



HRO

2021 年度

北海道周辺海域における主要魚種の
資源評価書

地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 水産研究本部

【はじめに】

地方独立行政法人 道総研水産研究本部は、水産資源の持続的利用と増大を目指し、水産資源の適切な管理等に関する施策の策定・実施に係る重要事項を科学的知見に基づき総合的に検討するために、北海道水産林務部と連携して「水産資源管理会議」を運営しています。当会議での検討資料として、主要魚種について資源状態や動向を分析した「資源評価書」を毎年作成しており、本書はこれらを取りまとめたものです。

資源評価書作成にあたって必要な調査・研究は、「北海道資源管理協議会」から道総研水産研究本部への委託事業により実施されています。

また、資源評価書は関係機関から提供いただいた漁獲統計資料や漁獲物標本に基づいて作成されており、これらを快く提供していただいている方々に対して、深く感謝の意を表します。

【免責事項について】

本書の掲載情報の正確性については万全を期していますが、道総研水産研究本部は利用者が本書の情報をを用いて行う一切の行為について、何ら責任を負うものではありません。

【掲載内容の引用、転載、複製について】

本書の内容の全部又は一部については、道総研水産研究本部に無断で引用、転載、複製を行うことはできません。引用を希望する方は事前に申請いただくとともに、適切な方法で資料等の中で出典を明示してください。また、道総研水産研究本部に無断で改変を行うことはできません。また、引用の際は下記の例を参考に行ってください。

例) スケトウダラ日本海海域の資源評価書を引用する場合

稚内水産試験場・中央水産試験場・函館水産試験場(2022) スケトウダラ日本海海域.
2021年度北海道周辺海域における主要魚種の資源評価書, 道総研水産研究本部, p. 7-10.

【問い合わせ先】

道総研水産研究本部 中央水産試験場 資源管理部 資源評価書担当事務局

電話：0135-23-8707

Fax：0135-23-8709

Email: shigen-info@hro.or.jp

目 次

・資源評価書を閲覧する前に	p. 1
・評価書の記載内容について	p. 5
・2021年度資源評価結果	
・スケトウダラ 日本海海域（一般）	p. 7
・スケトウダラ 道南太平洋海域（一般）	p. 32
・スケトウダラ 道東太平洋海域（一般）	p. 54
・スケトウダラ 根室海峡海域（またがり）	p. 64
・スケトウダラ オホーツク海海域（またがり）	p. 78
・マダラ 日本海海域（一般）	p. 89
・マダラ 太平洋海域（またがり）	p. 100
・マダラ オホーツク海海域（またがり）	p. 110
・コマイ 根室海峡海域（またがり）	p. 119
・ホッケ 道央日本海～オホーツク海海域（一般）	p. 126
・ホッケ 道南日本海～道南太平洋海域（一般）	p. 154
・ホッケ 太平洋～根室海峡海域（またがり）	p. 166
・マガレイ 石狩湾以北日本海～オホーツク海海域（一般）	p. 177
・マガレイ 道南太平洋海域（一般）	p. 192
・ソウハチ 日本海～オホーツク海海域（一般）	p. 202
・ソウハチ 道南太平洋海域（一般）	p. 217
・クロガシラガレイ 石狩湾以北日本海～オホーツク海海域（一般）	p. 234
・アカガレイ 噴火湾海域（一般）	p. 247
・ヒラメ 日本海～津軽海峡海域（一般）	p. 260
・マツカワ 北海道～常磐以北太平洋海域（一般）	p. 270
・ニシン 道北日本海～オホーツク海海域（またがり）	p. 284
・ニシン 後志～宗谷湾海域（一般）	p. 296
・シシャモ 道南太平洋海域（一般）	p. 310
・シシャモ 道東太平洋海域（一般）	p. 324
・ハタハタ 日本海海域（一般）	p. 336
・ハタハタ 渡島・胆振海域（一般）	p. 348
・ハタハタ 日高海域（一般）	p. 359
・ハタハタ 道東太平洋海域（一般）	p. 372
・キチジ 道南太平洋海域（またがり）	p. 380
・キチジ 道東太平洋海域（またがり）	p. 390
・キチジ オホーツク海海域（またがり）	p. 396

・イカナゴ類 宗谷海峡海域（またがり）	p. 406
・ケガニ 噴火湾海域（一般）	p. 419
・ケガニ 胆振太平洋海域（一般）	p. 434
・ケガニ 日高海域（一般）	p. 447
・ケガニ 釧路西部・十勝海域（一般）	p. 464
・ケガニ 釧路東部海域（一般）	p. 473
・ケガニ オホーツク海海域（一般）	p. 483
・ホッコクアカエビ 日本海海域（一般）	p. 495
・トヤマエビ 噴火湾海域（一般）	p. 506
・ミズダコ 北海道周辺海域（一般）	p. 519
・ヤナギダコ 北海道周辺海域（一般）	p. 538
・スルメイカ 日本海海域（浮魚）	p. 547
・スルメイカ 太平洋～オホーツク海海域（浮魚）	p. 569
・サンマ 太平洋～オホーツク海海域（浮魚）	p. 583
・マイワシ 北海道周辺海域（浮魚）	p. 597
・サバ類 太平洋海域（浮魚）	p. 612

【資源評価書を閲覧する前に】

基本的な考え方や注意事項について、本書をご利用いただくにあたりご一読ください。

1. 2021年度版資源評価書は、2021年6月までに得られたデータを用いて資源評価を行い、その結果を記載したものです。漁況や海況の推移によって、その後の状況と評価結果が異なる場合があります。
2. 当年度版資源評価書では、基本的には2020年（度）までの資源状態を評価していますが、集計期間や終漁時期によって、以下の資源では2019年（度）もしくは2021年（度）を評価しています。
 - 2019年度：マガレイ、ソウハチ、クロガシラガレイ、ヒラメ、ヤナギダコ
 - 2021年度：ケガニ（釧路東部）
3. 2021年度版資源評価書における2020年1月以降の漁獲量は速報値であり、事後的に修正される可能性があります。2021年度資源評価書で使用した北海道および水産試験場集計の統計資料は次のとおりです。
 - 北海道水産現勢：北海道が集計している公式統計資料であり、北海道のホームページ上にて公表されています。資源評価書の作成時には、2019年以前の統計値が公表されています。
 - 漁業生産高報告：北海道が漁業生産高統計調査要領に基づき収集しています。これを集計すると北海道水産現勢と同じ値になりますが、公式統計資料ではなく一般には公開しておりません。
 - 水試集計速報値：直近の状況を把握するために、各地区水産技術普及指導所調べに基づいて中央水産試験場が集計した速報値であり、事後的に修正される可能性があります。公式統計資料ではなく一般には公開しておりません。
4. 当年度版資源評価書における「市町村」の名称は、2011年4月時点のものを使用しています。また、八雲町熊石地区は日本海に面しているため、日本海側の漁獲量を集計する場合には集計範囲に含め、太平洋側または噴火湾の漁獲量を集計する場合には除いています。
5. 資源量指標値には、各魚種・海域の特性や蓄積された情報量に応じて、漁獲量、CPUE、資源量指数、資源量などを用いており、魚種・海域により異なります。
6. 資源水準は、資源状態の指標を基にした資源水準指数により、「高水準」、「中水準」、「低水準」の3区分から判定しました。それぞれの定義は次のとおりです。
 - 資源水準指数
評価年の資源量指標値を基準年（過去20年）の指標値の平均値で除した値です。すなわち、2020年（度）の資源水準指数は次式のとおり算出されます。

$$\text{2020 年の資源水準指数} = \frac{\text{2020 年の指標値}}{\text{1995～2014 年の指標値の平均値}} \times 100$$

基準年は、基本的には1995～2014年（度）の20年に設定しています。ただし、各資源の実情に合わせて変更されることがあり、その場合は資源評価書に変更理由を明記しています。また、資源水準が現状に沿うように、5年に1回、基準年の見直しを行っており、直近では2017年度に変更し、次回の変更は2022年度を予定しています。

● 資源水準の判定

資源水準指数に基づき、資源水準は基本的には下記のとおり設定しました。

- 資源水準指数が140以上の場合は「高水準」
- 資源水準指数が60～140（100±40）の場合は「中水準」
- 資源水準指数が60未満の場合は「低水準」

なお、各水準の範囲については各資源の実情に合わせて変更する場合があります。変更理由は資源評価書に明記されています。

「資源水準」の判定例（評価年が2020年度の場合）

下記条件の資源を想定した場合の判定例を示します。

- ① 資源状態を表す指標は「資源重量」
- ② 基準年は、基本である1995～2014年度の20年
- ③ 基準年における資源重量の平均値は15,841トン、2020年度の資源重量は11,000トン
- ④ 資源水準指数の中水準の範囲は基本である60～140（100±40）

これらの条件から、2020年度の資源水準指数は69（11,000／15,841×100）と算定され、資源水準は「中水準」と判定されます（図1）。

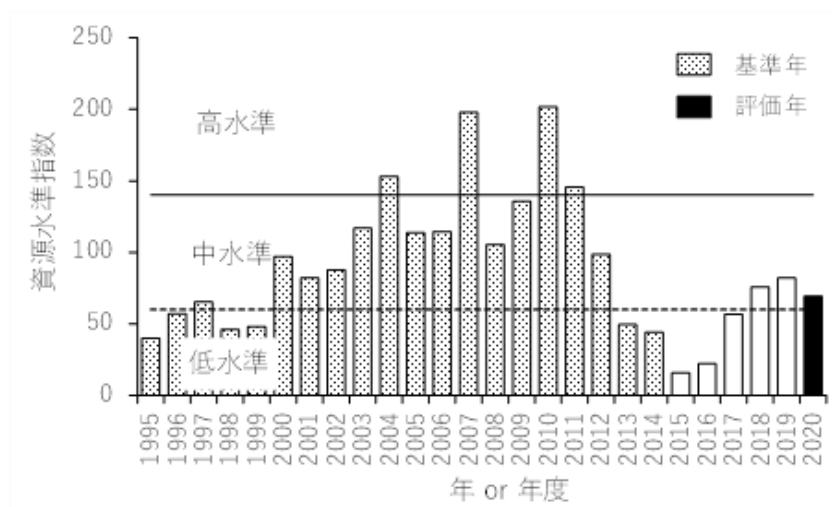


図1 上記の仮定に基づく資源の資源水準について（資源状態を示す指標：資源重量）

7. 今後の資源動向は、評価年からその翌年にかけての資源動向を予測して、3つの区分(増加、横ばい、減少)で判定しました。なお、十分な情報がなく、動向を予測できない場合は「不明」としました。動向の予測には、漁業が現状の形態・規模のままで行われるものと想定して、再生産関係や年齢組成、過去の指標値の推移などの情報を用いて判断しています。特に、評価年の翌年の資源量、資源量指数の予測が可能であり、評価年からその翌年の増減量や増減率を定量的に比較できる場合には、次の2つの方法のどちらかにより動向を判定しました。

● 評価年からその翌年にかけての増減量 d と過去の平均増減量 d_{ave} により動向判定

評価年が2020年度の場合は、資源状態を示す指標値の2020年から2021年にかけての増減量 d_{2020} と1995~2020年の平均増減量 $d_{ave1995-2020}$ を用い、 $k \times d_{ave1995-2020}$ と d_{2020} との関係から以下のように2020年から2021年への動向を判定します。なお、増減量 d は絶対値とします。また、 k は調整項であり、基本的には $k=1$ ですが、資源の実情に合わせて変更する場合があります。

- $d_{2020} \leq k \times d_{ave1995-2020}$ であれば「横ばい」
- $d_{2020} > k \times d_{ave1995-2020}$ であり、2021年の予測指標値が2020年より高い場合には「増加」
- $d_{2020} > k \times d_{ave1995-2020}$ であり、2021年の予測指標値が2020年より低い場合には「減少」

● 評価年からその翌年にかけての増減率 cr と過去の平均増減率 cr_{ave} により動向判定

評価年が2020年の場合は、資源状態を示す指標値の2020年から2021年にかけての増減率 cr_{2020} と1995~2020年の平均増減率 $cr_{ave1995-2020}$ を用い、 $k \times cr_{ave1995-2020}$ と cr_{2020} との関係から以下のように2020年から2021年への動向を判定します。なお、増減率 cr は絶対値とします。

- $cr_{2020} \leq k \times cr_{ave1995-2020}$ であれば「横ばい」
- $cr_{2020} > k \times cr_{ave1995-2020}$ であり、2021年の予測指標値が2020年より高い場合には「増加」
- $cr_{2020} > k \times cr_{ave1995-2020}$ であり、2021年の予測指標値が2020年より低い場合には「減少」

「今後の資源動向」の判定例（評価年が2020年で、増減率を用いる場合）

下記条件の資源を想定した場合の判定例を示します。

- ① 資源状態を示す指標は「資源重量」
- ② 2020年の資源重量は200トン、2021年の予測資源重量は120トン
- ③ 調整項 k は基本である1
- ④ 平均増減率 $cr_{ave1995-2020}$ は164%で、「横ばい」の範囲を164%以内とする

これらの条件から、2020年から2021年にかけての増減率 cr_{2020} は40%と算出され、この値は $cr_{ave1995-2020}$ より小さいことから、今後の資源動向は「横ばい」と判定されます。

8. 本書の内容、過去の資源評価書等については、下記 URL で公開されています。

- 2021 年度以降の資源評価書

<http://www.hro.or.jp/list/fisheries/research/central/section/shigen/j12s220000004ss.html>

- 2020 年度以前の資源評価書

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

- 北海道ケガニ ABC 算定のための基本規則

http://www.hro.or.jp/list/fisheries/research/central/section/shigen/50_ABCCruleofHokkaidoKegani.pdf

- 各資源の分布図・漁場図

http://www.hro.or.jp/list/fisheries/research/central/section/shigen/51_distributionmap.pdf

資源評価書の記載内容について

2016年度以降、評価の対象としている47資源を、下記のとおり3つに区分し、それぞれに分析、評価が可能な情報を公開しています。

- ① 一般資源：下記②、③以外の資源
- ② 浮魚資源：本州以南に主産卵場を有し、本道へ索餌のために来遊する資源で、スルメイカ、サンマ、マイワシ、サバ類が該当します。
- ③ またがり資源：北日本に分布するものの本道の漁船が操業しない海域に主分布域が広がっていることが想定される資源で、キチジ、イカナゴ、マダラ（太平洋・オホーツク海海域）、スケトウダラ（根室海峡・オホーツク海海域）、コマイ、ホッケ（根室海峡～太平洋海域）、ニシン（道北日本海～オホーツク海海域）が該当します。

2016年以降の資源評価書の構成は下記のとおりです。

要約

1. 資源の分布・生態的特徴

- (1) 分布・回遊
- (2) 年齢・成長
- (3) 成熟年齢・体長
- (4) 産卵期・産卵場

2. 漁業の概要

- (1) 操業実勢
- (2) 資源管理に関する取り組み

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

4. 資源状態

- (1) 現在までの資源状態
- (2) 評価年度の資源水準
- (3) 今後の資源動向

5. 資源の利用状況（一般資源）／北海道への来遊状況（浮魚資源／またがり資源）

評価方法とデータ

- (1) 資源評価に用いた漁獲統計
- (2) 以降、資源ごとに必要な情報を追加

文献

2021 年度資源評価結果

魚種（海域）：スケトウダラ（日本海海域）

担当：稚内水産試験場（堀本高矩），中央水産試験場（稲川 亮，佐藤 充），函館水産試験場（渡野邊 雅道）

要約

評価年度：2020 年度（2020 年 4 月～2021 年 3 月）

2020 年度の漁獲量：5,115 トン（前年比 0.98）

資源量の指標	資源水準	資源動向
産卵親魚量	低水準	増加

1990 年度前後の漁獲量は 12 万トンを超えていたが，その後減少傾向が続き，2013 年度以降は 1 万トンを下回っている。2020 年度は北海道日本海海域に配分された TAC 6,400 トンに対して，漁獲量は 5,115 トンであった。資源量の指標とした産卵親魚量は 1990 年度の約 29 万トンから 2008 年度の約 3 万トンまで減少が続いた。高豊度な 2006 年級の加入により 2009～2011 年度は一時的に産卵親魚量が増加したが，その後 2014 年度にかけて，再び減少した。2016 年度以降の産卵親魚量は高豊度な 2012 年級と 2015 年級の加入により増加傾向となっており，2021 年度にかけては高豊度な 2016 年級の成熟が進むことから，資源動向は増加と判断した。2015 年度以降の漁獲強度は，現行の資源管理の取り組みにより，資源回復を図る上で適正な水準より低く抑えられていたと考えられる。今後も資源動向に見合った漁獲強度での利用を継続することで，着実な資源回復を図っていく必要がある。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

石川県以北からサハリン西岸および北部沿海州にかけて分布する¹⁻⁴⁾。北海道周辺海域の産卵場で産出された卵，仔稚魚は表層域に分布し，海流によって北海道北部沿岸域に輸送される⁵⁻¹⁰⁾。孵化した年の夏～秋期にかけて浮遊期の主分布域とほぼ重なる北海道側沿岸の海底付近に分布域を移し（着底），3 歳くらいまでの未成魚期を雄冬から利尻・礼文島までの北海道側大陸棚斜面域と武蔵堆周辺海域の中底層で過ごす¹¹⁾。成熟魚は産卵期に産卵場周辺に回遊し，産卵後再び索餌回遊する^{1-4, 12-17)}。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：4月1日）

満年齢	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳以上
尾叉長 (cm)	13	25	31	36	39	41	43	43	44	46
体長 (cm)	9	21	27	32	35	38	39	40	41	43
体重 (g)	15	113	178	290	377	465	518	538	581	640

1995～2002年3～5月の漁獲物測定資料を用いた。ただし、1歳は2005年3月における試験調査船おやしお丸の標本測定資料を用いた。体長は尾叉長から推定した値である。

(3) 成熟年齢・成熟体長（年齢は11～1月時点を示す）

満年齢	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳以上
成熟率：雄 (%)	0	18	65	90	100	100
成熟率：雌 (%)	0	0	31	89	99	100

2歳から成熟する個体がみられ、5歳でほとんどの個体が成熟する¹⁸⁾。

(4) 産卵期・産卵場

- ・産卵期：12～3月、産卵の盛期は南で早く、北で遅い傾向がある。
- ・産卵場：檜山沿岸、岩内湾、石狩湾、雄冬沖、武蔵堆、利尻島・礼文島周辺にあるとされる。資源が大きく減少した現在、主要な産卵場は、檜山沿岸、岩内湾、石狩湾で、雄冬以北の産卵場は小規模と考えられる。

2. 漁業の概要

(1) 操業実勢

漁業	漁期	漁場	着業隻数（2020年度）
沖合底びき網	周年、 6/16～9/15 禁漁	積丹半島以北の沖底	稚内 6隻
		禁止ラインより沖合	小樽 4隻
すけとうだらはえ縄	11～1月	後志海域（岩内）	後志 2隻
		檜山海域	檜山 11隻
すけとうだら刺し網 各種刺し網（混獲）	周年、主漁期は 11～3月	沿岸各地、主漁場は	後志 14隻
		後志海域	

最近の漁業別漁獲量割合を図1に、主要漁業における操業隻数の推移を表1に示す。

(2) 資源管理に関する取り組み

ア) 1997年よりTAC対象種に指定されている（表2）。2014年度まで我が国周辺水域の漁業資源評価¹⁹⁾（以下、我が国評価と表す）のABCを上回るTACが設定されていたが、2015年度からはABCに対応したTACが設定されている。2020年度の漁業法の改正（2020

年 12 月 1 日施行) では、最大持続生産量（現在及び合理的に予測される将来の自然的条件の下で持続的に採捕することが可能な水産資源の数量の最大値）の実現を目指すことが明記された。これに伴い、最大持続生産量を実現するために維持または回復させるべき資源量の値（目標管理基準値）、下回った場合に資源水準の値を目標管理基準値にまで回復させるための計画を定める値(限界管理基準値)が設定され、スケトウダラ日本海北部系群では研究機関会議、ステークホルダー会議を経て、親魚量における目標管理基準値 38.0 万トン、限界管理基準値 17.1 万トンが設定された。2021 年度以降は、これらの基準値を目標年限までに高い確率で達成できる TAC が設定されることとなり、TAC のベースとなる ABC の算定方法も変更された。

イ) 漁獲努力量の削減を目的として、沖合底びき網漁業を対象にすけとうだらを目的とした総操業隻日数の削減のほか、すけとうだらはえ縄漁業、すけとうだら固定式刺し網漁業における総操業日数の上限設定（強度資源管理タイプ）や休漁措置が講じられている。

ウ) 未成魚保護を目的として、体長 30 cm 又は全長 34 cm 未満のすけとうだらの漁獲が一操業・航海において 20%を超えてはならず、20%を超える場合は漁場移動等の措置を講じることとなっている。加えて、沖合底びき網漁業では北海道沖合の日本海での沖底の 1 日当たりのスケトウダラ総水揚量が一定量（自主的に 800 トンに設定）を超えた場合、翌操業日には沖底各船はスケトウダラ目的の操業を自粛することになっている。

エ) 産卵親魚の保護を目的として、檜山海域では体長 36 cm 以下の未成魚が漁獲された場合は漁場移動を行うほか、水揚げ金額のプール制による漁獲圧の緩和、産卵直前から産卵期に現れる透明卵（水子）の出現状態に応じた漁の切り上げ、産卵場への禁漁区の設置が行われている。

オ) その他の取り組みとして、スケトウダラを採捕する「その他漁業」について、関係漁協は道が算定した地域別若干見合量を基に関係総合振興局又は振興局から示された漁協別若干見合量を目安として、採捕量抑制に向けた取組みを行い、漁協別若干見合量の 70%に達した場合は、関係総合振興局又は振興局へ旬毎に速やかに報告する。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量

・ TAC の推移

すけとうだら日本海北部系群に対する TAC は、制度が始まった 1997 年度から 2004 年度まで 63,000~73,000 トンであったが、2005 年度以降資源状態の悪化に伴って減少し、2011~2014 年度は 13,000 トンとなった。さらに、2014 年度までは経営への配慮等から年によっては ABC を上回る TAC が設定されたが、2015 年度以降は ABC 以下での TAC 設定が基本とされたこともあり、6,300~8,400 トンで推移している（表 2）。2020 年度の TAC は親

魚量の増加により 2019 年度より多い 6,700 トンに設定された。2021 年度の TAC は漁業法改正に対応した新たな漁獲管理規則により当初 7,900 トンに設定された。なお、2021 年度から前年度 TAC の未利用分をその 5%を上限に翌年度に繰り越すことが可能になり、2021 年 6 月現在、2021 年度 TAC は 8,220 トンに変更されている。

・漁獲量の推移

北海道日本海海域における漁獲量は 1990 年度前後には 12 万トンを超えていたが、その後は若干の増減を繰り返しながら現在に至るまで減少傾向にある。2015 年度以降は 5,216 ～5,967 トンで推移し、2020 年度の漁獲量は 5,115 トンと 1976 年度以降最も少なかった（表 3、図 2）。2015 年度以降の漁獲量が低く抑えられているのは、ABC 以下での TAC 設定が基本とされたためである。

沖底漁業の漁獲量は、1992 年度まで 4 万～10 万トンの間で変動しながら推移したが、1993 年度以降、減少傾向が続き、2015 年度は 2,814 トンにまで減少した。2016 年度以降は 2,768～3,387 トンで推移しており、2020 年度は 3,196 トンであった。

韓国トロール漁船は 1987～1998 年度に沖底漁業と重複する海域で操業し、1992 年度には 1.9 万トンを漁獲したが、1999 年度以降は操業していない。

沿岸漁業の漁獲量は、1979 年度の 5.7 万トンを最高に減少傾向で推移し、2005 年度に 1 万トンを下回った。2020 年度は 1,919 トンであり、1976 年度以降で最も少なかった。沿岸漁業の主要海域について見ると、後志海域では 1985 年度まで 3 万トンを超えていたが、1990 年代にかけて急激に減少し、2000 年度以降は低い水準で推移している。2020 年度は後志北部（小樽～積丹周辺）で 566 トン、後志南部（岩内湾およびその周辺）で 670 トンと、両海域とも前年度から減少した。檜山海域では 1988～2002 年度まで概ね 1 万トン以上で推移していたが、その後は減少傾向が続き、2017 年度は 186 トンと近年で最も少ない漁獲量となった。2018 年度以降も 1 千トン以下で推移しており、2020 年度は 371 トンで前年度から減少した。宗谷・留萌ではいずれも 2000 年度以降は概ね 500 トン未満で推移しているものの、2020 年度は宗谷 146 トン、留萌 167 トンと前年度から増加した。

・漁獲金額および単価の推移

沿岸漁業における 1975 年度以降の漁獲金額は、1981 年度の 83 億円を最高に漁獲量とともに減少傾向となり、2020 年度は 1.4 億円であった。1977～2009 年度の単価は 105～217 円/kg の範囲で変動しており、このうち 2000～2008 年度は比較的高い 153～201 円/kg で推移した。2010～2019 年度は 87～118 円/kg と低めに推移しており、2020 年度は単価の低い沖底漁業が全漁獲に占める割合が高かったことから 75 円/kg であった。

(2) 漁獲努力量

沖底漁業の着業隻数は漁場の縮小や資源の悪化に伴って 1981 年度以降大幅に減少してきた。1985 年度までは計 79 隻、1987 年度には 35 隻、2001 年度には 19 隻となり、その後数年おきに減少し、2015～2020 年度は 10 隻となっている（表 1）。かけまわし船によ

るスケトウダラを対象とした曳網回数（漁獲量の 50%以上をスケトウダラが占める）は、減船と TAC による漁獲制限を反映して、1996 年度の約 7 千回から減少傾向で、2008 年度以降は 1 千回を下回っており、2020 年度は 461 回であった（図 3a）。全曳網に占めるスケトウダラ対象曳網の割合は 1997～2006 年度には概ね 15%以上で推移していたが、2007 年度以降は 10%前後に低下した。2020 年度は前年度から増加して 13%であった。

沿岸漁業の操業隻数は、後志北部古平地区の刺し網船では 1988 年度の 59 隻から 2006 年度の 7 隻まで減少した後、休漁した 2014 年度を除き 8～15 隻で推移した（表 1）。また、後志南部岩内地区のはえ縄船では 1986 年度の 85 隻から 2013～2019 年度の 2 隻まで大幅に減少した。檜山海域のはえ縄船では、近年ほとんど漁獲がなかった上ノ国地区の操業隻数が減少したことを受けて 11 隻となった。檜山海域のはえ縄漁業における延べ出漁日・隻数は 1997 年度の 6,661 回から 2017 年度の 189 回まで減少した。2020 年度も 264 回と低い水準が続いている（図 3b）。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向

・漁獲尾数

1981～1987 年度の漁獲尾数は 1.8 億～3.0 億尾であったが、1988～1992 年度には 4.0 億～5.9 億尾に増加した（図 4a）。1993 年度には約 3 億尾に急減し、その後も 1996 年度以降さらに減少していったことで、2000 年度には約 1 億尾となった。それ以降も、1998 年級が加入した 2001、2002 年度、2006 年級が加入した 2008、2009 年度は一時的に増加したものの、減少傾向にあり 2020 年度は 1,244 万尾であった。

近年の漁獲は少数の高豊度年級によって支えられており、漁獲物の年齢構成も高豊度年級の加齢に伴って変化してきた（図 5a）。2014 年度以降の漁獲は 2012 年級によって支えられていたが、2019 年度以降は高豊度であると考えられる 2015 年級と 2016 年級が漁獲されるようになった。2020 年度の年齢構成は、尾数では 4 歳（2016 年級）が 24%、5 歳（2015 年級）が 35%、8 歳（2012 年級）が 14%、10 歳以上（おもに 2010 年級）が 10%（図 5a）、重量では 4 歳（2016 年級）が 19%、5 歳（2015 年級）が 30%、8 歳（2012 年級）が 17%、10 歳以上（おもに 2010 年級）が 16%であった。

・資源尾数・資源重量（2 歳以上）

1980 年代後半は高豊度な 1984～1988 年級の連続加入により資源尾数・資源重量とも増加し、1987～1992 年度は 25 億尾、50 万トンを超えたが、1990 年代以降は減少傾向が続き、2007 年度は 2.7 億尾、7.8 万トンとなった（図 4b, 4c）。2006 年級の加入により 2008 年度は増加したが、2009 年度から再び減少が続き、2013 年度には過去最低の 2.2 億尾、6.7 万トンとなった。2014 年度以降は 2012 年級の加入により緩やかな増加傾向であったことと、2015、2016 年級が新たに加入したことにより、2019 年度は 4.3 億尾、10.8 万トンと増加した。2020 年度も引き続き豊度の高い年級の成長に加えて、2018 年級の豊

度が比較的高いと推定されていることから、資源尾数は 5.4 億尾、資源重量は 13.4 万トンと前年度より増加した。

・ 加入量の動向

2005～2017 年級に対して 4 月の仔稚魚分布調査により推定された 0 歳魚の現存尾数は、2006 年級（389 億尾）、2016 年級（330 億尾）、2012 年級（220 億尾）が多く、2010、2015 年級は中程度、その他の年級は比較的少なかった（図 6a）。2018 年級は 232 億尾で高豊度、2019 年級は 990 億尾で調査開始以降最も多いと推定され、2020 年級は 147 億尾で中程度の豊度と推定された。

8～9 月の未成魚分布調査により推定された調査年ごとの 1 歳魚の現存尾数は、2015 年級と 2016 年級が 1 億 3 千万尾以上、次いで 2006 年級（4,593 万尾）、2012 年級（2,732 万尾）が多く、2010 年級、2005 年級、2011 年級が中程度、2017 年級を含むその他の調査年は少なかった。2018 年級は 5,603 万尾と高い豊度であると推定され、2019 年級は 2 億尾以上で調査開始以降最も高い豊度と推定された（図 6b）。

仔稚魚分布調査と未成魚分布調査による相対的な年級豊度は概ね一致しているが、これらの指標からそれぞれ推定した加入量には大きな差がみられる。仔稚魚調査では、2018 年級以降、分布が天売・焼尻以北の海域に偏っており、採集された仔稚魚の体長も小さかったことから、加入に至るまでにオホーツク海への流出⁸⁾や初期減耗の影響を他の年級より強く受けた可能性がある。また、未成魚分布調査では年級の豊度によって若齢時の分布様式に違いがみられることや近年の資源の増加によって、現存尾数の推定精度が低くなっている恐れがある。以上の点から、これらの加入量指標として用いる際には、その妥当性を検証する必要がある。

2 歳加入尾数（VPA による資源尾数）を見ると、1981 年級以降では 1988 年級の 18 億尾が最高である（図 7a）。その後は 2 歳時に 10 億尾を超える高豊度年級は見られず、加入量は徐々に減少した。2002 年級以降は 1 億尾に満たない低豊度年級が多くなっているが、2006、2012、2015、2016 年級のように約 1.5～4 億尾の比較的高豊度な年級も発生している。2018 年級も 2.2 億尾で現時点では比較的高豊度と推定された。

・ 産卵親魚量の動向

10 月の産卵群漁期前分布調査により推定された産卵親魚現存量は、1999 年度の 25 万トンをピークに減少し、2008 年度には 4.7 万トンとなった（図 6c）。2006 年級の成熟に伴って 2010 年度には 8.9 万トンまで回復した後、再び減少した。近年は高豊度と考えられる 2012 年級、2015 年級の成熟に伴って増加傾向にある。2020 年度は、これらの年級に加えて高豊度と考えられる 2016 年級の成熟が進んだことにより 9.7 万トンと前年度から増加した。檜山海域の 12 月漁期中調査で推定された産卵親魚現存量では、2017 年度以降、特に低位で推移しており、2020 年度は 1,274 トンであった（図 6d）。

資源解析により求めた産卵親魚量（ $y-1$ 年度の冬に産卵し、 y 年級を生み出した親魚量を y 年度の親魚量とした）は、1990 年度の 29 万トンをピークに 2002 年度まで 10 万トン

以上を維持していたが、加入量の低迷により減少を続け、2008年度は最低水準の3.1万トンとなった(図7a)。その後、近年としては高豊度な2006年級の成熟により2011年度には6.4万トンに回復したが、その後減少し、2014年度、2015年度は3.3万トン前後で推移した。2016年度以降は比較的高豊度な2012年級の成熟と、2015年級の加入により再び増加傾向にあり、2020年度は6.7万トンと推定された。2021年度は、高豊度と考えられる2015年級と2016年級の成熟が進むことから8.9万トンとなる見込みである。

・ 加入量変動に影響する諸要因

本資源の加入量変動には初期減耗が影響するとされ、海洋環境との関係が指摘されている²⁰⁻²²⁾。加えて、本資源の加入量は親魚量に依存する関係が見られる²³⁾。1980年代後半までは加入に好適な環境がみられたが、1990年以降、加入に好適な環境が形成されづらくなったことが資源減少のきっかけとなったと考えられる。また、2000年代半ばにかけて過度な漁獲により親魚量を極度に減らしたことも加入量の低迷に影響したと考えられる。資源状態が低迷して以降は、高い再生産成功指数を示す年級が低頻度で出現することで、本資源は支えられてきたが、近年は2015、2016年級をはじめとして、高い再生産成功指数を示す年級の発生頻度が高くなっている(図7b)。この要因の一つとして、海洋環境変動に応答した産卵親魚の分布の変化³⁰⁾が考えられる。すなわち、産卵親魚の分布の変化に伴って産卵場と成育場の距離が変化することで、成育場外への仔稚魚の移送⁸⁾、卵・仔稚魚の致命的な高水温との遭遇の有無や成育場への移送の成否^{19、22)}といった加入量変動の主な要因が変わる可能性がある³⁰⁾。これらの点から、加入量と親魚量の単純な量的関係だけでなく、加入に実質的に寄与する仔稚魚や未成魚、親魚の量を過去にさかのぼって算出することで、本資源の加入動向をより正確に把握することができると期待される。

(2) 2020年度の資源水準：低水準

沿岸漁業の主な漁獲対象は4歳以上の産卵親魚であり、沖底漁業でも資源管理協定による全長34cm未満(日本海では概ね4歳未満)の未成魚保護策が実施されていること、国によるABC(生物学的許容漁獲量)を算定する際の指標にも用いられていることから、産卵親魚量を資源水準の指標とした。産卵親魚量が多かった期間を含む過去30年間(1985～2014年度)における産卵親魚量の平均値を100とし、 100 ± 40 の範囲を中水準、その上と下を高水準と低水準とした(図8)。2020年度の資源水準指数は46となり低水準と判断した。

(3) 今後の資源動向：増加

2021年度の産卵親魚量8.9万トンを2020年度の6.7万トンと比較することによって資源動向を判断した。2020年度から2021年度の増減率+0.34は1985～2020年度の平均増減率0.18を上回ったため、資源動向は増加とした。ただし、近年の加入量の推定には検討の余地があり、資源動向についても注意が必要である。

5. 資源の利用状況

(1) 漁獲割合

重量ベースで計算した2歳以上の漁獲割合は1981～2013年度まで14～29%の範囲で推移したが、2014年度以降は10%以下で推移しており、2020年度は3.8%であった(図9)。また、尾数ベースで計算した2歳以上の漁獲係数 F についても、2014年度以降は0.1以下と低く推移しており、2020年度は0.03であった。

(2) 加入量あたりの漁獲量

再生産関係図およびYPR・SPR解析の結果を用いて、 F_{cur} (現状の F , 2017～2019年度における2歳以上の F の平均値)と F_{2020} (2020年度における2歳以上の F)を、管理基準値(F_{med} , F_{sus} , $F_{40\%SPR}$, $F_{0.1}$)と比較した(設定は表4に示した)。 F_{cur} は0.04、 F_{2020} は0.03と、 F_{med} , F_{sus} , $F_{40\%SPR}$, $F_{0.1}$ (それぞれ0.06, 0.11, 0.10, 0.11)よりも低かった(図10)。

1981～2018年度の再生産成功指数RPS(親魚重量あたりの加入尾数)が将来も続くと仮定したとき、 F_{sus} で漁獲を続けると資源は横ばいで推移することが期待される。本資源ではRPSの高い年級が低頻度で出現し、資源を支えてきたことから、RPSの中央値に基づく F_{med} は F_{sus} より小さな値となり、より安全な管理基準値となる。 F_{cur} での%SPR=65%は F_{med} , F_{sus} , $F_{40\%SPR}$, $F_{0.1}$ における%SPR(それぞれ52%, 37%, 40%, 36%)よりも大きく、 F_{2020} における%SPRは74%とさらに大きい値であった(図10b)。これらの点から、近年の漁獲強度は資源回復を図る上で適正な水準より低く抑えられていたと考えられる。近年は高豊度な年級の加入が続いている一方、2017年級のように加入が少ない年級もみられ、変動が大きいことから、今後も資源動向に見合った漁獲強度での利用を継続することで、着実な資源回復を図っていく必要がある。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

沖底漁獲量	・北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報（国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター）の中海区「北海道日本海」
沿岸漁獲量	・漁業生産高報告（1980～2019 年度，ただし，2020 年 1～3 月は水試集計速報値），集計範囲は宗谷管内稚内市～渡島管内福島町 ・TAC 報告集計による暫定値（2020 年度）

(2) 漁獲努力量

沖底漁業の努力量を示す指標として，1996 年度以降のスケトウダラ対象（漁獲量の 50 %以上を占める）の曳網回数を集計した（試験操業を含む）。

檜山海域すけとうだらはえ縄漁業の努力量を示す指標として，延べ出漁隻数を集計した。

(3) 調査船調査

加入量および親魚量の調査（新規加入量調査）を次のとおり実施している。

ア) 仔稚魚分布調査^{10, 24)}：0 歳魚を対象とした音響資源調査およびフレームトロール (FMT) 調査を 2005～2020 年度の 4 月に石狩湾以北の日本海海域で北洋丸・おやしお丸により実施。後述のチューニング VPA では 2006～2018 年級の 0 歳魚現存尾数推定値を指標値 I_0 として用いた。

イ) 未成魚分布調査：0～2 歳魚を対象とした音響資源調査およびトロール調査を 2005～2020 年度の 8～9 月に武蔵堆周辺海域で北洋丸により実施。後述のチューニング VPA では 2006～2018 年級の 1 歳魚現存尾数推定値を指標値 I_1 として用いた。

ウ) 産卵群漁期前分布調査^{20, 25)}：産卵親魚を対象とした音響資源調査およびトロール調査を 1998～2020 年度の 10 月に北海道日本海全域で北洋丸・おやしお丸・金星丸により実施。後述のチューニング VPA では 1998 年度以降の産卵親魚現存量推定値を指標値 I_S として用いた。ただし，荒天により調査範囲が充分ではなかった 2002，2012 年度の値は使用しなかった。

エ) 檜山海域漁期中調査²⁶⁾：産卵親魚を対象とした音響資源調査およびトロール調査を 2002～2020 年度の 12 月に檜山海域で金星丸により実施。主要な産卵場の一つである檜山海域への産卵親魚の来遊状況を把握することを目的としている。

(4) 年齢別漁獲尾数

年齢別漁獲尾数は，沖底漁業（稚内港と小樽港），はえ縄漁業（後志・檜山海域），刺し網漁業（後志・檜山海域），底建網漁業（後志海域）の漁獲物標本測定結果と，地区

別漁業別漁獲量を使用して推定した。沖底漁業の漁獲物標本にはまれに1歳魚が混入するが、本稿の資源解析では1歳魚の漁獲尾数を0尾とした。上記以外の漁業の年齢別漁獲尾数は、漁獲物の組成が類似していると考えられる漁業の測定データを用いて推定した。

(5) 資源尾数, 資源重量および産卵親魚量

解析に用いたパラメータおよび方法を表5に示す。年齢別資源尾数はPopeの近似式²⁷⁾を用いて、チューニングVPA²⁸⁾により算出した。年齢別資源重量は年齢別資源尾数に年齢別平均体重を乗じて算出した。1歳と2歳の自然死亡係数 M は、我が国評価¹⁹⁾に準じて0.3とし、3歳以上は田内・田中の方法²⁹⁾による0.25とした。

各年度の年齢別資源尾数 $N_{a,y}$ は(1)式により求めた。ただし、9歳と10歳以上のプラスグループにはそれぞれ(2)、(3)式を用いた。また、最近年を除く各年度の年齢別漁獲係数 $F_{a,y}$ は(4)式で求め、最近年の資源尾数 $N_{a,2020}$ は最近年の漁獲係数 $F_{a,2020}$ を用いて(5)式により求めた。

$$N_{a,y} = N_{a+1,y+1} \cdot e^{M_a} + C_{a,y} \cdot e^{M_a/2} \quad (1)$$

$$N_{9,y} = \frac{C_{9,y}}{C_{10+,y} + C_{9,y}} N_{10+,y+1} \cdot e^{M_9} + C_{9,y} \cdot e^{M_9/2} \quad (2)$$

$$N_{10+,y} = \frac{C_{10+,y}}{C_{9,y}} N_{9,y} \quad (3)$$

$$F_{a,y} = -\ln \left(1 - \frac{C_{a,y} \cdot e^{M_a/2}}{N_{a,y}} \right) \quad (4)$$

$$N_{a,2020} = \frac{C_{a,2020}}{1 - e^{-F_{a,2020}}} \cdot e^{M_a/2} \quad (5)$$

ここで、 a は年齢階級、 y は年度、 $N_{a,y}$ は資源尾数、 $C_{a,y}$ は漁獲尾数、 M_a は自然死亡係数、 $F_{a,y}$ は漁獲係数である。

最近年の漁獲係数 $F_{a,2020}$ については、5~8歳の F は(6)式で計算、9歳の F は最高齢10歳以上の F と等しいと仮定し、(7)式のSSQを最小化する2~4歳および10歳以上の F を探索した。ただし、2~4歳は未成魚保護等により若齢ほど漁獲選択率が低い傾向が見られるため(付図)、 $F_{2,2020} < F_{3,2020} < F_{4,2020} < F_{5,2020}$ の制約を付けた。また、(8)式のSSQ_Sは重量指標による値、(9)式のSSQ₀と(10)式のSSQ₁は尾数指標による値であるため、SSQ_SとSSQ₀ + SSQ₁の桁を合わせるため、SSQ₀とSSQ₁の重みは1/10とした。

チューニング指標値には、調査船調査による親魚量指標値 I_S 、0歳魚資源尾数指標値 I_0 、1歳魚資源尾数指標値 I_1 を用いた。 y 年度親魚量 S_y (y 年級を生み出した親魚

量) は産卵期が漁期の終盤にあることから (11) 式のとおり y 年度漁期はじめ資源重量と前年度時点の成熟率 m_{a-1} から算出した。

$$F_{a,2020} = \frac{\sum_{y=2012}^{2019} F_{a,y}}{\sum_{y=2012}^{2019} F_{10^+,y}} \cdot F_{10^+,2020} \quad (6)$$

$$SSQ = SSQ_S + (SSQ_0 + SSQ_1) / 10 \quad (7)$$

$$SSQ_S = \sum_{y=1998}^{2020} [\ln(I_{S,y}) - \ln(q_S \cdot S_{y+1})]^2 \quad (8)$$

$$SSQ_0 = \sum_{y=2007}^{2019} [\ln(I_{0,y-1}) - \ln(q_0 \cdot N_{1,y})]^2 \quad (9)$$

$$SSQ_1 = \sum_{y=2007}^{2019} [\ln(I_{1,y}) - \ln(q_1 \cdot N_{1,y})]^2 \quad (10)$$

$$S_y = \sum_{a=2}^{10^+} N_{a,y} \cdot w_a \cdot m_{a-1} \quad (11)$$

ここで, q_S , q_0 , q_1 はそれぞれ $I_{S,y}/S_y$, $I_{0,y-1}/N_{1,y}$, $I_{1,y}/N_{1,y}$ の幾何平均, w_a は a 歳の平均体重, m_a は a 歳の成熟率である。

文献

- 1) 田中富重: 北部日本海海域におけるスケトウダラの漁業生物学的研究 1 集団行動と構造についての一考察. 北水試研報, 12, 1-11 (1970)
- 2) 辻 敏: 北海道周辺のスケトウダラの系統群について. 北水試月報, 35, 1-57 (1978)
- 3) Tsuji, S.: Alaska pollack population, *Theragra chalcogramma*, of Japan and its adjacent waters, I: Japanese fisheries and population studies. *Mar. Behav. Physiol.*, 15, 147-205 (1989)
- 4) 前田辰昭, 高木省吾, 亀井佳彦, 梶原善之, 目黒敏美, 中谷敏邦: スケトウダラ調査研究の歴史と問題点. 北水試研報, 42, 1-14 (1993)
- 5) 金丸信一: 北海道周辺海域のスケトウダラ稚仔魚の分布特性. 漁業資源研究会議北日本底魚部会報, 18, 12-23 (1985)
- 6) 前田辰昭, 高橋豊美, 中谷敏邦: 北海道桧山沖合におけるスケトウダラ成魚群の分布回遊と産卵場について. 北大水産彙報, 39, 216-229 (1988)
- 7) 夏目雅史, 佐々木正義: 北海道北部日本海のスケトウダラ稚仔魚の生態 - I 水平分布と孵化時期. 北水試研報, 42, 135-142 (1993)
- 8) 夏目雅史, 佐々木正義: 北海道北部海域のスケトウダラ稚仔魚の分布. 北水試研報, 47, 33-40 (1995)

- 9) 三宅博哉, 板谷和彦, 浅見大樹, 嶋田 宏, 渡野邊雅道, 武藤卓志, 中谷邦敏: 卵分布からみた北海道西部日本海におけるスケトウダラ産卵場形成の現状. 水産海洋研究, 72, 265-272 (2008)
- 10) 板谷和彦: 北海道日本海・オホーツク海沿岸域におけるスケトウダラ仔稚魚の分布. 水産海洋研究, 73, 80-89 (2009)
- 11) 佐々木正義, 夏目雅史: 武蔵堆およびその周辺水域におけるスケトウダラ若年魚の分布. 日水誌, 56, 1063-1068 (1990)
- 12) 石垣富夫: 産卵後のスケトウダラは何処へ (予報). 北水試月報, 17, 13-25 (1960)
- 13) 田中富重: 北部日本海におけるスケトウダラ産卵群の生活 1 移動回遊についての知見. 北水試月報, 25, 2-11 (1968)
- 14) 辻 敏: 檜山支庁沿岸のスケトウダラ調査. 北水試月報, 32, 1-20 (1975)
- 15) 田中富重, 及川久一: 昭和 45 年度岩内漁場のスケトウダラ調査について 産卵群の分布様式. 北水試月報, 28, 2-8 (1968)
- 16) Tsuji, S.: Alaska pollack population, *Theragra chalcogramma*, of Japan and its adjacent waters, II: Reproductive ecology and problems in population studies. *Mar. Behav. Physiol.*, 15, 147-205 (1989)
- 17) 前田辰昭, 中谷敏邦, 高橋豊美, 高木省吾, 梶原善之, 目黒敏美: 北海道南西部の日本海岸におけるスケトウダラの回遊について. 水産海洋研究, 53, 38-43 (1989)
- 18) 美坂 正, 鈴木祐太郎: スケトウダラ. 平成 26 年度北海道立総合研究機構稚内水産試験場事業報告書, 22-26 (2015)
千村昌之, 山下夕帆, 境 磨, 石野光弘, 千葉 悟, 濱津友紀: 令和 2 年度スケトウダラ日本海北部系群の資源評価. (2021) (オンライン)
<<http://abchan.fra.go.jp/digests2020/details/202009.pdf>>
- 19) 三宅博哉: 音響学的手法を用いたスケトウダラ北部日本海系群の資源動態評価と産卵場形成に関する研究. 北海道大学博士論文, 136 p. (2008)
- 20) Funamoto, T.: Temperature-dependent stock-recruitment model for walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) around northern Japan. *Fish. Oceanogr.* 16, 515-525 (2007)
- 21) Funamoto, T., Yamamura, O., Shida, O., Itaya, K., Mori, K., Hiyama, Y., Sakurai, Y.: Comparison of factors affecting recruitment variability of walleye pollock *Theragra chalcogramma* in the Pacific Ocean and the Sea of Japan off northern Japan. *Fish. Sci.*, 80, 117-126 (2014)
- 22) Funamoto, T.: Causes of walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) recruitment decline in the northern Sea of Japan: implications for stock management. *Fish. Oceanogr.*, 20, 95-103 (2011)
- 23) 板谷和彦, 三宅博哉, 貞安一廣, 宮下和士: 計量魚群探知機により観察された北海道日本海におけるスケトウダラ仔稚魚の日周鉛直移動と昼夜間の音響的特徴. 水産海洋研究, 78, 97-103 (2014)

- 24) 志田修, 三原行雄, 山口幹人, 鈴木孝行: スケトウダラ. 平成 21 年度北海道立中央水産試験場事業報告書, 6-14 (2010)
- 25) 渡野邊雅道, 本間隆之: スケトウダラ. 平成 21 年度北海道立函館水産試験場事業報告書, 22-26 (2010)
- 26) Pope, J.G.: An Investigation of accuracy of virtual population analysis using Cohort Analysis. *Res. Bull. int. Comm. Northw. Atlant. Fish.*, 9, 65-74 (1972)
- 27) 平松一彦: VPA (Virtual Population Analysis). 平成 12 年度資源評価体制確立推進事業報告書 -資源解析手法教科書-. 東京, 日本水産資源保護協会, 104-128 (2001)
- 28) 田中昌一: 水産生物の population dynamics と漁業資源管理. 東海水研報, 28, 1-200 (1960)
- 29) 美坂正, 星野昇, 渡野邊雅道, 本間隆之, 志田修, 三原行雄, 板谷和彦, 三宅博哉: 北海道日本海海域におけるスケトウダラ産卵群の分布変化. 北水試研報, 95, 55-68 (2019)

表1 主要なスケトウダラ漁業における操業隻数の推移

年度	沖合底びき網漁業				刺し網漁業		はえ縄漁業	
	小樽	稚内	留萌	合計	古平	積丹	岩内	檜山
1981	22	51	6	79	-	-	-	-
1982	22	51	6	79	-	-	-	-
1983	22	51	6	79	-	-	-	-
1984	22	51	6	79	-	-	95	-
1985	22	51	6	79	-	-	-	-
1986	10	24	3	37	55	19	85	-
1987	10	22	3	35	54	19	63	-
1988	10	22	3	35	59	19	52	-
1989	10	22	3	35	-	-	49	-
1990	10	22	3	35	25	11	37	-
1991	10	22	3	35	27	12	33	-
1992	10	22	3	35	27	10	33	-
1993	10	22	3	35	28	8	22	-
1994	10	22	3	35	29	7	7	-
1995	10	22	3	35	24	7	6	-
1996	10	22	3	35	27	6	6	-
1997	9	18	3	30	-	-	6	-
1998	9	18	3	30	25	5	5	-
1999	9	15	3	27	28	4	5	-
2000	8	15	0	23	17	6	6	-
2001	8	11	0	19	15	4	6	-
2002	9	10	0	19	19	4	6	-
2003	9	10	0	19	20	4	6	-
2004	9	8	0	17	11	8	6	-
2005	9	8	0	17	9	5	6	95
2006	9	8	0	17	7	5	6	89
2007	9	8	0	17	8	5	6	86
2008	6	8	0	14	9	3	6	82
2009	6	8	0	14	9	2	6	79
2010	6	8 (7)	0	14 (13)	9	2	6	75
2011	6	7	0	13	8	1	4	71
2012	6 (4)	7	0	13 (11)	10	2	4	56
2013	4	7	0	11	11	4	3	49
2014	4	7 (6)	0	11 (10)	0	0	3	39
2015	4	6	0	10	15	2	3	25
2016	4	6	0	10	15	1	3	19
2017	4	6	0	10	15	2	2	20
2018	4	6	0	10	14	6	2	21
2019	4	6	0	10	13	1	2	11
2020	4	6	0	10	13	1	2	11

資料：水産試験場調べ、()内は漁期中に変更された値、「-」は資料なし。

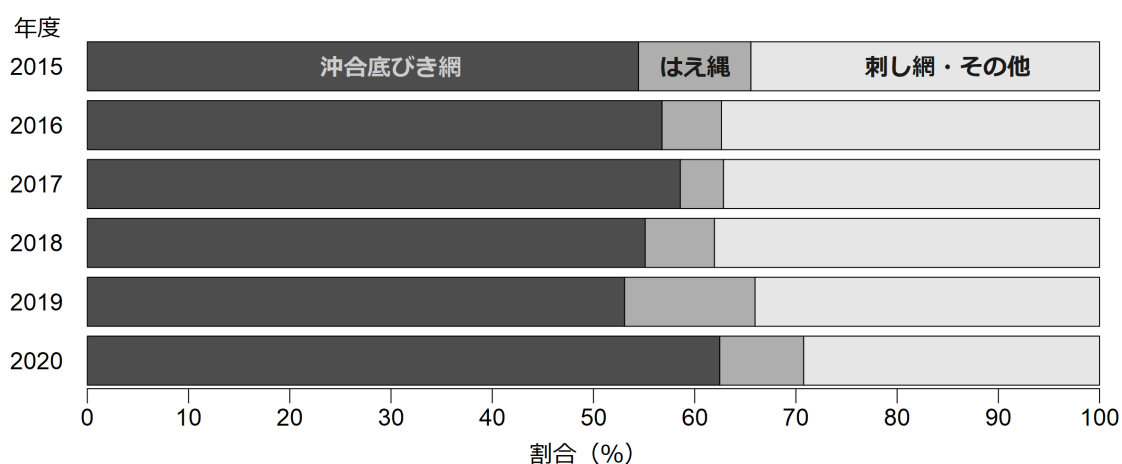


図1 北海道日本海海域におけるスケトウダラの漁業別漁獲割合 (2015～2020 年度)

表2 北海道日本海海域におけるスケトウダラ TAC の推移 (単位：トン)

漁期年度	大臣管理分		北海道知事管理分		本州計	計	集計期間
	沖合底びき網	海域計	すけとうだら固定式刺し網 すけとうだらはえ縄	その他漁業			
1997 H9	50,000	22,000	20,700	若干		72,000	暦年
1998 H10	50,000	22,000	20,400	若干		72,000	暦年
1999 H11	50,000	22,000	20,400	若干		72,000	暦年
2000 H12	50,000	23,000	21,400	若干		73,000	暦年
2001 H13	43,000	20,000	18,700	若干		63,000	年度
2002 H14	43,000	20,000	18,800	若干		63,000	年度
2003 H15	40,000	23,000	21,200	若干		63,000	年度
2004 H16	40,000	23,000	21,200	若干		63,000	年度
2005 H17	36,000	20,000	18,800	若干		56,000	年度
2006 H18	21,000	16,000	12,000	若干		37,000	年度
2007 H19	14,000	12,000	8,300	若干	若干	27,000	年度
2008 H20	11,000	8,000	6,600	若干	若干	20,000	年度
2009 H21	8,000	7,000	5,500	若干	若干	16,000	年度
2010 H22	8,000	7,000	5,500	若干	若干	16,000	年度
2011 H23	6,600	5,900	4,490	若干	若干	13,000	年度
2012 H24	6,600	5,900	4,490	若干	若干	13,000	年度
2013 H25	6,600	5,900	4,490	若干	若干	13,000	年度
2014 H26	6,600	5,900	4,490	若干	若干	13,000	年度
2015 H27	3,700	3,300	2,990	若干	若干	7,400	年度
2016 H28	4,200	3,700	2,990	若干	若干	8,300	年度
2017 H29	3,400	2,500	2,200	若干	若干	6,300	年度
2018 H30	3,200	2,800	2,410	若干	若干	6,300	年度
2019 H31/R1	3,200	2,800	2,390	若干	若干	6,300	年度
2020 R2	3,400	3,000	2,540	若干	若干	6,700	年度
2021 R3	4,346 (4,300)	3,774 (3,500)	未定 (2,910)	未定 (若干)	若干	8,220 (7,900)	年度

集計期間の暦年は1～12月、年度は4～翌年3月。

2021年度のTACは前年度未利用分の繰り越しに伴い、2021年6月に変更された(カッコ内は変更前の値)。

変更後の北海道知事管理分の詳細な内訳は2021年6月時点で未定。

表3 北海道日本海海域におけるスケトウダラ漁獲量の推移（単位：トン）

年度	合計	沖合底びき網漁業	沿岸漁業	沿岸漁業の海域別漁獲量						韓国漁船	
				宗谷	留萌	石狩	後志北	後志南	檜山		渡島
1976	94,373	69,914	24,458	646	295	0	11,094	10,229	2,194	0	-
1977	102,191	51,789	50,402	6,337	340	0	18,090	18,844	6,764	28	-
1978	149,058	93,058	56,001	7,732	174	0	20,545	15,494	12,031	26	-
1979	159,831	102,903	56,928	2,944	372	0	20,710	18,277	14,602	23	-
1980	134,741	82,928	51,813	1,908	467	0	18,187	19,202	12,035	15	-
1981	110,266	54,341	55,925	1,629	103	0	19,178	18,543	16,444	28	-
1982	91,092	41,969	49,123	1,540	158	0	15,576	18,904	12,820	125	-
1983	86,614	43,278	43,335	1,215	132	0	14,147	17,778	9,961	102	-
1984	114,229	71,997	42,232	888	200	0	16,004	16,511	7,908	720	-
1985	110,676	68,874	41,802	632	196	1	15,641	16,355	8,615	362	-
1986	76,363	43,140	33,224	550	88	4	13,688	11,817	6,534	543	-
1987	88,058	51,936	25,318	521	144	1	6,946	7,641	9,765	301	10,804
1988	126,032	80,777	33,069	307	224	0	8,349	10,073	13,730	386	12,186
1989	134,493	94,019	28,838	1,346	143	0	5,304	8,020	13,838	187	11,635
1990	125,439	90,429	30,333	919	232	0	6,163	5,919	16,820	280	4,677
1991	137,056	90,502	30,103	1,643	206	0	6,266	4,179	17,179	630	16,451
1992	139,229	97,459	22,984	382	648	0	3,616	2,385	15,482	471	18,786
1993	85,498	47,386	23,102	231	288	0	3,329	1,338	17,770	146	15,011
1994	66,819	41,018	20,027	401	212	1	4,490	1,106	13,686	130	5,774
1995	66,573	41,116	19,917	888	89	1	3,102	863	14,910	65	5,540
1996	86,559	58,693	18,482	229	183	0	5,086	1,207	11,578	199	9,384
1997	72,122	43,158	24,107	858	195	0	4,418	1,537	16,754	344	4,857
1998	55,076	36,430	16,527	747	35	0	3,372	1,282	10,808	283	2,119
1999	48,535	32,482	16,053	335	101	0	2,333	1,593	11,374	317	-
2000	39,157	25,952	13,204	173	28	0	1,613	975	9,934	481	-
2001	42,603	24,646	17,957	230	65	0	901	1,864	13,707	1,190	-
2002	57,309	39,733	17,576	446	105	0	1,239	2,523	11,587	1,676	-
2003	31,267	15,209	16,058	378	85	0	2,056	2,327	9,838	1,374	-
2004	32,266	20,717	11,549	109	42	0	1,349	1,519	8,129	400	-
2005	24,624	15,134	9,490	70	68	0	612	1,392	7,310	38	-
2006	19,883	12,605	7,278	50	169	0	356	1,434	5,267	1	-
2007	16,870	8,506	8,364	160	87	0	501	2,686	4,928	2	-
2008	17,550	10,383	7,167	295	174	0	832	2,557	3,306	3	-
2009	13,970	7,894	6,075	269	436	0	704	1,432	3,230	5	-
2010	14,662	7,768	6,894	353	763	0	617	1,963	3,189	8	-
2011	10,248	6,395	3,853	223	186	0	1,137	1,246	1,058	2	-
2012	11,524	6,375	5,150	176	167	0	765	1,013	3,018	11	-
2013	9,553	5,595	3,957	93	149	0	1,235	1,363	1,114	3	-
2014	6,858	4,484	2,374	131	134	0	132	1,239	720	18	-
2015	5,233	2,814	2,420	99	71	0	770	868	611	1	-
2016	5,967	3,387	2,579	128	61	0	880	1,106	400	4	-
2017	5,283	3,093	2,190	214	89	0	564	1,121	186	16	-
2018	5,615	3,095	2,520	164	97	0	929	982	347	2	-
2019	5,216	2,768	2,448	131	113	0	766	838	597	3	-
2020	5,115	3,196	1,919	146	167	0	566	670	371	0	-

資料：沖合底びき網は北海道沖合底曳網漁業漁獲統計年報の中海区「北海道日本海」、沿岸漁業は漁業生産高報告（2020年1～3月は水試集計速報値，2020年4月～2021年3月はTAC報告集計値），集計期間は4～翌年3月。

沿岸漁業の海域区分：[宗谷] 宗谷管内稚内市以西（1985年1月以降は宗谷漁協地区を除く），[留萌] 留萌管内，[石狩] 石狩管内，[後志北] 後志管内小樽市～積丹町，[後志南] 後志管内神恵内村～島牧村，[檜山] 檜山管内，[渡島] 渡島管内八雲町熊石地区，[渡島] 渡島管内松前町，福島町。

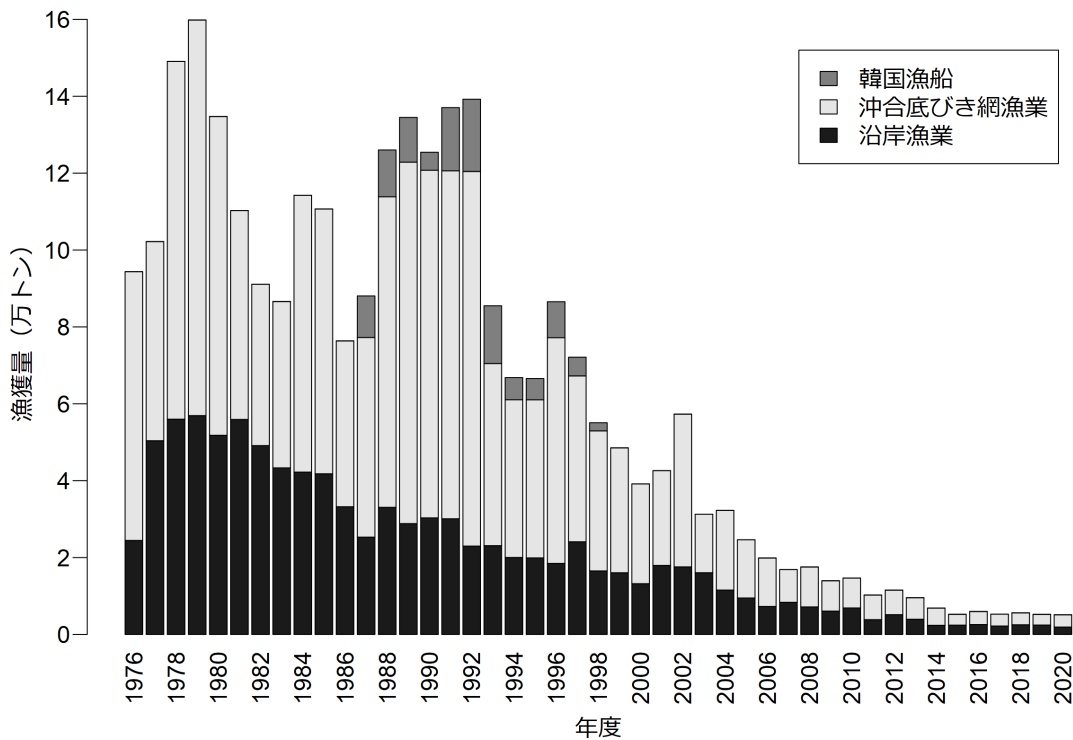


図2 北海道日本海海域におけるスケトウダラ漁獲量の推移

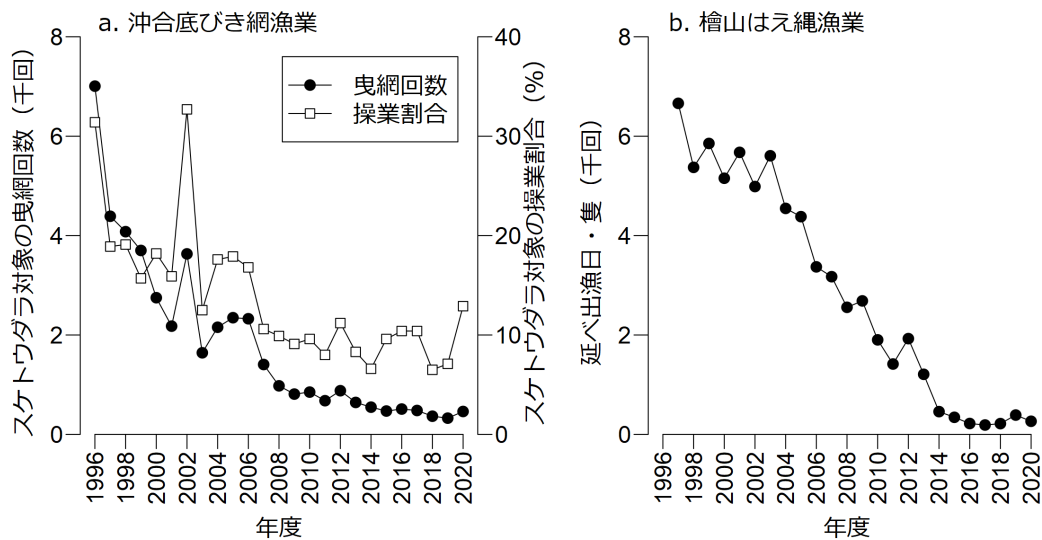


図3 北海道日本海海域のスケトウダラ漁業における漁獲努力量の推移

- 沖合底びき網漁業（かけまわし）におけるスケトウダラ対象（漁獲量の50%以上をスケトウダラが占める）の曳網回数と全曳網回数に占める割合（1996～2020年度，資料：北海道沖合底曳網漁業漁獲統計年報）
- 檜山海域すけとうだらはえ縄漁業における延べ出漁日・隻数 1997～2020年度，資料：水産試験場調べ）

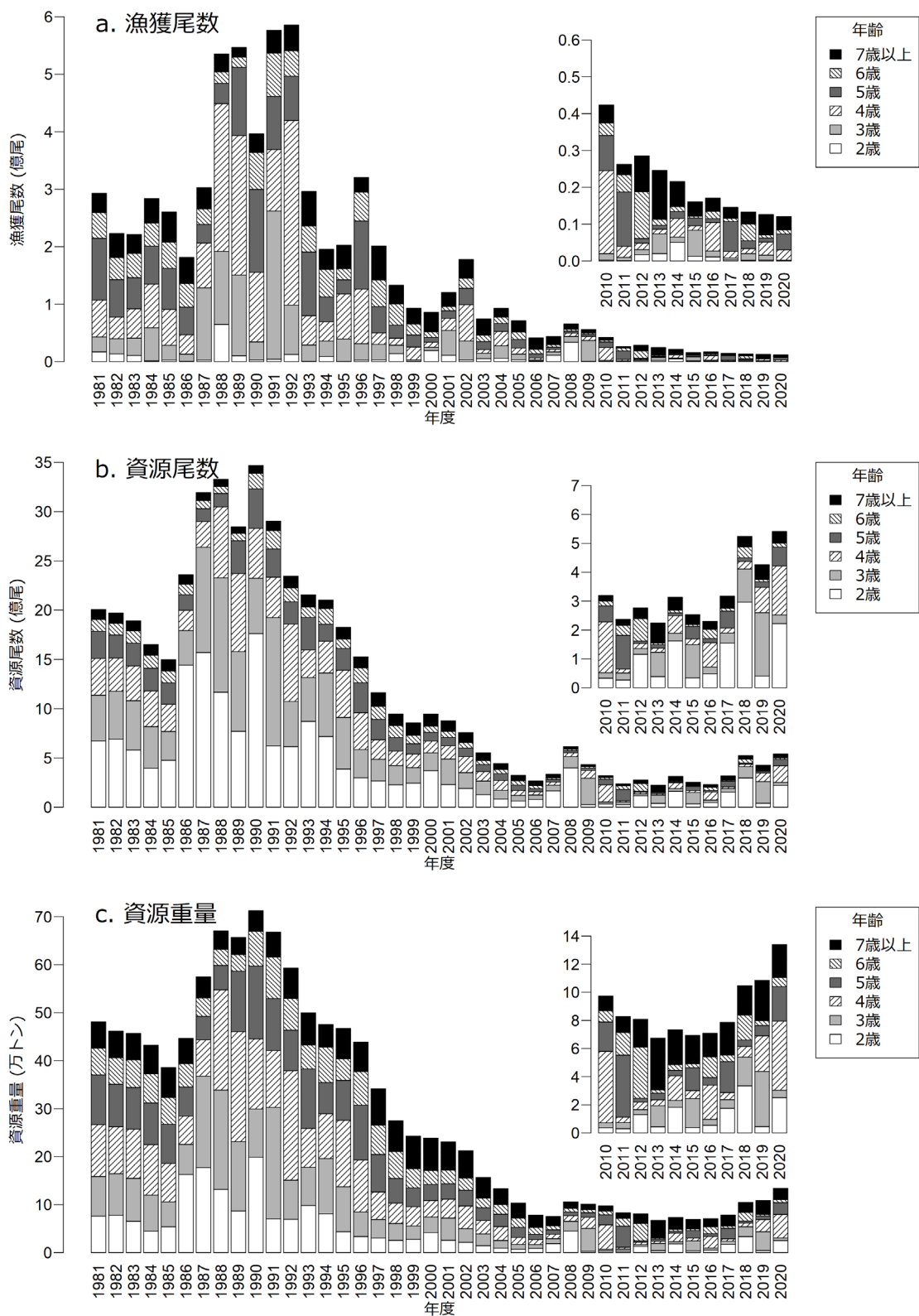


図4 北海道日本海海域におけるスケトウダラの年齢別漁獲尾数 (a), 年齢別資源尾数 (b), 年齢別資源重量 (c) の推移 (1981~2020年度)
 各図中右上は2010年度以降の拡大図

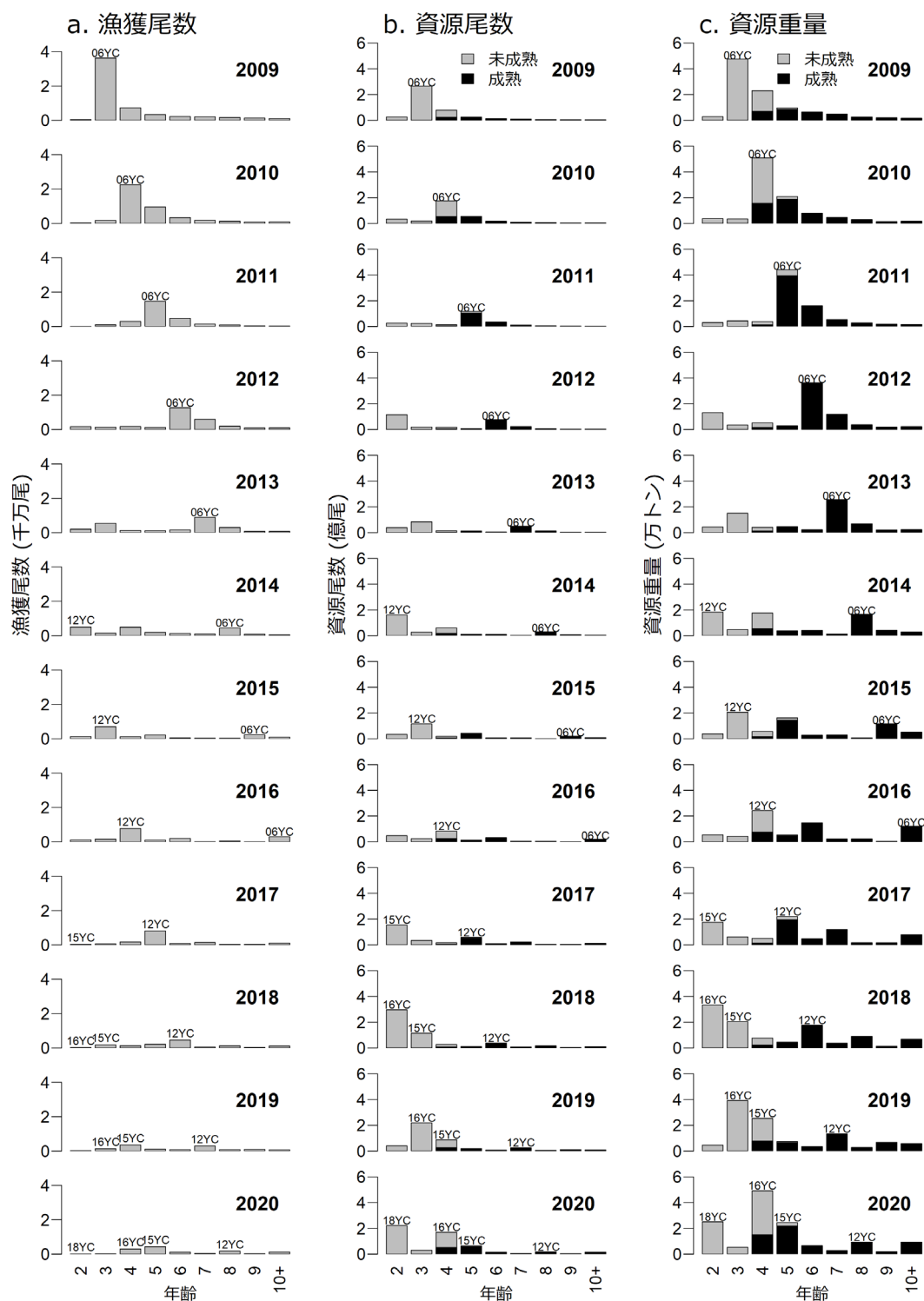


図5 北海道日本海海域におけるスケトウダラの年齢別漁獲尾数 (a), 年齢別資源尾数 (b), 年齢別資源重量 (c) の推移 (2009~2020 年度)

06YC : 2006 年級, 12YC : 2012 年級, 15YC : 2015 年級, 16YC : 2016 年級

18YC : 2018 年級

資源尾数と資源重量は前年度の年齢別成熟率を用いて未成熟・成熟別に示した。

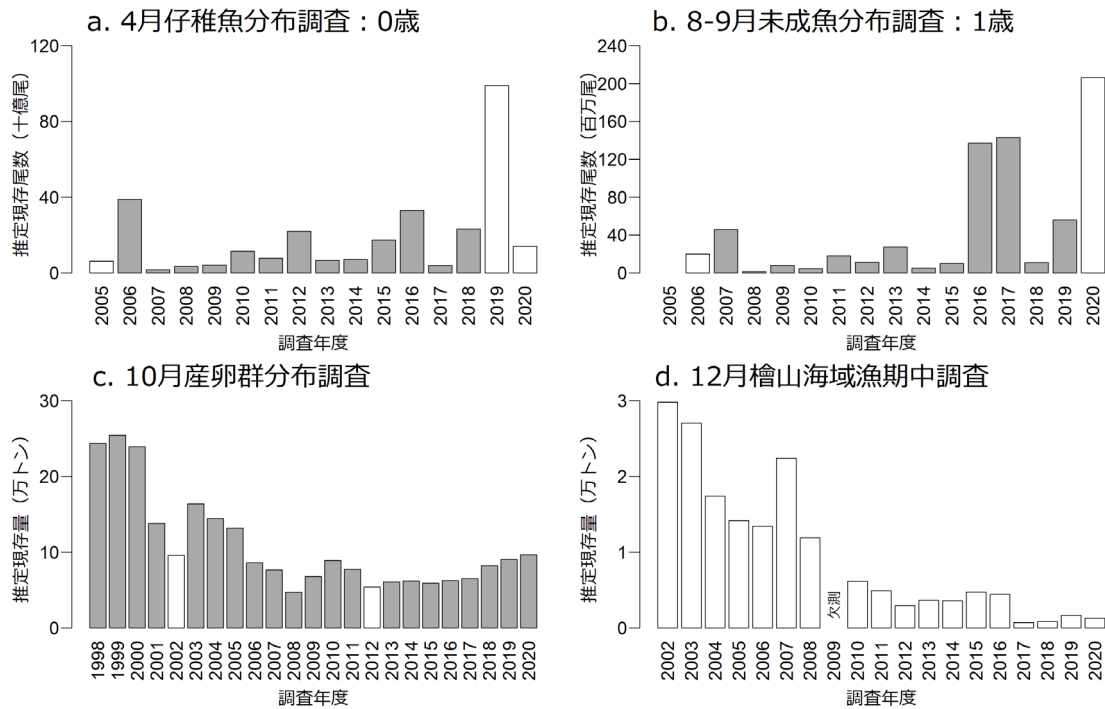


図6 調査船調査の結果から推定したスケトウダラ現存量の推移

- a. 仔稚魚分布調査による0歳魚の推定現存尾数
 - b. 未成魚分布調査による1歳魚の推定現存尾数
 - c. 産卵群漁期前分布調査による産卵親魚の推定現存量
 - d. 檜山海域産卵群分布調査による産卵親魚の推定現存量
- 色付きはVPAのチューニング指標値として使用した値

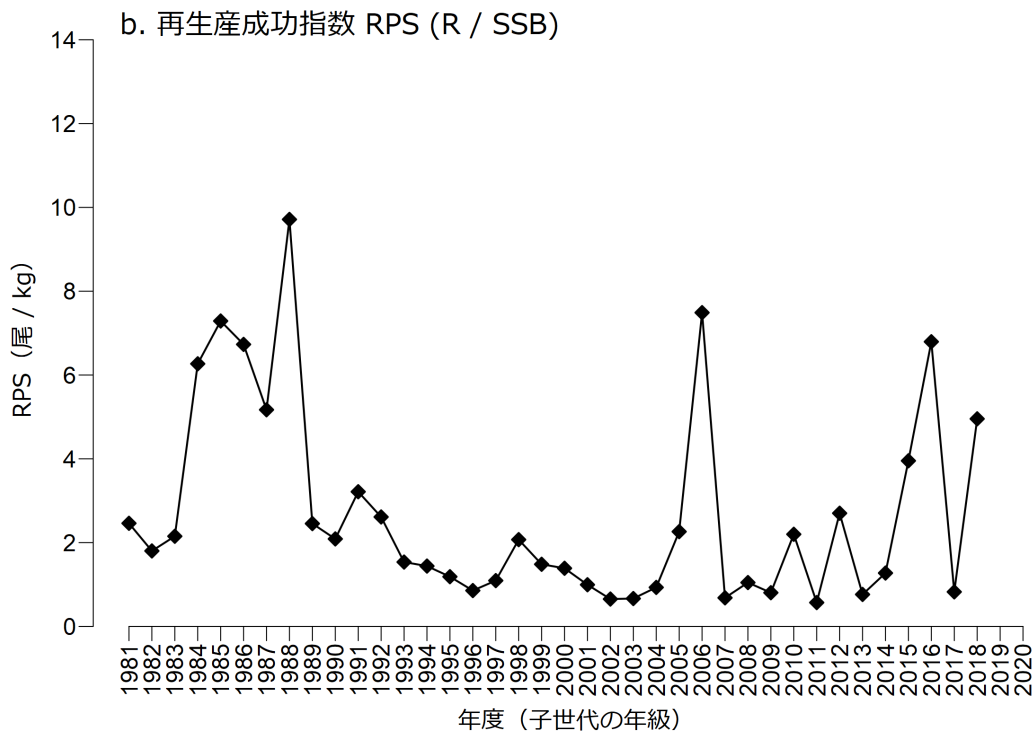
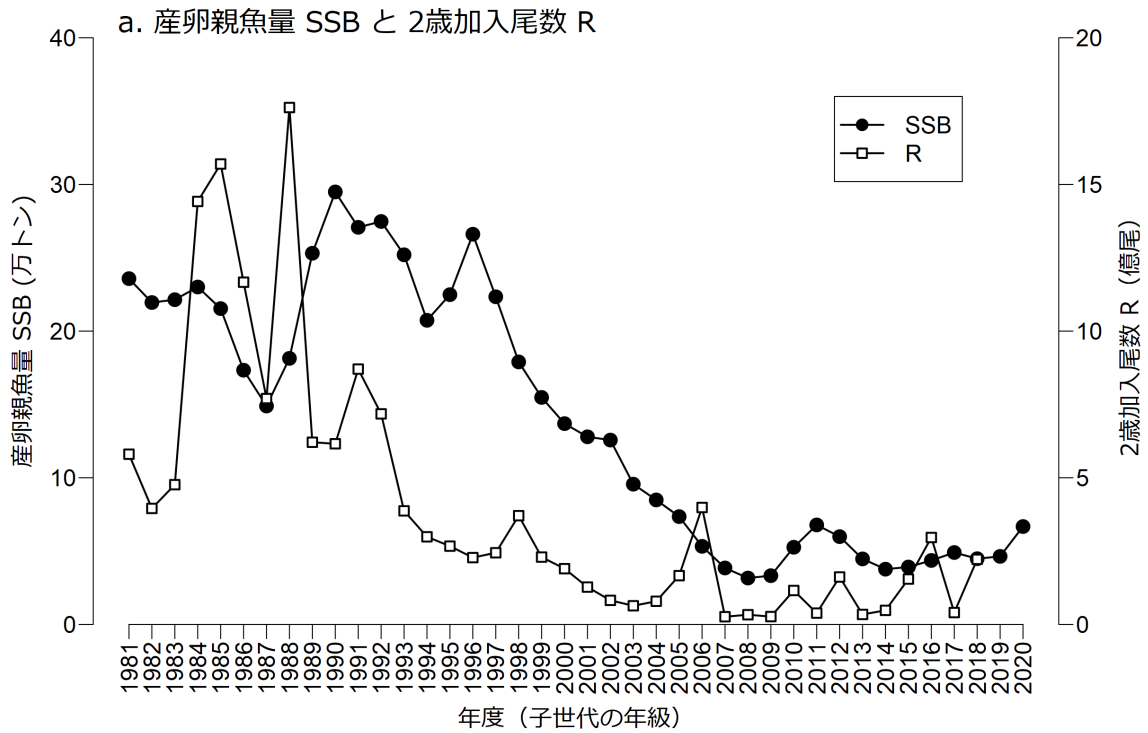


図7 北海道日本海海域におけるスケトウダラの産卵親魚量 SSB と 2歳加入尾数 R の推移 (a) および再生産成功指数 RPS (R / SSB) の推移 (b)

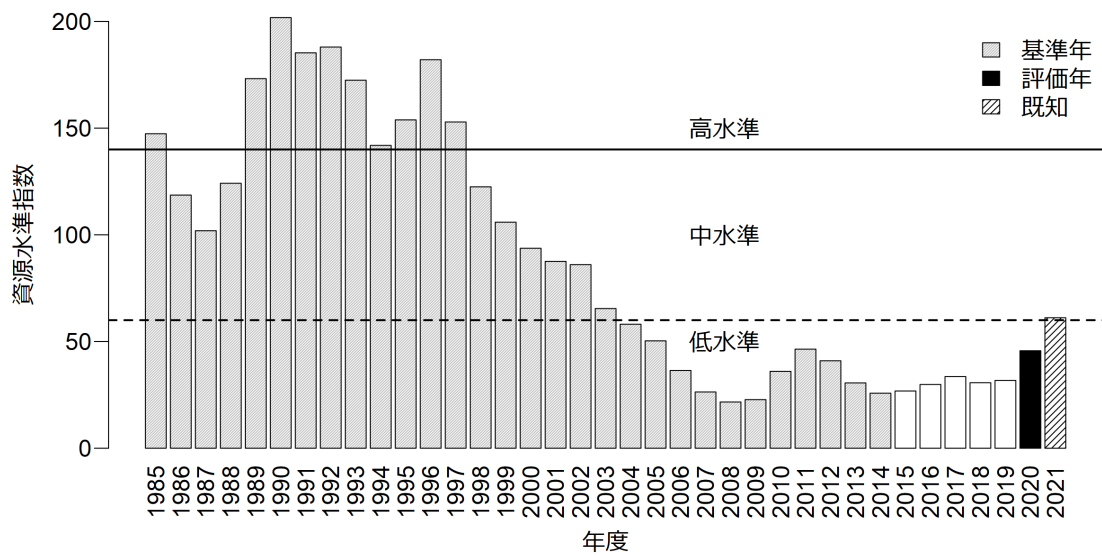


図8 日本海海域におけるスケトウダラの資源水準（資源状態を示す指標：産卵親魚量）

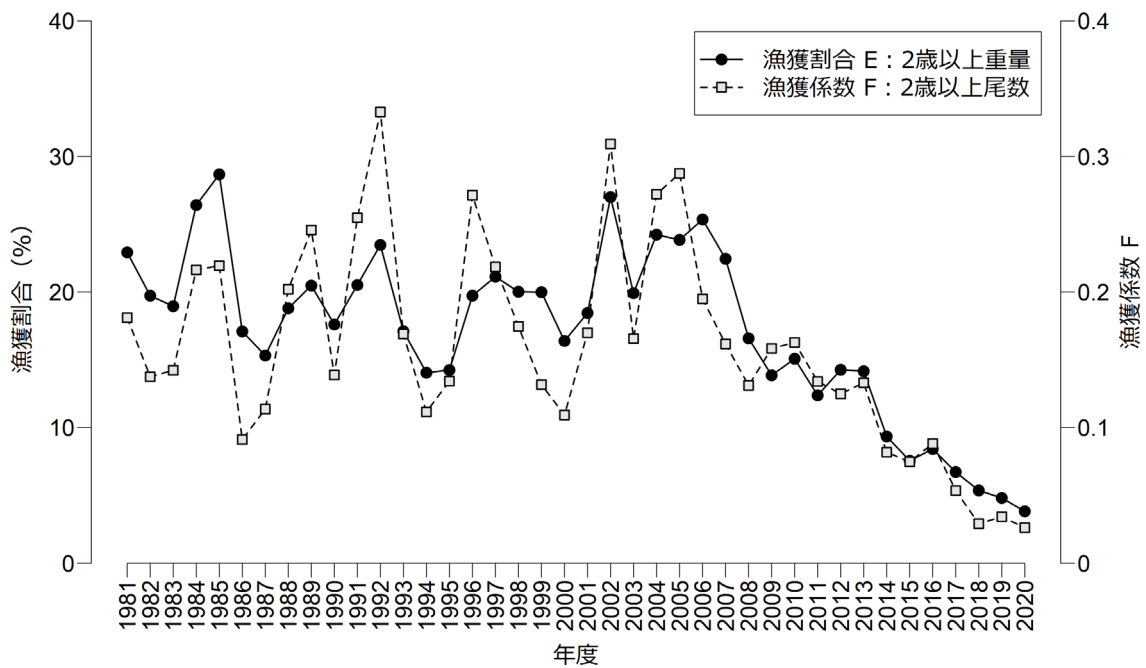


図9 北海道日本海海域におけるスケトウダラの漁獲割合（2歳以上資源重量に対する漁獲量の割合）および漁獲係数 F （2歳以上で算出）の推移

表 4 資源管理基準とした F および YPR, SPR の計算方法

項目	設定
F_{cur}	現状の F , 2 歳以上漁獲係数の 3 年平均 (2017-2019 年度)
F_{2020}	2020 年度の 2 歳以上漁獲係数
F_{med}	1981-2018 年級の RPS 中央値の逆数に対応する SPR を維持する F
F_{sus}	1981-2018 年級 RPS 平均値の逆数に対応する SPR を維持する F
$F_{40\%SPR}$	$F=0$ のときに得られる SPR の 40% を維持する F
$F_{0.1}$	YPR 曲線の接線の傾きが原点における接線の傾きの 1/10 となる F
YPR・SPR	VPA と同一パラメータで 2 歳から 15 歳まで計算 F_{cur} の選択率で F を年齢別に与えた

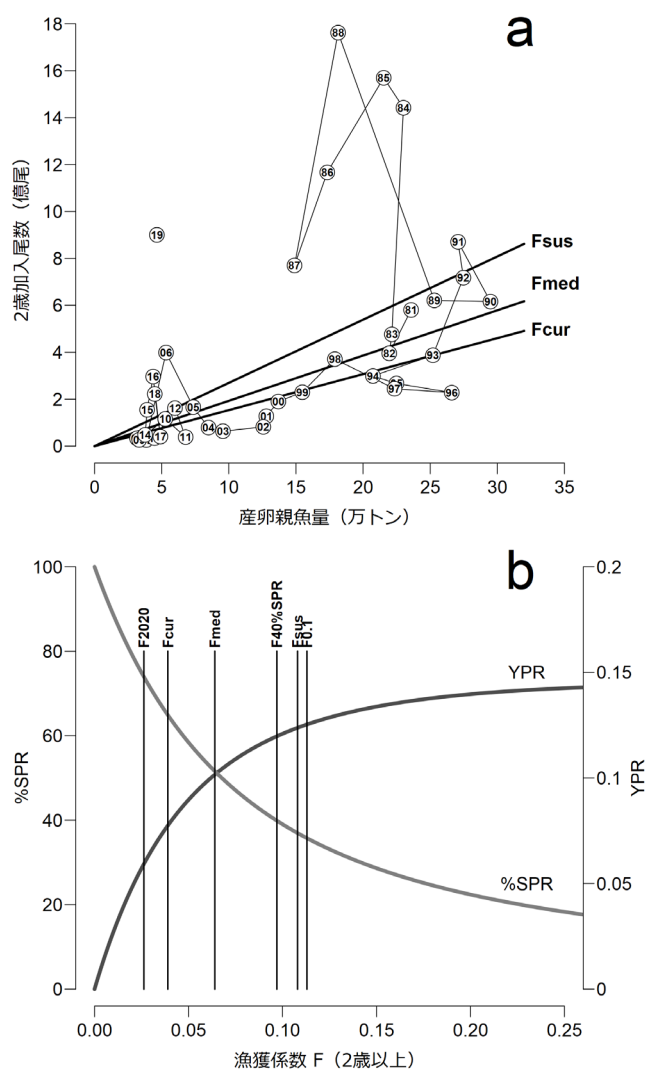


図 10 F_{cur} , F_{2020} と管理基準値 (F_{sus} , F_{med} , $F_{40\%SPR}$, $F_{0.1}$) の比較

- a. 再生産関係図での比較 (プロット内の数字は西暦下二桁で表した子世代の年級) 2019 年級の加入尾数は調査船調査をもとにした推定値
- b. YPR・%SPR 関係図での比較

表 5 資源解析に使用したパラメータおよび方法

項目	値または式	方法・根拠
自然死亡係数 M	1, 2 歳 0.30	千村ら ¹⁹⁾
	3 歳以上 0.25	田内・田中の方法 ²⁹⁾
最高齢の F	最高齢 10 歳	平松 ²⁸⁾
	10 歳以上の F と 9 歳の F は等しいと仮定	
最近年の F	2~4 歳, 10 歳以上の F をチューニング VPA ²⁸⁾ により推定。5~8 歳は平均選択率により計算。 2~4 歳の F には順序制約を付けた。	詳細は本文
年齢別平均体重 (g)	2 歳 113; 3 歳 178; 4 歳 290; 5 歳 377; 6 歳 465; 7 歳 518; 8 歳 538; 9 歳 581; 10 歳以上 640	漁獲物標本の測定結果 1995~2002 年 3~5 月 沖底漁業, 松前刺し網漁業
年齢別成熟割合	雌(産卵親魚量の計算に使用): 1, 2 歳 0.00; 3 歳 0.31; 4 歳 0.89; 5 歳 0.99; 6 歳以上 1.00	漁獲物標本の測定結果 2007~2013 年度 11~1 月
	雌雄込み(VPA チューニングに使用): 1, 2 歳 0.09; 3 歳 0.48; 4 歳 0.90; 5 歳 0.99; 6 歳以上 1.00	沖底漁業, えびこぎ網漁業



付図 2~4歳のFに順序制約を設けない場合の年齢別漁獲係数の推移.

魚種（海域）：スケトウダラ（道南太平洋海域）

担当：函館水産試験場（武藤 卓志），栽培水産試験場（藤岡 崇）

要約

評価年度：2020 年度（2020 年 4 月～2021 年 3 月）

2020 年度の漁獲量：42,527 トン（前年比 1.07）

資源量の指標	資源水準	資源動向
刺し網資源量指数	中水準	横ばい

2020 年度の漁獲量は 42,527 トンと前年度よりも増加した。2009～2012 年度にかけて、この海域の来遊資源量は、高豊度年級群であった 2005 年級群や 2007 年級群が漁獲加入したことで比較的高い水準で推移した。しかし、2010 年級群以降の年級群豊度が低かったことから、2013 年度以降の来遊資源量は減少し、2016 年度には 2008 年度以前の水準まで低下した。2020 年度は 4 歳で加入した 2016 年級群の豊度が、2010 年級群以降では高く、来遊資源量は増加に転じた。今後の資源動向に関しては、近年の漁獲割合が低い水準で推移していることや 2021 年度に 4 歳で加入する 2017 年級群も豊度の高い年級群と予想されることから、来遊資源量は 2021 年度も増加することが期待されるが、過去の平均増減率の範囲内に留まるものと考えられるため、2021 年度の資源動向は横ばいと判断した。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

太平洋側のスケトウダラは房総沖から千島列島にかけて連続して分布する。産卵期には主に胆振・渡島海域に来遊する。当海域のスケトウダラは道東太平洋海域のものと同一系群と考えられている。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：4月1日）

満年齢	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳≦
尾叉長(cm)		28	35	40	43	45	47	49
体長(cm)		26	32	37	40	42	43	45
体重(g)		145	271	406	487	543	607	671

2013～2020年4～5月に日高地区水産技術普及指導所主体で実施した日高沖底漁獲物の測定結果より。体長は水試測定資料に基づく尾叉長-体長関係から算出。

(3) 成熟年齢・成熟体長

・オス：3歳で成熟を開始し、4歳で大部分の個体が成熟する。

- ・メス：3歳で成熟を開始し，4歳で大部分の個体が成熟する。
(令和2年度我が国周辺水域の漁業資源評価¹⁾より)

(4)産卵期・産卵場

- ・産卵期：12～3月であり，盛期は1～2月である。
- ・産卵場：噴火湾内および胆振～噴火湾湾口部～渡島海域に至る水深200m以浅の海域である。道南太平洋海域は太平洋系群の主産卵場である²⁾。

(5)その他

産卵場に集まってくる産卵親魚を漁獲対象としているため，漁獲物の大半は4歳以上の成魚である。

2. 漁業の概要

(1)操業実勢

漁業	漁期	主漁場	主要な漁具	着業隻数
沿岸漁業	10～3月	道南太平洋海域	刺し網（スケトウダラ固定式），定置網（底建網も含む）	（スケトウダラ固定式刺網着業隻数：2020年度） 渡島：147隻，胆振：93隻
沖合底びき網漁業	9～5月	道南太平洋海域（噴火湾内を除く）	かけまわし	室蘭：5隻，様似：1隻

(2)資源管理に関する取り組み

- ア) 1997年よりTAC対象種に指定されており，漁獲量が管理されている（表1）。
- イ) 未成年保護のための資源管理協定に基づく体長制限（体長30cm又は全長34cm未満）が実施されている。体長30cm又は全長34cm未満の漁獲は20%を超えてはならず，20%を超える場合は漁場移動等の措置を講ずることとなっている。
- ウ) スケトウダラ固定式刺し網漁業では，2007年度以降（2008年度は除く），行政指導による操業規制が行われた。各年度に実施された取り組みについては以下の通り。
- ・2007年度は，漁期途中に漁獲量がTAC配分量に達したため，胆振管内では1月9日に，渡島管内では1月30日に操業を終了した。
 - ・2009年度は，漁期始めから好漁となり，早期にTAC数量に達する可能性があったことから，漁期前半から刺し網の操業規制を実施したものの，1月24日にTAC配分量に達したため，両管内とも操業を終了した。
 - ・2010年度からスケトウダラ固定式刺し網漁業においてTAC先行利用枠（10,000トン）が導入された。また，10月の刺し網漁業の漁獲量の上限を8,000トンに規制したことに加え，2009年度同様，刺し網漁具の反数規制を行った。このような規制を行ったに

もかかわらず漁期後半に TAC 配分量を超える可能性が生じたことから、先行利用枠を利用した操業が行われた。この枠を利用して漁獲努力量を抑えながら操業を継続し、1月31日、先行利用枠4,400トンを利用した時点で両管内とも操業を終了した。

- ・2011年度は、恵山、南茅部地区を除く渡島および胆振管内においては、魚価の安い10月の操業を自粛し、例年より1ヶ月遅い11月1日に操業を開始した。
- ・2012 および 2013 年度は、恵山、南茅部、鹿部を除く渡島、胆振管内においては、10月15日に操業を開始した。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量

・ TAC の推移

2001年度以降の TAC は、暦年集計から年度集計に変更された。また、先述したとおりスケトウダラ固定式刺し網については、2010年度から先行利用枠制度（上限10,000トン）が導入された。そのため、2010～2013年度は当初 TAC の配分量から数量が変更された。2021年度の道南太平洋海域における北海道知事管理分は、63,900トン（すけとうだら固定式刺し網割当て分46,400トン）となっている（表1）。

・ 漁獲量の推移

当海域全体の漁獲量は、1970～1997年度の間、4万～11万トン前後で推移してきた。1999年度には漁獲量は過去最高の15万トンを記録したが、その後、漁獲量は急減し2002年度には1985年度以降で最低の3.6万トンとなった。しかし、2003年度以降の漁獲量は増加に転じ、2004～2013年度はほぼ7万トン以上で推移した。2014年度以降の漁獲量は減少傾向となり、2018年度には3.5万トンと16年ぶりに4万トンを下回った。しかし、2019年度には4.0万トン、2020年度には4.3万トンと2年連続して前年度の漁獲量を上回った。

漁法別の漁獲量をみると（図1）、当海域の主要漁業である刺し網漁業の漁獲量は、海域全体の漁獲量と同様の増減傾向となっていたが、2020年度は海域全体では4.3万トンと2019年度（4.0万トン）よりもやや増加したのに対し、刺し網漁業では2019年度の2.7万トンから2020年度は2.1万トンとやや減少し、増減傾向が異なった。定置網漁業は、2004および2010年度は2万トンを上回ったのに対し、2002、2014および2016年度は1千トンを下回るなど、漁獲量の年変動が大きい。2020年度は7,384トンとなり、2019年度（376トン）を大きく上回った。なお、定置網漁業の漁獲量は、渡島管内の噴火湾内で多い傾向がみられる。沖合底びき網漁業（以下、沖底漁業）では、1980年代半ばまでは1万トン未満の漁獲量で推移していたが、その後は徐々に増加し、1999年度には2.8万トンを記録した。それ以降も2014年度までは2万トン前後で推移していたが、2015年度から3年連続して減少し、2017年度には0.9万トンとなった。2018年度以降は再び増加し、2020年度には1.4万トンとなった（表2）。沖底漁業の産卵場周辺海域（24～27海区）における漁獲量は、2003～2016年度まで1.1万～1.7万トンで推移していたが、2017年度に急減し0.6万トン

となった。その後はやや増加傾向となり、2020年度は1.1万トンであった（表2）。

沿岸漁業の漁獲量を振興局別にみると（図2）、渡島管内の漁獲量は変動が大きく、1970～1974年度および1984～1989年度では4万トンを上回ったのに対し、1976～1983年度では2万トン前後にとどまった。1990年度以降は、1992、1998～2000、2004、2010年度に5万トンを上回り、とくに1999年度には1970年度以降で最大の11万トンとなった。それ以外の年度についても2002年度を除き2万トン以上を維持していたが、2014年度に2万トン、2015、2016、2018年度には1万トンを下回った。ただし、2019年度には1.3万トン、2020年度には1.6万トンと2年連続で前年度をやや上回った。胆振管内の漁獲量は渡島管内と比較すると変動は小さく、1990年代半ばを除き、おおよそ1万～3万トンで推移していた。とくに、2005～2014年度までは2.1万～2.5万トンで推移したが、2015年度以降、減少傾向となっており、2020年度の漁獲量も前年度と同程度の0.9万トンであった。日高管内の漁獲量は渡島、胆振管内より少なく、1970年度以降、1976～1981年度を除き、3千トン未満で推移していたが、2008年度以降、3千～6千トンでそれ以前と比べ高い水準で推移している。2020年度は4.3千トンで前年度（4.8千トン）よりもやや減少した。刺し網漁業における振興局別の漁獲の割合は（図3）、1985～2000年度ころまでは、渡島管内の占める割合が6割以上であったが、それ以降は徐々に割合が減少し、2015年度には3割以下となった。2016年度以降は再び増加傾向となっており、2019および2020年度はほぼ5割程度まで回復した。

・漁獲金額および単価の推移

スケトウダラ刺し網漁業における1985年度以降の漁獲金額は、1985年度には100億円を超えたが、その後は刺し網漁獲量の増減とほぼ同様な増減傾向を示しており、2020年度は20億円であった。単価は、漁獲量の増減とほぼ反比例するような変動傾向となっており、2000年度以降では、刺し網漁獲量が2万トンを下回った2002年度に140円/kgを上回ったものの、高豊度年級群が加入して漁獲量がおおよそ4万トンを上回った2009～2013年度は100円/kgを下回った。その後、漁獲量が2万トン台まで減少した2016～2018年度は120～130円/kg台まで回復したが、2019および2020年度は漁獲量が2万トン台であったにもかかわらず100円/kgを下回った。なお、2020年度は95円/kgであった。

(2) 漁獲努力量

刺し網漁業における10～1月の網数は、2003～2007年度にかけて107万反～131万反で徐々に増加傾向にあったが、2008～2010年度にかけて急減し、2010年度は59万反になった。その後、2011～2016年度は40～50万反程度で推移しており、それほど変動はなかったが、2017年度は30万反となり、2003年度以降の最低値となった。2018年度には36万反とやや増加したものの、2019年度は34万反、2020年度には32万反と再び減少した（図4）。

沖底漁業における10～1月の曳網回数は、1998～2004年度までは2.0千回前後で推移していたが、2005年度には2.4千回、2007年度には2.6千回まで増加した。その後は、一転

して減少傾向となり、2013年度以降は2.0千回を、2019年度は1.5千回を下回り、2020年度には1.2千回となった（図5）。なお、2013年度から室蘭根拠の沖底船は1隻減船し、6隻から5隻に、2020年度からは日高（浦河）根拠の沖底船についても1隻減船し、2隻から1隻体制になっている。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向

・ 刺し網漁業の漁獲成績書から算出した資源量指数（以下、刺し網資源量指数）の推移

漁獲に占める割合が最も高い刺し網漁業の資源量指数は、2003年度には800台であったが、その後、増加傾向を示し、2006、2007年度には1,600台になった。2008年度にはやや下がったものの、2009年度には2005年級群の加入により2,000台、2010年度には2,900台まで増加した。その後は増減を繰り返しながらも徐々に減少し、2016年には1,400台となった。2016年度以降は、2019年度に1,500台となった以外は、1,400前後で推移している。2020年度は1,388であった（図6）。

・ 刺し網漁業の操業日誌から算出した標準化 CPUE の推移

代表船に依頼した操業日誌に基づく標準化 CPUE は、2010および2011年度は60を上回っていたが、その後減少し、2016年度には15.6となった。しかし、2017年度以降は増加傾向に転じ、2019年度には34.9、2020年度は46.0となった（図7）。

・ 沖底統計から算出した資源量指数（以下、沖底資源量指数）の推移

沖底漁業における資源量指数は、1990～1998年度では、1995年度の4万台を除き、1万～3万程度で推移していたが、1999年度には5.9万、2000年度には7.0万まで急増した。2002～2010年度は2.6万～5.0万で増減していたが、2011、2012年度と2年連続して前年度を大きく上回り、2012年度は7.2万となった。その後、2013～2015年度は5万～6万台で推移していたが、2016～2017年度にかけて急減し2017年度には3.2万となった。2018年度以降は再び増加傾向となり、2020年度は1990年度以降で最大の8.9万となった（図8）。

・ 計量魚探調査結果

計量魚探調査によるスケトウダラ産卵群の反応量（NASC累積値）の経年変化を図9に示した。1次調査（8月下旬）の反応量（ m^2/nm^2 ）は、2001～2008年度では5.6万～19.5万の範囲で推移していたが、2009年度に28.1万まで急増した。その後、2013年度に10.0万まで減少したものの、2015年度まではおおむね20～30万で変動していた。2016年度以降は、10～15万程度で推移しており、2020年度は8.4万であった。2次調査（11月中旬）の反応量は、2001および2002年度は41.0万程度であったが、その後、連続して増加し2007年度には280.1万になった。2008年度には122.0万まで減少したが、2009年度には調査を開始した2001年度以降で最高の420.3万まで急増した。その後は、減少傾向となっており、2019年度は46.7万となった。しかし、2020年度は99.8万まで増加した。

両調査で得られた反応量を、それぞれの平均値で基準化した値の合計値は、刺し網資源

量指数とほぼ同様の推移をしていた（図 10）。2001～2008 年度は 0.67～2.82 の範囲で推移していたが、2009 年度には 4.47 まで急増した。それ以降は減少傾向となり、2018 年度には 0.88 となったが、2019 および 2020 年度は 1.2 前後となった。

なお、2015 年度以降、2 次調査は釧路水産試験場調査船北辰丸と 2 船体制で、道東太平洋海域まで調査範囲を拡大して実施している。その結果、2015 年度および 2020 年度には襟裳岬沖にも強い魚群反応がみられた（図 11）。さらに、この調査時に行ったトロールによる漁獲物調査の結果、2020 年の 2 次調査（11 月）および 3 次調査（1 月）ともに 4 歳（2016 年級群）の占める割合が突出して多かった。2018 および 2019 年度のトロール調査においても 2016 年級群の割合は高かったことから、2016 年級群は高豊度の年級群であると考えられる（図 12）。

・年齢別漁獲尾数（4 歳以上）の推移

1980 年代中頃以降、4～6 歳を中心に 1 億尾～2 億尾で推移していたが、1998 年度には 2.5 億尾、1999 年度には 3.0 億尾と増加した。その後、2004 年度には 1.8 億尾、2009 および 2010 年度にはそれぞれ 1.7 億尾、1.8 億尾まで増加した。2011 年度以降も 2014 年度まで 1 億尾以上の漁獲尾数があったが、2015 年度以降、漁獲尾数は減少し、2019 年度には 0.6 億尾となった。ただし、2020 年度は 0.9 億尾まで増加した（図 13 上図）。

・資源尾数および資源重量

VPA 解析における最近年の資源尾数や漁獲係数については、刺し網漁業の操業規制の影響や産卵場に来遊する産卵群の分布の偏りなどの影響により、特に直近の数値に関しては相当の誤差を伴って推定されている可能性が大きい。そのため、今年度の評価書においても VPA による解析結果は資源量の指標値には適用しなかった。

VPA による資源尾数の推定は 3 歳以上について行ったが、3 歳はまだ成熟割合は低いことから、産卵のために成魚が集群する襟裳以西海域では漁獲量が少ない（付表）。そのため、3 歳については漁業情報を用いた VPA による資源尾数の推定精度はかなり低いと判断し、資源尾数の推移については大部分の個体が成熟する 4 歳¹⁾以上について行った。なお、2003 年度以降については、刺し網資源量指数を、2015 年度以降は襟裳以西海域の現存量データを用いてチューニングした。4 歳資源尾数（漁獲加入尾数；以降加入尾数）は、1990 年度以降、0.6～4.4 億尾の範囲で変動しており、3 億尾を上回った年級群を高豊度年級群、2.5 億尾を上回った年級群を高豊度年級群に準ずる年級群と定義すると、1990 年度（1986 年級群）以降では、1987、1993、1994、1995、2005、2007、2016 年級群が高豊度年級群、1988、1999、2000、2009 年級群が高豊度年級群に準ずる年級群とみなされた。4 歳以上の資源尾数は、加入尾数の変動を反映して 1990～1997 年度は 3.7 億尾～6.0 億尾台で増減していたが、1994 年級群が加入した 1998 年度には 8.0 億尾、1995 年級群が加入した 1999 年度には 8.5 億尾まで増加した。その後も高豊度年級群またはこれに準ずる年級群が加入すると資源尾数は増加し、2000 年級群が加入した 2004 年度、2005 年級群が加入した 2009 年度、2007 年級群が加入した 2011 年度、2009 年級群が漁獲加入した 2013 年度は、4 歳以上の資源尾

数が 6.0 億尾を上回った。しかし、これらの年級群が高齢化するに伴って 4 歳以上の資源尾数は減少し、2001、2008 および 2015 年度以降は 4.0 億尾を下回った。とくに、2014～2019 年度（2010～2015 年級群）は加入尾数が 0.6～1.2 億尾と推定されたことから、2019 年度には 4 歳以上の資源尾数は 2.0 億尾を下回ったが（1.8 億尾）、2020 年度には 2016 年級群の加入で 4.0 億尾まで増加した（図 13、付表）。4 歳以上の資源重量も資源尾数とほぼ同様のパターンで変化しており、2020 年度の 4 歳以上の資源重量は 17 万トンと推定された。

なお、VPA により推定された 4 歳以上の資源量および 11 月の襟裳以西海域における現存量を比べると両数値は同様の変化傾向であった（図 14）。

(2)2020 年度の資源水準：中水準

資源水準の判断に関しては、道南太平洋海域の漁獲量の 6 割以上を占め、産卵群の分布の中心域で漁業を行っている刺し網漁業の資源量指数（漁獲成績報告書）を用いた。資源水準の基準とした期間については、刺し網漁業の資源量指数を算出する基となった漁獲成績報告書データの収集が 2003 年度から開始されたため、2003～2019 年度の 17 年間とした。この間の平均値を 100 とし、 100 ± 40 の範囲を中水準、その上下をそれぞれ高水準、低水準として資源水準の判断を行った。その結果、2020 年度の水準指数は 79 であったことから（図 15）、2020 年度の資源水準は「中水準」と判断した。

(3)今後の資源動向：横ばい

2021 年度の 4 歳以上の来遊資源量については、5～8 歳以上は VPA の前進計算により推定した。4 歳については、前進計算で用いる 2020 年度の 3 歳の値が、先述したとおり（4. 資源状態_ (1) 現在までの資源動向_・資源尾数および資源重量）推定精度が低いと考えられることから、この推定値は使用しなかった。2021 年度に 4 歳となる 2017 年級群に関しては、国立研究開発法人水産研究・教育機構水産資源研究所が実施しているスケトウダラ音響トロール調査では、1 歳時の現存尾数は 2005 年級群以降では最も高く、2 歳時でも 2005 年級群に次ぐ高い水準となっていたと報告している¹⁾。このことから、豊度の高い年級群となる可能性はあるが、道南太平洋海域における 2020 年度漁期の 3 歳での漁獲尾数（付表）や金星丸で実施した計量魚探調査時に行ったトロール調査の結果からは（図 12）、高豊度年級群とみなせるほど高い結果は得られていない。そのため、4 歳については、年齢別資源尾数データが揃っている 1976 から 2020 年度までの 4 歳の資源重量の平均値とした。これらの合計値を用いて資源動向を推測すると、2021 年度の 4 歳以上の資源重量（20.5 万トン）は、2020 年度（17.3 万トン）から 18% の増加となった。これは 1995～2020 年度の平均増減率（21%）の範囲内であることから、今後の資源動向は横ばいと判断した。

5. 資源の利用状況

(1) 漁獲割合

10月～翌年3月における渡島、胆振管内の沿岸漁業（刺し網、定置網）および24～27海区における沖底漁業の漁獲量はほぼ産卵親魚で占められることから、これをVPAで推定した道南海域4歳以上の資源重量で除すことで漁獲割合を算出した（図16）。また、産卵親魚量これによると、1985～1990年度の漁獲割合は30%以上、1991～2010年度では20～40%、2011年度以降は直近の2019年度を除き20%程度で推移しており、近年の漁獲割合は2010年度以前と比べると低く推移している。

(2) 資源の利用状況

漁獲割合は、2010年度以前は30%を超える年度が頻出していたのに対し、2010年度以降は1回だけとなっている（図16）。また、太平洋系群の2005年度以降の親魚量の水準はMSYを実現する水準を上回っており、資源状態に対し過剰な漁獲圧を与えている状況でもない¹⁾ことから、現在の漁獲サイズ・年齢および漁獲強度は資源の持続的な有効利用を図るうえで概ね適切なレベルと考えられる。そのため、現在の再生産関係のもとで現行の管理措置や自主規制の継続、徹底が図られれば、今後も資源は変動しながらも平均的には現在の水準を維持する可能性が高いと考えられる。

(3) 資源の利用状況の変化とその対応

近年の道南太平洋海域におけるスケトウダラ刺し網漁業の漁獲の割合をみると、2000年度前後までは渡島振興局管内での漁獲が6割以上を占めていたが、2000年代に入ると胆振・日高振興局管内での漁獲が全体に占める割合が増加している。2015年度には渡島振興局管内における漁獲は、3割程度まで減少したのに対し、日高振興局の割合は2割近くまで増加している（図2）。産卵場付近において産卵来遊群を対象とした調査³⁾や道南～道東太平洋にかけて行った資源調査（11月）の結果をみても（図11）、近年の産卵群の分布は主に胆振から日高にかけて多い傾向がみられていることから、スケトウダラ産卵群の来遊時期や経路が以前と比べて変化してきていることが示唆される。資源の利用状況の変化に対応した調査体制については、日高海域における沖底漁業の漁獲物データを日高地区水産技術普及指導所を通じて2013年度から収集している。また、2015年度より道南太平洋海域だけでなく、道南～道東太平洋にかけて広範囲に産卵群の分布状況の把握を目的とした調査を開始した他、2019年度からこの調査後に沖底船に依頼し、渡島～日高にかけて広範囲に漁獲物収集して産卵群の年齢組成や現存量推定の精度向上を試みる業務を追加した。さらに、2020年度からは、近年刺し網漁業における漁獲量が増加傾向にある日高地区（様似）においても、刺し網漁獲物の生物測定を開始した。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

沿岸漁獲量	・ 漁業生産高報告（ただし、2020年1～3月は水試集計速報値）， 参集範囲は、渡島総合振興局管内函館市旧恵山町～日高振興局 ・ すけとうだら固定式刺網漁業漁獲成績報告書（本文中では漁獲成績報告書と略した）に記載された漁獲量
沖底漁獲量	・ 北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報（北水研・水産庁）の 中海区「襟裳以西」の海区別漁獲量（なお、2015年度においては、 別途集計資料も含む）

(2) 年齢別漁獲尾数の推定方法

沿岸漁業に関しては、刺し網漁業では漁期中の10～2月に月1回、渡島・胆振地区でそれぞれ漁獲物の生物測定を行い、得られた情報から月別・地区別の平均体重および年齢組成を算出した。また、沖合漁業に関しては、渡島～胆振海域で、沖底漁業盛漁期の12月および1月に漁獲物の生物測定を実施し、平均体重および年齢組成を算出した。次に、月別・地区別・漁業種類別の漁獲量を、対応する平均体重で除すことにより月別・地区別・漁業種類別漁獲尾数を算出した。これに対応する年齢組成を乗じて月別年齢別漁獲尾数を算出した。得られた月別年齢別漁獲尾数を合算し、各年度の年齢別漁獲尾数を算出した。ただし、2012、2015～2019年度に関しては、定置網漁獲物の生物測定ができなかったことから、定置網漁獲物の組成は刺し網漁獲物の組成で代用した。また、2013年度からは、日高海域における沖底漁獲物の測定データを日高地区水産技術普及指導所より入手し、日高海域の沖底漁業についても年齢別漁獲尾数を算出した。

(3) 資源量指数の計算方法

・ 刺し網漁業の資源量指数（漁獲成績報告書）

渡島および胆振総合振興局が2003年度から収集している漁獲成績報告書入手し、スケトウダラ漁獲量の比較的多い南かやべ、鹿部およびいぶり中央漁協の月別の漁獲量、網数データから刺し網漁業の月別資源量指数を算出した。月別資源量指数は、漁獲成績報告書から月別・漁区別CPUE(kg/反)を集計し、漁区別CPUEを月別に合算することにより算出した。月別資源量指数は、毎月漁場を通過する魚群量を表していると考え、10～1月の月別資源量指数を足し合わせたものを年間の刺し網資源量指数とし、年毎の産卵親魚の来遊量の評価した。なお、漁区別CPUEの算出に使用した漁区は、ほぼ毎年使用されている179、182～194および197漁区に限定した（付図1）。また、各月、網数データはあるものの、漁獲量が0の漁区は集計対象から除外した。

また、刺し網漁具1反の長さは渡島管内では27m、胆振管内では45mと、海域により異なることから、本評価書では網長45mを1反と定義し、反数を努力量の指標値として用いた。

集計期間については、スケトウダラ固定式刺し網漁業の漁期は 10～3 月までとなっているが、TAC による操業規制等で 2 月以降の操業を行わなかった年度があることから、2 月以降は含まず 10～1 月とした。

・刺し網漁業の標準化 CPUE (操業日誌)

操業日誌は、2010 年度より渡島および胆振地区のスケトウダラ刺し網船団の代表船 (18 隻) に依頼し、操業日ごとの操業位置 (緯度・経度)、使用した網数 (反)、漁獲量 (kg) を記入したものである。この操業日誌のデータを用いて標準化 CPUE を算出した。

得られたデータから ArcGIS を用いて、漁具の中央部の水深の推定を行った。日誌に記録された緯度・経度情報から、網の両端の位置を ArcMap 上にプロットし、両点を結ぶ直線を描画し、これを漁具の設置位置とした。次に、この直線の間接点を算出するツールを用いて、漁具の間接点を割り出し、別途作成した海底等深線のポリゴンから深度データを読み取り、漁具間接点における水深とした (1m 単位)。こうして得られた水深を 7 つの階級 (～100m, ～150m, ～200m, ～250m, ～300m, ～350m, ～400m 以浅) に分類したものを漁具の中央部の水深 (Depth) とした。操業エリアは沖底漁区を基準とし、海域を 11 の操業エリアに分割した (付図 2)。日誌に記録された操業位置のうち投網開始位置を基準にして、各操業データに操業エリアの情報を紐付けした。

CPUE の標準化には正規分布を仮定した一般化線形モデルを利用し、応答変数に対数変換した船別日別の CPUE を、説明変数に年、月、漁具の中央部の水深、漁具の浸漬日数、根拠港、操業エリアを用いた。CPUE は操業エリア、月、水深ごとに年変動パターンに違いみられたので、これらの説明変数はそれぞれ年との交互作用項としてモデル化した。操業データの中には漁獲が 0 であったデータも含まれたため、応答変数は CPUE に定数項を加え対数変換したものとした。この定数項には、平均 CPUE の 10% の値を与えた (constant)。

$$\log(\text{CPUE} + \text{constant}) \sim \text{Year} * \text{Month} + \text{Year} * \text{Area} + \text{Year} * \text{Depth} + \text{Duration} + \text{Port} + \text{Intercept}$$

ここで、CPUE は日別船別の漁獲量 (kg) を努力量 (網長) で割った値、Year は操業日誌の記録が行われた 2010～2020 年、Month は 10 月～翌年 2 月とし (Area は後述の方法で設定した操業エリア、Depth は後述の方法で推定した漁具の中央における水深 (m)、Duration は漁具の浸漬日数 (1～3 日)、Port は根拠港 (例えば、南かやべ漁協臼尻港所属船であれば臼尻) である。すべての説明変数はカテゴリカル変数として用いた。

・沖底漁業の資源量指数

沖底年報の襟裳以西海域のうち、スケトウダラの産卵場周辺海域 (沖底年報の海区コードの小海区 24～27: 付図 1) を緯度および経度 10' メッシュで分割した漁区において、10～1 月の漁区別漁獲量を漁区別曳網回数 (全曳網数) で除すことにより、漁区別 CPUE (1 曳網あたりの漁獲量 (kg)) を算出した。この漁区別 CPUE を合算したものを沖底漁業の資源量指数とした。なお、沖底漁業の主漁期は 9～2 月であるが、9 月においては産卵場周辺海域 (24～27 海区) での漁獲量は少ないこと、また、2 月では努力量の年変動が大きく資源量指数を算出するのに適していないことから、この 2 ヶ月は集計対象には含めなかった。

また、資源量指数では、曳網回数が10回以下の漁区は集計対象から除外した。

・計量魚探調査による反応量推定値

噴火湾周辺海域に産卵のために来遊したスケトウダラの反応量を調べるため、漁期前の8月下旬（1次調査）、漁期中の11月下旬（2次調査）および産卵盛期の1月（3次調査）に函館水試試験調査船「金星丸」を用い（11月の調査では釧路水試資研調査船「北辰丸」との共同調査）、襟裳以西海域において計量魚探調査を実施した。この調査で、計量魚探機から出力されたスケトウダラの NASC (Nautical Area Scattering Coefficient: 1平方マイル当たりの散乱係数, 単位: m^2/nmi^2) より、恵山沖から鶴川沖における調査ラインの平均 NASC (海域平均 NASC) を求めた。この値に調査面積を乗じて NASC 累積値を算出し、これをスケトウダラ反応量とした。

なお、2011, 2014 年度の1次調査および2011年度の2次調査については、海域内に例年になく未成魚が多く分布していたため、トロール結果から成魚のみの NASC 比率を算出し、これを海域平均 NASC に乗じ、成魚のみの海域平均 NASC を算出した⁴⁻⁶⁾。また、2次調査においては、トロール結果からスケトウダラ成魚の平均音響散乱断面積と平均体重を求め、海域平均 NASC と海域面積からスケトウダラ成魚の現存量についても算出した⁷⁾。

(4) 資源量の計算方法

資源尾数は Pope の近似式⁸⁾を用いたチューニング VPA⁹⁾により算出した。道南太平洋海域で漁獲されるスケトウダラは、産卵のために産卵場に来遊する成魚が主体であり、0~2歳はほとんど漁獲されないことから、資源尾数の推定は3歳以上について行った。なお、7歳以下の資源尾数算出には下記の(1)式、最近年および最高齢（8歳以上のプラスグループ）の資源尾数については(2)式、漁獲死亡係数の算出には(3)式を用いた。また、8歳以上のプラスグループの資源尾数が比較的大きいことを考慮して、8歳の資源尾数を(4)式により推定し、7歳以下の計算に用いた。

$$N_{a,y} = N_{a+1,y+1}e^M + C_{a,y}e^{M/2} \quad (1)$$

$$N_{a,y} = C_{a,y}e^{M/2} / (1 - e^{-F_{a,y}}) \quad (2)$$

$$F_{a,y} = -\ln(1 - C_{a,y}e^{M/2} / N_{a,y}) \quad (3)$$

$$N_{8,y} = (1 - e^{-(F_{8^+,y} + M)})C_{8^+,y}e^{M/2} / (1 - e^{-F_{8^+,y}}) \quad (4)$$

ここで、 $N_{a,y}$ はy年度のa歳の資源尾数、 C は漁獲尾数、 M は自然死亡係数、 F は漁獲死亡係数を表す。最高齢における F はその1歳下の7歳の F と一致させた。

最近年の漁獲係数 F については、4~6歳の F は(5)式で計算、7歳の F は最高齢の8歳以上の F と等しいと仮定し、(6)式のSSQを最小にする8歳以上の F を探索した。チューニ

ング指標値には、刺し網漁業の資源量指数値および標準化 CPUE, 沖底漁業の資源量指数値, 計量魚探調査から推定した襟裳以西海域の現存量が検討されたが, 刺し網漁業の資源量指数と刺し網標準化 CPUE は, 同じような変動傾向となっているので, 両指数を用いる必要はないと判断し, データ入手期間が長い資源量指数を用いることにした。また, 沖底資源量指数に関しては, 刺し網漁業が魚群の分布の中心域で操業しているのに対し, その周辺域で操業しており, 刺し網漁業や魚探の現存量と傾向が異なる年度がみられることから資源の現状を的確に示していないと考え指標値には用いなかった。そのため, 刺し網資源量指数 I_0 , 襟裳以西海域の現存量 I_1 を用いて, (7) 式, (8) 式で, SSQ_0 および SSQ_1 を算出した。

$$F_{a,2020} = \frac{\sum_{y=2015}^{2019} F_{a,y}}{\sum_{y=2015}^{2019} F_{8+,y}} \cdot F_{8+,2020} \quad (5)$$

$$SSQ = SSQ_0 + SSQ_1 \quad (6)$$

$$SSQ_0 = \sum_{y=2003}^{2019} [\ln(I_{0,y}) - \ln(q_0 \cdot N_{8+,y})]^2 \quad (7)$$

$$SSQ_1 = \sum_{y=2015}^{2019} [\ln(I_{1,y}) - \ln(q_1 \cdot N_{8+,y})]^2 \quad (8)$$

