

1. レポートの概要

提案された資源評価結果は、詳細な漁獲情報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 の精度は高いと考える。近年の年齢別漁獲尾数に大きな変動がみられていないことから、チューニングも現時点で得られる資源量指数や産卵量データを活用した妥当な手法により行われているが、0 歳魚の指数として用いられる棒受網データについて、標準化の再検討が必要と考える。再生産関係とそれに基づく将来予測は、再生産関係が AICc の傾向とは異なる RI を選択しているが、SSB の低水準時における不確実性を考慮した適切な手法に基づいて行われており、妥当な結果であると考えられる。近年 Fmsy に対する漁獲圧の相対値が比較的 1 付近で安定している一方で SSB の SBmsy に対する相対値が大きく変動して現状値が SBlimit 付近まで低下しており、この結果に対応した HCR 導入には近年の動向に関する補足説明の充実が必要と考える。

2. 資源評価に使用されているデータについて

ゴマサバ太平洋系群の資源評価では、1995 年以降の暦年単位で集計した年齢別漁獲尾数に基づく VPA により漁期年ごとの資源量が推定されている（補足資料 1）。VPA による資源量推定は、ベースとなる年齢別漁獲尾数の誤差レベルが大きな影響を及ぼす。本系群は、大中まき、定置網、たもすくい、棒受網で漁獲され、その漁獲配分は年によって異なっている（本文図 3-1）。また、漁獲物の年齢構成も年によって大きく異なっている（本文図 3-2）。従って、精度の高い年齢別漁獲尾数の算定は、年ごとの綿密な漁法別漁獲量データの収集とそれぞれに対応した年齢構成の把握が欠かせない。従って、本系群においては、VPA 用いられる年齢別漁獲尾数の推定は、類似種であるマサバとの分離と体長組成の年齢分解を漁法ごと、漁期ごとに毎年同じような精度で実施する必要がある。本レビュー作成にあたって行われた議論を通じ、本系群の年齢別漁獲尾数推定にあたっては、全国各地の地方公設試験研究機関や水産機構各海区研究所、JAFIC が極めて綿密な調査を行っており、季節ごと、漁法ごとに十分な精度を担保する漁獲物組成データ収集と毎年の精密測定結果に基づく年齢査定に基づいて求められていることが良く理解できた。これらの年齢別漁獲尾数算定に行った各種調査の漁獲全体に対するカバー率や、どのようなプロセスで水揚げデータに引き延ばされたか、といった情報を何らかの形で示すことを希望する。

データセットの内容は、冒頭の表内（1. データセット）に概要として示されているが、資源評価報告書の本文とそれに付随する補足資料の中には年齢別漁獲尾数算出に関する記述（または引用）が含まれておらず、本文中には漁獲物のゴマサバ・マサバ比や漁法別の体長組成や age-length key などの年齢分解方法が報告書からでは把握で

きない。マサバ・ゴマサバ比については、本文内に記述がなされている (3-(2)) が、その抽出頻度や引き延ばし手法などが示されていない。年齢別漁獲尾数の誤差を考慮に入れない本手法の場合、特にこれらの精度が過去に渡って一定水準以上で維持されている必要があるため、データの抽出率やその手順について補足資料等により説明があるとよいと考える。

近年、1996年級、2004年級、2009年級といった高豊度年級と2006年級や2020年級といった低豊度年級が繰り返し出現しているために漁獲物組成が年によって大きく変化している (4-(2)) が、マサバ太平洋系群ほど大きな年齢とサイズや成熟率に年級間差が見られていないことから、得られた年齢別漁獲尾数は概ね妥当であると考えられる。本系群については、中国とロシアによる漁獲量はマサバ太平洋系群に比べて少ない (表 3-1) ことから、現時点での両国漁獲物の資源評価における取り扱いが妥当であると考えられる。

一方、チューニングに用いた指標値は、棒受網による0歳資源密度指数と産卵量が利用されている (補足資料 2)。加入量の指標値としている静岡県棒受網は、近年着業隻数の減少が続いてきたが、標本船として指定している漁船の操業は変化無く行われているとのことで、現時点では妥当なものと考えられる。

