

スルメイカの管理基準値等に関する研究機関会議議事要録

日程：令和2年7月27日（月）9時30分～17時

リモート形式

参加者：各資源評価参画機関、外部有識者（桜井泰憲先生、平松一彦先生）、水産研究・教育機構（機構）

概要：

機構が作成したスルメイカ冬季発生系群並びに秋季発生系群を対象とする「管理基準値等に関する研究機関会議資料」に基づき質疑応答と意見交換を行った。

スルメイカ両系群については以下の項目について議論された。

（1）再生産関係の設定について

再生産関係について、想定が実際と異なった場合のリスク、そしてスルメイカの生物学的特性（産卵後死亡など）を踏まえて、秋季・冬季発生系群それぞれの再生産関係を決定したことが説明された。特に、リッカー型を採用しなかった理由などについて議論し、最終的に各系群に適用する再生産関係が確定した。

（2）限界管理基準値（SBlimit）について

限界管理基準値として、MSYを実現する親魚量（SBmsy）への回復期間、そして過去の親魚量水準を踏まえて、秋季発生系群と冬季発生系群についてそれぞれ、SB0.75msy および SB0.85msy を提案した。このことについて質疑・意見はなかった。

（3）禁漁水準（SBban）について

禁漁水準として、漁獲がない場合に3年目にSBlimitに回復する親魚量水準SB0.15msyが両系群について提案された。 $F = \gamma F_{msy}$ で5年後にSBlimitに回復する水準とすることも設定根拠になり得ることが指摘されたが、最終的に本提案が了承された。

資料の主要項目である「再生産関係の適用」「管理基準値の設定」および「漁獲管理規則による将来予測」について順に検討し、以下の各論点において提起された修正および追加的な検討を行うことを説明したうえで、資料を確定させた。

再生産関係のモデル選択について

（コメント）

確率分布の形まで含めてAICでモデル選択をしており、AIC最小のものをあえて使わないというのはそれなりの説明が必要であろう。例えば、過去の再生産データには加入尾数の観測誤差も含むが、加入尾数の予測には含める必要はないため、再生産関係の推定に使用したモデルと予測に使用したモデルを変えることは考えられる。しかし、それならば対数正規分布であれば推定された数値をそのまま予測にも使って良いのかという疑問も生じる。

（回答）

再生産関係からの予測（平均値）としてどちらがよいかという参考のためAICを算出している。最小

絶対値法はラプラス分布を採用しているが、加入変動の分布は対数正規分布に近いと仮定している。しかし、加入変動の大きさについては厳密にこれでいいのかという問題はある。これについては、不確実性を大きめに見積もっておけば大きなリスクは起こらないだろうと考えてのこと。ご指摘の点については、技術ノートでの加筆等の対応を検討したい。

再生産関係としてリッカー型を採用しなかった理由について

(質問)

再生産関係についてリッカー型が使いにくいとしているがその理由は？

(回答)

リッカー型でわかりやすいのは親が子供を食べるような資源。スルメイカの場合、非常に親が多かった場合でも、生き残りを考えるとすでもう親はいないので、子供同士の共食いはあるだろうが、親がいるせいで密度効果が働くのは現実的ではないと考えた。

(質問)

密度効果ということで、子供の数が多いと生き残りが減るということだと考えたが、今回は親の影響だけ考えたということか？

(回答)

ベバートン・ホルト型でも加入は頭打ちになる。実際のデータをみても再生産成功率は落ちている。ただし頭打ちにはなってもさらに落ちるとするのは考えにくい。

(コメント)

子供同士による共食いは相当ある、密度による減耗はかなりあると考えている。

(回答)

相当多い加入によって少ない時よりもさらに減るとは考えにくい。想定されている資源量の範囲であれば、ベバートン・ホルト型と大差ない結果になっている。

禁漁水準 (SBban) の設定について

(コメント)

