

氏 名 (本籍) さ とう ゆう じ
佐 藤 祐 二 (秋田県)

学位の種類 農 学 博 士

学位記番号 農 第 1 2 6 号

学位授与年月日 昭和50年 3月10日

学位授与の要件 学位規則第5条第2項該当

最終学歴 昭和30年3月
東北大学大学院農学研究科
修士課程修了

学位論文題目 東北海区におけるマサバの生態および
資源変動に関する研究

(主 査)
論文審査委員 教授 畑 中 正 吉 教授 西 沢 敏
教授 佐 藤 隆 平

論文内容要旨

わが国の漁業生産の中でマサバ *Pneumatophorus japonicus* (HOULTUYN) の数量は近年 100 万トンをこえ沿岸・沖合の魚種別漁獲量では第 1 位の地位を占めている。

現在の主要な漁獲対象は太平洋を生息域とするマサバすなわち太平洋系統群であって、この系統群は関東近海を主な産卵場とし、稚・幼魚、未成魚(尾又長 30cm 以下)、成魚時代を通じて夏季に北上して東北海区で索餌発育し、秋から初冬にかけて南下後、常磐沖や鹿島灘で越冬する。

成魚にあつてはさらに南下して伊豆諸島周辺で産卵する。

太平洋系統群からの漁獲量のうち約 60~70% は東北海区で漁獲されているが(主として北海道釧路沖および三陸沖の大・中型まき網漁業による)、同海区では近年の漁獲努力量の著しい増加とあつた漁獲物の小型化、来遊資源量の増大傾向の頭打ちなど、乱獲 over-fishing の徴候があらわれている。

この研究ではマサバ太平洋系統群の東北海区における漁況を予測すること、および資源の数量動向に対応した利用のあり方を求めることを目標にして近年の来遊魚群の生態および資源変動を解析した。

とくに現在の資源利用の方式が産卵から漁場への添加にいたる発生群の生き残り過程すなわち資源の再生産にどのように影響しているかを検討した。

さらに資源の持続的利用のため、とらるべき漁業の規制方式についても検討した。

1. 方 法

東北海区におけるもっとも重要な水揚港である青森県八戸港を根拠地にして、毎年の漁期(6月~12月)に旬1回、1回50尾程度の標本を採集し、年令、成長、成熟、食性等の生物学的調査を実施した。

青森県から茨城県にいたる太平洋側各県水産試験場によって採集された標本についても同様の調査を行った。

資源変動の解析に必要な漁獲物の特徴、漁場の形成状況、漁獲量および漁獲努力量に関する基礎資料は魚市場に水揚げされた漁獲物の体長測定(年間30,000~40,000尾)および当業船の全操業記録(漁場位置、表面水温、漁獲量等)である。

研究の実施期間は1963年から1973年までの11ケ年である。

各研究項目の具体的内容および研究項目間の相互関連は表に要約される。

2 結 果

(1) 生態に関する知見

太平洋系統群のマサバは日本海のものとは交流の少ない独立の集団である。この系統群は147°E以東の沖合には数量的にあまり多くは分布しないが、再生産に関与する成魚群の一部は沖合域で夏を過ごす。

東北海区はこの系統群の索餌場であるが、主要な食物はCopepoda, Euphausiacea等の動物プランクトンで、これにカタクティワンその他の魚類が加わる。

夏から秋にかけての盛んな摂餌によって成長が進むがとくに成魚の増重は著しい。

マサバの漁場形成は特定の無機的環境条件と強く関連するとはいえないが、おまかには東北海区の水塊配置と対応する。

なお北上初期の成魚群には成熟卵を保持するものが相当残存し、東北海区でもある程度の産卵が行なわれることを示している。

(2) 来遊群の年令組成

第1図に1963年以降の漁獲物の年令組成を示した。1963～、67年にはⅢ年魚主体であったが、68年以降は1年若いⅡ年魚が多くなり、さらに1970年頃からはⅠ・Ⅱ年が高比率を占めている。

このような漁獲物の若令化が東北海区における大きな漁獲努力量の投入とあいまって、乱獲Over-fishingの一徴候とみなされてきた。

しかし、年級ごとに漁獲尾数を比較すると、73年現在までで、もっとも累積漁獲尾数の多いものは1970年級であって、そのⅡ年魚時代(1972年)にすでに史上最大の13億尾が漁獲された。

