

[別紙 2]

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 勝川俊雄

古典的な資源管理の理論は、資源の平衡状態を想定していた。一方、現実の資源は絶えず変動する。また、資源管理に必要な情報は往々にして正確ではない。資源の変動性と不確実性の存在を認めた上で持続的な利用を目指す資源管理の理論の展開が求められている。

本論文はこの今日的課題に真正面から挑戦し、生態系管理で注目されている順応管理の考え方を基に水産資源管理を行うための理論を構築した。順応管理とは、不確実な対象に対して管理実験を通じて得た情報を利用して意志決定を更新していく管理のことである。

本論文で重要な点は2つある。1つは、順応管理のためには資源状態の把握が不可欠であるが、資源状態の新しい指標として繁殖ポテンシャルを提案したことである。従来、十分な再生産を保証するために産卵に貢献する親の量のある一定量以上残すという考え方がしばしばなされてきた。一方、産卵親魚量を資源状態の指標にすることは、将来の再生産に貢献する未成魚の価値を無視することにつながる。本論文では、資源全体の将来の産卵能力を評価する指標としての繁殖ポテンシャルを用い、その有用性を示した。もう1つはスイッチング漁獲の提案である。多くの漁業は複数の魚種を対象とする。その時々資源量の多い魚種へより多くの努力量を配分する管理方式は、各魚種の漁獲量増大、資源保護、資源評価誤差に対する頑健性の面で効果があることを示した。

これら結論を導くために様々な理論と方法が採用されている。繁殖ポテンシャルは数理生態学での繁殖価の概念に基づく。個体レベルで定義される繁殖価を集団レベルに拡張したものが繁殖ポテンシャルである。この概念をクロマグロ西大西洋系群の資源評価に適用した。この資源では産卵親魚量は大きく減少しているが、未成魚はむしろ増加していると推定されている。このため、資源の繁殖ポテンシャルは長期的にはほぼ一定であるとの示唆を得て、IUCNが本系群を絶滅危惧にリストアップしたことに疑義を呈した。年齢組成が不安定な資源に対しても繁殖ポテンシャルが資源評価の有用な指標となることをコンピュータシミュレーションから示した。さらに、目標資源量水準と現在の資源量の差を小さくするフィードバック管理を行う時に、繁殖ポテンシャル一定、産卵親魚量一定、漁獲率一定の様々な管理方策のパフォーマンスを比

較した。シミュレーションの結果、繁殖ポテンシャル一定方策は資源量推定の不確実性に対して頑健であり、漁獲量と努力量の変動を抑えられることを示唆した。

スイッチング漁獲については、捕食者の餌生物スイッチングに関する数理モデルを用いて各資源の資源量と努力量配分の関係を定量的に表し、スイッチング漁獲の管理効果を検討した。寿命が4-5年で、加入の変動が大きな資源の場合、スイッチング漁獲によって漁獲量が15-30%増加した。低水準の資源を保護するスイッチング漁獲は資源崩壊率を減少させることを明らかにした。特に資源量が減っても効率的に漁獲できる場合に、スイッチング漁獲の保護効果が顕著であった。さらに多獲性浮魚類で卓越魚種が次々に交替する魚種交替現象が見られることに着目し、この現象が気候変動あるいは種間競争で起こるとする仮説の下、3種変動系モデルを作成し、魚種交替資源に対するスイッチング漁獲の効果を検討した。スイッチングにより、最低資源量と平均漁獲量を大幅に増加できること、漁獲量の安定化に寄与すること、とくに変動が大きな系でこれらの効果が顕著であることが分かった。

繁殖ポテンシャルは単に理論的な概念ではなく、クロマグロへの適用例を示したことから明らかのように、実際の資源管理に応用可能である。スイッチング漁獲についても、応用性への配慮がなされている。各資源の資源量と努力量配分の定量的関係が不明な時、ノンパラメトリック・スイッチング、つまり、その時々最も資源量の少ない資源を禁漁にし、それ以外の資源に努力量を均等に配分する方式を提案した。この方式でも許容可能なパフォーマンスを得たことから、資源量推定が不確かな場合でもスイッチング漁獲は実行可能なことを示唆した。

審査委員会では、資源管理のための新しい概念としての繁殖ポテンシャルを評価する意見が相次いだ。スイッチング漁獲については、考え方としては斬新で発展性があるが、実際の資源への具体的な適用の面ではさらなる展開が望ましいとの指摘があった。それでも、この点は将来の研究課題であり、審査委員一同は本論文が博士（農学）の学位論文として十分に価値あるものと認めた。