

令和3年度 ホッケ道北系群資源評価会議 議事要録

日程：令和3年11月10日（水）9時30分～14時10分

会場：水産研究・教育機構 札幌庁舎会議室（Web会議併用）

議事：別添1

出席者名簿：別添2

概要：

水産研究・教育機構（以下、機構）の資源評価担当者により、ホッケ道北系群を対象として、令和3年度の資源評価報告書案が説明された。会議出席者による検討・議論の結果、資源評価報告書案は修正の上で承認された。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、議事要録は本会議の開催に先立ち開催された資源評価報告案の事前検討会（10月20日）にて検討された内容や、会議後の2回の修正原稿に対するメール討議（1回目：11月16～24日、2回目：12月1～8日）の内容を含む形で取り纏めた。

論点と結果及び主な意見：

【ホッケ道北系群】

《論点と結果》

- ✓ 本系群の資源評価は、昨年度まで年単位でのチューニング VPA を使用していたが、上半期と下半期とで年齢別の漁獲状況が異なることに鑑み、本年度から半期単位でのチューニング VPA に変更した。チューニング指数として、昨年度まで用いていた沖合底びき網漁業（沖底）の標準化 CPUE に加えて、小樽を根拠とした沖底の漁獲報告データ（2016～2021年）を用いて算出した1歳標準化 CPUE を用いた。
- ✓ 沖底標準化 CPUE のチューニングでは、上半期の0～4歳の資源量に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に合わせる方法（オメガ法）を使用した。1歳標準化 CPUE は、資源評価最終年の加入量の推定に寄与するため、資源評価最終年の翌年の上半期開始時点までの1歳資源量に合うようにチューニングした。その結果、推定値のレトロスペクティブバイアスが抑えられたため、昨年度用いたリッジ VPA の手法は使用しなかった。
- ✓ 推定された2020年の資源量は8.7万トン、親魚量は2.4万トンであった。2017年以降、資源量には回復の傾向が見られるが、親魚量は依然として低い水準にあると評価された。2019年の加入量は2012年以降で最も多い3.9億尾と推定されたものの、2020年の加入量は1.9億尾に減少した。

- ✓ 親魚量の計算方法について、ホッケの産卵期等を鑑みて前年秋時点の体重を用いるべきとの意見を受けて、コホート解析最終年までの親魚量の計算方法を変更した（前年 11 月の 1 齢前の体重を使用）。一方、資源水準の判断における親魚量の管理基準値案との比較（すなわち神戸プロットでの資源水準の判断）や将来予測では、研究機関会議で提案された再生産関係および管理基準値等と整合させる必要があるため、従来方法で計算された親魚量を用いた。
- ✓ 参考資料として示した将来予測において、コホート解析最終年の翌年（将来予測 1 年目：本評価の場合は 2021 年）に仮定する漁獲圧には、2016～2019 年の F 値をランダムサンプリングする方法を用いることで、直近の年級の漁獲のされ方の不確実性を考慮した。加入量の予測値に対する観測値の残差が負に偏る傾向は改善しておらず、ここ 10 年で見ると負に偏る傾向にあるため、将来予測で主に示す結果には、低加入を仮定した 5 年ブロックのバックワード・リサンプリングでの予測結果を用いた。
- ✓ 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) チューニング指標値について

半期別のコホート解析の導入と沖底標準化 CPUE に加えて 1 歳標準化 CPUE のチューニング指数を用いるにあたり、各チューニング指数のいずれか一方を使用する、各チューニング指数を上半期・下半期に分けそれぞれ上半期・下半期の資源量に対応させたチューニングを行う、あるいは 1 歳標準化 CPUE を 0 歳の漁期終了時点もしくは 1 歳漁期開始時点での資源量に合わせる等、チューニング指数およびチューニング方法を変えた場合の試算を行い、事前検討会および資源評価会議にて比較検討した。レトロスペクティブ解析結果等から資源評価報告書では、半期で分けずに算出した沖底標準化 CPUE および漁獲報告 1 歳標準化 CPUE をそれぞれ上半期の 0～4 歳資源量と 1 歳資源量と合うようにチューニングする手法が採用された。