この年級の漁獲尾数はⅢ・Ⅳ年魚時代にもひきつゞき多い。

次に漁況の長期予測の面から各年級の各年令時代の漁獲尾数の関連を検討した。

同一年級の異なる年令の漁獲尾数の比較を行うと、Ⅰ年魚からⅣ年魚までの各年令間では相関が高く、0年魚と他の年令の尾数との相関は低い。この結果は各年級群の数量動向はⅠ年魚になって初めて見通しが得られることを示すもので、0年魚以下の漁獲量からその年級の数量指標を得ることはいまの所難かしい。

主要産卵場の関東近海における年令組成は最近高令のものが多く、Ⅳ年魚以上のものによって占め

られている。

これら高令群は索餌期には既存漁場の沖合に分布し直接産卵場へ南下したものと推定され系統群の再生産を保障する一要因となっている。

(3) 来遊資源量

(註)
主要な漁場である道東・三陸のまき網漁業の資料から年々の来遊資源量指数を求めてその変化を図示すると第2図が得られる。

これによると近年上昇傾向をたどった同海域のマサバ来遊量は1973年にはやゝ頭打ちの傾向を示している。

(4) 資源の数量動向と管理

太平洋系統群の主産卵場である関東近海において、総産卵量の経年変動は第3図のようになる。これによれば明らかに近年の総産卵量は減少している。

しかし、上述の1970年級の例のように産卵量の減少は直接索餌期における添加量の減少とは結びつかない。

各年の産卵量とそれから発生する年級の各年令時代の漁獲尾数との関係を第4図1.2に示した。

1968年級以前のものについては産卵量と各年令時代の漁獲尾数の間にはRicker型の再生産関係が存在するが1969年以降の年級ではこの関係からずれて、産卵量は減少しているにもかかわらず漁獲尾数は多い。

この結果は系統群の再生産関係に産卵量の減少を補う補償作用の存在を想定させるのであって、従来の密度依存的な再生産理論では説明のつかない資源復元力が作用していることを示している。

