

# SH'U'N プロジェクト評価結果

## メカジキ北太平洋

Ver 1.0.0s

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：2019年9月3日

Stakeholder consultation：2019年9月20日～11月22日

パブリックコメント：2019年12月25日～2020年2月10日

報告書完成：2020年2月17日

執筆者：井嶋 浩貴・岸田 達・石田 行正

## 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.....	3
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.....	4
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.....	5
<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

評価対象魚種のメカジキは北太平洋が資源評価対象海域である。

#### ② 評価対象魚種の漁獲統計資料の収集

北太平洋まぐろ類国際科学委員会が各国の漁獲統計資料を収集している。

#### ③ 評価対象魚種の資源評価資料の収集

北太平洋まぐろ類国際科学委員会が1951年以降の漁業種別漁獲量、標準化された資源量指数などの資源評価資料を収集している。

#### 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な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

本種は、主な産卵場として知られている小笠原諸島沖合とミッドウェー諸島周辺海域から三陸沖移行域の摂餌場の間を南北回遊することが知られている。1999 年 7 月に三陸沖でアーカイバルタグを装着・放流された 200kg 近い個体が、ほぼ同じ場所で約 1 年後に再捕された。回収されたタグのデータから、この個体は夏には北緯 40～45 度の餌が豊富で冷たい水域に、冬には北緯 10～20 度の亜熱帯水域へと移動する季節的な南北回遊を行っていたことが判明した(Takahashi et al. 2003)。以上より 3 点を配点する。

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

### 1.1.2 年齢・成長・寿命

臀鰭第2棘を用いた最新の研究によると、下顎叉長は0歳で55-58cm、1歳で90-91cm、2歳で113-114cm、3歳で131-134cm、4歳で145-150cm、5歳で156-163cm、6歳で165-176cm、7歳で172-186cm、8歳で178-196cm、9歳で184-204cmであり、雌の方が早く成長し大型になり、2m以上の個体はほとんど雌である(Sun et al. 2002)。寿命は12歳。以上より3点を配点する。

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

### 1.1.3 成熟と産卵

50%成熟下顎叉長は、ハワイ沖では雄で 117cm(3 歳)、雌で 162cm(6 歳)と報告されている(DeMartini et al. 2000)。産卵場は小笠原諸島沖合とミッドウェー諸島周辺海域で、主産卵期は 3～7 月頃で、産卵はほぼ周年行われると考えられている。以上より 3 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
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

## 1.2 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り、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、1.2.1～1.2.4 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

資源構造を解明するために DNA による系群解析を開始した(井嶋 2019)。以上より 3 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を実施しており、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を実施しており、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

北太平洋における我が国のメカジキの総漁獲量は、1980 年代後半までは 0.8 万～1.2 万トンであったが、1994 年以降は一貫して減少傾向にあり、2011 年には 4,460 トンまで減少し、2017 年の漁獲量は 4,954 トンであった(図 1.2.2)。1990 年代以降の漁獲量の減少は、遠洋・近海はえ縄による漁獲の減少によるものである(井嶋 2019)。以上より 5 点を配点する。

