

スケトウダラ根室海峡 2. 海洋環境と生態系への配慮

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 水産研究・教育機構 公開日: 2025-03-18 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 竹茂, 愛吾, 米崎, 史郎, 千村, 昌之, 岸田, 達 メールアドレス: 所属:
URL	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2013866

2. 海洋環境と生態系への配慮

概要

生態系情報・モニタリング(2.1)

根室海峡においてスケトウダラを漁獲する漁業の生態系への影響の検討に利用可能な情報は限定的であるが、隣接する他海域のスケトウダラの生態・資源・漁業等の情報で本海域に適用可能なものも少なくない(2.1.1 3点)。根室海峡の海洋環境については、水産研究・教育機構(以下、水産機構)等で調査の実績はあるが定期的には実施されていない(2.1.2 3点)。漁業種類別・魚種別漁獲量については把握されているが、混獲非利用種や希少種について漁業から情報収集できる体制は整っていない(2.1.3 3点)。

同時漁獲種(2.2)

評価対象種を漁獲する漁業による他魚種への影響については、刺網漁業(以下、刺網)の混獲利用種としてマダラ、マガレイ、ヒレグロ、ソウハチ、クロガシラガレイが考えられたが、そのうちマガレイ、ヒレグロは漁獲量が減少傾向であった(2.2.1 3点)。混獲非利用種については、刺網では無視しうると考えた(2.2.2 5点)。希少種については、アカウミガメ、エトピリカ、ウミガラス、ウミスズメ、ヒメウ、ヒメクロウミツバメ、カンムリウミスズメ、コアホウドリ、アホウドリ、ラッコ、トド、ゼニガタアザラシの分布が重複し、コアホウドリ、アホウドリ、ラッコ、トドに中程度の懸念が認められたが、全体としては低かった(2.2.3 4点)。

生態系・環境(2.3)

食物網を通じたスケトウダラ漁獲の間接影響について、スケトウダラの捕食者としてマダラ、イシイルカ、キタオットセイ、ミンククジラ、トドについてCA評価を行った結果、資源状態が懸念されるものはなく、さらにいずれも日和見食性とされておりスケトウダラの資源変動が捕食者に対し深刻な間接影響を与えている可能性は低いと考えられた(2.3.1.1 4点)。北海道周辺ではスケトウダラの餌生物には海域差があるものの、ツノナシオキアミはすべての海域で共通する主要な餌生物である。そのためツノナシオキアミを対象にPSA評価を行ったが、その生産性が高いこと、及び当該海域では漁獲の対象ではないことからリスクは低いと考えられた(2.3.1.2 4点)。根室海峡においてスケトウダラと餌生物が共通する部分がありそうなマガレイ・ヒレグロ等のかれい類を競争者と考えたが、これら2種は漁獲量に減少傾向がみられる(2.3.1.3 3点)。

漁業による生態系全体への影響については、2014年以降、総漁獲量及び漁獲物平均栄養段階の低下が認められるが主漁場が評価対象海区外である近年のサンマ不漁によるところが大きく、刺網が要因とは考えにくいため、生態系全体に及ぼす影響は小さいと推定された(2.3.2

5点)。海底環境への影響については、刺網は海底をひきまわす漁具でないため影響はごく軽微であると判断した(2.3.4 5点)。水質環境への負荷は低いと判断される(2.3.5 5点)。大気環境への影響については、漁船からの排出量は中程度であると判断した(2.3.6 3点)。

評価範囲

① 評価対象漁業の特定

2019年漁期の根室海峡におけるスケトウダラ漁獲量は4,330トンで、そのうち羅臼の刺網が3,639トン(84%)を占める(石野ほか 2020a)。したがって評価対象漁業は刺網とする。

② 評価対象海域の特定

根室海峡は農林統計上の海区区分では北海道太平洋北区に属するが、評価単位に合わせて根室海峡とする。行政上の区画と対象海域の関係として、スケトウダラの資源評価では根室振興局管内のうち別海町、標津町、羅臼町での漁獲を根室海峡のものとしている(石野ほか 2020a)。

③ 評価対象漁業と生態系に関する情報の集約と記述

1) 漁具、漁法

主に、スケトウダラ刺網、その他の刺網等で漁獲。羅臼のスケトウダラ刺網の場合、目合いは97mm、一反37.5mで28反×2放し(北海道立総合研究機構 2013)。

2) 船サイズ、操業隻数、総努力量

船サイズ：羅臼では3～20トン、隻数：不明、総努力量：不明

2017年漁期におけるスケトウダラ刺網の操業隻数は約60隻、努力量(延べ出漁隻数は約2,000隻日。その他刺網の努力量は約7,000隻日。

3) 主要魚種の年間漁獲量

当該海域に対応する根室振興局の別海町、標津町、羅臼町の2018年の魚種別漁獲量(北海道水産林務部 2020)で上位に来る種を挙げると下表の通りである。

魚種名	漁獲量(トン)	率(%)
ホタテガイ	29,349	47.5
さけ類	9,403	15.2
スケトウダラ	4,706	7.6
マダラ	4,691	7.6
かれい類	2,303	3.7
ホッケ	1,120	1.8
総計	61,821	

4) 操業範囲：大海区、水深範囲

根室海峡

5) 操業の時空間分布

主漁場は羅臼町沿岸、漁期は周年

6) 同時漁獲種

評価対象漁業は刺網であるが、根室海峡海域(別海町～羅臼町)での漁法別魚種別漁獲量は入手できなかったため、2018年の根室市も含む根室振興局での「その他刺し網」の魚種別漁獲量(農林水産統計(市町村別結果からの積算集計))を示す。

魚種名	漁獲量(トン)	率(%)
マダラ	8,278	37.4
スケトウダラ	6,112	27.6
かれい類	3,503	15.8
ホッケ	865	3.9
たこ類	394	1.8
総計	22,153	

かれい類については別海町～羅臼町の漁獲量(北海道水産林務部 2020)の合計からクロガシラガレイ、ソウハチ、ヒレグロ、マガレイとした。2007～2018年の平均漁獲量は上から順にクロガシラガレイ(550トン)、ソウハチ(313トン)、ヒレグロ(171トン)、マガレイ(168トン)であり、ほかはクロガシラガレイの30%以下である。

混獲非利用種

主漁期が1～3月とされるスケトウダラ刺網(漁場水深120～750m)でのスケトウダラ以外の混獲魚はマダラ、キチジ等とされる(北海道立総合研究機構 2013)。ただし、農林水産統計の「その他刺し網」でスケトウダラ漁獲量に対するキチジの割合は、根室振興局では2.6%(2018年)と小さい。このため、キチジ(利用種に入るが)及びその他の混獲種は量的に無視しうると考え、各海域とも混獲非利用種はなしとした。

