

# SH'U'N プロジェクト評価結果

## ヨシキリザメ北太平洋

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 2.0.4s)に基づいて作成された。

報告書案作成：2020年11月26日

Stakeholder consultation：2020年11月30日～2021年1月8日

パブリックコメント：2021年3月23日～2021年4月18日

報告書完成：2021年4月27日

執筆者：甲斐 幹彦・岸田 達

## 目 次

資源の状態 .....	1
目的 .....	1
評価範囲 .....	1
1 対象種の資源生物研究・モニタリング・評価手法 .....	3
1.1 生物学的情報の把握 .....	3
1.1.1 分布と回遊 .....	3
1.1.2 年齢・成長・寿命 .....	3
1.1.3 成熟と産卵 .....	4
1.2 モニタリングの実施体制 .....	4
1.2.1 科学的調査 .....	4
1.2.2 漁獲量の把握 .....	5
1.2.3 漁獲実態調査 .....	5
1.2.4 水揚物の生物調査 .....	6
1.3 資源評価の方法と評価の客観性 .....	6
1.3.1 資源評価の方法 .....	7
1.3.2 資源評価の客観性 .....	7
1.4 種苗放流効果 .....	8
2 対象種の資源水準と資源動向 .....	8
2.1 対象種の資源水準と資源動向 .....	8
3 対象種に対する漁業の影響評価 .....	9
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 .....	9
3.2 現状漁獲圧での資源枯渇リスク .....	9
3.3 資源評価結果の漁業管理への反映 .....	10
3.3.1 漁業管理方策の有無 .....	10
3.3.2 予防的措置の有無 .....	11
3.3.3 環境変化が及ぼす影響の考慮 .....	11
3.3.4 漁業管理方策の策定 .....	11
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 .....	12
引用文献 .....	12

## 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

本種はまぐろはえ縄漁業で数多く漁獲されているが、日本周辺の漁場を除き、基本的には混獲種である。東部太平洋(180度以東)の温帯域では、主にメキシコ及び米国のはえ縄(浅縄)漁業で混獲される。西部太平洋(180度以西)の温帯域では主に日本や台湾のはえ縄(浅縄)によって漁獲・混獲される(ISC 2017)。東北地方で水揚げされる本種のほとんどは、はえ縄による狙い操業で漁獲されるが、一部200海里内で流し網あるいは沿岸域の小型はえ縄・定置網等でも漁獲される。気仙沼のはえ縄船は主に春から秋にかけて北緯33~40度あたりの海域で本種の狙い操業を行っている。冬場になると北緯30~35度あたりの南の海域に移動してメカジキを狙いつつ、時折本種の狙い操業を行っている(Kai and Shiozaki 2016)。

#### ② 評価対象魚種の漁獲統計資料の収集

漁獲統計としては、はえ縄漁業の操業に関する情報を記録した漁獲成績報告書にある漁獲尾数や努力量が有用な情報であるが、ほとんどの操業がまぐろ狙いの操業であるため、資源評価で用いる本種の漁獲量は信頼できる船を複数選び、信頼できる資源量指数を推定した上で、これにすべての努力量をかけることで漁獲量を推定している(Kai 2016a)。一方で、沿岸域の漁業である流し網、小型はえ縄、定置網等の漁獲量について

は農林水産省の海面漁業生産統計調査のデータを用いているが、種別のデータがないため、さめ類の漁法別漁獲量を水産庁事業で集めた漁法別魚種別漁獲量の情報を用いて本種の漁法別漁獲量を推定している(Kai 2016b)。

③ 評価対象魚種の資源評価資料の収集

水産庁の委託を受けて水産研究・教育機構(以下、水産機構)が、本種の適切な保存及び管理に資するため、資源に関する調査及び研究その他必要な施策を講じている。その一環として、ISC のメンバー国及び関係機関と共同で資源評価を実施し、その結果の日本語報告は、「国際漁業資源の現況」として公表されている(甲斐・藤波 2020)。