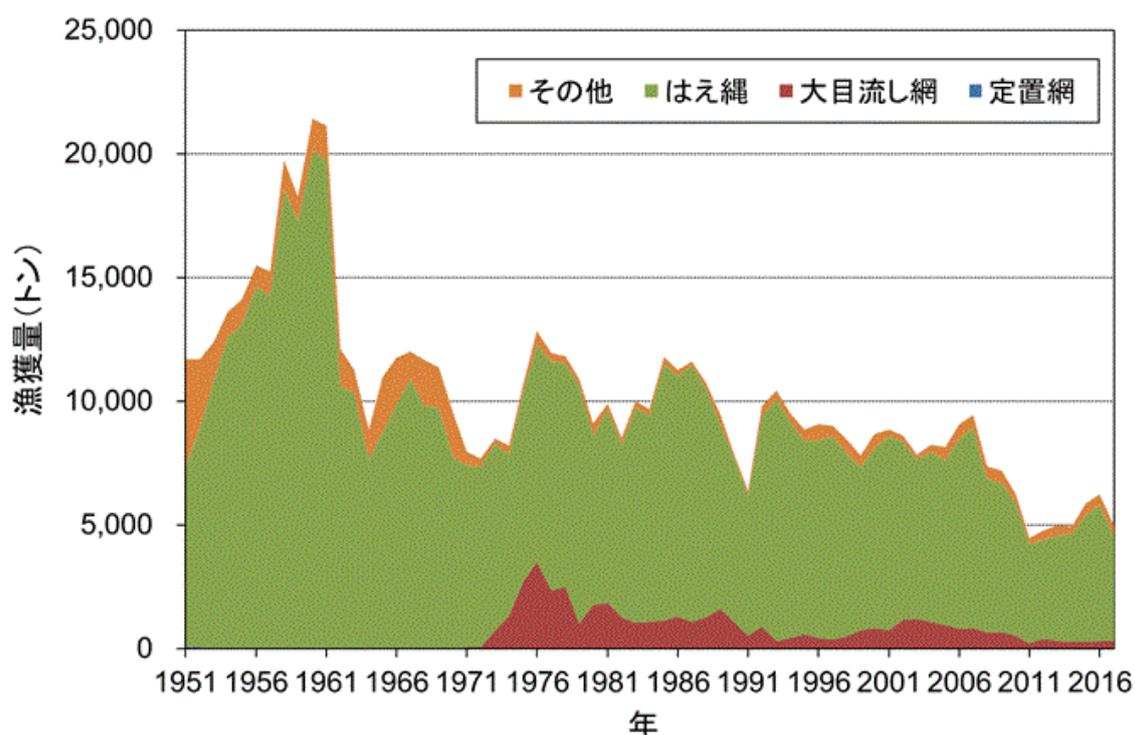


図 1.2.2 北太平洋（赤道以北）におけるメカジキの我が国の漁業種別漁獲量（井嶋 2019）

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

国の委託事業として、水産研究・教育機構及び関係道県により毎年漁獲実態調査が実施されている(井嶋 2019)。また外国の漁獲実態については北太平洋まぐろ類国際科学委員会(ISC)のカジキ類作業部会の場合で情報が交換されている(井嶋 2019)。以上より 3点を配点する。

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

### 1.2.4 水揚物の生物調査

国の委託事業として、水産研究・教育機構及び関係道県により毎年漁獲物の生物調査が実施されている(井嶋 2019)。また国外の生物調査については、北太平洋まぐろ類国際科学委員会(ISC)のカジキ類作業部会の場合での情報交換により収集されている(Anon.(ISC) 2009)。以上より 3点を配点する。

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

### 1.3 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対象の生物資源がどのように変化するか、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

中西部北太平洋系群の最新の資源評価は、ISC カジキ作業部会により、2018 年 4 月に実施された(Anon.(ISC) 2018)。使用されたモデルは、統合モデルの Stock Synthesis 3 (SS3)である。SS3 には、現在考えられる最良の生物学的知見が考慮され、日本、米国および台湾から報告された資源量指数 (CPUE)、漁獲サイズデータおよび総漁獲量統計が入力されている。以上より評価手法 1 により判定し、4 点を配点する。

評価手法	1点	2点	3点	4点	5点
①	.	.	.	単純な現存量推定の経年変化により評価	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

ISC カジキ作業部会が資源評価を実施し、報告書を本会議に提出し、参加加盟国による議論および環境保護団体等によるコメントを受け付けている。報告書は本会議で

承認後、ISC のホームページで公開される(Anon.(ISC) 2018)。また中西部太平洋まぐろ類委員会でも議論されている(Anon.(WCPFC NC) 2018)。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。

SS3 の解析の結果、1975～2016 年の全期間において、本資源の水準は MSY レベル以上であったことが示された(図 2.1 左)。中西部北太平洋系群の資源水準・動向は、高位・安定と考えられた(井嶋 2019)。以上より 5 点を配点する。