この復元力すなわち生残率の上昇のメカニズムの解明は今後の課題である。

以上のような再生産の補償作用が認められるとしても、現状の過剰努力の投入が今後も無原則に継続されてよいというのではない。

索餌期の来遊資源の年々の生残率を計算すると第5図に示したように年を追ってその数値は低下している。

このため道東・三陸のまき網漁業には何等かの規制を加えて漁獲努力量の軽減をはかる必要があり、さしあたり次の3点の具体化が望まれる。

1、夏季における三陸操業の規制。

ロ、道東漁場の早期（9月末）切り上げ。

ハ、三陸漁場の操業を夕刻（17時～20時）のみに限定すること。

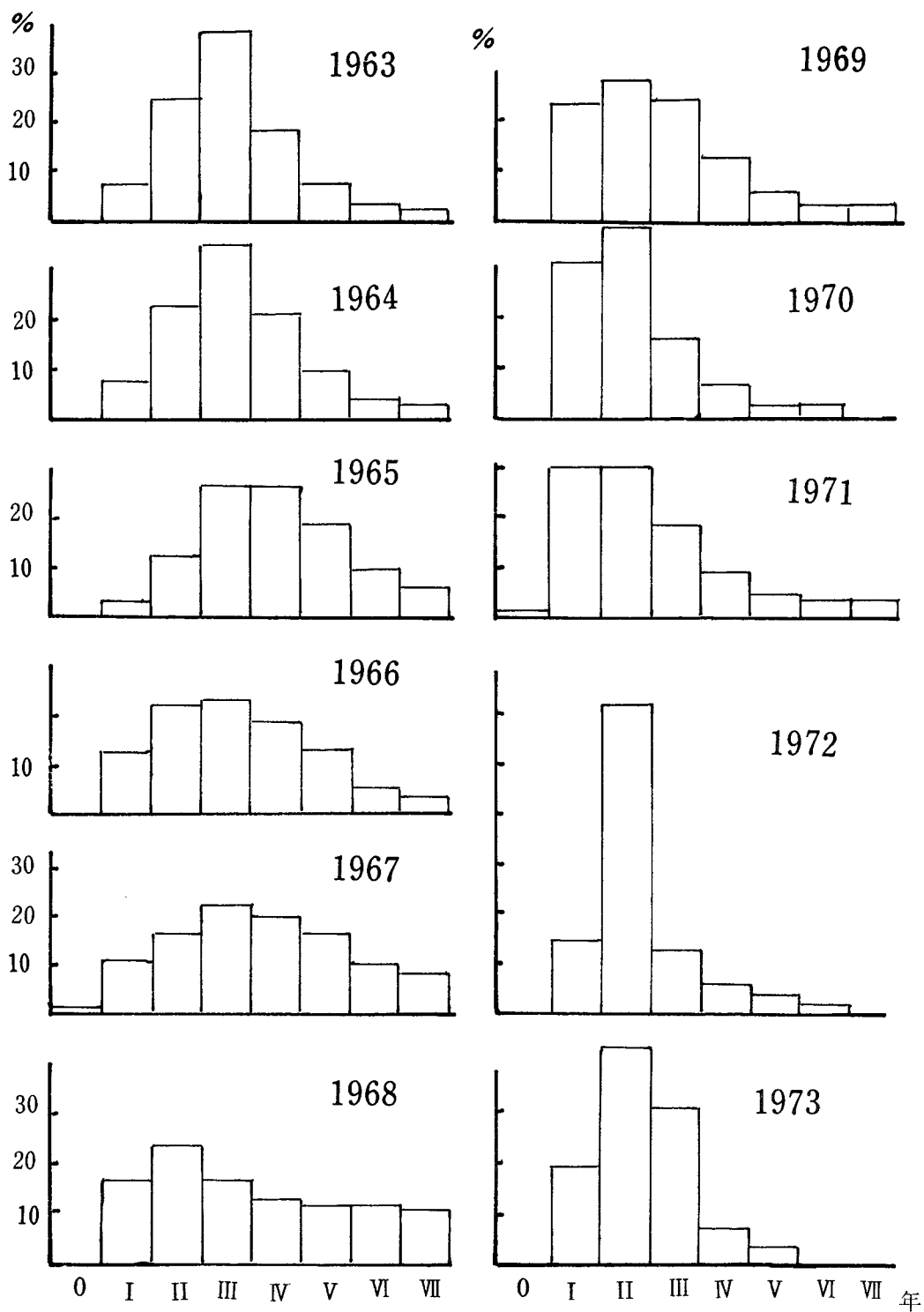
（註）資源量指数について

各旬ごとに緯・経度10分区分画内の単位努力あたり漁獲量（まき網の場合1回投網あたり漁獲量）を求め、これを全漁場域について集計する。

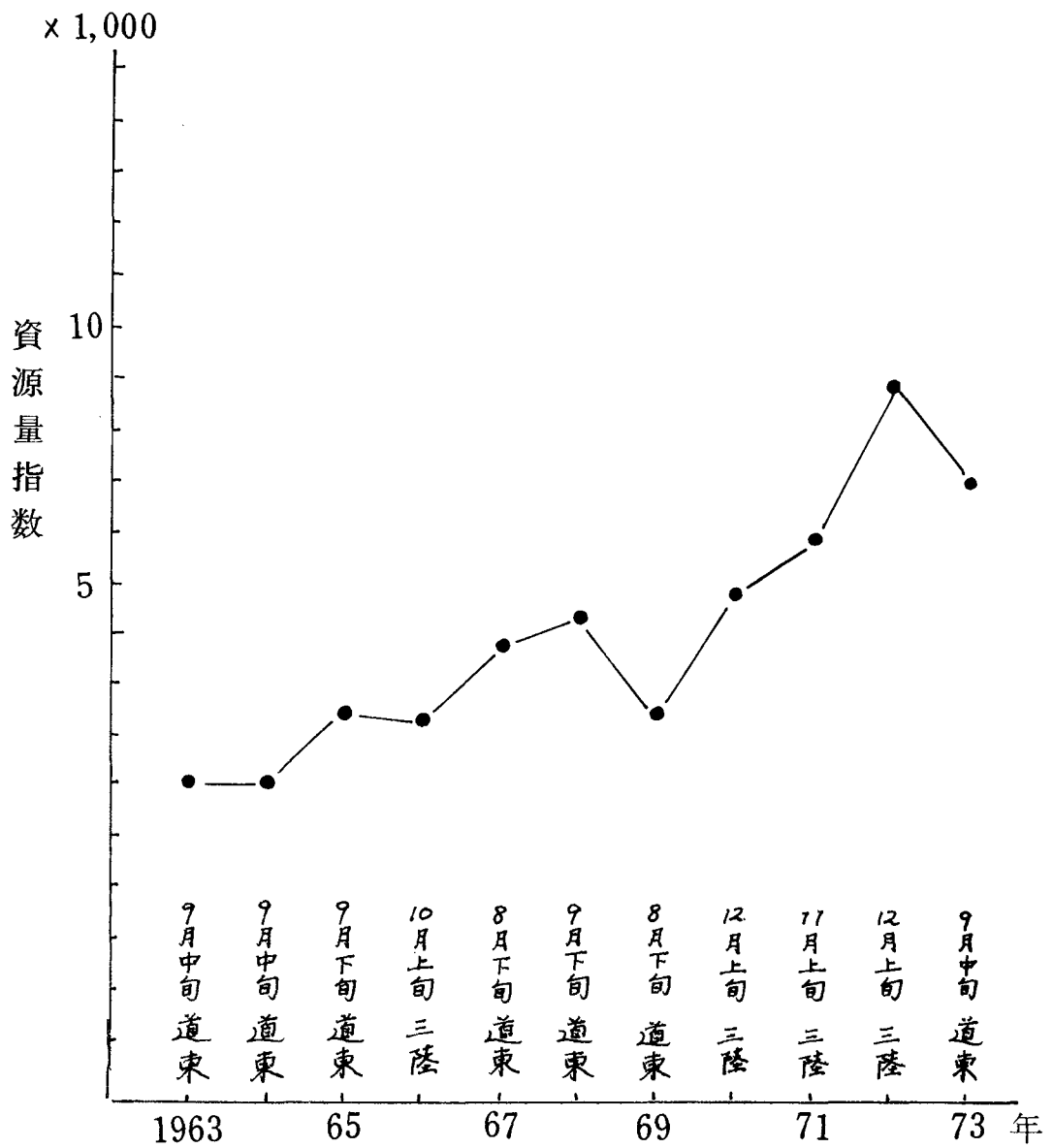
旬別に求めた数値をどう処理して年間の来遊量とするかには2つの考え方がある。

旬別の数値をさらに漁期間全体について集計し、その年の代表値とする方法と各年のもっとも数値の高い旬をとってその年の来遊量の大きさを示すという考え方である。

