

これ以外にも東北海区の場合は、何れの魚種も漁場の形成・移動・消滅は水塊配置と密接な関係があり、従つて黒潮の動向は無視出来ない。

4) 黒潮の動向の調査研究

黒潮そのものに関して解明すべき海洋学の問題はたくさんあるが、上に述べた東北海区における重要漁業(資源)と黒潮との関係から、水産海洋研究の立場で、当面取上げるべき問題は、(1)既往及び今後の調査資料によつて、黒潮の長期変動傾向をおさえること。(2)年間を通じての短期的な変動を調査し、その実態を明らかにすること。(3)更にそれらに対応する東北海区の水塊分布・移動との関係を明らかにすること等であろう。

12 総合討論とその問題点

佐藤 栄(東海区水産研究所)

1) は し が き

討議される対象が広いはん囲に亘つているときには、それを集約するための焦点と方法は周倒的な計画のもとに予め準備されることがとくに必要となる。しかしこのシンポジウムでは、話題提供の内容を事前につかむことができなかつたという準備不足のせいもあつて十分に計画的な総合討論を行うことができなかった。“海と魚”というような、自然においては歴史的發展段階を異にする対象の連関を問題にするこの討議が、真にその内容を豊かにしていくためには、もともとそれぞれ異つた対象をもつ海洋学や漁業生物学が、研究の体系的な発展のために具体的にどのような問題点をかかえているか、ということが明らかにされる必要がある。この報告は上に述べた問題点を念頭において、このシンポジウムで討議された、また今後さらに深く討議されなければならない問題点を拾いあげて、それらのあいだの相互の連関を整理したものである。

2) 黒潮の理化学的研究の総観と方向

このセクションではまづ、黒潮についてはGulf streamより観測資料が多くあるにも拘らず、研究がsystematicでないためにわれわれの知識は断片的であるという前提の下に、黒潮の主要な諸属性について総括的な話題提供(増沢)が行われた。また黒潮の構造に関するいろいろな仮説の妥当性は、Sampling problemの問題に依存するもので、私たちの黒潮に関する構造仮説は十分に吟味された理論的根拠をもたなければならないこと(吉田)が強調された。さらに討議の過程では研究、調査を体系的に進めていくという問題点については、すでにKey areaのプランが立てられている(宇田)という発言もあつた。また問題を効果的にとらえるためには、変化のもつとも大きい地域をえらぶことが

大事である(松平)という提案、あるいは水位の経年的な長期、短気変化が重視されるべきである(庄司)という見解などが出された。

討議の過程を別の観点からながめると、水路部や水産などの側では、たとえば黒潮がいつどこで、どんな状態で運動しているかをまづつかまなければならない(庄司)、蛇行の周期分析の理論化を急いでいる(浅見)、黒潮の理化学的研究が水産にどのように結びつかを知りたい(坂本)、などの発言が目だっている。このことは直接に問題の解答を迫られている分野から、単なる属性の規則性ではなくて、客観的な根拠にもとづく普遍性の高い理論が要求されていることを意味する。そして理化学的研究者の1部から、黒潮とはなにか、蛇行とはなにかを問題とする方法論の吟味をぬきにして、黒潮の状態の予測は困難であるという反省が行われたことが注目される。簡単にいえば、予想という実際的な課題にこたえるためにも、方法論の問題が強く要求されていることが、この討議をつうじて浮び上つたといつてよいであろう。しかしそれについて直接に提案がなかつたことも原因して、実際の討議は方法論に集中しないで、経験的に諸属性のうちからどれを選ぶか、あるいは理論の場をどこに選ぶかというように、技術的問題に発言が集中したことも、この討議の1つの特徴といえる

少し厳しく反省すれば上のべた特徴というのは、方法論の問題と理論の場の扱いに関する技術的問題の区別と連関が、私たちの研究活動の中で具体的に整理されていないという問題をいくぶん含んでいるかも知れない。長年にわたる調査、研究をつうじて黒潮の諸属性(水温、塩素量、微量成分、流量、流速、水位および蛇行性など)は、いろいろな場においてかなり明らかにされてきた。しかし諸属性というのは、黒潮の実体とそれを取りまく他の実体(他の水塊、気団など)とが、相互に影響しあっている過程から観察されたものである。それはいわば黒潮という実体が、いろいろな条件のもとにおかれたときに現わす諸性質である。複合系の場合からぬきだした諸属性の相等性や不等性を整理して、それらの諸性質が黒潮の本質を反映するということを保証するためには、黒潮の実体とそれがおかれた諸条件との関係が説明されなければならない。ここで実体というのは、黒潮なる“もの”がそれを取りまく諸条件と相互に規定しあいながらも、他の実体との関係では相対的な独立性をもつ固有の特性のことである。

