

表 1. 昭和62年度渥美外海域海況の経過

月	黒潮	海況	月	黒潮	海況
4	As A	・黒潮内側反流の主流域が34°N以南に存在し、黒潮系水の影響は沖合域に限られる。沿岸域は内湾系水の張出しが強く、水温偏差も黒潮A型時の平均と比べやや低めとなる。	10	C A	・黒潮は北上部の小蛇行を切離し、一時的にC型蛇行となる。 ・切離された小蛇行は暖水渦（右旋流）として渥美外海から熊野灘へ移動したが、当海域通過中は極めて高水温の海況となる。
5	As A	・黒潮内側反流が沿岸部に近づき、全般に平年並～やや高めの水温分布となる。東部表層域では浜名湖・天竜川系の低温水が広がる。	11	A As	・黒潮内側反流の形成が不活発で、表層部は暖水渦通過後の影響と思われるやや高めの水温となっているが、中・下層部は平年と比べ低めの海況となる。
6	A A	・黒潮内側反流が再び南下し、反流北部に形成された右旋流による暖水の流入が活発となる。しかし影響域は志摩半島～沖合域に限られ、沿岸域では内湾系水の勢力が強まる。	12	As As	・平年並の海況となる。
7	A A	・黒潮内側反流が沿岸部に近づき、中間～沖合域では西流が卓越する。水温分布は黒潮A型時の平均（平年と比べ高め）となる。しかし接沿岸域では内湾系水の分布が続く。	1	C A	・黒潮内側反流の形成がみられ、全域的に黒潮A型時の平均的海況を上回り、極めて高水温化する（小暖水渦通過の可能性あり?）。
8	A A	・黒潮内側反流の影響が続き、黒潮A型時の平均的な海況となる。	2	As As	・黒潮内側反流の影響が続き、黒潮A型時の平均的海況となる。
9	A As	・黒潮内側反流の主流域が南下したため黒潮系水の影響が弱まり、ほぼ平年並の水温分布となる。 ・下旬、冷水渦迂回後の黒潮北上部に生じた小蛇行が当海域付近を通過し沖合域を中心に高水温化する。	3	A W	・黒潮は北上部の小蛇行を暖水渦として切離す。暖水渦が当海域を通過する際には水温・塩分ともに極めて高めとなる。 ・下旬、黒潮の蛇行が伊豆海嶺の東方へ伝搬して、黒潮は一時的にW型の流路となる。

表 2. 昭和62年度渥美外海域沿岸水温の平年偏差

月		4	5	6	7	8	9
水温 平年 偏差	0 m	± ~ +++	〒 ~ +	+	〒 ~ +	- ~ ±	± ~ +
	50 m	+ ~ +++	±	- ~ ±	+ ~ +++	++	〒 ~ ±
	100 m	+ ~ +++	± ~ +	〒 ~ +	+ ~ +++	++	± ~ +
	200 m	++ ~ +++	〒 ~ +	〒 ~ +	+ ~ ++	+ ~ ++	± ~ +
月		10	11	12	1	2	3
水温 平年 偏差	0 m	+	- ~ +	+	++	± ~ +	++ ~ +++
	50 m	++ ~ +++	〒 ~ +	+	++	+	+++
	100 m	+++	- ~ 〒	±	++	+	++ ~ +++
	200 m	++ ~ +++	- ~ --	〒 ~ ±	± ~ +	-- ~ 〒	++ ~ +++

* 水温平年値は昭和39～61年度の全平均を使用

** 偏差の目安は次のとおり

+++ 極めて高温 (2.5℃～)	--- 極めて低温 (-2.5℃～)
++ 高め (1.5～2.4℃)	-- 低め (-1.5～-2.4℃)
+ やや高め (0.5～1.4℃)	- やや低め (-0.5～-1.4℃)
± 平年並 (プラス基調)	平年並 (マイナス基調)

(3) 200カイリ水域内漁業資源調査

筒井久吉・向井良吉・坂東正夫

目的

昭和52年度より引続き、本県沿岸における主要漁獲対象種であるイワシ類（シラスを含む）サバ類、ニギスについて、漁業生産にとって有効な情報を得るために「200カイリ水域内漁業資源調査要領」に基づいて魚体調査、標本船調査および水揚状況調査を実施した。

方法

調査期間：昭和62年4月～昭和63年3月

魚体調査：イワシ類については、まき網漁業、パッチ網漁業で漁獲されたマイワシ、カタクチイワシ、シラスは船びき網漁業、サバ

類は、まき網漁業、パッチ網漁業及び試験船海幸丸で採集したものを測定した。漁期中マイワシは、月約5回、同シラスはサンプル数が少なく4月、5月、12月、1月の4カ月に25回、カタクチイワシは、月約4回、同シラスは5回、サバ類は、8～10月に5回の測定を実施した。測定尾数は、1回50～100尾について体長、体重、性別及び生殖腺重量、シラスについては全長と重量の測定を実施した。標本船調査は、表1のとおり調査船を選定し、漁期中操業日毎の漁場別漁獲状況、水温、潮流等の漁場環境情報を収集した。

表1. 標本漁船選定状況

漁業種類	漁船名(所属漁協)	計
しらす船びき網	勝勢丸(篠島) 治栄丸(大井) 達栄丸(師崎)	4 統
パッチ網	漁栄丸(西浦) 朝日丸(大浜) 豊漁丸(豊浜)	3 "
まき網	源盛丸, 新克丸, 成拾丸(大浜) 菊豊丸(豊浜)	4 隻
小型底びき網	栄吉丸, 旭丸(三谷)	2 "
沖合底びき網	第22東海丸(西浦)	1 "

これらの魚体調査と標本船調査結果のうちしらす船びき網、パッチ網、まき網漁業関係のものについては、水揚状況調査資料とともに年度中3回開催される「東海区長期漁況海況予報会議」の討議資料にまとめ報告した。

魚体測定資料及び標本船日報は、所定の集

計用紙及び日報用紙に転記して東海区水産研究所へ送付した。底びき網漁業関係の資料については、所定の日報用紙と集計用紙に転記して東海区水産研究所経由南西海区水産研究所へ送付した。採集測定した標本数を月別、種類別にまとめると表2のとおりである。

表2. 月別、魚種別サンプル数

月	魚種	サバ	マイワシ	マシラス	カタクチイワシ	カタクチシラス	ニギス	アオメエソ	計
4			5	8	5	3		1	22
5			7	13	5	12	4		41
6			5		4	3	1	6	19
7			6		3	5			14
8		2	5		5	8			20
9		2	6		4	8	2	3	25
10		1	7		3	3	2	1	17
11			3		3	3	2		11
12			2	2	2	2	2		10
1			1	2	2		2		7
2							2	1	3
3							2	1	3
計		5	47	25	36	47	19	13	192

結果

1. シラス

マシラスは3月下旬頃から漁獲され始め、4月に入って本格的に漁獲され、4月下旬に漁獲のピークをむかえた。5月には新しいシラスの加入指標となる中・小シラス（全長26mm以下）の漁獲物に占める割合が増加し、本年のマシラス漁獲量の伸びにつながった。また本年11月下旬以降には、マシラス早期発生群がカタクチシラス漁獲物中に20～40%の割合

合で混獲された。本年のマシラス漁獲量は約1540トンで、前々年（約1750トン）にはおおよばなかったが、前年（約700トン）の約2.2倍と近年の豊漁水準に達した（図1）。

