SH“U”N プロジェクト評価結果

トラフグ日本海･東シナ･瀬戸内海

Ver 1.0.0.

国立研究開発法人
水産研究・教育機構

本評価報告書は、SH"U"N プロジェクト評価手順書(ver 2.0.4)に基づいて作成された。
報告書案作成：2021 年 7 月 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
　片町　大輔・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・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・桟敷　孝浩・渡邉　りよ

5. 健康と安全・安心
　村田　裕子・鈴木　敏之

編纂　岸田　達・松川　祐子・大関　芳沖
編纂責任者　大関　芳沖

目　次

概要 1
引用文献 4
1. 資源の状態 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 9
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 10
1.1.2.2 漁獲量の把握 10
1.1.2.3 漁獲実態調査 11
1.1.2.4 水揚物の生物調査 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 14
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 15
1.2.1 対象種の資源水準と資源動向 15
1.3 対象種に対する漁業の影響評価 16
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 16
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 17
1.3.3.1 漁業管理方策の有無 17
1.3.3.2 予防的措置の有無 17
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 18
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 18

引用文献 18
2. 海洋環境と生態系への配慮 21
概要 21
評価範囲 22
2.1 操業域の環境・生態系情報，科学調査，モニタリング 27
2.1.1 基盤情報の蓄積 27
2.1.2 科学調査の実施 27
2.1.3 漁業活動を通じた海洋環境・生態系のモニタリング 27
2.2 同時漁獲種への影響 28
2.2.1 混獲利用種への影響 28
2.2.2 混獲非利用種への影響 35
2.2.3 希少種への影響 37
2.3 海洋環境・生態系への影響 39
2.3.1 食物網を通じた間接影響 39
2.3.1.1 捕食者への影響 39
2.3.1.2 餌生物への影響 39
2.3.1.3 競争者への影響 41
2.3.2 生態系全体への影響 41
2.3.3 種苗放流が生態系に与える影響 43
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 43
2.3.3.2 遺伝子撹乱回避措置 43
2.3.3.3 野生種への疾病蔓延回避措置 44
2.3.4 海底環境への影響 44
2.3.5 水質環境への影響 46
2.3.6 大気環境への影響 47
引用文献 48
3. 漁業の管理 52
概要 52
評価範囲 53
3.1 管理施策の内容 54
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 54
3.1.2 テクニカル・コントロール 54
3.1.3 種苗放流効果を高める措置 55
3.1.4 生態系の保全施策 56
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 56
3.1.4.2 生態系の保全修復活動 57

3.2 執行の体制 57
3.2.1 管理の執行 57
3.2.1.1 管轄範囲 57
3.2.1.2 監視体制 58
3.2.1.3 罰則・制裁 58
3.2.2 順応的管理 59
3.3 共同管理の取り組み 59
3.3.1 集団行動 59
3.3.1.1 資源利用者の特定 59
3.3.1.2 漁業者組織への所属割合 60
3.3.1.3 漁業者組織の管理に対する影響力 60
3.3.1.4 漁業者組織の経営や販売に関する活動 60
3.3.2 関係者の関与 61
3.3.2.1 自主的管理への漁業関係者の主体的参画 61
3.3.2.2 公的管理への漁業関係者の主体的参画 61
3.3.2.3 幅広い利害関係者の参画 62
3.3.2.4 管理施策の意思決定 62
3.3.2.5 種苗放流事業の費用負担への理解 63
引用文献 64
4. 地域の持続性 69
概要 69
評価範囲 69
4.1 漁業生産の状況 71
4.1.1 漁業関係資産 71
4.1.1.1 漁業収入のトレンド 71
4.1.1.2 収益率のトレンド 71
4.1.1.3 漁業関係資産のトレンド 71
4.1.2 経営の安定性 72
4.1.2.1 収入の安定性 72
4.1.2.2 漁獲量の安定性 72
4.1.2.3 漁業者団体の財政状況 72
4.1.3 就労状況 72
4.1.3.1 操業の安全性 72
4.1.3.2 地域雇用への貢献 73
4.1.3.3 労働条件の公平性 73
4.2 加工・流通の状況 73
4.2.1 市場の価格形成 73

4.2.1.1 買受人の数 74
4.2.1.2 市場情報の入手可能性 75
4.2.1.3 貿易の機会 75
4.2.2 付加価値の創出 76
4.2.2.1 衛生管理 76
4.2.2.2 利用形態 77
4.2.3 就労状況 77
4.2.3.1 労働の安全性 77
4.2.3.2 地域雇用への貢献 77
4.2.3.3 労働条件の公平性 78
4.3 地域の状況 78
4.3.1 水産インフラストラクチャ 78
4.3.1.1 製氷施設、冷凍・冷蔵施設の整備状況 78
4.3.1.2 先進技術導入と普及指導活動 79
4.3.1.3 物流システム 79
4.3.2 生活環境 80
4.3.2.1 地域の住みやすさ 80
4.3.2.2 水産業関係者の所得水準 80
4.3.3 地域文化の継承 80
4.3.3.1 漁具漁法における地域文化の継続性 80
4.3.3.2 加工流通技術における地域文化の継続性 81
引用文献 83
5. 健康と安全・安心 86
5.1 栄養機能 86
5.1.1 栄養成分 86
5.1.2 機能性成分 87
5.1.2.1 タンパク質 87
5.1.3 旬と目利きアドバイス 87
5.1.3.1 旬 87
5.1.3.2 目利きアドバイス 87
5.2 検査体制 87
5.2.1 食材として供する際の留意点 87
5.2.1.1 安全なフグの提供 87
5.2.1.2 交雑種の混獲 87
5.2.2 流通における衛生検査および関係法令 88
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 88
5.2.4 検査で陽性となった場合の処置・対応 88

5.2.5 家庭で調理する際等の留意点 88
5.2.5.1 フグ毒による食中毒防止 88
引用文献 89

概要

魚種の特徴

〔分類・形態〕

フグ目、フグ科に属し、学名は *Takifugu rubripes*。胸鰭上後方に白い縁取りのある黒い大きな斑紋があり、紡錘形で背と腹側に小さな棘を密集させている。

〔分布〕

日本、中国、韓国の沿岸を含む太平洋北西部に分布し(松原 1955)、日本海・東シナ海・瀬戸内海系群は日本海、東シナ海、黄海、瀬戸内海に分布する。

〔生態〕

寿命は10歳程度(尾串 1987, 岩政 1988)、成熟開始年齢は雄は2歳で、雌は3歳(藤田 1988)。産卵期は3月下旬～6月。本系群について特定もしくは推定されている産卵場は八郎潟周辺、七尾湾、若狭湾、福岡湾、有明海、八代海、関門海峡、布刈瀬戸、備讃瀬戸で、朝鮮半島や中国の沿岸にも産卵場があるとされる(Kusakabe et al. 1962, 日高ほか 1988, 藤田 1996, Katamachi et al. 2015)。春に発生した仔稚魚は産卵場周辺の成育場に留まった後、索餌域に移動し、産卵期になると成熟個体が生まれた産卵場に回帰すると考えられている(Kusakabe et al. 1962, 伊藤 1997, 伊藤ほか 1998, 佐藤ほか 1999, 松村 2006)。食性は、仔魚は動物プランクトン、稚魚期は小型甲殻類、未成魚はいわし類やその他の幼魚、えび・かに類、成魚は魚類、えび・かに類を捕食する(松浦 1997)。

〔漁業〕

八郎潟周辺、七尾湾、若狭湾、福岡湾、有明海、八代海、関門海峡周辺、布刈瀬戸、備讃瀬戸では、3～6月に2歳魚以上の親魚が定置網、釣り、その他の網によって漁獲され、7月～翌年1月に0歳魚が定置網、小型底びき網漁業(以下、小底)、釣り、はえ縄によって漁獲される。日本海、東シナ海の沖合、豊後水道、紀伊水道では、12月～翌年3月に0歳魚以上がはえ縄によって漁獲される(天野・檜山 1996, 柴田ほか 1997, 伊藤・多部田 2000)。本種を主対象として漁獲する日本海、東シナ海におけるはえ縄の操業は、1965年以前には日本の沿岸域に限られていたが、1965年の日韓漁業協定以降、東シナ海、黄海へと漁場が拡大した。1977年以降は、北朝鮮の200海里宣言によって北緯38度以北の海域に出漁ができなくなり、北緯38度以南の黄海、東シナ海、対馬海峡から山陰に至る海域が主漁場となった。新日韓漁業協定(1999年)、新日中漁業協定(2000年)以降は九州・山口北西海域が主漁場となっている。

〔利用〕

市場価値が高く、刺身、鍋、唐揚げ等として供される。

資源の状態

トラフグは重要な水産種であり、資源生態に関する知見は蓄積されており、資源評価の基礎情報として利用可能である。漁獲量・努力量データの収集は毎年行われている。推定された年齢別漁獲尾数を用いて、コホート解析による資源評価が毎年実施されている。資源評価の内容は公開の場を通じて利害関係者の諮問を受けて精緻化されている。下関唐戸魚市場の内海産(主に瀬戸内海産)取扱量に基づいて、資源水準は低位と判断した。資源量の推移から資源動向は減少と判断した。直近 5 年間のうち 4 年、漁獲量は ABClimit を上回っている。現状の漁獲圧が続いた場合、資源量、親魚量は減少が続くと予測される。本系群では、資源評価に応じた漁業管理方策、環境変化が及ぼす影響を考慮した漁業管理方策は策定されていない。

海洋環境と生態系への配慮

東シナ海においてトラフグを漁獲する漁業による生態系への影響の把握に必要となる情報については、当該海域は我が国周辺の多獲性浮魚類の重要な産卵海域、及び育成場であることから、海洋環境と生態系、魚類生産に関する研究の歴史は古い。海洋環境及び漁業資源に関する調査が水産研究・教育機構、関係県の調査船によって毎年実施されている。ただし、統計法に則り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のうち、混獲利用種については、はえ縄はサバフグ、マフグで資源状態は懸念される状態と考えられた。釣りは魚種に対する選択制が強く他魚種への影響は軽微と考えた。小底はマダイ、チダイ・キダイ、コウイカ、シログチ、タマガンゾウビラメ、メイタガレイ、カワハギ、コモンサカタザメ、アカエイ、トカゲエソ、コクチフサカサゴ、オニオコゼ、トカゲゴチ、マアジ、シロギス、ヒメジ、ヒラメ、ウマヅラハギ、コモンフグとしたが、そのうちウマヅラハギ、かれい類、えそ類、かさご類、こういか類、その他ふぐ類では資源が懸念される状態にあった。小型定置網ではマアジ、ブリ、アオリイカ、さば類、アカエイ、マダイ、ヒラメ、カワハギ、コモンフグ、カタクチイワシ、スズキ、ムツ、ショウサイフグとしたが、そのうちカタクチイワシ、その他ふぐ類の資源が懸念される状態であった。混獲非利用種については、はえ縄、釣りは漁具の選択性が比較的高いと考えられることから目立った混獲非利用種はないと考えた。小底はミノカサゴ、テンジクダイ、クラカケトラギスとしたが、いずれの種も混獲のリスクは低かった。小型定置網はゴンズイ、ネンブツダイ、クサフグ、ミズクラゲとしたが、いずれも混獲のリスクは低か

った。対象海域に分布する希少種のうち、アカウミガメとアオウミガメは寿命が長いため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。

食物網を通じたトラフグ漁獲の間接影響については、本種は毒を有する魚であるため、捕食者はほぼ存在しないのではないかと考えられる。餌生物としては、カタクチイワシ、マイワシ等の魚類、えび類、かに類が挙げられる。トラフグがいわし類の資源変動を引き起こしている可能性は低いと考えられる。トラフグとの関係は不明であるが、かに類の漁獲量が減少傾向であった。競争種は近縁のサバフグ、マフグとした。これらの種はトラフグ同様、減少傾向と見られた。

漁業による生態系全体への影響については、東シナ海区において平均栄養段階の大きな経年変動が認められたが、浮魚の増減によるものであり、評価対象漁法による影響とは認められなかった。海底環境への影響としては、小底の漁獲物平均栄養段階が長期的に増加しており、生態系構造の変化が認められた。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。大気環境への影響について、CO_2排出量は中程度と判断された。

漁業の管理

とらふぐはえ縄漁業は、日本海、九州西海域では承認制、または届け出制、瀬戸内海海域では県知事許可漁業でありインプット・コントロールが導入されている。日本海・九州西広域漁業調整委員会指示、県ごとの海区漁業調整委員会指示、資源管理指針に基づく自主的措置により、産卵親魚保護、小型魚の制限サイズの大型化、漁具規制、禁漁期間、禁漁海域の拡大等が取り組まれている。種苗放流効果を高めるため瀬戸内海海域、九州海域は小型魚の買い上げ・再放流試験、未成魚漁獲抑制等の具体的な資源管理措置を検討し、効果的な種苗放流に係る手法の高度化に取り組んでいる。トラフグ資源の持続的利用に資する観点から漁業者等による海底耕耘、海底清掃、藻場造成、藻場・干潟の保全等が取り組まれている。本系群の生息域全体をカバーするトラフグの国際的な資源管理体制はないが、我が国に限定すると生息域をカバーする管理体制が確立しており、関係県当局、水産庁取締本部福岡、神戸支部が漁業取締を実施している。体長制限については取締当局のほか、水揚げ港、市場での漁協職員、市場職員等による監視が可能である。各種委員会指示により制限に違反した場合は漁業法により有効な罰則が科せられる。管理方策は毎年トラフグ資源管理検討会議で検討されており管理措置の効果を見ながら翌年の措置を検討することが可能であるが、本系群の資源状態を見た場合、資源の状態に応じて順応的管理が機能しているとまではいえない。すべてのはえ縄漁業者は特定でき、全員漁業者組織に加入しており漁業者組織は資源管理に影響力を有している。評価対象県の漁業者組織は購買、販売、加工等の事業に取り組み、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。漁業関係者は自主的あるいは公的な管理に主体的に参画し、あわせて種苗放流を行うことで資源回復を図ることが幅広い利害関係者によって合意され、毎年協議する仕組みができている。種苗放流の費用負担については、広域種の種苗放流に係る受益に見合った費用負担の実現に向けた検討が行われており、一定の負担がなされている事例もある。

地域の持続性

本系群は、はえ縄(山口県、愛媛県、福岡県、長崎県、大分県、熊本県)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やや低かった。経営の安定性については、収入の安定性は中程度で、漁獲量の安定性はやや低かった。漁業者組織の財政状況は高かった。操業の安全性は高かった。地域雇用への貢献は高い。労働条件の公平性については、漁業及び加工業で特段の問題はなかった。買受人は各市場とも取扱数量の多寡に応じた人数となっており、セリ取引、入札取引による競争原理は概ね働いている。取引の公平性は確保されている。卸売市場整備計画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高めであった。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

トラフグは、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、産卵前の冬である。この季節には身が美味しくなり、うま味と甘味があって絶品といわれる白子が大きくなる。利用に際しての留意点は、フグ毒による食中毒防止である。提供する側は、食品衛生法及び各都道府県の条例に従った処理や調理を行う。家庭では、自分で釣ったフグを調理する等の素人調理は行わない、知人から譲り受けたフグは食べないなど、フグ調理の有資格者や認定者によって処理や調理されたもの以外は食べないようにする。

引用文献

天野千絵・檜山節久 (1996) 東シナ海, 黄海, 日本海. 「トラフグの漁業と資源管理」 (多部田 修編) 恒星社厚生閣, 東京, 53-67.

藤田矢郎 (1988) 日本近海のフグ類. (社) 日本水産資源保護協会, pp.128.

藤田矢郎 (1996) さいばい, 79, 15-18.

日高 健･高橋 実･伊藤正博 (1988) トラフグ資源生態に関する研究I–福岡湾周辺における卵と幼稚魚の分布–. 福岡水試研報, 14, 1-11.

伊藤正木 (1997) 移動と回遊からみた系群. 「トラフグの漁業と資源管理」 (多部田　修編) 恒星社厚生閣, 東京, 41-52.

伊藤正木･小嶋喜久雄･田川 勝 (1998) 若狭湾で実施した標識放流実験から推定したトラフグ成魚の回遊. 日水誌, 64, 435-439. https://www.jstage.jst.go.jp/article/suisan1932/64/3/64_3_435/_pdf/-char/ja

伊藤正木･多部田 修 (2000) 漁業協同組合へのアンケート調査結果から推定した日本周辺のトラフグの分布. 水産増殖, 48, 17-24. https://www.jstage.jst.go.jp/article/aquaculturesci1953/48/1/48_1_17/_pdf/-char/ja

岩政陽夫 (1988) 黄海・東シナ海産トラフグの年齢と成長. 山口県外海水産試験場研究報告, 23, 30-35.

Katamachi, D., M. Ikeda and K. Uno (2015) Identification of spawning sites of the tiger puffer *Takifugu rubripes* in Nanao Bay, Japan, using DNA analysis. Fish Sci, 81, 485–494.

Kusakabe, D., Y. Murakami and T. Onbe (1962) Fecundity and spawning of a puffer *Fugu rubripes* (T. et S.) in the central waters of the Inland Sea of Japan. J Fac Fish Anim Husb Hiroshima Univ, 4, 47–79. https://core.ac.uk/download/pdf/222956423.pdf

松原喜代松 (1955) トラフグ属 Fugu Abe, 1952. 「魚類の形態と検索」. 石崎書店, 東京, 1018–1022.

松村靖治 (2006) 有明海におけるトラフグ *Takifugu rubripes* の人工種苗の産卵回帰時の放流効果. 日水誌, 72, 1029-1038. https://www.jstage.jst.go.jp/article/suisan/72/6/72_6_1029/_pdf/-char/ja

松浦修平 (1997) 生物学的特性.「トラフグの漁業と資源管理」(多部田　修編) 恒星社厚生閣, 東京, 16-27.

尾串好隆 (1987) 黄海・東シナ海産トラフグの年齢と成長. 山口県外海水産試験場研究報告, 22, 30-36.

佐藤良三・鈴木伸洋・柴田玲奈・山本正直 (1999) トラフグ *Takifugu rubripe*s 親魚の瀬戸内海・布刈瀬戸の産卵場への回帰性. 日水誌, 65, 689-694. https://www.jstage.jst.go.jp/article/suisan1932/65/4/65_4_689/_pdf/-char/ja

柴田玲奈･佐藤良三･東海 正 (1997) 瀬戸内海とその周辺水域. 「トラフグの漁業と資源管理」(多部田　修編) 恒星社厚生閣, 東京, 68-83.

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)

トラフグは重要な水産種であり、資源生態に関する調査研究は古くから積極的に進められ蓄積されており、資源評価の基礎情報として利用可能である(1.1.1　3.5 点)。漁獲量・努力量データの収集は毎年行われている(1.1.2　3.8 点)。漁業データ、科学調査データに基づき、年齢別漁獲尾数が推定され、コホート解析による資源評価が毎年実施されている(1.1.3.1　4 点)。資源評価の内容は公開の場を通じて利害関係者の諮問を受けて精緻化されている(1.1.3.2　5 点)。

資源の水準・動向(1.2)

下関唐戸魚市場(株)の内海産(主に瀬戸内海産)取扱量に基づいて、資源水準は低位と判断した。資源量の推移から資源動向は減少と判断した(1.2.1　1 点)。

漁業の影響(1.3)

2015～2019 漁期年の 5 年間のうち 4 年は漁獲量が ABClimit を上回っている。現状の F は適正な漁獲圧とはいえない(1.3.1　1 点)。現状の漁獲圧が続くと資源量、親魚量は緩やかな減少が続くと予測される(1.3.2　1 点)。日本海・東シナ海・瀬戸内海系群では、資源評価に応じた漁業管理方策、環境変化が及ぼす影響を考慮した漁業管理方策は策定されていない(1.3.3.1、1.3.3.3　2 点)。

評価範囲

① 評価対象魚種の漁業と海域

はえ縄、定置網、釣り、敷網、小型底びき網によって行われている。対象海域はトラフグ日本海・東シナ海・瀬戸内海系群の分布域である日本海北区、日本海西区、東シナ海区、瀬戸内海区、太平洋南区とする。

② 評価対象魚種の漁獲統計資料の収集

漁獲統計資料については、「我が国周辺水域の漁業資源評価」において 2002 年以降のトラフグとしての漁獲統計が収集されている。

③ 評価対象魚種の資源評価資料の収集

水産庁の我が国周辺水域漁業資源評価等推進事業の一環として、水産研究・教育機構(以下、水産機構)が府県の水産試験研究機関等と共同して実施した調査結果をもとに資源評価が実

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

④ 評価対象魚種を対象とする調査モニタリング活動に関する資料の収集

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

⑤ 評価対象魚種の生理・生態に関する情報の集約

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

1.1 対象種の資源生物研究・モニタリング・評価手法

1.1.1 生物学的情報の把握

資源の管理や調査を実行するためには生活史や生態など、対象魚種の生物に関する基本的情報が不可欠である(田中 1998)。対象魚種の資源状況を 1.2 以降で評価するために必要な、生理・生態情報が十分蓄積されているかどうかを、1.1.1.1～1.1.1.4 の 4 項目について評価する。評価対象となる情報は、①分布と回遊、②年齢・成長・寿命、③成熟と産卵の各項目とする。種苗放流を実施している魚種については、④種苗放流に必要な基礎情報も対象とする。個別に採点した結果を単純平均して総合得点を算出する。

1.1.1.1 分布と回遊

本系群は日本海、東シナ海、黄海、瀬戸内海に分布する。春に発生した仔稚魚は産卵場周辺を成育場とし、成長にともなって広域に移動する(伊藤 1997)。日本海沿岸や九州北西岸での発生群は、日本海、東シナ海、黄海へ移動し、瀬戸内海沿岸での発生群は、豊後水道以南、紀伊水道以南、日本海、東シナ海、黄海へ移動する(伊藤 1997, 伊藤･多部田 2000)。産卵期になると成熟個体が生まれた産卵場に回帰すると考えられている(Kusakabe et al. 1962, 伊藤 1997, 伊藤ほか 1998, 佐藤ほか 1999, 松村 2006)。環境要因による分布及び回遊の変化については不明である。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

成長に雌雄差が見られ、寿命は 10 歳程度と報告されている(尾串 1987, 岩政 1988)。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	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

雄は 2 歳、雌は 3 歳で成熟する(藤田 1988)。主な産卵場は、八郎潟周辺、七尾湾、若狭湾、福岡湾、有明海、八代海、関門海峡周辺、布刈瀬戸、備讃瀬戸とされ、朝鮮半島、中国沿岸にも存在するとされる(Kusakabe et al. 1962, 日高ほか 1988, 藤田 1996, Katamachi et al. 2015)。産卵は 3 月下旬に九州南部から始まり、水温の上昇とともに北上し、瀬戸内海での産卵期は 4〜5 月とされ、若狭湾、七尾湾では 4〜6 月とされる(藤田 1996, 伊藤ほか 1998)。産卵行動等の生態は不明である。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	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

人工種苗の放流追跡用の標識として、耳石染色標識、胸鰭切除標識、焼印標識等が用いられている。種苗性については、トラフグの場合、好適な飼育状況を示すと考えられる尾鰭欠損の度合いを指標としている。最適放流方法について、有明海では全長 3〜100mm の放流群を用いて 0 歳魚での漁獲回収による利益率について検討され、放流サイズは全長 75mm、放流場所は諫早湾、有明海湾奥が最も効果的であった(松村 2005)。同様に、産卵回帰した親魚 3 歳以上魚でも放流サイズは全長 70mm 以上で湾奥放流群における漁獲回収が最も効果的であった。さらに、GSI(Gonadosomatic Index: 生殖腺重量指数)は天然魚と放流魚で差がなかった(松村 2006)。放流適地としては、天然稚魚の分布が確認される海域であることを基本に、内湾砂泥域の遠浅または干潟性の浅海、特に河口付近が好ましいと報告されている(山口県 2012)。以上より 5 点を配点する。

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

1.1.2 モニタリングの実施体制

資源生物学的情報を収集するためのモニタリング調査によって、対象魚種の把握並びに資源管理の実施に必要な多数の有益な情報を得ることができる。モニタリング体制としての項目並びに期間について、1.1.2.1〜1.1.2.6 の 6 項目において資源評価の実施に必要な情報が整

備されているかを評価する。評価対象となる情報は、①科学的調査、②漁獲量の把握、③漁獲実態調査、④水揚物の生物調査、である。種苗放流を実施している魚種については、⑤種苗放流実績の把握、⑥天然魚と人工種苗の識別状況、についても対象とする。個別に採点した結果を単純平均して総合得点を算出する。ここでいう期間の長短とは、動向判断に必要な5年間または、3世代時間(IUCN 2019)を目安とする。

1.1.2.1 科学的調査

水産機構と関係県により体長測定の調査が行われている(片町ほか 2020)。以上より2点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報はない	資源評価に必要な短期間のいくつかの情報が利用できる	資源評価に必要な短期間の十分な情報が利用できる	資源評価に必要な長期間のいくつかの情報が利用できる	資源評価に必要な長期間の十分な情報が利用できる

1.1.2.2 漁獲量の把握

2002年漁期(4月～翌年3月)以降の漁獲量は、2002年の356トンから減少傾向で2018年漁期(4月～翌年3月)は184トンであった(図1.1.2.2)(片町ほか2020)。以上より4点を配点する。

