



日本海

魚類の視覚

夜間海上で灯をともして魚を集め、それを漁獲するのは、おそらく日本の漁業者だけであるまいか。

光に集つてくるような行動をする魚なら、旋網とか旋刺網あるいは刺網などで、十分漁獲できるから、集魚灯利用による漁獲高は相当なものであろう。

尤利用の漁業が東部では一般に行われているので、集魚灯の種類とか形式、さらに、それらの操作などについては、経験的に各種各様のものがある。しかし、そこはこうだ、あれはああたというように魚と光との関係を明示するてい基礎的な研究は少ない。

ながい間、集魚灯を使用しているうちに漁業者は、いろいろのことを経験している。つまり、魚と光との関係について、それは素朴なものであつても、みている処は私共の研究に大変役立つものである。

だから、研究室などでもこうした方面についての見聞が大事なものであることはいうまでもない。現場から得たような研究題目は、その結果がまた現場に還元されることも多い。

それはそれとして、一体なぜ魚のある種のものが、光に集るのであるか。それは生態学上の問題であるとしても、関心がもた

発行所
新潟市万代島
日本海区水産研究所
印刷所
第一印刷所
株式会社

第十一回日本海区底魚及び沿岸資源共同調査協議会
十一月二十六日から三日間、標記協議会が日本研において開催される予定である。

内 橋 潔

れるものの一つである。

灯に集るプランクトンをたべに来る行動が、趨光性などという妙な考え方について、ここに触れる必要がないとしても、生態学上の面からの考え方があつてもよいと思う。

こんなことで、ここに一つ考え方とか、見方とかいうものを挙げておきたい。それはほかでもない、純粹に灯火に集つてくるような魚は、視覚索餌を主としている魚であるということである。魚が大きくなつて、幼若時代のように、そう視覚索餌をしなくてもよい時代になると灯に集る程度は、薄らいでしまうのはいうまでもない。

毎日の生活が主として視覚に依存しているような魚にとつて、夜は不適當である。だから、こんな魚にとつては、夜のあの程度の灯火は、地獄から天国に架けられた橋のようなものである。この橋をつたつて行くと、視覚の十分大きく世界がある。なぜこの橋をつたうのか、それは無条件な探究反応でなしに、系統発生的な過程のうちに形成された条件的な反応であるように思える。

(日本研所長)

昭和三十三年度日本水産学会
秋季大会開催される

十月十二日、十五日、新潟市および両津市において開催され、全国から学者、研究者約二百人が集まり、盛會裡に終了した。

十月十三日 新潟大学理学部において、約一五〇編の研究報告があり、また十三日夜には、中村広司(南水研) 田中喜三郎(日魯漁業)の両博士を招き、新潟日報ホールにおいて公開講演が盛大に行われた。

十四日 新潟大学理学部において水産動物蛋白に関し、新潟漁協において漁場形成に関し、それぞれシンポジウムが行われ、活潑な論議が続けられた。

十五日 会場を佐渡両津市に移し、主としてブリを中心とした定置網に関するシンポジウムがあり、多数の漁業者を混えて熱心な討議がなされた。(日本研)

主な項目 第22号

- 日本海 内 橋 潔
- 魚の眼と明るさ 村 本 信敏
- 魚と光 田 川 黒
- 海中の色光と魚群
- 昭和33年度日本水産学会
秋季大会シンポジウムから
定置網漁業について
漁場形成について
水産動物蛋白について

魚の眼と明るさ

保

田

村

魚の眼の網膜には光に感ずる二種の細胞があり、これを錐体と桿体と名づけておられます。錐体は明るいところで働き、物の形や色の識別に用いられ、桿体はうす暗いところで働き、明暗の識別に用いられると思われます。網膜上でこの二種の細胞の位置を見ることによりその魚の明暗順応の状態を知ることができます。

わたくしの研究によりますと、魚では前半夜（夜の十二時前）の方が後半夜（夜の十二時後）よりもいちじるしい暗順応を示すことがわかりました。暗順応がいちじるしいということは、光に集まる性質が強いことを示すように思われます。それで、前半夜の方が後半夜よりも集魚灯の能率はよいと結論されることになりました。もつとも、月の影響といったような外的の要因を除いてのことでありますが、このようなことが実際にあてはまるでしょうか。

