SH“U”N プロジェクト評価結果

ヒラメ瀬戸内海

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 2.0.4)に基づいて作成された。
報告書案作成：2021 年 7 月 25 日
Stakeholder consultation：2021 年 8 月 3 日～10 月 22 日
パブリックコメント：2021 年 10 月 29 日～2021 年 11 月 26 日
報告書完成：2021 年 11 月 26 日

各章執筆者一覧

1. 資源の状態
　　山田　徹生・小畑　泰弘・岸田　達

2. 海洋環境と生態系への配慮
　　竹茂　愛吾・小畑　泰弘・岸田　達

3. 漁業の管理
　　吉村　美香・三谷　卓美・小畑　泰弘・若松　宏樹

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・
　　半沢　祐大・山田　徹生・渡邉　りよ

5. 健康と安全・安心
　　村田　裕子・鈴木　敏之

編纂　岸田　達・松川　祐子・大関　芳沖
編纂責任者　大関　芳沖

目　次

概要 1

引用文献 4

1. 資源の状態 5

概要 5

評価範囲 5

1.1 対象種の資源生物研究・モニタリング・評価手法 7

1.1.1 生物学的情報の把握 7

1.1.1.1 分布と回遊 7

1.1.1.2 年齢・成長・寿命 7

1.1.1.3 成熟と産卵 7

1.1.1.4 種苗放流に必要な基礎情報 8

1.1.2 モニタリングの実施体制 8

1.1.2.1 科学的調査 9

1.1.2.2 漁獲量の把握 9

1.1.2.3 漁獲実態調査 9

1.1.2.4 水揚物の生物調査 10

1.1.2.5 種苗放流実績の把握 10

1.1.2.6 天然魚と人工種苗の識別状況 11

1.1.3 資源評価の方法と評価の客観性 11

1.1.3.1 資源評価の方法 11

1.1.3.2 資源評価の客観性 12

1.1.4 種苗放流効果 12

1.1.4.1 漁業生産面での効果把握 12

1.1.4.2 資源造成面での効果把握 13

1.1.4.3 天然資源に対する影響 13

1.2 対象種の資源水準と資源動向 13

1.2.1 対象種の資源水準と資源動向 13

1.3 対象種に対する漁業の影響評価 14

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 14

1.3.2 現状漁獲圧での資源枯渇リスク 15

1.3.3 資源評価結果の漁業管理への反映 15

1.3.3.1 漁業管理方策の有無 15

1.3.3.2 予防的措置の有無 16

1.3.3.3 環境変化が及ぼす影響の考慮 16

1.3.3.4 漁業管理方策の策定 16

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 16

引用文献 17
2. 海洋環境と生態系への配慮 18
概要 18
評価範囲 19
2.1 操業域の環境・生態系情報、科学調査、モニタリング 23
2.1.1 基盤情報の蓄積 23
2.1.2 海洋環境や生態系に関する科学調査の実施 23
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 23
2.2 同時漁獲種への影響 24
2.2.1 混獲利用種への影響 24
2.2.2 混獲非利用種への影響 25
2.2.3 希少種への影響 27
2.3 海洋環境・生態系への影響 28
2.3.1 食物網を通じた間接影響 28
2.3.1.1 捕食者への影響 28
2.3.1.2 餌生物への影響 28
2.3.1.3 競争者への影響 30
2.3.2 生態系全体への影響 31
2.3.3 種苗放流が生態系に与える影響 33
2.3.3.1 種苗遺伝的健全性確保のための必要親魚量確保 33
2.3.3.2 遺伝子撹乱回避措置 34
2.3.3.3 野生種への疾病蔓延回避措置 34
2.3.4 海底環境への影響 34
2.3.5 水質環境への影響 36
2.3.6 大気環境への影響 37
引用文献 37
3. 漁業の管理 41
概要 41
評価範囲 42
3.1 管理施策の内容 43
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 43
3.1.2 テクニカル・コントロール 43
3.1.3 種苗放流効果を高める措置 44
3.1.4 生態系の保全施策 44
3.1.4.1 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 44
3.1.4.2 生態系の保全修復活動 45

3.2 執行の体制 45
3.2.1 管理の執行 45
3.2.1.1 管轄範囲 45
3.2.1.2 監視体制 45
3.2.1.3 罰則・制裁 46
3.2.2 順応的管理 46
3.3 共同管理の取り組み 47
3.3.1 集団行動 47
3.3.1.1 資源利用者の特定 47
3.3.1.2 漁業者組織への所属割合 47
3.3.1.3 漁業者組織の管理に対する影響力 47
3.3.1.4 漁業者組織の経営や販売に関する活動 47
3.3.2 関係者の関与 48
3.3.2.1 自主的管理への漁業関係者の主体的参画 48
3.3.2.2 公的管理への漁業関係者の主体的参画 48
3.3.2.3 幅広い利害関係者の参画 48
3.3.2.4 管理施策の意思決定 49
3.3.2.5 種苗放流事業の費用負担への理解 49
引用文献 50
4. 地域の持続性 53
概要 53
評価範囲 53
4.1 漁業生産の状況 55
4.1.1 漁業関係資産 55
4.1.1.1 漁業収入のトレンド 55
4.1.1.2 収益率のトレンド 55
4.1.1.3 漁業関係資産のトレンド 55
4.1.2 経営の安定性 56
4.1.2.1 収入の安定性 56
4.1.2.2 漁獲量の安定性 56
4.1.2.3 漁業者団体の財政状況 57
4.1.3 就労状況 57
4.1.3.1 操業の安全性 57
4.1.3.2 地域雇用への貢献 57
4.1.3.3 労働条件の公平性 58
4.2 加工・流通の状況 58
4.2.1 市場の価格形成 58

4.2.1.1 買受人の数 58
4.2.1.2 市場情報の入手可能性 59
4.2.1.3 貿易の機会 60
4.2.2 付加価値の創出 60
4.2.2.1 衛生管理 60
4.2.2.2 利用形態 61
4.2.3 就労状況 61
4.2.3.1 労働の安全性 61
4.2.3.2 地域雇用への貢献 62
4.2.3.3 労働条件の公平性 62
4.3 地域の状況 62
4.3.1 水産インフラストラクチャ 62
4.3.1.1 製氷施設、冷凍・冷蔵施設の整備状況 62
4.3.1.2 先進技術導入と普及指導活動 63
4.3.1.3 物流システム 64
4.3.2 生活環境 64
4.3.2.1 地域の住みやすさ 64
4.3.2.2 水産業関係者の所得水準 65
4.3.3 地域文化の継承 65
4.3.3.1 漁具漁法における地域文化の継続性 65
4.3.3.2 加工流通技術における地域文化の継続性 65
引用文献 66
5. 健康と安全・安心 70
5.1 栄養機能 70
5.1.1 栄養成分 70
5.1.2 機能性成分 71
5.1.2.1 ビタミン 71
5.1.2.2 タンパク質 71
5.1.3 旬と目利きアドバイス 71
5.1.3.1 旬 71
5.1.3.2 目利きアドバイス 71
5.2 検査体制 71
5.2.1 食材として供する際の留意点 71
5.2.1.1 生食におけるアニサキス感染防止 71
5.2.1.2 クドアによる食中毒防止 72
5.2.2 流通における衛生検査および関係法令 72
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 72

5.2.4 検査で陽性となった場合の処置・対応 72
5.2.5 家庭で調理する際等の留意点 72
5.2.5.1 アニサキス感染防止 72
引用文献 72

概要

魚種の特徴

〔分類・形態〕

カレイ目、ヒラメ科に属し、学名は *Paralichthys olivaceus*。目は体の左側にある。口は大きく、上額の後端は眼の後縁より後方に達する。両顎の歯は犬歯状で強く、1 列に並ぶ。近似種とは、有眼側の後頭部に背鰭基底に向かう側線分枝がないことで見分けられる。有眼側は茶褐色で、無眼側は白色である(尼岡 1984)。養殖や人工種苗放流によるものは、有眼側に白色の、無眼側に茶褐色の斑が出る場合がある(河野ほか 2000)。

〔分布〕

北海道東部と南西諸島を除く我が国周辺、朝鮮半島と中国沿岸(中坊・土居内 2013)。瀬戸内海系群は瀬戸内海全域。

〔生態〕

寿命は 15 歳程度で、1 歳では雌雄とも 4%が、2 歳では雄の 52%と雌の 75%が、3 歳では雄 91%と雌 82%が、4 歳以上では雌雄とも 100%が成熟する。産卵期は瀬戸内海東部海域で 2～5 月、中・西部海域で 3～6 月である。着底後の稚魚はあみ類や仔魚等を捕食し、成長にともない魚類・甲殻類・いか類も捕食するようになる。稚魚期にはマゴチ等の大型魚に捕食される(阪地・山本 2017)。

〔漁業〕

主に、小型底びき網漁業(以下、小底)、刺網、定置網、釣りで漁獲される。瀬戸内海における小底は、紀伊水道では 15 トン未満船、その他の海域では 5 トン未満船を使用する(水産庁振興部沖合課 1983)。ヒラメを漁獲する小底の漁法は、板びき網(オッタートロール、紀伊水道・大阪湾・播磨灘のみ)・えび漕ぎ網(ビームトロール)・桁網である。刺網は底刺網、定置網はつぼ網やます網と呼ばれる小型定置網である。

〔利用〕

とても美味な魚とされ、刺し身や寿司等の生食に供されることが多い(河野ほか 2000)。

資源の状態

ヒラメ瀬戸内海系群では、生態、生物特性に関する知見が明らかにされており、資源評価の基礎情報として利用可能である。定期的な科学調査は限られた海域での着底稚魚生息密度調査のみであるが、漁獲量・全長組成・年齢組成・努力量データ等の収集が毎年行われてい

る。これらのデータから年齢別漁獲尾数が推定され、チューニングコホート解析による資源評価が毎年実施されている。資源評価の内容は、公開の場を通じて有識者による助言を受けている。2018 年の親魚量から資源水準は高位、過去 5 年間(2014～2018 年)の親魚量の推移から資源動向は横ばいと判断される。現状の漁獲圧はやや高いが、小底標本船の出漁隻数が減少傾向であることから漁獲圧は今後も減少すると思われる。現状の漁獲圧が続いた場合、5 年後の資源量・親魚量は増加すると予測される。本系群では、資源評価に応じた漁業管理方策、環境変化が及ぼす影響を考慮した漁業管理方策、遊漁等を考慮した漁業管理方策は策定されていない。

海洋環境と生態系への配慮

瀬戸内海においてヒラメを漁獲する漁業による生態系への影響の把握に必要となる情報については、水産研究・教育機構(以下、水産機構)、及び各府県の水産試験研究機関が長年に亘り海洋環境、プランクトン等の低次生産生物に関する調査、ヒラメ等漁獲対象種の生態・漁業について調査を実施し知見を蓄積している。海洋環境、生態系のモニタリングについては、水産機構の調査船、関係府県の調査船が、海洋観測、プランクトン、漁業資源等に関する調査を定期的に実施している。行政機関により府県別・漁業種類別・魚種別漁獲量等は調査され公表されているが、混獲や漁獲物組成に関する情報は十分得られていない。

ヒラメを漁獲する漁業による他魚種への影響について、混獲利用種は小底ではえび類、いか類、かれい類、マダイ、たこ類、スズキ、シャコとしたが、えび類、いか類、かれい類、たこ類、スズキは漁獲量が減少傾向、シャコは瀬戸内海西部では資源状態が低位とされ、多くの魚種で資源が懸念される状態であった。刺網の混獲利用種も小底と比してえび類が抜けるだけで残りの組成は同一であったため評価は同様である。混獲非利用種としては、小底はヒメガザミ、ヘイケガニ、イヨスダレガイ、オカメブンブクとした。PSA 評価の結果いずれの種も生産性に関するリスクは低いが、漁業に対する感受性は高い値となり、総合的なリスクは中程度となった。刺網ではシロギス、トカゲエソ、シログチとし PSA 評価を行ったところ、いずれの種も漁業に対する感受性は高いが、生産性に関するリスクが低く、リスクは中程度とされた。対象海域に分布する希少種のうち、アカウミガメに中程度の影響リスクが認められたが、全体としては影響リスクは小さいと考えられた。

食物網を通じたヒラメ漁獲の間接影響のうち、捕食者については、瀬戸内海ではヒラメは最高次捕食者に近い存在と考えられ存在しないと考えた。主な餌生物としていわし類(カタクチイワシ、マイワシ)、イカナゴ、はぜ類が挙げられるが、イカナゴの資源状態は懸念される状態であり、はぜ類のデータは利用できず評価できなかった。競争者は魚食性の強い底魚でえそ類、スズキ、タチウオとした。タチウオの資源が懸念される状態であり、スズキ、豊後水

道のえそ類の漁獲量も減少傾向であった。

漁業による生態系全体への影響については、2014 年以降、瀬戸内海区において総漁獲量及び漁獲物平均栄養段階が低下しており懸念が認められた。海底環境への影響は、漁獲物平均栄養段階の変化幅は小さく、影響は認められなかった。水質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。小底漁船による大気環境への影響については、排出量が中程度と判断した。

漁業の管理

インプット・コントロールについては、小底、刺網とも資源管理指針で休漁に重点的に取り組んでおり、テクニカル・コントロールについては、小底、刺網とも主に小型魚保護のための体長制限等が取り組まれている。種苗放流効果を高める措置として、生息適地の維持・増大、資源管理との連携による生産率向上が取り組まれている。小底、刺網とも環境への影響は軽微と考えられ、藻場、干潟の保全、森林の保全・整備等により漁場環境の改善に漁業者が取り組んでいる。

本系群の生息範囲は府県を跨いでおり、瀬戸内海広域漁業調整委員会が資源管理に対応している。漁船の操業監視は各府県の取締当局で実施し、水産庁漁業取締本部神戸支部も連携している。資源管理計画における資源管理措置の履行確認は各府県の資源管理協議会が行い、漁獲物のサイズは漁協職員や漁業者間で確認等が可能である。省令、各府県漁業調整規則、海区漁業調整委員会指示等に違反した場合、各種規定により罰則が課せられる。資源管理計画については、概ね 5 年ごとに内容の適否について専門家も含む資源管理協議会で評価・検証を行うとされ、順応的に管理施策を更新できる体制がとられている。

小底、刺網は、知事許可漁業もしくは第 2 種共同漁業権行使規則の対象であり、漁業者は特定でき、実質、全員漁業者団体に所属している。両漁業とも各府県の資源管理指針に基づく資源管理計画で自主規制されており漁業者組織の影響力は強い。各府県漁業協同組合または漁業協同組合連合会は、共販、流通加工、直販等の事業を行い水産資源の価値の最大化に努めている。漁業者は資源管理計画の決定、履行等を通じて自主的管理に主体的に参画しており、海区漁業調整委員会、瀬戸内海広域漁業調整委員会への参画等を通じ、公的な管理に主体的に参画している。海区漁業調整委員会、瀬戸内海広域漁業調整委員会には幅広い利害関係者が参画している。資源管理指針に従い作成された資源管理計画については、計画、実施、評価、改善のサイクルを回すことで適切な資源管理の推進を図るとされるが、漁業者及び関係団体が評価・検証、目標や管理措置の見直しに十分参画できていないのではないかと危惧される。栽培漁業について、府県ごとに受益者の費用負担の検討が行われている。

地域の持続性

本系群は、小底(兵庫県、岡山県、広島県、山口県、香川県、愛媛県)、刺網(兵庫県、香川県、愛媛県)で大部分が獲られている。漁業収入はやや低位で推移し、収益率のトレンドは高く、漁業関係資産のトレンドは低かった。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。漁業者組織の財政状況は高かった。操業の安全性は高かった。地域雇用への貢献は高い。労働条件の公平性については、漁業及び加工業で特段の問題はなかった。買受人は各市場とも取扱数量の多寡に応じた人数となっており、セリ取引、入札取引による競争原理は概ね働いている。取引の公平性は確保されている。卸売市場整備計画等により衛生管理が徹底されており、 仕向けは高級食材である。先進技術導入と普及指導活動は概ね行われており、物流システムは整っていた。水産業関係者の所得水準はやや低かった。地域ごとに特色ある漁具・漁法が残されており、伝統的な加工技術や料理法がある。

健康と安全・安心

ヒラメの肉はアミノ酸組成のバランスがよく、良質なタンパク質を含む。縁側には皮膚の健康を保つ働きがあるコラーゲンが含まれている。また、体内の酸化還元酵素の補酵素として働くナイアシンが多く含まれている。旬は冬である。利用に際しての留意点は、アニサキス感染防止である。アニサキスは、魚の死後時間経過にともな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等で防止する。

引用文献

尼岡邦夫 (1984) ヒラメ. 「日本産魚類大図鑑」益田 一・尼岡邦夫, 荒賀忠一, 上野輝彌, 吉野哲夫編, 東海大学出版会, 東京, 332.

河野 博・渋川浩一・多紀保彦・武田正倫・土井 敦・茂木正人 (2000) ヒラメの仲間. 「食材魚貝大百科 4 海藻類+魚類+海獣類ほか」多紀保彦・近江卓監修, 平凡社, 東京, 124-125.

中坊徹次・土居内龍 (2013) ヒラメ. 「日本産魚類検索　全種の同定　第三版」中坊徹次編, 東海大学出版会, 東京, 1659.

阪地英男・山本圭介 (2017) 平成 28(2016)年度ヒラメ瀬戸内海系群の資源評価. 平成 28 年度我が国周辺水域の漁業資源評価第 3 分冊, 水産庁・国立研究開発法人水産研究・教育機構, 1626-1652. http://abchan.fra.go.jp/digests28/details/2858.pdf

水産庁振興部沖合課 (1983)「小型機船底びき網漁業」, 地球社, 東京, 638 pp.

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)

ヒラメ瀬戸内海系群では、分布・回遊、年齢・成長・寿命、成熟・産卵、種苗放流に関する知見が明らかにされており、資源評価の基礎情報として利用可能である(1.1.1　4.0 点)。定期的な科学調査は限られた海域での着底稚魚生息密度調査のみであるが、漁獲量・全長組成・年齢組成・努力量データ等の収集が毎年行われている(1.1.2　4.0 点)。このように定期的に収集される漁業データに基づいて年齢別漁獲尾数が推定され、チューニングコホート解析による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、公開の場を通じて有識者による助言を受けている(1.1.3.2　5 点)。種苗放流効果の判定は十分ではない(1.1.4　2.3 点)。

資源の水準・動向(1.2)

2018 年の親魚量は 1,322 トンであり高位水準であった。動向は最近 5 年(2014～2018 年)の資源量の推移から横ばいとされた(1.2.1　5 点)。

漁業の影響(1.3)

現状の漁獲圧はやや高いが、小型底びき網漁業(以下、小底)標本船の出漁隻数が減少傾向であることから漁獲圧は今後も減少すると思われる。2018 年の親魚量は Blimit を上回っている(1.3.1　3 点)。現状の漁獲圧が続いた場合、5 年後の資源量・親魚量は増加すると予測される(1.3.2　4 点)。本系群では、資源評価に応じた漁業管理方策、環境変化が及ぼす影響を考慮した漁業管理方策、遊漁等を考慮した漁業管理方策は策定されていない(1.3.3　2.2 点)。

評価範囲

① 評価対象魚種の漁業と海域

2018 年における漁法別漁獲量の割合は、小底 49%、刺網 29%、定置網 13%、釣り 8%であった。対象海域は本系群の分布域である瀬戸内海区とする。

② 評価対象魚種の漁獲統計資料の収集

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、水産研究・教育機構(以下、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、1.1.1.1～1.1.1.4 の 4 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成熟と産卵の各項目とする。種苗放流を実施している魚種については、④種苗放流に必要な基礎情報も対象とする。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

瀬戸内海全域に分布する。春に瀬戸内海で生まれた仔稚魚は、ごく沿岸域で成長し、徐々に沖合域に分布を拡げるが、未成魚期まで瀬戸内海に分布する。成魚になると、瀬戸内海に留まるものと外海へ移出するものがあり、移出の場合は東部海域では紀伊水道へ、中西部海域では豊後水道へ向かう(愛媛県 1995, 徳島県 1995, 山口県 1995)。環境要因による分布及び回遊の変化は不明である。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

雌雄により成長に顕著な差が見られる。雌は雄よりも大型に成長し、5 歳では雌は雄の 2 倍以上の体重となる。寿命は 15 歳程度である(山田･本田 2020)。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

産卵場は、東部海域では徳島県の太平洋海域、中西部海域では山口県周防灘及び伊予灘、愛媛県斎灘、燧灘西部及び島嶼部。産卵期は東部海域では 2～5 月、中西部海域では 3～6 月

である(愛媛県 1995, 徳島県 1995, 山口県 1995)。年齢別成熟割合は雌が 1 歳で 4%、2 歳で 75%、3 歳で 82%、4 歳以上で 100%、雄は 1 歳で 4%、2 歳で 52%、3 歳で 91%、4 歳以上で 100%である。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