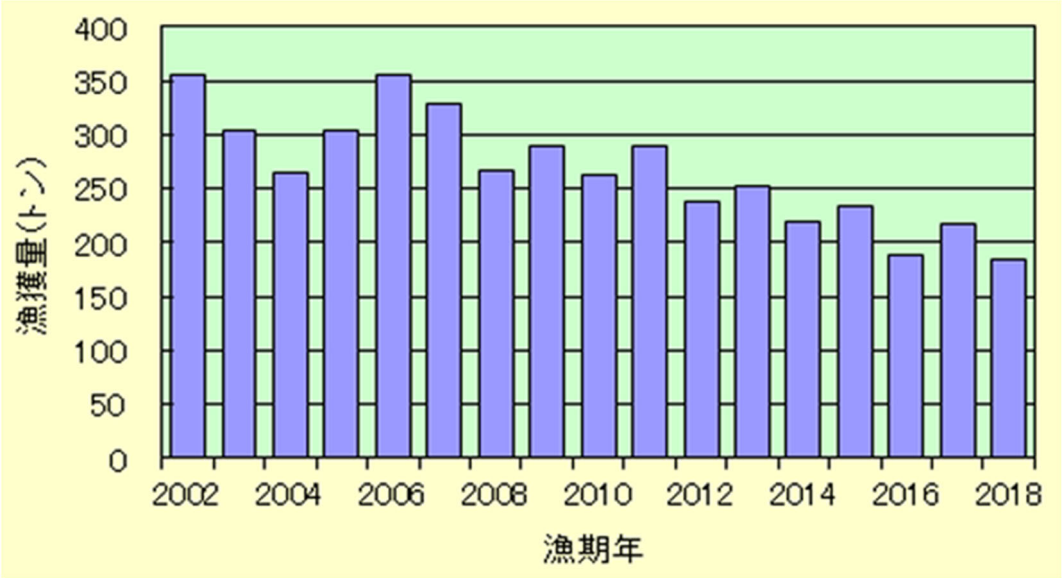


図1.1.2.2
漁獲量の推移

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

1.1.2.3 漁獲実態調査

九州・山口北西海域では、はえ縄により 9 月～翌年 3 月に主に 1 歳魚以上が漁獲される。漁獲努力量として、関係 5 県の 2005～2018 年漁期における総針数を使用した。総針数は、2005 年には 18 百万針から減少傾向で、2018 年は 10 百万針であった(図 1.1.2.3; 片町ほか 2020)。以上より 4 点を配点する。

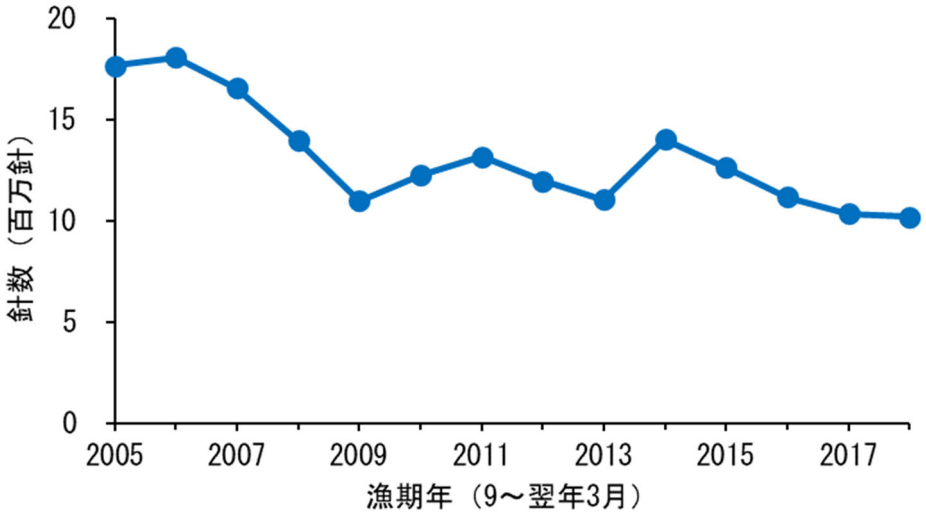


図1.1.2.3 九州・山口北西海域のはえ縄の針数の推移

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

1.1.2.4 水揚物の生物調査

対象海域の主要な市場で、月別体長データ収集のための調査が府県、水産機構等により実施されている(片町ほか 2020)。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	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

人工種苗放流尾数は毎年把握されている(水産研究･教育機構 2020)。本系群における人工種苗の放流尾数は 1977 年漁期の 55 万尾から 2011 年漁期の 294 万尾まで増加傾向であったが、放流魚の大型化や尾鰭の欠損防止を図った結果、2012 年漁期に 173 万尾に減少し、その後横ばいで推移し、2017 年漁期は 173 万尾であった(片町ほか 2020)。以上より 5 点を配点する。

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

1.1.2.6 天然魚と人工種苗の識別状況

放流魚の一部には、胸鰭切除、背部への焼印、アリザリン・コンプレクソンによる耳石染色等の標識が施され、天然魚と識別されている。また、本種の人工種苗は放流前の高密度飼育や餌不足が原因で噛み合い行動による尾鰭の欠損の有無も放流魚と天然魚の識別に用いられている。0 歳での放流魚の混入率は、各海域における 0 歳での混入率を海域ごとの 0 歳漁獲尾数で加重平均して算出した。その結果、混入率は 2002 年漁期の 5%から 2012 年漁期まで 2010 年漁期の 37%をピークに上昇傾向であった後、2013～2014 年漁期は約 30%で推移し、2015 年漁期に 12%まで急激に低下し、2016 年漁期から上昇傾向で 2018 年漁期は 29%と推定された(片町ほか 2020)。以上より 5 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

本系群の資源量は、日本海、東シナ海、瀬戸内海における 0～3 歳と 4 歳以上をプラスグループとした 2002～2018 年漁期の年齢別漁獲尾数を用い、コホート解析により推定した(片町ほか 2020)。以上より評価手法①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	.	.	.	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(水産庁 2017)によれば、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

有明海では 1991～1995 年、1999～2002 年に当歳時の放流効果が推定され、漁獲回収金額は 1,461～10,050 千円、漁獲への貢献率は 5.2～44.2%であった(松村 2005)。また、産卵回帰した放流魚の漁獲回収重量は 0～235.9kg、0～1,172 千円であった(松村 2006)。福岡県で放流した山口県、福岡県、長崎県における、2000 年放流群の 1～3 歳時の漁獲回収金額は 3,209,853 円であり、1997～1999 年放流群の 4～5 歳時の漁獲回収金額は 1,365,466 円であった(的場ほか 2006)。山口県が 2006～2010 年に南風泊市場で調査した結果では、放流銘柄の取扱量が 22～55 トン、取扱量全体における比率が 35～44%、取扱金額が 118～221 百万円、取扱金額における比率が 32～35%であった(山口県 2012)。以上より 5 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

0 歳資源尾数に混入率を乗じて放流由来の 0 歳資源尾数を求め、0 歳資源尾数を天然魚と放流魚に分離した結果、天然の 0 歳資源尾数は 2002 年漁期の 54 万尾から減少傾向で 2018 年漁期は 9 万尾と推定された。放流由来の 0 歳資源尾数は 2002 年漁期の 3 万尾から 2010 年漁期の 14 万尾まで増加傾向であったが、その後は減少傾向で 2018 年漁期は 3 万尾と推定された。放流魚の漁獲加入までの生存率である添加効率は、放流由来の 0 歳資源尾数を放流尾数で除して算出した。その結果、添加効率は 2002 年漁期の 0.017 から 2004 年漁期の 0.072 をピークに 2012 年漁期まで上昇傾向であったが、その後は低下傾向で 2018 年漁期は 0.019 と推定された(片町ほか 2020)。放流魚の再生産については、mtDNA 及び msDNA を用いて漁獲物を調査した結果、有明海、瀬戸内海において放流魚の子供の存在が検出されている(松村 2006, 2012, 片町ほか 2009)。以上より 5 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

放流魚の置き換えに関する調査は行われていない。以上より 1 点を配点する。

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

1.2 対象種の資源水準と資源動向

1.2.1 対象種の資源水準と資源動向

下関唐戸魚市場(株)における本種の取扱量は長期の漁獲量指標かつ資源量指標のひとつであるが、1999 年以前の外海産には我が国の EEZ 及び領海以外での漁獲物が含まれる。そこで、資源水準は下関唐戸魚市場(株)の内海産(主に瀬戸内海産)取扱量によって判断した。ただし、この取扱量は漁獲努力量が考慮されていないため、取扱量が極端に多い 1984 年と 1987 年を除いて、0～最大値(709 トン)で 3 等分し、236 トン未満を低位、236～471 トンを中位、472 トン以上を高位と区分して決定した。2018 年漁期の取扱量は 18 トンであることから、資源水準は低位と判断した(図 1.2.1)。資源動向は直近 5 年の資源量の推移から減少と判断した(片町ほか 2020)。以上より評価手法②により判定し、1 点を配点する。

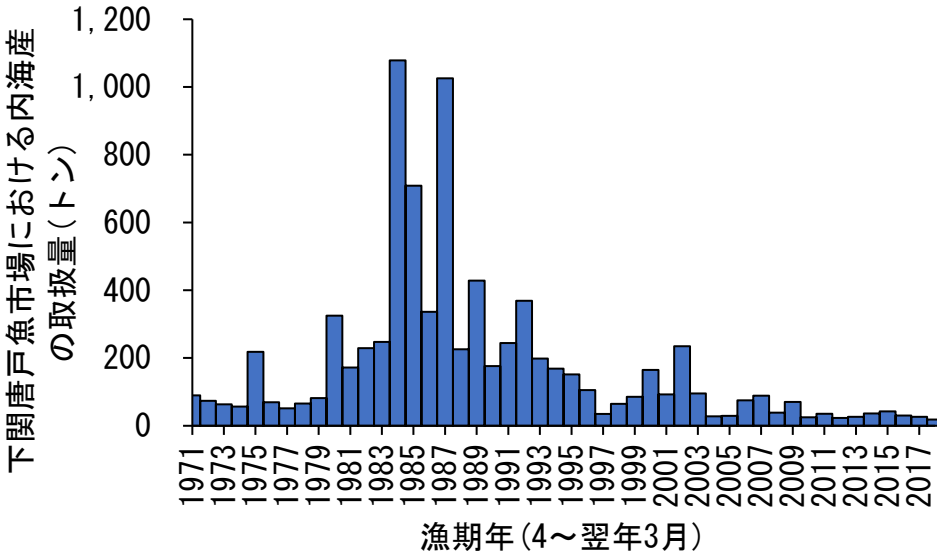


図1.2.1　下関唐戸魚市場における内海産の取扱量

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

2015～2019 漁期年のうち 2019 漁期年を除く 4 漁期年は、漁獲量が ABClimit を上回っている。現状の F(2015～2017 年漁期の F の平均)は F30%SPR や Fmax より高く(片町ほか 2020)、適正な漁獲圧とはいえない。以上より評価手法③により判定し、1 点を配点する。

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

1.3.2 現状漁獲圧での資源枯渇リスク

現状の漁獲圧が続くと、資源量、親魚量は減少が緩やかに続くと予測される(図 1.3.2; 片町ほか 2020)。現状がすでに低位水準・減少傾向であるため資源枯渇のリスクは高いと考えられる。以上より評価手法②により判定し、1 点を配点する。

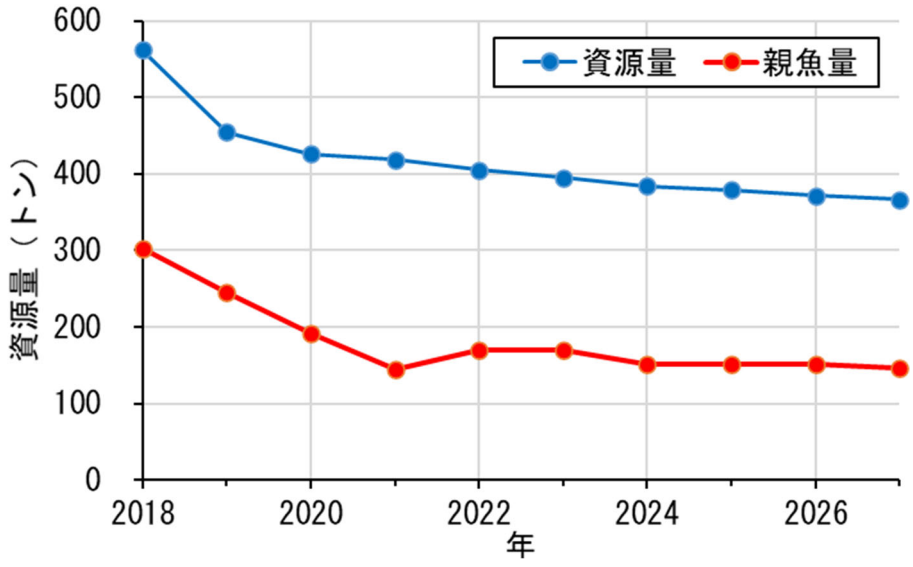


図1.3.2　現状の
漁獲圧が続いた場合の将来予測

評価手法	1点	2点	3点	4点	5点
①	資源枯渇リスクが高いと判断される	.	資源枯渇リスクが中程度と判断される	.	資源枯渇リスクがほとんど無いと判断される
②③	資源枯渇リスクが高いと判断される	資源枯渇リスクが中程度と判断される	.	資源枯渇リスクが低いと判断される	.
④	判定していない	.	.	.	.

1.3.3 資源評価結果の漁業管理への反映

資源評価は、それ自体が最終的な目的ではなく、資源管理、漁業管理のための情報を増大させる一環として位置づけられる(松宮 1996)。漁業管理方策策定における資源評価結果の反映状況を、規則と手続きの視点から評価する。

1.3.3.1 漁業管理方策の有無

評価の結果を受けて ABC が設定されているが、その値が漁業管理方策には反映されていない。以上より 2 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
漁獲制御規則はない	漁獲制御規則があるが、漁業管理には反映されていない	.	漁獲制御規則があり、その一部は漁業管理に反映されている	漁獲制御規則があり、漁業管理に十分反映されている。若しくは資源状態が良好なため管理方策は管理に反映されていない

1.3.3.2 予防的措置の有無

我が国の資源管理のための漁業管理規則(harvest control rule)では、管理基準設定に際し不確実性を考慮した管理基準が設定されているが、施策には反映されていない。以上より 2 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
予防的措置が考慮されていない	予防的措置は考慮されているが、漁業管理には反映されていない	.	予防的措置は考慮されており、その一部は漁業管理に十反映されている	予防的措置が考慮されており、漁業管理に十分反映されている

1.3.3.3 環境変化が及ぼす影響の考慮

トラフグ伊勢・三河湾系群については海洋環境と再生産成功率の関係が調べられているが(青木ほか 2016)、本系群についてはそのような知見はない。また、近年の本系群の再生産成功率は低下しているが、その要因が環境変化であるかについては不明である。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

国の進める資源管理等において、漁獲物の体長制限と漁期規制等が行われているが、資源評価に応じた漁業管理方策は策定されていない。以上より 1 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
外部専門家や利害関係者の意見は全く取り入れられていない、または、資源評価結果は漁業管理へ反映されていない	.	内部関係者の検討により、策定されている	外部専門家を含めた検討の場がある	外部専門家や利害関係者を含めた検討の場が機能している

1.3.3.5 漁業管理方策への遊漁、外国漁船、IUU 漁業などの考慮

本種の遊漁漁獲量はわずかである。我が国の管轄範囲内においては外国漁船による漁獲や IUU 漁業に関して考慮する必要性が低いと考えられるが、本系群は他国との跨り資源であることを考慮し 3 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
遊漁、外国漁船、IUUなどの漁獲の影響は考慮されていない	遊漁、外国漁船、IUU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

青木一弘･児玉真史･黒木洋明･鈴木重則･津本欣吾･岡田 誠･久野正博･横山文彬･加藤毅士 (2016) トラフグ伊勢･三河湾系群の再生産に関わる海洋環境変動. 水産海洋研究, 80, 20–26. https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2010910988.pdf

藤田矢郎 (1988) 日本近海のフグ類. (社) 日本水産資源保護協会, pp.128.

藤田矢郎 (1996) さいばい, 79, 15-18.

日高 健･高橋 実･伊藤正博 (1988) トラフグ資源生態に関する研究I–福岡湾周辺における卵と幼稚魚の分布–. 福岡水試研報, 14, 1-11.

伊藤正木 (1997) 移動と回遊からみた系群. 「トラフグの漁業と資源管理」 (多部田　修編) 恒星社厚生閣, 東京, 41-52.

伊藤正木・小嶋喜久雄・田川　勝 (1998) 若狭湾で実施した標識放流実験から推定したトラフグ成魚の回遊. 日水誌, 64, 435-439. https://www.jstage.jst.go.jp/article/suisan1932/64/3/64_3_435/_pdf/-char/ja

伊藤正木･多部田 修 (2000) 漁業協同組合へのアンケート調査結果から推定した日本周辺のトラフグの分布. 水産増殖, 48, 17-24. https://www.jstage.jst.go.jp/article/aquaculturesci1953/48/1/48_1_17/_pdf/-char/ja

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

岩政陽夫 (1988) 黄海・東シナ海産トラフグの年齢と成長. 山口県外海水産試験場研究報告, 23, 30-35.

片町太輔･木村 博･酒井治己 (2009) 周防灘におけるトラフグ放流魚の自然再生産,平成 21 年度日本水産学会春季大会講演要旨集

Katamachi, D., M. Ikeda and K. Uno (2015) Identification of spawning sites of the tiger puffer *Takifugu rubripes* in Nanao Bay, Japan, using DNA analysis. Fish Sci, 81, 485–494.

片町太輔･石田 実･西嶋翔太 (2020) 令和元(2019)年度トラフグ日本海・東シナ海・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/201973.pdf

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

Kusakabe, D., Y. Murakami and T. Onbe (1962) Fecundity and spawning of a puffer *Fugu rubripes* (T. et S.) in the central waters of the Inland Sea of Japan. J Fac Fish Anim Husb Hiroshima Univ, 4, 47–79. https://core.ac.uk/download/pdf/222956423.pdf

的場達人･宮内正幸･片山貴士･松村靖治 (2006) 福岡県におけるトラフグ人工種苗の放流効果. 福岡水海技セ研報, 16, 1-8. https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2010730099.pdf

松宮義晴 (1996) 水産資源管理概論. 日本水産資源保護協会, 東京, 77pp.

松村靖治 (2005) 有明海におけるトラフグ *Takifugu rubripes* の人工種苗の当歳時の放流効果と最適放流方法. 日水誌, 71, 805-814. https://www.jstage.jst.go.jp/article/suisan/71/5/71_5_805/_pdf/-char/ja

松村靖治 (2006) 有明海におけるトラフグ *Takifugu rubripes* の人工種苗の産卵回帰時の放流効果. 日水誌, 72, 1029-1038. https://www.jstage.jst.go.jp/article/suisan/72/6/72_6_1029/_pdf/-char/ja

松村靖治 (2012) 有明海におけるトラフグの放流技術と放流効果について, 豊かな海, 26:44-48, http://www.yutakanaumi.jp/assets/file/pdf/yutakanaumi/No026.pdf

尾串好隆 (1987) 黄海・東シナ海産トラフグの年齢と成長. 山口県外海水産試験場研究報告, 22, 30-36.

佐藤良三・鈴木伸洋・柴田玲奈・山本正直 (1999) トラフグ *Takifugu rubripes* 親魚の瀬戸内海・布刈瀬戸の産卵場への回帰性. 日水誌, 65, 689-694. https://www.jstage.jst.go.jp/article/suisan1932/65/4/65_4_689/_pdf/-char/ja

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

水産研究・教育機構 (2020) 種苗放流実績(人工種苗)－魚類－トラフグ, 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～, 223-228.

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

山口県(2012)トラフグ. 栽培てびき(改訂版), 1-11. https://www.pref.yamaguchi.lg.jp/cmsdata/7/a/b/7ab69706cabc399108fa73a1ad597e75.pdf

2. 海洋環境と生態系への配慮

概要

操業域の環境・生態系情報、科学調査、モニタリング(2.1)

東シナ海においてトラフグを漁獲する漁業による生態系への影響の把握に必要となる情報について、東シナ海は、我が国周辺の多獲性浮魚類の重要な産卵海域、及び育成場であることから海洋環境と生態系、魚類生産に関する研究の歴史は古い(2.1.1　4 点)。生態系モデリングに関する研究は未着手であるが、海洋環境及び漁業資源に関する調査が水産研究・教育機構(以下、水産機構)、関係県の調査船によって毎年実施されている(2.1.2　4 点)。統計法に則り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について、混獲利用種は、はえ縄はサバフグ、マフグとし CA 評価の結果、資源状態は懸念される状態と考えられた。釣りは魚種に対する選択制が強い漁法であると考えられるため、他魚種への影響は軽微と考えた。小型底びき網漁業(以下、小底)ではマダイ、チダイ・キダイ、コウイカ、シログチ、タマガンゾウビラメ、メイタガレイ、カワハギ、コモンサカタザメ、アカエイ、トカゲエソ、コクチフサカサゴ、オニオコゼ、トカゲゴチ、マアジ、シロギス、ヒメジ、ヒラメ、ウマヅラハギ、コモンフグとしたが、そのうちウマヅラハギ、かれい類、えそ類、かさご類、こういか類、その他ふぐ類では資源が懸念される状態にあった。小型定置網ではマアジ、ブリ、アオリイカ、さば類、アカエイ、マダイ、ヒラメ、カワハギ、コモンフグ、カタクチイワシ、スズキ、ムツ、ショウサイフグとしたが、そのうちカタクチイワシ、その他ふぐ類の資源が懸念される状態であった(2.2.1 はえ縄 2 点、釣り 4 点、小底 2 点、小型定置網 3 点、総合評価 2.5 点)。混獲非利用種については、はえ縄、釣りは漁具の選択性が比較的高いと考えられることから目立った混獲非利用種はないと考えた。小底はミノカサゴ、テンジクダイ、クラカケトラギスとしたが、いずれの種も混獲のリスクは低いという結果であった。小型定置網はゴンズイ、ネンブツダイ、クサフグ、ミズクラゲとしたが、いずれも混獲のリスクは低いという評価であった(2.2.2 はえ縄、釣り、小底、小型定置網 4 点、総合評価は 4 点)。対象海域に分布する希少種のうち、アカウミガメとアオ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(2.2.3　4 点)。

海洋環境・生態系への影響(2.3)

食物網を通じたトラフグ漁獲の間接影響については、トラフグは毒を有する魚であるため、捕食者はほぼ存在しないのではないかと考えられる(2.3.1.1　5 点)。餌生物としては、カタ

クチイワシ、マイワシ等の魚類、えび類、かに類が挙げられる。トラフグがトップダウン的にいわし類の資源変動を引き起こしている可能性は低いと考えられる。トラフグと資源変動との関係は不明であるが、かに類の漁獲量が減少傾向であった(2.3.1.2　3 点)。競争種は近縁のサバフグ、マフグとした。これらの種はトラフグ同様、減少傾向と見られた(2.3.1.3　2 点)。漁業による生態系全体への影響については、総漁獲量の低下が認められ、平均栄養段階も大きく変動していたが、評価対象漁法によるトラフグの漁獲が要因とは認められなかった(2.3.2　5 点)。海底環境への影響については漁獲物の平均栄養段階が増加傾向にあり、生態系構造の変化が認められた(2.3.4　5 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、軽微であると判断された (2.3.6　4 点)。

評価範囲

①　評価対象漁業の特定

トラフグの漁法別海域別漁獲量統計は存在しない。「九州・山口北西海域トラフグ資源回復計画」(農林水産省 2010)によれば、トラフグの漁法は、九州・山口北西海域では主に浮縄、及び底はえ縄、沿岸では定置網、底びき網、釣り、刺網とある。2018 年の東シナ海区におけるふぐ類漁獲量を見ると(農林水産省 2019)、「その他漁業」の 25%が不明なため、これを除いて計算すると、その他はえ縄(49.7%)、その他釣り(14.4%)、小型定置網(9.5%)、小底(5.5%)でふぐ類漁獲量の 75%を超える。これら漁法は、上記資源回復計画の記述と一致するため、はえ縄、釣り、小型定置網、小底を評価対象とする。

②　　評価対象海域の特定

片町ほか(2020)によるトラフグ県別漁獲量を見ると、山口県の日本海側を含む東シナ海区が 64.7%を占める。よって評価対象海域は東シナ海区とする。

③　評価対象漁業と生態系に関する情報の集約と記述

1)　漁具、漁法

・はえ縄：浮はえ縄と底はえ縄がある。浮はえ縄は浮標と幹縄をつなぐ浮標縄の長さは 15～27m、針の数は 60 本。底はえ縄は浮標縄の長さは水深の 1.5～2 倍、針の数は 50～70 本である。一鉢分の長さは 250～400m で、一度の操業で 50～80 鉢を使用する(金田 2005)。

・釣り：鹿児島県では、餌を食わす一本釣りと、餌を付けた針の下に掛け針を下げた引っ掛け釣りがある(鹿児島県 2000)。

・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。

・小底：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)。

2) 船サイズ、操業隻数、総努力量

・はえ縄：とらふぐはえ縄の 2009 年度の承認隻数(5 トン以上)、及び届け出隻数は以下のとおり。10 トン以上：100、5～10 トン：132、3～5 トン：121、3 トン未満：12、合計 365 隻であった(農林水産省 2010)。総努力量は不明。

・釣り：鹿児島県の引っ掛け釣りの例では 1.16 トン(鹿児島県　1987)。操業隻数、総努力量は不明。

・小型定置網：2018 年の東シナ海区における経営体数は 609、漁船のサイズは 3～5 トンが最も多い(農林水産省 2019)。

・小底：2018 年の東シナ海における経営体数は 972、漁船のサイズは 3～5 トンが最も多い(農林水産省 2019)。

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、東シナ海区における漁獲量上位の魚種は以下に示すとおりである。

魚種名	漁獲量(トン)	率(%)
さば類	122,166	27.9
マアジ	53,897	12.3
カタクチ	39,979	9.1
ウルメイワシ	23,704	5.4
マイワシ	22,874	5.2
ぶり類	19,972	4.6
総漁獲量	438,092	100

4) 操業範囲：大海区、水深範囲

・はえ縄：東シナ海区。以前は東シナ海・黄海を漁場としたが、新日韓(1999 年)・日中(2000 年)漁業協定以降は我が国 EEZ 内に限られている(片町ほか 2020)。

・釣り、小底、小型定置網：東シナ海区。沿岸域。

5) 操業の時空間分布

・はえ縄：12 月～翌年 3 月に 0 歳魚以上が漁獲される。九州・山口北西海域では 9 月～翌年 3 月に主に 0 歳魚が漁獲される(片町ほか 2020)。

・釣り、小底、小型定置網：福岡湾、有明海、八代海等で 3～6 月に 2 歳以上の成熟個体が定置網、釣り等で、7 月～翌年 1 月に 0 歳魚が定置網、小底、釣り、はえ縄で漁獲される(片町ほか 2020)。

6) 同時漁獲種

・はえ縄 : 2018 年農林水産統計(農林水産省 2019)による東シナ海区における「その他のはえ縄」の漁獲量上位の魚種は以下に示すとおりである。

魚種名	漁獲量(トン)	率(%)
ぶり類	1,407	26.8
チダイ・キダイ	407	7.8
マダイ	405	7.7
あまだい類	395	7.5
ふぐ類	272	5.2
総計	5,243	100

