

イカナゴ宗谷海峡 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: 2025-03-26 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 川内, 陽平, 竹茂, 愛吾, 福田, 野歩人, 山本, 敏博, 岸田, 達 メールアドレス: 所属:
URL	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2013988

2. 海洋環境と生態系への配慮

概要

操業域の環境・生態系情報、科学調査、モニタリング(2.1)

本海域のイカナゴ類は 3 種が混ざっているが漁獲統計は区別されておらず生物特性、生態等が詳らかでない種も存在する(2.1.1 3 点)。稚内沖合海域において北海道の調査により定期的に海洋観測が行われている(2.1.2 3 点)。漁業情報からは混獲や漁獲物組成に関する情報は十分得られていない(2.1.3 3 点)。

同時漁獲種(2.2)

イカナゴ類を狙う沖合底びき網漁業 1 そうびき(以下、沖底)では混獲利用種、非利用種はともにほぼなしと考えられる(2.2.1 5 点、2.2.2 4 点)。対象海域に分布する希少種へのリスクは全体的に低いと判断された(2.2.3 4 点)。

生態系・環境(2.3)

食物網を通じたイカナゴ類漁獲の間接影響については以下のとおりである。イカナゴ類の捕食者と考えられるスケトウダラ、マダラで資源が懸念される状態にはないので 4 点とする(2.3.1.1)。イカナゴ類の餌生物としてツノナシオキアミとニホンウミノミの PSA 評価を実施した結果、リスクは低かったが定量評価でないため 3 点とした(2.3.1.2)。イカナゴ類の競争者と考えられたのはホッケであるが、資源状態に懸念が残るため 3 点とした(2.3.1.3)。長期的に総漁獲量及び漁獲物平均栄養段階の低下が認められ、沖底の影響を排除できなかったため、3 点とした(2.3.2)。

海底環境の変化についてみると、北海道日本海北区の宗谷海峡周辺における沖底(オッタートロール)の規模と強度は低く、漁獲物栄養段階組成に大きな変化は認められないことから、海底環境の変化は重篤な状況ではないと判断した(2.3.4 4 点)。

評価範囲

① 評価対象漁業の特定

濱津ほか(2021)によれば、宗谷海峡周辺海域のイカナゴ類漁法別漁獲量は、総漁獲量 7,191 トンに対し沖底(オッタートロール)6,059 トン(90.5%)、沿岸漁業 675 トン(9.4%)等である。よって評価対象漁業は沖底(オッタートロール)とする。

② 評価対象海域の特定

濱津ほか(2021)によれば、宗谷海峡周辺海域のイカナゴ類の漁場は北海道日本海北
区の宗谷海峡周辺である。このため評価対象海域は北海道日本海北区(特に宗谷総合振
興局管内)とする。

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

・沖底：オッタートロール：網口は東北海域の例では 50m 以上。曳網速度は、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 回の曳網時間はおよそ 2 時間(金
田 2005)である。

2) 船サイズ、操業隻数、総努力量

160 トン。2018 年漁業センサスによれば、宗谷総合振興局管内の沖底の経営体数は
7(枝幸町 1、稚内市 6)であるが(農林水産省 2020)、オッタートロールは稚内市に 1 隻で
ある(全底連 2020)。

3) 主要魚種の年間漁獲量

2019 年の農林水産統計(農林水産省 2021)によれば、宗谷総合振興局管内における魚
種別漁獲量で上位に来る種は以下のとおりである。

	漁獲量(トン)	率(%)
ホタテ	152,658	69.6
スケトウダラ	15,092	6.9
ホッケ	11,488	5.2
マダラ	8,587	3.9
いかなご類	6,754	3.1
さけ類	5,765	2.6
たこ類	4,223	1.9
総計	219,486	

4) 操業範囲：大海区、水深範囲

北海道日本海北区(特に宗谷総合振興局管内)。水深 50～70m(北海道ぎょれん 2015)。

5) 操業の時空間分布

漁期は 6～8 月(主に 6・7 月)(北海道漁業調整事務所・水産機構水産資源研究所 2020)。
漁場は中海区オコック沿岸、小海区稚内イース場のうち 10 分升目の漁区番号で 769 と
いわれる漁区(北緯 45° 30′ ～40′ 、統計 142° 10′ ～20′)に集中している(北海道漁
業調整事務所・水産機構水産資源研究所 2020)。

6) 同時漁獲種

・混獲利用種

2019 年の宗谷総合振興局管内の沖底による魚種別漁獲量は以下のとおりである(農林水産省 2021)。

	漁獲量(トン)	率(%)
スケトウダラ	14,959	44.3
いかなご類	6,080	18.0
マダラ	4,445	13.2
ホッケ	3,224	9.5
かれい類	753	2.2
総計	33,769	