1.1.1.4 種苗放流に必要な基礎情報

山口県瀬戸内海では 1982 年ごろからヒラメの種苗放流を行っているが、その当時は放流数も少なく顕著な効果はみられなかった。1994 年ごろから放流数の増加に加え放流種苗サイズも 7cm 以上が大部分を占めるようになった。ヒラメの尾数混入率は 1997 年以後 4 年間は 30%台で安定していた。年齢別漁獲尾数は、天然魚では 2 歳魚、放流魚では 3 歳魚にピークがみられた。1996～1999 年の放流尾数と漁獲量を平均して放流効果を試算した結果、平均混獲率は 36.9%、放流尾数に対する回収率は 4.5%、回収重量は年間 20 トン、金額に換算すると年間約 5 千万円の放流効果があると推定された。放流に要する変動経費(種苗代、餌料費、人件費等)に対する費用対効果は 5 倍以上と見積もられた(檜山ほか 2000)。以上より 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
把握されていない	データはあるが分析されていない	適正放流数、放流適地、放流サイズ等の利用できる情報があり分析が進められている	適正放流数、放流適地、放流サイズは経験的に把握されている	適正放流数、放流適地、放流サイズは調査・研究によって把握されている

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によって、対象魚種の把握並びに資源管理の実施に必要な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、1.1.2.1～1.1.2.6 の 6 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。種苗放流を実施している魚種については、⑤種苗放流実績の把握、⑥天然魚と人工種苗の識別状況、についても対象とする。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。ここでいう期間の長短とは、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

香川県と愛媛県において、着底稚魚の生息密度調査を行っている(山田・本田 2020)。以上より 2 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	資源評価に必要な短期間のいくつかの情報が利用できる	資源評価に必要な短期間の十分な情報が利用できる	資源評価に必要な長期間のいくつかの情報が利用できる	資源評価に必要な長期間の十分な情報が利用できる

1.1.2.2 漁獲量の把握

漁獲量は図 1. 1. 2. 2 に示したように 1970 年代前半までは 200 トン前後だったが、1970 年代後半から 1980 年代にかけて増加し、1988 年には 1, 000 トンを超え 1999 年には 1, 118 トンに達した。2003 年以降は 1, 000 トンを割り込み、2016 年は 482 トンまで減少したが、2018 年は 524 トンであった(山田･本田 2020)。以上より 5 点を配点する。

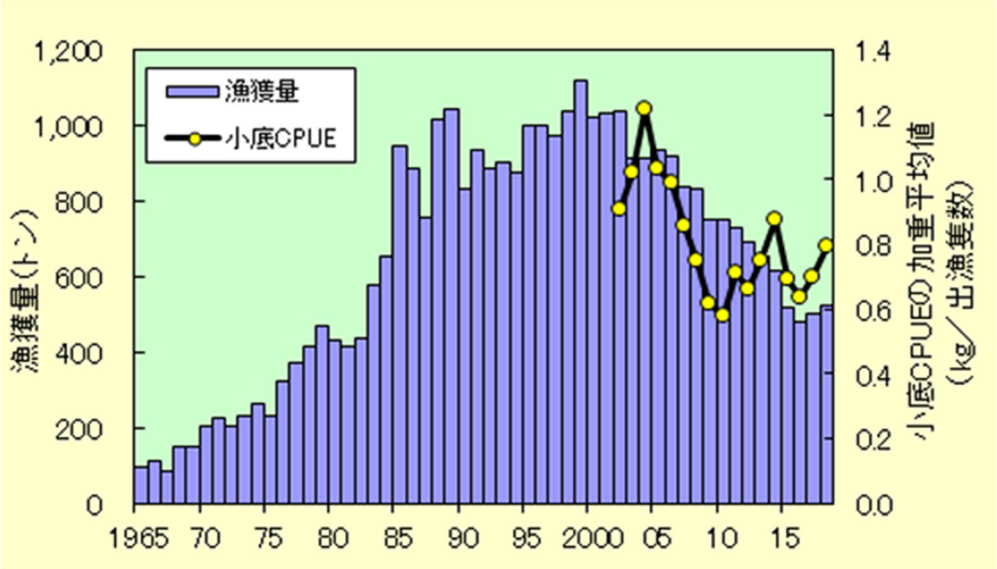


図1. 1. 2. 2
漁獲量の推移

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

小底標本漁船・漁協の努力量(出漁隻数)と漁獲量調査が行われている。漁獲量で重み付けした CPUE(漁獲量 kg/出漁隻数)は、2004 年に最大の 1.22 に達した後減少し、その後は年による変動はあるものの、0.7 前後で推移している(図 1.1.2.3)。ここ 2 年ほどは漸増傾向にある(山田･本田 2020)。以上より 4 点を配点する。

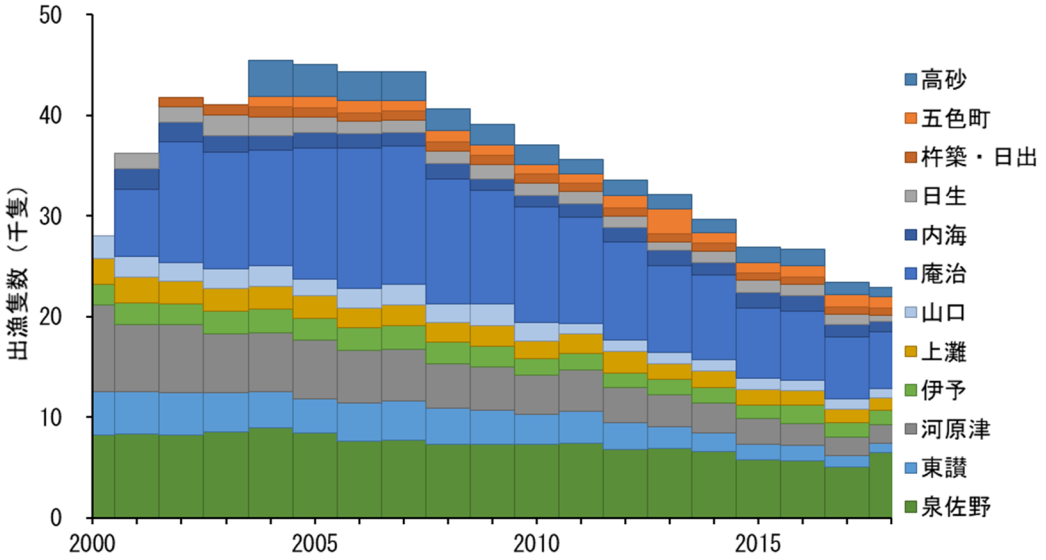


図 1.1.2.3 標本船、標本漁協の小底出漁隻数の推移

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

1994 年から現在に至るまで、市場における全長測定、耳石による年齢査定等の精密測定を行っている(山田・本田 2020)。2005 年以前は全漁獲尾数の 9 割以上を 2 歳魚以下の個体が占めていた。その後 0 歳魚の漁獲尾数は 2014～2017 年まで 5 万尾以下の過去最低水準で推移したが、2018 年は 9 万尾弱まで増加した(山田･本田 2020)。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

1.1.2.5 種苗放流実績の把握

種苗放流実績は、栽培漁業種苗生産、入手・放流実績(水産研究･教育機構 2020)により把握されている。放流尾数は 1990 年代後半から 2008 年まで年間 4 百万～5 百万尾であったが、それ以降は減少傾向となった。2017 年には 2,592 千尾が放流された(山田･本田 2020)。以上より 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
放流実績等の記録はほとんどない	.	一部の項目、地域、時期については、放流実績等が記録されていない	親魚の由来、親魚数、放流数、放流サイズ、放流場所の大部分は継続的に記録されている	対象資源について、親魚の由来、親魚数、放流数、放流サイズ、放流場所が全て把握され継続的に記録されている

1.1.2.6 天然魚と人工種苗の識別状況

人工種苗に特有な無眼側黒化を標識として、0 歳魚の混入率が把握されている。2017 年の 0 歳魚漁獲物における人工種苗放流魚の混入率は 18%と推定された(山田･本田 2020)。以上より 3 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
天然魚と放流魚の識別が出来ない状態である	.	標識等により人工種苗と天然種苗の識別が可能である	.	標識等により人工種苗の放流履歴(年、場所等)まで把握可能である

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より漁獲生物資源がどのように変化したかを把握し、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を 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

1994 年以降について、1～4 月、5～8 月、9～12 月の 3 期ごとに 0 歳～5+歳の Age-Length key を作成し、標本の全長組成と漁獲量から毎年の年齢別漁獲尾数を求めた後、標本船及び標本漁協の小底漁船の CPUE を相対資源量の指標として、チューニングコホート解析で年別年齢別資源尾数を推定した(山田･本田 2020)。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	努力量情報を加えるなど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	標準化を行うなど詳細に解析した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	.	.	.	分布域の一部での調査に基づき資源評価が実施されている	分布域全体での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、水産機構及び都道府県の水産試験研究機関等には解析及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。報告書作成過程では、複数の有識者による助言協力を仰ぎ、有識者の意見にそった修正がブロックの資源評価会議でなされる。本系群は 8 月下旬に開催される瀬戸内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。評価結果については、資源評価の翌年度までにデータを含め、水産庁のホームページにて公開している。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複数の有識者による外部査読が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
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

1.1.4 種苗放流効果

第 7 次栽培漁業基本方針によれば(水産庁 2017)、放流種苗を成長後にすべて漁獲することを前提に放流を継続する従来の取り組みではなく、栽培漁業が沿岸資源の維持及び回復に確実に寄与するよう親魚を獲り残して再生産を確保する資源造成型栽培漁業を推進することが謳われている。ここでは従来の一代回収型としての栽培漁業(1.1.4.1)、及び資源造成型としての栽培漁業の効果(1.1.4.2)について評価を行う。あわせて天然資源への影響についても評価を行う(北田 2001, 1.1.4.3)。

1.1.4.1 漁業生産面での効果把握

人工種苗放流時の黒化率データ並びに各府県水試により実施された生物情報収集調査(精密測定)による 0 歳魚漁獲尾数中の黒化個体の混入率調査の結果、1995～2017 年の漁獲加入時における人工種苗個体の混入率(補正済み)は 0.08～0.51 の間で変動し、2018 年は 0.26 であった(山田･本田 2020)。同じく 1995～2017 年における人工種苗の添加効率は 0.03～0.33 の範囲を推移していた。以上より 3 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
混入率、回収率は調査されていない	.	一定期間混入率、または回収率が調査されているが、放流効果は顕著とはいえない	.	一定期間以上混入率または回収率が調査されており、放流効果が顕著に認められる

1.1.4.2 資源造成面での効果把握

ヒラメ人工種苗の放流事業は瀬戸内海沿岸の各府県において盛んに実施されており、人工種苗由来の資源は年によって 0 歳魚資源尾数の 1〜5 割を占め、天然由来の資源を補完している(山田･本田 2020)。以上より 3 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
漁獲物中に人工種苗が成長し親魚になった個体は見られない	.	漁獲物中に人工種苗が成長し親魚になった個体が時々見られる	漁獲物中に人工種苗が成長し親魚になった個体が常に見られる	人工種苗が再生産に寄与していることが確認されている

1.1.4.3 天然資源に対する影響

種苗放流による天然魚との置き換えに関する調査は行われていない。以上より 1 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
放流魚による天然資源の置き換えについて調査されていない	放流魚による天然資源の置き換えについて調査し、発生が疑われている	.	.	放流魚による天然資源の置き換えについて調査し、発生していないことが確認されている

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

資源量は図 1.2.1 に示したように 1998 年に 2,975 トンとなった後徐々に減少していたが、2016 年から漸増に転じ、2018 年は 1,955 トンとなった。親魚量は 2000 年に 1,648 トンに達した後増加と減少を繰り返し、2011 年以降は 1,200 トン強で推移し、2018 年には 1,322 トンとなった。資源水準の判断には親魚量を用いた。過去の最大親魚量と Blimit の中間値(1,236 トン)を中位と高位の境界、Blimit(824 トン)を低位と中位の境界としたとき、2018 年の親魚量(1,322 トン)は高位水準と判断された。近年 5 年間の親魚量の推移から資源の動向は横ばいと判断した(山田･本田 2020)。以上より、評価手法①により判定し 5 点を配点する。

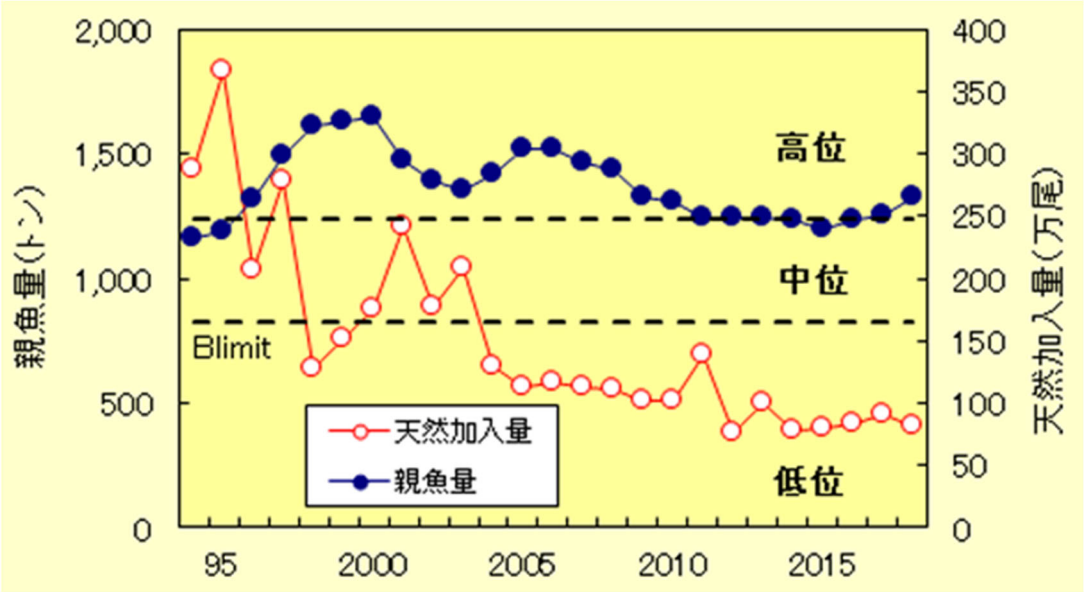


図 1.2.1 親魚量、天然加入量、資源水準

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

2018 年の親魚量 1,322 トンは Blimit(824 トン)を上回っている。現状の F(=0.42)は Flimit の候補である F0.1(=0.24)、F30%SPR(=0.37)を上回っている(山田・本田 2020)。以上より評価手法②により判定し、3 点を配点する。

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

図 1.3.2 に示したように、現状の漁獲圧で漁獲を継続した場合の 5 年間の資源量と親魚量はともに増加すると予測された(山田･本田 2020)。以上より評価手法②により判定し、4 点を配点する。

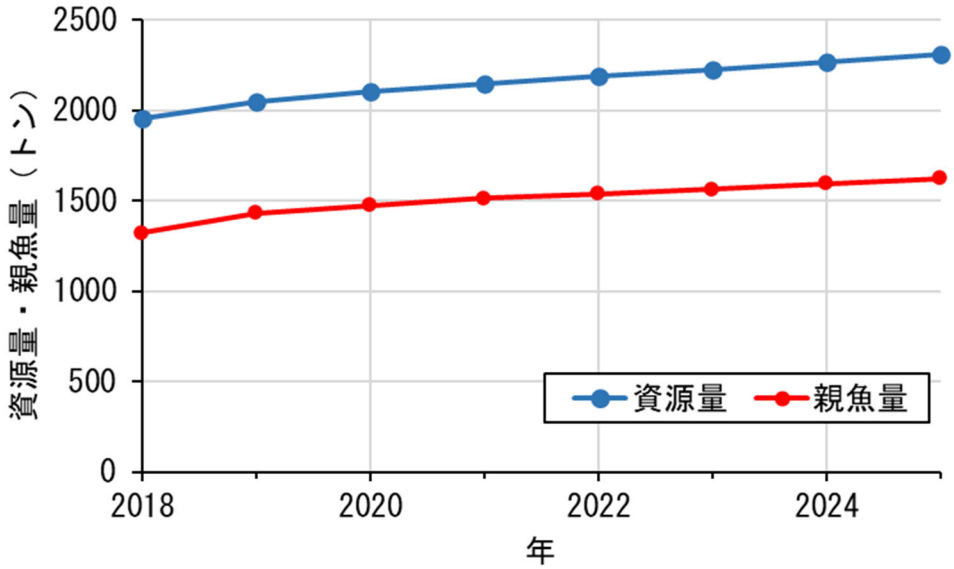


図 1.3.2 現状の漁獲圧で漁獲した場合の資源量と親魚量の予測

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

評価の結果を受けて ABC が設定されるが、その値が漁業管理方策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
漁獲制御規則はない	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、その一部は漁業管理に反映されている	漁獲制御規則があり、漁業管理に十分反映されている。若しくは資源状態が良好なため管理方策は管理に反映されていない

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業管理規則(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、施策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
予防的措置が考慮されていない	予防的措置は考慮されているが、漁業管理には反映されていない	.	予防的措置は考慮されており、その一部は漁業管理に十反映されている	予防的措置が考慮されており、漁業管理に十分反映されている

1.3.3.3 環境変化が及ぼす影響の考慮

太平洋中部や東シナ海におけるヒラメの再生産成功率は、産卵期～初期生活期の 4～6 月の水温が高いほど低下する。それとは逆に、分布域の北限に近い青森県沿岸では、水温が高いほど加入量が多いという報告もある(片山 2009)。瀬戸内海における 4～6 月のヒラメが分布する水深の水温は、太平洋中部に比べると低いが、青森県沿岸より高い。近年の本系群の再生産成功率は低下しているが、それが地球温暖化によるものなのか、解析を進める必要がある。以上より 3 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	環境変化の影響が把握されているが、現在は考慮されていない	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

各県は、資源管理指針に沿った管理計画の評価、見直し等の際に資源評価結果を参照している(3.2.2 参照)。このため 3 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

遊漁による採捕量とその漁獲量に対する割合は、1997 年では 7 トン・0.7%であったが(農林水産省統計情報部 1998)、2008 年では 81 トン・9.7%となった(農林水産省統計情報部 2009)。外国漁船による漁獲はない。以上より 1 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漁業による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漁業による漁獲を考慮する必要があり、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漁業による漁獲を殆ど考慮する必要がないか、もしくは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漁業による漁獲を考慮する必要がないか、もしくは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

愛媛県 (1995) 平成 2～6 年度放流技術開発事業総括報告書資料編 (瀬戸内海・九州海域ブロックヒラメ班), 1-58.

檜山節久・三村勝則・木村 博 (2000) 山口県内海水産試験場報告, 29, 1-8.

IUCN Standards and Petitions Subcommittee (2019) Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 14. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. https://nc.iucnredlist.org/redlist/content/attachment_files/RedListGuidelines.pdf

片山知史 (2009) 第 7 章沿岸資源への影響－ヒラメとスズキを例に－, 「地球温暖化とさかな」独立行政法人水産総合研究センター編著, 成山堂書店, 東京, 98-107.

北田修一 (2001) 栽培漁業と統計モデル分析, 共立出版, pp335.

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.

農林水産省統計情報部 (1998) 平成 9 年遊漁採捕量調査報告書, 115pp

農林水産省統計情報部 (2009) 平成 20 年度遊漁採捕量調査報告書 https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00502002&tstat=000001031445&cycle=8&year=20081&month=0&tclass1=000001031446&tclass2=000001031447

水産庁 (2017) 第 7 次栽培漁業基本方針 http://www.jfa.maff.go.jp/j/koho/bunyabetsu/pdf/saibai_kihon_housin_7.pdf

水産研究・教育機構 (2020) 種苗放流実績(人工種苗)－魚類－ヒラメ, 平成 30 年度 栽培漁業・海面養殖用種苗の生産入手放流実績(全国)～資料編～, 189-210.

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

徳島県 (1995) 平成 2～6 年度放流技術開発事業総括報告書資料編 (瀬戸内海・九州海域ブロックヒラメ班), 1-38.

山田徹生・本田 聡 (2020) 令和元(2019)年度ヒラメ瀬戸内海系群の資源評価、水産庁・水産研究・教育機構(http://abchan.fra.go.jp/digests2019/details/201961.pdf)

山口県 (1995) 平成 2～6 年度放流技術開発事業総括報告書資料編 (瀬戸内海・九州海域ブロックヒラメ班), 1-28.

