

トラフグ伊勢・三河湾系群研究機関会議 議事概要

開催日時 令和4年10月28日（金） 13:00-19:00

開催場所 web 会議（Microsoft Teams）

議事次第

開会

挨拶 水産資源研究センター長

1. 栽培対象種の MSY 等管理基準値の計算における種苗放流の扱いについて
2. 1B ルール（%SPR や YPR に基づく管理基準値）について
3. トラフグ伊勢・三河湾系群の新たな資源評価に関する説明と検討
4. 外部有識者講評
5. その他

概略

トラフグ伊勢・三河湾系群の資源管理目標案では、最小二乗法で自己相関を考慮して推定したホッカー・スティック（HS）型の再生産関係式を用いて MSY の計算および将来予測を第一案として議論したものの、リッカー（RI）型再生産関係を推す意見が非常に多く、また 1B ルール（%SPR や YPR に基づく管理基準値）に関する説明や議論を再度望む意見が多く挙げられたため、再度研究機関会議を開催することとなった。

質疑概要

2. 1B ルール（%SPR や YPR に基づく管理基準値）について

県水試等参画機関： β が 0.7 が推奨なのはなぜか。漁獲を減らすのを前提とする意味が分からない。どういう理由で出てきたものなのか。

水産機構：一般的な海産魚類において、 β については将来予測に含まれていない不確実性も含んだシミュレーションの結果から $\beta = 0.7$ を推奨している。1B においては加入にも 1A よりも不確実性のある仮定を置いていることから 1A よりも小さい $\beta = 0.7$ が一般的な係数として推奨されている。

県水試等参画機関：%SPR について頑健にするために $\beta = 0.7$ を掛けるのはわかるが、YPR でも同様に $\beta = 0.7$ とするのはなぜなのか。

水産機構：YPR の推定が正確でない可能性も考慮したものになる。もし間違っていた場合も含め MSE（管理戦略評価）で検討し、資源を維持しつつ漁獲を維持することを考えた場合において推奨される値となっている。

3. トラフグ伊勢・三河湾系群の新たな資源評価に関する説明と検討

外部有識者：計算の前提として、加入量は何を使っているのか。10月の天然魚か。

水産機構：加入量の値としては4月まで逆算した天然魚の尾数を用いている。

県水試等参画機関：ジャックナイフ解析で1年を抜いた場合の変化で卓越年にあたる部分かと思う。2年分を抜くことはしないのか。

水産機構：1つのデータへの依存性を検証する目的である。RIだとデータを1つずつ除いた際のブレが大きいという結果。

県水試等参画機関：HSで安定性が高いのは関数の形が原因であって、ジャックナイフ診断だけでは再生産関係を判断はできないのではないのか。SSBの残差を比較するとHSの方がより偏りが大きく、あっていないとするのが妥当かと思う。

水産機構：便宜的な折れ点の設定がHSにあることは事実。ジャックナイフでHSのパフォーマンスが良いと判断しているわけではない。RIは値がぶれている点は懸念点と考えているものの、どちらも現状診断から棄却されるものではないと考えている。HSの方はパラメータを固定しているがゆえに、残差のバラつきが出ているともいえる。RIはジャックナイフで値がぶれるもののデータに当てはめると残差が小さくなる。これだけの判断ではなく、どちらも検討したいと考えたいと思う。

県水試等参画機関：HSはどうかと思うが、RIもズレていることは確か。その辺は引き続き検討してほしい。

県水試等参画機関：HSが収束しているということだが、パラメータ**b**については収束していると言えるのか。**b**は固定しているのではないのか？

水産機構：**b**については、過去最低親魚量より下回らないと固定している。下限があると理解していただければ。RIの**b**とはパラメータの意味合いが違う点をご理解いただきたい。

県水試等参画機関：漁業従事者からは、昭和の終わりごろにはもっと漁業者が少なく、獲れるようになって平成ごろに漁業者が増えたという話を聞いている。その当時にはHSくらいの資源がいたのかといわれると疑問。また、今日のRIの**h**について2以上はあまりよくないとのことだが、2と20はそこまで違わず、ちょっとした違いで振れるものだろう。参考文献も冷水性の魚がメインでトラフグの参考になるのだろうか。**h**については実測値に当てはめた場合であっても、見かけ上のものもある。トラフグが関東に流れているとすればまた話は変わる。ほかの要因で加入がうまくいかないなど外的要因も、**h**として表現されうるのでは。**h**にこだわる必要はないのではないのか。**h**が高いことを指摘していたがこれをもって密度効果として片づけられるのか。水研としてどう考えているのか。

