

令和5年度ブリ研究機関会議 議事要録

開催日時：令和5年7月18日（月）10時00分～16時00分

会場：リモート形式（Microsoft Teams を利用）

概要：

令和4年7月11日に開催された水産政策審議会資源管理分科会 第8回資源管理手法検討会（ブリ）における論点や意見を受けて、水産庁より下記4項目についての検討依頼を受けた。各依頼について検討し、資料（ドキュメント）を作成した。本研究機関会議において、提出したドキュメントについて検討および議論した結果、提出されたドキュメントは一部修正の上、最終化することが承認された。また、水産庁からの追加の検討依頼への対応として作成したドキュメントについても承認された。

水産庁からの検討依頼：

項目1

外国漁船や遊漁による漁獲の状況と資源評価への影響を示すべき。

項目2

鹿児島県の調査によるモジャコ来遊量指数を使用したチューニング VPA の試算結果を検討し、資源量の推定結果、管理基準値の変化等を説明できる参考資料等を準備していただきたい。

項目3

現状の年齢別利用実態を考慮し、MSY の80%以上が確保されることを条件として、0～2歳の合計漁獲量が最大化する親魚量を目標とする場合等において、10年後に親魚量が当該目標まで回復する確率、各年の平均漁獲量、親魚量等を含む将来予測結果を示していただきたい。

項目4

漁獲量激変緩和シナリオについての検討。具体的には将来5年間の毎年の漁獲量の削減幅を10%以内、20%以内等とした場合の将来予測の検討をお願いします。

結果および議論：

項目1 遊漁によるブリ漁獲量を考慮した資源評価の試行および外国漁船によるブリの漁獲状況（FRA-SA2023-BRP04-01）

（要約）水産庁からの検討依頼に基づき遊漁漁獲量を含めた資源評価を実施した。資源評価期間（1994～2021年）における遊漁漁獲量に関する利用可能な情報は1997、2002、2007年に限られた情報が得られているのみで、特にブリの資源量が増加した2010年以降の遊漁漁獲量は不明である。本稿では遊漁漁獲量が我が国の商業漁獲量の4.6%に相当すると

仮定し、資源評価期間の遊漁による漁獲量を推定し、これらの漁獲量を韓国を含む商業漁獲量に加算することによる資源評価結果への影響を検討した。1994年以降の遊漁漁獲量は2,101～5,783トンと推定された。資源量、加入尾数および親魚量は令和4年度資源評価結果に対して、3.3～4.3%（平均3.8%）、2.4～4.1%（平均3.2%）、および2.5～4.9%（平均3.5%）増加した。さらに、外国漁船によるブリの漁獲状況について、すでに資源評価に含めている韓国以外に利用可能な漁獲量の情報はなかった。

（議論）遊漁漁獲量の日本の商業漁獲量に対する割合（4.6%）が上振れする可能性について議論となった。釣り人口を踏まえると釣り人1人あたり1回のブリ釣獲量は0.7kg程度となりある程度妥当な割合と考えられるが、遊漁の漁獲量調査の対象が釣り船やプレジャーボートなどの船での釣りによるものであり、船以外での釣獲が捕捉されていない。また、最新の統計値であっても10年以上前であることについても改めて指摘され、遊漁による漁獲の影響を適切に把握するには、さらなる情報の収集が必要であることが認識された。本ドキュメントは、水産庁からの依頼に基づき、現時点で利用可能な統計値を用いた試算結果であることを今後のステークホルダー会議などで説明することが確認された。項目1に対応する本ドキュメントの内容について承認された。