ここで北海道漁業調整事務所・水産機構水産資源研究所(2020)による沖底での 2019 年漁場別魚種別漁獲統計をみると、オッタートロールでイカナゴが漁獲された月(6～8 月)・漁区(769)での魚種別漁獲量は以下のとおりである。

月	イカナゴ	マダラ	ホッケ	スルメ	カジカ	その他	合計
6	2,742,366	12,568	1,324	0	499	28,895	2,785,707
7	3,126,991	664	956	272	35	501	3,129,465
8	633,481	0	11	3,242	0	10,334	648,230
合計	6,502,838	13,232	2,291	3,514	534	39,730	6,563,402
率(%)	99.1	0.2	0.0	0.1	0.0	0.6	100.0

オッタートロールでは総漁獲量の 99.1%はイカナゴであった。すなわち、混獲利用種はほぼないといえる。

- ・混獲非利用種：上記月別・魚種別沖底統計(北海道漁業調整事務所・水産機構水産資源研究所 2020)を見る限り、混獲非利用種もほぼ漁獲されないと考えられる。

7) 希少種

環境省レッドデータブックを根拠とした。環境省による 2020 年レッドデータブック掲載種の中で、生息環境がイカナゴ類宗谷海峡の分布域と重複する動物は以下のとおりである(環境省 2020)。

爬虫類

アカウミガメ(EN)

鳥類

ウミガラス(CR)、ウミスズメ(CR)、エトピリカ(CR)、ヒメウ(EN)、アホウドリ(VU)

④ 評価対象魚種に関する種苗放流事業の有無

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

本海域のイカナゴ類はイカナゴ、キタイカナゴ、オオイカナゴの 3 種が混ざっているが漁獲統計上は区別されておらず、種によっては生物特性、生態等が詳らかでないものも存在する(濱津ほか 2021)。よって 3 点とする。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
利用できる情報は少ない		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

稚内沖合海域において北海道立総合研究機構により定期的に海洋観測が行われている。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の実施されている	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

統計法に則り行政機関により県別・漁業種類別・魚種別漁獲量等は調査され公表されている(農林水産省 2021)。しかしこれだけでは混獲や漁獲物組成に関する情報は十分得られていないため 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が収集可能である	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が収集可能である	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)に示したとおり、混獲利用種はほぼなしと考えられるため、5 点とする。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
評価を	混獲利用種の中	混獲利用種の中に混獲に	混獲利用種の中	個別資源評価に基

実施できない	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	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	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	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)に示したごとく、混獲非利用種もほぼ存在しないと考えられるが、投棄物の存在は不明であるため4点とする。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
評価を実施できない	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、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(2020)のレッドデータブック掲載種の中で、生息環境が北海道日本海北區(日本海及びオホーツク海)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。栄養段階の高いアカウミガメのみリスクは中程度であったが、いずれの種も沖底との遭遇リスクは低い、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。

評価対象生物			P(生産性, Productivity) スコア										S(感受性, Susceptibility) スコア							PSA評価結果	
採点項目	標準と名	脊椎動物or 無脊椎動物	絶滅 危惧種	絶滅 危惧種	抱卵数	最大体長	成体体長	繁殖期間	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 程度	鉛直分布重 程度	気候 の不安 定性	7歳 後死亡 率	PS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	3		2.43	2	1	1	1	1.19	2.70	中程度			
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	沖底1そうびき	対象海域	北海道日本海北區													PSAスコア全体平均	2.54	低い			

評価対象生物			P(生産性, Productivity) スコア										S(感受性, Susceptibility) スコア							PSA評価結果	
採点項目	標準と名	脊椎動物or 無脊椎動物	絶滅 危惧種	絶滅 危惧種	抱卵数	最大体長	成体体長	繁殖期間	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 程度	鉛直分布重 程度	気候 の不安 定性	7歳 後死亡 率	PS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	3		2.43	2	1	1	1	1.19	2.70	中程度			
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	沖底1そうびき	対象海域	北海道日本海北區(オホーツク海)													PSAスコア全体平均	2.54	低い			

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	4.0	岡本ほか(2019), 石原(2012), Seminoff(2004)
エトビリカ	3	30	1	40	< 40	3.5	浜口ほか(1985), Hansen and Wiles(2015), Aydin et al(2007)
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)
アホウドリ	6	25	1	94	84	4+	長谷川(1998)

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

捕食者としては、魚類、海獣類のトドが考えられている(三宅 2003)。国内に来遊するトドは、環境省版レッドリストにおいて「絶滅の危険が増大している種」として絶滅危惧Ⅱ類(VU)にランク付けされていたが、2012 年に行われた見直しで、準絶滅危惧(NT)にランクを下げた(環境省 2012)。その理由として、平成 21 年度の水産庁調査でおよそ 5,800 頭が我が国に来遊していると推定されること、起源となるアジア集団は 1990 年代以降個体数が増加傾向にあることが挙げられている(環境省 2012)。一方、北海道周辺へのトドの来遊動向は年代ごとに大きく変化しているが(水産庁、水産研究・教育機構 2017)、2014 年からは同年 8 月に策定された「トド管理基本方針」にもとづき、適切な管理が行われており資源状態に懸念はないものと考えられる。一方、イカナゴを捕食すると思われるスケトウダラ、マダラの 2 魚種について CA 評価を行い、4 点とした。

