

カタクチイワシ瀬戸内海系群の資源評価に関する勧告・助言等とそれらへの対応

勧告 番号	勧告・助言等	対応
	1. 資源評価に用いられているデータについて	
1	Y1：本種は寿命の短い種であり、ふ化してから1年間の間にも成長段階に伴って生態的特徴や漁業対象としての性質が大きく変化する。また、産卵期が年内の長期に亘るため、その初期にふ化した個体と晩期にふ化した個体では成長、生残過程に大きな差異を伴う。年齢別・年別漁獲尾数、漁獲量の算定に年齢別・月別漁獲尾数のデータを用いているが、そのデータ（や年齢別・月別漁獲量）に関するおおよその概要がわかるようなグラフが補足図として示されていると、漁獲量およびその内訳の季節推移に関する読者の理解が進むと思われる。年内における諸現象の推移に関する情報も有益な情報源として利用できる可能性がある。すべての年について表示しなくても、近年における代表的・平均的なパターンだけでも表示できないか。このことはY7、Y10にも関連する。	会議当日のプレゼンテーションで図を提示した。次年度の資源評価報告書には当該図を掲載する予定である。
2	Y2：（Y1の漁獲データと同様に）産卵量の月別推移の傾向を示しておいてはいかがか。	会議当日のプレゼンテーションで図を提示した。次年度の資源評価報告書には当該図を掲載する予定である。
3	Y3：1980年代とそれ以降の年代で漁獲量や産卵状況の季節推移の傾向が変化したりといったことがなかったかどうかをチェックできると、（Y6に関連して）さらに望ましい。	上記の通り、次年度の資源評価報告書において図を掲載する。
4	M1：本資源評価では、40年以上にわたる漁獲量と浮魚産卵量調査の時系列データが利用可能であり、平均寿命が短い本種の場合、長期的な資源動態を理解するための十分な実証情報を提供できると考えられる。長期にわたる漁獲量の大きな変動と、産卵量調査に基づくバイオマス推定値の長期時系列データは、資源動態に関する有益な情報を提供すると考えられる。	ご理解の通りである。この記述について、特に対応すべき事項はないと認識している。
5	M2：通常、漁業資源評価は、漁業による総除去量が魚類資源に及ぼす潜在的な影響を評価することを目的としている。しかし、本資源評価では、稚魚期後の漁獲量のみを評価し、シラス漁業は考慮していない。シラス漁獲量時系列データを見ると、稚魚期後の漁獲量とほぼ同量であるため、考慮されていないにもかかわらず、シラス漁業によって資源の大部分が除去されており、資源に対する相当な漁獲死亡が評価されていないことになる。	シラスの資源量については推定できていないため、「シラス漁業によって資源の大部分が除去されているか否か」については検討できていない。また、この記述について、特に対応すべき事項はないと認識している。
6	M3：シラスの自然死亡率は稚魚期後の死亡率よりもはるかに高いと予想されるため、シラスを本資源評価の構成要素に含める場合、Fの推定値の大きさを抑える傾向があるかもしれない。	ご指摘の可能性はある。この記述について、特に対応すべき事項はないと認識している。

