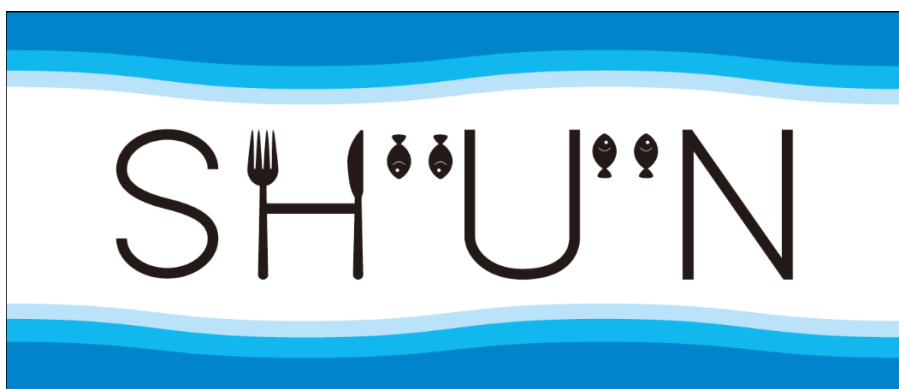




© 2017 Joshibi University of Art and Design



SH“U”N プロジェクト評価結果

マイワシ 日本海西区

ver 1.0.0s

国立研究開発法人
水産研究・教育機構

本評価報告書は、SH“U”Nプロジェクト評価手順書(ver 1.0.1s)に基づいて作成された。

報告書案作成：2018年9月13日

Stakeholder consultation：2018年9月24日～11月16日

パブリックコメント：2019年1月22日～2月27日

報告書完成：2019年3月6日

執筆者：安田 十也・岸田 達

目 次

資源の状態	1
目的	1
評価範囲	1
1 対象種の資源生物研究・モニタリング・評価手法	3
1.1 生物学的情報の把握	3
1.1.1 分布と回遊	3
1.1.2 年齢・成長・寿命	3
1.1.3 成熟と産卵	4
1.2 モニタリングの実施体制	4
1.2.1 科学的調査	4
1.2.2 漁獲量の把握	5
1.2.3 漁獲実態調査	6
1.2.4 水揚物の生物調査	6
1.3 資源評価の方法と評価の客観性	6
1.3.1 資源評価の方法	6
1.3.2 資源評価の客観性	7
2 対象種の資源水準と資源動向	8
2.1 対象種の資源水準と資源動向	8
3 対象種に対する漁業の影響評価	9
3.1 現状の漁獲圧が対象資源の持続的生産に及ぼす影響	9
3.2 現状漁獲圧での資源枯渇リスク	9
3.3 資源評価結果の漁業管理への反映	10
3.3.1 漁業管理方策の有無	10
3.3.2 予防的措置の有無	11
3.3.3 環境変化が及ぼす影響の考慮	11
3.3.4 漁業管理方策の策定	11
3.3.5 漁業管理方策への遊漁、外国漁船、IUU 漁業などの考慮	11
引用文献	12

資源の状態

目的

1994年に発効した国連海洋法条約(United Nations Convention on the Law of the Sea)では、沿岸の水産資源は沿岸国が適切に管理することになっており、資源の状態を知り、資源管理を行いつつその持続的な利用を図っていくことは沿岸国の責務となっている。資源の評価は、生物の情報、漁業の情報などを総合的に分析することでできるが、水産庁からの委託により水産研究・教育機構が実施している資源評価は、これまで20年以上にわたり、国による漁獲可能量(TAC)の設定や国際機関によるルールづくりなどに活用されてきた。ここではまず、評価対象となっている資源について、十分な調査研究がなされているか、海の中にどれくらい存在しているか、増えているのか減っているのか、持続的な利用のために透明で適正な評価システムが確立されているか、対象資源が栽培漁業の対象となっている場合には、その効果が検証可能な形で実施されているか、などを評価する。

評価範囲

① 評価対象魚種の漁業と海域

2016年度の「我が国周辺水域の漁業資源評価」によれば、2015年における日本の対馬暖流域のマイワシ漁獲量は6.9万トンである(安田ほか 2017)。主要漁業はまき網(大中型、中小型の合計)、定置網、棒受網である。近年の総漁獲量の多くは隠岐諸島周辺海域(日本海西区)における漁獲である。

