

他の化学的分析用の試水はトルエンを加え凍結して陸上の実験室に持ち帰った。

以上、海洋における微生物調査の進め方を中心として、主に相模湾で行なつた調査の輪廓とその研究の主旨について簡略に述べて来たが、詳細な内容の説明を省略したため大変に断片的な記述となつたことを御容赦頂きたい。引続き近き将来に詳細な内容を発表する予定でいるので、この種の研究の進め方について御意見なり、御助言を頂ければ幸いである。

## 6 関東近海サバはね釣漁業

マサバの集合の研究を中心として

宇佐美 修 造（東海区水産研究所）

### (1) 研究のねらい

マサバの種の生活にかんする諸知見の総体を契機として、研究対象に対応した具体的な仮説を組み立てることができる。そして漁業海図をつうじ仮説の検証を行ない、生物主体の特有な運動法則を導きうる保証のもとに、現象の統一性を得て種の生活にかんする諸知見の総体が豊かになる。そしてマサバが何故、いつ、どこで、どのように分布するかを明らかにしてマサバをとりまく環境、漁業による人の働きかけなどを、体系的に一体化することによつて、漁業に役立つ漁況予測をなしうる基盤を立てることとする。

### (2) 研究の進め方

#### (2.1) 基本となる方法論背景について

資源研究に当つて、研究対象の実体を体系的に把むに必要な共通の認識を持つことが肝要と考えられる。ここではまず自然から“マサバ資源”の問題を抽出することから始められるが、その問題の一つである“関東近海サバはね釣漁業”をとり上げてみても、それは多くの事柄の総体として組み立てられていることがわかる。

そこで科学的に分離して仕事を進めることのできる生物、環境、生産力の少なくとも3つの体系を明らかにする必要がある。その中で、ここでは生物主体を他との関連で区別する契機を、マサバの種の生活研究に求めた。それは環境や、生産力の問題と切り離して生物のみの系を考えたことでなく、生物主体におけるマサバの生活の特性をつうじて、環境の働きかけや、生産力の問題などが効果を現わすという考えにもとづいている。

このようにして生物主体を基盤に、マサバという種の分析が始められることになるが、それは自然の中での生物的生産が莫大な種の集積であり、かつ種が生産の規範となることに求めることができる。

ここで具体的な研究対象に選んだマサバの中で、関東近海の漁場に分布する集団について、その特性をもとに系統群の区別を明らかにする必要がある。それには時空間で相互に規定しあっている集団どうしの示す特性のなかから、ある現象……”例えば関東近海産マサバと北海道産マサバについて、年齢組成が同じだとか、脊椎骨数が等しいなど”……だけを抽出したり、また関連づけるときでも、それに直接関係するものだけの区別……”前例で両者に関係があるなど”……では足りない。

そこでマサバの種個体群の生活の実体を、既往の研究の中から「発育段階→生活周期」と言つた一連の範疇組織を用いて、成長、補充、減耗、再生産……と言つた諸属性の知見を統一することにより、整理できたものを基盤に、系統群の特性をそこからひき出すことが大事である。そこでは次のつながりがおさえられていることになる。

「群集 ↔ 種個体群 ↔ 系統群 ↔ 回游群 ↔ 魚群 ↔ 個体」

次に研究の実践は、個体群集合の研究をつうじて行なわれる。すなわちマサバの集合の原因となる次の相互の働き合いを把むことによつて、マサバの集合の特性と変化を知ることができる。

「個体間 ↔ 雌雄間 ↔ 親仔間 ↔ 種間関係」

このような体系のなかで進められた研究をつうじて、生物主体の現象を統一して把むことができる——法則性が得られる——という保証が、論理的に認識できるわけである。

今回の研究では漁獲をとうして知ることの出来た分布、移動および成長（銘柄にて代用）の限られた面からではあるが、個体間の集合様式を反映する漁業海図を作りあげておきたいとした。

これらの提案は、永年にわたる研究の蓄積から生れた反省それ自身が土台となつて組み立てられたものである。それは例えば、従来の漁況予側の諸理論が、体系づけられた形で共通の仮説を示し得ず、したがつて構造論の限界を超えられなかつたという反省、また個体論集合を漁場図などの有効な方式で示しはしたが、それが具体的な研究対象を自然から系として区分することのあいまいさなどから、生物のもつ法則性が得られけしても、漁業生産の場への実用化につながらないという欠陥を内包していた。