一方、カタクチシラスは5月上旬頃から漁獲され始め、6月以降シラス漁獲の主体を占めるようになったが、本年もここ数年同様、春はマシラス主体で経過した。（図2、図3）カタクチシラス発生群別漁獲割合をみると、昭和59年以降は春シラス（4～6月）が急減

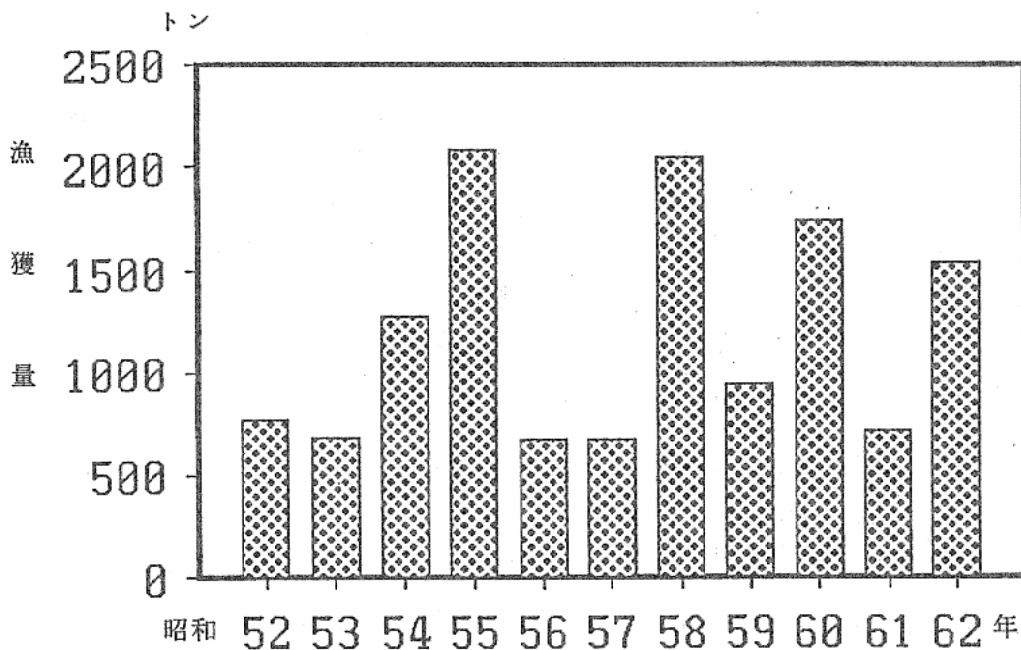


図1. マシラス漁獲量の経年変化

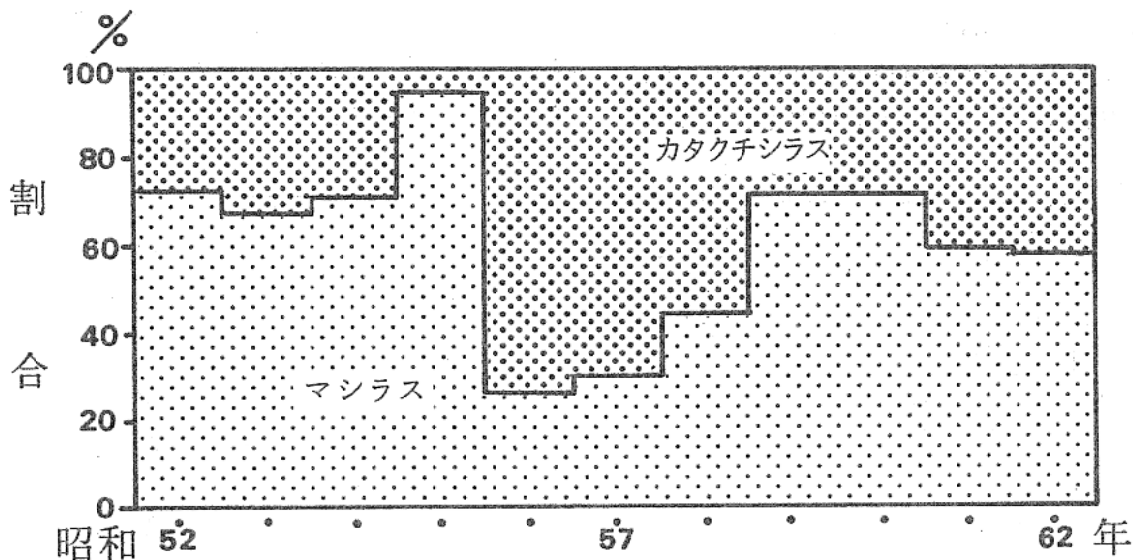


図2. 春季のシラス漁獲物件中に占めるシラス、カタクチシラスの割合

し、秋シラス（10～12月）が増加する傾向を示してきたが、本年は逆に春シラスが増加し、秋シラスは急減した。発生群別漁獲量では、春シラスは近年並の約750トンであったが、夏シラス（7～9月）は約850トンで、前年同期（約3700トン）の約23%、秋シラスは約210トンで、前年同期（約3200トン）の約7%にすぎなかった（図4、図5）。一般にシラス銘柄別組成において、小シラス（全長18mm以下）の割合が高くなると漁獲量は増加傾向を示すので、従来から、シラスの来遊を予測するために小シラスの出現に注目してきたが、本年は7月以降、小シラスの割合が高くなったにもかかわらず、漁獲量は増加しなかった。これは、発生群自体が少なかったためと考えられる。

