SH“U”N プロジェクト評価結果

マイワシ　日本海西区

ver 1.0.1

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 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

各章執筆者一覧

1. 資源の状態

安田　十也・岸田　達

2. 海洋環境と生態系への配慮

竹茂　愛吾・宮本　波・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・杉崎宏哉

Ver.1.0.1　2023 年 3 月 1 日　　1 軸情報更新

目　次

概要 7

1. 資源の状態 8

資源の状態の概要 8
評価範囲 9
1.1 対象種の資源生物研究・モニタリング・評価手法 10
1.1.1 生物学的情報の把握 10
1.1.1.1 分布と回遊 10
1.1.1.2 年齢・成長・寿命 10
1.1.1.3 成熟と産卵 11
1.1.2 モニタリングの実施体制 11
1.1.2.1 科学的調査 11
1.1.2.2 漁獲量の把握 12
1.1.2.3 漁獲実態調査 12
1.1.2.4 水揚物の生物調査 13
1.1.3 資源評価の方法と評価の客観性 13
1.1.3.1 資源評価の方法 14
1.1.3.2 資源評価の客観性 14
1.2 対象種の資源水準と資源動向 15
1.2.1 対象種の資源水準と資源動向 15
1.3 対象種に対する漁業の影響評価 17
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 17
1.3.2 現状漁獲圧での資源枯渇リスク 17
1.3.3 資源評価結果の漁業管理への反映 19
1.3.3.1 漁業管理方策の有無 19
1.3.3.2 予防的措置の有無 19
1.3.3.3 環境変化が及ぼす影響の考慮 19
1.3.3.4 漁業管理方策の策定 20
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 20
引用文献 20

2. 海洋環境と生態系への配慮 22

概要 22
評価範囲 23
2.1 操業域の環境・生態系情報、科学調査、モニタリング 27
2.1.1 海洋環境や生態系に与える影響を評価するために必要な基盤情報の蓄積 .. 27
2.1.2 海洋環境や生態系に関する科学調査の実施 27
2.1.3 漁業活動を通じた海洋環境・生態系のモニタリング 27
2.2 同時漁獲種への影響 28
2.2.1 混獲利用種への影響 28
2.2.2 混獲非利用種への影響 29
2.2.3 希少種への影響 30
2.3 海洋環境・生態系への影響 31

2.3.1 食物網を通じた間接影響 31
2.3.1.1 捕食者への影響 31
2.3.1.2 餌生物への影響 33
2.3.1.3 競争者への影響 35
2.3.2 生態系全体への影響 37
2.3.3 海底環境への影響（着底漁具を用いる漁業） 42
2.3.4 水質環境への影響 42
2.3.5 大気環境への影響 43
引用文献 44
3. 漁業の管理 48
漁業の管理の概要 48
評価範囲 48
3.1 管理施策の内容 50
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 50
3.1.2 テクニカル・コントロール 50
3.1.3 生態系の保全施策 51
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 51
3.1.3.2 生態系の保全修復活動 51
3.2 執行の体制 52
3.2.1 管理の執行 52
3.2.1.1 管轄範囲 52
3.2.1.2 監視体制 52
3.2.1.3 罰則・制裁 52
3.2.2 順応的管理 53
3.3 共同管理の取り組み 53
3.3.1 集団行動 53
3.3.1.1 資源利用者の特定 53
3.3.1.2 漁業者組織への所属割合 53
3.3.1.3 漁業者組織の管理に対する影響力 54
3.3.1.4 漁業者組織の経営や販売に関する活動 54
3.3.2 関係者の関与 55
3.3.2.1 自主的管理への漁業関係者の主体的参画 55
3.3.2.2 公的管理への漁業関係者の主体的参画 55
3.3.2.3 幅広い利害関係者の参画 56
引用文献 56
4. 地域の持続性 59
概要 59
評価範囲 60
4.1 漁業生産の状況 61
4.1.1 漁業関係資産 61
4.1.1.1 漁業収入のトレンド 61
4.1.1.2 収益率のトレンド 61
4.1.1.3 漁業関係資産のトレンド 62
4.1.2 経営の安定性 62

4.1.2.1 収入の安定性 62
4.1.2.2 漁獲量の安定性 63
4.1.2.3 漁業者団体の財政状況 63
4.1.3 就労状況 64
4.1.3.1 操業の安全性 64
4.1.3.2 地域雇用への貢献 64
4.1.3.3 労働条件の公平性 64
4.2 加工・流通の状況 65
4.2.1 市場の価格形成 65
4.2.1.1 買受人の数 65
4.2.1.2 市場情報の入手可能性 66
4.2.1.3 貿易の機会 66
4.2.2 付加価値の創出 66
4.2.2.1 衛生管理 66
4.2.2.2 利用形態 67
4.2.3 就労状況 68
4.2.3.1 労働の安全性 68
4.2.3.2 地域雇用への貢献 68
4.2.3.3 労働条件の公平性 68
4.3 地域の状況 69
4.3.1 水産インフラストラクチャ 69
4.3.1.1 製氷施設、冷凍・冷蔵施設の整備状況 69
4.3.1.2 先進技術導入と普及指導活動 69
4.3.1.3 物流システム 70
4.3.2 生活環境 70
4.3.2.1 自治体の財政状況 70
4.3.2.2 水産業関係者の所得水準 71
4.3.3 地域文化の継承 72
4.3.3.1 漁具漁法における地域文化の継続性 72
4.3.3.2 加工流通技術における地域文化の継続性 72
引用文献 73
5. 健康と安全・安心 76
5.1 栄養機能 76
5.1.1 栄養成分 76
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 77
5.1.2.3 ミネラル 77
5.1.2.4 タウリン 77
5.1.2.5 タンパク質 77
5.1.3 旬と目利きアドバイス 77
5.1.3.1 旬 77
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 78
5.2.1.3 脂質の酸化 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 79
5.2.5.1 アニサキス感染防止 79
5.2.5 2 ヒスタミン中毒防止 79
引用文献 80

概要

魚種の特徴

〔分類・形態〕

ニシン目、ニシン亜目、ニシン科に属し、学名は *Sardinops melanostictus*。体は延長し、腹部はやや扁平。下顎は上顎よりわずかに突出する。鰓耙は細長く密生する。体側に 1 列の黒点列があり、ときにその上下に 1 列ずつの黒点がある。

〔分布〕

対馬暖流系群の主な分布域は日本海および東シナ海北部であるが、資源高水準期には沿海地方の沿岸域やサハリン南西海域、黄海にも及ぶ。

〔生態〕

寿命は 7 歳程度。成熟開始年齢は資源の高水準期には高齢化、低水準期には若齢化の傾向がみられる。資源水準が低かった 2008～2010 年では満 1 歳魚の多くが成熟していたが（米田ほか 2013）、2016 年に資源水準の増加を反映した 1 歳魚の成熟率低下が認められた（安田ほか 2018）。

〔漁業〕

我が国周辺でマイワシを漁獲する主な漁業は、まき網、定置網である。船びき網などによってシラスも漁獲される。対馬暖流系群に対する 2021 年の漁獲量は 5.5 万トンであり日本海北部、日本海西部では前年並みであったが、東シナ海区では前年の 2 割程度に減少した（向ほか 2023）。主要漁業であるまき網漁業で使用される網船の大きさは主に 19 トンである。まき網では、魚群を魚探やソナーで探索し、光で集魚して巻いている。

資源の状態

マイワシは我が国周辺水域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、更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事業として水産研究・教育機構、関係府県により毎年調査され更新されている。

マイワシは長周期の資源変動がみられ、対馬暖流系群は 2000 年台には低水準期が続

いたが、2010 年代前半から増加傾向にある。2021 年の親魚量は増加傾向ではあるが限界管理基準値（SBlimit）を下回っている。現状の漁獲圧（F2021）は MSY を実現する水準 Fmsy より小さい。将来予測では現状の漁獲圧（F2017-2021）で漁獲を続けた場合 2031 年に親魚量が SBlimit を上回る確率は 63%、漁獲管理規則（F＝0.75Fmsy）に従った場合、2031 年に親魚量が SBlimit を上回る確率は 99%と高い。

資源評価は外部有識者を交えて協議された後確定される。資源評価結果は毎年公表されている。

1. 資源の状態

資源の状態の概要

対象種の資源生物研究・モニタリング（1.1）

マイワシは重要な水産種であり、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豊富に蓄積されており、資源評価の基礎情報として利用可能である（1.1.1　4.7 点）。漁獲量・努力量データの収集、定期的な科学調査、漁獲実態のモニタリングも毎年行われている（1.1.2　5 点）。このように定期的に収集される漁業データ、科学調査データに基づき、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）。資源評価の内容は外部有識者を交えて協議され精緻化されている（1.1.3.2　4 点）。

資源の水準・動向（1.2）

本系群の 2021 年の親魚量は限界管理基準値（27.4 万トン）を下回り（SB2021／SBlimit＝0.59）、動向については直近 5 年間（2017～2021 年）の親魚量の推移から増加とされた（1.2.1　1 点）。

漁業の影響（1.3）

現状の親魚量 SB2021 は SBmsy を下回っているが、漁獲圧 F2021 は、最大持続生産量 MSY を実現する漁獲量（Fmsy）を下回っているが（1.3.1　3 点）、資源が枯渇するリスクは極めて低い（1.3.2　5 点）。

最終的な評価結果及び次年度の ABC（生物学的許容漁獲量）は、科学的提言として TAC や団体などの漁業管理に反映される仕組みが確立されている（1.3.3　4.8 点）。

評価範囲

① 評価対象魚種の漁業と海域

2023 年度の「我が国周辺水域の漁業資源評価」によれば、2021 年における日本の対馬暖流域のマイワシ漁獲量は 5.5 万トンである（向ほか 2023）。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。2021 年の海域別漁獲量は日本海北区、日本海西区は前年並みであったが、東シナ海区は前年の 2 割程度に減少した（向ほか 2023）。

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

水産庁の資源調査・評価推進事業の一環として、水産機構が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

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

1.1.1.2 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 16cm 程度、2 年で 19cm 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

1.1.1.3 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が（米田ほか 2013）、2016 年に資源水準の増加を反映した 1 歳魚の成熟率低下が認められた（安田ほか 2018）。

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（檜山 1998、後藤 1998、Furuichi et al. 2020）。

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

1.1.2 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 2019）を目安とする。

1.1.2.1 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、水産機構・水産資源研究所等により実施されており（向ほか 2023）、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

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。

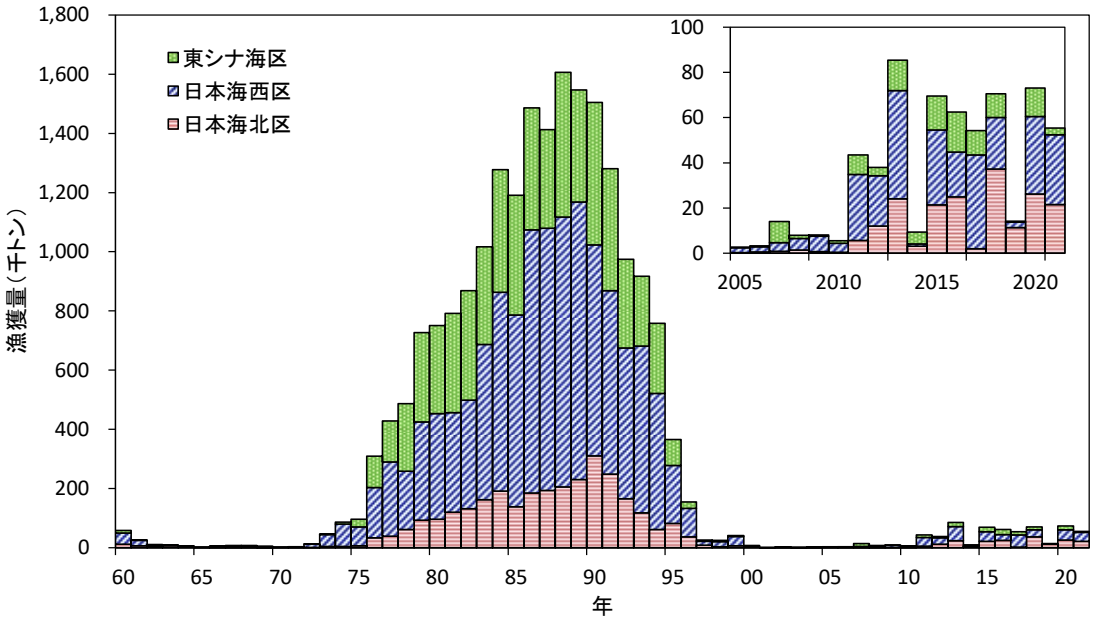


図 1.1.2.2　マイワシ対馬暖流系群漁獲量の経年変化　（向ほか 2023 より転載）

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

本系群の近年における主漁場は日本海西南部海域で主に中型まき網漁業により漁獲される。中型まき網漁船はほとんどが島根県に属している。近年、マイワシがまとまって水揚げされるようになってきたため、島根県籍のまき網船の延べ網数が本系群の漁獲努力量の指標として利用できると考えられている。延べ網数は、2007～2020 年は 2.3～3.6 千網で推移しており、2021 年には 2.3 千網であった。以上のことから 5 点とする。

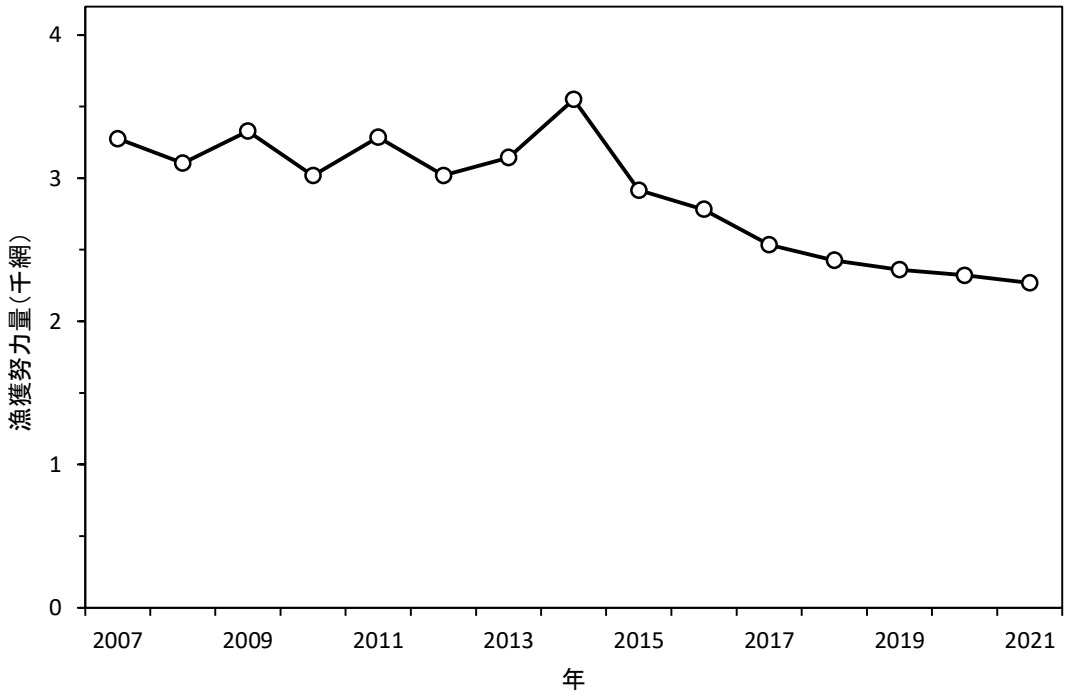


図 1.1.2.3　島根県籍中型まき網船団の漁獲努力量（網数）の推移（向ほか 2023 より転載）

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府県、水産機構・水産資源研究所等により実施されている（向ほか 2023）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	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

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（向ほか 2023）。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	.	.	.	.

