



SH“U”N プロジェクト評価結果

キチジ太平洋北部

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1月26日

Stakeholder consultation：2019年1月28日～3月15日

パブリックコメント：2019年6月25日～7月31日

報告書完成：2019年8月29日

執筆者：服部 努・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	4
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	6
1.3.2 資源評価の客観性	7
2 対象種の資源水準と資源動向	7
2.1 対象種の資源水準と資源動向	7
3 対象種に対する漁業の影響評価	8
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	8
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	9
3.3.1 漁業管理方策の有無	9
3.3.2 予防的措置の有無	9
3.3.3 環境変化が及ぼす影響の考慮	10
3.3.4 漁業管理方策の策定	10
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	10
引用文献	11

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

2016年の「我が国周辺水域の漁業資源評価」によれば、太平洋北部海域（青森県～茨城県）における全漁業種類を合わせた漁獲量は、2015年には475トンであった。対象海域は、キチジ太平洋北部の分布域である太平洋北区とする。

② 評価対象魚種の漁獲統計資料の収集

沖底による漁獲量は毎年集計され、漁場別漁獲統計資料として公表されている。2005年以前の沖底以外の値は農林統計、2006年以降の値は水試調べによる。

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

キチジは、駿河湾以北の本州および北海道・千島列島の太平洋岸沖、オホーツク海、ベーリング海に広く分布する(服部ほか 2018)。我が国周辺では、銚子以北の太平洋岸沖とオホーツク海で漁獲されるが、東北地方では、常磐以北での漁獲が多い。太平洋北部では、キチジは青森県～茨城県沖の水深 350～1,300m 付近の深海域に生息しているが、水深 500～800m で分布密度が最も高く、特に海底谷等の地形が複雑な場所で高い(北川ほか 1995)。北海道を含む太平洋岸沖のキチジの系群構造は、明らかにされていない。以上より 3 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報は無い	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

成長は非常に遅く、体長 20cm に達するのに 10 年以上もかかり、最大で体長 30cm 程度となる(服部ほか 2018)。なお、寿命については、飼育下で全長 20cm 程度の個体が 9 年後に全長 27～28cm となったことから(國廣 1995)、20 歳程度には達するものと考えられる。以上より 3 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報は無い	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

雌の 50%成熟体長は 15cm で、体長 18cm でほとんどの個体が成熟していること(服部ほか 2006)、雄の 50%成熟体長は 9cm であること(濱津・服部 2004)が、明らかとなっている。産卵期は 1~4 月である(三河・伊藤 1981)。また、1 産卵期に 2 回の産卵を行うとの報告がある(Koya *et al.* 1995, 國廣 1996, 濱津・服部 2004)。卵は浮遊性でゼラチン質のひも状卵囊に包まれた状態で産み出され(深滝 1963, Koya and Matsubara 1995)、稚魚ネット等により表層で採集される。以上より 4 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報は無い	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、対象魚種の把握及び資源管理の実施に関して、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及び期間については、1.2.1~1.2.4 の 4 項目について、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

毎年 10~11 月に、太平洋北部海域全域の水深 150~900m で調査船による着底トロール調査を行っており(服部ほか 2018)、面積密度法を用いて資源量や年齢別資源尾数等を推定している。以上より 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
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

全漁業種類を合わせた漁獲量は 1975 年以降減少し、1997 年には過去最低の 258 トンとなった(図 1.2.2; 服部ほか 2018)。その後、若干増加して 2006~2010 年には 600 トン前後となったが、東日本大震災以降は再び減少しており、2015 年は 475 トンであった。

漁業種類別の漁獲量をみると、沖底の漁獲量は 1970 年代には 2,000 トン前後と多かったものの、その後減少傾向が続き、1997 年には 229 トンと過去最低となった。小底の漁獲量も急激な減少を示し、1997 年には 7 トンと極めて低い値となった。その後、沖底による漁獲量は増加し、2003～2010 年には 500 トン前後で推移した。2011 年には東日本大震災の影響で 390 トンまで減少したが、その後は増減を繰り返し、2015 年には 448 トンとなった。以上より 5 点を配点する。

