

連載



サンマ棒受網漁船

魚類の生態からみた漁法の検討

④サンマと集魚灯

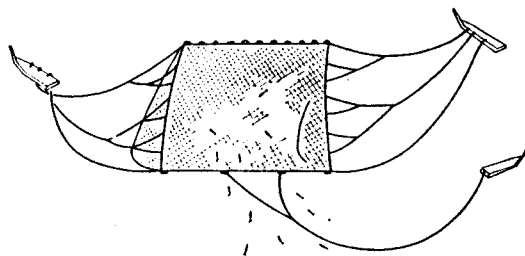
有元 貴文*

秋の味覚の代表とされるサンマは、毎年8月上旬から12月までが漁期となっている。8月上旬が立秋とされるのは今の季節感とは相容れないが、サンマの獲れる頃に暦の上での秋が始まるとすればまさに‘秋刀魚’の名の通りといえよう。しかし、実際にはサンマの盛漁期は9月から11月であり、脂ののった旬の時期も10月頃からである。それが8月上旬から操業されるようになるまでにはいろいろなきさつがあり、現在は操業開始の時期が解禁日として明確に規定されている。この操業期間についてだけでなく、サンマの漁業については操業海域の規制や操業報告書の提出など種々の取締り規則が定められている。特に、集魚灯を利用した棒受網という漁法になってからは、集魚灯設備について様々な形で制限が行われてきた。このシリーズでは、これまでも集魚灯に関連した魚類の生態をとりあげてきたが、ここではサンマ棒受網漁法における集魚灯の利用方法について考えてみたい。

(1) サンマ漁業の沿革と資源

サンマは北太平洋の中緯度水域に広く分布し、日本周辺では太平洋側、日本海そしてオホーツク海と各地で漁獲されている。このうち、特に太平洋側の北海道沖から常磐・房総沖に至る東北海区を中心とした漁場がサンマ漁業の操業の主体となっている。

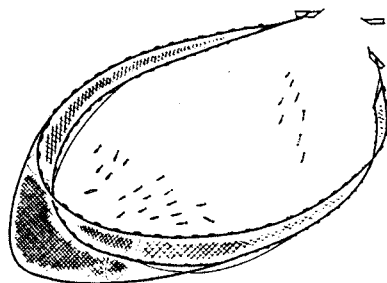
さて、現在サンマは集魚灯を利用した棒受網という漁法で漁獲されている。この漁法が一般的になってきたのは戦後に入ってからのもので、それまではまき網や流し刺網で漁獲していた時代が長く続いていた。



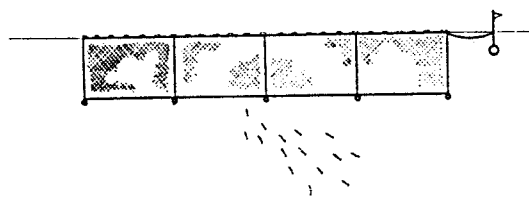
第1図 八手網操業図 (明治期)

サンマ漁業についての最も古い記録は約300年前の延宝年間のもので、熊野灘で八手網という浮敷網に似た漁具が使われ、これを改良して紀伊方面でサイラ網と呼ばれる魚捕部のない扇形のまき網が操業されていた。サイラとは関西以西のサンマの呼び名で、その学名 *Cololabis saira* (コロラビス・サイラ) にも使われている。このサイラ網が次第に改良され、魚捕部をそなえた大型のまき網となって紀伊・伊勢・志摩の各沿岸に普及し、さらに伊豆半島、房総半島に広がり、サンマ網と呼ばれた。これらはまき網とは言っても現在見られる巾着網の方式とは異なり、サンマの群れを大型の網で包囲してからその上に群れを追い集め、網窟をたぐって敷網を揚げるように操業したとされる。そのために多くの漁船と人手を要し、沿岸

* Arimoto Takafumi 東京水産大学助教授



第2図 房総のサンマ網操業図(明治期)



