

当に調整して一応の魚種の判別を行ない、また魚の遊泳水深に対応して計測水深範囲を適当に選び、計数が行なえるようにしたものである。この試作機の実験結果にもとずき、昭和43年度の水産庁の特別研究で資源調査用魚群計数機の研究ならびに試作が進められ、この装置では第1回の試作機に比べ音響出力も大きく簡易なコンピュータを積み込んで、魚の数は活字として紙の上に印刷されるようになっていた。魚群量の調査を行なうときのみならず、操業船が現地で漁場評価を行なうような場合にも新しく開発されるこの装置が実際に活用されるのではないかと期待している。

超音波を用いて、魚群量を計数することは、わが国ばかりでなく、英国、ソ連などにおいて試みられ、文献も発表されている。石井は資源量の指標として、パタン解析法を用いて魚のエコーを取扱い、⁷⁾ 西村、柴田は魚群探知機記録を解析してマグロの群密度を10⁵ m²当りの尾数で表示しており、⁸⁾ また英国のCushingらもbakeの密度を表わすのに同様な表現を用いている。⁹⁾ またソ連のトルスカノフは魚群探知機から求めたイワシの魚群密度を確認するため水中写真機でこの魚群の撮影を行なっており、⁴⁾ 今後資源調査の一つの手段として超音波による魚群計量、計数法が各国において注目されるものと考えられる。

文 献

1. たとえば、西村：漁研技報 15 (1961)
2. 井上：東海大水研報告 2 (1965)
3. マグロ省力化研：漁探機のマグロ漁法への活用(1963)
4. 日本水産資源保護協会：魚探による研究協、報告 №2(1963) №3(1967) №4(1968)
5. K. Shibata：長崎大水研報告 20(1966)
6. 遠洋水研：マグロ研究協報告(1968)
7. 石井：魚探研究協議会報告 №4 日本水産資源保護協会 (1968)
8. 西村、柴田：うみ(日仏海洋学会誌) 41 (1967)
9. D. H. Cushing：Fish Investigations II vol XXV №10 Her Majesty's Stationery Office (1968)

3 魚探によるマグロ類の生態と海洋の研究

山 中 一 (遠洋水産研究所)

ま え が き

最近、魚探応用によるマグロ類の資源、海洋、生態の研究の充実、発展が国内外において論ぜられている。FAOは各国の衆知を集めて、国際的問題のありそうなる魚種について電子測器を用い、直接迅速に資源を調査できる方法を確立しようとしており、2つの Working

Groupを結成した。国内では、電子工学応用による漁業資源調査測器ならびに調査方法の開発に関する研究費が、本年度より認められFM魚探、バイオテレメトリー、魚群量計数機の製作、設計が進められている。遠洋水研でも、マグロ類の分布や遊泳層と海洋構造との関係を検討するために魚探調査を行つている。また、本年度から地方公庁船も魚探によるマグロ類の遊泳層について、共同調査、研究を行なうことになつており、さらに本年度の夏頃から、焼津、清水、三崎の優秀なマグロ漁船より、マグロ類の遊泳層についての魚探記録の蒐集についてご協力を頂いている。

ここでは、私共が行つている魚探応用の研究の一端として1.遊泳生態とマグロ類の魚獲との関係、2.マグロ類の分布と海洋構造、について説明し、最後に、最近頂いた魚探記録をもとにして3.マグロ類の遊泳層について得られた知見を予報的に報告する。

1. 遊泳生態とマグロ類の漁獲との関係

これまでのマグロ延縄漁法（操業形態）と、マグロ類の遊泳層にみられる日周変化との間には、時間的ずれがあると考えられるので、この問題を検討するために遠水研調査船俊鷹丸により1967年10～12月の間、 $142^{\circ}\sim 150^{\circ}\text{E}$ 、 $6^{\circ}\text{N}\sim 2^{\circ}\text{S}$ の西部太平洋赤道海域において魚探調査（NTL-3200使用）と次のシリーズの延縄調査とを併行して行つた。

	投縄時刻	揚縄時刻	使用鉢数	備考	このような調査を行つた目的について、もう少し詳しく説明すると次のようである。上記の海域における延縄の主対象魚はキハダであり、キハダが日周活動
1日目	日没前後	夜間	50	同一点で	
2日目	日出後	昼間	80	3日間連	
”	日没前	夜間	50（中浮子付）	続して行	
3日目	日出前	昼間	80	なう。	