本年のシラス来遊状況は、春季はマシラス主体で、カタクチ春シラスは近年並であったが、カタクチ夏・秋シラスは極端に悪い状況となった。

本年のシラス来遊状況は、春季はマシラス主体で、カタクチ春シラスは近年並であったが、カタクチ夏・秋シラスは極端に悪い状況となった。

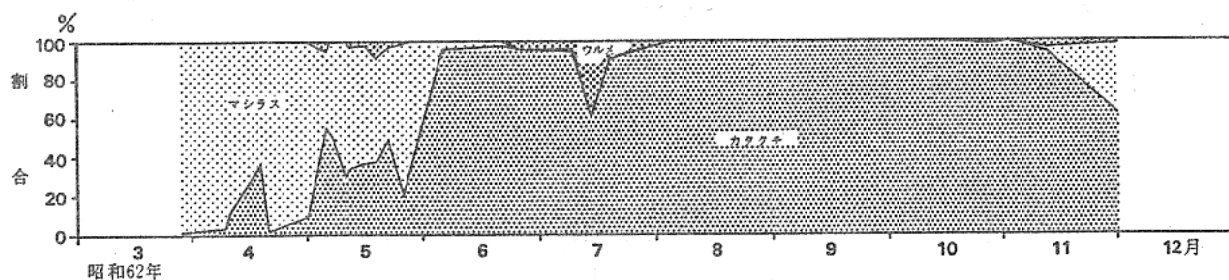


図3. シラス混獲割合

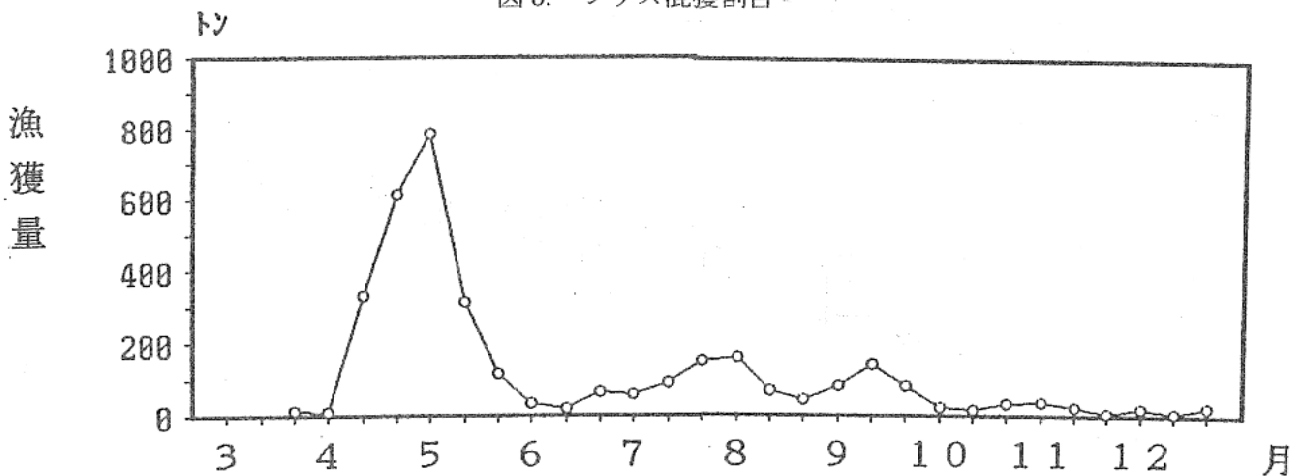


図4. 昭和62年のシラス旬別漁獲量

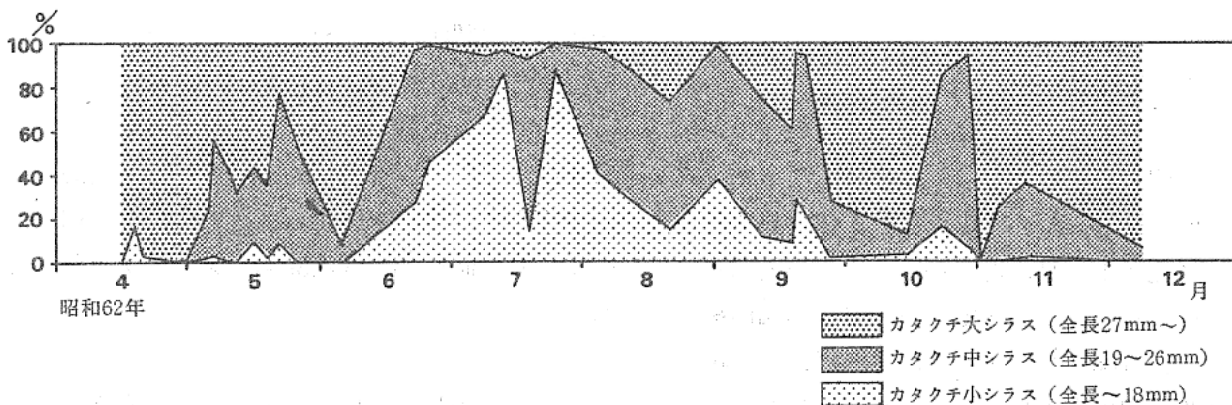


図5. 昭和62年のカタクチシラス銘柄別組成

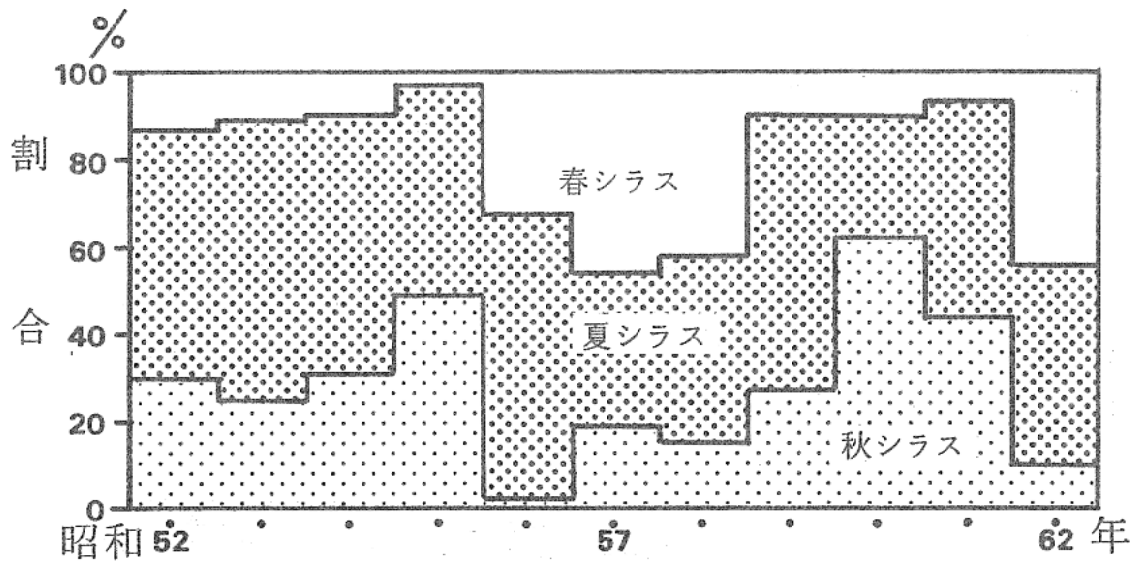


図6. 昭和62年のカタクチシラス発生群別漁獲割合

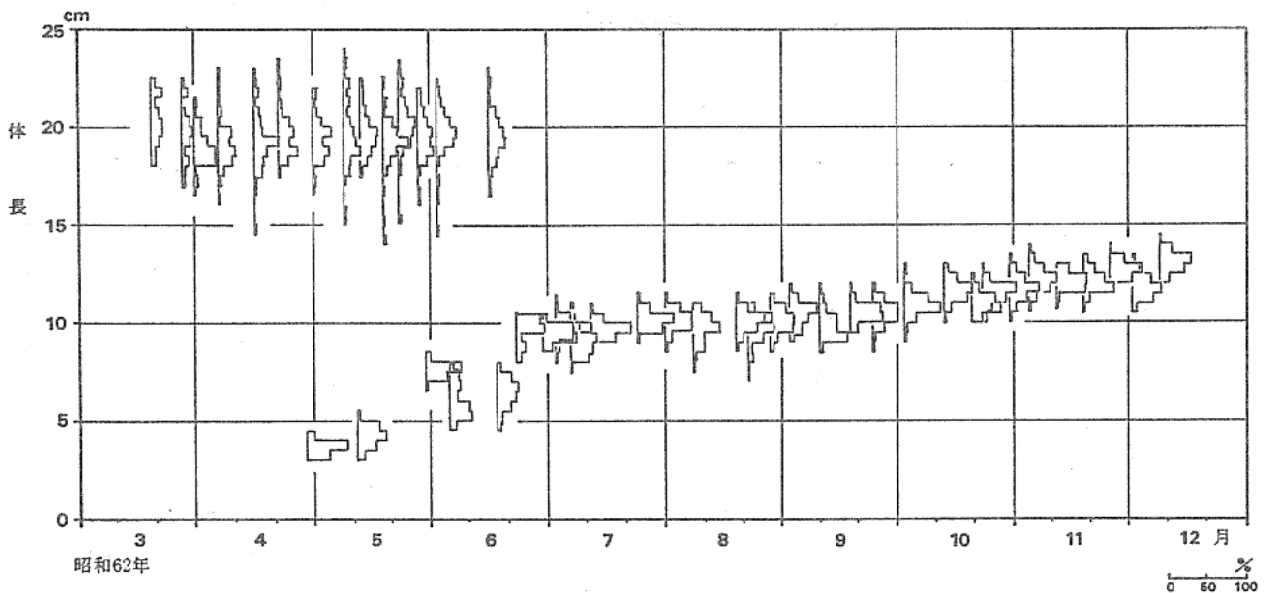


図7. 昭和62年のマイワシ体長組成

2. マイワシ

(1) 大羽イワシ

今春の大羽イワシの伊勢・三河湾への来遊は、昭和57年以来今春で6年目となった。本格的に来遊し始めたのは3月下旬以降で、前年に比べ1か月ほど早かった。この大羽イワシの体長は17~22cmで、モードは19cm前後であった(図7)。またこれらの群は、前年同様生殖腺熟度指数(KG)が1より低かったことから、産卵後の索餌回遊群と考えられ、