評価対象漁業	沖底	
評価対象海域	日本海(北海道日本海)	
評価対象魚種	スケトウダラ、マダラ	
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	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	主要な捕食者と考えられるスケトウダラの資源量は MSY 水準を満たしていないものの、漁獲圧が低下傾向にあり、親魚量が増加傾向にあることから、懸念は小さい。またマダラの資源状態は高位・横ばいのため資源状態に懸念はなく、4 点とする。	
評価根拠	スケトウダラ(日本海北部系群)、マダラ(北海道日本海)については資源評価が行われており、結果は以下のとおりである。 ・スケトウダラ日本海北部系群：チューニング VPA により 2 歳以上の年齢別資源尾数・重量を推定した。資源量指標値としては音響資源調査による現存量推定値を用いた。2019 年漁期の親魚量は SBmsy の 0.15 倍であり、近年 5 年間(2015～2019 年漁期)の推移から増加と判断される。漁獲圧は近年低下傾向にあり、2017、2019 年漁期は MSY を実現する水準を下回った(千村ほか 2021)。 ・マダラ北海道日本海：100 トン以上の沖底かけまわし船によるマダラの有漁操業の CPUE にもとづいて資源評価を行った。過去 35 年間(1985～2019 年漁期)における沖底 CPUE の推移より 2019 年漁期の資源水準は高位、資源動向は直近 5 年間(2015～2019 年漁期)における沖底 CPUE の推移にもとづいて増加と判断されている(境ほか 2021)。 スケトウダラの現状の親魚量に懸念は残るが、現状の漁獲圧が MSY を実現するための水準を下回っており、さらに資源が増加傾向にあるので、懸念が小さいと判断される。加えて、マダラの資源状態に懸念は認められず、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

未成魚は、カイアシ類等の浮遊性甲殻類や珪藻類を捕食し、成魚は、カイアシ類、端脚類、オキアミ類、十脚類、ヤムシ類、魚類を捕食している(北口 1977, 水産庁研究部 1989)。本項ではイカナゴ類の主要な餌料として小型甲殻類が重要と考え、ツノナシオキアミとニホンウミノミの PSA 評価を行った。その結果、ツノナシオキアミとニホンウミノミに対する懸念は低いと判断されたが定量評価でないため、3 点とした。

評価対象生物	標準和名	脊椎動物・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	
			成魚期 尾数	繁殖 年齢	産卵 回数	産卵 体長	産卵 体高	家来 魚	家来 魚	家来 魚	家来 魚	家来 魚	PSA スコア (算術平均)	水質 汚染 度	水温 変動 度	捕食 圧力 度	漁獲 後 死亡率	PSA スコア (算術平均)	リスク区分
2.3.1.2	ニホンウミノミ	無脊椎動物	1	1	2	1	1	3	1	2		1.67	1	1	1	1	1.00	1.94	低い
2.3.1.2	ツノナシオキアミ	無脊椎動物	1	1	2	1	1	3	1	2		1.60	1	1	1	1	1.00	1.52	低い
対象漁業	沖合底引き網(そうびき(かけまわし)) 沖合底引き網(そうびき) 小型底引き網	対象海域	日本海西区														PSAスコア全体平均	1.73	低い

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
評価を実施できない	対象漁業の漁獲・混獲や種苗放流による、多数の餌生物に定向的变化や変化幅の増大などの影響が懸念される	対象漁業の漁獲・混獲や種苗放流による、一部の餌生物に定向的变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・混獲や種苗放流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、対象漁業の漁獲・混獲や種苗放流による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

日本海北海道の沿岸で小型甲殻類を補食するハタハタやホッケは競合者になるであろう。ハタハタは日本海北部系群で資源評価が実施されているが、北海道周辺に分布するハタハタとは別系群になると考えられる(沖山 1970)。本項ではホッケで CA 評価を行い、ホッケの資源状態に懸念が残るため 3 点とした。

