



# SH”U”N プロジェクト評価結果

## カタクチイワシ瀬戸内海

ver 1.0.1s

国立研究開発法人  
水産研究・教育機構

本評価報告書は、SH”U”Nプロジェクト評価手順書(ver 1.0.1s)に基づいて作成された。

報告書案作成：2018年5月14日

Stakeholder consultation：2018年5月23日～6月30日

パブリックコメント：2018年9月7日～10月15日

報告書完成：2018年10月18日

執筆者：河野 悌昌・岸田 達

## 目 次

資源の状態	1
目的	1
評価範囲	1
<b>1 対象種の資源生物研究・モニタリング・評価手法</b>	<b>2</b>
1.1 生物学的情報の把握	2
1.1.1 分布と回遊	2
1.1.2 年齢・成長・寿命	2
1.1.3 成熟と産卵	2
1.2 モニタリングの実施体制	3
1.2.1 科学的調査	3
1.2.2 漁獲量の把握	3
1.2.3 漁獲実態調査	4
1.2.4 水揚物の生物調査	5
1.3 資源評価の方法と評価の客観性	5
1.3.1 資源評価の方法	5
1.3.2 資源評価の客観性	6
<b>2 対象種の資源水準と資源動向</b>	<b>6</b>
2.1 対象種の資源水準と資源動向	6
<b>3 対象種に対する漁業の影響評価</b>	<b>7</b>
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	7
3.2 現状漁獲圧での資源枯渇リスク	7
3.3 資源評価結果の漁業管理への反映	8
3.3.1 漁業管理方策の有無	8
3.3.2 予防的措置の有無	8
3.3.3 環境変化が及ぼす影響の考慮	9
3.3.4 漁業管理方策の策定	9
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	9
引用文献	10

## 資源の状態

### 目的

1994年に発効した国連海洋法条約(United Nations Convention on the Law of the Sea)では、沿岸の水産資源は沿岸国が適切に管理することになっており、資源の状態を知り、資源管理を行いつつその持続的な利用を図っていくことは沿岸国の責務となっている。資源の評価は、生物の情報、漁業の情報などを総合的に分析することでできるが、水産庁からの委託により水産研究・教育機構が実施している資源評価は、これまで20年以上にわたり、国による漁獲可能量(TAC)の設定や国際機関によるルールづくりなどに活用されてきた。ここでは、評価対象となっている資源について、十分な調査研究がなされているか、海の中にどれくらい存在しているか、増えているのか減っているのか、持続的な利用のために透明で適正な評価システムが確立されているか、対象資源が栽培漁業の対象となっている場合には、その効果が検証可能な形で実施されているか、などを評価する。

### 評価範囲

#### ① 評価対象魚種の漁業と海域

2015年の漁法別漁獲量の割合は、船びき網84%、まき網15%、その他(定置網など)1%である。対象海域はカタクチイワシ瀬戸内海系群の分布域である瀬戸内海区とする。

#### ② 評価対象魚種の漁獲統計資料の収集

漁獲統計は農林水産省により毎年集計され漁業養殖業生産統計年報として公表されている。

#### ③ 評価対象魚種の資源評価資料の収集

水産庁の我が国周辺水域漁業資源評価等推進事業の一環として、水産機構が都道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 対象種の資源生物研究・モニタリング・評価手法

## 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 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、1.1.1～1.1.3 の 3 項目について評価する。評価対象となる情報は、①分布と回遊、②年齢・成長・寿命、③成熟と産卵である。個別に採点した結果を単純平均して総合得点を算出する。

### 1.1.1 分布と回遊

対象系群は太平洋南区春季発生群と内海発生群との混合資源である(高尾 1990)。太平洋南区春季発生群は 3～5 月に薩南海域から紀伊水道外域で生まれ、黒潮によって輸送される際、その一部が瀬戸内海に来遊する。春から秋に瀬戸内海で成長し、外海へ出て越冬し、翌春産卵する。内海発生群は春から秋に瀬戸内海の各海域で生まれ、瀬戸内海で成長する。大部分は外海へ出て越冬するが、一部は瀬戸内海に残ると考えられている。翌春、瀬戸内海に来遊して産卵する。ただし、外海からの卵稚仔の補給などの予測に必要な知見・情報は十分とはいえない。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

