

令和6年度カタクチイワシ・ウルメイワシ対馬暖流系群資源評価会議  
議事概要

日時：令和6年9月18日 午前10時～午後2時30分

場所：水産研究・教育機構 長崎庁舎 中会議室（Teamsによるオンライン会議併用）

参加機関数：18 参加者数：58（有識者含む）

【カタクチイワシ対馬暖流系群資源評価案の説明および検討】

説明の概要

- ・ 昨年からの変更点。(1)長崎県月別漁獲量の変更。代表港集計から県まき集計に変更。(2)2023年長崎 CPUE をチューニングから外す。0歳魚の指標値として、2023年は適当ではないと考えられたため。
- ・ TAC のステップアップ管理について概要を説明。
- ・ 2023年漁獲量は過去最低。シラス漁獲量は過去最低であった昨年から微増。
- ・ チューニング指標値：親魚量→産卵調査。0歳魚資源量→長崎県中小型まき網 CPUE
- ・ 2024年漁獲量は2023年漁獲量と等しくなるFを設定。
- ・ 2023年加入量は少ない。2023年漁獲圧Fは2022年から急激に減少した。
- ・ 親魚量は管理目標とするSB97%MSYを下回り、FはF97%MSYを下回った。
- ・ 2023年は東シナ海でマイワシ漁獲量が増大。
- ・ 2024年の長崎県中小型まき網カタクチイワシ漁獲量は少ない。
- ・ 悲観的なシナリオについても報告書には記載したい。

コメント・質問

（発言は概要。一部順序を入れ替えている場合もある。簡単な確認のための質問は省略。）

○2023年の長崎まき網 CPUE の扱い

有識者：2023年の長崎中・小型まき網の CPUE をチューニングから除くかどうかの一つの焦点。マイワシが2023年は好調で、ウルメイワシも2023年は漁獲が多かった。これらの狙い操業の影響でバイアスが出ているということか。

担当者・座長：煮干しの原料としてカタクチを獲る漁業者は通常の年はカタクチを狙って獲っている。しかし、2023年はマイワシが多かったため、網目を大きくしてマイワシをメインに獲った時期もあったとのことだった。ウルメイワシもマイワシと混獲されていたと考えている。2023年にはカタクチイワシは通常の小さい個体は漁獲されていなかったと考えて、0歳魚の指標値から2023年 CPUE を外した。

有識者：ウルメとカタクチの漁獲に逆相関があるという話を聞いたこともある。CPUE 標準化の手法を変えると2023年もそれなりに低い値になることはあるか？

担当者：ノミナル CPUE と標準化 CPUE では逆の傾向になった原因について、説明変数を

一つずつ抜いて検証した。その結果、特定の説明変数の影響ではなく、ログ変換の影響が大きいことが分かった。説明変数の中では年効果が、一番影響が強く、トレンド自体はどのモデルでも変わらなかった。交互作用をとると変わるかもしれないが、今回は検討していない。

有識者：ドキュメント 102 の付図の 2 で、デルタログノーマルの場合だと、ノミナルと同じで 2023 年が減少するということか。

担当者：その通り。この指標値を入れて VPA も試行したが、レトロスペクティブバイアスが悪くなるだけでなく、2023 年 F の推定値が低くなる傾向も変わらなかった。このため、今年度デルタログノーマルは使わず昨年度同様の標準化を行った。2023 年指標値を抜いた時は 2023 年 F の推定値がやや上がった。

有識者：デルタログノーマルの場合に 2023 年がちょっと下がったのは、0 データが影響しているか。

担当者：そういうことだと思っている。

#### ○日本海の漁況

有識者：分布に関する疑問として、日本海での漁獲量が非常に少なくなっていることはどのように説明できるのか。分布状況はどのように変わっているか。

担当者・座長：カタクチイワシの漁獲量は系群としては過去最低だが、漁獲が最大の長崎では漁獲の落ち込みが他の海域より小さく、系群としての資源量は高く出ている。日本海はマイワシが多かった印象があるが、日本海側のカタクチの漁況を聞きたい。

共同実施機関（鳥取県）：近年、カタクチイワシの漁獲が少なくなっている。春についてはマイワシ主体。カタクチイワシは少ないという声もあり、かつマイワシが増えているので、マイワシを中心に獲っているようだ。平年では 9 月にカタクチイワシを獲るが、近年はマイワシの当歳魚が獲られている。2023 年だとウルメイワシ当歳魚も獲られていた。

