

では省略する。

本年3月中のイカナゴ漁獲尾数を、日毎の測定データおよび水揚量から試算すると（外海漁獲分は除く）、約177億尾となる。4月中も漁が続いたが、魚が大きいこと、量が少ないこと（月計315トン）から、せいぜい数億尾にとどまるとみられる。

表5に近年の漁獲尾数を示した。この数字と1月下旬の分布数から、今年の予想漁獲尾数を単純に推定してみると、154億尾となる。本年3月の漁獲尾数177億は、この154億の115%にあたる。方法の評価については、なお数年を要するが、本年の結果については、まずまずと見て良い。

表5 年別イカナゴ漁獲尾数（億尾）

昭和年	51	52	53	54	55	56	57	58	59
漁獲尾数	269	194	16	27	36	67	11	77	320

（試算：石井，58，59の数字は方法が若干異なるため，昨年的事報の数とは，すこし異なる。）

漁 況 海 況 予 報 事 業

石田基雄・横江準一・細川 穹・海幸丸乗組員

目的

沿岸沖合漁業に関する漁況海況の調査研究および資源調査の結果に基づいて、予報を作成すること並びに漁況海況情報を迅速に収集、処理通報することにより、漁業資源の合理的利用と操業の効率化を図り、漁業経営の安定化をはかる。

方法

図1の定線を調査船海幸丸（88.81トン、農林350Ps）で毎月上旬から中旬に、それぞれ1回観測した。

観測は、0～400mの国際標準層の水温、塩分をSTDにより測定、併せて、ナンゼン採水器を一部に使用し、水温計、サリノメーターにより、チェックした。同時に水色、透明度を観測するとともに、⊕Bネットによる

プランクトン、卵稚仔の採集、および一般気象海象観測を行った。

結果

1. 沿岸および沖合域の海況

(1) 黒潮の流況

昭和56年11月に発生した黒潮の蛇行は規模を縮小しながらも、昭和59年8月まで続いた。9月前半にはD型となり、9月後半にはN型となって、2年10カ月続いた蛇行は完全に消滅した。しかし、10月後半には新たに蛇行が発生し、3月現在、この蛇行が続いている。4～8月の間、遠州灘海域には反流が発達せず、黒潮系水は熊野灘方面、あるいは南方から断続的に流入した。また、9～10月にかけては、黒潮内側にある小規模の冷水塊

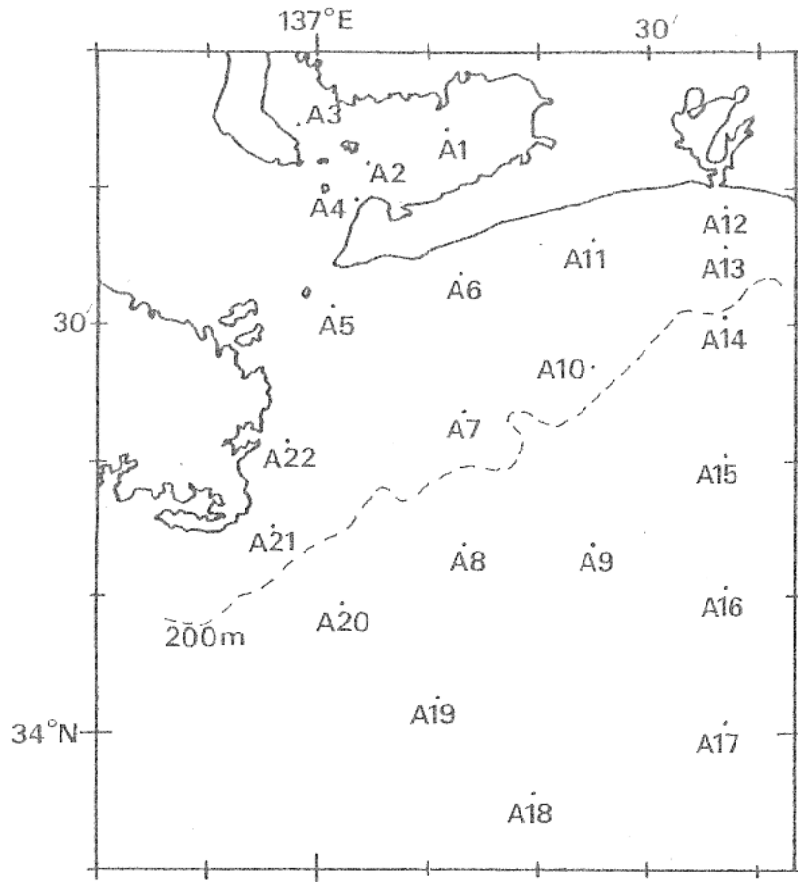


図1 沿岸定線観測点

が接近した。10月後半から2月前半には黒潮流路はC型で経過し、2月後半からはB型となった。このC型時には、4～8月の時と同様に、黒潮系水は熊野灘方面から断続的に流入した。

(2) 海況の経過

渥美外海域の水温は、昭和59年4月以降表層では平年よりやや高め、30～200m層では平年よりやや低めを基調として経過した。これは、4～8月および10～1月の間に、黒潮系水が熊野灘方面、あるいは南方から流入したためである。過

去の例からみても、この方面からの黒潮系水は、渥美外海域全域に急に広がることはほとんどなく、しかも、表層域にのみ分布する場合が多い。黒潮がN型となった9月には表層～200m深まで、平年より低い水温になった。黒潮がB型となった2月下旬～3月にかけて、遠州灘一帯に反流の発達による黒潮系水の流入があった。しかし、初期にはやや沖合にかたよったため、3月4～5日の定線観測では、この黒潮系水はキャッチできなかった。

