

SH'U'N プロジェクト評価結果 マアジ 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12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3日

執筆者：依田 真里・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	3
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	4
1.2.3 漁獲実態調査	5
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	7
2.1 対象種の資源水準と資源動向	7
3 対象種に対する漁業の影響評価	8
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	8
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	9
3.3.1 漁業管理方策の有無	9
3.3.2 予防的措置の有無	10
3.3.3 環境変化が及ぼす影響の考慮	10
3.3.4 漁業管理方策の策定	10
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	11

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、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年における日本の東シナ海・日本海のマアジ漁獲量は13.2万トンである(依田ほか 2017)。主要漁業である大中型まき網による漁獲量は7.1万トンと41%を占める。対象海域はマアジ対馬暖流系群の分布域である日本海北区、日本海西区、東シナ海とする。

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、「我が国周辺水域の漁業資源評価」においてマアジの漁獲統計が収集されている。大中型まき網の漁獲物については、東シナ海と日本海で漁獲されたマアジの漁獲量を合計した(依田ほか 2017)。これに鹿児島～秋田の農林統計の漁業種別漁獲量のうち、大中型まき網以外の漁業種類によるマアジ漁獲量を加算した。漁獲統計は農林水産省により毎年集計され漁業養殖業生産統計年報として公表されている。

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

分布は南シナ海南部から日本海北部。春夏には索餌のために北上回遊し、秋冬には越冬・産卵のため南下回遊する(依田ほか 2017)。ただし、回遊経路については不明な部分もある。以上より 3 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報は少ない	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

成長は海域や年代等によってやや異なるが、ふ化後 1 年で尾叉長 16～18cm、2 年で 22～24cm、3 年で 26～28cm に達する(Yoda et al. 2014)。寿命は 5 歳前後と考えられる。ただし、その年変動や環境要因との関係などに付いては不明な部分もある。以上より 4 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報は少ない	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

産卵は東シナ海南部、九州・山陰沿岸から日本海北部沿岸にわたる広い海域で行われる。産卵期は南部ほど早く (1～3 月)、北部ほど遅い (5～6 月) 傾向がある。成熟年齢は、1 歳で産卵に参加する個体が 50%、2 歳以上では 100%と見積もられている(Yoda et

al. 2014)。以上より 4 点を配点する。

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

新規加入量(0 歳魚)を主対象として、2～6 月にニューストーンネット等を用いた幼稚魚分布調査(2000 年以降)、5～6 月に着底トロール網による現存量推定調査(1997 年以降)および中層トロール網による現存量推定調査(2003 年以降)、7～9 月にトロール網と計量魚探による魚群量調査(2000 年以降)を行っている。これらの調査結果のうち、ニューストーンネット等を用いた幼稚魚分布調査以外の調査結果については加入量指標値として資源量推定の際の情報として用いている(依田ほか 2018)。以上より 4 点を配点する。

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

1973 年以降の漁獲量が把握されている(依田ほか 2018)。東シナ海・日本海における我が国のマアジ漁獲量は、1970 年代半ばには 9 万～15 万トンであったが、1980 年に 4 万トンまで減少した。その後、1980～1990 年代は増加傾向を示し、1993～1998 年には 20 万トンを超えたが、1999～2002 年は 14 万～16 万トンに減少した。2003 年から漁獲量は再び増加し、2004 年には 19 万トンだったが、2006 年以降はほぼ横ばいで、2016 年は 11 万トンだった。ただし中国の漁獲量は 2003 年以降しか把握できないため(依田ほ