共同実施機関（石川県）：今年は震災もあったが、1 月末には定置も操業を再開している。今年度は 2,3 月にマイワシが非常に多かった。カタクチイワシは以前からそれほど大量に獲れてないが、今もあまり獲れてない。

有識者：産卵量のデータを見ると日本海よりも東シナ海のほうの変動は大きい。日本海では少ないながらも 2023 年はそれなりに産卵量がある。魚群の回遊を合わせて考えたときにどう理解していけばいいのか。

担当者：2024 年の 4~6 月の産卵量を集計したところ、日本海での産卵量は非常に少ない。東シナ海も日本海同様に少ない。

有識者：考えるべき要因が多すぎて理解が難しい。

担当者：一つの仮説として、マイワシは沿岸が多く、カタクチイワシが沖に分布していると考えているが、今のところはそれを肯定も否定もできる情報がない。

## ○長崎 CPUE の年齢別選択性

有識者：長崎 CPUE は 0 歳魚の指標とあるが、0,1 歳の指標としては解釈できないのだろうか？1 歳魚は 2023 年もそれなりには漁獲がある。

共同実施機関：過去にチューニングしたときに何か不都合があって 0 歳だけにしているのではないか。水研側で 0 歳魚の指標値として決めたと聞いている。

座長：基本的に中小型まき網はイリコ狙いであることから 0 歳魚の指標値としている。1～3 月などの大型の魚が獲れる時期は計算から抜いて 0 歳魚の指標値として使用してきた。2023 年は大きめのマイワシが多く、大型のカタクチイワシも獲れていた。

共同実施機関：去年はマイワシが多い特異的な年だった。

座長：2023 年は 1 歳の指標値として扱ってもよいかもしれないが、それまでは 0 歳中心なのかと思う。若干年齢別の選択性が変わってきているようなイメージ。

共同実施機関：マイワシ狙いになったときに、沖合のまき網は網自体を変えたと言っていた。そのため 0 歳が獲れなかったのだと思う。

座長：0,1 歳の指標値として使うのは、過去にさかのぼった場合を考えると難しいかもしれない。

## ○TAC 通り漁獲した際のリスク

共同実施機関：カタクチイワシは今年から TAC 管理が開始され、2024 年 TAC が 7.7 万トンと提案されていた。TAC 管理では、TAC の数量まで漁獲する可能性があるのですが、その場合の試算をする必要はないか。7.7 万トンを獲ってしまうと資源へのダメージが大きいのではないか。資源へのダメージが大きい場合には、TAC 設定時の評価の方法に問題があると考えられるので、今後見直す必要がある。

担当者：昨年度評価は楽観的すぎたと感じている。

座長：来年度以降、一つのシナリオとして TAC 通り獲った場合も試算してみるのも一案。

共同実施機関：漁獲シナリオも尊重しつつ、TAC に関するリスクも提示して、漁業者に判断してもらって漁獲を進めてもらうのが理想。

担当者：補足資料 8 で試算した中で 2024 年漁獲量推定値が最大になるのは 4.8 万トン。その場合、2025 年 ABC は提示した案より減る計算になる。

## ○TAC の変更

共同実施機関：比較的高い水準の加入があったときに漁獲可能量の追加について、現段階で具体的な試算等はしているのか？

座長：具体的な試算はまだ行っていないが、繰入ルールについて水産庁と意見交換はしている。案がある程度固まれば共同実施機関に意見を聞くことになると思う。資源にダメージがない範囲でオプションを考えている。これができないと TAC 管理のステップ 2 に

移行できないため、今後の様子を注視している。

共同実施機関：比較的低い水準の加入だと TAC が過大推定され、資源にダメージを与える場合がある。そういった場合の対応についても、研究機関から提案しないと議論されないだろう。水研側からも働きかけてもらえたらと思う。

座長：資源が多い時だけに漁獲量を増やすのは変だということは様々な場で指摘しているし、その点を理解してくれる漁業者も出てきている。

#### ○報告書のまとめ方と今後の資源評価の改善

座長：心配しすぎかもしれないが、この評価案より資源状態が悪い可能性もある。TAC 管理のステップ 1 にあるという現状も鑑みて、どのように資源評価結果を説明していくべきか皆さんに相談したい。

