

マアジ太平洋系群ピア・レビューレポート

東京海洋大学学術研究院 岩田繁英

1. レポートの概要

2020 年度マアジ太平洋系群の資源評価結果は、年齢別漁獲尾数に関する不確実性を評価・検証する必要があると判断した。生物学的情報に関しては、重要なパラメータの一つである自然死亡係数(M)について資源を直接調査する直接的な推定方法、資源評価モデルの中で推定する間接的な推定方法について検討してMの推定精度を上げることが望まれる。現在、利用されている資源評価モデルは年齢別漁獲尾数に誤差がないと仮定された上で評価がされているため年齢別漁獲尾数に変化が生じた場合資源評価結果自体も変化する。一方、VPAに現状のデータを用いて推定したモデル内ではデータの取り扱い方、推定方法には問題は見受けられない。しかし、モデルの精度を評価する結果について、提示する必要がある。また、最近年の資源分布状況や年齢別漁獲尾数の不確実性の評価・検証をする中で年齢別漁獲尾数推定値の不確実が増すことが考えられる。今後も、資源の分布は変化することが想定されるため、年齢別漁獲尾数の不確実性は増加することが予想される。今後は、国内のデータ・情報の継続的な取得が求められる。特に本系群の場合は、加入量の推定が重要になるが、加入は東シナ海を主産卵場とする群と本州中部以南の地先で産卵をする群の2群からなっている。そのため、この2群からの加入量の推定精度を維持・向上させていくためにデータ収集および解析手法の検討をする必要があると考えられる。高い精度の年齢別漁獲尾数データを保つ事ができればVPAによる推定が可能となる一方、年齢別漁獲尾数に不確実性があることを考慮したVPA以外の手法についても検討をする必要があると考える。また、資源評価において感度の高いMに関する検討と将来予測において重要になる再生産関係について今後十分な検討が必要である。

2. 資源評価に使用された生物学的情報について

本系群に関する生物学的パラメータ（最大年齢・成長、成熟・産卵）については、既往知見に基づいてFRA-SA2020-SC01-3の2生態-(2)、2生態-(3)にまとめられ整理されている。本系群の成長に関しては分布海域によって異なることが示されているため、広域かつ継続的な調査が必要となる。また、成熟に関しては1歳で50%、2歳で100%成熟すると考えられている。これらの情報から年齢-体長関係、重量-体長関係、成熟率を取り込んだデータを基礎として年齢別資源量や親魚量を推定している。資源量を推定する際に利用している年齢別漁獲量について、十分に生物学的情報が存在しているとはいえ、評価・検証が必要である。また、提示された情報から海域ごとにばらつきがでてきていると判断でき、この中で年齢サイズ関係を推定すれば年齢別漁獲量推定値に不確実性が含まれると予想される。年齢別漁獲量は資源量推定の要であるため、年齢別漁獲量を推定する際に出てくる不確実性に

についても評価・検討が必要である。

一方、本系群の自然死亡係数、 M については他の資源評価と同様に田中（1960）の式を用いた推定値が利用されている。自然死亡係数 M について、技術的に確立した推定手法はないため複数の手法（直接的な計測方法、間接的な計測方法等）から検討して、最新の知見を取り入れた値を探索することを期待する。MSYを管理基準とする場合、 M は管理基準値にも影響を与えるため信頼性、精度の向上が望まれる。

資源評価に使用された生物学的情報に関する勧告

- ・年齢-体長関係、重量-体長を推定する際に利用するデータのサンプリング数も含めたサンプリング方法が妥当であるか評価・検証をすること。
- ・年齢-体長関係、重量-体長を推定する際に算出された推定値のばらつき、不確実性を評価・検証すること。
- ・自然死亡係数の推定方法について、生物実験をすることによる直接的推定または資源評価モデルを用いて推定する等の間接的な推定を含めて検討すること。