ここで, q_0 , q_1 はそれぞれ, $I_{0,y}/N_{8+,y}$, $I_{1,y}/N_{8+,y}$ の幾何平均である。また, 資源重量については年齢毎の資源尾数に各年齢の平均体重を乗じて算出した。

文 献

- 1) 境磨, 千村昌之, 石野光弘, 河村眞美, 成松庸二, 貞安一廣: 令和2 (2020) 年度スケトウダラ太平洋系群の資源評価. (オンライン)
<<http://abchan.fra.go.jp/digests2020/details/202012.pdf>>
- 2) Nishimura A, Hamatsu T, Yabuki K and Shida O. Recruitment fluctuations and biological response of walleye pollock in the Pacific coast of Hokkaido. *Fish. Sci.*, 68(Suppl.), 206-209 (2002)
- 3) 函館水産試験場: 道南太平洋海域スケトウダラニュース (平成28年度~令和2年度). 北海道立総合研究機構函館水産試験場調査研究部. 2016-2020. (オンライン)
<<http://www.hro.or.jp/list/fisheries/research/hakodate/section/zoushoku/skhn140000000w82.html>>
- 4) 志田修: 北海道東部太平洋海域におけるスケトウダラ年齢別分布水深. 北水試研報, 63, 9-19 (2002)
- 5) 本田聡: 道南太平洋海域に分布するスケトウダラを対象とした音響調査. 水産音響資

源調査マニュアル，独立行政法人水産総合研究センター，6-22（2004）

- 6) 本田聡：音響資源調査によるスケトウダラ (*Theragra chalcogramma*) 太平洋系群の若齢魚の年級豊度推定．水研センター研報，12，25-126（2004）
- 7) 志田修：スケトウダラ太平洋系群の資源変動におよぼす成魚期の海洋環境の影響に関する研究．北水試研報，79，1-75（2011）
- 8) Pope, J. G. : An investigation of the accuracy of Virtual Population Analysis. *International Commission for the Northwest Atlantic Fisheries Research Bulletin*, 9, 65-74（1972）
- 9) 平松一彦：VPA(Virtual Population Analysis)．平成12年度資源評価体制確立推進事業報告書－資源解析手法教科書－．東京，日本水産資源保護協会，104-128（2001）

表1 太平洋海域におけるスケトウダラ TAC の推移(トン)

年度	大臣管理分	北海道知事管理分(道南太平洋)		
	沖合底びき網 (道南・道東・東北計)	海域計	すけとうだら 固定式刺し網	その他
1997	85,000	60,000	44,900	若干量
1998	109,000	72,400	46,600	若干量
1999	136,000	92,100	54,400	若干量
2000	145,000	98,500	58,100	若干量
2001	145,000	98,500	61,200	若干量
2002	131,000	88,400	61,900	若干量
2003	112,000	85,600	64,900	若干量
2004	115,000	85,600	67,100	若干量
2005	100,000	79,000	60,200	若干量
2006	101,000	64,000	46,000	若干量
2007	92,000	58,100	46,000	若干量
2008	101,000	62,400	51,000	若干量
2009	101,000	63,400	51,500	若干量
2010	102,000	73,400	56,000	若干量
2011	113,000	76,900	57,400	若干量
2012	111,000	80,000	60,700	若干量
2013	106,000	77,100	58,700	若干量
2014	123,000	63,400	46,000	若干量
2015	108,700	68,400	49,600	若干量
2016	107,000	66,900	48,500	若干量
2017	109,600	68,100	49,400	若干量
2018	101,900	64,400	46,700	若干量
2019	101,900	64,200	46,700	若干量
2020	82,000	55,100	40,000	若干量
2021	99,700	63,900	46,400	若干量

2001年度以降, 暦年集計(1~12月)から年度集計(4~3月)に変更された。

表 2 道南太平洋海域におけるスケトウダラ漁業別漁獲量(単位:トン)

年度	沿岸漁業			沖底	合計
	刺し網	定置網	その他		
1985	89,928	9,991	249	12,540 (10,127)	112,708
1986	82,644	1,972	250	14,108 (9,369)	98,973
1987	92,222	4,950	222	13,164 (8,667)	110,559
1988	65,242	12,093	260	7,514 (3,510)	85,108
1989	66,388	15,039	408	9,403 (5,419)	91,238
1990	36,276	12,351	393	10,048 (6,427)	59,069
1991	47,042	5,989	440	13,259 (6,764)	66,729
1992	66,473	15,009	374	16,734 (12,433)	98,590
1993	54,338	7,268	781	13,349 (6,454)	75,735
1994	32,409	13,711	496	21,931 (12,825)	68,546
1995	45,644	9,069	334	24,222 (14,716)	79,268
1996	30,940	15,565	245	12,969 (8,022)	59,718
1997	28,771	22,807	415	13,079 (7,561)	65,071
1998	52,388	28,675	206	16,508 (11,497)	97,778
1999	84,911	39,255	254	28,320 (19,412)	152,740
2000	73,289	17,525	183	21,607 (16,982)	112,605
2001	46,015	7,552	354	19,843 (14,000)	73,762
2002	19,685	922	169	15,237 (9,262)	36,013
2003	28,665	16,037	265	19,726 (11,420)	64,692
2004	45,779	24,043	284	19,935 (12,930)	90,042
2005	49,539	10,960	219	19,838 (12,446)	80,556
2006	45,933	3,177	285	19,743 (12,055)	69,139
2007	47,873	6,136	535	26,699 (15,866)	81,243
2008	46,613	4,928	411	21,652 (12,783)	73,604
2009	55,673	9,962	410	18,968 (12,355)	85,012
2010	55,362	21,241	616	19,027 (12,224)	96,246
2011	40,769	18,750	449	19,769 (14,475)	79,738
2012	45,325	4,581	131	20,086 (15,841)	70,123
2013	47,335	4,997	148	20,229 (14,488)	72,709
2014	41,778	759	105	21,529 (16,763)	64,171
2015	32,338	1,416	118	16,009 (11,785)	49,880
2016	24,776	924	117	14,702 (11,188)	40,520
2017	26,551	4,900	61	9,211 (5,779)	40,723
2018	23,552	1,084	86	10,541 (7,714)	35,264
2019	26,809	376	32	12,358 (8,346)	39,576
2020	21,302	7,384	46	13,795 (10,813)	42,527

※沖底の括弧内は、産卵場付近(24～27 海区)の漁獲量

資料：刺し網(すけとうだら固定式刺し網漁業以外の刺し網漁業も含む)・定置網は漁業生産高報告の渡島(旧恵山町～長万部町；八雲町熊石地区を除く)、胆振総合振興局および日高振興局。沖底は北海道沖合底曳網漁業漁獲統計年報の中海区襟裳以西。集計期間は4～3月。2020年度は水試集計速報値。

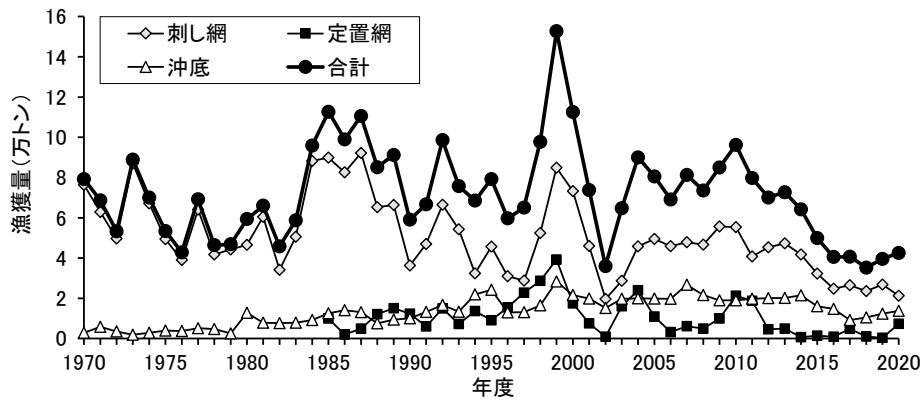


図1 道南太平洋海域におけるスケトウダラ漁法別漁獲量の推移

※1984年度までは漁期計(10～3月),以降は年度計(4～3月)

※定置網の集計期間は1985年度以降。なお、2020年度は水試集計速報値。

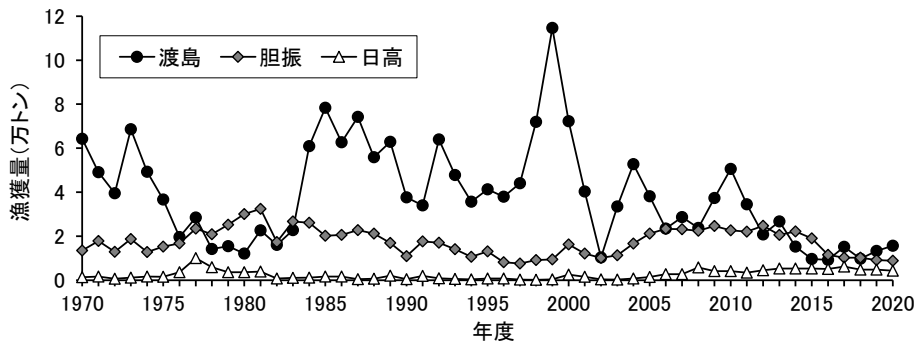


図2 道南太平洋海域におけるスケトウダラ振興局別漁獲量の推移

※1984年度までは漁期計(10～3月),以降は年度計(4～3月)

※沖底漁獲量は含まない。なお、2020年度は水試集計速報値。

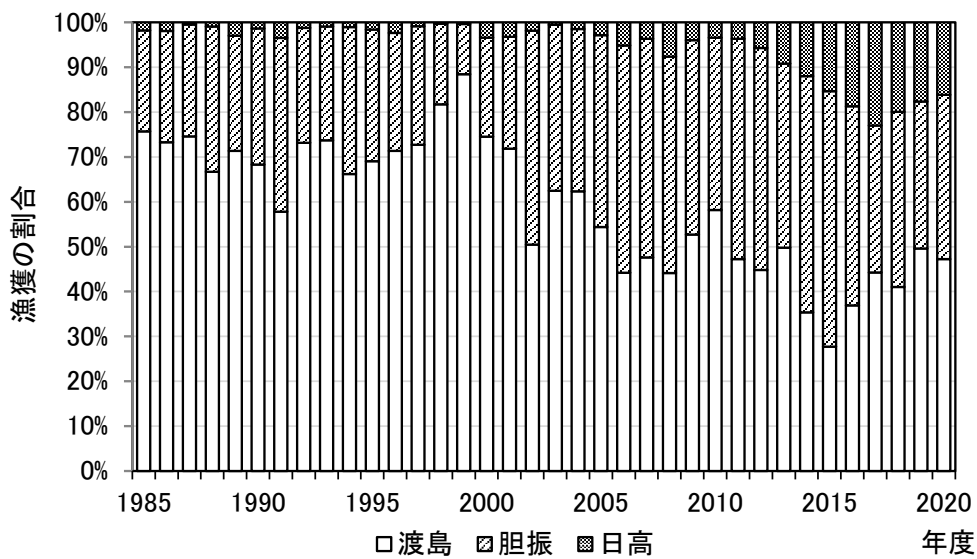


図3 スケトウダラの刺し網漁獲量に占める各振興局の割合

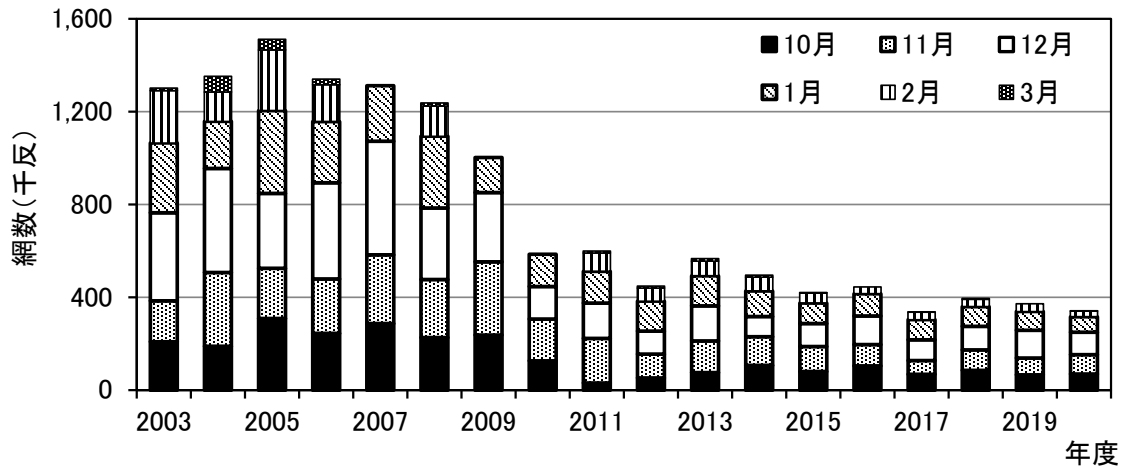


図4 漁獲成績報告書に基づくスケウダラ刺し網漁業における漁獲努力量(反数)の推移(10~3月)
 資源量指数の集計には10~1月の値(黒枠内)を用いた。

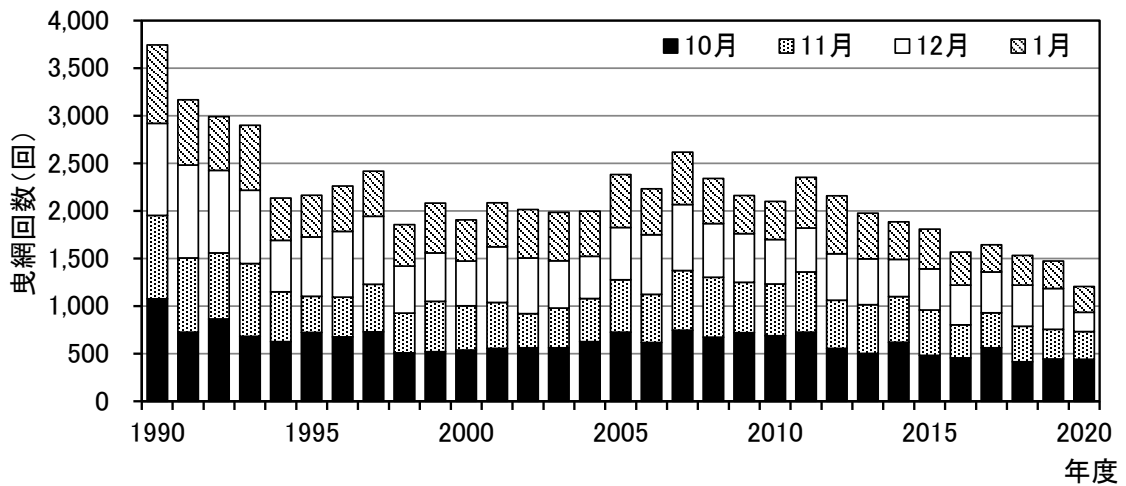


図5 沖底漁業における漁獲努力量(曳網回数)の推移(10~1月)

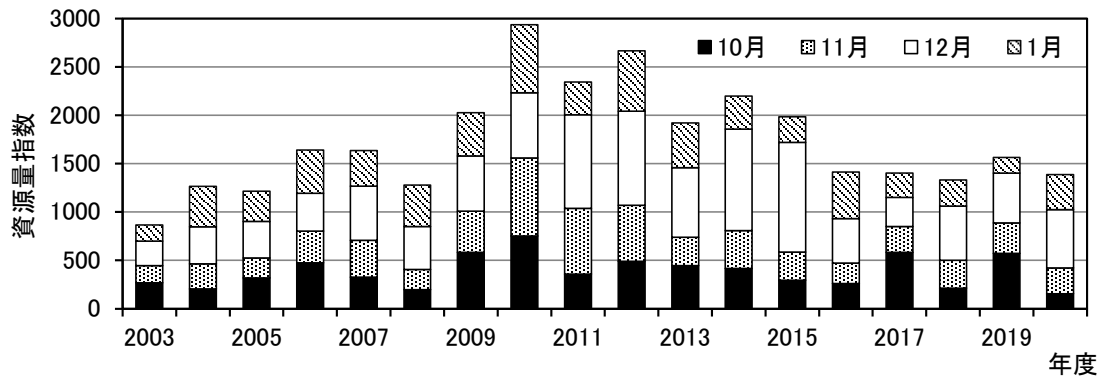


図6 スケウダラ刺し網漁業の資源量指数の推移
 (南かやべ, 鹿部, いぶり中央漁協の漁獲成績報告書の集計値)

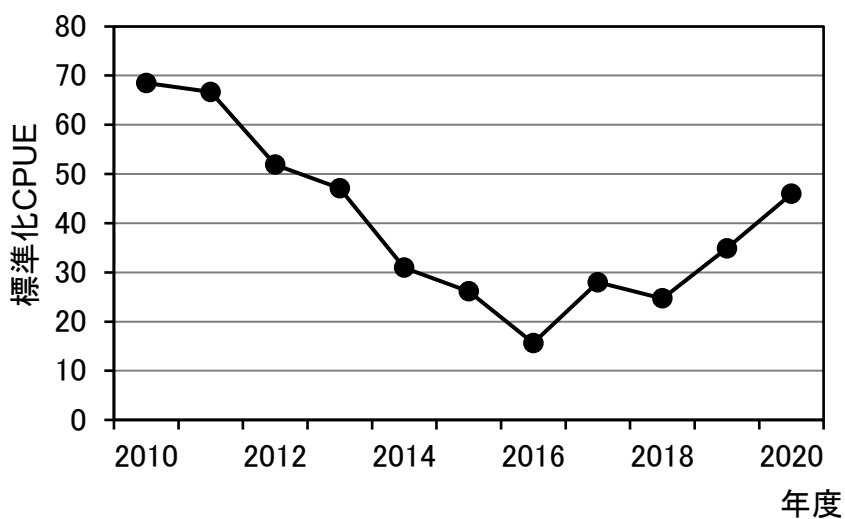


図7 スケトウダラ刺し網漁業操業日誌に基づく標準化 CPUE 推移

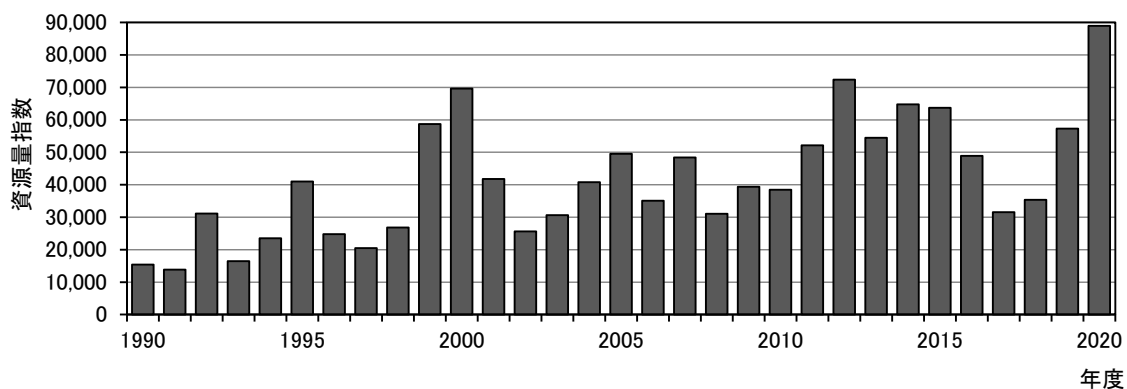


図8 沖底漁業におけるスケトウダラ資源量指数の推移

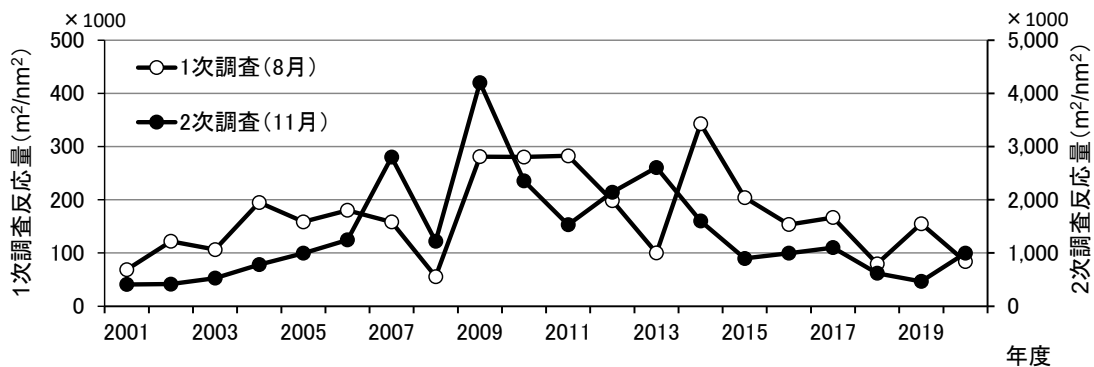


図9 調査船による計量魚探調査の結果から推定したスケトウダラ産卵群の時期別反応量の推移(NASC 累積値)

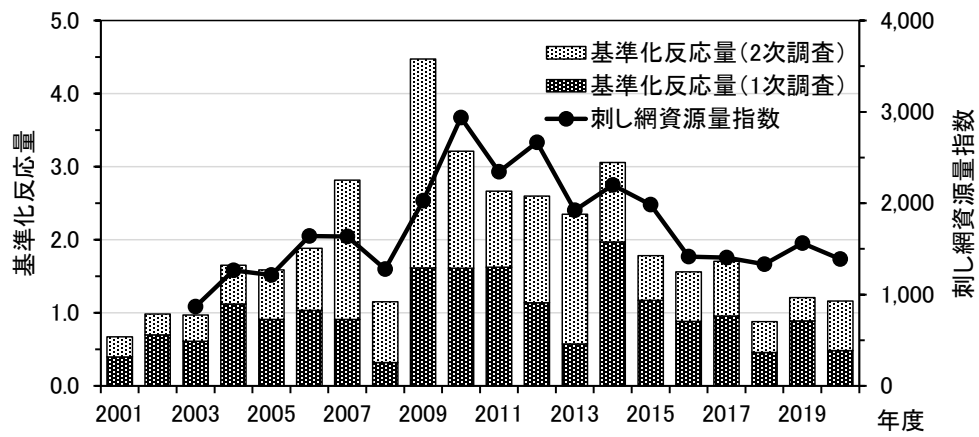


図 10 調査時期別の標準化反応量および刺し網資源量指数の推移
(標準化反応量:各調査の反応量をそれぞれの平均値で除したもの)

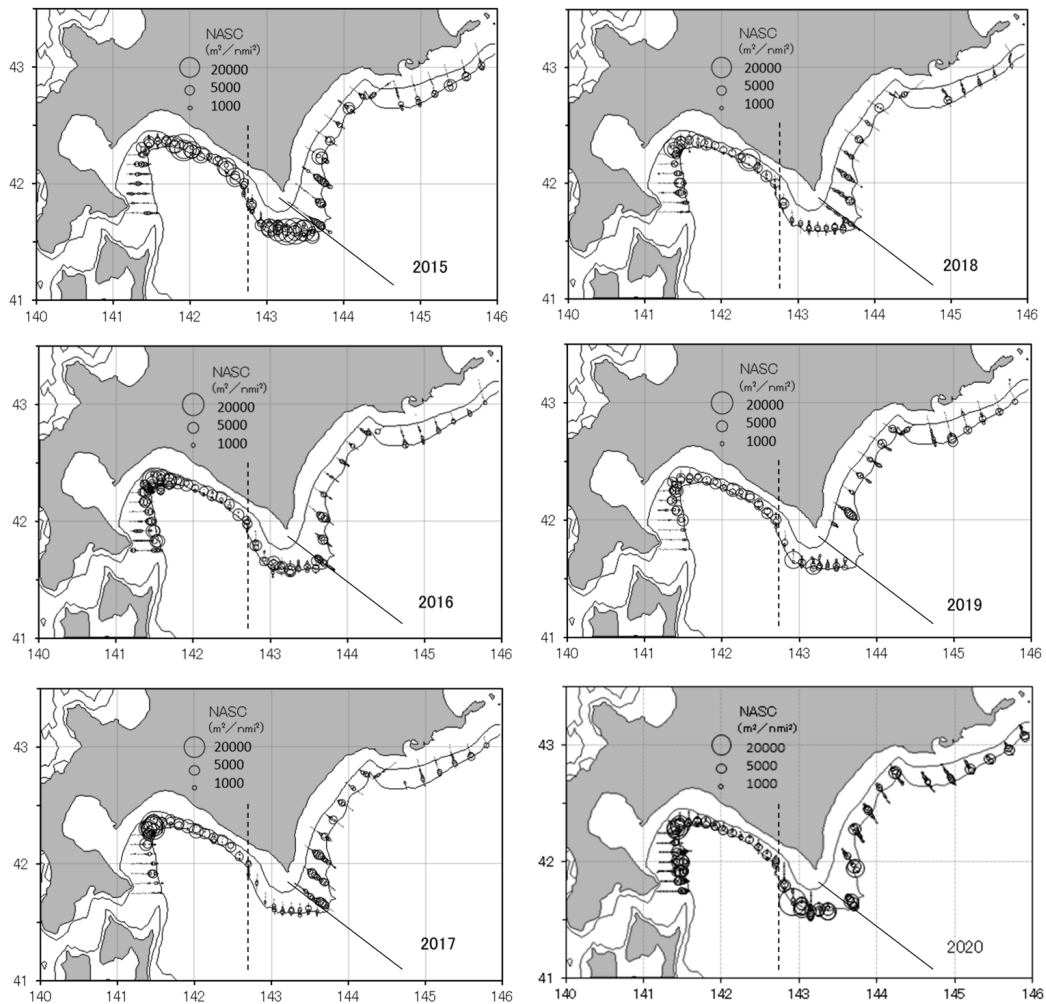


図 11 調査船(金星丸および北辰丸)による計量魚探調査の結果から推定した
2次調査時(11月)のスケトウダラ産卵群の分布
※図中の実線より西側が現存量を算出した海域。点線より西側は2014年度までの調査海域。

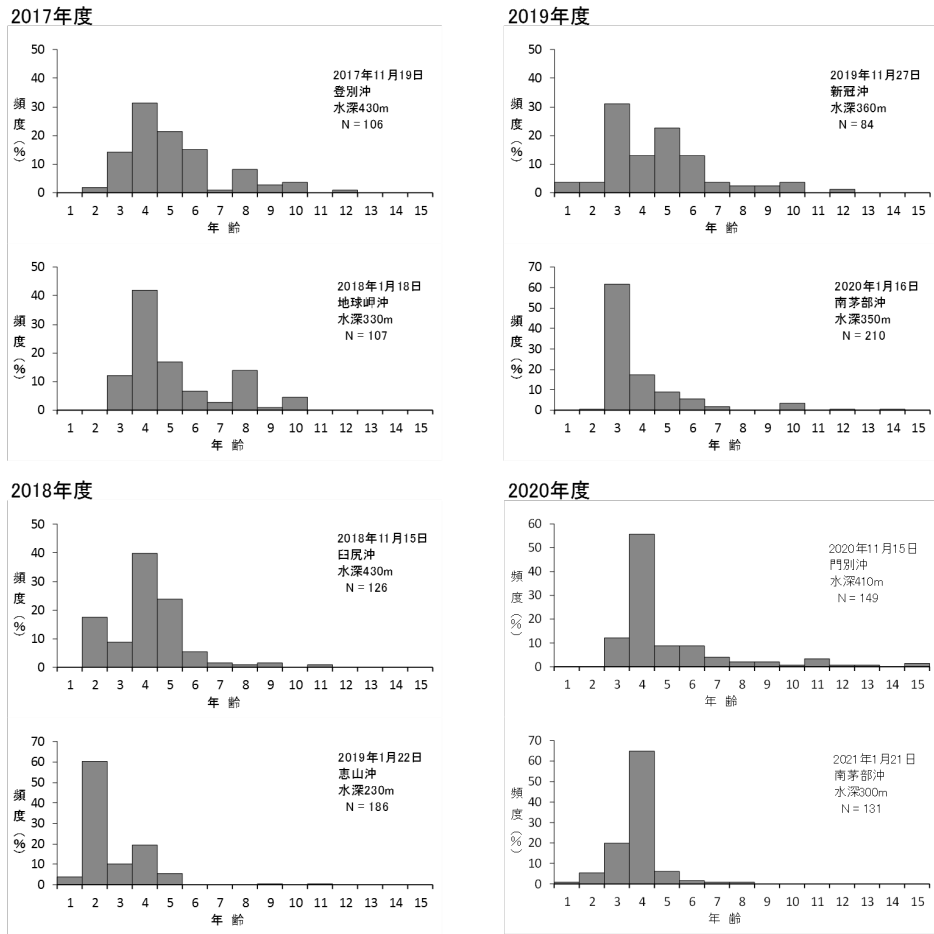


図 12 計量魚探調査時に行ったトロールにより漁獲されたスケトウダラの年齢組成

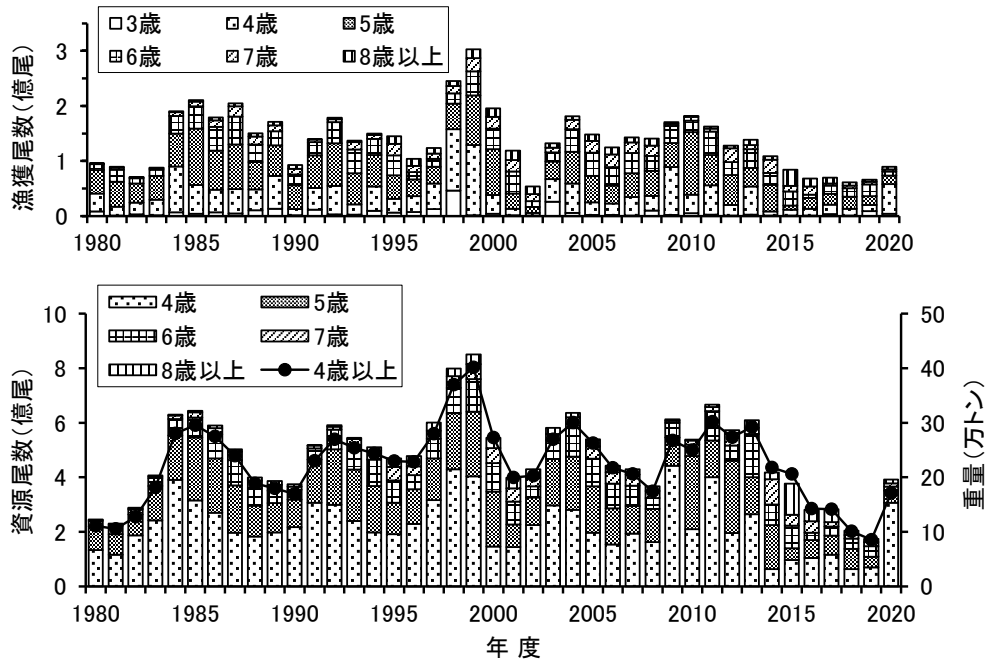


図 13 道南太平洋海域におけるスケトウダラ年齢別漁獲尾数(上図), 年齢別資源尾数(下図の棒グラフ)および4歳以上の資源重量(下図の折れ線グラフ)の推移

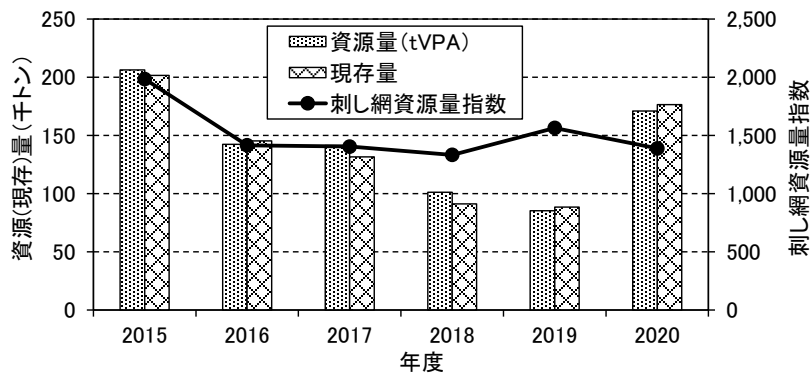


図 14 道南太平洋海域におけるスケトウダラ資源量、計量魚探調査から推定した現存量および刺し網資源量指数の推移

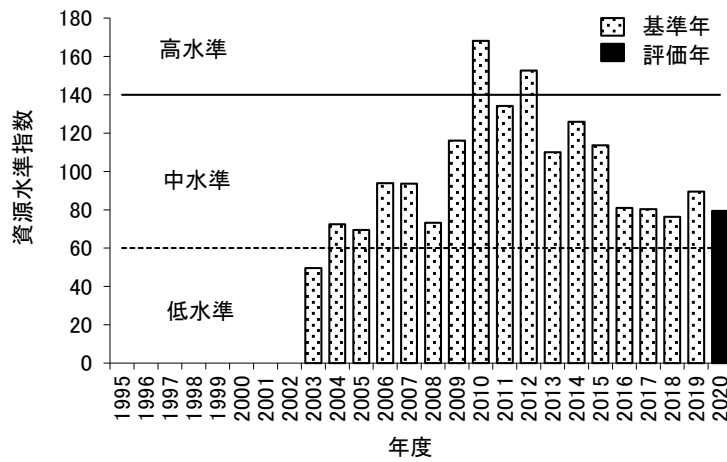


図 15 道南太平洋海域におけるスケトウダラの資源水準
(資源状態を示す指標: 刺し網資源量指数)

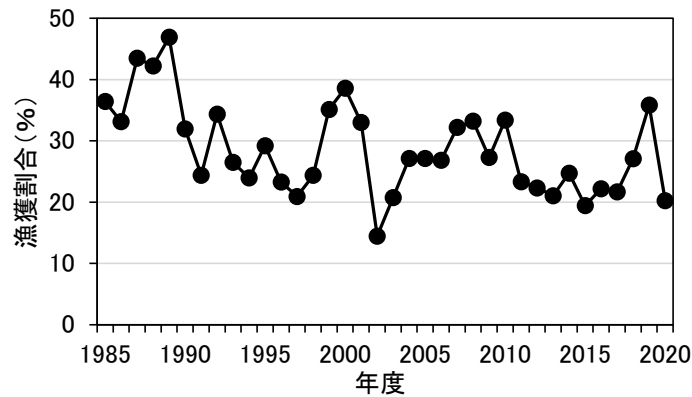
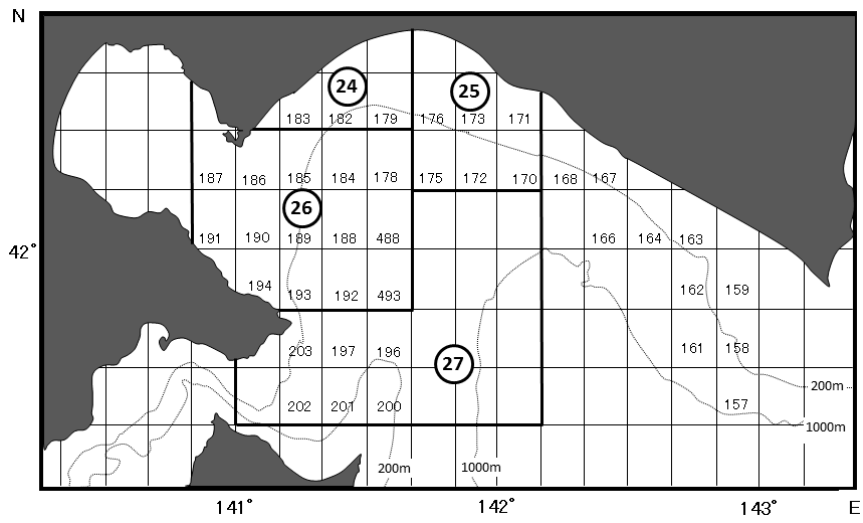
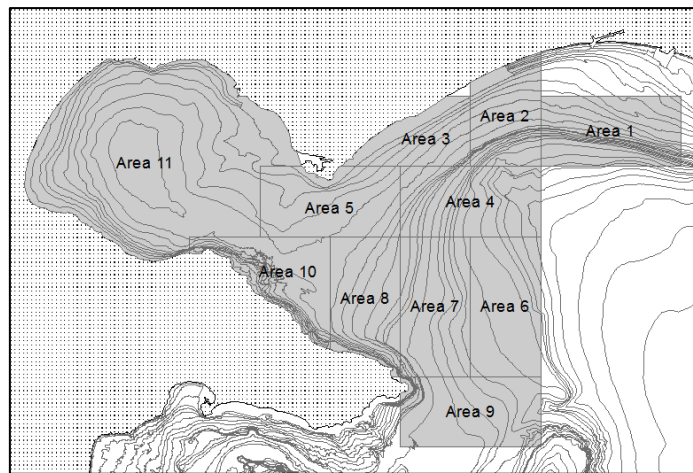


図 16 VPA により推定された 4 歳以上資源重量に対する産卵期に産卵場周辺海域で漁獲されたスケトウダラ漁獲量※の割合の推移
 ※10～3 月における渡島, 胆振振興局管内の刺し網・定置網漁獲量
 および 24～27 海区の沖底漁獲量の合計値



付図 1 沖底漁業における CPUE 集計対象海区(黒枠内)

黒丸内の数字は、沖底漁業小海区番号



付図 2 操業日誌に基づく CPUE の算出に用いた操業エリア

魚種（海域）：スケトウダラ（道東太平洋海域）

担当：釧路水産試験場（本間隆之）

要約

評価年度：2020年度（2020年4月～2021年3月）

2020年度の漁獲量：45,448トン（前年比1.02）

資源量の指標	資源水準	資源動向
トロールのCPUE	中水準	横ばい

2020年度の漁獲量は前年度並みの約4.5万トンであった。沿岸漁業の漁獲量は、前年度より0.2千トン増加して1.5千トンであった。資源水準の指標としたトロールのCPUEが前年度より増加したことや、近年のなかでは豊度が高い2016年級群の状況から資源動向は横ばいと判断した。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

太平洋側のスケトウダラは房総沖から千島列島にかけて連続して分布し¹⁾、複数の産卵群が存在するとされる^{2~4)}。道東太平洋海域のスケトウダラは道南太平洋海域と同じ太平洋系群として扱われている。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：4月1日）

満年齢	0歳	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳
尾叉長(cm)	12	24	32	42	43	45	48	50
体長(cm)				38	40	42	45	46
体重(g)	11	92	240	517	570	622	758	885

（0～2歳は2001年11月の試験調査船北辰丸によるトロール調査結果，3～7歳は1995年2～3月の漁獲物測定資料）

(3) 成熟年齢・成熟体長

- ・雄：3歳から成熟する個体がみられる。
- ・雌：3歳から成熟する個体がみられる。

（1996～2000年の2～3月における漁獲物測定資料）

(4) 産卵期・産卵場

太平洋系群の主たる産卵場は道南太平洋海域に形成され、道東太平洋海域の産卵場は小規模と考えられている。道東太平洋海域における産卵期は1～4月とされており、大部分が3月に産卵すると考えられる。道南太平洋海域の産卵期は、12月～翌3月（盛

期1～2月)である⁵⁾。

2. 漁業の概要

(1) 操業実勢

漁業	漁期	主漁場	主要な漁具	着業・許可隻数(2020年度)
沖合底びき網漁業	9～5月	道東太平洋海域	オッタートロール, かけまわし	広尾: 2隻(かけまわし) 釧路: 2隻(オッタートロール), 6隻(かけまわし)
沿岸漁業	12～3月	広尾沖～根室沖 (陸棚斜面上)	スケトウダラ固定式刺し網	十勝: 16隻 釧路: 76隻 根室: 59隻
	周年		その他刺し網等	

(2) 資源管理に関する取り組み

1997年よりTAC対象種に指定され漁獲量が管理されている。未成魚保護のための資源管理協定に基づいて、体長30cmまたは全長34cm未満の漁獲は20%を超えてはならず、20%を超える場合は漁場移動等の措置を講ずることとされている。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量

・TACの推移

道東太平洋海域におけるスケトウダラのTACの推移を表1に示した。2020年度のTACは、大臣管理分が82,000トン(道東・道南・東北の太平洋海域の合計)、北海道知事管理分のうち道東太平洋が4,900トンと設定された。

・漁獲量の推移

道東太平洋における沖合底びき網漁業(以下、沖底)のスケトウダラ漁獲量を図1、表2に示した。沖底の漁獲量は、1975～1991年度は5万～8万トンの範囲で安定していたが、1992～2001年度は1992および1996年度に3万トン台まで減少するなど変動が大きくなった。2002～2004年度は5万～7万トンの範囲で安定したが、それ以降、減少し、2017年度以降は4万トン前後で推移している。2020年度は前年度並みの4.3万トンであった。1990年代後半からかけまわしの比率が高まっている。

沿岸漁業の漁獲量を表2、図2に示した。1985年度以降の漁獲量は1.3千～8.5千トンの範囲で大きく変動してきた。2004～2014年度は4千トン前後で安定して推移していたが、沖底同様、それ以降では減少傾向であり、2020年度は1,546トンとなった。沿岸漁業における年齢別漁獲尾数を図3に示した。沿岸漁業では4歳以上が主に漁獲される。高豊度であった2005年級群は4歳(2009年度)、5歳(2010年度)での漁獲が多く、6歳以降では他の年級群並みとなった。2015年度以降、8歳以上の割合が増加し、7歳以下が減少してい

たが、2020年度は8歳以上の割合が減少し、2016年級群（4歳）の漁獲が多くなった。

2020年度の漁獲金額は、沖底では前年度並みの17億円、沿岸では1.4億円であった。

(2) 漁獲努力量

沖底の曳網回数を表2、図4に示した。トロールにおける有漁曳網回数（スケトウダラの漁獲があった曳網の回数）は1973～1990年度は7.0～1.1千回であったが、1991～2010年度は3.7～5.8千回で推移した。2011年度以降は減少が続き、2016年度には1,138回となった。その後で横ばいで推移しており、2020年度は1,003回であった。トロールの曳網回数の減少については減船の影響が大きい⁶⁾。トロールにおけるスケトウダラ狙い（全漁獲量に対しスケトウダラが50%以上を占める場合）の曳網回数は、1997年度以降、有漁曳網回数の概ね9割以上を占めており、2014年度以降は95%以上となっている。かけまわしの有漁曳網回数は1972～1975年度は16.0～27.6千回、1976～2002年度は7.9～14.2千回で推移した。2003～2013年度は5.8～7.7千回に減少したが、2014～2019年度は8.0～9.5千回に増加した。2020年度は7.6千回であった。かけまわしにおけるスケトウダラ狙いの曳網回数は1996～2004年度には有漁曳網回数の概ね7割未満で推移したが、2005年度以降は概ね7割以上で推移した。2020年度はかけまわしの有漁曳網回数に占めるスケトウダラ狙いの割合は76%であった。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向：資源量の推移

・沖底のCPUE 沖底のCPUEを表2と図4に示した。トロールの有漁CPUE（漁獲量/有漁曳網回数、単位：トン/曳網）は、1996年度は4.71であったが、1997～2000年度に9.85～13.25と大きく増加した。2001年度に4.52であったが、2002年度以降、5.81～9.95で推移した。2018年度には6.15に減少したが、2019年度には8.23と増加し、2020年度は2000年度以降で最高の10.28となった。かけまわしの有漁CPUEは1996年度には0.99であったが、その後、変動しつつ緩やかに増加し、1997～2007年度には2.12～3.35で推移した。2008～2017年度は3.68～5.45で推移し、2018年度に2.80とトロール同様、減少したが、2019年度に3.70、2020年度には4.39と増加した。2019年度以降における有漁CPUEの増加は、高豊度と見られる⁷⁾2016年級群が本海域で漁獲加入したことによると考えられる。

トロールでは狙い操業は有漁曳網回数に類似して変化したが、かけまわしでは狙い操業は有漁曳網回数よりも少なくなり、差も変化する。これは、かけまわしでは1航海の中で狙う魚種を切り替えて操業するため、長期的に正確な漁獲努力量を把握するのは困難と考えられる。トロールではスケトウダラが獲れなかった曳網回数の割合は近年、0～7.2%の範囲で低く推移し、1操業あたりの平均曳網回数の変化は小さいため、資源状態の評価にはトロールの有漁CPUEを用いることが現時点では適当と判断した。

(2) 2020年度の資源水準：中水準

資源水準にはトロールの CPUE（トン／有漁曳網回数）を用いた。CPUE は日別集計となった 1996 年度以降の値を用いた。1996～2015 年度の平均値を 100 として、 100 ± 40 の範囲を中水準、その上下をそれぞれ高水準、低水準と定義し資源水準を判断した。2020 年度の水準指数は 110 で「中水準」と判断された（図 5）。

(3) 今後の資源動向：横ばい

これまで道東太平洋海域では、高豊度の年級群が 3～4 歳の時にトロールの CPUE が上昇し、5 歳以降低下する特徴が見られていた⁷⁾。2020 年度は沿岸漁業における 4 歳の漁獲尾数が 2014 年度以降で最高となり、トロールの CPUE も上昇した。水産研究・教育機構の資源評価によると、2016 年級群（4 歳）が比較的高い加入量であると推定され、2017 年級群（3 歳）の加入量も高いと考えられている⁷⁾。ただ沿岸漁業（刺し網）で本格的に漁獲対象となるのは 4 歳魚以降であること、水産研究・教育機構の資源評価の 2017 年級群が概算値であることから、2017 年級群の豊度の程度が不明なため、今後の動向を「横ばい」と判断した。

5. 資源の利用状況

水産研究・教育機構の資源評価によると、太平洋系群全体の漁獲割合は、2006～2012 年度は 11～13% の範囲で安定して横ばい傾向であったが、資源量が減少に転じた 2013 年度から高くなり、2014 年度に 18% となった。2015 年度以降は漁獲割合が減少しており、2019 年度は 10% と推定された⁷⁾。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

沖底漁獲量	・北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報（国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター）の中海区「道東」（東北根拠船の漁獲量は含めず）
沿岸漁獲量	・漁業生産高報告（十勝振興局，釧路振興局，根室振興局） （2020年1月～2021年3月は水試集計速報値） 根室振興局は根室市の集計値，ただし落石地区以外の小定置網と底建網による漁獲量を除く

(2) 年齢別漁獲尾数の推定方法

沿岸漁業については，主漁期の12～3月に刺し網漁業による漁獲物標本の生物測定および耳石による年齢査定を行い，平均体重および年齢組成を算出した。次に，沿岸漁業の漁獲量を平均体重で除して得た漁獲尾数に年齢組成を乗じて年齢別漁獲尾数とした。

(3) 資源量指数の算出方法（トロール CPUE）

北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計から中海区「道東」の漁獲量とスケトウダラ有漁曳網回数をトロールとかけまわしの漁法別に集計した。CPUEは試験操業を除いて求めた。なお，CPUEは日別集計となった1996年度以降を用いた。資源水準の指標にはトロールの有漁CPUEを用いた。

(4) 沖合底曳網漁業中海区・小海区について

本書で用いるこれらについては，北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報⁸⁾の沖合底曳網漁業中海区・小海区図(1)のとおりである。

文 献

- 1) Nishimura A, Hamatsu T, Yabuki K, Shida O. Recruitment fluctuations and biological response of walleye pollock in the Pacific coast of Hokkaido. *Fish. Sci.*, 68(Suppl.), 206-209 (2002)
- 2) 児玉純一・永島宏・小林徳光：金華山周辺海域に生息するスケトウダラ資源について。第9回東北海区底魚研究チーム会議会議報告，24-31（1988）
- 3) Tsuji, S. Alaska pollock population, *Theragra chalcogramma*, of Japan and its adjacent waters, I: Japanese fisheries and population studies. *Mar. Behav. Physiol.*, 15, 147-205 (1989)
- 4) 濱津友紀，八吹圭三：北海道東部太平洋沿岸に分布するスケトウダラ *Theragra chalcogramma* の産卵回遊と産卵場。北水研報告，59，31-41（1995）
- 5) 函館水産試験場・栽培水産試験場：スケトウダラ（道南太平洋海域）。2019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．（2020，作成中）

- 6) 森 賢，船本鉄一郎，山下夕帆，千村昌之，田中寛繁：平成 25 年度スケトウダラ太平洋系群の資源評価．平成 25 年度我が国周辺水域の漁業資源評価 第 1 分冊．東京，水産庁増殖推進部・独立行政法人水産総合研究センター．390-437（2014）
- 7) 境 磨，千村昌之，石野光弘，河村眞美，成松庸二，貞安一廣：令和 2（2020）年度スケトウダラ太平洋系群の資源評価．<http://abchan.fra.go.jp/digests2020/details/202012.pdf>
- 8) 国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター：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）．101（2020）

表1 太平洋海域におけるスケトウダラのTAC（改定後）の推移

(単位:トン)

年度	大臣管理分		道東太平洋の北海道知事管理分		計
	沖合底びき網 (道東・道南・東北の合計)		すけとうだら 固定式刺し網	その他	
2001	145,000		6,900	若干	8,500
2002	131,000		6,300	若干	7,600
2003	112,000		6,200	若干	7,400
2004	115,000		6,200	若干	7,400
2005	100,000		4,100	若干	5,000
2006	101,000		3,100	若干	4,000
2007	92,000		3,000	若干	3,900
2008	101,000		4,400	若干	5,600
2009	101,000		3,400	若干	4,600
2010	102,000		3,400	若干	4,600
2011	113,000		3,700	若干	5,100
2012	111,000		3,700	若干	5,000
2013	106,000		3,600	若干	4,900
2014	123,000		4,100	若干	6,700
2015	108,700		3,100	若干	4,900
2016	107,000		3,100	若干	5,200
2017	109,600		2,900	若干	5,400
2018	101,900		2,600	若干	5,400
2019	101,900		2,600	若干	5,600
2020	82,000		2,300	若干	4,900
2021	99,700		2,300	若干	5,200

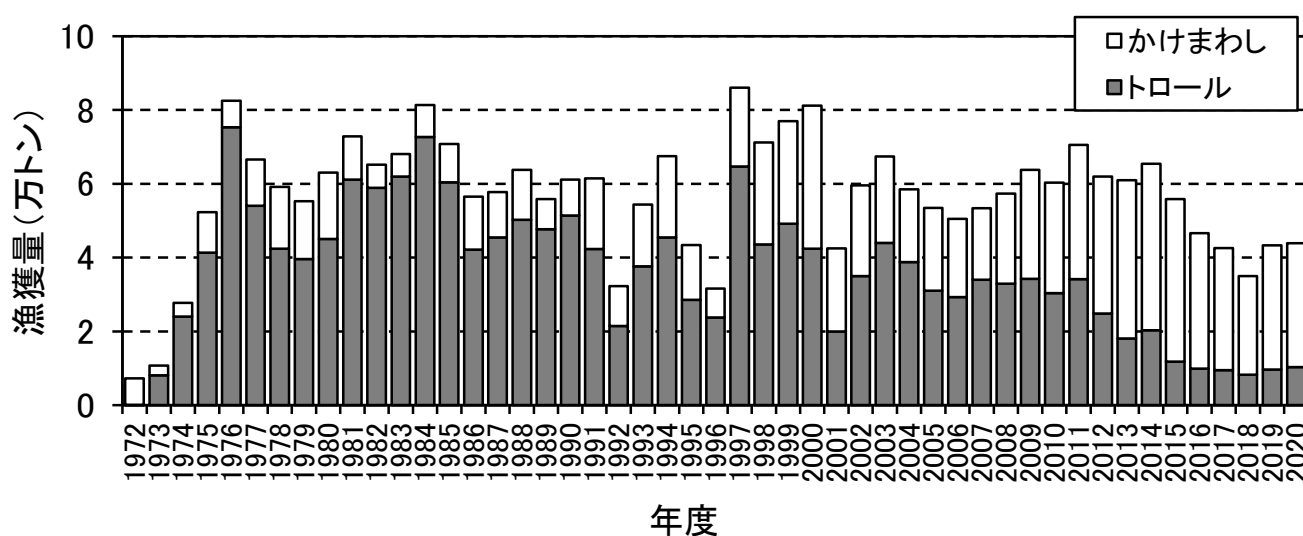


図1 道東太平洋海域の沖合底びき網漁業におけるスケトウダラ漁獲量の推移
(資料：北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計. 中海区：道東)

表2 道東太平洋海域の沖合底びき網漁業および沿岸漁業における
スケトウダラ漁獲量, 曳網回数, CPUEの経年変化

(単位:トン)

年度	海域 合計 漁獲量	沖合底びき網漁業						沿岸漁業				
		トロール			かけまわし			沖底計 漁獲量	漁獲量			沿岸計 漁獲量
		漁獲量	曳網回数	CPUE	漁獲量	曳網回数	CPUE		十勝	釧路	根室	
1972		122	1,409	0.09	7,133	27,560	0.26	7,255				
1973		8,117	7,372	1.10	2,640	15,926	0.17	10,757				
1974		23,972	8,197	2.92	3,757	16,080	0.23	27,729				
1975		41,296	10,325	4.00	10,969	18,205	0.60	52,265				
1976		75,307	11,316	6.65	7,210	14,171	0.51	82,517				
1977		54,029	8,631	6.26	12,527	12,404	1.01	66,556				
1978		42,376	9,566	4.43	16,788	14,114	1.19	59,164				
1979		39,582	10,129	3.91	15,690	11,931	1.32	55,272				
1980		45,026	9,421	4.78	17,972	9,732	1.85	62,998				
1981		61,127	10,570	5.78	11,716	9,762	1.20	72,843				
1982		58,912	9,294	6.34	6,243	9,054	0.69	65,155				
1983		61,925	8,969	6.90	6,097	9,306	0.66	68,022				
1984		72,677	9,334	7.79	8,641	11,248	0.77	81,318				
1985	79,223	60,337	10,694	5.64	10,420	13,185	0.79	70,758	3,043	4,478	944	8,466
1986	62,585	42,110	7,031	5.99	14,402	13,650	1.06	56,512	3,233	1,721	1,118	6,072
1987	62,326	45,482	7,166	6.35	12,254	12,108	1.01	57,736	2,541	1,450	598	4,590
1988	67,109	50,250	6,966	7.21	13,483	13,474	1.00	63,733	2,167	478	732	3,376
1989	58,155	47,654	8,134	5.86	8,171	11,247	0.73	55,824	1,114	856	361	2,331
1990	64,118	51,367	8,196	6.27	9,771	12,530	0.78	61,138	713	842	1,426	2,980
1991	63,928	42,355	5,699	7.43	19,065	11,871	1.61	61,420	1,049	494	965	2,508
1992	35,386	21,440	4,138	5.18	10,851	9,737	1.11	32,291	1,282	705	1,109	3,096
1993	56,113	37,582	4,666	8.05	16,763	10,511	1.59	54,345	600	261	907	1,768
1994	70,388	45,477	5,578	8.15	21,973	10,085	2.18	67,451	652	493	1,792	2,937
1995	51,176	28,523	5,811	4.91	14,853	9,142	1.62	43,377	2,059	1,791	3,949	7,799
1996	35,576	23,795	5,055	4.71	7,760	7,870	0.99	31,555	1,045	566	2,410	4,021
1997	89,713	64,684	5,017	12.89	21,340	10,076	2.12	86,024	771	1,027	1,891	3,689
1998	76,819	43,563	4,094	10.64	27,581	10,968	2.51	71,144	980	1,896	2,799	5,675
1999	82,189	49,178	3,711	13.25	27,738	9,031	3.07	76,917	1,214	1,824	2,234	5,272
2000	86,821	42,431	4,307	9.85	38,724	10,162	3.81	81,155	2,727	1,475	1,464	5,666
2001	46,338	19,979	4,420	4.52	22,508	9,956	2.26	42,487	1,533	560	1,758	3,851
2002	60,907	35,010	4,263	8.21	24,559	8,563	2.87	59,569	506	392	440	1,338
2003	69,284	43,988	4,443	9.90	23,436	7,082	3.31	67,424	370	630	859	1,860
2004	63,868	38,743	4,491	8.63	19,744	6,466	3.05	58,487	1,515	1,823	2,043	5,380
2005	59,942	31,008	4,649	6.67	22,434	6,700	3.35	53,442	1,925	1,495	3,080	6,500
2006	54,754	29,261	5,032	5.81	21,206	7,027	3.02	50,467	1,456	1,116	1,715	4,287
2007	57,775	34,012	4,501	7.56	19,372	7,182	2.70	53,384	1,717	1,407	1,266	4,391
2008	61,441	32,879	4,044	8.13	24,418	5,764	4.22	57,297	771	1,203	2,169	4,143
2009	68,928	34,267	3,731	9.18	29,489	6,856	4.29	63,756	1,052	1,305	2,814	5,172
2010	64,665	30,335	3,903	7.77	29,948	7,319	3.68	60,283	432	1,132	2,818	4,382
2011	74,057	34,135	3,429	9.95	36,414	6,651	4.89	70,549	517	1,023	1,968	3,508
2012	67,094	24,837	2,793	8.89	37,075	6,537	4.99	61,911	762	1,359	3,062	5,183
2013	65,179	18,050	2,446	7.38	42,909	7,690	5.45	60,959	562	623	3,035	4,220
2014	70,000	20,333	2,521	8.07	45,091	8,665	5.20	65,424	150	300	4,127	4,576
2015	58,561	11,796	1,585	7.44	44,016	8,079	5.45	55,812	285	183	2,281	2,749
2016	49,474	9,938	1,138	8.73	36,663	8,901	4.12	46,601	577	211	2,085	2,873
2017	46,039	9,522	1,205	7.90	33,040	8,537	3.87	42,563	180	217	3,080	3,477
2018	36,762	8,275	1,345	6.15	26,689	9,522	2.80	34,965	303	335	1,159	1,797
2019	44,671	9,686	1,177	8.23	33,615	9,088	3.70	43,300	86	220	1,065	1,371
2020	45,448	10,308	1,003	10.28	33,593	7,644	4.39	43,901	176	359	1,011	1,546

資料: 沖底: 北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計, 中海区「道東」, 東北根拠船は含まない。

曳網回数には有漁曳網回数。

沿岸漁業: 漁業生産高報告, 漁期年: 4月~翌年3月, 2020年1月~2021年3月は水試集計速報値。

漁獲量は試験操業を含む, 曳網回数とCPUEは試験操業を含まない

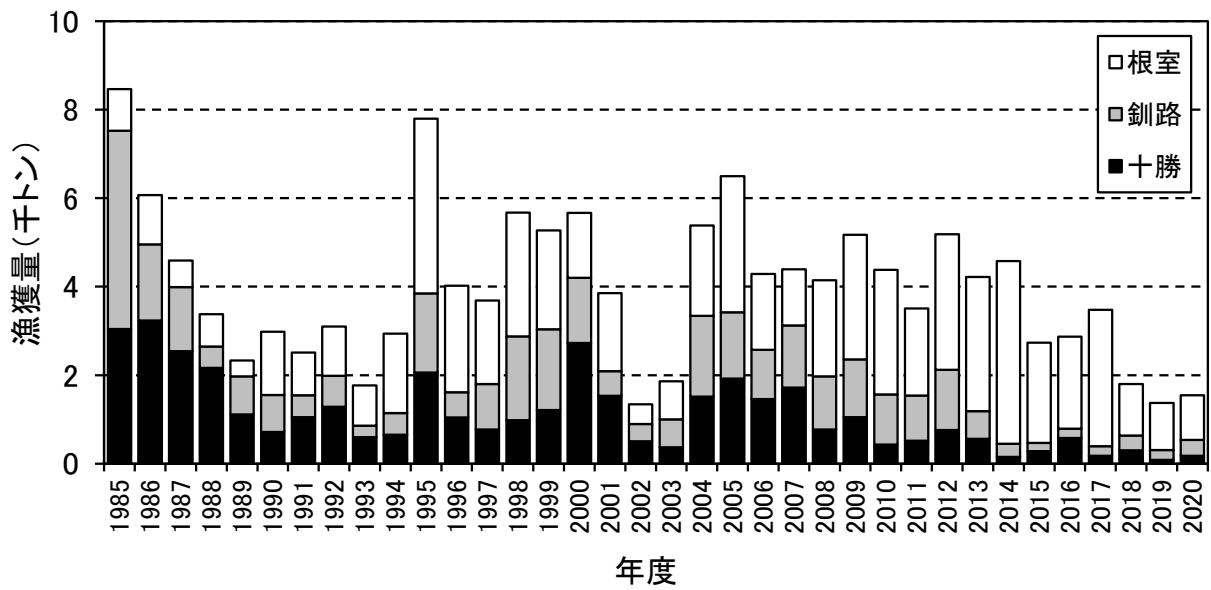


図2 道東太平洋海域の沿岸漁業におけるスケトウダラ漁獲量の推移
(資料：漁業生産高報告，水試集計速報値)

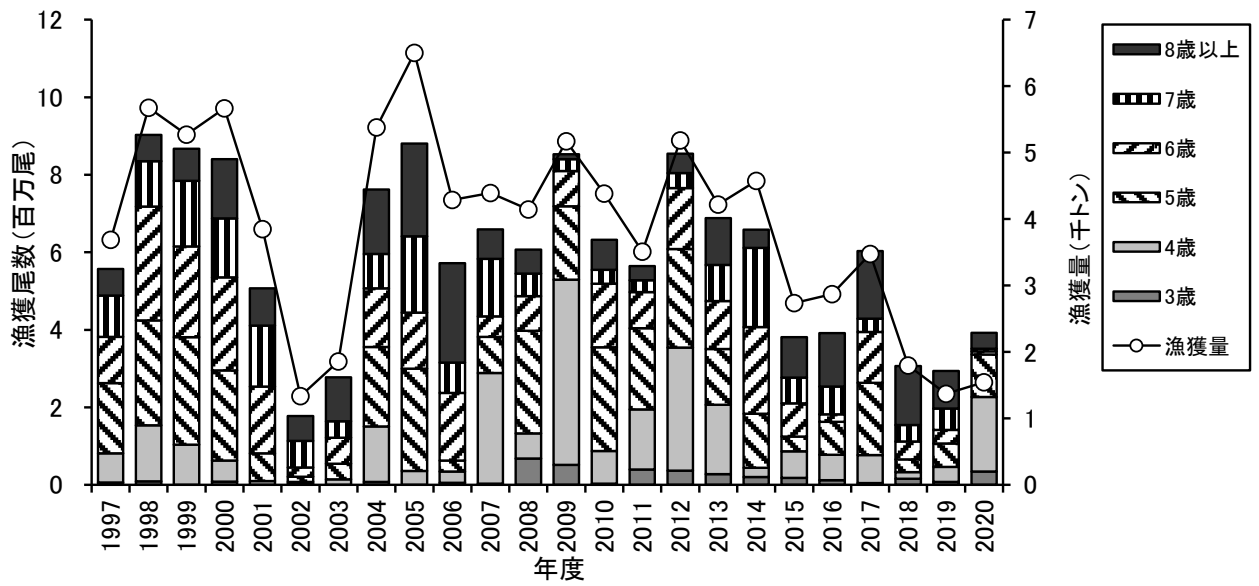


図3 道東太平洋海域の沿岸漁業におけるスケトウダラの年齢別漁獲尾数および漁獲量の推移

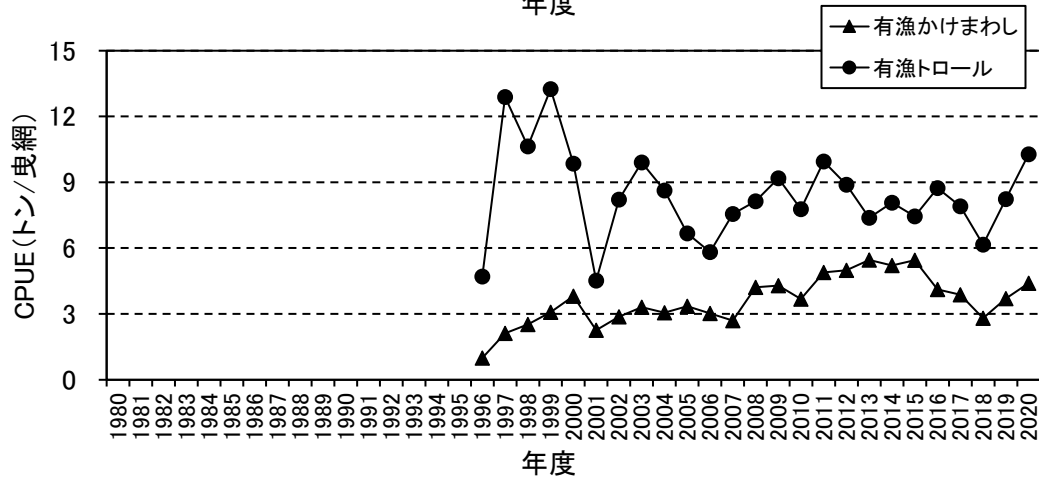
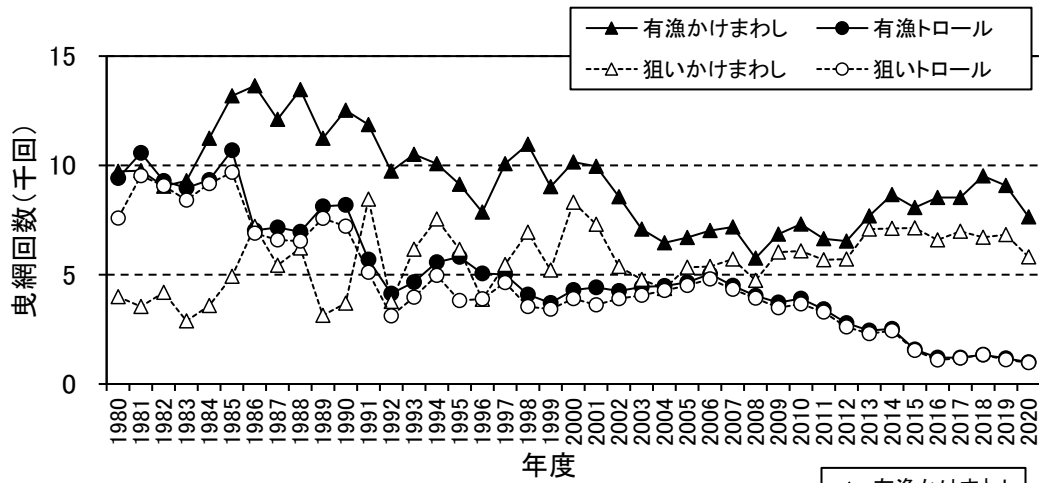


図4 道東太平洋海域の沖合底びき網漁業におけるスケトウダラの有漁曳網回数（上），有漁 CPUE（下）の推移
 CPUE は日別集計となった 1996 年度以降の値を示した
 （資料：北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計）

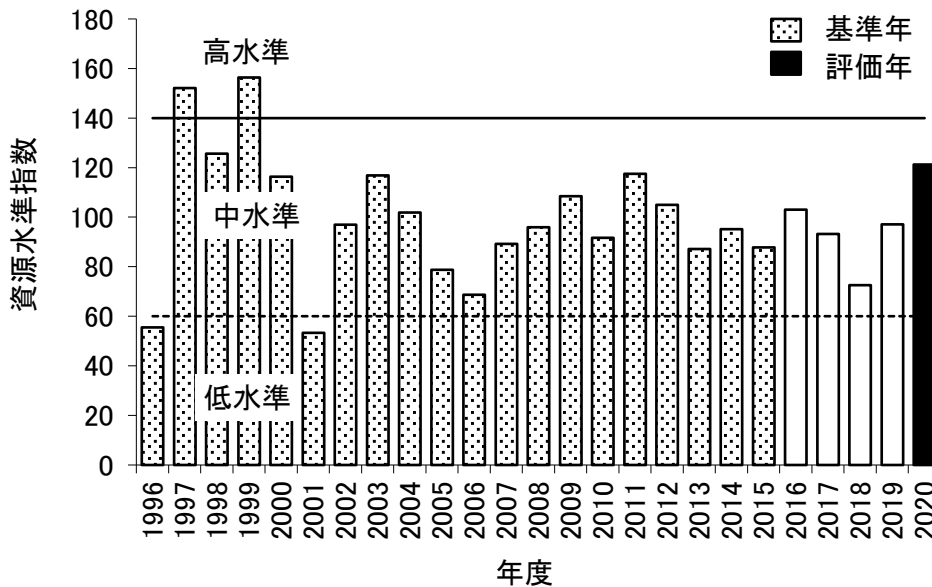


図5 道東太平洋海域におけるスケトウダラの資源水準
 （資源状態を示す指標：沖底トロールの有漁 CPUE）

魚種（海域）：スケトウダラ（根室海峡海域）

担当：釧路水産試験場（澤村正幸）

要 約

評価年度：2020年度（2020年4月～2021年3月）

2020年度の漁獲量：4,813トン（前年比1.11）

来遊量の指標	北海道への来遊水準
CPUE	低水準

本海域におけるスケトウダラ漁獲量は1990年代前半に大きく減少したのち2000年代半ばまで横ばいで推移し、2008～2012年度にやや増加したあと再び減少している。2020年度の漁獲量は4,813トンと前年度を上回り、来遊水準を示す羅臼地区の刺し網漁船のCPUEも前年を上回ったものの依然として低い水準に止まり、北海道への来遊水準は低水準と判断された。産卵量指数や年級群別漁獲尾数の推移から加入量は2009年級群以降低迷しているとみられ、今後も来遊水準は低い状態が続くと考えられる。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

索餌期はオホーツク海南部を主な生活領域とし、産卵期には根室海峡に回遊すると考えられているが、ロシア海域における生物データがないため、幼魚、未成魚期を含め分布移動について解明されていない部分が多い。

(2) 年齢・成長

（12～1月時点）

満年齢	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳
尾叉長(cm)		39	42	44	46	48	50
体重(g)		426	504	599	690	801	921

（1994年12月～2017年12月のはえなわ漁獲物測定データ）

(3) 成熟年齢・成熟体長

- ・オス：3歳から成熟する個体がみられ、5歳以上でほとんどの個体が成熟する¹⁾。
- ・メス：3歳から成熟する個体がみられ、5歳以上でほとんどの個体が成熟する¹⁾。

(4) 産卵期・産卵場

- ・産卵期：1～4月（2～3月が盛期）である²⁾。
- ・産卵場：主に根室海峡の200～400m水深域^{2,3)}。

2. 漁業の概要

(1) 操業実勢

漁業	漁期	主漁場	主要な漁具	着業規模 (2020 年度実操業隻数)
はえなわ(知事許可)	11-1 月	羅臼沖	はえなわ	2 隻
刺し網 (知事許可)	1-3 月	羅臼沖	刺し網	54 隻(安全操業分を除く)
その他刺し網	4-12 月	羅臼沖	刺し網	93 隻
その他	4-3 月	標津～根室沖	小定置, 底建網	

(2) 資源管理に関する取り組み

未成魚保護のための資源管理協定に基づく体長または全長制限が実施されている。体長制限は、体長 30 cm または全長 34 cm 未満の漁獲は 20% を超えてはならず、20% を超える場合は漁場移動等の措置を講ずることとされている。

羅臼漁業協同組合のすけとうだら刺し網漁船では、産卵親魚保護のための刺し網漁具の目合制限 (97 mm 規制) を実施している^{1, 4)}。また、産卵時期に禁漁期、禁漁区などを設け、産卵量確保に努めている。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量

・ **TAC の推移** 1997 年より TAC 対象種に指定されており漁獲量が管理されている。ロシア主張領海内については、ロシア独自の漁獲規制が適用されている⁵⁾。当海域における 2020 年度の TAC は、20,000 トン (知事管理分) であった (表 1)。

・ **根室海峡海域全体の漁獲量** 根室海峡海域全体の漁獲量は、1989 年度の 11.1 万トンピークに減少に転じ、1993～1999 年度までは 1 万トン台で推移し、2000 年度には 1 万トンを下回った (表 2, 図 1)。2008～2012 年度には羅臼町以外の漁獲量も増加した結果 1 万トン台に回復し、2011 年度には 19,135 トンに達した。その後は、羅臼町の漁獲量が一時的に増加した 2015 年度を除き、海域全体の漁獲量は減少している。2020 年度の漁獲量は根室市 (146 トン) 及び標津町 (621 トン) の漁獲が前年度 (それぞれ 21 トン, 155 トン) から大きく増加したことで 4,813 トンとなり前年度の 4,330 トンを上回ったものの、1985 年度以降では低い値にとどまった。2020 年度の根室海峡海域全体の漁獲金額は 6.5 億円 (前年度 5.7 億円) であった。

根室海峡海域における時期別漁獲量の経年変化 (図 2) では、2006 年度までは 1～3 月の漁獲が 5～6 割を占めていた。2007～2012 年度にかけて、1～3 月の漁獲量が減少するとともに 10～12 月の漁獲量が増大し、2013 年度以降は再び 10～12 月の漁獲量が減少して 4～6 月の漁獲量がやや増加している。2020 年度は 1～3 月の漁獲量が 2,112 トンと前年の 1,057 トンからほぼ倍増して年間の 46% を占める一方、その他の時期の漁獲量はいずれも前年から減少した。ただし、漁獲量が前年から大きく増加した標津町及び根室市では、それぞれ年間漁獲量の 82% と 91% が 12 月に集中していた。

・羅臼町の漁獲量 羅臼町の漁獲量は、1989年度の11.1万トンを超えて、その後年々減少し、2000年度には1万トンを割り込んだ。2011年度に再び1万トンを超えたものの、その後は再び減少している（表3）。2020年度は4,046トンで前年度の4,153トンから減少し、1985年度以降で最も低い値であった。

漁業別の漁獲量を見ると、すけとうだらはえなわ漁業では1987年度の8,259トンを一時的に2千トン以上に増加し、その後再び減少し、1998～2004年度には1千～2千トン、2005年度以降は1千トン以下で推移している（表3、図3）。2020年度は319トンで1985年度以降で最も低い値となった。すけとうだら刺し網漁業についても、1989年度の10万トンから1990年度に6万トン、1991年度には3万トンと大きく減少したのち、1997年度に1万トン、2006年度に5千トンを下回るなど減少傾向が続いている。2020年度は2,111トンで過去最低であった前年度の1,057トンからほぼ倍増した。その他刺し網漁業による漁獲量は2002～2006年度には2千～3千トンで推移していたが、2007年度以降5千トンを超えて専業船を上回り、2011年度には7千トンに達した。しかしその後は再び減少しており、2020年度は1,616トンと2002年度以降で最も低い値となった。

(2) 漁獲努力量

羅臼町におけるすけとうだらはえなわ漁業の延べ出漁隻数は、1989年度まで1千隻を超えていたが、1990年度以降1千隻を下回り、その後もさらに減少を続けて2011年度に96隻となった。2020年度は前年度の117隻を下回り、過去最低となる84隻であった（表3、図4）。すけとうだら刺し網漁業の延べ出漁隻数は、1985年度の1万隻から減少を続け、1990年代の終盤には5千隻台となった。2002年度からは、複数の経営体がグループを作り、代表する1隻が操業を行うブロック操業が本格的にスタートしたことから、出漁隻数がさらに減少し、2007年度以降はほとんどの年で2千隻を下回る状態が続いている。2020年度の出漁隻数は1,791隻で前年度の1,516隻から増加した。その他刺し網漁業の延べ出漁隻数は、2002～2005年度には8千～9千隻で推移した後、2006～2011年度には1万～1万2千隻となり、2012年度以降は1万隻を下回る状態が続いている。2020年度は6,284隻で前年度の7,077隻を下回った。

4. 資源状態

根室海峡海域で漁獲される資源のうち、漁獲対象となっているのは本道の漁船が操業可能な水域に來遊した一部に限られると想定されることから、資源全体の動向は不明である。

5. 北海道への來遊状況

(1) 主漁場における漁獲状況

・CPUEの経年変化 すけとうだらはえなわ漁業のCPUE（単位：1日1隻あたり漁獲量トン。以下「トン/日隻」）は、1985年度の6.9トン/日隻から1994年度の1.4トン/日隻へと大き

く低下した（表 3，図 3）。その後，1994～1995 年度頃に実施された大規模な減船や操業形態の変化によって，1990 年代後半以降には 3.0 トン/日隻以上の水準で推移した。2006 年度には 3.0 トン/日隻以下に低下した後，2007 年度以降には増加傾向を示し，2013 年度には 5.8 トン/日隻と 1980 年代後半に見られた高い水準になった。その後，再び低下し 2016 年度には 2.0 トン/日隻と過去 2 番目に低い値となった。2020 年度の CPUE は 3.8 トン/日隻で前年度の 3.2 トン/日隻を上回った。

すけとうだら刺し網漁業の CPUE（1 日 1 隻あたり漁獲量）は，1989 年度の 10.8 トン/日隻をピークに減少し，その後，1.0～2.0 トン/日隻と低い水準で推移していた。2002 年度以降はブロック操業が開始されたため，ブロック操業とブロック操業以外を分けて CPUE の推移を示した。ブロック操業の CPUE は 2015 年度まで 2.2～6.4 トン/日隻の比較的高い値で推移していたが，2016 年度以降減少して 2.0 トン/日隻を下回る状態が続いている。2020 年度は 1.9 トン/日隻で前年度を上回った。ブロック操業以外の CPUE は 2002 年度以降も 2001 年度以前の刺し網 CPUE と同程度の水準で推移し，2014 年度まで 1.0～2.0 トン/日隻と低い値で推移したのち 2015 年度に一時的に 2.2 トン/日隻に上昇したものの 2016 年度以降は再び低下し，2019 年度には過去最低の 0.7 トン/日隻となった。2020 年度の CPUE は 1.2 トン/日隻で前年から増加した。操業形態ごとの CPUE を比較すると，2002 年度から 2015 年度まではブロック操業の CPUE がブロック操業以外の CPUE を大きく上回っていたが，2016 年度以降はブロック操業に参加する経営体が減少し両者の操業実態の差が小さくなってきたことから同程度の水準となり，2019 年度には僅差ながらブロック操業の CPUE がブロック操業以外の CPUE を下回った。2020 年度は再びブロック操業の CPUE がブロック操業以外の CPUE を上回る状態となっている。

その他刺し網漁業の CPUE（1 日 1 隻あたり漁獲量）については 2002～2011 年度にかけて高くなる傾向にあったが，その後，急激に低下し 2013 年度以降は 0.3～0.4 トン/日隻で推移している。2020 年度の CPUE は 0.22 トン/日隻で前年度の 0.36 トン/日隻を下回り，過去 2 番目に低い値であった。

全体として，根室海峡海域へのスケトウダラの来遊量は海域全体の漁獲量及び羅臼海域での主要な漁法である刺し網の CPUE の変化にみられるように，1980 年代後半～1990 年代前半に急減し，その後，近年まで低い水準で推移しているものと考えられる。2020 年度は羅臼以外での漁獲量の増加により海域全体の漁獲量は前年より増加したものの，海域への来遊量は引き続き 1990 年代以降の低い水準にあるものと考えられる。

・**年齢組成** 漁獲物の年齢組成を把握するため，はえなわ漁業および刺し網漁業の年齢別漁獲尾数を図 5,6 に示した。このうちはえなわ漁業は刺し網よりも若齢の 4 歳以下の割合が高く，漁具の選択性の影響が少ないと考えられる。はえなわ漁業（図 5）では 1980～1990 年代に 5～7 歳の割合が高かったが，2000～2008 年度には 8 歳以上の高齢魚の割合が増加した。2010 年度に 2～3 歳魚が比較的多く漁獲されて以降は顕著な若齢魚の漁獲は認められていない。2020 年度は過去 5 年の中でも 8 歳魚以上の漁獲が多かった一方で 2 歳魚の漁獲はみられず，3 歳魚の漁獲も少なかったことから若齢魚の顕著な増加は起きていないと考えら

れる。刺し網漁業（図 6）では 4 歳以上が主な漁獲対象となっているが、はえなわ漁業と同様に 2007 年度以降にみられた 4 歳魚の漁獲は 2011 年度をピークに減少している。2020 年度の漁獲は 8 歳魚以上で前年度より増加したものの、やはり若齢魚の増加は認められていない。

図 7 に年級群別に 2～7 歳までの年齢別の漁獲尾数を示した。1985 年級群以降、2002 年級群までは減少傾向にあったが、2003～2008 年級群は 5 百万～1 千万尾程度とやや増加し、近年では比較的豊度が高かったと考えられる。豊度が高い年級群は 4 歳時点における漁獲尾数が多い傾向にあることから、4 歳時点における漁獲尾数が少ない 2009 年級群以降の豊度は高くなかったと考えられる。

以上のことから、2007～2012 年度に認められた漁獲時期の変化（図 2）や羅臼町以外の漁獲量の増加などの来遊状況の変化（図 1）は、比較的豊度が高いと考えられた 2003～2008 年級群が漁獲物の主体となったことによるものと考えられる。また、2016 年度以降に漁獲量および各漁業の CPUE が減少したのは、2003～2008 年級群が高齢化したことに加え、2009 年級群以降の加入が低迷していることによるものと考えられる。2020 年度の漁獲量の増加は 8 歳以上（2012 年級群以前）の大型個体の漁獲尾数が増加したことが影響したと考えられるが、若齢個体の漁獲尾数は引き続き低い値であった。

(2) 2020 年度の北海道への来遊状況：低水準

羅臼町のすけとうだら刺し網漁業の CPUE を根室海峡海域における来遊状態を表す指標とした。ブロック操業が開始された 2002 年度以降は、操業形態を考慮するとブロック操業以外の CPUE のほうが 2001 年度以前の CPUE との整合性が高いと判断されることから、2002 年度以降はブロック操業を行っていない船のみの CPUE を用いた。また、根室海峡海域のスケトウダラは、漁獲量が高い水準にあった 1980 年代を含めて判断することが資源水準の把握に適していると考えられることから、1985～2014 年度の 30 年間における平均値を 100 とし、 100 ± 40 の範囲を中水準、その上下をそれぞれ高水準、低水準とした。2020 年度の内来遊水準指数は 35 となり、低水準と判断された（図 8）。

(3) 今後の動向：横ばい

産卵量の多寡を示すと考えられる⁶⁾産卵量指数は 1990 年代前半以降低い水準が続いている（図 9）。2021 年の値は 173 で前年度の 1 を上回ったものの過去 2 番目の低い値であった。年級群別漁獲尾数の特徴から見込まれる豊度の高い加入の兆候も認められていないことから（図 7）、資源の顕著な増加は見込めず、来遊水準は低水準で推移すると考えられる。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

漁獲量および漁獲努力量	羅臼町：羅臼地区市場水揚データ 羅臼町以外：漁業生産高報告※（2019，2020年度は水試集計速報値を含む）
-------------	---

※ただし，根室市は根室海峡と太平洋の分離が難しいため，漁獲量の増加した2011年度から，太平洋側の落石地区を除外し，根室海峡側の漁獲が多いと考えられる底建網および小定置のみを集計した。

(2) CPUE

出漁隻数及び漁獲量については羅臼地区における市場水揚データの値を集計して求めた。なお，2002年度以降，羅臼地区のすけとうだら刺し網漁業（1～3月）について，ブロック操業とブロック操業以外に区分した。また，4～12月についてはその他刺し網漁業とした。併せて漁業種別の実稼働隻数も求め，着業規模の指標とした。羅臼地区における各種漁業の漁獲量と延べ出漁隻数を用い，CPUEを求めた。

資源水準の基準には，すけとうだら刺し網漁業のCPUEを用いた。ブロック操業開始後の2002年度以降はブロック操業を行っている刺し網漁業のデータを除いた。

(3) 産卵量指数

羅臼地区で地元漁業者により行われた調査の結果を用いた。産卵期間^{2,7)}に5回（2月上旬，2月下旬，3月上旬，3月下旬，4月上旬），根室海峡内の8定点で口径0.8m，NGG32目合のネットを用いて水深400mまでの鉛直曳を実施した。得られた卵のうち産卵直後（受精から原口閉鎖までのステージ）であるものの採集数の最大値を産卵量指数とした。ただし2015年は調査機器のトラブルにより2月上旬の調査のみとなったため参考値とした。

(4) 年齢および体長組成

羅臼地区において漁獲されたスケトウダラを刺し網専業（1～2月）およびはえなわ漁業（12月）について銘柄別に測定し，耳石による年齢査定を行い，平均体重および年齢組成を算出した。次に，漁法別の漁獲量（刺し網専業1～3月，はえなわ11～12月）を平均体重で除して得た漁獲尾数に年齢組成を乗じて年齢別漁獲尾数とした。

文献

- 1) Yoshida H: Walleye Pollock fishery and fisheries management in the Nemuro Strait, Sea of Okhotsk, Hokkaido. Proc. Int. Symp. Biol. Mgnt. Walleye Pollock:59-77(1988)
- 2) 佐々木正義:北海道東部根室海峡におけるスケトウダラ卵の分布. 北水試月報. 41, 237-248 (1984)
- 3) 志田修:根室海峡におけるスケトウダラ魚群の分布と海況-II 1990年代後半の産卵

- 期における分布と海況. 北水試研報. 86, 125-135(2014)
- 4) 上田吉幸: 根室海峡におけるスケトウダラ産卵群に対する刺し網の網目選択性 第1報 選択性曲線の推定と漁獲物の体長・年齢組成の補正. 北水試研報. 36, 1-11 (1991)
 - 5) 石野光弘, 境麿, 山下夕帆, 千村昌之, 河村 眞美, 濱津友紀: 令和2(2020)年度スケトウダラ根室海峡の資源評価. 令和2年度魚種別資源評価. 水産庁増殖推進部・国立研究開発法人水産研究・教育機構, (2021). (オンライン), 入手先
<<http://abchan.fra.go.jp/digests2020/details/202010.pdf>>
 - 6) Miyake H., Hamabayashi K, Ishigame M and Sano M: Recent sharp decrease in walleye pollock egg abundance in the Nemuro Strait, Hokkaido. 北水試研報. 42, 113-119 (1993)
 - 7) 佐々木正義: 北海道東部根室海峡におけるスケトウダラの産卵期の海況と産卵場. 北水試月報. 42, 53-63 (1985)

表1 根室海峡海域におけるスケトウダラのTAC（改訂後）の推移（単位：トン）

年度※	北海道知事管理分	漁業種別配分の内訳	
	計	すけとうだら固定式 刺し網 すけとうだらはえ縄	その他漁業
1997	17,000	16,100	若干
1998	19,000	18,200	若干
1999	19,000	17,900	若干
2000	19,000	17,700	若干
2001	19,000	17,700	若干
2002	19,000	17,300	若干
2003	19,000	17,000	若干
2004	19,000	17,000	若干
2005	15,000	12,400	若干
2006	14,000	11,600	若干
2007	12,000	10,200	若干
2008	12,000	12,000	
2009	13,000	13,000	
2010	15,000	15,000	
2011	26,000	26,000	
2012	20,000	20,000	
2013	20,000	20,000	
2014	20,000	20,000	
2015	20,000	20,000	
2016	20,000	20,000	
2017	20,000	20,000	
2018	20,000	20,000	
2019	20,000	20,000	
2020	20,000	20,000	
2021	20,000	20,000	

※集計期間は2000年度以前は暦年、2001年度以後は漁期年（4月～翌年3月）

表2 根室海峡におけるスケトウダラ漁獲量の経年変化（単位：トン）

年度	羅臼町	標津町	別海町	根室市	年度計
1985	80,040			-	80,040
1986	83,683			-	83,683
1987	96,089	1		-	96,090
1988	103,540	0		-	103,540
1989	111,406	0	0	-	111,406
1990	72,422	1		-	72,423
1991	35,097	8		-	35,105
1992	28,083	98		-	28,181
1993	19,190	76		-	19,266
1994	14,717	12		-	14,729
1995	16,091	73	0	-	16,164
1996	18,451	138	0	-	18,589
1997	14,368	173	0	-	14,541
1998	13,676	20	0	-	13,697
1999	11,342	15	0	-	11,357
2000	7,822	0	0	-	7,823
2001	8,261	2	0	-	8,263
2002	8,410	2	0	-	8,413
2003	8,888	3	0	-	8,892
2004	9,748	101	0	-	9,849
2005	9,426	64	17	-	9,507
2006	9,198	81	52	-	9,331
2007	9,377	127	0	-	9,504
2008	9,912	535	2	-	10,449
2009	9,505	1,293	33	-	10,831
2010	8,475	3,277	182	-	11,933
2011	11,102	5,924	199	1,909	19,135
2012	8,773	4,203	394	571	13,942
2013	7,251	644	0	39	7,934
2014	5,384	919	0	1	6,305
2015	8,177	242	0	3	8,422
2016	4,398	51	0	1	4,449
2017	4,840	78	0	2	4,920
2018	4,091	74	0	32	4,198
2019	4,153	155	1	21	4,330
2020	4,046	621	0	146	4,813

羅臼町は市場水揚げデータ集計値（安全操業を除く）
 羅臼町以外は漁業生産高報告及び水試集計速報値
 根室市は2011年度以降の底建網および小定置の集計（落石地区を除く）

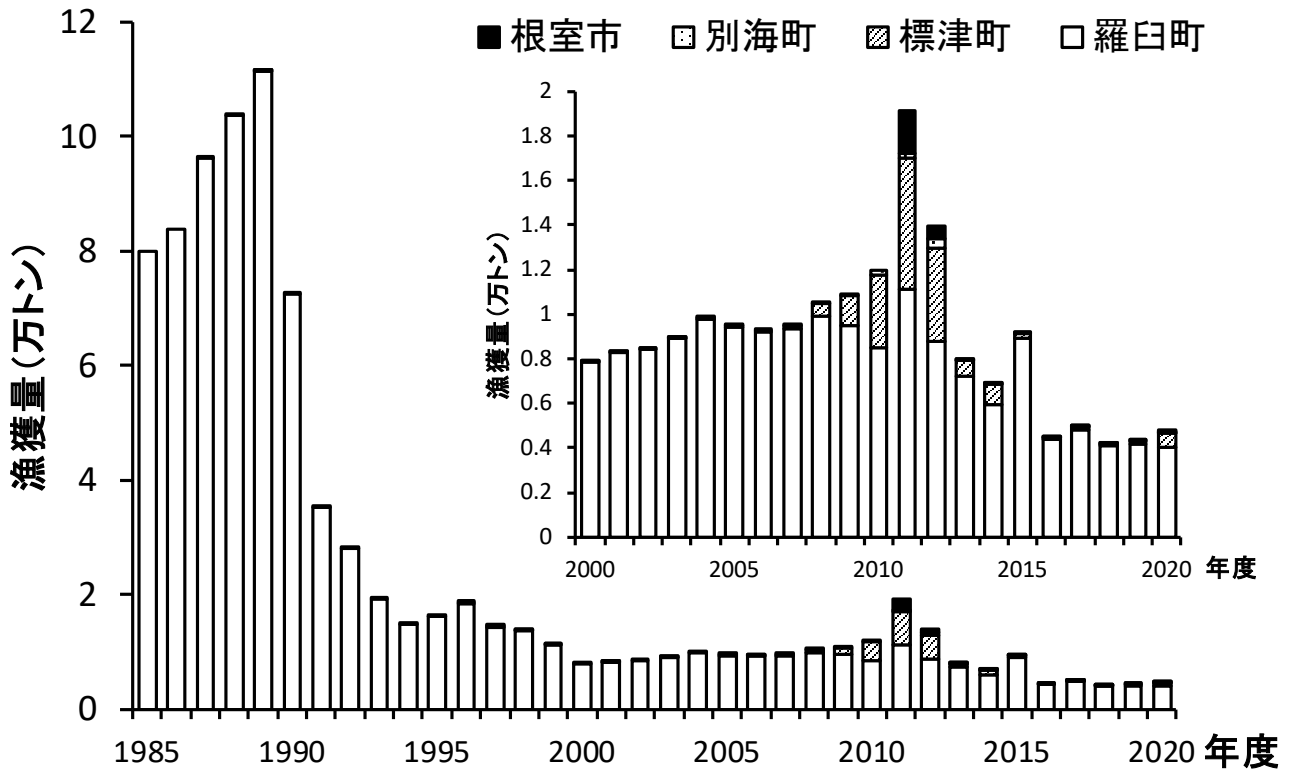


図1 根室海峡におけるスケトウダラ漁獲量の経年変化

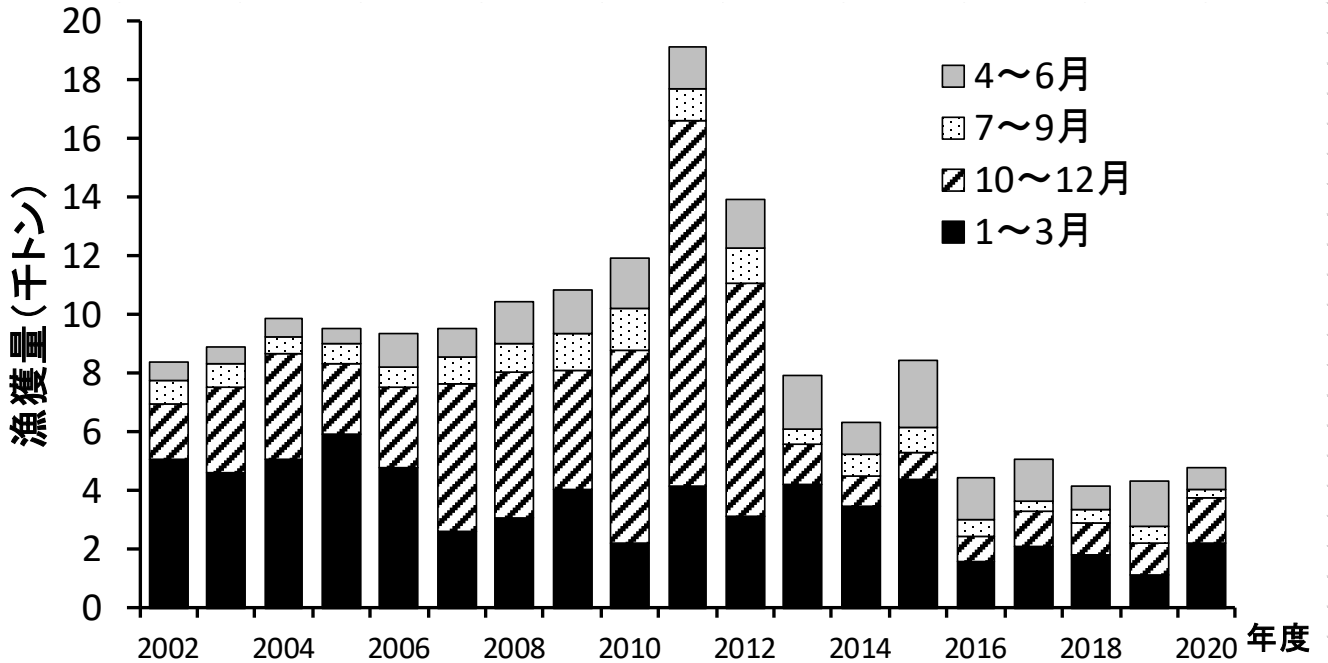


図2 根室海峡におけるスケトウダラ時期別漁獲量の経年変化

表3 羅臼地区におけるスケトウダラ漁獲量, 延べ操業隻数およびCPUE

年度	漁獲量(トン)					年度計	延べ出漁隻数(隻)			CPUE(トン/隻)			
	專業船		專業船以外				專業船		その他 刺し網	專業船			その他 刺し網
	すけとうだら はえなわ	すけとうだら 刺し網	その他 刺し網	その他	小計		すけとうだら はえなわ	すけとうだ ら刺し網		すけとうだら はえなわ	すけとうだら 刺し網	その他 刺し網	
1981	4,048	61,618		8,344		74,010	1,016	8,085		4.0	7.6		
1982	5,578	50,876		10,500		66,954	1,069	9,176		5.2	5.5		
1983	12,003	58,151		3,410		73,564	2,357	9,636		5.1	6.0		
1984	9,890	65,524		5,166		80,580	1,395	9,399		7.1	7.0		
1985	7,330	65,593			7,117	80,040	1,062	10,086		6.9	6.5		
1986	4,889	75,012			3,782	83,683	1,030	9,997		4.7	7.5		
1987	8,259	82,706			5,124	96,089	1,238	8,882		6.7	9.3		
1988	6,702	93,035			3,803	103,540	1,177	8,862		5.7	10.5		
1989	3,948	101,799			5,659	111,406	1,050	9,464		3.8	10.8		
1990	4,788	62,970			4,664	72,422	937	8,758		5.1	7.2		
1991	2,841	27,919			4,337	35,097	938	8,983		3.0	3.1		
1992	1,717	21,961			4,405	28,083	574	7,649		3.0	2.9		
1993	867	15,714			2,609	19,190	428	6,441		2.0	2.4		
1994	523	11,325			2,869	14,717	374	7,296		1.4	1.6		
1995	1,458	10,445			4,188	16,091	519	6,041		2.8	1.7		
1996	2,123	13,288			3,040	18,451	513	6,080		4.1	2.2		
1997	2,078	9,265			3,025	14,368	508	5,856		4.1	1.6		
1998	1,444	9,800			2,432	13,676	440	5,187		3.3	1.9		
1999	1,618	7,236			2,488	11,342	433	5,127		3.7	1.4		
2000	1,285	4,832			1,705	7,822	458	4,202		2.8	1.1		
2001	1,593	4,074			2,593	8,261	455	2,746		3.5	1.5		
2002	1,216	4,773	2,047	374	2,421	8,410	371	1,849	8,928	3.3	1.7	(5.9)	0.23
2003	1,665	4,115	2,735	373	3,108	8,888	452	2,161	9,121	3.7	1.4	(4.1)	0.30
2004	1,785	4,423	3,110	430	3,540	9,748	415	2,164	9,383	4.3	1.4	(4.3)	0.33
2005	988	5,745	2,373	320	2,693	9,426	307	2,208	8,776	3.2	1.7	(6.4)	0.27
2006	864	4,602	3,425	307	3,732	9,198	349	2,048	10,068	2.5	1.1	(4.8)	0.34
2007	624	2,603	5,895	254	6,149	9,377	240	1,613	11,644	2.6	1.0	(2.9)	0.51
2008	650	2,982	5,933	346	6,279	9,912	222	1,604	11,262	2.9	1.1	(3.1)	0.53
2009	654	3,016	5,595	241	5,835	9,505	202	1,727	11,908	3.2	1.1	(2.8)	0.47
2010	529	1,683	6,069	194	6,263	8,475	138	1,096	12,464	3.8	1.1	(2.2)	0.49
2011	496	2,720	7,193	693	7,886	11,102	96	1,439	11,852	5.2	1.3	(2.8)	0.61
2012	479	2,939	5,184	171	5,356	8,773	107	1,240	9,880	4.5	1.6	(3.4)	0.52
2013	696	3,951	2,437	168	2,604	7,251	120	1,361	8,422	5.8	1.9	(4.1)	0.29
2014	449	2,713	2,324	63	2,387	5,549	114	1,435	7,576	3.9	1.2	(3.0)	0.31
2015	340	4,293	3,382	163	3,544	8,177	152	1,690	8,025	2.2	2.2	(3.2)	0.42
2016	332	1,533	2,379	154	2,532	4,398	162	1,753	6,149	2.0	0.9	(0.8)	0.39
2017	392	1,886	2,425	137	2,562	4,840	117	2,091	6,971	3.3	0.8	(1.2)	0.35
2018	326	1,767	1,879	120	1,999	4,091	117	1,653	6,853	2.8	1.0	(1.1)	0.27
2019	379	1,057	2,582	136	2,718	4,153	117	1,516	7,077	3.2	0.7	(0.7)	0.36
2020	319	2,111	1,412	204	1,616	4,046	84	1,791	6,284	3.8	1.2	(1.9)	0.22

2002年度以降のすけとうだら刺し網のCPUEはブロック操業以外の値

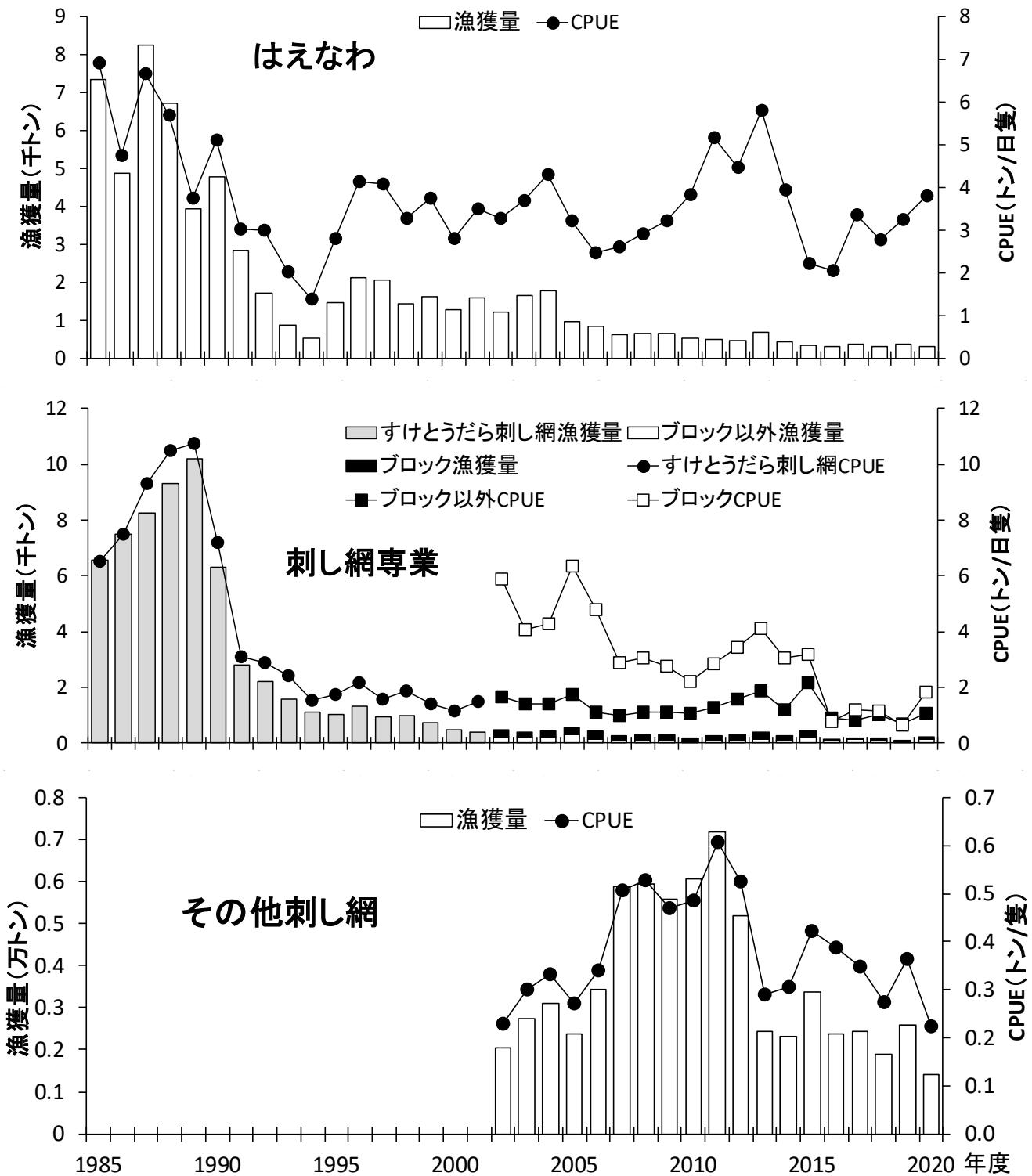


図3 羅臼地区におけるスケトウダラ漁業の漁獲量およびCPUEの経年変化

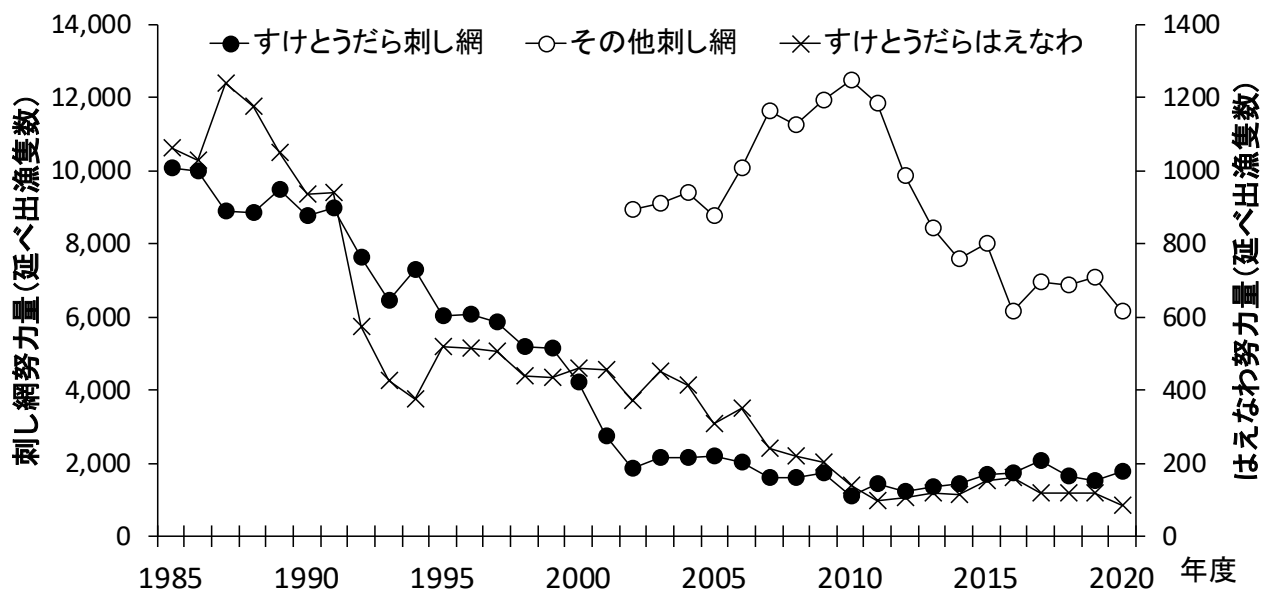


図4 羅臼地区におけるスケトウダラ漁業の漁獲努力量の経年変化

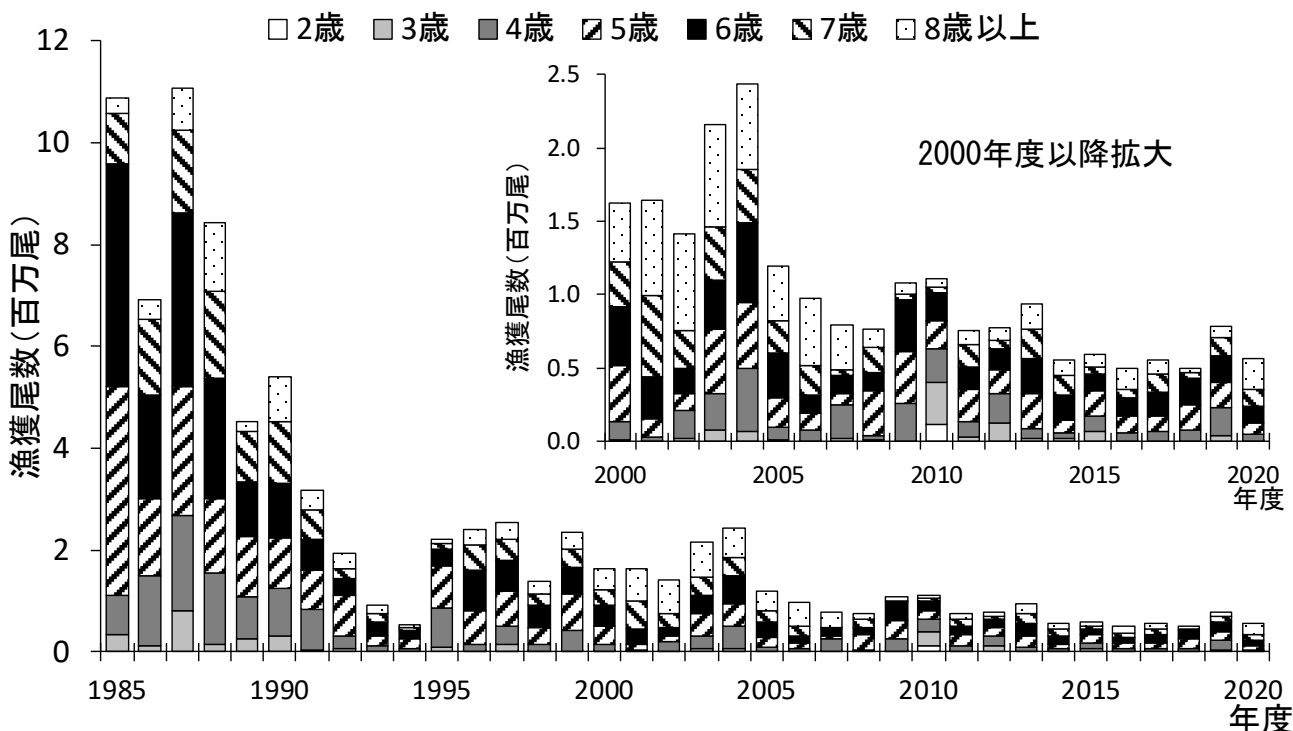


図5 羅臼地区におけるすけとうだらはえなわによるスケトウダラ年齢別漁獲尾数の推移

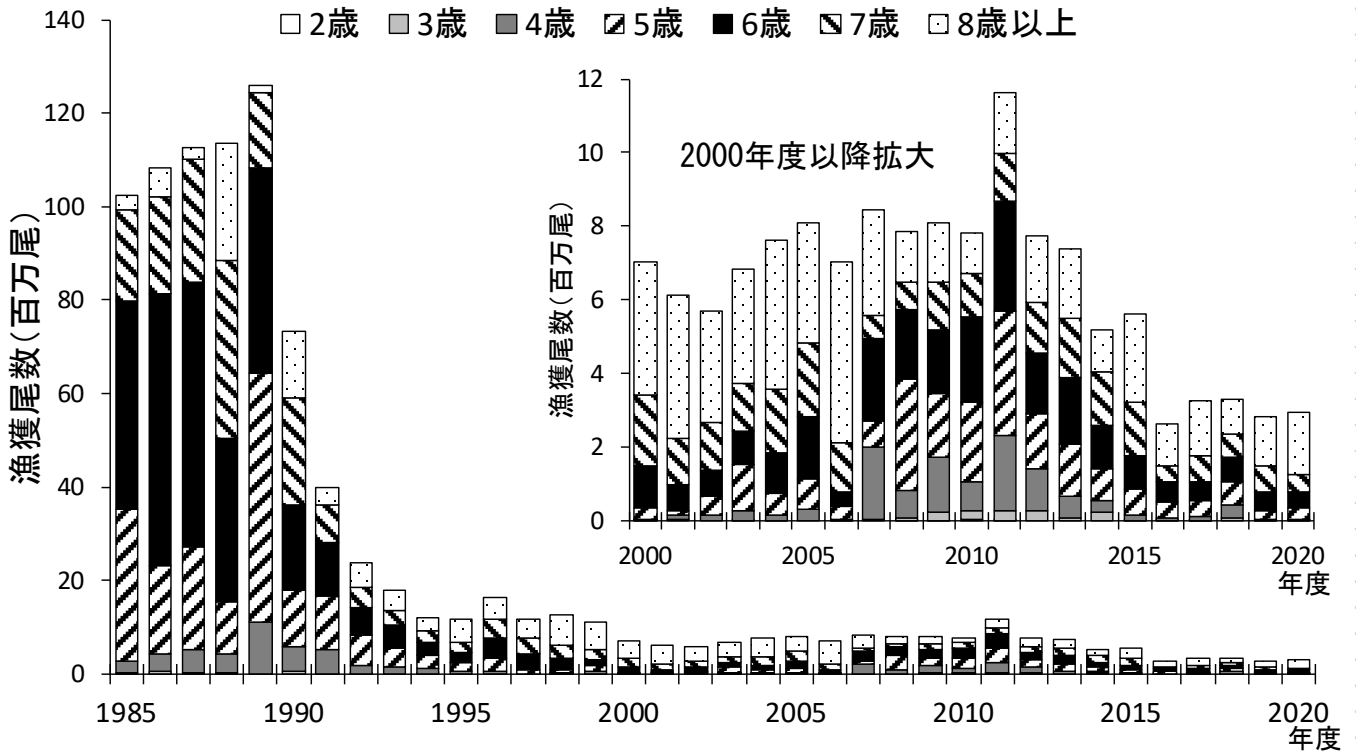


図6 羅臼地区における刺し網によるスケトウダラ年齢別漁獲尾数の推移

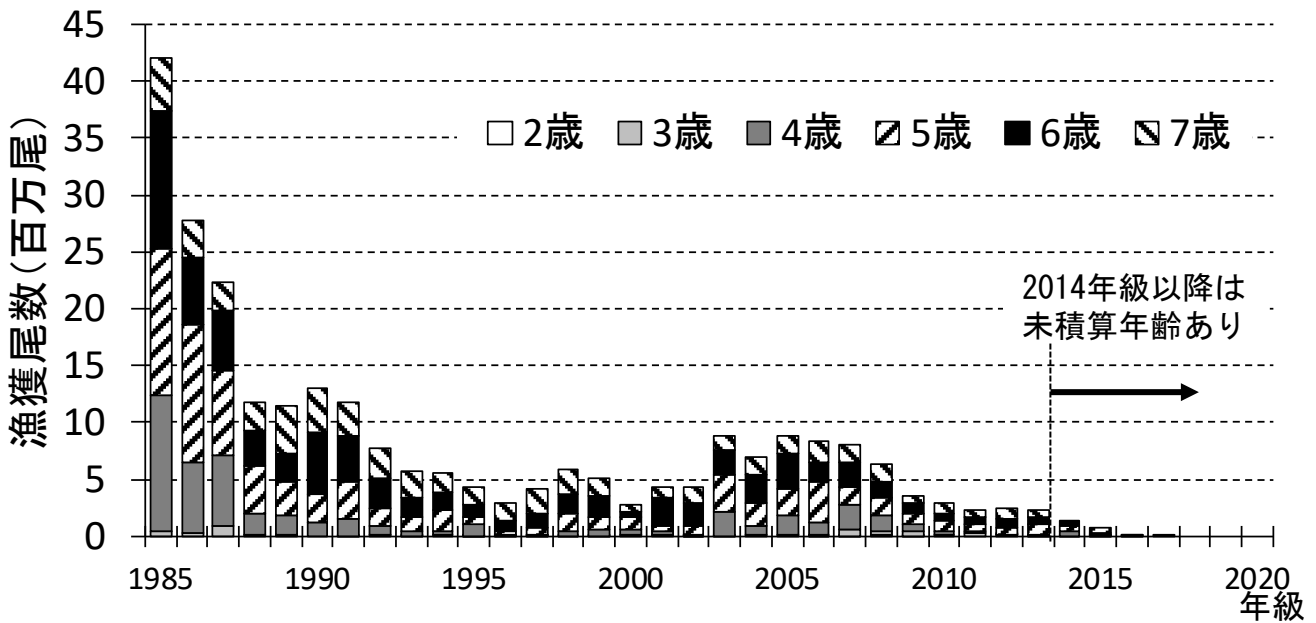


図7 羅臼地区における刺し網およびはえなわ漁業によるスケトウダラ各年級群の年齢別漁獲尾数(2~7歳)の推移

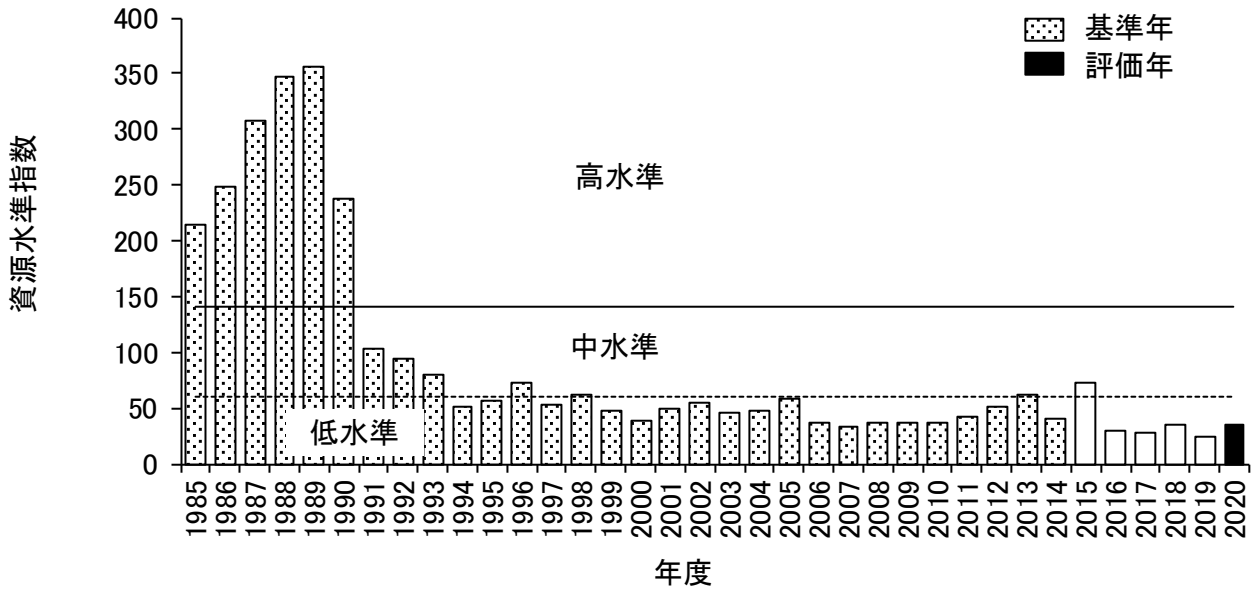


図8 根室海峡におけるスケトウダラの来遊水準
 (指標は刺し網漁業専門船のCPUE, 2002年以降はブロック操業以外のCPUE)

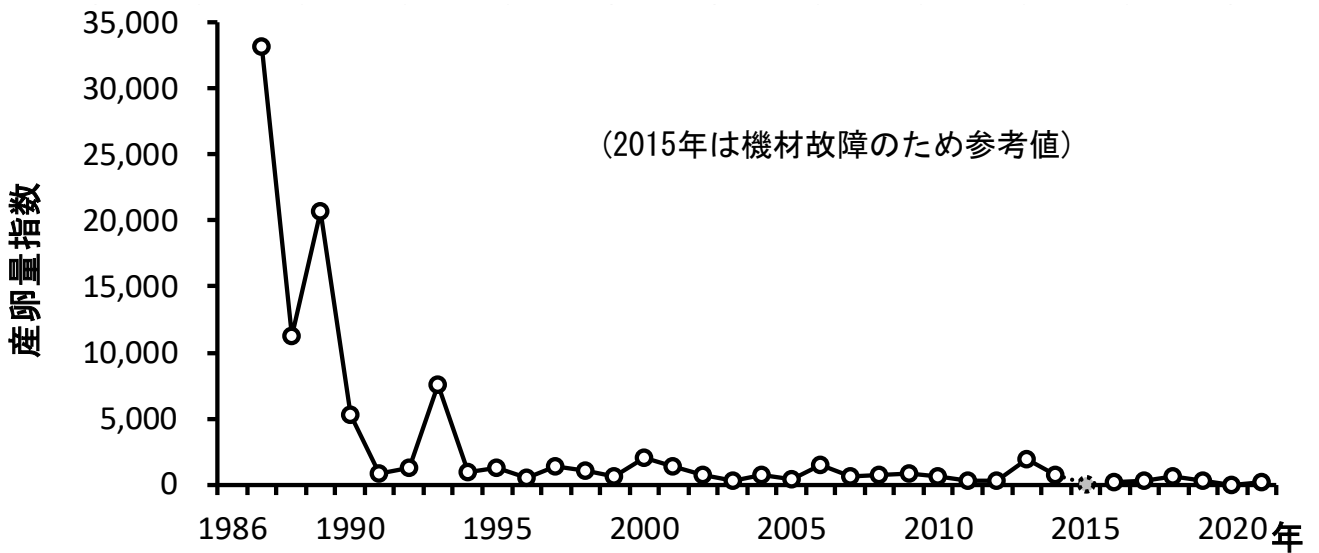


図9 羅臼地区における産卵量指数の経年変化 (年は調査実施年)

魚種（海域）：スケトウダラ（オホーツク海海域）

担当：網走水産試験場（中島美由紀，田中伸幸），稚内水産試験場（堀本高矩）

要 約

評価年度：2020年度（2020年4月～2021年3月）

2020年度の漁獲量：57,765トン（前年比1.04）

来遊量の指標	北海道への来遊水準
CPUE	高水準

2020年度の本道のオホーツク海海域におけるスケトウダラの漁獲量は57,765トンと前年の55,785トンとほぼ同程度であった。2020年度のオホーツク海南部海域への来遊状況を表す資源水準指数は、スケトウダラを狙って漁獲した沖底（かけまわし）によるCPUEを指標とすると276であり、資源水準は「高水準」と判断された。当資源はオホーツク海南西部が主な分布域と考えられており、漁獲は本道の漁船が操業可能な水域に来遊した一部に限られると想定されることから、資源全体の動向は不明である。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

北海道のオホーツク海沿岸からサハリン北東沿岸までのオホーツク海南西部が主な分布域と考えられている。また、複数の系群が混在するとされており、回遊経路が不明で、分布や移動については解明されていない部分が多い。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：4月1日）

(5月時点)

満年齢	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳
尾叉長(cm)		26	32	37	41	44	47	50
体長(cm)		24	29	34	38	40	43	47
体重(g)		117	212	336	476	547	704	819

(2013～2017年の漁獲物測定資料)

(3) 成熟年齢・成熟体長（年齢は12月時点を示す）

- ・オス：4歳以上，尾叉長39cm以上で半数以上の個体が成熟する。
- ・メス：4歳以上，尾叉長41cm以上で半数以上の個体が成熟する。

(1991～2002年の12月における漁獲物測定資料)

2. 漁業の概要

(1) 操業実勢

漁業	漁期	主漁場	主要な漁具	着業規模 (2020 年度)
沖合底曳き網漁業	周年 (自主休業期の 2 月～3 月中旬除く)	北見大和堆周辺 雄武沖 稚内イース場	かけまわし, オッタートロール	網走: かけまわし船 3 隻 紋別: かけまわし船 2 隻, トロール船 2 隻 枝幸: かけまわし船 1 隻 稚内: かけまわし船 5 隻, トロール船 1 隻

(2) 資源管理に関する取り組み

1997 年から TAC 管理対象種に指定されており、漁獲量管理が行われている。未成魚保護のための資源管理協定に基づく体長又は全長制限 (体長 30cm 又は全長 34cm 未満) が設定されている。また、体長 30cm 又は全長 34cm 未満の漁獲は 20% を超えてはならず、20% を超える場合は漁場移動等の措置を講ずる。スケトウダラだけを対象としているわけではないが、網走・紋別漁協所属沖底船では資源保護の観点も含めて結氷期である 2 月から 3 月中旬頃に自主休漁期間を設けている。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量

・ TAC の推移

2020 年度の TAC は、大臣許可の沖底漁業分で 55,000 トン (4 月当初)、知事許可の沿岸漁業分が若干量であった (表 2)。

TAC は、沖底漁業が 2021 年度は 2020 年度より若干増加して 56,000 トン、また、沿岸漁業は若干量である。

・ 漁獲量の推移

沖底漁業の漁獲量は、1975～1985 年度までおおむね 10 万トン以上であった (表 1, 図 1)。しかし、1986～1988 年度には漁獲量が 5 万トン前後に減少し、その後、1989～2004 年度までは 5 千トンから 2 万 6 千トンの範囲で増減を繰り返して推移した。最近年の漁獲量では 2005 年度に過去最低の 5,480 トンになったが、その後は増加に転じ、2012 年度には 52,023 トンとなった。さらに、2017 年度に 15,638 トンまで減るものの、2018 年度の 32,396 トン以降は回復し、2020 年度は 57,744 トンと前年とほぼ同程度の漁獲量であった。