来遊当初は肥満度が10~11であったが、湾内で摂餌し、肥満度が14~15となった5月下旬頃から外海へ移動し始め、6月中旬に湾内から姿を消した。漁獲量は約3500トンで、当海域へ大羽イワシが来遊するようになった昭和57年以降、昭和59年(約3900トン)に次ぐ豊漁となった。

(2) 当歳魚

マイワシ当歳魚(体長10cm前後)の本格的な漁獲は7月から始まり、来遊水準は前年に

比べ高く、漁場は漁期間を通して伊勢・三河湾に広く形成された。体長組成の変化をみると、7～8月には見かけ上成長が止まり、この間の漁獲物の平均体長は、前年の同時期に比べ、2～3.5 cm小型であったが、9月以降は前年8月以降とほぼ同じ成長率を示した。昭和56年以降、マイワシ当歳魚の漁獲は7～8月にピークをむかえ、その後急速に減少していくが、本年は7月に漁獲のピークをむかえた後、11月までその漁獲水準が維持された。

また、終漁期は前年より2か月半遅い12月下旬で、漁期間も長くなった。こうした漁況経過は、昭和55年の状況とよく似ていた。

本年のマイワシ漁獲量は約48500トン(うち当歳魚は約45000トン)で、前年(約21000トン)の約2.3倍となり、当海域で、マイワシが本格的に漁獲されるようになった昭和52年以降の平均漁獲量(約43000トン)をやや上回った(図8、図9)。