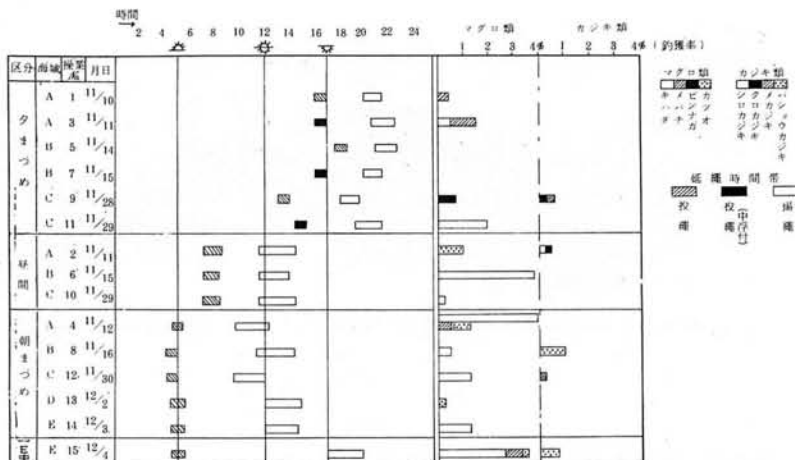
を行い摂餌時刻に偏りが無いものとする、キハダの魚獲はその遊泳層と延縄の餌の深度とに深い関係を持つものと考えられる。これまでの操業方法は日出前投縄、揚縄は昼間～夜間にかけて行なわれていたが、これを朝、昼、夜に分割して操業し、また、夜間の遊泳層は一般的に浅いと予想されるので、中浮子をつけて餌の深度を浅くし、時間別の遊泳層と延縄の餌の深度および漁獲の関係を検討しようとしたものである。

調査にあたっては、魚探によつてマグロ魚群を探知し、その場所で上記のシリーズの調査を行つた。投縄終了後から揚縄開始時の間、縄廻りを行い往航時には200KCによつて延縄の深度を測定し、復航時には28KCによつて延縄周辺のマグロ類の記録尾数を測定した。また、夜間は表層に浮上した濃いDSL等のためにマグロ類の記録の判別が不可能な場合があるので、White line やブラウン管によつて、マグロ類の遊泳層を確認した。

総計15回の延縄調査結果をとりまとめると第1図に示すようである。調査回数、漁獲尾数も少く、かつ個々の調査海域における海況にも差異があるので、厳密なことはいえないが、ほぼ以下のような知見を得た。

1. マグロ類の遊泳層は、日出前では2.0～5.0mであり、日没後も1.0～3.0mで極めて浅

い。昼間は遊泳層が100~200mの場合もあるが、大部分は50~100mである。以上のことから、この海域



第1図 浮子による延縄試験の結果(1967.10~12月)

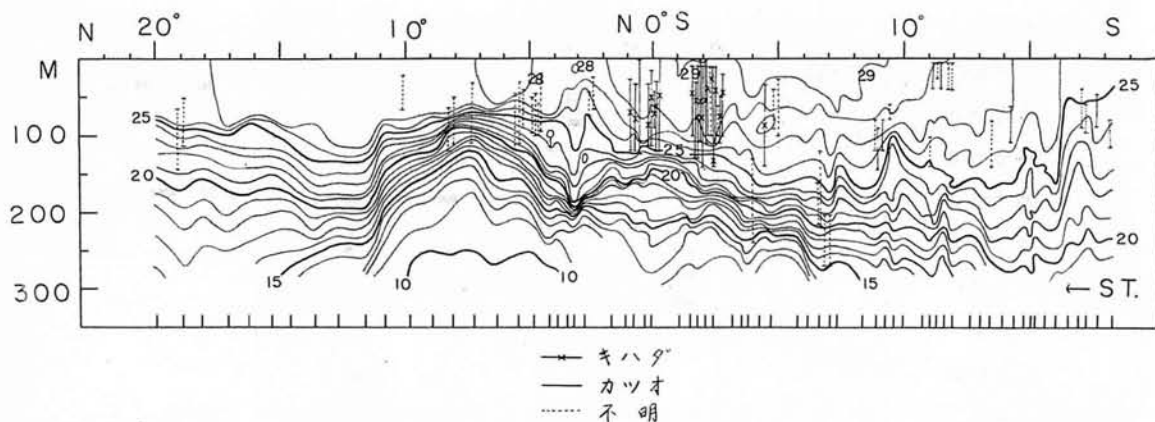
におけるマグロ類の遊泳層には、一応日周変化の傾向が認められると云えよう。

- 2 延縄の深度は、ほぼ70~120mであり、中浮子を付けた場合の深度はこれと大差がみられない。
- 3 日没前投縄の場合には、キハダの漁獲は極めて少ない傾向がみられる。特に、日没後投縄の場合には漁獲は皆無である。
- 4 日出前(後)に投縄の場合には、キハダの漁獲は多い傾向がみられる。
- 5 最終回に、日出時投縄、夜間投縄の調査を行なったが、その間、魚探を使用して縄廻りを朝、昼、夕方の3回行なった。魚探によるマグロ類の記録尾数は、投縄前は1であつたが、朝の縄廻り時には17、昼には61、夕方には92と増加した。しかし揚縄中には記録尾数は4に減少し、延縄の漁獲尾数は総計19尾にすぎなかつた。このように、時間的経過とともに、延縄周辺の記録尾数が増加すること、また記録尾数と釣獲率との間に相関が認められないこと等は、今後の生態的、資源的研究の上に示唆を与えるものと思われる。