## (2.2) 仮説の設定

前に示した秩序体系に従つて得られたマサバの種の生活にかんする諸知見の総体から、

関東近海漁場に分布し、けね釣漁業の主対象となるマサバの特性が、次のように整理され、本州太平洋系群としての特徴を明らかにすることができた。

#### 種の生活の主体……系群仮説

すなわち関東近海へ来游するマサバの主体は、4～6月に房総半島南東岸および伊豆諸島近海で発生したものである。この他に薩南など南方域から来るもの、夏に津軽海峡を経て来游するものもあるが、これらの割合はよくわかっていない。房総半島南東岸および島嶼近海の二つの産卵場における魚群は同一系群に属するものではないかと考えられるが、さらに検討を要する。産卵を終えた成魚の大部分は、北海道南東および八戸沖に、またこれらの産卵場で発生した稚魚、未成魚の大部分は三陸沖まで北上する。成魚は北海道南東部沖合で、まき網漁業の対象となつた後、秋に八戸沖で主としてけね釣によつて漁獲されついで陸棚斜面附近に沿つて銚子以南房総沿岸で越冬し、普通4月に入つて産卵を始める。

#### 発 育 段 階

そして関東近海けね釣漁業の主対象となるマサバは、主として房総沿海と島嶼近海を発生の起源とする本州太平洋系群に属する成魚であるといえる。

#### 生 活 周 期

次にそれら成魚の生活内容のうちで、けね釣漁業による漁獲対象期にあつては、次の生活間期を区分することができる。

1) けね釣漁業による主な漁獲対象期にあたる、初漁期(1月中旬)から3月末頃にかけて漁獲されるマサバは、主として房総沖200m等深線附近を中心とする海域の深層に集合する越冬期にある。かつこの期には魚群の分布密度が相対的に重いとみられる。

2) 4月以降6月中～下旬にかけて漁獲される魚群は産卵期を過す。すなわち4月に入ると房総半島沿岸の主な集合群は島嶼周辺へ移動して産卵を始める。そしてこの期の魚群分布は前期に比べてかなり低くなる。

なおこれら生活期の区分は前述生活の知見の総体から、関東近海漁場における生活期として引き抜かれたが、資料の具体的区分の規準には、マサバ産卵を反映する成熟度の発展過程をとらえて、次の目印を用いた。

越冬期に含まれる個体は雌雄ともKG2(重量にして1.0g)を超えるものは稀で、そ

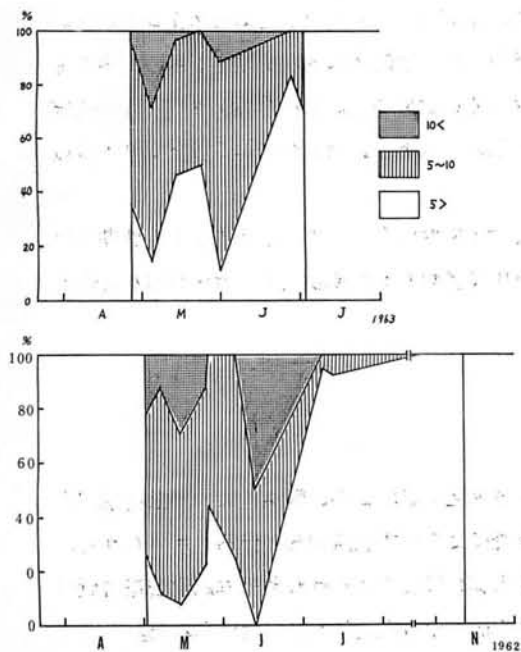


図 1-a マサバ成熟階級別出現率の  
季節変化(雌)

