SH“U”N プロジェクト評価結果

マアジ東シナ海

ver 1.0.0

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 1.0.1)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 2 日

各章執筆者一覧

1. 資源の状態

依田　真里・岸田　達

2. 海洋環境と生態系への配慮

竹茂　愛吾・岸田　達・米崎　史郎

3. 漁業の管理

三谷　卓美・若松　宏樹・牧野　光琢

4. 地域の持続性

玉置　泰司・若松　宏樹・宮田　勉・神山　龍太郎・桟敷　孝浩・三木　奈都子・三谷　卓美・竹村　紫苑・牧野　光琢・半沢　祐大・田坂　行男

5. 健康と安全・安心

村田　裕子・鈴木　敏之

編纂　岸田　達・宮本　波・大関　芳沖

編纂責任者　大関　芳沖

目　次

概要 7

1. 資源の状態 11

概要 **11**
評価範囲 **11**
1.1 対象種の資源生物研究・モニタリング・評価手法 **13**
1.1.1 生物学的情報の把握 13
1.1.1.1 分布と回遊 13
1.1.1.2 年齢・成長・寿命 13
1.1.1.3 成熟と産卵 13
1.1.2 モニタリングの実施体制 14
1.1.2.1 科学的調査 14
1.1.2.2 漁獲量の把握 15
1.1.2.3 漁獲実態調査 15
1.1.2.4 水揚物の生物調査 16
1.1.3 資源評価の方法と評価の客観性 16
1.1.3.1 資源評価の方法 17
1.1.3.2 資源評価の客観性 17
1.2 対象種の資源水準と資源動向 **18**
1.2.1 対象種の資源水準と資源動向 18
1.3 対象種に対する漁業の影響評価 **19**
1.3.1 現状の漁獲圧が対象資源の持続的生産に及ぼす影響 19
1.3.2 現状漁獲圧での資源枯渇リスク 19
1.3.3 資源評価結果の漁業管理への反映 20
1.3.3.1 漁業管理方策の有無 20
1.3.3.2 予防的措置の有無 20
1.3.3.3 環境変化が及ぼす影響の考慮 20
1.3.3.4 漁業管理方策の策定 21
1.3.3.5 漁業管理方策への遊漁、外国漁船、IUU 漁業などの考慮 21
引用文献 **21**

2. 海洋環境と生態系への配慮 23

概要 **23**
評価範囲 **24**
2.1 操業域の環境・生態系情報、科学調査、モニタリング **28**
2.1.1 基盤情報の蓄積 28
2.1.2 科学調査の実施 28
2.1.3 漁業活動を通じたモニタリング 28
2.2 同時漁獲種 **29**
2.2.1 混獲利用種 29
2.2.2 混獲非利用種 32
2.2.3 希少種 32
2.3 生態系・環境 **34**

2.3.1 食物網を通じた間接作用 34
2.3.1.1 捕食者 34
2.3.1.2 餌生物 37
2.3.1.3 競争者 40
2.3.2 生態系全体 42
2.3.3 海底環境（着底漁具を用いる漁業） 48
2.3.4 水質環境 48
2.3.5 大気環境 49
引用文献 50
3. 漁業の管理 54
概要 54
評価範囲 54
3.1 管理施策の内容 56
3.1.1 インプット・コントロール又はアウトプット・コントロール 56
3.1.2 テクニカル・コントロール 56
3.1.3 生態系の保全施策 57
3.1.3.1 環境や生態系への漁具による影響を制御するための規制 57
3.1.3.2 生態系の保全修復活動 57
3.2 執行の体制 57
3.2.1 管理の執行 57
3.2.1.1 管轄範囲 57
3.2.1.2 監視体制 58
3.2.1.3 罰則・制裁 58
3.2.2 順応的管理 59
3.3 共同管理の取り組み 59
3.3.1 集団行動 59
3.3.1.1 資源利用者の特定 59
3.3.1.2 漁業者組織への所属割合 59
3.3.1.3 漁業者組織の管理に対する影響力 59
3.3.1.4 漁業者組織の経営や販売に関する活動 60
3.3.2 関係者の関与 61
3.3.2.1 自主的管理への漁業関係者の主体的参画 61
3.3.2.2 公的管理への漁業関係者の主体的参画 61
3.3.2.3 幅広い利害関係者の参画 61
引用文献 62
4. 地域の持続性 64
概要 64
評価範囲 64
4.1 漁業生産の状況 66
4.1.1 漁業関係資産 66
4.1.1.1 漁業収入のトレンド 66
4.1.1.2 収益率のトレンド 66
4.1.1.3 漁業関係資産のトレンド 66
4.1.2 経営の安定性 67

4.1.2.1 収入の安定性 67
4.1.2.2 漁獲量の安定性 68
4.1.2.3 漁業者団体の財政状況 68
4.1.3 就労状況 68
4.1.3.1 操業の安全性 68
4.1.3.2 地域雇用への貢献 69
4.1.3.3 労働条件の公平性 69
4.2 加工・流通の状況 69
4.2.1 市場の価格形成 69
4.2.1.1 買受人の数 69
4.2.1.2 市場情報の入手可能性 70
4.2.2 付加価値の創出 70
4.2.2.1 衛生管理 70
4.2.2.2 利用形態 71
4.2.3 就労状況 71
4.2.3.1 労働の安全性 71
4.2.3.2 地域雇用への貢献 71
4.2.3.3 労働条件の公平性 71
4.3 地域の状況 72
4.3.1 水産インフラストラクチャ 72
4.3.1.1 製氷施設、冷凍・冷蔵施設の整備状況 72
4.3.1.2 先進技術導入と普及指導活動 72
4.3.1.3 物流システム 72
4.3.2 生活環境 73
4.3.2.1 自治体の財政状況 73
4.3.2.2 水産業関係者の所得水準 73
4.3.3 地域文化の継承 74
4.3.3.1 漁具漁法における地域文化の継続性 74
4.3.3.2 加工流通技術における地域文化の継続性 74
引用文献 75
5. 健康と安全・安心 77
5.1 栄養機能 77
5.1.1 栄養成分 77
5.1.2 機能性成分 77
5.1.2.1 EPA と DHA 77
5.1.2.2 ビタミン 78
5.1.2.3 ミネラル 78
5.1.3 旬と目利きアドバイス 78
5.1.3.1 旬 78
5.1.3.2 目利きアドバイス 78
5.2 検査体制 78
5.2.1 食材として供する際の留意点 78
5.2.1.1 生食におけるアニサキス感染 78
5.2.1.2 ヒスタミン中毒 79
5.2.2 流通における衛生検査および関係法令 79

5.2.3 特定の水産物に対して実施されている検査や中毒対策 79
5.2.4 検査で陽性となった場合の処置・対応 79
5.2.5 家庭で調理する際等の留意点 80
5.2.5.1 アニサキス感染防止 80
5.2.5 2 ヒスタミン中毒防止 80
引用文献 80

概要

魚種の特徴

〔分類・形態〕

スズキ目、アジ亜目、アジ科に属し、学名は *Trachurus japonicus*。体は中程度に延長した紡錘形でやや側扁する。尻鰭の前方に 2 遊離棘がある。側線は第 2 背鰭より前方で湾曲している。楯鱗が側線上全体にわたって発達している。

〔分布〕

我が国周辺及び朝鮮北東部以南の温帯域に広く分布するが、特に東シナ海・日本海に多い。

〔生態〕

寿命は 5 歳前後。成熟開始年齢は 1 歳で 50%、2 歳で 100%。産卵期は冬～初夏、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。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 16～18 cm、2 年で 22～24 cm、3 年で 26～28 cm に達する。餌は、オキアミ類、アミ類、橈脚類などの動物プランクトンや小型魚類である。幼稚魚はブリなどの魚食性魚類に捕食される。

〔漁業〕

マアジ対馬暖流群のほとんどは、大中型まき網漁業及び中・小型まき網漁業で漁獲される。主漁場は東シナ海から、九州北～西岸、日本海西部である。

主要漁業である大中型まき網漁業で使用される網船の大きさは、80 トン、135 トン、199 トンである。また小型まき網では 19 トン船が多い。この海域のまき網では、夜間、灯火による集魚を行っている。

〔利用〕

刺身、たたき、フライ、塩焼き、干物などとして利用される。小アジは養殖魚の餌料としても用いられる。

資源の状態

マアジはわが国周辺における重要水産資源であり毎年コホート解析により年齢別資源量が算出され、それに基づいて漁獲可能量（TAC）が算出されている。コホート解析に必要な漁獲量、年齢組成、さらに次年度の資源量予測に必要となる年齢別成熟割合、近年の再生産成功率、加入量などのデータは国の委託により水産研究・教育機構（以下、水産機構）、関係都道府県により毎年調査され更新されている。対馬暖流系群の資源量は、1970 年代は低い水準だったが、その後増加し、1990 年代後半から 2000 年代初めには 30 万～40 万トンとなった。その後は増減を繰り返したが、2014 年の高加入により 2015 年の資源量は 53 万トンと推定されている。2015 年時点、資源水準は中位で増加傾向にある。現在の漁獲圧は生物学的な管理基準である Fmed（親子関係のプロットの中央値に相当する漁獲係数）より低く、将来予測では現在の漁獲圧が続いた場合に、2022 年に親魚量が低位水準と中位水準の境である Blimit を上回る確率は 98%と見積もられている。資源評価結果は公開の会議で外部有識者を交えて協議されるとともにパブリックコメントにも対応した後に確定されている。資源評価結果は毎年公表されている。

海洋環境と生態系への配慮

東シナ海は農林水産省農林水産技術会議委託プロジェクト研究の対象海域となるなど海洋環境と生態系、魚類生産に関する研究は豊富である。海洋環境及び漁業資源に関する調査は水産機構の調査船、沿岸各県の調査船によって高い頻度で実施されている。ただし、漁業によるモニタリングについては混獲非利用種や希少種について、漁業から情報収集できる体制は整っていない。

大中型まき網での混獲利用種であるゴマサバ、マイワシ、ブリ、中・小型まき網混獲利用種のマイワシ、ウルメイワシ、マアジについて資源状態は懸念される状態になかったが、大中型まき網のマサバ、中・小型まき網のマサバ、カタクチイワシは懸念される状態であった。混獲非利用種については、両漁業とも情報がなかった。希少種に対する両漁業の評価は全体では低リスクであったが、アカウミガメ、アオウミガメは中程度リスクと評価された。

食物連鎖を通じた間接的影響であるが、マアジ捕食者のカツオ、サワラ、ハンドウイルカ、イワシクジラ、シャチ、カマイルカ、コビレゴンドウ、スナメリ、ミンククジラ、カツオドリ、アジサシ、ウミネコ、ウトウは、資源動向判断のためのデータが乏しい種が多く存在した。餌生物は 2005 年までのデータであるが 1960 年代以降動物プランクトンの増加現象が見られた。この定向的変化の原因は水温の影響が示唆されるが、マアジの減少の影響の有無については特定できなかった。競争者であるマサバ、ゴマサバについてはマサバの資源状態が懸念される状態と考えられた。

生態系全体への影響としては、大中型まき網、中・小型まき網とも漁業の影響強度は低く、生態系特性に不可逆的な変化は起こっていないと考えられた。まき網の着底による海底への影響は小さいと考えられる。水質環境への影響については、対象漁業からの排出物は適切に管理されており負荷は軽微であると判断された。大気への影響は、対象漁業は我が国の漁船漁業の中では燃油消費量や温暖化ガスの環境負荷量が比較的小さい漁業であると考えられる。

漁業の管理

マアジ対馬暖流系群東シナ海区については、主に大中型まき網、中・小型まき網漁業で漁獲が行われている。同一の資源を中国、韓国と漁業共同委員会を通じて利用している。大中型まき網漁業での漁獲量は長崎県、中・小型まき網漁業でも長崎県が多い。インプット・コントロールとともに TAC 対象魚種であるためアウトプット・コントロールもなされている。かつての資源回復計画と同様の努力量、小型魚保護の規制を資源管理指針、計画の中で継続している。長崎県ではまき網で漁獲した「ごんあじ」のマーケティング等団体での販売活動も活発である。

地域の持続性

マアジ対馬暖流系群は、長崎県の大中型まき網、長崎県の中･小型まき網で大部分が獲られている。収益率のトレンドは低かったが、漁業関係資産のトレンドは高かった。経営の安定性については、収入の安定性･漁獲量の安定性ともにやや高かった。操業の安全性、地域雇用への貢献はともに高かった。長崎県は中小零細市場が多く、このうち零細市場ではセリ取引、入札取引による競争原理が働かない場合も生じるが、マアジでは少ない産地市場において、比較的大人数の買受人参加の下でセリ取引、入札取引が行われており、競争原理は働いている。卸売市場整備計画により衛生管理が徹底されている。大きな労働災害は報告されておらず、地域雇用への貢献も比較的高く、本地域の加工流通業の持続性は中程度と評価できる。先進技術導入と普及指導活動は行われており、物流システムも整っていた。水産業関係者の所得水準はおおむね高い。伝統的な加工法や料理法が数多く伝えられている。

健康と安全・安心

マアジには、糖質代謝に関与するビタミン B1、骨の主成分であるカルシウムやリンの吸収に関与するビタミン D、抗酸化作用を有するセレンなど様々な栄養機能成分が含まれている。マアジの脂質含量はマサバなどに比べて少ないが、血栓予防などの効果が

ある EPA と脳の発達促進や認知症予防などの効果がある DHA が豊富に含まれている。マアジには、黄アジと呼ばれる瀬付きのアジと黒アジと呼ばれる回遊性のアジがある。黄アジの旬は 5〜7 月、黒アジの旬は、九州では 3 月、山陰や駿河では、4 月と産卵期前であるが、大型のものは冬（1〜2 月）が旬である。利用に際しての留意点は、ヒスタミン中毒と生食によるアニサキス感染防止である。ヒスタミン中毒は、筋肉中に多く含まれるヒスチジンが、細菌により分解、生成したヒスタミンによるものであるため鮮度保持が重要である。アニサキスは、死後の時間経過に伴い内臓から筋肉へ移動するため、生食には、新鮮な魚を用いること、内臓の生食はしない、冷凍・解凍したものを刺身にするなどで防止する。なお、アニサキスは、日本周辺には 2 種が生息し、九州や四国に主に分布するアニサキスはアニサキス症の原因にはほとんどならないことが報告されている。

1. 資源の状態

概要

対象種の資源生物研究・モニタリング（1.1）

マアジは重要な漁獲対象資源であり、資源生態に関する調査研究は古くから進められてきた。分布・回遊、年齢・成長・寿命、成熟・産卵に関する知見は、学術論文や報告書として蓄積されており、資源評価の基礎情報として利用可能である（1.1.1　3-4 点）。漁獲量・努力量データの収集、漁獲実態のモニタリング、科学調査も毎年行われている（1.1.2 2-4　5 点）。このように定期的に収集される漁業データに基づき、年齢別漁獲尾数が推定され、齢構成資源動態モデルを使用した資源評価が毎年実施されている（1.1.3.1　5 点）。資源評価の内容は公開の場を通じて利害関係者の諮問やパブリックコメントを受け、精緻化される（1.1.3.2　5 点）。

資源の水準・動向（1.2）

資源水準は中位、動向は増加（1.2.1　4 点）

漁業の影響（1.3）

現在の漁獲圧（漁獲係数 Fcurrent）を 2015 年の F と定義すると、Fcurrent は Fmed よりも低い（1.3.1　5 点）。

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類別漁獲量のうち、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。

1.1 対象種の資源生物研究・モニタリング・評価手法

1.1.1 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 1.2 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、1.1.1.1～1.1.1.3 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。

1.1.1.1 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

1.1.1.2 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

1.1.1.3 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。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

1.1.2 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、1.1.2.1～1.1.2.4 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。

1.1.2.1 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 2017）。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に実施しており、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に実施しており、資源の多数の項目の経年変化が把握できる

1.1.2.2 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 2017）。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、2015 年は 13 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（依田ほか 2017）ため 4 点を配点する。

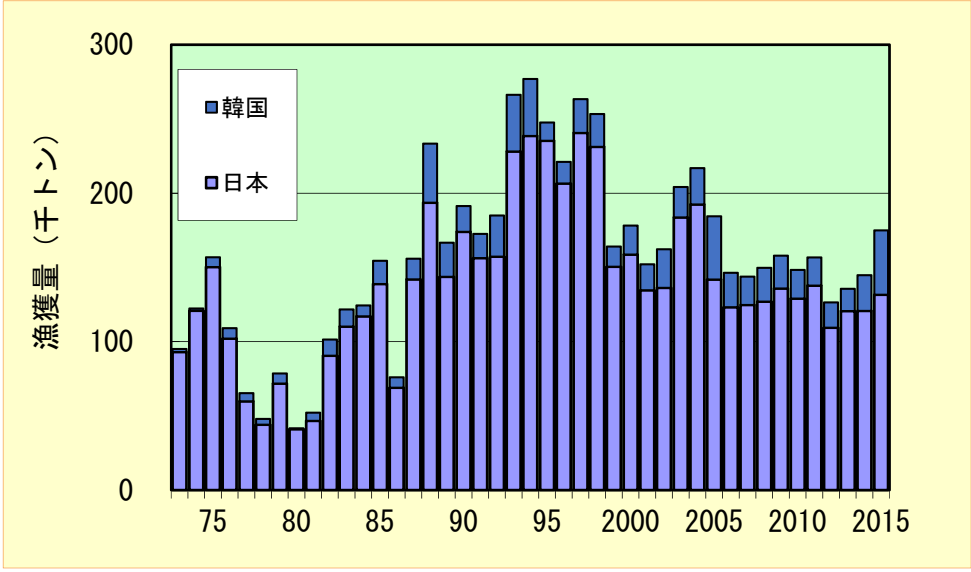


図 1.1.2.2　日本と韓国の漁獲量

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

1.1.2.3 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 2017）。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、2015 年には 5,953

網と 1973 年以降で最少となった。以上より 5 点を配点する。

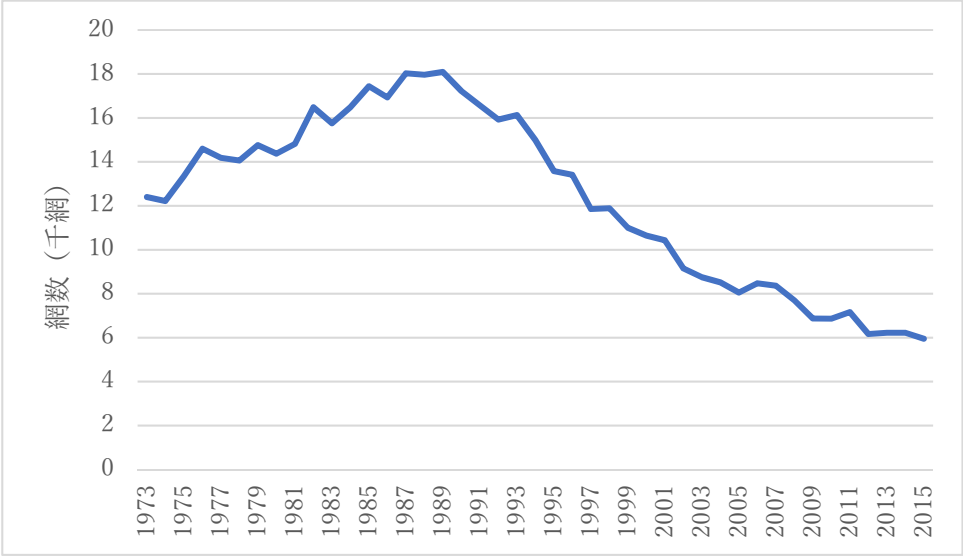


図 1.1.2.3　大中型まき網の網数

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

1.1.2.4 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 2017）。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

1.1.3 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 1.1.3.1、1.1.3.2 の 2 項目で評価する。

1.1.3.1 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 2017）。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	.	.	.	.

1.1.3.2 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

1.2 対象種の資源水準と資源動向

1.2.1 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、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 2017）。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。2015 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（2011～2015 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。

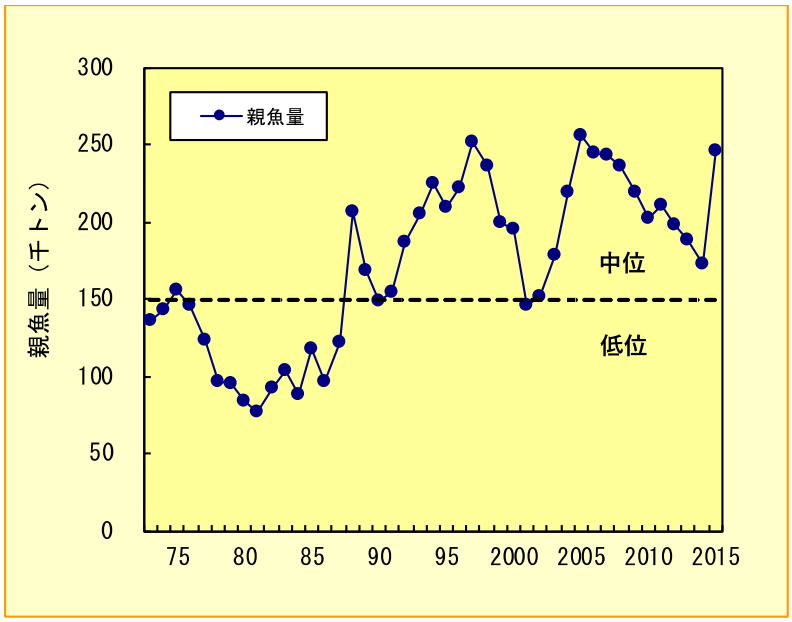


図 1.2.1　親魚量の経年変化
（点線は水準の境界）

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

1.3 対象種に対する漁業の影響評価

1.3.1 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、F current は提示された Flimit の最大値よりも低い（依田ほか 2017）。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	Bcur ≦ Blimit Fcur ＞ Flimit	.	Bcur ＞ Blimit Fcur ＞ Flimitまたは Bcur ≦ Blimit Fcur ≦ Flimit	.	Bcur ＞ Blimit Fcur ≦ Flimit
②	Ccur ＞ ABC	.	.	Ccur ≦ 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	.	.	.	.

