

第4回資源評価ピアレビュー委員会議事概要

日時：令和3年10月5日（火）13:00-15:34 及び 10月8日（金）13:00-15:45

会場：横浜庁舎国際会議室及び TEAMS

文中敬称略

【マイワシ太平洋系群】

生物学的特性について

- 岩田 一点、自然死亡係数で田中の式を使う理由を伺いたい。
- 福若 資源評価を始めたときに田中の式を使っていた歴史的経緯によるもの。
- 岩田 生物学的に妥当であるとの説明が必要。検討していただきたい。
- 福若 多くの魚種で自然死亡係数（M）を推定した調査や研究などが無い。生活史パラメータから推定せざるを得ないのが現状。生活史パラメータから M を推定するいろいろな方法が提案されている。我が国の資源評価では田中の式を使ってきた。他の魚種を含めて機構で検討中。

- 後藤 1歳の成熟率について。気になる点は、沖合加入群と沿岸加入群との漁獲物中の比率が年によって異なる。漁獲量の東西配分が極端に異なる2015年、この年は漁獲物の年齢構成も違うなど、何か大きな変化あったのか。成熟率の変化に影響するのか。
- 由上 2015年がターニングポイントだった。沿岸加入群と沖合加入群の両方が良かった。2016年から成熟割合が下がった。定量的に評価するのは難しいが、定性的には低いことが考えられ、成長が遅く、成熟割合が低い年代の値を採用した。
- 後藤 卵の分布域が近年東に拡大している。低水準期と比較して産卵海域自体も東に拡大しているのか。
- 由上 近年、親魚量が増え、東側での産卵量が増えた。西は低水準期でも産卵は安定して続いている。沿岸加入群は安定しているのに加え、沖側の加入群が増加したと理解している。

資源評価結果について

- 岩田 選択率について。2015年以降の率の変化は如何。
- 由上 印象として2015年以降に加入が良好になった。2019年は2018年級が多いので、1歳の割合が高い。2020年には2歳が高い。卓越年級群の率が高い。卓越年級を追うように、漁獲係数が高い一方、卓越年級群以外の選択率は比較的安定している。

- 後藤 2015年級は卓越に近く、強い年級から漁獲されているとの説明があった。マイワシ資源が増えてから、カタクチシラス漁獲にマイワシシラスが混じるがその影響は反映されているか。
- 由上 マシラス漁獲は考慮していない。マイワシの場合は産卵期が春だけなので、静岡、

神奈川で一時的に漁獲されるが、全体としては少ないので考慮しなくても問題にならない。

○後藤 年齢別漁獲係数 (F) を見ると、2018 年あたりに 3 歳魚の F が増加している他、0 歳魚の F も年変動がある。資源の年齢構成と漁獲の特徴を反映しているのか。

○由上 コホート解析であるため、年齢別漁獲尾数 (CAA) が正しいことが前提。誤差があれば F の誤差もある。

○後藤 CAA と長期的漁獲の影響について。各市場での測定を引き伸ばしていると理解しているが、過去の資源増大期は道東を中心とし、資源減少期は沿岸、近年は東北～道東中心の漁場のように変化しており、市場測定の偏りはないか。

○由上 定量的評価はできていない。水産試験場と水研はかなりの頻度で測定と年齢査定を実施している。

○中野 体長組成のランダムサンプリングの偏りについて定量的な評価などの調査はしていないのか。

○由上 行っていない。

○後藤 状況は理解した。

再生産関係について

○岩田 特に質問はない。

○後藤 問題ない。

管理基準値、神戸プロットについて

○岩田 選択率は年級群豊度を反映しているというが、スライド 26 の現状の資源量と最大持続生産量を達成する資源量レベルとの比較について聞きたい。将来予測では問題ないとのことだが、疑問がある。個別の年齢層を管理していない現状ではそう言えるだろうか。

○福若 年齢別の管理を想定して計算していない。現状の選択率を仮定して計算し、最大持続生産量を計算している。積極的に若齢魚を保護することは想定していない。

○中野 現状のままの F を維持することが前提で計算しているのか。

○福若 然り。

○岩田 然り。現状でもできるはず。

○中野 漁獲管理ルール (HCR) に関する。

○岩田 しかり。

○福若 年齢別の選択率を反映させている。

○中野 選択率の急激な変化は想定していないのか。

○福若 想定していない。

○後藤 年齢別漁獲尾数を見ると、将来予測に役立つのは最近年の漁獲の年齢構成。最近年は 1-2 歳魚の割合が大きくなっており、年齢構成が変わっている。その前 2 年間の良好な加入

