

# SH“U”N プロジェクト評価結果

## サワラ瀬戸内海

Ver 1.0.0.

国立研究開発法人  
水産研究・教育機構

本評価報告書は、SH“U”N プロジェクト評価手順書(ver 2.0.4)に基づいて作成された。

報告書案作成：2021 年 7 月 25 日

Stakeholder consultation：2021 年 8 月 3 日～10 月 22 日

パブリックコメント：2021 年 10 月 29 日～2021 年 11 月 26 日

報告書完成：2021 年 11 月 26 日

## 各章執筆者一覧

### 1. 資源の状態

小畑 泰弘・石田 実・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

### 4. 地域の持続性

玉置 泰司・半沢 祐大・宮田 勉・神山 龍太郎・三木 奈都子・竹村 紫苑・  
栈敷 孝浩・小畑 泰弘・渡邊 りよ

### 5. 健康と安全・安心

村田 裕子・鈴木 敏之

編纂 岸田 達・松川 祐子・大関 芳沖

編纂責任者 大関 芳沖

## 目 次

概要 .....	1
<b>1. 資源の状態 .....</b>	<b>5</b>
概要 .....	5
評価範囲 .....	5
<b>1.1 対象種の資源生物研究・モニタリング・評価手法 .....</b>	<b>7</b>
1.1.1 生物学的情報の把握 .....	7
1.1.1.1 分布と回遊 .....	7
1.1.1.2 年齢・成長・寿命 .....	7
1.1.1.3 成熟と産卵 .....	7
1.1.1.4 種苗放流に必要な基礎情報 .....	8
1.1.2 モニタリングの実施体制 .....	8
1.1.2.1 科学的調査 .....	8
1.1.2.2 漁獲量の把握 .....	9
1.1.2.3 漁獲実態調査 .....	9
1.1.2.4 水揚物の生物調査 .....	10
1.1.2.5 種苗放流実績の把握 .....	10
1.1.2.6 天然魚と人工種苗の識別状況 .....	10
1.1.3 資源評価の方法と評価の客観性 .....	10
1.1.3.1 資源評価の方法 .....	11
1.1.3.2 資源評価の客観性 .....	11
1.1.4 種苗放流効果 .....	12
1.1.4.1 漁業生産面での効果把握 .....	12
1.1.4.2 資源造成面での効果把握 .....	12
1.1.4.3 天然資源に対する影響 .....	12
<b>1.2 対象種の資源水準と資源動向 .....</b>	<b>13</b>
1.2.1 対象種の資源水準と資源動向 .....	13
<b>1.3 対象種に対する漁業の影響評価 .....</b>	<b>13</b>
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 .....	13
1.3.2 現状漁獲圧での資源枯渇リスク .....	14
1.3.3 資源評価結果の漁業管理への反映 .....	14
1.3.3.1 漁業管理方策の有無 .....	15
1.3.3.2 予防的措置の有無 .....	15
1.3.3.3 環境変化が及ぼす影響の考慮 .....	15
1.3.3.4 漁業管理方策の策定 .....	15
1.3.3.5 漁業管理方策への遊漁、外国漁船、IUU 漁業などの考慮 .....	16
引用文献 .....	16

<b>2. 海洋環境と生態系への配慮 .....</b>	<b>18</b>
概要 .....	18
評価範囲 .....	19
<b>2.1 操業域の環境・生態系情報、科学調査、モニタリング .....</b>	<b>23</b>
2.1.1 基盤情報の蓄積 .....	23
2.1.2 科学調査の実施 .....	23
2.1.3 漁業活動を通じたモニタリング .....	23
<b>2.2 同時漁獲種 .....</b>	<b>24</b>
2.2.1 混獲利用種 .....	24
2.2.2 混獲非利用種 .....	25
2.2.3 希少種 .....	27
<b>2.3 生態系・環境 .....</b>	<b>28</b>
2.3.1 食物網を通じた間接影響 .....	28
2.3.1.1 捕食者 .....	28
2.3.1.2 餌生物 .....	28
2.3.1.3 競争者 .....	29
2.3.2 生態系全体 .....	31
2.3.3 種苗放流が生態系に与える影響 .....	33
2.3.3.1 種苗遺伝的健全性確保のための必要親魚量確保 .....	33
2.3.3.2 遺伝子攪乱回避措置 .....	33
2.3.3.3 野生種への疾病蔓延回避措置 .....	34
2.3.4 海底環境 .....	34
2.3.5 水質環境 .....	34
2.3.6 大気環境 .....	35
引用文献 .....	35
<b>3. 漁業の管理 .....</b>	<b>38</b>
概要 .....	38
評価範囲 .....	39
<b>3.1 管理施策の内容 .....</b>	<b>41</b>
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 .....	41
3.1.2 テクニカル・コントロール .....	42
3.1.3 種苗放流効果を高める措置 .....	42
3.1.4 生態系の保全施策 .....	43
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 .....	43
3.1.4.2 生態系の保全修復活動 .....	43
<b>3.2 執行の体制 .....</b>	<b>43</b>

3.2.1 管理の執行 .....	43
3.2.1.1 管轄範囲 .....	43
3.2.1.2 監視体制 .....	44
3.2.1.3 罰則・制裁 .....	44
3.2.2 順応的管理 .....	44
<b>3.3 共同管理の取り組み .....</b>	<b>45</b>
3.3.1 集団行動 .....	45
3.3.1.1 資源利用者の特定 .....	45
3.3.1.2 漁業者組織への所属割合 .....	45
3.3.1.3 漁業者組織の管理に対する影響力 .....	45
3.3.1.4 漁業者組織の経営や販売に関する活動 .....	46
3.3.2 関係者の関与 .....	46
3.3.2.1 自主的管理への漁業関係者の主体的参画 .....	46
3.3.2.2 公的管理への漁業関係者の主体的参画 .....	46
3.3.2.3 幅広い利害関係者の参画 .....	47
3.3.2.4 管理施策の意思決定 .....	47
3.3.2.5 種苗放流事業の費用負担への理解 .....	47
引用文献 .....	48
<b>4. 地域の持続性 .....</b>	<b>50</b>
概要 .....	50
評価範囲 .....	50
<b>4.1 漁業生産の状況 .....</b>	<b>52</b>
4.1.1 漁業関係資産 .....	52
4.1.1.1 漁業収入のトレンド .....	52
4.1.1.2 収益率のトレンド .....	52
4.1.1.3 漁業関係資産のトレンド .....	52
4.1.2 経営の安定性 .....	53
4.1.2.1 収入の安定性 .....	53
4.1.2.2 漁獲量の安定性 .....	53
4.1.2.3 漁業者団体の財政状況 .....	54
4.1.3 就労状況 .....	54
4.1.3.1 操業の安全性 .....	54
4.1.3.2 地域雇用への貢献 .....	54
4.1.3.3 労働条件の公平性 .....	55
<b>4.2 加工・流通の状況 .....</b>	<b>55</b>
4.2.1 市場の価格形成 .....	55
4.2.1.1 買受人の数 .....	55

4.2.1.2 市場情報の入手可能性.....	56
4.2.1.3 貿易の機会.....	56
4.2.2 付加価値の創出.....	57
4.2.2.1 衛生管理.....	57
4.2.2.2 利用形態.....	58
4.2.3 就労状況.....	58
4.2.3.1 労働の安全性.....	58
4.2.3.2 地域雇用への貢献.....	58
4.2.3.3 労働条件の公平性.....	59
<b>4.3 地域の状況.....</b>	<b>59</b>
4.3.1 水産インフラストラクチャ.....	59
4.3.1.1 製氷施設、冷凍・冷蔵施設の整備状況.....	59
4.3.1.2 先進技術導入と普及指導活動.....	60
4.3.1.3 物流システム.....	61
4.3.2 生活環境.....	61
4.3.2.1 地域の住みやすさ.....	61
4.3.2.2 水産業関係者の所得水準.....	61
4.3.3 地域文化の継承.....	62
4.3.3.1 漁具漁法における地域文化の継続性.....	62
4.3.3.2 加工流通技術における地域文化の継続性.....	62
引用文献.....	64
<b>5. 健康と安全・安心.....</b>	<b>68</b>
<b>5.1 栄養機能.....</b>	<b>68</b>
5.1.1 栄養成分.....	68
5.1.2 機能性成分.....	68
5.1.2.1 EPA と DHA.....	68
5.1.2.2 ビタミン.....	69
5.1.2.3 ミネラル.....	69
5.1.2.4 タンパク質.....	69
5.1.3 旬と目利きアドバイス.....	69
5.1.3.1 旬.....	69
5.1.3.2 目利きアドバイス.....	69
<b>5.2 検査体制.....</b>	<b>69</b>
5.2.1 食材として供する際の留意点.....	69
5.2.1.1 生食におけるアニサキス感染.....	69
5.2.1.2 ヒスタミン中毒.....	70
5.2.2 流通における衛生検査および関係法令.....	70

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 .....	70
5.2.4 検査で陽性となった場合の処置・対応 .....	70
5.2.5 家庭で調理する際等の留意点 .....	70
5.2.5.1 アニサキス感染防止 .....	70
5.2.5.2 ヒスタミン中毒防止 .....	71
引用文献.....	71

## 概要

### 魚種の特徴

#### 〔分類・形態〕

スズキ目サバ亜目サバ科に属し、学名は *Scomberomorus niphonius*。体は細長く側扁する。胸鰭後縁はやや尖る。鱗は円鱗で極めて小さい。歯は側扁し、縁辺は平滑。側線は波状で直角に多数の側枝がある。背面は淡灰青色で、7列ほどのやや不規則な暗色斑が縦に並ぶ。腹面は銀白色。第1背鰭は19～20棘、第2背鰭は16軟条、臀鰭は17～19軟条で、いずれも7～8小離鰭がある。胸鰭は21軟条、腹鰭は1棘5軟条、鰓耙は上2本、下10～12本。

#### 〔分布〕

北海道以南の日本沿岸、沿海州、黄海、渤海、東シナ海に分布する。

#### 〔生態〕

孵化直後からカタクチイワシ等の仔稚魚を捕食し、成長するとカタクチイワシ、イカナゴ等魚類を主食とする。

#### 〔漁業〕

流刺網での漁獲が最も多く、釣り、ひき縄での漁獲がそれに次ぐ。そのほかの漁法として、はなつぎ網とさわら船びき網が行われている。

#### 〔利用〕

瀬戸内海では最も重要な魚種のひとつ。主漁期は5～6月であり、刺身、酢締め、塩焼き、煮付け、揚げ物、味噌漬等さまざまに料理される。

### 資源の状態

サワラの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、定期的な科学調査、漁獲実態のモニタリングも毎年行われている。調査データから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。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。2018年の資源水準は中位、資源の動向は減少と判断された。2018年の親魚量は  $B_{limit}$  を若干上回っているが、現状の  $F$  は  $F_{limit}$  を上回っている。現状の漁獲圧で漁獲を継続した場合、2025年に資源水準が中位以上となる確率、親魚量が  $B_{limit}$  を上回る確率はそれぞれ5%、3%と低かった。1998年秋の播磨灘と備讃瀬戸での自主休漁に始まり、2002～2011年度には漁業者・行政・研究により構築された資源回復計画が実施され、2012年度以降も資



源管理指針・計画のもと、継続して実施されている。サワラ東シナ海系群では環境変化の影響と見られる資源量増加があるがサワラ瀬戸内海系群についての情報は得られていない。遊漁による漁獲は極めて少ない。

## 海洋環境と生態系への配慮

瀬戸内海でサワラを漁獲する漁業による生態系への影響の把握に必要な情報、モニタリングの有無について、瀬戸内海は古くから盛んな漁業を支えるため、水産研究・教育機構(以下、水産機構)や各府県の水産試験研究機関が長年に亘り海洋環境、低次生産等に関する調査を行い、知見を蓄積している。サワラの生態・漁業についても知見は多い。海洋環境及び漁業資源(カタクチイワシ、サワラ、イカナゴ等)に関する調査は水産機構の調査船、関係府県の調査船により定期的の実施している。行政機関により府県別・漁業種類別・魚種別漁獲量等は調査され公表されているが混獲や漁獲物組成に関する情報は十分得られていない。

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、流刺網ではシイラ、ブリとしたが両種とも資源は懸念される状態ではなかった。釣り、ひき縄では混獲利用種はブリであったが資源は懸念される状態ではなかった。混獲非利用種は流刺網ではヒラ、シロザメ、ヒラソウダとしたが、これら魚種のデータは入手できなかった。釣り、ひき縄ではえそ類としたが、豊後水道のえそ類の漁獲量は横ばいから減少傾向に転じていた。対象海域に分布する希少種のうち、アカウミガメに中程度の影響リスクが認められたが全体としては低いと考えられた。

食物網を通じたサワラ漁獲の間接影響については、瀬戸内海ではサワラの捕食者は知られていないため最高次捕食者に近いと考えられる。餌生物は主にカタクチイワシ、イカナゴとされるが、イカナゴの資源状態は懸念される状態であった。競争者は魚食性が強いタチウオ、ブリと考えられるが、タチウオの資源は懸念される状態であった。

漁業による生態系全体への影響については、総漁獲量及び漁獲物平均栄養段階の低下が認められた。評価対象海区内で、多くの魚種に漁獲量の減少が認められ、タチウオ、すずき類、ヒラメ等の高次捕食者の減少が漁獲物平均栄養段階(MTLc)の低下に寄与していると考えられた。評価対象漁法によるサワラの漁獲のみが要因とは考えがたいものの、栄養段階に関わらず幅広い魚種に漁獲量の減少傾向が認められ、MTLc が低下していた。海底環境への影響は、着底漁具ではないため、影響はなかった。水質への影響については、対象漁業からの排出物は適切に管理されており、負荷は軽微であると判断された。大気環境への影響については、排出量が中程度であると判断された。

## 漁業の管理

さわら流刺網は知事許可漁業であり、国による漁獲努力可能量制度(TAE)の対象である。2012 年から関係府県の漁業者、府県、水産機構、瀬戸内海漁業調整事務所で組織したさわら検討会議で漁期の規制等を各府県の資源管理指針に反映させた。はえ縄、ひき縄、釣りについても各府県資源管理指針では自主的管理措置として、休漁や操業禁止期間の設定を実施する必要があるとしているなど、インプット・コントロールが実施されている。テクニカル・コントロールとしては、各漁業とも小型魚の保護を目的とした目合いの規制、小型魚の再放流に取り組んでいる。種苗放流効果を高めるために漁獲努力量削減、小型魚の漁獲規制等の措置が取り組まれている。評価対象漁業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、ほかの生態系への直接影響も知られていない。

さわら検討会議により一元的な管理体制が確立されており、取り締り・監視には各府県漁業監督吏員、漁業取締船のほか、瀬戸内海漁業調整事務所があたっている。水揚げは基本的には地元漁協等地域の地方卸売市場になされ、漁獲物のサイズの確認は漁協職員や漁業者間でなされる。許可漁業に関する公的な規制の違反については、各府県漁業調整規則に基づき罰則が科せられる。流刺網の TAE については、水産政策審議会で審議されるため毎年の更新が可能とされており、管理は順応的であると判断される。各府県資源管理指針に基づく自主的な資源管理計画については、策定後 4 年を経過した次の年度に計画の内容が評価・検証され改定される。

評価対象の漁業者は実質全員が漁協組合員であり特定されている。評価対象漁業の代表者はさわら検討会議のメンバーであり、漁業者組織はサワラ資源管理に影響力を有している。各府県の漁業協同組合、漁業協同組合連合会は共販、流通・加工、サワラのブランド化など、個別の漁業者では実施が困難な経営上の活動を実施し水産資源の価値の最大化に努めている。漁業者組織代表者は、自主的管理と公的管理に適切に参画しており、施策の決定にかかわる会議には幅広い利害関係者が参画している。資源管理施策決定に関しては、漁業者、行政、研究者(資源評価、種苗生産関係)が計画を立て、効果を評価し見直す体制が整っている。

## 地域の持続性

本系群は、その他刺網(香川県、愛媛県、兵庫県、山口県)、その他はえ縄(徳島県)、ひき縄(兵庫県、山口県)、その他釣り(愛媛県)で大部分が獲られている。漁業収入は高位で推移し、収益率のトレンドは高く、漁業関係資産のトレンドはやや低かった。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。卸売市場整備計画等により衛生管理が徹底されており、仕向けは高級食材である。先進技術導入と普及指導活動は概ね行われており、物流システムは整っていた。水産業関係者の所得水準は中程度である。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

サワラには、視覚障害の予防に効果があるビタミン A、細胞内の物質代謝に関与しているビタミン B2、体内の酸化還元酵素の補酵素として働くナイアシン、血圧を下げる効果を有するカルシウム等さまざまな栄養機能性成分が含まれている。脂質には、血栓予防等の効果を有する EPA や脳の発達促進や認知症予防等の効果を有する DHA が含まれている。また、魚介類のなかでもタンパク質含量の多い魚である。瀬戸内海における旬は春である。利用に際しての留意点は、ヒスタミン中毒防止と生食によるアニサキス感染防止である。ヒスタミン中毒は、筋肉中に多く含まれるヒスチジンが、細菌により分解、生成したヒスタミンによるものであるため低温管理が重要である。アニサキスは、魚の死後時間経過にともない内臓から筋肉へ移動するため、生食には新鮮な魚を用いること、内臓の生食はしない、冷凍・解凍したものを刺身にする等で防止する。

# 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)

サワラの資源生態に関する調査研究は古くから進められ、分布・回遊、年齢・成長・寿命、成熟・産卵に関する知見は、資源評価の基礎情報として利用可能である。種苗放流の基礎情報も得られている(1.1.1 4.5 点)。漁獲量・努力量データの収集、定期的な科学調査、漁獲実態のモニタリング等も毎年行われている(1.1.2 5 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 5 点)。資源評価の内容は公開の場を通じて利害関係者の諮問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)

2018 年の資源量は 6,040 トンであり中位水準であった。動向は最近 5 年(2014～2018 年)の資源量の推移から減少とされた(1.2.1 2 点)。

### 漁業の影響(1.3)

2018 年の親魚量は  $B_{limit}$  を若干上回っているが、現状の  $F$  は  $F_{limit}$  を上回っている(1.3.1 3 点)。現状の漁獲圧で漁獲を継続した場合の将来の資源量と親魚量を予測したところ、2025 年に資源水準が中位以上となる確率、親魚量が  $B_{limit}$  を上回る確率はそれぞれ 5%、3%と低かった(1.3.2 3 点)。1998 年に播磨灘と備讃瀬戸で秋漁の自主休漁が始まり、2002～2011 年度に漁業者、行政、研究サイドが構築し実施した資源回復計画では、人工種苗を放流するとともに、流刺網の目合い制限と休漁期設定を柱とする漁獲努力量削減を行った。種苗放流を除くこれらの措置は、2012 年度以降も新たな枠組みである資源管理指針・計画のもと、継続して実施されている。サワラ東シナ海系群の急速な資源増加については環境変化の影響と見られているが、サワラ瀬戸内海系群についての情報は得られていない(1.3.3 3.6 点)。

## 評価範囲

### ① 評価対象魚種の漁業と海域

春季に内海へ来遊する 1～2 歳魚以上と、秋季に内海から紀伊水道と豊後水道域に移動する 0 歳魚以上を漁獲する。流刺網での漁獲が最も多く、農林水産統計によれば 2018 年は漁獲量の 57%を占め、次いで釣りが 13%、ひき縄が 11%であった。両水道ではひき縄等の釣りが主体である。外国漁船による漁獲はない。海域は瀬戸内海(紀伊水道、大阪湾、備讃瀬戸、燧灘、備後芸予瀬戸、安芸灘、伊予灘、周防灘)を対象としている。

② 評価対象魚種の漁獲統計資料の収集

瀬戸内海各府県について「さわら類」として漁業養殖業生産統計年報値が公表されている。本海域の「さわら類」はすべてサワラである。2018年の漁獲量は2,119トンであった。また、各府県が調査した月別灘別漁法別の水揚量を瀬戸内海漁業調整事務所が集計している。

③ 評価対象魚種の資源評価資料の収集

水産庁の我が国周辺水域漁業資源評価等推進事業の一環として、水産研究・教育機構(以下、水産機構)が府県の水産試験研究機関等と共同して実施した調査結果をもとに資源評価が実施され、その結果の報告は「我が国周辺水域の漁業資源評価」として印刷・公表されている。