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)

瀬戸内海は古くより漁業が盛んでヒラメ等の養殖業発祥の地でもある。瀬戸内海においてヒラメを漁獲する漁業による生態系への影響の把握に必要となる情報、モニタリングの有無については水産研究・教育機構(以下、水産機構)、及び各府県の水産試験研究機関が長年に亘り海洋環境、プランクトン等の低次生産生物に関する調査を実施しているほか、漁獲対象のヒラメ等の生態・漁業についても知見を蓄積している(2.1.1　4 点)。海洋環境、生態系のモニタリングについては、水産機構の調査船、関係府県の調査船が、海洋観測、プランクトン、漁業資源等に関する調査を定期的に実施している(2.1.2　4 点)。行政機関により府県別・漁業種類別・魚種別漁獲量等は調査され公表されているが、混獲や漁獲物組成に関する情報は十分得られていない(2.1.3　3 点)。

同時漁獲種への影響(2.2)

評価対象種を漁獲する漁業による他魚種への影響について、混獲利用種は小型底びき網漁業(以下、小底)ではえび類、いか類、かれい類、マダイ、たこ類、スズキ、シャコとしたが、えび類、いか類、かれい類、たこ類、スズキは漁獲量が減少傾向、シャコは瀬戸内海西部では資源状態が低位とされ多くの魚種で資源が懸念される状態であった。刺網も小底と比してえび類が抜けるだけで残りの混獲利用種の組成は同一である(2.2.1　小底 2 点、刺網 2 点、総合 2 点)。混獲非利用種としては、小底はヒメガザミ、ヘイケガニ、イヨスダレガイ、オカメブンブクとした。PSA 評価の結果、いずれの種も生産性に関するスコアは高くない(リスクは低い)が、漁業に対する感受性のスコアは高い値(リスクは高い)となり、総合的なリスクは中程度となった。刺網ではシロギス、トカゲエソ、シログチとし、PSA 評価を行ったところ、いずれの種も漁業に対する感受性は高いが、生産性に関するリスクが低く、リスクは中程度とされた(2.2.2　小底 3 点、刺網 3 点、総合 3 点)。希少種については、アカウミガメに中程度の懸念が認められたが、全体としてリスクは小さかった(2.2.3　4 点)。

海洋環境・生態系への影響(2.3)

食物網を通じたヒラメ漁獲の間接影響のうち、捕食者については、瀬戸内海ではヒラメは最高次捕食者に近い存在と考えられ存在しないと考えた(2.3.1.1　5 点)。主な餌生物としていわし類(カタクチイワシ、マイワシ)、イカナゴ、はぜ類が挙げられるが、イカナゴの資源状態は懸念される状態であり、はぜ類のデータは利用できず評価できなかった(2.3.1.2　3 点)。競争者は魚食性の強い底魚でえそ類、スズキ、タチウオとした。タチウオの資源が懸念される状態であり、スズキ、豊後水道のえそ類の漁獲量も減少傾向であった(2.3.1.3　2 点)。

漁業による生態系全体への影響については、栄養段階に関わらず幅広い魚種に漁獲量の減少傾向が認められ、漁獲物平均栄養段階(MTLc)が低下していた(2.3.2　2 点)。種苗放流が生態系に与える影響は見られなかった(2.3.3　4.3 点)。

海底環境への影響については漁獲物の平均栄養段階の変化幅は小さく、懸念は認められなかった(2.3.4　4.4 点)。水質環境への負荷は軽微であると判断される(2.3.5　4 点)。大気環境への影響については、中程度であると判断された(2.3.6　3 点)。

評価範囲

①　評価対象漁業の特定

2018 年の農林水産統計(市町村別結果からの積算集計)によれば、瀬戸内海区におけるヒラメ漁獲量は 524 トンであるが、漁業種類別にみると小底が 255 トン(48.8%)、その他刺網が 150 トン(28.7%)で、上記 2 漁法で 75%を上回る。よって、評価対象漁業は小底、刺網とする。

②　評価対象海域の特定

ヒラメ瀬戸内海系群の主たる分布域である瀬戸内海区とする。

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

・小底：瀬戸内海は手繰 1 種、2 種、3 種及び板びきの 4 漁法がある(東海　1993)。手繰 1 種は網口開口装置を有しない“かけまわし”、手繰 2 種、3 種、板びきは開口装置としてビーム、桁及びオッターボードを有する(東海　1993)。

・刺網：固定式刺網(建網)を用いるが詳細は不明。

2)　船サイズ、操業隻数、総努力量

・小底：漁業法 66 条 3 項による瀬戸内海での小底の隻数とサイズは右表のとおり制限されており、船のサイズは 3 分の 2 以上が 5 トン未満となっている。瀬戸内海区における現在の小底経営体数は 2018 年漁業センサスによれば 3,701(農林水産省　2020)、1 経

府県名	船舶の隻数の最高限度	うち総トン数5トン以上10トン未満の船舶	うち総トン数10トン以上13.5トン未満の船舶	うち総トン数13.5トン以上の船舶
大阪	240	193	0	0
兵庫	2,255	5	0	0
和歌山	295	67	131	0
岡山	1,350	0	0	0
広島	1,563	1	0	0
山口	2,667	7	0	0
徳島	632	157	69	0
香川	1,638	2	0	0
愛媛	1,456	0	0	0
福岡	420	0	0	0
大分	963	0	0	0
合計	13,482	432	200	0

営体当たりの出漁日数は兵庫県の場合、年間 140~170 日である(兵庫県 2006)。

・刺網：和歌山県のヒラメ刺網漁業では、1.5 トン程度の小型漁船を用いる(金田 2005)。瀬戸内海区における「その他の刺網」の 2018 年の経営体数は 3,748 であるが(農林水産省 2020)、これには固定式でない流し網も含まれる。

3) 主要魚種の年間漁獲量

2018 年農林水産統計によると(農林水産省 2019)、瀬戸内海区における漁獲量 2,000 トン以上の魚種は以下に示すとおりである。

魚種	漁獲量(トン)	比率(%)
カタクチイワシ	35,496	29.3
シラス	21,562	17.8
マダイ	4,885	4.0
その他いか類	3,487	2.9
その他えび類	3,434	2.8
たこ類	3,149	2.6
かれい類	3,142	2.6
イカナゴ	2,688	2.2
タチウオ	2,279	1.9
サワラ	2,119	1.7
総漁獲量	121,185	

4) 操業範囲：大海区、水深範囲

・大海区：瀬戸内海

・水深範囲 : 瀬戸内海の平均水深は大阪湾 30m、播磨灘 26m、備讃瀬戸 16m、備後灘 20m、燧灘 24m、安芸灘 40m、伊予灘 56m 等である(環境省 2017)。

5) 操業の時空間分布

両漁法(小底、刺網)の漁獲量(単位トン)を府県別に見ると以下のとおりである。

	小底	刺網	府県計
和歌山	10	2	15
徳島	11	2	25
大阪	6	1	8
兵庫	57	38	120
岡山	21	3	29
広島	12	11	39
山口	15	6	28
香川	33	28	79
愛媛	82	43	147
福岡	0	0	1
大分	8	16	33
漁法別総計	255	150	524

以上のとおり、両漁法とも 1 位は愛媛県、2 位は兵庫県である。

・操業時期について、小底は詳細は不明である。刺網は、和歌山県のヒラメ刺網の漁期は 1

～3 月である(金田 2005)。

6) 漁獲種

・混獲利用種

小底:兵庫県における 1985～2004 年の小底による魚種別漁獲量で上位に来るのはたこ類、えび類、ひらめ・かれい類、いか類、スズキ、マダイ、あなご類、しゃこ類等であり(兵庫県 2006)、2018 年の農林水産統計の瀬戸内海区の小底による漁獲量は以下のとおりである。

魚種名	漁獲量(トン)	比率(%)
その他えび類	3,400	12.3
その他いか類	2,805	10.2
かれい類	2,417	8.8
マダイ	1,868	6.8
たこ類	1,212	4.4
スズキ	743	2.7
ヒラメ	255	0.9
あなご類	207	0.8
小底総計	27,585	

えび類について、小底の中で最も漁獲量が多い手繰り 2 種(エビ漕ぎ網)ではサルエビ、アカエビ、トラエビ等の小型えび類からなる(東海 1993)。かれい類で漁獲量が多いのはメイタガレイ、マコガレイである(兵庫県 2006)。たこ類は 8 割がマダコ(兵庫県 2017)、いか類はコウイカ科、ベイカ等であるが(松村･福田 1981)、種組成は不明である。瀬戸内海における手繰り 2 種ではシャコも漁獲量が多いとされるが(東海 1993)、シャコは農林水産統計ではその他の水産動物類にまとめられている。

・刺網

2018 年の農林水産統計によると(農林水産省 2019)、瀬戸内海区での「その他刺網」の漁獲量は多い順に以下のとおりである。

魚種名	漁獲量(トン)	比率(%)
サワラ	1,209	17.1
かれい類	625	8.9
マダイ	544	7.7
スズキ	346	4.9
その他いか類	228	3.2
たこ類	214	3.0
刺網総計	7,054	

刺網には固定式刺網と、サワラ等を獲る流し網があるがヒラメを獲るのは固定式刺網である(愛媛県 2020)。上表の中でかれい類、マダイ、スズキ、その他いか類、たこ類が対象となると考えられる。上記小底同様、主なかれい類はメイタガレイ、マコガレイ、主なたこ類はマダコ、いか類は不明である。

・非利用種

・小底：小底については、上記混獲利用種の幼魚が混獲投棄されることが問題とされるが(東海 1993)、混獲利用種以外では、岡山県の 1993 年 10 月～1994 年 1 月の石桁漕網試験操業の結果で以下のとおり多様な生物が混獲されている(唐川 1998)。

	種類	個体数	率(%)
魚類	タマガンゾウビラメ	142	0.6
	アカハゼ	143	0.6
	シログチ	99	0.4
長尾類	サルエビ	1,561	6.7
	テナガテッポウ	712	3.0
	シバエビ	298	1.3
	トラエビ	230	1.0
短尾類	ヒメガザミ	2,719	11.6
	ヘイケガニ	2,879	12.3
	フタホシイシガニ	757	3.2
	マルバガニ	442	1.9
	イシガニ	292	1.2
軟体類	イヨスダレガイ	4,704	20.1
	ウミフクロウ	327	1.4
その他(99%棘皮動物)	優占種：オカメブンブク	6,927	29.6
全類の合計		23,393	

このうち、総漁獲個体数の 5%を超えるものを評価対象とすると、サルエビは混獲利用種のえび類に入っているため、ヒメガザミ、ヘイケガニ、イヨスダレガイ、棘皮動物のなかで優占種であるオカメブンブクとなる。

・刺網：瀬戸内海における底刺網の漁獲物組成に関しては知見が少ないが、角田(1970)によれば、広島湾でのキス底流網の試験操業において、個体数、もしくは重量で総漁獲量の 5%を上回るのは、シロギス、トカゲエソ、シログチである。

7) 希少種

環境省レッドデータブックを根拠とした。環境省による 2020 年レッドデータブック掲載種の中で、生息環境が瀬戸内海区と重複する動物は以下のとおりである(環境省 2020a)。

爬虫類

アカウミガメ(EN)

鳥類

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)、ヒメウ(EN)

ヒラメを漁獲する評価対象漁法は着底漁具ではないため、貝類等の底生生物は除外した。

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

瀬戸内海は本州、四国及び九州によって囲まれた半閉鎖水域で沿岸域の人口が多いため古くより漁業が盛んでヒラメ等の養殖業発祥の地でもある。これら漁業、養殖業を支えるため水産機構、及び各府県に設置された水産試験研究機関が永年に亘り海洋環境、プランクトン等の低次生産生物に関する調査を行い、知見を蓄積している。評価対象種であるヒラメの生態・漁業についても知見は多い(山田･本田 2020)。このため 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		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

瀬戸内海域では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 26 年度では、海洋環境、魚類資源に関するものだけで 8 航海(延べ 44 日)実施された。調査対象は海洋環境(9 日)、カタクチイワシ卵仔稚(20 日)、サワラ卵仔稚(8 日)、イカナゴ(7 日)等であった(水産機構･瀬戸内海区水産研究所 2020)。また当該海域を擁する関係府県の水産試験研究機関はそれぞれ調査船を有しており、原則月 1 回の海洋観測を初めプランクトン、漁業資源等に関する調査を実施している。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

行政機関により県別・漁業種類別・魚種別漁獲量等は調査され公表されている。しかしこれだけでは混獲や漁獲物組成に関する情報は十分得られていないため 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

・小底

③ 6)に示したとおり農林統計でヒラメより漁獲量が多いえび類、いか類、かれい類、マダイ、たこ類、スズキ、及びその他の水産動物類に括られているシャコを混獲利用種とし、CA 評価を行った。類で括られる群は種組成は不明であるが、組成が年々大きく変動することはないであろうと考えそのまま漁獲統計の数値を用いた。

表2.2.1　混獲利用種のCA評価(小底)

評価対象漁業	小底	
評価対象海域	瀬戸内海区	
評価対象魚種	えび類、いか類、かれい類、マダイ、たこ類、スズキ、シャコ	
評価項目番号	2.2.1	
評価項目	混獲利用種への影響	
評価対象要素	資源量	2
	再生産能力	
	年齢・サイズ組成	
	分布域	
	その他：	
評価根拠概要	えび類、いか類、かれい類、たこ類、スズキは漁獲量が減少傾向、シャコは瀬戸内海西部では資源状態が低位であることから2点とする。	
評価根拠	評価対象種のうち、マダイ(瀬戸内海東部系群、中西部系群)、並びに瀬戸内海西部周防灘のシャコについては資源評価が行われており結果は以下のとおりである。 ・マダイ瀬戸内海東部系群：兵庫県の小底CPUEの推移から2018年の資源水準は高位、動向は横ばいと判断した(山本・石田 2020)。 ・マダイ瀬戸内海中西部系群：親魚量に基づいて資源水準と動向の判断を行った。2018年の親魚量は高位、最近5年間(2014～2018年)の推移から資源動向は増加と判断した(山本・河野 2020)。 ・シャコ(瀬戸内海の山口県海域、福岡県海域、大分県海域)：小底漁船のCPUEから資源水準は概ね低位、動向は横ばいとされる(瀬戸内海区水産研究所ほか 2020)。 それ以外の種は、農林水産統計(農林水産省 2019)による漁獲量が利用できるためこれを用いた。経年変化を図示すると以下のとおりである。図にはヒラメとマダイの漁獲量も示した。	

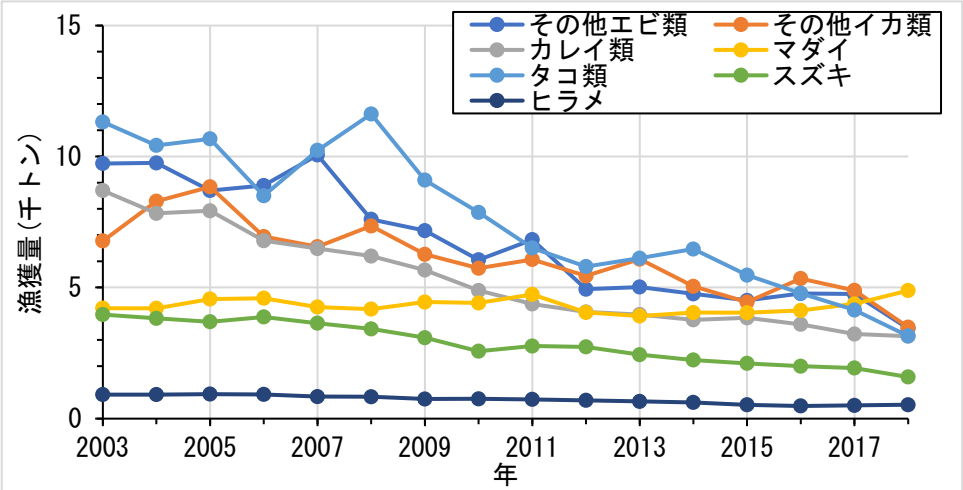


図2.2.1　瀬戸内海区における各種水産物の漁獲量

	以上のとおり、資源評価において高位水準とされるマダイの漁獲量は増加傾向であるが、ほかのスズキ、かれい類、その他いか類、その他えび類、たこ類は長期的に見て漁獲量はすべて減少傾向である。 マダイ以外の種については漁獲量が減少傾向、もしくは低位水準であることから、本項目は2点とする。

・刺網：混獲利用種は③ 6)に挙げたかれい類、マダイ、スズキ、その他いか類、たこ類とすると、上記小底と比してその他のえび類が抜けるだけで残りの組成は同一である。したがって本項目も小底の評価同様 2 点とする。

以上のとおり、小底 2 点、刺網 2 点であることから、本項目は 2 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

・小底

評価範囲③ 6)に示したように、ヒメガザミ、ヘイケガニ、イヨスダレガイ、オカメブンブクを混獲非利用種とする。これらの種は CA 評価を行うための豊度に関する時系列データが得られないため PSA 評価を行った。これらの種の生産性に関する生物特性については、すべては明らかでないものの、近縁の種からの類推等により表 2.2.2b の基準に基づきスコアを推測した。いずれの種も生産性に関するスコアは高くない(リスクは低い)が、漁業に対する感受性のスコアは高い値(リスクは高い)となり、総合的なリスクは中程度となった(表 2.2.2a)。このため評価は 3 点とする。

表2. 2. 2a　混獲非利用種のPSA評価(小底)

採点項目	評価対象生物		P(生産性, Productivity)スコア									S(感受性, Susceptibiliity)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	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
2.2.2	ヒメガザミ	無脊椎動物	1	1	3	1	1	1	1	2	1.50	3	3	2	3	2.71	3.10	中程度
2.2.2	ヘイケガニ	無脊椎動物	1	1	3	1	1	1	1	2	1.50	3	3	2	3	2.71	3.10	中程度
2.2.2	イヨスダレガイ	無脊椎動物	1	1	3	1	1	1	1	2	1.50	3	3	3	2	2.71	3.10	中程度
2.2.2	オカメブンブク	無脊椎動物	1	1	3	1	1	1	1	2	1.50	3	3	3	2	2.71	3.10	中程度
														PSAスコア全体平均			3.10	中程度
	対象漁業	小型底びき網																
	対象海域	瀬戸内海																

表2.2.2b　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	漁具との遭遇確率は低い	漁具との遭遇確率は中程度	漁具との遭遇確率は高い
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スコア全体平均値及び高リスク種の有無に基づき評価する		

・刺網：③ 6)に示したとおり、シロギス、トカゲエソ、シログチの 3 種を混獲非利用種とした。漁獲量等の豊度に関する時系列データは得られなかったため、PSA 評価を行った(表 2.2.2c)。これら魚種の生産性に関する生物特性(最高年齢、最大体長等)は過去の報告を参照した(落合・田中 1998, 角田 1970, 小島 1967)。この結果、刺網の混獲非利用種については、漁業に対する感受性は高いが、生産性に関するリスクが低く、PSA 評価によるリスクは中程度とされた。

表2.2.2c　混獲非利用種のPSA評価(刺網)

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	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
2.2.2	シロギス	脊椎動物	1	1	1	1	1	1	1	2	1.00	3	3	2	3	2.71	2.89	中程度
2.2.2	トカゲエソ	脊椎動物	1	1	1	1	1	1	2	2	1.14	3	3	2	3	2.71	2.94	中程度
2.2.2	シログチ	脊椎動物	1	1	1	1	1	1	2	2	1.14	3	3	2	3	2.71	2.94	中程度
														PSAスコア全体平均			2.92	中程度
	対象漁業	刺し網																
	対象海域	瀬戸内海																

以上のことから刺網は 3 点とする。混獲非利用種については、小底 3 点、刺網 3 点であったことから、総合評価は 3 点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	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、アカウミガメ、ヒメクロウミツバメ、コアジサシ、カンムリウミスズメ、ヒメウである。これら生物について PSA でリスク評価したものが表 2.2.3a、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。表 2.2.3a のとおり、寿命の長いアカウミガメで中程度と判断されたが、全体的には希少種に対するリスクは低いと判断される。よって 4 点を配点する。

表2. 2. 3a 希少種のPSA評価結果

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	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	脊椎動物	3	3	2	2	2	2	2		2.29	1	1	1	2	1.19	2.58	低い
2.2.3	ヒメクロウミツバメ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3		1.86	1	1	1	2	1.19	2.21	低い
2.2.3	コアジサシ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3		1.86	1	1	1	2	1.19	2.21	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	1	1	1	2	1.19	2.21	低い
2.2.3	ヒメウ	脊椎動物	1	2	3	1	2	3	3		2.14	1	1	1	2	1.00	2.36	低い
対象漁業	小型底びき網	対象海域	瀬戸内海											PSAスコア全体平均			2.31	低い

表2. 2. 3b 希少種の生産性に関する生物特性値

種名	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	岡本ほか (2019), 石原 (2012), Seminoff (2004)
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	Clapp et al. (1982), 高野 (1981)
カンムリウミスズメ	2	7	2	26	24	3.8	叶内ほか(1998), Preikshot (2005)
ヒメウ	<8	8	7	73	<73	>4.0	BirdLife International (2018), Whitehouse and Aydin (2016)

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

瀬戸内海におけるヒラメの捕食者は、人工種苗の稚魚期についてはヒラメ、マゴチ、スズキ等が知られるが天然魚については不明とされることから(山田･本田　2020)、最高次捕食者に近い存在と考え、5 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

瀬戸内海におけるヒラメの餌生物は、生育場移出以降はカタクチイワシ、イカナゴ、はぜ類(愛媛水試ほか 1995)、いわし類、あじ類(徳島水試・徳島栽培漁業センター 1995)、高齢魚でマイワシ、イカナゴ、シログチ(山口内海水試･山口内海栽培漁業センター 1995)等とされる。ここでは複数県で挙がっているいわし類(カタクチイワシ、マイワシとする)、イカナゴ、はぜ類を主要な餌生物とする。カタクチイワシ、マイワシ、イカナゴについては CA 評価を行った。はぜ類についてはアカハゼ、スジハゼ、イトヒキハゼ(唐川 1992,1998)等が主と思われるが豊度に関する時系列データは得られなかった。