### 1.1.2 年齢・成長・寿命

孵化後、半年で 8cm (被鱗体長)、1 年で 11cm に成長する(横田・古川 1952, 土井ほか 1978)。寿命は 2 年程度と考えられる。以上より 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
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

### 1.1.3 成熟と産卵

標準体長と成熟率の関係から(Funamoto et al. 2004)、5 月齢で 55%、6 月齢で 80%、7

月齢で 95%、8 月齢以上で 100%の個体が成熟すると考えられる(河野・高橋 2017)。産卵はほぼ周年みられるが、主産卵期は 5～10 月である(河野・銭谷 2008)。薩南海域から紀伊水道外域、瀬戸内海のほぼ全域で産卵する(服部 1982, 落合・田中 1986, 高尾 1990)。環境によって繁殖生態が変化することが知られている(轟田 1992, 銭谷ら 2005, Yoneda et al. 2014)。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	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

## 1.2 モニタリングの実施体制

資源生物学的情報を収集するためのモニタリング調査は対象魚種の把握並びに資源管理の実施、及び漁況予測情報の提供において多数の有益な情報を得ることができる。モニタリング体制としての項目並びに期間について、1.2.1～1.2.4 の 4 項目において資源評価の実施に必要な情報が整備されているかを評価する。評価対象となる情報は、①科学的調査、②漁獲量の把握、③漁獲実態調査、④水揚物の生物調査である。個別に採点した結果を単純平均して総合得点を算出する。ここで言う期間の長短とは、動向判断に必要な 5 年間または、3 世代時間(IUCN 2014)を目安とする。

### 1.2.1 科学的調査

対象系群の生息範囲において、しらす漁況予測等に資する卵稚仔調査(1980 年以降)が府県、瀬戸内海区水産研究所等により長期にわたって実施されている(河野・高橋 2017)。以上より 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
調査なし	対象種の生息範囲において過去に実施したことがある	対象種の生息範囲において不定期に実施している	対象種の生息範囲において定期的に実施しており、資源のいくつかの項目の経年変化が把握できる	対象種の生息範囲において定期的に実施しており、資源の多数の項目の経年変化が把握できる

### 1.2.2 漁獲量の把握

対象系群の漁獲量は農林水産統計により、銘柄別(「しらす」、「かたくちいわし」)に把握されている。1955～1986 年までカタクチイワシの漁獲量は比較的安定し、シラスは増加傾向を示していた。漁獲量は 1985 年にカタクチイワシ 100 千トン、シラス 50 千トンで最大となった後、減少し、1990 年代後半はカタクチイワシ、シラスとも 20 千トン前後で推移した。1999 年から増加し、それ以降の合計漁獲量は 60 千～80 千トンの間

で推移しており、2015年（概数値）はカタクチイワシ 41千トン、シラス 26千トンであった。1980年代からカタクチイワシの漁獲量が減少する一方で、シラスの漁獲量は増加し、1980年代後半以降ではカタクチイワシとシラスの漁獲量は同程度となっている（河野・高橋 2017）。以上より 5 点を配点する。