沿岸漁業の漁獲量は、本水域内漁獲量全体の 5% 以下であり、沖底漁業による漁獲量と比べて少ない (表 1, 図 1)。1975～1987 年度までの漁獲量は 346～5,572 トンであったが、1988～2010 年度では 240 トン以下で推移した。2011、2012 年度には一時的に漁獲が増加したものの、その後は 100 トン以下で推移し、2016 年度は 26 トンまで減少したが、その後は増加

して2019年度には1,063トンになった。2020年度の漁獲量は21トンと1975年以降で最も少なくなった。

(2) 漁獲努力量

かけまわし漁船によるスケトウダラ対象の曳網数は、1996年度から2000年度まで減少した後、増減を繰り返しながら5,000網前後で推移している（図2）。2020年度は前年からやや増加し5,664網であった。

4. 資源状態

本海域では複数の系群が漁獲対象になっていると考えられており¹⁾、豊度の高いと考えられる年級が現れた時には、数年にわたって漁獲の主体となる場合があるものの、漁獲物年齢組成にはおおむね経年的な連続性がみられない^{2, 3)}。これらのことから、資源の全体像を掴むことが困難であり、資源の状態は不明である。

5. 北海道への来遊状況

(1) 主漁場における漁獲状況

オホーツク海でのスケトウダラはほとんどが沖底かけまわし船により漁獲され、主な漁獲期は春期から初夏である。2020年度の漁獲盛期は6月で、昨年度とほぼ同様であった（図3(a)）。周年を通して漁獲の多かった海区は、稚内イース場、大和堆南部^{*}、雄武沖であった（図3(b)）。その他とした漁場には、オコック深海ⅠとⅡ、イース場沖、枝幸前浜、大和碓西縁と東縁および、能登呂東が含まれた。主漁場の月別の漁獲量組成率が高かったのは、稚内イース場が5月、大和堆南部は4月から8月と翌年3月、また、雄武沖は9月と1月であった（図3(c)）。

図4に過去4年間に網走水試と稚内水試で生物測定を実施し得られたスケトウダラの年齢組成を示した。網走の標本は5月（春季）および11～12月（秋季）に大和堆南部で、稚内の標本は4～5月（春季）に稚内イース場、枝幸前浜および枝幸沖で漁獲されたものである。春季の大和堆南部では、2019年度までは2～3歳の若齢個体が漁獲されたが、2020年度は主として4歳以上の個体で占められた。大和堆南部では秋季に2017年度以降は5歳～7歳が多かった。春季の稚内イース場、枝幸前浜および枝幸沖では2018年度と2019年度では3歳が多かったが、2020年度は4歳以上で占められた。年齢組成の経年変化では2015年級と2016年級群の出現頻度が高いともとれる。以上のようにオホーツク海のスケトウダラは広域に分布し、またがり資源であるため、各年級群の経年変化やそれらの資源動向を判断するのは難しい。

来遊状況を経年的に見ると、1996年度以降のかけまわし漁船におけるCPUEは増減を繰り返しながら推移しており、CPUEは2006年度以降に増加傾向がみられ、漁獲量と同様に2012年に6.4トン/網とピークとなったが、これ以降のCPUEは減少し3～5トン/網の間を推移

した。2017年度から増加に転じ、2020年度は8.3トン/網であった(図2)。

※ここで記載した「大和堆」は「北見大和堆」である(以下同様)。資料に用いた「北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計」では小海区「大和堆」となっているため、本文および図でも「大和堆」を用いた。

(2) 調査船調査の状況

調査船北洋丸により例年漁獲が集中する春期に行う年齢別 CPUE (1km 曳網当たりの漁獲尾数) による年齢組成の調査結果では、若齢個体が漁獲の主体となる年に CPUE が高い傾向がみられた。各調査で高い CPUE が認められた年級は、2009年度は2008年級、2010年度は2007年級、2011年度は2009年級、2012年度は2009年級、2013年度は2011年級および2012年級、2014年度は2009年級および2010年級であった(図5)。2015年度は1~3歳(2012, 2013, 2014年級)および7歳以上(2008年以前の年級)が比較的 CPUE は高かったが、他の年と比べてどの年齢も CPUE が低かった。2016年度は2014年級および2013年級が目立ったものの、CPUE は2010~2013年度と比べて依然として低位であった。2017年度に1, 3, 5歳(2016, 2014, 2012年級)で CPUE が高かった。2018年度以降は2015年級と2016年級の CPUE が高い状況にあり、2020年度の CPUE は2015年級(5歳)で302, 2016年級(4歳)が186であった。

(3) 2020年度の来遊水準：高水準

スケトウダラは漁獲量が TAC で制限されることがあるため、ここでは当海域の主要な漁法である沖底かけまわし船の CPUE で評価した。過去19年(1996~2014年度)の CPUE の平均値を100として各年を標準化し、100±40の範囲を中水準、その上下をそれぞれ高水準・低水準として判断した。2020年度の資源水準指数は276であり、高水準に分類された(図6)。

(4) 今後の動向：不明

当海域のスケトウダラについては、今後の動向を予測する方法がないため不明である。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

沖底漁獲量および漁獲努力量	・ 北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報（北水研，2019 年（令和元年）版より国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター） 「オコック沿岸(日本海域)」を集計 ・ 沖合底曳網漁獲成績報告書 「オコック沿岸(日本海域)」を集計
沿岸漁獲量	・ 漁業生産高報告 (ただし 2020 年 1 月～2021 年 3 月は水試集計速報値) 宗谷総合振興局枝幸漁協からオホーツク総合振興局ウトロ漁協までを集計 ・ 1985 年度以前は同地域の水試集計

(2) CPUE

沖底漁業による漁獲の大半を占めるかけまわし船について、沖底漁業の努力量として「漁獲成績報告書（水研資料）」から中海区「オコック沿岸(日本海域)」における 1996 年度以降の曳き網数と 1 曳網当たり漁獲量（CPUE）を集計した。曳き網数と CPUE はスケトウダラが 50%以上漁獲された漁獲量と網数から集計・算出した。ただし、2014 年度以降の漁獲量、努力量は、稚内根拠の試験操業船 1 隻の数値を除いて集計、算出した。

また、2009～2020 年度について、調査船北洋丸において春期（5～6 月）に漁獲されたスケトウダラ漁獲物の年齢別 CPUE（1 km 曳網当たりの漁獲尾数）を求めた。

(3) 沖合底曳網漁業中海区・小海区について

本書で用いるこれらについては、北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計 年報⁴⁾の沖合底曳網漁業中海区・小海区図 (1) のとおりである。

文 献

- 1) 辻敏：北海道周辺のスケトウダラ系統群について．北水試月報．35(9)，1-57(1978)
- 2) 田中伸幸：I-1-1-7 スケトウダラ，平成 20 年度北海道立網走水産試験場事業報告書，34-38（2009）
- 3) 八吹圭三・本田聡：平成 16 年スケトウダラオホーツク海南部の資源評価，我が国周辺水域の漁業資源評価（平成 16 年度）第 1 分冊．東京，水産庁増殖推進部・独立行政法人水産総合研究センター，294-303（2005）

- 4) 国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター：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）. 101（2020）

表1 オホーツク海における
スケトウダラ漁獲量の経年変化

(単位：トン)			
年度	沖底	沿岸	合計
1975	247,984	1,410	249,394
1976	189,220	1,615	190,835
1977	204,015	1,589	205,604
1978	184,429	2,017	186,446
1979	110,206	4,142	114,348
1980	94,968	5,572	100,540
1981	61,868	596	62,464
1982	112,754	346	113,100
1983	142,326	532	142,857
1984	116,978	891	117,869
1985	129,857	1,532	131,389
1986	46,968	2,030	48,998
1987	46,691	1,919	48,609
1988	50,022	123	50,145
1989	25,723	59	25,781
1990	18,519	140	18,659
1991	13,508	115	13,623
1992	10,185	140	10,325
1993	5,908	90	5,999
1994	11,365	110	11,475
1995	26,548	97	26,645
1996	20,194	60	20,254
1997	10,579	68	10,647
1998	8,587	88	8,675
1999	15,233	106	15,338
2000	8,138	118	8,255
2001	23,606	116	23,722
2002	18,906	235	19,141
2003	12,936	217	13,153
2004	10,028	238	10,266
2005	5,480	92	5,572
2006	14,657	129	14,785
2007	22,501	104	22,605
2008	27,265	129	27,394
2009	25,478	217	25,695
2010	36,640	159	36,799
2011	36,481	385	36,866
2012	52,023	726	52,749
2013	36,354	47	36,401
2014	23,110	60	23,170
2015	32,690	54	32,744
2016	23,964	26	23,990
2017	15,232	61	15,293
2018	32,396	188	32,584
2019	54,722	1,063	55,785
2020	57,744	21	57,765

表2 オホーツク海における
スケトウダラTAC量の経年変化

(単位：トン)			
年度	TAC量		期中 改定
	沖底	沿岸	
1997	25,000	なし	
1998	25,000	なし	
1999	25,000	なし	
2000	25,000	若干	
2001	25,000	若干	
2002	25,000	若干	
2003	25,000	若干	
2004	25,000	若干	
2005	24,000	若干	
2006	24,000	若干	
2007	26,000	若干	◎
2008	36,000	若干	◎
2009	27,000	若干	
2010	42,000	若干	◎
2011	52,000	若干	◎
2012	59,000	若干	◎
2013	52,000	若干	
2014	53,000	若干	
2015	52,500	若干	
2016	52,500	若干	
2017	52,500	若干	
2018	52,900	若干	
2019	57,900	若干	◎
2020	55,000	若干	◎
2021	56,000	若干	

TAC量は水産庁HPから引用した。

- ・1997-2001年は暦年
- ・2002年度以降は年度
- ・2020年度は4月当初

資料:

沖底は「北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計」

・中海区「オコック沿岸(日本水域)」

沿岸は、

・1985年度以降は「漁業生産高報告」の枝幸漁協
～ウトロ漁協

・1985年度以前は水試資料

*2019、2020年度は水試集計速報値

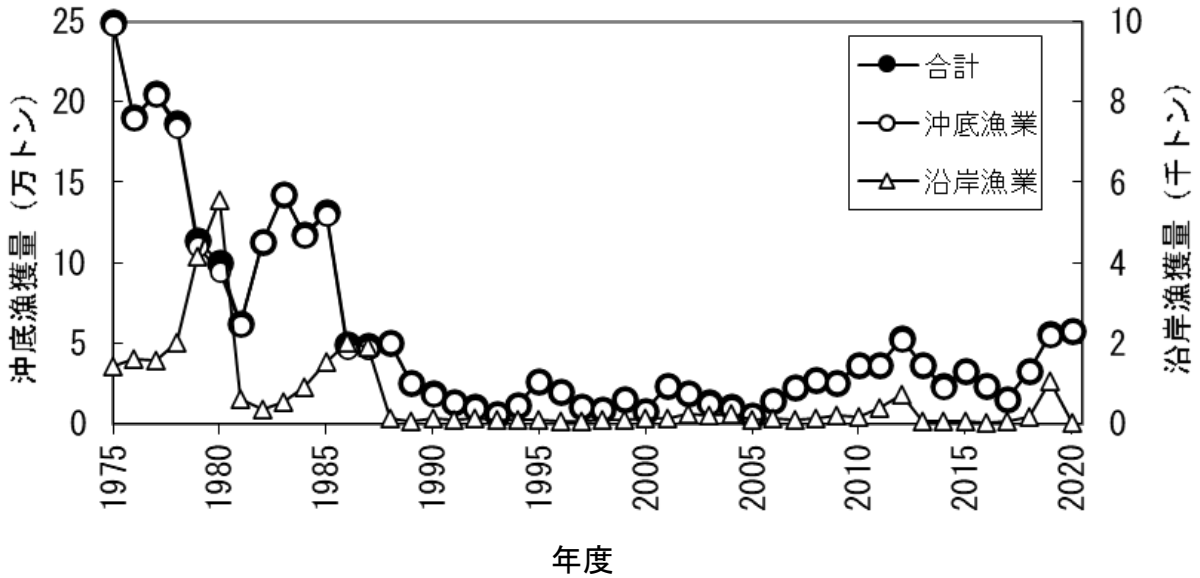


図1 オホーツク海におけるスケトウダラ漁獲量の経年変化

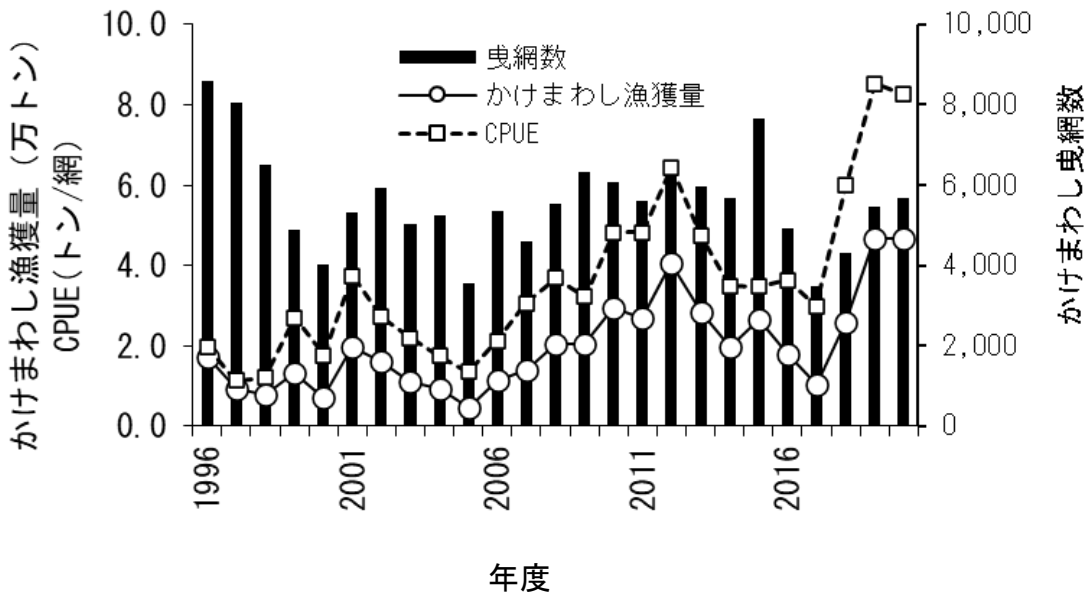


図2 沖底漁業（かけまわし）における漁獲量・スケトウダラ漁獲努力量・CPUE
 （スケトウダラ漁獲が50%以上であった時のスケトウダラ漁獲量・曳網数・それらの数値から算出したCPUE）

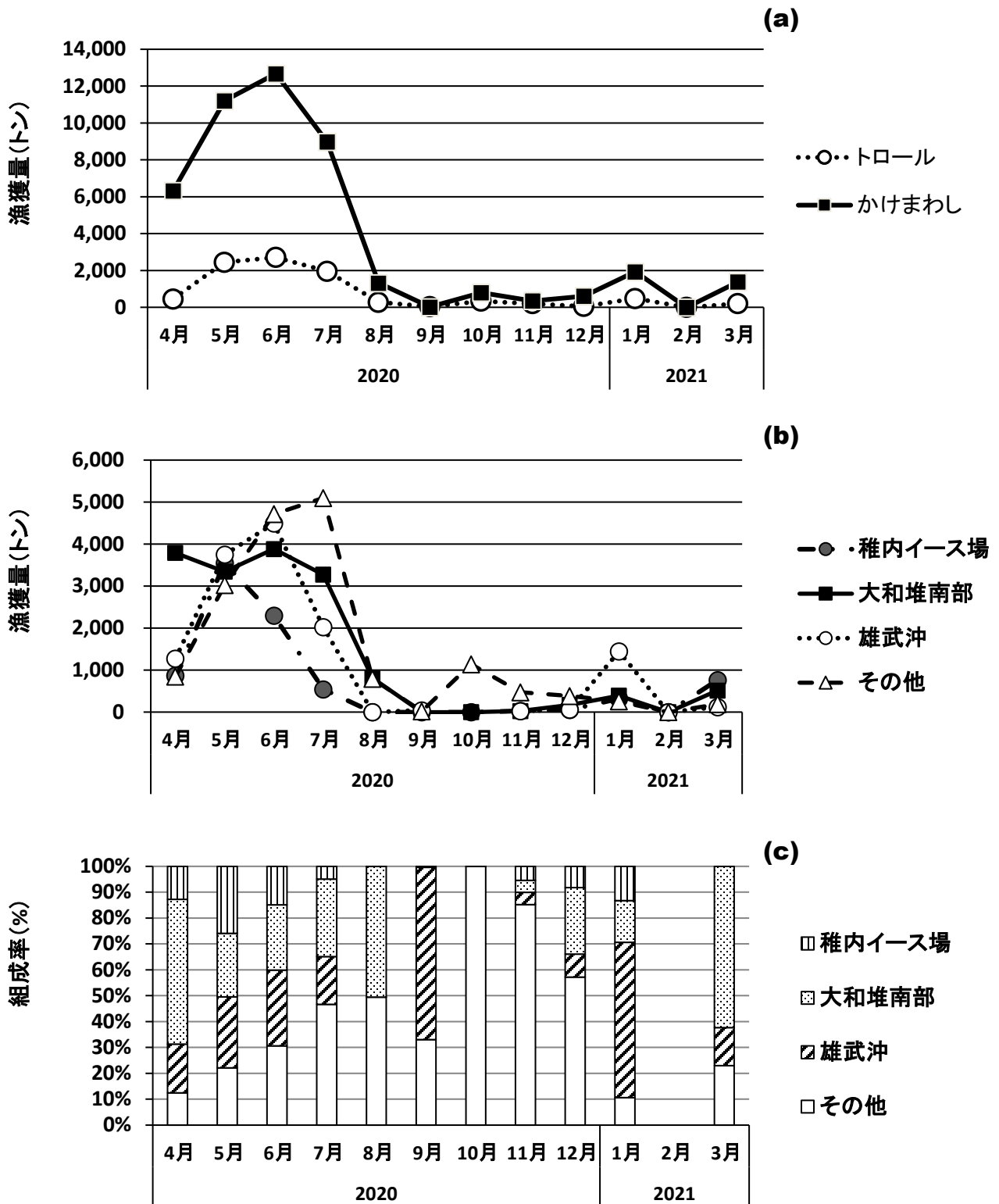
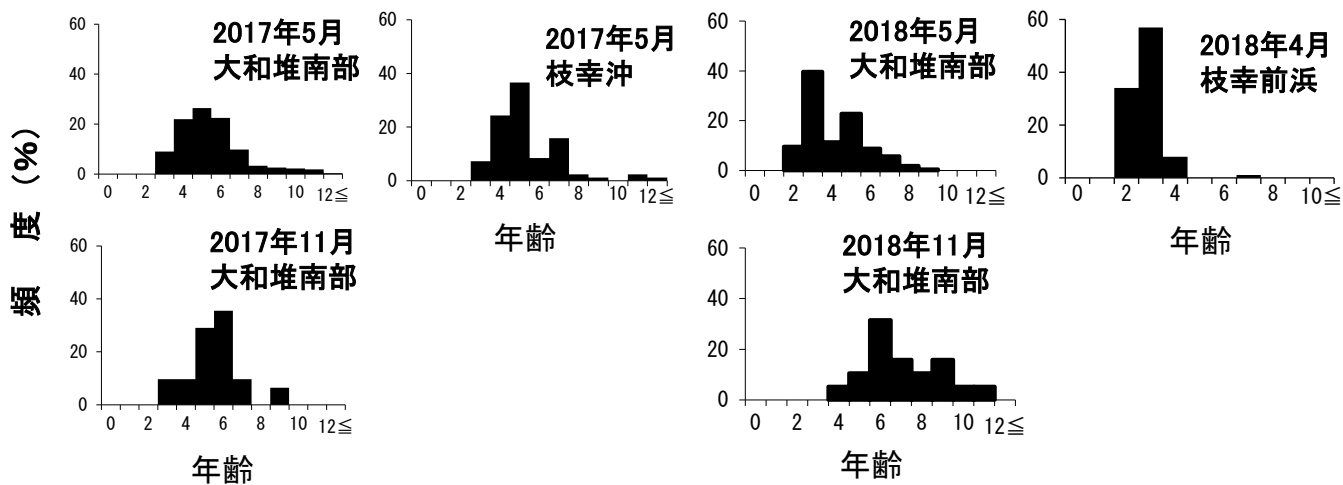


図3 2020年度オホーツク海におけるスケトウダラの(a)漁法別漁獲量, (b) 主要漁場別漁獲量, (c) 主要漁場別漁獲量組成率の月変化

2017

2018



2019

2020

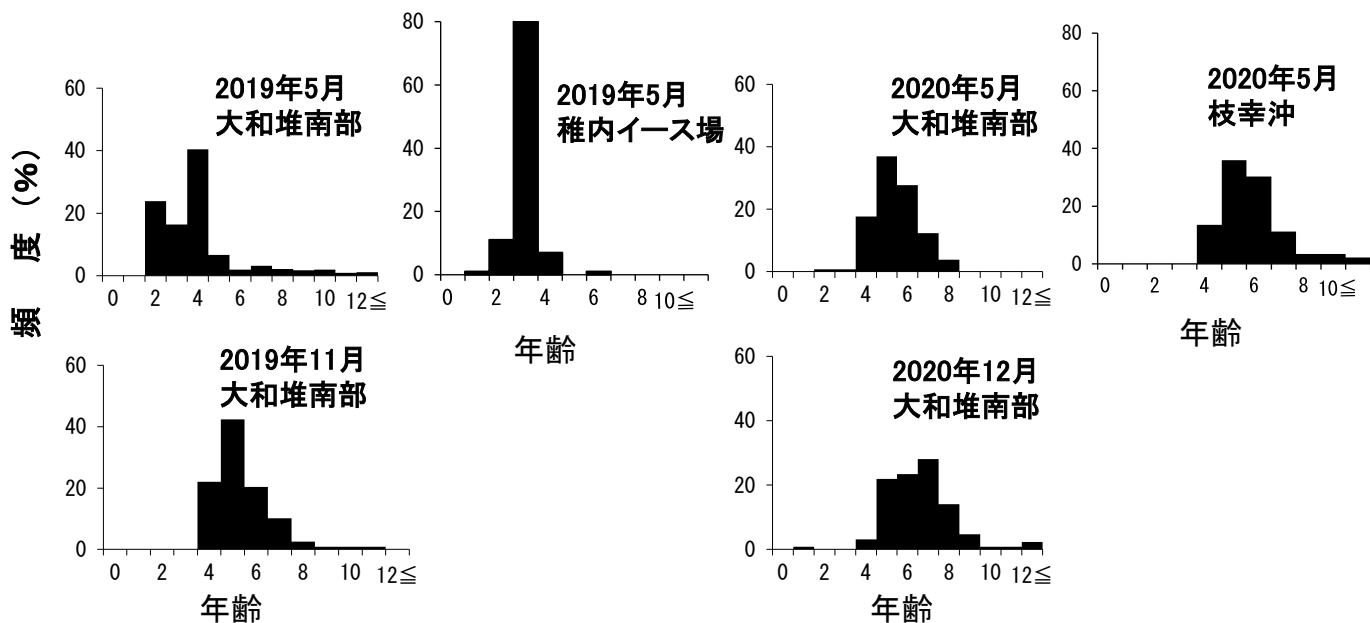


図4 2017～2020年度に漁獲されたスケトウダラの年齢組成

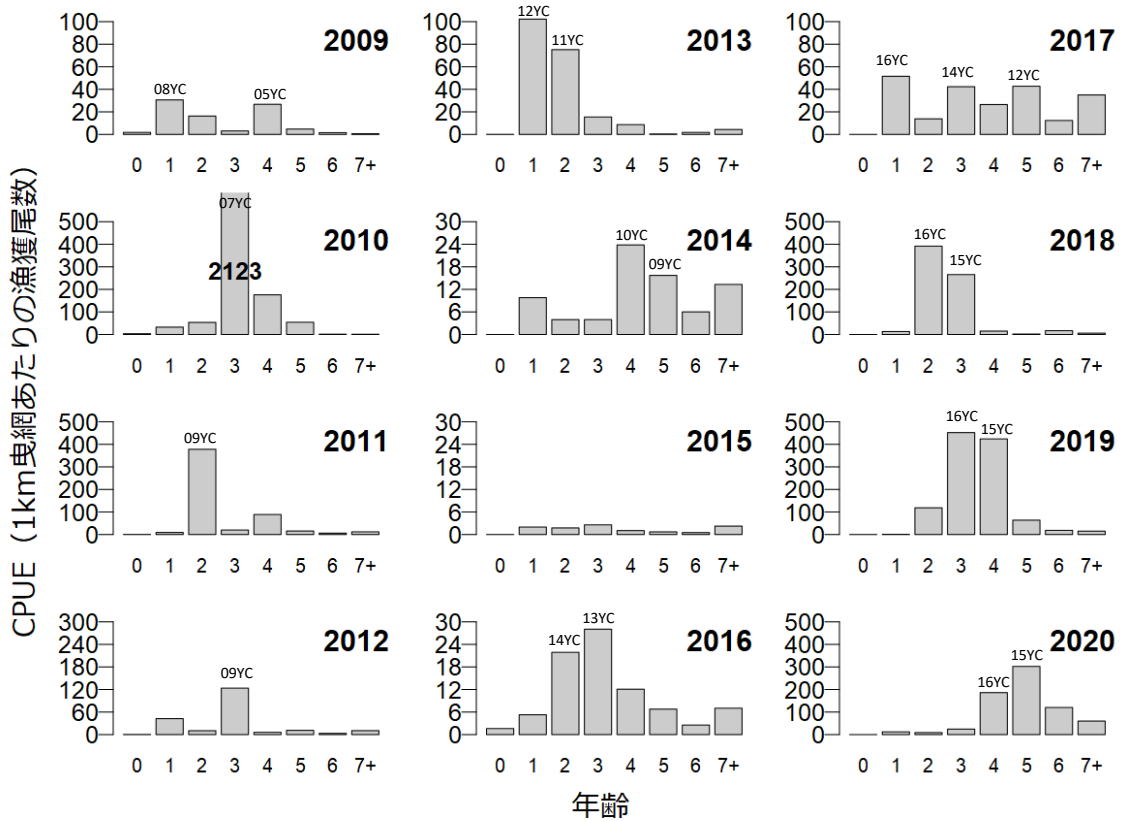


図5 オホーツク海において調査船北洋丸で5～6月に漁獲されたスケトウダラの年齢別CPUE（1 km 曳網あたりの漁獲尾数）の年変動
 図中の数字+YCは各年級群を表す

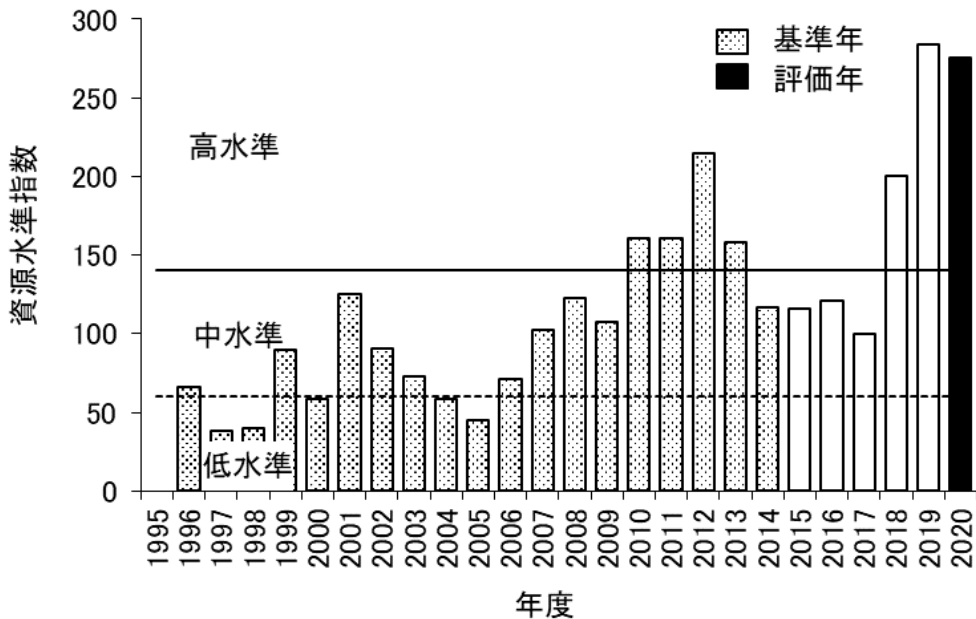


図6 オホーツク海海域のスケトウダラの資源水準（資源状態を示す指標：CPUE）
 * 水準計算に使用した基準年は1996～2014年度

魚種（海域）：マダラ（日本海海域）

担当：中央水産試験場（佐藤充），稚内水産試験場（鈴木祐太郎（現水産研究本部），三橋正基）

要約

評価年度：2020 年度（2020 年 4 月～2021 年 3 月）

2020 年度の漁獲量：10,573 トン（前年比 0.79）

資源量の指標	資源水準	資源動向
漁獲量	高水準	横ばい

漁獲量は 2015 年度以降増加が続き、2019 年度は 13,440 トンと 1985 年度以降最大になったが、2020 年度は 10,573 トンと減少した。2014 年頃より幼魚や若齢小型魚の混獲がみられていたものが 2018 年度以降に本格的に漁獲加入したことで、漁獲量が増加したと考えられる。漁獲量に基づく資源水準指数は 210 で、高水準と判断された。小型群が多く漁獲される稚内ノース場における CPUE は 2020 年度にわずかに減少したものの、引き続き高い値を示した。一方で道北海域の銘柄別組成を見ると、大型魚の銘柄が多く、小型魚銘柄の割合が少なくなった。今後、新たな加入がないと、長期的に資源が減少する可能性があると思われる。しかし、現在は大型魚を中心とした高い資源状態にある事を考慮して、今後の動向は「横ばい」と判断した。今後も必要以上に漁獲圧をかけないように注意する必要がある。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

北太平洋の水深 550m 以浅の大陸棚斜面および陸棚に広く分布する¹⁾。標識放流結果によると、道西日本海海域のマダラと太平洋海域のマダラとの交流は少ない²⁾。評価対象資源については分布・回遊の詳細は明らかでないが、道北海域から加入し始め、徐々に生息海域の中心は南下していくと考えられる。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：4 月 1 日）

（11～3 月の標本測定結果に基づく）

被鱗体長 (cm) \ 満年齢	1 歳	2 歳	3 歳	4 歳	5 歳	6 歳	7 歳
道北日本海			40.5	51.1	60.5	65.2	68.3
道西日本海		33.1	53.1	59.2	64.8	70.4	74.4

（星野ら³⁾）

(3) 成熟年齢・成熟体長

- ・雄：体長 41cm から成熟個体がみられ，体長 50cm 以上で半分以上の個体が成熟する⁴⁾。
- ・雌：体長 45cm から成熟個体がみられ，体長 53cm 以上で半分以上の個体が成熟する⁴⁾。

(4)産卵期・産卵場

- ・産卵期：道西日本海では 12 月～3 月上旬で南ほど早い⁴⁾。武蔵堆では 2 月～3 月上旬に産卵する。
- ・産卵場：海底が硬い泥質あるいは砂質の所である。
- ・産卵生態：メスが海底近くで弱い粘着性の沈性卵を一度（200～500 万粒）に放卵し，続いてオスが放精する。

2. 漁業の概要

(1)操業実勢

漁業	主漁期	主漁場	主要な漁具	着業隻数（2020 年度）
沖合底びき網漁業	11～3 月	道北海域：武蔵堆，ノース場，利礼周辺 道西海域：島周辺・雄冬岬	かけまわし， オッタートロール	かけまわし 9 隻（小樽 4，稚内 5）， オッタートロール 1 隻（稚内 1）
沿岸漁業	11～2 月	礼文島沖，後志・留萌 振興局管内沿岸	刺し網	

沿岸漁業では，冬期間に体長 500 mm 以上の産卵群を主対象としている。

沖合底びき網漁業（以下沖底漁業）の操業の許可期間は，沖底小海区の稚内ノース場を除き 9 月 16 日～翌年 6 月 15 日となっている。漁獲は稚内ノース場を含むと周年みられ，沿岸漁業同様に，冬期間，主として体長 500mm 以上の産卵群を漁獲対象とするが，秋季の稚内ノース場などでは体長 500mm に及ばない未成魚が主体となる傾向がある。

(2) 資源管理に関する取り組み

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。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量

1985年度以降の漁獲量は1989，1990年度に4千トン前後まで減少したが，1992年度には1万2千トンまで増加し，その後は減少傾向に転じた（表1，図1）。近年では2011～2013年度に4.5千～6.6千トンに増加したが，2014年度には1985年度以降で最低の2.4千トンまで減少した。2015年度以降は連続して漁獲量が増加し，2019年度は13,440トンと1985年度以降で最高となったが，2020年度は10,573トンに減少した。2003年度までは沖底漁業と沿岸漁業

の年間漁獲量に大差はなかったが、それ以降は沿岸漁業の漁獲量が沖底漁業を上回っている。

沖底漁業

かけまわしの漁獲量は、1992年度の7千3百トンにピークに減少が続いていたが、2016年以降増加に転じ、2019年度は1985年度以降2番目の漁獲量となった（表1、図2a）。2020年度は減少し、4,532トンであった。主な漁場は、雄冬沖、島周辺、武蔵堆、稚内ノース場などの海区で多い傾向がある（図3）。主な漁期は、産卵期前後の10月から3月の冬季である（図3）。2018年度以降、春季の漁獲が冬季ほどではないが、それ以前に比べて漁獲が増えていた。冬季の稚内ノース場および島周辺での漁獲が減少した事が、2020年度の漁獲が減少した要因となった。オッタートロールによる漁獲は、1985年度から1990年代前半までは数百トンから千トン以上で推移したが、現在は数十トンの漁獲しかない（表1、図2a）。

沿岸漁業

沿岸漁業では、刺し網による漁獲が最も多く、全漁獲量と同じ推移を示している（表1、図1、図2b）。多くは宗谷および後志管内で漁獲されており、石狩と檜山管内での漁獲はわずかである（図4）。時期別では、産卵期前後である10月から3月にかけて漁獲が多い。2020年度では、4～6月に宗谷で大幅に漁獲量が増加したものの、7～12月では前年度とほぼ同等であった。また、2018～2019年度では1～3月の宗谷での漁獲が突出していたが、2020年度では大きく減少していた。

(2) 漁獲努力量

沖底漁業による漁獲努力量を指標として、年間のマダラ有漁曳網回数の推移をみると、トロールの網数は非常に少なく、1985年度の2千台から現在は数百回である。かけまわしの網数は、着業隻数の減少や操業日数の減少等により減少傾向となっており、特に2015年以降は4～5千回程度で推移していた。2020年度はさらに減少し、3,543回と最低水準となっている（図5）。沿岸漁業（たら刺し網漁業）の漁獲努力量の経年変化を反映するデータは得られていない。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向：漁獲量の推移

3-(1)に記載のとおり漁獲量は、2018年度以降、非常に高い水準にある。

かけまわしによる沖底漁業のCPUE（漁獲量／有漁曳網回数）を見ると（図6）、1985年度から1989年度までは59～130kg/網で推移し、1992年度の307 kg/網まで増加した。その後、100～300kg/網で推移し、2015年度以降増加が続き、2019年度に1,264 kg/網、2020年度には1,279kg/網とこれまでの水準と比較して大幅に高い値となった。

2014年頃から日本海からオホーツク海西部沖合での調査船調査の採集や、沖底、えびこぎ網漁業により2014年級とその前後年級とみられる幼魚群の混獲情報が多数寄せられるよ

うになった。2016年度頃から、沖底の道北海域では小型若齢魚（SS規格以下）の割合が増加しており（図7）、それが漁獲増にも反映されてきた。道西海域の沖底の銘柄割合でも、これら豊度の高い加入群が2017年度の40～50cm台の小型銘柄の割合の増加をもたらし、翌年以降、それらが成長し、2018年度、2019年度には50～60cm台のサイズで構成される銘柄が増加し、さらに2020年度には70cm台のサイズの銘柄が増加したことが読み取れる（図8）。沿岸漁業でも同様の現象がみられており（図9）、これら豊度の高い加入群の影響が沖底・沿岸含めた漁獲量の大幅増加につながったと考えられる（表1、図2b）。

(2)2020 年度の資源水準：高水準

1995～1999 年度の銘柄別組成は無いが、2000 年度以降と同様に漁獲変動は資源変動をある程度反映したと仮定し、漁獲量の推移を判断すると、概ね年代ごとの資源量の推移を反映していると考え、資源水準の指数には漁獲量を用いた。1995～2014 年度までの漁獲量の平均値を 100 として各年度を標準化し、水準の幅を標準の 100 ± 40 として高水準、中水準、低水準に 3 区分した。その結果、2020 年度の水準指数は 210 で高水準と判断された（図 10）。

(3)今後の資源動向：横ばい

比較的若齢(2～3 歳)主体の小型群が漁獲される稚内ノース場の CPUE を見ると（図 11）、2020 年度は 2019 年度よりわずかに減少したが、引き続き高い値を示している。一方で、道北海域の沖底銘柄別組成を見ると（図 7）、2020 年度の銘柄組成は、3 入れから 4 入れが多く、小型の銘柄の割合が減っている。道西海域の沖底および刺し網の銘柄組成も同様の傾向を示している（図 8、9）。このことから、今後高い豊度の加入がなければ、長期的には資源が減少していくと思われる。しかし現在、大型群は引き続き高い資源状態にあると考えられることから、今後の動向は「横ばい」と判断した。

5. 資源の利用状況

豊度の高い 2014 年級とその前後の年級の加入により、現在の資源状態は産卵親魚量が大幅に増加した状態と考えられる。高い親魚量を利用して次世代への安定した加入量の確保に繋げるため、必要以上に漁獲圧をかけないように注意する必要がある。特に日本海ではスケトウダラ、ホッケ、ホッコクアカエビなど、当該資源を漁獲する着業船が対象としている他魚種の資源状態が低水準となり、沖底漁業、沿岸漁業ともに代替的にマダラへの漁獲努力が増大する可能性が大きい。マダラのみならず他の主要漁獲対象種に対する漁獲圧や漁獲動向とあわせて管理の在り方を検討する視点も必要である。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

沿岸：漁獲量	漁業生産高報告の稚内市-檜山管内（ただし 2019, 2020 年度の値は水試集計速報値に基づく暫定値） 「遠洋・沖合底びき網」, 「北洋はえなわ・刺し網」は除く
沖底： 漁獲量・努力量	北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報（国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター）の中海区「北海道日本海」

漁獲統計の集計

評価年の基準日を4月1日とし、4月1日から翌年3月31日までを漁獲統計の単年度範囲として集計した。

(2) 沖合底曳網漁業中海区・小海区について

本書で用いるこれらについては、北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報⁵⁾の沖合底曳網漁業中海区・小海区図(1)のとおりである。

文献

- 1) Bakkala, R., Westrheim, S., Mishima, S., Zhang, C., Brown, E.: Distribution of Pacific cod(*Gadus macrocephalus*) in the North Pacific Ocean. Int. North Pac. Fish. Comm. Bull., 42, 111-115 (1984).
- 2) 三宅博哉, 中山信之: 日本海武蔵堆海域におけるマダラの年齢と成長. 北水試研報. 37, 17-25(1991).
- 3) 星野昇, 田中伸幸, 本間隆之, 鈴木祐太郎: 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 (2017)
- 4) 三宅博哉, 中山信之: 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(1987)
- 5) 国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター: 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). 101 (2020)

表1 日本海海域におけるマダラの漁獲量

年度	単位：トン								総計
	沖合底びき網漁業			沿岸漁業				小計	
	かけまわし	トロール	小計	刺し網	はえなわ	定置網	その他		
1985	3,462	754	4,216	1,686	844	63	61	2,653	6,870
1986	2,065	1,255	3,320	2,018	960	48	165	3,192	6,512
1987	3,210	1,565	4,775	2,154	833	67	270	3,324	8,099
1988	2,173	603	2,776	2,040	643	78	268	3,029	5,806
1989	1,401	88	1,488	1,351	539	49	273	2,212	3,700
1990	1,870	173	2,044	1,454	310	45	306	2,116	4,160
1991	4,000	929	4,929	1,706	471	31	179	2,387	7,316
1992	7,286	482	7,768	3,528	462	48	278	4,317	12,085
1993	4,704	143	4,847	2,975	362	32	307	3,677	8,523
1994	4,200	636	4,835	2,659	358	72	226	3,315	8,150
1995	3,348	38	3,386	2,767	261	87	276	3,392	6,777
1996	4,087	160	4,247	3,947	326	178	376	4,827	9,074
1997	4,335	196	4,531	3,885	159	100	275	4,418	8,949
1998	1,914	11	1,925	2,563	171	60	106	2,900	4,825
1999	2,046	70	2,116	2,077	90	57	166	2,390	4,506
2000	2,346	161	2,507	4,057	175	76	223	4,531	7,038
2001	2,411	200	2,611	2,840	443	71	184	3,538	6,150
2002	1,324	240	1,564	1,902	145	59	164	2,270	3,834
2003	2,787	370	3,157	2,716	225	127	258	3,326	6,483
2004	1,342	113	1,455	2,031	181	80	221	2,512	3,968
2005	1,060	95	1,155	1,540	235	93	323	2,190	3,345
2006	997	48	1,045	1,668	340	81	376	2,465	3,510
2007	882	12	894	2,311	307	104	332	3,054	3,948
2008	968	34	1,002	1,860	374	114	244	2,592	3,595
2009	806	21	827	2,047	295	82	195	2,619	3,446
2010	1,066	36	1,102	1,455	346	103	297	2,201	3,303
2011	1,094	26	1,120	2,573	469	118	258	3,418	4,538
2012	1,562	19	1,581	4,091	548	147	261	5,047	6,628
2013	1,162	18	1,181	2,624	462	59	215	3,360	4,540
2014	661	25	686	881	516	60	263	1,720	2,406
2015	546	14	559	1,452	395	182	301	2,331	2,890
2016	1,042	25	1,067	1,982	357	259	257	2,853	3,920
2017	2,213	37	2,250	1,891	329	373	342	2,934	5,184
2018	4,568	20	4,588	5,048	530	653	621	6,852	11,441
2019	5,800	20	5,820	5,208	673	894	845	7,620	13,440
2020	4,532	46	4,578	4,091	395	729	780	5,995	10,573

2019~2020年度の沿岸漁業は水試集計速報値

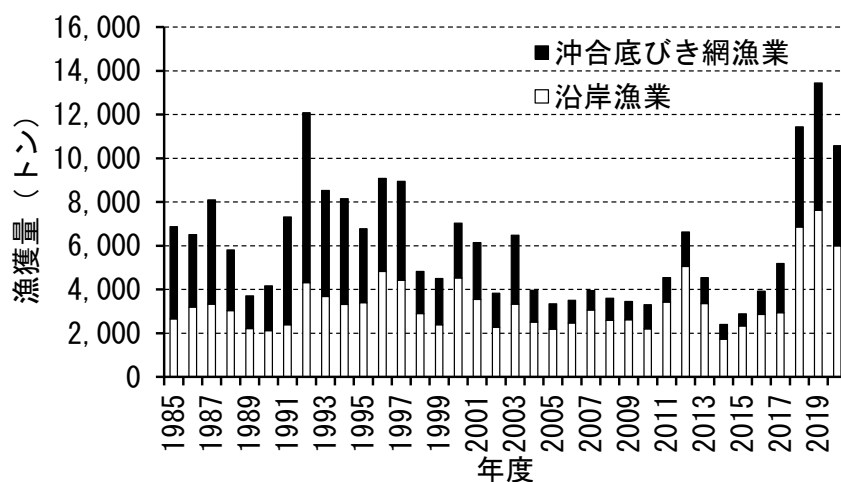


図1 日本海海域における経年漁獲量

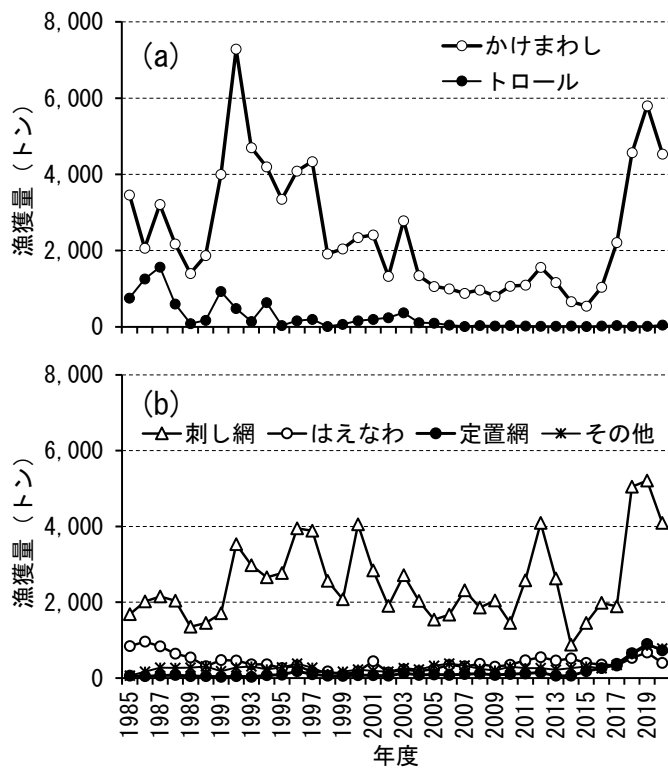


図2 日本海海域における漁法別漁獲量
(a: 沖合底びき網漁業, b: 沿岸漁業)

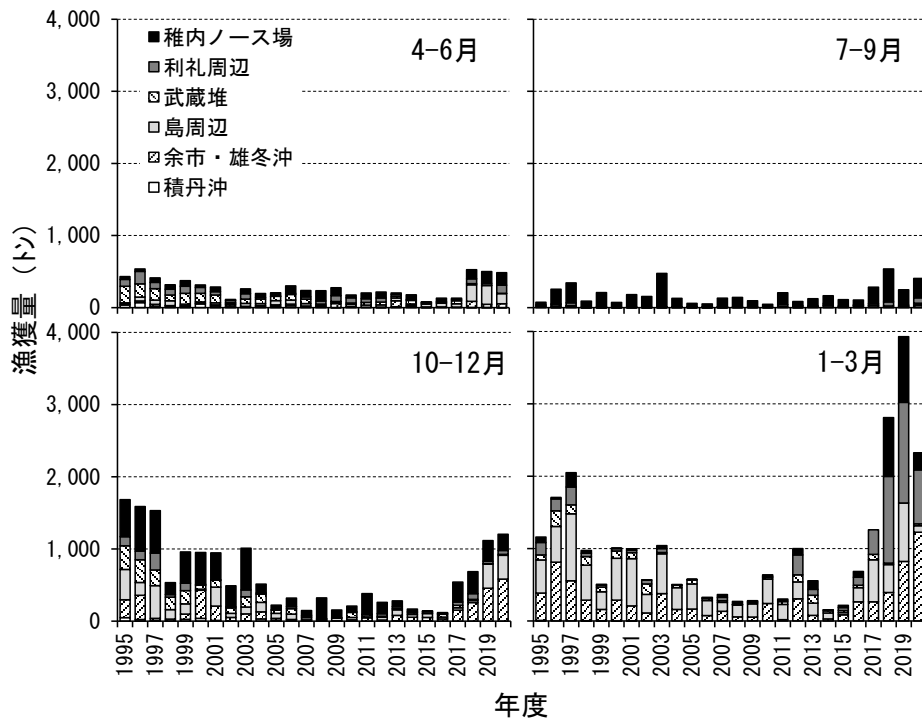


図3 沖合底びき網漁業（かけまわし）による海域別・時期別漁獲量

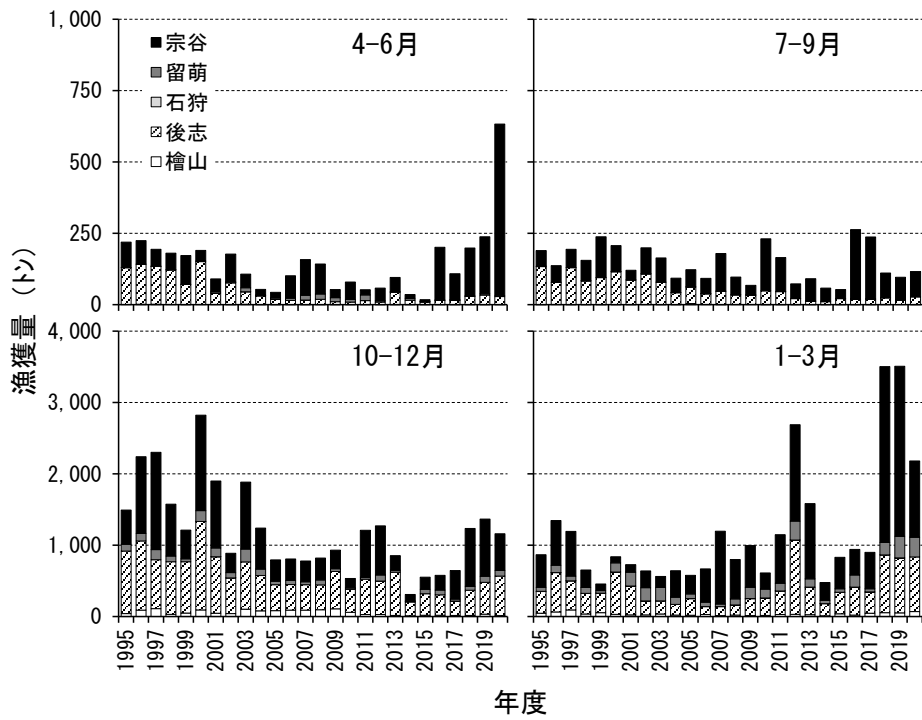


図4 刺し網漁業による海域別・時期別漁獲量

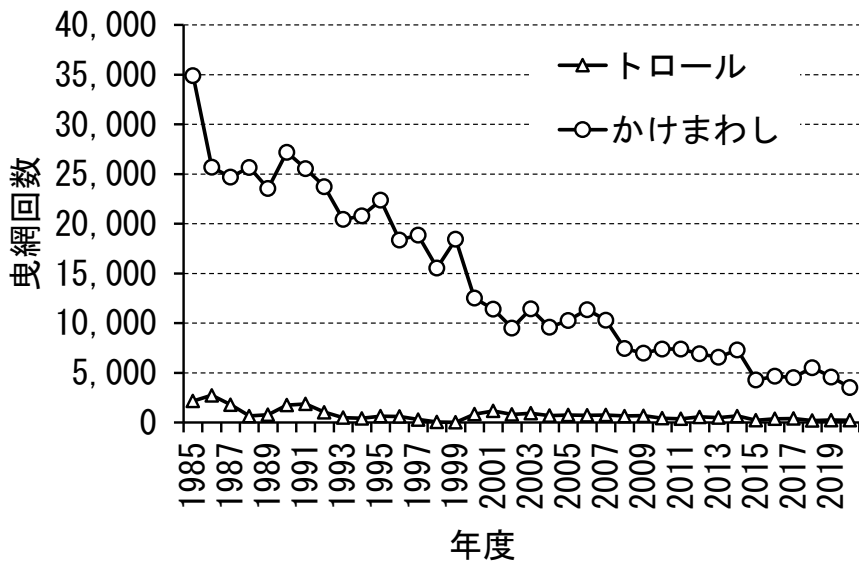


図5 日本海海域における沖合底びき網漁業の曳き網数の推移(有漁網のみ)

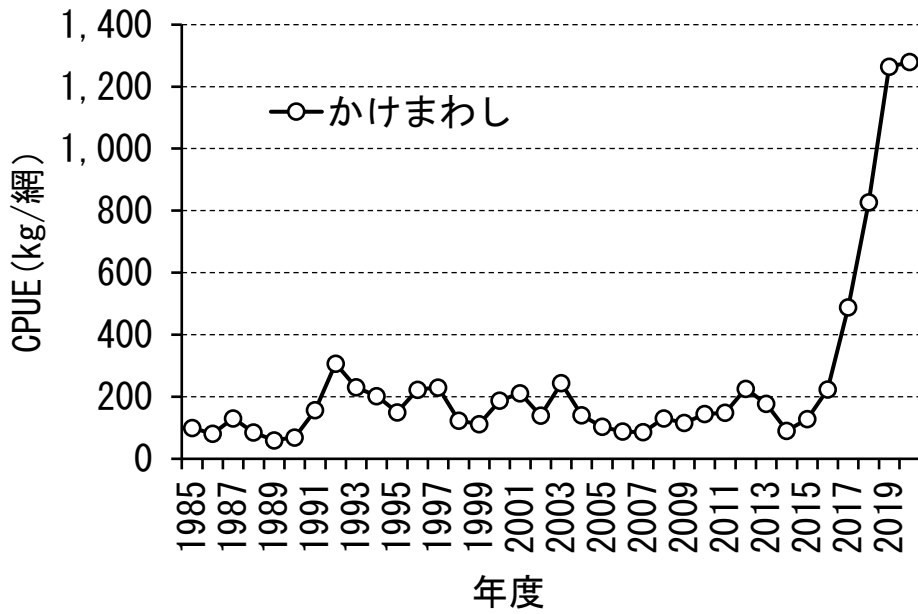


図6 日本海海域における沖合底びき網漁業（かけまわし）によるCPUEの推移（有漁網のみ）

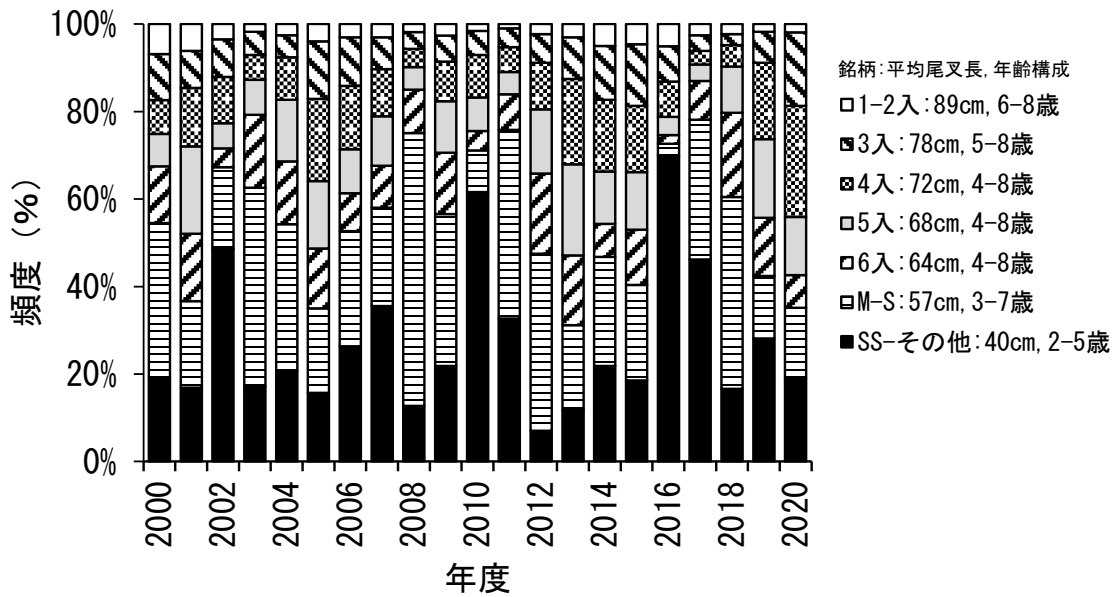


図7 沖合底びき網漁業（道北海域）による銘柄別漁獲割合の推移
※一部オホーツク海における漁獲物を含む。

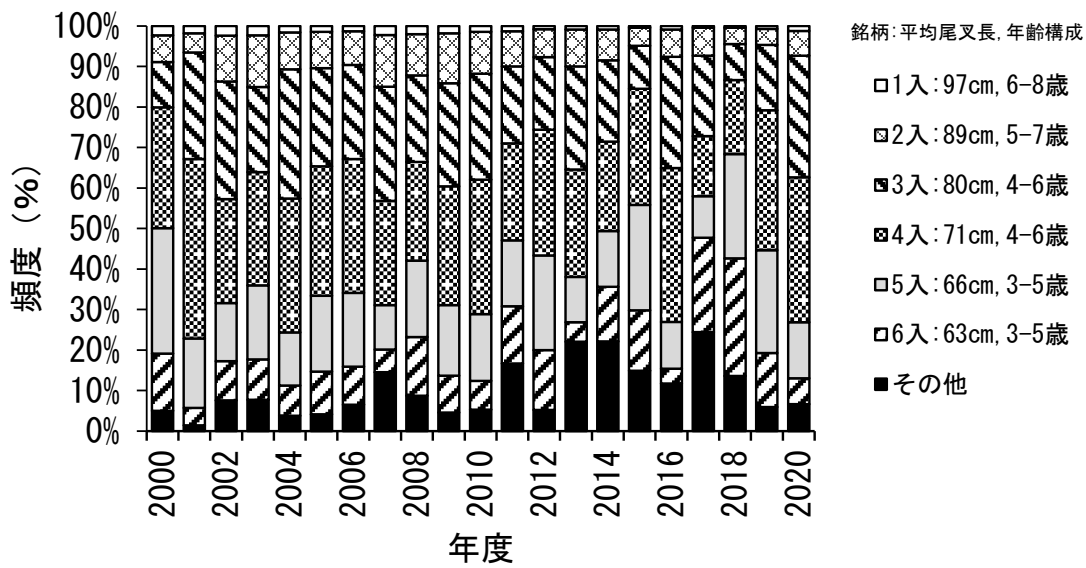


図8 沖合底びき網漁業（道西海域）による銘柄別漁獲割合の推移

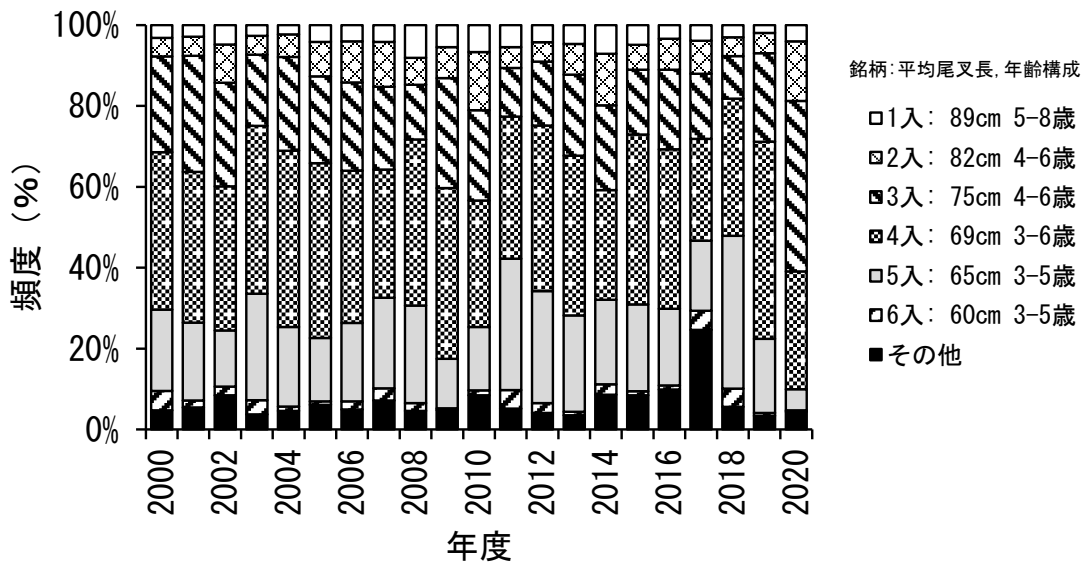


図9 刺し網漁業（道西海域）による銘柄別漁獲割合の推移

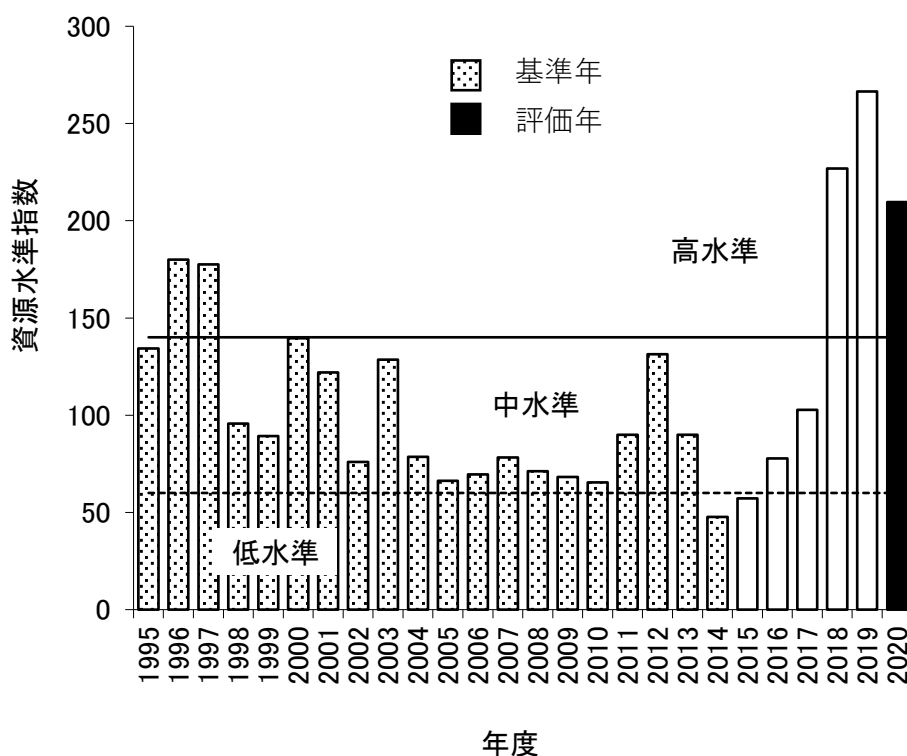


図10 日本海海域におけるマダラ資源水準
(資源状態を示す指標：漁獲量)



図11 稚内ノース場のかけまわし CPUE (10~3月)
※マダラ漁獲量/マダラ有漁網数

魚種(海域)：マダラ(太平洋海域)

担当：中央水産試験場(佐藤 充)

要約

評価年度：2020年度(2020年4月～2021年3月)

2020年度の漁獲量：10,716トン(前年比0.94)

来遊量の指標	北海道への来遊水準
かけまわしのCPUE	高水準

漁獲量は、2004年度以降増加傾向が続き2010年度からは1万トン以上で推移した。2020年度は前年度(11,461トン)を下回り、10,716トンとなった。来遊量の指標となる、かけまわしのCPUEは、漁獲量の変動と類似した推移を示し、2004年度以降増加傾向となった。2011年度以降には500～700kg/網で増減しながら推移し、2020年度は697kg/網であった。かけまわしのCPUE結果から、2020年度の資源水準は高水準と判断された。今後の動向は新規に資源加入する小型・若齢魚の動向に依るところが大きいが、現状ではこれを予測することができないため動向は「不明」とする。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

北緯34度以北の北太平洋に、水深550m以浅の陸棚斜面および大陸棚に広く分布する¹⁾が、我が国周辺海域では北ほど豊度が高く、分布の南限は太平洋側では茨城県沖合水域である²⁾。青森県陸奥湾や津軽海峡北海道沿岸で放流された標識マダラの再捕結果から、産卵場への回帰性が強く、恵山沖から釧路沖まで回遊することが明らかになっている³⁾。一方、襟裳岬以東と襟裳岬以西の魚群が異なる系群に属することが示唆され⁴⁾、複数の系群で構成されている可能性もある。

(2) 年齢・成長

(1月時点)

満年齢	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳
体長(cm)		40	53	63	69	77

(服部ら、1992⁵⁾より)

(3) 成熟年齢・成熟体長

- ・オス：3歳から成熟する個体がみられる⁶⁾。
- ・メス：4歳から成熟する個体がみられる⁷⁾。

(4)産卵期・産卵場

- ・産卵期：12月～3月上旬^{6,7)}。
- ・産卵場：産卵期の主操業海域周辺と考えられるが詳細は不明である。

2. 漁業の概要

(1)操業実勢

漁業	漁期	主漁場	主要な漁具	着業規模(2020年度)
沖合底びき網漁業	襟裳以西：9～4月 道東：9～5月 ※禁漁期を除いた期間	襟裳以西：臼尻沖，浦河沖等 道東：釧路沖深み，広尾沖等	かけまわし， オッタートロール	かけまわし16隻(室蘭5，浦河1，様似1，十勝2，釧路7) オッタートロール1隻(釧路)
沿岸漁業	主漁期は10～3月	襟裳以西：函館市恵山区沖，えりも沖など 道東：釧路沖	主に刺し網。函館市恵山沖等では，はえなわ漁業も行われている	

(2)資源管理に関する取り組み

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。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1)漁獲量

漁獲量は，1986，1987年度に約1万5千トンであったが，その後減少し，1992～2003年度は4千～1万トンの範囲で推移した。2004年度以降増加傾向が続き，2010年度に再び1万トンを超えた。それ以降1万トン以上で推移し，2020年度は前年度(11,461トン)を下回り，10,716トンとなった。(表1，図1)。1985年度から1988年度までは沖合底びき網漁業(以下，沖底漁業)の漁獲量の割合が高かったが，1989年度以降沿岸漁業の割合が高くなった(図1)。しかし1997年度以降，沖底漁業の漁獲量の割合が再び高く推移している。

沖底漁業 襟裳以西海域ではかけまわし，道東海域ではかけまわしとオッタートロール(以下，トロール)による操業が行われ，漁獲量は道東のかけまわしが沖底漁獲量全体の6～8割を占めている(図2a)。道東海域のかけまわしによる漁獲量は2004年度以降増加傾向を見せ，2016年度に約8千トンとなったが，その後減少し，2017，2018年度には6千トン台となった。2019年度には7,490トンと増加したが，2020年度には再び減少し，6,452トンとなった。襟裳以西海域のかけまわしでは，2002年度に過去最低となったが(263トン)，2005年度以降500～800トンの間で推移した。2012年度に1千トンを超えたが，2013年度

以降、再び500～800トンの間で推移した。2019年度は818トンであったが、2020年度は686トンに減少した。道東海域のトロールは、2008年度から2017年度まで減少が続いたが、その後増加し、2020年度は557トンであった。かけまわしによる海域別、時期別の漁獲量を見ると(図3)、道東海域では、夏季の禁漁期間を除いて周年漁獲があり、2010年度以降は1～3月の漁獲が増加傾向にあったが、2020年度は減少した。漁獲量の最も多い海域は釧路～花咲深みと広尾・襟裳海区である。2020年度は1～3月で前年より減少したが、4～6月と10～12月では増加した。襟裳以西海域での盛漁期は10～12月および1～3月、つまり産卵期とその前後の時期である。

沿岸漁業 沿岸漁業では、刺し網の漁獲量が最も多く(図2b)、1991年度の約6千トンをピークに1998年度には約1千トンまで減少したが、2001年度には約3千トンまで増加した。2002～2004年度には、再び2千トンを下回ったが、2005年度以降2018年度まで約2千～3千5百トンの間で推移した。2019年度に、再び2千トンを下回り、2020年度は1,888トンであった。刺し網の時期別、海域別の漁獲量を見ると(図4)、4月から9月にかけては胆振管内が漁獲の中心で、10～12月になると渡島、日高、釧路管内の漁獲量が増加した。胆振管内以外では、10～12月の漁獲量が多い年が多かった。2020年度の刺し網漁獲量を見ると、10～12月で前年度を上回ったものの、それ以外の期間では前年度を下回り、年間としては前年度を下回った。

(2) 漁獲努力量

努力量の指標として、沖底漁業の海域・漁法別のマダラ有漁曳き網数を集計した(図5)。沿岸漁業に関しては、現在のところ有効な漁獲努力量の指標は得られていない。

海域別、漁法別の曳き網数では、道東かけまわし船の曳き網数が最も多い。網数の傾向は、2000年代後半まではどの漁法でも減少傾向が続いていたが、それ以降では道東かけまわし船のみ増加傾向となっていた。2020年度の網数は、すべての海域、漁法で前年度を下回った。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向

当資源は本道の漁船の操業水域外にも分布していると想定されることから、資源全体の動向は不明である。

5. 北海道への来遊状況

漁獲割合の高い道東かけまわしのCPUE(1曳網当たり漁獲量)を見ると、当海域全体の漁獲量の変動と類似して推移している(図6)。CPUEの変化は漁獲量と同様に2004年度以降、減少する年もあるが増加傾向が続いている。2020年度はわずかに2019年度の値を下回った。襟裳以西かけまわし、道東トロールのCPUEも2019、2020年度と増加傾向が続く、道

東トロールでは1985年度以降で最も高い値となった。かけまわし全体のCPUEは2019年度までは道東かけまわしと同様の変動を示したが、2020年度のCPUEは697 kg/網と1985年度以降でもっとも高い値であった。

これまでの漁獲物のサイズや年齢組成に関する情報は十分に得られていないが、我が国周辺水域の漁業資源評価⁸⁾では、道東海域における沖底漁獲物の年齢組成は1～2歳、襟裳以西海域でも2016～2019年漁期は小型魚主体となっている。このことから、本海域の資源水準は小型の若齢魚の加入動向によって大きく変動する傾向にあり、道東では比較的豊度の高い年級群が連続して加入したことで漁獲量が高水準で維持されている状況と考えられる。

(1)2020年度の来遊水準：高水準

北海道への来遊水準の判断には最も漁獲量の多いかけまわしのCPUEを用いた。1995～2014年度までのCPUEの平均値を100として各年のCPUEを標準化し、中水準の幅を100±40として高水準、低水準の3区分とする基準に従った。その結果、2020年度の水準指数は219となり、高水準と判断された(図7)。

(2)今後の動向：不明

漁獲量、CPUEとも比較的高い水準が維持されている。2020年度の沖底漁業は漁獲量が減少したが、CPUEが増加しており、近年は大きな変動を見せていない。近年では比較的高豊度の新規加入が続き、概ね適切な漁獲強度により資源を利用しつつ高い漁獲水準が維持されてきたものと推察される。今後の動向は新規に資源加入する小型・若齢魚の動向に依るところが大きいが、現状ではこれを予測することができないため動向は「不明」とする。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

沖合底びき網漁業 漁獲量と漁獲努力量	北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計（国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター）の中海区「襟裳以西」および「道東」の集計値。
沿岸漁業の漁獲量	漁業生産高報告(2019, 2020年度は水試集計速報値)から遠洋・沖合底びき網および北洋はえなわ・刺し網による漁獲分を除いた集計値。 集計範囲は渡島, 胆振, 日高, 十勝, 釧路の各振興局管内。ただし, 八雲町熊石地区(旧熊石町)は, 日本海に面しているので集計の対象外とした。

(2) 沖合底曳網漁業中海区・小海区について

本書で用いるこれらについては、北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計 年報⁹⁾の沖合底曳網漁業中海区・小海区図(1)のとおりである。

参考文献：

- 1) Bakkala, R., Westrheim, S., Mishima, S., Zhang, C., Brown, E.: Distribution of Pacific cod (*Gadus macrocephalus*) in the North Pacific Ocean. Int. North Pac. Fish. Comm. Bull., 42, 111-115 (1984)
- 2) Mishima, S.: Stock assessment and biological aspects of Pacific cod (*Gadus microcephalus Tilesius*) in Japanese waters. Int. North Pac. Fish. Comm. Bull. 42, 180-199 (1984).
- 3) 福田慎作, 横山勝幸, 早川 豊: 青森県陸奥湾湾口部におけるマダラ成魚の標識放流について. 栽培技研, 14, 71-77 (1985).
- 4) 菅野泰次, 上田祐司, 松石 隆: 東北地方および北海道太平洋側海域におけるマダラの系群構造. 日水誌, 67, 67-77 (2001).
- 5) 服部努, 桜井泰憲, 島崎健二: 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(7), 1203-1210 (1992)
- 6) Hattori, T., Sakurai, Y., Shimazaki, K.: Maturity and reproductive cycle based on the spermatogenesis of male Pacific cod, *Gadus macrocephalus*, in waters adjacent of the southern coast of Hokkaido, Japan. Sci. Rep. Hokkaido Fish. Exp. Stn., 42, 265-272 (1993)
- 7) Hattori, T., Sakurai, Y., Shimazaki, K.: Maturation and reproductive cycle of female Pacific cod, in waters adjacent to the southern coast of Hokkaido, Japan.

Nippon Suisan Gakkaishi, 58(12), 2245-2252 (1992)

- 8) 千村昌之, 境磨, 石野光弘, 濱津友紀:令和2年度マダラ北海道太平洋の資源評価.
<http://abchan.fra.go.jp/digests2020/details/202030.pdf>
- 9) 国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター: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). 101 (2020)

表1 太平洋海域におけるマダラの漁獲量

年度	沖合底びき網漁業				沿岸漁業				小計	総計
	かけまわし		オッター トロール	小計	刺し網	はえなわ	定置	その他		
	襟裳以西	道東								
1985	741	5,890	840	7,471	3,394	23	132	618	4,167	11,639
1986	985	8,556	1,226	10,767	2,880	9	424	951	4,264	15,030
1987	809	8,061	1,856	10,726	2,881	29	206	1,174	4,291	15,017
1988	869	5,270	891	7,029	2,669	41	325	1,288	4,323	11,352
1989	638	3,286	724	4,648	4,517	0	421	1,760	6,697	11,345
1990	953	3,706	603	5,262	5,229	0	544	1,264	7,036	12,298
1991	546	2,002	372	2,919	5,927	642	372	456	7,396	10,316
1992	289	1,325	161	1,774	3,805	243	61	199	4,308	6,082
1993	526	2,331	253	3,110	2,775	230	66	352	3,422	6,532
1994	478	1,873	191	2,543	3,686	266	92	303	4,347	6,890
1995	327	1,227	208	1,763	2,578	300	47	370	3,296	5,058
1996	508	3,146	247	3,901	3,381	393	29	409	4,211	8,112
1997	340	4,464	851	5,654	1,748	419	28	428	2,623	8,277
1998	455	3,433	879	4,767	959	458	57	428	1,902	6,669
1999	846	3,794	1,228	5,868	1,932	821	40	518	3,312	9,180
2000	812	3,169	1,321	5,303	2,623	1,086	53	407	4,169	9,472
2001	391	3,108	564	4,062	2,854	1,147	27	516	4,544	8,606
2002	263	2,047	458	2,767	1,786	983	24	306	3,100	5,867
2003	270	1,356	343	1,969	1,258	661	31	287	2,238	4,207
2004	393	2,085	658	3,136	1,597	669	45	280	2,591	5,727
2005	542	2,467	756	3,764	2,916	553	34	350	3,853	7,617
2006	617	2,696	1,156	4,469	2,658	676	57	345	3,735	8,203
2007	703	2,905	1,250	4,859	3,322	1,007	59	343	4,731	9,590
2008	610	2,478	1,140	4,228	2,703	937	59	521	4,219	8,447
2009	712	2,758	1,097	4,567	3,509	932	83	364	4,888	9,454
2010	814	4,134	1,117	6,064	2,824	891	56	351	4,121	10,186
2011	771	5,750	1,030	7,552	2,411	684	187	306	3,589	11,140
2012	1,374	6,035	887	8,296	2,998	713	170	411	4,292	12,588
2013	710	6,367	661	7,739	2,966	793	190	318	4,267	12,005
2014	781	5,652	614	7,048	2,983	985	171	330	4,469	11,517
2015	624	5,857	423	6,905	2,831	858	143	240	4,072	10,978
2016	502	8,169	406	9,077	2,097	371	150	234	2,852	11,929
2017	623	6,394	249	7,266	2,290	387	162	234	3,074	10,340
2018	553	6,103	341	6,998	3,230	408	171	235	4,044	11,041
2019	818	7,490	451	8,759	1,942	200	274	285	2,702	11,461
2020	686	6,452	557	7,695	1,888	300	458	374	3,021	10,716

2019~2020年度の沿岸漁業は水試集計速報値

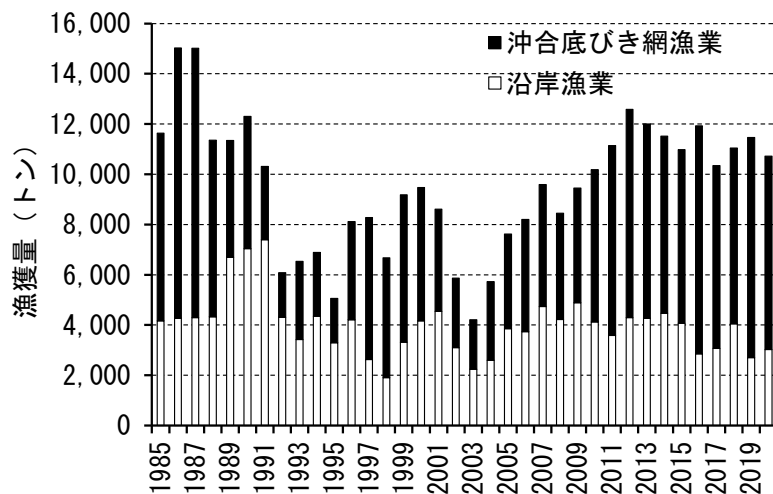


図1 太平洋海域における経年漁獲量

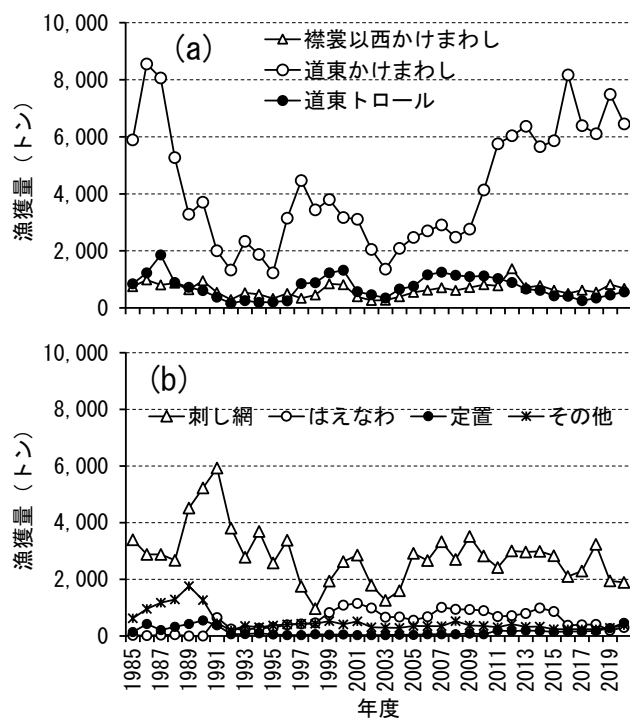


図2 太平洋海域における漁法別漁獲量
a : 沖合底びき網漁業, b : 沿岸漁業

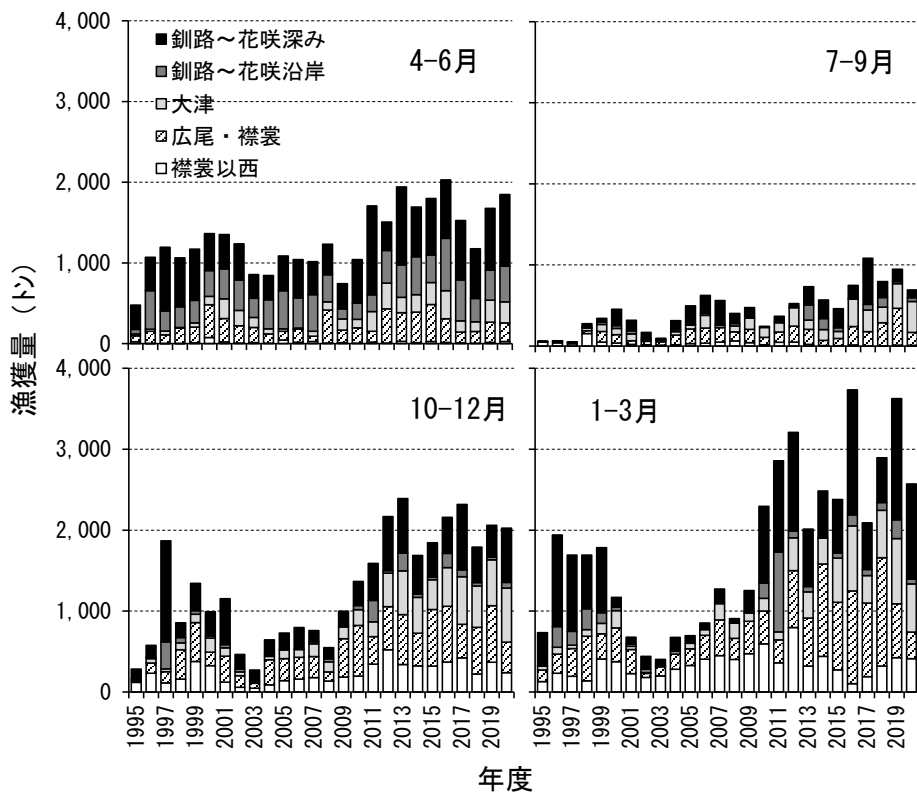


図3 沖合底びき網漁業（かけまわし）による海域別・時期別漁獲量

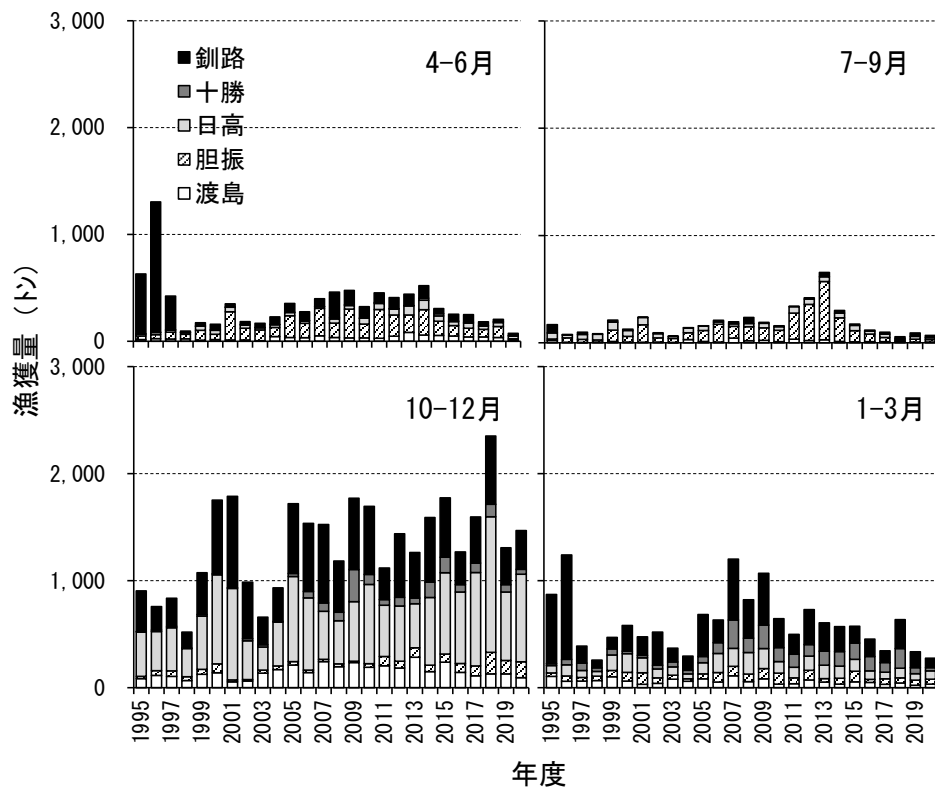


図4 刺し網漁業による海域別・時期別漁獲量

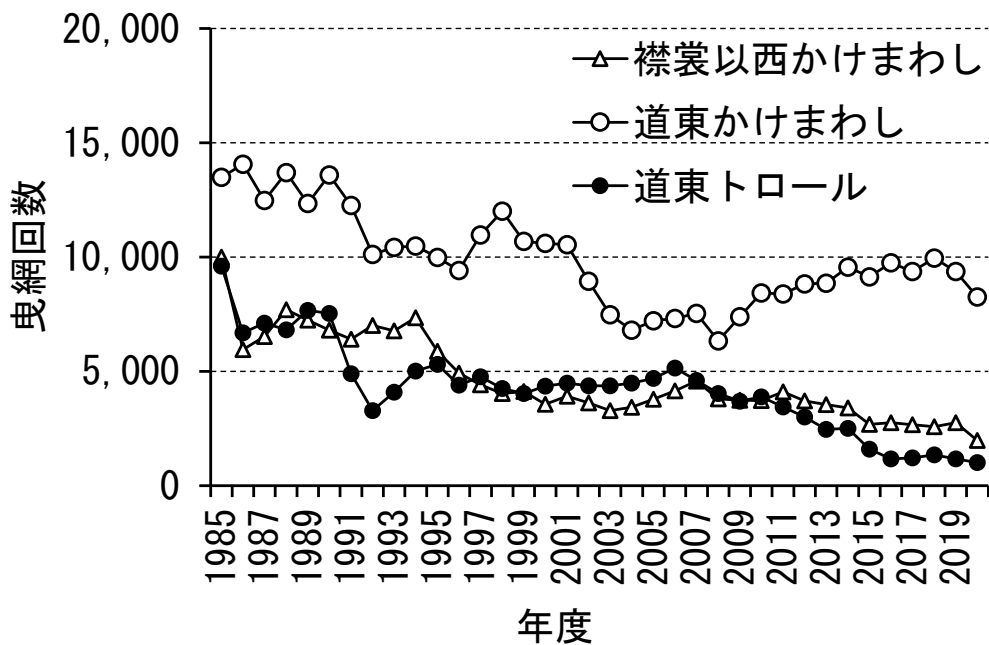


図5 太平洋海域における沖合底びき網漁業の曳き網数の推移（有漁網のみ）

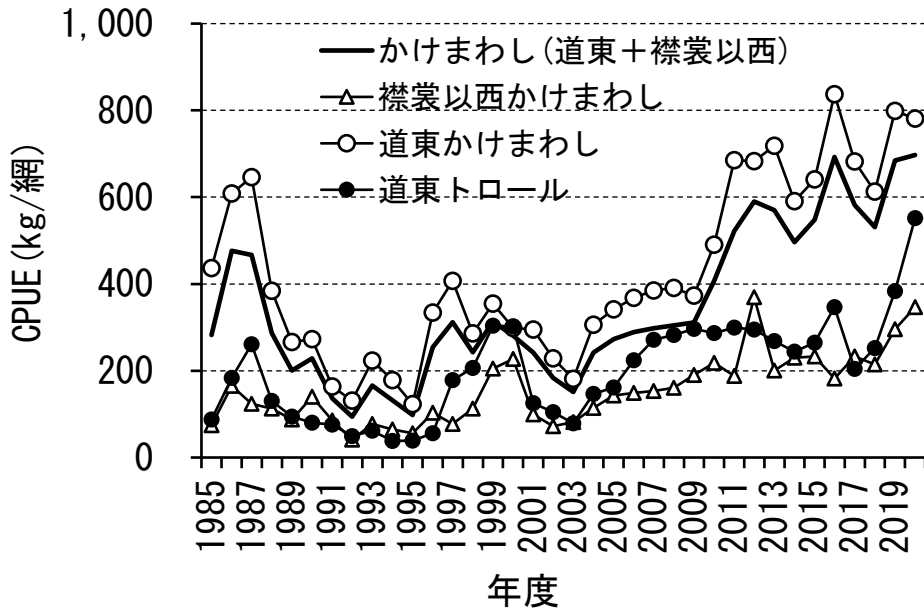


図6 太平洋海域における沖合底びき網漁業によるCPUEの推移（有漁網のみ）

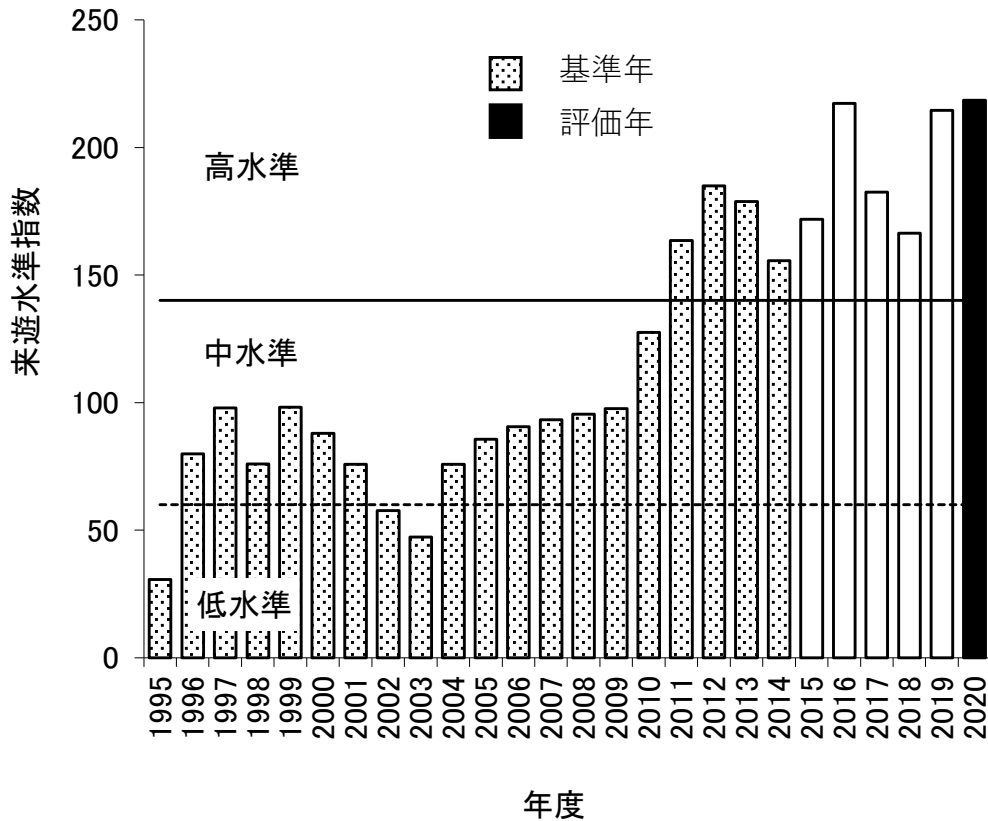


図7 太平洋海域におけるマダラ来遊水準
（来遊状況を示す指標：かけまわしのCPUE）

魚種（海域）：マダラ（オホーツク海海域）

担当：中央水産試験場（佐藤充），網走水産試験場（中島美由紀）

要約

評価年度：2020年度（2020年4月～2021年3月）

2020年度の漁獲量：9,205トン（前年比1.25）

来遊量の指標	北海道への来遊水準
かけまわし CPUE	高水準

2020年度の漁獲量は9,205トンで2017年度以降高い水準にあった。これは2016年度に加入した若齢-小型群が成長した事により漁獲重量が増加したことに起因すると考えられる。来遊水準指数であるかけまわし船によるCPUEは897kg/網であり、「高水準」と判断された。当海域の資源はロシア海域とのまたがり資源と考えられており、漁獲動向を左右する来遊資源量の予測や残存資源量の動向判断が難しいことから、次年度にかけての動向は不明である。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

北緯34度以北の北太平洋の水深550m以浅の大陸棚斜面および陸棚に広く分布する¹⁾が、我が国周辺海域では北ほど豊度が高い²⁾。北海道オホーツク海におけるマダラの知見は少ない。

(2) 年齢・成長

（11～3月の標本測定結果に基づく）

満年齢	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳
被鱗体長 (cm)		34.3	43.1	50.3	57.6	63.8	69.5

（星野ら³⁾）

(3) 成熟年齢・成熟体長

- ・オス：体長40cmから成熟する個体が見られる。
- ・メス：体長50cmから成熟する個体が見られる。

（1999年12月および2000年12月の漁獲物測定資料）

(4) 産卵期・産卵場

- ・産卵期：不明である。
- ・産卵場：不明である。

2. 漁業の概要

(1) 操業実勢

漁業	漁期	主漁場	主要な漁具	着業規模（2020年度）
沖合底びき網漁業	2月を除き周年	大和堆南部、雄武沖、網走湾、稚内イース場等	かけまわし、オッタートロール	かけまわし11隻（網走3、紋別2、枝幸1、稚内5）、オッタートロール3隻（紋別2、稚内1）
沿岸漁業	近年では5月の漁獲が最も多い	網走沖、紋別沖等	定置網、刺し網 紋別市と網走市では、はえなわ漁業も行われている。	

(2) 資源管理に関する取り組み

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。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量

オホーツク海海域におけるマダラの漁業種別漁獲量は、ほとんどの年で沖合底びき網漁業（以下、沖底漁業）が全体の8割以上を占め、その大部分はかけまわし漁業による漁獲である（表1、図1）。沿岸漁業では刺し網・はえなわ・定置網などで漁獲が行われているが、年により漁獲量の順位は異なる。2020年度の海域全体の漁獲量は9,205トンで前年度（7,387トン）の125%であった。内訳は沖底漁業8,214トン、沿岸漁業990トンでともに前年度を上回った。

沖底漁業 かけまわしの漁獲量は、1985年度に2,045トンであったが、増減しながら推移し1994年度には3,707トンに達した（表1、図2a）。1995年度に減少した後、2千トン以下で推移し、2005年度には1,985年度以降最低の535トンとなった。2006年度以降、増加傾向となり2011年度に2,877トンとなったが、2012年度に再び減少した。その後、2016年度に漁獲量は急激に増加し、2017年度から2019年度は約6千～9千トンで推移し、2020年度は7,252トンであった。

オッタートロールの漁獲量は、1985年度に1,127トンであったがその後減少し、200トンを下回る漁獲量で推移した（表1、図2a）。2017年度以降増加し、2020年度は962トンであった。

1995年度以降における時期別・海域別の漁獲動向をみると（図3）、主要な漁場は周年を通して大和堆周辺海域に形成されている。2010年度以降、4～6月期の枝幸・雄武沖での漁

獲増が年間漁獲量の増加に寄与した。また、同様にイース場周辺海域においても4～6月期に漁獲量が多くなり、枝幸・雄武沖と合わせた北方海域の漁獲量が増加した。2016年度以降は、4～6月期にイース場、枝幸・雄武沖の北方海域および大和堆周辺海域など広い海域で漁獲量が増加した。2017年度の1～3月期には大幅に漁獲量が増え、特に大和堆周辺で多くなった。その後、2018年度以降に減少した。

沿岸漁業 沿岸漁業の漁獲量は(表1, 図1), 1985年度以降千トン未満で推移し, 1986年度の860トンが最も漁獲量が多い年である。2002年度以降漁獲量は500トンを下回って推移し, 2014年度には176トンまで減少した。2016年度には1985年度以降最低の133トンとなった。しかし, その後増加し2020年度は990トンとなった。

漁法別漁獲量の推移をみると(表1, 図2b), 2013年度まで刺し網の漁獲量が最も多い年がほとんどで, 145トンから443トンの間で推移した。2014年度以降, 2015年度を除き, 漁獲量は50トン未満で推移し, 2020年度は19トンであった。定置網の漁獲量は, 1985年度に453トンあったが, その後減少し, 1991年度以降は100トン未満で推移した。2017年度に473トンと大きく漁獲量が増加し, 2020年度は947トンと1985年度以降最も多くなった。はえなわは, 14トンから184トンの間で推移し, 2020年度は15トンであった。その他は28トン以下で推移し, 2020年度は10トンであった。

時期別・漁法別の漁獲量をみると, 刺し網の主漁期は10～12月期である(図4)。しかし, 2017～2019年度の10～12月期における刺し網の漁獲量が減少し, 一方で4～6月の定置網の漁獲量が増加した。また2019年度から, 10～12月期でも定置網による漁獲量が増加した。

(2) 漁獲努力量

主要漁法である沖底漁業のかけまわし船によるマダラ有漁曳き網数は, 最も曳網回数が多かった1987年から2000年にかけて急速に減少し10千網を下回った(図5)。その後は10千網前後で推移したが, 2013年度以降8千網前後で推移している。트롤による曳き網回数は1987年度以降, 2003年度を除き, 5千網を下回る値で推移している。沿岸漁業に関しては, 現在のところ有効な漁獲努力量の指標は得られていない。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向

当資源はサハリンおよび北方四島方面にかけてのオホーツク海に分布範囲が広がっており, 漁獲対象となっているのは本道の漁船が操業可能な水域に来遊した一部に限られると想定されることから, 資源全体の動向は不明である。

5. 北海道への来遊状況

1985～2006年度のかけまわし船によるCPUE(漁獲量/有漁曳き網数)は, 50kg/網以下

になる年が数年見受けられるものの、総じて100 kg/網前後で安定的に推移していた(図6)。2007年度以降では100 kg/網以上の年が連続しており、2017年度は1985年度以降最高の1,058kg/網となった。しかしその後減少し、2019年度では714 kg/網となったが、2020年度は再び897kg/網と増加した。

トロール船によるCPUEは、1985年度に222kg/網と高かったもののその後は低く推移し、2009年度以降に増加し、かけまわしと同様の変動を示した。2017年度以降CPUEは200を超え、2020年度は365kg/網となった。

かけまわし船のCPUEを見ると、1996年度以前では、CPUEが100kg/網を下回る年が多かったが、漁獲量は2千トンを超える年が多かった。これは曳網回数が2万回を超えており、漁獲努力量が高かったことが大きいと考えられる。一方、漁獲努力量の規模が低下した2011年度や2016年度以降のような漁獲量の増加は、それらの年にオホーツク海海域への来遊量が多かったことが主な要因と考えられる。

漁獲物組成について、参考として、かけまわし船の主漁場である大和堆周辺から網走湾海域で漁獲された漁獲物の銘柄別漁獲量組成を図7に示した。例年、漁獲物は体長500mm未満の小型魚の占める割合が大きく、年齢組成との対比からその多くは3歳以下と判断される³⁾。マダラは1箱に箱詰めされる入り尾数がそのまま銘柄となっており、当海域では銘柄「8尾入れ」より数の多い入れ尾数では概ね500mm台からそれ以下のサイズの魚である。過去10年間の漁獲物組成をみると、8尾入れより小さいサイズ群の漁獲が増えると漁獲量全体も多くなる傾向が見られる。そのため、当海域の資源量および漁獲量は来遊する資源量と来遊条件によって変化すると考えられる。2016年度以降の急激な漁獲量の増加は、2016年から2017年にかけてみられた若齢個体の大規模な加入と、その時の加入個体の成長による体重の増加によるものと考えられる。2020年度の8尾入れ以下の漁獲は前年度より増加したが、2016～2018年度より少なかった。

(1)2020年度の来遊水準：高水準

来遊水準の判断にはかけまわし船のCPUEを用いた。1995～2014年度までの漁獲量の平均値を100として各年のCPUEを標準化し、中水準の幅を 100 ± 40 として高水準、低水準の3区分とする基準に従った。2020年度の資源水準指数は644となり、高水準と判断された(図8)。

(2)今後の動向：不明

2020年度には、当該海域の主要銘柄である8-12尾入・バラの小型魚の銘柄が2019年度からわずかに増加した。しかし、当海域の資源はまたがり資源であり、漁獲動向を左右する来遊資源の加入水準は予測が難しい。これらのことから今後の動向は不明とした。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

沖合底びき網漁業 漁獲量と漁獲努力量	北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計（国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター）の中海区「オコック沿岸」の集計値。銘柄別漁獲量は水試集計値
沿岸漁業の漁獲量	漁業生産高報告（2019, 2020 年度は水試集計速報値）から遠洋・沖合底びき網および北洋はえなわ・刺し網による漁獲分を除いた集計値。 集計範囲は稚内市宗谷以東の宗谷振興局管内およびオホーツク振興局管内。

(2) 沖合底曳網漁業中海区・小海区について

本書で用いるこれらについては、北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計 年報⁴⁾の沖合底曳網漁業中海区・小海区図（1）のとおりである。

参考文献：

- 1) Bakkala, R., Westrheim, S., Mishima, S., Zhang, C., Brown, E.: Distribution of Pacific cod (*Gadus macrocephalus*) in the North Pacific Ocean. Int. North Pac. Fish. Comm. Bull., 42, 111-115 (1984)
- 2) Mishima, S.: Stock assessment and biological aspects of Pacific cod (*Gadus macrocephalus* Tilesius) in Japanese waters. Int. North Pac. Fish. Comm. Bull. 42, 180-199 (1984).
- 3) 星野昇, 田中伸幸, 本間隆之, 鈴木祐太郎: 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 (2017)
- 4) 国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター: 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). 101 (2020)

表1 オホーツク海海域におけるマダラの漁獲量

単位：トン

年度	沖合底びき網漁業			沿岸漁業				小計	総計
	かけまわし	トロール	小計	刺し網	はえなわ	定置網	その他		
1985	2,045	1,127	3,172	242	24	453	9	728	3,900
1986	2,562	633	3,195	418	66	373	3	860	4,055
1987	2,510	130	2,640	353	87	242	1	683	3,323
1988	867	58	924	359	75	321	12	768	1,692
1989	1,059	39	1,098	145	14	62	28	249	1,347
1990	2,733	93	2,826	226	30	442	6	704	3,531
1991	2,512	82	2,595	274	34	25	2	335	2,930
1992	1,594	163	1,757	391	76	45	8	520	2,277
1993	2,765	147	2,912	424	184	38	1	646	3,558
1994	3,707	116	3,823	443	128	88	0	660	4,483
1995	1,436	200	1,636	441	146	30	0	616	2,252
1996	1,565	211	1,775	312	95	36	0	443	2,218
1997	1,222	137	1,359	283	92	10	0	386	1,745
1998	970	34	1,004	235	74	27	0	336	1,340
1999	1,773	84	1,856	232	61	50	0	343	2,199
2000	1,594	86	1,679	318	81	33	1	433	2,112
2001	1,416	113	1,528	374	188	8	1	571	2,099
2002	1,513	129	1,642	324	145	14	1	483	2,125
2003	904	137	1,041	243	162	22	0	427	1,468
2004	1,054	139	1,193	234	129	13	0	376	1,569
2005	535	90	625	224	78	15	0	318	943
2006	825	80	905	189	64	61	0	315	1,220
2007	1,592	123	1,716	263	43	8	0	313	2,029
2008	885	84	969	198	52	29	0	279	1,248
2009	1,762	174	1,936	376	34	37	9	455	2,391
2010	2,110	221	2,331	228	51	40	0	318	2,649
2011	2,877	593	3,470	283	110	75	0	468	3,938
2012	1,637	250	1,887	306	64	110	1	481	2,368
2013	1,109	224	1,333	204	18	75	0	297	1,630
2014	1,254	169	1,422	48	65	63	0	176	1,598
2015	1,278	171	1,449	127	59	75	0	261	1,710
2016	4,073	291	4,364	25	23	82	2	133	4,497
2017	9,057	620	9,677	40	25	473	1	539	10,215
2018	6,487	563	7,050	32	17	329	1	378	7,429
2019	5,906	654	6,561	35	17	768	5	826	7,387
2020	7,252	962	8,214	19	15	947	10	990	9,205

2019～2020年度の沿岸漁業は水試集計速報値

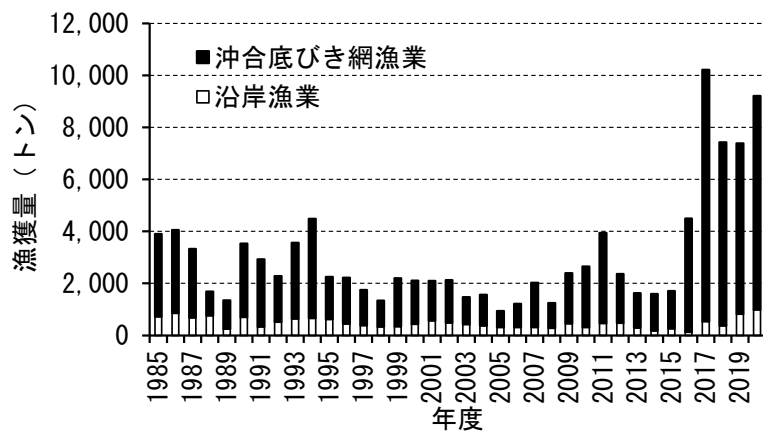


図1 オホーツク海海域におけるマダラの経年漁獲量

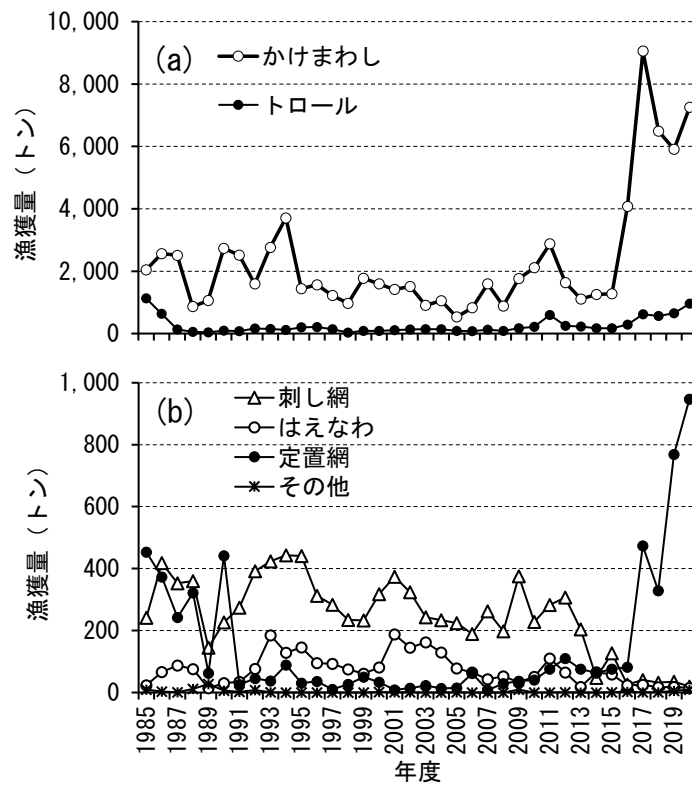


図2 オホーツク海海域におけるマダラの漁法別漁獲量
(a: 沖合底びき網漁業, b: 沿岸漁業)

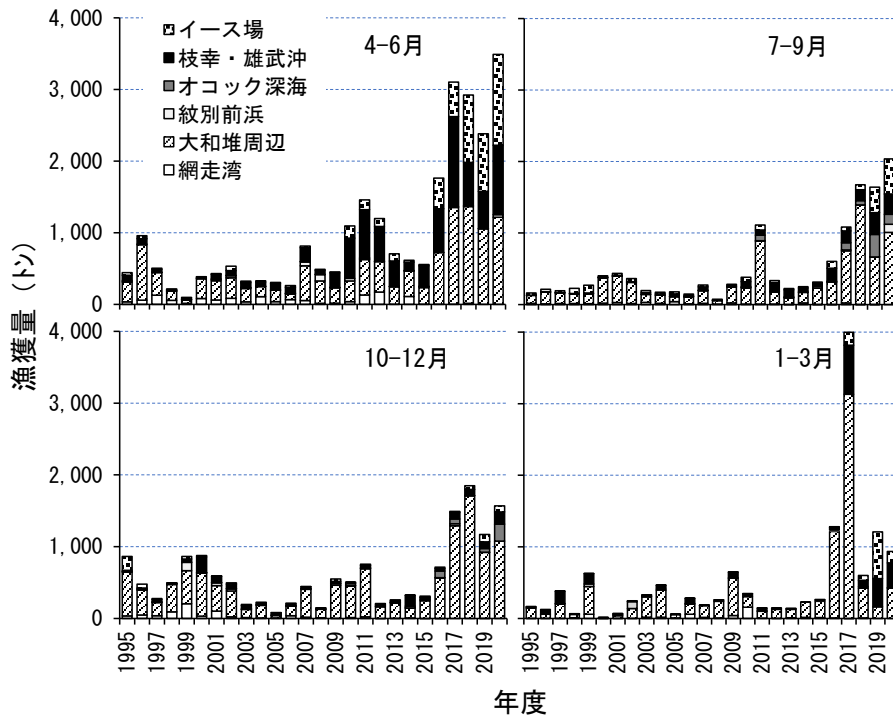


図3 沖合底びき網漁業におけるマダラの時期別・海域別経年漁獲量

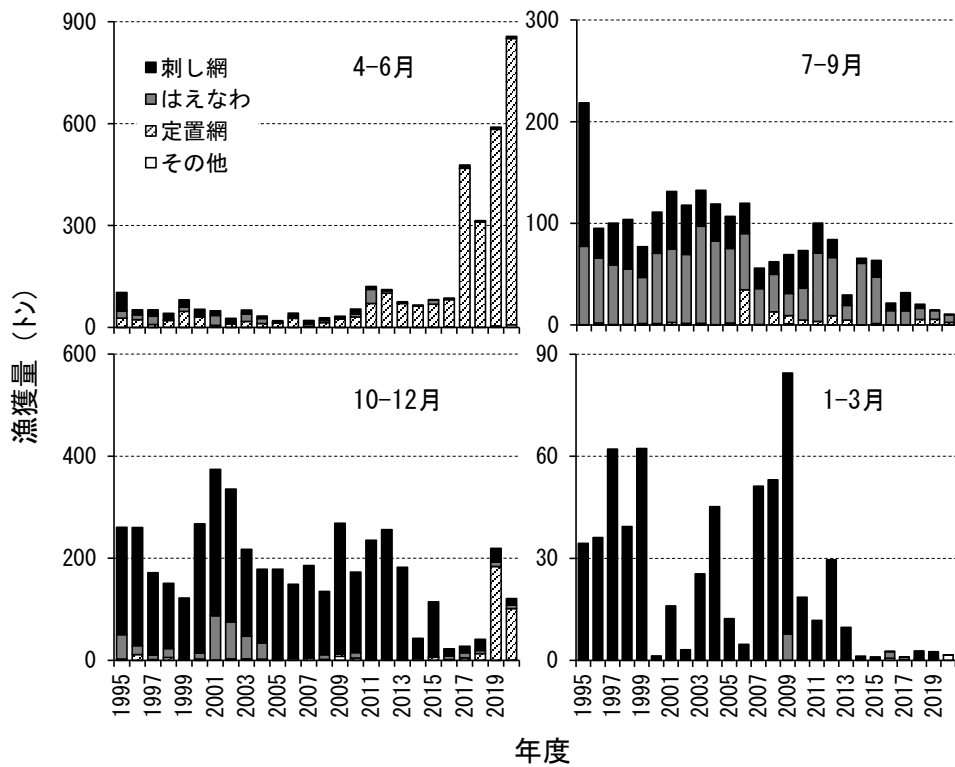


図4 沿岸漁業におけるマダラの時期別・漁法別経年漁獲量

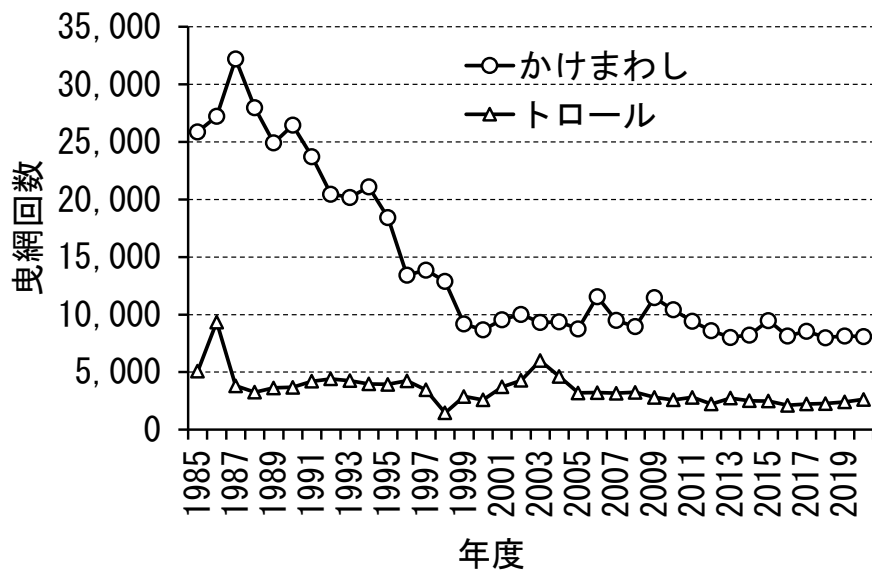


図5 オホーツク海海域における沖合底びき網漁業の曳き網数の推移（マダラの有漁網のみ）

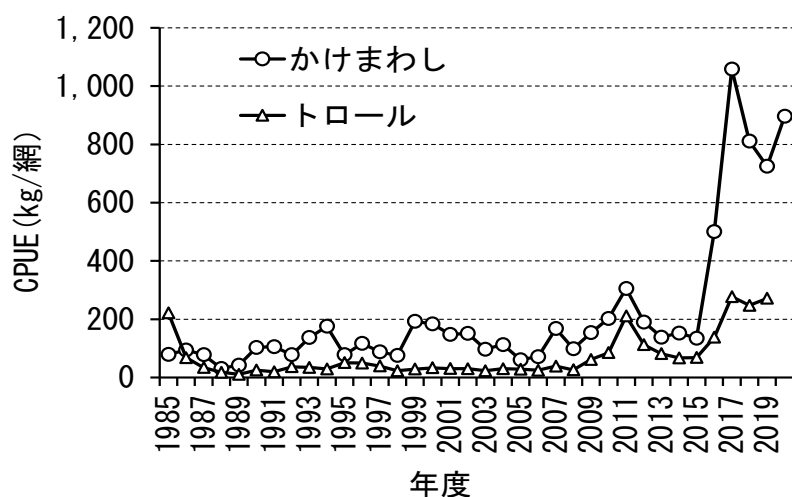


図6 オホーツク海海域における沖合底びき網漁業によるマダラ CPUE の推移 (有漁網のみ)

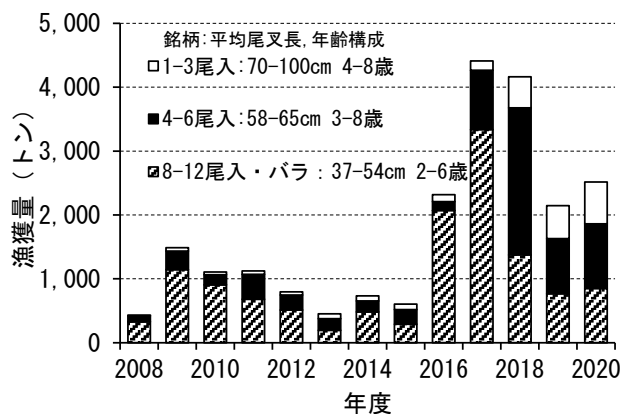


図7 沖合底びき網漁業によるマダラ漁獲物の銘柄組成

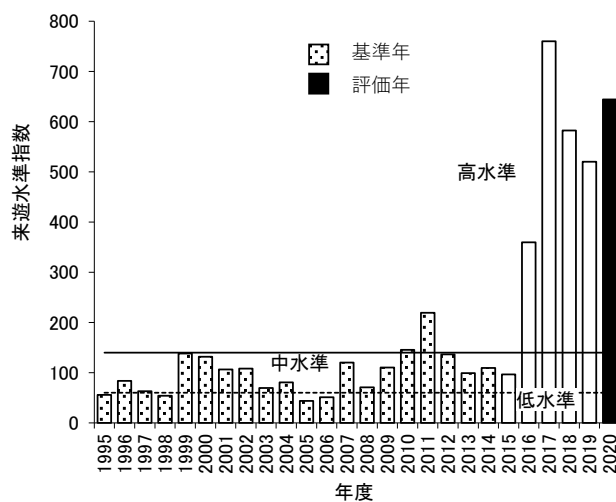


図8 オホーツク海海域におけるマダラの来遊水準 (来遊状況を示す指標: かけまわし船の CPUE)

魚種（海域）：コマイ（根室海峡海域）

担当：釧路水産試験場（美坂正）

要 約

評価年度：2020 年度（2020 年 4 月～2021 年 3 月）

2020 年度の漁獲量：2,304 トン（前年比 0.70）

来遊水準の指標	北海道への来遊水準
漁獲量	低水準

2020 年度の漁獲量は 2,304 トンと 2019 年度を下回り、引き続き低水準となった。2011 年度以降、根室半島周辺に春季と秋季に来遊する索餌群が漁獲の主体となっており、野付半島周辺に 1 月に来遊する産卵群の漁獲は少ない状態が続いている。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

北方四島周辺から根室海峡および道東太平洋にかけての水深 150m 以浅の海域に多い。比較的地域性の強い種と考えられており、冬期の産卵期には沿岸域に接岸するほか、夏期にも沿岸域を回遊する。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：4 月 1 日）（1 月時点）

満年齢	0 歳	1 歳	2 歳
標準体長 (mm)	184	281	335
尾叉長 (mm)	198	300	356
体重 (g)	69	257	445

1 月時点の体長は成長式¹⁾により算出した。尾叉長および体重は、体長との関係式により算出した（1995～1998 年測定データ）。体重は 1 月の測定値を用いた。

(3) 成熟年齢・成熟体長

0 歳魚は体長 200 mm 以上の一部が成熟するが、大部分は 1 歳で成熟する¹⁾。年齢は起算日を 4 月 1 日とした。文献 1 では年齢起算日を 1 月 1 日としているため、1 月の年齢が 1 歳高く表記されている。

(4) その他

根室海峡沿岸および道東太平洋沿岸における産卵は 1 月に集中的に行われ、マダラと同様に 1 回の産卵で全ての卵を産出する²⁾。血液中に不凍タンパク質を持つことから氷点下の水温でも生存可能で²⁻⁵⁾、産卵場はごく沿岸部の結氷域付近に形成される³⁾。根室海峡では漁獲状況から見て、野付半島周辺が大きな産卵場と考えられる。

2. 漁業の概要

(1) 操業実勢

漁業	漁期	主漁場	主要な漁具
沿岸漁業	周年	野付半島周辺 根室半島周辺	小定置網, 底建網, 待網

(2) 資源管理に関する取り組み

コマイを対象とした資源管理は行われていない。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量

北海道の沿岸漁業におけるコマイ漁獲量の大半は根室海峡海域で漁獲されており、2011～2020年度では全道漁獲量の73～96%を占めた。根室海峡海域における漁獲量は1985年度以降、1,979～21,765トンの範囲で大きく変動しており、2013年度以降は5千トン未満で推移している（表1、図1）。2020年度の漁獲量は2,304トンとなり、2019年度の70%に減少した。根室海峡の隣接海域における沖合底びき網漁業による漁獲量は2016年度に増加し、2019年度まで1,188～2,448トンの範囲で推移したが、2020年度は882トンに減少した。

沿岸漁業による漁獲物の単価は漁獲量が少ない年度に高くなる傾向があり、漁獲量5千トン未満で推移した2013年度以降の単価は2015年度まで上昇傾向であった（図1）。しかし、2016年度以降は漁獲量が低迷したまま単価は低下傾向となり、根室海峡海域における2019年度の漁獲金額は1985年度以降で最低の1.6億円となった。2020年度の単価は2019年度の1.5倍となり、漁獲金額は2019年度を上回る1.7億円となった。

(2) 漁獲努力量

2011年度以降の漁獲量は根室半島周辺の占める割合が多くなっているが、実際の網数推移を表す指標値は得られていない。根室半島周辺（根室市）の第2種共同漁業権・小定置網の行使数は2006～2020年度には59～74カ統の範囲で推移しており、増減傾向は見られない。

4. 資源状態

本資源は根室海峡から北方四島水域にかけて分布すると考えられ、漁獲対象は本道の漁船が操業可能な水域に来遊した一部に限られるため、資源全体の動向は不明である。

5. 北海道への来遊状況

(1) 主漁場における漁獲状況

北海道への来遊状況を漁獲動向から判断すると、2012年度までは5千トンを超える来遊

の多い年があったが、その後は低迷が続いている（図 1）。特に野付半島周辺（別海町）に 1 月に来遊する産卵群は漁獲量の減少が著しいが、根室半島周辺（根室市）における産卵期以外の漁獲量には減少傾向が見られず（図 2）、資源状態が悪化しているとは考えにくい。環境変化によって、主要な産卵場海域が変化した可能性が考えられるが、北方四島側での漁獲状況など周辺の情報がないため、資源全体の産卵状況は不明である。

(2) 2020 年度の来遊水準：低水準

根室海峡における漁獲量を北海道への来遊状況を表す資料とした。1995～2014 年度の 20 年間における平均値を 100 として、 100 ± 40 の範囲を中水準とし、その上下を各々高水準、低水準とした。2020 年度の資源水準指数は 35 となったため、「低水準」と判断した（図 3）。

(3) 今後の動向：不明

上述のとおり、本資源の漁獲対象は本道の漁船が操業可能な水域に来遊した一部に限られ、北方四島水域での漁獲状況などの情報もないため、今後の動向は不明である。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

沿岸漁業の漁獲量および漁獲金額	・ 漁業生産高報告（1985年4月～2019年12月） ・ 水試集計速報値（2020年1月～2021年3月）
沖合底びき網の漁獲量	・ 北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計

(2) 漁獲努力量

- ・ 根室市第2種共同漁業権・小定置網の行使数：水産ねむろ（根室市，平成18年度～令和2年度）

文 献

- 1) 陳二郎・桜井泰憲：コマイの年齢と成長．北水試研報 42: 251-264 (1993)
- 2) 陳二郎・吉田英雄・桜井泰憲：北海道周辺海域におけるコマイの成熟，生殖周期及び産卵期の特徴．北水試研報 68: 45-64 (2005)
- 3) 陳二郎：コマイ (*Eleginus gracilis*) の年齢と成長および再生産過程に関する生物学的研究．北海道大学博士学位論文 163 ページ (1989)
- 4) Kitagawa, Y., Ogawa, M. and Fukuchi, M.: On the kidney of the saffron cod, *Eleginus gracilis*, and its cold adaptation. Proc. NIPR Symp. Polar Biol. 3: 71-75 (1990)
- 5) Burchman, TS., Osuga, DT, Chino, H. and Freney RE.: Analysis of antifreeze glycoproteins in fish serum. Anal. Biochem. 139: 197-204 (1984)
- 6) 志田修：コマイ．漁業生物図鑑 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．158-159 (2003)

表1 根室海峡海域におけるコマイ漁獲量

年度 (4～翌3月)	根室海峡海域(沿岸漁業)					参考: 沖合底びき網		
	根室市	別海町	標津町	羅臼町	計	道東	千島	計
1985	2,875	5,759	4,805	342	13,779	1,539	6,126	7,666
1986	2,131	7,088	2,714	34	11,966	482	434	917
1987	1,343	2,345	183	30	3,901	224	114	339
1988	2,038	1,105	740	87	3,970	407	251	658
1989	1,657	10,009	1,343	104	13,113	1,101	48	1,148
1990	2,208	8,240	705	158	11,310	7,297	0	7,297
1991	5,445	14,659	1,390	270	21,765	5,498	34	5,532
1992	2,936	367	615	179	4,096	949	157	1,106
1993	1,056	916	658	239	2,870	659	163	822
1994	1,462	131	328	57	1,979	578	7	585
1995	4,233	5,301	750	194	10,478	1,473	176	1,649
1996	2,410	6,383	589	111	9,493	1,119	52	1,171
1997	1,749	339	298	80	2,466	911	85	995
1998	1,565	1,954	458	184	4,160	1,147	9	1,156
1999	1,625	1,642	412	140	3,818	724	125	850
2000	2,718	367	247	165	3,498	230	210	440
2001	2,302	1,736	139	148	4,325	610	138	747
2002	1,571	2,558	193	153	4,475	203	1,194	1,398
2003	1,606	3,425	1,232	155	6,418	298	842	1,141
2004	1,502	1,216	874	151	3,742	441	508	950
2005	1,678	532	189	85	2,483	114	691	805
2006	5,411	4,056	810	111	10,387	1,361	923	2,284
2007	2,283	1,997	1,326	326	5,931	903	634	1,536
2008	6,300	8,044	1,823	299	16,466	2,125	117	2,242
2009	4,660	7,794	932	167	13,553	1,673	115	1,788
2010	4,394	3,016	3,845	568	11,822	302	111	413
2011	4,094	362	1,839	216	6,510	601	115	716
2012	3,297	392	1,571	154	5,413	122	15	136
2013	2,388	231	429	324	3,371	699	90	789
2014	2,816	320	507	293	3,936	808	20	828
2015	1,429	131	277	196	2,033	125	0	125
2016	2,846	20	782	150	3,798	2,372	0	2,372
2017	1,080	88	1,152	306	2,626	1,188	0	1,188
2018	3,661	93	529	135	4,418	2,448	0	2,448
2019	1,989	161	899	225	3,274	1,746	0	1,746
2020	1,904	46	260	95	2,304	882	0	882

