響探知装置に関する基礎的な技術が得られており、魚群分布の観測に応用可能である。また、これまで水産工学研究所漁場施設研究室においては、通常のビデオカメラによる間欠撮影技術を開発し、現場海域への応用を行っている。しかし、この手法では、魚の位置や姿勢などの3次元的な情報を取得することができないため、魚体長、魚群密度や遊泳速度を得ることが困難である。

方法と結果

そこで、近年利用可能になった高解像度のデジタルスチルカメラと、小型魚群探知機を組み合わせた「魚類集モニタリングシステム」を開発した。防水く体にすべてのシステムが収められ、映像信号は2つの観察窓を通して、鏡で反射され、デジタル映像の1つのフレームに収まる仕組みを採用した。これで、左右の映像の時間的同期をとる必要がなくなり、精確な距離や対象魚の大きさの推定に寄与できることとなった。小型魚群探知機は市販品を用い、開発単価の低減に努めた。ただし計測器として用いるため、魚類からの反射強度に比例した信号を直接記録できるよう、若干の改造を行った。全システムはタイマー動作で間欠的に運転されるため、長時間の運用が可能であった。

今後の研究計画

平成14年度には「魚類集モニタリングシステム」を、高層魚礁に設置し、い集魚群の計測を行う。一定期間ののちに回収し、記録された映像情報と音響情報を統合的に解析する。両手法が有効な情報を提供できる5m程度の距離で、魚種・魚体長・反射強度を比較し、魚礁近傍での魚種毎の分布密度を得る。また、音響情報を遠距離に外挿することで、魚礁のい集効果範囲を推定する。本年度は、まずこのような情報を安定的に取得するため、観察システムの運用実験を行う。

今後大深度領域における魚類のい集量の空間分布を計測することにより、魚礁の効果範囲、魚種毎の漁獲可能量および、高層魚礁の経済的な効果を推定することができると考えられる。山形県、山口県、島根県などでは、すでに高層魚礁の設置が官民共同ですすめられており、本調査手法を応用することで、このような事業に対して適正な評価を行うことができると思われる。

文 献

- 1) 井上喜洋. ソナーによる昇り網近傍におけるブリ群の行動観察. ていし 1996; 89: 26-39.

北欧における漁労機器の展望

鉛 進 (古野電気株式会社)

Prospect of Fishing Instrument Use in Northern Europe

SUSUMU NAMARI
(Furuno Electric Co. Ltd)

最近、我国の漁労技術とそれを支える漁船機能としての各種設備が北欧の漁船と比較されることが多くなった。何故このような状況が生まれてきたのかその背景を考えてみると次のような3点を指摘することができる。

1) 日本版資源管理型漁業への転換を推進する過程で欧米諸国の管理実態を認識する必要に迫られた。

2) 200海里国連海洋法の実施以来、世界の中で共存できる我国漁業の存続の在り方が問われてきた。世界的な資源保護問題などで我国遠洋漁業の衰退が顕著となり、さらには我国周辺海域での沖合漁業においても旋網漁業を中心に大幅な漁獲減少を招くなど構造的に大幅な見直しが急務となってきた。

3) 調査が進み、実態が把握されるに従い漁労用設備面で誰もが先進的と自負していた事が必ずしも当てはまらないことが明らかになった。

我国漁業は歴史的にも戦後の漁場拡大と共に水産資源の豊富な時代にいかに大量に獲るかといった目的が主となって各種設備の開発が独自の進んだ。一方北欧では、資源問題を早い段階から認識し、その為に必要なだけ漁獲する技術の開発へと進んだ。筆者はこのように両者の漁業形態や魚に対する食文化という体質の違いがそのまま漁労用電子機器のみならず油圧関係その他各種設備機器に対する技術開発の進む方向を大きく変えたと認識している。しかしながら、地球規模的に広がる温暖化問題や資源の枯渇問題に対して各国が足並みをそろえ取り組まなければならないという認識の下では、より科学的に資源管理に基づいた漁業のあり様が今問われている。

北欧および我国における漁労用電子機器の変遷

我国は敗戦に伴う一時的な漁場制限による漁業生産量の激減をみたが、戦後の食糧確保の一翼を担う目的の為に沿岸漁場から沖合、遠洋漁場へと漁場の拡大が行われた。新漁場の開拓を行う為には全く知らない海域が漁場となりうるかどうかを見極める必要があり、当時における優れた電子機器開発の要求と強い需要が生まれた。漁業種別ごとに対象となる漁場や魚種が異なり、また使用する漁具も異なるなどの理由から必然的に電子機器に対する性能要件や仕様が次から次へと改良を重ねて技術の蓄積が進められた。このように漁労用電子機器の位置付けは比較的早い段階から「漁場の開拓」「漁具の改良」「漁法の開拓」の為に不可欠なものとなり、日進月歩で漁獲技術の高度化を実現してきた。したがって、漁業用という面では我国の方が北欧に比べて先進的に導入が

