

V. 魚の生活（主体と環境との関係）に関する座談会

主催 水産海洋研究会

主 題 魚の生活（主体とその環境との関係）の研究について

日 時 1964年6月24日 午後2時～5時15分

場 所 東海区水産研究所 オ2会議室

話題提供者 佐藤 栄 （東海区水産研究所）

コンビーナー 本城 康至

参会者 約40名

1 魚の生活の研究について

佐藤 栄 （東海区水産研究所）

目 次

- I はじめに
- II 研究の現状について
 - 1 系統群について
 - 2 発育段階および生活周期について
 - 3 移動・回遊について
 - 4 個体群の集合について
 - 5 生長について
 - 6 生活に対応する海洋環境について
 - 7 食性について
 - 8 資源状態の評価と予想について
 - 9 漁業管理について
- III 研究それ自身に内在する問題点
 - 1 系統群について
 - 2 発育段階および生活周期について
 - 3 移動・回遊について

4 個体群の集合について

5 資源状態の評価と予想について

6 環境について

IV ま と め

1 はじめに

漁業資源についての研究は、環境研究、生活史研究、個体群の解析的構造論、群集生態というようないくつかの分野にわたつて、美事な蓄積がおこなわれてきた。しかし、資源状態の評価、予想、および労働生産性を高めるためのいろいろな技術に関連して、いつ、どこで、どんな獲り方をしたら、高い労働生産性でもつて、発展性のある生産ができるか、という漁業の実践的課題に当面すると、わたくしたちが用いることのできる有効な理論の武器は、意外に少ない。たとえば、漁業の課題に答えるために、わたくしたちはなぜ、いつ、どこに、どんな状態で、魚が実在するかを知っていないければならない。分布図、回游図、漁場図(漁獲分布図)、海流図などは上述の問題に答える主要な科学的根拠であるが、それぞれ後述するような限界をもっているために、必ずしも有効であるとはいえない。

冒頭にのべたように、個別研究としては美事な蓄積がある。にもかかわらず、研究が生産にむすびついているかどうかの問題が、くり返し論議されている。研究をどのように進めたらよいか、という問題は古くて新しい、大事な問題をわけである。ここではとくに、生物と環境の関連についての研究を、わたくしたちがどのように実践しているかということをとらして、研究それ自身に内在する主要な問題点に触れることにした。なお、不十分な整理のままではあるが、海流の研究について、科学論の立場からわずかばかり、問題を提起した。

2 研究の現状について

主としてカムチャツカ西岸のたらばがけの研究の現状を、要約してのべたい。

1. 系統群について

カム西岸のたらばがけには、生活様式に特徴をもつ4つの集団が認められるということについて、Binogradov(1945)、佐藤(1958)およびGarkin(1960)らの研究は、さほど大きく見解を異にしていない。

もちろん、それらを系統群とよんだらよいか、回游群とよんだらよいかという論議や、それに伴つて集団の構成が一元的か、あるいは多源的かについて論争がないわけではない。また、国際的な漁業規制の実施にあつて、各系統群の主たる生活領域の変化が、細かく論議されることもある。しかし、これらのことは、わたくしたちが当面の研究を進めるにあつて、下に示される仮定を用いることを妨げるものではない。もともと系統群についての仮

説なるものは、当初から妥当性を深めるものではなくて、生活様式のいろいろな面の特性と変化が、総体としてくみ立てられていく過程で、具体性を増す性質のものだからである。とり敢えずわたくしたちの研究は、4系統群の産卵期における主生活領域を、次のように推定した。

系 統 群	産卵期の主生活領域
カフラン群	N 57°-00' 以北
北 部 群	N 55°-10' ~ N 57°-00'
中 部 群	N 53°-30' ~ N 55°-10'
南 部 群	N 51°-50' ~ N 53°-30'

2. 発育段階および生活周期について

たらばがの発育段階について、わたくしたちは卵期、幼生期（浮游期）、稚仔期（グローコテ～オ⁹期成体型）、若年期（オ¹⁰期成体型～満4才）および成体期を区別し、各段階は生理的要求を異にするから、生活様式もまたそれぞれ特性をもつと推定することができる（佐藤：1961）。

次に成体期に達したかについて、接岸、産卵、索餌および越冬期という、年々かをくり返す生活周期（Binogradov:1941）を認めることができる。

わたくしたちは生活周期をとらえるために、雌がの外子の状態を手がかりとして、(1)ゾエア卵をもつもの、(2)外子の孵化を終つたもの、(3)新卵をもつもの、の3類型を区別し、先に仮定した4系統群について、3つの類型の日毎の百分率を求めた。ここでゾエア卵をもつものが過半数を占める日までを接岸期、一方に新卵をもつかに過半数を占める日から以後を索餌期とすると、その中間を産卵期と規定することができる。

このような考察から、次のことがわかった。

- (1) 暦期間に現われる生活周期は、系統群の違いによつて特徴があり、たとえば産卵期は北方の系統群の方が遅く現われる。
- (2) 同一系統群においても、暦期間に現われる生活周期は年々変化する。たとえば、1960および1961年は1958および1959年にくらべて、産卵期が早かつた。
- (3) ある系統群が一齋に同じ生活周期に入るのではなくて、同一系統群を構成するいくつかの群が間欠的に次々と、同じ生活周期に入ってくる。（“カム西岸のたらばがの生活周期の経年変化”表は省略）。

3. 移動、回游について

カム西岸のかの移動、回游については丸川（1933）、菅野（1935）、宇野（1935）、Binogradov（1941, '47）、Rumiyantsev（1945）、佐藤（1958）および山本（1961）らの研究がある。これらの研究からわたくしたち

はかへの回游図を画き、およそ次のように説明することができる。かへは越冬期もおわりに近づいて水理学上の冬がくると、水温変化の変曲点を契機として沿岸に向いはじめる。この頃には、雌の腹肢に附着して發育したゾエア卵は成熟し、接岸の途中で孵化しはじめる。孵化をおえた雌は産卵場へ集つて、後からやつてくる雄の手をかりて脱皮し、直ちに交尾産卵をする。産卵をおえた雌は直ちに索餌回游にうつるが、雄は一時やや沖合に退去して脱皮期に入り、脱皮をおえたものから、餌料地帯への集合、移動がはじまる。そして、9~10月から次第に沖合にうつり、大陸棚の縁辺に集つて越冬する。

上の説明からわかるように、かへの移動、回游についてのわたくしたちの知識は未だ抽象的である。たとえば魚群を探索したり、雌や仔がへの漁業規制を行うにしても、上述の知識は直接には結びつかない。わたくしたちは系統群が移動する過程を、いま少し具体的に知る必要がある。

わたくしたちは先に4系統群と、それぞれの生活周期をたしかめた。そして、各系統群は産卵期において、それぞれ一定の産卵場に集合すると推定することができる。そこで、各系統群について産卵群として放流されたかへが、引きつづく産卵、索餌期および翌年の接岸、産卵、索餌期に、どんな分布状態で再捕されるかを調べた。つまり、かへの回游を各生活周期の引きつづく継起としてとらえたわけである。その結果、次のことがわかつた。