が反映されている。シミュレーションにより求められた最大持続生産量を満たす年齢構成に現状の年齢構成が想定される。現状の年齢構成がそのまま加入が悪くなって年級群にバイアスが出たときのシミュレーションがなされているのか。

○中野 将来予測のシミュレーションに加入量変動を取り入れるという意味か。

○福若 過去の加入量をリサンプリングし、加入量変動を考慮して計算している。最大持続生産量計算の年齢別漁獲係数は、2014・2018年の年齢別漁獲係数の平均値を仮定して計算している。2019年の漁獲係数を仮定しているわけではない。

○後藤 年級豊度に合わせた漁獲係数の変化を考慮したわけではないのか。選択率については将来同じパターンを想定するという事か。

○福若 年齢別漁獲尾数に依存した変化を仮定していない。

HCR、将来予測について

○岩田 先ほどの回答で、ある程度明確になった。評価結果を書くときに「未成魚に漁獲圧がかからないような年齢別の漁獲方策を検討する必要がある」と書いているが、それは一般論であるとの回答であった(スライド 33)。一般論であれば書かなくてもよいのではないか。具体的な数値が出ているのであれば記載しても良い。書き方に注意した方が良い。将来予測は過去の状況からリサンプルとのこと。レジームシフトの関係で2つのホッケースティック型再生産関係(HS)を仮定している。将来の予測のうち、上のHSと下のHSからランダムにリサンプリングしていることを仮定しているのか。それとも数年単位で交代させているのか。その部分についてのリサンプルの方法を説明してほしい。

○西嶋 正確に言うとリサンプリングではない。対数正規分布を仮定して、そこから誤差を発生させている。基本的な将来予測としては通常加入期のHSの方から親魚量から得られる加入量予測値と分散のパラメータからランダムに振れるような加入を乱数で与え、将来予測に用いている。高加入期のHSは関係ないものとして扱っている。

○岩田 そこだけ確認したかった。

○後藤 バックワードリサンプリングした際の予測値と今回実際に取り入れた値は、大きな差異が無いように見えたが実際はどうか。

○由上 年齢構成を5歳までと仮定しているので、Mを考えると5歳以降はほとんど残らない資源。バックワードリサンプリングを使用しても、10年後の様々な確率には影響が少ない。

○後藤 今の状況が今後も持続するとのもとでの評価ということで2021年の資源評価報告書が作られているのか。

○西田 バックワードリサンプリングは、近年の傾向などをもとに、直近からの予測を段階的に設定するために使う。ただ、 β の選択など漁獲シナリオについて将来の目標達成確率との関係で議論する際に、バックワードリサンプリングが適切かという点については議論が

確定していないので、本採用には至らなかったというのが 2020 年の流れ。

○後藤 今後、バックワードリサンプリングによる将来予測は全体的なトレンドになるのか。あるいはこれはあくまで将来的には変化には責任を負えないので、今度も使い続けるということか。

○西田：スルメイカなどもバックワードリサンプリングを検討した経緯はある。今後も検討することはあるかもしれないが、資源それぞれにおいて仮定が妥当かどうかによる。個別に対応する。

○後藤 承知した。

全体を通じてあるいは新たな質問・コメント

○岩田 特にない。

○後藤 VPA のチューニングについて質問したい。リッジ VPA でチューニングしている。マサバでも利用していた。マサバについては直近年の変化への緊急避難的と理解していた。マイワシはこの手法を継続する方針か。

○由上 難しい問題である。マイワシ太平洋についても継続する可能性がある。選択率が安定していない状況なので、このような方法を使っていくことが考えられる。

○後藤 承知した。

【マイワシ対馬暖流系群】

生物学的特性について

○岩田 境港の標準化した単位漁獲努力量当たり漁獲量（標準化 CPUE）。2013 年、2017 年は標準化 CPUE が突出している。これに関して何か情報があるか。