項目2 モジヤコ来遊量指数を用いたチューニングVPAの試行（FRA-SA2023-BRP04-02）

（要約）令和3年度のブリ資源評価に用いたデータを用いて、モジヤコ来遊量指数を加入の指標として用いたチューニングVPAの計算を試行した。チューニングVPAの結果から得たベバートン・ホルト型再生産関係に基づき最大持続生産量（MSY）を実現する親魚量（SBmsy）等を算出した。チューニングVPAの結果において、加入量指標の予測値はモジヤコ来遊量指数に対する適合が悪く、資源量・加入尾数・漁獲係数において強いレトロスペクティブパターンが表れることが確認された。算出されたSBmsy（91.2万トン）は、ブリの目標管理基準値案（22.2万トン）を大きく上回った。本試算結果に基づくSBmsy等は、参考値として提示するのみに留める。

（議論）今回のチューニングVPAは、対数値である加入量指標値と加入量との間に線形関係を仮定しているが、今後の取組みとして加入量指標値を真数にした上で加入量との間にべき乗の関係（Hyper-stability/-depletion）を仮定したチューニングについての示唆があった。加入量指標として用いた鹿児島県のモジヤコ来遊量指数について、原データからの見直し、来遊量指数そのものを改善する余地があることも指摘された。また、当来遊量指数の標準化において、今回使用した変数に加えて現状の観測値のバラツキを説明できる変数導入の必要性についても指摘された。議論の結果、項目2に対応する本ドキュメントの内容について承認された。

項目3、4 ブリ0～2歳魚の漁獲量を最大化する親魚量および漁獲量の変動を緩和する代替漁獲管理規則案の検討（FRA-SA2023-BRP04-03）

(要約) 令和4年7月11日に開催された水産政策審議会資源管理分科会第8回資源管理手法検討部会（ブリ）（以下、資源管理手法検討部会とする）での議論を経て、水産庁より依頼された“ブリの若齢魚である0～2歳魚の合計漁獲量が最大となる親魚量を目標とした場合の管理方策および毎年の漁獲量の変動幅を抑えるシナリオ”について検討した。0～2歳魚の合計漁獲量が最大となるのは97%MSYであった。これに対応するSB97%msy（17.6万トン）を目標親魚量とし、F97%msy（現状の漁獲圧の0.94倍、Fmsyの1.15倍）による漁獲管理規則案に基づいた将来予測を行った。その結果、管理開始10年後の親魚量は調整係数 $\beta = 0.9$ 以下の時に50%以上の確率でSB97%msyを上回ると予測され、 $\beta = 0.8$ 以下の時に50%以上の確率でSBmsyを上回ると予測された。

次に、水産庁より依頼された毎年の漁獲量の変動幅を抑えるシナリオを代替漁獲管理規則案として検討した。まず、SBmsyを目標とし、管理開始後5年間は毎年の漁獲量の削減幅を10%以内に制限する代替漁獲管理規則案に基づいた将来予測を行った結果、 $\beta = 0.8$ の時に10年後の親魚量は100%の確率でSBmsyを上回ると予測された。また、目標をSB97%msyとした場合、漁獲量の削減幅の制限期間を10年とした場合、削減幅を20%以内とした場合についても、総当たりの組み合わせのシナリオ設定で将来予測を実施し、これらを令和4年度の資源評価報告書における基本的漁獲管理規則案に基づいた将来予測結果（Basecase）と比較し、パフォーマンス評価を行った。結果、 $\beta = 0.8$ のとき、代替漁獲管理規則案に基づいた各シナリオのパフォーマンスは、Basecaseと比べていずれも10年後に親魚量がSBmsyを上回る確率およびリスク評価の面において遜色無いと判断された。

今回の試算結果において、2023年漁獲量はBasecaseの8.2万トンに対し、SB97%msyを用いた漁獲管理規則案では9.1万トン、代替漁獲管理規則案では8.8万～9.9万トンであった。また、管理開始後10年後の親魚量はBasecaseの28.6万トンに対し、SB97%msyを用いた漁獲管理規則案では24.9万トン、代替漁獲管理規則案では24.9万～28.5万トンであった。

