



SH'U'N プロジェクト評価結果

マダラ北海道日本海

Ver 1.0.0

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 2.0.4)に基づいて作成された。

報告書案作成：2020年11月25日

Stakeholder consultation：2020年11月30日～2021年1月8日

パブリックコメント：2021年3月23日～2020年4月18日

報告書完成：2021年4月20日

各章執筆者一覧

1. 資源の状態

千村 昌之・境 磨・岸田 達

2. 海洋環境と生態系への配慮

竹茂 愛吾・米崎 史郎・千村 昌之・岸田 達

3. 漁業の管理

三谷 卓美・若松 宏樹

4. 地域の持続性

玉置 泰司・半沢 祐大・宮田 勉・神山 龍太郎・三木 奈都子・竹村 紫苑・
栈敷 孝浩・千村 昌之・渡邊 りよ

5. 健康と安全・安心

村田 裕子・鈴木 敏之

編纂 岸田 達・松川 祐子・大関 芳沖

編纂責任者 大関 芳沖

目次

概要	1
引用文献	4
1. 資源の状態	6
概要	6
評価範囲	6
1.1 対象種の資源生物研究・モニタリング・評価手法	8
1.1.1 生物学的情報の把握	8
1.1.1.1 分布と回遊	8
1.1.1.2 年齢・成長・寿命	8
1.1.1.3 成熟と産卵	8
1.1.1.4 種苗放流に必要な基礎情報	9
1.1.2 モニタリングの実施体制	9
1.1.2.1 科学的調査	9
1.1.2.2 漁獲量の把握	10
1.1.2.3 漁獲実態調査	10
1.1.2.4 水揚物の生物調査	11
1.1.2.5 種苗放流実績の把握	11
1.1.2.6 天然魚と人工種苗の識別状況	11
1.1.3 資源評価の方法と評価の客観性	11
1.1.3.1 資源評価の方法	12
1.1.3.2 資源評価の客観性	12
1.1.4 種苗放流効果	13
1.2 対象種の資源水準と資源動向	13
1.2.1 対象種の資源水準と資源動向	13
1.3 対象種に対する漁業の影響評価	13
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	13
1.3.2 現状漁獲圧での資源枯渇リスク	14
1.3.3 資源評価結果の漁業管理への反映	14
1.3.3.1 漁業管理方策の有無	15
1.3.3.2 予防的措置の有無	15
1.3.3.3 環境変化が及ぼす影響の考慮	15
1.3.3.4 漁業管理方策の策定	15
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	16
引用文献	16
2. 海洋環境と生態系への配慮	18
概要	18

評価範囲.....	19
2.1 操業域の環境・生態系情報, 科学調査, モニタリング.....	22
2.1.1 基盤情報の蓄積.....	22
2.1.2 科学調査の実施.....	22
2.1.3 漁業活動を通じたモニタリング.....	22
2.2 同時漁獲種.....	22
2.2.1 混獲利用種.....	22
2.2.2 混獲非利用種.....	24
2.2.3 希少種.....	24
2.3 生態系・環境.....	26
2.3.1 食物網を通じた間接作用.....	26
2.3.1.1 捕食者.....	26
2.3.1.2 餌生物.....	26
2.3.1.3 競争者.....	27
2.3.2 生態系全体.....	29
2.3.3 種苗放流が生態系に与える影響.....	31
2.3.4 海底環境.....	31
2.3.5 水質環境.....	33
2.3.6 大気環境.....	33
引用文献.....	34
3. 漁業の管理.....	38
概要.....	38
評価範囲.....	39
3.1 管理施策の内容.....	40
3.1.1 インプット・コントロール又はアウトプット・コントロール.....	40
3.1.2 テクニカル・コントロール.....	40
3.1.3 種苗放流効果を高める措置.....	40
3.1.4 生態系の保全施策.....	41
3.1.4.1 環境や生態系への漁具による影響を制御するための規制.....	41
3.1.4.2 生態系の保全修復活動.....	41
3.2 執行の体制.....	42
3.2.1 管理の執行.....	42
3.2.1.1 管轄範囲.....	42
3.2.1.2 監視体制.....	42
3.2.1.3 罰則・制裁.....	42
3.2.2 順応的管理.....	43

3.3 共同管理の取り組み	43
3.3.1 集団行動	43
3.3.1.1 資源利用者の特定	43
3.3.1.2 漁業者組織への所属割合	43
3.3.1.3 漁業者組織の管理に対する影響力.....	44
3.3.1.4 漁業者組織の経営や販売に関する活動	44
3.3.2 関係者の関与.....	44
3.3.2.1 自主的管理への漁業関係者の主体的参画.....	44
3.3.2.2 公的管理への漁業関係者の主体的参画	45
3.3.2.3 幅広い利害関係者の参画	45
3.3.2.4 管理施策の意思決定	46
3.3.2.5 種苗放流事業の費用負担への理解.....	47
引用文献.....	47
4. 地域の持続性	49
概要.....	49
評価範囲.....	49
4.1 漁業生産の状況	51
4.1.1 漁業関係資産	51
4.1.1.1 漁業収入のトレンド	51
4.1.1.2 収益率のトレンド	51
4.1.1.3 漁業関係資産のトレンド	51
4.1.2 経営の安定性	52
4.1.2.1 収入の安定性	52
4.1.2.2 漁獲量の安定性.....	52
4.1.2.3 漁業者団体の財政状況.....	52
4.1.3 就労状況	53
4.1.3.1 操業の安全性	53
4.1.3.2 地域雇用への貢献	53
4.1.3.3 労働条件の公平性	54
4.2 加工・流通の状況	54
4.2.1 市場の価格形成	54
4.2.1.1 買受人の数.....	54
4.2.1.2 市場情報の入手可能性.....	54
4.2.1.3 貿易の機会	55
4.2.2 付加価値の創出	55
4.2.2.1 衛生管理	55
4.2.2.2 利用形態	56

4.2.3 就労状況	56
4.2.3.1 労働の安全性	56
4.2.3.2 地域雇用への貢献	56
4.2.3.3 労働条件の公平性	56
4.3 地域の状況	57
4.3.1 水産インフラストラクチャ	57
4.3.1.1 製氷施設、冷凍・冷蔵施設の整備状況	57
4.3.1.2 先進技術導入と普及指導活動	57
4.3.1.3 物流システム	57
4.3.2 生活環境	58
4.3.2.1 地域の住みやすさ	58
4.3.2.2 水産業関係者の所得水準	58
4.3.3 地域文化の継承	59
4.3.3.1 漁具漁法における地域文化の継続性	59
4.3.3.2 加工流通技術における地域文化の継続性	59
引用文献	61
5. 健康と安全・安心	64
5.1 栄養機能	64
5.1.1 栄養成分	64
5.1.2 機能性成分	64
5.1.2.1 ビタミン	64
5.1.2.2 タウリン	65
5.1.3 旬と目利きアドバイス	65
5.1.3.1 旬	65
5.1.3.2 目利きアドバイス	65
5.2 検査体制	65
5.2.1 食材として供する際の留意点	65
5.2.1.1 生食におけるアニサキス感染	65
5.2.1.2 鮮度低下による品質劣化	66
5.2.1.3 冷凍魚肉のスポンジ化	66
5.2.2 流通における衛生検査および関係法令	66
5.2.3 特定の水産物に対して実施されている検査や中毒対策	66
5.2.4 検査で陽性となった場合の処置・対応	66
5.2.5 家庭で調理する際等の留意点	66
5.2.5.1 アニサキス感染防止	66
5.2.5.2 品質劣化の防止	67
引用文献	67

概要

魚種の特徴

〔分類・形態〕

タラ目、タラ科に属し、学名は *Gadus macrocephalus*。頭部が大きく、あごの下にひげが 1 本ある。上あごは下あごより前に出る。背びれが 3 つ、尻びれが 2 つというタラ科の特徴を持つ。全長は 1m あまりになる。体は全体的に灰色で、背部から体側にまだら模様があり、このことが和名の由来である(三宅 2003)。

〔分布〕

評価対象群は北海道日本海からサハリン西岸にかけての沿岸及び陸棚斜面域に分布する(三島 1989)。

〔生態〕

寿命は 10 歳以上(星野ほか 2017)、50%成熟体長は雄が 50cm、雌が 53cm である(北海道水産林務部水産局漁業管理課・北海道総合研究機構水産研究本部 2020)。沿岸域で産卵し、産卵場は分布域全体に散在する(水産庁研究部 1986, 三島 1989)。漂泳生活している幼稚魚期はおもにカイアシ類を、底生生活に入ってからはおもに魚類、甲殻類、頭足類及び貝類を捕食している(北海道区底曳資源研究集団 1960, 竹内 1961, 三島 1989)。

〔漁業〕

北海道日本海において、マダラは沖合底びき網漁業 1 そうびき(以下、沖底)に加えて刺網漁業(以下、刺網)、はえ縄、底建網等の沿岸漁業によって漁獲される。ほぼ周年漁獲されるが、冬～春季に漁獲量が多い。沖底の大部分は 100 トン以上のかけまわし船である(千村ほか 2020)。

〔利用〕

鮮魚は「タラちり」等の鍋料理の素材となる。肝臓は良質の油が取れることから、肝油の原料としても用いられていた。白身で淡泊な味であり、鍋物以外にも広く利用される。昆布でしめた刺身のほかフライにしてもおいしい。干しダラ的一种である棒ダラは、京都の名物料理「芋棒」にも利用される。東北地方では正月料理に欠かせないため、北海道でも年末には市場のセリ値が上がる。雄の精巢は白子、タチ、タツ、雲腸と呼ばれ人気が高い(三宅 2003)。

資源の状態

北海道周辺海域におけるマダラの資源生態に関する調査研究は少なく、本資源の生態には

不明な点が多い。資源量指標値である沖底 CPUE は 2015 年漁期以降増加して 2018 年漁期は過去最高であった。現状の漁獲量(2018 年漁期漁獲量)は ABC を上回っている。資源評価結果は公開の会議で外部有識者を交えて協議された後に確定されている。資源評価結果は毎年公表されている。

海洋環境と生態系への配慮

北海道日本海海域のマダラを漁獲する漁業の生態系への影響の把握に必要となる情報、モニタリングに関して、生態、資源、漁業等については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、海洋環境については水産研究・教育機構(以下、水産機構)、道総研で調査が行われてきた。評価対象漁業の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。

マダラを漁獲する漁業による他魚種への影響であるが、混獲利用種としては、沖底、刺網ともにスケトウダラ、ホッケ、ソウハチ、マガレイ、アカガレイと考えられ、このうちスケトウダラ、ホッケの資源状態は懸念される状態にあった。混獲非利用種としては、沖底では情報はなかった。刺網では混獲非利用種は無視しうると考えた。対象海域に分布するいずれの希少種も評価対象漁法との遭遇リスクは低く、悪影響の懸念は小さいと考えられた。

食物網を通じたマダラ漁獲の間接影響について、マダラの捕食者として知られるトド、ゴマフアザラシについてマダラの漁獲が餌不足等を通して間接的に両種の資源に悪影響を及ぼしているとは考えられない。マダラの餌生物は、当該海域ではスケトウダラ、及びズワイガニと考えられ、スケトウダラの資源状態は懸念される状態であった。当該海域ではアカガレイを競争者と考えたが、アカガレイの資源状態は懸念される状態ではなかった。

漁業による生態系全体への影響については、評価対象海域で漁獲される魚介類の総漁獲量及び、それらの漁獲物平均栄養段階に有意な低下傾向が認められ、ホッケの漁獲量低下に起因すると考えられたため、生態系全体に及ぼす影響は無視できないと推定された。海底環境への影響は重篤ではないが、栄養段階組成に一部変化が懸念された。水質への影響について、対象漁業からの排出物は適切に管理されており、負荷は軽微であると判断された。底びき網漁船や刺網漁船による大気環境への影響については、排出量が比較的少なく軽微であると判断された。

漁業の管理

沖底は農林水産大臣許可漁業の指定漁業であり、公示に基づいて申請し許可証の発給を受けて操業する。たら固定式刺網は知事許可漁業であり、共同漁業権内の刺網は共同漁業権行

使規則により操業している。インプット・コントロールが成立している。資源水準は高位、その動向は増加であり、資源は有効に管理されている。沖底には漁具、操業禁止域、操業禁止の期間が決められている。また沖底漁業者団体は沿岸漁業者との協議により、更に操業禁止域、禁止期間等を取り決めている。固定式刺網には操業期間や漁船トン数の制限の許可方針があり、漁業権行使規則等で漁具、漁期の制限もある。沖底禁止ラインが設定され、その陸側では操業できず、操業期間や特定魚種の漁獲割合による漁場移動等の規制もある。海底環境への影響は重篤ではないが一部では変化が懸念される。刺網については、海底に接した場合も無理に引き摺る運用ではなく、さけ、ます、かにが漁獲された場合には海中還元が許可の条件である。北海道漁業協同組合連合会では漁民の森づくり活動推進事業を展開しており、藻場、干潟等の保全等に取り組む関連地域もみられる。本資源の分布域は北海道日本海からサハリン西岸にかけての沿岸及び陸棚斜面域である。沖底は水産庁管理調整課、同北海道漁業調整事務所が、刺網は北海道が管轄している。実質的に生息域全体をカバーする管理体制が確立し機能している。国や道の管理指針は更新されてきており、TAC 等対象種を除く他の ABC 算定対象種に先んじて、順応的管理の仕組みが部分的にも導入されてきている。許可や共同漁業権行使規則に基づいた操業であり、沖底漁業者は業種別団体や沿海漁業協同組合に、刺網漁業者は沿海漁業協同組合に所属している。沖底、刺網で休漁の管理計画が立てられているが、マダラに特化したものではない。沖底漁業者は刺網等沿岸漁業者と漁場利用に関する諸取決を有している。北海道機船漁業協同組合連合会は北海道機船漁業地域プロジェクトを主導し、多くの沿海漁業協同組合は付設の市場を運営し、北海道漁業協同組合連合会は国内外のマーケットへ北海道産水産物を安定供給している。自主的及び公的管理への関係者の関与は高く評価できる。利害関係者の参画についても国レベルでの審議会等への関与の度合いから高く評価した。資源管理措置を講ずる漁業者等が資源管理協議会において評価・検証、目標や管理措置の内容の見直しに参画できていないため PDCA サイクルを回す本来の趣旨に沿っておらず、特定の関係者の意思決定機構において協議は十分に行われてきていない。種苗放流の効果を高める措置や費用負担への理解については、放流が実施されていないため評価できない。

地域の持続性

北海道日本海のマダラは、宗谷・後志振興局管内の刺網と、稚内市・後志振興局管内の沖底で大部分が獲られている。漁業収入はやや低位で推移し、収益率のトレンドは中程度で、漁業関係資産のトレンドはやや低かった。経営の安定性については、収入の安定性、漁獲量の安定性ともに中程度であった。漁業者組織の財政状況が評価できない未公表の組織が含ま

れた。操業の安全性は高かった。地域雇用への貢献は高い。労働条件の公平性については、漁業及び加工業で特段の問題はなかった。買い受け人は各市場とも取扱数量の多寡に応じた人数となっており、セリ取引、入札取引による競争原理は概ね働いている。取引の公平性は確保されている。卸売市場整備計画により衛生管理が徹底されており、仕向けは3分の2が生鮮出荷用である。先進技術導入と普及指導活動は概ね行われており、物流システムは整っていた。水産業関係者の所得水準は高い。地域ごとに特色ある漁具漁法が残されており、伝統的な加工技術や料理法がある。

健康と安全・安心

マダラにはタウリンが多く含まれている。タウリンは、アミノ酸の一種で、動脈硬化予防、心疾患予防等の効果を有する。旬は12月～翌年2月である。また、肝臓に含まれる肝油にはビタミンAとDが多い。ビタミンAは、視覚障害の予防に効果があり、ビタミンDは骨の主成分であるカルシウムやリンの吸収に関与している。利用に際しての留意点は、アニサキス感染防止のため生食を避けることである。アニサキスは、魚の死後時間経過に伴い内臓から筋肉へ移動するため、生食には新鮮な魚を用いること、内臓の生食はしない、冷凍・解凍したものを刺身にする等で防止する。また鮮度低下が速く、臭気の発生や冷凍保管中の劣化が起りやすいため取り扱いには気をつける。

引用文献

- 千村昌之・境 磨・石野光弘・濱津友紀 (2020) 令和元(2019)年度マダラ北海道日本海の資源評価. 水産庁・水産機構 <http://abchan.fra.go.jp/digests2019/details/201931.pdf>
- 服部 努・桜井泰憲・島崎健二 (1992) マダラの耳石薄片法による年齢査定と成長様式. 日水誌, 58, 1203-1210. https://www.jstage.jst.go.jp/article/suisan1932/58/7/58_7_1203/_article/-char/ja/
- Hattori, T., Y. Sakurai and K. Shimazaki (1992) Maturation and reproductive cycle of female Pacific cod in waters adjacent to the southern coast of Hokkaido, Japan. Nippon Suisan Gakkaishi, 58, 2245-2252. https://www.jstage.jst.go.jp/article/suisan1932/58/12/58_12_2245/_pdf/-char/en
- Hattori, T., Y. Sakurai and K. Shimazaki (1993) Maturity and reproductive cycle based on the spermatogenesis of male Pacific cod, *Gadus macrocephalus*, in waters adjacent to the southern coast of Hokkaido, Japan. Sci. Rep. Hokkaido Fish. Exp. Stn., 42, 265-272.
- 北海道区底曳資源研究集団 (1960) タラ. 北海道中型機船底曳網漁業, 北海道機船漁業協同組合連合会, 札幌, 63-64.
- 北海道水産林務部水産局漁業管理課・北海道立総合研究機構水産研究本部 (2020) マダラ オホーツク海海域. 北海道水産資源管理マニュアル 2019 年度,12.

星野昇・田中伸幸・本間隆之・鈴木祐太郎 (2017) 北海道周辺海域におけるマダラの年齢組成 (資料). 北水試研報, 92, 33-42. <https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2010920249.pdf>

三島清吉 (1989) 日本周辺におけるマダラ (*Gadus macrocephalus* TILESIIUS) の資源とその生物学的特性. 北太平洋漁業国際委員会研究報告, 42, 172-179.

三宅 博哉 (2003) 31.マダラ *Gadus macrocephalus* Tilesius. 新 北のさかなたち, (監修) 水島敏博・鳥澤 雅, (編) 上田吉幸・前田圭司・嶋田 宏・鷹見達也, 北海道新聞社, 北海道, 154-157.

水産庁研究部 (1986) 底びき網漁業資源, 234 pp.

竹内 勇 (1961) 北海道沿岸のタラ科魚類の餌料. 北水試月報, 18, 329-336.