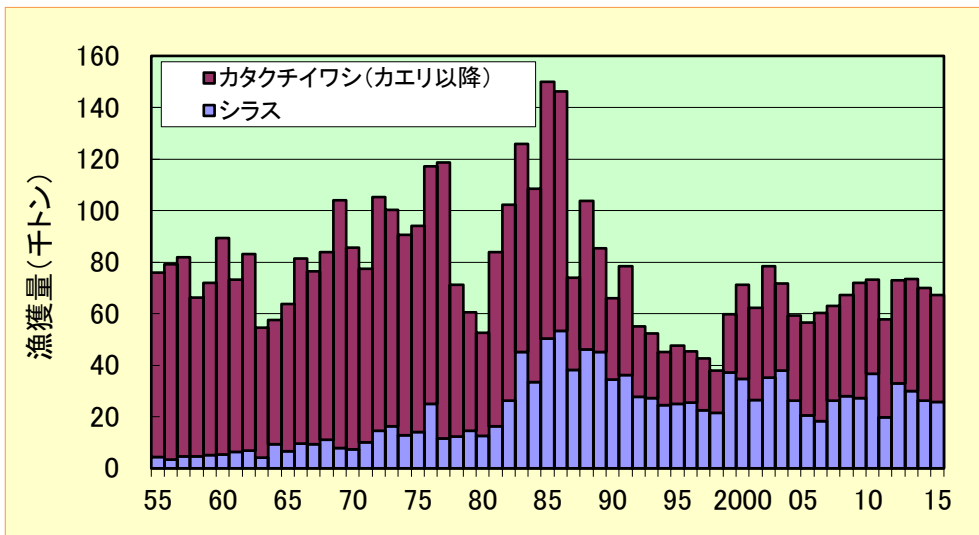


図1.2.2 カタクチイワシとシラスの漁獲量の推移

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

### 1.2.3 漁獲実態調査

シラスを漁獲対象とする船びき網の代表漁協と標本船における漁獲実態調査が実施されている。それぞれの漁獲量や努力量（出漁統数や操業回数）が把握されている。代表漁協の出漁統数は1990年代以降、減少傾向にある。以上より 4 点を配点する。

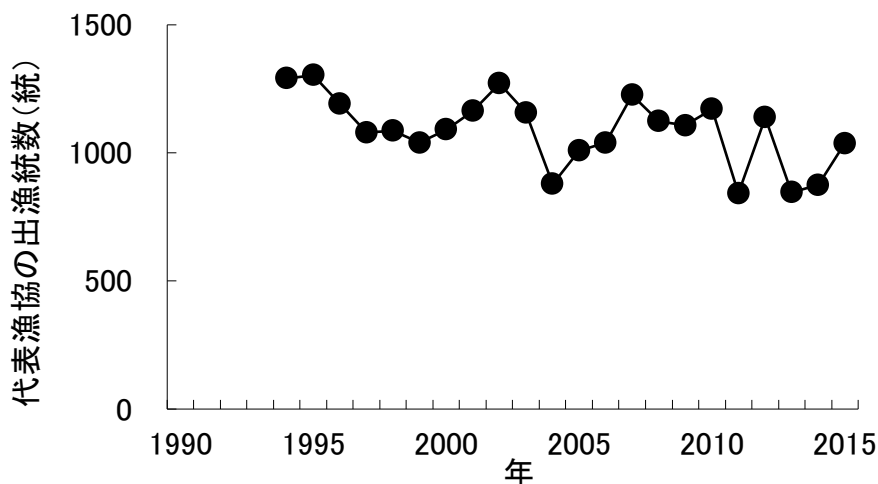


図1.2.3 シラス漁業における努力量の相乗平均の推移

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

### 1.2.4 水揚物の生物調査

対象海域の主要漁協において、月別体長・体重・年齢・成熟データ収集のための調査が府県により実施されている(河野・高橋 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	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

## 1.3 資源評価の方法と評価の客観性

資源評価は、漁業が与える影響に対し漁獲生物資源がどのように変化したか、また、将来の動向を予測するため、漁獲統計資料や各種の調査情報を収集解析することであり、資源(漁業)管理のための情報として非常に重要である(松宮 1996)。資源評価方法、資源評価結果の客観性の1.3.1、1.3.2の2項目で評価する。

### 1.3.1 資源評価の方法

対象系群では1981～2015年のシラス期を含む月別月齢別漁獲尾数データを用い、コホート解析により月別月齢別漁獲係数、資源尾数および資源量が推定されている(河野・高橋 2017)。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	詳細に解析した現存量推定の経年変化により評価
②	.	.	単純なCPUEの経年変化により評価	詳細に解析したCPUEの経年変化により評価	.
③	.	一部の水揚げ地の漁獲量経年変化のみから評価または、限定的な情報に基づく評価	漁獲量全体の経年変化から評価または、限定的な情報に基づく評価	.	.
④	.	.	.	調査に基づき資源評価が実施されている	精度の高い調査に基づき資源評価が実施されている
⑤	資源評価無	.	.	.	.

