

SH'U'N プロジェクト評価結果

マダイ瀬戸内海東部

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 27 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

山本 圭介・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

三谷 卓美・岸田 達・小畑 泰弘・若松 宏樹

4. 地域の持続性

玉置 泰司・半沢 祐大・宮田 勉・神山 龍太郎・三木 奈都子・竹村 紫苑・栈敷 孝
浩・渡邊 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	6
概要	6
評価範囲	6
1.1 対象種の資源生物研究・モニタリング・評価手法	8
1.1.1 生物学的情報の把握	8
1.1.1.1 分布と回遊	8
1.1.1.2 年齢・成長・寿命	8
1.1.1.3 成熟と産卵	8
1.1.1.4 種苗放流に必要な基礎情報	9
1.1.2 モニタリングの実施体制	9
1.1.2.1 科学的調査	9
1.1.2.2 漁獲量の把握	10
1.1.2.3 漁獲実態調査	10
1.1.2.4 水揚げ物の生物調査	11
1.1.2.5 種苗放流実績の把握	11
1.1.2.6 天然魚と人工種苗の識別状況	12
1.1.3 資源評価の方法と評価の客観性	12
1.1.3.1 資源評価の方法	12
1.1.3.2 資源評価の客観性	13
1.1.4 種苗放流効果	13
1.1.4.1 漁業生産面での効果把握	13
1.1.4.2 資源造成面での効果把握	14
1.1.4.3 天然資源に対する影響	14
1.2 対象種の資源水準と資源動向	14
1.2.1 対象種の資源水準と資源動向	14
1.3 対象種に対する漁業の影響評価	15
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	15
1.3.2 現状漁獲圧での資源枯渇リスク	16
1.3.3 資源評価結果の漁業管理への反映	16
1.3.3.1 漁業管理方策の有無	16
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	17
1.3.3.4 漁業管理方策の策定	17
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	17

引用文献.....	18
2. 海洋環境と生態系への配慮	19
概要.....	19
評価範囲.....	20
2.1 操業域の環境・生態系情報、科学調査、モニタリング.....	25
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 ..25	
2.1.2 海洋環境や生態系に関する科学調査の実施	25
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	25
2.2 同時漁獲種への影響.....	26
2.2.1 混獲利用種への影響.....	26
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.....	32
2.3.1 食物網を通じた間接影響	32
2.3.1.1 捕食者への影響.....	32
2.3.1.2 餌生物への影響.....	33
2.3.1.3 競争者への影響.....	34
2.3.2 生態系全体への影響.....	35
2.3.3 種苗放流が生態系に与える影響	37
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.....	37
2.3.3.2 遺伝子攪乱回避措置	37
2.3.3.3 野生種への疾病蔓延回避措置.....	38
2.3.4 海底環境への影響	38
2.3.5 水質環境への影響	40
2.3.6 大気環境への影響	41
引用文献.....	41
3. 漁業の管理.....	45
概要.....	45
評価範囲.....	46
3.1 管理施策の内容.....	48
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.....	48
3.1.2 テクニカル・コントロール.....	48
3.1.3 種苗放流効果を高める措置.....	49
3.1.4 生態系の保全施策	50
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	50
3.1.4.2 生態系の保全修復活動.....	50

3.2 執行の体制	51
3.2.1 管理の執行	51
3.2.1.1 管轄範囲	51
3.2.1.2 監視体制	51
3.2.1.3 罰則・制裁	52
3.2.2 順応的管理	52
3.3 共同管理の取り組み	52
3.3.1 集団行動	52
3.3.1.1 資源利用者の特定	52
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	53
3.3.1.4 漁業者組織の経営や販売に関する活動	53
3.3.2 関係者の関与	54
3.3.2.1 自主的管理への漁業関係者の主体的参画	54
3.3.2.2 公的管理への漁業関係者の主体的参画	54
3.3.2.3 幅広い利害関係者の参画	55
3.3.2.4 管理施策の意思決定	55
3.3.2.5 種苗放流事業の費用負担への理解	56
引用文献	56
4. 地域の持続性	60
概要	60
評価範囲	60
4.1 漁業生産の状況	62
4.1.1 漁業関係資産	62
4.1.1.1 漁業収入のトレンド	62
4.1.1.2 収益率のトレンド	62
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	63
4.1.2.1 収入の安定性	63
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	64
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	65
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.....	67
4.2.2 付加価値の創出.....	67
4.2.2.1 衛生管理.....	67
4.2.2.2 利用形態.....	68
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.....	69
4.2.3.3 労働条件の公平性.....	69
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.....	70
4.3.1.3 物流システム.....	70
4.3.2 生活環境.....	71
4.3.2.1 地域の住みやすさ.....	71
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.....	75
5. 健康と安全・安心.....	78
5.1 栄養機能.....	78
5.1.1 栄養成分.....	78
5.1.2 機能性成分.....	79
5.1.2.1 タウリン.....	79
5.1.2.2 タンパク質.....	79
5.1.3 旬と目利きアドバイス.....	79
5.1.3.1 旬.....	79
5.1.3.2 目利きアドバイス.....	79
5.2 検査体制.....	79
5.2.1 食材として供する際の留意点.....	79
5.2.1.1 生食におけるアニサキス感染防止.....	79
5.2.2 流通における衛生検査および関係法令.....	80
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.....	80
5.2.4 検査で陽性となった場合の処置・対応.....	80

5.2.5 家庭で調理する際等の留意点	80
5.2.5.1 アニサキス感染防止	80
引用文献.....	80

概要

魚種の特徴

〔分類・形態〕

スズキ目、タイ科に属し、学名は *Pagrus major*。体は左右に強く側扁して体高が高い。体は鮮紅色で、青い小斑点が散在し、尾鰭の後縁が黒い(赤崎 1984)。養殖や人工種苗放流によるものは、鼻孔に形態異常(通常はトンネル状につながる前鼻孔と後鼻孔が溝状につながる)が見られることがある(後藤 1986)。

〔分布〕

北海道から沖縄島までの我が国周辺、東シナ海大陸棚域、渤海、黄海、朝鮮半島沿岸、済州島、台湾(林・萩原 2013)。マダイ瀬戸内海東部系群は紀伊水道、大阪湾、播磨灘、備讃瀬戸(山本・石田 2020)。

〔生態〕

寿命は 15～20 歳、3 歳で 50%、4 歳以上で 100%が成熟する。4 月中旬～5 月上旬に紀伊水道・大阪湾・播磨灘、5 月中旬～6 月中旬に備讃瀬戸で産卵する。産卵適地は水深 30～70m の砂質底で、産卵適水温は 16.5～21.5℃である。甲殻類、多毛類、尾虫類、魚類等を捕食する。稚幼魚期には魚食性魚類に捕食される(山本・石田 2020)。

〔漁業〕

小型底びき網(以下、小底)、吾智網、小型定置網、釣り、刺網等で漁獲される。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)。マダイを漁獲する小底の漁法は、板びき網(オッタートロール、備讃瀬戸を除く)とえび漕ぎ網(ビームトロール)である。船びき網に分類される吾智網は、マダイを主目的にすることが多い。釣りは一本釣り、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〕

刺し身や塩焼き、浜焼き、椀種、粕漬け、味噌漬け、煮物、あら煮、干物、でんぶなど、いろいろな方法で調理される(河野ほか 2000)。

資源の状態

本系群では、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行われていないが、全体の漁獲量及び標本漁協に

おける年齢組成と努力量データ等の収集が毎年行われている。複数の CPUE 時系列を用いた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。1970 年以降の兵庫県瀬戸内海区の小底 CPUE を用いて資源水準を区分したところ、2018 年の資源水準は高位となった。直近 5 年間(2014～2018 年)の兵庫県内 2 漁協(仮屋、沼島)の CPUE 加重平均値の推移から、動向は横ばいと判断された。マダイの資源状態は高位・横ばい、小底の努力量は減少傾向であることから、現状の漁業の影響が大きいとは考えられず、資源枯渇リスクは低いと判断される。ABC の値が漁業管理方策には反映されておらず、環境変化や遊漁等の影響が存在することは把握されているが、それを考慮した漁業管理方策は提案されていない。

海洋環境と生態系への配慮

瀬戸内海においてマダイ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関して、情報の蓄積については、各府県の水産試験研究機関、及び水産研究・教育機構(以下、水産機構)が長年に亘り海洋環境、プランクトン等に関する調査、評価対象種であるマダイの生態・漁業についての調査・研究を行っている。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。ただし、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。

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、小底による混獲利用種については、かれい類、えび類、いか類、たこ類、タチウオとしたが、いずれの種(類)も漁獲量は長期的に見て減少傾向を示している。吾智網ではクロダイ・ヘダイ、スズキとしたが、長期的に見てクロダイ・ヘダイの漁獲量は横ばい、スズキは減少傾向を示していた。小型定置網の混獲種は多様度が高いと考えられるが、漁獲量が多いマアジ、ブリ、スズキとしたとき、マアジ、スズキの資源状態が懸念される、もしくは減少傾向にあった。混獲非利用種として小底はヒメガザミ、ヘイケガニ、イヨスダレガイ、オカメブンブクとしたが、総合的なリスクは中程度であった。吾智網では小型の生物は漁獲されにくいと考えた。小型定置網では詳細は不明であった。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低いと考えられた。

食物網を通じたマダイ漁獲の間接影響については、マダイの捕食者をヒラメ、あなご類、えそ類、アイナメとした。あなご類は減少傾向、えそ類、アイナメは情報不足であったが、被食者であるマダイが横ばい、ないし増加傾向であるため捕食者に餌不足が起きている懸念はないと考えられる。瀬戸内海における未成魚期、成魚期マダイの餌生物は、あみ類が最も多く、ほかに海藻、短尾類、多毛類、貝類等である。これら小型無脊椎動物、植物の豊度に関す

るデータは得られていないが、マダイの漁獲量は安定しているため、餌生物への捕食圧が定方向的に大きく変化していることは考えにくい。マダイの競争者と考えられるのは、小型甲殻類、ベントス食性を持つかれい類と考えられる。かれい類は長期的に見ると減少傾向であるが、マダイは横ばい、ないし増加傾向を保っており両者の漁獲量には有意な負の相関がみられた。このことは、マダイの増加が、餌を巡る競争を通じてかれい類減少原因のひとつとなる可能性があることを示している。

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(MTLc)が低下しており懸念が認められた。海底環境への影響は、MTLc 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

各県の小底は資源回復計画により休漁等の漁獲努力量削減に取り組み、それらは 2011 年に策定された資源管理指針に引き継がれた。吾智網、刺網、小型定置網も資源管理指針において休漁に取り組んでおり、いずれもインプット・コントロールは適切に実施されている。テクニカル・コントロールについては、公的規制のほかに自主的な規制で小型魚保護に取り組んでいる。これは種苗放流効果を高めることにも繋がっている。着底漁具である小底は藻場、保護水面等での操業は禁止されており、資源、生態系、環境保護のための措置が講じられている。各県漁業者、漁業者団体は、漁場環境の改善に取り組むほか、操業中に入網した海ゴミの持ち帰りや森づくり活動等に取り組んでいる。

本系群は瀬戸内海東部に分布しているが、複数の県がまたがる資源の管理は瀬戸内海広域漁業調整委員会がカバーする体制が確立している。漁船操業の監視は県の取締当局、水産庁漁業取締本部神戸支部が行っている。サイズの確認等は水揚げ地の漁協、地方卸売市場で可能である。関係省令、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有効な罰則規定が定められている。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、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。

対象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、漁業者が特定できる。各県の資源管理指針に基づく資源管理計画では公的な規制を上回る自主規制が策定され働いている。各県漁連や漁協は共販や地域ブランドの立ち上げ等を行い水産資源の価値を最大化している。漁業関係者は自主的な資源管理に主体的に参画するための活動を行っており、各漁業の公的管理を策定する場である各県の海区漁業調整委員会、瀬戸内海広域漁業調整委員

会等にも主体的に参画している。これらの委員会には幅広い利害関係者も参画している。資源管理指針では、策定後 4 年を経過した翌年度に資源管理協議会において資源管理措置の適否を評価し、その結果を踏まえ資源管理計画の目標、管理措置を見直し漁業者及び関係団体へ周知徹底するとされているが、漁業者及び関係団体が資源管理協議会における意思決定のプロセスに参画できていないと思われる。第 7 次栽培漁業基本計画においてマダイが選定されている県では、受益者に応分の負担を求める、あるいは応分の負担を受けることを検討する等とされている。

地域の持続性

本系群は、小底(和歌山県、兵庫県、岡山県、香川県)、吾智網(兵庫県)、刺網(兵庫県)、小型定置網(香川県、徳島県)で大部分が獲られている。漁業収入は中程度で推移し、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、収入の安定性は高く、漁獲量の安定性はやや高かった。漁業者組織の財政状況は高かった。操業の安全性はやや高かった。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

マダイには、タウリンが多く含まれている。タウリンはアミノ酸の一種で、動脈硬化予防、心疾患予防等の効果を有する。魚介類のなかでもタンパク質含量の多い魚である。タンパク質は、筋肉等の組織や酵素等の構成成分として重要な栄養成分のひとつである。旬は、豊富な餌を食べて脂がのった秋である。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

赤崎正人 (1984) マダイ. 「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, 172.

後藤正則 (1986) 養殖マダイにみられた鼻孔の形態異常について. 栽培技研, 15(1), 87-88.

林 公義・萩原清司 (2013) マダイ. 「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, 957-958.

河野 博・渋川浩一・多紀保彦・武田正倫・土井 敦・茂木正人 (2000) マダイの仲間. 「食材魚貝大百科 3 イカ・タコ類+魚類」多紀保彦・近江 卓監修, 平凡社, 東京, 102-1105.

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.

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>

1. 資源の状態

概要

対象種の資源生物研究・モニタリング(1.1)

マダイ瀬戸内海東部系群では、分布・回遊、年齢・成長・寿命、成熟・産卵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行われていないが、全体の漁獲量及び標本漁協における年齢組成と努力量データ等の収集が毎年行われている(1.1.2 3.0 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複数の CPUE 時系列を用いた資源評価が毎年実施されている(1.1.3.1 3 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)。

資源の水準・動向(1.2)

兵庫県瀬戸内海区の小型底びき網漁業(以下、小底)CPUE を用いて判断した 2018 年の資源水準は高位、直近 5 年間(2014～2018 年)の兵庫県内 2 漁協(仮屋、沼島)の CPUE 加重平均値から判断した動向は横ばいであった。

漁業の影響(1.3)

マダイの資源状態は高位・横ばい、小底の努力量は減少傾向であることから、近年漁獲量が ABClimit を上回っているものの現状の漁業の影響が大きいとは考えられず(1.3.1 2 点)、資源枯渇リスクは低いと判断される(1.3.2 4 点)。ABC の値が漁業管理方策には反映されておらず、環境変化や遊漁等の影響が存在することは把握されているが、それを考慮した漁業管理方策は提案されていない(1.3.3 2.0 点)。

評価範囲

① 評価対象魚種の漁業と海域

2018 年における漁獲量は、小底 1,233 トン、吾智網 371 トン、小型定置網 327 トン、刺網 262 トン、釣り 130 トン、その他 65 トンであった(山本・石田 2020)。対象海域は本系群の分布域である紀伊水道・大阪湾・播磨灘・備讃瀬戸とする。

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)が都府県の水産試験研究機関等と共同して実施した調査結果をもとに資源評価が

実施され、その結果の報告は「我が国周辺水域の漁業資源評価」として印刷・公表されている。

④ 評価対象魚種を対象とする調査モニタリング活動に関する資料の収集

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

⑤ 評価対象魚種の生理・生態に関する情報の集約

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

1.1 対象種の資源生物研究・モニタリング・評価手法

1.1.1 生物学的情報の把握

資源の管理や調査を実行するためには生活史や生態など、対象魚種の生物に関する基本的情報が不可欠である(田中 1998)。対象魚種の資源状況を 1.2 以降で評価するために必要な、生理・生態情報が十分蓄積されているかどうかを、1.1.1.1～1.1.1.4 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

体長 10cm 前後の幼魚期までは産卵場に近い成育場で生息する。その後成長にともなって生息範囲を拡大し、大阪湾、播磨灘、備讃瀬戸の全域及び紀伊水道にも分布が広がる(島本 1999)。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

5 月が産卵盛期であり、1 年で 14.7cm、2 年で 23.1cm、3 年で 30.3cm、4 年で 36.5cm、5 年で 41.8cm、6 年で 46.3cm となる。寿命は 15～20 年である(島本 1999)。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

3 歳で約半数が産卵に加わり、4 歳以上で完全に成熟する。産卵期は春季で、紀伊水道、大阪湾、播磨灘では 4 月中旬～5 月上旬、瀬戸内海中央部の備讃瀬戸では 5 月中旬～6 月中旬である。親魚は主要な産卵場に回遊して多回産卵を行う(島本 1999)。産卵適地は水深 30～70m

