開 発 試 験 事 業 費	451千円
資 源 管 理 型 漁 海 況 予 測 技 術 開 発 事 業 費	1,623千円
漁 況 情 報 収 集 迅 速 化 シ ス テ ム 開 発 試 験 事 業 費	679千円
資 源 管 理 型 漁 業 推 進 総 合 対 策 事 業 費	11,011千円
生 物 モ ニ タ リ ン グ 調 査 費	814千円
合 計	115,781千円