

令和 7 年度第 1 回マイワシ・マアジ太平洋系群資源評価担当者会議 議事概要

日程：令和 7 年 6 月 10 日（火） 13：30 ～ 16：00

会場：Teams によるリモート形式

参加者：資源評価参画機関（以下、参画機関）、有識者（山川 卓教授）、水産研究・教育機構（以下、機構）

<会議の目的>

今年度の資源評価において予定されているマイワシ太平洋系群およびマアジ太平洋系群の管理基準値の見直しに向けて、現時点での状況をもとに、今後検討が必要な事項などについて議論を行う。

<概要>

- マイワシ太平洋系群およびマアジ太平洋系群について、令和 6 年度の資源評価結果をもとに再生産関係の再推定およびこれに基づく管理基準値の試算を行った。併せて、前回の管理基準等の検討における議論の振り返りと、その後の資源の変遷等についても紹介し、今年度の管理基準値等更新についての方針を共有した。
- 両資源とも、生物学的な情報も含めた根本的な課題の存在が示唆され、資源評価の精度向上に向けて今後も継続して検討を行う必要性が指摘された。
- 主な検討内容：マイワシ太平洋系群
 - 近年では、親魚量は通常加入期の限界管理基準値を超えているが、資源の分布は東偏・北偏傾向にあり、日本の漁獲量が 50～60 万トンで横ばいになる中、外国の漁獲量（特にロシア）が大きく増加してきた。近年の加入量は通常加入期の平均的な再生産関係より多いものの、直近では 3 年続けて減少傾向である。各年齢の平均体重は最近 5・6 年で低下が継続してきたこと、および 2025 年の産卵量が大きく減少している可能性や産卵期が遅れている可能性について、注意を要する。
 - 再生産関係は通常加入期にあると判断されており、再生産関係式も引き続き HS 型（レジーム別）の適用を考えているが、体重の設定によって管理基準値が大きく変わるため、密度依存で体重が変わるモデルの使用を検討する方針が示された。また加入量の残差の傾向について、自己相関やバックワードリサンプリングの考慮についても検討する方針が示された。
 - 体重の変化による成熟や自然死亡への影響、日本海側への移出入などについては

長期的な課題として取り組む方針が示された。

■ 主な検討内容：マアジ太平洋系群

- 直近までのデータを用いて再計算された再生産関係は前回の推定結果から大きな変化はなく、RI への適合がやや良くなったものの、これまでと同じく RIBH 平均モデル（リッカー型とベバートン・ホルト型の再生産式のモデル平均）が資源崩壊および漁獲量損失のリスクが低いと考えられた。
- 東シナ海からの移入の影響については数値的な結論を得ることが依然として難しく、解析については研究を継続しつつ、現段階としては加入量の残差に自己相関を仮定することで影響を反映させる方針を継続する案が示された。

<質疑応答内容>

■ マイワシ太平洋系群の再生産関係と管理基準値の検討状況について（FRA-SA2025-SSC07-0199）

有識者：再生産関係について（22 枚目のスライド）。最近 5 年、再生産関係の過小推定が続いている。通常加入期の再生産関係には 1988-1991 年の 4 年が含まれているため、このような結果になった可能性がある。再生産関係の評価について、今後も資源がクラッシュしたこの期間のデータを含めても良いのかなど、この機会に議論しても良いのではないかな？

機構：特殊な状況のデータが入っているかもしれないと感じている。しかし、データを除外するための根拠が乏しく、今後もこのデータを含めて推定するしかないと考えている。

有識者：2 つの年代に分けた後に自己相関を考慮すれば、より当てはまりの良い再生産関係が得られるのではないかな。高加入期は自己相関無しで良いかもしれないが、少なくとも近年は通常加入期の再生産式の周りに自己相関をもって変動しているように見える。