- (1) 各系統群は産卵期には、概ね固有の水域に集合する。たとえばカフラン系統群の例でいえば、産卵群は $N 57^{\circ}-00'$ 以北に集合するが、索餌期には南下の傾向をしめし、 $N 56^{\circ}-00'$ ぐらゐまで、生活領域をひろげる。しかし、翌年の接岸期には大部分のものが、 $N 57^{\circ}-00'$ 以北の前年の産卵域の沖合に現われ、引きつづく産卵、索餌期には前年と同様の集合、分散をくりかえす。ただし、才2年目の南下の度合は、前年にくらべてやや高くなる。
- (2) 移動、回游状態は生活周期により、また系統群によつて特徴があり、たとえば1日平均移動距離は索餌期にもつとも大きく、またそれは南部系統群がもつとも大きくて、10哩を示す。
- (3) 移動・回游状態には経年変化があつて、たとえばカフラン系統群では、産卵期から索餌期へ移行するさいの、主産卵域外への拡散の度合は、1958年がもつとも低かつた。

4 個体群の集合について

Binogradov (1945) は、回游生物の主群は生活周期の各段階をつうじて、その種族の棲息地のある特定の区域を占めるものであるという仮定にたつて、かへの主群が生活周期の各段階に棲息する漁場図をつくり、漁業用海図と名づけた。彼は漁業用海図は、ある一定の生活周期における魚の代表的分布型を現わすとともに、その変型の原因となる主な環境要因を現わすように、発展しなければならぬと主張した。

この優れた卓見が、その後発展をみなかつたのは後述の原因によるものであるが、わたくしたちは彼の研究を発展させることができる。先にわたくしたちは4つの系統群と、5つの发育段階と3つの生活周期を区分することができた。そして、各系統群について、成体期を根拠として、各生活周期における個体間、雌雄間、親仔間関係にあらわれる個体群の集合様式を考察した。つまり、探索船の漁獲記録から、日毎に、1揚網毎に、1日1反当りの雄・雌・仔がにの漁獲尾数、雌/雄・100、仔がに/雄がに・100が計算され、それらを系統群別、生活周期別に時、空間を整理し、緯経度5分柵目毎に平均値を求め、等量線を描いた。それは簡単にいえば、かにの分布あるいは集合が、どのような個体間関係、雌雄間関係、親仔間関係を内容として成りたっているかを知る第一歩であつて、この考察から次のことがいえる。

- (1) かに個体群の集合様式は系統群により、また生活周期によつて、それぞれ特徴ある個体間関係をしめす。たとえば、カフラン系統群の雄では密度は接岸期にもつとも高く、索餌期にもつとも低下する。個体群密度が接岸期に高いのは特定の魚道を選択することの反映であり、索餌期に低いのは餌料源にむかつて個体群が拡散していくためであろう。また、産卵群の同心円の集合の中心部の出現位置は、安定性がある。
- (2) 雌雄間関係をつうじてかにの集合様式をみると、接岸期には雌が先行し、産卵期に入る
と雌雄が1:1の広い中心域をつくり、索餌期には雌雄別々の群をつくることがわかつた。
- (3) 親仔間関係(この場合は高年群と低年群の関係)をつうじてかにの集合様式をみると、
仔がに/雄がに・100の平均値は接岸、産卵、索餌期と次々に高くなつていく。これは
高年群と低年群の生活領域の拡大の度合に、ちがひがあることを意味する。

5 生長について

たらばがにの生長について、わたくしたちは未だ十分に満足な知識をつかんでいない。しかし、若年期までについて、次の情報を提供することができる。

发育段階	令 期	甲 長	経 過 日 数	備 考
浮游期	オ1期ゾエア ～オ4期ゾエア	1.2 ～1.5mm	35日	佐藤(1947)
稚仔期	グロウコラ期	1.8	47	" "
稚仔期	オ1期成体型 ～オ9期成体型	1.75 ～7.2	6月初旬 ～11月初旬	倉田(1961)
若年期	オ10期成体型 ～オ19期成体型	8.2 ～21.8	満1年～	" "
若年期	オ20期成体型 ～オ29期成体型	24.0 ～55.0	満2年～	" "

ついで、倉田(1961)の研究から満6才までの生長が推定せられ、その後の生長については丸川(1933)の甲巾頻度分布が利用できる。

満年令	令期	甲長	甲幅	備考
1	10	8.2mm	7.4mm	倉田(1961)
2	20	24.0	24.0	"
3	28	50.3	52.4	"
4	32	71.6	76.2	"
5	34	85.2	91.6	"
6	36	101.2	111.2	"
7			120.0	丸川(1933)の補正
8			131.0	"

上の生長の推定から、カム西岸のたらばがけには満5才で成体にたつし、満8才で商業漁獲の制限寸法をこえることがわかる。また刺網で混獲される仔がけ(甲幅65~130mm未満)とよばれるものが、満4~7才にわたる4年級から構成されていることがわかる。

つきに、個体間関係をつうじて生長の問題をみると、つぎのことがわかる。

- (1) 産卵群は中心域に高年群が集中し、同心円状に周辺にむかつて、若年群が増加していく。
- (2) 産卵群の中心域のかげには、南の方の系統群ほど大型群が多い。

6 生活に対応する海洋環境について

カム西岸に近接する水域の海洋学的特徴は、水温0℃以下の低温水塊(中冷水)が、大陸棚上でおよそ100米等深線を中心に、南北の沿岸線にそつて帯状に発達することである。また、底棲生物の豊度が、中、南部水域に高く、北方に低いことも注目される。

上にのべた海洋環境をかげの生活の側からいまい少し詳しく眺めると、つぎのことがわかる。

カフラン系統群の主生活領域(N57°-00'以北)は、ギジンスカヤ湾からはじまる強い激流の発達する水域で、底部は礫質が発達し、上層水と下層水の攪乱混交があるため、沖合からはり出す中冷水が消滅している。

北・中、南部系統群の主生活領域(N51°-50'~N57°-00')は西カム大陸棚の典型的な水域で、砂流質の単調でゆるやかな斜面が、沿岸から沖合に拡がっている。春から夏にかけて表層水は温度が上り、塩分が低くなる反面、底層には固有の中冷水が発達する。中冷水は1959年にもつとも発達し、1960、'62年は発達がよわく、沿岸水域の昇温も著しかつた。このことは1960、'62年の北部、中部系統群の産卵期が早かつたことと、現象的には一致している。

わたくしたちの環境研究は緒についたばかりで、殆んどが明日からの問題ばかりであるが研究の現状からとくにつぎの点に高い関心が払われている。

- (1) 北・中、南部系統群の生活周期の出現状態（たとえば産卵期の遅速など）と、中冷水の発達状態との関連。
- (2) カフランおよび北方水域は、幼生および稚仔の生活には適しているが、底棲生物の豊度が低いことから、若年および成体の生活には適していないと考えられる。この矛盾を解決するために、かには2つの方法をとっているようである。1つはカフランおよび北部系統群から発生する大量の若年群が、南の水域へ移住することであり、いま1つはカフランおよび北部系統群が、索餌期において行動圏を南の方へ拡大することであろう。それ故、カフラン系統群の若年がの南下、成体索餌群の南下と海流の関連、および各系統群の幼生および稚仔の集合様式と海流との関連をみるのが、大事な問題として登場する。