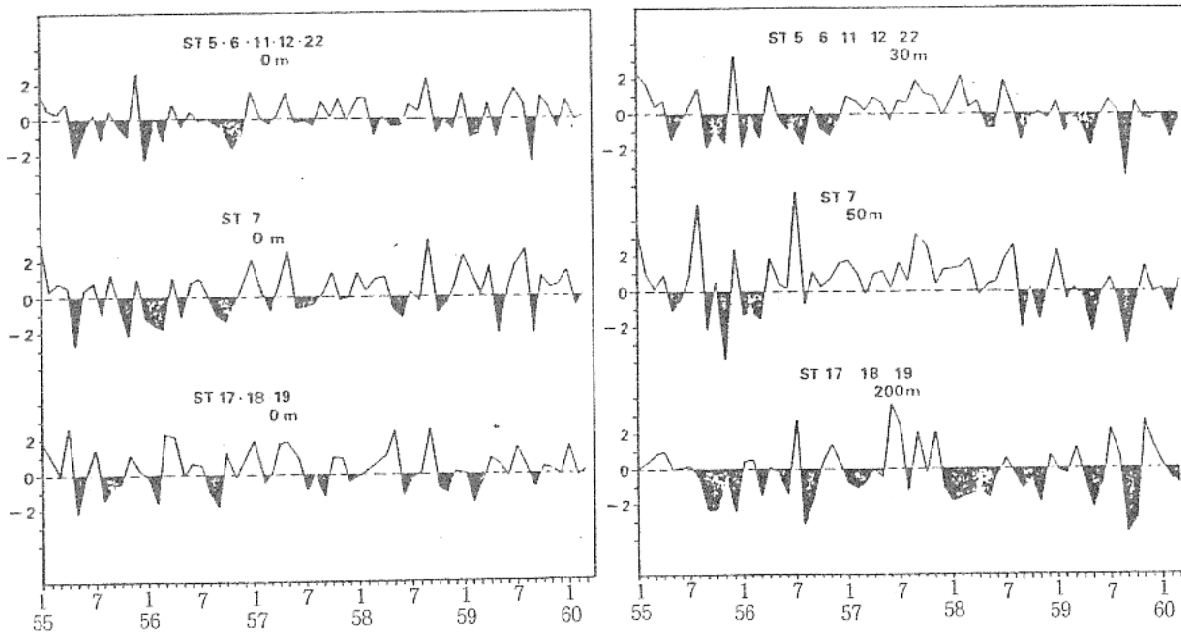


図2 水温平年差の変動（平年値はS49~52年の平均）

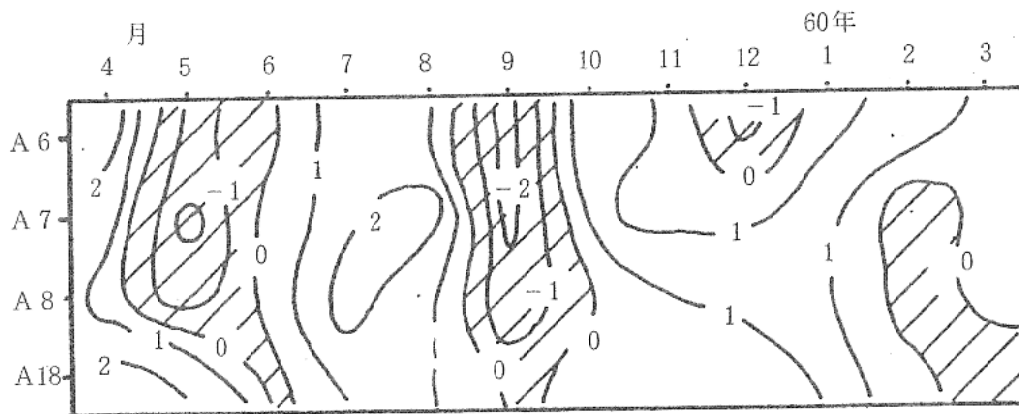


図3 StA 6 ~ A18の表面水温平年差イソプレット

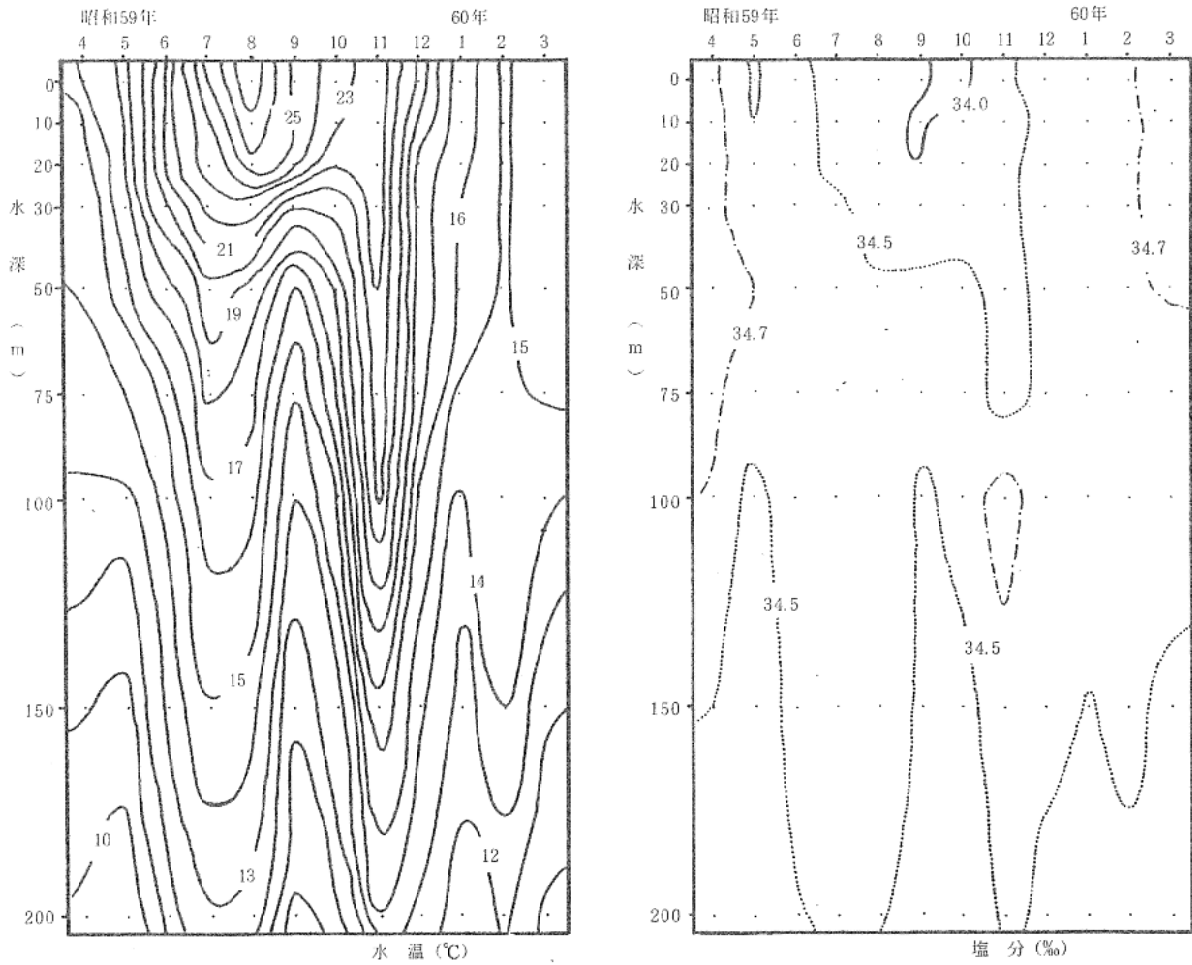


図4 StA 9における水温，塩分イソプレット

200カイリ水域内漁業資源調査

石井 克也・石田 基雄・横江 準一

目的

前年に引き続き，本県沿岸における主要漁獲対象魚であるイワシ類（シラスを含む），サバ類，ニギス，アオメエソ，ボタンエビについて，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，標本漁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59年4月～昭和60年3月
魚体調査は，イワシ類，サバ類については，

まき網とパッチ網漁業で漁獲されたマイワシ・カタクチイワシ・マサバを漁期中月5回の割合で、1回60尾ずつ、体長・体重・性別及び生殖腺重量を測定し、シラス船びき網漁業で漁獲されたイワシ類シラスについては、漁期中月6回、1回100尾の全長と重量を測定し

た。また、ニギス・アオメエソ・エビ類については市場調査員に依頼して、1回20尾ずつ体長・体重を測定した。標本漁船調査は、表1のように標本漁船を選定し、漁期中操業日毎の漁場区画別漁獲状況・水温・水色・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
シラス船びき網	勝勢丸, 亀盛丸(篠島), 治栄丸(大井), 達栄丸(師崎)	4 統
パッチ網	漁栄丸(西浦), 長福丸(大浜), 豊漁丸(豊浜)	3 統
まき網	第3源盛丸, 幸栄丸, 成怡丸(大浜), 第5菊豊丸(豊浜)	4 隻
小型底びき網	栄吉丸(三谷), 昭和丸(東幡豆)	2 隻
沖合底びき網	第22東海丸(西浦)	1 隻

これらの魚体調査と標本漁船調査の結果のうちシラス船びき網・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、年度中に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て報告し、また、所定のデータ集計用紙に転記して、東海区水産研究所へ送付した。一方、底びき網漁業関係のものについては、所定のデータ集計用紙に転記して、南西海区水産研究所へ送付した。

結果

1. シラス

マシラスは4月上旬から6月中旬まで出現し、946トン漁獲された。これは昨年には及ばないものの豊漁レベルに達している(図1)。一方カタクチシラスは、冬～春季の低水温現象の影響により出現が大巾に遅れ、本格的な漁獲は7月上旬からとなり、近年続いていたカタクチ春シラスの増加傾向はストップした(図2)。春季(4～6