SBban から $F=0$ で3年後に限界管理基準値 (SBlimit) に回復する、という設定理由は根拠に乏しい。 $F=\gamma F_{msy}$ のもとで5年後に SBlimit へ回復するとした方が、整合性があるのではないか。決定論的な計算なので γ を使ってもそれほど面倒ではないと思う。本来なら確率論的なシミュレーションを行い、SBban の位置により管理失敗確率や漁獲量がどう変わるかを見て決定すべきものであろう。

(回答)

SBban については、漁獲をしない場合3年後に SBlimit に回復する値とした。SBban まで下がるのは経験がないことなので、回復は喫緊の課題であり、5年だと長すぎるということで3年とした。漁獲管理規則を使って計算すると、SB0.15msy をスタートとすると、 γF_{msy} のもとで4年後に SBlimit を超える。 $F=0$ であれば3年間ということで SBban として設定した。

(コメント)

今度の漁獲管理規則では SBlimit から SBban に向かって F を下げるので Bban の位置が SBlimit 以下の漁獲にも影響を与える。Bban の位置決めは慎重にやるべき。 $F=0$ で3年間、の根拠がわからない。 $F=\gamma F_{msy}$ で4年で戻るとい程度の話。

(回答)

デフォルトの漁獲管理規則でも 4 年後に SBlimit まで回復する。γ Fmsy だけでは決め切れない状況。

(コメント)

本来であれば ABC 算定規則ばりのシミュレーションをやるべきだが、決定論的な F=0 の将来予測でシミュレーションすることになるだろう。今の方針で問題ないということであれば、γ 使うとこうなりますよという傍証などあれば説得力は高まる。

(回答)

SBban を決めるのに、γ で漁獲管理規則を変えてシミュレーションするという考えはなくて、F 一定で決めたりしていた。γ を変えたシミュレーションは可能ではあるが、管理基準値を決めるのに漁獲管理規則をいれたシミュレーションは前例がないので、それでいいのかという疑問はある。

限界管理基準値 (SBlimit) の設定について

(説明)

Fmsy で漁獲を継続した場合に、5 年後に SBmsy に届く基準を限界管理基準値として提案した。SB0.6msy は、スルメイカでは過去最低の親魚量水準付近になっている。また、近年の環境や外国漁船の漁獲もあり、資源は回復させるべき状況にあると考えているが、SB0.6msy では近年の親魚量水準よりも低い。一方で、MSY 水準は再生産が通常の状態（過去の平均的な状態）であれば達成できるが、近年の低加入が続く状況下で目指すのは現実的でなく、こうした状況下でも参照する意味のある基準とするため、0.6 より基準を上げる（秋季は SB0.75msy、冬季は SB0.85msy）ことを提案した。

※この説明に対する質疑や意見はなかった。

レジームの考慮について

(質問)

不適レジームと好適レジームの間での管理基準値の切り替えについて。5 年で見直すのか。

(回答)

低加入が続かず、回復がもっと早くなる可能性もある。その場合に低加入を想定すると漁獲損失になるので、見込みがあれば管理に反映させる必要がある。

(コメント)

低加入がこの先 5 年も継続しない可能性がある。減る時も 3 年、増える時も 3 年というときもある。単年性なので短期で評価するやり方もあるだろう。

(回答)

バックワードリサンプリングでは、参照する再生産の残差を新たに評価する年ごとに、より近年の 5 年間をこの先 5 年の予測に参照することになる。このため、直近の再生産が良くなれば、その残差が徐々に反映され、自然と将来予測も上向くことになる。

秋季発生系群に関する中国漁船漁獲量の考慮について

(コメント)

中国による漁獲の考慮により資源変動が印象に近くなってきたが、去年から気になっているのは、産卵期が後ろにずれていること。10~11 月の生き残りが悪い、あるいは中国漁船の違法操業が非選別で獲っ