### 1.3.2 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、水産機構および都道府県の水産試験研究機関等は、資源評価検討の場であるブロック資源評価会議前に解析およびデータを公開している。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。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。瀬戸内海（カタクチイワシ）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。また、パブリックコメントの受付もしている。データや検討の場が公開されており、資源評価手法並びに結果については外部査読が行われている。以上より5点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
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

## 2 対象種の資源水準と資源動向

### 2.1 対象種の資源水準と資源動向

資源評価から得られる水準と動向の情報は、対象資源の生物学的側面にとどまらず、社会、経済にも直結する重要な情報である。このため、資源評価結果から得られる資源水準と動向については単一項目として評価する。我が国ではABC算定のための基本規則を制定し、資源水準と動向を組み合わせた資源評価を実施してきた（水産庁・水産総合研究センター2016）。本評価では、同規則に従い対象資源の資源水準（高位、中位、低位）と動向（増加、横ばい、減少）の組み合わせより、資源状態を評価する。ここで、資源水準とは、過去20年以上にわたる資源量（漁獲量）の推移から「高位・中位・低位」の3段階で区分したもの、動向とは資源量（資源量指数、漁獲量）の過去5年間の推移から「増加・横ばい・減少」に区分したものと定義する。

資源水準の低位と中位の境界を  $B_{limit31}$  千トン（それ未満では資源回復措置を講じる親魚量）、中位と高位の境界を  $B_{limit}$  と最大親魚量の間値（76千トン）とした。2015年の親魚量は68千トンであったことから、資源水準は中位と判断した。最近5年間（2011～2015年）の親魚量の推移から資源動向は横ばいと判断した（河野・高橋 2017）。以上より3点を配点する。