1.3.2 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、Fcurrent における親魚量は Blimit 以上となった（依田ほか 2017）。加入変動を考慮した場合、2022 年に 2015 年の親魚量を維持できる確率は 81%であり、Blimit を維持する確率は 98%だった。現状の漁獲圧で親魚量が Blimit 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。

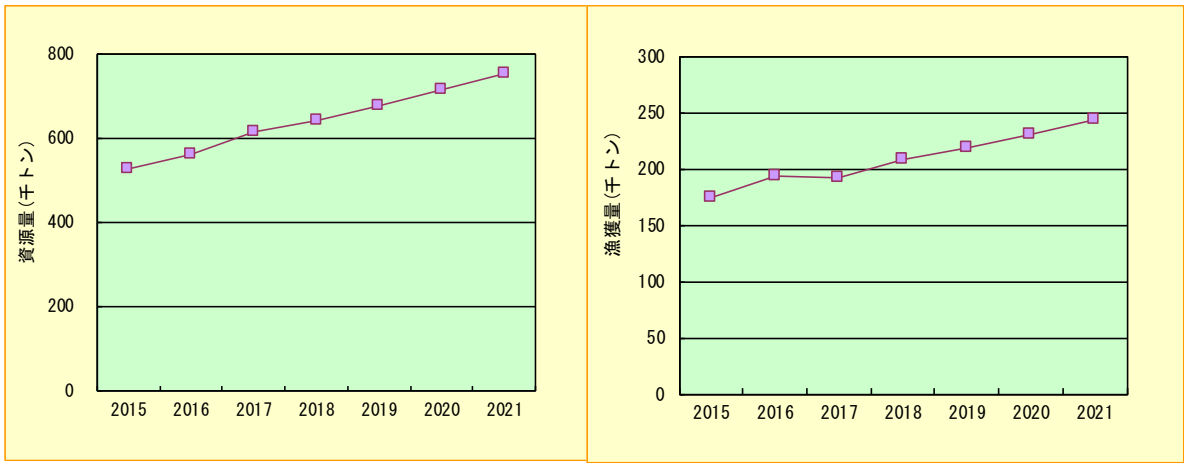


図 1.3.2　現在の漁獲圧のもとでの資源量と漁獲量の将来予測

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	.	.	.	.

1.3.3 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。

1.3.3.1 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

1.3.3.2 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

1.3.3.3 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 2017）。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

1.3.3.4 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

1.3.3.5 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 2017）。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. 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. http://abchan.fra.go.jp/digests27/details/27details_part1.pdf

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・髙橋素光 (2017) 平成 28 (2016)年度 マアジ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用資源評価 第 1 分冊, 124-153. http://abchan.fra.go.jp/digests28/details/2804.pdf

2. 海洋環境と生態系への配慮

概要

生態系情報・モニタリング（2.1）

東シナ海は、我が国周辺の多獲性浮魚類の重要な産卵海域であることから農林水産省農林水産技術会議委託プロジェクト研究の対象海域となるなど海洋環境と生態系、魚類生産に関する研究は多数存在する（2.1.1　4 点）。海洋環境及び漁業資源に関する調査が水産機構の調査船、沿岸各県の調査船によって高い頻度で実施されている（2.1.2　4 点）。評価対象漁業による魚種別漁獲量は把握される体制にあるが、混獲非利用種や希少種について、漁業から情報収集できる体制は整っていない（2.1.3　3 点）。

同時漁獲種（2.2）

大中型まき網での混獲利用種であるゴマサバ、マイワシ、ブリ、中・小型まき網混獲利用種のゴマサバ、マイワシ、ウルメイワシについて資源状態は懸念される状態にないが、大中型まき網のマサバ、中・小型網まき網のマサバ、カタクチイワシについては資源が懸念される状況である（2.2.1　両漁業とも 3 点）。混獲非利用種については、両漁業とも情報がなかった（2.2.2　両漁業とも 1 点）。当該海域に分布する環境省レッドリスト掲載種に対する両漁業の PSA 評価はともに全体では低リスクであったが、アカウミガメ、アオウミガメについは中程度リスクと評価された（2.2.3　両漁業とも 3 点）。

生態系・環境（2.3）

マアジ捕食者としてカツオ、サワラ、ハンドウイルカ、イワシクジラ、シャチ、カマイルカ、コビレゴンドウ、スナメリ、ミンククジラ、カツオドリ、アジサシ、ウミネコ、ウトウが挙げられる。これらの資源動向に対して、当該漁業が要因となっている可能性は低いが、判断のためのデータが乏しい種があった（2.3.1.1　3 点）。餌生物としては 2005 年までのデータであるが 1960 年代以降動物プランクトンの増加現象が見られた。この定向的変化の原因は水温の影響が示唆されるが、捕食者の減少の影響の有無については特定できなかった（2.3.1.2　3 点）。競争者であるマサバ、ゴマサバについては、マサバの資源状態が懸念される状態と考えられた（2.3.1.3　3 点）。

大中型まき網、中・小型まき網とも漁業の影響強度は低く、生態系特性に不可逆的な変化は起こっていないと考えられた（2.3.2　4 点）。

まき網は基本的には網丈より深い水深帯で操業される表中層漁業であり、まき網の着底による影響は小さいと考えられる（2.3.3　4 点）。対象漁業からの排出物は適切に管理されており、水質環境への負荷は軽微であると判断された（2.3.4　4 点）。大中型まき網、中・小型まき網は我が国の漁船漁業の中では燃油消費量や温暖化ガスの環境負荷量が比較的小さい漁業であると考えられる（2.3.5　4 点）。

評価範囲

①　　評価対象漁業の特定

農林水産統計（市町村別結果からの積算集計）によれば、2016 年の東シナ海区におけるマアジ漁獲量は 61,565 トンであるが、漁業種類別にみると大中型 1 そうまき網が 33,796 トン（55%）、中・小型まき網が 22,345 トン（36%）であり、この 2 漁法で 75%を上回る。よって、評価対象漁業は大中型まき網、中・小型まき網の 2 漁法とする。

②　　評価対象海域の特定

我が国周辺のマアジはその資源構造より太平洋系群、対馬暖流系群に分けられているが、ここでは対馬暖流系群の分布域のうち東シナ海を対象海域とする。東シナ海区における漁獲量は、日本海側 3 海区と東シナ海区を合計した漁獲量の 60%を占める。ちなみに第二位は日本海西区で 35%である。

③　　評価対象漁業と生態系に関する情報の集約と記述

1)　　漁具，漁法

・大中型まき網

網地長さ（1,440～1,500m）、網中央部長さ（375～420 m）

・中・小型まき網

仕立て時（500 間×150 間、操業時はおよそ 530.3m、深さ 136.4～147.7 m）

2)　　船サイズ，操業隻数，総努力量

・大中型まき網

網船サイズ：80 トン、135 トン、199 トン

操業隻数：1 そうまき 32 ヶ統

総投網回数：5,538 回／年（2016 年）

・中・小型まき網

網船：19 トン（中型まき網）、5 トン未満（小型まき網）。操業隻数：214 ヶ統。

漁労体数、総出漁日数：まき網の努力量データについては、2006 年までは漁業・養殖業生産統計年報（農林水産省 2008）に漁労体数、出漁日数が公表されていたが 2007 年以降は掲載されなくなった。2006 年漁業・養殖業生産統計年報によれば中・小型まき網には 1 そうまき巾着網、2 そうまき巾着網、その他まき網の 3 種類あるが、その他まき網でのマアジ漁獲量は少ないため除外する。東シナ海区の漁労体数は 1 そうまき巾着網が 126 ヶ統、2 そうまき巾着網が 18 ヶ統、出漁日数は 1 そうまき巾着網が 15,767 日、２そうまき巾着網が 2425 日であった。

3)　主要魚種の年間漁獲量

2016 年農林統計（農林水産省 2017）による、東シナ海区における漁獲量 5,000 トン以上の魚種は以下に示す通りである。

	漁獲量（トン）	全漁獲量比（%）
さば類	82,791	18.8
マアジ	61,565	14.0
ウルメイワシ	47,873	10.9
カタクチイワシ	44,770	10.2
マイワシ	23,122	5.3
ぶり類	16,630	3.8
カツオ	13,366	3.0
キハダ	10,099	2.3
むろあじ類	7,116	1.6
メバチ	6,069	1.4
マダイ	5,830	1.3
スルメイカ	5,623	1.3
漁獲量合計	439,744	

4)　操業範囲：大海区，水深範囲

・大中型まき網

東シナ海～日本海、水深：150 m 以浅

・中・小型まき網

鹿児島県～石川県沿岸

まき網の網丈は大中型で 100～250 m（日本水産資源保護協会 2016）、中型でおよそ 136～148m（西水研　私信）であるため、基本的にはそれより深い水深帯で操業されるもの

と思われるが、底質が砂など漁具の破損を伴わない場合は，海底にまき網の下部が接することもある。水研センター・開発調査センター（2011、2012）による大中型まき網試験操業の記録でも平成 21、22 年にそれぞれ 63 回中 7 回、62 回中 13 回は（網袖に付けた）中央ゾンデの水深が操業海域の水深と等しくなっていた（うち 6 回は海底と記録されていた)。

5)　　操業の時空間分布

・大中型まき網　詳細は不明

・中・小型まき網　山口県 1～2 月休漁。福岡県 1～3 月休漁。

6)　　同時漁獲種

2016 年の農林水産統計によれば、東シナ海区での大中型 1 そうまき網と中・小型まき網での魚種別漁獲量でそれぞれ上位 6 位は以下の通りである。割合は当該漁法による全漁獲量に対する比とした。

大中型 1 そうまき網

	漁獲量（t）	割合（%）
さば類	50,282	44
マアジ	33,796	30
マイワシ	10,826	9.5
ぶり類	5,887	5.1
ウルメイワシ	5,414	4.7
さわら類	478	0.4
累計	106,683	93.7

中・小型まき網

	漁獲量（t）	割合（%）
カタクチイワシ	31,676	27
ウルメイワシ	30,416	26
マアジ	20,800	17
さば類	18,303	15
マイワシ	8,620	7.2
むろあじ類	1,312	1.1
累計	111,127	93.3

両漁法とも上位 6 種までで累計 93%を越えていた。以上の魚種の中で、両漁法で共通しているのは、さば類（マサバ、ゴマサバ)、マアジ、マイワシ、ウルメイワシであっ

た。ぶり類、さわら類という魚食性の大型魚類は大中型まき網のみ、カタクチイワシ、むろあじ類は中・小型まき網のみであった。

非利用種：不明

7)　　希少種

環境省による 2017 年レッドデータブック（環境省 2017）掲載種の中で、生息環境が東シナ海区と重複する動物は以下の通りである。

爬虫類　　アカウミガメ（EN）、アオウミガメ（VU）

鳥類　　ヒメウ（EN）、ヒメクロウミツバメ（VU）、コアジサシ（VU）、カンムリウミスズメ（VU）、ウミスズメ（CR）、コアホウドリ（EN）、セグロミズナギドリ（EN）、アホウドリ（VU）、オオアジサシ（VU）

魚類　　ニホンウナギ（EN）、シロウオ（VU）

マアジを対象とするまき網漁業は、海洋の表層で操業するため、鳥類のうち干潟に生息するもの、および淡水・汽水魚、貝類などは評価対象から除外した。

2.1 操業域の環境・生態系情報、科学調査、モニタリング

2.1.1 基盤情報の蓄積

評価対象水域である東シナ海は、我が国周辺の多獲性浮魚類の重要な産卵海域であることから農林水産省農林水産技術会議委託プロジェクト研究「海洋生物資源の変動要因の解明と高精度変動予測技術の開発」（2000～2006 年）の対象海域となる（農林水産技術会議事務局 2008）など海洋環境と生態系、魚類生産に関する研究の歴史は古い。したがって 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		部分的だが利用できる情報がある	リスクベース評価を実施できる情報がある	現場観測による時系列データや生態系モデルに基づく評価を実施できるだけの情報が揃っている

2.1.2 科学調査の実施

当該海域では生態系モデリングに関する研究は未着手であるが、海洋環境及び漁業資源に関する調査が水産機構の調査船によって毎年実施されている。その規模は平成 28 年度では、当該海域に関係する卵稚仔調査、浮魚類調査、底魚類調査、大型クラゲ類調査で 10 航海（延べ 122 日）実施された（水産機構　内部資料）。また沿岸各県によって毎月水温、塩分等の定線観測が実施されている。したがって 4 点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
科学調査は実施されていない		海洋環境や生態系について部分的・不定期的に調査が実施されている	海洋環境や生態系に関する一通りの調査が定期的に実施されている	海洋環境モニタリングや生態系モデリングに応用可能な調査が継続されている

2.1.3 漁業活動を通じたモニタリング

大中型まき網漁業は漁獲成績報告書の提出が義務づけられているため利用種の漁獲量は把握出来る体制にある。知事許可漁業である中・小型まき網についても魚種別漁獲量は把握される。しかし漁獲成績報告書に記載されない混獲非利用種や希少種について、漁業から情報収集できる体制は整っていない。したがって 3 点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
漁業活動から情報は収集されていない		混獲や漁獲物組成等について部分的な情報を収集可能である	混獲や漁獲物組成等に関して代表性のある一通りの情報を収集可能である	漁業を通じて海洋環境や生態系の状態をモニタリングできる体制があり、順応的管理に応用可能である

2.2 同時漁獲種

2.2.1 混獲利用種

・大中型まき網

混獲種利用種は上記評価範囲③6)に示した通りでありマアジの混獲種は、さば類（マサバ、ゴマサバ)、マイワシ、ブリとする。混獲種について CA 評価を行いスコアは 3 点とした。

マアジ混獲種に対する CA 評価

評価対象漁業	大中型まき網	
評価対象海域	東シナ海区	
評価対象魚種	マアジ	
評価項目番号	2.2.1.1	
評価項目	混獲種への影響	
評価対象要素	資源量	3
	再生産能力	
	年齢・サイズ組成	
	分布域	
	その他：	
評価根拠概要	ゴマサバ、ブリ、マイワシについて、資源状態は懸念される状態にないが、マサバ対馬暖流系群は資源状態が低位・増加であり混獲の影響が懸念される。このため3点とする。	
評価根拠	混獲種であるマサバ（対馬暖流系群)、ゴマサバ（東シナ海系群)、ブリ、マイワシ（対馬暖流系群）及びマアジ（対馬暖流系群）の資源量経年変化は図2.2.1.1の通りである。各混獲種の資源状態は以下の通りである。 ・マサバ対馬暖流系群：資源の水準・動向は低位・増加、現状の漁獲圧が続いた場合5年後の資源量は増加すると推測される（黒田ほか 2018a)。 ・ゴマサバ東シナ海系群：資源の水準・動向は中位・横ばい、現状の漁獲圧が続いた場合5年後の資源量は僅かに減少すると推測される（黒田ほか 2018b)。 ・ブリ：資源の水準・動向は高位・横ばい、現状の漁獲圧が続いた場合5年後の資源量はほぼ現状を維持すると推測される（久保田ほか 2018)。 ・マイワシ対馬暖流系群：資源の水準・動向は中位・横ばい、現状の漁獲圧が続いた場合5年後の資源量は増加すると推測される（安田ほか 2018)。 以上の通りマアジ混獲種については、マサバの資源量自体はマアジをほぼ上回っているものの、マサバ資源としては低位水準であり、混獲の影響を排除できない。このことから全体のスコアは3点とする。	

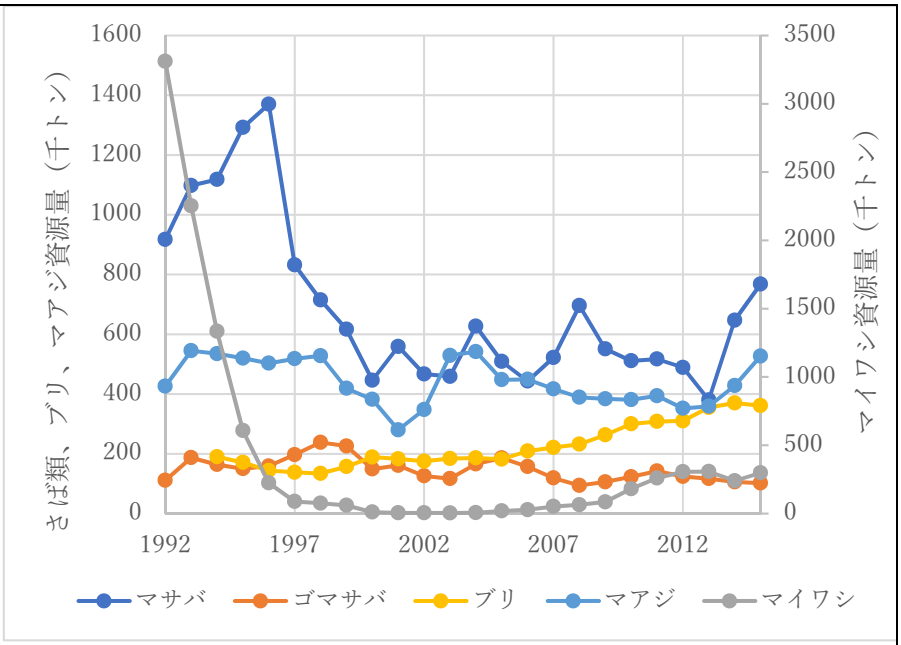


図2.2.1.1a　混獲種及びマアジの資源量経年変化

・中・小型まき網

漁獲統計は「評価範囲③6」」に示した通りでありマアジの混獲種はいわし類（カタクチイワシ、ウルメイワシ、マイワシ）及びさば類（マサバ、ゴマサバ）とする。この 5 種について CA 評価を行いスコアは 3 点とした。

マアジ混獲種に対する CA 評価結果

評価対象漁業	中・小型まき網	
評価対象海域	東シナ海区	
評価対象魚種	マアジ	
評価項目番号	2.2.1.1	
評価項目	混獲種への影響	
評価対象要素	資源量	3
	再生産能力	
	年齢・サイズ組成	
	分布域	
	その他：	
評価根拠概要	ゴマサバ、マイワシ、ウルメイワシについて、資源状態は懸念される状態にないが、マサバ、カタクチイワシの資源状態は低位であり混獲の影響が懸念される。このため3点とする。	
評価根拠	混獲種であるマサバ（対馬暖流系群）、ゴマサバ（東シナ海系群）、マイワシ（対馬暖流系群）、カタクチイワシ（対馬暖流系群）、ウルメイワシ（対馬暖流系群）及びマアジ（対馬暖流系群）の資源量経年変化は図2.2.1.1bの通りである。各混獲種の資源状態は以下の通りである。	

・マサバ対馬暖流系群：資源の水準・動向は低位・増加、現状の漁獲圧が続いた場合5年後の資源量は増加すると推測される（黒田ほか2018a）。
・ゴマサバ東シナ海系群：資源の水準・動向は中位・横ばい、現状の漁獲圧が続いた場合5年後の資源量は僅かに減少すると推測される（黒田ほか2018b）。
・マイワシ対馬暖流系群：資源の水準・動向は中位・横ばい、現状の漁獲圧が続いた場合5年後の資源量は増加すると推測される（安田ほか2018）。
・カタクチイワシ対馬暖流系群：資源の水準・動向は低位・横ばい、現状の漁獲圧が続いた場合5年後の資源量は減少すると推測される（林ほか2018）。
・ウルメイワシ対馬暖流系群：資源の水準・動向は高位・増加、現状の漁獲圧が続いた場合5年後の資源量は増加すると推測される（鈴木ほか2018）。
　以上の通り、マサバについては増加傾向ではあるが低位水準、カタクチイワシは低位水準で横ばいを示しており混獲の影響を排除できない。このことから全体のスコアは3点とする。

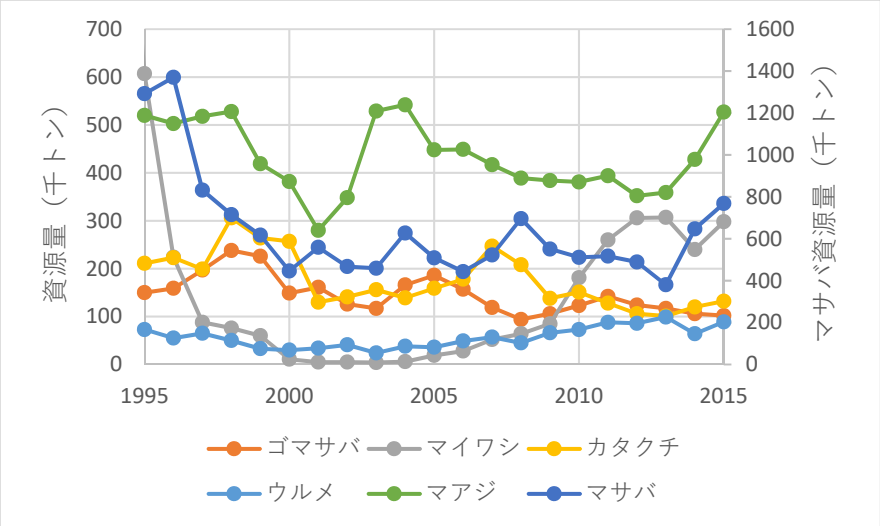


図2.2.1.1b　混獲種及びマアジの資源量経年変化。マサバのみ第2軸、マサバ以外は第1軸を使用。マイワシの高水準期を除外するため1995年以降を表示。

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	混獲利用種の中に資源状態が悪い種もしくは混獲による悪影響のリスクが懸念される種が多く含まれる	混獲利用種の中に混獲による資源への悪影響が懸念される種が少数含まれる。CAやPSAにおいて悪影響のリスクは総合的に低いが、悪影響が懸念される種が少数含まれる	混獲利用種の中に資源状態が悪い種もしくは混獲による悪影響のリスクが懸念される種が含まれない	個別資源評価に基づき、混獲利用種の資源状態は良好であり、混獲利用種は不可逆的な悪影響を受けていないと判断される

