

## ズワイガニオホーツク海 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: 2025-03-13 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 竹茂, 愛吾, 米崎, 史郎, 岸田, 達 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2013809">https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2013809</a>

## 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)

オホーツク海日本水域においてズワイガニを漁獲する漁業による生態系への影響の把握に必要な情報、モニタリングの有無や、対象生物の生態、資源、漁業等については水産機構・北海道区水産研究所等により調査が実施されている(2.1.1 4点)。海洋環境等について水産機構、北海道立総合研究機構により定期的に調査・観測が行われている(2.1.2 4点)。漁業種類別の漁獲量については農林水産省統計部によって調査されているが、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(2.1.3 3点)。

#### 同時漁獲種 (2.2)

評価対象種を漁獲する漁業(沖合底びき網1そうびき)による他魚種への影響は以下の通りである。対象漁業による混獲利用種はスケトウダラ、マダラ、ニシンと考えられるが、当該海域においてはこれらの資源状態は懸念される状態ではなかった(2.2.1 4点)。混獲非利用種はカジカ類、ゲンゲ類と考えられるが、カジカの資源状態は減少傾向と推測され、ゲンゲ類については評価のための情報がなかった(2.2.2 2点)。環境省が指定した絶滅危惧種で評価対象水域と分布域が重複する種についてリスク評価した結果、各漁業とも総合的には希少種に対するリスクは低いと判断された(2.2.3 4点)。

#### 生態系・環境 (2.3)

食物網を通じたズワイガニ漁獲の間接影響について、マダラ、トゲカジカをズワイガニの捕食者と見做したが、カジカの漁獲量が減少傾向で、資源は安定した状態ではないと考えられた(2.3.1.1 3点)。ズワイガニの餌生物と考えられるクモヒトデ類、小型貝類等のベントスについては豊度に関するデータは得られていないが、漁業の対象ではないため混獲の影響は無視できると考えた(2.3.1.2 4点)。ズワイガニの競争者は、かれい類のヒレグロ、マガレイ、アカガレイが挙げられるがオホーツク海におけるこれら3種の資源状態は懸念される状態ではなかった(2.3.1.3 4点)。

漁業による生態系全体への影響については、2014年以降、総漁獲量の減少が認められるが近年のサンマ不漁によるところが大きく、沖合底びき網1そうびき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、SICA評価によると規模と強度の影響は両漁法とも評価点が低かったが、オッタートロール漁場においてMTLcの変化から生態系の変化が検出された(2.3.4 オッタートロール3点、かけまわし4点、総合3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、沖合底びき網1 そうびきの漁獲量1トンあたりのCO<sub>2</sub>排出量をほかの漁業種類と比べると、影響は小さいと判断された(2.3.6 4点)。

## 評価範囲

### ① 評価対象漁業の特定

濱津ほか(2020)によれば、オホーツク海日本水域における2014~2018年の平均のズワイガニ漁法別漁獲量はオッタートロール460トン(68%)、かけまわし150トン(22%)、沿岸漁業62トン(9.2%)である。オッタートロールとかけまわしは、農林水産統計上いずれも沖合底びき網1 そうびきに分類される。よって評価対象漁業は沖合底びき網1 そうびき(オッタートロール、かけまわし)とする。

### ② 評価対象海域の特定

オホーツク海は、農林水産統計上は北海道日本海北区(北海道日本海~オホーツク海)に含まれるが、北海道日本海海域には北海道西部系群が存在するため、北海道日本海北区のうちオホーツク海海域を評価対象海域とする。評価項目によっては、両海域の分離が不可能なものも存在するため、その場合は北海道日本海北区で評価を行う。

### 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

・沖合底びき網1 そうびき

1)オッタートロール：網口は東北海域の例では50m以上。ひき網速度は、鳥取県の試験操業の例では2.6~3.2ノット(倉長ほか1999)、1回のひき網時間はおおよそ2時間(金田2005)である。

2)かけまわし：かけまわし漁業は、海面に投入した浮標を起点に片側のロープを80%ほど伸ばし、そこでほぼ直角に曲がりロープの残りを伸ばしたところで網を入れ、もう一方のロープも左右対称になるように伸ばしながら四角形を描くよう起点の樽に戻り、網をたぐり寄せる漁法である(金田2005)。

#### 2) 船サイズ、操業隻数、総努力量

かけまわし：125~160トン、6隻、総努力量約1,200網/年

オッタートロール：160トン、3隻、総努力量約1,300網/年(北水研 私信)。

#### 3) 主要魚種の年間漁獲量

2018年の農林水産統計(市町村別結果からの積算集計)によれば、北海道日本海北区における魚種別漁獲量で上位に来る種は下表の通りである。表には北海道日本海北区のうちオホーツク海域での魚種別漁獲量も示した。オホーツク海域の魚種別漁

獲量としては、オホーツク総合振興局の魚種別漁獲量に宗谷総合振興局の魚種別漁獲量のうちオホーツク海海域での漁獲と思われる値を加えたものとした。後者は、宗谷総合振興局の魚種別漁獲量から沖底（稚内、枝幸）の日本海側の漁獲量（北海道漁業調整事務所・北海道区水産研究所 2019）、稚内市の沖底以外の漁獲量、及び豊富町、利尻富士町、利尻町、礼文町の魚種別漁獲量（北海道水産林務部 2019）を減じたものとした。稚内市は一部オホーツク海側に面しているが分けられないため全て日本海側と見做した。

魚種名	北海道日本海北区		オホーツク海域	
	漁獲量(t)	比率(%)	漁獲量(t)	比率(%)
ホタテガイ	267,043	55.4	226,501	64.7
さけ類	40,369	8.4	32,896	9.4
スケトウダラ	35,552	7.4	30,894	8.8
ホッケ	27,925	5.8	5,928	1.7
マダラ	17,883	3.7	10,306	2.9
たこ類	13,615	2.8	3,745	1.1
合計	481,862		350,268	