④ 評価対象魚種を対象とする調査モニタリング活動に関する資料の収集

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

⑤ 評価対象魚種の生理・生態に関する情報の集約

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

## 1.1 対象種の資源生物研究・モニタリング・評価手法

### 1.1.1 生物学的情報の把握

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

#### 1.1.1.1 分布と回遊

瀬戸内海では 3～4 月に紀伊水道外域～紀伊水道、及び豊後水道～伊予灘より播磨灘～安芸灘に親魚が産卵回遊する。5 月の主産卵場は燧灘から備讃瀬戸。秋季に両水道域から外海に越冬回遊する(岸田 1989, 竹森ほか 2003)。以上より 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報は少ない	生活史の一部のステージにおいて、把握され、十分ではないが、いくつかの情報が利用できる	生活史のほぼ全てのステージにおいて把握され、資源評価に必要な最低限の情報がある	生活史の一部のステージにおいて、環境要因による変化なども含め詳細に把握され、精度の高い情報が利用できる	生活史のほぼ全てのステージにおいて、環境要因などによる変化も詳細に含め把握され、精度の高い十分な情報が利用できる

#### 1.1.1.2 年齢・成長・寿命

寿命は 6～8 歳で、雌が長寿。1980 年代に比べると近年の成長は早くなっている(石田・片町 2020)。以上より 4 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報は少ない	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

多回産卵であり、産卵期は 5～6 月で、播磨灘、備讃瀬戸、燧灘よりやや遅れて安芸灘で始まる(岸田・会田 1989, 篠原 1993)。以上より 4 点を配点する。

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

#### 1.1.1.4 種苗放流に必要な基礎情報

2002 年、2003 年に瀬戸内海東部海域で行われた全長 40mm と同 100mm の比較放流により、0～1 歳魚の混獲率は、4～42%、漁獲への貢献は 8.3～21.6 トン、回収率は 0.89～15.75%と推定された(山崎ほか 2007)。また、異なる放流サイズによる資源添加効果を比較した結果、100mm サイズが 40mm サイズに比べて 3.13～4.10 倍高かった(小畑ほか 2007)。以上より 5 点を配点する。

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

#### 1.1.2 モニタリングの実施体制

資源生物学的情報を収集するためのモニタリング調査によって、対象魚種の把握並びに資源管理の実施に必要な多数の有益な情報を得ることができる。モニタリング体制としての項目並びに期間について、1.1.2.1～1.1.2.6 の 6 項目において資源評価の実施に必要な情報が整備されているかを評価する。評価対象となる情報は、①科学的調査、②漁獲量の把握、③漁獲実態調査、④水揚げ物の生物調査、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

関係府県により体長測定、年齢査定、成熟度等の調査が行われている(石田・片町 2020)。以上より 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報はない	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

図 1.1.2.2 に示したように、漁獲量は 1975 年までは 1,000～2,000 トン、1977～1984 年は 3,000～4,000 トンで推移した。1985～1987 年は 6,000 トン前後の最多となったが、1988 年から急減して 1998 年には 200 トンを下回った。その後やや増加して 2002 年以降 1,000 トンを超え、2015 年は 2,519 トンに達し、2018 年は 2,119 トンであった(石田・片町 2020)。以上より 5 点を配点する。

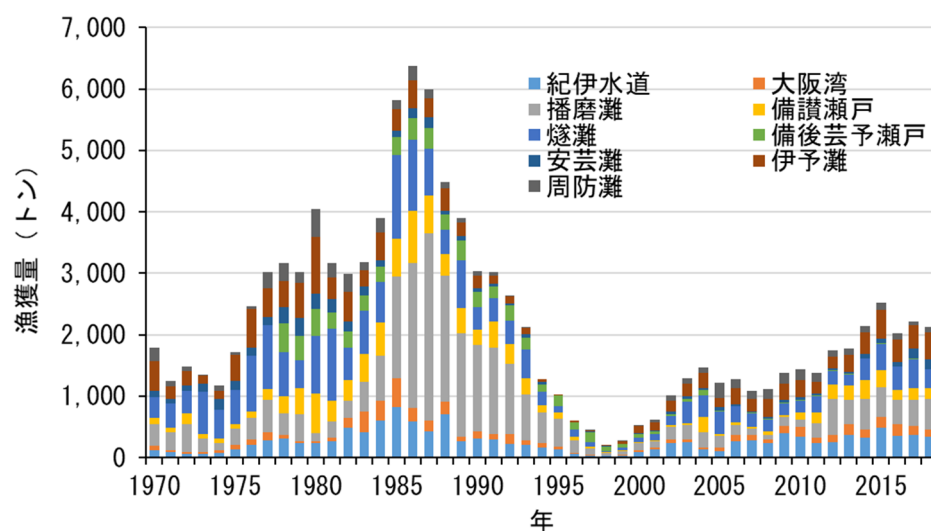


図 1.1.2.2 灘別漁獲量

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

### 1.1.2.3 漁獲実態調査

図 1.1.2.3 に示したように、流刺網全体の操業日数は 2015 年まで緩やかに増加した後やや減少した。ひき縄・はえ縄は変動しながら横ばい傾向にある(石田・片町 2020)。以上より 5 点を配点する。

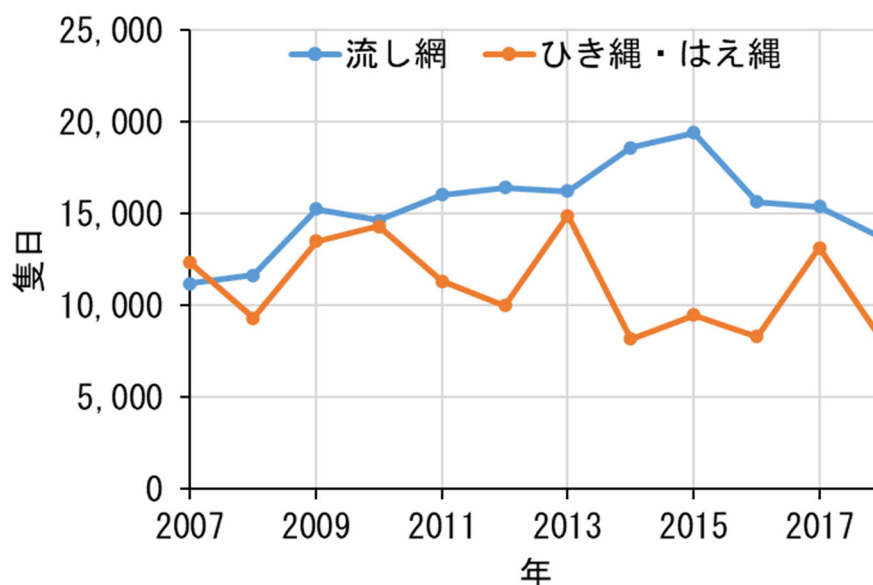


図 1.1.2.3 流刺網とひき縄・はえ縄の操業隻日数



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

#### 1.1.2.4 水揚げ物の生物調査

各府県により月別水揚げ港別、漁法別の体長組成等が調査されている(石田・片町 2020)。以上より 5 点を配点する。

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

#### 1.1.2.5 種苗放流実績の把握

種苗の生産・放流実績は、「栽培漁業・海面養殖用種苗の生産・入手・放流実績」により把握されている(水産研究・教育機構 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

サワラの種苗は極めて実験的処置に弱く外部標識を多数の種苗に装着することが困難なため、アリザリン・コンプレクソンによる耳石染色標識を用いており、これによって天然魚と人工種苗の識別が可能となっている(小畑ほか 2007)。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

1987 年以降の漁獲量、体長組成、体長-年齢関係に基づいて暦年の年齢別漁獲尾数を集計し、主要漁業の流刺網、はえ縄及びひき縄の操業隻日数当たり漁獲尾数を指標とするチューニング VPA(コホート解析)により資源尾数を推定した(石田・片町 2020)。以上より評価手法①により判定し、5 点を配点する。

評価 手法	1点	2点	3点	4点	5点
①	.	.	.	単純な現存量推定の経年変化により評価	努力量情報を加えるなど詳細に解析した現存量推定の経年変化により評価
②	.	.	単純なCPUEの経年変化により評価	標準化を行うなど詳細に解析したCPUEの経年変化により評価	.
③	.	一部の水揚げ地の漁獲量経年変化のみから評価または、限定的な情報に基づく評価	漁獲量全体の経年変化から評価または、限定的な情報に基づく評価	.	.
④	.	.	.	分布域の一部での調査に基づき資源評価が実施されている	分布域全体での調査に基づき資源評価が実施されている
⑤	資源評価無	.	.	.	.

### 1.1.3.2 資源評価の客観性

水産庁の我が国周辺水域漁業資源評価等推進事業の参画機関である、水産機構及び都道府県の水産試験研究機関等には解析及びデータを資源評価検討の場であるブロック資源評価会議前に公開している。報告書作成過程では、複数の有識者による助言協力を仰ぎ、有識者の意見にそった修正がブロックの資源評価会議でなされる。本系群は 8 月下旬に開催される瀬戸内海ブロック資源評価会議でその資源評価案が議論される。資源評価への関心が高まっていることを踏まえ、本会議は公開し一般傍聴を受け付けている。評価結果については、資源評価の翌年度までにデータを含め、水産庁のホームページにて公開している。データや検討の場が公開されており、資源評価手法並びに結果については複数の有識者による外部査読が行われていることから、5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
データや検討の場が非公開であり、報告書等の査読も行われていない	.	データや検討の場が条件付き公開であり、資源評価手法並びに結果については内部査読が行われている	.	データや検討の場が公開されており、資源評価手法並びに結果については外部査読が行われている

### 1.1.4 種苗放流効果

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

#### 1.1.4.1 漁業生産面での効果把握

2002 年、2003 年放流群の 0～4 歳における YPR(放流種苗 1 尾あたりの漁獲回収重量)は 164.4g であった(Obata et al. 2008)。しかし、資源の増加にともない近年の放流魚混入率は低く、2018 年は 0%であった(石田・片町 2020)。資源量が少ない時期から放流尾数はほぼ一定のため、資源量の多い近年は放流魚による漁獲への貢献は極めて低い。以上より 3 点を配点する。

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

#### 1.1.4.2 資源造成面での効果把握

放流魚が成長して親魚となっていることは確認されているが(石田・片町 2020)、再生産効果については把握されていない。以上より 3 点を配点する。

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

#### 1.1.4.3 天然資源に対する影響

サワラのような強い魚食性魚類が環境収容量を超えて放流された場合、バイオマスでみて放流魚が野生魚に置き換わることが指摘されている(Nakajima et al. 2013)が、調査は行われて

いない。以上より 1 点を配点する。

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

## 1.2 対象種の資源水準と資源動向

### 1.2.1 対象種の資源水準と資源動向

資源水準は資源量を指標とし、最高と最低の間を 3 等分して 11,090 トン以上を高位、11,090 トン未満 5,900 トン以上を中位、5,900 トン未満を低位とした(図 1.2.1)。2018 年の資源量は 6,040 トンであるので中位と判断した。動向は最近 5 年(2014～2018 年)の資源量の推移から減少と判断した(石田・片町 2020)。以上より評価手法②により判定し、2 点を配点する。

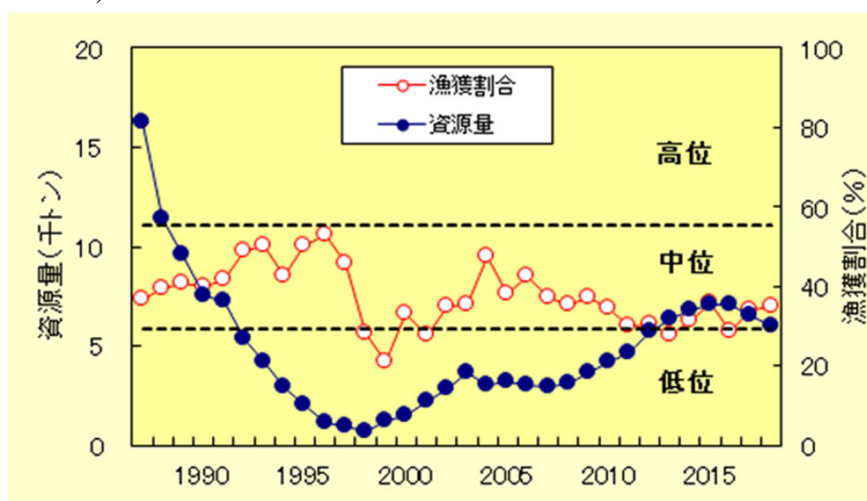


図1.2.1 資源量と漁獲割合、資源水準

評価手法	1点	2点	3点	4点	5点
①	限界管理基準値以下	目標管理基準値～限界管理基準値・減少	目標管理基準値～限界管理基準値・横ばい	目標管理基準値～限界管理基準値・増加	目標管理基準値以上
②	低位・減少 低位・横ばい 判定不能、不明	低位・増加 中位・減少	中位・横ばい	高位・減少 中位・増加	高位・増加 高位・横ばい

## 1.3 対象種に対する漁業の影響評価

### 1.3.1 現状の漁獲圧が対象資源の持続的生産に及ぼす影響

2018 年の親魚量 3,920 トンは  $B_{limit}$ (3,749 トン)を若干上回っている。現状の  $F(=0.64)$ は  $F_{limit}$ を上回っている( $F_{limit}=0.81F_{current}$ , 石田・片町 2020)。以上より評価手法②により判定し、3 点を配点する。

評価手法	1点	2点	3点	4点	5点
①	$SB_{cur} \leq SB_{target}$ $F_{cur} > F_{msy}$	.	$SB_{cur} > SB_{target}$ $F_{cur} > F_{msy}$ または $SB_{cur} \leq SB_{target}$ $F_{cur} \leq F_{msy}$	.	$SB_{cur} > SB_{target}$ $F_{cur} \leq F_{msy}$
②	$B_{cur} \leq B_{limit}$ $F_{cur} > F_{limit}$	.	$B_{cur} > B_{limit}$ $F_{cur} > F_{limit}$ または $B_{cur} \leq B_{limit}$ $F_{cur} \leq F_{limit}$	.	$B_{cur} > B_{limit}$ $F_{cur} \leq F_{limit}$
③	$C_{cur} > ABC$	.	.	$C_{cur} \leq ABC$	.
④	漁業の影響が大きい	.	漁業の影響が小さい	.	.
⑤	不明、判定不能	.	.	.	.

### 1.3.2 現状漁獲圧での資源枯渇リスク

現状の漁獲圧で漁獲を継続した場合の将来5年間の資源量と親魚量を、RPSを2013～2017年の値から無作為抽出して、1,000回の繰り返し計算を行ったところ、図1.3.2に示したように、2025年に資源水準が中位以上となる確率、 $B_{limit}$ を上回る確率はそれぞれ5%、3%となった(石田・片町 2020)。以上より評価手法①により判定し、3点を配点する。

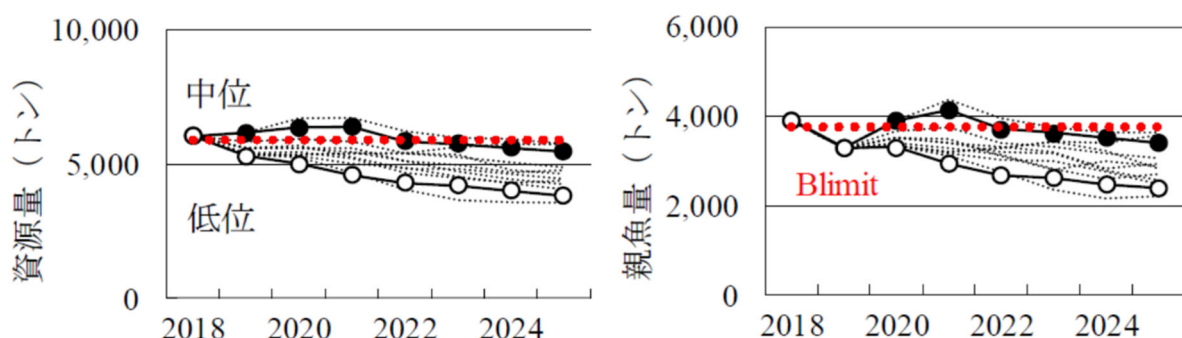


図1.3.2 現状の漁獲圧で漁獲した場合の資源量(左)と親魚量(右)の予測。1,000回試算の上位10%を黒丸、下位10%を白丸、10回の例を記号なし点線で示す

評価手法	1点	2点	3点	4点	5点
①	資源枯渇リスクが高いと判断される	.	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

1998 年に播磨灘と備讃瀬戸で秋漁の自主休漁が始まり、2002～2011 年度に実施した資源回復計画では、人工種苗を放流するとともに、流刺網の目合い制限と休漁期設定を柱とする漁獲努力量削減を行った。これらの措置は、2012 年度以降も新たな枠組みである資源管理指針・計画のもと、継続して実施されている(永井 2003, 小林 2003)。以上より 5 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分反映されている	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

ここ 20 年のサワラ東シナ海系群の急速な資源増加については環境変化の影響とする報告があるが(為石ほか 2005, 上田・的場 2009)、本系群についての情報は得られていない。以上より 2 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
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

1998 年に播磨灘と備讃瀬戸で秋漁の自主休漁が始まり、2002～2011 年度に漁業者、行政、



研究サイドが構築した資源回復計画を実施した。これらの措置は 2012 年度以降も新たな枠組みである資源管理指針・計画のもと、継続して実施されている。以上より 5 点を配点する。

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

### 1.3.3.5 漁業管理方策への遊漁、外国漁船、IUU 漁業などの考慮

遊漁による漁獲は 6 トンと極めて少ないと考えられる(農林水産省統計情報部 2009)。その後の資源増加に伴って遊漁による一定量の漁獲も存在すると思われるが、当業船の漁獲に比べるとその割合は小さいと考えられる。また、外国漁船による漁獲はない。以上より 4 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る、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あるか、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

石田 実・片町太輔 (2020) 令和元(2019)年サワラ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/201959.pdf>

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](https://nc.iucnredlist.org/redlist/content/attachment_files/RedListGuidelines.pdf)

岸田 達 (1989) 漁場の移動からみた瀬戸内海中西部域におけるサワラの分布と回避, 南西研報, 22, 13-27. [http://feis.fra.affrc.go.jp/publi/bull\\_nansei/bull\\_nansei2202.pdf](http://feis.fra.affrc.go.jp/publi/bull_nansei/bull_nansei2202.pdf)

岸田 達・会田勝美 (1989) 瀬戸内海中西部域におけるサワラの成熟と産卵. 日本水産学会誌, 55, 2065-2074. [https://www.jstage.jst.go.jp/article/suisan1932/55/12/55\\_12\\_2065/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/suisan1932/55/12/55_12_2065/_pdf/-char/ja)

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

小林一彦 (2003) サワラ瀬戸内海系群資源回復計画について. 日本水産学会誌, 69, 109-114. [https://www.jstage.jst.go.jp/article/suisan1932/69/1/69\\_1\\_109/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/suisan1932/69/1/69_1_109/_pdf/-char/ja)