共同実施機関（島根県）：カタクチイワシはマイワシ狙いの混獲で、網目の大きさもあって獲れないのは島根県も同じ状況。こういった状況で、カタクチイワシの本来の資源量がなかなか掴みにくいと感じる。マサバやマイワシが最近よく獲れており、境港で 100 トン制限があることもあって本来どれだけ獲れるかが掴みにくい。正確に資源量を把握するのは難しいのではないか。

担当者・座長：そういった状況なので、調査のデータが使えればいいが、資源量を示す調査結果が十分に得られてないのが現状。産卵量調査もまだ十分な分析ができていない。稚魚のデータ等もあるので、機会があれば見直していきたい。漁業データからだけでは、この魚種転換の状況を把握することは難しくなっている。漁業者と相談して追加の情報を集めることを検討してもいいかもしれない。今年長崎県の漁業者と話をする機会があり、参考になった。

共同実施機関：カタクチイワシは沖合側に行っているという話もある。

座長：沖に行けばいるという話もあれば、量が少なくなっているという話もある。そもそも沖とはどこかということも考える必要がある。

共同実施機関：他国のデータをモニタリングしてはどうか。他国を視野に入れて考える手はあるか。

座長：あると思う。中国は別の系群という気がするが、韓国は系群として近い可能性がある。そう考えれば、韓国ではある程度獲れているので、系群として激減しているとはまだ言い切れないのかもしれない。

共同実施機関：客観的なエビデンスを入れることも考えた方がいい。もう少し新しいものを考える必要がある。

担当者・座長：ピアレビューでは他国の状況を考慮していないということを厳しく指摘された。韓国も一緒に評価出来たらと思ってはいるが、韓国は日本よりも数倍漁獲量が多い。

共同実施機関（長崎県）：中小まきは、沿岸域で煮干しを前提とした操業をしている。もう少し沖にいくと大中まきの操業範囲になる。大中まきはカタクチイワシを狙って操業

してはいないが、魚群の反応は見ているはず。大中まきでカタクチイワシについても魚群反応について聞いてみてはどうか。春のイワシ漁では、対馬沖の魚群反応の状況を大中まきから聞いて参考にしているという話があった。韓国の東海岸を南下する群れがあると考えているようだ。

共同実施機関：魚探調査はどうか。漁業者へのインタビューに頼らず、魚探の結果が重要であるなら、そちらを使用することも検討してはどうか。

座長：水研でも魚探調査をやっている。その情報を使うことができればいいが、調査は空間的に限られているので資源評価で使うのは難しい面もある。漁業者の話も聞きながら、併用して考えられたらと思う。

水研：先日九州西岸から対馬沖で行った調査ではカタクチイワシについては数点でわずかな漁獲のみだった。

水研：日本海側の調査でも、カタクチイワシはあまり見えていない。ただし、どちらかというところをマイワシを追いかける調査ということもあり、カタクチイワシは元々そんなに見えない印象。

座長：環境 DNA など、いろんな手法を使いながら、全体像が見えたらと思う。

座長：対馬暖流系群のカタクチイワシはこれまでも変動はしてきたが、太平洋系群などと比べると比較的安定していた。過去の経験では資源がかなり減少してもまた増加してきたが、今回はこのまま底が抜けてしまうのか、今回も回復するのか、わからない。そのため、ベースケースは今回の案で出すが、感度分析の結果を簡易版でも出したい。ほぼ禁漁という極端な点を強調するつもりはないが、資源状態を心配しているということは言っておきたい。

担当者：今年の調査結果も色々見たが、いい情報は何もないという印象。来年度以降の資源評価がどうなるのかは心配。

座長：管理基準値の見直しも検討する必要があるかもしれない。悪い時は悪いなりの管理を考えないといけない。

担当者：体長組成のデータが限られている。できれば毎月サンプルをとっていただきたい。そのバイアスが年齢別漁獲尾数を通して資源評価に出てくる。なるべく漁獲物を反映した体長組成を作りたい。

座長：獲れないときの年齢別漁獲尾数を推定するのは難しい問題だが、各府県と協力して出来たらと思う。

担当者：煮干しの耳石から体長組成を復元する研究を長崎県と取り組んでいる。水揚げ時の漁獲物にアクセスしにくいので、耳石から調べていけたらと思っている。

座長：TAC 管理のステップ 3 に向けてだけではないが、資源評価の精度をあげつつ今後の動向を注視したい。

有識者：報告書の中に中国・韓国漁獲量の表は掲載されているが、グラフは掲載しないのか。韓国の 2023 年漁獲量はそれほど減っていない。漁業者向けとしてもわかりやすいし、