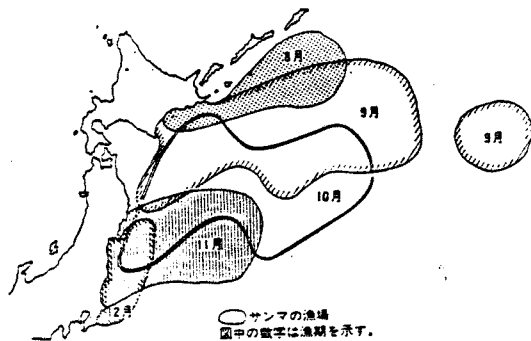
第3図 サンマ流し刺網操業図(大正期)

域が操業の対象であった。

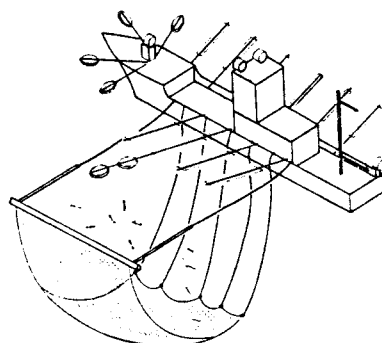
明治末期になってから流し刺網による漁獲が始まり、漁船の動力化にともない沖合域でも操業できるようになり、東北海区に普及していった。

このような漁法の沿革のなかで見逃してはならないのはサンマの回遊生態である。サンマは6~7月には千島沖の親潮域に分布しているが、8月以後に南下を開始して北海道沖に出現し、そのあと三陸沖から常磐沖、鹿島沖、房総沖、そして紀伊半島沖へ南下を続けていく。その過程で、北方では広く沖合まで分布し、南方で接岸する傾向が強く、沿岸のごく近くでサンマを漁獲できた地方が先進的な役割を果たしたのは無動力船の時代として当然のことであろう。そこで、地の利を得た紀伊半島でサンマのまき網が始まり、操業技術が進むにつれて房総・伊豆方面へ波及した。しかしその当時においては、岸から遠くても20km程度が操業の限界であり、また3~5隻で船団を組んで操業する方式であったために気象条件の制約を受けることも多かった。

その後、流し刺網の時代に入ると単船操業が可



第4図 サンマ棒受網の漁期と漁場
(図解 日本の漁具漁法, 農林統計協会より)



第5図 サンマ棒受網操業図

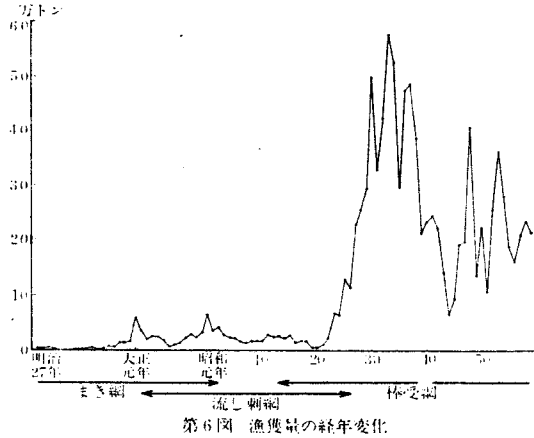
能となり、漁船の動力化、大型化に応じて行動範囲も広がり、昭和初期には北海道釧路沖で漁場の一番乗り競争が始まってしまう。この早期出漁は資源のためには好ましくないとして、冒頭で述べた解禁日の設定が実施されることになる。

以上述べてきたサンマ漁業の沿革については、昭和25~6年に発刊された資料を参考にさせていただいた。この時代において、既にまき網と流し刺網は一部の地方で行われているにとどまり、その主流は棒受網漁法に変わってきている。この棒受網漁法が完成されるまでにはいろいろな試みがなされたようである。例えば、サンマ流し刺網を操業中に群れが作業灯の付近に密集したことからヒントを得て、網に沿って光を向け、これを点滅させてサンマが網に多く刺さるように操作したといわれる。また、集魚灯をいくつか取り付け付けた刺網を定置網の垣網のように海中に張り、船から小