また、暗順応をしておいた網膜に光をあてますと、ごくわずかな電気が網膜に生じます。この電位は光をつよくすると大きくなりますが、光をある一定の強さ以上にしても、ある値以上の電位にはなりません。この極大の電位をうるに必要な光の明るさは、ヘダイ（クロダイの類）では約一〇〇ルククス、コイでは一七五ルククス、スズキでは一〇〇〇ルククスとなります。こ

これらの魚の暗順応した眼（暗い所になれた眼）では、これらの値以上の明るさになるとまぶしくなるのではないかと思われます。ここに用いた魚は集魚灯に集まる魚ではありませんが、もし、集魚灯に集まる魚でこのようなまぶしくなる明るさを測定できたら、この値は集魚灯に魚が集まった場合に、どの位の明るさであるかを示すものと思われます。要するに、まぶしくなるところまでは、灯に近よらないであろうということであります。しかし、網膜の電位を測定するには相当の時間がかかり、イワシ・アジ・サンマといったような弱い魚では、今のところ測定は不可能であります。科学的に集魚灯の色とか、強さとかをきめるには、この電位を測定することがよいとは思いますが、これは将来の問題と思われます。要するに、魚は水中という暗いところに適応しているために、われわれには見えなような暗い光を認めることができ、またわれわれにはむしろ暗いと思われる光でまぶしくなるのではないかと考える次第で、これらの光の強さは一部の魚では見当がついていますが、重要なイワシとかサンマとかいう魚については、今後の研究課題になつております。

（筆者・名古屋大学農学部 農博）

魚と光

川本信之

この標題に対して、われわれ水産人は必然的に集魚灯のことを考える。しかし、魚類と集魚灯の場合は、単にそれ等両者間の関係のみに止まらず、例えば集魚灯に誘わ

れるプランクトン、これを捕食する小魚、さらに小魚を追う大魚といふごとく、その関係は複雑であるが、ここでは、ただ魚と光との関係についてすこし述べてみようと思つ。

光源にはアセチレン灯もあれば、電気灯もあるが、いづれにせよ、人間の可視限界すなわち波長にして四〇〇から七五〇m μ の光波が混合しているわけで、魚類も大体これに近い可視界であるといわれている。光源の種類により、そのスペクトル輻射強度にかなりの差のあることはいうまでもない。そして、赤とか青とかの色フィルターを用いた場合は、その波長の部分だけが透過するので、光源の全輻射強度よりかなり少い透過光となるわけである。すなわちかかる場合は輻射強度を多く減弱させるといふことを考えなければならぬ。

しかし、わたくしたちが海産稚魚、例えば、サワラ・イシダイ・カワハギ・ヤマトカマス・トラフグ・ウナギ等十四種類で研究した範囲では、光源から発した全輻射強度を与えた場合よりも、その強度を大いに減耗させても、多くの魚では、青か緑の色光に幾層倍も集つてくることを確認した。光に対する魚の反応は、色フィルターを通過した透過光が魚眼に達し、その網膜を刺激し、これが脳へ伝達されるという関係である。

そこで、波長 λ に対してフィルターからの透過光の輻射強度を S とし、網膜の感度を I とすると、波長 λ から λ までの積分 $\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} S I d\lambda$ となり、これをスペクトル明度といい、集魚率はこの値の大小に

従つて多少になる。したがつて、単純に赤がよい、青がよいとはいえないものである。もちろん、ウナギ・ナマズ・ゴズビ等のごとく普通の魚と異つて、むしろ赤に多く集る習性のももあるが、かかる魚は少い。

それから、赤光は魚に異常な影響を与へることは事実で、普通の魚、例えばメジナ等に赤光を与えると、その行動が落付かなくなり、短時間光を照射すると魚は興奮し、長時間では麻酔状態のようになる。こんなことから赤い色彩がよく釣れるということになるのかもしれないが、わたくしはまだこの点の研究にまで至つていないので何ともいえない。

