

キンメダイ資源管理措置評価モデルの試作

～シミュレーションによる資源管理の効果予測～

キンメダイの資源管理方策を検討するため、管理措置の効果予測シミュレーションモデルを試作しました。種々の試行を行った結果、制限体長の引き上げによる若齢魚の保護と、禁漁期拡張の複合措置が、有効な管理方策の1つと判断されました。

実施機関	振興企画室	事業名	新たな資源管理措置の導入に向けた キンメダイの生態把握
-------------	-------	-----	--------------------------------

(背景・ねらい)

現在、キンメダイの資源評価を、国と関係都県の連携で実施しています。それによると資源量は近年、低位減少傾向にあり、「回復には漁獲量の3割削減が必要」との指摘がなされています。そこで東京都の島しょ漁業に適した資源管理措置を検討するため、制限全長の引き上げ、禁漁期の拡張、漁獲係数の引き下げの3措置を、単独あるいは組み合わせて導入する場合について、その効果を予測できるシミュレーションモデルを試作しました。

(成果の内容・特徴)

① モデルの構造と使用データ

水産資源解析に常用されるベルランフィ어의成長式、体長-体重関係式、生残モデル、漁獲方程式、RPS（再生産成功率）等を用いました。年齢別の資源尾数と漁獲係数の初期値には、中央水産研究所（2019）が公表した「令和元年度キンメダイ太平洋系群の資源評価」の公表値を使用しました。但しRPSは、同公表値をもとに今回のモデル用に再計算しました。自然死亡係数は田中（1960）に従い、それ以外のパラメータは、当所が伊豆諸島産キンメダイの調査で取得した数値を使用しています（図1）。

② 管理措置の単独導入効果

全長制限単独では、規制を36cmまで引き上げると資源回復が図れることがわかりました。これは若齢魚が保護され、産卵に寄与できる個体が増加するためです。また、制限全長の引き上げは、結果として単価の高い大型魚を多く残すことになり、漁獲量の減少分を単価増で一定量補えることがわかりました。一方、禁漁期単独で資源を回復させるには4ヶ月以上の禁漁期間を設定する必要があることが、また漁獲係数単独では、中央水産研究所（2019）の指摘どおり3割以上の削減が必要であることが確認されました（図2）。

③ 複合管理措置の導入効果

全長制限を33cmまで引き上げ、禁漁期間を3ヵ月まで拡張すると、資源回復を図れるとともに、資源回復までの間の収入の減少を少なめに抑えられることがわかりました。禁漁期間中は、キンメダイ漁以外の漁業を行うことに加え、民宿業や農業で兼業収入を得るなど、島しょの立地環境に応じた柔軟な収益対策が望まれます（図3）。

(成果の活用と反映)

今回の試作モデルは、日本の太平洋岸漁場を一括したものです。しかし、海域によってキンメダイの年齢組成や操業実態が大きく異なります。また上記3措置以外に、若齢魚分布漁場の禁漁措置も有効と思われます。このため今後、漁場を適切に区分することにより、東京都海面に最適な管理方策を探索する必要があります。それに対応できるよう更に精度の高い資源生態データの入手と、シミュレーションモデルの改良を図ってまいります。

(米沢純爾)