餌生物についてのCA評価

評価対象漁業	小底、刺網	
評価対象海域	瀬戸内海区	
評価対象魚種	カタクチイワシ、マイワシ、イカナゴ	
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	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	主要な餌生物のひとつであるイカナゴの資源状態は懸念される状態であり、はぜ類はデータがないことから、3点とする。	
評価根拠	瀬戸内海におけるカタクチイワシ(瀬戸内海系群)、イカナゴ(瀬戸内海東部系群)、マイワシ(太平洋系群)の資源状態は以下のとおりである。 ・カタクチイワシ瀬戸内海系群：1981年以降の月別コホート解析により2018年の資源水準は中位、直近5年間(2014～2018年)の親魚量の推移から資源動向は横ばいとされた。現状の漁獲圧が続いた場合、2025年には資源量、親魚量とも増加すると予測される(河野・高橋 2020)。	

・イカナゴ瀬戸内海東部系群：1989年以降の0歳魚CPUEの水位から2018年資源水準は低位、過去5年(2014～2018年)の資源量指標値の傾向から、資源動向は減少と判断した(高橋・河野 2020)。

・マイワシ太平洋系群：1976年以降の年齢別漁獲尾数を基にチューニングVPAで資源量を求め、その推移により資源の水準・動向を判断すると、中位･増加とされる(古市ほか 2020)。マイワシ太平洋系群については瀬戸内海は分布の中心ではないため、瀬戸内海における豊度を別途検討するため、瀬戸内海区での漁獲量(農林水産省 2019)を図示する(図2.3.1.2a)。2007～2009年については漁業者の秘密保護のため公表されていない。2000年代後半には減少したが、2010年代は低水準とはいえないであろう。

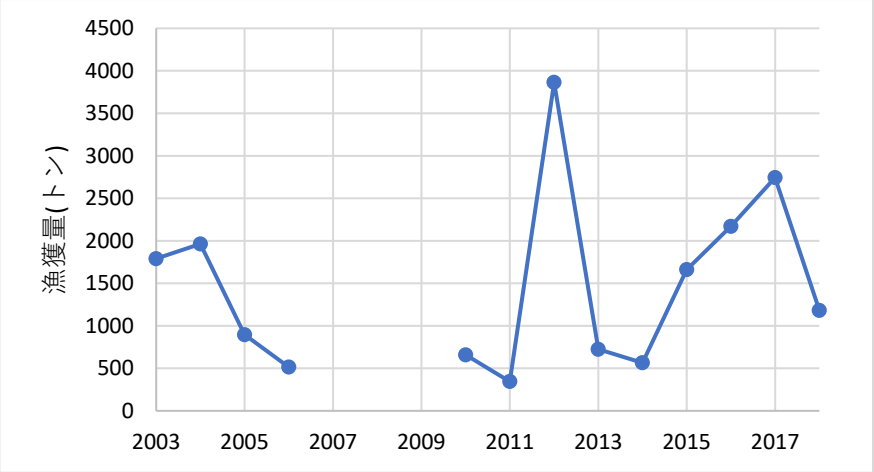


図2.3.1.2a　瀬戸内海区でのマイワシ漁獲量

カタクチイワシ瀬戸内海系群、イカナゴ瀬戸内海東部系群、並びにヒラメ瀬戸内海系群の資源量の推移を図示すると以下のとおりである。

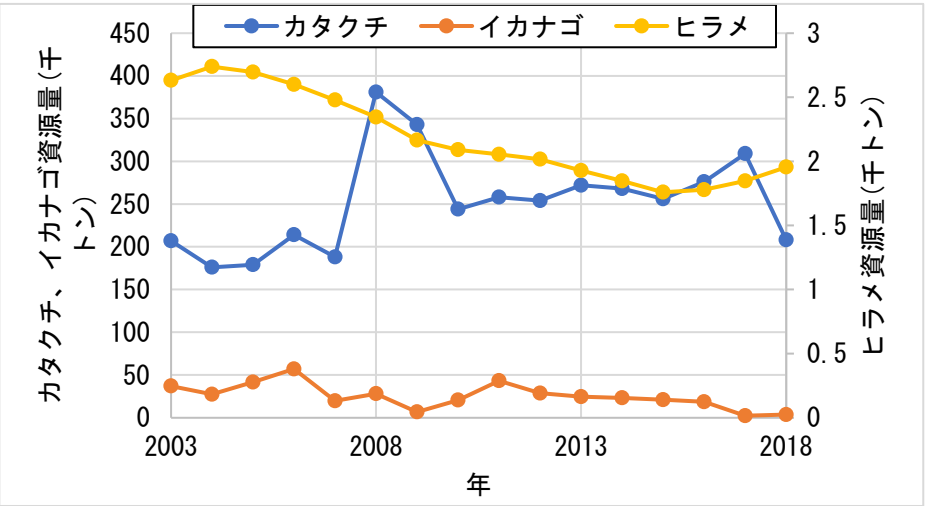


図2.3.1.2b　ヒラメと餌生物の資源量

ヒラメは高位・横ばいとされるが(山田・本田 2020)、資源量は若干下降気味であり(図2.3.1.2b)、餌生物への捕食圧が増加したとは考えにくいことから餌生物への間接影響は大きくないと判断できる。ただし、ヒラメとの関係は不明であるもののイカナゴ瀬戸内海東部系群の資源状態が懸念される状態であることと、はぜ類の動向が不明であることから、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

瀬戸内海においてヒラメの競争者と考えられるのは、魚食性の強い底魚であるが、瀬戸内海においてその範疇に入るのはえそ類、スズキ、タチウオが挙げられる。これら魚種に対して CA 評価を行った。

2.3.1.3 ヒラメ競争者に対する影響のCA評価結果

評価対象漁業	小底、刺網	
評価対象海域	瀬戸内海区	
評価対象魚種	スズキ、タチウオ、えそ類	
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	2
	再生産能力	
	年齢・サイズ組成	
	分布域	
	その他：	
評価根拠概要	タチウオの資源が懸念され、スズキ、豊後水道のえそ類の漁獲量も減少傾向であることから、ヒラメとの種間関係は不明であるが2点とする。	
評価根拠	タチウオについては、瀬戸内海が外海と繋がる東西の水道部(紀伊水道・紀伊水道外海、及び伊予灘・豊後水道)での漁業が盛んである。両海域のタチウオについては和歌山県水産試験場ほか(2020)によって資源評価が行われている。 それによれば、東部の和歌山県、徳島県はともに資源水準は低位、動向は減少とされる。西部の愛媛県は同様に低位、減少、大分県は低位、横ばいとされている。 スズキは資源評価が行われていなかったため、農林水産統計(農林水産省 2019)による瀬戸内海区の漁獲量を用いた。えそ類は瀬戸内海と隣接する豊後水道における漁獲量の時系列(大分県 2020)が利用可能であったためこれを用いる。スズキ、えそ類、及びタチウオ、ヒラメの漁獲量を図示すると図2.3.1.3のとおりである。	

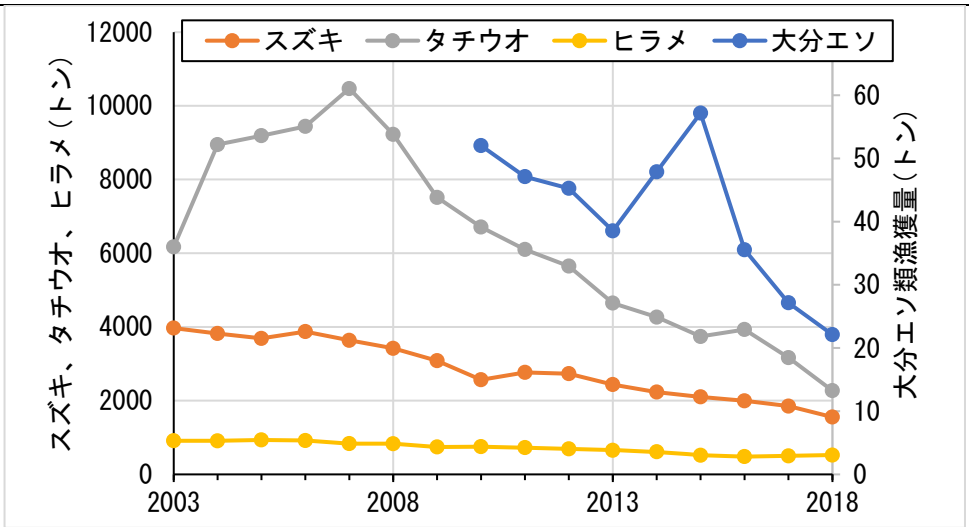


図2.3.1.3　瀬戸内海区のスズキ、タチウオ、ヒラメ及び大分県豊後水道のえそ類の漁獲量

図2.3.1.3及びタチウオの評価結果によれば、ヒラメの競争者と考えられる魚食性底魚のスズキ、タチウオ、えそ類は漁獲量が減少傾向を示しているが、ヒラメについても資源評価結果は高位・横ばいであるものの漁獲量は長期的には緩やかな減少を示している。これは共通の漁業の影響を受けている可能性があり、魚食性の強い魚類が餌を巡る競争の結果、いずれかの種が影響を受けたという図式ではないと考えられるが、評価基準に照らした場合、多くの種が定向的な変化を示していると考えられるため、2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

図 2.3.2a に示した評価対象海域における漁獲物の栄養段階組成をみると、瀬戸内海区では漁獲は TL2.5–3.5 に属する生物で多く、図 2.3.2b で約 30%を占める栄養段階 2.5 程度のカタクチイワシが寄与していることがわかる。

評価対象海域の総漁獲量と MTLc を見ると、瀬戸内海区では、2014 年以降、総漁獲量及び MTLc に有意な減少($p < 0.05$)が認められる。主漁場が評価対象海区内で、漁獲量の減少が認められたのは、あさり類、あなご類、あわび類、イカナゴ、うに類、がざみ類、かれい類、クロダイ・ヘダイ、コノシロ、サザエ、タチウオ、すずき類、ヒラメ、ふぐ類、まあじ類等であり、タチウオ、すずき類、ヒラメ等の高次捕食者の減少が MTLc の低下に寄与していると考えられる。評価対象漁法によるヒラメの漁獲のみが要因とは考えがたいものの、栄養段階に関わらず幅広い魚種に漁獲量の減少傾向が認められ、MTLc が低下していることから 2 点と

する。

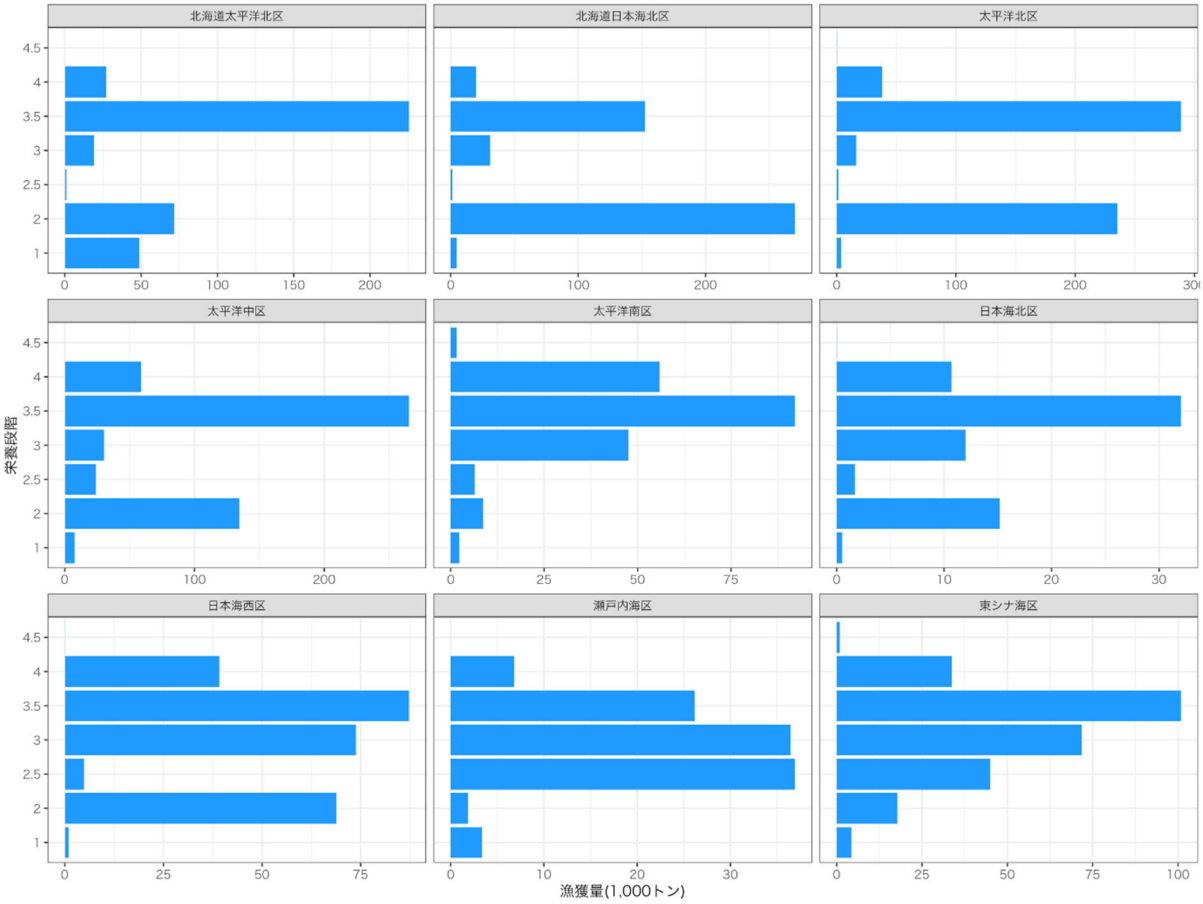


図2.3.2a 評価対象海域における漁獲物の栄養段階組成

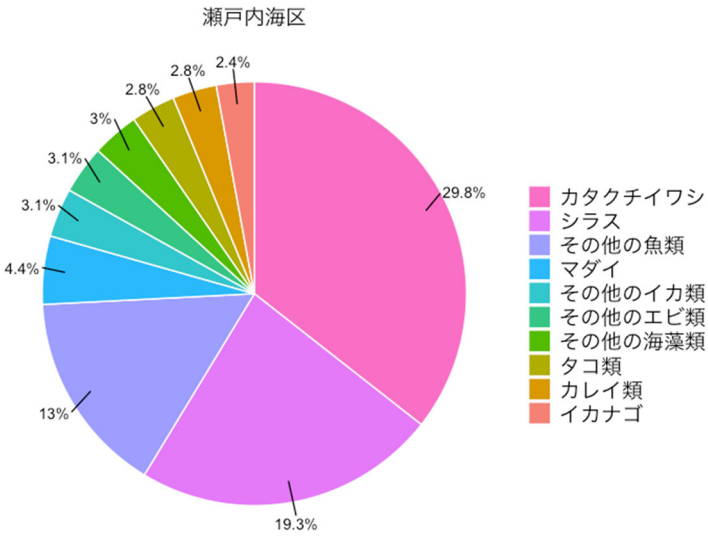


図2.3.2b 2018年の海面漁業生産統計に基づく瀬戸内海区の漁獲物の種組成

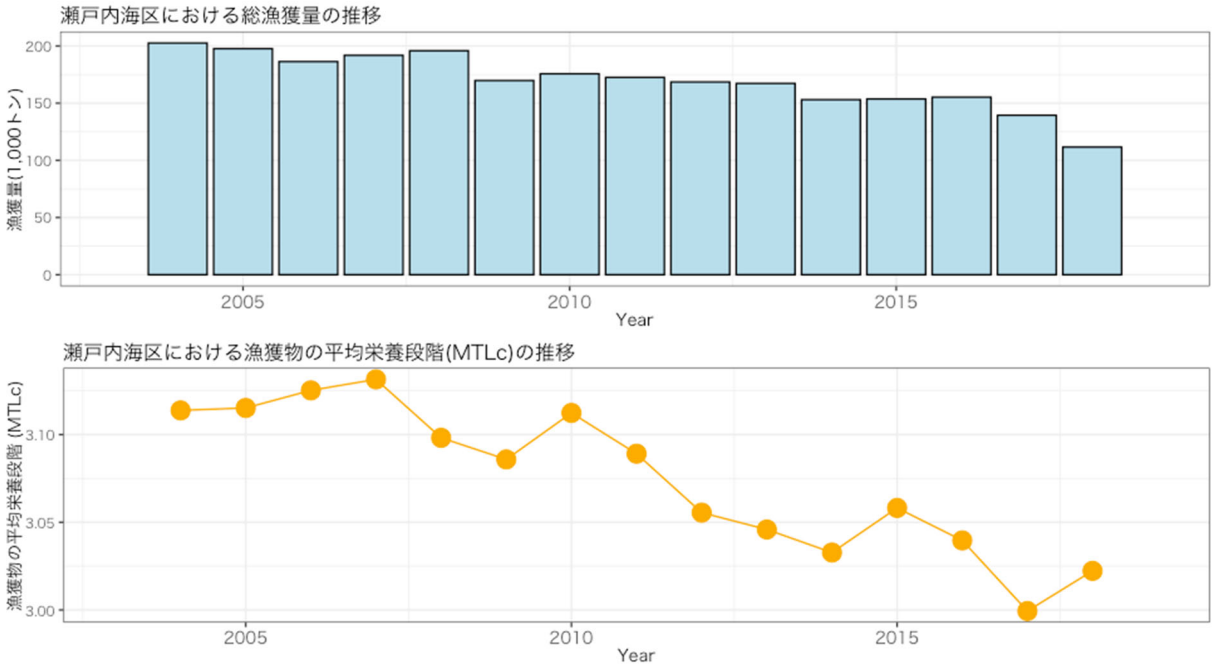


図2. 3. 2c 海面漁業生産統計調査から求めた、評価対象海域における総漁獲量(上段)と漁獲物平均栄養段階(下段)の推移

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 種苗放流が生態系に与える影響

種苗放流は漁獲量増加、資源回復等の効果が見込まれる反面、大量の人工種苗を天然の海域に放流することにともなう自然界、海洋生態系への影響が指摘されている(北田 2001, 水産総合研究センター・水産庁 2015)。ここでは、遺伝的健全性確保(2.3.3.1)、遺伝子撹乱回避(2.3.3.2)、野生種への疾病蔓延回避(2.3.3.3)について評価を行う。

2.3.3.1 種苗遺伝的健全性確保のための必要親魚量確保

概ね人工種苗生産は自然産卵で卵を得ていることから、計画的な遺伝的多様性の管理は困難である。したがって、親魚は個体(雌雄)識別をした上で野生魚を用い、可能な限り雌雄比を 1:1 とした上で 50 尾以上保有することを基本とする。さらに、放流ロット、放流年度により親魚群を変える、一定間隔で親魚を更新するなど、遺伝的多様性の高い人工種苗の生産・放流を心がけることが求められる(水産総合研究センター・水産庁 2015)。よって 5 点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
継代した人工魚を親魚としている		放流対象海域から得た天然魚を親魚としている。若しくはPNIが0.3未満	放流対象海域から得た天然魚を親魚とし、これを定期的に入れ替えている	放流対象海域から得た天然魚を親魚とし、60尾以上を確保した上で、これを定期的に入れ替えている。もしくはPNI0.5以上

2.3.3.2 遺伝子撹乱回避措置

我が国周辺海域において本種の遺伝的多様性について検討が行われているものの、管理単位を提示するには至っておらず今後の課題となっている(水産総合研究センター・水産庁 2015)。本系群については 2 点と 4 点の中間として 3 点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
親魚の属する系群の分布域と異なる海域（河川）にしばしば種苗を放流している	親魚採捕海域（河川）と種苗放流海域（河川）が異なることが稀にある		系群構造は不明であるが、親魚採捕海域（河川）と種苗放流海域（河川）が同一である	系群（若しくは遺伝的に均一集団）構造を把握した上で、同一系群（集団）内での親魚採捕、種苗放流を行っている

2.3.3.3 野生種への疾病蔓延回避措置

種苗生産機関では、病原体の天然海への拡散を避けるために「防疫的見地からみた放流種苗に関する申し合わせ事項(Ⅰ)」(栽培漁業技術開発推進事業全国協議会 1999)に基づき、種苗生産過程で異常な死亡が認められなかった生産回次の種苗のみを放流している(西岡 2019)。よって 5 点とする。

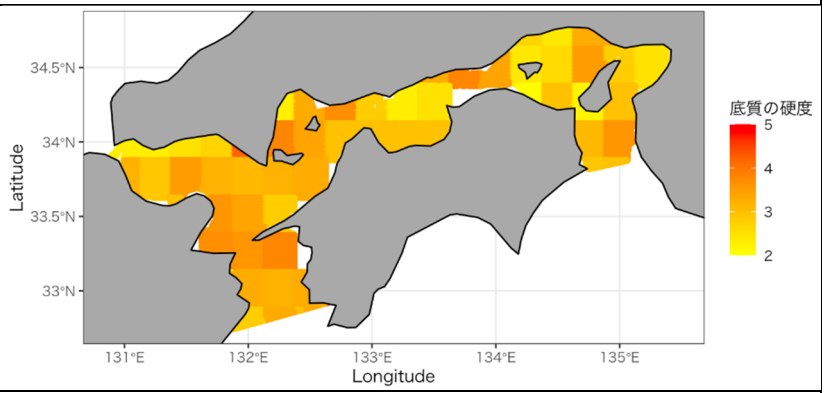
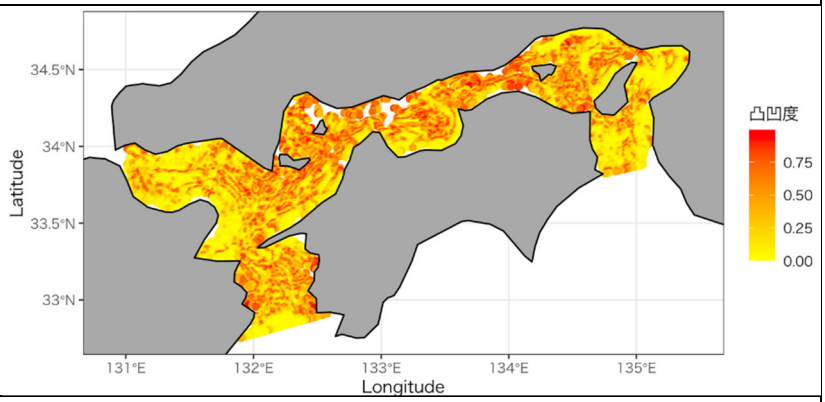
1点	2点	3点	4点	5点
魚病診断体制、蔓延防止措置ともに未整備である				魚病診断体制が整えられており、蔓延防止体制がある