分布域も影響する可能性が読み取れる可能性がある。

担当者・座長：そのあたりの修正を行う。

水研：中韓の漁獲量の図について、中国は系群が別という印象であれば、関係なさそうな中国はあえて示す必要はあるのだろうか。

担当者：別系群の可能性は本文中にも記載されている。一緒に考えるべきは韓国であるため、韓国のみ追加することとする。

会議終了後、韓国の漁獲量のグラフを報告書に追加するという条件のもと、案は提案通り承認された。なお、欠席した山形県と福井県からは会議に承認を一任すると事前連絡があった。

### 【ウルメイワシ対馬暖流系群資源評価案の説明および検討】

#### 発表の概要

- ・ 昨年からの変更点。チューニング VPA において、大中まき CPUE と資源量との間に非線形の関係性を仮定した。これにより資源量が控えめに推定された。
- ・ 2023 年の漁獲量が過去最高。
- ・ 産卵量（親魚量の指標値）を VAST で標準化。日本海で多いが、東シナ海ではそれほど多くなかった。
- ・ 大中まきの CPUE は標準化（directed CPUE）したものとノミナルの間で 2023 年は乖離がみられたが、昨年と同様の指標値（directed CPUE）を使用した。
- ・ 推定された 2023 年の加入量は過去 2 番目に高い。
- ・ 推定された 2023 年の親魚量は SBmsy 以上、F は Fmsy を上回る。親魚量は増加。

#### コメント・質問

（発言は概要。一部順序を入れ替えている場合もある。簡単な確認のための質問は省略。）

#### ○2023 年の directed CPUE

有識者：大中まきの CPUE 標準化で、directed CPUE にすると 2023 年の値がノミナル CPUE よりもかなり低い値になるということだが、どういうデータが削除された結果こうなるのか。

担当者：2023 年は 0 catch（漁獲がない）率が下がっている、つまり混獲の割合が増えている。明らかに混獲の割合が増えてノミナル CPUE が高くなった（おそらくマイワシとの混獲）。一方、directed CPUE は狙い操業のデータを抜き出しているため、0 catch を考慮していない。狙い操業だけを抜き出すと CPUE はそれほど高くなかった。別の方法に基づく新たな標準化 CPUE を使って資源評価も行ったが、加入が増えすぎて現実的な計算結果にならなかったため、昨年度同様に狙い操業を考慮した directed CPUE を資源評価に用いた。

有識者：directed CPUE だと混獲で獲れるようなちよっとの漁獲量を削除、割合の高いもののみで計算するイメージ。密度の高いデータは切られずに残るので、その処理によってノミナルよりもかなり低くなるというのはイメージに合わない。

担当者：担当者も同じ印象を抱いている。ノミナル CPUE が下がっても下がりすぎないように狙い操業のみを使うことが多いのだろうが、混獲で獲られた部分を考慮しすぎない CPUE になっているはず。

有識者：2010 年前後は directed CPUE で補正した結果、それなりの推定になったと理解できるが。マイワシの混獲で獲れたウルメイワシが密度として高かったということか？

担当者：精査していないが、密度としては低いと思う。増加した CPUE がウルメイワシの資源量の増加の程度を表しているのか。もしかすればマイワシが増えているため、マイワシの漁獲に引っ張られて、ウルメイワシの漁獲も多くなった可能性もある。

有識者：あと、細かいところでは、報告書 44 ページの CPUE 標準化で directed CPUE の説明をしているところで、補足図のナンバリングは合っているか確認してほしい。

担当者：修正を行う。

座長：directed CPUE については再度計算を確認して、理解できる説明を加えることにしたい。

水研：ノミナル CPUE は 0 catch を含んだものか。directed した効果なのか 0 catch を除いた効果なのかを確認した方がいいのではないかと。0 catch は変わるけど獲れた上限は変わらなくて、directed しても獲れた上限は変わっていないという傾向が出たのではないかと。資源量の指標値として適切かどうかという問題は残るが。

