水産研究・教育機構 機関リポジトリ
FRA Japan Fisheries Research and Education Agency Institutional Repository

アブラツノザメ太平洋北部　1. 資源の状態

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 水産研究・教育機構 公開日: 2025-03-11 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 矢野, 寿和, 岸田, 達 メールアドレス: 所属:
URL	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2013727

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）

日本周辺海域は、本種資源を持続的に利用するために資源評価が必要とされる重要な海域である（1.1.1.1　4 点）。資源評価に利用可能な生物学的情報は存在するものの（1.1.1.2 および 1.1.1.3　3 点）、日本周辺海域における近年の生物学的知見は乏しい。近年の日本のアブラツノザメ漁獲量は安定して推移しており（1.1.2.2　5 点）、主要漁法による漁獲圧は減少傾向にあると判断される（1.1.2.3　4 点）。標準化 CPUE に基づく資源状態の把握に加え（1.1.3.1　4 点）、資源評価精度向上のために様々な調査が行われている（1.1.2.1 および 1.1.2.4　4 点）。資源評価結果は毎年更新され、公表されている（1.1.3.2　3 点）。

資源の水準・動向（1.2）

かけまわし及び底はえ縄の標準化 CPUE によると、本種資源は増減しつつも概ね横ばいで推移し、2000 年代以降増加していることが示された（1.2.1　4 点）。

漁業の影響（1.3）

日本周辺資源に対しては、絶滅の恐れがなく資源の枯渇リスクは低いと判断されているが（1.3.2　4 点）、現状の漁獲圧が及ぼす影響については十分に評価されていない（1.3.1　1 点）。また、予防的措置はないが（1.3.3.2　1 点）、自主的な漁業管理方策が漁業者自身の手で策定されており（1.3.3.4　2 点）、とくに重要海域である津軽海峡では、漁業者が独自に資源保全に向けた取組を実施している（1.3.3.1　2 点）。環境変化が資源に影響を及ぼす可能性が示唆されるため、影響の主要因となると思われる水温変動や餌生物環境の定期的な観測が重要である（1.3.3.3　3 点）。

評価範囲

①　評価対象魚種の漁業と海域

青森県は、本種資源の動向を把握する上で重要な地域となっている。同県におけるサメ類の漁獲量の大半はアブラツノザメと考えられ、1971 年以降に増加し、1976 年には 3,300 トン程度となった（服部ほか 2017）。1980 年代および 1990 年代の漁獲量は若

干減少して 1,100～2,500 トン程度でほぼ横ばいで推移し、2004 年には 740 トンに減少した後、2005 年以降増加に転じている（服部ほか 2017）。2015 年の漁獲量は合計 2,110 トンで、ここ数年は安定して推移しており、沖底で 390 トン（19%）、底はえ縄で 760 トン（36%）となっている（服部ほか 2017）。対象海域は、北太平洋西部において高い分布密度が示唆される日本周辺とする。

② 評価対象魚種の漁獲統計資料の収集

本種は多くの統計資料で「さめ類」として他種と一括して扱われるため、単一種としての漁獲量は明確でない。1953～1967 年の一時期にのみ都道府県別のアブラ ツノザメの漁獲統計が整備されていたことから、この情報を用いて、都道府県別にサメ類漁獲量に占めるアブラツノザメの割合を求め、各年のさめ類漁獲量からアブラツノザメの漁獲量が推定されている（服部ほか 2017）。

③ 評価対象魚種の資源評価資料の収集

水産庁の国際水産資源調査・評価推進事業の一環として、水産機構が各県の水産試験研究機関および漁業者団体より提供されたデータを用いて資源評価を実施し、その結果は「国際漁業資源の現況」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的特性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、1.1.1.1～1.1.1.3 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。