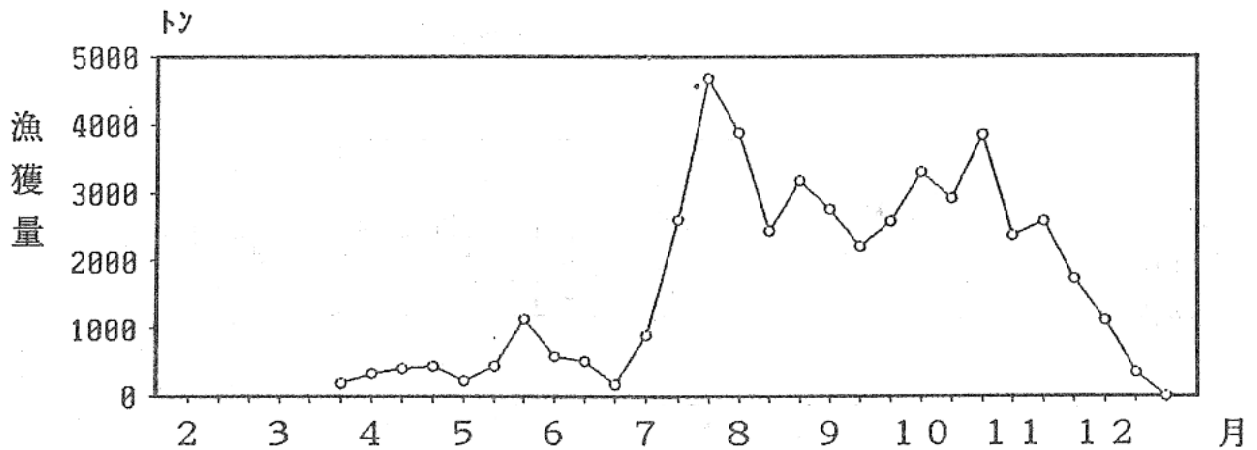


図8. 昭和62年のマイワシ旬別漁獲量

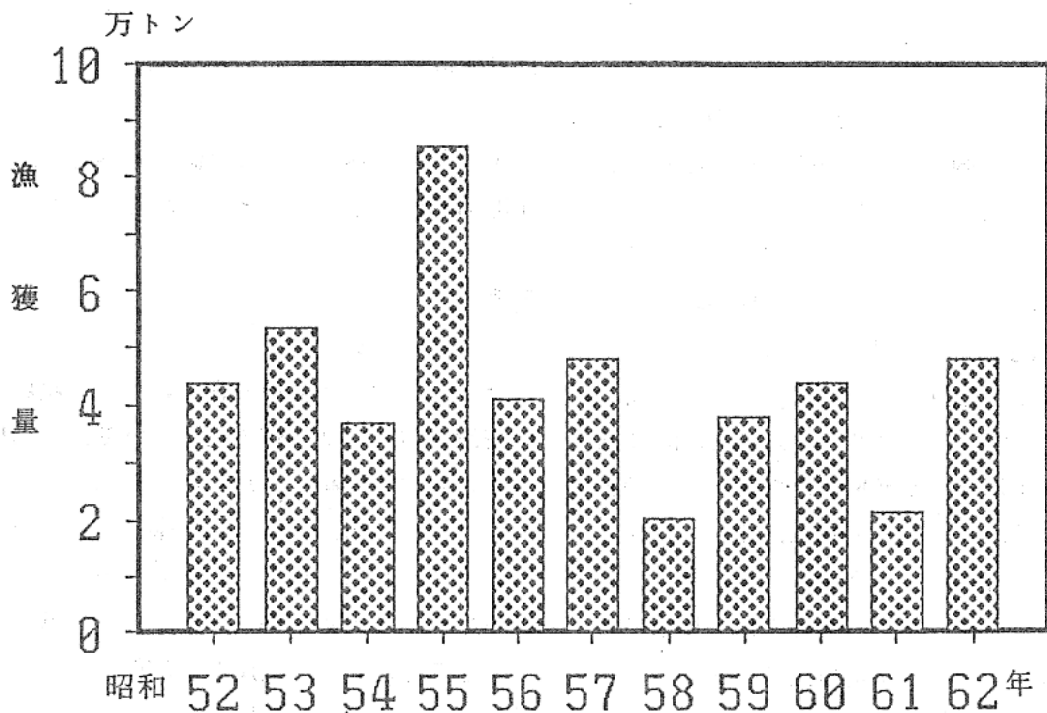


図9. マイワシ漁獲量の経年変化

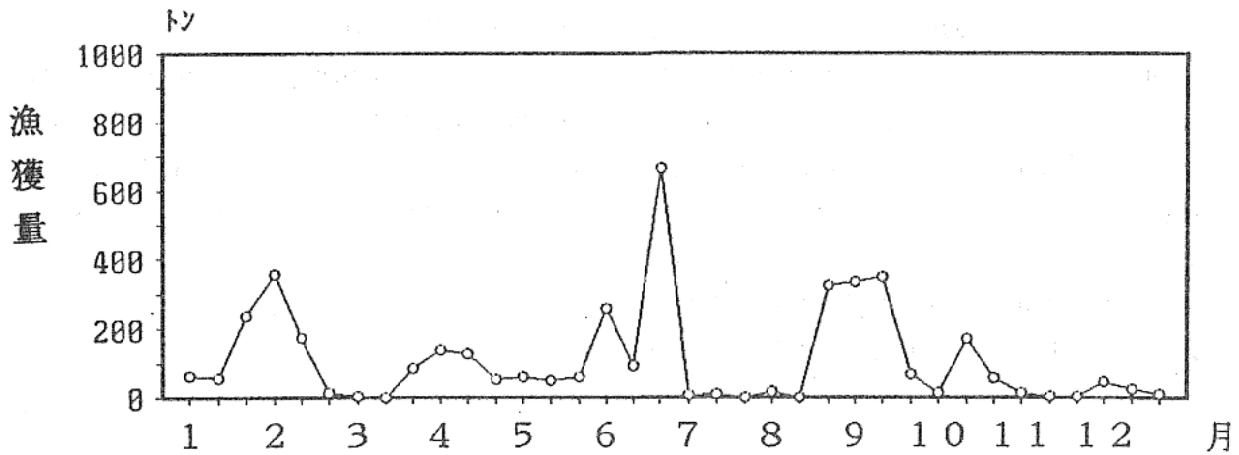


図10 カタクチイワシ旬別漁獲量

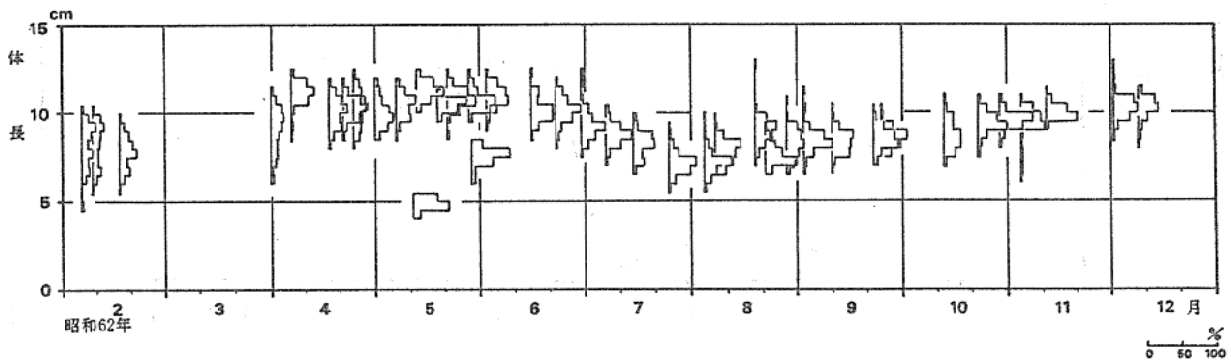


図11 カタクチイワシ体長組成

3. カタクチイワシ

本年のカタクチイワシ漁獲量は約4000トンで、前年(約9800トン)の約40%となった。まとまった漁獲があったのは、1~2月(約900トン)、6月(約1000トン)、および8~9月(約1100トン)で、その他の時期はマイワシに混獲される程度であった(図10)。また、前年には11月中旬頃からややまとまって漁獲されていたカエリ(平均体長3.5~5.5cm)が、本年は全く漁獲されなかった。漁獲物の体長は、2月が5~10cm、4~6月が8~12cm、7月には7~9cm(平均体長7~8cm)と小型になり、その後徐々に大型となり12月には9~12cm(平均体長9~10cm)となった(図11)。肥満度は4月以降9~10で、ほとんど変化しなかった。熟卵をもった個体

は前年同様5月に入ってから多く見られたが、7月下旬以降は生殖腺熟度指数(KG)も1以下となり、熟卵をもった個体もみられず、産卵活動はほとんどみとめられなかった。

考察

(1) マイワシ

マイワシ大太平洋系群の資源状況は、高齢魚の資源に占める割合が低下しているが、若齢魚の資源水準が高く、かつ加入量も多いとみられることから、近年の高水準を維持していると考えられる。しかし、産卵主群となる高齢魚の資源に占める割合が前年に比べ低下していることから、今後産卵量は低下し、加入量も低下していく可能性もある。このことが現在高水準を維持しているマイワシ資源にど

のように影響してくるか、今後注目していく必要がある。

一方、本年の当海域におけるマイワシの漁況は、終漁期が遅く漁期も長びき、当歳魚の成長も悪いなど、例年になく特徴を示した。漁期が長くなった原因は、黒潮流路がA型で経過したために、黒潮逆流の影響がしばしば当海域へおよび、そのために、当海域へのマイワシ当歳魚の補給条件がよかったためと考えられる。マイワシ当歳魚の成長が悪かったのは、当初その原因として黒潮逆流の影響で、餌生物の分布量が少ない外海水の流入による（8月の伊勢湾のプランクトン沈澱量が非常に少なかった：三重県水産技術センター）と考えられた。しかし、その後のマイワシ当歳魚の成長の遅滞、漁況経過などからみると、この餌生物が異常に少ない原因は、高い来遊量水準により、マイワシ自身による捕食圧の増大がその原因であったと考えられる。

本年の当海域へのマイワシ（大羽イワシ、マシラス・当歳魚）の来遊水準は高く、マイワシ太平洋系群の資源状況とほぼ一致していた。

(2) カタクチイワシ

カタクチイワシ本州太平洋系群の漁況経過は、ここ数年同様局地的な豊漁がみられる程

度であった。当海域では、ここ3～4年豊漁であったが、本年は不漁となり、代って三陸海域で豊漁となった。特に当海域では、カタクチ夏・秋シラスが極端な不漁となった。これは7月下旬以降、産卵活動がほとんどみられなかったことから、再生産状況の悪化（産卵環境、親魚の栄養状態など）が原因と考えられる。本年の未成魚、成魚およびシラスの不漁は、当海域に黒潮逆流の影響が及んだことによって、生活環境が悪化したためと考えられる。また、この不漁によって、ここ数年高い水準を保っていた当海域のカタクチイワシ資源の今後が心配されるが、この不漁が海況条件に起因した一時的現象にすぎないのか、当海域のカタクチイワシ資源の低下につながるのか、今後注目していかなければならない。

参考文献

- ① 筒井久吉・向井良吉・坂東正夫（1986）200カイリ水域内漁業資源調査 愛知水試、昭和61年度事業報告
- ② 200カイリ漁業資源調査魚種別研究チーム検討会資料、太平洋マイワシの資源
- ③ 第2回（1987）東海区長期漁海況予報会議資料 カタクチイワシ成魚、未成魚

(4) シラス漁業管理調査試験

沿岸域漁業高度管理適正化方式開発調査

兼業もふくめたシラス漁業管理モデルの開発

船越茂雄・朝田英二・坂東正夫

目的

遠州灘、伊勢・三河湾のシラス船びき網漁業の経営改善をはかるために、漁業者が経験的に実行している操業方法および漁業規模、兼業形態に科学的分析を加え、毎日あるいは毎年の資源量と来遊パターンに対応して、どのような漁業規模と兼業形態で、どのような獲り方をすれば、漁家および漁協ごとに最大利益が実現できるか、そのソフトプログラムを開発する。