4) 操業範囲：大海区、水深範囲

オホーツク海日本水域、水深 100～400m

5) 操業の時空間分布

主漁場は北見大和堆北西部

主漁期は春季 4～6 月

6) 同時漁獲種

2018 年の農林水産統計（市町村別結果からの積算集計）によれば、北海道日本海北区における沖合底びき網 1 そうびきの魚種別漁獲量で上位に来る種は下表の通りである。オホーツク海海域の魚種別漁獲量としては、オホーツク総合振興局の沖底の魚種別漁獲量に宗谷総合振興局の沖底（稚内、枝幸）のオホーツク海海域における魚種別漁獲量（北海道漁業調整事務所・北海道区水産研究所 2019）を加えたものとした。

魚種名	北海道日本海北区		オホーツク海域	
	漁獲量(t)	比率(%)	漁獲量(t)	比率(%)
スケトウダラ	33,585	38.4	30,710	45.9
マダラ	13,487	15.4	10,447	15.6
イカナゴ	7,568	8.7	7,569	11.3
ニシン	3,837	4.4	3,781	5.6
ホッケ	27,925	32.0	2,291	3.4
かれい類	3,860	4.4	1,650	2.5
合計	87,371		66,934	

オホーツク海海域における沖底 1 そうびきの漁獲量から総漁獲量の 5%を超える魚種としてスケトウダラ、マダラ、イカナゴ、ニシンが挙げられる。

#### 混獲非利用種

- ・カジカ類、ゲンゲ類など（北水研 私信）

#### 7) 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）、アホウドリ（VU）

## 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

オホーツク海日本水域におけるズワイガニの生態、資源、漁業等については水産機構・北海道区水産研究所等により調査が実施されている（柳本 2002, 2003, 濱津ほか 2020）。オホーツク海の海洋環境、低次生産力等については水産機構・北海道区水産研究所によって調査・研究が進められて来た（北海道区水産研究所 2015, 葛西 2008, 2017）。よって4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

当該海域では水産機構（北海道区水産研究所 2019）、北海道立総合研究機構（稚内水産試験場 2019）により定期的に海洋環境の調査・観測が行われている。したがって4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・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に実施されている	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って調査されているが、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

- ・沖合底びき網1 そうびき

沖底1 そうびきの混獲種は③6)に示した通り、スケトウダラ、マダラ、ニシンとする。当該海域で沖底での漁獲量が大きいイカナゴについては、漁場が宗谷海峡周辺に限られており（北川ほか 2010）、ズワイガニ漁場とは重複していないため除外した。

沖合底びき網（1 そうびき）漁業混獲利用種に対する CA 評価

評価対象漁業	沖合底びき網1そうびき	
評価対象海域	北海道日本海北区（オホーツク海）	
評価対象魚種	スケトウダラ、マダラ、ニシン	
評価項目番号	2.2.1	
評価項目	混獲種	
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	スケトウダラ、マダラ、ニシンについて、当該海域では資源状態が懸念される状態ではないことから4点とする。	
評価根拠	<p>スケトウダラ（オホーツク海南部）、マダラ（オホーツク海南部）については水研機構・北海道区水産研究所により、ニシン（北海道）、並びにニシン（道北日本海～オホーツク海海域・主に北海道・サハリン系群）については水産機構、並びに北海道立総合研究機構によって資源評価が行われており、その結果は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・スケトウダラ（オホーツク海南部）：1980年以降のオッタートロール漁獲統計から求めた資源量指標値、及びかけまわしのスケトウダラ狙い操業のCPUEから求めた資源の水準・動向は中位・増加である（石野ほか 2020）。なお、本海域のスケトウダラはロシア水域とのまたがり資源である。</li> <li>・マダラ（オホーツク海南部）：1985年（漁期）以降の沖底CPUEから判断して海域別の資源の水準・動向は高位・増加であった（加賀ほか 2020）。</li> <li>・ニシン（北海道）：オホーツク海を含む北海道全体での資源（石狩湾系群及び沿岸各地の湖沼性ニシンによって主に支えられていると考えられる）の状態は、1975年以降の沿岸漁業と沖底による合計の漁獲量の推移から高位水準、増加傾向である（横田ほか 2020）。</li> <li>・ニシン（道北日本海～オホーツク海海域・主に北海道・サハリン系群）：またがり資源であるため資源全体の動向は不明であるが、1980～2018年の漁獲量の推移から2018年の北海道への来遊水準は中水準とされた（田園 2019）。</li> </ul> <p>以上3種（系群）の資源状態を見ると、当該海域においては、資源は懸念される状態ではないため4点とする。</p>	

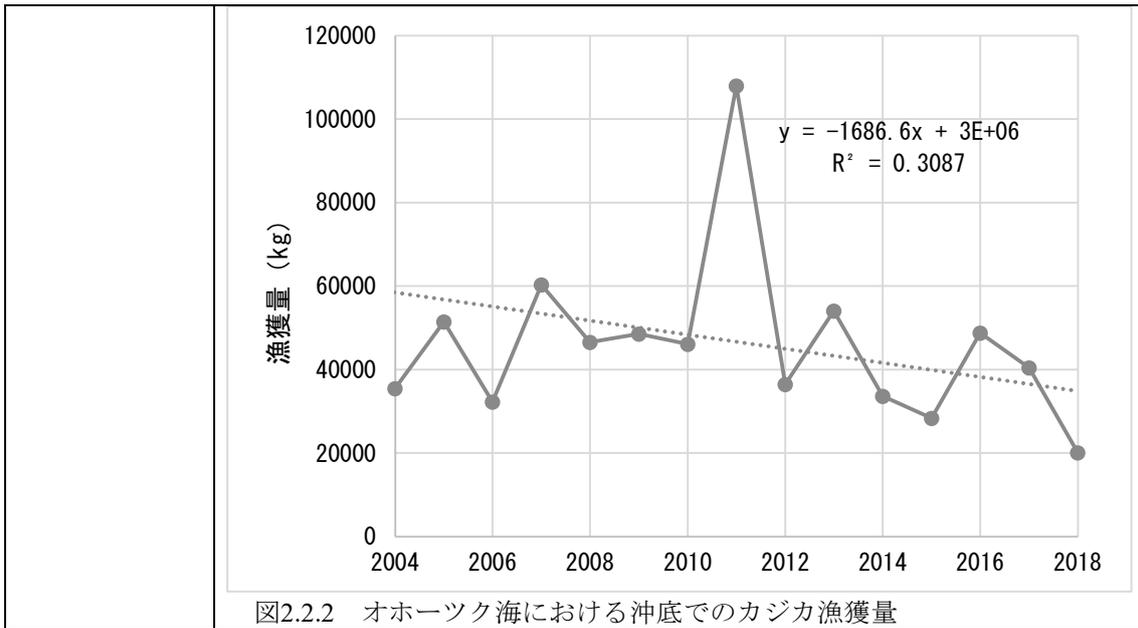
1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	混獲利用種の中に資源状態が悪い種もしくは混獲による悪影響のリスクが懸念される種が多く含まれる	混獲利用種の中に混獲による資源への悪影響が懸念される種が少数含まれる。 CAやPSAにおいて悪影響のリスクは総合的に低いが、悪影響が懸念される種が少数含まれる	混獲利用種の中に資源状態が悪い種もしくは混獲による悪影響のリスクが懸念される種が含まれない	個別資源評価に基づき、混獲利用種の資源状態は良好であり、混獲利用種は不可逆的な悪影響を受けていないと判断される

