

1. レポートの概要

マアジ太平洋系群は太平洋岸全域で漁獲対象となっており、沿岸漁業の占める割合が比較的高い魚種であるため、漁業実態の把握が重要となってくる。本資源の推定結果は、全国に展開する漁獲情報の綿密な調査体制と年級群ごとの生物特性変化に対応した詳細な漁獲情報と生物調査に基づく年齢別漁獲尾数をデータとする VPA によって推定されたもので、年齢ごとの年別 F を個別に推定する VPA の推定精度は高いと考える。また、HS と RI の組み合わせによる再生産関係の推定とそれに基づく将来予測についても不確実性を考慮に入れた妥当な評価結果であると考ええる。

切断法による水揚げ物の体長組成に基づく年齢別漁獲尾数について、抽出する体長組成のカバー率や切断法による年齢査定精度、年代ごとの漁場変化に呼応した漁法別漁獲量の変化への対応について、今後の精度向上に向けた検討を期待する。

また、VPA のチューニングに用いた指標値について、標準化による年代ごとの影響を除去する標準化の導入も検討して欲しい。

2. 資源評価に使用されているデータについて

マアジ太平洋系群の資源量推定は、まき網と定置網漁獲量のデータに基づいて行われている。年齢別漁獲尾数の算出は、全国に展開する魚市場での詳細なモニタリングに基づいて年齢別漁獲尾数が求められており、データの信頼度は高いと考える。本系群は、長期的に海区の漁獲配分が変動しているため、漁法ごとの漁獲配分も変化していると推察されることから、沿岸と沖合の漁獲割合は長期的に変動していると考えられる。しかし、現評価票には漁法ごとの漁獲量データが示されていないほか、それぞれの他長組成データのカバー率が示されていないことから、補足情報として漁法別漁獲量の年変動や漁法別の体長組成の特徴なども記述すべきであると考ええる。

また、成長、成熟に関する生物特性はマイワシと異なり単一の関係のみで表現されているが、分布域の変化を含めた長期的な生物パラメータの変化が見られていないのかについても記述するとよいと考える。

2. 資源評価に使用された生物学的パラメータについて

本系群の資源評価に用いた生物パラメータは長期変動を考慮に入れない単一の関係式が用いられている。マイワシやマサバのような資源豊度に関連した生物パラメータの変化が見られないのか、それとも生物情報の経年変化が無いことを前提条件として単一パラメータを用いたのかが本文中から知る事ができない。本文中でも触れているように (2(2)), 多賀・山下 (2018) では成熟における体長と年齢の関係が海域によって異なることが示唆されているほか、渡邊 (2010) では繁殖特性の変化と個体群動態

の関連性が報告されている。

年齢別漁獲尾数の算出について、地区ごとの体長組成から切断法により求められている（補足資料 2）。そのため、3 歳以上をプラスグループとして扱っているが、多賀・山下（2018）では Age-length key によって最大 19 歳までの年齢に区分しており、3～6 歳程度までは各年齢の占める割合が相当量示されている。今後、地区別の Age-length key の充実による詳細な年齢分解も検討して欲しい。

3. 資源評価の前提となる条件の妥当性について

本系群は、広域で沿岸と沖合の様々な漁業によって漁獲される資源であるほか、東シナ海の資源との関連性も強く、近年では分布域の北上によって単一系群としての評価が難しい。そのような中、本資源の系群評価は、全国に展開する綿密な現場モニタリングと現地での詳細な体長組成モニタリングによる現状把握に基づいて行われていることから、信頼性の高いものであると考える。また、推定される再生産関係によって東シナ海からの移入の程度が相殺されると推察され、系群の評価としても現実的な判断として妥当であると考えられる。

4. 資源評価に使われた手法の妥当性について

本系群の資源評価では、VPA により各年・各年齢の F 推定を行うことによって資源量が推定されている。年齢別漁獲尾数の精度が十分に高ければ、全 F 推定による VPA の精度は高いパフォーマンスを有することが知られている（市野川・岡村 2014）。本系群については、過去に渡って現地体長組成データに基づく年齢別漁獲尾数の推定がなされているため、本手法による資源量推定は適切である。