水産機構：h の値が見かけ上で密度効果を表しているに限らないとのこと、これだけが密度効果を決めるものではない。M の情報なども踏まえた値であることは論文でも言われている。RI を推定する際に出てくる h は密度効果だけ表現しているわけではないのだが、将来予測では h が密度効果として出てきてしまう。これを用いて管理基準値が算出される点においては h が高いことは危険とみている。h が 2 と 20 で違いが小さいとの指摘だが、高親魚で加入を低く見積もりすぎると資源自体のポテンシャルを低く見積もることになる。単純に加入だけの議論ではなく、資源の回復力等も踏まえると h が高いことはリスクフルだと思う。

県水試等参画機関：RI は当てはまりが良いだけで、これを基に管理するかどうかとはまた別の話になる。h の値を引用して RI の可否を説明されているため、漁業者への説明においては誤解も生じうる。また、数十年の平均的な値を用いて計算されているが、近年は北側への分布の拡大も起きている点も踏まえると、将来も現状と同様の環境とした計算は現実的でない推定にはなるのではないかと考えている。

水産機構：h については自分も勉強中。RI がベストではないという意見もあったが、そこは自分も考えているところ。

県水試等参画機関：HS を推奨するとのことだが、今後 10 年の親子関係を見た際に HS の線の上にデータが増えると解釈されているのか。

水産機構：自己相関も踏まえ前年の悪い加入を引き続く形で、HS を中心とした予測区間内には出てくるのではないかと予想となっている。50～100 年後も HS の周りが出てくることは想定していて、自己相関係数によって近年の環境の悪さ・良くなった場合はその状況がある程度続くことを想定している。現状どれも厳しいという意見をいただいでいて、これから皆さんと考えたい。

県水試等参画機関：今後、データが増えても HS には載らないと思っている。RI だと h が高いということだが、そもそもの親魚量の推定値に誤差があるのではないのか。トラフグは 3 歳以上になる魚で、漁獲物でも 6 歳までくらは年齢分解できるはずである。年齢別の自然死亡係数が掛かるはずだが割り戻しているので現状は過小評価になるだろう。カタクチイワシだと 3 歳の F が大分小さいだろうという話もある。高齢魚は広範囲に分布していて生態的に差異があることが想定されるが、2 歳と 3 歳以上の F を同値としていることも疑問。

水産機構：年齢分解は私も課題と考えている。現状は 3 歳以上でまとめている。年齢別の平均体重は大きく年変化している。3 歳以上の平均体重が 3.89 kg という年もあり高齢魚が多いもしくは高成長だった可能性がある。提供いただいているデータ見る限りでは高齢魚も獲れていて、産卵のポテンシャルについては考えていくべきことではある。これにつ

いては、各県と共同で進めたい。そうすると、なおさら現状の RI の親魚量を減らすという案は難しく、バッファーをとる必要があるのではないのか。カタクチイワシの例があったが、漁法や水深が異なる。トラフグは延縄がメインになっている。3 歳以上で極端に F が低くなるのかどうかは考えにくいのではないのか。延縄がメインとなっている他の県ではどうか。

県水試等参画機関：フグはえ縄は 3 歳魚を狙っているかとなると、0 歳魚がほとんどなく 1 歳からが漁獲されている。水深によってコントロールされることもあるが、年齢別に狙うことは難しいかと思う。

水産機構：M についての精査は今後も考えているが、現状はこのままの形で行きたい。2021 年資源評価会議で合意頂いた資源評価に基づいているものになっている。

県水試等参画機関：漁場における分布が違うのではないかと考えている。3 歳以上の魚になると、産卵期にならないと漁場に近づいてこない。近年では当県の漁場に来るのが遅くなっている。深いところにいる可能性もあるだろう。3 歳以上として扱っていることについて、かなり影響があると思う。h が多きすぎる点はその影響もあるのではないのか。HS では密度効果が小さすぎ、RI は大きすぎる。年齢の分解など精度を上げて、現状のデータと比較するよりは問題点を明らかにしていくのが重要ではないかと考えている。

水産機構：年齢分解の向上については、タグを組んで取り組ませていただきたい。現状ではこういった再生産関係が得られていて、今後 5 年後の研究機関会議の段階でより妥当な再生産関係が得られるように、データ収集を行えればと考えている。

県水試等参画機関：2021 年までの資源評価に合意したことにはなるが、当時から意見を言わしていただいていた。その中で、再生産関係がおかしいことも分かってきてその際も意見をしていたが、新ルールに移行する際に再検討できると言われた経緯もある。その話を引き合いに出して、意見が違くとされるのはどうなのか。

水産機構：担当者会議でも色々ご意見いただいて勉強させていただいているところ。当時のことについては分からないが、これからの評価についても指標値の改善等、これから一緒に進めていきたい。