方法

第1期事業（昭59～61年度）では「自由操

業」を前提としたシラス船びき網漁業（以下、シラス漁業）の漁業資源管理モデルを開発したが、第2期事業（昭62～64年度）では、この成果をベースに沿岸漁業の基本的特徴の1つである「兼業」を組み込み「兼業モデル」を開発する。その方法論は“1年間を通じて、兼業タイプ別に最大利益を上げるための操業方法と漁業規模の研究”と定式化され、そのプログラムフローは図1のようにまとめられる。ここでは、兼業タイプとして、のり養殖業、イカナゴ船びき網漁業、シラス船びき網漁業、パッチ網漁業、吾智網漁業の組み合わせから6つのタイプを扱う。兼業のタイプ分け

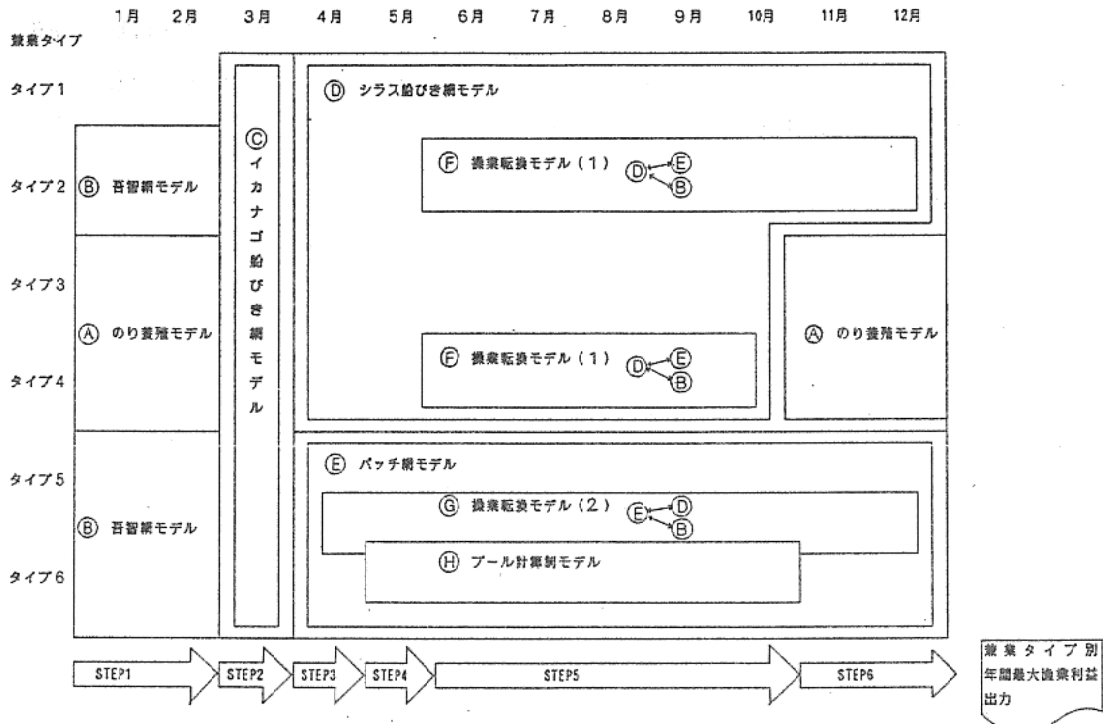


図1. 1年間を通じて兼業タイプ別に最大利益を上げるための「操業方法」と「漁業規模」のフロー

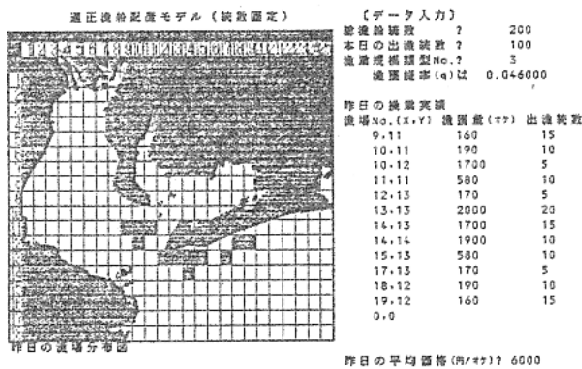


図2. 「適正漁船配置モデル」の入力画面。出漁統数，漁業規模，前日の漁獲実績，魚価を入力する。(魚価200円/kg)