の砂質底で、産卵適水温は 16.5～21.5℃である(Zenitani *et al.* 2014)。以上より 4 点を配点する。

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

1.1.1.4 種苗放流に必要な基礎情報

1985～1990 年の 6 年間に海域全域で約 33 万尾のマダイを調べた結果、3,877 尾の標識放流魚が確認され、6 年間の平均有標識率は 1.19%であった。放流群別の有標識率は、1.03%(1985 年放流群)～1.45%(1989 年放流群)の範囲にあり、放流群による顕著な差はみられなかった。年齢別では 0 歳魚が 1.31%、1 歳魚が 0.87%、2 歳魚が 0.37%、3 歳魚が 0.17%、4 歳魚が 0%と年齢が進むに従い 1 年で約 1/2 ずつ減少していった。海域別にみると、集中放流を実施した紀伊水道の有標識率が 1.63%と最も高く、次いで播磨灘の 0.78%、標識放流尾数の少なかった大阪湾と備讃瀬戸ではそれぞれ 0.19%、0.09%と放流量に応じた値が得られた。また高齢魚のほとんどが紀伊水道で再捕された(島本 1999)。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

漁獲物以外の調査は行っていない。以上より 1 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
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

農林水産統計により漁法別・海区別漁獲量が 1956 年から把握されている。図 1.1.2.2 に示したように、漁獲量は 1956 年の 1,076 トンから減少し、1971 年には過去最低の 234 トンまで低下した。その後近年に至るまで増加傾向が続き、2011 年には過去最高の 2,431 トンとなった。その後は 2,000 トン前後で推移し、2018 年は 2,388 トン(概数)であった(山本・石田 2020)。以上より 5 点を配点する。

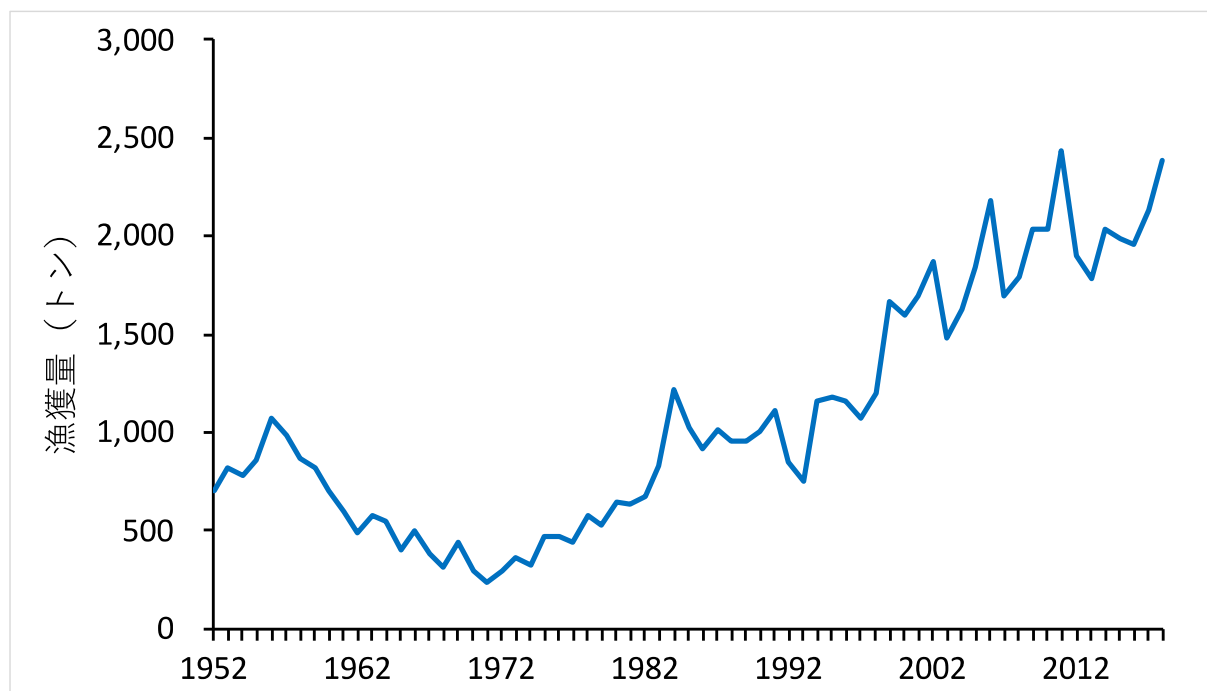


図1.1.2.2 マダイ瀬戸内海東部系群の漁獲量

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

1.1.2.3 漁獲実態調査

農林水産統計による瀬戸内海東部の小底の出漁隻数調査は 2006 年で終了したが、その後も小底標本漁協の出漁隻数と漁獲量調査が行われている。図 1.1.2.3 に示したように、標本とした兵庫県仮屋・沼島漁協の小底の延べ出漁隻日数を見ると、沼島では 2004 年以降減少傾向で

あるが、仮屋では 2016、2018 年に増加が見られた(山本・石田 2020)。以上より 2 点を配点する。

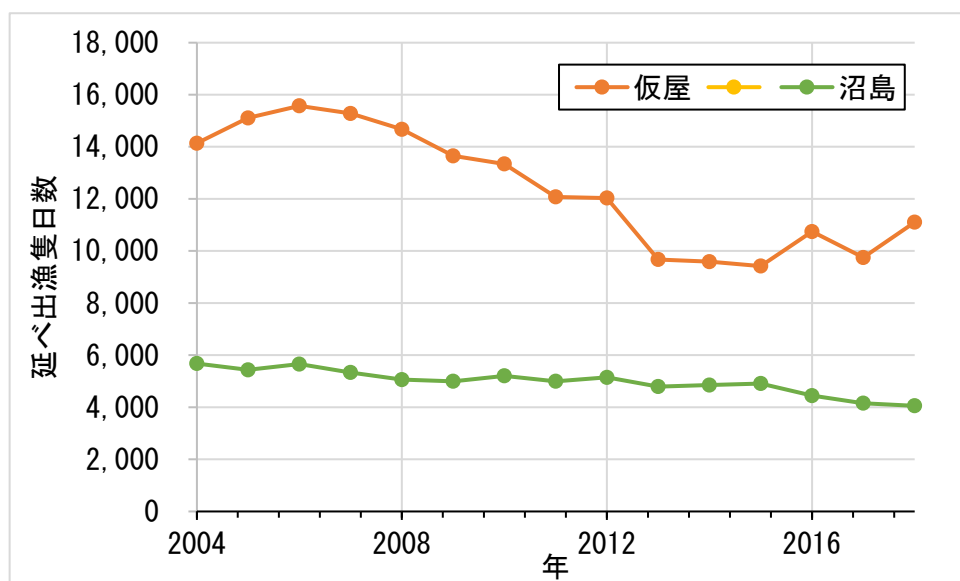


図1.1.2.3 兵庫県内2漁協(仮屋、沼島)の小底延ぐ出漁隻日数

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

1.1.2.4 水揚物の生物調査

従来市場における体長測定と Age Length Key を用いた年齢推定を行っていたが、平成 29 年度以降、年齢別漁獲尾数の調査精度が低下した(山本・石田 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	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(水産庁・日栽協・水研)により把握されている(水産研究・教育機構 2020)。最近 5 年間(2010～2014 年)における平均放流尾数は 60.8 万尾(49.2 万～75.5 万尾)であった(阪地・山本 2017)。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

人工種苗に特有な鼻腔隔皮欠損を標識として、0 歳魚の標識率補正済み混入率(和歌山県、兵庫県)が把握されている。最近 5 年間(2010～2014 年)における補正済み混入率の平均値は 2.3%(1.2～5.3%)であった(阪地・山本 2017)。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

平成 28 年度以前の資源評価では年齢別漁獲尾数を算出し、コホート解析による資源量推定を行っていたが、平成 29 年度以降は、年齢別漁獲尾数の調査精度の低下によりコホート解析による資源量推定を中止し、2 種類の CPUE 時系列を用いた評価を行っている。すなわち、1) 資源水準の評価については、長期間の漁獲努力量が利用可能である一方、2007 年以降はデータが得られず推定値を使わざるをえないため、兵庫県瀬戸内海区の小底の延べ出漁隻日数から得られる CPUE を、2) 資源動向の評価には、2004 年以降漁獲量と努力量の両方が継続して得られている兵庫県仮屋、沼島両漁協の小底漁獲量と延べ出漁隻日数から計算される CPUE の加重平均値を用いた(山本・石田 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	.	.	.	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 2017a)、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(北田 2001)についても評価を行う(1.1.4.3)。

1.1.4.1 漁業生産面での効果把握

最近 5 年間(2010～2014 年)における平均放流尾数は 60.8 万尾(49.2 万～75.5 万尾)、補正済み混入率の平均値は 2.3%(1.2～5.3%)及び添加効率は 0.43(0.17～1.00)であった(阪地・山本 2017)。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

最近 5 年間(2010～2014 年)における天然加入尾数が 993 万～1,324 万尾であったのに対し、放流加入尾数は 12 万～53 万尾であった。本系群では資源に対する種苗放流の直接的な効果は高くない(阪地・山本 2017)。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ため、1 点を配点する。

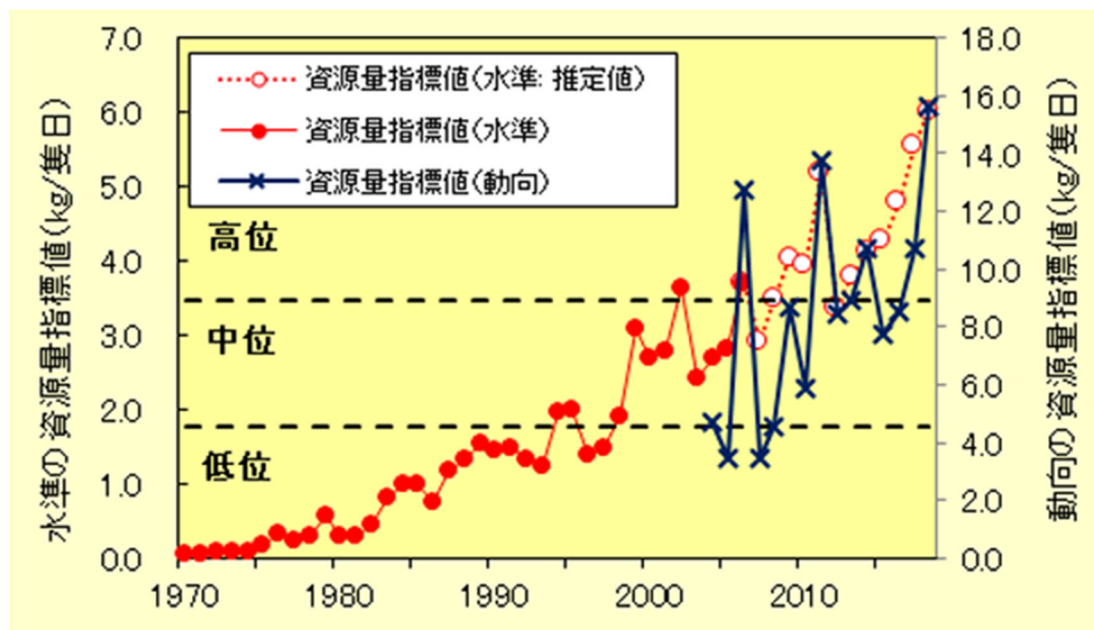
1点	2点	3点	4点	5点
放流魚による天然資源の置き換えについて調査されていない	放流魚による天然資源の置き換えについて調査し、発生が疑われている	.	.	放流魚による天然資源の置き換えについて調査し、発生していないことが確認されている

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

資源水準の判断には、兵庫県瀬戸内海区の小底 CPUE を用いた。同 CPUE 系列の 1970～2013 年間の最高値と最低値の間を三等分し資源水準を区分したところ、2018 年の資源水準は高位となった(図 1.2.1)。資源動向の判断には、直近 5 年間(2014～2018 年)の兵庫県内 2 漁協(仮屋、沼島)の CPUE 加重平均値にあてはめた回帰直線の傾きを用いた。直近 5 年間の CPUE の回帰係数は 1.273 と増加傾向にあるが、その標準誤差は 0.84、p 値は 0.23 とやや大きいことから増加傾向にあるとはいいがたく、動向は横ばいと判断した(山本・石田 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
マダイ瀬戸内
海東部系群の
資源水準と動
向



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

直近 5 年(2014～2018 年)ではすべての年で漁獲量が $ABClimit$ を超えた。一方、資源は高位・横ばいの状態の中、小底の努力量は減少しているため漁業の影響が重篤とは考えられない(山本・石田 2020)。以上より評価手法③により判定し、2 点を配点する。

評価手法	1点	2点	3点	4点	5点
①	$SB_{cur} \leq SB_{target}$ $F_{cur} > F_{msy}$	.	$SB_{cur} > SB_{target}$ $F_{cur} > F_{msy}$ または $SB_{cur} \leq SB_{target}$ $F_{cur} \leq F_{msy}$	.	$SB_{cur} > SB_{target}$ $F_{cur} \leq F_{msy}$
②	$B_{cur} \leq B_{limit}$ $F_{cur} > F_{limit}$	.	$B_{cur} > B_{limit}$ $F_{cur} > F_{limit}$ または $B_{cur} \leq B_{limit}$ $F_{cur} \leq F_{limit}$	.	$B_{cur} > B_{limit}$ $F_{cur} \leq F_{limit}$
③	$C_{cur} > ABC$	.	.	$C_{cur} \leq ABC$	.
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

日本近海のマダイ全体での絶滅確率は「ランク外(絶滅の危惧なし)」であるが(水産庁 2017b)、資源状態が高位・横ばいの本系群についても小底努力量が減少している現状では資源枯渇リスクは低いと判断される。以上より評価手法③により判定し、4点を配点する。

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 は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。なお、瀬戸内海漁業取締規則第6条により7月1日から9月30日までの3ヵ月間、全長12cm以下のマダイの採捕を禁じている(農林水産省 2020)。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ため、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

瀬戸内海東部における産卵適水温は 16.5～21.5℃であることがわかっているが(Zenitani et al. 2014)、水温変化が資源変動に及ぼす影響については知見がない。以上より 2 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

資源評価に応じた漁業管理方策は各県の資源管理指針に一定程度反映されている。以上より 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

1997 年の遊漁調査では瀬戸内海全体で 120 トンのマダイ採捕が報告され、漁獲量 3,907 トンの 3%に相当した(農林水産省統計情報部 1998)。このうち、東部海域の採捕量は 72 トンで、漁獲量 1,078 トンの 6.5%に相当した。2002 年の遊漁調査では瀬戸内海全体で 195 トンのマダイ採捕が報告され、漁獲量 4,529 トンの 4%に相当した。2008 年の遊漁調査では瀬戸内海全体で 331 トンのマダイ採捕が報告され、漁獲量 4,175 トンの 8%に相当した(農林水産省統計情報部 2009, 山本・石田 2020)。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

- 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
- 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 (2020) 瀬戸内海漁業取締規則(昭和二十六年農林省令第六十二号)<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=326M50010000062>
- 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>
- 阪地英男・山本圭介 (2017) 平成 28(2016)年度マダイ瀬戸内海東部系群の資源評価. 平成 28 年度我が国周辺水域の漁業資源評価第 2 分冊, 水産庁・国立研究開発法人水産研究・教育機構, 1299-1330. <http://abchan.fra.go.jp/digests28/details/2845.pdf>
- 島本信夫 (1999) 瀬戸内海東部海域におけるマダイの資源変動および栽培漁業に関する研究. 兵庫水試研報, 35, 43-112. <https://www.hyogo-suigi.jp/wp-content/uploads/2021/01/kenpo35-7.pdf>
- 水産庁 (2017a) 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 (2017b) 海洋生物レッドリストの公表について <https://www.jfa.maff.go.jp/j/sigen/20170321redlist.html>
- 水産研究・教育機構 (2020) 種苗放流実績(人工種苗)ー魚類ーマダイ, 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～, 129-130
- 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>
- Zenitani, H., Y. Onishi and Y. Obata (2014) Spawning grounds of red sea bream in the east Seto Inland Sea. Fish. Sci., 80, 499-504. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s12562-014-0710-5.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

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)

