

これからの作り育てる漁業

誌名	農林水産技術研究ジャーナル
ISSN	03879240
著者	村井, 武四
巻/号	14巻2号
掲載ページ	p. 13-17
発行年月	1991年2月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



これからの作り育てる漁業

村井 武四

作り育てる漁業の重要な柱である栽培漁業に於ては、放流種苗の種類及び量的拡大にもかかわらず、まだ顕著な放流効果が認められるに至っていない。また、他の支柱である養殖業に於ても、集約化の拡大に伴い、漁場の汚染・老化・赤潮による大量斃死・魚病の発生等多数の問題を抱えている。今後共、沿岸資源を維持し、水産増養殖業の永続性のある発展を可能にするため、現状分析を行い、解決すべき問題点を抽出した。また、環境を保全し、効率的な水産生物の生産を可能にする増養殖の複合化構想を提案した。さらに、この構想を実現するために必要となるバイオテクノロジーを利用した技術の開発、生物機能の解明等、基礎的研究の積み上げとその方向づけの重要性について述べた。

はじめに

我が国の水産業を取り巻く情勢は、200海里体制の世界的な定着に伴う海外漁場制約の増大、沿岸資源の悪化等一段と厳しくなっている。さらに、食生活の高度化、円高の定着等社会経済情勢の変化により水産物の輸入も急増している。このような状況下で、コメと並んで自給率の高い水産物を今後も確保するために、我が国周辺水域を高度利用する「作り育てる漁業」の推進が一段と期待されている。

今後共、沿岸資源を維持し、水産増養殖業の永続性ある発展を可能にするために、まづ、現状をつとに分析し、抱えている問題を抽出し、その打開策を打ち立てる必要がある。それと同時に、将来のあるべき理想像を想定し、その実現に必要な基礎研究に正しい方向づけを行うこ

とも重要である。このような観点からこの小論をまとめてみた。

1. 作り育てる漁業の現状分析

(1) 養殖業

昭和63年における養殖業総生産量は142.5万トン、金額にして6,863億円であった。これは漁業・養殖業総生産の量で11%、金額で25%に相当する。また、養殖物の漁業生産に占める割合はかき類、のり類、わかめ類、ニジマス、ウナギ等のように95%以上になるものもある。さらに、消費ニーズの多様化を反映し、養殖対象種も30種にもぼっている。しかし、昭和50年代までは比較的順調に成長してきた養殖産業も、養殖場周辺環境の悪化、輸入水産物の急増による販売価格の低下等に影響され、平成元年度の生産量は前年に較べ減少した。エビを筆頭とした輸入水産物の増加は著しく、昭和63年度には合計241万トン、金額で我が国の水産業総生産

金額の半分を占める1兆4,053億円にもなった。さらに、その種類も多様化し、最近ではサバのような大衆魚も輸入されるようになってきている。海外でも養殖熱は高く、今後共輸入圧力が続き、水産物の国際商品化が一層進展すると思われる。

(2) さけ・ます類とホタテガイの増殖

さけ・ます類の来遊量は放流尾数の増大、健苗育成と放流技術の改善等による回帰率の向上により増大を続け、63年度には5,100万尾を記録した。これは生産量がさけ同様に飛躍的に増大しているホタテガイと共に作り育てる漁業を支援する研究の大きな成果であろう。しかし、環境収容力と関連すると考えられる回帰個体の矮小化、成熟の進行に伴う肉質の低下、貝毒問題等今後解決すべき問題も多い。

(3) 栽培漁業

現在すでに80種もの水産生物の種苗生産が行われている。これらのうち、クルマエビ、ガザミ、マダイ、アワビ、ヒラメ等を含む10種については、毎年1千万尾を越えるレベルで種苗生産・放流が行われている。このような大量の種苗放流により、クルマエビとマダイでは資源水準の回復が認められる地域も出てきている。しかしながら、これらの種類でも全体の漁獲量増大に結びつくには至らず、エゾアワビのように一見放流量に反比例した資源量の減少が認められている場合もある。

(4) 作り育てる漁業を取り巻く環境

沿岸開発による埋め立により、重要水産生物の産卵場・哺育場であり、水質浄化機能を有する干潟・砂泥域が61年までに12万haも失われている。景気拡大と大都市を中心に増大を続けるゴミの処理、今後10カ年で430兆円にも達する公共基本投資計画による下水道、住宅、道路、公園の整備・充実及びリゾート法に基づくリゾート開発等は、それだけでなくとも土地不足の我が国において、埋め立による沿岸開発に一層拍車をかけることが予想される。