(議論) 「2歳以下の漁獲量を最大化」する目標についての議論において、現在採用するリッカー型再生産関係や目標管理基準値案では、加入乱獲は起きておらず成長乱獲が起きていると解釈される。従来の資源評価で示されているとおり漁獲開始年齢を引き上げることの効果が大きく、全年齢に渡る全体の漁獲圧を引き下げることには無理があり、特定の年齢（例えば、0～1歳）の漁獲圧を引き下げる管理が効果的で、そのような漁獲シナリオの実施の必要性が指摘された。また、SB97%msyを目標とした状況下で、漁獲の主体をブリ銘柄に変えた場合、どのような将来予測になるかについて質問があった。以上で指摘されたように、年齢別選択率を現状から変えた管理基準値の計算や将来予測の実施は技術的には可能で、資源へのインパクトの違いが検討できることについてもコメントがあった。ただし、現状においては研究機関自ら年齢別選択率を現状から変えた試算は実施せず、ステークホルダーなどからそのような要望があれば研究機関として対応すること

が返答された。また、プロダクションモデルで推定される MSY や MSY を与える資源量を VPA に基づく目標管理基準値案の妥当性を評価する補助的情報として活用することについて意見が挙げられた。

水産庁依頼に基づく代替漁獲管理規則に関する議論では、将来的な実施の示唆として、10 年後の SBmsy を達成するような制約条件の下で、将来の漁獲量や F についての最適な経路を割り出すといった動的最適化に基づく将来の漁獲の決め方が挙げられた。このような手法により、将来の割引率を考慮した上で、将来的な価値を最大化させる経路を求めることも技術的に可能であることも示唆された。これに対して、漁獲の変動を抑えることも重要な条件であること、そして目的関数の定義が重要であることがコメントされた。目的関数には、漁獲量の最大化と漁獲量変動の最小化について考慮する必要があるが、両者はトレードオフの関係にあることから、目的関数の定義が困難であることが指摘された。示唆された手法での試算は難しく、現状では今回の検討のようにいろいろなシナリオによる試算を行うことにより対応している。議論の結果、項目 3 と 4 に対応する本ドキュメントの内容について承認された。

水産庁からの追加の検討依頼について

水産庁より、次の内容について追加の検討依頼を受けた。

“令和 4 年度の資源評価報告書の漁獲管理規則案に基づく将来予測について、 β を 0.7~1.0 の範囲で、0.05 刻みで変更した場合の平均漁獲量と平均親魚量の管理開始 10 年後の推移、及び管理開始 10 年後の親魚量が目標管理基準値案を上回る確率について示していただきたい。また、試算結果はステークホルダー会合等の水産庁が主催する会議でご説明いただきたい。”

上記の検討結果をドキュメント (FRA-SA2023-BRP04-04) として作成した。

(要約) 調整係数 β を 0.7~1.0 の範囲において 0.05 間隔で予測した際の結果、すなわち「将来の親魚量が目標管理基準値案および限界管理基準値案を上回る確率」と「将来の親魚量、漁獲量およびモジャコ採捕尾数の平均値の推移」についての表を作成した。これらの表を令和 4 年度のブリの資源評価報告書における補足資料 4「漁獲管理規則案に対応した将来予測」に追加する。

(議論) 本ドキュメントに関する議論はなく、内容について承認された。

その他：

ブリ資源評価における課題に認識について

本会議において、水産庁からの検討依頼への回答の他に、将来のブリ資源評価改善に向けた課題の共有するための議題を設けた。水産研究・教育機構より、資源評価における課題と現在・今後の取組みについて説明した後、参加者からの意見を募った。