ところで、黒潮なるものをそれ自身固有の質をもつた固有の水塊としてとらえるために、重要なものは今までの研究の蓄積である。と同時に、そこからどのような対象を取りあげれば客観的な実体の認識がえられるかを保障する方法論の問題が登場する。つまり方法論というのはあれこれの抽象論議ではなくて、複合系からなりたつている海という対象を体系的に単純化して、黒潮とよばれる水塊の固有の特性を実体として説明することである。研究の展開にあたつていままでの海況概念では不十分なこと、いままでの理論の限界をのりこえていくためには、研究対象の歴史的過程とその発展の諸段階が問題にされなければならないこと

は、すでに提案(佐藤、1964、1965)されたとおりである。

3) 重要魚類の資源量、分布、集合と黒潮の関係

このセクションでは分布(松中:ウナギ)、回遊(川崎:カツオ)、漁獲分布と海況の関連を中心とする漁場論(井上:ビンナガ、三栖:底魚、堀田:サンマ)、生態系の構造解析(浅見:底魚)および種の生活と矛盾論(林:イワシ、サバ)などの研究の現状と問題点について、話題提供が行われた。ついでそれらを中心として海況、漁況あるいは漁場というような概念にもとづいて、場の理論を構成しているいろいろな要因の選択や組たてについての討議や、若干ではあるが方法論につながる重要な問題点について質疑がとりかわされた。しかし主要な問題点の大部分について、十分に討議を深めるにはいたらなかつた。その原因は時間の不足ということもあるが、研究の現状と問題点についての私たち自身の反省と整理が、必ずしも十分に準備されていなかったことに主要な原因の1つがある。ここで論議された主要な問題点は、私たちがひきつづき討議をつみあげていかなければならない問題である。そこでこのセクションの論議の背景にある主な理論について、それらが理論としてどのような問題点をもっているのかについて簡単にふれておきたい。

(1) 分布……いろいろな産業種について、私たちは生物地理学的な観点から分布図を画くことができた。また分布と環境の関係は重要な問題で、この面でも分布における大きさの法則(南北の傾斜など)、適温の概念などすぐれた理論も少ない。しかしそれらの知識や理論を漁場や魚群を探索するための手引きにしようとしても、仲々つながらないばあいが多い。このような分布図の抽象性の問題は、魚の集合が点や線で定性的に画かれているとか、時間的変化が画かれていないというような条件的な問題もあるが、分布の研究それ自身に内在する基本的な問題が討議される必要がある。

まづ1つの問題点は分布、回遊、生長、生殖、食性など、魚の生活に関する諸属性は自然の魚の生活ではばらばらではなくて、相互に密接に規定しあいながら総体的に統一されて、種固有の特性をつくりあげているものである。したがって分布についての知識や理論は他の属性との関連でとらえられることによつて、はじめてその具体性を深めていくものである。

つぎに問題となるのは、分布図というのは種固有の集合特性および海洋における水塊固有の運動の特性という、自然においては歴史的発展段階を異にする2つの系の合成からでき上っている現象形態であるという点である。このことは2つの系の関係が安定していないばあい、分布の変化がなにに起因するかを十分な根拠にもとづいて説明することができないという問題をひきおこす。したがって分布という現象形態を、そのままの姿で処理するだけでは不十分であつて、まづ2つの系を体系的に分離して、それぞれの固有の系の特性を根拠として、魚の集合をとらえ、また集合と水塊の運動の関係を問題にしなければならないだろう。

(2) 回遊……回遊図は魚の生活領域の変化、移行のあらましを、地理的にまた季節的にしめしてくれるので、分布図の内容がかなり具体的な姿をとつて現われているようにみえる。この

属性の研究は漁業生物の研究における重要な柱の1つである。しかしふりかえつてみると、漁場や魚群を探索しその出現様式を予想するために、それらの理論は必ずしも有効な役割を果たしていない。