○大下 漁獲されていた期間が他の年と違っていた。

○向 年と月の交互作用を使って標準化している。月効果は春（3-6 月）に産卵親魚、秋（9-11 月）には当歳魚が獲れることを考慮している。2017 年には春と秋のモードが不明瞭になり、ただらと漁獲があった。そのため、月の効果で拾いきれない部分が年の効果として高くなったと理解している。

○岩田 マイワシを漁獲する主たる漁業はまき網と理解した。まき網はこの系群を狙って操業しているのか。

○大下 漁業者への聴き取りによれば、中型まき網が中心になっている。漁場は限定されており、来たものを獲る。サバとイワシがくれば単価の高いサバを狙う。2~5 月のマイワシ盛漁期はほぼマイワシ狙いと考えられる。

○岩田 もし狙い操業があるならば、狙いシフトの効果も CPUE の計算に取り入れたら良いと考えた。

○大下 令和 3 年度から漁獲成績報告書を使った解析を境港では進めており、漁業者感覚にあった細かい解析を今後進めて行く。

○後藤 年齢と成熟割合は年代によって大きく変わるとのこと。年齢別の成長は年代毎に太平洋系群のように変化しているのか。CAAの作成に反映されているのか。

○大下 資源評価の中には成長が変化していることは組み込んでいる。CAAに反映されている。成長の年代による差は組み込んでいる。ここ10年は成長に差がないので、しばらくこの傾向が継続すると仮定して将来予測をしている。

○後藤 2014年、2019年、ほとんど取れていない中で中型まき網は他の魚種にシフトしたか？

○大下 聴き取りでは2019年は境港では最悪の年、10万トンを切っている状態。どの魚種も良くない年。2014年はマイワシが大半占める。かなり悪かったと考えられる。

○後藤 2014年級の卵量ほぼゼロ。しかし加入は少なくない。このギャップの理由は如何。

○大下 日本海側では太平洋のように沖合まで調査できないので、産卵量調査ができていない海域にホットスポットがあった可能性は否定できない。

○後藤 海洋モデルではどうだったか。

○大下 高精度化事業で検討しているがエビデンスが少ないのが実態。

資源評価結果について

○岩田 特にない。

○後藤 年級ごとに大きく違い、特に2019年は難しかったと理解した。丁寧な説明で良く理解できた。今回のレビューは2019年までだが、直近の評価では2020年までやってるはず。そこでは2019年の結果は妥当なのか。

○大下 コホートが完成していないが、ある程度正しかったという認識。

○後藤 承知した。

再生産関係について

○岩田 特にない。

○後藤 補足資料の将来予測では、高水準期と低水準期の間に移行期を設けて計算している。あえて研究者会議の指摘で検討したと記述している。本文で盛り込んでいない理由は如何。

○大下 昨年度初回ステークホルダー会議で、移行期を外してMSY計算する要請が出た。補足資料に入れたが、積極的に外す理由がない。大差ない。考慮したがいずれかに含まれると考えて、最終案とした。

○後藤 ステークホルダー会議におけるステークホルダーからの要請の背景は如何。

○大下 おそらく目標管理基準値を下げたかったのだろう。

○後藤 承知した。

管理基準値、神戸プロットについて

○岩田 将来予測における加入の設定について訊きたい。スライド 19 の右側はどのように設定したのか。

○向 加入の残差の仮定は太平洋系群と同じ。過去に観察された残差に対数正規分布を仮定した。VPA からの産卵親魚量 (SSB) と再生産関係の平均と残差を使っている。計算上は加入が 0、マイナスなることはあり得ないので、SSB に対して加入の変動幅を決定していると理解しているが、シミュレーションのプロトコルを確認して後日回答したい。(翌日に回答) 確率的シミュレーションにおける加入尾数は、再生産関係式から計算される加入尾数にランダムな誤差を乗じて算出される。

○岩田 CPUE から 2014 年を除いたとのこと。その結果は内部で検討したのか。

○向 2014 年を入れる場合、入れない場合で検討した。前年 2018 年は除いたのでそれに倣った点もある。

○岩田 承知した。

○後藤 この資源では、限界管理基準値と禁漁管理基準値の間で変動し、危うい資源。最新の資源評価情報に更新した際、前進法だった部分が後進法に変わった。管理基準値は大きく変化しないか。