1.1.1.1 分布と回遊

本種は北太平洋の固有種で（Ebert *et al.* 2010）、ベーリング海を北限、ハワイ海山列を南限とし、亜寒帯境界に沿って北太平洋の東西に広く分布する（Nakano and Nagasawa 1996, McFarlane and King 2003, Orlov *et al.* 2012, Gasper and Kruse 2013, Yano *et al.* 2017b）。分布密度の高い重要生息海域は、日本周辺海域とアラスカ湾東部沿岸域に存在する（Ketchen 1986, Brodeur *et al.* 2009, Conrath and Foy 2009, Orlov *et al*. 2012, Gasper and Kruse 2013, Yano *et al.* 2017b）。北太平洋の東西で遺伝的差異が認められないことから（Ebert *et al.* 2010）、単一資源として考えられているが（Bigman *et al*. 2016）、各重要生息海域で資源状態を把握する必要性が指摘されている（Bigman *et al*., 2016, Yano *et al*. 2017b）。日本周辺海域では、千葉県および島根県以北の沿岸域に分布し、津軽海峡とその周辺海域が重要生息域であると考えられる（田名部ほか 1958, 東北区水産研究所 1993）。鉛直分布密度は水深 200～250m 以浅で高い（Allen and Smith 1988, Conrath and Foy 2009, Orlov *et al.* 2012）。季節的な水温変動に伴い、本種は春夏季に北上、秋冬季に南下の季節回遊を行う（田名部ほか 1958）。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	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

成長は雌雄で異なり、雄は体長 80cm、雌は体長 100cm に達する（Orlov *et al*. 2011, Tribuzio and Kruse 2012）。本種は長寿であることが知られ、雌では 70 年以上生存する個体もある（McFarlane and Beamish 1987, Vega 2009）。雌雄ともに生後 10 年で体長 50cm 程度に成長し、生後 30 年経過すると雄で体長約 65cm、雌で体長約 80cm に達する

（Tribuzio *et al*. 2010）。成熟年齢は雄で 14 歳、雌で 23 歳である（Ketchen 1975）。なお、日本周辺海域における本種の年齢と成長に関する知見は乏しい。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	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

日本周辺海域ではおおよその成熟サイズのみ明らかとなっており、雄で体長約 60cm、雌で体長約 75cm である（山本・木部崎 1950）。一腹当りの胎仔数は 1～23 個体で、妊娠期間は約 2 年間である（田名部ほか 1958, Tribuzio and Kruse 2012）。日本周辺海域では 2～4 月に体長 20cm 程度の胎仔が産出される（田名部ほか 1958）。出産海域は特定されておらず、規模も不明である。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

1.1.2 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。モニタリングの実施体制と調査項目並びに期間について、1.1.2.1～1.1.2.4 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。

1.1.2.1 科学的調査

津軽海峡内で操業を行う底はえ縄漁業の銘柄別漁獲量データが、毎年収集されている。また、東北太平洋側沖合で毎年 6 月と 10～11 月に実施されている調査船による着底トロール調査では、漁獲対象とされない未成熟個体の各種情報の収集を目的とした標識放流や生物測定を実施している。以上より 4 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
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

1.1.2.2 漁獲量の把握

本種は北日本の太平洋側や日本海側では、かなり古い時代から漁獲されていた（図 1.1.2.2）。本種が漁獲対象として注目されるようになったのは明治 30 年代末頃からであり、北海道、青森、秋田、石川県などで当初はマダラ *Gadus macrocephalus* などを対象とした底はえ縄漁船の兼業対象種として漁獲された（田名部ほか 1958）。大正年間に至り、同種を対象とした漁業は、魚粕の高騰に伴って一時的に発展したり、価格の暴落により衰退したりを繰り返した。また、北海道や青森県などで底刺網が導入され、北海道では各地に普及して大きな漁業となっていったが、青森県では 3～4 年で再び底はえ縄に転換する漁船が多かった（田名部ほか 1958）。昭和初期になると、機船底びき網でアブラツノザメを漁獲するようになったが、第 2 次世界大戦頃には資材の不足により底はえ縄による漁獲が主体となった（田名部ほか 1958）。太平洋戦争後は食糧増産政策に伴い、主に機船底びき網により積極的に漁獲されるようになり、急激に漁獲量が増加し、1952～1955 年の平均漁獲量は 42,000 トンに達した。その後、本種の漁獲量は、1950～1960 年代の合成ビタミン A の普及による国際取引の減少と、それに伴う魚種単価の下落により急激に減少した。現在、本種の主な漁獲は、以前に比べて同種を主対象とした操業が減少した沖底と、本種を漁獲対象とする底はえ縄漁業により行われており、推定漁獲量は 1990 年以降 2,900～4,600 トンで比較的安定して推移している。以上より 5 点を配点する。