ところで回遊の研究では魚が生まれてから死ぬまでの間の移動のはん囲を、時間的にトレースするという考え方が従来から主要な基盤になつてきた。つまり魚の分布にあらわれる空間構造の時系列変化をとらえ、それらを爾後的に魚の回遊の過程として説明するわけである。しかしさきにもふれたように分布をいうのは複合系の現象形態である。したがつて上にのべた説明の根拠は、魚が特定の条件の下で示した分布における空間構造の変化およびその平均的狀態である。それは魚が特定の環境の下で回遊した事実を説明するものであつて、それがどの程度に普遍性をもつかを保障するためには、魚が分布、回遊にあつてどのような固有の特性をもち、それらが環境の変化に対応してどのように変型するか、ということが説明されなければならない。この問題は魚の回遊の過程における段階的な、固有の集合特性に根拠をおいて研究を進めることによつて、1つの解決の道がひらけていることはすでに指摘された如くである(佐藤：1964、1965)。

- (3) 漁場論……この分野の研究は日本において独特の発展をとげ、いわゆる漁況、海況の問題は場の理論として体系的整理の進んだものもあり、いくつかの理論は漁場や魚群の出現状態の予測や探策に貢献している面も少なくない。さきにもふれた分布図や回遊図にくらべると、漁場図(あるいは漁獲分布図)においては魚の分布、移動、集合の内容が豊かになり、それらの出現状態の予測や探索に有効なように思える。しかしこの系列の理論の適用は、往々にして柳の下にいつもドジョウはいないという結果を生んでいる。

この系列の研究から生れてくる理論の限界がどこにあるか、またそれをのりこえて進むためにどのように研究を進めたらよいかについては、すでに論議された如くである(佐藤：1965)

- (4) 生態系の諸理論……生物と環境を含めたあるまとまりを問題とする生態系概念を出発点とする研究には、理論の道筋を異にするいろいろな展開がある。そのうちの典型の1つとして、私たちはNicholson(1933)の平衡理論から出発するRicker(1958)の例をあげることができる。これらの理論をつうじて、私たちは魚の現存量を試算したり、また次年の変化を試算することもできる。しかし重要なことは、変化の事実を説明することはできても、それがなぜ変動するかを説明することができないという問題を残していることである。

変動の原因を個体群密度に求める研究の方向は、個体群構造の変化を密度依存、密度独立および密度平行という3つの基本型に区分して説明しようとする構造解析の道へ進んだ。また生態系における生産、消費、分解の移行過程を出発点とする研究は、食物連鎖をつうじて栄養段階の構造をとらえる方向へ進んでいる。

さらに平行概念、密度概念の機械的導入に対して批判的な研究系列に Natural control の理論があげられる(Thompson:1939, Solomon:1949)。

上に引用されたものは表面的には理論の道筋が異つているように見えるが、その根底にある自然観に共通の基盤をもっている。まづ1つの特徴は生物と環境を含めた1つの場を出発点としていることである。つぎの特徴は生態系という場の生物受容量を一定として固定的にとらえていることで、平衡とか自然制禦が発動する根源がそこに求められているといつてよい。

自然史における物質形成の歴史的過程に根拠をおけば、生態系の受容量を一定と考えるのは明らかに便宜的であり、また観念的である。したがつてそれらの理論は、自然を歴史的流動、発展の過程としてとらえることのできないすべての理論に、共通的に内在する理論の限界をもっているわけである。研究が実践のための理論的基盤として、具体性が低いということの原因の1つがそこにある。

- 5) 種の生活と矛盾論……いままでのべた研究系列とは自然観において明らかに区別されるものに、Nikoly sky (1957) およびその一派の研究がある。この理論の特徴は、自然制禦(あるいは調節)は環境の一方的作用から生れるのではなく、それは食物の獲得を契機として生物と環境のあいだに生ずる矛盾が原動力となつている。そしてその矛盾は、種がその歴史的発展過程で獲得した適応という特性のうち典型的に内蔵され、統一されている。したがつて種の保存を保障し、また種の個体数量がある水準に到達するようにコントロールしている適応特性の研究こそ、個体数変動の研究における基盤とならなければならないと主張する。