② 評価対象魚種の漁獲統計資料の収集

統計資料については、「漁業・養殖業生産統計」においてマイワシの漁獲統計が農林水産省から発行されている。

③ 評価対象魚種の資源評価資料の収集

水産庁の我が国周辺水域漁業資源評価等推進事業の一環として、水産機構が都府県の水産試験研究機関等と共同して実施した調査結果をもとに資源評価が実施され、その結果の報告は「我が国周辺水域の漁業資源評価」として印刷・公表されている。

④ 評価対象魚種を対象とする調査モニタリング活動に関する資料の収集

評価対象魚種について行われている、モニタリング調査に関する論文・報告書を収集する。

⑤ 評価対象魚種の生理生態に関する情報の集約

評価対象魚種について行われている、生理生態研究に関する論文・報告書を収集する。

1 対象種の資源生物研究・モニタリング・評価手法

1.1 生物学的情報の把握

資源の管理や調査を実行するためには生活史や生態など対象魚種の生物に関する基本的情報が不可欠である(田中 1998)。対象魚種の資源状況を 2 以降で評価するために必要な、生理・生態情報が十分蓄積されているかどうかを、1.1.1～1.1.3 の 3 項目について評価する。評価対象となる情報は、①分布と回遊、②年齢・成長・寿命、③成熟と産卵である。個別に採点した結果を単純平均して総合得点を算出する。

1.1.1 分布と回遊

マイワシ対馬暖流系群は東シナ海北部から日本海にかけて広く分布する。主な分布域は沿岸域であるが、漁獲量が多かった 1980 年代には日本海の沖合域にも分布していた(檜山 1998)。索餌・回遊域と考えられる外国海域における分布・回遊状況に関する知見は少ない状況にある。生活史の一部のステージにおいて、環境要因による変化なども含め詳細に把握され、精度の高い情報が利用できるため 4 点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報はない	生活史の一部のステージにおいて、把握され、十分ではないが、いくつかの情報が利用できる	生活史のほぼ全てのステージにおいて把握され、資源評価に必要な最低限の情報がある	生活史の一部のステージにおいて、環境要因による変化なども含め詳細に把握され、精度の高い情報が利用できる	生活史のほぼ全てのステージにおいて、環境要因などによる変化も詳細に含め把握され、精度の高い十分な情報が利用できる

1.1.2 年齢・成長・寿命

寿命は 7 歳程度、最大体長は 22～24cm 程度。年齢と体長の関係は、海域による違いもあるが、資源水準により変化する(Hiyama *et al.* 1995, Ohshimo *et al.* 2009)。近年では満 1 年で体長 15～16cm 程度、2 年で 18cm 程度、3 年で 20cm 程度に達する。対象海域における原著論文等があり、環境要因などの影響を含めて詳細に把握され精度の高い十分な情報が利用できるため 5 点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報はない	対象海域以外など十分ではないが、いくつかの情報が利用できる	対象海域においてある程度把握され、資源評価に必要な最低限の情報が利用できる	対象海域においてほぼ把握され、精度の高い情報が利用できる	対象海域において環境要因などの影響も含め詳細に把握され精度の高い十分な情報が利用できる

1.1.3 成熟と産卵

マイワシの個体が産卵するかどうかは産卵期前の栄養状態で決まり、成熟開始年齢は資源水準によって変動することが知られている(森本 2010)。地理的な違いはみられるものの、過去の資源高水準期では、満1歳魚での産卵は稀であり、産卵群の主体は2歳魚以上であった。資源減少期に入ると、成熟した満1歳魚が確認されている。対馬暖流域では、資源水準が低かった2008～2010年において満1歳魚の多くが成熟していたと報告されている(米田ほか 2013)。本系群の産卵期は冬から春(1～6月)であり、主に沿岸域で産卵すると考えられる。九州沿岸部では、マイワシの資源水準が高い年代には薩南海域で、低い年代には五島以北で多くの卵が採集された(松岡・小西 2001)。日本海では、1979～1986年までは九州北部と日本海西部の卵豊度が高かったのに対して、1990年以降は日本海北部での卵豊度が高かった(後藤 1998)。対象海域における原著論文等があり、環境要因などの影響を含めて詳細に把握され精度の高い十分な情報が利用できるため5点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報はない	対象海域以外など十分ではないが、いくつかの情報が利用できる	対象海域においてある程度把握され、資源評価に必要な最低限の情報が利用できる	対象海域においてほぼ把握され、精度の高い情報が利用できる	対象海域において環境要因などの影響も含め詳細に把握され精度の高い十分な情報が利用できる