瀬戸内海においてマダイを漁獲する漁業による生態系への影響の把握に必要な情報、モニタリングの有無については、古くから盛んな漁業・養殖業を支えるため、各府県の水産試験研究機関、及び水産研究・教育機構(以下、水産機構)が長年に亘り海洋環境、プランクトン等に関する調査を行い、評価対象種であるマダイの生態・漁業についても調査・研究が行われ、知見は多い(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によって毎年実施されている(2.1.2 4点)。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として、小型底びき網漁業(以下、小底)による混獲利用種については、かれい類、えび類、いか類、たこ類、タチウオとしたが、いずれの種(類)も漁獲量は長期的に見て減少傾向を示している。吾智網ではクロダイ・ヘダイ、スズキとしたが、長期的に見てクロダイ・ヘダイの漁獲量は横ばい、スズキは減少傾向を示していた。小型定置網の混獲種は多様度が高いと考えられるが、漁獲量が多いマアジ、ブリ、スズキとしたとき、マアジ、スズキの資源状態が懸念される、もしくは減少傾向にあった(2.2.1 小底2点、吾智網3点、小型定置網2点、総合評価2点)。混獲非利用種として、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が、PSA評価では総合的なリスクは中程度であった。吾智網では小型の生物は漁獲されにくいと考えた。小型定置網では詳細は不明であった(2.2.2 小底3点、吾智網4点、小型定置網1点、総合評価3点)。希少種への影響については、アカウミガメに中程度の懸念が認められたが、全体としては低かった(2.2.3 4点)。

海洋環境・生態系への影響(2.3)

食物網を通じたマダイ漁獲の間接影響については、マダイの捕食者をヒラメ、あなご類、えそ類、アイナメとした。あなご類は減少傾向であったが、被食者であるマダイが横ばい、ないし増加傾向であるため餌不足(マダイ漁獲の影響)が原因とは考えられない。えそ類、アイナメなど、ほかの捕食者の豊度に関する情報は無いが、やはり被食者であるマダイが横ばい、ないし増加傾向であることからマダイの漁獲による餌不足が起きている懸念はないと考えられる(2.3.1.1 4点)。瀬戸内海における未成魚期、成魚期マダイの餌生物は、あみ類が最も多く、ほかに海藻、短尾類、多毛類、貝類等である。これら小型無脊椎動物、植物の豊度

に関するデータは得られていないが、マダイの漁獲量は安定しているため、餌生物への捕食圧が定向的に大きく変化していることは考えにくい(2.3.1.2 4点)。マダイの競争者と考えられるのは、小型甲殻類、ベントス食性を持つかれい類と考えられる。かれい類は長期的に見ると減少傾向であるが、マダイは横ばい、ないし増加傾向を保っており両者の漁獲量には有意な負の相関がみられた。このことは、マダイの増加が、餌を巡る競争を通じてかれい類減少原因のひとつとなる可能性があることを示している(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、総漁獲量及び漁獲物平均栄養段階(MTLc)の低下が認められ、評価対象漁法のみが要因とは考えがたいが、幅広い魚種の漁獲量の低下がMTLcの低下を招いていることから生態系全体に及ぼす影響が懸念された(2.3.2 2点)。海底環境への影響については MTLc の変化幅は小さく、懸念は認められなかった(2.3.4 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した(2.3.6 3点)。

評価範囲

① 評価対象漁業の特定

山本・石田(2020)によれば、2018年のマダイ瀬戸内海東部系群に対する漁獲量は2,388トンであるが、漁業種類別にみると小底1,233トン(52%)、吾智網371トン(16%)、小型定置網327トン(14%)で、以上3漁法で75%を上回る。よって、評価対象漁業は小底、吾智網、小型定置網とする。

② 評価対象海域の特定

本系群の分布域である瀬戸内海東部(紀伊水道、大阪湾、播磨灘、備讃瀬戸)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)。
- ・吾智網：山口県(瀬戸内海周防灘)の例では、楕円形の網地が縮結によって袋状となった網の両側に630mの曳網を付けたものを用い、潮流を受けるように網を張った後ローラーで曳網を巻き上げる(金田 2005)。
- ・小型定置網：海岸と直角に張った垣網で沖の身網部に魚を誘導し漁獲する設置性の漁具である。小型定置網は身網部の水深が27m以浅である。

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表のように制限されており、船のサイズはほとんど 5 トン未満となっている。

府県名	隻数の最高限度	うち5～10トン	うち10～13.5トン	13.5トン以上
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
徳島	632	157	69	0
香川	1,638	2	0	0

瀬戸内海東部 6 府県における小底経営体数は 2018 年漁業センサスによれば和歌山県 163、大阪府 141、兵庫県 924、岡山県 251、香川県 473、徳島県 146、合計 2,098 である(農林水産省 2020; ただし 2 つの大海区を有する県の数値は県の HP による)。1 経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)。

- ・吾智網：使用漁船は 3～5 トン(金田 2005)。操業隻数は不明。
- ・小型定置網：経営体数は和歌山県 6、大阪府 11、兵庫県 53、岡山県 58、香川県 69、徳島県 21、合計 218 である(農林水産省 2020; ただし 2 つの大海区を有する県の数値は県の HP による)。

3) 主要魚種の年間漁獲量

2018 年農林水産統計(農林水産省 2019)による、瀬戸内海東部海域に相当する府県の漁獲量上位魚種は以下に示すとおりである。ただし、中・西部海域との境界の香川県、岡山県は東部に含めた。

魚種名	和歌山	大阪	兵庫	徳島	香川	岡山	合計	率(%)
シラス	1,209	2,730	9,032	1,858	899	336	16,064	23.5
カタクチイワシ	6	550	1,603	835	11,464	0	14,458	21.1
イカナゴ	0	173	1,507	19	819	105	2,623	3.8
マダイ	195	35	1,280	214	446	263	2,433	3.6
かれい類	17	189	1,193	58	473	175	2,105	3.1
たこ類	33	61	1,032	96	636	212	2,070	3.0
その他えび類	65	112	702	177	489	222	1,767	2.6
その他いか類	164	77	770	350	185	83	1,629	2.4
漁獲量合計	5,882	8,361	25,758	6,378	18,915	3,162	68,456	

4) 操業範囲：大海区、水深範囲

- ・大海区：瀬戸内海東部(紀伊水道、大阪湾、播磨灘、備讃瀬戸)
- ・水深範囲：瀬戸内海東部の平均水深は大阪湾 30m、播磨灘 26m、備讃瀬戸 16m 等である(環境省 2017)。

5) 操業の時空間分布

・小底と小型定置網の操業時期については、詳細は不明である。吾智網の漁期は山口県(周防灘)では4～6月である(金田 2005)。

6) 同時漁獲種

・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、しゃこ類等である(兵庫県2006)。これらの種について、2018年の農林水産統計の瀬戸内海東部(和歌山県、大阪府、兵庫県、徳島県、香川県、岡山県とする)の小底による漁獲量は以下のとおりである。

魚種名	和歌山	大阪	兵庫	徳島	香川	岡山	合計	率(%)
かれい類	13	175	1,029	51	385	150	1,803	10.9
えび類	57	112	701	177	186	217	1,450	8.8
いか類	150	69	725	340	106	55	1,445	8.7
マダイ	143	64	668	79	177	111	1,242	7.5
たこ類	5	25	587	27	295	65	1,004	6.1
タチウオ	520	21	157	131	4	1	834	5.0
クロダイ・ヘダイ	31	85	219	22	109	69	535	3.2
スズキ	12	40	339	24	45	34	494	3.0
総計	2,277	980	7,196	1,719	2,645	1,740	16,557	100

なお、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おり漁獲統計には出てこない。

○吾智網：吾智網は農林水産統計では船びき網に入っているが、船びき網の中でもパッチ網の漁獲と考えられる浮魚類、及びイカナゴを除外した2018年の以下の県の魚種別漁獲量(単位トン)及び総計は以下のとおりである(農林水産省 2019)。以下の表では、船びき網でマダイの漁獲がない和歌山県、大阪府、徳島県は除いた。

魚種名	兵庫	香川	岡山	合計	率(%)
マダイ	347	32	13	392	84.3
クロダイ・ヘダイ	9	24	4	37	8.0
スズキ	9	27		36	7.7
合計	365	83	17	465	

クロダイ・ヘダイ、並びにスズキは混獲利用種と考えられる。

○小型定置網：瀬戸内海東部 6 府県の府県別魚種別漁獲量で上位に来る種は以下のとおりである。ただし、これまで同様、香川県、岡山県は東部に含めた。

魚種名	和歌山	大阪	兵庫	徳島	香川	岡山	合計	率(%)
マダイ	4	1	87	96	114	69	371	15.6
マアジ	14	38	166	58	57	2	335	14.1
ブリ	34	5	64	84	51	24	262	11.0
スズキ	2	2	38	28	42	28	140	5.9
府県の総計	109	70	652	621	650	274	2,376	

小型定置網の場合は、いわゆる浮魚類も底魚類も漁獲対象となる。第 1 位のマダイでも全体の 15.6%にすぎず漁獲種の多様性が高いことが窺えるが、総漁獲量の 5%以上を占めるマアジ、ブリ、スズキを混獲利用種とする。

・混獲非利用種

○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)。

	種名	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。

○吾智網：吾智網では混獲種は少ないことから、非利用種についてもなしとした。

○小型定置網：小型定置網は、上記「混獲利用種」で示したごとく、1 位のマダイから 4 位の

スズキで総漁獲量の 46.6%であり、残り半分以上は総漁獲量の 5%以下か、漁獲統計上その他魚類等に含まれてしまう種であることから、詳細は不明である。

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)

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

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マダイ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東部海域においては各府県に設置された水産試験研究機関、及び水産機構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行い、知見を蓄積している。評価対象種であるマダイの生態・漁業についても瀬戸内海全体で見ると知見は多い(農林水産技術会議事務局 1980, 山本・石田 2020)。このため4点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報は少ない		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(水産研究・教育機構・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行われている	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(農林水産省 2019)。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には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的な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

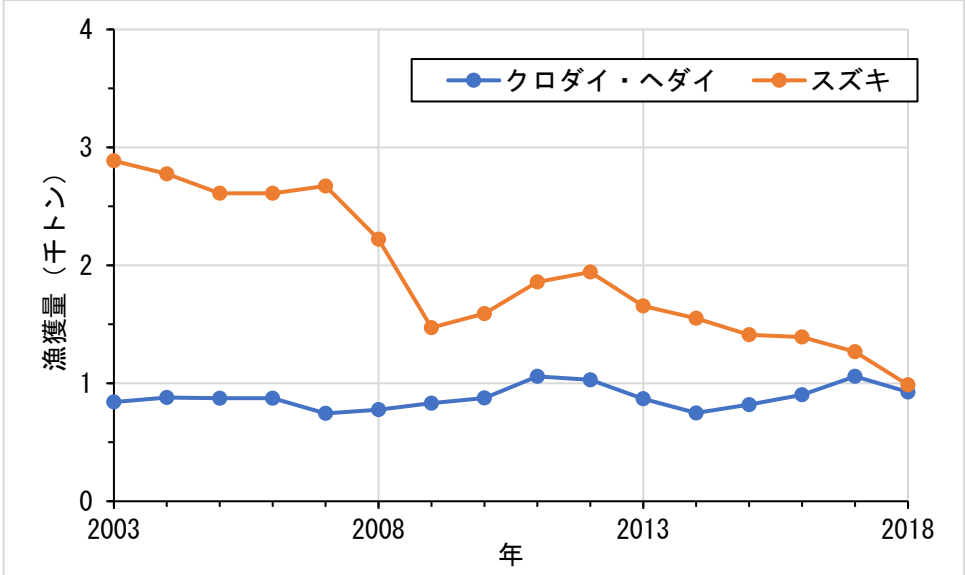
・小底

③ 6)に示したとおり農林統計で漁獲量が総漁獲量の5%を超えたかれい類、えび類、いか類、たこ類、タチウオを混獲利用種とし、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て、そのまま漁獲統計の数値を用いた。

評価対象漁業	小底	
評価対象海域	瀬戸内海東部海域	
評価対象魚種	かれい類、えび類、いか類、たこ類、タチウオ	
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	いずれの種(類)も漁獲量の減少傾向が見られるため2点とする。	
評価根拠	<p>瀬戸内海及び周辺海域のタチウオについては県ごとの資源評価が行われており、結果は以下のとおりである。</p> <p>・タチウオ(和歌山県海域、徳島県海域)：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、伊予灘・豊後水道)での漁業が盛んであるが、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(和歌山県水産試験場ほか 2020)。</p> <p>かれい類、えび類、いか類、たこ類(いずれも種組成は不明)については、瀬戸内海東部6府県(和歌山県瀬戸内海区分、大阪府、兵庫県、岡山県、香川県、徳島県瀬戸内海区分)の漁獲量を用いた(農林水産省 2019)。以上4種の漁獲量及びタチウオ漁獲量を図2.2.1aに示す。</p> <p>図2.2.1a 瀬戸内海東部海域における各種水産物の漁獲量</p> <p>以上のとおり、いずれの種(類)も漁獲量は長期的に見て減少傾向を示している。このため、小底の混獲利用種については2点とする。</p>	

・吾智網

③ 6)に示したとおり吾智網の混獲利用種ではないかと考えられるクロダイ・ヘダイ、スズキを混獲利用種とし、CA 評価を行った。

評価対象漁業	吾智網	
評価対象海域	瀬戸内海東部海域	
評価対象魚種	クロダイ・ヘダイ、スズキ	
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	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	スズキ漁獲量の減少傾向が見られるため3点とする。	
評価根拠	<p>クロダイ・ヘダイ、スズキについて、瀬戸内海東部6府県(和歌山県(太平洋南区分は含まず)、大阪府、兵庫県、岡山県、香川県、徳島県(太平洋南区分は含まず))の漁獲量(農林水産省 2019)を図2.2.1bに示す。</p>  <p>図2.2.1b 瀬戸内海東部海域における漁獲量</p> <p>図2.2.1bに示すとおり、長期的に見てクロダイ・ヘダイの漁獲量は横ばい、スズキは減少傾向を示している。このため、吾智網の混獲利用種については3点とする。</p>	

・小型定置網

③ 6)に示したとおり小型定置網の混獲種は多様度が高いと考えられるが、漁獲量が小型定置網の総漁獲量の5%を超える種であるマアジ、ブリ、スズキを混獲利用種としてCA 評価を行った。

評価対象漁業	小型定置網	
評価対象海域	瀬戸内海東部海域	
評価対象魚種	マアジ、ブリ、スズキ	
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	いずれの種(類)も漁獲量の減少傾向が見られるため2点とする。	
評価根拠	<p>マアジ、ブリは資源評価が行われており、その結果は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・マアジ太平洋系群：コホート解析による1982年以降の資源量解析の結果から2018年の資源水準は低位、動向は減少とされる。現状の漁獲圧が続いた場合、5年後の資源量、親魚量は減少が続く(中神ほか 2020)。 ・ブリ：我が国周辺で1系群である。1952年以降の定置網の漁獲量から2018年の資源水準は高位、コホート解析による最近5年間(2014～2018 年)の資源量の推移から、資源動向を減少と判断した。現状の漁獲圧が続いた場合、親魚量は減少傾向が続くと予測される(久保田ほか 2020)。 <p>スズキの瀬戸内海東部6府県(和歌山県(太平洋南区分は含まず)、大阪府、兵庫県、岡山県、香川県、徳島県(太平洋南区分は含まず))の漁獲量(農林水産省 2019)を図2.2.1cに示す。図にはマアジ、ブリの同海域での漁獲量も示す。</p> <p>図2.2.1c 瀬戸内海東部海域における漁獲量</p> <p>スズキの漁獲量は、上記吾智網の項でも見たとおり減少傾向である。また太平洋系群として低位・減少傾向とされるマアジも漁獲量は減少傾向である。全国的には高位・減少とされるブリの漁獲量はほぼ横ばい傾向である。以上のとおりマアジ、スズキの資源状態が懸念される、もしくは減少傾向にあることから小型定置網の混獲利用種は2点とする。</p>	

以上のとおり、小底2点、吾智網3点、小型定置網2点であることから、漁獲量による重み付け平均値(2.2)より本項目は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、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

上記③ 6)に示した如く、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。

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 標準と名	脊椎動物or 無脊椎動物	P(生産性, Productivity)スコア									S(感受性, Susceptibility)スコア					PSA評価結果	
			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

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		$'=\text{SQRT}(P^2+S^2)$
	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		

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。

・吾智網:吾智網の目合いは山口県周防灘の例では袋部で 11.2cm と大きいため(金田 2005)、小型の生物は漁獲されにくいと考え4点とする。

・小型定置網:既述のとおり詳細は不明であることから1点とする。

混獲非利用種については、小底3点、吾智網4点、小型定置網1点であったことから、漁獲量による重み付け平均値(2.9)より総合評価は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、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。これらの生物について 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。このため4点とする。