資料：漁業生産高報告（2020年1月～2021年3月は水試集計速報値）および北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計。集計期間は4月から翌年3月。沿岸漁業の漁獲量は根室市～羅臼町を集計（根室市には太平洋側の漁獲量が含まれる）。沖合底びき網の漁獲量は根室海峡海域に隣接する中海区（道東、千島）を参考値として集計。

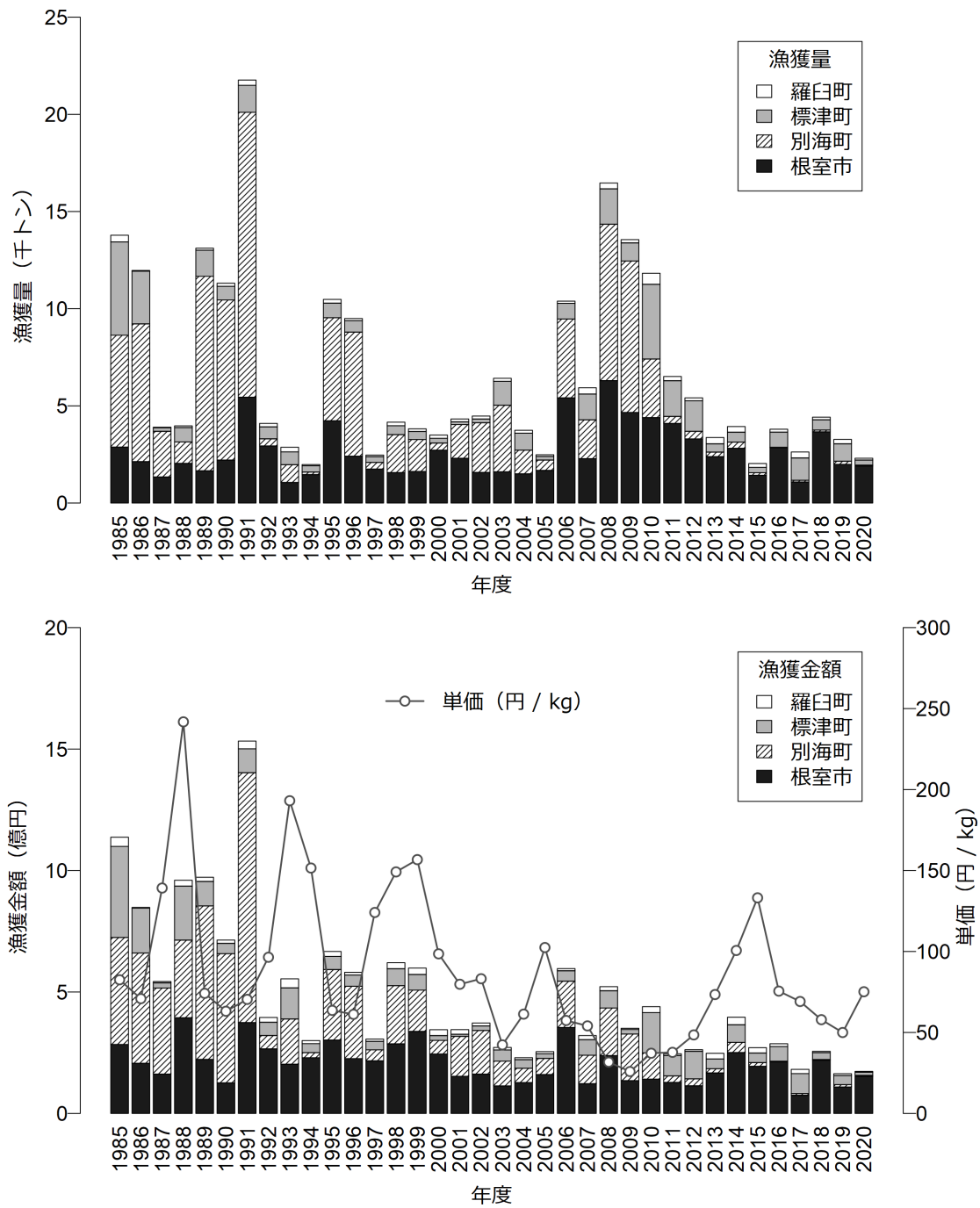


図1 根室海峡海域におけるコマイの漁獲量（上段），漁獲金額（下段），単価（下段折れ線）の推移

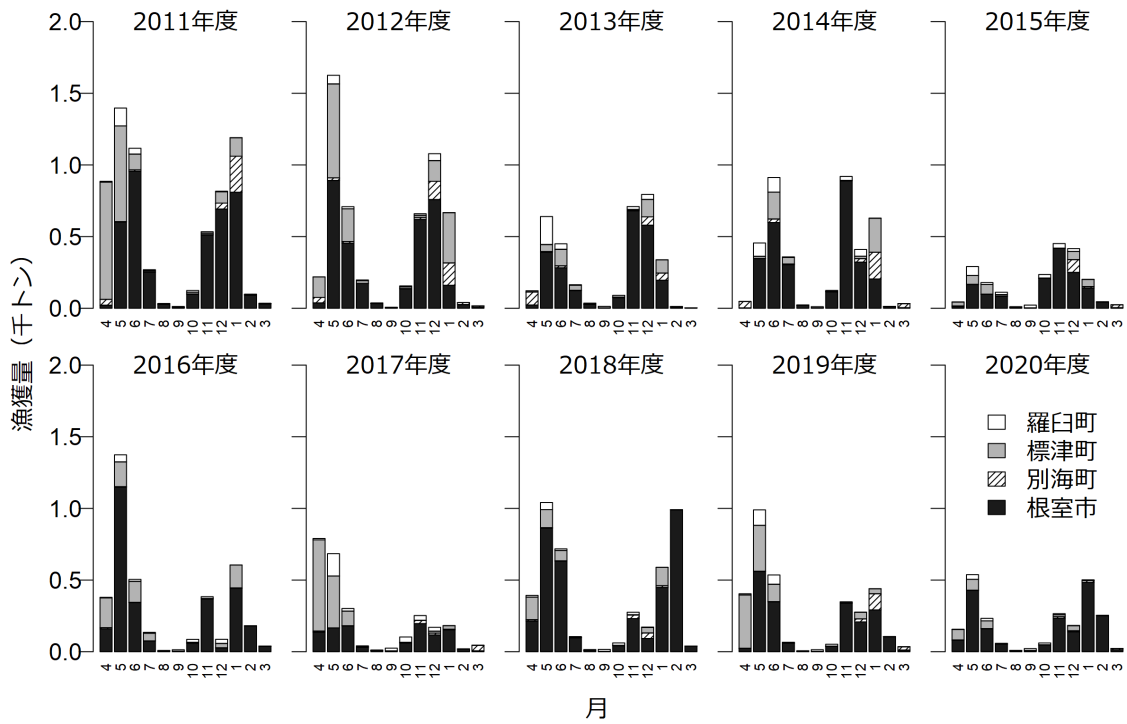


図2 根室海峡海域におけるコマイの月別漁獲量（2011～2020年度）

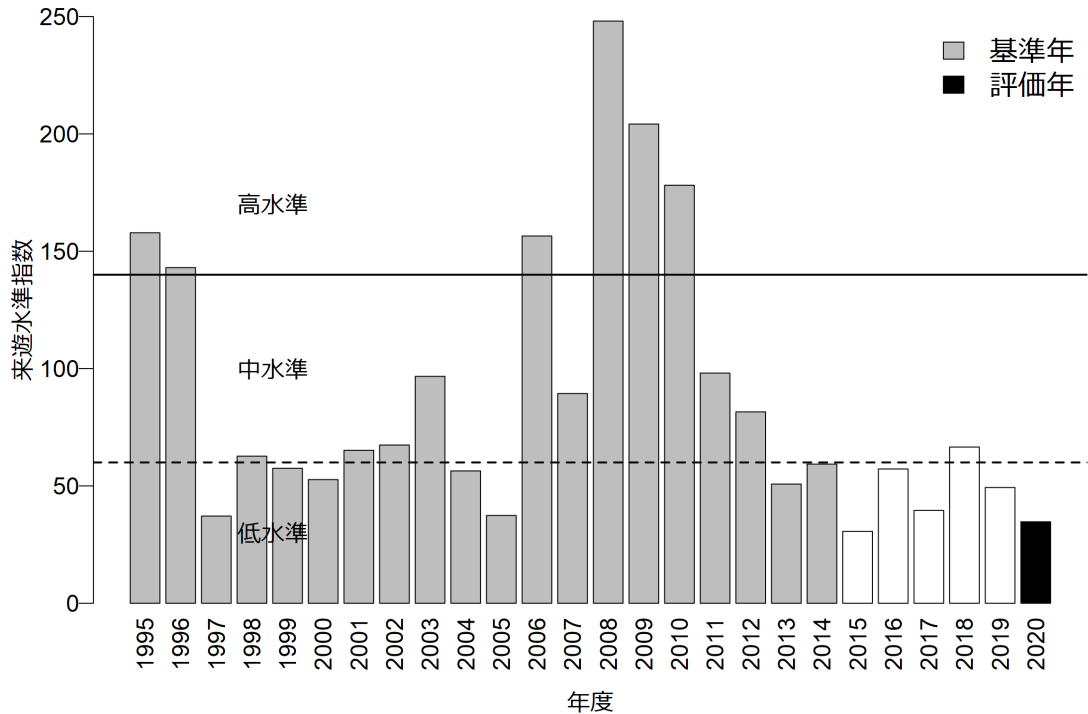


図3 根室海峡海域におけるコマイの来遊水準（来遊量を示す指標：漁獲量）

魚種（海域）：ホッケ（道央日本海～オホーツク海海域）

担当：中央水産試験場（板谷和彦（現函館水産試験場），山口浩志），稚内水産試験場（鈴木祐太郎（現企画調整部），黒川大智），網走水産試験場（秦 安史）

要約

評価年度：2020年度（2020年1月～2020年12月）

2020年度の漁獲量：30,379トン（前年比1.04）

資源量の指標	資源水準	資源動向
資源重量	低水準	横ばい

2020年の漁獲量は前年よりも0.1万トン増加し3.0万トンとなった。近年の漁獲量の増加は豊度の高い2017，2019年級の加入による。沖合底びき網漁業（以下，沖底漁業）では自主規制の徹底により2015年以降の漁獲量は1万トン前後に保たれ，2020年は前年より8千トン増加して15.5千トンとなった。沿岸漁業では2015年に7.2千トンとなってからは増加傾向となった。2020年は前年より7千トン減少して14.9千トンとなった。資源水準は2017，2019年級の加入により増加しているが，低水準の範囲にあり今後の動向は横ばいとみられている。産卵親魚量は2017年に1万トン程度まで低下したが，自主規制の取り組みと2017年級の産卵加入により，直近は4万トン前後にまで回復している。しかしながら，近年は再生産成功率RPSが低い傾向に加えて極端に低い年もあり，近年顕著に下がってきた漁獲圧を再上昇させない取組みが必要である。RPSが低い環境下でも親魚量を着実に回復させるためには，初回産卵となる1歳下半期に漁獲圧の低減の余地がある。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

幼魚は，春には日本海の中央域から間宮海峡，夏には日本海に加えてオホーツク海の網走湾から北緯55度以南の表層に分布する。秋には日本海北部やオホーツク海南西域の大陸棚上に着底し，翌春には北見沿岸，利尻・礼文島周辺，武蔵堆などに分布する。その後，オホーツク海に分布した群の大部分は宗谷海峡を経て日本海に移動する。日本海では大陸棚の縁辺域に分布する。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：1月1日）（1月時点，高嶋ら¹⁾より）

満年齢		1歳	2歳	3歳	4歳
体長(mm)	雄	206	251	275	285
	雌	205	254	282	296
体重(g)	雄	107	220	304	347
	雌	105	223	323	381

(3) 成熟年齢・成熟体長

雌は0歳では成熟せず，1歳では体長に依存して大型個体から成熟し，2歳以上ではほぼ全て成熟する²⁾。

(4) 産卵期・産卵場

- ・産卵期：産卵盛期は10～12月頃で，北で早く，南で遅い。
- ・産卵場：利尻・礼文島，武蔵堆，積丹半島や寿都湾周辺など，主に日本海沿岸の岩礁地帯。

(5) その他

成長にともなって表層に分布する幼魚である通称「アオボッケ」から，底層に分布する通称「ロウソクボッケ」へ移行する。さらに，その後の生態変化によって「ハルボッケ，マキボッケ，ネボッケ」などと呼ばれる。ロウソクボッケは水温3～11℃，ハルボッケは5～12℃で漁獲される^{3,4)}。主産卵期の水温は12～14℃⁵⁾。

2. 漁業の概要

(1) 操業実勢

漁業	主な漁法	主漁期	主漁場	主な漁獲対象年齢	備考
沖合底びき網漁業 (沖底漁業)	かけまわし	周年	石狩湾以北日本海	0歳以上	小海区「利礼周辺」以南の日本海は6月16日～9月15日が休漁。各港の隻数は表1参照。
			オホーツク海	0～1歳	
沿岸漁業	底建網	3～5月	後志南部沖	1歳以上	春漁と秋漁に分かれる。
		10～11月	オホーツク海	0～1歳	
	刺し網	6～10月	利尻・礼文島沖 積丹半島沖	1歳以上	
	まき網	5～6月	利尻・礼文島沖	1歳以上	2020年の操業は4隻
えびこぎ網		3～5月	留萌沖	0歳以上	春漁と秋漁に分かれる。
		9～11月			

いくつかの漁法で漁期が春漁と秋漁に分かれるため(図1, 2)，以下の漁獲統計は年別および半年別(1～6月を上半期，7～12月を下半期)に集計解析した。

(2) 資源管理に関する取り組み

- ・当海域のホッケ資源の回復を目的として，2012年7月～2015年6月の3年間，主要漁業の漁獲圧もしくは漁獲量を2008～2010年の平均から3割削減することを目標とする自主規制が行われた。しかし，資源が回復しなかったため，2018年6月まで延長し，さらに，2018年下半期以降も自主規制の継続が行なわれている。また，近年では比較的豊度が高

いと考えられた 2017 年級や 2019 年級に対する緊急的な保護対策も実施されている。

- ・利尻・礼文島海域においては、上の取り組みの前から産卵親魚保護のため、漁期の早期切り上げが行われていた。
- ・2008～2017 年度に実施された資源管理手法開発試験調査において、若齢魚を保護することにより産卵親魚量を増大させることを基本方針とする高度資源管理指針が策定された。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量

海域全体の漁獲量は、1985年の3.4万トンから増加を続け、1998年には20.5万トンに達した（表2，図3）。翌年の1999年には13.3万トンに減少したが、2008年まではおよそ10万～15万トンの範囲で推移した。2009年には10万トンを下回り、2015年にかけて大きく減少、2015～2017年は2万トン以下となった。2018年には前年より1万トン増の2.7万トンまで増加し、2019年は2.9万トン、2020年は0.1万トン増の3.0万トンであった。

沖底漁業の漁獲量は、海域全体の漁獲量と同調してきた（表2，図4）。1985年から1998年までは増加傾向で、1999年に10.4万トンに減少してから2008年までは概ね8万～13万トンの範囲で推移した。しかし、2010年に5万トンを下回った後も減少傾向が続き、2015年以降は1万トン以下で推移し、2017年には1985年以降で最も少ない0.5万トンとなった。2020年は前年よりも0.7万トン増加して1.5万トンとなった。

沿岸漁業の漁獲量は、1987年までは2万トン以下だったが、その後増加傾向となり1995～2008年までは3万トン前後で推移し、最高値は2003年の4.3万トンである（表2，図5）。2009年以降は減少傾向となり、2014～2016年にはオホーツク管内での漁獲が低調で1万トンを下まわるようになり、最低値は2015年の0.7万トンである。2017～2019年はオホーツク管内を含む全域で増加傾向であったが、2020年は前年から0.6万トン減の1.5万トンであった。

(2) 漁獲努力量

2008年以降の沖底漁業と沿岸漁業の主要な地区および漁法の操業実績をまとめた漁獲努力量指数を図6に示した。自主規制の基準年である2008～2010年の漁獲努力量指数の平均値は、上半期で1.7、下半期で1.6だったが、2011年にかけて低下し2014年までは1.0前後の値で横ばい推移した。2015年以降は2017年の上半期にかけて再び低下し、上半期では0.5前後、下半期では0.6前後の低い値で推移している。このように漁獲努力量指数が自主規制の基準年である2008～2010年の7割前後まで削減されたのは、主に日本海での若齢を対象とした沖底の努力量を抑制したことが大きな要因と考えられる。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向

・漁獲尾数

ホッケの年齢別漁獲尾数の推移をみると（図 7）、下半期は 0 歳、上半期は 1 歳といったように若齢魚が漁獲の主体となっており、加入に応じて各期の漁獲量が増減してきた。近年では、2010 年級、2014～2016 年級の漁獲尾数が極端に少なく、2017 年上半期にかけて漁獲量は減少した。2017 年の下半期から 2017 年級の加入、また、2019 年下半期には 2019 年級の加入により漁獲量が増加傾向となっている。2020 年下半期に新規加入した 2020 年級は 213 万尾と 2018 年級を下まわり、2016 年級に次いで 2 番目に少ない漁獲尾数であった。漁獲尾数を年級別にみると（図 8）、かつて 2003、2011 年級は加齢にともなって漁獲尾数が大きく低下する特徴があったが、自主規制以降に発生した 2014 年級や 2017 年級はその減少割合は小さくなった（図 8 左）。また、2019 年級は 2017 年級と類似した漁獲尾数の変化傾向となっており、2018 年級は 0 歳下半期での漁獲尾数は少ないが、1 歳上半期には大きく増加する特徴がみられた（図 8 右）。2020 年級は 2018 年級と同様に加入直後の漁獲尾数は少ない。

・ 加入尾数の指標

稚魚の発生状況 4 月に日本海およびオホーツク海において、試験調査船北洋丸の定期海洋観測調査時の夜間にマル稚ネットを用いた稚魚採集調査を実施した（図 9）。調査は 2012 年から実施しており、低豊度年級の 2016 年級では採集量が少ない、近年では高豊度の 2017 年級は採集量が海域全体を通じて多く高密度で採集される点がみられるといった特徴がある。2020 年級は 2017、2019 年級のように採集数は多くないが、2018 年級よりは採集数は多かった。2021 年級は 2020 年級よりも採集尾数は少なく、2018 年級に類似した。

ノース場魚探調査 11 月に 0 歳のホッケの主な着底場である宗谷海峡西方⁵⁾（沖底漁業の小海区「稚内ノース場」）において試験調査船北洋丸を用いて計量魚群探知機およびトロールによる調査を実施した。計量魚群探知機で 0 歳のホッケとして観察された魚群数と加入尾数には正の相関関係があり、2020 年の魚群数は 21 個と調査を始めた 2013 年以降で 4 番目の観察数であった（図 10）。この関係から新規加入尾数を予測すると 1.7 億尾となる。

上記のトロール調査で採集された 0 歳のホッケの平均体長は、加入尾数と負の相関関係がみられる（図 11）。2020 年の平均体長は 203mm（±11mm）と調査を始めた 2006 年以降では平均的な値であった。しかし、2012 年級以降は体長が小さくてもそれ以前の年級のように加入尾数が多い傾向にある。したがって、2020 年級の加入尾数の予測値を 2012 年級以降の関係から予測することが適切と考え、得られた予測値は 3.2 億尾となった。

ノース場沖底 CPUE 10～12 月の稚内ノース場における沖底漁業（かけまわし）による 0 歳のホッケ専獲の CPUE は加入量の有力な指標とされてきた（図 12）。しかしながら、2015 年頃から稚内ノース場漁場では、0 歳魚に対する漁獲回避が強まり、2018 年頃からは同じ小海区内でマダラ狙いの網数が増えていること、ホッケ 0 歳魚を効率的に漁獲できる夜間の操業自粛により、この CPUE による指標は以前より過少と考えられる。なお、2020 年は 0.03 万尾/網と 2019 年と同様に非常に低い値となった。このことから、沖底による 0 歳魚の CPUE は加入量指標として適切ではない。

オホーツク海底建網漁獲状況 9～12 月のオホーツク振興局管内における定置・底建網類に

よるホッケの漁獲量は、加入尾数と正の相関関係が見られてきた。しかし、近年では自主規制による漁獲の抑制、沖底漁業ではホッケ専獲が大きく抑えられており、これらのことが定置・底建網類の漁獲へ大きく影響していると考えられる（図 13）。そこで、自主規制のはじまった 2012 年以降で関係をみると、豊度の高い 2017 年級や 2019 年級は対応する漁獲量も多いことがわかる。しかしながら、2020 年は網走水試の下半期の漁獲物調査からこの時期としては異例の 1 歳魚（2019 年級）が高い割合を占めていることがわかり、漁獲量を 0 歳の指標として加入尾数を推定するのは困難である。今後、年齢組成を使って 0 歳の漁獲量抽出した指標の検討が必要である。

上記の様々な指標のうち、後者 2 指標は自主規制の影響、分布生態の変化による影響を受けるため予測への使用は難しい。前者の試験調査船による指標をみると 2020 年級の加入量は 2017、2019 年級のような高い豊度ではなく、2016 年級のように極小の豊度でもないと考えられ、2018 年級や 2014 年級と同程度の豊度であると推測される。

・資源尾数および資源重量

VPA により推定した資源尾数を図 14 に示した。資源尾数は 1990 年代にかけて増加し、1997 年には約 22 億尾に達した。その後、2008 年までは 0 歳の加入（0 歳下半期の 7 月 1 日の資源尾数）が 6 億尾以上を維持したことで資源尾数は 12 億～22 億尾の範囲で推移した。2010 年には、加入（0.8 億尾）が大きく低下して資源尾数は 3.2 億尾まで急減、翌年に 2011 年級の加入（7 億尾）により一時的に回復したが、2012 年以降の年級は加入が 2.5 億尾以下に低迷し、特に 2016 年は 0.3 億尾と極端に少なく、2016 年の資源尾数は 1.3 億尾にまで減少した。その後、2017 年級の加入（3.6 億尾）や、2019 年級の加入（4.8 億尾）により 2019 年の資源尾数は 6 億尾を超え、2020 年も約 4 億尾となっている。

なお、直近の加入尾数（2020 年級）については、(6) 式から求めるには適切な F を与えることが困難なので仮定値とした。2020 年級の漁獲尾数は 2016 年級に次いで 2 番目に少なかった。一方で、試験調査船による 2 つの加入指標は、2016 年級のように極端に低い値とはいえない（表 3）。そこで、2020 年級の加入尾数を 2012 年級以降、2016 年級を除いた最も少ない年級となる 2014 年級（1.0 億尾）と同程度とみなし 1 億尾と仮定した。

資源重量（7/1 時点）は 1992～2003 年には 30 万トン前後、2004～2008 年は 20 万トン前後で推移した（図 15）。しかし、2009 年以降は資源尾数とほぼ同じ傾向で減少しており、2016 年には 3 万トンまで減少した。その後は 2017、2019 年級の加入により増加傾向となり、2019 年は 10.3 万トン、2020 年は 8.9 万トンとなった。

・産卵親魚量、加入尾数および再生産成功率（RPS）

各年級の加入尾数とその親魚量および再生産成功率（RPS：加入尾数÷親魚量）の推移を図 16 に示した。親魚量は 1987 年（その親魚量から生み出された年級を表示）までは 3 万トン以下だったが、1995 年にかけて増加し、2001 年までは 9 万トン前後で推移した。その後、2004 年に 7 万トン、2009 年に約 3 万トン、2015、2016 年には 1.4 万トンまで減少した。2019 年は 2017 年級の産卵加入により 4.6 万トンまで回復し、2020 年は 3.8 万トンとなった。

なお、2021 年は、前進計算値で 5.6 万トンと試算される。2021 年の親魚量は 2019 年級が初回産卵で加入するが、漁獲加入時の体長は小さくその後の漁獲物でも小さい傾向が続いた。1 歳での成熟率は夏季の体長に依存するが²⁾、今回用いた成熟率 0.98 (加入 8 億尾未満) は過大の可能性がある。そこで、加入尾数を 8 億尾以上で設定している成熟率 0.75 で親魚量を試算すると 4.8 万トン、成熟率 0.5 では親魚量は 3.9 万トンと試算された。

加入尾数は 1996 年級までは 10 億尾以下で推移し、1997 年級から 2008 年級までは数年おきに 10 億尾を超えた。しかしながら、2010 年に 0.8 億尾と非常に低くなり、その後も 2016 年級までは低い加入が続いた。2017 年級は 3.6 億尾と比較的高くなり、この年級を主体に構成された親魚量から産み出された 2019 年級も 4.8 億尾と高い加入となった。

1985～1988 年級の RPS は 20 尾/kg 以上と高くその後の資源を増加させた。1990～1996 年級の RPS は 3～12 尾/kg と低く推移したが、1997～2009 年級は 8～26 尾/kg の範囲で比較的高い値で推移し、特に、2005～2008 年級は親魚量が 7 万トン以下と少ないながらも 10 億尾前後を産み出す高い RPS (12.2～25.5 尾/kg) が続いたことがわかる。しかし、2010 年級の RPS は 1.6 尾/kg と極端に低下し、これをきっかけに親魚量は急減した。2013～2016 年級は RPS が 9.6 尾/kg 以下の非常に低い年が連続した。2017 年級の RPS は 5 年ぶりに 17 尾/kg を超える比較的高い値であったが、2019 年級の RPS は 10.3 尾/kg と決して高い値ではなく (図 16)、親魚量を多く残したことによって 4 億尾を超える加入につながったと考えられる。2020 年級の加入量を 1 億尾としたときの RPS は 2.7 尾/kg となり、2010、2016 年に次いで低い値となることから、2013 年以降、RPS は低い年が多く出る傾向は改善されていない点は注視すべきである。

RPS は秋～冬の道北-道央日本海の表面水温との関連が報告されており⁵⁾、資源生態学的な因果関係を研究中である。例えば、12 月の道北日本海沖合における表面水温が高いほど RPS が低い傾向が見られる (図 17)。このように、RPS の低下は初冬の高水温による影響が示唆され、2010 年級については夏の高水温の関与も指摘されている⁶⁾。また、親魚量と産卵期の水温環境から期待できる加入豊度を分類するモデルによれば⁷⁾、親魚量が約 3 万トン以下だった 2012～2016 年級は、産卵期の高水温による影響を特に強く受けたと考えられる (図 18)。日本海北部の水温は水温が高い年が散見されるので (図 17)、安定した加入量を得るためには親魚量を 3 万ないし 4 万トン以上の水準で維持することが重要である。

(2) 2020 年度の資源水準：低水準

2020 年度の資源水準を資源重量 (7/1 時点) の推移に基づいて判断した。1995～2014 年の資源重量の平均を 100 として標準化し、水準指数が 100 ± 40 の範囲を中水準、その上下をそれぞれ高水準および低水準とした (図 19)。2020 年は資源水準指数が 44 となり「低水準」と判断した。

(3) 今後の資源動向：横ばい

2021 年の予測資源重量について、1 歳以上を VPA の前進計算で得られる資源尾数に最近 3

年（2018～2020年）平均の年齢別体重を乗じて計算した。2021年上半期の1歳以上の資源重量は、2019年級が2歳、2017年級が4歳として資源を構成するため、2020年の1.1倍と計算された。2021年の0歳の加入については、図9に示したとおり4月の稚魚の発生状況から、2014年以降では少ない結果であることから、資源動向は横ばいと判断した。

5. 資源の利用状況

(1) 漁獲係数 F および 漁獲割合

全年齢への漁獲割合（漁獲尾数÷資源尾数）および漁獲係数 F の推移を図20に示した。通年の漁獲割合と F は同様に变化しており、1985年以降では1992年にかけて低い値となったが、2003年までは概ね漁獲割合で0.4、 F で0.6以下の範囲で推移した。2004年以降は F が0.6よりも高くなる年が多くなり、2004、2010、2012年には F が0.8を超える非常に高い状況となった。2004年以降に10万トン前後の高い漁獲量を維持できたのは、高い再生産成功率が支えていたからであり、一方では加入依存の漁獲が進み親魚量は大きく減少していった。自主規制が行われた2012年以降の F を基準年（2008～2010年）の平均との比率で示すと、2012年1.01、2013年0.94、2014年0.70、2015年0.40、2016年0.55、2017年0.29、2018年0.36、2019年が0.32となり、2015年以降は漁獲強度の顕著な低下がうかがえる。

さらに、 F の推移を年齢別に見ると、下半期の0歳では2014年から低下し0.2以下の低い値となり、上半期の1歳では2015年から低下して近年は0.2以下の低い値で推移している。これらのことから、最近の全年齢の F が低下しているのは、若齢に対する漁獲圧の削減によるところが大きい（図21）。一方で、初回産卵前の下半期の1歳の F は、2008～2010年には0.4前後であったのに対して、近年は0.3前後で推移しており、他の年齢よりも低下割合が小さい。

(2) 再生産関係と加入量あたりの漁獲量（YPR）および加入量あたりの親魚量（%SPR）

再生産関係を図22に、SPR曲線およびYPR曲線を図23に示した。現状の F (F_{cur}) を最近3年（2018～2020年）平均とし、全年齢の値で表すと0.28であった。この値は、1985年以降のデータから求めた $F_{med1985-}$ (0.65)、資源状態が悪化した2009～2020年のデータから求めた $F_{med2009-2020}$ (0.56) よりも小さかった。このことから、現状の漁獲強度は、資源を維持できる値と考えられる。ただし、2013年級以降、RPSが低い年が多く出現しており、2016年級のように2尾/kg程度の非常に低いRPSの年級も出現している。2020年級も現段階ではRPSが2.6尾/kgと過去3番目に低いと計算され、資源維持または着実な回復には現在取り組んでいる漁獲圧の削減の状態を維持する必要がある。

F_{cur} は F_{max} (0.43) よりも小さく（図23）、これ以上 F を下げると加入量あたりの漁獲量（YPR）が大きく減少して漁業効率は悪くなる。したがって、資源の有効利用および資源回復の両方の観点から管理のあり方を考える必要がある。

小型若齢魚の3齢期（0歳、1歳上半期、1歳下半期）の F を現状の F から変化させた場

合の YPR と %SPR の変化を調べた (図 24)。このうち、0 歳と 1 歳上半期の F を削減することで YPR と %SPR がともに上昇するが、F の下げ幅は 0 歳ではほとんど無い。1 歳下半期の F を下げる場合、YPR は緩やかに減少するが %SPR の上昇を期待できる余地がある。

大型高齢魚の F を現状の F から変化させることを想定し、2 歳上半期のみおよび 2 歳下半期のみを下げると、%SPR は緩やかに増加するものの、YPR は減少した (図 25)。

(3) 結論

2015 年から 0 歳、1 歳上半期といった若齢魚に対する漁獲強度の低下が顕著になりはじめ、現状の F 値は基準年の半分以下となり、自主規制当初に想定した水準まで低下している。自主規制を始めてから資源が上向かなかつたのは、低い再生産成功率の頻発により加入が低迷したためで、2016 年には親魚量が過去最低水準にまで低下した。近年は、比較的高豊度で加入した 2017、2019 年級に対する漁獲強度を低く抑えることで産卵加入に繋げることができ、親魚量は自主規制前の 2011 年の水準まで回復しつつある。

加入豊度については、親魚量が 3 万トン以下では産卵期の水温が高いと加入豊度が低くなることが示されている。2019 年級は水温が高く生残環境としては良くなかったが、親魚量が約 4.6 万トンと最近の中では多かったことで、2017 年級を超える加入量が得られたのかもしれない。近年、産卵期の水温環境は温暖傾向にあるので、再生産成功率の低い年が続くことを想定して親魚量を確保する管理方策が必要である。これには、過去のような高い漁獲水準にすぐには回復できないことも留意する必要がある。

親魚量の確保・回復には、高豊度年級に対し若齢魚の段階から漁獲圧を下げる (2017 年や 2019 年級緊急取組み) ことが効果的で、これには調査船調査による稚魚発生状況や加入直前の豊度情報、評価翌年上半期 (1~6 月) の漁獲尾数を使って 1 年進めた資源量推定結果の活用が有効である。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

沿岸漁業の漁獲量	・ 漁業生産高報告（ただし 2020 年は水試集計速報値） 後志～オホーツク振興局
沿岸漁業の漁獲努力量	・ 代表地区における刺し網および底建網の延べ出漁隻数，出漁日数，使用反数など（水試および北海道水産林務部漁業管理課調べ） 後志～オホーツク振興局
沖底漁業の漁獲量および漁獲努力量	・ 北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報（国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター・水産庁，2019 年以降は，国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター） 中海区「北海道日本海」ならびに「オコック沿岸」

漁獲統計は年別および半年別（1～6 月を上半期，7～12 月を下半期）に集計した。

沖底漁業の漁獲努力量は，1997 年以降のかけまわし船による専獲曳網回数（以下，専獲網数）を集計した。便宜的に，専獲網数はホッケの漁獲量が 50%以上を占める日の曳網回数とした。

沿岸漁業の漁獲努力量と沖底漁業のかけまわし船による専獲網数を用いて，(1)式により漁獲努力量指数を計算した。

$$E'_y = \sum \frac{E_{i,y}}{\bar{E}_i} \cdot \frac{C_i}{\bar{C}} \quad (1)$$

ここで， E'_y は y 年の漁獲努力量指数， $E_{i,y}$ は i 海域漁業区分 y 年の漁獲努力量， \bar{E}_i は i 海域漁業区分の漁獲努力量の 2008～2020 年の平均， C_i は i 海域漁業区分の漁獲尾数の 2008～2020 年の平均， \bar{C} は全漁獲尾数の 2008～2020 年の平均である。

(2) 加齢の基準と年齢別漁獲尾数の推定方法

半年ステップで VPA を行うために，1 月 1 日に加算される満年齢とは別に，1 月 1 日および 7 月 1 日の半年ごとに 1 齢ずつ加算される齢期を設定した（表 4）。最若齢の 1 齢を下半期の 0 歳，最高齢の 9+齢を下半期の 4 歳以上とした。

漁獲物の生物測定および漁獲統計調査によって得られた年齢，体重，銘柄別漁獲量などを用い，上半期は 2，4，6，8+齢，下半期は 1，3，5，7，9+齢の齢期別に年齢別漁獲尾数を推定した。年齢査定方法は，日本海では，2004 年以降は耳石観察¹⁾，それ以前は耳石の年齢査定によって得られた体長と年齢の関係から海域別，漁法別，半年別の Age-Length Key を作成し，体長組成を年齢組成に変換する方法^{8,9)}を用いた。ただし，2004 年以降でも，体長が小さく 1 齢と判断される個体の耳石観察は省いた。オホーツク海では，2011 および 2012

年は耳石観察，2010年以前と2013～2017年は基本的に銘柄別漁獲量を年齢組成に変換し，2018年以降は耳石観察により年齢査定した。

(3) 資源量の計算方法

Pope¹⁰⁾の近似式を用いたVPAにより齢期別資源尾数を算出し，下半期初め（7月1日）の資源尾数を年別資源尾数とした。年別資源尾数に，下半期初めの齢期別平均体重（表6）を乗じて年別資源重量を算出した。2004年下半期以降の齢期別平均体重は，年別に生物測定と年齢査定の結果から計算した。2004年上半期以前の齢期別平均体重は，上半期は2005～2010年，下半期は2004～2010年の平均で一定とした。解析に用いたパラメータを表4に，具体的方法を以下に示す。

上半期の2，4，6，8+齢の資源尾数は(2)式を用いて下半期から求めた。下半期の1，3，5齢の資源尾数は(3)式で上半期から求めた。下半期の7齢と9+齢はそれぞれ(4)式と(5)式で求めた¹¹⁾。ただし，最近年の下半期の資源尾数については，3，5，7，9+齢は(6)式により求めた。最近年の1齢（2020年級）の資源尾数は，自主制限により漁獲が少なくなる傾向にあり，(6)式から求めることは困難である。そこで，いくつかの加入指標および0歳のFを2018年と等しいとして計算した結果など（表5）を参考にして，加入尾数を1億尾と仮定した。

$$N_{a,y} = N_{a+1,y} \cdot e^M + C_{a,y} \cdot e^{M/2} \quad (2)$$

$$N_{a,y} = N_{a+1,y+1} \cdot e^M + C_{a,y} \cdot e^{M/2} \quad (3)$$

$$N_{7,y} = \frac{C_{7,y}}{C_{7,y} + C_{9,y}} \cdot N_{8+,y+1} \cdot e^M + C_{7,y} \cdot e^{M/2} \quad (4)$$

$$N_{9+,y} = \frac{C_{9+,y}}{C_{7,y} + C_{9+,y}} \cdot N_{8+,y+1} \cdot e^M + C_{9+,y} \cdot e^{M/2} \quad (5)$$

$$N_{a,2020} = \frac{C_{a,2020}}{1 - e^{-F_{a,2020}}} \cdot e^{M/2} \quad (6)$$

ここで， N は資源尾数， C は漁獲尾数， M と F はそれぞれ半年あたりの自然死亡係数¹²⁾および漁獲係数，添え字の a と y はそれぞれ齢期と年を表す。

1～8+齢の F は(7)式から求め，9+齢の F は7齢と等しいとした¹³⁾。

$$F_{a,y} = -\ln \left(1 - \frac{C_{a,y} \cdot e^{M/2}}{N_{a,y}} \right) \quad (7)$$

最近年下半期の F については、1 齢については資源尾数（表 5）を(7)式に代入して求めた。最近年の 3, 5, 7, 9+ 齢については、漁獲努力量は低下してきており 2015 年以降では低い値で安定していることから、過去 3 年（2017～2019 年）の平均とした。

VPA で求まる齢期別半年あたりの F とは別に、全年齢の通年の F を(8)式により、齢期ごとの資源尾数により加重平均して求めた。

$$F_y = -\ln \left(1 - \frac{C_y \cdot e^M}{N_{1,y} + N_{2,y} + N_{4,y} + N_{6,y} + N_{8+,y}} \right) \quad (8)$$

上半期および下半期の漁獲割合は、漁獲尾数を資源尾数で除して求めた。通年の漁獲割合は、全年齢の漁獲尾数を、上半期の 2, 4, 6, 8+ 齢および下半期の 1 齢の資源尾数の合計で除して求めた。

本種の産卵期は下半期の終盤であることから、産卵親魚量は翌年上半期初めの資源尾数などを用いて(9)式で推定した。実際に y 年級が産卵されるのは $y-1$ 年であるが、年をそろえるため、便宜的に、 y 年級の親魚量を S_y とした。

$$S_y = N_{4,y} \cdot w_3 \cdot m_3 + N_{6,y} \cdot w_5 \cdot m_5 + N_{8,y} \cdot w_7 \cdot m_7 + N_{10+,y} \cdot w_{9+} \cdot m_{9+} \quad (9)$$

ここで、 w は産卵期の平均体重、 m は加入尾数によって変化する成熟率¹⁴⁾を表す。2005 年級以降の平均体重は資源量減少にともなう体サイズの変化がみられることから¹⁴⁾、年別に生物測定と年齢査定の結果から計算し、2004 年級以前の体重は 2005～2010 年の平均で一定とした（表 6）。 $N_{8,y}$ は VPA の前進計算である(10)式で求めた。ただし、VPA の最初の年である $N_{8+,1985}$ のみ(11)式で求めた。 $N_{10+,y}$ は $N_{8+,y}$ から $N_{8,y}$ を差し引いて求めた。

$$N_{8,y} = N_{7,y-1} \cdot e^{-F_{7,y-1}-M} \quad (10)$$

$$N_{8,1985} = N_{8+,1985} \cdot (1 - e^{-F_{8+,1985}-F_{9+,1985}-2M}) \quad (11)$$

(4) 沖合底曳網漁業中海区・小海区について

本書で用いるこれらについては、北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計 年報¹⁵⁾の沖合底曳網漁業中海区・小海区図(1)のとおりである。

文 献

- 1) 高嶋孝寛, 星野 昇, 板谷和彦, 前田圭司, 宮下和士. 耳石断面観察によるホッケ道北群の年齢査定法と年齢-サイズ関係. 日水誌 2013; 79: 383-393.

- 2) Takahiro Takashima, Nozomi Okada, Hiroki Asami, Noboru Hoshino, Osamu Shida, and Kazushi Miyashita. Maturation process and reproductive biology of female Arabesque greenling *Pleurogrammus azonus* in the Sea of Japan, off the west coast of Hokkaido. *Fish. Sci.* 2016; 82: 225-240.
- 3) 星野昇, 坂口健司, 鈴木祐太郎. ホッケの生態に応じたサイズ選択漁獲の可能性と問題点. 月刊海洋 2017; Vol. 49 No. 9: 497-503.
- 4) 石垣富夫, 中道克夫. ホッケの研究(VI)行動, 食性および棲息条件. 北水誌月報 1957; 15(1): 4-13.
- 5) 前田圭司, 板谷和彦, 後藤陽子, 鈴木祐太郎, 高嶋孝寛, 浅見大樹, 品田晃良, 田中伸幸, 室岡瑞恵, 城幹昌, 藤岡崇, 岡田のぞみ. ホッケ(道央日本海~オホーツク海海域・道南日本海~道南太平洋海域). 「受託研究 漁業生物の資源・生態調査及び資源管理手法開発試験調査業務 資源管理手法開発試験調査報告書」 地方独立行政法人北海道立総合研究機構水産研究本部, 余市. 2013; 1-77.
- 6) 高嶋孝寛. ホッケ道北群資源の衰退と今後の展望. 北水誌だより 2012; 85: 1-6.
- 7) 品田晃良, 坂口健司, 鈴木祐太郎. ホッケ(道央日本海~オホーツク海海域・道南日本海~道南太平洋海域). 「受託研究 漁業生物の資源・生態調査及び資源管理手法開発試験調査業務 資源管理手法開発試験調査報告書-9章再生産モデルの構築」 地方独立行政法人北海道立総合研究機構水産研究本部, 余市. 2018; 42-43
- 8) 高嶋孝寛. ホッケ道北群資源の評価手法構築に関する研究. 博士論文, 北海道大学, 2016.
- 9) 星野 昇. 北海道日本海産マダラにおける漁獲物年齢組成の推定方法. 北水誌研報 2010; 77: 35-44.
- 10) Pope, J. G. An Investigation of accuracy of virtual population analysis using Cohort Analysis. *Res. Bull. int. Comm. Northw. Atlant. Fish.* 1972; 9: 65-74.
- 11) 平松一彦. VPAの入門と実際. 水産資源管理談話会報 1999; 20: 9-28.
- 12) 入江隆彦. 7. ホッケ道北群でのコホート解析. 「水産学シリーズ46 水産資源の解析と評価 その手法と適用例」 石井丈夫(編), 恒星社厚生閣, 東京. 1983; 91-103.
- 13) 平松一彦. VPA (Virtual Population Analysis). 「平成12年度資源評価体制確立推進事業報告書-資源解析手法教科書-」 日本水産資源保護協会, 東京. 2001; 104-128.
- 14) 坂口健司, 鈴木祐太郎, 秦 安史, 浅見大樹, 高嶋孝寛. 北海道北部海域に分布するホッケの資源量減少にともなう体サイズの変化とその親魚量への影響. 北水誌研報 2018; 93: 51-57.
- 15) 国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター: 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). 101 (2020)

表1 道央日本海～オホーツク海における沖底漁船の隻数

年	網走港		紋別港		枝幸港		稚内港		留萌港		小樽港		計
	か	オ	か	オ	か	オ	か	オ	か	オ	か	オ	
1997	8		7	2	3	7	12		3		9	14	37
1998	8		7	2	3	7	11		3		9	14	36
1999	3		3	2	2	7	9		3		9	10	28
2000	3		3	2	1	6	8		3		9	9	26
2001	3		3	2	1	6	6				9	9	21
2002	3		3	2	1	4	6				9	7	21
2003	3		3	2	1	4	6				9	7	21
2004	3		3	2	1	4	6				9	7	21
2005	3		2	2	1	2	6				9	4	21
2006	3		2	2	1	2	6				9	4	21
2007	3		2	2	1	2	6				9	4	21
2008	3		2	2	1	2	6				9	4	21
2009	3		2	2	1	2	6				6	4	18
2010	3		2	2	1	2	6				6	4	18
2011	3		2	2	1	1	6				6	3	18
2012	3		2	2	1	1	6			6→4*	3	18→16*	
2013	3		2	2	1	1	6			4	3	16	
2014	3		2	2	1	1	6→5**			4	3	16→15**	
2015	3		2	2	1	1	5			4	3	15	
2016	3		2	2	1	1	5			4	3	15	
2017	3		2	2	1	1	5			4	3	15	
2018	3		2	2	1	1	5			4	3	15	
2019	3		2	2	1	1	5			4	3	15	
2020	3		2	2	1	1	5			4	3	15	

か:かけまわし船, オ:オッタートロール船
 *:2012年9月から2隻減船, **:2014年11月から1隻減船

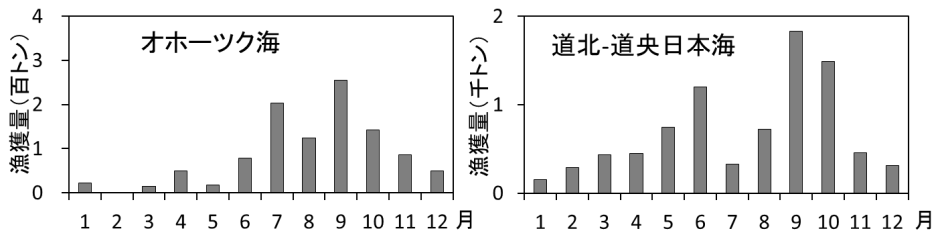


図1 道央日本海～オホーツク海における沖底漁業によるホッケの月別漁獲量 (2016～2020年の平均)

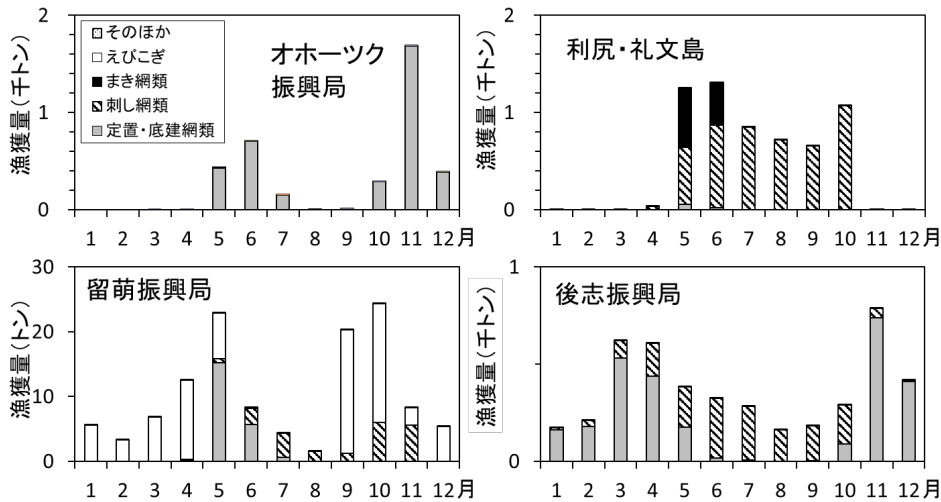


図2 道央日本海～オホーツク海の沿岸漁業によるホッケの月別漁業種類別の漁獲量 (2016～2020年の平均)

表2 道央日本海～オホーツク海におけるホッケの漁獲量(トン)

年	沖合底びき網漁業			沿岸漁業						合計	
	オホーツク海	道北-道央 日本海	小計	オホーツク	利尻・ 礼文島	その他 宗谷	留萌	石狩	後志		小計
1985	10,814	7,571	18,384	3,349	6,212	126	307	2	5,780	15,777	34,161
1986	17,563	12,090	29,654	7,376	4,352	559	335	0	3,462	16,083	45,737
1987	20,457	20,452	40,909	6,695	8,098	416	372	5	3,025	18,612	59,521
1988	17,909	23,366	41,275	7,034	8,607	484	608	8	7,715	24,455	65,730
1989	24,887	25,105	49,992	5,080	6,635	307	798	18	5,832	18,670	68,661
1990	22,734	52,984	75,719	5,499	9,049	201	528	10	5,564	20,850	96,569
1991	18,846	48,505	67,351	3,840	14,055	75	312	6	5,120	23,408	90,758
1992	4,749	35,041	39,790	5,399	10,929	100	729	40	9,485	26,682	66,472
1993	23,389	52,199	75,588	7,574	11,049	187	742	17	6,670	26,238	101,827
1994	16,865	77,369	94,234	5,751	10,784	80	727	4	7,902	25,249	119,483
1995	10,478	108,187	118,665	8,837	12,050	351	902	1	8,177	30,318	148,983
1996	25,391	81,310	106,701	12,380	12,975	215	648	10	11,533	37,763	144,464
1997	23,657	106,621	130,277	12,006	9,883	202	511	4	16,980	39,587	169,864
1998	42,930	124,626	167,556	13,020	10,773	66	616	3	13,051	37,530	205,086
1999	15,788	88,431	104,219	10,034	6,310	512	327	6	11,982	29,171	133,390
2000	22,985	86,252	109,237	10,033	6,638	93	397	25	10,189	27,374	136,611
2001	14,249	84,316	98,565	5,601	8,287	107	333	17	16,147	30,492	129,057
2002	17,771	67,281	85,053	13,480	8,533	465	304	28	13,969	36,780	121,833
2003	23,492	73,981	97,473	12,032	10,416	590	347	29	19,602	43,017	140,491
2004	41,205	84,405	125,610	10,787	5,447	263	343	17	8,757	25,614	151,225
2005	18,688	79,775	98,463	8,565	6,886	182	212	9	7,477	23,330	121,794
2006	12,557	55,560	68,117	10,407	6,550	355	261	6	12,923	30,502	98,620
2007	18,657	83,530	102,187	5,125	6,509	135	234	4	11,055	23,063	125,250
2008	26,803	85,689	112,492	10,272	5,683	488	340	6	17,966	34,754	147,246
2009	10,532	60,094	70,626	7,669	4,913	415	354	22	12,318	25,690	96,316
2010	4,515	39,717	44,231	5,249	6,173	64	471	26	10,861	22,844	67,075
2011	8,171	28,281	36,452	2,964	5,853	77	497	19	7,221	16,631	53,083
2012	7,859	29,391	37,250	11,105	6,360	352	435	3	6,463	24,717	61,967
2013	3,664	28,413	32,077	3,294	5,886	66	199	2	4,771	14,219	46,296
2014	504	15,317	15,820	1,259	3,806	4	223	1	4,675	9,968	25,789
2015	160	8,252	8,411	436	3,717	2	54	1	2,998	7,207	15,618
2016	149	6,364	6,513	230	5,281	5	64	0	3,657	9,238	15,752
2017	760	4,047	4,806	4,202	5,096	502	72	0	2,096	11,969	16,775
2018	2,288	10,467	12,755	3,713	6,296	7	131	0	4,169	14,316	27,071
2019	661	7,043	7,704	6,569	7,466	794	234	1	6,554	21,619	29,323
2020	1,359	14,132	15,491	3,617	5,282	25	167	9	5,787	14,888	30,379

資料A:「北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報」(北水研):試験操業含む

資料B:「漁業生産高報告」(北海道水産林務部)

オホーツク海:資料A, オコック沿岸(旧:オホーツク)の計

道北-道央日本海:資料A, 北海道日本海(旧:道西)の計

オホーツク:資料B, 沖合底びき網漁業と遠洋底びき網漁業を除くオホーツク振興局管内

利尻・礼文:資料B, 利尻島および礼文島

その他宗谷:資料B, 沖合底びき網漁業と利尻島および礼文島を除く宗谷振興局管内

留萌:資料B, 沖合底びき網漁業を除く留萌振興局管内

石狩:資料B, 沖合底びき網漁業を除く石狩振興局管内

後志:資料B, 沖合底びき網漁業を除く後志振興局管内(北緯43度40分以北での操業を含む)

注)2020年の沿岸漁業は水試集計速報値

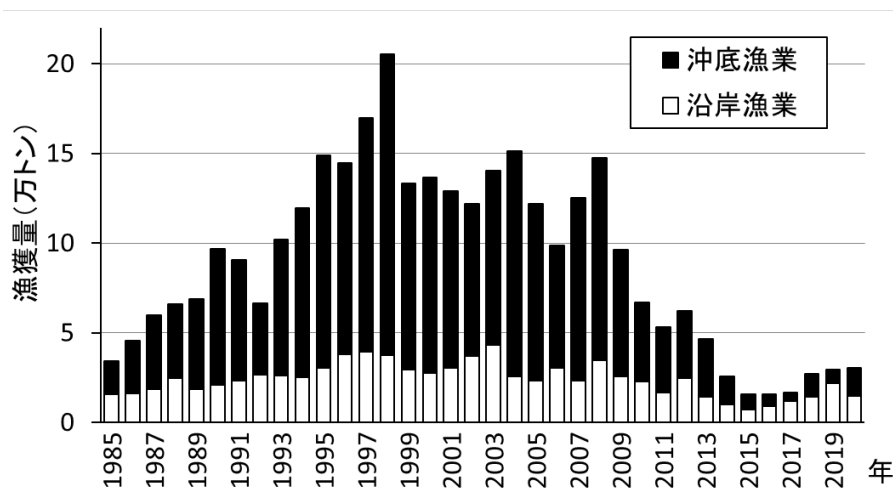


図3 道央日本海～オホーツク海におけるホッケの漁獲量

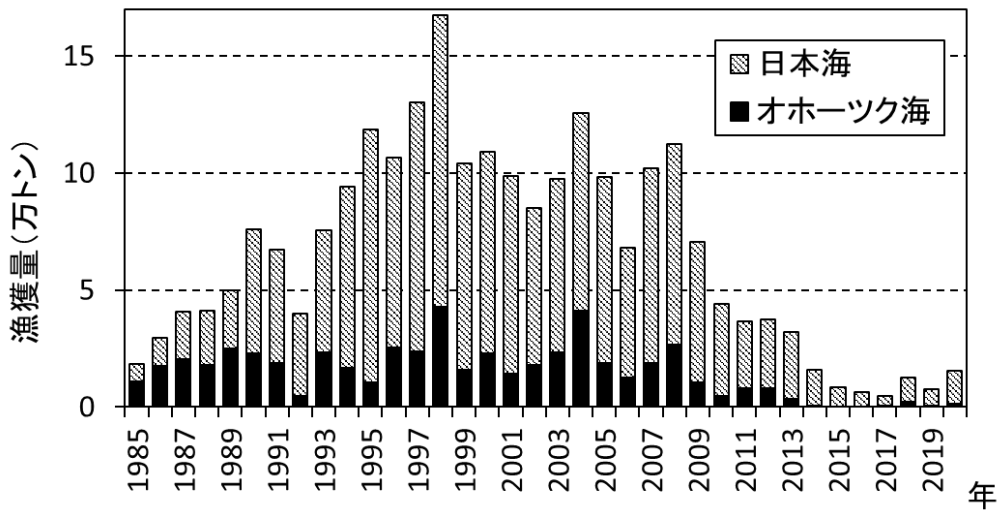


図4 道央日本海～オホーツク海における沖底漁業によるホッケの漁獲量

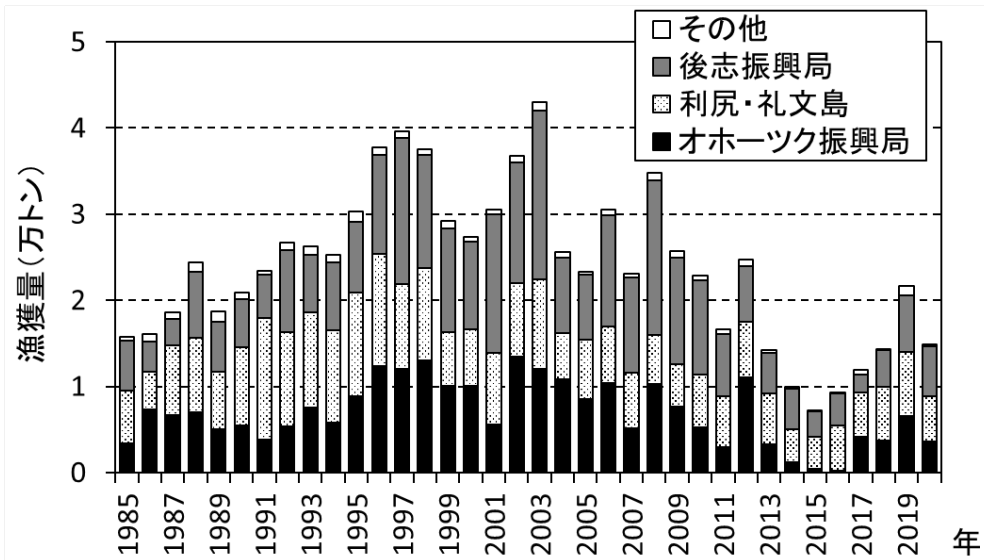


図5 道央日本海～オホーツク海における沿岸漁業によるホッケの漁獲量

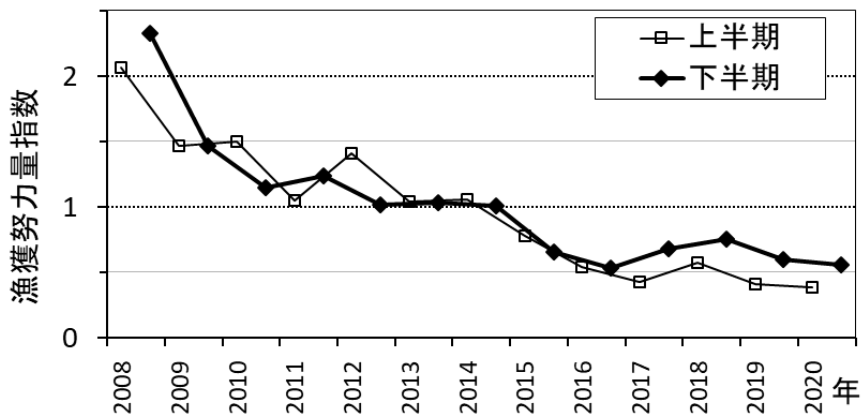


図6 道央日本海～オホーツク海におけるホッケを対象とした漁獲努力量指数

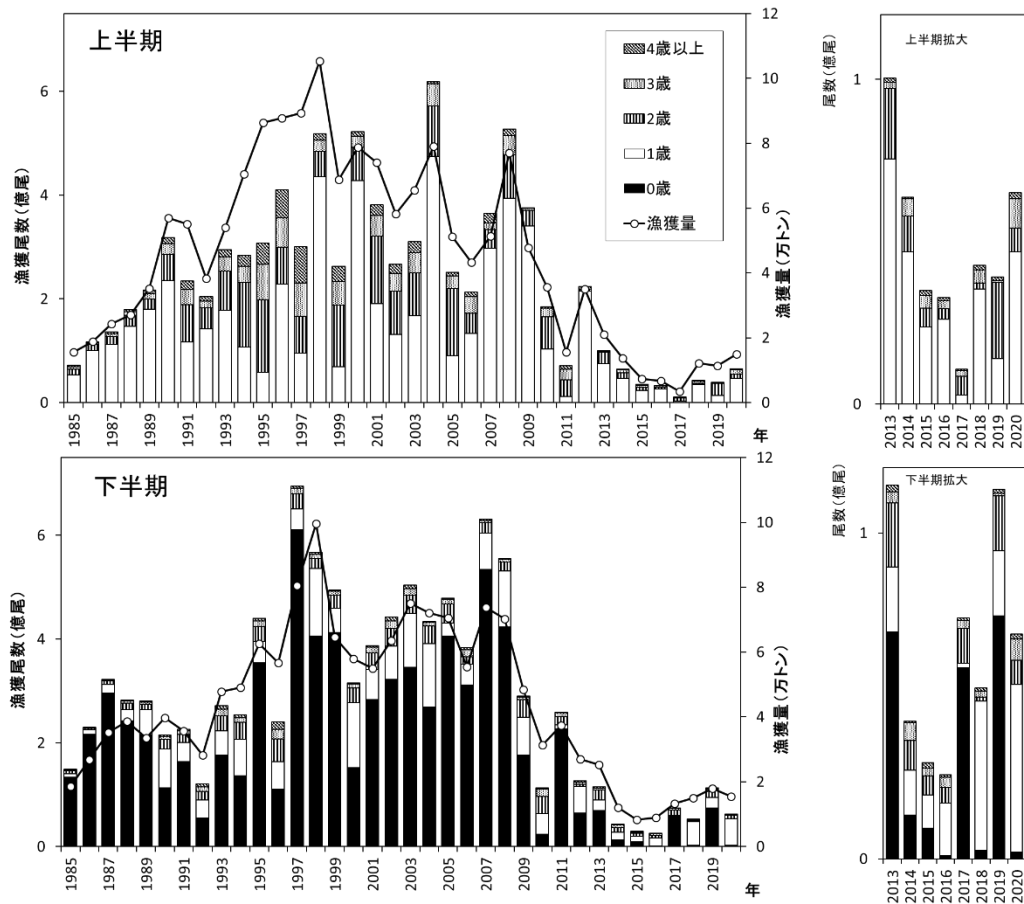


図7 道央日本海～オホーツク海におけるホッケの年齢別漁獲尾数（上半期:1～6月, 下半期:7～12月）
（右図は2013年以降の拡大表示）

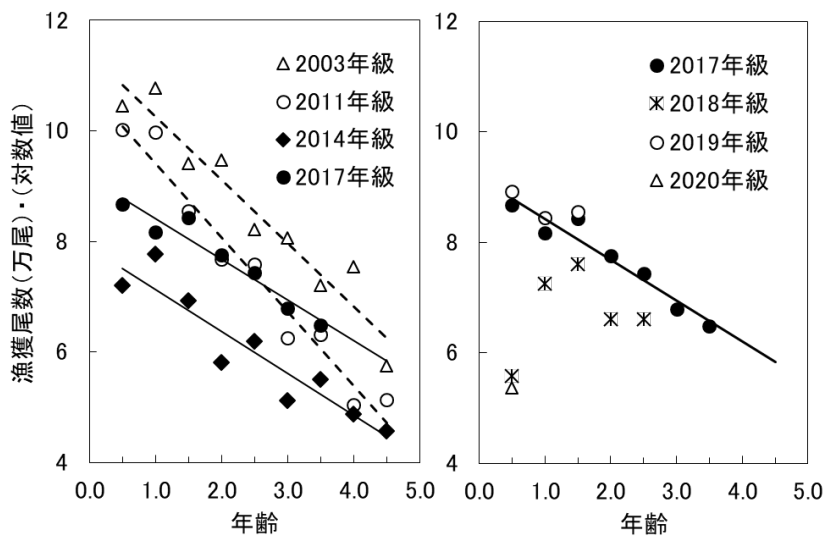


図8 年級別の漁獲尾数の推移
左:2003, 2011年級と2014, 2017年級との比較
右:2017年級と直近の2018～2020年級との比較

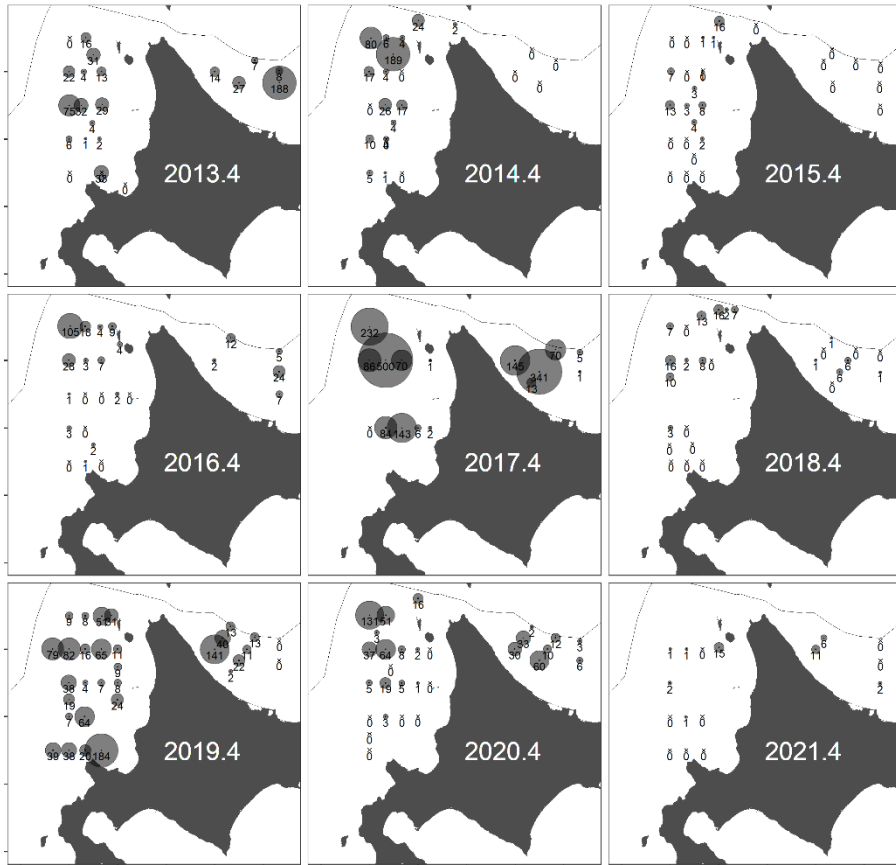


図9 4月の日本海～オホーツク海で試験調査船北洋丸のマル稚ネットによるホッケ稚魚の採集結果

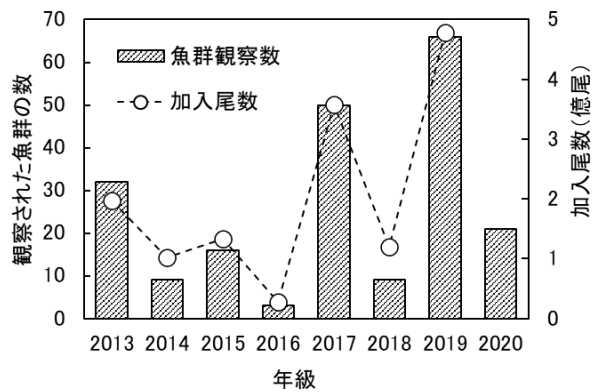


図10 11月の宗谷海峡西の稚内ノース場で調査船北洋丸の計量魚探調査により観察された0歳のホッケ魚群の数と加入尾数の推移

計量魚探調査の詳細は下記参照

<http://www.hro.or.jp/list/fisheries/research/wakkanai/section/zoushoku/f1hig4000000h4n.html>

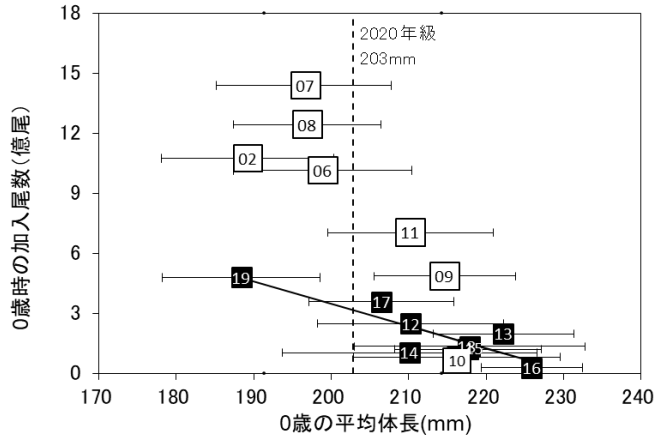


図 11 図 10 と同じ調査においてトロールで採集された 0 歳のホッケの平均体長と加入尾数の関係
 ※数字は年級の下 2 桁, 点線は 2020 年の平均体長(203mm)を示す
 ※※2012 年級以降を白抜き数字とした

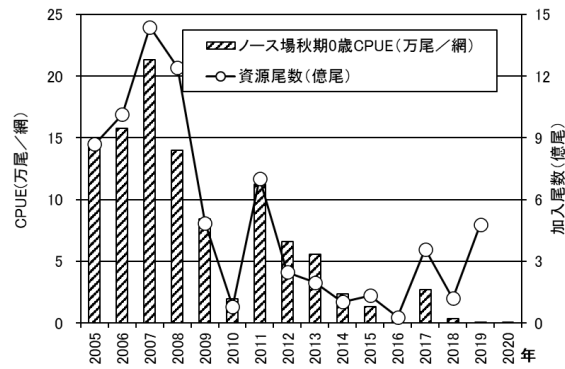


図 12 稚内ノース場における沖底漁業(かけまわし)によるホッケ 0 歳の専獲 CPUE と加入尾数の推移

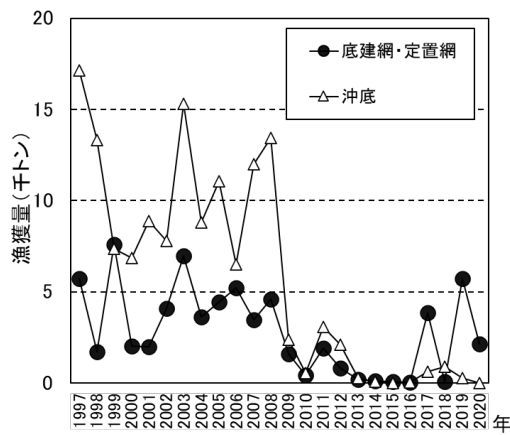


図 13 秋季(9~12月)のオホーツク海における沖底漁業と底建網の漁獲量の推移

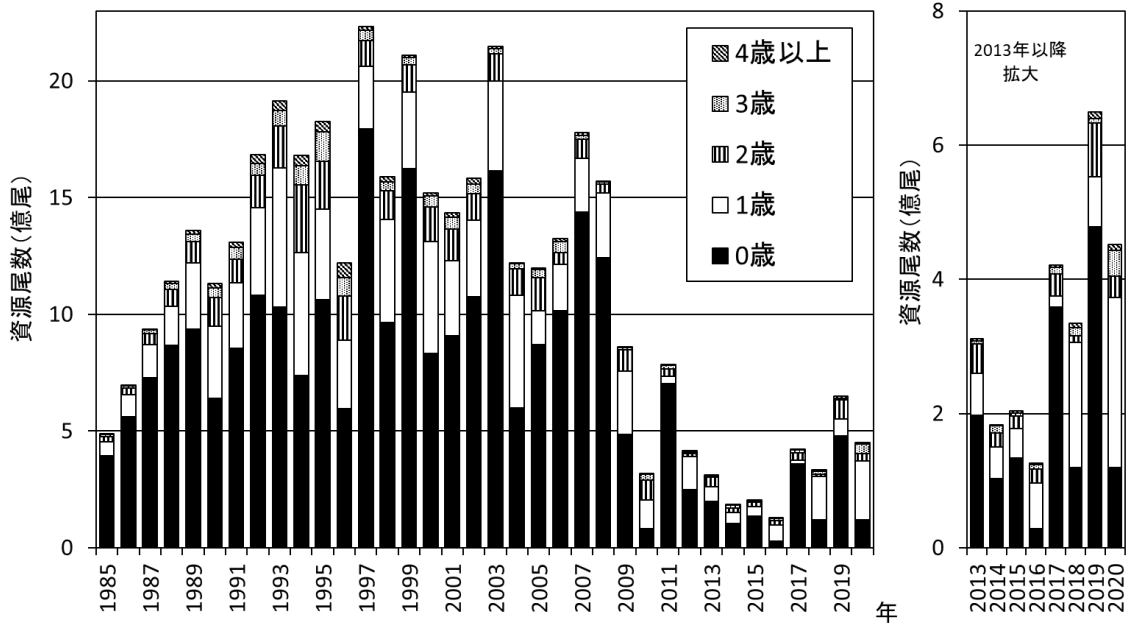


図 14 道央日本海～オホーツク海におけるホッケの資源尾数(下半期初め:7月初め)
(右図は 2013 年以降の拡大表示)

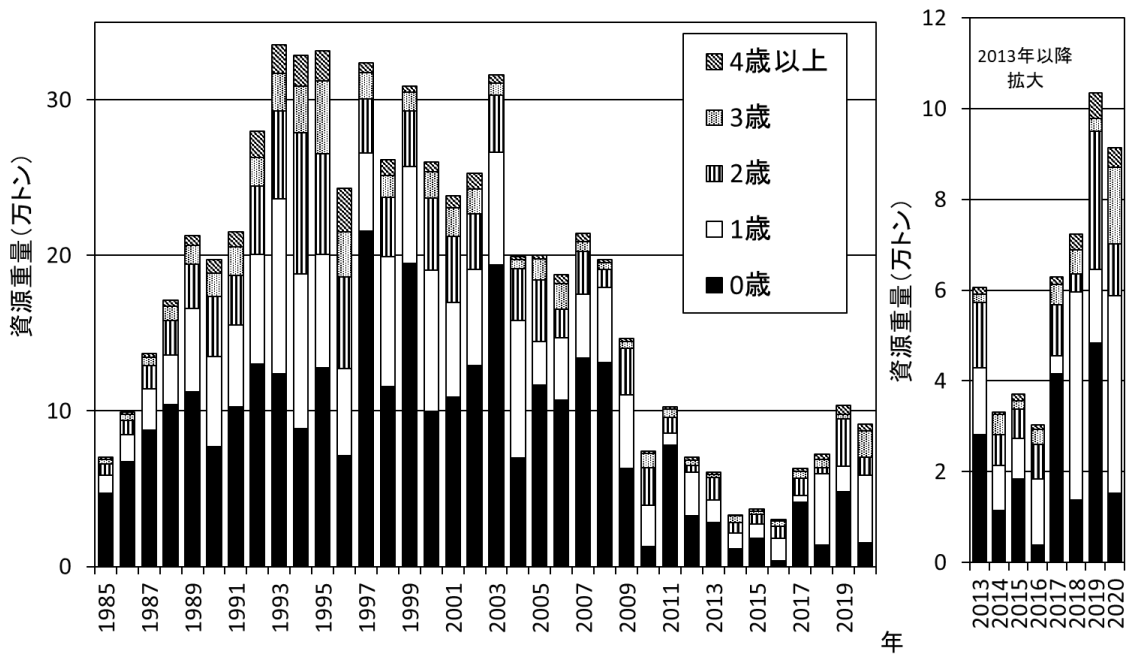


図 15 道央日本海～オホーツク海におけるホッケの資源重量(下半期初め:7月初め)
(右図は 2013 年以降の拡大表示)

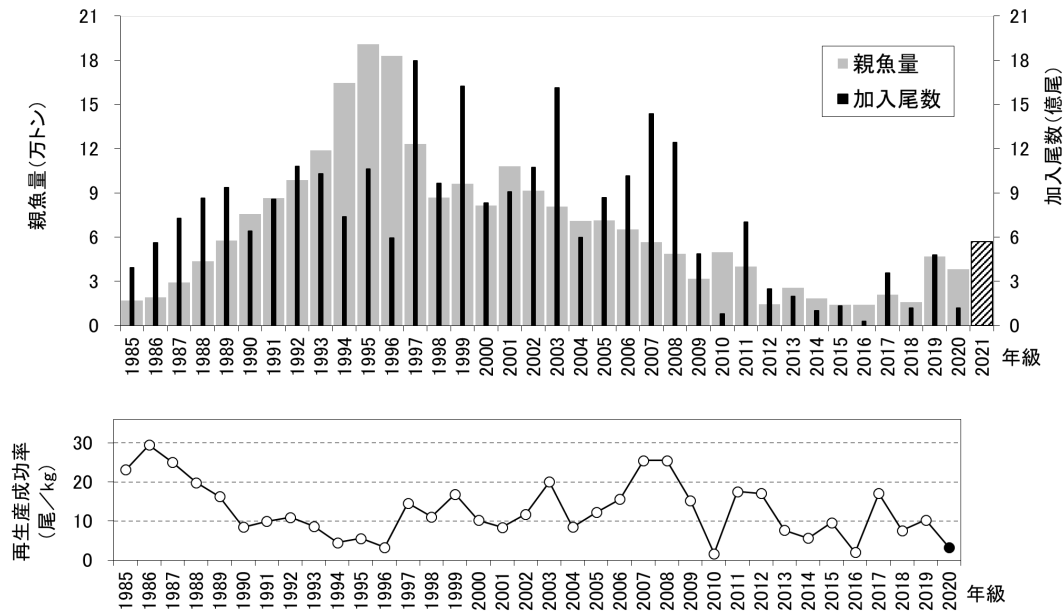


図 16 道央日本海～オホーツク海におけるホッケの親魚量と加入尾数(上)および再生産成功率(RPS, 下)の経年変化(親魚量は各年級を産んだ親の重量, 加入尾数は 0 歳の資源尾数, 再生産成功率(RPS)は「加入尾数÷親魚量とした」)。2021 年は VPA 前進計算値。

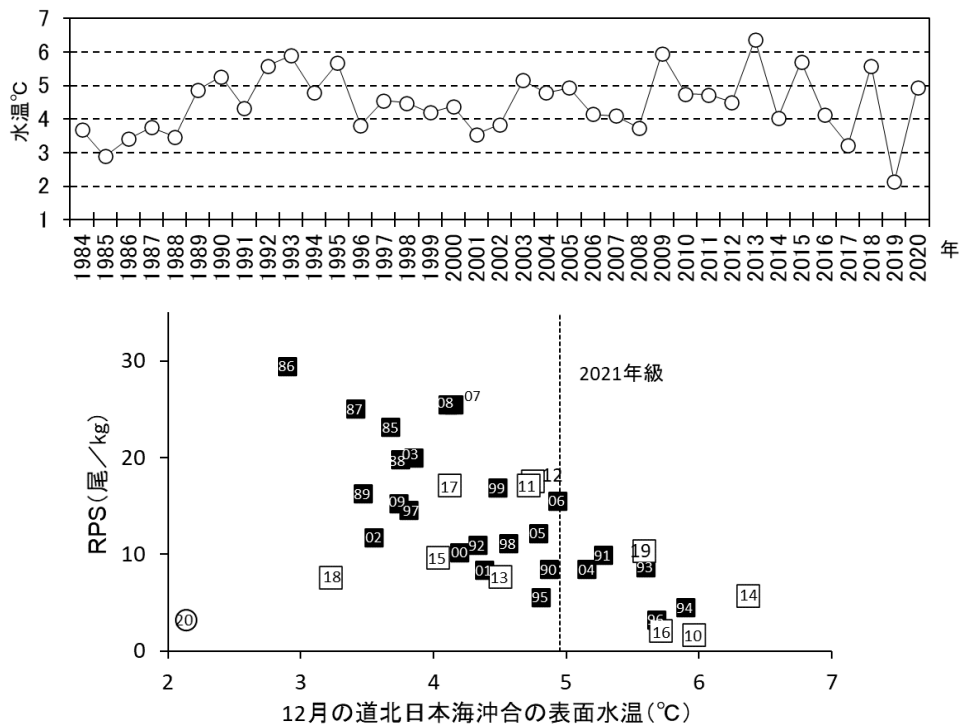


図 17 道央日本海～オホーツク海におけるホッケの産卵期にあたる 12 月の表面水温の推移(上), および水温と RPS との関係(下)

※n 年 12 月の水温は n+1 年級の RPS との関係をもっている

※全世界海洋情報サービスシステムから入手した北緯 44-45°, 東経 137-138° の 12 月の表面水温

下図の数字は RPS の年級の下 2 桁, 点線は 2021 年級の RPS に対応する 2020 年の水温(4.9°C)を示す

凡例は 2009 年級まで■, 2010 年級以降を□とした。加入量を仮定値とした 2020 年級はⓉとした

サポートベクターマシンの結果

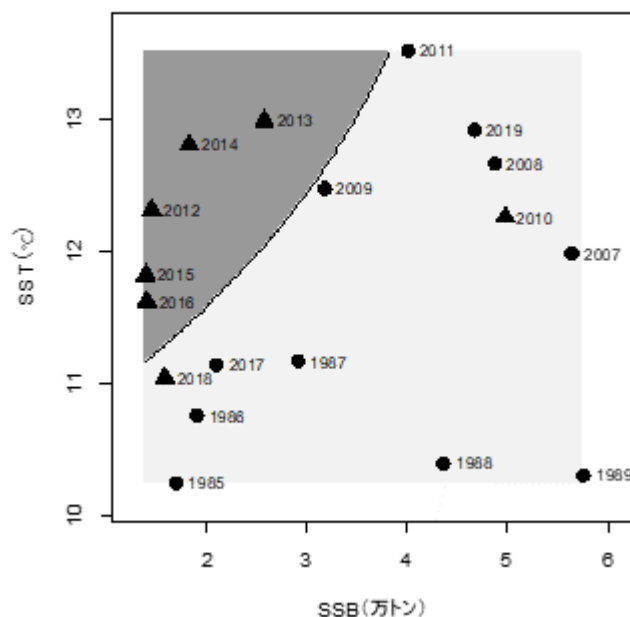


図 18 サポートベクターマシンによる「加入量が少ない年級」を推定する分類器によるホッケの産卵親魚量(万トン)と表面水温(°C)から分類した結果(加入量は 2.5 億尾を基準に年級を区別した)
 濃いグレーで示した範囲は加入量が少なくなる範囲, ▲加入量が少ない年級, ●加入量が少ない年級
 (品田ら, 2018⁹⁾について 2019 年級までのデータを用いて改変)
 ※2020 年級は仮定値のため解析から除外した(親魚量 3.8 万トン, 水温 11.5°C)
 ※表面水温は, 気象庁 HP の日別沿岸表面水温データから宗谷, 留萌北部, 南部の 10~12 月を用いた

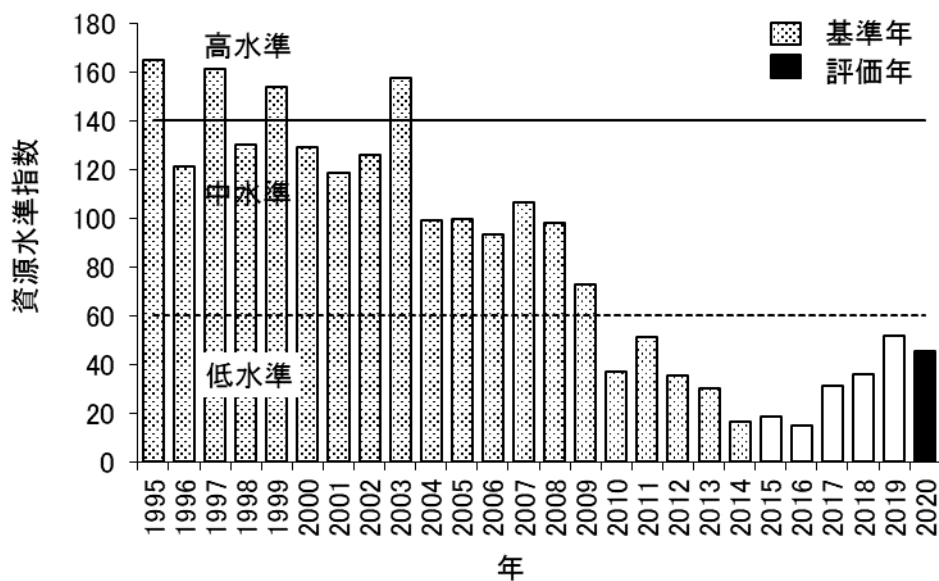


図 19 道央日本海～オホーツク海におけるホッケの資源水準指数 (資源状態を示す指標: 資源重量)

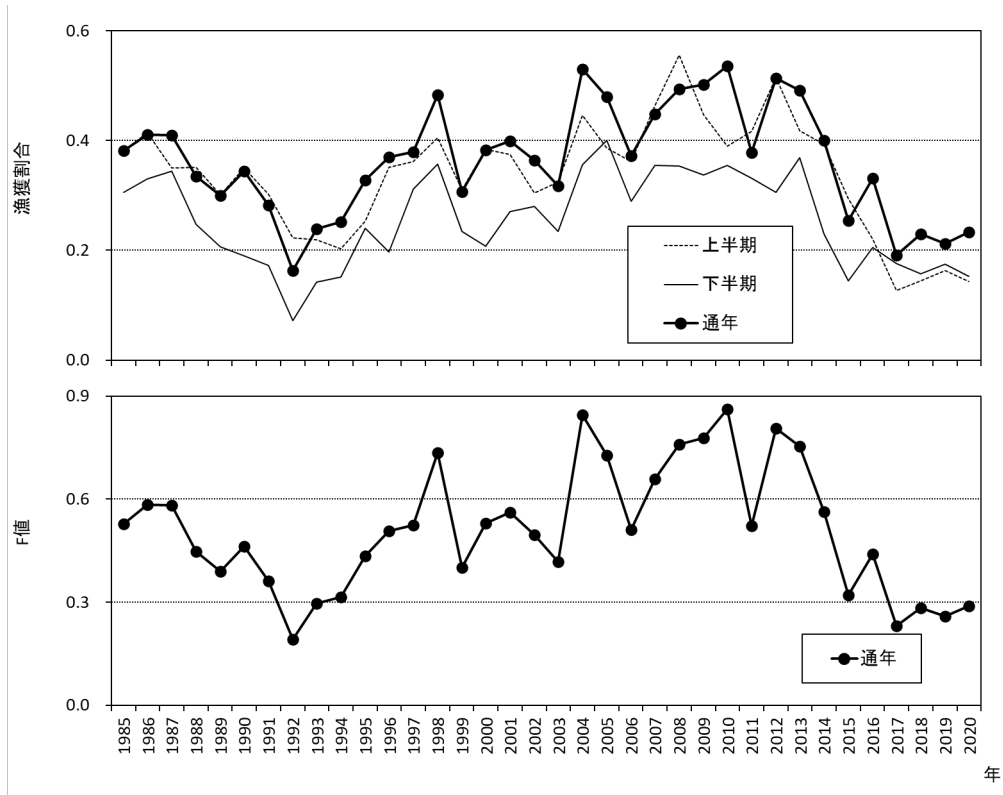


図 20 道央日本海～オホーツク海におけるホツケの漁獲割合(漁獲尾数÷資源尾数, 上) および全年齢の通年の漁獲係数 F_t (下)の経年変化 (F_t は資源尾数による加重平均値)

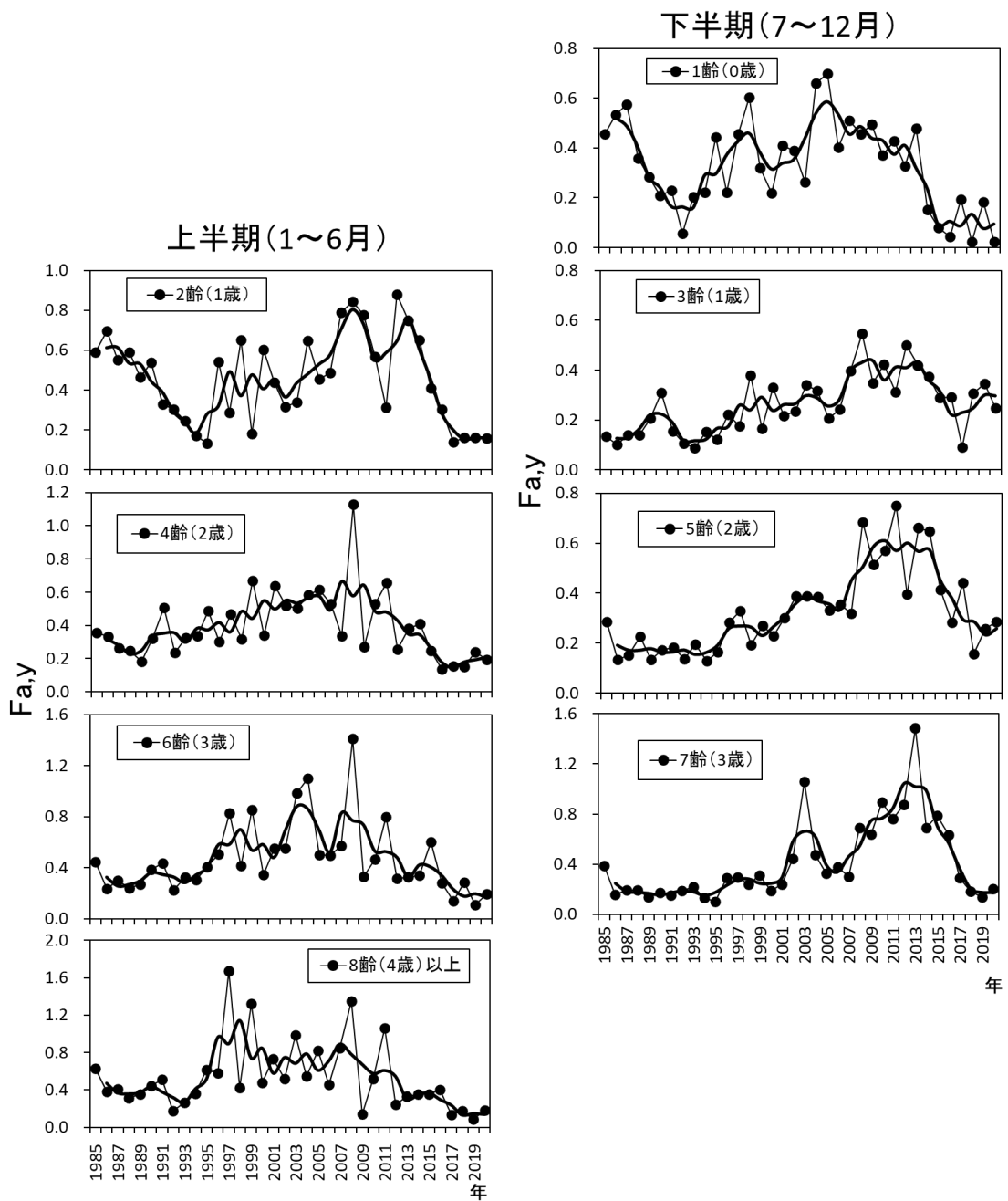


図 21 道央日本海～オホーツク海におけるホッケの年齢別半期別の漁獲係数($F_{a,y}$)
 (2020年の下半期の0歳は資源尾数を2018年級としたときの値, 1歳は過去2年, 2, 3歳は過去3年の平均値)

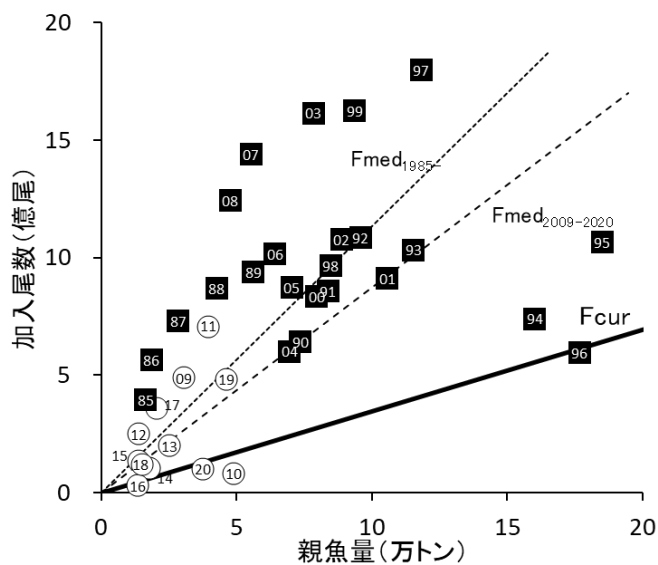


図 22 道央日本海～オホーツク海におけるホッケの再生産関係

※数字は年級の下 2 桁を示す。

※ $F_{med1985-}$ 、 $F_{med2009-2020}$ は表 5 参照。

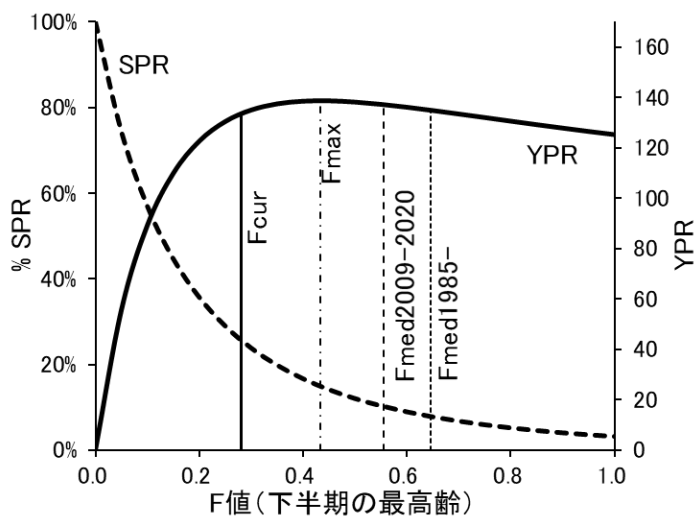


図 23 道央日本海～オホーツク海におけるホッケの SPR 曲線および YPR 曲線

※ F_{max} などは表 5 参照。

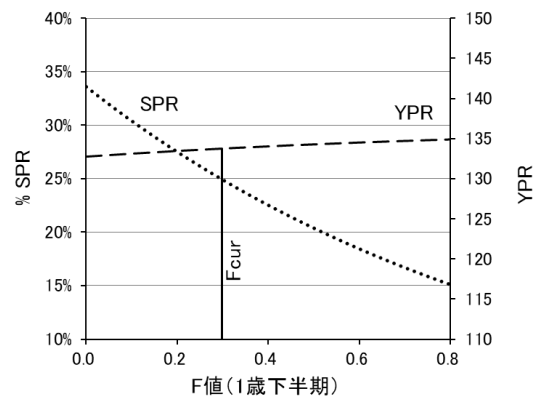
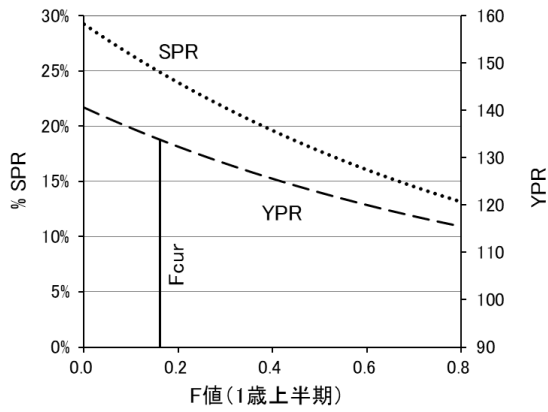
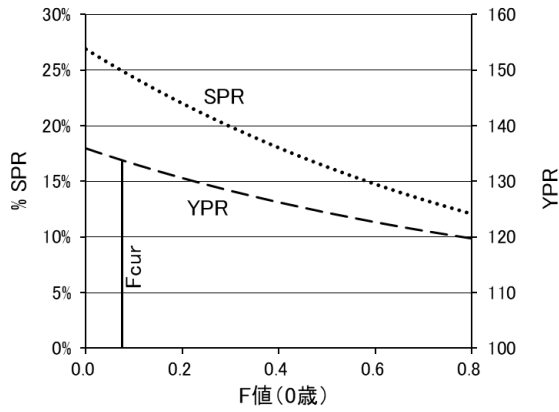


図 24 小型若齢魚の F のみを変化させたときの YPR と %SPR の変化

※上: 0 歳の F のみ変化させた場合

※下: 1 歳各期の F のみ変化させた場合

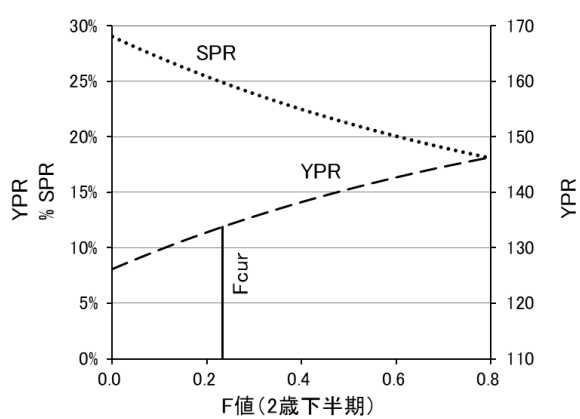
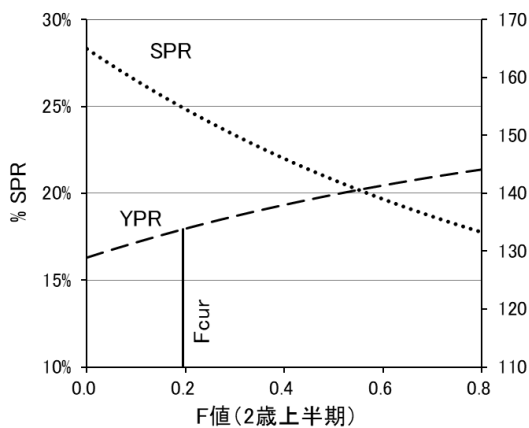


図 25 大型高齢魚の F のみを変化させたときの YPR と %SPR の変化

※左: 2 歳上半期の F のみ変化させた場合, 右: 2 歳下半期の F のみ変化させた場合

※変化させない F は F_{cur} に固定

表 3 加入尾数の指標と各指標, 各資源計算から求めた 2020 年級の加入尾数

加入尾数の指標	年級ごとの指標値										各指標または資源計算から求めた加入尾数(億尾)*
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
稚内ノース場魚探調査における魚群の観察数(図10)	-	-	32	9	16	3	50	9	66	21	1.7
稚内ノース場調査における0歳魚の平均体長(図11)	210	210	222	210	218	226	207	218	188	203	3.2
稚内ノース場における沖底漁業CPUE(図12)	11.2	6.6	5.6	2.4	1.3	0.6	2.7	0.3	0.003	0.032	0.022
オホーツク管内の定置・底建網類によるホッケの漁獲量(図13)	1,916	818	178	107	62	60	3,848	81	5,748	2,151	2.6
VPAによる資源尾数(加入尾数:億尾)	7.0	2.5	2.0	1.0	1.3	0.3	3.6	1.2	4.8		-

※各指標値と加入尾数との関係(図10~13)から直線回帰して求めた値

表 4 VPA の計算における齢期の設定

満年齢	0歳	1歳	2歳	3歳	4+歳(4, 5, 6...歳)
齢期 上半期(1~6月)	-	2歳	4歳	6歳	8+歳(8, 10, 12...歳)
下半期(7~12月)	1歳	3歳	5歳	7歳	9+歳(9, 11, 13...歳)

表 5 道央日本海~オホーツク海におけるホッケの資源解析に用いた特性値

項目	説明
自然死亡係数(M)	半年あたり0.1475, 1年あたり0.295 ⁹⁾ の半分
漁獲係数(F)	半年あたりで示す。ただし、図20の通年のFのみ1年あたりで示す
新規加入尾数	2020年級の加入尾数は1億尾と仮定した
成熟率	0歳:0.0, 1歳:加入尾数8億尾未満の年級は0.98, 8億尾以上の年級は0.75, 2歳以上:1.0 ¹⁴⁾
性比	全年齢で1:1
SPRおよびYPR	最近3年(2018~20年)平均の年齢別F _a から求めた選択率を用いて, 1~40歳(20歳の上半期)までVPAの前進計算。体重も最近3年平均を使用
F _{cur}	現状のF。全年齢通年のF _y 値の平均値(2018~2020年)とする
F _{med1985-}	1985~2020年級のRPS中央値の逆数に対応するSPRを維持するF
F _{med2009-}	2009~2020年級のRPS中央値の逆数に対応するSPRを維持するF
F _{max}	YPRを最大にするF

表 6 道央日本海～オホーツク海におけるホッケの資源解析に用いた平均体重

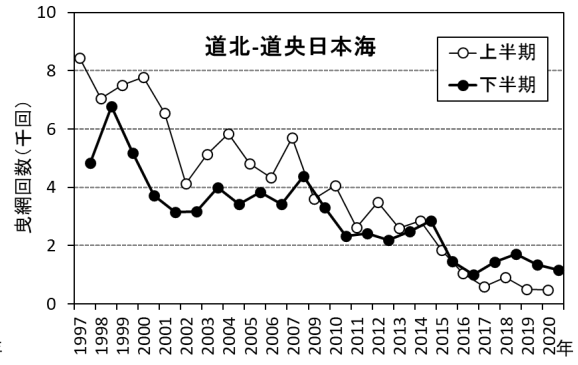
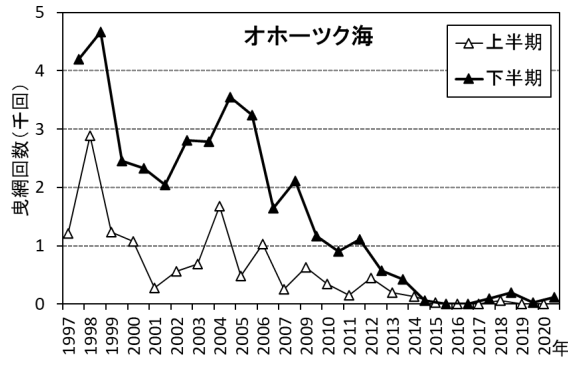
資源重量計算用体重*						親魚量計算用体重**				
年	1 齡	3 齡	5 齡	7 齡	9+ 齡	産卵した年***	3 齡	5 齡	7 齡	9+ 齡
1985-2003	120	186	310	368	416	1985-2003	240	335	408	476
2004	117	166	269	300	354	2004	210	276	320	407
2005	134	190	282	372	466	2005	278	302	384	503
2006	105	204	353	354	396	2006	284	385	408	466
2007	93	178	336	395	409	2007	219	344	442	466
2008	105	175	309	402	459	2008	215	346	451	475
2009	129	176	330	411	430	2009	236	355	445	541
2010	156	214	292	344	396	2010	301	361	401	487
2011	111	256	321	356	394	2011	311	374	421	495
2012	131	202	350	397	419	2012	283	364	451	474
2013	143	231	330	411	459	2013	286	381	438	531
2014	112	207	326	389	481	2014	293	352	437	566
2015	137	208	347	390	461	2015	292	388	463	507
2016	138	220	365	458	531	2016	297	424	499	559
2017	116	228	348	417	537	2017	317	388	460	582
2018	115	244	396	475	567	2018	310	432	518	588
2019	101	229	377	470	536	2019	261	373	491	508
2020	127	172	358	439	486	2020	208	344	431	478

※1985-2003年は資源重量では2004-2010年、
親魚量には2004-2009の平均とした。

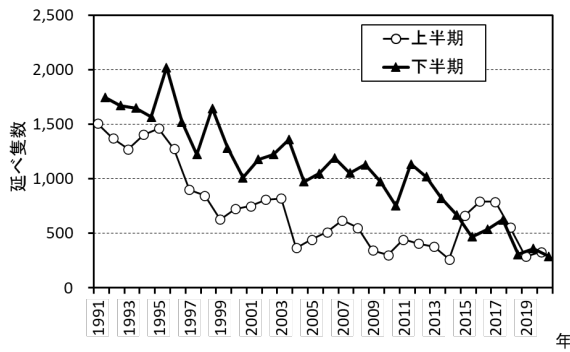
* 1 齡は7～12月，3 齡以上は4～9月の平均体重。

** 9～12月の平均体重。

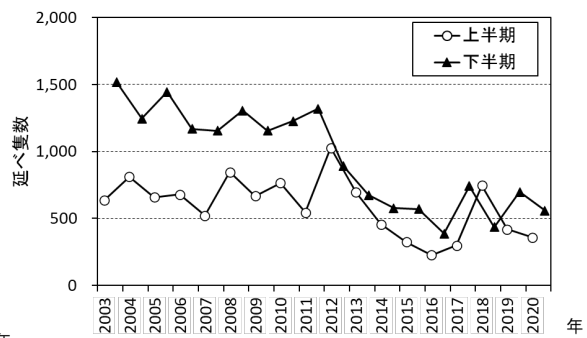
*** 産卵した年の翌年が，産まれた子の年級になる。



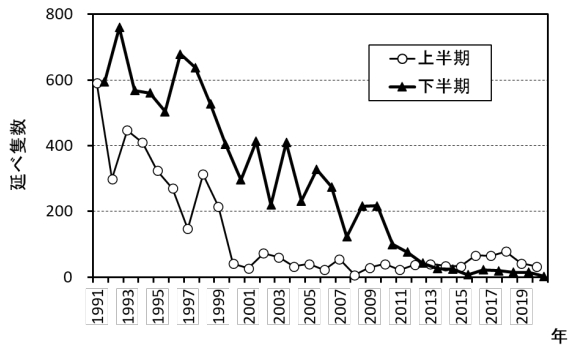
付図1 沖底漁業(かけまわし)による専獲曳網回数(左:オホーツク海, 右:道北-道央日本海)
 ※専獲曳網回数:各船においてホッケの漁獲量が50%以上を占めた日の曳網回数。



付図2 ホッケを対象とした日本海の代表地区における刺し網の延べ出漁隻数の推移



付図3 ホッケを対象としたオホーツク海の代表地区における底建網の延べ出漁隻数



付図4 ホッケを対象とした日本海の代表地区における底建網の延べ出漁隻数の推移

魚種（海域）：ホッケ（道南日本海～道南太平洋海域）

担当：函館水産試験場（下田和孝（現さけます・内水面水産試験場），木村俊介）

要約

評価年度：2020年（2020年1月～12月）

2020年の漁獲量：5,800トン（前年比2.75）

資源量の指標	資源水準	資源動向
資源重量	中水準	横ばい

道南海域のホッケの漁獲量は2010年以降減少傾向にあったが、2018年に2017年級が比較的高豊度で加入したことで4.2千トンに増加した。2019年は1歳魚（2018年級）の加入量が少なく漁獲量は2.1千トンへと減少したが、2020年は太平洋側の春の定置網と底建網で1歳魚（2019年級）の漁獲量が大幅に増加したことで海域全体の漁獲量は5.8千トンとなった。2020年の資源水準指数は73で中水準、2021年の資源重量は2020年の76%にあたる13.3千トンと予想され、資源動向は横ばいと判定した。2019年級は産卵回遊群を漁獲対象とする日本海側では今後数年にわたり水揚げされるものと期待される。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

茂津多岬付近から本州北部日本海，噴火湾から本州北部太平洋に分布する。標識放流によると，この海域の中での相互移動が確認されているだけでなく，道南太平洋で放流した個体が積丹半島西岸で再捕獲された例や，その逆の例も確認されている¹⁾。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：1月1日）

満年齢		1歳	2歳	3歳	4歳
体長(mm)	雄	244	283	310	329
	雌	248	294	329	354
体重(g)	雄	224	375	519	644
	雌	216	412	602	764

（2007～2018年の漁獲物測定資料：日本海側と太平洋側の平均値，

1月1日時点の値に換算）

(3) 成熟年齢・成熟体長

雌雄ともに1歳から成熟する個体がみられ，2歳でほとんどの個体が成熟する。

(4)産卵期・産卵場

- ・産卵期：10月～12月。
- ・産卵場：茂津多岬から松前周辺，恵山から鹿部周辺および奥尻島沿岸の岩礁域。
- ・産卵生態：岩礁の窪みに卵を数回に分けて産みつけて，ふ化まで雄が保護する。

(5)その他

成長にともなって浮遊生活から底生生活に移行し，呼称も「アオボッケ」「ロウソクボッケ」「ハルボッケ」「ネボッケ」などと変化する。これに対応して底建網，まき網，刺し網など生活様式に合わせた漁業が行われる。

2. 漁業の概要

(1)操業実勢

漁業	漁期	主漁場	備考
まき網	3～6月	津軽海峡沿岸	2014年以降操業休止中
定置網 底建網	4～6月 9～12月	奥尻・上ノ国・松前・南かやべ・噴火湾	
刺し網	4～7月 9～12月	上ノ国・松前・えさん	

(2)資源管理に関する取り組み

渡島檜山管内において合計17種類（付表1）の漁業が行われており，それぞれの漁業の許可等に関する取扱い方針や漁業権行使規則等で操業期間，漁具の制限を定めている。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1)漁獲量

道南海域におけるホッケの漁獲量は，1980年代後半には20千トン台，1990～2003年には14千トン前後であったが，2004年に7.6千トンに減少し2005～2007年は5千トン前後で推移した（図1，表1）。2008年と2009年には約8千トンに増加したものの，2010年以降減少し2017年には599トンとなった。2018年に4,205トンへと増加したが2019年は2,108トンに半減し，2020年は5,800トンへと増加した（図1，表1）。

海域別にみると，道南日本海では1985～1989年には14千トン前後で推移していたが，1990年に5.4千トンに減少した（図1，表1）。1991～2003年は4千～12千トン，2004～2009年は4千トン前後を推移し，2010年以降急減して2017年には552トンとなった。2018年には1,001トンに増加し，2019年はさらに増加して1,313トンとなったが，2020年は721トンに減少した。道南太平洋では，1985年の漁獲量は1.3千トンであったが翌年以降増加し，1990年には8.7千トンとなった。その後は2004年まで1.7千トン（1992年）か

ら 10.8 千トン（1994 年）の間で増減した。2005～2007 年は 2 千トンを下回ったが、2008 年と 2009 年には 3 千トン台となった。2010 年以降は急速に減少し 2017 年には 46 トンとなった。2018 年は 3,205 トンに増加したが、2019 年は 795 トンに減少した。2020 年は大幅に増加して 5,079 トンとなった（図 1，表 1）。

2020 年の漁獲傾向を漁法別にみると、道南日本海では春期の定置網、底建網および刺し網のいずれもが前年よりも減少した（それぞれ前年比 37.4%、50.6%、41.3%：表 2）。道南太平洋では特に春の定置網と底建網の漁獲量が顕著に増加した一方（それぞれ前年比 711.1%、2,777.1%）、刺し網は前年比 118.3%の増加にとどまった（表 2）。道南太平洋の定置網と底建網は秋期の漁獲量も前年よりも大幅に増加したが、春期と比べると 2 割未満の漁獲量であった。なお、まき網の操業は両海域とも実施されなかった。

産卵場周辺海域（上ノ国，松前地区）で 10～12 月に底建網で漁獲されたホッケの漁獲量は 2002 年と 2003 年は千トンを超えていたが 2004 年に 258 トンに急減した（図 2-A）。その後は増減を繰り返しながら 200 トン台から 500 トン前後で推移したが、2011 年以降減少して 2015 年には 45 トンとなった。2020 年は前年から 13 トン増加の 129 トンであった。

(2) 漁獲努力量

産卵場周辺海域（上ノ国，松前地区）で 10～12 月の産卵期に底建網により水揚げを行った漁家数は、2004 年以前は 20 軒程度あったがその後次第に減少し 2019 年は 10 軒となった（図 2-B）。2020 年は 12 軒に増加したが、増加した 2 軒の水揚量はいずれも 30kg 未満であった。道南太平洋のまき網の操業隻数については、2007 年にそれまでの 8 隻から 6 隻に減少し、2013 年には 5 隻となり、2014 年以降操業を休止している。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向

・産卵場周辺海域での1軒当たり漁獲量

産卵場周辺海域における10～12月の底建網漁家1軒あたり漁獲量（CPUE）を図2-Cに示した。CPUEは2002年と2003年は60トン程度あったが2004年に13トンに減少し、その後2011年まで20トン前後で推移した。2012年以降は10トン前後で推移し、2020年は11トンであった。

・年齢別漁獲尾数

本資源では 0 歳魚を対象とした漁業は無く、0 歳魚は秋期の太平洋側の定置網で少量が混獲されるのみであるため、年齢別漁獲尾数の集計や資源計算では 1 歳以上を対象とした。1998 年に 60 百万尾以上あった総漁獲尾数は、1999～2003 年は 40 百万尾前後で推移し、2004～2007 年は 20 百万尾前後となった（図 3）。2008～2009 年にはいったん 30 百万尾前後に増加したもののその後再び減少し、2011 年には 10 百万尾を下回り、2017 年には 1.5 百万尾となった。2018 年から 2019 年にかけて漁獲尾数は 15.9 百万尾から 5.5 百万尾に減少したが、2020 年は 28.7 百万尾に増加した。漁獲量が高位で安定していた 2003 年以前は漁獲

物の半数程度が1歳魚であった。一方、2004年以降は1歳魚の割合が高い年(2008年, 2018年)とその翌年(2009年, 2019年)に限って漁獲量が多く、単年級の資源加入に依存する傾向が顕著となった。2020年も漁獲尾数の87%に当る24.9百万尾が1歳魚であった。

・資源尾数および資源重量

資源尾数(図4-A)は1996年の143百万尾から徐々に減少し、2004~2007年は50百万尾前後で推移した。2008年には2007年級の加入により86.7百万尾に増加したが、2010年以降は加入の少ない年級が続き資源尾数は減少した。2018年に2017年級が32.8百万尾加入して資源尾数は37.0百万尾に増加したが、2019年は2018年級の加入が5.0百万尾と少なく18.9百万尾に減少した。2020年は2019年級が58.0百万尾加入したことで資源尾数は67.3百万尾に増加した。資源重量(図4-B)も1996年の45.5千トンから徐々に減少し、2004~2007年には17千トン前後で推移した。2008年は2007年級の加入により23.1千トンに増加したがその後は大きな加入が無く2017年には2.6千トンとなった。2018年は2017年級の加入により9.3千トンに増加したが、2019年は2018年級の加入量が少なく6.9千トンに減少した。2020年は2019年級の加入により17.6千トンに増加した。

・産卵親魚量, 加入尾数および再生産成功率(RPS)

産卵親魚重量と加入尾数, およびRPS(加入尾数/親魚量)の推移を図5に示した。各年級の親魚重量は、2003年級までは15千トンを超えていたが、2004年級以降に減少し、2008年級では6.9千トンとなった。2009年級と2010年級は12千トンを超えたものの以降は再び減少し、2015~2018年級は2千トン前後で推移した。2020年級の親魚重量は2017年級の全てと2018年級の8割が成熟したとの仮定に基づき4.5千トンと試算された。なお、親魚重量(図5-A)と産卵場周辺海域における底建網のCPUE(図2-C)の間には有意な正の相関が認められた(図6)。1995年級および1997年級の加入尾数は80百万尾を超え、以後も2001年級までは50百万~60百万尾の加入があった(図5-A)。2003~2006年級では30百万尾弱に減少し、2007年級は69.3百万尾の加入があったものの、翌年級以降減少し2016年級まで低位で推移した。2017年級の加入尾数は32.8百万尾に増加し、2018年級では5.0百万尾に減少したが、2019年級では58.0百万尾に再び増加した(図5-A)。

1995~2006年級のRPSは1.9~4.3で推移し、2007年級では8.2に上昇した(図5-B)。2009年級以降RPSは急速に低下して2016年級までは0.4~2.0で推移したが、2017年級は17.3と過去最高値となった。2018年級では1.9に低下したが、2019年級では12.1に再び上昇した(図5-B)。

加入尾数の多い2017年級と2019年級はいずれも道南太平洋で1歳の春に多く漁獲された。産卵場周辺海域でのCPUEが2012年以降低位であり(図2-C)、道南海域内での再生産量は少ないと推測されることから、両年級の多くは道央以北の日本海の産卵場で発生し1歳春までに太平洋側へと回遊してきたと推測される。また、2007年級についても同様に道央以北からの加入があったことで比較的高いRPSになった可能性が考えられる。ただし、これまで道南太平洋側には日本海のような大規模の産卵場は存在しないとされてきたが²⁾

,近年の北海道大学の調査により亀田半島周辺海域で産卵していることが確認されている。道南太平洋側での再生産が高豊度加入に関わっている可能性も考えられ、今後、高豊度加入の発生機構について研究を進める必要がある。

(2)2020 年度の資源水準：中水準

資源重量を基に資源水準を判定した(図7)。1995～2014年の資源重量の平均を100として標準化し、水準指数が 100 ± 40 の範囲を中水準、その上下をそれぞれ高水準および低水準とした。2020年度は資源水準指数73で中水準と判定された。

(3)今後の資源動向：横ばい

2017年級は豊度が高く、2018年と2019年の漁獲物の主体となった。2020年級の親魚量は2019年級と同程度と予想され(図5-A)、この親魚量に1995年級以降(RPSが例外的に高い2007、2017および2019年級を除く)の平均RPS(2.41)を乗じて2020年級の1歳加入尾数(2021年の1歳資源尾数)を求めたところ、10.9百万尾との結果が得られた。他の年級を含めた2021年度の総資源尾数(及び総資源重量)は36.2百万尾(13.3千トン)と算出された(図8)。この値は2020年度(67.3百万尾、17.5千トン)と比べて資源重量の増減率は24%であり1995～2020年の平均増減率(36%)よりも低いことから横ばいと判定した。

5. 資源の利用状況

漁獲率(漁獲尾数/資源尾数)および漁獲係数の推移を図9に示した。両者の動向は類似していることから以下は漁獲率についてのみ記述する。1歳魚の漁獲率は、2005年(0.15)を除くと2008年までは0.27～0.41で推移したが、2009年から2017年にかけて0.05～0.24に低下した。これには、主に若齢魚を漁獲していたまき網の操業が段階的に休止したことや、1歳魚を多く漁獲していた底建網の漁家数が減少したこと(図2-B)が関係していると推測される。一方、2018年における1歳魚の漁獲率は0.44へと上昇し、過去2番目に高い値となった。2018年の漁獲量は、春期の太平洋の定置網や底建網で多いことから(表2)、加入直後の2017年級がこれらに大量入網したことが漁獲率上昇の主因であると考えられる。2歳魚の漁獲率は2010年までは0.5前後で推移し、その後はやや低下して0.4前後となった。3歳魚の漁獲率は1995年以降概ね0.5前後で推移している。4歳魚(同5歳+)の漁獲率は3歳以下と比べて年による変動が大きかった。

資源水準は2011年以降低水準の年が続いていたが、2017年級が比較的高豊度で加入し、その子世代に当たる2019年級の豊度も高いことで2020年は中水準へと回復した。2020年は太平洋側の定置網と底建網で1歳魚を中心に漁獲量が著しく増加した一方、日本海側の底建網や津軽海峡の刺し網の漁獲量は伸びなかった。これらの海域では産卵回遊群を漁獲対象とするため、2019年級は今後数年にわたり水揚げされるものと期待される。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

・漁獲量

漁獲量	・漁業生産高報告（ただし2019年は水試集計速報値） 檜山振興局，渡島総合振興局
漁獲努力量	・代表地区における底建網の漁家数（水試調べ） 檜山振興局，渡島総合振興局

漁期年は1～12月とし、道南日本海と道南太平洋に分けて集計した。集計範囲は、檜山管内の全地区と渡島管内の松前～函館市石崎地区を道南日本海、函館市小安～長万部地区を道南太平洋とした。日本海側に面している八雲町熊石地区は道南日本海に含めた。

・努力量およびCPUE

10～12月に産卵場周辺海域（上ノ国地区，松前地区）の底建網で漁獲されたホッケの水揚げデータを収集し、2002年以降の漁獲量，漁家数について集計した。近年は数日間網をおこさず，魚がたまってから水揚げしている実態があることから，積算隻数や水揚げ日数は努力量の指標となりにくいと考え，漁家数を努力量の指標に用いた。CPUEは，これらの漁獲量を漁家数で除した値（1軒当たり漁獲量）とした。

・年齢別漁獲尾数

松前さくら漁協の刺し網，ひやま漁協奥尻支所の底建網，えさん漁協の刺し網およびまき網，砂原漁協の底建網および南かやべ漁協木直支所の定置網の漁獲物標本を規格別に採取し測定を行った。2007年以降は耳石薄片標本を用いて年齢査定⁴⁾を行った。各漁協の規格別漁獲量を用いて漁獲物全体の年齢組成を求めた。これらの組成を海域全体の漁獲量で引き伸ばして年齢別漁獲尾数を求めた。2006年以前については耳石の年齢査定によって得られた体長-年齢関係から，星野⁵⁾の方法に基づいて海域別，漁法別のAge-Length Keyを作成し，体長組成を年齢組成に変換した。

(2) 資源計算の方法

・資源尾数および資源重量

資源尾数はPope⁶⁾の近似式を用いたコホート解析（VPA）で算出した。4歳以下の資源尾数算出には下記の(1)式，最近年および最高齢（5歳以上のプラスグループ）の資源尾数については(2)式，漁獲死亡係数の算出には(3)式を用いた。また，5歳以上のプラスグループの資源尾数が比較的大きいことを考慮して，5歳の資源尾数を(4)式により求め，4歳以下の資源尾数の算出に用いた。

$$N_{a,y} = N_{a+1,y+1}e^M + C_{a,y}e^{M/2} \dots (1)$$

$$N_{a,y} = C_{a,y} e^{M/2} / (1 - e^{-F_{a,y}}) \dots (2)$$

$$F_{a,y} = -\ln(1 - C_{a,y} e^{M/2} / N_{a,y}) \dots (3)$$

$$N_{5,y} = (1 - e^{-(F_{5^+,y} + M)}) C_{5^+,y} e^{M/2} / (1 - e^{-F_{5^+,y}}) \dots (4)$$

ここで、 $N_{a,y}$ は y 年度の a 歳の資源尾数、 C は漁獲尾数、 M は自然死亡係数、 F は漁獲係数を表す。5歳+の F は4歳の F と同じと仮定した。また、最近年の5歳+の F はMS-EXCELのソルバー機能を用いて4歳の F と一致する値を求めた。2020年度の2~4歳の F は、直近3年(2017~2019年度)の平均値を用いた。2020年度の1歳魚(2019年級)は太平洋側の春の定置・底建網に限って漁獲量が顕著に多いという特徴があったことから、同様の漁獲状況であった2017年級の F 値(2018年の1歳魚の値)を適用した。資源重量については年齢毎の資源尾数に各年齢の平均体重を乗じて算出した。

・新規加入尾数、親魚尾数

ホッケは10~12月に産卵し12~2月頃にふ化することから、便宜的に1月1日をふ化日とした。 n 年の1月1日をふ化日とする年級を n 年級とし、VPAで算出した $n+1$ 年の1歳資源尾数を n 年級の新規加入尾数とした。北海道のホッケは1歳から成熟を開始することから⁹⁾、 $n-1$ 年の1歳以上を n 年級の親魚とみなし、産卵期が年末であることを考慮して n 年の2歳以上の当初資源尾数(1月1日時点の資源尾数)を親魚尾数として適用した。ただし、1歳魚の成熟率については80%と仮定し⁹⁾、 $n-1$ 年の1歳親魚尾数は n 年の2歳魚の当初資源尾数に0.8を乗じた値とした。

・2021年の資源尾数および資源重量

2021年の資源量を次のように算出した。2歳以上の資源尾数は、2020年の資源尾数をもとにVPAの前進計算により求めた。1歳の資源尾数は、1995年級以降の平均RPS(RPSが例外的に高い2007, 2017および2019年級を除く)に2020年級の親魚量を乗じることで求めた。各年齢の資源尾数に平均体重を乗じて資源重量を算出した。資源動向の判断基準は、1995~2020年の平均増減率である36%を適用した。

文 献

- 1) 夏目雅史: ホッケの漁獲量変動から見た道北群と道南群の境界線. 北水試だより, 66, 15-18 (2004).
- 2) 星野 昇, 高嶋孝寛, 渡野邊雅道, 藤岡 崇: 北海道南部沿岸域におけるホッケ資源の年齢構造および漁獲動向. 北水試研究報告, 76, 1-11 (2009).
- 3) 中央水産試験場: ホッケ(道央日本海~オホーツク海海域), 2019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. 2019. (オンライン), 入手先 <<http://www.fishexp.hro.or.jp/exp/central/kanri/SigenHyoka/Kokai/index.html>>

- 4) 高嶋孝寛, 星野 昇, 板谷和彦, 前田圭司, 宮下和士: 耳石断面観察によるホッケ道北群の年齢査定法と年齢-サイズ関係, 日水誌 79, 383-393 (2013).
- 5) 星野 昇: 北海道日本海産マダラにおける漁獲物年齢組成の推定方法, 北水試研報 77, 35-44 (2010).
- 6) Pope, J. G.: An Investigation of accuracy of virtual population analysis using Cohort Analysis, *Res. Bull. int. Comm. Northw. Atlant. Fish.*, 9, 65-74 (1972).
- 7) 入江隆彦: 7. ホッケ道北群でのコホート解析, 「水産学シリーズ 46 水産資源の解析と評価 その手法と適用例」. 石井丈夫 (編), 東京, 恒星社厚生閣, 91-103 (1983).
- 8) 平松一彦: VPA (Virtual Population Analysis), 平成 12 年度資源評価体制確立推進事業報告書-資源解析手法教科書-. 東京, 日本水産資源保護協会, 104-128 (2001).
- 9) Takashima, T., Okada, N., Asami, H., Hoshino, N., Shida, O. and Miyashita, K.: Maturation process and reproductive biology of female Arabesque greenling *Pleurogrammus azonus* in the Sea of Japan, off the west coast of Hokkaido. *Fish. Sci.*, 82, 225-240 (2016).