1.2 モニタリングの実施体制

資源生物学的情報を収集するためのモニタリング調査は対象魚種の把握並びに資源管理の実施において多数の有益な情報を得ることができる。モニタリング体制としての項目並びに期間について、1.2.1～1.2.4の4項目において資源評価の実施に必要な情報が整備されているかを評価する。評価対象となる情報は、①科学的調査、②漁獲量の把握、③漁獲実態調査、④水揚物の生物調査、である。個別に採点した結果を単純平均して総合得点を算出する。ここで言う期間の長短とは、動向判断に必要な5年間または、3世代時間(IUCN 2014)を目安とする。

1.2.1 科学的調査

対象種の生息範囲において春季仔稚魚分布調査、夏季日本海および九州北西部海域浮魚類魚群量調査(音響調査・中層トロール調査)、卵採集調査が府県、日本海区水産研究所(以下、日水研)、西海区水産研究所(以下、西海水研)等により実施されており(安田ほか 2017)、資源の多数の項目の経年変化が把握できるため5点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
調査なし	対象種の生息範囲において過去に実施したことがある	対象種の生息範囲において不定期に実施している	対象種の生息範囲において定期的を実施しており、資源のいくつかの項目の経年変化が把握できる	対象種の生息範囲において定期的を実施しており、資源の多数の項目の経年変化が把握できる