表2. 2. 3a 希少種のPSA評価結果

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	PS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	遭遇致死率	SS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	1	1.00	2.49	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	1	1.00	2.11	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	1	1.00	2.11	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	1	1.00	2.11	低い
2.2.3	ヒメウ	脊椎動物	1	2	3	1	2	3	3		2.14	1	1	1	1	1.00	2.36	低い
対象漁業	船びき網	対象海域	瀬戸内海													PSAスコア全体平均	2.24	低い

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	標準と名	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	PSスコア総合点 (算術平均)	水平分布重複		鉛直分布重複		漁具の選択性	運搬致死率	Sスコア総合点 (幾何平均)	PSA スコア	リスク区分
												度	度	度	度					
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		

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	標準と名	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	PSスコア総合点	水平分布重複	鉛直分布重複	漁具の選択性	遭遇感(7年)	PSスコア総合点	PSA スコア	リスク区分
											(算術平均)	度	度	道具	運搬	(幾何平均)		
2.2.3	アカウミガメ	脊椎動物	3	3	2	2	2	2	2		2.29	1	2	1	2	1.41	2.69	中程度
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	2	1	1	2	1.41	2.33	低い
2.2.3	コアジサシ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3		1.86	2	1	1	2	1.41	2.33	低い
2.2.3	カンムリウミスズメ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3		1.86	2	1	1	2	1.41	2.33	低い
2.2.3	ヒメウ	脊椎動物	1	2	3	1	2	3	3		2.14	2	1	1	2	1.00	2.36	低い
対象漁業	刺し網	対象海域	瀬戸内海													PSAスコア全体平均	2.41	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 & 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、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

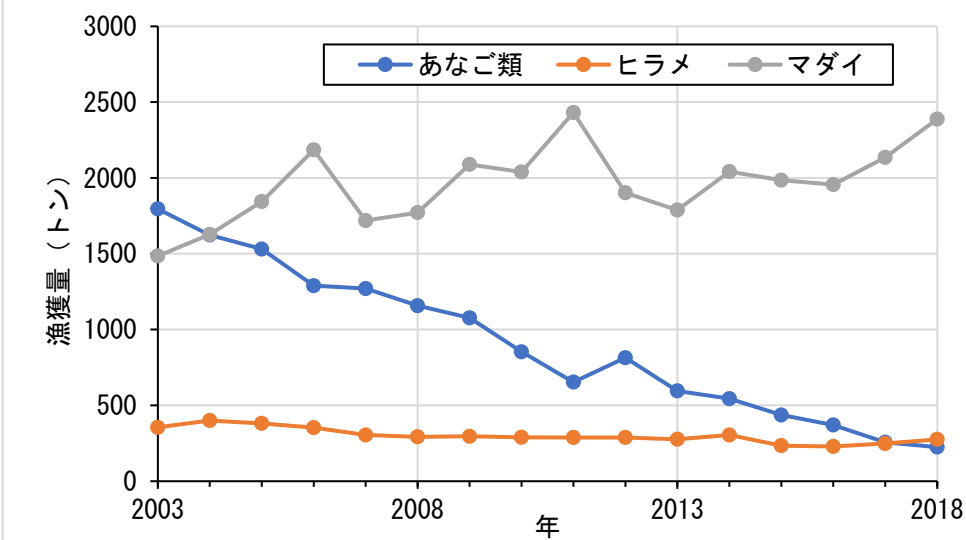
2.3 海洋環境・生態系への影響

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

マダイの捕食者としては、仙台湾ではアイナメ、ヒラメ(櫻井ほか 2018)、長崎県志々伎湾における当歳魚のマダイについてはマアナゴ、マエソ、クロアナゴ等が記録されている(松宮 1980)。ヒラメ、あなご類、マエソ(えそ類)、アイナメについては瀬戸内海にも分布するため、これらの種を捕食者として CA 評価を行った。

表2.3.1.1 マダイ捕食者に対する影響のCAによる評価結果

評価対象漁業	小底、吾智網、小型定置網	
評価対象海域	瀬戸内海東部	
評価対象魚種	ヒラメ、あなご類、えそ類、アイナメ	
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	4
	再生産能力	
	年齢・サイズ組成	
	分布域	
	その他：	
評価根拠概要	捕食者のうちあなご類は減少傾向、えそ類等は情報がないが、餌生物であるマダイは減少していないことから捕食者にマダイ漁獲の影響が及んでいるとは考えられない。よって4点とする。	
評価根拠	<p>・ヒラメについては瀬戸内海系群として資源評価が行われており(山田・本田 2020)、水準・動向については高位・横ばいとされているが、ここでは瀬戸内海東部における漁獲量(和歌山県、大阪府、兵庫県、岡山県、香川県、徳島県の合計)によって動向をみた。あなご類は農林水産統計(農林水産省 2019)による同じ海域(府県)の漁獲量を示す。えそ類、アイナメについては利用できる情報がなかった。当該海域におけるあなご類、ヒラメ及びマダイ東部系群の漁獲量を図 2.3.1.1aに示す(山本・石田 2020)。</p>  <p>図2.3.1.1a 東部6府県のあなご類、ヒラメ漁獲量及びマダイ東部系群漁獲量</p> <p>図2.3.1.1aによれば、ヒラメは瀬戸内海系群の資源評価結果と同様に横ばい傾向</p>	

であるが、あなご類は減少傾向を示している。一方、マダイ漁獲量は横ばい、ないし増加傾向であり2003～2018年のあなご類漁獲量とは負の相関が見られた($p < 0.01$) (図2.3.1.1b)。

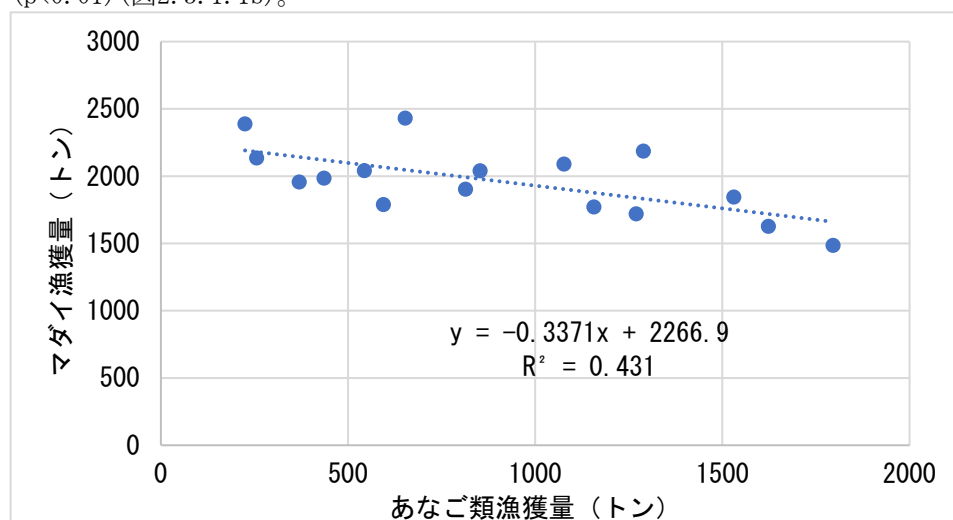


図2.3.1.1b あなご類とマダイ漁獲量の相関図(2003～2018年)

あなご類の減少傾向は、被食者であるマダイが横ばい、ないし増加傾向であるため餌不足(マダイ漁獲の影響)が原因とは考えられない。ヒラメについては、資源は安定しており、やはり餌不足の懸念はないであろう。えそ類、アイナメなど、ほかの捕食者の豊度に関する情報は無いが、やはり被食者であるマダイが横ばい、ないし増加傾向であることからマダイの漁獲による餌不足が起きている懸念はないであろう。このため4点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	多数の捕食者に定向的变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变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

瀬戸内海における未成魚期、成魚期マダイの餌生物は、あみ類が最も多く、続いて海藻、短尾類、多毛類、貝類等である(高場 2004)。これら小型無脊椎動物、植物は漁業の対象ではないため豊度に関するデータは得られていないが、摂餌するマダイは図 2.3.1.1a に示す如く、漁獲量は安定しているため、餌生物への捕食圧が定向的に大きく変化していることは考えにくい。このため4点とする。

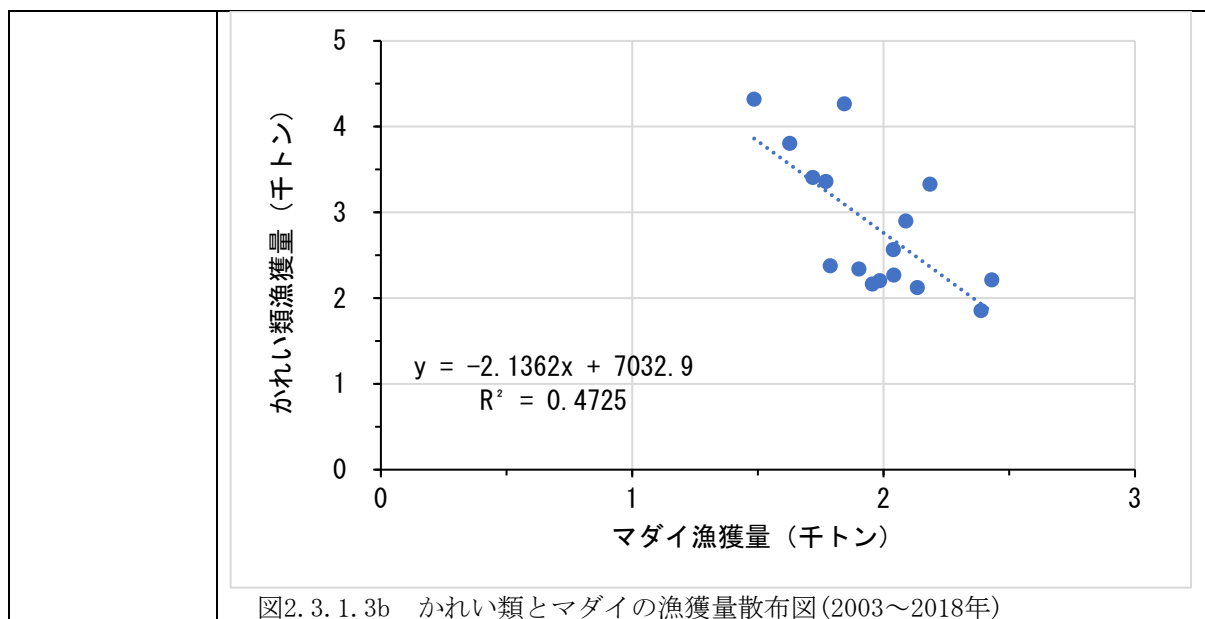
1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	多数の餌生物に定向的变化や変化幅の増大などの影響が懸念される	一部の餌生物に定向的变化や変化幅の増大などの影響が懸念される	CAにより対象漁業の漁獲・混獲によって餌生物が受ける悪影響は検出されない	生態系モデルベースの評価により、食物網を通じた餌生物への間接影響は持続可能なレベルにあると判断できる

2.3.1.3 競争者への影響

瀬戸内海東部においてマダイの競争者と考えられるのは、③ 6)の各漁業での漁獲量が多い魚種の中では、小型甲殻類、ベントス食性を持つかれい類と考えられる。

マダイ競争者に対する影響のCAによる評価結果

評価対象漁業	小底、吾智網、小型定置網	
評価対象海域	瀬戸内海東部	
評価対象魚種	かれい類	
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	かれい類は減少傾向であるが、この原因のひとつがマダイとの餌を巡る競争である可能性も否定できないため2点とする。	
評価根拠	<p>かれい類は2.2.1同様、農林水産統計(農林水産省 2019)による府県別漁獲量(太平洋南区分を除く和歌山県、大阪府、兵庫県、岡山県、香川県、太平洋南区分を除く徳島県)の合計を用いた。かれい類漁獲量とマダイ東部系群漁獲量を同時に示すと図2.3.1.3aのとおりである(山本・石田 2020)。</p>  <p>図2.3.1.3a 瀬戸内海東部域におけるかれい類及びマダイの漁獲量</p> <p>図2.3.1.3aによれば、かれい類は長期的に見ると減少傾向であるが、マダイは横ばいないし増加傾向を保っている。両者の散布図は図2.3.1.3bのとおりで有意な負の相関がみられた($r=0.69$, $p<0.01$)。かれい類の主な減少要因は漁業の影響など、競争者増加の影響ではないかも知れないが、負の相関関係が見られたということは、競争者の増加が、餌を巡る競争を通じて、かれい類の減少原因のひとつになっている可能性を否定できないであろう。このため2点とする。</p>	



1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	多数の競争者に定量的変化や変化幅の増大などの影響が懸念される	一部の競争者に定量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。図 2. 3. 2c に示した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。

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量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