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 分布と回遊

漁業データの解析(Nakano 1994)や ISC(2017)の資源評価のために集められたデータにより性別・成長段階別の分布及び回遊に関する情報がある。しかし、0 歳魚や高齢魚の詳細な分布や直接的な回遊経路は一部の海域(アメリカ西海岸沖や北西部太平洋)を除いて明らかでない。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

北西太平洋で得られた最新の年齢と成長(Fujinami et al 2019)に関する研究は、データの質・量、解析手法を含めて信頼性が高い。一方で寿命に関しては成長曲線の推定過程で得られた年齢査定の情報をもとに経験式から推定しており、不確実性は大きい。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

### 1.1.3 成熟と産卵

北西太平洋で得られた最新の成熟及び繁殖周期を含めた繁殖生態に関する研究 (Fujinami et al. 2017) 及び生産力や親子関係に関する研究 (Yokoi et al. 2017, Kai and Fujinami 2018) は、データの質・量、解析手法を含めて信頼性が高いと考えられる。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、1.2.1～1.2.4 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。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。

### 1.2.1 科学的調査

これまでに調査船・傭船・公庁船による調査により長期間のデータが得られている。一方で季節や調査海域が限定されている関係で資源評価にとって十分な情報とはいえない。商業船の漁獲物のサイズデータについては、対象漁業である近海はえ縄船を中心に、気仙沼市場において雌雄別に体長を計測している。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	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

### 1.2.2 漁獲量の把握

本種は主に混獲されているため水揚げデータの総漁獲量は過小推定である。水揚げ量の大部分を占める気仙沼(あるいはその他の主要な漁港)に所属するはえ縄漁船(主に近海)の操業データはエリアのカバレッジ・期間等を含め信頼性が高く、このデータから資源量指数の推定が行われており、それに対してはえ縄の全努力量をかけることで漁獲量の推定が行われている(甲斐・藤波 2020, 図 1.2.2)。したがって、資源評価で用いられている日本の漁獲量の信頼性は高い。また、流し網や定置網等の沿岸漁業の漁獲量については農林水産統計のさめ類の漁獲量をもとに計算しているが、本種の漁獲割合はさめ類の中で高いため、推定誤差は小さいと考える。また、沿岸漁業が全体に占める漁獲量の割合は低く、はえ縄漁獲量の不確実性に比べると資源評価に及ぼす推定誤差の影響は小さい。他方、公海域で本種を混獲している遠洋船や近海域で深縄を用いてメバチ等を狙うはえ縄船による本種の漁獲量や投棄量の推定精度向上は今後の課題といえる。以上より 5 点を配点とする。