最近、わたくしの教室では、魚の眼に光を与えた場合、脳の視覚中枢に起る電気的変動の研究を進めているが、現在までの結果によれば、右の眼を光で刺激すると、左側の脳視覚中枢の表面に誘発電位が起つてくるのがみられた。そして集魚率の状態と誘発電位の変動状態がかなり似通つた点があるのを認められて興味ふかいと思う。また、右の眼の刺激が左の視覚中枢に電位変化を与えると同時に、右の視覚中枢にもある程度の電位変化が起ることが判明した。

これは中枢と視神経との関係にふかい意味があることと思われる。

魚類は脊椎動物中最下等の動物であり、脳組織から判断しても思考能力は少いと思われるので、上に述べた関係から、魚はかなり単純に光に対して行動を起しているようにも考えられる。

（筆者・三重県立大学教授 理博）

海中の色光と魚群

黒 木 敏 郎

る目もくるもの期待されるが、刺戟としての色や光に、いわゆる

海の中の光や色に対して魚がどんな感じをもつか、どのような行動をとるかなどと考えたいとき、われわれはややもすれば空气中における人間の感じ方を基にして類推しがちである。例えば、従来の白熱集魚灯と昼光色の蛍光集魚灯とを比較した場合、後者が白い光に見えることには異存がないけれども、海中では前者が黄味を帯び、後者が青味を帯びると聞かされて首をかしげる人も多い。紅色の蛍光ネオン灯が海中で八m位はなれて見ると、卵黄色にしか感じられない(潜水観測)などという現実はず

想外でもあらう。御承知の通り、空気中では遠い山河が青紫色に霞んで見える。水蒸気その他の問題を除いた場合、眼から物体までの視線の長さに関係する空気の分子数が多い時には、青く見えると考えてもよいのではあるまいか。液体空気は空色(ニバルトブルー)を呈しているから、この液体の中で物体を視る時には、空中の遠景と同様な青味がかつた色合を呈しても不思議はないという訳である。同じ論法で、水の中での色や光にもこのような青味の色合いを重畳して想像しないと、魚族視覚への類推にはズレを生ずるおそれがある。名古屋大学や三重大学の他では、魚の視覚の神経生理学的研究が相当進んでおり、やがて一魚の視感度曲線(波長分布)などといったものが求められ

る目もくるものと期待されるが、刺戟としての色や光に、いわゆる「水色」のフィルターを重ねて検討していただきたいと念願している次第である。光の色波長や、その強さに対して、魚類がどのような生態反応を持つかはなかなか一概には説明つけられない。このことは Weber, Fechner、田宮などの理論からしてもうなづけるところであつて、魚族の成長段階や、それと関連する生理的な問題や海況などがからみ合つてくると、明確な結論などえられそうにもない。無理にまためてみたところで大体つぎのような程度のことしかいわれないようである。

① 表中層の魚群は、青色(四六〇)〜五〇〇(A)の光の強さがある程度より以下のところにはいない。

② 集魚灯に集まるような魚群でも、橙色(五七〇)〜六二〇(A)の光がある程度より以下のところには近寄らない。

③ 光の色や明るさを変化させると、集魚群は鋭敏に感ずるが順応するのをもまた早い。

④ 灯光の点滅も規則的にこれを行えば大した影響を及ぼさなくなる。

⑤ 光束(サーチライトのような束になつた光)の移動や光源そのものの動きは魚群に大きく影響し、その移動速度が魚の遊泳速度と同じ程度になれば、とくに著しい負の影響を生ずる(集魚の反対で追い散らす)。

⑥ 魚は音に対して非常に敏感なので、光と音を組合せた場合の効果は相刺戟になる。

ただし、短時間の単一刺戟だけではほとんど影響しない。

以上の傾向は、鹿児島湾内の若干の魚種(イワシ類・サバ・アジ・その他)について、この二年間(主として夏と秋)に行つた実験だけからまとめたものであつて、時期・海域の異なる場合にも普遍的にいふることでは限らないであらう。