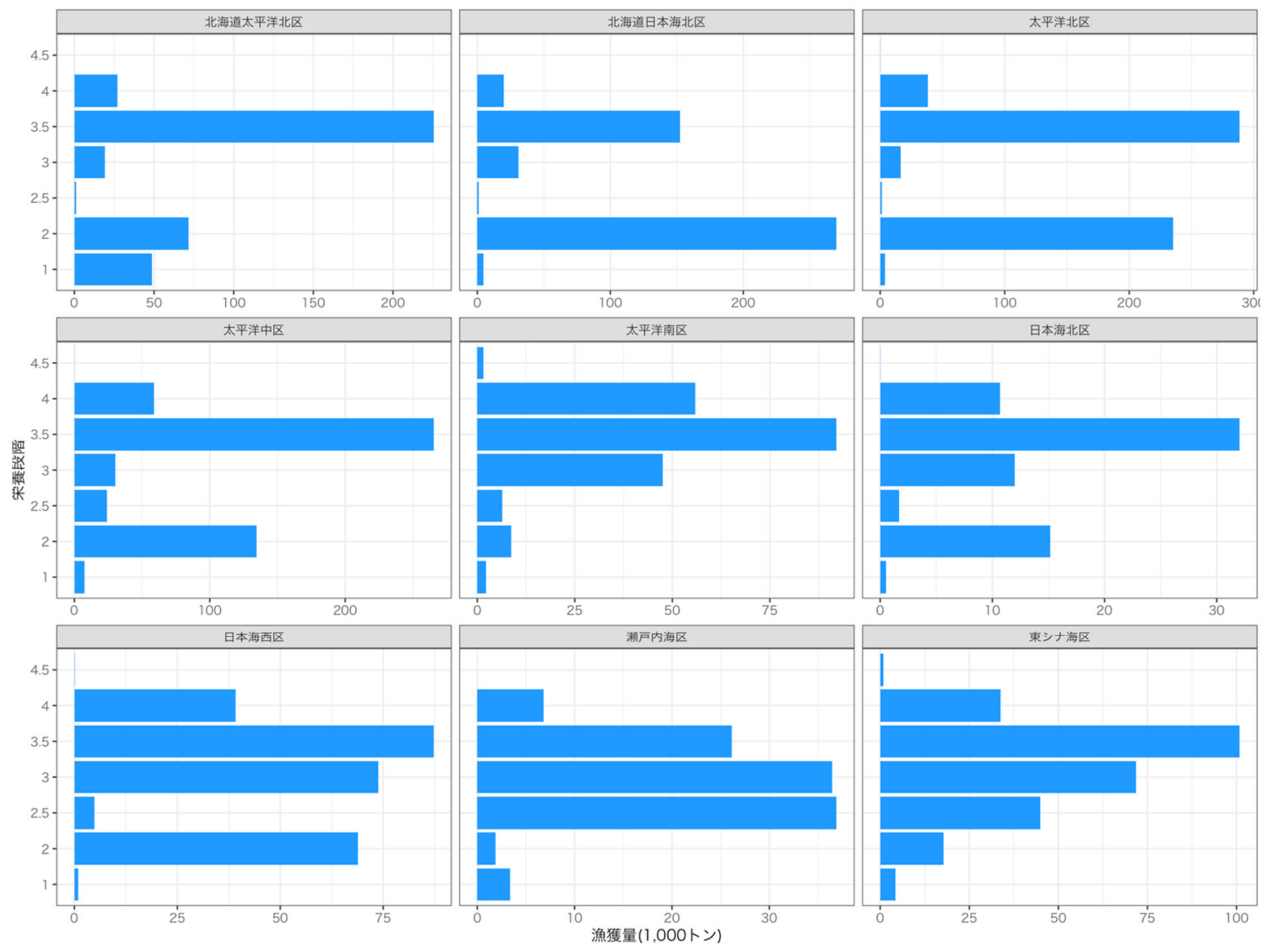


図2. 3. 2a 評価対象海域における漁獲物の栄養段階組成

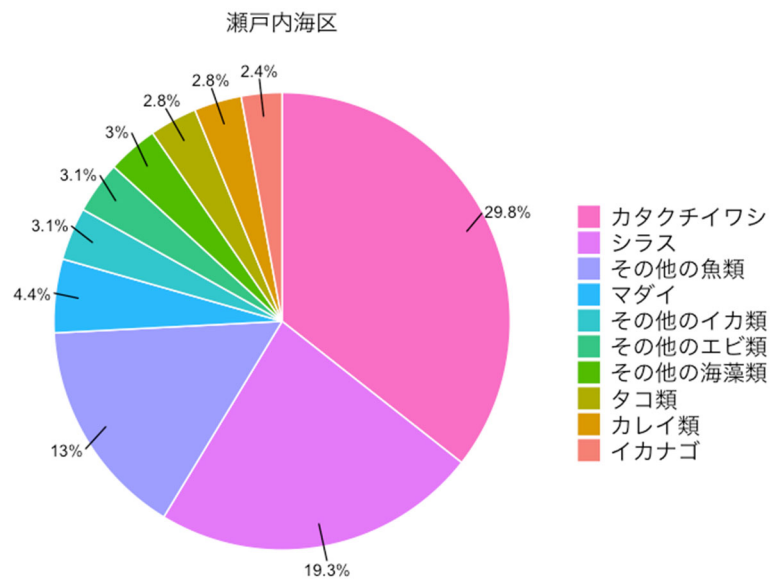


図2. 3. 2b 2018年の海面漁業生産統計に基づく瀬戸内海区の漁獲物の種組成

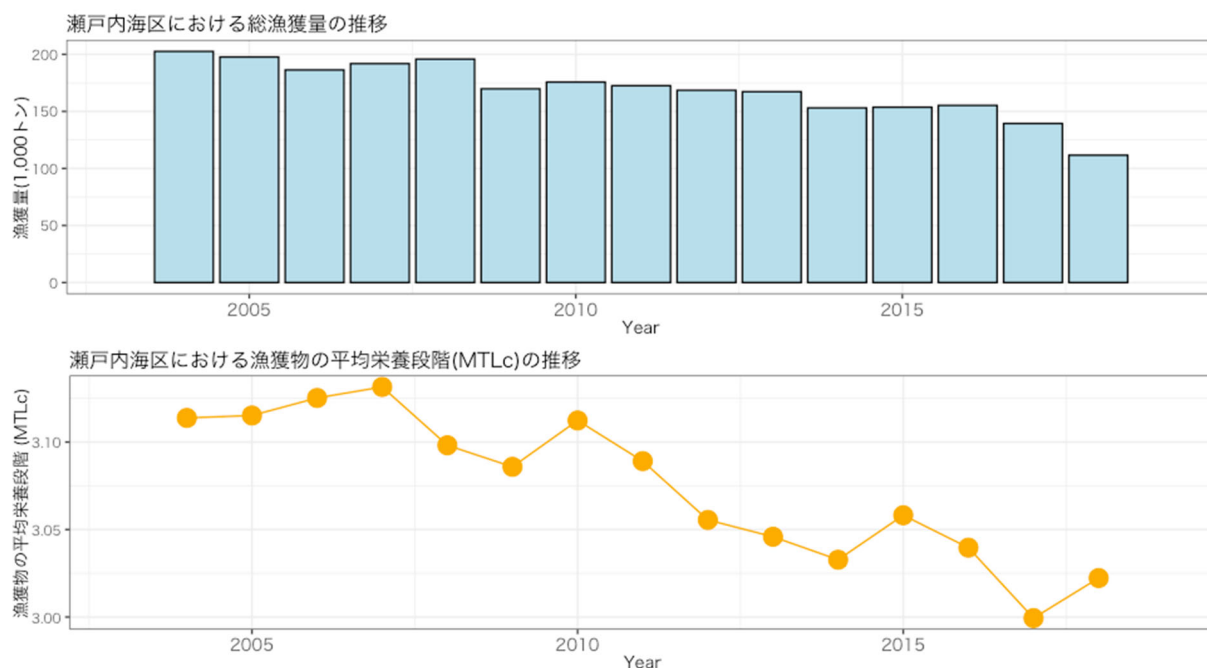


図2. 3. 2c 海面漁業生産統計調査から求めた、評価対象海域における総漁獲量(上段)とMTLc(下段)の推移

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)、遺伝子攪乱回避(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

遺伝的多様性確保のため、それぞれの種苗生産施設では100～200尾程度の親魚を1水槽または複数の水槽に收容し、自然産卵により受精卵を得ている。これらの親魚から生産する人工放流種苗については、年1回ではなく複数回の種苗生産を実行することで野生集団に近いレベルまで遺伝的多様性が高まることが報告されている(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 遺伝子攪乱回避措置

日本沿岸域におけるマダイは、日本海西・東シナ海、日本海北・中部、瀬戸内海中・西部、

瀬戸内海東部、太平洋南部、太平洋中部の6系群で資源が評価されている。マイクロサテライト多型分析によると、海域間に顕著な遺伝的差異は認められておらず、全国的にひとつの大きな遺伝的集団であると考えられている。しかし、マダイの管理単位については、遺伝的リスクを含め資源を管理するといった観点からも上記6系群を元に設定することが望ましい（水産総合研究センター・水産庁 2015）。以上より5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

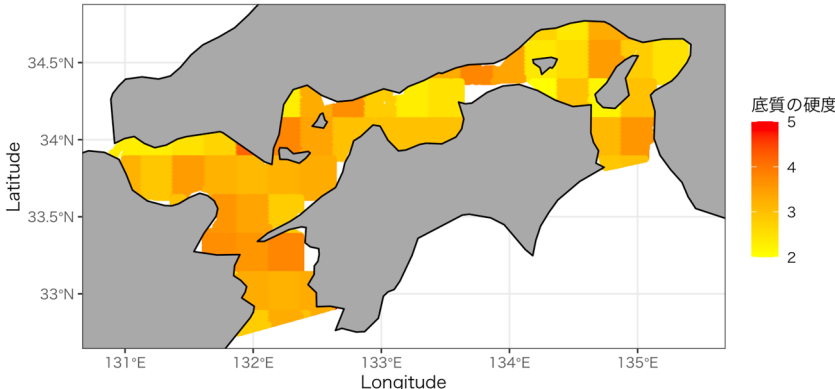
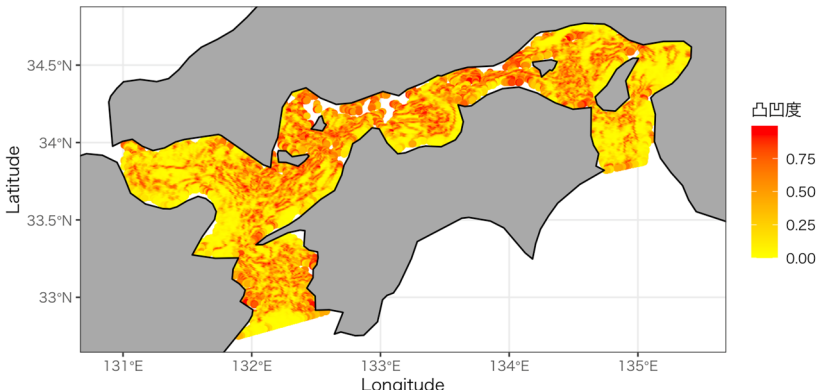
種苗生産機関では、病原体の天然海への拡散を避けるために、「防疫的見地からみた放流種苗に関する申し合わせ事項(Ⅰ)」(栽培漁業技術開発推進事業全国協議会 1999)に基づき、種苗生産過程で異常な死亡が認められなかった生産回次の種苗のみを放流している(西岡 2019)。以上より5点とする。

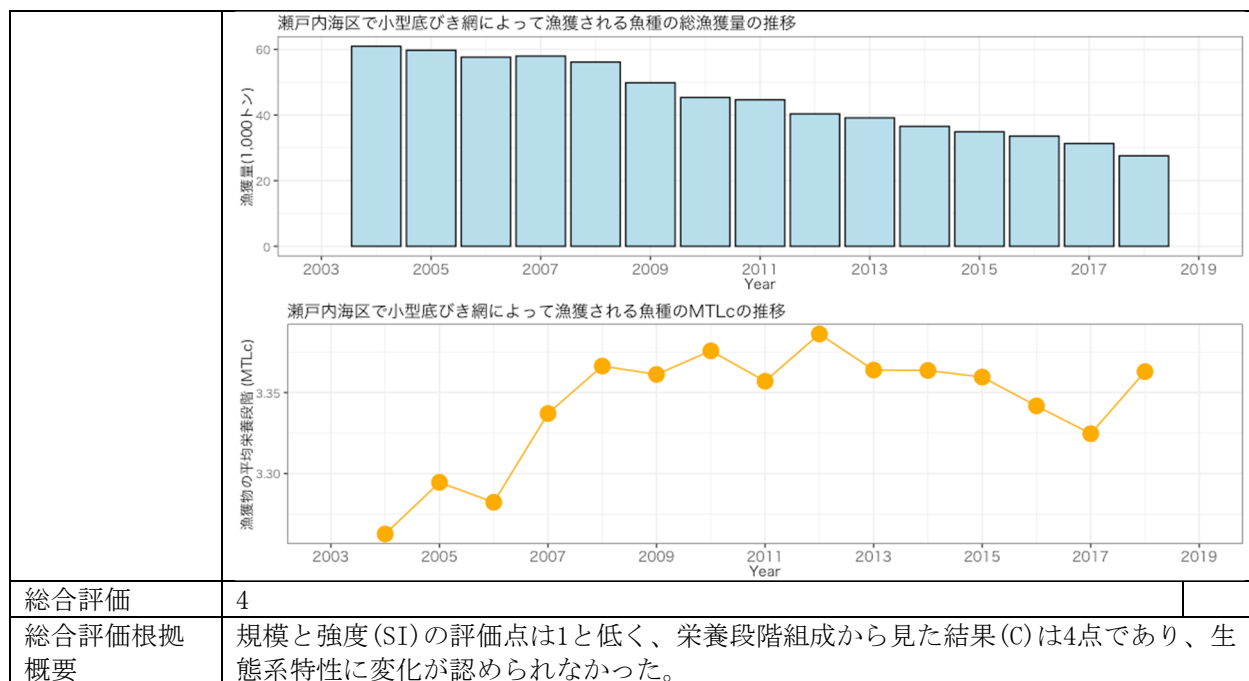
1点	2点	3点	4点	5点
魚病診断体制、蔓延防止措置ともに未整備である				魚病診断体制が整えられており、蔓延防止体制がある

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、着底漁具による攪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。

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、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、 $\text{SQRT}(3^2 + 1^2) = 3.16$ となる。

水深スコア	1	
水深スコア評価根拠	瀬戸内海におけるマダいの分布水深は平均的に25m以浅と考えられるため、スコアは1となる。	
地質スコア	2	
地質スコア評価根拠	<div>下図のとおり、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)。</div> <div></div>	
地形スコア	2	
地形スコア評価根拠	<div>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)。</div> <div></div>	
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($\text{SQRT}(S^2+R^2)$)=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。 その結果、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。	



吾智網、小型定置網は着底漁具ではないため影響は軽微と考え 4 点とした。このためすべての漁業は 4 点と評価された。

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。

種苗生産施設については、水質汚濁防止法等の施行状況によれば (環境省 2020b)、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。このため総合評価は 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。船びき網は 2.130、小底は 1.407 と我が国漁業の中では中程度の CO₂ 排出量となっているため、評価はそれぞれ 3 点が妥当と考えられる。小型定置網は網起こしに用いるのみであるため影響はより軽微と考え 4 点とする。3 漁法の漁獲量による加重平均は 3.2 となるため、3 点を配点する。

表 2.3.6 漁業種類別の漁獲量・生産金額あたり CO₂ 排出量試算値(長谷川 2010)

漁業種類	t-CO ₂ /t	t-CO ₂ /百万円
小型底びき網船びきその他	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 northe American birds: Gaviidae through alcidae, *J. Field Ornithol.*, 53, 81-124.
<https://www.jstor.org/stable/pdf/4512701.pdf?refreqid=excelsior%3A00ff8d18094bbb36c4cf1540f7b14152>

- 浜口哲一・森岡照明・叶内拓哉・蒲谷鶴彦 (1985) 山溪カラー名鑑日本の野鳥. 山と溪谷社, 591pp.
- 長谷川勝男 (2010) わが国における漁船の燃油使用量とCO₂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
- 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) 山溪ハンディ図鑑7 日本の野鳥. 山と溪谷社, 東京, 672pp
- 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. Fitcher (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>
- 久保田 洋・亘 真吾・古川誠志郎・入路光雄・神山龍太郎・半沢祐大・竹村紫苑・杉本あおい (2020) 令和元(2019)年度ブリの資源評価、水産庁・水産機構 <http://abchan.fra.go.jp/digests2019/details/201945.pdf>
- 松宮義晴 (1980) マダイをめぐる魚種間の関係, 研究成果(農林水産技術会議編), 129, 132-136
- 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/>

- 中神正康・井須小羊子・渡邊千夏子・由上龍嗣・上村泰洋・古市 生・渡部亮介 (2020) 令和元(2019)年度マアジ太平洋系群の資源評価, 水産庁・水産機構
<http://abchan.fra.go.jp/digests2019/details/201903.pdf>
- 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>
- 農林水産技術会議事務局 (1980) 資源培養方式開発のための沿岸域における若令期タイ類補給機構に関する研究, 研究成果, 129, pp.299
- 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>
- 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)
- 櫻井慎大・富樫博幸・天野洋典・栗田 豊 (2018) 仙台湾における東日本大震災後の魚類相および魚類間の捕食・被食関係、東北底魚研究、38、66-73
- 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.
- 水産研究・教育機構・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
- 高場 稔 (2004) 広島県におけるマダイ資源培養に関する研究(学位論文)、pp.110
<https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2030691728.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ー投棄魚問題と網目規制ー, 南西水研研報, 26, 31-106, http://feis.fra.affrc.go.jp/publi/bull_nansei/bull_nansei2604.pdf
- 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, 175.
<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>

3. 漁業の管理

概要

管理施策の内容(3.1)

小型底びき網漁業(以下、小底)は、兵庫県、香川県、岡山県、和歌山県の各県の資源回復計画により自主的に休漁等の漁獲努力量削減に取り組み、それらは 2011 年に策定された各県の資源管理指針に引き継がれた。兵庫県の吾智網、刺網も資源管理指針において休漁に取り組んできた。香川県、徳島県の小型定置網も資源管理指針において公的な管理のほかに自主的管理として操業期間の短縮等に取り組んできた。以上のことから小底、吾智網、刺網、小型定置網はいずれもインプット・コントロールは自主的な取り組みを含めて適切に実施されており、マダイに対する漁獲圧も有効に制御でき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、小型魚を採捕する可能性がある小底、刺網、小型定置網については公的規制のほかに自主的に再放流サイズを拡大するなど、小型魚保護のための規制に取り組んでいる(3.1.2 5 点)。マダイは栽培漁業対象種であるが、種苗放流効果を高めるため、漁業における小型魚保護等に取り組んでいる(3.1.3 5 点)。着底漁具である小底については、瀬戸内海では藻場、県ごとの保護水面等でのひき網は禁止されており、水産資源の稚魚育成場となる水面も各県の漁業調整規則等で保護されており、資源、生態系、環境保護のための相当程度の措置が講じられている(3.1.4.1 4 点)。各県漁業者、漁業者団体は、資源管理指針に則り水質の保全、藻場及び干潟の保全等により漁場環境の改善に取り組むほか、操業中に入網した海ゴミの持ち帰り、瀬戸内海関係漁連・漁協連絡会議の開催、森づくり活動、海浜清掃、海ゴミ削減等に取り組んでいる(3.1.4.2 5 点)。

執行の体制(3.2)

マダイ瀬戸内海東部系群は瀬戸内海東部に分布しているが、複数の県にまたがる資源の管理は瀬戸内海広域漁業調整委員会が担当するため、生息域をカバーする資源の管理体制が確立している(3.2.1.1 5 点)。漁船操業の監視は基本的には県の取締当局で実施し、水産庁漁業取締本部神戸支部は、各県漁業取締船等と連携を図りながら指導取締を行っている。水揚げは基本的には地元漁協など、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(3.2.1.2 4 点)。関係省令、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有効な罰則規定が定められている(3.2.1.3 5 点)。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内容の適否について資源管理協議会で評価・検証を行うとされ、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)