7 食性について

かにかその生活の過程で、どのようにして餌を獲得しているかについて、わたくしたちの知識はいたつて少ない。しかし、升内（1961）の研究からつぎのことがいえる。

- (1) カム西岸のかかの餌料としてオ1位をしめる貝類は、かれい類の有用餌料でもある。ろすけがかれい、つのがれいはかかと同じ時期に大量に接岸するので、とくに北方の水域では餌をめぐる競合があるだろう。
- (2) かかのオ2の餌である棘皮動物は、底魚類が餌として利用する程度は低いので、この餌をめぐるかかと他魚種との競合は少ないだろう。
- (3) かかのオ3の餌である甲殻類のうち、かか類はまだら、かじかによつても捕食されるから、かか類をめぐつて、たらばがかとまだら、かじかとの競合があるだろう。
- (4) まだらおよびかじかはたらばがかを捕食する。

食性の研究は上へのべられたように、未だ抽象的な段階をでていない。かかが餌を獲得する具体的過程を知るために、わたくしたちはまづ生活周期の各段階に対応して、かか群の摂餌（胃内容を手がかりとする）を集合様式からとらえる必要がある。それはかかの生活を主体として、個体間関係をつうじて捕食関係（種間関係）をとらえていく道すじである。次いで食害については、捕食種の生活を主体として、同じ道すじがとられることになる。

8 資源状態の評価と予想について

先にわたくしたちは、かかの分布および集合が、どのような個体間関係からなりたつていのかを考察した。そして、それが系統群および生活周期のちがいにより、それぞれ典型的の特性をしめすことを明らかにした。また、各系統群の間のisolateは、接岸、索餌群よりも、産卵群においてもつとも程度が高いと考えられる。産卵群の集合様式が他の生活周期にくらべて、安定性の高いことはすでに触れたとおりである。

そこで、各系統群の産卵群について、集合の特性が、かかの実在の集合様式を反映すると仮定し、雄がかの主生活領域の面積と密度を求め、2つを掛けあわしたものをstanding

crop の相対値とすると次のようになる。

年次	カフラン群	北部群	中部群	計
1958	5.267	5.971	4.00	11.638
59	19.411	5.555	7.25	25.691
60	8.984	20.120	6.30	29.734
61	12.681	8.365	1.062	22.108
62	6.234	1.938	2.7	8.199

すなわち、近年のstanding crop は1960年が、もつとも大きかつた。

つきに同じ手続きで、仔がにの年齢組成をもちいて、翌年にcommercial stock に添加される7才群のstanding crop の状態が推定できる。

年次	カフラン群		北部群		中部群		計	
	仔がに	7才仔	仔がに	7才仔	仔がに	7才仔	仔がに	7才仔
1958	4.644	7.89	12.611	5.674	1.220	7.20	18.475	7.183
59	13.474	3.638	5.710	2.056	1.155	5.66	20.339	6.260
60	8.411	1.766	13.405	3.753	1.273	7.77	23.089	6.296
61	10.594	3.496	15.595	5.614	2.738	1.533	28.927	10.643
62	4.835	1.064	2.010	8.64	2.34	1.31	7.079	2.059

このようにして、わたくしたちは各系統群のstanding crop の状態の評価と、次年のそれを予想するための、1つの根拠をうることができる。

9 漁業管理について

かに漁業では雌がにおよび仔がにの捕獲が禁止されており、したがって雌がにおよび仔がにの混獲を少なくし、しかも雄がにの有利な漁獲をあげるために、どのような操業をしたらよいかという特種な課題がある。また、生産性の高い漁場を予知することの必要性はいうまでもない。

上の要求に答えるために、わたくしたちは各生活周期の集合様式に現われる特性を根拠として、雄がにが高い密度で集合する場所と時期を、具体的に指摘することができる。また、雌がにや仔がにの過度の混獲をさけるための、時期と場所を指摘することができる。

3 研究それ自身に内在する問題点

1 系統群について

たらばがににはカム西岸では、N 51°~58°に亘つて連続的に分布しているが、その集合状態は不連続である。それはかれらが個々ばらばらに行動しているのではなくて、具体的な生活の過程で、個体と個体、雌と雄、親と仔、および種と種の間固有のはたらきあいをもつ

ために、あるまとまりのある集団を形成するからである。

そのような自然集団は、魚群、来游群、回游群、系統群、種族、個体群などよばれているが、生態学の見地からいえば、まとまりの契機となるはたらきあいの内容が問題とされねばならない。

系統群の識別の研究にあたって注目すべきことは、“変種とは始まりつつある種であり、種とは特徴の著しい変種である”という表現からわかるように、すでにダーウィンが種と変種が進化の過程において、相互に規定しあう概念であることを指摘していることである。このことは回游群、系統群、種個体群などの実体が、自然史において一連の段階であることを意味する。つまり系統群というのは種個体群のうちの特殊形態で、その特殊性はそれ自身のうちに、種個体群という普遍性を内蔵しているわけである。したがって、系統群の特性を自然構造からひきだすためには、種個体群の生活の実体を基盤にしなければならない。端的に言えば、回游群、系統群、種個体群は相互に規定しあうはんちゆうであるから、そのうちから系統群だけを1つ切りはなして、他のものと関連なしに捉えようとすれば、それは系統群の特性を抽象的に定義化してしまうだけで、かえって系統群の実体を見失ってしまうことになる。

ところで、わたくしたちの系統群の識別の研究は、集団の特定の属性（たとえば脊椎骨数、鱗相のタイプ、相対生長、血清など）を捉え、個体の鑑別をつうじて集団の構造的特性を榨げるという方法論にそつて、大きな努力がはらわれてきた。それらの研究は、集団を構造的に比較し、差別するための入口として、大事な意義をもつものである。しかし、それは系統群のいろいろな属性を定義づけて、それらをくみ立てようとする方向に進むかぎり、発展性がない。たとえば、脊椎骨、鱗相、血清というような、いろいろな面から考察した属性を系統群の総体的構造特性としてくみ立てようとしても、1つ1つが異つた条件の下でひきぬかれた特性であるからそれらの関連を実在のものとして統一的にくみ立てる根拠がないという現実は、方法論の問題に原因があるのである。

系統群の識別の研究は、構造比較のために計数として特性値を求めるばあいでも、まづ既存の知識から種個体群の生活の実体を書き、それを根拠として実在のどのような集団から上述の特性をぬきだそうとしているか、という根拠を明かにすべきである。

2 発育段階および生活周期について

生活周期というはんちゆうを用いて、回游水族の存在様式を問題とした Vinogradov (1945) の漁業用海図の研究は、高く評価されなければならない。と同時に、このような優れた研究がその後あまり発展をみなかつたという事実から、理論の限界というものがない。一体どこから生れてくるかについて、わたくしたちは深い関心をもたざるをえない。

オ1の点は、生活周期の実体は、発育段階という普遍性の上になりたつている特殊性であ

る、という点である。ルイセンコは種子植物の発育を、細胞の内容の必然的な質的变化の連鎖としてとらえた。そして、同じ個体でも発育段階の相違にしたがつて、異なる環境条件を必要とすると考えた。先にのべたように、わたくしたちはかゝる発育段階をいくつか区分し、それぞれ固有の生理的要求と生活様式をもつと考えた。このばあい生活周期というのは、発育段階の最終期にあたる成体期において、年々くりかえされる生活の段階的特性を内容とする。したがつて、生活周期というはんちゆうは、まづ発育段階というはんちゆうと、相互に規定しあうわけである。