(水産機構の説明要約)「資源評価の精度向上に向けた課題進捗」として、ブリの資源評

価において課題とされている1. 資源量指標値（チューニング指標値）の開発、2. プラスグループの細分化、3. 成長・成熟、4. 自然死亡係数の4点の取り組みについて情報提供があった。1. については最優先で取り組むものとして、地域ごとの定置網 CPUE、産卵場である東シナ海の大中まき CPUE、その他調査によるデータから指標値の探索を行い、2025年度をめどにチューニング VPA の導入、2026年度にこれに基づいた管理基準値推定・ABC 案算出を目指すタイムライン案が示された。2・3. の課題については、水産機構が作成したマニュアルに基づき各地において同一手法でのサンプリング・生物測定を実施し、3歳以上の年齢分解や成長・成熟を推定するためのデータ収集が進められている旨説明された。4. については自然死亡係数（M）推定のための基礎情報として、今年度これまで行われてきた標識放流調査の再捕データを集計する旨説明された。

（参加者からの意見）

- ・ 年齢別平均体重、特に3+歳の平均体重の更新の必要性が指摘された。特に、資源評価では1尾7.5kgとしているが、水揚げ場所によっては実測値に基づく平均体重が資源評価で使用する平均体重と異なっており、今後検証が必要なことが指摘された。
- ・ 定置網 CPUE のモニター場所の選定について質問があり、令和4年度資源評価会議で実施したアンケートに基づいて選定した旨を説明。北海道では、サケ定置があり、努力量が多いためブリ CPUE の取り扱いに注意が必要な旨が付け加えられた。
- ・ ブリの管理が実施された後、漁業由来の CPUE の信頼性が低下する可能性があり、調査に基づく資源量指標の必要性が指摘された。
- ・ 将来予測・YPR・SPRにおいて、6歳程度まで年齢を追加して検討する必要性が指摘された。実態に即した体重を用いることで、数量管理によってFが低下したときの将来予測における資源量が大きく変わる可能性があるという意見が挙げられた。

外部有識者講評

山川先生

本日は三つのことについて提言した。一つ目は、モジャコの来遊量指数についてべき乗の関係を採用した指標化について指摘した。二つ目は、加入乱獲と成長乱獲の問題。成長乱獲が起きているので、年齢別選択率を変えた管理基準値もしくは将来予測の試算といった方向性を示した。三つ目は、資源の回復過程において、動的最適化というような、そのような視点で将来の漁獲を決定する方法について提言した。また、プロダクションモデルによる結果を補助的に活用することについてもコメントした。今回の会議は、水産庁の要望に対する回答という位置づけなので、要望に対しては額面通り回答すればよいが、そのような要望が出てくる背景や資源の有効利用といったものを考慮するのであれば、現在の枠をはみ出して見たところにより良い解決法があるように思う。そういった視点についても今後検討していただきたい。

岩田先生

遊漁に関するブリの漁獲量については、今後データ収集など進めていかなくてはならない。モジャコの来遊量指数を用いたチューニング VPA に関しては、近々の課題ということで注力してゆくものだと考える。しかし、個人としてはチューニング VPA だけにこだわる必要はないと考える。チューニング指標としてのモジャコ来遊量指数はあるが、他の指標についても使えそうなものは検討してゆくことも必要になると思う。データが無くては出来ないことなので、どのようにしてデータを作るか、そしてその後どのようにしてデータを調理してゆくかということについても検討する必要がある。将来予測については、水産庁の意向が反映されているのは当然のことであるが、現状で漁業者が納得できない、管理しないとイケないということに納得できないことは、山川先生の話にもあり、どこかしら納得できない部分があるというのは当然あると思う。そこを納得してもらうためにどのようにデータを出していくかという工夫をしてもらいたい。最後になるが、資源評価モデルの比較というところについて、先ほどプロダクションモデルの話になったが、プロダクションモデルそのものにも一長一短がある。今回のケースでは VPA が採用ということになっていて、モデルの比較というところできていない。余裕があれば、という枕詞を付けるが、プロダクションモデルを含めて SCAA モデルや、Catch-at-age に不確実性を含めるようなモデルというものも検討した上で、どのモデルが良いかという精度評価ということもやってゆくことができれば将来的に良いかと思った。