各県の小底、吾智網、刺網、小型定置網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、漁業者が特定できる(3.3.1.1 5点、3.3.1.2 5点)。各県の資源管理指針に基づく資源管理計画では公的な規制を上回る自主規制が策定され、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(3.3.1.3 5点)。各県漁業協同組合連合会は事業として購買、共販、流通加工、直販、指導等を行い、また地域の漁業協同組合でも地域ブランドの立ち上げ等に取り組み、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を最大化している(3.3.1.4 5点)。漁業関係者は、県の資源管理指針に基づく自主的な資源管理計画の履行等に主体的に参画するための活動を行っている(3.3.2.1 4点)。各漁業の公的管理を策定する場である各県の海区漁業調整委員会、瀬戸内海広域漁業調整委員会、さらにマダイを含む魚種について資源管理のロードマップ等を協議する水産政策審議会資源管理分科会にも漁業者団体代表が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、瀬戸内海広域漁業調整委員会、各県の海面利用協議会には幅広い利害関係者が参画している。水産政策審議会資源管理分科会にも幅広い分野からの参画がみられる(3.3.2.3 5点)。各県の資源管理指針では、関係漁業者が魚種または漁業種類ごとに自主的に資源管理計画を作成し、策定後4年を経過した翌年度に、資源管理協議会において資源管理措置が適切か否か評価・検証し、その結果を踏まえ資源管理計画の目標、管理措置の内容等を見直し、漁業者及び関係団体への周知徹底を図るとされている。このサイクルの中で、漁業者及び関係団体が資源管理協議会における意思決定のプロセスに参画できていないと思われる(3.3.2.4 2点)。第7次栽培漁業基本計画において、種苗の生産、放流及び育成を推進することが適当な種としてマダイが選定されている県では、受益者の費用負担に関し受益者に応分の負担を求める、あるいは受益者から応分の負担を受けることを検討する等とされ、費用負担の検討が行われている段階である(3.3.2.5 3点)。

評価範囲

① 評価対象漁業の特定

本系群を対象とする主な漁業種類は、小底(兵庫県(瀬戸内海区)、香川県、岡山県、和歌山県(瀬戸内海区))、吾智網(兵庫県(瀬戸内海区))、刺網漁業(兵庫県(瀬戸内海区))、小型定置網漁業(香川県、徳島県(瀬戸内海区))であり、これらを評価対象とする。

② 評価対象都道府県の特定

本系群は、①のとおり小底では兵庫県(瀬戸内海区)、香川県、岡山県、和歌山県(瀬戸内海区)、吾智網漁業と刺網漁業では兵庫県(瀬戸内海区)、小型定置網漁業では香川県と徳島県(瀬戸内海区)において主に漁獲されている。よって、以上の5県を漁業種類ごとの評価対象県と

して特定する。

③ 評価対象漁業に関する情報の集約と記述

評価対象県の評価対象漁業について、以下の情報を集約する。

- 1) 漁業権、許可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

小底は農林水産大臣が隻数等を枠づけし、大臣が隻数の上限を定める際には関係県知事の意見を聞かなければならない(改正前漁業法 66 条, 改正後 57 条, 水産庁 2020a)。また、各県は 2006～2008 年にかけて小型機船底びき網漁業包括的資源回復計画を策定し、自主的に休漁や(兵庫県 2006, 香川県 2007, 岡山県 2008)、資源状態に応じ減船など(和歌山県 2008)、漁獲努力量削減に取り組んだ。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, 和歌山県 2011)。また、改正漁業法のもとではマダイは特定水産資源ではないが、漁獲努力量の上限を兵庫県では 5,167 隻・日(マアジを採捕する漁業)、岡山県で 3,728 隻・日(県下登録隻数の最大値)とされている(兵庫県 2020, 岡山県 2020)。

兵庫県の吾智網、刺網は知事許可漁業である(兵庫県漁業調整規則)。刺網については、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。兵庫県の資源管理指針において、吾智網と刺網は休漁に取り組んできた(兵庫県 2011)。

香川県と徳島県の小型定置網も県知事許可漁業であるが、共同漁業権区域内では第 2 種共同漁業権により行使される漁業である。一方で資源管理の効果をより高めるため、資源管理指針において、公的な管理のほかに自主的管理として地域ごとに操業期間の短縮や(香川県 2011)、定期休漁等(徳島県 2011)に取り組んできた。改正漁業法のもとで、香川県では知事許可漁業の小型定置網漁業 4 件、第 2 種共同漁業(桝網)123 件、徳島県では小型定置網漁業 42,362 隻・日が漁獲努力量の上限とされている(徳島県 2020, 香川県 2020)。

以上のことから、小底、吾智網、刺網、小型定置網では、自主的な取り組みを含めていずれもインプット・コントロールが適切に実施されており、本系群の水準・動向が高位、横ばいであることから(山本・石田 2020)、漁獲圧も有効に制御できていると考えられ、5 点とする。

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の観点から操業禁止区域の設定がなされ、小型魚保護の観点から全長制限(小型魚の再放流)が制定されており(瀬戸内海漁業取締規則、各県漁業調整規則)、漁法や漁具の制限も課されている(小型機船底びき網漁業取締規則、香川県

漁業調整規則、岡山県海面漁業調整規則、岡山海区漁業調整委員会指示など)。ただし、瀬戸内海漁業取締規則による小型魚の採捕禁止は0歳魚が最も多獲される10月以降には適用されていないという問題が指摘されている(島本 1999)。自主的な取り組みとして2006年以降の資源回復計画では、小型魚の再放流サイズの拡大、袋網の目合い拡大、小型魚逃避漁具の導入、船上での生残率向上のためシャワー設備等の改良等が取り組まれ(兵庫県 2006, 香川県 2007, 岡山県 2008, 和歌山県 2008)、2011年以降は各県資源管理指針に引き継がれた。

刺網については、資源管理指針において自主的措置として漁獲物制限(再放流サイズの拡大)と漁具制限に引き続き取り組むこととされている(兵庫県 2011)。小型定置網についても、資源管理指針において小型魚保護のため、各地域の実情に応じた漁獲サイズの制限が設けられている(香川県 2011, 徳島県 2011)。吾智網のテクニカル・コントロールについては資源管理指針では触れられていないが(兵庫県 2011)、これは吾智網が大型魚(1歳魚以上)を対象としており(島本 1999)、目合いが元々大きいためと考えられる。以上より、育成場の保護や小型魚保護等の観点から、必要とされる漁業には公的あるいは自主的なテクニカル・コントロールが導入され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
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

国の作成した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方針では、マダイは広域プランに基づく広域種の種苗放流推進の対象種となっている(農林水産省 2015)。しかしながら瀬戸内海東部では兵庫県と和歌山県を除いて、すでに第7次栽培漁業基本計画の対象魚種ではない。兵庫県では、資源管理との連携を強化し、資源造成型栽培漁業の推進を目指すことが計画に唱えられている(兵庫県 2016)。和歌山県では栽培漁業の対象種は資源管理計画を踏まえて選定されており、放流した水産動物が漁獲サイズに達するまで適切な資源管理を行うよう関係者を啓発指導するとされている(和歌山県 2016)。瀬戸内海ではほかの海区にはみられない農林省令(瀬戸内海漁業取締規則)によって0歳魚の漁獲規制が明文化されている。ただし0歳魚が最も多獲される10月以降については触れられておらず、業界の自主的な資源管理計画では全国で最も小さいサイズの規制となっている(島本 1999)。本資源での放流効果は不明とされるものの対象資源が現状では高位水準であることから(山本・石田 2020)、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

評価対象 3 漁法のうち、吾智網と小型定置網は着底漁具ではないため、海底環境への影響は軽微であると考えられる。着底漁具である小底については、瀬戸内海では藻場等でのひき網は禁止されているが(瀬戸内海漁業取締規則)、さらに各県で以下の取り組みが見られる。兵庫県漁業調整規則では保護水面及び稚魚育成漁場を指定し、水産動植物の採捕禁止や幼稚魚の保護に努めている(兵庫県 2006)。香川県では水産資源保護法に基づく保護水面と県漁業調整規則に基づく水産資源保護培養海域が設定されており、これらの海域ではすべての水産動植物の採捕を禁止している。沿岸域では、ガラモ場の造成を推進し水質環境の改善と水産資源の培養のための漁場保全事業を行っている(香川県 2007)。岡山県では産卵場、幼稚魚や成魚の保護等の施策として、岡山県海面漁業調整規則で保護水面や小型機船底びき網漁業禁止区域を指定し、水産動植物の採捕禁止や幼稚魚の保護に努めている(岡山県 2008)。以上のとおり小底について、瀬戸内海漁業取締規則による規制以外にほとんどの県で資源、生態系、環境保護のための相当程度の措置を講じていることから、4点とする。

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

漁業者自らの活動であるが、生態系・環境の保全・修復活動については、兵庫県、香川県、岡山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も取り組む必要があるとされ(兵庫県 2011, 香川県 2011, 岡山県 2011)、徳島県でも漁場の環境保全に取り組むとされている(徳島県 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、その保管場所として 1982 年に日生町漁協で海ゴミ回収ボックスを設置したが、2004 年から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)。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 2020)。徳島県漁連においては海浜清掃や海ゴミ削減への会合への参画等を実施しており(徳島県漁業協

同組合連合会 2019, 2020a)、香川県漁連では海浜清掃や植樹活動に取り組んでいる(香川県漁連 2020a, b)。和歌山県漁連では漁民の森づくり活動への参加、家庭排水浄化運動の開催等に取り組んでいる(和歌山県漁連 2016a)。以上のとおり、漁業者の手による生態系の保全・再生の活動が各県で取り組まれているため、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	.	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

本系群は瀬戸内海東部(和歌山県、徳島県、大阪府、兵庫県、岡山県、香川県(備讃瀬戸)、徳島県)を生息域としている(山本・石田 2020)。本系群を主に漁獲している小底、吾智網、刺網、小型定置網は、いずれも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府県となる。複数の県にまたがる水産資源の管理に係る漁業調整を行うことを目的に、2001年の漁業法の改正により国の常設機関として広域漁業調整委員会が設置され、瀬戸内海海域は瀬戸内海広域漁業調整委員会がカバーすることとなった(水産庁 2020f)。また、小型機船底びき網漁業については瀬戸内海漁業調整事務所、水産庁管理調整課が指導、監督している(瀬戸内海漁業調整事務所 2020, 水産庁 2020g)。このため、生息域をカバーする資源の管理体制が確立していることから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、吾智網、刺網のような漁船漁業の操業監視は、基本的に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、漁業取締船「白鷺」、「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)。休漁・操業時間・漁具制限など、資源管理計画に基づく資源管理措置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, 和歌山県 2011, 徳島県 2011)。水揚げは基本的には地元漁協など、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ている。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」が行われる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否かまでは確認できなかった。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	主要な漁港の周辺など、部分的な監視に限られている	.	完璧とはいいがたいが、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、小型定置網漁業では共同漁業権行使規則の違反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(水産庁 2011, 兵庫県 2011, 香川県 2011, 岡山県 2011, 和歌山県 2011, 徳島県 2011)。このため、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つけられているが、見直しの期間が 5 年以上で十分か否かについて評価が難しいため、4 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

評価対象である各県の小底、吾智網、刺網、小型定置網漁業は県知事許可により操業され

ており、刺網と小型定置網漁業は共同漁業権行使規則にも基づいているため、漁業者が特定できる。以上より 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

評価対象である各県の小底、吾智網、刺網、小型定置網の漁業者は、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属している。上部組織は全国漁業協同組合連合会である。実質上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、禁止区域、禁止期間の設定、小型魚の保護等について公的な規制が働いているが、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は公的な規制を上回る規制が自主規制として働いている。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。吾智網、刺網、定置網についても資源管理指針で休漁、操業時間短縮等の措置が上げられており(兵庫県 2011, 香川県 2011, 徳島県 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。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

兵庫県漁業協同組合連合会では、明石浦のもみじ鯛を秋季のプライドフィッシュに設定し、活け締め、鮮度保持に努めている魚種として推奨している(全国漁業協同組合連合会 2020)。各県漁業協同組合や漁業協同組合連合会では以下の事業を行っている。兵庫県漁業協同組合連合会では購買、共販、流通加工、直販、指導(兵庫県漁業協同組合連合会 2020)、香川県漁業協同組合連合会では販売、共販、加工、購買、指導、運輸(香川県漁業協同組合連合会 2020c)、岡山県漁業協同組合連合会では購買(漁業用資材、石油類)、販売、加工、指導(岡山県漁業協同組

合連合会 2020)、和歌山県漁業協同組合連合会では購買(石油、漁業資材)、販売、市場事業、指導など(和歌山県漁業協同組合連合会 2016b)、徳島県漁業協同組合連合会では購買、販売、冷凍、加工、指導を行っている(徳島県漁業協同組合連合会 2020b)。また地域の漁業協同組合では、流通販売体制や競争力の強化(岡山県広域水産業再生委員会 2021)、ひょうごの地魚プロジェクト等の推進(兵庫県広域水産業再生委員会・瀬戸内海漁船漁業広域部会 2016)、地域ブランド立ち上げや直接販売(和歌山県広域水産業再生委員会 2016)、鳴門ブランド(鳴門市広域水産業再生委員会 2017)、新規就労者の確保(香川県広域水産業再生委員会 2021)に取り組んでいる。以上のとおり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を最大化していることから、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

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など、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

知事許可漁業である小底、吾智網、刺網、及び知事に免許された第2種共同漁業権に基づく小型定置網漁業に関しては、各県の海区漁業調整委員会、瀬戸内海広域漁業調整委員会が公的管理の主体となる。漁業法の規程により、海区漁業調整委員会の委員の過半数は漁業者または漁業従事者によることになっており、瀬戸内海広域漁業調整委員会は関係する海区漁業調整委員会から互選により1名ずつ委員が参加することとなっている。これら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。また、マダイを含む魚種について資源管理のロードマップ等を協議する水産政策審議会資源管理分科会には、全国漁業協同組合連合会、全国海区漁業調整委員会連合会の役員が委員等として出席している(水産庁 2020b)。以上より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

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て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 2020c)。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、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 2019)。マダイを含む魚種について資源管理のロードマップ等を協議する水産政策審議会資源管理分科会には、委員として大学研究者が、特別委員として水産や港湾の海事産業で働く船員等で組織する労働組合、水産物持続的利用のコンサルタント等からも参画している(水産庁 2020b)。以上より 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 2020d)。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、計画に参画している漁業者は結果の自己評価・検証を行うであろうし、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。なお、資源管理計画は自主的管理をより効果的なものとするために資源管理協定に順次移行することとなっている(水産庁 2020e)。

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次栽培漁業基本計画において、種苗の生産及び放流並びにその育成を推進することが適当な水産動物の種類としてマダイが選定されている県では受益者の費用負担に関し、受益者に応分の負担を求める(兵庫県 2016)、受益者から応分の負担を受けることを検討等とされ(和歌山県 2016)、費用負担の検討が行われている段階である。以上より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

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 (2020) 兵庫県資源管理方針 まあじ

<https://web.pref.hyogo.lg.jp/nk16/documents/besshi1-1maaji.pdf>

兵庫県漁業協同組合連合会 (2020) 活動内容 <http://www.hggyoren.jf-net.ne.jp/Activity/YutakanaUmi.html>

兵庫県広域水産業再生委員会・瀬戸内海漁船漁業広域部会 (2016) 浜の活力再生広域プラン
https://www.jfa.maff.go.jp/j/bousai/hamaplan/attach/pdf/22.hyogo_kouiki/ID2122001_hyogo_koiki_gyosen.pdf

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

香川県(2020)香川県資源管理方針 まあじ
<https://www.pref.kagawa.lg.jp/documents/21654/shigenkanrihoshin-besshi.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) 公渚森林公園森林整備. 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 (2020c) 販売事業 http://www.kagyoren.jf-net.ne.jp/kagyoren_business_sale.html

香川県広域水産業再生委員会 (2021) 浜の活力再生広域プラン(第 2 期)
https://www.jfa.maff.go.jp/j/bousai/hamaplan/attach/pdf/kagawa_koikihamaplan-2.pdf

鳴門市広域水産業再生委員会 (2017) 浜の活力再生広域プラン
https://www.jfa.maff.go.jp/j/bousai/hamaplan/attach/pdf/29.tokushima_kouiki/ID2129005_tokushima_koiki_narutoshi.pdf

農林水産省 (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方針
https://www.jfa.maff.go.jp/j/koho/bunyabetsu/pdf/saibai_kihon_housin_7.pdf

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 (2019) 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 (2020) 岡山県資源管理方針
https://www.pref.okayama.jp/uploaded/life/703562_6301112_misc.pdf

岡山県漁業協同組合連合会 (2020) 事業内容 <https://www.ogyoren.or.jp/about/overview/>

岡山県広域水産業再生委員会 (2021) 第 2 期浜の活力再生広域プラン(西部)
https://www.jfa.maff.go.jp/j/bousai/attach/pdf/okayama_koikihamaplan-5.pdf

瀬戸内海漁業調整事務所 (2020) 漁業調整. 所掌事務調整課
<https://www.jfa.maff.go.jp/setouti/org/work/index.html>

