

魚群探知機による定置網箱網内への魚群入網・出網時刻 と漁獲量

石黒 雄一

Entrapping and escaped time of fish schools into the bag-net of set-net by the echo sounder

Yuichi ISHIGURO*

緒 書

1998年、低迷する神奈川県の定置網漁業を、活性化しようという目的で、神奈川県小田原市米神地先に、大型定置網（以下、「モデル網」という。）が導入された。このモデル網には、いくつかの先端機器が装備されている。それは、定置網に設置した魚群探知器を遠隔操作により作動させ、その映像を電波で漁場事務所に送信し観察できる「魚群監視装置」、定置網の漏斗口を事務所からの遠隔操作により閉鎖できる「漏斗口遮断装置」などである。これら装置の活用目的の1つとして、入網した魚群の蓄積性を向上させ、漁獲量を増大させることが挙げられる。これまでに、定置網の箱網内に入網した魚は、漁獲される前に、その大部分が出網してしまうことが、箱網内への標識放流試験の結果から報告されている（平元、1970¹⁾）。また、休漁日を挟む前日と後日の漁獲量を比較した魚群の蓄積性の調査（柴田、1969²⁾）では、12月中旬から6月中旬までのブリ網期では、ブリ、アジ、サバ等の回遊魚には蓄積性がないことが報告されている。モデル網の漏斗口遮断装置は、魚群が入網したら漏斗口を遮断し、魚群が出網できないようにすることにより居残り率を高くするために装備されたものである。

しかし、魚を箱網内から逃がさないために漏斗口を遮断するという事は、それとは裏腹に、それ以上魚が入網しないことを意味しており、実際に遮断装置を作動させるかは、魚群監視装置の映像をどう判断し、また、魚群の入網・出網行動をどう把握するかが重要となってくる。

そこで、魚群の入網・出網時刻がどのような傾向にあるか、及び、箱網内魚群量と魚群監視装置の映像との関係を調査し、これら先端機器の効果的な利用方法を検討することを目的として調査を行った。

調査方法

1 魚群監視装置の概要

モデル網（一段落し網）に設置されている魚群監視装置（古野電気株式会社製テレサウンダー TS-1200）は、海

上に設置した魚群探知機（周波数50 kHz、指向角42°で、送受波器を2個装備。）及び送受信機、並びに、陸上の事務所内に設置した送受信機、カラーディスプレイ及び湿式記録器から主に構成されている。定置網内に設置した、送受波器の位置は登り網中央及び箱網中央の2ヶ所（図1）で、その探査範囲は、超音波の指向角から計算して、箱網内については、箱網全体のうち、容積で約13%程度となる。

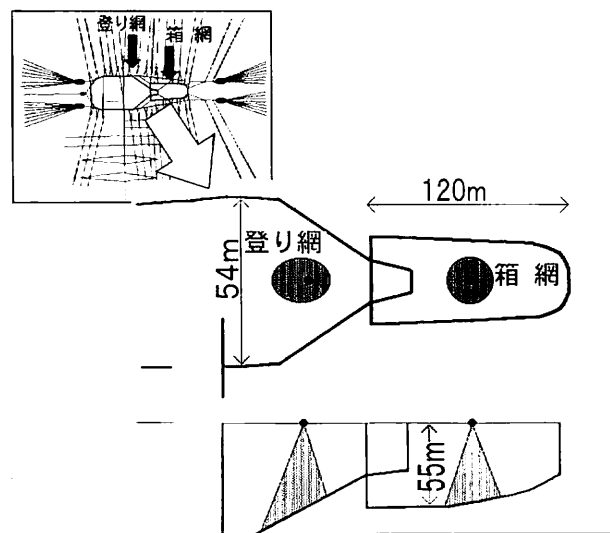


図 1 魚群探知機送受波器の設置位置
（●：送受波器）

2 魚群映像面積の経時変化

揚網直後から次の日の揚網直前まで魚群監視装置を作動させ、その映像をパソコンに取り込み記録した。そして、30分毎に映った魚群映像をまとめ、画像解析装置によりその面積を算出し、その面積の経時変化を調査した。

