

令和元年度 スケトウダラ・ホッケ資源評価会議
(スケトウダラ太平洋系群・日本海北部系群、ホッケ道北系群)
議事要録

日程：9月5日（木）13時30分～17時30分

会場：釧路センチュリーキャッスルホテル

議事：別添1

出席者名簿：別添2

概要：

水産機構の各系群資源評価担当者により、スケトウダラ日本海系群、スケトウダラ太平洋系群、およびホッケ道北系群を対象として、令和元年度の資源評価報告案が説明された。資源評価会議開催時点において、会議出席者による検討・議論の結果、資源評価報告書案は承認された。また、今回の資源評価結果に基づくABC再評価、および将来予測の更新結果が情報共有された。個々の系群の報告書に限らない共通の対応として、レトロスペクティブ解析や昨年度からの変更点等を報告書の補足資料として追加することとした。資源評価報告書は議事要録（本文書）とともに、資源評価会議名で水産庁に提出されるほか、一般に公開される。なお、本会議の開催に先立ち開催された事前検討会（8月20～21日）にて、今回の資源評価報告案の原案を議論している。

各系群に関する論点と結果及び主な意見：

【スケトウダラ日本海北部系群】

《論点と結果》

- ✓ 本系群の資源評価は、調査船による親魚現存量、1歳魚現存量、および0歳現存量の調査結果でチューニングしたコホート解析の結果に基づく。チューニングにあたり、リッジVPAによるペナルティの設定、および5歳以上の高齢魚のF値を一定とする仮定により、最終年の年齢別の漁獲係数F値の推定の不安定性を軽減している。
- ✓ 推定された2018年漁期の資源量は179千トン、親魚量は50千トンであった。2014年漁期以降、資源量は2012、2015、および2016年級群の加入により増加傾向であり、親魚量も2016年漁期以降、増加傾向である。
- ✓ 近年のF値はどの年齢でも低い傾向であり、%SPRは60%前後、漁獲割合は10%未満で推移していると推定された。特に、2017年漁期は5%、2018年漁期は3%と特に低い漁獲割合となる。

- ✓ 以上の資源評価結果が、資源評価会議出席者により承認された。議論での指摘事項を踏まえて追記・修正を行い、確定・公表される。

《主な議論》

1) 昨年度の資源評価からの変更点について

本系群では、チューニング指標値の一つとして調査船調査に基づく 0 歳現存量を使用している。この指標値について、昨年度までは 2005 年以降の調査結果を使用していたが、事前検討会での議論により、2005 年以前と 2006 年以降とでは調査設計が異なるため、チューニングに用いるのは 2006 年以降の調査結果にするべきであると認識された。評価担当者より、使用する指標値の年数が 1 年少くなるためレトロスペクティブ解析の年数も 4 年のままとすること、およびこの変更に伴う資源量等の推定への影響は軽微であることが説明された。

2) リッジ VPA でのペナルティ項 λ の探索について

外部有識者より、ペナルティ項 λ の探索のためのレトロスペクティブ解析で遡る年数を 4 年としていることの妥当性を、報告書から読み取れるようにすべきと指摘された。また、今後レトロスペクティブ解析で漁獲量の推定バイアスを示す際には、資源評価と同様に %SPR や年齢別 F 値を指標にすべきと指摘された。レトロスペクティブ解析の結果は、リッジ VPA の手法を用いるにあたり、ペナルティ項の選択に使用される重要な情報であることから、資源評価報告書の補足資料に適切に記載するべきと認識された。記載方法は、魚種・系群横断的に統一的な対応にするため、水研機構の専門部会で検討の上で対応することとした¹。

3) %SPR と漁獲割合の示し方について

道総研より、漁獲の強さの示し方として %SPR のみを代表値として説明するのではなく、漁獲割合も併せて説明したほうが分かり易い旨が示唆された。両者を併せて説明することで、近年の %SPR が上昇している背景が、若齢魚の獲り控えではなく、単純に漁獲割合が下がったことである旨がより明確になることから、評価担当者もこれに同意した。

4) 将来予測について

資源評価の更新により目標達成確率等は少し改善されるものの、これまでの推定と大きな差異は生じないことが評価担当者より説明された。

¹ 資源評価会議後の評価報告書最終版では、リッジ VPA を使用したスケトウダラ日本海北部系群とスケトウダラ太平洋系群について、レトロスペクティブ解析の結果が補足資料に記載されている。

【スケトウダラ太平洋系群】

《論点と結果》

- ✓ 本系群の資源評価は、沖合底びき網漁業の年齢別標準化 CPUE、すけとうだら刺網漁業の漁獲成績報告書に基づく資源量指標値、および同刺網漁業の代表船の操業日誌に基づく標準化 CPUE でチューニングしたコホート解析の結果に基づく。チューニングにあたり、リッジ VPA によるペナルティ項に 2 パラメータを設定することにより、最終年の年齢別の漁獲係数 F 値の推定の不安定性を軽減した。
- ✓ 推定された 2018 年漁期の資源量は 775 千トン、親魚量は 271 千トンであった。本系群では、2008 年級以降は卓越年級群の発生が観察されず、2009 年級を除き比較的低い加入量が続いていること、および、資源量・親魚量がともに減少傾向にあることに注意を要する。
- ✓ 2010 年漁期以降、どの年齢の F 値も低下した。特に近年は、6 歳以上の高齢魚の F 値も低く安定している。2018 年漁期の %SPR は 43%、漁獲割合は 10% である。
- ✓ 以上の資源評価結果が、資源評価会議出席者により承認された。議論での指摘事項を踏まえて追記・修正を行い、確定・公表される。