県水試等参画機関：合計の漁獲損失について、漁業現場に話を落とす際に加入と HCR を違えた場合に将来的に HS を用いた場合には合計漁獲量が下がることについては漁業者の反応が容易に想定できる。MSE は重要だと思っていて、今回比較頂いたが HS を誤って用いた場合に半減してしまうことは懸念点だと思う。このスライドの中で親魚量が 7 トンを下回る確率が高いことは頑健なのかという点について、 β を下げれば確率は下げられるということか。

水産機構：RI の HCR を用いた場合、 β が 1 のときに 72% の確率で 7 トンを下回ることになる。 β を抑えることである程度リスクは抑えられることにはなる。 β の値をどうすべきか

は、また別の会議での話になる。平均だけを見るのか内包されるリスクを見るかは非常に重要になる。マイワシのレジームシフトが起きた際の漁獲については最後に高い漁獲圧をかけてしまったことも言及されている。悩ましい部分ではあるのは承知で、その点で β 等については複数掲示させていただいている。

県水試等参画機関：これを見て当事者が考えることが重要だと思う。

県水試等参画機関：HSを推していたが、親魚量が増えているのに加入が落ちている点は漁業者から必ず指摘が来る。HSが真とした場合に水研としてはどのように解釈されるのか
水産機構：最近残差が負に触れているので、環境が悪いという話になるだろう。他の魚種でもそういった点の指摘があり、環境がダイナミックに変わってきた可能性もあるだろう。その点も踏まえ、再生産関係が不明な場合の近年の低加入を考慮した場合の1Bルールについても補足資料として含めている。

※ 1Bルール（%SPRやYPRに基づく管理基準値）の試算結果について

県水試等参画機関：1Bについて提示はあったものの議論の対象にはなっていないと認識していた。1A・1Bの選択肢以外にも、今回決定しないというオプションもあるのではないか。現在課題が見えてきた段階であって、中途半端な段階で現場におろすことはできない。現段階で1Bが良いという判断はできない。ただ、判断ができないだけであって1Aと1Bのどちらにするのか、同等に扱ったうえで引き続き議論すべき。

県水試等参画機関：当県はRIを否定していない。強い密度効果は妥当で、 h が高すぎることだが、見かけ上で h が高くなっているだけなのではないのか。親魚量の課題もあり資源評価を疑う方がよいのではないのか。親魚量が疑わしい段階でこれ以上議論は進まないのではないのか。

県水試等参画機関：1Aで再生産関係が決められないとは言っていない。HSとRIのどちらにするのかをまだ議論すべきで、1Bについては現実的という説明があったがこうした議論自体も科学的なのかは疑問。検討のための材料はそろってきていて、現状の試算ですでにMSEが計算され、RIでのリスクや累積の漁獲量などの値も出てきた。メリットとデメリットを把握する議論材料はあり、現状の議論の中ではRIを用いた場合で検討したい。1Aの議論は続け、 β をどうするのかなどを議論したらよいのではないのか。RIを採用された場合にリスクがあることはしっかりと理解して進めることが重要だと思う。

県水試等参画機関：今の状況で漁業者に説明できるか、というところだろう。科学的に説明できる根拠がないと理解されない。数字を出す期限があるから、というのは理由として厳しい。課題ははっきりさせないといけないだろうが、現状数字を出さないといけないから1Bで行きましょうというふうに聞こえる。

水産機構：日本海・東シナ海・瀬戸内海系群でも、RIを選択した場合には管理して資源を減らすことになることについて議論があった、1Bにおける基準値についてはそちらとの

整合も踏まえて議論続けてもらえればと思っている。

水産機構：現実的で、現状問題のなさそうな 1B でまずは検討し、その中で再生産関係などの問題を含めたうえで研究側から提案書を作成するのが良いのではないか。課題に関していつわかるかの見通しは立たないため、まずは次の会議では 1B を中心に提案してはどうか。

水産機構：複数意見を頂いたことも踏まえ、1B についてももう少し詳細を説明を加えて、また再度研究機関会議の場を持つこととする。

4. 有識者講評

事前に資料を見る限り、今日以上のことができるのかは疑問。水掛け論になっている部分もある。 β の調整でうまくリスクがコントロールができればいいが、難しいだろう。そのあたりは、ちゃんと見ないと分からない。MSE の説明は難しいので、SH 会議での説明は丁寧にするべきだろう。1B について、 F_{max} で管理する場合は実質的に HS と同じで折れ点がないものになる。折れ点を無しにして、加入を 9 万尾までに下げて加入を控えめにした HS 型の F_{msy} とみなしても良いかと思う。RI のように、親魚を減らして加入が増えるという形には対応していない。ひとまず 5 年くらい現状の漁獲を続け、動向を見ていくことも現実的な案としてあるだろう。実質的に HS の SB_{msy} に近いことにはなり、リスクを考慮したうえで、 β については、0.7 よりもう少し大きな値を使うことも考えても良いのではないか。