2 マグロ類の分布と海洋構造

これまで、調査船によるマグロ延縄の調査結果や、それと同時期の漁船による延縄資料等をもとにしたマグロ類の分布状態と、海洋観測の結果とを間接的に対応させて表記の検討が行なわれてきた。しかしながら、魚探によると、マグロ類の分布状態や遊泳層を直接的に知ることができ、これと海洋観測の結果とを直接的に対応させて検討できると考えられる。そこで、俊鷹丸により1965年9~12月の間、西南太平洋において魚探調査(NTLB II-3000 A使用)と海洋観測とを併行して行なった。

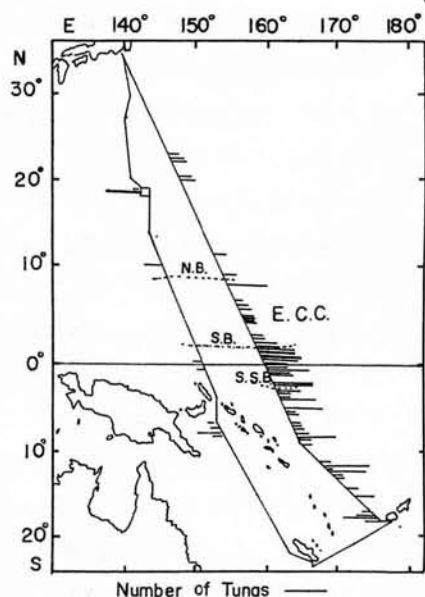
第2図は、メグア~東京の航路上におけるBTの鉛直温度断面と、魚探記録からみたマグロ類の遊泳層との関係を示したものである。鉛直温度断面に示される等温線や水温躍層の深淺分布の状態から、赤道反流の北縁は8°N附近に、表層の南縁は3°N附近にあるが、赤道反流の下



第2図 BTによる水温鉛直断面(スウア~東京)とマグロ類の遊泳層
(俊巖丸, 1965 11~12月)

層は赤道をこえて南に伸び3°S附近にまで達しているものと考えられる。水温躍層の深さとマグロ類の遊泳層との関係についてみると、カツオ及びキハダはいずれも水温躍層以浅(ほぼ120~150m以浅)に分布しており、マグロ類で水温躍層以深に分布する場合はまれである。

第3図は、魚群の分布密度の指標として、速力8ノット、10分間における魚探の記録尾数を求め、その分布状態と前述した海流の境界との関係を模式的に示したものである。スウア~東京の航路上において、3°S~2°Nにかけて、3日間にわたり濃密なキハダ魚群が記録された。これらの魚群は、第1日目は1500頃から日没にかけて、第2日目は1200頃鳥付のはお群となつて表層に現われた。この海域における躍層の深さは120~150mであり、キハダ魚群の浮上の誘因となるような特別な海況条件は考えられない。しかしながら、この海域では夜間の観測中、しばしば小魚の集群が表層に浮上するのが観察され、また、昼間キハダ魚群は表層に浮上した小魚の群を追跡していることが観察され、曳縄による漁獲物の胃内容物は全てその小魚で占められていた。この小魚はタイワンアイノコと考えられ、キハダ魚群はこの小魚群を追つて浮上したものである。このよう



海洋構造の模式的分布(船速8Kt、10分間の記録尾数)
(俊巖丸, 1965 10~12月)
N.B. 赤道反流北線
S.B. 反流表層南線
S.S.B. 反流下層南線

な濃密なキハダ魚群は、赤道反流の表層南縁と下層の南縁との間に集中して現われている。西部太平洋では、赤道潜流と赤道反流とが下層において連絡していることが分つて来ており、赤道反流の下層が南半球に伸びる現象は、赤道潜流の浮上現象とも解釈できる。1965年4月以降、地方公庁船により赤道横断のBT観測を実施して頂いているが、これらの観測結果にも前記の現象が認められており、キハダのその後の好漁獲と対応させて吟味すると、両者の間に関連があるように思われる。