これらの理論は漁業生物学や生態学の発展にたいして、画期的に重要な意義をもっている。と同時に、客観的な自然観にたつて生産の科学をめざすこの系列の研究が、発展の段階において内蔵している理論の限界は、正しくとらえられなければならない。すでに指摘(佐藤:1965)したように、生物生産の原動力となる基本的な内部矛盾は、自然史の発展段階を異にする生物と環境のあいだの直接的な対立としてそれをとらえることは誤りである。それは生物的生産の2つの側面である直接的生産過程と流過程の対立としてとらえられるべきである。つまり相対的に独立しておこなわれる種の生活が、同時に流過程をつうじて生物社会的な生活でなければならぬという矛盾が、生物の生活にたいする努力、つまり適応や進化を生み出す原動力である。この基本的矛盾を統一していく方法は、種によつてそれぞれ固有のものである。発育段階や生活年周期によつても異なる。一方において、それらが段階別に対応する環境によつて変型をうけるであろう。かくして私たちの生物的生産の研究は、発育段階や生活年周期によつて区別される種の生活を基本的なものとし、それらの特性が環境と対応してどのように変型していくかをとらえる方向へ進むことになる。

以上、このセクションの話題提供や討議の背景にあるいくつかの理論について、今後の討議のための問題点を指摘した。

なお、このセクションの討議で、基本的に重要な質疑がいくつかあつた。その1つは産卵場は一定と考えるか(坂本)という問題である。種の生活とその内部矛盾を問題とする研究の立場からいえば、産卵場が一定ではなくて、生活年周期の1段階にある産卵群が、それ自身に固

有の生理的要求と集合特性をもつと考えることになる。そして自然においては産卵群の要求は、必ずしもそれが実現されるとは限らない。というのは、魚は接岸、産卵、索餌、越冬などの回遊の諸段階で、それぞれ固有の特性のもので他の生物と生物社会的関係を持ち、また物理・化学的環境の変化と対応しているからである。そこで産卵群の固有の集合特性を根拠として、それが環境（生物・無生物）と対応してどのように変型するかをとらえることが、漁業海図の具体的内容になるわけである。

他の1つの重要な問題は、生物的生産の研究において、水産では基礎生産から進めるか、それとも高次生産から進めるか（坂本）という問題である。この問題は水産ではしばしば論議される問題であるが、生物的生産の内部矛盾を問題にする立場からいえば、基礎生産か高次生産かという問題のとりあげ方は余り意味がない。重要なのは基礎生産を問題にするときに餌生物の実体である種の生活が問題にされるかどうかという点である。なお、漁業生産を問題とする立場からは、高次生産から研究が進められることは当然である。しかしそれは基礎生産の研究の軽視ではなくて、条件的なちがいにすぎないものである。

4) 黒潮に関する水産海洋研究のあり方

さきの理化学的研究の総観と方向のセクションで論議された方法論の不在の問題が、このセクションでも基本的な問題点として随所にとりあげられた。そしてこのセクションの特殊性から当然のことであるが、沿岸漁業と関連の深い沿岸水塊の研究（平野）、卵稚仔の輸送と黒潮の流動（平野）、クロマグロの発育段階、生活周期別の魚群行動と水塊の関係（山中）三陸沖の回遊魚の漁場形成と水塊の関係（黒田）など、漁業生産に関連する特殊な問題をつうじて、魚と環境の関連の問題が、環境研究の立場から話題提供が行なわれた。

このセクションの論議に関係する主要な問題点は、すでに第2、第8章にふれたので、ここでは一応省略する。なおこのセクションとの関連で、重要な問題提起が1つあつた。それは水産海洋独自の研究のあり方はないだろう（川合）という考え方である。これも水産ではしばしば論議される問題の1つである。たしかに水塊の固有の特性を問題にする海洋研究の基本的な方法論について、水産海洋と一般海洋研究のあいだに区別はない。その意味で上の発言は妥当である。そして水産海洋研究とよばれるものが、特定の条件のもとで得られた水塊の諸属性と個体群の諸属性の直接的関係を、いろいろな場の理論として追求し、漁場における水塊の基本的構造の追求がいくぶん手薄であつた傾向を考えると、上の発言は水産海洋研究にたいして、積極的な批判を含むものである。

しかし漁業生産の研究の立場からみれば、水産海洋の研究は環境の研究であり、魚と海の関係の研究である。したがって基本的な方法論において区別はないが、研究課題のとり上げ方は自から特殊性をもつであろう。事実水産海洋研究の歴史は、そのような特殊性のもとで発展してきたのである。その意味では水産海洋研究は、1つの特殊性をもつて、相対的独立性をもつて発展する根拠をもつものである。それは生物的生産の研究において、環境研究が