1.1.3.2 資源評価の客観性

水産庁の資源調査・評価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資源評価会議前に公開している。報告書は資源評価の翌年度までに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有識者の査読はあるが検討の場が完全な公開ではないため 4 点とする。

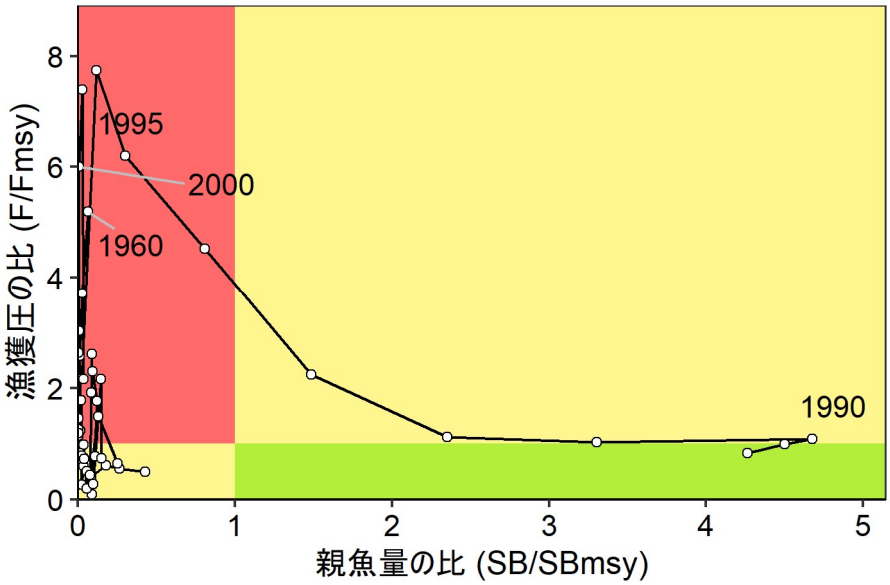
1点	2点	3点	4点	5点

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

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

本系群の 2021 年の親魚量 SB2021 は 27.4 万トンであり、目標管理基準値である MSY を実現する親魚量 SBmsy（109.3 万トン）、並びに限界管理基準値である MSY の 60%が得られる親魚量（46.5 万トン）を下回っている（図 1.2.1a）。動向については近年 5 年間（2017～2021 年）の親魚量の推移から増加と判断された（図 1.2.1b）（向ほか 2023）。以上より評価手法①により 1 点とする。



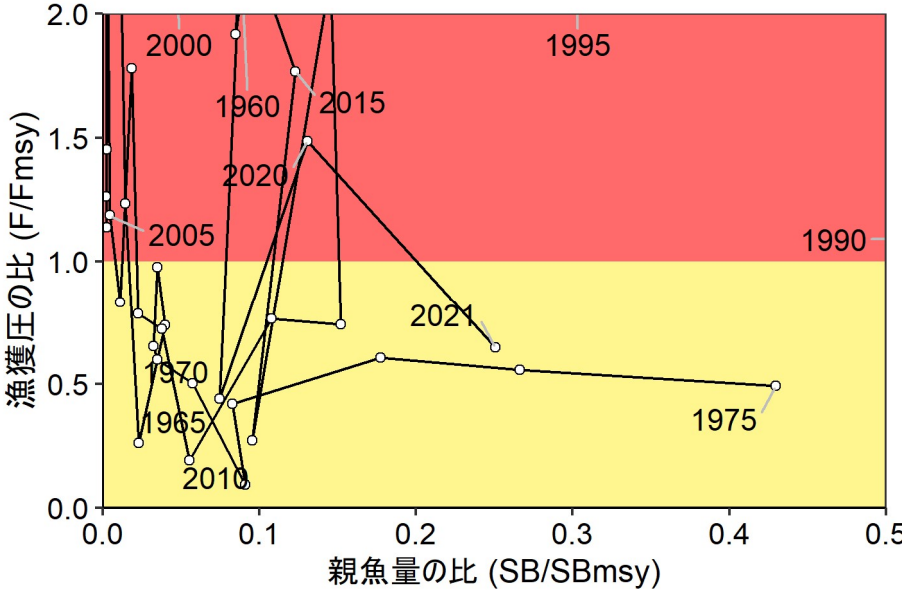


図 1. 2. 1a　MSY を実現する親魚量（SBmsy）と MSY を実現する漁獲圧（Fmsy）に対する過去の親魚量と漁獲圧の関係（上）とその拡大図（下）（向ほか（2023）より転載）。

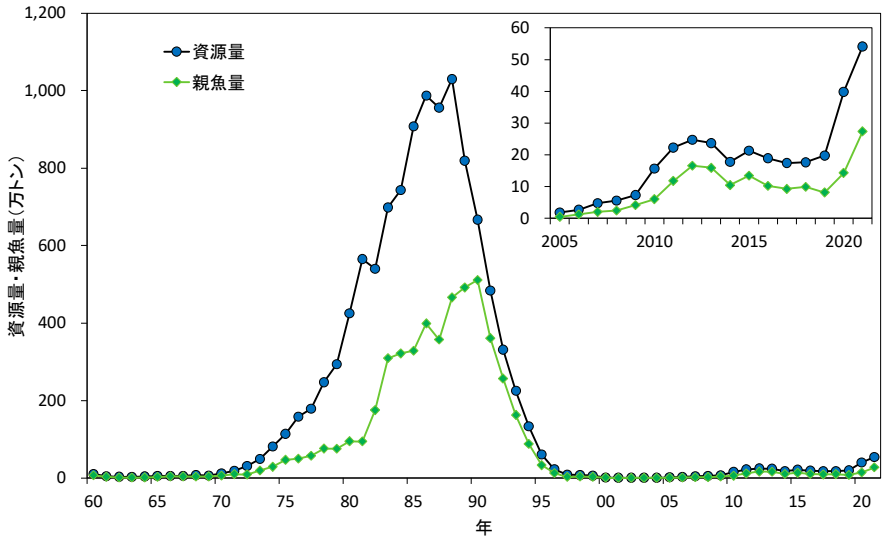


図　1. 2. 1b　資源量、親魚量の推移（向ほか（2023）より転載）

評価手法	1点	2点	3点	4点	5点
①	限界管理基準値以下	目標管理基準値～限界管理基準値・減少	目標管理基準値～限界管理基準値・横ばい	目標管理基準値～限界管理基準値・増加	目標管理基準値以上
②	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

マイワシは長周期の資源変動がみられ、対馬暖流系群は 2000 年台には低水準期が続いたが、2010 年代前半から増加傾向にある。2021 年の親魚量は増加傾向ではあるが限界管理基準値（SBlimit）を下回っている。年齢別漁獲係数 F は 0～1 歳は経年的に安定しているが、3 歳以上の F は変動が大きく 2015 年以降は高かった。しかし、現状の漁獲圧 F2021 は最大持続生産量 MSY を実現する漁獲圧（Fmsy）を下回っている（F2021／Fmsy＝0.65）（向ほか 2023）。このため①の評価基準により 3 点とする。

評価手法	1点	2点	3点	4点	5点
①	SBcur ≦ SBtarget Fcur ＞ Fmsy		SBcur ＞ SBtarget Fcur ＞ Fmsyまたは SBcur ≦ SBtarget Fcur ≦ Fmsy		SBcur ＞ SBtarget Fcur ≦ Fmsy
②	Bcur ≦ Blimit Fcur ＞ Flimit		Bcur ＞ Blimit Fcur ＞ Flimitまたは Bcur ≦ Blimit Fcur ≦ Flimit		Bcur ＞ Blimit Fcur ≦ Flimit
③	Ccur ＞ ABC			Ccur ≦ ABC	
④	漁業の影響が大きい		漁業の影響が小さい		
⑤	不明、判定不能				

1.3.2 現状漁獲圧での資源枯渇リスク

将来予測シミュレーションにより現状の漁獲圧で漁獲を続けた場合、漁獲管理規則に則った場合に 2031 年に親魚量の平均値が限界管理基準値 Blimit を上回る確率はそれぞれ 63%、99%であり資源枯渇リスクは小さいと考えられる（向ほか 2023）。以上より評価手法 1 により判定し、5 点とする。

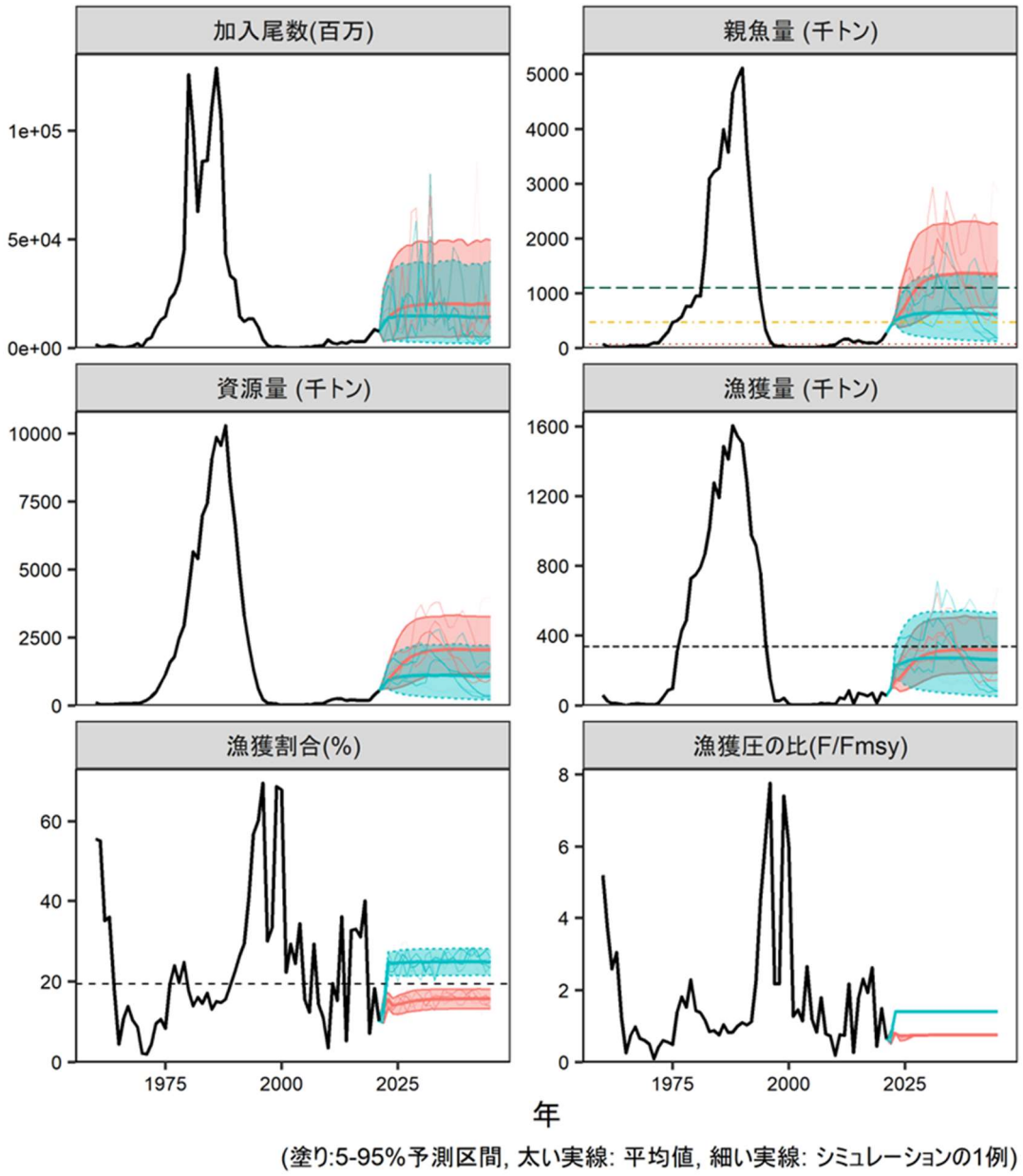


図 1.3.2　将来予測　管理基準値に基づく漁獲管理規則を用いた将来予測（赤色）と現状の漁獲圧で漁獲を続けた場合の将来予測（緑色）（向ほか 2023 より転載）。
太実線は平均値、網掛けはシミュレーション結果の 90%が含まれる 90%予測区間、細線は 3 通りの将来予測の例示である。親魚量の図の緑破線は目標管理基準値、黄点線は限界管理基準値を示す。

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	.	資源枯渇リスクが中程度と判断	.	資源枯渇リスクがほとんど無い

	れる		される		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（水産庁 2021）、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

1.3.3.2 予防的措置の有無

我が国の ABC 算定のための基本規則（水産機構 2022）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おり、実際の TAC 設定に当たっては不確実性を考慮して推定された将来予測を考慮しているため、5 点とする。

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が、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

1.3.3.4 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（水産庁 2021）。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

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

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

Furuichi, S., T. Yasuda, H. Kurota, M. Yoda, K. Suzuki, M. Takahashi and M. Fukuwaka (2020) Disentangling the effects of climate and density-dependent fators on spatiotemporal dynamics of Japanese sardine spawning. Mar. Ecol. Prog. Ser. 633:157-168.