イカナゴ類競争者に対する CA 評価

評価対象漁業	沖底	
評価対象海域	北海道道北	
評価対象魚種	ホッケ	
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	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	イカナゴ類競争者であるホッケの資源状態が懸念される状態であるため 3 点とする。	
評価根拠	ホッケ(道北系群)の資源状況は以下のとおりである。 ・ホッケ道北系群：コホート解析により 1985～2019 年の年齢別資源尾数、資源量、漁獲係数 F を計算した。コホート解析では、2005～2019 年の 100 トン以上の沖底かけまわし船の標準化 CPUE を用い、チューニングを行った。本系群における F は、2000 年以降(2001 年を除く)、2015 年まで F_{msy} を上回っていた。2016 年以降は F_{msy} を下回っており、2018 年の F は、F_{msy} の 0.89 倍、2019 年は 1.00 倍となった。親魚量は 2000 年以降(2001 年を除く) SB_{msy} を下回っており、2019 年の親魚量は SB_{msy} の 0.22 倍である。親魚量の動向は、近年 5 年間(2015～2019 年)の推移から横ばいと判断される(森田ほか 2021)。 以上のごとくイカナゴ類の競争者にはホッケがあるが、必ずしも楽観できる資源状態になく、懸念が残るため 3 点とする。	

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
評価を実施できない	対象漁業の漁獲・混獲や種苗放流による、多数の競争者に定向的变化や変化幅の増大などの影響が懸念される	対象漁業の漁獲・混獲や種苗放流による、一部の競争者に定向的变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、種苗放流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、対象漁業の漁獲・混獲や種苗放流による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

図 2.3.2a に示すように、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 2.0 や 3.5 付近で多く、図 2.3.2b のホタテガイやホッケなどが寄与していることがわかる。