- 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.
- 永井達樹 (2003) サワラの資源状況と資源回復計画. 日本水産学会誌, 69, 99-103.  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/suisan1932/69/1/69\\_1\\_99/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/suisan1932/69/1/69_1_99/_pdf/-char/ja)
- Nakajima K, S. Kitada, H. Yamazaki, H. Takemori, Y. Obata, A. Iwamoto and K. Hamasaki (2013) Ecological interactions between hatchery and wildfish: A case study based on the highly piscivorous Japanese Spanish mackerel. Aquacult. Environ. Interact. 3, 231-243.  
<http://www.int-res.com/articles/aei2013/3/q003p231.pdf>
- 農林水産省統計情報部 (2009) 平成 20 年度遊漁採捕量調査報告書 <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00502002&tstat=000001031445&cycle=8&year=20081&month=0&tclass1=000001031446&tclass2=000001031447>
- 小畑泰弘・山崎英樹・竹森弘征・岩本明雄・奥村重信・藤本 宏・山本義久・北田修一 (2007) 異なるサイズで放流したサワラ人工種苗の資源添加効率の比較, 日本水産学会誌, 73(1), 55-62. [https://www.jstage.jst.go.jp/article/suisan/73/1/73\\_1\\_55/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/suisan/73/1/73_1_55/_pdf/-char/ja)
- Obata Y, H. Imai, T. Kitakado, K. Hamasaki and S. Kitada (2008) The contribution of stocked mud crabs *Scylla paramamosain* to commercial catches in Japan, estimated using a genetic stock identification technique. Fish. Res., 80: 113-121.
- 篠原基之 (1993) 熟度指数の季節変化と年変化, 成熟率及びよう卵数. 「瀬戸内海東部域における回遊性魚類の資源生態調査ーサワラの資源生態調査ー」(林小八編), 本州四国連絡架橋漁業影響調査報告, 本州四国連絡架橋漁業影響調査委員会・社団法人日本水産資源保護協会, 61, 124-141.
- 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](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)ー魚類ーサワラ, 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～, 139.
- 竹森弘征・坂本 久・植田 豊 (2003) 標識放流結果からみた瀬戸内海東部産サワラの移動・回遊, 香川県水試研報, 4, 11-16. <https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2030813079.pdf>
- 為石日出生・藤井誠二・前林 篤 (2005) 日本海水温のレジームシフトと漁況 (サワラ・ブリ) との関係. 沿岸海洋研究, 42, 125-131  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/engankaiyo/42/2/42\\_125/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/engankaiyo/42/2/42_125/_pdf/-char/ja)
- 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
- 上田 拓・的場達人 (2009) サワラの漁獲量と水温との関係. 福岡県水産海洋技術センター研究報告, 19, 69-74. <https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2030772174.pdf>
- 山崎英樹・竹森弘正・岩本明雄・奥村重信・藤本 宏・山本義久・小畑泰弘・草加耕司・北田修一 (2007) 瀬戸内海東部海域におけるサワラの種苗放流効果, 日本水産学会誌, 73, 210-219.  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/suisan/73/2/73\\_2\\_210/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/suisan/73/2/73_2_210/_pdf/-char/ja)



## 2. 海洋環境と生態系への配慮

### 概要

#### 生態系情報・モニタリング(2.1)

瀬戸内海においてサワラを漁獲する漁業による生態系への影響の把握に必要な情報、モニタリングの有無について、瀬戸内海では古くから漁業が盛んであり、漁業を支えるため水産研究・教育機構(以下、水産機構)、及び各府県に設置された水産試験研究機関が永年に亘り海洋環境、低次生産等に関する調査を行い、知見を蓄積している。サワラの生態・漁業についても知見は多い(2.1.1 4点)。瀬戸内海域では海洋環境及び漁業資源(カタクチイワシ、サワラ、イカナゴ等)に関する調査が水産機構の調査船、関係府県の調査船により定期的実施している(2.1.2 4点)。行政機関により府県別・漁業種類別・魚種別漁獲量等は調査され公表されているが混獲や漁獲物組成に関する情報は十分得られていない(2.1.3 3点)。

#### 同時漁獲種への影響(2.2)

評価対象種を漁獲する漁業による他魚種への影響については、混獲利用種は、流刺網ではシイラ、ブリとしたが両種とも資源は懸念される状態ではなかった。釣り、ひき縄では混獲利用種はブリであったが資源は懸念される状態ではなかった(2.2.1 流刺網 4点、釣り・ひき縄 4点、総合 4点)。混獲非利用種は流刺網ではヒラ、シロザメ、ヒラソウダとしたが、これら魚種の瀬戸内海での豊度に関する時系列データは入手できなかった。釣り、ひき縄ではえそ類としたが、豊後水道のえそ類漁獲量は横ばいから減少傾向に転じていた(2.2.2 流刺網 1点、釣り・ひき縄 3点、総合 2点)。希少種については、アカウミガメに中程度の懸念が認められたが、全体としては低かった(2.2.3 4点)。

#### 海洋環境・生態系への影響(2.3)

食物網を通じたサワラ漁獲の間接影響については、瀬戸内海ではサワラの捕食者は知られていないため最高次捕食者に近いと考えられる(2.3.1.1 5点)。餌生物は主にカタクチイワシ、イカナゴとされるが、イカナゴの資源状態は懸念される状態であった(2.3.1.2 3点)。競争者と考えられるのは魚食性が強いタチウオ、ブリと考えられるが、タチウオの資源は懸念される状態であった(2.3.1.3 2点)。

漁業による生態系全体への影響については、総漁獲量及び漁獲物平均栄養段階の低下が認められ、評価対象漁法のみが要因とは考えがたいが、幅広い魚種の漁獲量の低下が漁獲物の平均栄養段階の低下を招いていることから生態系全体に及ぼす影響が懸念された(2.3.2 2点)。海底環境への影響については着底漁具ではないため、懸念は認められなかった(2.3.4 5点)。水質環境への負荷は軽微であると判断された(2.3.5 4点)。大気環境への影響については、中程度であると判断された(2.3.6 3点)。

## 評価範囲

### ① 評価対象漁業の特定

2018 年の農林水産統計(市町村別結果からの積算集計)によれば、瀬戸内海区におけるサワラ(統計ではさわら類)漁獲量は 2,119 トンであるが、漁業種類別にみるとその他刺網が 1,209 トン(57.1%)、その他釣りが 270 トン(12.7%)、ひき縄 239 トン(11.3%)で、上記 3 漁法で 75%を上回る。よって、評価対象漁業は刺網、釣り、ひき縄とする。

### ② 評価対象海域の特定

我が国周辺のサワラはその資源構造から東シナ海系群(日本海も含む)と瀬戸内海系群に分けられているが、ここでは瀬戸内海系群を対象とするため、対象海域はその主たる分布域である瀬戸内海区とする。

### ③ 評価対象漁業と生態系に関する情報の集約と記述

#### 1) 漁具、漁法

- ・刺網(流刺網)：1,000m 前後、目合い 10.6cm 以上、夜間操業
- ・釣り：金田(2005)では、竿を 6 本用い、1.5 ノットでひくサワラひき釣り漁業(兵庫県)と、竿は用いず微速で仕掛けをひくサワラー一本釣り漁業(大分県)、サワラ底こぎ釣り漁法(大分県)が紹介されている。
- ・ひき縄：海域は異なるが、鹿児島県のサワラひき縄漁業は、左右両舷に出した竿並びに船尾から合計 7 本の擬餌の付いた縄をひく(金田 2005)。潜行板を用いる地域もある(黒坂ほか 2013)。

#### 2) 船サイズ、操業隻数、総努力量

- ・刺網(流刺網)：5 トン未満
- ・釣り：5 トン未満
- ・ひき縄：5 トン未満

#### 3) 主要魚種の年間漁獲量

2018 年農林水産統計(市町村別結果からの積算集計)による、瀬戸内海区における漁獲量 2,000 トン以上の魚種は以下に示すとおりである。

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

タチウオ	2,279	1.9
サワラ	2,119	1.7
漁獲量合計	121,185	

4) 操業範囲：大海区、水深範囲

- ・大海区：瀬戸内海
- ・水深範囲：

瀬戸内海の平均水深は大阪湾 30m、播磨灘 26m、備讃瀬戸 16m、備後灘 20m、燧灘 24m、安芸灘 40m、伊予灘 56m 等である(環境省 2017)。流刺網は錘を含めて底には着かない。

5) 操業の時空間分布

- ・刺網(流刺網)：大阪湾、播磨灘、備讃瀬戸、燧灘、安芸灘、伊予灘、周防灘、4～12 月(主漁期)
- ・釣り：瀬戸内海全域、8 月～翌年 4 月(主漁期)
- ・ひき縄：瀬戸内海全域、8 月～翌年 4 月(主漁期)

6) 同時漁獲種

- ・利用種

刺網

2018 年の農林水産統計によると、瀬戸内海区での「その他刺網」の漁獲量が多い順に以下のとおりである。漁獲量が多いかれい類、マダイはさわら流し網より底刺網での漁獲が多いと考えられる。

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

さわら流刺網については、香川県水産試験場(2011, 2012)による 2009 年、2010 年の秋漁期の播磨灘、備讃瀬戸での実態調査があり、主な魚種別漁獲量(単位 kg)は以下のとおりである。

魚種名	播磨灘		備讃瀬戸		合計(kg)	率(%)
	2009	2010	2009	2010		
サワラ	13.5	52.4	79.4	139.8	285.1	25.5
サゴシ	6.0	72.6	13.9	64.4	157.0	14.1
ヒラ	1.4	17.4	1.3	88.4	108.5	9.7
シロザメ	1.2	84.5	8.2	3.6	97.6	8.7
シイラ	86.4	8.7	0.0	0.0	95.1	8.5
ヒラソウダ	41.6	21.8	0.0	0.0	63.4	5.7

ブリ		45.9	0.0	11.2	57.1	5.1
コイチ		10.7	15.9	28.2	54.8	4.9
シログチ		1.0	25.7	15.4	42.1	3.8

総漁獲量の5%以上となる魚種は、ヒラ、シロザメ、シイラ、ヒラソウダ、ブリである。このうち市場での単価が100円/kgを超えるシイラ、ブリ(香川県水産試験場 2012)を混獲利用種とした。それ以外(ヒラ、シロザメ、ヒラソウダ)は混獲非利用種とした。

#### ・釣り

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

魚種名	漁獲量(トン)	比率(%)
ぶり類	590	18.1
マダイ	402	12.3
マアジ	370	11.4
タチウオ	342	10.5
サワラ	270	8.3
たこ類	146	4.5
合計	3,259	

以上の魚種の中でサワラ同様に回遊性が強く魚食性であるのはぶり類(ブリ)である。タチウオも魚食性が強いが、釣り、ひき縄においてサワラ狙いとタチウオ狙いでは仕掛け、漁法が異なる(黒坂ほか 2013, 金田 2005)ため混獲の機会は少ないと考え、混獲利用種はブリとした。

#### ひき縄：

2018年の農林水産統計によると、瀬戸内海区での「ひき縄」の漁獲量は多い順に以下のとおりである。

魚種名	漁獲量(トン)	比率(%)
タチウオ	319	44.4
サワラ	239	33.2
ぶり類	101	14.0
スズキ	16	2.2
合計	719	

上記の釣り同様ひき縄ではサワラ狙いとタチウオ狙いで仕掛け、漁法が異なる(黒坂ほか 2013, 金田 2005)ため、混獲利用種はブリとした。豊後水道における黒坂ほか(2013, 2014)のさわら類ひき縄釣り試験操業では、えそ類(ワニエソ、トカゲエソ)が混獲されたが、これは混獲非利用種とした。

・非利用種

流刺網：上記のとおり秋季の試験操業で魚種別の漁獲量が総漁獲量の 5%以上を占めたが、市場での単価が低いヒラ、シロザメ、ヒラソウダを混獲非利用種とした。

釣り：混獲非利用種に関する情報はないが、漁法がひき縄と類似しているため、ひき縄同様えそ類を混獲非利用種とした。

ひき縄：黒坂ほか(2013, 2014)によれば、豊後水道におけるさわら類ひき縄釣り試験操業での混獲種はワニエソ、トカゲエソである。

7) 希少種

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、生息環境が瀬戸内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)

鳥類

ヒメクロウミツバメ(VU)、コアジサシ(VU)、カンムリウミスズメ(VU)、ヒメウ(EN)

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

## 2.1 操業域の環境・生態系情報、科学調査、モニタリング

### 2.1.1 基盤情報の蓄積

瀬戸内海は本州、四国及び九州によって囲まれた半閉鎖水域で、沿岸域の人口が多いため古くより漁業が盛んでハマチ、マダイ等の養殖業発祥の地でもある。これら漁業、養殖業を支えるため水産機構、及び各府県に設置された水産試験研究機関が永年に亘り海洋環境、プランクトン等の低次生産生物に関する調査を行い、知見を蓄積している。重要魚種であるサワラの生態・漁業についても知見は多い（石田・片町 2020）。このため4点とする。

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

### 2.1.2 科学調査の実施

瀬戸内海域では海洋環境及び漁業資源に関する調査が水産機構の調査船によって毎年実施されている。その規模は平成26年度では、海洋環境、魚類資源に関するものだけで8航海(延べ44日)実施された。調査対象は海洋環境(9日)、カタクチイワシ卵仔稚(20日)、サワラ卵仔稚(8日)、イカナゴ(7日)等であった(水産機構・瀬戸内海区水産研究所 2020)。また当該海域を擁する関係府県の水産試験研究機関は、所属する調査船により原則月1回の海洋観測を初めプランクトン、漁業資源等に関する調査を実施している。したがって4点とする。

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

### 2.1.3 漁業活動を通じたモニタリング

行政機関により府県別の漁業種類別・魚種別漁獲量等は調査され公表されている(農林水産省 2020)。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

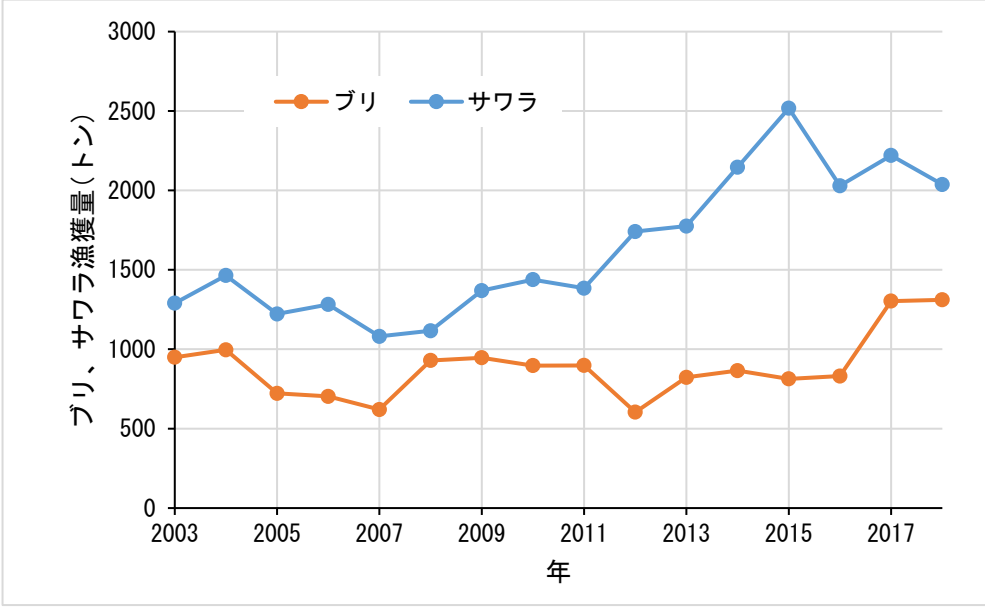
## 2.2 同時漁獲種

### 2.2.1 混獲利用種

- ・刺網(流刺網)

評価範囲③ 6)に示したように、シイラ、ブリを混獲利用種とし、CA 評価を行った。

流刺網混獲利用種に対するCA評価

評価対象漁業	流刺網	
評価対象海域	瀬戸内海区	
評価対象魚種	シイラ、ブリ	
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	4
	再生産能力	
	年齢・サイズ組成	
	分布域	
	その他：	
評価根拠概要	ブリ、シイラとも資源は懸念される状態ではなかった。そのため4点とする。	
評価根拠	<p>・ブリの資源状態は以下のとおりである。</p> <p>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)。瀬戸内海区に限った漁獲量の推移は図2.2.1aのとおりで、2003年以降横ばい傾向であったが2017、2018年と増加した。図にはサワラの漁獲量(資源状態は中位・減少、石田・片町 2020)も示す。</p>  <p>図2.2.1a 瀬戸内海区におけるブリ、サワラの漁獲量</p> <p>・瀬戸内海のシイラについては、資源評価は行われていないため、瀬戸内海と関連があると思われる土佐湾におけるシイラまき網の漁獲量、CPUEの時系列を図2.2.1bに示す(高知県水産試験場 2020)。</p> <p>図2.2.1bを見ると、土佐湾におけるシイラは、数年周期での変動が見られるものの長期的に見て減少、増加のトレンドは見られない。</p>	

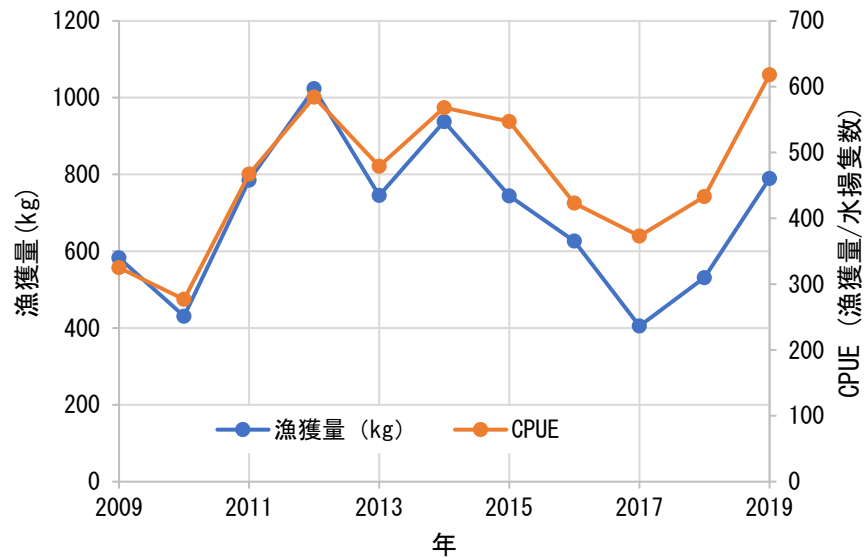


図2.2.1b 土佐湾シイラまき網の漁獲量とCPUE

以上のとおりブリ、シイラとも資源状態が悪いとはいえない状況である。加えてブリ、シイラは瀬戸内海が主たる分布域の魚種とはいえないため、瀬戸内海における漁獲が資源に与えている影響は小さいであろう。そのため本項目は4点とする。

#### ・釣り、ひき縄

両漁業とも混獲利用種はブリであった。我が国周辺のブリ資源は高位水準、減少傾向であり、図2.2.1aのように瀬戸内海区の漁獲量も横ばいないし増加であることから4点とする。

上記のように、流刺網4点、釣り、ひき縄4点であるため本項目は4点とする。

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

## 2.2.2 混獲非利用種

#### ・流刺網：

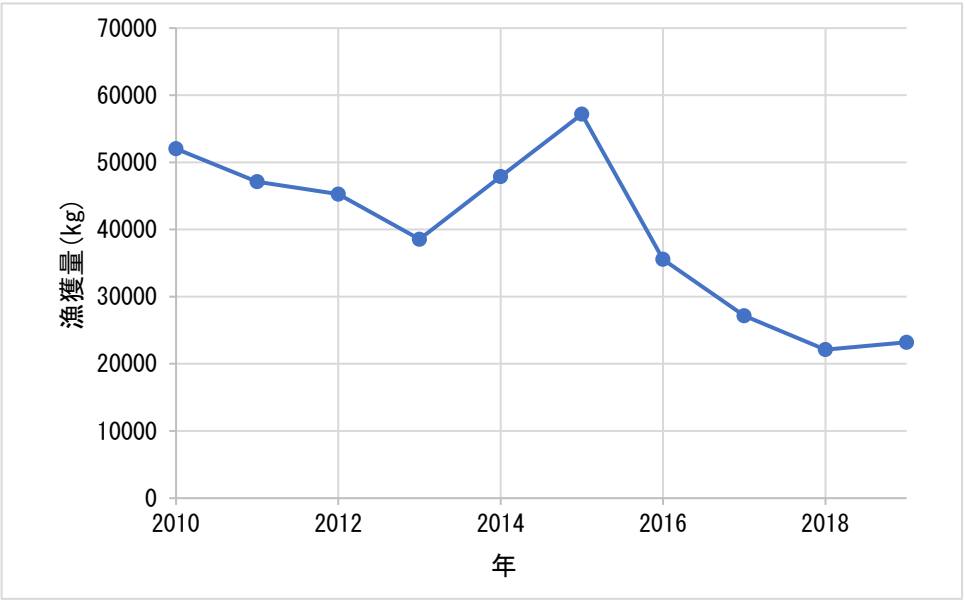
混獲非利用種は、評価範囲 ③ 6)に示したとおりヒラ、シロザメ、ヒラソウダとする。これら魚種の瀬戸内海での豊度に関する時系列データは入手できなかったため1点とする。