型の敷網を出してサンマの群れをその上に誘導して漁獲したのが棒受網の始まりとも言われている。ともかく、そのような試行錯誤のなかから現在の棒受網漁法が確立されてきたと考えてよからう。しかし、サンマ棒受網が年代としては流し刺網の次に登場したとしても、刺網という全く異なる漁法から棒受網の技術が生み出されたとは考えにくい。この棒受網漁法は昭和12~3年に千葉県や伊豆の漁業者によって最初に試みられたとされるが、この海域はそれ以前からアジやサバを対象にした集魚灯漁業の漁場でもあり、これらの技術から発想の転換がなされたとする方が妥当かもしれない。

第6図にサンマ漁獲量の経年変化を示した。用いた統計資料は明治27年からのおよそ90年間のもので、図中には漁法の変遷も併示した。まき網漁法が主体であった明治時代には漁獲量が1万トンを越えることはなかったが、流し刺網の操業が始まってから沖合操業の比率が増したこともあって漁獲量は増加してくる。特に大正元年及び末期には6万トンを越える漁獲があげられる。その当時としては画期的な大漁であり、このころからサンマが大衆魚としての地位を築きあげてきたと思われる。前に述べたように、棒受網漁法が開発されたのは昭和12年以後のことであるが、その技術が銚子以北に普及し始めるのは戦後になってからである。そして、昭和25年にはほぼ全船が流し刺網から棒受網漁法に転換し、その後、漁船の性能・装備の向上につれて漁獲量は急激に増大する。昭和33年には史上空前といわれた57万トンを漁獲し、年度による変動は大きいものの昭和30年代は概して豊漁期であった。しかし、昭和40年代に入って6万トンまで落ちこむという不漁期になり、その後はやや持ち直してこの数年は20万トン前後に漁獲が安定している。

この漁獲量の豊凶変動の理由については、資源



第6図 漁獲量の経年変化

量の周期的な変動なのか、それとも海況変動による沿岸来遊量の影響なのか、あるいは棒受網漁法という効率の高い漁獲努力の影響が現れたものかと、種々の論議がなされてきている。特に、年によって数十万トンものレベルで漁獲量変動することは漁業者にとってはもちろん、加工・流通業者にとっても死活問題であり、次の年の漁獲量予測、ひいては資源量予測の必要性が強く言われてきた。

これを解明するために、これまで幾多の努力が傾注されたにもかかわらず、サンマの年齢を調べるための基準すらまだ確立されるに至っていない。そのため、生長や寿命についても定説がない状況である。しかも、棒受網の漁獲対象となるのはサンマの生活史のなかの限られた期間でしかなく、漁期外の資料、あるいは北太平洋全域についての資料が手に入りにくいことも、サンマの生態が把握しにくい一因となっている。

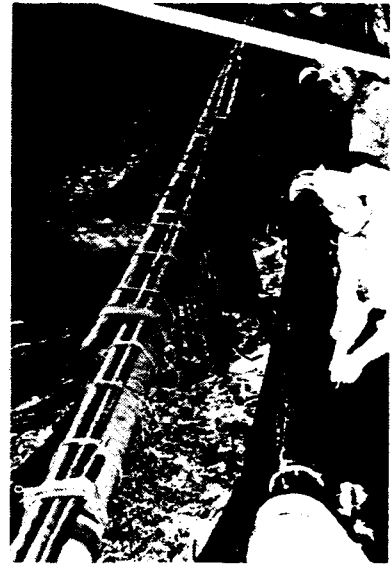
しかし、実際にサンマを漁獲するための資料として、漁場の位置が沿岸寄りか、沖合に広がるかについての予測が重要であり、これについては、海洋構造との関連で漁場形成の時期と場所が検討され、その間の魚体の大小や総漁獲量についての予報が毎年発表されており、関係する水試・水研の努力は高く評価されている。

(2) サンマ棒受網の操業方法

棒受網漁法がこれまでの漁獲方法にとって代わった理由として、先ず第一に集魚灯を用いて魚を集め、群れの存在を確認してから漁獲するという方式であるために操業効率の良いことがあげられる。加えて、船のわきに小型の敷網を横抱きにしたような形状であることから、まき網や流し刺網に比べて資材や人手がはるかに少なく済み、また機動性にすぐれ、天候・海況の影響を受けることが少ない。このために、沿岸だけでなく沖合の資源をも対象に操業できるようになり、第6図にみた漁獲量の急増に結びついたと言えよう。