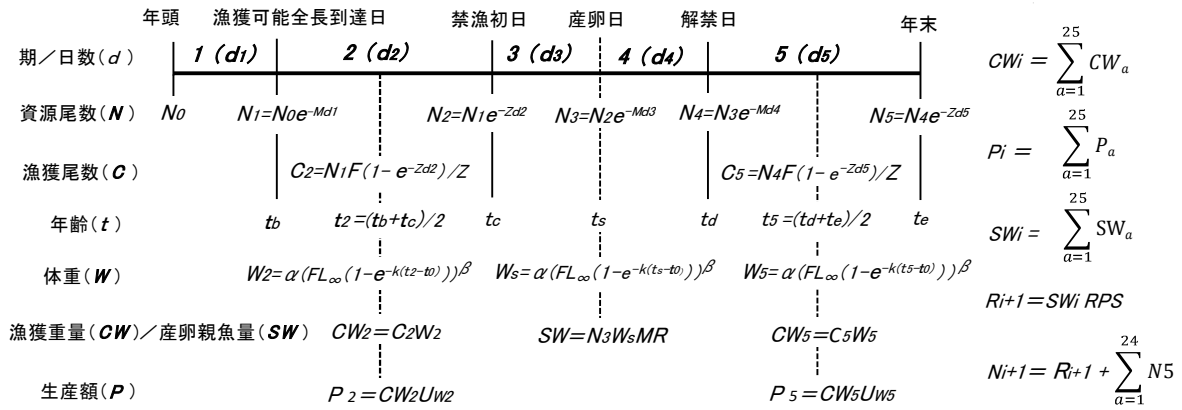


図1 i年a歳魚の資源尾数、産卵親魚量、漁獲量、生産額の計算過程（但し、集計式以外は添字のi、aを省略、F+MはZで示す）。3措置の値（全長制限、禁漁期間、漁獲係数）は、それぞれ5段階で任意に入力可能。出力値は以下の手順で算出される。①体長関係式（ $FL = 0.896TL - 1.967$ ）で、全長（TL）を尾又長（FL）に変換、②ベルタランフィード式で、漁獲可能全長に到達する年齢と月日を計算、③漁獲可能全長到達日、禁漁初日、産卵日（8月1日と仮定）、解禁日、の時系列順を判断し、1年を最大5期に区分して各期末資源尾数（ $N_1 \sim N_5$ ）を計算、④操業期間を産卵日前と産卵日後の2期に分け、それぞれ体重×漁獲尾数×銘柄別単価で生産額を計算、⑤産卵日の体重×資源尾数×成熟率（MR）で産卵親魚量を計算、⑥年齢別データを集計し、i年の集計値とする、⑦i年の産卵親魚量×再生産成功率（RPS）で翌年の加入量（ R_{i+1} ）を計算。使用式のパラメータは、 $FL_{\infty} : 46.2$ 、 $k : 0.142$ 、 $t_0 : -2.88$ 、 $\alpha : 0.186$ 、 $\beta : 3.057$ 、単位はFL: cm、W: g。MRは1~3歳: 0、4歳: 0.5、5歳以上: 1.0。銘柄別単価（Uw）は、伊豆諸島北部の2019年平均値を使用。シミュレーションは2018年から19年分行ったが、最初の3年は現状を維持し、2021年から新たな管理措置を導入するケースを想定した。

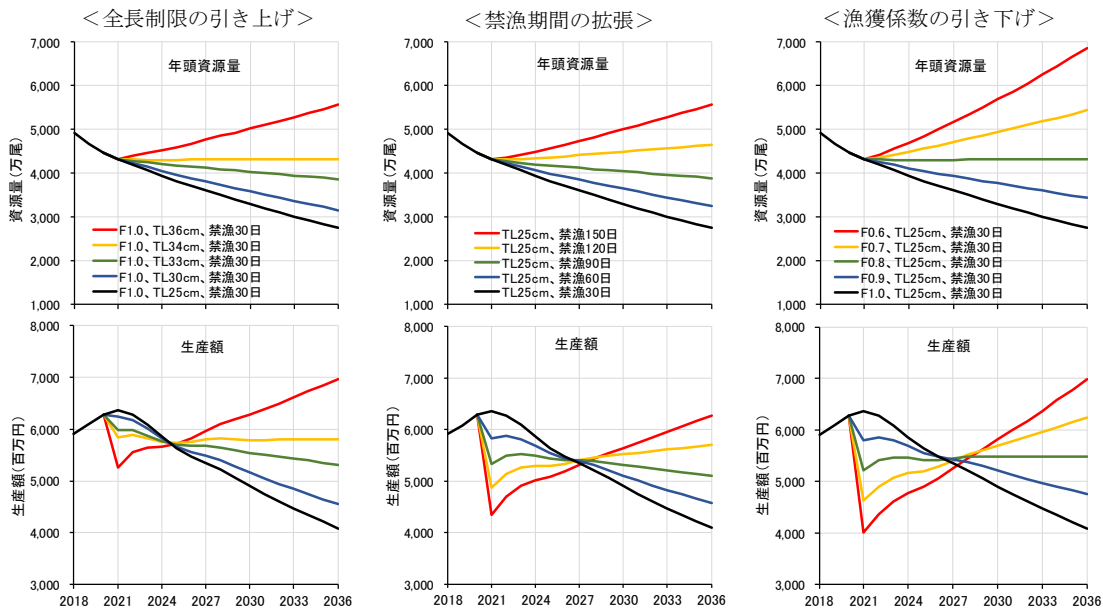


図2 資源管理措置の個別設定効果（図中のF値は2018年の漁獲係数に対する相対値、グラフ内の黒ラインが、2018年の管理措置を継続した場合の推移予測）

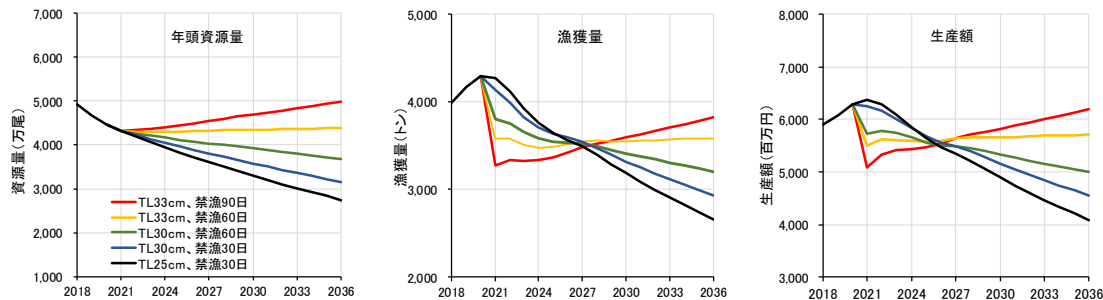


図3 資源管理措置の複合設定効果（グラフ内の黒ラインが、2018年の管理措置を継続した場合の推移予測）