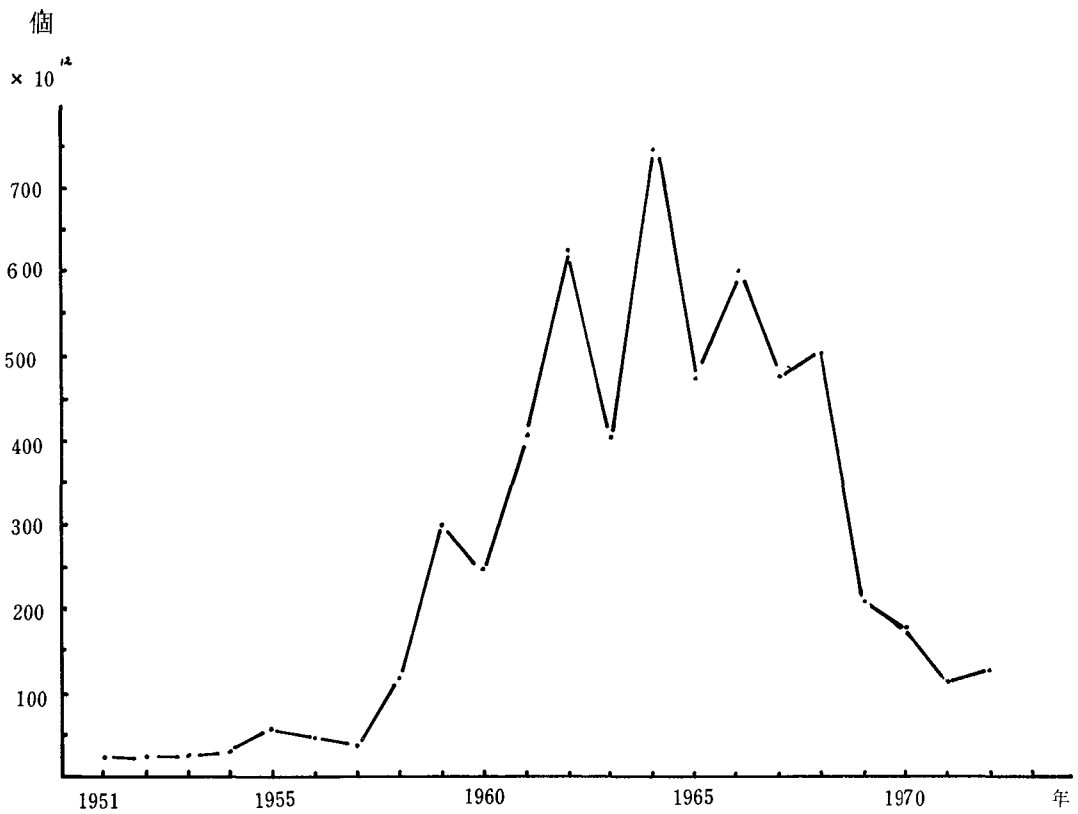
第2図は後者の方法によった。



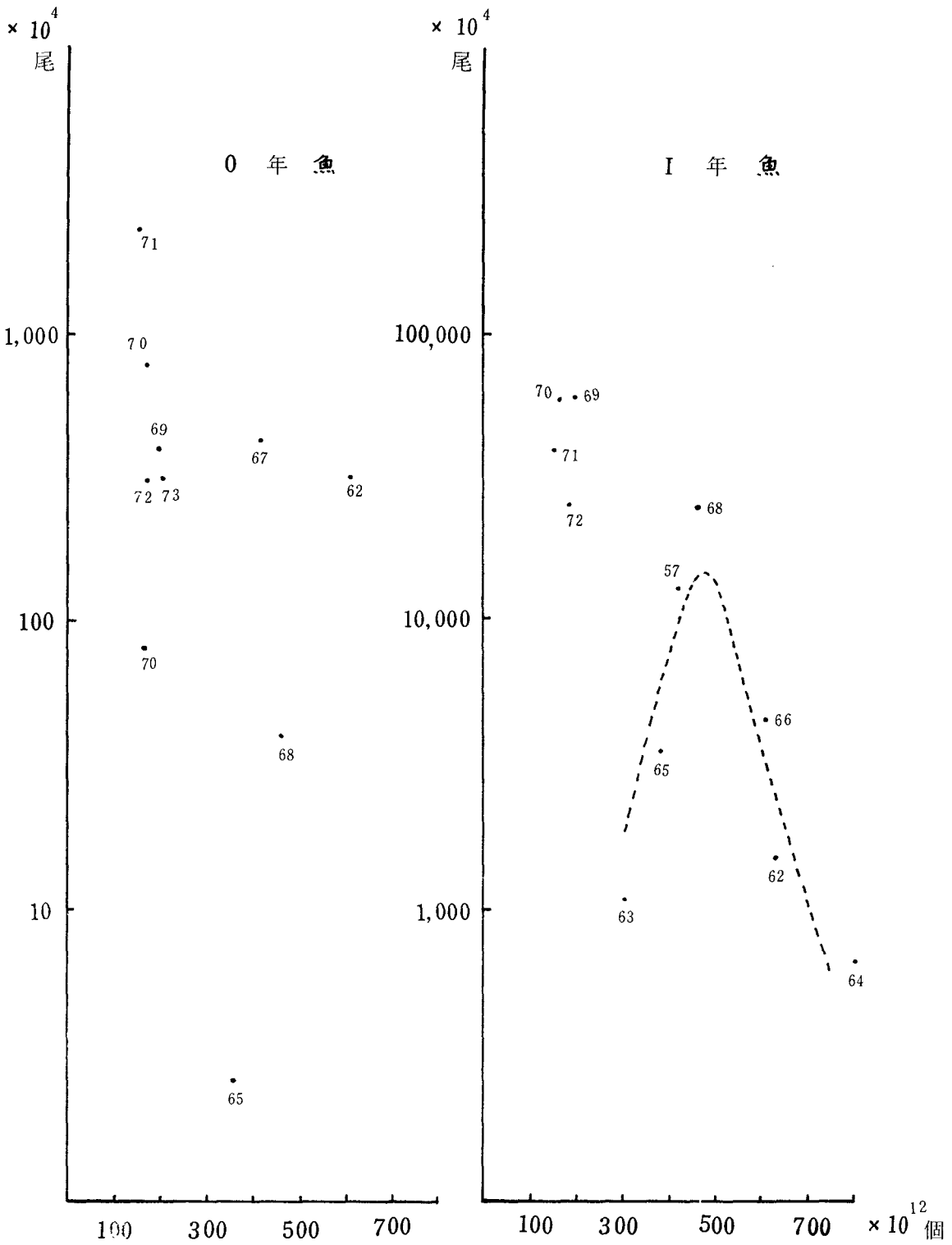
第1図 漁獲物年令組成の経年変化



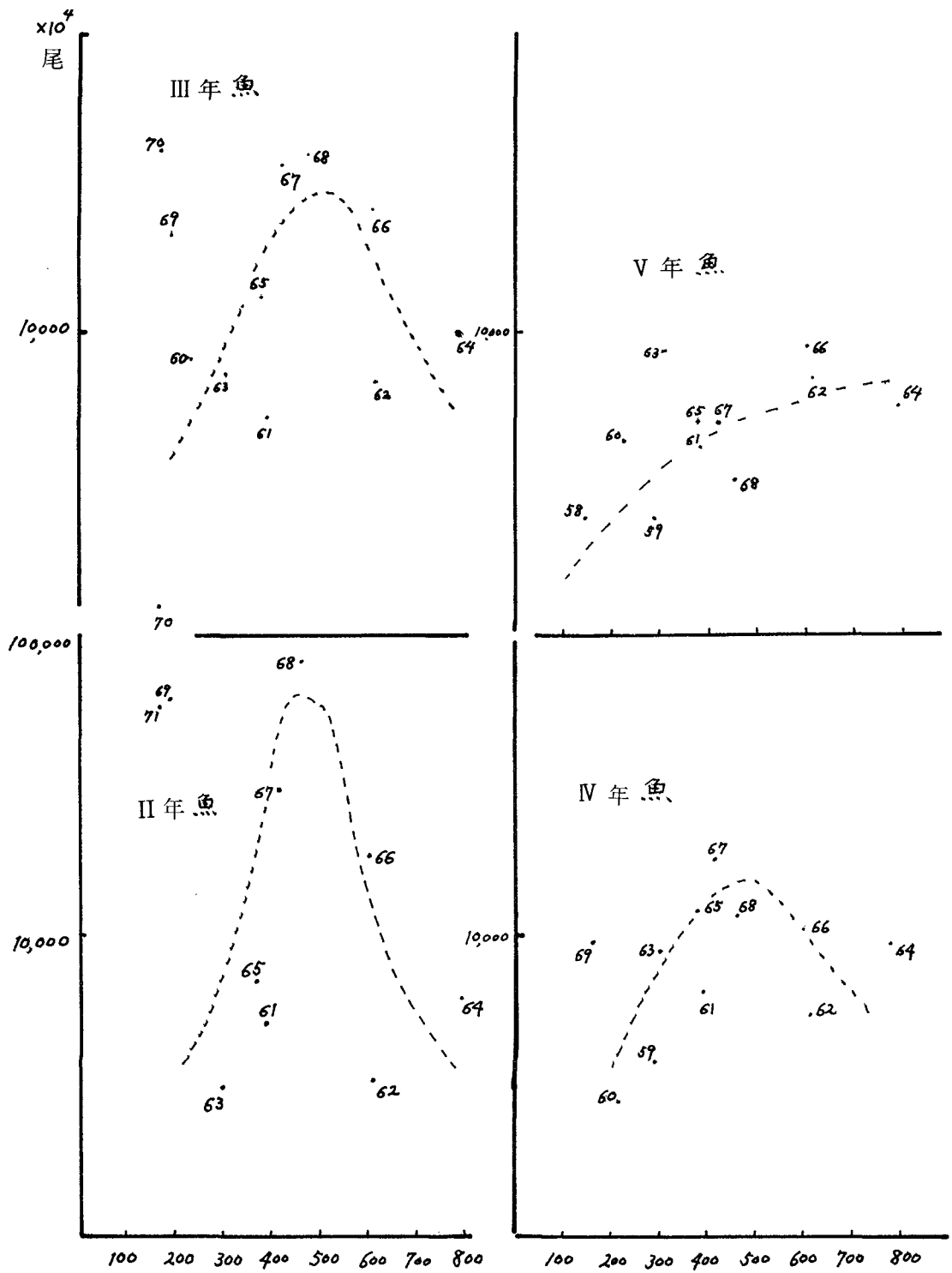