2.2.2 混獲非利用種

情報がないため両漁業とも 1 点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	混獲非利用種の中に資源状態が悪い種が多数含まれる。PSAにおいて悪影響のリスクが総合的に高く、悪影響が懸念される種が含まれる	混獲非利用種の中に資源状態が悪い種が少数含まれる。PSAにおいて悪影響のリスクは総合的に低いが、悪影響が懸念される種が少数含まれる	混獲非利用種の中に資源状態が悪い種は含まれない。PSAにおいて悪影響のリスクは低く、悪影響が懸念される種は含まれない	混獲非利用種の個別資源評価により、混獲種は資源に悪影響を及ぼさない持続可能レベルにあると判断できる

2.2.3 希少種

環境省が指定した絶滅危惧種のうち、評価対象水域と分布域が重複する種は、上記「評価範囲」③(7)の通り、アカウミガメ、アオウミガメ、ヒメウ、ヒメクロウミツバメ、コアジサシ、カンムリウミスズメ、ウミスズメ、コアホウドリ、セグロミズナギドリ、アホウドリ、オオアジサシである。これらの種について PSA でリスク評価したものが表 2.2.3.a、その根拠となる生物特性等をまとめたものが表 2.2.3b である。

PSA スコアの全体平均は 2.44 で全体のリスクは低かったが、アカウミガメの本州系群は産卵上陸数の減少が懸念されており（日本ウミガメ協議会 2017）、混獲情報も不足していることやアオウミガメでも中程度リスクと評価されたことから本項目の評価は大中型まき網、中・小型まき網とも 3 点とする。

表 2.2.3a. 希少種の PSA 評価結果（漁法別）

採点項目	評価対象生物		P（生産性, Productivity）スコア									S（感受性, Susceptibility）スコア					PSA評価結果	
	標準和名	脊椎動物or無脊椎動物	成熟開始年齢	最高年齢	抱卵数	最大体長	成熟体長	繁殖戦略	栄養段階	密度依存性	Pスコア総合点（算術平均）	水平分布重複度	鉛直分布重複度	漁具の選択性	漁獲後死亡率	Sスコア総合点（幾何平均）	PSAスコア	リスク区分
2.2.3	アカウミガメ	脊椎動物	3	3	2	2	2	2	3		2.43	1	3	1	1	1.32	2.76	中程度
	アオウミガメ	脊椎動物	3	3	2	2	2	2	3		2.43	1	3	1	1	1.32	2.76	中程度
2.2.3	コアジサシ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3		1.86	2	3	1	1	1.57	2.43	低い
2.2.3	カンムリウミスズメ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3		1.86	2	3	1	1	1.57	2.43	低い
	ウミスズメ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3		1.86	2	3	1	1	1.57	2.43	低い
2.2.3	ニホンウナギ	脊椎動物	2	2	1	2	2	1	3		1.86	1	3	1	3	1.73	2.54	低い
2.2.3	シロウオ	脊椎動物	1	1	2	1	1	2	2		1.43	1	1	1	1	1.00	1.74	低い
対象漁業	中小型まき網	対象海域	東シナ海											PSAスコア全体平均			2.44	低い

採点項目	評価対象生物		P（生産性, Productivity）スコア									S（感受性, Susceptibility）スコア					PSA評価結果	
	標準和名	脊椎動物or無脊椎動物	成熟開始年齢	最高年齢	抱卵数	最大体長	成熟体長	繁殖戦略	栄養段階	密度依存性	Pスコア総合点（算術平均）	水平分布重複度	鉛直分布重複度	漁具の選択性	漁獲後死亡率	Sスコア総合点（幾何平均）	PSAスコア	リスク区分
2.2.3	アカウミガメ	脊椎動物	3	3	2	2	2	2	3		2.43	1	3	1	1	1.32	2.76	中程度
	アオウミガメ	脊椎動物	3	3	2	2	2	2	3		2.43	1	3	1	1	1.32	2.76	中程度
2.2.3	コアジサシ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3		1.86	2	3	1	1	1.57	2.43	低い
2.2.3	カンムリウミスズメ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3		1.86	2	3	1	1	1.57	2.43	低い
	ウミスズメ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3		1.86	2	3	1	1	1.57	2.43	低い
2.2.3	ニホンウナギ	脊椎動物	2	2	1	2	2	1	3		1.86	1	3	1	3	1.73	2.54	低い
2.2.3	シロウオ	脊椎動物	1	1	2	1	1	2	2		1.43	1	1	1	1	1.00	1.74	低い
対象漁業	大中型まき網	対象海域	東シナ海											PSAスコア全体平均			2.44	低い

表 2.2.3b. 希少種の生産性に関する生物特性値

評価対象生物	成熟開始年齢(年)	最大年齢(年)	抱卵数	最大体長(cm)	成熟体長(cm)	栄養段階TL	出典
アカウミガメ	35	70～80	400	110	80	4	南・菅沼(2016)、石原(2012）、IUCN(2015)
アオウミガメ	17-23	75	150	120	80	4	Carr(1986)、石原(2012)
コアジサシ	3	21	2.5	28	22	3.8	Clapp *et al.* (1982)
カンムリウミスズメ	2	7	2	26	24	3.8	近縁種*S. antiquus*で一部代用、HAGR(2017)
ウミスズメ	2	7	1-2	25	23	3.8	HAGR(2017)
ニホンウナギ	3	10+	1,000,000	100	40	3.6	水産機構(2012)、IUCN (2017)、Yokouchi *et al.*. (2009)、Kotake *et al.*. (2007)
シロウオ	<1	1	100-600	5	<5	3.2	竹垣ほか(2015)、落合・田中(1998)

表 2.2.3d　PSA 評価採点

	P(生産性スコア)	1（高生産性）	2（中生産性）	3（低生産性）
P1	成熟開始年齢	< 5年	5-15年	> 15年
P2	最高年齢（平均）	< 10歳	10-25歳	> 25歳
P3	抱卵数	> 20,000卵／年	100-20,000卵／年	< 100卵／年
P4	最大体長（平均）	< 100 cm	100-300 cm	> 300 cm
P5	成熟体長（平均）	< 40 cm	40-200 cm	> 200 cm
P6	繁殖戦略	浮性卵放卵型	沈性卵産み付け型	胎生・卵胎生
P7	栄養段階	< 2.75	2.75-3.25	> 3.25
P8	密度依存性（無脊椎動物のみ適用）	低密度における補償作用が認められる	密度補償作用は認められない	低密度における逆補償作用(アリー効果）が認められる
P	Pスコア総合点	算術平均により計算する		=(P1+P2+…Pn)/n
	S(感受性スコア)	1（低感受性）	2（中感受性）	3（高感受性）
S1	水平分布重複度	< 10 %	10-30 %	> 30%
S2	鉛直分布重複度	漁具との遭遇確率低い	漁具との遭遇確率は中程度	漁具との遭遇確率高い
S3	漁具の選択性	成熟年齢以下の個体は漁獲されにくい	成熟年齢以下の個体が一般的に漁獲される	成熟年齢以下の個体が頻繁に漁獲される
S4	遭遇後死亡率	漁獲後放流された個体の多くが生存することを示す証拠がある	漁獲後放流された個体の一部が生存することを示す証拠がある	漁獲後保持される、もしくは漁獲後放流されても大半が死亡する
S	Sスコア総合点	幾何平均により計算する		'=(S1*S2*...Sn)^(1/n)
	PSAスコア	< 2.64 低い	2.64-3.18 中程度	> 3.18 高い
	PSAスコア総合点	PとSのユークリッド距離として計算する		'=SQRT(P^2 +S^2)
	全体評価	PSAスコア全体平均値および高リスク種の有無に基づき評価する		

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	希少種の中に資源状態が悪く、当該漁業による悪影響が懸念される種が含まれる。PSAやCAにおいて悪影響のリスクが総合的に高く、悪影響が懸念される種が含まれる	希少種の中に資源状態が悪い種が少数含まれる。PSAやCAにおいて悪影響のリスクは総合的に低いが、悪影響が懸念される種が少数含まれる	希少種の中に資源状態が悪い種は含まれない。PSAやCAにおいて悪影響のリスクは総合的に低く、悪影響が懸念される種は含まれない	希少種の個別評価に基づき、対象漁業は希少種の存続を脅かさないと判断できる

2.3 生態系・環境

2.3.1 食物網を通じた間接作用

2.3.1.1 捕食者

ブリ（三谷 1960）、サワラ（Huh *et al.* 2006）、タチウオ（Liu *et al.* 2009）などの魚食性魚類がマアジの捕食者として報告されている。その他ハンドウイルカ、イワシクジラ、シャチ、カマイルカ、コビレゴンドウ、スナメリ、ミンククジラなどのほ乳類、カツオドリ、アジサシ、ウミネコ、ウトウなどである。

餌としてのマアジ重要性は明確ではないがここでは魚種 3 種と評価可能なほ乳類と鳥類を捕食者として CA 評価を行いスコアは 3 点とした。

表　2.3.1.1　マアジ捕食者についての CA 評価

評価対象漁業	大中型まき網、中・小型まき網	
評価対象海域	東シナ海区	
評価対象魚種	マアジ	
評価項目番号	2.3.1.1	
評価項目	捕食者への影響	
評価対象要素	資源量	3
	再生産能力	
	年齢・サイズ組成	
	分布域	
	その他：	
評価根拠概要	マアジ捕食者として記録のあるブリ、サワラ、タチウオを対象とした。 タチウオの資源状態が懸念されるため3点とした。	
評価根拠	マアジ捕食者の資源状態は以下の通りである。 ・ブリ：資源の水準・動向は、高位・横ばいである。現状の漁獲圧が続いた場合、5年後の資源量はほぼ現状を維持すると推測された（久保田ほか 2018）。 ・サワラ東シナ海系群：:資源量指標値から算定した資源の水準・動向は高位・横ばいである。2000年以降は日本海での漁獲量が増加している	

が、東シナ海区における漁獲量は図2.3.1.1に示す如く変動しながらも横ばい傾向である（高橋・依田 2018）。
・タチウオ日本海・東シナ海系群：我が国漁船の漁獲統計から算定した我が国EEZ内の資源の水準・動向は低位・横ばいである（青沼・酒井 2018）。我が国の漁獲量をみても（図2.3.1.1）長期的な減少傾向が見られる。東シナ海及びその周辺海域では中国による漁獲量が圧倒的に多いとされるが、全体での水準・動向は不明である。我が国の漁獲量は図2.3.1.1に示す。
図2.3.1.1にはマアジ対馬暖流系群の資源量も示すが、マアジの水準・動向は中位・増加である（依田ほか 2018）。
以上の通りサワラ、ブリは資源水準が高位であるが、タチウオは低位である。タチウオの資源状態悪化の原因は周辺国の高い漁獲圧のためと考えられ（青沼・酒井 2018）、餌生物であるマアジについては資源の減少はみられないことと併せて考えると餌の減少によるボトムアップ制御の影響とは考えられないが、手順書に従いスコアは3点とする。

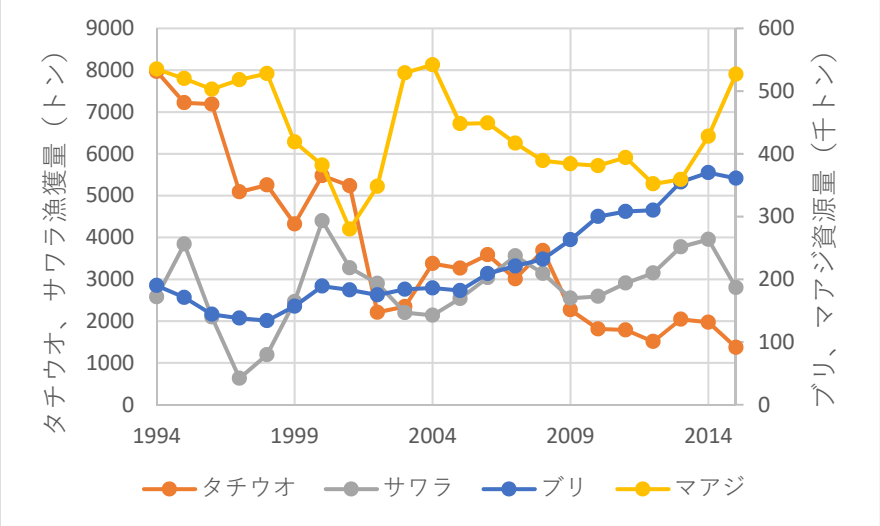


図2.3.1.1　タチウオ、サワラの漁獲量、ブリ、マアジの資源量

次に、ほ乳類・鳥類のうち、ミンククジラは高位・増加、イワシクジラは中位・増加、スナメリは中位・横ばいであり、その他については評価できるデータが揃っていない。
鳥類については動向しかわからないが安定はウミネコ、減少はオオミズナギドリ、ウトウ、カツオドリ、アジサシ、不明はウミウ、カモメであった。海鳥類には減少傾向とされる種が複数みられたが、減少原因は主に営巣地の問題と考えられマアジ漁獲による影響とは考えにくい。手順書に従いスコアは3点とする。

表 2.3.1.1b　捕食者の資源動向の個別評価結果
1.1.2 の採点基準が適用可能な種は、それに従って種ごとの得点を付した。また、水準は不明であるが傾向が横ばい（もしくは least concern）の種には便宜的に 3 点を付した。

得点要素	構成要素	得点	根拠
ミンククジラ オホーツク海－北西太平洋	個体数	5	南川(2017)によると、本種はサンマ、スケトウダラ、カタクチイワシ、マイワシ、マサバ、イカナゴなどの魚類の他、スルメイカ、オキアミなどを捕食する。田村(1998)によれば本

			種の胃内容物は索餌場での餌生物量に応じて変化していた。 南川(2017)によれば、資源の水準・動向の評価は「高位・増加」。本系群の資源量は、我が国が実施した目視調査より、25,049頭(95%信頼区間、13,700 - 36,600頭)と推定されている。 IWC（国際捕鯨委員会）で開発したHitter・Fitter法を用いて北西太平洋ミンククジラの資源評価を行った結果、現実的な仮定の下では資源は増加傾向を示している。また、1999年の成熟雌は初期資源量に比べて70%以上の大きさを持つと考えられており、資源は比較的高位にあると判断することができる。 本プログラムによると、資源は近年増加傾向にある。
イワシクジラ 北西太平洋	個体数	4	南川・吉田（2017）によれば、本種は魚類（カタクチイワシ、マイワシ、キュウリエソ、サンマ、マサバ、ハダカイワシ類など)、イカ類（スルメイカ、テカギイカなど)、動物プランクトン（オキアミ、カイアシ類）など、さまざまな種類の餌生物を捕食する。 資源の水準・動向の評価は「(おそらく）中位・増加」。本系統の資源評価はIWCで1975年に行われ、初期資源量は42,000頭、1975年時点の資源量は9,000頭であるとされた。これはMSYレベル（23,000頭）の40%であったため保護資源に分類され、1976年から北太平洋全域で本種の捕獲を停止し、現在に至っている。日本の目視調査の結果では、1980年代始めから1990年代中頃にかけて北西太平洋海域で増加傾向が見られ、資源は回復しつつあるものと思われる。その後本種の資源量推定は、2002年と2003年の調査捕獲時の目視調査に基づいて行われ、北西太平洋で68,000頭（CV=0.418）と推定された。
スナメリ 日本周辺	個体数	2	吉田（2017）による本種の食性、資源状態のまとめは以下の通り。本種は、大村湾ではハゼ類やトウゴロウイワシなど魚類を主に捕食する一方、有明海・橘湾では、イワシ類、テンジクダイ科、ニベ科、コノシロなど魚類とあわせタコ類、コウイカ科、ジンドウイカ科など頭足類も多く摂餌していた。また両海域では、エビ類やシャコなど甲殻類も利用されていた。伊勢湾・三河湾では、本種はイカナゴ、イカ類、甲殻類を摂餌していたとの報告がある。 資源の水準・動向の評価は「中位・横ばい（大村湾系群は低位)」。2005年の航空目視調査により大村湾系群：168頭（39.3%、2012年)、有明海・橘湾系群：3,000頭（24.5%、2012年）であり大村湾については、資源量推定値が数百頭程度と小さく、生息環境の変化の影響を受けやすいと考えられることから低位とされている。
シャチ 北西太平洋	個体数	1	金治(2017)による本種の食性、資源状態のまとめは以下の通り。本種はイカ類、硬骨魚類、軟骨魚類、海亀類、海鳥類、アザラシ類、アシカ類、鯨類など多様な生物を捕食する。 資源の水準・動向の評価は「不明・調査中」。西部北太平洋における本種の生息頭数は、1992～1996年の8～9月の目視調査の解析から、北緯40度以北で7,512頭（CV=0.29)、北緯20～40度で745頭（CV=0.44）と推定された。 1965年から2004年の北西太平洋における目視発見率の動向から、北緯40度以北では1970年代以降増加傾向が見られ、北緯20～40度では近年低位安定していることがわかった。

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	多数の捕食者に定向的変化や変化幅の増大などの影響が懸念される	一部の捕食者に定向的変化や変化幅の増大などの影響が懸念される	CAにより対象漁業の漁獲・混獲によって捕食者が受ける悪影響は検出されない	生態系モデルベースの評価により、食物網を通じた捕食者への間接影響は持続可能なレベルにあると判断できる

2.3.1.2 餌生物

マアジの餌料は橈脚類を主とする甲殻類とされる（Tanaka *et al*. 2006)。窒素の安定同位体比からみたマアジの栄養段階は 3.7～3.9（Ohshimo *et al.* 2015）と動物プランクトン食性としては高目であるが、Tanaka *et al*.(2006)によればマアジの胃内容物に魚類は殆ど出現していない。ここでは動物プランクトンを主餌料として CA 評価を行った。

マアジの餌生物に対する影響の CA による評価結果

評価対象漁業	中・小型まき網、大中型まき網	
評価対象海域	東シナ海区	
評価対象魚種	マアジ	
評価項目番号	2.3.1.2	
評価項目	餌生物への影響	
評価対象要素	資源量	
	再生産能力	
	年齢・サイズ組成	
	分布域	
	その他：動物プランクトン現存量	3
評価根拠概要	2005年までのデータであるが1960年代以降動物プランクトンの増加現象が見られた。原因は水温の変動が示唆されるが、捕食者（浮魚類）の減少の影響については種ごとに関連が異なるとみられ特定はできないものの、定向的変化が見られたことから3点とする。	
評価根拠詳細	東シナ海は、長江から供給される栄養塩の豊富な大陸沿岸系水に覆われる陸棚域と、貧栄養の黒潮系水が覆う陸棚斜面域に区別される（Yoo *et al.* 2010、横内ほか 1999、永沢 2018)。前者の大陸沿岸系水に属する北部東シナ海の動物プランクトン現存量の時系列データとしてYoo *et al.*(2010)に1965年～2005年の相対量が図示されている。ここではこの図から読み取った数値を東シナ海の動物プランクトン現存量指標値として用いる（図 2.3.1.2a)。動物プランクトンの種組成は数量では90%以上がコペポーダで他にオキアミ類、毛顎類が中心である（Yoo *et al.* 2010)。これによれば北部東シナ海の現存量年偏差は1992年からプラスに転じている。このトレンドは同海域の表面水温（SST）の変化とパラレルであるが、変動のメカニズム	

は不明とされている（Yoo *et al.* 2010）。

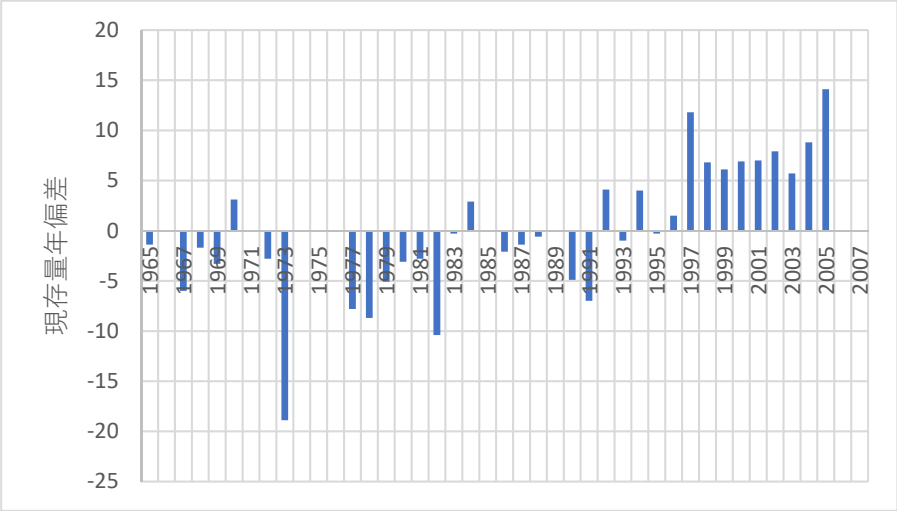


図2.3.1.2a　東シナ海動物プランクトン現存量年偏差

これに対しマアジ対馬暖流系群（依田ほか 2018）、及び他の動物プランクトン捕食者（マサバ対馬暖流系群（黒田ほか 2018a）、ゴマサバ東シナ海系群（黒田ほか 2018b）、マイワシ対馬暖流系群（安田ほか 2018）、カタクチイワシ対馬暖流系群（林ほか 2018））の資源量の経年変化は図2.3.1.2b及び図2.3.1.2cの通りである。Ohshimo *et al.*(2016)によれば、既述のマアジ以外の浮魚類の栄養段階はカタクチイワシ2.7～2.9、マイワシ3.0～3.2、マサバ3.3～3.5であった。