カタクチイワシ瀬戸内海系群の資源評価に関する勧告・助言等とそれらへの対応

勧告 番号	勧告・助言等	対応
7	M4：漁業資源評価において、加入魚は通常、漁獲対象となるすべての年齢群の中で最も若い年齢群として定義されます。本資源では、漁獲対象となる最も若い年齢群は生後1か月のシラスであり、加入魚はシラスと定義できます。しかし、本資源評価では、加入魚は生後3か月の稚魚と定義されました。シラス漁業による漁獲死亡率の年変動は、VPAによる稚魚期以降個体数の推定値に影響を与える重要な要素となる可能性がある。	ご指摘の可能性はある。この記述について、特に対応すべき事項はないと認識している。
8	M5：シラス漁業を含めた資源評価では、漁獲死亡率の年々の変動の影響を受けないシラス漁業への加入の時系列を推定できると期待され、また、シラス漁業における代替的な漁獲率に関連する稚魚期後の漁業における稚魚期以降の魚の利用可能性を表すこともできる。シラスと親魚量の関係性を評価する資源量-加入量分析は、シラスの漁獲死亡率が年によって変動する影響を受けないため、加入量と産卵親魚量の関係をより正確かつ精密に推定できると期待されます。したがって、資源評価研究者は、VPA資源評価にシラスの年間漁獲量を含め、加入魚を3ヶ月齢ではなく1ヶ月齢の魚（シラス）と再定義することの検討を推奨します。VPAにシラスの漁獲量を含めるには、シラスの自然死亡率の推定と、1981～2023年のシラス漁獲量データの収集が必要です。これにより、各年のシラスの漁獲死亡率、および各年のシラス漁業漁獲前後のシラス個体数を推定することが可能になります。	ご指摘の通り、シラスの自然死亡は大きく、かつ年変動も大きいと考えられることから、自然死亡率に関して大きな不確実性がある。この不確実性を考慮すると、MSY推定に必要な再生産関係をシラスを含めた形で構築することは、現時点では困難であると考えている。また、現在の資源評価の枠組みで将来予測を月齢・月単位で行う場合には、月別の再生産関係式を用いてMSYや、その実現に必要な親魚量を維持する漁獲圧を算定する必要がある。これはモデルの複雑化を招き、不確実性をさらに高める要因となる。以上の理由から、本系群のMSYベースの資源評価では、現段階ではシラスを含めず、年単位で資源量を推定している。一方で、シラスの適切な評価手法については、管理を行う水産庁の意向を踏まえつつ、今後適宜検討を進めていきたい。

カタクチイワシ瀬戸内海系群の資源評価に関する勧告・助言等とそれらへの対応

勧告 番号	勧告・助言等	対応
9	<p>M6：推定加入量の年変動が比較的小さく、1993-1999年に7年間連続してコホート強度の年変動が比較的小さいのは興味深い点です。これは、他の評価対象魚種の加入量の推定時系列に見られる年変動の強いパターンとは対照的です。本種のような小型の浮遊性餌魚種では、コホートの強さに年々の変動がより顕著に現れると予想され、年間加入率は、高次の栄養段階の底生魚種よりも、海洋学および生態学的条件の年々の変化によってより大きく影響を受ける可能性がある。本資源の加入量の年変動が、適用された資源評価手法では検出されない理由として、第一に、シラス漁業が稚魚期後の漁獲対象となる前に、より大きな加入群を効果的に漁獲してしまう可能性があります。第二に、年齢体長キーを用いて年齢別漁獲尾数を算出する際に年齢の割り当てが不適切で、個体数の多い年齢群の魚が、隣接する年齢群に混入し、個体数の多い群が過小評価、隣接する群が過大評価される可能性があります。これらの2つの要因により、加入量の推定値の時系列が過度に平滑化される可能性があります。</p>	<p>ご指摘のうち、第1の可能性に対する回答：本系群におけるシラスとカエリ期以降の漁獲量の長期変動を見ると、シラスが少ない年にはカエリ期以降の漁獲量も少ない傾向がみられる。またシラスの漁獲量が突出して多く、かつカエリ期以降の漁獲量が少ないような年はみられない。したがって、「シラス漁業が、稚魚期後の漁獲対象となる前に大きな加入群を効果的に漁獲してしまう可能性」というよりは、1993～1999年の期間は加入が連続的に少なく、その結果としてカエリ期以降の資源全体も小さかったと考えるのが妥当と考えている。</p> <p>ご指摘のうち、第2の可能性に対する回答：本系群の年齢構成は0歳、1歳、2+歳であり、主たる漁獲対象は0歳魚である（図3-3）。当該年齢群は小型であるため、年々の成長や年齢別体長は大きくは変わらない、あるいは資源評価結果に与える影響は限定的と考えている。また本系群は主に船曳網とまき網で漁獲されており、両漁業種類について毎年、主要漁協から月別水揚げ量と、それに対応する月の体長組成データを収集している。このため、固定された年齢—体長キーを用いているが、漁業種類による漁獲対象サイズ差に起因する年齢組成データの「ぼやけ」（smearing：強い年級群の情報が隣接年齢群へずれ込み、真の年齢組成が歪むこと）は、さほど大きくは生じないと考えている。しかしながら、この点については可能な範囲での検討事項としたい。</p>
10	<p>M7：稚魚期以降の漁獲物体長組成は、年齢組成に変換されました。その際、体長年齢関係および体長体重関係は時間不変であると仮定している。成長と年齢別体長は時間とともに変化する可能性があり、実際の体長-年齢キーは時間とともに変化し、用いたキーとは異なる可能性があります。利用可能なデータが許せば、成長と年齢別体長キーが時間とともに変化しないという帰無仮説を検証することは興味深いかもしれませんが。この仮説が利用可能なデータと矛盾することが判明した場合、体長年齢キーが時間とともに変化するようなアプローチを策定することが適切となる可能性がある。</p>	<p>本系群の年齢構成は0歳、1歳、2+歳であり、主たる漁獲対象は0歳魚である（図3-3）。当該年齢群は小型であるため、年々の成長や年齢別体長は大きくは変わらない、あるいは資源評価結果に与える影響は限定的と考えている。また、毎年の成長や年齢別体長を詳細に把握するには相当の労力と費用を要し、現状の体制ではその実施は困難である。費用対効果の観点からも、本系群における優先順位は高くないと判断している。しかしながら可能な範囲での検討事項としたい。なお現行の資源評価では、年別・年齢別漁獲尾数を算出する際、各漁協において各月に得られる体長—体重関係式を毎年用いており、各漁協で漁獲された毎年、毎月の情報が反映されている。</p>