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.

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.

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.

向 草世香、髙橋素光、黒田啓行、依田真里、日野晴彦(2023)令和 4(2022)年度のマイワシ対馬暖流系群の資源評価、水産庁・水産機構 https://www.fra.affrc.go.jp/shigen_hyoka/SCmeeting/2019-1/20220810/FRA-SA2022-SC03-02.pdf(速報版)

水産庁 (2021) 水産政策審議会資源管理分科会、第 114 回、資料 3 https://www.jfa.maff.go.jp/j/council/seisaku/kanri/

水産機構 (2022) 令和 4 (2022) 年度 漁獲管理規則および ABC 算定のための基本指針; http://www.abchan.fra.go.jp/reference/FRA-SA2022-ABCWG02-01.pdf

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・鈴木 圭・髙橋素光 (2018) 平成 29 (2017) 年度マイワシ対馬暖流系群の資源評価、水産庁・水産機構 http://www.abchan.fra.go.jp/digests2017/details/201702.pdf

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, 77(2), 59-67

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）

評価対象である日本海西区は、東シナ海から対馬海峡を通じて流入する対馬暖流が表層 300m以浅を覆うが、北緯 40 度付近に形成される極前線より北は低温、低塩分の海水が分布している。当該水域はブリ、マアジ、イワシ類、マサバ、スルメイカなど重要魚種の分布と水温の関係などに関する研究は豊富であるが、海洋環境と基礎生産力、低次生産の関係など生態系に関する研究例は限られている（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及び関係府県の調査船によって毎年多数実施され、様々な時系列データ項目をモニタリングしている（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、中・小型まき網での混獲利用種であるさば類（マサバ、ゴマサバ）、ぶり類（ブリ）、マアジのうち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（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）

マイワシ捕食者としてブリ、サワラ、クロマグロ、ハンドウイルカ、カマイルカ、コビレゴンドウ、ミンククジラ、アジサシ、ウミネコを挙げた。これらの資源動向についてマイワシの漁獲が要因となる資源状態の懸念は見いだせなかったが、資源状態が不明の種が複数存在した（2.3.1.1　3 点）。マイワシの主な餌料とされる動物プランクトンについてはマイワシ資源量と逆位相の変動を示した時期があり、マイワシ高水準期にはトップダウンコントロールの影響が示唆された（2.3.1.2　3 点）。マイワシと栄養段階が近いため競争者と考えられるウルメイワシ、カタクチイワシのうちカタクチイワシについては資源状態が懸念される状態にあった（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年の日本海西区におけるマイワシ漁獲量は43,055トンであるが、漁業種類別にみると中・小型まき網が21,032トン（49%）、大中型1総まき網が13,152トン（31%）であり、この2漁法で75%を上回る。よって、評価対象漁業は中・小型まき網、大中型まき網の2漁法とする。漁業種類別漁獲量は県別（石川県～島根県）の漁業種類別漁獲量の合計を用いた。

②　評価対象海域の特定

我が国周辺のマイワシ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日本海西区を対象海域とする。日本海西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55%を占める。ちなみに第二位は東シナ海区の30%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（1,440～1,500 m）

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136.4～147.7m）

2)　　船サイズ、操業隻数、総努力量

・大中型まき網

網船：80 トン、135 トン、199 トン

1 そうまき：5 ヶ統（農林水産省 2014)、総努力量：不明であるが、2013 年漁業センサス（農林水産省 2014）によれば大中型まき網の全国の平均出量日数は 203 日／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)。37 ヶ統（農林水産省 2014)。総努力量は不明であるが、2013 年漁業センサス（農林水産省 2014）によれば中・小型まき網の全国の平均出量日数は 158 日／年。

3)　　主要魚種の年間漁獲量

2016 年農林統計による、日本海西区における漁獲量 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	48,496	17.3
マイワシ	43,055	15.4
ぶり類	39,263	14.0
マアジ	35,447	12.7
スルメイカ	11,690	4.2
ベニズワイガニ	9,889	3.5
さわら類	9,806	3.5
かれい類	9,357	3.3
カツオ	9,292	3.3
カタクチイワシ	5,496	2.0
漁獲量合計	279,737	

4)　　操業範囲：大海区、水深範囲

・大中型まき網、中・小型まき網：日本海西区

まき網の網丈は大中型で 100～250m（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

・詳細は不明

6)　　同時漁獲種

2016 年の農林水産統計によれば、日本海西区での大中型 1 そうまき網と中・小型まき網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	20,125	33.7
ぶり類	15,736	26.4
マイワシ	13,152	22.1
マアジ	7,618	12.8
クロマグロ	1,389	2.3
さわら類	152	0.3
累計	58,172	97.5

中・小型まき網

	漁獲量（t）	割合（%）
さば類	24,600	27.9
マアジ	21,240	24.1
マイワシ	21,032	23.9
ぶり類	13,485	15.3
カタクチイワシ	3,420	3.9
ウルメイワシ	2,895	3.3
累計	86,672	98.3

両漁法とも上位 6 種までで累計 97%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、マイワシの他さば類（マサバ、ゴマサバ)、マアジ、ぶり類であった。クロマグロ、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、ウルメイワシは中・小型まき網のみであった。

混獲非利用種は不明。

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

が日本海西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)

マイワシ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 海洋環境や生態系に与える影響を評価するために必要な基盤情報の蓄積

評価対象水域である日本海西区は、東シナ海から対馬海峡を通じて流入する対馬暖流が表層 300m 以浅を覆うが、北緯 40 度付近に形成される極前線より北は低温、低塩分の海水が分布している。最大 300m 深まで広がる表層水の下には日本海固有水といわれる 1℃以下の海水が分布しているが、評価対象のマイワシ並びにその競争者、餌生物などは表層に生息する（岸田・木所 2008）。

日本海の表層はマイワシのみならずマアジ、マサバ、スルメイカ、ブリなど重要魚種の生育、索餌海域に当たり、漁場が形成されるため、分布域と水温の関係などに関する研究例は豊富である（大下 2008、井野ほか 2006、田ほか 2010、木所 2008、岸田・木所 2008）。ただし、海洋環境と基礎生産力、低次生産の関係など生態系モデル構築に必要となる研究例は少ない。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 海洋環境や生態系に関する科学調査の実施

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 漁業活動を通じた海洋環境・生態系のモニタリング

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。したがって両漁業とも 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 同時漁獲種への影響

2.2.1 混獲利用種への影響

以下のように大中型まき網、中・小型まき網ともに 3 点であったため、総合評価は 3 点とする。

・大中型まき網、中・小型まき網

マイワシの混獲利用種は③6)から、大中型まき網、中・小型まき網ともさば類（マサバ、ゴマサバ）、マアジ、ブリとした（総漁獲量の 5%以上）。この 4 種について CA 評価を行い 3 点とした。

マイワシ混獲利用種 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	日本海西区	
評価対象魚種	マイワシ	
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	マサバ、ゴマサバ、マアジ、ブリについては、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	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）、マアジ（対馬暖流系群）、ブリ、及びマイワシ（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。それぞれの種の資源状態は次の通りである。 ・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）。 ・マアジ対馬暖流系群：資源の水準・動向は中位・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（依田ほか 2018）。 ・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維持と推測される（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）。
以上の通りマサバについては増加傾向とはいえ依然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。

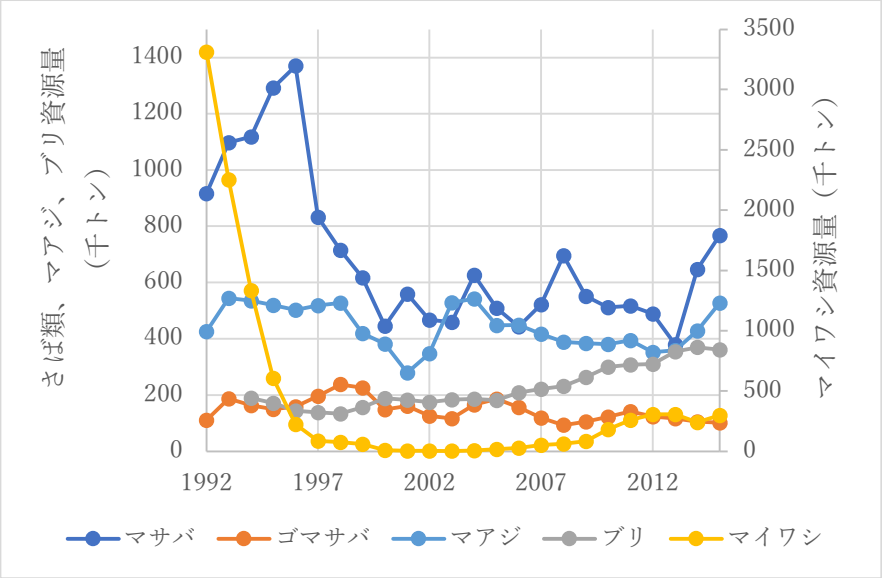


図 2.2.1.1　混獲種及びマアジの資源量経年変化

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	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 混獲非利用種への影響

混獲非利用種については、両漁業とも情報がないため 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 希少種への影響

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」③7)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である。これらの種について生物特性等をまとめたものが表 2.2.3a である。まき網について PSA 評価を行った結果（表 2.2.3b）、スコアの全体平均は 2.58 でリスクは低程度であったがアカウミガメ、アオウミガメのリスクが中程度となったため評価点は 3 点とした。

表 2.2.3a. 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	100	80	4	南・菅沼(2016), 石原(2012)
アオウミガメ	20～50	80	110	100	80	2	東京都島しょ農林水産総合センター, Wabnitz et al (2010)
ヒメウ	3		3	73	63	4.2	浜口ほか(1985), Hobson et al. (1994), Clapp et al. (1982)
ヒメクロウミツバメ	2	6	1	20	19	3.6	浜口ほか(1985), Klimkiewicz et al. (1983)
コアジサシ	3	21	2.5	28	22	3.8	浜口ほか(1985), Clapp et al. (1982)
カンムリウミスズメ	2	7	2	26	24	3.8	叶内ほか(1998), Preikshot (2005)

表 2.2.3b. 希少種の PSA 評価

	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	
採点項目	標準和名	科名	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	遭遇後死亡率	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	ウミガメ科	脊椎動物	3	3	2	2	2	2	3		2.43	2	3	1	2	1.86	3.06	中程度
2.2.3	アオウミガメ	ウミガメ科	脊椎動物	3	3	2	2	2	2	2		2.29	1	3	1	2	1.57	2.77	中程度
2.2.3	ヒメウ	ウ科	脊椎動物	1	2	3	1	2	3	3		2.14	1	3	1	1	1.32	2.51	低い
2.2.3	ヒメクロウミツバメ	ウミツバメ科	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	コアジサシ	カモメ科	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3		1.86	1	3	1	1	1.32	2.28	低い
2.2.3	カンムリウミスズメ	ウミスズメ科	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3		1.86	2	3	1	1	1.57	2.43	低い
対象漁業	大中型・中型まき網漁業	対象海域	日本海西区												PSAスコア全体平均			2.58	低い

表 2.2.3c　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 海洋環境・生態系への影響

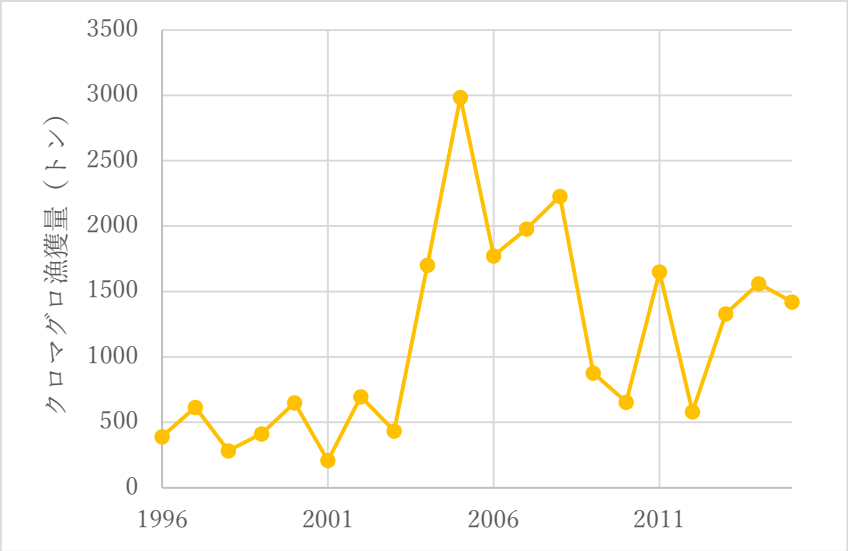
2.3.1 食物網を通じた間接影響

2.3.1.1 捕食者への影響

マイワシの捕食者は大型魚類、海産ほ乳類、海鳥類などに捕食されると考えられる（安田ほか 2018)。日本海西部で漁獲量が大きい魚食性魚類としてはブリ、クロマグロ、及

びサワラが挙げられる。魚類以外では、ハンドウイルカ、カマイルカ、コビレゴンドウ、ミンククジラなどのほ乳類、アジサシ、ウミネコなどが分布域が重複しており捕食者であると推測出来る。このうち評価が可能な種を対象として CA による評価を行ったところ資源動向についてマイワシの漁獲が要因となる資源状態の懸念は見いだせなかった。しかし、資源状態が不明の種が複数存在したため総合的にスコアは 3 点とした。