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)

北海道周辺海域におけるマダラの資源生態に関する調査研究は少なく、本資源についての分布・回遊、年齢・成長・寿命、成熟・産卵に関する知見は限定的である(1.1.1 2.7点)。定期的な科学調査、漁獲量・努力量データの収集、漁獲実態のモニタリングは毎年行われている(1.1.2 4.5点)。定期的に収集される漁業データに基づき、資源評価が毎年実施されている(1.1.3.1 3点)。資源評価の内容は公開の場を通じて利害関係者の諮問を受けて精緻化される(1.1.3.2 5点)。

資源の水準・動向(1.2)

資源水準及び動向を沖底 CPUE から求めた資源水準値に基づいて判断した結果、高位で増加であった。

漁業の影響(1.3)

資源量指標値である沖底 CPUE は 2015 年漁期以降増加して 2018 年漁期は過去最高であった。近年の漁獲量は ABC を上回る割合が高かった(1.3.1 2点)。

評価範囲

① 評価対象魚種の漁業と海域

北海道日本海において、マダラは沖合底びき網漁業 1 そうびき(以下、沖底)に加えて刺網漁業(以下、刺網)、はえ縄、底建網等の沿岸漁業によって漁獲される。ほぼ周年漁獲されるが、冬～春季に漁獲量が多い。沖底の大部分は 100 トン以上のかけまわし船である(千村ほか 2020)。

② 評価対象魚種の漁獲統計資料の収集

北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計及び北海道水産現勢において漁獲統計が収集されている。

③ 評価対象魚種の資源評価資料の収集

水産庁の水産資源調査・評価推進委託事業の一環として、水産研究・教育機構(以下、水産機構)が都道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。

1.1 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等の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 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、1.1.1.1～1.1.1.4 の 4 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成熟と産卵の各項目とする。種苗放流を実施している魚種については、④種苗放流に必要な基礎情報も対象とする。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

北海道日本海からサハリン西岸にかけての沿岸及び陸棚斜面域に分布すると報告されているが(三島 1989)、詳細には不明な点も残っていることから 2 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

寿命は 10 歳以上で、道北日本海における年齢別平均尾叉長は 3 歳で 41cm、4 歳で 51cm、5 歳で 61cm、6 歳で 65cm、7 歳で 68cm であり、道西日本海における年齢別平均尾叉長は 2 歳で 33cm、3 歳で 53cm、4 歳で 59cm、5 歳で 65cm、6 歳で 70cm、7 歳で 74cm である(星野ほか 2017)。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

産卵場は分布域全体に散在し、産卵親魚は沖合から沿岸へ移動して産卵を行う(水産庁研究部 1986, 三島 1989)。産卵期は 12 月～翌年 3 月下旬で、50%成熟体長は雄が 50cm、雌が 53cm

である(北海道区底曳資源研究集団 1960, 三宅・中山 1987, 北海道水産林務部水産局漁業管理課・北海道総合研究機構水産研究本部 2020)。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

1.1.1.4 種苗放流に必要な基礎情報

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。

1点	2点	3点	4点	5点
把握されていない	データはあるが、分析されていない	適正放流数、放流適地、放流サイズ等の利用できる情報があり分析が進められている	適正放流数、放流適地、放流サイズは経験的に把握されている	適正放流数、放流適地、放流サイズは調査・研究によって把握されている

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によって、対象魚種の把握並びに資源管理の実施に必要な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並びに期間について、1.1.2.1～1.1.2.6の6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。種苗放流を実施している魚種については、⑤種苗放流実績の把握、⑥天然魚と人工種苗の識別状況、についても対象とする。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。ここでいう期間の長短とは、動向判断に必要な5年間または、3世代時間(IUCN 2019)を目安とする。

1.1.2.1 科学的調査

スケトウダラを対象とした現存量調査の着底トロールで混獲され、資源のいくつかの項目の経年変化が把握できる(千村ほか 2020)。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	資源評価に必要な短期間のいくつかの情報が利用できる	資源評価に必要な短期間の十分な情報が利用できる	資源評価に必要な長期間のいくつかの情報が利用できる	資源評価に必要な長期間の十分な情報が利用できる

1.1.2.2 漁獲量の把握

漁獲量は経年的に把握されており、図 1.1.2.2 に示すように、1992 年漁期の 1.22 万トンで最高に減少した。2011、2012 年漁期に増加したが、その後減少して 2014 年漁期は過去最低の 2,513 トンであった。2015 年漁期以降再び増加して、2018 年漁期の漁獲量は前年漁期を大きく上回る 1.16 万トンであった(千村ほか 2020)。以上より 5 点を配点する。

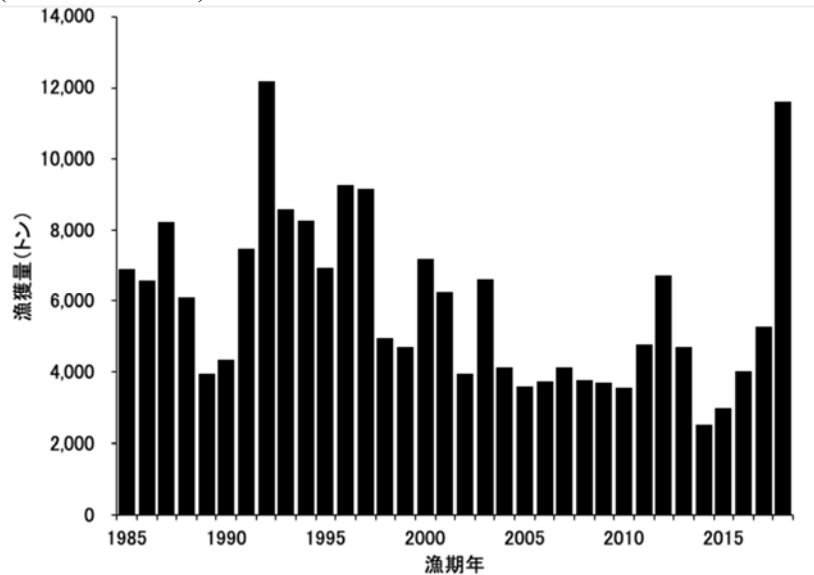


図1.1.2.2 北海道日本海におけるマダラの漁獲量

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

沖底の大部分は 100 トン以上のかげまわし船であり、図 1.1.2.3 に示すように、漁獲努力量(マダラの有漁網数)は 2000 年代に入ってから減少して、2015 年漁期は過去最低の 4,200 網であった。その後やや増加して、2018 年漁期は 5,600 網であった(千村ほか 2020)。以上より 5 点を配点する。

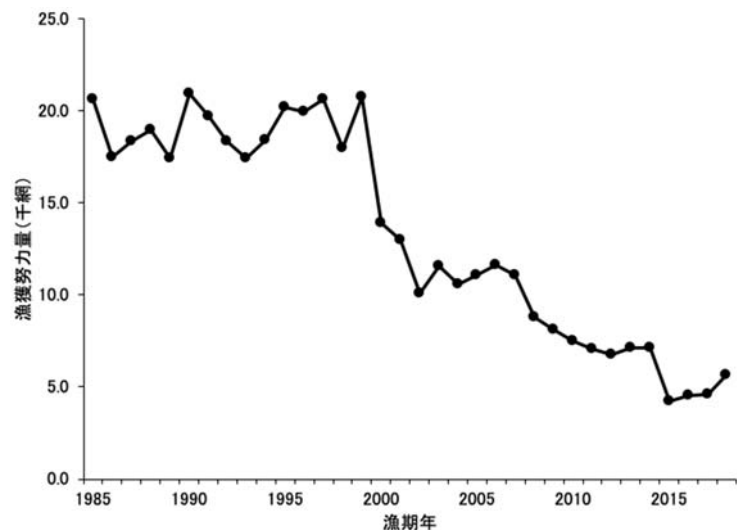


図1.1.2.3 北海道日本海のマダラに対する沖底(かけまわし100トン以上)の漁獲努力量

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

対象海域の主要な市場で、体長・体重・年齢・成熟データ収集のための調査が北海道や水産機構等によって実施されている(千村ほか 2020)。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	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

1.1.2.5 種苗放流実績の把握

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。

1点	2点	3点	4点	5点
放流実績等の記録はほとんどない	.	一部の項目、地域、時期については、放流実績等が記録されていない	親魚の由来、親魚数、放流数、放流サイズ、放流場所の大部分は継続的に記録されている	対象資源について、親魚の由来、親魚数、放流数、放流サイズ、放流場所が全て把握され継続的に記録されている

1.1.2.6 天然魚と人工種苗の識別状況

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。

1点	2点	3点	4点	5点
天然魚と放流魚の識別が出来ない状態である	.	標識等により人工種苗と天然種苗の識別が可能である	.	標識等により人工種苗の放流履歴(年、場所等)まで把握可能である

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より漁獲生物資源がどのように変化したかを把握し、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を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

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 に基づいて資源状態を判断した(千村ほか 2020)。以上より評価手法 2 により判定し、3 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	努力量情報を加えるなど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	標準化を行うなど詳細に解析した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	.	.	.	分布域の一部での調査に基づき資源評価が実施されている	分布域全体での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

水産庁の水産資源調査・評価推進委託事業の参画機関である、水産機構及び都道府県の水産試験研究機関等は解析及びデータを資源評価検討の場であるブロック資源評価会議前に公開している。資源評価報告書は使用したデータを含めて年度末までにホームページで公開している。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。マダラ北海道日本海は 9 月上旬に開催される北海道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、本会議は公開されており、一般傍聴も受け付けている。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

1.1.4 種苗放流効果

本種については、大規模な種苗放流は行われていないことから、本項目は評価しない。

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

資源水準は、過去 34 年間(1985～2018 年漁期)の沖底 CPUE の平均値を 50 として各年の CPUE を指標値(資源水準値)化し、65 以上を高位、35 以上 65 未満を中位、35 未満を低位とした(千村ほか 2020)。図 1.2.1 に示したように、2018 年漁期の資源水準値は 230 であり、資源水準は高位と判断した。資源動向は、直近 5 年間(2014～2018 年漁期)の沖底 CPUE の推移に基づいて増加と判断した。以上より 5 点を配点する。

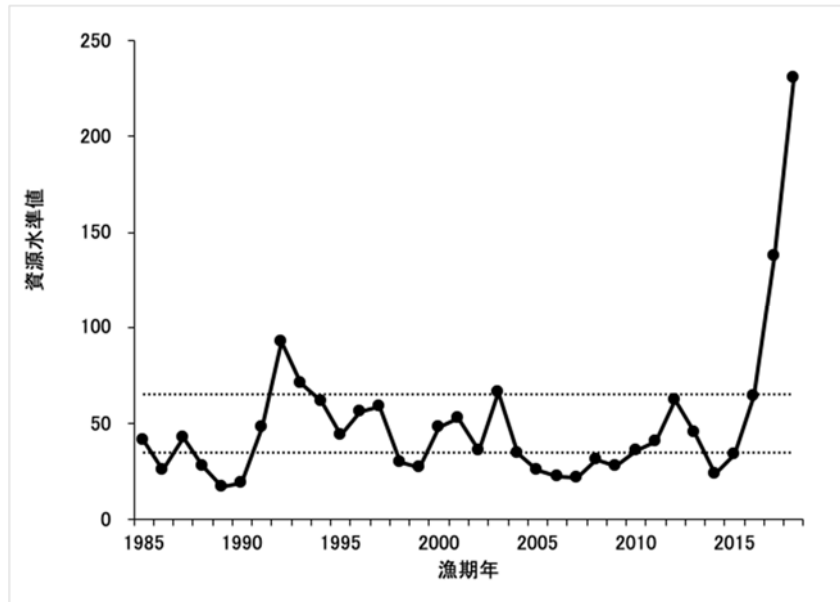


図1.2.1 北海道日本海のマダラの資源水準値

評価手法	1点	2点	3点	4点	5点
①	限界管理基準値以下	目標管理基準値～限界管理基準値・減少	目標管理基準値～限界管理基準値・横ばい	目標管理基準値～限界管理基準値・増加	目標管理基準値以上
②	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

漁獲量は 2015 年漁期以降増加して、2018 年漁期の漁獲量は前年漁期を大きく上回る 1.16 万トンであった。資源量指標値である沖底 CPUE は 2015 年漁期以降増加して、2018 年漁期

は過去最高の 811 kg/網であった(千村ほか 2020)。現状の漁獲量(2018 年漁期漁獲量)は ABC を上回っている。ただし、直近 5 年間(2014~2018 年)を見ると、漁獲量の急激な増加が始まる前の 2014、2015、2016 年は ABC が実漁獲量を上回っている。以上より評価手法 3 により判定し、2 点を配点する。

評価手法	1点	2点	3点	4点	5点
①	$SB_{cur} \leq SB_{target}$ $F_{cur} > F_{msy}$	.	$SB_{cur} > SB_{target}$ $F_{cur} > F_{msy}$ または $SB_{cur} \leq SB_{target}$ $F_{cur} \leq F_{msy}$	.	$SB_{cur} > SB_{target}$ $F_{cur} \leq F_{msy}$
②	$B_{cur} \leq B_{limit}$ $F_{cur} > F_{limit}$	.	$B_{cur} > B_{limit}$ $F_{cur} > F_{limit}$ または $B_{cur} \leq B_{limit}$ $F_{cur} \leq F_{limit}$	.	$B_{cur} > B_{limit}$ $F_{cur} \leq F_{limit}$
③	$C_{cur} > ABC$	.	.	$C_{cur} \leq ABC$	.
④	漁業の影響が大きい	.	漁業の影響が小さい	.	.
⑤	不明、判定不能	.	.	.	.

1.3.2 現状漁獲圧での資源枯渇リスク

本種については、現状漁獲圧での資源枯渇リスクを評価していないが、日本海系群と太平洋北部系群に関する希少性評価結果から、本海域の 3 世代時間(18.4 年)以内の絶滅確率は 4.73×10^{-243} である(水産庁 2017)。現状の漁獲圧において資源が枯渇するリスクは極めて低いと考えられる。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大させる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

資源評価の結果を受けて ABC は設定されるが、その値が漁業管理方策に反映されていない。以上より 2 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
漁獲制御規則はない	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、その一部は漁業管理に反映されている	漁獲制御規則があり、漁業管理に十分反映されている。若しくは資源状態が良好なため管理方策は管理に反映されていない

1.3.3.2 予防的措置の有無

我が国の資源管理のための漁獲管理規則(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施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
予防的措置が考慮されていない	予防的措置は考慮されているが、漁業管理には反映されていない	.	予防的措置は考慮されており、その一部は漁業管理に十分反映されている	予防的措置が考慮されており、漁業管理に十分反映されている

1.3.3.3 環境変化が及ぼす影響の考慮

資源変動は生活史初期に経験する水温や餌密度など、さまざまな環境の影響を受けていると考えられるが詳細は不明である。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	環境変化の影響が把握されているが、現在は考慮されていない	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

資源評価結果は、国の定める資源管理指針に参照されていることから 2 点とする。

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

サハリン西岸水域でロシア漁船による漁獲があるが、詳細な漁獲情報がないため、ロシアの漁獲を加味した資源解析は行われていない。遊漁による漁獲は無視できる程度に少なく、IUU 漁業による漁獲もほとんど存在しないと考えられる。全体として遊漁、外国漁船、IUU 漁業等を考慮する必要は少ないと考えるが、不確実な部分もあるため3点を配点する。

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漁業による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漁業による漁獲を考慮する必要があり、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漁業による漁獲を殆ど考慮する必要がないか、もしくは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漁業による漁獲を考慮する必要がないか、もしくは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

- 千村昌之・境 磨・石野光弘・濱津友紀 (2020) 令和元(2019)年度マダラ北海道日本海の資源評価. 水産庁・水産機構 <http://abchan.fra.go.jp/digests2019/details/201931.pdf>
- 千村昌之・山下夕帆・境 磨・石野光弘・千葉 悟・濱津友紀 (2020) 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・水産機構 http://www.fra.affrc.go.jp/shigen_hyoka/SCmeeting/2019-1/detail_suketou_n_20201014.pdf
- 北海道区底曳資源研究集団 (1960) タラ. 北海道中型機船底曳網漁業, 北海道機船漁業協同組合連合会, 札幌, 63-64.
- 北海道水産林務部水産局漁業管理課・北海道立総合研究機構水産研究本部 (2020) マダラ オホーツク海海域. 北海道水産資源管理マニュアル 2019 年度,12.
- 星野昇・田中伸幸・本間隆之・鈴木祐太郎 (2017) 北海道周辺海域におけるマダラの年齢組成(資料). 北水試研報, 92, 33-42. <https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2010920249.pdf>
- IUCN Standards and Petitions Subcommittee (2019) Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 14. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. https://nc.iucnredlist.org/redlist/content/attachment_files/RedListGuidelines.pdf
- 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.
- 三島清吉 (1989) 日本周辺におけるマダラ (*Gadus macrocephalus* TILESIIUS) の資源とその生物学的特性. 北太平洋漁業国際委員会研究報告, 42, 172-179.
- 三宅博哉・中山信之 (1987) 日本海武蔵堆海域におけるマダラの成熟体長と産卵期. 北水試月報, 44, 209-216.

水産庁 (2017) 海洋生物の希少性評価(マダラ)
<https://www.jfa.maff.go.jp/j/sigen/attach/pdf/20170321redlist-34.pdf>

水産庁研究部 (1986) 底びき網漁業資源, 234 pp.

