

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。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、資源の分布・回遊に呼応して漁獲するまき網漁業による漁獲が主体である本資源に対し、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。本系群は、低い資源水準時には分布が沿岸に偏るとされることから、近年の漁獲データのカバー率は十分高いとみられる。ただし、分布域の一部が我が国 EEZ 外となっていることから、主漁場が我が国 EEZ 外に移った場合、それが短期間であればそこに続く年齢別漁獲尾数の変化からカバーできるが、その期間が数年に及んだり、最近年に近い年での主漁場の沖合化が生じた場合、VPA の精度が低下することが懸念される。本資源についてみると、2014 年と 2019 年に大幅な漁獲の減少が生じ、資源量推定の難しさにつながっている。

太平洋系群とは異なり、近年の加入も低水準で続いている本系群については、資源評価の現状評価と再生産関係に基づくシミュレーションが資源管理の成否に直結する。急激に漁獲が減少した年の VPA での扱いや再生産特性の加入水準に応じた区分を行った本系群の評価においては、現実に即した手法による対応とその検証作業を組み合わせることによって推定結果の信頼性を高める工夫がなされており、妥当な評価であると考えられる。また、年級豊度に応じて分布域など生態的な特性が大きく変化していることから、年級豊度の大きく異なる年代間では得られる漁獲データの性質も異なっていると考えられるが、高水準加入期を除外して通常加入に限定して MSY と神戸プロットによる評価が行われており、妥当な判断であると考えられる。

2. 資源評価に使用されているデータについて

マイワシ対馬暖流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、海洋環境の変動に応じて産卵場や漁場が大きく変化していることから（図 2-1）、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我が国周辺での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、2014年や2019年の様な年についての漁獲に関するデータが得られていないことは、本資源の評価を難しくしている。本系群を対象とした分布生態学的なデータや海外船の漁獲実態が極端に不足していることから、海外船による漁場や漁獲実態の把握とあわせ、海洋動態モデルを利用した分布回遊特性や産卵生態の解明を進めていくことによる定性的情報を含む間接的な情報の収集強化が必要であると考える。

2. 資源評価に使用された生物学的パラメータについて

マイワシ対馬暖流系群は、年級群の豊度に応じて成長や成熟率が異なっている。本評価では、詳細な成熟特性評価に関する研究成果に基づく資源水準に呼応した成長と成熟に関する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。

また、特記事項には冬季モンスーンと資源変動の関連性について指摘しているが、卵稚仔調査によって得られた分布特性の長期変動に関する情報などがあれば併せて記載するとより理解し易くなると感じた。

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おり、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。

ただ、太平洋系群との資源のオーバーラップについても指摘されている (Okazaki et al. 1996) が、太平洋系群の加入量が増加している近年の本系群加入との関連に関する指標があるようであれば、何らかの記述があると良いと考える。

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大きく変わるために年齢別漁獲尾数データのカバー率は大きく変わっていると推察される。ただし、90年代以降の通常加入期においては概ね沿岸域に張り付いた分布特性を有しているとのことで、VPAの信頼性は高いと考えられる。しかし、2014年、2019年といった極端な漁獲不調年が存在している。過去の年齢別漁獲尾数のデータでは、2010年代に入り、年によって漁獲の好不調が入れ替わる傾向が見られている。この傾向は、単一の年級に限らず、ほぼ全てのコホートで同調して生じていること、連続する前後年と連動していないことから、年による漁獲効率の差に起因していると考えられ、コホートが完結しているVPAの結果でも

これが反映されている。2019 年についても、2020 年の情報から同様な傾向が示されていることから、2018 年を直近年とする本解析手法は現実的な手法である。

本系群のチューニングに用いられた 3 通りの資源量指標値は、それぞれ産卵量と資源量の指標値としており、漁獲情報の標準化に基づいた妥当な値であると考ええる。また、意図的にデータから取り除いた境港 2014 年データの取り扱いについても、適切な説明がなされており、現実的な判断であると考ええる。境港 CPUE を全資源量、石川 CPUE を 1 歳以上資源量の指標値としているが、それらの根拠となる両港水揚げ物の年齢組成情報が示されると良いと思う。

ステップ 1 で求める直近年 (2018 年) の年齢別 F 推定法 (過去 5 年間の平均値) については、極度な不漁年である 2014 年を含む平均値となっているため、過小評価となり得る可能性があるものの、2014 年は全年齢で同様な傾向を示していることから選択率に影響はなく、チューニングにより相殺されると考えられ、近年の平均的な選択率傾向を判断する上で妥当な手法であると考ええる。

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、加入様態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える。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。移行期を含めない場合、補足図 1-2 でみると 90 年代以降、期間ごとに一定の傾向にあるようにも見える。

移行期の採用の可否に関する評価とあわせて AICc に基づく比較が行われており、妥当な判断であると考ええる。

また、シミュレーション結果の予測値のリスク評価として MSE が導入されており、統計的な根拠に基づく適切な評価がなされていると考ええる。

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によって導き出されており、妥当なものであると考ええる。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。

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。特に本系群では長期的な資源水準変動が分布域や産卵場の大きな変化に結びついているため、再生産関係通常期と高水準期では様々な変化が生じていると推察される。年代ごとの漁場位置の変化などとの対応等、定性的な変化との関連性についても検討するとよいと考える。

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.

Okazaki, T. Kobayashi, T. and Uotani, Y. (1996) Genetic relationships of pilchards (genus: *Sardinops*) with anti-tropical distribution. Mar. Biol., 126,585-590.