表　2.3.1.1　マイワシ捕食者についての 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	日本海西区	
評価対象魚種	マイワシ	
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	マイワシ捕食者としてブリ、クロマグロ、サワラ、ハンドウイルカ、カマイルカ、コビレゴンドウ、ミンククジラ、アジサシ、ウミネコを対象とした。これらの資源動向に関して、マイワシの漁獲が要因となる資源状態の懸念は見いだせなかったが、資源状態が不明の種も複数あったため 3 点とした。	
評価根拠	マイワシ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維持と推測される（久保田ほか 2018）。 ・クロマグロ：クロマグロ：太平洋のクロマグロの資源状態は低位・横ばいである（中塚ほか 2018）。クロマグロは産卵場が南西諸島海域と日本海西部にあるが両者の関係などは十分には知られていないため、日本海西区におけるクロマグロの豊度としてはまき網で漁獲され鳥取県境港港に水揚げされるクロマグロの漁獲量（鳥取県 2018a）を用いた。クロマグロ漁獲量の経年変化は図2.3.1.1aの通りである。資源水準は不明であるが、境港における漁獲量は長期的に見て減少傾向にはない。  図2.3.1.1a　境港におけるクロマグロ漁獲量	

	・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急激に増加した（高橋・依田 2018）。 以上の通り魚食性魚類については、サワラ、ブリは資源水準が高位である。クロマグロは太平洋全体では低位・横ばい日本海の漁獲量では資源水準は不明であるが減少傾向は見られない。 次に、ほ乳類・鳥類のうち、ミンククジラ東シナ海・黄海・日本海系群については、資源状態は不明であるが隣接するオホーツク海・北西太平洋系群は高位・増加である（南川 2017）ことから類推して資源は懸念される状況にはない。その他の鯨類、小型鯨類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、ウミネコは安定（IUCN 2018a）、アジサシは不明（IUCN 2018b）であった。 豊度に関する時系列データが得られた種の資源動向に関してマイワシの漁獲が要因となる資源状態の懸念は見いだせなかったが、下いる鯨類、鳥類で資源状態が不明の種が複数あったため総合評価は 3 点とした。

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 餌生物への影響

マイワシは仔魚期には、かいあし類などの動物プランクトンを補食し、成魚期には動物プランクトンに加えて珪藻類などの植物プランクトンも濾過補食する（Nakai 1962）。東シナ海におけるマイワシの栄養段階は 3.0～3.2 とされるため（Ohshimo *et al*. 2016)動物プランクトンが主餌料と考えられる。ここではコペポーダを主とする動物プランクトンを餌生物として CA 評価を行った。

2.3.1.2　マイワシ餌生物についての CA 評価

評価対象漁業	中・小型まき網、大中型まき網	
評価対象海域	日本海西区	
評価対象魚種	マイワシ	
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	動物プランクトン現存量	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	1973年から2000年までのデータであるが、動物プランクトンはレジームシフトに伴う周期的な変動を示した。その間マイワシ資源は逆位相に近い変動を示した部分もあったことから、高水準期におけるトップダウンの影響を否定できず、漁獲の影響とは考えられないもののスコアは3点とした。	
評価根拠詳細	日本海西部、対馬暖流域における動物プランクトンの現存量については、気象庁	

による日本海PM線での動物プランクトン湿重量（南ほか 1999、井口ほか 2003）が存在する。

南ほか（1999）、井口ほか（2003）による日本海PM線の動物プランクトン湿重量の年偏差時系列を図2.3.1.2aに示す。気象庁による観測は年数回行われていたが、ブルームの時期である春季（ここでは3～6月とした）の平均値と年平均値を示したが両者は同じ傾向を示した。図には参考に東シナ海の動物プランクトン湿重量年偏差（Yoo et al. 2005）も示した。

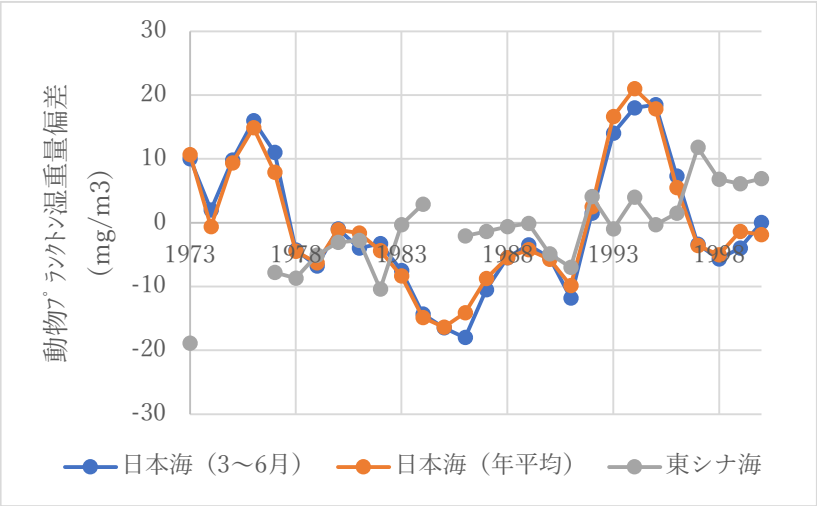


図2.3.1.2a　日本海西部動物プランクトン湿重量年偏差

マイワシ対馬暖流系群資源量（安田ほか 2017）、並びにまき網で漁獲される主要な浮魚類の経年変化を図2.3.1.2bに示す（時系列は動物プランクトンに併せて2000年までとした）。

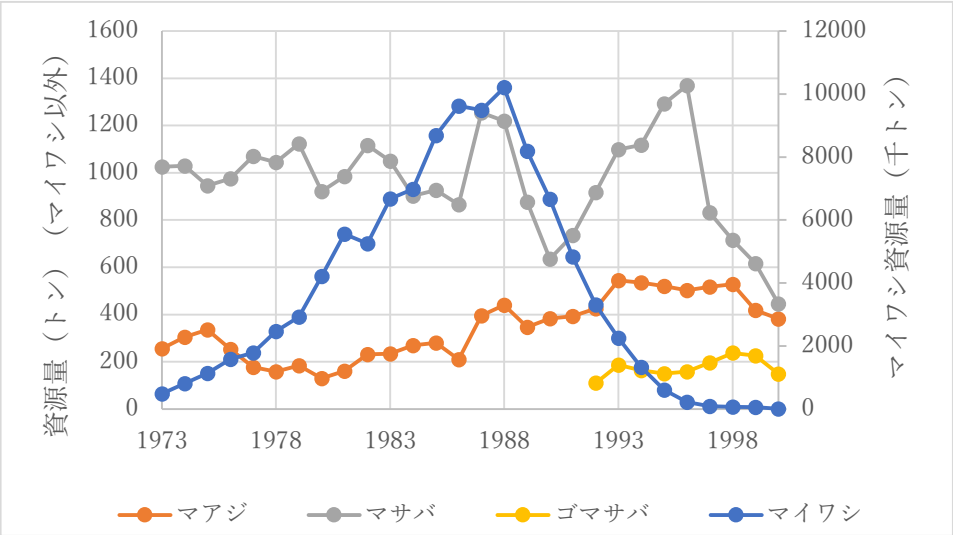


図2.3.1.2b　マイワシ資源量と主要浮魚類資源量経年変化

動物プランクトンは東シナ海に比べると周期的な変動がみられ、1980年代、及び1998年以降は低水準、1970年代、及び1990年代前半は高水準であった。この変動は日本海におけるレジームシフトと関連があるとされる（森本 2007、千葉

2007)。一方、捕食者のマイワシは1973年以降急激な増加傾向を示し、1988年をピークに急激に減少した。
動物プランクトン湿重量が1980年代は低水準で1986年に極小となったのに対し、マイワシ資源量は1980年代には高水準で1988年に極大となった点でそれぞれの変動が逆位相に見える。動物プランクトンとマイワシ資源量は有意に負の相関が見られた（図2.3.1.2c）。

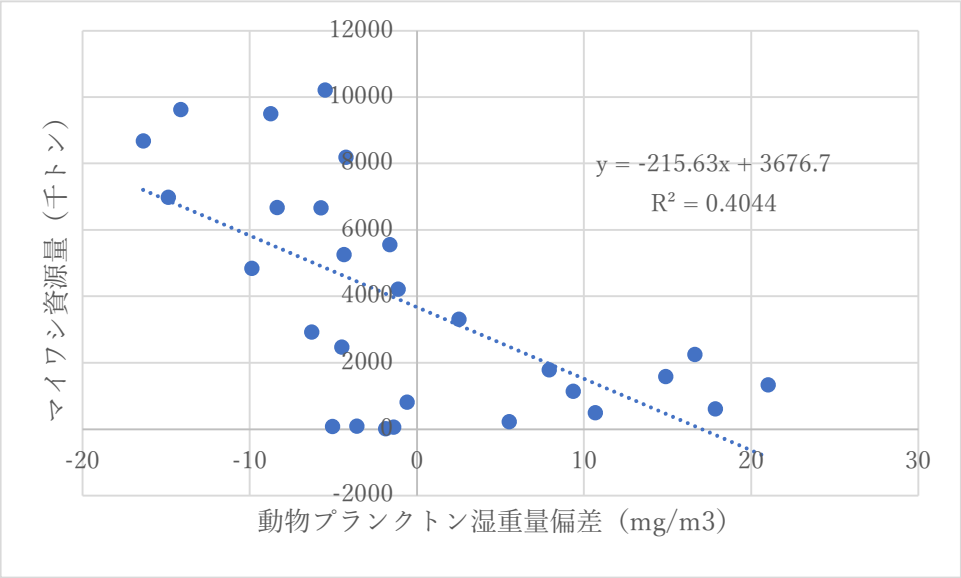


図2.3.1.2c　マイワシ資源量と動物プランクトン指標値（1973～2000年）

日本海の低次生産の周期的な変動は、ボトムアップ的なメカニズムにより魚類生産に影響を与えている可能性が示唆される（森本 2007、千葉 2007）。しかし、マイワシと動物プランクトンの負の相関関係は、日本海西部においてはマイワシの捕食によるトップダウン的な餌生物への影響を示している可能性もある。トップダウン制御が働いた場合カスケード現象（Scheffer et al. 2005）による植物プランクトンへの影響も解析する必要があるが今回はデータがないため言及出来ない。マイワシの変動は環境変動に伴う自然現象と考えられており（西水研 2004）漁業の影響は考えにくいが、マイワシ資源の変動が、特に高水準期には低次生態系に影響を与えている可能性があることからスコアは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 競争者への影響

マイワシの栄養段階は Ohshimo *et al.*(2016)によれば 3.0～3.2 であり、カタクチイワシ（2.7～2.9）、ウルメイワシ（3.2～3.4）と近いが、マサバ（3.3～3.5）、マアジ（3.7～3.9）とは若干距離がある。ここではカタクチイワシ、ウルメイワシを競争者とし資源

量を評価要素として CA による評価を行った結果から 3 点とする。

マイワシ競争者に対する CA 評価結果

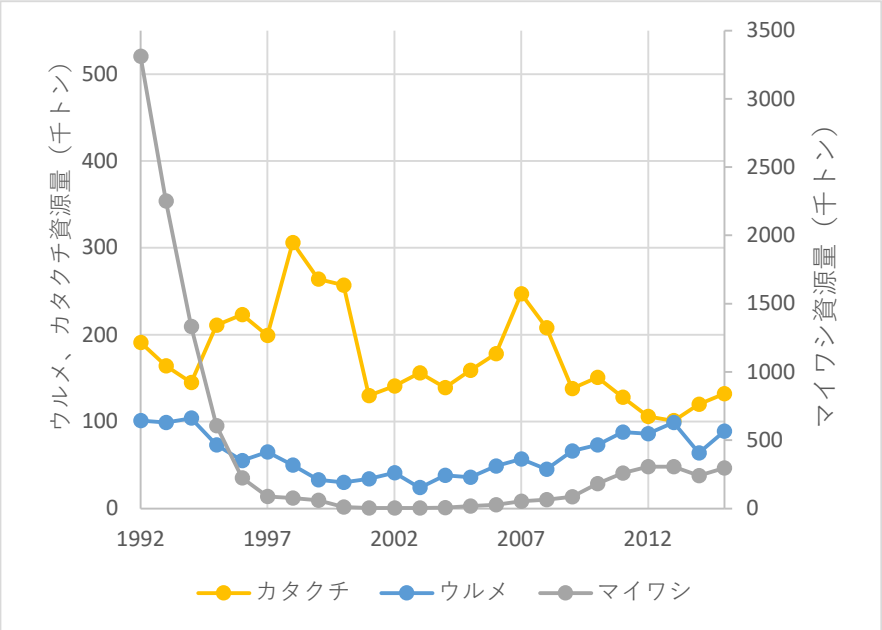
<table>
<tr><td>評価対象漁業</td><td colspan="2">大中型まき網、中・小型まき網</td></tr>
<tr><td>評価対象海域</td><td colspan="2">日本海西区</td></tr>
<tr><td>評価対象魚種</td><td colspan="2">マイワシ</td></tr>
<tr><td>評価項目番号</td><td colspan="2">2.3.1.3</td></tr>
<tr><td>評価項目</td><td colspan="2">競争者への影響</td></tr>
<tr><td rowspan="5">評価対象要素</td><td>資源量</td><td>3</td></tr>
<tr><td>再生産能力</td><td></td></tr>
<tr><td>年齢・サイズ組成</td><td></td></tr>
<tr><td>分布域</td><td></td></tr>
<tr><td>その他：</td><td></td></tr>
<tr><td>評価根拠概要</td><td colspan="2">マイワシと栄養段階の近いウルメイワシ、カタクチイワシのうちカタクチイワシについては資源状態が懸念される状態にあるため 3 点とする。</td></tr>
<tr><td>評価根拠</td><td colspan="2">栄養段階が近い動物プランクトン食性魚としてウルメイワシ（対馬暖流系群）、カタクチイワシ（対馬暖流系群）を競争者とした。これらの種は中・小型まき網による同時混獲種でもある。これらの種及びマイワシ（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、競争者の資源状態は以下の通りである。
・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）。
以上の通りマイワシ競争者については、カタクチイワシの資源状態が懸念される状態にある。したがってスコアは 3 点とする。
 

図 2.3.1.3　競争者及びマイワシの資源量経年変化</td></tr>
</table>

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 生態系全体への影響

2016 年の海面漁業生産統計によれば、日本海西区の漁獲量で上位 10 位に入った魚種の漁獲量は図 2.3.2a の通りである。さば類を 1 位として、マイワシ、ぶり類、マアジ、スルメイカと浮魚類が続くが、6 番目にベニズワイガニ、8 番目にかれい類、10 番目にハタハタと底魚類も入ってきた。