表1 道南海域におけるホッケ漁獲量の推移（単位：トン）

	日本海	太平洋	計
1985	14,121	1,277	15,398
1986	17,755	2,391	20,146
1987	13,441	5,956	19,397
1988	13,035	7,023	20,058
1989	14,195	7,009	21,204
1990	5,414	8,707	14,121
1991	9,564	5,152	14,716
1992	11,668	1,656	13,325
1993	6,263	7,284	13,547
1994	4,678	10,821	15,499
1995	6,414	5,190	11,604
1996	8,320	9,229	17,548
1997	11,114	5,079	16,193
1998	7,778	7,647	15,425
1999	6,330	6,754	13,084
2000	5,710	5,920	11,630
2001	8,862	4,847	13,709
2002	6,979	6,106	13,085
2003	7,460	4,518	11,977
2004	3,960	3,686	7,646
2005	3,150	1,822	4,972
2006	4,623	1,765	6,388
2007	3,061	1,663	4,724
2008	4,437	3,498	7,935
2009	4,900	3,052	7,951
2010	2,371	2,635	5,006
2011	1,718	1,393	3,110
2012	1,283	734	2,017
2013	1,026	614	1,640
2014	891	173	1,064
2015	824	265	1,089
2016	1,055	138	1,193
2017	552	46	599
2018	1,001	3,205	4,205
2019	1,313	795	2,108
2020	721	5,079	5,800

漁業生産高報告（ただし2020年は水試集計速報値）
集計期間：1～12月
日本海：檜山管内全域，渡島管内の松前～函館市石崎および八雲町熊石地区
太平洋：渡島管内の函館市小安～長万部地区

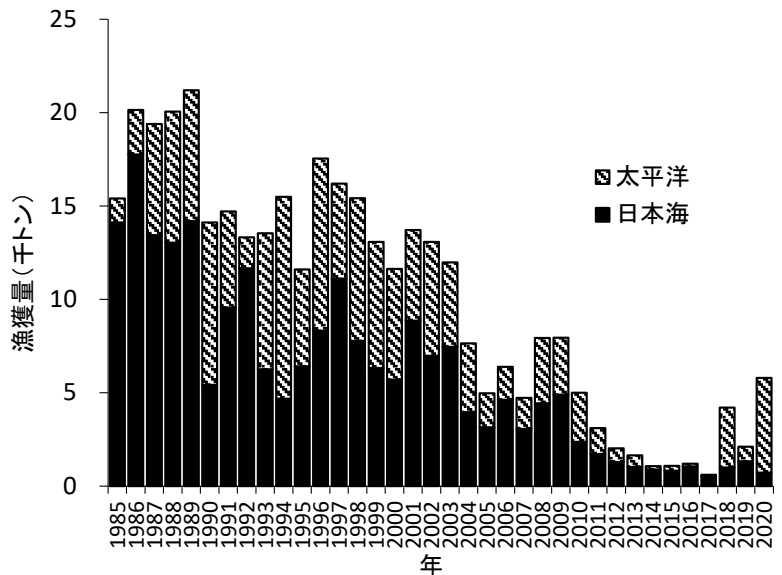


図1 道南海域におけるホッケ漁獲量の推移

表2 道南海域におけるホッケの漁法別漁獲量の年比較

海域	漁法	2020年漁獲量(トン) (前年比%)			2019年漁獲量(トン)		
		春期	秋期	年計	春期	秋期	年計
日本海	定置網	111.2 (35.4)	1.5 (452.8)	112.7 (35.8)	314.3	0.3	314.6
	底建網	214.0 (50.6)	224.6 (77.2)	438.6 (61.5)	422.6	291.1	713.7
	刺し網	55.4 (41.3)	35.9 (42.2)	91.2 (41.6)	134.2	85.1	219.3
	その他	50.0 (124.4)	28.7 (114.3)	78.6 (120.5)	40.2	25.1	65.3
	小計	430.5 (47.2)	290.6 (72.4)	721.1 (54.9)	911.3	401.5	1,312.8
太平洋	定置網	3,395.2 (711.1)	664.7 (2,760.1)	4,059.8 (809.4)	477.5	24.1	501.6
	底建網	560.0 (2,777.1)	74.3 (1,302.1)	634.3 (2,451.8)	20.2	5.7	25.9
	刺し網	173.2 (118.3)	122.8 (186.4)	296.0 (139.4)	146.4	65.9	212.3
	その他	69.3 (203.4)	19.4 (89.7)	88.8 (159.3)	34.1	21.6	55.7
	小計	4,197.7 (619.0)	881.2 (751.0)	5,079.0 (638.5)	678.1	117.3	795.5
合計	4,628.2 (291.2)	1,171.9 (225.8)	5,800.1 (275.1)	1,589.4	518.9	2,108.3	

春期：1～6月，秋季：7～12月
2020年漁獲量は水試集計速報値

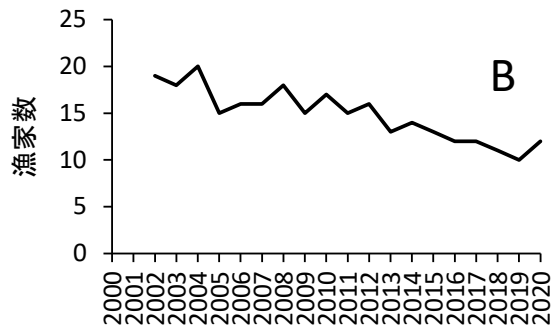
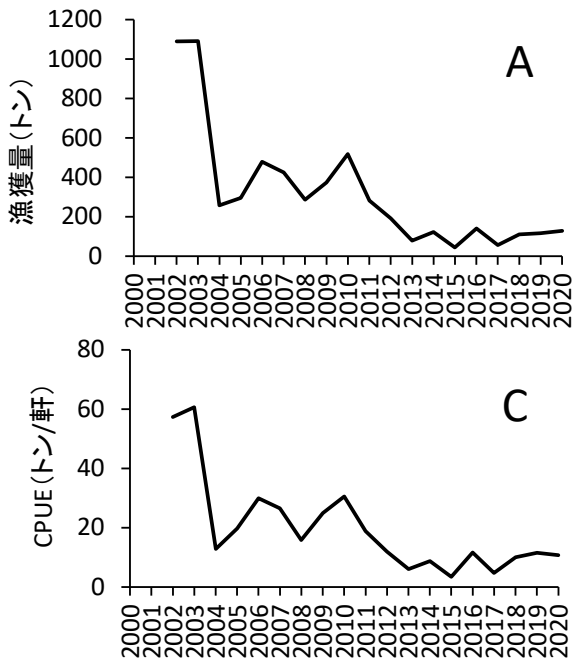


図2 産卵場周辺海域(上ノ国地区, 松前地区)での10~12月における底建網によるホッケ漁獲量(A), 底建網の漁家数(B)および底建網によるCPUE(C)の推移

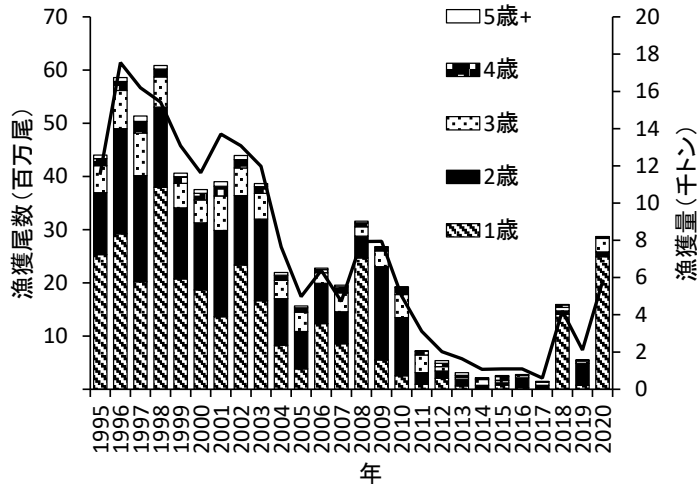


図3 道南海域におけるホッケの年齢別漁獲尾数と漁獲量の推移

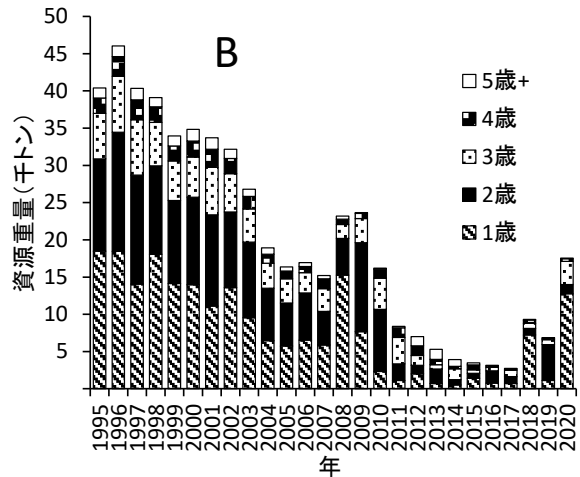
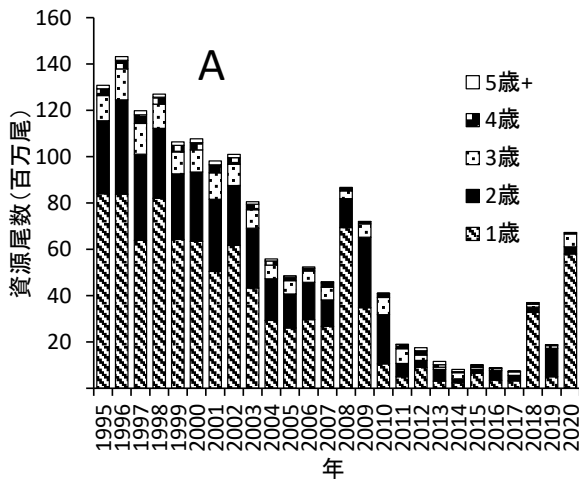


図4 道南海域におけるホッケの資源尾数 (A) および資源重量 (B)の推移

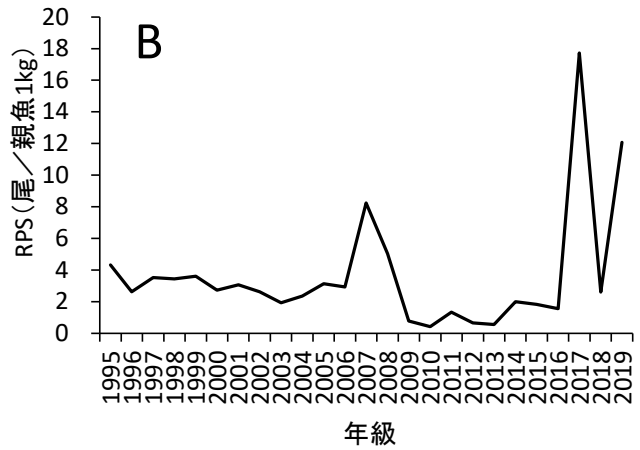
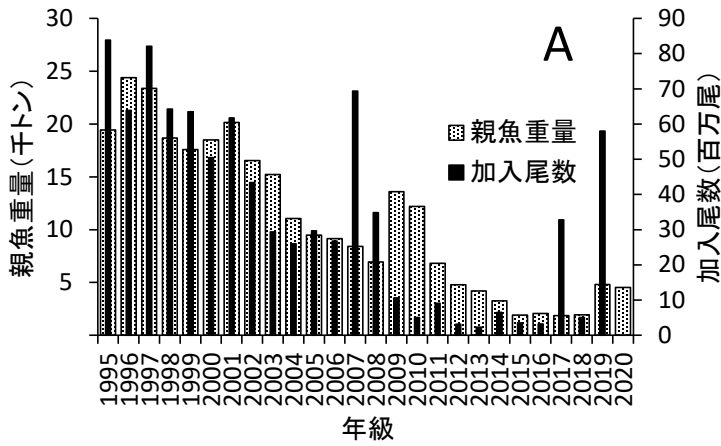


図5 産卵親魚重量と加入尾数(A)およびRPS(B)の推移

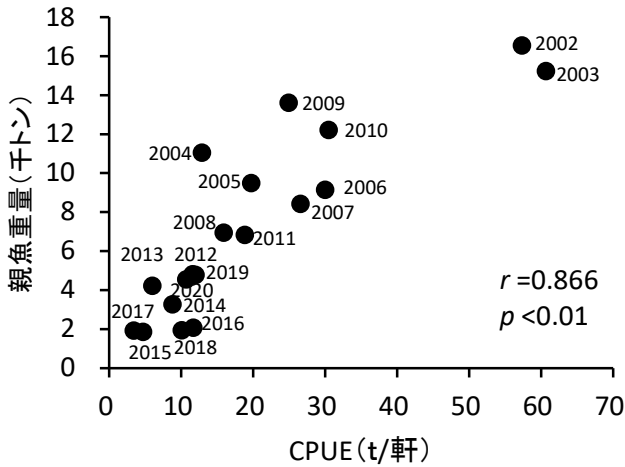


図6 産卵場周辺海域(上ノ国地区, 松前地区)における底建網CPUE(図2-C参照)と各年級の親魚重量(図5-A参照)との関係

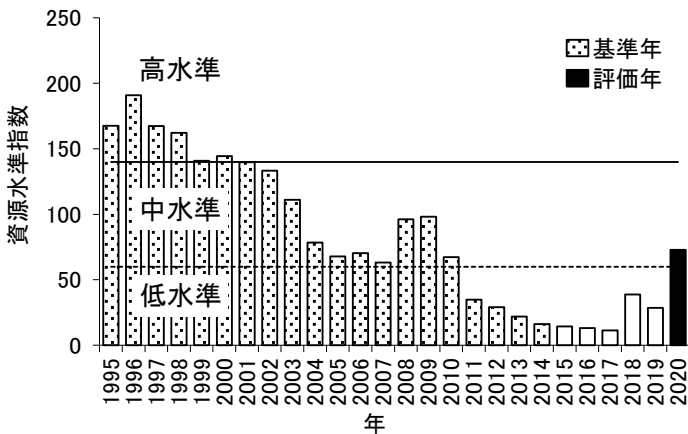


図7 資源水準指数の推移(資源量指標:資源重量)

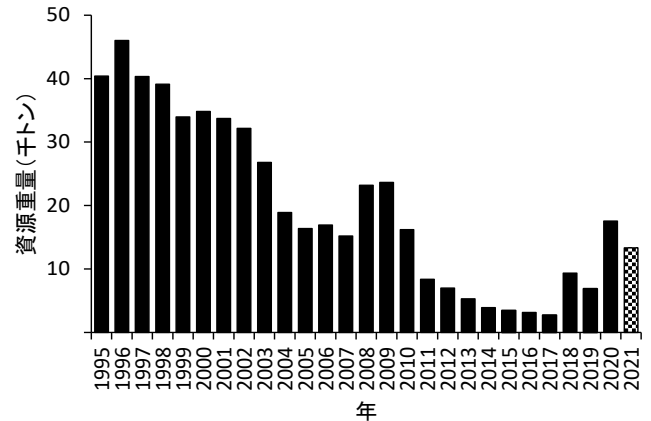


図8 資源重量の推移と2021年の予想資源重量

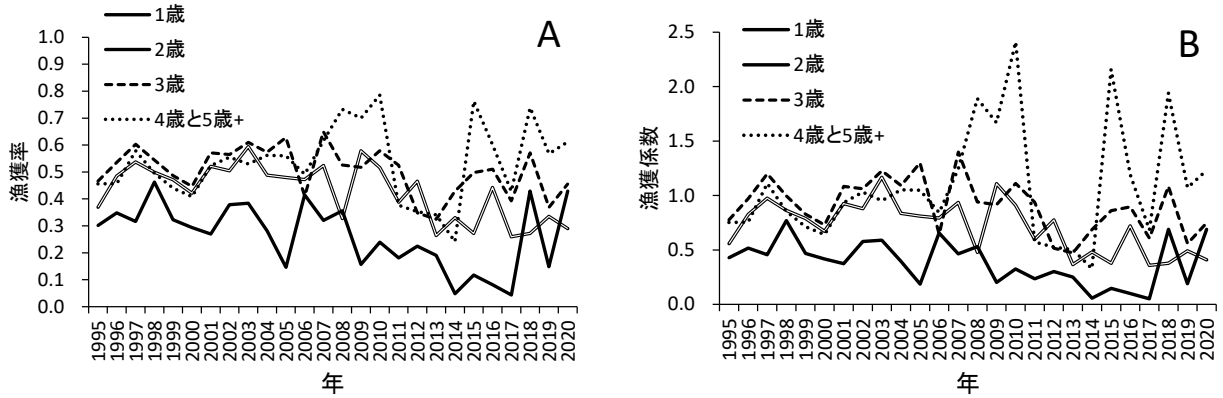


図9 年齢別の漁獲率(A: 漁獲尾数/資源尾数)と漁獲係数(B)の推移

表3 VPAに使用したパラメータと計算方法

自然死亡係数	0.295	入江 ⁷⁾
最高齢(5+)のF	4歳のFに等しいと仮定	平松 ⁸⁾
最近年のF	直近3年(2017~2019年)の平均F	
年齢別平均体重(g)	1歳	220
	2歳	393
	3歳	561
	4歳	704
	5歳+	902
成熟率	1歳	0.8
	2歳以上	1.0
		2007~2018年の漁獲物測定データから算出(1月1日時点の雌雄平均値)
		高嶋ほか ⁹⁾

付表1 渡島・檜山管内におけるホッケ漁業の免許数, 許可数および行使数

管内	漁業権・許可の種類	漁業種類	免許数	許可数	行使数
渡島	定置漁業権漁業	ほっけ・かれい・さけ	2		
		ほっけ中型まき網		7	
	知事許可漁業	かご(ほっけ・そい・あいなめ)		13	
		ほっけ・めばる刺し網			51
	第2種共同漁業権漁業	ほっけ・めばる・さば刺し網			135
		ます・ほっけ・かれい・いわし小型定置網			44
		ます・ほっけ・かれい・いか小型定置網			0
		ほっけ・かれい・いか・いわし小型定置網			0
		たら・ほっけ・かれい底建網			0
		ほっけ・かれい底建網			265
		ほっけ・めばる刺し網			20
	第2種共同漁業権漁業 (共有)	ほっけ・めばる・さば刺し網			116
		めばる・かじか・ほっけ刺し網			3
ほっけ・かれい底建網				3	
ほっけ刺し網				15	
檜山	第2種共同漁業権漁業	ます・いか・いかなご・ほっけ・ひらめ小型定置網		55	
		かれい・ひらめ・ほっけ底建網		23	

資料は渡島の水産(令和元年度版)、檜山の水産(平成30年度版)

魚種（海域）：ホッケ（太平洋～根室海峡海域）

担当：釧路水産試験場（守田航大（現稚内水産試験場），石田良太郎）

要 約

評価年度：2020 年度（2020 年 1 月～2020 年 12 月）

2020 年度の漁獲量：3,134 トン（前年比 2.33）

来遊量の指標	北海道への来遊水準
漁獲量	低水準

本海域におけるホッケの漁獲量は、1999～2010 年は比較的安定して推移していたが、2011 年以降、主漁場である根室海峡海域の漁獲量減少により低水準で推移している。2020 年は太平洋海域で漁獲量が増加したこと、根室海峡海域の秋漁で比較的豊度の高い 2019 年級群が加入したことにより、全体の漁獲量は前年を大きく上回り 3,134 トンとなった。2021 年は、春漁では 2019 年級群のまとまった来遊が見込まれるものの、秋漁については情報が少なく来遊状況を判断出来ないことから、今後の動向は不明とした。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

分布域は根室海峡海域から千島列島南部および根室から胆振・日高にかけての北海道太平洋岸である。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：1 月 1 日）

満年齢	1 歳	2 歳	3 歳
体長 (mm)	274	302	320
体重 (g)	351	449	544

（2003～2017 年の漁獲物測定資料：5～7 月測定）

(3) 成熟年齢・成熟体長

・根室海峡の国後島側では、雌の満 2 歳で 30%，満 3 歳で 100%が成熟する¹⁾。

(4) 産卵期・産卵場

・産卵期：知床半島先端の産卵期は 10 月中旬～11 月中旬である。

・産卵場：根室海峡海域では知床半島先端部の岩礁域，太平洋では日高沿岸の岩礁域に産卵場が確認されている。安全操業の漁獲物に抱卵雌が多くみられることから，国後島周辺に比較的大きな産卵場が存在する可能性がある。

(5) その他

根室海峡海域で漁獲されるホッケは日本海のものに比べて成長速度が大きい²⁾。

2. 漁業の概要

(1) 操業実勢

漁業	漁期	主漁場	主要な漁具	着業規模 (2020 年度)
刺し網漁業	1～12 月	襟裳以東太平洋～ 根室海峡	刺し網	
定置網漁業	1～12 月	襟裳以東太平洋～ 根室海峡	建網	
沖合底びき網漁業	1～12 月	太平洋	かけまわし オッター	胆振：5 隻 (か) 日高：2 隻 (か) 十勝：2 隻 (か) 釧路：6 隻 (か), 2 隻 (オ)

(か)：かけまわし, (オ)：オッタートロール

(2) 資源管理に関する取り組み

許可の制限条件, 漁業権行使規則等で漁具の制限等を定めている。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量

海域全体の漁獲量は, 1990 年代後半までは 2,780～13,720 トンで大きく年変動していたものの, 1999～2010 年は 10,000 トン前後で比較的安定して推移していた。ところが, 2011 年以降減少傾向を示し, 2016 年には 156 トンと 1985 年以降過去最低値を記録した。その後, 漁獲量は増加に転じ, 2020 年には 3,134 トンにまで回復した (表 1, 図 1)。

海域全体の漁獲量に占める根室海峡海域の割合は高く, 7～9 割で年変動している。また, 根室海峡海域における漁獲量のおよそ 8 割は羅臼漁業協同組合所属の刺し網漁業によるもので占められる。根室海峡海域の漁獲量 (図 2) は, 海域全体の漁獲量とおよそ似た年変動傾向を示している。1999～2010 年は 4,000～8,000 トン台で推移したが, 2011 年以降, 減少傾向を示し, 2014 年には 970 トンと 1,000 トンを下回り, 2016 年には過去最低の 41 トンを記録した。その後, 漁獲量は増加に転じ, 2018～2020 年は 1,000 トン台に回復している。

なお, 2020 年は, 太平洋海域における沖合底曳き網漁業および定置網漁業の漁獲量が急増したことにより, 太平洋海域の割合が例年よりも高まった (表 1, 図 1)。2020 年の沖合底曳き網漁業の漁獲量は, 10～12 月に噴火湾湾口部 (臼尻沖～登別沖) および道東海域 (大津沖～花咲沖) でまとまった漁獲が見られたことにより, 1,041 トンと前年の 18 トンを大きく上回った。定置網漁業をはじめとした刺し網漁業以外の沿岸漁業の漁獲量は, おもに 5～7 月のえりも町および根室市の増加により, 前年の 17 トンを大きく上回る 215 トンに達した。

2020年の漁獲金額は、4.3億円と前年3.4億円を上回った。

(2) 漁獲努力量

主漁場である根室海峡海域における刺し網漁業の有漁船の延べ出漁隻数（漁獲努力量）の経年変化を図3に示した。1998～2010年の延べ出漁隻数は11,000～13,000隻台で推移したが、2011年以降減少傾向が続き、2016年には1998年以降最低の3,846隻となった。その後はやや増加傾向を示し、2019年には6,445隻となった。2020年は前年と同水準の5,766隻であった。

4. 資源状態

当資源の分布は、北海道太平洋～根室海峡海域だけではなく、千島列島南部海域も含めた広範囲に及ぶ。そのうち、本道の漁船が操業可能な水域は限定されていることから、漁業情報から資源全体の状態把握は難しい。

5. 北海道への来遊状況

(1) 主漁場における漁獲状況

根室海峡海域における刺し網漁業の1日1隻当たりの漁獲量（CPUE）をみると、2010年までは概ね300～500kg/隻で年変動していたが、2011年以降は低下傾向を示し、2016年には27kg/隻と漁獲量と同様に過去最低値を記録した。2018年からは明瞭な増加に転じ、2020年には220kg/隻にまで回復している（図4）。

根室海峡海域における漁期は、春漁（1～7月）、秋漁（8～12月）に分けられる（図2、図5）。刺し網漁業の漁獲物の年齢別体長組成をみると（図6）、春漁では2歳魚が主体であるのに対し、秋漁では2011年を除くと1歳魚が大部分を占めており、秋漁では1歳魚、春漁では2歳魚の豊度が、当海域の来遊量を左右すると考えられる。

前述の通り根室海峡海域では、2018年以降、漁獲量およびCPUEが増加に転じたが、これはやや豊度の高い2017年級群が1～2歳となり2018年の秋漁および2019年の春漁の漁獲を支えたことに加え、2020年に再び豊度の高い1歳（2019年級群）が漁獲加入したためと推察される（図2、図4、図6）。

(2) 2020年度の北海道への来遊状況：低水準

来遊状況として本評価書では、海域全体の漁獲量を用いて来遊水準を判断した。過去20年間（1995～2014年）の漁獲量平均値（8,222トン）を100として、 100 ± 40 の範囲を中水準、その上下をそれぞれ高水準、低水準とした。その結果、2020年の水準指数は、36.5となり、「低水準」と判断された（図7）。

(3) 今後の動向：不明

2021年の来遊量は、春漁では比較的高豊度と推定されている2019年級群が2歳となって

来遊するため増加すると考えられるが、秋漁については情報が少なく動向判断が困難なことから、今後の動向は不明とした。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

漁獲量および漁獲努力量	漁業生産高報告（1985～2020年，2020年は水試集計速報値。） （太平洋：胆振，日高，十勝，釧路の各振興局および根室振興局のうち根室市を集計。根室海峡海域：根室振興局のうち，別海町～羅臼町を集計。） 北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計（中海区「襟裳以西」および「道東」を集計） 羅臼漁業協同組合提供資料（刺し網漁業の漁獲量，延べ出漁隻数および1日1隻あたり漁獲量を集計）
-------------	---

(2) 根室海峡海域における漁獲量，漁獲努力量およびCPUE

羅臼漁業協同組合から提供された漁獲統計資料を用いて，漁業種類別の漁獲量（kg）を集計した。刺し網漁業については，有漁船の延べ出漁隻数（隻）および1日1隻あたり漁獲量（CPUE：漁獲量/延べ出漁隻数）を集計した。

(3) 漁獲物組成

毎年5月および11月に羅臼漁業協同組合で刺し網漁業により漁獲されたホッケを銘柄別にサンプリングし，得られた標本の生物測定および耳石による年齢査定を行った。

1～7月を春漁，8～12月を秋漁とし，羅臼漁業協同組合から提供された刺し網漁業の漁獲統計を用いて漁期別の銘柄別漁獲量を集計した。春漁および秋漁の銘柄別漁獲重量に，それぞれ5月および11月の生物測定結果と年齢査定結果を対応させ，根室海峡海域における漁期別の年齢別体長組成を推定した。

文 献

- 1) 八吹圭三：ホッケの耳石染色法による年齢査定と根室海峡における成長．漁業資源研究会議北日本底魚部会報. 27. 39-48(1994)
- 2) 星野昇，高嶋孝寛，浅見大樹，岡田のぞみ，室岡瑞恵，後藤陽子，渡野邊雅道，藤岡崇：漁獲動向からみる資源状態．「北海道周辺におけるホッケの資源と漁業 資源評価の高度化に向けて」北海道立水産試験場，余市，27-50（2010）

表1 太平洋～根室海峡海域の漁業種別ホッケ漁獲量

年	太平洋海域				根室海峡			合計
	沖合底びき網	刺し網	定置他	小計	刺し網	定置他	小計	
1985	140	842	149	1,131	1,290	359	1,649	2,780
1986	986	1,585	1,428	3,999	4,483	872	5,355	9,355
1987	923	1,836	106	2,865	3,738	1,602	5,340	8,205
1988	392	1,629	258	2,279	2,737	2,046	4,783	7,062
1989	874	2,462	370	3,706	6,198	3,816	10,015	13,720
1990	1,058	2,745	423	4,226	4,584	2,543	7,127	11,353
1991	351	1,325	133	1,809	2,753	658	3,412	5,220
1992	162	841	166	1,168	2,165	1,720	3,885	5,054
1993	996	1,325	182	2,502	3,676	2,166	5,842	8,345
1994	1,455	2,113	232	3,799	4,456	911	5,367	9,167
1995	238	1,911	28	2,177	2,315	277	2,592	4,769
1996	674	2,189	375	3,238	2,892	1,475	4,367	7,605
1997	490	2,515	132	3,136	3,757	1,042	4,799	7,936
1998	845	1,700	257	2,802	3,030	2,231	5,261	8,063
1999	1,357	3,440	91	4,888	5,335	1,441	6,776	11,664
2000	1,035	1,918	187	3,140	5,370	1,716	7,085	10,225
2001	565	2,158	203	2,926	5,564	641	6,204	9,130
2002	2,943	1,992	433	5,368	4,076	1,243	5,320	10,688
2003	2,716	1,783	245	4,744	4,317	1,287	5,603	10,348
2004	1,723	2,799	89	4,612	6,315	825	7,141	11,752
2005	507	1,866	441	2,814	7,772	347	8,119	10,933
2006	714	1,693	378	2,785	6,287	473	6,760	9,544
2007	110	1,666	232	2,008	3,858	383	4,241	6,249
2008	542	1,123	613	2,278	5,811	1,272	7,083	9,361
2009	590	3,040	246	3,877	7,303	845	8,147	12,024
2010	219	1,698	90	2,007	7,564	451	8,015	10,022
2011	90	1,150	229	1,469	3,275	169	3,445	4,914
2012	88	656	53	797	2,470	692	3,162	3,959
2013	60	723	9	793	3,047	191	3,237	4,030
2014	14	232	1	247	920	50	970	1,216
2015	8	88	2	98	201	9	210	308
2016	2	35	0	37	117	3	119	156
2017	0	9	2	11	267	9	275	286
2018	18	119	29	166	989	131	1,120	1,286
2019	18	191	17	226	1,033	86	1,119	1,345
2020	1,041	154	215	1,410	1,476	248	1,724	3,134

資料：漁業生産高報告（2020年は水試集計速報値、太平洋：胆振、日高、十勝、釧路の各振興局および根室振興局のうち根室市を集計。根室海峡海域：根室振興局のうち、別海町～羅臼町を集計。）
 北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報（中海区「襟裳以西」および「道東」を集計。）

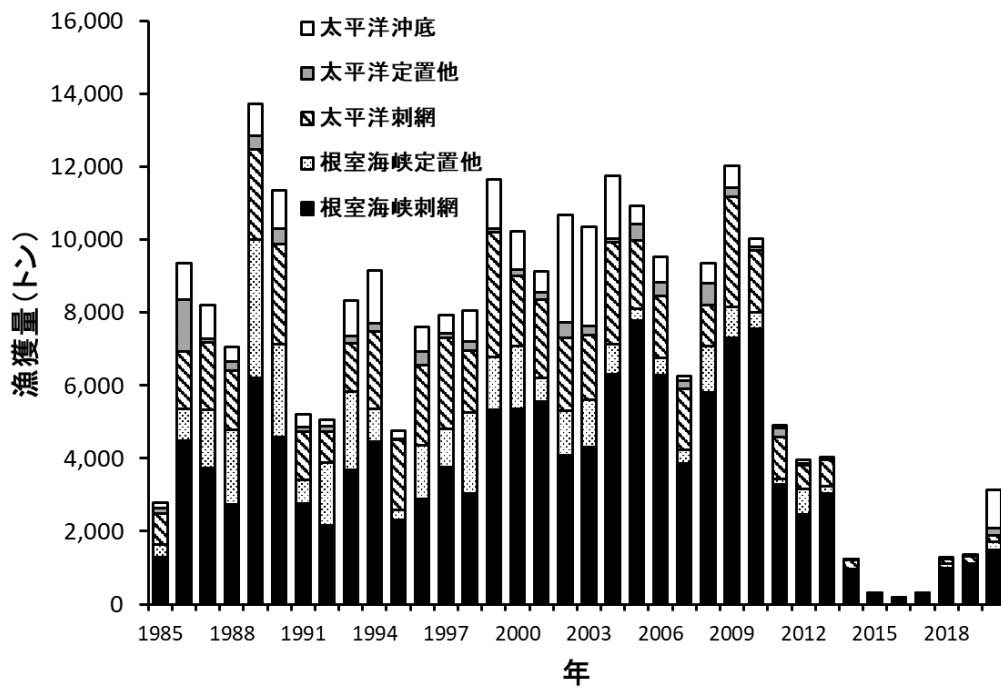


図1 太平洋～根室海峡海域の漁業種別ホッケ漁獲量の推移
資料：表1と同じ。

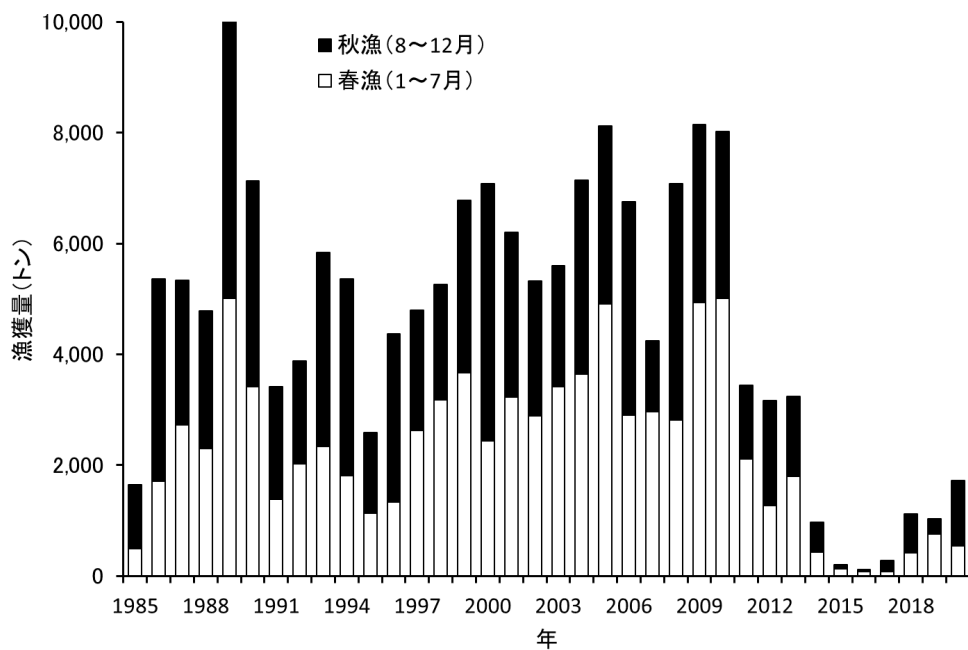


図2 根室海峡海域におけるホッケ漁期別漁獲量の推移
資料：漁業生産高報告（羅臼町・標津町・別海町），2020年は水試集計速報値

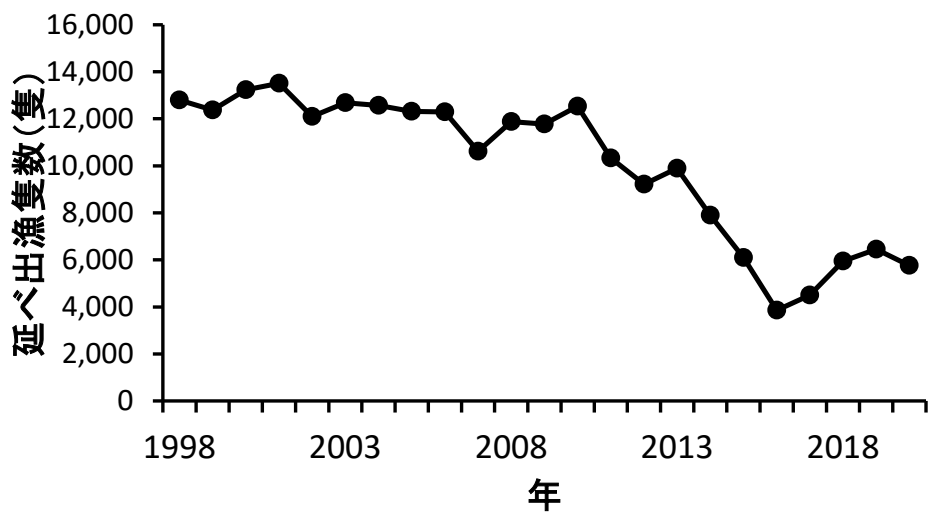


図3 根室海峡海域における刺し網漁業の延べ出漁隻数の推移
資料：羅臼漁業協同組合提供資料

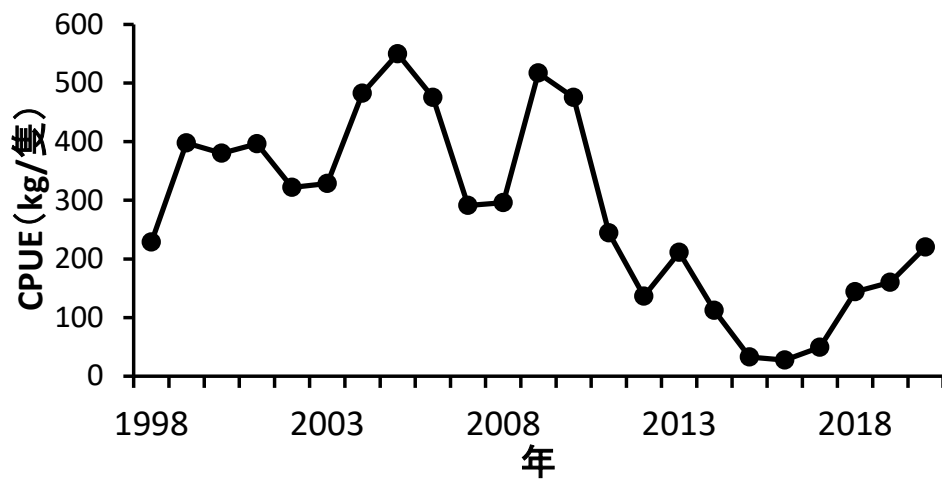


図4 根室海峡海域における刺し網漁業の1日1隻あたりの漁獲量(CPUE)の推移
資料：羅臼漁業協同組合提供資料

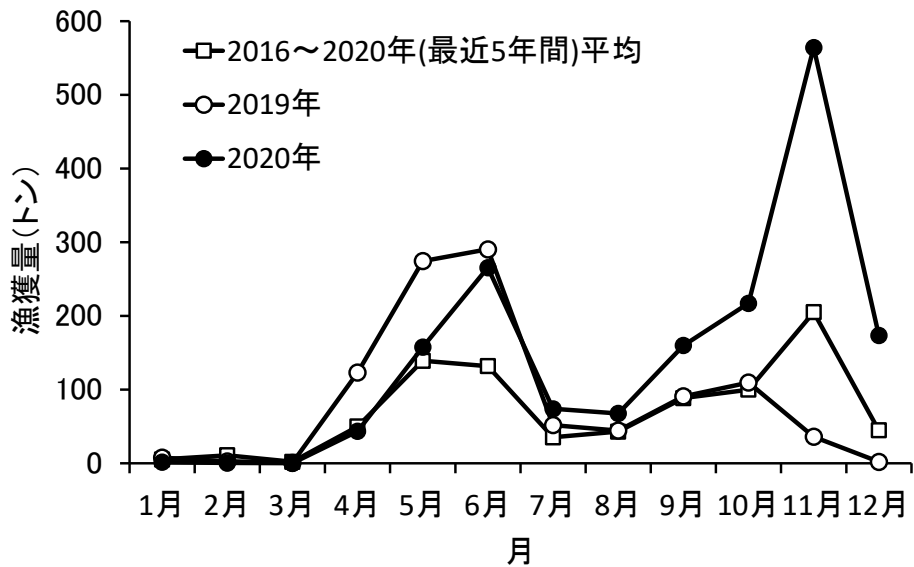


図5 根室海峡海域におけるホッケ月別漁獲量の推移

資料：漁業生産高報告（羅臼町・標津町・別海町），2020年は水試集計速報値

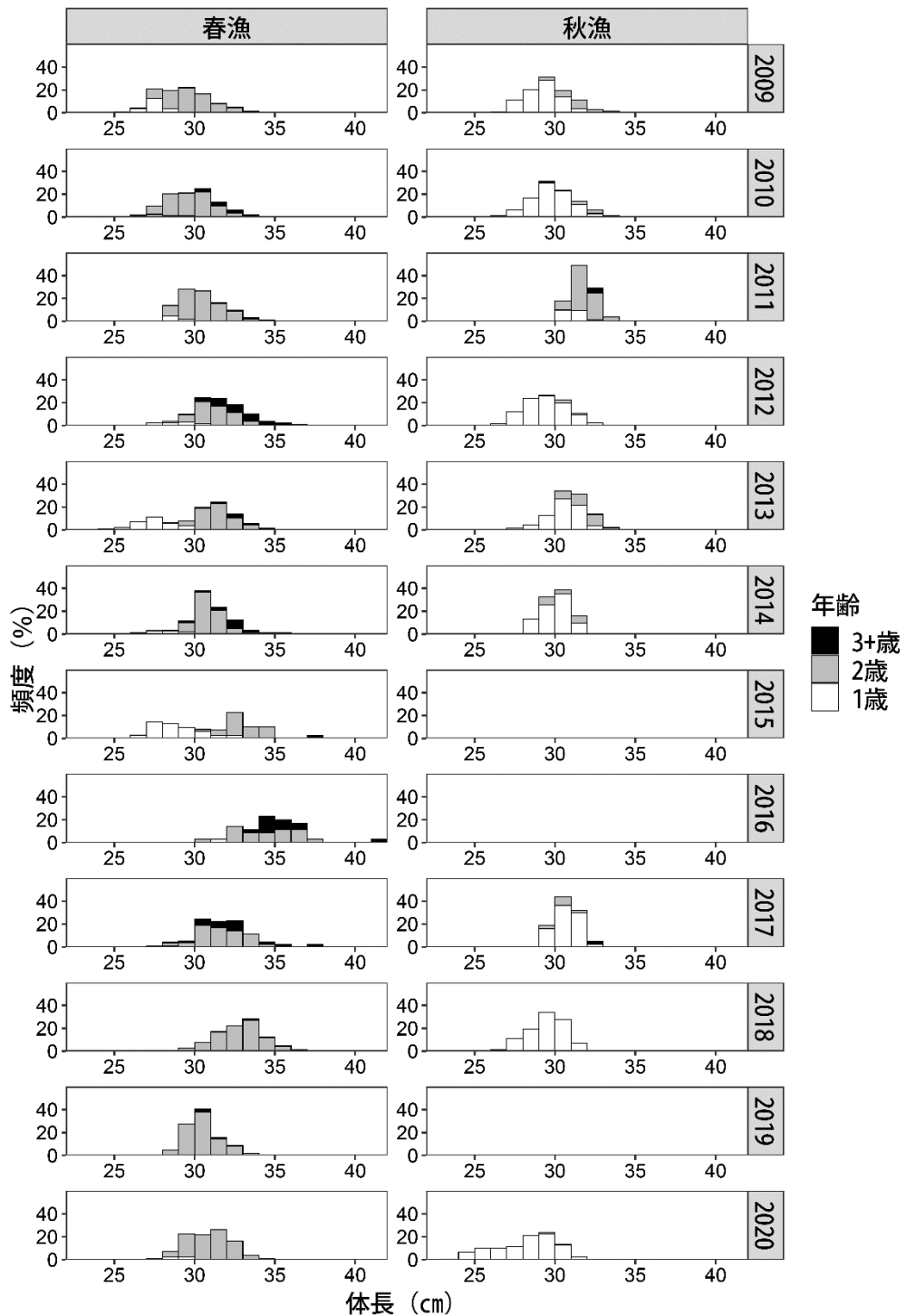


図6 根室海峡海域で刺し網漁業により漁獲されたホッケの年齢別体長組成
 2009～2020年：漁獲物調査による銘柄毎の測定結果データおよび
 時期別銘柄別漁獲量（羅臼漁業協同組合提供資料）により推定（2015, 2016,
 2019年秋漁は標本なし）

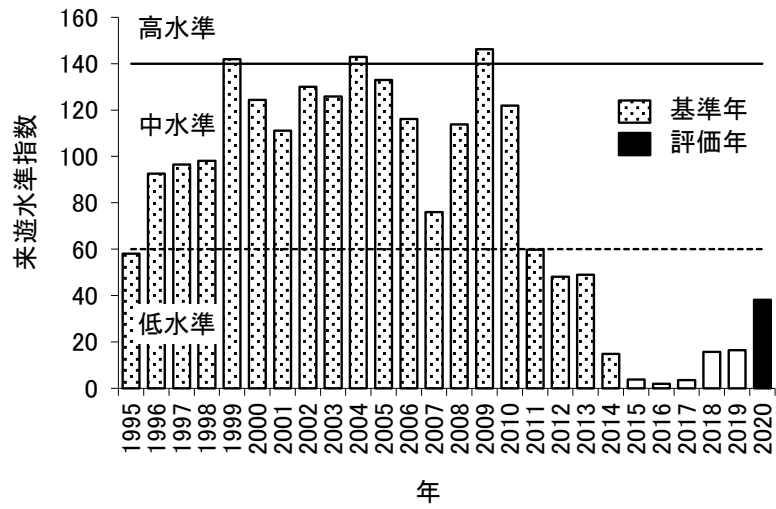


図7 太平洋～根室海峡海域におけるホッケの来遊水準（来遊状態を示す指標：漁獲量）

魚種（海域）：マガレイ（石狩湾以北日本海～オホーツク海海域）

担当：中央水産試験場（稲川亮，和田昭彦），稚内水産試験場（鈴木祐太郎（現水産研究本部），黒川大智），網走水産試験場（佐々木潤）

要約

評価年度：2019 年度（2019 年 7 月～2020 年 6 月）

2019 年度の漁獲量：1,725 トン（前年比 0.77）

資源量の指標	資源水準	資源動向
3 歳以上の資源重量	低水準	横ばい

漁獲量は 2014 年度に 1,416 トンとなって以降増加傾向にあったが、2019 年度は前年度よりも減少して 1,725 トンとなった。資源重量は 2012 年度以降 6,000 トンを下回っている。2019 年度の資源水準は低水準，2020 年度にかけての動向は横ばいと判断されたが，近年，沿岸各地の努力量は大きく低下し，漁獲係数 F は低い水準にある。さらに，2007 年級のような高豊度年級の発生は 2008 年級以降みられていないが，2013 年級の RPS は 2008 年級以降では比較的高い水準となっている。今後も，加入動向を注視しながら，現状の資源管理協定の遵守と漁獲努力量を過度に増加させないことが重要と考えられる。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

石狩湾からオホーツク海にかけて分布するマガレイは，石狩湾及び苫前沖から利尻・礼文島周辺海域を主産卵場とし，日本海で生まれる。卵および稚仔の多くはオホーツク海へ移送され，未成魚期をオホーツク海で過ごした後，成熟の進行にともない日本海へ回遊する。また，日本海に留まり成熟を迎える日本海育ち群も存在する。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：7月1日）

道北日本海～オホーツク海海域

（7月時点）

満年齢		1 歳	2 歳	3 歳	4 歳	5 歳
全長 (cm)	オス	10	16	21	24	26
	メス	10	16	21	24	27
体重 (g)	オス	13	48	92	135	172
	メス	10	57	119	175	219

（2003～2007年のソリネット調査，試験調査船北洋丸トロール標本）

石狩湾海域

(7月時点)

満年齢		1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳
全長(cm)	オス	9	13	15	17	18	19	19	19	20	20
	メス	9	12	15	17	19	21	22	23	24	24
体重(g)	オス	6	18	32	44	55	63	69	73	76	79
	メス	6	17	33	53	74	96	118	138	157	174

(1999年4月～2001年3月, 試験調査船おやしお丸トロール, ソリネット標本)

(3) 成熟年齢・成熟体長

道北日本海～オホーツク海海域

- ・オス：1歳から成熟する個体がみられる。
- ・メス：2歳から成熟する個体がみられる。

(2001年までの4～5月における稚内水試の測定資料)

石狩湾海域

- ・オス：全長14cm, 2歳から成熟する個体がみられ, 全長16cm, 2歳以上で半数以上の個体が成熟する。
- ・メス：全長16cm, 2歳から成熟する個体がみられ, 全長19cm, 4歳以上で半数以上の個体が成熟する。

(1999～2000年の2～4月における試験調査船おやしお丸トロール, ソリネット標本)

(4) 産卵期・産卵場

- ・産卵期：4～6月である。
- ・産卵場：石狩湾, 苫前沖から利尻・礼文島周辺海域, 水深40～60mである。

2. 漁業の概要

(1) 操業実勢

海域	漁業	主漁場	主要な漁具	漁獲物の特徴
オホーツク海	沿岸漁業	各地区共同漁業権漁場, 主漁期:5～12月	かれい刺し網 (3.6寸主体), 底建網	全長18～28cm, 2～4歳 主体, 未成魚
	沖底漁業	イース場, 大和堆	かけまわし	
日本海	沿岸漁業	各地区共同漁業権漁場, 主漁期:10～3月, 4～6月	かれい刺し網 (3.8寸主体)	全長19～30cm, 3～6歳 主体, 成魚
	沖底漁業	ノース場, 雄冬沖	かけまわし	

(2) 資源管理に関する取り組み

未成魚保護のための資源管理協定に基づく、体長又は全長制限。体長 15cm 又は全長 18cm 未満の漁獲は一揚網あたりの重量の 20%を超えてはならず、20%を超える場合は漁場移動等の措置を講ずる。

平成 17～19 年度で実施した「水産資源管理総合対策事業」において、オホーツク海～日本海の連携した資源管理計画を策定し、北海道水産資源管理マニュアルの別冊『日本海～オホーツク海海域，マガレイ・ソウハチ・クロガシラガレイ資源の維持・増大に向けて』¹⁾を発行し、漁業者へ現在の資源状態と管理の考え方を広報した。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量

石狩湾以北日本海～オホーツク海における 1985 年度以降の漁獲量の推移を表 1、図 1 に示した。漁獲量は 1985 年度では 3,037 トンであったが、1987 年度には 1,613 トンとなった。それ以降は漸増傾向で推移して、1995～1997 年度および 1999 年度には 3,000 トンを超えた。2000 年度以降は 2,000～4,000 トン前後で推移し、その後の 2008 年度以降は減少傾向を示し、2011 年度は 2,931 トンで増加に転じたが、2012 年度に大きく減少して低い水準が続いた。2015 年度からは増加傾向に転じ、2018 年度は 2,247 トンに達したが、2019 年度は 1,725 トンまで減少した。

(2) 漁獲努力量

日本海およびオホーツク海における漁獲努力量の推移を図 2 に示した。日本海留萌北部では、2004 年度には 2,500 隻を超えていたが、その後は減少傾向となり、近年は 500 隻前後で推移している。日本海留萌南部では、2010～2013 年度には 800 隻前後であったが、その後は 200 隻前後まで減少した。オホーツク海北部では、1991 年度は 2,500 隻を超え、1992～2004 年度は 1,000 隻前後で推移し、その後は 100 隻前後まで減少した。

日本海における春期の刺し網漁は、海獣類による被害を避けるため、操業の開始時期を遅らせたり、日網で操業したりするなどの処置をしている。さらに、魚価が安くなったため（図 3）、小型魚を避けたり、操業を早く切り上げたり、見合わせるなどの変化も見られる。また、日本海沿岸で同時期に行われるニシン刺し網漁の漁獲が 2018 年春から急増したため、刺し網の狙いがニシンにシフトし、このことが、近年におけるかれい刺し網漁の努力量が減少した原因の 1 つである可能性がある。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向：資源量の推移

1989 年度以降における 2 歳以上の年齢別漁獲尾数（図 4）から推定した年齢別資源尾数の推移を図 5 に示した。これを見ると 1993 年度、1995 年度、1998 年度、2002 年度、2006

年度と3～4年ごとに高い豊度での2歳魚の加入があり、これにともなう資源尾数は増減している。

近年では2009年度に比較的高豊度の加入があったが、2010～2014年度にかけて加入尾数が低い年が連続し、資源尾数は大きく減少した。2015年度に2013年級が、2010年度以降では比較的高い豊度で加入し、2016年度には3歳、2017年度には4歳として資源の主体を構成し、2015～2016年度には一時的に資源尾数は増加した。その後、再び加入量は低い水準で推移し、資源尾数は減少している。

漁獲の主体となる3歳以上資源重量は1992年度、1993年度に3千トンを下回っていたが、上述の高豊度年級の加入により1994～2011年度にはおおむね4千～7千トンの間を増減しながら推移した(図6)。2012年度以降は減少傾向となり、再び3千トンを下回る年も見られたが、2016～2017年度に2013年級が3歳、4歳として漁獲の主体となったことで4千トン前後まで一時的に増加した。しかし、その後は高豊度年級の加入が見られず、2019年度は2,874トンに減少した。

(2) 2019年度の資源水準：低水準

1995～2014年度の3歳以上資源重量の平均値を100として、 100 ± 40 の範囲を「中水準」、それ以下を「低水準」、それ以上を「高水準」としたところ、2019年度の資源重量の水準指数は56で低水準と判断された(図7)。

(3) 今後の資源動向：横ばい

2019年度(評価年)から2020年度(VPAの前進法により算出)にかけての3歳以上資源尾数は減少するが(図5)、その増減率は0.04であり、1989年度から1990年度にかけて以降の増減率の平均が0.24であることから、2020年度の減少の幅は小さいと判断し、資源動向は横ばいと判断した。

5. 資源の利用状況

(1) 漁獲係数

3歳以上の雌の漁獲係数 F を見ると(図8)、1992～2003年度までは0.6前後と高い値で推移したが、2004～2015年度には0.5前後と低くなった。2016～2019年度には0.3前後とさらに低い値で推移している。

(2) 加入量と産卵親魚量およびRPSの推移

オホーツク振興局管内の雄武地区におけるマガレイ幼魚調査による1歳魚資源量指数の推移(図9)をみると、2011年級を最後に高い値を示していない。全体をみると、指数値で200を超える高い値を示した年級が資源計算においても高豊度年級と推定されていた。

産卵親魚量と加入量および再生産成功指数(以下、RPS)の推移を図10に示した。産卵親魚量は1992年度に過去最低の約1千トンまで減少したが、その後はおおむね1千～3千

トンの範囲で推移した。一方、RPSは1998年級で一時的に低い年がみられたが、2007年級までは15(尾/kg)前後の値で推移した。しかし、2008年級に10(尾/kg)を下回ってからは2012年級まで5年連続して低い値となり、これにともなって加入が低迷し、2012～2015年度(2013～2016年級)の産卵親魚量が減少して、2千トンを下回った。その後、2013年級はRPSが15(尾/kg)と増加し、これが成長・成熟することで2017年度(2018年級)にかけて産卵親魚量は増加したが、2018年度(2019年級)では若干減少し1,752トンとなった。

(3) 資源の利用状況

現状の資源利用状況を%SPR, YPR解析において、現状の漁獲圧をあらわす F_{cur} と F_{med} を比較することで検討した(図11)。産卵親魚量と加入量の関係には明確な親子関係はみられないが、2008年級以降では加入が少ない年が連続して発生していることがわかる。そこで、 F_{med} を2つに分けて判定すると、 F_{cur} (0.60)はすべての年でみた $F_{med(1989-)}$ (2.31)よりも十分に低く、さらに、RPSの低下した2008年級以降でみた $F_{med(2008-)}$ (0.79)よりも低い。 F_{cur} が $F_{med(2008-)}$ より低いことで、 F_{cur} で漁獲した場合のYPR(68g)は、 YPR_{max} (75g)よりも低い大幅に資源の効率的利用を損ねている状況ではなかった。 F_{cur} で漁獲した場合の%SPRは38%であり、一般的に加入乱獲の指標となる30%SPRよりも高い値であった。

(4) 結論

2019年度は資源水準が低水準で動向が横ばいと判断されたが、近年、沿岸各地の努力量は大きく低下し、漁獲係数 F は低い水準に抑えられている。また、1990～2000年代に数年おきに発生した高豊度年級は2008年級以降発生していないが、2013年級では2008年級以降では比較的高いRPSとなった。これらのことから、今後も、加入動向を注視しながら、現状の資源管理協定の遵守と漁獲努力量を過度に増加させないことが重要と考えられる。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

沿岸漁獲量 水揚げ金額	漁業生産高報告（ただし 2019 年度の 2020 年 1-6 月は水試集計速報値） オホーツク海海域：オホーツク総合振興局管内及び宗谷総合振興局管内オホーツク海（枝幸地区，浜頓別地区，猿払地区） 初山別以北日本海：宗谷地区以西の宗谷総合振興局管内各地区，天塩地区，遠別地区，初山別地区 羽幌～積丹海域：羽幌地区以南の留萌振興局管内各地区および石狩湾（浜益地区～積丹地区）
沖底漁獲量	・北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報（国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター）の中海区「オコック沿岸」及び「北海道日本海」
努力量	日本海留萌北部（3～6 月），日本海留萌南部（3～6 月），およびオホーツク海北部（7～6 月）の主要産地における漁協の刺し網漁業の延べ有漁隻数

(2) 年齢別漁獲尾数の推定方法

すべての個体の誕生日を，産卵期のピークを超えた 7 月 1 日と定義し，満年齢で表記した。沿岸漁業，沖合底曳網漁業それぞれに，各海域・漁期で例年漁獲量の多い地区において，銘柄ごとに標本を採集し，体長および体重の測定と性別および年齢査定を実施した。あわせて，銘柄別の漁獲重量を集計し，標本組成を各海域・漁期ごとに引き延ばし合算して，対象海域全体の年齢別漁獲尾数を推定した。沿岸漁業の標本は，漁獲量に占める割合の高い刺し網の漁獲物で代表した。

(3) 資源尾数の計算方法

Pope の近似式に基づく VPA²⁾ で雌雄別に資源尾数を算出し，これらを合計して総資源尾数とした。この解析で用いたパラメータを表 2 に示した。計算にあたっては，最高齢を雌は 8+，雄を 6+ とした。従来は，最近年 1 歳及び最近年前年 1 歳を幼魚調査結果から直接算出していた³⁾が，近年，幼魚調査から推定される 1 歳魚資源量指数と単純な VPA から推定される 1 歳魚資源尾数の間に乖離が見られるようになったため，一昨年度から単純な VPA 推定で評価している。

(4) 3 歳以上雌の漁獲係数 F の計算方法

Pope の近似式に基づく VPA²⁾ で，雌の 1～7 歳それぞれについて最近年の漁獲係数 F を前年と等しくし，最高齢（8+）の漁獲係数 F を 7 歳と等しくして，最近年までの年齢別資源尾数を算出した。これにより得られた 3 歳以上雌の資源尾数と，3 歳以上雌の漁獲尾数から，3 歳以上雌の漁獲係数 F を算出した。なお，前述の通り，日本海沿岸でニシン刺し網漁の漁

獲が2018年春から急増して、近年のかれい刺網漁の努力量が減少していることを反映させるため、最近年の漁獲係数 F を前年と等しいと仮定した。

(5) 育ち群を考慮した資源重量の推定

前述の通り、本海域のマガレイには2つの育ち群があり、日本海育ち群はオホーツク海育ち群に比べて成長が遅いことが知られている。2003年8月～2009年5月に各漁獲量集計地区から得た標本について、岡田らの手法⁴⁾に基づき両群を判別し、地区ごとの育ち群構成比と育ち群別の成長式を求めた。さらに、各地区での漁獲尾数と育ち群構成比から、各年における全体の育ち群構成比を求めた。この構成比から資源尾数を育ち群別に分け、それぞれの育ち群の年齢・体重関係から育ち群別資源重量に換算し、両者を合算して全体の資源重量とした。

(6) 産卵親魚資源重量

育ち群別年齢別資源重量に育ち群別年齢別成熟率をかけて育ち群別年齢別産卵親魚重量を求め、これらの全年齢を合計し、産卵親魚重量とした。ただし、産卵期が年度の最後にあるため、次年度の漁期はじめ資源尾数から資源重量を計算している。

(7) 資源水準と動向判断

近年の漁獲物に占める2歳の割合が低下してきていることと、VPAによる資源尾数推定では特に最近年の2歳の推定値が不安定であることから、資源水準と動向判断には3歳以上の資源尾数および資源重量で判断することが妥当であると考えられたため、一昨年度から3歳以上を指標としている。

(8) 沖合底曳網漁業中海区・小海区について

本書で用いるこれらについては、北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報⁶⁾の沖合底曳網漁業中海区・小海区図(1)のとおりである。

文 献

- 1) 北海道水産林務部水産局漁業管理課：別冊 北海道水産資源管理マニュアル，日本海～オホーツク海海域マガレイ・ソウハチ・クロガシラガレイ資源の維持・増大にむけて。札幌，北海道，7p. (2008)
- 2) 平松一彦：VPA (Virtual Population Analysis)，平成12年度資源評価体制確立推進事業報告書－資源解析手法教科書－。東京，日本水産資源保護協会，104－128(2001)
- 3) 下田和孝，室岡瑞恵，板谷和彦，星野昇：VPAで求めた北海道北部産マガレイの資源尾数推定値の評価，日水誌，72，850－859(2006)
- 4) 岡田のぞみ，板谷和彦，和田昭彦，城幹昌，山口浩志，下田和孝：北海道北部産マガレイの耳石輪紋径に基づく「育ち群」判別：6歳までの「育ち群」の分布と成長・その応

- 用, H21 日本水産学会秋期大会講演要旨集, 102 (2009)
- 5) 西内修一: 北海道北部沿岸域におけるマガレイの資源解析と漁況予測, 資源解析の理論と実践, 49-59(1989)
 - 6) 国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター: 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), 101 (2020)

表1 マガレイ（石狩湾以北日本海～オホーツク海）の漁獲量（単位：トン）

年度	沖底		沖底小計	沿岸			沿岸小計	日本海計	オホーツク海計	合計
	オホーツク沿岸	北海道日本海		オホーツク海	初山別以北日本海	羽幌～積丹				
1985	222	366	588	977	613	858	2,448	1,837	1,200	3,037
1986	115	234	348	373	444	624	1,441	1,301	488	1,790
1987	78	218	296	293	377	647	1,317	1,241	371	1,613
1988	37	270	306	360	582	1160	2,102	2,012	397	2,409
1989	255	172	427	574	466	877	1,917	1,515	829	2,344
1990	196	193	389	498	637	801	1,937	1,631	695	2,326
1991	227	123	349	531	823	1068	2,421	2,013	758	2,771
1992	91	158	249	447	698	1213	2,358	2,069	538	2,607
1993	114	233	347	446	619	764	1,830	1,617	560	2,177
1994	293	147	440	534	830	1054	2,419	2,032	827	2,859
1995	314	472	786	866	1173	1402	3,440	3,046	1,179	4,226
1996	201	304	505	542	1204	1419	3,166	2,927	744	3,671
1997	311	456	767	889	1246	1100	3,235	2,803	1,200	4,003
1998	134	235	369	497	945	938	2,379	2,117	631	2,748
1999	159	429	588	701	988	1190	2,880	2,607	860	3,468
2000	77	189	267	423	838	1010	2,271	2,037	500	2,537
2001	98	154	251	503	547	943	1,994	1,644	601	2,245
2002	175	157	332	723	616	949	2,288	1,722	898	2,620
2003	93	433	526	1324	1187	979	3,490	2,599	1,417	4,016
2004	175	183	358	905	642	698	2,245	1,523	1,079	2,803
2005	139	310	450	569	762	787	2,119	1,860	709	2,568
2006	155	351	506	345	662	844	1,851	1,856	501	2,357
2007	302	513	814	759	936	1112	2,808	2,561	1,061	3,622
2008	223	288	511	821	518	751	2,091	1,558	1,044	2,601
2009	269	228	498	621	527	696	1,843	1,451	890	2,341
2010	112	179	291	501	453	768	1,722	1,400	613	2,013
2011	259	460	719	417	677	1117	2,211	2,255	676	2,931
2012	237	93	330	574	231	601	1,407	926	811	1,737
2013	152	178	330	405	247	716	1,368	1,141	557	1,698
2014	178	109	287	387	187	555	1,129	851	565	1,416
2015	154	106	260	435	247	777	1,459	1,130	589	1,719
2016	295	218	513	452	220	994	1,666	1,433	747	2,180
2017	249	304	553	691	93	742	1,527	1,139	941	2,080
2018	359	315	674	432	141	1000	1,573	1,455	791	2,247
2019	183	197	379	390	152	804	1,346	1,152	573	1,725

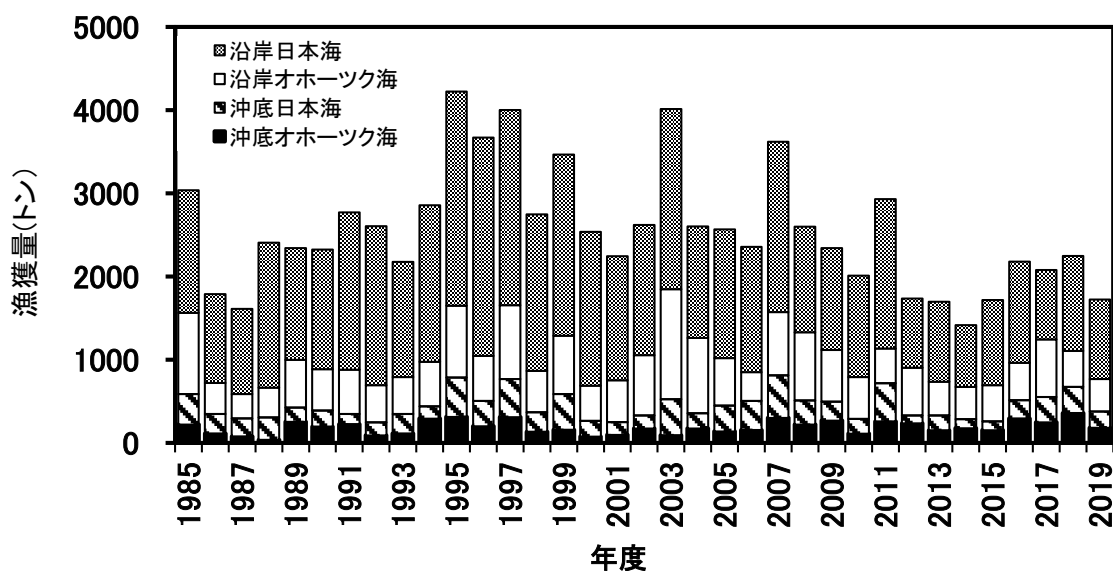


図1 マガレイ（石狩湾以北日本海～オホーツク海）の漁獲量の推移

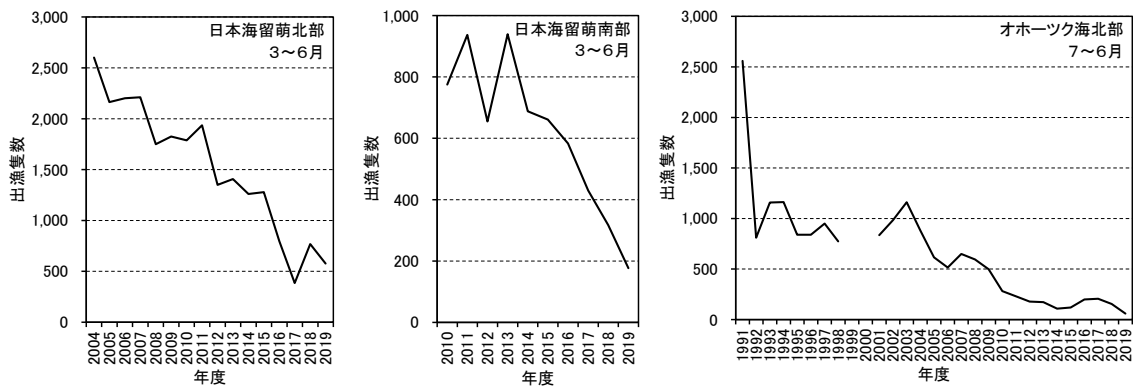


図2 マガレイ（刺し網）の延べ有漁隻数の経年変化

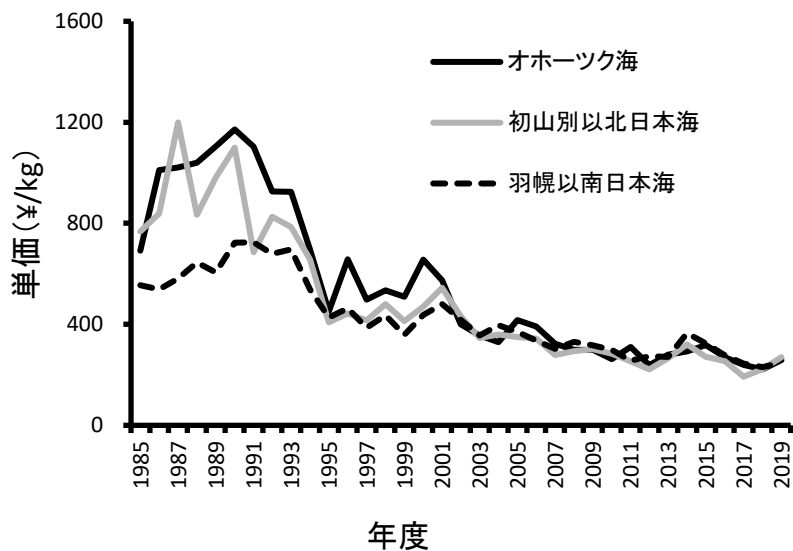


図3 マガレイ漁獲単価の経年変化

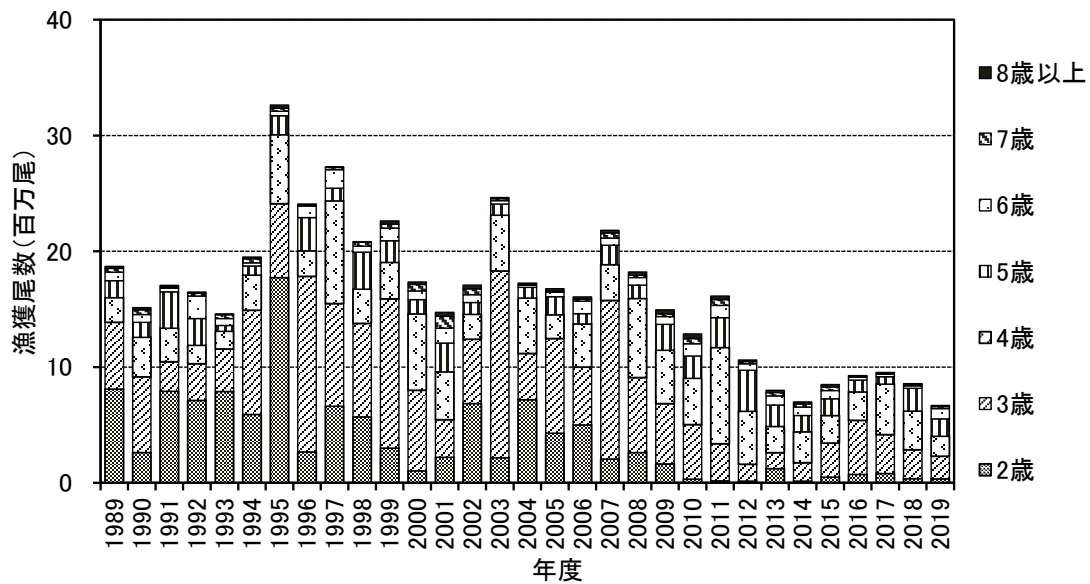


図4 マガレイ（石狩湾以北日本海～オホーツク海）の年齢別漁獲尾数

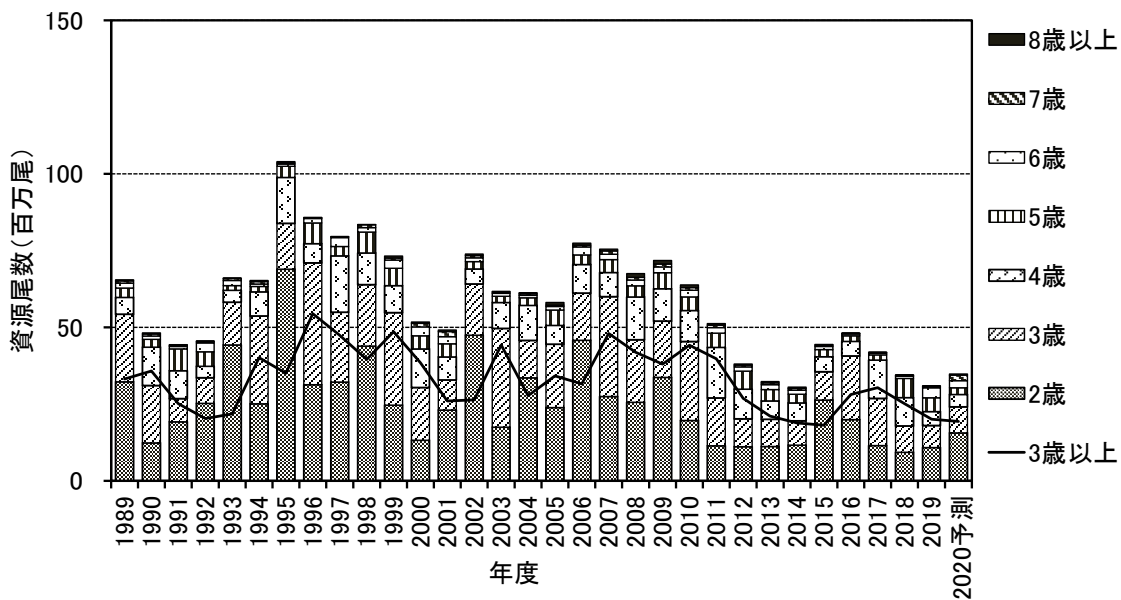


図5 マガレイ（石狩湾以北日本海～オホーツク海）の年齢別資源尾数

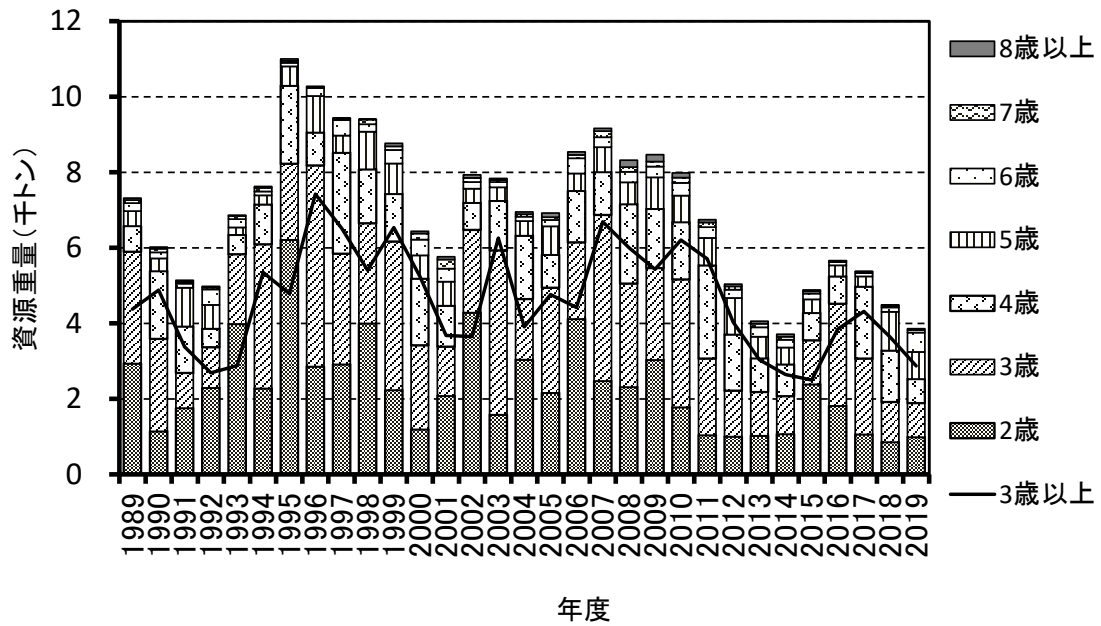


図6 マガレイ（石狩湾以北日本海～オホーツク海）の育ち群を考慮した年齢別資源重量

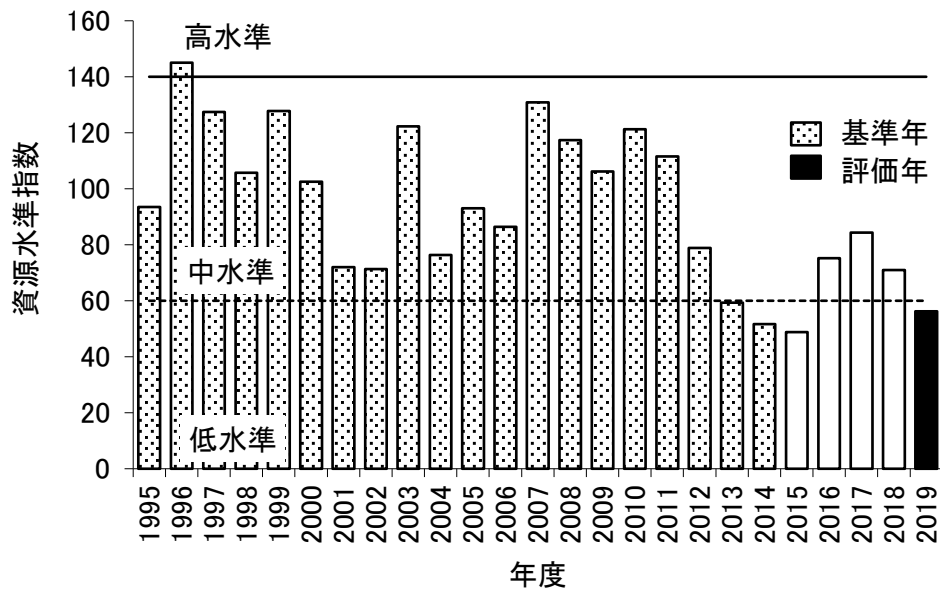


図7 石狩湾以北日本海～オホーツク海におけるマガレイの資源水準指数
(資源状態を示す指標：育ち群を考慮した3歳以上の資源重量)

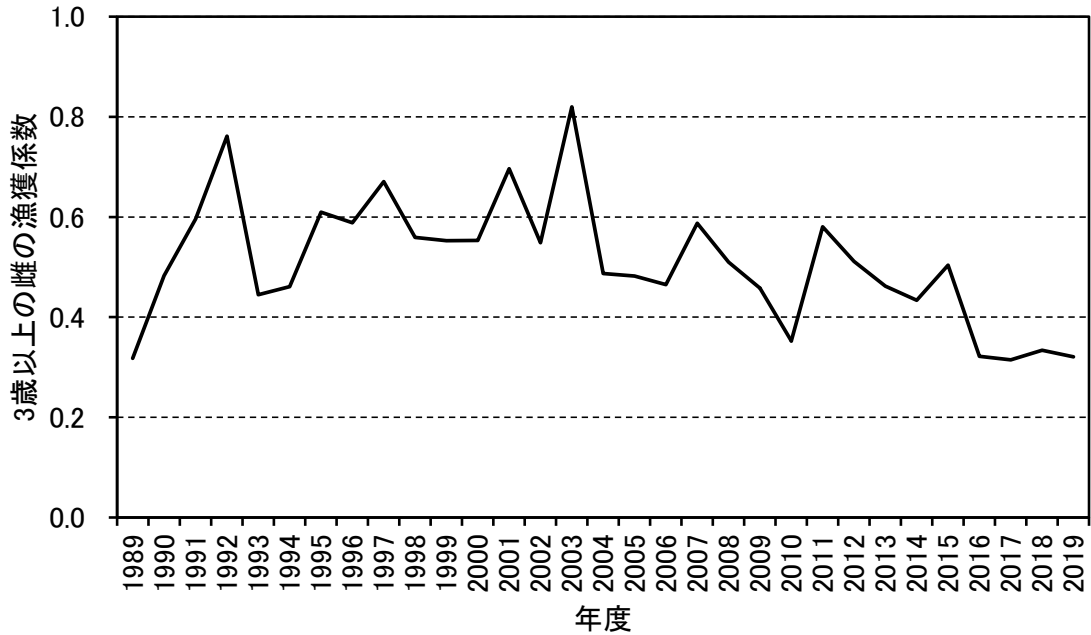


図8 マガレイ（石狩湾以北日本海～オホーツク海）における漁獲係数（3歳以上雌）

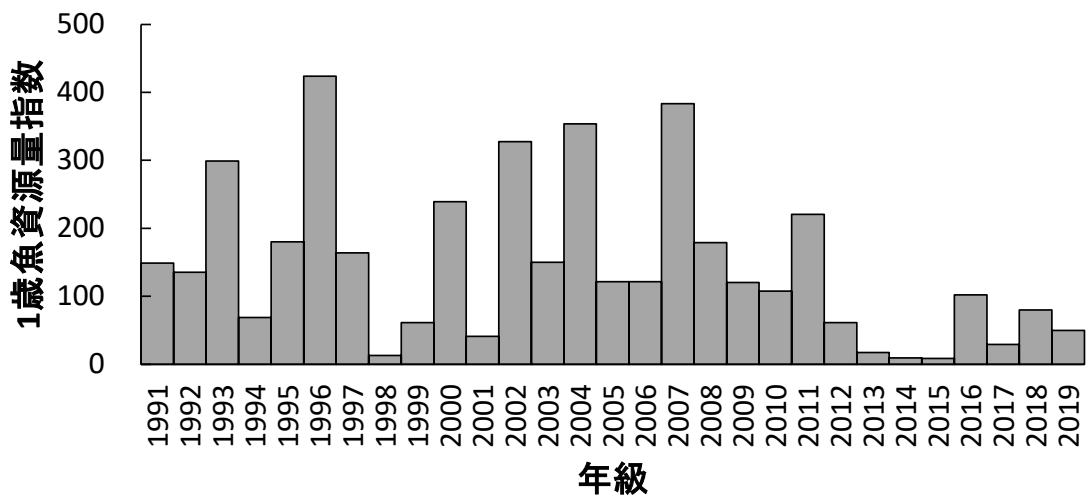


図9 マガレイ1歳魚資源量指数の推移（雄武町沖）

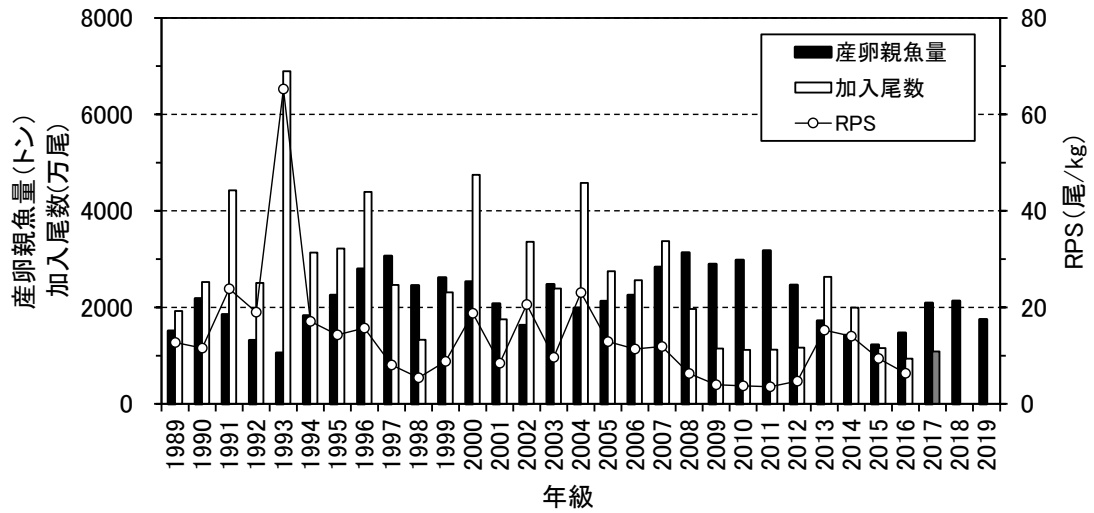


図10 産卵親魚重量と加入尾数（雌雄合計）および再生産成功指数 RPS の推移
 ※VPAの推定結果が不安定な最近年の加入尾数は用いず、2017年級は灰色塗とした。

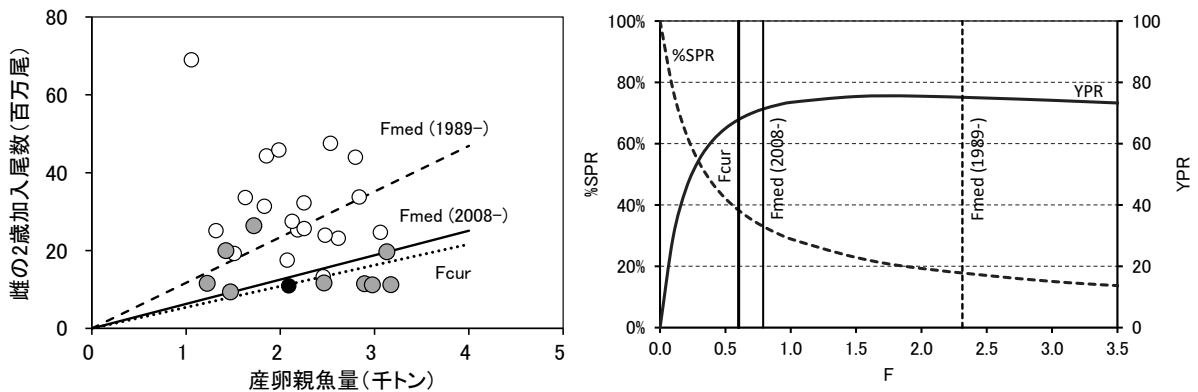


図11 マガレイ（石狩湾以北日本海～オホーツク海）の再生産関係（左）と YPR・SPR 曲線（右）
 ※左図における灰色塗は 2008～2016 年級，2017 年級は黒色塗とした。

表2 解析に用いたパラメータ

項目	値または計算方法	備考
自然死亡係数	雄: 0.250, 雌: 0.208	西内(1989) ⁵⁾
雌の最高齢(8+)の F	同年度の7歳の F と等しいと仮定	平松(2001) ²⁾
雄の6歳~8+の F	同年度の5歳の F と等しいと仮定	平松(2001) ²⁾
最近年の F	2018年度の F と等しいと仮定	
F_{cur}	2018年度の♀最高齢 F と等しいと仮定	
$F_{med(1989-)}$	1989~2016年級にRPS中央値の逆数であるSPRを実現する F	
$F_{med(2008-)}$	2008~2016年級にRPS中央値の逆数であるSPRを実現する F	

魚種（海域）：マガレイ（道南太平洋海域）

担当：栽培水産試験場（村上 修）

要約

評価年度：2019年度（2019年8月～2020年7月）

2019年度の漁獲量：468トン（前年比0.91）

資源量の指標	資源水準	資源動向
漁獲量	中水準	横ばい

2019年度の漁獲量は468トンで、前年度（514トン）の約91%になり、2017年級群（2歳）の加入が見られたものの、資源水準は少し下がり中水準となった。

2020年度では2019年度に比べ2017年級（3歳）は多くなり、2016年級群（4歳）は少なくなると予測されるが、2歳の加入量は不明であることから予測は困難である。

しかし近年の漁獲量は500トン前後で推移していること、CPUEは80(kg/隻)以上を維持していることから、今後の資源動向は「横ばい」とした。なお、資源管理協定に基づき小型若齢魚の保護が実施されている。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

襟裳岬から恵山岬にいたる大陸棚以浅の沿岸域に分布する。産卵期には水深20～35m付近まで接岸するが、産卵後は再び沖合に向かう¹⁾。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：8月1日）

（5～6月時点）

満年齢		1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳
体長 (cm)	雄	19.3	19.7	21.1	22.5	24.3	25.6	27.8
	雌	19.5	22.2	25.6	28.1	30.0	32.2	34.9
全長 (cm)	雄	22.9	23.4	25.0	26.6	28.6	30.0	32.6
	雌	23.3	26.4	30.3	33.3	35.4	38.0	41.1
体重 (g)	雄	149	158	196	241	319	367	420
	雌	168	251	394	537	662	804	984

（2004～2018年における栽培水試の漁獲物測定資料）

(3) 成熟年齢・成熟体長

- ・雄：1歳から成熟開始，全長18cm以上で半分以上の個体が成熟する。
- ・雌：1歳から成熟開始，全長20cm以上で半分以上の個体が成熟する。

(年齢は5～6月時点を示す)

(4)産卵期・産卵場

- ・産卵期：5～7月（産卵盛期は6月上旬～7月上旬）^{2,3)}である。
- ・産卵場：主に勇払沖水深20～40mの細砂～粗砂域³⁾である。

2. 漁業の概要

(1)操業実勢

漁業	漁期	主漁場	主要な漁具	着業隻数（2019年度）
沿岸漁業	周年, 主に5～6月	渡島, 胆振, 日高の 太平洋沿岸域および 噴火湾内	かれい刺し網（共同・ 知事）, その他刺し網	不明
沖合底曳き 網漁業	9月～翌年4月 (5月1日～8月 31日は休漁)	中海区「襟裳以西」	かけまわし（一艘曳 き）	室蘭5隻 浦河1隻 様似1隻

(2)資源管理に関する取り組み

「沿岸漁船漁業と沖合底びき網漁業（以下、沖底）における資源管理協定（2014年3月更新）」に基づき、未成魚保護のため、漁獲対象の体長又は全長が制限されている。

「体長15cm又は全長18cm未満の漁獲は一揚網あたりの漁獲量の20%を超えてはならず、20%を超える場合は漁場移動等の措置を講ずる。」

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1)漁獲量

暦年の漁獲量では1974～1976年に1,500トンを超えたが、1977年以降減少し1991～2010年は200～300トン台で推移し、2011年以降は500トン前後で推移している（図1上）。

1985年度以降について年度集計の漁獲量をみると、1985年度に634トンあったが、1992年度には238トンまで減少し、2005年度まで200～300トン台で推移した。2006年度以降増加傾向となり、2012年度では漁獲量は660トンに増加した。2014年度には364トンへ減少し、2017年度には1985年度以降では最高の669トンとなったが、2019年度は468トンとなった（図1下、表1）。主に産卵期である5～7月に漁獲（全体の約82%）され、そのほとんどがかれい刺し網による漁獲（全体の約93%）で占められている（図2）。

1985年度以降の漁獲金額については、1985～1989年度は5億円を超えていたが、その後減少し2005年には1.1億円へ低下した。2012年度には2億円以上へ増加したが、その後再び減少し、2019年度は1985年度以降では最低の約0.9億円となった。単価については、1987～1994年度は1,000円/kg以上だったが、その後、減少傾向が続いており、2019年度は1985年度以降では最低の188円/kgとなった（図3）

(2) 漁獲努力量

かれい刺し網漁業は、漁獲対象のカレイの種類によって漁具（目合）、漁場、漁期が異なるため、マガレイを主対象とした正確な漁獲努力量は不明であるが、道南太平洋海域では漁獲量が最も多い苫小牧漁協（2014～2019年度の平均で道南太平洋の約24%）のかれい刺し網による漁獲量は道南太平洋全体の漁獲量を反映していると考えられる（図4）。

そこで、苫小牧漁協におけるかれい刺し網漁業（2007年度以降）の延べ操業隻数を集計した。苫小牧漁協の延べ操業隻数は、2012年度に1,895隻と高くなったが、その後、2014年度には1,061隻と減少した。2016年度では1,461隻と再び増加したが、2019年度は961隻と減少した（図5）。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向：CPUE（kg/隻）、年齢別組成、年齢別漁獲尾数

CPUE（kg/隻）：苫小牧漁協におけるかれい刺し網漁業のCPUEは2013年度に38.8と減少したが、その後増加し2017年度には170.2と高くなった。2019年度では前年度（101.2）を下回り89.8となった（図5）。

苫小牧漁協におけるかれい刺し網漁業のCPUEと道南太平洋海域における漁獲量との関係によると、2012年度を除き正の相関がみられる。2012年度は同漁協におけるソウハチの漁獲量が1985年度以降最高（1,273トン）となり、ソウハチを主対象とした操業隻数が多かったため、マガレイのCPUEが低くなったと考えられる（図6）。

年齢組成：2019年度（2020年4～6月）の苫小牧漁協における漁獲物の年齢組成によると、2～4歳の雌が大部分を占めていた（図7）。

年齢別漁獲尾数：2004年以降の年齢別漁獲尾数では、例年、雌雄ともに2～4歳が主体で雌の比率が高いが、2005、2008、2018年度のように雄の比率が高い年度もある（図8、9）。漁獲量が急増した2010～2012年度に、2007・2008年級がそれぞれ2～3歳にかけて継続して漁獲され漁獲物の主体を構成していたことから、これら年級は豊度が高かったと考えられる（図8）。これらの特徴から、2014・2015年級も同様に豊度が高かったと考えられ、それらの年級の漁獲加入によって、2016～2018年度に再び漁獲量が増加した。2019年度は2016年級と2017年級が漁獲物の主体を占めていた。2016年級については、前年に2歳時点での漁獲尾数は多くなかったことから、近年の中では豊度は高くないと考えられる。一方、2017年級は2歳時点の漁獲尾数が2014・2015年級並みであったことから現時点では豊度の高い年級群である特徴を示している。（図8）。

(2) 2019年度の資源水準：中水準

資源水準は年度集計の漁獲量で判断した。1995～2014年度（20年間）の漁獲量の平均値を100として各年度の値を標準化し、100±40の範囲を中水準、その上を高水準、下を低水準とした。2019年度の資源水準指数は137だったことから、「中水準」と判断した（図10）。

(3) 今後の資源動向：横ばい

本資源の動向は年級群豊度の影響を強く受けていると考えられる。2016～2018 年度は、2015 年級と 2014 年級の豊度が高く高水準を維持した。2020 年度では 2019 年度に比べ 2017 年級（3 歳）は多くなり、2016 年級群（4 歳）は少なくなると思われるが、2018 年級（2 歳）の加入量は不明であることから予測は困難である。しかし近年の漁獲量は 500 トン前後で推移していること、CPUE は 80 (kg/隻) 以上を維持していることから、今後の資源動向は「横ばい」とした。

5. 資源の利用状況

本資源は 1985 年度以降では 200 トン以上の漁獲量を維持している。本資源は資源管理協定により小型若齢魚が保護されている。したがって、本資源に対する漁獲圧は、資源豊度に対して過大ではない水準に抑えられており、本資源は、毎年の加入規模に応じつつ、抑制的に利用されていると判断される。以上のことから、現在のところ本資源は概ね適正な利用状況下にあると考えられる。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

沿岸漁業漁獲量	・北海道水産現勢（1954～1984年） ・漁業生産高報告（1985年以降，ただし2019年1～7月は水試集計速報値） 渡島総合振興局の集計範囲：函館市恵山地区～長万部町，ただし八雲町熊石地区を除く。胆振総合振興局と日高振興局は全域
沖底漁業漁獲量	・北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報（国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター）の中海区「襟裳以西」
沿岸漁業着業者数	・北海道水産林務部漁業管理課集計資料

(2) 漁獲物年齢組成の推定方法

年齢別漁獲尾数の精度を高めるために，苫小牧地区で刺し網漁業により漁獲された銘柄別の漁獲物を主漁期に2015年度から3回（以前は，年1回）購入し，測定および年齢査定を行っている。さらに銘柄別漁獲量により重み付けして雌雄別の年齢別漁獲尾数を推定した。なお，2004年度まで遡り測定台帳に記載された読輪数と縁辺部の状態から年齢査定を見直し，2017年度からコホート解析を行い年齢別資源尾数を試算している（参考資料）。

(3) 沖合底曳網漁業中海区・小海区について

本書で用いるこれらについては，北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報⁴⁾の沖合底曳網漁業中海区・小海区図(1)のとおりである。

文献

- 1) 北浜 仁・飯田尚雄・林 清・田中富重：標識放流試験からみた胆振沿岸におけるマガレイの魚群行動。北水誌月報. 33(3), 12-23 (1976)
- 2) 渡野邊雅道：マガレイ *Pleuronectes herzensteini*. 上田吉幸，前田圭司，嶋田宏，鷹見達也・編，水島敏博，鳥澤雅・監修，新北のさかなたち，札幌，北海道新聞社，pp. 272-277, (2003)
- 3) 北海道立函館水産試験場室蘭分場，北海道立網走水産試験場：マガレイ。太平洋北栽培漁業漁場資源生態調査結果報告書。太平洋北区栽培漁業協議会，pp. 14-17 (1975)
- 4) 国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター：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）。101 (2020)

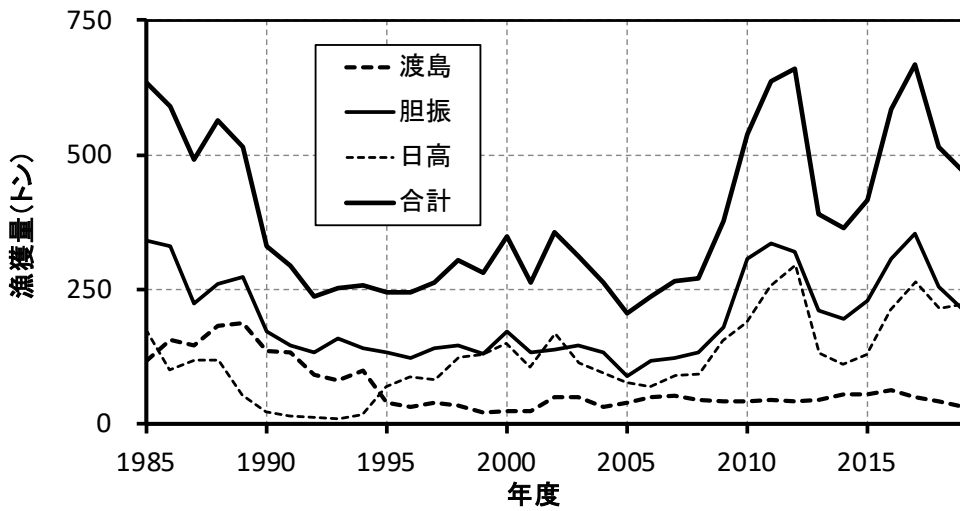
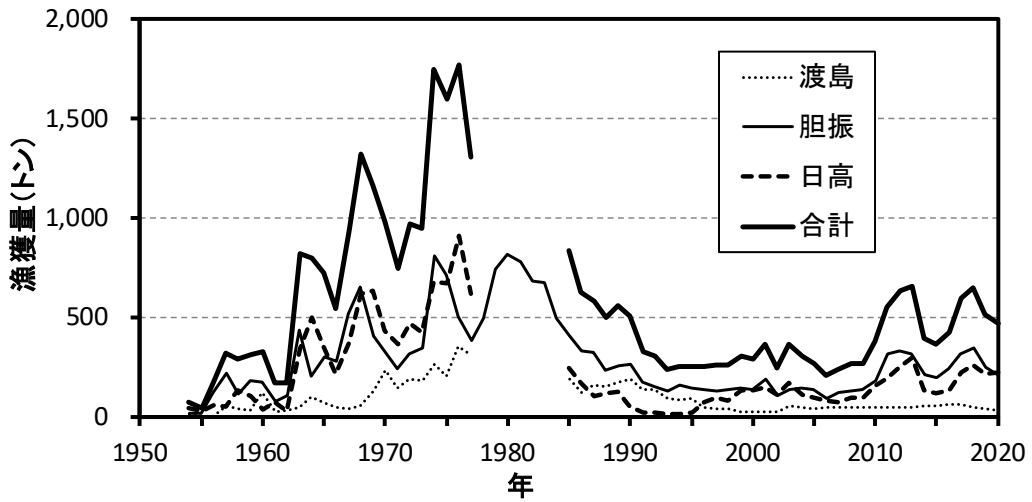


図1 マガレイ漁獲量の推移(道南太平洋海域)

上図: 暦年集計(1月~12月), 沖底分は陸揚げ地区に含む, 1978~1984年の渡島・日高振興局管内については未集計, 2019年は暫定
 下図: 年度集計(8月~翌年7月)

表1 マガレイの漁獲量と漁獲金額の推移(道南太平洋海域)

年度	漁獲量(トン)			合計	漁獲金額 (万円)	単価 (円/kg)	年度	漁獲量(トン)			合計	漁獲金額 (万円)	単価 (円/kg)
	渡島	胆振	日高					渡島	胆振	日高			
1985	117	341	177	634	51,690	815	2003	51	146	115	312	16,999	545
1986	158	330	102	590	52,890	897	2004	31	135	97	263	14,409	548
1987	147	224	120	491	52,170	1,063	2005	39	90	77	207	11,131	538
1988	183	262	120	565	58,424	1,034	2006	51	117	69	237	11,537	486
1989	189	272	55	516	56,308	1,091	2007	52	123	91	266	13,356	503
1990	136	172	23	331	40,143	1,214	2008	45	133	93	271	12,655	467
1991	133	145	16	294	35,838	1,219	2009	43	180	154	378	14,857	393
1992	91	133	14	238	28,453	1,195	2010	42	307	188	538	19,873	369
1993	83	160	9	252	27,217	1,081	2011	44	336	257	638	19,521	306
1994	99	141	18	258	27,445	1,065	2012	43	320	297	660	20,376	309
1995	41	134	70	245	23,314	951	2013	46	211	133	390	14,129	362
1996	32	123	89	244	19,807	810	2014	56	196	112	364	14,108	388
1997	40	142	83	264	21,460	812	2015	57	229	131	417	14,171	340
1998	34	145	125	304	21,630	711	2016	63	308	213	584	15,839	271
1999	21	130	129	280	17,357	619	2017	49	354	266	669	15,974	239
2000	25	172	151	348	23,271	668	2018	43	255	216	514	11,212	218
2001	24	133	106	264	18,383	697	2019	32	212	224	468	8,821	188
2002	49	138	169	357	21,830	612							

資料:漁業生産高報告(速報値含む), 沖底統計
 集計期間:8月~翌年7月, 2016年1~7月は水試集計速報値
 渡島振興局の集計範囲:函館市恵山地区~長万部町, ただし八雲町熊石地区を除く

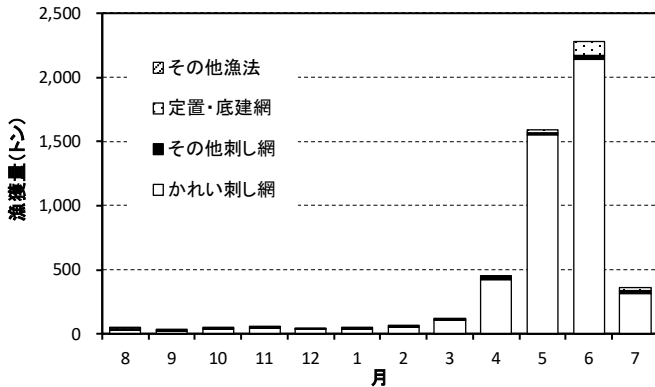


図2 マガレイの漁業種類別月別漁獲量
 (道南太平洋海域 2009~2018年度累計)
 資料:漁業生産高報告

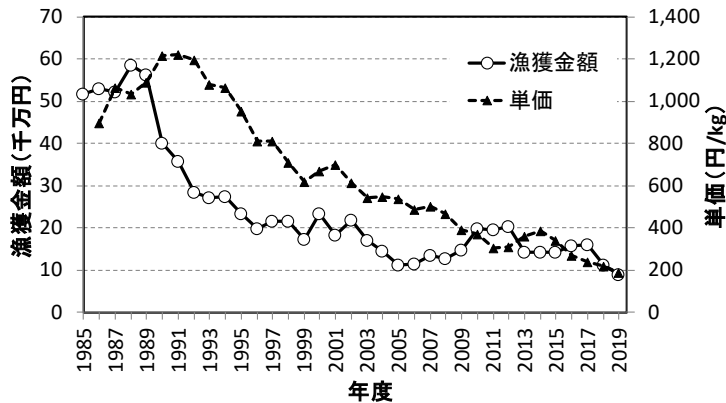


図3 マガレイの漁獲金額と単価の推移
 (道南太平洋海域)

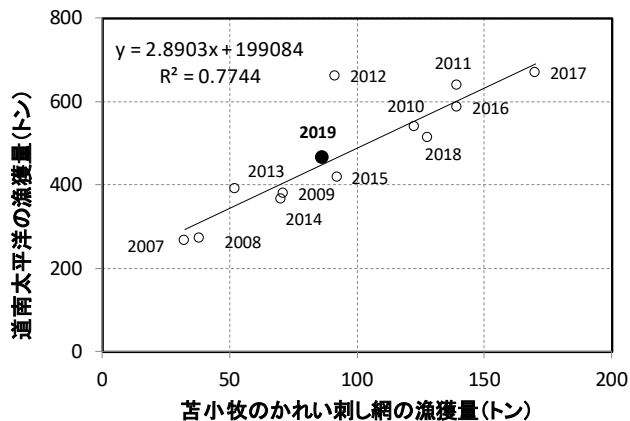


図4 苦小牧のかれい刺し網の漁獲量と道南太平洋の漁獲量との関係

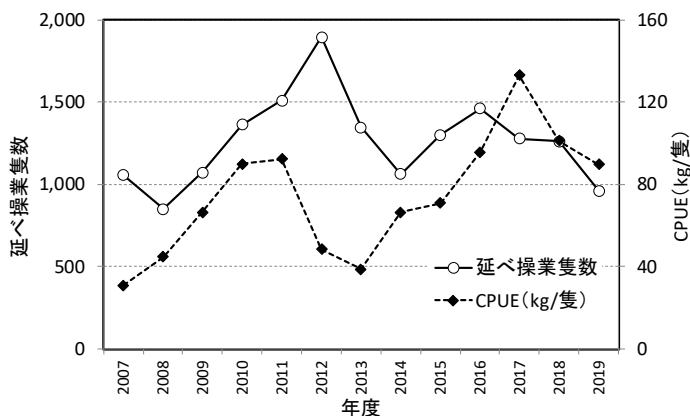


図5 かれい刺し網漁業の操業隻数とCPUEの推移（苦小牧）

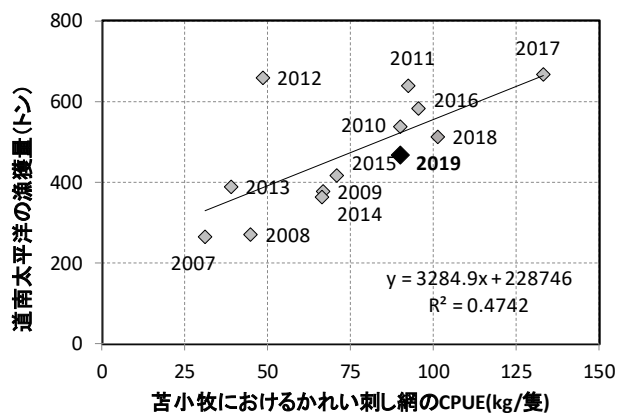


図6 苦小牧におけるかれい刺し網漁業のCPUEと道南太平洋における漁獲量との関係

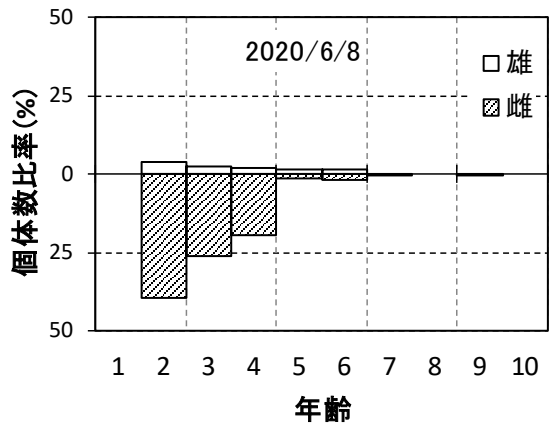
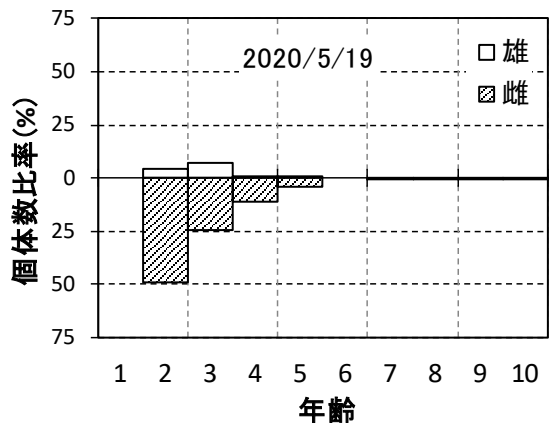
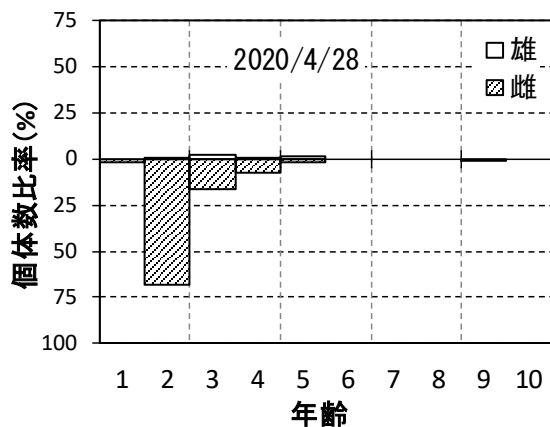


図7 漁獲物の年齢組成(苦小牧)
上図:4月, 中図:5月, 下図:6月

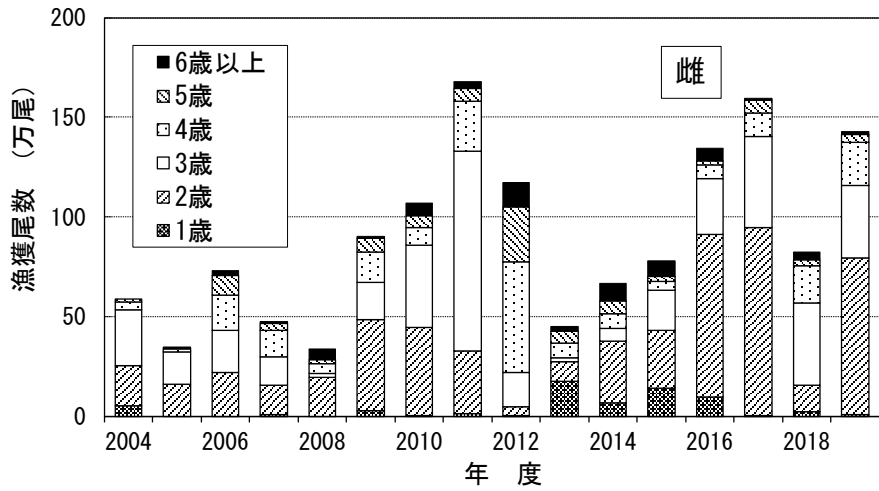
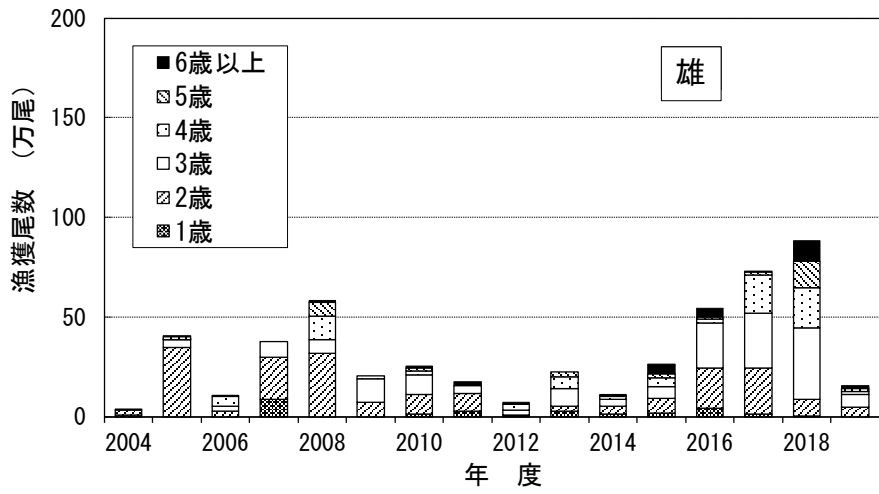


図8 マガレイの年齢別漁獲尾数(道南太平洋海域)
上:雄, 下:雌

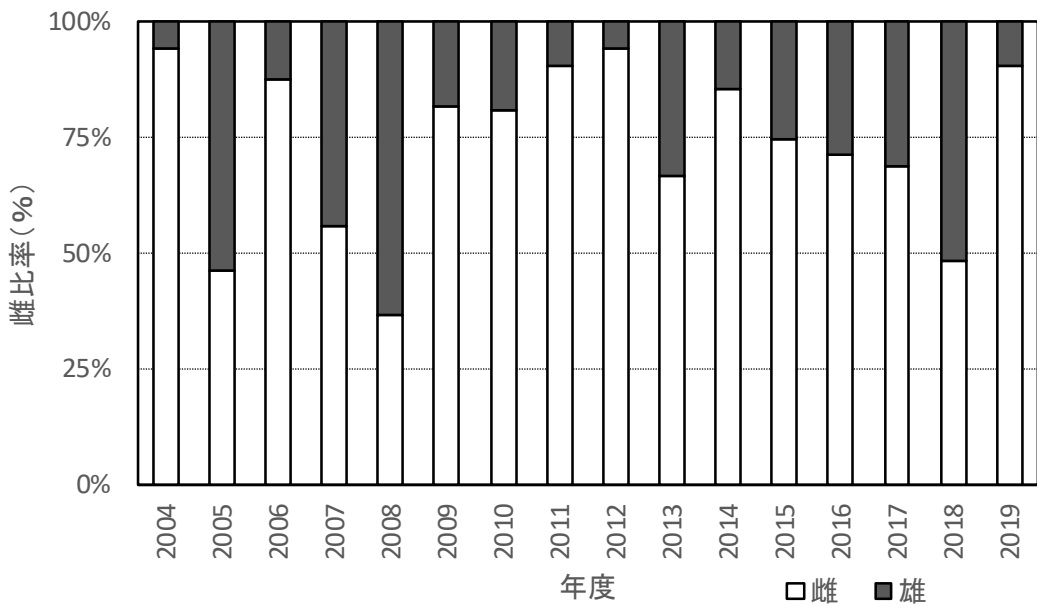


図9 マガレイの雌比率の推移(道南太平洋海域)

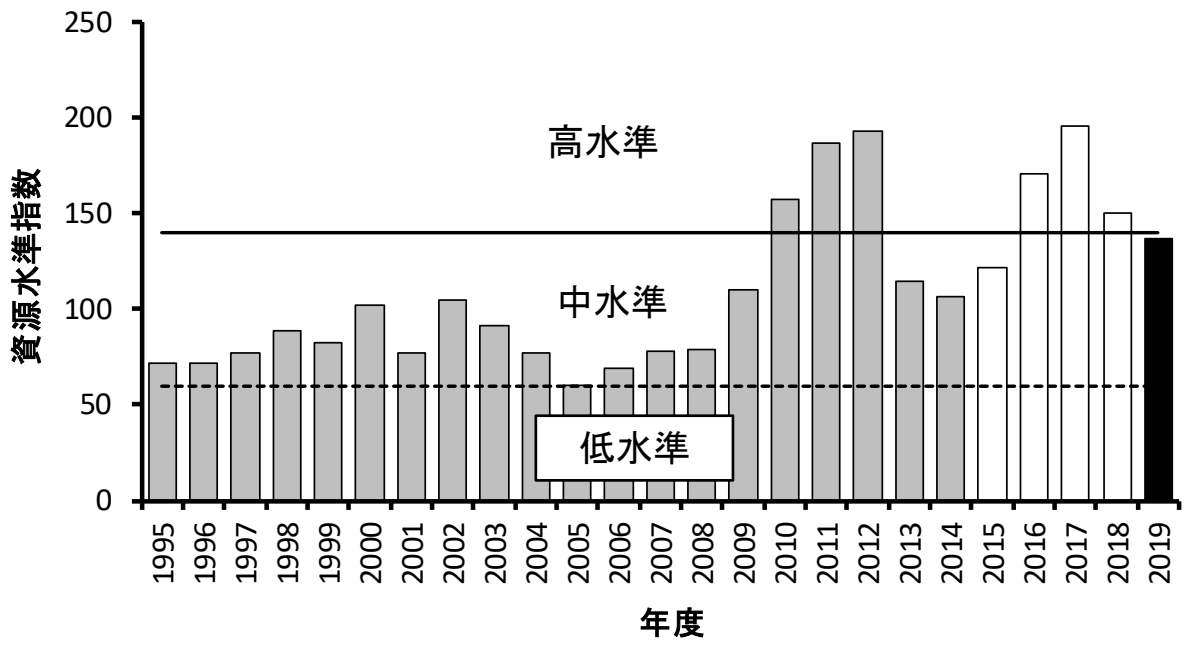


図10 マガレイの資源水準(道南太平洋海域)
(資源状態を示す指標:漁獲量)

魚種（海域）：ソウハチ（日本海～オホーツク海海域）

担当：中央水産試験場（富山 嶺），稚内水産試験場（鈴木祐太郎（現 水産研究本部），黒川大智）

要約

評価年度：2019年度（2019年8月～2020年7月）

2019年度の漁獲量：3,004トン（前年比1.34）

資源量の指標	資源水準	資源動向
2歳以上雌の資源重量	中水準	横ばい

2019年度の漁獲量は3,004トンで前年よりも増加した（前年比1.34）。VPAによって推定された2歳以上雌の資源重量は2018年度から横ばいに推移し、2019年度の資源水準は中水準と判断された。2020年度の資源量を漁獲量や加入状況を基に算出すると、2019年度と同程度と予測された。沖合底びき網（以下、沖底）漁業では2015年度以降ソウハチ狙いの操業が増えたことで2～3歳の若齢魚や雄を中心に漁獲圧が増した可能性がある。現状では、当資源は中水準を維持しており、新たな資源管理措置の必要はないと考えられるが、資源管理協定を遵守し、若齢魚に偏った漁獲にならないよう注意が必要である。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

本資源はオホーツク振興局オホーツク海側から道西日本海，檜山振興局日本海側まで分布する。成魚は水深100m～220mで多く漁獲されるが，産卵期の夏季は水深50m～60mの比較的浅い水域で漁獲される¹⁾。稚魚は冬季に徐々に浅い水深へと移動し，春季に水深20m～70mに分布する²⁾。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：8月1日）

（8月時点）

満年齢		1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳
全長 (cm)	雄	9	15	19	22	23	24	25
	雌	9	15	20	23	26	28	29
体重 (g)	雄	6	29	60	87	108	123	133
	雌	6	31	70	116	161	201	235

（板谷・藤岡³⁾より）

(3) 成熟年齢・成熟体長（年齢は3～5月時点を示す）

・雄：全長11cm，1歳から成熟個体がみられ，全長17cm以上で半分以上が成熟する⁴⁾。

- ・雌：全長 16cm，2 歳から成熟個体がみられ，全長 22cm 以上で半分以上が成熟する⁴⁾。

(4) 産卵期・産卵場

- ・産卵期：5～8 月と長期にわたるが中心は 7 月と考えられる⁵⁾。
- ・産卵場：古平から石狩沖²⁾や，増毛から留萌沖の水深 50m～60m である⁵⁾。

2. 漁業の概要

(1) 操業実勢

漁業	主漁期	主漁場	主要な漁具	着業隻数 (2019 年度)
沖底漁業	9～4 月	余市沖，雄冬沖， 島周辺 (小海区)	かけまわし	小樽・稚内：9 隻 枝幸・紋別・網走：8 隻
沿岸漁業	4～7 月	後志管内沿岸	刺し網類 (かれい刺し網) 建網類 (底建網) えびこぎ網	不明 不明 留萌管内：10 隻

(2) 資源管理に関する取り組み

- ・沖底漁業と沿岸漁業の資源管理協定に基づく体長又は全長制限 (体長 15cm 又は全長 18cm 未満) が取り組まれている (1991 年 3 月締結)。体長 15cm 又は全長 18cm 未満の漁獲は一揚網あたりの重量の 20% を超えてはならず，20% を超える場合は漁場移動等の措置を講ずることとしている。
- ・日本海側の各漁協では，1993 年以降の共同漁業権行使規則の中で，かれい刺し網の目合いを 3.5 寸以上に制限している。
- ・平成 17～19 (2005～2007) 年度に実施した「水産資源管理総合対策事業」において，オホーツク海～日本海の連携した資源管理計画を策定し，北海道水産資源管理マニュアルの別冊『日本海～オホーツク海海域，マガレイ・ソウハチ・クロガシラガレイ資源の維持・増大に向けて』⁶⁾を発行し，漁業者へ現在の資源状態と管理の考え方を広報した。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量

1985 年度以降の漁獲量は 2007 年度まで 2 千トン以上で推移したが，2008～2013 年度には 2 千トンを割り込み 1,500～1,800 トン台で推移した (表 1，図 1)。2014 年度には 1985 年度以降で最低の 726 トンを記録した後，2015 年度から増加し，2019 年度には 3,004 トンまで回復した (前年比 1.34)。

漁獲量の漁業種別比率をみると，過去 20 年平均値 (1995～2014 年度) では沖底漁業と沿岸漁業の比率はほぼ半々であったが，2015 年度以降沖底漁業の割合が高くなり，2019 年度は 87% となった (図 1)。

沖底漁業 1985年度以降の漁獲量は概ね1,000トン以上を維持していたが、2008年度以降1,000トン未満の年もみられるようになり、2014年度には1985年度以降で最低の504トンとなった(表1, 図1)。しかし、その後漁獲量は急増し、2016年度の漁獲量は1985年度以降で最高の2,574トンとなった。2019年度は2,623トン(前年比1.32)と、1,000トン程度で推移していた2015年度以前よりも多い漁獲量となった。

月別の漁獲量をみると、過去20年平均値(1995~2014年度)では9,10,1月が多かった。過去20年平均値が9,10月などの秋季に漁獲が多かったのに対し、2019年度では1月や2月といった冬季の漁獲が多かった(図2上)。

日本海海域における小海区別の漁獲量をみると、過去20年平均値(1995~2014年度)では、「余市沖」、「雄冬沖」、「島周辺」で全体の8割以上と大半を占めた。2019年度も同様の傾向を示し、「雄冬沖」、「島周辺」の漁獲量が顕著に多かった(図3左)。オホーツク海域においては、過去20年平均値は「稚内イース場」や「大和堆南部」が多かったが、2019年度は「紋別前浜」における漁獲量が多かった(図3右)。

沿岸漁業 1985年度以降の漁獲量は1991年度までは増加傾向であったが、その後は増減しつつも概ね減少傾向で推移し、2014年度以降は200トン台で低迷していた(表1, 図1)。2019年度は前年よりも増加し、381トンであった(前年比1.48)。

刺し網類の月別の漁獲量をみると、例年、産卵のために沿岸に集群する4~7月に多く、特に主産卵期前の4,5月頃が最も多くなる。近年は6~7月の漁獲量が減り、2019年度は4月の漁獲量が最も高くなった(図2下)。

振興局別の漁獲量をみると、過去20年平均値(1995~2014年度)では後志振興局が大部分を占めており、その他の地域では少なかった(図4)。2019年度の漁獲量は、後志振興局と留萌振興局が多かった。