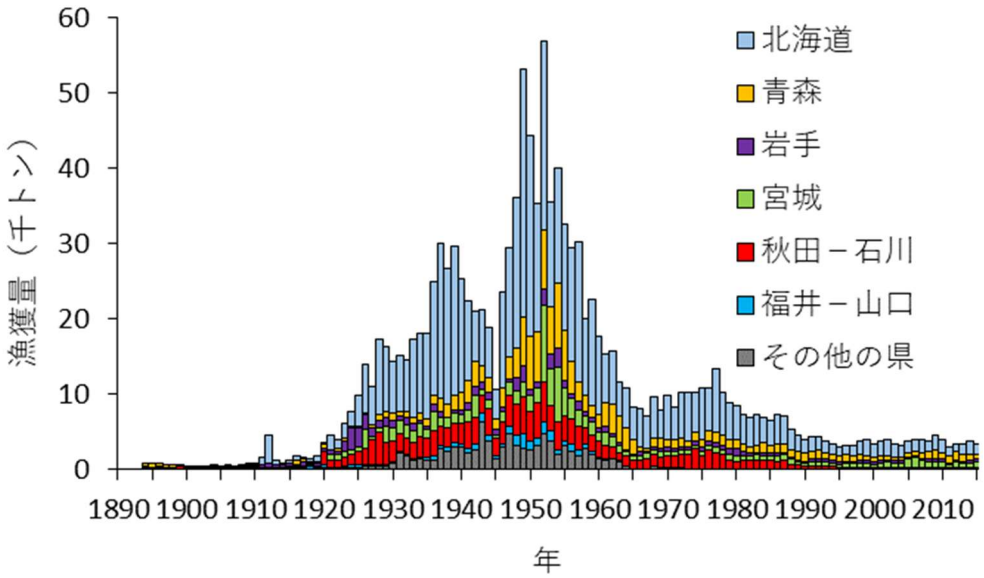

図 1.1.2.2 都道府県別アブラツノザメの推定漁獲量

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

本種を対象とした漁獲統計が存在しないことから、漁獲量の大部分を占める太平洋北区の沖合底びき網（かけまわし漁法）の有漁網数および津軽海峡で操業する青森県の底はえ縄漁船の延べ操業隻数の推移から漁獲圧の動向を示す。北太平洋北区において、尻屋崎海区のかけまわしでは、1980 年以降のアブラツノザメの有漁網数は増減を伴いながら横ばい、あるいはやや増加傾向で推移している（図 1.1.2.3a）。襟裳西海区では、1998 年以降減少傾向にあるが、これは、八戸船籍の沖合底びき網漁船の操業が襟裳西海区よりも近海の尻屋崎海区で増加したためである。2015 年の有漁網数は、尻屋崎海区で 6,300 回と前年並であり、襟裳西海区では 720 回と前年比でやや増加した。岩手海区のかけまわしの有漁網数は大きく減少しているが、これは、かけまわし漁法から 2 艘びき漁法への転換が進んだためである。1999 年以降は 1,000 回前後で安定していたが、2011 年には東日本大震災の影響により 390 回に減少した後、2015 年には 880 回に回復した。これらから、太平洋北区のかけまわしの漁獲努力量は、全体としては増減を伴いつつ減少傾向と判断される。津軽海峡において、三厩では漁業者の減少により、底はえ縄の漁獲努力量は 1996 年の 1,100 隻から大幅な減少傾向にある（図 1.1.2.3b）。しかし、アブラツノザメは安定した漁獲が期待できることから、大間では、近年、本種を漁獲対象とした底はえ縄の漁獲努力量が増加している。以上より 4 点を配点する。