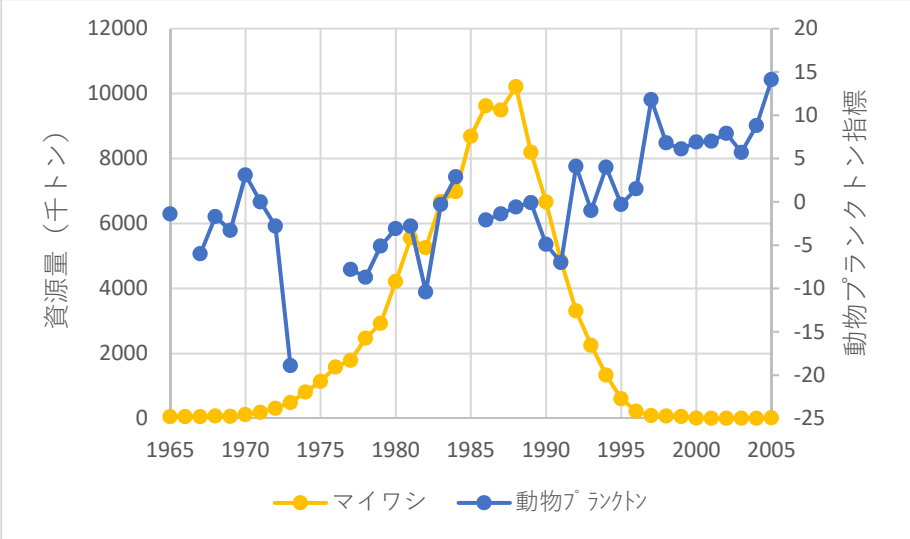


図2.3.1.2b　マイワシ資源量と動物プランクトン指標値経年変化

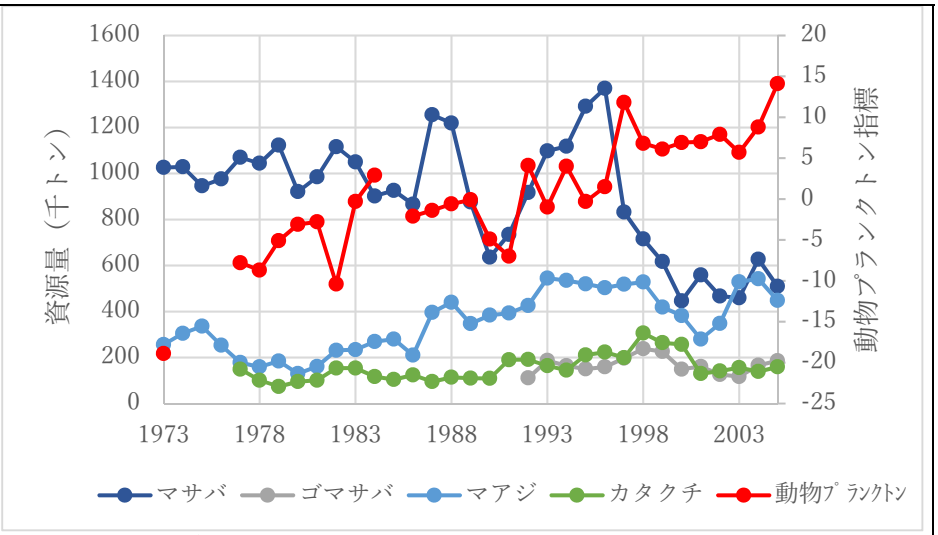


図2.3.1.2c　浮魚類資源量と動物プランクトン指標値経年変化

東シナ海は日本、中国及び韓国による長期に亘る強い漁獲圧により漁獲対象種に資源状態の悪化のみならず分布域の縮小、早熟化など乱獲の兆候と考えられる変化が起きている（永沢 2018）。また、漁獲物の平均栄養段階が低くなるfishing down 現象が見られている（Liang and Pauly 2017）。図2.3.1.2aに見られる動物プランクトンの増加は、捕食者である魚類の減少で動物プランクトンへの捕食圧が減少したための現象である可能性もあるが、先に述べた通り水温変化との関連も示唆されており今のところ原因は明確ではない。動物プランクトン現存量とプランクトン捕食者資源量の相関をみると、マアジでは有意な正の相関（r=0.57；p<0.01）が見られたが（図2.3.1.2d）、マサバでは有意な負の相関（r=−0.53；p<0.05）がみられ、ゴマサバ（r=0.20）、マイワシ（r=−0.28）、カタクチイワシ（r=0.42）では有意な相関はみられなかった。マイワシと栄養段階が近いカタクチイワシとマサバを加えた浮魚類の合計資源量（ゴマサバは資源量が1992以降しかないため除外した）と動物プランクトン指標の関係は図2.3.1.2eの如く有意な負の相関（r=0.55；p<0.05）がみられた。

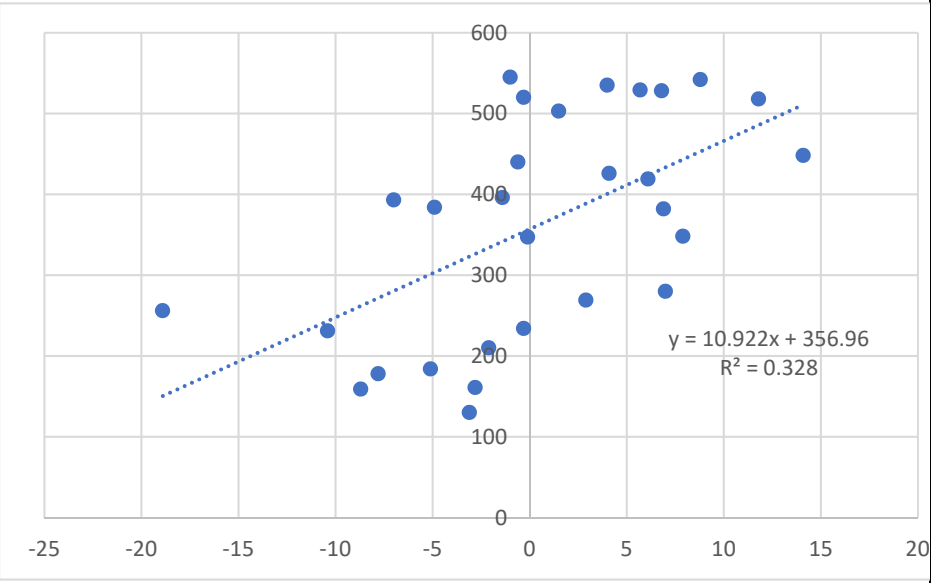


図2.3.1.2d　マアジ資源量(縦軸)と動物プランクトン指標値(1973～2005年)

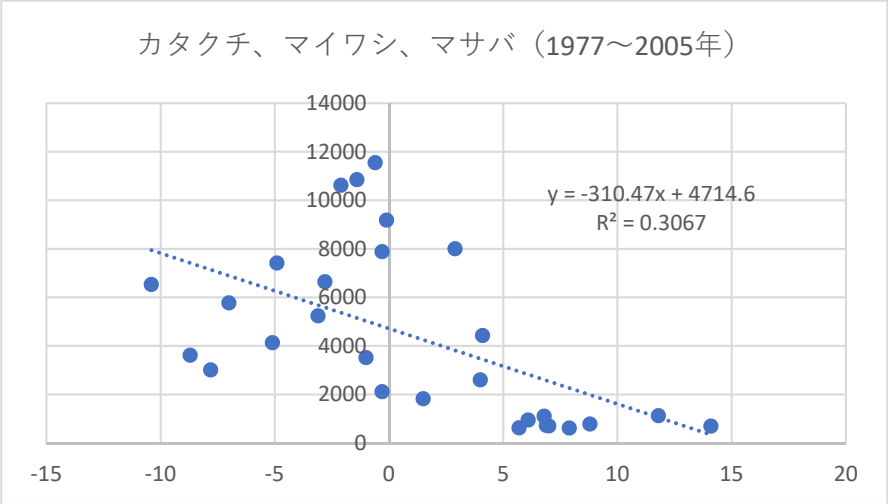


図2.3.1.2e　3種合計資源量(縦軸:千トン)と動物プランクトン指標値(横軸)

3魚種の合計資源量と動物プランクトン指標値が負の相関を示すことは動物プランクトン捕食者の摂餌による動物プランクトンの減少というトップダウン制御の可能性を示唆する可能性もあるが実態は不明である。一方マアジと動物プランクトンが正の相関を示すのは両者の間に動物プランクトン食性でマアジの餌料となっている小型魚類の存在を示唆するものかも知れないが現状の資料だけではこれ以上の考察は出来なかった。今回、原因は特定できなかったものの動物プランクトンの定向的変化が見られたことから3点とする。

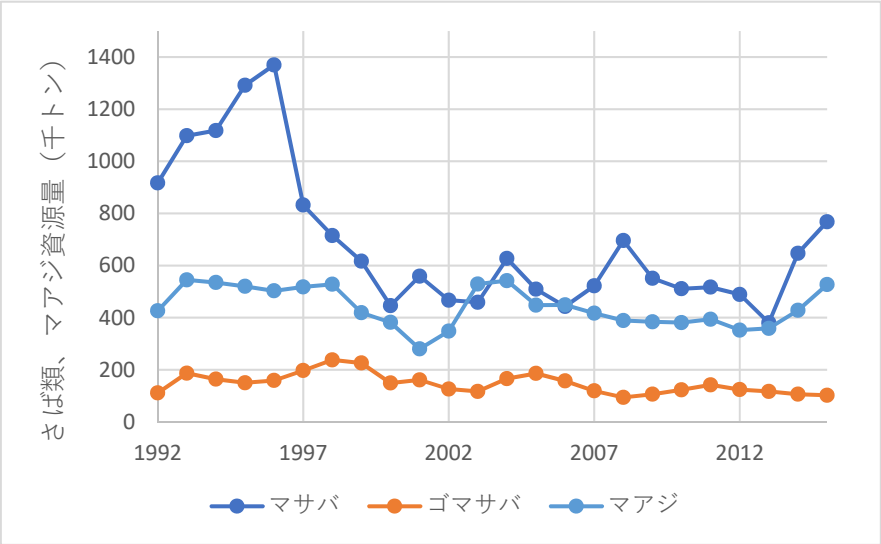
1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない。	多数の餌生物に定向的変化や変化幅の増大などの影響が懸念される。	一部の餌生物に定向的変化や変化幅の増大などの影響が懸念される。	CAにより対象漁業の漁獲・混獲によって餌生物が受ける悪影響は検出されない。	生態系モデルベースの評価により、食物網を通じた餌生物への間接影響は持続可能なレベルにあると判断できる。

2.3.1.3 競争者

動物プランクトンと小型魚類を補食する食性からマサバ、ゴマサバを競争者として CA による評価を行い 3 点とする。

マアジ競争者に対する CA 評価

評価対象漁業	大中型まき網、中・小型まき網	
評価対象海域	東シナ海区	
評価対象魚種	マアジ	
評価項目番号	2.3.1.3	
評価項目	競争者への影響	
評価対象要素	資源量	3

	再生産能力	
	年齢・サイズ組成	
	分布域	
	その他：	
評価根拠概要	ゴマサバについては資源状態は懸念される状態にないが、マサバ対馬暖流系群は資源状態が低位・増加であり混獲の影響が懸念される。このため3点とする。	
評価根拠	栄養段階が近い種としてマサバ（対馬暖流系群）、ゴマサバ（東シナ海系群）を競争者とした。両種は大中型まき網による混獲種でもある。両種及びマアジ（対馬暖流系群）の資源量経年変化は図2.3.1.3の通りであり、両種の資源状態は以下の通りである。 ・マサバ対馬暖流系群：資源の水準・動向は低位・増加、現状の漁獲圧が続いた場合5年後の資源量は増加すると推測される（黒田ほか 2018a）。 ・ゴマサバ東シナ海系群：資源の水準・動向は中位・横ばい、現状の漁獲圧が続いた場合5年後の資源量は僅かに減少すると推測される（黒田ほか 2018b）。 以上の通りマアジ競争者については、マサバ資源が低位水準である。このことから手順書に従いスコアは3点とする。  図2.3.1.3　混獲種及びマアジの資源量経年変化	

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	多数の競争者に定向的変化や変化幅の増大などの影響が懸念される	一部の競争者に定向的変化や変化幅の増大などの影響が懸念される	CAにより対象漁業の漁獲・混獲によって競争者が受ける悪影響は検出されない	生態系モデルベースの評価により、食物網を通じた競争者への間接影響は持続可能なレベルにあると判断できる

2.3.2 生態系全体

2016 年の海面漁業生産統計によれば、東シナ海区の漁獲量でそれぞれ上位 10 種に入った魚種の漁獲量は図 2.3.2a の通りである（農林水産省 2016）。さば類を 1 位として、マアジ、ウルメイワシ、カタクチイワシが続き、浮魚が多く漁獲されているが、ぶり類、カツオ、キハダなどの魚食性魚類も上位に入っている。上位 10 種までで魚類合計の 80.0%であった。

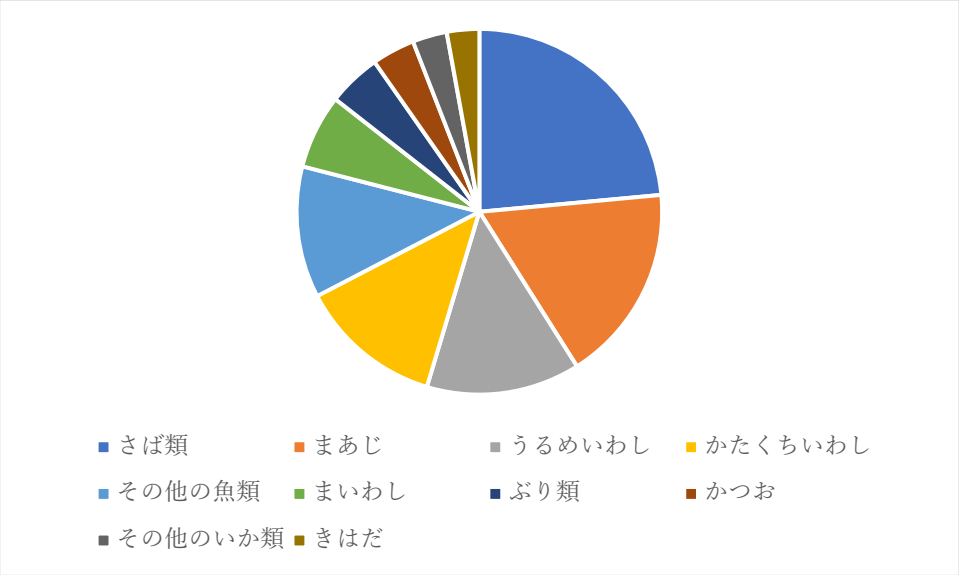


図 2.3.2a. 2016 年の海面漁業生産統計に基づく東シナ海区の漁獲物の種組成。

海区ごとの栄養段階別漁獲量を示すと図 2.3.2b の通りである。

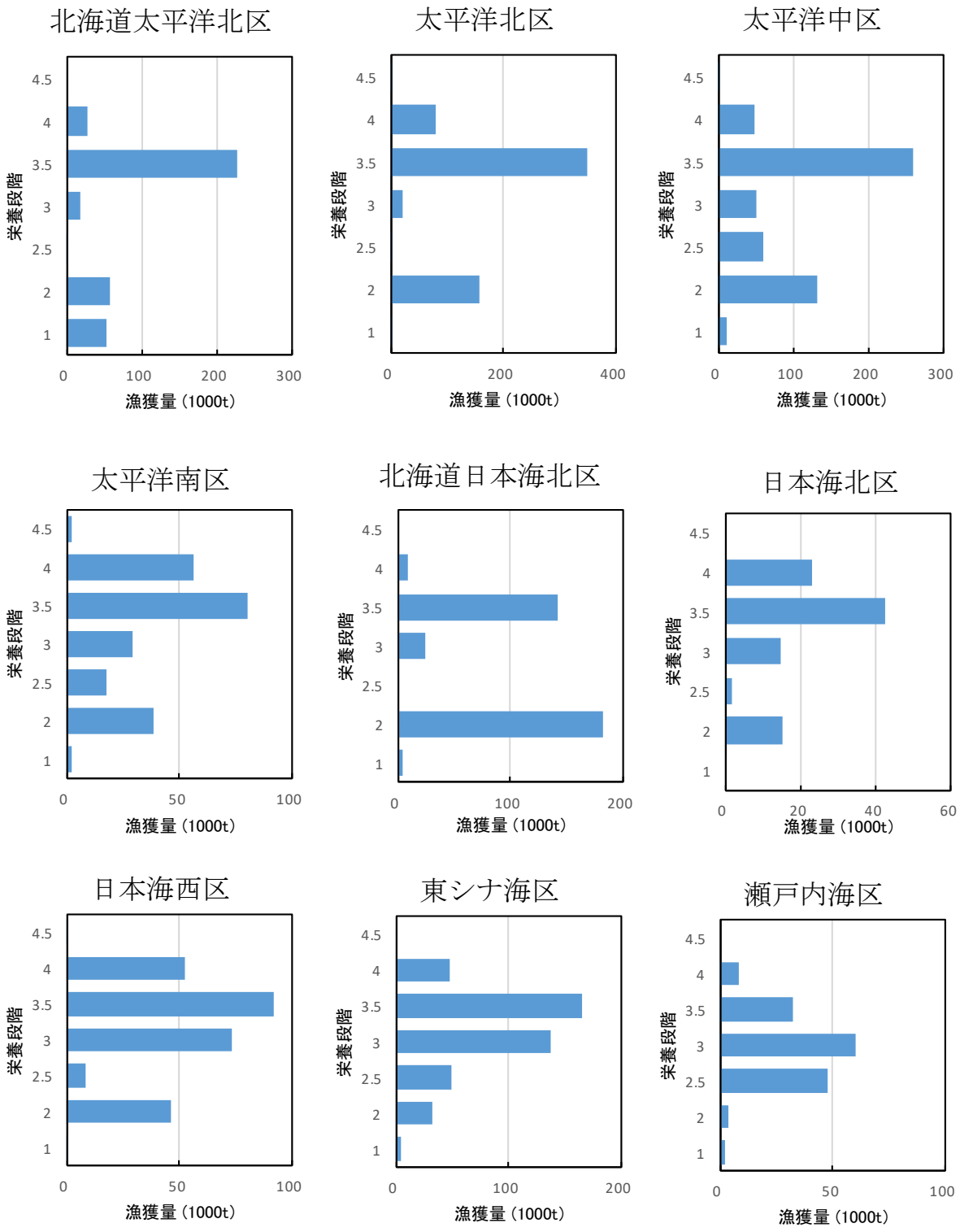


図 2. 3. 2b 2016 年の海面漁業生産統計調査（暫定値）から求めた、日本周辺大海区別の漁獲物栄養段階組成

2003 年から 2016 年の海面漁業生産統計調査から計算した、東シナ海区の総漁獲量と漁獲物平均栄養段階（MTLc）は図 2.3.2c の通りである。総漁獲量は 2009 年以降減少したが、これは TL3.5、4.0 の漁獲量の減少による。東シナ海区の MTLc は比較的安定して推移し、3.4 から 3.5 の間で推移し、有意な傾向は検出されなかった。

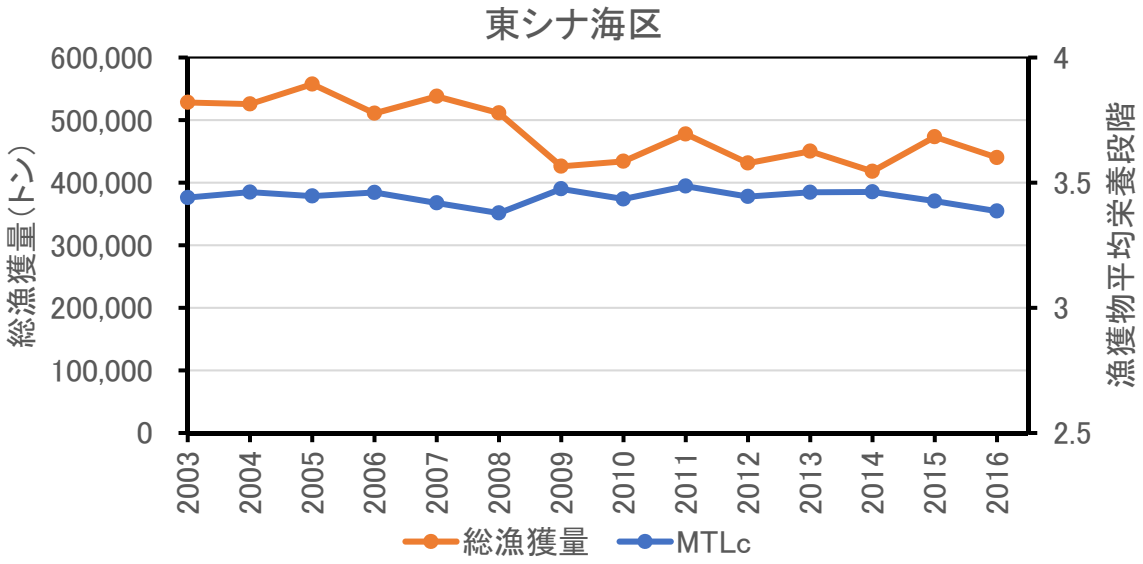


図 2.3.2c. 2003 年から 2016 年の海面漁業生産統計調査から計算した、東シナ海区の総漁獲量と漁獲物平均栄養段階（MTLc）

平成 28 年度魚種別系群別資源評価結果（水産庁・水研機構 2017）から、東シナ海を分布域に含む魚種の東シナ海系群及び全国を 1 系群で評価されているブリの資源水準と資源動向別に仕分けしたのが図 2.3.2d である。資源水準はブリ、サワラで高位であるが、57%の魚種が低位であった．また、資源動向は減少・安定状態が 73%の魚種で示され、その動向、減少原因についてはモニター及び調査を継続する必要があろう。MTLc は安定して推移しているものの、魚種ごとにみると減少・安定状態のものが多く、生態系に変化が起きていないとはいえない。