1.2.2 漁獲量の把握

農林水産統計によりマイワシの漁法別・海区別漁獲量は 1970 年以前より把握されているため 5 点とする。

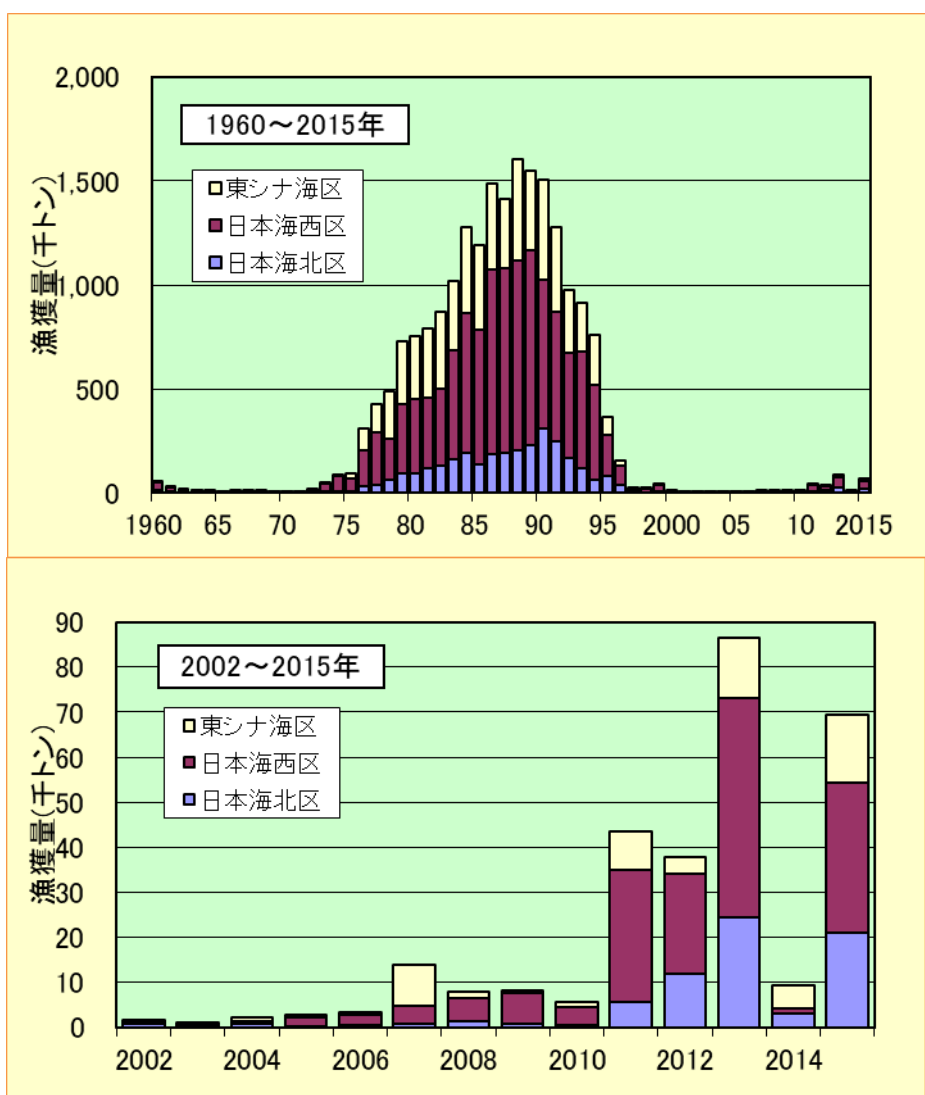


図1.2.2 マイワシ対馬暖流系群漁獲量の経年変化

1点	2点	3点	4点	5点
漁獲量は不明である	一部の漁獲量が短期間把握できている	一部の漁獲量が長期間把握できているが、総漁獲量については把握できていない	総漁獲量が短期間把握できている	総漁獲量が長期間把握できている

1.2.3 漁獲実態調査

主要水揚げ港である境港における漁獲量および延べ日別水揚げ統数から資源量指標値が算出され 1998 年以降示されているため(安田ほか 2017)、5 点とする。

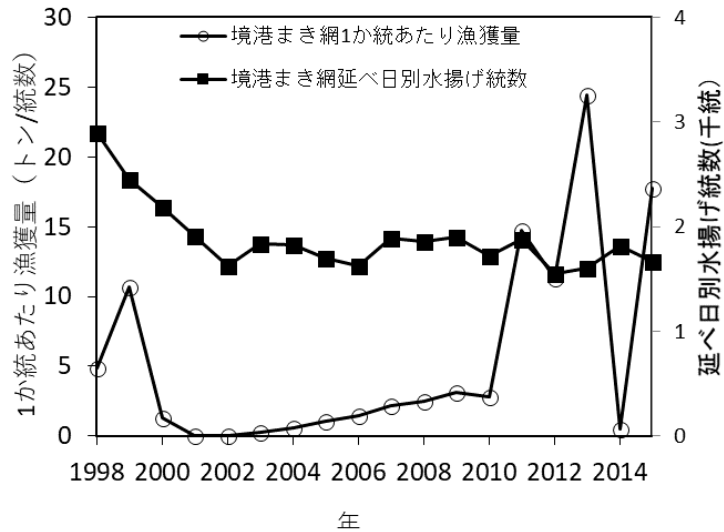


図1.2.3 境港におけるまき網の延べ水揚げ統数と1か統あたり漁獲量

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報はない	分布域の一部について短期間の情報が利用できる	分布域の全体を把握できる短期間の情報が利用できる	分布域の一部について長期間の情報が利用できる	分布域の全体を把握できる長期間の情報が利用できる

1.2.4 水揚物の生物調査

対象海域の主要な市場で、月別体長・体重・年齢・成熟データ収集のための調査が府県、日水研、西海水研等により実施されているため(安田ほか 2017)、5 点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報はない	分布域の一部について短期間の情報が利用できる	分布域の全体を把握できる短期間の情報が利用できる	分布域の一部について長期間の情報が利用できる	分布域の全体を把握できる長期間の情報が利用できる

1.3 資源評価の方法と評価の客観性

資源評価は、漁業が与える影響に対し漁獲生物資源がどのように変化したか、また、将来の動向を予測するため、漁獲統計資料や各種の調査情報を収集解析することであり、資源（漁業）管理のための情報として非常に重要である(松宮 1996)。資源評価方法、資源評価結果の客観性の 1.3.1、1.3.2 の 2 項目で評価する。

1.3.1 資源評価の方法

マイワシ対馬暖流系群では、最近年の年齢別漁獲係数（ターミナル F）を、産卵量お

よび境港におけるまき網の単位努力量あたり漁獲量でチューニングしたコホート解析により年齢別資源尾数が1960年から推定されている(安田ほか 2017)。以上より評価手法1により判定し、5点とする。

評価手法	1点	2点	3点	4点	5点
①	.	.	.	単純な現存量推定の経年変化により評価	詳細に解析した現存量推定の経年変化により評価
②	.	.	単純なCPUEの経年変化により評価	詳細に解析したCPUEの経年変化により評価	.
③	.	一部の水揚げ地の漁獲量経年変化のみから評価または、限定的な情報に基づく評価	漁獲量全体の経年変化から評価または、限定的な情報に基づく評価	.	.
④	.	.	.	調査に基づき資源評価が実施されている	精度の高い調査に基づき資源評価が実施されている
⑤	資源評価無	.	.	.	.