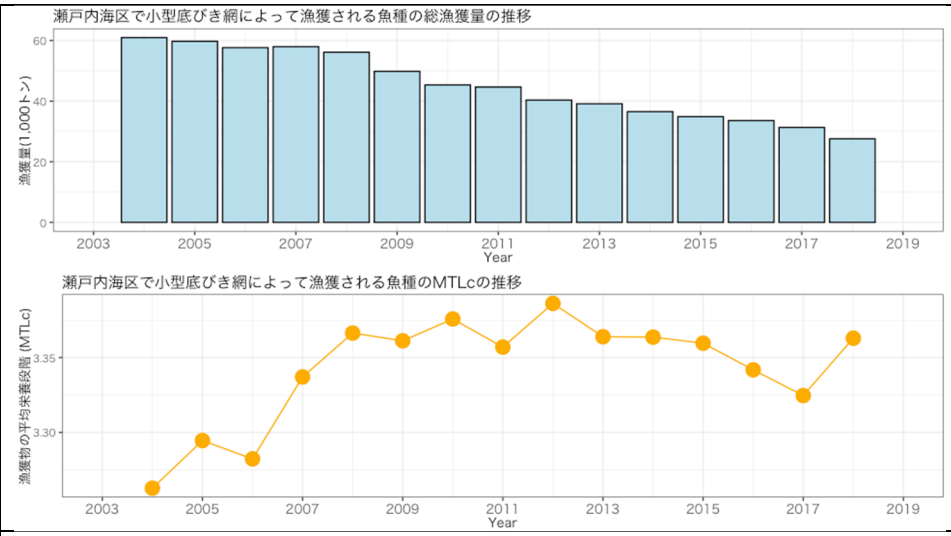
2.3.4 海底環境への影響

小底は着底漁具であるが、瀬戸内海区では、着底漁具による撹乱に対する海底環境の応答を評価するための長期的な時系列データ(多様度指数等)が利用可能でないため、SICA 評価を行った。

2.3.4 海底環境に対する小底のSICA評価結果

評価対象漁業	小底
評価対象海域	瀬戸内海区
評価項目番号	2.3.4
評価項目	海底環境
空間規模スコア	3
空間規模評価根拠概要	瀬戸内海区の小底の操業面積は、操業が困難な航路や潮の速い海域を除くと最大でも瀬戸内海の70%程度と考えられる。評価手順書に沿うと小底の空間規模スコアは3

	となる。
時間規模スコア	2
時間規模評価根拠概要	瀬戸内海区における小底の操業日数は年間140～170日で悪天候等により制限されるが年間の約26%が操業日数であると考えると、時間規模スコアは2となる。
影響強度スコア	2
影響強度評価根拠概要	空間規模と時間規模のスコア、それぞれ1点、1点、漁法は1そうびきであるから強度スコアを算出すると、SQRT(3^2 + 1^2) = 3.16となる。
水深スコア	1
水深スコア評価根拠	瀬戸内海におけるヒラメの分布水深は平均的に25m以浅と考えられるためスコア1となる。
地質スコア	2
地質スコア評価根拠	瀬戸内海の底質は礫や転石とみられることからスコアは2とした(MIRC 2016)。 
地形スコア	2
地形スコア評価根拠	水深データから算出した凹凸度を指標とすると地形は不規則と考えられるためスコアは2とした(MIRC 2016)。 
総合回復力	1.67
総合回復力評価根拠	上記3要素の算術平均((2+1+2)/3)から総合回復力は1.67となった。
SRスコア	1(低い(2.60))
SRスコア評価根拠	S(規模と強度)とR(回復力)のユークリッド距離を求めると(SQRT(S^2+R^2)) = 2.60となり、中程度との境界値2.64を下回るためスコアは1(影響強度は低度)となった。
Consequence(結果)スコア	種構成
	機能群構成
	群集分布
	栄養段階組成 4
	サイズ組成
Consequence評価根拠概要	ここでは、小底のMTLcの経年変化をもとに栄養段階組成に着目して、影響強度の結果を評価した。 小底のMTLcには増加傾向が認められたが、その幅は小さいため結果スコアは4点とする。

	
総合評価	4
総合評価根拠概要	規模と強度(SI)の評価点は1と低く、栄養段階組成から見た結果(C)は4点であり、生態系特性に変化が認められなかった。

刺網は着底漁具でないため 5 点とする。漁獲量による重み付け平均は 4.4 であるため本項目は 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

2.3.5 水質環境への影響

評価対象漁法に由来するか判別ができないが、評価対象海域における海洋汚染の発生件数は 1 件のみであり(海上保安庁 2019)、水質環境への影響は軽微であると考えられるため 4 点とする。種苗生産施設については、水質汚濁防止法等の施行状況(環境省 2020b)によれば、該当すると思われる特定事業場に関する平成 30 年度の改善命令、違反はいずれも 0 件であったことから 4 点と考えられる。このため総合評価も 4 点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
多くの物質に関して対象漁業もしくは、種苗生産施設等からの排出が水質環境へ及ぼす悪影響が懸念される。もしくは取り組み状況について情報不足により評価できない		一部物質に関して対象漁業もしくは、種苗生産施設等からの排出が水質環境へ及ぼす悪影響が懸念される	対象漁業もしくは、種苗生産施設等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	対象漁業もしくは種苗生産施設等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だけでなく、対象漁業もしくは種苗生産施設等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いる

2.3.6 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下表のとおりである。小底は 1.407 と我が国漁業の中では中程度の CO_2 排出量となっているため、評価は 3 点が妥当と考えられる。

表2.3.6 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による)

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
沖合底びき網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

BirdLife International. (2018). Uria aalge. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T22694841A132577296. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T22694841A132577296.en Downloaded on 21 May 2020.

Clapp, R. B., M. K. Klimkiewicz and J. H. Kennard (1982) Longevity records of north American birds: Gaviidae through alcidae, J. Field Ornithol., 53, 81-124. https://www.jstor.org/stable/pdf/4512701.pdf?refreqid=excelsior%3A00ff8d18094bbb36c4cf1540f7b14152

愛媛県 (2020) 愛媛の代表的な漁法 https://www.pref.ehime.jp/h37100/ehimev/documents/2.pdf

愛媛水試・愛媛中予水試・愛媛中予栽培漁業センター (1995) ヒラメ放流技術事業総括報告書資料編(愛媛県), 平成2～6年度放流技術開発事業総括報告書資料編, 瀬戸内海・九州海

域ブロックヒラメ班(編), 愛媛－1-58.

古市 生・由上龍嗣・上村泰洋・林 晃・井須小羊子・渡部亮介 (2020) 令和元(2019)年度マイワシ太平洋系群の資源評価, 水産庁・水産研究・教育機構, http://abchan.fra.go.jp/digests2019/details/201901.pdf

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. https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2010792523.pdf

兵庫県 (2006) 兵庫県瀬戸内海海域小型底びき網漁業包括的資源回復計画 https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_keikaku/pdf/hyougo_kosoko.pdf

兵庫県 (2017)「ひょうごの農林水産業」指導の手引き、46-53 https://web.pref.hyogo.lg.jp/nk02/nou/documents/29tebiki-6.pdf

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.

海上保安庁 (2019) 海上保安統計年報, 70 https://www.kaiho.mlit.go.jp/doc/doc/hakkou/2019_01_tokei.pdf

角田俊平 (1970) 底流網によるキスの生態とその資源に関する研究, J. Fac. Fish. Anim. Husb. Hiroshima Univ. 9, 1-55. https://core.ac.uk/download/pdf/197305881.pdf

金田禎之 (2005) 日本漁具・漁法図説　増補二訂版, 成山堂書店, 東京, pp637

環境省 (2017) 瀬戸内海の概況 https://www.env.go.jp/water/heisa/heisa_net/setouchiNet/seto/kankyojoho/sizenkankyo/gaikyo.htm

環境省 (2020a) 環境省レッドデータブック 2020, https://www.env.go.jp/press/files/jp/114457.pdf

環境省 (2020b) 平成 30 年度水質汚濁防止法等の施行状況 http://www.env.go.jp/water/H30sekoujokyo.pdf

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, 東京, 672pp

唐川純一 (1992) 岡山県東部水域沿岸において秋季に板曳網及び桁漕網により漁獲した動物群の組成(1988), 岡山水試報, 7, 11-23.

唐川純一(1998)岡山県西部水域において秋冬季に石桁漕網により漁獲した動物群の組成(1993年度), 岡山水試報, 13, 1-14 https://www.pref.okayama.jp/norin/suishiken/houkoku/13/H10.1-14.pdf

北田修一 (2001) 栽培漁業と統計モデル分析, 共立出版, pp335.

Klimkiewicz, M. K., R. B. Clapp, A.G. Futcher (1983) Longevity records of north American birds: Remizidae through Parulinae, J. Field Ornithol. 54, 287-294. https://www.jstor.org/stable/pdf/4512835.pdf?refreqid=excelsior%3A60d0af28a14fa670b627b00bdacc8b67

小島喜久雄 (1967) 東シナ海・黄海産シログチの年令と成長, 西水研研報, 35, 61-76

河野悌昌・高橋正知 (2020) 令和元(2019)年度カタクチイワシ瀬戸内海系群の資源評価、水産庁・水産機構, http://abchan.fra.go.jp/digests2019/details/201925.pdf

松村真作･福田富男 (1981) 岡山県東部における小型底曳網標本船の漁獲物組成と海上投棄魚の実態(昭和55年度), 55年度岡山水試事報, 56-71

MIRC (2016) 北西太平洋底質メッシュデジタルデータ
http://www.mirc.jha.or.jp/products/BMMDv2/

西岡豊弘 (2019) 海産魚の種苗生産過程に発生するウイルス性神経壊死症の防除に関する研究.水研機構研報, 48, 1-60. https://www.fra.affrc.go.jp/bulletin/bull/bull48/48-01.pdf

農林水産省 (2019) 海面漁業生産統計調査
https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/kaimen_gyosei/index.html

農林水産省 (2020) 2018 年漁業センサス
https://www.maff.go.jp/j/tokei/census/fc/2018/2018fc.html

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.

大分県 (2020) 大分県豊後水道漁海況速報(短期)
http://www.pref.oita.jp/soshiki/15090/bungosokuhou-tanki.html

岡本 慶・越智大介・菅沼弘行 (2019) 海亀類(総説), 令和元年度国際漁業資源の現況, 水産庁・水産研究・教育機構, http://kokushi.fra.go.jp/R01/R01_46_turtles-R.pdf

Preikshot, D. (2005) Data sources and derivation of parameters for generalised Northeast Pacific Ocean Ecopath with Ecosim models. Fisheries Centre Research Reports 13(1):179-206. http://epub.sub.uni-hamburg.de/epub/volltexte/2011/12091/pdf/13_1b.pdf

栽培漁業技術開発推進事業全国協議会 (1999) 防疫的見地からみた放流種苗に関する申し合わせ事項(I), 6-9

Seminoff, J.A. (2004) *Chelonia mydas*. The IUCN Red List of Threatened Species 2004: e.T4615A11037468. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2004.RLTS.T4615A11037468.en Downloaded on 27 November 2019.

瀬戸内海区水産研究所・山口県水産研究センター内海研究部・福岡県水産海洋技術センター豊前海研究所・大分県農林水産研究指導センター水産研究部北部水産グループ (2020) 令和元(2019)年度資源評価調査報告書, シャコ(山口県、福岡県、大分県)
http://abchan.fra.go.jp/digests2019/trends/201919.pdf

水産機構・瀬戸内海区水産研究所 (2020) しらふじ丸調査航海報告
http://feis.fra.affrc.go.jp/shirafuji/index.html

水産総合研究センター・水産庁 (2015) 人工種苗放流に係る遺伝的多様性への影響リスクを低減するための技術的な指針, 人工種苗放流の遺伝的多様性に関する指針検討委員会編, 東京, 29. https://www.jfa.maff.go.jp/j/koho/bunyabetsu/pdf/identeki_tayousei_sisin.pdf

高橋正知・河野悌昌 (2020) 令和元(2019)年度イカナゴ瀬戸内海東部系群の資源評価, 水産庁・水産研究・教育機構, http://abchan.fra.go.jp/digests2019/details/201956.pdf

高野伸二（1981）カラー写真による日本産鳥類図鑑，東海大学出版会，pp. 202

東海 正 (1993) 瀬戸内海における小型底びき網漁業の資源管理－投棄魚問題と網目規制－、南西水研研報, 26, 31-106, http://feis.fra.affrc.go.jp/publi/bull_nansei/bull_nansei2604.pdf

徳島水試･徳島栽培漁業センター (1995) 技術開発の成果及び既往の知見, 平成2～6年度放流技術開発事業総括報告書資料編, 瀬戸内海・九州海域ブロックヒラメ班(編), 徳島－1-38.

和歌山県水産試験場・徳島県立水産総合技術支援センター水産研究課・高知県水産試験場・愛媛県農林水産研究所水産研究センター・大分県農林水産研究指導センター水産研究部 (2020) 令和元(2019)年度資源評価調査報告書, タチウオ http://abchan.fra.go.jp/digests2019/trends/201912.pdf

Whitehouse, G. A., and K. Y. Aydin. (2016) Trophic structure of the eastern Chukchi Sea: An updated mass balance food web model. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-318, 175p. https://repository.library.noaa.gov/view/noaa/9107

山田徹生・本田 聡 (2020) 令和元(2019)年度ヒラメ瀬戸内海系群の資源評価, 水産庁・水産研究・教育機構 http://abchan.fra.go.jp/digests2019/details/201961.pdf

山口内海水試・山口内海栽培漁業センター (1995) ヒラメ放流技術事業総括報告書資料編、平成2～6年度放流技術開発事業総括報告書資料編, 瀬戸内海・九州海域ブロックヒラメ班(編), 山口－1-28.

山本圭介・石田 実 (2020) 令和元(2019)年度マダイ瀬戸内海東部系群の資源評価、水産庁・水産研究・教育機構 http://abchan.fra.go.jp/digests2019/details/201948.pdf

山本圭介・河野悌昌 (2020) 令和元(2019)年度マダイ瀬戸内海中・西部系群の資源評価、水産庁・水産研究・教育機構, http://abchan.fra.go.jp/digests2019/details/201949.pdf

3. 漁業の管理

概要

管理施策の内容(3.1)

インプット・コントロールについては、小型底びき網漁業(以下、小底)は、各県では資源状態に応じて資源回復計画、資源管理指針により自主的に休漁等の漁獲努力量削減に取り組んできた。刺網漁業も資源管理指針で休漁に重点的に取り組んでいる。ヒラメ瀬戸内海系群は高位・横ばいであり小底、刺網ともインプット・コントロールは適切に実施されていると考えられる(3.1.1　5 点)。テクニカル・コントロールについては、小底には幼稚魚に対する育成場確保、幼稚魚保護等の観点から操業禁止区域の設定、漁具、漁法の公的制限があり、自主的な取り組みとして小型魚保護のための体長制限等が取り組まれている。刺網についても小型魚保護のための漁獲物制限等の自主的な取り組みが行われている(3.1.2　5 点)。種苗放流効果を高める措置として、生息適地(藻場・干潟等)の維持・増大、資源管理との連携による生産率向上が取り組まれている(3.1.3　5 点)。小底、刺網とも環境への影響は軽微と考えられる(3.1.4.1　4 点)。漁業者は自ら藻場、干潟の保全、森林の保全・整備等により漁場環境の改善に取り組んでいる(3.1.4.2　5 点)。

執行の体制(3.2)

本系群の生息範囲は瀬戸内海であり府県を跨いでおり、広域に分布する資源の管理に係る機関として瀬戸内海広域漁業調整委員会が設置されている(3.2.1.1　5 点)。漁船の操業監視は各県の取締当局で実施し、水産庁漁業取締本部神戸支部も連携している。各県の資源管理指針に基づく資源管理措置の履行確認は各県の資源管理協議会が行っている。漁獲物のサイズは漁協職員や漁業者間で確認等が可能である(3.2.1.2　4 点)。省令、各県漁業調整規則、海区漁業調整委員会指示等に違反した場合、漁業法、各県漁業調整規則の規定により免許、許可の取り消しや懲役刑、罰金あるいはその併科となる等の罰則規定は有効である(3.2.1.3　5 点)。各県の資源管理指針に基づく自主的な資源管理計画については、策定後 4 年を経過した翌年度に内容の適否について専門家も含む資源管理協議会で評価・検証を行うとされ、見直しのスパンは長いが資源状態に合わせて順応的に管理施策を更新できる体制が採られている(3.2.2　4 点)。

共同管理の取り組み(3.3)

小底、刺網漁業は、知事許可漁業もしくは第 2 種共同漁業権行使規則の対象であり漁業者は特定できる(3.3.1.1　5 点)。各県の小底、刺網の漁業者は実質、全員漁業者団体に所属している(3.3.1.2　5 点)。両漁業とも休漁、サイズ規制等について各県の資源管理指針に基づく資源管理計画で自主規制しており資源管理に対する漁業者組織の影響力は強いといえる(3.3.1.3

5 点)。各県漁業協同組合、または漁業協同組合連合会は共販、流通加工、直販等の事業を行い水産資源の価値の最大化に努めている(3.3.1.4　5 点)。資源管理計画の決定、履行等を通じて漁業関係者は自主的管理に主体的に参画していると考えられる(3.3.2.1　4 点)。各県の漁業関係者代表は、資源管理を司る海区漁業調整委員会、瀬戸内海広域漁業調整委員会への参画等を通じ、公的な管理に主体的に参画している(3.3.2.2　5 点)。海区漁業調整委員会には、委員会の所掌事項に利害関係を有しない者を含むことが義務付けられ、瀬戸内海広域漁業調整委員会には学識経験者の選任が義務づけられるなど、資源管理には幅広い利害関係者が参画している(3.3.2.3　5 点)。資源管理指針に従い作成された資源管理計画については、計画、実施、評価、改善のサイクルを着実に実施することで適切な資源管理の推進を図るとされるが、漁業者及び関係団体が資源管理協議会における評価・検証、目標や管理措置の見直しに十分参画できていないのではないかと危惧される(3.3.2.4　2 点)。ヒラメは広域種であり具体的な栽培漁業の費用負担の検討には至っていないが、県ごとには受益者の費用負担の検討が行われている段階にある(3.3.2.5　3 点)。

評価範囲

① 評価対象漁業の特定

ヒラメ瀬戸内海は小底と刺網漁業によって主に漁獲されている。これらを評価対象の漁業種類とする。

② 評価対象都道府県の特定

ヒラメ瀬戸内海は、小底では兵庫県、岡山県、広島県、山口県、香川県、愛媛県で、刺網漁業では兵庫県、香川県、愛媛県で多く漁獲されていた。これらの漁業種類、県を評価対象とする。

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)許可証、及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等の執行体制

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

小底は農林水産大臣が隻数等を枠づけするが、大臣が隻数の上限を定める際には漁業法の規定により関係県知事の意見を聴かなければならない。また、実際の資源状態に応じた資源管理措置として、兵庫県、香川県、岡山県は小型機船底びき網漁業包括的資源回復計画を策定し、自主的に休漁等の漁獲努力量削減に取り組んでいた(兵庫県 2006, 香川県 2007, 岡山県 2008)。山口県が面する周防灘は国の周防灘小型機船底びき網漁業対象種(かれい類、ヒラメ、クルマエビ、シャコ、ガザミ)資源回復計画により休漁期間の設定等の努力量の減少に取り組んでいた(水産庁 2004)。広島県では広島湾小型機船底びき網漁業包括的資源回復計画において休漁日の設定に取り組んでいた(広島県 2008)。資源回復計画における各県の自主的な取り組みは、2011 年に策定された各県の資源管理指針に引き継がれ、それを基に作成される休漁を含む自主的な資源管理計画として取り組まれてきた(兵庫県 2011, 香川県 2011, 岡山県 2011, 山口県 2018, 広島県 2011, 愛媛県 2011)。

刺網漁業は知事許可漁業であり、共同漁業権区域内の場合は第 2 種共同漁業権行使規則により操業している。刺網についても資源管理指針で休漁に重点的に取り組むこととされていることから(兵庫県 2011, 香川県 2011, 愛媛県 2011)、漁獲努力量の自主的規制が働いていると考えられる。以上のことから小底、刺網ともインプット・コントロールが自主的な取り組みを含めて適切に実施されており、ヒラメの資源水準が高位、動向は横ばいであることから見て(山田･本田 2020)、漁獲圧も有効に制御されていると考え 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、漁獲圧が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

