

8. 新漁場開発における海洋工学の役割

岩 下 光 男 (東海大学海洋学部)

1. はじめに

漁場価値の高い漁場を発見する手段は色々あろうが、調査船による方法では広大な海域の資源実態を知るには船の数や調査費用が乏しく、学術的重みはあっても、すぐに企業ベースの経済性を判断するような成果を期待することは無理である。

そこで試験操業のできる能力をもった漁船を用船し、予め予定した海域で操業し、漁場価値の判断をするための海洋水産資源開発センターが生れた。

しかし、この調査も従来から企業の間でおこなわれたもので、手段、方法に新しいものはなく、企業の負うリスクを最小限に止めようとするものであろう。

著者は新漁場の開発手段に、もっと新しい工学的方法や情報の広範な利用を考えるべきでないかと思う。

水産研究の段階でも、このような漁場開発に利用し得る技術はいくつか育ちつつあるが、もっと広い視野に立ち、現在実用化されつつあるか、又は実用化に有望な技術に着目してはどうかと考える。

漁業の目標は先づ魚を獲ることにある。そのためにはどこにどの様な魚がどれ位いるか、どうしたら取れるか、漁業操業が可能かが、獲れるための先行すべき条件でなければならない。従って先行条件を確実にするための手段にもっと投資を行うのか当然である。

海洋水産資源開発センターが 20 数億円の年間予算の内、毎年 5% 位をこの新しい情報手段や漁法改善に支出すれば 5 年以内には新漁場探査開発に大きな期待がもてよう。

以下、どの様な技術が新漁場開発に役立つかを述べてみる。

2. 人工衛星による海洋情報の入手

最近高空からの遠隔探査技術のいちじるしい進歩と人工衛星の開発によって海洋の広い観測視野と観測の反覆による多数の情報量を得る可能性が高まり、大いに期待がもたれている。

人工衛星による地表の探査には、可視光線、赤外線および電波領域には地球の大気圏の窓がいくつかあって、宇宙からの地球探査として使うことができる。

探査技術には地表からの電磁波放射、或いは太陽光線反射の受動的観測と電磁波を使用する能動的観測がある。

受動方式ではカメラ、望遠鏡、イメージャ、ラジオメータ、スペクトロメータ、等の装置が使用される、能動方式では、レーダ、イメージャ、アルチメータ、スキャッターメータなど

が使用される。

人工衛星からの海洋観測によって得られる情報としてあげられるのは、

1) 可視光線による観測

i) 海底の地形

有人衛星から撮影したカラー写真の中に海底地形のパターンを示すものが見られる。

このような写真技術を応用すれば透明度が高く複雑な浅瀬等深線図をつくることが可能であり、更に適当な補助情報を使用すれば或る程度深い場合でも可能性が指摘されている。

ii) 海流の形

人工衛星から長期間にわたってカラー写真を繰り返し撮影することによって、黒潮流路や、冷水塊のような海流の形とその変動の様子を知ることが出来るし、世界の主な海流やその附近の海況も知れる。台湾の東側に著しい湧昇域があることも、衛星写真によって確かめられている。

又、流氷の状況も判別することができる。

技術的には更に多波長帯域カメラも開発されており、海流等の立体的変化も観測することが可能となった。

更に気象衛星によって同時に数台のカメラによって撮影した映像をテープに蓄積して、走査線方式により、地上センターに伝送する技術、静止軌道衛星を用いて多数の情報を送る技術等も開発されつつある。

2) 赤外線放射による観測

既に気象衛星などによって、赤外線ラジオメータによって、主として中間赤外線から、遠赤外線スペクトルの一部における海面放射を測定して、海面の温度、海流或は海氷の分布の観測に実用化されている。これらの観測は夜間においても可能である。この温度は 1° 間隔で、衛星高度925kmでは解像度は8kmである。

例えば南大西洋のアルゼンチン沖でフォークランド海流とそのすぐ沖合を南へ流れる、ブラジル海流の間に 8°K の差が明確にあらわれている。これは画像の濃度によって表現されているが、等温線で表現する温度分布図も作成されている。

3) 電波による観測

電波を用いる方式では主としてUHF帯以上の波長である。海洋からのマイクロ波放射エネルギーを観測する受動方式では海面温度分布、海面状態、浮氷群と冰山、海と氷の境界などに関する情報が期待されている。

能動方式では海面の波浪が昼夜を分たず全天候で観測できることが期待されている。そして8GHzで運用するマルチメーター、スキヤッターメーターが開発され海面状態の観測に役立つとされている。

人工衛星による海洋のマクロな情報収集、伝達、処理技術は主として米国に於て開発されているが、日本に於ても、郵政省電波研究所、気象庁、海上保安庁において夫々ソフトウェ