機構：これまでの説明としては、レジーム分けで自己相関を考慮したと説明してきた。ご指摘の通り、自己相関が無いとはいいにくいデータとなってきた。

有識者：通常加入期の HS よりも高い加入が続いていたが、最近では減少してきている。これが単なる密度依存の関係であれば良いのだが。マサバでも成長の停滞が起こっており、マイワシと似た状況で心配している。環境の変化が低加入の原因であれば、2023 年以降は通常加入期の再生産関係の下側に移行し、それが続く可能性がある。そうすると通常加入期周りに自己相関があった方が、適切な評価に繋がる気がする。レジームを 2 つに分けていることが問題かもしれない。統計的にみて、時変パラメータモデルなどで評価する方が妥当ではないかな。今の再生産関係では、今後も 1988-1991 年のデータの影響を受け続けるが、経年的に変化するモデルであれば過去の重みづけは小さくなる。

機構：その通りだと思うが、技能的にも規則的にも課題が多く、機構内で相談する必要がある。

ある。

有識者：時変パラメータにすると、毎年再生産関係が変わるので、毎年目標値が変わることになる。その辺り根本的なルール変更が必要なのは承知している。しかし、この評価を更新していくと、この課題が解決されないことを心配している。5年間目標を固定するという方針は、環境の変化等に柔軟に対応出来ず、データとの乖離が心配される。今後はこの方針についても議論に含めて見直すことも必要ではないか。

機構：検討すべき課題と認識している。しかし今年度に変更するのは正直難しい。

有識者：今年度急いだという話ではない。加入期を2つに分けた後に自己相関を考慮することは可能ではないか？結局、将来予測でバックワードリサンプリングを用いるなら、そこまで大きな問題では無いのかもしれないが。

機構：機構内で相談する必要はある。2つに分けた後に自己相関を考慮した例はない。バックワードリサンプリングである程度対処していると考えている。

機構：バックワードリサンプリングの場合、自己相関で出てくる結果よりもある程度偏った予測になっていると思う。自己相関を入れても、再生産関係の形は変わらないという理解している。

有識者：再生産関係の形は変わらない筈である。

機構：簡単に検討出来るのは、ご指摘通り自己相関の方である。自己相関またはバックワードリサンプリングで将来予測するという違いになると思う。

有識者：将来予測結果についてはバックワードリサンプリングを用いても変わらなかったとしても、通常加入期でも自己相関が認められる旨、説明があれば理解はされやすいと思う。

機構：年代を分けた上での自己相関の考慮については、持ち帰って検討したい。

有識者：通常加入期だけで自己相関のパラメータを決めるのも一案と考えられる。

機構：管理基準値や再生産関係の形は変わらないと思うが、ABCの値には影響する可能性がある。バックワードリサンプリングだと直近の残差は直前5年間の残差から選択されるため、自己相関を用いた場合とは異なる値になる。感度分析なども実施して頂きたい。統計的な影響以上に、ABCへの影響が大きい可能性がある。

機構：今年度評価でバックワードリサンプリングを使うかどうかは、現時点では判断できないため継続検討としたい。現状はバックワードリサンプリングを積極的に推せる状況ではないと思っている。

機構：管理基準値として保守的な値が出るのは自己相関を用いた場合かと思われる。

有識者：別の課題として、密度効果で成長が低下する件も影響があると考えられる。またこれに伴い、成熟年齢や自然死亡も変わっている可能性もある。しかし現段階ではそうした影響は考慮出来ていない。近年資源が低下傾向なので、この点なども懸念される。

機構：両方あり得る話と考えている。死亡率は数値化が難しいが、成熟率についてはデータを集めれば推定可能と思われる。しかし、現状では対応できる人員が不足しており改善

は難しい。将来予測や MSY 計算において密度依存の影響は反映可能である。

有識者：早急な対応ではなくてよいが、今後の懸念事項として留意いただきたい。

参画機関：マアジでは東シナ海からの移入が議論されているが、マイワシでの太平洋と日本海の移出入はどう判断されるか。津軽海峡でのマイワシの漂着などもあり、両者の移出入をどのように考えれば良いのか悩んでいる。移出入は資源的には微々たるものと判断して良いのか？

機構：感覚的な話だが、漁況や漂着の様子から移出入はあり得る話という感触を持っている。数年前までは系群間の移出入は無視出来る程度と考えていたが、最近では無視出来る程なのか否かははっきりとは言えない。もしかしたら太平洋から日本海への影響は大きいかもしれないが、量的な回答は出来ない。