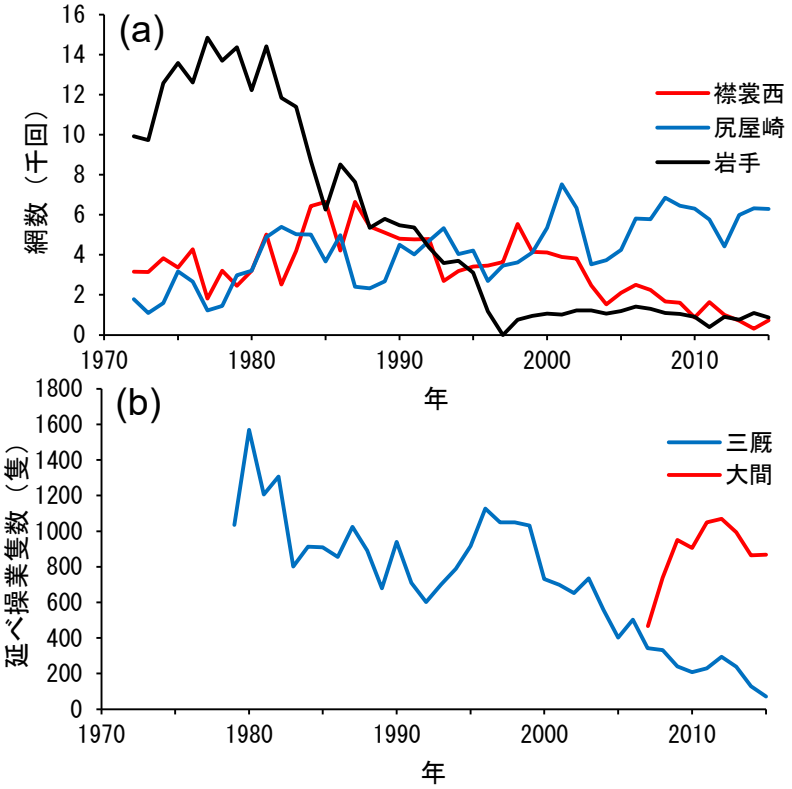

図 1.1.2.3　沖合底びき網のかけまわし (a) および底はえ縄 (b) の漁獲努力量

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 水揚物の生物調査

本種の主要生息域である津軽海峡およびその周辺海域において操業を行う様々な漁業より、標本を収集し、胃内容物組成や繁殖特性を明らかにするための調査を行っている。また、津軽海峡で漁獲されるアブラツノザメの銘柄別漁獲量から体長組成を推定するために、銘柄別体長データの収集を行っている。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	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

1.1.3 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 1.1.3.1、1.1.3.2 の 2 項目で評価する。

1.1.3.1 資源評価の方法

資源の状態は、1972 年以降の沖合底びき網漁業漁獲成績報告書から集計した太平洋北区のかけまわし漁法の資源量指数（CPUE）と、主要漁場である津軽海峡における 1979 年以降の底はえ縄漁法の CPUE を用いて判断している（服部ほか 2017）。なお、各 CPUE は季節や海域等の特異的な影響を除去して資源状態の年トレンドを抽出するため、一般化線形モデル（GLM）による標準化が行われている。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	.	.	.	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	.	.	.	.

1.1.3.2 資源評価の客観性

資源評価結果は、毎年更新し、水産庁および水産機構の内部査読を経た後、「国際漁業資源の現況」として水産庁のホームページで公開している(服部ほか 2017)。以上より 3 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

1.2 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、経済にも直結する影響をも示唆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独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）。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）の推移から当該資源量を「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 年間の推移から資源の増減傾向を「増加・横ばい・減少」に区分したものと定義する。

1972 年以降の沖合底びき網（かけまわし漁法）の標準化 CPUE は 2000 年にかけて緩やかに減少していたが、その後増加を示し、近年は 2000 年代前半の約 150%程度となっている（図 1.2.1a）。底はえ縄の標準化 CPUE は 1979 年以降増減を繰り返しつつも大勢として横ばいで推移し、かけまわしの標準化 CPUE と同様に、近年は 2000 年代前半の約 150%の水準を示していた（図 1.2.1b）。また、1979～2015 年の底はえ縄のノミナル CPUE（標準化されていない CPUE）は、1954～1956 年に比べて高い水準を示した。以上より 4 点を配点する。