## 2.2.2 混獲非利用種

③ 6)に示したとおり、カジカ類、ゲンゲ類とする。カジカ類については、オホーツク海における沖合底びき網での漁獲統計の「カジカ」を用い（北海道漁業調整事務所・北海道区水産研究所 2005～2019）CA 評価を行った。ゲンゲ類についてはCA 評価、PSA 評価に用いる情報がなかった。

沖合底びき網（1 そうびき）漁業混獲非利用種に対する CA 評価

評価対象漁業	沖合底びき網1そうびき		
評価対象海域	オホーツク海（オコック沿岸）		
評価対象魚種	ズワイガニ		
評価項目番号	2.2.2		
評価項目	混獲非利用種		
評価対象要素	資源量	2	
	再生産能力		
	年齢・サイズ組成		
	分布域		
	その他：		
評価根拠概要	漁獲量の推移から見たカジカの資源状態は減少傾向と推測され、ゲンゲ類は情報がないことから2点とする。		
評価根拠	<p>2005～2018年のオホーツク海における沖合底びき網漁業（オッターコントロールとかけまわしの合計）でのカジカ漁獲量は図2.2.2の通りである。</p> <p>2005年以降の沖底によるカジカ漁獲量の推移を見ると、有意ではないものの減少傾向を示している。</p> <p>ゲンゲ類については情報がないことと合わせ、総合評価は2点とする。</p>		



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

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に対し、PSA 評価を行った結果を以下に示す。

オッタートロール、かけまわしともに希少種との遭遇可能性が低いことから全体的に漁業が及ぼすリスクは低いと考えられる。よって4点とする。

#### ・オッタートロール

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								PSA総合 点 (算術平均)	S(感受性、Susceptibility)スコア					PSA評価結果	
			成熟年齢 年	繁殖年齢 年	抱卵数	最大体長	成熟体長	繁殖期間	栄養段階	密度依存性		水平分布重 複度	鉛直分布重 複度	漁具の選択 性	遭遇感及び 半	S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	2.29	2	1	1	1	1.19	2.58	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	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	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	アホウドリ	脊椎動物	2	3	3	1	2	3	3	2.43	1	1	1	1	1.00	2.63	低い	
対象漁業	オッタートロール	対象海域	北海道日本海北区(オホーツク海)									PSAスコア全体平均					2.54	低い

・かけまわし

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	最大年齢	抱卵数	最大体長	成熟体長	繁殖期間	栄養段階	密度依存性	PSAスコア総合点 (標準平均)	水平分布重複度	鉛直分布重複度	漁具の選択性	遷移後死亡率	PSAスコア総合点 (標準平均)	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	2.29	2	1	1	1	1.19	2.58	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	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	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	アホウドリ	脊椎動物	2	3	3	1	2	3	3		2.43	1	1	1	1	1.00	2.63	低い
対象漁業	かけまわし	対象海域	北海道日本海北区(オホーツク海)													PSAスコア全体平均	2.54	低い

表 2.2.3c 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	南・菅沼(2017), 石原(2012), Seminoff (2004)
エトピリカ	3	30	1	40	< 40	3.5	浜口ほか(1985), 水産庁研究部(1990), Hansen and Wiles (2015), Aydin et al (2007)
ウミガラス	5	15	1	40	< 40	3.5 >	BLI (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)
アホウドリ	6	25	1	94	84	4+	長谷川(1998)

BLI: Bird Life International  
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さないと判断できる

## 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

濱津ほか (2020) によれば捕食者はマダラ、トゲカジカである。北海道の沖底で漁獲されるカジカ類はツマグロカジカとトゲカジカが多い (北川ほか 2010)。沖底の海區別漁獲統計 (北海道漁業調整事務所・北海道区水産研究所 2005~2019) にある「カジカ」をトゲカジカと見做し、マダラとカジカについて CA 評価を行った。

沖合底びき網（1 そうびき）漁業の捕食者に対する CA 評価

評価対象漁業	沖合底びき網1そうびき	
評価対象海域	オホーツク海	
評価対象魚種	ズワイガニ	
評価項目番号	2.3.1.1	
評価項目	捕食者	
評価対象要素	資源量（漁獲量）	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	マダラ、カジカのうちカジカの漁獲量が減少傾向で資源状態が安定しているとはいえないことから3点とする。	
評価根拠	<p>マダラ（オホーツク海南部）は資源評価が行われている。カジカについては漁獲量の統計が利用可能である。それぞれの結果と所見は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>マダラ（オホーツク海南部）：1985年漁期以降の沖底（かけまわし100トン以上）のCPUEの推移により資源水準は高位、2014～2018年漁期のCPUEの推移から動向は増加とされる（加賀ほか 2020）。</li> <li>オホーツク海のカジカについては、漁獲量が把握されているが図2.2.2に示した如く減少傾向である。</li> </ul> <p>以上のようにカジカの資源状態は安定しているとはいえないことから、3点とする。</p>	