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

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)

北海道日本海海域のマダラを漁獲する漁業の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については以下の状況である。生態、資源、漁業等については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、海洋環境については、水産研究・教育機構(以下、水産機構)、北海道立総合研究機構で調査が行われてきた(2.1.1、2.1.2 4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)

マダラを漁獲する漁業による他魚種への影響について、混獲利用種としては、沖合底びき網漁業1そうびき(以下、沖底)、刺網漁業(以下、刺網)ともにスケトウダラ、ホッケ、ソウハチ、マガレイ、アカガレイと考えられ、このうちスケトウダラ、ホッケの資源状態は懸念される状態にあった(2.2.1 沖底2点、刺網2点、総合評価2点)。混獲非利用種としては、沖底では情報はなかった。刺網では混獲非利用種は無視しうると考えた(2.2.2 沖底1点、刺網5点、総合評価2.8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、アホウドリの分布が重複するが、沖底、刺網ともに遭遇リスクが低いと考えられた(2.2.3 4点)。

生態系・環境(2.3)

食物網を通じたマダラ漁獲の間接影響として、マダラの捕食者としてはトド、ゴマフアザラシが知られているが、マダラの漁獲が餌不足等を通して間接的に両種の資源に悪影響を及ぼしているとは考えられない(2.3.1.1 4点)。マダラの餌生物は、沖底による同時混獲種であるスケトウダラ、及びオホーツク海では捕食の影響が大きいとされるズワイガニとしたが、スケトウダラの資源状態が懸念される状態であった(2.3.1.2 2点)。当該海域において、マダラと食性、分布水深等が類似するアカガレイを競争者と考えたが、アカガレイについては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評価対象海域で漁獲される魚介類の総漁獲量及び、それらの漁獲物平均栄養段階に有意な低下傾向が認められ、ホッケの漁獲量低下に起因すると考えられたため、生態系全体に及ぼす影響は無視できないと推定された(2.3.2 3点)。

海底環境への影響については、漁獲物の平均栄養段階の上昇傾向から、一部に悪化の懸念が認められた(2.3.4 4点)。水質環境への負荷は軽微であると判断される(2.3.5 4点)。大気環境への影響については、漁船からの排出量は沖底漁船や刺網漁業の影響は軽微であると判

断した (2.3.6 4点)。

評価範囲

① 評価対象漁業の特定

2017年漁期のマダラ海域別・漁法別漁獲量は、北海道日本海では漁獲量 5,244 トンに対し沖底 2,250 トン(42.9%)、刺網 1,921 トン(36.6%)であった(水産機構 調べ)。したがって評価対象漁業は沖底と刺網とする。

② 評価対象海域の特定

評価対象種の分布域に合わせ、北海道日本海北区のうちオホーツク海を除く北海道日本海海域とする。

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：沖底にはかけまわしとオッタートロールの2漁法が存在する。
- ・かけまわし：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)。
- ・オッタートロール：網口は東北海域の例では50 m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。
- ・刺網：主にたら刺網、ほっけ刺網、かれい刺網、その他刺網で漁獲。礼文町のほっけ刺網の場合、目合いは71mm、一放し7,300~9,000m(北海道立総合研究機構 2013a)。

2) 船サイズ, 操業隻数, 総努力量

- ・沖底 北海道日本海：160 トン、10 隻、有漁網数約 5,000 網/年
- ・刺網 船サイズ：羅臼では3~20 トン、隻数：不明、総努力量：不明

3) 主要魚種の年間漁獲量

北海道日本海海域に概ね対応する海域として、檜山、後志、石狩、留萌の各振興局管内における2018年の漁獲量(農林水産統計(市町村別結果からの積算集計))、及び宗谷総合振興局管内の日本海側での漁獲量を合計したものとした。上位に来る種は下表の通りである。宗谷

総合振興局管内の沖底(稚内、枝幸)は日本海側とオホーツク海側で操業しているが、沖底の漁場別魚種別漁獲統計(北海道漁業調整事務所・北海道区水産研究所 2019)を用いて日本海海域での魚種別漁獲量を算定した。宗谷総合振興局管内の豊富町、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 2020)、及び稚内の沖底以外の魚種別漁獲量についても日本海側の漁獲量とした。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すべて日本海側と見なした。

魚種名	檜山～留萌	宗谷・沖底日本海	稚内・沖以外	礼文～豊富	計	率(%)
合計	46,352	9,932	55,941.5	13,833	126,059	
ホッケ	9,238	5,798	229	6,295	21,560	17.1
たこ類	5,523	81	3,439	669	9,712	7.7
マダラ	2,943	1,801	18	2,106	6,868	5.4
スルメイカ	4,686	30	1,647	95	6,458	5.1
かれい類	4,460	65	39	266	4,830	3.8
スケトウダラ	3,126	1,324	0	149	4,599	3.6
さけ類	2,802		1,124	397	4,323	3.4
ニシン	2,796	20	0	73	2,889	2.3
ホタテ	0		47,723	15	47,738	37.9

4) 操業範囲：大海区、水深範囲

- ・沖底 北海道日本海、水深 100～500m
- ・刺網 北海道日本海沿岸域

5) 操業の時空間分布

- ・沖底 漁期は9月～翌年5月。6～8月は休漁。
- ・刺網 宗谷管内と後志管内において冬季から春季に多く漁獲されている(水産機構 調べ)。

6) 同時漁獲種

- ・沖底

2018年の檜山、後志、石狩、留萌の沖底の漁獲量(農林水産統計(市町村別結果からの積算集計)、及び宗谷の沖底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)を合計したもので上位に来る種は以下の通りである。

魚種名	檜山～留萌	宗谷・日本海	合計(トン)	率(%)
合計	10,281	9,932	20,213	
ホッケ	4,480	5,798	10,278	50.8
マダラ	1,230	1,801	3,031	15.0
スケトウダラ	1,551	1,324	2,875	14.2
かれい類	1,821	65	1,886	9.3
スルメイカ	649	30	679	3.4

・刺網

2018年の檜山、後志、石狩、留萌、宗谷の「その他刺網」の漁獲量(農林水産統計(市町村別結果からの積算集計)を合計したもので上位に来る種は以下の通りである。宗谷についてはオホーツク海海域と日本海海域を分けるためのデータがなかったためすべてを含めた。

魚種名	漁獲量(トン)	率(%)
合計	19,292	
ホッケ	5,472	28.4
ニシン	2,549	13.2
マダラ	2,538	13.2
かれい類	2,224	11.5
スケトウダラ	1,327	6.9

かれい類としては、檜山、後志、石狩、留萌の振興局別漁獲量、及び宗谷振興局の沖底(稚内・枝幸)での日本海海域における漁獲量(北海道漁業調整事務所・北海道区水産研究所 2019)の合計値の上位からソウハチ、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ソウハチ(1,672トン)、マガレイ(1,096トン)、アカガレイ(808トン)等であった。

7) 混獲非利用種

- ・沖底： オホーツク海における沖底の混獲非利用種は不明である。
- ・刺網： ほっけ刺網で混獲されるのはカジカ類、マガレイ、アカガレイ、ソウハチ、シマソイ、柳の舞(キゾイ)、クロソイ、マダラ、スケトウダラ、ハッカク、マイカ(スルメイカ)等である(北海道立総合研究機構 2013a)。これらについては、利用種かもしくは漁獲量が少ないため評価対象から除外されると考え、混獲非利用種はなしとした。

8) 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

北海道日本海海域のマダラの生態、資源、漁業等については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(山口ほか 2019)、食物連鎖等についても一定の知見がある(千村ほか 2020)。したがって4点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報は無い		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

海洋環境については、水産機構や北海道立の水産試験場で調査が行われてきた(北海道区水産研究所 2019, 北海道立総合研究機構 函館水産試験場 2018、稚内水産試験場 2019)。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・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に行われている	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的な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

以下の通り、沖底2点、刺網2点であることから総合評価は2点とする。

- ・沖底

評価範囲③ 6)に示した同時漁獲種を混獲利用種としてスケトウダラ、ホッケ、かれい類(ソウハチ、マガレイ、アカガレイ)に対するCA評価を行った。

評価対象漁業	沖底	
評価対象海域	北海道日本海	
評価対象魚種	スケトウダラ、ホッケ、ソウハチ、マガレイ、アカガレイ	
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	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	<p>スケトウダラ、ホッケの資源状態が懸念される状態にあることから2点とする。</p> <p>スケトウダラ(日本海北部系群)、ホッケ(道南系群、道北系群)、ソウハチ(北海道北部系群)、マガレイ(北海道北部系群)については資源評価がなされており、資源状況は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・スケトウダラ日本海北部系群：1980年以降の親魚量が推定されているが、2019年漁期の親魚資源量は限界管理基準値(SBlimit)案以下であるが、2015～2019年漁期の親魚量の推移から動向は増加とされた。現状の漁獲圧はFmsy案よりやや小さく、これが続いた場合、2031年漁期年の親魚量は現状のおよそ3倍になるがSBlimit案を上回る確率は35%と予測されている(千村ほか 2020)。 ・ホッケ道南系群：道南日本海、道南太平洋、本州日本海において漁獲がある。1993～2018年の漁獲量の推移から資源の水準は低位、2014～2018年の漁獲量の推移等から動向は横ばいである(森田ほか 2020a)。 ・ホッケ道北系群：1985年以降の親魚量が推定されているが、2019年漁期の親魚資源量は限界管理基準値 (SBlimit) 案以下であり、2015～2019年漁期の親魚量の推移から動向は横ばいとされた。現状の漁獲圧はFmsy案に等しく、これが続いた場合、2031年漁期の親魚量は現状のおよそ5倍になりSBlimit案を上回る確率は100%と予測されている(森田ほか 2020b,c)。 ・ソウハチ北海道北部系群：1997年以降の沖底標準化CPUEの推移から2018年の資源水準は中位、過去5年間(2014～2018年)の標準化CPUEの推移から動向は増加傾向とされた(石野ほか 2020)。 ・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の水準は中位水準、100トン以上のかけまわし漁船のCPUEの幾何平均値の推移から動向は増加傾向である(山下ほか 2020)。 <p>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漁獲量として、檜山から留萌の漁獲量(北海道水産林務部 2020)、及び宗谷の底びきでの日本海側における漁獲量(北海道漁業調整事務所・北海道区水産研究所 2008～2020)を合計したものをを用いた(図2.2.1)。図には同時に同海域のマガレイ、ソウハチの漁獲量も示した。</p>	
評価根拠	<p>図2.2.1 アカガレイ及びマガレイ、ソウハチの漁獲量</p>	

	<p>図2.2.1によれば、アカガレイの資源水準は不明であるが、動向はほぼ横ばいと考えられる。</p> <p>以上の如くかれい類は資源が懸念される状態とはいえないが、スケトウダラ日本海北部系群、ホッケ道北系群、道南系群については資源が懸念される状態にあると考えられるため、2点とする。</p>
--	--

・刺網

評価範囲③ 6)に示した同時漁獲種のうちニシンについては以下の理由で除外した。すなわち、ニシン刺網は漁場の水深が3～15メートルで混獲種はかじか類、そい類とされ(北海道立総合研究機構 2013b)、マダラを混獲するほっけ刺網の漁場が水深 60～100メートル(北海道立総合研究機構 2013a)であるのに対して浅いため、マダラと同時にニシンが漁獲される機会は少ないと考えた。そのため刺網の混獲利用種はスケトウダラ、ホッケ、マガレイ、ソウハチ、アカガレイとなり、上記沖底とまったく同一となることから沖底の評価と同じ2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

- ・沖底: 沖底については「評価範囲③ 6)」に示したとおり情報がないため1点とする。
- ・刺網: 評価範囲③ 6)の通り、混獲非利用種は無視しようと考え5点とする。

以上の通り沖底1点、刺網5点であるため、漁獲量で重み付けした平均点(2.8)から総合点は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

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)の分布域が対象海域と重複する。いずれの種も沖底と刺網の遭遇リスクは低く、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,表 2.2.3b,表 2.2.3c 参照)。

表 2.2.3a 沖底

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(年)	最大年 齢(年)	抱卵数	最大体長	成熟体長	繁殖戦略	栄養段階	密度依存性	PSA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	PSA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	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	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	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	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	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	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	北海道日本海北区										PSAスコア全体平均					2.54	低い

表 2.2.3b 刺網

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(年)	最大年 齢(年)	抱卵数	最大体長	成熟体長	繁殖戦略	栄養段階	密度依存性	PSA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	PSA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	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	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	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	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	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	3	2.43	1	1	1	1	1.00	2.63	低い	
対象漁業	刺網	対象海域	北海道日本海北区										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 >	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)

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が、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

マダラの捕食者としてはトド(Goto and Shimazaki 1998)、ゴマフアザラシ(後藤 2020)が知られている。一方、マダラは大陸棚上から大陸棚縁辺域において生態的に最高位捕食者に位置するとされるため(木下 1995)、それ以外の有力な捕食者は考えられない。トド(北太平洋沿岸・オホーツク海・ベーリング海)の西部系群については、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)。ゴマフアザラシは北海道では漁業被害軽減のため個体数が調査され管理されており、顕著な減少傾向を示すことはない(北海道環境生活部環境局自然環境課 2020)。食性は日和見食性とされ(Boveng 2016)、特定の餌生物に依存する生態は有していない。このことからマダラの漁獲が餌不足等を通して間接的にトド、ゴマフアザラシの資源に悪影響を及ぼしているとはいえないため4点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
評価を実施できない	多数の捕食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	一部の捕食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

マダラの餌生物は、東北海区漁場では体長 30cm 以下ではオキアミ類、エビジャコ類が中心、それ以上では小型エビ類、エビジャコ類等の長尾類が中心であるが大きくなるにつれてスケトウダラ、ハダカイワシ類、オオクチイワシ等の魚類の比率が高まってくる(橋本 1974)。オホーツク海ではドスイカのほか底生性の甲殻類・魚類(コブシカジカ、スケトウダラ、コンペイトウ、ホッコクアカエビ、ズワイガニなど)が摂餌されている(木下 1995)。このようなマダラの食性について、生活環境に卓越する餌生物を無選択に捕食する(三島 1989)とされる一方、オホーツク海ではマダラによるズワイガニ捕食量はズワイガニの現存量を超えると試算される(木下 1995)ほど、ズワイガニに対する捕食圧が大きい可能性がある。ここでは沖底による同時混獲種であるスケトウダラ、及び捕食の影響が大きい可能性があるズワイガニを餌生物として CA 評価を行い2点とした。

餌生物に対する CA 評価

評価対象漁業	沖底、刺網
評価対象海域	北海道日本海

評価対象魚種	スケトウダラ、ズワイガニ	
評価項目番号	2.3.1.2	
評価項目	餌生物	
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	スケトウダラの資源状態が懸念される状態であることから2点とする。	
評価根拠	<p>スケトウダラ(日本海北部系群)、ズワイガニ(北海道西部系群)については資源評価がなされており、資源状況は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・スケトウダラ日本海北部系群：1980年以降の親魚量が推定されているが、2019年漁期の親魚資源量はSBlimit案以下であるが、2015～2019年漁期の親魚量の推移から動向は増加とされた。現状の漁獲圧はFmsy案よりやや小さく、これが続いた場合、2031年漁期年の親魚量は現状のおよそ3倍になるがSBlimit案を上回る確率は35%と予測されている(千村ほか 2020)。 ・ズワイガニ北海道西部系群：かご網漁業のCPUEに基づく資源量指標値の1986年以降の変動から、精度には問題があるとされるものの資源の水準は限界管理基準値案を若干下回るとされる(濱津ほか 2020)。 <p>以上のことから餌生物であるスケトウダラ日本海北部系群については、その減少要因は海洋環境の変化も影響があるとされるが、資源は懸念される状態にあり、ズワイガニ北海道西部系群についても良好とはいえない状態と考えられるため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。	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。	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

マダラは若齢時にはオキアミ等のプランクトン食性であるが、次第にドスイカ、長尾類、魚類等のネクトン、ベントス食性に変化する(橋本 1974, 木下 1995)。北海道日本海海域でこのような食性を持つと考えられ現存量が大きい種は、刺網での漁獲量が多いかれい類のソウハチ、アカガレイが挙げられる。

競争者に対する CA 評価

評価対象漁業	沖底、刺網	
評価対象海域	北海道日本海	
評価対象魚種	アカガレイ、ソウハチ	
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	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	アカガレイとソウハチについては、資源状態は懸念される状態ではなかったため4点とした。																																											
評価根拠	<p>ソウハチについてはオホーツク海海域と一体の資源と考えられており水産機構、道総研において資源評価が行われ、資源状態はそれぞれ以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ソウハチ北海道北部系群：1997年以降の沖底標準化CPUEの推移から2018年の資源水準は中位、過去5年間(2014～2018年)の標準化CPUEの推移から動向は増加傾向とされた(石野ほか 2020)。 ・ソウハチ(日本海～オホーツク海海域)：1985年以降のVPAにより推定した2歳以上雌の資源重量から水準は中位、今後の資源動向は横ばいと判断された(富山ほか 2020)。 <p>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漁獲量として、檜山から留萌の漁獲量(北海道水産林務部 2020)、及び宗谷の底びきでの日本海側における漁獲量(北海道漁業調整事務所・北海道区水産研究所 2008～2020)を合計したものをを用いた(図2.3.1.3)。図には同時に同海域のソウハチの漁獲量も示した。</p> <table border="1"> <caption>図2.3.1.3 アカガレイ、ソウハチの漁獲量 (推定値)</caption> <thead> <tr> <th>年</th> <th>ソウハチ (トン)</th> <th>アカガレイ (トン)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2007</td><td>2000</td><td>900</td></tr> <tr><td>2008</td><td>1850</td><td>850</td></tr> <tr><td>2009</td><td>1800</td><td>650</td></tr> <tr><td>2010</td><td>1500</td><td>800</td></tr> <tr><td>2011</td><td>1600</td><td>900</td></tr> <tr><td>2012</td><td>1300</td><td>850</td></tr> <tr><td>2013</td><td>1850</td><td>650</td></tr> <tr><td>2014</td><td>1400</td><td>850</td></tr> <tr><td>2015</td><td>700</td><td>500</td></tr> <tr><td>2016</td><td>1800</td><td>850</td></tr> <tr><td>2017</td><td>2600</td><td>850</td></tr> <tr><td>2018</td><td>1700</td><td>950</td></tr> <tr><td>2019</td><td>2400</td><td>1100</td></tr> </tbody> </table> <p>図2.3.1.3 アカガレイ、ソウハチの漁獲量</p> <p>図2.3.1.3によれば、アカガレイの資源水準は不明であるが、動向はほぼ横ばいと考えられる。</p> <p>以上のように、アカガレイ、ソウハチについては資源が懸念される状態とはいえないため、4点とする。</p>		年	ソウハチ (トン)	アカガレイ (トン)	2007	2000	900	2008	1850	850	2009	1800	650	2010	1500	800	2011	1600	900	2012	1300	850	2013	1850	650	2014	1400	850	2015	700	500	2016	1800	850	2017	2600	850	2018	1700	950	2019	2400	1100
年	ソウハチ (トン)	アカガレイ (トン)																																										
2007	2000	900																																										
2008	1850	850																																										
2009	1800	650																																										
2010	1500	800																																										
2011	1600	900																																										
2012	1300	850																																										
2013	1850	650																																										
2014	1400	850																																										
2015	700	500																																										
2016	1800	850																																										
2017	2600	850																																										
2018	1700	950																																										
2019	2400	1100																																										

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

2018年の海面漁業生産統計によれば、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。

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のホタテガイが寄与していることがわかる。漁獲統計ではサンマの漁獲量も多いが、これは属人統計である上、近年は6~7月における東経162°以西(日本寄り)での分布量が著しく減少し(巢山ほか 2020)、評価対象海域への来遊量は少ないと考え除外した。

評価対象海域で漁獲されるすべての魚介類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。北海道日本海北区では、総漁獲量及びMTLcに減少傾向が認められ、ホッケの漁獲量減少によるところが大きく、沖底や刺網漁業の影響を否定できないため、3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