島本信夫 (1999) 瀬戸内海東部海域におけるマダイの資源変動および栽培漁業に関する研究. 兵庫水試研報, 35, 43-112. <https://www.hyogo-suigi.jp/wp-content/uploads/2021/01/kenpo35-7.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 (2020a) 漁業法等の一部を改正する等の法律案新旧対照条文
<https://www.maff.go.jp/j/law/bill/197/attach/pdf/index-3.pdf>

水産庁 (2020b) 水産政策審議会資源管理分科会委員・特別委員名簿. 水産政策審議会第 106 回資源管理分科会配付資料
<https://www.jfa.maff.go.jp/j/council/seisaku/kanri/attach/pdf/201218-3.pdf>

水産庁 (2020c) 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 (2020d) 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 (2020e) 新たな資源管理について 新たな資源管理システムにおける自主的な管理
<https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/attach/pdf/index-64.pdf>

水産庁 (2020f) 広域的な資源管理 <https://www.jfa.maff.go.jp/form/kouiki.html>

水産庁 (2020g) 資源管理部管理調整課, 水産庁(組織)
<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>

徳島県 (2011) 徳島県資源管理指針
https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_keikaku2/attach/pdf/todoufukenshishin-30.pdf

徳島県 (2020) 徳島県資源管理方針 まあじ
<https://www.pref.tokushima.lg.jp/ippannokata/sangyo/suisangyo/5042258/>

徳島県漁業協同組合連合会 (2019) 「プラごみフォーラム」で講演を行いました 各種指導・講習会情報 <https://www.tokushimagyoren.or.jp/shido.html>

徳島県漁業協同組合連合会 (2020a) 海浜清掃活動 指導事業
<https://www.tokushimagyoren.or.jp/jigyo.html>

徳島県漁業協同組合連合会 (2020b) 事業案内 <http://www.tokushimagyoren.or.jp/jigyo.html>

和海地区広域水産業再生委員会 (2016) 浜の活力再生広域プラン
https://www.jfa.maff.go.jp/j/bousai/hamaplan/attach/pdf/23.wakayama_kouiki/ID2123004_wakayama_koiki_wakai.pdf

和歌山県 (2008) 和歌山県瀬戸内海区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/wakayama_kosoko.pdf

和歌山県 (2011) 和歌山県資源管理指針
https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_keikaku2/attach/pdf/todoufukenshishin-8.pdf

和歌山県 (2016) 第 7 次和歌山県栽培漁業基本計画
https://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/071000/saibai/index-s_d/fil/saibaikaku.pdf

和歌山県漁業協同組合連合会 (2016a) 繁殖保護. 指導事業
<http://wkgyoren.com/guidance/index.html>

和歌山県漁業協同組合連合会 (2016b) 事業紹介 <http://www.wkgyoren.com/purchase/index.html>

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>

全国漁業協同組合連合会 (2020) 明石浦のもみじ鯛. 全国のプライドフィッシュ
<https://www.pride-fish.jp/JPF/pref/detail.php?pk=1400655797>

4. 地域の持続性

概要

漁業生産の状況(4.1)

マダイ瀬戸内海東部系群は、小型底びき網漁業(以下、小底)(和歌山県、兵庫県、岡山県、香川県)、吾智網(兵庫県)、刺網(兵庫県)、小型定置網(香川県、徳島県)で大部分が獲られている。漁業収入は中程度で推移していた(4.1.1.1 3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、収入の安定性は5点と高く、漁獲量の安定性は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4点とやや高かった。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かった(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(和歌山県、兵庫県、岡山県、香川県)、吾智網(兵庫県)、刺網(兵庫県)、小型定置網(香川県、徳島県)

② 評価対象都道府県の特定

和歌山県(瀬戸内海)、兵庫県(瀬戸内海)、岡山県、香川県、徳島県(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 で算出したマダイ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)): 0.83(3 点)、船びき網(兵庫県(瀬戸内)): 0.96(5 点)、その他の刺網(兵庫県(瀬戸内)): 0.78(3 点)、小底(香川県): 0.81(3 点)、小型定置網(香川県): 0.85(3 点)、小底(岡山県): 0.77(3 点)、小型定置網(徳島県(瀬戸内)): 0.40(1 点)、小底(和歌山県(瀬戸内)): 0.99(5 点)となった。これらを 2018 年漁獲量で重みづけして加重平均し県別の得点を算出すると、兵庫県(瀬戸内): 4 点、香川県: 3 点、岡山県: 3 点、徳島県(瀬戸内): 1 点、和歌山県(瀬戸内): 5 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、3 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。小底 3～5 トンのカテゴリについては、160%により 5 点となる。船びき網 3～5 トン、5～10 トンのカテゴリについては、111%と 172%から 5 点となる。刺網 3 トン未満、3～5 トン、5～10 トン、10～20 トンのカテゴリについては、114%、63%、135%、121%から 5 点となる。小型定置網は 87%で 5 点となることから、各漁業とも 5 点であり、5 点を配点する。

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小底(3～5 トン)、船びき網(3～5 トン、5～10 トン)、その他の刺網(3 トン未満、3～5 トン、5～10 トン、10～20 トン)、小型定置網を用いて過去 10 年のうち最も高い漁業投下固定資本額の 3 年間の平均値と直近年で比較して評価する。小底 34%で 1 点、船びき網 47%で 1 点と 66%で 2 点であり平均して 2 点、小型定置網は 56%で 2 点、その他の刺網 81%で 3 点、59%で 2 点、49%で 1 点、73%で 3 点に

より平均で2点であり、各漁業種類別の加重平均により1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

4.1.2 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・養殖業生産統計より、関係県(あるいは県別大海区)の「まだい」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)): 0.14(5点)、船びき網(兵庫県(瀬戸内)): 0.09(5点)、その他の刺網(兵庫県(瀬戸内)): 0.13(5点)、小底(香川県): 0.13(5点)、小型定置網(香川県): 0.15(4点)、小底(岡山県): 0.30(3点)、小型定置網(徳島県(瀬戸内)): 0.35(3点)、小底(和歌山県(瀬戸内)): 約 0.37(3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): 5点、香川県: 5点、岡山県: 3点、徳島県(瀬戸内): 3点、和歌山県(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、5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マダイ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)): 0.15(5点)、船びき網(兵庫県(瀬戸内)): 0.13(5点)、その他の刺網(兵庫県(瀬戸内)): 0.14(5点)、小底(香川県): 0.17(4点)、小型定置網(香川県): 0.22(3点)、小底(岡山県): 0.34(3点)、小型定置網(徳島県(瀬戸内)): 0.26(3点)、小底(和歌山県(瀬戸内)): 0.41(2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): 5点、香川県: 4点、岡山県: 3点、徳島県(瀬戸内): 3点、和歌山県(瀬戸内): 2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して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

4.1.2.3 漁業者団体の財政状況

和歌山県、兵庫県、岡山県、香川県の小底、兵庫県の吾智網漁業と刺網漁業、香川県、徳島県の小型定置網漁業を営む経営体は、主に沿海漁協に所属している。和歌山県、兵庫県、岡山県、香川県、徳島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、香川県 0 人、岡山県 0 人、徳島県 0 人、和歌山県 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、香川県 0 人、岡山県 0 人、徳島県 0 人、和歌山県 0 人となる。評価対象の点数は、兵庫県 4 点、香川県 5 点、岡山県 5 点、徳島県 5 点、和歌山県 5 点となり、漁獲量で重みづけした平均点は 4.36 点なので、4 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すべ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

対象県のマダイ漁業において、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、マダイ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変わらず、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进行评估する。

4.2.1.1 買受人の数

和歌山県には45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28市場、100～500トン未満の市場が9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4市場、20～50人未満の登録が11市場、10～20人未満の登録が3市場、5～10人未満が15市場、買受人が5人未満の小規模市場も12市場存在している(農林水産省 2020c)。

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)。

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)。

徳島県には9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3市場、100～500トン未満の市場が3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1市場、10～20人未満の登録が5市場、5～10人未満の市場が2市場、買受人が5人未満の小規模市場も1市場存在している(農林水産省 2020c)。

和歌山県、兵庫県、岡山県、香川県、徳島県では、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、和歌山県、兵庫県、岡山県、徳島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と考えられる。このため両者が存在する和歌山県、兵庫県、岡山県、徳島県は4点とし、買受人5人未満の市場が存在しない香川県は4.5点として、漁獲量に基づく加重平均から、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	.	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(和歌山県 2018, 兵庫県 2016, 岡山県 2017, 香川県 2017, 徳島県 2016)。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 日時点でのマダイ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 2%となっており、また経済連携協定を結んでいる国は無税もしくは 1.1%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进行评估する。

4.2.2.1 衛生管理

和歌山県では、「第 10 次和歌山県卸売市場整備計画」(2018 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(和歌山県 2018)。また、「和歌山県食品衛生管理認定制度」を制定し、衛生管理の徹底を図っている(和歌山県 2020a)。

香川県では、「香川県卸売市場活性化基本方針(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。

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、これまで「兵庫県食品衛生管理プログラム」を制定して衛生管理の徹底を図ってきたが、2021 年より HACCP 推進への取り組みを行っている(兵庫県 2021a)。

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)。

徳島県では、「徳島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(徳島県 2016)。また、「徳島県 HACCP 認証制度」を制定し、衛生管理の徹底を図っている(徳島県 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定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、自主的管理認定制度についての取り扱い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

ことわざにも「魚は鯛」とあるように、マダイは魚の中の魚、つまり一般的には高級魚といえる。小鯛は焼き魚にもなるが、押し寿司等にもなり、大型魚は主に刺身商材となる。また、和歌山県では天然マダイのブランド、加太のマダイ(和歌山県 2020b)、兵庫県は明石鯛(兵庫県 2021b)、徳島県は鳴門鯛の振興を図っている。評価であるが、これらのことから、冷凍、大衆加工品(中級消費品)とは評価できず、大半が活魚、生鮮、高級加工品(高級消費品)と判断されることから、5点を配す。

1点	2点	3点	4点	5点
魚粉/動物用餌/餌料	.	中級消費品 (冷凍、大衆加工品)	.	高級消費品 (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、香川県5人、岡山県5人、徳島県7人、和歌山県4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、香川県1,390人、岡山県1,111人、徳島県696人、和歌山県1,112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、香川県3.60人、岡山県4.50人、徳島県10.06人、和歌山県3.60人となり、香川県4点、愛媛県4点、兵庫県3点、徳島県1点、山口県4点となる。以上より、漁獲量で重みづけした点数は3.78点なので、4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、マダイを漁獲する各県における水産加工会社数を全都道府県の加工会社数の平均(155.1)と比較すると、兵庫県瀬戸内海区 147(3 点)、和歌山県瀬戸内海区 58(2 点)、香川県 91(3 点)、徳島県瀬戸内海区 72(2 点)、岡山県 39(1 点)となり(農林水産省 2020d)、各県の漁獲量による加重平均値は 2.7 点となる。このため 3 点とする。

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

対象県のマダイに関わる加工・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、マダイに関わる加工・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
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変わらず、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

マダイ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)。

和歌山県内の冷凍・冷蔵倉庫数は 108 工場あり、冷蔵能力は 39,617 トン(冷蔵能力を有する 1 工場当たり 374 トン)、1 日当たり凍結能力 1,691 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 19.4 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)。

徳島県内の冷凍・冷蔵倉庫数は 62 工場あり、冷蔵能力は 44,879 トン(冷蔵能力を有する 1 工場当たり 863 トン)、1 日当たり凍結能力 951 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 23.8 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ことから、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

兵庫県における船びき網漁業、小底及び刺網漁業では、神戸市漁業協同組合女性部がイカナゴのくぎ煮講習会、そして、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)。香川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)。なお、岡山県及び和歌山県における小底と、香川県及び徳島県における小型定置網漁業については、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。以上より、兵庫県及び香川県に 4 点、岡山県、徳島県及び和歌山県に 3 点を配点し、総合して 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 により各県でマダイ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」による住みよさ偏差値の各県沿海市の平均値を用いて評価した(東洋経済新報社 2020)。各県の瀬戸内海区沿海市の住みよさ偏差値の平均値は、和歌山県 48.24(2 点)、兵庫県 49.35(3 点)、岡山県 50.11(3 点)、香川県 49.13(3 点)、徳島県 50.21(3 点)、漁獲量による加重平均は 3 点となり、3 点を配点する。

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、漁労所得を元に 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、船びき網 3～5 トンで 346,000 円、小型定置網で 275,917 円となる。これに対して、厚生労働省による「2018 年賃金構造基本統計調査」の企業規模 10～99 人の男性平均値月給は和歌山県 333,625 円、兵庫県 394,217 円、岡山県 351,400 円、香川県 352,308 円、徳島県 331,800 円となっており(厚生労働省 2019b)、比較するとすべての県のすべての漁業で 2 点となる。そのため 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

吾智網は江戸時代に広島で初めて操業されたという説がある(鹿児島県 2000)。底びき網の原型である「打瀬網」は、宝永年間(1704～1711 年)に泉州岸和田地方で創業され、紀伊国海草郡松江村や日高郡衣奈村では明和年間(1764～1772 年)に泉州より手繰網を導入したが、天保年間(1831～1845 年)のころから打瀬網を始めたという。近世後期以降、打瀬網が各地に伝えられた(二野瓶 1999)。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

マダイは、『日本書紀』には赤女、『古事記』には赤海鯽として記され、平安時代中期に成立した『延喜式』に初めて鯛の字により登場している(美味求真.COM 2020)。瀬戸内海におけるマダイ食用の歴史は古く、広島県の大規模集落である草戸千軒遺跡(鎌倉～室町時代)では、ごみ捨て場から大きなマダイの骨が最も多く見つかったことから、マダイが好んで食べられていたとされている(瀬戸内海環境保全協会 2015)。江戸時代に入ると武家層を中心にマダイの需要が拡大し、『本朝食鑑』では「我が国の鱗中(ぎょるい)の長である」と賞賛され(人見 1980)、江戸後期の俳文集『鶉衣』には「花は桜木、人は武士、魚は鯛」とあり、武士と並ぶ尊いものとして扱われていた(美味求真.COM 2020)。このため、寒い時期には瀬戸内海の伊予・讃岐からも鯛を生きたまま、船内の生け簀の海水と船外の海水が交換するように工夫された活け船で運んだ(印南 2014)。このように、権力者・支配層へ献上するものとして珍重されたが、庶民社会への定着という点では、明治初年に行われた神仏分離令の制定にともなう神社祭式の統一に際して、鯛が神饌とされたことが影響していると考えられる(山本 2020)。現代におけるマダイは、神事はもちろんのこと「めでたい」に通じる縁起のよい魚として慶祝事にも欠かせない。利用される例としては、お食い初め(百日の祝い)、初節句、ひな祭り、端午の節句、正月等が挙げられる(瀬戸内海環境保全協会 2015)。また、各地の漁村には「恵比寿信仰」の風習が残っている。一般に恵比寿様といえば、右手に釣り竿、左脇に鯛を抱き、三角形の烏帽子をかぶった姿として知られている。当初は海の神として豊漁祈願の信仰の対象だったが、時代が下るに従って徐々に商売の神へと変化し、やがては商売繁盛の御利益を祈る対象になった(近江ほか 2000)。また、「腐っても鯛」「蝦で鯛を釣る」「尾頭のめでたかりける塩小鯛(芭蕉)」など、ことわざや俳句も非常に多い(金田 2007)。このようにマダイは人々の暮

らしや文化と密接に関わってきた。

マダイは格調高い「魚の王」でありながら身近で特別な存在であり、食材としても重要であるのはいうまでもない。加工方法も多様で、刺身、洗い、吸い物、塩焼き、煮付け、蒸し物、揚げ物など、洋の東西を問わずさまざまに調理される。

瀬戸内海東部海域では、明石海峡の「明石の鯛」、鳴門海峡の「鳴門の鯛」の産地として有名である(瀬戸内海環境保全協会 2015)。4 月から 6 月にかけての産卵期のマダイは桜の時期と重なり、色合いも美しい桜色なことから「桜鯛」「花見鯛」と呼ばれる。産卵を終え夏から秋にかけて豊富な餌を食べ、秋に肥えて脂のりが最高の状態を迎える明石のマダイは「もみじ鯛」と呼ばれ珍重される(全国漁業協同組合連合会 2020)。瀬戸内地方での特色ある食べ方としては、小鯛の串焼きやつくだ煮のように食習慣の変化により衰退したものもあるが(瀬戸内海環境保全協会 2015)、「鯛の浜焼き」「鯛めん」「鯛めし」等が代表的な郷土料理として受け継がれている。