生物研究に従属するものでないということと同じ意味のものである。

5) 総括

3つのセクションの論議をつうじて誰れしも気のつくことは、どのセクションでも当面しているいくつかの共通の問題点があるということである。簡単にそれらをひろいあげても、

- (1) 孤立した個別の属性の研究は抽象的でそれによつて自然の实在を説明することが困難である。
- (2) 特定の条件のもとでえられた諸属性は、たとえそこに一定の規則性がえられたとしても再現性の保障がない。
- (3) いろいろな理論をもちいて、私たちは魚群行動、個体群の変動および水塊の運動について変動の事実を説明することができる。しかしそれだけではなぜそうあらねばならぬかという必然性を説明することができない。

などがそれである。この問題は漁業生物の将来を予測したり、生産を科学的にコントロールするためには大変不都合なことである。

私たちの研究はすべて構造の認識からはじまる。そこで私たちは研究対象の諸属性をつうじて、その空間構造を画く。研究対象のはたらきは構造が変化していくプロセスそれ自身の構造からえられるものであるから、つぎに私たちは諸属性の時系列変化をつうじて、構造の時間的変化を画き、ここで研究対象の構造とはたらきを説明することになる。ここでいつも問題になるのは、構造の時間的変化を問題とするときに、それが一体なにからの変化を問題にしているかという基準が必要になつてくることである。このばあい私たちの多くの研究では、構造変化の平均的状态を基準として変化を論ずる。しかし平均的状态というのは構造変化の事実を説明するだけで、それがなにを意味するかは明らかでない。というのは、もともと研究対象にはある実体があつて、それが特定の条件のもとで示した諸性質と形式が私たちの手許にある構造の時間的変化である。したがつてそれらの平均的状态がなにを意味するかを説明するためには、研究対象の実体とそれがおかれた特定の条件が説明されなければならないにも拘わらず、複合系の構造変化においては説明の根拠を得ることが困難だからである。

私たちはさきに、研究対象の系を体系的に区別しなければならないことをしばしば強調した。それは抽象論ではなくて、上にのべた理由にもとづくものである。そして系の区別は、研究対象の歴史的過程と、その発展の諸段階を根拠にしなければならないことを強調した。その理由は、自然史における物質形成の変化・発展の過程は一連のものであつて、各段階はそれぞれ固有の特性をもち、それを支配する法則もまた異ると考えられるからである。

私たちは従来の研究において個体群、魚群、水系などについて、その構造特性に関する多くの事実を説明することができた。しかしそのような構造特性がもたらされた必然性については殆んど説明されていない。そのためにそこからえられた規則性について、その再現性を保障する根拠をもたなかつた。この問題を解決するために、私たちは種の生活や水塊の実体、対象の歴史的発展過程における諸段階に示される固有の特性を根拠として問題にすることを提

案した(佐藤:1965)。研究対象の系の分離の問題は、かくして重要な意義をもつてくるものである。

これらの方法論に関する基本的な問題点は、私たちの研究が生産という実践のための理論的基盤としてはたらくために、欠くことのできない大事な問題である。今後つみ上げられていくであろう研究とその討議のために、大きな関心をもちたいものである。

引 用 文 献

- 気象庁1957:日本近海海況研究会報告、気象庁海洋気象部、PP. 1-30
- ニコルスキー(日中漁業協議会誌、1957):魚類数量変動の法則、北洋資源研究協議会
1957
- (亀井訳、1963):魚類生態学、新科学文献刊行会、米子市
- Ricker, W. E. 1946: Production and utilization of fish population. *Ecol. Monog.*, 16
- 佐藤 栄、1961:水産資源研究の理論と実践における諸問題、水産科学、No.29
PP. 1-28
- 1964:魚の生活の研究、水産海洋研究会報、No.5、PP. 80-102
- 1965:魚の生活の研究における問題点、ミチューリン生物学研究、
vol. 1, No.1
- Solomon, M. E. 1949: The natural control of animal population. *J. Animal Ecology*. 18. (1). PP. 1-35
- Thompson, W. R. 1928: A contribution to the study of biological control and parasite introduction in continental areas. *Parasitology* (20), PP. 90-112