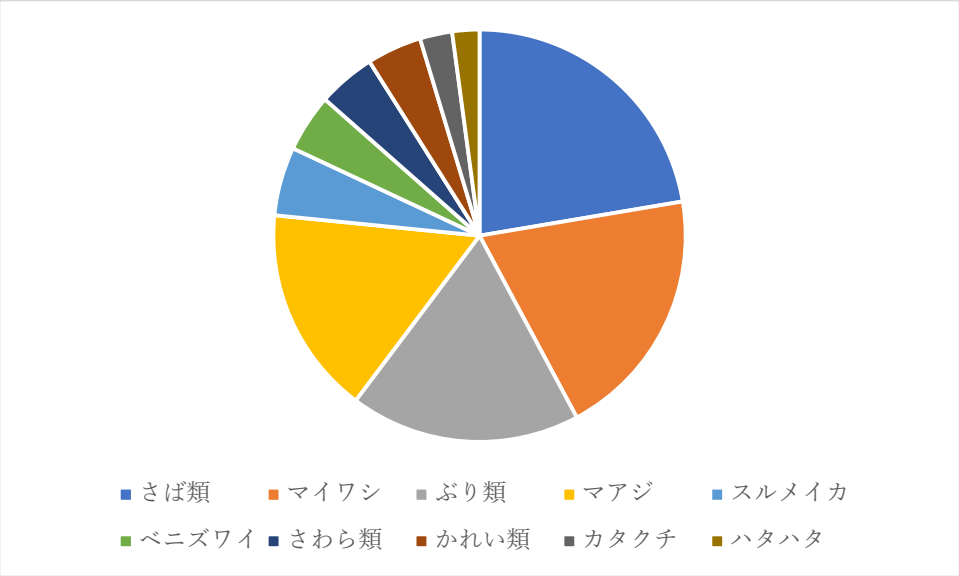


図 2.3.2a. 2016 年の海面漁業生産統計に基づく日本海西区の漁獲物の種組成。

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。

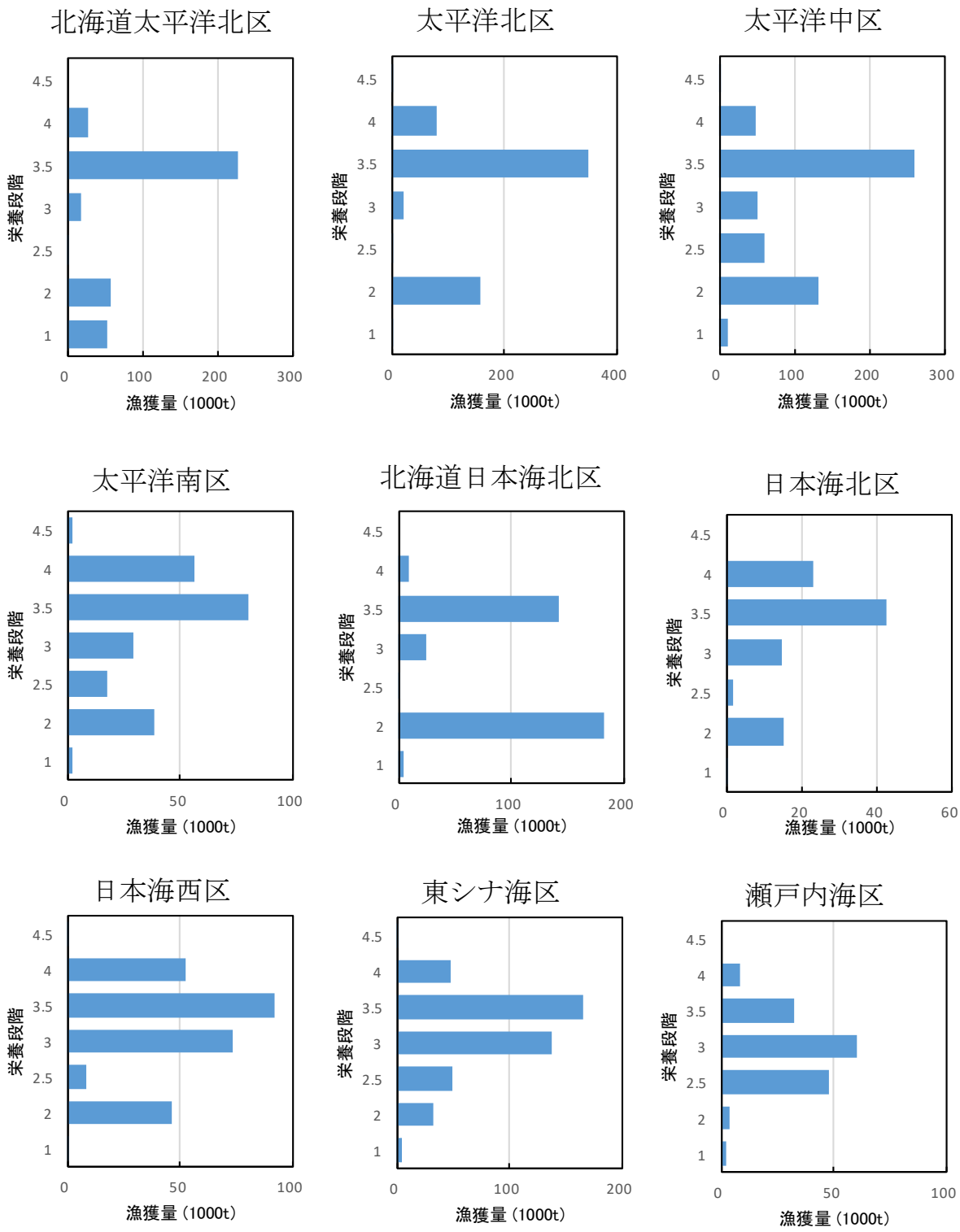


図 2.3.2b　2016 年の海面漁業生産統計調査から求めた、日本周辺大海区別の漁獲物栄養段階組成

2003 年から 2016 年の海面漁業生産統計調査から計算した、日本海西区の総漁獲量と漁獲物平均栄養段階（MTLc）は下記の通りである。2006 年以降はほぼ横ばいで、28

～30 万トンの間で推移していた。漁獲物平均栄養段階も、ほぼ 3.3 から 3.5 の間で安定的に推移していたが、2015 年、16 年は過去に比べ低い値を示した。これも近年のマイワシ漁獲量の増大を反映したものと考えられる。

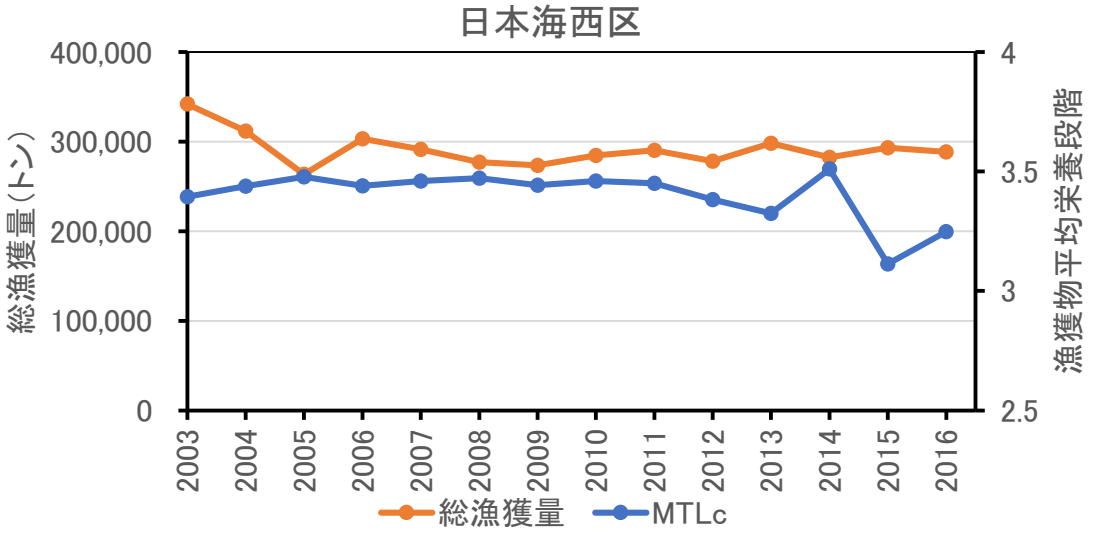


図 2.3.2c. 2003 年から 2016 年の海面漁業生産統計調査から計算した、日本海西区の総漁獲量と漁獲物平均栄養段階（MTLc）

平成 28 年度魚種別系群別資源評価結果（水産庁・水産機構 2017）から，日本海西区を分布域に含む魚種の資源水準と資源動向を区分したのが下のチャート（図 2.3.2d）である。16 魚種中 7 魚種の資源水準が低位にあり、うち 6 魚種は資源動向が減少もしくは横ばい傾向で注意が必要である。資源水準が中位～高位、資源動向が横ばい～増加の健全な状態にあるのは 7 魚種であった。

以上のことから日本海西区全体として幅広い栄養段階の魚種を利用し総漁獲量は安定しているが、資源状態が低位にある魚種を少なからず含む点は注意が必要である。

		資源水準		
		低位	中位	高位
資源動向	増加	ヤリイカ		ホッコクアカエビ
	横ばい	マダイ タチウオ ムシガレイ ウマヅラハギ	ズワイガニ ニギス キダイ ハタハタ アカガレイ ベニズワイガニ	
	減少	トラフグ ケンサキイカ	ヒラメ ソウハチ	

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日本海西区を分布域に含む主な魚類の資源水準と資源動向

以上日本海西区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。その結果両漁業とも 4 点であった。

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	日本海西区	
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	・1 回の操業で影響を及ぼす面積（a）：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 となる。 ・年間総操業回数（b）：当該海域の年間の総投網回数については以下の通りとした。年間出漁日数は冒頭の「評価範囲」③2)の通り 203 日とし、1 日の投網回数は以下の通り 1.5 回とした。すなわち、この海域のまき網操業は灯火を利用して夜間に 1～2 回操業される（鳥取県 2018b）ため平均で 1.5 回とした。以上から年間操業回数は 5 ヶ統×203 日×1.5 回＝1,523 回とした。 ・全操業が影響を及ぼす面積（a×b）：日本海西区において大中型まき網操業が影響を及ぼしうる範囲は、179,000m2×1,523 回＝273km2 となる。 ・操業可能海域の面積（c）：日本海西区の面積であるが、石川県禄剛埼灯台正北の線、日本と隣国の中間線、日韓暫定水域の境界線及び島根・山口県境から北西に延びる線に囲まれた面積（日韓暫定水域含む）はおよそ 320000 km^2 と見積もられる。 ・空間重複度：海域の面積に対しまき網漁業が空間的に影響を及ぼす範囲は a×b／c×100＝0.1%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	2	
時間規模評価根拠概要	日本海西区おける大中型まき網の平均操業日数は全国と同じ 203 日とし、各船団同じ日に操業するとすれば、大中型巻き網の年間の操業の時間規模は 203/365＝56%となり強度は 2（45～60%）となる。	
影響強度スコア	1.0	
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（0.5×2）＝1.0 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	日本海西区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）、ブリ、マイワシ、マアジ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 で示した如くマサバが低位・増加傾向である以外は資源状態が懸念される種はなく、図 2.3.2d を見ると 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 1.0 と高くなく（影響結果 3 と 4 の中間），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	日本海西区	
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	・1 回の操業で影響を及ぼす面積（a）：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。 ・年間総操業回数（b）：当該海域の年間の総投網回数については以下の通りとした。年間出漁日数は冒頭の「評価範囲」③2)の通り 158 日とし、1 日の投網回数は大・中型まき網同様 1.5 回とした。以上から年間操業回数は 37 ヶ統×158 日×1.5 回＝8,769 回とした。 ・全操業が影響を及ぼす面積（a×b）：日本海西区において中・小型まき網操業が影響を及ぼしうる範囲は、22,400m2×8,769 回＝197km2 となる。 ・操業可能海域の面積（c）：大中型まき網の項同様はおよそ 320,000 km^2 とする。 ・空間重複度：海域の面積に対しまき網漁業が空間的に影響を及ぼす範囲は a×b／c×100＝0.1%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	日本海西区おける中・小型型まき網の平均操業日数は全国と同じ 158 日とし、各船団同じ日に操業するとすれば、中・小型巻き網の年間の操業の時間規模は 158/365＝43%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	日本海西区において中・小型まき網の漁獲物組成上位のさば類（マサバ、ゴマサバ）、マアジ、マイワシ、ブリは上記大中型まき網と順位は異なるが卓越する種は一致している。このことから中・小型巻き網漁獲物についてもスコアは 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。	

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 海底環境への影響（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。そのため両漁業ともスコアは 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 水質環境への影響

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。大中型，中小型まき網漁船のうち、登録長 10 m 以上の漁船は、いずれも許可を受けて建造され、20 トン以上の漁船は建造後も 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。

日本海西部における平成 28 年度の海上環境関係法令違反は第 7 管区門司 12 件 8 人、第 8 管区 40 件 30 人であったが（海上保安庁 2017a）、評価対象となるまき網漁船と定置網漁船の検挙例は見当たらなかった（海上保安庁 2017b, 海上保安庁第七管区海上保安本部 2017）。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、両漁業とも 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 大気環境への影響

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表 2.3.5a の通りである。

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 トンあたりそれぞれ 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、百万円あたりそれぞれ 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、4 点

とする。

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

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

千葉早苗 (2007) 20 世紀後半における北太平洋十年変動に対する日本海低次生態系の応答. 化石, 82, 72-77.

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.

田　永軍・渡辺　健・井野慎吾・奥野充一・前田英章・阪地英男 (2010) 3.ブリの移動・回遊と海洋環境の関係の解明と来遊量予測手法の開発 (1)移動・回遊と海洋環境の関係の解明. 水研センター研報, 30, 76-91.

浜口哲一・森岡照明・叶内拓哉・蒲谷鶴彦 (1985) 山渓カラー名鑑 日本の野鳥. 山と渓谷社, 591pp.

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.