○大下 1-2 年間の値が加わっても大差ないと判断した。

○向 (スライド 19 の) 赤い線。2 年間は赤線の左側に該当。折れ点の影響、目標管理基準値、限界管理基準値の大きな変化がないことを 2021 年の評価で確認した。危うい資源なので毎年、確実に確認していく。

○後藤 承知した。

HCR、将来予測について

○岩田 将来予測で用いた選択率は 2019 年のものか。

○大下 2018 年までの選択率で固定している。

○岩田 選択率の推定自体が難しいようだが、検討しているか。

○大下 由上の言う通り、年齢別漁獲尾数に誤差があれば選択率にも影響があると思う。他のモデルを用いた誤差推定はまだ行っていない。

○向 選択率の仮定は重要。5 年に一度見直すので、5 年間は一定と理解している。

○岩田 Statistical Catch at age (SCAA)などのモデルを検討してみるという理解でよいか。

○大下 外国人レビュアーから、誤差について同様の指摘がある。ピアレビューをしている系群に関し、今後は SCAA 等で検討が必要であろうが、機構全体での統一方針がないが、そういった感度分析を含めながら進めて行く。

○岩田 承知した。

○大下 対数正規分布の誤差を仮定して将来を予測している。リサンプリングは使っていない。SSB の状態によって 3 種の仮定を使い分けている。加入誤差を与えている。通常加

入は、1960年代、70年代、最近年代のすべての期間の分散を計算し、分散として与えている。

○岩田 追加質問がある。シグマの計算について、通常の1960年代、70年代、最近年代の3期間に分けて計算している。最近だけの分散を計算した結果は検討されていないのか。

○黒田 最近のみでの分散を計算していない。

○岩田 承知した。60年代、70年代を含めると違いがあると懸念する。

○大下 計算はしていない。

○岩田 計算すると良い。

○後藤 補足資料13について。ステークホルダー会議を経て、漁獲管理ルール導入時の漁獲量減少緩和策として2つの方法が検討されている。現在の状況と両者を比較した結果如何。

○大下 SSBに依らず0.8Fmsyと8万トン一定などのいくつかのシナリオ等を検討した。リクエストには応えた。その中で、3年間0.8Fmsyで漁獲し、その後は漁獲を抑えることを承認した。代替規則も準備中である。

○後藤 代替規則もシナリオに含まれるのか。

○大下 機構は、今後も頑健なシナリオを第一推薦するという方針。しかし、これでは対応できないというときに代替規則も進めて行く。研究機関会議では頑健なシナリオで進めると理解している。

○後藤 承知した。

全体を通じて

○岩田 特にない。

○後藤 再生産関係の高水準期と通常水準期間の質問の意図を述べる。全期なら自己相関を仮定したほうが良いが、期を分けると自己相関なしが良く、それぞれのレジーム間でランダムに変動しているというつもりだった。追加質問はない。

○大下 クロマグロのM推定法は本資源に適用できるか。

○岩田 単純適用は難しいが、標識放流結果があればできるか。再捕があるのか疑問である。

【マアジ対馬暖流系群】

生物学的特性、資源評価について

○岩田 CAAのカバー率は如何。

○依田 体長を考慮している漁獲量は約50%。

○岩田 沖合と沿岸の2つに分けて体長組成を年齢組成に変換する表(ALK)を作成している。沖合と沿岸でどのように作成したのか。

○依田 沖合は九州主要港の入り数別漁獲量から換算しており、沿岸は各県水試データから換算している。

○岩田：漁獲努力量と有効漁獲努力量について訊きたい（図 3-3、4-1）。定義は如何。

○依田 有効漁獲努力量の定義は p7 の（3）漁獲努力量の項目に示してある。近年の漁区について過去に遡った計算。努力量は網数。努力量は長期的な変動を示す。標準化 CPUE は 2003 年以降に示す。