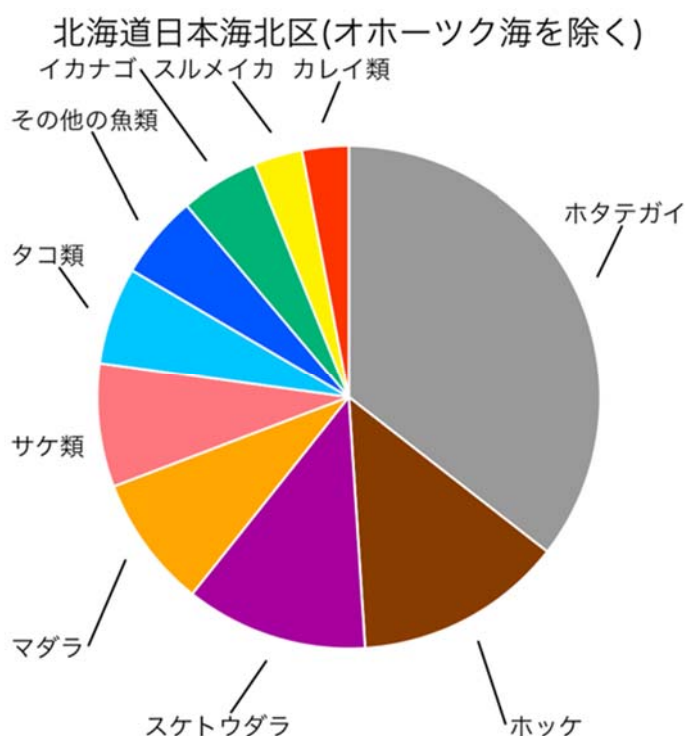


図2.3.2a 2018年の海面漁業生産統計に基づく北海道日本海北区の漁獲物の種組成

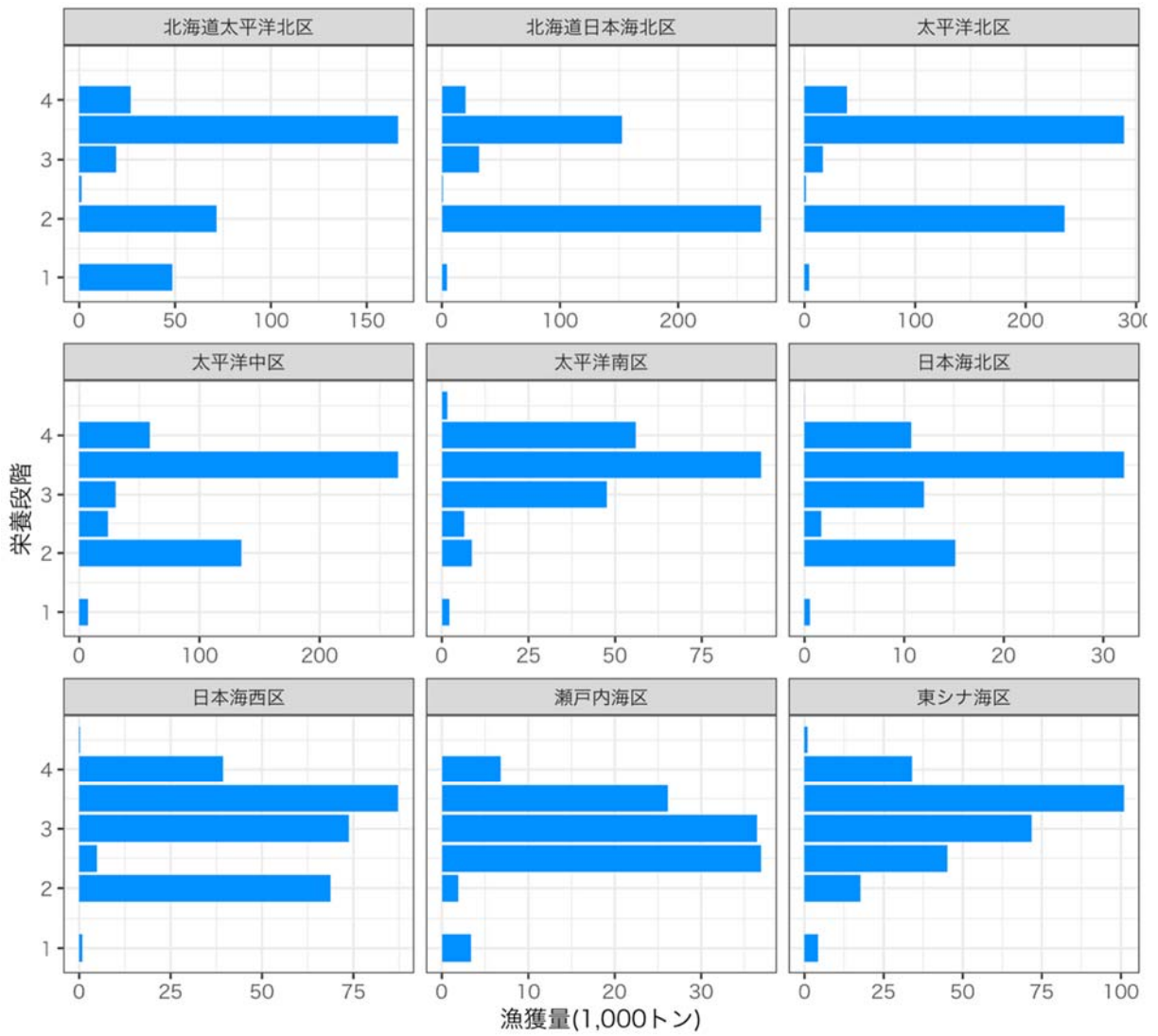


図 2.3.2b 2018 年の海面漁業生産統計(暫定値)から求めた、日本周辺大海区別の漁獲物栄養段階組成

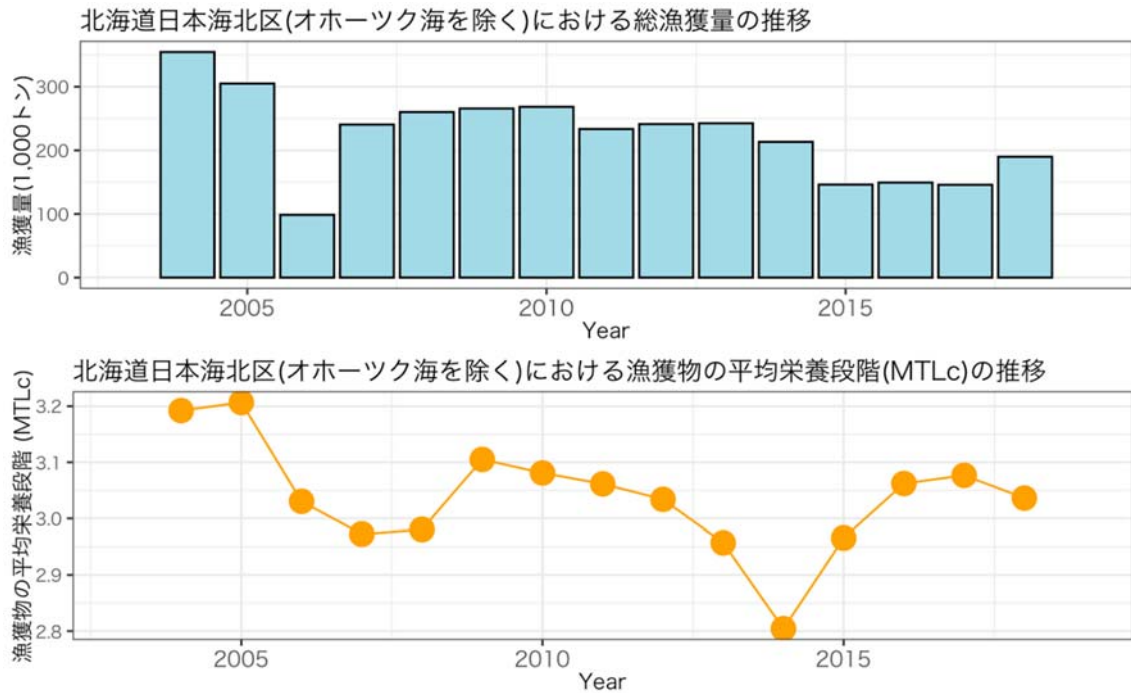


図2.3.2c 海面漁業生産統計調査から求めた、評価対象海域の総漁獲量と漁獲物平均栄養段階の推移

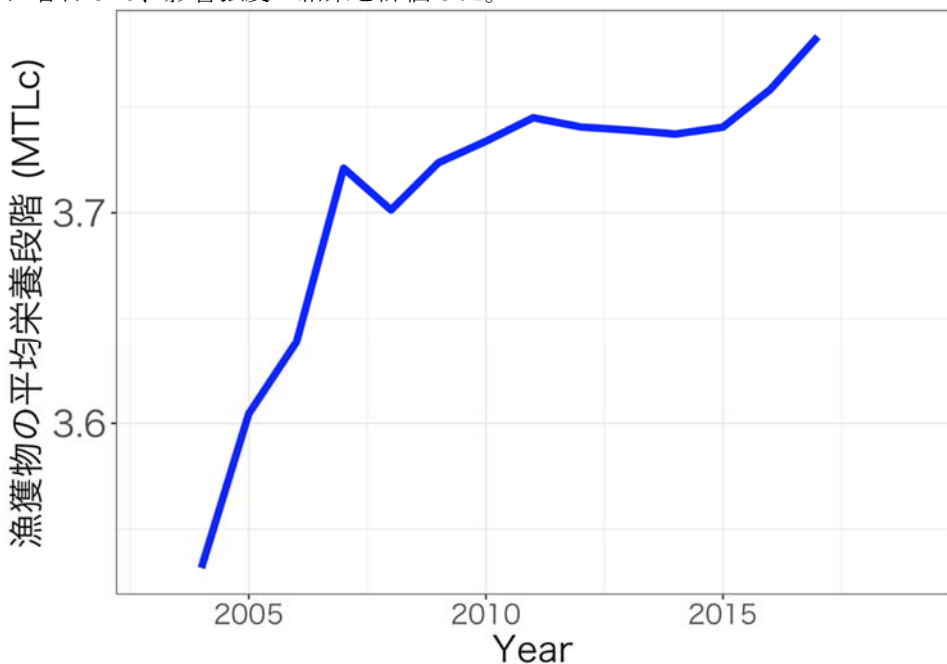
2.3.3 種苗放流が生態系に与える影響

本種については、大規模な種苗放流は行われていないことから、本項目は評価しない。

2.3.4 海底環境

刺網は漁具が海底面に接触するもののひきまわす操業形態ではないことから、影響は軽微であると考えられるため5点とする。沖底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。

評価対象漁業	沖底	
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	北海道日本海北区の沖底の操業面積は、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。それによれば、操業面積は21,760 km ² 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84,959 km ² であり、操業面積は25.6%を占める。評価手順書に沿うと沖底の空間規模スコアは1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沖底は、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は、それぞれ1点、1点、漁法は沖底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	2	
水深スコア評価根拠	北海道日本海側におけるスケトウダラの分布水深は100～500mのため、スコア2となる。	
地質スコア	2	
地質スコア評価根拠	北海道日本海側の底質は礫や転石とみられることから(MIRC 2016)、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	1.67	
総合回復力評価根拠	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(2.36))	
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($\sqrt{S^2 + R^2}$)=2.39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	4
	サイズ組成	
Consequence 評価根拠概要	<p>ここでは、沖底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。</p>  <p>図2.3.2 沖底の漁獲物栄養段階組成(MTLc)の経年変化</p> <p>図2.3.2のように、沖底のMTLcに上昇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1.5と重篤ではないが、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。そのため3点とする。	

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	総合強度	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	沖底1そうびき	2	1.26	3	2	1	2	2.36	低い (<2.64)					3	沖底1そうびきのMTLcの経年変化には定向的变化が認められたことから影響結果スコアは3点とする	3	1	3
2.3.4	陸棚縁辺					0					0										
2.3.4	大陸斜面					0					0										
対象漁業	沖底1そうびき						対象海域	北海道日本海北区											総合評価		3

以上の通り刺網 5 点、沖底 3 点であるため漁獲量による重みづけ平均(3.9)より、本項目は 4 点とする。

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。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と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、4 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-CO₂/t)は下記の通りである。沖底は 0.924 と我が国漁業の中では比較的低い CO₂ 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、大気環境への負荷は低度である。刺網による CO₂ 排出量は設置・揚網における一時的なものとするれば軽微であると考えられる。漁獲量の割合は底びき船が多いため、4 点とした。

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

- 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>. Downloaded on 21 May 2020.
- Boveng, P. (2016) *Phoca largha*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T17023A45229806. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T17023A45229806.en>. 18 January 2021参照.
- 千村昌之・境 磨・石野光弘・濱津友紀 (2020) 令和元(2019)年度マダラ北海道日本海の資源評価、水産庁・水産機構 <http://abchan.fra.go.jp/digests2019/details/201931.pdf>
- 千村昌之・山下夕帆・境 磨・石野光弘・千葉 悟・濱津友紀 (2020) 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・水産機構 http://www.fra.affrc.go.jp/shigen_hyoka/SCmeeting/2019-1/detail_suketou_n_20201014.pdf
- Clapp, R. B., M. K. Klimkiewicz and J. H. Kennard (1982) Longevity records of north American birds: Gaviidae through alcidae, *J. Field Ornithol.*, 53, 81-124. <https://www.jstor.org/stable/pdf/4512096.pdf?refreqid=excelsior%3A1acd7281c149f9cad933aa537a88daa9>
- 後藤陽子 (2020) 鰭脚類の食性, 日本の鰭脚類 海に生きるアシカとアザラシ, 東大出版会, 東京, 163-185.
- Goto Y. and K. Shimazaki (1998) Diet of Steller sea lions off the coast of Rausu, Hokkaido, Japan. *Biosphere Conservation*, 1, 141-148. https://www.jstage.jst.go.jp/article/biospherecons/1/2/1_KJ00003136945/_pdf/-char/ja

- 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>
- 函館水産試験場 (2018) 道西日本海(檜山海域)スケトウダラ資源調査結果
http://www.hro.or.jp/list/fisheries/research/hakodate/section/zoushoku/att/201812japansea_sukeso.pdf
- 濱津友紀・石野光弘・森田晶子・境 磨 (2020) 令和 2(2020)年度ズワイガニ北海道西部系群の資源評価, 水産庁・水産機構, http://www.fra.affrc.go.jp/shigen_hyoka/SCmeeting/2019-1/detail_zuwai_hokkaido-west_20201014.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>
- 橋本良平 (1974) 東北海区漁場におけるマダラの食性と生息水深の変動に関する研究, 東北水産研究報告, 33, 51-67. <https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2010092391>
- 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%3Adb687ac4fc4c446f878b6247cf2c18d>
- 北海道漁業調整事務所・北海道区水産研究所 (2005～2020) 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・水産研究・教育機構北海道区水産研究所
- 北海道環境生活部環境局自然環境課 (2020) アザラシの管理
<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ks/skn/R1-2azarashi.S2.pdf>
- 北海道区水産研究所 (2019) <http://hnf.fra.affrc.go.jp/vessel/kokaidayori.htm#H31>
- 北海道立総合研究機構 (2013a) マリンネット北海道(ほっけ刺し網漁業)
<https://www.hro.or.jp/list/fisheries/marine/o7u1kr000000cgx4.html>
- 北海道立総合研究機構 (2013b) マリンネット北海道(にしん刺し網漁業)
<https://www.hro.or.jp/list/fisheries/marine/o7u1kr000000ca0t.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
- 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.
- 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・森田晶子・濱津友紀 (2020) 令和元(2019)年度ソウハチ北海道北部系群の資源評価, 水産庁・水産機構, <http://abchan.fra.go.jp/digests2019/details/201967.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
- 海上保安庁 (2018) 海上保安統計年報. 第69巻, <https://www.kaiho.mlit.go.jp/doc/tokei/h30tokei.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) 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
- 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 <https://www.pref.tottori.lg.jp/secure/334119/20080425162936994.pdf>
- 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・水産研究・教育機構, 44-1～44-6. http://kokushi.fra.go.jp/H28/H28_44.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/>
- 三島清吉 (1989) 日本周辺におけるマダラ (*Gadus macrocephalus* TILESIIUS) の資源とその生物学的特性. 北太平洋漁業国際委員会研究報告, 42, 172-179.
- 森田晶子・境 磨・濱津友紀・磯野岳臣・服部 薫 (2020a) 令和元(2019a)年度ホッケ道南系群の資源評価, 水産庁・水産機構. <http://abchan.fra.go.jp/digests2019/details/201943.pdf>
- 森田晶子・境 磨・石野光弘・千葉 悟・濱津友紀 (2020b) 令和2(2020)年度ホッケ道北系群の資源評価, 水産庁・水産機構. http://www.fra.affrc.go.jp/shigen_hyoka/SCmeeting/2019-1/detail_hokke_20201014.pdf
- 森田晶子・境 磨・石野光弘・千葉 悟・濱津友紀 (2020c) 令和2(2020)年度ホッケ道北系群の資源評価の参考資料 (資源管理目標等の検討材料の提案), 水産庁・水産機構. http://www.fra.affrc.go.jp/shigen_hyoka/SCmeeting/2019-1/ref_hokke_20201027.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. http://epub.sub.uni-hamburg.de/epub/volltexte/2011/12091/pdf/13_1b.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>
- 水産庁研究部 (1990) 北太平洋における海鳥観察指針, pp.154
- 巢山 哲・宮本洋臣・阿保純一・納谷美也子・大島和浩・富士泰期・橋本 緑・中山新一朗 (2020) サンマ 北太平洋, 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_76_SAP.pdf

富山 嶺・後藤陽子・鈴木祐太郎 (2020) 15_ソウハチ_日本海～オホーツク海_一般, 道総研水産研究本部, <http://www.fishexp.hro.or.jp/exp/central/kanri/SigenHyoka/Kokai/>

稚内水産試験場 (2019) 試験調査船 北洋丸

<https://www.hro.or.jp/list/fisheries/research/wakkanai/section/zoushoku/hokuyoumaru/index.html>

山口浩志・佐藤 充・鈴木祐太郎 (2019) 06_マダラ_日本海海域_一般、道総研水産研究本部

<http://www.fishexp.hro.or.jp/exp/central/kanri/SigenHyoka/Kokai/>

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・水産機構. <http://abchan.fra.go.jp/digests2019/details/201970.pdf>

3. 漁業の管理

概要

管理施策の内容(3.1)

沖合底びき網漁業 1 そうびき(以下、沖底)は農林水産大臣許可漁業の指定漁業であり、公示に基づいて申請し許可証の発給を受けて操業する。たら固定式刺網漁業(以下、刺網)は知事許可漁業であり、共同漁業権内の刺網は共同漁業権行使規則により操業している。インプット・コントロールが成立している。資源水準は高位、その動向は増加である。資源は有効に管理されている(3.1.1 5点)。沖底には漁具、操業禁止域、操業禁止の期間が決められている。また沖底漁業者団体は沿岸漁業者との協議により、更に操業禁止域、禁止期間等を取り決めている。固定式刺網には操業期間や漁船トン数の制限の許可方針があり、漁業権行使規則等で漁具、漁期の制限もある(3.1.2 4点)。沖底禁止ラインが設定され、その陸側では操業できず、操業期間や特定魚種の漁獲割合による漁場移動等の規制がある。海底環境への影響は重篤ではないが一部では変化が懸念される(本報告 2.3.4 参照)。刺網については、海底に接した場合も無理に引き摺る運用ではなく、さけ、ます、かきが漁獲された場合には海中還元が許可の条件である(3.1.4.1 3点)。北海道漁業協同組合連合会では漁民の森づくり活動推進事業を展開しており、藻場、干潟等の保全等に取り組む関連地域もみられる(3.1.4.2 5点)。