カタクチイワシ瀬戸内海系群の資源評価に関する勧告・助言等とそれらへの対応

勧告 番号	勧告・助言等	対応
11	M8：商業漁獲物体長データから作成された年齢組成データには、ぼやけが生じ、より強い年齢群が過小評価され、隣接する年齢群が過大評価される可能性があります。固定された年齢体長キーを用いて年齢組成データを算出する現在のアプローチの推定性能を定量化するために、シミュレーション推定手法を開発することが適切であろう。	本系群では、主に船曳網とまき網によって漁獲が行われている。両漁業種類については、毎年、主要漁協から月別水揚げ量を収集するとともに、収集可能な月についてその水揚げと対応する体長組成データを取得している。そのため、固定された年齢-体長キーを用いているものの、漁業種類による漁獲対象サイズの違いに起因する年齢組成データの「ぼやけ」(smearing)の影響はそれほど大きくないと考えている。成長や年齢別体長については、可能な範囲で検討したい。また、現在のアプローチの推定性能を定量化するためのシミュレーション推定手法については、どのような方法が適切であるかをまだ十分に整理できていないが、今後の検討課題として認識した。
2. 資源評価に使用された生物学的特性について		
12	Y4：補足表2-4に示された年齢別自然死亡係数Mの計算においては、単純平均ではなく、生まれ月群（月齢群）の相対豊度に従って重みづけ平均する必要はないか？ とくに、0歳魚のMの計算において、このことが結果に影響を及ぼす可能性はないだろうか？	本系群では、利用可能な月別・月齢別の資源量指標値が存在しない。このため、試みの一つとして、月別・月齢別の漁獲尾数で重み付けした自然死亡係数（M）を試算し、現在使用しているM（年齢別に単純平均で設定した値：0歳2.1、1歳2.1、2+歳2.0）と比較した。重み付け M を用いた場合、1981～2024 年における年齢別平均 M は、0歳2.2、1歳2.1、2+歳0.7であった。0歳と1歳については両者でほぼ同じ値となった一方で、2+歳では大きな差が見られた。さらに、両M値を用いた場合のVPA結果（資源量・親魚量・加入量）を比較したところ、いずれも大きな差は認められなかった。これは、2+歳の漁獲尾数が極めて少ないためと考えられた。以上の検討結果については、会議当日に説明済みである。Mの設定については今後も検討が必要ではあるものの、その妥当性を評価することは容易ではない。またMについては、中長期的な課題として魚種横断的に検討される水産機構の方針に従って進めたい。
13	M9：自然死亡係数Mは0～1歳魚で年間2.1、2歳以上魚で年間2.0と仮定した。Hoening（1983）の方法で最大年齢4歳とするとM予測値は1.06/年となり、Hoening法で2.0と予測するには最大年齢2歳でなければならない。総死亡係数Zが3.0の場合、2歳魚の残存率は非常に小さいため、漁獲物年齢組成図では確認できないかもしれませんが、年齢別漁獲尾数を見ると2歳以上の魚のごくわずかな寄与が一部の年で確認できます。したがって、Hoening法に基づくM値は、本資源評価で仮定したM値と大きく異なることはないと考えられます。	いただいたこのコメントについて、特に対応すべき事項はないと認識している。