ただし、魚種ごとに漁場、漁期、設置水深、針の大きさ等が異なると考えられるため、これらの魚種がトラフグはえ縄の混獲種ということではない。ふぐはえ縄の専業船については、季節・漁場等によりサバフグ、マフグ等を対象としているとされる(農林水産省 2010)。

・釣り : 2018 年農林水産統計(農林水産省 2019)による東シナ海区における「その他の釣」の漁獲量上位の魚種は以下に示すとおりである。

魚種名	漁獲量(トン)	率(%)
ぶり類	1,708	19.0
イサキ	803	8.9
マダイ	670	7.4
マアジ	607	6.7
キハダ	549	6.1
さば類	497	5.5
サワラ	289	3.2
総計	9,011	100

ただし、はえ縄同様魚種ごとに漁場、漁期、漁法、針の大きさ等が異なると考えられるため、これらの魚種がトラフグ釣りの混獲種ということではない。

・小底 : 2018 年農林水産統計(農林水産省 2019)による東シナ海区における小底の漁獲量上位の魚種は以下に示すとおりである。

魚種名	漁獲量(トン)	率(%)
その他のえび類	543	13.2
マダイ	330	8.0
チダイ・キダイ	259	6.3
その他のいか類	175	4.2
総計	4,124	100

・小型定置網 : 2018 年農林水産統計(農林水産省 2019)による東シナ海区における小型定置

網の漁獲量上位の魚種は以下に示すとおりである。

魚種名	漁獲量(トン)	率(%)
マアジ	2,172	20.6
ブリ	1,690	16.0
その他のいか類	925	8.8
さば類	584	5.5
総計	10,553	100

以上の表で、「その他のえび類」とはイセエビ、クルマエビ以外のえび類、「その他のいか類」とはスルメイカ、アカイカ以外のいか類である。

以上の農林水産統計では主要な魚種しか特定されないが、小底と小型定置網では漁獲量が第1位の種が全体のそれぞれ13.2%(その他のえび類)、20.6%(マアジ)と低く、漁獲物の多様性が高いと考えられる。そこで山口県響灘における小底、並びに小型定置網の漁獲物調査から(土井ほか 2015a,b)、小底、小型定置網の漁獲物の中で出現頻度が比較的高い生物を以下に列挙する。頻度の欄で、++は頻繁、+はやや頻繁、-は普通である。稀、やや稀とされる種は省略した。利用種、非利用種については、対象種のサイズ等を基に事務局の判断で分別した。表中種名が太字になっている種は農林水産統計での漁獲量も多い種(類)である。

○小底 (++: 頻繁、+: やや頻繁、−: 普通)

魚種名	頻度	利用種	非利用種
マダイ	++	-	
シログチ	++	-	
タマガンゾウビラメ	++	-	
メイタガレイ	++	-	
カワハギ	++	-	
コモンサカタザメ	+	-	
アカエイ	+	-	
トカゲエソ	+	-	
ミノカサゴ	+		-
コクチフサカサゴ	+	-	
オニオコゼ	+	-	
トカゲゴチ	+	-	
テンジクダイ	+		-
マアジ	+	-	
シロギス	+	-	
ヒメジ	+	-	
クラカケトラギス	+		-
ヒラメ	+	-	
ウマヅラハギ	+	-	
コモンフグ	+	-	
コウイカ	+	-	

以上を参考にすると、農林水産統計で上位の「その他のいか類」はコウイカが主ではないかと考えられる。

○小型定置網(++: 頻繁、+: やや頻繁、-: 普通)

魚種名	頻度	利用種	非利用種
アカエイ	++	-	
マアジ	++	-	
マダイ	++	-	
ヒラメ	++	-	
カワハギ	++	-	
コモンフグ	++	-	
アオリイカ	++		
カタクチイワシ	+	-	
ゴンズイ	+		-
スズキ	+	-	
ネンブツダイ	+		-
ムツ	+	-	
ブリ	+	-	
ショウサイフグ	+	-	
クサフグ	+		-
ミズクラゲ	+		-

以上を参考にすると、農林水産統計で上位の「その他のいか類」はアオリイカが主ではないかと考えられる。

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(環境省 2020a)掲載種の中で、生息環境が東シナ海区と重複する動物は以下のとおりである。

爬虫類

アカウミガメ(EN)、アオウミガメ(VU)

鳥類

ウミスズメ(CR)、アカアシカツオドリ(EN)、ヒメクロウミツバメ(VU)、コアジサシ(VU)、ベニアジサシ(VU)、エリグロアジサシ(VU)、カンムリウミスズメ(VU)、ズグロカモメ(VU)

2.1 操業域の環境・生態系情報，科学調査，モニタリング

2.1.1 基盤情報の蓄積

評価対象水域である東シナ海は、我が国周辺の多獲性浮魚類の重要な産卵海域及び育成場であることから農林水産省農林水産技術会議委託プロジェクト研究「海洋生物資源の変動要因の解明と高精度変動予測技術の開発」(2000～2006 年)の対象海域となる(農林水産技術会議事務局 2008)など、海洋環境と生態系、魚類生産に関する研究の歴史は古い。したがって 4 点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報はない		部分的だが利用できる情報がある	リスクベース評価を実施できる情報がある	現場観測による時系列データや生態系モデルに基づく評価を実施できるだけの情報が揃っている

2.1.2 科学調査の実施

当該海域では生態系モデリングに関する研究は未着手であるが、海洋環境及び漁業資源に関する調査が水産機構の調査船によって毎年実施されている。その規模は平成 28 年度では、当該海域に関係する卵稚仔調査、浮魚類調査、底魚類調査、大型くらげ類調査で 10 航海(延べ 122 日)実施された(水産機構 内部資料)。また沿岸各県によって毎月水温、塩分等の定線観測が実施されている(山口県水産研究センター外海研究部 2020, 福岡県水産海洋技術センター 2020, 長崎県総合水産試験場 2020, 熊本県水産研究センター 2020)。したがって 4 点とする。

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

2.1.3 漁業活動を通じた海洋環境・生態系のモニタリング

統計法に則り行政機関により県別・漁業種類別・魚種別漁獲量等が調査され公表されている。しかし、これだけでは混獲や漁獲物組成に関する情報は十分得られていないため 3 点とする。

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

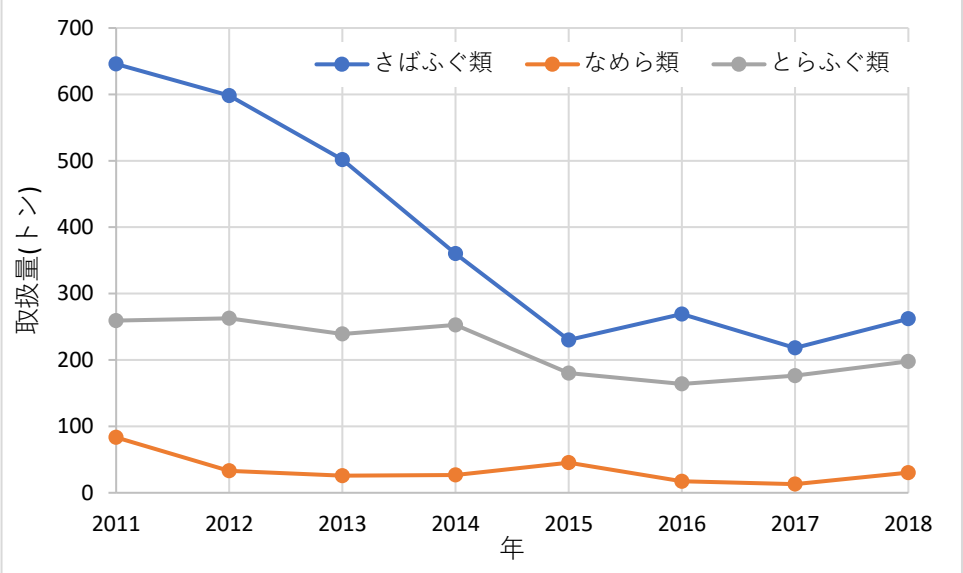
2.2 同時漁獲種への影響

2.2.1 混獲利用種への影響

・はえ縄

ふぐはえ縄の専業船がトラフグ以外に漁獲するとされるサバフグ属フグ、マフグを混獲利用種とする。サバフグ属フグ、マフグは福岡市中央卸売市場におけるさばふぐ類、なめらふぐ類の取扱量を用いて CA 評価を行った。

はえ縄混獲利用種に対するCA評価

評価対象漁業	はえ縄	
評価対象海域	東シナ海区	
評価対象魚種	サバフグ属フグ、マフグ	
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	サバフグ属フグ、マフグともに市場での取扱量が減少していることから2点とする。	
評価根拠	福岡市中央卸売市場で取り扱われたさばふぐ類(サバフグ属フグとみなす)、なめらふぐ類(マフグとみなす)の量は図2.2.1aのとおりである(福岡市農林水産局 2021)。図には同時に同市場で扱ったとらふぐ類の量も示す。  図2.2.1a　福岡市中央卸売市場　ふぐ類取扱量 図を見るとさばふぐ類、なめらふぐ類の取扱量ともに長期的に見て減少傾向である。ちなみにトラフグについては、日本海・東シナ海・瀬戸内海系群の資源状態は低位・減少傾向とされている(片町ほか 2020)。 混獲利用種とみなしたサバフグ属フグ、マフグともに長期的に見て市場の取扱量が減少傾向であることから、資源状態も懸念される状態と考え2点とする。	

・釣り

釣りにおける混獲利用種は不明であるが、規模が網漁業、はえ縄に比べ大きくないと考えられ、魚種に対する選択制が強い漁法であると考えられるため、他魚種への影響は軽微と考え 4 点とする。

・小底

東シナ海区において農林水産統計で漁獲量が上位のその他のえび類、マダイ、チダイ・キダイ、その他のいか類(コウイカとする)のほか、山口県響灘での調査結果(土井ほか 2015a)から頻繁、やや頻繁とされるシログチ、タマガンゾウビラメ、メイタガレイ、カワハギ、コモンサカタザメ、アカエイ、トカゲエソ、コクチフサカサゴ、オニオコゼ、トカゲゴチ、マアジ、シロギス、ヒメジ、ヒラメ、ウマヅラハギ、コモンフグを混獲利用種と考えた。このうち、マダイ、メイタガレイ(かれい類)、トカゲエソ(えそ類)、マアジ、ヒラメ、ウマヅラハギは資源評価結果を利用、えび類、チダイ・キダイは農林水産統計を利用、シログチ(ぐち類)、カワハギ(かわはぎ類)、コモンサカタザメ(えい類)、アカエイ(えい類)、コクチフサカサゴ(かさご類)、オニオコゼ(かさご類)、トカゲゴチ(こち類)、シロギス(きす類)、コモンフグ(その他ふぐ類)、コウイカ(こういか類)は福岡市中央卸売市場取扱量を、それぞれ利用して CA 評価を行い、タマガンゾウビラメ、ヒメジについては生産性等の生物特性を基に PSA 評価を行った。トラフグは 9 月～翌年 5 月に漁獲対象となるが、全魚種とも季節を問わず年間での漁獲量を用いる。

小底混獲利用種に対するCA評価

評価対象漁業	小底	
評価対象海域	東シナ海区	
評価対象魚種	マダイ、チダイ・キダイ、シログチ、メイタガレイ、カワハギ、コモンサカタザメ、アカエイ、トカゲエソ、コクチフサカサゴ、オニオコゼ、トカゲゴチ、マアジ、シロギス、ヒラメ、ウマヅラハギ、コモンフグ、コウイカ、その他のえび類(イセエビ、クルマエビ以外)	
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	ウマヅラハギ、かれい類、えそ類、かさご類、こういか類、その他ふぐ類で資源状態が懸念されるか減少傾向が見られるため2点とする。	
評価根拠	マダイ(日本海西部・東シナ海系群)、マアジ(対馬暖流系群)、ヒラメ(日本海西部・東シナ海系群)、ウマヅラハギ(日本海・東シナ海系群)については単独で、メイタガレイ、トカゲエソについては、かれい類(東シナ海)、えそ類(東シナ海)として評価されている。その結果は以下のとおりである。 ・マダイ日本海西部・東シナ海系群：コホート解析による1986年以降の資源量評価結果から資源の水準は中位、動向は増加傾向とされ、現状の漁獲圧が続いた場合、	

2025年の親魚量、資源量は増加するとされる(中川・吉村 2020a)。
・マアジ対馬暖流系群：コホート解析による1973年以降の資源量評価結果から資源の水準は中位、動向は増加傾向とされ、現状の漁獲圧が続いた場合、2025年の親魚量、資源量は増加するとされる(依田ほか 2020)。
・ヒラメ日本海西部・東シナ海系群：コホート解析による1986年以降の資源量評価結果から資源の水準は中位、動向は横ばいとされ、現状の漁獲圧が続いた場合、2025年の親魚量、資源量はやや増加するとされる(中川・吉村 2020b)。
・ウマヅラハギ日本海・東シナ海系群：中国・韓国のかわはぎ類の漁獲量(ウマヅラハギが大半を占める) から判断した資源水準は低位、定置網漁業のCPUEから判断した資源動向は横ばいとされた(酒井ほか 2020)。
・かれい類　東シナ海：メイタガレイのほかにムシガレイ、ナガレメイタガレイを含むかれい類について、MARSSモデルで解析した資源水準は低位・動向は横ばいとされる(青沼ほか 2020)。
・えそ類　東シナ海：トカゲエソのほかにワニエソ、マエソ、クロエソ等を含むえそ類について、MARSSモデルで解析した資源水準は低位・動向は横ばいとされる(青沼ほか 2020)。

チダイ・キダイ、その他えび類(イセエビ、クルマエビ以外のえび類)については、農林水産統計による漁獲量の変動を示す(図2.2.1b)。

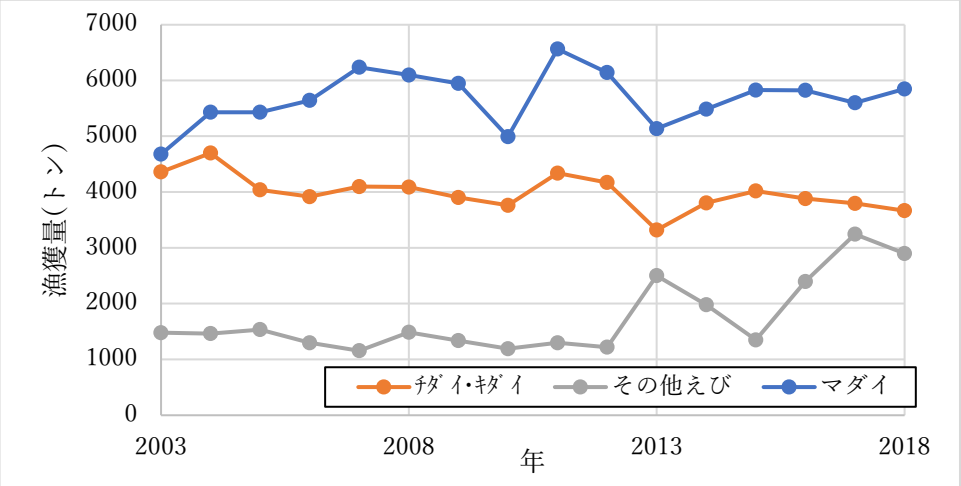


図2.2.1b　農林水産統計による東シナ海区での漁獲量

図には、中位・増加傾向とされるマダイの東シナ海区の漁獲量も示した。
長期的にみてもマダイは緩やかに増加傾向を示している。チダイ・キダイは緩やかに減少傾向を示しているが資源状態が懸念される減少傾向とは考えられない。その他のえび類は2012年までは横ばいであったが、その後、増加傾向を示している。

シログチ(ぐち類)、カワハギ(かわはぎ類)、コモンサカタザメ・アカエイ(えい類)、コクチフサカサゴ・オニオコゼ(かさご類)、トカゲゴチ(こち類)、シロギス(きす類)、コモンフグ(その他ふぐ類)、コウイカ(こういか類)については、福岡市中央卸売市場における取扱量(福岡市農林水産局 2021)を東シナ海における漁獲量の指標とみて採用した。カッコ内が統計情報における呼称である。その他ふぐ類とは、さばふぐ類、とらふぐ類、なめらふぐ類、なごやふぐ類以外のフグである。

図を見ると、明らかに増加傾向の種は見当たらず、かわはぎ類、ぐち類(図2.2.1c-1)、こち類、えい類(図2.2.1c-2)は定向的な変化は見られず、かさご類、こういか類(図2.2.1c-1)、その他ふぐ類(図2.2.1c-2)は明瞭に減少傾向が見られる。

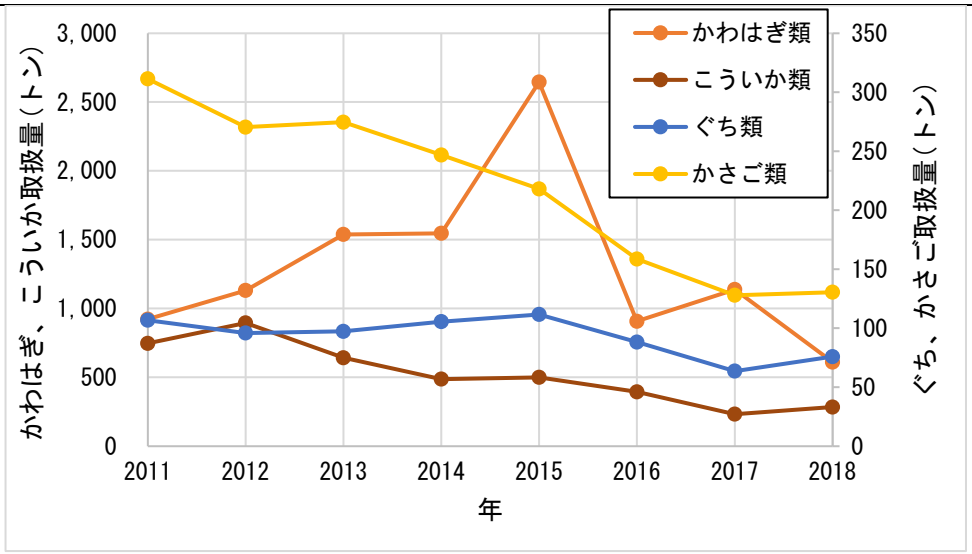


図2.2.1c-1　福岡市中央卸売市場での取扱量(1)

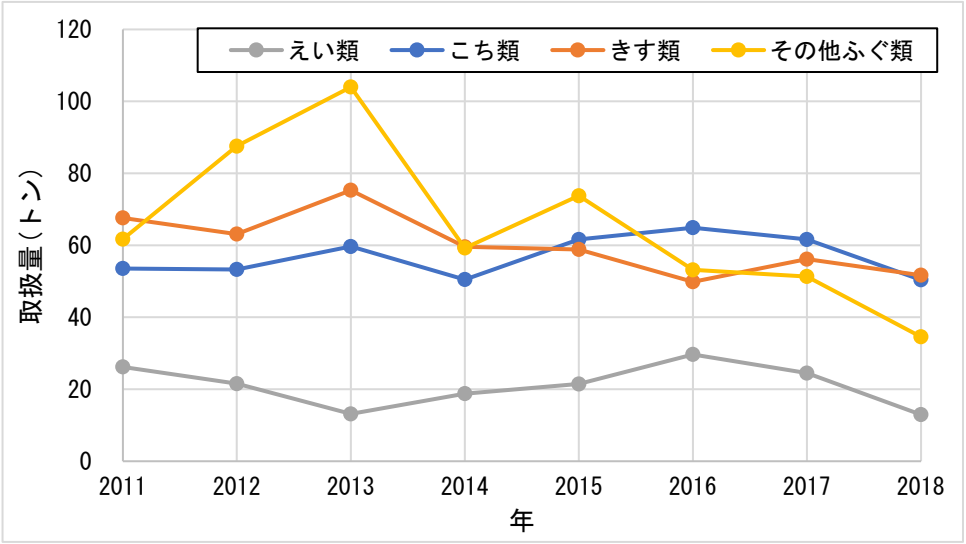


図2.2.1c-2　福岡市中央卸売市場での取扱量(2)

タマガンゾウビラメ、ヒメジについては、豊度に関する時系列データがなかったため PSA 評価を行いリスクは中程度という結果であった(表 2.2.1a-1, 表 2.2.1a-2)。

表2.2.1a-1　小底混獲利用種のPSA評価

評価対象生物		P(生産性, Productivity)スコア									S(感受性, Susceptibiliity)スコア					PSA評価結果	
標準和名	脊椎動物or無脊椎動物	成熟開始年齢	最高年齢	抱卵数	最大体長	成熟体長	繁殖戦略	栄養段階	密度依存性	Pスコア総合点（算術平均）	水平分布重複度	鉛直分布重複度	漁具の選択性	遭遇後死亡率	Sスコア総合点（幾何平均）	PSAスコア	リスク区分
タマガンゾウビラメ	脊椎動物	1	1	2	1	1	1	3	–	1.43	2	3	2	3	2.45	2.84	中程度
ヒメジ	脊椎動物	1	1	2	1	1	1	2	–	1.29	2	3	2	3	2.45	2.77	中程度
													PSAスコア全体平均			2.80	中程度
対象漁業	小型底びき網																
対象海域	東シナ海区																

表2.2.1a-2 混獲利用種の生産性に関する生物特性値

魚種名	成熟開始年齢	最大年齢	抱卵数／年	最大体長	成熟体長	繁殖戦略	栄養段階	出典
タマガンゾウビラメ	1年	10年未満?	100～20,000(?)	21cm	11cm	分離浮性卵	3.5	落合・田中 (1998)
ヒメジ	0.7年	10年未満?	100～20,000(?)	20cm	9cm	分離浮性卵	3	石田 (1986), 橋本ほか (1985)

なお、採点要領は表 2.2.1b のとおりである。

表2.2.1b PSA評価採点

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

以上のとおり、評価した魚種の中で、ウマヅラハギ、かれい類、えそ類、かさご類、こういか類、その他ふぐ類では資源状態が懸念される、あるいは定向的な減少傾向が見られるため、小底の総合評価は 2 点とする。

・小型定置網

東シナ海区において農林水産統計で漁獲量が上位のマアジ、ブリ、その他のいか類(アオリイカとする)、さば類のほか、山口県響灘での調査結果(土井ほか 2015b)から頻繁、やや頻繁とされるアカエイ、マダイ、ヒラメ、カワハギ、コモンフグ、カタクチイワシ、スズキ、ムツ、ショウサイフグを混獲利用種と考え CA 評価を行った。トラフグ漁期は 9 月～翌年 5 月で

あるが、全魚種とも季節を問わず年間での漁獲量を用いた。

小型定置網混獲利用種に対するCA評価

評価対象漁業	小型定置網	
評価対象海域	東シナ海区	
評価対象魚種	マアジ、ブリ、アオリイカ、さば類、アカエイ、マダイ、ヒラメ、カワハギ、コモンフグ、カタクチイワシ、スズキ、ムツ、ショウサイフグ	
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	カタクチイワシの資源状態が懸念され、その他ふぐ類の市場での取扱量が減少傾向であったため3点とする。	
評価根拠	マアジ(対馬暖流系群)、ブリ、さば類(マサバ(対馬暖流系群)、ゴマサバ(東シナ海系群))、マダイ(日本海西部・東シナ海系群)、ヒラメ(日本海西部・東シナ海系群)、カタクチイワシ(対馬暖流系群)については資源評価が行われている。その結果は以下のとおりである。 ・マアジ対馬暖流系群：コホート解析による1973年以降の資源量評価結果から資源の水準は中位、動向は増加傾向とされ、現状の漁獲圧が続いた場合、2025年の親魚量、資源量は増加するとされる(依田ほか 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)。 ・マサバ対馬暖流系群：1973年以降の資源量評価結果から、資源の水準は、限界管理基準値は上回っているが、目標管理基準値(SBmsy)は下回っている(SB2018/SBmsy=238/310(千トン))。F2018はFmsyの1.24倍であるが、資源の動向は増加傾向である(安田ほか 2020)。 ・ゴマサバ東シナ海系群：1992年以降の資源量評価結果から、資源の水準は、限界管理基準値は上回っているが、SBmsyは下回っている(SB2018/SBmsy=87/109(千トン))。F2018はFmsyの2.40倍であるが、資源の動向は増加傾向である(林ほか 2020)。 ・マダイ日本海西部・東シナ海系群：コホート解析による1986年以降の資源量評価結果から資源の水準は中位、動向は増加傾向とされ、現状の漁獲圧が続いた場合、2025年の親魚量、資源量は増加するとされる(中川・吉村 2020a)。 ・ヒラメ日本海西部・東シナ海系群：コホート解析による1986年以降の資源量評価結果から資源の水準は中位、動向は横ばいとされ、現状の漁獲圧が続いた場合、2025年の親魚量、資源量はやや増加するとされる(中川・吉村 2020b)。 ・カタクチイワシ対馬暖流系群：コホート解析により1977～2018年の資源量を推定し、資源水準は低位、動向は減少とした。現状の漁獲圧が続く場合、2025年の資源量、親魚量は大きく減少するとされた(黒田ほか 2020)。 スズキについては、農林水産統計による漁獲量の変動を示す(図2.2.1d)。 すずき類をスズキと見なせば、その漁獲量は近年は緩やかに減少傾向を示しているが、資源状態が懸念されるほどの減少率とはいえないであろう。 アカエイ(えい類)、カワハギ(かわはぎ類)、コモンフグ・ショウサイフグ(その他ふぐ類)、ムツ(むつ類)については、福岡市中央卸売市場における取扱量(福岡市農林	

水産局 2021)を東シナ海における漁獲量の指標とみて採用した。カッコ内が福岡市の統計情報における呼称である。その他ふぐ類とは、さばふぐ類、とらふぐ類、なめらふぐ類、なごやふぐ類以外のフグである。かわはぎ類、えい類、その他ふぐ類については、小底の項で出たので図は省略するが、かわはぎ類(図2.2.1c-1)、えい類(図2.2.1c-2)は定向的な変化は見られず、その他ふぐ類(図2.2.1c-2)は減少傾向が見られる。ムツ(むつ類)の取扱量は図2.2.1eに示すが近年は横ばい状態で、資源が懸念される状態ではない。