図られ、しかも着実に実績を上げ、漁業の近代化に貢献した。

魚群探知機のベースとなる音響測深器は1935年にイギリスのヘンリーヒューズ社によって記録式のものが開発された。古野電気が1948年に魚群探知機を商品化に成功して遅れること約2年余りで欧米の各メーカー（4～5社）が商品化を始めた。我国においても本格的に漁業で普及するようになったのは1953年頃である。従って漁船漁業用に漁労電子機器がその姿を現したのは第二次世界大戦後の歴史から見れば東西ではほぼ同時期と言える。

一方、超音波機器以外では航海用計器類、通信機器類は当時非常に優れており、イギリスのデッカ社ではレーダーが一時期世界の60%強を占有するまでに至った。1960年代に入って魚群探知機以外の超音波機器としてトロール用、旋網用の漁具監視用機器が次々と開発され、更にはサーチライト方式の記録式ソナーが初めて漁業用に導入された。

1970年代に入って半導体を主とする電子部品の集積化が進み、船用電子機器もより小型で高性能な製品へと転換すると共に、スキャンニングソナーや衛星航法機器（NNSS）などの画期的な製品が開発された時期でもある。この時期北欧では水産資源問題がクローズアップし、漁獲割り当てによる資源管理体制が始まり、ノルウェーでは水産行政と一体となりSIMRAD社が科学魚群探知機の開発と実証が継続して行われるようになった。1980年代には表示機能がブラウン管方式に移行し、80年代後半には全てカラー表示化へと急速に発展した。

世界の漁業を眺めた場合、トロール漁業の占める割合が大きく、北欧において同様な傾向がある。このトロール漁業において我国との間で一部の電子機器に格差が現れたのは1980年代後半からの約10年間と見るべきであろう。

今後の技術開発の課題

高度な漁労システム化装置のベースは北欧の先行の下に既に開発された。しかし漁業の基本となる「①どこに行けば」、「②どんな魚が」、「③どれだけ獲れるか」ということに加えて「④目的の魚の資源状態はどうか」を考えなくてはならず、残念ながらまだまだ科学的手法の確立が出来ていないので経験と勘に依存する割合が大きい。(A) センサーの高度化、(B) 新規センサー技術と用途開発、(C) 計測方法の確立、(D) A～Cを踏まえた情報の加工技術と予測手法の確立が課題となる。

おわりに

今回取り上げたテーマの趣旨の背景には「北欧に負けるな」、「我国漁業の進むべき方向は」を漁業に関係する人々全員が個別の問題としてではなく、全体的な問題としてそれぞれの役割が果たせる環境作りが出来ないもの

かと考える次第であり、随所に我国との比較を交えたのもその理由である。最後に企業活動を通じて国内、海外の漁業の実態に触れ、あるいは漁業者と一緒に船に乗るの声を聞くにつけ現実との乖離や将来に向けそれぞれの立場に対して明確な指針が示されていない思いを深く憂慮している。

漁労計器としてのレーダーの変遷とその役割

矮松一磨（古野電気株式会社）

The Changes and the Role of the Radar
as a Fishing Instrument

KAZUMA WAIMATSU
(Furuno Electric Co., Ltd)

船舶用レーダーは、第二次世界大戦を契機に急速に発展した。その後、様々な性能の改善、新機能の追加がなされ、今では大形漁船から、小型漁船まで多くの船に装備されるようになった。当初は、商船などと同様に航海安全を主目的として漁船にも装備が開始されたが、その後は漁船独自の用途も生み出された。いわゆる3GHz帯波（Sバンド）を使用したレーダーによる鳥群れの探知などはその典型で、レーダーが単なる航海用レーダーではなく、魚群探知機やソナーと同様に漁労機器としての役割を担うようになってきている。

レーダーの変遷

1950年代

戦後、それまで民生用としては海外メーカーが中心であったレーダーも1950年初めから国産が製造されるようになった。当時は、装置も大きく、内部は真空管を中心とした回路構成となっていた。

1960年代

1960年代半ばになって、レーダーもトランジスターによる設計が可能となり、小型化が進んだ。これにより、漁船へのレーダーの搭載も進んでいくことになる。

1970年代

さらに装置全体も小型化が実現され、いよいよ大型漁船だけでなく、小型漁船にも搭載も搭載されるようになった。

この当時のレーダーは、残像性のある丸型ブラウン管を使用し、物標からの反射信号を輝点として表示したPPI方式であった。このため、レーダー映像を確認するためには、ブラウン管部にフードを取り付けて周囲からの光を遮断しなければならなかった。残像性のあるブラウン管ではあったが、映像の表示がアンテナの回転に同期していたため、物標もすぐに薄れてしまう欠点があった。1970年代後半になって、この欠点を補うために、信号処理の改善により、あたかも明るいテレビ画面で映像が継続して確認できるデイトライト方式に改善された。