

令和4年度 ホッケ道北系群研究機関会議 議事要録

日程：令和4年7月15日（水）9時30分～17時21分

会場：TKP ガーデンシティ札幌駅前（Web会議併用）

議事次第：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）の高度化作業部会リーダーより令和4年度算定指針が説明され、資源評価担当者により令和4年度ホッケ道北系群の管理基準値等に関する研究機関会議資料案が説明された。会議出席者による検討・議論の結果、研究機関会議資料案は論議された内容を反映することを条件に承認された。研究機関会議資料は議事要録（本文書）とともに、研究機関会議名で一般に公開される。なお、議事要録は本会議の開催に先立ち開催された研究機関会議の事前検討会（6月16日）にて検討された内容を含む形で取り纏めた。

主な論点と概要：

- ✓ 本系群においては平成31（2019）年度に研究機関会議を開催し、管理基準値等の提案を行ったが、それから3年が経過してデータがより蓄積されたこと、令和3年度の資源評価において、加入量の指標値を加えた半期単位でのチューニングVPAに変更し、また親魚量の計算方法を変更して評価精度の向上を図ってきたことなどから、研究機関会議を再度開催し、新たな資源評価結果をもとに再生産関係の選択および管理基準値等の再検討を行うこととした。なお、報告書および提案書で引用する算定指針の年度について、研究機関会議後の機構内での検討の結果、令和4年度版の算定指針を引用することとした。
- ✓ 再生産関係としては、全年（1985～2020年）に親魚量および加入量の情報を用い、加入の残差の自己相関を考慮しないホッケー・スティック型を適用し、パラメータ推定方法には最小絶対値法を用いることを提案する。
- ✓ 上記再生産関係に基づき算出される目標管理基準値案としてSBmsy（10.1万トン）、限界管理基準値案としてSB0.6msy（3.0万トン）、禁漁水準案としてSB0.1msy（0.4万トン）を提案する。目標管理基準値案を達成する漁獲圧（Fmsy）は現状の漁獲圧（2016～2019年のFの平均値）の1.23倍である。
- ✓ 近年、再生産関係から得られる加入量の予測値よりも観測値が低く、加入量の残差は負に偏る傾向を鑑み、将来予測には5年ブロックのバックワード・リサンプリングを使用した低加入シナリオを用いる。

- ✓ ホッケー・スティック再生産関係に基づく管理基準値案および漁獲管理規則案に従う場合、2023年の管理開始から10年後の2033年に親魚量が目標管理基準値案を50%以上の確率で上回る場合の調整係数 β は0.7以下である。なお、真の個体群動態がリッカー型の再生産関係であるのに対し、誤ってホッケー・スティック型の再生産関係を適用していた場合の管理の実行誤差を考慮すると、簡易MSEの結果から調整係数 β には0.6以下の値を用いることが望ましい。
- ✓ 本報告では研究機関会議の開催時期を鑑み、2023年を管理開始（資源量推定は2020年まで）とした場合の将来予測を示したが、一般的には資源量推定最終年から管理開始年までの期間は2年であることを考慮し、研究機関会議資料の補足資料および簡易版に2022年を管理開始年とした場合の将来予測表を掲載することとした。
- ✓ 再生産関係の不確実性および近年の低い加入状況を考慮し、再生産関係を用いない1Bルールを適用した場合の代替の管理基準値案と漁獲管理規則案および将来予測結果を検討した。代替の限界管理基準値案としては過去最少親魚量（1.1万トン）、 F_{msy} の代替値としてはF35%SPRが用いられる。2009年以降の加入量およびF35%SPRの漁獲圧の下、平衡状態で得られる平均親魚量（6.7万トン）が代替の目標管理基準値案となり、再生産関係を用いた場合の漁獲管理規則を適用する場合と比べて非常に保守的な管理となる。研究機関会議での議論の結果、本系群には1Bルールの適用は不相当と判断された。
- ✓ バックワード・リサンプリングにおける想定より低い加入が発生する懸念、また、TAC管理が開始されることにより2012年下半年から継続して行われている自主管理への影響、特に若齢魚への漁獲圧の低減措置が効かなくなること等の懸念が示された。今後のデータの更新による再生産関係および将来予測方法も含めて再確認すること、想定外の事態が生じた場合はガイドラインに従い、管理基準値や漁獲管理規則を変更する可能性があることを確認した。TAC管理が開始されることによる自主管理への影響については、研究機関会議資料はこれまで行われてきた自主管理下での漁獲圧（選択率）をベースとしたシナリオであることをステークホルダー会合等で説明することなどが確認された。
- ✓ 以上の研究機関会議資料および提案書が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、追記・修正を行い、確定・公表される。