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

オホーツク海におけるズワイガニの食性は不明であるが、日本海西部においてはズワイガニの主な餌料はクモヒトデの1種 *Ophiura paucisquama*、二枚貝のキビソデガイ等である（安田 1967）。これから推測してオホーツク海においてもクモヒトデ類、小型貝類等のベントスが餌生物と考えられる。これら無脊椎動物類の豊度に関するデータは得られていないが、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であろう。このため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

③ 6)で示したオホーツク海における沖合底びき網の漁獲物のうち、ズワイガニと同じくベントス食性の魚種はかれい類が挙げられる。かれい類については、沖底統計（北海道漁業調整事務所・北海道区水産研究所 2008～2019）で種分けされている種のうち、オホーツク総合振興局の漁獲量と宗谷の沖底（稚内・枝幸）によるオホーツク海域での漁獲量の合計からヒレグロ、マガレイ、アカガレイとした。2007～2018年の平均漁獲量は上から順にヒレグロ（882トン）、マガレイ（626トン）、アカガレイ（365トン）等であった。かれい類3種についてCA評価を実施した。

沖合底びき網（1 そうびき）漁業の競争者に対するCA評価

評価対象漁業	沖合底びき網1そうびき	
評価対象海域	オホーツク海	
評価対象魚種	ズワイガニ	
評価項目番号	2.3.1.3	
評価項目	競争者	
評価対象要素	資源量（漁獲量）	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	かれい類3種の資源状態は懸念される状態でないため4点とする。	
評価根拠	<p>かれい類3種（ヒレグロ、マガレイ、アカガレイ）のうち、マガレイ（北海道北部系群）については資源評価が行われており、その結果は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・マガレイ（北海道北部系群）：1985年以降の漁獲量の推移から資源水準は中位、2014～2018年のCPUEの推移から動向は増加とされる（山下ほか2020）。</li> <li>・ヒレグロ、アカガレイについては当該海域における資源解析が行われていないため、資源量の指標と考えられるオホーツク海域（オホーツク総合振興局）の漁獲量（北海道水産林務部 2019）に宗谷（稚内、枝幸）の沖合底びきのオホーツク海域での漁獲量（北海道漁業調整事務所・北海道区水産研究所 2008～2019）を加えたものを用いた。図には同時に同海域のマガレイの漁獲量も示した。</li> </ul>	

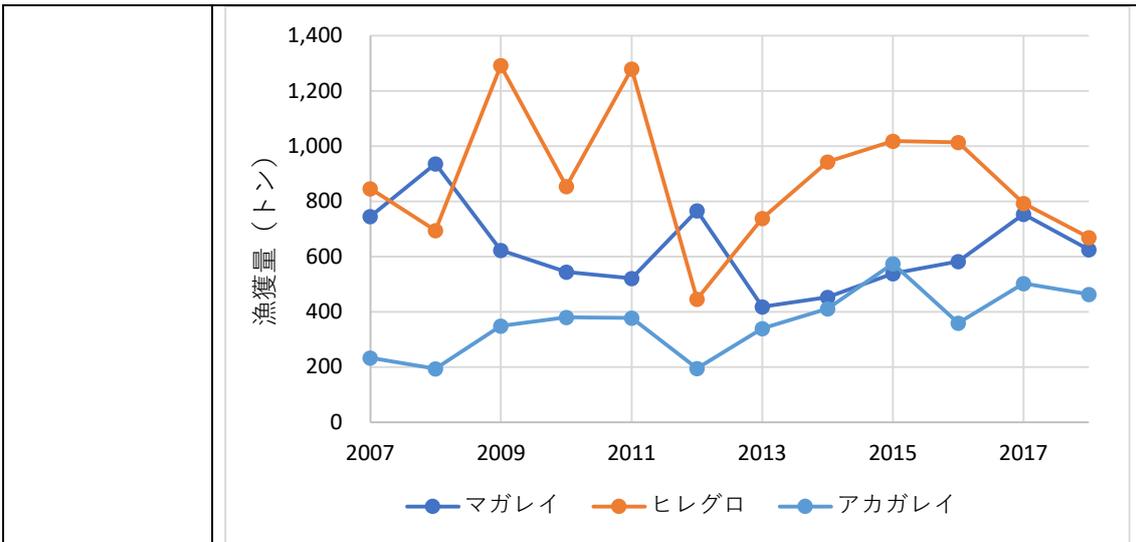


図2.3.1.3 きれい類3種のオホーツク海域における漁獲量

ヒレグロは変動が大きいもののほぼ横ばい、アカガレイは緩やかな増加傾向であり、資源水準は不明であるものの、資源が懸念される状態とはいえないであろう。

以上のことから、オホーツク海におけるズワイガニの競争者と考えられるきれい類3種については、資源が懸念される状態ではないことから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

2017年の海面漁業生産統計(農林水産省 2019)によれば、評価対象海域の漁獲量で上位10種に入った魚種の漁獲組成は図 2.3.2a の通りである。なお、海面漁業生産統計ではオホーツク海のみ統計値を抽出できないため、北海道日本海区の統計値を使用した。

図 2.3.2b に示した評価対象海域における漁獲物の栄養段階組成をみると、漁獲は栄養段階 (TL) 1.5-2.0 で多く、図 2.3.2a で 55%を占める栄養段階 2.0 程度のホタテガイが寄与していることがわかる。