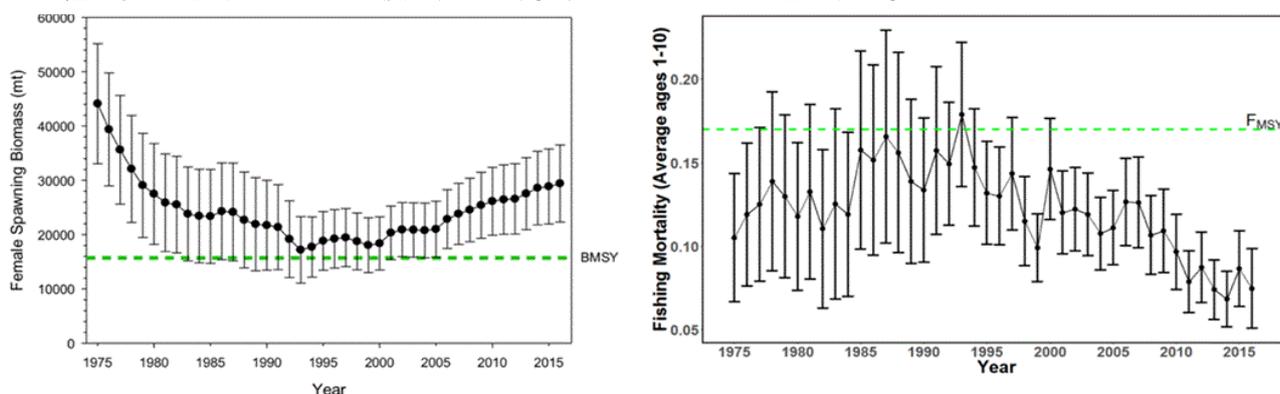


図 2.1 SS3 による中西部北太平洋系群の解析結果(Anon. (ISC) 2018)。両図とも、エラーバーは 95%信頼区間を示す。

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

漁獲死亡係数は、1990 年台に一度に Fmsy を上回ったが、その後は Fmsy 以下で推移し、2006 年以降は減少傾向を示した(図 2.1 右)。ISC カジキ作業部会は、現在の資源量は乱獲状態になく、漁獲も過剰漁獲状態ではないとの結論に至った (Anon. (ISC) 2018)。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

ISC カジキ作業部会は、SS3 による解析結果を基に、5 種類のシナリオで将来の資源状態を予測した。将来予測の結果、2013～2015 年の漁獲強度では、産卵親魚量は現状より増加すると予測された (図 3.2 上, 井嶋 2019)。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	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	.	.	.	.

図3.2 SS3の解析結果を用いた中西部北太平洋系群の将来予測結果 (Anon. (ISC) 2018)

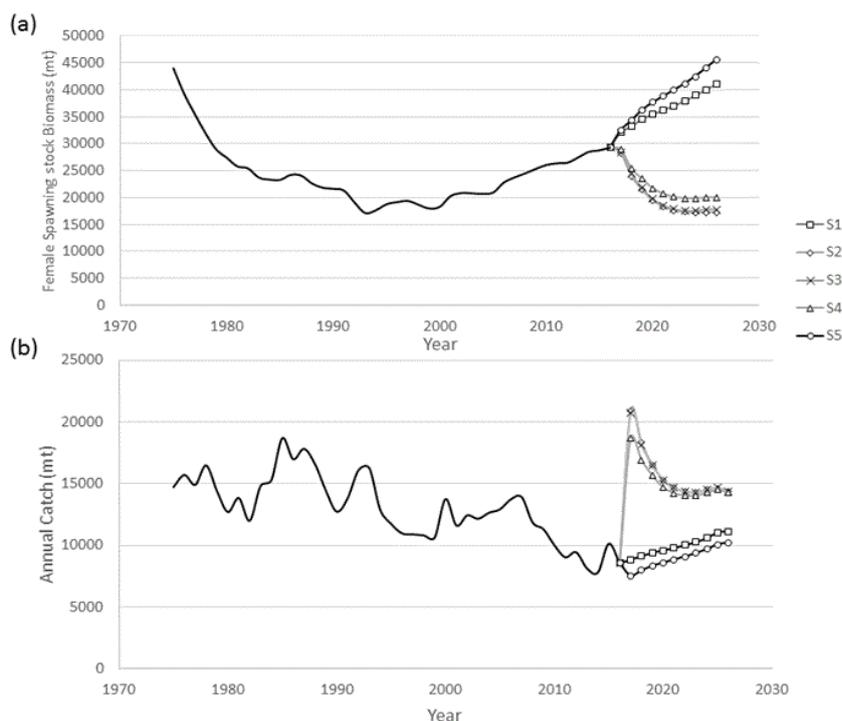
(a)推定された産卵親魚源量  
(b)期待される総漁獲量 S1 : 2013~2015年の漁獲強度 (F2013-2015 = F43%)で漁業継続。