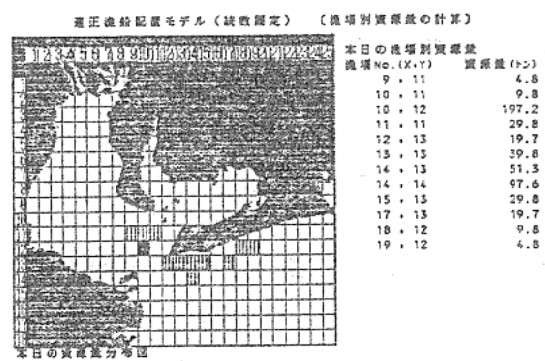


図3. 前日の漁獲実績から当日の漁場別資源量を計算する。

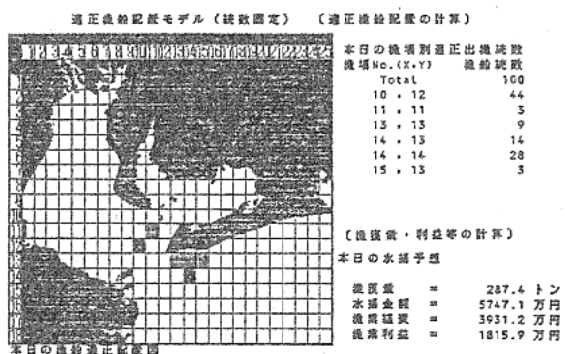


図4. 「すべての漁場で限界生産金額を一致させ」決定された適正漁船配置と漁業経営収支(出漁統数固定, 魚価200/kg)。

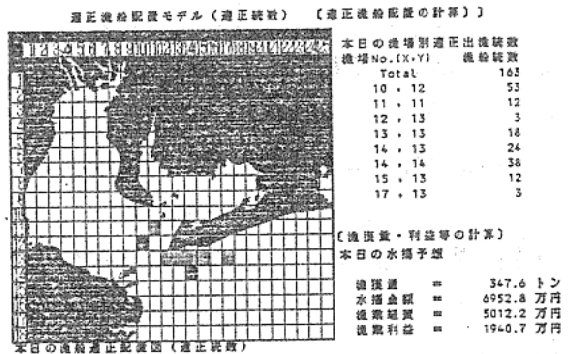


図5. 「すべての漁場で限界生産金額と限界費用を一致させ」決定された適正漁船配置と漁業経営収支 (出漁統数自由, 魚価200円/kg)。

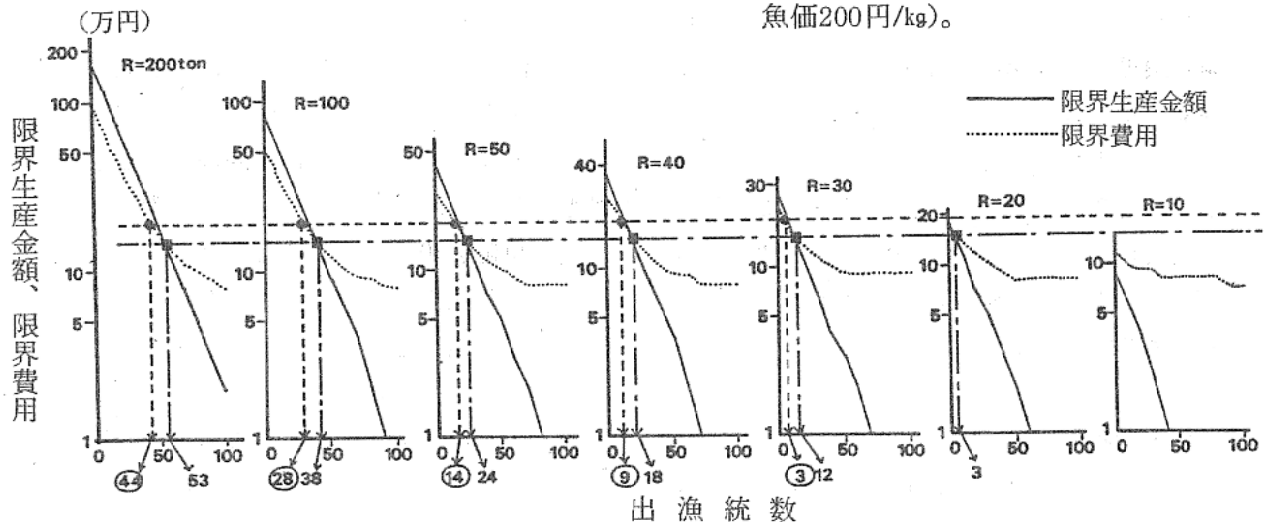


図6. 資源量 (R) 10~200トンの漁場別にみた限界生産金額と限界費用曲線(魚価200/kg)。点線は，100カ統の適正配置を決定するために「すべての漁場で限界生産金額を一致させた」場合，一点破線は，出漁統数が自由な条件下で出漁統数，適正配置を決定するために「すべての漁場で限界生産金額と限界費用を一致させた」場合。

が必要なのは、一般に漁家は、漁業経歴、資金力、労働力、地域の社会経済的条件などから異なるタイプの生産者に分化しているので、平均的漁業者を基準、対象とした漁業管理、資源管理などは、全く意味をなさないためである。

第2期初年度は、まず全モデルに共通するテーマとして、「実績方式に基づく資源量計算モデル」、それをベースとした「最適漁船配置モデル」、またシラス漁業の兼業の一つである「イカナゴ漁業資源管理モデル」の開発を行った。

「実績方式に基づく資源量計算モデル」は、漁業者が毎日出漁場所を決めるために実行している、前日の海域別漁獲実績から翌日の海域別魚群分布量を推定する過程を、資源理論に基づいてフォローしたものである。

「最適漁船配置モデル」は、豊浜地区のシラス・パッチ漁業の「プール制」が、集団操業を前提に経験的に実行している「時々漁況の中から船団として最大利益を得るために、船毎の得手、不得手を考慮して、最適の漁船配置を決定する」方法のモデル化である。このモデルでは、前日あるいは当日朝の漁業情報から2.5マイルメッシュ漁場別の資源量を計算し（「実績方式モデル」）、限界生産金額と限界費用の解析（Gordon, 1953；長谷川, 1984）から最適漁船配置を決定する。

「イカナゴ漁業資源管理モデル」は、毎年2月に愛知・三重両県が行っている加入量から最大利益を上げるための解禁日の決定を、資源の再生産を考慮しながら決定するシステムである。

結果と考察

「実績方式に基づく資源量計算モデル」をベースとした「最適漁船配置モデル」の出力結果を図2～9に示した。総漁船統数200カ統のうち100カ統（漁業規模No.3）が出漁し、魚価200円/kgの場合を考える（この場合、漁業種類、魚種は何んでも良い）。前日の漁獲

実績、魚価など必要なデータ入力を図2に示した。前日の漁獲実績（図2）から当日の漁場別資源量を計算し出力したのが図3である。図3の魚群分布から最大利益を上げるための100カ統（統数固定）の最適漁船配置は「すべての漁場で限界生産金額を一致させる」ことによって決定される。このしくみを資源量（R）が10～200トンの各漁場別に図6に示した。ここには、漁場別に出漁統数と限界生産金額、限界費用の関係を示してある。x軸に平行な直線（点線）を降下させながら、限界生産金額曲線との交点で決まる各漁場別漁船数の合計が100になるところを見つける。結果は、資源量10、20トンの低水準漁場は採算に合わないため利用されず、図4の漁船配置となる。一方、出漁統数を上限200カ統内で自由とした場合の最適漁船配置は、「すべての漁場で限界生産金額と限界費用とを一致させる」ことによって決定される。この場合の漁船配置は、図6の直線（一点破線）で示される限界生産金額曲線と限界費用曲線との交点で決まり、図5のように163カ統の出漁が可能となる。この場合の全体の漁業利益は、100カ統出漁時を上回り、また、未利用漁場であった資源量20トンの低水準漁場も新たに利用可能となる。この結果は、集団操業下では、自由操業時には資源量が少なく利用されなかった漁場も、新たに経済的価値をもち利用されるようになることを示し興味深い。

次に魚価を50円/kgに下げ、同一条件で計算したのが図7～9である。100カ統の漁船配置は先の結果と同じであるが（図7）、収益性は低下し、漁業利益はマイナスとなる。一方、出漁統数を自由にすると31カ統の出漁が可能となり（図8）、漁業利益のマイナスは大分緩和される。漁業利益がマイナスとなってもなおかつ出漁するのは奇妙に思われるが、何もしないでもかかる固定費分を埋めるためには、出漁した方がましなのである。この場合、利用可能な漁場は、資源量が100、