3. マグロ類の遊泳層

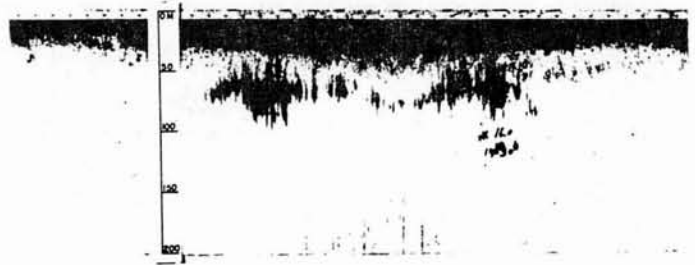
魚探記録からみた、マグロ類の遊泳層に関するこれまでの知見を2~3紹介すると、次のようである。日本近海の竿釣漁場におけるビンナガは、深度350~400mまで分布することが知られている。南太平洋のフィジー近海のビンナガは、日出後、毎時20~30mの速さで徐々に降下し、魚群層の最下端は80m前後に達する。夕方には再び徐々に浮上し、日没前後には魚群層の最下端は20m附近に達する。ガラパゴス西方のメバチの、最深の分布深度は300m附近で、DSLの日周変化と関連をもつことが知られている。天皇海山の近くのクロマグロは400m附近まで分布しており、ルソン島沖では、300m深に分布していたものが海底地形の影響で急上昇し、100~200mに分布することが報告されている。

以上のように、マグロ類の遊泳層はこれまで考えられていたものよりもかなり深く、魚種や海域によつては500m深まで分布することや、日周変化のあることが報告されているが、これらの知見はまだ充分であるとは云えない。現在私共はマグロ類の魚種別、海域別、時期別の遊泳層やその日周変化と海洋構造との関係を検討しようとしている。具体的には、マグロ類の資源学的、海洋学的研究を進める上で、問題点が多く、かつ早急な解明が望まれている東部太平洋の赤道海域のキハダ、メバチ、インド洋やオーストラリア近海のミナミマグロ等について検討を進めようとしているが、資料の入手が仲々進行しない。本年度の夏頃からこれまでに、漁船や調査船から得られた資料をもとにして、遊泳層についての断片的な知見を報告すると次のようである。

キハダ……21見宝丸の記録によると、ソロモン群島東方の3°S、157°E附近では、最深の深度は125mである。15清太丸の記録によると、1°S~2°S、56°E附近では、遊泳層は120~160mの場合が多いが、最深の深度は200m附近である。また、3°N~5°N、60°E附近では75~125m、120~180mの記録が得られている。

ミナミマグロ……11明神丸によると、44°S、90°~93°E附近では、40~110mの浅い場合が多いが、220~280m、さらに280~370mの深い場合の記録も得られている。漁業者によると、深層に分布する場合は、延縄の漁獲の対象とはならないと云われている。漁獲試験を行なっていないので、魚種は確かではないが、3日勝丸によると、42°S、176°E附近では30~90mにミナミマグロと思われる記録が得られている。同様に開洋丸によると47°S、170°E附近で75~95m附近に前者と同様な記録が得られている。18万栄丸によると、33°S、130°E附近でミナミマグロの若年魚は、第4図に示すように、

40~100mの浅い場合と70~130mの深い場合の記録が得られている。また、 34°S 、 154°E 附近では、遊泳層は110~160mである。



第4図 18万栄丸によるミナミマグロの魚探記録
1968年6月7日 1500 33°S 、 130°E 附近

以上のように、まだ断片的な知見しか得られていないが、今後も、業界の第一線にたつて活躍されている漁業者の方々の、魚探資料蒐集に対するご協力をお願いする次第である。

4 最近の焼津マグロ漁船の問題点

秋 山 鋭治郎（焼津漁業協同組合）

1. ま え が き

まぐろ延縄漁業は、戦後急激に発展してきたが、ここ数年來わが国のまぐろ延縄漁業は次のような理由から経営の危機が叫ばれている。

- (1) 漁獲努力の急激な増大によつて漁獲率が低下し、これに伴う航海日数の長期化により採算漁場を極めて少なくし、収益性が悪化した。
- (2) 国内の他産業の発展によつて、第一次産業であるまぐろ漁業に良質な労働力の確保及び供給を続けることが困難になつてきた。
- (3) 政府の方向づけによつて他種漁業からまぐろ延縄漁業に大挙転換したため過当競争をきたし魚価を圧迫した。
- (4) 韓国、台湾をはじめとする後進国の台頭により市場の圧迫、国際規制による漁場の圧迫。

更に、今後も引続き工業国として発展し続けるとされる我が国に於いては、一次産業であるまぐろ延縄漁業は、克服すべき多くの至難な問題がつきつぎと提起され続けるであろう。

2. 焼津まぐろ延縄漁業の現況

1) まぐろ延縄専用漁船

従来かつお一本釣を主漁業とする当地においてまぐろ延縄漁業は常に季節的裏作の役目として営まれてきた。

焼津漁協には戦時中まぐろ漁船は1隻であつたが、戦後、昭和21年に1隻増加し2隻となり、以後27年末まで増減することがなかつた。