第2図 最高来遊資源量を示した旬で代表された各年のマサバ来遊量の推移



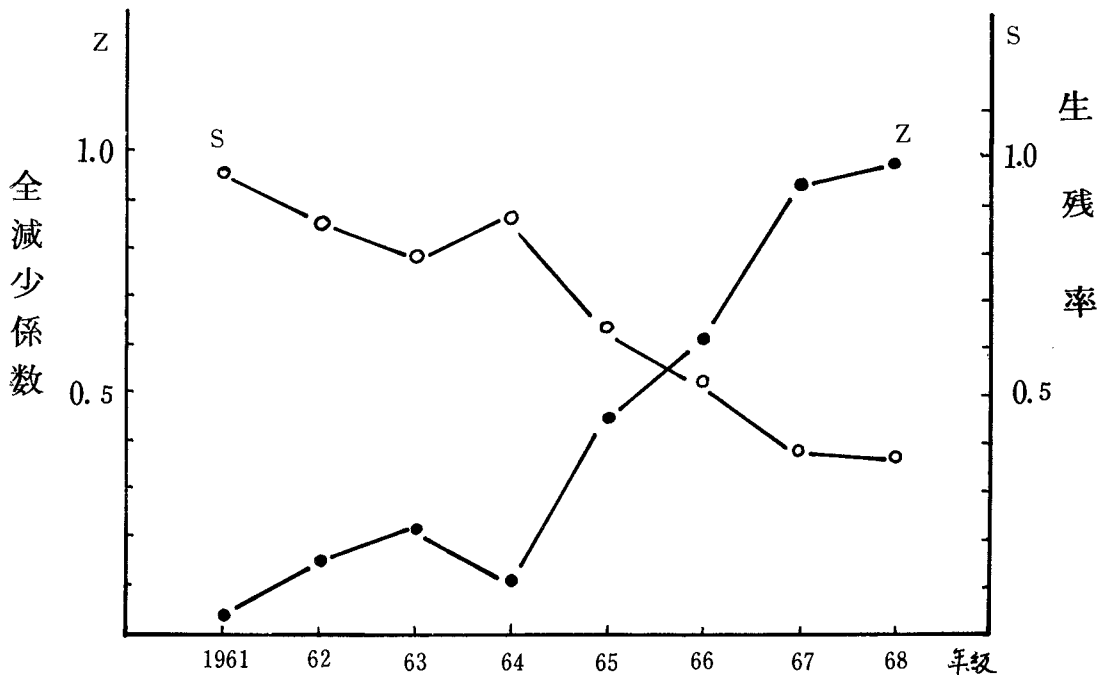
第3図 関東近海マサバ総産卵量の経年変動
(渡部1970より)



第4図1. ある年の産卵量とそれに由来する
索餌期の各年令の漁獲尾数(1)



第4図2. ある年の産卵量とそれに由来する各年令の索餌期漁獲尾数の関係(2)