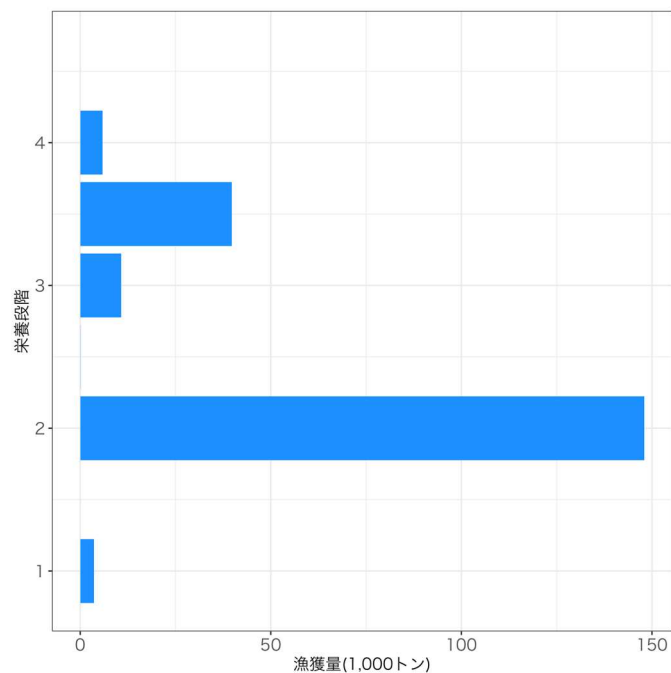


図 2.3.2a 2018 年の海面漁業生産統計調査から求めた、宗谷総合振興局の漁獲物栄養段階組成

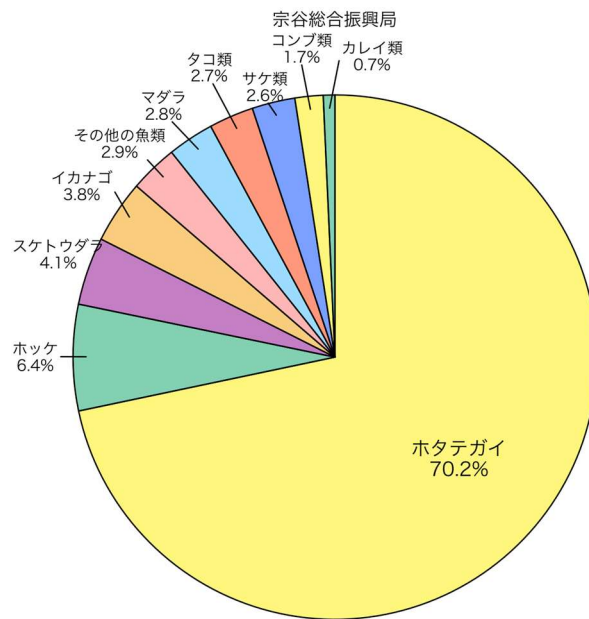


図 2.3.2b 2019 年の海面漁業生産統計にもとづく宗谷総合振興局の漁獲物の種組成

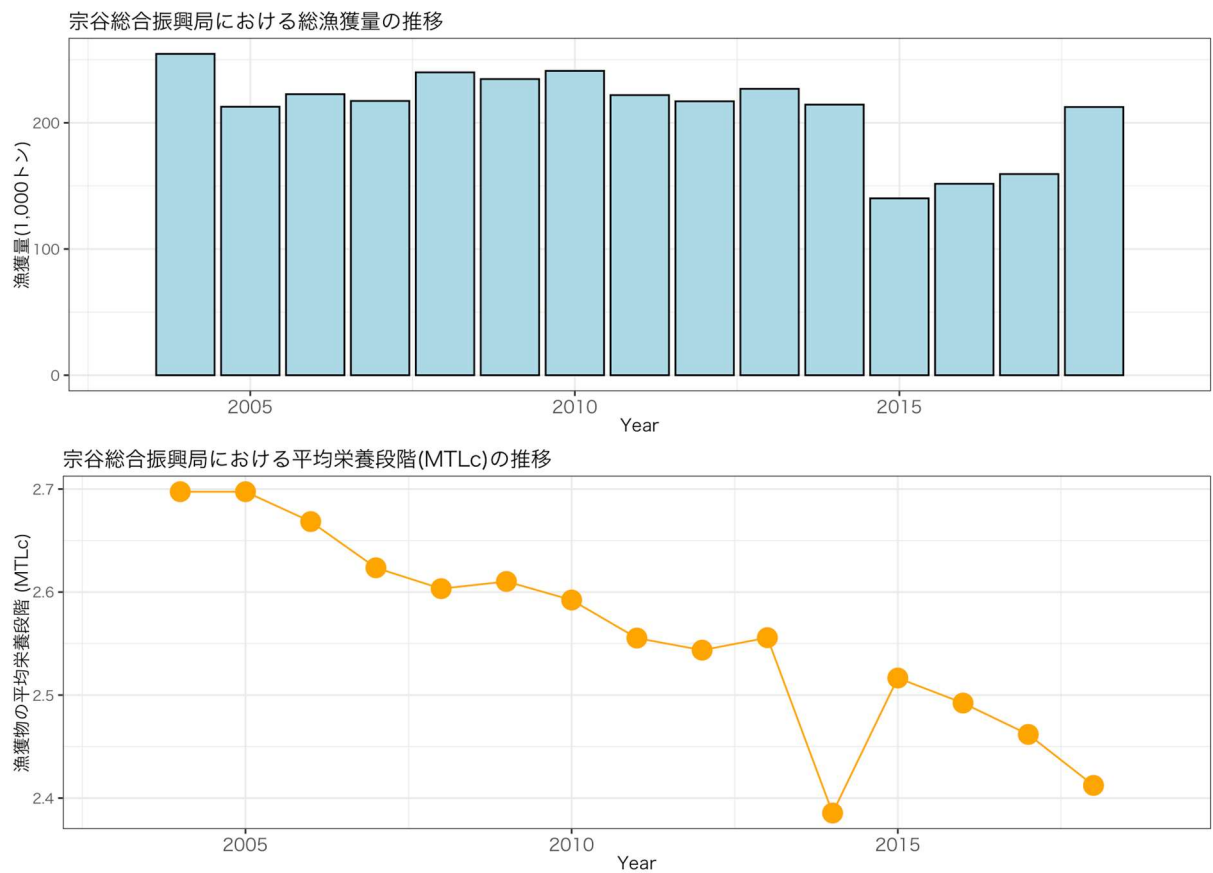


図2.3.2c 海面漁業生産統計調査から求めた、評価対象海域の総漁獲量と漁獲物平均栄養段階の推移

図2.3.2cに示したとおり、総漁獲量及び漁獲物の平均栄養段階は長期的に低下している。これらはホッケやカレイ類等高次の栄養段階にある魚類の減少が寄与していると考えられ、沖底の要因を排除できないため3点とする。