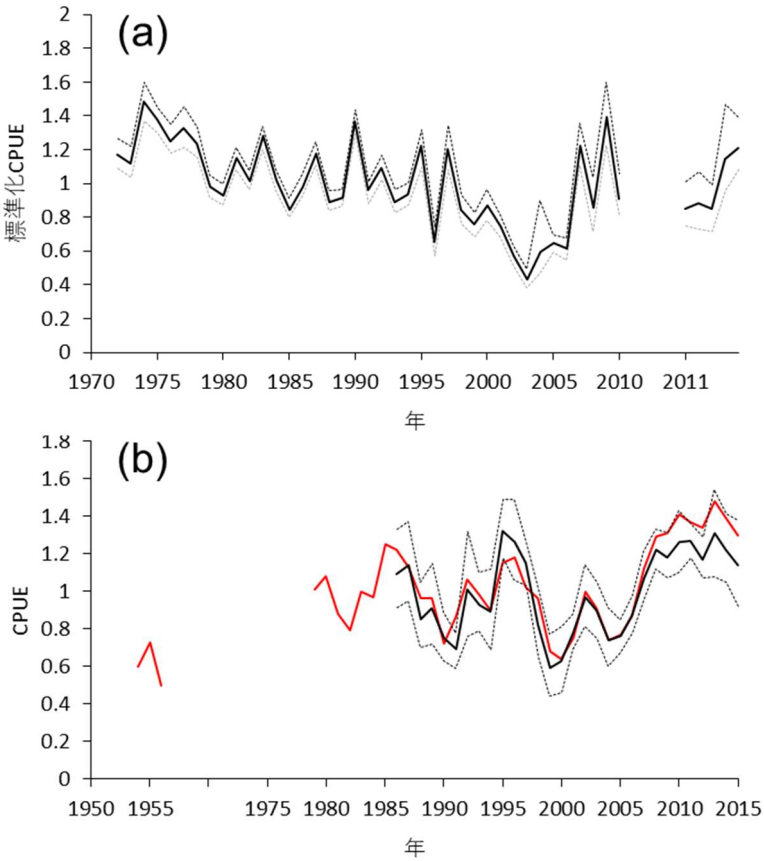

図 1.2.1　沖合底びき網のかけまわし（a）および底はえ縄（b）の CPUE（黒実線は標準化 CPUE、黒破線は 95%信頼区間の上下限値、赤実線はノミナル CPUE、各 CPUE は 1 が平均値となるように基準化）

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

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

現状の漁獲圧が本種資源の持続的生産に及ぼす影響については、評価されていない。以上より評価手法 4 により判定し、1 点を配点する。

評価手法	1点	2点	3点	4点	5点
①	Bcur ≦ Blimit Fcur ＞ Flimit	.	Bcur ＞ Blimit Fcur ＞ Flimitまたは Bcur ≦ Blimit Fcur ≦ Flimit	.	Bcur ＞ Blimit Fcur ≦ Flimit
②	Ccur ＞ ABC	.	.	Ccur ≦ 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	.	.	.	.

1.3.2 現状漁獲圧での資源枯渇リスク

日本周辺資源に対しては希少性評価がなされており、その結果として絶滅の恐れがないことが報告されている（水産庁 2017）。以上より評価手法 3 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	.	.	.	.

