

1. レポートの概要

マイワシは、海洋レジームシフトに呼応した極めて大きな資源変動を行うとみられることから、漁獲の主体をなす大中まき網の漁獲も対象魚種の変換による資源変動に対応した漁獲選択を行うと考えられる。このような中、提案された資源評価結果は、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年齢別漁獲尾数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 の推定精度は高いと考える。

また、近年の資源増加期においては、年級群単位で加入の水準が大きく変わっているために選択率の固定が難しい中、リッジ VPA を導入した手法は適切な選択であると考えられる。ただし、近年の加入水準は低水準期から高水準にフェーズが大きく移行していると考えられることから、最近年の年齢別 F を推定する際に用いている 3 つの加入量水準と親魚量水準の指標値は標準化の再検討も必要であると考えられる。

高水準期と低水準期に分けたホッケースティック型の再生産関係の適用は、レジームシフトによる極端な資源変動特性を有する本種の再生産関係として適切な評価が行われていると考えられる。

2. 資源評価に使用されているデータについて

マイワシ太平洋系群の資源評価は主要港の水揚げ物を対象とした綿密な体長測定と生物情報の精密測定に基づく成長と成熟特性の評価に基づいて行われている。VPA による資源量推定は、年齢別漁獲尾数の誤差レベルが大きな影響を及ぼす。マイワシの場合、資源水準や海洋環境の変動に応じて沿岸加入群と沖合加入群の配分が異なり、漁場も低水準期と高水準期で大きく異なる。資源水準に応じた現地観測のカバー率の順応的対応は現実的には困難である。ただ、資源評価体制の拡充が図られてきている中で、レジームシフトによるマイワシ資源変動に関する知見が集積してきていることから、各現地でのモニタリングは年齢別漁獲尾数算定や成熟率評価の現状把握基準としては十分な水準にあると考えられる。ただし、これらの算出に用いられた現地モニタリングによる地域・漁業種類ごとのカバー率に相当する情報を示す必要があると考えられる。

また、沖合加入群と沿岸加入群の配分が年代によって異なることが示されており、2015 年を境に漁獲の東西配分が異なっている。定量的な沿岸／沖合加入群の変化は難しいと考えられるが、大中まきの漁場変化といった定性的な情報も参考として示されるとなるとおもしろいと思う。また、マイワシの加入変動に関しては水産機構を中心として詳細な卵稚仔調査の結果が示されており、多くが論文化されている。年代ごとの加入

パターンの評価として、これらを活用した卵稚仔分布情報の変化といった情報を引用によって充実させると良いと考える。

2. 資源評価に使用された生物学的パラメータについて

マイワシ太平洋系群は、年級群の豊度に応じて成長や成熟率が大きく異なっている。本評価では、この変化を反映した生物パラメータが採用されており、妥当な適用がなされていると判断する。議論の中で、漁獲の東西配分パターンが変化した際の成熟率の変化と評価におけるこれへの対応についても言及があった。2016年以降の成熟率の判断について、本文中に生物調査に基づいた成熟率の東西別の変化に関する記述があると良いと感じた。

また、卵の分布域変化に基づく産卵場の変化に関して議論中では詳細な説明があった。資源の定性的な時系列変化を示す上で、ここから想定される産卵場の変化は重要な意味を持つと考えられるため、何らかの形で記述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

本系群は、レジームシフトに関連して生態学的な分析が詳細になされていることから、これらに基づく系群、成長、成熟に関する評価のベースデータは信頼性の高い妥当なものであると考える。各種生物データの漁獲データへの引き延ばしについても、綿密な現場モニタリングに基づく漁獲特性に対応した妥当な方法であると考ええる。

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。ただし、本系群は資源水準が年級間で極端に異なり、それに呼応して分布範囲も変わるために主要となる漁法もそれに依って変化する。VPAは最近年の推定精度が低くなることが知られており、レトロスペクティブパターンに与える要因として漁具能率の変化が示唆されている（平松・寺内, 2020）。本系群については、特に近年の年級間加入量差が大きく、選択率が大きく変わることから、よりもっともらしい推定が難しいと考えられる。そのような状況の改善策としてリッジVPAが導入されている。平松・寺内（2020）レトロスペクティブパターンの解消には本手法が現実的な手法であると述べており、現時点で得られる情報の中で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、秋季亜寒帯域0歳魚現存量と未成魚越冬指数、潮岬伊藤の産卵量と親魚量が用いられており、現場から得られる情報が解析に反映されていると考える。ただし、解析にあたっては、各指標値の標準化を検討して欲しいところ。

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方法により求められていると考える。

再生産モデルの選択（研究機関会議報告書資料）については、加入水準を分離した自己相関のない HS が最も AICc が低く、妥当な判断であると考えられる。ただ、再生産関係を 2 つのレジームに区分した場合に自己相関を考慮に入れていないが、各レジーム内で残差の傾向があるケースも選択肢として比較することも検討して欲しい。

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る。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、科学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。2010 年～2012 年にかけて F/F_{msy} の低下と SB/SB_{msy} の低下が同調して見られることから、年級豊度の急激な増大に伴う相対的な漁獲圧の低下を反映したものと考えられる。本系群は、神戸プロット上では親魚量と漁獲圧の相対値に極めて大きな年変動が生じてきているため、変化の要因に関する補足的な記述がある方がよいと考える。

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、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られる。

8. その他および総評

本系群は、レジームシフトに呼応した大きな資源変動があるため、再生産関係のそれへの対応等が難しい。研究期間会議では再生産関係の評価についてレジームシフトを考慮に入れた場合と入れない全期間共通の詳細な比較検討がなされている。近年の良好な加入状況を反映したバックワードリサンプリングの導入は、再生産パターンの変化が予測できない中、現実的なシミュレーション手法であると考えられる。

外国船利用の影響についても評価されているが、道東沖での暖水塊の停滞などによる分布域の拡大等もその要因として挙げられることから、サンマ資源調査として行っている太平洋での広域な採集調査などを活用しながら分布域の水平的な変化などもあわせた評価が望まれる。

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.

平松一彦・寺内一美 (2020) マサバ対馬暖流系群の VPA におけるレトロスペクティブ
パターンの原因の検討. 日水誌 86: 288–294.