2. 資源評価に使用された生物学的パラメータについて

本系群は、マサバ太平洋系群ほど大きな生物学的パラメータに年級間差がみられないことが補足資料 4 で窺われるが、マサバ太平洋系群同様な体制に基づく詳細な現場でのデータ収集によって得られた結果であることから、概ね信頼性の高いものと考えられる。しかし、若齢時の成長は海域によって異なる (2-(2)) としているが、求められた年齢別漁獲尾数データが成長の海域間差をどの程度、どのような手法により反映させたかの記述がない。もしくは、補償成長により特に若齢魚の成長差を考慮に入れなくてもその後の年齢と尾叉長の関係に違いが無くなることも考えられるため、その旨言及があると良いと思う。

3. 資源評価の前提となる条件の妥当性について

本系群に関する分布範囲や回遊については、複数の既往知見を引用して定義づけられており、概ね妥当と判断される (2-(1))。しかし、これらの既往知見は2006年以前の知見に偏っており、近年の情報が加味されていない様に感じられる。生物特性が海洋環境や資源豊度によって変化するとされていることから、分布・海洋パターンも変化していると考えられ、分布の沖合化への言及 (2(2)) もあることから、近年生じている分布範囲や回遊の変化に関する知見の充実が欲しい。

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、過去に渡って精度の高い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。マサバ太平洋系群と異なり、近年の外国船による漁獲は比較的少ない水準にとどまっており、2014 年級の加入以降、比較的年齢別漁獲尾数にも大きなバラツキがみられていないため、年齢別選択率を事前に求めたチューニング VPA は、現時点においては妥当な手法であると考ええる。

本系群の資源量指標値としては、静岡県の手受網による 0 歳指標値と産卵量のほか、北上期の調査や秋季の調査といった調査船による結果が用いられている。しかし、後者の調査船による指標値は、近年では加入量を反映しないとの記述がなされている（4—(2)）が、単純に VPA の資源量推定結果と異なるという理由はこの指標値が使えないという理由にはならないと考える。仮にこれらの指標値が実態に即した値であった場合、むしろ VPA のチューニングにはこれらの指標値が使われるべき。調査船によって求められた北上期や秋季の指標値が実態を反映しない根拠を記載して欲しい。

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いて概ね適切な統計的な扱いをとお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処理により求められていると考える。

チューニングに用いる指標値として静岡県の手受網による 0 歳魚資源密度と産卵量が用いられている（補足資料 2）。手受網の指標値については標準化を行わずに使用している一方で、産卵量については標準化を行っている。前者についても黒潮の流路の変化や年ごとの漁場位置や漁期のずれなど、CPUE に影響をもたらす要因が考えられるので、標準化を試みると良いと思う。

再生産モデルの選択（研究機関会議報告書補足資料 1）については、HS や BH よりも AICc が低い RI を選択した根拠として、SSB が低水準時に加入量の過大推定が懸念されることとしており、RI の選択に問題無いと考える。

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から導き出されており、妥当なものであると考える。再生産関係については、この結果を反映したのものとして、現状のデータセットの下では妥当なモデルと考える。

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手法により推定されており、妥当な予測結果であると考ええる。

8. その他および総評

本系群は、近年資源量、親魚量、加入量ともに大幅に減少傾向を続けている一方で、推定された F の値は 2014～15 年に上がった以外はほとんど変化せずに推移していると評価されている（図 4-6）。このことは、資源の減少とともに漁獲努力量も大幅に減少していることを示していると考えられる。Kobe プロットをみると、本系群は、Fmsy に対する漁獲圧の比が近年ほぼ 1 付近で推移しているにもかかわらず、親魚量水準だけが大きく変動し、直近年の状態に至っている（図 4-11）。その結果、現状の親魚量水準はほぼ SBlimit 上にあるものの、目標管理基準を大きく下回っていることから（図 4-11, 補足図 5-1）、HCR としてこれまでの漁獲圧をさらに引き下げる水準を提案することとなる。従って、今後より厳しい HCR を提案して理解を得るためには、漁獲努力量が減少している中で SSB の急激な減少の要因について丁寧な説明が必要であると考えられる。

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.