#### ・釣り、ひき縄：

評価範囲 ③ 6)に示したとおり、えそ類を混獲非利用種としてCA評価を行う。



釣り、ひき縄漁業混獲非利用種に対する CA 評価

評価対象漁業	釣り、ひき縄	
評価対象海域	瀬戸内海、及び周辺海域	
評価対象魚種	えそ類	
評価項目番号	2.2.2	
評価項目	混獲非利用種への影響	
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	豊後水道のえそ類漁獲量は横ばいから減少傾向に転じていることから3点とする。 ・エソについては、資源評価は行われていないため、瀬戸内海と隣接する豊後水道における漁獲量の時系列を示す(大分県 2020) (図2.2.2)。	
評価根拠	 <p>図2.2.2 大分県豊後水道におけるえそ類漁獲量</p> <p>図2.2.2を見ると、豊後水道におけるえそ類漁獲量は、2015年までは横ばいであったが、2016年以降は減少傾向にあり資源状態に懸念がないとはいえない状態である。そのため本項目は3点とする。</p>	

以上のとおり、混獲非利用種については、流刺網 1 点、釣り、ひき縄 3 点であったことから、漁獲量による重み付け平均値(1.6)から 2 点とする。

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

## 2.2.3 希少種

環境省が指定した絶滅危惧種のうち、評価対象水域と分布域が重複する種は、アカウミガメ、ヒメクロウミツバメ、コアジサシ、カンムリウミスズメ、ヒメウである。これら生物について PSA でリスク評価したものが表 2.2.3a、その根拠となる生物特性等をまとめたものが表 2.2.3b である。表 2.2.3a のとおり、寿命の長いアカウミガメで中程度と判断されたが、全体的には希少種に対するリスクは低いと判断される。よって 4 点とする。

表2.2.3a 希少種のPSA評価結果 刺網

評価対象生物			P(生産性, Productivity)スコア								S(感受性, Susceptibility)スコア					PSA評価結果				
採点項目	標準和名	脊椎動物or 無脊椎動物	成熟開始年齢	最高年齢	抱卵数	最大体長	成熟体長	繁殖戦略	栄養段階	密度依存性	PSA総合点 (算術平均)	水平分布重複		鉛直分布重複		漁具の選択性	遭遇後死亡率	SSスコア総合点 (幾何平均)	PSA スコア	リスク区分
												度	度	度	度					
2.2.3	アカウミガメ	脊椎動物	3	3	2	2	2	2	2		2.29	1	2	1	2	1.41	2.69		中程度	
2.2.3	ヒメクロウミツバメ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3		1.86	2	1	1	2	1.41	2.33		低い	
2.2.3	コアジサシ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3		1.86	2	1	1	2	1.41	2.33		低い	
2.2.3	カンムリウミスズメ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3		1.86	2	1	1	2	1.41	2.33		低い	
2.2.3	ヒメウ	脊椎動物	1	2	3	1	2	3	3		2.14	2	1	1	2	1.00	2.36		低い	
対象漁業	刺し網	対象海域	瀬戸内海													PSAスコア全体平均		2.41		低い

## 釣り

評価対象生物			P(生産性, Productivity)スコア										S(感受性, Susceptibility)スコア					PSA評価結果	
採点項目	標準和名	脊椎動物or 無脊椎動物	成熟開始年齢	最高年齢	抱卵数	最大体長	成熟体長	繁殖戦略	栄養段階	密度依存性	PSスコア総合点 (算術平均)	水平分布重複 度	鉛直分布重複 度	漁具の選択性	遭遇後死亡率	SSスコア総合点 (幾何平均)	PSA スコア	リスク区分	
2.2.3	アカウミガメ	脊椎動物	3	3	2	2	2	2	2		2.29	1	2	1	2	1.41	2.69	中程度	
2.2.3	ヒメクロウミツバメ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3		1.86	1	2	1	2	1.68	2.51	低い	
2.2.3	コアジサシ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3		1.86	2	2	1	2	1.68	2.51	低い	
2.2.3	カンムリウミスズメ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3		1.86	2	2	1	2	1.68	2.51	低い	
2.2.3	ヒメウ	脊椎動物	1	2	3	1	2	3	3		2.14	2	2	1	2	1.00	2.36	低い	
対象漁業	釣り	対象海域	瀬戸内海													PSAスコア全体平均	2.51	低い	

## ひき縄

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	PSA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	PSAスコア総合点 (幾何平均)	PSA スコア	リスク区分
2.2.3	アカウミガメ	脊椎動物	3	3	2	2	2	2	2		2.29	1	1	1	2	1.19	2.58	低い
2.2.3	ヒメクロウミツバメ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3		1.86	1	1	1	2	1.19	2.21	低い
2.2.3	コアジサシ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3		1.86	1	1	1	2	1.19	2.21	低い
2.2.3	カンムリウミスズメ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3		1.86	1	1	1	2	1.19	2.21	低い
2.2.3	ヒメウ	脊椎動物	1	2	3	1	2	3	3		2.14	1	1	1	2	1.00	2.36	低い
対象漁業	ひき縄	対象海域	瀬戸内海													PSAスコア全体平均	2.31	低い

表2.2.3b 希少種の生産性に関する生物特性値

種名	成熟開始 年齢(年)	最大年 齢(年)	抱卵 数	最大体 長(cm)	成熟体 長(cm)	栄養段 階TL	出典
アカウミガ メ	35	70~80	400	110	80	4	岡本ほか(2019), 石原 (2012), Seminoff(2004)
ヒメクロウ ミツバメ	2	6	1	20	19	3.6	浜口ほか(1985), Klimkiewicz et al. (1983)
コアジサシ	3	21	2.5	28	22	3.8	Clapp et al. (1982), 高野 (1981)
カンムリウ ミスズメ	2	7	2	26	24	3.8	叶内ほか(1998), Preikshot (2005)
ヒメウ	<8	8	7	73	<73	>4.0	BirdLife International (2018), Whitehouse and Aydin (2016)

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

## 2.3 生態系・環境

### 2.3.1 食物網を通じた間接影響

#### 2.3.1.1 捕食者

瀬戸内海におけるサワラの捕食者は知られていないため、最高次捕食者に近いと考え、5点とする。

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

#### 2.3.1.2 餌生物

瀬戸内海におけるサワラの餌生物は主にカタクチイワシ、イカナゴとされる(石田・片町2020)。これら魚種に対しCA評価を行った。

##### 餌生物に対するCA評価

評価対象漁業	流刺網、釣り、ひき縄	
評価対象海域	瀬戸内海区	
評価対象魚種	カタクチイワシ、イカナゴ	
評価項目番号	2. 3. 1. 2	
評価項目	餌生物への影響	
評価対象要素	資源量	3
	再生産能力	
	年齢・サイズ組成	
	分布域	
	その他：	
評価根拠概要	主要な餌生物のひとつであるイカナゴの資源状態は懸念される状態であるため、3点とする。	
評価根拠	瀬戸内海におけるカタクチイワシ(瀬戸内海系群)、イカナゴ(瀬戸内海東部系群)の資源状態は以下のとおりである。 ・カタクチイワシ瀬戸内海系群：1981年以降の月別コホート解析により2018年の資源水準は中位、直近5年間(2014～2018年)の親魚量の推移から資源動向は横ばいとされた。現状の漁獲圧が続いた場合、2025年には資源量、親魚量とも	

増加すると予測される(河野・高橋 2020)。

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

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

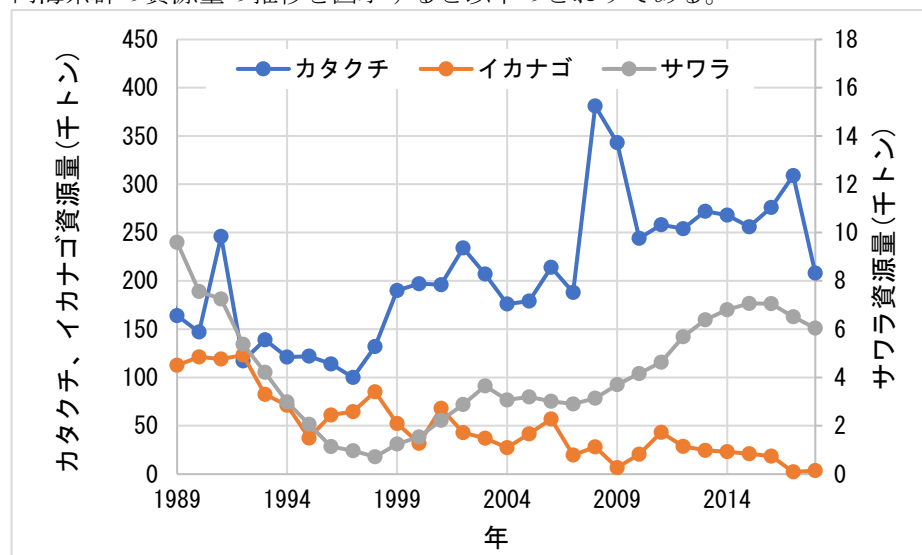


図2.3.1.2 サワラと餌生物の資源量

サワラが餌生物としてカタクチイワシとイカナゴ(東部)に依存する比率は不明であるが、以上の如くイカナゴ瀬戸内海東部系群の資源状態が懸念されるためスコアは3点とする。

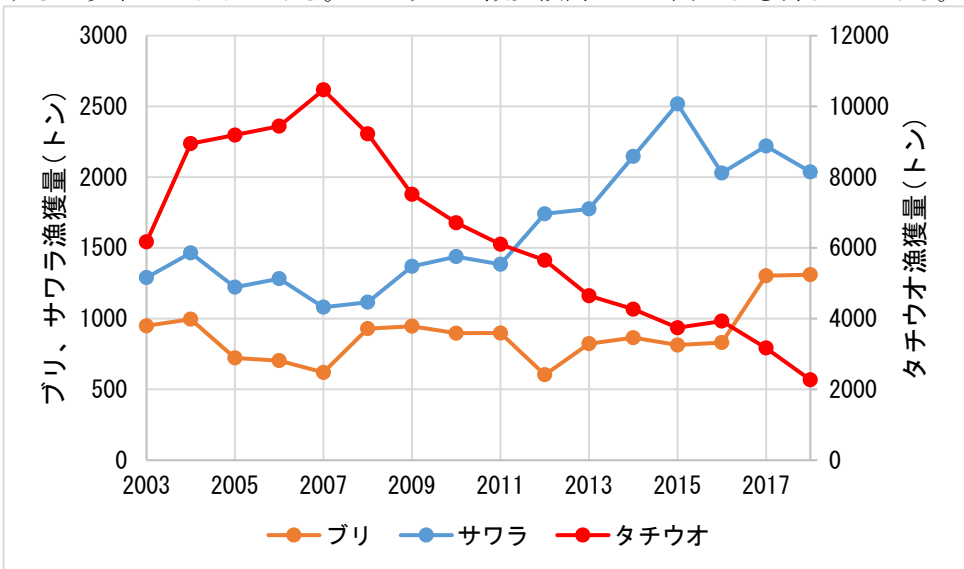
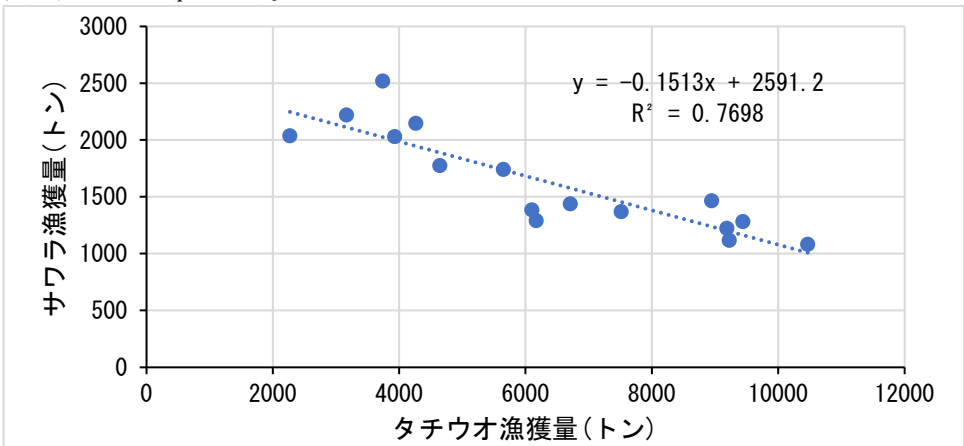
1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	多数の餌生物に定向的变化や変化幅の増大などの影響が懸念される	一部の餌生物に定向的变化や変化幅の増大などの影響が懸念される	CAにより対象漁業の漁獲・混獲によって餌生物が受ける悪影響は検出されない	生態系モデルベースの評価により、食物網を通じた餌生物への間接影響は持続可能なレベルにあると判断できる

### 2.3.1.3 競争者

瀬戸内海においてサワラの競争者と考えられるのは、評価範囲③ 3)に現れる主要魚種の中で魚食性が強いタチウオ、並びに混獲利用種のブリと考えられる。これら魚種に対しCA評価を行った。

#### 2.3.1.3 サワラ競争者に対する影響のCAによる評価結果

評価対象漁業	流刺網、釣り、ひき縄	
評価対象海域	瀬戸内海区	
評価対象魚種	タチウオ、ブリ	
評価項目番号	2.3.1.3	
評価項目	競争者への影響	
評価対象要素	資源量	2
	再生産能力	

	年齢・サイズ組成	
	分布域	
	その他：	
評価根拠概要	タチウオの資源が懸念される状態であるため、サワラとの因果関係は不明であるが2点とする。	
評価根拠	<p>ブリは2.2.1で示した如く資源状態は問題なく、瀬戸内海における漁獲量も図2.2.1aに示した如く横ばいから増加傾向である。</p> <p>タチウオについては、瀬戸内海が外海と繋がる東西の水道部(紀伊水道・紀伊水道外海、伊予灘・豊後水道)での漁業が盛んである。両海域のタチウオについては和歌山県水産試験場ほか(2020)によって資源評価が行われている。それによれば、東部の和歌山県、徳島県はともに資源水準は低位、動向は減少とされる。西部の愛媛県は同様に低位・減少、大分県は低位・横ばいとされている。</p> <p>農林水産統計による瀬戸内海区におけるタチウオ、ブリ、サワラの漁獲量を図示すると以下のとおりである。タチウオの減少傾向はこの図からも明らかである。</p>	
	 <p>図2.3.1.3a 瀬戸内海区のタチウオ、ブリ、サワラの漁獲量</p>	
	<p>タチウオとサワラの漁獲量の相関を見ると図2.3.1.3bのとおりで、有意に負の相関が見られる(<math>p&gt;0.01</math>)。</p>  <p>図2.3.1.3b 瀬戸内海区におけるタチウオとサワラの漁獲量の関係(2003～2018年)</p> <p>タチウオとサワラの負の相関関係が種間関係(餌を巡る競争)を反映したものだ</p>	

	すれば、その因果関係はタチウオの減少でサワラが増えたものか、サワラの増加でタチウオが減少したものか現時点では不明であるが、後者の関係を否定できないため本項目は2点とする。
--	---

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	多数の競争者に定向的变化や変化幅の増大などの影響が懸念される	一部の競争者に定向的变化や変化幅の増大などの影響が懸念される	CAにより対象漁業の漁獲・混獲によって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

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

図 2.3.2c に示した評価対象海域の総漁獲量と漁獲物平均栄養段階(MTLc)を見ると、瀬戸内海区では、2014 年以降、総漁獲量及び MTLc に有意な減少( $p < 0.05$ )が認められる。主漁場が評価対象海区内で、漁獲量の減少が認められたのは、あさり類、あなご類、あわび類、イカナゴ、うに類、がざみ類、かれい類、クロダイ・ヘダイ、コノシロ、サザエ、タチウオ、すずき類、ヒラメ、ふぐ類、まあじ類等であり、タチウオ、すずき類、ヒラメ等の高次捕食者の減少が MTLc の低下に寄与していると考えられる。評価対象漁法によるサワラの漁獲のみが要因とは考えがたいものの、栄養段階に関わらず幅広い魚種に漁獲量の減少傾向が認められ、MTLc が低下していることから 2 点とする。