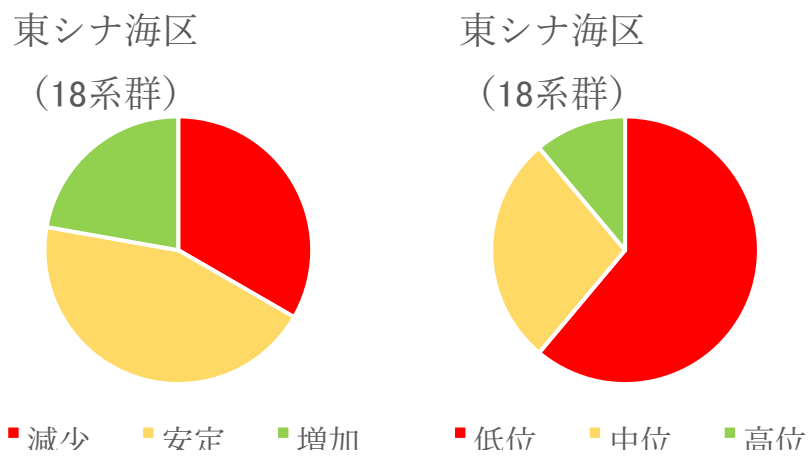


図 2.3.2d. 平成 28 年度魚種別系群別資源評価結果に基づく東シナ海を分布域に含む魚類の資源水準と資源動向。

以上東シナ海の漁獲対象種の動向などを概観したが、生態系全体に対する大中型まき網、中・小型まき網の評価は定量的に行うには十分なデータが揃わないため SICA 評価を行った。

生態系全般への影響に対する SICA 評価結果

・大中型まき網

評価対象漁業	大中型まき網漁業
評価対象海域	東シナ海区
評価項目番号	2.3.2
評価項目	生態系全体への影響
空間規模スコア	0.5
空間規模評価根拠概要	まき網が１回の操業で巻く面積は、まき網の長さが1,500mでそれが円形になるとすれば179,000m^2、当該海域のまき網の年間の総投網回数は、2016年では5,538回であることから、まき網の操業が空間的に影響を及ぼす範囲は179×1,000m^2×5,538回＝991km^{2}とした。大中型まき網の東シナ海における漁場面積として、マサバ対馬暖流系群の東シナ海区における漁場面積（黒田ほか（2018a）の図1）からおよそ36×10^{4}と見積もった。単純に割り算をすれば、東シナ海区の漁場面積に対し、まき網漁業が空間的に一度に影響を及ぼす範囲は0.3%となる。この値は手順に従えば強度0.5（<15%）となる。
時間規模スコア	1.5
時間規模評価根拠概要	東シナ海における大中型まき網は2016年32ヶ統で総投網回数は5538回であることから一ヶ統当りの年間投網回数は173回となる。東シナ海では夜間光で魚を集めて操業するが、昭徳水産(2018)によれば一晩の投網回数は1～2回、多いときで4～6回とある。このことから一晩の平均操業回数を1.5回とすれば、１ヶ統当りの操業日数は173/1.5＝115日となる。そこで大中型巻き網の年間操業期間を115日とすると時間規模は115/365＝32%となり強度は1.5（30～45%）となる。

影響強度スコア	0.87	
影響強度評価根拠概要	大中型まき網の影響強度は手順書に従い、SQRT（0.5×1.5）＝0.87と算出された。	
Consequence	種構成	4
（結果）	機能群構成	
スコア	群集分布	
	栄養段階組成	
	サイズ組成	
Consequence評価根拠概要	東シナ海において大中型まき網の漁獲物組成上位のさば類（マサバ、ゴマサバ）、マイワシ、マアジ、ブリについては長期的に見て周期的な資源変動を示す種はあるものの現状では2.2.1で示した如く資源状態が懸念される種はなく、図2.3.2dを見てもここ10年では漁獲物平均栄養段階も安定している。このため生態系特性に不可逆的な変化は起こっていないと見做しスコアは4点とする。	
総合評価	点数	4
総合評価根拠概要	影響強度は0.87と低く（SI＜1）、生態系特性に不可逆的な変化は起こっていないと考えられる（C=4）ことから総合評価は4点とする。	

・中・小型まき網

評価対象漁業	中・小型まき網漁業	
評価対象海域	東シナ海区	
評価項目番号	2.3.2	
評価項目	生態系全体への影響	
空間規模スコア	0.5	
空間規模評価根拠概要	中型まき網は網の長さ530mとするとそれで円を作った場合の面積は22,400 m^2となる。中・小型まき網の努力量データについては、2006年までは漁業・養殖業生産統計年報（農林水産省 2008）に漁労体数、出漁日数が公表されていたが、2007年以降は掲載されなくなった。そこで努力量については2006年の値を用いることとする。2006年漁業・養殖業生産統計年報によれば東シナ海区では１そうまき巾着網、2そうまき巾着網の合計は144ヶ統、出漁日数は合計で18,192日であった。漁業の空間重複度は以下のように推定した。東シナ海区の中・小型巻き網漁獲量は長崎県と鹿児島県が圧倒的に多いが、長崎県の海域はほぼ九州全土と同じ面積（小坂 2011）とされることから4万km^2とした。長崎県の中・小型巻き網統数は2008年には90ヶ統であった（小坂 2011）ことから比例配分により長崎県の出漁日数は18,192日×90／144＝11,370日とした。長崎県のまき網操業により年間にまき網で巻かれる面積は（1日1.5操業とすれば）、0.022 km^2×11,370日×1.5=375 km^2となる。単純に割り算をすれば、長崎県の漁場面積に対し、まき網漁業が空間的に一度に影響を及ぼす範囲は375／40000＝0.9%となる。この値は手順に従えば強度0.5（<15%）となる。	
時間規模スコア	1.5	
時間規模評価根拠概要	東シナ海における中・小型まき網は2006年には144ヶ統で総出漁日数は18,192日であったことから、一ヶ統当りの年間出漁日数は126日となる。時間規模は126/365＝35%となり強度は1.5（30～45%）となる。	
影響強度スコア	0.87	
影響強度評価根拠概要	中・小型まき網の影響強度は手順書に従い、SQRT（0.5×1.5）＝0.87と算出された。	
Consequence	種構成	4
（結果）	機能群構成	
スコア	群集分布	
	栄養段階組成	

	サイズ組成	
Consequence評価根拠概要	東シナ海において中・小型まき網の漁獲物組成上位のカタクチイワシ、ウルメイワシ、マアジ、さば類（マサバ、ゴマサバ）、マイワシは資源変動が大きい。現在カタクチイワシは資源水準が低位（林ほか 2018）であるが、カタクチイワシの資源変動は環境要因の影響を受けるとされ（林ほか 2018）、長期的に見て周期的な資源変動を示している（西水研 2004）。このことから中・小型巻き網漁獲物にはカタクチイワシを含め定向的な変化は見られないと考えられ、スコアは4点とする。	
総合評価	点数	4
総合評価根拠概要	影響強度は0.87と低く（SI＜1）、生態系特性に不可逆的な変化は起こっていないと考えられる（C=4）ことから総合評価は4点とする。	

（参考）

SICA 採点要領

	規模と強度（得点）	0.5	1	1.5	2	2.5	3
S1	空間規模(空間重複度)	< 15 %	<= 30 %	<= 45 %	<= 60 %	<= 75 %	> 75 %
S2	時間規模(操業期間)	< 15 %	<= 30 %	<= 45 %	<= 60 %	<= 75 %	> 75 %
SI	強度スコア	S1とS2の幾何平均を基本とし、漁具漁法の影響強度を考慮して採点する			＝SQRT(S1*S2)		
C	Consequence(影響結果)	2		3		4	
	種構成	生態系特性の定向的変化や変化幅拡大が起こっていることが懸念される。		生態系特性の変化や変化幅の拡大が一部起こっている懸念がある。		生態系特性に不可逆的な変化は起こっていない。	
	機能群構成						
	群集分布						
	栄養段階組成	左のうち漁業によって最も影響を受けやすいと思われる要素について、不可逆的変化や変化幅の増大が起こっていないか判断する。					
	サイズ組成						
	総合得点	2		3		4	
	全体評価	評価対象漁業による影響の強度は重篤である（SI >= 2）、もしくは生態系特性の定向的変化や変化幅拡大が起こっていることが懸念される（C = 2）。		評価対象漁業による影響の強度は重篤ではない（SI < 2）が、生態系特性の変化や変化幅の拡大が一部起こっている懸念がある（C = 3）。		評価対象漁業による影響の強度は軽微であり（SI < 1）、生態系特性に不可逆的な変化は起こっていない（C = 4）。	

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	対象漁業による影響の強さが重篤である、もしくは生態系特性の定向的変化や変化幅拡大が起こっていることが懸念される	対象漁業による影響の強さは重篤ではないが、生態系特性の変化や変化幅拡大などが一部起こっている懸念がある	SICAにより対象漁業による影響の強さは重篤ではなく、生態系特性に不可逆的な変化は起こっていないと判断できる	生態系の時系列情報に基づく評価により、生態系に不可逆的な変化が起こっていないと判断できる

2.3.3 海底環境（着底漁具を用いる漁業）

まき網は基本的には網丈より深い水深帯で操業される表中層漁業であるが、底質が砂など漁具の破損を伴わない場合には、網袖が着底することがある。水研センター・開発調査センター（2011、2012）による太平洋北部での大中型まき網操業の記録では2ヶ年の平均で16%であった。しかし着底しても広範囲に掃海する漁法ではないため海底環境に重篤な影響を与えているとは考えにくい。また、浅海の軟質海底は物理的な攪乱に対する回復力が大きく、まき網の着底による影響は小さいと考えられる。そのためスコアは4点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	当該漁業による海底環境への影響のインパクトが重篤であり、漁場の広い範囲で海底環境の変化が懸念される	当該漁業による海底環境への影響のインパクトは重篤ではないと判断されるが、漁場の一部で海底環境の変化が懸念される	SICAにより当該漁業が海底環境に及ぼすインパクトおよび海底環境の変化が重篤ではないと判断できる	時空間情報に基づく海底環境影響評価により、対象漁業は重篤な悪影響を及ぼしていないと判断できる

2.3.4 水質環境

漁船からの海洋への汚染や廃棄物の投棄については、海洋汚染防止法並びに海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律施行令によって規制されている。これにより総トン数100トン以上の船舶には油水分離機の設置義務があり、排出可能な水域と濃度並びに排出方法が限定されている。食物くずを距岸12海里以内で排出する場合は、すべての船に食物くず粉砕装置の設置が義務付けられている。船上で廃棄物を焼却する場合には、すべての船にIMO認定品の焼却炉の設置が義務付けられている（廃棄物の海洋投棄は食物くず以外認められていないので、焼却しない場合は廃棄物持ち帰りとなる）。これらの設備は、5年に一回の定期検査と2～3年に一回の中間検査における検査の対象であり、検査に合格しなければ船舶検査証書の交付が受けられず、航行が出来ない。中小型まき網漁船は、いずれも許可を受けて建造され、建造後も5年ごとの定期検査と2～3年ごとの中間検査を受けて運航されている。

バラスト水については現時点では国際条約が未発効であり、現時点では規制されていないが、漁船は通常積載しないこととなっており、まき網漁業において揚網時のバランス確保のために使用するバラスト水についても、作業終了時にその場で排出することから、条約の規制対象には当たらない。

対象漁業が操業する第7管区海上保安本部、第10管区海上保安本部、第11管区海上保安本部による最近の海上環境関係法令違反送致内容を見ると、平成28年度2件あ

ったが、評価対象となるまき網漁船の検挙例は見当たらなかった(海上保安庁 2016)。以上の結果から、対象漁業からの排出物は適切に管理されており、水質環境への負荷は軽微であると判断されるため、4 点と評価する。

1点	2点	3点	4点	5点
取り組み状況について情報不足により評価できない	多くの物質に関して対象漁業からの排出が水質環境へ及ぼす悪影響が懸念される	一部物質に関して対象漁業からの排出が水質環境へ及ぼす悪影響が懸念される	対象漁業からの排出物は適切に管理されており、水質環境への負荷は軽微であると判断される	対象漁業による水質環境への負荷を低減する取り組みが実施されており、対象水域における濃度や蓄積量が低いことが確認されている

2.3.5 大気環境

長谷川（2010）によれば、我が国の漁業種類ごとの単位漁獲量・水揚げ金額あたり二酸化炭素排出量の推定値は下表の通りである。

表 2.3.5a. 漁業種類別の漁獲量・生産金額あたり CO_2 排出量試算値（長谷川 2010）

漁業種類	t-CO_2/t	t-CO_2/百万円
小型底びき網旋びきその他	1.407	4.98
沖合底曳き網１そうびき	0.924	6.36
船びき網	2.130	8.29
中小型１そうまき巾着網	0.553	4.34
大中型その他の１そうまき網	0.648	7.57
大中型かつおまぐろ1そうまき網	1.632	9.2
さんま棒うけ網	0.714	11.65
沿岸まぐろはえ縄	4.835	7.95
近海まぐろはえ縄	3.872	8.08
遠洋まぐろはえ縄	8.744	12.77
沿岸かつお一本釣り	1.448	3.47
近海かつお一本釣り	1.541	6.31
遠洋かつお一本釣り	1.686	9.01
沿岸いか釣り	7.144	18.86
近海いか釣り	2.676	10.36
遠洋いか釣り	1.510	10.31

大中型その他の１そうまき網、中・小型１そうまき巾着網は漁獲物１トンあたり 0.648、0.553 トンと、他の漁業に比べて重量ベースのカーボンフットプリントは低い値である。金額ベースのフットプリントは、百万円あたり 7.57、4.34 トンと中程度の値である。大中型まき網、中・小型まき網は我が国の漁船漁業の中では燃油消費量や温暖化ガスの環境負荷量が比較的小さい漁業であると考えられるため両漁業とも 4 点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	多くの物質に関して対象漁業からの排出ガスによる大気環境への悪影響が懸念される	一部物質に関して対象漁業からの排出ガスによる大気環境への悪影響が懸念される	対象漁業からの排出ガスは適切に管理されており、大気環境への負荷は軽微であると判断される	対象漁業による大気環境への負荷を軽減するための取り組みが実施されており、大気環境に悪影響が及んでいないことが確認されている

引用文献

青沼佳方・酒井　猛 (2018) 平成29(2017)年度 タチウオ日本海・東シナ海系群の資源評価. 平成29年度 我が国周辺水域の漁業資源評価 第3分冊, 水産庁・水産機構, 1608-1626. http://abchan.fra.go.jp/digests2017/details/201754.pdf

Carr, A. (1986) The Sea Turtle: So Excellent a Fishe. University of Texas Press, Austin. 280 pp.

Clapp, R.B., M. K. Klimkiewicz and J. H. Kennard (1982) Longevity records of North American birds: Gaviidae through alcidae. J. F. Ornithol., 53, 55–73, doi:10.2307/4512096.

長谷川勝男 (2010) わが国における漁船の燃油使用量とCO_2排出量の試算. 水産技術, **2**, 111-121.

林　晃・安田十也・黒田啓行・高橋素光 (2018) 平成29(2017)年度 カタクチイワシ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2分冊, 水産庁・水産機構, 884-912.

Huh S-H., M. Park, G.W. Baeck (2006) Feeding habits of Spanish mackerel (*Scomberomorus niphonius*) in the southern sea of Korea. J. Kor. Fish. Soc., 39, 35-41.

Human Ageing Genomic Resources (2017) An Age entry for *Synthliboramphus antiquus* Classification (HAGRID: 01187). The animal ageing and longevity database, http://genomics.senescence.info/species/entry.php?species=Synthliboramphus_antiquus, 2017/9/30.

石原　孝 (2012) 第3章 生活史 成長と生活場所.「ウミガメの自然誌」, 東京大学出版会, 東京, 57-83.

IUCN (2015) Red List of Threatened Species. https://www.iucnredlist.org/species/3897/119333622#habitat-ecology, 2017/9/30.

IUCN (2017) Japanese Eel (Anguilla japonica) https://www.iucnredlist.org/species/166184/1117791#habitat-ecology, 2017/9/30.

海上保安庁 (2016) 平成28年版海上保安統計年報. 第67巻, 74 pp. https://www.kaiho.mlit.go.jp/doc/tokei/h28tokei/h28tokei.pdf, 2017/9/30.

金治　佑 (2017) シャチ　北西太平洋(Killer Whale, *Orcinus orca*). 平成29年度 国際漁業資源の現況, 水産庁・水産研究・教育機構, 56-1~56-2.

環境省 (2017) レッドデータブック. http://www.env.go.jp/press/files/jp/105449.pdf, 2017/9/30.

小坂安廣 (2011)「長崎県のまき網漁業」－過去から現在、そしてこれからー. 水産振興, 521, 82 pp.

Kotake, A, T. Arai, A. Okamura, Y. Tmada, T. Utoh, HP. Oka, MJ Miller, K Tsukamoto. (2007) Ecological aspects of the Japanese eel, *Anguilla japonica*, collected from coastal areas of Japan. Zool. Sci., 24, 12, 1213-1221.

久保田 洋・古川誠志郎・松倉隆一・宮原寿恵・亘 真吾 (2018) 平成29(2017)年度 ブリの資源評価. 平成29年度 我が国周辺水域の漁業資源評価 第2分冊, 水産庁・水産研究・教育機構, 1266-1299.

黒田啓行・依田真里・安田十也・鈴木 圭・竹垣草世香・佐々千由紀・高橋素光(2018a) 平成29(2017)年度 マサバ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, 201-237.

黒田啓行・依田真里・林 晃・竹垣草世香・佐々千由紀・高橋素光 (2018b) 平成29(2017)年度 ゴマサバ東シナ海系群の資源評価. 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, 271-302.

Liang, C., and D. Pauly. (2017) Fisheries impacts on China's coastal ecosystems: Unmasking a pervasive 'fishing down' effect. PLoS ONE, 12, 3, DOI:10.1371/journal.pone.0173296 PMID: 28267755.

Liu, Y., J. Cheng, Y. Chen. (2009) A spatial analysis of trophic composition: a case study of hairtail (*Trichiurus japonicus*) in the East China Sea. Hydrobiologia, DOI 10.1007/s10750-009-9829-2.

南 浩史・菅沼弘行 (2017) 海亀類(総説). 平成28年度 国際漁業資源の現況, 水産庁・水産研究・教育機構, 44-1～44-6, http://kokushi.fra.go.jp/H28/H28_44.pdf, 2017/9/30.

南川真吾 (2017) ミンククジラ:オホーツク海・北西太平洋(Common Minke Whale,*Balaenoptera acutorostrata*). 平成28年度 国際漁業資源の現況, 水産庁・水産研究・教育機構, 50-1~50-5.

南川真吾・吉田英可 (2017) イワシクジラ 北西太平洋(Sei Whale, *Balaenoptera borealis*). 平成28年度 国際漁業資源の現況, 水産庁・水産研究・教育機構, 54-1~54-3.

三谷文夫 (1960) ブリの漁業生物学的研究. 近大農紀要, 1, 81-300, 3pls.

永沢 亨 (2018) 東シナ海・黄海の漁業資源(総説). 平成28年度 国際漁業資源の現況,水産庁・水産研究・教育機構, 197-203.

日本水産資源保護協会 (2016) 我が国の水産業:大中型まき網漁業. 日本水産資源保護協会, 8pp, http://www.fish-jfrca.jp/02/pdf/pamphlet/095.pdf, 2017/9/30.

日本ウミガメ協議会 (2017) 産卵回数の変化 http://www.umigame.org/J1/umigame_sanranchi_kaisuu.html, 2018/2/9.

農林水産技術会議事務局 (2008) 海洋生物資源の変動要因の解明と高精度変動予測技術の開発. 研究成果, 461, 211pp.

農林水産省 (2008) 漁業・養殖業生産統計年報. http://www.maff.go.jp/j/tokei/, 2018/2/9.

農林水産省 (2017) 海面漁業生産統計調査 https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00500216&tstat=000001015174&cycle=7&year=20160&month=0&tclass1=000001015175&tclass2=000001110615, 2018/2/9.

落合 明・田中 克 (1998)「新版魚類学(下)改訂版」. 恒星社厚生閣, 東京, 1139pp.

Ohshimo, S., H. Tanaka, K. Nishiuchi, T. Yasuda. (2015) Trophic positions and predator-prey mass ratio of the pelagic food web in the East China Sea and Sea of Japan. Marine and Freshwater Res., 67, 1692-1699.

西海区水産研究所 (2004) 東シナ海・日本海のイワシ類の現在. 独立行政法人水産総合研究センター, 20pp. http://abchan.fra.go.jp/pr/maiwashi0404/maiwashi0404.pdf, 2018/2/9.

昭徳水産 (2018) まき網漁業とは, http://www.shoutokusuisan.co.jp/seine.html, 2018/2/9.

水産庁・水産機構 (2017) 平成28年度魚種別系群別資源評価 http://abchan.fra.go.jp/digests28/index.html, 2018/2/9.

水産研究・教育機構 (2012) ニホンウナギの資源状態について. https://www.fra.affrc.go.jp/unagi/unagi_shigen.pdf, 2018/2/9.

水産総合研究センター・開発調査センター (2011) 平成21年度 海洋水産資源開発事業報告書(システム対応型:単船型まき網＜北部太平洋海域＞). 独立行政法人水産総合研究センター開発調査センター, 横浜, 83 pp.