プラスグループが 3 歳以上でひとまとめとされているが、年齢別の漁獲尾数や F を見る限り比較的安定して推移しているため、現状では妥当な資源量推定結果が得られていると考えるが、Age length key の活用と併せ、高齢域まで分解することによる年齢別漁獲尾数の誤差とのトレードオフの影響がどの程度あるかの検討も行われると良いと考える。

直近 3 年の F 平均値で求めた $F_{current}$ による選択率を活用したチューニング VPA は、現場観測データを反映した妥当な手法であると考えられる。プラスグループの F が 2 歳の F と等しい仮定がなされているが（補足表 2-1）、対馬暖流系群では 2 歳とプラスグループで比例関係を仮定した F の仮定を設定している。両系群でこの傾向が異なる理由の説明があると良いと考える。

ただし、現状ではチューニングで用いている 6 通りの加入量指標値は長期的な資源の傾向を考慮に入れずに用いられていることから、標準化等による影響の時系列的な影響を考慮に入れたチューニングを検討すると良いと考える。

5. 資源評価に使われた統計的手法の妥当性について

本系群の資源評価で用いられている資源評価結果は、得られているデータに基づく適切な統計的な扱いを通して導き出されており、再生産関係の推定、将来予測を含めて適切な方法により求められていると考える。

再生産関係の推定には RI と BH 型の混合モデルが採用されたが、BH 型よりも AICc が低い HS 型を採用しなかった理由についても尤度が同程度の局所会が複数あるとのことで、妥当な判断であると考え。プロファイル尤度の信頼区間が狭い RI 単独としなかった根拠として、過去最大親魚量よりも多い範囲での密度効果が想定されるとする評価については、現状の再生産関係から求められる結果としては妥当な判断であると考え。自己相関を仮定することで東シナ海からの移入や近年の低再生産成功率がうまく説明できていると考えられ、妥当な判断であると考え。

6. 資源評価結果の妥当性について

これらの手法により推定された資源量推定値は、得られているデータセットから求められる最良の分析によって導き出されており、妥当なものであると考え。採用された再生産関係については、この結果を反映したものとして、現状のデータセットの下では妥当なモデルと考える。

神戸プロット（図 4-9）は、客観的な根拠に基づく再生産関係と近年の漁獲特性によって推定された妥当なものである。

また、より高齢まで年齢分解した年齢別漁獲尾数と現状に対応した年齢別成熟率などの生物パラメータ更新によって再生産関係を含めた評価結果の変化が生じる可能性があると考えることから、今後の検討を期待する。

7. 将来予測に使用された手法および予測結果の妥当性について

将来予測は、得られた再生産関係と直近年の親魚量に基づいて、常法により推定されており、妥当な予測結果であると考え。

RI と BH 混合モデルを再生産関係に当てはめたことにより、両者の MSY 推定値の大きな乖離を緩和して予測値の不確実性への対応ができており、妥当な判断であると考え。

8. その他および総評

本系群について求めた再生産関係は、親魚量が多い水準での密度効果の程度が大きく異なる 2 つのモデルの組み合わせを採用している。HCR の評価の際に示されたように、RI と BH 型では MSY と漁獲目標値がかなり異なっているため、漁獲目標値もこの再生産関係の前提如何によって変わってきてしまう。上述のように、手法自体に問題はなく、結果は妥当なものであると判断されるが、近年は自己相関が負のトレンドになっているなかで、親魚量水準は SBmsy の 0.5 程度で推移し、RI 単独での評価よりも高めの目標管理基準となっている。そのため、本結果に基づく漁獲管理の導入にあたっては、年齢別漁獲尾数や成熟特性の再評価を含めた本結果の検証と再検討を

適宜行う必要があると考える。

文献

市野川桃子・岡村寛 (2014) VPA を用いた我が国水産資源評価の統計言語 R による統一的検討. 水産海洋研究 78: 104–113.

多賀 真・山下 洋 (2018) 常磐南部~房総海域で漁獲されるマアジの年齢と成長, 成熟. 水産海洋研究 82: 167–175.

渡邊千夏子(2010)マサバ太平洋系群の繁殖特性の変化とその個体群動態への影響.水産海洋研究 74: 46–50.