「鯛の浜焼き」は、瀬戸内海の塩田地域に広く見られ、塩田の副産物として作られたのが始まりといわれる。岡山県倉敷市玉島に 1675 年に塩田が設けられ、当時の庄屋・中塚長太夫がタイを塩蒸しにして藩主に献じて非常に褒められたのが鯛の浜焼きの起源とされている(鈴木 1992)。兵庫県では西播磨地域で、主に加工・販売されている。鱗を残して、内蔵を除いた腹には型くずれを防ぐため鶏卵を入れる等して、塩蒸しにして長期保存ができるようにしたものである(瀬戸内海環境保全協会 2015)。岡山県では「伝八笠」(「甚平笠」ともいう)といわれる竹の皮笠に挟んで包装した(成瀬 2011a)。かつては広島県東部の福山から尾道、岡山県、明石など、瀬戸内海沿岸の中国側で占められていたが、近年は香川県、今治等でも生産されている(上岡 2005)。徳島県の鳴門海岸では、「浜焼き」は大正のころからはじまった料理といわれている(大和・立石 1990)。明治時代に導入された塩専売制度(平成 9 年に廃止)により塩の製造法も大きく様変わりしたが、伝統を受け継ぐ食文化としての「鯛の浜焼き」は高級贈答用など、祝いごとを中心に利用されている。

姿焼きの鯛は「鯛の浜焼き」と似ているが、かつて将軍家に献上された明石鯛が始まりと伝えられる(日本さかな検定協会 2020a)。全国的に知名度の高い明石鯛は、正月の縁起ものとして知られる「にらみ鯛」のほか、祝いごとに利用される「鯛の汐焼」等の加工品にして販売されている。「鯛の汐焼」は、地元では焼鯛と呼ばれ、金串を使って尾がピンと立つように整形し、焦げないように塩をまぶす。マダイの美しい姿を残し身もほどよく柔らかで、日持ちのよい伝統食品として、結婚式の祝いものとして広く賞味されている(瀬戸内海環境保全協会 2015)。数日置いてから箸をつける風習から「にらみ鯛」と呼ばれるが、ほぐし身にして焼き鯛の「茶漬け」にもなるほか、残った骨はそのまま雑煮や澄まし汁になる(高村 2019)。

鳴門鯛で知られる徳島県の鳴門では、米、鯛、細切りのにんじん、ささがきごぼうを醤油

味で炊き込む「鯛めし」がよく作られる(井田ほか 2004)。香川県の「鯛めし」は、かつては船で阪神方面へ荷物を運搬して帰る男たちへのねぎらいのご馳走で、村の行事や寄り合いの時に、大釜を囲んで小皿に分けながら、熱々を食べるのが習わしであった。また、同県坂出市王越地区の「鯛めし」は、地場の野菜を使い、砂糖で魚の臭みを消した特徴あるふるさと料理となっている(JA香川県 2020)。兵庫県の明石の「鯛めし」は薄塩をして焦がさないように焼き、洗った米と昆布のだし汁に塩焼きした鯛を乗せて炊くとされており(谷本 1992)、大阪府もこのスタイルである(成瀬 2011b)。地元の料理店で提供されるほか、兵庫県漁連等では「鯛めしの素」としても販売されている(瀬戸内海環境保全協会 2015)。

瀬戸内海地方はその独特な気候風土により稲作よりも小麦の栽培が盛んであったため、うどんや素麺の食文化が深く根付いている。素麺を波に見立て、マダイを尾頭付きのまま煮つけ、煮汁に素麺を入れて大皿に盛る「鯛めん」は、古くから婚礼に欠かせない宴席のメとして岡山県、兵庫県の淡路、香川県等で広く見られた(藤原 1992, 柏木 1992, 日本さかな検定協会 2020b)。かつて漁村では船の進水式でも振る舞われたハレの料理だが、近年婚礼のスタイルが様変わりし、婚礼の席からは徐々に姿を消しつつあるとの報道もある(四国新聞社 2001)。

その他郷土的なものに和歌山県の「雀寿司(すずめずし)」がある。小雀が踊っているような形であることから、紀州藩主・徳川頼宣公が名付けたともいわれている。紀伊水道の加太沖で獲れる小鯛はチャリコと呼ばれ、これを背開きにして酢でしめ、寿司にする。和歌山県の郷土寿司のひとつで、折箱入りで販売されていることが多く、みやげ品としても人気が高い(和歌山県観光連盟 2020)。小鯛は大阪府等でも酢漬けにして箱寿司や雀寿司の具とする(成瀬 2011b)。また、マダイが大切な食べ物として扱われた例として、大阪府の船場商人の間では、1950 年代ごろまで魚島で獲れたマダイを親戚縁者に配る風習があり、もらった家では、塩焼、刺身、鯛めしなど、鯛尽くしの料理を食べた後に、骨にお茶をかけて飲んだという食習慣が有名である(瀬戸内海環境保全協会 2015)。大阪府では刺身や姿焼きで食べることが多いが、マダイの頭と切り身を、旬のハモ・サワラ・クルマエビ・ハマグリと合わせ、これに季節の野菜や湯葉・粟麩等を加えて魚スキ(焙烙焼き)にする食べ方もある(成瀬 2011b)。

以上のようにマダイは瀬戸内海地域で古くから人々の食文化に欠かせないものとして広く利用されてきており、その伝統が引き継がれているため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

- 美味求真.COM (2020) 第8章第7節鯛, 木下謙次郎(1925)『美味求真』現代語訳
https://www.bimikyushin.com/chapter_8/08_01.html#section_8(2020年12月閲覧)
- 藤原君子 (1992) 鯛めん, 播州平野の食, 『日本の食生活全集⑧ 聞き書 兵庫の食事』, 農山漁村文化協会, 東京都, 134
- 人見必大 (1980) 鱸部之二 鯛, 本朝食鑑 卷之八, 『本朝食鑑 4—島田勇雄訳注 東洋文庫 378』, 平凡社, 東京, p.3
- 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)
https://web.pref.hyogo.lg.jp/governor/documents/g_kaiken20160229_00.pdf
- 兵庫県 (2021a) 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>
- 兵庫県 (2021b) ひょうごの農林水産物ブランド化支援 <https://hyogo-umashi.com/brand/index.html>(2020年10月6日閲覧)
- 井田 齊・奥谷喬司・河野 博・嵯峨直恆・坂本一男・佐藤達夫・武田正倫・中村 泉・林 公義・松山 恵二・安井 肇 (2004) 鯛, 『旬の食材 春の魚』, 講談社, 東京都, p.54
- 印南敏秀 (2014) 海の儀礼食(鯛)から—瀬戸内海を中心とした鯛文化—愛知大学総合郷土研究所紀要, 59, 150-157 (2014-03-10)
https://aichiu.repo.nii.ac.jp/?action=pages_view_main&active_action=repository_view_main_item_detail&item_id=3585&item_no=1&page_id=13&block_id=17
- 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
- JA 香川県 (2020) 鯛めし, さぬきのふるさと料理 https://www.kw-ja.or.jp/wp-content/uploads/2021/01/2014_10.pdf(2020年12月閲覧)
- 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) https://www.foods-ch.com/news/press_389699/
- 鹿児島県 (2000) 鹿児島県水産技術のあゆみ
http://kagoshima.suigi.jp/ayumi/book/01/a01_01_10.pdf, 2020年7月6日アクセス
- 上岡康達 (2005) 鯛の浜焼き, 『全国水産加工品総覧』, pp.203-204
- 金田禎之 (2007) 第9章タイ, 『さかな随談』, 成山堂書店, 東京都, 105-115
- 柏木和子 (1992) 鯛めん, 淡路の食, 『日本の食生活全集⑧ 聞き書 兵庫の食事』, 農山漁村文化協会, 311
- 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. <https://www.mlit.go.jp/k-toukei/senrou.html>

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

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

成瀬宇平 (2011a) 知っておきたい伝統食品・郷土料理 ⑩マダイ料理, 岡山県, 47 都道府県・魚食文化百科, 丸善出版, 東京都, 167-168

成瀬宇平 (2011b) 知っておきたい伝統食品・郷土料理 ⑩マダイ料理, 大阪府, 『47 都道府県・魚食文化百科, 丸善出版, 東京都, 162-163

二野瓶徳夫 (1999) 日本漁業近代史, 22

日本さかな検定協会 (2020a) 兵庫県, 2020 年版ととけん副読本, p.38

日本さかな検定協会 (2020b) 岡山県, 2020 年版ととけん副読本, p.49

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

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「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) <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 (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)
<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>

- 岡山県 (2017) 岡山県卸売市場整備計画(第 10 次)(2017 年 3 月)
- 近江 卓・奥谷喬司・河野 博・長辻象平 (2000) コラム「えびすの話」,『食材魚貝大百科第 3 巻』, 平凡社, 東京都, p.105
- 瀬戸内海環境保全協会 (2015) 瀬戸内海における水環境を基調とする海文化, 瀬戸内の食文化, https://www.seto.or.jp/upload/publish/seto_umi_syokubunka.pdf (2020 年 12 月閲覧)
- 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
- 四国新聞社 (2001) 鯛麵(県内各地), 21 世紀へ残したい香川 <https://www.shikoku-np.co.jp/feature/nokoshitai/syoku/11/> (2020 年 12 月閲覧)
- 鈴木克美 (1992) 鯛の浜焼き,『ものと人間の文化史 69・鯛』, 法政大学出版局, pp.212-213
- 高村 薫 (2019) コラム(作家の口福)「お正月は鯛」, 好書好日, 朝日新聞社 2019 年 4 月 16 日付 <https://book.asahi.com/article/12294961> 2020 年 12 月閲覧
- 谷本留美 (1992) 瀬戸内沿岸(明石)の食,『聞き書き兵庫の食事』, 農山漁村文化協会, 84,89
- 徳島県 (2016) 徳島県卸売市場整備計画(第 10 次)(2017 年)
<https://www.pref.tokushima.lg.jp/gikai/iinkai/kiroku/h28/201609/2809kzj3.html>
- 徳島県 (2020) HACCP 認証制度
<https://www.pref.tokushima.lg.jp/ippannokata/kurashi/shokunoanzen/2016051900129/>
- 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
- 和歌山県 (2018) 和歌山県卸売市場整備計画(第 10 次)(2018 年 3 月)
https://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/071700/d00154962_d/fil/plan.pdf
- 和歌山県 (2020a) 和歌山県食品衛生管理認定制度
https://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/031600/producer/12_nintei/seidogaiyou.html
- 和歌山県 (2020b) 姿よし 味よし 色よし 加太のマダイは、天然マダイの最高峰
https://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/130100/shokuzai-kaisou/kada_madai_d/fil/kada_madai.pdf
2020 年 10 月 5 日閲覧
- 和歌山県観光連盟 (2020) 雀寿司, 和歌山の郷土料理・特産・土産 <https://www.wakayama-kanko.or.jp/features/gourmet-articles/60/#010>(2020 年 12 月閲覧)
- 山本志乃 (2020) 正月と魚～ハレの日の家庭の食文化～, 縁起物としての魚
<https://www.kibun.co.jp/knowledge/shogatsu/database/fish/index4.html> (2020 年 12 月閲覧)
- 大和千鶴子・立石 一 (1990) たいの浜焼き, 鳴門海岸＜浜屋＞の食,『日本の食生活全集③6 聞き書 徳島の食事』, 農山漁村文化協会, 東京都, 293-294
- 全国漁業協同組合連合会 (2020) 明石浦のもみじ鯛, 兵庫県, 全国のプライドフィッシュ
<https://www.pride-fish.jp/JPF/pref/detail.php?pk=1400655797>(2020 年 12 月閲覧)

5. 健康と安全・安心

5.1 栄養機能

5.1.1 栄養成分

マダイの栄養成分は、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
142	594	72.2	20.6	17.4	5.8	4.6	1.47	1.59	1.38	65	0.1	－	(0)	1.3

無機質												
ナトリウム	カリウム	カルシウム	マグネシウム	リン	鉄	亜鉛	銅	マンガン	ヨウ素	セレン	クロム	モリブデン
mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	μg	μg	μg	μg
55	440	11	31	220	0.2	0.4	0.02	0.01	-	-	-	-

ビタミン(脂溶性)											
A						D	E				K
レチノール	カロテン		β イ ク リ プ ト キ サン チ ン	β イ 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	5.0	1.0	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	
0.09	0.05	6.0	0.31	1.2	5	0.64	-	1	0.1

5.1.2 機能性成分

5.1.2.1 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)。

5.1.2.2 タンパク質

タンパク質は、筋肉等の組織や酵素等の構成成分として重要な栄養成分のひとつである。マダイは、魚介類のなかでもタンパク質含量の多い魚である(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

兵庫県では、マダイの旬は、産卵を終え、豊富な餌を食べて脂がのった秋とされている。この時期は体表の赤味も増すため、もみじ鯛ともいわれている(全国漁業協同組合連合会 2020)。

5.1.3.2 目利きアドバイス

マダイ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

マダイ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、下痢等が引き起こることがある(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)。

5.2.2 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, 17, 18.

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>

文部科学省 (2016)「日本食品標準成分表 2015 年版(七訂)」, 134-135.
https://www.mext.go.jp/a_menu/syokuhinseibun/1365297.htm

水産庁 (2014) 平成 25 年度版水産白書, 27.
<http://www.jfa.maff.go.jp/j/kikaku/wpaper/h25/index.html>

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.

全国漁業協同組合連合会 (2020) 明石浦のもみじ鯛, 兵庫県, 全国のプライドフィッシュ
<https://www.pride-fish.jp/JPF/pref/detail.php?pk=1400655797>(2020 年 12 月閲覧)

6. 評価点積算表

系群・地域
漁業
年

マダイ瀬戸内海東部系群・瀬戸内海東部
小底、船びき(吾智網)、小型定置

参考値
3.9

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	3.3	3.7	
	モニタリングの実施体制	3.0	1.0				
	資源評価の方法と評価の客観性	4.0	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	2.0	1.0	1.0	2.7		
	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	2.0	1.0				

生態系・環境への配慮								
大項目	中項目	中項目_評価点	中項目_重み	大項目_重み	大項目_評価点	評価軸_総合点		
操業域の環境・生態系情報、科学調査、モニタリング	基盤情報の蓄積	4.0	1.0	1.0	3.7	3.4		
	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	2.2	1.0	1.0	3.0		3.4	
	混獲非利用種	2.9	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	3.6			3.4
	生態系全体	2.0	1.0					
	種苗放流が生態系に与える影響*	5.0	1.0					
	海底環境(着底漁具を用いる漁業)	4.0	1.0					
	水質環境	4.0	1.0					
	大気環境	3.2	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		4.5	
	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			4.5
	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	3.0	1.0	1.0	3.9	4.0
	経営の安定性	4.7	1.0			
	就労状況	4.0	1.0			
加工・流通の状況	市場の価格形成	4.0	1.0	1.0	4.1	
	付加価値の創出	5.0	1.0			
	就労状況	3.3	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				1	1.0	3.0
		漁獲量の把握				5	1.0	
		漁獲実態調査				2	1.0	
		水揚げ物の生物調査				2	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				3	1.0	4.0
		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				2	1.0	2.0
	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	2.0
		予防的措置の有無				2	1.0	
		環境変化が及ぼす影響の考慮				2	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年の本系群に対する漁獲量比を用いた(小底1,233トン、吾智網371トン、小型定置327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	0.64	3	1.0	3.0
			吾智	3	0.19			
			小型定置	3	0.17			
同時漁獲種	混獲利用種	混獲利用種	小底	2	0.64	2.19	1.0	2.2
			吾智	3	0.19			
			小型定置	2	0.17			
	混獲非利用種	混獲非利用種	小底	3	0.64	2.85	1.0	2.9
			吾智	4	0.19			
			小型定置	1	0.17			
	希少種	希少種	小底	4	0.64	4	1.0	4.0
			吾智	4	0.19			
			小型定置	4	0.17			
生態系・環境	食物網を通じた間接作用	捕食者				4	1.0	3.3
		餌生物				4	1.0	
		競争者				2	1.0	
	生態系全体	生態系全体	小底	2	0.64	2	1.0	2.0
			吾智	2	0.19			
			小型定置	2	0.17			
	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	5.0
		遺伝子攪乱回避措置*				5	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	0.64	4	1.0	4.0
			吾智	4	0.19			
			小型定置	4	0.17			
	水質環境	水質環境	小底	4	0.64	4	1.0	4.0
			吾智	4	0.19			
			小型定置	4	0.17			
	大気環境	大気環境	小底	3	0.64	3.17	1.0	3.2
			吾智	3	0.19			
			小型定置	4	0.17			

* 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 テクニカル・コントロール 種苗放流効果を高める措置*	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			5	1.0	5.0
		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	
		自主的管理への漁業関係者の主体的参画			4	1.0	
	関係者の関与	公的管理への漁業関係者の主体的参画			5	1.0	3.8
		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			3	1.0	3.0
		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			5	1.0	4.7
		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			4	1.0	4.0
		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			4	1.0	3.3
		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	