小底については、幼稚魚に対する育成場確保、幼稚魚保護等の観点から操業禁止区域の設定、漁具、漁法の制限がなされている(瀬戸内海漁業取締規則, 小型機船底びき網漁業取締規則各県漁業調整規則)。さらに自主的な取り組みとして、兵庫県、香川県、岡山県、広島県(広島湾)では、小型機船底びき網漁業包括的資源回復計画を策定し、自主的に小型魚保護のための体長制限(兵庫県 25cm 以下、香川県 28cm 以下、岡山県 24 または 25cm 以下、広島湾 20cm 以下再放流)、袋網の目合拡大、シャワー設備の導入(兵庫県 2006, 香川県 2007, 岡山県 2008)、目合拡大(岡山県 2008)等に取り組んでいた。山口県が面する周防灘では周防灘小型機船底びき網漁業対象種(かれい類、ヒラメ、クルマエビ、シャコ、ガザミ)資源回復計画により、全長

25cm 以下のヒラメの水揚げ制限、シャワー設備の導入等に取り組んでいた(水産庁 2004)。これらの措置は 2011 年に策定された各県の資源管理指針に引き継がれ、それを基に作成された漁獲物制限等を含む自主的な資源管理計画に引き継がれている(兵庫県 2011, 香川県 2011, 岡山県 2011, 山口県 2018, 広島県 2011, 愛媛県 2011)。

刺網については、兵庫県では小型魚保護のための漁獲物制限と漁具制限(兵庫県 2011)、香川県では地区により小型魚保護のための漁獲サイズの制限や抱卵魚の再放流(香川県 2011)、愛媛県では小型魚保護のための漁獲物規制(愛媛県 2011)に、自主的に取り組んでいる。

以上のことから小底、刺網ともにテクニカル・コントロールは十分に導入されていると考えられ、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 種苗放流効果を高める措置

各県は第 7 次栽培漁業基本計画において、放流種苗の保護、育成のための措置として、生息適地(藻場･干潟等)の維持･増大､資源管理との連携による生残率向上を謳っている(兵庫県 2016, 岡山県 2015, 広島県 2015, 山口県 2016, 香川県 2015, 愛媛県 2015)。資源管理との連携では、3.1.2 に示した如く、各県資源管理指針に基づき小底での小型魚の再放流、船上での生残率向上のためのシャワー設備の導入、漁具の規制、袋網の目合拡大、刺網でも漁獲物規制(小型魚保護)等が取り組まれている。以上のことから 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
放流効果を高める措置は取られていない	.	放流効果を高める措置が一部に取られている	.	放流効果を高める措置が十分に取られている

3.1.4 生態系の保全施策

3.1.4.1 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

小底では、瀬戸内海において育成場保護のため藻場でのひき網禁止が決められている(瀬戸内海漁業取締規則)。2.3.4 における小底の評価では海底環境への影響は軽微とされており、刺網も海底を引き摺ることはないためともに 4 点とし、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	評価対象とする漁法が生態系に直接影響を与えていないと考えられるか、十分かつ有効な施策が導入されている

3.1.4.2 生態系の保全修復活動

生態系・環境の保全・修復活動について、兵庫県、香川県、岡山県、広島県、愛媛県、山口県の資源管理指針では、漁業者が水質の保全、藻場及び干潟の保全及び造成、森林の保全及び整備等により漁場環境の改善に取り組む必要があるとされている(兵庫県 2011, 香川県 2011, 岡山県 2011, 広島県 2011, 山口県 2018, 愛媛県 2011)。それ以前にも岡山県は漁業者が操業中に入網した海ゴミの持ち帰りを推進し、保管場所として 1982 年に日生町漁協で海ゴミ回収ボックスを設置した。2004 年からは漁港内にゴミステーションの設置を進め、日生町漁協を含め 7 漁協 13 カ所で海ゴミの持ち帰りが実施されている(岡山県 2008)。これ以外にも兵庫県漁連では豊かな海の再生を目指して瀬戸内海関係漁連・漁協連絡会議の開催、森づくり活動、要望活動が行われている(兵庫県漁業協同組合連合会 2021a)。香川県漁連、広島県漁連では海浜清掃、植樹活動に取り組んでいる(香川県漁業協同組合連合会 2020a,b, 広島県漁業協同組合連合会 2021)。以上のとおり、各県で漁業者の手による生態系の保全・再生の活動が行われているため 5 点とする。

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	.	対象となる生態系が漁業活動の影響を受けていないと考えられるか、生態系の保全・再生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

本系群の生息範囲は瀬戸内海であり(山田・本田 2020)、小底と刺網は知事許可あるいは第 2 種共同漁業権行使規則に基づき営まれているため管理の主体は各県となっているが、広域に分布する資源の管理に係る機関として瀬戸内海広域漁業調整委員会も設置されている。また、小底については瀬戸内海漁業調整事務所、水産庁漁業調整課が指導、監督している(瀬戸内海漁業調整事務所 2021, 水産庁 2021)。生息域をカバーする一元的な管理体制が確立して機能していると評価し、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	.	機能は不十分であるが、生息域をカバーする管理体制がある	.	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

小底、刺網のような漁船漁業の操業の監視は基本的には府県の取締当局で実施している。

水産庁漁業取締本部神戸支部(瀬戸内海漁業調整事務所)は、高速漁業取締船「白鷺」及び「みかげ」及び航空機を配備し、各府県漁業取締船等とも連携を図りながら主に瀬戸内海の指導取締を行い違反操業の摘発も行っている(たとえば、水産庁漁業取締本部神戸支部 2020)。各県の資源管理計画に基づく管理措置(休漁、操業時間、漁具制限等)の履行確認は、各府県に設置した資源管理協議会が行っている(兵庫県 2011, 香川県 2011, 岡山県 2011, 広島県 2011, 山口県 2018, 愛媛県 2011)。水揚げは基本的には地元漁協等の地域の地方卸売市場になされ、漁獲物のサイズの確認等は漁協職員や漁業者間でなされ得る。このため公的な監視とともに漁業者団体等による「とも監視」の体制は整っていると考えられるが、十分に機能しているかまでは確認のすべが得られなかった。以上より 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	主要な漁港の周辺等、部分的な監視に限られている	.	完璧とは言いがたいが、相当程度の監視体制がある	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

小型機船底びき網漁業取締規則、瀬戸内海漁業取締規則、各県漁業調整規則、海区漁業調整委員会指示等に違反した場合、漁業法、各県漁業調整規則の規定により免許、許可の取り消しや懲役刑、罰金あるいはその併科となる。共同漁業権区域内で操業する刺網では共同漁業権行使規則に違反した者に対する処置が決められている。罰則規定としては有効と考えられる。以上より 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
罰則・制裁は設定されていない	.	機能は不十分であるが、罰則・制裁が設定されている	.	有効な制裁が設定され機能している

3.2.2 順応的管理

2011 年に策定された各県の資源管理指針に基づく自主的な資源管理計画については、「PDCA サイクルを着実に実施するため策定後 4 年を経過した次の年度に計画の内容が適切か否か等について専門的知識を有するもの等が参加する資源管理協議会で評価・検証を行う」とされている(兵庫県 2011, 香川県 2011, 岡山県 2011, 広島県 2011, 山口県 2018, 愛媛県 2011)。このため、本系群の資源状態に合わせて順応的に管理施策を更新できる体制がとられていると考えられるが、見直し間隔が 5 年以上で十分か否かの評価が難しいため 4 点とする。

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

小底、刺網漁業は、知事許可漁業もしくは第 2 種共同漁業権行使規則の対象であり漁業者は特定できる。よって 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

各県の小底、刺網の漁業者は地域の沿海漁業協同組合あるいは漁協支所に所属し、それを通じ県漁業協同組合連合会に組織されていると思われる。上部組織は全国漁業協同組合連合会である。実質すべての漁業者は漁業者団体に所属しており、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

小底については、2011 年以降策定された各県の資源管理指針に基づく資源管理計画で休漁等が実施されている。自主的な規制が強く働いていることから資源管理に対する漁業者組織の影響力は強いといえる。刺網についても資源管理指針で休漁等の措置が挙げられており(兵庫県 2011, 香川県 2011, 愛媛県 2011)、資源管理措置として実行されていることから、漁業者組織の影響力は強いと考えられる。以上により、各漁業で漁業者組織は資源管理に強い影響力を有していると評価し、5 点を配分する。

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

評価対象の各県漁業協同組合または漁業協同組合連合会では、以下の事業を行っている。兵庫県漁連では共販、流通加工、直販(兵庫県漁業協同組合連合会 2021b)、香川県漁連では共販、加工、購買、運輸(香川県漁業協同組合連合会 2021)、岡山県漁連では購買、販売、加工、指導(岡山県漁業協同組合連合会 2021)、山口県漁協では販売、買取販売(山口県漁業協同組合 2021)、愛媛県漁協では購買、販売、加工(愛媛県漁業協同組合 2021)など、各県の漁業者組織

は個別の漁業者では実施が困難な経営上の活動を実施し、水産資源の価値の最大化に努めているため、5 点とする。

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

各県資源管理指針には、目標、管理措置の漁業者及び関係団体への周知徹底、指針に基づく資源管理計画の履行状況の確認等の内容が含まれている。以上のような資源管理計画遂行のための漁協、漁連内部での会合、県と漁業者代表による資源管理協議会等の漁業管理に係る外部の会合への参加が必要と考えられ、合わせると会議日数は年間 12 日を越えるのではないかと考えられる。以上より 4 点とする。

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

公的管理としては、知事許可漁業である小底、刺網に関しては、各県の海区漁業調整委員会が主体となると考えられる。漁業法の規程により、海区漁業調整委員会の過半数は漁業者または漁業従事者が占めることになっている。会議には関連の漁業関係者代表が参画し、意思決定に関与している。よって 5 点とする。

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

海区漁業調整委員会については、漁業法の規程により学識経験者とともに海区漁業調整委員会の所掌に属する事項に関し利害関係を有しない者を含まなければならないとされている。広域資源管理を審議する瀬戸内海広域漁業調整委員会には学識経験者 3 名が大臣選任委員となっている(水産庁 2020a)。また、各県に設けられている海面利用協議会は、漁業協同組合員、遊漁、海洋性レクリエーション関係者等から構成され(水産庁 1994)、漁業と海洋性レクリエーションとの海面利用について調査検討等が行われている(たとえば、岡山県 2020)。以上のことから 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
漁業者以外の利害関係者は存在するが、実質上関与していない	.	主要な利害関係者が部分的・限定的に関与している	.	漁業者以外の利害関係者が存在しないか、ほぼすべての主要な利害関係者が効果的に関与

3.3.2.4 管理施策の意思決定

資源管理指針に従い作成された資源管理計画については、計画(Plan)、実施(Do)、評価(Check)、改善(Act)の PDCA サイクルを着実に実施することを通じて、漁業や資源を取り巻く状況等に応じた適切な資源管理の推進を図ることとされた。その評価・検証状況は資源管理計画一覧に纏められている(水産庁 2020b)。資源管理計画は指針に基づき、関係漁業者が魚種または漁業種類ごとに、各々の自主的な取り組みを基本として作成することとし、① 策定後 4 年を経過した翌年度に、各資源管理計画に基づく資源管理措置の実施により資源の維持･回復等の効果が見られるかどうか、その資源管理措置が適切かどうか等につき、評価・検証する。② 評価・検証は、外部有識者(漁業や資源管理についての専門的知識を有する者等)が参加する資源管理協議会が実施する。③ 指標は、対象魚種の資源量や CPUE の経年的な動向を基本とし、現時点で資源量や CPUE の把握が難しい魚種や漁業種類についても、漁獲努力量及び漁獲量等の経年的な変化を組み合わせた定量的な資源動向を把握できるよう必要なデータ収集・蓄積等の体制整備を図る。④ 評価・検証の結果を踏まえ、資源管理計画の目標、管理措置の内容等の見直し、改善を図るとともに、資源管理措置を講ずる漁業者及び関係団体への周知徹底を図るとされている(水産庁 2011)。無論、計画の参画漁業者は結果の自己評価・検証は行うであろうし、資源管理・漁業経営安定対策のためにも外部からの参画が必要であろうが、資源管理措置を講ずる漁業者及び関係団体が資源管理協議会における評価・検証、目標や管理措置の見直しに参画できておらず、PDCA サイクルを回す本来の趣旨に沿っていないのではないかと危惧される。このため、特定の関係者の機構において協議は十分に行われていないと評価し、2 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
意思決定機構が存在せず、施策に関する協議もなされていない	特定の関係者をメンバーとする意思決定機構は存在するが、協議は十分に行われていない	特定の関係者をメンバーとする意思決定機構は存在し、施策の決定と目標の見直しがなされている	利害関係者を構成メンバーとする意思決定機構は存在するが、協議が十分でない部分がある	利害関係者を構成メンバーとする意思決定機構が存在し、施策の決定と目標の見直しが十分になされている

3.3.2.5 種苗放流事業の費用負担への理解

第 7 次栽培漁業基本方針において、府県の範囲を超えて回遊する広域種については、海域協議会等において受益に見合った費用負担の実現に向けた検討を行うとされている(水産庁

2017)。一方、瀬戸内海海域栽培漁業協議会においてはトラフグ、サワラについてのみ瀬戸内海栽培漁業広域プランが策定されている(全国豊かな海づくり推進協会 2015)。県ごとの栽培漁業基本計画においては、受益者の費用負担の検討(兵庫県 2016, 岡山県 2015, 広島県 2015, 山口県 2016)、放流の経済効果の把握(香川県 2015, 愛媛県 2015)等が記されており、費用負担の検討が行われている段階と考えられる。このため 3 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
コストに関する透明性は低く、受益者の公平な負担に関する検討は行われていない	.	受益者の公平な負担について検討がなされているか、あるいは、一定の負担がなされている	.	コストに関する透明性が高く、受益者が公平に負担している

引用文献

愛媛県 (2011) 愛媛県資源管理指針
https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_keikaku2/attach/pdf/todoufukenshishin-39.pdf

愛媛県 (2015) 第 7 次愛媛県栽培漁業推進基本計画 (水産動物の種苗の生産及び放流並びに水産動物の育成に関する基本計画)
https://www.pref.ehime.jp/h37200/saibai/documents/saibaikihonkeikaku.pdf

愛媛県漁業協同組合 (2021) 事業内容 https://www.ehimegyoren.or.jp/buisiness.html

広島県 (2008) 広島湾小型機船底びき網漁業包括的資源回復計画
https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_keikaku/pdf/hiroshima_kosoko.pdf

広島県(2011)広島県資源管理指針
https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_keikaku2/attach/pdf/todoufukenshishin-35.pdf

広島県(2015)水産動物の種苗の生産及び放流並びに水産動物の育成に関する基本計画(第 7 次広島県栽培漁業基本計画〈平成 27～33 年度〉)

広島県漁業協同組合連合会 (2021) 業務案内 http://www.hs-gyoren.jp/gyomu.html

兵庫県 (2006) 兵庫県瀬戸内海海域小型底びき網漁業包括的資源回復計画
https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_keikaku/pdf/hyougo_kosoko.pdf

兵庫県 (2011) 兵庫県資源管理指針
https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_keikaku2/attach/pdf/todoufukenshishin-34.pdf

兵庫県 (2016) 兵庫県第 7 次栽培漁業基本計画
https://web.pref.hyogo.lg.jp/nk17/documents/saibai7-160331.pdf

兵庫県漁業協同組合連合会 (2021a) 活動内容 http://www.hggyoren.jf-net.ne.jp/Activity/YutakanaUmi.html

兵庫県漁業協同組合連合会 (2021b) 事業紹介 http://www.hggyoren.jf-net.ne.jp/Discription/Petroleum.html

香川県 (2007) 香川県小型機船底びき網漁業包括的資源回復計画
https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_keikaku/pdf/kagawa_kosoko.pdf

香川県 (2011) 香川県資源管理指針
https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_keikaku2/attach/pdf/todoufukenshishin-38.pdf

香川県 (2015) 水産動物の種苗の生産及び放流並びに水産動物の育成に関する基本計画
https://www.pref.kagawa.lg.jp/documents/12897/suisandoubutsu_keikaku.pdf

香川県漁業協同組合連合会 (2020a) 県内一斉海ごみクリーン作戦. 香川漁連だより第 738 号
http://www.kagyoren.jf-net.ne.jp/gyorendayori/738.pdf

香川県漁業協同組合連合会 (2020b) 公渕森林公園森林整備. 香川漁連だより第 739 号
http://www.kagyoren.jf-net.ne.jp/gyorendayori/739.pdf

香川県漁業協同組合連合会 (2021) 販売事業 http://www.kagyoren.jf-net.ne.jp/kagyoren_business_sale.html

岡山県 (2008) 岡山県小型機船底びき網漁業包括的資源回復計画
https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_keikaku/pdf/okayama_kosoko.pdf

岡山県 (2011) 岡山県資源管理指針
https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_keikaku2/attach/pdf/todoufukenshishin-32.pdf

岡山県 (2015) 水産動物の種苗の生産及び放流並びに 水産動物の育成に関する基本計画(第７次岡山県栽培漁業基本計画)https://www.pref.okayama.jp/uploaded/attachment/215420.pdf

岡山県 (2020) 岡山県海面利用協議会の概要 https://www.pref.okayama.jp/page/detail-15337.html

岡山県漁業協同組合連合会 (2021) 組織概要・事業内容
https://www.oygyoren.or.jp/about/overview/

瀬戸内海漁業調整事務所 (2021) 所掌事務 https://www.jfa.maff.go.jp/setouti/org/work/index.html

水産庁 (1994) 海面利用協議会等の設置について、6 水振第 1583 号
https://www.maff.go.jp/j/kokuji_tuti/tuti/pdf/t0000815.pdf

水産庁 (2004) 周防灘小型機船底びき網漁業対象種(カレイ類、ヒラメ、クルマエビ、シャコ、ガザミ)資源回復計画 https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_keikaku/pdf/syuboukosoko.pdf

水産庁 (2011) 資源管理指針・計画作成要領
https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_keikaku2/attach/pdf/s_keikaku2-1.pdf

水産庁 (2017) 第 7 次栽培漁業基本方針
http://www.jfa.maff.go.jp/j/koho/bunyabetsu/pdf/saibai_kihon_housin_7.pdf

水産庁(2020a)瀬戸内海広域漁業調整委員会委員名簿
https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_kouiki/setouti/attach/pdf/index-91.pdf

水産庁 (2020b) 資源管理計画一覧(令和 3 年 3 月 31 日現在)
https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_keikaku2/attach/pdf/s_keikaku2-12.pdf

水産庁 (2021) 水産庁(組織)資源管理部管理調整課

https://www.jfa.maff.go.jp/j/org/outline/hontyo.html

水産庁漁業取締本部神戸支部 (2020) 瀬戸内海小型機船底びき網漁業者の現行犯逮捕について https://www.jfa.maff.go.jp/setouti/press/cyousei/20200909.html

山田徹生･本田 聡 (2020) 令和元(2019)年度ヒラメ瀬戸内海系群の資源評価、水産庁・水産研究・教育機構 http://abchan.fra.go.jp/digests2019/details/201961.pdf

山口県 (2016) 第七期山口県栽培漁業基本計画～「栽培漁業の原点回帰と着実な資源造成」を目指して～
https://www.pref.yamaguchi.lg.jp/cmsdata/b/9/9/b99ae01059d24ef3f6c39418877556dc.pdf

山口県 (2018) 山口県資源管理指針
https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_keikaku2/attach/pdf/todoufukenshishin-36.pdf

山口県漁業協同組合 (2021) 事業案内 http://www.jf-ymg.or.jp/business/

全国豊かな海づくり推進協会 (2015) 瀬戸内海海域トラフグ栽培漁業広域プラン
http://www.yutakanaumi.jp/assets/file/pdf/saibai/7-2.pdf

4. 地域の持続性

概要

漁業生産の状況(4.1)

ヒラメ瀬戸内海系群は、小型底びき網漁業(以下、小底, 兵庫県、岡山県、広島県、山口県、香川県、愛媛県)、刺網(兵庫県、香川県、愛媛県)で大部分が獲られている。漁業収入はやや低位で推移していた(4.1.1.1　2 点)。収益率と漁業関係資産のトレンドについては、全国平均値の個人経営体のデータを用いた結果、4.1.1.2 は 5 点と高く、4.1.1.3 は 1 点と低かった。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 4 点とやや高かった。漁業者組織の財政状況は 5 点と高かった。操業の安全性は 5 点と高かった。地域雇用への貢献は高いと判断された(4.1.3.2　5 点)。労働条件の公平性については、漁業で特段の問題はなかった(4.1.3.3　3 点)。

加工・流通の状況(4.2)

買受人は各市場とも取扱数量の多寡に応じた人数となっており、セリ取引、入札取引による競争原理は概ね働いている(4.2.1.1　4 点)。取引の公平性は確保されている(4.2.1.2　5 点)。関税は冷凍は基本が 3.5%であるが、各種の優遇措置を設けている(4.2.1.3　3 点)。卸売市場整備計画等により衛生管理が徹底されている(4.2.2.1　5 点)。仕向けは多くが高級食材である(4.2.2.2　5 点)。労働条件の公平性も特段の問題はなかった(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)