オ2の問題点は、生活周期の実体は系統群との関連においてとらえなければならない、という点である。すでにのべたように、生活周期の発現様式は系統群によつて違いがある。つまり、生活周期の特殊性はそれ自身のうちに、系統群の特性という普遍性を内蔵しているわけである。そして、系統群という特殊性が、種個体群の特性という普遍性を内蔵することは先にふれたとおりである。

オ3の問題点は、上にのべたオ1、オ2の問題点から由来する。つまり、生活周期の実体を具体的にとりあつかうためには、わたくしたちは生活周期、発育段階、系統群、種個体群の実体を別々にではなく、一連のものとしてとらえなければならない。という問題である。そして大事なことは、自然史の過程においては、系統群と種個体群は系統発生の諸段階、生活周期と発育段階は個体発生の諸段階であり、しかも系統群および生活周期は、それぞれ種個体群および発育段階の特殊形態であるということである。そして、個体発生は系統発生の特殊形態であるから、4つのはんちゆうは平面にならぶ機械的關係ではなく、種個体群↔系統群↔発育段階↔生活周期という、いわば普遍↔特殊↔個の關係にあるわけである。したがつて、自然においては4つの実体は相互に規定しあつているから、そのうちから生活周期1つだけを、他と関連なしに切りはなしてぬきだすことは、生物主体系から生活周期をぬき出す根拠を失うことにひとしい。

ところで、Vinogradov は漁場別の魚群の生活周期の考察から出発した。もちろん一方において、かれはかゝる生活史を研究し、いくつかの系統群の存在をも考察している。しかし、かれは漁業用海図の展開にあつて、生活周期の実体を系統群、発育段階および種個体群の実体との関連なしに、孤立さしてとらえたわけである。このような例は、生活史研究に多くの例をみることができる。理論というものが、もともとそれ自身のうちに限界をもつものであり、それが自然から問題をぬきだすときの枠（方法論—主要なはんちゆうのくみ立て—）に由来するものであることを、わたくしたちは上の例から学ぶことができる。

3 移動、回游について

標識放流をつうじて、わたくしたちは魚群行動の特性を説明し、爾後的に系統群の特性や個体数の減耗の過程にまでも言及することができる。しかし、ある時に、ある場所で放した

魚に、系統群や生活周期の混合があると、1群の放流魚のうち、質を異にする行動があらわれるだろう。このばあい、放流魚について身元証明(生活の段階的特性)がないと、異つた現象が必然的なものか、あるいは偶然的なものかを保証する根拠がない。

先にのべたように、わたくしたちは4つの系統群について、産卵群として放流したかにかが、ひきつづく産卵、索餌、および次年の接岸、産卵、索餌期に、どんな状態で再捕されたかを考察した。それが1つの意義をもつのは、種個体群の生活の実体を基盤として、系統群、発育段階、生活周期を規定し、生活周期の各段階のひきつづく継起として、かにかの回游の実体をとらえたという点にある。つまり、移動・回游の実体は、種個体群の生活の、主要な側面との関連でとらえることにより、具体的内容をより豊かにすることができる。

上にのべたことは、回帰性の研究について、1つの問題提起をふくんでいる。たとえば回帰性の研究は、特定の属性—ホルモン、光線、音響、重力、流動などへの反応—をつうじて、問題をとらえようとする1つの流れがある。しかし、単一の属性に過大な意義を与える説明は発展性がない。回游は発育段階、生活周期という生理的要求を異にする。したがって生活様式を異にする各段階の継起からなりたつものである。したがって、発育の各段階の特性と環境系のくみあわせから由来する回游の特性は、質を異にするいくつかの段階的特性をもつからである。

母川回帰とか、回帰性というような特殊性を問題にするためには、そのような特殊性のうちに内蔵されている。移動・回游、集合などの普遍的な原型が、回游魚にどのような姿で実在するかを、明らかにする必要がある。たとえば、さけ・ますの母川回帰の問題にしても、かれらが母川の沖合まで帰ってくる過程は、かにかやしんが元の産卵場の附近まで帰ってくる過程と、生態的な本質は同じはずであるから、発育段階、生活周期など、質を異にする各段階の移動や集合の実体をとらえることが、まづもつて大事な基礎となるであろう。

4 個体群の集合について

個体群は個体の集りではあるが、個体のばあいいには顕在しない、個体群固有の特性をもっている。たとえば、密度、雌雄比、出生率、死亡率、生長率、年齢組成、種組成などがその例である。これらの特性値が計数化されて、構造解析の有力な武器となり、個体群構造の特性と変化が、いろいろと理論的に説明されていることはいうまでもない。

上にあげられた個体群固有の特性のうち、とくに密度の問題は基本的なはんちゆうとしていろいろな理論展開があり、近代生態学の1つの方向を規定していることに、わたくしたちは注目したい。たとえば近代生態学においては、Odum(1953)の整理にあらわれているように、個体群にとつて制限的あるいは助勢的ないかなる要因も、密度独立、密度比例および密度依存作用のいずれかに属する。生物的要因が多くは密度依存の方式で作用するにたいして、気候的要因は多くは密度独立または密度比例の方式で作用する。そして、一般には個体群は密度独立、比例、依存の3つの作用の複合したはたらきによつて調節される。とい

う思想がある。この自然観は個体群の構造——たとえば分布型式、集合、隔離など——の問題を扱うさいに、密度の諸型式の類型わけやその扱いを過大に評価するという姿で、生態学の個別研究に根深くはいりこんでいる。

ところで、いつ、どこに、どんな状態(質と量)で、魚が実在するか、という漁業の実際の問題に直面すると、個体群構造や生活史について茫大な研究の蓄積があるにも拘わらず、課題に答えることのできる理論の武器は、意外に少いことに気がつく。たとえば、分布図、回游図、漁場図、海況図などが、その主な例として数えあげられる程度にすぎない。しかし、分布図や回游図は魚の分布・回游について、たしかに生物学的法則性をしめすものではあるが、複雑にからみあつている自然の系の分離があいまいであつたり、たとえ分離しても、それが生活の内容にまで及んでいないと、極度に抽象化された法則性しかえられないから、漁場の選定というような実際問題に利用できる法則性は、至つて少ないことになる。もつとも有効なはずの漁場図(漁獲分布図)が、自然の系の分離を行なつていないために、必ずしも生物的法則性を反映するとは限らない。このことは、すでにのべたとおりである。海況図はたしかに海の物理、化学および生物学的法則性をしめしている。しかし、後から触れるように、海況というはんちゆうはある場所の、あるときの、海の総合的状态という内容のものである。つまり、それは時間と空間に根拠をおく現象論の枠ぐみであるから、たとえば黒潮あるいは親潮というような水系の特性と変化を問題にしたり、また各水系間のはたらきあいを問題にするということになると、自然の系の分離が至つて不十分なことがわかる。しかも魚群行動は環境によつて一方的に左右されるものではなく、環境は生物主体の特殊性をつうじてはじめて効果的である。したがつて、海況によつて魚群行動を問題にするためには、生物主体系の特性を根拠にしなければならないことはいうまでもない。