○岩田 2つの期間に分ける操作はしないで標準化する方が良いという判断か。

○依田 努力量に関しては長期間、資源量のチューニングには短期間という違う側面からみている。

○後藤 日本海と東シナ海で産卵するグループに生活史が異なる点はないのか。

○依田 日本海は成熟年齢が若干遅く、成長も少し遅い。ALK も異なる。日本海北部は成長が緩やかである。ALK は定期的に更新するべきだが、うまく進んでいない。

○後藤 年齢別成熟率は日本海グループと東シナ海グループが一致している。どちらかに寄せているのか。

○依田 九州から東シナ海は反映されている。

○後藤 東シナ海の比率が下がっているのか。

○依田 大中型まき網の漁船隻数が減少し、2019 年統計では東シナ海の方が日本海より概ね多い印象である。

○後藤 東シナ海の方が主ということだろう。大中型まき網のチューニングの当てはまりが良いことと関係があるように思われる。大中型まき網が漁獲の中心だからか。

○依田 大中型まき網のカバー率が高い。

○後藤 漁獲量の属地統計と属人統計の使い分け方と漁獲量の計算方法如何。

○依田 基本的に農林統計は属人統計なので、漁獲成績報告書などを活用して計算している。太平洋系群と同じ考え方で計算した。

○後藤 承知した。

再生産関係について

○岩田 特にない。

○後藤 上手に HS がフィットしているようだ。大きな疑問点もない。

管理基準値について

○岩田 将来予測にも関係するが、選択率は 2017-2019 年の平均か。

○依田 然り。

○岩田 マイワシは 5 年平均だった。なぜマアジは 3 年平均なのか。後ほど質問する。

- 後藤 特に問題はない。岩田先生の指摘に関連して訊きたい。選択率の平均を 3 年とする積極的な根拠があるなら示してほしい。
- 大下 年齢別選択率は年によって変動するが、マアジは安定しているので 3 年でよいと考えている。
- 依田 マアジでは、従来の将来予測に用いる F は、3 年平均の選択率を使ってきた。機構は変化がない数値を使う方針。
- 中野 従来のやり方を踏襲か。要請あれば変えるのか。合理的な説明になっていない。
- 依田 合理的な説明という観点では大下副部長の説明が適当である。
- 後藤 5 年間基準を変えないことが根拠なら納得できる。選択率に大きな変動がないのなら、むしろ 5 年にしても良いのではないか。
- 大下 仮定を変えた場合の試算は可能。
- 中野 ここで回答は必要ない。将来的に外部からみて合理的な回答になるよう考えるのが良い。
- 大下 高度化作業部会チームと別途対応を考えていく。

HCR、将来予測について

- 岩田 5 年平均か 3 年平均かが最も気になっていた。状況は理解した。将来予測は安定した結果である。
- 後藤 特に意見ない。

全体を通じて

- 岩田 選択率について年変動がないのは理解した。2018 年に 2 歳が少ない理由は何か。
- 依田 いますぐ回答できない。漁獲のされ方に違いは特に無いと思う。コホート解析の特徴として、直近年の情報が加わると過去にさかのぼって資源量が更新される。
- 岩田 漁場の変化はあり得るか。
- 黒田 今年の評価では、2 歳魚の資源量は高めに更新されている。資源評価時点での推定が不安定だったのであろう。
- 後藤 2017-2019 年に TAC に合わせた漁獲があったか。
- 依田 TAC ぎりぎりだった問題はない。
- 中野 漁期の早期打ち切りの問題はあったか。
- 依田 確認するが、マアジに関してはなかったと思う。
- 後藤 直近年に漁獲が制限あると VPA に影響するので注意したほうがよい。

【マアジ太平洋系群】

生物学的特性、資源評価について

- 岩田 M については田中の式を使っている。検討していただくという回答をいただいた。

CAA 作成時、対馬暖流系群では沖合と沿岸で成長式か ALK を分割していた。この系群は漁獲の中心が沿岸域だから分けていない。将来的には港ごとに ALK を分けることを検討するのか。

○安田 現状、海域間で共通。近年、年齢成長関係が海域で異なることが論文で発表されている。共通に出来る海域と出来ない海域を整理・検討しているところ。海域別 ALK の提案も相談したい。

○岩田 承知した。スライド 8 の CAA で 2000 年か 2001 年の 1 歳魚が少なく見えるが特殊な状況があったのか。

○安田 漁業の違いとして、関連は不明だが、資源評価報告書の図 3-3 に北部まき網の有効漁獲努力量を記載している。2000-2004 年に大きく減っている。そことリンクするかは不明。引き続き検討していく。