希少種

環境省(2019)によるレッドデータブック掲載種の中で、生息域が評価対象海域と重複する動物は以下の通りである。

アカウミガメ(EN)、エトピリカ(CR)、ウミガラス(CR)、ウミスズメ(CR)、ヒメウ(EN)、ヒメクロウミツバメ(VU)、カンムリウミスズメ(VU)、コアホウドリ(EN)、アホウドリ(VU)、ラッコ(CR)、トド(NT)、ゼニガタアザラシ(NT)

2.1 操業域の環境・生態系情報、科学調査、モニタリング

2.1.1 基盤情報の蓄積

隣接海域である北海道太平洋海域、オホーツク海海域のスケトウダラの生態、資源、漁業等については水産機構、北海道立総合研究機構等で調査が行われ成果が蓄積されており、資源豊度等についても一定の知見がある(境ほか 2020, 石野ほか 2020b, 本間 2020, 中島・堀本 2020)。根室海峡の資源については北方四島水域やロシア海域との跨り資源であるため限定的ではあるが、石野ほか(2020a)や澤村(2020)等の情報があり隣接海域の情報も適用可能であることから3点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報はない		部分的だが利用できる情報がある	リスクベース評価を実施できる情報がある	現場観測による時系列データや生態系モデルに基づく評価を実施できるだけの情報が揃っている

2.1.2 科学調査の実施

根室海峡の海洋環境については、水産機構等で調査の実績はあるが(小熊ほか 2007)、現在必ずしも定期的には実施されていない。したがって3点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
科学調査は実施されていない		海洋環境や生態系について部分的・不定期的に調査が実施されている	海洋環境や生態系に関する一通りの調査が定期的実施されている	海洋環境モニタリングや生態系モデリングに応用可能な調査が継続されている

2.1.3 漁業活動を通じたモニタリング

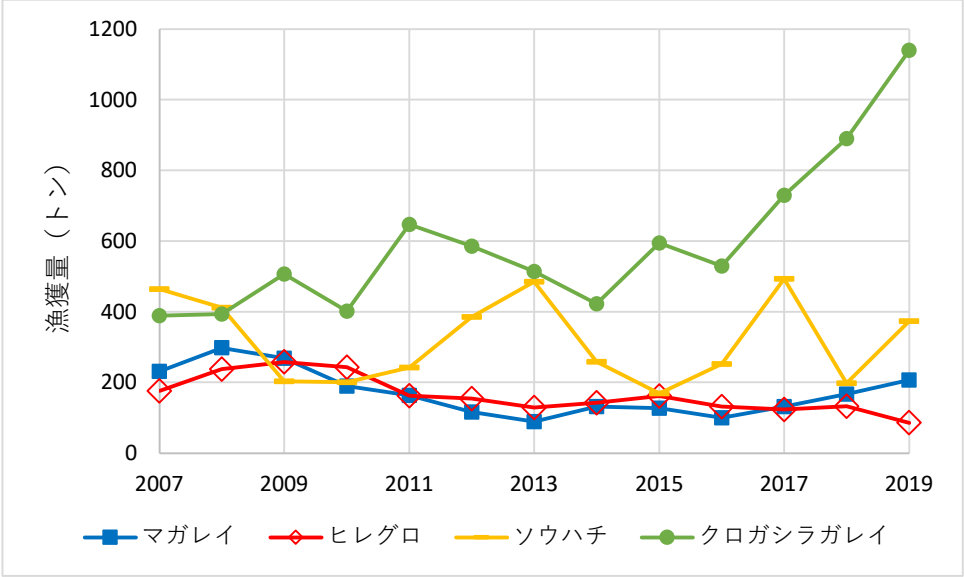
漁業種類別の漁獲量については農林水産省統計部により調査されているが、混獲非利用種や希少種について、漁業から情報収集できる体制は整っていない。したがって3点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
漁業活動から情報は収集されていない		混獲や漁獲物組成等について部分的な情報を収集可能である	混獲や漁獲物組成等に関して代表性のある一通りの情報を収集可能である	漁業を通じて海洋環境や生態系の状態をモニタリングできる体制があり、順応的管理に応用可能である

2.2 同時漁獲種

2.2.1 混獲利用種

評価範囲③ 6)に同時漁獲種として示したマダラ、クロガシラガレイ、ソウハチ、ヒレグロ、マガレイを刺網混獲利用種としてCA評価を行った。

評価対象漁業	刺網	
評価対象海域	根室海峡	
評価対象魚種	マダラ、クロガシラガレイ、ソウハチ、ヒレグロ、マガレイ	
評価項目番号	2.2.1	
評価項目	混獲利用種	
評価対象要素	資源量	3
	再生産能力	
	年齢・サイズ組成	
	分布域	
	その他：	
評価根拠概要	一部のかれい類の資源状態が懸念される状態であることから3点とする。	
評価根拠	マダラ(根室海峡)については資源評価がなされている。 ・マダラ根室海峡：1985年以降の漁獲量の推移から2018年漁期の資源状態は高位、2014～2018年の推移から動向は増加とされる(岡本ほか 2020)。 根室海峡のかれい類については資源評価がなされていないため、別海町から羅臼町の合計の漁獲量の経年変化を示す(北海道水産林務部 2020)。  図2.2.1 根室海峡におけるかれい類漁獲量。回帰式と相関係数は以下の通り ヒレグロ：$C = -10.74t + 21787$ ($r = 0.807^{**}$) マガレイ：$C = -9.18t + 18653$ ($r = 0.550^{ns}$) (ここでCは漁獲量、tは年)。 図2.2.1によれば、クロガシラガレイは増加傾向、ソウハチは周期的な変動を示している。マガレイは緩やかな減少傾向であるが回帰係数は有意ではなく、ヒレグロは有意な減少傾向を示している ($p < 0.01$)。 以上の通り、その減少原因は不詳であるが、かれい類の一部の資源状態が懸念される状態にあることから、スコアは3点とする。	

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	混獲利用種の中に資源状態が悪い種もしくは混獲による悪影響のリスクが懸念される種が多く含まれる	混獲利用種の中に混獲による資源への悪影響が懸念される種が少数含まれる。CAやPSAにおいて悪影響のリスクは総合的に低い、悪影響が懸念される種が少数含まれる	混獲利用種の中に資源状態が悪い種もしくは混獲による悪影響のリスクが懸念される種が含まれない	個別資源評価に基づき、混獲利用種の資源状態は良好であり、混獲利用種は不可逆的な悪影響を受けていないと判断される

2.2.2 混獲非利用種

評価範囲③ 6)の通り、刺網の混獲非利用種は無視しうると考え5点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	混獲非利用種の中に資源状態が悪い種が多数含まれる。PSAにおいて悪影響のリスクが総合的に高く、悪影響が懸念される種が含まれる	混獲非利用種の中に資源状態が悪い種が少数含まれる。PSAにおいて悪影響のリスクは総合的に低いが、悪影響が懸念される種が少数含まれる	混獲非利用種の中に資源状態が悪い種は含まれない。PSAにおいて悪影響のリスクは低く、悪影響が懸念される種は含まれない	混獲非利用種の個別資源評価により、混獲種は資源に悪影響を及ぼさない持続可能レベルにあると判断できる