調査は、1998年10月から1999年9月までの間、計11回行った。

なお、調査期間中の揚網時間は、1998年10月から12月まで、及び、1999年4月中旬から9月までは2:30、1999年

表 1 放流時間の違いによる箱網内居残り率

放流日	放流時間	居残り率	箱網内放流尾数	再漁獲尾数	放流魚平均尾又長 (最小値～最大値)
1998年10月8日	15:00	93.9%	49尾	46尾	31.1cm (26.6～33.8)
1998年10月14日	14:50	96.2%	52尾	50尾	31.1cm (29.8～33.6)
1998年11月11日	9:30	73.2%	41尾	30尾	30.9cm (26.3～33.2)
1998年12月4日	10:00	76.0%	25尾	19尾	32.0cm (30.6～34.3)

1月から4月中旬は3:30から4:00の間に揚網を開始し、揚網にかかる時間は約1時間であった。

3 居残り率

魚の入網時刻によって居残り率に相違があるのかを検討するため、箱網内に標識(アンカータグ)を付けた魚を午前(9:30又は10:00)又は午後(14:50又は15:00)に放流し、翌日の揚網時に再捕される尾数を調査した。

調査は、1998年10月から12月の間に、午前の放流を2回、午後の放流を2回行った。調査に供した魚はマサバ及びゴマサバ(以下「サバ類」と記す)で、いずれも、調査船「うしお」で、釣獲したものをを用い、午後放流する場合は、釣獲した日に箱網に放流し、午前中に放流する場合は、釣獲後、海上に設置した生簀に一晩蓄養後放流した。

なお、再捕された魚の尾数の放流した魚の尾数に対する割合を、居残り率とした。

4 魚群映像面積と漁獲量の関係

1998年11月～2000年3月までの期間、揚網直前(漏斗口揚網の約20分前)まで魚群監視装置を約30分間作動させ、その映像を当時のパソコンに取り込み記録した。そして、記録された箱網側魚群映像部分の面積を画像解析装置により算出し、その日の総漁獲量と魚群映像面積の関係を解析した。

結 果

魚群の入網・出網時刻

箱網内の魚群映像面積の増減は、いくつかのパターンが見られた。それは、昼間だけに魚群映像面積のピークが出現するパターン(パターンⅠ)、一日中、魚群映像が見られなかったパターン(パターンⅡ)、そして、午前中(一部は、13時ころまでを含む)及び夕方以降に魚群映像面積のピークが見られるパターン(パターンⅢ)の3パターンである。その一例を図2に示した。11回の調査のうち、パターンⅠ及びⅡは、各々1回で、その他はすべて、パターンⅢであった。

なお、登り網に設置した送受波器からの魚群映像は、箱網側に比べ少なかったため、今回、解析は行わなかった。

箱網内における標識放流魚の居残り率

サバ類に標識を装着し、午前又は午後、各々2回づつ放流試験を実施したところ、午前に放流した魚の居残り率は平均74.6%、午後に放流した魚の居残り率は平均95.1%であった(表1)。

魚群映像面積と漁獲量

面積と漁獲量の間には相関係数0.45と、正の相関は弱く、面積が小さかったにもかかわらず、漁獲量が多かった日があるなど、ばらつきが見られた(図3)。

この原因として、魚種による魚群探知機への反応の強弱や分布の偏りが考えられる。そこで、箱網内に存在する魚種によって、箱網の魚群映像面積と漁獲量の関係に違いがあるのかを見るため、その日の総漁獲量のうち、単一魚種が50%(重量%)以上を占めた日の、その魚種の漁獲量と魚群映像面積との関係について、解析した(図4)。その結果、相関係数は高くないが、相対的に見て、マアジは他の魚種に比べると正の相関が強く、イボダイはほとんど魚群映像が映らないといった傾向が見られた。