か2018)、4点を配点する。

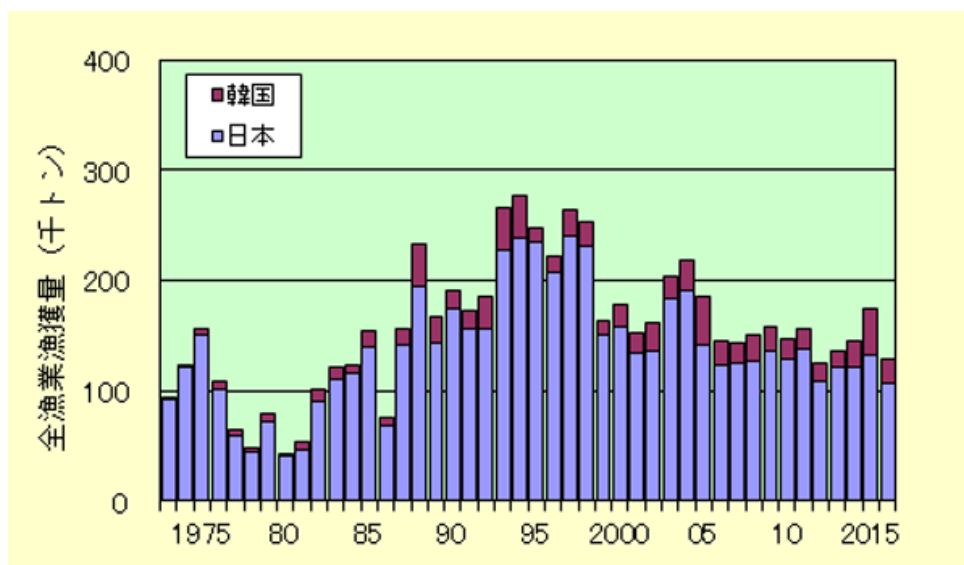


図1.2.2 日本と韓国の漁獲量

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

年齢別・年別漁獲尾数を推定するため、1992年以降、九州主要港に水揚げされる大中型まき網の漁獲物については、入り数別漁獲量データを収集している(依田ほか 2018)。また九州の沿岸漁業及び日本海の漁獲物については、各県水試により主要港での体長測定データと漁獲量データが収集されている。1973年以降、大中型まき網の漁獲情報から資源密度指数と有効漁獲努力量が算出され、また2003年以降銘柄別漁獲量から年齢別資源量指標値が算出されている。東シナ海・日本海西部で操業する大中型まき網の網数は、1980年代後半に過去最多となったが、1990年以降に減少した。1992～2003年は8千網前後で推移していたが、その後減少し2009年以降は低い水準を保っている。以上より5点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報は無い	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

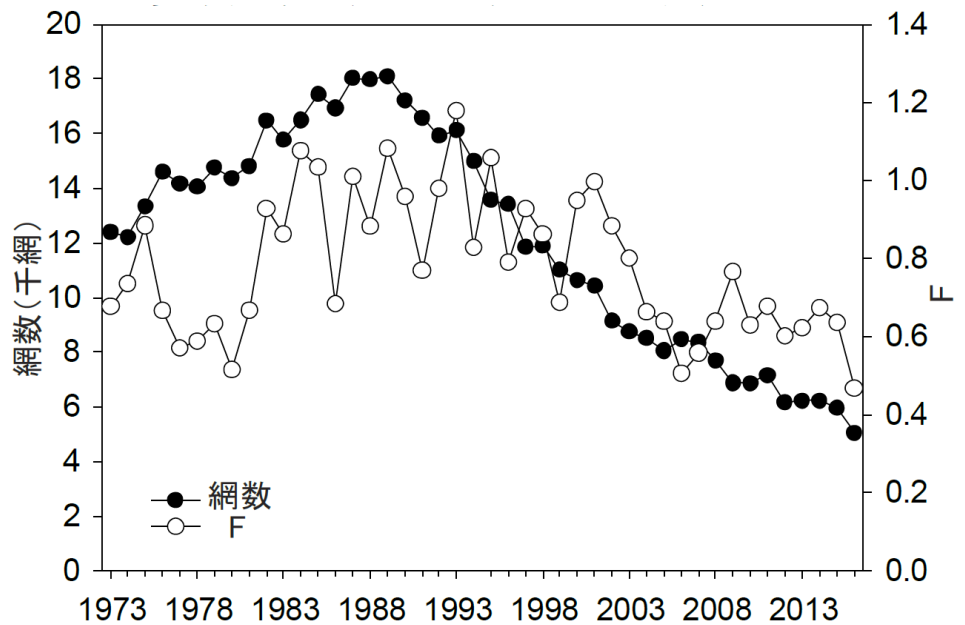


図1.2.3 漁獲係数Fと、大中型まき網の網数

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県、JAFIC、西海区水研等により実施されている(依田ほか 2018)。以上より5点を配点する。