2.2.3 希少種

アカウミガメ(EN)、エトピリカ(CR)、ウミガラス(CR)、ウミスズメ(CR)、ヒメウ(EN)、ヒメクロウミツバメ(VU)、カンムリウミスズメ(VU)、コアホウドリ(EN)、アホウドリ(VU)、ラッコ(CR)、トド(NT)、ゼニガタアザラシ(NT)の分布域が対象海域と重複する。哺乳類を除き刺網との遭遇リスクが低いいため、悪影響の懸念は小さいと考えられることから4点とする(表2.2.3a,b)。

表 2.2.3a 希少種に関する PSA スコア

採点項目	評価対象生物 標準和名	脊椎動物or 無脊椎動物	P(生産性, Productivity) スコア								S(感受性, Susceptibility) スコア						PSA評価結果	
			成熟開始年 齢	最高年 齢	抱卵数	最大体 長	成熟体 長	繁殖戦略	栄養段階	密度依存性	Pスコア総合 点 (算術平均)	水平分布重 複度	鉛直分布重 複度	漁具の選択 性	混獲後死亡 率	Sスコア総合 点 (算術平均)	PSA スコア	リスク区分
2.2.3	アカウミガメ	脊椎動物	3	3	2	2	2	2	2	2.29	2	1	1	1	1.19	2.58	低い	
2.2.3	ウミガラス	脊椎動物	2	2	3	1	1	3	3	2.14	2	1	1	1	1.19	2.45	低い	
2.2.3	ウミスズメ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3	1.86	2	1	1	1	1.19	2.21	低い	
2.2.3	エトピリカ	脊椎動物	1	3	3	1	1	3	3	2.14	2	1	1	1	1.19	2.45	低い	
2.2.3	ヒメウ	脊椎動物	1	2	3	1	2	3	3	2.14	2	1	1	1	1.19	2.45	低い	
2.2.3	ヒメクロウミツバメ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3	1.86	1	1	1	1	1.00	2.11	低い	
2.2.3	カンムリウミスズメ	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3	1.86	2	1	1	1	1.19	2.21	低い	
2.2.3	コアホウドリ	脊椎動物	2	3	3	1	2	3	3	2.43	2	1	1	1	1.19	2.70	中程度	
2.2.3	アホウドリ	脊椎動物	2	3	3	1	2	3	3	2.43	2	1	1	1	1.19	2.70	中程度	
2.2.3	ラッコ	脊椎動物	1	2	3	2	2	3	3	2.29	2	1	1	2	1.41	2.69	中程度	
2.2.3	トド	脊椎動物	2	3	1	3	3	3	3	2.57	1	1	1	2	1.19	2.83	中程度	
2.2.3	ゼニガタアザラシ	脊椎動物	1	2	1	2	2	3	3	2.00	2	1	1	2	1.41	2.45	低い	
対象漁業	刺し網	対象海域	北海道太平洋北区								PSAスコア全体平均						2.43	低い

表 2.2.3b 希少種の生産性に関する生物特性値

評価対象生物	成熟開始年齢(年)	最大年齢(年)	抱卵数	最大体長(cm)	成熟体長(cm)	栄養段階TL	出典
アカウミガメ	35	70~80	400	110	80	2-3	岡本ほか (2019), 石原 (2012), Seminoff (2004)
エトピリカ	3	30	1	40	< 40	3.5	浜口ほか(1985), Hansen & Wiles (2015), Aydin et al (2007)
ヒメクロウミツバメ	2	6	1	20	19	3.6	浜口ほか(1985), Klimkiewicz et al. (1983)
カンムリウミスズメ	2	7	2	26	24	3.8	叶内ほか(1998), Preikshot (2005)
ウミガラス	5	15	1	40	< 40	3.5+	BirdLife International (2018)

ウミスズメ	2	7	2	26	24	3.8	叶内ほか (1998), Preikshot (2005), HAGR (2017)
ヒメウ	3	18	3	73	63	4.2	浜口ほか (1985), Hobson et al. (1994), Clapp et al (1982)
コアホウドリ	8	55	1	81	79	4+	浜口ほか (1985), Gales (1993)
アホウドリ	6	25	1	94	84	4+	長谷川 (1998)
ラッコ	3	17.5	1	140	100	3.5+	阿部ほか (1994), Riedman & Estes (1990), Laidre et al (2006), Aydin et al (2007), Bernd et al (2018)
トド	5.5	30	1	320	200	4.8+	阿部ほか(1994), Bernd et al (2018), Winship et al (2001), Aydin et al (2007)
ゼニガタアザラシ	3.5	20+	1	180	160	4.3	阿部ほか (1994), Bernd et al (2018), Morissette et al (2006)

HAGR: Human Ageing Genomic Resources

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
評価を実施できない	希少種の中に資源状態が悪く、当該漁業による悪影響が懸念される種が含まれる。PSA や CA において悪影響のリスクが総合的に高く、悪影響が懸念される種が含まれる	希少種の中に資源状態が悪い種が少数含まれる。PSA や CA において悪影響のリスクは総合的に低い、悪影響が懸念される種が少数含まれる	希少種の中に資源状態が悪い種は含まれない。PSA や CA において悪影響のリスクは総合的に低く、悪影響が懸念される種は含まれない	希少種の個別評価に基づき、対象漁業は希少種の存続を脅かしないと判断できる

2.3 生態系・環境

2.3.1 食物網を通じた間接作用

2.3.1.1 捕食者

道東海域ではマダラ、アブラガレイ、ヨコスジカジカ、イトヒキダラ等による捕食が報告されている(Yamamura 2004, Yamamura and Nobetsu 2012)。ただし、沖合底びき網漁業 1 そうびきでの漁獲状況をみるとアブラガレイ、イトヒキダラは、根室海峡は沖底禁止のため漁獲はなく、隣接するオホーツク海ではほとんど漁獲されていないため除外する(北川ほか 2010)。ヨコスジカジカについてもオホーツク海での 2019 年沖底漁獲量は、スケトウダラ 6,295 トンに対しマダラ 535 トン、カジカ(種組成不明)12 トンと比率が小さいため除外する(北海道漁業調整事務所・水産機構 2020)。本種は海獣類(イシイルカ、キタオットセイ、ミンククジラ、トド)の餌生物でもある(Ohizumi et al. 2000, Yonezaki et al., 2008, Tamura and Fujise 2002, Goto et al. 2017)。マダラ、イシイルカ、キタオットセイ、ミンククジラ、トドについて CA 評価を行った結果は以下の通りである。