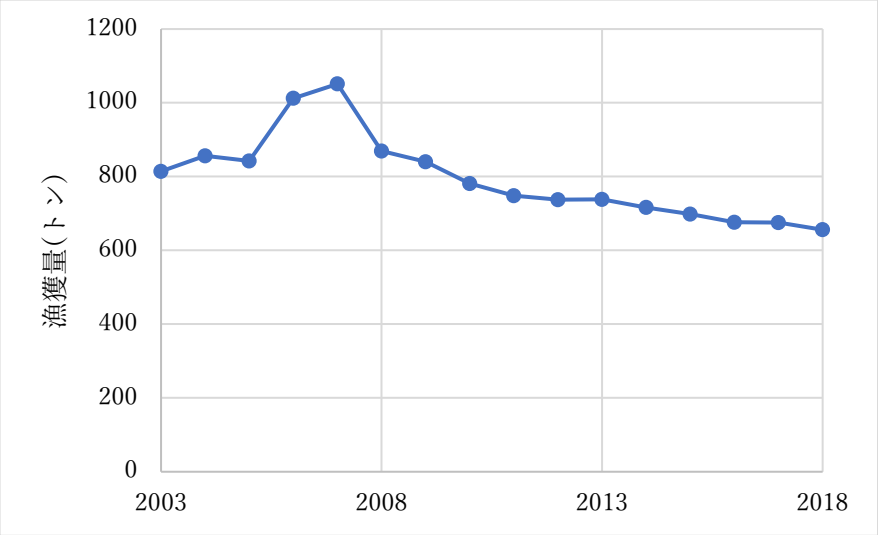


図2. 2. 1d　農林水産統計による東シナ海区におけるすずき類漁獲量

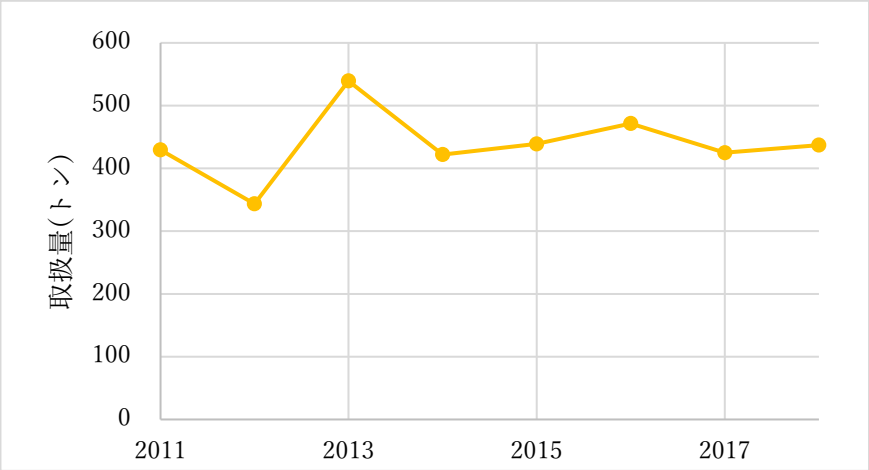


図2. 2. 1e　福岡市中央卸売市場でのむつ類取扱量

以上のとおり、カタクチイワシの資源状態が懸念され、その他ふぐ類の市場での取扱量が減少傾向であったため3点とする。

アオリイカについては、豊度に関する時系列データがなかったため PSA 評価を行い、リスクは中程度という結果であった(表 2. 2. 1c-1，表 2. 2. 1c-2)。この結果、小型定置網は、総合評価は 3 点とする。

表2. 2. 1c-1　小型定置網混獲利用種のPSA評価

評価対象生物		P(生産性, Productivity)スコア									S(感受性, Susceptibiliity)スコア					PSA評価結果	
標準和名	脊椎動物or無脊椎動物	成熟開始年齢	最高年齢	抱卵数	最大体長	成熟体長	繁殖戦略	栄養段階	密度依存性	Pスコア総合点(算術平均)	水平分布重複度	鉛直分布重複度	漁具の選択性	遭遇後死亡率	Sスコア総合点(幾何平均)	PSAスコア	リスク区分
アオリイカ	無脊椎動物	1	1	2	1	1	2	3	3	2.00	2	3	2	3	2.45	3.16	中程度
													PSAスコア全体平均			3.16	中程度
対象漁業	小型定置網																
対象海域	東シナ海																

表2.2.1c-2. 混獲利用種の生産性に関する生物特性値

	成熟開始年齢	最大年齢	抱卵数/年	最大体長	成熟体長	繁殖戦略	栄養段階TL	密度依存性(無脊椎)	出典
アオリイカ	1年	6年	700～1,400	40cm	40cm以下	沈着粘性卵	4	不明	*

＊日本水産資源保護協会(1983)

以上のとおり、はえ縄 2 点､釣り 4 点､小底 2 点､小型定置網 3 点となったため､漁獲量による重み付け平均値(2. 48)を基に 2 点とする。

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

2.2.2 混獲非利用種への影響

・はえ縄

漁法の選択性が比較的高いことから、目立った混獲非利用種はないと考え 4 点とする。

・釣り

はえ縄同様、漁法の選択性が高いと考えられることから目立った混獲非利用種はないと考え 4 点とする。

・小底

山口県響灘での調査結果より(土井ほか　2015a)、③　6)に示した小底での漁獲種のうち頻繁、かなり頻繁とされる種で非利用種と考えられるミノカサゴ、テンジクダイ、クラカケトラギスに対し PSA 評価を行い､いずれの種もリスクは低いという結果であった(表 2.2.2a-1, 表 2.2.2a-2)。

表2. 2. 2a-1　小底　混獲非利用種のPSA評価

評価対象生物		P(生産性, Productivity)スコア									S(感受性, Susceptibiliity)スコア					PSA評価結果	
標準和名	脊椎動物or無脊椎動物	成熟開始年齢	最高年齢	抱卵数	最大体長	成熟体長	繁殖戦略	栄養段階	密度依存性	Pスコア総合点（算術平均）	水平分布重複度	鉛直分布重複度	漁具の選択性	遭遇後死亡率	Sスコア総合点（幾何平均）	PSAスコア	リスク区分
ミノカサゴ(カサゴ)	脊椎動物	1	1	2	1	1	1	3	–	1.43	2	3	1	3	2.06	2.51	低い
テンジクダイ	脊椎動物	1	1	2	1	1	3	2	–	1.57	2	3	1	3	2.06	2.59	低い
クラカケトラギス	脊椎動物	1	1	1	1	1	1	3	–	1.29	2	3	1	3	2.06	2.43	低い
													PSAスコア全体平均			2.51	低い
対象漁業	小型底びき網																
対象海域	東シナ海区																

表2. 2. 2a-2 混獲非利用種の生産性に関する生物特性値

	成熟開始年齢	最大年齢	抱卵数/年	最大体長	成熟体長	繁殖戦略	栄養段階TL	密度依存性*	出典
ミノカサゴ(一部カサゴで代用)	2	8	5,000~15,000	27	20>	凝集浮性卵	3.5		水戸・内田(1958), **
テンジクダイ	1	5	100<(?)	7.8cm	7.8cm>	マウスブリーダー	3(?)		山田(1957), Kume et al. (2003)
クラカケトラギス	5>(?)	10>(?)	20,000<(?)	20cm	20cm>	分離浮性卵	3.5		水戸(1956), 多紀ほか(2005)

* 無脊椎動物のみ
** 神港魚類株式会社 (2020)

・小型定置網

山口県響灘での調査結果(土井ほか 2015b)より、③ 6)に示した小型定置網での漁獲種のうち頻繁、かなり頻繁とされる種で非利用種と考えられるゴンズイ、ネンブツダイ、クサフグ、ミズクラゲについて PSA 評価を行い、いずれの種もリスクは低いという結果であった(表 2.2.2b-1, 表 2.2.2b-2)。

表2. 2. 2b-1　小型定置網　混獲非利用種のPSA評価

評価対象生物		P(生産性, Productivity)スコア									S(感受性, Susceptibiliity)スコア					PSA評価結果	
標準和名	脊椎動物or無脊椎動物	成熟開始年齢	最高年齢	抱卵数	最大体長	成熟体長	繁殖戦略	栄養段階	密度依存性	Pスコア総合点（算術平均）	水平分布重複度	鉛直分布重複度	漁具の選択性	遭遇後死亡率	Sスコア総合点（幾何平均）	PSAスコア	リスク区分
ゴンズイ	脊椎動物	1	1	2	1	1	2	3	–	1.57	2	3	1	3	2.06	2.59	低い
ネンブツダイ	脊椎動物	1	1	2	1	1	3	2	–	1.57	2	3	1	3	2.06	2.59	低い
クサフグ	脊椎動物	1	1	2	1	1	2	2	–	1.43	2	3	1	3	2.06	2.51	低い
ミズクラゲ	無脊椎動物	1	1	1	1	1	1	2	3	1.50	2	2	1	2	1.68	2.25	低い
													PSAスコア全体平均			2.49	低い
対象漁業	小型定置網																
対象海域	東シナ海区																

表2. 2. 2b-2 混獲利用種の生産性に関する生物特性値

小型定置非利用種	成熟開始年齢	最大年齢	抱卵数／年	最大体長	成熟体長	繁殖戦略	栄養段階TL	密度依存性*	出典
ゴンズイ	5>(?)	10>(?)	342	25cm	25cm>	沈着粘性卵	4		森内･道津 (1973), 多紀ほか (2005)
ネンブツダイ	2	4	100<?	12cm	12cm>	マウスブリーダー	3		鈴木・上野 (1987), 多紀ほか (2005)
クサフグ	5>	5	100<(?)	16cm	16cm>	沈性	3?		今井･野中 (2015)
ミズクラゲ	3>	3	30万	20cm	20cm>	幼生が浮遊	3	不明	石井 (2001)

* 無脊椎動物のみ

以上のとおり、混獲非利用種への影響について、はえ縄、釣りは 4 点、小底、小型定置網についてはリスクは低いという結果であったため、総合評価は 4 点とする。

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

2.2.3 希少種への影響

環境省が指定した絶滅危惧種のうち、評価対象水域と分布域が重複する種は、アカウミガメ、アオウミガメ、ウミスズメ、アカアシカツオドリ、ヒメクロウミツバメ、コアジサシ、ベニアジサシ、エリグロアジサシ、カンムリウミスズメ、ズグロカモメである。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やアオ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。

以上のことから 4 点とする。

表2. 2. 3a 希少種のPSA評価結果
・はえ縄

採点項目	評価対象生物 標準和名	脊椎動物or無脊椎動物	P（生産性, Productivity）スコア 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A総合点（算術平均）	S（感受性, Susceptibility）スコア 水平分布重複度	鉛直分布重複度	漁具の選択性	漁獲後死亡率	SスコアA総合点（算術平均）	PSA評価結果 PSAスコア	リスク区分
2.2.3	アカウミガメ	脊椎動物	3	3	2	2	2	2	3		2.43	2	2	1	1	1.41	2.81	中程度
2.2.3	アオウミガメ	脊椎動物	3	3	2	2	2	2	3		2.43	2	2	1	1	1.41	2.81	中程度
2.2.3	ウミスズメ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3		1.86	1	1	1	1	1.19	2.21	低い
2.2.3	アカアシカツオドリ	脊椎動物	1	2	3	1	2	2	3		2.00	1	1	1	1	1.41	2.45	低い
2.2.3	ヒメクロウミツバメ	脊椎動物	1	1	3	1	1	2	3		1.71	1	1	1	1	1.19	2.09	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	ベニアジサシ	脊椎動物	不明	2	3	1	1	2	不明		1.80	1	1	1	1	1.00	2.06	低い
2.2.3	エリグロアジサシ	脊椎動物	不明	2	3	1	1	2	不明		1.80	1	1	1	1	1.00	2.06	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	ズグロカモメ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3		1.86	1	1	1	1	1.00	2.11	低い
対象漁業	はえ縄	対象海域	東シナ海											PSAスコア全体平均			2.28	低い

・釣り

採点項目	評価対象生物		P（生産性, Productivity）スコア									S（感受性, Susceptibility）スコア					PSA評価結果	
	標準和名	脊椎動物or無脊椎動物	成熟開始年齢	最高年齢	抱卵数	最大体長	成熟体長	繁殖戦略	栄養段階	密度依存性	Pスコア総合点（算術平均）	水平分布重複度	鉛直分布重複度	漁具の選択性	漁獲後死亡率	Sスコア総合点（幾何平均）	PSAスコア	リスク区分
2.2.3	アカウミガメ	脊椎動物	3	3	2	2	2	2	3		2.43	2	2	1	1	1.41	2.81	中程度
2.2.3	アオウミガメ	脊椎動物	3	3	2	2	2	2	3		2.43	2	2	1	1	1.41	2.81	中程度
2.2.3	ウミスズメ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3		1.86	1	1	1	1	1.19	2.21	低い
2.2.3	アカアシカツオドリ	脊椎動物	1	2	3	1	2	2	3		2.00	1	1	1	1	1.41	2.45	低い
2.2.3	ヒメクロウミツバメ	脊椎動物	1	1	3	1	1	2	3		1.71	1	1	1	1	1.19	2.09	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	ベニアジサシ	脊椎動物	不明	2	3	1	1	2	不明		1.80	1	1	1	1	1.00	2.06	低い
2.2.3	エリグロアジサシ	脊椎動物	不明	2	3	1	1	2	不明		1.80	1	1	1	1	1.00	2.06	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	ズグロカモメ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3		1.86	1	1	1	1	1.00	2.11	低い
対象漁業	釣り	対象海域	東シナ海											PSAスコア全体平均			2.28	低い

・小底

採点項目	評価対象生物		P（生産性, Productivity）スコア									S（感受性, Susceptibility）スコア					PSA評価結果	
	標準和名	脊椎動物or無脊椎動物	成熟開始年齢	最高年齢	抱卵数	最大体長	成熟体長	繁殖戦略	栄養段階	密度依存性	Pスコア総合点（算術平均）	水平分布重複度	鉛直分布重複度	漁具の選択性	漁獲後死亡率	Sスコア総合点（幾何平均）	PSAスコア	リスク区分
2.2.3	アカウミガメ	脊椎動物	3	3	2	2	2	2	3		2.43	2	1	1	1	1.19	2.70	中程度
2.2.3	アオウミガメ	脊椎動物	3	3	2	2	2	2	3		2.43	2	1	1	1	1.19	2.70	中程度
2.2.3	ウミスズメ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3		1.86	1	1	1	1	1.19	2.21	低い
2.2.3	アカアシカツオドリ	脊椎動物	1	2	3	1	2	2	3		2.00	1	1	1	1	1.41	2.45	低い
2.2.3	ヒメクロウミツバメ	脊椎動物	1	1	3	1	1	2	3		1.71	1	1	1	1	1.19	2.09	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	ベニアジサシ	脊椎動物	不明	2	3	1	1	2	不明		1.80	1	1	1	1	1.00	2.06	低い
2.2.3	エリグロアジサシ	脊椎動物	不明	2	3	1	1	2	不明		1.80	1	1	1	1	1.00	2.06	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	ズグロカモメ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3		1.86	1	1	1	1	1.00	2.11	低い
対象漁業	小型底びき網	対象海域	東シナ海											PSAスコア全体平均			2.26	低い

・小型定置網

採点項目	評価対象生物		P（生産性, Productivity）スコア									S（感受性, Susceptibility）スコア					PSA評価結果	
	標準和名	脊椎動物or無脊椎動物	成熟開始年齢	最高年齢	抱卵数	最大体長	成熟体長	繁殖戦略	栄養段階	密度依存性	Pスコア総合点（算術平均）	水平分布重複度	鉛直分布重複度	漁具の選択性	漁獲後死亡率	Sスコア総合点（幾何平均）	PSAスコア	リスク区分
2.2.3	アカウミガメ	脊椎動物	3	3	2	2	2	2	3		2.43	2	1	1	1	1.19	2.70	中程度
2.2.3	アオウミガメ	脊椎動物	3	3	2	2	2	2	3		2.43	2	1	1	1	1.19	2.70	中程度
2.2.3	ウミスズメ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3		1.86	1	1	1	1	1.19	2.21	低い
2.2.3	アカアシカツオドリ	脊椎動物	1	2	3	1	2	2	3		2.00	1	1	1	1	1.41	2.45	低い
2.2.3	ヒメクロウミツバメ	脊椎動物	1	1	3	1	1	2	3		1.71	1	1	1	1	1.19	2.09	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	ベニアジサシ	脊椎動物	不明	2	3	1	1	2	不明		1.80	1	1	1	1	1.00	2.06	低い
2.2.3	エリグロアジサシ	脊椎動物	不明	2	3	1	1	2	不明		1.80	1	1	1	1	1.00	2.06	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	ズグロカモメ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3		1.86	1	1	1	1	1.00	2.11	低い
対象漁業	小型定置網	対象海域	東シナ海											PSAスコア全体平均			2.26	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	4.0	岡本ほか (2019), 石原(2012), Seminoff (2004)
アオウミガメ	20~50	70~80	400	100	92	2.1	岡本ほか (2019), 石原(2012)
ウミスズメ	2	7	2	26	24	3.8	叶内ほか (1998), Preikshot (2005)
アカアシカツオドリ	2	20+	1	80	70	不明	高野 (1981)
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)
ベニアジサシ	不明	23	1–3	76	67	不明	山階鳥類研究所 (2017)
エリグロアジサシ	不明	23	2	76	67	不明	山階鳥類研究所 (2017)
カンムリウミスズメ	2	7	2	26	24	3.8	叶内ほか (1998), Preikshot (2005)
ズグロカモメ	<11.5	11.5	3	30	<30	不明	BirdLife International (2018)

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

2.3 海洋環境・生態系への影響

2.3.1 食物網を通じた間接影響

2.3.1.1 捕食者への影響

トラフグは肝臓、生殖巣等に毒を有する魚であるため、これを餌としている海洋生物はほぼ存在しないのではないかと考えられる。そのため 5 点とする。

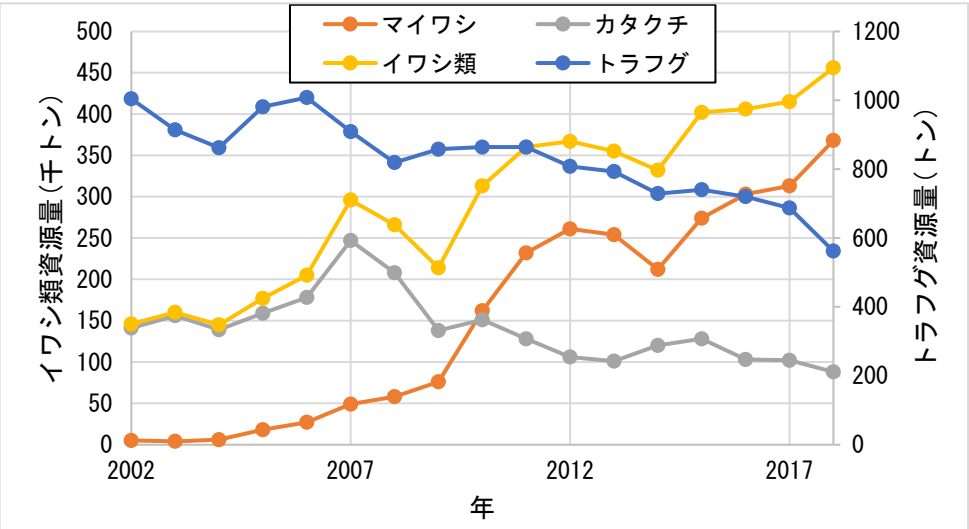
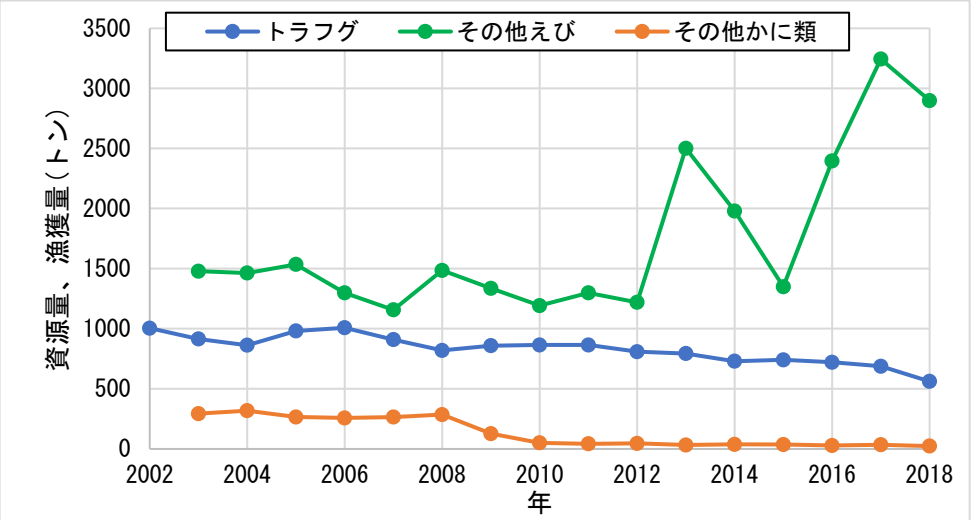
1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	多数の捕食者に定向的変化や変化幅の増大などの影響が懸念される	一部の捕食者に定向的変化や変化幅の増大などの影響が懸念される	CAにより対象漁業の漁獲・混獲によって捕食者が受ける悪影響は検出されない	生態系モデルベースの評価により、食物網を通じた捕食者への間接影響は持続可能なレベルにあると判断できる

2.3.1.2 餌生物への影響

トラフグの餌生物としては、カタクチイワシ、マイワシ等の魚類、えび類、かに類が挙げられる(日本水産資源保護協会 1983)。ここではマイワシ、カタクチイワシ、えび類、かに類について CA 評価を行った(表 2.3.1.2)。農林水産統計ではえび類はイセエビ、クルマエビ以外のえび類で、かに類はズワイガニ、ベニズワイガニ、がざみ類以外のかに類であるが、東シナ海では漁獲統計に計上されそうなかに類の大半はワタリガニ科のヒラツメガニ、ほかにアカイシガニ等である(山本・長澤 2015)。水揚げの対象とならない小型のかに類については省略した。

表2.3.1.2 餌生物のCA評価結果

評価対象漁業	はえ縄、釣り、小底、小型定置網	
評価対象海域	東シナ海区	
評価対象魚種	マイワシ、カタクチイワシ、えび類、かに類	
評価項目番号	2.3.1.2	
評価項目	餌生物への影響	
評価対象要素	資源量	3
	再生産能力	
	年齢・サイズ組成	
	分布域	
	その他	

評価根拠概要	かに類の漁獲量が減少傾向であることから3点とする。
評価根拠	マイワシ(対馬暖流系群)、カタクチイワシ(対馬暖流系群)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。 ・マイワシ対馬暖流系群：1960～2018年の資源量、親魚量をコホート解析で推定し、資源水準は中位、動向は増加傾向とされ、現状の漁獲圧が続いた場合、2025年の資源量、親魚量は、いずれも2019年の倍以上に増加すると予測されている(高橋ほか 2020)。 ・カタクチイワシ対馬暖流系群：コホート解析により1977～2018年の資源量を推定し、資源水準は低位、動向は減少とした。現状の漁獲圧が続く場合、2025年の資源量、親魚量は大きく減少するとされた(黒田ほか 2020)。 マイワシ対馬暖流系群(高橋ほか 2020)、カタクチイワシ対馬暖流系群(黒田ほか 2020)、及びトラフグ日本海・東シナ海・瀬戸内海系群(片町ほか 2020)の資源量の変化を図示すると図2.3.1.2aのとおりである。図にはマイワシとカタクチイワシの合計の値(いわし類)も示した。トラフグ、カタクチイワシは減少傾向であるのに対し、マイワシは増加傾向であることが見て取れる。  図2.3.1.2a　いわし類、トラフグの資源量 えび類、かに類については、農林水産統計による東シナ海区のその他えび類、その他かに類の漁獲量を図2.3.1.2bに示す。トラフグ資源量、かに類漁獲量が減少傾向であるのに対し、えび類は変動しながらも増加傾向を示している。  図2.3.1.2b　えび類、かに類漁獲量、及びトラフグ資源量

	以上のように、トラフグ資源は減少しているのに対し、マイワシ、えび類は増加、カタクチイワシ、かに類は減少傾向であった。 いわし類については、その資源量がトラフグの百～数百倍あることからボトムアップ的な資源量制御が働いている可能性はあるもののその逆はありそうもない。したがってトラフグ資源の増減がトップダウン的にいわし類の資源変動を引き起こしている可能性は低いであろう。えび類、かに類については、その増減がトラフグ資源の減少と関係しているか否か不明である。しかし、かに類の漁獲量が減少傾向であることを考慮し、本項目は3点とする。

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

2.3.1.3 競争者への影響

東シナ海で漁獲量が多い魚種の中には、トラフグと食性が類似した回遊性の強い種は見当たらない。そこでふぐはえ縄の混獲種としたサバフグ、マフグを競争種とみなした。これらの種は 2.2.1 で扱ったとおりで、福岡市中央卸売市場の取扱量でみる限り、トラフグ同様減少傾向である。したがって 2 点とする。

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

2.3.2 生態系全体への影響

図 2.3.2a に示した評価対象海域における漁獲物の栄養段階組成をみると、東シナ海区では漁獲は TL2.5-3.5 に属する生物で多く、図 2.3.2b で約 53%を占める栄養段階 2 程度のマイワシやさば類とマアジが寄与していることがわかる。

評価対象海域の総漁獲量と漁獲物平均栄養段階(MTLc)を見ると、東シナ海区では、総漁獲量に有意な減少($p < 0.05$)が認められる(図 2.3.2c)。MTLc も大きく変動しており、2009 年以降増大し、2015 年以降低下した。評価対象海区内において、2009～2014 年にカタクチイワシの漁獲量が減少したことが同期間の MTLc を引き下げる要因となったと考えられる。評価対象漁法によるトラフグの漁獲が要因とは考えがたいことから 5 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向的変化や変化幅拡大が起こっていることが懸念される	対象漁業による影響の強さは重篤ではないが、生態系特性の変化や変化幅拡大などが一部起こっている懸念がある	SICAにより対象漁業による影響の強さは重篤ではなく、生態系特性に不可逆的な変化は起こっていないと判断できる	生態系の時系列情報に基づく評価により、生態系に不可逆的な変化が起こっていないと判断できる