漁獲物の単価 沖底漁業の主要漁協における漁獲物の年平均単価は、毎年の変動はあるものの1992年度以降、総じて低下傾向を示しており、1990年代前半まで概ね400円/kg前後であったが、2010年度に200円/kgを下回り、2013年度はさらに100円/kgを下回った(図5)。2014年度は一時的に192円/kgまで値上がりしたが、これは2013年度に漁獲量が顕著に減少したことが影響している可能性がある(表1, 図1)。その後単価は低下傾向にあり、2019年度は57円/kgとなった。

沿岸漁業の主要漁協における漁獲物の年平均単価は、沖底漁業同様、総じて低下傾向を示しており、2019年度は1985年以降で最低の85円/kgとなった(図5)。

(2) 漁獲努力量

沖底漁業 漁獲の大部分を占める中海区「北海道日本海」の「かけまわし」における漁獲努力量を集計した。

1996年度以降のかけまわしの操業隻数は段階的に減少しており、現在は9隻(稚内5隻, 小樽4隻)である(図6上)。かけまわしの総曳網回数は操業隻数とともに減少しており、

2019 年度には 5,023 網となった。このうち、ソウハチ有漁網数は 2000 年代以降では総曳網回数とほぼ同じ傾向で推移しており、2019 年度では総曳網回数の 80%に当たる 3,625 網であった。ソウハチは、沖底漁業の主要漁獲物であるスケトウダラ、ホッケ、マダラなどと比べて総漁獲量に占める割合が少ないため、各操業におけるソウハチ漁獲量の比率からソウハチを狙った操業が行われたかどうかを判断することは難しい。そこで、狙い操業の参考値として、1 操業あたりの漁獲量が 1 トンを超えた場合の網数を集計した（図 6 下）。1 操業 1 トン以上の網数は、総曳網回数や有漁網数と同様に減少傾向が続いていた。しかし、2015 年度から増加傾向に転じ、緩やかに増減しながら 2019 年度は 1,646 網まで増加した。

漁業者への聞き取り調査では、近年は魚価の低迷のため、ソウハチを狙った操業は過去に比べて少なくなっていたが、2015 年度頃からはホッケなど主要魚種の漁獲不振のためソウハチ狙いの操業が多くなったとのことであった。また、2015 年度には総曳網回数やソウハチ有漁網数は減少したのに対し、1 操業 1 トン以上の網数は逆に増加し、2016 年度も引き続き増加した（図 6 下）。これらのことから、2014 年度まではソウハチ狙いの操業は少なかったが、2015 年度以降は狙い操業が増加していると考えられる。

沿岸漁業 漁獲努力量として、ソウハチを漁獲する主要な漁協における有漁隻数を集計した（図 7）。用いたデータからソウハチを主対象とした操業かどうかを判別することは困難であるため、日別にソウハチ水揚げのあった定置網漁船を除く全ての船数を累計して、総出漁隻数とした。総出漁隻数は 2006～2012 年度に減少傾向を示し、その後横ばいで推移している。2018 年度は一時的に 595 隻まで減少したが、2019 年度は 808 隻まで増加した。

沿岸漁業では、刺し網類による漁獲が主体となっている（図 1）。主要水揚げ漁協での聞き取り調査では、魚価安からソウハチを狙ったか弱い刺し網操業は、近年顕著に少なくなっている状況が確認された。そのため、現在はソウハチ以外のカレイ類を主対象としたか弱い刺し網等での混獲が漁獲の主体となっていると考えられる。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向

雌雄別年齢別漁獲尾数の推移

雄の漁獲尾数（2 歳以上）は 1994 年度から急激に減少し、近年は 2014 年度までほとんど漁獲対象となっていなかった（図 8 上）。これは 1991 年以降の漁獲物全長制限、1993 年以降の刺し網の目合い制限によって雌より成長の遅い雄が漁獲されにくくなったことが主な原因と考えられ、加えて大型個体の単価が小型個体に比べて高かったことも漁獲物の大型化を進めたと考えられる⁸⁾。しかし、雄の漁獲尾数は 2015 年度から急増し、2016 年度には 1,143 万尾となった。その後は減少傾向で推移しており、2019 年度には 391 万尾まで減少した。2015 年度以降の急増は、沖底漁業において、それまで自主規制によりほとんど水揚げのなかった全長 23cm 以下の小型個体を新たにできた銘柄「バラ」として多く漁獲する

ようになったことが原因だと考えられる。

雌の漁獲尾数（2歳以上）は、2歳魚が1993年度に減少し、その後800～1,200万尾程度で推移していたが、2014年度に急減した（図8下）。2015年度から2年連続して増加し、2016年度には1,341万尾となった。2019年度は870万尾に減少した。2016、2017年度の漁獲尾数では、2015年度以前と比較して2歳魚の増加が顕著であったが、2019年度は2歳魚が占める割合が6%と低く、3歳魚と4歳魚がそれぞれ約30%を占めた。

未成年分布調査による1歳の資源尾数指数の推移

未成年分布調査における1歳魚の資源尾数指数を基に年級群豊度を比較した（図9）。資源尾数指数は増減を繰り返しながら推移し、2000年級群や2016年級群のような高い値を示した。直近年を除く1996年級群から2017年級群の資源尾数指数の平均値は10.9であり、2018年級群は7.7と比較的低い値を示した。

雌の資源量の推移

VPAで推定された2歳以上雌の資源尾数と資源重量を図10に示した。資源尾数は2008年度以降横ばいで推移していたが、2014年度から増加傾向になり、2019年度は5,812万尾（前年比0.95）であった。資源重量は2008年度以降、2013年度まで横ばいで推移した。その後、2015年度に増加した後は横ばいで推移し、2019年度は4,667トンとなった（前年比0.98）。年齢組成では、近年は4歳以上の高齢魚の割合が高くなっているため、資源重量が多くなる傾向にある。

(2)2019年度の資源水準：中水準

2歳以上雌の資源重量を用いて資源水準を判断した。評価基準年（1995～2014年度）における資源重量の平均値を100として各年度の資源重量を標準化し、100±40の範囲を中水準、それより上下を高水準、低水準とした。2019年度の資源水準指数は122であり、中水準と判断された（図11）。

(3)今後の資源動向：横ばい

2020年度の2歳以上の雌の資源重量は4,907トンと算出され、2019年度の4,667トンと同程度であることから、2019年度から2020年度にかけての資源動向を横ばいと判断した（図10）。

5. 資源の利用状況

漁獲圧を示す指標として2歳以上雌の漁獲死亡係数 F の加重平均値を図12示した。1987～1992年度の F は0.5以上の高い値であったが、その後、資源管理措置や魚価の低下などの影響により減少傾向になり、2008年度以降の F は0.25程度で推移していた。2014年度は漁獲量が急減したため（表1、図1）、0.08に低下した。しかし、2016年度に沖底漁業の漁獲量が急増したため（表1、図1）、 F は0.34まで増加し、その後2018年度は0.24まで

減少した。推定された 2019 年度はやや低下し、0.20 であった。

図 6 上および図 7 から、漁獲努力量は沿岸漁業も沖底漁業ともに減少しているようにみえる。しかし、沖底漁業では、近年の総曳網回数に対するソウハチの有漁割合は増加傾向にあり（図 6 下）、漁獲圧が高くなっている可能性がある。現状では、当資源は中水準を維持しており、新たな資源管理措置の必要はないと考えられるものの、資源管理協定を遵守し、若齢魚に偏った漁獲にならないよう注意が必要である。

資源管理措置による漁業の変化や、魚価の変動などによる漁家経営・漁業状況の変化があり、長期間定量・定性的な解析ができるようなデータ収集は難しいという側面があることから、資源評価は相応の誤差が含まれた情報に基づいて行わざるを得ない。また、VPA では最近年の推定結果は不安定であり、特に 2014 年度以降、漁獲努力量や漁獲状況が大きく変化しており、これらの変化を充分反映できていない可能性がある。そのため、今後も漁業の現場情報を詳細に把握し、総合的な見地から資源状況を判断することが必要である。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

沿岸 漁業	漁獲量・金額	漁業生産高報告(2019年度は水試集計速報値)の檜山～オホーツク振興局
	努力量	主要漁協の荷受伝票の水試調べ
沖底 漁業	漁獲量・努力量	北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報(国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター・水産庁)の中海区「北海道日本海」と「オホーツク海」
	漁獲金額	漁業生産高報告(2019年度は水試集計速報値)の檜山～オホーツク振興局

(2) 評価年の基準

産卵盛期が6～7月であることから8月1日を基準日(年齢起算日)として、8月1日～翌年7月31日を漁期年度とした。

(3) 未成魚分布調査と1歳の資源尾数指数

毎年5月に石狩湾で試験調査船によりカレイ類の未成魚分布調査を実施した⁹⁾。調査では、そりネットを用いて水深20～70m台で水深帯別(10m間隔)にソウハチを採集した。採集したソウハチのうち1歳について、水深帯別の分布密度(採集個体数/m²)を算出し、分布密度に水深帯別の海域面積を乗じて1歳の資源尾数指数とした。

(4) 年齢別漁獲尾数

主要漁業・漁期・産地における漁獲物モニタリング調査で測定した標本の年齢組成を用い、各漁業・漁期・産地の漁獲量で引き延ばし、合算することで、評価対象海域の年齢別漁獲尾数とした。

1985～1991年度の年齢組成については、age-length key(1992～2004年度のデータ)から求め、1992年度以降の年齢組成は各年の年齢査定結果から求めた。ただし、1992～1997年度は沿岸漁業の標本測定による年齢組成のみを用いた。2014年度では沿岸漁業の標本が得られなかったため、沿岸漁業の年齢別漁獲尾数を以下の手順で算出した。2006～2010年度の沿岸漁業の標本測定データから銘柄別全長組成を作成し、これを2014年度の銘柄別漁獲量で引き延ばし、さらにage-length key(2005～2014年度のデータ)から年齢に変換して年齢別漁獲尾数とした。

また、2015年度以降の沖底漁業では、それ以前は水揚げのなかった「バラ」銘柄が漁獲物の大半を占めるようになったが、2015、2016年度は「バラ」銘柄の標本を得られなかった。そのため、2017年度(11月)と2018年度(1月)の「バラ」銘柄の測定結果で代用した。「バラ」以外の銘柄については、各年度の測定結果を用いた。

(5) 資源尾数と資源重量

Pope の近似式¹⁰⁾を用いて VPA により雌の 2 歳以上の年齢別資源尾数を推定し、年齢別に平均体重を乗じて年齢別資源重量とした。ただし、2018、2019 年度の 2 歳および 2018 年度の 3 歳の資源尾数については、未成魚分布調査の結果を用いて下田らの混合法¹¹⁾により推定した。以下に具体的方法を示す。また、解析に用いたパラメータを表 2 に示す。

5 歳以下の資源尾数を (1) 式から、最高齢 (6 歳以上のプラスグループ) と最近年の資源尾数を (2) 式から計算し、漁獲死亡係数を (3) 式から求めた。6 歳の資源尾数を 6+歳の漁獲尾数から (4) 式で算出し 5 歳以下の計算に用いた。

$$N_{a,y} = N_{a+1,y+1} \cdot e^M + C_{a,y} \cdot e^{M/2} \quad (1)$$

$$N_{a,y} = \frac{C_{a,y}}{1 - e^{-F_{a,y}}} \cdot e^{M/2} \quad (2)$$

$$F_{a,y} = -\ln \left(1 - \frac{C_{a,y} \cdot e^{M/2}}{N_{a,y}} \right) \quad (3)$$

$$N_{6,y} = \frac{1 - e^{-(F_{6+,y}+M)}}{1 - e^{-F_{6+,y}}} \cdot C_{6+,y} \cdot e^{M/2} \quad (4)$$

ここで、 a は年齢階級、 y は年度をあらわす。 $N_{a,y}$ は資源尾数、 $C_{a,y}$ は漁獲尾数、 M は自然死亡係数、 $F_{a,y}$ は漁獲死亡係数をあらわす。最近年の 4~5 歳の F については、直近の漁獲圧を反映していると考えられる 2017 年度から 2018 年度の 2 年の平均値とした。なお、最近年の 2~3 歳の F については (3) 式から求めた。最高齢 (6+歳) と 5 歳の漁獲死亡係数 $F_{a,y}$ は等しいと仮定し、最近年の最高齢 (6+歳) の $F_{a,y}$ については、MS-EXCEL のソルバー機能を用いて 5 歳との比が 1 になるようにして求めた。

2018、2019 年度の 2 歳の資源尾数については、未成魚分布調査で得た 1 歳の資源尾数指数と VPA による 2 歳の資源尾数との回帰式 (図 13、1996~2014 年級群) から算出した。また、2019 年度の 3 歳の資源尾数は、上で求めた 2018 年度の 2 歳の資源尾数から漁獲尾数と自然死亡を差し引いて求めた。

なお、雄は雌に比べ成長が遅く魚体が小さいため、資源管理協定による体長制限、魚価安、他の漁獲対象種の資源変動などの影響により、漁獲状況が大きく変動するため、雄の資源量を推定することは現実的ではない。そこで資源状態や動向については、2 歳以上の雌の資源量を用いて判断した。

(6) 2020 年度の資源量の予測

2019 年度の雌の 2 歳以上の資源尾数から漁獲尾数と自然死亡を差し引いて 2020 年度の 3

歳以上の資源尾数を算出し、さらに未成魚分布調査における1歳の資源尾数指数と2歳雌の資源尾数との回帰式(図13)から2020年度の2歳雌の資源尾数を算出した。これらを合計して2020年度の2歳以上の雌の資源尾数とし、年齢別に平均体重を乗じて資源重量とした。

(7) 沖合底曳網漁業中海区・小海区について

本書で用いるこれらについては、北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報¹³⁾の沖合底曳網漁業中海区・小海区図(1)のとおりである。

文献

- 1) 田中富重, 日南田八重, 吉田久春 : 留萌沿岸のソウハチガレイの生活について. 北水試月報, 19, 517-530 (1962)
- 2) Tominaga O, Watanobe M, Hanyu M, Domon K, Watanabe Y and Takahashi T: Distribution and movement of larvae, juvenile and young of the pointthead flounder *Hippoglossoides pinetorum* in Ishikari Bay and vicinity, Hokkaido. *Fish. Sci.* 66, 442-451 (2000)
- 3) 板谷和彦, 藤岡崇 : 石狩湾におけるソウハチの成長. 北水試研報, 70, 89-94 (2006)
- 4) 板谷和彦, 藤岡崇 : 石狩湾におけるソウハチの成熟全長と年齢. 北水試研報, 70, 81-87 (2006)
- 5) 田中富重, 日南田八重 : 再び留萌沿岸のソウハチガレイの生活について—特に産卵前期と産卵期を中心として—, 北水試月報, 21, 9-25 (1962)
- 6) 富永修, 渡辺安廣, 土門和子 : I-1.1 ソウハチ. 平成4年度北海道立中央水産試験場事業報告書, 9-15 (1993)
- 7) 北海道水産林務部漁業管理課 : 別冊 北海道水産資源管理マニュアル, 日本海～オホーツク海海域マガレイ・ソウハチ・クロガシラガレイ資源の維持・増大にむけて. 札幌, 北海道, 7 (1993)
- 8) 田中伸幸, 鈴木祐太郎 : ソウハチ(日本海～オホーツク海海域). 2016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. (2016). (オンライン), <<http://www.fishexp.hro.or.jp/exp/central/kanri/SigenHyoka/Kokai/index.html>>
- 9) 板谷和彦 : 石狩湾におけるカレイ類未成魚分布調査. 北水試だより, 68, 9-11 (2005)
- 10) 平松一彦 : VPA(Virtual Population Analysis). 平成12年度資源評価体制確立推進事業報告書—資源解析手法教科書—. 東京, 日本水産資源保護協会, 104-128 (2001)
- 11) 下田和孝, 室岡瑞恵, 板谷和彦, 星野昇 : VPAで求めた北海道北部産マガレイの資源尾数推定値の評価. 日水誌, 72 (5), 850-859 (2006)
- 12) 田中昌一 : 水産生物の population dynamics と漁業資源管理. 東海水研報, 28, 1-200 (1960)
- 13) 国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター : 北

表1 日本海～オホーツク海海域におけるソウハチ漁獲量の推移

単位:トン

漁期 年度	沿岸漁業		沿岸 小計	沖合底びき網漁業		沖底 小計	合計
	オホーツク海	日本海		オホーツク海	日本海		
1985	17	1,271	1,287	122	1,231	1,353	2,640
1986	21	1,243	1,264	44	930	974	2,238
1987	22	1,523	1,545	36	1,293	1,329	2,874
1988	13	1,506	1,519	21	1,192	1,213	2,732
1989	35	1,446	1,481	199	1,219	1,419	2,900
1990	26	1,448	1,475	153	1,044	1,197	2,671
1991	36	1,824	1,860	74	1,057	1,130	2,990
1992	38	1,727	1,766	197	1,398	1,595	3,361
1993	40	1,185	1,224	39	1,522	1,561	2,785
1994	48	1,179	1,227	51	1,348	1,398	2,626
1995	115	954	1,069	119	1,021	1,140	2,209
1996	122	1,054	1,176	121	1,083	1,204	2,380
1997	66	1,109	1,175	105	1,556	1,661	2,836
1998	51	923	975	96	1,090	1,185	2,160
1999	69	949	1,018	174	1,344	1,518	2,536
2000	72	985	1,056	95	903	998	2,055
2001	69	1,299	1,367	87	1,111	1,198	2,566
2002	59	1,298	1,358	75	1,021	1,096	2,454
2003	91	1,048	1,139	108	1,362	1,470	2,609
2004	65	907	972	185	1,294	1,479	2,451
2005	45	917	962	143	952	1,095	2,058
2006	62	1,006	1,068	84	930	1,014	2,082
2007	81	1,175	1,256	134	1,487	1,621	2,877
2008	58	888	945	107	684	791	1,736
2009	45	752	797	45	985	1,030	1,827
2010	73	757	829	49	844	893	1,723
2011	57	616	673	47	708	756	1,429
2012	53	517	570	40	1,068	1,108	1,679
2013	43	454	497	40	1,251	1,291	1,788
2014	35	188	222	35	469	504	726
2015	49	212	261	70	1,133	1,203	1,464
2016	42	163	205	41	2,534	2,574	2,779
2017	78	195	273	17	1,853	1,871	2,144
2018	29	228	257	21	1,963	1,984	2,241
2019	61	320	381	18	2,605	2,623	3,004

漁期年度: 8/1～7/31

沿岸漁業: 日本海… 桧山振興局～稚内市 オホーツク海… 猿払村～オホーツク総合振興局

沖合底びき網漁業: 日本海… 沖底統計中海区の北海道日本海 オホーツク海: オコック沿岸

2019年度は水試集計速報値

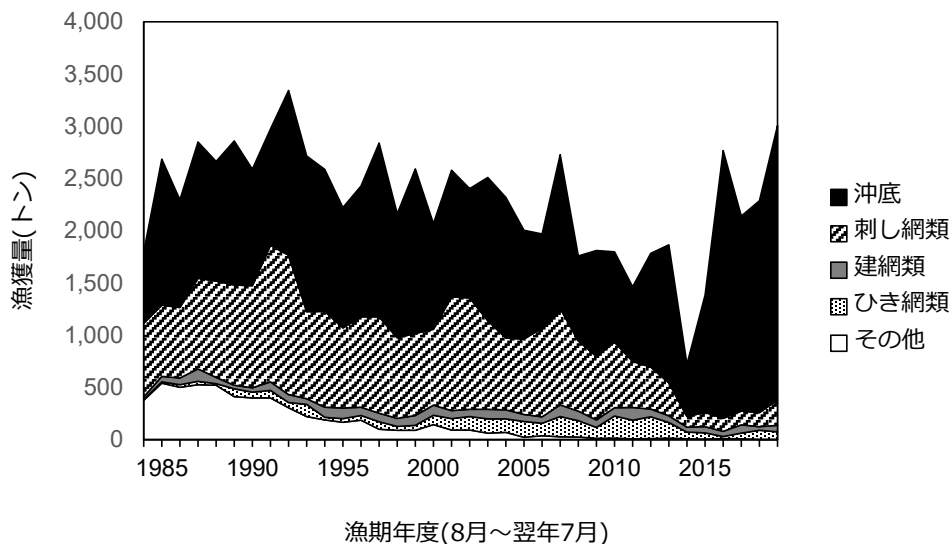


図1 日本海～オホーツク海海域におけるソウハチ漁業別漁獲量の推移

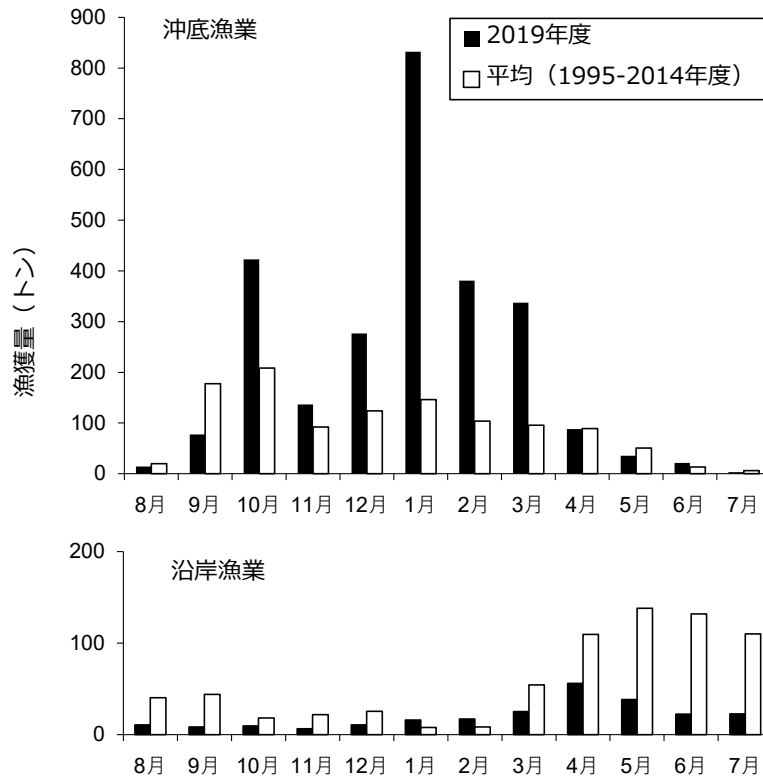


図2 日本海～オホーツク海海域におけるソウハチの漁業別月別漁獲量

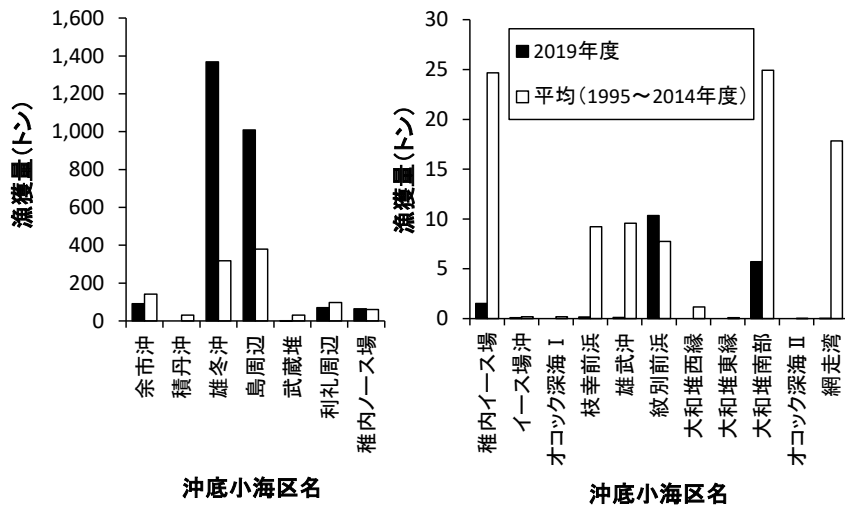


図3 日本海(左)とオホーツク海海域(右)における沖合底びき網漁業によるソウハチの小海区別漁獲量

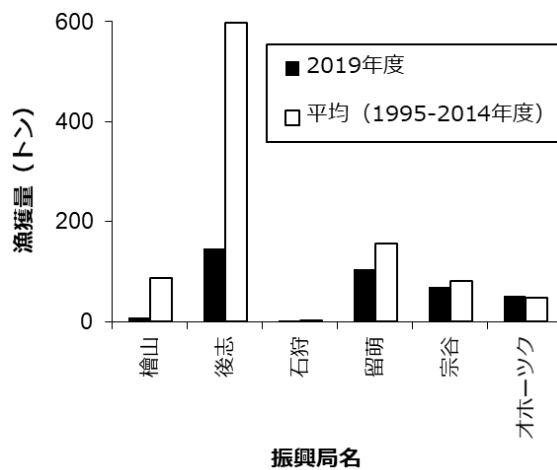


図4 日本海～オホーツク海海域における沿岸漁業によるソウハチの振興局別漁獲量

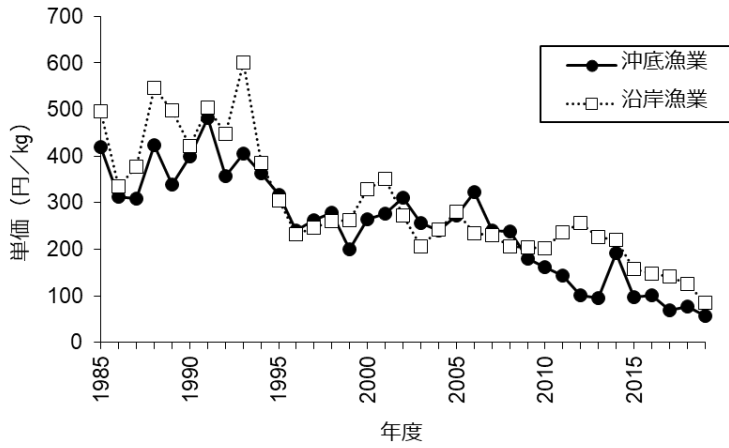


図5 ソウハチの漁業別平均単価 (円/kg)の推移

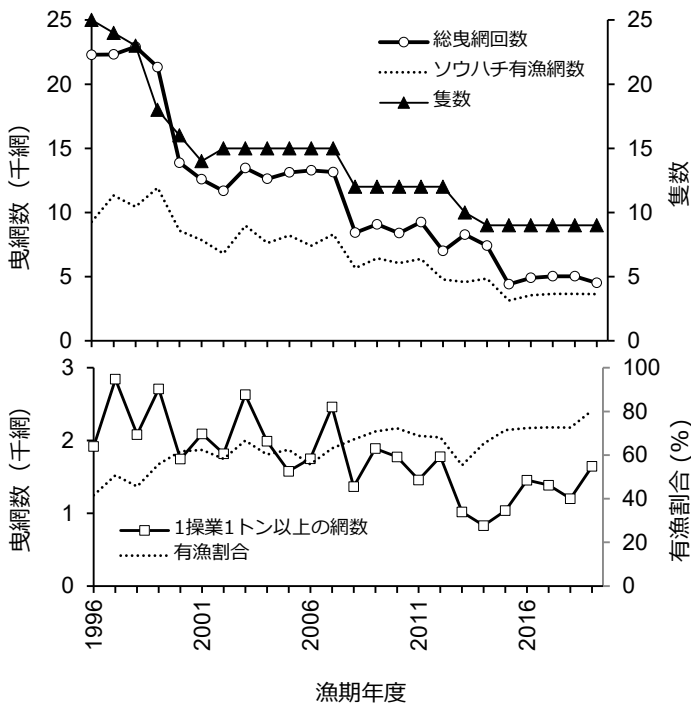


図6 日本海におけるかけまわし漁獲努力量の推移

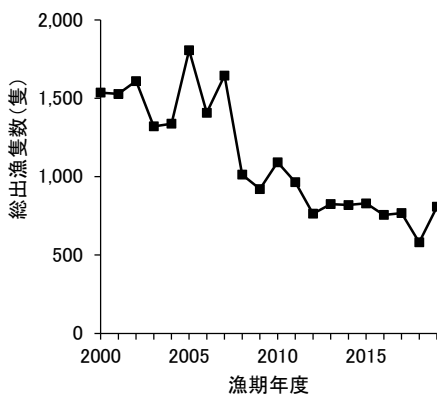


図7 沿岸漁業主要地区におけるソウハチを漁獲した船の年間有漁隻数の推移

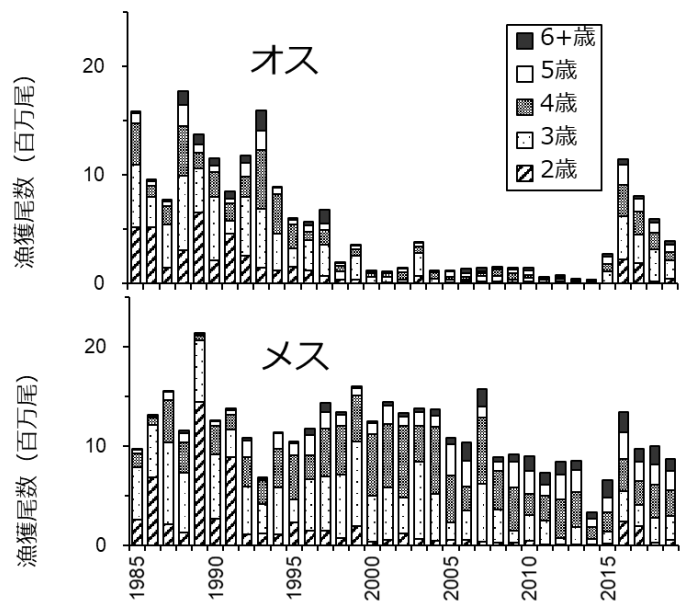


図8 ソウハチの雌雄別年齢別漁獲尾数

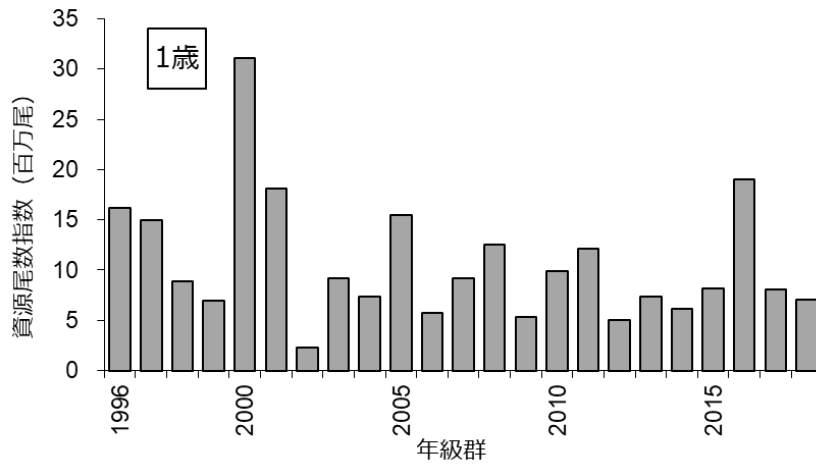


図9 未成魚分布調査(石狩湾)におけるソウハチ1歳魚の資源尾数指数の推移

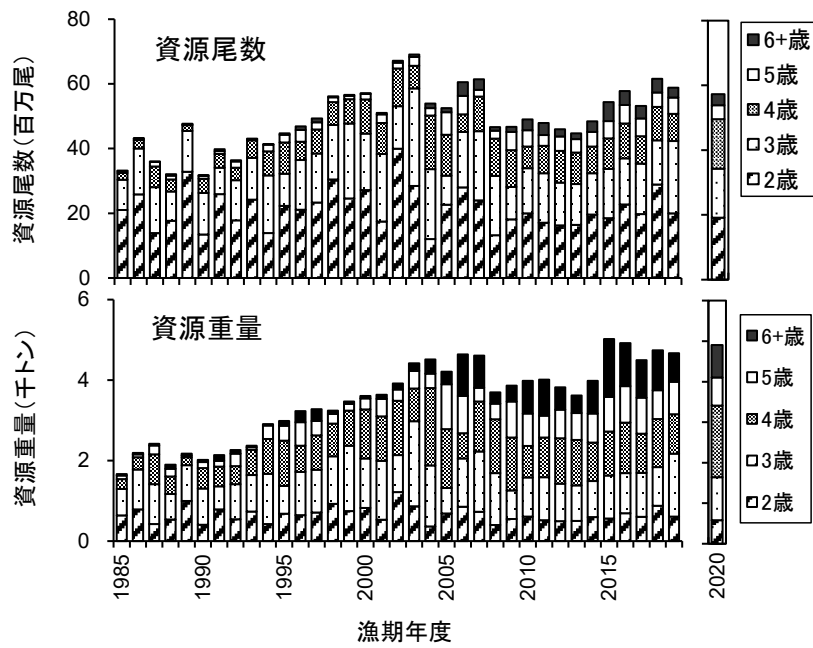


図10 ソウハチ雌の資源尾数(上)および資源重量(下)の推移(2019年は推定値)

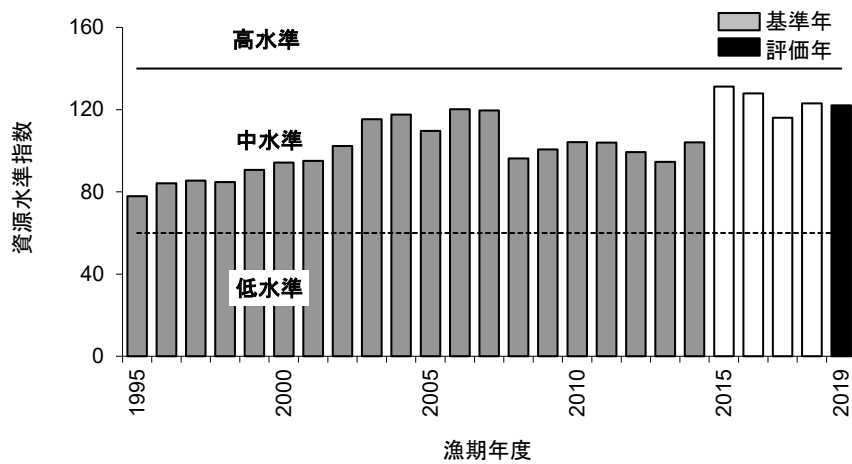


図11 日本海～オホーツク海海域におけるソウハチの資源水準
(資源状態を示す指標: 2歳以上の雌の資源重量)

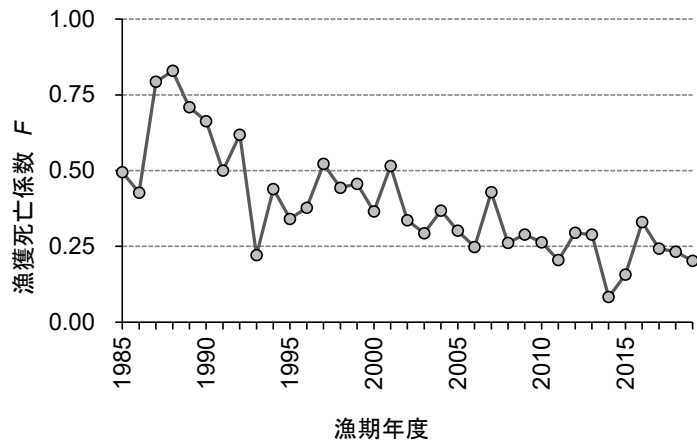


図 12 ソウハチ雌の漁獲死亡係数 (2 歳以上の F の加重平均) の推移

表 2 解析に使用したパラメータ

項目	値または式	方法
自然死亡係数 M	0.25	田内・田中の方法 ¹²⁾ , 寿命10歳とした
最高齢の F (6+歳)	5歳魚の F に等しいと仮定	平松 ⁷⁾
最近年の F (4~5歳)	2017~2018年度の F 平均値	
雌の成長式 (年齢と全長)	$TL_t = 331(1 - e^{-0.29(t-0.081)})$	板谷・藤岡 ³⁾
'' (年齢と体重)	$BW_t = 358(1 - e^{-0.29(t-0.002)})^3$ $BW_{6+} : 246g$	

TL : 全長(mm), t : 年齢, BW : 体重(g)

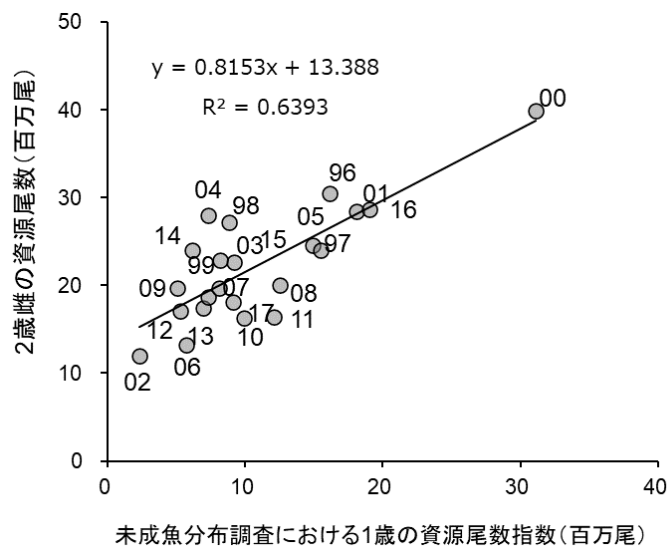


図 13 未成魚分布調査における 1 歳の資源尾数指数と VPA による 2 歳雌の資源尾数との関係
図中の数字は年級 (西暦の下二桁) を示す

魚種（海域）：ソウハチ（道南太平洋）

担当：栽培水産試験場（藤岡 崇），函館水産試験場（三原栄次）

要約

評価年度：2019年度（2019年8月～2020年7月）

2019年度の漁獲量：3,328トン（前年比0.77）

資源量の指標	資源水準	資源動向
3歳以上の資源重量	高水準	増加

1960～70年代に5千トンを上回っていた当資源の漁獲量は、その後急減し、1990年代には千トンを下回った。近年、漁獲量は再び急増し、2011年度以降の漁獲量は4千トン前後を維持している。3歳以上の資源重量を基に判断された資源水準は高位で、資源動向は増加と判断された。近年、漁獲努力量は増加しているものの、漁獲割合は0.3前後で安定して推移していることから、資源の利用状況は概ね適切であると判断された。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

襟裳岬から噴火湾および恵山岬にいたる水深10～250mの海域に分布する。産卵期には浅海域に、産卵後は沖合へ移動する。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：8月1日）

(5～7月時点)

	性別	年齢						
		1	2	3	4	5	6	7
体長 (cm) *	オス	-	19.7	20.2	20.8	21.7	22.8	23.3
	メス	-	21.2	23.6	25.2	26.5	28.4	29.9
体重 (g) *	オス	-	128	137	150	169	196	243
	メス	-	172	247	307	368	436	526

*：2012～2016年度の砂原・苫小牧漁獲物の平均値

(3) 成熟年齢・成熟体長

- ・オス：2歳から成熟する個体がみられ、4歳以上で半分以上の個体が成熟する。
- ・メス：3歳から成熟する個体がみられ、4歳以上で半分以上の個体が成熟する。
(1962～1999年の5～6月における函館水試室蘭支場測定資料より)

(4) 産卵期・産卵場

- ・産卵期：6～9月（産卵盛期は6月中旬～8月中旬）である^{1,2)}。
- ・産卵場：噴火湾内および胆振・日高の沿岸域である^{1,2)}。

2. 漁業の概要

(1) 操業実勢

漁業	漁期	主漁場	主要な漁具	着業隻数（2019年度）
沿岸漁業	周年	噴火湾～日高にわたる沿岸域	かれい刺し網（知事・共同）、底建網、定置類、その他刺し網類	一例として苫小牧（刺し網）は39隻
沖合底びき網漁業	10～翌年4月	中海区「襟裳以西」	かけまわし	室蘭：5隻 日高：2隻

(2) 資源管理に関する取り組み

未成魚保護のための資源管理協定に基づく体長または全長制限が実施されており、体長15 cm または全長18 cm 未満の漁獲は一揚網あたりの漁獲量の20%を超えてはならず、20%を超えた場合は漁場移動等の措置を講ずることとされている。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量

長期的な年間漁獲量は、1954～1961年の間は364～1,074トンの間で推移していたが、その後急激に増加し、1968年には7,340トンに達した（図1）。1969年以降は徐々に減少していったものの1977年まで漁獲量は5千トンを上回っていた。1978～1984年の間の沿岸漁業における漁獲量の情報は無いが、1985～1995年では197～765トンと少ない状態であったことから、70年代末から80年代半ばにかけて急激に漁獲量は減少したものと考えられる。月別漁獲量が集計可能となった1985年以降について漁期年度単位での漁獲量をみると、1985～1994年度には187～782トンと少なかったものの、1995年度以降漁獲量は増加し、2004年度には1,826トンに達した（表1、図2）。その後、漁獲量は若干低下したものの、2008年度以降急激に増加し、2013年度には4,577トンに達した。2014～2015年度の漁獲量は一旦減少したが再度増加に転じ、2016年度は4,650トンと1985年度以降で最多となった。2017年度はやや減少し3,756トンであったが、2018年度は4,331トンに増加した。2019年度は3,328トンと前年度に比べ減少した。

沿岸漁業の中では、かれい刺し網漁業による漁獲量が最も多い状態が続いていたが、近年は、小定置やさけ定置、その他大定置といった定置網類での漁獲が増加している（図2）。2019年度の沿岸漁業による漁獲量は2,828トンで前年度と比べ減少した。振興局別でみると、いずれの地区も前年度に比べ減少した（表1、図3）。

沖合底びき網漁業（以下沖底漁業）の漁獲量は1985～2012年度の間は500トンを下回っていたが、2013年度には1,280トンに急増した。その後減少し2015～2016年度は800トン台となり、2019年度は501トンであった（表1、図2）。

当海域のソウハチの漁獲金額は、漁獲量が低水準であった1985～1994年度には1～3億円の間で推移していたが、その後漁獲量の増加とともに増加し2009年度以降では3～6億円の間で推移している（図4）。2019年度の漁獲金額は前年度よりも減少し、2.2億円であ

った。単価は、漁獲量が低水準であった 1985～1994 年度には 300～700 円の間で推移していたが、その後漁獲量の増加とともに低下した。2009 年度以降は 99～150 円の間で推移していたが、2018 年度に 87 円に下落し 2019 年度はさらに低下して 77 円であった。

(2) 漁獲努力量

当資源の漁獲量の大半を占めている沿岸漁業の漁業種は多岐にわたるため、海域全体の沿岸漁業の漁獲努力量の推移を評価することは困難である。そのため、主産地の 1 つである苫小牧地区の 2007 年度以降の刺し網漁業ののべ出漁隻数を漁獲努力量の指標として示す（図 5）。のべ出漁隻数は、2008 年度の 372 隻から 2012 年度にかけて増加して 1880 隻に達した。その後減少し、2014～2017 年度では 500～900 隻の間で推移していたが、2018 年度は増加し 1455 隻となり、2019 年度は 1069 隻であった。室蘭の沖底漁業は、2014 年以降 5 隻で操業している。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向：資源量の推移

2019 年度の 3 歳魚以上の年齢別漁獲尾数（雌雄合計）は 1,292 万尾で、前年度（1,517 万尾）から減少した（図 6）。

近年における当海域のソウハチ資源量の増加は、高豊度年級群が数年に一度資源に加入したことによってもたらされたと考えられた。コホート解析により推定された 3 歳以上の資源尾数（雌雄合計）は、1992～1999 年度の間は 217～763 万尾の間で推移していたが、2000 年度には 1,402 万尾まで増加した（図 7）。これは 3 歳魚（1997 年級群）の資源への加入量がそれ以前の年級群よりも比較的多かったためである。その後資源尾数は、この年級群の加齢による減少に伴い低下していったが、2003 年度に 3,142 万尾まで急激に増加した。これは 2000 年級群が 3 歳魚として非常に高い豊度で資源に加入したことによるもので、さらに 2001 年級群もほぼ同等の高い豊度で加入し、これら 2 年級群が漁獲を支えたことで 2005 年度まで資源尾数はおおむね 3 千万尾を上回った。その後、これら年級群の加齢による減少によって、資源尾数は 2007 年度には 1,587 万尾まで減少したが、2008 年度に 2005 年級群が 1989 年級群以降最大の豊度で加入したことで、資源尾数は 4,997 万尾に急増した。その後も 2007, 2008, そして 2011～2015 年級群と、豊度の高い年級群の加入が続いたことで、2018 年度まで概ね 4 千万尾以上の資源尾数を維持している。2019 年度は前年に比べて減少し、3,476 万尾となった。

3 歳魚以上の資源重量は基本的には資源尾数と同様の経年変化をみせており、2016 年度にこれまでの最高の 17.7 千トン記録し、その後次第に減少し 2019 年度は 12.7 千トンであった（図 8）。

(2) 2019 年度の資源水準：高水準

資源水準は 3 歳以上の資源重量により判断した。1995～2014 年度の 3 歳以上の資源重量

の平均値を 100 とし、 100 ± 40 の範囲を中水準、その上下をそれぞれ高水準、低水準とした。2019 年度の資源水準指数は 265 であり、高水準と判断された（図 9）。

(3) 今後の資源動向：増加

2020 年度の 3 歳以上の資源重量は 16.5 千トンと推定され、2019 年度の 12.7 千トンに比べ増加するものと（増減率 $cr : 29\% >$ 平均増減率 23%）推定された。

5. 資源の利用状況

(1) 漁獲割合

1992 年度以降の 3 歳魚以上の雌雄込みの漁獲割合は、1992～2002 年度の間は 0.26～0.69 の間で推移していたが、その後低下し、2010 年度には 0.13 となった。その後やや増加し 2011 年以降は変動しつつも 0.3 前後で推移し、2019 年度は 0.37 であった（図 10）。

(2) 加入量あたり産卵親魚量 (%SPR)，産卵親魚量，および産卵親魚量あたり加入量 (RPS)

現状の F は 0.32 ($\%SPR=38.1$) であり、 $F_{med}=0.73$ ($\%SPR=14.8$)、 $F_{30\%SPR}=0.42$ より低かった（図 11）。

上述の漁獲割合は 2009 年度以降若干高まっているものの、2002 年度以前よりは低い水準にある。現状の F は、 F_{med} や $F_{30\%SPR}$ より低い値となっており、当資源の現在の利用状況は急激な資源の低下を招くような状況ではなく、概ね適切であるといえる。

当資源については 2000、2001、2005、2007、2008 年級群の加入が高水準であったことで劇的に資源が回復し、その後も加入量の多い年級が続いたことで近年の高水準を維持してきた。高豊度年級群は、2008 年級群以前は産卵親魚量は少ないものの RPS が高かったことで発生し（図 12、13）、2011～2015 年級群は RPS が低かったものの産卵親魚量が豊富であったことで発生したと考えられる。2009 年級群以降は低い RPS が続いている。特に、2016 年級に関しては、産卵親魚量が約 5 千トンと多かったものの加入尾数が 4.4 百万尾と少なく、RPS も直近 10 年級群の中では最低であった。今後も低い RPS が継続すれば次第に資源水準が低下する恐れがある。ただし、2016 年級群の加入尾数は直近の推定値であり、今後変更される可能性は高い。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

沿岸漁獲量	・ 漁業生産高報告 ※ ¹ （渡島管内の旧恵山町～長万部町 ※ ² ，胆振管内と日高管内のすべての値）
沖底漁獲量	・ 北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報 ³⁾ の中海区「襟裳以西」の値

※1：2018年度は水試集計速報値

※2：日本海側の八雲町熊石地区は除く

(2) 年齢別漁獲尾数の推定方法

年齢基準日は8月1日とし、耳石輪紋数から年齢を推定した。

沿岸漁業の漁獲物の年齢査定に用いる標本は、砂原漁協（渡島管内）と苫小牧漁協（胆振管内）で刺し網漁業によって漁獲されたものから採取した。沖底漁業については、室蘭漁協で水揚げされたものの中から標本を採取した。

平成 29～30 年度にかけて、耳石を薄片化する新しい方法によって 2002～2017 年度のすべての漁獲物標本の年齢査定をやり直し、これらの年度については Age-length key など用いず、各年の漁獲物の年齢組成をそのまま用いた。2001 年度については一部の、そして 2000 年度以前の漁獲物についてはすべての耳石標本が保管されておらず年齢の再査定ができなかった。また、1991 年度以前については、漁獲物の生物測定の回数や標本数が不十分であった。これらのことから 1992～2001 年度については Age-length key を用いて、漁獲物の年齢組成を得た。この Age-length key は 1992～2001 年度と同様に資源状態が低位にあった 2001～2006 年度の漁獲物の年齢と体長データから新たに算出したものである。

沿岸漁業による漁獲尾数は、渡島および胆振管内については、それぞれの沿岸漁獲量をそれぞれの管内で得た沿岸漁獲物標本の平均体重で除して算出した。日高管内については、日高管内の沿岸漁獲量を胆振管内の漁獲物標本の平均体重で除して算出した。沖底漁業の漁獲尾数は、沖底漁業の漁獲量を沖底漁業漁獲物標本の平均体重で除して算出した。こうして求めた漁獲尾数を標本の雌雄比およびそれぞれの性における漁獲物の年齢組成を用いて、雌雄別年齢別の漁獲尾数を算出した。

(3) 資源量の計算方法

Pope⁴⁾の近似式を用いたコホート解析（非定常状態）により雌雄とも 2～7+歳の年齢別資源尾数を算出した。なお 7+歳とは、7 歳以上の年齢を込みにしたプラスグループを意味する。5 歳以下の資源尾数は下記の (1) 式、最近年の 2 歳～最高齢（7+歳）の資源尾数は (2) 式、そして漁獲死亡係数は (3) 式を用いて算出した。6 歳の資源尾数は (4) 式を用いて、直近年以外の最高齢の資源尾数は (5) 式を用いて算出した。解析に使用したパラメータは表 2 に示した。

$$N_{a,y} = N_{a+1,y+1} \cdot e^M + C_{a,y} \cdot e^{M/2} \quad \dots (1)$$

$$N_{a+,y} = \frac{C_{a+,y}}{1 - e^{-F_{a+,y}}} \cdot e^{M/2} \quad \dots (2)$$

$$F_{a,y} = -\ln \left(1 - \frac{C_{a,y} \cdot e^{M/2}}{N_{a,y}} \right) \quad \dots (3)$$

$$N_{b-1,y} = \frac{C_{b-1,y}}{C_{b+,y} + C_{b-1,y}} \cdot N_{b+,y+1} \cdot e^M + C_{a-1,y} e^{\frac{M}{2}} \quad \dots (4)$$

$$N_{b+,y} = \frac{C_{b+,y}}{C_{b-1,y}} \cdot N_{b-1,y} \quad \dots (5)$$

ここで、 $N_{a,y}$ は y 年度の a 歳の資源尾数、 $N_{b+,y}$ は y 年度の最高齢の資源尾数、 C は漁獲尾数、 M は自然死亡係数、 F は漁獲死亡係数を表す。最高齢（7+ 歳）における F はそれぞれ6歳の F と等しいと仮定し、最近年度の最高齢における F をMS-Excelのソルバー機能を用いて推定した。最近年度の最高齢を除く各年齢の F は直近3カ年の平均値を用いた。

資源重量は、漁獲物標本の平均体重を年齢別資源尾数に乗じて算出した。用いた平均体重は、年齢を更新できた年度のうち2012～2016年度の5～7月に漁獲された標本のデータから平均値を求めた。

(4) 次年度（2020年度）の資源重量推定

2020年度の4歳以上の資源尾数は、2019年度の資源尾数と漁獲尾数から前進計算して算出した。2020年度の3歳魚（2017年級）の資源尾数は、この年級を生み出した2016年度の産卵資源重量（後述）に直近3年（2013～2015年度）の平均RPS（3歳加入尾数 / 親魚重量）を乗じて算出した。資源重量は性別・年齢別の推定資源尾数に2012～2016年度の5～7月に漁獲された標本の年齢別・性別の平均体重を乗じて推定した。

産卵親魚重量（雌）は、産卵期が年度の終わりにあることを考慮し、次年度漁期はじめ資源尾数を用いて次式により推定した。

$$S_y = \sum_{a=2}^6 n_{a+1,y+1} \cdot w_{a+1} \cdot m_a$$

ここで、 S_y は y 年度の産卵親魚重量、 $n_{a,y}$ は y 年度の a 歳雌魚の漁期はじめの資源尾数、 m_a は a 歳魚の成熟率、 w_a は a 歳雌魚の漁期はじめの平均体重を表す。なお、 S_y により産出された子は $y+1$ 年級となる。

(5) 2019～2020年度の資源動向

ある年度の資源重量が前年度の資源重量に対してどの程度増減したかを表現するために、次の増減率（ cr ）を算出した。

$$cr = |(B_y - B_{y-1})| / B_{y-1}$$

ここで、 B_y は y 年度における 3 歳魚以上の雌雄合計資源重量を意味する。当資源の資源重量は 1992 年度以降推定されているが、この間に非常に大きな資源変動をみせている。したがって、これら期間に含まれる各年について増減率を算出し、ここから平均増減率を算出すると 49% という極めて大きな値となり、これより小さい資源量変動はすべて横ばいと判断されてしまうことになる。これは妥当ではないと考えたため、当資源については 2009～2019 年度について平均の増減率 ($\bar{cr}=0.23$) を算出した。次年度にかけての資源動向は VPA の前進計算により算出された 2020 年度の推定資源重量の 2019 年度の資源重量に対する増減率を算出し、この増減率が \bar{cr} 以下であるときは資源動向を横ばい、 \bar{cr} よりも大きい場合は増加もしくは減少と判断した。

(6) SPR の推定, 現状の F

雌について、下記のとおり SPR および現状の F 値を推定した。

$$SPR = \frac{1}{R} \sum_{a=2}^7 N_{a+1} w_{a+1} m_a$$

ここで、 R は加入尾数、 N_{a+1} 、 w_{a+1} 、および m_a は、それぞれ $a+1$ 歳における資源尾数、漁期初めにおける平均体重、および a 歳における成熟率を示す。

現状の F については、まず 3 歳魚以上での漁獲割合 (漁獲尾数 / 資源尾数; E とする) を年度ごとに計算し、次式を用いて年度ごとに F の平均値 (\bar{F}) を算出した。

$$\bar{F} = -\ln(1 - E \cdot e^{\frac{M}{2}})$$

そして、直近 5 年の \bar{F} の平均値を求め、これを現状の F とした。また、1992～2014 年度の RPS の中央値における S を算出し、これを得る F 値を推定し F_{med} とした。

文 献

- 1) 田中富重, 日南田八重, 山本正義, 福井孝義, 北浜 仁, 林 清: ソウハチ, 北海道沿岸漁業資源調査並びに漁業経営試験報告書, 北海道立中央水産試験場, 104-130 (1972)
- 2) 田中伸幸: 北海道えりも岬以西太平洋におけるソウハチ成魚の分布と移動. 水産海洋, 63, 55-60 (1999)
- 3) 国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター: 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). 101 (2020)
- 4) Pope, J.G.: An investigation of the accuracy of Virtual Population Analysis. International Commission for the Northwest Atlantic Fisheries Research Bulletin, 9, 65-74 (1972)
- 5) 田中昌一: 水産生物の population dynamics と漁業資源管理. 東海水研報, 28, 1960, 1-200
- 6) 平松一彦: VPA (Virtual Population Analysis). 平成12年度資源評価体制確立推進事業

報告書－資源解析手法教科書－. 日本水産資源保護協会, 2011

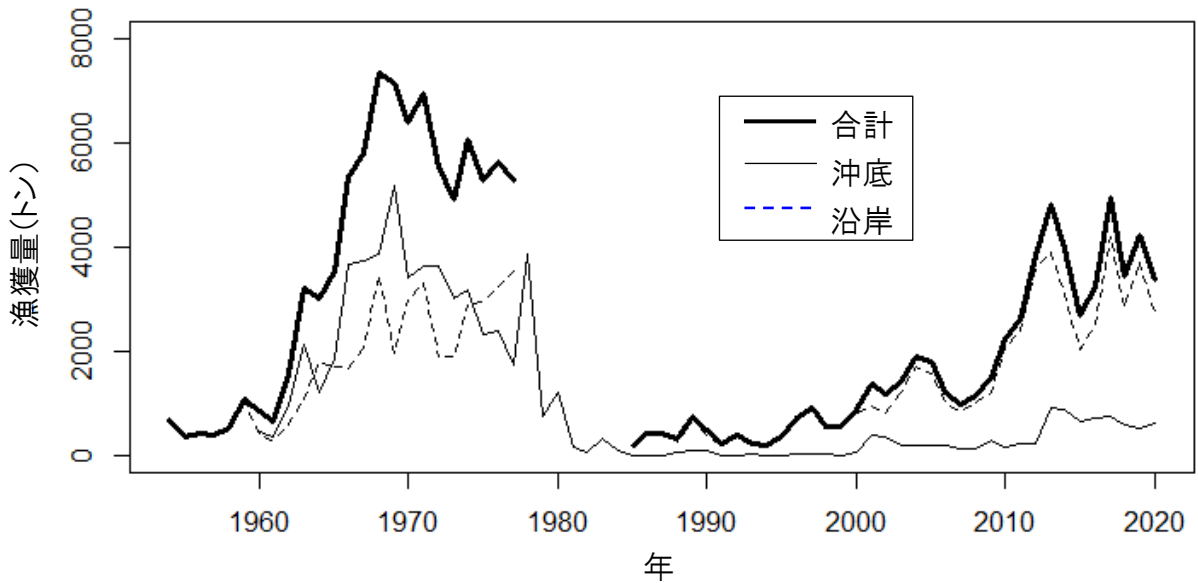


図1 道南太平洋海域における長期的なソウハチ漁獲量の推移(年集計)

表1 道南太平洋海域におけるソウハチの漁獲量(単位:トン)

年度	沿岸漁業					沖底	合計	年度	沿岸漁業					沖底	合計
	渡島	胆振	日高	小計	年度				渡島	胆振	日高	小計			
1985	227	98	19	344	8	351	2003	981	494	184	1,659	153	1,812		
1986	328	157	6	491	2	493	2004	936	489	204	1,628	195	1,823		
1987	141	69	17	227	5	232	2005	625	266	222	1,113	273	1,386		
1988	344	317	12	674	108	782	2006	423	329	154	906	117	1,023		
1989	195	242	13	449	131	580	2007	466	265	168	899	108	1,007		
1990	79	84	4	166	31	197	2008	610	318	242	1,169	189	1,358		
1991	241	136	3	380	16	396	2009	997	565	372	1,935	231	2,166		
1992	127	94	6	227	32	259	2010	984	683	647	2,314	215	2,529		
1993	100	64	7	171	16	187	2011	1,540	1,010	896	3,447	198	3,645		
1994	88	119	59	267	12	279	2012	1,968	1,269	424	3,662	478	4,139		
1995	178	280	248	706	27	733	2013	1,817	1,115	364	3,296	1,280	4,577		
1996	218	315	293	826	40	867	2014	1,334	696	868	2,898	442	3,340		
1997	174	214	157	545	47	592	2015	964	655	860	2,479	852	3,331		
1998	216	176	65	457	16	473	2016	977	987	1,883	3,846	803	4,650		
1999	285	330	108	723	54	777	2017	1,084	912	1,205	3,201	556	3,756		
2000	450	410	186	1,046	326	1,372	2018	880	904	2,020	3,804	527	4,331		
2001	343	304	156	803	356	1,159	2019	808	740	1,280	2,828	501	3,328		
2002	603	314	176	1,093	283	1,376									

(2019年度は水試集計速報値、年度集計であり図1とは元データが異なることに注意)

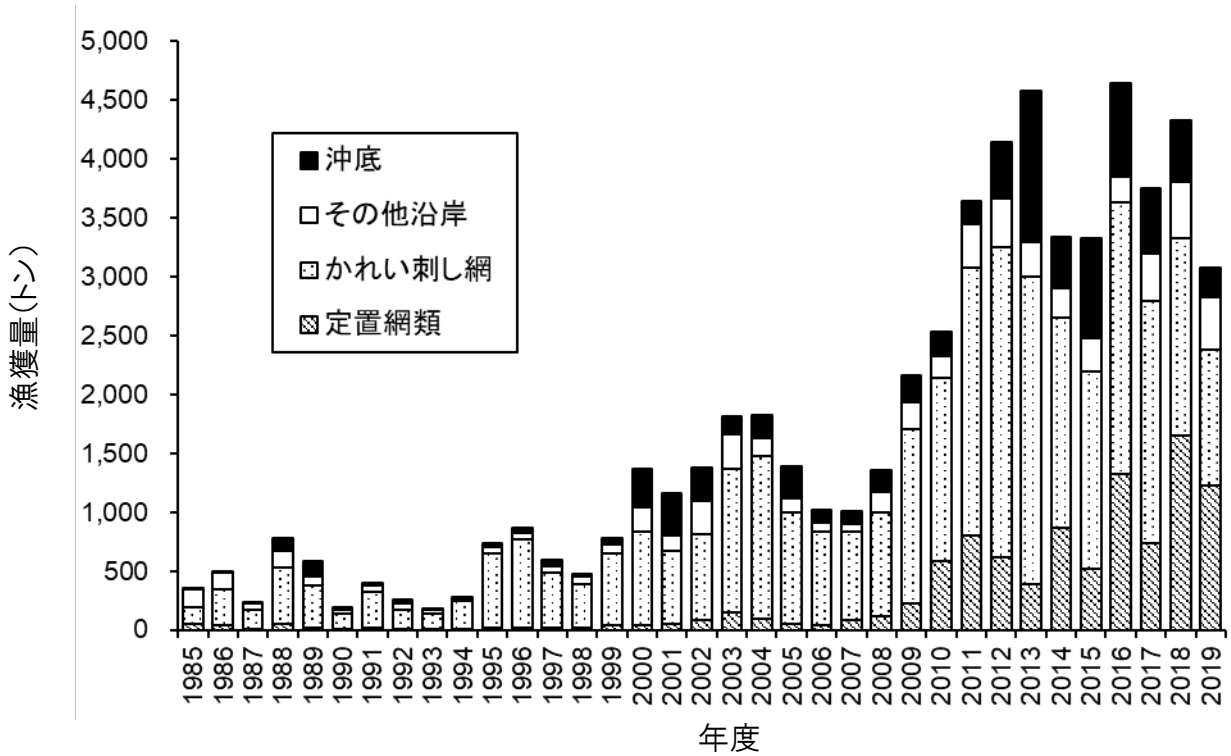


図2 道南太平洋海域における漁業種別ソウハチ漁獲量

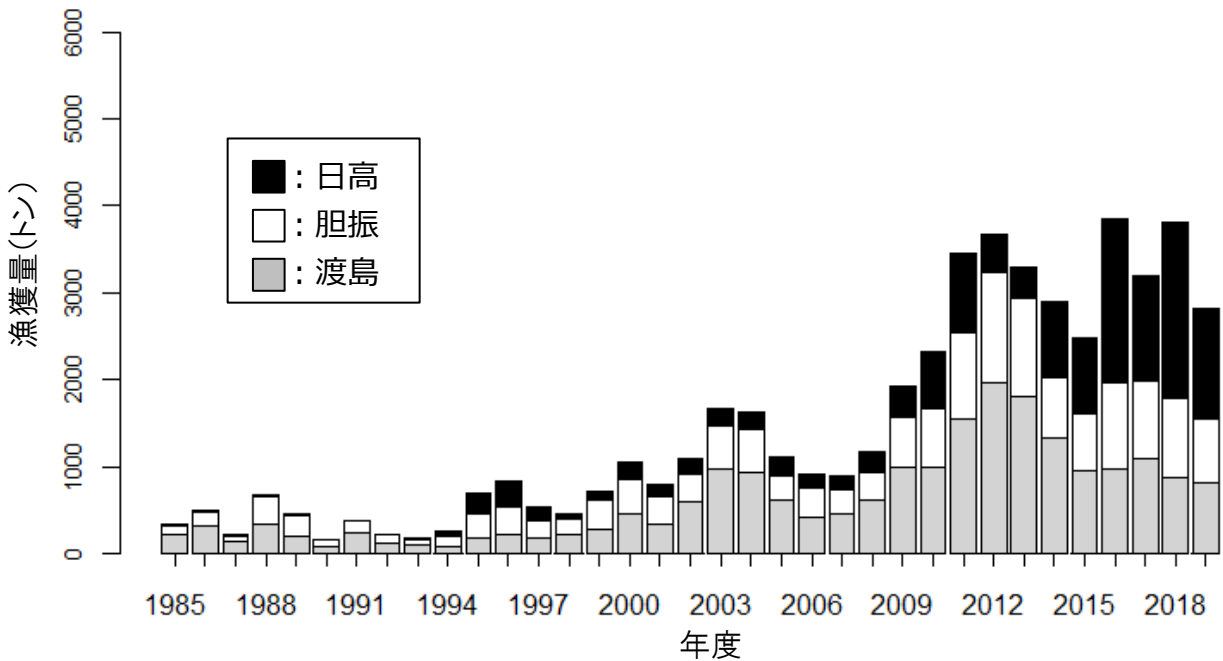


図3 道南太平洋海域における振興局別ソウハチ漁獲量(沿岸)

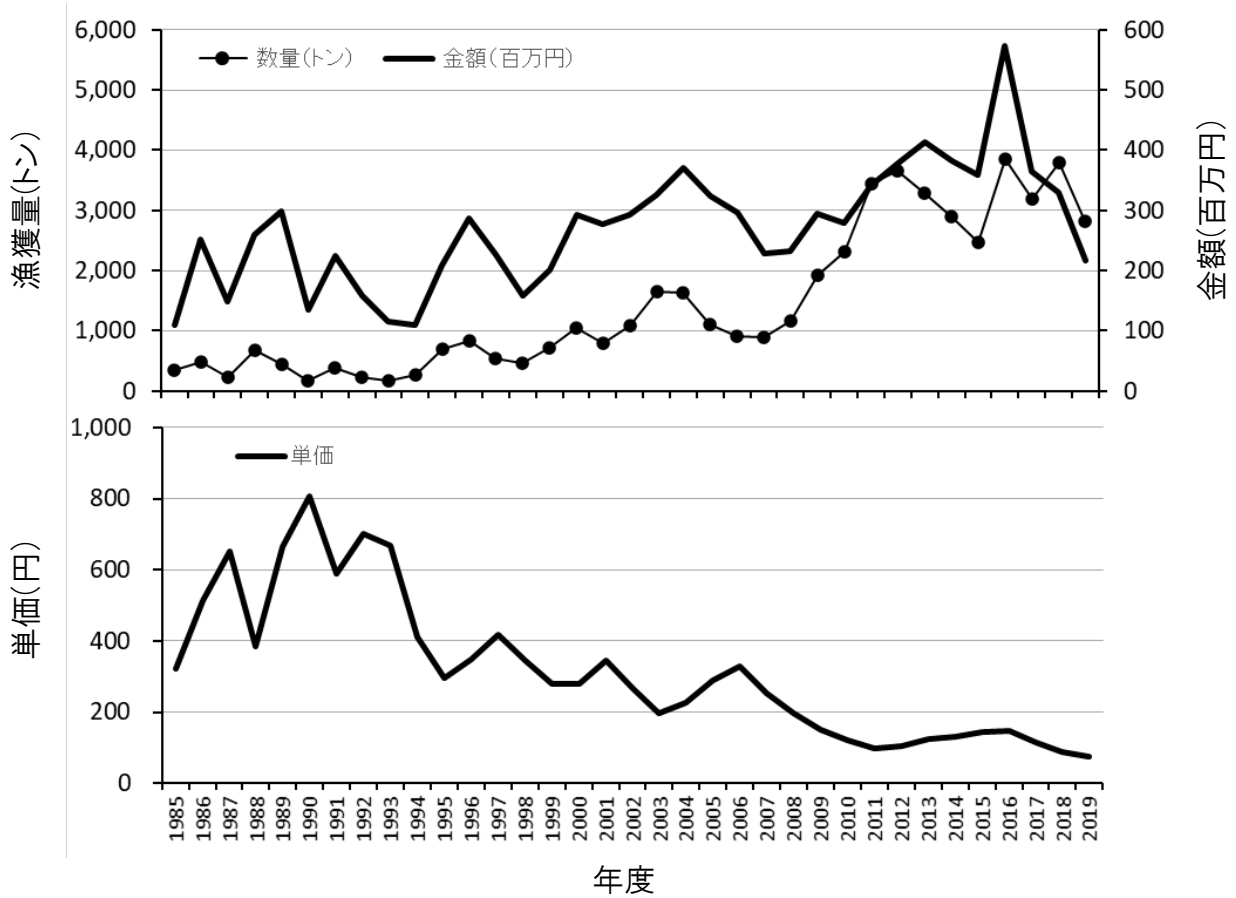


図4 道南太平洋海域の沿岸漁業におけるソウハチの漁獲量と金額(上図)と平均単価(下図)

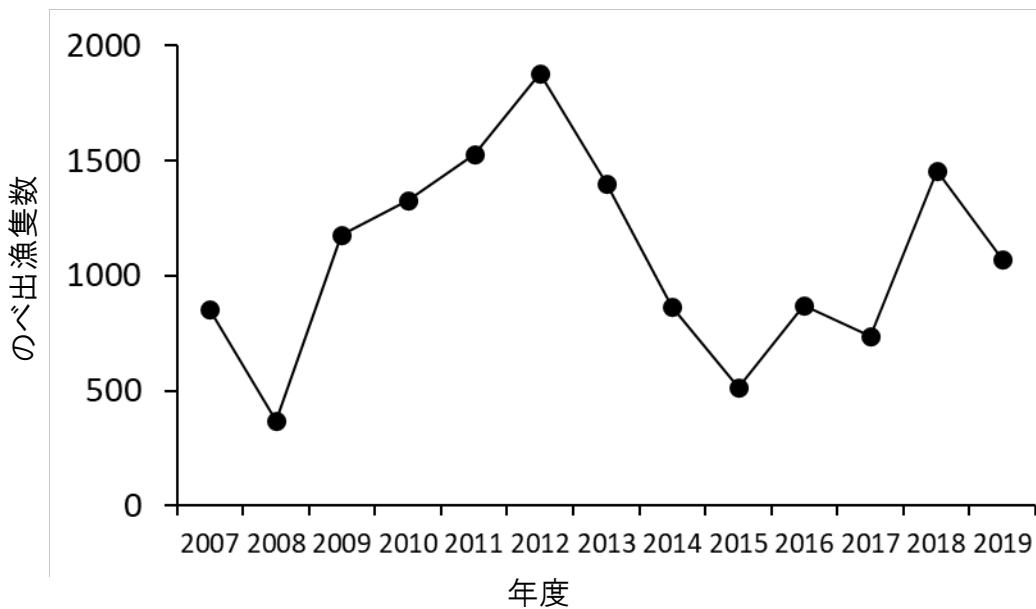


図5 苫小牧地区のかれい刺し網漁業のべ出漁隻数

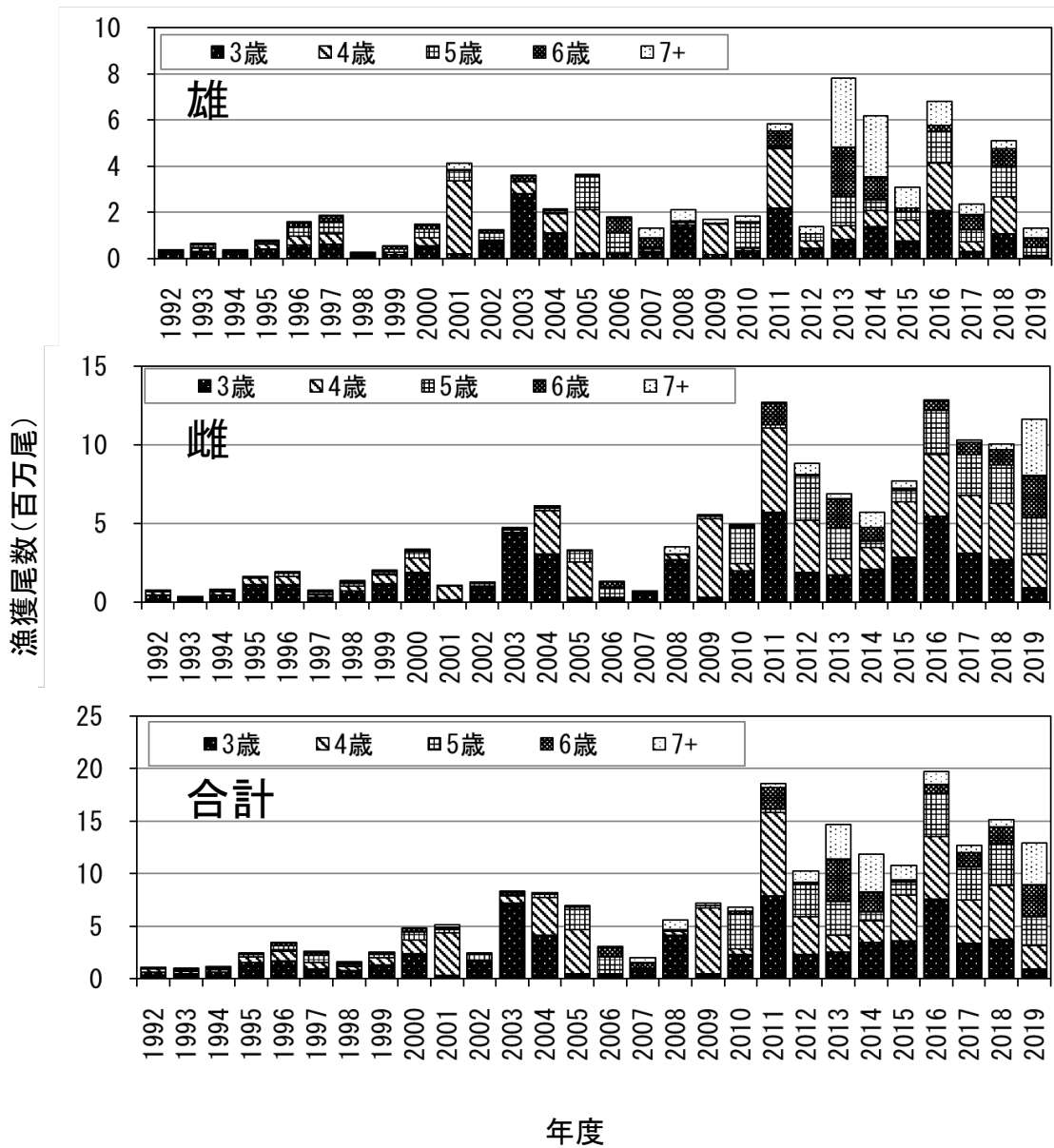


図6 道南太平洋海域におけるソウハチの年齢別漁獲尾数(上:雄, 中:雌, 下:合計)

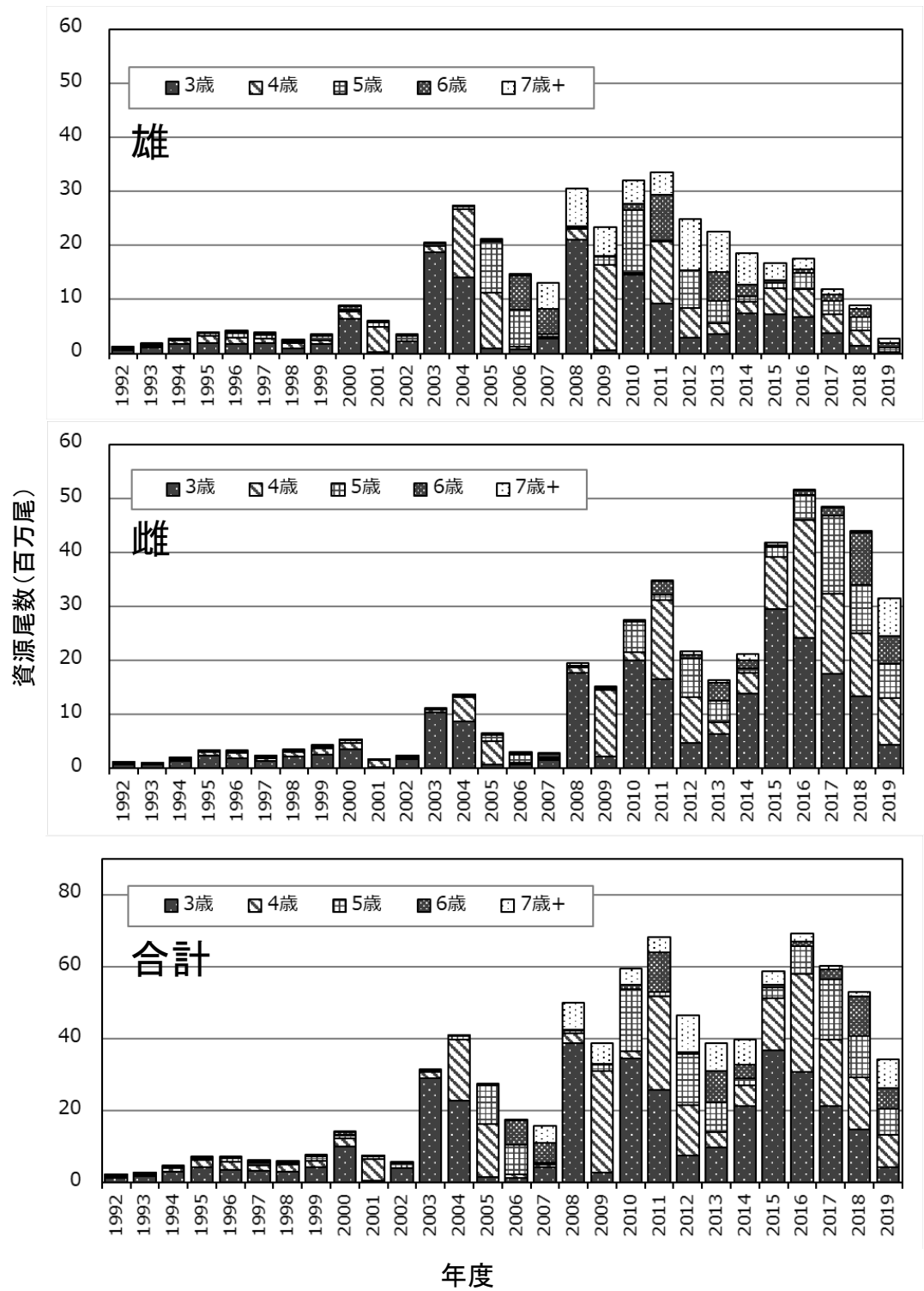


図7 道南太平洋海域におけるソウハチの年齢別資源尾数(上:オス, 中:メス, 下:合計)

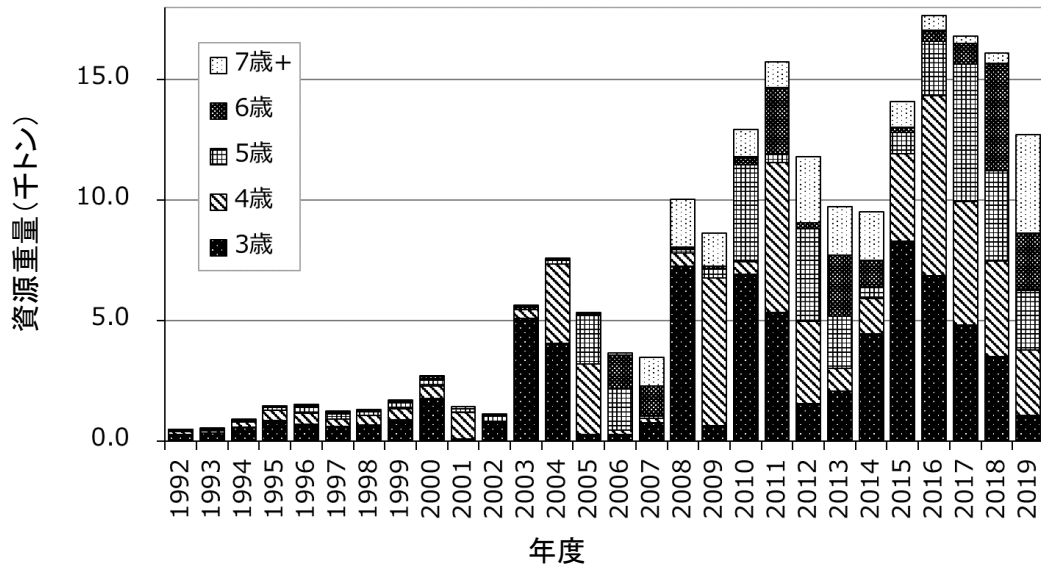


図8 道南太平洋海域におけるソウハチの年齢別資源重量(雌雄合計)

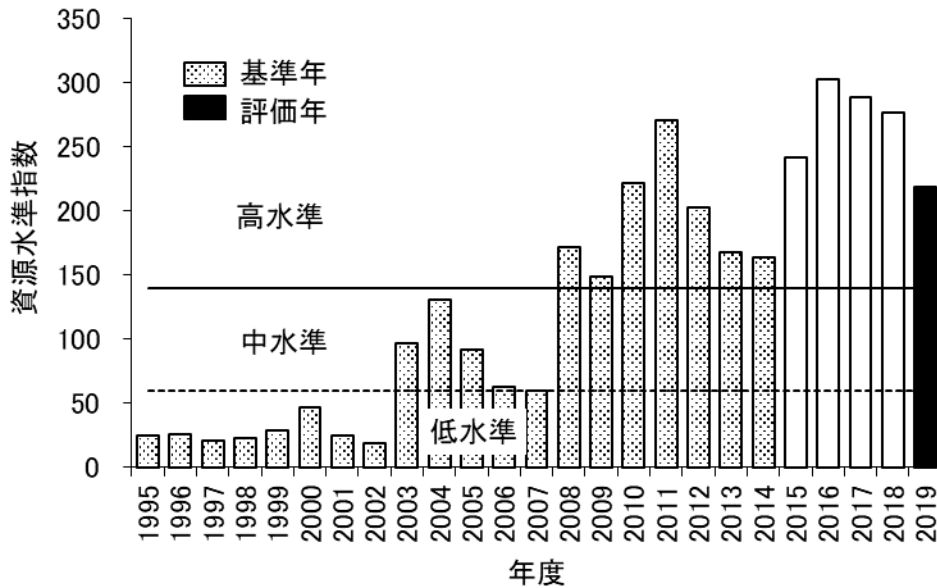


図9 道南太平洋海域におけるソウハチの資源水準(資源状態を示す指数:資源重量)

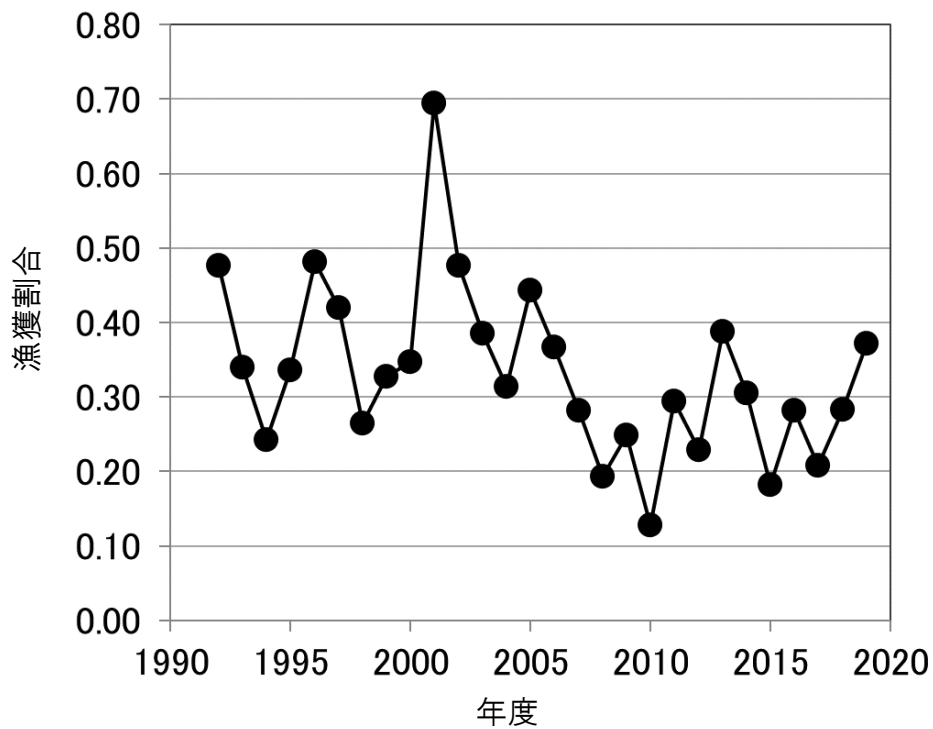


図10 道南太平洋海域におけるソウハチの3歳魚以上の漁獲割合 (漁獲尾数/資源尾数, 雌雄込み)

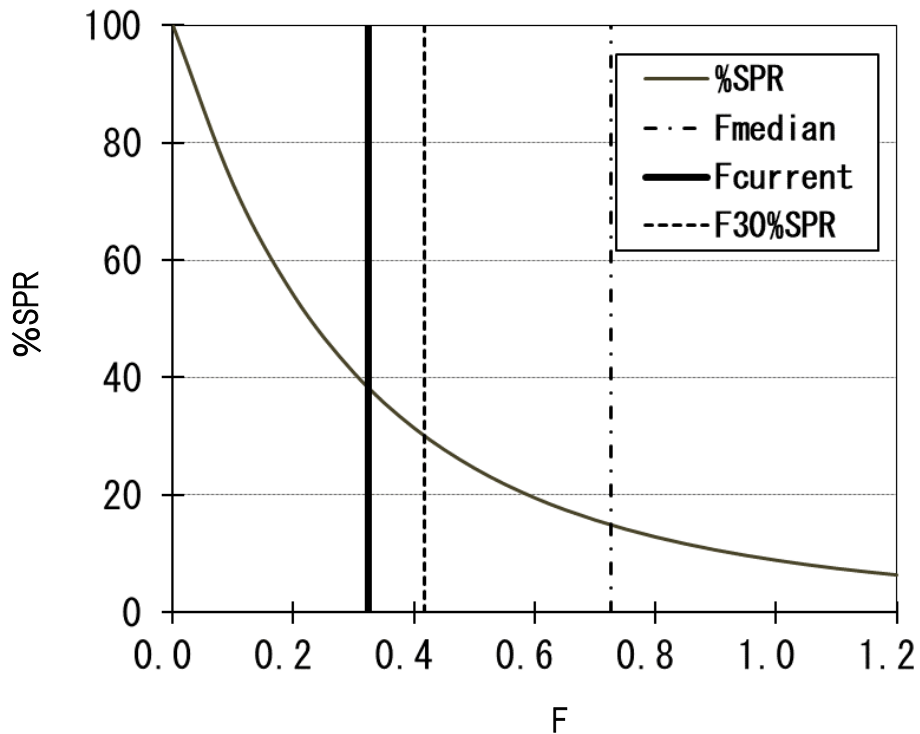


図11 道南太平洋海域におけるソウハチのSPR曲線

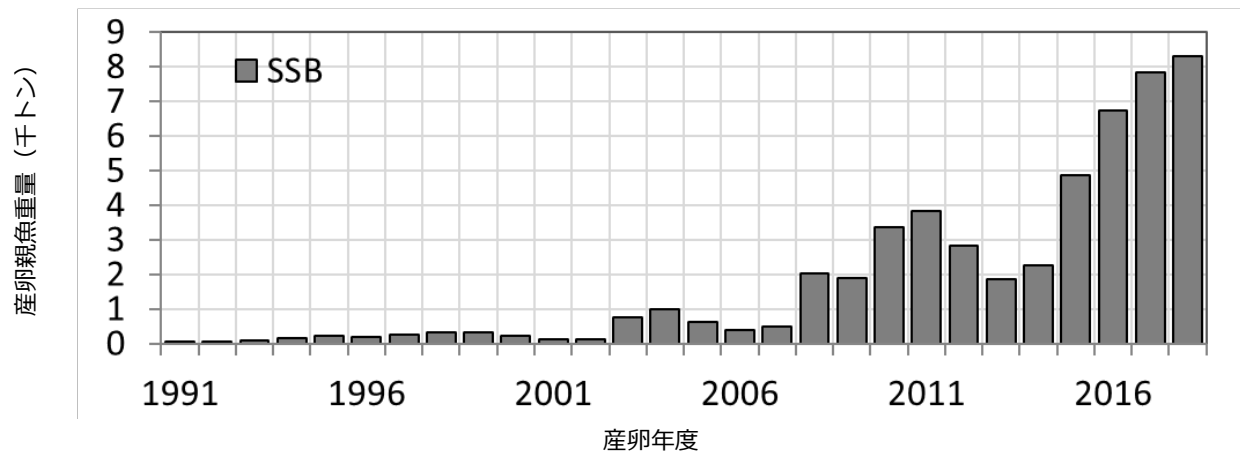
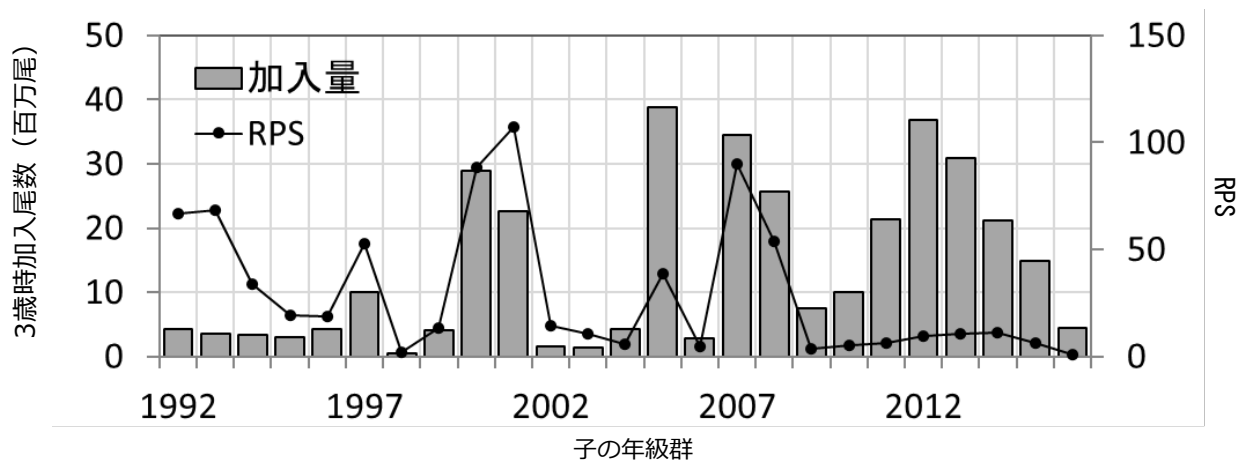


図12 3歳時加入尾数とRPSの推移（上図）および産卵年度と産卵親魚量の推移（下図）
RPSは親魚量（1トン）当たりの3歳時加入尾数（1000尾）

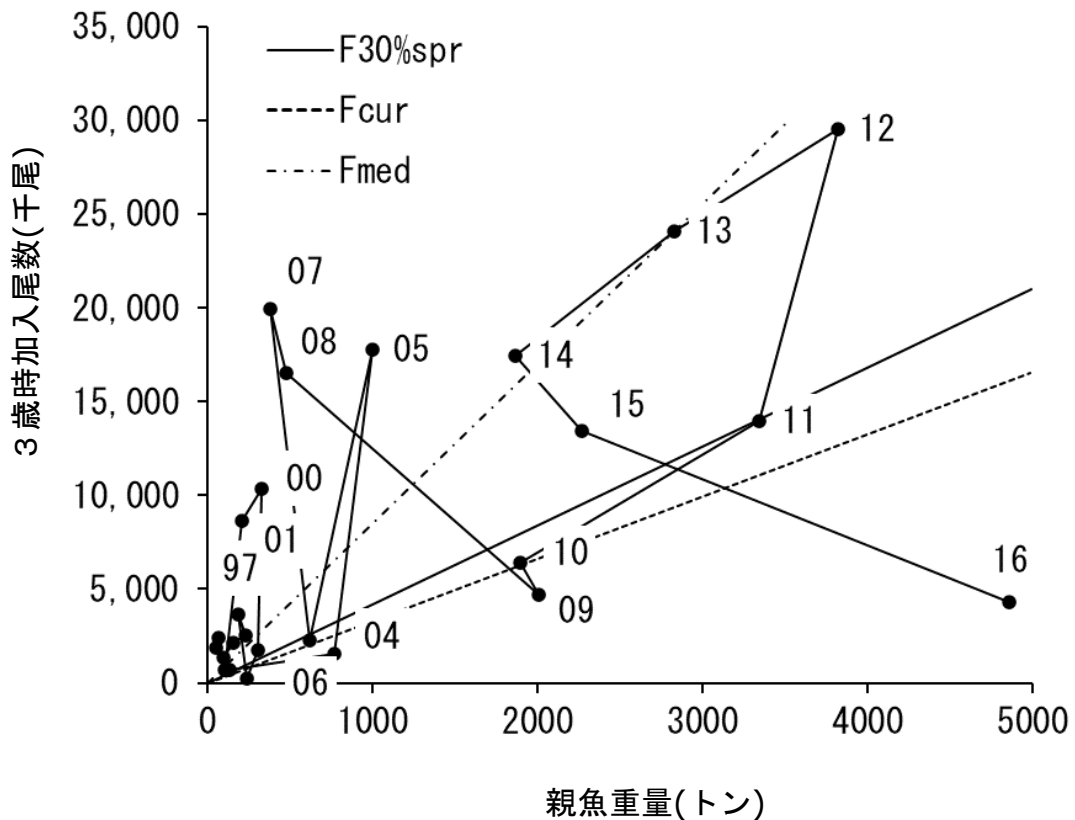


図13 道南ソウハチの再生産関係
 (親魚量、加入尾数とも雌のみのデータ)
 (図中の数字は子の年級群を示す)

表2 解析に使用したパラメーターと計算方法

項目	値または計算方法	備考
自然死亡係数(寿命)	雄: 0.208 (12歳), 雌: 0.192 (13歳)	田中 ⁴⁾
最高齢(雌雄とも: 7+)のF	6歳魚のFと等しいと仮定	平松 ⁵⁾
最近年もF	直近3年のFの平均値	
雌の年齢別成熟割合	3歳: 0.48, 4歳: 0.74, 5歳: 0.83, 6歳: 0.89, 7歳: 0.94, 8+: 1.00	1975~1984年および1996~2000年の 標本測定値

魚種（海域）：クロガシラガレイ（石狩湾以北日本海～オホーツク海海域）

担当：網走水産試験場（佐々木潤），稚内水産試験場（鈴木祐太郎（水産研究本部），黒川大智），中央水産試験場（稲川亮，和田昭彦）

要約

評価年度：2019年度（2019年6月～2020年5月）

2019年度の漁獲量：716トン（前年比0.85）

資源量の指標	資源水準	資源動向
漁獲量	中水準	増加

本海域のクロガシラガレイの2019年度の漁獲量は716トンと前年比0.85で減少した。また、2019年度の資源水準指数は67で中水準と判断された。現状では今後の動向を予測するデータと方法が得られていないが、本資源はある程度、年級群豊度の影響を受けていると考えられ、資源の主体となる2016年級（2019年度の3歳）の豊度が比較的高いことから、今後資源は増加に転じる可能性があるため、資源動向を増加とした。資源の利用状況は、近年では漁獲努力量が減少傾向にあるため、漁獲圧が高まることなく推移していると考えられる。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

本海域のクロガシラガレイは、知床半島北西側のオホーツク海沿岸から石狩湾以北の日本海に分布する。能取湖，サロマ湖にはそれぞれ独自の系群（湖沼系群）があるとされているため、ここには含めない。オホーツク海沿岸に分布する群は未成熟魚が多く、成熟の進行に伴って日本海に回遊し、日本海沿岸で産卵すると考えられている。卵は付着沈性卵で、仔魚期に日本海からオホーツク海に移送されると考えられている¹⁾。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：6月1日）

（6～10月時点）

満年齢		1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳
全長(cm)	オス	13	21	25	27	29	30
	メス	12	20	26	30	32	34
体重(g)	オス	58	151	242	315	367	402
	メス	39	137	267	403	527	634

（1995年～2007年の漁獲物測定資料より）

(3) 成熟年齢・成熟体長

- ・オス：2歳から成熟する個体がみられ，3歳以上で半分以上の個体が成熟する。
 - ・メス：2歳から成熟する個体がみられ，4歳以上で半分以上の個体が成熟する。
- (1995年～2007年の漁獲物測定資料より)

(4)産卵期・産卵場

- ・産卵期：4月中旬～5月中旬である¹⁾。
- ・産卵場：石狩湾以北の日本海沿岸が主産卵場と考えられている¹⁾。

2. 漁業の概要

(1)操業実勢

海域	地区	漁業種	漁期(月)	主要漁獲物(多い順)
オホーツク海	猿払～ウトロ	かれい刺し網，底建網，沖合底びき網	5～12 *10～11 ピーク	3歳魚，4歳魚，2歳魚
日本海北部	宗谷以西	かれい刺し網，沖合底びき網	5～12 *10～11 ピーク	4歳魚，5歳魚，3歳魚
留萌	天塩～増毛	かれい刺し網，その他刺し網	3～5，11～12	4歳魚，5歳魚，3歳魚
石狩湾	浜益～積丹	かれい刺し網，その他刺し網， 沖合底びき網	12～4	4歳魚，5歳魚，3歳魚

(2)資源管理に関する取り組み

平成 17～19 (2005～2007) 年度で実施した「水産資源管理総合対策事業」において，日本海～オホーツク海の連携した資源管理計画を策定し，北海道水産資源管理マニュアルの別冊『日本海～オホーツク海海域，マガレイ・ソウハチ・クロガシラガレイ資源の維持・増大に向けて』²⁾を発行し，漁業者へ現在の資源状態と管理の考え方を広報した。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1)漁獲量

石狩湾以北日本海～オホーツク海海域の漁獲量(表1，図1)は，1985～1989年度には400～600トン台で推移していたが，1990年度には急増して1,000トンを超え，2009年度までは，ほぼ1,000トン台で推移していた。2009年度に1,079トンを記録した後は，減少傾向に転じ，2015年度は623トンと1990年度以降では最低となった。2016年度以降は800トン程度で推移していたが，2019年度は前年度よりやや減少して716トンとなった。

海域別の漁獲量の推移をみると，オホーツク海海域の漁獲量は，海域全体と同様に1990年度に急増し1991年度以降は年変動がみられるが，ほぼ横ばいで推移している。海域全体の漁獲量では2008年度以降は減少傾向に転じているが，その期間もほぼ横ばいで推移しており，2013年度以降の漁獲量はやや減少している。一方，

日本海北部海域の漁獲量をみると、1998年度以前はオホーツク海海域と同水準、同様な推移を示していたが、1999年度以降は減少傾向に転じ、特に2008年度以降は急激に減少、2014年度には海域間で最低の26トンまで減少している。留萌・石狩湾海域の漁獲量は、1985年度以降、緩やかな年変動で、ほぼ横ばいで推移していたが、2008年度以降は緩やかな減少傾向になり、2015年度以降は増加傾向に転じ、それ以降はほぼ横ばいで推移している。以上のことから、海域全体の漁獲量が2008年度以降に減少している要因は、主に日本海北部海域の漁獲量の減少による影響が大きいと考えられる。

また、沖合底びき網による漁獲は、これまでほとんどみられなかったが、2016年（暦年集計）から日本海北部海域の沖合底びき網で急増し、2016年で日本海北部海域の漁獲量36トンの26%（9トン）、2017年で49トンの72%（35トン）、2018年で115トンの92%（106トン）を占めていたが、2019年には急減して12トンの30%（4トン）、2020年は8トンの46%（4トン）であった。なお、日本海北部海域の沖合底びき網の主漁場はイース場（オホーツク海）であるが、ここでは拠点地区の漁獲量に集計した（表1）。今後の動向が注目される。

(2) 漁獲努力量

努力量の指標とした主要漁業の有漁のべ隻数（図2：暦年集計）は、オホーツク海海域紋別地区の底建網では、2000年以降、ほぼ横ばいで推移している。また、オホーツク海海域紋別地区の刺し網では、減少傾向が続いている。どちらも2016～2017年に急増しているが、その理由としては、2015年に羽田空港内に羽田市場が開設されたことにより、オホーツク紋別空港～羽田空港経由での活魚需要（刺身用の高齢魚に限る）が高まり、単価が高騰したことが考えられる。一方、日本海北部海域稚内地区の刺し網では2003年以降、現在まで急激な減少傾向が続いており、2015年はピークであった2003年の4%まで減少している。留萌海域北るもい地区の刺し網も2005年以降、急激な減少傾向となっている。2016年は一転して、全海域が増加に転じ、ピークであった2005年の38%まで回復したが、2017年以降は減少傾向が続いている。なお、近年の日本海北部海域の漁業として、稚内地区では刺し網自体の努力量が減少しており、ナマコ漁業やニシン漁に転換、留萌海域については、狙い（漁獲対象）がマガレイに転換しているという現地での聞き取り情報がある。2020年はすべての努力量が減少しているが、これには新型コロナウイルス感染症禍による需要の減少が影響していると思われる。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向

当海域の資源状態を漁獲量（図1、表1）、努力量の指標としての有漁のべ隻数（図2）、年齢別漁獲尾数（図3、4、5）、VPAによる推定資源尾数（図6）から現在までの資源動向を推察した。当海域全体の漁獲量（図1、表1）は、1990年度以降、増加傾向に転じ、年変動はあるが2008年度までは比較的高い水準で推移しているため、資源も比較的良好な状態で

推移していたものと思われる。2009 年度以降は減少傾向が顕著であるが、これは主に日本海北部海域の漁獲量の減少によるものと考えられる（図 1, 表 1）。努力量の推移（図 2）をみると、オホーツク海海域（紋別地区）の有漁のべ隻数は 2000 年以降ほぼ横ばいであるのに対し、日本海側の日本海北部海域（稚内地区）と留萌海域（北るもい地区）で現在まで顕著な減少傾向が続いており、このことが漁獲量減少の主要因であると考えられる。

年齢別漁獲尾数を欠損値のない、1999 年度以降でみると、当海域では 5 歳魚以下の漁獲尾数が全漁獲尾数のほとんどを占めている（図 3）。漁獲の中心は、3~4 歳魚であるが、近年では 2009 年級、2010 年級、2012 年級、2013 年級、2015 年級群の豊度が比較的低いと推察され、これら年級群の加入が悪かったことも近年の減少傾向の要因、特に 2013 年度以降のオホーツク海の急激な漁獲量の減少の要因とも考えられる（図 1, 図 3）。

これを海域別にみると、石狩湾海域と日本海北部海域の漁獲尾数（図 4）は、2009 年度以降の減少傾向が顕著である。また、その年齢組成をみると、4~5 歳魚の漁獲が中心であることに変化がないが、2009 年度以降は 3 歳魚以下の漁獲が極端に減少している。このことから日本海側の漁獲が努力量の減少とともに大型魚の漁獲にシフトしている可能性も考えられるが、それを実証するデータは得られていない。また、年齢別漁獲尾数の推移からも、2009 年度以降の減少は日本海側の漁獲量の減少が影響していると考えられる。しかし、2015 年度以降は、一転して漁獲量が増加しており、今後の動向を注視したい。一方、オホーツク海海域の漁獲尾数（図 5）は、2012 年度まで 4 歳魚以下がほとんどを占めており、年変動がみられるものの、ほぼ横ばいで推移していた。しかし、2013 年度以降は急激に減少傾向となっている。2019 年度は 3 歳魚が比較的高い比率で出現していることから、今後の動向を注視したい。

年齢別漁獲尾数（図 3）から推定した年齢別資源尾数（図 6）は、変動はあるものの 1999 ~2012 年度までは 600 万~889 万尾で推移していたが、2013 年度以降は 400 万~500 万尾に減少している。年齢別にみると、3 歳魚の資源尾数は 200 万~500 万尾の範囲で変化し、4, 5 年に 1 度は 500 万尾程度の高い豊度の年が見られるが、2012 年度以降、このような高い豊度での加入は見られず、低迷している状況であった。しかし、2019 年度は一転して 3 歳魚の出現が急増していることから、今後の動向を注視したい。一方、5 歳以上の資源尾数は比較的安定しており、2012 年度以降も大幅な減少は見られていない。

(2) 2019 年度の資源水準：中水準

資源水準は、1995~2014 年度の 20 年間の漁獲量の平均値を 100 として各年度を標準化して資源水準指数を算出し、 100 ± 40 の範囲を中水準とし、その上下を高水準、低水準として判断した。2019 年度の資源水準指数は 67 となり中水準と判断された（図 7）。

(3) 今後の資源動向：増加

現状では今後の動向を予測するデータと方法が得られていないが、本資源の動向は、ある程度、年級群豊度の影響を受けていると考えられる。2020 年度に資源の主体となる 2016、

2017年級（2019年度の3, 2歳）のうち、2017年級の豊度は現時点では不明であるが、2016年級（図3）の豊度は1999年以降では比較的高水準と思われ、資源量の増加が期待される。また、漁獲努力量（有漁のべ隻数）の減少傾向が続いていることから（図2）、過度の漁獲圧がかかる可能性は低いと考えられる。これらのことから今後の資源動向を増加とした。

5. 資源の利用状況

一般に、資源状態が悪化する要因としては、加入の失敗、過度な漁獲圧などが考えられる。当海域全体でみると、クロガシラガレイの資源状態は1990年度以降2008年度まで安定している（図7）。これは、本種に対する漁獲圧が過度ではなく、また、現状の資源水準を維持するだけの加入があったためと思われる。実際、オホーツク海海域でクロガシラガレイを最も多く漁獲している紋別地区や日本海側の稚内地区、北るもい地区における主要漁業の有漁のべ隻数は近年横ばい、もしくは減少している。2009年度以降、クロガシラガレイの資源水準は連続して低下しているが、同様に漁獲努力量も急激に減少していることから、社会状況の変化による本種の利用状況の変化が示唆される。

VPAで求めた1999年度以降の漁獲係数の推移を図8に、漁獲割合を図9に示す。漁獲係数は、5歳以上は2013年度以降、比較的高い値で推移しているが、3, 4歳以上はほぼ横ばいで推移している。一方、漁獲割合をみると、0.2~0.4の間で推移し、近年、特に高まっている様子は伺えず、むしろ減少傾向となっている。これは、近年の加入量がやや減少してきたが、漁獲努力量も減少傾向にあったため（図2）、結果的に漁獲圧が高まることなく推移したと考えられる。なお、VPAによる最近年の推定値には誤差が大きいことから、今後の動向には注視が必要である。5歳以上の高齢魚のFが2013年度以降に高い値で推移しているのは、海域別に解析を行うことが不可能であったため、解析には全海域の合算値を用いたが、海域データの偏りから、4歳~5歳の漁獲係数が、不自然に増加する傾向となったと考えられる。また2019年度の推定値は、日本海北部海域の測定データが少数で高齢に偏ったものであったため、結果的に高齢魚の割合が多くなっている。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

漁獲量	漁業生産高報告（ただし 2020 年度の値は水試速報値）：集計期間は 6 月 1 日～翌 5 月 31 日とした。湖沼系群との分離が不可能であるため、湧別、佐呂間、常呂地区と西網走漁協の漁獲量は除いた。猿払、興部、枝幸、斜里、浜頓別、網走、紋別、雄武、枝幸、稚内、東利尻、豊富、利尻、利尻富士、礼文、羽幌、遠別、初山別、小平、増毛、天塩、苫前、留萌、古平、厚田、小樽、石狩市、積丹、浜益、余市地区を集計。
努力量	紋別地区の「かれい刺し網」および「底建網」、稚内地区、北るもい地区の「かれい刺し網」の有漁のべ隻数を集計。

(2) 年齢別漁獲尾数の推定方法

すべての個体の誕生日を産卵期のピークを越えた 6 月 1 日と定義し、北水試魚介類測定・海洋観測マニュアル³⁾に従って耳石を用いて年齢査定を行った。

オホーツク海海域では、6～9 月の年齢別漁獲尾数は 6 月のかれい刺し網漁獲物から採取した標本の年齢組成を、10～12 月の年齢別漁獲尾数は 11 月の底建網漁獲物から採取した標本の年齢組成を、翌年 1～5 月の年齢別漁獲尾数は次年度 6 月のかれい刺し網漁獲物から採取した標本の年齢組成を基に推定した。

日本海北部海域では、6～12 月の年齢別漁獲尾数は 11 月のかれい刺し網漁獲物から採取した標本の年齢組成を、翌年 1～5 月の年齢別漁獲尾数は次年度 6 月のかれい刺し網漁獲物から採取した標本の年齢組成を基に推定した。ただし、近年は春のかれい刺し網漁の不漁から標本の入手が困難となっているため、沖合底びき網漁業漁獲物で代替している。

留萌海域における年齢別漁獲尾数は 4 月のかれい刺し網漁獲物から採取した標本の年齢組成を基に推定した。

石狩湾海域における年齢別漁獲尾数は、2003 年度までは留萌地区で 4～5 月に採取された標本の年齢組成を基に、2004 年度以降は余市で 2 月にかれい刺し網によって漁獲された漁獲物から採取した標本の年齢組成を基に推定した。

(3) 資源尾数の推定方法

Pope の近似式に基づく VPA で石狩湾～オホーツク海域まで合計した雌雄別 3～7+歳の年齢別資源尾数を算出し、これらを合計して総資源尾数とした⁴⁾。計算に用いたパラメータを表 2 に示した。計算は統計言語 R(version 3.4.3; <http://cran.r-project.org/>)⁶⁾のパッケージ RVPA (<http://cse.fra.affrc.go.jp/ichimomo/fish/rvpa.html>)によって実行した⁷⁾。

(VPA の評価)

2 (1) に示したとおり、石狩湾～オホーツク海海域での漁獲物には日本海側で高齢魚が

多く、オホーツク海側で若齢魚が多いという年齢的偏りが大きいことと、収集データ数が少ないという問題から、海域別に解析を行うことが不可能であったため、解析には全海域の合算値を用いた。海域データの偏りから、4歳～5歳の漁獲係数が、不自然に増加する傾向がみられた。2019年度の推定値は、日本海北部海域の測定データが少数で高齢に偏ったものであったため、結果的に高齢魚の割合が多くなっている。

近年の漁獲係数が大きく減少している場合には、単純なVPAは近年の漁獲係数が一定という仮定に基づく計算の影響で、資源を過小評価してしまうことに注意が必要である⁷⁾。本資源においては、図2に示したように日本海側とオホーツク側の努力量の推移に差異があり、近年は努力量が減少していることから、評価には注意が必要と考えられる。

文献

- 1) 村上修：“クロガシラガレイ”. 漁業生物図鑑新北のさかなたち. 監修 水島敏博・鳥澤雅, 札幌, 北海道新聞社 (2003)
- 2) 北海道水産林務部水産局漁業管理課：別冊 北海道水産資源管理マニュアル, 日本海～オホーツク海海域マガレイ・ソウハチ・クロガシラガレイ資源の維持・増大にむけて. 札幌, 北海道, 7p. (2008)
- 3) 北海道立水産試験場：カレイ類の年齢査定方法. 北水試魚介類測定・海洋観測マニュアル (1996)
- 4) 平松一彦：VPA(Virtual Population Analysis), 平成12年度資源評価体制確立推進事業報告書－資源解析手法教科書－. 東京, 日本水産資源保護協会, 104-128 (2001)
- 5) 田中昌一：水産生物のpopulation dynamicsと漁業資源管理. 東海水研報, 28, 1-200 (1960)
- 6) R Development Core Team: R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria (2017)
- 7) 市野川桃子, 岡村寛：VPAを用いた我が国水産資源評価の統一言語Rによる統一的検討. 水産海洋研究, 78, 104-113 (2014)

表1 石狩湾以北日本海～オホーツク海海域におけるクロガシラガレイ漁獲量の推移
(年度：6月～翌年5月)

年度	オホーツク海 (猿払～ウトロ)	日本海北部 (稚内～利札)	留萌 (天塩～増毛)	石狩湾 (浜益～積丹)	合計
1985	162	279	121	54	616
1986	161	177	99	71	508
1987	156	185	86	46	473
1988	149	244	101	76	570
1989	251	307	63	50	670
1990	418	511	114	93	1,135
1991	452	515	138	105	1,209
1992	542	420	103	99	1,164
1993	401	256	66	225	948
1994	528	632	118	122	1,401
1995	516	395	204	198	1,313
1996	433	266	191	157	1,047
1997	521	401	206	128	1,256
1998	374	491	183	101	1,148
1999	462	346	208	107	1,123
2000	381	275	225	128	1,009
2001	356	260	228	190	1,034
2002	476	201	276	262	1,216
2003	658	228	247	233	1,366
2004	715	243	182	142	1,282
2005	426	300	191	195	1,113
2006	386	285	171	220	1,062
2007	412	310	251	232	1,205
2008	588	140	166	252	1,145
2009	536	214	138	190	1,079
2010	458	191	143	200	992
2011	445	127	164	101	836
2012	544	56	67	103	770
2013	488	96	162	97	844
2014	424	26	84	105	638
2015	312	32	134	145	623
2016	267	34	265	215	780
2017	382	51	135	224	791
2018	296	116	224	207	843
2019	368	12	169	187	716

データ：漁業生産高報告，2020年1～5月は水試集計速報値
オホーツク海(猿払～ウトロ)は、湧別・佐呂間・常呂・西網走地区を除いた値

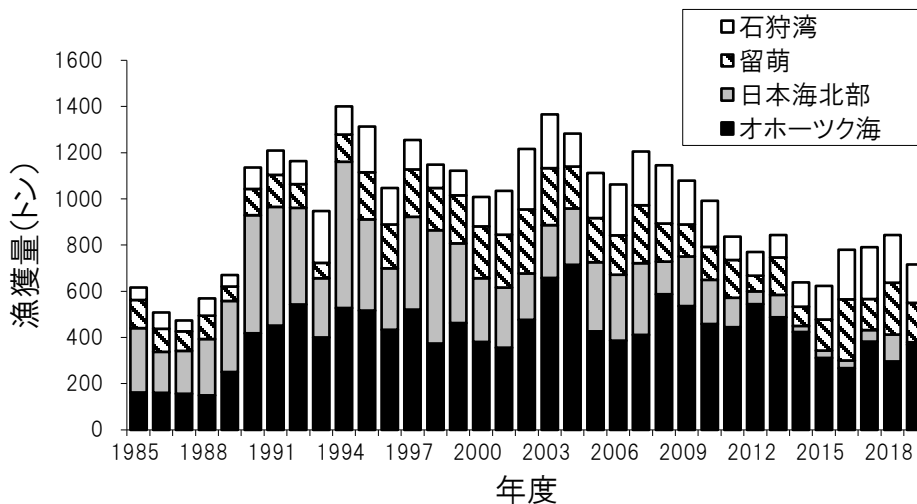


図1 石狩湾以北日本海～オホーツク海海域のクロガシラガレイ漁獲量の推移

データ：漁業生産高報告，2020年1～5月は水試集計速報値

オホーツク海(猿払～ウトロ)は、湧別・佐呂間・常呂・西網走地区を除いた値

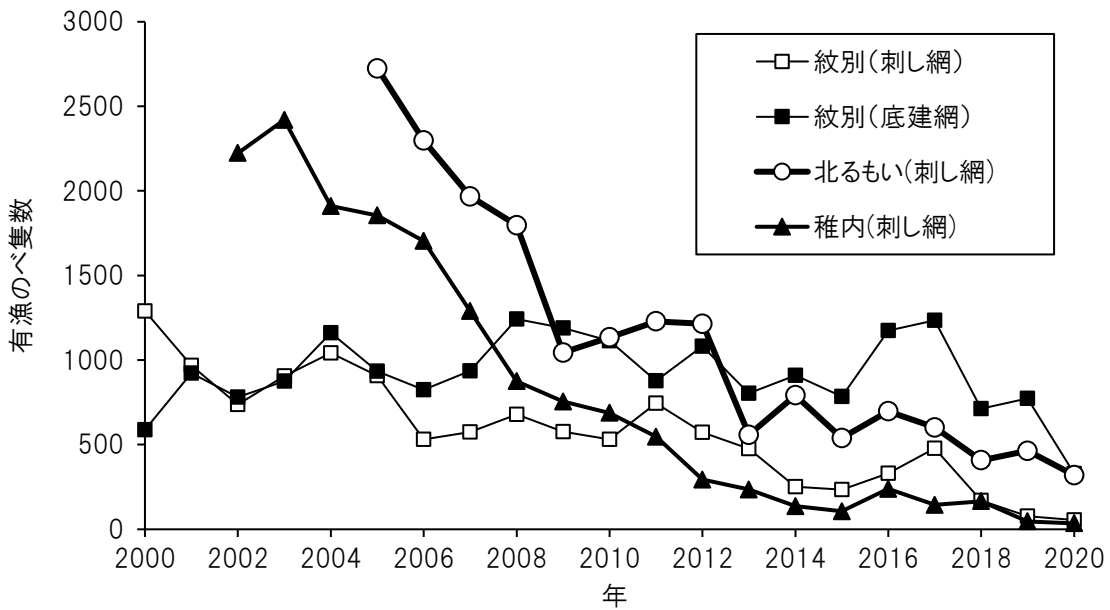


図2 紋別・稚内・北るもい地区における主要漁業の有漁のべ隻数の推移
(暦年集計) 紋別のデータは漁獲量10 kg未満のデータは除いて集計した

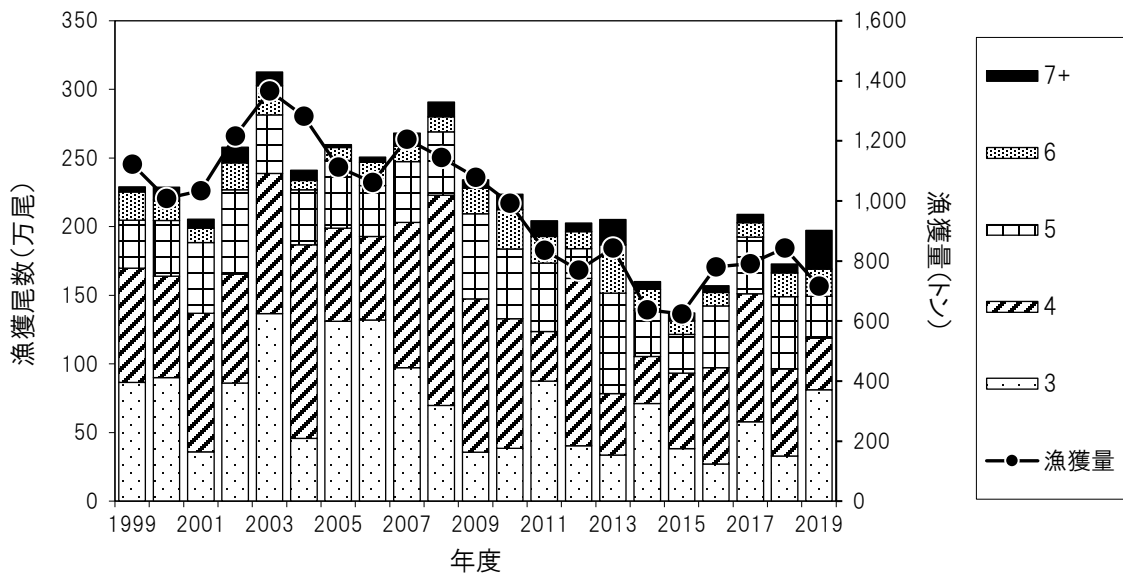


図3 クロガシラガレイ(石狩湾以北日本海～オホーツク海海域)の年齢別漁獲尾数(棒グラフ)と漁獲量(折れ線グラフ)の推移

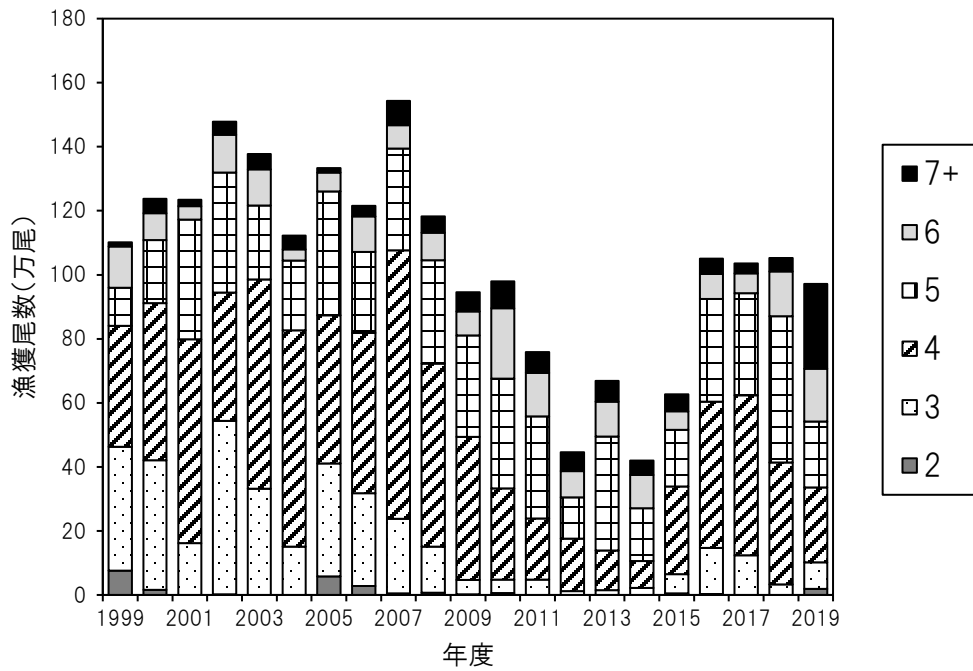


図4 石狩湾および北部日本海地区における年ごとの年齢別漁獲尾数

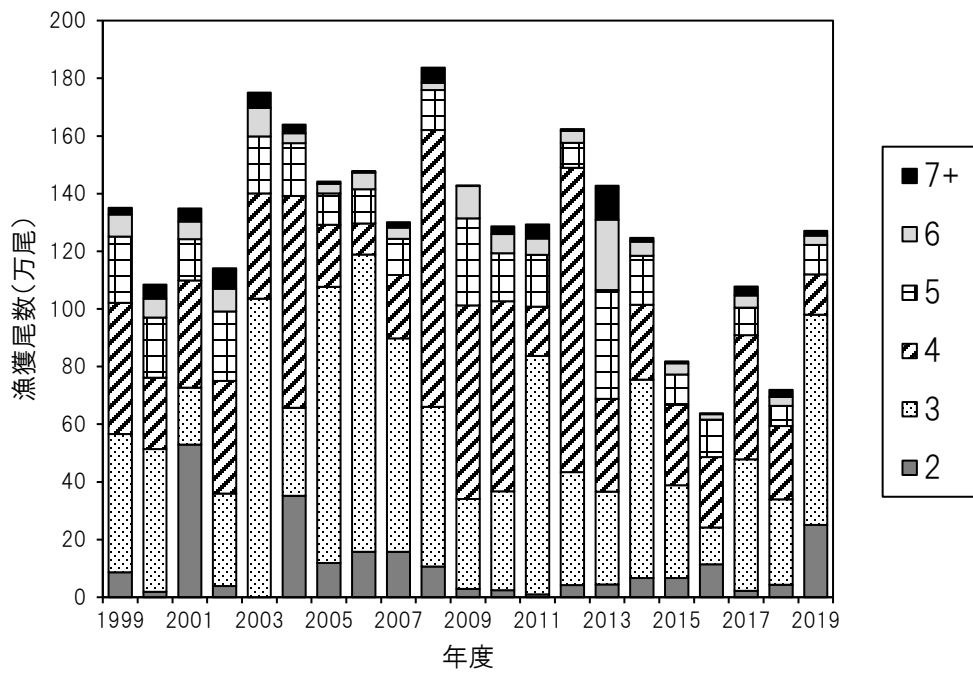


図5 オホーツク海における年ごとの年齢別漁獲尾数

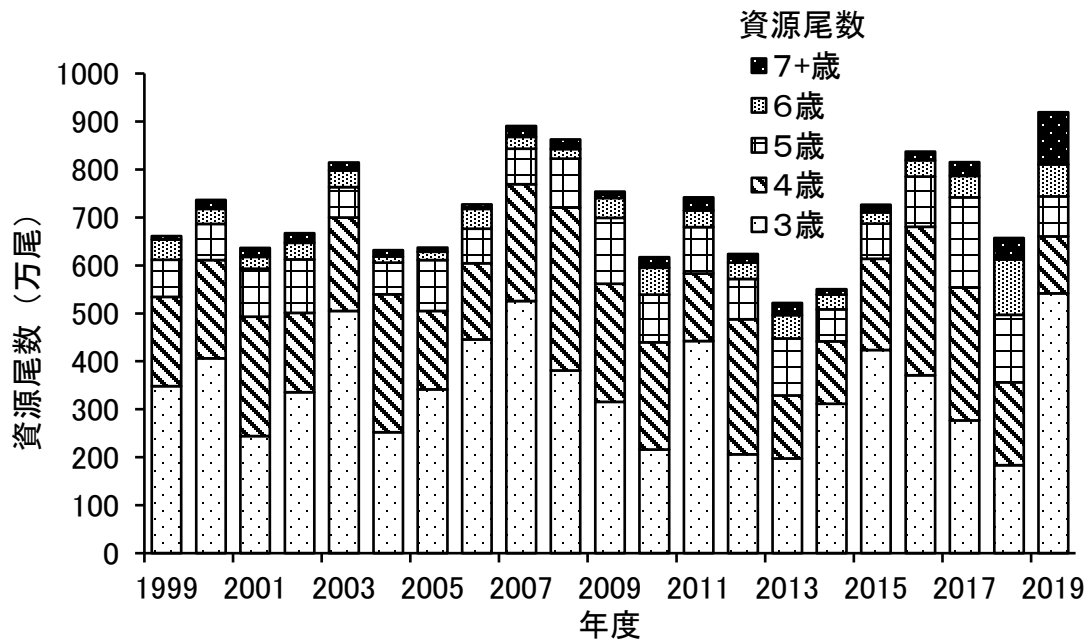


図6 VPAによるクロガシラガレイ(石狩湾以北日本海～オホーツク海海域)の推定資源尾数

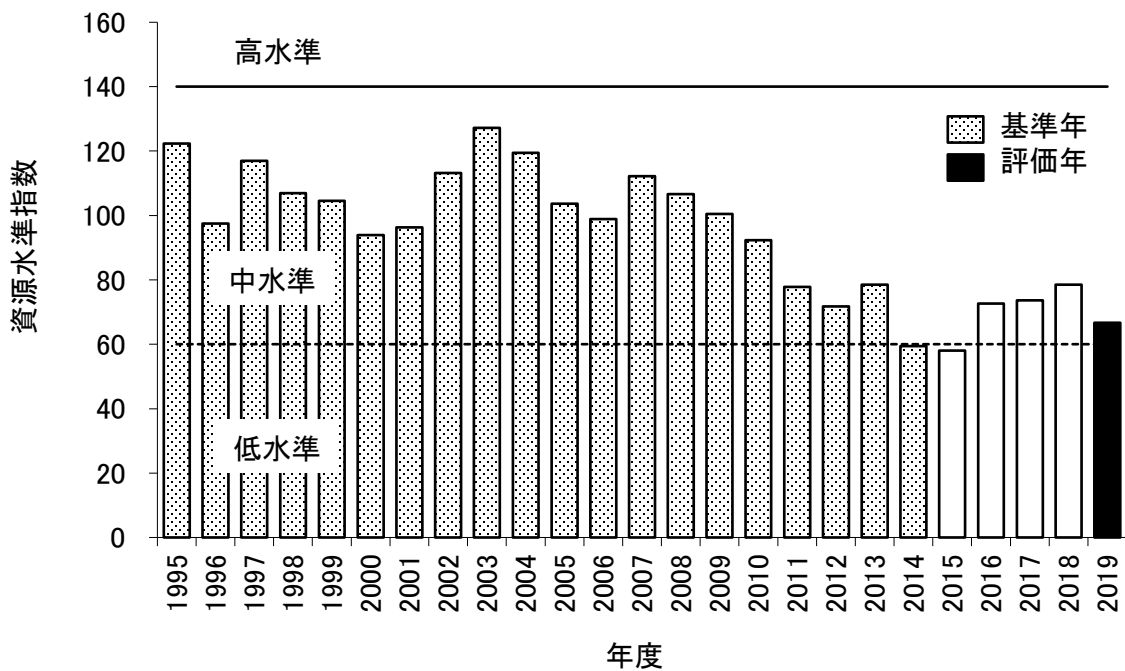


図7 クロガシラガレイ(石狩湾以北日本海～オホーツク海海域)の資源水準指数の推移(資源状態を示す指標:漁獲量)