S2 : MSY レベルの漁獲強度 (F18%)で漁業継続。

S3 : 産卵親魚量が初期資源量の20%となるような漁獲強度 (F22%)で漁業継続。

S4 : F20%の高い漁獲強度で漁獲継続。

S5 : F50%の低い漁獲強度で漁獲継続。



### 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

中西部北太平洋系群については、資源状態は健全であるとの ISC の資源評価結果を反映し、これまで WCPFC 北小委員会では、本資源に関する保存管理措置導入の議論は行われていなかった。しかし、2018年9月の WCPFC 北小委員会において、本資源の管理目標について議題に取り上げられ、資源量を最大持続生産量を産出する水準に維持しつつ漁業を発展させることを目的とすることが合意された(Anon.(WCPFC NC) 2018)。ただし限界管理基準については、合意に至らなかった(Anon.(WCPFC NC) 2018)。以上より1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

予防的措置は取られていない。以上より1点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
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

環境変化が及ぼす影響は考慮されていない。以上より1点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
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

中西部北太平洋系群については、資源状態は健全であるとのISCの資源評価結果を反映し、これまでWCPFC北小委員会における本資源に関する保存管理措置導入の議論は行われていなかった。しかし、2018年9月のWCPFC北小委員会において、本資源の管理目標について議題に取り上げられ、資源量を最大持続生産量を産出する水準に維持しつつ漁業を発展させることを目的とすることが合意された(Anon.(WCPFC NC) 2018)。以上より4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

本魚種に対しては資源評価に含まれない外国漁船やIUU漁船の漁獲はほとんどないと考えられている。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

- Anon. (ISC) (2009) Report of the billfish working group workshop, (11-19 February 2009; Honolulu, Hawaii, USA). In ISC (ed.), Report of the ninth meeting of the international scientific committee for tuna and tuna-like species in the North Pacific Ocean. (15-20 July 2009 Kaohsiung, Taiwan). Annex 5
- Anon. (ISC) (2018) Stock Assessment for Swordfish (*Xiphias gladius*) in the Western and Central North Pacific Ocean through 2016. Annex 16.
- Anon. (WCPFC NC) (2018) Commission for the Conservation and Management of Highly Migratory Fish Stocks in the Western and Central Pacific Ocean. Northern Committee Fourteenth Regular Session summary report (4 -7 September 2018 Fukuoka, Japan).
- DeMartini E.E., J.H. Uchiyama, H.A. Williams (2000) Sexual maturity, sex ratio, and size composition of swordfish, *Xiphias gladius*, caught by the Hawaii-based pelagic longline fishery. Fish. Bull., 98, 489-506.
- 井嶋浩貴 (2019) メカジキ 北太平洋 Swordfish, *Xiphias gladius*, 平成 30 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/H30/H30\\_21.pdf](http://kokushi.fra.go.jp/H30/H30_21.pdf)
- IUCN Standards and Petitions Subcommittee (2014) Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 11. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. Downloadable from <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>
- 松宮義晴 (1996) 「水産資源管理概論」. 日本水産資源保護協会, 東京, 77pp
- 水産庁・水産総合研究センター (2016) <http://abchan.fra.go.jp/digests28/index.html>
- Sun, C., S. Wang and S. Yeh (2002) Age and growth of the swordfish (*Xiphias gladius* L.) in the waters around Taiwan determined from anal-fin rays. Fish. Bull. 100, 822-835.
- Takahashi, M., H. Okamura, K. Yokawa and M. Okazaki (2003) Swimming behavior and migration of a swordfish recorded by an archival tag. Marine and Freshwater Research, 54, 527-534.
- 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