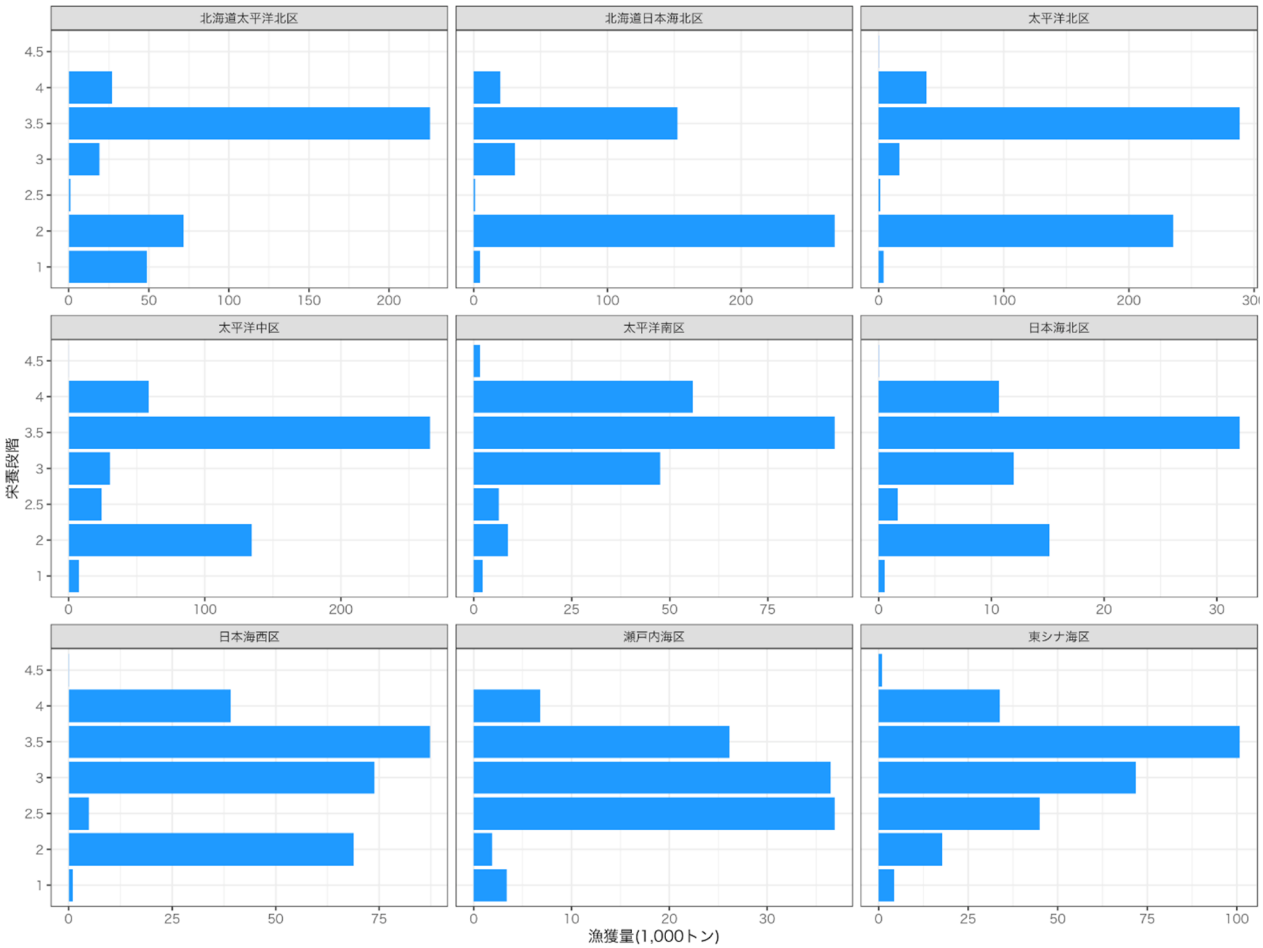


図2.3.2a 評価対象海域における漁獲物の栄養段階組成

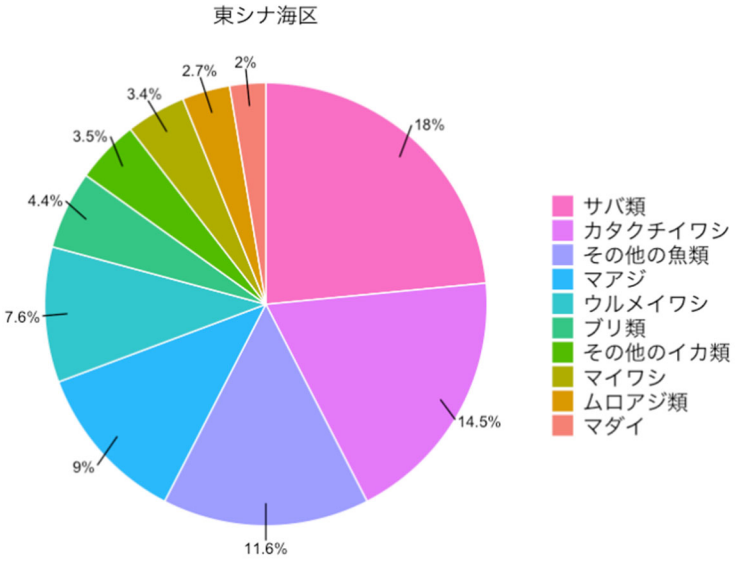


図2.3.2b 2018年の海面漁業生産統計に基づく東シナ海区の漁獲物の種組成

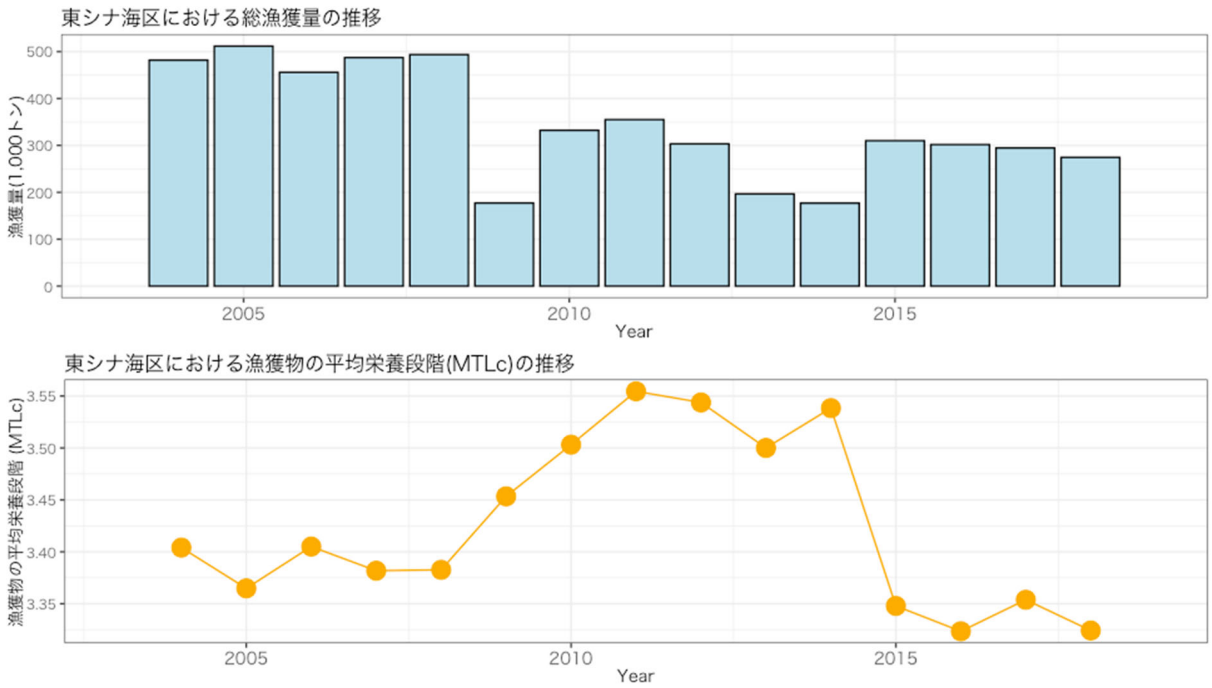


図2. 3. 2c 海面漁業生産統計調査から求めた、評価対象海域における総漁獲量(上段)と漁獲物平均栄養段階(下段)の推移

2.3.3 種苗放流が生態系に与える影響

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

2.3.3.1 種苗遺伝的健全性確保のための必要親魚量確保

トラフグの種苗生産では概ね漁獲物を用い、人工授精により採卵しているため、継代飼育した親魚の使用による遺伝的多様性の低下リスクは低い。しかし、近年漁獲物には成熟した人工種苗が高い割合で混入していることから、これらを排除するとともに可能な限り、親魚数や採卵ロットを増やす努力が必要であり(水産総合研究センター・水産庁 2015)、これらの対策が行われている。よって 4 点とする。

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

2.3.3.2 遺伝子撹乱回避措置

トラフグは広い海域を移動・回遊する広域種であり、栽培漁業の重要魚種と位置づけられ

るため、管理単位など、遺伝的多様性の詳細な検討が求められる。一方、本種は資源評価等により 2 つの系群で管理されていること、回帰性が高いことから親魚、受精卵、精子、人工種苗等の移動にあたっては、両系群の分布・回遊範囲を考慮して、その管理単位内にとどめるべきである。また、漁協等が民間業者から人工種苗を購入し自主的に放流する場合においても、種苗の生産履歴を確認し、管理単位外や親魚の由来が不明な種苗の持ち込みがないように指導することが重要である。また、本種について人工種苗の放流による遺伝的なリスクの存在は、詳細な検討が行われていないため、実態の把握が求められる(水産総合研究センター・水産庁 2015)。よって 5 点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
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

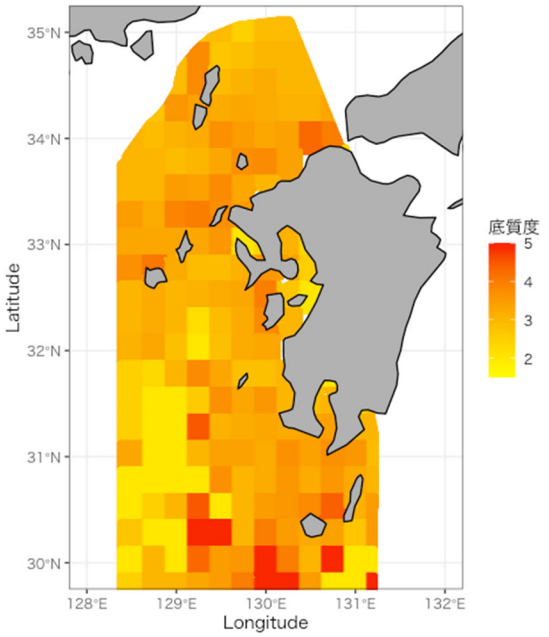
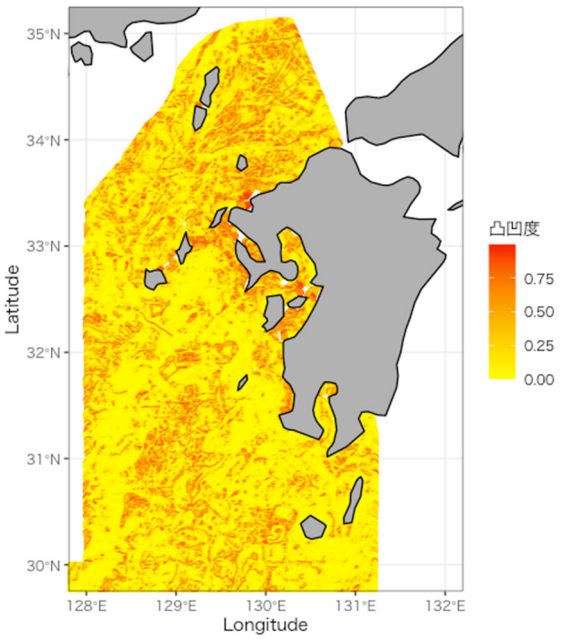
種苗生産機関では、病原体の天然海域への拡散を避けるために、「防疫的見地からみた放流種苗に関する申し合わせ事項(Ⅰ)」(栽培漁業技術開発推進事業全国協議会 1999)に基づき、種苗生産過程で異常な死亡が認められなかった生産回次の種苗のみを放流している(西岡 2019)。また、疾病防除及び種苗性向上を目的として、種苗どうしの噛み合いによる尾鰭欠損防除のための対策として、適正密度での飼育が行われている。よって 5 点とする。

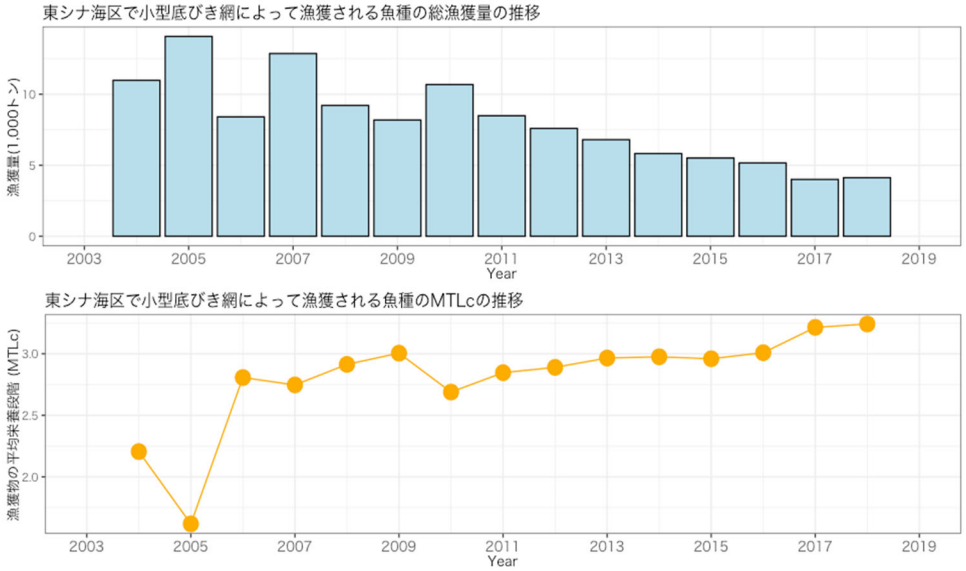
1点	2点	3点	4点	5点
魚病診断体制、蔓延防止措置ともに未整備である				魚病診断体制が整えられており、蔓延防止体制がある

2.3.4 海底環境への影響

評価対象漁法のうち、小底は着底漁業である。東シナ海では、着底漁具による撹乱に対する海底環境の応答を評価するための長期的な時系列データ(多様度指数等)が利用可能でないため、SICA 評価を行った。

評価対象漁業	小底
評価対象海域	東シナ海区
評価項目番号	2.3.4
評価項目	海底環境
空間規模スコア	1
空間規模評価根拠概要	東シナ海区の小底の操業面積は、有明海(1,700km^2)、八代海(1,200km^2)、福岡湾(133km^2)の合計面積3,033km^{2}であり、東シナ海の面積(902,083km^2)の0.3%を占める。したがって空間規模は1である。

時間規模スコア	2
時間規模評価根拠概要	東シナ海区における小底の操業日数は3～6月、最大年間120日で、悪天候等により制限されるが年間の約30%が操業日数であると考えると、時間規模スコアは2となる。
影響強度スコア	2
影響強度評価根拠概要	空間規模と時間規模のスコア、それぞれ1点、1点、漁法は小底であるから強度スコアを算出すると、S=(1*2*3)^(1/3) = 1.82となる。
水深スコア	2
水深スコア評価根拠	東シナ海におけるトラフグの漁獲水深は平均的に30m以浅と考えられるためスコアは2となる。
地質スコア	1
地質スコア評価根拠	右図のとおり、東シナ海の底質は軟質砂泥とみられることからスコアは1とした(MIRC 2016)。 
地形スコア	2
地形スコア評価根拠	水深データから算出した凹凸度を指標とすると、地形は平坦な海域と不規則な海域が混在していると考えられるためスコアは2とした(MIRC 2016)。 
総合回復力	1.67
総合回復力評	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。

価根拠		
SRスコア	1(低い(2.60))	
SRスコア評価根拠	S(規模と強度)とR(回復力)のユークリッド距離を求めると(SQRT(S^2+R^2))2.47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。  上図に示したように、小底の漁獲量は有意に減少、MTLcは有意な増加傾向が認められた。そのため結果スコアは2点とする	
総合評価	2	
総合評価根拠概要	規模と強度(SI)の評価点は1と低いが、栄養段階組成から見た結果(C)は2点であり、生態系特性に変化が認められた。	

はえ縄、釣りは漁具が海底面に接触することは少なく、小型定置網もひきまわす操業形態ではないことから影響は低いと考えいずれも 5 点とする。

以上 4 漁法のスコアの漁獲量による重み付け平均(4.7)から本項目は 5 点とする。

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

2.3.5 水質環境への影響

評価対象漁法による漁業関係法による検挙は認められなかったため(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、4 点とする。

種苗生産施設については、水質汚濁防止法等の施行状況によれば(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 件であったことから 4 点と考えられる。このため総合評価も 4 点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
多くの物質に関して対象漁業もしくは、種苗生産施設等からの排出が水質環境へ及ぼす悪影響が懸念される。もしくは取り組み状況について情報不足により評価できない		一部物質に関して対象漁業もしくは、種苗生産施設等からの排出が水質環境へ及ぼす悪影響が懸念される	対象漁業もしくは、種苗生産施設等からの排出物は適切に管理されており、水質環境への負荷は軽微であると判断される	対象漁業もしくは種苗生産施設等からの排出物は適切に管理されており、水質環境への負荷は軽微であると判断されるだけでなく、対象漁業もしくは種苗生産施設等による水質環境への負荷を低減する取り組みが実施されている

2.3.6 大気環境への影響

長谷川(2010)によれば、我が国の漁業種類ごとの単位漁獲量・水揚げ金額あたり二酸化炭素排出量の推定値は表 2.3.6 のとおりである。小底は 1.407 と我が国漁業の中では中程度の CO_2 排出量となっているが評価対象種の漁獲割合は小さいため影響は軽微であると考えられる。釣りについては、総トン数の小さい漁船によるため軽微であると考えられる。小型定置網については、網の設置及び揚網時に限定的に発生するのみと考えられることから大気環境への影響は軽微であると判断できる。小底、釣り、小型定置網のすべてで大気環境への影響は軽微であると考えられるため、4 点とする。

表2.3.6 漁業種類別の漁獲量・生産金額あたりCO_2排出量試算値(長谷川 2010による)

漁業種類	t-CO_2/t	t-CO_2/百万円
小型底びき網縦びきその他	1.407	4.98
沖合底き網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

青沼佳方・酒井 猛・川内陽平 (2020) 令和元(2019)年度東シナ海底魚類の資源評価, 水産庁・水産機構 http://abchan.fra.go.jp/digests2019/details/201975.pdf

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

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

土井啓行･久志本鉄平･園山貴之･石橋敏章･酒井治己 (2015a) 山口県響灘における小型底びき網の漁獲物, 水産大学校研究報告, 63, 111-125. https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2010921754.pdf

土井啓行･久志本鉄平･園山貴之･石橋敏章･西山真澄･酒井治己 (2015b) 山口県響灘における小型定置網の漁獲物, 水産大学校研究報告, 63, 127-143. https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2010921755.pdf

福岡県水産海洋技術センター (2020) 浅海定線調査, 沿岸定線調査, 平成30年度福岡県水産海洋技術センター事業報告書, 20-22, 35-47, http://www.sea-net.pref.fukuoka.jp/gaiyo/houkoku/H30/H30.pdf

福岡市農林水産局 (2021) 鮮魚年報 中央卸売市場 統計情報, https://www.city.fukuoka.lg.jp/nosui/sengyo/sengyo_nenpo_r01.html

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

長谷川勝男 (2010) わが国における漁船の燃油使用量とCO_2排出量の試算. 水産技術, **2**, 111-121. https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2010792523.pdf

橋本博明･福浦吉行･郷 秋雄 (1985) 福井県北部沿岸の底生性魚類：II. マエソ, ヒメジおよび異体類3種の食性, 広大生物生産紀要, 24, 49-55 https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2010331084.pdf

林 晃･安田十也･黒田啓行･由上龍嗣 (2020) 令和元(2019)年度ゴマサバ東シナ海系群の資源評価, 水産庁・水産機構 http://abchan.fra.go.jp/digests2019/details/201908.pdf

今井千文･野中和賀樹 (2015) 耳石解析によるクサフグの成長過程, 水大校研報, 63, 219-231
https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2030921759.pdf

石田健次 (1986) 日本海南西海域におけるヒメジの底生生活期について, 日水誌, 52, 215-221
https://www.jstage.jst.go.jp/article/suisan1932/52/2/52_2_215/_pdf/-char/ja

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.

石井晴人 (2001) ミズクラゲの生活史と生態, 海洋.号外, 27, 173-181

鹿児島県 (1987) 鹿児島県の漁具漁法図集
http://kagoshima.suigi.jp/fukyu/zushuu.pdf#search='%E9%B9%BF%E5%85%90%E5%B3%B6%E7%9C%8C%E3%81%AE%E6%BC%81%E5%85%B7%E6%BC%81%E6%B3%95%E5%9B%B3%E9%9B%86'

鹿児島県 (2000) 鹿児島県水産技術のあゆみ　第15節　ふぐ漁業
http://kagoshima.suigi.jp/ayumi/book/01/a01_01_15.pdf

海上保安庁 (2019) 海上保安統計年報
https://www.kaiho.mlit.go.jp/doc/hakkou/toukei/toukei.html

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

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

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

片町太輔･石田 実･西嶋翔太 (2020) 令和元(2019)年度トラフグ日本海・東シナ海・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/201973.pdf

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

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

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

熊本県水産研究センター(2020)資源研究部、令和元年事業報告書、20-80
https://www.pref.kumamoto.jp/uploaded/attachment/121444.pdf

Kume G., Yamaguchi A., Aoki I. (2003) Variation in life history parameters of the cardinalfisf *Apogon lineatus*, Fish. Sci., 69, 249-259
https://www.jstage.jst.go.jp/article/fishsci1994/69/2/69_2_249/_pdf/-char/ja

黒田啓行･髙橋素光･依田真里 (2020) 令和元(2019)年度カタクチイワシ対馬暖流系群の資源

評価, 水産庁・水産機構 http://abchan.fra.go.jp/digests2019/details/201926.pdf

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/

水戸 敏 (1956) クラカケギスの卵発生と仔魚期, 九大農學藝雑誌, 15, 507-512
https://catalog.lib.kyushu-u.ac.jp/opac_download_md/21402/p507.pdf

水戸 敏･内田恵太郎 (1958) ミノカサゴの卵発生と仔魚期, 九大農學藝雑誌, 16, 381-385
https://catalog.lib.kyushu-u.ac.jp/opac_download_md/21447/p381.pdf

森内新二･道津喜衛 (1973) ゴンズイの産卵・仔稚魚の飼育, 長大水産研報, 36, 7-12
https://nagasaki-u.repo.nii.ac.jp/?action=pages_view_main&active_action=repository_view_main_item_detail&item_id=8117&item_no=1&page_id=13&block_id=21

長崎県総合水産試験場(2020)漁業資源部、令和元年度事業報告
https://www.pref.nagasaki.jp/shared/uploads/2020/12/1606870545.pdf

中川雅弘･吉村 拓 (2020a) 令和元(2019)年度マダイ日本海西部・東シナ海系群の資源評価, 水産庁・水産機構 http://abchan.fra.go.jp/digests2019/details/201950.pdf

中川雅弘･吉村 拓 (2020b) 令和元(2019)年度ヒラメ日本海西部・東シナ海系群の資源評価, 水産庁・水産機構 http://abchan.fra.go.jp/digests2019/details/201963.pdf

日本水産資源保護協会 (1983) 水産生物生態資料(続), 97-99

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.pref.yamaguchi.lg.jp/cmsdata/7/a/b/7ab69706cabc399108fa73a1ad597e75.pdf

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

農林水産省 (2010) 九州・山口北西海域トラフグ資源回復計画
https://www.jfa.maff.go.jp/kyusyu/sigen/pdf/torafugukeikau.pdf

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

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

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種苗放流に関する申し合わせ事項(I), 6-9

酒井 猛・川内陽平・青沼佳方 (2020) 令和元(2019)年度ウマヅラハギ日本海・東シナ海系群の資源評価, 水産庁・水産機構 http://abchan.fra.go.jp/digests2019/details/201972.pdf

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.