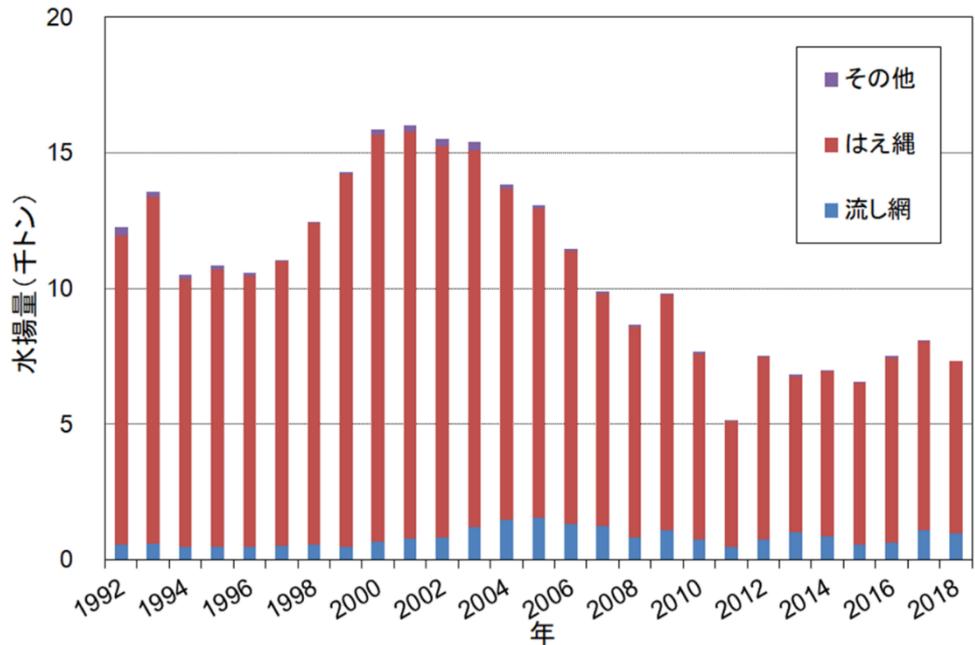


図1.2.2 日本の主要漁港がある県(青森、岩手、宮城、千葉、神奈川、静岡、和歌山)へのヨシキリザメ水揚量 (1992~2018年)

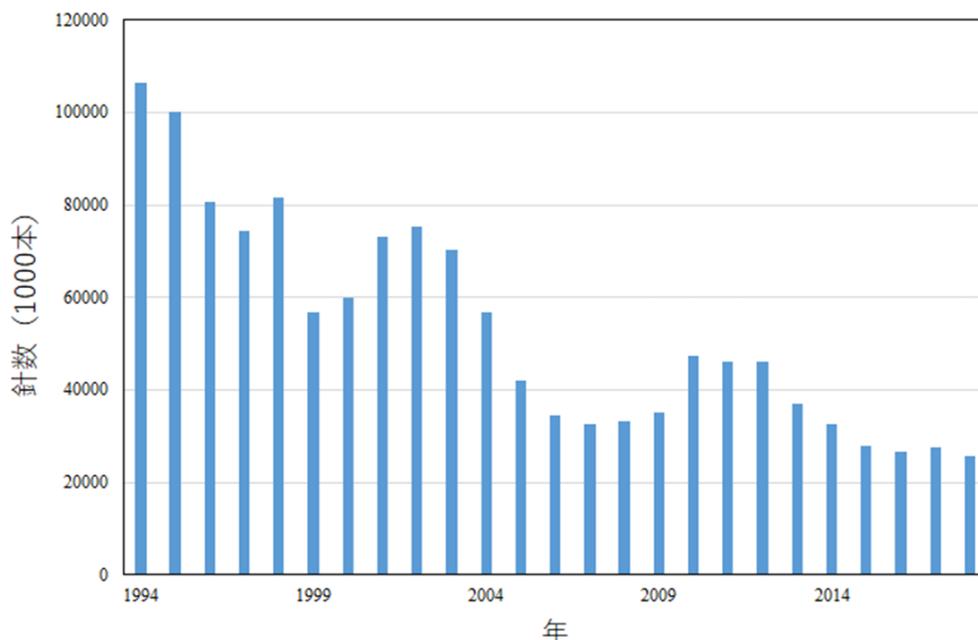
1点	2点	3点	4点	5点
漁獲量は不明である	一部の漁獲量が短期間把握できている	一部の漁獲量が長期間把握できているが、総漁獲量については把握できていない	総漁獲量が短期間把握できている	総漁獲量が長期間把握できている

### 1.2.3 漁獲実態調査

気仙沼近海はえ縄船団は、報告義務のある漁獲成績報告書のほかに、水産機構がより詳細な操業情報・漁獲物や投棄に関する情報収集を行っている(図 1.2.3)。これらの情報は時空間統計解析(Kai et al. 2017)を行う上で有用な情報として用いられた。以上より 5

点を配点する。

図1.2.3 日本の主要漁港がある県(青森、岩手、宮城、千葉、神奈川、静岡、和歌山)に所属するはえ縄漁船が使用した針数(1994～2018年)



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

気仙沼で行われている体長測定により得られたデータは、長期間の漁法別の体長変化を知る上で有用な情報源となっており、資源評価モデルで用いられている(ISC 2017)。また、脊椎骨は年齢査定の研究に、生殖腺のサンプルは繁殖生態の研究に用いられている。以上より5点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
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 1.3.1、1.3.2 の2項目で評価する。