執行の体制(3.2)

本資源の分布域は北海道日本海からサハリン西岸にかけての沿岸及び陸棚斜面域である。沖底は水産庁管理調整課、同北海道漁業調整事務所が、刺網は北海道が管轄している。サハリン南西海域の分布は資源評価では触れられていないが、実質的に評価対象群の分布域全体をカバーする管理体制が確立し機能している(3.2.1.1 5点)。沖底は水産庁漁業取締本部と同札幌支部が、刺網は北海道が取り締まりを実施し、十分な監視体制と罰則規定が有効に機能している(3.2.1.2 5点、3.2.1.3 5点)。マダラについては TAC 対象魚種ではないが国民生活上または漁業上重要な広域魚種とされ、引き続き資源管理の方向性について検討する必要があるとされ、北海道の資源管理指針では、資源の維持を目標とするとされている。管理指針は更新されてきている。TAC 等対象種を除く他の ABC 算定対象種に先んじて、順応的管理の仕組みが部分的にも導入されてきている(3.2.2 3点)。

共同管理の取り組み(3.3)

許可や共同漁業権行使規則に基づいた操業であり、沖底漁業者は業種別団体や沿海漁業協同組合に、刺網漁業者は沿海漁業協同組合に所属している。すべての漁業者は特定でき、漁業者組織に所属している(3.3.1.1 5点、3.3.1.2 5点)。沖底、刺網で休漁の管理計画が立てら

れているが、マダラに特化したものではない。沖底漁業者は刺網等沿岸漁業者と漁場利用に関する諸取決を有している(3.3.1.3 4点)。北海道機船漁業協同組合連合会は北海道機船漁業地域プロジェクトを主導し、多くの沿海漁業協同組合は付設の市場を運営し、北海道漁業協同組合連合会は国内外のマーケットへ北海道産水産物を安定供給している(3.3.1.4 5点)。自主的及び公的管理への関係者の関与は高く評価できる(3.3.2.1 4点、3.3.2.2 5点)。利害関係者の参画についても国レベルでの審議会等への関与の度合いから高く評価した(3.3.2.3 5点)。資源管理措置を講ずる漁業者等が資源管理協議会において評価・検証、目標や管理措置の内容の見直しに参画できていないため PDCA サイクルを回す本来の趣旨に沿っておらず、特定の関係者の意思決定機構において協議は十分に行われてきていない(3.3.2.4 2点)。

評価範囲

① 評価対象漁業の特定

マダラ北海道日本海を対象とする主な漁業種類は沖底と刺網であり、これら漁業を評価対象とする。

② 評価対象都道府県の特定

北海道の檜山～宗谷総合振興局の範囲のなかで漁獲量の多い、後志と宗谷総合振興局管内(稚内市)の沖底と、後志と宗谷総合振興局管内の刺網を評価対象として特定する。刺網には知事許可のたら固定式刺網漁業と第2種共同漁業権に基づく刺網がある。ただし、漁業・養殖業生産統計では漁獲量を各漁法に分けることはできない。

③ 評価対象漁業に関する情報の集約と記述

評価対象について、以下の情報を集約する。1)許可等及び各種管理施策の内容、2)監視体制や罰則、順応的管理の取り組み等の執行体制、3)関係者の特定や組織化、意思決定への参画等の共同管理の取り組み、4)関係者による生態系保全活動

3.1 管理施策の内容

3.1.1 インプット・コントロール又はアウトプット・コントロール

沖底は農林水産大臣許可漁業の指定漁業であり、公示に基づいて申請し許可証の発給を受けて操業する。たら固定式刺網は知事許可漁業であり、共同漁業権内の刺網は共同漁業権行使規則により操業している。インプット・コントロールが成立している。アウトプット・コントロールは導入されていない。資源水準は高位、その動向は増加である(千村ほか 2020)。国の定める資源管理指針においては、資源の状況は概ね安定しているが、海洋環境の変化が資源の分布や漁獲の動向に影響することから、引き続き、資源管理の方向性について検討する必要がある(水産庁 2020a)とされている。北海道資源管理指針では、資源を維持するため、自主的措置としてたら固定式刺網は休漁に取り組む必要がある(北海道 2019a)とされ、資源管理計画の刺網で実施されている(水産庁 2020b)。インプット・コントロールもしくはアウトプット・コントロールが適切に導入されており、資源は有効に管理されていると評価し、5点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
インプット・コントロールとアウトプット・コントロールのどちらも施策に含まれておらず、漁獲圧が目標を大きく上回っている	.	インプット・コントロールもしくはアウトプット・コントロールが導入されている	.	インプット・コントロールもしくはアウトプット・コントロールを適切に実施し、漁獲圧を有効に制御できている

3.1.2 テクニカル・コントロール

沖底には漁具、操業禁止域、操業禁止の期間が決められている(農林水産省 2018, 水産庁 2017a)。また沖底漁業者団体は沿岸漁業者との協議により、更に操業禁止域、禁止期間等を取り決めている。これらのことから4点と評価する。固定式刺網には操業期間や漁船トン数の制限の許可方針があり、漁業権行使規則等で漁具、漁期の制限もある(北海道 2020a)。刺網は5点と評価する。併せて4点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
テクニカル・コントロールの施策が全く導入されていない	.	テクニカル・コントロールの施策が一部導入されている	.	テクニカル・コントロール施策が十分に導入されている

3.1.3 種苗放流効果を高める措置

本種については従来、北海道においても種苗生産を含むマダラ放流技術開発試験が実施されていたが、現在では種苗生産や種苗放流はなされていない。北海道水産動物の種苗の生産

及び放流並びに水産動物の育成に関する基本計画(北海道 2020b)における事業推進種にも該当していないため、本項目の対象としない。

1点	2点	3点	4点	5点
放流効果を高める措置は取られていない	.	放流効果を高める措置が一部に取られている	.	放流効果を高める措置が十分に取られている

3.1.4 生態系の保全施策

3.1.4.1 環境や生態系への漁具による影響を制御するための規制

沖底の全国団体である全国底曳網漁業連合会では、海底環境保全に向けた試験を実施した経過がある(全国底曳網漁業連合会・漁船協会 2004, 2005)。沖底(開口板を使用するトロールと使用しないかけまわし漁法)は沖底禁止ラインが設定され、その陸側では操業できず(農林水産省 2018)、操業期間や特定魚種の漁獲割合による漁場移動等の規制がある(水産庁 2017a)。以上より、また本評価 2.3.4 の「海底環境への影響は重篤ではないが一部では変化が懸念される」を参照し、3点とした。刺網については、海底に接した場合も無理に引き摺る運用ではなく、さけ、ます、かきが漁獲された場合には海中還元が許可の条件となっており、4点とした。併せて、3点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
規制が全く導入されておらず、環境や生態系への影響が発生している	一部に導入されているが、十分ではない	.	相当程度、施策が導入されている	評価対象とする漁法が生態系に直接影響を与えていないと考えられるか、十分かつ有効な施策が導入されている

3.1.4.2 生態系の保全修復活動

沖底漁業者や刺網漁業者が属する沿海漁業協同組合や沖底の業種別組合の上部組織である北海道漁業協同組合連合会では漁民の森づくり活動推進事業を展開している(北海道ぎょれん 2016, 2019a)。また、藻場、干潟等の保全等に取り組む関連地域もみられる(北海道水産多面的機能発揮対策協議会 2020)。生態系保全・再生活動が活発に行われていることから、5点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
生態系の保全・再生活動が行われていない	.	生態系の保全活動が一部行われている	.	対象となる生態系が漁業活動の影響を受けていないと考えられるか、生態系の保全・再生活動が活発に行われている

3.2 執行の体制

3.2.1 管理の執行

3.2.1.1 管轄範囲

本資源の分布域は北海道日本海からサハリン西岸にかけての沿岸及び陸棚斜面域である(Mishima 1983)。沖底は水産庁管理調整課、同北海道漁業調整事務所が管轄している。漁業者団体としては、稚内機船漁業協同組合、小樽機船漁業協同組合、小樽市漁業協同組合があり(北海道機船漁業協同組合連合会 2020)、これらの上部組織は北海道漁業協同組合連合会、北海道機船漁業協同組合連合会で、全国組織は全国漁業協同組合連合会、全国底曳網漁業連合会となる(全国底曳網漁業連合会 2012)。刺網は北海道が管轄しており、漁業者団体としては沿海漁業協同組合、上部組織は北海道漁業協同組合連合会、全国漁業協同組合連合会である。サハリン南西海域の分布も資源評価では描かれてはいるが(千村ほか 2020)、実質的に評価対象群の分布域全体をカバーする管理体制が確立し機能していると評価し、5点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
対象資源の生息域がカバーされていない	.	機能は不十分であるが、生息域をカバーする管理体制がある	.	生息域をカバーする管理体制が確立し機能している

3.2.1.2 監視体制

沖底の取り締りについては主に水産庁漁業取締本部と同札幌支部が実施している。指定漁業では一斉更新後の許可期間中に、原則として全許可船舶へのVMS(衛星船位測定送信機)の設置と常時作動を義務付けることとするとされた(水産庁 2017b)。刺網については北海道が取り締まりを実施している。十分な監視体制が有効に機能しており、5点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
監視はおこなわれていない	主要な漁港の周辺等、部分的な監視に限られている	.	完璧とはいいがたいが、相当程度の監視体制がある	十分な監視体制が有効に機能している

3.2.1.3 罰則・制裁

漁業法関連法、省令に違反した場合、許可の取り消しや懲役刑、罰金あるいはその併科となる。罰則規定としては有効と考えられる。以上より5点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
罰則・制裁は設定されていない	.	機能は不十分であるが、罰則・制裁が設定されている	.	有効な制裁が設定され機能している

3.2.2 順応的管理

マダラについては TAC 対象魚種ではないが国の資源管理指針では、TAC 対象魚種に次いで漁獲量が多く広範囲にわたり生息し国民生活上または漁業上重要な広域魚種とされ、資源の状況は概ね安定しているが、海洋環境の変化が資源の分布や漁獲の動向に影響することから、引き続き資源管理の方向性について検討する必要がある(水産庁 2020a)とされている。北海道の資源管理指針では、マダラについては漁獲状況は概ね安定して推移していることから、今後も資源状況に即した適切な資源管理を通じ資源の維持を目標とする(北海道 2019a)とされている。管理指針は更新されてきている。TAC 等対象種を除く他の ABC 算定対象種に先んじて、順応的管理の仕組みが部分的にも導入されてきていると考えられる。3 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
モニタリング結果を漁業管理の内容に反映する仕組みがない	.	順応的管理の仕組みが部分的に導入されている	.	順応的管理が十分に導入されている

3.3 共同管理の取り組み

3.3.1 集団行動

3.3.1.1 資源利用者の特定

沖底は大臣許可漁業であり、許可証に基づいて操業している。たら固定式刺網については知事発給の許可証で、その他の刺網は沿海漁業協同組合の共同漁業権行使規則に基づいて操業している。すべての漁業者は特定できることから 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
実質上なし	5-35%	35-70%	70-95%	実質上全部

3.3.1.2 漁業者組織への所属割合

沖底漁業者は稚内機船漁業協同組合、小樽機船漁業協同組合、小樽市漁業協同組合、刺網漁業者は沿海漁業協同組合に所属している。これらの上部組織は前者では北海道漁業協同組合連合会、北海道機船漁業協同組合連合会で、全国組織は全国漁業協同組合連合会、全国底曳網漁業連合会であり、後者では北海道漁業協同組合連合会、全国漁業協同組合連合会である。すべての漁業者は漁業者団体に所属しており、5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
実質上なし	5-35%	35-70%	70-95%	実質上全部

3.3.1.3 漁業者組織の管理に対する影響力

沖底では資源管理計画が立てられている。刺網においても北海道の作成する資源管理指針のもとで漁業者団体は休漁の資源管理計画を作成している。ただし両管理計画は特にマダラに特化したものではない(水産庁 2020b)。沖底漁業者は刺網等沿岸漁業者と漁場利用に関する諸取決をしている(北海道立総合研究機構稚内水産試験場 2018)。漁業者組織が漁業管理に影響力を有していると評価し、4点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
漁業者組織が存在しないか、管理に関する活動を行っていない	.	漁業者組織の漁業管理活動は一定程度の影響力を有している	.	漁業者組織が管理に強い影響力を有している

3.3.1.4 漁業者組織の経営や販売に関する活動

北海道機船漁業協同組合連合会は北海道機船漁業地域プロジェクト(稚内地区部会)を主導し、漁獲物の付加価値向上等を図っている(北海道機船漁業協同組合連合会 2013)。また同地域プロジェクト(小樽地区部会)を主導し、資源管理に伴う経営多角化の実証事業を推進した(北海道機船漁業協同組合連合会 2014)。小樽市漁業協同組合、小樽機船漁業協同組合、稚内機船漁業協同組合は卸売市場を運営している。稚内機船漁業協同組合は漁獲物や、その加工品の通販を実施している(稚内機船漁業協同組合 2020)。刺網を擁する東しゃこたん漁業協同組合等沿海漁業協同組合の多くは付設の市場を運営しており、通販を運営している漁協もある。また北海道漁業協同組合連合会は販売事業を展開して国内外のマーケットへ水産物を安定供給している(北海道ぎょれん 2019b)。このように、経営改善や流通販売に関する活動は漁業者組織で全面的に実施されており、5点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
漁業者組織がこれらの活動を行っていない	.	漁業者組織の一部が活動を行っている	.	漁業者組織が全面的に活動を行っている

3.3.2 関係者の関与

3.3.2.1 自主的管理への漁業関係者の主体的参画

漁業管理に関する沿海漁業協同組合での会議、代表者による北海道漁業協同組合連合会、全国漁業協同組合連合会の会議への出席、一方の業種別漁業協同組合ラインでも組合内の会合、北海道機船漁業協同組合連合会、全国底曳網漁業連合会での会合がある。また、沿岸漁業と沖底漁業者間での漁場利用に関しての操業協定(北海道立総合研究機構稚内水産試験場 2018)に係る会合もある。具体的資料は乏しいが、年間12回以上の会議への出席があると考

えられ、4点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
なし	1-5日	6-11日	12-24日	1年に24日以上

3.3.2.2 公的管理への漁業関係者の主体的参画

小樽機船漁業協同組合、稚内機船漁業協同組合の役員がそれぞれ石狩後志海区漁業調整委員会、宗谷海区漁業調整委員会に知事選任学識経験委員として参画している(北海道後志総合振興局 2018、北海道宗谷総合振興局 2020)。たら刺網を擁する東しゃこたん漁業協同組合の(元)役員、他沿海漁業協同組合の役員が石狩後志海区漁業調整委員会に参画している(北海道後志総合振興局 2018)。また北海道機船漁業協同組合連合会と北海道漁業協同組合連合会の役員が北海道連合海区漁業調整委員会に知事選任学識経験委員として参画している(北海道 2019b)。なお沖底は海区漁業調整委員会の対象ではないが、特に記した。日本海・九州西広域漁業調整委員会には稚内の沖底漁業者が漁業者代表委員として参画している(水産庁 2019)。国作成の資源管理指針を審議する水産政策審議会資源管理分科会には沖底を擁する沿海漁業協同組合、同連合会組合の上部団体である全国漁業協同組合連合会や、業種別漁業協同組合の上部団体である北海道機船漁業協同組合連合会の役員がそれぞれ委員あるいは特別委員として参画している(水産庁 2020c)。適切に参画していると評価し、5点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
実質上なし	.	形式的あるいは限定的に参画	.	適切に参画

3.3.2.3 幅広い利害関係者の参画

マダラはわずかではあるが遊漁の対象となっており、海面利用の調整に関し関係者からの意見聴取を行うために北海道の海面利用協議会が開催され、遊漁者、漁業者団体、マリン事業者等が参集している(北海道 2020c)。石狩後志海区漁業調整委員会には、公益代表委員として行政、学識経験委員として元水産試験場長が(北海道後志総合振興局 2018)、宗谷海区漁業調整委員会には公益代表委員として行政が(北海道宗谷総合振興局 2020)、北海道連合海区漁業調整委員会には学識経験委員として大学教授が(北海道 2019b)参画している。マダラはTAC魚種ではないが広域魚種に含まれ、国の作成する資源管理指針で扱われている(水産庁 2020a)。この指針を審議する水産政策審議会資源管理分科会には、特別委員として水産や港湾の海事産業で働く船員等で組織する労働組合、水産物持続的利用のコンサルタント、健全な釣りの普及発展を図る団体、大学研究者等が参画している(水産庁 2020c)。水産政策審議会の資料等は公開している(水産庁 2020d)。幅広い利害関係者が適切に参画していると評価し、5点を配

点する。

1点	2点	3点	4点	5点
漁業者以外の利害関係者は存在するが、実質上関与していない	.	主要な利害関係者が部分的・限定的に関与している	.	漁業者以外の利害関係者が存在しないか、ほぼすべての主要な利害関係者が効果的に関与

3.3.2.4 管理施策の意思決定

国、北海道作成の資源管理指針に従い作成された資源管理計画については、計画(Plan)、実施(Do)、評価(Check)、改善(Act)のPDCAサイクルを着実に実施することを通じて、漁業や資源を取り巻く状況等に応じた適切な資源管理の推進を図ることとされる。その評価・検証状況は資源管理計画一覧に纏められている(水産庁 2020b)。資源管理計画は指針に基づき、関係漁業者が魚種または漁業種類ごとに、各々の自主的な取組を基本として作成することとし、①策定後4年を経過した次の年度に、各資源管理計画に基づく資源管理措置の実施により資源の維持・回復等の効果が見られるかどうか、その資源管理措置が適切かどうか等につき、評価・検証する。②評価・検証については、外部有識者(漁業や資源管理についての専門的知識を有する者など)が参加する資源管理協議会が実施する。③指標は、対象魚種の資源量やCPUEの経年的な動向を基本とし、現時点で資源量やCPUEの把握が難しい魚種や漁業種類についても、漁獲努力量及び漁獲量等の経年的な変化を組み合わせた定量的な資源動向を把握できるよう必要なデータ収集・蓄積等の体制整備を図るものとする。④評価・検証の結果を踏まえ、資源管理計画の目標、管理措置の内容等の見直し、改善を図るものとするとともに、資源管理措置を講ずる漁業者及び関係団体への周知徹底を図る(水産庁 2018)とされている。計画の参画漁業者は、結果の自己評価・検証を行うであろうし、資源管理・漁業経営安定対策のためにも外部からの参画が必要であろうが、資源管理措置を講ずる漁業者及び関係団体は資源管理協議会において評価・検証、目標や管理措置の内容の見直しに参画できておらず、PDCAサイクルを回す本来の趣旨に沿っていないのではないかと危惧される。このため、特定の関係者の機構において協議は十分に行われていないと評価し、2点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
意思決定機構が存在せず、施策に関する協議もなされていない	特定の関係者をメンバーとする意思決定機構は存在するが、協議は十分に行われていない	特定の関係者をメンバーとする意思決定機構は存在し、施策の決定と目標の見直しがなされている	利害関係者を構成メンバーとする意思決定機構は存在するが、協議が十分でない部分がある	利害関係者を構成メンバーとする意思決定機構が存在し、施策の決定と目標の見直しが十分になされている