このように、漁業の実際問題にぶつかつてみると、わたくしたちの研究というのは、たとえばそれが生活史の研究であれ、また個体群構造の解析的研究であれ、生活の過程における個体群の“集合の実体”を反映させるものとしては、かなり抽象的なものであることがわかる。生産の科学において研究が抽象化していく、あるいは抽象化していく傾向を意識しない理由は、科学の歴史性や社会性をどのようにとらえるかという、基本的な問題に関連することであるが、とりあえずここでは研究の内面について、いくつかの側面からこの大事な問題を考えてみたい。

オ1の問題は、集合の研究にあたつて、構造論がどのような影響を与えているかという点である。先にもふれたように、近代生態学の1つの流れは、主要なはんちゆうとして密度概念を展開している。ところで、密度という概念はもともと、古典力学の構造概念から出発したものである。力学における構造というのは、物体が粒子からつくられていて、それらの間にはたらく力は、相互をむすびつける線にそい、かつ距離のみに関係する、ということを意

味している。たしかに、力学的見地からは個体群密度の増加は、斥力または引力をますことになる。しかし、それはあらゆる現象の説明を、物体の粒子間の相互作用（引力と斥力）に帰着させる古典力学の系において妥当なのである。わたくしたちの立場、というよりは個体群生態学の特殊性からは、そのような力学的普遍性を1つの観察の道具として、魚の生活のいろいろな面にあらわれる個体間、雌雄間、親仔間および種間関係の実体を知りたいのである。したがって、自然から問題をひきぬくための基本的なはんちゆうは、構造論に根拠をもつ密度独立、比例、依存ではなくて、個体間、雌雄間、親仔間、および種間関係である。その意味では、近代生態学の1部は、個体群構造をとらえる有効な道具である密度概念を、方法論の主要なはんちゆうにまでひきあげることによつて、構造論を發展させたが、肝腎の個体間関係を密度に解消してしまつて、生活の研究から遊離する傾向をつよめている。この問題は個体群生態の研究における“平衡”概念の不用意な導入と関係が深い。つまり、平衡概念の機械的導入は、natural controlの過程を、対立する2つのはたらきの平衡、あるいは調和としてとらえる。しかし、生物は毎日毎日餌を求めて生活の努力をつづける。つまり具体的生活においては斗争をつうじて質的に異つた次の段階へ変化、發展していくことが、対立する2つのはたらきの統一ということの具体的内容なのである。調和と斗争は種個体群の生活における2つの側面であるが、2つの関係は平面的ではなくて、より基本的なものは斗争なのである。平衡概念の導入は、この基本的な斗争の面を形式的な対立関係に解消して、生態学を生活の研究から離してしまう傾向がつよい。

オ2の問題点は、研究対象の実体とそれを引きぬくために用いる基本的なはんちゆうの関連の問題である。わたくしたちは個体間、雌雄間、親仔間および種間関係を生活の研究における基本的なはんちゆうとしてとりあげた。その理由は、魚が集団をつくるのは生態の見地からみて、かれらの具体的生活の過程で個体と個体、雌と雄、親と仔および種と種のあいだに固有のはたらきあいをもつためである、と考えるからである。そして、大事なことは具体的生活の過程では、上の4つの側面は別々に離れた問題ではないということである。たとえば自然史の過程からみれば、生物の生活において個体間関係がもつとも始源的なものであり、性の分化がおこつてからはじめて、雌雄間関係が生じたものである。親仔間関係が、雌雄間関係を土台としていることはいうまでもない。つまり、個体間関係という普遍性（同一性）を基盤に他の特殊性がなりたつている。雌雄間、親仔間、種間関係という特殊性は、それ自身のうちに、個体間関係という普遍性を内蔵しているわけである。このことから明らかなのは、雌雄間、親仔間および種間関係という特殊性をとらえるためには、個体間関係という普遍性を基盤にしなければならない、ということである。

わたくしたちの用いる主要なはんちゆうが、対象の実体とどのように対応し、また関連しているかという方法論上の基本問題は、たとえば“species population”か

community か ” という論議や、 ” 個体維持と種族維持の矛盾をとらえる ” というような問題を実践化するとき、研究の方向を規定する根拠として、重要な意義をもつものである。

たとえば、community か species かの問題は、構造論的には community が基本で、species はその1つの要素となる。したがって、species population の特性と変化は、community の特性と変化を基盤として問題としなければならない。しかし、自然史の過程からいえば、個や種が始源的であり、基本的である。つまり、いろいろな種の分化がおこつてから、はじめて community が発展したわけである。このような自然観の下では、community は種個体群から発展した特殊形態である。つまり、community という特殊性は、種個体群という普遍性を基盤としてとらえられるべきものである。

また個体維持と種族維持は、平面にやらんで機械的に対立するのではない。自然史の過程では、個体の発展が種をもたらしした。つまり、個体維持という普遍性のもとに、種族維持という特殊性がなりたっているわけである。したがって、2つの間の矛盾は、個体維持を基盤として、種族維持の特殊性をとらえることによつてえられるであろう。

以上へのべた2つのケースは、いづれのばあいも、個体間、雌雄間、親子間および種間関係の4つの間の相互関係を、研究の基盤としなければならないことはいうまでもない。

オ3の問題点は、集合の問題を魚の生活の研究として、具体的にどのように進めたらよいかという点である。それは言葉を代えていえば、オ1、オ2の問題点として吟味された構造論の限界や、妥当な自然史観にもとづく方法論の問題を、どのようにしてかこの生活の内容にまで発展させるか、ということである。

すでにのべたように、わたくしたちの集合の研究は、生活周期を入口として、とりあえず分布、移動、生長の側面から、個体間関係の実体を明らかにした。個体群の主要な属性(捕食、減耗、成熟、添加…など)について、同様な研究が進められていることはいうまでもない。そして、この研究の発展を支えるものは、魚の集合の原因となる個体間、雌雄間、親子間および種間関係を相互の関連においてつかむことであり、入口の1つとなつた生活週期は発育段階、系統群、種個体群との関連によつて規定していかなければならない。それは簡単にいえば、自然における生物系と環境系の、それぞれ固有のはたらきあいによつて合成される集合の特性と変化をとらえるために、自然史の過程にしたがつて、まづ生物系と環境系を区別する。つぎに、生物主体系を基盤として、種個体群の生活の実体をひきぬく。そして、種個体群の生活を基盤とする生活周期の集合現象から、個体群のいろいろな属性について、個体間関係にあらわれる現象の統一性を求めていく、というわけである。

このような研究の進め方は、特定少数の人が頭の中で抽象的に、はんちゆう構造をいろいろと試作してみることによつて進められてきたのではない。系統群の識別、移動・回游、分布様式、生長・年令、資源状態の評価・予想というような具体的な個別研究の実践過程にお

いて、個別に生じた課題、反省、矛盾などがせりあがってきて、それらの根拠が総体的な展望のうちで討議され、次の個別研究が実践されていくという過程から、1つの方向性が生みだされてきているのである。

集合の研究は、上にのべた方向に発展させることによつて、個体群の構造とはたらしを統一してとらえる。1つの大事な窓口となることができると考える。そして、それが分布図、回游図、漁場図の科学性と内容を豊かにし、資源状態の評価と予想、魚群行動と環境の相互関係、漁具・漁法などの問題に、直接につながっていく研究であることはいうまでもない。