1 歳標準化 CPUE は、その算出に用いる漁獲物年齢組成について事前検討会後に道総研から 2021 年 1～6 月について追加の情報提供を受けることで、より妥当な数値に改善された。ただし、その標準化でランダム効果として使用されている交互作用については、その解釈や更なる改善を今後も検討すべき旨が認識された。また、当該指標値は重量ベースの CPUE を資源量（重量）に対応させてチューニングするため、2021 年の 1 歳魚体重に仮定値（今年度は 5 年平均値とした）を用いざるを得ないが、尾数ベースの CPUE を算出できれば体重に仮定を置く必要が無くなる可能性が認識された。

2) 親魚量の計算方法について

親魚量の計算方法について、ある年級を生んだ親魚量の値として計算するには、1年ずれた体重を参照している問題があることが資源評価会議にて指摘された。親魚量の定義は再生産関係の考え方にも影響するため、慎重な議論が必要との認識の下で、資源評価会議後に2回にわたり修正案の再提示と検討が行われた。最終的に、資源評価結果として示す親魚量については、前年の産卵期（11月1日）の各年齢の成熟割合と1歳前の体重を上半期開始時点の各年齢の資源尾数に乗じる計算方法に改善された。その際、前年の3歳および4+歳の体重に対応するように、4+歳の資源尾数を4歳および5+歳に分解した。

$$SSB_y = \sum_{a=1}^{4+} N_{a+1,y,1} \times m_a \times w_{a,y-1}$$

ここで SSB_y は y 年の親魚量、 $N_{a+1,y,1}$ は y 年上半期の $a+1$ 歳の資源尾数（ただし a は 1～4+歳）、 m_a は a 歳の成熟割合、 $w_{a,y-1}$ は y 年の前年 ($y-1$ 年) の産卵期の a 歳の体重である。なお、これまで研究機関会議で提案されている再生産関係や管理基準値等との整合性を考慮し、管理基準値案との比較 (SB/SB_{msy} 等) や将来予測においては、従来と同様の方法で計算された親魚量を用いた値が示された。

3) ABC 算定年前年の漁獲量について

昨年度の参考資料では、将来予測1年目（コホート解析最終年の翌年）の漁獲圧として、近年の3年分の F 値をランダムサンプリングする手法が導入された。これにより直近数年の F 値の平均値で漁獲圧を仮定する手法に比べて、直近の年級の漁獲のされ方の不確実性を考慮した予測が実現されている。本年度の参考資料では、2020年は新型コロナウイルスの影響により漁獲およびそれを取り巻く状況が過去とは異なること、および自主規制による漁獲圧の削減の効果が2016年あたりから見られていることを鑑み、将来予測1年目（2021年）の年齢別 F としてランダムサンプリングする年からは2020年を除き、2016～2019年を対象とした。また、現状の漁獲圧を継続する将来予測で用いる F には2016～2019年の平均の漁獲圧 ($F_{2016-2019}$) を用いることとした。なお、資源評価最終年の F 値はチューニングの有無で値が変わることが認識された。

4) 再生産関係式および管理基準値の更新の必要性について

資源評価報告書および参考資料で使用している再生産関係式および管理基準値案は平成31（2019）年4月に開催された研究機関会議で平成30（2018）年度の資源評価結果に基づき算出・提案されたものである。本年度の資源評価では、親魚量の計算方法の改善が進められたため、これを踏まえた再生産関係式・管理基準値案の再検討が必要であることが会議出席者より指摘された。今後、研究機関会議を再度開催してこれらの数値を再検討することが合意された。再検討に当たり、単純な数値の更新のみではなく、選択すべき再生産関係式や近年の低加入の取り扱いなども含めた慎重な検討を行うことの必要性が認識された。

5) その他

他の底魚類と比べて、高齢魚（4歳以上）で推定されるF値が高いことが指摘された。高齢魚ほど岩礁域に分布することで、漁法によっては漁獲対象ではなくなるのであれば、VPAでの解析では解決が難しいことが認識された。同様の問題はマアジ対馬暖流系群でも指摘されている。なお、2003年以前はサンプリングの頻度が少ないため年齢別漁獲尾数の精度に関する問題があることが指摘された。

以上