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

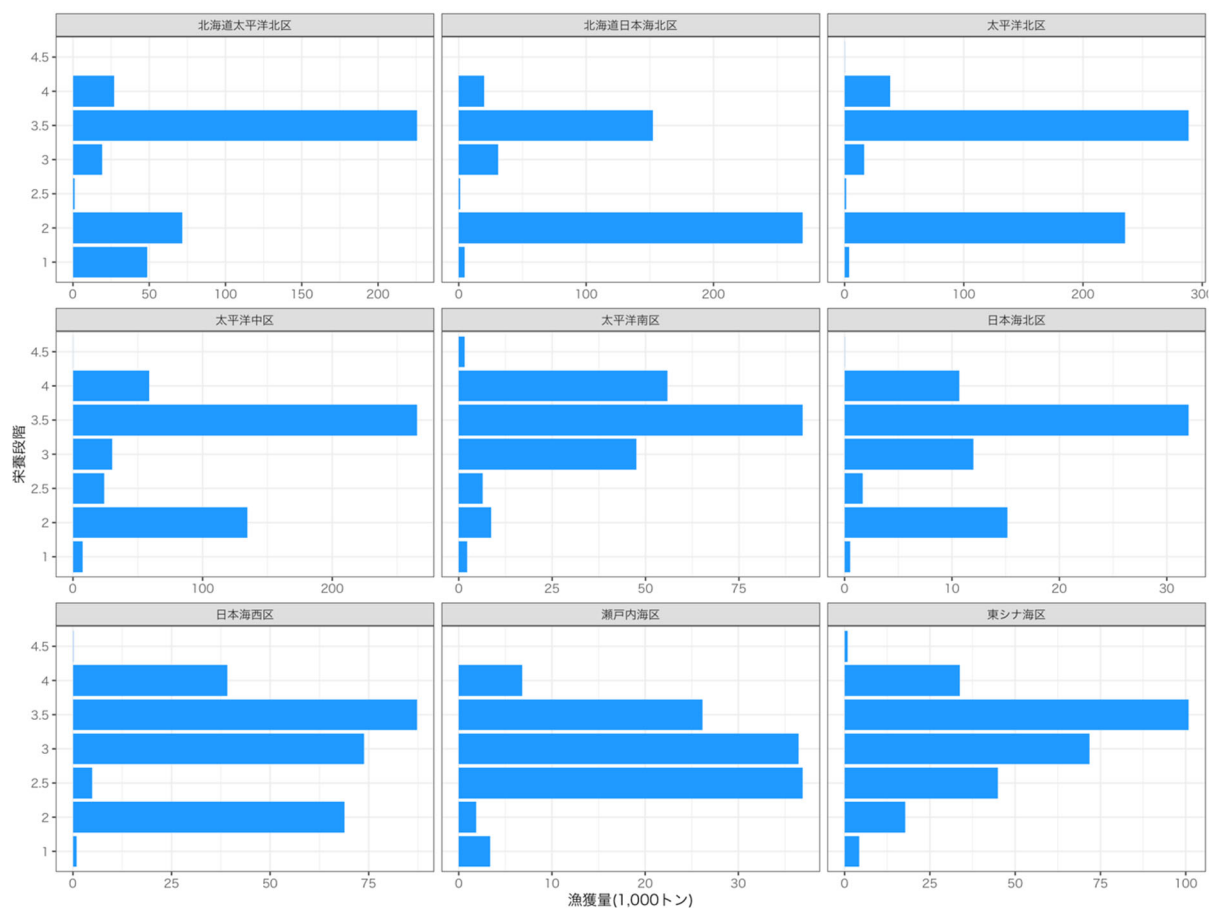


図 2.3. 2a 評価対象海域における漁獲物の栄養段階組成

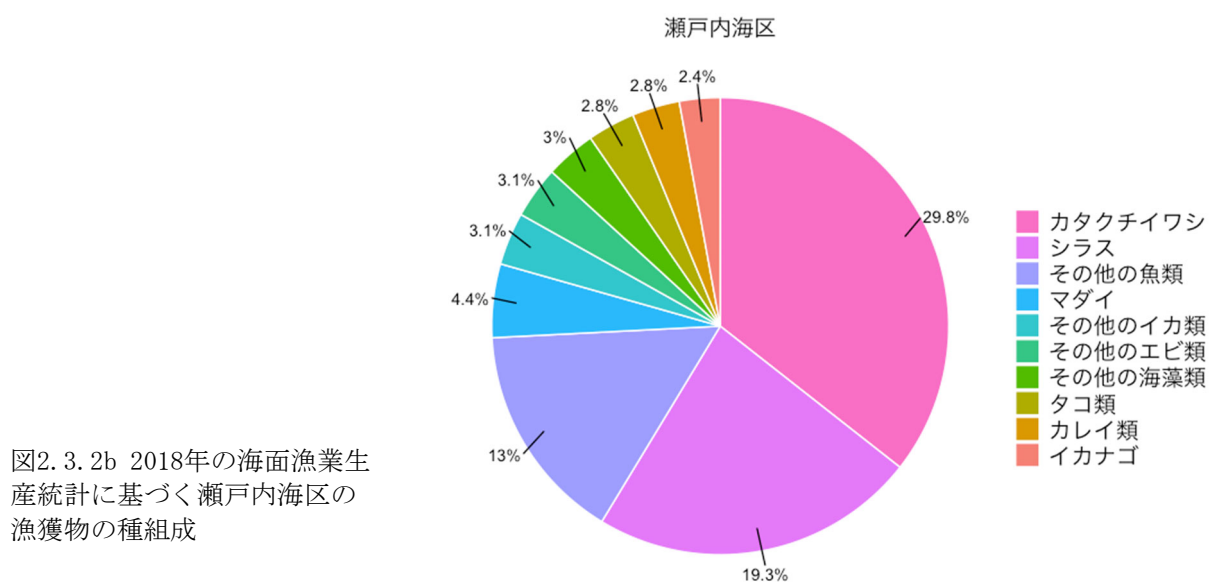


図2.3. 2b 2018年の海面漁業生産統計に基づく瀬戸内海区の漁獲物の種組成



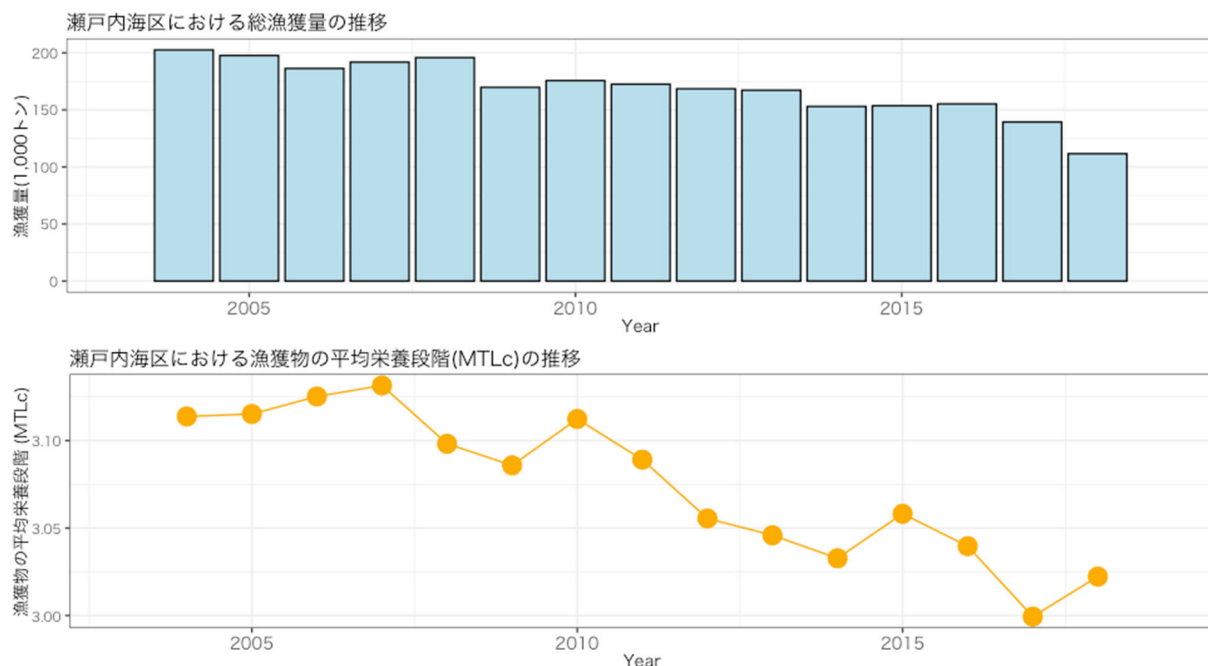


図2. 3. 2c 海面漁業生産統計調査から求めた、評価対象海域における総漁獲量(上段)と漁獲物平均栄養段階(下段)の推移

### 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よともなう自然界、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)、遺伝子攪乱回避(2.3.3.2)、野生種への疾病蔓延回避(2.3.3.3)について評価を行う。

#### 2.3.3.1 種苗遺伝的健全性確保のための必要親魚量確保

瀬戸内海海域栽培漁業推進協議会では、関係 11 府県が連携・協力してサワラ種苗の共同種苗生産・中間育成及び放流を実施してきた。そこでは、「瀬戸内海海域サワラ栽培漁業広域プラン」に基づき(瀬戸内海海域栽培漁業推進協議会 2015)、種苗生産に用いる親魚は、漁獲された天然魚を用いている。以上より 3 点とする。

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

#### 2.3.3.2 遺伝子攪乱回避措置

系群が把握されており、対象系群内での親魚確保と種苗放流が実施されてきた。マイクロサテライト DNA を調査した結果、天然魚を親に使用しているため、瀬戸内海サワラの遺伝的多様性は放流後も維持されていることが判明した(Nakajima et al. 2014)。以上より 5 点とする。



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

### 2.3.3.3 野生種への疾病蔓延回避措置

サワラは共食いが激しいため、餌不足による大量減耗が起こる可能性はあるが、現在行っている種苗生産、中間育成においては疾病が蔓延する状況にない。よって3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

流刺網、釣り、ひき縄は着底漁具ではないため5点とした。

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

### 2.3.5 水質環境

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

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

### 2.3.6 大気環境

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

表 2.3.6 漁業種類別の漁獲量・生産金額あたり CO<sub>2</sub>排出量試算値(長谷川 2010)

漁業種類	t-CO <sub>2</sub> /t	t-CO <sub>2</sub> /百万円
小型底びき網旋びきその他	1.407	4.98
沖合底曳き網1そうびき	0.924	6.36
船びき網	2.130	8.29
中小型1そうまき巾着網	0.553	4.34
大中型その他の1そうまき網	0.648	7.57
大中型かつおまぐろ1そうまき網	1.632	9.2
さんま棒うけ網	0.714	11.65
沿岸まぐろはえ縄	4.835	7.95
近海まぐろはえ縄	3.872	8.08
遠洋まぐろはえ縄	8.744	12.77
沿岸かつお一本釣り	1.448	3.47
近海かつお一本釣り	1.541	6.31
遠洋かつお一本釣り	1.686	9.01
沿岸いか釣り	7.144	18.86
近海いか釣り	2.676	10.36
遠洋いか釣り	1.510	10.31

流刺網、釣り、ひき縄のような釣り漁業は我が国漁業の中では低～中程度のCO<sub>2</sub>排出量となっているため、評価は3点が妥当と考えられる。

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

### 引用文献

- BirdLife International. (2018) *Uria aalge*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T22694841A132577296. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T22694841A132577296.en>. Downloaded on 21 May 2020.
- Clapp, R. B., M. K. Klimkiewicz and J. H. Kennard (1982) Longevity records of north American birds: Gaviidae through alcidae, J. Field Ornithol., 53, 81-124.  
<https://www.jstor.org/stable/pdf/4512701.pdf?refreqid=excelsior%3A00ff8d18094bbb36c4cf1540f7b14152>
- 浜口哲一・森岡照明・叶内拓哉・蒲谷鶴彦 (1985) 山溪カラー名鑑日本の野鳥. 山と溪谷社, 591pp.

- 長谷川勝男(2010)わが国における漁船の燃油使用量とCO<sub>2</sub>排出量の試算. 水産技術, **2**, 111-121. <https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2010792523.pdf>
- 石田 実・片町太輔(2020)令和元(2019)年度サワラ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/201959.pdf>
- 石原 孝 (2012) 第3章 生活史 成長と生活場所. 「ウミガメの自然誌」. 東京大学出版会, 東京, 57-83.
- 香川県水産試験場 (2011) 平成22年度さわら流しさし網試験操業結果、資料1-1 平成22年度サワラ瀬戸内海系群資源回復計画の取組  
[https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s\\_kouiki/setouti/pdf/s20-2-1.pdf](https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_kouiki/setouti/pdf/s20-2-1.pdf)
- 香川県水産試験場 (2012) 平成23年度さわら流しさし網試験操業結果、資料1-1 平成23年度サワラ瀬戸内海系群資源回復計画の取組  
[https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s\\_kouiki/setouti/pdf/s23-1-1.pdf](https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_kouiki/setouti/pdf/s23-1-1.pdf)
- 海上保安庁 (2019) 海上保安統計年報, 70  
[https://www.kaiho.mlit.go.jp/doc/doc/hakkou/2019\\_01\\_tokei.pdf](https://www.kaiho.mlit.go.jp/doc/doc/hakkou/2019_01_tokei.pdf)
- 金田禎之 (2005) 日本漁具・漁法図説 増補二訂版, 成山堂書店, 東京, pp637
- 環境省 (2017) 瀬戸内海の概況  
[https://www.env.go.jp/water/heisa/heisa\\_net/setouchiNet/seto/kankyojoho/sizenkankyo/gaikyo.htm](https://www.env.go.jp/water/heisa/heisa_net/setouchiNet/seto/kankyojoho/sizenkankyo/gaikyo.htm)
- 環境省 (2020a) 環境省レッドデータブック 2020 <https://www.env.go.jp/press/files/jp/114457.pdf>
- 環境省 (2020b) 平成30年度水質汚濁防止法等の施行状況  
<http://www.env.go.jp/water/H30sekoujokyo.pdf>
- 叶内拓哉・安部直哉・上田秀雄 (1998) 「山溪ハンディ図鑑7 日本の野鳥」. 山と溪谷社, 東京, 672pp
- 北田修一 (2001) 栽培漁業と統計モデル分析, 共立出版, pp335.
- Klimkiewicz, M. K., R. B. Clapp, A.G. Fitcher (1983) Longevity records of north American birds: Remizidae through Parulinae, J. Field Ornithol., **54**, 287-294.  
<https://www.jstor.org/stable/pdf/4512835.pdf?refreqid=excelsior%3A60d0af28a14fa670b627b00bdacc8b67>
- 高知県水産試験場 (2020) 高知県漁海況情報システム  
[https://www.suisan.tosa.pref.kochi.lg.jp/kaikyo\\_inf/show?bunsho\\_id=3](https://www.suisan.tosa.pref.kochi.lg.jp/kaikyo_inf/show?bunsho_id=3)
- 河野悌昌・高橋正知 (2020) 令和元(2019)年度カタクチイワシ瀬戸内海系群の資源評価, 水産庁・水産機構, <http://abchan.fra.go.jp/digests2019/details/201925.pdf>
- 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>
- 黒坂浩平・廣瀬太郎・岡谷喜良・高田順司・小田憲太朗・佐谷守朗・小河道生・徳光俊二 (2013) 平成23年度海洋水産資源開発事業報告書(ひきなわ：タチウオ＜豊後水道周辺海域＞), 23年度No.10, 水産総合研究センター開発調査センター, 54-55

黒坂浩平・廣瀬太郎・高田順司・岡谷喜良・鶴 専太郎・小田憲太朗・佐谷守朗・小河道生・徳光俊二・亙 真吾・竹下文雄・園木詩織・高 宛愉・富安 信・宮下和士 (2014) 平成24年度海洋水産資源開発事業報告書(ひきなわ：タチウオ＜豊後水道周辺海域＞), 24年度No.8, 水産総合研究センター開発調査センター、45-47

Nakajima K, S. Kitada, Y. Habara, S. Sano, E. Yokoyama, T. Sugaya, A. Iwamoto, H. Kishino and K. Hamasaki (2014) Genetic effects of marine stock enhancement: a case study based on the highly piscivorous Japanese Spanish mackerel. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 71, 301-314.

農林水産省 (2020) 海面漁業生産統計調査  
[https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/kaimen\\_gyosei/index.html](https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/kaimen_gyosei/index.html)

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

岡本 慶・越智大介・菅沼弘行 (2019) 海亀類(総説), 令和元年度国際漁業資源の現況, 水産庁・水産研究・教育機構, [http://kokushi.fra.go.jp/R01/R01\\_46\\_turtles-R.pdf](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](http://epub.sub.uni-hamburg.de/epub/volltexte/2011/12091/pdf/13_1b.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.

瀬戸内海海域栽培漁業推進協議会 (2015) 瀬戸内海海域サワラ栽培漁業広域プラン  
<http://www.yutakanaumi.jp/assets/file/pdf/saibai/8-2.pdf>.

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

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

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

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

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

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

### 3. 漁業の管理

#### 概要

##### 管理施策の内容(3.1)

さわら流刺網は知事許可漁業であるが、国による漁獲努力可能量制度(TAE)の発足により2012年から漁業者、府県、水産研究・教育機構(以下、水産機構)、瀬戸内海漁業調整事務所で組織したさわら検討会議で管理施策の検討が行われてきた。さわら検討会議では、漁期の規制等を検討して各府県の資源管理指針に反映させ、TAEの水産政策審議会への諮問も引き続き行ってきた。はえ縄(徳島県)、ひき縄(兵庫県、山口県)、釣り(愛媛県)についても、各府県資源管理指針において、休漁、サワラを目的とした操業禁止期間の設定を自主的管理措置として実施する必要があるとしており、各漁業ともにインプット・コントロールが実施されている(3.1.1 3点)。テクニカル・コントロールとしては、小型魚の保護を目的とし、各府県漁業調整規則による流刺網の目合いの規制のほか、2012年からのサワラ広域資源管理のなかで自主的な漁具の規制を各府県の資源管理指針に反映させた。はえ縄、ひき縄、釣りについても各府県資源管理指針で漁獲物規制(小型魚の再放流)に取り組む必要があるとされている(3.1.2 5点)。種苗放流効果を高めるため、さわら検討会議、サワラ瀬戸内海系群資源管理漁業者協議会において漁獲努力量削減、小型魚の漁獲規制等の措置が取り組まれている(3.1.3 5点)。評価対象の流刺網、はえ縄、ひき縄、釣りは、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、ほかの生態系への直接影響も知られていない(3.1.4.1, 3.1.4.2 5点)。

##### 執行の体制(3.2)

流刺網等の許可漁業は府県の管轄であるが、漁業者、関係府県、水産機構、瀬戸内海漁業調整事務所で組織したさわら検討会議が取り組むべき施策を各府県資源管理指針、TAEの設定等に反映させており、一元的な管理体制が確立している(3.2.1.1 5点)。資源管理計画に基づく管理措置の履行確認は各府県に設置した資源管理協議会が行っている。取り締り・監視は各府県漁業監督吏員、取締船のほか、瀬戸内海漁業調整事務所が協力してあたっている。水揚げは基本的には地元漁協など、地域の地方卸売市場になされ、漁獲物のサイズの確認は漁協職員や漁業者間でなされる(3.2.1.2 4点)。許可漁業に関する公的な規制の違反には、各府県漁業調整規則に基づき罰則が科せられる。資源管理指針に基づく自主的な規制については、地域共同体による慣習的制裁が機能していると考えられる(3.2.1.3 4点)。流刺網のTAEの設定については水産政策審議会で審議されるため毎年の更新が可能となっており、管理は順応的であると考えられる。自主的な資源管理計画については、策定後4年を経過した次の年度に計画の内容が適切か否か等について資源管理協議会で評価・検証を行うこととされている(3.2.2 5点)。

### 共同管理の取り組み(3.3)

知事許可漁業であるさわら流刺網とひき縄漁業者、及び自由漁業である一部のひき縄、はえ縄、釣りの漁業者は実質全員が漁協組合員と考えられるため特定されている(3.3.1.1, 3.3.1.2 5点)。評価対象漁業の代表者は本系群の資源管理を統括しているさわら検討会議のメンバーであることから漁業者組織はサワラ資源管理に影響力を有している(3.3.1.3 5点)。各府県の漁業協同組合、漁業協同組合連合会は、共販、流通・加工、直販、サワラのブランド化など、個別の漁業者では実施が困難な経営上の活動を実施し水産資源の価値の最大化に努めている(3.3.1.4 5点)。自主的管理のためのさわら検討会議など、漁協外部の会議への参加、資源管理計画遂行のための、漁協内部での会合を合わせると漁業者組織代表者の会議参加日数は年間12日を越えると考えられる(3.3.2.1 4点)。公的管理のための各府県の海区漁業調整委員会、瀬戸内海広域漁業調整委員会等の会議にも関連の漁業者代表が適切に参画している(3.3.2.2 5点)。各府県の海区漁業調整委員会、海面利用(調整)協議会には幅広い利害関係者が参画している(3.3.2.3 5点)。サワラ広域資源管理に関しては、漁業者、行政、研究者(資源評価、種苗生産関係)が連携して計画を立て、資源評価結果に基づき効果を評価し見直し可能な体制が整っている(3.3.2.4 5点)。種苗放流の費用負担については、瀬戸内海海域サワラ栽培漁業広域プランにおいて放流による効果を実証し、効果に応じた経費の負担配分が検討されている(3.3.2.5 3点)。

## 評価範囲

### ① 評価対象漁業の特定

漁獲量の多い漁業として、流刺網(香川県、愛媛県(瀬戸内海区)、兵庫県(瀬戸内海区)、山口県(瀬戸内海区))、はえ縄(徳島県(瀬戸内海区))、ひき縄(兵庫県、山口県)、釣り(愛媛県)を選定した。

### ② 評価対象都道府県の特定

漁獲量の多い兵庫県(瀬戸内海区)、香川県、愛媛県(瀬戸内海区)、山口県(瀬戸内海区)、徳島県(瀬戸内海区)とする。

### ③ 評価対象漁業に関する情報の集約と記述

各府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) 漁業権、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

④ 評価対象魚種に関する種苗放流事業の有無

当該資源に対する種苗放流事業が実施されている。



## 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

流刺網(兵庫県、愛媛県、香川県、山口県)は知事許可漁業であり、国による TAE が発足すると、瀬戸内海域のサワラについても 2012 年より漁獲努力量削減措置を「休漁しない春漁または秋漁の盛漁期中設定」との考え方で、瀬戸内海広域漁業調整委員会、水産政策審議会資源管理分科会の審議を経て TAE に取り組むこととなった(水産庁 2011a)。2012 年からは、県が資源管理指針を作成し、それに沿って漁業者が資源管理計画を作り自主的な規制に取り組む方式が導入された。サワラについては、サワラ広域資源管理に移行し(瀬戸内海漁業調整事務所 2012)、漁業者、関係府県、水産機構、瀬戸内海漁業調整事務所で組織したさわら検討会議で漁期、漁具の規制、種苗放流を検討し各府県の資源管理指針に反映させ(水産庁 2012)、TAE の設定も引き続き水産政策審議会に諮問を行うこととされてきた。資源管理計画に基づく資源管理措置の履行確認は各府県と漁業者で設置した資源管理協議会が行う(水産庁 2011b)。

はえ縄は近年徳島県で漁獲量が増加している。徳島県では自由漁業であるが、資源管理指針で自主的管理措置として、定期休漁に取り組む必要があるとされるほか、資源回復計画で取り組んできた操業禁止期間の設定の実施も必要とされている(徳島県 2011)。

ひき縄は兵庫県では許可漁業、山口県では自由漁業であり(水産庁 2002)、資源回復計画では、サワラを目的とした操業の禁止(紀伊水道、大阪湾は春漁期、播磨灘は秋漁期)が挙げられている。山口県は資源管理指針で、休漁に取り組む必要があるとしている(山口県 2015)。