1.3.2 資源評価の客観性

水産庁の我が国周辺水域漁業資源評価等推進事業の参画機関である、国立研究開発法人水産総合研究機構および都道府県の水産試験研究機関等には解析およびデータを資源評価検討の場であるブロック資源評価会議前に公開している。資源評価の翌年度までにデータを含め、水産庁のホームページにて公開している。報告書作成過程では、複数の有識者による助言協力を仰ぎ、有識者の意見にそった修正がブロックの資源評価会議でなされる。マイワシ対馬暖流系群は8月上旬に開催される西海ブロック資源評価会議でその資源評価案が議論される。資源評価への関心が高まっていることを踏まえ、本会議は公開し一般傍聴を受け付けている。また、パブリックコメントの受付もしている。データや検討の場が公開されており、資源評価手法並びに結果については外部査読が行われている。以上より5点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
データや検討の場が非公開であり、報告書等の査読も行われていない	.	データや検討の場が条件付き公開であり、資源評価手法並びに結果については内部査読が行われている	.	データや検討の場が公開されており、資源評価手法並びに結果については外部査読が行われている

2 対象種の資源水準と資源動向

2.1 対象種の資源水準と資源動向

資源評価から得られる水準と動向の情報は、対象資源の生物学的側面にとどまらず、社会、経済にも直結する重要な情報である。このため、資源評価結果から得られる資源水準と動向については単一項目として評価する。我が国では ABC 算定のための基本規則を制定し、資源水準と動向を組み合わせた資源評価を実施してきた（水産庁・水産総合研究センター2016）。本評価では、同規則に従い対象資源の資源水準（高位、中位、低位）と動向（増加、横ばい、減少）の組み合わせより、資源状態を評価する。ここで、資源水準とは、過去 20 年以上にわたる資源量（漁獲量）の推移から「高位・中位・低位」の 3 段階で区分したもので、動向とは資源量（資源量指数、漁獲量）の過去 5 年間の推移から「増加・横ばい・減少」に区分したものと定義する。

親魚量に対して高い加入量が確認されたのは 1971 年以降であり、この年の親魚量は 9.9 万トン、加入量は 39 億尾であった。その一方で、1971 年水準より少ない親魚量では 39 億尾を超える加入は 1972 年、2010 年を除き認められておらず、この親魚量以下では、環境が好転しても高い加入が期待できない可能性が考えられた。このことから、本系群では、過去に良好な加入に繋がった 1971 年の親魚量（9.9 万トン）以上を確保することが望ましいと考え、これに近い親魚量 10 万トン(Blimit)を低位と中位の境界とした。また、資源量が多かった 1980 年代から 1990 年代前半までが高位に相当するように中位と高位の境界は親魚量 100 万トンとした。これらの区分より、現在の資源水準は、2015 年の資源量が 29.8 万トン、親魚量が 19.2 万トンであることから中位と判断される（安田ほか 2017）。動向は、最近 5 年間(2011～2015 年)の資源量の推移から、横ばいと判断される（安田ほか 2017）。以上より 3 点とする。