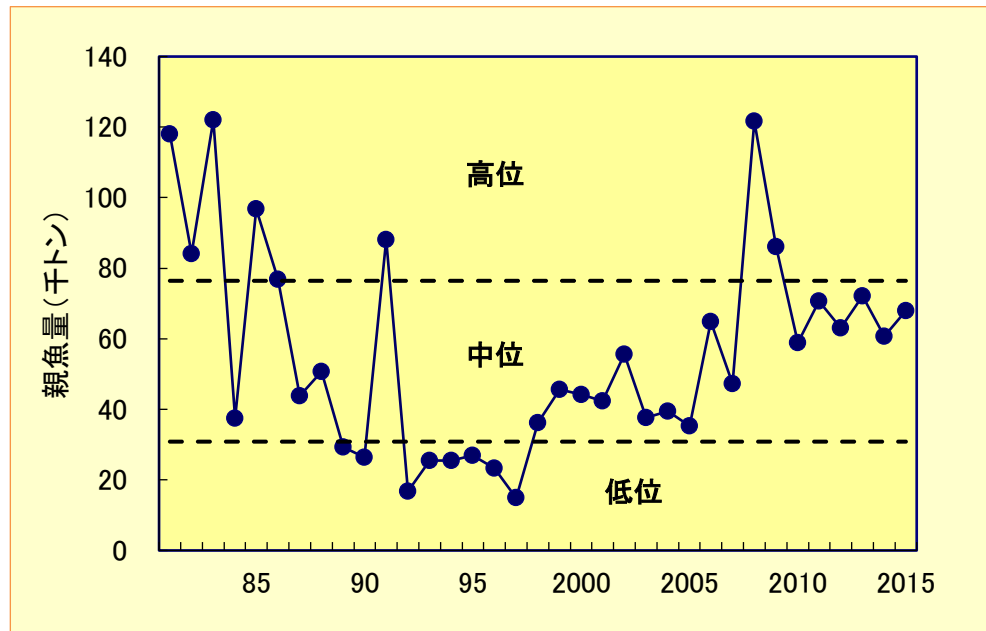


図2.1 親魚量の推移

1点	2点	3点	4点	5点
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

### 3 対象種に対する漁業の影響評価

#### 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年の親魚量 68 千トンは  $B_{limit}$  31 千トン(それ未満では資源回復措置を講じる親魚量)を上回っている。現状の漁獲圧  $F_{current}$  は現在の資源量を維持する  $F_{limit}$  より小さいため (河野・高橋 2017)、現状の漁獲圧であれば対象系群の持続的生産に及ぼす影響はないと考えられる。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	$B_{cur} \leq B_{limit}$ $F_{cur} > F_{limit}$	.	$B_{cur} > B_{limit}$ $F_{cur} > F_{limit}$ または $B_{cur} \leq B_{limit}$ $F_{cur} \leq F_{limit}$	.	$B_{cur} > B_{limit}$ $F_{cur} \leq F_{limit}$
②	$C_{cur} > ABC$	.	.	$C_{cur} \leq ABC$	.
③	漁業の影響が大きい	.	漁業の影響が小さい	.	.
④	不明、判定不能	.	.	.	.

#### 3.2 現状漁獲圧での資源枯渇リスク

現状の漁獲圧  $F_{current}$  を基準として  $F$  を下げると資源量は急速に増加するため、漁獲量は増加する。現状の漁獲圧  $F_{current}$  は現在の資源量を維持する  $F_{limit}$  より小さいため (河野・高橋 2017)、現状の漁獲圧であれば資源枯渇リスクは小さいと考えられる。以上

より評価手法②により判定し、4点を配点する。

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

### 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。

#### 3.3.1 漁業管理方策の有無

カタクチイワシのような複数の都道府県をまたがる資源については、水産政策審議会資源管理分科会において、関係する国又は都道府県は、協議体制の構築等により適切な資源管理に向けた合意形成を図るよう努め、広域漁業調整委員会や関係者間により資源管理のあり方について検討を行うこととされた。太平洋広域漁業調整委員会では、「瀬戸内海では、漁獲の影響が大きく、シラスを含めた管理が重要。特にシラスの管理が重要」とされた（水産庁 2013）。広島県、香川県、愛媛県は連携してカタクチイワシの広域資源管理に取り組んでいる。ほかにカタクチイワシもしくはシラスを魚種別資源管理の対象としているのは大阪府と兵庫県であり、他の県は漁業種別資源管理の対象としている。これらの措置は資源状態を鑑みながら実施されることから5点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
漁業制御規則はない	漁獲制御規則があるが、漁業管理には反映されていない	.	.	漁獲制御規則があり、資源評価結果は漁業管理に反映されている

#### 3.3.2 予防的措置の有無

我が国の資源管理のための漁獲方策(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施策に反映されていないため、2点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
予防的措置は考慮されていない	.	.	.	予防的措置は考慮されている

### 3.3.3 環境変化が及ぼす影響の考慮

産卵量の推定において、水温による孵化日数の変動が考慮されている。また餌料環境や水温が繁殖生態に影響することが知られている。しかしながら、環境変化が資源状況や漁獲量の変化に及ぼす影響については把握されておらず、それらは資源管理には十分に考慮されていない。加入に影響を及ぼす黒潮の離接岸の影響も考慮されていない。以上より3点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
環境変化の影響については、調べられていない	環境変化の影響が存在すると思われるが、情報は得られていない	環境変化の影響が存在するが、全く考慮されていない	環境変化の影響が把握され、一応考慮されている	環境変化の影響が把握され、十分に考慮されている

### 3.3.4 漁業管理方策の策定

瀬戸内海の中央部に位置する燧灘において、対象系群の資源評価とは別に資源量推定が行われており、利害関係者、行政担当者、研究者による情報交換の場が設けられている。また各県の利害関係者間で、実施する資源管理措置が報告されている。各府県資源管理計画でもカタクチワシもしくはシラス、あるいは対象漁業において資源、漁獲量の維持・安定あるいは更なる増大のため公的管理措置の遵守の他に休漁等の措置について取り組むこととされている。TAC等対象種を除く他のABC算定対象種に先んじて漁獲管理方策が部分的にも策定されてきていることから、3点を配点する。