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きていると判断できる

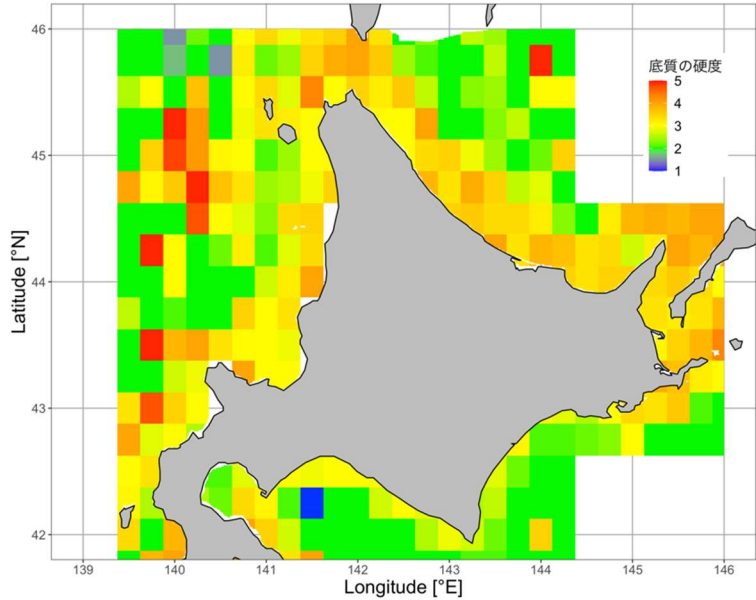
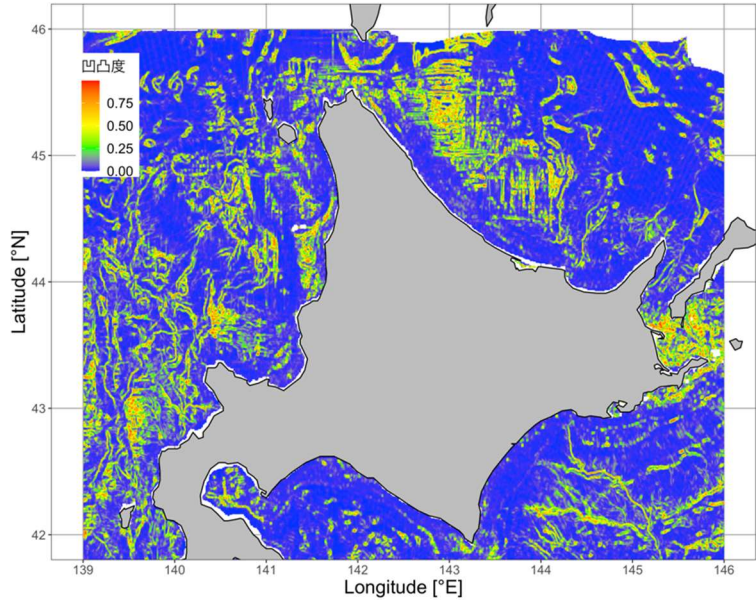
2.3.3 種苗放流が生態系に与える影響

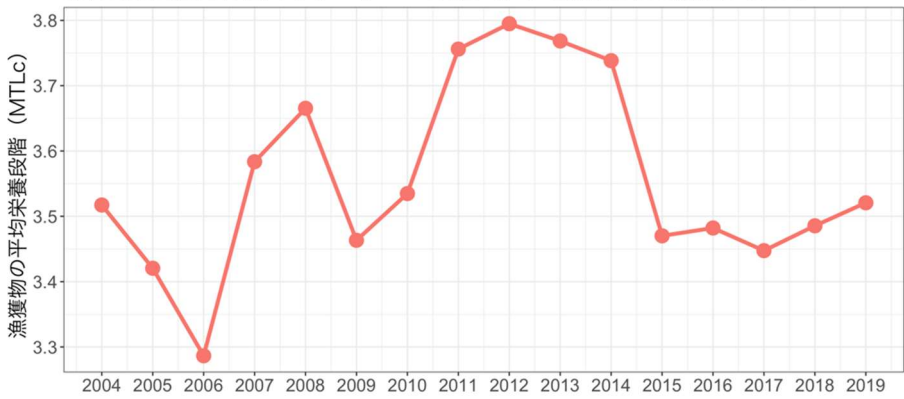
イカナゴは種苗放流対象種ではないため本項目は評価せず。

2.3.4 海底環境

沖底 1 そうびき（オッタートロール）は着底漁具を用いる漁法であるが、本資源の対象となる北海道日本海北区(宗谷海峡周辺)において、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)が利用可能ではないため、SICA 評価を行った。

評価対象漁業	沖底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(宗谷海峡周辺)
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	対象海域は、日本のEEZ内における北海道日本海北区の宗谷海峡周辺(北緯44度40分以北、東経145度以西)とし、総面積は483,260km ² となった。沖底オッタートロールは、この対象海域のうち、イカナゴ類の漁場となる中海区(オコック沿岸)での操業を対象とした。漁獲成績報告書に記載された農林漁区(緯度経度10分メッシュ)別の操業記録から2009～2019年に操業実績のある漁区の面積を合計した。その結果、操業面積は9,703 km ² と推定され、対象海域のうちの2%を占めた。評価手順書に沿うと沖底オッタートロールの空間規模スコアは1点となる。
時間規模スコア	1
時間規模評価根拠概要	イカナゴ類を対象とした沖底の漁期は6～8月の3ヶ月間である(北海道漁業調整事務所・水産機構水産資源研究所 2020)。実際には荒天等で操業日数は制限されるが年間のうち20%が操業日数と考えると、時間規模スコアは1点となる。
影響強度スコア	1.44
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、漁法はオッタートロールであるから強度スコアを算出すると、 $(1*1*3)^{(1/3)} = 1.44$ となる。
水深スコア	2
水深スコア評価	宗谷海峡周辺に分布するイカナゴ類は、水深40～80mの砂礫地帯に生息して