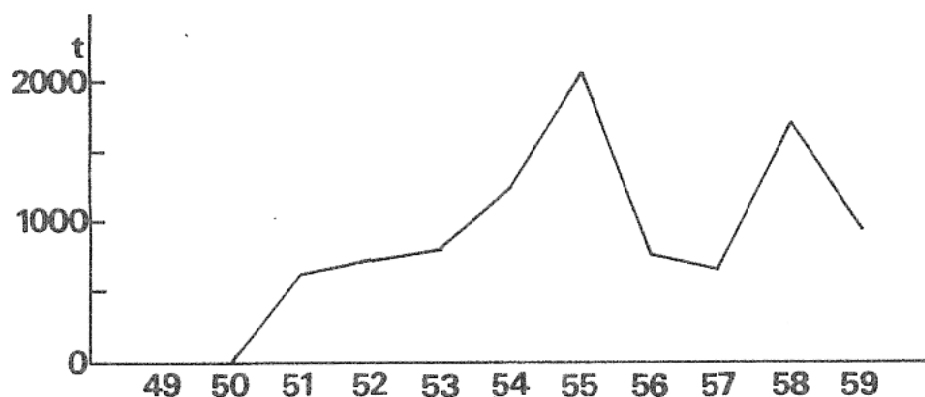


図1 マシラス漁獲量の経年変化

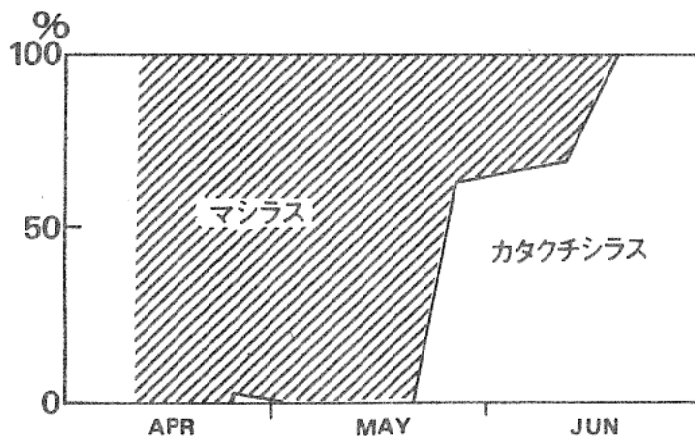


図2 シラス類魚種別混獲比

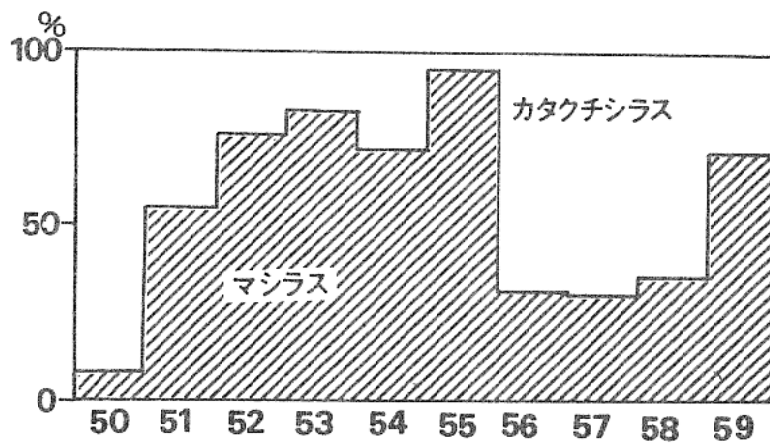


図3 春シラス漁獲物中に占めるマシラス、カタクチシラスの割合

月) シラス漁獲物中に占めるマシラス・カタクチシラスの割合をみると、カタクチシラスは昭和55年を谷として、その後増加傾向にあったが、本年再び落ちこんだ。

夏・秋シラスは春シラスの出現が遅れた形で、7月上旬から来遊し、漁獲は7月中旬に大きなピークを、また8月下旬から9月上旬、および10月上旬にそれぞれピークを示した。(図4)。

このように春シラスの減少によりシラス類漁獲量は4,590トンと、昨年に比べ3,786トン減となり、過去10年間の平均的な漁況となった。昭和56年以降、昨年まで続いたカタクチシラスの出現様式の変化にみられる春シラスの回復傾向はストップし、夏秋シラス型に逆もどりした(図5)。また本年はウルメイワシの出現が、ほとんどみられなかった。

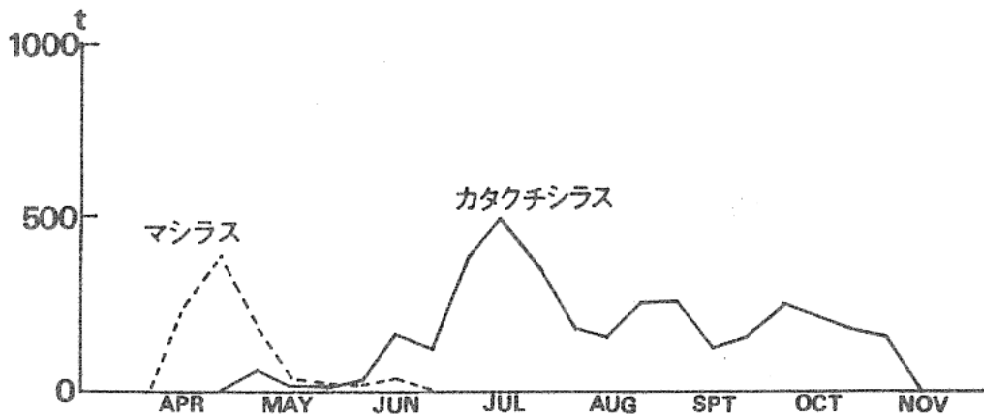


図4 マシラスおよびカタクチシラスの旬別漁獲量

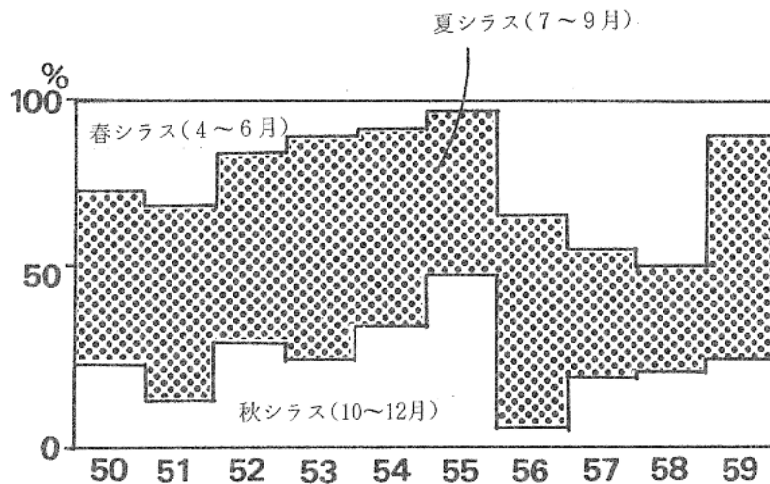


図5 発生群別カタクチシラス漁獲割合

2. マイワシ

本年冬春季に渥美外海域で採集したマイワシ卵はわずか2個にすぎない。

これは渥美外海でマイワシ卵が採集されるようになった昭和47年以降最少の数字である。

昨年に引き続き本年も4月から6月にかけて大羽イワシが伊勢湾に来遊し、約4,000トンが漁獲された。この群は14~15cm, 17~18cm, 21~22cmにそれぞれ大きさの中心を持つ3群から形成され、年令は1~6年魚(昭和53~58年級群)で、多年令構成を

示していた。生殖腺熟度は低く(KG<1), 産卵を終えた後索餌回遊群として湾内へ入ったものである。これらの群は一定期間索餌回遊した後、肥満度14(湾入時肥満度11~13), 水温が21~23°Cに達した6月中旬外海へ移動した。

当才魚は5月中旬から漁獲がはじまったが、出足は純く、本格的な漁獲は7月からとなった。7~8月の漁場は三河湾を中心に形成され、魚群密度は伊勢湾にくらべ三河湾で高かった。このため三河湾の魚体は伊勢湾のものにくらべ0.5~1cm小さかつ

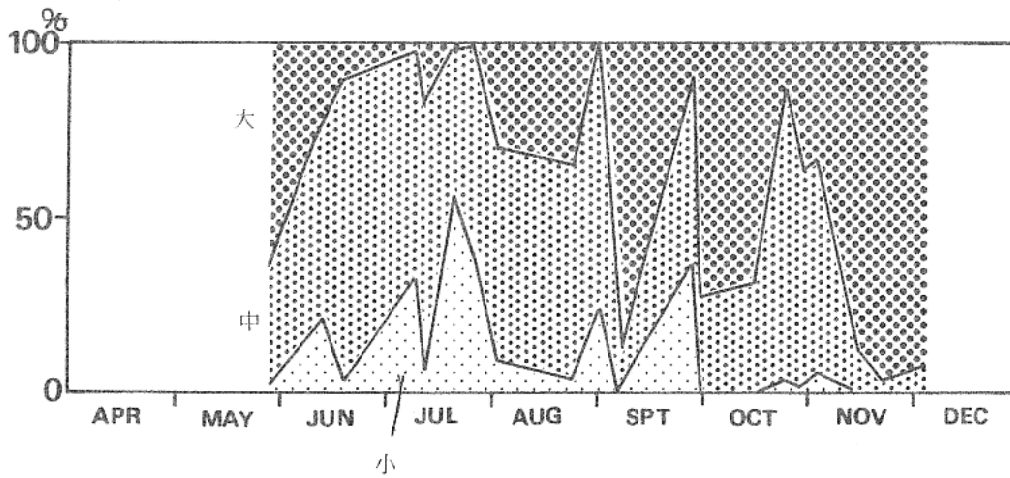


図6 カタクチシラス銘柄別混獲比

た。9月以降、漁場の中心は伊勢湾へ移り、11月上旬で終漁となった。当才魚の漁獲量は約33,000トンであった。当才魚の成長はほぼ昨年並みで経過し、漁期末の10月下旬