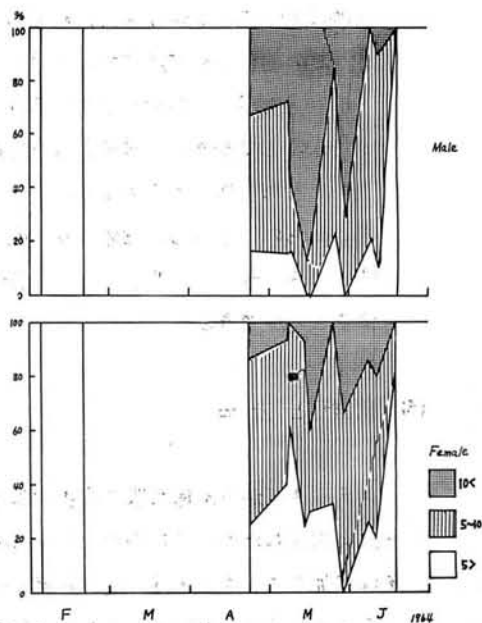


図 1-b マサバ成熟階級別出現率の  
季節変化(雄)

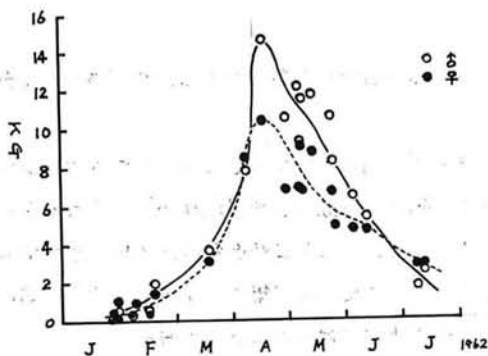


図 2 マサバ成熟係数の季節変化

の期間徐々に発育の進行は認められるものの、極めて熟度の低い水準で維持されている。次に産卵期に移る3月下旬～4月上旬にかけて急速に成熟する。すなわち4月に入ると飛躍的にK<sub>G</sub>の増大がみられ、雌では5以上を示す個体が50%以上占めるに至っていた。また雄の場合には更に顕著で、4月に入ると5以上を示す個体が80%以上を占め、中でも10以上を示すものすら50～70%に達するものがあった。これら高水準の熟度はほぼ6月末頃まで続き、7月に入ると急速にその熟度が低下し、ほとんどが5以下(90%以上)で占められるようになる。

これらのことから、個体のもつ成熟にかんする特性値を用いて、生活内容(産卵期)を区分する場合、K<sub>G</sub>5以上を示す個体が魚群中で多数(50%以上)を示す時点を目安にすることができる。

### (3) 資料と方法

1961年から関係都県の自主的調査組織と東海区水研により、関東近海サバ漁場協同調査が実施されたが、その中のモデル漁場細密調査による標本船漁獲統計資料が用いられた。それに加えて、1963年夏から実施の異常冷水調査によるサバはね釣標本船漁況報告資料1964年4月より実施の漁海況予報事業による標本船漁況資料などが用いられた。

また生活期区分の基準につき吟味した成熟度や、成長などについては委託調査ならびに前記協同調査により得られたマサバ魚体測定結果が用いられた。

これらの資料について採集整理などに当られた標本漁船関係者の皆さん、都泉水試関係の方々、また整理資料を提供して下さった本所鉄技官に厚く御礼申し上げる。

### (4) 結 果

マサバの生活周期における集合様式の特徴を知るために描かれた分布密度、成長は次のとおりである。

- これらの結果から、まず再生活周期をつうじてみられたマサバ個体群の集合の特徴として、
- 1) 越冬期のうち1961年の例を除き、比較的濃い群の形づくられる海域(ほぼ同心円状分布の中央部に相当する)は、大体片貝沖海谷内辺に形成されており、分布の領域は主に陸棚斜面上内辺域のほぼ限られた地域に集中的集合を示す。島嶼域でも集合のみられた年があるが、房総沖の集合に比べてはるかに低い水準を示す。
  - 2) 産卵期には島嶼域と房総沖にほぼ同程度の集合が認められたが、全体として内辺域に濃い集合を示し、越冬期との明らかな相違と考えられ、かつ200m等深線上に帯状分布を

示し、分布領域はそれにかんして狭い。

次に一部データ(1962、63年)による標本別又長組成から求められた又長モードによる分布様式をみると、両年とも島嶼域の魚群が38cm以上の大型を示す例多く、逆に房総沖漁場ではそのみられることが少ない。また房総沖における分布様式からは、産卵期になると越冬期に比し小型魚の卓越が目立っているようである。また又長モードの変化する範囲も房総沖のもので大きく、島嶼で小さいことがわかる。