Hobson KA, Piatt JF, Pitocchelli J. (1994) Using stable isotopes to determine seabird trophic relationships, J. Anim. Ecol., 63, 786-798.

井口直樹・森本晴之・加藤　修 (2003) 対馬暖流域における低次生態系モニタリング. 地球温暖化が農林水産業に与える影響の評価及び対策技術の開発 平成 14 年度研究成果報告書, 34-35.

井野慎吾・新田　朗・河野展久・辻　俊宏・奥野充一・山本敏博 (2008) 記録型標識によって推定された対馬暖流域におけるブリ成魚の回遊. 水産海洋研究, 72(2), 92-100.

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 (2018a) Black-tailed Gull, *Larus crassirostris* https://www.iucnredlist.org/search?query=Larus crassirostris&searchType=species, 2018/4/13.

IUCN (2018b) Common Tern, *Sterna hirundo* https://www.iucnredlist.org/search?query=Sterna hirundo&searchType=species, 2018/4/13.

海上保安庁 (2017a) 平成28年版 海上保安統計年報. http://www.kaiho.mlit.go.jp/doc/tokei/h28tokei/h28tokei.pdf, 2018/4/13.

海上保安庁 (2017b) 平成28年の海上犯罪取締りの状況. www.kaiho.mlit.go.jp/info/kouhou/h29/k20170118/k170118-1.pdf, 2018/4/13.

海上保安庁第七管区海上保安本部 (2017) 第七管区海上保安本部 定例記者懇談会. www.kaiho.mlit.go.jp/07kanku/topics/kouhou/2017/teirei/1teirei.pdf, 2018/4/13.

環境省 (2017) レッドデータブック. http://www.env.go.jp/press/103881.html, 2018/2/9.

叶内拓哉・安部直哉・上田秀雄 (1998) 山渓ハンディ図鑑 7 日本の野鳥, 山と渓谷社, 672pp.

木所英昭 (2008) 気候変化に対するスルメイカの日本海での分布回遊と資源量変動に関する研究. 博士学位論文, 北海道大学.

岸田　達・木所英昭 (2008) 日本海の海洋環境と漁業資源の近況. Nippon Suisan Gakkaishi, 74, 873-875.

Klimkiewicz MK., Clapp RB., Futcher AG. (1983) Longevity records of northe American birds: Remizidae through Praulinae, J. Field Ornithol, 54, 287-294.

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.

南　秀人・川江　訓・永井直樹・地福純一 (1999) 日本海PM線の長期変動. 測候時報, 第66巻, 特別号, S63-S80.

南　浩史・菅沼弘行 (2016) 海亀類(総説). 平成27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, 2018/4/13.

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.

森本晴之 (2007) (2)-4 対馬暖流、日本海の低次生態系構造について. 平成 18 年度交付金地域連携プロジェクト研究, 対馬暖流域における水産業活性化に必要な研究開発について(FS)報告書(平成 19 年 3 月).

Nakai, Z. (1962) Studies relevant to mechanisms underlying the fluctuation in the catch of the Japanese sardine, *Sardinops melanostica* (Temminck & Schlegel). 魚類学雑誌, 9, 1-115.

中塚周哉・境　磨・鈴木伸明 (2018) 04 クロマグロ 太平洋 Pacific Bluefin Tuna, *Thunnus orientalis*. 平成 29 年度 国際漁業資源の現況, 水産庁・国立研究開発法人 水産研究・教育機構, http://kokushi.fra.go.jp/H29/H29_04.pdf, 2018/4/13.

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, 2018/2/9.

農林水産省 (2014) 2013年漁業センサス. http://www.maff.go.jp/j/tokei/census/fc/2013/pdf/gyocen_13_gaiyou_151026.pdf, 2018/4/13.

大下誠二 (2008) 対馬暖流域を含む日本周辺のマイワシの資源変動と環境要因の関係. 水産海洋研究, 72, 233-234.

Ohshimo, S., H. Tanaka, K. Nishiuchi, T. Yasuda (2016) 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.

Preikshot D. (2005) Data sources and derivation of parameters for generalised Northeast Pacific Ocean Ecopath with Ecosim models, UBC Fisheries Centre Research Reports, 13, 179-206.

Scheffer, M., S. Carpenter and B. de Young (2005) Cascading effects of overfishing marine ecosystems. Trends in Ecology and Evolution, **20**, 579-581.

西海区水産研究所 (2004) 東シナ海・日本海のイワシ類の現在 http://abchan.fra.go.jp/pr/maiwashi0404/maiwashi0404.pdf, 2018/4/13.

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, 83pp.

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, 82pp.

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.

鳥取県 (2018a) 境港の年別まき網水揚量. https://www.pref.tottori.lg.jp/87005.htm, 2018/4/13.

鳥取県 (2018b) 大中型まき網漁業. https://www.pref.tottori.lg.jp/119886.htm, 2018/4/13.

東京都島しょ農林水産総合センター(2018) アオウミガメ http://www.ifarc.metro.tokyo.jp/27,1135,55,227.html, 2017/6/9.

Wabnitz CCC, Balazs G, Beavers S, Bjorndal KA, Bolten AB, Christensen V, Hargrove S, Pauly D (2010) Ecosystem structure and processes at Kaloko Honoko–hau, focusing on the role of herbivores, including the green sea turtle *Chelonia mydas*, in reef resilience. Mar. Ecol. Prog. Ser., 420, 27-44.

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28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.

Yoo, S., An, Y.-R., Bae, S., Choi, S., Ishizaka, J., Kang, Y.-S., Kim, Z.G., Lee, C., Lee, J.B., Li, R., Park, J., Wang, Z., Wen, Q., Yang, E. J., Yeh, S.-W., Yeon, I., Yoon, W.-D., Zhang, C.-I., Zhang, X., Zhu, M. (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.

3. 漁業の管理

漁業の管理の概要

管理施策の内容（3.1）

マイワシ対馬暖流系群日本海西区については、公的な許可制度と免許統数の規制、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）、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や稚幼魚保護に取り組んでいる計画が多く（3.1.3.1　4 点）、生態系保全施策は海岸清掃、植林等が取り組まれている（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）、監視体制も評価できる（3.2.1.2　5 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）

まき網あるいは大型定置網漁業は国あるいは県レベルでの許可、免許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、全国組織を構築している（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、資源管理計画が実施されている（3.3.1.3　5 点）。また積極的に経営や販売に関する活動が全面的になされている（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、県レベルの海面利用協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

マイワシ対馬暖流系群は主に大中型まき網漁業、中・小型まき網漁業、大型定置網

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

農林水産統計(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鳥取県、中・小型まき網漁業では島根県、大型定置網漁業では石川県での漁獲量が多く、2016 年ではこれらの県、漁業種類で日本海西区の 88%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。ここでは石川県の大型定置網漁業と相対する漁獲量を示す隣県の富山県のそれも含めて説明している。

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、漁業免許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、意思決定への参画など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操業が農林水産大臣から許可されており、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。また大型定置網漁業は県知事から漁場計画が示され、申請に基づいて免許される。石川県（2017）、富山県（2017）の海洋生物資源の保存及び管理に関する計画では定置漁業については、現状の漁獲努力量を増加させることがないよう、免許統数等を現状どおりとして従来の操業規制と同様の規制に基づいて操業することとし、漁獲実績が知事管理量を超えないように努めるものとするとされており、インプット・コントロールが成立している。また、マイワシは TAC 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の漁獲可能量が大臣許可漁業種類と県毎に与えられている（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・コントロールが成立している。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 2007）、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。島根県の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指針において山陰旋網漁業協同組合や島根県まき網漁業協議会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約している（九州漁業調整事務所 2012）。大型定置網漁業では網目を拡大する定置がみられている。テクニカル・コントロールが十分に導入されている。以上により 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
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

まき網による海底への影響はほとんどないと考えられるため、海底環境への影響には特に配慮がなされてはいない（NA）。浮魚類を対象とした集魚装置の利用は、マイワシ等を対象とするまき網漁業には該当しない。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、減速航行、係留中の機関の停止、不要な網等の積載物の減量、 定期的な船底清掃、低燃費型船底塗料の塗布といった省燃油活動を実施している（境港市地域水産業再生委員会、島根県地域水産業再生委員会 2014）。まき網については一定程度の施策が導入されているとして、3 点を配点する。各魚種の資源保護のため放出口が設けられ、網目を拡大する定置網があり（とやま市漁業協同組合とやま市地域プロジェクト 2016）、また石川県定置漁業協会では稚幼魚を網外に放流するタモ一杯運動が実施されている（石川県漁業協同組合能登地域プロジェクト協議会 2014）。5 点を配分する。併せて相当程度の施策が導入されていると考える。以上により 4 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

まき網等これら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）。漁業協同組合 JF しまねでは漁民の森づくり、海浜清掃活動等を実施している（漁業協同組合 JF しまね 2018）。石川県漁協では海浜清掃、漁民の森づくり、天然石けん普及の活動（石川県漁連 2018）、富山県漁連でも植樹等、天然石けん使用、海浜清掃運動を展開している（富山県漁連 2018）。活動が活発に行われている。以上により 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
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

本系群は、東シナ海北部から日本海にかけて広く分布する。まき網、定置網、棒受網などで漁獲される。資源水準の高かった 1980 年代では沿岸域と沖合域に漁場が形成されたが、近年の漁場は主に沿岸域である。中期的な資源管理の方針は、関係国との協調した管理に向けて取り組みつつ、資源の維持若しくは増大することを基本に、我が国水域への来遊量の年変動も配慮しながら、管理を行うこととされるが、現在ではこれら外国による漁獲量は資源評価の計算には含められていない（安田ほか 2018）。大中型まき網漁業は水産庁漁業調整課と境港漁業調整事務所、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、境港漁業調整事務所の指導の下で県知事が、小型まき網と大型定置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に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

鳥取県の大中型まき網漁業については水産庁管理課と境港漁業調整事務所、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、境港漁業調整事務所を同境港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）。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。定置網漁業は県が監督している。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。TAC 魚種であるため水揚げ量の報告はなされている。以上により 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
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。大型定置網漁業も漁業法等によりそのようである。罰則規定としては十分に有効と考えられる。以上により総合評価は 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。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

大臣許可漁業は大臣からの許可の発給を受け、中・小型まき網漁業は県知事からの許可証の発給により操業している。大型定置網漁業も県知事から定置漁業権を免許されて操業している。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

鳥取県の大中型まき網漁業者は山陰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、漁業協同組合 JF しまねが県レベルの、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島根県まき網漁業協議会を組織している。大型定置網漁業者は沿海漁業協同組合、それを通じ

て県や全国漁業協同組合連合会に所属する他、県レベルでは各県定置漁業協会、国レベルでは日本定置漁業協会を組織している。実質、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

大中型まき網漁業者は自主的な TAC 管理の運用ため漁業者による漁獲可能量協定を締結している。また県段階でも中型まき網漁業者で TAC 協定は締結されている。資源回復計画制度が終了した平成 24 年度以降も引き続き日本海西部・九州西海域マアジ（マサバ・マイワシ）広域資源管理方針の下で、大中型まき網漁業者の山陰旋網漁業協同組合、中型まき網漁業者の島根県まき網漁業協議会の所属船では小型魚中心の漁獲があった場合の漁場移動、休漁、小型魚の漁獲量制限等が計画、実施されてきている（九州漁業調整事務所 2012）。また、大型定置網漁業については石川、富山両県の資源管理計画の中で休漁が実施され、石川県では一部落網の網目制限に取り組む地区もあり、たも一杯放流運動が続けられている。漁業者組織が管理に強い影響を与えている。以上により 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
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

山陰旋網漁業協同組合は境港に冷凍冷蔵工場、水産物直売センターや食事処を有している（山陰旋網漁業協同組合 2018）。中型まき網漁業者の属する漁業協同組合 JF しまねにおいては島根県まき網漁業協議会とともに、構造改革総合対策事業の隠岐地域まき網漁業構造改革プロジェクト（漁業協同組合 JF 島根隠岐地域まき網漁業構造改革プロジェクト協議会 2013）を進めている。島根県ではまき網の水揚港を基本的に、県東部は境に、県西部は浜田に拠点化し、それぞれの漁獲物処理能力（冷凍冷蔵加工処理施設の能力）を強化し、魚価向上と操業機会の喪失防止を図り、TAC を適正に管理しつつ魚価の維持安定も期待できるとしている（島根県広域水産業再生委員会 2016）。鳥取県の境港市地域水産業再生委員会(2014）では、付加価値向上による魚価向上を目指し、イワシ等の一次加工場の整備計画を検討している。石川県の大型定置網漁業では収益性改善の実証事業として構造改革総合対策事業で能都地域プロジェクト（能都地域プロジェクト 2014）が石川県漁業協同組合により主導されている。富山県では氷見漁業協同組合をはじめ沿海漁協に市場が併設されている漁協が多く、氷見

いわしをはじめ積極的な販売活動が行われている。また、改革型漁船の導入実証事業として構造改革総合対策事業で富山市地域プロジェクト（富山市地域プロジェクト 2016）が富山市漁業協同組合により主導されている。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、山陰旋網漁業協同組合も参加する（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山陰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、また業種別団体の役員会、総会、漁協内での部会や理事会等へ参加している。地域まき網および定置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

島根海区、隠岐海区漁業調整委員会には、まき網漁業が所属する企業や沿海漁業協同組合から役員が参画している。石川海区漁業調整委員会や富山海区漁業調整委員会には大型定置網漁業者やその属する沿海漁業協同組合の役員が参画する。日本海・九州西広域漁業調整委員会には、山陰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、石川県、富山県から海区漁業調整委員（沿海漁業協同組合役員）が都道府県互選委員として参画する（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、また山陰旋網漁業協同組合課長が特別委員として参画している（水産庁 2018c）。適切な公的管理への参画が確認されている。以上により 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
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

マイワシ対馬暖流系群を取扱うブロック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）全国資源評価会議もそのようである（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、特別委員は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）。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海面利用協議会がある（石川県 2018, 富山県 2005）が、マイワシを対象とした主要な利害関係者が存在しない、と考えられる。協議会では、大型定置網周辺の保護区域については海区漁業調整委員会指示等について報告され、協力が求められている。ほぼ全ての主要な関係者が効果的に関与している。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	.	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

漁業協同組合 JF しまね (2018) 島根の海づくり. http://www.jf-shimane.or.jp/umi.html, 2018/5/30.