勧告 番号	勧告・助言等	対応
14	<p>3. 資源評価の前提となる条件の妥当性について</p> <p>Y5：本系群は太平洋系群との個体の交流が少なからず存在することが想定されるため、多くの資源評価において仮定される前提条件のうちの「外部との交流（加入・逸散）のない」いわゆる「閉じた資源」であるという条件が必ずしも満たされていない可能性もある。太平洋系群との交流の度合いはどの程度であると考えられるか？ 漁獲量の推移を見ると、太平洋系群の漁獲量合計の推移傾向とも共通する現象があるようにも思われる。推定資源量の推移からは、1980年代および近年における資源水準がとくに高くなっているが、これらマイワシ太平洋系群の資源量が多い年代には、その勢力に押されてカタクチイワシ太平洋系群の一部の個体が瀬戸内海に移動してくるといった可能性は考えられないか？</p>	<p>両系群は地理的に隣接しているため、何らかの交流が存在する可能性は十分に考えられる。過去の研究でも、太平洋沿岸からの移入が定性的に示されている（高尾1990）。さらに、瀬戸内海東部のシラス漁場の移動に関する複数の報告から、太平洋からの移入が示唆されている（堀木1971、高尾1975、斎浦・武田2001、御所2003）。しかし、これらはいずれも定性的な知見であり、定量的な情報は得られていない。また、瀬戸内海と隣接する太平洋南区の銘柄「かたくちいわし」の漁獲量推移は、瀬戸内海と同銘柄の漁獲量推移とは一致していない。カタクチイワシ太平洋系群と瀬戸内海における同銘柄の漁獲量推移についても同様であり、さらに両系群の資源量推移にも対応関係は見られない。以上を踏まえると、両系群間には一定の交流が存在し、年によってその程度が変動する可能性はあるものの、瀬戸内海系群の資源動態に継続的かつ大きな影響を与える規模ではないと考えられる。一方、マイワシ太平洋系群の資源変動が、カタクチイワシ太平洋系群の瀬戸内海への移動に影響を及ぼすかについては、現時点では不明である。こうした移動を示す文献や情報はこれまで確認されていないが、今後も継続して情報の収集・整理に努めていきたい。</p>
15	<p>Y6：1980年代の資源量、親魚量の推定値が1990年代に比べてかなり高いにもかかわらず、産卵量は1980年代と1990年代でほぼ同じくらいの水準である。1980年代はそれ以降の年代に比べて産卵量が少ないわりには加入量が高水準だった点もこの問題に関連する。これらの現象の原因は何であろうか？（Y5の指摘のような）太平洋系群の移動の可能性が関連したりはしないであろうか？</p>	<p>ご指摘の点に関しては、以下の可能性が考えられるが、詳細は不明である。</p> <p>A. 1980年代に産卵量に対して加入量や資源量が多かった理由</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.卵から加入までの生残が良好であった可能性：本系群の資源量は主に0歳魚（加入魚）で構成されるため、生残率の上昇が加入量増加に直接つながった可能性がある。ただし、当時の生残率を検証することは不可能である。 2.太平洋からの移動があった可能性：太平洋側からの移入により加入量が押し上げられた可能性は考えられるが、現状ではこれを検証することは不可能である。 3.漁獲量が多かったことによる VPA 推定値の上方バイアスの可能性：当時の多い漁獲量が、VPA における資源量・親魚量の推定を相対的に大きく見積もらせている可能性がある。 <p>B. 1980年代に産卵量に対して親魚量が多かった理由</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.産卵生態が両年代で異なっていた可能性：長期的な肥満度の推移の把握が可能かを検討する。