《主な議論》

1) 昨年度の資源評価からの変更点について

本系群では、2010 年代に 8 歳以上の高齢の漁獲物が増加した。そこでコホート解析の精度向上のため、本年度からコホート解析のプラスグループを 8 歳以上から 10 歳以上へ延長した（ただし 1999 年漁期以降。1998 年漁期のプラスグループは 9 歳以上。1997 年漁期以前は従来通り 8 歳以上）。また、チューニングでは、最終年の F 値の選択率への制約が強いこれまでの方法（選択率を 5 年平均で固定）から、F 値を年齢別に推定する手法へ変更した。年齢別 F 値の推定には不安定さを伴うことから、リッジ VPA の手法を導入した。事前検討会での議論を経て、リッジ VPA のペナルティ項には 2 パラメータ (λ および η) の組み合わせにより、3 歳の F 値とそれ以外の年齢の F 値とで重みを変える手法を用いることとした。 λ および η の選択基準は、親魚量、%SPR、年齢別 F 値（3 歳～9 歳）のレトロスペクティブバイアス (ρ) を最小化する組合せとした。なお、チューニングに用いた沖底年齢別標準化 CPUE では、漁獲物年齢組成データの再整備により 1999 年漁期および 2001 年漁期のデータが改善された。以上の変更点について、評価担当者より説明された。

2) ペナルティ項に 2 パラメータを用いたリッジ VPA について

外部有識者より、リッジ VPA のペナルティ項について、選択された λ (0.99) が探索された値の上限値であり最適解に至っていない可能性があること、 λ を 1 に近い値 (例えば 0.999) とした場合の結果も検討すべきであること、および推定過程の検討のため尤度とペナルティの絶対値を比較すべきであることが指摘された。評価担当者は、今回導入したリッジ

VPA の手法がベストとは言えないものの、現状では最善の方法である旨を説明した。指摘された事項を後日確認するとして、資源評価報告案は了承された²。なお、ペナルティ項の探索に当たり、 ρ は過大推定と過小推定の両方のバイアス結果により相殺されてしまうことが認識された。また、 λ と η の 2 つのペナルティ項を加えた目的関数の数式の妥当性（ペナルティ項が λ だけの式との整合性）について今後の検討課題となった。

3) 近年の若齢魚の漁場への現れ方や成熟状況について

道東での漁獲物サンプルの卵巣の成熟状況の結果からは、道東で産卵が行われていないわけではないものの、噴火湾周辺海域が依然として主産卵場である状況には変化がないことが認識された。また 2000 年代の卓越年級群では、主に漁獲され始める年齢に差異があると考えられることから、漁獲物サンプルと調査船調査の結果から分布パターンの解明に向けた情報整理をする必要が考えられた。道総研と北水研とで、それぞれ関連するデータを収集していることから、協力して知見を取りまとめていくべき旨が合意された。

4) 将来予測について

外部有識者より、資源評価の更新により漁獲管理規則案で用いる β を 0.5 とした場合についても、例示する将来予測の図に加えることが望ましい状況になった旨が指摘された。北水研より、将来予測結果の公表までに魚種・系群横断的に統一的な対応を検討する旨が表明された。

【ホッケ道北系群】

《論点と結果》

- ✓ 本系群の資源評価は、沖合底びき網漁業の面積重み付け標準化 CPUE でチューニングしたコホート解析の結果に基づく。本系群を対象とする漁業では、近年 0 歳魚の漁獲を控える自主規制が行われている。そのためチューニングでは、標準化 CPUE の変動傾向に対応させる予測値に、0~4 歳の資源量と年齢別の全漁獲量に対する沖底漁獲量の割合を考慮した値を用いる方法（オメガ法）が採用された。
- ✓ 推定された 2018 年の資源量は 68 千トン、親魚量は 11 千トンであった。本系群では、近年大きく資源量が減少しており、その原因として、2010 年の加入量が非常に少なかったこと、それに伴い、その後の親魚量がさらに減少したことが考えられる。2017 年の加入量は 2012 年以降最も多い 3.5 億尾と推定されたが、2018 年の加入量は過去最低（2 千万尾）である。今後の資源状況に注意が必要である。
- ✓ 2012 年以降、漁獲の大半を占める 1 歳魚の F 値は低下しており、2017 年は 2000 年

² 資源評価会議後の評価報告書最終版では、ペナルティ項 λ に 0.999 を用いた場合、および尤度とペナルティの絶対値の対比結果を盛り込んだ補足資料が追加されている。