根拠概要	いる(稚内水産試験場 2015)。したがって、水深スコアは2点を配点する。
地質スコア	2
地質スコア評価 根拠概要	下図のとおり、イカナゴ類を対象とする沖底オッタートロール漁場の底質は礫や転石とみられる(MIRC 2016)。したがって、地質スコアは2点を配点する。 
地形スコア	1
地形スコア評価 根拠概要	水深データから算出した凹凸度を指標とすると (Evans 2021)、下図のとおりイカナゴ類を対象とする沖底オッタートロール漁場は平坦と考えられるため、地形スコアを1点とした。 
総合回復力	1.67
総合回復力評価 根拠概要	上記3要素の算術平均 $((2+2+1)/3)$ から総合回復力は1.67となった。
SRスコア	1(低い(2.2))
SRスコア評価 根拠概要	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 $(\text{SQRT}(S^2 + R^2))$ 2.2となったためスコアは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	4
	サイズ組成	
Consequence 評価根拠概要	ここでは、イカナゴ類漁場の沖底オッタートロール船の漁獲物栄養段階組成(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。 宗谷海峡周辺の沖底オッタートロール船によって漁獲される魚種のMTLc  上図のようにMTLcは、2006年に最低値をとったのち、2012年まで上昇、それ以降に下降したが、ほとんどの年の間で変動幅は小さい。したがって、結果スコアは4点を配点する。	
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点と低く、栄養段階組成から見た結果(C)にも大きな変化は認められないことから、当該漁業が海底環境に及ぼす影響は重篤ではないと判断した。	

評価項目	ハビタットタイプ	規模と強度				回復力				SR総合点	SRスコア	影響結果（いずれか一つについて評価）						総合評価		
		空間重複度	時間重複度	漁法名	漁法別影響度	水深	地質	地形	総合回復力			分布域	種組成	機能群組成	サイズ組成	摂食生態、TL組成	評価根拠概要	総合点	面積比率	加重得点
2.3.4	陸棚		1	1	オッター				1.67	2.20	低い(<2.64)						沖底オッタートロールのMTLcの経年変化には急激な変化が認められないことから影響結果スコアは4点とする	4	1	4
2.3.4	陸棚縁辺				オッター				0.00	0										
2.3.4	大陸斜面				オッター					0										
対象漁業	沖底1そうびき（オッター）					対象海域	北海道日本海北区（宗谷周辺）											総合評価		4

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

2020 年の第一管区管内での海上環境関係法令違反のうち、県漁業調整規則(有害物の遺棄または漏せつ)違反、及び水質汚濁防止法違反は認められなかったため(海上保安庁 2020)、水質環境への影響は軽微であると考え 4 点とする。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
多くの物質に関して対象漁業もしくは、種苗生産施設等からの排出が水質環境へ及ぼす悪影響が懸念される。もしくは取り組み状況について情報不足により評価できない		一部物質に関して対象漁業もしくは、種苗生産施設等からの排出が水質環境へ及ぼす悪影響が懸念される	対象漁業もしくは、種苗生産施設等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	対象漁業もしくは、種苗生産施設等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だけでなく、対象漁業もしくは、種苗生産施設等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・水揚げ金額あたり二酸化炭素排出量の推定値は表 2.3.6 のとおりである。沖底は 0.924 t-CO₂/t と我が国漁業の中では低めの CO₂ 排出量となっているため 4 点とする。

表2.3.6 漁業種類別の漁獲量・生産金額あたりCO₂排出量試算値(長谷川 2010による)

漁業種類	t-CO ₂ /t	t-CO ₂ /百万円
小型底びき網縦びきその他	1.407	4.98
沖合底曳き網 1 そうびき	0.924	6.36
船びき網	2.130	8.29
中小型 1 そうまき巾着網	0.553	4.34
大中型その他の 1 そうまき網	0.648	7.57
大中型かつおまぐろ 1 そうまき網	1.632	9.2
さんま棒うけ網	0.714	11.65
沿岸まぐろはえ縄	4.835	7.95
近海まぐろはえ縄	3.872	8.08
遠洋まぐろはえ縄	8.744	12.77
沿岸かつお一本釣り	1.448	3.47
近海かつお一本釣り	1.541	6.31
遠洋かつお一本釣り	1.686	9.01
沿岸いか釣り	7.144	18.86
近海いか釣り	2.676	10.36
遠洋いか釣り	1.510	10.31

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	一部物質に関して対象漁業からの排出ガスによ	対象漁業からの排出ガスは適切に管理されており、大	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