ている可能性。再生産成功率が変わる可能性がある。中国の動向に合わせた変化を追えるシミュレーションの検討はお願いできないか。海洋環境だけではなくて、成熟した雌への中国漁船の漁獲圧が高い可能性なども考慮した方がいいのでは。

(回答)

中国の漁獲物のサンプルが無いのでわからない。去年は全般に日本海の中型船でかなり小さいスルメイカが多かった。また、同じく前年の情報として、中国から輸入されたスルメイカはかなり小さなものであったとのことも聞いている。韓国の底曳き網は無選別で獲っている可能性が高いという印象。

(コメント)

最初の頃は中国の漁獲は秋に偏っていた、最近では早まっている。その頃からスルメイカの幼生が採れなくなっているので、中国の影響があるのではと考えた。今すぐの議論にかかわるものではないが視野に入れておく必要はある。

加入シナリオの選択について

(質問)

加入シナリオによって 2021 年度漁獲量は大きく変わる。秋季発生系群では $\beta=0.9$ で、通常加入では 128 千トン、低加入では 60 千トンとなる。冬季発生系群では $\beta=0.6$ で、通常加入では 26 千トン、低加入では 8 千トンである。加入シナリオとして何を使うのかは ABC への影響が大きいが、どの段階で誰がどのように判断するのか？

(回答)

秋季・冬季とも低加入を基本として提案するが、本日最も議論になる点と考えるので、各機関からご意見をいただきたい。

(質問)

秋季発生系群で、中国漁船の日本海での漁獲量を見込んで示しているが、資源量についてはどうなのか。

(回答)

秋季発生系群の資源量推定は、漁場一斉調査の結果から求めるという方法で、これまで通りを踏襲しており、中国の漁獲量仮定値を入れても過去の資源量推定値は変わらない(注：中国の漁獲量仮定値を入れた場合、漁期後の資源量に相当する親魚量推定値が少なくなる)。昔は日本の漁船も現在の我が国 EEZ 外の海域も漁場にしており、元々の漁獲量の時系列にはそうした海域での漁獲量も含まれている。

(コメント)

再生産関係が極端に変化している。昔の資源量は極端な変化をしていなかったと感じる。

(回答)

80 年代は資源量が少なかったが、漁獲量は少なくなかった。近年の日韓の漁獲に中国の漁獲量仮定値を加えて考えれば、今も当時くらいの漁獲圧なのではないかと考えられる。

(コメント)

80 年代はむしろ北朝鮮、ロシア海域が寒冷な時で、漁場の中心が日本の沿岸(山陰地方)にあった。この時(寒冷レジーム)と現状は違うという感覚。

(回答)

最近 4～5 年で漁獲物のサイズが小さくなっている。今年も漁場一斉調査では去年ほど極端ではない

が小さい個体も多かった。今までの秋季発生系群とは違うという感覚は私も持っており、皆さんも同様と思う。ただ、これは今まで経験のなかった状態なので、そこまで議論できる十分な年数の情報がない。

(コメント)

加入シナリオにより数字が3倍くらい違うので、慎重に説明をする必要がある。また、冬季はペバートン・ホルト、秋季はホッケー・スティック。なぜ違うのかを専門外の人に説明できるようにする必要がある。

(質問)

「中国の漁獲量が一定」を選んだ理由がわからない。なぜ漁獲率でないのか。

(回答)

中国の2005年以降のFを一定として、平均15万トンになるように漁獲したと試算すると、中国の近年の漁獲が少なくなり、日韓を含めた資源全体にかかるFが低めとなり、近年の漁獲圧は適正範囲(F_{msy}より低い)となる。F一定、平均20万トンとしても、近年の漁獲圧はF_{msy}程度となる。このように、中国漁船のFを一定と仮定した試算では、近年のFが低めに出てしまう。

(質問)

日韓の漁獲量は下がり続けているのに中国が15万トンというのは、中国の漁獲圧が高まっているということなのか。

(回答)