主な議論内容：

1) 令和4年度の算定指針について

- 令和3年度の算定指針は、個体群動態モデルを基本として管理基準値を算出する1Aルールが示されていたが、令和4年度の算定指針では%SPRやYPRをもとに管理基準値を算出する1Bルール、プロダクションモデルを用いて管理基準値や資源量指数等を示す1Cルールが追加された。また、1系の漁獲管理規則については漁獲量変動

緩和ルールが提案可能であることが説明された。

- 外部有識者より、これまでのルール（加入尾数の予測値に RPS を用いていた旧 1-3 系）と 1B ルールとの大きな違いは加入尾数が親魚量に依存しないことであり、各魚種において %SPR を決められれば安易に選択されるという危惧が示された。それに対し、1B 系では保守的な値を取ることがガイドラインで推奨されており、いずれの魚種でも 1B 系を選択する場合の %SPR は 30%~40% が想定されるため、1A 系における F_{msy} を達成する %SPR（ホッケにおいては 10~20%）と比べて値が大きくなることが説明された。一方で、1A 系は再生産関係を適用することで魚種系群ごとの生産力の違いを踏まえた管理基準値や漁獲管理規則を用いることで、それぞれの魚種系群に合った漁獲が可能であるため、1B 系より漁獲機会を無駄にしないルールであることが説明された。以上の内容も含め、より分かりやすく提示する必要があるとの認識が示された。

2) 再生産関係について

- 本系群の再生産関係として用いるデータについて、参照年や重み付けを変更した場合の試算結果や再生産診断結果などから、全年のデータを用い、最小絶対値法で最適化した自己相関を用いないホッカー・スティック再生産関係式を提案した。
- 本系群のデータおよび再生産関係式の性質上、ジャックナイフ解析等の再生産関係診断結果からホッカー・スティック型の優位性を検討する事に対する懸念が示され、総合的な判断が必要であることが確認された。
- リッカー型は過去のデータの重みを変えた場合にブレが見られるのに対し、ホッカー・スティック型は重みおよび問題とされる過去データを除いた場合でも頑健であることが確認された。これらのことを踏まえ、ホッカー・スティック型を選択することで、過去のデータの信頼性についての疑義が出た場合においても一貫性のある説明が可能であることが確認された。

3) 管理基準値案、漁獲管理規則案および調整係数 β について

- 基本ルールに従い、目標管理基準値案として SB_{msy} (10.1 万トン)、限界管理基準値案として $SB_{0.6msy}$ (3.0 万トン)、禁漁水準案として $SB_{0.1msy}$ (0.4 万トン) を採用した。管理開始から 10 年後に親魚量が 50% 以上の確率で目標管理基準値案を上回る β は 0.7 以下、真の個体群動態がリッカー型の再生産関係であり、誤ってホッカー・スティック型の再生産関係を仮定した場合の管理の実行誤差を考慮した簡易 MSE の結果を考慮すると、調整係数 β は 0.6 以下が望ましいということが確認された。
- 限界管理基準値案として $SB_{0.6msy}$ の 3.0 万トンは低いという懸念が示されたが、提案した限界管理基準値が低すぎると判断される場合は 1B ルールを採用する、あるいは $SB_{0.75msy}$ など限界管理基準値の代替値を使用することがルール上は可能である