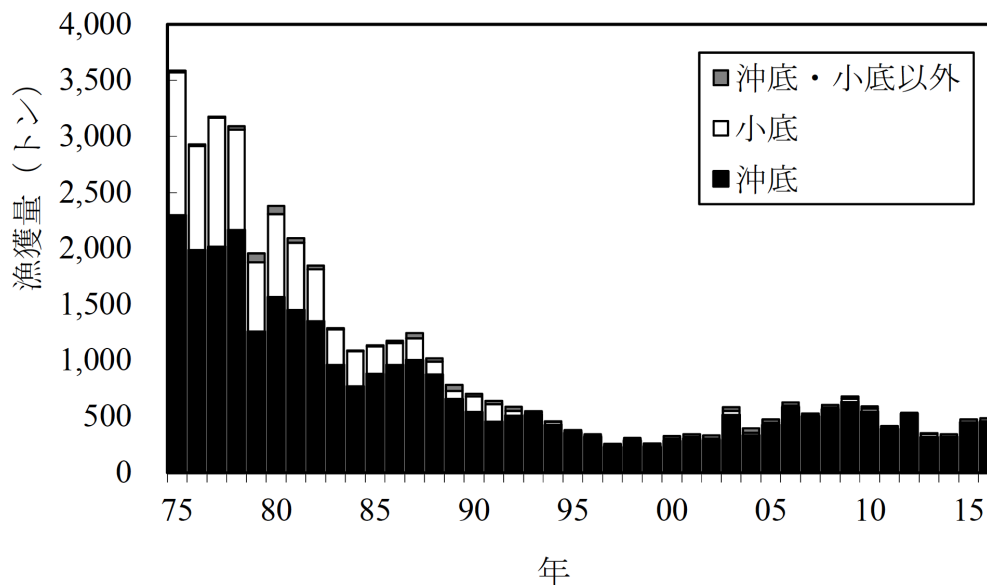


図 1.2.2 太平洋北部におけるキチジ漁獲量の推移

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

近年のかけ廻しと 2 艘びきの漁獲努力量 (キチジの入網した網数) は、低い水準にある(図 1.2.3; 服部ほか 2018)。金華山海区以南のトロールの漁獲努力量は、増減を繰り返しながらも、1996 年まで減少傾向にあったが、1997 年以降に一旦増加に転じた。しかし、2005 年以降には再び減少傾向を示し、その後、東日本大震災の影響で 2011 年に 3,500 網と大幅に減少し、2015 年も 1,800 網とさらに低い水準に留まっている。なかでも、常磐海区の漁獲努力量は低い値となっており、その原因として、福島県船が操業自粛していること、および宮城県船が金華山海区主体に操業していることがあげられる。以上より 5 点を配点する。

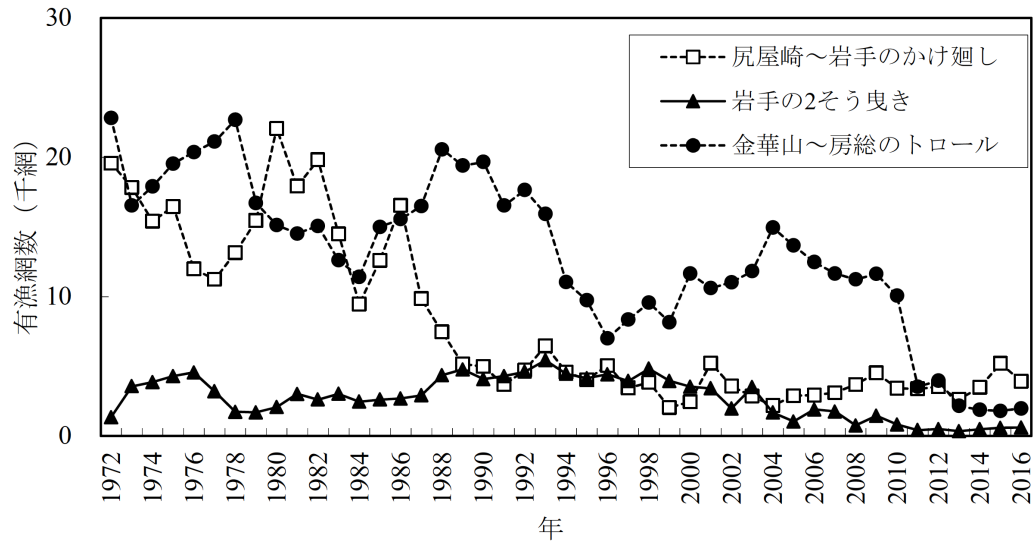


図1.2.3
沖底による漁獲努力量の経年変化

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

着底トロールによる調査で得られた標本をもとに、年齢別資源尾数や成熟状況の分析を行っている(服部ほか 2018)。また、各県と協力して年齢別漁獲尾数の調査を実施している。以上より5点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
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