そもそも中国の漁獲量が分からないので検討している。韓国での報告やPark et al. (2020)でも何らかの方法で推定した1隻あたりの漁獲量を、対馬西水道を通過した中国漁船の数を韓国でカウントされた隻数で引き延ばしただけだが、そのかなり幅の広い推定値の間を取れば、概ね15万トン程度であること、また近年の新聞情報で15万トンくらいという情報から、15万トンと仮定した。

(補足コメント)

韓国がカウントする隻数を信用してFの指標にしてしまうのも考えられる。隻数は増えているので、漁獲圧が増えているということを説明しやすいのでは。

提案書について

(説明)

事前に考えていたのは、デフォルトと低加入を併記するという事だったが、本日の話では低加入だけ示すということだった。他の魚種と変わらない構成だが、 β のあたりの書きぶりは異なる。

(質問)

10年後に目標管理基準を50%というのは大丈夫か。

(回答)

まずは10年後ということを書いている。

(質問)

10年後に達成では長すぎるのではないか

(回答)

秋季の書きぶりは、通常加入シナリオであれば他魚種と同様、10年後の目標管理基準を上回る確率を参照して記述するのでよいと思う。それは $\beta=0.9$ であるが、この場合、5年後でも同基準値を50%以上の確率で上回る。一方、秋季で低加入シナリオの場合は $\beta=0.9$ 以下で5年後に限界管理基準値を超える

確率が50%以上と書きたい。10年後は書くのは適切ではないと考えている。もし冬季も同じ書きぶりとするなら、低加入シナリオの場合は $\beta=0.7$ 以下で5年後に限界管理基準値を超える確率が50%以上と書くことになる。

(コメント)

元々の SBlimit の設定の意味は、通常の加入に戻ったら5年で目標管理基準値という閾値で設定しているので、低加入シナリオなら5年後、通常加入シナリオなら10年後で見ていくのが自然。冬季で10年低加入が続くという話に違和感を感じていた。

(回答)

両系群とも低加入シナリオに対応する記述は5年後だけにする。(会議後追記：ただし、その後の機構内での検討の結果、「5年後に SBlimit を上回っていれば、その後加入が通常に戻ればさらなる5年後に資源は SBtarget を実現する」という趣旨の文言を加えることとした)

(コメント)

通常加入シナリオの状態は、目標管理基準値を計算した時の根拠となる再生産関係で、SBmsy を計算するときも通常の再生産関係を用いている。近年は低加入が続いているという中でも SBmsy を目指すとなると、かなり高いところに目標を掲げるというロジックになり、環境が悪いのでその分漁獲を削減しなければならないということになりおかしい。従って、目標管理基準値の根拠となる再生産関係を用いた通常加入シナリオに基づく将来予測の結果を、基本的なシナリオとして載せるべきと考える。

(回答)

両方載せることとし、通常加入シナリオの記述を後ろにする。

その他、資料の修正について

(コメント)

2019年の資源評価結果を使っているが、2019年の資源量は改めて推定しているなら、そう書いてくれた方がわかりやすい。具体的な数値も書いた方が良い。

(回答)

承知した。

(コメント)

秋季発生系群資料で、2019年度の親魚量が150千トンとなっている箇所と151千トンとなっている箇所がある。

(回答)

2019年漁期の親魚量は150千トン。151となっている箇所については150に訂正する。

(コメント)

漁獲管理規則の資料について、4月14日版と6月26日版の相違点は？6月26日版では「3系資源については可能な限り資源量指標値の取得に努めて2系へ移行することが望まれる」が削除されている。なお両方とも P.16 で「将来予測」の説明が2回出てくる。

(回答)

3系(漁獲量しか利用できない資源)については、情報蓄積により早期に2系や1系に移行するものと考え、ルールを確定していない。P16の「将来予測」が2度出る点については修正する。