参画機関：太平洋から日本海に移出したと仮定して、見分けることは可能か？日本海にいる個体の方が体長は大きいと聞いているが、同じ年級群で見たときに区別できるレベルなのか？

機構：ある程度は推定できるかもしれないが、日本海に移出した後に太ることもあり得るため、明確に区別するのは難しいと思っている。個人的には安定同位体等で発生海域を調べる等しかないかと思っている。

参画機関：水晶体の同位体で来遊履歴を見分ける研究があると聞いたが、実用的な段階か？

機構：実用的な段階ではない。量的な評価が出来る段階ではないと思う。

機構：系群間の交流についての研究は進んでいるか？

機構：現状ではマサバの研究が主に進められているが、マイワシは京大の坂本さんと協力関係にある。

機構：今後の検討事項について整理する。まず再生産関係については、通常加入期の自己相関の取扱いについて、機構内で検討したい。成熟率や死亡率の経年的な変化に関しては、成熟率については今後研究を継続し長期的な課題として取り組みたい。死亡率についての検討は、サイズ依存のパラメータなどが考慮出来れば対応できるかもしれないが、さらに長期的な課題と認識している。

機構：密度依存の体重を計算に導入する予定か？ばらつきも将来予測計算の中で考慮する予定か。

機構：担当者としては、密度依存の関係式を導入したい。将来予測において用いる体重の参照年の決定は難しく、密度依存的な仮定の方が実態に即していると考えている。ばらつきも考慮した方が良いとは思っている。

機構：(スライド 30 枚目の) 密度依存の横軸は尾数で良いのか？

機構：重量を参照すると解釈が難しい。まずはシンプルなモデルから考え、対応出来ないのであれば複雑なモデルや別の選択肢を考えていきたい。

機構（追加連絡）：メールにて、成熟率の調査や日本海側での年齢査定などは資源調査としても優先度が高く実施が必要であるとのこと指摘を頂いた。これらの課題についても、出来る限りのことは進めていきたいと考えている。

■ マアジ太平洋系群の再生産関係と管理基準値の検討状況について（FRA-SA2025-SSC07-0299）

有識者：東シナ海からの移入について、興味深く聞いた。再生産関係で自己相関を同時推定しているが、移入の有無に関わらず再生産式の推定の形式は変わらない。しかし、自己相関の部分で東シナ海からの移入なのか否かで管理の在り方は変わってくる。自己相関部分が東シナ海由来とすると、太平洋系群としての再生産関係は自己相関を除外したものとなる。このため、YPR では東シナ海からの加入群がカウントされるが、SPR では自己相関部分はカウントされないということになり、太平洋系群としてどれだけ資源を残すかという判断が変わってくるのではないかと。

機構：移入してきものは太平洋のコホートに繋がる、という考え方となっている。親魚になった時点で由来を分離出来ない状況にある。

有識者：であれば、移入では無いとして自己相関を考えるのと結果的には変わらない対応となるのか？ 場合によっては太平洋系群と対馬暖流系群を一つの系群として管理する話にも繋がる内容と感じた。

機構：移入を考えない考え方に変わっているかということ、再生産関係上はそうではない。（16 枚目のスライドの再生産関係表示）複雑であるが、移入由来の加入が翌年の親魚になっていると整理している。親魚由来の加入は高い値とはならないと考えている。結果的に自己相関を考慮しないのと同じ、ということにはならないと考える。

有識者：自己相関が移入由来では無い場合、再生産関係の上側のプロットは、たまたま加入が多い年が自己相関で固まって出現していることになる。今後データ更新に伴って、親魚が高い所でも加入が再生産関係よりも低い所に固まってプロットされていく局面も考えられる。という解釈であれば自己相関部分が移入であったとしてもそうでなかったとしても、同じように解釈されるのではないかと。

機構：移入か、移入が居着いたのかは検証出来る状況にはない。その可能性は否定出来ず、考慮しなくてはならない。5 年前は再生産関係が移入では無く、親魚によってもたらされた場合について、同時推定した管理基準値の頑健性テストを実施していた。今回はしていないが、その計算結果も踏まえて考えたい。