棒受網の操業の見取図を第5図に示した。使われている網は風呂敷か手ぬぐいを広げたような形で、この一端を浮子の役目も兼ねた向竹（むかいだけ）と呼ばれる太い竿につなぎ、もう一方の端には錘を付けてある。航走中はこの向竹を舷側に寄せて固定し、網地はすべて船上にまとめられている。操業に際しては、向竹を船から遠くへのように棒で押し出し、網は海中に吊り下げられた状態になる。網を揚げるときは、錘り側に付けた引寄網を使い、網の中央部が袋状になるように周辺からたぐり揚げて魚を集め、最後は向竹を舷側に引寄せて手網でサンマを取り込む。

このような漁具の操作を行うときに、網の上に魚を集めるために集魚灯が利用されるが、その前段階として、広い漁場のなかでサンマの群れを見つけ出し、その群れを船のまわりに集め、滞留させるためにも集魚灯が利用される。そこで、サンマ棒受網の操業過程を、魚群の探索と集魚、そして漁獲という3つの段階に分け、それぞれにおける集魚灯の利用方法とサンマの行動をまとめてみた。

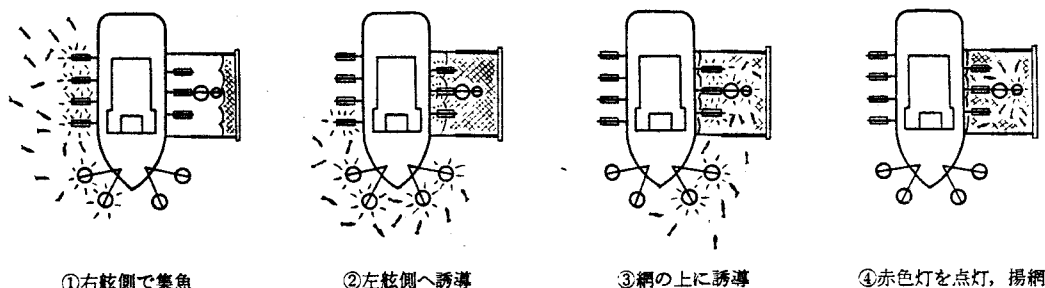


第7図 サンマ棒受網の漁撈作業。向竹を舷側に引き寄せた状態（福島県水産試験場漁業調査・指導船 いわきた）

(3) 魚群の探索と集魚

魚群の探索には探照灯（サーチライト）の利用が効果を発揮する。これは船首側及びブリッジ上に3~7kwの探照灯を備え、この光で海を照らして海面近くを遊泳している魚群を探す方法である。このとき同時に、船の両舷に5~7mの竿を何本も張り出し、竿の先に付けた電球で船近くの海面を照射する。このような状態で漁場内を航走し、サンマ魚群を探索している。最近ではスキヤニング・ソナーを装備する船が多くなり、海面に現れない少し深いところにいる群れを探し出すこともできるようになってきた。

群れを見つけるとその場で停船し、集魚の過程に入る。これは右舷側の集魚灯を全部点灯して海面を明るく照らし、サンマを船の近くに集め、浮上させることを目的としている。集魚灯の下に集まってきたサンマは、水面を跳ねたり、あるいは群れをなして旋回遊泳を始める。このときの魚群の大きさや遊泳状態を眼で見て、さらに魚群探知機によって観察し、‘灯付き’の良否を判定す