### 1.3.1 資源評価の方法

資源評価は統合モデル(SS)を用いて 1971～2015 年の期間で行われた(ISC 2017)。SS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、台湾、墨国、米国及び SPC(太平洋共同体)から報告された資源量指数(CPUE)、漁獲サイズデータ及び総漁獲量統計が入力されている。このモデルは漁獲量・CPUE・生物パラメータに加えて年齢や体長の構造も考慮できる複雑なモデルであるが、北太平洋系群はこれらのデータが十分にあるため、SS による資源評価が可能である。資源評価結果は、複数のモデル診断により推定精度や不確実性の影響が考慮された。課題はあるが、資源評価結果に大きな影響を及ぼすような問題はない。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	.	.	.	.

### 1.3.2 資源評価の客観性

資源評価の詳細については ISC のホームページに報告書を公開している(ISC 2019)。また、資源評価結果の報告書は太平洋を管轄する国際条約機関である全米熱帯まぐろ類委員会(IATTC)や WCPFC のホームページでも公開されている(IATTC 2019, WCPFC 2020)。この報告書には、解析方法やデータの詳細が記述されている。報告書作成過程では、ISC、WCPFC、IATTC の参加者により資源評価に用いたデータ・解析手法・結果の解釈等について議論が行われ、最終的に承認を受け公開される。また、ISC では第三者の有識者による査読が行われる仕組みがあるが、これまで本種には適用されていない。