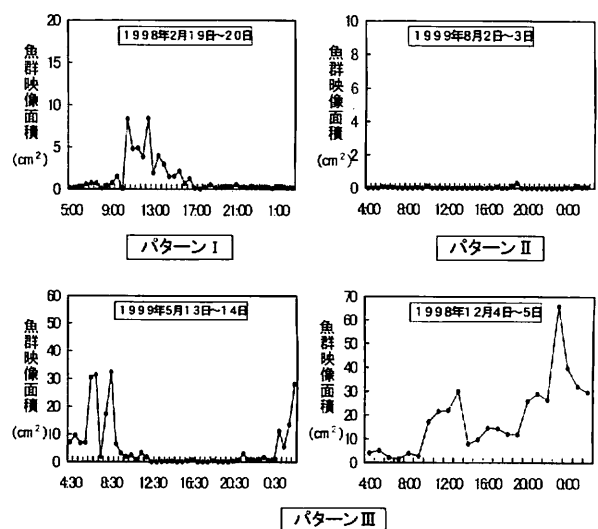


図 2 魚群映像面積経時変化のパターン

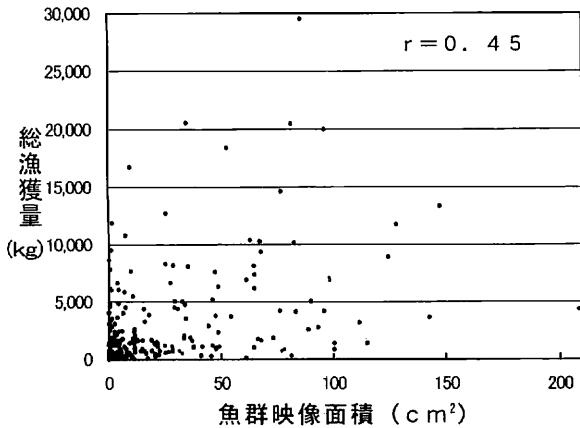


図 3 揚網直前の魚群映像面積と漁獲量

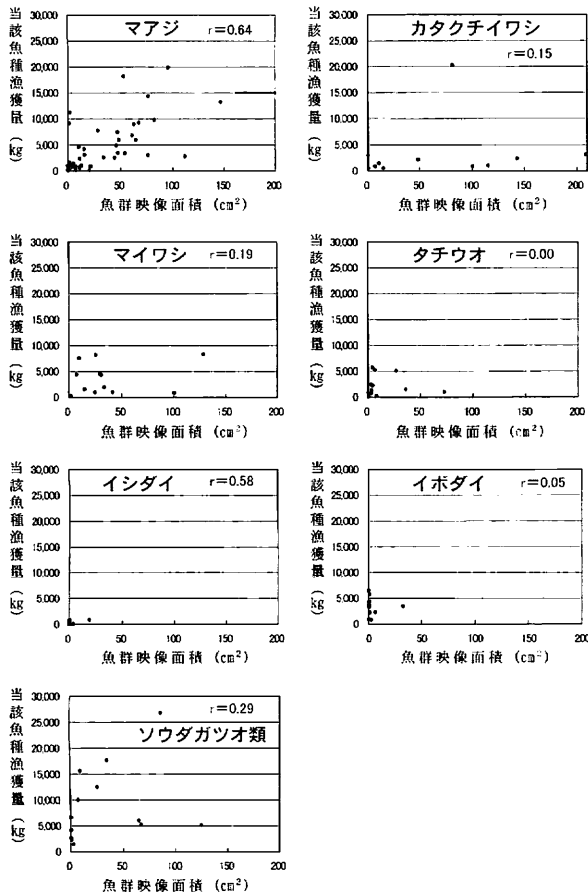


図 4 揚網直前の魚群映像面積と魚種別漁獲量

考 察

以前、小田原地先の定置網では、1日に朝と夕方の2回揚網を行っていたが、その目的の1つは、一度入網した魚群を出網する前に漁獲することであった。しかし、現在は、市場の開設時間の関係などから、通常、早朝のみ揚網を行っている。また、1日に2回またはそれ以上

上揚網を行うことは、従業員に大きな負担をかけることになる。そこで、市場の開設時間に関係なく、また、従業員に負担をかけずに入網した魚群を箱網内に多く居残らせるためには、遠隔操作により漏斗口を遮断することが、1つの方法と考えた。今回行った調査では、箱網における魚群映像面積の増減は、昼間および夕方以降にピークが見られるパターンが多く観察された。秋山ら(1995)³⁾は、揚網時刻と漁獲量の関係を調べ、朝及び夕方の薄明時を中心とする時間帯に入網量が增大したと報告しており、魚群映像面積のピーク直前が魚群の入網時刻を示していることが示唆された。