表2.3.1.1 スケトウダラ捕食者についてのCA評価

評価対象漁業	刺網
--------	----

評価対象海域	根室海峡	
評価対象魚種	マダラ、イシイルカ、キタオットセイ、ミンククジラ、トド	
評価項目番号	2.3.1.1	
評価項目	捕食者への影響	
評価対象要素	資源量	4
	再生産能力	
	年齢・サイズ組成	
	分布域	
	その他：	
評価根拠概要	捕食者としての記録があるマダラ、イシイルカ、キタオットセイ、ミンククジラ、トドについて、資源状態が懸念される種は見られないため4点とする。	
評価根拠詳細	捕食者と考えられるマダラ(根室海峡)、イシイルカ(太平洋・日本海・オホーツク海)、キタオットセイ、ミンククジラ(オホーツク海・北西太平洋)、トド(北太平洋沿岸・オホーツク海・ベーリング海のうち西部系群)の資源状況は以下の通りである。 ・マダラ(根室海峡)：1985年以降の漁獲量の推移から2018年漁期の資源状態は高位、2014～2018年の推移から動向は増加とされる(岡本ほか 2020)。 ・イシイルカ(太平洋・日本海・オホーツク海)：過去の目視調査の結果から、資源水準は調査中であるが、資源動向は横ばいとされる(金治・宮下 2019)。 ・キタオットセイ：IUCN(2015)によれば、現在の個体群動向は減少傾向とされているが、減少が顕著なのはベーリング海東部のプリビロフ系群であり、ロシア系群のコマンダー、チュレニー、千島列島の繁殖群は安定もしくは増加傾向にある(Blokhin et al.2007, Burkanov et al.2007)。 ・ミンククジラ(オホーツク海・北西太平洋)：過去の目視調査の結果から資源水準は高位、資源動向は増加とされる(前田 2019)。 ・トド(北太平洋沿岸・オホーツク海・ベーリング海のうち西部系群)：繁殖期の上陸個体の計数から資源量が推定されており、それによれば資源水準は不明であるが、資源動向は増加とされている(磯野ほか 2019)。 以上の通りスケトウダラ捕食者に挙げられる種については資源状態が懸念されるものはなかった。また、ここに挙げた海産哺乳類は、いずれもその時々で卓越している魚類等を捕食する日和見食性を示すとされており(金治・宮下 2019, Yonezaki et al. 2008, 前田2019, Goto et al. 2017)、スケトウダラが減少すればほかの餌生物にスイッチすると考えられるため、餌生物の一部であるスケトウダラの資源変動が捕食者に対し深刻な間接影響を与えている可能性は低いと考えられる。したがって4点とする。	

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	多数の捕食者に定量的変化や変化幅の増大などの影響が懸念される	一部の捕食者に定量的変化や変化幅の増大などの影響が懸念される	CAにより対象漁業の漁獲・混獲によって捕食者が受ける悪影響は検出されない	生態系モデルベースの評価により、食物網を通じた捕食者への間接影響は持続可能なレベルにあると判断できる

2.3.1.2 餌生物

北海道周辺のスケトウダラの餌生物は海域によって差異があることが報告されており(飯塚ほか 1954)、北海道日本海海域では魚類、イカ類等も混ざるものの主要な餌生物はオキアミ類(飯塚ほか 1954)、オホーツク海では主にツノナシオキアミ等の浮遊性甲殻類(木下

1995)、道東海域では小型魚では大型カイアシ類の *Neocalanus cristatus*、ツノナシオキアミ、ホタルイカ、トドハダカ等のハダカイワシ類 (Yamamura *et al.* 2002, Yamamura 2004)との報告がある。これら餌生物の豊度に関するデータは得られていないため CA 評価は行えないが北海道周辺の各海域に共通するツノナシオキアミを主要な餌生物と考え PSA 評価を行った。

餌生物のPSA評価結果

	評価対象生物															
採点項目	標準和名				対象漁業		対象海域									
2.3.1.2	ツノナシオキアミ				刺網		根室海峡									
脊椎動物or 無脊椎動物	P(生産性, Productivity)スコア									S(感受性, Susceptibility)スコア				PSA評価結果		
	成熟開始年齢	最高年齢	抱卵数	最大体長	成熟体長	繁殖戦略	栄養段階	密度依存性	PSスコア総合点 (算術平均)	水平分布重複度	鉛直分布重複度	漁具の選択性	遭遇後死亡率	SSスコア総合点 (幾何平均)	PSA スコア	リスク区分
無脊椎動物	1	1	3	1	1	1	1	2	1.50	1	1	1	1	1.00	1.80	低い
												PSAスコア全体平均			1.80	低い

PSA評価に必要な生物特性値

	成熟開始年齢	最大年齢	抱卵数	最大体長	成熟体長	繁殖戦略	栄養段階TL	密度依存性(無脊椎)	出典
ツノナシオキアミ	1年	21ヶ月	50～150	23 mm	12 mm		2	密度補償作用不明	井口ほか(1993)

PSA評価採点要領

P(生産性スコア)		1(高生産性)	2(中生産性)	3(低生産性)
P1	成熟開始年齢	< 5年	5-15年	> 15年
P2	最高年齢(平均)	< 10歳	10-25歳	> 25歳
P3	抱卵数	> 20,000卵/年	100-20,000卵/年	< 100卵/年
P4	最大体長(平均)	< 100 cm	100-300 cm	> 300 cm
P5	成熟体長(平均)	< 40 cm	40-200 cm	> 200 cm
P6	繁殖戦略	浮性卵放卵型	沈性卵産み付け型	胎生・卵胎生
P7	栄養段階	< 2.75	2.75-3.25	> 3.25
P8	密度依存性(無脊椎動物のみ適用)	低密度における補償作用が認められる	密度補償作用は認められない	低密度における逆補償作用(アリー効果)が認められる
P	Pスコア総合点	算術平均により計算する		
S(感受性スコア)		1(低感受性)	2(中感受性)	3(高感受性)
S1	水平分布重複度	< 10 %	10-30 %	> 30%
S2	鉛直分布重複度	漁具との遭遇確率は低い	漁具との遭遇確率は中程度	漁具との遭遇確率は高い
S3	漁具の選択性	成熟年齢以下の個体は漁獲されにくい	成熟年齢以下の個体が一般的に漁獲される	成熟年齢以下の個体が頻繁に漁獲される
S4	遭遇後死亡率	漁獲後放流された個体の多くが生存することを示す証拠がある	漁獲後放流された個体の一部が生存することを示す証拠がある	漁獲後保持される、もしくは漁獲後放流されても大半が死亡する
S	Sスコア総合点	幾何平均により計算する		
PSAスコア		< 2.64 低い	2.64-3.18 中程度	> 3.18 高い

PSAスコア総合点 全体評価	PとSのユークリッド距離として計算する $\sqrt{P^2 + S^2}$ PSAスコア全体平均値及び高リスク種の有無に基づき評価する
-------------------	---