先進技術導入と普及指導活動は行われており(4.3.1.2　4 点)、物流システムは整っていた(4.3.1.3　5 点)。地域の住みやすさは全体平均で 3 点であった(4.3.2.1)。水産業関係者の所得水準はやや低い(4.3.2.2　2 点)。漁具漁法及び加工流通技術における地域文化の継続性は高い(4.3.3.1 及び 4.3.3.2　5 点)。

評価範囲

① 評価対象漁業の特定

小底(兵庫県、岡山県、広島県、山口県、香川県、愛媛県)、刺網(兵庫県、香川県、愛媛県)

② 評価対象都道府県の特定

兵庫県(瀬戸内海)、岡山県、広島県、山口県(瀬戸内海)、香川県、愛媛県(瀬戸内海)

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並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) 地域の住みやすさ

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 で算出したヒラメ漁獲金額のデータを利用した。関係県(あるいは県別大海区)の各漁業による漁獲金額を参照し、過去 9 年のうち上位 3 年間の平均と参照期間の最新年(2015 年)の漁獲金額の比率を算出したところ、小底(兵庫県(瀬戸内)): 0.55(2 点)、その他の刺網(兵庫県(瀬戸内)): 0.94(4 点)、小底(岡山県): 0.71(3 点)、小底(広島県): 0.51(2 点)、小底(山口県(瀬戸内)): 0.61(2 点)、小底(香川県): 0.74(3 点)、その他の刺網(香川県): 0.88(4 点)、小底(愛媛県(瀬戸内)): 0.46(1 点)、その他の刺網(愛媛県(瀬戸内)): 0.60(2 点)となった。これら県ごとの 2018 年漁法別漁獲量で重みづけした加重平均を行い県別の得点を算出すると、兵庫県(瀬戸内):3 点、岡山県:3 点、広島県:2 点、山口県(瀬戸内):2 点、香川県:3 点、愛媛県(瀬戸内):1 点となった。さらに、これらを各県の 2018 年漁獲量で重みづけした加重平均を行い全体の得点を算出し、2 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。漁業経営調査(農林水産省 2010～2019)のうち個人経営体統計の主とする漁業種類別統計を用いて 2014～2018 年の(漁労利益/漁業投下資本合計)の平均値で評価する。刺網については、3 トン未満、3～5 トン、5～10 トン、10～20 トンのカテゴリのデータを使用し 114%、63%、135%、121%より、5 点とする。小底については、3～5 トンのカテゴリのデータ 160%を使用し 5 点とする。これにより総合点も 5 点とする。

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(農林水産省 2010～2019)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。漁業経営調査個人経営体統計のその他の刺網(3 トン未満、3～5 トン、5～10 トン、10～20 トン)、小底(3～5 トン)を用いて過去 10 年のうち最も高い漁業投下固定資本額の 3 年間の平均値と参照期間の最新年(2015 年)で比較して評価する。その他の刺網(81%で 3 点、59%で 2 点、49%で 1 点、73%で 3 点)で平均 2 点、小底 34%で 1 点となり、各県・漁業別漁獲量で加重平均して 1 点と評価した。

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、農林水産省の漁業・養殖業生産統計(農林水産省)より、関係県(あるいは県別大海区)の「ひらめ」総漁獲量に占める評価対象漁業種類による漁獲量の割合を年別で算出し、これを本系群の漁獲金額として用いることで、最近 9 年間(2006～2015 年)の漁獲金額の安定性を評価した。同漁業における 9 年間の平均漁獲金額とその標準偏差の比率を求めたところ、小底(兵庫県(瀬戸内)): 0.18(4 点)、その他の刺網(兵庫県(瀬戸内)): 0.15(4 点)、小底(岡山県): 0.14(5 点)、小底(広島県): 0.29(3 点)、小底(山口県(瀬戸内)): 0.42(2 点)、小底(香川県): 0.18(4 点)、その他の刺網(香川県): 0.37(3 点)、小底(愛媛県(瀬戸内)): 0.24(3 点)、その他の刺網(愛媛県(瀬戸内)): 0.21(4 点)となった。これらを 2018 年漁獲量で重みづけした加重平均を行い県別の得点を算出すると、兵庫県(瀬戸内) : 4 点、岡山県 : 5 点、広島県 : 3 点、山口県(瀬戸内) : 2 点、香川県 : 4 点、愛媛県(瀬戸内) : 3 点となった。さらに、これらを 2018 年漁獲量で重みづけした加重平均を行い全体の得点を算出し、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

4.1.2.1 と同様、農林水産省の漁業・養殖業生産統計を参照し、最近 9 年間の関係県(あるいは県別大海区)の評価対象漁業種類によるヒラメ漁獲量の安定性を評価した。各漁業について 9 年間の平均漁獲量とその標準偏差の比率を求めたところ、小底(兵庫県(瀬戸内)): 0.21(4 点)、その他の刺網(兵庫県(瀬戸内)): 0.10(5 点)、小底(岡山県): 0.12(5 点)、小底(広島県): 0.28(3 点)、小底(山口県(瀬戸内)): 0.21(4 点)、小底(香川県): 0.20(4 点)、その他の刺網(香川県): 0.26(3 点)、小底(愛媛県(瀬戸内)): 0.27(3 点)、その他の刺網(愛媛県(瀬戸内)): 0.25(3 点)となった。これらを県ごとの 2018 年漁法別漁獲量で重みづけした加重平均を行い県別の得点を算出すると、兵庫県(瀬戸内):4 点、岡山県:5 点、広島県:3 点、山口県(瀬戸内):4 点、香川県:4 点、愛媛県(瀬戸内):3 点となった。これらを各県の 2018 年漁獲量で重みづけした加重平均を行い、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

兵庫県、岡山県、広島県、山口県、香川県、愛媛県の小底、兵庫県、香川県、愛媛県の刺網漁業を営む経営体は、主に沿海漁協に所属している。兵庫県、岡山県、広島県、山口県、香川県、愛媛県の沿海漁協の経常利益(都道府県単位)は黒字であった(農林水産省 2020a)。以上より 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
経常収支は赤字となっているか、または情報は得られないため判断ができない	.	経常収支はほぼ均衡している	.	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

2018 年の水産業における労働災害及び船舶事故による死亡者数のうち、評価対象漁業における事故であることが特定されたか、もしくは、評価対象漁業である可能性を否定できない死亡者・行方不明者数は、兵庫県 2 人、岡山県 0 人、広島県 0 人、山口県 0 人、香川県 0 人、愛媛県 0 人であった(厚生労働省労働局 2019, 運輸安全委員会 2020)。海面漁業従事者数は、利用可能な最新のデータ(2018 年)では、兵庫県 4,840 人であった(農林水産省 2020b)。したがって、1,000 人当たり年間死亡者数は、兵庫県 0.41 人(4 点)、岡山県 0 人(5 点)、広島県 0 人(5 点)、山口県 0 人(5 点)、香川県 0 人(5 点)、愛媛県 0 人(5 点)となる。以上より、漁獲量で重みづけした平均点は 4.71 点なので、5 点を配点する。ただし、評価対象漁業のうち小型底びき網漁業は、1 人乗りの操業や夜間操業が多く、海中転落やネットローラーでの巻き込み事故の危険性もある漁業の一つとみなされており、漁業協同組合等ではしばしば注意喚起がなされている。

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	0.5-0.75人	0.25-0.5人	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

水産業協同組合は主たる事務所の所在地に住所を構えなければならないことが法律に定義されており(水産業協同組合法第 6 条)、その組合員は組合が定める地区内に住所又は事業所を有する必要がある(同法第 18 条)。そして漁業生産組合で構成される連合会も当該地区内に住居を構える必要がある(同法第 4 章第 88 条)。法務省ほか(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。以上のことから対象漁業の就業者は全て当該地区内に居住しているとして 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

対象県のヒラメ漁業において、2020 年 9 月 17 日現在で公表されている労働基準関係法令違反による送検事案はなかった(セルフキャリアデザイン協会 2020)。他産業では賃金の不払いや違法な時間外労働を行わせた事例等があったものの、ヒラメ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
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

4.2 加工・流通の状況

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

兵庫県には 41 か所の魚市場がある。このうち年間取扱量が 100 トン未満の市場が 6 市場、100～500 トン未満の市場が 15 市場あり、全体の約 9 割が年間取扱量 5,000 トン未満の市場となっている。市場買受人数に着目すると、50 人以上登録されている市場が 3 市場、20～50 人未満の登録が 19 市場、10～20 人未満の登録が 12 市場、5～10 人未満が 4 市場、買受人が 5 人未満の小規模市場も 3 市場存在している(農林水産省 2020c)。

岡山県には 15 か所の魚市場がある。このうち年間取扱量が 100～500 トン未満の市場が 11 市場あり、全体の約 9 割が年間取扱量 3,000 トン未満の市場となっている。市場買受人数に着目すると、50 人以上登録されている市場が 3 市場、20～50 人未満の登録が 5 市場、10～20 人未満の登録が 3 市場、5～10 人未満が 1 市場、買受人が 5 人未満の小規模市場も 3 市場存在している(農林水産省 2020c)。

広島県には 13 か所の魚市場がある。このうち年間取扱量が 100 トン未満の市場が 6 市場、100～500 トン未満の市場が 3 市場あり、全体の約 8 割が年間取扱量 3,000 トン未満の市場となっている。買受人数に着目すると、50 人以上登録されている市場は 5 市場、20～50 人未満の登録が 3 市場、10～20 人未満の登録が 1 市場、5～10 人未満の市場が 4 市場となっている(農林水産省 2020c)。

山口県には 28 か所の魚市場がある。このうち年間取扱量が 100 トン未満の市場が 8 市場、100～500 トン未満の市場が 8 市場あり、全体の約 9 割が年間取扱量 5,000 トン未満の市場と

なっている。買受人数に着目すると、50 人以上登録されている市場は 11 市場、20～50 人未満の登録が 9 市場、10～20 人未満の登録が 5 市場、買受人が 5 人未満の小規模市場も 3 市場存在している(農林水産省 2020c)。

香川県には 11 か所の魚市場がある。このうち年間取扱量が 100 トン未満の市場が 2 市場、100～500 トン未満の市場が 7 市場あり、全体の約 9 割が年間取扱量 3,000 トン未満の市場となっている。買受人数に着目すると、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 5 市場、買受人が 5～10 人未満の市場が 1 市場存在している(農林水産省 2020c)。

愛媛県には 29 か所の魚市場がある。このうち年間取扱量が 100 トン未満の市場が 6 市場、100～500 トン未満の市場が 13 市場あり、全体の約 9 割が年間取扱量 5,000 トン未満の市場となっている。買受人数に着目すると、50 人以上登録されている市場は 6 市場、20～50 人未満の登録が 10 市場、10～20 人未満の登録が 5 市場、5～10 人未満の市場が 8 市場となっている(農林水産省 2020c)。

兵庫県、岡山県、広島県、山口県、香川県、愛媛県では、産地市場に多くの買受人が登録されている。このことから市場の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。一方、兵庫県、岡山県、山口県には小規模市場がある。水揚げ量が少なく、自ずと買受人も少ない。このような小規模市場では漁獲物の特性によって買受人がセリ・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。買受人 5 人未満の市場がない広島県、香川県、愛媛県を 4.5 点とし、兵庫県、岡山県、山口県は 4 点とする。漁獲量に基づく加重平均である総合評価は、4 点となる。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報はない	.	少数の買受人が存在する	.	多数の買受人が存在する

4.2.1.2 市場情報の入手可能性

2020 年 6 月 21 日に改正された卸売市場法が施行された。この第 4 条第 5 項により、業務規程により定められている遵守事項として、取扱品目その他売買取引の条件を公表することとされ、また、卸売りの数量及び価格その他の売買取引の結果等を定期的に公表することとされた。また、従来規定されていた「県卸売市場整備計画」に係る法の委任規定が削除されたことから、これまで各県が作成していた卸売市場整備計画を廃止する動きもあるが、これまで整備計画で定められていた事項は引き続き守られていくと考えられる。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。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、買受人の事務所に電話・ファックス等を使って連

絡されるなど、市場情報は買受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と考えられる(兵庫県 2016, 岡山県 2017, 広島県 2017, 山口県 2017, 香川県 2017, 愛媛県 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	.	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

2020 年 4 月 1 日時点でのヒラメの実効輸入関税率は基本 5%であるが、WTO 協定を締結しているものに対しては 3.5%となっており、また経済連携協定を結んでいる国は無税～1.9%の関税率となっている(日本税関 2020)。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

香川県では、「第 10 次香川県卸売市場整備計画」(2017 年 3 月)に則り、県内の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(香川県 2017)。

兵庫県では、「兵庫県卸売市場整備計画(第 11 次)」(2016 年 4 月)に則り、県内の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(兵庫県 2016)。また、「兵庫県食品衛生管理プログラム」を制定し、衛生管理の徹底を図ってきた(兵庫県 2020)。

岡山県では、「岡山県卸売市場整備計画(第 10 次)」(2017 年 3 月)に則り、県内の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(岡山県 2017)。

広島県では、「広島県卸売市場整備計画(第 10 次計画)」(2017 年 2 月)に則り、県内の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(広島県 2017)。

山口県では、「山口県卸売市場整備計画(第 10 次計画)」(2017 年 3 月)に則り、県内の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(山口県

2017)。

愛媛県では、「第 10 次愛媛県卸売市場整備計画」(2017 年 3 月)に則り、県内の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(愛媛県 2017)。また、「愛媛県自主衛生管理認証制度」を制定し、衛生管理の徹底を図っている(愛媛県 2020)。

各県とも、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きた。ただし、2020 年 6 月 21 日に改正された卸売市場法が施行され、従来規定されていた、「県卸売市場整備計画」に係る法の委任規定が削除されたことから、これまで各県が作成していた卸売市場整備計画を廃止する動きもあるが、これまで整備計画で定められていた事項は引き続き守られていくと考えられる。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証制度を制定しており、県・市町村の衛生基準の徹底とあわせて衛生管理が徹底されている。なお、2018 年 6 月 13 日に食品衛生法等の一部が改正され、すべての食品等事業者を対象に HACCP に沿った衛生管理に取り組むこととなったため、自主的管理認証制度についての取扱が変更される場合もあると思われる。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	.	日本の衛生管理基準を満たしている	.	高度な衛生管理を行っている

4.2.2.2 利用形態

ヒラメは高級魚で沿岸漁業の重要な漁獲対象種となっている(前原 1992, 五利江ほか 2005)。また、マダイと並び称される白身の高級魚である。冷凍や加熱をすると刺身としての品質と価値が落ちるため(Sugita-Konishi et al. 2014)、その多くが活魚あるいは鮮魚で流通する。なお、山口県では笠戸ヒラメのブランド化に取り組んでいる(やまぐちの農林水産物需要拡大協議会事務局 2020)。これらのことから、大半が活魚、生鮮(高級消費用)と判断されることから、5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
魚粉/動物用餌/餌料	.	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

2018 年の水産食品製造業における労働災害による死傷者数は、兵庫県 20 人、岡山県 5 人、広島県 31 人、山口県 21 人、香川県 5 人、愛媛県 19 人であった(厚生労働省 2019a)。2018 年

の水産関連の食料品製造業従事者数は、兵庫県 5,845 人、岡山県 1,111 人、広島県 4,140 人、山口県 3,856 人、香川県 1,390 人、愛媛県 3,245 人であった(経済産業省 2020)。したがって、1,000 人当たり年間死傷者数は、兵庫県 3.42 人、岡山県 4.50 人、広島県 7.49 人、山口県 5.45 人、香川県 3.60 人、愛媛県 5.86 人となる。評価対象の点数は、兵庫県 4 点、岡山県 3 点、広島県 1 点、山口県 3 点、香川県 4 点、愛媛県 5 点となる。以上より、漁獲量で重みづけした点数は 3.40 点となり、3 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
1,000人年当たりの死傷者7人を超える	7人未満6人以上	6人未満4人以上	4人未満3人以上	1,000人年当たりの死傷者3人未満

4.2.3.2 地域雇用への貢献

2018 年漁業センサスによれば、ヒラメを漁獲する各県における沿海地区の水産加工会社数は、兵庫県瀬戸内海区 147 ヶ所、岡山県 39 ヶ所、広島県 146 ヶ所、山口県瀬戸内海区 54 ヶ所、香川県 91 ヶ所、愛媛県瀬戸内海区 120 ヶ所となっている(農林水産省 2020d)。全都道府県の加工会社数の平均と比較すると、兵庫県瀬戸内海区 3 点、岡山県 1 点、広島県 3 点、山口県瀬戸内海区 2 点、香川県 3 点、愛媛県瀬戸内海区 3 点となることから、各県の漁獲量による加重平均値は 3 点となる。

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

対象県のヒラメに関わる加工・流通業者において、2020 年 9 月 17 日現在で公表されている労働基準関係法令違反による送検事案はなかった(セルフキャリアデザイン協会 2020)。他産業では賃金の不払いや違法な時間外労働を行わせた事例等があったものの、ヒラメに関わる加工・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ため、3 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
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

ヒラメを漁獲する兵庫県内の冷凍・冷蔵倉庫数は 113 工場あり、冷蔵能力は 620,600 トン

(冷蔵能力を有する 1 工場当たり 5,642 トン)、1 日当たり凍結能力 4,149 トン、冷凍能力を有する 1 工場当たり 1 日当たり凍結能力 63.8 トンである(農林水産省 2020d)。

岡山県内の冷凍・冷蔵倉庫数は 41 工場あり、冷蔵能力は 59,932 トン(冷蔵能力を有する 1 工場当たり 1,577 トン)、1 日当たり凍結能力 10,045 トン、冷凍能力を有する 1 工場当たり 1 日当たり凍結能力 372 トンである(農林水産省 2020d)。

広島県内の冷凍・冷蔵倉庫数は 78 工場あり、冷蔵能力は 142,686 トン(冷蔵能力を有する 1 工場当たり 1,902 トン)、1 日当たり凍結能力 1,627 トン、冷凍能力を有する 1 工場当たり 1 日当たり凍結能力 30.7 トンである(農林水産省 2020d)。

山口県内の冷凍・冷蔵倉庫数は 124 工場あり、冷蔵能力は 139,972 トン(冷蔵能力を有する 1 工場当たり 1,157 トン)、1 日当たり凍結能力 7,192 トン、冷凍能力を有する 1 工場当たり 1 日当たり凍結能力 79.0 トンである(農林水産省 2020d)。

香川県内の冷凍・冷蔵倉庫数は 74 工場あり、冷蔵能力は 124,685 トン(冷蔵能力を有する 1 工場当たり 1,685 トン)、1 日当たり凍結能力 4,623 トン、冷凍能力を有する 1 工場当たり 1 日当たり凍結能力 98.4 トンである(農林水産省 2020d)。

愛媛県内の冷凍・冷蔵倉庫数は 123 工場あり、冷蔵能力は 137,798 トン(冷蔵能力を有する 1 工場当たり 1,209 トン)、1 日当たり凍結能力 7,673 トン、冷凍能力を有する 1 工場当たり 1 日当たり凍結能力 101 トンである(農林水産省 2020d)。

各県とも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と考えられるため、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、氷が必要なすべての魚に対して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

兵庫県における小底及び刺網漁業では、神戸市漁業協同組合女性部が部員による料理教室の開催に取り組んでいる。これらの活動は、近年、地元生協と連携した料理教室、さらには一般市民向けの食生活改善や食育のイベントへと発展してきている(井上 2020)。山口県における小底では、新南陽市漁業協同組合婦人部が売り物にならない魚を加工販売することによって所得向上に取り組んでいる(河畑 2002)。香川県における小底では、四海漁業協同組合協議会が漁業者、漁協、自治体の連携によるヒラメの中間育成を実施していたほか(島本 1998)、庵治漁業協同組合小型機船底曳網漁業部会が全国に先駆けて週休 2 日制を導入するなど、積

極的な資源管理に取り組んでいる(藤本 2000)。さらに、同県における刺網漁業では、本島漁業協同組合女性部が平成 14 年に発生した山火事によって焼失した森林を再生するため、地元漁業者、自治体、そして、地域外のボランティアとの連携による植樹活動に取り組んでいる。活動を通じて漁業者の環境保全意識が高まるなど、波及効果もあらわれている(松成 2006)。愛媛県では、新居浜市垣生漁業協同組合婦人部が加工施設の整備を契機に市場で値のつかない未利用魚(小魚、小エビ)を加工し、干物、ジャコ天及びエビ天として販売している(三宅 1997)。なお、岡山県の小底については、普及指導員の存在が確認された一方で、先進技術の導入に関する資料・報告が入手できなかったため、兵庫県、山口県、香川県及び愛媛県に 5 点、広島県、岡山県に 3 点を配点する。以上より 4 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 により各県でヒラメ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、空港等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 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。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 地域の住みやすさ

地域の住みやすさの指標となる、「住みよさランキング」(東洋経済新報社 2020)による住みよさ偏差値の各県瀬戸内海区沿海市の平均値を用いて評価した。住みよさ偏差値の値は、兵庫県 49.35(3 点)、岡山県 50.11(3 点)、広島県 49.31(3 点)、山口県 50.81(3 点)、香川県 49.13(3 点)、愛媛県 49.76(3 点)であり、漁獲量による加重平均は 3 点となる。