3.3.2.5 種苗放流事業の費用負担への理解

本種については、関係水域では種苗放流は行われていないため、本項目は評価しない。

1点	2点	3点	4点	5点
コストに関する透明性は低く、受益者の公平な負担に関する検討は行われていない	.	受益者の公平な負担について検討がなされているか、あるいは、一定の負担がなされている	.	コストに関する透明性が高く、受益者が公平に負担している

引用文献

千村昌之・境 磨・石野光弘・濱津友紀 (2020) 令和元(2019)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/digests2019/details/201931.pdf> 2020/07/06

北海道 (2019a) 北海道資源管理指針 <http://www.pref.hokkaido.lg.jp/sr/ggk/sigen/030125doshishin.pdf>, 2020/07/06

北海道 (2019b) 第 21 期北海道連合海区漁業調整委員会委員名簿 <http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ki/kgt/rengoukaikumeibo.pdf> 2020/07/06

北海道 (2020a) マダラ日本海海域. 北海道水産資源管理マニュアル <http://www.pref.hokkaido.lg.jp/sr/ggk/sigen/manyual/11-6.pdf> 2020/07/16

北海道 (2020b) 水産動物の種苗の生産及び放流並びに水産動物の育成に関する基本計画(第 7 次栽培漁業基本計画) http://www.pref.hokkaido.lg.jp/sr/ssk/7_saibaikaku_2020.pdf 2020/07/06

北海道 (2020c) 第 11 期北海道海面利用協議会委員名簿 http://www.pref.hokkaido.lg.jp/sr/ggk/11kairikyo_meibo.pdf 2020/07/06

北海道ぎょれん (2016) 「お魚殖やす植樹運動」の実績 https://www.gyoren.or.jp/service/pdf/direct_pdf01.pdf 2020/07/06

北海道ぎょれん (2019a) 指導事業 <https://www.gyoren.or.jp/service/direct.html> 2020/07/06

北海道ぎょれん (2019b) 事業案内販売事業 <https://www.gyoren.or.jp/service/sales.html> 2020/07/06

北海道機船漁業協同組合連合会 (2013) 北海道機船漁業地域プロジェクト改革計画書(稚内地区) http://www.fpo.jf-net.ne.jp/gyoumu/hojojigyo/01kozo/nintei_file/H270810_wakkanai2_henkou.pdf 2020/07/06

北海道機船漁業協同組合連合会 (2014) 北海道機船漁業地域プロジェクト改革計画書(小樽地区) http://www.fpo.jf-net.ne.jp/gyoumu/hojojigyo/01kozo/nintei_file/H270304_otaru2.pdf 2020/07/06

北海道機船漁業協同組合連合会 (2020) 北海道機船漁業協同組合連合会概要 http://kisenren.com/organization/org_01.html 2020/07/06

- 北海道立総合研究機構稚内水産試験場 (2018) 底魚資源管理支援マニュアル
<https://www.hro.or.jp/list/fisheries/research/wakkanai/att/manual2018a.pdf> 2020/07/06
- 北海道後志総合振興局 (2018) 第 21 期石狩後志海区漁業調整委員会名簿 平成 28 年後志総合振興局管内水産統計資料 <http://www.shiribeshi.pref.hokkaido.lg.jp/ss/sis/shiribesitoukei2.pdf> 2020/07/06
- 北海道宗谷総合振興局 (2020) 宗谷の水産平成 29 年度版 第 21 期宗谷海区漁業調整委員会委員名簿 <http://www.souya.pref.hokkaido.lg.jp/ss/sis/333.pdf>. 2020/07/06
- 北海道水産多面的機能発揮対策協議会 (2020) 各組織の取り組み紹介、北海道の取り組み組織一覧 https://www.saibai.or.jp/multiple_functions 2020/07/06
- Mishima Seikichi (1983) Stock assessment and biological aspects of Pacific cod (*Gadus macrocephalus* TILESIIUS) in Japanese waters. International north Pacific fisheries commission, 42, 180-188. <https://npafc.org/wp-content/uploads/Bulletin-42.pdf> 2020/07/06
- 農林水産省 (2018) 指定漁業の許可及び取締り等に関する省令 https://elaws.e-gov.go.jp/search/elawsSearch/elaws_search/lsg0500/detail?lawId=338M5001000005#E 2020/07/06
- 水産庁 (2017a) 水産政策審議会 第 82 回資源管理分科会資料 資料 2 漁業法第 58 条第 1 項の規定に基づく公示について
<https://www.jfa.maff.go.jp/j/council/seisaku/kanri/attach/pdf/170406-4.pdf> 2020/07/06
- 水産庁 (2017b) 水産政策審議会 第 82 回資源管理分科会資料 平成 29 年「指定漁業の許可等の一斉更新」についての処理方針
<http://www.jfa.maff.go.jp/j/council/seisaku/kanri/attach/pdf/170406-9.pdf> 2020/07/06
- 水産庁 (2018) 資源管理指針・計画作成要領
https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_keikaku2/attach/pdf/s_keikaku2-4.pdf 2020/07/06
- 水産庁 (2019) 日本海・九州西広域漁業調整委員会 委員名簿
https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_kouiki/nihonkai/attach/pdf/index-129.pdf 2020/07/06
- 水産庁 (2020a) 我が国の海洋生物資源の資源管理指針
<https://www.jfa.maff.go.jp/j/council/seisaku/kanri/attach/pdf/180227-14.pdf> 2020/07/06
- 水産庁 (2020b) 資源管理計画一覧(令和 2 年 3 月 31 日現在)
https://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_keikaku2/attach/pdf/s_keikaku2-9.pdf 2020/07/06
- 水産庁 (2020c) 水産政策審議会 資源管理分科会 委員、特別委員名簿
<https://www.jfa.maff.go.jp/j/council/seisaku/kanri/attach/pdf/200525-11.pdf> 2020/07/06
- 水産庁 (2020d) 水産政策審議会 第 100 回 資源管理分科会 配付資料
<https://www.jfa.maff.go.jp/j/council/seisaku/kanri/200228.html> 2020/07/06
- 稚内機船漁業協同組合 (2020) 稚内機船漁業協同組合, <http://kisen-brand.jp> 2020/07/06
- 全国底曳網漁業連合会 (2012) 会員団体, <http://www.zensokoren.or.jp/link/kaiin.html> 2020/07/06
- 全国底曳網漁業連合会・漁船協会 (2004, 2005) 海底環境保全型底曳網漁法の開発報告書

4. 地域の持続性

概要

漁業生産の状況(4.1)

北海道日本海海域のマダラは、宗谷・後志振興局の刺網漁業(以下、刺網)と、稚内市・後志振興局の沖合底びき網漁業1 そうびき(以下、沖底)で大部分が獲られている。漁業収入はやや低位で推移していた(4.1.1.1 2点)。収益率と漁業関係資産のトレンドについては、全国平均値の会社経営体のデータを用いた結果、4.1.1.2は3点と中程度で、4.1.1.3は2点とやや低かった。経営の安定性については、収入の安定性、漁獲量の安定性ともに3点と中程度であった。漁業者組織の財政状況が評価できない未公表の組織も含まれた。操業の安全性は4点と高かった。地域雇用への貢献は高いと判断された(4.1.3.2 5点)。労働条件の公平性については、漁業で特段の問題はなかった(4.1.3.3 3点)。

加工・流通の状況(4.2)

買受人は各市場とも取扱数量の多寡に応じた人数となっており、セリ取引、入札取引による競争原理は概ね働いている(4.2.1.1 5点)。取引の公平性は確保されている(4.2.1.2 5点)。関税は冷凍は基本が10%であるが、各種の優遇措置を設けている(4.2.1.3 3点)。卸売市場整備計画により衛生管理が徹底されている(4.2.2.1 5点)。仕向けは3分の2が生鮮出荷用である(4.2.2.2 4点)。労働条件の公平性も特段の問題はなかった(4.2.3.3 3点)。以上より、本地域の加工流通業の持続性は標準レベルにあると評価できる。

地域の状況(4.3)

先進技術導入と普及指導活動は行われており(4.3.1.2 5点)、物流システムは整っていた(4.3.1.3 5点)。地域の住みやすさは全体平均で3点であった(4.3.2.1)。水産業関係者の所得水準は高い(4.3.2.2 5点)。漁具漁法及び加工流通技術における地域文化の継続性は高い(4.3.3.1及び4.3.3.2 5点)。

評価範囲

① 評価対象漁業の特定

沖底(稚内市、後志振興局)、その他刺網(宗谷、後志振興局)

② 評価対象都道府県の特定

北海道(後志、宗谷各振興局)

③ 評価対象漁業に関する情報の集約と記述

評価対象都道府県における水産業並びに関連産業について、以下の情報や、その他後述する必要な情報を集約する。

- 1) 漁業種類、制限等に関する基礎情報
- 2) 過去 11 年分の年別水揚げ量、水揚げ額
- 3) 漁業関係資産
- 4) 資本収益率
- 5) 水産業関係者の地域平均と比較した年収
- 6) 地域の住みやすさ

4.1 漁業生産の状況

4.1.1 漁業関係資産

4.1.1.1 漁業収入のトレンド

漁業収入の傾向として、4.1.2.1 で算出したマダラ漁獲金額データを利用した。過去9年のうち上位3年間の各漁業による漁獲金額の平均と参照期間のうち直近年(2015年)の漁獲金額の比率を算出したところ、沖底(宗谷): 0.61(2点)、その他刺網(宗谷): 0.45(1点)、沖底(後志): 0.58(2点)、その他刺網(後志): 0.67(2点)となった。これらを2018年漁獲量で重みづけした加重平均を行い漁業種類別の得点を算出すると、沖底:2点、その他刺網:1点となった。さらに、これらを2018年漁獲量で重みづけした加重平均を行い全体の得点を算出し、2点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
50%未満	50-70%	70-85%	85-95%	95%を超える

4.1.1.2 収益率のトレンド

漁業経営調査報告には、漁業種類別かつ都道府県別のデータはないため、漁業種類別のデータを用いて分析を実施する。北海道の沖底漁船は100~200トンなので、漁業経営調査の会社経営体統計の沖底100~200トン階層の収益率のトレンド-14%より、1点とする。刺網については、漁業経営調査の個人経営体統計の刺網3~5トン、5~10トン、10~20トンの各漁船階層区分の収益率のトレンドがそれぞれ63%、135%、121%で5点なので、5点とする。2つの漁業の漁獲量で加重平均し、3点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
0.1未満	0.1-0.13	0.13-0.2	0.2-0.4	0.4以上

4.1.1.3 漁業関係資産のトレンド

漁業経営調査報告には、漁業種類別かつ都道府県別のデータはないため、漁業種類別のデータを用いて分析を実施する。北海道の沖底漁船は100~200トンなので、漁業経営調査の会社経営体統計の沖底100~200トン階層の漁業関係資産のトレンド58%より、2点とする。刺網については、漁業経営調査の個人経営体統計の刺網3~5トン、5~10トン、10~20トンの各漁船階層区分の漁業関係資産のトレンドはそれぞれ59%で2点、49%で1点、73%で3点なので、平均して2点とする。2つの漁業の漁獲量で加重平均し、2点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
50%未満	50-70%	70-85%	85-95%	95%を超える

4.1.2 経営の安定性

4.1.2.1 収入の安定性

漁業種類ごとの漁獲金額が公表されていないことから、農林水産省の漁業・養殖業生産統計(農林水産省 2020a)より、各振興局のマダラ総漁獲量に占める評価対象漁業種類による漁獲量の割合を年別で算出し、これを北海道水産現勢(北海道 2020a)に記載されている各振興局の魚種別漁業生産額に乗じることにより、振興局別漁業種類別のマダラ漁獲金額を求めた。最近9年間(2006~2015年、ただし2010年はデータが入手できなかったため除く)の同漁業におけるマダラ漁獲金額の安定性を評価した。同漁業における9年間の平均漁獲金額とその標準偏差の比率を求めたところ、沖底(宗谷):0.20(4点)、その他刺網(宗谷):0.31(3点)、沖底(後志):0.36(3点)、その他刺網(後志):0.17(4点)となった。これらを2018年漁獲量で重みづけした加重平均を行い漁業種類別の得点を算出すると、沖底:4点、その他刺網:3点となった。さらに、これらを2018年漁獲量で重みづけして加重平均を算出すると、3点となった。

1点	2点	3点	4点	5点
1以上	0.40-1	0.22-0.40	0.15-0.22	0.15未満

4.1.2.2 漁獲量の安定性

4.1.2.1と同様、農林水産省の漁業・養殖業生産統計を参照し、最近9年間(2006~2015年、ただし2010年はデータが入手できなかったため除く)の関係県の各漁業のマダラ漁獲量の安定性を評価した。各漁業について9年間の平均漁獲量とその標準偏差の比率を求めたところ、沖底(宗谷):0.30(3点)、その他刺網(宗谷):0.35(3点)、沖底(後志):0.40(3点)、その他刺網(後志):0.33(3点)となった。これらを2018年漁獲量で重みづけした加重平均を行い漁業種類別の得点を算出すると、沖底:3点、その他刺網:3点となった。さらに、これらを2018年漁獲量で重みづけして加重平均を算出すると、3点となった。

1点	2点	3点	4点	5点
1以上	0.40-1	0.22-0.40	0.15-0.22	0.15未満

4.1.2.3 漁業者団体の財政状況

北海道の沖底の経営体は、各地・各種の漁業協同組合に所属したうえで、北海道機船漁業協同組合連合会に所属しており、また当該連合会は全国底曳網漁業連合会に所属している。北海道機船漁業協同組合連合会の収支報告は見当たらなかったが、全国底曳網漁業連合会の経常利益は黒字であった(全国底曳網漁業連合会 2020)。その他刺網の経営体は、主に沿海漁協に所属している。北海道の沿海漁協の経常利益(都道府県単位)は黒字であった(農林水産省

2020b)。以上より 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
経常収支は赤字となっているか、または情報は得られないため判断ができない	.	経常収支はほぼ均衡している	.	経常利益が黒字になっている

4.1.3 就労状況

4.1.3.1 操業の安全性

2019 年の北海道の水産業における労働災害及び船舶事故による死亡者数のうち、評価対象漁業における事故であることが特定されたか、もしくは、評価対象漁業である可能性を否定できない死亡者数は 1 人であった(厚生労働省北海道労働局 2020、運輸安全委員会 2020)。海面漁業従事者数は、利用可能な最新のデータ(2018 年)では、後志及び宗谷の 2 振興局で 3,782 人であった(農林水産省 2020c)。したがって、1,000 人当たり年間死亡者数は、0.264 人となる。以上より 4 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
1,000人漁期当たりの死亡事故1.0人を超える	0.75-1.0人	0.5-0.75人	0.25-0.5人	1,000人漁期当たりの死亡事故0.25人未満

4.1.3.2 地域雇用への貢献

水産業協同組合は当該漁業の所在地に住所を構えなければならないことを法的に定義づけられており(水産業協同組合法第 1 章第 5 条)、またその組合員も当該地域に居住する必要がある(同法第 2 章第 18 条)。そして漁業生産組合で構成される連合会も当該地区内に住居を構える必要がある(同法第 4 章第 88 条)。法務省ほか(2017)によれば、技能実習制度を活用した外国人労働者についても、船上において漁業を行う場合、その人数は実習生を除く乗組員の人数を超えてはならないと定められている。北海道北部には、稚内や小樽を始めとする全国有数の漁業基地が存在しており、同地区でマダラを漁獲する沖底では、漁業構造改革総合対策事業(もうかる漁業)等を通じた漁業経営改善が試みられている。漁業経営の改善が進むことで、後継者・乗組員の担い手が育成され、稚内地域の基幹産業である水産加工関連産業の持続的発展が期待できる。以上のことから、評価対象漁業は地域雇用に貢献しているものと判断し、5 点を配する。

1点	2点	3点	4点	5点
事実上いない	5-35%	35-70%	70-95%	95-100%

4.1.3.3 労働条件の公平性

労働基準関係法令違反により 2020 年 2 月 29 日現在で公表されている北海道の送検事案の件数は 0 件であった(セルフキャリアデザイン協会 2020)。マダラ漁業における労働条件の公平性は比較的高いと考えられる。以上より 3 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
一部被雇用者のみ待遇が極端に悪い、あるいは、問題が報告されている	.	能力給、歩合制を除き、被雇用者によって待遇が極端には変わらず、問題も報告されていない	.	待遇が公平である

4.2 加工・流通の状況

4.2.1 市場の価格形成

ここでは各水揚げ港(産地市場)での価格形成の状況进行评估する。

4.2.1.1 買受人の数

北海道には 90 か所の魚市場がある。このうち、年間取扱量が 1 万トン以上の市場が 42 市場あり、全体の約 47%を占めている。年間取扱量が 1,000 トン未満の市場は 15 市場あり、全体の 17%を占めるにとどまる。買受人数に着目すると、50 人以上登録されている市場が 23 市場、20～50 人未満の登録が 43 市場、10～20 人未満の登録が 17 市場あり、10 人未満の小規模市場は 7 市場にとどまる(農林水産省 2020d)。セリ取引、入札取引において競争の原理は働いており、公正な価格形成が行われていると考えられることから、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	.	少数の買受人が存在する	.	多数の買受人が存在する

4.2.1.2 市場情報の入手可能性

2020 年 6 月 21 日に改正された卸売市場法が施行された。この第 4 条第 5 項により、業務規程により定められている遵守事項として、取扱品目その他売買取引の条件を公表することとされ、また、卸売りの数量及び価格その他の売買取引の結果等を定期的に公表することとされた。また、従来規定されていた、「各都道府県卸売市場整備計画」に係る法の委任規定が削除されたことから、これまで各都道府県が作成していた卸売市場整備計画を廃止する動きもあるが、これまで整備計画で定められていた事項は引き続き守られていくと考えられる。北海道が作成している卸売市場整備計画では、施設の整備、安全性確保、人の確保等と並んで、取引の公平性・競争性の確保が記載されている(北海道 2016)。水揚げ情報、入荷情報、セリ・入札の開始時間、売り場情報については公の場に掲示されるとともに、買受人の事務