釣りは愛媛県では自由漁業であるが、資源管理指針で自主的管理措置として休漁等に取り組む必要があるとされている(愛媛県 2011)。

サワラは漁獲可能量が設定される特定水産資源ではないが、マアジ等特定水産資源管理のため、漁獲努力量の上限が資源管理方針に記されており、兵庫県は 5,167 隻・日(マアジを採捕する漁業)、徳島県のはえ縄漁業は 31,753 隻・日とされている。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、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(水産庁 2021)。上記のとおり、各漁業で公的な規制に加えて資源管理指針によるインプット・コントロールも実施されているが、同時に漁獲圧を現状より減じる必要があることも示されている(石田・片町 2020)。以上より 3 点を配点する。

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



### 3.1.2 テクニカル・コントロール

流刺網(兵庫県、愛媛県、香川県、山口県)は目合いについて、香川県(備讃瀬戸)、愛媛県(燧灘、安芸灘、伊予灘)、山口県(安芸灘、伊予灘、周防灘)では、小型魚保護のため許可の条件により制限がなされ、漁具の長さにも規制がある(たとえば、香川県 2021)。2002 年より開始されたサワラ瀬戸内海系群資源回復計画(水産庁 2002)では、公的な規制に加えて自主的な取り組みとして、刺網の目合いの抑制(兵庫県、香川県)を実施している。サワラは、2012 年からは広域資源管理の対象に移行し(瀬戸内海漁業調整事務所 2012)、漁業者、府県、水産機構、瀬戸内海漁業調整事務所で組織したさわら検討会議で小型魚保護のための漁具の規制を各府県の資源管理指針に反映させることとされている(水産庁 2012)。2012 年以降、流刺網漁具の網目の制限と、県地先区域ごとに期間を指定し、サワラを目的とした操業の禁止等が指示されている(瀬戸内海広域漁業調整委員会 2021)。

はえ縄(徳島県)については、資源管理指針で、資源回復計画からの自主的管理措置として漁獲物規制(小型魚の再放流)を実施していく必要があるとしている(徳島県 2011)。

ひき縄は兵庫県では許可漁業、山口県では自由漁業である。資源回復計画における目標では、サワラを目的とした操業の禁止(紀伊水道、大阪湾は春漁期、播磨灘は秋漁期)が挙げられている。山口県では、資源管理指針において資源管理型漁業推進総合対策で取り組んできた漁獲物規制(小型魚保護)にも引き続き取り組む必要があるとしている(山口県 2015)。

釣りは愛媛県では自由漁業であるが、資源管理指針で自主的管理措置として休漁のほか、漁獲物制限に取り組むこととされている(愛媛県 2011)。

以上のとおり、各漁業ともに小型魚保護のため、目合いの制限、漁獲物制限(小型魚再放流)を行っていることから、5 点を配点する。

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

### 3.1.3 種苗放流効果を高める措置

国の資源回復計画に基づく取り組みが 2002 年度から 2011 年度まで行われた(水産庁 2002)。2012 年度からは、行政・研究機関による「さわら検討会議」、漁業者代表等で組織する「サワラ瀬戸内海系群資源管理漁業者協議会」が設置され(瀬戸内海漁業調整事務所 2012)、引き続き関係各機関、漁業者と連携して漁獲努力量削減、小型魚の漁獲規制等の資源回復が取り組まれている。以上の経過から、瀬戸内海海域サワラ栽培漁業広域プランにおいても資源管理との連携が謳われており(瀬戸内海海域栽培漁業推進協議会 2015)、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

評価対象の流刺網、はえ縄、ひき縄、釣りは、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。他の生態系への直接影響も特段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

漁業者による生態系・環境の保全・修復活動については、兵庫県、愛媛県、香川県、山口県の資源管理指針の中で、漁業者が水質の保全、藻場及び干潟の保全及び造成、森林の保全及び整備等により漁場環境の改善にも取り組む必要があるとされており(兵庫県 2011, 愛媛県 2011, 香川県 2011, 山口県 2015)、徳島県でも漁場の環境保全に取り組むとされている(徳島県 2011)。県ごとの取り組みに注目すると、兵庫県漁連では豊かな海の再生を目指して瀬戸内海関係漁連・漁協連絡会議の開催(瀬戸内海関係漁連・漁協連絡会議 2012)、森づくり活動等が行われている(兵庫県漁業協同組合連合会 2021a)。本海域の生態系が評価対象漁業による影響を受けているという証拠は見出せなかったため、流刺網を含むすべての漁業で5点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
生態系の保全・再生活動が行われていない	.	生態系の保全活動が一部行われている	.	対象となる生態系が漁業活動の影響を受けていないと考えられるか、生態系の保全・再生活動が活発に行われている

## 3.2 執行の体制

### 3.2.1 管理の執行

#### 3.2.1.1 管轄範囲

流刺網等の許可漁業は府県ごとの管轄であるが、関係府県の漁業者、府県、水産機構、瀬戸内海漁業調整事務所で組織したさわか検討会議が、取り組むべき事項を各府県の資源管理

指針、TAE の設定等に反映させている(水産庁 2012)。このため一元的な管理体制が確立し機能しているとして、5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
対象資源の生息域がカバーされていない	.	機能は不十分であるが、生息域をカバーする管理体制がある	.	生息域をカバーする管理体制が確立し機能している

### 3.2.1.2 監視体制

資源管理計画に基づく資源管理措置の履行確認は各府県に設置した資源管理協議会が行っている(兵庫県 2011, 愛媛県 2011, 香川県 2011, 山口県 2015)。取り締り・監視は各府県漁業監督吏員、取締船のほか、瀬戸内海漁業調整事務所が協力してあたっている。水揚げは基本的には地元漁協など、地域の地方卸売市場になされ、漁獲物のサイズの確認は漁協職員や漁業者間でなされる。このため漁期、漁獲物規制の監視は行き届くと思われるが、流刺網の長さ、目合いのサイズについては実際に「とも監視」が行われているか否かは確認できない。以上より流刺網 4 点、はえ縄、ひき縄、釣りを 5 点とする。漁獲量による重み付け平均は 4.3 点となり、4 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
監視はおこなわれていない	主要な漁港の周辺など、部分的な監視に限られている	.	完璧とはいえないが、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

流刺網の目合い制限、漁期制限等の許可漁業に関する公的な規制については、各府県漁業調整規則に基づき出漁停止、許可の取り消し、刑事罰が科される場合がある。資源管理計画に基づく自主的な規制については、不履行の場合の罰則、制裁までは明示されていないが、地域共同体による慣習的制裁が機能しうると考えられる。このため、許可漁業の流刺網は 5 点、その他漁業は 3 点とする。漁獲量による重み付け平均は 4.4 点となり、4 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

サワラ流刺網に対する TAE の設定については、水産政策審議会で審議されるため、資源状態に応じた毎年の変更が可能となっている(水産庁 2011a)。各府県の資源管理指針に基づく自

主的な資源管理計画については、「PDCA サイクルを着実に実施するため策定後 4 年を経過した次の年度に計画の内容が適切か否か等について、専門的知識を有するもの等が参加する資源管理協議会で評価・検証を行う」とされている(水産庁 2011b, 兵庫県 2011, 愛媛県 2011, 香川県 2011, 山口県 2015)。このため管理施策の結果を見て毎年の改定を可能としてきた流刺網は 5 点、5 年ごとに改定を行うはえ縄、ひき縄、釣りは 4 点とする。漁獲量による重み付け平均は 4.6 点となり、5 点を配点する。

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

### 3.3 共同管理の取り組み

#### 3.3.1 集団行動

##### 3.3.1.1 資源利用者の特定

さわら流刺網漁業、兵庫県のひき縄は知事許可漁業であり漁業者が特定できる。徳島県のはえ縄、山口県のひき縄、愛媛県の釣りは自由漁業であるが漁業者は漁協組合員と考えられるため実質特定されている。以上、すべての漁業者は特定できると考え、5 点を配点する。

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

##### 3.3.1.2 漁業者組織への所属割合

評価対象県の評価対象漁業従事者は、少なくとも 1 経営体に 1 人、実質ほぼ全員が漁業協同組合に所属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
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

知事許可漁業(流刺網、兵庫県のひき縄)、自由漁業ともにサワラ広域資源管理の基で、漁期、漁具等の規制を受けている。サワラ広域資源管理を推進しているさわら検討会議は、サワラ瀬戸内海系群資源管理漁業者協議会、豊かな海づくり協会、関係府県、水産機構(アドバイザー)、瀬戸内海漁業調整事務所(事務局)で構成されており(水産庁 2012, 瀬戸内海漁業調整事務所 2012)、漁業者組織はサワラ資源管理に強い影響力を有していると考えられるため、5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
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

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、香川県では春季の魚として讃岐のサワラを(全国漁業協同組合連合会 2021a)、兵庫県では秋季の淡路島のサワラを登録し(全国漁業協同組合連合会 2021b)、販売促進している。評価対象の各県漁業協同組合、または漁業協同組合連合会については、兵庫県漁連で購買、共販、流通加工、直販(兵庫県漁業協同組合連合会 2021b)、香川県漁連で販売、共販、加工、購買、指導、運輸(香川県漁業協同組合連合会 2021)、愛媛県漁協で購買、販売、加工、指導、漁政対策、その他(愛媛県漁業協同組合 2021)、山口県漁協で信用、共済、購買、販売(山口県漁業協同組合 2021)、徳島県漁連で購買、販売、冷凍、加工、指導(徳島県漁業協同組合連合会 2021)など、各県の漁業者組織は個別の漁業者では実施が困難な経営上の活動を実施し、水産資源の価値を最大化している。このため5点とする。

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

### 3.3.2 関係者の関与

#### 3.3.2.1 自主的管理への漁業関係者の主体的参画

2012年度より開始されたサワラ広域資源管理は、漁業者代表(サワラ瀬戸内海系群資源管理漁業者協議会)を含めたさわら検討会議によって推進されている(水産庁 2012)。サワラ広域資源管理の内容は各府県の資源管理指針に反映されるが、資源管理指針には、目標、管理措置の漁業者及び関係団体への周知徹底、指針に基づく資源管理計画の履行状況の確認等の内容が含まれる。以上のことから、漁業者団体代表者によるさわら検討会議など、外部の会議への参加、資源管理計画遂行のための、漁協、漁連内部での会合が必要と考えられ、合わせると会議日数は年間12日を越えるのではないかと考えられる。以上より4点とする。

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

#### 3.3.2.2 公的管理への漁業関係者の主体的参画

公的管理機関としては、許可漁業に関しては各府県の海区漁業調整委員会、瀬戸内海広域



漁業調整委員会、さらに TAE を審議してきた国の水産政策審議会が挙げられる。いずれの会議にも関連の漁業者代表が参画し、意思決定に関与している。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	.	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

各府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。また、各府県に設けられている海面利用(調整)協議会は、漁業協同組合員、遊漁、海洋性レクリエーション関係者等から構成され、適切な海面利用に資するために開催されている(たとえば、香川県 2019)。本系群の TAE やサワラを含む新たな資源管理の推進に向けたロードマップ等を審議してきた水産政策審議会資源管理分科会では委員、特別委員として大学、釣り団体、環境 NGO を支援する会社など、幅広い分野からの参画がみられる(水産庁 2019)。サワラ広域資源管理を審議する瀬戸内海広域漁業調整委員会にはマスコミ関係者も大臣選任委員として参加してきた経過があり、現在も学識経験者 3 名が出席している。以上より 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
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

サワラ広域資源管理に関しては、漁業者、行政、研究者(資源評価、種苗生産関係)が連携して計画を立て、実施について各府県資源管理指針に反映させるほか、海区漁業調整委員会、瀬戸内海漁業調整委員会、水産政策審議会資源管理分科会による協議、審議を経て公的な規制にも反映させていく仕組みが構築されている。これらの取り組みは資源評価という科学的な根拠に基づいて定期的に評価、見直しが可能な体制が整っていることから、5 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

瀬戸内海海域サワラ栽培漁業広域プランにおいては、関係府県による共同種苗生産体制を

より強固にし、種苗放流に係る費用負担のあり方等の検討も行いながら、サワラ資源造成型の栽培漁業を推進するとされている(瀬戸内海海域栽培漁業推進協議会 2015)。以上のことから、3点とする。

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](https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_keikaku2/attach/pdf/todoufukenshishin-39.pdf)

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

兵庫県 (2011) 兵庫県資源管理指針

[https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s\\_keikaku2/attach/pdf/todoufukenshishin-34.pdf](https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_keikaku2/attach/pdf/todoufukenshishin-34.pdf)

兵庫県漁業協同組合連合会 (2021a) 指導事業 <http://www.hggyoren.jf-net.ne.jp/Discription/Leading.html>

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

石田 実・片町太輔 (2020) 令和元(2019)年度サワラ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/201959.pdf>

香川県 (2011) 香川県資源管理指針

[https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s\\_keikaku2/attach/pdf/todoufukenshishin-38.pdf](https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_keikaku2/attach/pdf/todoufukenshishin-38.pdf)

香川県 (2019) 漁業と遊漁の海面利用調整の推進 香川県水産業基本計画の取組状況

[https://www.pref.kagawa.lg.jp/documents/12898/06\\_1.pdf](https://www.pref.kagawa.lg.jp/documents/12898/06_1.pdf)

香川県 (2021) さし網漁業の許可について

<https://www.pref.kagawa.lg.jp/documents/19852/sawaranagasisiasiami.pdf>

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

瀬戸内海漁業調整事務所 (2012) さわら広域資源管理の取り組み

[https://www.jfa.maff.go.jp/setouti/sigen\\_kaihuku/pdf/sawarakouiki.pdf](https://www.jfa.maff.go.jp/setouti/sigen_kaihuku/pdf/sawarakouiki.pdf)

瀬戸内海海域栽培漁業推進協議会 (2015) 瀬戸内海海域サワラ栽培漁業広域プラン

<http://www.yutakanaumi.jp/assets/file/pdf/saibai/8-2.pdf>

瀬戸内海関係漁連・漁協連絡会議 (2012) 「新瀬戸内海再生法」の整備に向けて

[http://www.hggyoren.jf-net.ne.jp/PDF/shin\\_setouchisaiseihou.pdf](http://www.hggyoren.jf-net.ne.jp/PDF/shin_setouchisaiseihou.pdf)

瀬戸内海広域漁業調整委員会 (2021) 瀬戸内海広域漁業調整委員会指示第三十七号  
[https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s\\_siji/attach/pdf/index-61.pdf](https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_siji/attach/pdf/index-61.pdf)

水産庁 (2002) サワラ瀬戸内海系群資源回復計画  
[https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s\\_keikaku/pdf/sawara\\_setonaikai.pdf](https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_keikaku/pdf/sawara_setonaikai.pdf)

水産庁 (2011a) 漁獲努力可能量制度(TAE)について  
[https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s\\_tac/kanren/pdf/20111125\\_shiryoku2-7.pdf](https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_tac/kanren/pdf/20111125_shiryoku2-7.pdf)

水産庁 (2011b) 資源管理指針・計画作成要領  
[https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s\\_keikaku2/attach/pdf/s\\_keikaku2-1.pdf](https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_keikaku2/attach/pdf/s_keikaku2-1.pdf)

水産庁 (2012) さわら検討会議(仮称)について(案)  
[https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s\\_kouiki/setouti/pdf/s23-1-4.pdf](https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_kouiki/setouti/pdf/s23-1-4.pdf)

水産庁 (2019) 水産政策審議会第 98 回資源管理分科会配付資料  
<https://www.jfa.maff.go.jp/j/council/seisaku/kanri/191204.html>

水産庁 (2021) 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>

徳島県 (2011) 徳島県資源管理指針  
[https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s\\_keikaku2/attach/pdf/todoufukenshishin-30.pdf](https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_keikaku2/attach/pdf/todoufukenshishin-30.pdf)

徳島県漁業協同組合連合会 (2021) 事業案内 <https://tokushimagyoren.or.jp/jigyo.html>

山口県 (2015) 山口県資源管理指針 <https://www.jfa.maff.go.jp/form/pdf/28yamaguchi.pdf>

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

全国漁業協同組合連合会 (2021a) 讃岐のサワラ プライドフィッシュ <https://www.pride-fish.jp/JPF/pref/detail.php?pk=1429527127>

全国漁業協同組合連合会 (2021b) 淡路島のサワラ プライドフィッシュ <https://www.pride-fish.jp/JPF/pref/detail.php?pk=1433492630>



## 4. 地域の持続性

### 概要

#### 漁業生産の状況(4.1)

サワラ瀬戸内海系群は、その他刺網(香川県、愛媛県、兵庫県、山口県)、その他はえ縄(徳島県)、ひき縄(兵庫県、山口県)、その他釣り(愛媛県)で大部分が獲られている。漁業収入は高位で推移していた(4.1.1.1 5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 4点)。取引の公平性は確保されている(4.2.1.2 5点)。関税は冷凍は基本が3.5%であるが、各種の優遇措置を設けている(4.2.1.3 3点)。卸売市場整備計画等により衛生管理が徹底されている(4.2.2.1 5点)。仕向けは多くが高級食材である(4.2.2.2 5点)。労働条件の公平性も特段の問題はなかった(4.2.3.3 3点)。以上より、本地域の加工流通業の持続性は高いと評価できる。

#### 地域の状況(4.3)

先進技術導入と普及指導活動は行われており(4.3.1.2 5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中程度である(4.3.2.2 3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

その他刺網(香川県、愛媛県、兵庫県、山口県)、その他はえ縄(徳島県)、ひき縄(兵庫県、山口県)、その他釣り(愛媛県)

#### ② 評価対象都道府県の特定

香川県、愛媛県(瀬戸内海)、兵庫県(瀬戸内海)、徳島県(瀬戸内海)、山口県(瀬戸内海)

### ③ 評価対象漁業に関する情報の集約と記述

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

- 1) 漁業種類、制限等に関する基礎情報
- 2) 過去 11 年分の年別水揚げ量、水揚げ額
- 3) 漁業関係資産
- 4) 資本収益率
- 5) 水産業関係者の地域平均と比較した年収
- 6) 地域の住みやすさ

## 4.1 漁業生産の状況

### 4.1.1 漁業関係資産

#### 4.1.1.1 漁業収入のトレンド

漁業収入の傾向として、4.1.2.1 で算出したサワラ漁獲金額のデータを利用した。関係県(あるいは県別大海区)の各漁業による漁獲金額を参照し、過去9年のうち上位3年間の平均と参照期間の最新年(2015年)の漁獲金額の比率を算出したところ、その他の刺網(香川県): 0.99(5点)、その他の刺網(愛媛県(瀬戸内)): 1.09(5点)、その他の釣り(愛媛県(瀬戸内)): 1.16(5点)、その他の刺網(兵庫県(瀬戸内)): 0.89(4点)、ひき縄釣り(兵庫県(瀬戸内)): 1.02(5点)、その他のはえ縄(徳島県(瀬戸内)): 1.12(5点)、その他の刺網(山口県(瀬戸内)): 0.99(5点)、ひき縄釣り(山口県(瀬戸内)): 1.14(5点)、となった。これらを2018年漁獲量で重みづけして加重平均を行い県別の得点を算出すると、香川県:5点、愛媛県(瀬戸内):5点、兵庫県(瀬戸内):5点、徳島県(瀬戸内):5点、山口県(瀬戸内):5点となることから、全体として5点を配点する。

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

#### 4.1.1.2 収益率のトレンド

漁業経営調査報告には漁業種類別かつ都道府県別のデータはないため(農林水産省 2010～2019)、漁業種類別のデータを用いて分析する。香川県のサワラ流刺網は4～10トンの漁船が用いられる(香川県漁連 2020)。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。刺網3～5トン、5～10トン、10～20トンのカテゴリのデータよりそれぞれ63%、135%、121%となることから、5点となる。同様にその他のはえ縄3～5トン、10～20トンのカテゴリのデータを使用すると、85%、349%となることより5点となる。その他の釣りについては、3～5トン、5～10トンのデータを使用し、132%、52%から5点となる。ひき縄釣りでは、3～5トン、5～10トンのデータを使用し、12%で2点、50%で5点より、4点となる。各漁業種類別漁獲量で加重平均し、5点とする。