5 資源状態の評価と予想について

この面の問題を扱うためには、わたくしたちはいくつかの基本的な問題にふれておかなければならない。

まずオ1は、日本漁業における近代の問題点というのは、生産力の発展を要求するいろいろな力が、古いままの生産関係とはげしく対立する過程に、問題のおこる根源がある、という点である。そのような背景のなかで問題とされる“水産資源”というのは、自然物それ自身ではなくて、人間がその目的におうじて自然から区別し、とり出し、利用する全過程がふくまれなければ、必要にして有効な“水産資源”という切角の概念を、空疎なものにしてしまふであろう。もともと、“資源”という概念が自然物それ自身を指すのではなくて、自然の特性と、科学技術の水準と、経済的諸関係によつて規定されてくる流動的な概念であることを、あらためて吟味しなければならない理由がそこにある。

オ2の問題点は、資源状態の評価および予想というしごととは、少くも個体群生態、海洋および経済関係の諸科学を基盤として、1つの体系性をもつべき技術的課題であるという点である。しかも、そのような技術的課題をつうじて、生物や環境や経済の研究が社会的実践とむすびついている、という事実である。

上にのべたことから、わたくしたちが科学的に、また技術的に資源を問題とするかぎり、まづ人間の経済の系と自然の系の区別と連関を、問題にしなければならない。と同時に、自然の系のうちで、生物系と環境系の区別と連関が、問題として登場してくる。世界はもともと、それぞれの特質と構造にもとづいて存在する自然や社会の、いろいろな系の連関からなりたつており、それらの系に対応してそれぞれの科学と技術の体系性がある。たとえば、原(1963)が指摘するようにエネルギー保存法則によつて、その同一性がしめされているいろいろな運動、すなわち力学的運動、熱、輻射、電磁気運動などを総括して、わたくしたちは物理現象とよんでいる。一口にいえば、エネルギーの移行、または転化がおこる現象だといつてよい。また、自然界のあらゆる現象は、かならずそのうちにエネルギーの移行または転化を含んでいるから、一切の自然現象は物理現象だということもできる。ついで、物理現象のうちのある種のもの、エネルギー現象であるという一般性のほかに、原子間の結合

のしかたの変化という特殊性がつけ加わっている。そのような特殊性をとまなり物理現象では、一般に物質の肉眼的性質が、1つの性質から他の性質へ転化する。これがいわば化学現象とよばれるものである。つまり、化学現象とは、いわば原子の結合のしかたの変化をとまなりような物理現象のことである。さらに化学現象のある種のものにおいては“酵素による相互連関的な化学変化によつて、エネルギーおよび物質代謝を、自己保存的におこなう整合的構造の蛋白質コロイド”という特殊性をもっている。このような特殊性をそなえた化学現象が、生命現象とよばれるものである。簡単にいえば、上にのべた物理、化学、生物現象という自然のそれぞれの系に対応して、物理、化学、生物学の体系があり、しかも自然の実体においては、物理、化学、生物現象が平面的に別々にあるのではなくて、物理現象という普遍性のもとに、化学および生物現象という特殊性がなりたっている。したがつて、わたしたちが生物現象の特性をとらえようとするれば、当然のことながら、自然の実態における主要な系の区別と、それに対応する主要な科学・技術の体系の連関が、問題となるはずである。それなしには、自然から研究対象をひきぬく科学的根拠がえられないからである。ところで、わたしたちは実用という名目で、この問題の吟味をあいまいにしていることが少なくない。しかし、そのことが研究を現象論の段階にとどめ、科学を人間の生活からひきはなし、理論を実践から遊離させる大きな原因の1つとなつていることは、実用主義の悲劇として、わたしたちにとつてすでに経験ずみのことである。

資源状態の評価および予想の技術体系は、population dynamics とよばれるもののうちに、1つの流れをみることができる。そして、それは有効な役割りを果たしていると同時に、それ自身ももっている構造論の限界が、理論と実践の遊離をもたらしめていることも事実である。さきののべたように、わたしたちは、資源状態の評価および予想に当つて、とりあえず産卵群が、いつ、どこに、どんな状態で集合するかという問題を1つの入口としてとりあげた。

このような場合、一応環境系から分離されるであろう生物主体系の特性が根拠であり、産卵群の集合現象にあらわれる現象の統一性がその根拠の1つとして入口に立つている。したがつて、予想と実現のくいちがいがおこつたばあい、仮説の検証は産卵群の集合様式を反映する pattern (漁業海図)の変型を手がかりとしてはじまる。簡単にいえば年々の pattern にあらわれる現象の統一性がくづれたばあいは、まづ理論操作の過程(計算、作図など)を吟味する。そこに問題がなければ、つきは論理過程が問題となる。つまり、種個体群 \leftrightarrow 系統群 \leftrightarrow 発育段階 \leftrightarrow 生活周期 \leftrightarrow 産卵群というのは、それぞれの時間および空間的規定が、相互に関連しあつているから、どこか1ヶ所にひづみがあれば、全部が修正をうける。修正されたはんちゆう関係から改めて画かれた集合の pattern は、一応現象の統一性を反映するという根拠が保証される。この手続きを経て、さらに問題となる pattern の変

型は、環境系の特性と変化をつうじて説明されることになる。なお、論理過程の修正というのは、それ自身がつぎの新しい研究課題を生み出す性質のものである。一口にいえば、産卵群が、いつ、どこに、どんな状態で集合するかを、“種の生活の実体”という仮説から抽出し、資源の予想という実践をとおして仮説を検証する。検証をつうじ研究の内部から要求されてくる新しい個別研究を再生産しながら、種の生活の実体についての認識を深めていくと共に、予報の精度を高めていくわけである。

上の説明から気がつくように、わたくしたちは、今の段階では“資源状態の評価と予想”をしているのではなくて、生物主体系の特性を根拠として、standing crop の状態の評価と予想をしているにすぎない。そして、生物主体系の把握とともに、環境系と生産力系（経済）の把握を進めることによつて、本当に生産につながっていく、“資源状態の評価と予想”にかんする技術体系を、発表させることができるであろう。

6 環境について

ここでは、魚の生活の研究における、環境研究の問題点について、少しばかりふれてみたい。

オ1の問題は、環境は魚の生活の主要な契機の1つとしてとらえなければならないという問題である。わたくしたちの環境研究は一般に海況という概念のもとで、海の物理、化学および生物的現象をとらえ、そこからえられたいろいろな法則性は、魚群行動と直接にむすびつけられて、環境が魚群行動をどのように規定するかが論じられてきた。ところで、魚の生活が環境と無関係に孤立したものでないと同じ程度に、魚群行動は環境によつて一方的に左右されるものでもない。生物の生活の過程には、環境情報のうけいれ方を異にするいくつかの段階がある。たとえば水温の例でいえば、たらばがには $0 \sim 12^{\circ}\text{C}$ の範囲に集合がみられる。そして稚がには成体にくらべると高温部に集合し、成体では接岸群は 3°C に多いが、索餌群は $4 \sim 12^{\circ}\text{C}$ にひろがる。つまり、環境効果は生物主体の固有の情報変換機構をつうじることによつて、はじめて発現するわけである。したがつて、ある場所の、あるときの環境特性と魚群行動をむすびつけてみても、それはそれぞれ生物系および環境系から機械的に切りとられた2つの側面の相関か、因果関係がえられるだけで、具体的に魚群行動を左右する環境の影響を、総体的法則性としてとらえることはできない。たとえば、水温は魚群行動を左右する。しかし、水系の特性から機械的に切りはなされた水温条件と、種の生活から機械的に切りはなされた魚群行動とをむすびつけてみても2つの間には無数の自然の系が介在しているから、このばあい水温条件によつて魚群行動が判断できるという、科学的根拠がない。