所に電話・ファックス等を使って連絡されるなど、市場情報は買受人に公平に伝達されている。これによりセリ取引、入札取引において競争の原理が働き、公正な価格形成が行われていると考えられることから、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	.	信頼できる価格と量の情報が、次の市場が開く前に明らかになり利用できる	.	正確な価格と量の情報を随時利用できる

4.2.1.3 貿易の機会

2020年4月1日時点でのマダラの実効輸入関税率は基本10%であるが、WTO協定を締結しているものに対しては6%(冷凍・卵・すり身)となっており、またTPP11あるいは経済連携協定を結んでいる国は無税(冷凍・卵・すり身)、もしくは優遇された関税率(6.6~8.2%)となっている(日本税関 2020)。以上より3点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
貿易の機会を与えられていない	.	何らかの規制により公正な競争になっていない	.	実質、世界的な競争市場に規制なく参入することが出来る

4.2.2 付加価値の創出

ここでは加工流通業により、水揚げされた漁獲物の付加価値が創出される状況を評価する。

4.2.2.1 衛生管理

北海道では「北海道卸売市場整備計画(第10次)」(北海道 2016)に則り、道内の産地卸売市場及び小規模市場の衛生状態は、県及び市町村が定める衛生基準に照らして管理されている。また、食品の安全性を確保するための自主的管理認証制度として、「北海道 HACCP 自主衛生管理認証(北海道 2020b)」や「道産食品独自認証制度(きらりっぷ)(北海道 2020c)」を制定しており、「札幌市食品衛生管理認証制度(さっぽろ HACCP)(札幌市 2016)」や「札幌市 HACCP 型衛生管理導入評価制度(札幌市 2020)」等の市町村の衛生基準に基づく衛生管理が徹底されている。以上より5点を配点する。

なお、2018年6月13日に食品衛生法等の一部が改正され、すべての食品等事業者を対象に HACCP に沿った衛生管理に取り組むこととなったため、今後、自主的管理認証制度についての取扱いが変更される場合もあると思われる。

1点	2点	3点	4点	5点
衛生管理が不十分で問題を頻繁に起こしている	.	日本の衛生管理基準を満たしている	.	高度な衛生管理を行っている

4.2.2.2 利用形態

水産流通調査の統計において、稚内と小樽の漁港(産地市場)に水揚げされたマダラのうち、その約3分の2が生鮮出荷用として水揚げされていた(農林水産省 2020f)。生鮮用途と加工用途の水揚重量を加味して、加重平均した結果4.3点となり、4点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
魚粉/動物用餌/餌料	.	中級消費用(冷凍、大衆加工品)	.	高級消費用(活魚、鮮魚、高級加工品)

4.2.3 就労状況

4.2.3.1 労働の安全性

平成30年の北海道の水産食料品製造業における労働災害による死傷者数は196人であった(厚生労働省 2019a)。北海道の水産関連の食料品製造業従事者数は、利用可能な最新のデータ(平成30年)では25,588人であった(経済産業省 2019)。したがって、1,000人当たり年間死傷数は7.66人となる。以上より1点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
1,000人年当たりの死傷者7人を超える	7人未満6人以上	6人未満4人以上	4人未満3人以上	1,000人年当たりの死傷者3人未満

4.2.3.2 地域雇用への貢献

2018年漁業センサスによれば、北海道宗谷、後志振興局における水産加工会社数191は、全国平均155の約1.23倍であった(農林水産省 2020e)。この数字は、流通加工業が地域経済の活性化に貢献しているといえる。以上より4点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
0.3未満	0.3以上0.5未満	0.5以上1未満	1以上2未満	2以上

4.2.3.3 労働条件の公平性

労働基準関係法令違反により2020年2月29日現在で公表されている北海道の送検事案件数は0件であった(セルフキャリアデザイン協会 2020)。マダラに関わる加工・流通業における労働条件の公平性は比較的高いと考えられる。以上より3点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
一部被雇用者のみ待遇が極端に悪い、あるいは、問題が報告されている	.	能力給、歩合制を除き、被雇用者によって待遇が極端には変わらず、問題も報告されていない	.	待遇が公平である

4.3 地域の状況

4.3.1 水産インフラストラクチャ

4.3.1.1 製氷施設、冷凍・冷蔵施設の整備状況

マダラ北海道日本海系群を漁獲する北海道内の市町村における冷凍・冷蔵倉庫数は 119 工場あり、冷蔵能力は 243,992 トン(冷蔵能力を有する 1 工場当たり 2,050 トン)、1 日当たり凍結能力 3,797 トン、冷凍能力を有する 1 工場当たり 1 日当たり凍結能力 31.9 トンである(農林水産省 2020e)。好不漁によって地域間の需給アンバランスが発生することもあるが、商行為を通じて地域間の調整は取れている。地域内における冷凍・冷蔵能力は水揚げ量に対する必要量を満たしている。以上より 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
氷の量は非常に制限される	氷は利用できるが、供給量は限られ、しばしば再利用されるか、溶けかけた状態で使用される	氷は限られた形と量で利用でき、最も高価な漁獲物のみに供給する	氷は、いろいろな形で利用でき、氷が必要なすべての魚に対して新鮮な氷で覆う量を供給する能力がある	漁港において氷がいろいろな形で利用でき、冷凍設備も整備されている

4.3.1.2 先進技術導入と普及指導活動

稚内機船地区地域水産業再生委員会では、沖底において底魚資源管理支援システムを活用し、船速と水揚げとのバランスを取り入れた収益性を図る操業に取り組んでいる(稚内機船地区地域水産業再生委員会 2019, 北海道立総合研究機構稚内水産試験場 2018)。小樽機船地区地域水産業再生委員会では、沖底において漁業用資材の共有化、荷揚げ作業の共同化、陸上設備の網修理工場 3 か所を 1 か所へ集約化、また回収可能なリサイクルボックス導入による箱代の削減など、漁業経費の削減に取り組んでいる(小樽機船地区地域水産業再生委員会 2019)。積極的な先進技術導入と普及活動が行われており、5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
普及指導活動が行われていない	.	普及指導活動が部分的にしか行われていない	.	普及指導活動が行われ、最新の技術が採用されている

4.3.1.3 物流システム

Google Map により北海道日本海沿岸でマダラを主に水揚げしている漁港から地方、中央卸売市場、貿易港、空港等の地点までかかる時間を検索すると、幹線道路を使えば複数の主要漁港から中央卸売市場への所要時間は遅くとも 2 時間半前後であり、ほとんどの漁港から地方卸売市場までは 1 時間前後で到着できる。また空港、貿易港までも遅くとも 2 時間以内に

到着可能であり、経営戦略として自ら貿易の選択肢を選ぶことも可能である。以上より 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
主要物流ハブへのアクセスがない	.	貿易港、空港のいずれかが近くにある、もしくはそこへ至る高速道路が近くにある	.	貿易港、空港のいずれもが近くにある、もしくはそこへ至る高速道路が近くにある

4.3.2 生活環境

4.3.2.1 地域の住みやすさ

マダラ北海道日本海系群を漁獲する評価対象沿海市について、地域の住みやすさの指標となる、「住みよさランキング」(東洋経済新報社 2019)による住みよさ偏差値の平均値は、49.92であった。これにより 3 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
「住みよさランキング」総合評価偏差値が47以下	「住みよさランキング」総合評価偏差値が47-49	「住みよさランキング」総合評価偏差値が49-51	「住みよさランキング」総合評価偏差値が51-53	「住みよさランキング」総合評価偏差値が53以上

4.3.2.2 水産業関係者の所得水準

北海道全体の平均所得水準からみると、持代(歩)数 1.0 の従業員 1 人あたり月給は、沖底で 604,346 円、その他刺網で 427,414 円であった(国土交通省 2019)。これを北海道の企業規模 10~99 人の男性平均値月給 337,500 円(厚生労働省 2019b)と比較すると、沖底とその他刺網とも 4 点となる。また国税庁の平成 30 年度「民間給与実態統計調査結果」第 7 表企業規模別及び給与階級別の給与所得者数・給与額(役員)によると、全国の資本金 2,000 万円未満の企業役員の平均月給与額は 504,167 円となっており(国税庁 2019)、船員労働統計では全国平均の沖底役員の持代(歩)数は 1.32 となっているため月給は 797,737 円(5 点)、全国平均(実際には北海道と千葉県だけの平均値)のその他刺網役員の持代(歩)数は 1.72 となっているため月給は 735,152 円(4 点)となる。以上により沖底は 5 点、その他刺網 4 点となり、漁業種類ごとの評点を漁業種類ごとの漁獲量で加重平均し、5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
所得が地域平均の半分未満	所得が地域平均の50-90%	所得が地域平均の上下10%以内	所得が地域平均を10-50%超える	所得が地域平均を50%以上超える

4.3.3 地域文化の継承

4.3.3.1 漁具漁法における地域文化の継続性

北海道では明治時代、ニシン等の定置網や刺網、あるいは昆布、アワビ等の磯物採集が漁業の主流であったなかで、はえ縄によるタラ釣りは船を用いて沖で行われていた。タラ釣りに使われた船は小さな川崎船であった(三宅 2003)。1930年代には底びき網による漁獲量が増え、戦後は沿岸での漁法は刺網が主流になり、底びき網やはえ縄の漁場は沖合へと拡大していった(三宅 2003)。現在も沖底に加えて刺網、はえ縄、底建網等の沿岸漁業によって漁獲されている(千村ほか 2020)。許可の制限条件、漁業権行使規則等で操業期間、漁具の制限等を定めているなど(北海道水産林務部水産局・北海道立総合研究機構水産研究本部 2020)、漁業を継続させるための取り組みが行われている。これらの経緯は、伝統的な漁具漁法を継承しつつ発展してきた地域の漁業を示しており、5点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
漁具・漁法に地域の特徴はない	.	地域に特徴的な、あるいは伝統的な漁具・漁法は既に消滅したが、復活保存の努力がされている	.	地域に特徴的な、あるいは伝統的な漁具・漁法により漁業がおこなわれている

4.3.3.2 加工流通技術における地域文化の継続性

マダラは、その旺盛な食欲と膨れ上がった腹により<たらふく(鱈腹)食う>という言葉の語源にもなっており(河野ほか 1999)、アイヌが伝統的に食べていた魚介類のリストにも見ることができる(藤村 1992)。萩中(1992)によれば、「アイヌは昭和初期ともなると、まつり等の行事のほかは、ほとんど和人と変わらない食生活を送っていて、アイヌの特色を生かした食文化を記録するのは難しい」とされているが、北海道内には白老町のように「アイヌ料理教室」を開催して後世にその知恵(海獣類・魚類・鳥類から獲る脂を調味料に使うのが、アイヌ料理の特色のひとつ)を伝える努力をする自治体もある(見野 1992)。

昭和初期頃の記憶を聞き書きした文献によると、道南松前地方では「たらは売りには出さず、ほとんど自分の家だけで食べ、余ったものは干だらにする。たらは生では刺身にせず、こぶじめにしてから刺身にすることが多い。あらは三平汁に入れる。また、潮汁にしたり、ねぎを散らして粕煮にしたり、味噌汁にも入れる。またそばろ(でんぶ)をつくり、ごはんやおかゆの上ののせて食べる。ほしだらは水でもどしてから煮つけにするが、にしんがとれなくなつてからは漬物にいれることが多い。まだらの子で、にんじんの子あえや塩漬をつくり、たつ(白子)からはたつかまぼこ、たつの刺身、たつ三平をつくる。」という記述がある(畑井 1986)。かつてニシン漁で栄えた羽幌町焼尻(焼尻島：元々はアイヌ人が居住)では、

晴れ食としてわさび醤油をつけて食べる「たらの昆布じめ」、マダラをぶつ切りにして、昆布出汁で煮て塩味をつけただけの簡単な汁に、刻んだねぎを振りかけて食べる「たら汁」(地方によっては三平汁と呼んでいる)、一塩したマダラを頭や骨をつけたままぶつ切りにし、馬鈴薯、大根、にんじん等と塩味で煮込み、酒粕を入れて仕上げた「たらの粕炊き」、茶わん蒸しや味噌汁に入れて食べる「たち(白子)のかまぼこ」といったものが食されていた(矢島 1986)。

マダラを使った料理としては「タラちり」のような鍋物がよく知られているが、北海道には代表的な郷土料理として三平汁がある。三平汁は200年以上も前から食べられていたといわれ、使う魚は、サケ、タラ、ニシン等である。現在も北海道全域で日常的なおかずとして家庭でつくられており、冬の定番メニューとして家庭によって味付けを変えたり、旬の野菜を使ったりと、その調理方法が家庭や地域ごとに伝承されている(農林水産省 2020g)。

道南松前地方では春に獲れる魚としてさまざまな料理に使われている。タラ(マダラ・スケトウダラ)は生では刺身にせず、昆布締めにしてから刺身にすることが多い。胃袋を「ちゅう」と呼び、肝臓と和えた「タラのちゅうのともあえ」も知られている(香深漁協 2020)。肝臓は良質の油がとれることから、肝油の原料としても用いられていた(三宅 2003)。棒だちはマダラの素干しで、当時北海道で最高の物は小樽の高島地方の物で、増毛、茅部のものがこれに次いだといわれていた。現在は稚内地方が主産地であり、次いで留萌地方である(田元 1983)。

北海道では、タラの精巢(白子)のことを「たち」と呼び、特にマダラの白子を「真だち」、スケトウダラの白子を「すけだち」と呼び区別する。その白子を丸ごと入れた味噌汁が「たちの味噌汁」であり、生の「たち(白子)」を昆布出汁に入れ、味噌を溶かすシンプルな料理として、北海道民にとって馴染み深い冬の家料理として知られている。また、北海道の「真だち」は高級品として知られており、全国のお取り寄せグルメとしても人気がある(農林水産省 2020h)。卵巣は真子(まこ)と呼ばれ、現在ではつきこんにやく(しらたき)やにんじんとマダラの卵(真子)でつくる「子和え」レシピが北海道の郷土料理・道民のソウルフードとして多数紹介されている(クックパッド 2020)。以上のように、伝統的な加工調理法が伝えられていることから、5点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
加工・流通技術で地域に特徴的な、または伝統的なものはない	.	地域に特徴的な、あるいは伝統的な加工・流通技術は既に消滅したが、復活保存の努力がされている	.	特徴的な、あるいは伝統的な加工・流通がおこなわれている地域が複数ある

引用文献

- 千村昌之・境磨・石野光弘・濱津友紀 (2020) 令和元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/digests2019/details/201931.pdf>
- 藤村久和 (1992) 浦河地方の食, 「日本の食生活全集 48 聞き書 アイヌの食事」, 農山漁村文化協会, p.86-9, 136
- 畑井朝子 (1986) 道南松前の食 聞き書北海道の食事「日本の食生活全集」. 農山漁村文化協会. pp.170-171, 189-190
- 北海道 (2016) 第10次北海道卸売市場整備計画
<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/file.jsp?id=974332>
- 北海道 (2020a) 水産現勢 <http://www.pref.hokkaido.lg.jp/sr/sum/03kanrig/sui-toukei/suitoukei.htm>
- 北海道 (2020b) 北海道 HACCP 自主衛生管理認証
<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/hf/kse/haccp/haccp-ninsyou.htm>
- 北海道 (2020c) 道産食品独自認証制度(きらりっふ)
<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ns/shs/shokuan/ninshou/seido.htm>
- 北海道立総合研究機構稚内水産試験場(2018)底魚資源管理支援マニュアル.
<https://www.hro.or.jp/list/fisheries/research/wakkanai/att/manual2018a.pdf>
- 北海道水産林務部水産局漁業管理課・北海道立総合研究機構水産研究本部 (2020) マダラ オ
ホーツク海海域. 北海道水産資源管理マニュアル 2019 年度,12.
- 法務省・厚生労働省・水産庁 (2017) 特定の職種及び作業に係る技能実習制度運用要領－漁船
漁業職種及び養殖職種に属する作業の基準について
https://www.otit.go.jp/files/user/docs/abstract_159.pdf, 2019 年 8 月 6 日閲覧
- 香深漁協 (2020) タラのちゅうのともあえ、北の味浜の料理,
<http://www.dosanko.co.jp/kafuka/taste/cooking.html>, 2020.5.12
- 経済産業省 (2019) 工業統計. 経済産業省 <https://www.meti.go.jp/statistics/tyo/kougyo/result-2.html>
- 見野 全 (1992) 自然の中で－アイヌの人々の食生活, 「日本の食生活全集 48 聞き書 アイ
ヌの食事」, 農山漁村文化協会
- 国土交通省 (2019) 2018 年度船員労働統計調査. 国土交通省 <https://www.mlit.go.jp/k-toukei/senrou.html>
- 国税庁 (2019) 2018 年度「民間給与実態統計調査結果」
<https://www.nta.go.jp/information/release/kokuzeicho/2019/minkan/index.htm>
- 河野 博, 渋川浩一, 多紀保彦, 武田正倫, 土井 敦, 茂木正人 (1999) タラの仲間 マダラ,
「食材魚貝大百科 第1巻 エビ・カニ類+魚類」, 平凡社, p.163
- 厚生労働省 (2019a) 平成 30 年業種別局別労働災害発生状況(12 月末累計), 厚生労働省
- 厚生労働省 (2019b) 2018 年度賃金構造基本統計調査 <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00450091&tstat=000001011429&cycle=0&tclass1=>

000001113395&tclass2=000001113397&tclass3=000001113405&tclass4val=0

厚生労働省北海道労働局 (2020) 死亡労働災害事例(2019年確定), 厚生労働省
<https://jsite.mhlw.go.jp/hokkaido-roudoukyoku/content/contents/000630883.pdf>

クックパッド (2020) 真鱈の子和えレシピ <https://cookpad.com/recipe/2862820>, 2020.6.1

三宅博哉 (2003) 31.マダラ *Gadus macrocephalus* Tilesius. 新 北のさかなたち, (編)上田吉幸・前田圭司・嶋田 宏・鷹見達也, 北海道新聞社, 北海道, 154-157.