一方、パターンI及びIIIでは、昼間見られた魚群映像面積のピークが、その後下がり面積が減少することが観察された。秋山ら(1995)³⁾によると、入網した魚群は全てが漁獲されるわけではなく、一部は出網してしまい、漁獲されるのは入網した魚群の一部にすぎないと報告しており、魚群映像面積の減少は、魚群が出網したことを示していると推測される。しかし、魚群が入網または出網すれば、登り網に設置した送受波器により魚群映像が映り、魚群の入網若しくは出網状況がよりわかると考え調査したが、ほとんど魚群は映らなかった。田原(1982)⁴⁾によると、箱網内に入網する魚群は沖側に出現する傾向があると報告しており、登り網の中央部に送受波器を設置した今回の調査では、魚群を捕らえ難かったと考えられた。

また、サバ類の放流時間の違いにより居残り率に差が見られた結果から、午前中、すなわち、早い時間に入網した魚群は、午後、すなわち、遅い時間に入網した魚群より、翌朝の揚網までに出網してしまう確率が高いことが確認された。以上のことから、漏斗口遮断装置の利用方法として、昼間魚群が入網したら漏斗口を遮断し、夕方以降再び漏斗口を開けることにより、一部の魚群は出網してしまうかもしれないが、より多くの魚群を箱網内に滞留されることが可能と考えられた。

今回使用した魚群探知機の指向角は42°で、箱網の容積の約13%を探索しているにすぎない。岩田(1992)⁶⁾は、垣網に対する魚群の行動に関する報告をまとめ、ブリ、クロダイ、イサキなどは接近型、マグロ、アジ、サバなどは非接近型と区別している。箱網内においても魚群が網に接近していれば魚群探知機の死角となり、結果として、箱網内に存在していても魚群映像として映らない。また、魚群探知機の送受波器は箱網中央部に固定されており、仮に魚群が指向角の範囲内に留まっているとすると、その間ずっと魚群映像が映ることになり、魚群映像面積は大きくなってしまふ。岩田(1993)⁷⁾は、アジの網内での行動は、群れが比較的疎らであると報告している。疎らであれば、魚群探知機の指向角の中に魚群が入る確率が高く、マアジの魚群映像面積と漁獲量の相関が比較的強かったことと、このような魚群分布が関係あるのかも知れない。今後は、より魚群の入網・出網状況を把握できる送受波器の設置場所や、その他の確認方法について、調査を進めていきたい。

謝 辞

今回の調査を実施するにあたり、御協力いただいた小田原市漁業協同組合米神漁場従業員の皆様に心から御礼申し上げます。また、魚群監視装置の設置及びメンテナンス並びにサンプリング等に御協力いただいた、調査船うしおの榎沢春雄船長はじめ乗組員の方々及び相模湾試験場の皆様に感謝いたします。

引用文献

- 1) 平元泰輔 (1970) : 定置網内の標識放流と居残り率について、ていち、43、14-21.
- 2) 柴田勇夫 (1969) : 相模湾における大型定置網漁業の漁況 - I 休業が翌日の漁獲または後日の漁況に及ぼす影響について、神奈川県水産指導所報告 (神水指資料No8)、39-42.
- 3) 秋山清二・Mulyono S.Baskoro・有元貴文 (1995) : 小型定置網への魚群の入網時刻、日水誌、61 (5)、738-743.
- 4) 田原陽三 (1982) : 魚探機から見た定置網漁場における魚群の行動Ⅲ、ていち、62、44-53.
- 5) 秋山清二・有元貴文 (1997) : 定置網の揚網間隔と漁獲量、日水誌、63 (3)、340-344.
- 6) 岩田圭司 (1992) : 魚群行動から見た網型の改良、ていち、81、15-26.
- 7) 岩田圭司 (1993) : 魚群行動から見た網型の改良 (2)、ていち、83、11-48.