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

#### 4.1.1.3 漁業関係資産のトレンド

漁業経営調査報告には漁業種類別かつ都道府県別のデータはないため(農林水産省 2010～2019)、漁業種類別のデータを用いて分析を実施する。漁業経営調査個人経営体統計のその他の刺網(3～5トン、5～10トン、10～20トン)とその他のはえ縄(3～5トン及び10～20トン)、

その他の釣り(3～5 トンと 5～10 トン)、ひき縄釣り(3～5 トン、5～10 トン)を用いて過去 10 年のうち最も高い漁業投下固定資本額の 3 年間の平均値と参照期間の最新年(2015 年)で比較して評価する。その他の刺網(59%:2 点、49%:1 点、73%で 3 点により平均 2 点)、その他のはえ縄(29%:1 点、70%:3 点により平均 2 点)、その他の釣り(91%:4 点、54%:2 点により平均 3 点)、ひき縄釣り(65%: 2 点、70%: 3 点により平均 3 点)であり、各県・漁業別漁獲量で加重平均して 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

漁業種類ごとの漁獲金額が公表されていないことから、農林水産省の漁業・養殖業生産統計(農林水産省 2009～2018)より、関係県(あるいは県別大海区)の「さわら類」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、その他の刺網(香川県): 0.39(3 点)、その他の刺網(愛媛県(瀬戸内)): 0.30(3 点)、その他の釣り(愛媛県(瀬戸内)): 0.40(2 点)、その他の刺網(兵庫県(瀬戸内)): 0.80(2 点)、ひき縄釣り(兵庫県(瀬戸内)): 0.26(3 点)、その他のはえ縄(徳島県(瀬戸内)): 0.27(3 点)、その他の刺網(山口県(瀬戸内)): 0.20(4 点)、ひき縄釣り(山口県(瀬戸内)): 0.75(2 点)、となった。これらを 2018 年漁獲量で重みづけした加重平均を行い県別の得点を算出すると、香川県:3 点、愛媛県(瀬戸内):3 点、兵庫県(瀬戸内):3 点、徳島県(瀬戸内):3 点、山口県(瀬戸内):3 点となったことから、全体として 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・養殖業生産統計を参照し、最近 9 年間の関係県(あるいは県別大海区)の評価対象漁業種類によるサワラ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、その他の刺網(香川県): 約 0.58(2 点)、その他の刺網(愛媛県(瀬戸内)): 0.31(3 点)、その他の釣り(愛媛県(瀬戸内)): 0.46(2 点)、その他の刺網(兵庫県(瀬戸内)): 0.88(2 点)、ひき縄釣り(兵庫県(瀬戸内)): 0.37(3 点)、その他のはえ縄(徳島県(瀬戸内)): 0.37(3 点)、その他の刺網(山口県(瀬戸内)): 0.26(3 点)、ひき縄釣り(山口県(瀬戸内)): 0.62(2 点)、となった。これらについて、県ごとの 2018 年漁獲量で重みづけした加重平均

を行い県別の得点を算出すると、香川県:2点、愛媛県(瀬戸内):3点、兵庫県(瀬戸内):3点、徳島県(瀬戸内):3点、山口県(瀬戸内):3点となった。これらについて各県の2018年漁獲量で重みづけした加重平均を行い、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

香川県、愛媛県、兵庫県、山口県のその他刺網、その他はえ縄、ひき縄、その他釣り漁業を営む経営体は、主に沿海漁協に所属している。香川県、愛媛県、兵庫県、山口県の沿海漁協の経常利益(県単位)は黒字であった(農林水産省 2020a)。以上より5点を配点する。

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

#### 4.1.3 就労状況

##### 4.1.3.1 操業の安全性

2018年の水産業における労働災害及び船舶事故による死亡者数のうち、評価対象漁業における事故であることが特定されたか、もしくは、評価対象漁業である可能性を否定できない死亡者・行方不明者数は、香川県0人、愛媛県0人、兵庫県1人、徳島県0人、山口県0人であった(厚生労働省労働局 2019, 運輸安全委員会 2020)。海面漁業従事者数は、利用可能な最新のデータ(2018年)では、兵庫県4,840人であった(農林水産省 2020b)。したがって、1,000人当たり年間死亡者数は、5県とも0人となり、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また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

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

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

## 4.2 加工・流通の状況

### 4.2.1 市場の価格形成

ここでは各水揚げ港(産地市場)での価格形成の状況进行评估する。

#### 4.2.1.1 買受人の数

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

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

香川県には 11 か所の魚市場がある。このうち年間取扱量が 100 トン未満の市場が 2 市場、100～500 トン未満の市場が 7 市場あり、全体の約 9 割が年間取扱量 3,000 トン未満の市場となっている。買受人数に着目すると、50 人以上登録されている市場は 3 市場、20～50 人未満の登録が 2 市場、10～20 人未満の登録が 5 市場、買受人が 5～10 人未満の市場が 1 市場存在している(農林水産省 2020c)。

徳島県には9か所の魚市場がある。このうち年間取扱量が100トン未満の市場が3市場、100～500トン未満の市場が3市場あり、全体の約9割が年間取扱量3,000トン未満の市場となっている。買受人数に着目すると、50人以上登録されている市場は1市場、10～20人未満の登録が5市場、5～10人未満の市場が2市場、買受人が5人未満の小規模市場も1市場存在している(農林水産省 2020c)。

各県とも産地市場に多くの買受人が登録されている。このことから市場の競争の原理は働いており、公正な価格形成が行われていると考えられる一方で、各県には小規模市場があり、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。兵庫県、山口県、徳島県は買受人が少数の市場も多数の市場もあるため4点とし、5人未満の市場がない香川県は4.5点とする。総合評価は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	.	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(兵庫県 2016, 山口県 2017, 香川県 2017, 徳島県 2017)。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ことから、5点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報はない	.	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日時点でのサワラ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の関税率となっている(日本税関 2020)。以上より3点を配点する。

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

## 4.2.2 付加価値の創出

ここでは加工流通業により、水揚げされた漁獲物の付加価値が創出される状況进行评估する。

### 4.2.2.1 衛生管理

香川県では、香川県卸売市場活性化基本方針(第10次計画)に則り、県内の産地卸売市場及び小規模市場は、県及び市町村が定める衛生基準に照らして管理されている(香川県 2017)。

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

兵庫県では、「兵庫県卸売市場整備計画(第11次)」(2016年4月)に則り、県内の産地卸売市場及び小規模市場は、県及び市町村が定める衛生基準に照らして管理されている(兵庫県 2016)。また、「兵庫県食品衛生管理プログラム」を制定し、衛生管理の徹底を図っている(兵庫県 2020)。

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

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)。

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を改正する法律が公布され、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り扱いが変更される場合もあると思われる。以上より 5 点を配点する。

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

#### 4.2.2.2 利用形態

瀬戸内海で漁獲されるサワラは、瀬戸内海沿岸の多くの地域では高級魚である(武田 1996)。また、岡山県ではこれまで刺身や寿司ネタとしてサワラが使われてきたことから(有路ほか 2014)、瀬戸内海の各産地から岡山中央卸売市場に鮮魚サワラが供給されてきた。特に近年は 2 歳以上のサワラが増えており、安価で売買されている 0～1 歳魚(サゴシ)は相対的に減少している(加藤ほか 2011, 石田・片町 2020)。当該地域の当該漁業によって漁獲されるサワラは主に生鮮品あるいは高級加工品と考えられることから、5 点を配する。

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

### 4.2.3 就労状況

#### 4.2.3.1 労働の安全性

2018 年の水産食品製造業における労働災害による死傷者数は、香川県 5 人、愛媛県 19 人、兵庫県 20 人、徳島県 7 人、山口県 21 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、香川県 1,390 人、愛媛県 3,245 人、兵庫県 5,845 人、徳島県 696 人、山口県 3,856 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、香川県 3.60 人、愛媛県 5.86 人、兵庫県 3.42 人、徳島県 10.06 人、山口県 5.45 人となる。評価対象の点数は、香川県 4 点、愛媛県 3 点、兵庫県 4 点、徳島県 1 点、山口県 3 点となる。以上より、漁獲量で重みづけした点数は 3.22 点なので、3 点を配点する。

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

#### 4.2.3.2 地域雇用への貢献

2018 年漁業センサスによれば、サワラを漁獲する各県における水産加工場の数(兵庫県(瀬戸内海区)147、山口県(瀬戸内海区)54、香川県 91、徳島県(瀬戸内海区)72、愛媛県(瀬戸内海

区)120)を全都道府県の加工場数の平均( $7,289/47=155.1$ )と比較すると(農林水産省 2020d)、兵庫県(瀬戸内海区)3点、山口県(瀬戸内海区)2点、香川県3点、徳島県(瀬戸内海区)2点、愛媛県(瀬戸内海区)3点となり、各県の漁獲量による加重平均の3点を配点する。

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

#### 4.2.3.3 労働条件の公平性

対象県のサワラに関わる加工・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、サワラに関わる加工・流通における労働条件の公平性は比較的高いと考えられる。以上より3点を配点する。

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

### 4.3 地域の状況

#### 4.3.1 水産インフラストラクチャ

##### 4.3.1.1 製氷施設、冷凍・冷蔵施設の整備状況

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

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

兵庫県内の冷凍・冷蔵倉庫数は113工場あり、冷蔵能力は620,600トン(冷蔵能力を有する1工場当たり5,642トン)、1日当たり凍結能力4,149トン、冷凍能力を有する1工場当たり1日当たり凍結能力63.8トンである(農林水産省 2020d)。

徳島県内の冷凍・冷蔵倉庫数は62工場あり、冷蔵能力は44,879トン(冷蔵能力を有する1工場当たり863トン)、1日当たり凍結能力951トン、冷凍能力を有する1工場当たり1日当たり凍結能力23.8トンである(農林水産省 2020d)。

山口県内の冷凍・冷蔵倉庫数は124工場あり、冷蔵能力は139,972トン(冷蔵能力を有する

1 工場当たり 1,157 トン)、1 日当たり凍結能力 7,192 トン、冷凍能力を有する 1 工場当たり 1 日当たり凍結能力 79.0 トンである(農林水産省 2020d)。

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

香川県における刺網漁業では、高松地区さわら流しさし網協議会の漁業者が県及び日本栽培漁業協会との連携により、栽培漁業のための親魚確保、受精卵の採取と放流、さらには大型種苗を放流するための中間育成にも取り組み、漁獲量も増加傾向にある(浜崎 2003)。また愛媛県では、漁協の加工場施設が完成したことを契機として、婦人部が市場で値のつかない未利用魚(小魚、小エビ)を加工し、干物、ジャコ天及びエビ天として販売している(三宅 1997)。兵庫県では、室津漁業協同組合婦人部が小学校への積極的な魚食普及活動に取り組むだけでなく、漁協直営の直売所における魚介類の販売、さらには魚料理の仕出し弁当及び惣菜等の加工品の販売にも取り組んでいる(本多 2006)。山口県におけるひき縄漁業では、山口県漁業協同組合田布施支店の漁業者グループが「直接魚体を触らない、スポンジマットを用いた神経締め、冷やし込みの工夫など、5 つの鮮度処理のルールを設けた上で、鮮度管理を徹底し、他地域との差別化に取り組んだ」ことによって、漁獲したサワラの付加価値向上を実現している。また、山口県の日本海側に研修に行き、新しい技術による操業方法を学んだ。この技術により、冬場に深場に潜って今まで釣れなかったサワラを釣ることができるようになった。

「ひき縄は操業中の情報交換が漁獲を左右するため、ともに操業する仲間が増えた方がよいと考えているので、一から聞かれればすべて教えてきた」との連携も報告されている(大内 2017)。徳島県のはえ縄漁業者は、紀伊水道延縄漁業連合会を 6 漁協 46 名の漁業者で構成し、独自に漁期や放流基準を定めるほか、はえ縄漁等の実習のインターンシップを行っている(平尾 2020)。以上より、4 県に 5 点を配点し、総合 5 点とする。

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

#### 4.3.1.3 物流システム

Google Map により各県でサワラ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、香川県 49.13、愛媛県 49.76、兵庫県 49.35、徳島県 50.21、山口県 50.81 であり、漁獲量による加重平均は 3 点となる。よって 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

2018 年漁業経営調査の個人経営体調査から、漁労所得をもとに 1 ヶ月当たりの給与に換算すると、刺し網 3～5 トンで 257,750 円、その他はえ縄 3～5 トンで 80,583 円、ひき縄 5～10 トンで 63,833 円、その他釣り 3～5 トンと 5～10 トンの平均で 194,458 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である兵庫県 394,217 円、山口県 347,417 円、香川県 352,308 円、愛媛県 327,600 円、徳島県 331,800 円と比較すると(厚生労働省 2019b)、徳島県のその他はえ縄は 1 点、その他刺網の兵庫県、山口県、香川県、愛媛県は 2 点、ひき縄の兵庫県、山口県は 1 点、愛媛県のその他釣りは 2 点となる。以上によりその他刺網は各県とも 4 点となり、各県漁業種類ごとの評点を各県漁業種類ごとの漁獲量で加重平均して、総合配点 3 点となる。

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

刺網は水中に固定する物も多いが、近世中末期以降は、沖合での操業性に優れる、固定しない浮き流刺網が使用されるようになった。漁業生産を発展させるために、操業可能な漁場範囲の拡大が近世中期以降の切実な課題であり、それを達成することができる方向への漁業技術の開発が広く行われたことを示唆している。本格的に発達するのは近世末期から明治期にかけてであった(二野瓶 1999)。讃岐ではすでに元禄年間にサワラ流刺網を行ったといわれるが、「山海名産図会」にも「讃州に流刺網にて捕」と記されている。長門豊浦郡には元文年間に瀬戸内海方面よりこの漁業が伝えられたという。瀬戸内海から西南地方で盛況を呈するに至ったのは明治30年代以降であったようである(日本学士院 1959)。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

瀬戸内海では水産物を利用した多様な食文化が発展してきたが、サワラについても瀬戸内海沿岸地域や関西ではマダイと比肩される美味な魚として知られ、西日本の食文化に根付いている。サワラの肉質は柔らかく鮮度落ちが早いですが、当該地域では鮮度のよいサワラが入手できたことから、刺身や酢締めにして寿司にするなど、生で食すことが定着している。それ以外にも塩焼き、煮付け、照り焼き、吸い物、いりやき(サワラのすき焼き)、酢の物、味噌漬(西京焼き)など、多くの料理方法がある。真子(卵巣)は煮付け、白子(精巣)は吸い物にして食される(瀬戸内海環境保全協会 2015)。

サワラは瀬戸内海沿岸各地で伝統的な行事との結びつきも有している。香川県では麦刈り前の時期、農家が米麦と換えてサワラを買い、さまざまに料理して食べる風習があり、“魚初穂(さかなばつつお)” “春祝魚(はるいお)” “春魚(はるぎかな)” また “麦熟らし(むぎうらし)” 等と呼ばれた(井上 1990a)。春の伝統行事に作る料理の主役のひとつにサワラを用いた「押し抜きずし」がある。農村部では麦刈りの農繁期前にサワラを一尾持たせて若嫁を里帰りさせる風習がある。実家では、みやげのサワラで「押し抜きずし」等サワラづくしのごちそうを

作るが、作ったサワラ料理のほとんどは重箱に詰めて婚家へ戻る習わしである(井上 1990b, 中国四国農政局 2020a)。愛媛県綾瀬沿岸部の周桑地方にも「麦熟らし」の風習があり、「さわら年貢」とよばれた(高岡 1989)。さぬき市志度町、津田町の一部にはサワラを用いた「箱ずし」、「型ずし」とも呼ばれる「カンカンずし(ほらいたずし)」が伝わる(中国四国農政局 2020b)。

山口県にも「岩国ずし」という押し寿司風に仕上げたちらし寿司がある。寿司飯にサワラを細かく切って混ぜ、四角の木枠に詰めて、シイタケ・カンピョウ・レンコンの酢漬け・紅ショウガ・エビやでんぶ・錦糸卵等をのせて何層にも重ねるのが特徴で、江戸時代に藩主に献上して喜ばれたことから、「殿様ずし」とも呼ばれている(成瀬 2011, 山口県広報広聴課 2020)。

岡山県には古くからサワラ食文化がある。近年、水温の変化等で全国的に漁獲されるようになり、各地で消費されるようになったが、現在でも春の消費量は岡山が全国一とされており(全国漁業協同組合連合会 2020)、「さわらの値段は岡山で決まる」といわれるほど、魚屋、スーパー、デパート等に必ず置かれている。中でも郷土料理の「ばらずし(まつりずし、ちらしずし)」には欠かせない。江戸時代の倹約令をかいくぐるため、寿司飯に味をつけた野菜や魚介類を入れてかき混ぜて食べた「かくしずし」に由来し、その花形はサワラで、現在は華やかに盛り付けられ祭りや祝いごと、接待等における料理として親しまれている(「農山漁村の郷土料理百選」運営事務局 2020)。日生町には「サワラのこうこずし」が伝わる。「こうこ」とはたくあんのことである(日生町漁業協同組合 2020)。

兵庫県明石地方では、漁村部で秋に網じまいをするとき、米、水、醤油にサワラの切り身を入れて炊いた「さわらごはん」が出された(谷本 1992)。淡路島西海岸の洲本市五色地域では明治時代以前からサワラ漁が始まったとされるが、田植え作業の節目等にサワラの「づけ井」や、そこに熱いお茶やサワラのダシ汁を注ぐ「茶飯」が振る舞われ、さまざまな祝いごとには、生のサワラ料理が「ご馳走」「おもてなし」として食されてきた。現在は漁師と島の飲食店が協力し「生サワラ井」を販売するなど、文化継承に努めている(淡路島サワラ食文化推進協議会 2020)。淡路島の茶飯に類似する郷土料理に、大分県豊後水道沿岸の漁村に伝わる「あつ飯」がある(稲村 1992)。

以上のようにサワラは瀬戸内海地域で古くから人々の食文化に欠かせないものとして広く利用されてきており、その伝統が引き継がれているため5点を配点する。

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



## 引用文献

- 有路昌彦・上野陽一郎・山崎 淳 (2014) 京都府産サワラの岡山市場における評価に関する価格分析—個別効果の検証による評価差異に関する定量評価—、日本水産学会誌 80 巻 5 号  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/suisan/80/5/80\\_13-00067/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/suisan/80/5/80_13-00067/_pdf/-char/ja)
- 淡路島サワラ食文化推進協議会 (2020) 島の漁師飯 淡路島の生サワラ丼 <https://awajishima-namasawara.com/> (2020 年 12 月閲覧)
- 中国四国農政局 (2020a) 押し抜きずし  
<https://www.maff.go.jp/chushi/chisanchisyo/dentou/ryouri/37kagawa/osinuki.html>, 2020 年 12 月閲覧
- 中国四国農政局 (2020b) カンカンずし(ほらいたずし)  
<https://www.maff.go.jp/chushi/chisanchisyo/dentou/ryouri/37kagawa/kankan.html> 2020 年 12 月閲覧
- 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>
- 浜崎克彦 (2003) サワラ資源の回復に向けて～大漁旗を再び～, 全国青年・女性漁業者交流大会資料, <https://www.zengyoren.or.jp/ninaite/kouryu/download.php?docid=75>, 2020 年 10 月 16 日閲覧
- 日生町漁業協同組合 (2020) サワラ回復計画 <https://www.hinase.net/> サワラ回復計画/ (2020 年 12 月閲覧)  
<https://www.hinase.net/%E3%81%95%E3%82%8F%E3%82%89%E8%B3%87%E6%BA%90%E5%9B%9E%E5%BE%A9%E8%A8%88%E7%94%BB/>
- 平尾義徳 (2020) 椿泊漁協平尾義徳、輝け！徳島わくわくトーク第 24 回意見交換の様子、県民との会話、ようこそ知事室へ <https://www.pref.tokushima.lg.jp/governor/tokushima-wakuwaku-talk/5032310/> (2020 年 10 月 20 日アクセス)
- 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](https://www.otit.go.jp/files/user/docs/abstract_159.pdf) 2019 年 8 月 6 日閲覧
- 本多春代 (2006) 魚食普及活動から魚魚(とと)市の取り組みへ -私たちが伝え続けなければならないもの-, 全国青年・女性漁業者交流大会資料,  
<https://www.zengyoren.or.jp/ninaite/kouryu/download.php?docid=605> 2020 年 10 月 16 日閲覧
- 兵庫県 (2016) 兵庫県卸売市場整備計画(第 11 次) (2016 年 4 月)
- 兵庫県 (2020) 兵庫県の HACCP (ハサップ) 推進への取り組みについて  
<https://web.pref.hyogo.lg.jp/kf14/documents/documents/haccp.html>
- 稲村節子 (1992) 豊後水道沿岸の食「日本の食生活全集④ 聞き書 大分の食事」, 農山漁村文化協会, 東京都, pp.60-107
- 井上タツ (1990a) はしがき「日本の食生活全集⑦ 聞き書 香川の食事」, 農山漁村文化協