水産総合研究センター・開発調査センター (2012) 平成22年度 海洋水産資源開発事業報告書(システム対応型:単船型まき網＜北部太平洋海域＞). 独立行政法人水産総合研究センター開発調査センター, 横浜, 82 pp.

鈴木 圭・安田十也・黒田啓行・高橋素光 (2018) 平成29(2017)年度 ウルメイワシ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2分冊, 水産庁・水産機構, 765-787.

高橋素光・依田真里 (2018) 平成29(2017)年度 サワラ東シナ海系群の資源評価. 平成29年度 我が国周辺水域の漁業資源評価 第3分冊, 水産庁・水産機構, 1627-1641.

竹垣 毅・永瀬翔一・井手勇旗・佐々木学人・天谷貴史・金谷洋佑・寺田龍介 (2015) シロウオ*Leucopsarion petersii*の産卵場造成効果の検証, 日本水産学会誌, 81, 722-724.

田村 力 (1998) 北西北太平洋および南極海におけるミンククジラ*Balaenoptera acutorostrata*の摂餌生態に関する研究. 学位論文, 北海道大学, 125 pp.+sp76pp.

Tanaka, H., I. Aoki, S. Ohshimo. (2006) Feeding habits and gill raker morphology of three planktivorous pelagic fish species off the coast of northern and western Kyushu in summer. J. Fish. Biol., 68, 1041-1061.

安田十也・黒田啓行・林 晃・依田真里・鈴木 圭・高橋素光 (2018) 平成29(2017)年度 マイワシ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, 53-92.

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.

横内克巳・浅野謙治・岡村和麿 (1999) 人工衛星から見た東シナ海の植物プランクトン分布. 西海水研ニュース, 98, 5-10.

Yokouchi, K., R. Sudo, K. Kaihu, J. Aoyama, K. Tsukamoto. (2009) Biological characteristics of silver-phase Japanese eels, *Anguilla japonica*, collected from Hamana Lake, Japan. Coastal Marine Science, 33, 1, 1–10.

Yoo, S., Y.-R. An, S. Bae, S. Choi, J. Ishizaka, Y.-S. Kang, Z.G. Kim, C. Lee, J.B. Lee, R. Li, J. Park, Z. Wang, Q. Wen, E. J. Yang, S.-W. Yeh, I. Yeon, W.-D. Yoon, C.-I. Zhang, X. Zhang, M. Zhu. (2010) Status and trends in the Yellow Sea and East China Sea region. In S.M. McKinnell and M.J. Dagg [Eds.] Marine Ecosystems of the North Pacific Ocean, 2003-2008, PICES Special Publication 4, 360-393.

吉田英可 (2017) スナメリ 日本周辺(Narrow-ridged Finless Porpoise, *Neophocaena asiaeorientalis*). 平成29年度 国際漁業資源の現況, 水産庁・水産研究・教育機構, 55-1~55-5.

3. 漁業の管理

概要

管理施策の内容（3.1）

マアジ対馬暖流系群東シナ海区については、公的な許可制度と TAC 制度によりインプット・コントロールとアウトプット・コントロール（3.1.1　5 点）や漁業者の自主的規制も含めテクニカル・コントロール（3.1.2　5 点）が実施されている。また、生態系の保全施策では省燃油活動に取り組んでいる計画が多く（3.1.3.1　3 点）、生態系保全施策は海岸清掃等に取り組んでいる（3.1.3.2　5 点）。

執行の体制（3.2）

管理の執行については、管理体制が確立されており（3.2.1.1　5 点）、監視体制等も一部周辺国との協議不成立や漁獲成績に関する調査取締等の不足があっても相当程度の監視体制と評価できる（3.2.1.2　4 点、3.2.1.3　5 点）。TAC による管理の結果は引き続く年の資源評価に反映され、順応的管理に関しては十分導入されていると言える（3.2.2 5 点）。

共同管理の取り組み（3.3）

まき網は国あるいは県レベルでの許可漁業であるため漁業者は特定でき、漁業者は漁業協同組合、業種別団体、それらの連合会に組織され（3.3.1.1　5 点、3.3.1.2　5 点）、広域資源管理方針の下で各漁業種類の資源管理計画は実施され、漁業者による漁獲可能量協定が締結されている（3.3.1.3　5 点）。また積極的に経営や販売に関する活動がなされている（3.3.1.4　5 点）。自主的及び公的管理への関係者の関与も評価でき（3.3.2.1　5 点、3.3.2.2　5 点）、利害関係者の参画も水産政策審議会等から高く評価した（3.3.2.3　5 点）。

評価範囲

① 評価対象漁業の特定

マアジ対馬暖流系群東シナ海区は主に大中型まき網漁業と中・小型まき網漁業で漁獲

されているため、これら漁業を評価対象とした。

② 評価対象都道府県の特定

農林統計(市町村別結果からの積算集計)によれば、本種については大中型まき網漁業では長崎県、中・小型まき網漁業でも長崎県の漁獲量が多く、2016 年ではこれらの県、漁業種類で東シナ海の 83%を漁獲している。これらの県、漁業種類を評価対象として特定する。

③ 評価対象漁業に関する情報の集約と記述

評価対象県の評価対象漁業について、以下の情報を集約する。1）許可および各種管理施策の内容、2）監視体制や罰則、順応的管理の取り組みなどの執行体制、3）関係者の特定や組織化、意思決定への参画への共同管理の取り組み、4）関係者による生態系保全活動

3.1 管理施策の内容

3.1.1 インプット・コントロール又はアウトプット・コントロール

大中型まき網漁業は指定漁業であり、公示された隻数や海域に申請して農林水産大臣から操業が許可されており、法定知事許可漁業である中型まき網漁業は隻数等の上限を農林水産大臣が決めることができ、それにしたがって県知事が許可証を発給している。小型まき網漁業も県知事許可漁業である。両漁業ともインプット・コントロールが成立している。マアジは TAC 対象魚種であり、海洋生物資源の保存及び管理に関する基本計画において管理の対象となる暦年毎に大臣許可漁業と県別に漁獲可能量が与えられ（農林水産省 2018)、アウトプット・コントロールが行われている。以上のように、インプット・コントロールとアウトプット・コントロールを適切に実施し、本系群の中期的管理方針に合致した漁獲シナリオとなっており、漁獲圧を有効に制御できていると評価した。以上により 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
インプット・コントロールとアウトプット・コントロールのどちらも施策に含まれておらず、目標を大きく上回っている	.	インプット・コントロールもしくはアウトプット・コントロールが導入されている	.	インプット・コントロールもしくはアウトプット・コントロールを適切に実施し、漁獲圧を有効に制御できている

3.1.2 テクニカル・コントロール

大中型まき網漁業においては、操業海区、構成隻数、火船の発電容量による光量の制限があり（農林水産省 2002)、中型まき網漁業においても灯船隻数や光量が禁止あるいは制限され、沿岸域等での操業が距岸距離等で制限されている。小型まき網漁業も同様である。また、資源回復計画に続く広域資源管理計画において、日本遠洋旋網漁協や長崎県旋網漁業組合に属する漁業者は月当たりの休漁日日数の設定とともに、小型魚の漁獲量制限や小型魚が多い漁場からの移動について取り決めている（九州漁業調整事務所 2012)。以上のように、テクニカル・コントロールが十分に導入されており、5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
テクニカル・コントロールの施策が全く導入されていない	.	テクニカル・コントロールの施策が一部導入されている	.	テクニカル・コントロール施策が十分に導入されている

3.1.3 生態系の保全施策

3.1.3.1 環境や生態系への漁具による影響を制御するための規制

まき網漁業による海底への影響はほとんどないと考えられ、海底環境への影響には特に配慮がなされてはいない（NA）。まき網漁業者の多くが構成員となっている浜の活力再生プランでは、船底清掃及び減速航行、集魚灯の適正利用、積載物の軽量化による燃油使用量の削減を図るといった省コスト化に繋がる省燃油活動を実施している地区が多い（北九十九島地区地域水産業再生委員会 2014）。浮魚類を対象とした集魚装置の利用は、マアジ等を対象とするまき網漁業には該当しない。一定程度の施策が導入されていると評価する。以上により 3 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
規制が全く導入されておらず、環境や生態系への影響が発生している	一部に導入されているが、十分ではない	.	相当程度、施策が導入されている	十分かつ有効に施策が導入されている

3.1.3.2 生態系の保全修復活動

これらまき漁業に直接関連しては、海底の修復活動は必要としない（NA）。長崎県漁連が参画する海と渚環境美化推進委員会では毎年浜そうじを県下沿海漁協と共に実施している(長崎県漁連 2018)。保全活動が活発に行われていることから、5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
生態系の保全・再生活動が行われていない	.	生態系の保全活動が一部行われている	.	生態系の保全活動が活発に行われている

3.2 執行の体制

3.2.1 管理の執行

3.2.1.1 管轄範囲

同一資源を利用する日中、日韓の間で、資源の状況や利用について協議する専門家会議や漁業共同委員会が設置されている。大中型まき網漁業は水産庁漁業調整課と九州漁業調整事務所が管轄し、中型まき網漁業は水産庁漁業調整課、九州漁業調整事務所の指導の下で各県知事が、小型まき網漁業は知事が管轄している。このように国と県とにおいて複層的かつ統一的な管理体制が確立されている。以上により 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
対象資源の生息域がカバーされていない	.	生息域をカバーする管理体制はあるが、十分には機能していない	.	生息域をカバーする管理体制が確立し機能している

3.2.1.2 監視体制

長崎県の大中型まき網漁業については、水産庁管理課と九州漁業調整事務所等が指導取締りを行っている。外国漁船の違法操業は悪質化・巧妙化・広域化が進むなど漁業取締りをめぐる状況は変化し、2018 年から、水産本庁を漁業取締本部、九州漁業調整事務所を同福岡支部として水産庁の漁業取締体制が強化された（水産庁 2018a）。日韓漁業交渉では、現在、入漁条件について合意できておらず、2016 年 7 月以降、相互入漁が一時中断しており、日韓の EEZ 内における相手国側での操業は行われていない。取締のための会議も開催されていない。日中漁業委員会では暫定水域内等のまき網による漁獲量の上限目標を定めているが、中国の漁獲量は資源評価に取り込まれていない（依田ほか 2018）。日韓海洋生物資源専門家小委員会においても、魚種別漁獲割当に関連した資源状態について情報提供が行われているが、日韓双方は、それぞれの評価単位や分析方法により資源状態を評価しているため、議論がかみ合わない部分がある。分析方法の統一などを行い、より有意義な資源議論を行うことが今後の課題となっている（永沢 2018）。大中型まき網漁業では VMS（衛星船位測定送信機）が義務付けられ、また漁獲成績報告書の提出率は 100%である。中・小型まき網漁業では主に県が監督、取締りを実施している。TAC 魚種であるため水揚げ量の報告はなされているが、中・小型まき網漁業等の漁獲実績については迅速な漁獲成績の把握がなされていない。これらの点では調査取締体制は十分ではないが相当程度の監視体制と評価する。以上により 4 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
監視はおこなわれていない	主要な漁港の周辺など、部分的な監視に限られている	.	相当程度の監視体制があるが、まだ十分ではない	十分な監視体制が有効に機能している

3.2.1.3 罰則・制裁

大中型まき網漁業については、漁業法や指定漁業の許可及び取締り等に関する省令に基づき刑事罰や許可の取り消しが課せられる。知事許可漁業である中・小型まき網漁業についても漁業法や県の漁業調整規則等に基づき処罰される。漁業協定の中では、排他的経済水域内の違法行為は沿岸国の法律で拿捕等される。罰則規定としては十分に有効と考えられる。以上により 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
罰則・制裁は設定されていない	.	罰則・制裁が設定されているが、十分に効果を有しているとはいえない	.	有効な制裁が設定され機能している

3.2.2 順応的管理

TAC 魚種であり、TAC による管理の結果は引き続く年の資源評価に反映される。生物学的許容漁獲量（ABC）や TAC は漁期年毎に 1 回以上改定されてきており、中期的管理目標に対して順応的管理と評価できる。順応的管理は資源評価、漁業管理手法の改善を促すと考えられる。順応的管理が十分導入されていると考えられる。以上により 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
モニタリング結果を漁業管理の内容に反映する仕組みがない	.	順応的管理の仕組みが部分的に導入されている	.	順応的管理が十分に導入されている

3.3 共同管理の取り組み

3.3.1 集団行動

3.3.1.1 資源利用者の特定

大中型まき網漁業では農林水産大臣からの、中・小型まき網漁業では県知事からの許可証の発給により操業しており、公的に全ての漁業者は特定できる。以上により 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
実質上なし	5-35%	35-70%	70-95%	実質上全部

3.3.1.2 漁業者組織への所属割合

長崎県の大中型まき網漁業者は日本遠洋旋網漁業協同組合に参集し、それらの上位組織は全国まき網漁業協会である。全ての中型まき網漁業者と小型まき網漁業者は共に地元沿海漁業協同組合に所属しており、長崎県漁業協同組合連合会が県レベルの、全国漁業協同組合連合会が全国レベルの上位組織となる。また、中型まき網漁業者は大中型まき網漁業者とともに長崎県旋網漁業組合を組織している。全ての漁業者が漁業者組織に属している。以上により 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
実質上なし	5-35%	35-70%	70-95%	実質上全部

3.3.1.3 漁業者組織の管理に対する影響力

2009 年度から 2011 年度の間、「日本海西部・九州西部海域マアジ（マサバ・マイワシ）資源回復計画」が実施され、小型魚保護のため、大中型まき網漁業は小型魚を主体とする漁獲があった場合には、以降、集中的な漁獲圧をかけないよう速やかに漁場

移動を行い、中・小型まき網漁業は、団体ごとに一定日数の休漁、水揚げ日数制限等の漁獲制限を行うという取り組みがなされた(水産庁 2012)。資源回復計画は 2011 年度で終了したが、同計画で実施されていた措置は、2012 年度以降、新たな枠組みである資源管理指針・計画の下、継続して実施されている（九州漁業調整事務所 2012)。また、大中型まき網漁業では TAC の大臣管理分管理のための漁業者による漁獲可能量協定が締結されており、中型まき網漁業においても県知事分の管理のため締結されている。漁業者組織が管理に強い影響力を有していると評価できる。以上により 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
漁業者組織が存在しないか、管理に関する活動を行っていない	.	漁業者組織の漁業管理活動は一定程度の影響力を有している	.	漁業者組織が管理に強い影響力を有している

3.3.1.4 漁業者組織の経営や販売に関する活動

大中型まき網漁業については、日本遠洋旋網漁業協同組合では 135 トン型網船操業において 1 船団 5 隻体制から 3 隻以下の体制（ミニ船団方式）にスリム化すると共に漁獲物高鮮度化に取り組むこと等により収益性の向上を図り安定的な漁業経営のあり方を実証しつつある（日本遠洋旋網漁業協同組合 2018)。長崎県松浦市の公設松浦魚市場の卸売人西日本魚市株式会社をグループ企業とし、組合員の水揚げを含む全国有数の水揚量の市場となっており、高度衛生化対応の買荷保管積込施設を有している（西日本魚市株式会社 2018)。また、水産加工場、製氷冷蔵工場等も運営している。中型まき網漁業者の属する長崎県漁連においては長崎県旋網漁業協同組合とともに、構造改革総合対策事業の五島中型まき網漁業地域構造改革プロジェクト（奈留町漁業協同組合五島中型まき網地域プロジェクト協議会 2010）を進めている。松浦市周辺の大中型まき網漁業者等は遠旋組合地域プロジェクト改革計画に基づく鮮度保持機能を備えた改革型網船等の導入を進めるともに、船団隻数の削減や漁船の共有化など省コスト化の取組を推進している（松浦市広域水産業再生委員会 2016)。全国水産関係団体、水産庁で企画されたプライドフィッシュには長崎県のまき網漁業で漁獲された「ごんあじ」が選定され、販売促進がなされている（全漁連 2018)。漁業者組織が全面的に活動していると評価される。以上により 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
漁業者組織がこれらの活動を行っていない	.	漁業者組織の一部が活動を行っている	.	漁業者組織が全面的に活動を行っている

3.3.2 関係者の関与

3.3.2.1 自主的管理への漁業関係者の主体的参画

大中型まき網漁業関連組合の上部組織である全国まき網漁業協会では、全国資源評価会議、TAC 設定に関する意見交換会等に出席し、資源評価情報説明会（広域資源管理検討会・漁業者協議会）には、全まきの他、日本遠洋旋網漁業協同組合や県旋網組合等も参加する（水産庁 2017a）。全国まき網漁業協会の主催する大臣管理分漁獲量の上限について海区毎に管理する資源漁獲管理へは日本遠洋旋網漁業協同組合の参加も必要である。年度の資源管理計画についての会合に出席し、同業種団体の役員会、総会、漁協内での部会や理事会等へ参加している。地域まき網漁業構造改革プロジェクト、浜の活力再生プランの中にも漁業管理等に関した協議が必要となる場合がある。会議出席日数の具体的な情報は限られるが、24 日以上の会合への参加はあると考えられる。以上により 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
なし	1-5日	6-11日	12-24日	1年に24日以上

3.3.2.2 公的管理への漁業関係者の主体的参画

長崎県北部海区、対馬海区等の漁業調整委員会には、まき網漁業が所属する沿海漁業協同組合から役員が参画している。日本海・九州西広域漁業調整委員会には、日本遠洋旋網漁業協同組合所属大中型まき網漁業者が漁業者代表委員として、長崎県からは北部海区漁業調整委員（まき網漁業が所属する沿海漁業協同組合役員）が道府県互選委員として参画している（水産庁 2018b）。水産政策審議会資源管理分科会には、沿海漁業協同組合の上部組織の全国漁業協同組合連合会理事、また日本遠洋旋網漁業協同組合副組合長が特別委員として参画している（水産庁 2018c）。以上により適切な公的管理への参画が確認されていることから、5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
実質上なし	.	形式的あるいは限定的に参画	.	適切に参画

3.3.2.3 幅広い利害関係者の参画

マアジ対馬暖流系群を取扱うブロック資源評価会議、全国資源評価会議は一般傍聴を受付けている（水産研究・教育機構 2017、水産庁 2018d）。水産庁ではＴＡＣ（漁獲可能量）設定に関する意見交換会を開催し、加工流通業者などの自由参加の下、公開で議論を行っている（水産庁 2017b）。また、水産政策審議会資源管理分科会で TAC 数量等について議題となるが、委員、特別委員として水産や港湾の海事産業で働く船員等で組織する労働組合や釣り団体、流通業者、世界自然保護基金ジャパンからも参画している

（水産庁 2018c）。マアジは遊漁量の比較的多い魚種ではあるものの、各県に漁業と海洋性レクリエーションとの海面の利用に関する事項について調査、検討等を行う遊漁者等を含めた（地区別）海面利用協議会等があり、主要な利害関係者は存在しない、と考えられる。ほぼ全ての主要な関係者が効果的に参画していると評価する。以上により 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
実質上なし	.	部分的・限定的には関与	.	ほぼすべての主要な利害関係者が効果的に関与

引用文献

北九十九島地区地域水産業再生委員会 (2014) 浜の活力再生プラン. http://www.jfa.maff.go.jp/j/bousai/pdf/1nagasaki_kitakuzyuku.pdf, 2018/3/15.

九州漁業調整事務所 (2012) 日本海西部・九州西海域マアジ(マサバ・マイワシ)広域資源管理方針. http://www.jfa.maff.go.jp/kyusyu/sigen/pdf/4.pdf, 2018/3/15.

松浦市広域水産業再生委員会 (2016) 浜の活力再生広域プラン. http://www.jfa.maff.go.jp/j/bousai/hamaplan/attach/pdf/nagasaki_koikihamaplan-4.pdf, 2018/3/15.

長崎県漁連 (2018) 守ろう・育てよう・美しい海」県下一斉浜そうじの開催 http://www.nsgyoren.jf-net.ne.jp/pub_magazine/pdf/200108/p004.pdf 2018/12/15.

永沢 亨 (2018) 東シナ海・黄海の漁業資源(総説). 平成 29 年度 国際漁業資源の現況, 65-1～65-7, http://kokushi.fra.go.jp/H29/H29_65.pdf, 2018/3/15.

奈留町漁業協同組合五島中型まき網地域プロジェクト協議会 (2010) 改革計画書. http://www.fpo.jf-net.ne.jp/gyoumu/hojyojigyo/01kozo/nintei_file/H220325_goto_naru.pdf, 2018/3/15.

日本遠洋旋網漁業協同組合 (2018) 改革型漁船等の収益性改善の実証事業「遠旋組合地域プロジェクト改革計画書(Ｘ)」, http://www.fpo.jf-net.ne.jp/gyoumu/hojyojigyo/01kozo/nintei_file/H300206_ennmaki10.pdf, 2018/3/15.

西日本魚市株式会社 (2018) 高度衛生化対応の買荷保管積込施設 おさかなドーム. http://www.nishiuo.co.jp/dome.html, 2018/5/30.

農林水産省 (2007) 農林水産省告示第九百八十三号 一部改正平成一九年四月一三日 農林水産省告示第五〇五号. http://www.maff.go.jp/j/kokuji_tuti/kokuji/k0000715.html, 2018/3/15.

農林水産省 (2018) 海洋生物資源の保存及び管理に関する基本計画(平成 30 年 12 月 12 日公表). http://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/attach/pdf/index-16.pdf, 2019/1/15.

水産研究・教育機構 (2017) 我が国周辺の水産資源に関する評価会議の開催について. http://www.fra.affrc.go.jp/shigen_hyoka/h29/index.html, 2018/3/15.

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 (2017a) 資源評価情報説明会. http://abchan.fra.go.jp/pr/setsumeikai/28setsumeikai.html, 2018/3/15.