図 2.3.2a 2017 年の海面漁業生産統計にもとづく北海道日本海北区の漁獲物の種組成

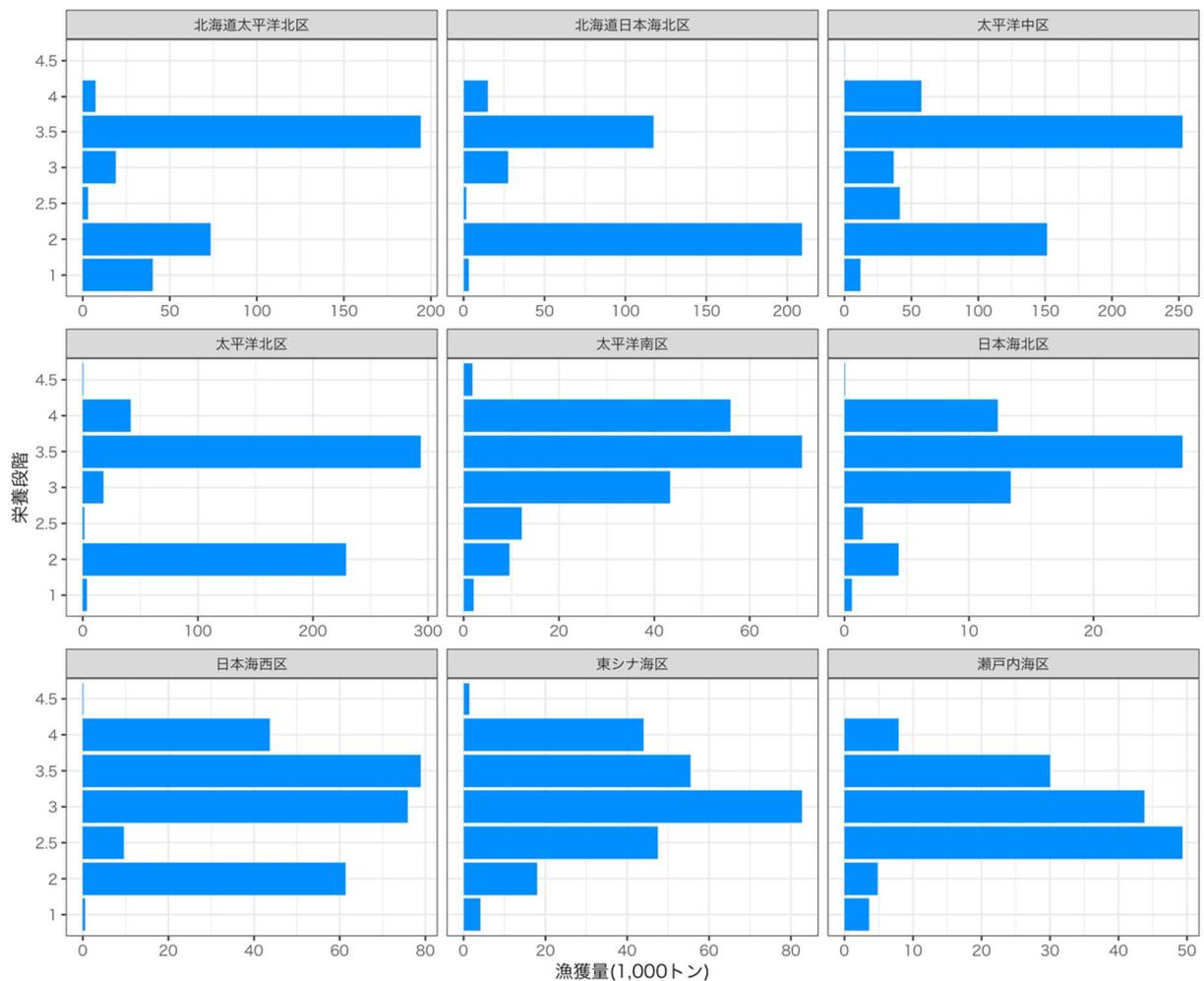
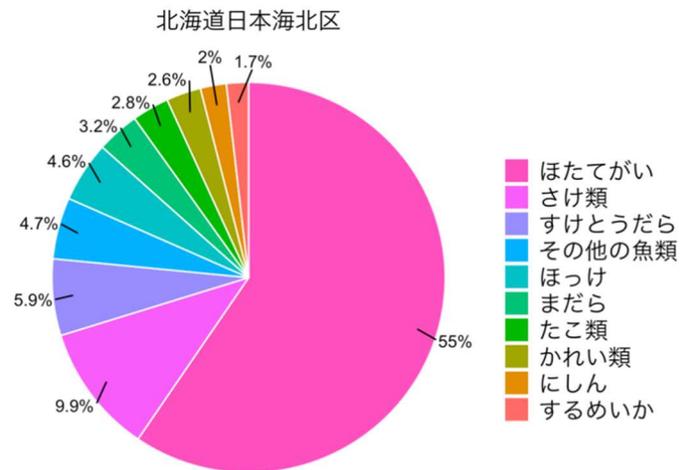


図 2.3.2b 2017 年の海面漁業生産統計調査（暫定値）から求めた、日本周辺大海区別の漁獲物栄養段階組成

2004～2017 年の海面漁業生産統計調査から計算した、各大海区の総漁獲量と MTLc は図 2.3.2c の通りである。北海道オホーツク海区では、2014 年以降、総漁獲量の減少が

認められるが近年のサンマ不漁によるところが大きく、オッターコントロールやかけまわし漁業が要因とは考えにくいと、生態系全体に及ぼす影響は小さいと推定されたことから、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き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きている懸念がある	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きていると判断できる