ところで、魚と環境の関係をとらえるために、わたくしたちが扱うことのできる現象は、すでに生物系と環境系の複合から出来上つている現象だけである。したがつて、魚と環境の関係を科学的に問題にするためには、まずわたくしたちは生物系と環境系を区別しなければ

ならない。そして生物主体の生活の特性を根拠とすることによつて、はじめて環境の影響を説明することができる。たとえば、かゝる3℃に集合するということは、ある時期にある場所で3℃に集合する頻度が高いということによつて保証されるのではなくて、外子を孵化させる接岸群の生活の特殊性を根拠として、はじめて水温が環境効果の1つとして保証されるのである。また、漁業の実際においては、広い水域のうちから3℃の環境を探すことはあまり意味がない。ある種個体群の、ある系統群の、ある接岸群の集合様式を画き——漁師は経験的に、現象のくりかえしとしてそれをとらえている——。予想される来遊領域のうちで3℃の水域を探すことによつて、環境の法則性は漁業生産にむすびついていくのである。環境は魚の生活の主要な契機の1つとしてとらえなければならないという提案の根拠がそこにある。

オ2の問題は生物系と環境系の区別と連関の具体的内容の問題である。たとえば、環境を魚の生活の契機としてとらえるということは、環境研究が生物系の研究に從属することでもなければ、またある水域において生物調査と環境調査が、同時におこなわれなければならないということでもない。生物系と区別された環境系は、もともと相対的独立性をもつた1つの系として、独自の運動法則をもつから、それに対応した科学の体系性を基盤にしなければその特性と変化をつかむことはできない。したがつて、環境研究は相対的独立性をもつことになる。つきは連関の内容の問題である。たとえば、かゝる幼生の集合や、若年がゝる南下移動や、越冬群から接岸群への移動開始などの契機は、環境と密接な関係が考えられている。そして、その際、かゝる環境との関係をとらえるために、まず幼生群や、若年群や、接岸群の生活の特性が根拠とならなければならないことは、すでに述べたとおりである。ところで、それらの生活の特性と変化に影響を与える契機となつている環境の特性は、あるときは流動であり、他のときは水温または餌生物であるというように、決して一律ではないだろう。しかも、流動、水温、塩分、栄養塩、ガスなどの特性は、環境系のうちで相互に影響しあいながら、総体的な環境系の特性を形成しているから、生活の特性と変化に影響を与える契機となつた環境の個別の特性と変化は、総体的な環境主体系の特性との関連で説明されなければならない。

簡単にいえば、わたくしたちは一般海況それ自身が、当の目的ではない。まづ、わたくしたちは魚の生活のいくつかの段階について、魚群行動を規定する契機となつた、個別の環境特性と、その出現様式を知らねばならない。そして、その出現様式を知るためには、問題となつた個別の環境特性が、環境主体系の特性のうちで、どのような根拠をもつかを知らねばならない。魚と環境の研究は、上のような関係をもつたときに、はじめてそれぞれ相対的な独立性をもつことができる。

オ3の問題は、環境系の研究を進める方法論の問題である。それは今までの環境研究の、

具体的整理と反省にはじまるものであるが、ここでは主要ないくつかの点にふれておきたい。

- (1) 方法論の吟味にあつて、“海況”という概念の内容は、重要な意味をもつものである。それは人によつて、いろいろな内容を示しているが、“ある場所の、あるときの、海の総合的状态(升内：1957)”というのが、わたしたちがもちいてきた、1つの代表的見解といえるであろう。そして、それは空間と時間を根拠におく構造論のはんちゆうであつて、魚の研究でいえば、ある場所の、あるときの、漁獲の総合的状态を意味する漁況という概念に類似のものと考えらる。

漁況概念に根拠をもつ漁獲分布図(漁場図)が、研究対象の系の分離があいまいなために、有効な武器となりえないことは、すでにふれたとおりである。全く同じ意味で、研究対象の系の分離があいまいなばあいの海況概念は、環境研究の理論的武器にはなりえないであろう。

- (2) 日本近海の海の状態は、黒潮水系の活動が大きな役割りを演じているが、その研究には共通の特徴がある。

そこでは黒潮の“勢力”という概念があらわれるが、ある人は水温の高低、流れの強さ、水系の地理的分布状態などに、勢力消長の尺度を求めている。またある人は概念のあいまいさを指摘し、異なる水系の相対的位置関係に規準を求めようとする。しかしいづれにしても、黒潮主体系の特長から機械的に切りはなされた個別の属性によつて、水系の総体的勢力を評価しようとする試みは成功しないであろう。“勢力”という概念が、このばあい物理学のはんちゆうとしてあいまいなことは勿論であるが、Iselinのいう暖流が強ときは、大洋における熱帯系の暖水は収縮し、極前線は南下するという見解は、水系の特長を総体的概念として把握しているという意味で注目しに値する。

- (3) 海況予想のためには、黒潮の状態は流量、流速、蛇行の状況、起源である北赤道海流および黒潮系水の北方への拡張状態などがおさえられなければならない。といわれる。また、日本近海の海況変動の本質をとらえるには、海洋の大循環、海流をおこす driving force と南北の風系、海流の蛇行性と海底地形の関係などが、明らかにされなければならないといわれている。水系の特性と変化を知るために、それらはいづれも重要な側面である。しかしいづれの場合にも、黒潮主体系の実体として、それらの側面がどのようにくみだされていくかという、方法論の根拠はしめされていない。このことはある場所で、あるときの、海の状態をとらえていくという現象論、あるいは予想される空間構造の変化をとらえていくという構造論の、限界を反映するものである。たとえば、水系の主要な属性の1つである水温について、10ヶ年平均が妥当か、30ヶ年平均が妥当か、という問題がおこる。しかし、環境研究の現状ではいづれが妥当かについて、水系の実体を根拠としてそれを説明することはできない。

(1)、(2)、(3)へのべたことから、環境系の研究は生物系の研究と同様に、まづ方法論の吟味を必要とすることがわかる。そして、構造論の限界をどのようにしてのりこえるか、ということに問題の焦点がある点では、生物系の研究と同じ問題をかかえているといえる。

ところで、構造論の特徴は系の分離が機械的であるということにある。だからこそ、物理化学、生物、社会の一切の現象につじむる普遍的な武器として、威力をもつわけである。しかし、物質には構造およびはたらきという2つの側面がある。そして、“物体が粒子からつくられていて、それらの間にはたらく力は、相互をむすびつける線にそい、かつ距離のみに関係する”という古典力学的の系においては、構造を知ることがはたらきを知ることとひとしい。しかし、異つた系においては、上の構造を知るとは極めて大切ではあつても、それを知ることが、必ずしもはたらきを知ることにはならない。そこに、構造論の限界が生れるわけである。

わたくしたちは先に“海況”概念について、系の分離があいまいなことを指摘した。まづ系の分離が必要なわけである。ここで、わたくしたちは自然史の過程、およびその発展のいろいろな段階を、方法論の根拠としてとりあげることができる。それは対象の実体についていろいろな契機の総体的展開を根拠として、系の分離をおこなうということである。