水産庁 (2017b)「30 年漁期 TAC(漁獲可能量)設定に関する意見交換会」の開催について. http://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_koukan/attach/pdf/index-27.pdf, 2018/3/15.

水産庁 (2018a) 漁業取締本部の設置について. http://www.jfa.maff.go.jp/j/kanri/torishimari/attach/pdf/torishimari2-3.pdf, 2018/3/15.

水産庁 (2018b) 日本海・九州西広域漁業調整委員会議事次第・委員名簿. http://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_kouiki/nihonkai/attach/pdf/index-64.pdf, 2018/3/15.

水産庁 (2018c) 水産政策審議会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/180227-2.pdf, 2018/3/15.

水産庁 (2018d)「平成 29 年度 全国資源評価報告会」の開催及び一般傍聴について. http://www.jfa.maff.go.jp/j/press/sigen/180228htm, 2018/3/15.

依田真里・黒田啓行・佐々千由紀・髙橋素光 (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 魚種別系群別資源評価, 125-156, http://abchan.fra.go.jp/digests2017/details/201704.pdf, 2018/3/15.

全漁連 (2018) プライドフィッシュ http://www.pride-fish.jp/JPF/pref/detail.php?pk=1473476470, 2018/5/30.

4. 地域の持続性

概要

漁業生産の状況（4.1）

マアジ対馬暖流系群東シナ海区は、長崎県の大中型まき網、長崎県の中･小型まき網で大部分が獲られている。収益率のトレンドは低かったが（4.1.1.2　1 点）、漁業関係資産のトレンドは高かった（4.1.1.3　5 点）。経営の安定性については、収入の安定性･漁獲量の安定性ともにやや高かった（4.1.2.1 及び 4.1.2.2　4 点）。操業の安全性、地域雇用への貢献はともに高かった（4.1.3.1 及び 4.1.3.2　5 点）。

加工・流通の状況（4.2）

長崎県は中小零細市場が多いものの、マアジは長崎魚市場、佐世保魚市場、松浦魚市場でほとんどが扱われ、比較的大人数の買受人参加の下でセリ取引、入札取引が行われており、競争原理は働いている（4.2.1.1 及び 4.2.1.2　5 点）。卸売市場整備計画により衛生管理が徹底されている（4.2.2.1　5 点）。大きな労働災害は報告されておらず（4.2.3.1 5 点）、地域雇用への貢献も高く（4.2.3.2　5 点）、労働条件の公平性も概ね中程度と想定される（4.2.3.3　3 点）。以上より、本地域の加工流通業の持続性は高いと評価できる。

地域の状況（4.3）

水揚げ地では、製氷、冷蔵、冷凍施設や道路、空港などのインフラ整備が進んでおり（4.3.1.1 及び 4.3.1.3　5 点）、また、漁労技術・資源管理方策・調理技術の改善・普及が推進されてきた（4.3.1.2　5 点）。公共サービス水準の指標となる財政力指標 0.3156 は全国平均よりも低かった（4.3.2.1　2 点）。一部を除いて全国の製造業の平均給与よりも高い給与額である（4.3.2.2　4 点）。文化面については、漁具･漁法の継承についての情報が得られた（4.3.3.1　5 点）、各地で様々な加工法や郷土食が存在する（4.3.3.2　5 点）。本地域は水産業関係者にとって十分に魅力的な地域であると評価できる。

評価範囲

① 評価対象漁業の特定

大中型まき網漁業（長崎県）、中・小型まき網漁業（長崎県）

② 評価対象都道府県の特定

長崎県

③ 評価対象漁業に関する情報の集約と記述

評価対象都道府県における水産業ならびに関連産業について、以下の情報や、その他後述する必要な情報を集約する。

1） 漁業種類、制限等に関する基礎情報

2） 過去 11 年分の年別水揚げ量、水揚げ額

3） 漁業関係資産

4） 資本収益率

5） 水産業関係者の地域平均と比較した年収

6） 地方公共団体の財政力指標

4.1 漁業生産の状況

4.1.1 漁業関係資産

4.1.1.1 漁業収入のトレンド

漁業収入の傾向として、4.1.2.1 で算出したマアジの漁獲金額データを利用した。過去 10 年のうち上位 3 年間の各漁業による漁獲金額の平均と昨年の漁獲金額の比率について算出したところ、約 0.90 となった。以上より 4 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
50%未満	50-70%	70-85%	85-95%	95%を超える

4.1.1.2 収益率のトレンド

漁業経営調査報告（2011～2016）（農林水産省「漁業経営調査」）には、漁業種類別かつ都道府県別のデータはないため、漁業種類別のデータを用いて分析を実施する。対象となる漁業のうち、大中型まき網漁業については、経営体調査の大中型まき網漁業（500 トン以上）のデータを分析に利用する。また、中・小型まき網漁業については、2013 年漁業センサス（長崎県 2014）において、個人経営体と会社経営体両方が含まれていることが示されているが、個人経営体調査の中・小型まき網漁業のデータは欠損が多く使用できないため、ここでは会社経営体調査の中・小型まき網漁業（50～100 トン・100 トン～200 トン）のデータを使用する。50～100 トン、100～200 トンについては、どちらの階層が多いかまで判定することは難しいので、この 2 階層の平均値を中・小型まき網漁業の評価点とする。

収益率のトレンドだが、経営体調査報告:大中型まき網漁業（500 トン以上）の 2011～2016 年の（漁撈利益／漁業投下資本合計）の平均値は—0.04 である。漁撈利益そのものがマイナスという年が 5 年中 4 年あり、このため 1 点となる。また、経営体調査報告:中小型まき網漁業（50～100 トン）、中小型まき網漁業（100～200 トン）については、ともに漁撈利益がプラスの年がない。したがって、中・小型まき網についても 1 点となる。大中型まき網漁業、中・小型まき網漁業とも 1 点であることから、全体としても 1 点を配する。

1点	2点	3点	4点	5点
0.1未満	0.1-0.13	0.13-0.2	0.2-0.4	0.4以上

4.1.1.3 漁業関係資産のトレンド

漁業経営調査報告（2007～2016）（農林水産省「漁業経営調査」）には、漁業種類別かつ都道府県別のデータはないため、漁業種類別のデータを用いて分析を実施する。対象

となる漁業のうち、大中型まき網漁業については、経営体調査の大中型まき網漁業（500トン以上）のデータが分析に利用する。また、中・小型まき網漁業については、2013年漁業センサス（長崎県 2014）において、個人経営体と会社経営体両方が含まれていることが示されているが、個人経営体調査の中・小型まき網漁業のデータは欠損が多く使用できないため、ここでは会社経営体調査の中・小型まき網漁業（50～100トン・100トン～200トン）のデータを使用する。50～100トン、100～200トンについては、どちらの階層が多いかまで判定することは難しいので、この2階層の平均値を中・小型まき網漁業の評価点とする。

漁業関係資産のトレンドについてみると、経営体調査報告の大中型まき網漁業（500トン以上）について漁業投下固定資本合計が過去10年間のうち最も多い3年は、2014年、2015年、2016年である。この3年の平均値に対して、直近の2016年の値が示す割合は96%である。したがって95%を超えているため、得点としては5点を配する。また、経営体調査報告:中小型まき網漁業（50～100トン）については、漁業投下固定資本合計が過去10年間のうち最も多い3年は、2007年、2008年、2016年である。この3年の平均値に対して直近の2016年の値が示す割合は99%である。また、経営体調査報告:中小型まき網漁業（100～200トン）については、漁業投下固定資本合計が過去10年間のうち最も多い3年は、2009年、2010年、2016年である。この3年の平均値に対して直近の2016年の値が示す割合は96%である。両階層とも95%を超えており、中・小型まき網漁業全体で5点を配する。大中型まき網漁業、中・小型まき網漁業ともに5点となったため、全体としても5点を配する。

1点	2点	3点	4点	5点
50%未満	50-70%	70-85%	85-95%	95%を超える

4.1.2 経営の安定性

4.1.2.1 収入の安定性

漁業種類ごとの漁獲金額が公表されていないことから、マアジ漁獲量に占める評価対象漁業種類による同漁獲量の割合を年別で算出し（農林水産省「漁業・養殖業生産統計」）、これを魚種別漁業生産額（農林水産省「漁業産出額」）に乗じることにより、県別漁業種類別のマアジ漁獲金額を求めた。最近10年間（2006~15）の各漁業におけるマアジ漁獲金額の安定性を評価した。長崎県における10年間の平均漁獲金額とその標準偏差の比率を求めると、約0.16となった。以上を考慮し4点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
1以上	0.40-1	0.22-0.40	0.15-0.22	0.15未満

4.1.2.2 漁獲量の安定性

ここでは漁業・養殖業生産統計（農林水産省「漁業・養殖業生産統計」）を参照し、最近 10 年間（2006~15）の長崎県の評価対象漁業によるマアジ漁獲量の安定性を評価した。10 年間の平均年間漁獲量とその標準偏差の比率を求めると、約 0.19 となった。以上より、4 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
1以上	0.40-1	0.22-0.40	0.15-0.22	0.15未満

4.1.2.3 漁業者団体の財政状況

対馬暖流系群東シナ海海区のマアジは主に長崎県で漁獲されており、主な漁業種類は大中型まき網漁業と中・小型まき網漁業である。

大中型まき網漁業を営む経営体は長崎県旋網漁業協同組合に所属しており、当該組合の財政状況を示す公開情報はなかった。中・小型まき網漁業を営む経営体は沿海地区漁業協同組合に所属しており、平成 27 年度の当該漁業協同組合（長崎県全体）の財政状況は、黒字であった（農林水産省 2017b）。これらから長崎県は（1 点＋5 点）/2=3 点を配点した。

1点	2点	3点	4点	5点
経常利益が赤字、もしくは情報無し	.	.	.	経常利益が黒字になっている

4.1.3 就労状況

4.1.3.1 操業の安全性

平成 28 年の各県の水産業における労働災害による死亡者数は、長崎県 1 人であった（厚生労働省長崎労働局 2016）。長崎県における死亡者 1 人について、漁業種類を特定することができなかったため、評価対象漁業における死亡の可能性を否定できない。そこで、本死亡事例を評価対象に含めることとした。この他に、評価対象漁業における死亡事故に関する報告はなかった。長崎県における評価対象漁業の就業者数を特定することができないため、長崎県漁業全体の 1,000 人漁期当たり死亡者数を適用することとする。長崎県における漁業就業者数は 14,310 人（農林水産省 2015）であることから、長崎県の 1,000 人漁期当たり死亡者数は 0.0699 となる。以上より配点は 5 点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
1,000人漁期当たりの死亡事故1.0人を超える	0.75-1.0人未満	0.5-0.75人未満	0.25-0.5人未満	1,000人漁期当たりの死亡事故0.25人未満

4.1.3.2 地域雇用への貢献

「組合の住所は、その主たる事務所の所在地にあるものとする」（水産業協同組合法第 1 章第 6 条）、またその組合員も「組合の地区内に住所を有する」必要がある（同法第 2 章第 4 節第 18 条）。そして連合会の会員も「連合会の地区内に住所を有する」必要がある（同法第 4 章第 88 条）。国際研修協力機構（2017）によれば、技能実習制度を活用した外国人労働者についても、船上において漁業を行う場合、その人数は実習生を除く乗組員の人数を超えてはならないと定められているため、全体に占める割合は高いとは言えない。こうした現状から、外国人の技能実習生を含め、ほぼすべての漁業者は地域内に居住または雇用されていることになり、地域経済に貢献していると言える。以上より 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
事実上いない	5-35%	35-70%	70-95%	95-100%

4.1.3.3 労働条件の公平性

労働基準関係法令違反により 2018 年 3 月 20 日現在で公表されている送検事案の件数は、長崎県において 11 件（厚生労働省長崎労働局 2018）であった。うち、漁業関係会社はなかった。以上より 3 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
能力給、歩合制を除き、一部被雇用者のみ待遇が極端に悪い	.	能力給、歩合制を除き、被雇用者によって待遇が極端に違わない	.	能力給、歩合以外の面での待遇が平等である

4.2 加工・流通の状況

ここではマアジ対馬暖流系群東シナ海区の水揚げがある長崎県の状況を分析した。

4.2.1 市場の価格形成

ここでは各水揚げ港（産地市場）での価格形成の状況を評価する。

4.2.1.1 買受人の数

長崎県には 26 か所に産地市場がある。このうち年間取扱量が 500 トン未満の市場が 16 市場、3000 トン未満の市場が 6 市場あり、中小零細市場が目立つ。買受人数に着目すると、買受人が 50 人以上登録されている市場は 2 市場、20～50 人未満の登録が 11 市場、10～20 人未満の登録が 5 市場ある。一方 5 人未満の小規模市場が 2 市場、5～10 人未満の登録が 6 市場ある。産地市場の統廃合がやや遅れている（長崎県 2014）が、マアジは少ない産地市場において、比較的大人数の買受人参加の下でセリ取引、入札取引

が行われており、セリ取引、入札取引による競争原理は働いていることから、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	.	少数の買受人の調整グループ	.	非常に競争的である

4.2.1.2 市場情報の入手可能性

長崎県が作成している卸売市場整備計画では、施設の整備、安全性確保、人の確保等と並んで、取引の公平性・競争性の確保が記載されている（長崎県 2017）。水揚げ情報、入荷情報、セリ・入札の開始時間、売り場情報については公の場に掲示されるとともに、仲買人の事務所に電話・ファックスなどを使って連絡されるなど、市場情報は仲買人に公平に伝達されている。これによりセリ取引、入札取引において競争の原理が働き、公正な価格形成が行われている。以上より 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報はない	.	信頼できる価格と量の情報が、次の市場が開く前に明らかになり利用できる	.	正確な価格と量の情報を随時利用できる

4.2.1.3 貿易の機会

現在マアジの実効輸入関税率は基本 5%であるが、乾燥させたものについては 15%となっている（日本税関 2018）。また、非関税障壁にあたる輸入割当も対象となっている（経済産業省 2017）。関税、非関税障壁を平均して評点した。以上より 3 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
貿易の機会を与えられていない	.	何らかの規制により公正な競争になっていない	.	実質、世界的な競争市場に規制なく参入することが出来る

4.2.2 付加価値の創出

ここでは加工流通業により、水揚げされた漁獲物の付加価値が創出される状況を評価する。

4.2.2.1 衛生管理

長崎県内の産地卸売市場及び小規模市場は、「長崎県卸売市場整備計画（第 10 次計画）」(長崎県 2017)に則り、県及び市町村が定める衛生基準に照らして管理されている。長崎漁港においては H23 年に国が策定した長崎地区高度衛生管理基本計画(水産庁 2011)に基づき、県が高度衛生管理対応型荷さばき施設を整備中である。

また、県・市町村の衛生基準の徹底と併せて衛生管理が徹底されている。以上より 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
衛生管理が不十分で問題を頻繁に起こしている	.	日本の基準を満たしている	.	高度衛生管理を行っている

4.2.2.2 利用形態

長崎県の松浦漁港と長崎漁港に水揚げされたマアジは、20%が餌料向け、44%が食用加工向け、36%が生鮮向けとなっていた（農林水産省 2017a）。長崎県は 1 点が 20%、3 点が 80%であったことから 3 点を配点した。

1点	2点	3点	4点	5点
魚粉/動物用餌/餌料/消費されない	.	中級消費用（冷凍、大衆加工品）	.	高級消費用（活魚、鮮魚、高級加工品）

4.2.3 就労状況

4.2.3.1 労働の安全性

平成 28 年の長崎県の食品製造業における労働災害による死亡者数は 0 名であった（厚生労働省長崎労働局 2016）。したがって、1,000 人当たり年間死亡者数、0 人となり、以上より 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
1,000人年当たりの死亡事故1人を超える	1人未満0.6人以上	0.6人未満0.3人以上	0.3人未満0.1人以上	1,000人年当たりの死亡事故0.1人未満

4.2.3.2 地域雇用への貢献

水産加工業経営実態調査（水産庁 2017）によれば、長崎県における水産加工業経営体数は、全国平均の約 2.57 倍であった。この数字によれば、当該地域の水産加工業経営体数は全国平均を大きく上回っており、地域雇用に貢献していると言える。以上より 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
0.3未満	0.3以上0.5未満	0.5以上1未満	1以上2未満	2以上

4.2.3.3 労働条件の公平性

労働基準関係法令違反により 2018 年 3 月 20 日現在で公表されている送検事案の件数は、長崎県において 11 件（厚生労働省長崎労働局 2018）であった。水産加工業・水産流通業において送検事例は発生しておらず、マアジに関わる加工・流通における労働

条件の公平性は比較的高いと考えられる。以上より 3 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
能力給、歩合制を除き、一部被雇用者のみ待遇が極端に悪い、あるいは問題が報告されている	.	能力給、歩合制を除き、被雇用者によって待遇が極端には違わず、問題も報告されていない	.	待遇が公平である

4.3 地域の状況

4.3.1 水産インフラストラクチャ

4.3.1.1 製氷施設、冷凍・冷蔵施設の整備状況

長崎県における冷凍・冷蔵倉庫数は 239 工場、冷蔵能力は 205,222 トン（1 工場当たり 908 トン）、1 日当たり凍結能力 4,367 トン、1 工場当たり 1 日当たり凍結能力 19 トンである。水揚げ量に対する必要量を満たしている（長崎県 2014）。好不漁によって地域間の需給アンバランスが発生することもあるが、商行為を通じて地域間の調整は取れており、地域内における冷凍・冷蔵能力は水揚げ量に対する必要量を満たしていると考えられる。以上より 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
氷の量は非常に制限される	氷は利用できるが、供給量は限られ、しばしば再利用されるか、溶けかけた状態で使用される	氷は限られた形と量で利用でき、最も高価な漁獲物のみに供給する	氷は、いろいろな形で利用でき、そして、氷が必要なすべての魚に対し新鮮な氷で覆う量を供給する能力がある	漁港において氷がいろいろな形で利用でき、冷凍設備も整備されている。

4.3.1.2 先進技術導入と普及指導活動

長崎県のまき網漁業では、遠旋組合地域プロジェクトと五島中型まき網地域プロジェクトが船団縮小に取り組んでいる（日本遠洋旋網漁業協同組合 2018、奈留町漁業協同組合五島中型まき網地域プロジェクト協議会 2010）。よって 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
普及指導活動が行われていない	.	普及指導活動が部分的にしか行われていない	.	普及指導活動が行われ、最新の技術が採用されている

4.3.1.3 物流システム

Google Map によりマアジを主に水揚げしている漁港から地方、中央卸売市場、貿易港、空港などの地点までかかる時間を検索すると、幹線道路を使えば複数の主要漁港か

ら中央卸売市場への所要時間は遅くとも 2 時間半前後であり、ほとんどの漁港から地方卸売市場までは 1 時間前後で到着できる（離島は除く）。また空港、貿易港までも遅くとも 2 時間以内に到着可能であり、経営戦略として自ら貿易の選択肢を選ぶことも可能である。以上より 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
主要物流ハブへのアクセスがない	.	貿易港、空港のいずれかが近くにある、もしくはそこへ至る高速道路が近くにある	.	貿易港、空港のいずれもが近くにある、もしくはそこへ至る高速道路が近くにある

4.3.2 生活環境

4.3.2.1 自治体の財政状況

各地域の公共サービス水準の指標となる、県の財政収入額を需要額で除して求められた財政力指数（総務省 2018）をみた。財政力指数の値は、長崎県が 0.3156 であり、以上より、2 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
その自治体の財政力指標が0.2以下	その自治体の財政力指標が0.2-0.4	その自治体の財政力指標が0.4-0.6	その自治体の財政力指標が0.6-0.8	その自治体の財政力指標が0.8以上

4.3.2.2 水産業関係者の所得水準

マアジ対馬暖流系群東シナ海区を漁獲している大中型まき網（長崎県）漁業の所得水準は、月給が 469,553 円（4 点）であった。また、中小型まき網（長崎県）漁業の所得水準は、360,638 円（4 点）であった（国土交通省 2017）。賃金構造基本統計調査による長崎県の企業規模 10～99 人の製造業の男性平均月給の平均は、264,000 円（厚生労働省 2017）となった。また国税庁の平成 27 年度「民間給与実態統計調査結果」第 7 表企業規模別及び給与階級別の給与所得者数・給与額（役員）によると（国税庁 2018）、全国の資本金 2,000 万円以下の企業役員の平均月給与額は 459,583 円となっており、大中型、中小型まき網の役員クラスの持代（歩）数はそれぞれ 1.23、1.5 となっているため、大中型まき網（長崎県）は、月給が 577,550 円（4 点）、中小型まき網は 540,957 円（長崎県役員 4 点）となり、全国の製造業の平均給与よりも高い給与額であることがわかる。したがって全国的な製造業や、中小企業役員、同地域内の製造業などどのレベルにおいても競争力のある産業であることがわかる。平均を四捨五入して、4 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
所得が地域平均の半分未満	所得が地域平均の50-90%	所得が地域平均の上下10%以内	所得が地域平均を10-50%超える	所得が地域平均を50%以上超える

4.3.3 地域文化の継承

4.3.3.1 漁具漁法における地域文化の継続性

長崎県の大中型まき網は、1 か統の船団構成は、網船、灯船 2 隻、運搬船 2 隻の 5 隻体制であり、総勢約 50 人が乗り組んでいる。操業海域は、東シナ海・黄海（135 トン型）、九州西部（80 トン型）、日本海西部海域である。17 か統野うち 15 か統は、日本遠洋旋網漁業協同組合にも所属し、操業は、月夜間から月夜間の 25 日間（旧暦 19 日出港、旧暦 13 日入港）を 1 航海としている。長崎県の中・小型まき網の 1 か統の船団構成は、網船、灯船 3 隻、運搬船 3～5 隻（運搬船についての隻数制限はなく届け出制）の 7～9 隻体制である。1 船団の乗組員は、小型まき網で 10 人以下、中型まき網で 20～25 人程度である。操業海域は、県下を 6 海域に区分され、許可ごとにその海域内での操業に限定されている。基本的には、夕方出港し、翌朝入港する日帰り操業であるが、近年は燃油高騰から、運搬船以外の網船、灯船は、4～5 日航海の沖泊まり操業が多くなっている（小坂 2011）。

長崎県の中型まき網は、松浦市星鹿では、1951 年頃縫切網が導入され、1958 年頃より 2 そうまき巾着網となり、1963 年から 1 そうまきに切りかわり 1981 年当時に至っている。また、小佐々町楠泊では、1963 年頃、それまで行われていた 5 トン未満船 2 隻による縫切網から 1976 年当時の 1 そうまき網に変わった。以上のように、漁具･漁法の継承についての情報が得られたため 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
漁具・漁法に地域の特徴はない	.	地域に特徴的な、あるいは伝統的な漁具・漁法は既に消滅したが、復活保存の努力がされている	.	地域に特徴的な、あるいは伝統的な漁具・漁法により漁業がおこなわれている

4.3.3.2 加工流通技術における地域文化の継続性

長崎県の中・小型まき網では、漁獲の 90%をマアジが占め、鮮魚、活魚、加工原料として活用されている（小坂・岡本 2012）。以上により様々な地域食文化が受け継がれていることから、5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
加工・流通技術で地域に特徴的な、または伝統的なものはない	.	地域に特徴的な、あるいは伝統的な加工・流通技術は既に消滅したが、復活保存の努力がされている	.	特徴的な、あるいは伝統的な加工・流通がおこなわれている地域が複数ある

引用文献

経済産業省 (2017) 輸入割当て(IQ)対象水産物の属名、製品形態等の一覧. http://www.meti.go.jp/policy/external_economy/trade_control/03_import/04_suisan/download/201709IQichiran.pdf, 2018/4/12.