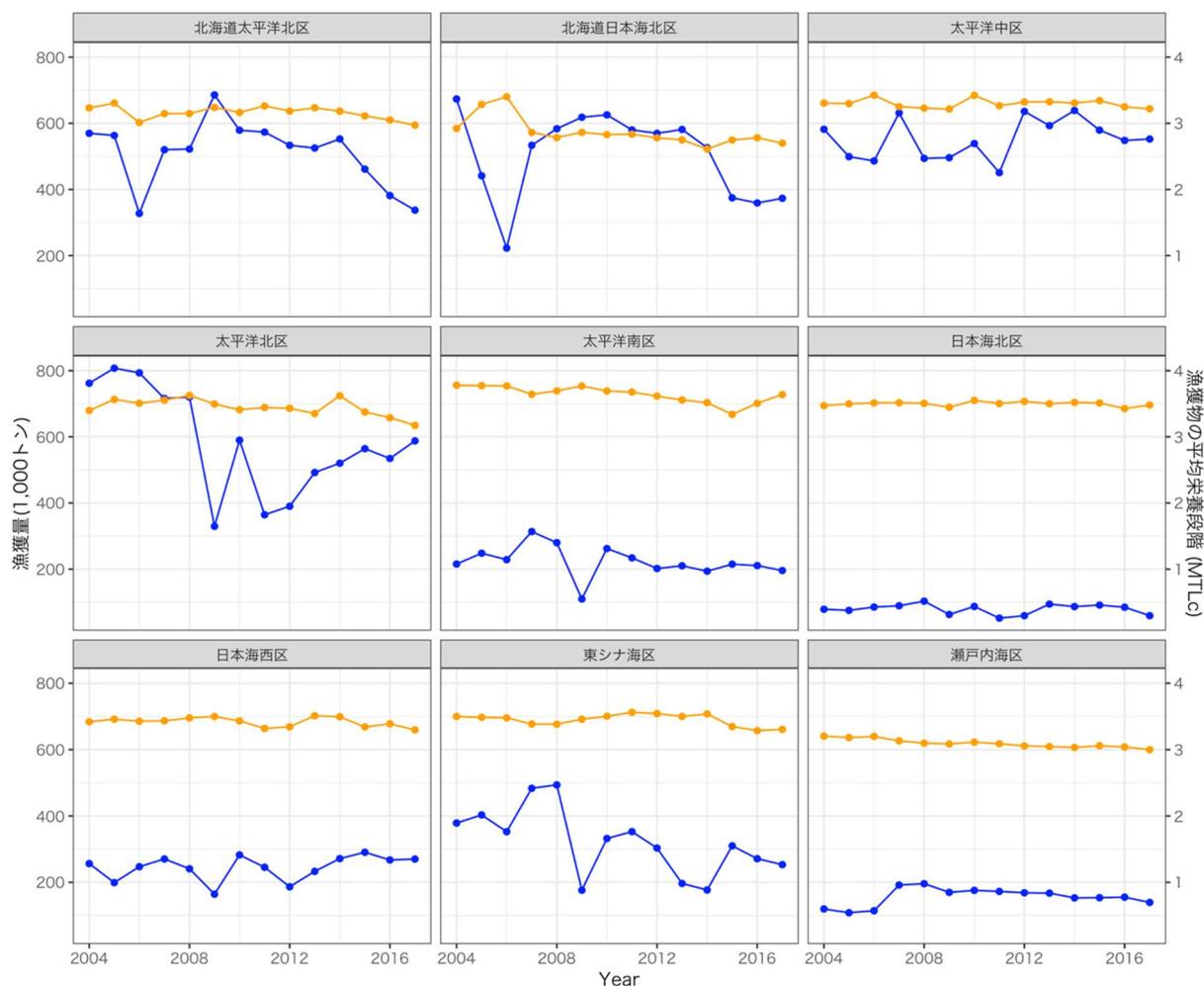


図 2.3.2c 海面漁業生産統計調査から計算した、日本周辺海域の総漁獲量(青色)と MTLc (オレンジ色)

### 2.3.3 種苗放流が生態系に与える影響

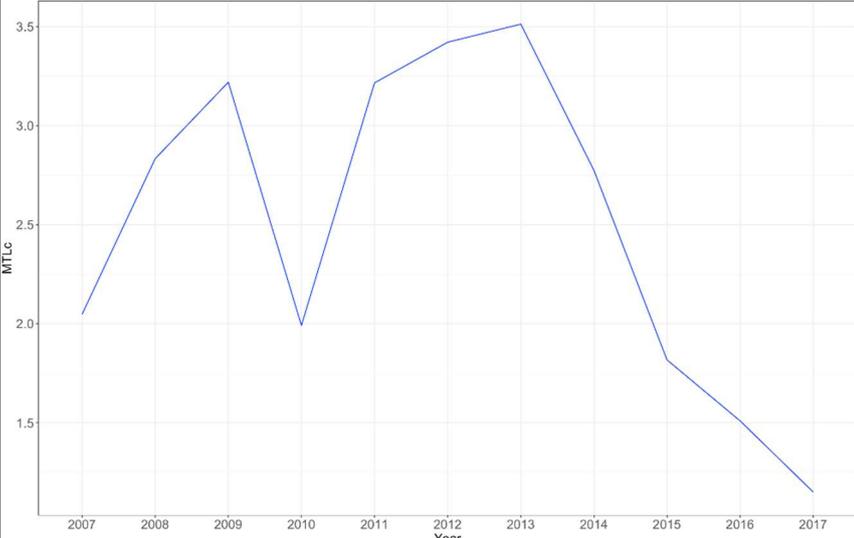
ズワイガニは種苗放流対象種ではないため、本項目は評価しなかった。

### 2.3.4 海底環境（着底漁具を用いる漁業）

沖合底びき網1そうびき（オッタートロールとかけまわし）は着底漁具であるが、北海道日本海北区では、着底漁具による攪乱に対する海底環境の応答を評価するための長期的な時系列データ（多様度指数等）が利用可能でないため、SICA 評価を行った。