カタクチイワシ瀬戸内海系群の資源評価に関する勧告・助言等とそれらへの対応

勧告 番号	勧告・助言等	対応
16	M10：卵稚仔調査の調査点は瀬戸内海の漁場とかなり重複している。卵稚仔調査海域は、本資源の産卵域全体のごく一部に過ぎないが、産卵量の時系列を偏りなく推定できると考えられる。調査海域で産卵する個体群の割合が年によって大きく変動したり、あるいは年々系統的に変化したりする場合、この指標は個体群量の不正確な指標となるか、あるいは産卵親魚量全体の傾向について誤解を招く情報を提供する可能性がある。	卵稚仔調査の調査点（補足図7-1）が瀬戸内海の漁場と重複している点については、ご理解のとおりである。本系群の資源評価における対象海域は瀬戸内海であり、卵稚仔調査の調査点は瀬戸内海全域を網羅するよう密に配置されている。一方、資源評価報告書の分布図（図2-1）に示した太平洋沿岸の産卵場は、「太平洋からの移入が認められる」とする過去の知見に基づき、図示している。移入の程度については、Y-5で示したとおりである。なお資源評価の対象は、瀬戸内海に分布し、漁獲される資源である。
4. 資源評価に使われた手法について		
17	Y7：（Y1で指摘したような）本種の生態的特徴や漁業の性質から、1年を単位としたVPAによる本種の資源評価・将来予測には大きな誤差を伴うことが考えられる。本系群が今後TAC管理へと移行していくにあたり、この点に対する対策として、イ、1年よりも短い期間（例えば4半期）を単位としてVPA等による評価を実施する、ロ、管理実施の漁期中の情報をリアルタイムで活用しながら随時、管理内容の修正を行う、などを検討していく必要があると考える。	いずれも今後の検討課題としたい。なお、ロの実施については、リアルタイムで集計するシステムの構築を待つ必要がある。
18	M11：チューニングVPAアプローチは、入手可能な資源評価データ（年齢別漁獲尾数と卵稚仔調査資源量指数）に適しているように思われる。しかし、シラス漁業の漁獲は考慮されていない。VPAを拡張してシラス漁獲量を含めるようにすれば、より信頼性の高い結果が得られた可能性がある。これにより、コホート強度の推定値が改善され、シラス漁業での漁獲死亡率の年変動の影響を受けない1ヶ月齢シラスの加入量の時系列データが得られていた可能性がある。	M5の回答と同じ。
19	M12：本資源評価のVPAの時間ステップは1年であり、月単位で算出した年齢別漁獲尾数を年でまとめており、月齢別の自然死亡率のマトリックスも使用します。自然死亡率は月齢が若くなるにつれて増加するため、月ごとの年齢構成データを年単位にまとめると、漁獲死亡率と資源量に関する情報が失われる可能性がある。月ごとの年齢別漁獲データに含まれる情報をより正確に保持できる代替的なVPAアプローチとしては、月ごとの年齢別成熟魚量と年齢組成データを用いてVPAを実施し、年ごとの成熟魚の総資源量に合わせてチューニングする方法が考えられる。このアプローチが詳細すぎる場合は、VPAを2ヶ月ごとの時間ステップと年齢ステップに基づいて構成することで、シラス漁業の年齢別漁獲量もVPAモデルに組み込むことができる。	M5の回答と関連して、VPAの時間単位を細かくする場合（例：月・月齢単位）と大まかにする場合（例：年・年齢単位）では、それぞれにメリットとデメリットがあると考えられるが、M5の回答で示した理由から現行の資源評価では後者を適用している。時間単位の扱いについては、今後の検討課題としたい。