ものの、保守的な管理にならざるを得ない点などを考慮し、基本ルールに沿った管理基準値案を採用することが確認された。

- イールドカーブ（漁獲量曲線）が他の魚種と比べて左に偏り、MSY に向かって切り立っていること、限界管理基準値案での漁獲物の年齢組成は0～1歳が9割を占められており、加入に強く影響を受けると考えられることから、限界管理基準値案付近における漁獲の不安定さが指摘された。本系群では、現状の獲り方による漁獲圧（選択率）をかけた場合に漁獲量が平衡状態で得られる親魚量を目標管理基準値案(SBmsy)としており、資源が目標管理基準値案まで回復すれば、資源の大部分が0～1歳ではなく親魚も生き残り、それを利用して漁獲量の向上も見込まれることがイールドカーブから見てとれるとの回答があった。また、限界管理基準値案付近で安定することを是とはしておらず、限界管理基準値案付近では資源は加入に左右されて不安定であるため、早く脱却することが望まれることが確認された。イールドカーブは資源の再生産関係や成長の違いなどにより形は異なり、また軸のとり方によって印象も変わることが考えられるため、今後は示し方を工夫することとなった。

4) 想定以上に加入が悪かった場合の対応とリスク評価について

- 低加入シナリオで想定される加入量の平均値は近年の状況から見ると高い可能性があること、2010年や2016年のような低い加入が出た際に漁獲圧にブレーキがかからなかった場合の資源に対する懸念が示された。本系群では低加入シナリオを採用し、今後も低い加入が発生する可能性があるという懸念をステークホルダー会合などで示した上で調整係数 β を提案すること、想定よりも加入状況が悪くなった場合にはガイドラインに従って緊急ルールの発動を行うこと等を提言することが確認された。低加入シナリオによる将来予測結果は毎年幅がある中で平均を示したものであるため、漁業者への説明等では注意が必要であるという意見が出された。現状では低加入シナリオとして5年ブロックのバックワード・リサンプリングを採用しているが、将来予測方法については、加入状況を踏まえて見直しも含めて検討していくこととなった。
- 水産庁の資源管理基本方針では、魚種ごとに10年後に目標管理基準値を50%以上の確率で上回る β を示すこととされているが、研究者としては直近のリスクにも注目した上で β を示すことが基本であることが示された。本系群では、過去最低親魚量を下回るリスクが調整係数 β を判断する上では参考とならないことが指摘され、短期的にある親魚量を下回ると危険だという懸念がある場合、そのリスクを示した上で β を選択することも可能であるとの回答があった。一方で、リスク評価においては根拠のある閾値を用いる必要があり、新しい基準は慎重に選ぶべきとの意見もあった。
- 10年間ではバックワード・リサンプリングされるパターンが少なく、将来予測の不確実性の範囲を過小評価する懸念が示された。これに対し、リスクが過小評価されて

いる可能性は認識しているものの、全ての不確実性を考慮したリスクを計算するのは困難であり、各 β による相対的な比較として表を示しているという回答があった。

- シミュレーションの設定により、リスクを比較可能な状況になっていないという懸念が示された。
- 2019 年の研究機関会議で示したように、親魚量が禁漁水準案を下回った場合に何年間の禁漁により限界管理基準値案に戻るかなどの試算の要望が示された。これに対し、すぐに対応することは困難であるため、今後の課題とされた。

5) 将来予測における加入誤差の分布型について

- 本系群ではホッケ・スティック型を当てはめ、パラメータを推定するには最小絶対値法（ラプラス分布）を用いているが、将来予測においてもラプラス分布を使用しているか、すなわち、尤度プロファイルの計算はラプラス分布を仮定し、将来予測では異なる分布型を仮定する場合、齟齬が生じるのではないかという指摘があった。これに対し、本系群の将来予測では、バックワード・リサンプリングとして残差をリサンプリングする方法を用いているが（ラプラス分布は使用していない）、通常の将来予測では対数正規分布を仮定していること、将来予測における加入の分布にラプラス分布を使用する場合、裾野が長く、非現実的な高い加入が発生するため、現実的な対応として対数正規分布を仮定していることが示された。それに対し、将来予測でリスク分析をするのであれば、再生産関係の推定部分でも最小二乗法を使うなど（もしくは将来予測においてもラプラス分布を用いるなど）、仮定の統一性をはかる必要性が問題提起され、今後の検討課題となった。