第8図 集魚灯による魚群の誘導

る。そして、この群れが漁獲しやすいかどうか、また、どのぐらいの漁獲量が期待できるかを考え、そこで網を入れて操業するかどうかを決定する。

この探魚と集魚の過程で、発見の難易や灯付きの状態から群れの性状を分類することができる。探照灯を使った目視観察で見つけやすいのはもちろん表層を遊泳しているもので、これは「ナガシ群」と呼ばれる。それよりもやや深いところを遊泳する群れを「シラミ群」、また、集魚灯の下でごく表層を跳ねるものを「ハネ群」と呼んでいる。これらの群れは発見しやすいとともに灯付きも良く、集魚灯による効果は高い。これに対して、深いところや海底に近い層の群れは「ソコ群」、「ボチ群」、「ツボ群」と呼ばれ、目視では発見できず、魚群探知機やソナーによって探索することになる。この深層遊泳群を漁獲可能な表層に浮上させるのは表層群にくらべてむづかしい。このような群れの性状は漁業者の長年の操業経験から分類されてきたもので、それぞれに応じた操業方法がとられている。

(4) 魚群の誘導と漁獲

操業の最終段階である漁獲作業は、左舷側の海中に網を入れることから始まる。そして、右舷側の集魚灯の下に集まっている群れを網の方に誘導しなければならない。そこで、これまで消していた左舷の網側の集魚灯を点灯し、次に右舷側の集

魚灯を船尾の方から順次消灯していき、同時に探照灯を操作して船首を廻すようにして群れを網側に誘導する。このときのテクニックには微妙なものがあり、灯付きの悪い群れの場合にはこの操作をしている間に深く潜ってしまったたり、船から離れてしまうことがある。そのため、水面に現われた群れの動きや魚群探知機の反応をもとに集魚灯の点灯・消灯操作のタイミングを調節することになる。

左舷側に魚群を誘導した後は、大きな一枚の網で抄い上げるようにして漁獲するが、そのときに群れを網の上にうまく乗せ、しかも逃がさないために集魚灯をさらに使い分けている。このときまでには右舷の集魚灯は消されているが、次には左舷の集魚灯も消し、赤い色の電球だけを点灯して海面を赤く照らし出す。こうすることによって、群れは海面近くのごく表層に浮上し、濃密な群れとなって水面が盛り上がるように跳ねまわり、網を揚げる操作をしている間も網の上から逃がさず留めておくことができる。最後には魚を一ヶ所に集めるように網をたぐり揚げ、手網で船の中に取り込んで一回の操業が終了する。

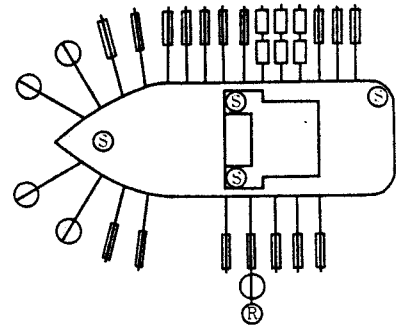
魚群を発見して停船してからの操業には、およそ20~30分程度を要するが、最近では網から漁獲物を収容するときにフィッシュ・ポンプを使用する船が多くなり、これまでよりも簡単に、そして短時間で1回の操業を終えて次の操業に入れるようになった。このとき、大きな群れにあたった場合

は同じ群れを対象にしてその場で何回も繰り返して操業できるが、群れの小さいときや灯付きの悪い場合には1回漁獲し終わると船を移動させ、次の群れを探索することになる。

(5) 集魚灯の種類と配置

同じ棒受網漁法でも、アジ・サバを対象にした漁業では集魚灯だけでなく撒餌を併用して集魚効果をあげている地方も多い。それに対して、サンマを対象にした場合は集魚灯による光が唯一最大の要素であり、それだけに集魚灯の使い方次第で漁獲の成否が決定されるといっても過言ではない。そのため、集魚灯の利用状況については年々光力の増大による過剰設備の傾向が見られ、戦後サンマ棒受網漁法が開始された当初から漁業者間の競争を押さえる目的で光力の規制が行われてきた。しかし、昭和24年に発電機の容量を10kwまでと制限したものの、漁船の大型化と電気設備の発達に対応できず昭和31年にはその制限を30kwに変更している。その後、昭和47年からは集魚灯消費電力の総和を100kw以内に制限するという形になり、さらに昭和53年からはその値も250kw以内と改正されたが、現在なお光力を上げたいとする各船の動きが目立っている。