有識者：11 枚目の右のグラフ、1993-1995 年は対馬暖流系群の加入量も多かった頃である。その後対馬暖流系群も加入は減っているが、親魚量の推移とは一致しない。また自己相関が移入であるというのであれば負の値にはならないのでは。親魚量が低いレベルの時に、左のグラフで白のプロットよりも紫が下に行っている。これは移入があると減るということになるのでは？

機構：太平洋の生息地の中でも生残に関わる部分が長期的に変化する所もあると考えている。この点と移入の影響とが十分に分離出来ていない、という解釈になると思う。

有識者：ランダムな残差の中にも移入の分が入っていて、それがカウント出来ていないので、負の値が出ているのではないか。全体の傾向としては判断できるが、量としてはこれが移入量であると判断することは難しいと考える。

機構：移入の量を定量化するのは困難である。自己相関は前年との差分の指標のため、量的なものではなく、変動の傾向を示すものと解釈している。変動傾向は尤もらしいが、そこから出る値の確度については検証出来ない。

有識者：何れにせよ、対馬暖流系群の加入量の変動傾向と似ているというのは示唆的と感じる。興味深い検討結果と受け取った。

機構：ご指摘の通り、残差の自己相関が直接的に移入に依存しているとは言い切れないと思う。説明の際には注意したい。

機構：再生産関係で移入を除外したとしても、将来予測ではこの影響が考慮される。自己相関を含む計算では、親魚量が高い時と低い時が交互に出現しつつ、その平均的なものが目標になると理解しているが、現状のような資源が少ない時期では目標が厳しくなってしまうのではないか？また、この資源の再生産関係は親と子というよりは、子と親の関係を反映しているのかもしれない。この場合、親子関係は分からない中で、東シナ海から加入したものを最大限利用していく F_{max} などを用いた YPR 管理が理論としては適しているのではないか。一方で、YPR 管理を想定した 1B 系での計算においても過去の高い加入は参照されてしまうため、資源の減少期に目標が高くなるのは 1A 系でも 1B 系でも同じである。難しい問題である。

機構： F_{max} での基準値については確認する。目標が高くなりすぎるという点については、残差の自己相関を同時推定とした場合にはとそこまで高い値にはならないが、2 段階推定とすると右肩上がりの再生産関係が推定され非常に高い目標を目指すことになる。移入を考慮することで目標が現実的になるという印象を持っている。

機構：理屈としては、移入が本当は来ていない時にも、居着きの資源だけで目標を目指さないといけないという形になると思う。そのような場合は目標が厳しくなる。

機構： F_{max} で推定される管理基準値は選択率への依存が大きく、場合によっては無限大になることもある。 F_{max} を使用する場合であっても、相当する %SPR を既往論文等と比較して妥当性を確認する必要がある。今回示した 35%程度に比べても、大きくなりすぎて無いかは確認する必要がある。

機構：RI 型の F_{msy} での SPR は 18%とかなり低い。移入があるからこそ、なのかもしれないが。

機構：対馬暖流系群の %SPR の値も参考にして検討する。予防的に考えると、移入群の資源の維持への貢献が定量化できないため、基本的には適切な親魚を残すのは必要と思う。

機構：この資源で一番難しいのは、移入の規模が分からないところである。対馬暖流系群の

情報や状況とも比較しつつ、長期的な課題として考えていきたい。

機構：移入の実態については研究面では進められているが、規模までは推定できていない。

待てば解決する話ではないが、その中で持続的かつ安定的に利用でき方法を考える必要がある。

機構：直ぐに答えが出るような問題ではないので、資源の状況などを見つつ、着実に研究を進めていきたい。マアジについては、今年度の研究機関会議では 5 年前と大きくは変えないことが基本となるが、新しいデータを追加し頑健性のテストを十分に行いながら議論していきたい。

<有識者講評>

山川先生：マイワシ・マアジ共に、生物学的な情報も含めた根本的な検討の必要がある資源と感じた。典型的な資源評価手法に則れば良いものではなく、マイワシ太平洋の場合はレジームシフトと密接に絡んだ課題が出てきている。マアジ太平洋では移入をどう考えるかで管理の在り方自体も大きく変わる系群と感じた。5 年に 1 度形式的に見直さないといけないということではなく、根本的にどのように変えていくのが良いのか、継続してご検討頂きたい。

以上