秋季にトロール網による底魚類資源量調査を実施し（水深 150～900m、2015 年は計 122 地点）、面積－密度法により資源量を推定した（服部ほか 2018）。調査海域は青森県～茨城県沖で、太平洋北部のキチジの分布範囲をカバーできている。以上より評価手法4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、国立研究開発法人水産研究・教育機構および都道府県の水産試験研究機関等には、資源評価結果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。キチジ太平洋北部は、8月下旬に開催される東北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、資源評価の手法及び結果については、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）の組合せにより、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。

資源水準の区分は1996～2017年の資源量の最大値と最小値の間を3等分し、上から高位、中位、低位とした。2017年の資源量が11,247トンであったことから高位と判断した(図2.1; 服部ほか 2018)。動向は、資源量の過去5年間(2013～2017年)の推移から増加と判断した。以上より5点を配点する。

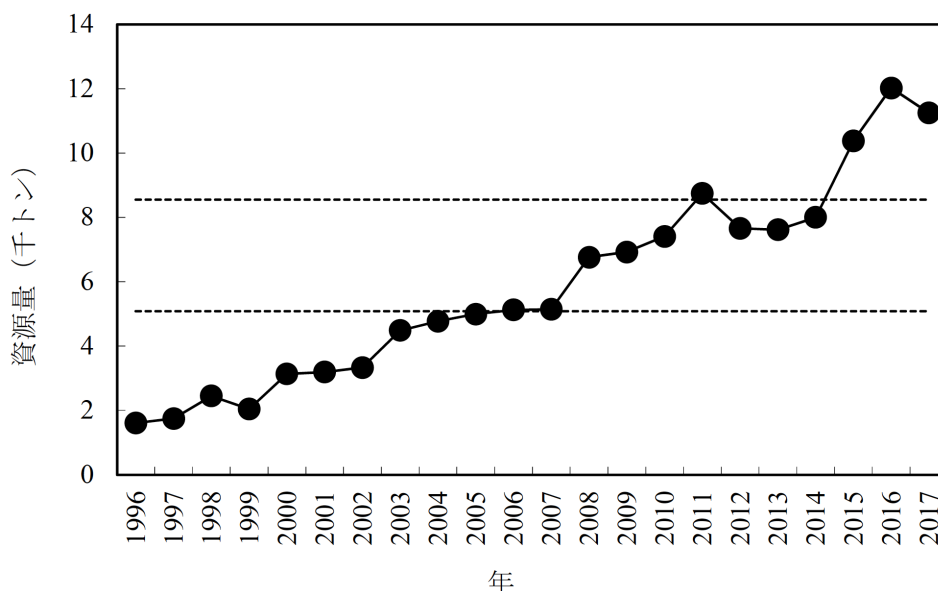


図2.1 キチジの資源量（1月時点）の推移（破線は高位水準と中位水準、中位水準と低位水準の境界を示す）

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

Blimitは計算していないが、資源は高位・増加傾向にある（服部ほか 2018）。近年のCcurrentはABCを下回っており、近年の漁獲努力量も低い値となっている。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	$B_{cur} \leq B_{limit}$ $F_{cur} > F_{limit}$	.	$B_{cur} > B_{limit}$ $F_{cur} > F_{limit}$ 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

将来予測を行っていないものの、資源状態や漁獲状況から、資源枯渇リスクは低いと判断される。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補強する要素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

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

1点	2点	3点	4点	5点
漁業制御規則はない	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が、現状の管理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