また1964年の資料からは、又長組成から想定できた主要モードに対応しうるとみられる銘柄、すなわち中型群を中心に分布様式を描いて、2生活周期における個体間の特性を検討した。

越冬期をつうじてみられる中型魚の出現率が極めて高く、大半を占める例が多い。そして魚群集合の濃いところで中型が多いとみられる。これを大型の出現率で示すと、ほとんどが20%に満たない分布で覆われた。

産卵期のそれは必ずしも魚群集合の濃薄と大きさの大小との対応が明らかとは言えないが周辺に中型の出現が多く、内側で大型が多くみられた。また越冬期に比し大型の出現率は高まつて来ているが、絶対量でみた場合には決して多くはない。

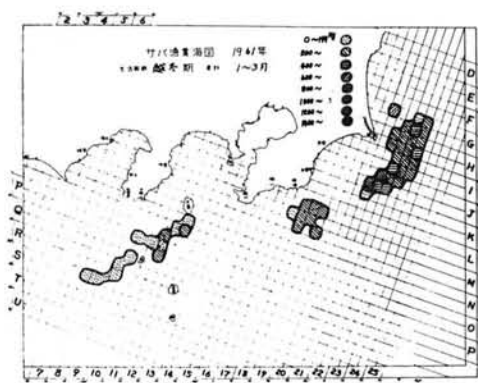


図3

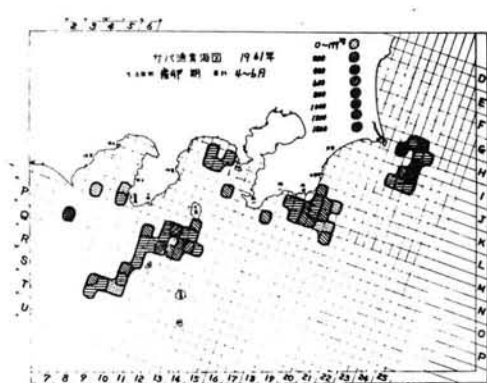


図4

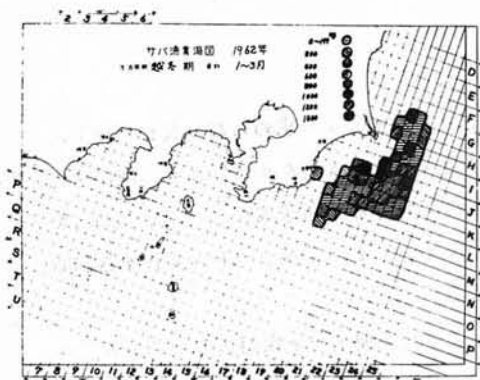


図 5

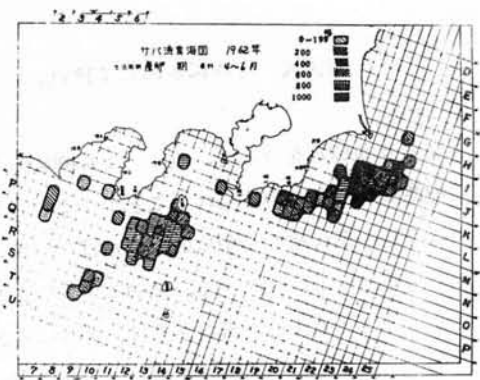


図 6

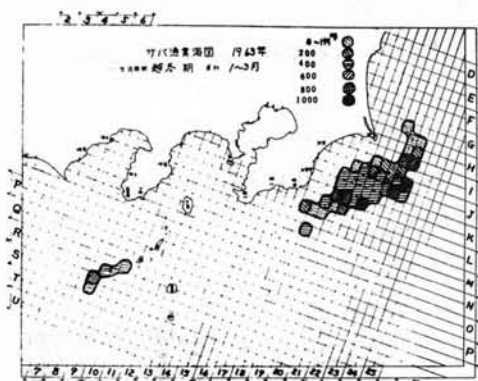


図 7

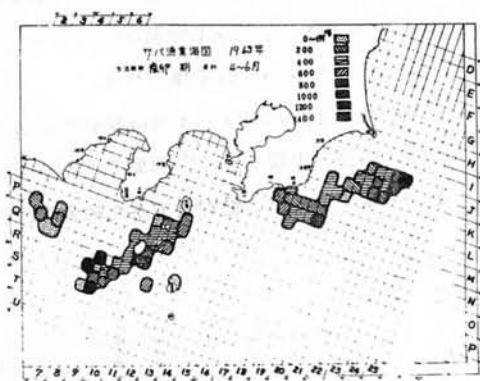


図 8

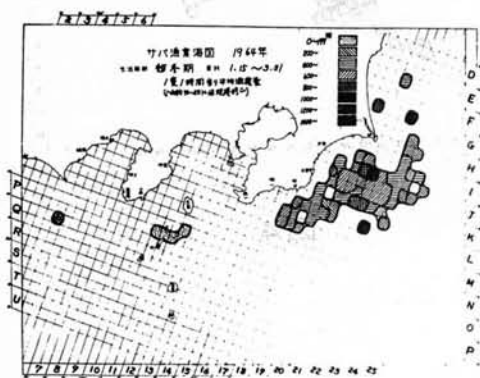


図 9

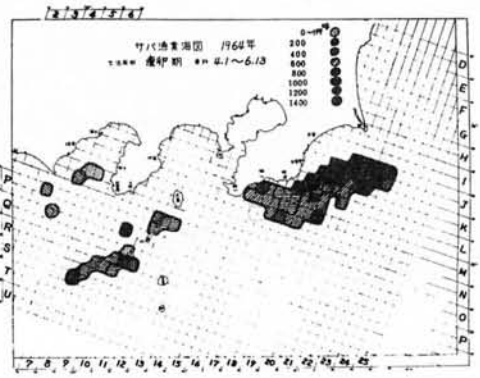