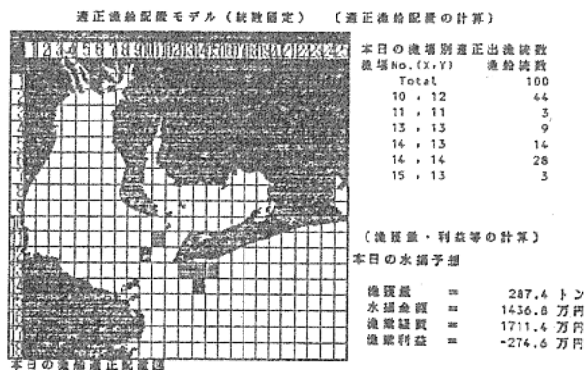


図7. 魚価50円/kg の場合の適正漁船配置と漁業経営収支（出漁統数固定）。

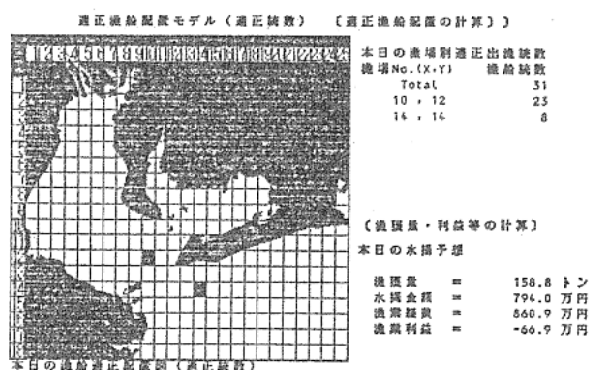


図8. 魚価50円/kg の場合の適正漁船配置と漁業経営収支（出漁統数自由）。

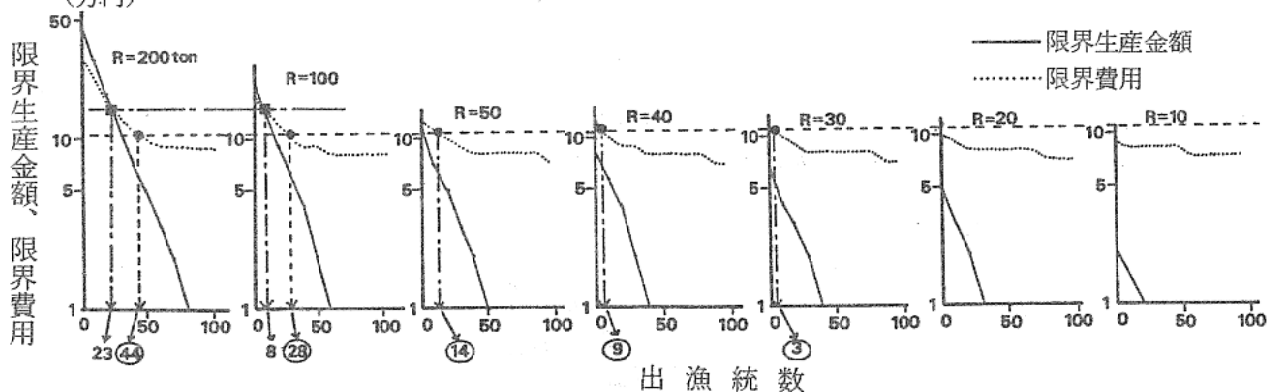


図9. 魚価50円/kg の場合の漁場別限界生産金額と限界費用曲線（図の説明は、図6参照）

200トンの2つだけで、他は利用されない。以上の理論的しくみを図9に示した。

遠州灘西部、伊勢・三河湾のイカナゴは、この海域で再生産を行う固有資源であるため、漁業管理の実施に際しては、十分に資源管理に配慮しなければならない。これは、他海域からの補給があるシラス資源と大きく異なる点である。「イカナゴ漁業資源管理モデル」では、まず前年度の日別出漁統数と漁獲量を入力してDeLury法によって初期資源尾数をもとめ、そこから前年の漁獲尾数を引いて残存尾数を翌年の親魚資源尾数とする。親魚資源尾数と当年発生尾数との間にはRicker型再生産曲線が成立するので、親魚資源尾数より当年発生尾数の予測が行える（図10）。次に、水温予測値を入力して成長速度を推定し、漁獲開始日別の予測漁獲量を1月1日を起点として計算する（図11）。この際、制限条件として毎年MSYを実現するために、

934百万尾の獲り残しを確保する。こうした資源保護の条件を確保した上で、加入量から最大利益を得る解禁日を決定する。それにはイカナゴ価格が、体長と漁獲量の重相関式で決定されることに注目し、図11で示される解禁日別予測漁獲量の全てのケースについて、体長と漁獲量から推定される価格を掛け合わせ、漁獲開始日別予想水揚金額を計算する。

（図12）。この例では、1月1日から63日目（3月4日）に最大水揚金額が得られる計算になるので、この日を解禁日とする。このモデルは、現段階では環境要因として水温のみを取り入れた「静的モデル」であり、また加入群に複数の体長モードがある場合使用できないという問題をもつが、これらの点は次年度に改良を加え、現実的モデルとしたい。

なお、昭和62年度調査研究成果については「遠州灘域漁業高度管理適正化方式開発調査事業報告書」（昭和63年3月）に詳述した。

イカナゴ漁業管理モデル (資源モデル)
(百万尾)

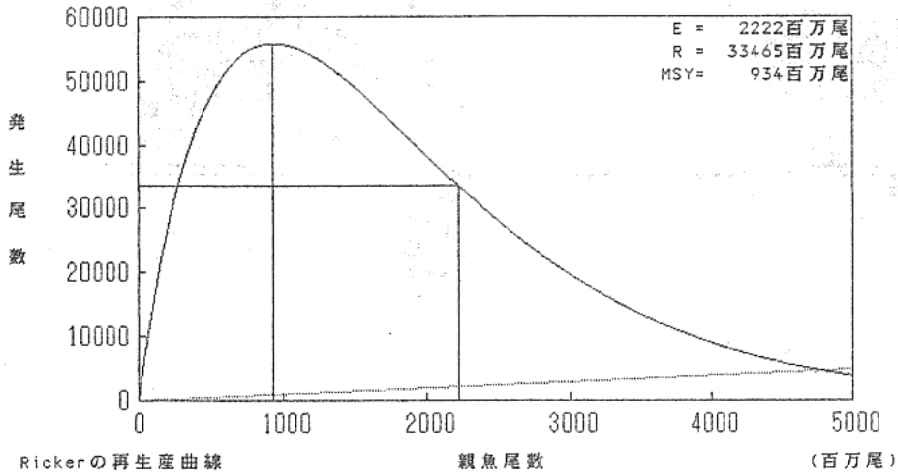


図10 イカナゴの親魚尾数(E)と当歳魚発生尾数(R)の関係
当歳魚発生尾数を最大にするための親魚尾数(MSY)は934百万尾。

イカナゴ漁業管理モデル (漁獲モデル)
(トン)

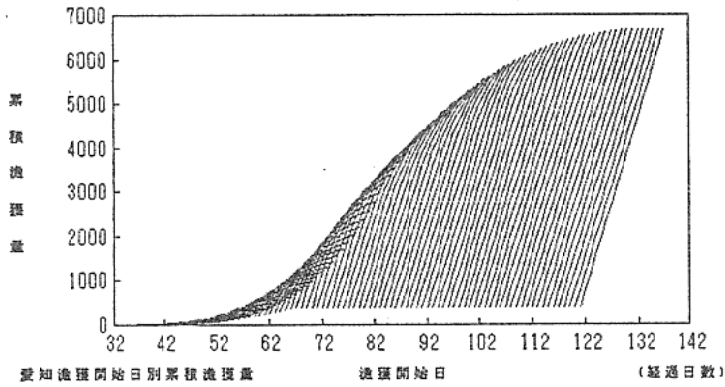


図11 1月1日からの経過日数別に解禁した場合の累積漁獲量

イカナゴ漁業管理モデル (結果)
(万円)

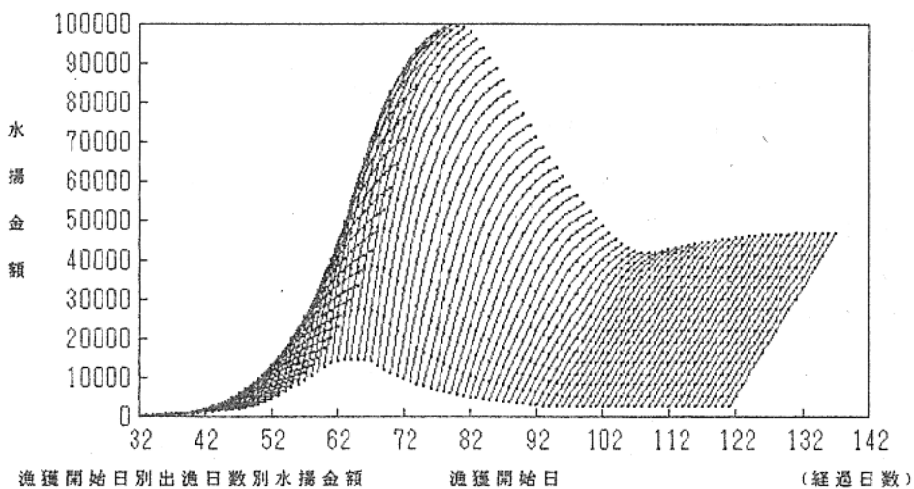


図12 1月1日からの経過日数別に解禁した場合の水揚金額