	よる大気環境への悪影響が懸念される	る大気環境への悪影響が懸念される	気環境への負荷は軽微であると判断される	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).
https://www.researchgate.net/publication/267999432_A_Comparison_of_the_Bering_Sea_Gulf_of_Alaska_and_Aleutian_Islands_Large_Marine_Ecosystems_Through_Food_Web_Modeling
- 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.
- 千村昌之・山下夕帆・境 磨・石野光弘・千葉 悟・濱津友紀 (2021) 令和 2 (2020) 年度スケトウダラ日本海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/digests2020/details/202009.pdf> (2022 年 1 月 24 日 閲覧)
- 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/4512701.pdf?refreqid=excelsior%3A00ff8d18094bbb36c4cf1540f7b14152>
- Evans J.S. (2021) spatialEco. R. package version 1.3-8,
<https://github.com/jeffrejevans/spatialEco>
- 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・境 磨・岡本 俊 (2021) 令和 2 (2020) 年度イカナゴ類宗谷海峡の資源評価. 水産庁・水産機構 <http://www.abchan.fra.go.jp/digests2020/details/202054.pdf>
- Hansen, T., and Wiles, G.J. (2015) "Tufted Puffin." 94pp.
- 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・水産機構水産資源研究所、pp111
- 北海道ぎょれん (2015) 最北の漁場 稚内 おおなご沖合底びき網漁、WEB マガジン

- 「なみまるくん」 vol.42 <https://www.gyoren.or.jp/namimaru/2015/08letter.html>
- Human Ageing Genomic Resources (2017) AnAge entry for *Synthliboramphus antiquus* Classification (HAGRID: 00364) In: The animal ageing and longevity database. http://genomics.senescence.info/species/entry.php?species=Synthliboramphus_antiquus, (2017/9/30 閲覧) .
- 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」. 東京大学出版会, 東京, 57-83.
- 海上保安庁 (2020) 海上保安統計年報 第 71 巻
https://www.kaiho.mlit.go.jp/doc/tokei/r2tokei/tokei2020_71.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 (2012) 第 4 次レッドリストの公表について (お知らせ) (報道発表資料、別途資料 6) . http://www.env.go.jp/press/file_view.php?serial=20549&hou_id=15619 (2022 年 1 月 24 日 閲覧)
- 環境省 (2020) 環境省レッドデータブック 2020
<https://www.env.go.jp/press/files/jp/114457.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
- 北口孝郎 (1977) 宗谷海峡周辺水域のイカナゴ漁業と若干の生物学的知見. 北水試月報, 34(2), 1-12.
- 倉長亮二・増谷龍一郎・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
<https://www.pref.tottori.lg.jp/secure/334119/20080425162936994.pdf>
- MIRC (2016) 北西太平洋底質メッシュデジタルデータ
<http://www.mirc.jha.or.jp/products/BMMDv2/>
- 三宅博哉 (2003) イカナゴ. 「新北のさかなたち」 水島敏博・鳥澤 雅監修, 北海道新聞社, 札幌, 220-223.
- 森田晶子・境 磨・石野光弘・千葉 悟・濱津友紀 (2021) 令和 2 (2020) 年度ホッケ道北系群の資源評価. 水産庁; 水産研究・教育機構,
<http://abchan.fra.go.jp/digests2020/details/202042.pdf> (2022 年 1 月 24 日 閲覧)
- 農林水産省 (2020) 2018 年漁業センサス報告書
<https://www.maff.go.jp/j/tokei/census/fc/2018/200313.html>
- 農林水産省 (2021) 海面漁業生産統計調査
https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/kaimen_gyosei/index.html
- 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 https://kokushi.fra.go.jp/R01/R01_46_turtles-R.pdf
- 沖山宗雄 (1970) ハタハタの資源生物学的研究 II 系統群 (予報) . 日水研報, 22, 59-69.
<http://jsnfri.fra.affrc.go.jp/publication/kenpou/kenpou-22,59-69.pdf>

- 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. https://epub.sub.uni-hamburg.de/epub/volltexte/2011/12091/pdf/13_1b.pdf
- 境 磨・千村昌之・石野光弘・濱津友紀 (2021) 令和 2 (2020) 年度マダラ北海道日本海の資源評価. 水産庁；水産研究・教育機構,
<http://abchan.fra.go.jp/digests2020/details/202031.pdf> (2022 年 1 月 24 日 閲覧)
- 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>. Downloaded on 27 November 2019.
- 水産庁、水産研究・教育機構(2017) 平成 28 年度国際漁業資源の現況.
<https://kokushi.fra.go.jp/genkyo-H28.html>
- 水産庁研究部 (1989) 我が国漁獲対象魚種の資源特性 (I) . 76 pp.
- 稚内水産試験場 (2015) イカナゴ類 (宗谷海峡海域) . 2015 年度水産資源管理会議評価書,北海道立総合研究機構水産研究本部, 10 pp.
<http://www.fishexp.hro.or.jp/exp/central/kanri/SigenHyoka/Kokai/>
- 全国底曳網漁業連合会 (2020) 沖合・以西底びき網漁業のデータブック
http://www.zensokoren.or.jp/databook/okisoko-isei-databook_2020_09.pdf