漁業協同組合 JF 島根隠岐地域まき網漁業構造改革プロジェクト協議会 (2013) 改革計画書(島前部会). http://www.fpo.jf-net.ne.jp/gyoumu/hojyojigyo/01kozo/nintei_file/H250314_oki_tyumaki.pdf, 2018/5/30.

石川県 (2017) 石川県の海洋生物資源の保存及び管理に関する計画の変更の公表. http://www.pref.ishikawa.lg.jp/soumu/koho/1712/documents/29122213066.pdf, 2018/5/30.

石川県漁業協同組合能登地域プロジェクト協議会 (2014) 能登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/H261007_noto_teiti.pdf, 2018/5/30.

石川県漁連 (2018) 環境への貢献. http://www.ikgyoren.jf-net.ne.jp/katsudou.html, 2018/5/30.

石川県 (2018) 石川県海面利用協議会委員名簿.
http://www.pref.ishikawa.lg.jp/suisanka/singikai/kaimenmeibo.html, 2018/5/30.

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, www.jfa.maff.go.jp/kyusyu/sigen/attach/pdf/kouikihoushin-7.pdf, 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, 2018/5/30.

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, 2018/5/30..

境港市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/31totori_sakaiminato.pdf, 2018/5/30.

山陰旋網漁業協同組合 (2018) 山陰旋網漁業協同組合. https://www.sanmaki.jp/news.html, 2018/5/30.

島根県地域水産業再生委員会 (2014) 浜の活力再生プラン.
www.jfa.maff.go.jp/j/bousai/hamaplan/attach/pdf/25.shimane/ID1125006_shimane_okinoshima.pdf, 2018/5/30.

島根県広域水産業再生委員会 (2016) 浜の活力再生広域プラン.
www.jfa.maff.go.jp/j/bousai/hamaplan/attach/pdf/25.shimane_kouiki/ID2125001_shimane_kouiki_shimaneken.pdf, 2018/5/30.

水産庁 (2017a) 資源評価情報説明会.
http://abchan.fra.go.jp/pr/setsumeikai/28setsumeikai.html, 2018/5/30.

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, 2018/5/30.

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.pd, 2018/5/30.

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, 2018/5/30.

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, 2018/5/30.

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/180228.html, 2018/5/30.

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, 2018/5/30.

富山県 (2017) 富山県の海洋生物資源の保存及び管理に関する計画の変更の公表.
http://www.pref.toyama.jp/cms_pfile/00018167/01113275.pdf, 2018/5/30.

富山県漁連 (2018) 漁場環境保全運動. http://www.tygyoren.jf-net.ne.jp/, 2018/5/30.

富山県 (2005) 海面利用協議会 制度の大要.

http://www.pref.toyama.jp/cms_sec/4000009/kj00000544.html, 2018/5/30.

とやま市漁業協同組合とやま市地域プロジェクト (2016) とやま市地域プロジェクト(大型定置網). http://www.fpo.jf-net.ne.jp/gyoumu/hojyojigyo/01kozo/nintei_file/H280623_toyamasi.pdf, 2018/5/30.

安田十也・黒田啓行・林　晃・依田真里・鈴木　圭・髙橋素光 (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 魚種別系群別資源評価, 53-92, http://abchan.fra.go.jp/digests2017/details/201702.pdf, 2018/5/30.

4. 地域の持続性

概要

漁業生産の状況（4.1）

マイワシ対馬暖流系群日本海西区は、鳥取県の大中型まき網、島根県の中･小型まき網、石川県･富山県の大型定置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）、漁業収入のトレンドは中程度で（4.1.1.1　5 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低かった（4.1.2.1 及び 4.1.2.2　1 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）

鳥取県・島根県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（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比較的高く（4.2.3.2　3 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は 0.354 となり、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）。4 県中 3 県において漁具･漁法の継承についての情報が得られ（4.3.3.1　5 点）、関係県の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（鳥取県）、中・小型まき網漁業（島根県）、大型定置網漁業（石川県、富山県）

③　評価対象都道府県の特定

石川、富山、鳥取、島根

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 で算出したマイワシ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を各県（富山県・石川県・鳥取県・島根県）について算出したところ、その単純平均は約 1.37 となった。以上より 5 点を配点する（富山県: 5 点、石川県: 5 点、鳥取県: 3 点、島根県: 5 点）。

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、各都道府県とも 2013 年漁業センサス（富山県 2015、石川県 2014、鳥取県 2013 年漁業センサス、島根県 2013 年漁業センサス）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、各県で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。また、大型定置網漁業は、漁業経営調査報告に項目が無いので評価から除外するものとする。

収益率のトレンドについて、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）のデータを分析に利用する。また、中・小型まき網漁業については、各県とも 2013 年漁業センサス（富山県 2015、石川県 2014、鳥取県 2013 年漁業センサス、島根県 2013 年漁業センサス）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、各県で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。また、大型定置網漁業は、漁業経営調査報告に項目が無いので評価から除外するものとする。

漁業関係資産のトレンドについて、経営体調査報告: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、各県のマイワシ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」）、これを各県の魚種別漁業生産額に乗じることにより、県別漁業種類別のマイワシ漁獲金額を求めた（ただし、鳥取県の大中まき網漁業については漁獲量が秘匿情報につき参照できなかったため、県全体の漁獲量を代わりに用いて評価を行

った)。最近 10 年間（2006~2015）の各漁業におけるマイワシ漁獲金額の安定性を評価した。各県における 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、その単純平均は約 1.13 となった。以上より、1 点を配点する（富山県: 1 点、石川県: 2 点、鳥取県: 1 点、島根県: 2 点)。各県で低評価となった原因は、近年各地でマイワシ漁獲量が急増し収入が向上していることから、その変動が中長期的に不安定であると判断されたことによると考えられる。

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（2006~2015）の関係県の評価対象漁業によるマイワシ漁獲量の安定性を評価した（ただし、鳥取県の大中まき網漁業については漁獲量が秘匿情報につき参照できなかったため、県全体の漁獲量を代わりに用いて評価を行った)。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 1.04 となった。以上より、1 点を配点する（富山県: 1 点、石川県: 1 点、鳥取県: 1 点、島根県: 3 点)。

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

対馬暖流系群日本海西区のマイワシは主に島根県、鳥取県、石川県、富山県で漁獲されており、主な漁業種類は大中型まき網漁業（鳥取県)、中・小型まき網漁業（島根県)、大型定置網漁業（石川県、富山県）である。

大中型まき網漁業を営む経営体は山陰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報告書はなかった。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（県全体）の財政状況は、島根県は黒字であった（農林水産省 2017a)。大型定置漁業を営む・従事する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（県全体）の財政状況は、石川県、富山県ともに黒字であった（農林水産省 2017a)。

鳥取県は 1 点、島根県、石川県、富山県は 5 点を配点した。これらの配点を合計して 5 県で除した点数が 4 であったことから 4 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、石川県 0 人、富山県 0 人、鳥取県 0 人、島根県 0 名であった（厚生労働省石川労働局 2016、厚生労働省富山労働局 2016、厚生労働省鳥取労働局 2016、厚生労働省島根労働局 2016）。4 県の 1,000 人漁期当たり死亡者数は 0 である。以上より、配点は 5 点とする。なお、各県別に評価した場合、石川県 5 点 、富山県 5 点、鳥取県 5 点、島根県 5 点となる。

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、石川県において 5 件（厚生労働省石川労働局 2018）、富山において 9 件（厚生労働省富山労働局 2018）鳥取県において 2 件（厚生労働省鳥取労働局 2018）、島根県において 5 件（厚生労働省島根労働局 2018）であった。他産業では賃金の不払いや最低賃金以上の賃金を払っていなかった事例や外国人技能実習生に対する違法な時間外労働を行わせた事例等があったものの、漁業においてはこのような送検事例は発生しておらず、マイワシに関わる漁業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	.	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

ここではマイワシ対馬暖流系群日本海西区の水揚げがある対象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

石川県には 12 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 3 市場、3000 トン未満の市場が 2 市場ある。買受人数に着目すると、50 人以上登録されている市場が 6 市場、20～50 人未満の登録が 2 市場、10～20 人未満の登録が 1 市場ある。一方 10 人未満の小規模市場が 3 市場ある。小規模市場では、漁獲物の特性によって仲買人がセリ・入札に参加しない可能性があり、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。（石川県 2014）（評価 4.8 点）

富山県には 7 か所に産地市場がある。このうち年間取扱量が 500 トン未満の市場はなく、1000～3000 トン未満の市場が 3 市場、3000 トン以上の市場が 3 市場ある。買受人数に着目すると、50 人以上登録されている市場が 4 市場、20～50 人未満の登録が 3 市場ある。セリ取引、入札取引において競争の原理は働いており、公正な価格形成が行われている。（富山県 2015）（評価：5）

鳥取県には 8 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 2 市場、3000 トン未満の市場が 4 市場ある。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 3 市場、20～50 人未満の登録が 2 市場、10～20 人未満の登録が 3 市場ある。一方 5 人未満の小規模市場はない。セリ取引、入札取引による競争原理は働いている。（鳥取県 2013 年漁業センサス）（評価 5 点）

島根県には 8 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 1 市場、3000 トン未満の市場が 4 市場ある。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 7 市場、20～50 人未満の登録が 1 市場ある。一方 10 人未満の小規模市場はない。セリ取引、入札取引による競争原理は働いている。（島根県 2013 年漁業センサス）（評価 5 点）

石川県や富山県において小規模市場が存在しているが、取引規模に応じた仲買人がいるため、セリ取引、入札取引による競争原理は概ね働いている。また、鳥取県、島

根県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、セリ取引、入札取引による競争原理は働いている。全体の評価は 4.9 点となり、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	.	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

各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（石川県 2016、富山県 2017、鳥取県 2002、島根県 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。これらの結果から 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	.	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

現在マイワシの実効輸入関税率は基本 5%である（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

石川県内の産地卸売市場及び小規模市場は、「第８次石川県卸売市場整備計画」（平成１８年 11 月）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。金沢

市では、「金沢市食品衛生自主管理認証制度要綱」を制定し、衛生管理の徹底を図っている（金沢市 2007）。

富山県内の産地卸売市場及び小規模市場は、「富山県卸売市場整備計画（第 10 次）」（平成 29 年 3 月）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。（富山県 2017）

鳥取県内の産地卸売市場及び小規模市場は、「鳥取県卸売市場整備計画（第 7 次計画）」（平成 14 年 3 月）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。また、「鳥取県 HACCP 適合施設認定制度」を制定し、衛生管理の徹底を図っている（鳥取県 2018）。

島根県内の産地卸売市場及び小規模市場は、「島根県卸売市場整備計画（第 10 次計画）」（平成 29 年 3 月）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。また、「安全で美味しい島根の県産品認証制度」（愛称：美味しまね認証制度）を制定し、衛生管理の徹底を図っている（島根県 2009）。

各県とも、おおむね 5 年に一度改定される卸売市場整備計画に則り、産地卸売市場及び小規模市場は、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。また、各県とも、食品の安全性を確保するための自主的管理認定制度を制定しており、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

島根県の浜田漁港に水揚げされるマイワシのうち 100%が生鮮食料向けであった（農林水産省 2017b）。鳥取県の境漁港に水揚げされるマイワシのうち 46%は餌料向けであり、53%が食用加工向け、生鮮向けが 1%であった（農林水産省 2017）。石川県では、フィッシュミール工場は存在せず（農林水産消費安全技術センター2 018）、またイワシ類の大半が冷凍加工されており（北陸農政局 2017）、以下の富山県と同様に食用加工向けが中心と推察された。富山県では「氷見鰯」が広辞苑の辞書に掲載されるほど古くからのブランドであり（氷見市 2010）、食用加工に利用されている（富山県 2015）。

島根県は 3 点を配点した。鳥取県は 1 点が 46%と 3 点が 54%であったことから 2 点を配点した。石川県及び富山県は各々3 点を配点した。そしてこれらの配点を合計して 4 県で除した点数が 2.8 点となったことから四捨五入して 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 年の各県の食品製造業における労働災害による死亡者数は、石川県 0 人、富山県 0 人、鳥取県 0 人、島根県 0 人であった（厚生労働省石川労働局 2016、厚生労働省富山労働局 2016、厚生労働省鳥取労働局 2016、厚生労働省島根労働局 2016）。したがって、1,000 人当たり年間死亡者数は、石川県 0 人、富山県 0 人、鳥取県 0 人、島根県 0 人となり、平均値は 0 人となる。以上より、5 点を配点する。なお、各県別に評価した場合、石川県 5 点 、富山県 5 点、鳥取県 5 点、島根県 5 点となる。

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、マイワシを漁獲する県における水産加工業経営体数は、全国平均の約 0.57 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にほぼ匹敵しており、地域雇用に貢献していると言える。以上より、3 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、石川県において 5 件（厚生労働省石川労働局 2018）、富山において 9 件（厚生労働省富山労働局 2018）、鳥取県において 2 件（厚生労働省鳥取労働局 2018）、島根県において 5 件（厚生労働省島根労働局 2018）であった。水産加工業・水産流通業においてはこのような送検事例は発生しておらず、マイワシに関わる加工・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

石川県における冷凍・冷蔵倉庫数は 38 工場、冷蔵能力は 59,106 トン（1 工場当たり 1,555 トン）、1 日当たり凍結能力 113 トン、1 工場当たり 1 日当たり凍結能力 10 トンである。水揚げ量に対する必要量を満たしている（石川県 2014）。

富山県における冷凍・冷蔵倉庫数は 53 工場、冷蔵能力は 86,421 トン（1 工場当たり 1,631 トン）、1 日当たり凍結能力 628 トン、1 工場当たり 1 日当たり凍結能力 22 トンである。水揚げ量に対する必要量を満たしている（富山県 2015）。

鳥取県における冷凍・冷蔵倉庫数は 65 工場、冷蔵能力は 122,982 トン（1 工場当たり 1,922 トン）、1 日当たり凍結能力 2,240 トン、1 工場当たり 1 日当たり凍結能力 47 トンである。水揚げ量に対する必要量を満たしている（鳥取県 2013 年漁業センサス）。