生産成功率（RPS）は 1999～2002 年級群で高く、これらの年級群の生残が良かったと考えられる(服部ほか 2018)。このことから、2000 年代の資源量の増加は、主に 1999～2002 年級の生残率の上昇による加入量の増加によるものと考えられる。この 1999～2002 年にはアリューシャン低気圧の北偏に伴う移行域のクロロフィルフロント（表面クロロフィル a 濃度が $0.2 \mu\text{L}$ の海域）の北偏が起こり(Bograd *et al.* 2004)、その 4 年間には、アカイカの CPUE が低かったことが報告されている(Ichii *et al.* 2006)。このことから、海洋環境がキチジの加入量に影響した可能性も考えられるが、要因は特定できていない。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

水産庁により平成 13(2001)年度から実施された「資源回復計画」の対象魚種となり、平成 15(2003)年からは保護区の設定により、サメガレイとともに資源回復が図られてきた(仙台漁業調整事務所 2010)。資源回復計画は平成 23(2011)年度で終了したが、同計画で実施されていた措置は、平成 24(2012)年度以降、新たな枠組みである資源管理指針・計画の下、継続して実施されている。以上より 3 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
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

キチジ太平洋北部では、遊漁や外国漁船の影響はなく、IUU 漁業もみられない。以上より 5 点とする。

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

- Bograd, S. J., D. G. Foley, F. B. Schwing, C. Wilson, R. M. Laurs, J. J. Polovina, E. A. Howell and R. E. Brainard (2004) On the seasonal and interannual migrations of the transition zone chlorophyll front. *Geophys. Res. Lett.*, 31, L17204.
- 深滝 弘 (1963) 太平洋北西部から採集されたキチジの浮性卵囊. *日水研報告*, 11, 91-100.
- 濱津友紀・服部 努 (2004) キチジ (太平洋北海域). *漁場生産力変動評価・予測調査報告書*, 12-21.
- 服部 努・成松庸二・伊藤正木・上田祐司・北川大二 (2006) 東北海域におけるキチジの資源量と再生産成功率の経年変化. *日水誌*, 72, 374-381.
- 服部 努・成松庸二・柴田泰宙・鈴木勇人・森川英祐・永尾次郎 (2018) 平成 29(2017)年度キチジ太平洋北部の資源評価. 平成 29 年度我が国周辺水域の漁業資源評価 第 2 分冊, 水産庁・水産研究・教育機構, 1139-1167.
- Ichii, T., K. Mahapatra, M. Sakai and D. Inagake (2006) Long-term changes in the stock abundance of neon flying squid, *Ommastrephes bartrammi*, in relation to climate change, the squid fishery, and interspecies interactions in the north Pacific. The role of squid in open ocean ecosystems, 16-17 November 2006, Hawaii, USA, 31-32.
- 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. <https://cmsdata.iucn.org/downloads/redlistguidelines.pdf>
- 北川大二・橋本 惇・上野康弘・石田享一・岩切 潤 (1995) 三陸沖深海域におけるキチジの分布特性. *海洋科学技術センター試験研究報告*, 107-117.
- Koya, Y. and T. Matsubara (1995) Ultrastructural observations on the inner ovarian epithelia of kichiji rockfish *Sebastolobus macrochir* with special reference to the production of gelatinous material surrounding the eggs. *Bull. Hokkaido Natl. Fish. Res. Inst.*, 59, 1-17.
- Koya, Y., T. Hamatsu and T. Matsubara (1995) Annual reproductive cycle and spawning characteristics of female kichiji rockfish *Sebastolobus macrochir*. *Fish. Sci.*, 61, 203-208.
- 國廣靖志 (1995) オホーツク海のキチジの漁業と生態. その 2. *北水試だより*, 29, 14-22.
- 國廣靖志 (1996) オホーツク海で獲れた産卵中のキチジ(短報). *北水試研報*, 48, 27-29.

- 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
- 三河正男・伊藤勝千代 (1981) キチジの成熟と産卵について. GSK 北日本底魚部会報, 16, 42-52.
- 仙台漁業調整事務所 (2010) 太平洋北部沖合性カレイ類資源回復計画 (平成 22 年改訂版) www.jfa.maff.go.jp/sendai/plan/karei/pdf/kareirusigennkaifukukeikaku20101217.pdf
- 水産庁・水産総合研究センター (2016) 平成 28(2016)年度 ABC 算定のための基本規則 http://abchan.fra.go.jp/digests28/details/28details_part1.pdf
- 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