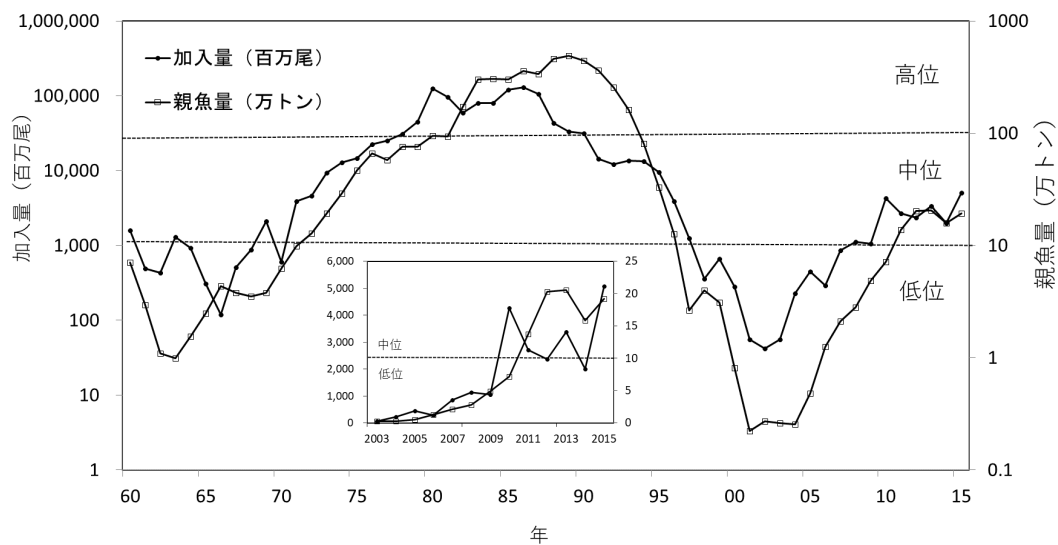


図2.1 マイワシ対馬暖流系群親魚量と加入量の推移（破線は親魚量による資源水準判断の基準）

1点	2点	3点	4点	5点
低位・減少 低位・横ばい 判定不能、不明	低位・増加 中位・減少	中位・横ばい	高位・減少 中位・増加	高位・増加 高位・横ばい

3 対象種に対する漁業の影響評価

3.1 現状の漁獲圧が対象資源の持続的生産に及ぼす影響

マイワシ対馬暖流系群の漁獲量は資源量の長期変動に応じて大きく変動した。1980年代では漁獲量が100万トンを超えることがあったが、1990年代から減少傾向となり、1990年代後半以降は低迷した。2013年の対馬暖流系群の漁獲量は86,429トン、2014年は9,379トン、2015年は69,409トンであった。境港に水揚げしたまき網によるマイワシ漁獲量は、2013年に39,203トン、2014年に964トン、2015年に29,637トンとなった。2000年以降の漁獲努力量は横ばい傾向にある。

2015年の親魚量は19.2万トンで B_{limit} (10万トン)を上回り、提示された F_{limit} の最大値は F_{med} を適用した場合0.44であり、 $F_{current}(0.24)$ を大きく上回っているため(安田ほか 2017)、評価手法1により判定し、5点とする。

評価手法	1点	2点	3点	4点	5点
①	$B_{cur} \leq B_{limit}$ $F_{cur} > F_{limit}$	.	$B_{cur} > B_{limit}$ $F_{cur} > F_{limit}$ または $B_{cur} \leq B_{limit}$ $F_{cur} \leq F_{limit}$	.	$B_{cur} > B_{limit}$ $F_{cur} \leq F_{limit}$
②	$C_{cur} > ABC$	.	.	$C_{cur} \leq ABC$	.
③	漁業の影響が大きい	.	漁業の影響が小さい	.	.
④	不明、判定不能	.	.	.	.

3.2 現状漁獲圧での資源枯渇リスク

将来予測シミュレーションにより、 $F_{current}$ で漁獲を続けたとしても5年後に B_{limit} を下回る確率は極めて小さく、資源枯渇リスクも小さいと考えられる(安田ほか 2017)。以上より評価手法1により判定し、5点とする。