以上より 4 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

## 1.4 種苗放流効果

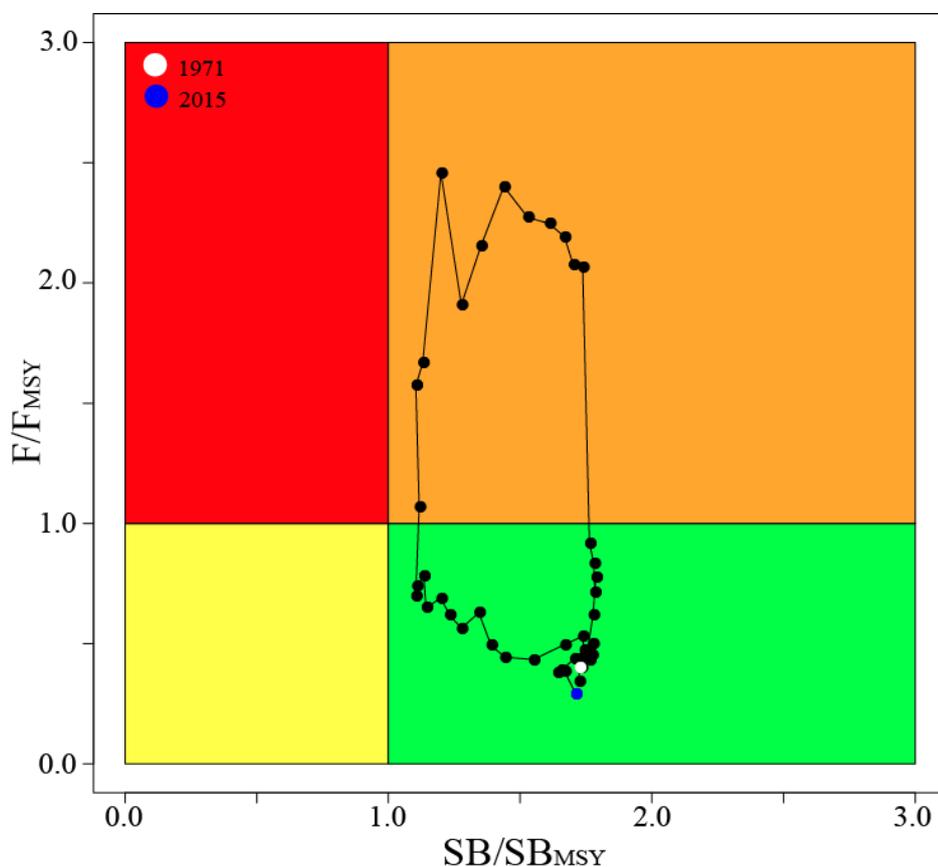
本種については種苗放流は行われていないため、本項目は評価しない。

## 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

最大持続生産量(MSY)を達成する資源量に対する現在の資源量(B)の相対値は  $B_{2015}/B_{MSY}=1.69$ 、漁獲死亡係数(F)の相対値は  $F_{2011}/F_{MSY}=0.38$  である(図 2.1 参照)。資源評価の結論として、MSY を管理基準値とすると、現在(2012~2015 年)の資源量は乱獲状態になく、過剰漁獲の状態でもないことが示された(ISC 2017)。以上より 5 点を配点する。

図2.1 神戸プロット  
 横軸はMSY水準のヨシキリザメ親魚量に対する各年の親魚量(メス)の相対的な割合を表し、1より大きければ親魚量はMSYより多いことを意味する。  
 縦軸はMSY水準のヨシキリザメ漁獲の強度に対する各年の漁獲の強度の相対的な割合を表し、1より大きければ漁獲の強度はMSY水準より高いことを意味する。  
 各背景の色は資源状態を表し、緑は親魚資源量、漁獲の強度ともに健全な状態で乱獲状態でもなく過剰漁獲行為も行われていない状態を表すが、赤は乱獲状態で、過剰漁獲行為が行われている状態を表す。



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

### 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

WCPFC 及び IATTC では、さめ類に対する管理基準値は決まっていないが、これまで MSY をベースとして資源状態が判断されてきた。資源量が MSY 水準を下回れば管理勧告が出されるケースが多いことから MSY 水準は限界管理基準値(SBlimit)と考えるのが妥当である。以上より評価手法2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	$SB_{cur} \leq SB_{target}$ $F_{cur} > F_{msy}$	.	$SB_{cur} > SB_{target}$ $F_{cur} > F_{msy}$ 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	.	.	.	.

#### 3.2 現状漁獲圧での資源枯渇リスク

2015年の資源量はMSY水準を上回っており、2012～2014年の漁獲圧はMSY水準を下回っている。図3.2に示したように将来予測の結果は、異なる漁獲圧のシナリオ(現状、±20%、MSY水準)において将来の資源量の中央値がMSY水準を下回りそうになることを示した(ISC 2017)。以上より評価手法2により判定し、4点を配点する。