このような状況のなかで、従来使用されてきた普通の電球である白熱灯に替わるものとして、すでにイカ釣り漁業では普及してきた観のある放電灯という新しいタイプの電球をサンマ棒受網にも導入しようとする動きが2~3年前から現われてきた。これはメタル・ハライド灯と呼ばれるもので、水銀灯や蛍光灯の仲間であり、白熱灯のようにタングステンを燃焼させて光を発生する方式とは異なる。そのため、同じ消費電力であればより明かるい光が得られ、寿命も長いことから経費の節減ができるとされている。しかし、放電灯の導入にあたっては、白熱灯のようにソケットに直接



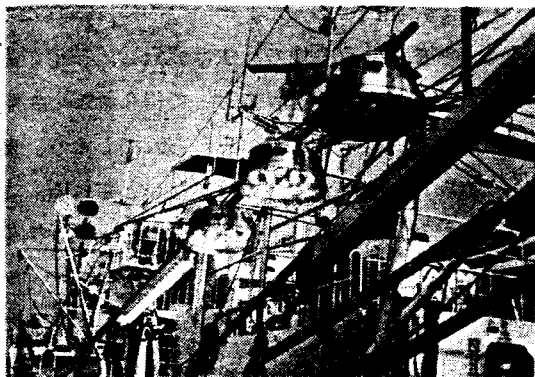
- Ⓢ 探照灯(3~7kW)
- Ⓡ 赤色灯(500W×12灯)
- Ⓞ 丸笠灯(500W×12灯)
- ⓐ すずらん灯(500W×18灯)
- Ⓜ 放電灯(2kW×2灯)

第9図 64トン級サンマ漁船の集魚灯配置例

さしこめば使えるというものではなく、電源として安定器が必要となる。これはサンマ棒受網漁法で必要とされる瞬間的な点滅操作には不向きであり、使い方を工夫しなければならない。また、安定器の設備にかかる費用を含めた形で経済性についての検討も行う必要がある。さらに、実際的な問題として、サンマを船の近くに集めて漁獲する過程で、放電灯と白熱灯は同じ効果と考えて良いのか、また、違いがあるとすればその原因はどこにあるのか等々についてもまだ明らかにはされていない。

これまで、各種の集魚灯漁業について様々なタイプの電球が新たに開発され、あるいは他産業で使用されているものを漁業用に導入しようとする試みがあったが、これに対して漁業研究者が関与できた部分は少なく、漁業者の現場での経験から取捨選択が行なわれてきた。サンマ棒受網漁業の場合も例外ではないが、少なくとも現時点での集魚灯の利用方法について科学的な裏付けを与え、今後同じような問題が生じたときには確実な対応ができるように努力したい。

第8図は64トン級のサンマ漁船について集魚灯配置の例を示した。集魚舷である右舷側に多くの竿を備え、網を入れる左舷側には長い竿を使ってその先端に赤色灯をそなえている。これらの集魚



第10図 左舷側のすずらん灯と丸笠灯

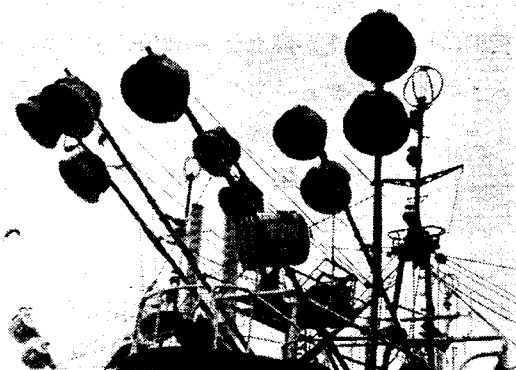
灯はすべて長い竿に笠を付けた形で、その中に電球をまとめて配列している。白熱灯の場合は電球1ヶが500Wであり、それらを1列または2列に並べて箱型の笠の中に取められており、その外観から‘すずらん灯’というしゃれた名前がつけられている。この他に丸い笠の中に12-24ヶの白熱灯を取めた形のものが船首で多く使われている。放電灯を使用する場合は、集魚灯である右舷側の中央部にすずらん灯にはさまれた形で数本を配置する場合が一般的であった。