後継者不足による高齢化の進展による水産業

全体の衰退が心配されているが、水産物はコマと共に自給率の高い食品であり、日本人の健康と長寿維持に必須な食品でもある。これらの点からも、輸入圧力に押し潰されない自給体制を維持する必要がある。作り育てる漁業の確立により、安定した収入が得られ、魅力のある水産業となれば、後継者育成も決して夢ではなく、現実に成功している地区もある。また、沿岸資源さえ十分に維持できれば、年々増加の著しい釣り人をパートタイムの漁民と見做して、沿岸漁業の振興と水産物の供給に一役かかってもらう考えもできる。21世紀に向けて、若者が夢を持って取り組める水産業の構築には、長期的展望に立脚した水産行政基本構想の確立も必要であろう。

2. 今後の研究の発展方向

マクロの視点から、水産の研究も海洋、資源、増殖等と単純な区分けが困難になってきている。例えば、今増殖分野で注目を集めている磯焼け現象も、海洋環境の変化が引き金となり、植食動物と海藻等の被食生物の資源量とのバランスが被害の程度・継続期間を左右する要因であることが明らかにされてきている。さらに、栽培漁業においても、健康な種苗を唯大量に放流するだけでなく、シロザケの増殖と同様に、環境条件の調査から得られる適格な環境収容力と放流時期の把握、天然及び放流資源の適切なバランスの維持なくして、高い放流効果は期待し得ない。

一方、ミクロの視点から、研究者の自発性に負うところが大きい基盤的・先導的な研究を技術開発・政策形成にダイナミックに吸収する機構がなければ、実学である水産研究の意義も半減するであろう。また、逆に川下からの要求を基礎研究のレベルまで細分化していく機能も必要であろう。

さらに、地球環境の保全は今や世界的な課題であり、これからは貴重な地球環境と自然生態

系を犠牲にして成立する産業は生存できないであろう。水産業も決してその例外とはなり得ない。これらの要因を念頭に置いて、農林水産技術会議事務局の研究開発の重点方向に沿って、作り育てる漁業の振興に必要と思われる研究について述べる。

(1) 地球環境の保全

1) 作り育てる漁業と環境

栽培漁業は産業的に重要な魚類の種苗を人工的に生産し、これを減耗率の低下する段階まで中間育成し、その魚類に適した水面に放流し、自然の生産力によって成長を図り、経済的なサイズで漁獲回収しようとするものである。この結果、環境への負のインパクトの最も少ない形態と考えられ、今後増々放流する種類と規模の拡大が予想される。

大量の種苗を長期間に亘って放流し続けたシロザケとホタテガイではめざましい成果があげられている。しかし、他の種類では、その放流効果もまだ余り顕著とはいえない状態である。今後、放流効果を一層顕著なものとし、漁獲量の増大にまで結びつけるには、唯単に健苗を生産する技術開発だけでは充分ではない。シロザケでは既にならかなり解明され、現在パイオコスモス計画でも研究が進んでいるように、今後、①人工種苗の放流後の習性の解明とその改善、②放流適期・環境条件・環境収容力の把握、③自然生態系における放流種苗の位置・競合等に関する研究を一層進める必要がある。

最近、放流効果をさらに向上させる手段として、音響順致によるマダイの海洋牧場構想、シマアジやクロソイの飼付け漁業等が各地で実施され、その結果が注目されている。これらの方法の現実化には、今後さらに、①音、ニオイ、光、餌等に対する反応等生理学的な基礎研究、②成熟期を含めた長期に亘る行動、習性、回遊等を支配する機構を解明する生理・生態学的な研究も必要となろう。

一方、一定の区画内で集約的に生物を生産する養殖業には、栽培漁業と異なり、特定の需要

に応じて均一サイズの品物を、必要に応じて安定的に供給できる大きな利点がある。反面、無給餌で行われる二枚貝の養殖でさえ、排泄物の蓄積による環境の老化をもたらすことが知られている。まして、給餌養魚の場合、今後の課題でもある理想的な飼料が開発され、100%の捕食率が得られたとしても、養殖場が水交換の悪い内湾にある限り、水質の悪化による魚病・赤潮の発生等生産阻害要因の除去は難しい。