3. 資源評価に用いられているデータについて

3.1 漁獲量について

マアジ太平洋系群の主要漁業はまき網が全体の6割を占め、ついで定置網による漁獲が3割を占めており、漁法ごとの漁獲量の把握は十分であると判断できる。

3.2 年齢別漁獲尾数について

生物学的情報の項でも指摘をしたが年齢別漁獲量を推定するには重量-体長関係、年齢-体長関係を推定する必要がある。この重量-体長関係、年齢-体長関係を推定する際に地域ごとにサンプルの偏りが生じている可能性がある。このばらつきは年齢別漁獲尾数推定値の不確実性にもつながるためこれらのばらつきが年齢別漁獲尾数の推定値に与える影響の評価・検討を十分に実施することが望まれる。また、FRA-SA2020-SC01-3の2生態(1)に記載があるように本系群での加入は東シナ海を主産卵場とする群と本州中部以南の地先で産卵をする群によるものである。その割合がどれぐらいか、それぞれの加入割合がどれぐらいの量なのか正確に把握することが期待される。

3.2 漁獲努力量に関して

FRA-SA2020-SC01-3において記載されているように太平洋北区の統計値が2007～2016年の統計値が非公表であるため推移が不明ではあるがそれ以外の期間については把握できていると判断することができる。漁獲努力量についても継続的にデータ、情報を取得する必要がある。

3.3 資源量指数について

本系群では加入量指数値として宮崎県南部定置網CPUE、宇和島港まき網CPUE、宿毛湾中型まき網CPUE、串本棒受網0歳魚漁獲量、伊勢湾まめ板漁業0歳魚漁獲量、千葉県定置網0

歳漁獲量の6つの指標を用いている。FRA-SA2020-SC01-3の図4-1から6つの指標は全体的に似た動向を示しているため十分に資源の情報をとらえていると考えられる。ただし、FRA-SA2020-SC01-3の2生態(1)に記載があるように本系群は東シナ海を主産卵場とする群と本州中部以南の地先で産卵をする群がいると考えられている。特に東シナ海からの加入群は資源水準を左右するものでもあるため継続的に情報を収集し加入量指数の推定精度の向上が期待される。

資源評価に用いられているデータに関する勧告

- ・国内の漁獲量の把握を可能な限り続けること、また年齢別漁獲尾数の精度を上げる情報の取得を継続すること。
- ・有効努力量に関して他に活用できる情報があれば収集に努めること。

4. 資源評価モデルについて

4.1 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範囲の中で、産卵場の情報および索餌場の情報が含まれており資源評価をするにはおおむね妥当であると判断できる。ただし、データについては加入量が東シナ海を主産卵場とする群と本州中部以南の地先で産卵をする群からなることから年によって変動する可能性があるため十分に検討をする必要がある。

4.2 資源評価に使われた手法について

本系群の資源評価は、各年・各年齢のFを推定することで資源量推定が行われている。VPAは年齢別漁獲尾数に誤差がないことを仮定しているため、年齢別漁獲尾数の精度が高ければ十分な精度を得られる。一方、本系群では、年齢別漁獲尾数に関する精度の評価・検討が十分ではないと判断される。また、FRA-SA2020-SC01-3の2生態(1)に記載があるように本系群での加入は東シナ海を主産卵場とする群と本州中部以南の地先で産卵をする群によるものである。これらの情報によっては重量-体長関係、年齢-体長関係が変化することが想定される。以上から年齢別漁獲尾数の不確実性を十分に考慮した上でのモデルの検討が強く推奨される。本系群では6つの異なる地域におけるCPUE、漁獲量を用いていることから加入量の把握はできていると判断する。この点で、現状の方法で可能な限りの対応をしていると判断される。ただし、現状での年齢別漁獲尾数データに関する不確実性、資源分布の変化に伴う不確実性の増加に対応しうる資源評価手法の検討を期待する。