以上のように、オキアミ(ツノナシオキアミ)の生産性は高く、当該海域では漁獲の対象でもないことから4点とする。ほかの餌生物は概ね漁業の対象ではないと考えられるため混獲の影響は無視できると考えた。

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	多数の餌生物に定量的変化や変化幅の増大などの影響が懸念される	一部の餌生物に定量的変化や変化幅の増大などの影響が懸念される	CAにより対象漁業の漁獲・混獲によって餌生物が受ける悪影響は検出されない	生態系モデルベースの評価により、食物網を通じた餌生物への間接影響は持続可能なレベルにあると判断できる

2.3.1.3 競争者

北海道周辺海域でスケトウダラと同様の漁具での漁獲量が比較的多い生物の中で、スケトウダラと食性が近いのは、浮遊性甲殻類、底生甲殻類、小型魚類、頭足類を餌とするホッケと考えられるが、評価範囲③3)と6)に示したように、根室海峡においてはホッケの漁獲量は少なく無視しうると考えられる。そこで、漁獲量の比較的多いかれい類を、より底生生物への依存度が高いのではないかと考えられるものの、スケトウダラの競争者と考えた。根室海峡において漁獲量の多いかれい類は、2.2.1に示す如くクロガシラガレイ、ソウハチ、ヒレグロ、マガレイであり、これらの資源状態は同じく2.2.1に示すように、ヒレグロは緩やかながら有意な減少傾向を示している。一部のかれい類で減少傾向が見られる理由は不明であるが、本項目は3点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	多数の競争者に定量的変化や変化幅の増大などの影響が懸念される	一部の競争者に定量的変化や変化幅の増大などの影響が懸念される	CAにより対象漁業の漁獲・混獲によって競争者が受ける悪影響は検出されない	生態系モデルベースの評価により、食物網を通じた競争者への間接影響は持続可能なレベルにあると判断できる

2.3.2 生態系全体

評価対象海域における漁獲物の栄養段階組成をみると(図2.3.2a)、漁獲は栄養段階(TL)3.0-3.5及び1.5-2.0で多く、図2.3.2bで22%を占める栄養段階3.5程度のスケトウダラと15%を占める栄養段階2程度のサンマが寄与していることがわかる。

評価対象海域の総漁獲量と漁獲物平均栄養段階(MTLc)の推移は図2.3.2cの通りである。北海道太平洋北区では、2014年以降、総漁獲量の減少が認められるが主漁場が評価対象海区外である近年のサンマ不漁によるところが大きく、刺網が要因とは考えにくいいため、生態系全体に及ぼす影響は小さいと推定し、5点とした。

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	対象漁業による影響の強さが重篤である、もしくは生態系特性の定向的变化や変化幅拡大が起こっていることが懸念される	対象漁業による影響の強さは重篤ではないが、生態系特性の変化や変化幅拡大などが一部起こっている懸念がある	SICAにより対象漁業による影響の強さは重篤ではなく、生態系特性に不可逆的な変化は起こっていないと判断できる	生態系の時系列情報に基づく評価により、生態系に不可逆的な変化が起こっていないと判断できる