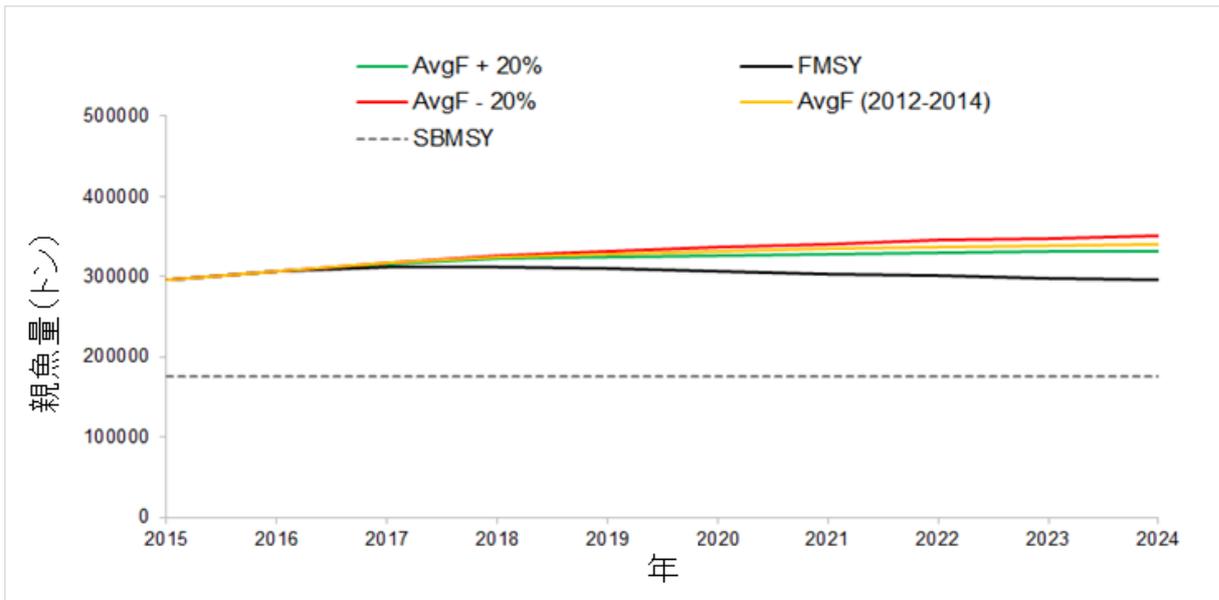


図3.2 4つの異なる漁獲戦略を行った場合のヨシキリザメ親魚量(メス)の10年間(2015～2024年)の将来予測。AveF(2012～2014)は2012～2014年の平均値の漁獲強度Fで漁獲を行った場合。FMSYはMSY水準のFで漁獲を行った場合。AveF+20は現在の平均値のFを20%増やした場合。AveF-20は現在の平均値のFから20%減らした場合。水平の点線はMSY水準の親魚量を表す。

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	.	.	.	.

### 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

後述の自主管理を除き、WCPFC や IATTC が策定した漁業制御規則はない。これは本種が一般的に混獲されること、資源状態が良好なことが理由として挙げられる。資源状態が悪い混獲種(国際資源)の場合、このような混獲種に対しては漁獲量の制限や保持禁止(生存放流の推奨)等の措置が取られている。以上より 1 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針は管理に反映されていない

### 3.3.2 予防的措置の有無

管理基準値が正式に決まっていないため、不確実性に関する議論も行われていない。以上より1点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
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

### 3.3.3 環境変化が及ぼす影響の考慮

分布範囲が広いことや親の量によって子の量が決まる親子関係が強いと考えられることから(Kai and Fujinami, 2018)、環境変化の資源に対する影響は大きくないと考えられるが、考慮はされていない。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

### 3.3.4 漁業管理方針の策定

気仙沼近海はえ縄船団は、自主管理計画書を、国を通じて WCPFC に提出している。この中では、自主的に本種を含むさめ類の漁獲量の上限を決め、毎年漁獲の現状を WCPFC に報告している(Japan Fisheries Agency 2019)。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

### 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

IUU 船舶はリスト化されて、WCPFC ホームページで公表されている(WCPFC 2021)。以上より 3 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
遊漁、外国漁船、IUUなどの漁獲の影響は考慮されていない	遊漁、外国漁船、IUU漁業による漁獲を考慮した漁業管理方策の提案がなされている	遊漁、外国漁船、IUU漁業による漁獲を考慮する必要があり、一部に考慮した漁業管理方策の提案がなされている	遊漁、外国漁船、IUU漁業による漁獲を殆ど考慮する必要がないか、もしくは十分に考慮した漁業管理方策の提案がなされている	遊漁、外国漁船、IUU漁業による漁獲を考慮する必要がないか、もしくは完全に考慮した漁業管理方策の提案がなされている