日本税関 (2020) 輸入統計品目表(実行関税率表)実行関税率表(2020年4月1日版)
https://www.customs.go.jp/tariff/2020_4/data/j_03.htm, 2020年4月1日

農林水産省「2009年～2018年漁業経営調査」 <https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/gyokei/>

農林水産省(2020a)漁業・養殖業生産統計 http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/kaimen_gyosei/

農林水産省 (2020b) 2018年度水産業協同組合統計表(都道府県知事認可の水産業協同組合)
https://www.data.go.jp/data/dataset/maff_20200813_0099

農林水産省(2020c)2018年漁業センサス第8巻 (市区町村編) 農林水産省 <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00500210&tstat=000001033844&cycle=0&year=20180&month=0&tclass1=000001132724&tclass2=000001136323&tclass3=000001138286>

農林水産省(2020d)2018年漁業センサス第8巻 魚市場の部(市区町村編) 農林水産省
<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00500210&tstat=000001033844&cycle=0&year=20180&month=0&tclass1=000001132724&tclass2=000001136323&tclass3=000001138286>

農林水産省 (2020e) 2018年漁業センサス第8巻 冷凍・冷蔵、水産加工場の部(市区町村編) 農林水産省 <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00500210&tstat=000001033844&cycle=0&year=20180&month=0&tclass1=000001132724&tclass2=000001136323&tclass3=000001138286>

農林水産省 (2020f) 2018年水産物流通調査 <http://www.market.jafic.or.jp/file/fKoukai2018.html>

農林水産省 (2020g) うちの郷土料理 三平汁 北海道
https://www.maff.go.jp/j/keikaku/syokubunka/k_ryouri/search_menu/menu/sambejiru_hokkaido.html, 2020.5.10

農林水産省 (2020h) うちの郷土料理, たら 北海道「たちの味噌汁」
https://www.maff.go.jp/j/keikaku/syokubunka/k_ryouri/search_menu/menu/tachinomisoshiru_hokkaido.html, 2020.5.10

萩中美枝 (1992) はしがき「日本の食生活全集 48 聞き書 アイヌの食事」, 農山漁村文化協会, p.3

小樽機船地域水産業再生委員会(2019)浜の活力再生プラン(2期).
https://www.jfa.maff.go.jp/j/bousai/hamaplan/attach/pdf/01.hokkaido/ID1201067_otarukisen.pdf, 2020年6月2日閲覧

札幌市 (2016) 札幌市 HACCP 型衛生管理導入評価制度
<https://www.city.sapporo.jp/hokenjo/shoku/sapporo-haccp/documents/hyoukayoukou.pdf>

- 札幌市 (2020) 札幌市食品衛生管理認証制度(さっぽろ HACCP)
<https://www.city.sapporo.jp/hokenjo/shoku/sapporo-haccp/index.html>
- セルフキャリアデザイン協会 (2020) 労働基準関係法令違反に係る公表事案企業検索サイト
<https://self-cd.or.jp/violation>, 2020年4月9日確認
- 田元 馨 (1983) 干しだら(棒だら), 水産加工品総覧, pp.10-12
- 東洋経済新報社 (2019) DataBank Series 2019, 都市データパック. 東京 1731pp
- 運輸安全委員会 (2020) 事故報告書検索 <https://jtsb.mlit.go.jp/jtsb/ship/index.php>, 2020年5月15日アクセス
- 稚内機船地区地域水産業再生委員会 (2019) 浜の活力再生プラン(2期).
https://www.jfa.maff.go.jp/j/bousai/hamaplan/attach/pdf/01.hokkaido/ID1201068_wakkanaisen.pdf, 2020年6月2日閲覧
- 矢島睿 (1986) 西海岸にしん漁場の食 聞き書北海道の食事「日本の食生活全集」. 農山漁村文化協会. pp.244-245, 252
- 全国底曳網漁業連合会 (2020) 平成30年度 正味財産増減計算書,
<http://www.zensokoren.or.jp/disclosure/H30kessan.pdf>, 2020.5.13

5. 健康と安全・安心

5.1 栄養機能

5.1.1 栄養成分

マダラの栄養成分は、表のとおりである(文部科学省 2016)。

エネルギー		水分	タンパク質	アミノ酸組成によるタンパク質	脂質	トリアシルグリセロール当量	脂肪酸			コレステロール	炭水化物	利用可能炭水化物(単糖当量)	食物繊維総量	灰分
kcal	kJ						飽和	一価不飽和	多価不飽和					
77	322	80.9	17.6	13.9	0.2	0.1	0.03	0.03	0.07	58	0.1	-	(0)	1.2

無機質												
ナトリウム	カリウム	カルシウム	マグネシウム	リン	鉄	亜鉛	銅	マンガン	ヨウ素	セレン	クロム	モリブデン
mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	μg	μg	μg	μg
110	350	32	24	230	0.2	0.5	0.04	0.01	350	31	0	0

ビタミン(脂溶性)											
レチノール	A				レチノール活性当量	D	E				K
	カロテン		β-キサンチン	β-カロテン当量			トコフェロール				
	α	β					α	β	γ	δ	
μg	μg	μg	μg	μg	μg	μg	mg	mg	mg	mg	μg
10	0	0	-	0	10	1.0	0.8	0	0	0	(0)

ビタミン(水溶性)									
B1	B2	ナイアシン	B6	B12	葉酸	パントテン酸	ビオチン	C	食塩相当量
mg	mg	mg	mg	μg	μg	mg	μg	mg	g
0.10	0.10	1.4	0.07	1.3	5	0.44	2.5	Tr	0.3

5.1.2 機能性成分

5.1.2.1 ビタミン

マダラの肝臓に含まれる肝油にはビタミン A と D が多く、ビタミン A は、視覚障害の予防に効果があり、ビタミン D は骨の主成分であるカルシウムやリンの吸収に関与している(大

日本水産会 1999)。

5.1.2.2 タウリン

マダラには、可食部 100g 中に 135mg 含まれている(大日本水産会 1999)。アミノ酸の一種で、動脈硬化予防、心疾患予防、胆石予防、貧血予防、肝臓の解毒作用の強化、視力の回復等の効果がある(水産庁 2014)。

5.1.3 旬と目利きアドバイス

5.1.3.1 旬

マダラの旬は、12月～翌年2月である(多紀ほか 1999)。

5.1.3.2 目利きアドバイス

鮮度が良いものは、以下の特徴があり目利きのポイントとなる。

①体表の光沢が良く、斑点や模様が鮮やかである。②鱗がはがれていない。③目が澄んでいる。④鰓が鮮やかな赤色である。⑤臭いがしない。⑥腹部がかたくしっかりしていて、肛門から内容物が出ていない(須山・鴻巣 1987)。

5.2 検査体制

5.2.1 食材として供する際の留意点

5.2.1.1 生食におけるアニサキス感染

マダラにはアニサキス幼虫が寄生していることがある。アニサキス幼虫は摂餌等の際に口から入り、消化管から腹腔内へ移動して内臓表面に寄生するが、魚の死後、筋肉へ移動して筋肉内に寄生する。刺身等の生食の際にアニサキス幼虫が取り込まれると、まれに消化管に食い込むことで、急性または慢性の腹痛、嘔吐、下痢等が引き起こることがある(アニサキス症という)。

予防には、①新鮮な魚を用いる、②内臓を速やかに取り除く、③目視で確認し、アニサキス幼虫を取り除く、④生の内臓を提供しない、⑤加熱(70℃以上で死滅)及び冷凍(-20℃で24時間冷凍することで感染性を失う)することが有効である(厚生労働省 2017)。

5.2.1.2 鮮度低下による品質劣化

マダラは鮮度低下が早いため、刺身等は現地で獲れたてのものを使用しなければならない(上記のとおり、刺身等の生食にはアニサキス感染に注意が必要である)。

魚肉中にトリメチルアミンオキシド(TMAO)が多く含まれ、鮮度低下により、トリメチルアミンに分解し、魚臭を発生する。

5.2.1.3 冷凍魚肉のスポンジ化

マダラの全魚体またはフィレーを凍結貯蔵して解凍したとき、肉質が水を含んだ多孔質のものになるスポンジ化が起こりやすい。これは、マダラ筋肉は窒素ガスを多く含み、凍結過程で窒素ガスが膨張するためである。さらに、筋肉内に多量に含まれるトリメチルアミンオキシドが凍結保管中に酵素作用によりホルムアルデヒドを生成する。この反応により筋肉はホルムアルデヒド硬化してゴム状となりスポンジ化する。タラ類の保管には-40℃程度の低温が望ましい(福田 2010)。

5.2.2 流通における衛生検査および関係法令

生食用生鮮魚介類では、食品衛生法第 11 条より、腸炎ビブリオ最確数が 100/g 以下と成分規格が定められている。

5.2.3 特定の水産物に対して実施されている検査や中毒対策

本種に特に該当する検査は存在しない。

5.2.4 検査で陽性となった場合の処置・対応

市場に流通した水産物について、貝毒や腸炎ビブリオ最確数において、基準値を超えると食品衛生法第 6 条違反(昭和 55 年 7 月 1 日、環乳第 29 号)となる。

5.2.5 家庭で調理する際等の留意点

5.2.5.1 アニサキス感染防止

新鮮なものを選び、内臓を速やかに除去する。刺身用として販売されていないものの生食はしない。内臓の生食はしない。目視で確認し、アニサキス幼虫を除去する(厚生労働省 2017)。

5.2.5.2 品質劣化の防止

新鮮なものを選び低温管理を徹底する。購入後は、なるべく早く調理する。冷凍品もなるべく早く消費する。

引用文献

大日本水産会 (1999) 栄養士さんのための魚の栄養事典」, 18, 20, 21, 43.

福田 裕 (2010) 改訂水産海洋ハンドブック, 生物研究社, 474.

厚生労働省 (2017) アニサキスによる食中毒を予防しましょう
<https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000042953.html>

文部科学省 (2016) 日本食品標準成分表 2015 年版(七訂), 136-137.
https://www.mext.go.jp/a_menu/syokuhinseibun/1365297.htm

水産庁 (2014) 平成 25 年度版水産白書, 191.
<http://www.jfa.maff.go.jp/j/kikaku/wpaper/h25/index.html>

須山三千三、鴻巣章二(編) (1987) 水産食品学, 恒星社厚生閣, 東京, 133-134.

多紀保彦・武田正倫・近江卓 (監修) (1999) 食材魚介大百科 ①エビ・カニ類 魚類, 平凡社, 162-163.

6. 評価点積算表

系群・地域
漁業
年

マダラ北海道日本海
沖合底引き網1そうびき、刺し網

参考値
3.9

資源の状態						
大項目	中項目	中項目_評価点	中項目_重み	大項目_重み	大項目_評価点	評価軸_総合点
対象種の資源生物 研究・モニタリング・ 評価手法	生物学的情報の把握	2.7	1.0	1.0	3.7	3.8
	モニタリングの実施体制	4.5	1.0			
	資源評価の方法と評価の客観性	4.0	1.0			
	種苗放流効果*					
対象種の資源水準と 資源動向	対象種の資源水準と資源動向	5.0	1.0	1.0	5.0	
対象種に対する漁業 の影響評価	現状の漁獲圧が対象種資源の持続的生産に 及ぼす影響	2.0	1.0	1.0	2.7	
	現状漁獲圧での資源枯渇リスク	4.0	1.0			
	資源評価結果の漁業管理への反映	2.2	1.0			

生態系・環境への配慮						
大項目	中項目	中項目_評価点	中項目_重み	大項目_重み	大項目_評価点	評価軸_総合点
操業域の環境・生態 系情報、科学調査、 モニタリング	基盤情報の蓄積	4.0	1.0	1.0	3.7	3.4
	科学調査の実施	4.0	1.0			
	漁業活動を通じたモニタリング	3.0	1.0			
同時漁獲種	混獲利用種	2.0	1.0	1.0	2.9	
	混獲非利用種	2.8	1.0			
	希少種	4.0	1.0			
生態系・環境	食物網を通じた間接作用	3.3	1.0	1.0	3.7	
	生態系全体	3.0	1.0			
	種苗放流が生態系に与える影響*					
	海底環境(着底漁具を用いる漁業)	3.9	1.0			
	水質環境	4.0	1.0			
	大気環境	4.0	1.0			

漁業の管理						
大項目	中項目	中項目_評価点	中項目_重み	大項目_重み	大項目_評価点	評価軸_総合点
管理施策の内容	インプット・コントロール又はアウトプット・コントロール	5.0	1.0	1.0	4.3	4.2
	テクニカル・コントロール	4.0	1.0			
	種苗放流効果を高める措置*					
	生態系の保全施策	4.0	1.0			
執行の体制	管理の執行	5.0	1.0	1.0	4.0	
	順応的管理	3.0	1.0			
共同管理の取り組み	集団行動	4.8	1.0	1.0	4.4	
	関係者の関与	4.0	1.0			

地域の持続性						
大項目	中項目	中項目_評価点	中項目_重み	大項目_重み	大項目_評価点	評価軸_総合点
漁業生産の状況	漁業関係資産	2.3	1.0	1.0	3.3	3.9
	経営の安定性	3.7	1.0			
	就労状況	4.0	1.0			
加工・流通の状況	市場の価格形成	4.3	1.0	1.0	3.8	
	付加価値の創出	4.5	1.0			
	就労状況	2.7	1.0			
地域の状況	水産インフラストラクチャ	5.0	1.0	1.0	4.7	
	生活環境	4.0	1.0			
	地域文化の継承	5.0	1.0			

* 種苗放流を実施している魚種についてのみ適用

資源の状態

大項目	中項目	小項目	漁業			スコア	小項目_重み	中項目_評価点	
			スコア	漁業別重み*	スコア				
対象種の資源生物研究・モニタリング	生物学的情報の把握	分布と回遊				2	1.0	2.7	
		年齢・成長・寿命				3	1.0		
		成熟と産卵				3	1.0		
		種苗放流に必要な基礎情報*							
	モニタリングの実施体制		科学的調査				4	1.0	4.5
			漁獲量の把握				5	1.0	
			漁獲実態調査				5	1.0	
			水揚物の生物調査				4	1.0	
			種苗放流実績の把握*						
			天然種苗と人工種苗の識別状況*						
	資源評価の方法と評価の客観性		資源評価の方法				3	1.0	4.0
			資源評価の客観性				5	1.0	
種苗放流効果*		漁業生産面での効果把握*							
		資源造成面での効果把握*							
		天然資源に対する影響*							
対象種の資源水準と資源動向	対象種の資源水準と資源動向	対象種の資源水準と資源動向				5	1.0	5.0	
対象種に対する漁業の影響評価	現状の漁獲圧が対象種資源の持続的生産に及ぼす影響	現状の漁獲圧が対象種資源の持続的生産に及ぼす影響				2	1.0	2.0	
		現状漁獲圧での資源枯渇リスク	現状漁獲圧での資源枯渇リスク				4	1.0	4.0
	資源評価結果の漁業管理への反映		漁業管理方策の有無				2	1.0	2.2
			予防的措置の有無				2	1.0	
			環境変化が及ぼす影響の考慮				2	1.0	
			漁業管理方策の策定				2	1.0	
漁業管理方策への遊漁、外国漁船、IUU漁業などの考慮					3	1.0			

生態系・環境への配慮

漁業種類に対する重みは2017年漁期の当該海域における漁獲量比を用いた(沖底2,250トン、刺し網1,921トン)

大項目	中項目	小項目	漁業			スコア	小項目_重み	中項目_評価点	
			スコア	漁業別重み*	スコア				
操業域の環境・生態系情報、科学調査、モニタリング	基盤情報の蓄積	基盤情報の蓄積				4	1.0	4.0	
	科学調査の実施	科学調査の実施				4	1.0	4.0	
	漁業活動を通じたモニタリング	漁業活動を通じたモニタリング	沖底	3	0.54	3	1.0	3.0	
		刺し網	3	0.46					
同時漁獲種	混獲利用種	混獲利用種	沖底	2	0.54	2	1.0	2.0	
			刺し網	2	0.46				
	混獲非利用種	混獲非利用種	沖底	1	0.54	2.84	1.0	2.8	
			刺し網	5	0.46				
希少種	希少種	沖底	4	0.54	4	1.0	4.0		
		刺し網	4	0.46					
生態系・環境	食物網を通じた間接作用	捕食者				4	1.0	3.3	
		餌生物				2	1.0		
		競争者				4	1.0		
	生態系全体	生態系全体				3	1.0	3.0	
	種苗放流が生態系に与える影響*		種苗の遺伝的健全性確保のための必要親魚量確保*						
			遺伝子攪乱回避措置*						
			野生種への疾病蔓延回避措置*						
	海底環境	海底環境(着底漁具を用いる漁業)	沖底	3	0.54	3.92	1.0	3.9	
			刺し網	5	0.46				
	水質環境	水質環境	沖底	4	0.59	4	1.0	4.0	
刺し網			4	0.41					
大気環境	大気環境	沖底	4	0.59	4	1.0	4.0		
		刺し網	4	0.41					

* 種苗放流を実施している魚種についてのみ適用

漁業の管理

大項目	中項目	小項目	漁業 スコア	漁業別 重み*	スコア	小項目_重み	中項目_評価点	
管理施策の内容	インプット・コントロール又はアウトプット・コントロール	インプット・コントロール又はアウトプット・コントロール			5	1.0	5.0	
		テクニカル・コントロール	テクニカル・コントロール		4	1.0	4.0	
	生態系の保全施策	種苗放流効果を高める措置*	種苗放流効果を高める措置*					
		環境や生態系への漁具による影響を制御するための規制	生態系の保全修復活動			3	1.0	4.0
執行の体制	管理の執行	管轄範囲			5	1.0	5.0	
		監視体制			5	1.0		
		罰則・制裁			5	1.0		
	順応的管理	順応的管理			3	1.0	3.0	
共同管理の取り組み	集団行動	資源利用者の特定			5	1.0	4.8	
		漁業者組織への所属割合			5	1.0		
		漁業者組織の管理に対する影響力			4	1.0		
		漁業者組織の経営や販売に関する活動			5	1.0		
	関係者の関与	自主的管理への漁業関係者の主体的参画				4	1.0	4.0
		公的管理への漁業関係者の主体的参画				5	1.0	
		幅広い利害関係者の参画				5	1.0	
		管理施策の意思決定				2	1.0	
		種苗放流事業の費用負担への理解*						

地域の持続性

指標	中項目	小項目	漁業 スコア	漁業別 重み*	スコア	小項目_重み	中項目_評価点	
漁業生産の状況	漁業関係資産	漁業収入のトレンド			2	1.0	2.3	
		収益率のトレンド			3	1.0		
		漁業関係資産のトレンド			2	1.0		
	経営の安定性	収入の安定性				3	1.0	3.7
		漁獲量の安定性				3	1.0	
		漁業者団体の財政状況				5	1.0	
就労状況	操業の安全性				4	1.0	4.0	
	地域雇用への貢献				5	1.0		
	労働条件の公平性				3	1.0		
加工・流通の状況	市場の価格形成	買受人の数			5	1.0	4.3	
		市場情報の入手可能性			5	1.0		
		貿易の機会				3		1.0
	付加価値の創出	衛生管理				5	1.0	4.5
		利用形態				4	1.0	
	就労状況	労働の安全性				1	1.0	2.7
地域雇用への貢献					4	1.0		
労働条件の公平性					3	1.0		
地域の状況	水産インフラストラクチャ	製氷施設、冷凍・冷蔵施設の整備状況			5	1.0	5.0	
		先進技術導入と普及指導活動			5	1.0		
		物流システム				5		1.0
	生活環境	地域の住みやすさ				3	1.0	4.0
		水産業関係者の所得水準				5	1.0	
	地域文化の継承	漁具漁法における地域文化の継続性				5	1.0	5.0
加工流通技術における地域文化の継続性					5	1.0		

* 種苗放流を実施している魚種についてのみ適用