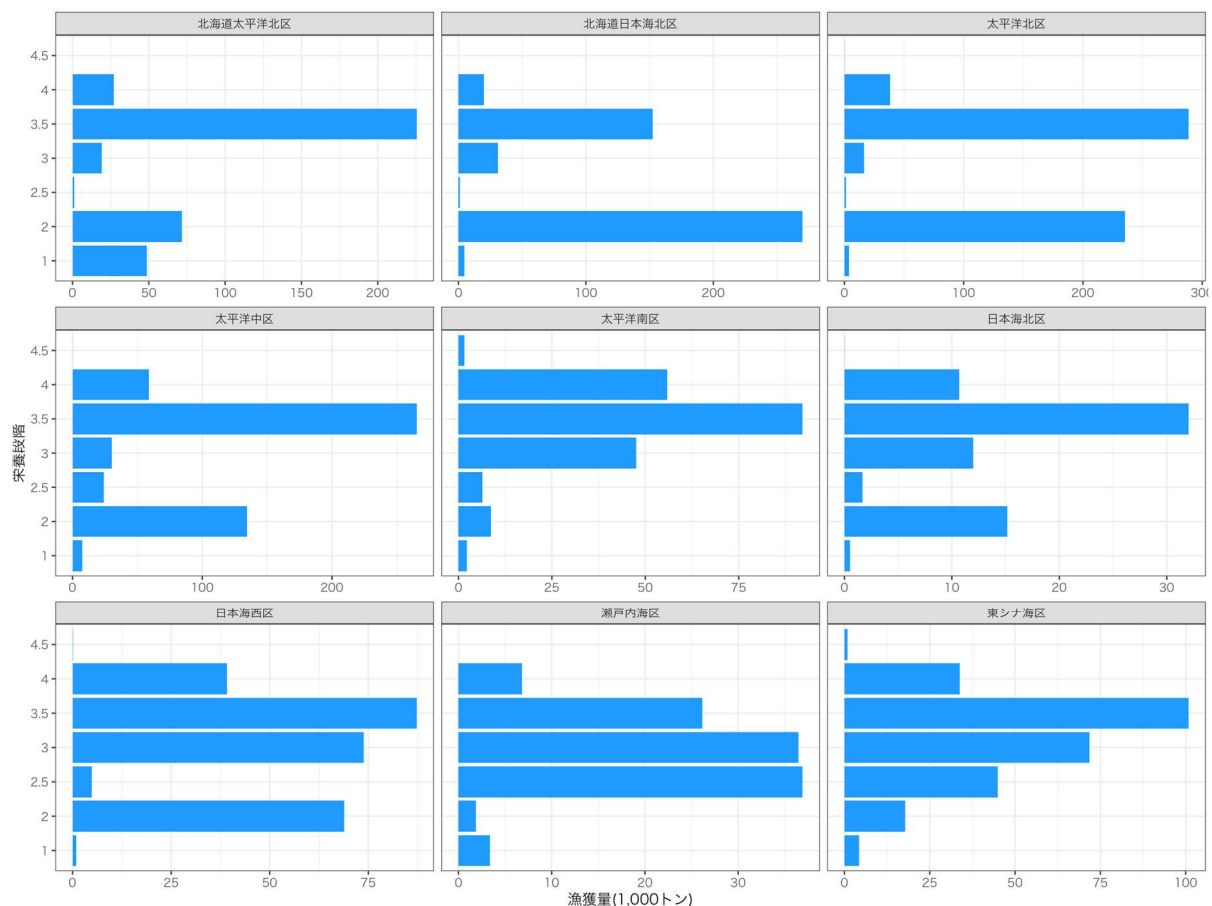


図2. 3. 2a 2018年の海面漁業生産統計調査から求めた、日本周辺大海区別の漁獲物栄養段階組成

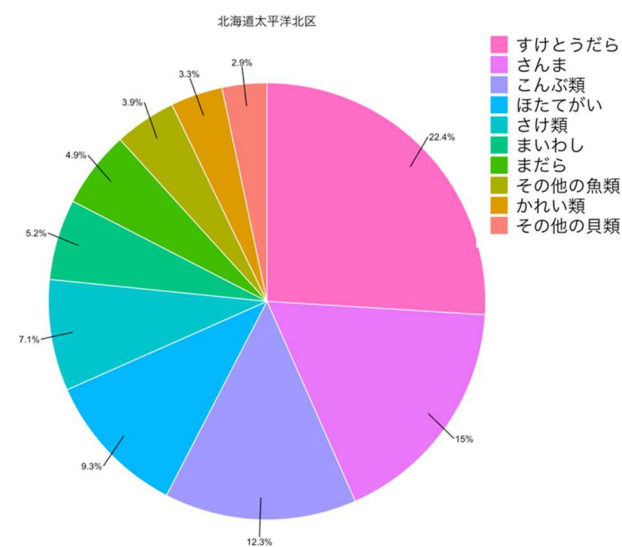
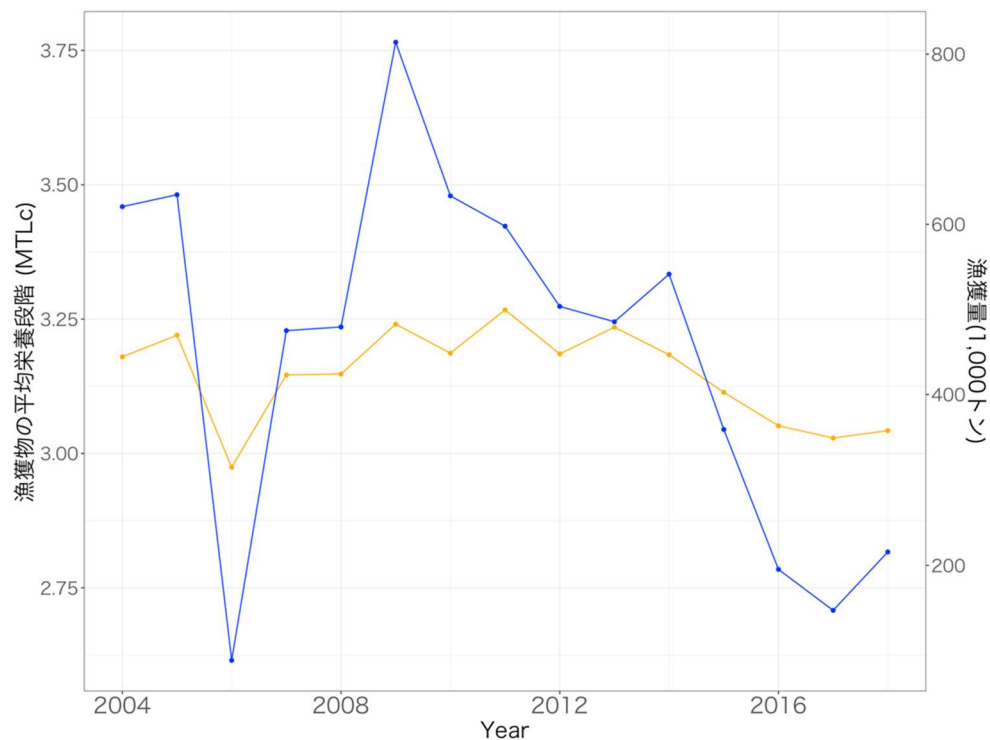


図2. 3. 2b 2018年の海面漁業生産統計に基づく北海道太平洋北区の漁獲物の種組成

図2.3.2c 海面漁業生産統計調査(暫定値)から求めた、評価対象海域の漁獲物平均栄養段階(オレンジ)と総漁獲量の推移(青色)



2.3.3 種苗放流が生態系に与える影響

本種については大規模な種苗放流は行われていないため、本項目は評価しない。

2.3.4 海底環境

刺網は海底面に接触するものの、ひきまわす操業形態の漁具ではないことから、影響は軽微であると考えられるため、5点と評価する。

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	当該漁業による海底環境への影響のインパクトが重篤であり、漁場の広い範囲で海底環境の変化が懸念される	当該漁業による海底環境への影響のインパクトは重篤ではないと判断されるが、漁場の一部で海底環境の変化が懸念される	SICAにより当該漁業が海底環境に及ぼすインパクトおよび海底環境の変化が重篤ではないと判断できる	時空間情報に基づく海底環境影響評価により、対象漁業は重篤な悪影響を及ぼしていないと判断できる

2.3.5 水質環境

船舶から海洋への汚染物質流出や廃棄物の投棄については、海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律及びその施行令によって規制されている。これにより総トン数 100 トン以上の船舶には油水分離機の設置義務(型式承認物件)があり、排出可能な水域(該当漁船の操業海域とは合致しない)と濃度並びに排出方法が規制されている。食物くずを距岸 12 海里以内で排出する場合は、すべての船に食物くず粉碎装置の設置が義務付けられている。船上で廃棄

物を焼却する場合には、すべての船に IMO 認定品の焼却炉の設置が義務付けられている(廃棄物の海洋投棄は食物くず以外認められていないので、焼却しない場合は廃棄物持ち帰りとなる)。焼却炉等の設備は、5年に一回の定期検査と2～3年に一回の中間検査における検査の対象であり、検査に合格しなければ船舶検査証書の交付が受けられず、航行ができない。

対象漁業が操業する評価対象海域を管轄する第一管区海上保安部による環境関連法令違反の検挙数は62件(海上保安庁 2018)であったが、本評価対象となる刺網の検挙例は見当たらなかった。以上の結果から、対象漁業からの排出物は適切に管理されており、水質環境への負荷は低いと判断されるため、5点と評価する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
取り組み状況について情報不足により評価できない	多くの物質に関して対象漁業からの排出が水質環境へ及ぼす悪影響が懸念される	一部物質に関して対象漁業からの排出が水質環境へ及ぼす悪影響が懸念される	対象漁業からの排出物は適切に管理されており、水質環境への負荷は軽微であると判断される	対象漁業による水質環境への負荷を低減する取り組みが実施されており、対象水域における濃度や蓄積量が低いことが確認されている

2.3.6 大気環境

Park et al. (2015)によると、刺網によるCO₂排出量は1.45～2.75となっており、単位漁獲量あたりCO₂排出量が1.448～4.835の範囲に入るとすると、下記の長谷川(2010)と比較すると全体では中位程度の部類に属するため、評価は3点が妥当と考えられる。