○岩田 図 4-5 の F をみると、1999-2000 年の 0 歳魚の F が下がっているの、その部分が何か影響しているのかと思う。

○安田 検討していく。

○岩田 承知した。

○後藤 漁法別漁獲量に長期的な変化があるのか。

○安田 大型定置網の漁撈体数は変化ない。まき網の努力量は 2000 年代中頃に大きく減少している。

○後藤 努力量の変化だけでなく漁法別漁獲量の変動は資源評価報告書に記述しないのか。あると良い。

○安田 どこまで遡って整理できるかはわからないが、重要な情報なので示す方向で考えたい。

○後藤 全体的な漁獲の長期変化が見えてくると考える。

○後藤 漁業養殖業年報について。個人情報保護法によって、漁獲量データで「-」と記述されている。これによってどのような影響があるのか。

○安田 全体から他の漁法分を差し引いて算出している。それでも算定できない場合は、他海域との合算値とする。

○後藤 非公表データの度合いによっては影響が大きい。注意が必要であろう。属地と属人データが整合しないこともある。定置網では問題あるかもしれない。状況把握と注視を御願いたい。

○中野 漁法別漁獲量の記載が少ないということか。

○後藤 漁法別の寄与率が見えてこない、2000 年からまき網の漁獲量減少のイメージをつかみにくい。漁獲の主体がどこかを知ることが必要である。

○中野 漁業の経年的変化を資源評価報告書に書き込む必要がある、との本資源に限定されない指摘として記録したい。

- 後藤 沿岸での遊漁の影響がありそうに思える。データ入手は困難だろうが、感覚的にはどうか。
- 安田 わからない。情報として大切だが手に入れる術がない。
- 中野 マイワシでもシラス漁の影響についても指摘あった。記録にとどめたい。
- 安田 多くの人が興味をもつことと認識している。

○後藤 評価報告書 p6に「0歳のFは1歳より相対的に低く、1歳以上に対するFが下がる年にやや上昇する傾向を示している」とあるが加入豊度に影響された変化なのか、生物学的に変化するものなのか。

○安田 指摘された要因も考えられるが、それに加えてマアジのVPAでは0歳魚の指標値は沢山あるが1歳魚以上の指標値がなく、0歳を厳格に固めているが1歳魚以上は制限ない。ご質問にお答えするには高齢魚の指標値を導入してお答えするほうがより正確と考える。

○後藤 高齢魚の指標値を導入するという方向で検討するということか。

○安田 未定だが、検討はしている。1歳魚以上、成熟魚の指標値を考えたい。

○後藤 チューニングの6つの指標値について、残差をとって最小化しているイメージしている。長期的に見たときに、影響が変わってきている傾向があるか。

○安田 指標によって傾向が異なる。宮崎県の定置網は近年上昇傾向にある。現状は全て同等に扱っている。対馬暖流系群のように指標値に重みづけを与えることも今後検討したい。

○後藤 宮崎県のCPUEは対馬暖流系群の豊度と関連するのか。

○安田 東シナ海で産卵するグループの影響を受けるのは宮崎県のCPUEである。しかし流れやすさの年変動がある。複雑な過程があると予測される。

○後藤 東シナ海との関係を考える基礎になり得る。

再生産関係について

○岩田 赤池の情報量基準(AIC)が近似している中で選択をした。ベバートン・ホルト型(BH)とリッカー型(RI)の平均を使用した理由如何。

○安田 AIC差は小さいが目標となるSSBやMSYに差がある。難しい選択である。AICに重みづけをして混ぜたものを使って求めた管理基準値が採用された。

○岩田 そうした点は資源評価報告書に書かないのか。

○安田 研究機関会議の資料に経緯を記載していると認識している。

○中野 BHとRIの合成モデルにした方がデータに対する当てはまりが良いのか。

○安田 モデル平均のほうが優れているかはわからない。

○中野 そのようなアルゴリズムもあるということ。さもないと結果ありきのモデル選択になってしまう。如何に合理的な理由を説明するかが重要である。

○岩田 重みづけ平均を採用しているが、区間で分けてBHとRIを併用するハイブリッド

型は検討しなかったのか。

○安田 検討していない。単独の再生産関係を仮定した場合とモデル平均を仮定した場合とで管理戦略評価（MSE）を行い、モデル平均のほうが親魚量の減少のリスクが小さかったので採用した。簡易的な MSE の結果は研究機関会議報告書にある。