環境問題と並び、21世紀の世界最大の課題とされる人口増加による食糧難に対処するためには、単にグルメ指向に合せた嗜好品の生産ばかりでなく、貴重なタンパク資源の供給も考慮する必要がある。ニッチの異なる生物を巧みに配し、海洋空間を総合的に利用して、食糧を効率的に生産することは作り育てる漁業の真髄でもあろう。環境を保全しながら、永続性のある経営を可能にするには、栽培漁業と養殖の利点を生かした複合化が最善の方法と考えられる。

2) 海洋空間の総合的利用

(i) 沖合養殖システム

我が国の水深50m以浅の海域は国土面積の約2割に相当する。しかし、外洋に面した沿岸域は海洋の波浪、潮流、風等の複雑な作用が克服できず、これまでほとんど利用されていない。最近、最大の障害であった波浪を制御し、かつ波力エネルギーを利用する装置の開発に急速な進展がみられ、これまで不可能であった海域に水産や海洋レクリエーション施設建設も可能となろう。また消波機能を有するオーシャンシティのように総面積100km²にも及ぶ海洋都市の建設構想もある。このような施設の建設で外界に面した沿岸にも静穏域が創出されれば、現在、社団法人マリノフォーラム21(MF21)が進めている沖合システムによりはるかに耐波性の低い施設による沖合養殖が可能となろう。また、波エネルギーを利用した深層水の利用が可能となれば、水温制御も容易となり、養殖対象種の多様化も可能な総合的なシステムも沖合に建設できよう。MF21を中心に産学官協同して、無

人操業に必要なモニタリングシステムの開発、自動化に不可欠な魚種別、サイズ別の適正ドライ飼料の開発、流れの早い沖合で網の維持に致命的な影響を与える附着生物の物理的な除去方法等に関する研究が進行中である。しかし、沖合域における飼育生物の生理状態の把握、附着生物の生物学的制御方法等、今後解明すべき問題も多い。

(ii) 内湾再開発

沖合養殖システムが確立されれば、換水率の低い内湾を給餌養魚から解放し、汚染程度の低い貝類と海藻類の養殖及び音響順致と飼付け漁業を含む栽培漁業への全面的な移行が可能となろう。魚類の採捕の一部は積極的に釣り人に任せられるのも手段の一つとして考えられよう。生産性の高い内湾の機能を十二分に活用してタンパク源の生産を行うには、当該海域の特性・生産性・環境収容力・海洋条件・適切な生物の組合せ等を解明し、生態系と調和を保ちながら、継続的に利用する技術を確立できれば、地域振興も図れよう。

(iii) 完全閉鎖型循環濾過システム

北欧・北米等ではすでに給餌養魚の排水に厳しい規制を設ける動きがある。環境保全が一段と厳しくなる条件下で、水質汚染の犠牲者でもある養殖業界が適正な排水処理を行うことは不可避の問題と思われる。すでにヒラメではこのシステムによる飼育で好結果が報告されている。紫外線、オゾン等による殺菌装置に関する研究にも進展が見られる。バイオリクターを利用したより効率的な水処理技術が開発されれば、このシステムによるフグ、ヒラメ等の高級魚の養殖は将来充分採算の取れる方法となり、魚種の多様化にも対応可能となる。

3) 沿岸開発と環境

今後増加が予想される沿岸開発による潮干滞の消失及び周辺水域の水質悪化が予想される。沿岸域開発と漁場環境保全の手引き等に基づき環境影響評価が行われ、影響保全の努力がなされるようになってきている。しかし、長良川の

河口堰建設に関する環境アセスメント結果に異論が出ているように、この措置で環境が十分に保全されてきたとはいえない。我が国でも最近、米国で開発から自然を保護する目的で導入されているミチゲーションという概念を取り入れる気運がある。これは開発による自然生態系の破壊を最少限にとどめるばかりでなく、干潟・砂州等を他の場所に創生し、積極的に生態系の保全を図うとするものである。このプランの実現には、①各地の水域における生態系の実態把握とそのデータの蓄積、②生態系の移殖における回復・定着状態の把握等が必須となる。