以降で最低となった。2018年の0歳魚のF値は2008～2009年の半分以下である。2017年および2018年の%SPRは、それぞれ16.0%および13.8%である。漁獲割合は2017年に27%、2018年に40%である。

- ✓ 以上の資源評価結果が、資源評価会議出席者により承認された。議論での指摘事項を踏まえて追記・修正を行い、確定・公表される。

《主な議論》

1) 昨年度の資源評価からの変更点について

本系群では、0歳魚の獲り控えの影響を踏まえたチューニングをどの様に実現するかが問題となっている。昨年度評価では、0歳魚がほぼ漁獲されない1～8月にデータを限定した沖底標準化CPUEを、1～3歳の資源量に選択率を掛けて合算した値に対応させた。本年度評価では、1～12月のデータを用いた沖底標準化CPUEを、0～4歳の資源量に選択率を掛けて、更に沖底の漁獲割合で補正した値へ対応させる変更を行った（オメガ法）。また本年度評価ではチューニングに当たり、最終年のF値の選択率は直近2年の平均値と等しいとする制約を置いている。以上の変更点について、評価担当者から説明された。

2) 最終年の資源量・加入量の推定精度について

評価担当者より、加入量の動向を反映するチューニング指標値がないため、最終年の資源量や加入量を十分な精度で推定するのは難しいこと、および、RPSや再生産関係を用いて加入量に仮定値を与えても予測力が低く代替方法にはならないことが説明された。なお、新しい管理規則は加入変動に頑健な設計であり、加入量の推定値に不確実性があっても、持続的な漁獲の可能性を大きく損なわないと考えられることが併せて説明された。

道総研より、予測力の診断の根拠としたレトロスペクティブバイアス(ρ)は過大推定・過小推定の両方向にばらついたバイアスがある場合には両者を相殺する指標値になることへの懸念が示された。外部有識者からも同様の懸念が示され、バイアスの絶対値や分散、平均二乗誤差(RMSE)に着目することが提案された。最終年の加入量の推定方法に良い解決策が無いことは共通認識となったが、当該推定値はABCの数値に大きく影響をすところであり、2018年に過去最低の加入量が推定される結果には懸念が示された。

道総研より、今回の資源評価結果については了解するものの、現在(2019年)の漁獲状況を踏まえると、今後の評価で2018年級の推定豊度等の評価結果は大きく修正される可能性があることが指摘された。過去の年齢別漁獲尾数の情報の再検討により、再生産関係も修正される可能性があること、および、現在の資源評価結果と漁業実態との齟齬があるなかでの管理がすすめられると、道総研としても漁業実態のデータに基づき議論すべきところが出てくることについて、懸念が示された。北水研からは、資源評価結果の不確実性が行政に十分に伝わるように注意すること、現在利用可能なデータに基づいて言えるのは現在の評価案が限界であり、修正のために利用可能なデータがあれば提供願いたい旨を説明した。

3) 評価報告書の記述の追加について

道総研より、評価報告書に昨年からの計算方法の変更およびその理由を記述することを提案された。記載方法は、魚種・系群横断的に統一的な対応にするため、水研機構の専門部会で検討の上で対応することとした³。

評価報告書への%SPR と漁獲割合の図の掲載について、スケトウダラ日本海北部系群と同様の対応が要望された。記載方法は、魚種・系群横断的に統一的な対応にするため、水研機構の専門部会で検討の上で対応することとした⁴。

4) 将来予測について

道総研より、資源評価結果として2019年の親魚量も評価可能か質問された。2019年当初の親魚尾数はコホートの前進計算により計算可能だが、平均体重の情報が無いため、親魚量の数値は将来予測として整理される旨が説明された。本系群の将来予測では、仮定する年齢別平均体重として資源尾数が多い時には体重が軽くなる回帰式からの予測値を用いている。この件について、道総研より、2017年級については資源尾数が多いが実際の平均体重は回帰式から予測される値より重く、将来予測の段階で平均体重を回帰式での予測値に切り替えるのは齟齬が生じること、そのため既に生まれた年級については実データに合うものを予測に用いるべきであることが指摘された。また道総研より、研究機関会議で検討されたような悲観的シナリオでの将来予測結果も示すことが提案された。北水研より、検討に時間を要すること、変更・追記の場合には関係研究機関に確認の上で進めることが述べられ、了承された。

【魚種共通課題】

外部有識者より、リッジVPAやCPUE標準化など、各魚種共通で一般的な記載方法などを考えていくべき旨が指摘され、魚種・系群横断的に統一的な課題として整理された。

以上

³ 資源評価会議後の評価報告書最終版では、スケトウダラ日本海北部系群、スケトウダラ太平洋系群、およびホッケ道北系群について、補足資料に昨年度からの計算方法の変更点が記載された。

⁴ 資源評価会議後の評価報告書最終版では、スケトウダラ日本海北部系群、スケトウダラ太平洋系群、およびホッケ道北系群について、漁獲割合の図を%SPRの図の後に配置し、漁獲圧の推移の本文中で説明することとされた。