(6) 水中の明るさ

それではサンマ棒受網の集魚灯の下の明るさはどうなっているのだろうか。以下、昭和59年11月に福島県水産試験場と共同で常磐沖で行った水中照度測定実験の結果をもとに説明したい。

明るさを表す単位にはいろいろなものがあるが、ここでは日常生活で広く使われるLuxという照度の単位を用いることとする(例えば普通の天気で日中の外の明るさは15,000Luxぐらいであり、そのときの部屋の中の明るさは500Luxぐらいとなる)。集魚灯を多く使っている右舷側の測定結果では、最も明るいブリッジのそばが水面で2,500Lux、船首と船尾はそれよりも暗く1,200~1,500Luxであった。

同じ右舷側の水中の明るさは、水深1mで500



第11図 船首の丸笠灯と探照灯

~1,500Lux、船底近くの水深5mでは100~500Luxという値であった。500Luxという照度は新聞の細かい字でも読める明るさである。もっと深くなって、水深10mでは240Lux、20mで50Lux、そして30mでは2Luxという結果で、これは映画館の中の暗さ(2~5Lux)に相当する。

次に、漁獲の最終段階で使用した赤色灯についての測定結果では、水面で150Lux、水深1mで30Lux、5mでは10Luxとなり、集魚舷側に比べると表層でもかなり暗く、また深いところには光が届いていないことがわかった。網側の集魚灯をこの赤色灯に切り替えたときにサンマの群れが表層に浮上する理由として、赤い光がサンマに対して心理的に特殊な効果があるためと説明されることもある。しかし水中照度の測定結果からみて、サンマの群れがそれまで順応していた明るさから突然暗い状態におかれたため視覚が効かなくなり、海面のより明るいところに向かって浮上してくるものと考えたい。そしてこの行動は、赤色光では水深に対する明るさの変化が大きいことに関係していると推定される。

(7) 漁法の効率化とは

サンマ棒受網漁業は、北洋のサケ・マス流し網や東海・三陸沿岸のサバ・カツオ漁船などと兼業で行なわれており、本来はいわゆる裏作漁業であ

った。しかし最近になって各漁船ともサンマ棒受網にかける比重が高くなり、集魚灯やフィッシュ・ポンプ、スキヤニング・ソナーなど、各船ともサンマのための装備が向上してきている。また、サンマ棒受網漁業では漁場の探索や漁場位置の決定に関する情報の入手が重要である。すでに人工衛星からの海面の水温情報が各船に送られるような時代に入っており、サンマに限らずどの漁業においても関連情報をいかに入手し、それをどう利用するかが問題となり、そのための装置・計器が次々に開発され、操業の形態そのものを変えてきている。

しかしこれらの変化が漁撈作業の軽減につながればまだしも、漁法の効率化という名目で漁獲量の増大を目指すことになると資源に及ぼす様々な影響が懸念される。特に生活史や資源量の変動機構についての知識が十分でないサンマのような魚にとっては心配の種も多い。

集魚灯を利用した棒受網はサンマの生態をうま

く利用した漁法であった。そのために、これまで行なわれていたその他の漁法は衰退し、技術が失なわれるとともに、それによって得られていた生態に関する知識もいつしか忘れられてしまう。例えば産卵期のサンマは灯に付かないとされる。この生態を利用した漁法として佐渡のサンマ手摺み漁がある。これは、海面にムシロを敷いてサンマを集め、漁船をそのわきにとめておき、ムシロにあけた窓から手を入れてサンマを手摺みで漁獲するものである。使われるムシロは光を通さないような厚目のものが良く、また曇や雨の日よりも晴れた日の昼間に多く漁獲できるという。産卵期の個体を漁獲することの是非はおいても、このような漁業のなかに人と魚の知恵比べという、漁法の原点があるように思われてならない。そして、これらの各地方で行なわれている漁法を検討し直すことで、漁船の装備競争とは別の意味での漁法の効率化を考えることが必要であろう。