○後藤 マアジの再生産関係に当てはめるのは難しく思える。レジームシフトで 2 群に分かれるか検討しなかったのか。直近 10 年の親子関係はそれ以前と異なるように見える。二つのフェーズに分かれることをどう考えるか。

○安田 （直近 10 年より以前の加入が多い期間では）正の自己相関が期待より多い加入になるように働いている。我々は移入ではないかと考えている。これらを除くと（正味の）再生産関係がわかる。

○後藤 自己相関を考慮することで残差を取り除いて、再生産曲線にフィットするという理解でよいのか。フェーズの違う部分は自己相関を考慮することでカバーできているということか。

○西田 （マアジ太平洋系群研究機関会議のスライドを共有）マアジ太平洋系群の再生産関係について、リッカー型（RI）及びベバートン・ホルト型（BH）で、それぞれ自己相関分を引いた図を示す。自己相関の影響が大きく、これは海洋環境や東シナ海からの移入の影響が考えられる。次に再生産関係式のパラメータについてのプロファイル尤度を示す。RI と BH では一つの山が出来るが、BH の推定精度は RI に比べて低い傾向であった。ホッケースティック型（HS）は局所解が複数確認できたため候補から外した。そこで RI と BH を候補にしたが、AICc で大きな差はないものの、それぞれで推定された管理基準値が大きく異なった。このことをふまえて、モデル選択の不確実性を反映させる方法として、RI と BH を複合した重みづけ平均モデルを検討し、採用した。

管理基準値、神戸プロットについて

○岩田 選択率は説明できるようにしてほしい。本文中の記載誤りは修正願う。

○安田 選択率推定には 5 年平均、現状の漁獲圧の参照期間は 3 年であり、混在する。

○岩田 奇妙な挙動がでるおそれがある。統一するべし。

○安田 いずれにしろ期間の設定は難しく、今後も検討・注視したい。

○後藤 特に意見ない。

HCR、将来予測について

○岩田 将来予測の加入量の仮定方法を説明してほしい。

○安田 SSB と再生産関係を使って推定した。平均値でなく直近の自己相関を考慮している。

- 岩田 対数正規分布の分散は、全期間を通じた分散か。
- 安田 1982-2018年の再生産関係を求めて分散を考慮した。
- 岩田 スライド18での年変動を見ると、最近年では分散が下に偏っているように見える。最近年を用いた方が分散を使った方が小さい。どのような分散を使うかについて検討したか。
- 安田 現状では自己相関を利用する方が良いと判断している。

- 後藤 バックワードリサンプリングも検討したが、採用していない。バックワードリサンプリングの有無で加入量の将来予測に結果の差は如何。
- 安田 最近年は平均値を下回る観測値が見られるので、バックワードリサンプリングありの場合、資源の回復速度は遅れる（予測結果になる）と考えている。
- 後藤 今後の位置づけは如何。HCRを用いた予測値を使って評価されるということか。
- 安田 平均値より低い加入値を予測していたにもかかわらず、今年の評価では更に低い加入というVPAの推定結果が出て資源量推定が下方修正された。現在は自己相関で対応できていると考えるが、今後もバックワードリサンプリングは検討を続ける。
- 後藤 今回の資源評価報告書が基礎となって管理案が決まると考えられるので、直近の情報を入れながら更新することが必要とわかる。今後は遡った評価も重要となる。バックワードリサンプリングは今後もバックアップ的な位置づけなのか。
- 安田 選択肢の1つとして持っておきたい。

全体を通じて

岩田・後藤：特になし

全4系群を通じた感想と講評

岩田：資源評価の苦勞を理解している。ピアレビューの意味は、今後どのように科学的な資源評価をしていくかを考えるものと理解している。引き続きよろしく御願いたい。

後藤：研究機関会議・資源評価会議・ステークホルダー会議をくぐり抜けたもので、突っ込みどころが少ない。現場でないと分からないということはわかるものの、その感覚を合理的に説明することが求められる。皆に納得してもらえるような根拠づけを示すことが出来るレポートとなると良いと思う。太平洋と対馬でマイワシとマアジ2種の資源の動態はトレードオフの関係が見えて興味深い。生物の持つ特性を踏まえて今後も資源評価していただきたい。

(岩崎、山下、宮川、真鍋記)