アの研究段階にあり、実用化に近づいている。

従来の新漁場開発の調査に対して、旧態的資源分布の可能性を推定する情報収集の在り方の他に上記のような情報の収集技術及び、従来の方法(主として生物資源学的)との総合による資料処理のソフトウェアの開発はきわめて有効な手段となるであろう。国内のこれ等の機関との横の連絡を緊密にし、資源の維持、育成、適切な漁業生産の確保に格段の進歩を見せたいものである。

衛星利用によって期待されるものとして

- (1) 広領域の海流及びその変動、海表面温度の観測資料の利用による大まかな漁場範囲の推定
- (2) 湧昇流海域、混合流海域等漁場要因に密接な環境の探査と漁場選定への利用
- (3) 操業海域の波浪状況の観測資料の利用
- (4) 漁場及び船位の決定の確認
- (5) 漁場海域の海底地形の推定と利用

更にこれらのハードウェア、及びソフトウェアの開発によって浮魚に群がる海洋鳥の分布の確認、大型魚群そのものの確認へと進展を見るであろう。

3. ブイネットワークの実現によるミクロな海洋情報の利用

海洋環境の立体的な正確な把握の方法として、各種のブイロボット技術が開発され既にある種のものについては実用化している。

世界気象機構(WMO)においても大がかりなブイネットワークシステムの計画があり、気象庁、海上保安庁に於ても日本海や黒潮流域にこの計画がある。

これによって得られる情報は新漁場可能海域の詳細なる資料として利用し得るものである。

更に各種ブイ及びテレメトリーの開発から

- (1) 海漁況変動の情報の提供
- (2) 漂流魚礁の実現
- (3) 魚群誘導漁法の実現
- (4) 海鳥群の行動の確認

等の資源推定と漁場認識への足掛りが得られよう。

4. レーザー光の利用

レーザー光による海中情報伝送の研究はわが国においてはようやく開始したばかりで、実用化には未だ多くの問題を解決しなければならぬが、現在 H_2-N_2 ガスレーザー及びアルゴンレーザーの海中伝播特性(減衰度、散乱度)の研究、海中での到達距離200mを目標に行われており、

又ホログラムスキャナーを使って画像の伝送も試みられている。

この様な研究が開発されれば、現在使われている音響工学的魚探に代って解明度の高いレーザー魚探が実現するであろう。

又空中レーザー測距儀の応用として、魚群につく海洋鳥の遠距離からの発見に役立つのではないかと考える。この分野の漁場探査に関する研究は全く行われていない。カツオ、ビンナガ漁業への応用について特に有効な手段と思われる。

5. おわりに

この他従来農林技術会議等によって取上げられてきたFM魚探、多周波魚探、バイオテレメトリー音響集魚法、魚群計数装置及び水中テレビ技術、深海カメラ技術等は実用化へ大きく前進させてこそ、今日までの研究投資がその実を挙げることになる。研究を無駄にしないためにも配慮が希まれる。

以上は主として電子工学的な面から見た新漁場情報への寄与可能な技術を述べて見たが、世界の広範な海域で操業を継続しているわが国の水産業は膨大な漁場に関する環境上及び生物生態上又は生物分類上の資料が入手されているにもかかわらず、これ等の資料の処理システムが殆んど確立されていないことはまことに残念なことであり、ひいては国際的論争の場でデータに基く主張に欠けるものがでてくることはいなめない。

今日の情報処理技術は甚だ高度にしかも膨大な処理能力を有しているはずで、システム化された水産情報処理センターの設置が希まれる。

海洋汚染問題を含めて領海問題、大陸棚資源論争等今後の海洋問題を考えるとき、これ等に対処し得る資料処理のもつ意味はきわめて大きい。

この様な膨大な資料処理システムの確立によって、漁場規制の適正なる強化と資源保護、禁漁海域の漁場価値の回復、資源の合理的確保に重要な役割を果し、国際間に権威をもつてのぞむことができるのであろう。

未利用、未開発水産資源の開発と国際的な環境におけるわが国の水産の優位を確保するために寄与し得る工学系技術の育成に、もっと積極的な認識をのぞんでやまない。

9. 総合討論

山中（遠水研）：今朝から新漁場開発に関する海洋構造、基礎生産、開発計画、国際関係、漁具漁法などについてお話をうかがって来たが、総合的な立場から御意見、御質問をどうぞ。

有賀（東水大）：魚を獲る技術がどんどん進歩しているにもかかわらず、どういう魚がどの位いて、1年にどの位増えているのか判らない。どこまで獲って良いのかがはっきりしないのに、獲る技術