には14cm前後に成長した(図7)。本年のマイワシ漁獲量は37,529トンで、昨年の約1.9倍となった。

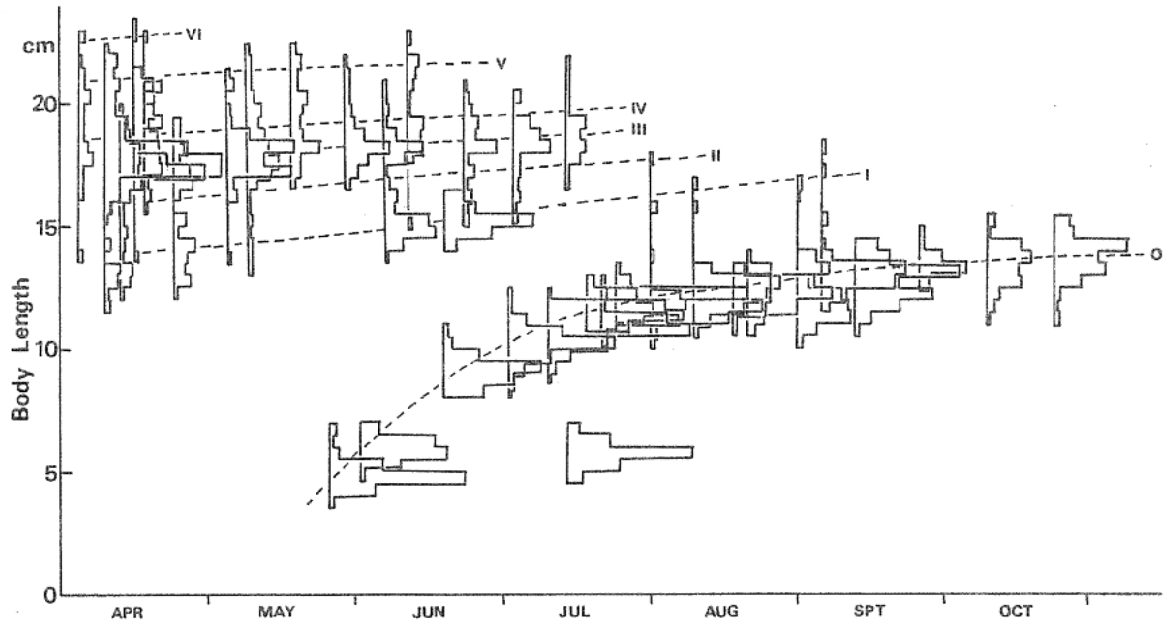


図7 マイワシ漁獲物の体長組成の推移

3. カタクチイワシ

春シラスの漁獲量が増加した昭和56年以降冬季に渥美外海でカタクチイワシ卵が採集できたが、本年1~5月の採集数は0

であった。6月に入っても湾口付近に散見できる程度(10~20粒)で、卵の採集は非常に少なかった。一方4月上旬にはカタクチイワシ成魚(体長8~13cm)が来遊し、

7月までに約2,000トン漁獲された。これは近年では最も多い。当才魚はカタクチ春シラスの出現の遅れにともない、7月下旬から漁獲され、11月までに約3,000トン水揚げされた。カタクチイワシ全体の漁獲量は4,937トンで過去10年間の平均（4,070トン）を上まわり、昨年（5,125トン）と

ほぼ同程度の水揚量となった。このうち4割が成魚で占められているが、今年の当才魚は含脂肪が高く、商品価値が低かったのでパッチ網の多くは操業をひかえた。そのため漁獲量から推定される程発生量は少なくはなく、当才魚の資源量は多かったと思われる。

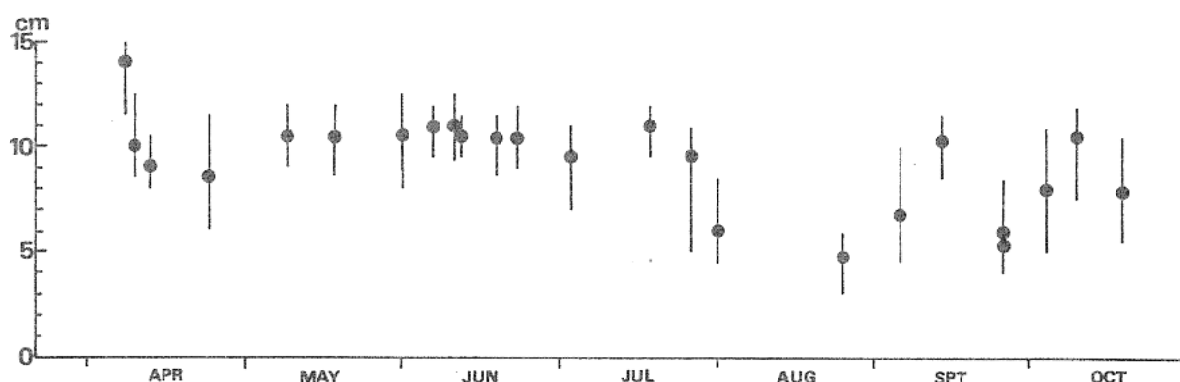


図8 カタクチイワシ群平均体長の推移

考察

大羽イワシが湾内へ来遊する現象は一昨年からみられるようになり、昨年は湾内で産卵も行われた。従来、産卵群は薩南海域へ南下して産卵するが、近年の資源量の高まりにより、また今春は海洋環境の低水温傾向により成熟が遅れ、この海域にとどまり、湾内へ入ったと考える事ができる。

マイワシの資源量は依然高い水準にあり、北海道、東北海域では昭和55～56年級群を中心に史上最高の漁獲量をあげ、57年級群の資源量は若干低いものの、58、59年級群とも資源量水準は高いとみられている。マイワシ太平洋系群の産卵量は昭和53年をピークに減少傾向にあるが、足摺系群の産卵量は急増してきており、太平洋系群と合体し、いわば黒潮系群としてより安定した資源状態になってきていると考えられる。このため今後数年間はマイワシ資源は高い水準が続く可能性が高い。しかし資源量の増大にともなって成長、成熟

年令の遅れがみられ、資源の増加期にみられた産卵期の早まりはなくなった。そして産卵の重心が遅れてきていることにみられる産卵親魚の生理、生態的な面での質的变化は、再生産力の低下につながることも考えられ、また近年の日本周辺の海洋環境は、黒潮流路の変化に代表される変動期にあることから、今後の資源動向には注意する必要がある。

一方、カタクチイワシ資源は、産卵期の早まり、春シラスの増加など、昭和56年以後回復過程に入っているとみられていたが、今春の春シラスの出現は大きく遅れ、量も減少した。これは海況の低水温傾向により親魚の成熟が遅れたこと、春季の沿岸環境の沖合性化により、産卵域が狭まったことなどによるものと考えられる。太平洋沿岸では、房総海域で漁獲量の増加がみられ、また当海域では三重県の漁獲量も多く、当才魚の資源量は多かったとみられることから、今春の春シラスの減少は一時的なものであり、カタクチイワシ