たとえば、黒潮水系の問題でいえば、まづ水系の自然における歴史過程を問題にしなければならない。遊星にはじまる地球の歴史においては、まづ水塊と陸地の分離がおこる。水塊はやがて、質を異にするいろいろな水系に発展した。歴史的には水系は、水塊から発展した特殊形態なのである。海流が水系の特殊形態であることは、いうまでもない。つまり自然史の過程からみれば、海流、水系という特殊形態はそれ自身うちに、水塊という普遍性を内蔵している。したがつて、海流や水系の実体をとらえるためには、水塊の実体が基盤とならなければならない。先にわたくしたちは、次のことに触れておいた。すなわち、特定の属性（脊椎骨数など）を定義化して、海の中からある系統群に属する個体を鑑別することはできる。しかし、鑑別された個体と集積して画かれた系統群の存在様式は、すでに論議された漁場図と本質的には同じものである。いわば、ある種というものが、ある系統群に変つただけである。そこでは、系統群が種個体群の生活の実体という不遍性を基盤に画かれていないから、たとえ法則性が現われたとしても、それが生物主体系の特性かどうかの保証がないわけである。

全く同じように、海流や水系の特性は、特定の属性によつて鑑別することはできる。しかし、鑑別にもない、いろいろな属性を、構造的にくみだてることによつて得られるものは、あくまでも外面的な構造であるから、海流の実体がいろいろな契機の総体として展開されているという保証はない。

以上の考察から、次のことが方法論の大事な問題となる。

(1) 自然史の過程を根拠とすれば、黒潮は3つの側面からとらえなければならない。水塊、水系、海流がそれであり、しかも水系、海流という特殊形態は、水塊という普遍性を基盤にしなければならない。一口でいえば、この問題はいわば系統発生の問題を含むわけである。

(2) 黒潮の運動には周期性があり、しかもこの周期性は海流の発展過程のいくつかの段階によつて、内容を異にするだろう。これは個体発生過程における、質的な変化といつてもよい。

(3) (1)および(2)の問題から、水塊↔水系↔海流↔発展の諸段階↔運動の周期は、一連のものとしてとらえなければならない。

上のことを簡単にいえば、北赤道海流に端を発する黒潮海流は、その発展の過程において質を異にするいくつかの段階をもっている。それぞれの段階における運動の周期性は典型的特性をもつだろう。その特性の内容は、水塊↔水系↔海流という一連の、系のくみあわせをつうじてすくい上げなければならない。かくして一口にいえば黒潮のいくつかの段階について、水系の典型的実体が、どのような出現様式をとるかを、時空間的な現象の統一性として、つかむことができるであろう。

黒潮の変化を予測するとか、あるいは他の水系との関連をとらえるという問題は、黒潮を鑑別し、または定義づけるという特性のとらえ方が基盤になつて問題が解決するのではなくて、黒潮主体系の典型的実体を画くことから出発するものである。

4 ま と め

漁業資源の問題は、生物系、環境系および生産力系(経済)の、総体的展開によつてくみだされていく技術体系の課題である。その意味ではこの報告は、科学・技術者が当面している多面的な活動を、わずかな側面からとりあげたものにすぎない。その範囲で、この報告はつぎの点を強調した。

1. 漁業資源の研究は、科学のいくつかの分野ですぐれた蓄積をのこし、それぞれ漁業生産に貢献してきた。しかし、いつ、どこで、どんな獲り方をしたら、高い労働生産性で、発展性のある漁業ができるか、という実践的課題にぶつかると、わたくしたちの研究は生産にむすびついていかない、いろいろな問題をかかえている。

このような、研究活動のうちで当面するいろいろな問題を、客観的に評価するためにもつとも大事なことは、日本漁業における近代の問題点というのが、生産力の発展を要求するいろいろな力と、古いままの生産関係とがはげしく対立する過程に、問題発生の根源をもっている、という事実をつかむことである。わたくしたちは社会の生産の歴史性のうちに、科学や技術の位置と役割りをつかむことができるからである。

2. わたくしたちの研究は魚と環境の関係をとらえることを、大きな問題の1つとしているが、その研究は漁況あるいは海況の予想という技術的課題をつうじて、社会的実践とつながっている。

ところで、このような漁業の実際問題にぶつかってみると、わたくしたちの研究はそれが生活史の研究であれ、また個体群構造の解析、あるいは環境研究であれ、魚がなぜ、いつ、どこに、どんな状態で実在するかを反映させるものとしては、かなり抽象的なものであることがわかる。そして、この問題を現実の研究の実体、およびそれをもたらしている科学の歴史過程から眺めると、大事な問題の1つとして方法論の吟味の問題が登場する。

3. 魚の集合の研究について、わたくしたちは次のような段階をくぐった。まづ生活周期に対応して、魚の個体間関係をとらえることから出発した。ところで、生活周期は発育段階および系統群によつて規定されてくるので、生活周期の特性をとらえるために、発育段階および系統群の実体が、いままでの研究のうちから整理された。研究を進めていくうちに、系統群の実体が、種の生活の実体から規定されてくることがわかつたので、種の生活の研究がけじまり、種の生活のパターンも用いられることになつた。それは研究者の誰もががとる、いたつてあたりまえの道程なのである。

このようなごくあたりまえの研究を、ささやかではあるが1つの提案とする理由が2つある。

1つはそれが、分布図、回游図、漁場図などの科学性と内容を豊かにし、資源状態の評価と予想、漁場の選定などに直接に役立ち、魚群行動と環境の関係をとらえる基本的な根拠となるからである。それは研究が生産につながり、理論が生産という実践をつうじて検証され、きたえられていくということである。

いま1つの理由は、この研究を支えている方法論が、魚と環境の関係を問題とする研究の1つの方向として、発展性が期待できる各観的根拠をもっているという点である。研究者は誰れでも、研究をはじめるときにあつて、問題に関係する過去の研究を、広い範囲にわたつて整理する。それは問題について、どれだけのことがわかっているかを知ることだけでなく、自然において研究対象が関連している、または関連してきたいろいろな側面を、諸契機の総体として展開することによつて、真理に迫ることができると考えているからである。ある研究を支えている方法論が、対象の諸契機について総体的展開をおこなっているか否かを評価する尺度は、一体どこにあるだろうか。わたくしたちの研究は、まづ自然から問題を切りとつてきて、構造を明らかにしなければならない。ところで、切りとつてくるものは、一切の自然史を内包して現在に至つたものである。したがつて、隔離するとき、自然史の主要な過程をどのように抜きとつているかということが、方法論の客観性をはかる1つの入口となるだろう。わたくしたちは、研究の対象について系を区別し、自然史の過程およ

び発展のいろいろな段階をひきぬき、魚が生活の努力をつうじ個体群の拡大をはかる過程で主要な側面のはたらきあいに、どのような矛盾が存在し、それらがどのように解決されてきたかを、とらえようとしている。それは、系の分離やはんちゆうのくみ立てが、機械的であることを特徴とする構造論と、方法論において異なるものであることはいうまでもない。かくして得られた研究の結果は、漁業生産という実践の場で検証される。この過程によつて、わたくしたちは方法論の妥当性を、評価することができると思える。

4. 上述3の問題点と全く同じ理由で、環境研究の方法論を論じた。