

菅原健ら(相模中央化研)標準化学分析溶液を作製。世界エビ類生物学会議(FAO、メキシコシテ)、"漁法と魚の行動"会議(FAO、ベルゲン)開かる。600m深潜航調査船"しんかい"(科学技術庁)建造さる。

1968年~70年(昭43~45)……

CSK水産海洋学マニュアル予稿作成(宇田ほか)。1968年ホノルルCSKシンポジウム(報告"The Kuroshio"はMarr編1971刊)。

1969年(昭44)……"宇田教授退官記念論文集"刊行。同年、「水産防災」(宇田編)刊。「日本の海洋開発」報告(速水頌一郎編)刊。

1970年(昭45)……第1回合同海洋学大会"海の世界"、IAPSO XV(東京)開かれ、紀要は1971年学振刊行(宇田編)、G8水産海洋学シンポジウムを含む、580頁。赤潮その他海洋汚染が大問題化し、盛んな研究調査を見る。"FAO海洋汚染と水産影響会議"とセミナー開かる(ローマ)。

1971年(昭46)……海洋汚染科学面合同専門家グループ(GESAMP)報告(FAO)刊行。

1972年(昭47)……国際ベーリング海シンポジウム(函館開催)。「日本海洋学会創立30周年特集号」に石野誠らの「最近10年間の水産海洋学の進歩」が載った。

3. 漁場形成および水産資源変動に関する環境の問題

服部茂昌(東海区水産研究所)

水産資源生物の棲息の場の環境はそれぞれの要因とも時間的にも空間的にも大きく変動し、その変動に対応して生物の個体群は離合集散を行なっている。漁場がどのような海洋構造に対応して形成されるかについての研究は、わが国でも1930年代以降大いに発展し、多大の成果が得られている。それらの結果は潮境漁場・渦動域漁場・湧昇域漁場・大陸棚漁場・堆礁漁場などに類型化されよう(詳細は宇田1960海洋漁場学などを参照されたい)。これらの形成要因として潮目・潮境・湧昇・沈降あるいは地形性の渦動域、それにとりなう収束や発散、domingやridgingなどの水温背斜構造、内部波の効果などの海水の流動が重要なものとして指摘されている。

一方、主要な漁業生物種については卵・仔魚・稚魚・若魚・未成魚・成魚といった發育段階ごとに、あるいは成魚について索餌期・越冬期・産卵期などの生活年周期ごとにそれらの生活様式や分布様式が明らかにされつつある。これらの進展の中で、分布・集群・動態などと棲息環境との対応

研究が進められてきている。これらの成果をもとに近年の漁場形成機構の研究は水塊の発生・持続・変化・消滅の過程を通じてその実態を明らかにし、漁場形成との関連を追求して法則性を見出し、予測を可能ならしむる方向に向いつつあると考えられる。たとえば、遠州灘沖冷水塊・釧路沖暖水塊をはじめとする主要な渦動群のふるまいや一生を通跡し、それとの関連において漁場形成をとらえようとするのもその一つである。

水域の生物生産を考える場合、基礎生産から産業的生産物（高次の消費群）にいたるまでには数多くの段階が主体的に複合し、また同じ食性の段階内においても人間にとって有用・無用の数多くの生物種が含まれ、それらが互に餌料生物・捕食生物あるいは競争的立場にあって海洋中ではきわめて複雑な生産構造を形成している。海洋における生産力は一般的にみて外洋域よりも沿岸水域の方がより大きい。さらに外洋においては黒潮や親潮など海流の流軸よりも、それら異質の水塊が接触して複雑な海洋構造をもつ水域の方が、物質循環を促進するとともにそれにとり餌料生物の発生・繁殖をたすけ、それらを捕食する生物群の集合など、すぐれた漁場形成要因になっている。