神港魚類株式会社 (2020) 日本の旬・魚のお話　カサゴ http://www.maruha-shinko.co.jp/uodas/syun/25-kasago.html

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

鈴木克美･上野信平 (1987) 駿河湾におけるネンブツダイ*Apogon semilineatus* (テンジクダイ科)の生活史，東海大紀要 海洋学部, 24, 121-131 https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2030361531.pdf

髙橋素光･黒田啓行･依田真里･竹垣草世香･安田十也 (2020) 令和元(2019)年度マイワシ対馬暖流系群の資源評価，水産庁・水産機構 http://abchan.fra.go.jp/digests2019/details/201902.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，東京, pp.481

多紀保彦･河野 博･坂本一男･細谷和海(監修) (2005) 新訂原色魚類大図鑑，北隆館

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

山田鉄雄 (1957) 大村湾のテンジクダイ，長大水産研報, 5, 80-90 https://nagasaki-u.repo.nii.ac.jp/?action=pages_view_main&active_action=repository_view_main_item_detail&item_id=7138&item_no=1&page_id=13&block_id=21

山口県水産研究センター外海研究部 (2020) 調査船「かいせい」による定期海洋観測 https://www.pref.yamaguchi.lg.jp/cms/a16402/uminari_network/suion_enbun.html

山本圭介･長澤和也 (2015) 1990-2000年代の東シナ海・黄海におけるカニ類の種組成と，ワタリガニ科カニ類の分布密度の年変動，日水誌, 81, 43-51 https://www.jstage.jst.go.jp/article/suisan/81/1/81_14-00017/_pdf/-char/ja

山階鳥類研究所 (2017) 最長寿記録更新23年11ヶ月 ベニアジサシとエリグロアジサシ，山階鳥研NEWS, 2017年11月号 http://www.yamashina.or.jp/hp/ashiwa/news/201711chojukiroku.html

安田十也･黒田啓行･林 晃･由上龍嗣 (2020) 令和元(2019)年度マサバ対馬暖流系群の資源評価，水産庁・水産機構 http://abchan.fra.go.jp/digests2019/details/201906.pdf

依田真里･黒田啓行･髙橋素光 (2020) 令和元(2019)年度マアジ対馬暖流系群の資源評価，水産庁・水産機構 http://abchan.fra.go.jp/digests2019/details/201904.pdf

3. 漁業の管理

概要

管理施策の内容(3.1)

日本海、九州西における評価県ではとらふぐはえ縄漁業は、5 トン以上の漁船は承認漁業、5 トン未満の漁船は届け出制である。瀬戸内海区の山口県、福岡県、愛媛県、大分県ではふぐのはえ縄漁業は知事許可漁業である。このようにインプット・コントロールが導入されているがトラフグの資源状態は低位・減少傾向である(3.1.1　3 点)。日本海・九州西広域漁業調整委員会指示で海域ごと、浮縄、底縄ごとに操業禁止期間が定められ、全長 30cm 以下のトラフグは再放流しなければならない。これ以外に県ごとに海区漁業調整委員会指示、あるいは資源管理指針に基づく自主的措置として産卵親魚保護、小型魚の制限サイズの大型化、漁具規制、禁漁期間、禁漁海域の拡大等が取り組まれている(3.1.2　4 点)。種苗放流効果を高めるため瀬戸内海海域、九州海域は小型魚の買い上げ・再放流試験、未成魚漁獲抑制等の効果検証について研究機関の指導・連携のもと取り組み、トラフグ資源管理検討会では具体的な資源管理措置を検討し、効果的な種苗放流に係る手法の高度化に取り組んでいる(3.1.3　5 点)。はえ縄は着底漁具ではないため、海底環境、ほかの生態系への影響は知られていない(3.1.4.1　5 点)。トラフグ再生産の場である周防灘、有明海を始め、各海域で資源の保全と持続的利用に資する観点から漁業者等による海底耕耘、海底清掃、海底ごみ回収、稚魚再放流運動、県下一斉浜掃除、藻場造成、藻場・干潟の保全等が取り組まれている(3.1.4.2　4 点)。

執行の体制(3.2)

本系群の生息域は日本海、東シナ海、黄海、瀬戸内海であり、韓国でも相当量漁獲していると思われるが、生息域全体をカバーするトラフグの国際的な資源管理体制はない。我が国に限定すると瀬戸内海広域漁業調整委員会、日本海・九州西広域漁業調整委員会、関係各県が管理しており、生息域をカバーする管理体制が確立している(3.2.1.1　2 点)。はえ縄漁業は、許可制、承認制、あるいは届け出制で、日本海、九州西海域では漁船は船橋の両側に承認番号の表示が義務づけられており関係県当局、水産庁取締本部福岡、神戸支部が漁業取締りを実施している。体長制限については取締当局のほか、水揚げ港、市場での漁協職員、市場職員等による監視が十分可能である(3.2.1.2　5 点)。とらふぐはえ縄漁業は日本海・九州西広域漁業調整委員会指示、海区漁業調整委員会指示により隻数、漁期、体長、漁法が制限されており、それらに違反し大臣や知事の命に従わない場合は、漁業法により 1 年以下の懲役もしくは 50 万円以下の罰金または拘留もしくは科料に処せられる。罰則規定としては十分に有効と考えられる(3.2.1.3　5 点)。本系群の管理方策は 2014 年以降毎年、漁業者、行政、試験研究機関等からなるトラフグ資源管理検討会議で検討されており管理措置の効果を見なが

ら翌年の措置を検討することが可能であるが、本系群の資源状態を見た場合、資源の状態に応じて順応的管理が機能しているとまではいえない(3.2.2　3点)。

共同管理の取り組み(3.3)

九州・山口北西域のはえ縄漁船は承認制、あるいは届け出制となっており、瀬戸内海では知事許可漁業となっているため実質すべての漁業者は特定できる(3.3.1.1　5点)。各県のはえ縄漁業者は、地域の漁業協同組合に所属し、さらに山口県、福岡県、長崎県の漁業者は漁業種別の団体(はえ縄協議会等)に加盟し、西日本延縄漁業連合協議会を組織している(3.3.1.2　5点)。管理に関しては漁業関係者として各県の延縄協議会代表者、はえ縄船団員、漁協代表者等が参画している(3.3.1.3　5点)。評価対象県の漁業協同組合、漁業協同組合連合会は購買、販売、加工等の事業に取り組み、福岡県では試験研究機関と連携し、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)。漁業関係者は自主的な管理、公的な管理に主体的に参画し(3.3.2.1　4点、3.3.2.2　5点)、幅広い利害関係者も参画している(3.3.2.3　5点)。公的な管理に加えて自主的な管理、さらに種苗放流を行うことで資源回復を図ることが漁業関係者、行政、有識者等の幅広い利害関係者によって合意され、毎年協議する仕組みができているものの、資源を回復する方向にまでの協議とはなっていない(3.3.2.4　4点)。種苗放流の費用負担については、広域種の種苗放流に係る受益に見合った費用負担の実現に向けた検討が行われており、一定の負担がなされている事例もある(3.3.2.5　3点)。

評価範囲

① 評価対象漁業の特定

漁獲量の多いはえ縄とする。

② 評価対象都道府県の特定

はえ縄による漁獲量の多い山口県、愛媛県、福岡県、大分県、熊本県、長崎県とする。

③ 評価対象漁業に関する情報の集約と記述

各県における評価対象漁業について以下の情報を集約する。

1) 承認証、許可証、及び、後述する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の内容

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

瀬戸内海で評価県と特定されている山口県、福岡県、愛媛県、大分県では瀬戸内海の他県と同様に、ふぐの採捕を目的とするはえ縄漁業は知事許可漁業となっている(山口県 2020, 福岡県 2020, 愛媛県 2020, 大分県 2020)。日本海、九州西における評価県では、かつては自由漁業であったが現在では、熊本県天草市魚貫埼と長崎県五島市富江町笠山鼻を結ぶ線及び長崎県五島市富江町笠山鼻正西の線以北、最大高潮時海岸線上島根山口両県界から正北の線以西の日本海及び東シナ海の海域のうち我が国の排他的経済水域、領海及び内水(瀬戸内海、有明海及び八代海を除く)において、はえ縄を使用してトラフグをとることを目的とする漁業はとらふぐはえ縄漁業といい、5 トン以上の漁船で行う場合は日本海・九州西広域漁業調整委員会指示第六十四号に基づく日本海・九州西広域漁業調整委員会承認漁業となっている。これには県ごとの承認隻数の上限が山口県 58、福岡県 86、佐賀県 22、長崎県 95、熊本県 1、広島県 9 隻と定められている。5 トン未満の漁船による操業でも届け出る必要がある(日本海･九州西広域漁業調整委員会 2021)。以上のように、インプット・コントロールが導入されている。

トラフグの資源状態は低位・減少傾向である(片町ほか 2020)が、アウトプット・コントロールは適用されていない。2028 年漁期までに資源量を 840 トンに回復させることを資源管理目標とした取り組みの大枠として(水産庁 2017, 水産庁 2021a)、漁獲努力量の削減措置として各海域における適正な休漁期間の設定が必要である、とされている(水産庁 2020a)。インプット・コントロールが導入されているのみの評価として、3 点を配点する。なお、本系群は、TAC 魚種拡大に向けたスケジュールにおいては(水産庁 2021b)、漁獲量の多いもののうちで MSY ベースの資源評価が実施される見込みの第 1 陣(利用可能なデータ種類の多い魚種)に類別されている。

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

日本海・九州西広域漁業調整委員会指示の規制海域においては海域区分ごとに、また浮縄と底縄ごとにトラフグを目的とした操業の禁止期間が定められている(日本海･九州西広域漁業調整委員会 2021)。また、とらふぐはえ縄漁業を営む者は規制海域においては全長 30cm 以下のトラフグは再放流しなければならない(日本海･九州西広域漁業調整委員会 2021)。山口県

延縄協議会による日本海側の定置網で漁獲されたトラフグ親魚の買取り再放流、福岡県筑前海における 1～3 月の 35cm 以下再放流など、山口県瀬戸内海における海区漁業調整委員会指示に基づく全長 20cm 以下の周年採捕禁止、禁漁期の設定(4 月 1 日～20 日)、漁具規制(針の太さ、直径 1.2mm 以上)、大分県での全長 20cm 以下再放流、禁漁期の設定(4 月 1 日～8 月 19 日)、禁漁区域設定、愛媛県での全長 15cm 以下再放流、禁漁期の設定(4 月 1 日～6 月 30 日)等が実施されている(水産庁 2020b)。山口県瀬戸内海海区漁業調整委員会では山口県瀬戸内海海区で浮はえ縄漁業を営んではならないとされ、山口県資源管理指針では、資源の状況が低位減少傾向にあることから、資源の減少傾向をくい止め、現状の資源量を維持することを目標とし、自主的措置として、漁期短縮、全長 15cm 以下のトラフグ再放流、釣針直径 1.2mm 以上、種苗放流を実施している(山口県 2018)。福岡県資源管理指針では、資源を回復基調に転じさせることを目標に休漁、小型魚の再放流、種苗放流等に取り組む必要があるとしている(福岡県 2019)。長崎県資源管理指針では、資源を回復させることを目的に、休漁、小型魚の再放流、適地、適サイズの健全な種苗の放流を実施している(長崎県 2021a)。熊本県資源管理指針では、トラフグ資源の回復と持続的利用が可能な資源水準にすることを目標に休漁、はえ縄総延長の制限等を実施している(熊本県 2013)。愛媛県海域においては、愛媛海区漁業調整委員会指示により「ふぐ浮延なわ漁業」は営んではならないとされ、愛媛県資源管理指針では休漁、漁期短縮、漁獲物制限、種苗放流、隻数の制限を実施している(愛媛県 2011)。大分県資源管理指針では、休漁日の設定、小型魚、産卵親魚の保護等に取り組む必要があるとされている(大分県 2019)。これらの制限は、2005～2014 年に実施された九州・山口北西海域トラフグ資源回復計画から継続されている施策も多い(水産庁 2005、水産庁 2021a)。以上のように各地で多くのテクニカル・コントロールが実施されてきているが、地域ごとの取組内容に差があることから、国の定める資源管理指針では広域魚種であるトラフグについて、統一的な資源管理方針のひとつとして資源管理目標を設けて、それぞれの海域において実施しているこれまでの管理の取り組みを改善し、より高度な管理措置に取り組む必要があるとされている(水産庁 2020a)。このため施策は十分導入されている場合の満点とはせず、4 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

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第 7 次栽培漁業基本方針においては、主な栽培漁業対象種の漁獲量の 2021 年までの見通しとしてトラフグは増大(2014

年は 2 系群で 300 トン)とされている(農林水産省 2015)。

瀬戸内海海域(九州海域)トラフグ栽培漁業広域プランにおいては、九州海域(瀬戸内海海域)と連携し、有効放流数の増大による資源量減少の食い止め、資源管理との相乗効果による資源回復を目指すとされている(全国豊かな海づくり推進協会 2015)。瀬戸内海海域トラフグ栽培漁業広域プランでは、種苗放流については、系群全体では両協議会が連携して資源量が維持できる有効放流数約 170 万尾の確保を目指すとしている。放流効果の高い種苗(全長 70mm 以上かつ、尾鰭欠損の少ない種苗)の生産・育成に取り組み、産卵場近傍の天然稚魚育成場となっている河口域、干潟域等の放流適地やこれに準ずる場所を活用して有効放流数の増加に努めるとしている。また、種苗放流の効果が最大限発揮されるよう、未成魚漁獲抑制措置等を検討する作業部会や関係機関の資源管理部局と十分な連携を図りながら、資源造成型栽培漁業の推進を通じて、資源回復に取り組んでいる(瀬戸内海海域栽培漁業推進協議会 2015)。九州海域トラフグ栽培漁業広域プランでも、両協議会が連携して資源量が維持できる有効放流数約 170 万尾を確保し、有明海湾奥ではほかの適地に比べて 2～3 倍の効果が得られていることから有明海を有効に活用した種苗放流の拠点化をはかるなど、過去の知見で高い効果が確認されている場所へ県を跨いでの集中放流を行うことを目指すとしている。また、小型魚の買い上げ・再放流試験について、研究機関の指導・連携のもとに資源管理措置の効果検証及び生態把握等を進め、より効果的な資源造成手法について検証するとともに、種苗放流の効果が最大限発揮されるよう、未成魚漁獲抑制措置等を検討し、資源管理部局の連携により資源回復に取り組むとされている(九州海域栽培漁業推進協議会 2015)。水産庁では国の作成する資源管理指針に従い(水産庁 2020a)、2014 年からトラフグ資源管理検討会を毎年開催して具体的な資源管理措置を検討するとともに、実態を踏まえた効果的かつ広域的な資源管理の取り組みを促進し(水産庁 2014a)、同時に効果的な種苗放流に係る手法の高度化についても報告されている(平井 2018, 松村 2018)。以上のように、放流効果を高める措置が十分に取られていると評価し、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

評価対象のはえ縄漁業は浮き縄と底縄があり、浮き縄は海底に接地することはない。底縄についても幹縄両端の錨が海底に接地するものの本体は着底漁具ではないため、海底環境に与える影響は無視でき、2.3.4(海底環境への影響)でも 5 点としている。ほかの生態系への直接影響も知られていないため 5 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

漁場環境保全として成育場の環境改善のための海底耕耘(長崎県)、海底清掃(投棄漁具等の回収: 山口県､福岡県､長崎県)を実施してきた(水産庁 2011)。また、水産資源の保全と持続的利用に資する観点からも、漁場環境の改善のための海底耕耘や漁場機能の維持管理を図るための海底清掃(投棄漁具等の回収)を実施することとするとされている(水産庁 2020c, 河田 2017)。漁業者の協力による海底ごみ回収実証について、協力体制の構築の手順や、効率的な回収、効果測定、海底ごみの発生源特定等の手法の確立を目指して、環境省がマニュアル策定を検討していくこととされており、漁業者の協力を得て回収された海底ごみの調査・分析が行なわれている(環境省 2020)。その実証地域としてとらふぐはえ縄漁業が盛んな福岡県の宗像漁業協同組合が協力している(環境省 2020)。福岡県漁業協同組合連合会では、稚魚再放流運動(福岡県漁業協同組合連合会 2021a)、長崎県漁業協同組合連合会では県下一斉浜掃除(長崎県漁業協同組合連合会 2021a)が実施されている。評価対象である本系群では、再生産の場所として瀬戸内海の周防灘、九州の有明海等が重要であるが(水産庁 2015)、これら海域は資源回復手段のひとつである種苗放流の適地として、関係県の漁業者、地域住民等による藻場造成、藻場・干潟の保全等が取り組まれることが県の栽培漁業基本計画に謳われている(山口県 2016a, 長崎県 2016a)。生態系の保全・再生活動が活発に行われているが、一部の県で漁業者、漁業者団体による活動が確認できないため、4 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

本系群の生息域は日本海、東シナ海、黄海、瀬戸内海である(片町ほか 2020)。FAO によるふぐ類の漁獲量統計をみると、2018 年は日本 4,947 トンであるのに対し韓国は 3,976 トンである(FAO 2021)。この統計では種組成は不明であるが、日韓新漁業協定締結以前は朝鮮半島西側海域もトラフグの漁場であったことから(片町ほか 2020)、トラフグの漁獲量も相当量含

まれていると想像できる。日韓、日中間の 2 国間では漁業協定が存在するが(水産庁 2020d)、生息域全体をカバーするトラフグの国際的な資源管理体制はない。我が国に限定すると、瀬戸内海では知事許可漁業として、また日本海、九州西では県資源管理指針等によっても管理がなされてきた。都道府県の区域を越えて広域的に分布回遊し、かつ、それを漁獲する漁業が複数の知事管理漁業にまたがる水産資源の管理に係る漁業調整を行うための国の常設機関として広域漁業調整委員会が設置されている(水産庁 2021c, g)。本系群の場合はこの資源に該当し、日本海・九州西広域漁業調整委員会、瀬戸内海漁業調整委員会の所掌となり、はえ縄漁業に対しては前者の委員会指示により漁獲努力量の抑制が図られたことは 3.1.1 で触れたとおりである。以上のとおり、国内では、生息域をカバーする管理体制が確立しているが、本系群については生息域のカバーが十分とは考えられないため 2 点とする。

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

関係県当局、水産庁取締本部福岡、神戸支部が漁業取締りを実施している。日本海・九州西広域漁業調整委員会は国及び県の漁業取締機関から広域漁業調整委員会指示に違反したことを現認し指導したが是正が期待できないとの報告を受けたときは、農林水産大臣に対して、当違反者に当該委員会指示に従うべきことを命ずべき旨を申請する。瀬戸内海では関係県により漁業調整規則、海区漁業調整委員会指示の違反を監視している。後者については漁業調整委員会の申請に基づいて、県知事から指示に従うように命じられる(漁業法)。日本海、九州西海域のはえ縄漁業は 3.1.1 に示したごとく、承認制(5 トン以上)、あるいは届け出制(5 トン未満)で、承認漁船は船橋の両側の見やすい場所に承認番号の表示が義務づけられている(日本海･九州西広域漁業調整委員会 2021)。体長制限については取締当局のほか、水揚げ港、市場での漁協職員、市場職員等による監視が十分可能である。よって 5 点とする。

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	.	完璧とは言いがたいが、相当程度の監視体制がある	十分な監視体制が有効に機能している

3.2.1.3 罰則・制裁

とらふぐはえ縄漁業は、日本海・九州西広域漁業調整委員会指示や海区漁業調整委員会指示により隻数、漁期、体長、漁法が制限されており、それらに違反し大臣や知事の命に従わ

ない場合は、漁業法第 191 条により一年以下の懲役もしくは 50 万円以下の罰金または拘留もしくは科料に処せられる。罰則規定としては十分に有効と考えられる。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

九州・山口北西海域トラフグ資源回復計画は 2011 年に終了したが(水産庁 2005)、それ以降は「我が国の海洋生物資源の資源管理指針」の中で取り上げられ、関係漁業者、市場流通関係者、行政・試験研究機関等からなるトラフグ資源管理検討会議で、各海域における適正な休漁期間の設定や漁獲サイズ制限の設定について検討されている(水産庁 2011)。トラフグ資源管理検討会議は 2014 年以降、年 1 回開催されており(水産庁 2014~2020)、管理措置の効果を見ながら翌年の措置を検討することが可能である。措置の実効性を担保する日本海・九州西広域漁業調整委員会による九州・山口北西海域のトラフグの資源管理に係る指示も毎年発出されている(水産庁 2012~2020)。以上のごとく順応的管理の体制は構築されているが、本系群の資源状態を見た場合、2012 年度以降は連続して低位・減少傾向が続いており(水産庁 2021d)、資源の状態に応じて順応的管理が機能しているとまではいえない。以上より 3 点とする。

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

3.3 共同管理の取り組み

3.3.1 集団行動

3.3.1.1 資源利用者の特定

3.1.1 に示したように、九州・山口北西海域トラフグを対象とするはえ縄船は承認制(5 トン以上)、あるいは届け出制(5 トン未満)となっており(自由漁業である有明海、八代海を除く)、また瀬戸内海では県知事許可漁業となっている。すべての漁業者は特定できる。自由漁業の海域においても漁業暦の中で他漁業種類と組み合わせて操業されており、地元漁業組合で漁業者は特定できる。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

各県のはえ縄漁業者は地域の漁業協同組合に所属し、また山口県延縄協議会、福岡県ふぐ延縄漁業連絡協議会、長崎県延縄漁業協議会等の漁業種別の団体に加盟し、西日本延縄漁業連合協議会を組織している(水産庁 2014b)。地域の漁業協同組合の上部組織は県漁業協同組合連合会(山口県、愛媛県、大分県では県漁業協同組合)であり、それらは全国漁業協同組合連合会、大日本水産会に属している。以上より 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
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

本系群の管理に関しては、各海域における適正な休漁期間の設定や、漁獲サイズ制限の設定について、関係漁業者、市場流通関係者、行政・試験研究機関等からなるトラフグ資源管理検討会議で検討され(水産庁 2014a)、日本海・九州西広域漁業調整委員会及び瀬戸内海広域漁業調整委員会に報告される。また、各県資源管理指針等に反映される仕組みである。大元となるトラフグ資源管理検討会議には漁業関係者として各県の延縄協議会代表者、はえ縄船団員、漁協代表者等が参画している。このことから、漁業者組織が管理に強い影響力を有していると考えられ、5 点とする。

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

トラフグは山口県では県魚に指定されており(山口県 2016b)、全国漁業協同組合連合会等が推進するプライドフィッシュプロジェクトでは山口県の冬季の魚として登録されて、販売促進に資されている(全国漁業協同組合連合会 2021)。福岡県の漁業協同組合ふぐはえ縄船団では福岡県水産技術センターと連携して、市場特性に合わせた販売戦略を導入し付加価値の向上が図られた(的場ほか 2010)。評価対象県の漁業協同組合、漁業協同組合連合会における経営、販売等の取り組みとして、山口県漁協では購買、販売(山口県漁業協同組合 2021)、愛媛県漁協では購買、販売、加工など(愛媛県漁業協同組合 2020)、福岡県漁連では購買、販売、営業開発、加工など(福岡県漁連 2021b)、大分県漁業協同組合では販売、購買など(大分県漁協 2021)、長崎県漁連では鮮魚活魚の販売、各種漁具の購買(長崎県漁連 2021b)、熊本県漁連

では購買、販売等(熊本県漁連 2021)を行っている。またいくつかの各県漁業協同組合連合会では直営の販売店も運営している。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。漁業者組織が全面的に活動しており、5 点を配点する。

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

3.3.2 関係者の関与

3.3.2.1 自主的管理への漁業関係者の主体的参画

はえ縄については、各県資源管理指針によって、休漁等の措置に取り組まれている(山口県 2018, 福岡県 2019, 長崎県 2021a, 熊本県 2013, 愛媛県 2011, 大分県 2019)。資源管理指針のもとで漁業者団体により資源管理計画が実施されている場合が多い(水産庁 2020e)。これらのための、漁協、はえ縄協議会等による内部の会合、さらにトラフグ資源管理検討会議等の外部の会議への参加も必要と考えられ、合わせると会議日数は年間 12 日を越えると考えられる。以上より 4 点とする。

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

3.3.2.2 公的管理への漁業関係者の主体的参画

公的管理としては、県地先漁業に関する事項を処理し、県資源管理指針を協議・答申している海区漁業調整委員会への参画がある。評価対象県の海区漁業調整委員会には関係漁業者や関係漁業者が属する漁業協同組合、また漁業協同組合連合会の役員を含めて構成されてきた(山口県 2016c, 福岡県 2016a, 長崎県 2016b, 熊本県 2016, 愛媛県 2016)。改正漁業法のもとでも同様の委員が自薦、他薦の後に県議会の同意を得て知事から委員の任命を受けている(山口県 2021, 福岡県 2021 長崎県 2021b, 熊本県 2021、大分県 2021)。また、隣県で連合海区漁業調整委員会が組織される海区がある。国の定める資源管理指針において、トラフグは複数都道府県をまたがる海域を回遊する広域魚種とされ、九州・山口北西海域のトラフグについては日本海・九州西広域漁業調整委員会で資源管理の取組が行われている。この委員会のメンバーは大臣選任枠 10、道府県互選枠 19 であるが、大臣選任枠には漁業者代表が 7 名参画し、道府県互選枠は関係する海区漁業調整委員会委員が互選した者である(水産庁 2021e)。瀬戸内海広域漁業調整委員会においても本系群は協議対象とされる場合がある。府県互選枠は 9 である(水産庁 2021f)。トラフグを含む資源評価のスケジュールについて水産庁から説明

を受けた水産政策審議会資源管理分科会には委員として全国漁業協同組合連合会の役員、特別委員として全国海区漁業調整委員会連合会の役員が参画している(水産庁 2021g)。このように関係漁業者、漁業者団体の役員が各レベルの委員会等に参画し、意思決定に関与していることから、5 点とする。

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

3.3.2.3 幅広い利害関係者の参画

2014 年以降、本系群の資源管理を担っているトラフグ資源管理検討会には漁業関係者のほかに市場、流通関係者も参画している(水産庁 2014a)。各県の海区漁業調整委員会には学識経験者、公益代表委員が参画してきており、改正漁業法下では学識経験者と利害関係を有しない者が参加している(山口県 2021, 福岡県 2021, 長崎県 2021b, 熊本県 2021, 大分県 2021)。日本海・九州西広域漁業調整委員会と瀬戸内海広域漁業調整委員会には大臣選任委員として各々学識経験者 3 人が参画している(水産庁 2021e, f)。トラフグ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 2021g)。トラフグの場合、遊漁による採捕は無視できる。主要な利害関係者は資源管理に参画していると考えられるため 5 点とする。

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

水産庁は、クロマグロ、スケトウダラ、トラフグ等の資源が悪化している魚種を事例とした資源管理の進め方を検討するために資源管理のあり方検討会を開催した(水産庁 2014c)。トラフグの資源管理については研究機関、西日本延縄漁業連合協議会等からの報告も参考として(水産庁 2014b)、「資源管理のあり方検討会の取りまとめを受けての対応について」を取りまとめ(水産庁 2014d)、トラフグ資源管理全国検討会議(仮称)を立ち上げることとした。本系群に関しては、資源状態が悪いため、公的な管理に加えて自主的な管理、さらに種苗放流を行うことで資源回復を図ることが利害関係者、行政、有識者によって合意され、トラフグ資源管理検討会議が組織されている(水産庁 2014a)。検討会では毎年更新される資源評価結果を基に漁期、漁具の規制、種苗放流効果の向上等についての資源管理施策を協議する仕組みができている。検討会議は広域漁業調整委員会(日本海・九州西、瀬戸内海)と連携しており、統

一方針は自県資源管理方針に反映される。ただし、このような仕組みの存在や施策見直しにも拘わらず、なお資源は回復には向かっていない。このため、4 点とする。

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

3.3.2.5 種苗放流事業の費用負担への理解

都道府県の区域を越えて回遊し漁獲される広域種については、その分布する海域の中で最も放流効果の高い放流適地に種苗を放流するとともに、都道府県の区域を越えて種苗放流に係る受益と費用負担の公平化に向けて取り組むことが重要である。このため、海域協議会においては、海域の特性等を考慮して策定された「効率的かつ効果的な種苗生産及び種苗放流に関する計画」(広域プラン)に示された資源造成の目標、種苗生産尾数、放流尾数、放流適地等を勘案し、関係都道府県が種苗生産や放流等に取り組み、広域種の種苗放流に係る受益に見合った費用負担の実現に向けた検討を行うように、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に謳われている(農林水産省 2015)。これを受けて、九州海域トラフグ栽培漁業広域プランと瀬戸内海海域トラフグ栽培漁業広域プランが策定され、資源管理と連携し、種苗放流に係わる費用負担のあり方等の検討も行いながら、効率的な種苗の共同生産体制と効果的な適地への種苗放流について 7 カ年(2015～2021 年)を目処に展開し、系群管理に対応したトラフグの資源造成型栽培漁業を推進している(九州海域栽培漁業推進協議会 2015, 瀬戸内海海域栽培漁業推進協議会 2015)。