- 会，東京都，pp.1-3
- 井上タツ（1990b）西さぬきの食「日本の食生活全集⑦ 聞き書 香川の食事」，農山漁村文化協会，東京都，pp. 210-257
- 石田 実・片町太輔（2020）令和元(2019)年度サワラ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/201959.pdf>
- 香川県（2017）香川県卸売市場活性化基本方針（第10次計画）（2017年3月）
- 香川県漁連（2020）サワラの代表漁法 [http://www.kagyoren.jf-net.ne.jp/local\\_method\\_drift-gill-net.html](http://www.kagyoren.jf-net.ne.jp/local_method_drift-gill-net.html)（2020年7月6日アクセス）
- 加藤 愛・本多美恵・小谷幸敏（2011）サワラ加工製品の開発、鳥取県産業技術センター研究報告14号 <https://tiit.or.jp/userfiles/file/Reports%202011-2.pdf>
- 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](https://anzeninfo.mhlw.go.jp/user/anzen/tok/anst00_h30.htm) 2020 年 10 月 27 日閲覧
- 厚生労働省（2019b）2018 年度賃金構造基本統計調査 <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00450091&tstat=000001011429&cycle=0&tclass1=000001113395&tclass2=000001113397&tclass3=000001113405&tclass4val=0>
- 厚生労働省労働局（2019）「死亡災害報告」による死亡災害発生状況(平成 30 年確定値) [https://anzeninfo.mhlw.go.jp/user/anzen/tok/anst00\\_h30.htm](https://anzeninfo.mhlw.go.jp/user/anzen/tok/anst00_h30.htm) 2020 年 10 月 27 日閲覧
- 三宅幸子（1997）自立した婦人部を目指して～加工事業に夢を求めて～，全国青年・女性漁業者交流大会資料，<https://www.zengyoren.or.jp/ninaite/kouryu/download.php?docid=428>，2020 年 10 月 16 日閲覧
- 成瀬宇平（2011）山口県，伝統食品・郷土料理「47 都道府県・魚食文化百科」，丸善出版，東京都，p.193
- 日本学士院（1959）サワラ流網漁、明治前日本漁業技術史、pp.461-462
- 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](https://www.customs.go.jp/tariff/2020_4/data/j_03.htm)、2020 年 4 月 1 日
- 二野瓶徳夫（1999）日本漁業近代史，p.33-36, 75
- 農林水産省（2009～2018）漁業・養殖業生産統計年報 [http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/kaimen\\_gyosei/](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](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 (市区町村編) 農林水産省  
<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00500210&tstat=000001033844&cycle=0&year=20180&month=0&tclass1=000001132724&tclass2=000001136323&tclass3=000001138286>
- 農林水産省 (2020c) 2018 年漁業センサス第 8 巻 魚市場の部 (市区町村編) 農林水産省  
<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00500210&tstat=000001033844&cycle=0&year=20180&month=0&tclass1=000001132724&tclass2=000001136323&tclass3=000001138286>
- 農林水産省 (2020d) 2018 年漁業センサス第 8 巻 冷凍・冷蔵、水産加工場の部 (市区町村編) 農林水産省 <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00500210&tstat=000001033844&cycle=0&year=20180&month=0&tclass1=000001132724&tclass2=000001136323&tclass3=000001138286>
- 「農山漁村の郷土料理百選」運営事務局 (2020) 岡山県の郷土料理 (選定料理) ばらずし, 家庭で味わう郷土料理百選 <http://www.location-research.co.jp/kyoudoryouri100/recipe/recipe/330224> (2020 年 12 月閲覧)
- 大内勝利 (2017) そんな遊びごとでメシが食えるか! 全国青年・女性漁業者交流大会資料,  
<https://www.zengyoren.or.jp/ninaite/kouryu/download.php?docid=1056> 2020 年 10 月 16 日閲覧
- セルフキャリアデザイン協会 (2020) 労働基準関係法令違反に係る公表事案企業検索サイト  
<https://self-cd.or.jp/violation> (2020 年 9 月 17 日確認)
- 瀬戸内海環境保全協会 (2015) 瀬戸内における水環境を基調とする海文化「瀬戸内の食文化」, 瀬戸内海環境保全協会, 兵庫県, 31,  
[https://www.seto.or.jp/upload/publish/seto\\_umi\\_syokubunka.pdf](https://www.seto.or.jp/upload/publish/seto_umi_syokubunka.pdf)
- 高岡ミエ子 (1989) 燐灘沿岸と魚島の食 (燐灘)「日本の食生活全集㉔ 聞き書 愛媛の食事」, 農山漁村文化協会, 東京都, pp.310-311.
- 武田保幸 (1996) 紀伊水道産サワラの近年における漁獲低迷、水産海洋研究 60 巻 1 号  
<https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2010561790.pdf>
- 谷本留美 (1992) 瀬戸内沿岸<明石>の食「日本の食生活全集㉔ 聞き書 兵庫の食事」, 農山漁村文化協会, 東京都, pp. 64-105
- 徳島県 (2017) 徳島県卸売市場整備計画(第 10 次)(2017 年)
- 徳島県 (2020) 徳島県 HACCP(ハサップ)認証制度について  
<https://www.pref.tokushima.lg.jp/ippannokata/kurashi/shokunoanzen/2016051900129/>
- 東洋経済新報社 (2020) DataBank Series 2020, 都市データパック. 東京 1,731pp
- 運輸安全委員会 (2020) 事故報告書検索 <https://jtsb.mlit.go.jp/jtsb/ship/index.php>, 2020 年 10 月 27 日アクセス
- 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 (2020) きらら山口「岩国寿司」,  
[https://www.pref.yamaguchi.lg.jp/gyosei/koho/kengai/kirara/backnum/03\\_winter/oidemase\\_iwakun](https://www.pref.yamaguchi.lg.jp/gyosei/koho/kengai/kirara/backnum/03_winter/oidemase_iwakun)

i.html (2020 年 12 月閲覧)

全国漁業協同組合連合会 (2020) 岡山県朝干 (あさび) のさわら, プライドフィッシュ  
<http://www.pride-fish.jp/JPF/pref/detail.php?pk=1498633232> (2020 年 12 月閲覧)

## 5. 健康と安全・安心

### 5.1 栄養機能

#### 5.1.1 栄養成分

サワラの栄養成分は、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
kcal	kJ	g	g	g	g	g	飽和	一価不飽和	多価不飽和	mg	g	g	g	g
177	741	68.6	20.1	17.6	9.7	8.4	2.51	3.45	2.05	60	0.1	-	(0)	1.5

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
65	490	13	32	220	0.8	1.0	0.03	0.01	-	-	-	-

ビタミン(脂溶性)											
A						D	E				K
レチノール	カロテン		β イ ク リ プ ト キ サ ン チ ン	β イ カ ロ テ ン 当 量	レチノール 活 性 当 量		トコフェロール				
	α	β					α	β	γ	δ	
μg	μg	μg	μg	μg	μg	μg	mg	mg	mg	mg	μg
12	(0)	(0)	(0)	(0)	12	7.0	0.3	0	0	0	(0)

ビタミン(水溶性)									食塩相当量
B1	B2	ナイアシン	B6	B12	葉酸	パントテン酸	ビオチン	C	
mg	mg	mg	mg	μg	μg	mg	μg	mg	
0.09	0.35	9.5	0.40	5.3	8	1.16	-	Tr	0.2

#### 5.1.2 機能性成分

##### 5.1.2.1 EPA と DHA

サワラの脂質には、高度不飽和脂肪酸である EPA が 480mg/100g、DHA が 1,190mg/100g 含まれている。EPA は血栓予防、抗炎症作用、高血圧予防、DHA は脳の発達促進、認知症予防、視力低下予防、動脈硬化の予防改善、抗がん作用等の効果がある(水産庁 2014, 大日本水産会 1999)。

#### 5.1.2.2 ビタミン

ビタミン A、B2 とナイアシンが多く含まれている。ビタミン A は、視覚障害の予防に効果がある。ビタミン B2 は細胞内の物質代謝に関与し、ナイアシンは体内の酸化還元酵素の補酵素として働く(大日本水産会 1999)。

#### 5.1.2.3 ミネラル

カリウムが多く含まれている。カリウムは血圧を下げる効果がある。また、心臓機能や筋肉機能をコントロールする作用がある(大日本水産会 1999)。

#### 5.1.2.4 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。サワラ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

サワラの旬は春である。瀬戸内地方では、産卵のために瀬戸内海に入る春が漁の最盛期となる(藤原 2010)。

#### 5.1.3.2 目利きアドバイス

鮮度がよいものは、以下の特徴があり目利きのポイントとなる。①体表の光沢がよく、模様が鮮やかである。②目が澄んでいる。③鰓が鮮やかな赤色である。④臭いがしない。⑤腹部がかたくしっかりしていて、肛門から内容物が出ていない(須山・鴻巣 1987)。またサワラの身は、鮮度がよいときは透明感があるがすぐに白濁する(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 生食におけるアニサキス感染

サワラにはアニサキス幼虫が寄生していることがある。アニサキス幼虫は摂餌等の際に口から入り、消化管から腹腔内へ移動して内臓表面に寄生するが、魚の死後、筋肉へ移動して筋肉内に寄生する。刺身等の生食の際にアニサキス幼虫が取り込まれると、まれに消化管に食い込むことで、急性または慢性の腹痛、嘔吐、下痢等が引き起こることがある(アニサキ

ス症という)。

予防には、①新鮮な魚を用いる、②内臓を速やかに取り除く、③目視で確認し、アニサキス幼虫を取り除く、④生の内臓を提供しない、⑤加熱(70℃以上で死滅)及び冷凍(-20℃で24時間冷凍することで感染性を失う)ことが有効である(厚生労働省 2019)。

#### 5.2.1.2 ヒスタミン中毒

筋肉中のヒスチジン含量が高いサワラは、ヒスタミン中毒を起こしやすい。ヒスタミン中毒は、アレルギー様食中毒ともいわれ、食後、顔面が紅潮し、頭痛、じんましん、発熱等の症状を呈する食中毒である。ヒスタミンは、細菌の脱炭酸酵素によりヒスチジンから生成される。この中毒の原因物質はヒスタミンであるが、防止対策の面からは細菌による食中毒であることを正しく理解すべきである。防止策としては、低温管理の徹底が有効である。生では、鮮度が低下した魚は用いない。冷凍物では解凍は冷蔵庫内で行い、常温解凍は行わない。凍結・解凍を繰り返さない。また、いったん生成したヒスタミンは加熱調理では分解されないので注意が必要である(藤井 2010, 東京都福祉保健局 2019)。

#### 5.2.2 流通における衛生検査および関係法令

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

#### 5.2.3 特定の水産物に対して実施されている検査や中毒対策

特に本種を対象にした検査はない。

#### 5.2.4 検査で陽性となった場合の処置・対応

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

#### 5.2.5 家庭で調理する際等の留意点

##### 5.2.5.1 アニサキス感染防止

新鮮なものを選び、内臓を速やかに除去する。内臓の生食はしない。目視で確認し、アニサキス幼虫を除去する(厚生労働省 2019)。

### 5.2.5.2 ヒスタミン中毒防止

低温管理を徹底する。冷凍物では解凍は冷蔵庫内で行い、常温解凍は行わない。解凍後は速やかに消費する。凍結・解凍を繰り返さない。食べたときに舌に刺激を感じる場合は、ヒスタミンの可能性があるので、食べずに廃棄する(藤井 2010, 東京都福祉保健局 2019)。

### 引用文献

大日本水産会 (1999)「栄養士さんのための魚の栄養事典」, 10, 11, 13, 20, 21, 37.

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

藤原昌高 (2010)「からだに美味しい 魚の便利帳」, 高橋書店, 東京, 76.

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

文部科学省 (2016)「日本食品標準成分表 2015 年版(七訂)」, 132-133.  
[https://www.mext.go.jp/a\\_menu/syokuhinseibun/1365297.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/syokuhinseibun/1365297.htm)

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

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

東京都福祉保健局 (2019)「ヒスタミン食中毒予防リーフレット」  
[www.fukushihoken.metro.tokyo.jp/shokuhin/anzen\\_info/others/his/hisleaf.pdf](http://www.fukushihoken.metro.tokyo.jp/shokuhin/anzen_info/others/his/hisleaf.pdf)

## 6. 評価点積算表

系群・地域  
漁業  
年

サワラ瀬戸内海系群・瀬戸内海  
刺し網、釣り、ひき縄

参考値  
3.8

資源の状態						
大項目	中項目	中項目_評価点	中項目_重み	大項目_重み	大項目_評価点	評価軸_総合点
対象種の資源生物研究・モニタリング・評価手法	生物学的情報の把握	4.5	1.0	1.0	4.2	3.1
	モニタリングの実施体制	5.0	1.0			
	資源評価の方法と評価の客観性	5.0	1.0			
	種苗放流効果*	2.3	1.0			
対象種の資源水準と資源動向	対象種の資源水準と資源動向	2.0	1.0	1.0	2.0	
対象種に対する漁業の影響評価	現状の漁獲圧が対象種資源の持続的生産に及ぼす影響	3.0	1.0	1.0	3.2	
	現状漁獲圧での資源枯渇リスク	3.0	1.0			
	資源評価結果の漁業管理への反映	3.6	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	3.5		
	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	4.0	1.0	1.0	3.2		3.5	
	混獲非利用種	1.6	1.0					
	希少種	4.0	1.0					
生態系・環境	食物網を通じた間接作用	3.3	1.0	1.0	3.5			3.5
	生態系全体	2.0	1.0					
	種苗放流が生態系に与える影響*	3.7	1.0					
	海底環境(着底漁具を用いる漁業)	5.0	1.0					
	水質環境	4.0	1.0					
	大気環境	3.0	1.0					

漁業の管理							
大項目	中項目	中項目_評価点	中項目_重み	大項目_重み	大項目_評価点	評価軸_総合点	
管理施策の内容	インプット・コントロール又はアウトプット・コントロール	3.0	1.0	1.0	4.5	4.6	
	テクニカル・コントロール	5.0	1.0				
	種苗放流効果を高める措置*	5.0	1.0				
	生態系の保全施策	5.0	1.0				
執行の体制	管理の執行	4.3	1.0	1.0	4.7		
	順応的管理	5.0	1.0				
共同管理の取り組み	集団行動	5.0	1.0	1.0	4.7		
	関係者の関与	4.4	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	4.0	1.0	1.0	3.9	4.1
	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	4.0	1.0	1.0	4.0	
	付加価値の創出	5.0	1.0			
	就労状況	3.0	1.0			
地域の状況	水産インフラストラクチャ	5.0	1.0	1.0	4.3	
	生活環境	3.0	1.0			
	地域文化の継承	5.0	1.0			

\* 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				5	1.0	4.5
		年齢・成長・寿命				4	1.0	
		成熟と産卵				4	1.0	
		種苗放流に必要な基礎情報*				5	1.0	
	モニタリングの実施体制	科学的調査				5	1.0	5.0
		漁獲量の把握				5	1.0	
		漁獲実態調査				5	1.0	
		水揚物の生物調査				5	1.0	
		種苗放流実績の把握*				5	1.0	
		天然種苗と人工種苗の識別状況*				5	1.0	
	資源評価の方法と評価の客観性	資源評価の方法				5	1.0	5.0
		資源評価の客観性				5	1.0	
	種苗放流効果*	漁業生産面での効果把握*				3	1.0	2.3
		資源造成面での効果把握*				3	1.0	
		天然資源に対する影響*				1	1.0	
対象種の資源水準と資源動向	対象種の資源水準と資源動向	対象種の資源水準と資源動向				2	1.0	2.0
対象種に対する漁業の影響評価	現状の漁獲圧が対象種資源の持続的生産に及ぼす影響	現状の漁獲圧が対象種資源の持続的生産に及ぼす影響				3	1.0	3.0
	現状漁獲圧での資源枯渇リスク	現状漁獲圧での資源枯渇リスク				3	1.0	3.0
	資源評価結果の漁業管理への反映	漁業管理方策の有無				5	1.0	3.6
		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				5	1.0	
		漁業管理方策への遊漁、外国漁船、IUU漁業などの考慮				4	1.0	

## 生態系・環境への配慮

漁業種類に対する重みは2018年の本系群に対する漁獲量比を用いた(刺し網1,209トン、釣り270トン、ひき縄239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	刺し網	3	0.7	3	1.0	3.0
			釣り	3	0.16			
			ひき縄	3	0.14			
同時漁獲種	混獲利用種	混獲利用種	刺し網	4	0.7	4	1.0	4.0
			釣り	4	0.16			
			ひき縄	4	0.14			
	混獲非利用種	混獲非利用種	刺し網	1	0.7	1.6	1.0	1.6
			釣り	3	0.16			
			ひき縄	3	0.14			
	希少種	希少種	刺し網	4	0.7	4	1.0	4.0
			釣り	4	0.16			
			ひき縄	4	0.14			
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	刺し網	2	0.7	2	1.0	2.0
			釣り	2	0.16			
			ひき縄	2	0.14			
	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*				3	1.0	3.7
		遺伝子攪乱回避措置*				5	1.0	
		野生種への疾病蔓延回避措置*				3	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)	刺し網	5	0.7	5	1.0	5.0
			釣り	5	0.16			
			ひき縄	5	0.14			
	水質環境	水質環境	刺し網	4	0.7	4	1.0	4.0
			釣り	4	0.16			
			ひき縄	4	0.14			
	大気環境	大気環境	刺し網	3	0.7	3	1.0	3.0
			釣り	3	0.16			
			ひき縄	3	0.14			

\* 種苗放流を実施している魚種についてのみ適用



## 漁業の管理

大項目	中項目	小項目	漁業 スコア	漁業別 重み*	スコア	小項目_重 み	中項目_評 価点
管理施策の内容	インプット・コントロール又はアウト プット・コントロール テクニカル・コントロール 種苗放流効果を高める措置*	インプット・コントロール又はアウトプット・コ ントロール			3	1.0	3.0
		テクニカル・コントロール			5	1.0	5.0
		種苗放流効果を高める措置*			5	1.0	5.0
	生態系の保全施策	環境や生態系への漁具による影響を制御 するための規制			5	1.0	5.0
		生態系の保全修復活動			5	1.0	
執行の体制	管理の執行	管轄範囲			5	1.0	4.3
		監視体制			4	1.0	
		罰則・制裁			4	1.0	
	順応的管理	順応的管理			5	1.0	5.0
共同管理の取り組 み	集団行動	資源利用者の特定			5	1.0	5.0
		漁業者組織への所属割合			5	1.0	
		漁業者組織の管理に対する影響力			5	1.0	
		漁業者組織の経営や販売に関する活動			5	1.0	
		自主的管理への漁業関係者の主体的参画			4	1.0	
	関係者の関与	公的管理への漁業関係者の主体的参画			5	1.0	4.4
		幅広い利害関係者の参画			5	1.0	
		管理施策の意思決定			5	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			5	1.0	4.0
		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			4	1.0	4.0
		市場情報の入手可能性			5	1.0	
		貿易の機会			3	1.0	
	付加価値の創出	衛生管理			5	1.0	5.0
		利用形態			5	1.0	
	就労状況	労働の安全性			3	1.0	3.0
		地域雇用への貢献			3	1.0	
労働条件の公平性				3	1.0		
地域の状況	水産インフラストラクチャ	製氷施設、冷凍・冷蔵施設の整備状況			5	1.0	5.0
		先進技術導入と普及指導活動			5	1.0	
		物流システム			5	1.0	
	生活環境	地域の住みやすさ			3	1.0	3.0
		水産業関係者の所得水準			3	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	