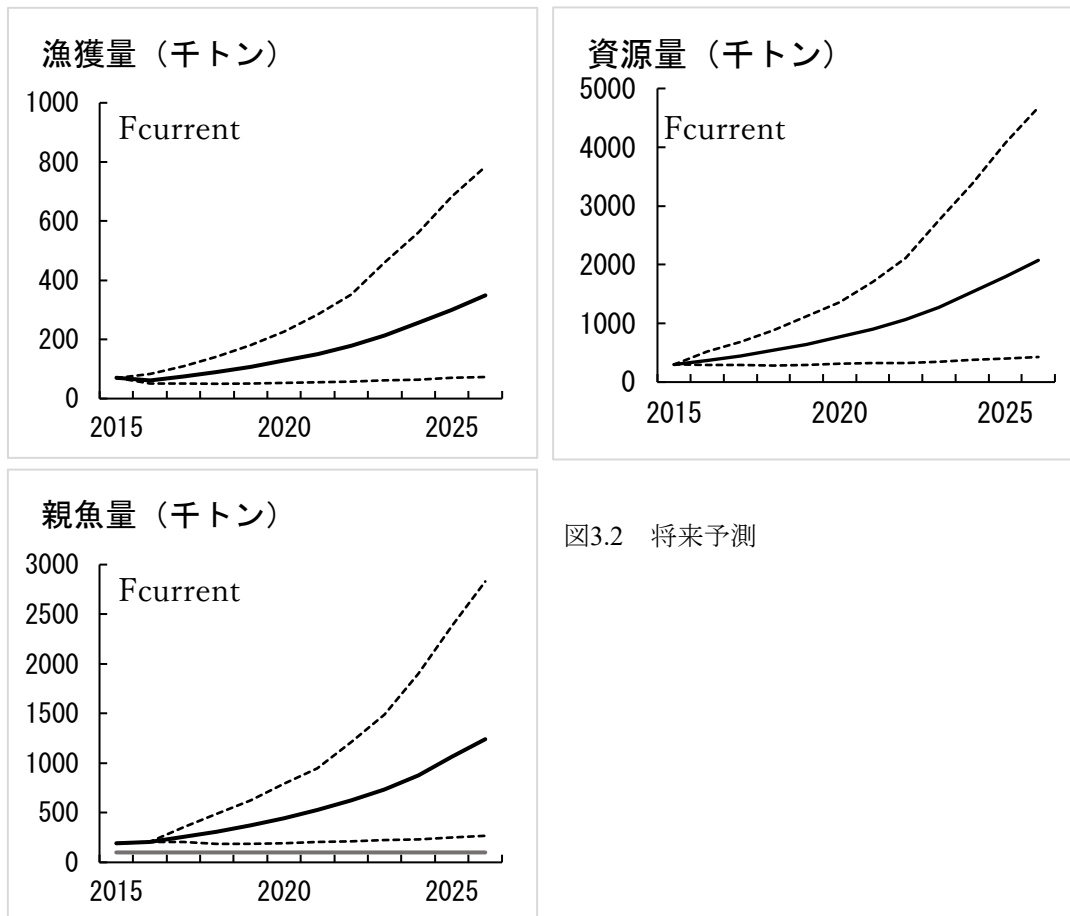


図3.2 将来予測

評価手法	1点	2点	3点	4点	5点
①	資源枯渇リスクが高いと判断される	.	資源枯渇リスクが中程度と判断される	.	資源枯渇リスクがほとんど無いと判断される
②③	資源枯渇リスクが高いと判断される	資源枯渇リスクが中程度と判断される	.	資源枯渇リスクが低いと判断される	.
④	判定していない	.	.	.	.

3.3 資源評価結果の漁業管理への反映

資源評価は、それ自体が最終的な目的ではなく資源管理、漁業管理のための情報を増大させる一環として位置づけられる（松宮 1996）。漁業管理方策策定における資源評価結果の反映状況を、規則と手続きの視点から評価する。

3.3.1 漁業管理方策の有無

資源評価の結果を受け、漁獲制御規則に則ってABCが算定される。これをもとにTAC案が作成され、学識経験者などから成る水産政策審議会で審議され決定されることから(水産政策審議会資源管理分科会 2017)、資源評価結果は漁業管理に反映されている。以上より5点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
漁業制御規則はない	漁獲制御規則があるが、漁業管理には反映されていない	.	.	漁獲制御規則があり、資源評価結果は漁業管理に反映されている

3.3.2 予防的措置の有無

我が国の資源管理のための漁獲方策(harvest control rule)では、管理基準設定に際し不確実性を考慮した管理基準が設定されているが、現状の管理には反映されていない。以上より中間の2点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
予防的措置は考慮されていない	.	.	.	予防的措置は考慮されている

3.3.3 環境変化が及ぼす影響の考慮

マイワシ対馬暖流系群について、水温などの環境要因と再生産の関係が研究されており(Ohshimo *et al.* 2009)、加入変動との関連がある程度把握されている。しかし、これらの環境要因はTAC設定の基となる加入量予測に用いられていないため、4点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
環境変化の影響については、調べられていない	環境変化の影響が存在すると思われるが、情報は得られていない	環境変化の影響が存在するが、全く考慮されていない	環境変化の影響が把握され、一応考慮されている	環境変化の影響が把握され、十分に考慮されている