沖合底びき網1そうびき漁業（オッタートロール、かけまわし）の海底環境に対する SICA 評価

評価対象漁業	沖合底びき網1そうびき（オッタートロール）
評価対象海域	北海道日本海北区
評価項目番号	2.3.4
評価項目	海底環境
空間規模スコア	0.5
空間規模評価根拠概要	北海道日本海北区の沖合底びき網1そうびき（オッタートロール）の操業面積は、漁業成績報告書が集計する10分メッシュの操業記録から、2007～2017年の各年4-6月に操業実績のあるメッシュの合計面積とした（北海道漁業調整事務所・北海道区水産研究所 2007～2017）。それによれば、操業面積は11,264 km <sup>2</sup> である。 EEZ内の北海道日本海側とオホーツク海の合計面積から総面積は84,959km <sup>2</sup> であり、オッタートロールの操業面積は13.3%を占める。評価手順書に沿うと1そうびき(オッタートロール)の空間規模スコアは0.5となる。
時間規模スコア	1
時間規模評価根拠概要	北海道日本海北区における1そうびき(オッタートロール)漁業の主漁期は、4～6月の3ヶ月間である。実際には荒天等で操業日数は制限されるが年間の約25%が操業日数であると考え、時間規模スコアは1となる。
影響強度スコア	0.70
影響強度評価根拠概要	空間規模と時間規模のスコア、それぞれ0.5点、1点、漁法はオッタートロールであるから強度スコアを算出すると、0.70となる。
水深スコア	3
水深スコア評価根拠	オホーツク海におけるズワイガニの分布水深は、雌100～200m、雄150～300mとされる（柳本 2002）が、当該海域での漁獲対象は雄ガニであるためスコアは3とする。
地質スコア	2
地質スコア評価根拠	北海道日本海側およびオホーツク海の底質は礫や転石とみられる（MIRC 2016）ことからスコアは2とした。
地形スコア	1
地形スコア評価根拠	地形は平坦と考えられるためスコアは1とした（MIRC 2016）。
総合回復力	2.00
総合回復力評価根拠	上記3要素の算術平均 $((3+2+1)/3)$ から総合回復力は2.0となった。
SRスコア	1（低い(2.12)）
SRスコア評価根拠	S（規模と強度）とR（回復力）のユークリッド距離を求めると $(\text{SQRT}(S^2+R^2)) = (\text{SQRT}(0.49+4.0)) = 2.12$ となり、中程度との境界値2.64を下回るためスコアは1（影響強度は低い）となった。
Consequence（結	種構成

果) スコア	機能群構成	
	群集分布	
	栄養段階組成	2
	サイズ組成	
Consequence 評価根拠概要	<p>ここでは、1そうびき（オッタートロール）のMTLcの経年変化をもとに栄養段階組成に着目して、影響強度の結果を評価した。</p>  <p>図2.3.4a 1そうびき（オッタートロール）のMTLcの経年変化</p> <p>2013年以降、1そうびき（オッタートロール）のMTLcに低下傾向が認められたことから、結果スコアは2点とする。</p>	
総合評価	3	
総合評価根拠概要	規模と強度(SI)の評価点は1と低いが、栄養段階組成から見た結果(C)は2点であり、生態系特性に変化が懸念される。	

評価対象漁業	沖合底びき網1そうびき（かけまわし）
評価対象海域	北海道日本海北区
評価項目番号	2.3.4
評価項目	海底環境
空間規模スコア	1
空間規模評価根拠概要	<p>北海道日本海北区の沖合底びき網1そうびき（かけまわし）の操業面積は、漁業成績報告書が集計する10分メッシュの操業記録から、2007～2017年の各年4-6月に操業実績のあるメッシュの合計面積とした（北海道漁業調整事務所・北海道区水産研究所 2007～2017）。それによれば、操業面積は15,360 km<sup>2</sup>である。</p> <p>EEZ内の北海道日本海側とオホーツク海の合計面積から総面積は84,959 km<sup>2</sup>であり、かけまわしの操業面積は18.1%を占める。評価手順書に沿うと1そうびき（かけまわし）の空間規模スコアは1となる。</p>
時間規模スコア	1
時間規模評価根拠概要	北海道日本海北区における1そうびき（かけまわし）漁業の主漁期は、4～6月の3ヶ月間である。実際には荒天等で操業日数は制限されるが年間の約25%が操業日数であると考え、時間規模スコアは1となる。
影響強度スコア	1

影響強度評価根拠概要	空間規模と時間規模のスコア、それぞれ1点、1点、漁法はかけまわしであるから強度スコアを算出すると、1となる。	
水深スコア	3	
水深スコア評価根拠	オホーツク海におけるズワイガニの分布水深は、雌100~200m、雄150~300mとされる（柳本 2002）が、当該海域での漁獲対象は雄ガニであるためスコアは3となる。	
地質スコア	2	
地質スコア評価根拠	北海道日本海側およびオホーツク海の底質は礫や転石とみられることからスコアは2とした（MIRC 2016）。	
地形スコア	1	
地形スコア評価根拠	地形は平坦と考えられるためスコアは1とした（MIRC 2016）。	
総合回復力	2.0	
総合回復力評価根拠	上記3要素の算術平均 $((3+2+1)/3)$ から総合回復力は2.0となった。	
SRスコア	1（低い(2.39)）	
SRスコア評価根拠	S（規模と強度）とR（回復力）のユークリッド距離を求めると $(\text{SQRT}(S^2+R^2)) = (\text{SQRA}(1.0+4.0)) = 2.24$ となり、中程度との境界値2.64を下回るためスコアは1（影響強度は低い）となった。	
Consequence (結果) スコア	種構成	
	機能群構成	
	群集分布	
	栄養段階組成	2
	サイズ組成	
Consequence 評価根拠概要	<p>ここでは、1そうびき（かけまわし）のMTLcの経年変化をもとに栄養段階組成に着目して、影響強度の結果を評価した。</p>  <p>図2.3.4b 1そうびき(かけまわし)のMTLcの経年変化</p> <p>1そうびき（かけまわし）のMTLcの経年変化の範囲は0.1程度と小さいため、結果スコアは4点とする。</p>	
総合評価	4	
総合評価根拠概要	規模と強度(SI)の評価点は1と低く、栄養段階組成から見た結果(C)は4点であり、生態系への影響は重篤ではない。	

以上のように SICA による評価はかけまわしで 4 点、オッターコントロールで 3 点となった。漁獲量の重み付けを考慮し、3 点とした。

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、航行できない。底びき網漁船は、いずれも許可を受けて建造され、建造後も 5 年ごとの定期検査と 2~3 年ごとの中間検査を受けて運航されている。

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、本評価対象となる底びき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

長谷川 (2010) によれば、我が国の漁業種類ごとの単位漁獲量あたり排出量 t-CO<sub>2</sub>/t は下記の通りである。

小型底びき網旋びきその他	1.407
沖合底びき網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

沖合底びき網1 そうびきは0.924と我が国漁業の中では比較的低いCO<sub>2</sub>排出量となっている。したがって、対象漁業からの排出ガスは適切に管理され、大気環境への負荷が低度であると判断されることから、4点とした。

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

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).

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>.