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加させる手段の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

公的な漁業管理方策はないが、津軽海峡で操業を行う底はえ縄漁業者は、小型魚や、出産への貢献度が高いと考えられる高齢魚を、漁獲時に再放流しており、さらに、漁獲量の上限を設定するなど、資源保全に向けた自主的な取組を行っている（服部ほか 2017）。また、三厩のアブラツノザメ底はえ縄漁業は、マリン・エコラベル・ジャパン（MEL ジャパン）の認証を取得している（青森県三厩漁業協同組合 2012）。資源減少時の回復措置として、加入乱獲時には雌雄の生息場所分離に関する知見の応用が最も有効であると判断され（Yano *et al*. 2017a）、雌雄別に漁獲圧を調整することで減少した資源の再増加を図ることが可能であると考えられる。成長乱獲時には、現在の津軽海峡で行われている底はえ縄漁業者の取組が有効と考えられるが、その効果を明らかにするためには、放流後の生残率や知見の乏しい未成熟個体の行動様式について調査を行う必要

がある。以上自主的な取組があることから 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

1.3.3.2 予防的措置の有無

予防的措置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
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

1.3.3.3 環境変化が及ぼす影響の考慮

水温や餌生物の豊度は、アブラツノザメの行動に影響を与えることが知られている（田名部ほか 1958, Andrews and Harvey 2013）。本種の生息水温は 0～13℃の範囲にあり、6～12℃が適水温帯として知られる（Nakano and Nagasawa 1996, Orlov *et al*. 2012, Andrews and Harvey 2013）。同水温帯におけるアブラツノザメの出現は、餌生物が存在する際に高まることから、水温観測結果の把握に加えて、本種の分布域に生息する主要餌生物の動向にも注意を払う必要がある（Yano *et al.* 2017b）。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

1.3.3.4 漁業管理方策の策定

主要な分布域である津軽海峡域では、漁業者が自主的に管理措置を策定していることから 2 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

本種は津軽海峡およびその周辺海域を中心とした沿岸域に分布するため（服部ほか

2017)、外国漁船の影響はない。遊漁による漁獲量はごくわずかであると思われる。IUU漁業の報告は現在までにない。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

Allen, M.J. and Smith, G.B. (1988) Atlas and zoogeography of common fishes in the Bering Sea and northeastern Pacific. NOAA Tech. Rep. NMFS 66, Washington, D.C, U.S. Department of Commerce, National Oceanographic and Atmospheric Administration, 151pp.

Andrews, K.S. and Harvey, C.J. (2013) Ecosystem-level consequences of movement: seasonal variation in the trophic impact of a top predator. Mar. Ecol. Prog. Ser., 473, 247–260.

青森県三厩漁業協同組合（2012）MEL ジャパン 生産段階取得漁業 概要（三厩あぶらつのざめ延縄漁業） http://www.fish-jfrca.jp/04/pdf/mel/JFRCA23AB.pdf, 2018 年 11 月 30 日

Beamish, R.J., Thomson, B.L., and McFarlane, G.A. (1992) Spiny dogfish predation on chinook and coho salmon and the potential effects on hatchery-produced salmon. Trans. Am. Fish. Soc., 121, 444–455.

Bigman, J.S., Ebert, D.A., and Goldman, K.J. (2016) *Squalus suckleyi*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T195488A2382480.en, 2017 年 11 月 30 日.

Brodeur, R.D., Fleming, I.A., Bennett, J.M., and Campbell, M.A. (2009) Summer distribution and feeding of spiny dogfish off the Washington and Oregon coasts. In: Biology and Management of Dogfish Sharks, eds. V.F. Gallucci, G.A. McFarlane & G.G. Bargmann, American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, pp. 39–51.

Conrath, C.L. and Foy, R.J. (2009) A history of the distribution and abundance of spiny dogfish in Alaska waters. In: Biology and Management of Dogfish Sharks, eds. V.F. Gallucci, G.A. McFarlane & G.G. Bargmann, American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, pp. 119–126.

Ebert, D.A., White, W.T., Goldman, K.J., Compagno, L.J.V., Daly-Engel, T.S., and Ward, R.D. (2010) Resurrection and redescription of *Squalus suckleyi* (Girard, 1854) from the North Pacific, with comments on the *Squalus acanthias* subgroup (Squaliformes: Squalidae). Zootaxa, 2612, 22–40.

Gasper, J.R. and Kruse, G.H. (2013) Modeling of the spatial distribution of Pacific spiny

dogfish (*Squalus suckleyi*) in the Gulf of Alaska using generalized additive and generalized linear models. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 70, 1372–1385.