6) 1B ルールについて

- F_{msy} の代替値として $F_{35\%SPR}$ を用いる根拠について質問があった。様々な魚種について、想定される再生産関係や生物パラメータをもとに、 MSY を達成する時の $\%SPR$ 値がドキュメントにまとめられていることが説明されたほか、1B 系では不確実性を考慮し、推奨される $\%SPR$ の値は高くなるため、1A 系と比べて保守的な管理であることが説明された。
- ホッケにおいても代替の目標管理基準値案はリーズナブルにも見える一方で、 F_{msy} は 1A 系と比べて半分以下になるため、採用は難しいのではないかという見解が示された。

7) 管理開始年および自主管理について

- 研究機関会議資料では 2023 年に管理開始とした場合の将来予測結果を示しているが、今後の資源評価データの更新に伴い将来予測結果も更新されることで、混乱を招く

恐れがあるとの指摘があった。資源評価最終年から管理開始までは 2 年である場合が多いこと、今後行われる資源評価において 2021 年級の加入状況により限界管理基準値を上回る確率などが変わると想定されることから、簡易版の注釈に今後の資源評価会議で更新予定であることを示すこと、参考として 2022 年に管理開始とした場合の将来予測結果を研究機関会議資料および簡易版に示すこととなった。

- 国による漁獲量の総量管理が導入された場合、現行の自主管理と両立が出来ず、現状では低く抑えられている若齢魚の漁獲圧が高くなる懸念が示された。これに対し、自主管理開始前の選択率を用いた場合でも漁獲圧の上限が βF_{msy} に調整されるため、若齢魚に対する F の値としてはそれほど高くないことが示された。管理が変わる事により漁獲される年齢構成の比率が変わるなどの不安も示されたが、提案する漁獲管理規則は現状の選択率がベースとなっており、今より 0 歳魚への漁獲圧を増やすことを前提とした提案ではないことなどをステークホルダー会合などで示すこととなった。また、今後の 0 歳魚の獲り方等についてはステークホルダー会合などで議論されるべき課題であるとの認識が共有された。

8) 提案書について

- 提案書および研究機関会議資料で引用する漁獲管理規則および ABC 算定のための基本指針は、その後の機構内の議論により令和 4 年度版を使用することが確認された。
- 再生産関係には、1985～2020 年の親魚量と加入量の情報に対し、加入の残差の自己相関を考慮しないホッケー・スティック (HS) 型再生産関係の適用が合意された。この再生産関係に基づく管理基準値案の提案が了解された。
- 漁獲管理規則案に用いる調整係数 β について、HS 型再生産関係をあてはめた低加入シナリオによる将来予測では、10 年後に親魚量が目標管理基準値を 50%以上の確率で上回るのは β に 0.7 以下の値を用いた場合であるが、再生産関係の選択を誤った場合の管理の実行誤差をも考慮すると β には 0.6 以下の値を用いることが望ましいことも書き込むことが合意された。
- 研究機関会議資料に示した将来予測での漁獲管理規則案の開始年が 2023 年であることを明記することとした。
- 現状の漁獲圧および簡易 MSE について提案書にて言及することとした。
- 想定した低加入シナリオよりも低い加入が続く場合の対応として、緊急事態条項を含めて将来予測の見直しが起こりえるということを提案書に明記するか否かが議論され、提案書ではなく研究機関会議資料に書き込むことが合意された。
- 研究機関会議で出された懸念については、提案書もしくは議事要録等で示すことが確認された。

9) その他

- 再生産関係のパラメータ推定に用いる手法として最小絶対値法および最小二乗法を比較検討しているが、両者の妥当性を診断結果などで比較できるのか議論となった。もし、最小絶対値法では尤度プロファイルに偏りが生じやすい性質がある場合には、尤度プロファイルの形（広い・狭い）の比較で推定の妥当性を判断できない可能性について問題提起された。この件については、別の場をもうけて検討が必要と考えられた。
- 今回、研究機関会議により管理基準値案を再検討することとなったが、その理由として評価データが3年追加されたというだけでなく、半期VPAの導入や加入量に対応するチューニング指数の追加、親魚量の計算方法の変更、将来予測にて管理開始年までの漁獲圧の不確実性を複数年のFランダムサンプリングで仮定するなど、様々な改善を経で管理基準値案の再提案に至ったことがわかるように、研究機関会議資料に追記することとなった。

以上を踏まえた上で、本資源の研究機関会議資料および提案書について修正を加えることで承認された。