Clapp, R.B., M. K. Klimkiewicz and J. H. Kennard (1982) Longevity records of North American birds: Gaviidae through alcidae. *J. F. Ornithol.*, 53, 55–73, doi:10.2307/4512096.

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.

濱津友紀・石野光弘・森田晶子・境 磨 (2020) 令和元 (2019) 年度ズワイガニオホ

- ーツク海系群の資源評価. 水産庁・水産研究・教育機構  
<http://abchan.fra.go.jp/digests2019/details/201913.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CO<sub>2</sub>排出量の試算.水産技術, **2**, 111-121.
- Hanson, T. and G. J. Wiles. (2015) Washington state status report for the Tufted Puffin. Washington Department of Fish and Wildlife, Olympia, Washington. 66 pp.  
<https://wdfw.wa.gov/sites/default/files/publications/01642/wdfw01642.pdf>.
- Hobson, K. A., J. F. Piatt, J. Pitocchelli (1994) Using stable isotopes to determine seabird trophic relationships. J. Anim. Ecol., **63**, 786-798.
- 北海道漁業調整事務所・北海道区水産研究所 (2005～2019) 北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報、水産庁・北海道漁業調整事務所・北海道区水産研究所
- 北海道区水産研究所 (2015) N-line database <http://hnf.fra.affrc.go.jp/n-line/>
- 北海道区水産研究所 (2019) 調査・航海だより  
<http://hnf.fra.affrc.go.jp/vessel/kokaidayori.htm#H31>
- 北海道水産林務部 (2019) 水産現勢、平成 30 年度  
<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/sr/sum/03kanrig/sui-toukei/suitoukei.htm#gensei>
- 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](http://genomics.senescence.info/species/entry.php?species=Synthliboramphus_antiquus),
- 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、山下夕帆、濱津友紀 (2020) 令和元 (2019) 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://abchan.fra.go.jp/digests2019/details/201911.pdf>
- 加賀敏樹・千村昌之・濱津友紀 (2020) 令和元 (2019) 年度マ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://abchan.fra.go.jp/digests2019/details/201932.pdf>
- 海上保安庁 (2018) 海上保安統計年報、  
[https://www.kaiho.mlit.go.jp/doc/tokei/h29tokei/H29toukei68\\_20190204rev.pdf](https://www.kaiho.mlit.go.jp/doc/tokei/h29tokei/H29toukei68_20190204rev.pdf)
- 金田禎之 (2005) 日本漁具・漁法図説 増補二訂版、成山堂書店、東京、pp637
- 環境省 (2019) 別添資料2\_環境省レッドリスト2019  
<https://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
- 葛西広海 (2008) オホーツク海沖合域での一次生産量の季節変動特性とリモートセンシング技術への応用 <http://fra-seika.fra.affrc.go.jp/~dbmng/cgi->

bin/search/search\_detail.cgi?RESULT\_ID=1993&YEAR=2007

葛西広海 (2017) オホーツク海沿岸域での流水後退時期が植物プランクトンブルームに及ぼす影響 [http://fra-seika.fra.affrc.go.jp/~dbmngt/cgi-bin/search/search\\_detail.cgi?RESULT\\_ID=6031&YEAR=2016](http://fra-seika.fra.affrc.go.jp/~dbmngt/cgi-bin/search/search_detail.cgi?RESULT_ID=6031&YEAR=2016)

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 (2008年)、東北底魚研究、30、86-125

倉長亮二・増山龍一郎・下山俊一・永井浩爾 (1999) オッタートロール網によるハタハタの網目選択率と網目が漁獲に与える影響、鳥取水試報告、36、43-53

南 浩史・菅沼弘行 (2017) 海亀類(総説). 平成 28 年度国際漁業資源の現況, 水産庁・水産総合研究センター, 44-1-44-6. [http://kokushi.fra.go.jp/H28/H28\\_44.pdf](http://kokushi.fra.go.jp/H28/H28_44.pdf)

MIRC (2016) 北太平洋底質メッシュデジタルデータ  
<http://www.mirc.jha.or.jp/products/BMMDv2/>

農林水産省 (2019) 平成29年漁業・養殖業生産統計 <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00500216&tstat=000001015174&cycle=7&year=20170&month=0&tclass1=000001015175&tclass2=000001124915>

Preikshot, D., (2005) Data sources and derivation of parameters for generalised Northeast Pacific Ocean Ecopath with Ecosim models. Fish. Cent. Res. Rep. 13(1):179-206.

Seminoff, J.A. (2004) Green Turtle *Chelonia mydas*. The IUCN Red List of Threatened Species 2004: e.T4615A11037468.  
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2004.RLTS.T4615A11037468.en>, (27 November 2019).

水産庁研究部 (1990) 北太平洋における海鳥観察指針、154pp

田園大樹 (2019) ニシン (道北日本海～オホーツク海海域・主に北海道・サハリン系群) <http://www.fishexp.hro.or.jp/exp/central/kanri/SigenHyoka/Kokai/>

稚内水産試験場 (2019) 海洋環境情報 <http://www.hro.or.jp/list/fisheries/research/wakkanai/section/zoushoku/flhig40000000nd3.html>

山下夕帆・岡本 俊・濱津友紀 (2020) 令和元 (2019) 年度マガレイ北海道北部系群の資源評価水産庁・水産研究・教育機構  
<http://abchan.fra.go.jp/digests2019/details/201970.pdf>

柳本 卓 (2002) 2001 年夏期におけるオホーツク海重要底魚類生態調査結果. 北海道周辺海域における底魚類の資源調査報告書 (平成 13 年度), 北水研, pp.131-180.

柳本 卓 (2003) 1997～2001 年夏期のオホーツク海南西部におけるズワイガニの生物学的特徴と現存量調査結果. 北海道周辺海域における底魚類の資源調査報告書(平成 14 年度), 北水研, pp.113-131.

安田 徹 (1967) 若狭湾におけるズワイガニの食性-I. 胃内容物組成について、日水誌、33、315-319

横田高士、千村昌之、境 磨 (2020) 令和元 (2019) 年度ニシン北海道の資源評価、水産庁・水産研究・教育機構 <http://abchan.fra.go.jp/digests2019/details/201923.pdf>