4.3 資源評価結果の統計学的な取り扱いについて

本系群の資源評価で提示された資源評価結果は、利用可能なデータに基づき概ね適切な統計的な扱いがなされて、再生産関係の推定、将来予測を含めて現在適用しているモデルにおいて、概ね適切な処理により導出されていると考えられる。なお、将来予測において現状の漁獲圧を他の資源評価では通常5年として設定している所を本系群では3年(2017~2019年)の平均を用いている点については説明が必要であると考えられる。特に、FRA-SA2020-SC01-3の補足資料2計算方法から、2019年の0~2歳の漁獲係数は、その選択率が過去5年の選

採率の平均に等しいという仮定を置いていることから将来予測でも5年平均を現状の漁獲圧として設定の方が合理的な仮定であると考えられる。一方で、年齢グループの設定から0, 1, 2歳が一巡する意味で3年間平均を取るという考え方もある。そのため、設定に関して、その設定が妥当であることが説明されることを希望する。再生産関係にリッカー型およびベバートンホルト型の重み付け平均モデルの再生産関係を選択した統計的な判断は十分に検討がされており妥当であるとする。

4.4 資源評価結果の妥当性について

これらの手法および得られているデータセットから推定された資源量推定値は年齢別漁獲尾数の精度の評価が不十分であるものの適用しているモデルの枠内で概ね適正な手続きがなされていると判断できる。また、重要パラメータに対する感度分析は実施されている。しかしながら、推定値の信頼区間の表示やフィッティングに関する情報が十分ではないため結果自体の妥当性については判断しきれない。この意味で、モデルの結果の妥当性を判断するための情報を増やすべきであるとする。特に、初期値に対する鋭敏性、各指標に対するフィッティング、推定資源量の信頼区間については検討することが望まれる。更に、年齢別漁獲尾数の推定精度を評価・検証をすることが資源評価結果の推定精度の向上にもつながるので併せて評価をすることが望まれる。再生産関係の設定については複数の再生産関係を検討した結果からリッカー型とベバートンホルト型の重み付き平均モデルの再生産関係と仮定することで精度の高い推定値を算出していると判断できる。一方で、Mに関する感度分析の結果からMに関する感度が高い。加えて、再生産関係について、令和元年度の資源評価(M=0.5)に基づく親魚量・加入量を用いて推定した再生産関係を利用している。そこで、Mを変化させて資源評価して得られた再生産関係でも検討していただきたいとする。以上から今後は、M自体の評価値およびMが再生産関係へ与える影響も含めて継続的に分析・検証することが必要である。

資源評価モデルに関する勧告

- ・Mの変更による再生産関係の変化に関する評価・検証すること。
- ・年齢別漁獲尾数の不確実性を考慮した資源評価モデルを検討すること。
- ・モデルに関する結果の妥当性を示す結果を示すこと（初期値に対する鋭敏性、各指標に対するフィッティング、推定資源量の信頼区間等）。
- ・現状の漁獲圧の計算が3年とされている点について説明すること。

5. 将来予測手法および予測結果の妥当性について

将来予測は、令和元年度の資源評価によって得られた再生産関係および2020年資源量に基づいた手法により推定されており、妥当な予測結果であるとする。前項でも述べた通り、Mは資源評価結果にも大きな影響を与えることから将来予測においてもMの感度分析を十分に実施する必要がある。

将来予測手法および予測結果に関する勧告

- ・Mを変更することによる再生産関係の変化も含めて将来予測の変化を評価・検討すること

6. その他および総評

現状の漁獲圧を通常の資源評価の仮定されている5年と異なる3年という仮定を用いて評価することは種が異なるために十分考えられることである。しかし、それぞれの仮定において現状の漁業の状態や科学的に見て修正することが妥当であれば仮定を変えた評価することは必須であると考え。一方で、変更するのであればその根拠となる説明が資源評価報告書に必要になると考える。

文献

田中昌一（1960）水産生物の population dynamics と漁業資源管理. 東海区水産研究所研究報告, 28, 1-200.