4) 地域環境変化の海洋生態系への影響

温暖化等環境変化の水産増養殖業に及ぼす影響が種々予測されている。地球の温暖化とそれに伴う海況の変化は極めて緩慢であり、水産生物の影響は長期的見地から取り組む必要がある。地域温暖化の最大の要因とされている二酸化炭素は、海水中に溶解し、炭水化物・炭酸カルシウムとして海藻、サンゴ、二枚貝等に取り込まれている。この機構を解明することにより、二酸化炭素を栄養塩として積極的に利用し、海洋の生産性向上を図れば、一石二鳥の結果ともなる。

5) 水産廃棄物の有効利用

我が国の資源収支として、生産総量20億トンのうち6億トンがゴミやエネルギー消費として捨てられていると推定されている。環境汚染の軽減を図るためにも水産廃棄物を有効利用する必要がある。例えば、①生産量の増加に伴い処理が問題となっている貝類の貝殻を利用した人工海浜の造成、②水産加工残渣の飼料原料・肥料としての再利用等にも積極的に取り組む必要がある。

(2) 生物機能の開発と利用

1) バイオテクノロジーの利用

水産の分野でも雌性発生、三倍体作出等の技術が確立され、現場で利用される段階になってきている。また、クローンの作出技術の確立により、成長・飼料効率・耐病性が高い等優良な

品種の作出と固定に要する期間の大幅な短縮が期待できる。海藻ではプロトプラストも作成され、細胞融合技術が急速な進展を見せている。一方、背椎動物でも異種間の精子融合と雌性発生による新しい生物作出の可能性も示唆されている。このような技術を利用して人間にとって好ましい形質を有した生物を作出すると共に、精度の高い再現性のある実験を可能にする実験系・実験動物が確立できれば今後の基礎研究の飛躍的発展の基礎となろう。また、バイオテック関連の基礎研究成果の実用化テンポ促進のために、産学官協同の研究推進が必要となろう。一方、新種あるいはハイブリッドの動・植物の作出に際しては、原種や系統の保存努力も重要となる。そのためには、少なくとも精子の凍結保存技術の確立は必須である。また同時に、これらの生物が生態系に与える影響を十分チェックし、制御できる体制も必要となろう。

2) 生物機能の解明及び増殖

生態系の維持・調節には種々の生態関連物質が関与し、アレロパシーの存在も明らかにされてきている。今後生態系と調和を図りながら、作り育てる漁業を発展させるためには、これらの物質の同定、機能の解明及びそれらの相互作用を解明し、その機能を十分に活用する必要がある。一方、動物体内の刺激や情報の伝達機構をフェロモン、ホルモン、酵素レベルで解明する研究も進んでいる。このような機構が充分解明され、生物を意のままに制御できるようになれば、親魚にストレスを与えることなく成熟・産卵を制御し、より健康な種苗の生産、種苗の

周年供給等も一層容易になろう。

(3) 需要の高品質化・多様化に対する対応

1) 高品質化

消費ニーズは量的拡大から質的充実へ志向が変化している。このニーズを満たすため、遺伝育種による高品質系統の育成及び適正飼料の使用・飼育マニュアルの確立等による産物の品質管理が一層必要となる。また、薬剤、防汚剤、飼料添加物等化学資材の投入を抑えた生産管理技術の確立も必須である。

2) 魚種の多様化

養殖対象種はすでに30種にも及び人工生産可能な魚介類も80種にもなる。しかし、重要養殖対象魚でありながら、いまだ天然種苗に依存しているウナギやハマチもある。今後さらに多様化を進めるために、マグロ、スズキ、ハタ、イセエビ及び深海魚の種苗生産技術の確立が待たれている。また、より効率的な種苗生産を確立するには、天然餌料を代替できる優れた仔魚用人工飼料の開発も必須である。

3) 国際商品化に対する対応

消費ニーズの高品質化と国際化が進展し、今後海外からの活魚輸入の増加が予想される。すでに活魚を通して病原菌が持ち込まれた例もあり、ウィルスが異種間の動物を媒体として伝染することも知られている。これらの点を考慮すると、全国的な対応が可能な防疫体制の確立が急務と思われる。さらに、ウィルスの同定、魚介類の免疫機構の解明及びワクチン開発に関する研究の一層の進展が望まれる。

(中央水産研究所 資源増殖研究官)