小坂安廣 (2011) 長崎県のまき網漁業. 水産振興, 第 521 号, 15-16.

小坂安廣・岡本 勝 (2012) 九州西部海域におけるまき網漁業の漁業管理と漁業経営Ⅱ. 日本沿岸域における漁業資源の動向と漁業管理体制の実態調査-平成 23 年度事業報告-, 東京水産振興会, 147-163.

国際研修協力機構 (2017) 外国人技能実習制度の仕組み. http://www.jitco.or.jp/system/seido_kenshu.html, 2017/9/29.

国土交通省 (2017) 平成 29 年度 国土交通省船員労働統計. http://www.mlit.go.jp/k-toukei/05/labour01/index.pdf, 2018/4/13.

国税庁 (2018) 平成 27 年分 民間給与実態統計調査結果 第 7 表企業規模別及び給与階級別の給与所得者数・給与額(役員), https://www.nta.go.jp/publication/statistics/kokuzeicho/minkan2015/pdf/07.pdf, 2018/2/9.

厚生労働省 (2017) 平成 28 年賃金構造基本統計調査, 男女計の都道府県, 産業別所定内給与額及び年間賞与その他特別給与額(企業規模計). http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/GL08020103.do?_toGL08020103_&tclassID=000001062233&cycleCode=0&requestSender=estat, 2018/3/15.

厚生労働省長崎労働局 (2016) 平成 28 年業種別労働災害発生状況(確定値), https://jsite.mhlw.go.jp/nagasaki-roudoukyoku/library/nagasaki-roudoukyoku/lib/tokei/saigai-monthly/rousai28-kakutei.pdf, 2017/9/29.

厚生労働省長崎労働局 (2018) https://jsite.mhlw.go.jp/nagasaki-roudoukyoku/library/nagasaki-roudoukyoku/kijun/201801/kohyo-18012303.pdf, 2018/4/13.

長崎県 (2014) 2013 年漁業センサス. https://www.pref.nagasaki.jp/bunrui/kenseijoho/toukeijoho/gyosen/2013gyosenhoukoku/, 2018/4/13.

長崎県 (2017) 長崎県卸売市場整備計画(第 10 次計画). www.pref.nagasaki.jp/singi/dlpdf.php?flg=1&filename=32752.pdf, 2018/3/15.

奈留町漁業協同組合五島中型まき網地域プロジェクト協議会 (2010) 五島中型まき網地域プロジェクト改革計画書. http://www.fpo.jf-net.ne.jp/gyoumu/hojyojigyo/01kozo/nintei_file/H220325_goto_naru.pdf, 2018/4/13.

日本遠洋旋網漁業協同組合 (2018) 改革型漁船等の収益性改善の実証事業「遠旋組合地域プロジェクト改革計画書(Ｘ)」. http://www.fpo.jf-net.ne.jp/gyoumu/hojyojigyo/01kozo/nintei_file/H300206_ennmaki10.pdf, 2018/4/13.

日本税関 (2018) 輸入統計品目表(実行関税率表)実行関税率表(2018 年 4 月 1 日版). http://www.customs.go.jp/tariff/2018_4/data/j_03.htm, 2018/4/13.

農林水産省 (2015) 2013 年漁業センサス.

農林水産省 (2017a) 平成 25 年水産物流通調査.

農林水産省 (2017b) 平成 27 年度 水産業協同組合統計表(都道府県知事認可の水産業協同組合).

農林水産省 (2018a) 漁業経営調査. http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/gyokei/, 2017/9/29.

農林水産省 (2018b) 漁業産出額. http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/gyogyou_seigaku/, 2017/9/29.

農林水産省 (2018c) 漁業・養殖業生産統計. http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/kaimen_gyosei/, 2017/9/29.

水産庁 (2011) 高度衛生管理基本計画(長崎県) http://www.jfa.maff.go.jp/j/press/keikaku/pdf/110427-02.pdf, 2017/9/29.

水産庁 (2017) 平成 28 年度 水産加工業経営実態調査.

総務省 (2018) 全都道府県の主要財政指標. http://www.soumu.go.jp/iken/zaisei/H27_chiho.html, 2018/4/13.

5. 健康と安全・安心

5.1 栄養機能

5.1.1 栄養成分

マアジの栄養成分は,以下の表のとおりである（文部科学省 2016)。

エネルギー		水分	タンパク質	アミノ酸組成によるタンパク質	脂質	トリアシルグリセロール当量	脂肪酸			コレステロール	炭水化物	利用可能炭水化物（単糖当量）	食物繊維総量）	灰分
							飽和	一価不飽和	多価不飽和					
kcal	kJ	g	g	g	g	g	g	g	g	mg	g	g	g	g
126	527	75.1	19.7	16.4	4.5	3.5	1.10	1.05	1.22	68	0.1	-	(0)	1.3

無機質												
ナトリウム	カリウム	カルシウム	マグネシウム	リン	鉄	亜鉛	銅	マンガン	ヨウ素	セレン	クロム	モリブデン
mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	μg	μg	μg	μg
130	360	66	34	230	0.6	1.1	0.07	0.01	20	46	1	0

ビタミン（脂溶性）											
A						D	E				K
レチノール	カロテン		β-クリプトキサンチン	β-カロテン当量	レチノール活性当量		トコフェロール				
	α	β					α	β	γ	δ	
μg	μg	μg	μg	μg	μg	μg	mg	mg	mg	mg	μg
7	0	0	0	0	7	8.9	0.6	0	0	0	Tr

ビタミン（水溶性）									食塩相当量
B1	B2	ナイアシン	B6	B12	葉酸	パントテン酸	ビオチン	C	
mg	mg	mg	mg	μg	μg	mg	μg	mg	g
0.13	0.13	5.5	0.30	7.1	5	0.41	3.3	Tr	0.3

5.1.2 機能性成分

5.1.2.1 EPA と DHA

サバなどの多脂肪魚に比べて脂質含量は低いが、脂質には高度不飽和脂肪酸である EPA と DHA が多く含まれている。マアジ（生、三枚おろし）の EPA 含量は 300mg/100g、DHA 含量は、570mg/100g である。EPA は、血栓予防、抗炎症作用、高

血圧予防、DHA は、脳の発達促進、認知症予防、視力低下予防、動脈硬化の予防改善、抗がん作用等の効果がある（水産庁 2012、文部科学省 2015）。

5.1.2.2 ビタミン

ビタミン D を多く含む。ビタミン D は骨の主成分であるカルシウムやリンの吸収に関与している。また、糖質代謝に関与するビタミン B1 を含む（大日本水産会 1999）。

5.1.2.3 ミネラル

骨や歯の組織形成に関与しているカルシウム、血液の構成成分である鉄、抗酸化作用を有するセレンを多く含む（大日本水産会 1999）。

5.1.3 旬と目利きアドバイス

5.1.3.1 旬

マアジには、黄アジと呼ばれる瀬付きのアジと黒アジと呼ばれる回遊性のアジがある。黄アジの旬は 5～7 月、黒アジの旬は、九州では 3 月、山陰や駿河では、4 月と産卵期前であるが、大型のものは冬（1～2 月）が旬である（佐藤 2007）。

5.1.3.2 目利きアドバイス

マアジの鮮度が良いものは、以下の特徴があり目利きのポイントとなる。

①体表の光沢が良く、斑点や模様が鮮やかである。②鱗がはがれていない。③目が澄んでいる。④鰓が鮮やかな赤色である。⑤臭いがしない。⑥腹部がかたくしっかりしていて、肛門から内容物が出ていない（須山、鴻巣 1987）。

5.2 検査体制

5.2.1 食材として供する際の留意点

5.2.1.1 生食におけるアニサキス感染

マアジにはアニサキス幼虫が寄生していることがある。アニサキス幼虫は、摂餌等の際に口から入り、消化管から腹腔内へ移動して、内臓表面に寄生するが、魚の死

後、筋肉へ移動して筋肉内に寄生する。刺身など生食の際に、アニサキス幼虫が取り込まれると、まれに消化管に食い込むことで、急性または慢性の腹痛、嘔吐、下痢などが引き起こることがある（アニサキス症という）。なお、アニサキスは、日本周辺には 2 種が生息し、九州や四国に主に分布するアニサキスはアニサキス症の原因にはほとんどならないことが報告されている（鈴木・村田 2011）。

予防には、①新鮮な魚を用いる、②内臓を速やかに取り除く、③目視で確認し、アニサキス幼虫を取り除く、④生の内臓を提供しない、⑤加熱（70℃以上で死滅）および冷凍（-20℃で 24 時間冷凍することで感染性を失う）することが有効である（厚生労働省 2017）。

5.2.1.2 ヒスタミン中毒

筋肉中のヒスチジン含量が高いマアジは、ヒスタミン中毒を起こしやすい。ヒスタミン中毒は、アレルギー様食中毒ともいわれ、食後、顔面が紅潮し、頭痛、じんましん、発熱などの症状を呈する食中毒である。ヒスタミンは、細菌の脱炭酸酵素によりヒスチジンから生成される。この中毒の原因物質はヒスタミンであるが、防止対策の面からは細菌による食中毒であることを正しく理解すべきである。防止策としては、低温管理の徹底が有効である。鮮度が低下した魚は用いない。また、いったん生成したヒスタミンは加熱調理では分解されないので注意が必要である（藤井 2010）。

5.2.2 流通における衛生検査および関係法令

生食用生鮮魚介類では、食品衛生法第 11 条より、腸炎ビブリオ最確数が 100/g 以下と成分規格が定められている。

5.2.3 特定の水産物に対して実施されている検査や中毒対策

特に本種を対象にした検査はない。

5.2.4 検査で陽性となった場合の処置・対応

市場に流通した水産物について、貝毒や腸炎ビブリオ最確数において、基準値を超えると食品衛生法第 6 条違反（昭和 55 年 7 月 1 日、環乳第 29 号）となる。

5.2.5 家庭で調理する際等の留意点

5.2.5.1 アニサキス感染防止

新鮮なものを選び、内臓を速やかに除去する。刺身用として販売されていないものの生食はしない。内臓の生食はしない。目視で確認し、アニサキス幼虫を除去する（厚生労働省 2017）。

5.2.5 2 ヒスタミン中毒防止

新鮮なものを選び、低温管理を徹底する。えらや内臓はヒスタミン生成菌が存在するため、購入後速やかに除去する。鮮度が低下した魚は食べない。食べたときに舌に刺激を感じる場合は、ヒスタミンの可能性があるため、食べずに廃棄する（藤井 2010）。

引用文献

大日本水産会 (1999)「栄養士さんのための魚の栄養事典」. 20, 22, 24.

藤井建夫 (2010)「改訂水産海洋ハンドブック」, 生物研究社, 東京, 484.

厚生労働省 (2017) アニサキスによる食中毒を予防しましょう http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000042953.html, 2018/4/13.

文部科学省 (2015) 日本食品標準成分表 2015 年版(七訂)脂肪酸成分表編. http://www.mext.go.jp/component/a_menu/science/detail/__icsFiles/afieldfile/2017/12/20/1365347_2-0210-2r11.pdf, 2018/4/13.

文部科学省 (2016) 日本食品標準成分表 2015 年版(七訂). 120-121.

佐藤魚水 監修 (2007)「食材図鑑 魚」. 永岡書店, 東京, 84-85.

水産庁 (2012) 平成 24 年度 版水産白書, 27-28.

須山三千三・鴻巣章二 編 (1987)「水産食品学」. 恒星社厚生閣, 東京, 133-134.

鈴木 淳・村田理恵 (2011) わが国におけるアニサキス症とアニサキス属幼線虫, 東京都健康安全研究センター研究年報 第 62 号, 13-24.

SH“U”Nのおさかな推奨指標のまとめ

		参考値
系群・地域	マアジ東シナ海	
漁業	大中型まき網、中・小型まき網漁業	4.2
年	2018	

資源の状態

大項目	中項目	中項目_評価点	中項目_重み	大項目_重み	大項目_評価点	評価軸_総合点
対象種の資源生物研究・モニタリング・評価手法	生物学的情報の把握	3.7	1.0	1.0	4.4	4.4
	モニタリングの実施体制	4.5	1.0			
	資源評価の方法と評価の客観性	5.0	1.0			
対象種の資源水準と資源動向	対象種の資源水準と資源動向	4.0	1.0	1.0	4.0	
対象種に対する漁業の影響評価	現状の漁獲圧が対象種資源の持続的生産に及ぼす影響	5.0	1.0	1.0	4.7	
	現状漁獲圧での資源枯渇リスク	5.0	1.0			
	資源評価結果の漁業管理への反映	4.0	1.0			

生態系・環境への配慮

大項目	中項目	中項目_評価点	中項目_重み	大項目_重み	大項目_評価点	評価軸_総合点
操業域の環境・生態系情報、科学調査、モニタリング	基盤情報の蓄積	4.0	1.0	1.0	3.7	3.6
	科学調査の実施	4.0	1.0			
	漁業活動を通じたモニタリング	3.0	1.0			
同時漁獲種	混獲利用種	3.0	1.0	1.0	2.3	
	混獲非利用種	1.0	1.0			
	希少種	3.0	1.0			
生態系・環境	食物網を通じた間接作用	3.0	1.0	1.0	4.8	
	生態系全体	4.0	1.0			
	海底環境（着底漁具を用いる漁業）	4.0	1.0			
	水質環境	4.0	1.0			
	大気環境	4.0	1.0			

漁業の管理

大項目	中項目	中項目_評価点	中項目_重み	大項目_重み	大項目_評価点	評価軸_総合点
管理施策の内容	インプット・コントロール又はアウトプット・コントロール	5.0	1.0	1.0	4.7	4.8
	テクニカル・コントロール	5.0	1.0			
	生態系の保全施策	4.0	1.0			
執行の体制	管理の執行	4.7	1.0	1.0	4.8	
	順応的管理	5.0	1.0			
共同管理の取り組み	集団行動	5.0	1.0	1.0	5.0	
	関係者の関与	5.0	1.0			

地域の持続性

大項目	中項目	中項目_評価点	中項目_重み	大項目_重み	大項目_評価点	評価軸_総合点
漁業生産の状況	漁業関係資産	3.3	1.0	1.0	3.8	4.1
	経営の安定性	3.7	1.0			
	就労状況	4.3	1.0			
加工・流通の状況	市場の価格形成	4.3	1.0	1.0	4.2	
	付加価値の創出	4.0	1.0			
	就労状況	4.3	1.0			
地域の状況	水産インフラストラクチャ	5.0	1.0	1.0	4.3	
	生活環境	3.0	1.0			
	地域文化の継承	5.0	1.0			

資源の状態

大項目	中項目	小項目	漁業	スコア	漁業別重み*	スコア	小項目_重み	中項目_評価点
対象種の資源生物研究・モニタリング	生物学的情報の把握	分布と回遊				3	1.0	3.7
		年齢・成長・寿命				4	1.0	
		成熟と産卵				4	1.0	
	モニタリングの実施体制	科学的調査				4	1.0	4.5
		漁獲量の把握				4	1.0	
		漁獲実態調査				5	1.0	
		水揚物の生物調査				5	1.0	
	資源評価の方法と評価の客観性	資源評価の方法				5	1.0	5.0
		資源評価の客観性				5	1.0	
対象種の資源水準と資源動向	対象種の資源水準と資源動向	対象種の資源水準と資源動向				4	1.0	4.0
対象種に対する漁業の影響評価	現状の漁獲圧が対象種資源の持続的生産に及ぼす影響	現状の漁獲圧が対象種資源の持続的生産に及ぼす影響				5	1.0	5.0
	現状漁獲圧での資源枯渇リスク	現状漁獲圧での資源枯渇リスク				5	1.0	5.0
	資源評価結果の漁業管理への反映	漁業管理方策の有無				5	1.0	4.0
		予防的措置の有無				2	1.0	
		環境変化が及ぼす影響の考慮				4	1.0	
		漁業管理方策の策定				5	1.0	
		漁業管理方策への遊漁、外国漁船、IUU漁業などの考慮				3	1.0	

生態系・環境への配慮

＊漁業種類に対する重みは2016年の当該海域における漁獲量比を用いた(大中型1そうまき網60.43%、中・小型まき網39.56)

大項目	中項目	小項目	漁業	スコア	漁業別重み*	スコア	小項目_重み	中項目_評価点
操業域の環境・生態系情報、科学調査、モニタリング	基盤情報の蓄積	基盤情報の蓄積				4	1.0	4.0
	科学調査の実施	科学調査の実施				4	1.0	4.0
	漁業活動を通じたモニタリング	漁業活動を通じたモニタリング				3	1.0	3.0
同時漁獲種	混獲利用種	混獲利用種	大中型1そうまき網	3	0.6	3.0	1.0	3.0
			中・小型まき網	3	0.4			
	混獲非利用種	混獲非利用種				1	1.0	1.0
	希少種	希少種	大中型1そうまき網	3	0.6	3.0	1.0	3.0
			中・小型まき網	3	0.4			
生態系・環境	食物網を通じた間接作用	捕食者				3	1.0	3.0
		餌生物				3	1.0	
		競争者				3	1.0	
	生態系全体	生態系全体	大中型1そうまき網	4	0.6	4.0	1.0	4.0
			中・小型まき網	4	0.4			
	海底環境(着底漁具を用いる漁業)	海底環境(着底漁具を用いる漁業)				4	1.0	4.0
	水質環境	水質環境				4	1.0	4.0
	大気環境	大気環境				4	1.0	4.0

漁業の管理

大項目	中項目	小項目	漁業 スコア 漁業別重み*	スコア	小項目_重み	中項目_評価点
管理施策の内容	インプット・コントロール又はアウトプット・コントロール	インプット・コントロール又はアウトプット・コントロール		5	1.0	5.0
	テクニカル・コントロール	テクニカル・コントロール		5	1.0	5.0
	生態系の保全施策	環境や生態系への漁具による影響を制御するための規制		3	1.0	4.0
		生態系の保全修復活動		5	1.0	
執行の体制	管理の執行	管轄範囲		5	1.0	4.7
		監視体制		4	1.0	
		罰則・制裁		5	1.0	
	順応的管理	順応的管理		5	1.0	5.0
共同管理の取り組み	集団行動	資源利用者の特定		5	1.0	5.0
		漁業者組織への所属割合		5	1.0	
		漁業者組織の管理に対する影響力		5	1.0	
		漁業者組織の経営や販売に関する活動		5	1.0	
	関係者の関与	自主的管理への漁業関係者の主体的参画		5	1.0	5.0
		公的管理への漁業関係者の主体的参画		5	1.0	
		幅広い利害関係者の参画		5	1.0	

地域の持続性

大項目	中項目	小項目	漁業 スコア 漁業別重み*	スコア	小項目_重み	中項目_評価点
漁業生産の状況	漁業関係資産	漁業収入のトレンド		4	1.0	3.3
		収益率のトレンド		1	1.0	
		漁業関係資産のトレンド		5	1.0	
	経営の安定性	収入の安定性		4	1.0	3.7
		漁獲量の安定性		4	1.0	
		漁業者団体の財政状況		3	1.0	
	就労状況	操業の安全性		5	1.0	4.3
		地域雇用への貢献		5	1.0	
		労働条件の公平性		3	1.0	
加工・流通の状況	市場の価格形成	買受人の数		5	1.0	4.3
		市場情報の入手可能性		5	1.0	
		貿易の機会		3	1.0	
	付加価値の創出	衛生管理		5	1.0	4.0
		利用形態		3	1.0	
	就労状況	労働の安全性		5	1.0	4.3
		地域雇用への貢献		5	1.0	
		労働条件の公平性		3	1.0	
地域の状況	水産インフラストラクチャ	製氷施設、冷凍・冷蔵施設の整備状況		5	1.0	5.0
		先進技術導入と普及指導活動		5	1.0	
		物流システム		5	1.0	
	生活環境	自治体の財政状況		2	1.0	3.0
		水産業関係者の所得水準		4	1.0	
	地域文化の継承	漁具漁法における地域文化の継続性		5	1.0	5.0
		加工流通技術における地域文化の継続性		5	1.0	