小型底びき網旋びきその他	1.407
沖合底曳き網1 そうびき	0.924
船びき網	2.130
中小型1 そうまき巾着網	0.553
大中型その他の1 そうまき網	0.648
大中型かつおまぐろ1 そうまき網	1.632
さんま棒うけ網	0.714
沿岸まぐろはえ縄	4.835
近海まぐろはえ縄	3.872
遠洋まぐろはえ縄	8.744
沿岸かつお一本釣り	1.448
近海かつお一本釣り	1.541
遠洋かつお一本釣り	1.686
沿岸いか釣り	7.144
近海いか釣り	2.373
遠洋いか釣り	1.510

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
評価を実施できない	多くの物質に関して対象漁業からの排出ガスによる大気環境への悪影響が懸念される	一部物質に関して対象漁業からの排出ガスによる大気環境への悪影響が懸念される	対象漁業からの排出ガスは適切に管理されており、大気環境への負荷は軽微であると判断される	対象漁業による大気環境への負荷を軽減するための取り組みが実施されており、大気環境に悪影響が及んでいないことが確認されている

引用文献

- 阿部 永・石井信夫・金子之史・前田喜四雄・三浦慎悟・米田政明 (1994) 日本の哺乳類, 東海大学出版会, 195pp
- Aydin, K., Gaichas, S., Ortiz, I., Kinzey, D., & Friday, N. (2007) A comparison of the Bering Sea, Gulf of Alaska, and Aleutian Islands large marine ecosystems through food web modeling (p. 298).
- Bernd Wiirsig, J. G. M. Thewissen, and Kit Kovacs. (2018) Academic Press, London, ENCYCLOPEDIA OF MARINE MAMMALS (3rd ed.). ISBN 13: 978-0-12-804327-1, 1,157 pp.
- BirdLife International. (2018) *Uria aalge*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T22694841A132577296. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T22694841A132577296.en>. Downloaded on 21 May 2020.
- Blokhin, I., V. Burkanov and D. Calkins (2007) Overview of abundance and trends of northern fur seal (*Callorhinus ursinus*) in Commander Islands, 1958-2006, caveats and conclusions. Proceedings of the 17th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, Cape Town, 29 November – 3 December 2007.
- Burkanov, V., A. Altukhov, R. Andrews, D. Calkins, E. Gurarie, P. Permyakov, S. sergeev and J. Waite (2007) Northern fur seal (*Callorhinus ursinus*) pup production in the Kuril Islands, 2005-2006. Proceedings of the 17th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, Cape Town, 29 November – 3 December 2007.
- Clapp, R. B., M. K. Klimkiewicz and J. H. Kennard (1982) Longevity records of north American birds: Gaviidae through alcididae, J. Field Ornithol., 53, 81-124. <https://www.jstor.org/stable/pdf/4512096.pdf?refreqid=excelsior%3A1acd7281c149f9cad933aa537a88daa9>
- Gales, Rosemary (1993) Co-operative mechanisms for the conservation of albatross, Australian Nature Conservation Agency and Australian Antarctic Foundation, 132pp.
- Goto, Y., Wada, A., Hoshino, N., Takashima, T., Mitsunashi, M., Hattori, K., and Yamamura, O. (2017) Diets of Steller sea lions off the coast of Hokkaido, Japan: An inter-decadal and geographic <https://doi.org/10.1111/maec.12477>
- 浜口哲一・森岡照明・叶内拓哉・蒲谷鶴彦 (1985) 山溪カラー名鑑日本の野鳥. 山と溪谷社, 591pp.
- Hansen, T. and Wiles, G.J. (2015) "Tufted Puffin." 94pp. <https://wdfw.wa.gov/sites/default/files/publications/01642/wdfw01642.pdf>

- 長谷川博 (1998) アホウドリ. 日本の希少な野生水生生物に関する基礎資料(V), 69-74.
- 長谷川勝男 (2010) わが国における漁船の燃油使用量とCO₂排出量の試算.水産技術, 2, 111-121. <https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2010792523.pdf>
- Hobson, K. A., J. F. Piatt, J. Pitocchelli (1994) Using stable isotopes to determine seabird trophic relationships. J. Anim. Ecol., 63, 786-798.
<https://www.jstor.org/stable/pdf/5256.pdf?refreqid=excelsior%3Adb687ac4fcf4c446f878b6247cf2c18d>
- 北海道漁業調整事務所・水産機構水産資源研究所 (2020) 北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報 2019 年 (令和元年), 水産庁北海道漁業調整事務所・水産研究・教育機構北海道区水産研究所, pp.111
- 北海道立総合研究機構 (2013) マリンネット北海道(すけとうだら刺網漁業), <https://www.hro.or.jp/list/fisheries/marine/o7u1kr000000c8hj.html>
- 北海道水産林務部 (2020) 水産現勢, 令和元年度,
http://www.pref.hokkaido.lg.jp/sr/sum/03kanrig/sui_toukei/R1gensei.pdf
- 本間隆之 (2020) 03_スケトウダラ_道東太平洋海域_一般,
http://www.fishexp.hro.or.jp/exp/central/kanri/SigenHyoka/Kokai/DLFILES/2020hyouka/03_suke_so_hepac_2020.pdf
- Human Ageing Genomic Resources (2017) An age entry for *Synthliboramphus antiquus* Classification (HAGRID: 01187) In: The animal ageing and longevity database.
http://genomics.senescence.info/species/entry.php?species=Synthliboramphus_antiquus, 閲覧日 2017/9/30.
- 井口直樹・池田 勉・今村 明 (1993) 富山湾におけるツノナシオキアミ(*Euphausia pacifica* Hansen)の成長と生活史, 日水研報, 40, 69-81.
<https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2030501890.pdf>
- 飯塚 篤・黒萩 尚・生田浩三・今井辰一郎 (1954) 北海道近海産スケトウダラの天然餌料とその海域別特性について. 北海道区水産研究所研究報告, 11, 7-20
- 石原 孝 (2012) 第3章 生活史 成長と生活場所.「ウミガメの自然誌」. 東大出版会, 東京, 57-83.
- 石野光弘・境 磨・千村昌之・河村眞美・濱津友紀 (2020a) 令和 2(2020)年度スケトウダラ根室海峡の資源評価, 水産庁・水産機構,
http://www.fra.affrc.go.jp/shigen_hyoka/SCmeeting/2019-1/detail_suketou_nemuro_20201014.pdf
- 石野光弘・境 磨・千村昌之・千葉 悟・濱津友紀 (2020b) 令和 2(2020)年度スケトウダラオホーツク海南部の資源評価, 水産庁・水産研究・教育機構
http://www.fra.affrc.go.jp/shigen_hyoka/SCmeeting/2019-1/detail_suketou_okhotsk-south_20201014.pdf
- 磯野岳臣・水口大輔・服部 薫 (2019) 57 トド 北太平洋沿岸・オホーツク海・ベーリング海 (Steller Sea Lion, *Eumetopias jubatus*), 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_57.pdf, 参照 2019-10-02
- IUCN (2015) RED LIST (Northern fur seal):<https://www.iucnredlist.org/details/3590/0>, 閲覧日 2018 年 2 月 8 日