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

最近年の漁獲係数 F を、各年齢の資源量指標値によるチューニングで推定したコホート解析により年齢別資源尾数が算定されている。資源尾数は 1973 年以降について推定されている(依田ほか 2018)。以上より評価手法 1 により判定し、5 点を配点する。

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の経年変化による	詳細に解析したCPUEの経年変化	.

			り評価	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 HP にて公開している。報告書作成過程では、複数の外部有識者による査読を受け、有識者の意見を踏まえた報告書を作成し、さらに公開のブロックの資源評価会議に諮っている。マアジ対馬暖流系群は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。以上より5点を配点する。

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の、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。

親魚量と加入量の間には正の相関があることから、資源回復の閾値（Blimit）を2001年の親魚量水準（15万トン）とした（依田ほか 2018）。資源水準はBlimit以下を低位とした。1960年代前半には漁獲量が30万～40万トンと報告されており、現在よりもかなり資源が豊富だったと考えられることから（堀田・真子 1970）、1973年以降では高位水準と判断される年はないと考えた。2016年の親魚量はBlimitを上回っているため、資源水準は中位、動向は直近5年間（2012～2016年）の資源量の推移から増加と判断した。以上より4点を配点する。

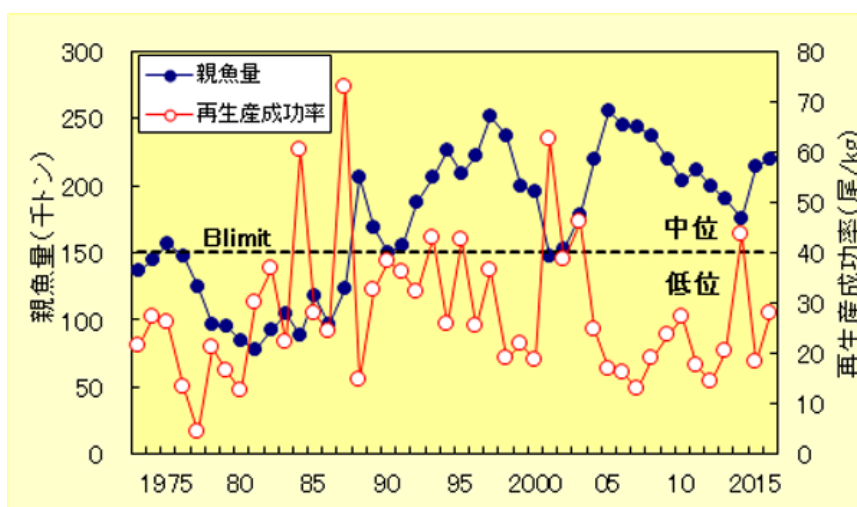


図2.1 親魚量の経年変化と再生産成功率（点線は水準の境界）

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

現状の親魚量はBlimitを上回っており、Fcurrentは提示されたFlimitの最大値よりも低い（依田ほか 2018）。以上より評価手法1により判定し、5点を配点する。

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

将来予測の結果では、将来の加入変動を考慮しない場合、 $F_{current}$ における親魚量は B_{limit} 以上となった(依田ほか 2018)。加入変動を考慮した場合、2023年に2016年の親魚量を維持できる確率は98%であり、 B_{limit} を維持する確率は100%だった。現状の漁獲圧で親魚量が B_{limit} を下回るリスクは低い。以上より評価手法1により判定し、5点を配点する。