日本周辺海域における暖海回遊性魚類（イワシ類・サンマ・サバ類・カツオ類・ビンナガ・アジ類・スルメイカなど）の漁期・漁場についてみてみよう。これらの1969年における漁獲量はおよそ272万トンで海面漁業漁獲量の34%にあたる。この漁獲量の海域別の比率は北海道区15.6%、太平洋北区22.6%、同中区19.0%、同南区5.9%、瀬戸内海区4.3%、東シナ海区20.1%、日本海西区9.4%、同北区3.1%である。すなわち、関東近海から北海道東方にわたる海域および東シナ海中央部から山陰沖にわたる対馬暖流南部海域における漁獲が顕著である。これを漁業種類の面からみると、まき網がいずれの海域でも主で全体の56%の漁獲をあげ、ついでイカ釣（19%）、定置網（9%）、船びき網・バッチ網（7%）によって漁獲されている。とくに、太平洋側の東北・北海道東側の沿岸域および対馬暖流南部域ではまき網による漁獲が主体を占めている。魚種別にみると、太平洋北区・同中区および対馬暖流南部域ではサバ類が第1位を占め、太平洋南区・瀬戸内海区ではカタクチイワシが、日本海北区および北海道区ではスルメイカが第1位を占めている。

これらの種類を主対象に操業される時期（漁期）は、もちろん、これらの種類の分布・移動とも関連しており、本州南方から九州環海・東シナ海を経て山陰沖にわたる南部海域では冬～春季であり、夏～秋季には北海道・東北海域に集中している。この関係は魚種別・系群別にみるとさらに明らかで、たとえばマサバ太平洋系群では越冬期・産卵期にあたる冬春季には関東近海に集合し、索餌期に入るとより北方の海域への回遊をはじめ、夏季には北海道南東方の海域に集合するようになる。

このように、わが国周辺において多獲される暖海回遊性魚類の大部分は、いずれもプランクトンを餌料として成長するPlankton feederである。そこで餌料として有用なマクロプランクトンの分布をみてみよう。日本環海のプランクトンの現存量については、個々の調査研究はきわめて多いが、それらを漁業との関連で地理的に統一的にとらえて漁業との対応をみたものは少ない。ここでは日本環海のマクロプランクトンの現存量を季節的にみるために同時期に同じネットで採集の行なわれた1954～1957年の漁海況予報調査・冷害対策海洋調査・対馬暖流開発調査など

の資料から1000 m³当りの湿重量を求めてみた。それによると冬季には日本周辺沿岸域はほぼ50~100 gの分布域がきわめて広いが、春季になると中部以南の南部海域では冬季からほとんど変わらないが、三陸以北の太平洋側、九州北西域から能登半島にわたる海域および北海道北西域での増加が顕著である。夏季になるといずれの海域も春季にくらべ幾分減少するが、秋季になるといずれの海域も減少し冬季とほぼ同じ水準になる。すなわち、概観すると南部の海域ではその現存量は季節的に大きな変化がみられないが、北部の海域では春季に最高を示した後、夏季に幾分低下するが、秋季に激減して、冬季も引き続き低い年周期を示している。とくに北海道東方から三陸沖にかけての太平洋側のプランクトンの分布には顕著な傾向として、ほぼ周年にわたり、千島列島南方から南西に突出する濃密帯がみられ、この濃密帯から数本の分枝が派出している。この分枝の位置には著しい年による変動がみられる。このように年々のプランクトンの濃密域の形成にみられる変化と、プランクトン食性魚類の分布域には大きな関連を有することがみられ、プランクトンの分布変動が各種水族の漁況・資源量に大きな影響を与えていることが推察されている。さらにプランクトン食性魚類といってもかれらの発育段階ごとに主要な餌生物の種類に変化がみられ、資源変動によらず餌生物の種類・それらの分布様式との関連などについての研究が進められている(本城・木立・鈴木、1966、漁業資源研究会議報No.5)。

次に、水産資源の変動に関与する環境の問題について述べよう。

生物資源が他の海洋資源と異なる点は、個体が自ら成長・生殖を行ない、自律的に再生産・補充をして種の繁栄を図ることである。とはいえこの特性は、かれ等が棲息する場の環境条件に大きく作用される。個体群の数量変動に環境の影響が大きく関連する発育段階は卵から稚魚にわたる発育の初期である。産卵場・産卵時期も環境条件が大きく変るときに変化するし、卵から稚魚期には海潮流などによって、成育に適した場があるいは不適な場に輸送される。このことは発育初期の生残率に大きく関与し、将来の資源量や漁獲対象群への添加量の変動に大きな影響を与える。