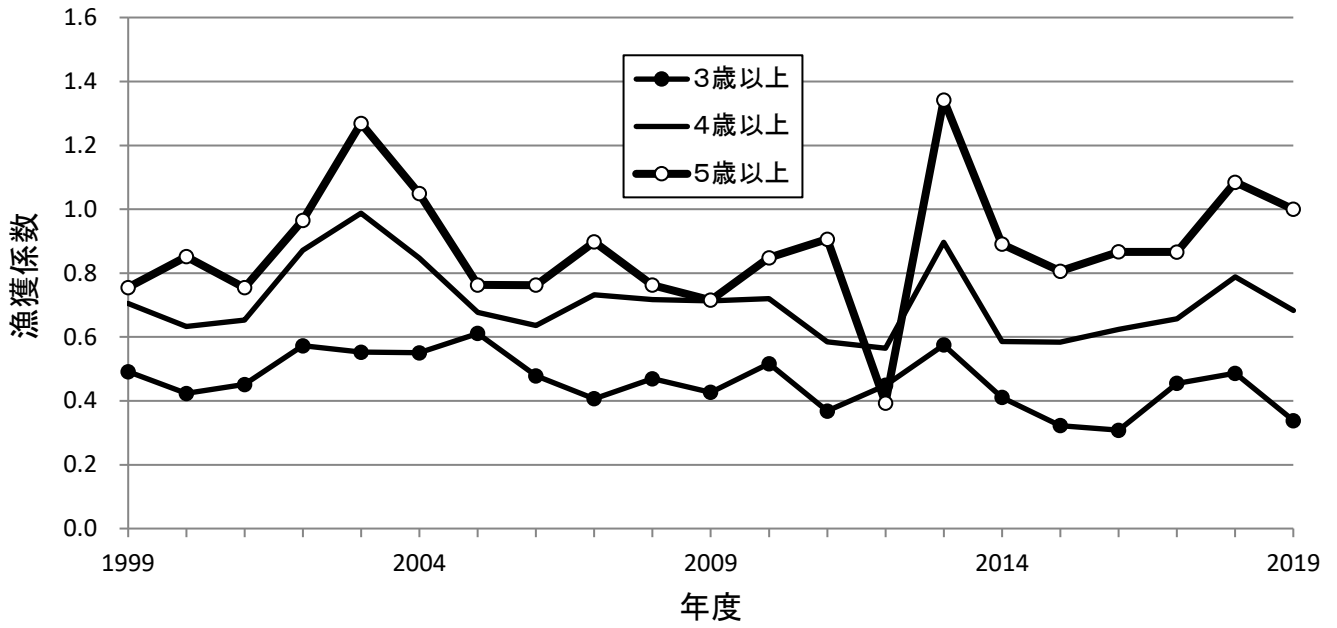


図8 VPAによるクロガシラガレイ(石狩湾以北日本海～オホーツク海海域)の漁獲係数

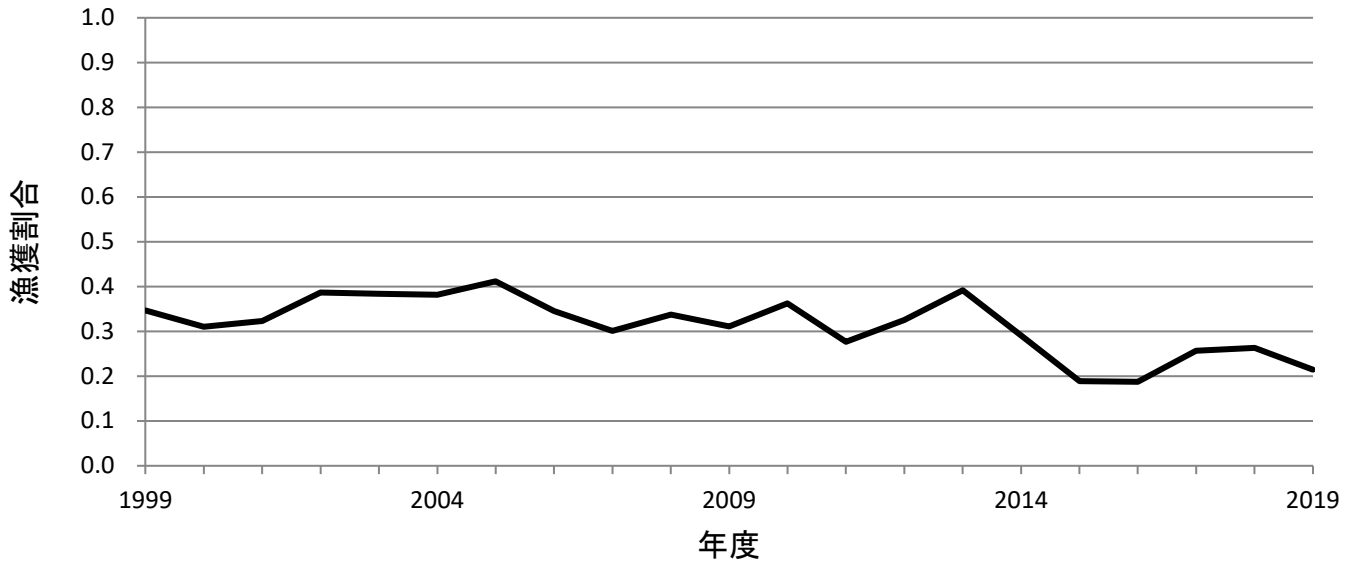


図9 VPAによるクロガシラガレイ(石狩湾以北日本海～オホーツク海海域)の漁獲割合

表2 解析に用いたパラメータ

項目	値または計算方法	方法
自然死亡係数 M	0.208	田内・田中の方法 ⁵⁾ , 寿命を12歳と仮定
最高齢の $F(7+$ 歳)	6歳魚の F に等しいと仮定	平松 ⁴⁾
最近年の $F(3\sim 6$ 歳)	過去5年の平均値	平松 ⁴⁾

魚種（海域）：アカガレイ（噴火湾海域）

担当：函館水産試験場（武藤卓志）

要約

評価年度：2020年度（2020年1月～2020年12月）

2020年度の漁獲量：357トン（前年比0.79）

資源量の指標	資源水準	資源動向
漁獲量	低水準	横ばい

漁獲量は2015年の1,225トンから減少が続き、2020年は過去最低の357トンであった。本資源は数年毎に発生する高豊度の年級群を複数年にわたり利用する特徴がある。近年は2008、2009年級群の豊度が高く、これらが資源を維持してきた。しかし、2009年級群の豊度は過去の高豊度年級群ほど高くはなく、さらにその後目立った高豊度年級群の発生がなかったため、2016年以降の資源水準は低水準で推移している。試験調査船調査による稚魚や若齢魚の発生状況から2016年級群の豊度は高いと予測され、2020年には4歳魚として漁獲加入した。今後の資源はこの年級群が主体となって構成される見込みだが、次年度は5歳と体重増加がそれほど見込めないと判断し資源動向は横ばいとした。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

主に噴火湾で漁獲され、湾外での漁獲は少ない。底層水温が周年10℃以下（主に2℃～7℃）の砂泥域に生息する¹⁾。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：1月1日）

（2月時点）

満年齢		2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳
全長 (cm)	オス	9	15	17	24	26	27	28	28	28
	メス	6	15	17	27	31	32	34	37	37
体重 (g)	オス	9	26	35	122	159	166	187	184	186
	メス	6	28	37	164	256	287	332	438	436

（2015年～2020年2月に実施したアカガレイ若齢魚調査の結果より、ただし2歳はオス・メス込みの値）

(3) 成熟年齢・成熟体長

・オス：全長20cmから成熟する個体がみられ、全長22cm以上で半数以上の個体が、全長26cm以上でほとんどの個体が成熟する。

- ・メス：全長25cmから成熟する個体がみられ，全長30cm以上，5歳以上で半数以上の個体が，全長34cm以上でほとんどの個体が成熟する。

(4)産卵期・産卵場

- ・産卵期：12月～翌4月で，産卵盛期は1月～3月。
- ・産卵場：噴火湾沿岸域の水深30m～60mに形成される。

(5)その他

漁獲物の全長および年齢組成の推移から，成長の良い個体から漁獲対象になっているものとみられる。

2. 漁業の概要

(1)操業実勢

漁業	漁期	主漁場	主要な漁具	承認隻数
沿岸漁業	2月を除く周年	噴火湾内（主に80m以深）	かれい刺し網	622隻以内

噴火湾海域におけるアカガレイの漁獲は，その大部分がかれい刺し網漁業（共同漁業権）で行われている。近年，漁獲量の8割以上を渡島側の漁協が占め，その中でも砂原漁協，森漁協および落部漁協における漁獲が多い。

(2)資源管理に関する取り組み

噴火湾内でのかれい刺し網漁業における共同漁業権行使規則（2003年）により，下記の規制が実施されている。

- ・2月を禁漁期とする。
- ・承認隻数は622隻以内とする。
- ・刺し網の目合は3.7寸以上，漁具数は1隻につき元網100間もの90反以内とする。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1)漁獲量

噴火湾海域におけるアカガレイの漁獲量は，周期的に大きく変動しており，1985年以降では，最高は1987年の3,373トン，最低は2006年の392トンと10倍近い差がみられる（表1，図1）。近年では，2006年に392トンと大きく落ち込んでから5年連続して増加し，2011年には1,500トンまで増加した。その後，再び減少傾向となり，2019年は452トン，2020年には過去最低の357トンとなった。

漁獲金額は，1985～2003年まではおおむね8億円以上，2005～2019年は2～6億円程度で推移したが，2020年は2億円を下回った（1.5億円）。また，単価（円/kg）は，1994～

2007年は400～600円台で推移し、2008～2015年には300円前後まで下落した。2016年以降は400円台まで回復している（図2）。

(2) 漁獲努力量

2005年以降の代表地区におけるかれい刺し網漁業の延べ操業隻数の推移をみると、2006～2015年は2009年を除き、3,000～3,700隻台で推移していた。しかし、2012年の3,700隻台をピークに減少傾向となり、2017年以降は2,500隻前後の低い水準で推移している（図3）。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向：漁獲尾数の推移

・ 漁獲尾数の推移

刺し網による漁獲物の年齢組成（図4）および全長組成の推移（図5）をみると、本資源は数年毎に発生する豊度の高い1ないし2年級群によって支えられるため、資源水準の変動が大きい。このような特徴から、年齢組成は豊度の高い年級群の加入、衰退によりモードが大きく変化するが、全長組成は年齢組成に比べモードが大きく変化する年は少ない（図5）。これは、同じ年級群であっても、その成長には個体差が大きく、成長の良い個体から選択的に漁獲されているものと考えられる。

1999～2006年までの漁獲尾数は1995年級群が大部分を占めており、2002年（7歳）にはこの年級群だけで漁獲尾数が900万尾を上回ったが、2002年をピークに1995年級群の漁獲尾数は減少し、2007年（12歳）には10万尾を下回った（図6）。それに代わって、2003年級群が2007年、2004年級群が2008年から漁獲加入したため、2007年から漁獲尾数は増加に転じ、2011年にはこの2年級群で全体の漁獲尾数の8割を超える460万尾に至った。2012年には2008年級群、2013年には2009年級群が加入したが、2012年には2003、2004年級群ともに漁獲尾数が減少したことや2013年に漁獲加入した2009年級群は、2003及び2004年級群と比べると豊度が低い年級群とみられたことから、漁獲尾数は2013年以降、再び減少傾向となった。2017年に漁獲加入した2013年級群は、2019年には漁獲物の主体となったが、4～7歳時における漁獲尾数の推移から（図4）2009年級群よりもさらに低い豊度と推測され、7歳となった2020年にはすでに減少傾向となっている。

各年級群の12歳までの漁獲尾数の推移をみると（図7）、1985年以降で500万尾以上漁獲された年級群が7年級群（1989、1991、1995、2003、2004、2008、2009年級群）あり、この7年級群を高豊度年級群とみなした。これらの高豊度年級群はおおよそ5～7歳で漁獲のピークを迎え、その後は徐々に漁獲尾数が減少する傾向がみられる（図4）。ここで、年齢ごとの利用状況を見るために、12歳までに漁獲されたる累積漁獲尾数のうち、3～6歳までに漁獲された割合を年級群ごとに比べると、1989、1991年級群は3～6歳までに7割程度が漁獲されたのに対し、1995年級群以降は5割前後となっていた（図8）。

・漁獲加入前の年級群の発生状況

ソリネットによる若齢魚調査の結果（図 9），高豊度年級群とみなされた 2008，2009 年級群は 1～3 歳で多く採集され，低豊度年級群と推測された 2010～2012 年級群は 1～3 歳での採集数が少なかった。そのため，本調査での 1～3 歳までの採集数により年級群豊度が予測可能であると考えられる。後続の 2013 年級群は本調査結果や北大が実施した調査結果²⁾から豊度はやや高いと考えられるが，高豊度年級群の中では最も豊度の低い 2009 年級群を下回る水準とみられる（図 7，10）。なお，2016，2017 年級群は高い採集結果が得られ，2008，2009 年級群を大きく上回っており，高豊度年級群となる可能性が高いと推察される。

(2) 2020 年度の資源水準：低水準

この海域のアカガレイ資源は，高豊度年級群とそれ以外の年級群の年齢別漁獲尾数が著しく異なり，高豊度年級群以外では年齢別漁獲尾数が 0 となってしまう年級群も出現することがある。このことから，資源水準の評価には漁獲量を用いた。1995～2014 年までの 20 年間の漁獲量の平均値を 100 として各年を標準化して， 100 ± 40 の範囲を中水準とし，その上下を高水準，低水準として資源水準の判断を行った（図 11）。その結果，2020 年の水準指数は 24 であったことから，低水準と判断した。

(3) 今後の資源動向：横ばい

当海域のアカガレイ資源は数年間隔で発生する高豊度年級群で構成され，その発生状況によって資源量や漁獲量は大きく変動する。2013～2018 年まで漁獲主体であった 2008，2009 年級群は，2021 年にはそれぞれ 13 歳，12 歳となり，漁獲への寄与はほとんど期待できない。豊度がやや高いと考えられる 2013 年級群の 7 歳での漁獲尾数は 6 歳時点よりも減少したことから（図 4），2021 年の 8 歳での漁獲尾数は 2020 年を下回る可能性が高い。一方で，ソリネット調査の結果から高豊度年級群と推察される 2016 年級群は，2021 年には 5 歳となつて漁獲尾数がさらに増加することが期待される。また，2021 年に 4 歳となり漁獲加入する 2017 年級群もソリネットによる若齢魚調査から豊度が高い年級群と考えられるが，4 歳は成長の早い一部の個体しか漁獲対象にならないこと（図 4）や 2016 年級群よりは豊度が低いと推定されることから（図 9，10），2021 年の漁獲物にはそれほど含まれないものと考えられる。そのため，2008，2009，2013 年級群の減少分を 2016 年級群の増加分で補う状況となると考えられるが，2016 年級群の増加分だけで大幅な資源状態の回復は期待できないと判断し，資源動向は横ばいとした。

5. 資源の利用状況

高豊度年級群の 3～6 歳までの漁獲割合をみると，1989，1991 年級群では 7 割程度が 6 歳までに漁獲されているのに対し，1995 年以降の年級群は 5 割程度と低いことから（図 8），過去と比べて若齢での資源利用が緩和されている。また，北大うしお丸による調査結果によ

ると、1989、1991年級群の漁獲率は40%以上であるのに対し、2003、2004年級群は、それぞれ17%、16%と同様の結果が示されている³⁾。この点に関しては、2003年の漁業権切替における共同漁業権行使規則の改正により、操業期間は2月を禁漁とし、承認隻数は995隻以内から622隻以内に、刺し網の目合については3.5寸(105mm)以上から3.7寸(112mm)以上に設定されたことの効果と考えられる。以上のことから、現行の管理措置の継続、徹底が図られれば、今後も資源は高豊度年級群の加入と衰退により変動するものの長期的には資源は維持されるものと考えられる。ただし、近年発生した高豊度年級群(2008、2009年級群)は、それ以前の高豊度年級群と比べると豊度が低く(図6、7)、2016年級群が高豊度年級群として加入したとしても、2016年級群の資源状態を勘案し、資源状態が上向いたとしても、漁獲努力量を増やすことなく資源を利用する必要がある。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

漁獲量	・ 漁業生産高報告（1985年～2019年） ・ 水試集計速報値（2020年） ※集計範囲は、森町砂原地区～室蘭市
漁獲量・努力量	・ 赤がれい月別・規格別一覧（代表地区提供資料）

(2) 年齢別漁獲尾数の推定方法

1996年以降については、主に砂原漁協に水揚げされた刺し網漁獲物を銘柄別に入手し、耳石により年齢を査定した後、砂原漁協から報告された月別銘柄別漁獲量および漁業生産高報告を用いて、海域全体の組成に引きのぼして年齢別漁獲尾数を算出した。

1985年～1995年については、北大うしお丸のトロール調査によるアカガレイの4歳以上の年齢別採集尾数に平均体重を乗じて重量組成に変換し、毎年の漁獲量で引きのぼすことで年齢別漁獲重量を得た。年齢別漁獲重量を各年齢の平均体重で除して年齢別漁獲尾数とした。ただし、高豊度とみられる年級群については、3歳で一部漁獲加入するため、4歳以上の漁獲尾数の5%を便宜的に3歳時の漁獲尾数と仮定した。

(3) 漁獲加入前の年級群の発生状況

2007年度から函館水試試験調査船金星丸または釧路水試試験調査船北辰丸によるソリネットを用いた若齢魚調査を実施した（2014年度までは年2回：2および7月、2015年度以降は年1回：2月）。この調査において、2008および2009年級群は1歳～3歳時に多く採集されたが、両年級群は4歳以降、刺し網漁業での漁獲尾数も多く（図4、6）、また、当海域でアカガレイ等の底生生物資源を調査している北海道大学の調査結果でも、これらの年級群の資源量指数は高かった（図10）。そのため、この調査における若齢魚（1歳～3歳）の採集数から、年級群の発生状況について推察した。

文 献

- 1) 横山信一，前田辰昭，中谷敏邦，高橋豊美，松島寛治：噴火湾およびその沖合におけるアカガレイの分布・移動について．水産海洋研究，54，373－380（1990）
- 2) 高津哲也，中屋光裕，亀井佳彦，小林直人，飯田高大，細野拓也，水野悠，Tran Nguyen Hai NAM，高橋昂大：噴火湾における底生生物資源と漁場環境に関する研究（3）底生魚類資源の変動．水産研究助成事業報告（令和2年度），（財）北水協会（2021）（印刷中）
- 3) 高津哲也，亀井佳彦，中屋光裕，小林直人，鈴木孝太，中谷敏邦：噴火湾における底生生物資源と漁場環境に関する研究 III 底生魚類資源の変動．水産研究助成事業報告（平成26年度），（財）北水協会，106-119（2015）

表1 噴火湾海域におけるアカガレイ漁獲量

(単位:トン)

年	渡島管内	胆振管内	合計
1985	772	1,224	1,996
1986	936	1,048	1,983
1987	2,080	1,293	3,373
1988	1,459	1,044	2,503
1989	947	604	1,551
1990	404	212	615
1991	455	245	700
1992	638	288	926
1993	882	419	1,300
1994	1,002	367	1,369
1995	1,439	475	1,913
1996	2,116	607	2,723
1997	1,981	476	2,457
1998	1,637	456	2,092
1999	1,133	339	1,473
2000	1,242	274	1,516
2001	1,368	428	1,796
2002	1,747	414	2,161
2003	1,548	277	1,825
2004	1,063	195	1,272
2005	675	109	783
2006	330	62	392
2007	340	77	417
2008	626	88	715
2009	991	163	1,154
2010	1,102	226	1,328
2011	1,319	181	1,500
2012	1,310	175	1,485
2013	1,171	163	1,334
2014	986	143	1,129
2015	1,075	150	1,225
2016	682	117	799
2017	588	100	688
2018	513	59	572
2019	401	51	452
2020	320	37	357

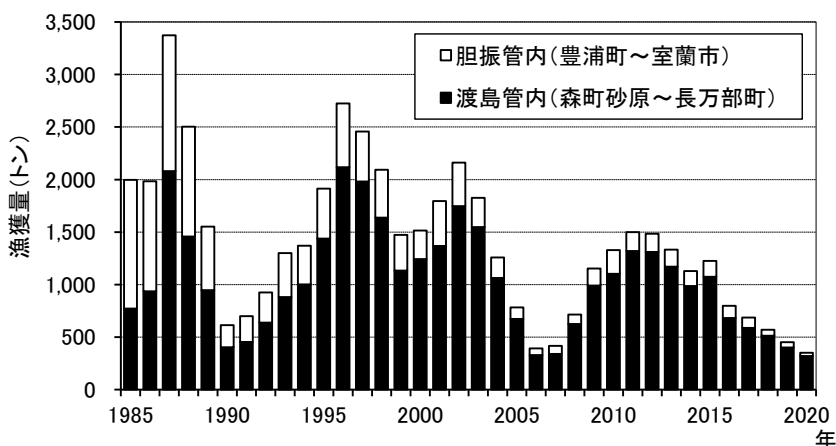


図1 噴火湾海域におけるアカガレイ漁獲量の経年変化

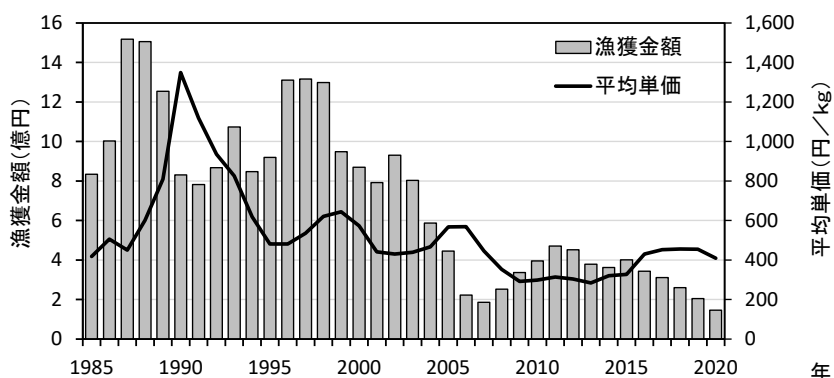


図2 噴火湾海域におけるアカガレイの漁獲金額および平均単価の推移

資料：1985年～2019年は漁業生産高報告
2020年は水試集計速報値（暫定値）

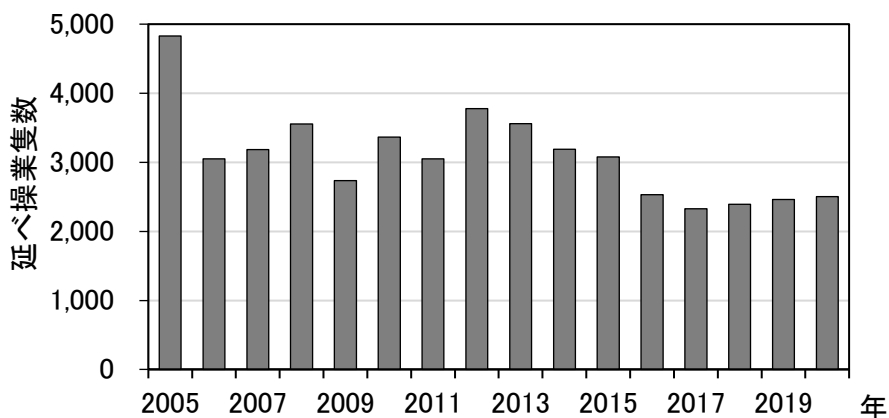
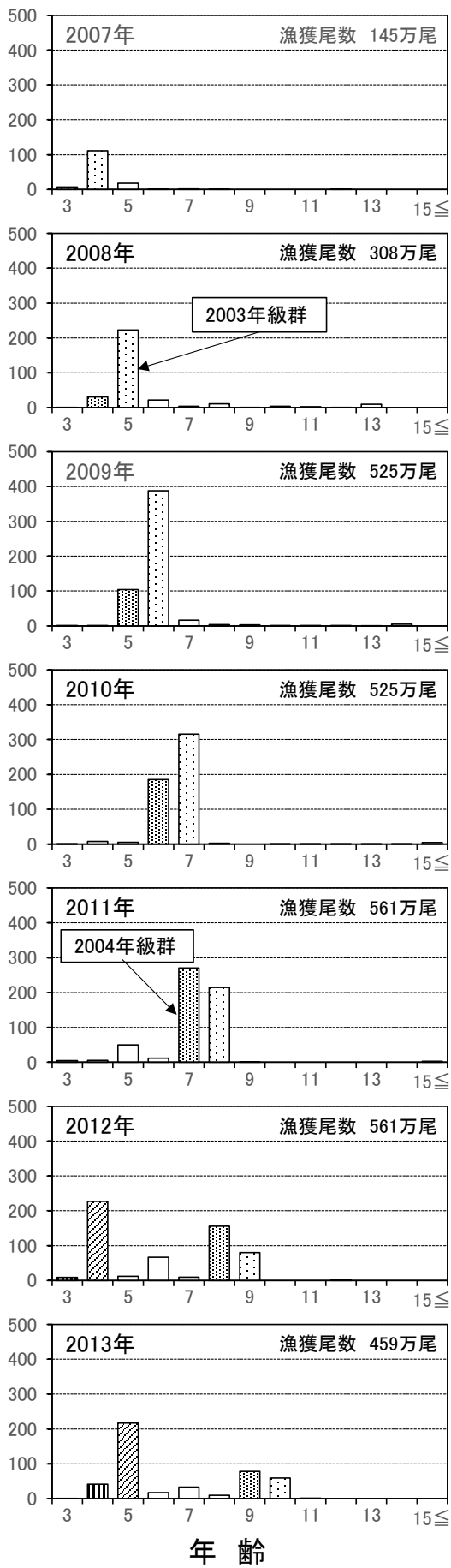


図3 かれい刺し網漁業における延べ操業隻数の推移 (代表地区)

漁獲尾数(万尾)



漁獲尾数(万尾)

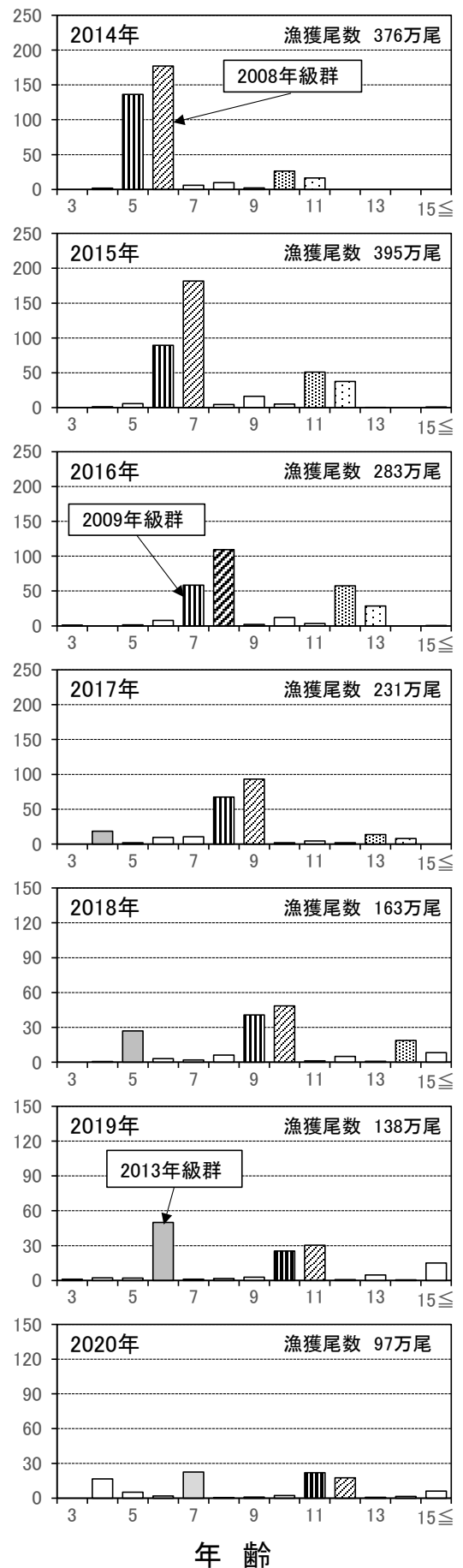


図4 アカガレイ刺し網漁獲物の年齢組成の経年変化

※2014年以降は、各年齢の漁獲尾数に応じて、漁獲尾数(縦軸)の範囲を変更した。

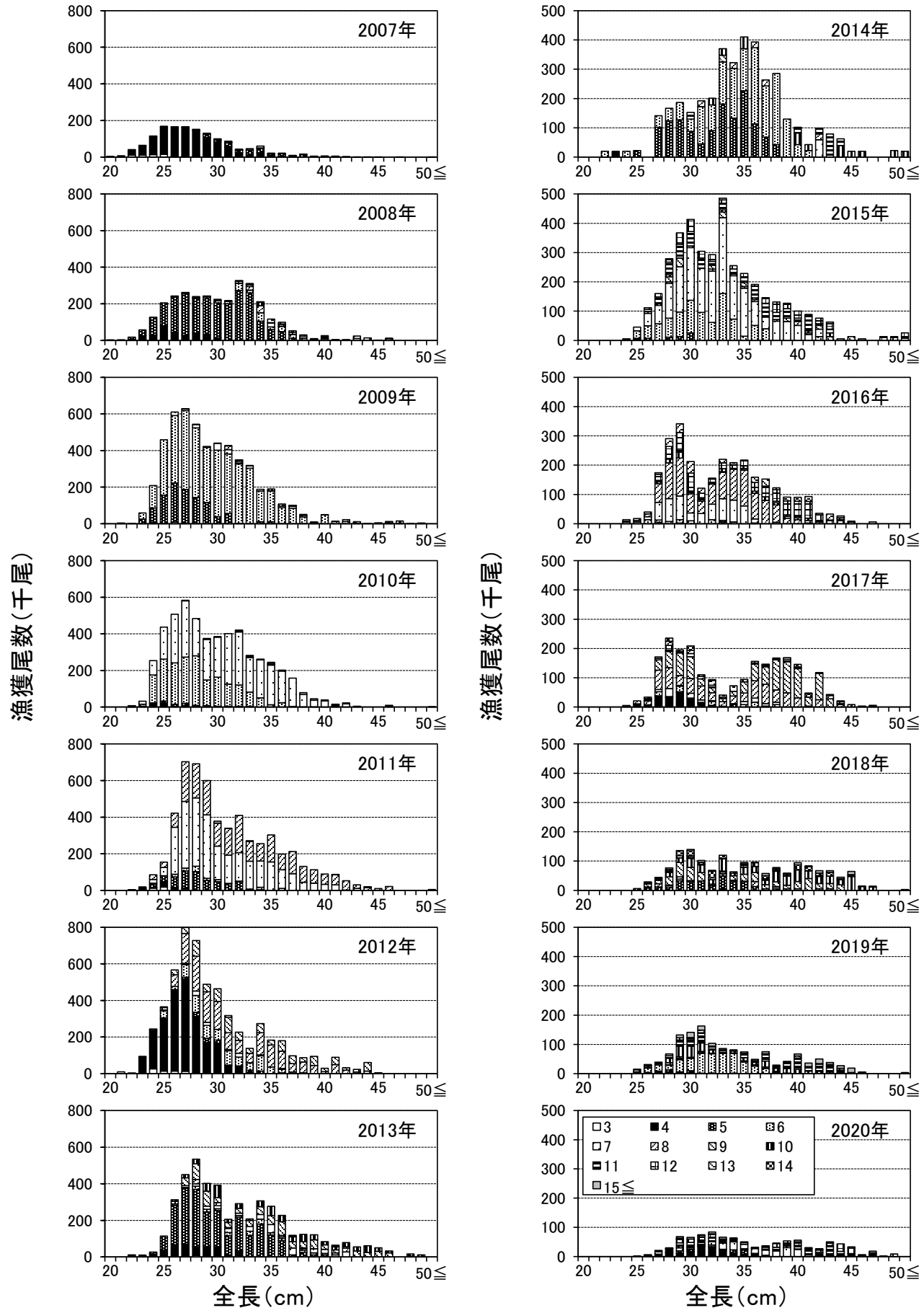


図5 アカガレイ刺し網漁獲物の全長組成(年齢別)の経年変化

※2014年以降は、各全長の漁獲尾数に応じて、漁獲尾数(縦軸)の範囲を変更した。

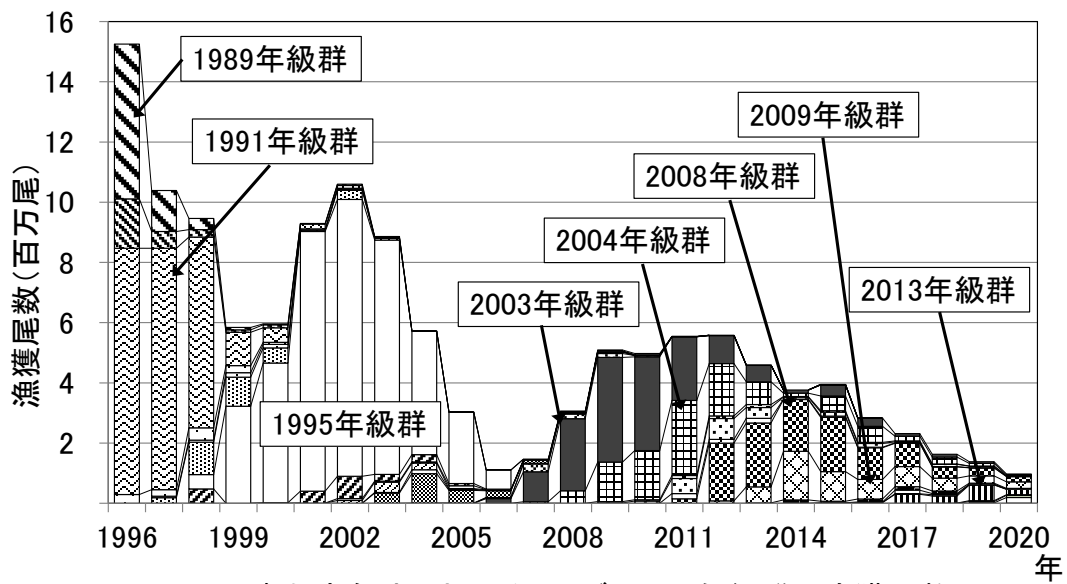


図6 噴火湾海域におけるアカガレイの年級群別漁獲尾数

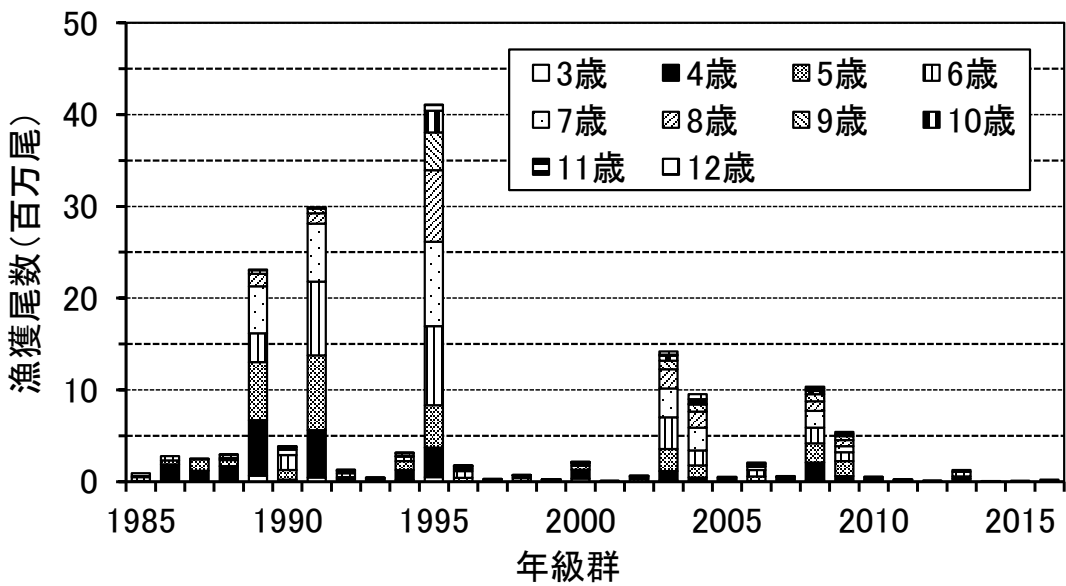


図7 アカガレイの年級群別漁獲尾数の推移

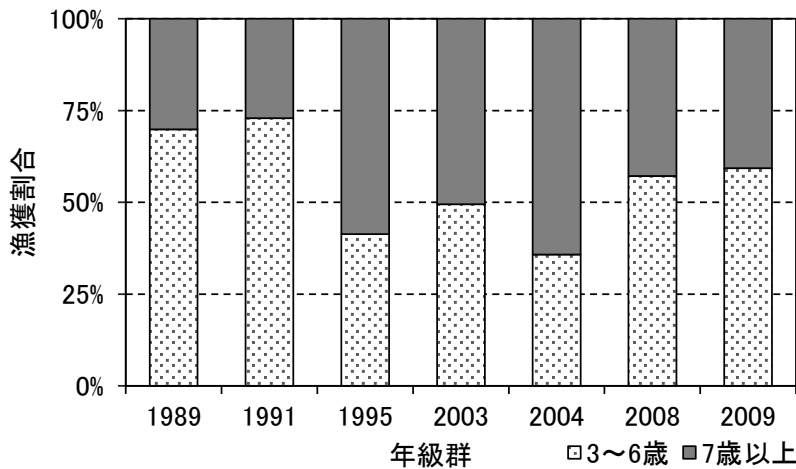


図8 アカガレイ高豊度年級群の3~6歳及び7歳以上での漁獲割合

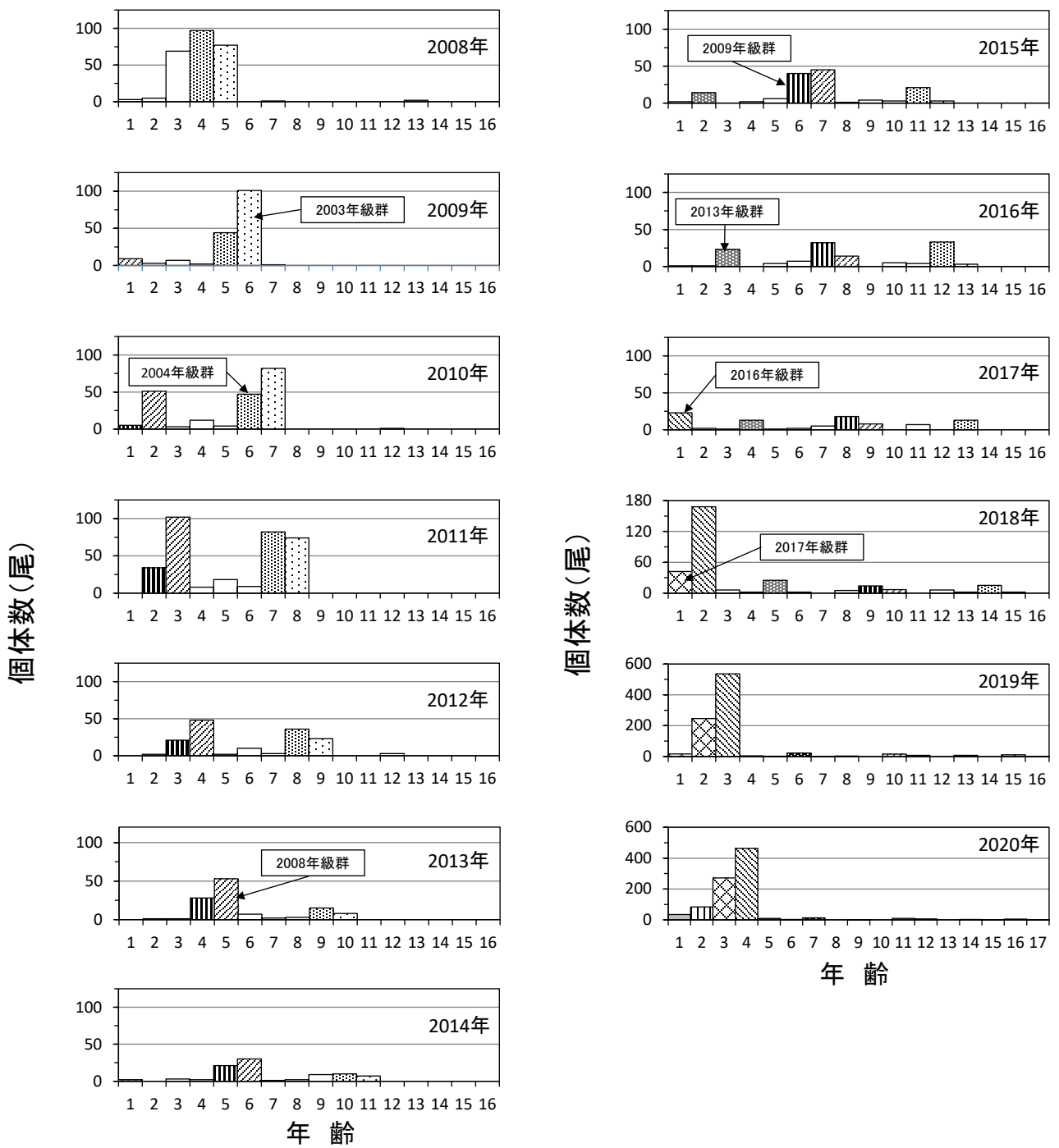


図9 ソリネット調査(2月)で採集されたアカガレイの年齢組成

※2018~2020年は、2~4歳の採集尾数が多かったため、個体数の範囲を変更した。

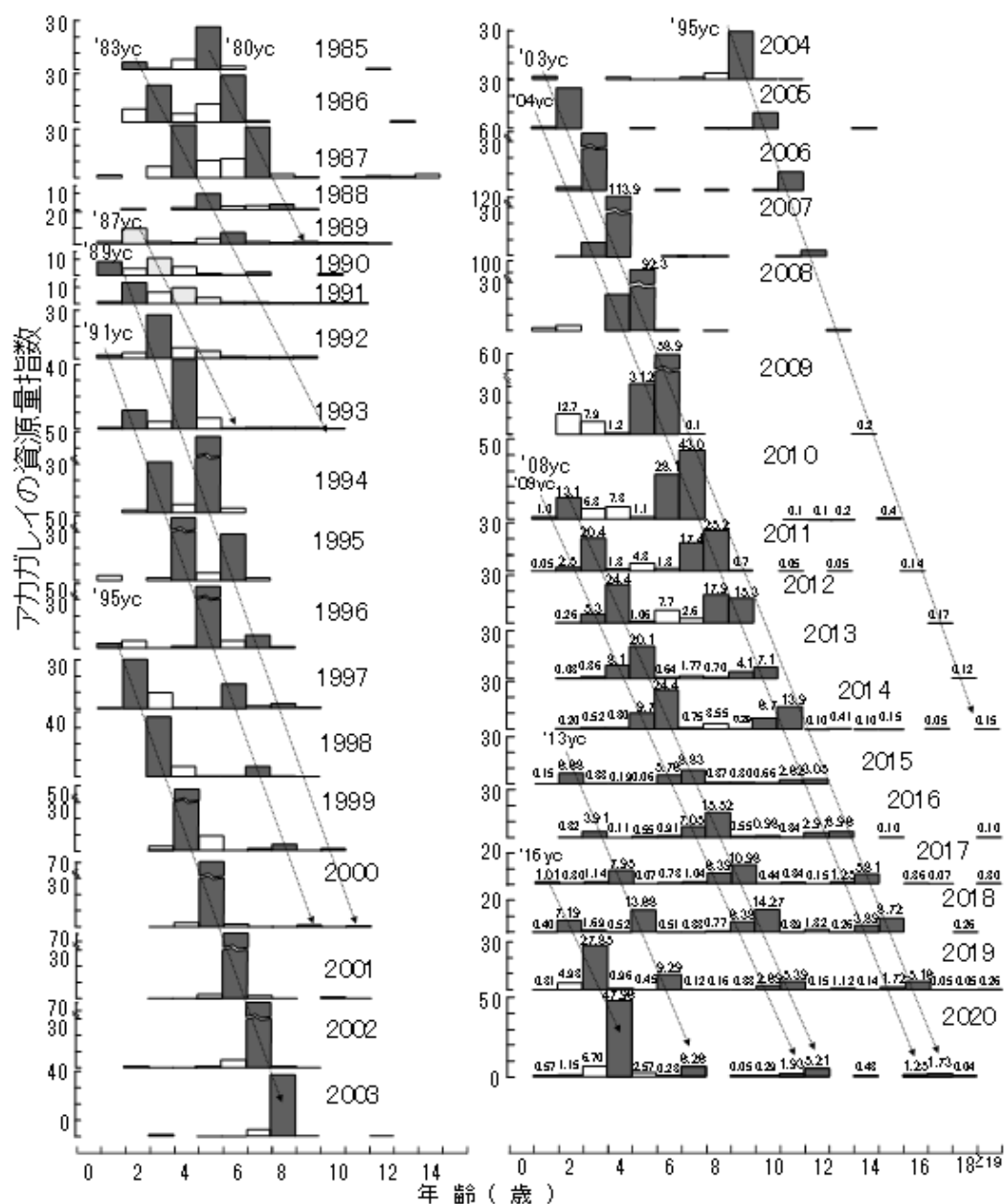


図10 噴火湾におけるアカガレイ年級群別資源量指数の経年変化
 (北大附属練習船うしお丸による着底トロール調査結果:高津ら¹⁾より引用)

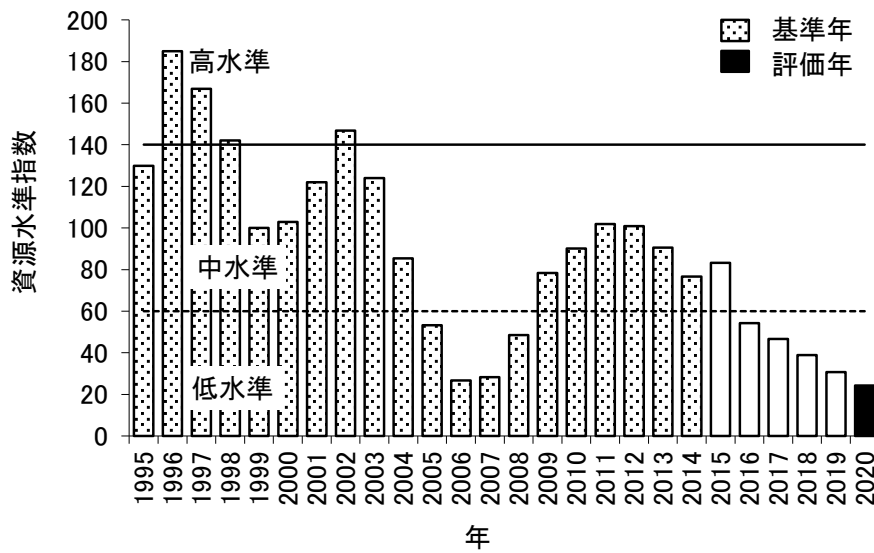


図11 噴火湾海域におけるアカガレイの資源水準(資源状態を示す指標:漁獲量)

魚種（海域）：ヒラメ（日本海～津軽海峡海域）

担当：中央水産試験場（和田昭彦）

要約

評価年度：2019年度（2019年8月～2020年7月）

2019年度の漁獲量：921トン（前年比1.09）

資源量の指標	資源水準	資源動向
資源重量	高水準	横ばい

1985年度以降の本海域における漁獲量は500～1,300トンと概ね安定して推移してきた。2019年度の漁獲量は921トンであり、前年度から78トン増加した。2016年度以降の加入量および資源量は増加傾向にあり、2019年度の資源水準は高水準と判断された。資源管理協定による全長35cm未満の漁獲制限等によって若齢魚の漁獲が回避されてきた。また、親魚量は数十年にわたり中程度の水準が維持され、現状の漁業形態や漁獲圧のもとで概ね資源が持続的に利用されていると考えられた。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

宗谷振興局オホーツク海側から道西日本海，津軽海峡を経て胆振・日高振興局海域に分布し，日本海と津軽海峡で主に漁獲される。季節的な深淺移動を行い，水温が上昇する春季に浅海域に移動し，秋季には沖合に分布域を移す¹⁾。また，9月までは北方向への移動傾向を示し，11～12月には南下する個体が増大する²⁾。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：8月1日）

（8月時点）

満年齢		1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳
全長(cm)	オス	21	33	40	44	47	48			
	メス	22	36	46	53	58	62	65	67	68
体重(g)	オス	71	316	586	794	933	1,019			
	メス	165	779	1,688	2,667	3,572	4,337	4,952	5,430	5,792

（1996～2001年の漁獲物測定資料および試験調査船おやしお丸の標本より算出）

(3) 成熟年齢・成熟体長

- ・オス：2歳から成熟する個体がみられ，全長29cm以上で50%以上の個体が成熟する。
- ・メス：2歳から成熟する個体がみられ，全長41cm以上で50%以上の個体が成熟する。

（1996～2001年の漁獲物測定資料および試験調査船おやしお丸の標本より算出）

(4)産卵期・産卵場

- ・産卵期：6～8月である。
- ・産卵場：水深20～50mである。

2. 漁業の概要

(1)操業実勢

漁業	主漁期	主漁場	主要漁具
沿岸漁業	春漁(5～7月)	北部海域(稚内市～積丹町)	刺し網
	秋漁(10～12月)	南部海域(神恵内村～函館市榎法華地区)	底建網

(2) 現在取り組まれている資源管理方策

1995年以降、資源管理協定に基づき未成魚保護のため全長35cm未満の水揚げが制限されており、漁獲があった場合は海中還元等の措置を講ずることとなっている。

栽培漁業対象魚種として1996年より種苗放流が行われている。公益社団法人北海道栽培漁業振興公社（以下、栽培公社）羽幌事業所および瀬棚事業所で生産された種苗が、宗谷管内から渡島管内にかけて220万尾を目標に放流されてきた³⁾（図1）。2015年より放流事業経費削減のために種苗の小型化（10cmから5cm）、2018年より段階的な放流数の削減（最終的に132万尾）が実施されている。2019年におけるヒラメ人工放流種苗の漁獲物への混入率は北部海域で5.9%（1996～2019年；1.3～14.0%）、南部海域で4.8%（同年；1.7～12.1%）と推定されている⁴⁾。

3. 漁獲量および努力量の推移

(1) 漁獲量

1985年度からの沿岸における漁獲量は1999年度を除いて500～1,000トンの範囲にあり、長期的には増加傾向で推移してきた（表1、図2）。1991、1999、2007、2011、2014年度など、漁獲量が大きく増加する年があった。北部海域（稚内市～積丹町）と南部海域（神恵内村～函館市榎法華）は主要漁法が異なるが、漁獲動向は概ね類似した傾向で推移してきた。2019年度の漁獲量は前年度から78トン増加して合計921トンであった。

漁獲金額は1990年代には20億円を超えていたが（図3）、その後は魚価が断続的に下落したため近年の漁獲金額は10億円に届いていない。2009年以降の平均単価は1,000円/kgを下回り、ピーク時の1/3程度にとどまっている。

(2) 漁獲努力量

沿岸漁業の漁獲努力量の指標となるデータは得られていない。

4. 資源状態

(1) 現在(評価年)までの資源動向：資源量の推移

全長組成

漁獲尾数全体に占める 400mm 未満サイズの割合（雌の初回成熟サイズの目安）は、2000 年代前後には 50%を超えることもあったが、2007 年度以降は 30%前後で推移してきた（図 4）。2019 年度の 400 mm未満サイズの割合は前年より少ない 20%台（秋漁，春漁：28，20%）であった。

年齢組成

余市町および石狩市で水揚げされた漁獲物の最少年齢は 1 歳であり、2 歳で本格的に加入し、2～3 歳時に漁獲の主対象となっている（図 5）。産卵期である春漁の漁獲物は索餌期の秋漁に比べて高齢魚の割合が高く、秋漁は 4 歳以上の割合が低い年が多い。漁獲量が増加した 2007 年度は秋，春漁ともに 2 歳魚（2005 年級群）を中心に漁獲されており、翌 2008 年度はこの 2005 年級群が 3 歳魚として漁獲の主体となった。同様に、2011 年度，2012 年度は 2008 年級群がそれぞれ 3 歳，4 歳魚として漁獲の主体となった。2019 年度は秋漁で 2017 年級群（2 歳魚）が多く漁獲されていた。

漁獲尾数，資源量

本海域のヒラメは、断続的に発生する豊度の高い年級群が 2～3 歳となる時期に漁獲量・資源量が増加し、それらが 4 歳以降になると漁獲量・資源量が減少する、という変動の特徴がみられてきた（図 6，7）。資源重量はおよそ 1,800 トンから 3,000 トンの範囲を比較的安定して推移してきた。

2000 年代は 2005 年級群と 2008 年級群が、それぞれ 1 歳時の資源尾数 328 万尾，288 万尾と高い豊度で加入したことで、2007 年度や 2011 年度を中心に漁獲量が増加した（図 6，7）。2014 年度には 2011 年級群および 2012 年級群が比較的高い豊度で加入したことで漁獲量が増加した。2016 年度以降は加入の豊度が比較的高い年が続き、資源重量も増加が続いたことで 2018，2019 年度は 3,000 トンを超えた。

(2) 評価年の資源水準：高水準

評価基準年（1995～2014 年度）の資源重量の平均値を 100 として±40 の範囲を中水準、それより上下を高水準、低水準と定義した。2019 年度の水準指数は 142 であり、高水準と判断された（図 8）。

(3) 今後の資源動向：横ばい

VPA の前進計算から 2020 年度の資源重量は 3,483 トンと算出され、2019 年度 3,349 トンと同程度であったことから資源動向は横ばいと判断した。

5. 資源の利用状況

(1) 漁獲割合

漁獲割合（資源尾数に対する漁獲尾数の割合）は 2009 年度にかけて漸減傾向にあった

(図9)。これは1, 2歳魚に対する漁獲割合の減少によるところが大きく、その背景には資源管理協定に基づく全長35cm未満の漁獲規制や、魚価の安い小型魚の漁獲回避があった。2010年度以降では1, 2歳の漁獲割合は0.2前後の低い値で推移している。3歳以上の漁獲割合は2010年頃から上昇し、2014年にかけて0.5前後の高い値で推移したが、2015年度以降は0.4前後に減少した。

(2) 加入量と産卵親魚量

1997～2004年級までは、加入尾数(毎年度の1歳資源尾数)は200万尾前後で安定して推移した(図10)。2005年級群は328万尾と高豊度の加入となるが、翌年の2006年級群は100万尾と大きく低下した。その後、150万尾以下となるような加入が低い年(2009, 2010年級群)もみられたが、近年では2012年級群が250万尾と比較的高豊度で加入して2014年度にかけて漁獲量を増加させた。その後2013, 2014年級群は減少したものの、近年は比較的高い豊度で推移している。

産卵親魚重量は2006年度まで1,000トン前後で推移し、2005年級が産卵親魚となった2007, 2008年度にかけて1,500トンを超えるようになった。その後、3歳以上の漁獲割合が高かったこと(2011～14年度)から産卵親魚量は2015年度にかけて900トン前後に減少した。2016年度以降は3歳以上の漁獲割合の低下や加入量増加によって産卵親魚量は増加傾向にあり、2018, 2019年度は1,500トンを超えた。

以上のように、加入量や漁獲圧の変動に伴って親魚量の増減が見られるものの、一定の範囲内で推移している。中長期的には若齢魚への漁獲圧は抑えられ、現状の漁業形態や漁獲圧で資源を持続的に利用されていると考えられた。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

漁獲量・金額	漁業生産高報告(2019年度は水試集計速報値)
集計範囲	稚内地区以西の宗谷振興局管内～渡島振興局管内(函館市榎法華地区以西および八雲町熊石地区)の日本海

(2) 資源評価に用いた漁獲統計

産卵盛期が6～7月頃であり、未成魚(1歳魚)が秋季に新規加入することから、8月1日を基準日(年齢起算日)として、8月1日～翌年7月31日を単年度の集計期間とした。

(2) 漁獲物の全長組成

評価範囲を地区間の漁獲動向の相似性に基づき次の6海域に区分し、海域ごとに漁獲物の全長組成を推定した。その方法は、主要産地で定期的に行われている種苗放流魚の確認調査における漁獲物全長測定結果(栽培公社とりまとめ)を、調査実施月・地区の漁獲量で引きのばし、それらを合算した全長組成の頻度分布を、未測定月・地区も含めた海域全体の漁獲量で引きのばした。6海域それぞれの全長組成を合算して評価範囲全体の全長組成とした。

- 道北海域：稚内市～留萌市(主な調査地区は豊富町、羽幌町など)
- 石狩湾東部海域：増毛町～小樽市(主な調査地区は増毛町、小樽市など)
- 石狩湾西部海域：余市町～積丹町(主な調査地区は余市町など)
- 後志西部海域：神恵内村～寿都町(主な調査地区は寿都町など)
- 道南海域：島牧村～上ノ国町(主な調査地区は瀬棚町、上ノ国町など)
- 津軽海峡海域：松前町～函館市榎法華(主な調査地区は福島町、北斗市上磯など)

(4) 漁獲物の年齢組成

後志振興局管内余市町および石狩振興局管内石狩市に水揚げされた漁獲物を、盛漁期である6～7月と11～12月の2時期にサンプリングし、生物測定と耳石輪紋による年齢査定^{2,5)}を行った。毎年・毎時期の標本について体長-年齢関係を推定し、採集月の水揚げ物の全長組成(前記)を年齢組成に変換して、これを毎年の索餌期と産卵期における資源の年齢構成の指標とした。さらに、これら余市町および石狩市の水揚げ物から得られた体長-年齢関係により、全海域の漁獲物全長組成を年齢組成に変換し、年度別・年齢別漁獲尾数を得た²⁾。

(5) 資源量推定

年度別・年齢別漁獲尾数からVPA(次式)によって資源尾数や漁獲係数を推定した。年齢は1～5歳以上の5クラスとし、各年度の4歳と5歳以上に対する漁獲係数が等しいと仮定⁶⁾して計算した。

$$N_{a,y} = N_{a+1,y+1} \cdot e^M + C_{a,y} \cdot e^{0.5M} \quad (1)$$

$$N_{a,y} = \frac{C_{a,y}}{1 - e^{-F_{a,y}}} \cdot e^{0.5M} \quad (2)$$

$$F_{a,y} = \ln \frac{N_{a,y}}{N_{a+1,y+1}} - M \quad (3)$$

ここで、 a は年齢、 y は年度を表す。 $N_{a,y}$ は資源尾数、 $C_{a,y}$ は漁獲尾数、 $F_{a,y}$ は漁獲係数、 M は自然死亡係数を表す。自然死亡係数は、田内・田中⁷⁾の方法に基づき算出し、雄が雌より寿命が短いことを考慮して、1-3 歳時には 0.30、4 歳以上には 0.29 の値を与えた（雌雄込み、表 2）。雌雄込みの平均体重（表 2）を年齢別資源尾数に乗じて資源重量とした。また、2019 年度の資源尾数から漁獲尾数と自然死亡を差し引いて 2020 年度の資源尾数を算出し、年齢別に平均体重を乗じて資源重量とした。

文献

- 1) 富永修，馬淵正裕，石黒等：北海道北部日本海で標識放流された天然ヒラメと人口種苗ヒラメの移動と成長．水産増殖；42(4)：593-600(1994)
- 2) 星野昇：耳石横断薄片法を用いた石狩湾産ヒラメの年齢査定，北水試研報 88，9-15(2015)
- 3) 社団法人北海道栽培漁業振興公社：平成 29 年度種苗生産事業報告書，10-30(2019)
- 4) 瀧谷明朗：ヒラメ放流基礎調査．令和 2 年度道総研中央水産試験場事業報告書，(2021 年度発行予定)
- 5) 厚地伸，増田育司，赤毛宏，伊折克生：耳石横断薄層切片を用いた鹿児島県近海産ヒラメの年齢と成長，日水誌 70(5)，714-721(2004)
- 6) 平松一彦：VPA (Virtual Population Analysis)，平成 12 年度資源評価体制確立推進事業報告書－資源解析手法教科書－．東京，日本水産資源保護協会，104-128 (2001)
- 7) 田中昌一：水産生物の population dynamics と漁業資源管理．東海水研報．28，1-200 (1960)

表1 北海道海域におけるヒラメの漁獲量

単位:トン

年度	北部		南部		沖底漁業		合計
	秋漁	春漁	秋漁	春漁	秋漁	春漁	
1985	64	114	155	116	4	1	454
1986	240	221	277	134	2	1	874
1987	148	172	161	101	7	1	590
1988	138	103	260	132	1	1	635
1989	68	137	117	146	3	5	475
1990	98	255	165	159	7	8	693
1991	190	353	218	159	2	16	939
1992	188	241	186	160	4	7	787
1993	89	220	89	112	10	14	533
1994	93	184	101	147	1	6	531
1995	89	222	135	139	5	13	603
1996	159	176	165	139	1	5	647
1997	220	297	169	174	19	18	897
1998	266	233	196	184	15	10	905
1999	345	386	288	257	45	22	1,343
2000	245	199	250	168	11	4	878
2001	186	149	245	189	3	7	780
2002	146	279	163	130	5	16	739
2003	181	268	164	124	10	19	765
2004	150	287	128	103	7	13	688
2005	177	234	146	141	4	11	713
2006	209	194	211	190	6	9	819
2007	287	291	206	156	40	5	984
2008	163	225	188	164	10	8	758
2009	152	253	148	155	5	8	720
2010	135	310	221	162	12	20	859
2011	257	343	211	177	15	15	1,018
2012	180	198	204	215	6	8	812
2013	140	153	253	178	4	5	733
2014	221	149	355	258	3	7	993
2015	159	153	184	149	2	2	648
2016	219	129	217	194	16	18	792
2017	159	156	150	185	19	17	686
2018	188	247	149	204	34	20	842
2019	217	128	187	363	6	20	921

北部:稚内市～積丹町, 南部:神恵内村～函館市椴法華

秋漁:8-12月, 春漁:1-7月(2019年度は暫定値)

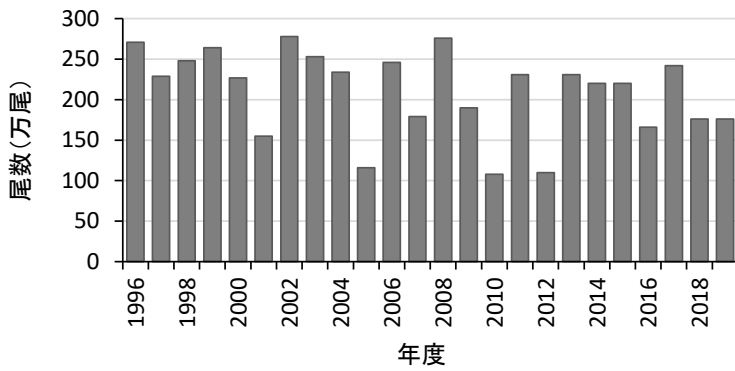


図1 北海道海域におけるヒラメの放流数の推移

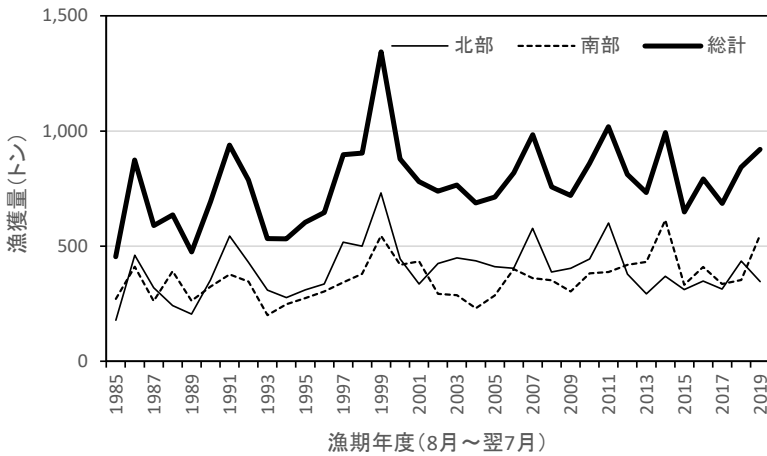


図2 北海道海域におけるヒラメの漁獲量の推移
北部:稚内市～積丹町, 南部:神恵内村～函館市椴法華

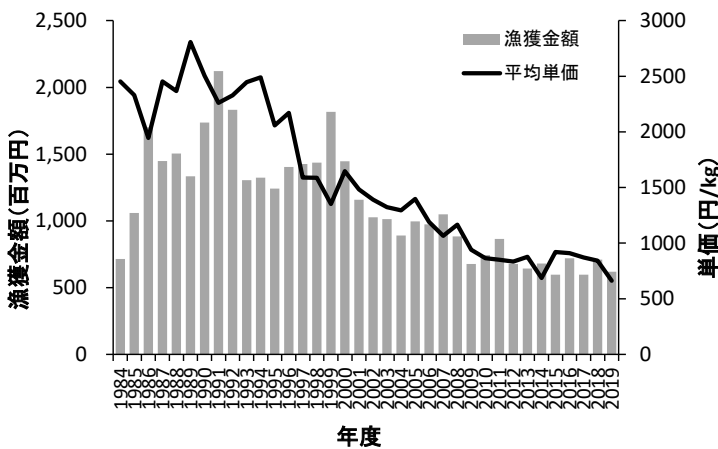


図3 北海道沿岸海域におけるヒラメの単価(折れ線グラフ)および漁獲金額(棒グラフ)の推移

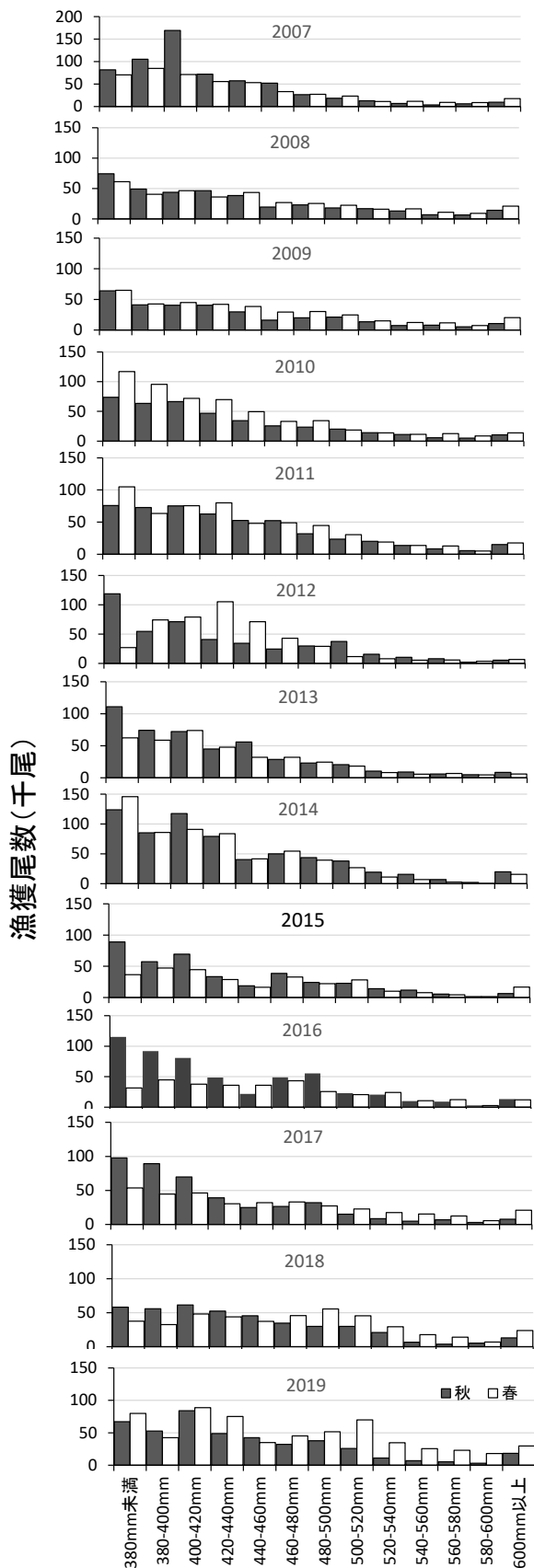


図4 北海道海域におけるヒラメの全長組成

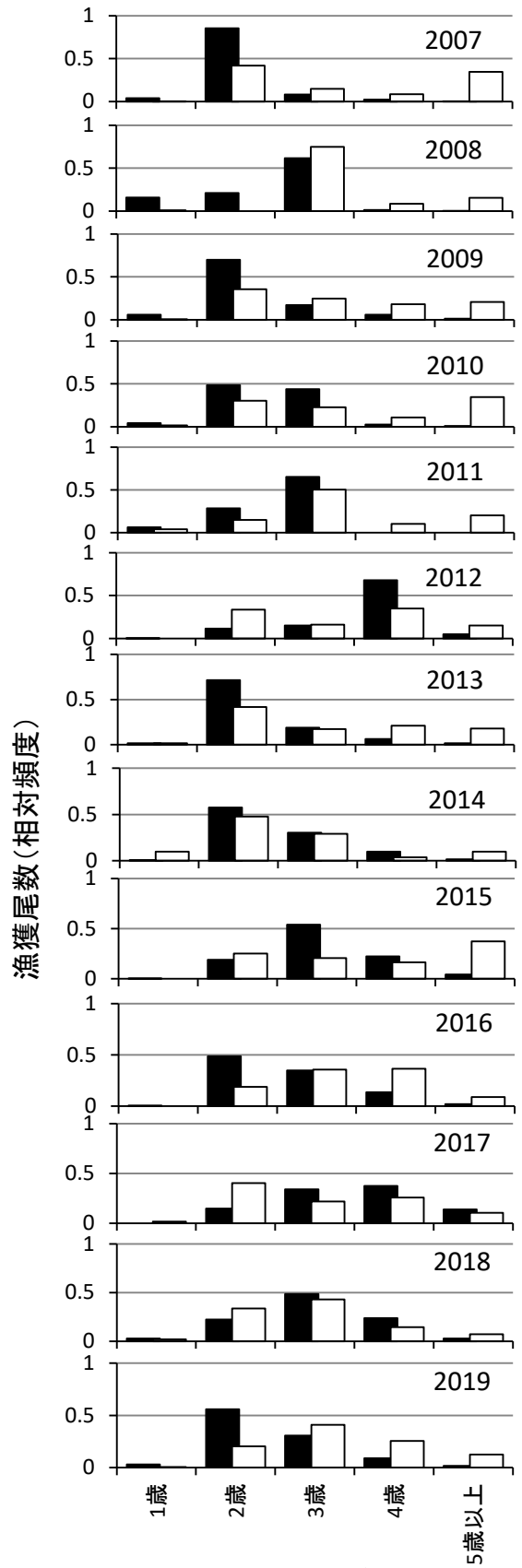


図5 余市町と石狩市に水揚げされたヒラメの年齢組成。■：秋漁(11～12月)，□：春漁(6～7月)

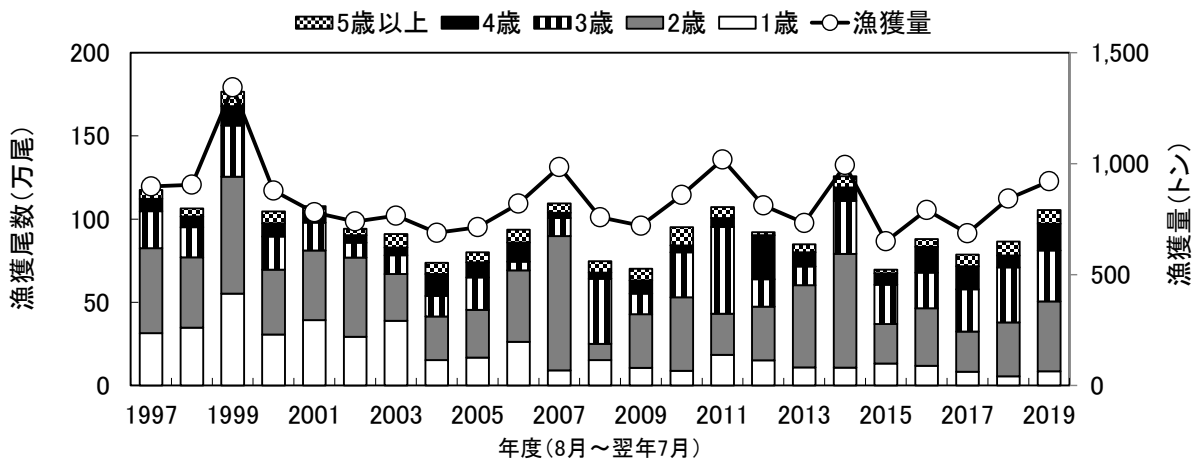


図6 北海道海域におけるヒラメの年齢別漁獲尾数の推移

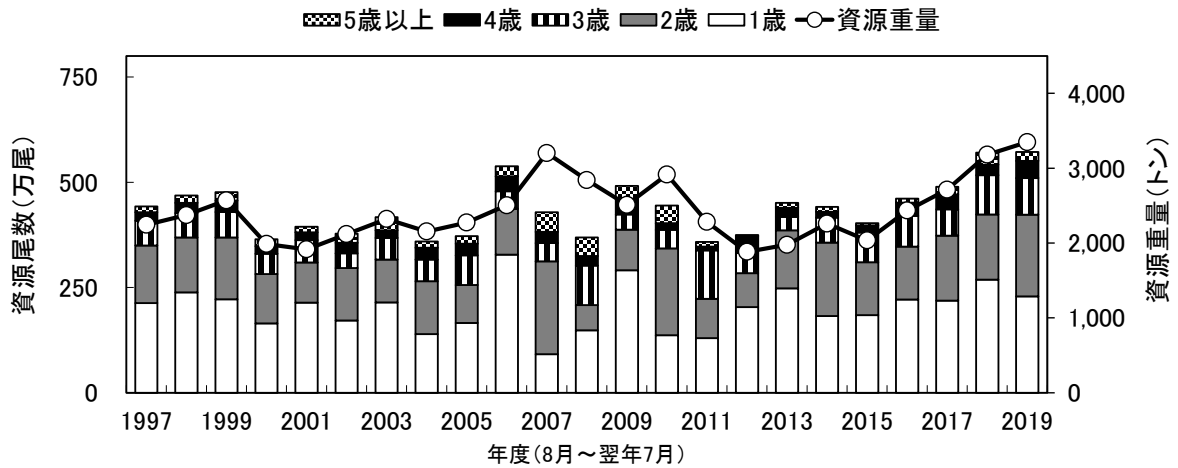
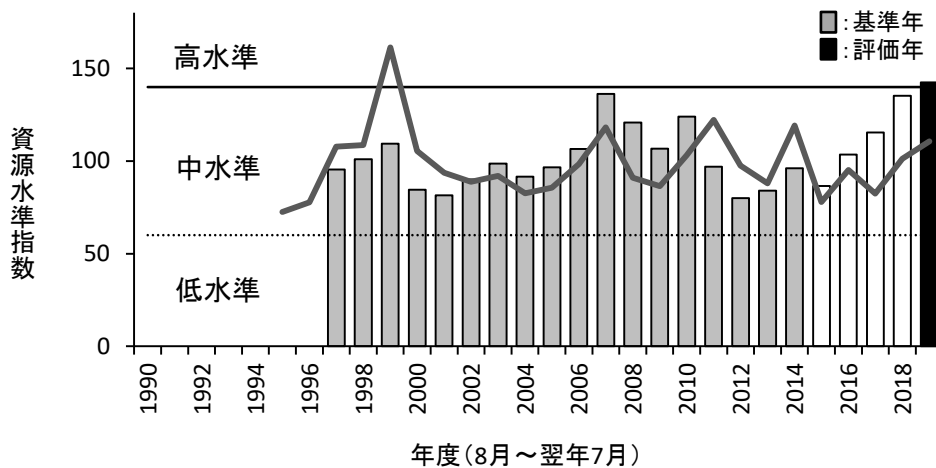


図7 北海道海域におけるヒラメの資源尾数・資源重量の推移



(資源状態を示す指標: 棒グラフ・資源重量、折れ線漁獲量)

図8 北海道海域におけるヒラメの資源水準

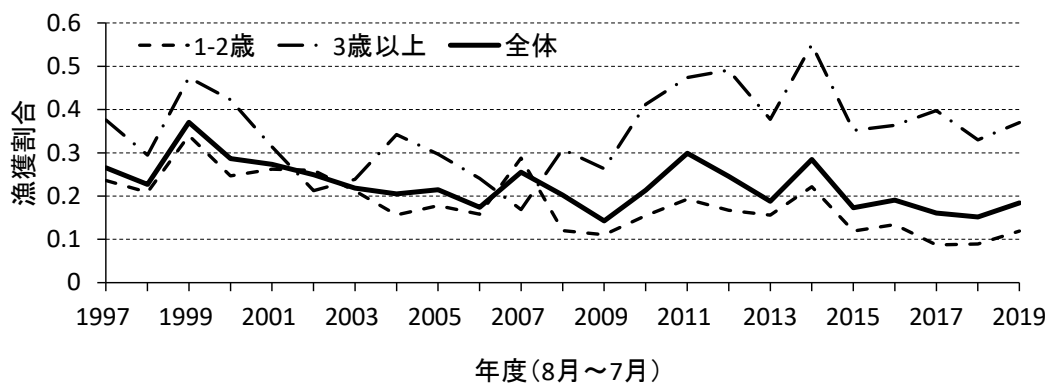


図9 漁獲割合(漁獲尾数/資源尾数)の推移

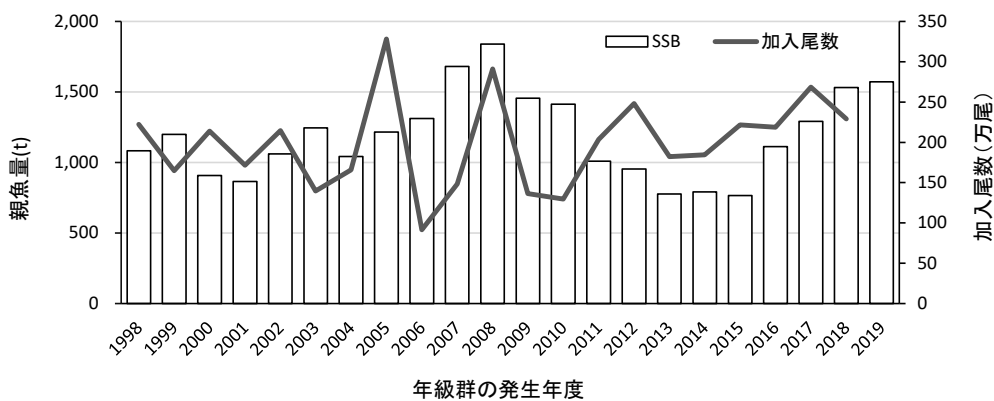


図10 産卵親魚重量と加入尾数(1歳資源尾数)の推移

表2 VPAの計算条件

項目	値	方法
自然死亡係数	1-3歳:0.30 4歳以降:0.29	田内・田中 ⁷⁾ 式を応用
計算方法	●5歳以上と4歳に対する漁獲係数が等しいと仮定 ●直近年度の1~4歳の漁獲係数は過去3年平均を仮定	平松 ⁶⁾
年齢別体重g	1歳118, 2歳535, 3歳1,078, 4歳1,581, 5歳以上2,197	過去の測定結果の平均

魚種（海域）：マツカワ（北海道～常磐以北太平洋海域）

担当水試：栽培水産試験場（吉村圭三（現中央水産試験場），坂上嶺）

要約

評価年度：2020年度（2020年4月～2021年3月）

2020年度の漁獲量：124トン（前年比0.83）

資源評価の指標	資源状態	資源動向
資源重量	中水準	増加

2020年度の漁獲量および金額は124トン、1.3億円で、2008年度以降では最低となった。2017年度の種苗放流数が種苗生産事業の不調のため、漁獲の主体である3歳魚が大幅に減少したことが主因と考えられた。2018年度以降の放流は順調に行われており、2021年度は2歳および3歳の資源重量が例年の水準まで回復すると見込まれることから、資源動向を増加とした。漁獲物のほとんどが放流魚と考えられるが、近年天然稚魚が発見されるなど自然再生産の活性化が示唆されている。種苗放流事業の経済性向上、自然再生産の増大等が課題である。

1. 資源の分布・生態的特徴**(1) 分布・回遊**

北海道では大部分が太平洋海域で漁獲されるが、他海域でも若干漁獲がある。本州では主に常磐以北の太平洋海域に分布する。分布水深は5～400m。広域の産卵回遊を行うことが近年、明らかにされた¹⁻³⁾。雌雄の成魚は成熟の進行に伴い北海道太平洋沿岸から産卵場である常磐（福島・茨城県）沖まで南下し、産卵後再び北海道沿岸まで北上することが実証されている。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：4月1日）

満年齢		1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳
全長 (cm)	オス	17	30	38	44	48	51	-	-
	メス	17	30	41	49	56	61	65	69
体重 (g)	オス	64	354	798	1,278	1,701	2,053	-	-
	メス	56	370	979	1,794	2,709	3,650	4,543	5,348

(2007～2018年栽培・釧路・函館水試，青森県・福島県・茨城県水試測定資料)

(3) 成熟年齢・成熟体長

・オス：成熟開始年齢2歳，50%成熟は3歳，全長39cm

- ・メス：成熟開始年齢3歳，50%成熟は4歳，全長54cm
(2008～2014年の10～12月における栽培・釧路・函館水試，青森県・福島県・茨城県水試測定資料)

(4)産卵期・産卵場

- ・産卵期：2～4月（盛期3月）
- ・産卵場：常磐沖水深250～300m，水温4～8℃

2. 漁業の概要

(1) 操業実勢

漁業	漁期	主漁場	主要漁業	着業隻数(2020年)
沿岸漁業	4～12月	北海道の太平洋沿岸	刺し網，定置網，底建網，こぎ網	混獲が大部分のため不明
沖合底曳き網	1～4月	常磐以北の太平洋	かけまわし，2そうびき，トロール	青森県～茨城県 計95隻

以下の記述における海域区分は次のとおり。

- ・全道：北海道全域
- ・えりも以西：函館市南かやべ～えりも町沖の太平洋海域
- ・えりも以东：広尾町～納沙布岬の太平洋海域および根室海峡
- ・その他北海道：えりも以西・以东以外の北海道海域
- ・本州：青森県～茨城県沖の太平洋海域

全道では刺し網および定置網による漁獲が主体で，前者では沿岸のカレイ刺し網，沖合のすけとうだら刺し網等，後者では沿岸の小定置網，春・秋さけ定置網等で漁獲される。このため漁獲水深は5～300mと幅広い。えりも以西では4～6月と10～12月の刺し網，えりも以东では10～11月の定置網による漁獲が特に多い（表1，図1～3）。

本州では沿岸漁業でも若干漁獲されるが，大部分は沖合底曳き網による。後者では1～4月の常磐沖，水深200～350mが主漁場である。ただし，最も漁獲の多かった福島県の沖合底曳き網漁業が2011年の震災以降，休漁または試験操業中であるため，近年の本州における漁獲量は少ない（表1，図1～3）。

(2) 資源管理に関する取り組み

えりも以西では，共同漁業権行使規則（2005.9），資源管理協定（2006.3），海区委員会指示（2006.8）により，全長35cm未満の個体を海中還元し，未成魚を保護する方策が定められている。えりも以东では，十勝および釧路振興局管内の各漁協で自主的に同様の措置が講じられている。

3. 漁獲量および努力量の推移

(1) 放流数と漁獲量

北海道における 100 万尾規模の人工種苗放流事業は、えりも以西を対象に 2006 年度から開始された。先行して試験放流を行ってきたえりも以東と合わせ、年間 89 万～149 万尾（2017 年度を除く）が放流された（図 4）。放流は 7～11 月に両海域合わせて約 50 地点で行われ、2020 年度は全長 58～133mm の種苗が 1 地点あたり平均 2.5 万尾、計 131 万尾放流された。ただし、2017 年度は種苗生産機関である北海道栽培漁業振興公社における著しい生産不調のため、23 地点（うちえりも以東 1 地点）から計 7.0 万尾（0.5 万尾）の放流に留まった（図 4）。なお、種苗生産技術開発および放流事業の経緯は萱場⁴⁾により詳述されている。

1994 年以前の全道における漁獲量は断片的な情報しかない。日高および十勝振興局管内の三漁協における 1965 年以降の資料によると、1970 年代前半までは一漁協で最大 50 トン台の漁獲があったが、1970 年代後半から急減し、1980 年代には合わせて 1 トン未満となった。統計が整備された 1994 年度においても全道の漁獲量は 1 トン台であったが、試験放流に伴い徐々に増加し、2003 年度には 11 トンとなった。最初の大規模放流群（2006 年度放流群）が 2 歳となった 2008 年度に漁獲量は 134 トンまで急増し、以降 2018 年度までは 150～196 トンの高い水準で推移した。しかし、2019 年度に 146 トン、2020 年度は 121 トンに減少し、2 年連続で 2009 年度以降の最も低い水準となった（表 1、図 1）。これは、後述するように 2017 年度の放流数が少なかったことが主因と考えられる。本州の漁獲量は全道と同様に推移し、1990 年代には 1 トン未満～1 トン台であったものが 2000 年代に徐々に増加、2008～2010 年に 20～30 トン台まで急増したが、2011 年以降は減少し、近年は 10 トン未満の年が多い（表 1、図 1）。2020 年度の漁獲金額は全道 1.30 億円、本州を合わせて 1.33 億円で、漁獲量と同様に 2009 年度以降で最も低かった。平均単価は 1,073 円/kg で、2019 年度（1,254 円/kg）を大きく下回った（表 1）。単価下落の一因として新型ウイルス感染症の流行による消費の落ち込みが考えられる。

(2) 漁獲努力量

マツカワを主対象とした漁業はほとんどないため、漁獲努力量を正確に把握することは困難である。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向

・ 年齢別漁獲尾数

2002～2007 年度の総漁獲尾数は 1.5 万～7.2 万尾で推移したが、大規模放流群が 2 歳になった 2008 年度に 19 万尾まで急増、2009 年度には 22 万尾に達した。2010 年度以降はやや減少し、15 万～17 万尾で推移している。年齢構成をみると 2009 年度までは、ほとん

どが 2 歳および 3 歳であったが、2010 年度以降、4 歳以上が徐々に増加し、2015 年度以降は約 3 万尾、漁獲の 20%前後を占めている（図 5）。

2019 年度および 2020 年度にみられた漁獲量減少の要因について、漁獲物標本（えりも以西および以東から採取）の年齢組成の推移から検討した（図 6）。例年、漁獲物の大部分は 2 歳および 3 歳で占められる。2018 年度の漁獲物標本では例年どおり 2 歳と 3 歳が合わせて約 80%を占める年齢組成であったのに対し（図 6 上），2019 年度は 2 歳，2020 年度は 3 歳が著しく少なく，それぞれ全標本の 7%および 9%となる特異な組成であった（図 6 中，下）。少なかったのはいずれも 2017 年級群であり，2017 年は上述のように種苗生産不調により放流数が計画の 1/10 以下となった年である。従って，2017 年度の放流数の大幅減が，2019 年度および 2020 年度の漁獲量減少の主因と考えられた。

・年齢別資源尾数と漁獲割合

総資源尾数（1 歳以上）は 2002～2006 年度まで 7 万～16 万尾であったが，大規模放流群が加入した 2007 年度に 60 万尾，2008 年度に 86 万尾まで急増した。2009～2017 年度の総資源尾数は 80 万尾前後で推移したが，2018 年度以降は放流数が激減した 2017 年級群の加入が極めて少ないことにより，51～62 万尾に急減した（図 7）。

雌雄別の資源尾数をみると，雌雄比は概ね 1：1 で推移しているが，2016～2018 年度は雄に偏った傾向がみられ 56～59%を雄が占めた（図 7）。マツカワは種苗生産において性比の変動が起りやすく，2013～2016 年度に生産された種苗は雄に偏っていた⁵⁾。漁獲物の性比をみても（図 14）当該年生まれの個体は雄が多いことから，種苗の性比が資源の性比に反映されたと考えられた。

年齢構成の推移をみると，雌雄ともに 2009 年度まではほとんどが 1～3 歳であったが，2010 年度以降 4 歳以上が徐々に増加し，2017 年度は雄で計 3.0 万尾（5.6%），雌では計 4.4 万尾（14.2%）に達している（図 7）。

漁獲割合の推移を雌雄・年齢別にみると（図 8），2 歳の漁獲割合は雌雄ともに 2008 年度の 40%台から 2012 年度以降は 25%前後まで低下した。さらに雌の 3 歳および 4 歳でも同様の減少傾向がみられ，近年は 30～40%程度となっている。

・年齢別資源重量

総資源重量は 2007 年度まで 100 トン未満であったが，2008 年度に 253 トン，2009 年度には 327 トンまで急増した。総資源重量は 2012 年度以降さらに増加し，2015～2018 年度に 400 トン以上に達した（図 9）。しかし，上述のように 2017 年放流群の加入が著しく少なかったため，総資源重量は 2019 年度に 298 トン，2020 年度は 267 トンに減少した。年齢構成をみると，2012 年度以降 4 歳以上の重量が明瞭に増加し，2015 年度以降は計 100～140 トンに達している。このことは，上述のように 4 歳以上の雌資源尾数の増加に対応している。また，1. (3)に示したように産卵雌親魚は 4 歳以上が主体であることから，近年における産卵量の増加を示唆している。

(2) 2020 年度の資源水準：中水準

1 歳以上の資源重量により資源水準を判断した。2009～2019 年度における平均漁獲量を 100 とする指数を用い、 100 ± 40 の範囲を中水準、その上下をそれぞれ高水準、低水準とした。2020 年度の資源水準指数は 73 で中水準と判断された（図 10）。

(3) 今後の資源動向：増加

2021 年度の推定資源重量は 302 トンで、2020 年度（263 トン）から約 15% の増加となったことから、今後の資源動向を増加とした（図 9）。2018 年度以降の放流が順調に行われていることから、2021 年度の 2 歳および 3 歳の資源重量はともに例年の水準まで回復すると見込まれるが、4 歳（放流数が激減した 2017 年度放流群に相当）は大幅に減少すると予想される。このため、各年級群の生残率や漁獲割合の変動次第では、資源重量の増加量が非常に小さくなる可能性がある。

5. 資源の利用状況

現在漁獲されているほとんどの個体には人工種苗特有の無眼側着色や鰭条紋の乱れ⁴⁾が観察されることから、放流魚由来であると考えられる。大量放流群の加入当初は 2 歳および 3 歳の漁獲割合が高く（図 8）未成魚主体の漁獲であったが、近年は産卵親魚となる 4 歳以上の漁獲尾数が増加していることから（図 5）、効率的な資源の利用に向かいつつあると評価される。これには、上述の 35cm 未満の漁獲制限も大きな役割を果たしてきたと考えられる。さらに近年、えりも以西・以東で初めて天然稚魚が発見され⁶⁾、漁獲物中にも天然発生と考えられる個体が観察されるようになってきていること⁷⁾から、産卵親魚量の増加（図 9）に伴って自然再生産が活性化していることが示唆される。現状では放流によって造成された資源を直接利用しているが、今後は漁獲を継続しながらも資源の自立再生が可能となる条件と管理方策を明らかにする必要があり、そのためには天然魚のモニタリング手法の確立が急務となる。なお、具体的な管理方策については、種苗放流経費を負担する漁業者団体を始め、各県を含む関係団体の合意のもとに推進される必要がある。

大量放流群の 1 歳までの推定生残率（図 11）は 18～43%、漁獲回収率（2006～2014 年放流群）も 12.1～20.3% の高い水準で推移していることから（図 12）、人工種苗放流による資源転換効率は極めて高い。しかし、放流事業の経済的自立を図る上で、漁獲単価の向上や漁獲回収率の地域差解消、経費削減のための効率化等の課題が残されている。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計（漁獲量）

海域	集計範囲	年度	集計元	備考
えりも以西	南かやべ以北の渡島 胆振・日高	1994-2005	水産指導所集計	
		2006-2007	北海道栽培漁業振興公社集計	
		2008-2020	漁業生産高報告	2020年度は水試集計速報値
えりも以東	十勝・釧路・根室	1994-2020	水産指導所・釧路水試集計	2020年度は水試集計速報値
その他北海道	えりも以西・以東以外	1994-2020	えりも以西と同様	2020年度は水試集計速報値
本州	青森～茨城県	1994-2020	青森・岩手・宮城・福島・茨城県水試集計	

(2) 漁獲物の全長組成（市場調査）

・えりも以西：2002～2010年度は域内全37市場において全長を測定し、月別組成を求めた。2011～2020年度は同市場の荷受け重量を尾数で除した個体重量を全長－体重関係式（月別または半期別）により全長に変換した。ただし、室蘭公設市場では月1～3回の割合で全長を実測した。

・えりも以東：十勝、釧路振興局管内7市場では主要漁業を対象に、全長の実測または個体重量からの変換により、根室振興局管内8市場では周年、個体重量からの変換により全長組成を求めた。

・本州：下表の資料に基づいて2002～2020年度の全長または年齢組成を推定した。2020年度は青森県八戸魚市場において月1～9回の割合で全長を実測した。

○は年齢組成データあり 数字は年度

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017-2020
青森県	渡島東部							○	○	青森県2016					○	青森県 2017-2020
岩手県	岩手県2005・2006		○	○	○	○	○	岩手県2007・2009		青森県2016						
宮城県	福島県2007・2008				福島県				福島県2009・2010							
福島県	福島県2007・2008				○	○	○	○	-	-	-	-	-	-		
茨城県	福島県2007・2008				福島県				福島県2009・2010		○	○	茨城県2015			

(3) 年齢と全長との関係、全長別の雌である確率（漁獲物標本）

2007～2020年度の漁獲物標本（全道、青森、福島、茨城県）における年齢－全長関係を①式(表2)で表し、雌雄別にパラメータを最尤推定した(表3, 図13)。ここで、全長は正規分布に従い、標準偏差は平均値に伴い線形的に増加すると仮定した。同標本の雌雄別全長を用いて、全長に対する雌である確率を、応答変数に二項分布を仮定した一般化線型モデルまたは一般化加法モデルにより半期別に求めた。なお、同標本における性比は生年により変動し(図14)、当該年度に生産された人工種苗の性比⁵⁾と強い相関が認められたことから($p < 0.001$)、全標本に基づく雌である確率に加えて、年度別の標本に基づく雌である確率を求めた。

(4) 年齢別漁獲尾数

年齢別漁獲尾数は、それぞれ 8 小海区（えりも以西），各振興局管内における延べ 16 漁業種（えりも以東），海域全体（本州）を単位とし，月別に算出した。Baba *et al.*⁸⁾の方法により，(3)で求めた年齢－全長関係および雌である確率を用いて，(2)で求めた漁獲物の全長組成から，雌雄別の年齢割合を算出し，それぞれの単位における漁獲尾数（漁獲量/平均体重）を乗じることにより年齢別漁獲尾数とした。漁獲全長制限（35cm）が実施されている海域については切断正規分布を用いて尤度を与えた。2006～2020 年度のえりも以西については，性比の年変動を反映させる目的で年度別の雌である確率を用いるとともに，放流数の差を反映させる目的で，各年度の放流数を用いて当該年齢の事前確率に重み付けした。事前確率には漁獲物標本の雌雄別の年齢割合を用いた。

(5) 資源尾数および重量

年齢別資源尾数はコホート解析⁹⁻¹¹⁾により雌雄別に算出した。最高齢はそれぞれ雌 7 歳，雄 6 歳のプラスグループとした。資源尾数を以下の(1)式，最終年および最高齢の資源尾数を(2)式，漁獲死亡係数を(3)式により算出した。

$$N_{a,y} = N_{a+1,y+1} \cdot e^M + C_{a,y} \cdot e^{M/2} \quad \dots (1)$$

$$N_{a,y} = \frac{C_{a,y}}{1 - e^{-F_{a,y}}} \cdot e^{M/2} \quad \dots (2)$$

$$F_{a,y} = \ln \left(\frac{N_{a,y}}{N_{a+1,y+1}} \right) - M \quad \dots (3)$$

$$N_{a,y} = \frac{1 - e^{-(F_{a+,y}+M)}}{1 - e^{-F_{a+,y}}} \cdot C_{a+,y} \cdot e^{M/2} \quad \dots (4)$$

ここで， $N_{a,y}$ は a 歳の y 年度の資源尾数， C は漁獲尾数， M は自然死亡係数， F は漁獲死亡係数を示す。最高齢の F は 1 歳下の F に等しく，最終年の F は直近 3 年の平均とし，これらを満たす F を MS-EXCEL のソルバーを用いて探索的に求めた。プラスグループを補正するため(4)式により最高齢の資源尾数を求め，得られた結果を再計算した。最終年の 1 歳資源尾数は，前年の放流数に 1 歳までの平均生残率（表 2）を乗じた尾数に置き換えた。得られた年齢別資源尾数に雌雄・年齢別平均体重を乗じて資源重量とした。解析に用いた他のパラメータを表 2 に示した。

(6) 2021 年度の資源重量推定

2020 年度の放流数に 1 歳までの平均生残率（表 2）を乗じ，2021 年度の 1 歳資源尾数とした。2020 年度の資源尾数と漁獲尾数から 2021 年度の 2 歳以上の資源尾数を前進計算した。得られた年齢別資源尾数に体重を乗じ，資源重量とした。

(7) 漁獲回収率

漁獲されたマツカワを全て放流魚由来と仮定した。(4)で得られた年齢別漁獲尾数を用いて 2006～2016 年級群の累積漁獲尾数を求めた。これらを当該年度の人工種苗放流数で除したものを、各年級群の漁獲回収率とした。

文 献

- 1) Kayaba T, Wada T, Kamiyama K, Murakami O, Yoshida H, Sawaguchi S, Ichikawa T, Fujinami Y, Fukuda S. Gonadal maturation and spawning ecology of stocked female barfin flounder *Verasper moseri* off the Pacific coast of northern Japan. *Fish Sci* 2014;80:735-748.
- 2) Wada T, Kamiyama K, Shimamura S, Murakami O, Misaka T, Sasaki M, Kayaba T. Fishery characteristics of barfin flounder *Verasper moseri* in southern Tohoku, the major spawning ground, after the large-scale stock enhancement in Hokkaido, Japan. *Fish Sci* 2014;80:1169-1179.
- 3) Kayaba T, Wada T, Murakami O, Kamiyama K, Sawaguchi S, Kawabe R. Elucidating the spawning migration and core reproductive duration of male flatfish using sperm duct volume as an index for better fishery advice and management. *Fish Res* 2017;186:565-571.
- 4) 萱場隆昭. 北海道におけるマツカワの栽培漁業. 「沿岸魚介類資源の増殖とリスク管理－遺伝的多様性の確保と放流効果のモニタリング－ (有瀧真人編)」恒星社厚生閣, 東京. 2013:9-21.
- 5) 松田泰平, 田村亮一. I-3.1 放流基礎調査事業 (マツカワ種苗生産). 平成 29 年度道総研栽培水産試験場事業報告書. 2019;12-14.
- 6) 北海道立総合研究機構水産研究本部. えりも以西海域で初めて採集されたマツカワ天然稚魚. 「試験研究は今」No. 851. 2017. (オンライン), 入手先 <https://www.hro.or.jp/list/fisheries/marine/work1/ima851.html>
- 7) 吉村圭三. 人工種苗放流により再構築されたマツカワ資源の現在. 北水試だより. 2020;101:11-13.
- 8) Baba K, Sasaki M, Mitsutani, N. Estimation of age composition from length data by posterior probabilities based on a previous growth curve, application to *Sebastes schlegelii*. *Can J Fish Aquat Sci* 2005;62 : 2475-2483.
- 9) Pope J.G. An investigation of the accuracy of Virtual Population Analysis. *International Commission for the Northwest Atlantic Fisheries Research Bulletin* 1972;9:65-74.
- 10) 平松一彦. VPA(Virtual Population Analysis). 「平成 12 年度資源評価体制確立推進事業報告書－資源解析手法教科書－」社団法人日本水産資源保護協会, 東京.

2001:104-128.

- 11) 田中昌一. 水産生物の population dynamics と漁業資源管理. 東海水研報.
1960;28:1-200.

表1 マツカワ漁獲量・金額・平均単価の推移（海域区分は本文を参照）

年度	えりも以西	えりも以東	その他北海道	本州	合計(kg)	金額(千円)	平均単価(円/kg)
1994	524	748	6	193	1,472	-	-
1995	1,062	916	6	354	2,338	-	-
1996	491	421	13	1,157	2,081	-	-
1997	678	437	41	997	2,152	-	-
1998	1,719	722	68	1,609	4,118	7,584	1,842
1999	2,701	1,040	133	350	4,224	7,278	1,723
2000	6,161	1,109	82	991	8,343	11,125	1,334
2001	7,519	770	37	1,932	10,257	15,275	1,489
2002	5,493	1,617	49	2,402	9,561	16,718	1,749
2003	7,666	3,382	83	4,632	15,763	24,363	1,546
2004	10,321	4,572	54	4,310	19,257	30,053	1,561
2005	10,120	6,187	162	5,127	21,597	34,972	1,619
2006	9,452	8,698	250	7,644	26,045	41,065	1,577
2007	19,284	18,813	308	14,183	52,587	70,829	1,347
2008	85,406	44,764	3,473	23,717	157,361	159,012	1,010
2009	120,903	44,212	4,023	30,628	199,766	204,494	1,024
2010	138,487	35,374	5,035	28,923	207,819	227,860	1,096
2011	94,728	51,966	4,184	12,117	162,995	183,022	1,123
2012	104,832	44,927	5,970	10,303	166,031	193,176	1,163
2013	126,129	38,773	5,286	12,432	182,620	209,545	1,147
2014	116,939	37,587	4,916	6,778	166,220	206,833	1,244
2015	140,628	45,388	3,934	12,089	202,039	257,100	1,273
2016	122,632	43,183	3,447	7,057	176,319	244,359	1,386
2017	146,047	46,844	3,141	11,510	207,543	273,239	1,317
2018	133,665	40,385	2,526	8,151	184,726	224,877	1,217
2019	108,954	34,789	1,859	4,626	150,228	188,369	1,254
2020	84,786	35,068	1,629	2,892	124,375	133,450	1,073

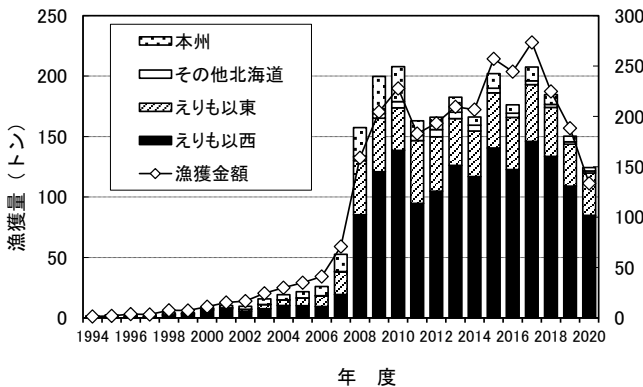


図1 マツカワ漁獲量と漁獲金額の推移

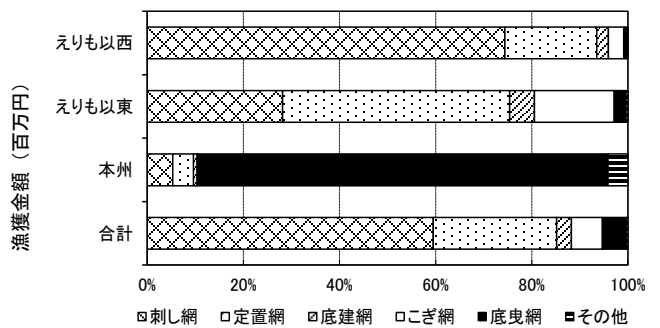


図2 マツカワ海域別・漁法別漁獲量の比率 (2016~2020年度平均)

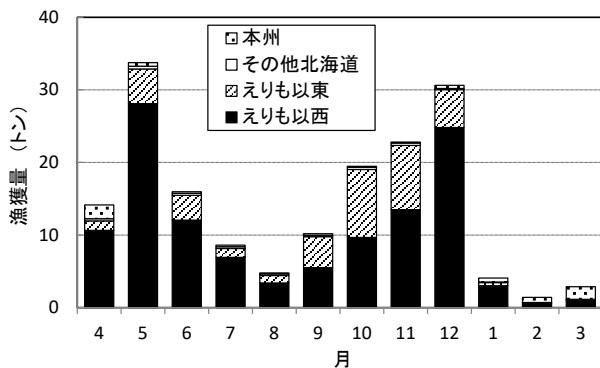


図3 マツカワ月別漁獲量 (2016~2020年度平均)

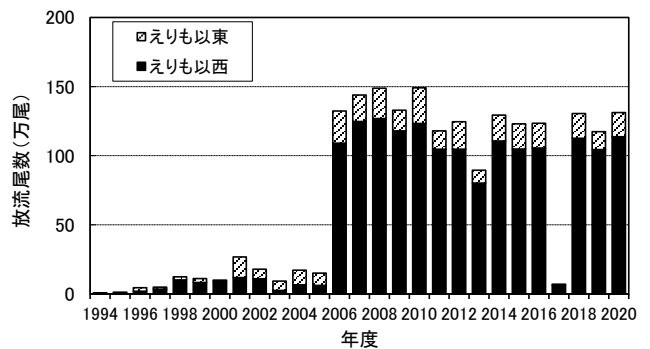


図4 北海道におけるマツカワ放流尾数の推移

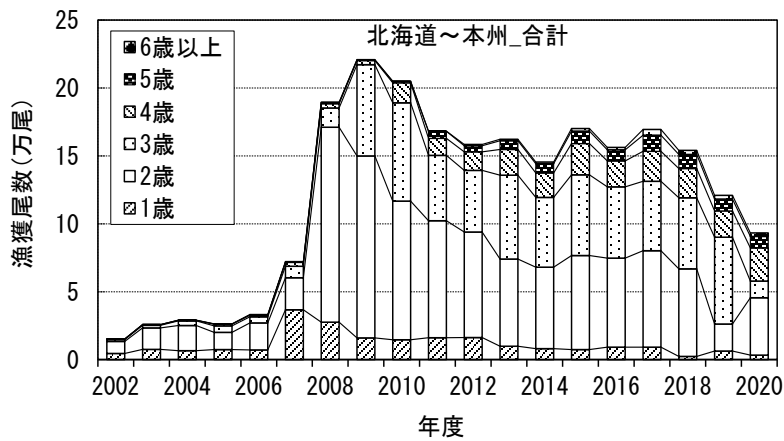


図5 マツカワ年齢別漁獲尾数の推移（北海道～本州合計）

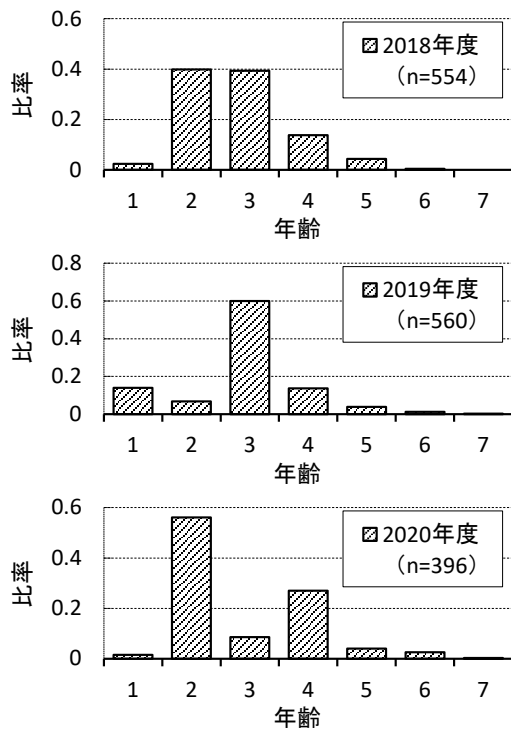


図6 えりも以西および以東で採集したマツカワ漁獲物標本の年齢組成(上：2018年度，中：2019年度，下：2020年度)

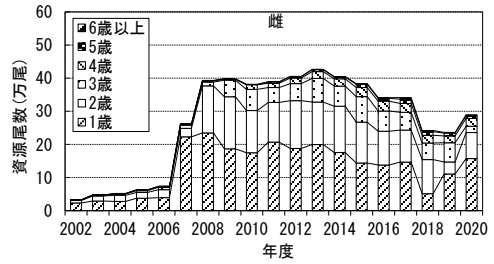
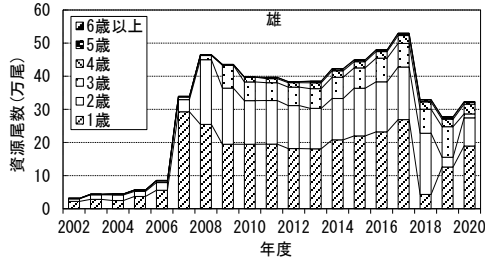
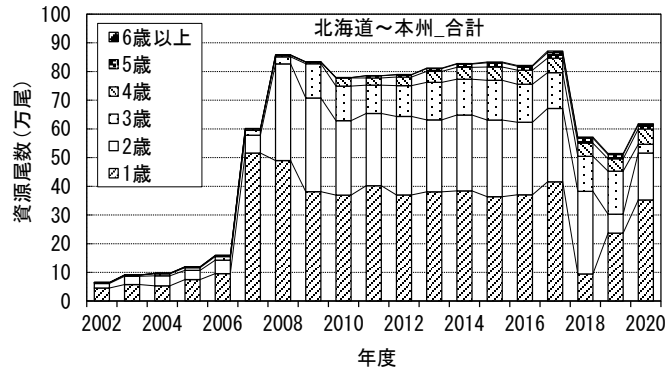


図7 マツカワ年齢別資源尾数の推移
(上：雌雄計，下左：雄，下右：雌，)

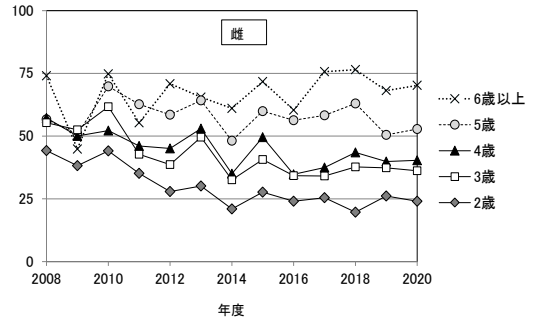
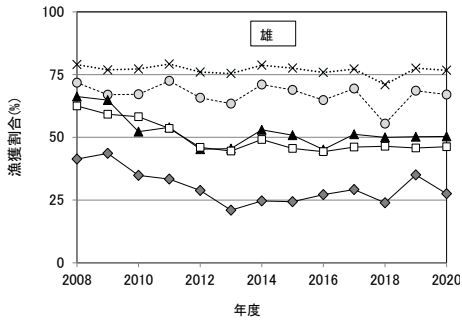


図8 年齢別漁獲割合の推移(左:雄, 右:雌)
漁獲割合：漁獲尾数/資源尾数

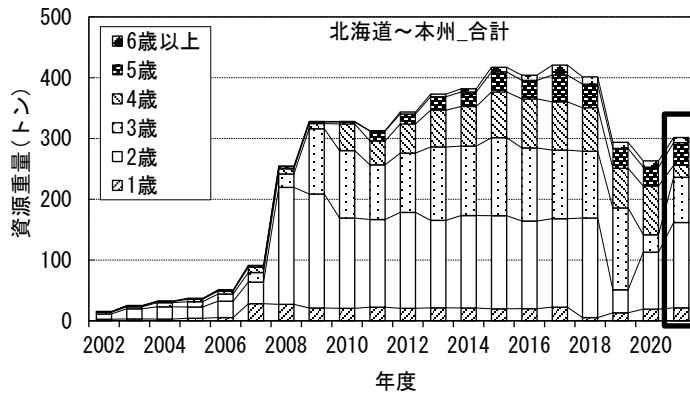


図9 マツカワ年齢別資源重量の推移
太枠内は予測値

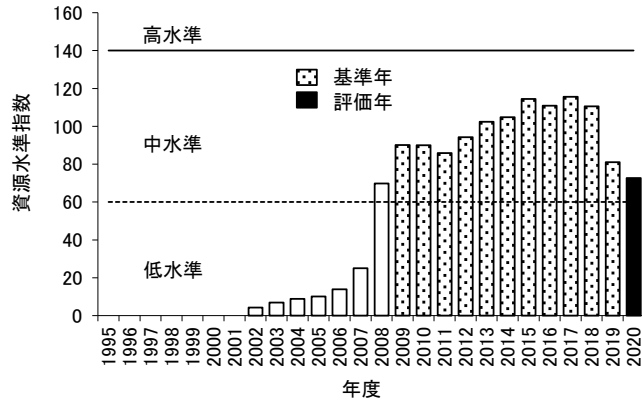


図10 マツカワ資源水準 (資源状態を表す指標：資源重量)
基準年：2009～2019年度

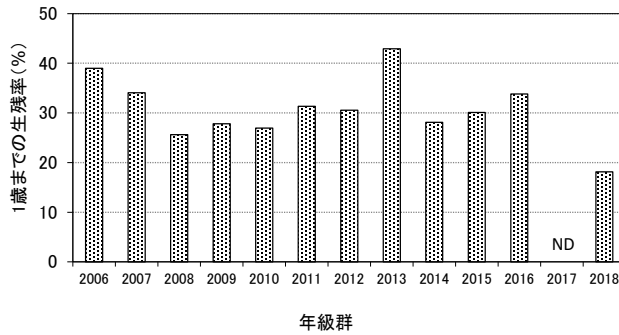


図11 1歳までの推定生残率(1歳資源尾数/放流尾数)の推移
(放流数が少ない2017年級群を除く)

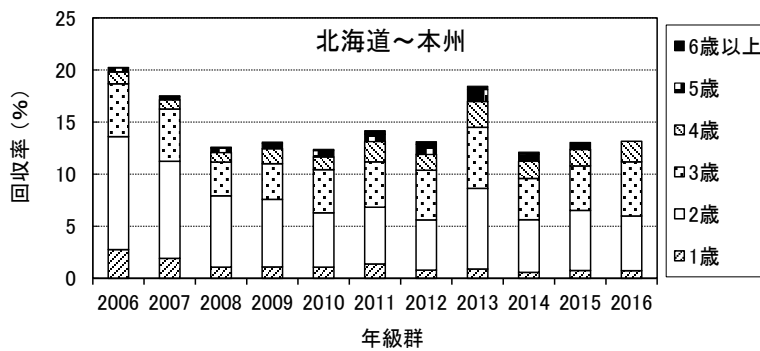


図12 マツカワの漁獲回収率(累積漁獲尾数/放流尾数)の推移
2006～2012年級群は6歳まで、2015年級群以降は順に5, 4, 3歳まで

表2 解析に使用した値および計算方法

項目	値または計算方法	備考
成長式(mm)	①式: 季節変化を考慮したバータランフィ曲線	
自然死亡係数(寿命)	雄: M=2.5/寿命(7歳) 雌: M=2.5/寿命(8歳)	田内・田中の方法 ¹¹⁾
1歳の平均生残率	1歳資源尾数/放流尾数 2008~2018年級平均値	2017年級を除く

$$L_t = L_\infty (1 - e^{-k[F(t) - F(t_0)]})$$

$$F(t) = t + A * \sin[2\pi(t - t_1)] / 2\pi \quad \dots \textcircled{1}$$

$$\sigma(t) = \alpha_1 + \alpha_2 t$$

L_t : t 歳における全長 (mm)
 L_∞ : 極限全長
 k : 成長係数
 t_0 : 全長が0になる仮定上の年齢
 $F(t)$: 季節成長を導入するための関数
 A : 季節成長の振幅に関する係数
 t_1 : 季節成長の位相に関する係数
 $\sigma(t)$: 標準偏差
 α_1 : 標準偏差の切片
 α_2 : 標準偏差の傾き

表3 推定された成長式パラメータ

性別	L_∞	k	t_0	A	t_1	α_1	α_2	備考
雄	484.9	0.621	0.409	1.834	1.478	31.94	0.979	2007~2020
雌	837.0	0.216	0.038	1.675	1.390	30.69	5.417	

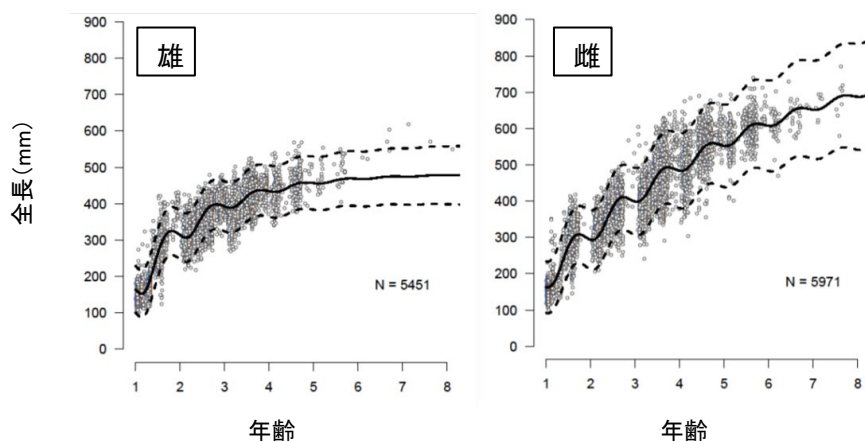


図13 マツカワの年齢-全長関係(左:雄, 右:雌. 破線は95%信頼区間)



図14 漁獲物標本の生年別雌比率. エラーバーは95%信頼区間

魚種（海域）：ニシン（道北日本海～オホーツク海海域）

担当：稚内水産試験場（田村亮一）

要 約

評価年度：2020年度（2020年1月～2020年12月）

2020年度の漁獲量：5,119トン（前年比0.63）

来遊量の指標	北海道への来遊水準
漁獲量	中水準

当該海域ではかつて北海道・サハリン系群のニシンが大量に漁獲されており、1897年の漁獲量は75万トンに達した。しかし、その後大きく変動しながら減少して、1980年以降は、7万2千トンが漁獲された1986年を除き、8百トンから2万トンで推移し、北海道・サハリン系群の来遊が確認されない年も多い。2020年はオホーツク海沿岸で1,037トン、オホーツク海の沖合底びき網漁業で3,713トン漁獲された。一方、日本海での漁獲は沿岸で349トン、沖底で21トンであり、石狩湾系産卵群とみられる漁獲量を除いたニシンの漁獲量は5,119トンとなり、北海道への来遊状況の水準は中水準であった。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

北海道・サハリン系群はサハリン南部からオホーツク海の網走湾、日本海では石狩湾にいたる水深200m以浅の海域に分布する¹⁾。本系群の分布域は1955年以降、ほぼサハリン南部海域に縮小したとされている²⁾が、その後も当該海域への来遊が複数回確認されている³⁻⁹⁾。テルペニア系群はサハリン南部海域から日本海の石狩湾海域、オホーツク海、根室海峡や釧路沖、根室沖まで分布する¹⁾。石狩湾系群の成魚は石狩湾を中心とする後志管内から宗谷湾にかけての日本海海域に分布する¹⁰⁾。湖沼性ニシンはオホーツク海に面して点在する汽水湖沼とその周辺海域に分布する¹⁾。当該海域にはこれら系群のニシンが来遊すると考えられる^{1, 4)}が、清水ら（2018）の研究ではテルペニア系ニシンの存在は見いだされていない¹¹⁾。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：5月1日）：北海道・サハリン系群

（5～6月時点）

満年齢	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳
尾叉長(cm)	10	17	22	25	27
体重(g)			116	169	190