第5図 全減少係数(Z)および生存率(S)の推移

表 研 究 の 内 容

研究主題の相互関連		研究の内容 (本論文中における記述内容)
生態に関する研究	資源変動に関する研究	
<p>(サバの分布)</p> <p>系統群の独立性 系統群の分布範囲</p> <p>系統群の分布様式</p> <p>(サバの生物学的諸特性)</p> <p>東北海区における再生産</p> <p>摂餌行動の解析</p> <p>体長・体重の成長 $W = aL^b$</p> <p>(サバの生息環境)</p> <p>生物的・無生物的环境条件</p> <p>魚の行動特性</p>	<p>漁獲資料は系統群の特性を代表し得るか？</p> <p>↓</p> <p>来遊資源量の推定</p> <p>↓</p> <p>年令別漁獲尾数・年令別漁獲量の推定</p> <p>↓</p> <p>漁況予測の手段としての年令組成の有効性</p> <p>↓</p> <p>太平洋系統群の産卵量と各年級の索餌期における漁獲尾数の関連</p> <p>↓</p> <p>資源状態の評価</p> <p>↓</p> <p>資源の管理方策の提案</p>	<p>日本海・太平洋のマサバ資源交流の可能性(津軽海峡域) 沖合域サバ群の探索確認</p> <p>海域別漁況の推移・漁獲物の性質(体長・体重)</p> <p>東北海区分布期(索餌期)における親魚の熟度</p> <p>漁獲物標本の胃内容物の調査</p> <p>海域別・漁法別の成長係数 b の比較</p> <p>漁場形成と水塊配置、他魚種との関連</p> <p>漁業資料による魚の時刻別分布様式</p> <p>漁場位置の変動、対象になる魚の体長・年令、魚群の回遊</p> <p>漁業の資料にもとづく資源量指数・密度指数 (漁獲性能指数の評価を含む)</p> <p>漁獲物体長組成、体長～体重関係、漁獲量、年令～体長関係にもとづく年令組成</p> <p>年令別漁獲尾数にもとづく各年級の年令別尾数</p> <p>関東近海の総産卵量と索餌期の年級別・年令別漁獲尾数との間の直接的関連の検討</p> <p>年級別生残率、資源量指数の評価</p> <p>漁獲努力量の軽減</p>

審査結果の要旨

現在のサバ類の漁獲量は日本の漁業総生産量の1割、100万トンを越え、関連産業に影響するところも極めて大きい。このうち主要な生産はマサバ太平洋系群に負っている。最近、漁獲物の小型化、産卵親魚および産卵量の減少が、ようやく注目され、その資源の先行きに不安が持たれ始めた。

本論文はマサバの生態を研究し、得られた知見にもとづいて、資源の変動を解析し、その実態を明らかにすることによって漁業の安定化を企図したものである。とくに、現在の漁獲が資源の再生産、すなわち発生群の生き残りに対し、どのように影響するかを解明した。

マサバ太平洋系統群は北海道、三陸近海において、初夏から晩秋の索餌期に、まき網漁業によって多獲される。1965年以降、省力機器、魚探の進歩等によって、年々漁獲強度が上昇した。これに対応するように、漁獲物の年令組成は、1967年頃から、それまで3年魚主体であったが、2年魚に移行し、さらに最近1年魚の比率が増加し、一方5年魚以上の高令群が減少した。これが漁業の影響によることを明らかにした。

この資源の組成変化と、主産卵場である伊豆諸島近海における産卵魚および産卵量の減少とから、加入量の減少、従って漁獲量減退の予想を樹てることは無理からぬことである。

ここにおいて、東北海区の年級別漁獲積算尾数をその年級の発生時における産卵量と対比すると、両者の関連は1968年以前については、Ricker型の再生産関係を認めうる。しかるに、1969年以降の年級では、この関係が成立しない。産卵量が減少しているにもかかわらず、これらの年級はいずれも極めて大きいことが明らかになった。これは本系統群の再生産機構における産卵量の減少を補償する資源の復元力の存在を想定させる。

このような補償作用が現われてはいるが、現在の漁獲方式が無制限に許されるものではない。そのため今後の安定的漁業運営のために、漁業規制が必要である。著者はこれに対しいくつかの具体案を提出した。

著者はマサバの生態に関し多くの新しい知見を加え、マサバ漁業の現状ならびに資源の解析に貢献するとともに、従来の密度依存的な再生産理論では説明できない資源復元力の作用を提唱し、学問の進歩に貢献するとともに、サバ漁業運営に対して裨益するところ大きく、著者は農学博士の学位を授与される充分の資格をもつと、審査員一同判定した。