の資源回復傾向は今後も続いていくものと思われる。しかし、マイワシの資源水準の高さ外房海域の漁獲物は夏秋季発生群が主群であ

ったこと、親潮勢力が強いことなどから、資源の完全な回復にはしばらく時間がかかるものと思われる。

組織的調査研究活動推進事業

茅野 博美・都築 基・木村 仁美

本事業は水産庁補助事業として実施したもので、愛知水試研究業績Cしゅう第55号組織的調査研究活動推進事業報告書（弥富地域における金魚養殖）としてとりまとめた。

目的

愛知県の西南端に位置する海部、津島地域1市12町村のうち、津島市、弥富町、佐屋町、十四山村及び飛島村の1市4町村は、全国でも数少ない集約された金魚の主産地で古くから金魚養殖が行われており、特にその中心の弥富町では主幹産業となっている。昭和40年代の稲作転換政策等により規模拡大が図られたが、最近の日本経済の落ち込みによる需要の減少、価格の低下、養殖池周辺の都市化現象等により金魚養殖経営の悪化を招来しており、当地域の金魚養殖業に関して特性に応じた総合的な振興施策の検討は緊急に必要であり、かつ有意義であると考えられるので、当地域の金魚養殖業の現況、自然的条件を加味した動向及び社会的、経済的な立地条件の現況分析と問題点の抽出を行ない、総合的かつ効率的な振興施策を提示する。

方法

昭和58年及び59年度を実施期間として、次の調査研究活動計画にもとづいて実施した。

(1)聞きとり及びアンケート調査 調査内容～養殖環境、経営実態、養殖に対する意識、経営上・技術上の問題 (2)市場流通調査 (3)経営内容の診断 (4)調査結果のとりまとめ

活動の概要

(1) 活動チームの構成 総括責任者1名、研究部門担当者2名、普及部門担当者1名、行政部門担当者1名、協力機関 弥富金魚漁業協同組合、関係市町村

(2) 活動の内容、回数

年度	活動の内容	回数	時期
58	計画内容検討会	3	月 月 4～5
	養殖動向調査打合	3	5～8
	環境調査	12	4～3
	経営状況・流通調査打合	6	4～6
	養殖動向調査(アンケート)	1	8
	経営状況・流通調査	10	5～2
	中間報告検討会	2	1～3
59	計画内容検討会	3	4～5
	養殖動向調査打合	4	5～7
	経営状況・流通調査打合	7	4～6
	養殖動向調査(アンケート)	1	8
	経営状況・流通調査	10	4～1
	環境調査	12	4～3

摘出された問題点

- (1) 生産魚価格の低迷，需要の低下による養殖経営の悪化
- (2) 後継者不足，就業者の高令化
- (3) 養殖池周辺の宅地化，都市化

解決の方向

- (1) 生産調整の意味も兼ねた低品質魚の出荷自粛。
- (2) 需要・販路拡大のための積極的なPR。
- (3) 養殖技術の向上と健康な金魚の生産。
- (4) 規模・形態に応じた経営の改善。
- (5) 正確・迅速な流通情報の提供。
- (6) 研究部会の強化による若年後継者の育成。
- (7) 組織的な学習・研修・交流活動の活発化。
- (8) 養殖新技術の確立による対応。
- (9) 養殖池の集団化した養殖団地の建設。

以上，解決の方向に則して各項目別に次のとおり指導内容を確定した。

1. 優良親魚の確保について

- (1) 中心的品種であるリュウキンの市場性

の高い更紗（サラサ）斑紋魚の出現率の高い親魚を確保させる。

- (2) 弥富地域独得の新品種の作出に努力させる。

2. 飼育環境の保全について

- (1) 宅地化・都市化による家庭下水の流入等養殖池水の水質汚濁防止対策の確立。
- (2) 養殖池の水作り，水質安定技術の確立。

3. 魚病対策の確立について

- (1) 魚病発生の原因を明らかにし，その対策を構じさせる。
- (2) 季節的に発生し易い各種の魚病に対して積極的に予防措置を構じさせる。

4. 研究会の育成，強化について

- (1) 若年後継者の育成をはかるため，研究会活動を活発化させる。
- (2) 技術交流，情報交換を積極的に行わせ養殖技術の向上と共に経営の安定を図らせる。

最近になって生産者の間にも，これらの問題に対する危機意識が急速に広がり現状打開のための努力が払われるようになっており，生産者自らが生産以外の努力を始めている。

沿岸漁船漁業における経済生産性の解明 (中型まき網漁業，ぱっち網漁業)

船越 茂雄・朝田 英二・石井 克也

目的

魚種交代，資源量変動など自然条件の変化に左右されやすい「いわし漁業経営の再生産」が毎年順調に行われるためには，どのような自然的，社会的，経済的条件および生産体制が整わなければならないのか。これらの点の

解明を目的とした。

方法

したがって，第1年度の「しらす船びき網漁業」の研究のように，経済生産性の高い経営体の生みだされる原因の抽出ではなく，自

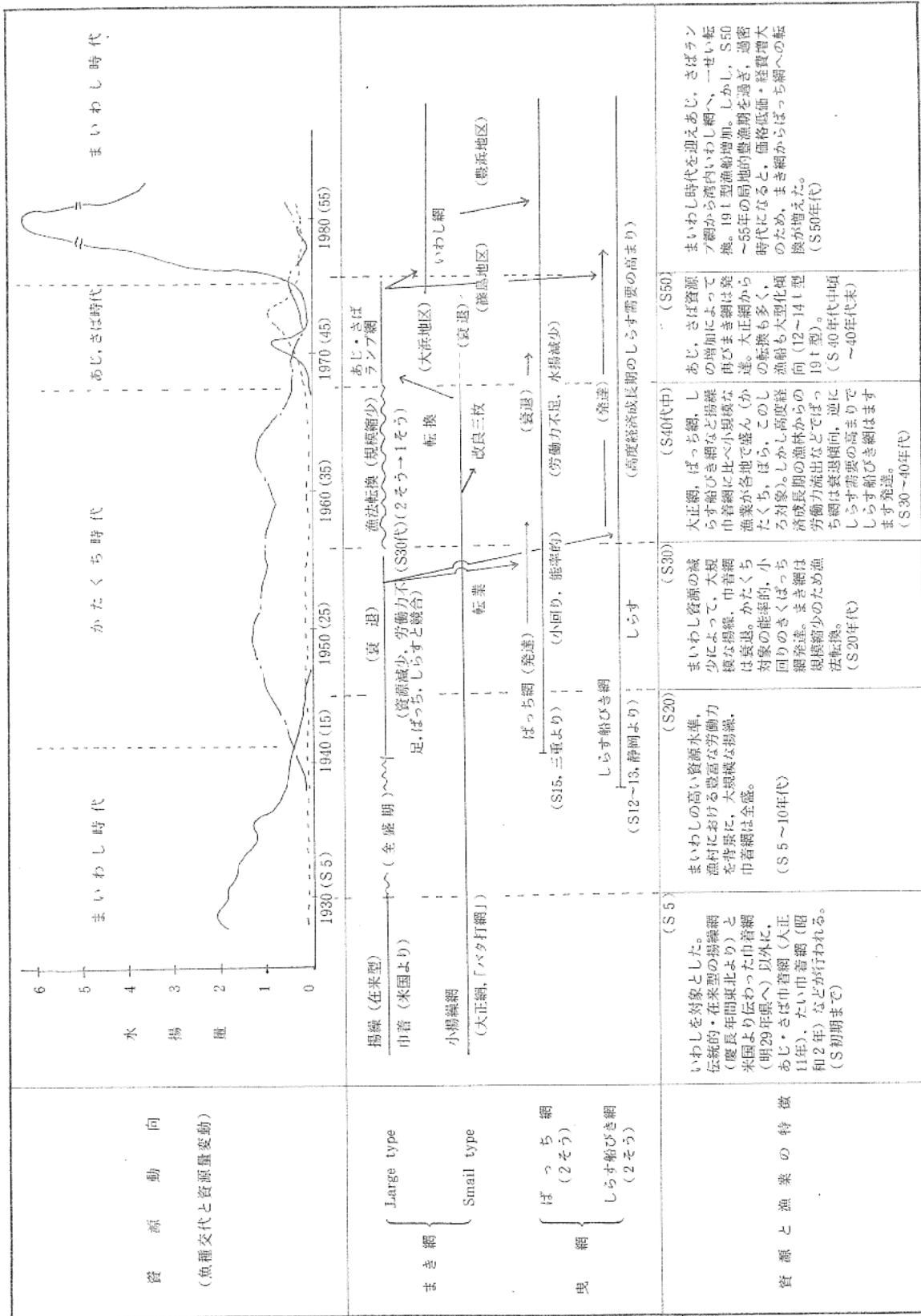


図 1 愛知県におけるいわし漁業の変遷

然条件の変化に対する漁業の対応方法のあり方に分析の視点を置いた。詳細は「昭和58年度指定調査研究実績報告書」に報告したが、漁獲統計による卓越種の時代区分、聞取調査・資料収集による中型まき網、ぱっち網の漁業と経営調査、多獲性魚の価格分析、加工場、流通調査（篠島、豊浜、師崎、大浜地区）、「プール計算制」分析などを行った。