最近、魚群が集魚灯に集り難くなつたとか、集魚されても網に乗りなくなつたとかいう例も生じている由であるが、個々の場合をよく調査してみなければ、「集魚灯に対する警戒心が学習効果によつて生じた」などと考へるにはいられない。魚群の混交・群衆体の消長は、人間の漁獲努力の効果と同様に变幻極りないものと考える方が妥当だからである。

(筆者・鹿児島大学水産学部 農博)

第一回

沿岸資源常任委員会

標記委員会は、十月十六・十七日、東海区水産研究所において開催された。この委員会に直接関係のない東北水研と淡水研をのぞく六水研の委員(日本研は加藤資源部長)が参加し、本委員会の性格並びに今後の沿岸資源研究についての根本問題が討議された。(日本研)

山中技官帰国す

山中一郎技官は、米国の招聘により、在外研究員としてカリホルニア大学スクリプス海洋研究所において活躍されていたが、去る九月二十六日、一年三ヵ月ぶりで無事帰国した。(日本研)

漁村の社会では、今なお手から手へ

口から口への伝承的技術がある。そうした技術は経験を中心としており孤立的状態から脱しきれないものが非常に多い。もちろん、経験によつてえられた知識や技術も大切であるが、これらを科学的に組み立てると、そこに進歩が生れるのである。

最近の漁村を訪ねてみると、四Hクラブとか漁民研究グループなどの、青年層を中心とした積極的な研究活動組織が多くなつてきた。そして、それが地域的に組織化され拡大されて、各種技術面の交流とか、調査研究の結果などを発表討論することも盛んになりつつある。

探

魚

今年の新潟市は文字通り学會ブームで賑い、十月までに十三もの学会が明せずして越後の地に開催されたことは、まことに珍らしいことであつた。このごろよく周辺科学といふことばを聞くが、一つの研究を進める上にも、豊かな知識や情操を深めるためにも、身近にまつわる科学や技術を見聞し体得することは大切である。この意味からも、学会は視野のせまくなりがちな地方の研究者に対して大きな刺激を与えている。

学会も地方の研究會も、規模に大小の差こそあれ同じ性格のものである。今後、さらに漁民と研究者の連絡と協力を密にし、飛躍的發展の実を結びの近いことを祈つて止まない。

定置網漁業について

○ブリの洄游

佐渡以南においては瀬付きのものもみられるが、原則的には春から夏にかけて北上し、秋から冬にかけて南下する。北上群は朝鮮半島と本土沿いのものと二系統に大きくわけられ、後者の北上限は樺太南部あたりまでと思われ、若年群は高年群ほど北上しない。なお、北上の途上一部は津軽海峡を通り太平洋、また、ごく一群が宗谷海峡よりオホツク海に抜ける模様である。南下は、北海道、本土沿いのものは太平洋から津軽海峡を通つて日本海に入る群を混え、九州から薩南群島あたりまで南下すると思われる。朝鮮系統のものとは山口県北部あたりから混合しはじめようである。なお、ブリは若年魚の漁獲状況からみて、沖合にもある程度洄游しているものと思われる。

昭和33年度 日本水産学会秋季大会

シンポジウム

○定置網の運動場

海中における繊維別、太さ別の振動実験結果と、それが魚群におよぼす効果がのべられ、ワラ網より糸網の方が一般に効果的であることが結論づけられた。また、丸型のものより角型の方がよいことがのべられた。

○爆発音等に対する行動

魚類全体について条件反射の問題が種々

討議され、噴火湾と両津湾の対照的な事例がのべられた。

○合成繊維の耐用年数

網の手入れ、海況などによつて異なるが、長いものは七年以上、短くても三年は使用できることがのべられた。また、網の各部分に適應した合成、繊維の使用法について討議が行われ、実例が示された。

○そのほかブリ資源、ブリ来游の周期性、海中照度の問題、ブリ雌雄の外見上からの判別方法などが討議された。(日水研)

漁場形成について

はじめに木村博士(東北水研所長)によつて、東北海区における漁場の形成について、多くの興味ある問題が提起された。その講演を要約すると、漁場環境の主要な様相は海況のパターンによつて定められる。すなわち、暖流本流に乗つて北上している魚群は、モザイク状に交錯する冷暖水域の暖水域に導入され、その暖水域が、袋状になり、そこに集積され、漁場が形成される。このような暖水域は沿岸と沖合にあつて、沖合の方は、未だ充分に利用されていない。