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

### 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

本系群においては漁業管理方策に及ぼす影響はない。以上よりNAとする。

1点	2点	3点	4点	5点
遊漁、外国漁船、IUUなどの漁獲の影響は考慮されていない	遊漁、外国漁船、IUUなどの漁獲を考慮した漁業管理方策の提案に向けた努力がなされている	遊漁、外国漁船、IUUなどの漁獲を一部に考慮した漁業管理方策の提案がなされている	遊漁、外国漁船、IUUなどの漁獲を十分に考慮した漁業管理方策の提案がなされている	遊漁、外国漁船、IUUなどの漁獲を完全に考慮した漁業管理方策の提案がなされている

## 引用文献

- 土井長之・高尾亀次・石岡清英・林 凱夫・吉田俊一 (1978) 6.浮魚類資源解析調査. 昭和52年度 関西国際空港漁業環境影響調査報告 第三分冊, 漁業生物編, 社団法人日本水産資源保護協会, 176-198.
- Funamoto, T., I. Aoki and Y. Wada (2004) Reproductive characteristics of Japanese anchovy, *Engraulis japonicus*, in two bays of Japan. *Fisheries Research*, 70, 71-81.
- 外間源治 (1995) 瀬戸内海のいわし漁業と機船船びき網経営. *漁業経済論集*, 36, 31-44.
- 服部茂昌 (1982) 3.瀬戸内海におけるカタクチイワシ卵の分布. *水産海洋研究会誌*, 41, 39-44.
- IUCN Standards and Petitions Subcommittee (2014) Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 13. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. <https://cmsdata.iucn.org/downloads/redlistguidelines.pdf>
- Kishida, T. (1986) Feeding habits of Japanese Spanish mackerel in the central and western waters of the Seto Inland Sea. *Bull. Nansei Reg. Fish.*, 20, 73-89.
- 河野悌昌・高橋正知 (2017) 平成 28(2016)年度 カタクチイワシ瀬戸内海系群の資源評価. 平成 28 年度 我が国周辺水域の漁業資源評価, 水産庁増殖推進部・水産研究教育機構, 812-857.
- 河野悌昌・銭谷 弘 (2008) 1980～2005 年の瀬戸内海におけるカタクチイワシの産卵量分布. *日本水産学会誌*, 74, 636-644.
- 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.
- 落合 明・田中 克 (1986) 「新版 魚類学(下)」. 恒星社厚生閣, 1140pp.
- 斎浦耕二・婁 小波 (2000) 徳島県における瀬戸内海機船船びき網漁業の経営特質と存立条件. *地域漁業研究*, 41, 71-94.
- 水産庁 (2013) 第18回太平洋広域漁業調整委員会資料 カタクチイワシの資源・漁業及び資源管理について [http://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s\\_kouiki/taiheiyo/pdf/t18-3-1.pdf](http://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_kouiki/taiheiyo/pdf/t18-3-1.pdf)
- 水産庁・水産総合研究センター (2016) 平成 27 年度 我が国周辺水域の漁業資源評価, 1938pp. [http://abchan.fra.go.jp/digests27/details/27details\\_part1.pdf](http://abchan.fra.go.jp/digests27/details/27details_part1.pdf)
- 高尾亀次 (1990) 瀬戸内海におけるカタクチイワシの回遊・産卵. *水産技術と経営*, 3, 9-17.
- 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.
- 靄田義成 (1992) カタクチイワシの成熟・産卵と再生産力の調節に関する研究. *水工研研報*. 13, 129-168.

横田滝雄・古川一郎 (1952) 日向灘イワシ類資源の研究 第III報 カタクチイワシの脊椎骨の変異と生長について. 日本水産学会誌, 17, 60-64.

Yoneda, M., H. Kitano, H. Tanaka, K. Kawamura, S. Selvaraj, S. Ohshimo, M. Matsuyama and A. Shimizu (2014) Temperature- and income resource availability- mediated variation in reproductive investment in a multiple-batch-spawning Japanese anchovy. *Marine Ecology Progress Series*, 516, 251-262.

銭谷 弘・河野悌昌・塚本洋一 (2005) 夏秋季に瀬戸内海に分布するカタクチイワシの産卵間隔および産卵数に及ぼす水温、肥満度の影響. 日本水産学会誌, 71, 821-823.