結果と考察

。沿岸漁場の生物生産の基本的特徴を魚種交代と資源量変動として扱った。魚種交代、資源量変動の最も著しい魚種はいわし類などの多獲性魚であり、こうした自然条件の変化に対応した「いわし漁業」の歴史的変遷を、社会経済的要因との関連で整理した（図1）。なお、ここで「いわし漁業」と呼んだのは、まき網漁業、ぱっち網漁業、しらす船びき網漁業である。

。この中で近年の卓越種の交代に注目して、昭和40年代を「あじ・さば時代」、昭和50年代

を「まいわし時代」と定義した。この時代変遷の過程で、篠島地区の中型まき網漁業はしらす船びき網漁業へ、豊浜地区の中型まき網漁業はぱっち・しらす船びき網漁業の「プール計算制」へ、そして大浜地区の小型まき網漁業は中型まき網漁業へと分化した。3つの異なる方向への分化をもたらした背景を分析し、立地条件、労働力、漁業経歴の違いを認めた。中型まき網漁業は「1 そうまき夜間操業」で、1 統は3 隻から編成され、13~15人が乗組む。網船は19トン型で、網は全長500m、1回の操業の最大漁獲能力は70~80トン（通常10~30トン）である。「あじ・さば時代」から「まいわし時代」への変化の中で、漁獲物は、まあじ、まさば、むろあじ、いさきなどの「多魚種依存型」からまいわしだけの「単一種依存型」となった。平均的に見ると、損益分岐点水揚金額は8,767万円（図2、昭和58年換算）、1航海当り約54万円の直接経費を使い137万円の水揚金額を得るほど漁業と経営規模は大きくなっている（表1）。

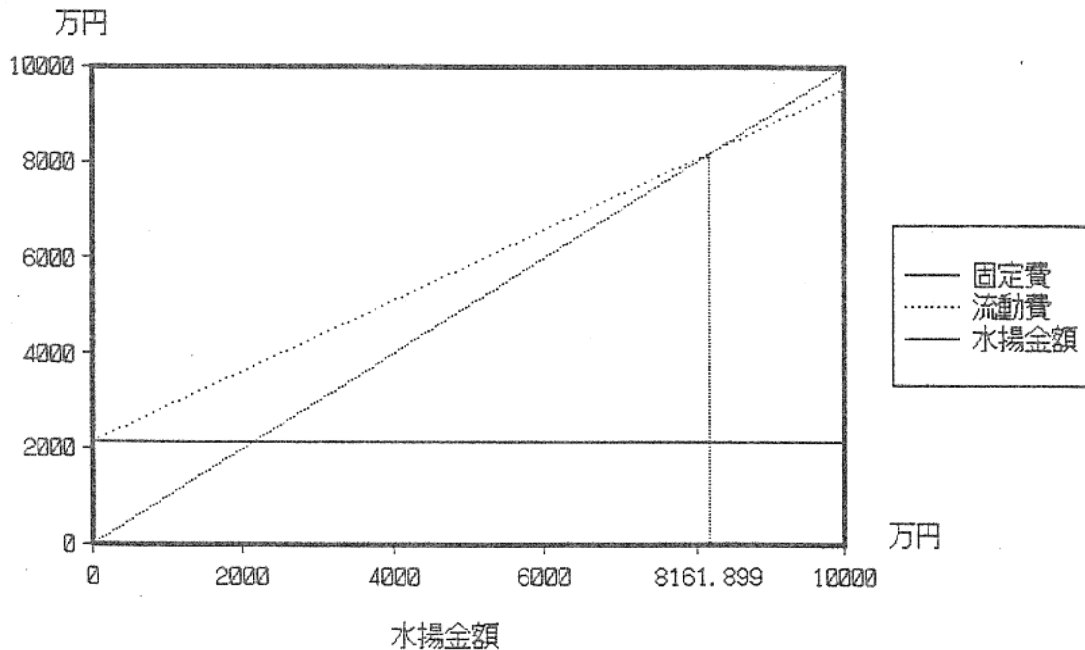


図2 中型まき網漁業における損益分岐点（昭54—58年平均）

註 8,161万円は昭58年に換算すると8,767万円となる。

表1 中型まき網漁業、ぱっち網漁業の1日1統当り収入、支出 (単位、万円)

漁業 収支項目	中型まき 網漁業	ぱっち網 漁業
水揚金額	137.1	31.5
大仲経費	53.5	12.8
手数量	6.8	1.8
燃料費	42.0	7.1
氷代		3.1
食料費	1.5	0.6
その他	3.1	0.3
減価償却費	19.0	2.2
乗組員賃金 (一人分)	42.6 3.3	7.7 1.3
漁船保険等	2.2	0.8
修繕費	7.5	3.3
総経営費	124.9	26.8
所得	12.2	4.6

② 中型まき網はS54~58年平均(物価指数による修正なし)

ぱっち網はS56~59年平均(物価指数による修正なし)

。ぱっち網漁業は「2そうびき屋間操業」で、1統は3隻から編成され、6~8人が乗組む。網船は18~19トン型が多く、網は全長273m、1回の操業の最大漁獲能力は20~30トン(通常5~10トン)である。中型まき網漁業にとっての「あじ・さば時代」は、この漁業にとっては「いかなご・かたくち時代」であった。「まいわし時代」には、発育段階別(銘柄別)仕向形態を多様化し、「価格指向性」を強めた。平均的に見ると、損益分岐点水揚金額は3,827万円(図3,昭和58年換算)、1航海当り約13万円の直接経費を使い32万円の水揚金額を得ている(表2)。

。主要魚種の価格分析を行い、まいわし、かたくちいわし、しらす、あじ類、さば類の需要曲線、収入曲線を描き、関数式を推定した。1例としてまいわしについて図4に示した。価格関数式からある水揚量に対して予想される価格と水揚金額の理論値を用いて、魚種交代、資源量変動が「いわし漁業」に及ぼす影響について考察した。

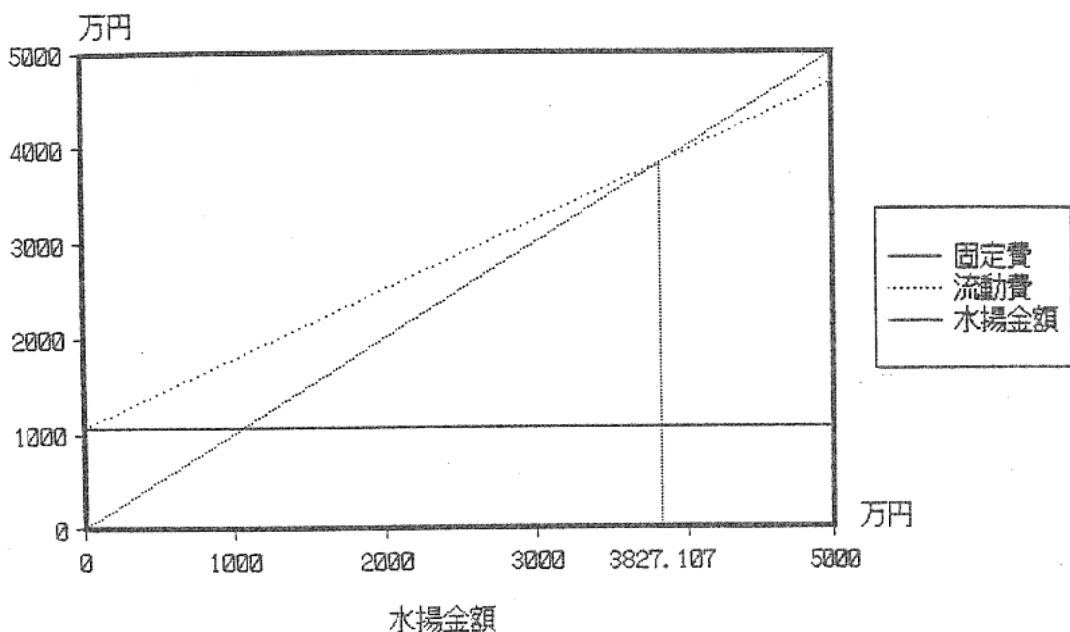


図3 ぱっち網漁業における損益分岐点(昭56—59年平均)