これに対し、相川博士(九大教授)、松江博士(東大教授)他より、魚群の適応の限界、海況のパターンに対する考え方暖水入口における導入条件、南下する魚群の動きなどに関して活潑な質疑が展開された。ついでブリの入網と漁場としての条件について、討論され、最後に下村博士(日水研開発部長)から、漁場形成には渦流が大きな役割を果している点が強調された。

水産動物蛋白の組成と分離

○水産動物蛋白の組成と分離

久保周一郎(北大)

電気泳動法および超速心分離法などによる筋肉蛋白の組成アクトミオシン、アクチン、トロポミオシンなどの分離法について

○筋せんい蛋白の物理化学的性質

松本重一郎(東海区水研)

魚のアクトミオシン、アクチンなどの物理化学的特性、無脊椎動物の蛋白、トロポミオシン、パラミオンなどの物理化学的性質および役割について。

○水産動物の硬蛋白

土屋靖彦(東北大) コラーゲンの分布、エラスチン、擬ケラチン、コンキオリンなどについて。

○水産動物の色素蛋白

松浦文雄(東大) 魚類のヘモグロビン、ミオグロビンの化学的性質の概観と、魚肉貯蔵加工中の色素の変化として、冷凍貯蔵中の褐変、冷凍ムカデキなどの緑変、マグロ類缶詰の青肉などの発生の理由と、その防止法について。

○加工における肉蛋白の諸問題

「ねり製品」 志水 寛(京大) すり身の性状、ゲル化、ゲル化の機構などについての概観、物性の試験法、ゲル形成能に対する肉蛋白の組成、PH、無機塩、鮮度の関係およびゲルの補強剤について。

○加工における肉蛋白の諸問題

「冷凍・乾燥・塩蔵」 高橋豊雄(東海区水研)

冷凍によるアクトミオシンの変性と凍結冷蔵および解凍条件、原料魚との関係、塩蔵による変性、乾燥変性などについて。シンポジウムテキスト(A5版・一四〇頁、タイプ印刷) 希望者は東海区水研松本技官、または日本海区水研利用部宛。

○加工における肉蛋白の諸問題

「冷凍・乾燥・塩蔵」 高橋豊雄(東海区水研)

冷凍によるアクトミオシンの変性と凍結冷蔵および解凍条件、原料魚との関係、塩蔵による変性、乾燥変性などについて。シンポジウムテキスト(A5版・一四〇頁、タイプ印刷) 希望者は東海区水研松本技官、または日本海区水研利用部宛。

○加工における肉蛋白の諸問題

「冷凍・乾燥・塩蔵」 高橋豊雄(東海区水研)

短 信

○九月二日 舞鶴市において底曳網漁業講演会が開かれた。(渡辺徹技官出席)

○九月二十五・二十六日 東京都・小田原市箱根町において、全国定置漁業者大会が開催された。(内橋日水研所長出席)

○九月二十八日 柏崎市において、新潟県水産公社主催第七回旋敷網漁撈長会議が行われた。(岡地技官出席)

○十月三日 城崎市において、日本海中部中規模船底曳網漁業調整協議会が開かれた。(渡辺徹技官出席)

○十月十六日 糸魚川市浦本漁協において、沿岸漁業振興講演会が行われた。(尾形技官出席)

○十月二十四・二十五日 糸魚川市青海町において魚介類の鮮度保持技術指導講演会が開かれた。(野口利用部長出席)

○十一月五・八日 横濱市において、全国蒲鉾品評会が開催された。(野口利用部長出席)

編集後記

新潟市で開催された日本水産学会秋期大会には、貴重な報告や興味ある研究発表が多かつたが、内容を全部お伝えできないのが残念です。

魚類の視覚と明るさに関する報告は、とくに注目を集めたので、三重大の川本信之、名大の田村保、鹿大黒木敏郎の三博士に御意見をお願いしました。玉稿を賜りましたことを厚く御礼申し上げます。

なお、学会で行われた三部門のシンポジウムの概要を併載いたしました。(T・O)