共同実施機関：2023 年は directed CPUE でデータ数が倍近く増えている。割り算するとこのような結果になっているのかもしれない。

水研：2023 年はマイワシとウルメイワシの混獲の操業が多く、ノミナルとの乖離が大きくなったと考える。今年については大きく変えない方がいいだろうという考えで今回の案を出している。

座長：2023 年は特殊な年で、その影響もあるだろう。CPUE も色々試したが、資源評価との相性が悪い場合もあり、新たなものの提案には至っていない。混獲の影響をどう考えるか、そのあたりの扱いが一工夫必要だと思う。この部分については来年以降の課題としたい。

(会議後、directed CPUE の追加分析を行い、FRA-SA2024-SC11-203 の補足として追加の解析を行った。結果として、2023 年は全データや有漁データでは、CPUE の低い操業が減少していたのに対し、90%説明レベルで抽出したデータでは、低い CPUE の操業が増加していたため、ノミナル CPUE と directed CPUE の乖離が起こっていたことが明らかになった)

## ○2024 年の漁況

座長：2024 年の漁況について、確認したい。TAC 集計を見ると、6 月までで 2 万トンくらい漁獲されていた。系群全部でみているが、去年は 6.2 万トン。

担当者：まき網の盛期が秋なのでこれからが重要。

担当者：去年の良かった加入が今年はどこへ行ったのかが気になる。日本海側が今年獲れておらず、産卵量も減っている。

共同実施機関（鳥取県）：今年の漁況は、産卵量の結果と同様に少ない印象。例年ピークの 7 月は親魚の漁獲量も少なくなっている。一方、7 月は時化などによる休漁が前年より多かった影響もあり、ウルメの水揚げが伸びなかったことも考えられる。共同実施機関（山口県）：棒受網では狙って操業している漁業者が少なく、カタクチが獲れないときに沖に獲りに行く操業形態のため、漁獲量で判断するのが難しい。例年に比べると多い印象がある。

共同実施機関（熊本県）：棒受網でウルメを漁獲するが、狙って特定の魚種を獲るというよりは近場で獲れる魚種を獲っていて、マイワシと半々くらいで混じっている。

共同実施機関（島根県）：最近ウルメイワシはかなり獲れている。マイワシを狙った時の混獲で獲れている。かなり大き目で中小羽～大中の大きさ。

座長：マイワシ狙いでウルメイワシが混じるのか、それともウルメイワシ狙いでマイワシが獲れているのか？

共同実施機関（長崎県）：同じサイズの群れが反応として出るので、網をまくとマイワシもウルメイワシも出る。どちらが狙いかわからない。マイワシが増えたことでウルメイワシも漁獲としては増えている。それは他の浮魚とウルメイワシに対しても同じことがあるのではないかと思う。養殖用餌料としての需要と単価の上昇であまり選別しなくてもよくなってきている。

座長：それが 2023 年の漁獲圧が上がっている理由かもしれない。漁獲量が多いけど、必ずしも資源量が多いだけが理由ではないとみている。

有識者：韓国での漁獲は、以前はちょっとだけ漁獲があったと報告されていたが、近年では報告がないという記述がある。本当に韓国では全く獲れていないのか。産卵量調査の結果を VAST で標準化された分布図を見ると、資源量が多かったときは沖合まで密度が高く分布している。黄色い部分が韓国側にまで続いている印象。海況によっては韓国側に移動してしまっていることはないか。

座長：韓国の報告がないのは国の公式統計に数値が載っていないのか、ウルメイワシの項目自体が削除されているのか。

水研：漁獲量が記載されなくなったため、報告書にも記載しなくなったと思う。

担当者・座長：少なくとも国レベルの報告としてはないということ。獲っているかどうか分からない。最近韓国でマイワシが獲れ始めていて関心が高まっていると聞いた。情報収集を続けていく。対馬の方で獲れたという報告はないか。



共同研究機関：対馬で多く獲れたというのはわからない。東シナ海だと五島灘の駆け上がったところや天草沖などで獲れている。また明け方でないとウルメイワシが群れを作らないため、明け方の操業が多くなる。ウルメイワシの生態自体が他のイワシ類と違うような気がしているが、詳しいところは分からない。