② 3,827万円は昭58年に換算すると、3,827万円となる。

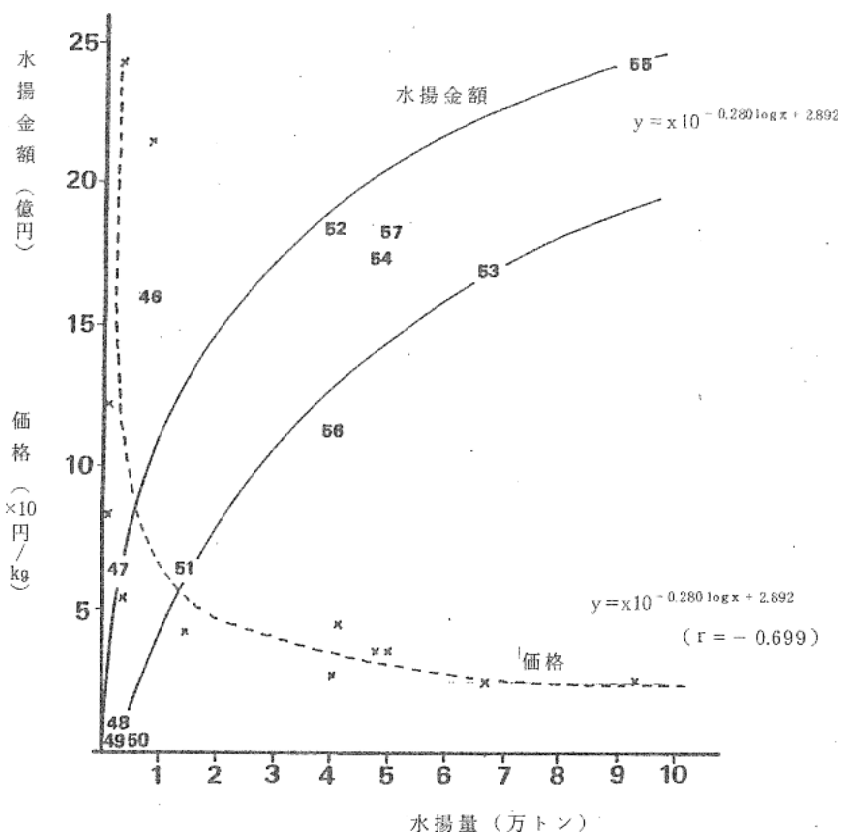


図4 まいわしの水揚量と価格、水揚金額の関係（県計）

（注）昭55年換算値

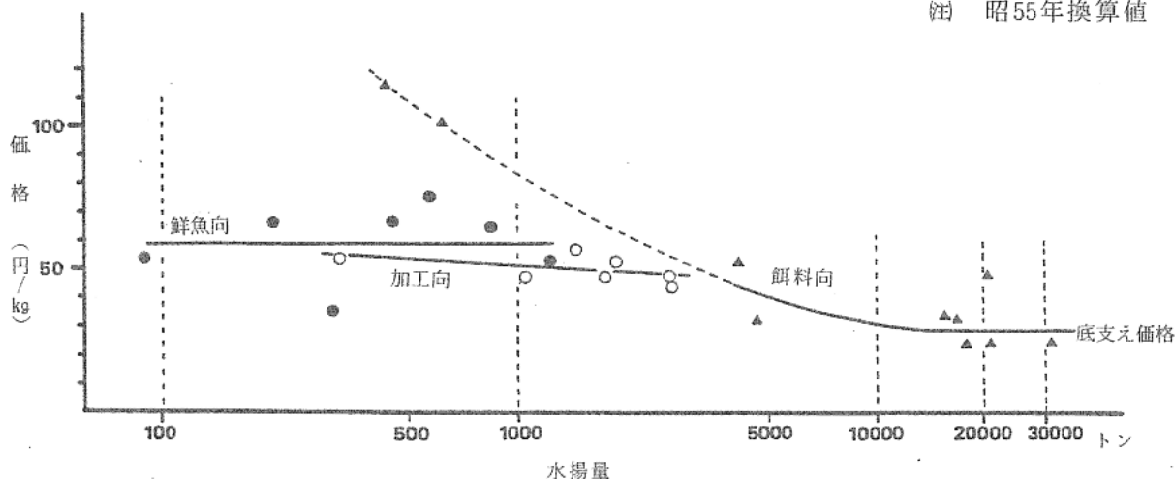


図5 まいわしの仕向別水揚量と価格の関係（豊浜市場）

。まいわしの資源量水準と価格の経年変化から「いわし漁業」の成立条件を探った。まいわし資源には、全国的不漁期、局地的豊漁期、全国的豊漁期（過密時代）が見い出され、昭和50年代中頃以降の過密時代においては、「価格指向」型漁業を目指すことこそが、低生産

性の沿岸の中型まき網漁業、ぱち網漁業にとっては必要であることを指摘した。

。豊浜地区の「プール計算制」（14カ統、45隻、95人参加）を「まいわし過密時代」における生残り戦略と把握し、詳しい分析を行った。「プール計算制」は「集団操業」と「賃

金平等分配」を2本柱としており、限られた需要を形成する鮮魚、加工向いわしを集団操業による計画生産によって供給し、高価格の実現をねらったものである。これは、まいわしの仕向別需要が階層構造をなし、各々異なる

価格形成の特徴を有している(図5)ことに経済的根拠を置いており、そこには、“魚を獲るだけの漁業者像”から“魚価形成へも積極的に介入せんとする漁業者像”への転換をもとめる先進性がみてとれる。

沿岸域漁業管理適正化方式開発調査 (シラス漁業管理モデルの作成)

船越 茂雄・朝田 英二・石井 克也

目的

資源、漁業、社会・経済(経営)という「シラス船びき網漁業」を取巻く全体像をモデル化し、パソコンシミュレーションを行うことにより、構造的経営危機に陥っているシラス船びき網漁業の今後の打開策を探る。

方法

この事業は全体で3年計画であり、初年度は主として全体計画の作成と既存資料の整理(ファイル作成)、第2年度は資料、社会・経済(経営)各モデルの作成(個別モデル)、第3年度は個別モデルを組み合わせた総合モデルを完成させ、NEC 5200 パソコン仕様フロッピーディスクにプログラミングする計画である。詳細については「昭和59年度沿岸域漁業管理適正化方式開発調査委託事業報告書」に述べてあるので省略する。

結果と考察

総合モデル作成の基礎となる各個別モデルの連関図を図1に示した。資源と漁獲量の、「長期・短期変動予測モデル」および「資源モデル」から生物学的適正漁獲量・努力量を推定するとともに、「漁業モデル」「経営モデル」からは経済学的適正漁獲量・努力量を推定し、両者を許容漁獲量の範囲内で調整する、

というのが総合モデルの考え方の骨子である。ここでは資源モデルをさらに「予測モデル」と本来の再生産を扱う「資源モデル」に分けて示してある。次に、各個別モデルの概要と問題点について述べる。

1. 長期短期変動予測モデル

遠州灘のシラス資源は、3~5月に来遊するマイワシシラスと5~12月の長期にわたって来遊するカタクチシラスから構成されている。いずれも資源の主たる分布域、補給源は接沿岸ないし沿岸のシラス漁場よりは沖合にあり、それらは黒潮流路の短期変動を背景とした内側域の水塊構造や海流系の変化によって集積されながら、間欠時に沿岸域へ補給され漁獲される。補給量は一般的には資源量と比例的関係にあると考えられるが、補給条件が変われば、比例しない場合もある。したがって、ここでは一応資源量と補給量は独立した系に対応すると考える。そして、産卵場、産卵量、黒潮流路、気象条件等から年変動を考慮して、2~3か月の時間スケールにおいて、“いつ頃、どの辺の海域で、どれくらいの来遊量が見込めるか”を予測する。手法としては重回帰分析などが中心となる。