- 海上保安庁 (2018) 平成30年版 海上保安統計年報(PDF形式)
<https://www.kaiho.mlit.go.jp/doc/tokei/h30tokei.pdf>
- 金治 佑・宮下富夫 (2019) 48 イシイルカ 太平洋・日本海・オホーツク海(Dall's Porpoise, *Phocoenoides dalli*), 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_48.pdf
- 環境省 (2019) 環境省レッドデータブック 2019, <http://www.env.go.jp/press/files/jp/110615.pdf>
- 叶内拓哉・安部直哉・上田秀雄 (1998) 山溪ハンディ図鑑 7 日本の野鳥. 山と溪谷社、東京、672pp
- 木下貴裕 (1995) 3.生物生産 (7)魚類, 平成 3～5 年度沖合漁場等再開発基礎調査 [北見大和堆 周辺海域] 総括報告書, 5 年度 No.14-2, 海洋水産資源開発センター, 48-69
- 北川大二・森 賢・伊藤正木 (2010) 北海道における沖合底びき網漁業と主要底魚類の漁獲量の動向, 東北底魚研究, 30, 86-125
- Klimkiewicz, M. K., R. B. Clapp, A.G. Fitcher (1983) Longevity records of north American birds: Remizidae through Parulinae, J. Field Ornithol. 54, 287-294.
<https://www.jstor.org/stable/pdf/4512835.pdf?refreqid=excelsior%3A60d0af28a14fa670b627b00bdacc8b67>
- Laidre, K.L., Estes, J.A., Tinker, M.T., Bodkin, J., Monson, D. and Schaner, K. (2006) Patterns of growth and body condition in sea otters from the Aleutian archipelago before and after the recent population decline. Journal of Animal Ecology, 75: 978-989. doi:10.1111/j.1365-2656.2006.01117.x
- 前田ひかり (2019) 50 ミンククジラ オホーツク海・北西太平洋(Common Minke Whale, *Balaenoptera acutorostrata*), 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_50.pdf
- Morissette, L., Hammill, M.O. and Savenkoff, C. (2006), The trophic role of marine mammals in the Northern Gulf of St. Lawrence. Marine Mammal Science, 22: 74-103. doi:10.1111/j.1748-7692.2006.00007.x
- 中島美由紀・堀本高矩 (2020) 05_スケトウダラ(オホーツク海海域_またがり)
http://www.fishexp.hro.or.jp/exp/central/kanri/SigenHyoka/Kokai/DLFILES/2020hyouka/05_suke_so_okh_2020.pdf
- 小熊幸子・川崎康寛・東屋知範 (2007) 根室海峡における春季および秋季の水質変化過程, 海の研究, 16, 361-374. <https://kaiyo-gakkai.jp/jos/uminokenkyu/vol16/16-5/KJ00004676054.pdf>
- Ohizumi, H., T. Kuramochi, M. Amano, and N. Miyazaki (2000) Prey switching of Dall's porpoise *Phocoenoides dalli* with population decline of Japanese pilchard *Sardinops melanostictus* around Hokkaido, Japan. Mar. Ecol. Prog. Ser. 200, 265-275. <https://www.int-res.com/abstracts/meps/v200/p265-275/>
- 岡本 慶・越智大介・菅沼弘行 (2019) 海亀類(総説), 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_46_turtles-R.pdf
- 岡本 俊・千村昌之・濱津友紀 (2020) 令和元(2019)年度マダラ根室海峡の資源評価、水産庁・水産機構 <http://abchan.fra.go.jp/digests2019/details/201933.pdf>

- Park J-A, Gardner C, Chang M-I, Kim D-H, Jang Y-S (2015) Fuel Use and Greenhouse Gas Emissions from Offshore Fisheries of the Republic of Korea. PLoS ONE 10(8): e0133778. doi:10.1371/journal.pone.0133778
- Preikshot, D. (2005) Data sources and derivation of parameters for generalised Northeast Pacific Ocean Ecopath with Ecosim models. Fisheries Centre Research Reports 13(1):179-206. http://epub.sub.uni-hamburg.de/epub/volltexte/2011/12091/pdf/13_1b.pdf
- Riedman, M. L., and J. A. Estes. (1990) THE SEA OTTER (*Enhydra lutris*): Behavior, Ecology, and Natural History. United States Fish and Wildlife Service, Biological Report, 90(14): 1–126.
- 境 磨・千村昌之・石野光弘・河村眞美・成松庸二・貞安一廣 (2020) 令和2(2020)年度スケトウダラ太平洋系群の資源評価, 水産庁・水産機構, http://www.fra.affrc.go.jp/shigen_hyoka/SCmeeting/2019-1/detail_suketou_p_20201014.pdf
- 澤村正幸 (2020) 04_スケトウダラ_根室海峡海域_またがり http://www.fishexp.hro.or.jp/exp/central/kanri/SigenHyoka/Kokai/DLFILES/2020hyouka/04_suke_so_nemuroch_2020.pdf
- Seminoff, J.A. (2004) *Chelonia mydas*. The IUCN Red List of Threatened Species 2004: e.T4615A11037468. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2004.RLTS.T4615A11037468.en>
- Tamura, T. and Y. Fujise (2002) Geographical and seasonal changes of the prey species of minke whale in the Northwestern Pacific. ICES J. Mar. Sci., 59, 516-528. <https://academic.oup.com/icesjms/article/59/3/516/610825?login=true>
- Winship, Arliss J. Trites, Andrew W. Calkins, Donald G. (2001) Growth in Body Size of the Steller Sea Lion (*Eumetopias jubatus*), J. Mammalogy, 82(2), 500–519. <https://academic.oup.com/jmammal/article-pdf/82/2/500/7023163/82-2-500.pdf>
- Yamamura O., Honda S., Shida O. and Hamatsu T. (2002) Diets of walleye pollock *Theragra chalcogramma* in the Doto area, northern Japan: ontogenetic and seasonal variations Mar Ecol Prog Ser, 238, 187-198 <https://www.int-res.com/abstracts/meps/v238/p187-198/>
- Yamamura, O. (2004) Trophodynamic modeling of walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) in the Doto area, northern Japan: model description and baseline simulations. Fish. Oceanogr. 13(Suppl. 1), 138-154. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1365-2419.2004.00319.x>
- Yamamura O and T. Nobetsu (2012) Food habits of threadfin hakeling *Laemonema longipes* along the Pacific coast of northern Japan. J. Mar. Bio. Assoc. UK, 613-621. <https://search.proquest.com/docview/962212701?pq-origsite=gscholar&fromopenview=true>
- Yonezaki S., M. Kiyota, N. Baba (2008) Decadal changes in the diet of northern fur seal (*Callorhinus ursinus*) migrating off the Pacific coast of northern Japan, Fish. Oceanogr., 17, 231-238 <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1365-2419.2008.00475.x>