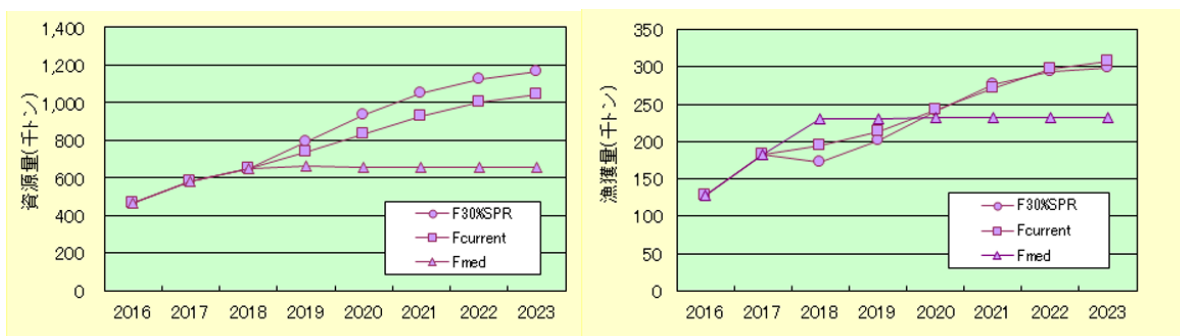


図3.2 現在の漁獲圧のもとでの資源量と漁獲量の将来予測

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

資源評価結果に基づき、TACがABCに等しく設定され、水産政策審議会で承認されている(水産政策審議会資源管理分科会 2016a)。以上より5点を配点する。

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

マアジについては水温と再生産の関係が調べられており、加入量変動との関連がある程度把握されている(依田ほか 2018)。TAC 設定の基礎となる ABC 算定では将来予測の際の RPS として近年 10 年間の RPS が使われるなどある程度環境レジームの影響を考慮している。以上より4点を配点する。

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

水産庁の水産政策審議会資源管理分科会では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 2016b)。また、自主的な管理方策として、平成 21(2009)年度から平成 23(2011)年度の間、日本海西部・九州西海域マアジ (マサバ・マイワシ) 資源回復計画が実施された(水産庁 2012)。小型魚保護を目的とした本計画は、小型魚を主体とする漁獲があった場合、大中型まき網漁業に対しては集中的な漁獲圧をかけないよう速やかな漁場移動を求め、中・小型まき網漁業に対しては団体毎に一定日数の休漁や水揚げ日数制限等の漁獲規制を行った。これらの取り組みは平成 24(2012)年度以降も、新たな枠組みである資源管理指針・計画の下で継続されている。以上より5点を配点する。

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

マアジ対馬暖流系群は韓国、中国にも分布する。資源解析には韓国の漁獲は考慮しているが、中国の漁獲は考慮していない(依田ほか 2018)。以上より 3 点を配点する。

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

- 堀田秀之・真子 渺 (1970) 西日本海域におけるマアジの群構造に関する研究-I 漁況変動による解析. 西水研報, 38, 87-100.
- 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. Downloadable from <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>, 2018/5/10.
- 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.
- 水産庁 (2012) 第 19 回日本海・九州西広域漁業調整委員会 資料 2-10-1 日本海西部・九州西海域マアジ(マサバ・マイワシ). 資源回復計画の評価・総括 www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_kouiki/nihonkai/pdf/n19-2-10-1.pdf
- 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 (2016a) 資料 2-7 平成 29 年漁期まあじ及び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/161125-25.pdf>, 2017/8/31.
- 水産政策審議会 (2016b) 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.
- 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.
- Yoda, Y., T. Shiraishi, R. Yukami and S. Ohshimo (2014) Age and maturation of jack mackerel *Trachurus japonicus* in the East China Sea. *Fish. Sci.*, 80, 61-68.
- 依田真里・黒田啓行・佐々千由紀・高橋素光 (2018) 平成 29(2017)年度 マアジ対馬暖流系群の資源評価. 平成 29 年度 我が国周辺水域の漁業資源評価 第 1 分冊, 水産庁・水産機構, 125-156.