島根県における冷凍・冷蔵倉庫数は 85 工場、冷蔵能力は 37,459 トン（1 工場当たり 468 トン）、1 日当たり凍結能力 1,698 トン、1 工場当たり 1 日当たり凍結能力 21 トンである。水揚げ量に対する必要量を満たしている（島根県 2013 年漁業センサス）。

各県ともに、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いる。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。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

島根県のまき網漁業では、隠岐地域まき網漁業構造改革プロジェクトが省エネ・省コスト化のために大口径プロペラおよび省エネ・環境対応型エンジンの導入に取り組んで

いる（隠岐地域まき網漁業構造改革プロジェクト 2013）。

富山県における大型定置網漁業では、漁獲効率の向上のための網型の改良、省人・省力化と省エネ化のための改革型漁船の導入、魚価向上のための漁獲物の高鮮度保持施設の導入、消費者の嗜好の変化に対応した漁獲物の出荷体制の整備が検討されている（とやま市地域プロジェクト 2016）。

石川県における大型定置網漁業では、操業方式の見直し（1 ヶ統操業→2 ヶ統操業への転換）、省エネ、軽労働化、衛生・品質管理のための改革型漁船の導入、ミズクラゲの排出および異なる魚種またはサイズの分離のための改革型金庫網の導入などに取り組んでいる（能都地域プロジェクト 2014）。

なお、鳥取県のまき網漁業では、最新技術導入に関する資料・報告を入手できなかった。鳥取県では、鳥取県水産試験場が平成 25 年から現在まで漁況および海況情報を公開している（鳥取県水産試験場 2018）。このように、鳥取県では、積極的な普及活動がおこなわれている。よって、島根県、富山県、石川県には 5 点、鳥取県には 3 点を配点する。以上より 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 によりマイワシ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、関係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をみた。財政力指数の値は、石川県が 0.4681、富山県が 0.4531、鳥取県が 0.2549、島根県が 0.2417 であり、平均値は 0.354 となる（総務省 2018）。以上より、2 点を配点する。なお、各県別に評価した場合、石川県 3 点、富山県 3 点、鳥取県 2 点、島根県 2 点となる。

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

マイワシ対馬暖流系群日本海西区を漁獲している大中型まき網（鳥取県）漁業の所得水準は、月給が 721,353 円（5 点）であった。また、中小型まき網（島根県）漁業の所得水準は、441,320 円（4 点）であった（データが存在しなかったので全国平均を代表値として使用した）（国土交通省 2017）。また大型定置網（石川県、富山県）の所得水準のデータはなかったため、平成 27 年漁業経営調査の全国の大型定置網漁業のデータを代表値として使用した（平成 28 年の漁業経営調査には大型定置網漁業のデータがなかったため、平成 27 年のデータを使用した）（農林水産省 2015）。その結果、従業員月給（富山県、石川県）は 307,670 円（3 点、3 点）であった。賃金構造基本統計調査による企業規模 10～99 人の製造業の男性平均月給の平均は、鳥取県で 236,500 円、島根県で 253,000 円（厚生労働省 2018）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 2017）、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（鳥取県）は、887,264 円（4 点）中小型まき網は 661,980 円（島根県役員、4 点）となり、また大型定置網（石川県、富山県）は、経営体当たり所得は 1,354,333 円であり（5 点）、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（大型定置網の役員所得水準のデータはなかったため、平成 27 年漁業経営調査の全国の大型定置網漁業のデータを代表値として使用した）。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評点した。以上より 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

富山県氷見では、定置網（台網）が天正年間（1573～1592 年）に始まったとされている。1907 年（明治 40）に宮崎県から新型「日高式大敷網」を導入し、その後、大正初年頃、阿尾（氷見）の上野八郎右衛門が日高式大敷網の欠点を改良して、網口など開口部を魚が逃げにくいように小さくした「上野式大謀網」を考案した。これが今の「越中式落網」の原型となっている。その後、大正後期ごろから登網を取り付けた「落網」が、昭和 40 年代には「二重落網」が考案され、網の素材も改良が図られ、現在の大規模な定置網に発展していった（きときとひみどっとこむ 2016)。

マイワシの漁獲で最大の規模を誇るのが大中型まき網漁業であるが、これも地域によって操業形態に大きな違いがある。山陰沖一帯が含まれる西部日本海区等では、通常、網船（135 トン未満）1 隻、灯船（40～80 トン）2 隻、運搬船（200 トン前後）2 隻の 5 隻で 1 船団（1 か統）として操業を行う。まき網は、江戸時代に盛んであったイワシ網漁業の八手(はちだ)網、地引網等に代わって、明治２０年以降に改良あぐり網と巾着網を基点として技術的改良が加えられ発達した。明治３０年代後半の漁船動力化、漁船機能向上により、機船まき網へと発展し、長崎県の生月舘浦、奈良尾、岩瀬浦、北部太平洋の千葉県銚子、福島県小名浜、茨城県波崎等において盛んとなった（大正末から昭和初期)。その後イワシ資源が昭和 11 年をピーク（162 万トン）に減退したにもかかわらず、許可統数は知事権限で隻数、トン数等に係る制限がなかったことから増加して現在に至っている(全国まき網漁業協会 2018)。

以上のように富山、鳥取において漁具･漁法が継承されていることが確認されたため 5 点、石川・島根は情報がなかったことから評価せず、総合配点としては 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

石川県では、塩焼き、フライ、つみれなどのほか、オイルサーディンなども地元漁業者に好まれているという(漁師さん直送市場 2018)。以上のように、石川県において地域固有の食文化が受け継がれていることから 5 点で、他県は情報が得られなかったため評価できなかった。以上より 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

氷見市 (2010) 歴史と文化が薫るまちづくり事業「氷見市が有する地域資源と事業計画書」氷見鰯とまんがが薫るまち. www.pref.toyama.jp/cms_pfile/00008258/00684229.pdf. 2018/4/12.

北陸農政局 (2017) 農林水産年報 石川県.

石川県 (2014) 2013 年漁業センサス. http://toukei.pref.ishikawa.jp/dl/2902/001_zenbu.pdf, 2018/4/12.

石川県 (2006) 第 8 次石川県卸売市場整備計画(平成 18 年 11 月). http://www.pref.ishikawa.lg.jp/joho/siryou/i/i0/07176.html, 2018/4/12.

金沢市 (2007) 金沢市食品衛生自主管理認証制度要綱. https://www4.city.kanazawa.lg.jp/data/open/cnt/3/9173/6/nin_yoko.pdf, 2018/4/12.

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.

きときとひみどっとこむ (2016) 越中式定置網発祥の地・氷見. https://www.kitokitohimi.com/site/gofun/107.html, 2018/4/12.

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.

国際研修協力機構 (2017) 同機構 HP 内, 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.

国税庁 (2017) 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, 2018/4/12.

厚生労働省 (2018) 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.

厚生労働省石川労働局 (2016) 平成 28 年業種別労働災害発生状況(確定値). 厚生労働省

厚生労働省石川労働局 (2018) https://jsite.mhlw.go.jp/ishikawa-roudoukyoku/content/contents/000362506.pdf, 2018/4/12.

厚生労働省島根労働局 (2016) 平成 28 年業種別労働災害発生状況(確定値). 厚生労働省

厚生労働省島根労働局 (2018) https://jsite.mhlw.go.jp/shimane-roudoukyoku/content/contents/000355700.pdf, 2018/4/12.

厚生労働省鳥取労働局 (2016) 平成 28 年業種別労働災害発生状況(確定値). 厚生労働省

厚生労働省鳥取労働局 (2018) https://jsite.mhlw.go.jp/tottori-roudoukyoku/content/contents/roudou_ihan_kouhyou_31_01_10.pdf, 2018/4/12.

厚生労働省富山労働局 (2016) 平成 28 年業種別労働災害発生状況(確定値). 厚生労働省

厚生労働省富山労働局 (2018) https://jsite.mhlw.go.jp/toyama-roudoukyoku/content/contents/000368819.pdf, 2018/4/12.

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.

能都地域プロジェクト (2014) 能都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/H261007_noto_teiti.pdf, 2018/4/13.

農林水産省「漁業経営調査」. https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00500203&tstat=000001014581&cycle=7&year=20150&month=0&tclass1=000001017157&tclass2=000001090135, 2018/4/13.

農林水産省「漁業・養殖業生産統計」. http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/kaimen_gyosei/, 2018/4/13.

農林水産省 (2015) 平成 27 年漁業経営調査. https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00500203&tstat=000001014581&cycle=7&year=20150&month=0&tclass1=000001017157&tclass2=000001090135, , 2018/4/13.

農林水産省 (2017a) 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).

農水省 (2017b) 平成 25 年水産物流通調査.

農林水産消費安全技術センター (2018) http://www.famic.go.jp/ffis/feed/sub5.html, 2018/4/13.

隠岐地域まき網漁業構造改革プロジェクト (2013) 隠岐地域まき網漁業構造改革プロジェクト改革計画書(島前部会). http://www.fpo.jf-net.ne.jp/gyoumu/hojyojigyo/01kozo/nintei_file/H250314_oki_tyumaki.pdf, 2018/4/13.

漁師さん直送市場 (2018) マイワシ. http://umai.fish/レシピ/マイワシ.html, 2018/4/13.

島根県 2013 年漁業センサス. http://pref.shimane-toukei.jp/upload/user/00018361-J4jls5.pdf, 2018/4/13.

島根県 (2017) 島根県卸売市場整備計画(第 10 次計画) (平成 29 年 3 月). https://www.pref.shimane.lg.jp/industry/norin/nougyo/chisan/shijou/index.data/10jikeikaku.pdf, 2018/4/13.

島根県 (2009) 安全で美味しい島根の県産品認証制度 (平成 21 年).

https://www.pref.shimane.lg.jp/life/syoku/anzen/oishimane/, 2018/4/13.

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.

水産庁 (2017) 平成 28 年度水産加工業経営実態調査.

鳥取県 2013 年漁業センサス. http://www.pref.tottori.lg.jp/secure/969943/fc_2013.pdf, 2018/4/13.

鳥取県 (2002) 鳥取県卸売市場整備計画(第 7 次計画) (平成 14 年 3 月).

鳥取県 (2018) 鳥取県 HACCP 適合施設認定制度. https://www.pref.tottori.lg.jp/42073.htm, 2018/4/13.

鳥取県水産試験場 (2018) 浜新聞 魚取(とと り)新報.
https://www.pref.tottori.lg.jp/secure/1155571/3003.pdf, 2018/4/13.

富山県 (2015) 2013 年漁業センサス.
http://www.pref.toyama.jp/sections/1015/lib/gyosen/13rep/13kekka_gaiyou.pdf, 2018/4/13.

富山県 (2017) 富山県卸売市場整備計画(第 10 次).
http://www.pref.toyama.jp/cms_sec/1613/kj00012710.html, 2018/4/13.

とやま市地域プロジェクト (2016) とやま市地域プロジェクト改革計画書(大型定置網漁業). http://www.fpo.jf-net.ne.jp/gyoumu/hojyojigyo/01kozo/nintei_file/H280623_toyamasi.pdf, 2018/4/13.

全国まき網漁業協会 (2018) 全まきの歴史.
http://business3.plala.or.jp/zenmaki/history.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

マイワシの栄養成分は、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
169	706	69	19	16.0	9.2	7.3	2.55	1.9	2.5	67	0.2	—	(0)	1.2

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
81	270	74	30	230	2.1	1.6	0.20	0	24	48	Tr	Tr

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
8	0	0	0	0	8	32.0	2.5	0	0	0	1

ビタミン（水溶性）									食塩相当量
B_1	B_2	ナイアシン	B_6	B_{12}	葉酸	パントテン酸	ビオチン	C	
mg	mg	mg	mg	μg	μg	mg	μg	mg	g
0	0.4	7.2	0.5	15.7	10	1.14	15.0	0	0.2

5.1.2 機能性成分

5.1.2.1 EPA と DHA

マイワシの抽出物をラットに与えた実験では、マイワシの魚油が血液の凝固抑制作用を有することが報告されている。マイワシの魚油には、高度不飽和脂肪酸である EPA と DHA が多く含まれている。マイワシ（生、三枚おろし）の EPA 含量は 780mg/100g、DHA 含量は、870mg/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 2014、文部科学省 2015）

5.1.2.2 ビタミン

細胞内の物質代謝に関与するビタミン B2 を多く含む（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）。

5.1.2.4 タウリン

アミノ酸の一種で、血合肉に多く含まれている。動脈硬化予防、心疾患予防、胆石予防、貧血予防、肝臓の解毒作用の強化、視力の回復等の効果がある（水産庁 2014）。

5.1.2.5 タンパク質

マイワシの抽出物をラットに与えた実験では、マイワシタンパク質が血栓溶解作用を有することが報告されている（Murata *et al*. 2004）。

5.1.3 旬と目利きアドバイス

5.1.3.1 旬

マイワシの旬は，秋である。マイワシの脂質は、夏から秋にかけて増加し、産卵期の春に激減する。すなわち、秋は脂質含量が多いため 1 年のうちで最も美味で，漁獲量も多くなる。最も美味しい時期である（須山・鴻巣 1987）。

5.1.3.2 目利きアドバイス

マイワシ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

マイワシ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イワシは、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）。

5.2.1.3 脂質の酸化

マイワシの脂質構成成分には高度不飽和脂肪酸が多いため自動酸化しやすい。酸化が進むと風味に影響を及ぼすほか、健康に影響を及ぼすといわれている酸化コレステロールやマロンアルデヒドなどが生成される。このため、加工に用いる場合は、脂質が酸化しやすいことに留意する（大島 2012）。

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

本種に特に該当する検査は存在しない。

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。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」, 15, 20, 22, 26, 36.

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) http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000042953.htm/, 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/a_menu/syokuhinseibun/1365473.htm, 2018/4/13.

文部科学省 (2016) 「日本食品標準成分表 2015 年版(七訂)」, 38, 122-123.

Murata, M., Y. Sano, S. Bannai, K. Ishihara, R. Matsushima, M. Uchida (2004) Fish Protein Stimulated the Fibrinolysis in Rats. Ann. Nutr. Metab., 48, 348–356.

大島敏明 (2012) 「最新水産ハンドブック」, 講談社, 東京, 369-370.

水産庁 (2014) 平成 25 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, 33, 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.