カタクチイワシ瀬戸内海系群の資源評価に関する勧告・助言等とそれらへの対応

勧告 番号	勧告・助言等	対応
20	M13：レトロスペクティブ解析による診断結果は、親魚量、資源量、Fにいくつかのレトロスペクティブパターンを示している。これは、特定の cohorts について年齢別漁獲データがすべて揃うまでは推定値を大幅に過大評価または過小評価する可能性があり、直近約2年間までは極めて不確実である可能性があることを示している。レトロパターンは、産卵量指数が資源量の傾向を正しく反映していない場合、また、考慮されていないサイズや年齢別の漁獲選択性に時間的傾向が存在する場合に発生する可能性がある。	本系群では、産卵量を親魚量の指標としたチューニングVPAを実施している。近年、産卵量の多い年が継続している一方で、漁獲量はこれに並行した増加を示していない。その結果、当該年の資源評価ではチューニングの効果により直近年の親魚量とその前年の加入量が上方修正される。しかし翌年の資源評価では、推定値が概ね漁獲量に準じた水準へと見直され、前年に上方修正された親魚量・加入量は下方修正される。近年はこの状況が継続的に生じており、これが、系統的なバイアスが発生している主要因と考えられる。根本的な解決策は現時点では見いだせていないが、引き続き原因の検討と改善策の検討を進めていきたい。
21	M14：VPAモデルを卵稚仔調査指標に適合させたところ、残差にかなりの不正確さが見られました。著者らは、残差に統計的に有意ではない小さな正のラグ1自己相関係数を推定しましたが、残差の時間的な波状パターンは依然としてかなり顕著で、長年にわたって資源量の傾向から系統的に逸脱している可能性があることを示唆しています。これは卵稚仔調査海域内の産卵親魚の割合が年々系統的に変化することに起因する可能性がある。また、年齢別漁獲データの算出において考慮されていない、親魚の成長および体長体重パラメータの年々の系統的な変動に起因する可能性もある。	ご指摘のとおり、統計的には一次の自己相関は有意ではなかった。一方で、解析期間全体の図（補足図2-6）を見ると、負の残差が継続する期間や正の残差が継続する期間が存在するようにも見受けられる。ただし、その原因は現時点では不明である。今後も注視するとともに、生物学的パラメータの長期変動など解析可能な事項については、今後の検討課題としたい。
22	M15：資源評価の重要な要素の一つである、資源量-加入量モデルはホッケースティックモデルが選択された。選択の理由は、他のモデルでは、親魚量管理基準値が外挿となる懸念があったためである。加入率対数値 $\ln(R/S)$ と親魚量のプロットは適合させた線形モデルが有意な負の傾きでリッカー型加入量の特徴を示した。適合させたリッカーモデルの標準化残差には有意な自己相関が見られた。ホッケースティックモデルは、本資源の資源量-加入量データに妥当な適合性を示すように見えるが、リッカーモデルのようなより現実的な資源量-加入量モデルを採用することが推奨される。	今後もデータの蓄積を継続し、再生産関係式については適宜検討を行いたい。
23	M16：漁業非依存型の卵稚仔調査による資源量指数は推定比例定数 q を持つ相対指数として適合され、VPA予測資源量のチューニングに用いた。	ご理解の通りである。この記述について、特に対応すべき事項はないと認識している。
24	M17：本資源評価では、VPAの推定値に対する信頼区間は示されていない。親魚量、資源量、および加入量について信頼区間を算出することが推奨される。チューニング指数に基づいて、単純なブートストラップ法を適用することができる。	ご指摘に従い、今後の資源評価ではVPA 推定値に信頼区間を付して示すこととしたい。