1点	2点	3点	4点	5点
「住みよさランキング」総合評価偏差値が47以下	「住みよさランキング」総合評価偏差値が47－49	「住みよさランキング」総合評価偏差値が49－51	「住みよさランキング」総合評価偏差値が51－53	「住みよさランキング」総合評価偏差値が53以上

4.3.2.2 水産業関係者の所得水準

本系群を漁獲する漁業の所得水準は、持代(歩)数 1.0 の従業員 1 人あたり月給が、その他刺網で 397,394 円であった(国土交通省 2019)。また、2018 年漁業経営調査の個人経営体調査から、漁労所得をもとに 1 ヶ月当たりの給与に換算すると、小底 3～5 トンで 278,917 円となる。これに対して、企業規模 10～99 人の男性平均値月給は、兵庫県 394,217 円、岡山県 351,400 円、広島県 362,492 円、山口県 347,417 円、香川県 352,308 円、愛媛県 327,600 円(厚生労働省 2019b)となり、比較すると小底はすべて 2 点となる。その他刺網も全て 2 点となるため全体でも 2 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

底びき網の原型である「打瀬網」は、宝永年間(1704～1711)に泉州岸和田地方で創業された。安芸国御調郡三庄村では享保年間(1716～1736)は手繰り網漁を行っていたが、後に打瀬網漁法に改めている。伊予国宇和郡では明治初年に、安芸からこの漁法を導入したという。近世後期以降、打瀬網が各地に伝えられた(二野瓶 1999)。1952 年には「小型機船底びき網漁業整理特別措置法」を制定して減船が行われた。その後 1965 年に宇和海における小底業界から禁止の解除を望む陳情書が出され、1965 年 10 月に漁業調整委員会がこれを採択した(愛媛県 1985a)。磯建網漁業は共同漁業権漁業として行われているが、特にブームとなり出したのは 1960 年ごろからである(愛媛県 1985b)。これらの経緯は、伝統的な漁具漁法を継承しつつ発展してきた地域の漁業を示しており、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

文部省唱歌「浦島太郎」の「鯛(たい)や比目魚(ひらめ)の舞踊(まいおどり)」という一節にあるように、古来よりヒラメはマダイと並び称され珍重されてきた。養殖技術の向上により庶民の味になりつつあるとの見方もあるが(西潟 2014)、特に国産天然ものは依然として白身魚を代表する高級魚として扱われている。「左ヒラメの右カレイ」というが、「ひらめ」とは東京近郊だけで使われていた言葉で、『物類呼称』(1775 年刊)には「かれい・ひらめ、畿内西

国ともにかれいと称す。江戸にては大なる物をひらめ、小なるものをかれいと呼ぶ。然れども類同じくして種(しゅ)異なり」とあり、江戸時代中期ごろまではヒラメとカレイの区別は明確ではなかった(松下 2012)。

現在ヒラメはカレイ目魚類のなかで最も美味とされ、寿司種として珍重されるが、刺身、昆布締め、煮物、焼き物、蒸し物、煮つけ、椀物のほか、バター焼き、ムニエル、グラタン等の西洋料理にも使われる。捌くときは通常５枚おろしといって、背骨を中心に背側の身２枚と腹側の身２枚に切り分ける。全国各地で一年中漁獲されるが、産卵前には身に脂がのって味がよく「寒ビラメ」の名で高値で取引される。「寒ビラメ」は俳句では冬の季語にもなっている(金田 2007)。背鰭と尻鰭の付け根にある紡錘状の筋肉は縁側(エンガワ)と呼ばれる。弾力があって美味なうえ、１尾からわずかしかとれない希少部位で、刺身や寿司種として珍重される。生鮮向けに氷冷出荷され、活魚で流通するものも多い(河野ほか 2020)。白さと味のよさに加えて、加熱すると蒲鉾等に向く弾力が得られることから、一部で高級練り製品の原料にも利用される(日本かまぼこ協会 2014)。また、低脂肪・高たんぱくで消化がよいため、初期から使える離乳食の食材として広く認識され､利用されている(MAMADAYS 編集部 2020)。

これまでは寿司種や高級食材として料亭等で多く使用されてきたが、兵庫県淡路地方ではヒラメは冬を代表する魚であり、冬のごちそうとして骨つきの大きな切り身に薄い醤油味をつけて｢炊き込みご飯｣を作ったという記述もある(柏木 1992)。現在はインターネットを通じて産地直送の活〆ヒラメを全国の一般家庭でも入手できるようになった。これらの経緯は、伝統的な加工調理法を継承しつつ発展してきた地域の様子を示しており、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

愛媛県 (1985a) 機船底びき網漁業, 愛媛県史 社会経済２ 農林水産, 底びき網漁業 https://www.i-manabi.jp/system/regionals/regionals/ecode:2/42/view/5481 (2020 年 7 月 28 日)

愛媛県 (1985b) 磯建網漁業, 愛媛県史 社会経済２ 農林水産, 伊予灘の漁業, 地域の特性漁業 https://www.i-manabi.jp/system/regionals/regionals/ecode:2/42/view/5500 (2020 年 7 月 28 日)

愛媛県 (2017) 愛媛県卸売市場整備計画(第 10 次)(2017 年 3 月) https://www.pref.ehime.jp/kenpo/2017k03/documents/kp2861.pdf

愛媛県 (2020) 愛媛県食品自主衛生管理認証制度 https://www.pref.ehime.jp/h25300/4793/jigyousha/haccp.html

藤本 守 (2000) コーヒーポットを舵に持ち替えて～ある喫茶店マスターの漁業への挑戦～, 全国青年・女性漁業者交流大会資料, https://www.zengyoren.or.jp/ninaite/kouryu/download.php?docid=226 2020 年 10 月 16 日閲覧

五利江重昭･大谷徹也･宮原一隆 (2005) 兵庫県但馬沿岸域におけるヒラメの資源特性、兵庫農技総セ研報(水産) 38 号 https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2010835185.pdf

広島県 (2017) 広島県卸売市場整備計画(第 10 次)(2017 年 2 月)

法務省･厚生労働省・水産庁 (2017) 特定の職種及び作業に係る技能実習制度運用要領－漁船漁業職種及び養殖業職種に属する作業の基準について https://www.otit.go.jp/files/user/docs/abstract_159.pdf, 2019 年 8 月 6 日閲覧

兵庫県 (2016) 兵庫県卸売市場整備計画(第 11 次) (2016 年 4 月)

兵庫県 (2020) 兵庫県の HACCP(ハサップ)推進への取り組みについて https://web.pref.hyogo.lg.jp/kf14/documents/documents/haccp.html

井上二三枝 (2020) 魚食普及のバトンをつなぐ～持続可能な女性部活動の取組～, 全国青年・女性漁業者交流大会資料, https://www.zengyoren.or.jp/ninaite/kouryu/download.php?docid=1189 2020 年 10 月 16 日閲覧

香川県 (2017) 香川県卸売市場活性化基本方針(第 10 次計画)(2017 年 3 月)

金田禎之（2007）第 13 章ヒラメ,『さかな随談』, 成山堂書店, 東京都, 161-172.

柏木和子 (1992)「淡路の食」,『聞き書き兵庫の食事』, 農文協, 288-330.

河畑光江 (2002) 「浜の母ちゃんの技発揮」～エビ天を特産品に!～, 全国青年・女性漁業者交流大会資料, https://www.zengyoren.or.jp/ninaite/kouryu/download.php?docid=159 2020 年 10 月 16 日閲覧

経済産業省 (2020) 工業統計調査 2019 年確報地域別統計表 https://www.meti.go.jp/statistics/tyo/kougyo/result-2/r01/kakuho/chiiki/index.html, 2020 年 10 月 27 日閲覧

国土交通省 (2019) 2018 年度船員労働統計調査. 国土交通省 https://www.mlit.go.jp/k-toukei/senrou.html

河野 博･渋川浩一･田中次郎･土井 敦･プラチヤー・ムシカシントーン (2020) ヒラメの仲間,『食材魚貝大百科第 4 巻』, 平凡社, 東京都, 124-125.

厚生労働省 (2019a)「労働者死傷病報告」による死傷災害発生状況(平成 30 年確定値) https://anzeninfo.mhlw.go.jp/user/anzen/tok/anst00_h30.htm, 2020 年 10 月 27 日閲覧

厚生労働省 (2019b) 2018 年度賃金構造基本統計調査 https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00450091&tstat=000001011429&cycle=0&tclass1=000001113395&tclass2=000001113397&tclass3=000001113405&tclass4val=0

厚生労働省労働局 (2019) 「死亡災害報告」による死亡災害発生状況(平成 30 年確定値) https://anzeninfo.mhlw.go.jp/user/anzen/tok/anst00_h30.htm, 2020 年 10 月 27 日閲覧

前原 務 (1992) 愛媛県瀬戸内海域におけるヒラメの年齢および成長、愛媛県水産試験場研究

報告 5 号 https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2030492787.pdf

MAMADAYS 編集部 (2020) 離乳食の基本，離乳食のひらめ いつから始める？ 高橋嘉名芽監修，https://mamadays.tv/articles/3265，2020 年 12 月 1 日閲覧

松下幸子 (2012) 江戸の美味探訪_No.272 品川洲崎の汐干狩，江戸食文化紀行，歌舞伎座サービス株式会社, https://www.kabuki-za.com/syoku/2/no272.html(2020 年 12 月閲覧)

三宅幸子 (1997) 自立した婦人部を目指して～加工事業に夢を求めて～，全国青年・女性漁業者交流大会資料, https://www.zengyoren.or.jp/ninaite/kouryu/download.php?docid=428 2020 年 10 月 16 日閲覧

松成幸子 (2006) 山火事からの復活を目指したボランティア植樹-感謝の気持ちは「お接待」で-，全国青年・女性漁業者交流大会資料，https://www.zengyoren.or.jp/ninaite/kouryu/download.php?docid=615 2020 年 10 月 16 日閲覧

二野瓶徳夫 (1999) 日本漁業近代史, p.22

日本かまぼこ協会 (2014) かまぼこの原料魚 https://www.nikkama.jp/deki/ingredient/(2020 年 12 月閲覧)

日本税関 (2020) 輸入統計品目表(実行関税率表)実行関税率表(2020 年 4 月 1 日版) https://www.customs.go.jp/tariff/2020_4/data/j_03.htm、2020 年 4 月 1 日

西潟正人 (2014) ヒラメ,『日本産魚料理大全』，緑書房，東京都, 163-164.

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

農林水産省 (2010～2019)「2009 年～2018 年漁業経営調査」 https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/gyokei/

農林水産省 (2020a) 平成 30 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) http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/suisan_kumiai_toukei/index.html

農林水産省 (2020b) 2018 年漁業センサス，農林水産省 https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00500210&tstat=000001033844&cycle=0&year=20180&month=0&tclass1=000001132724&tclass2=000001136323&tclass3=000001138286

農林水産省 (2020c) 2018 年漁業センサス第 8 巻 魚市場の部(市区町村編)

農林水産省 (2020d) 2018 年漁業センサス第 8 巻 冷凍・冷蔵、水産加工場の部(市区町村編)

岡山県 (2017) 岡山県卸売市場整備計画(第 10 次)(2017 年 3 月)

セルフキャリアデザイン協会 (2020) 労働基準関係法令違反に係る公表事案企業検索サイト https://self-cd.or.jp/violation, 2020 年 9 月 17 日確認

島本勝彦 (1998) 栽培漁業と住民との交流を中心とした青年部活動について，全国青年・女性漁業者交流大会資料, https://www.zengyoren.or.jp/ninaite/kouryu/download.php?docid=357 2020 年 10 月 16 日閲覧

Sugita-Konishi Y., Sato H., Ohnishi T. (2014) Novel Foodborne Disease Associated with Consumption of Raw Fish, Olive Flounder (*Paralichthys olivaceus*), Food Safety https://www.jstage.jst.go.jp/article/foodsafetyfscj/2/4/2_2014026/_pdf/-char/ja

東洋経済新報社 (2020) DataBank Series 2020, 都市データパック. 東京 1,731pp

運輸安全委員会 (2020) 事故報告書検索 https://jtsb.mlit.go.jp/jtsb/ship/index.php, 2020 年 10 月 27 日アクセス

山口県 (2017) 山口県卸売市場整備計画(第 10 次)(2017 年 3 月) https://www.pref.yamaguchi.lg.jp/cmsdata/a/6/1/a616a753b1a69ddd83e359428d055e81.pdf

やまぐちの農林水産物需要拡大協議会事務局 (2020) ヒラメ 寒鮃(かんびらめ)は冬のごちそう。山口の笠戸ヒラメが全国ブランドへ。 https://www.buchiuma-y.net/know/nousuichiku/s12_hirame.html, 2020 年 10 月 9 日閲覧

5. 健康と安全・安心

5.1 栄養機能

5.1.1 栄養成分

ヒラメの栄養成分は、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
103	431	76.8	20.0	-	2.0	1.6	0.43	0.48	0.61	55	Tr	-	(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
46	440	22	26	240	0.1	0.4	0.03	0.01	-	-	-	-

ビタミン(脂溶性)											
A						D	E				K
レチノール	カロテン		βークリプトキサンチン	βーカロテン当量	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
12	0	0	0	0	12	3.0	0.6	0	0	0	(0)

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
0.04	0.11	5.0	0.33	1.0	16	0.82	-	3	0.1

5.1.2 機能性成分

5.1.2.1 ビタミン

ナイアシンが多く含まれている。ナイアシンは、体内の酸化還元酵素の補酵素として働く(大日本水産会 1999)。

5.1.2.2 タンパク質

肉はアミノ酸組成のバランスがよく、良質なタンパク質を含んでいる。縁側にはコラーゲンが含まれている。コラーゲンは、皮膚の健康を保つ働きがある(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

旬は冬である。ヒラメは一年中漁獲されるが、冬は産卵前の脂がのった時期で美味しくなり、寒ビラメとして高値で取引される(多紀ほか 2000)。

5.1.3.2 目利きアドバイス

ヒラメの鮮度がよいものは、以下の特徴があり目利きのポイントとなる。

①体表の光沢がよく、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防止

ヒラメ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。刺身等の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、下痢等を引き起こすことがある(アニサキス症という)。

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)及び冷凍(-20℃で 24 時間冷凍することで感染性を失う)ことが有効である(厚生労働省 2019)。

5.2.1.2 クドアによる食中毒防止

天然魚では非常にまれであるが、養殖によるヒラメでは、生食用生鮮ヒラメ(ヒラメのお刺身等)に関連するものとしてクドアによる食中毒があり、食後数時間程度で一過性の嘔吐や下痢を呈し、軽症で終わる症状が特徴とされている。このため、筋肉1グラムあたりのクドアの胞子数が 1.0×10^6 個を超えることが確認された生食用生鮮ヒラメは、食品衛生法第6条に違反するものとして取扱うこととされている(厚生労働省 2021)。農林水産省及び水産庁では、食中毒防止策として、ヒラメの養殖場での適切な管理により、クドアがヒラメに寄生することを防止する取組みを行っており(水産庁 2016)、食中毒数は低下している。

クドアは、-20℃で4時間以上の冷凍、または、中心温度75℃5分以上の加熱により病原性が失われることが確認されていることから、一度凍結したり加熱調理することにより食中毒は防止できると考えられている(厚生労働省 2021)。

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 2019)。

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」, 10, 11, 46.

厚生労働省 (2019) アニサキスによる食中毒を予防しましょう
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000042953.html

厚生労働省 (2021) クドアによる食中毒について
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000133250.html

文部科学省 (2016)「日本食品標準成分表 2015 年版(七訂)」, 138-139.
https://www.mext.go.jp/a_menu/syokuhinseibun/1365297.htm

水産庁 (2016) 養殖ヒラメに寄生した *Kudoa septempunctata* による食中毒の防止対策
https://www.jfa.maff.go.jp/test/saibai/pdf/kudoa_notice_02.pdf

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.

多紀保彦・中村庸夫・近江 卓 監修 (2000) 「食材魚貝大百科 ④海藻類+魚類+海獣類ほか」, 平凡社, 東京, 124.

６．評価点積算表

系群・地域　ヒラメ瀬戸内海系群・瀬戸内海　　参考値
漁業　小底、刺し網　　4.0
年

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	4.0	1.0	1.0	3.8	4.0
	モニタリングの実施体制	4.0	1.0			
	資源評価の方法と評価の客観性	5.0	1.0			
	種苗放流効果*	2.3	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	5.0	1.0	1.0	5.0	
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	3.0	1.0	1.0	3.1	
	現状漁獲圧での資源枯渇リスク	4.0	1.0			
	資源評価結果の漁業管理への反映	2.2	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	3.4
	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	2.0	1.0	1.0	3.0	
	混獲非利用種	3.0	1.0			
	希少種	4.0	1.0			
生態系・環境	食物網を通じた間接作用	3.3	1.0	1.0	3.5	
	生態系全体	2.0	1.0			
	種苗放流が生態系に与える影響*	4.3	1.0			
	海底環境（着底漁具を用いる漁業）	4.4	1.0			
	水質環境	4.0	1.0			
	大気環境	3.0	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	4.9	4.5
	テクニカル・コントロール	5.0	1.0			
	種苗放流効果を高める措置*	5.0	1.0			
	生態系の保全施策	4.5	1.0			
執行の体制	管理の執行	4.7	1.0	1.0	4.3	
	順応的管理	4.0	1.0			
共同管理の取り組み	集団行動	5.0	1.0	1.0	4.4	
	関係者の関与	3.8	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	2.7	1.0	1.0	3.8	3.9
	経営の安定性	4.3	1.0			
	就労状況	4.3	1.0			
加工・流通の状況	市場の価格形成	4.0	1.0	1.0	4.0	
	付加価値の創出	5.0	1.0			
	就労状況	3.0	1.0			
地域の状況	水産インフラストラクチャ	4.7	1.0	1.0	4.1	
	生活環境	2.5	1.0			
	地域文化の継承	5.0	1.0			

＊種苗放流を実施している魚種についてのみ適用

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	4.0
		年齢・成長・寿命				4	1.0	
		成熟と産卵				4	1.0	
		種苗放流に必要な基礎情報*				5	1.0	
	モニタリングの実施体制	科学的調査				2	1.0	4.0
		漁獲量の把握				5	1.0	
		漁獲実態調査				4	1.0	
		水揚物の生物調査				5	1.0	
		種苗放流実績の把握*				5	1.0	
		天然種苗と人工種苗の識別状況*				3	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	
	種苗放流効果*	漁業生産面での効果把握*				3	1.0	2.3
		資源造成面での効果把握*				3	1.0	
		天然資源に対する影響*				1	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				5	1.0	5.0
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				3	1.0	3.0
	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				4	1.0	4.0
	資源評価結果の漁業管理への反映	漁業管理方策の有無				2	1.0	2.2
		予防的措置の有無				2	1.0	
		環境変化が及ぼす影響の考慮				3	1.0	
		漁業管理方策の策定				3	1.0	
		漁業管理方策への遊漁、外国漁船、IUU漁業などの考慮				1	1.0	

生態系・環境への配慮

漁業種類に対する重みは2018年瀬戸内海区における漁獲量比を用いた（小底255トン、刺し網150トン）

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	小底	3	0.63	3	1.0	3.0
			刺網	3	0.37			
同時漁獲種	混獲利用種	混獲利用種	小底	2	0.63	2	1.0	2.0
			刺網	2	0.37			
	混獲非利用種	混獲非利用種	小底	3	0.63	3	1.0	3.0
			刺網	3	0.37			
	希少種	希少種	小底	4	0.63	4	1.0	4.0
			刺網	4	0.37			
生態系・環境	食物網を通じた間接作用	捕食者				5	1.0	3.3
		餌生物				3	1.0	
		競争者				2	1.0	
	生態系全体	生態系全体	小底	2	0.63	2	1.0	2.0
			刺網	2	0.37			
	種苗放流が生態系に与える影響*	種苗の遺伝的健全性確保のための必要親魚量確保*				5	1.0	4.3
		遺伝子撹乱回避措置*				3	1.0	
		野生種への疾病蔓延回避措置*				5	1.0	
	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）	小底	4	0.63	4.37	1.0	4.4
			刺網	5	0.37			
	水質環境	水質環境	小底	4	0.63	4	1.0	4.0
			刺網	4	0.37			
	大気環境	大気環境	小底	3	0.63	3	1.0	3.0
			刺網	3	0.37			

＊種苗放流を実施している魚種についてのみ適用

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
	種苗放流効果を高める措置*	種苗放流効果を高める措置*		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		4	1.0	4.5
		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		4	1.0	4.0
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		4	1.0	3.8
		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	
		管理施策の意思決定		2	1.0	
		種苗放流事業の費用負担への理解*		3	1.0	

地域の持続性

指標	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		2	1.0	2.7
		収益率のトレンド		5	1.0	
		漁業関係資産のトレンド		1	1.0	
	経営の安定性	収入の安定性		4	1.0	4.3
		漁獲量の安定性		4	1.0	
		漁業者団体の財政状況		5	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		4	1.0	4.0
		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	5.0
		利用形態		5	1.0	
	就労状況	労働の安全性		3	1.0	3.0
		地域雇用への貢献		3	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	4.7
		先進技術導入と普及指導活動		4	1.0	
		物流システム		5	1.0	
	生活環境	地域の住みやすさ		3	1.0	2.5
		水産業関係者の所得水準		2	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	