九州地方知事会においてはトラフグの放流と受益割合に関する情報交換が実施されている(九州地方知事会政策連合 2018)。福岡県の水産動物の種苗の生産及び放流並びに水産動物の育成に関する基本計画では、トラフグは基準年における平均的技術開発段階の事業実証期(種苗の生産･放流体制を整備した上で､放流効果を実証し､経費の低減を図るとともに､効果に応じた経費の負担分配を検討する)から、目標年における技術開発段階の事業実施期(持続的な栽培漁業が成立する)に技術開発水準の到達すべき段階を設定しており、受益に見合った費用負担を検討するなど、広域種の種苗放流体制の構築体制に努めることとしている(福岡県 2016b)。ふくおか豊かな海づくり協会は福岡県ふぐ延縄漁業連絡協議会から種苗生産を受託している(ふくおか豊かな海づくり協会 2020)。長崎県の水産動物の種苗の生産及び放流並びに水産動物の育成(栽培漁業)に関する基本計画においては、基準年の平均的技術開発段階ですでに事業実施期(持続的な栽培漁業が成立する｡広域回遊性種については共同放流体制の構

築を含む)に至っており、広域連携調査による放流効果の把握と事業化の実証に努め、海域協議会等において広域種の種苗放流に係る受益に見合った費用負担の実現に向けた検討を行うとしている(長崎県 2016a)。第 7 次愛媛県栽培漁業推進基本計画では、事業化検討期(対象種の資源量、加入量を把握し、資源に応じた放流数量を検討するとともに受益の範囲と程度を把握する)から、事業化実証期(種苗の生産･放流体制を整備した上で､放流による効果を実証し､経費の低減を図るとともに､効果に応じた経費の負担配分を検討)に技術開発段階を移行するとしている(愛媛県 2015)。以上のように、受益者の公平な負担について検討がなされ、一定の負担がなされている事例もあり、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

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

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

愛媛県 (2016) 海区漁業調整委員会委員選挙における当選人 https://www.pref.ehime.jp/kenpo/2016k08/documents/kp2795g2.pdf

愛媛県 (2020) 愛媛県漁業調整規則 https://ops-jg.d1-law.com/opensearch/SrJbF01/init?jctcd=8A8BD5177A&houcd=H502902100057&no=1&totalCount=1&jbnJiten=5030607

愛媛県漁業協同組合 (2020) 事業内容 https://www.ehimegyoren.or.jp/buisiness.html

FAO (2021) Global Production Statistics 1950-2019. http://www.fao.org/fishery/statistics/global-production/query/en

福岡県 (2016a) 海区漁業調整委員会委員の一般選挙における当選人 https://www.pref.fukuoka.lg.jp/uploaded/life/328860_53530550_misc.pdf

福岡県 (2016b) 福岡県公報第 3785 号 https://www.pref.fukuoka.lg.jp/uploaded/life/334103_53606205_misc.pdf

福岡県 (2019) 福岡県資源管理指針 https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_keikaku2/attach/pdf/todoufukenshishin-14.pdf

福岡県 (2020) 福岡県漁業調整規則

https://www.pref.fukuoka.lg.jp/uploaded/attachment/128101.pdf

福岡県 (2021) 福岡の水産業 一般情報 第 22 期筑前、豊前、有明海区漁業調整委員名簿 https://www.pref.fukuoka.lg.jp/life/4/38/165/

福岡県漁業協同組合連合会 (2021a) 稚魚再放流運動 http://www.fogyoren.jf-net.ne.jp/active/

福岡県漁業協同組合連合会 (2021b) 福岡県漁業協同組合連合会の概要 http://www.fogyoren.jf-net.ne.jp/about/

ふくおか豊かな海づくり協会 (2020) 令和元年度事業報告 http://fosaibai.sakura.ne.jp/R1jigyouhoukoku.pdf

漁業法： https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=324AC0000000267

平井慈恵 (2018) トラフグ親魚調査からみた今後の資源造成 ～少し分かってきた産卵生態をどう活用するのか～ https://www.jfa.maff.go.jp/j/kanri/other/attach/pdf/torafugu-20.pdf

環境省 (2020) 漁業者の協力による海底ごみ回収実証地域の選定について https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/11546002/www.env.go.jp/press/108011-print.html

片町太輔･石田 実･西嶋翔太 (2020) 令和元(2019)年度トラフグ日本海・東シナ海・瀬戸内海系群の資源評価, 水産庁・水産機構 http://abchan.fra.go.jp/digests2019/details/201973.pdf

河田幸視 (2017) 日本西部海域におけるトラフグ資源の枯渇問題. 生駒経済論叢 15, 59-77, https://kindai.repo.nii.ac.jp/index.php?active_action=repository_view_main_item_detail&page_id=13&block_id=21&item_id=18617&item_no=1

熊本県 (2013) 熊本県資源管理指針 https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_keikaku2/attach/pdf/todoufukenshishin-1.pdf

熊本県 (2016) 海区漁業調整委員会委員の一般選挙における当選人 https://www.pref.kumamoto.jp/uploaded/attachment/40031.pdf

熊本県 (2021) 海区漁業調整委員会及び内水面漁場管理委員会委員一覧 https://www.pref.kumamoto.jp/soshiki/94/108857.html

熊本県漁業協同組合連合会 (2021) 熊本県漁業協同組合連合会の紹介 http://www.jf-kumamoto.com/gyoren.htm

九州地方知事会政策連合 (2018) 広域回遊魚の放流事業
https://www.pref.oita.jp/chijikai/seisakurenngo/data/2018shosai/30fy_seisaku_shosai7.pdf

九州海域栽培漁業推進協議会 (2015) 九州海域トラフグ栽培漁業広域プラン http://www.yutakanaumi.jp/assets/file/pdf/saibai/9-2.pdf

的場達人・渡邊大輔・佐野二郎・惠﨑 摂 (2010) トラフグの販売戦略 福岡県水産海洋技術センター研究報告(20)103-109 https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2010791497.pdf

松村靖治 (2018) 九州・山口におけるトラフグ種苗放流の 取り組みとその効果について https://www.jfa.maff.go.jp/j/kanri/other/attach/pdf/torafugu-16.pdf

長崎県 (2016a) 長崎県第 7 次栽培漁業基本計画 https://www.pref.nagasaki.jp/shared/uploads/2016/07/1467701979.pdf

長崎県 (2016b) 海区漁業調整委員会委員の一般選挙における当選人 https://www.pref.nagasaki.jp/shared/uploads/2016/08/1470376797.pdf

長崎県 (2021a) 長崎県資源管理指針 https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_keikaku2/attach/pdf/todoufukenshishin-41.pdf

長崎県 (2021b) 第 22 期委員 https://www.pref.nagasaki.jp/bunrui/shigoto-sangyo/suisangho/gyogyo-tyosei/kaiku-iinkai/

長崎県漁業協同組合連合会 (2021a) みんなの海をキレイにしよう！県下一斉浜そうじ http://www.nsgyoren.jf-net.ne.jp/414/

長崎県漁業協同組合連合会 (2021b) 事業案内 http://www.nsgyoren.jf-net.ne.jp/bussinessinformation/

日本海・九州西広域漁業調整委員会 (2021) 日本海・九州西広域漁業調整委員会指示第六十四号 https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_siji/attach/pdf/index-65.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

大分県 (2019) 大分県資源管理指針 https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_keikaku2/attach/pdf/todoufukenshishin-23.pdf

大分県 (2020) 大分県漁業調整規則 https://www.pref.oita.jp/uploaded/attachment/2100509.pdf

大分県 (2021) 第 22 期大分海区漁業調整委員会第 1 回委員会議事録 https://www.pref.oita.jp/uploaded/life/2140368_3272478_misc.pdf

大分県漁業協同組合 (2021) JF おおいたについて http://www.jf-oita.or.jp/about/

瀬戸内海海域栽培漁業推進協議会 (2015) 瀬戸内海海域トラフグ栽培漁業広域プラン http://www.yutakanaumi.jp/assets/file/pdf/saibai/7-2.pdf

水産庁 (2005) 九州・山口北西海域トラフグ資源回復計画 https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_keikaku/pdf/kyusyuyamaguti_torafugu.pdf

水産庁 (2011) 九州・山口北西海域トラフグ資源回復計画の取組状況 https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_kouiki/nihonkai/pdf/k20-2.pdf

水産庁 (2012~2020) 九州・山口北西海域のトラフグの資源管理に係る指示 https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_siji/index.html#%E3%83%88%E3%83%A9%E3%83%95%E3%82%B0

水産庁 (2014～2020) トラフグ資源管理検討会議 https://www.jfa.maff.go.jp/j/kanri/other/torafugu.html

水産庁 (2014a) トラフグ資源管理検討会議設置要領 https://www.jfa.maff.go.jp/j/kanri/other/pdf/tora_01_04.pdf

水産庁 (2014b) トラフグの資源管理について (片町、松尾、中村参考人、田添委員)https://www.jfa.maff.go.jp/j/kanri/other/pdf/3data4.pdf

水産庁 (2014c) 「資源管理のあり方検討会」について https://www.jfa.maff.go.jp/j/kanri/other/pdf/data2.pdf

水産庁 (2014d) 資源管理のあり方検討会の取りまとめを受けての対応について
https://www.jfa.maff.go.jp/j/kanri/other/pdf/taiou.pdf

水産庁 (2015) トラフグの育成場マップ
https://www.jfa.maff.go.jp/j/kanri/other/torahugu/pdf/seiikumap.pdf

水産庁 (2017) 第 4 回トラフグ資源管理検討会議
https://www.jfa.maff.go.jp/j/kanri/other/attach/pdf/torafugu-5.pdf

水産庁 (2020a) 我が国の海洋生物資源の資源管理指針
https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_keikaku2/attach/pdf/s_keikaku2-11.pdf

水産庁 (2020b) トラフグ(日本海・東シナ海・瀬戸内海系群)の資源管理について
https://www.jfa.maff.go.jp/j/kanri/other/attach/pdf/torafugu-23.pdf

水産庁 (2020c) 九州・山口北西海域トラフグ広域資源管理方針に基づく令和２年度の取組状況 https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_kouiki/nihonkai/attach/pdf/index-187.pdf

水産庁 (2020d) 令和元年度水産白書　第 3 章水産業をめぐる国際情勢、水産庁
https://www.jfa.maff.go.jp/j/kikaku/wpaper/R1/attach/pdf/index-8.pdf

水産庁 (2020e) 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 (2021a) 九州・山口北西海域トラフグ広域資源管理方針
https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_kouiki/nihonkai/attach/pdf/index-198.pdf

水産庁 (2021b) TAC 魚種拡大に向けたスケジュール
https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/attach/pdf/index-72.pdf

水産庁 (2021c) 広域漁業調整委員会とは https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_kouiki/iinnkai.html

水産庁 (2021d) 資源評価 http://abchan.fra.go.jp/index1.html

水産庁 (2021e) 日本海・九州西広域漁業調整委員会　委員名簿
https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_kouiki/nihonkai/attach/pdf/index-203.pdf

水産庁 (2021f) 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-96.pdf

水産庁 (2021g) 水産政策審議会 資源管理分科会 委員 特別委員名簿
https://www.jfa.maff.go.jp/j/council/seisaku/kanri/attach/pdf/210427-1.pdf

山口県 (2016a) 第七期山口県栽培漁業基本計画
https://www.pref.yamaguchi.lg.jp/cmsdata/b/9/9/b99ae01059d24ef3f6c39418877556dc.pdf

山口県 (2016b) 山口県のシンボル
https://www.pref.yamaguchi.lg.jp/cms/a11000/nichiro/201610140002.html

山口県 (2016c) 海区漁業調整委員会委員の一般選挙における当選人
https://www.pref.yamaguchi.lg.jp/cmsdata/b/7/b/b7b77f605a2f589fe928f9569a4260ab.pdf

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

山口県 (2020) 山口県海区漁業調整規則
https://www.pref.yamaguchi.lg.jp/cmsdata/b/3/1/b31e4525438d7d588a890ad6c95182b1.pdf

山口県 (2021) 第 22 期海区漁業調整委員会委員名簿
https://www.pref.yamaguchi.lg.jp/press/202104/048722_f1.pdf

山口県漁業協同組合 (2021) 購買事業 販売事業 https://www.jf-ymg.or.jp/business/index.html#sale

全国漁業協同組合連合会 (2021) とらふぐ 全国のプライドフィッシュ 山口県
http://www.pride-fish.jp/JPF/pref/detail.php?pk=1400741517

全国豊かな海づくり推進協会 (2015) 栽培漁業の推進 豊かな海づくり 適切な資源の管理
http://www.yutakanaumi.jp/assets/file/pdf/saibai/saibai_gyogyou.pdf

4. 地域の持続性

概要

漁業生産の状況(4.1)

トラフグ日本海・東シナ海・瀬戸内海系群は、はえ縄(山口県、愛媛県、福岡県、長崎県、大分県、熊本県)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 2 点とやや低かった。経営の安定性については、収入の安定性は 3 点と中程度で、漁獲量の安定性は 2 点とやや低かった。漁業者組織の財政状況は 5 点と高かった。操業の安全性は 5 点と高かった。地域雇用への貢献は高いと判断された(4.1.3.2　5 点)。労働条件の公平性については、漁業で特段の問題はなかった(4.1.3.3　3 点)。

加工・流通の状況(4.2)

買受人は各市場とも取扱数量の多寡に応じた人数となっており、セリ取引、入札取引による競争原理は概ね働いている(4.2.1.1　5 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高めであった(4.3.2.2　4 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

はえ縄

② 評価対象都道府県の特定

山口県、愛媛県、福岡県、長崎県、大分県、熊本県

③ 評価対象漁業に関する情報の集約と記述

評価対象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 で算出したふぐ類漁獲金額のデータをトラフグ漁獲金額の代替値として利用した。関係県(あるいは県別大海区)のその他のはえ縄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、ただし大分県については秘匿のため 2014 年)の漁獲金額の比率を算出したところ、山口県:0.58(2 点)、福岡県:1.18(5 点)、長崎県:0.26(1 点)、愛媛県:0.31(1 点)、大分県:0.77(3 点)、熊本県:0.44(1 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

2009～2018 年漁業経営調査報告(農林水産省 2010～2019)には、漁業種類別かつ都道府県別のデータはないため、漁業種類別のデータを用いて分析を実施する。漁業経営調査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。その他のはえ縄 3～5 トン、10～20 トンのカテゴリのデータ 85%と 349%を使用し、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

2009～2018 年漁業経営調査報告(農林水産省 2010～2019)には、漁業種類別かつ都道府県別のデータはないため、漁業種類別のデータを用いて分析を実施する。漁業経営調査個人経営体統計のその他のはえ縄(3～5 トン及び 10～20 トン)を用いて過去 10 年のうち最も高い漁業投下固定資本額の 3 年間の平均値と直近年で比較して評価する。その他のはえ縄 3～5 トン、10～20 トンのカテゴリのデータ(29%で 1 点、70%で 3 点)により平均で 2 点と評価した。

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

4.1.2 経営の安定性

4.1.2.1 収入の安定性

県別漁業種類別のトラフグの漁獲金額は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、関係県の「ふぐ類」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の代替値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、山口県:0.32(3 点)、福岡県:0.35(3 点)、長崎県:0.54(2 点)、愛媛県:0.70(2 点)、大分県:0.27(3 点)、熊本県:0.46(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
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・養殖業生産統計の「ふぐ類」の漁獲量データを代替値として用いて、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トラフグ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、山口県: 1.12(1 点)、福岡県: 0.16(4 点)、長崎県: 0.45(2 点)、愛媛県: 0.45(2 点)、大分県: 0.51(2 点)、熊本県: 0.53(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全体の得点を算出し、2 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
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

山口県、愛媛県、福岡県、長崎県、大分県、熊本県の(ふぐ)はえ縄漁業を営む経営体は、主に沿海漁協に所属している。各県の沿海漁協の経常利益(都道府県単位)は黒字であったことから(農林水産省 2020a)、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、0 人であった(厚生労働省労働局 2019, 運輸安全委員会 2020)。したがって、1,000 人当たり年間死亡者数は、山口県、福岡県、長崎県、愛媛県、大分県、熊本県のいずれも 0 人となる。評価対象の点数は、山口県 5 点、福岡県 5 点、長崎県 5 点、愛媛県 5 点、大分県 5 点、熊本県 5 点となる。以上より 5 点を配点する。

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

4.1.3.2 地域雇用への貢献

水産業協同組合は主たる事務所の所在地に住所を構えなければならないことが法律に定義されており(水産業協同組合法第 6 条)、その組合員は組合が定める地区内に住所又は事業所を有する必要がある(同法第 18 条)。そして漁業生産組合で構成される連合会も当該地区内に住居を構える必要がある(同法第 4 章第 88 条)。法務省ほか(2017)によれば、技能実習制度を活用した外国人労働者についても、船上において漁業を行う場合、その人数は実習生を除く乗組員の人数を超えてはならないと定められている。以上のことから対象漁業の就業者は全て当該地区内に居住しているとして 5 点を配点する。

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

4.1.3.3 労働条件の公平性

対象県のトラフグ漁業において、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、トラフグ漁業における労働条件の公平性は比較的高いと考えられる。以上より 3 点を配点する。

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

4.2 加工・流通の状況

4.2.1 市場の価格形成

ここでは各水揚げ港(産地市場)での価格形成の状況を評価する。

4.2.1.1 買受人の数

山口県には 28 か所の魚市場がある。このうち年間取扱量が 100 トン未満の市場が 8 市場、100～500 トン未満の市場が 8 市場あり、全体の約 9 割が年間取扱量 5,000 トン未満の市場となっている。買受人数に着目すると、50 人以上登録されている市場は 11 市場、20～50 人未満の登録が 9 市場、10～20 人未満の登録が 5 市場、買受人が 5 人未満の小規模市場も 3 市場存在している(農林水産省 2020b)。

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

福岡県には 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 1 市場、100～500 トン未満の市場が 1 市場あり、全体の約 7 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 8 市場、20～50 人未満の登録が 3 市場存在している(農林水産省 2020b)。

長崎県には 20 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 7 市場、100～500 トン未満の市場が 4 市場あり、全体の約 8 割が年間取扱量 5,000 トン未満の市場となっている。買受人数に着目すると、50 人以上登録されている市場は 2 市場、20～50 人未満の登録が 10 市場、10～20 人未満の登録が 4 市場、5～10 人未満が 1 市場、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 2020b)。

大分県には 18 か所の魚市場がある。このうち年間取扱量が 100 トン未満の市場が 6 市場、100～500 トン未満の市場が 3 市場あり、全体の約 9 割が年間取扱量 5,000 トン未満の市場となっている。買受人数に着目すると、50 人以上登録されている市場が 6 市場、20～50 人未満の登録が 8 市場、10～20 人未満の登録が 1 市場、5～10 人未満が 3 市場ある(農林水産省 2020b)。

熊本県には 15 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 5,000 トン未満の市場となっている。買受人数に着目すると、50 人以上登録されている市場は 3 市場、20～50 人未満の登録が 6 市場、10～20 人未満の登録が 2 市場、5～10 人未満が 4 市場となっている(農林水産省 2020b)。

愛媛県、福岡県、大分県、熊本県では、産地市場に多くの買受人が登録されており、山口県においてはトラフグは特定の市場で集中して取り扱われている。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、長崎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とから、山口県・愛媛県・福岡県・大分県・熊本県 5 点、少人数の市場も存在する長崎県を 4 点とし、漁獲量に基づく加重平均である総合評価を 5 点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報はない	.	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(山口県 2017, 愛媛県 2017, 福岡県 2016, 長崎県 2017, 大分県 2016, 熊本県 2017)。以上より 5 点を配点する。

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

4.2.1.3 貿易の機会

2020 年 4 月 1 日時点でのトラフグの実効輸入関税率は基本 5%であるが、WTO 協定を締結しているものに対しては 3.5%となっており、また経済連携協定を結んでいる国は無税～3.5%の関税率となっている(日本税関 2020)。以上より 3 点を配点する。

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

4.2.2 付加価値の創出

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

4.2.2.1 衛生管理

愛媛県では、「第 10 次愛媛県卸売市場整備計画」(2017 年 3 月)に則り、県内の産地卸売市場及び小規模市場は、県及び市町村が定める衛生基準に照らして管理されている(愛媛県 2017)。また、「愛媛県食品自主衛生管理認証制度」を制定し、衛生管理の徹底を図っている(愛媛県 2020)。

山口県では、「山口県卸売市場整備計画(第 10 次計画)」(2017 年 3 月)に則り、県内の産地卸売市場及び小規模市場は、県及び市町村が定める衛生基準に照らして管理されている(山口県 2017)。

福岡県では、「福岡県卸売市場整備計画(第 10 次計画)」(2016 年 12 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(福岡県 2016)。

大分県では、「大分県卸売市場整備計画(第 10 次計画)」(2016 年 11 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(大分県 2016)。

熊本県では、「熊本県産地卸売市場整備計画(第 10 次計画)」(2017 年 7 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(熊本県 2017)。熊本市では、「熊本市食品自主衛生管理評価事業」を制定し、衛生管理の徹底を図っていたが、食品衛生法等の一部が改正されたことにともなって廃止され(熊本市 2020a)、新たに「熊本市 HACCP 適正普及推進事業」が進められている(熊本市 2020b)。

長崎県では、「長崎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(長崎県 2017)。

各県とも、5 年に一度改定される卸売市場整備計画に則り、産地卸売市場及び小規模市場は、県及び市町村が定める衛生基準に照らして管理されてきた。ただし、2020 年 6 月 21 日に改正された卸売市場法が施行され、従来規定されていた「県卸売市場整備計画」に係る法の委任規定が削除されたことから、これまで各県が作成していた卸売市場整備計画を廃止する動きもあるが、これまで整備計画で定められていた事項は引き続き守られていくと考えられる。また、各県とも、食品の安全性を確保するための自主的管理認証制度を制定しており、県・市町村の衛生基準の徹底とあわせて衛生管理が徹底されている。なお、2018 年 6 月 13 日に食品衛生法等の一部が改正され、すべての食品等事業者を対象に HACCP に沿った衛生管理に取り組むこととなったため、自主的管理認証制度についての取扱が変更される場合もあると思われる。以上より 5 点を配点する。

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

4.2.2.2 利用形態

養殖トラフグの増加によって、高級水産物市場のなかでは天然トラフグの地位はやや低下しているが(宮田ほか 2013)、高級水産物に変わりはなく、また主に活魚で流通し、その後加工(みがき)・冷凍されるトラフグもあるが、高級食材として利用されている。これらのことから、大半が活魚、高級加工品(高級消費用)と判断されることから、5 点を配点する。

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

4.2.3 就労状況

4.2.3.1 労働の安全性

2018 年の水産食品製造業における労働災害による死傷者数は、山口県 21 人、福岡県 36 人、長崎県 28 人、愛媛県 19 人、大分県 10 人、熊本県 13 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、山口県 3,856 人、福岡県 5,917 人、長崎県 3,431 人、愛媛県 3,245 人、大分県 1,252 人、熊本県 2,108 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、山口県 5.45 人、福岡県 6.08 人、長崎県 8.16 人、愛媛県 5.86 人、大分県 7.99 人、熊本県 6.17 人となる。評価対象の点数は、山口県 3 点、福岡県 2 点、長崎県 1 点、愛媛県 3 点、大分県 1 点、熊本県 2 点、となり、漁獲量で重みづけした点数は 2.29 点なので、2 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り、トラフグ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と比較すると(農林水産省 2020c)、山口県瀬戸内海区 2 点、愛媛県瀬戸内海区 3 点、福岡県瀬戸内海区 1 点、長崎県 5 点、大分県瀬戸内海区 1 点、熊本県 4 点で、各県の漁獲量による加重平均値は 2 点となる。

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

4.2.3.3 労働条件の公平性

対象県のトラフグに関わる加工・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、トラフグに関わる加工・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違わず、問題も報告されていない	.	待遇が公平である

4.3 地域の状況

4.3.1 水産インフラストラクチャ

4.3.1.1 製氷施設、冷凍・冷蔵施設の整備状況

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

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

福岡県内の冷凍・冷蔵倉庫数は 111 工場あり、冷蔵能力は 620,517 トン(冷蔵能力を有する 1 工場当たり 111 トン)、1 日当たり凍結能力 2,261 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 35.9 トンである(農林水産省 2020c)。

長崎県内の冷凍・冷蔵倉庫数は 208 工場あり、冷蔵能力は 189,804 トン(冷蔵能力を有する 1 工場当たり 913 トン)、1 日当たり凍結能力 4,886 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 23.5 トンである(農林水産省 2020c)。

大分県内の冷凍・冷蔵倉庫数は 59 工場あり、冷蔵能力は 54,006 トン(冷蔵能力を有する 1 工場当たり 964 トン)、1 日当たり凍結能力 1,537 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 42.7 トンである(農林水産省 2020c)。

熊本県内の冷凍・冷蔵倉庫数は 77 工場あり、冷蔵能力は 57,614 トン(冷蔵能力を有する 1 工場当たり 768 トン)、1 日当たり凍結能力 656 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 13.4 トンである(農林水産省 2020c)。

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

山口県では、下関市地方卸売市場南風泊市場に全国から集荷された天然及び養殖トラフグの中から状態のよいトラフグを選別し、下関で確立された「活かし込み」及び「みがき処理」によって高鮮度の「みがきふぐ」が生産されている。下関唐戸魚市場仲卸協同組合は、当組合によって生産された「みがきふぐ」のブランド名である「下関ふく」を「特定農林水産物等の名称の保護に関する法律(地理的表示法)」に基づいた名称(GI)として農林水産省に登録申請し、2016 年 10 月に水産物として初めて GI に登録された(農林水産省 2020d)。福岡県におけるはえ縄漁業では、宗像地区地域水産業再生委員会が天然トラフグの商標登録、トラフグ稚魚の放流、さらには自主的な再放流魚の体長制限に取り組んでいる(宗像地区地域水産業再生委員会 2020)。熊本県におけるはえ縄漁業では、本渡・五和地区地域水産業再生委員会がトラフグの漁獲及び流通段階における取り扱いのガイドラインを設け、品質向上に取り組んでいる(本渡･五和地区地域水産業再生委員会 2020)。なお、長崎県、愛媛県及び大分県におけるふぐはえ縄漁業については、養殖トラフグの品質向上、高付加価値化、そして、ブランド化の取り組みが確認された一方で、天然トラフグに関する資料が見つからなかった。以上より、山口県、福岡県及び熊本県に 5 点、長崎県、愛媛県及び大分県に 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 によりトラフグを主に水揚げしている漁港から地方、中央卸売市場、貿易港、空港等の地点までかかる時間を検索すると、幹線道路を使えば複数の主要漁港から中央卸売市場への所要時間は 2 時間半前後であり、ほとんどの漁港から地方卸売市場までは 1 時間前後で到着できる。また空港、貿易港までも遅くとも 2 時間以内に到着可能であり、経営戦略として自ら貿易の選択肢を選ぶことも可能である。以上より 5 点を配点する。