カタクチイワシ瀬戸内海系群の資源評価に関する勧告・助言等とそれらへの対応

勧告 番号	勧告・助言等	対応
5. 資源評価結果の妥当性について		
25	Y8：レトロスペクティブ解析の結果（補足図2-3）からは、少なからず系統的なバイアスが見られるが、その原因は何だろうか	M13の回答と同じ。
26	Y9：シラス漁獲量に比べて親魚量推定値がかなり低いのではないかと？表4-1および補足表9-1の値から、親魚量に対するシラス漁獲量の比が100%を超える年も多い。一般に、魚の齢の進行に伴う（コホートの）バイオマスは成熟齢付近で最大になることが想定され、シラス資源量の一部にすぎないシラス漁獲量が親魚量よりも多いということは常識的には考え難く、親魚量が過小推定になっている可能性が高いと思われる。その場合、成長段階別のMの値（補足表2-4）の見直しも含めて検討してみる必要があるかもしれない。もし、親魚量が過小推定になっていないとすると、太平洋系群の親魚由来のシラスが相当量、瀬戸内海で漁獲されているとでも解釈しないと整合性がとれないのではなからうか？	瀬戸内海ではシラス漁業が盛んであり、本系群では漁獲物に占める0歳魚の割合が高いことから、若齢魚への漁獲圧が高いと考えられる。このため、状況によっては親魚量よりもシラス漁獲量が多くなる場合も想定される。一方で、親魚量が過小推定となっている可能性も否定できない。Mについては今後も検討が必要であるものの、その妥当性を評価するのは容易ではない。また、本課題は水産機構全体で議論すべき事項であり、今後の長期的な検討課題の一つである。
27	M18：本資源評価のVPAでは、稚魚期以降の漁業が対象とされ、評価対象資源の相当量の漁獲量に相当するシラス漁獲量が除外されている。シラス漁業でかなりの漁獲死亡が予想され、シラス漁業の漁獲量には大きな年変動がある。推定された加入魚は定義が間違っており、1ヶ月齢のシラスではなく、3ヶ月齢の稚魚としているため、正しくない。稚魚期以降の漁獲量に対するMSYおよびMSY管理基準値を算出する際には、稚魚期以降のFに加えて、シラス漁業における目標Fも考慮した最適値を求める必要があるが、シラス漁業が考慮されていない。	M5の回答と同じ。
28	M19：本資源評価結果は、漁業管理の目的においては、稚魚期以降の漁業に限って適切かつ妥当である。しかしながら、資源量、親魚量（SSB）、F、加入量の時系列データについて、本来算出・表示されるべき信頼区間が算出・表示されていない。資源評価結果に関連する信頼区間を算出することが適切であり、ほとんどの地域の資源評価では、推定値に対して信頼区間または類似のベイズ確率区間を示すことが一般的である。資源評価モデルを確率論的枠組みで実装することで、資源量の増加・減少確率や資源量が管理基準値を超える確率を算出することも可能になります。	今後の資源評価においては、VPA推定値に信頼区間を付して示すこととしたい。資源量の増減確率や、資源量が管理基準値を上回る確率に関するご指摘については理解した。今後の対応については、中長期的な課題として魚種横断的に検討される水産機構の方針に従って進めたい。

カタクチイワシ瀬戸内海系群の資源評価に関する勧告・助言等とそれらへの対応

勧告 番号	勧告・助言等	対応
29	M20：神戸プロットは、資源評価結果が得られた期間における管理基準値、Fmsyに対する資源量と漁業の状況の推移を適切に示しています。ベースケースのモデルについてのみ示され、資源量のプロットには不確実性は示されていません。異なるM値で感度分析を実施する場合は、付録に2つの神戸プロットを追加で示すことを推奨します。1つは分析におけるMの最大値の仮定に、もう1つはMの最小値に基づくものです。	ご指摘の内容については理解した。今後の対応については、中長期的な課題として魚種横断的に検討される水産機構の方針に従って進めたい。
6. 将来予測手法および予測結果の妥当性について		
30	M21：将来予測の出発点としてベースケースモデルによる年齢別個体数の推定値を用いているが、推定値の不確実性が考慮されていない。これは、VPAでは最新年度は利用できるデータ量が最も少ないため、通常、推定値が最も不確実な値となり、最新年度の推定年齢別個体数に完全な確実性を持たせることは不可能であることから非現実的である。将来予測の出発点における年齢別個体数の不確実性を組み込むように将来予測のアプローチを更新することを推奨する。	ご指摘の内容については理解した。今後の対応については、中長期的な課題として魚種横断的に検討される水産機構の方針に従って進めたい。
31	M22：加入残差といった不確実性は将来の予測に反映されます。特定の漁獲政策の下では将来予測において、近年の年齢別選択率の平均での年齢別漁獲死亡率が適用されますが、本資源では年齢別選択率が年によって大きく変動することが示されている。時間とともに変化する選択率に関連する不確実性を予測値だけでなく、MSYとSBMSYの管理基準値の計算でも考慮することが推奨されます。	ご指摘の内容については理解した。今後の対応については、中長期的な課題として魚種横断的に検討される水産機構の方針に従って進めたい。
7. その他、総評		
32	Y10：（Y7に関連して）漁期内モニタリングに基づく適応的な管理を行えば、漁期前にTACを決めて管理するよりも長期的に高い管理パフォーマンスが得られる、というシミュレーション研究結果が報告されており、寿命の短い本種の資源管理においても今後、そのような検討が望まれよう。	水産機構が実施する資源評価事業の現行枠組みにおいては、現時点ではご指摘の方法には対応していない。今後の対応については、中長期的な課題として魚種横断的に検討される水産機構の方針に従って進めたい。

M：Murdoch McAllister、Y：山川 卓