日本近海で多獲される温帯回遊性魚類の産卵場・産卵期は非生物および生物的な環境諸条件の季節的な変化、その他の変化と関連しているが、それらの変化の小さいときには年々大きな変動もなく形成される。これらの種類の産卵場は日本の陸地と黒潮あるいは対馬暖流との間に存在するいわゆる沿岸水域、あるいは東シナ海の大陸沿岸水と黒潮との間にある混合水域などに形成される。これらの魚類の卵・仔魚期の分布域は主として産卵域とそれに隣接した海域にあり、さらに発育の進んだ後期仔魚・稚魚は産卵場近傍の沿岸水域および黒潮(または対馬暖流)の内側域に沿った帯状の海域に出現する。多くの場合、ある水系に棲息する魚類が、自ら他の水系に移ることは稀であるが、仔・稚魚の出現域が成魚の分布域と一致しない場合もある。わが国南方沿岸域に棲息する多くの種類の仔稚魚の分布は黒潮の流路ときわめて密接な関連をもち、当初は産卵された水塊内に見出されるが、その水塊の移動につれて他へ移動する。その移動機構は黒潮の構造と関連し、黒潮は流れていく過程で沿岸域から次々に異なった性質をもつ水塊を吸引していく作用をもち、それらの水塊の添加にともなって、遊泳力の小さい卵・仔魚などの添加がみられる。このことは遊泳能力の低い時代には、海水の流動が生物集団の輸送・移動・拡散に大きな影響をもつことの一つの証拠でも

ある。不適水帯に運びこまれた抵抗力の弱い発育段階である仔魚期の生き残り率は低い。

このようにわが国の漁業によって多獲されている有用魚類の分布・消長は、それらの発育初期の時代に、海流や水塊などの影響をきわめて受けやすい。補給路の変化は末端漁場における当才魚の分布を質的・量的に大きく支配しており、漁獲量変動の大きな要因の一つになっている。したがって、種のもっている分布・移動・産卵などの生態学的な特性およびかれ等の棲息環境の特性を確実に把握することが、資源の数量変動を明らかにする上で不可欠の問題である。このような目的に沿った資料の収集・解析が必要で、それによって補給機構を含む再生産機構の解明に重要な手がかりが与えられる。とくに漁業の対象にならない場所・時期の生活についての知見はきわめて乏しく、これらについての情報の入手に努める必要がある。それらの空白を埋めることによって、生物資源の長期変動機構も明らかにされるようになるであろう。

質 疑 応 答

宇田 道隆（東海大）：プランクトンは季節的変動に較べて、年々の変動が非常に大きいのではないかと。そのオーダーはどの位か。

服部：かなりのことが起こるだろうとしか言えない。

宇田：ウマズラハギのような変わったものが出て来たとき、どのような意味、つながりを持つか。生物学的に biotic factor として何か海況判断に役立つたないか。

服部：爆発的に発生する生物には、それに必要な環境があろう。しかし東京湾のヒトデの場合も、発生要因・支配因子は判らない。ウマズラハギは、源が四国周辺らしく、マイワシと同様に拡がった。ただ拡がる場合に、同じように水塊に乗って動くものか判らないが、潮目は狭いものだが、どれか一つに乗ると拡がる。昨年マイワシは伊勢湾・房総のみで獲れ、二年程前まで比較的多かった仙台湾・常磐でほとんど獲れない。これは大きな黒潮という流れは毎年同じでも、小さな水塊を考えるとその可能性が起こる。2～3月に熊野灘の沿岸分枝流が伊勢湾に入り込んでいたようだ。今後この面に力を入れる必要がある。

宇田：駿河湾のマイワシが最近増えている。

平野敏行（水産庁）：最後に示された稚魚の分布図には、生物分布の調査の仕方と、それに対応する黒潮の物の運び方と、その時空間の変動が入っている。あるパターンは出ても、量的なものとしての積み重ね、資源量変動につながらないと思う。調査法・研究の手法を変えて行かないと進まない気がするが。

服部：現在の定線調査では偶然性が高い。出来るならば、潮目毎の採集をしたい。潮目、潮目によって、物理面を含めたある程度の特徴が出てくれば望ましい。

平野：物理と生物との共同調査は、モデル海域を設定して、仮説が立てられる海域でやった方がよい。

服部：潮岬の内側を考えている。水塊を分離する要因が判ってくるのではなからうか。