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

4.3.2 生活環境

4.3.2.1 地域の住みやすさ

地域の住みやすさの指標となる、「住みよさランキング」(東洋経済新報社 2020)による住みよさ偏差値の各県沿海市の平均値を用いて評価した。住みよさ偏差値の値は、山口県 50.70(3 点)、愛媛県 49.76(3 点)、福岡県 48.90(2 点)、長崎県 49.04(3 点)、大分県 49.85(3 点)、熊本県 49.57(3 点)であり、漁獲量による加重平均は 3 点となる。以上より 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、2018 年漁業経営調査の個人経営体調査から(農林水産省 2019)、漁労所得をもとに 1 ヶ月当たりの給与に換算すると、その他はえ縄は 3～5 トンと 10～20 トンの平均で 491,250 円となる。これに対して、企業規模 10～99 人の男性平均値月給は、山口県 347,417 円、愛媛県 327,600 円、福岡県 343,825 円、長崎県 310,133 円、大分県 341,100 円、熊本県 308,092 円となっており(厚生労働省 2019b)、比較した結果、長崎県、熊本県で 5 点、その他の県で 4 点となり漁獲量による重み付けの結果 4 点を配点する。

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

4.3.3 地域文化の継承

4.3.3.1 漁具漁法における地域文化の継続性

徳島県西由岐では、戦前からフグはえ縄が盛んであり、当初は底はえ縄のみを使用したが、1980 年代半ばに浮きはえ縄(スジはえ縄)が導入された。山口県粭島には 1877 年ごろに福岡県行橋市蓑島からフグはえ縄が伝わった。粭島では高松伊代作氏により明治 30 年代にカタガネと呼ばれる鋼線を用いたはえ縄が考案された(山口県広報広聴課 2005)。1960 年代半ば以降、黄海・東シナ海でフグ漁場が開発されると、粭島では 19 トンと 40 トンの大型船も建造され

た。長崎県のフグはえ縄漁具に用いられる「松葉」は、山口県萩から 1954 年に堂島・有家に、1955 年に長崎市茂木に伝わった。福岡県のフグはえ縄漁船は、1985 年ごろにスジはえ縄が普及すると、9～11 月は底はえ縄、12 月～翌年 2 月にスジはえ縄を使用して操業した。福岡県は鐘崎がトラフグ漁獲量の 9 割を占め、1985 年にスジはえ縄が導入された(松浦 2017)。

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

フグ食文化の起源は約 1 万年前にもさかのぼるとされるが(石丸 2021)、海外から見れば、有毒魚を食すること自体が驚異であり、日本独自の食文化ともいえる。ふぐ類の中でも、トラフグは最も美味とされ、最も高値で取引される。刺身(ふぐ刺、関西では“てっさ”)、鍋(ふぐちり、関西では“てっちり”)、唐揚げ、焼ふぐ等さまざまに調理、賞味されている。白子(精巣)は珍重され、焼き物、蒸し物等のほか、鍋にも入れる。皮は刺身に添えるほか、煮こごり等にする。ひれは干して、弱火で炙り、熱燗を注いで、“ひれ酒”にする。卵巣・肝臓は強毒、腸は弱毒、筋肉・精巣・皮膚は無毒である(井田ほか 2004)。フグの肉質の旨みを最も引き出すよう考えられた巧みな包丁捌きによる薄造りと、そこに透ける陶器の大皿の美しい色模様は芸術的でもある。

記録に残るものとして、16 世紀の末に豊臣秀吉が朝鮮出兵の際に佐賀県の名護屋城に全国から将兵を動員したところ、フグを食べて中毒死する者が多数出たことから「河豚食用禁止の令」が出された(鷲尾 2021)。禁令は江戸時代にも引き継がれたが、一方で「あら何ともなや 昨日はすぎて ふくの汁」(芭蕉)、「フグ食えば 仏も我もなかりけり」のように江戸時代の俳句や川柳にフグが頻繁に登場することから、フグを食すことが庶民の間ではかなり普及していたことがうかがわれる(日本水産資源保護協会 2002)。明治維新後はフグの食用について規制がなく再び中毒死する者が増加したため、1882 年に「違警罪即決例」によりフグの食用を全国的に禁止した(松浦 1997)。1888(明治 21)年、ときの総理大臣・伊藤博文が下関市に滞在した際、料亭・春帆楼でフグの刺身を賞味したが、フグ食が禁じられていることを知ると、その美味なることを惜しみ、フグ食禁止項目の削除を山口県令に働きかけ、解禁になったといわれている(酒井 2021)。以来、昭和期の高度経済成長の波に乗り、料亭や高級食材のイメージとともに、山口県からフグ料理は全国に広まっていった。

そのような経緯もあり、山口県下関市には取扱量日本一を誇るフグ専門市場である南風泊

市場があり、古くからフグを専門に扱う水産加工会社が存続している(成瀬 2011a)。松浦(2017)によれば、「下関では 1964 年ごろから活け締め技術が始まり、1974 年に下関唐戸市場から南風泊市場に移転した。下関南風泊水産団地協同組合には約 40 社が加盟し、身欠き加工場や加工工場等が整備された。下関市内のフグ処理施設は 332 カ所あり、南風泊市場の背後にある処理施設で加工されるフグの量は最大で 1 日当たり 5 万尾にのぼる。下関市内のフグ料理店は 69 店ある」と報告されている。フグは下関の日常生活の中にも溶け込んでおり、正月に福を招く「下関ふく」の刺身を賞味する家庭は少なくない。また、身欠きしたフグの味噌汁は下関の家庭の味である。大鍋で作られたものは、「フク鍋」として、下関市内で開催されるさまざまなイベントの折りに来場者に振舞われ、好評を博している(濱田 2009)。また、山口県では橙(ダイダイ)が有名で、酢橙としてポン酢に使用し、それをやや甘口の地元の醤油と合わせてフグの刺身を食べるというのが地域のこだわりだといってよい。同様に鍋で活躍する春菊や薬味の小ネギも、下関のご当地野菜(大葉春菊・安岡ネギ)としてフグ食のために開発伝承されてきたという報告もある(鷲尾 2021)。

福岡県も天然トラフグの全国有数の産地であり、12 月～翌年 3 月に旬を迎え、特に宗像漁協ふぐ延縄船団が漁獲した天然トラフグを「鐘崎天然とらふく」と呼んでブランド化している(福岡県 2018)。長崎県では刺身、三枚におろしたフグの身肉をさっと湯通しして食べる湯引き、フグのあらを梅干しや野菜等と一緒に煮つけた「がね炊き」、から揚げ、握り寿司等が知られている(成瀬 2011b)。大分県は昭和初期に書かれた木下謙次郎著「美味求真」に「豊後姫島産のふぐが全国一で、下関の料亭もこれを仕入れる」とあり、「別府のふく料理」として知られている(江後 1992)。近年では、大分県の一村一品運動の主力産品であるカボスを使ったポン酢や「かぼす醤油」で、豊後水道で漁獲されたフク刺しを食べるのが大分流とされている(大分市 2013)。愛媛県では、新居浜市発祥の「ふぐざく」(フグの白身と皮を小間切れにし、ポン酢にネギ、紅葉おろし、ゆでたカワハギの肝を薬味に添えたもの)等の料理が郷土料理として知られている(中国四国農政局 2020)。

このように、現在我々が有毒のフグを美味かつ安全に享受する伝統を繋いできた背景には、食品衛生法に基づき、フグの取り扱いについて一定の知識や技術を身につけた有資格者により提供されてきた経緯がある。天然トラフグを味わう主流はやはり専門店での外食になるが、最近では流通の仕方も多様となり、人々は自宅に居ながらにしてインターネットを経由し、望む産地から料亭の味を直接取り寄せ楽しむ機会も増えた。そうした時代に自治体間に存在するフグ取り扱いに関する基準の格差について、経済活動に支障をきたし是正されるべきものとする業界からの陳情により、全国的に基準を平準化しようとの目的で厚生労働省からガイドラインが出された(古川 2021, 厚生労働省 2020)。これにより、加工流通技術における地域文化の継承性がほかの地域へも拡大することが期待される。なお、下関や福岡県では、古くから漁業者をはじめとする水産関係者らが多数参列して「ふく供養祭」が行われている(朝

日新聞社 2013)。祭礼等の精神性を重んじた伝統行事の遂行も、流通技術や地域文化の継承と密接に結びついていると考えられる。以上のように、トラフグの主要な産地では高級な食材としての加工調理法が継承されつつ発展してきたことから 5 点を配点する。

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

引用文献

朝日新聞社 (2013) ふく供養祭, https://www.youtube.com/watch?v=tMMP-V68BMU

中国四国農政局 (2020) ふぐざく，愛媛県，中国四国地域の伝統料理, https://www.maff.go.jp/chushi/chisanchisyo/dentou/ryouri/38ehime/fuguzaku.html (2020 年 12 月 7 日閲覧)

江後迪子 (1992) 大分の食，別府のふく料理，「日本の食生活全集㊹ 聞き書 大分の食」，農山漁村協会，東京，p.322

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

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

福岡県 (2016) 福岡県卸売市場整備計画(第 10 次)(2016 年 12 月)

福岡県 (2018) 鐘崎天然とらふく，特集福岡県だより 2018 年 11 月号 Vol.128, https://www.pref.fukuoka.lg.jp/uploaded/attachment/46479.pdf (2020 年 12 月閲覧)

古川澄明 (2021) 第 11 章フグ処理者免許統一に向けて，「フグ食の科学」，生物研究社，東京, 151-169

濱田英嗣 (2009) 下関フグのブランドたる所以，「下関フグのブランド経済学」，筑波書房，東京, 15

本渡･五和地区地域水産業再生委員会 (2020) 浜の活力再生プラン, https://www.jfa.maff.go.jp/j/bousai/hamaplan/attach/pdf/36.kumamoto/ID1136022_kumamoto_hondo.pdf 2020 年 10 月 16 日閲覧

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

井田 齊･奥谷喬司･河野 博･嵯峨直恒･坂本一男･佐藤達夫･武田正倫･林 公義･松山恵二･茂木正人･安井 肇(2004) 河豚，「旬の食材 冬の魚」講談社編，講談社，東京， 63-68

石丸恵理子 (2021) BOX8 縄文人とフグ,「フグ食の科学」, 生物研究社, 東京, pp.125-128

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

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 (2020) ふぐの取扱い及びふぐ処理者の認定基準に関する指針(ガイドライン)について(令和 2 年 5 月 1 日生食発 0501 第 10 号), ふぐの衛生対策 https://www.mhlw.go.jp/content/11130500/000628050.pdf (2020 年 12 月閲覧)

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

熊本県 (2017) 熊本県卸売市場整備計画(第 10 次)(2017 年 7 月)

熊本市 (2020a) 熊本市版 HACCP の廃止について, https://www.city.kumamoto.jp/hpKiji/pub/detail.aspx?c_id=5&id=22104&class_set_id=2&class_id=119

熊本市 (2020b) 『熊本市 HACCP 適正普及推進事業』の概要, https://www.city.kumamoto.jp/common/UploadFileDsp.aspx?c_id=5&id=22514&sub_id=8&flid=202016

松浦 勉 (1997) ふぐの食文化,「漁村の文化」, 漁村文化懇談会, 東京, 98-99

松浦 勉 (2017) 下関市におけるトラフグの市場・流通・加工・消費の動向,「トラフグ物語」, 農林統計協会, 東京, 98-100

宮田 勉･松浦 勉･鈴木重則 (2013) 高級水産物トラフグの市場ポジションの解明、研究のうごき(中央水産研究所主要成果集), 11, 6 http://nrifs.fra.affrc.go.jp/ugoki/pdf/ugoki_011_006.pdf

宗像地区地域水産業再生委員会 (2020) 浜の活力再生プラン(第 2 期), https://www.jfa.maff.go.jp/j/bousai/hamaplan/attach/pdf/33.fukuoka/ID1233008_munakata.pdf 2020 年 10 月 16 日閲覧

成瀬宇平 (2011a) 山口県, 魚食の歴史と文化,「47 都道府県・魚職文化百科」, 丸善出版, 東京, 192-193

成瀬宇平 (2011b) 長崎県, 伝統食品・郷土料理－フグ料理, 「47 都道府県・魚食文化百科」, 丸善出版, 東京, 217

長崎県 (2017) 長崎県卸売市場整備計画(第 10 次)(2017 年 3 月) https://www.pref.nagasaki.jp/shared/uploads/2017/03/1490921512.pdf

日本水産資源保護協会 (2002) わが国の水産業 ふぐ(河豚), 東京,15, http://www.fish-jfrca.jp/02/pdf/pamphlet/074.pdf

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

農林水産省 (2020a) 平成 30 年度水産業協同組合統計表(都道府県知事認可の水産業協同組合) http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/suisan_kumiai_toukei/index.html

農林水産省 (2020b) 2018 年漁業センサス第 8 巻 魚市場の部(都道府県編) 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 (2020c) 2018 年漁業センサス第 8 巻 冷凍・冷蔵、水産加工場の部(都道府県編) 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) 下関ふく, 地理的表示産品情報発信サイト, https://gi-act.maff.go.jp/register/entry/19.html 2020 年 10 月 16 日閲覧

大分県 (2016) 第 10 次大分県卸売市場整備計画 (平成 28 年 10 月)

大分市 (2013) 大分ふぐ, http://www.city.oita.oita.jp/o157/bunkasports/guide/1014021999639.html (2020 年 12 月閲覧)

酒井治巳 (2021) BOX3 ふぐ食解禁, 「フグ食の科学」, 生物研究社, 東京, 42-44

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)

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

鷲尾圭司 (2021) 第 12 章ふく食文化礼賛ーおわりにかえてー, 「フグ食の科学」, 生物研究社, 東京, p.172, 176-177

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

山口県広報広聴課 (2005) 山口県ブランド「フグ」の謎を探れ! 逸 やまぐち, https://www.pref.yamaguchi.lg.jp/gyosei/koho/kengai/its/contents/vol_3/tokushu1.html

5. 健康と安全・安心

5.1 栄養機能

5.1.1 栄養成分

トラフグ(養殖)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
85	356	78.9	19.3	–	0.3	0.2	0.06	0.04	0.10	65	0.2	–	(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
100	430	6	25	250	0.2	0.9	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ークリプトキサンチン	βーカロテン当量	レチノール活性当量		トコフェロール				
	α	β					α	β	γ	δ	
μg	μg	μg	μg	μg	μg	μg	mg	mg	mg	mg	μg
3	0	0	–	0	3	4.0	0.8	0	0	0	(0)

ビタミン(水溶性)									食塩相当量
B_1	B_2	ナイアシン	B6	B12	葉酸	パントテン酸	ビオチン	C	
mg	mg	mg	mg	μg	μg	mg	μg	mg	g
0.06	0.21	5.9	0.45	1.9	3	0.36	–	Tr	0.3

5.1.2 機能性成分

5.1.2.1 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。トラフグは、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

トラフグの旬は産卵前の冬である。この季節には、身が美味しくなり、うま味と甘味があって絶品といわれる白子が大きくなる(藤原 2010)。

5.1.3.2 目利きアドバイス

トラフグは一般の消費者は毒を取り除いた身欠きを購入する。身欠きは、やや飴色でふっくらしているものがよい(藤原 2010)。

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 安全なフグの提供

フグには猛毒のテトロドトキシンが含まれており、含まれている部位は種によって異なっている。このため、厚生労働省では、食べることができるフグの種類や部位を定めている(厚生労働省 2020a)。トラフグの場合は筋肉、皮、精巣が食べられる部位である。2021 年 6 月 1 日の食品衛生法改正により、フグの取扱者や施設に関する要件は、食品衛生法の中で規定されている。ふぐ処理を行うための要件は、① ふぐ処理登録者の設置、② 施設基準を満たすことである。施設基準の要件は、イ 除去した卵巣、肝臓等の有毒な部位の保管をするため、施錠できる容器等を備えること。ロ ふぐの処理をするための専用の器具を備えること。ハ ふぐを凍結する場合にあっては、ふぐを-18℃以下で急速に凍結できる機能を備える冷凍設備を有すること (厚生労働省 2021)。

5.2.1.2 交雑種の混獲

近年、マフグとトラフグの雑種等のフグの交雑種の漁獲が見られている。ふぐは種によって全身に毒があるものや食用フグでも種によって毒のある部位が異なっている。交雑により、食用部位に毒が含まれる場合もあるため近年問題となっている。水産大学校を中心とした研

究グループでは、雑種鑑別目利き技術を開発しているが(高橋 2021)、まだ普及に至っておらず、交雑種の鑑別は課題となっている。交雑種には、見分けが困難なものもあるため、現状の対策としては、外観が少しでも異なるトラフグが漁獲された場合は廃棄することである。

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

地方自治体によっては、市の食品衛生検査所で、市場を流通するふぐ加工品を対象に、有毒な部位が除去されているかについて目視試験と毒性検査を行っている(横浜市 2020)。

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。フグ毒検査で有毒な部位が除去されていなかった場合は、食品衛生法第 6 条第 2 号に基づき、有毒部位による食中毒の防止を行う。横浜市の場合は、加工施設を所管する自治体が該当製品の速やかな回収命令を行うとともに、記者発表等の手段により周知する。また、再発防止を目的として、調理や加工を行った施設に対する措置命令や販売停止といった行政処分を行う(横浜市 2020)。

5.2.5 家庭で調理する際等の留意点

5.2.5.1 フグ毒による食中毒防止

フグは、フグ処理の有資格者や認定者により処理された毒のない部分が流通されている。一方、自分で釣ったフグを調理するなど、素人調理による食中毒が毎年発生している。釣ったフグ等を素人調理したフグや、知人から譲り受けたフグを食べないようにする。なお、フグ毒(テトロドトキシン)は、塩もみ、水洗、加熱で分解したり、毒が弱くなったりはしない(厚生労働省 2020b)。

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.

藤原昌高 (2010) 「からだにおいしい　魚の便利帳」, 高橋書店, 東京, 112.

厚生労働省 (2020a) フグの衛生確保について
https://www.mhlw.go.jp/content/11130500/000682445.pdf

厚生労働省 (2020b) 安全なフグを提供しましょう
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000094363.html

厚生労働省（2021）食品衛生法等の一部を改正する法律の政省令等に関する資料
https://www.mhlw.go.jp/content/11130500/000595368.pdf

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

高橋 洋 (2021) 下関のふく通信 No.7, 雑種について, http://www.fish-u.ac.jp/kenkyu/sangakukou/shimonoseki_fukutuushin_0007.pdf

横浜市 (2020) 自然毒検査(貝毒、ふぐ毒) https://www.city.yokohama.lg.jp/kurashi/kenko-iryo/shoku/shokuhineisei/rikagaku/doku.html

６．評価点積算表

系群・地域　トラフグ日本海・東シナ海・瀬戸内海系群・東シナ海　　参考値

漁業　はえ縄、釣り、小型定置、小底　　3.5

年

資源の状態

大項目	中項目	中項目_評価点	中項目_重み	大項目_重み	大項目_評価点	評価軸_総合点
対象種の資源生物研究・モニタリング・評価手法	生物学的情報の把握	3.5	1.0	1.0	3.9	2.1
	モニタリングの実施体制	3.8	1.0			
	資源評価の方法と評価の客観性	4.5	1.0			
	種苗放流効果*	3.7	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	1.0	1.0	1.0	1.0	
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	1.0	1.0	1.0	1.3	
	現状漁獲圧での資源枯渇リスク	1.0	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	3.8
	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	2.5	1.0	1.0	3.5	
	混獲非利用種	4.0	1.0			
	希少種	4.0	1.0			
生態系・環境	食物網を通じた間接作用	3.3	1.0	1.0	4.3	
	生態系全体	5.0	1.0			
	種苗放流が生態系に与える影響*	4.7	1.0			
	海底環境（着底漁具を用いる漁業）	4.7	1.0			
	水質環境	4.0	1.0			
	大気環境	4.0	1.0			

漁業の管理

大項目	中項目	中項目_評価点	中項目_重み	大項目_重み	大項目_評価点	評価軸_総合点
管理施策の内容	インプット・コントロール又はアウトプット・コントロール	3.0	1.0	1.0	4.1	4.1
	テクニカル・コントロール	4.0	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	4.0	1.0	1.0	3.5	
	順応的管理	3.0	1.0			
共同管理の取り組み	集団行動	5.0	1.0	1.0	4.6	
	関係者の関与	4.2	1.0			

地域の持続性

大項目	中項目	中項目_評価点	中項目_重み	大項目_重み	大項目_評価点	評価軸_総合点
漁業生産の状況	漁業関係資産	3.3	1.0	1.0	3.7	4.0
	経営の安定性	3.3	1.0			
	就労状況	4.3	1.0			
加工・流通の状況	市場の価格形成	4.3	1.0	1.0	3.9	
	付加価値の創出	5.0	1.0			
	就労状況	2.3	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	4.4	
	生活環境	3.5	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	3.5
		年齢・成長・寿命				3	1.0	
		成熟と産卵				3	1.0	
		種苗放流に必要な基礎情報*				5	1.0	
	モニタリングの実施体制	科学的調査				2	1.0	3.8
		漁獲量の把握				4	1.0	
		漁獲実態調査				4	1.0	
		水揚物の生物調査				3	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*				5	1.0	
	資源評価の方法と評価の客観性	資源評価の方法				4	1.0	4.5
		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*				5	1.0	3.7
		資源造成面での効果把握*				5	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				1	1.0	1.0
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				1	1.0	1.0
	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				1	1.0	1.0
	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				1	1.0	
		漁業管理方策への遊漁、外国漁船、IUU漁業などの考慮				3	1.0	

生態系・環境への配慮

漁業種類に対する重みは2018年東シナ海区におけるふぐ類漁獲量比を用いた（はえ縄272トン、釣り79トン、小型定置52トン、小底40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	はえ縄	3	0.61	3	1.0	3.0
			釣り	3	0.18			
			小型定置	3	0.12			
			小底	3	0.09			
同時漁獲種	混獲利用種	混獲利用種	はえ縄	2	0.61	2.48	1.0	2.5
			釣り	4	0.18			
			小型定置	3	0.12			
			小底	2	0.09			
	混獲非利用種	混獲非利用種	はえ縄	4	0.61	4	1.0	4.0
			釣り	4	0.18			
			小型定置	4	0.12			
			小底	4	0.09			
	希少種	希少種	はえ縄	4	0.61	4	1.0	4.0
			釣り	4	0.18			
			小型定置	4	0.12			
			小底	4	0.09			
生態系・環境	食物網を通じた間接作用	捕食者				5	1.0	3.3
		餌生物				3	1.0	
		競争者				2	1.0	
	生態系全体	生態系全体	はえ縄	5	0.61	5	1.0	5.0
			釣り	5	0.18			
			小型定置	5	0.12			
			小底	5	0.09			
	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*				4	1.0	4.7
		遺伝子撹乱回避措置*				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）	はえ縄	5	0.61	4.73	1.0	4.7
			釣り	5	0.18			
			小型定置	5	0.12			
			小底	2	0.09			
	水質環境	水質環境	はえ縄	4	0.61	4	1.0	4.0
			釣り	4	0.18			
			小型定置	4	0.12			
			小底	4	0.09			
	大気環境	大気環境	はえ縄	4	0.61	4	1.0	4.0
			釣り	4	0.18			
			小型定置	4	0.12			
			小底	4	0.09			

＊種苗放流を実施している魚種についてのみ適用

漁業の管理

大項目	中項目	小項目	漁業	スコア	漁業別重み*	スコア	小項目_重み	中項目_評価点
管理施策の内容	インプット・コントロール又はアウトプット・コントロール	インプット・コントロール又はアウトプット・コントロール				3	1.0	3.0
	テクニカル・コントロール	テクニカル・コントロール				4	1.0	4.0
	種苗放流効果を高める措置*	種苗放流効果を高める措置*				5	1.0	5.0
	生態系の保全施策	環境や生態系への漁具による影響を制御するための規制				5	1.0	4.5
		生態系の保全修復活動				4	1.0	
執行の体制	管理の執行	管轄範囲				2	1.0	4.0
		監視体制				5	1.0	
		罰則・制裁				5	1.0	
	順応的管理	順応的管理				3	1.0	3.0
共同管理の取り組み	集団行動	資源利用者の特定				5	1.0	5.0
		漁業者組織への所属割合				5	1.0	
		漁業者組織の管理に対する影響力				5	1.0	
		漁業者組織の経営や販売に関する活動				5	1.0	
	関係者の関与	自主的管理への漁業関係者の主体的参画				4	1.0	4.2
		公的管理への漁業関係者の主体的参画				5	1.0	
		幅広い利害関係者の参画				5	1.0	
		管理施策の意思決定				4	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	3.3
		収益率のトレンド				5	1.0	
		漁業関係資産のトレンド				2	1.0	
	経営の安定性	収入の安定性				3	1.0	3.3
		漁獲量の安定性				2	1.0	
		漁業者団体の財政状況				5	1.0	
	就労状況	操業の安全性				5	1.0	4.3
		地域雇用への貢献				5	1.0	
		労働条件の公平性				3	1.0	
加工・流通の状況	市場の価格形成	買受人の数				5	1.0	4.3
		市場情報の入手可能性				5	1.0	
		貿易の機会				3	1.0	
	付加価値の創出	衛生管理				5	1.0	5.0
		利用形態				5	1.0	
	就労状況	労働の安全性				2	1.0	2.3
		地域雇用への貢献				2	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	3.5
		水産業関係者の所得水準				4	1.0	
	地域文化の継承	漁具漁法における地域文化の継続性				5	1.0	5.0
		加工流通技術における地域文化の継続性				5	1.0	