2. 資源モデル

ここでは親と子の再生産関係が問題となる。ただここで問題なのは、シラス資源では漁業

による許容漁獲量が他の魚種のように単純には推定できないことである。それは、シラスが自然界の食物連鎖の下位に位置し、遠州灘でもマサバ、マアジ、スズキ、タチウオ等多くの魚類によって莫大な量が捕食されていると考えられ、場合によっては、それが漁業による間引量をはるかに上回る可能性があるからである。そこで、まず手順としては、シラスの全発生量、沿岸域への来遊量、沿岸来遊量の何割が漁業によって漁獲されるか、の量的見積り（オーダーの推定）が必要となる。もし、オーダー的に加入群（沿岸来遊群）の獲りつくしが再生産上問題ないとすれば、この事業の主題は“加入群から最大利益を得るための漁業管理”という問題に帰結する。ここでは、DeLury 法、Widrik 法、卵稚仔からの資源量推定法などの手法を用いる。

3. 漁業モデル

ここでは漁船、漁具、エンジンなどの規模と漁獲性能の関係が問題となる。漁業の実態に即して言えば、“漁業規模が今よりも小型化すれば、加入群の獲りつくし期間はどれくらい伸びるか”と言うことになる。これは短期間に集中的に獲ると、長期にわたり少しずつ獲るとでは、価格ひいては水揚金額の面でどちらが有利か、という経営分野の問題とも深く関連する。シラス船びき網漁業では設備の大型化と過当競争が今日最大かつ深刻な問題であり、総合モデルシミュレーションの中では「適正規模」を追求する必要がある。なお、ここでの手法としては、漁獲性能を推定するために前記 DeLury 法、Widrik 法を用いる。また、漁船、エンジンと網の規模のバランス、曳網速度と漁獲性能の関係などを推定するために、漁船、網の抵抗計算を行う。

4. 経営モデル

ここでは収支分析による利益計算がモデルの中心となる。収入（水揚金額）および支出

は当然漁船規模と関係するので、手順としては現実の漁業を漁船規模を中心としていくつかに類型化し、各類型群毎の収支分析を行う。支出は販売手数料、燃料費、氷代、賃金、食費、魚探記録紙代などの変動費と減価償却費、漁船保険、固定給などの固定費に区分し損益分岐点分析を行う。今回のモデルの対象は、愛知県のシラス船びき網漁業者集団なので、損益分岐点分析は、各類型群毎の変動費固定費を累計し、シラス船びき網漁業全体としての変動費、固定費を算出し、分析を行う。経営モデルは今回の事業における総合モデルの中では最も中心となるモデルである。

以上の各個別モデルはいくつかのパラメータでリンクされる。すなわち、資源モデルと漁業モデルは予測モデルを媒介として漁獲努力量でリンクされ、資源モデルと経営モデルは同様に予測モデルを媒介として漁獲量でリンクされる。そして最後に漁業モデルと経営モデルは漁業経費でリンクされ、総合モデルとして1つにまとめられる。総合モデルの作成およびシミュレーションに際しては、原則として減船などの措置は考えず、ある程度現状を肯定した上で改善方向を探ることになっている。したがって漁業規模の縮少が避けられぬ場合は、まず網規模の縮少（12反→10反など）、エンジン馬力の縮少、あるいは出漁日数の減少などが検討されることになる。

今回のように資源、漁業、経営など幅広い分野を1つの連関する系として扱う取組みは従来の水産関係の業務の歴史においては全くなかったことである。しかし、ひるがえって考えてみれば、漁業生産とは本来そうしたもののなのであり、現在の漁業危機はすでに個別分野の試験研究だけでは打開できない段階に入っており、全体をシステムとしてどう運営していくかという新しい分野の研究が必要である。

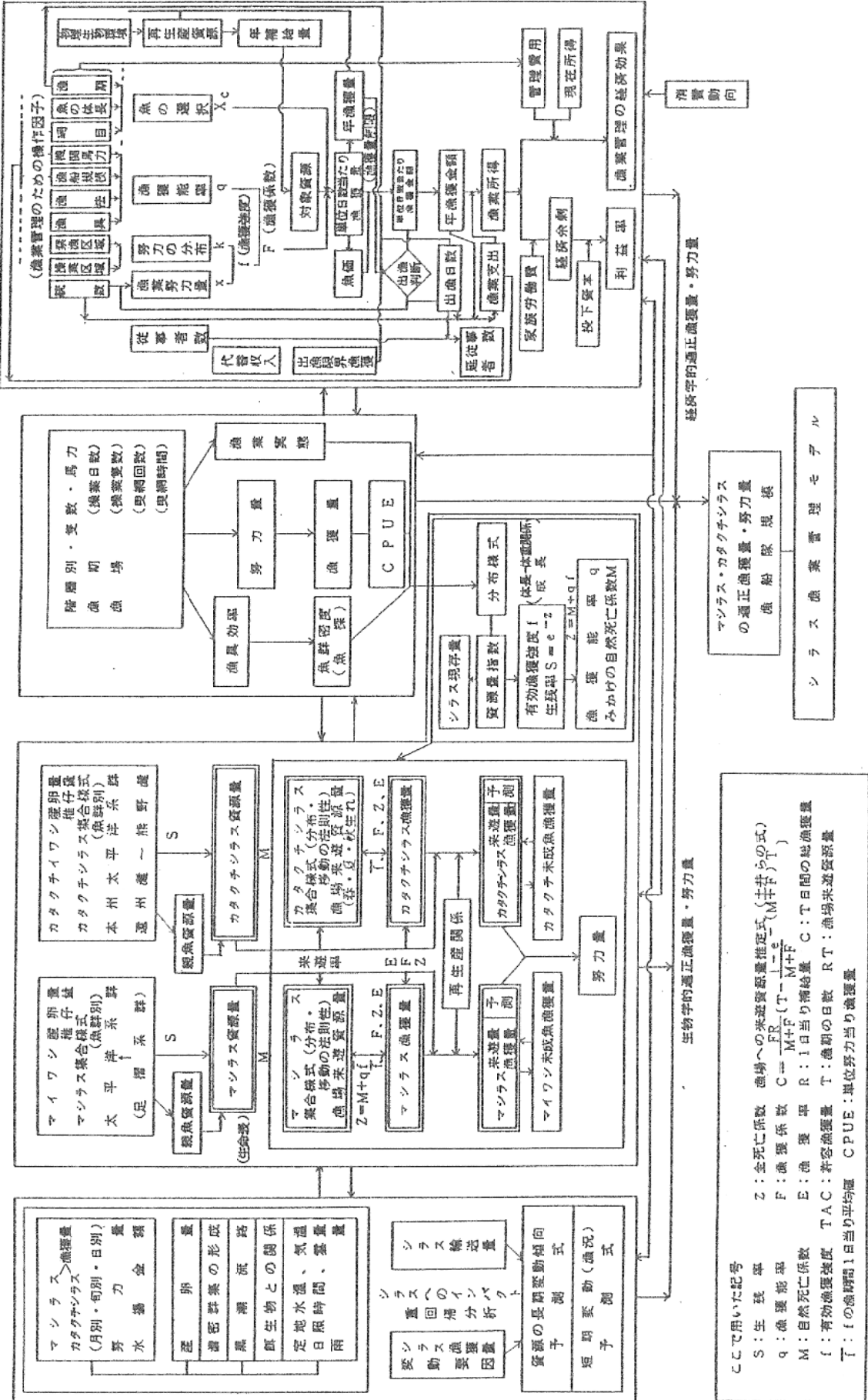


図1 シラス漁業管理モデル連関図

ここで用いた記号
 S : 全死亡係数
 F : 漁獲係数
 E : 漁獲率
 M : 自然死亡係数
 f : 有効漁獲強度
 T : 魚期1日当り平均値
 C : 魚期への米遊資源量推定式 (土井らの式)
 $C = \frac{FR}{M+f} (T - \frac{M+f}{T})$
 R : 1日当り捕獲量
 T : 魚期の日数
 RT : 魚期米遊資源量
 CPUE : 単位努力当り漁獲量