図 10

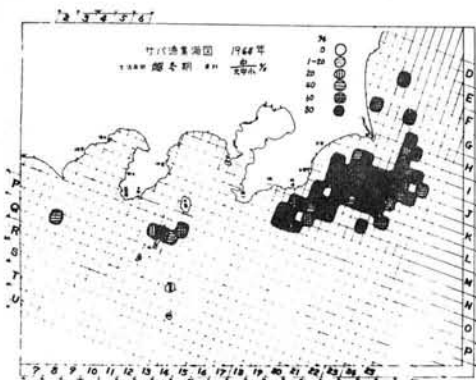


図 1 1

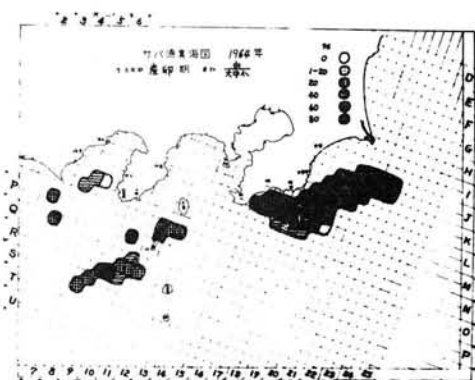


図 1 2

### (5) 仮説の検証（吟味）

以上の諸結果にもとづき次に示すような手続きを経て、仮説が検証された。

それは生活周期の集合様式を反映する漁業海図から、年々繰返し現われる特徴が崩れたとき、まず計算、作図等の過程が吟味される。そこに問題がなければ、次に種 ↔ 系統 ↔ 発育段階 ↔ 生活周期といった時空間規定を受ける関連の中で、越冬、産卵期の生活周期区分や、成魚、系群の設定に間違いがなかつたかが確かめられる。ここで誤りがあれば修正し、改めて等質を基盤に画かれた集合のパターンは、一応法則性の反映が得られる保証がある。ここでもまだ問題となる歪みは、生物系以外の特性と変化をつうじて説明されることになる。

今回の場合、マサバ個体群について年々の等質なものごとの集合の吟味から越冬、産卵両期における特徴的な集合様式、すなわち、越冬期には主として房総沖 200 m 等深線を中心に相対的に中央に濃く、かつ安定し、周辺に薄い集合の特徴が 4 ケ年をつうじて現われた。産卵期には集合の中心は大きく分けて、房総沖と島嶼周辺にあり、おおよそ相似の集合で、越冬期とは逆に中心部に薄く、外縁に濃く、かつ全体として不安定なかたちが 4 ケ年をつうじて変らなかつた。