服部　努・矢野寿和・柴田泰宙 (2017) アブラツノザメ　日本周辺. 平成 28 年度国際漁業資源の現況, http://kokushi.fra.go.jp/H28/H28_39.pdf, 2017 年 11 月 30 日.

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

Ketchen, K.S. (1975) Age and growth of dogfish *Squalus acanthias* in British Columbia waters. J. Fish. Res. Board Can., 32, 43-59.

Ketchen, K.S. (1986) The Spiny Dogfish (Squalus acanthias) in the Northeast Pacific and a History of its Utilization. Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences 88, Department of Fisheries and Oceans, Ottawa, 78pp.

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

McFarlane, G.A. and Beamish, R.J. (1987) Validation of the dorsal spine method of age determination for spiny dogfish. In: Age and Growth of Fish, eds. R.C. Summerfelt & G.E. Hall, Iowa State University Press, Ames, Iowa, pp. 287–300.

McFarlane, G.A. and King, J.R. (2003) Migration patterns of spiny dogfish (*Squalus acanthias*) in the North Pacific Ocean. Fish. Bull., 101, 358–367.

Nakano, H. and Nagasawa, K. (1996) Distribution of pelagic elasmobranchs caught by salmon research gillnets in the North Pacific. Fish. Sci., 62, 860–865.

Orlov, A.M., Kulish, E.F., Mukhametov, I.N., and Shubin, O.A. (2011) Age and growth of spiny dogfish *Squalus acanthias* (Squalidae, Chondrichthyes) in Pacific waters off the Kuril Islands. J. Ichthyol., 51, 42–55.

Orlov, A.M., Savinykh, V.F., Kulish, E.F., and Pelenev, D.V. (2012) New data on the distribution and size composition of the North Pacific spiny dogfish *Squalus suckleyi* (Girard, 1854). Sci. Mar., 76, 111–122.

水産庁 (2017) 海洋生物レッドリストの公表について　整理番号 64-66(ヤリイカ、アブラツノザメ、ツチクジラ) http://www.jfa.maff.go.jp/j/sigen/attach/pdf/20170321redlist-41.pdf , 2018 年 11 月 30 日

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

田名部政春・福原　章・菅野嘉彦・鵜川正雄・遊佐多津雄・小島伊織・長峰良典 (1958) アブラツノザメに関する研究. 対馬暖流開発調査報告書　第 4 号（漁業資源編）, 84pp.

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

東北区水産研究所 (1993) 太平洋西部海域サメ類生物調査報告書 No. 1. 水産庁東北区水産研究所, 宮城, 41pp.

Tribuzio, C.A. and Kruse, G.H. (2012) Life history characteristics of a lightly exploited stock of

Squalus suckleyi. J. Fish Biol., 80, 1159–1180.

Tribuzio, C.A., Kruse, G.H., and Fujioka, J.T. (2010) Age and growth of spiny dogfish (*Squalus acanthias*) in the Gulf of Alaska: analysis of alternative growth models. Fish. Bull., 108, 119–135.

Vega, N.M. (2009) Differences in growth in the spiny dogfish over a latitudinal gradient in the Northeast Pacific. In: Biology and Management of Dogfish Sharks, eds. V.F. Gallucci, G.A. McFarlane & G.G. Bargmann, American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, pp. 169–179.

山本孝治・木部崎　修 (1950) アブラツノザメに關する研究（第一報）成長に伴う生殖腺の變化と成熟に就て．日本水産学会誌, 15, 531–538.

Yano, T., Hattori, T., Tamukai, T., and Ohshimo, S. (2017a) Body-length frequency and spatial segregation of the North Pacific spiny dogfish *Squalus suckleyi* in Tsugaru Strait, northern Japan. Fish. Sci., 83, 917-928.

Yano, T., Ohshimo, S., Kanaiwa, M., Hattori, T., Fukuwaka, M., Nagasawa, T., and Tanaka, S. (2017b) Spatial distribution analysis of the North Pacific spiny dogfish, *Squalus suckleyi*, in the North Pacific using generalized additive models. Fish. Oceanogr., 26, 668–679.