3.3.4 漁業管理方策の策定

水産政策審議会資源管理分科会において有識者や利害関係者から構成される委員を含めた検討が行われている(水産政策審議会資源管理分科会 2016)。以上より5点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
外部専門家や利害関係者の意見は全く取り入れられていない、または、資源評価結果は漁業管理へ反映されていない	.	内部関係者の検討により、策定されている	外部専門家を含めた検討の場がある	外部専門家や利害関係者を含めた検討の場が機能している

3.3.5 漁業管理方策への遊漁、外国漁船、IUU 漁業などの考慮

本種については、報告されている外国船の漁獲が対馬暖流系群のものか精査が必要な状況である(安田ほか 2017)。報告された場合には考慮した対応が準備されていることから、5点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
遊漁、外国漁船、IUUなどの漁獲の影響は考慮されていない	遊漁、外国漁船、IUUなどの漁獲を考慮した漁業管理方策の提案に向けた努力がなされている	遊漁、外国漁船、IUUなどの漁獲を一部に考慮した漁業管理方策の提案がなされている	遊漁、外国漁船、IUUなどの漁獲を十分に考慮した漁業管理方策の提案がなされている	遊漁、外国漁船、IUUなどの漁獲を完全に考慮した漁業管理方策の提案がなされている

引用文献

- 後藤常夫 (1998) 1979～1994 年春季の日本海におけるマイワシ卵の豊度と分布. 日本海区水産研究所研究報告, 48, 51-60.
- IUCN Standards and Petitions Subcommittee (2014) Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 11. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>, 2018/5/10.
- Hiyama, Y., H. Nishida and T. Goto (1995) Interannual fluctuations in recruitment and growth of the sardine, *Sardinops melanostictus*, in the Sea of Japan and adjacent waters. Res. Popul. Ecol., 37, 177-183.
- 檜山義明 (1998) 対馬暖流域での回遊範囲と成長速度. マイワシの資源変動と生態変化 (渡邊良朗・和田時夫編), 恒星社厚生閣, 東京, 35-44.
- 森本晴之 (2010) 日本産マイワシにおける繁殖特性の時空間変化とその個体群動態への影響. 水産海洋研究, 74(特集号), 35-45.
- 松宮義晴 (1996) 「水産資源管理概論」. 日本水産資源保護協会, 東京, 77pp.
- 松岡正信・小西芳信 (2001) 1979～1995 年の九州周辺海域におけるマイワシの産卵量と分布. 水産海洋研究, 65, 67-731.
- Ohshimo, S., H. Tanaka and Y. Hiyama (2009) Long-term stock assessment and growth changes of the Japanese sardine (*Sardinops melanostictus*) in the Sea of Japan and East China Sea from 1953 to 2006. Fish. Oceanogr., 18, 346-358.
- 水産庁・水産総合研究センター (2016) 平成 27 年度 我が国周辺水域の漁業資源評価, 1938pp.
- 水産政策審議会 (2016) 第 80 回資源管理分科会 資料 1 資源管理分科会委員・特別委員名簿, <http://www.jfa.maff.go.jp/j/council/seisaku/kanri/attach/pdf/161125-16.pdf>, 2017/8/31.
- 水産政策審議会資源管理分科会 (2017) 資料 2-6 平成 30 年漁期まいわし漁獲可能量 (TAC) 案について <http://www.jfa.maff.go.jp/j/council/seisaku/kanri/attach/pdf/171129-15.pdf>, 2017/8/31.
- 田中昌一 (1998) 「増補改訂版 水産資源学総論」. 恒星社厚生閣, 東京, 406pp.

安田十也・黒田啓行・林 晃・依田真里・高橋素光 (2017) 平成 28(2016)年度 マイワシ対馬
暖流系群の資源評価. 平成 28 年度 我が国周辺水域の漁業資源管理 第 1 分冊, 水産
庁増殖推進部・水産研究・教育機構, 東京, 53-90.

米田道夫・田中寛繁・本田 聡・西田 宏・梨田一也・廣田祐一・石田 実・大下誠二・宮辺 伸・
伊藤春香・清水昭男 (2013) 2008～2010 年の西日本沿岸域におけるマイワシの性成
熟、産卵期およびバッチ産卵数. 水産海洋研究, 7