これらは明らかに 2 生活周期をつうじてみられるマサバ個体群の生物的特性を示す集合様式の反映とみることができる。

次に繰返し現われる特徴とは違つた越冬期の分離した小集合は、計算、作図のチェックと越冬期区分等についても現在のと修正すべき点のないことから、これら小群の集合形成の内容が、越冬期の変型とはみられない。

、63 年の越冬期における集合からも、仮説を修正すべき歪みを認め得ない。このことは分布側面だけでは、変化をとらえる契機となり得なかつたことを示すものだろう。

、64 年の産卵期の変型（分布領域の重心の変化）も、仮説を修正すべき契機とはなっていない。ということは変型と認められないことにつうじる。

このように越冬期（、63 年）の歪みが折出されなかつたこと、産卵期（、64 年）の歪みが仮説修正につながらないことは、現状での仮説検証をなしうる側面（資料）の貧しさを解決することと、次の段階では生物系以外の働きかけの問題として説明せざるまい。



(6) 資源相対量についての吟味(理論段階での傍証)

生活周期毎に描かれた個体群の集合を示めず漁業海図から、資源相対量と5分柁目平均努力当り漁獲量を計数値化した。

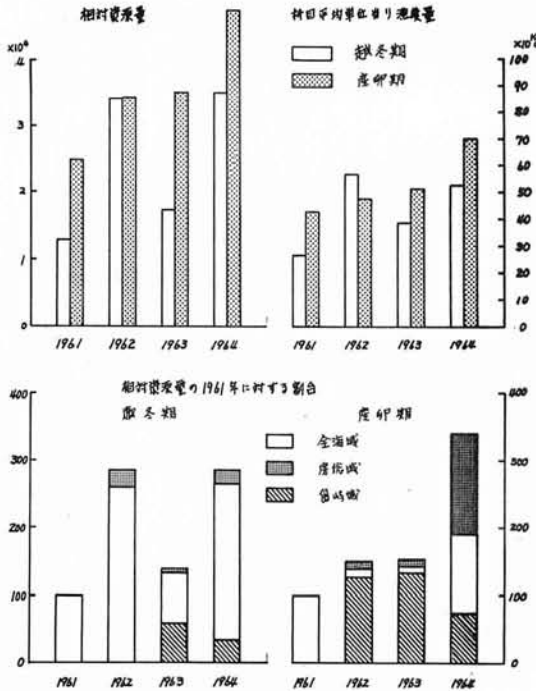


図 18 漁業海図から求めた計数値の経年変化

資源相対量につきみると、2生活周期をつうじて1964年次が最も高い値を示した。越冬期においては年次変動が隔年の態で現われ、'61、'63年に低く、'62、'64年次に高い。産卵期では'61年次より上昇傾向にあり'64年次が最高を示している。

それらの結果から注目すべきことの一つは常に産卵期における資源相対量が高く現われたことである。このことはまず漁獲の絶対量とは逆の傾向を示した内容の吟味を要する手がかりとして重要である。考えられることの一つとして、産卵期内における個体群行動の生態的特徴と、漁獲行為との組合せによる集積の顕著な反映があろう。

このことが柁目平均 CPUE でもほぼ同様傾向で現われたことは、値量の同一性を意味し、この問題を明らかにする一つの契機にあるとも考えられる。

次に生活周期におけるマサバ個体群の生活領域の変化が、これら相対量からも眺めることができる。すなわち越冬期における主な生活領域は常に房総沿海にあることは明らかで、島嶼周辺の集合群は今のところ越冬期内の特殊なもののみられる。産卵期における生活領域は

'62、'63兩年には大体同じ水準で房総、島嶼周辺に集合があつたが、'64年にはその重心が大きく房総沿海にかた寄つた。

(7) 結 論(次の研究を進めるに当つての仮説の提起)

仮説検証の過程をつうじて得られたマサバ成魚の生活周期毎の集合の特徴は、分布側面による個体間関係の集合様式を反映した実体の一部とみることができる。それによつてマサバの生活の知識の総体を豊かにすることができる。ここから漁業の要求に一応答えうる知見として、次のことがらを引き出せると考えた。