座長：話をまとめると、2024 年もそこそこいるのではないかという印象をもった。これから秋にかけてもどうなるか注目したい。

○今後の資源評価の改善に向けて

共同研究機関：大中まきの CPUE は秋漁がメインなら 0 歳魚はほぼ獲らないことになるのではないか。産卵期から考えると、7 月以降は大中まき網の漁獲対象にはなりえないサイズではないか。チューニング時に 0 歳だけを外すとどうなるか。

担当者：現在は全年齢の資源量の指標として使っているが、そういったところも試算していきたい。0 歳の指標がある方が推定は安定すると考えているが。

座長：0 歳ではないものを無理やり 0 歳とみなすのはよくないだろう。

担当者：漁獲された魚の体長を確認したり、データを 8 月以降にするなどして、CPUE を計算するのはいいかもしれない。

担当者：2023 年は 0 歳の漁獲尾数が多い。2023 年は特異的にサンプリングしていたとみられる場合は測定尾数の上限を 100 尾にして補正している。測定のバイアスも年齢別漁獲尾数の推定に影響を与える。

座長：カタクチイワシもそうだが、年齢別漁獲尾数の推定からしっかり評価を組み立てていき、さらによりよい年齢別資源量指標値を作っていくというのが評価の改善に向けた一つの方向性だ。

担当者：ウルメイワシは年齢査定を進め、年齢別漁獲尾数の改善を行いたい。現在は日本海と東シナ海の 2 エリアに分けて推定しているが、エリア分けを改善したい。

座長：そこは TAC 管理のステップ 3 に向けて重要なところ。

座長：2024 年の ABC は 4.6 万トン。2023 年並の漁獲があると超えてしまう。もともと MSY が 3.5 万トン、MSY 水準の親魚量が 5.4 万トン。TAC 数量が上限に達して操業が停止する可能性を不安視している漁業者も多い。MSY 以上の ABC が出ているのは、加入が再生産関係よりも多いため。

水研：近年の加入は再生産関係から想定する平均的な加入量よりも多い。この状況がずっと続けばいいが。

座長：ずっと続けば再生産関係を見直すことになるだろう。ステップ 3 に向けて管理基準値のチェックは必要なので、その段階で見ていくことになる。

水研：ステップ 3 に向けて想定外の加入が多かった時の対応が必要だということだったが、ウルメも同じ条件と考えてよいか？

座長：水産庁の管理基本方針に沿えばウルメもそうなる。ウルメこそ気にすべき状況が起

きやすい種なのかもしれない。

共同研究機関：漁獲量に占める 0 歳魚の割合がカタクチイワシよりも少ないので、リスクは低いのではないか。

座長：そうすると 0 歳魚の動向を把握することがより大事ということになる。漁獲物のサンプリングをしっかりするのが大事だ。イワシ類が変化している時期にあたるため、データをきっちりとしていく必要がある。

座長：ウルメイワシについては、簡易版に補足資料の感度分析は入れなくていいと思う。簡易版についてもシンプルに更新する。会議後、directed CPUE の計算をもう一度見直し、来年度以降の改善点が見つければそれに沿うこととする。

会議終了後ほど、directed CPUE の追加分析を報告するという条件のもと、案は提案通り承認された。なお、欠席した山形県と福井県からは会議に承認を一任すると事前連絡があった。

#### 【有識者講評】

有識者：この 2 つの魚種を見て、やはり難しい魚種だという気がした。そもそも寿命が短い魚種の評価はその年ごとのたまたまの変動によってかなり左右されるので評価が難しい。突然獲れなくなったり、獲れるようになったりするのが、資源の変動を反映しているのか、分布の変化を反映しているのかわかりにくい。そういう意味でも分布に関する情報を開示しながら漁業者の方々の納得を得ていくことが必要。年々の情報に一喜一憂して振り回されてしまうが、年々変動に評価を合わせて TAC 管理するのはできる話ではない。TAC も翌年の TAC を出すがそのデータは昨年までのもので、年々変動まで追っかけて TAC を出すわけではない。そういう風に考えると、大きな流れをうまく捉えていくのが大事。年々変動については漁期内での見直しで対応するしかないと思う。大きな流れを捉えるという点では太平洋のマサバで取り入れられた SAM などを使えば加入量の年々変動にとらわれず、誤差を考慮しながら滑らかな変動を推定できる。カタクチイワシ、ウルメイワシという魚種でもそういった手法を取り入れてはどうかと考えた。難しい魚種をいろいろな方面から検討しており、担当者は頑張って評価していると思う。