## 引用文献

- Fujinami, Y., Semba, Y., Okamoto, H., Ohshimo, S., and Tanaka, S. (2017) Reproductive biology of the blue shark (*Prionace glauca*) in the western North Pacific Ocean. *Mar. Freshwater Res.*, 68: 2018-2027. <https://www.iotc.org/documents/WPEB/1701/INF08>
- Fujinami, Y., Semba, Y., and Tanaka, S. (2019) Age determination and growth of the blue shark (*Prionace glauca*) in the western North Pacific Ocean. *Fish. Bull.*, 117: 107-120. [https://spo.nmfs.noaa.gov/sites/default/files/pdf-content/fish-bull/fujinami\\_0.pdf](https://spo.nmfs.noaa.gov/sites/default/files/pdf-content/fish-bull/fujinami_0.pdf)
- IATTC (2019) Stock Assessment Reports. <https://www.iatcc.org/StockAssessmentReportsENG.htm>
- ISC (2017) Stock assessment and future projections of blue shark in the north Pacific Ocean through 2015. ISC 17 Plenary Report and Documents. <https://www.wcpfc.int/node/29824>
- ISC (2019) Stock status and conservation information. <http://isc.fra.go.jp/recommendation/index.html>
- 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)
- Japan Fisheries Agency (2019) Management plan for longline fisheries targeting sharks. WCPFC-SC-15-2019/EB-IP-06, <https://www.wcpfc.int/node/43534>
- Kai, M. (2016a) Update of Japanese catches for blue shark caught by Japanese offshore and distant water longliner in the North Pacific. ISC/16/SHARKWG-1/11. [http://isc.fra.go.jp/pdf/SHARK/ISC16\\_SHARK\\_1/ISC2016-SHARKWG-1-11-Kai\\_Jpn\\_LL\\_BSH\\_catch\\_estimates.pdf](http://isc.fra.go.jp/pdf/SHARK/ISC16_SHARK_1/ISC2016-SHARKWG-1-11-Kai_Jpn_LL_BSH_catch_estimates.pdf)
- Kai, M. (2016b) Update of catches for North Pacific blue shark caught by Japanese coastal fisheries. ISC/16/SHARKWG-1/12. [http://isc.fra.go.jp/pdf/SHARK/ISC16\\_SHARK\\_1/ISC2016-SHARKWG-1-12\\_Kai\\_Jpn\\_coastal\\_fisheries\\_BSH\\_catch\\_estimates.pdf](http://isc.fra.go.jp/pdf/SHARK/ISC16_SHARK_1/ISC2016-SHARKWG-1-12_Kai_Jpn_coastal_fisheries_BSH_catch_estimates.pdf)

- Kai, M., and Fujinami, Y. (2018) Stock-recruitment relationships in elasmobranchs: application to the North Pacific blue shark. *Fish. Res.*, 200: 104-115.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0165783617303004>
- 甲斐幹彦・藤波裕樹 (2020) 35 ヨシキリザメ 太平洋 Blue Shark, *Prionace glauca*, 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\\_35\\_BSH-PO.pdf](http://kokushi.fra.go.jp/R01/R01_35_BSH-PO.pdf)
- Kai, M., and Shiozaki, K. (2016) Update of Japanese abundance indices for blue shark caught by Japanese offshore and distant water shallow-set longliner in the North Pacific. *ISC/16/SHARKWG-1/10*. [http://isc.fra.go.jp/pdf/SHARK/ISC16\\_SHARK\\_1/ISC2016-SHARKWG-1-10-Kai\\_Jpn\\_Kinkai\\_LL\\_BSH\\_index.pdf](http://isc.fra.go.jp/pdf/SHARK/ISC16_SHARK_1/ISC2016-SHARKWG-1-10-Kai_Jpn_Kinkai_LL_BSH_index.pdf)
- Kai, M., Thorson, J.T., Piner, K.R., and Maunder, M.N. (2017) Predicting the spatio-temporal distributions of pelagic sharks in the western and central North Pacific. *Fish. Oceanogr.*, 26: 569-582. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/fog.12217>
- 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.
- Nakano, H. (1994) Age, reproduction and migration of blue shark in the North Pacific Ocean. *Bull. Nat. Res. Inst. Far. Seas. Fish.* 31: 141-256. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=JP9501973>
- 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
- WCPFC (2020) Current Status and Management Advice for WCPFC Stocks of Interest. <https://www.wcpfc.int/current-stock-status-and-advice>
- WCPFC (2021) WCPFC IUU vessel list for 2021. <https://www.wcpfc.int/doc/wcpfc-iuu-vessel-list>
- Yokoi, H., Ijima, H., Ohshimo, S., and Yokawa, K. (2017) Impact of biology knowledge on the conservation and management of large pelagic sharks. *Sci. Rep.*, 7: 10619.  
DOI:10.1038/s41598-017-09427-3 <https://www.nature.com/articles/s41598-017-09427-3.pdf>