生活周期別のマサバ群の集合として現われた特性をもとに、マサバのどんな大きさのものが、どこに、いつ、どのように集るかを、具体的に示すことが可能である。

また資源の相対比較から、次年のそれを予想する根拠をも得ることができた。

すなわち集合の問題としては、越冬期には大体片貝沖海谷附近を中心とする海域に高い密度でマサバの集合が期待され、かつその部分の集合には比較的安定性があり、そこから周辺への発散の形が推定できる。またその部分では周辺域に比べて少々大型魚の出現も期待できるが、絶対量としての大型魚出現水準は低い。

産卵期には、房総沖、島嶼周辺海域に、越冬期とは違つた集合、すなわち房総沿海では大体陸棚斜面に沿つた割合狭い帯状に、まわりの密度が高い。そして相対的にみて産卵期になると魚体は大型化するが、密度の高い集合のマサバに大型が多いという保証は明らかでない。

総じてこの期は周辺集合域から中央部への集合移行が認められる。

次に相対資源量の比較から、4ヶ年を通じて決して低くない水準が続いており、CPVEについてみても年々漸増気味にあることがわかる。

以上のように生物主体の中でも限られた面の把握にすぎず、また周年をつうじての生活周期の関連も完全なつ

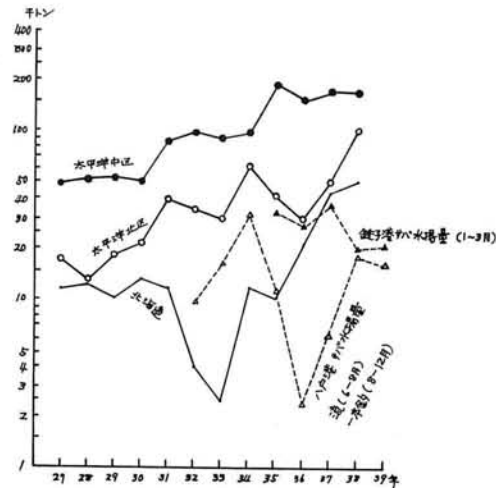


図 14 サバ類漁獲統計

なかりに発展していないなど、制限条件はある。一応現象の統一性の保証があつた分布をもとに、知られたマサバ個体群の集合様式、相対資源量の変化を基本として、少なくとも現状における漁業の努力の範囲内で、かつてマサバの生活に大きな掣肘を与えるような、生物主体をも含めての変化が起きない限り、安定したサバ漁業の期待がもたれるものと推論できる。

#### (8) 今後の研究上の問題点

集合様式の吟味、結果から質、量的にみて'63年越冬期の特徴が、仮説修正の契機となる変化が把握できなかった。このように直接研究の資に用いた分布側面や、現在手持ちの生物主体の情報(成長、成熟等)にかんする限り、この時期に現われた異常現象を引き出すことができない。しかし他の関連する側面からつめれば、影響を折出する期待もある。

例えば相対資源量による情報では、全体として上昇傾向にあるなかで越冬期の'63年における数値が低いことの内容は直ぐに説明できる。

次に集合の変化からみられた生活領域の重心の変遷、すなわち'64年の産卵期における集合が、房総で顕著であつたことは生物主体の中で、すぐにこの年の個体群集合の絶対量の重心が、房総にあつたことにはつながらない。すなわち産卵量からみても明らかに島しょ周辺が量的に多い事実がある。つまり生物主体での十分な説明がつかないことになる。

このことから'64年4~5月における駿河湾を中心とするまき網漁業によるマサバ成魚の多獲と、それにより惹起されたけね釣漁業への掣肘、といった生産力の動きかけの問題が提起される。

従つてこれらから、1)生物主体における個体群の集合研究から個体間関係のみのつめに止まらず研究対象の関連中で例えば系統群の各発育段階、生活周期といった範疇で、個体群集合の原因となるいろいろな相互の働き合い、つまり雌雄、親仔、種間といった関連する問題についての総体から現象の統一性を計る展開が望まれる。2)環境、生産力と生物主体相互の働き合いを、具体的に把握する方向に、共通の認識を土台として進められるべきである。