（1～2歳はピスクーノフ¹²⁾より、3～5歳は1983年級群の稚内水試測定資料）

(3) 成熟年齢・成熟体長：北海道・サハリン系群

- ・オス：尾叉長23cm以上，4歳で半分以上の個体が成熟する。
- ・メス：尾叉長23cm以上，4歳で半分以上の個体が成熟する。

(1983年級群の稚内水試測定資料)

(4) 産卵期・産卵場：北海道・サハリン系群

- ・産卵期：3月下旬～5月上旬である¹⁾。
- ・産卵場：サハリン南西岸，石狩湾以北の日本海沿岸および雄武以北のオホーツク海沿岸である¹⁾。

(5) その他

分布範囲などの生態は，年代や環境，資源状況によって変化する事も想定される¹³⁾。かつての来遊の主体であった北海道・サハリン系群が衰退し，石狩湾系群の資源量が増大するなど¹⁰⁾，複数の系群が来遊する当該海域におけるニシンの資源構造は複雑である。これら系群を成長，産卵期，成熟年齢といった生態や，平均脊椎骨数，鱗の輪紋パターン等の形態や計数形質によって区分しているが，単一の系群で構成されることの多い産卵群でも難しい場合がある。索餌群については，同時期同所的に複数の系群が分布し，複数の系群が同時に漁獲されることがあり^{2, 14)}，系群の識別はより困難である。

2. 漁業の概要

(1) 操業実勢

漁業	漁期	主漁場	主要な漁具	着業規模
沖合底びき網漁業 (稚内，枝幸，紋別， 網走)	主に4月	雄武沖，大和堆西縁	オッタートロー ル，かけまわし	14隻 ^{*1}
刺し網漁業	主に2月～6月	各地の沿岸域	刺し網	共同漁業権行使数計 558 ^{*2}

*1 水試資料

*2 平成29年度における宗谷，留萌，オホーツク管内の「にしん刺し網」の共同漁業権行使数の合計。¹⁵⁻¹⁷⁾

(2) 資源管理に関する取り組み

沖合底びき網漁業では，体長（ふん端から尾びれの岐点までの長さ）22 cm未満のニシンがニシンの総漁獲尾数の10分の1を超えてはならず，超える場合には直ちに操業を中止し，他の場所に移動しなければならない制限を設けている（平成14年4月22日農林水産省告

示第 981 号における，北海道区のうちオホーツク海および日本海を操業区域とする許可の「制限又は条件」。また，沿岸漁業では，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。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量

1885 年以降，漁獲効率の良いニシン角網が導入され¹⁸⁾，当該海域のニシンの漁獲量は，1897 年までは増加傾向を示し，1897 年に過去最高の 75 万トン（全道では 97 万トン）を記録した（図 1）。しかし，その後大きく変動を繰り返しながら減少し続け，沿岸での漁獲は石狩湾では 1954 年，留萌以北でも 1958 年を最後に，ほぼ皆無となった¹⁹⁾。1950 年代半ば以前に沿岸で漁獲されていたこれらのニシンは，ほとんど北海道・サハリン系群（春ニシン）で占められていた⁴⁾。

1957 年から北海道オホーツク海沖合域において，産卵前のニシンを対象に底刺し網漁が始まった。その後，底びき網が加わり，冬期にも操業が行われた。1964 年には日本海北部（サハリン西岸域）に漁場を拡大し，さらに 1966 年からはオホーツク海北部でも刺し網漁業が行われるようになった。操業開始当初は産卵ニシンを獲るため春の操業であったが，1968 年には夏秋期の索餌ニシンを対象として浮き刺し網が用いられるようになった。なお，ベーリング海西部オリュートル海域で母船式底びき網漁業や刺し網漁業により 1960～1967 年の間には，1 万～3 万トンの漁獲があった¹⁹⁾。図 1 に示した漁獲量にはこれらの水域の漁獲量も一部含まれている。しかし，1977 年にソ連（当時）の 200 海里専管水域設定により，日本水域外でのニシン漁業は消滅し¹⁸⁾，その後の当該海域のニシン漁獲量は，1977 年から 1979 年まで約 5 千トンから 1 万 4 千トン程度で推移した（図 1）。

1950 年代後半以降現在まで，当該海域で漁獲されているニシンは北海道・サハリン系群の他に複数の系群が考えられるが，後述する例を除き，いずれの系群がどの場所でどれくらいの規模で漁獲されていたか把握できていない。

石狩湾系群の漁獲量の増大が認められるようになった 1980 年以降について，日本海の沿岸漁獲量および沖底漁獲量から石狩湾系産卵群の漁獲量を差し引いた漁獲量とその経年推移（石狩湾系群の索餌群の漁獲量は一部含まれる）を表 1，図 2 に示した。1982 年の漁獲量は，それまでの 1 万トン前後から 2 万トンに増加したが，翌 1983 年は 7 千トンであった。1984 年の漁獲量は 6 千トン，1985 年は 8 千トンであったが，比較的豊度の高い 1983 年級が出現した²⁰⁾ ことにより，1986 年には 7 万 2 千トンまで増加した。この 1983 年級は，北海道・サハリン系群と推定されており^{3, 4)}，1985 年（2 歳）⁵⁾ から 1988 年（5 歳）⁶⁾ まで漁獲された。しかし漁獲量は，1987 年 1 万 8 千トン，1988 年 5 千 6 百トンと急減し，1983 年級がほとんど漁獲対象とならなくなった 1990 年には 1 千 4 百トンまで減少した。その後現在に至るまで，1983 年級に匹敵する高い豊度の年級は出現していない。1991 年は北海道・サハリン系群とみられる 1988 年級が主体となり⁷⁾，オホーツク海を中心に 1 万 3 千トンの漁獲があった。

しかし、1992年は2千トンに急減し、以降、2004年までは1～4千トンで推移した。2005年には夏期の沖底によるオホーツク海雄武沖、枝幸沖での増加により、総漁獲量は約8千トンとなった。この漁獲量増加にも北海道・サハリン系群の資源増大が寄与している可能性が指摘されている^{8, 21)}。しかし、翌2006年の漁獲量は2千7百トンと減少し、2007年は再び約5千トンまで増加したものの、2008年以降、2016年までは1～2千トン台の低いレベルで推移した。2017年は5千トン、2018年は6千トン、2019年は8千トンと漁獲が伸びている。

2020年の総漁獲量は5,119トンで(表1)、昨年より約3千トン減少した。海域別漁業種別月別漁獲量は、5月にオホーツク海の沿岸漁業で857トン、日本海の沿岸漁業で250トンが漁獲され、オホーツク海の沖底では3月に1,648トンとまとまった漁獲があり、4, 8, 11月にもそれぞれ425, 611, 469トン漁獲された(図3)。漁獲量の多いオホーツク海における沿岸漁業の多くは紋別市で漁獲されたものであり(図4)、沖底の小海区域別では3および4月は稚内イース場、イース場沖、雄武沖で多く、8および11月は雄武沖で多かった(図5)。

(2) 漁獲努力量

当該海域に来遊するニシンの資源構造や分布域等に未解明な部分が多いことに加え、他の魚種を目的とした漁業で散発的に漁獲されることも多いため、本資源の漁獲努力量に関するデータは得られていない。

4. 資源状態

当該海域には複数の系群が来遊しているが、主たる系群は北海道・サハリン系群である。本系群は日本漁船の操業水域外に広く分布していることが想定されるため、資源全体の動向は不明である。

5. 北海道への来遊状況

(1) 主漁場における漁獲状況

2020年の当該ニシンの総漁獲量は5,119トンで前年比0.63と減少した(表1)。オホーツク海の沿岸漁業は1,037トン、前年比0.57、沖底は3,713トン、前年比0.63と減少した。日本海の沿岸漁獲量は、昨年同様、小平町から初山別村を主体に産卵群とみられるまとまった漁獲があったため349トンとなり、前年比1.02と昨年並みであった。日本海の沖底漁獲量は21トンであり前年比1.87と増加した。

2015年から2020年におけるオホーツク海域の沖底漁獲物組成を示す(図6)。2020年の漁獲物は、尾叉長270mm台を最頻値とし、3から5歳魚を主体とした組成であった。

(2) 2020年度の北海道への来遊水準：中水準

長期的にみると、近年の当該海域におけるニシンの来遊量はごく低いレベルであるが、その中での動向を把握し、資源の変動の兆候をとらえるため北海道への来遊状況の水準を検

討した。3 (1) で示した漁獲量の推移で明らかなように、当該海域の来遊水準は北海道・サハリン系群の来遊水準に大きく左右される。本系群は何らかのきっかけがあれば 1983 年級程度の卓越発生が生じる可能性がある²²⁾。しかしながら、系群構造自体に不明な点も多く、系群ごとの来遊状況については把握できていない。そこで資源量が増大した石狩湾系群のうち、除外可能な産卵群とみられる漁獲量を除いた、すべてのニシンの漁獲量により、北海道への来遊状況の水準を推定した。

石狩湾系産卵群の漁獲量を除いた漁獲統計のある 1980 年から 2014 年までの 35 年間の漁獲量の平均値を 100 として標準化し、来遊水準指数が 100 ± 40 の範囲を中水準、その上下をそれぞれ高水準・低水準とした (図 7)。評価年である 2020 年の来遊水準指数は 78 であり、2017 年以降連続して中水準と判断された (図 7)。

(3) 今後の動向：不明

当該海域には資源生態的特徴の異なる複数の系群のニシンが来遊するが、系群ごとの漁獲量や資源動向は明らかとなっていない。漁場が日本水域内に限られた 1977 年以降に確認された漁獲量の急増は、北海道・サハリン系群の卓越発生や来遊量の増加によるものとみられている。そのため、当該海域では北海道・サハリン系群の資源動向把握が重要である。しかし、本系群はまたがり資源であり、漁獲量が突発的に増減することがあっても、資源全体の動向は不明で来遊量などは予測できない。したがって、今後の動向は不明である。

評価方法とデータ

(1) 来遊状況の推定に用いた漁獲統計

漁獲量	石田 (1952) ²³⁾ (1887～1951 年) 水試資料 (1980～1984 年の沿岸漁獲量) 北海道水産現勢 (1952～1984 年の漁獲量。小ニシン, 夏ニシンを含む) 漁業生産高報告 (1985～2019 年の沿岸漁獲量), 集計範囲はオホーツク・宗谷・留萌・石狩・後志振興局管内 水試集計速報値 (2020 漁獲量, 沿岸漁獲量), 集計範囲は表 1 北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計 (1980～2020 年の沖合底びき網漁獲量)
-----	---

(2) 漁獲量の集計方法

すべての系群を含めた長期的な漁獲量の変動傾向を示すため, 上記の資料から 1887～2020年の漁獲量を集計した。1980年以降については, 石狩湾系ニシンの資源量が著しく増加しており, この産卵群の漁獲量を差し引いて算出した。

(3) 漁獲物標本の採集状況

当該海域におけるニシンの主要漁業種であるオホーツク海の沖合底びき網の漁獲物標本を得て, 生物測定を行った。これら標本は索餌群で, 1 (5) の通り, 複数系群が混在し単一系群と見なせない場合があることに加え, 単一系群であっても系群の判別が困難である。

(4) 沖合底曳網漁業中海区・小海区について

本書で用いるこれらについては, 北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計 年報²⁴⁾の沖合底曳網漁業中海区・小海区図 (1) のとおりである。

文 献

- 1) 三宅博哉, 金田友記: I-2. 2. 2 ニシン. 平成 7 年度稚内水産試験場事業報告書, 135-143 (1997)
- 2) 高柳志朗: 礼文島冬ニシンの漁獲量変動と系群構造. 北水試だより, 73, 1-7 (2006)
- 3) 小林時正, 佐々木正義: 北海道周辺海域における最近のニシン漁況の特徴. 水産海洋研究会報, 51, 371-373
- 4) 小林時正: 太平洋ニシンの集団遺伝学的特性と種内分化に関する研究. 遠洋水研報, 30, 1-77 (1993)
- 5) 佐藤 一, 佐々木正義: I-1. (4) ニシン. 昭和 60 年度稚内水産試験場事業報告書, 28-35 (1986)

- 6) 丸山秀佳: I-1. (4) ニシン. 昭和 63 年度稚内水産試験場事業報告書, 36-53 (1989)
- 7) 丸山秀佳, 高柳志朗: I-5. ニシン資源管理調査. 平成 3 年度稚内水産試験場事業報告書, 154-197 (1993)
- 8) 浅見大樹, 高柳志朗: I-1. 1. 10 ニシン. 平成 17 年度稚内水産試験場事業報告書, 71-74 (2006)
- 9) 浅見大樹, 高柳志朗: I-1. 1. 10 ニシン. 平成 19 年度稚内水産試験場事業報告書, 59-63 (2008)
- 10) 中央水産試験場: ニシン (日本海海域 (後志~宗谷湾海域)). 2020 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. 2020. (オンライン), 入手先 http://www.fishexp.hro.or.jp/exp/central/kanri/Si_genHyoka/Kokai/index.html
- 11) 清水洋平, 高橋 洋, 高柳志朗, 堀井貴司, 山口幹人, 田中伸幸, 田園大樹, 瀧谷明朗, 川崎琢真, 高島信一, 藤岡 崇, 三宅博哉: 北海道周辺沿岸海域において産卵するニシン (*Clupea pallasii*) の mtDNA 情報を用いた集団構造の検討. 北水試研報, 94, 1-40 (2018)
- 12) ピスクーノフ, イ・ア: 南樺太西岸の春ニシン. 太平洋漁業海洋学研究所報告, 37 (1952) (大槻尚志訳: ソ連北洋漁業関係文献集. 北洋資源研究協議会, 16, (1957))
- 13) 山口幹人, 清水洋平, 川崎琢真, 田園大樹, 瀧谷明朗, 堀井貴司: 春ニシンは今. 北水試だより, 85, 12-16 (2012)
- 14) 田園大樹: I-1. 10 ニシン. 平成 25 年度稚内水産試験場事業報告書, 54-57 (2015)
- 15) 宗谷総合振興局水産課. 5 主要漁業の状況. 「平成 29 年度版 宗谷の水産」. 9-15 (2020)
- 16) オホーツク総合振興局水産課. ≪第 6 海面漁業の状況≫. 「平成 29 年版 オホーツクの水産」. 15-19 (2020)
- 17) 留萌振興局水産課. 5 漁業操業の概要. 「平成 29 年度 留萌の水産」. 10-13 (2019)
- 18) 小林時正: 北海道におけるニシン漁業と資源研究. 北水試研報, 62, 1-8 (2002)
- 19) 高柳志朗: ニシン. 北水試百周年記念誌. 北海道立水産試験場, 102-109 (2001)
- 20) 丸山秀佳: 北海道周辺の日本海からオホーツク海における 1988 年のニシン漁況について. 水産海洋研究, 53, 106-108
- 21) 稚内水産試験場: ニシン (道北日本海~オホーツク海域). 2012 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. 2012. (オンライン), 入手先 http://www.fishexp.hro.or.jp/exp/central/kanri/Si_genHyoka/Kokai/index.html
- 22) 田中伊織: 北海道西岸における 20 世紀の沿岸水温およびニシン漁獲量の変遷. 北水試研報, 62, 41-55 (2002)
- 23) 石田昭夫. ニシン漁業とその生物学的考察. 漁業科学叢書, 4, 1-57 (1952)
- 24) 国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター: 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）. 101（2020）

表1 道北日本海～オホーツク海におけるニシン漁獲量（トン、石狩湾系産卵群を除く）

年	日本海			オホーツク海			沿岸	沖底	総計
	沿岸	沖底	合計	沿岸	沖底	合計			
1980	55	94	149	1,108	8,984	10,092	1,163	9,078	10,241
1981	204	222	426	524	7,738	8,262	728	7,960	8,688
1982	409	1,933	2,342	812	16,948	17,760	1,221	18,881	20,102
1983	263	2,254	2,517	246	4,894	5,140	509	7,148	7,657
1984	644	265	909	528	4,618	5,146	1,172	4,883	6,055
1985	1,836	1,916	3,752	2,640	2,223	4,863	4,476	4,139	8,615
1986	1,522	17,214	18,736	1,288	52,185	53,473	2,810	69,399	72,209
1987	2,629	2,135	4,764	1,316	12,523	13,839	3,945	14,658	18,603
1988	610	692	1,302	470	3,807	4,277	1,080	4,499	5,579
1989	481	158	639	319	4,331	4,650	800	4,489	5,289
1990	75	80	155	464	806	1,270	539	886	1,425
1991	464	86	550	1,116	11,351	12,467	1,580	11,437	13,017
1992	430	171	601	85	1,466	1,551	515	1,637	2,152
1993	98	61	159	38	587	625	136	648	784
1994	129	620	749	246	536	783	375	1,156	1,531
1995	456	721	1,177	373	2,063	2,436	830	2,784	3,613
1996	321	56	376	110	587	697	430	643	1,073
1997	213	82	295	222	620	842	435	702	1,137
1998	155	134	288	93	1,739	1,832	248	1,873	2,120
1999	423	305	728	95	1,276	1,371	518	1,581	2,099
2000	453	692	1,145	56	540	596	509	1,232	1,741
2001	992	169	1,161	60	530	590	1,052	699	1,751
2002	323	36	359	147	398	545	470	434	904
2003	1,569 **	209	1,778	140	924	1,064	1,709	1,133	2,842
2004	1,934 **	431	2,365	137	599	736	2,071	1,030	3,101
2005	275	35	311	420	7,410	7,830	695	7,445	8,141
2006	469	113	582	307	1,829	2,136	776	1,942	2,718
2007	438	130	567	251	4,162	4,413	689	4,292	4,980
2008	197	41	238	579	874	1,452	776	915	1,691
2009	76	137	213	219	620	839	295	757	1,052
2010	82	131	213	133	762	895	215	893	1,108
2011	141	158	300	188	779	967	330	937	1,267
2012	167	47	214	1,519	498	2,017	1,686	545	2,231
2013	66	145	211	264	1,241	1,505	330	1,386	1,716
2014	204	116	320	228	1,450	1,678	432	1,566	1,998
2015	117	26	143	214	857	1,071	331	883	1,214
2016	31	6	28	198	2,741	2,927	229	2,748	2,977
2017	22	36	58	333	5,177	5,510	356	5,213	5,569
2018	256	47	303	2,358	3,776	6,134	2,614	3,822	6,436
2019	342	11	353	1,831	5,905	7,736	2,173	5,916	8,089
2020 *	349	21	370	1,037	3,713	4,749	1,386	3,733	5,119

資料：沿岸漁獲量（1～12月）は北海道水産現勢、漁業生産高報告を用いて集計し（集計範囲：後志・石狩・留萌・利礼・宗谷・網走の各沿岸）、石狩湾系産卵群の漁獲量を差し引いて算出。

沖合底曳き網漁獲量（1～12月）は北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計（沖底統計）を用いて集計し

（集計範囲：中海区北海道日本海とオホーツク沿岸）、これらの集計値から1995年以降の日本海は、石狩湾系産卵群の漁獲量を差し引いて算出；1994年以前は、石狩湾系群がほとんど漁獲されていなかったと仮定した。

石狩湾系産卵群の沿岸漁獲量は、期間：1～4月、範囲：岩内～余市郡漁協の積丹半島、小樽市及び石狩湾漁協の石狩湾、留萌振興局管内の留萌海域、稚内と声間、宗谷の稚内海域として集計。

石狩湾系産卵群の沖底漁獲量は、1995年以降の資料を用いて、期間は1～3月、範囲は日本海の北緯45度30分以南の海域として集計。

*：2020年の沿岸漁獲量は水試集計速報値。

**：2003年と2004年の日本海沿岸では、礼文島東側海域で石狩湾系群が秋季～冬季にかけて多く漁獲されたことが明らかになっているので、これらの数値には産卵群以外の石狩湾系群が含まれている。

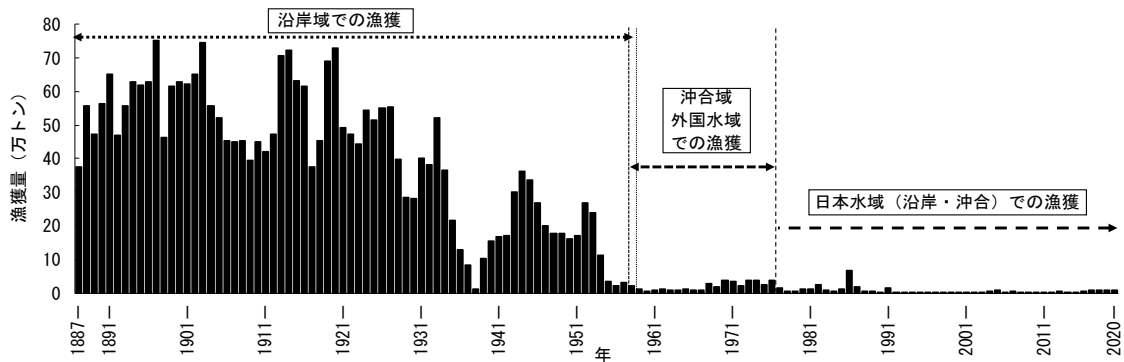


図1 道北日本海～オホーツク海海域の全系群を含めたニシン漁獲量の長期変動

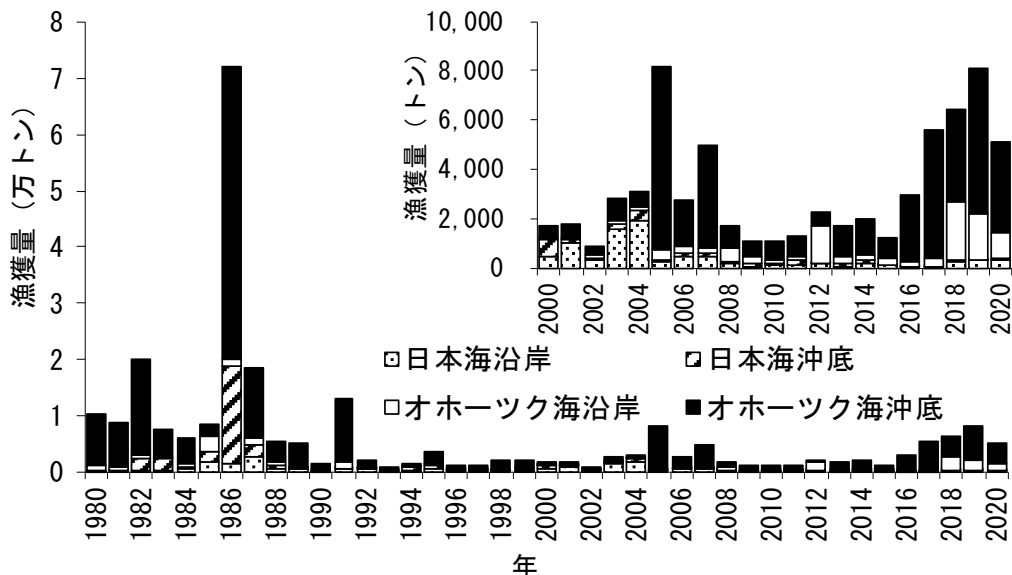


図2 1980年以降の道北日本海～オホーツク海海域におけるニシン漁獲量の推移
(石狩湾系産卵群を除く、右上の図は2000年以降の拡大図)

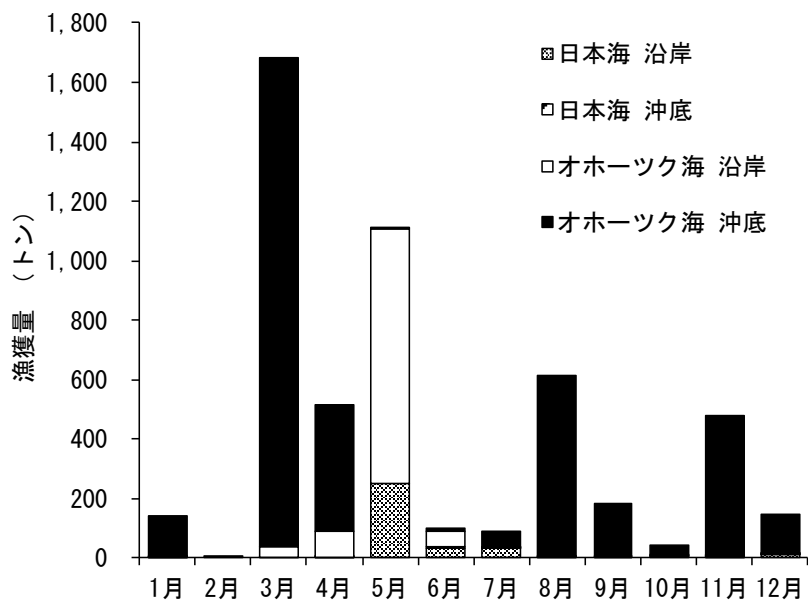


図3 海域別漁業種別月別ニシン漁獲量（2020年）

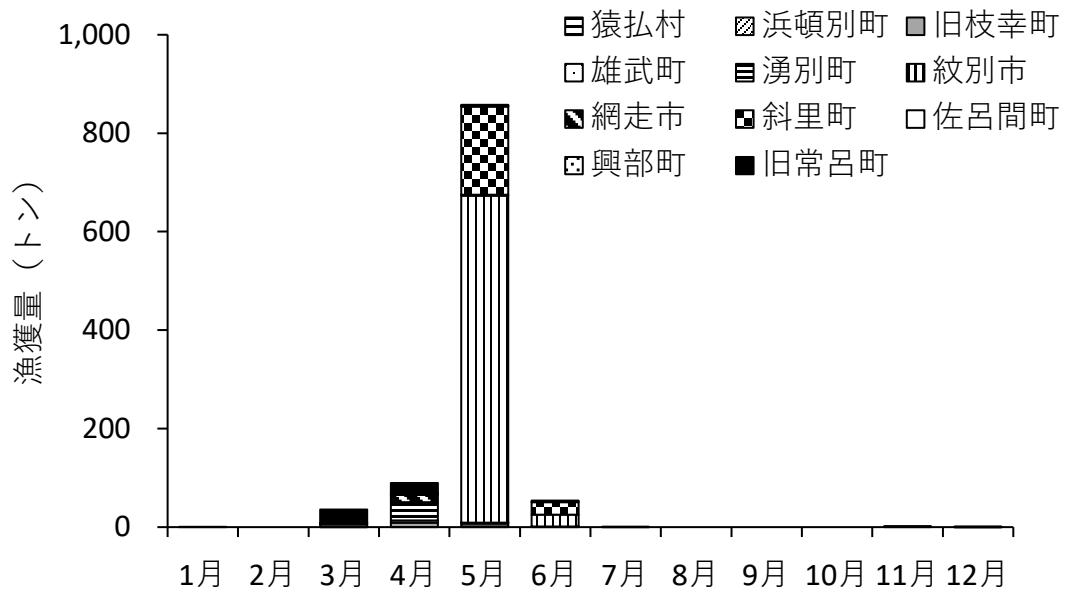


図4 オホーツク海沿岸における地区別月別ニシン漁獲量（2020年）

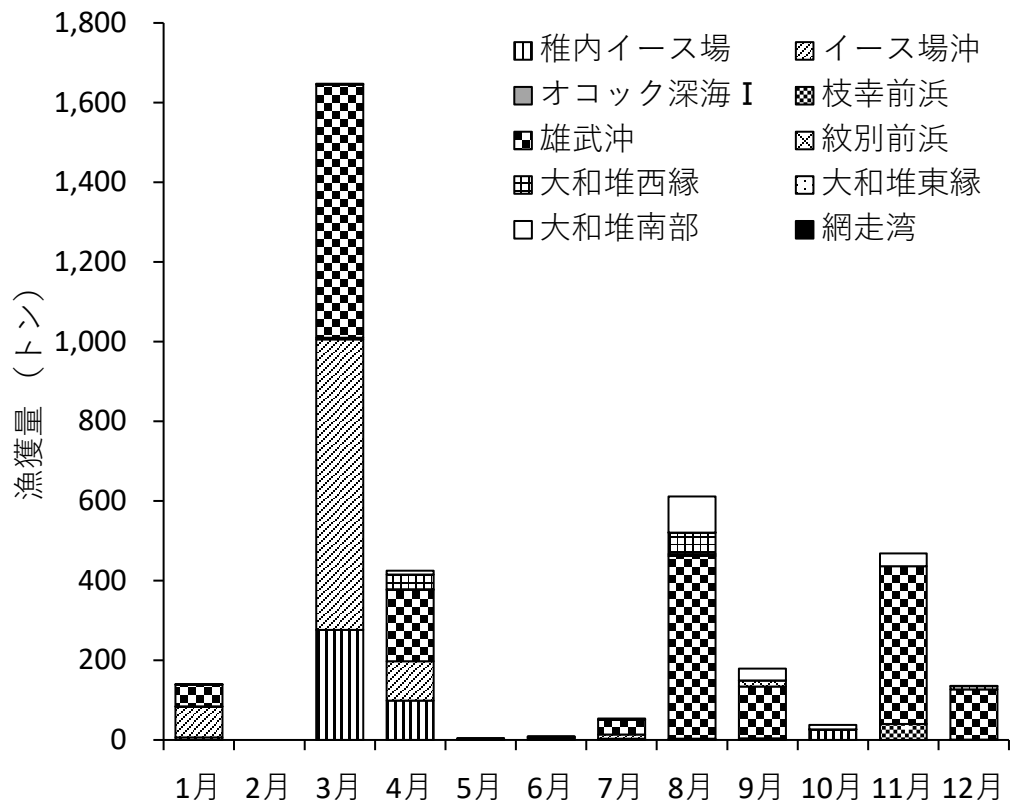


図5 オホーツク海沖底の小海区域別月別ニシン漁獲量（2020年）

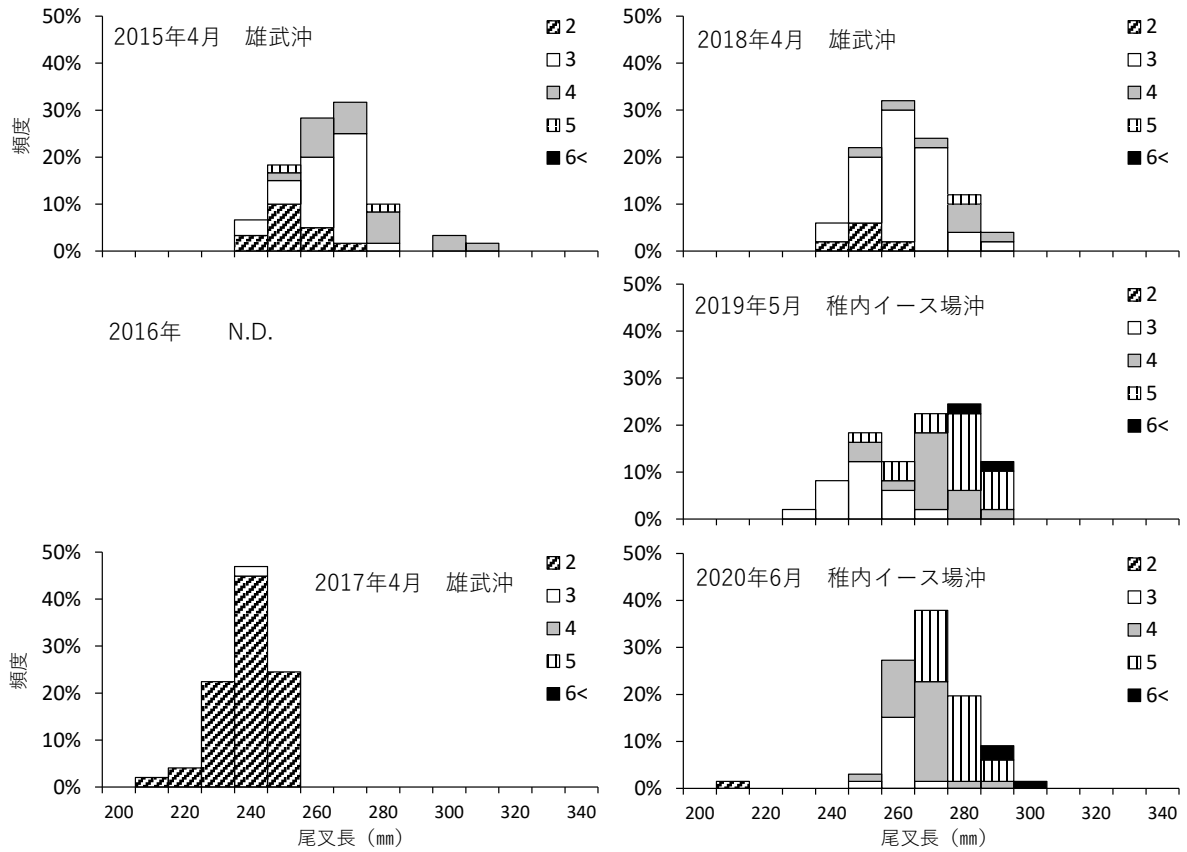


図6 2015～2020年における沖底漁獲物の年齢別尾叉長組成
 (凡例および数字は満年齢、加齢基準日5月1日、5月以降は1歳加齢)

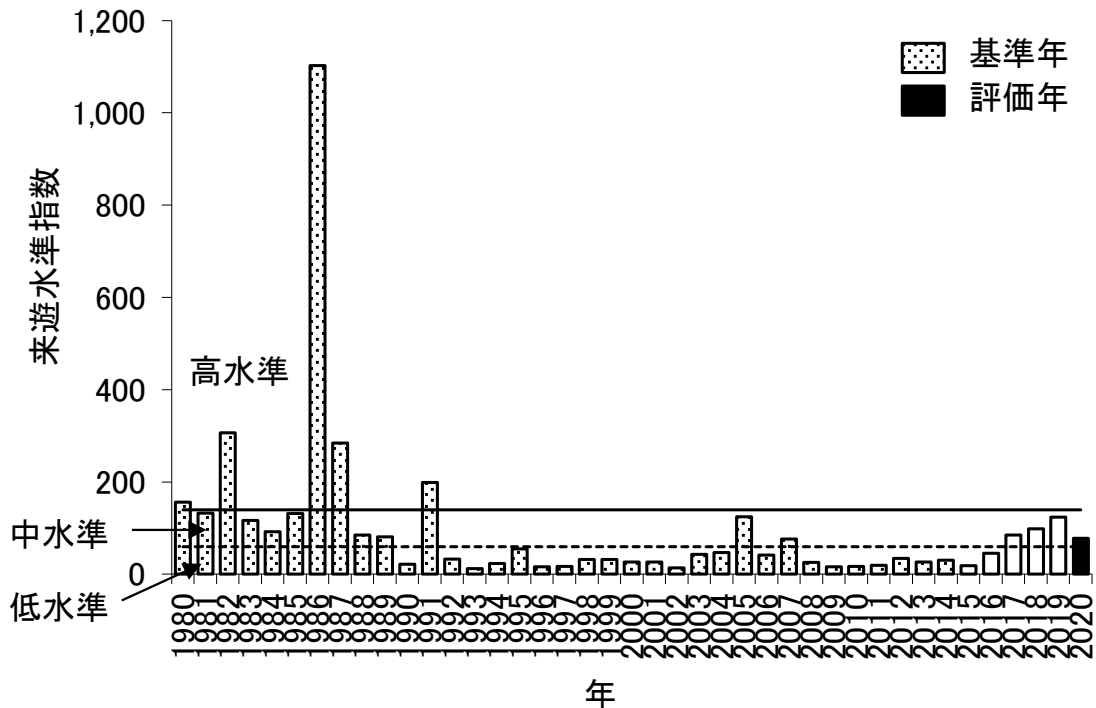


図6 2020年における来遊水準 (来遊水準を示す指標：漁獲量)

魚種（海域）：ニシン（日本海海域（後志～宗谷湾海域））

担当：中央水産試験場（三原栄次（現函館水産試験場），城 幹昌），稚内水産試験場（田村亮一）

要約

評価年度：2020 年度（2020 年 5 月～2021 年 4 月）

2020 年度の漁獲量：2,403 トン（前年比 0.72）

資源量の指標	資源水準	資源動向
3 歳以上の資源重量	高水準	減少

2020 年度漁期の漁獲量は 2,403 トンと過去最高であった前年度の 0.72 に減少した。3 歳以上の資源量は 12 年連続して高水準と評価された。2021 年度漁期の 4 歳以上の残存資源は減少と推定され、3 歳として本格加入する 2018 年級の豊度も低いと考えられることから、2021 年度の資源は減少すると予測した。主漁場における刺し網漁業者の自主的な資源管理の取り組みである網目規制（2.0 寸目以上）と漁期の早期切り上げにより、小型未成魚（1～2 歳）の多くが漁獲されにくくなり毎年の産卵親魚が安定的に確保され、資源の合理的利用が図られている。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

石狩湾系ニシンの成魚は石狩湾を中心とする後志管内～宗谷湾にかけての日本海海域に分布する。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：5月1日）

満年齢	1歳 (2年魚)	2歳 (3年魚)	3歳 (4年魚)	4歳 (5年魚)	5歳 (6年魚)	6歳 (7年魚)
尾叉長(mm)	194	243	269	289	303	316
体重(g)	124	174	228	277	400	420

尾叉長は産卵期前（10～11月）の留萌沖合に分布していた群（2011～2015年の平均値）

体重は産卵期（1～3月）に石狩湾沿岸域に來遊していた群（2012～2016年の平均値）

(3) 成熟年齢・成熟体長

尾叉長23cm，満1歳（2年魚）から一部が成熟する¹⁾。

(4) 産卵期・産卵場

- ・産卵期：石狩湾では1月～4月上旬，留萌以北では2月中旬～5月上旬¹⁾。
- ・産卵場：石狩湾（余市～浜益），留萌海域（増毛～初山別）および稚内海域の沿岸

域¹⁾。

(5) その他

産卵場への来遊は、1月に5歳以上の高齢魚、2月に4～3歳、3月に2～1歳と、漁期の進行にともなって次第に来遊群が若齢化していく傾向がある²⁾。

2. 漁業の概要

(1) 操業実勢

漁業	漁期	主漁場	主要な漁具	着業隻数(2020年度)
沿岸漁業	1～3月	石狩湾沿岸	ニシン刺し網, その他刺し網(混獲), 小定置網	後志管内: 約30隻 石狩管内: 約30隻
沖合底曳き網漁業	10～11月	留萌沖(水深200m以深)	かけまわし	小樽地区: 4隻
えびこぎ網漁業	9～11月	留萌沖(水深200m以深)		留萌管内: 10隻

(2) 資源管理に関する取り組み

- ・ 刺し網を主とする沿岸漁業の使用漁具数や目合の規制等(宗谷漁協～東しゃこたん漁協の共同漁業権の行使規則)。沖合底びき網漁業における体長22cm未満の漁獲規制(沖合底びき網制限条件)。
- ・ 禁漁区域や禁漁期間の設定(漁協独自)。
- ・ 独自規制の具体例: 主漁場である石狩湾海域では、操業の早期切り上げ(漁期を1月10日～3月25日と設定)と、刺し網目合を2寸以上として、尾叉長25cm未満の保護を図っている。
- ・ 種苗放流事業が行われており、1996～2007年は「日本海ニシン増大推進プロジェクト」として北海道が、2008年以降は「日本海北部ニシン栽培漁業推進委員会」が実施主体となっている。放流尾数は1996年には約16万尾であったが、2003年以降はほぼ200万尾以上となっている³⁾。種苗の放流効果については、2008年度の資源重量のうち、約66トン、産卵親魚重量約37トン分が種苗放流による効果と試算されている⁴⁾。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量と漁獲金額

漁獲量は1995年度までわずかであったが、1996年度以降は100トン以上で推移した(表1, 図1)。さらに2003年度に急増し、その後は大きな増減を経ながら増加傾向で推移し、2012年度には2,300トンを超えた。2013年度には大きく減少したが、その後は再び増加傾向に転じ、2019年度は3,334トンと前年を大きく上回って過去最高値となった。2020年度の漁獲量は前年比0.72の2,403トンであった。なお、2020年度の資源評価書では、2019年度4月(2020年4月)の留萌沿岸における漁獲は北海道サハリン系が主体となっている可能性があったため、2019年度の漁獲量は暫定的にこれを除いて集計した。しかし、その後

の分析から 2020 年 4 月の留萌沿岸における漁獲は石狩湾系が主体と判断されたため、本資源評価書ではこの漁獲量を含めて集計した。また、2020 年度 3～4 月（2021 年 3～4 月）の留萌管内における漁獲は北海道サハリン系が混在している可能性があるため、本資源評価書では暫定的にこれを除いて 2020 年度の漁獲量を集計した。

海域別にみると、1990 年代後半の漁獲量の増加は留萌管内でみられ、その後に石狩湾でも漸増傾向となった（図 2 上下）。2003 年度の急増は留萌管内と石狩湾の両海域でみられたが、その後の推移は対照的であり石狩湾では増加傾向で推移したのに対し、留萌管内の漁獲量は減少した。しかし、留萌沿岸では 2010 年代後半に増加し、2019 年度は 800 トンを超えた。2020 年度の漁獲量は、積丹半島沿岸と沖底・えびこぎ網では前年から増加したが、留萌沿岸と沖合刺し網では大きく減少した。なお、2020 年度の留萌沿岸におけるニシンの漁獲量は増加したが、前述の通り北海道サハリン系の可能性がある 2021 年 3～4 月の値を除いたため、石狩湾系ニシンの漁獲量としては減少となった。

石狩湾沿岸では漁期を通して産卵親魚が漁獲対象となっている。2020 年度（2021 年 1～4 月）は近年の中ではニシンの来遊が最も遅く、1 月はほとんど漁獲がなく 2 月中旬になって漁獲が本格化し、3 月にも来遊と漁獲が続いたが、若齢魚の保護により次年度への獲り残しと産卵を促すため、主産地である石狩湾の一部では予定通り 3 月 25 日に操業の早期切り上げを行った（図 3）。また、石狩湾沿岸では、2017 年度まで 3 月に小型・若齢魚（2 歳）主体の漁獲となっていたが、2018 年度以降は 3 歳以上の割合が高くなっており、特に 2019 年度は 4 歳以上の割合も高く、漁期前半（2 月）の組成とあまり変わらなかった。2019 年度（2020 年 4 月）の留萌管内羽幌地区では 3 歳が主体となっており、石狩湾沿岸より小型・若齢魚の割合が高かった（図 4）。

2020 年度の漁獲金額（税抜）は、前年比 1.07 倍の 7.2 億円であった（図 5）。平均単価は販路や消費の拡大など流通面での取り組みにより、2008～2016 年度まで 400 円/kg 前後で推移したが、2017 年度以降は下落が続き、2019 年度は 201 円/kg であった。2020 年度は 299 円/kg に回復した。

(2) 漁獲努力量

漁獲の大半を占める石狩湾沿岸の刺し網漁業における着業隻数は現在 50～60 隻程度であるが、過去の着業隻数は把握できていない。資源が増加し始めた 1990 年代は各地区で数隻程度の着業規模であったが、2000 年代に入り資源が急増するとともに着業隻数が著しく増加した。沖底漁業は減船が進み 2013 年度以降は現在の 4 隻体制、えびこぎ漁業は 10 隻体制で推移しているが、いずれも産卵場へ移動する時期の混獲によるものであることから、ニシンに対する漁獲努力量としては用いていない。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向

年齢別漁獲尾数の推移

年齢別漁獲尾数は 1996 年度に 1995 年級が 1 歳として漁獲加入し、資源増加の端緒となった (図 6)。その後、2001 年級が 2003 年度に 2 歳として漁獲対象になったことで漁獲量は著しく増加した。2 歳時までに漁獲が潰えたそれまでの年級と異なり、この年級は 3 歳魚、4 歳魚として、その後も数年間にわたり漁獲を支えた (図 6)。さらに、2006、2008 年度には 2004、2006 年級が 2 歳魚として多く漁獲され、その後も数年間漁獲を支えた。2009 年級は、1~2 歳での漁獲は多くなかったが、2012 年度に 3 歳魚として漁獲物の大半を占め、2015 年度まで漁獲を支えた (図 6)。2015、2017 年度には、それぞれ 2012、2014 年級が 3 歳魚として本格的に漁獲加入し漁獲物の主体をなした。さらに、2019 年度には、3 歳以下ではそれほど漁獲されなかった 2015 年級が 4 歳魚として多く漁獲されるとともに、3 歳魚 (2016 年級) の漁獲も多かったことから、漁獲量は最高値となった。2020 年度は 2015、2016 年級がそれぞれ 5 歳と 4 歳で引き続き漁獲される一方で、2 歳魚はほとんど漁獲されなかった。以上のように、漁獲物の年齢組成は、1995~2002 年度までは 1 歳主体の年が多かったが、資源の増加とともに 2003~2008 年度には 2 歳、さらに 2009 年度以降は 3 歳以上が主体となっている (図 6)。

資源尾数および資源重量の推移

3 歳以上の資源尾数は、2001 年級が 3 歳となった 2004 年度に 1995 年度以降では初めて 500 万尾を上回り、2006 年級が 3 歳となった 2009 年度には 2,500 万尾を超えた (図 7)。それ以降も高豊度年級の加入の有無により年変動は大きいものの、資源尾数は 1,000~3,500 万尾の範囲にあり、2008 年度以前と比較すると資源豊度が高いことがわかる。

3 歳以上の資源重量は、2006 年度までは 2004 年度 (約 850 トン) を除き概ね数十~数百トン程度であったが、2007 年度に 1,000 トンを超え、2006 年級および 2009 年級が 3 歳となった 2009 年度および 2012 年度には 5,000 トン台に達した (図 7)。その後は減少傾向となり、2016 年度に 2,000 トン台となった後、再び増加に転じ 2018、2019 年度は 6,000 トンを超えた。2020 年度の資源量は前年比 0.72 の 4,662 トンとなった。

(2) 2020 年度の資源水準 : 高水準

資源水準の判断には漁獲の主体である 3 歳以上の資源重量を用い、1995 年度から 2014 年度を基準期間とした。1995~2014 年度までの資源重量の平均値を 100 として各年度の資源重量を標準化し、100±40 の範囲を中水準、その上下を高水準と低水準とした。標準化された 2020 年度の資源水準指数は 311 となり、高水準と判断された (図 9)。

(3) 今後の資源動向 : 減少

2021 年度漁期の 4 歳以上の残存資源量は、2020 年度の年齢別資源尾数と年齢別漁獲尾数を基に前進計算すると 1,988 トンと推定され、2020 年度の 4 歳以上の資源量 (3,146 トン) を下回った。

2021 年度に 3 歳として本格加入する 2018 年級は、稚魚分布調査で得られた 0 歳時の採集量指数は 1.95 と比較的高い値であった (図 10) が、近年の稚魚分布調査による採集量指数

と加入尾数（2歳資源尾数）の多寡が合わない年級が多くなっていること、留萌沖トロール調査では加入の直近である2歳時の情報が得られることから、留萌沖トロール調査結果から次のように2018年級の豊度を判断した。留萌沖トロール調査で2歳時に高い割合で採集された年級は、豊度の高い年級であることが多い（図11）。2020年度の調査で得られた年齢組成では2018年級は2歳として低い割合であったことから、その豊度は低い可能性が高い。そのため、2021年度の3歳の資源量も前年度を下回ると判断した。

以上のことから、2021年度の3歳以上の資源量は2020年度から減少すると考えられ、今後の資源動向は減少と判断した。

5. 資源の利用状況

2000年代に入り、漁期の早期切り上げや網目合の下限設定といった資源管理措置の効果により、1歳（初回産卵魚）に対する漁獲は2000年代前半までに大きく低下し、近年は1歳の漁獲はほとんどない（図6）。また、2歳についても2005年度以降、漁獲割合（漁獲尾数／資源尾数）は低下し続け、2009年度以降は低い状況が続いている（図12）。これは、現行規制の2.0寸目以上の刺し網で漁獲される産卵親魚の魚体は尾叉長で約250mmが下限であり、産卵来遊前の2歳の平均尾叉長がこの値前後であることから（図13上）、2歳魚が漁獲されづらい状況にあると考えられる。さらに、2010～2014年度にかけて産卵来遊前の2歳の平均尾叉長が240mm前後と、それ以前より10mm程度小さくなり、加えて2歳の成熟割合（資源尾数に対する当該年度に産卵する個体数の比）も低下し（図13下）、この期間における2歳魚の30%程度が産卵期に沿岸に来遊しなかった可能性がある。こういった現象も、この間の2歳に対する漁獲強度が低く維持された要因の一つと考えられる。

1～2歳への漁獲圧の低下により3歳以上の資源尾数は大きく増加したが、各年齢の沿岸来遊期間は通常、半月～1ヵ月程度と短く、海況が不安定で海獣による漁具被害が生じる時期に当たるため、資源量が増えても着業や漁獲の規模は制限を受ける。そのため必然的に3歳以上の漁獲割合も抑制され、資源が高水準域になった2009年度以降でも3歳の漁獲割合は0.2前後の低い値で推移している（図12）。また、4歳以上の漁獲割合は、2012～2014年度に比べると2015年度以降は高めの0.4前後となっているものの、長期的には増加傾向にはない。これらのことにより産卵親魚量が高い水準で維持され、とくに高豊度年級が親魚資源を構成すると産卵親魚量が大きく増加し、再び高豊度年級が発生するという状況が続いていると考えられる（図8）。よって、現在の加入サイズ・年齢および漁獲強度は資源の持続的な有効利用を図るうえで適切と考えられ、現在の再生産環境下で現行の管理措置や自主規制の継続、徹底が図られれば、今後も資源は変動しながらも平均的には現在の水準を維持すると考えられる。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

漁獲統計	<ul style="list-style-type: none"> ・ 漁業生産高報告（ただし 2019, 2020 年度の値は水試集計速報値） <li style="padding-left: 20px;">集計範囲：島牧村～宗谷地区を除く稚内市 ・ 関係水産技術普及指導所の集計した 2017～2021 年 1～3 月の日別漁獲量 ・ 各地区・漁業の荷受伝票の水試集計に基づく銘柄別漁獲量
------	---

(2) 年齢別漁獲尾数の推定方法

主要漁業・漁期・産地における漁獲物モニタリング調査で測定した標本の年齢を耳石輪紋から決定し、各漁期・産地の標本年齢組成を漁獲量で引きのばし合算することで、評価対象海域の年齢別漁獲尾数とした。

(3) 資源量の計算方法

解析に使用したパラメータを表 2 に示した。年齢別資源尾数の算出には Pope の近似式を用いた。ただし、盛漁期が年度末であるため、漁獲のタイミングは 5/6 とした。また、自然死亡係数 M は、寿命を 7 歳とし、田内・田中の方法⁵⁾により 0.36 とした。具体的には、 y 年度 a 歳の資源尾数 $N_{a,y}$ は、自然死亡係数と年齢別漁獲尾数 $C_{a,y}$ を用いて(1)式により算出した。

$$N_{a,y} = N_{a+1,y+1}e^M + C_{a,y}e^{\frac{5}{6}M} \quad (1)$$

ただし、最近年度 ($N_{a,2020}$) および最高齢グループ (6+歳)、最高齢 (6 歳) の資源尾数はそれぞれ以下の(2), (3), (4)式で計算した。

$$N_{a,2019} = \frac{C_{a,2020}e^{\frac{5}{6}M}}{(1 - e^{-F_{a,2020}})} \quad (2)$$

$$N_{6+,y} = \frac{C_{6+,y}}{1 - e^{-F_{6+,y}}}e^{\frac{5}{6}M} \quad (3)$$

$$N_{6,y} = \frac{1 - e^{-(F_{6+}+M)}}{1 - e^{-F_{6+,y}}}C_{6+,y}e^{\frac{5}{6}M} \quad (4)$$

漁獲係数 F は、(5)式で算出した。

$$F_{a,y} = -\ln\left(1 - \frac{C_{a,y}e^{\frac{5}{6}M}}{N_{a,y}}\right) \quad (5)$$

ただし、最近年の $F_{a,2020}$ は過去 3 年間の平均値とし、最高齢の F は最高齢-1 歳の F と等しいと仮定して、2020 年度 5 歳と 6+歳の F の差が最小になるように MS-EXCEL ソルバー機能で 2020 年度 6+歳の F を探索した。

資源水準を評価するための資源量は、漁期直前の資源重量とした。また、産卵親魚重量は

漁期直後の残存資源尾数に漁期中の産卵親魚（雌雄込）の平均体重を乗じたものとした。なお、平均体重は成長が年代によって異なるため年毎の推定値を用いた。

(4) 留萌沖トロール調査

2002年以降、毎年10月に留萌振興局沖合の水深200～300m海域において、稚内水産試験場調査船北洋丸によりオッタートロールで底魚調査を実施している。調査では1調査点あたり30分、速力3ノットを目安に着底曳網した。

(5) 稚魚分布調査と稚魚の採集量指数

年級豊度に関する事前情報として、地曳網による稚魚分布調査の結果を用いた。この調査は、1998年以降、稚魚の主分布域とされる石狩川河口域で5～7月に実施されている。毎年4～5回実施し調査日ごと6定点を曳網する。ただし、稚魚は水温・塩分の状態に依存しながら集群（通称ニシン玉）して分布しているため、大きな群れが入網すると数万尾の採集量となり定量性が損なわれることが多い。また、これまで底水温12℃以下もしくは18℃以上では採集されない傾向が明瞭で、そのような環境下では稚魚の生理的な忌避により調査範囲に分布そのものがないと考えられる。それらを考慮して、採集尾数が0であった曳網点は集計から外し、一曳網の採集尾数が1～500、500～1,000、1,000～4,000、4,000～7,000、7,000以上にそれぞれ1、2、3、4、5点を与えることとし、毎年の合計得点を曳網回数で除した値を採集量指数とした。

文 献

- 1) 高柳志朗，石田良太郎：石狩湾系ニシンの繁殖特性．北水試研報，62，79-89(2002)
- 2) 星野昇：石狩湾におけるニシン資源の変動要因．月刊海洋，49，357-363(2017)
- 3) 瀧谷明朗，石野健吾，伊藤慎悟：ニシンの種苗放流効果調査．平成17年～19年度日本海ニシン増大推進プロジェクト報告書，北海道水産林務部，68-70(2009)
- 4) 山口幹人，瀧谷明朗，山口宏史，三宅博哉，高柳志朗：石狩湾系ニシンのVPAに基づく種苗放流及び漁業管理効果の試算．北水試研報，77，21-27(2010)
- 5) 田中昌一：水産生物のpopulation dynamicsと漁業資源管理．東海水研報，28，1-200(1960)
- 6) 平松一彦：VPA (Virtual Population Analysis)，平成12年度資源評価体制確立推進事業報告書－資源解析手法教科書－．東京，日本水産資源保護協会，104-128(2001)

表1 石狩湾系ニシンの漁獲量

[注意] 各年度(5月～翌年4月)のうち、沿岸については産卵期(1～4月)における漁獲量を示している(例えば2020年度の漁獲量は2021年1～4月の漁獲量である)。底びき(沖底漁業)・えびこぎ(えびこぎ網漁業)は9月～翌4月までの集計値である。ただし、2020年度3～4月(2021年3～4月)の留萌管内における漁獲は北海道サハリン系が混在している可能性があるため、漁獲量の集計から除いた。

(トン)

年度	沿 岸						沖 合		総計
	後志西部	積丹半島	石狩湾	留萌	稚内	沿岸計	沖底 えびこぎ	刺し網	
1989	0	0	2	0	0	2	6	0	8
1990	0	0	4	0	0	4	8	0	12
1991	0	1	1	11	0	14	126	2	142
1992	0	0	0	1	0	1	1	0	2
1993	0	0	4	3	0	7	6	0	13
1994	0	3	1	15	0	19	9	1	29
1995	0	0	1	1	0	2	5	0	8
1996	0	0	17	115	13	144	7	4	155
1997	0	0	42	72	3	117	105	0	222
1998	0	0	82	113	10	205	220	0	425
1999	0	0	104	59	7	170	83	24	277
2000	0	0	156	70	2	228	55	19	302
2001	0	4	132	56	5	198	30	10	239
2002	0	2	132	53	6	194	19	9	221
2003	0	1	815	351	12	1,180	142	41	1,363
2004	0	0	262	31	1	294	75	42	411
2005	0	2	221	36	2	260	45	20	325
2006	0	34	877	59	1	971	59	67	1,098
2007	1	211	509	64	1	786	175	130	1,092
2008	0	115	1,505	71	0	1,691	111	375	2,178
2009	0	173	1,313	28	0	1,515	147	392	2,053
2010	2	231	1,324	4	0	1,560	177	339	2,076
2011	0	225	900	12	1	1,138	183	297	1,618
2012	19	175	1,728	16	0	1,937	97	366	2,399
2013	1	81	621	2	0	706	191	380	1,276
2014	5	121	934	25	0	1,085	180	369	1,634
2015	1	93	1,550	2	0	1,646	60	436	2,142
2016	4	71	1,330	14	0	1,420	54	328	1,801
2017	25	168	1,937	83	0	2,214	43	281	2,537
2018	16	226	1,233	41	0	1,516	82	392	1,990
2019	59	138	1,840	809	0	2,845	109	379	3,334
2020	163	324	1,599	12	0	2,098	140	165	2,403

沿岸(共同漁業権漁業および定置漁業):後志西部(島牧村～寿都町), 積丹半島(岩内町～余市町), 石狩湾(小樽市・石狩市), 留萌(天売・焼尻地区を除く留萌管内), 稚内(利尻, 礼文, 宗谷地区を除く稚内市, 豊富町)
 沖合: 沖底(小樽地区根拠の沖合底びき網漁業), えびこぎ(留萌管内のえびこぎ網漁業), 刺し網(ホッケ等知事許可刺し網漁業)

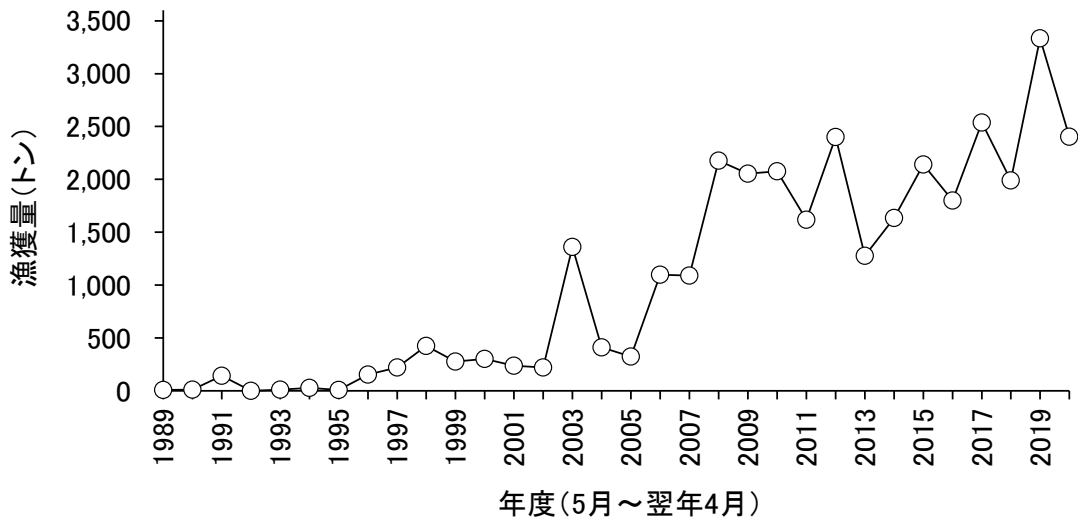


図1 石狩湾系ニシンの漁獲量推移

※2020年度3～4月(2021年3～4月)の留萌管内の漁獲量は含まない。

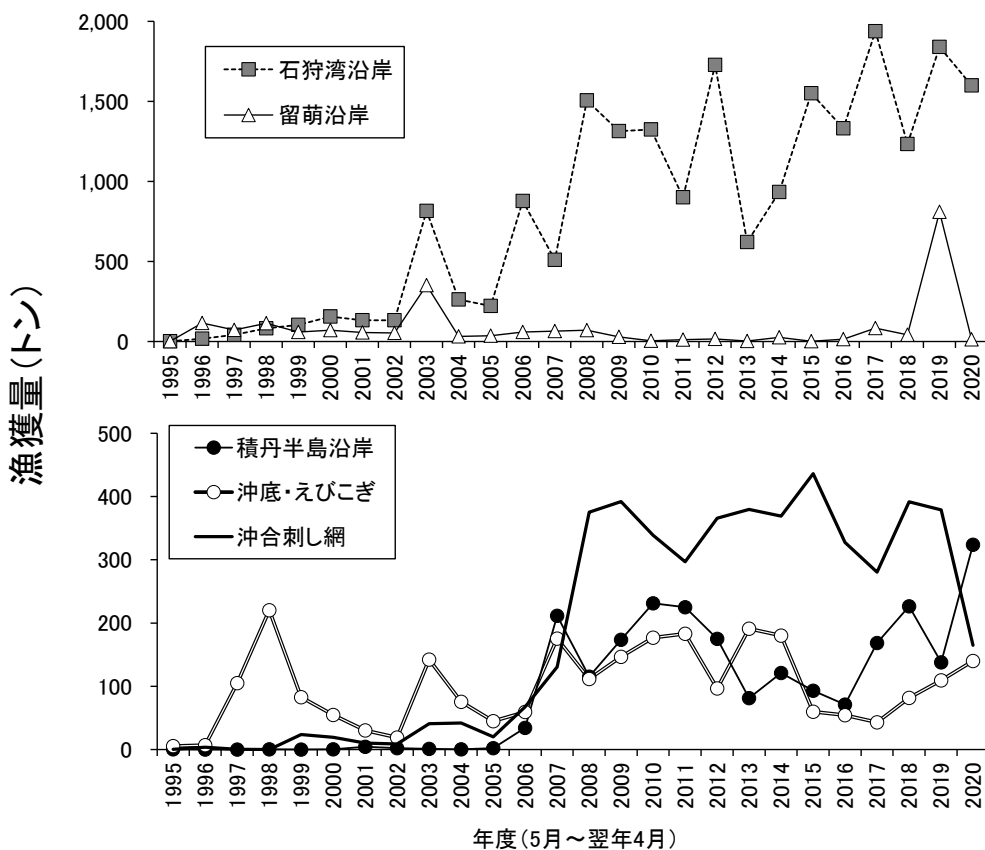


図2 石狩湾系ニシンの海域別・漁業種別漁獲量の推移

石狩湾沿岸:小樽市・石狩市の沿岸, 積丹半島沿岸:岩内町～余市町沿岸, 留萌沿岸:天売・焼尻地区を除く留萌管内沿岸
 沖底:小樽地区根拠の沖合底びき網漁業, えびこぎ:留萌管内のえびこぎ網漁業, 沖合刺し網(ホッケ等知事許可刺し網漁業)
 ※2020年度3～4月(2021年3～4月)の留萌管内の漁獲量は含まない。

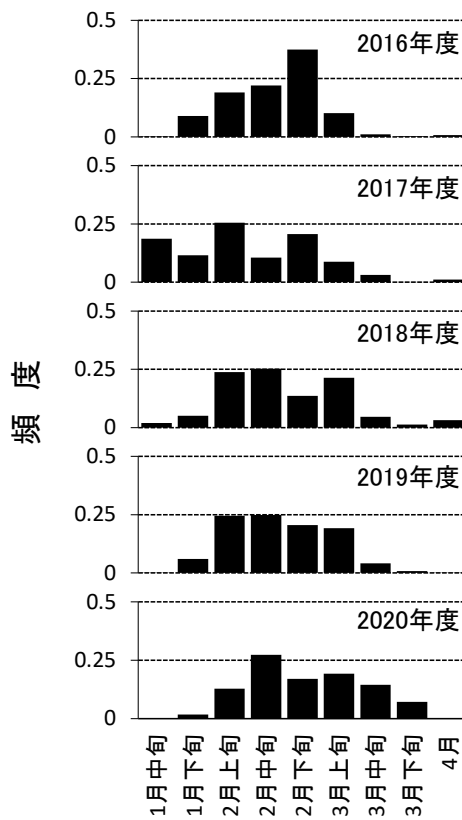


図3 石狩湾沿岸(余市町, 小樽市, 石狩市)における時期別漁獲量
 ※年度は漁期年度で, 例えば2020年度は2021年1~4月

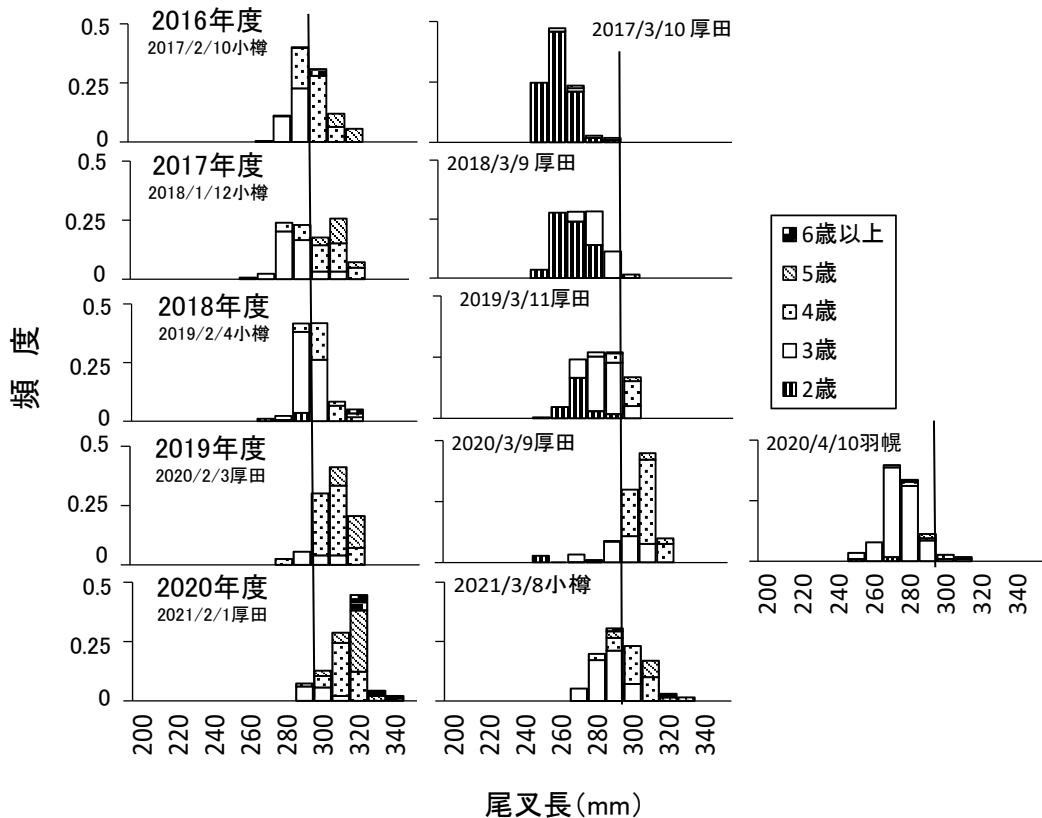


図4 日本海沿岸の主時期・産地における漁獲物の年齢・尾叉長組成 (日付は標本採集日)
 ※図中の縦線は尾叉長300mmを示す

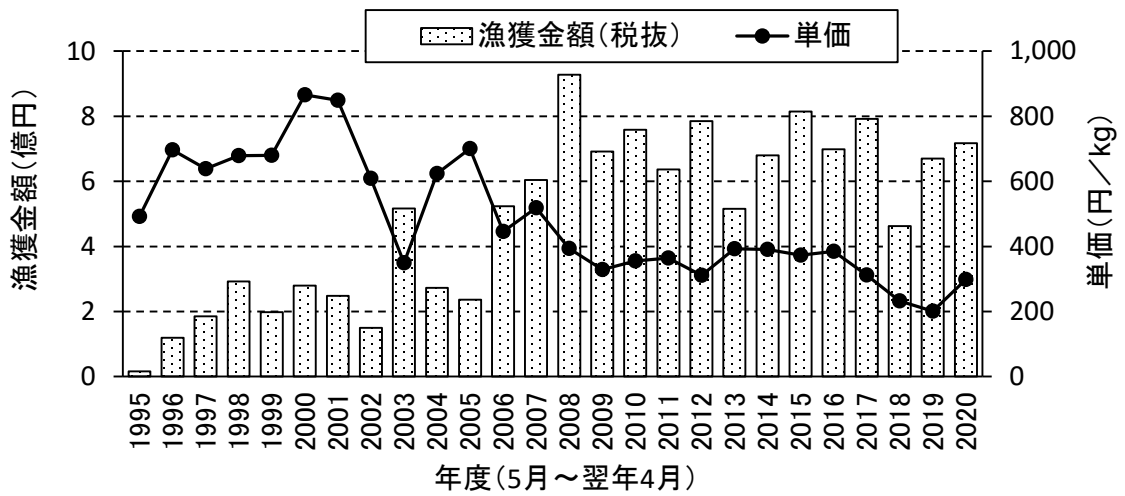


図5 石狩湾系ニシンの漁獲金額と平均単価(円/kg)の推移
 ※金額と単価は税抜き額

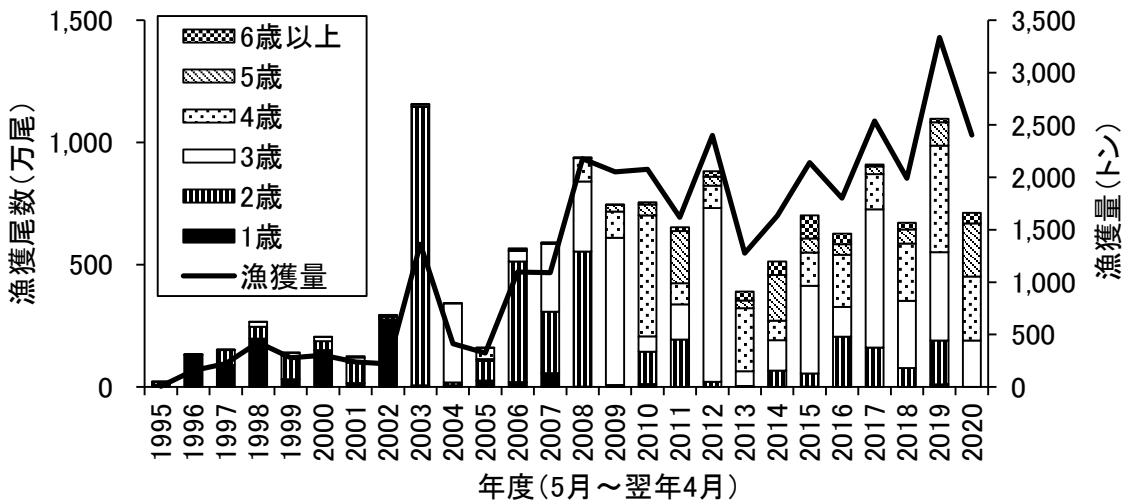


図6 石狩湾系ニシンの年齢別漁獲尾数および漁獲量の推移

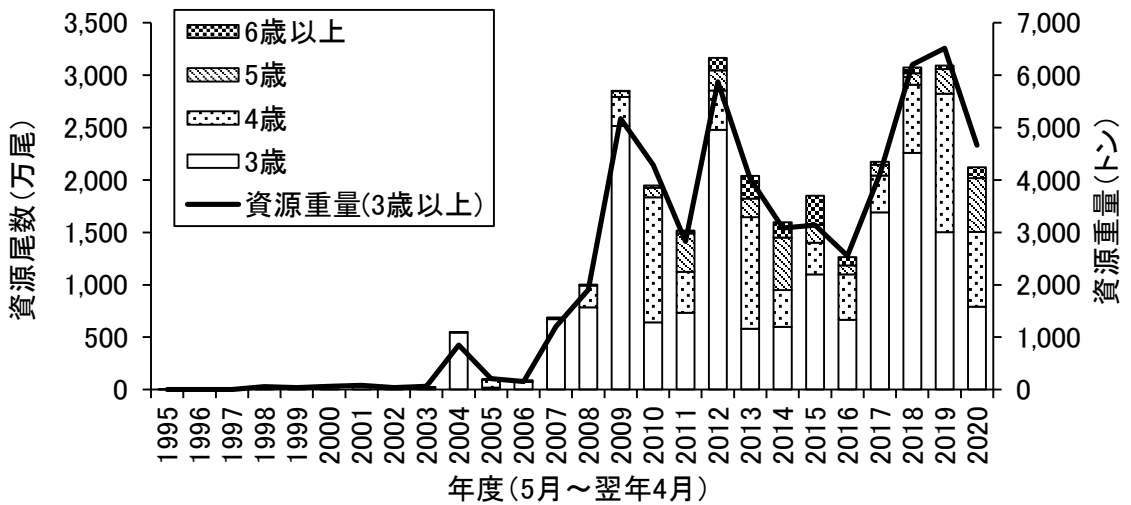


図7 石狩湾系ニシンの年齢別資源尾数および3歳以上の資源重量の推移

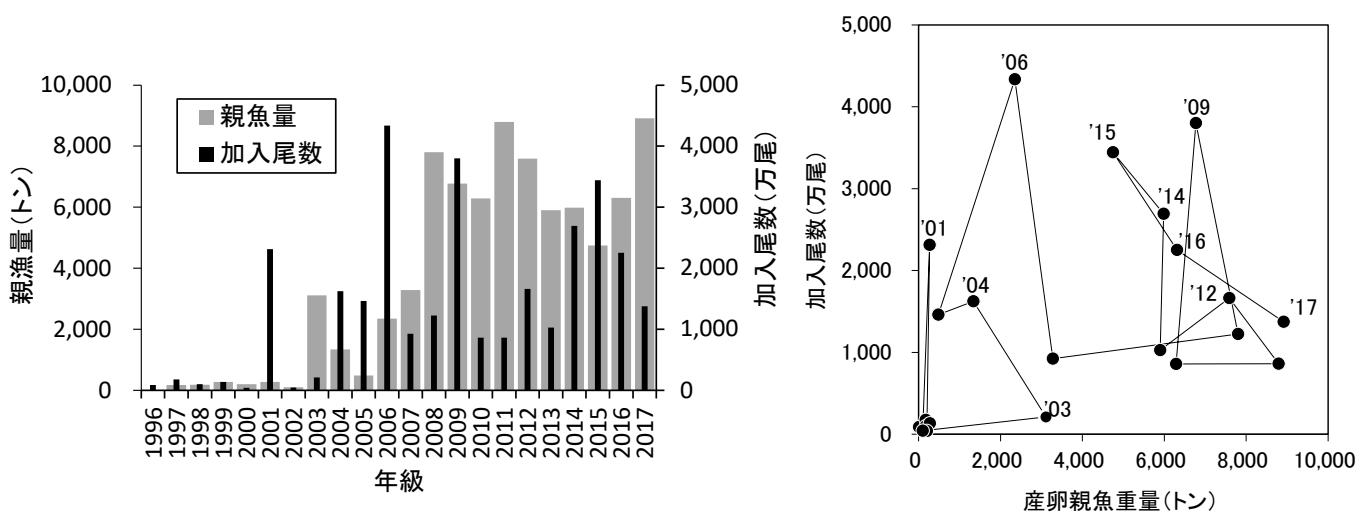


図8 産卵親魚重量と加入尾数(2歳資源尾数)との関係(右図中の数字は年級群の発生年を示す)

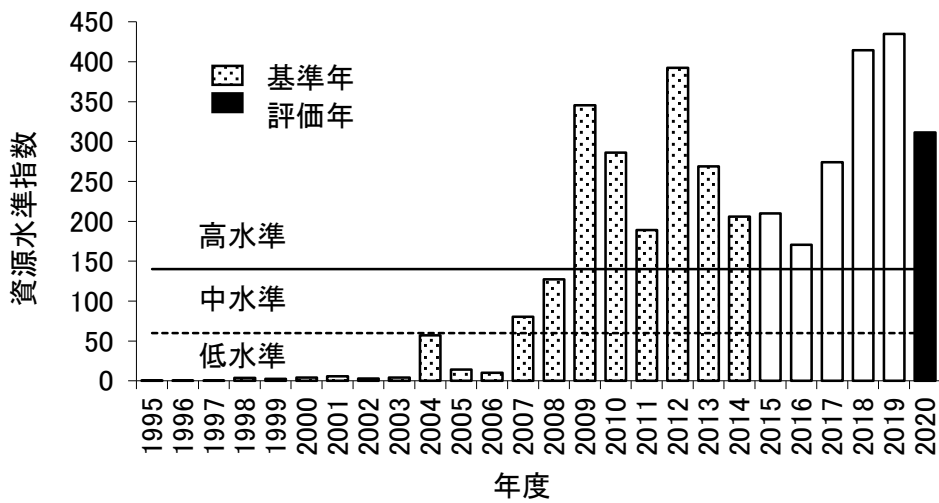


図9 石狩湾系ニシンの資源水準 (資源水準指数は3歳以上資源重量)

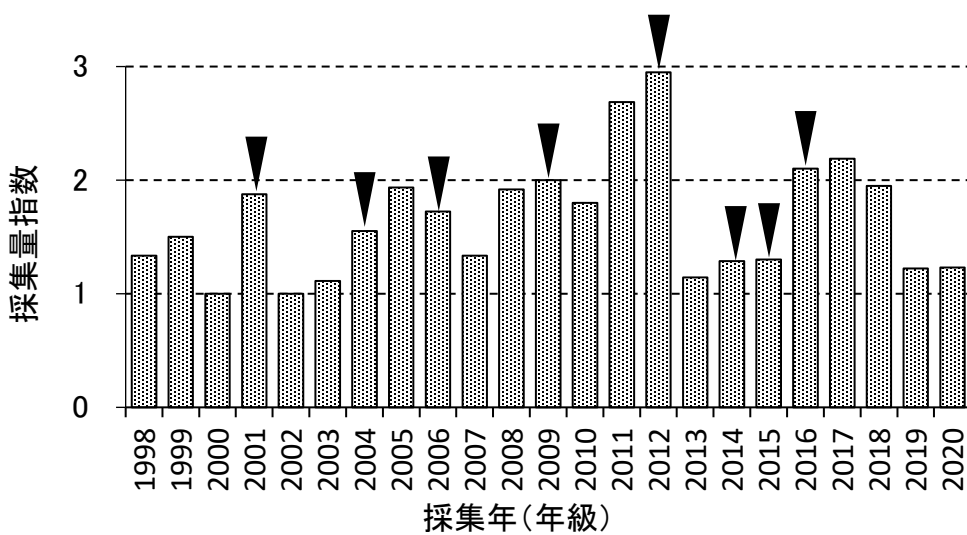


図10 石狩浜の稚魚分布調査による稚魚の採集量指数 (図中の矢印は2歳時の資源尾数が1,500万尾以上であった年級)

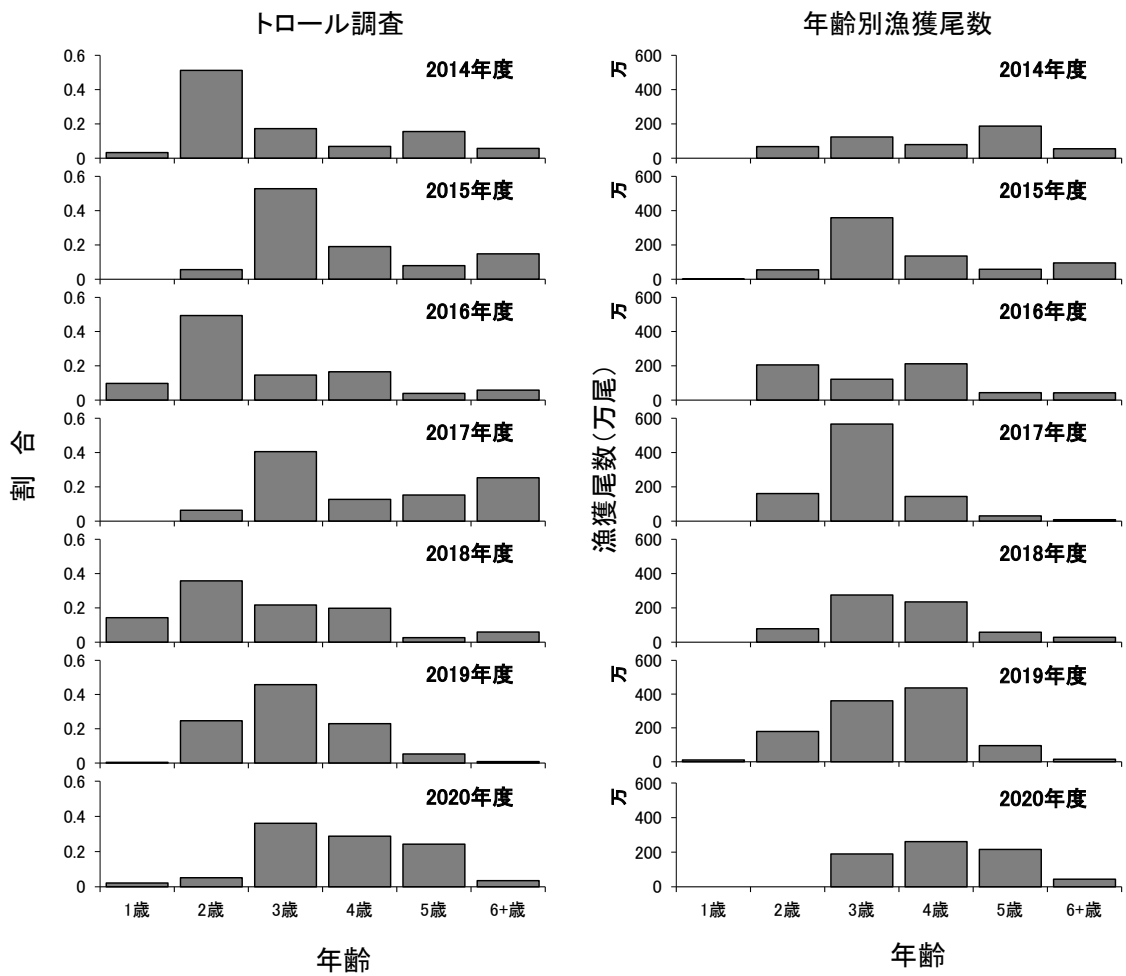


図11 留萌沖トロール調査(10月)による年齢組成(左)と年齢別漁獲尾数(右)の比較

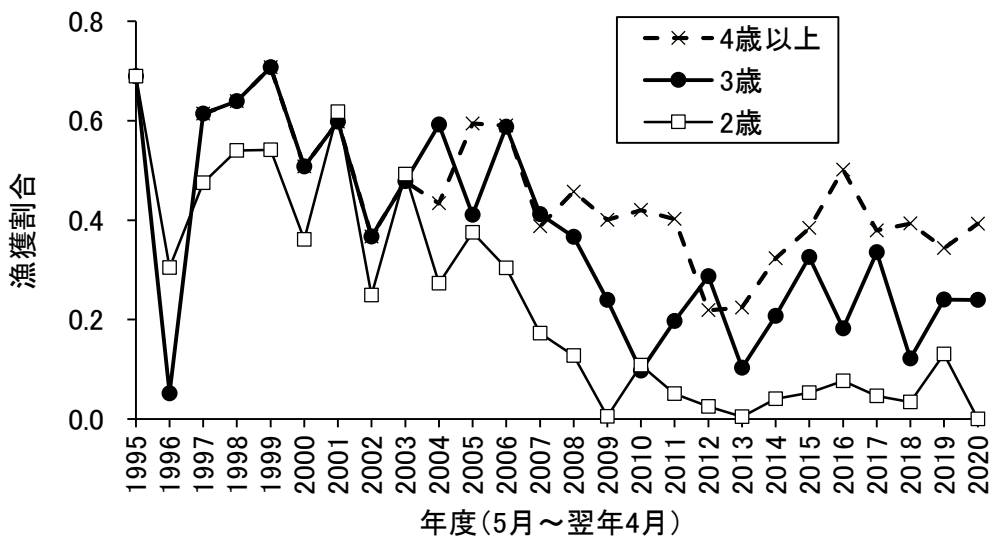


図12 石狩湾系ニシンの漁獲割合(資源尾数に対する漁獲尾数の割合)の推移

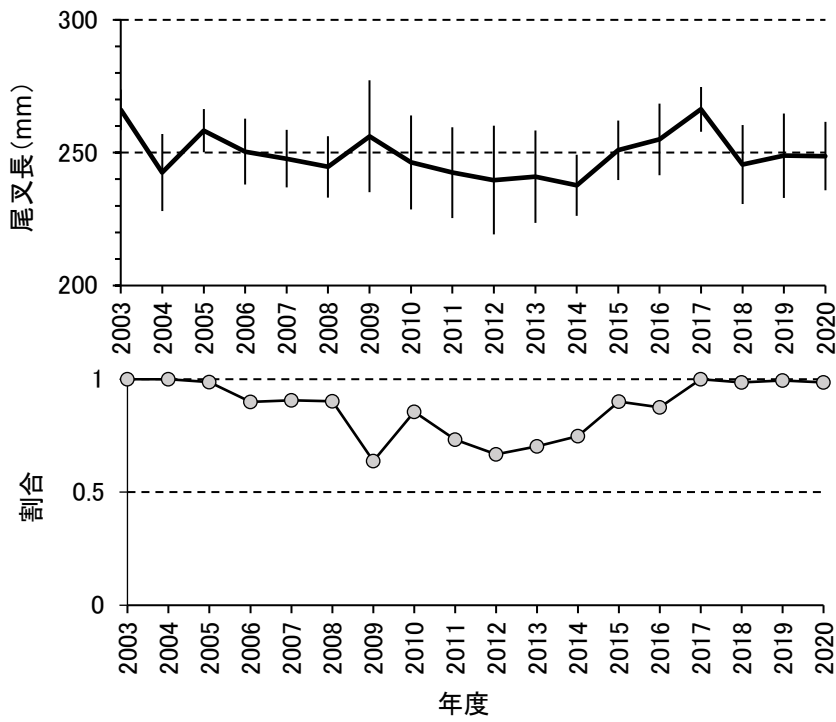


図13 留萌沖トロール調査(9,10月)における沿岸来遊前のニシン2歳の平均尾叉長(上図)と成熟割合(下図)の推移 ※縦棒は標準偏差

表2 解析に使用したパラメータ

項目	値または式	方法
自然死亡係数 M	0.36	田内・田中の方法 ⁵⁾
最高齢6+歳の F	5歳の F に等しいと仮定	平松 ⁶⁾
最近年の F	直近3か年の F 平均値	

魚種（海域）：シシャモ（道南太平洋海域）

担当：栽培水産試験場（吉田秀嗣，安宅淳樹）

要約

評価年度：2020年度（2020年1月～2020年12月）

2020年度の漁獲量：8トン（前年比0.12）

資源量の指標	資源水準	資源動向
CPUE	低水準	横ばい

2020年の漁獲量は8トンで、前年の66トンより減少し、自主休漁期間を除き過去最低を記録した。ししゃもこぎ網漁業のCPUEに基づく資源水準は、2011～2015年には低水準、2016～2019年には中水準だったが、2020年は再び低水準となった。2021年にかけての資源動向は横ばいと予想された。当海域では産卵親魚確保のため、鶴川への遡上親魚尾数の目標値を60万尾以上としているが^{1,2)}、2020年の遡上親魚尾数は26万尾だった。資源状態が悪いと判断された場合は、遡上親魚尾数を少しでも多く確保するため、漁の早期切り上げが望ましい。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

太平洋岸の水深120m以浅に分布する。ほとんどがふ化後2年未満で成熟し、10～11月に河川に遡上して産卵する。オスは産卵に加わった後死亡するが、メスは川を下り海へ戻る。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：4月1日）

（10月時点）

満年齢		0歳	1歳	2歳
体長(cm)	オス	7	14	15
	メス		13	14
体重(g)	オス	4	36	40
	メス		25	33

（2001～2015年の漁獲物測定資料）

(3) 成熟年齢・成熟体長

- ・オス：1歳で大部分の個体は成熟するが、2歳で成熟する個体も一部みられる。
2014, 2015年は一部0歳でも成熟した。
- ・メス：1歳でほとんどの個体は成熟する。2000, 2014, 2015, 2020年は一部0歳でも成熟した。

(4)産卵期・産卵場

- ・産卵期：10月下旬～11月中旬である。
- ・産卵場：鵠川，沙流川，厚真川である。沙流川では河口から0.5～2.5kmの川底（砂地）で主に1.9～2.4kmに産卵場が形成される。
- ・産卵生態：産卵期近くなると雌雄とも急激に成熟し，メスの卵巣の重さが体重の約5分の1から4分の1になると遡上する。産卵は一对の雌雄で行われ，産卵数は5,000～9,000粒程度（メス13cm）である。

(5)その他

年齢別平均体長や成熟体長に年変化がみられる。2000, 2014, 2015, 2020年は0歳での成熟が見られた。

2. 漁業の概要

(1)操業実勢（図1）

漁業	主要な漁具	漁期	主漁場	着業隻数（2020年度）
沿岸漁業	ししゃもこぎ網漁業（知事許可漁業，手繰第二種）	10月，11月 （40日間以内）	苫小牧～新ひだか，水深3～10m	胆振管内：25隻 日高管内：23隻 （えりも漁協所属船を除く）
	ちか・きゅうりうお・ししゃも刺し網漁業（共同漁業権漁業）	5月～11月	主に日高～新ひだか	日高地区：約15隻

- ・河川内の漁獲は沙流川では1978年まで，鵠川では1988年頃まで曳網や刺し網によって行われていたが，現在は人工ふ化放流事業用の産卵親魚の捕獲に限られている。
- ・漁獲物は1歳魚が主体である。

(2)資源管理に関する取り組み

北海道資源生態調査総合事業－資源管理手法開発試験調査（2018～2022年度）の対象種であり，資源管理等の総合的な取組方向を示す「高度資源管理指針」について更新を行う予定である。

・漁獲努力量の削減

ししゃもこぎ網漁業は，知事許可漁業であり，操業期間は10月1日から12月10までのうち連続40日以内と定められている。当漁業は1991～1994年に実施された自主休漁以降から，胆振・日高両海域を合わせて許可隻数の3割を自主的に削減して操業を行っている。また，胆振海域においては2012年より，日高海域においても2017年より，ししゃもこぎ網漁業の操業時間を短縮して午前操業にするとともに，日曜日を統一休漁

日とする取組²⁾を継続している。

- ・ **遡上親魚量を確保するための終漁日の設定**

1995～1997年に実施された資源管理型漁業推進対策事業（沿岸特定資源）の結果に基づき、漁獲物に下りシシヤモ（産卵終了個体）が見られた時点で自主的に終漁することとなった。この自主的管理措置は2005年から強化され、栽培水産試験場が予測した親魚の河川への遡上開始日を参考に、その前後に終漁日を決定する体制へ移行した。

2018年には、えりも以西海域ししやも漁業振興協議会で「栽培水産試験場が予測した遡上開始日をもって終漁とする」というルールを試行し、2019年に設定した³⁾。従って、ししやもこぎ網漁業の終漁日は、予測された遡上開始日または知事許可で定められている操業40日以内のうち早い方となる。

- ・ **0歳魚保護のための改良網の導入と漁期の切り上げ**

0歳魚の保護を目的に、目合いの保持機能があるファスナー付きの14節コッドエンドを有する改良網が2000年から試験的に導入され、2006年には全船へ導入された。また2004年には、2004年級群の豊度が高く漁期中に0歳魚が多く混獲されたため、漁業者による自主的な漁期の早期切り上げが実施された。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量

道南太平洋海域におけるシシヤモの漁獲量の推移を図2および表1に示した。1960年代の漁獲量は一年おきに増減を繰り返して変動し、1968年には1,034トン記録した。1972年以降は概ね200～300トンで推移していたが、1987年から減少の一途をたどり、1990年には15トンとなった。そのため、1991～1994年の4年間、ししやもこぎ網漁業の自主休漁措置がとられた。漁業が再開された1995年以降2011年までは概ね100～200トンで推移していた。しかし、2012年に27トンまで減少し、その後も36トン以下の低い水準が続き、2015年には12トンまで減少した。2016年以降は100トン前後で推移していたが、2019年には66トンに減少し、2020年は8トンと自主休漁期間を除き過去最低の漁獲量となった。

漁業種別の漁獲量の推移では、ししやもこぎ網による漁獲が54～94%、刺し網が4～46%、その他漁業が0～3%を占めていた（図3）。2020年の漁獲量は、ししやもこぎ網が4.4トン（54%）、刺し網が3.7トン（46%）、その他漁業が0トン（0%）だった。

(2) 漁獲努力量

ししやもこぎ網漁業の延べ操業隻数の推移を図4に示した。自主休漁明けの1995年以降、延べ操業隻数は約1,000～1,500隻で推移していたが、2012～2015年には約550～850隻に減少した。その後増加して2016年以降は1,000隻弱で推移していたが、2020年は659隻に減少した。

刺し網漁業の努力量として、日高地区の延べ操業隻数の推移を図5に示した。索餌期（5

～9月)における延べ操業隻数は、2008年の600隻をピークに減少し、2012～2015年には60隻を下回った。2016年には253隻に増加したが、2020年は164隻だった。産卵期(10～11月)における延べ操業隻数は、2006～2011年は約300～400隻で推移していたが、2012～2015年には100隻を下回った。2016年には196隻に増加したが、2020年は54隻に減少した。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向：CPUEの推移

道南太平洋海域におけるししゃもこぎ網漁業のCPUE(1日1隻当たりの漁獲量)の経年変動は漁獲量の変動とほぼ同様の傾向を示している(図6)。CPUEは休漁明けの1995年から2011年までは約50～180kg/(日・隻)の間で増減を繰り返していたが、2012～2015年には4年連続して40kg/(日・隻)を下回った。その後、2016～2018年には84～122kg/(日・隻)に増加したが、2019年には70kg/(日・隻)に減少し、2020年は休漁明け以降では最低の7kg/(日・隻)となった。

道南太平洋海域におけるシシャモの年齢別漁獲尾数をみると(図7)、概ね8割前後が1歳魚で占められており、1歳魚の多寡が資源水準に大きく寄与している。1歳魚の漁獲尾数は、2012～2015年には31～118万尾だったが、2016～2019年は350万尾以上に増加した。しかし、2020年は前年より約353万尾少ない28万尾に減少した。2020年の総漁獲尾数は35万尾と推定された。

当海域においては、漁獲主体である1歳魚の体長は、年々小型化し、資源水準が低い年(図9参照)に急激に大型化することを繰り返している(図8)。例えば1歳雌では1995～1999年に小型化し、2000年に大型化した。また、2001～2007年に小型化し、2008年に大型化した。さらに、2015～2019年に小型化し、2020年に大型化した。ただし、低水準だった2011～2015年のうち、2011、2012年には大型化はみられなかった。また、当海域においては、資源水準が低い年に0歳の一部の個体が成熟する場合がある。資源水準が低かった2000、2014、2015年に0歳の一部の個体で成熟がみられ、2020年にもみられた。以上のように2020年は1歳での体長の大型化や0歳での成熟といった資源水準が低い年の特徴がみられた。

(2) 2020年度の資源水準：低水準

資源状態を表す指標には、ししゃもこぎ網漁業のCPUE(1日1隻当たりの漁獲量)を用いた。1995～2014年のCPUEの平均値を100として各年の値を標準化し、100±40の範囲を中水準、その上下をそれぞれ高水準、低水準とした。2020年の資源水準指数は7であり、1995年以降では過去最低の水準となった(図9)。

(3) 今後の資源動向：横ばい

漁期前調査CPUE(1曳網当たりの採集尾数)と漁業CPUE(ししゃもこぎ網漁業1日1隻

当たりの漁獲尾数)との関係を見ると(図10), 2021年の漁期前調査CPUEは, 最も低かった2014年と同じ69尾/網と低水準だったことから, 漁業CPUEは前年と同じ低水準になると推測され, 2021年の資源動向は横ばいと予想した。なお, 漁期前調査の調査線は2018年に見直されたが, 経年比較のためCPUEは現在調査されている4線を用いて計算した。詳細は「評価方法とデータ (3)漁期前調査のCPUE」を参照のこと。

5. 資源の利用状況

(1) 遡上親魚尾数

当海域の資源管理対策は, 次世代確保のため十分な親魚を河川へ遡上させることを基本とし, 河川遡上日予測に基づき漁期を切り上げている。2013年に更新した高度資源管理指針¹⁾や2018年の資源管理方策²⁾では, 鵜川への遡上親魚尾数の目標値を60万尾以上としている。2015~2019年の遡上親魚尾数は58~89万尾だったが, 2020年は26万尾に減少した(図11)。2020年の道南太平洋海域での漁獲尾数は35万尾と推定されており(図7), 漁獲尾数と遡上親魚尾数を合わせても61万尾と少なく, 目標を達成することはできなかった。資源状態が悪いと判断された場合は, 遡上親魚尾数を少しでも多く確保するため, 漁の早期切り上げが望ましい。

(2) 漁獲努力量

ししゃもこぎ網漁業の漁獲努力量については, 1991~1994年の自主休漁以降, 許可隻数の3割を自主的に削減し, 延べ操業隻数は減少傾向にある(図4)。さらに, 胆振海域においては2012年より, 日高海域においても2017年より, ししゃもこぎ網漁業の操業時間を短縮して午前操業にするとともに, 日曜日を統一休漁日とする取組²⁾を継続している。刺し網漁業の延べ操業隻数もピーク時に比べて減少している(図5)。これらのことから漁獲圧は高くなっていないと考えられる。

(3) 資源利用における課題や検討状況

ア. 遡上親魚尾数の目標値

これまでは鵜川での遡上親魚尾数が目標値である60万尾以上の場合, その子世代のししゃもこぎ網漁業の1歳CPUEは3,000尾/(日・隻)以上と高かった(図12)。しかし, 2018年の遡上親魚尾数は89万尾だったにもかかわらず, 産出された2019年級群の1歳CPUEは247尾/(日・隻)と最低を記録した。この要因として, 2019年級群の1歳魚になり漁獲加入するまでの死亡率等が従来と大きく異なったのかもしれない。従来のように遡上親魚尾数を60万尾以上確保するだけでは, 次世代の資源量を一定以上に維持できない可能性が考えられる。また, 2016, 2017年の遡上親魚は84~85万尾と多く, 産出された2017, 2018年級群の1歳CPUEは4,000尾/(日・隻)以上と高かったが(図12), 両年級群ともに0歳および漁獲加入した1歳の体長は, その当時では過去最小だった(図13)。さらに, 前述の1歳

CPUE が過去最低となった 2019 年級群は、0 歳での体長が過去最小だった。このように遡上親魚尾数が 84 万尾以上だった 4 年間のうち (図 12 : 2003, 2016~2018 年), 近年の 3 年間では産出された子世代で過去最小を更新する小型化が生じた (図 13 : 2017~2019 年級群)。このことから, そのメカニズムは不明であるが, 遡上親魚尾数が目標値を大きく上回った場合, 子世代が小型化する可能性も考えられる。こういった問題が生じていることから, 遡上親魚尾数の目標値は今後見直しや, 他の目標への転換等の検討が必要と考えられる。

イ. 遡上親魚確保のための取り組み

しししゃもこぎ網漁業の終漁日は, 栽培水産試験場が予測した河川遡上開始日または知事許可で定められている操業 40 日以内のうち早い方となっている。しかし, 資源水準が低い時は, それらで終漁しても遡上親魚尾数を確保できないリスクが高まる。2017 年度に策定された資源管理方策案の一つとして「資源状態が 2012~2015 年並みに低いと判断された場合には, 遡上開始日を待たずに漁を切り上げることを提言する。この提言に基づき協議会は終漁日の決定を速やかに行う。」がある。栽培水試では, この資源管理方策案をえりも以西海域しししゃも漁業振興協議会に提案した (2019 年 8 月)。資源状態が低いと判断された場合は, しししゃも協議会が中心となって自主的に漁を早期に切り上げることが望ましいため, この方策の導入について合意形成を図っていく必要がある。なお, この資源状態の良否の判断には, その年の総漁獲量と相関がある胆振海域における 2011~2020 年の 10 月 1~20 日の CPUE (図 14) を用いることを提案した (2021 年 2 月)。すなわち, 胆振海域における 2011~2020 年の漁期前半 (10 月 1~20 日) の CPUE が低いほど, その年の漁獲量は少なくなる傾向がみられ, 道南太平洋海域で漁獲量が 36 トン以下の不漁となった 2012~2015, 2020 年の胆振海域における漁期前半の CPUE は 30kg/(日・隻)以下だった。また同様の検討から, 日高海域における漁期前半の CPUE は, 不漁となった 2014, 2015, 2020 年では 10kg/(日・隻)以下だった。したがって, これらの値を上述の「資源状態が悪い」と判断される目安とすることを提案したものである。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

漁獲量	・北海道水産現勢（1962～1984年）、漁業生産高報告（1985～2019年）、水試集計速報値（2020年） 集計範囲：胆振振興局管内、日高振興局管内（えりも町にはえりも漁協庶野支所（道東太平洋）を含むため、えりも町を除く）
漁獲努力量、CPUE	・ししゃもこぎ網漁業漁獲成績報告書、ししゃもこぎ網日別漁獲速報 集計範囲：胆振振興局管内、日高振興局管内（えりも町にはえりも漁協庶野支所（道東太平洋）を含むため、えりも町を除く） ・刺網の荷主別日別水揚げ日報 集計範囲：日高地区

(2) 年齢別漁獲尾数の推定方法

鵜川および日高富浜の漁獲物（ししゃもこぎ網無選別標本、刺し網標本）から得られた性比、年齢組成および体重を用いて、漁獲量から年齢別漁獲尾数を求めた。

(3) 漁期前調査の CPUE

漁期前調査は 1998 年以降 5～6 月にししゃもこぎ網を用いて実施している。1998 年のデータは日高富浜沖で調査を実施しなかったため使用しなかった。調査線は 2018 年に見直し、苫小牧、安平川、鵜川、日高富浜、日高厚賀、新冠沖の 6 線各 3 点（計 18 点）から、苫小牧と新冠沖の調査線を廃止して 4 線各 5 点（計 20 点）に変更した。経年比較のため、CPUE（1 曳網当たりの採集尾数）は、現在も調査されている安平川、鵜川、日高富浜、日高厚賀沖の 4 線を用いた。1999～2017 年は 4 線×3 点の採集尾数、2018 年以降は 4 線×5 点の採集尾数から計算した。データが蓄積した段階で、2018 年以降のデータのみを用いる予定である。

文献

- 1) 岡田のぞみ，工藤 智：II シシヤモ（道南太平洋海域），資源管理手法開発試験調査報告書，79-89（2013）
- 2) 岡田のぞみ，工藤 智：II シシヤモ（道南太平洋海域），資源管理手法開発試験調査報告書（平成 25～29 年度），48-68（2018）
- 3) 吉田秀嗣，岡田のぞみ：6.2 資源管理手法開発試験調査 シシヤモ（えりも以西胆振・日高海域），令和元年度 道総研栽培水産試験場事業報告書，90-96（2021）

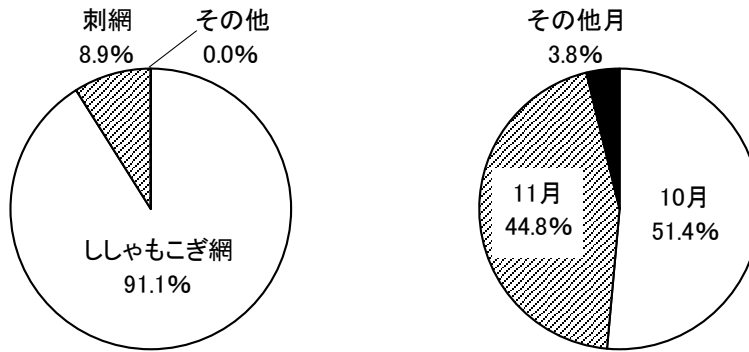


図1 道南太平洋海域におけるシシャモの漁業種別(左), 月別(右)の漁獲比率(2016~2020年の平均値)

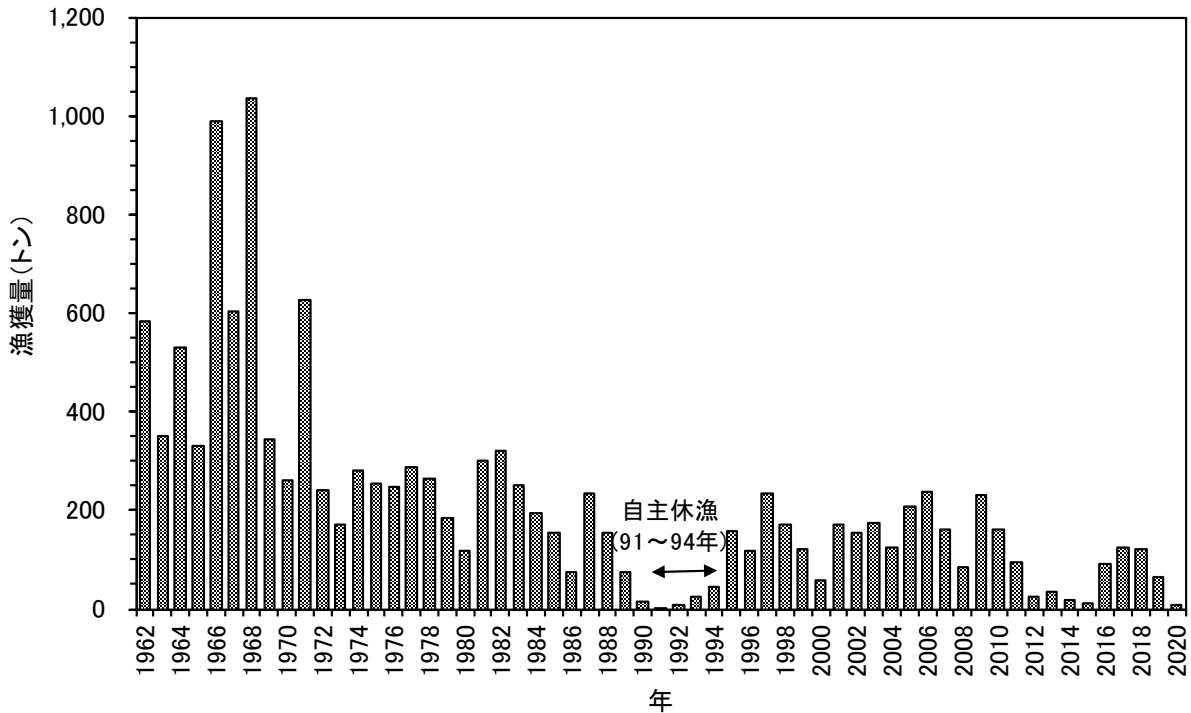


図2 道南太平洋海域におけるシシャモの漁獲量

注) えりも町には, えりも漁協庶野支所分(道東太平洋)を含むため, えりも町は除いた。

出典: 北海道水産現勢(1962~1984年), 漁業生産高報告(1985~2019年), 水試集計速報値(2020年)

表1 道南太平洋海域におけるシシャモの市町村別漁獲量

漁獲量:トン

年	胆振管内										日高管内					小計※	合計※	
	豊浦	洞爺湖	伊達	室蘭	登別	白老	苫小牧	厚真	むかわ	小計	日高	新冠	新ひだか	浦河	様似			えりも
1985	0	0	0	0	0	0	22	20	63	105	43	5	1	2	0	7	51	156
1986	0	0	0	0	0	0	17	6	18	41	27	2	1	3	0	15	33	74
1987	0	0	0	0	0	0	33	28	81	142	66	8	7	10	0	30	91	234
1988	0	0	0	0	0	0	30	19	53	102	45	2	3	2	0	2	52	154
1989	0	0	0	0	1	0	17	10	32	60	13	1	0	1	0	37	16	76
1990	0	0	0	0	1	1	5	0	7	14	1	0	0	0	0	34	1	15
1991	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	28	1	2
1992	0	0	0	0	2	0	2	0	1	5	1	0	1	2	0	58	5	9
1993	0	0	0	0	2	0	0	0	4	7	2	0	9	5	2	62	18	25
1994	0	0	0	0	0	0	2	5	12	19	19	2	1	1	2	51	25	44
1995	0	0	2	0	1	1	6	19	49	78	55	9	10	6	0	50	81	159
1996	0	0	0	0	0	0	5	17	55	77	33	3	3	2	0	37	41	118
1997	0	0	0	0	2	0	11	31	114	158	56	10	6	5	0	88	76	234
1998	0	0	0	0	3	0	16	28	80	127	37	2	3	1	0	54	43	170
1999	0	0	0	0	1	0	9	26	62	98	15	2	5	2	0	32	24	122
2000	0	0	0	0	2	0	1	13	19	36	22	0	0	0	0	52	23	58
2001	0	0	1	0	1	1	19	28	61	112	48	4	6	1	0	127	60	171
2002	0	0	1	0	1	1	12	23	73	111	39	2	3	0	0	72	44	155
2003	0	0	0	0	2	1	14	24	79	120	40	5	9	1	0	62	56	175
2004	0	0	0	0	1	0	9	16	42	69	48	3	4	1	0	58	57	126
2005	0	0	1	0	2	2	15	23	73	117	55	6	23	5	0	50	90	206
2006	1	0	0	0	2	1	26	35	86	150	75	5	5	3	0	58	88	238
2007	0	0	0	0	3	1	7	29	48	88	61	4	5	3	0	67	73	161
2008	0	0	0	0	1	0	3	10	17	32	31	2	18	0	0	22	51	84
2009	0	0	0	0	3	1	14	27	87	132	75	7	14	3	0	45	99	230
2010	0	0	0	0	2	1	11	25	50	90	49	5	15	1	0	42	70	160
2011	0	0	0	0	3	1	2	6	23	35	30	7	16	4	0	42	58	93
2012	0	0	0	0	1	1	2	6	13	22	4	0	0	0	0	38	5	27
2013	0	0	0	0	0	0	1	5	14	20	15	0	0	0	0	19	16	36
2014	0	0	0	0	0	0	2	2	13	17	3	0	0	0	0	12	3	20
2015	0	0	0	0	0	0	1	2	6	9	2	0	1	0	0	45	3	12
2016	0	0	0	0	0	0	5	10	40	56	32	1	3	1	0	17	37	93
2017	0	0	0	0	0	0	5	10	62	77	41	1	4	1	0	24	47	124
2018	0	0	0	0	0	0	5	23	45	74	48	0	1	0	0	37	49	123
2019	0	0	0	0	0	0	1	5	33	39	25	0	1	0	0	14	27	66
2020	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	5	0	0	0	0	15	5	8

※: えりも町には、えりも漁協庶野支所分(道東太平洋)を含むため、日高管内の小計および合計からえりも町は除いた。

注) 合計値はkg値の集計したものをトン表示したため、各市町村の漁獲量(トン)の合計値とは異なる。2020年は水試集計速報値

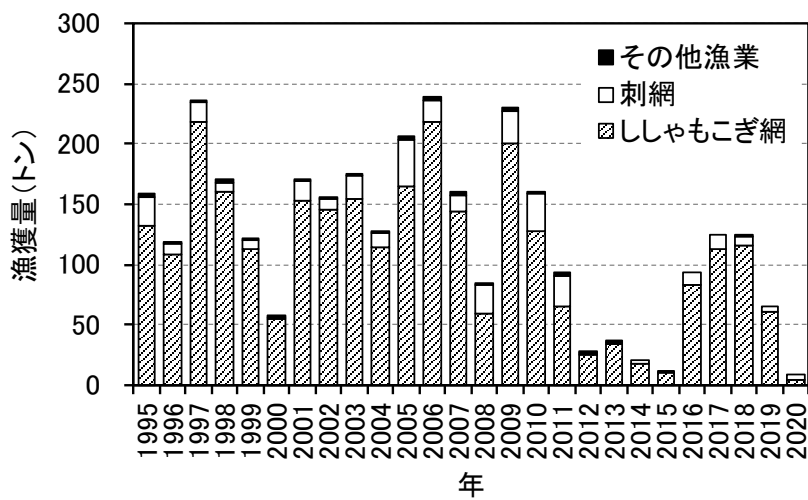


図3 道南太平洋海域におけるシシャモの漁業種別漁獲量
注)2020年は水試集計速報値

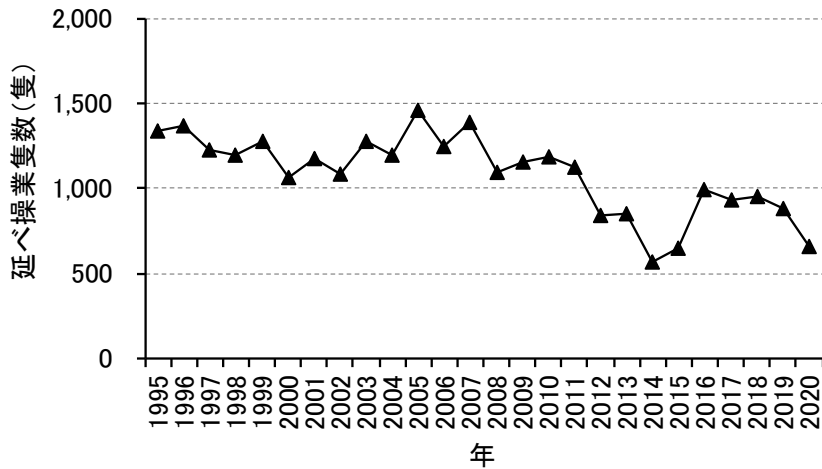


図4 道南太平洋海域におけるししゃもこぎ網漁業の延べ操業隻数

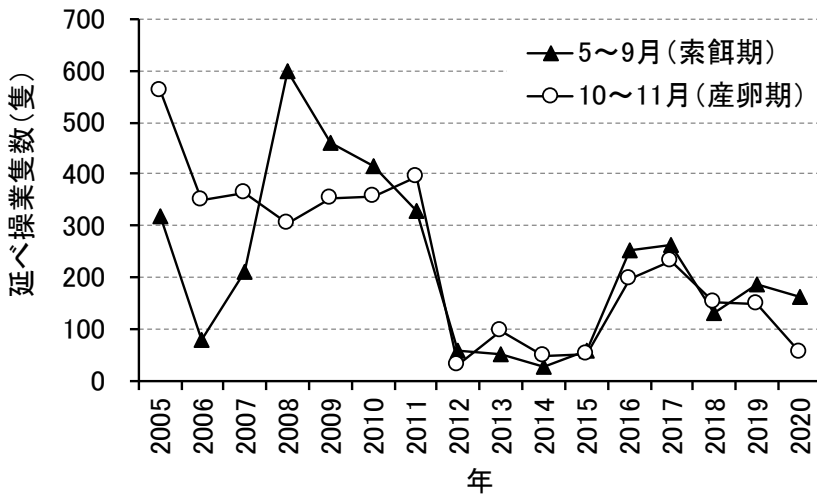


図5 日高地区における刺し網漁業の延べ操業隻数

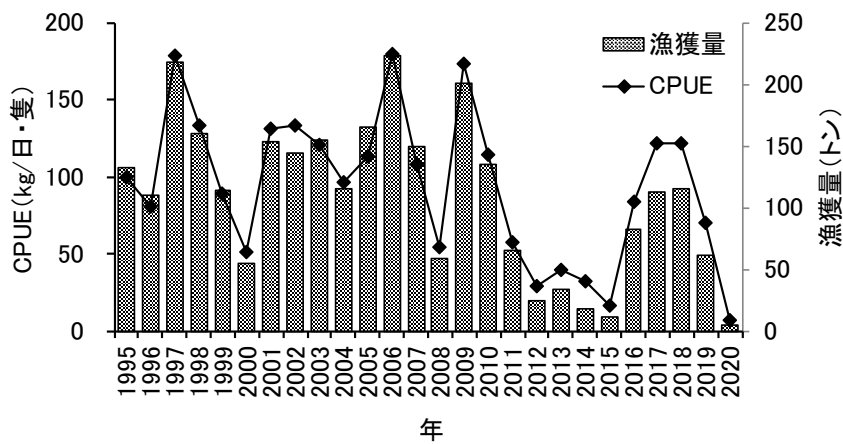


図6 道南太平洋海域におけるししゃもこぎ網漁業のCPUEと漁獲量
注)2020年の漁獲量は水試集計速報値

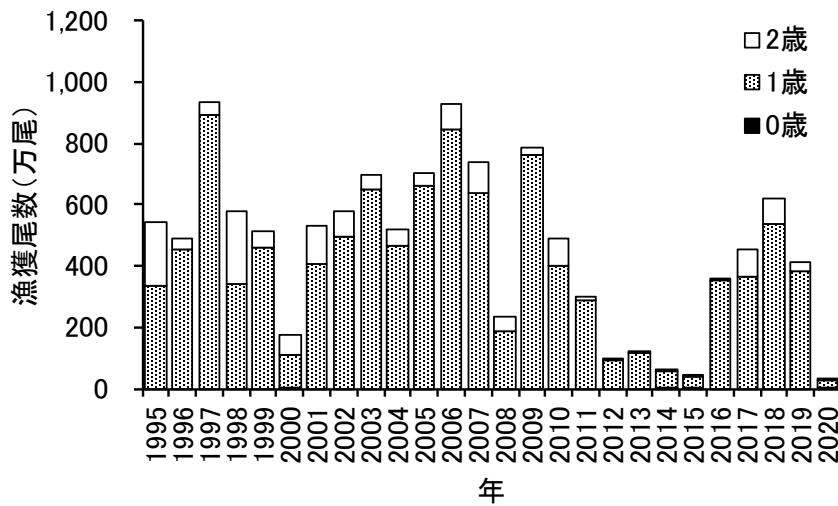


図7 道南太平洋海域におけるシシャモの年齢別漁獲尾数

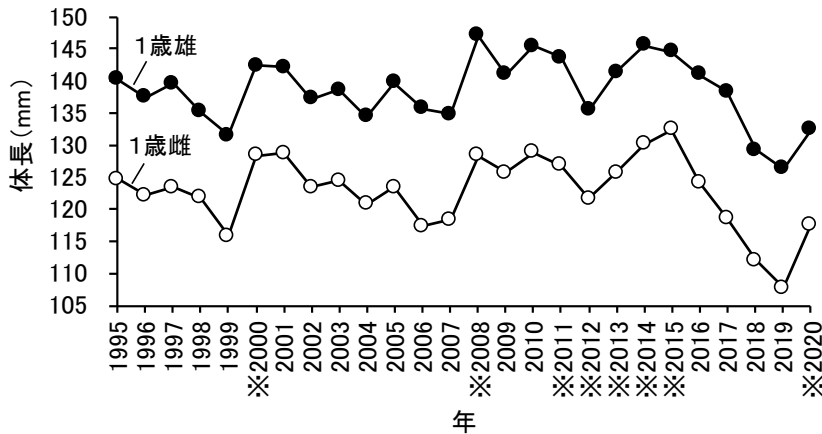


図8 道南太平洋海域におけるシシャモ1歳の平均体長
(ししゃもこぎ網漁業による10~11月の無選別標本を使用)
※: 資源水準が低水準だった年を示す(図9参照)。

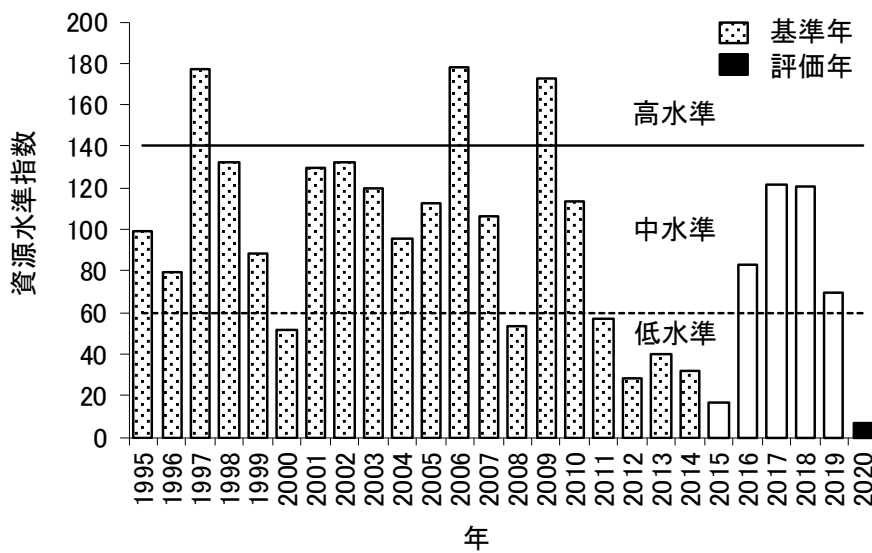


図9 道南太平洋海域におけるシシャモの資源水準
(資源状態を示す指標:ししゃもこぎ網漁業CPUE)

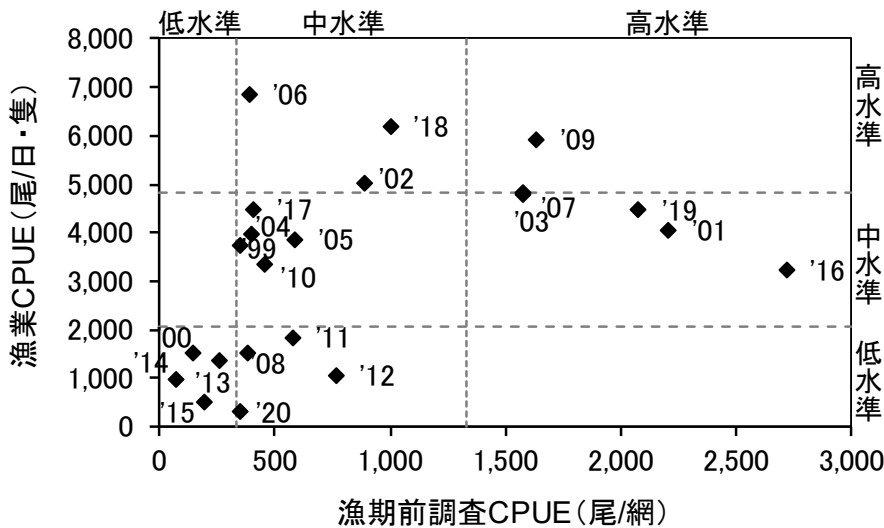


図10 道南太平洋海域におけるシシャモ漁期前調査CPUEとししゃもこぎ網漁業CPUEとの関係

注1) 図中の添字は、西暦下2桁を示す。

注2) 漁期前調査CPUEの水準は、1999～2018年の平均値の100±60%を中水準(331～1,326尾/日・隻)、その上下をそれぞれ高水準、低水準とした。

注3) 漁業CPUEの水準は、1999～2018年の平均値の100±40%を中水準(2,070～4,831尾/日・隻)、その上下をそれぞれ高水準、低水準とした。

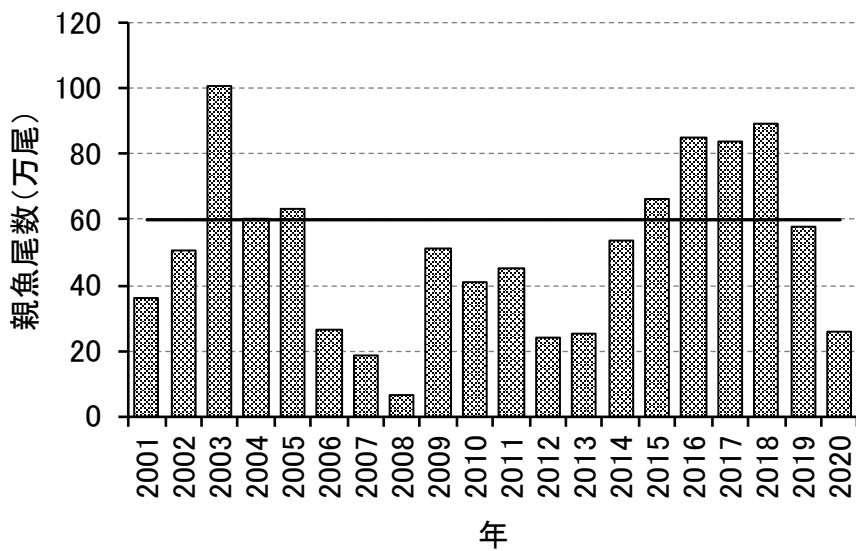


図11 鷓川におけるシシャモの遡上親魚尾数

注)実線は遡上親魚尾数の目標値60万尾を示す。

資料(遡上親魚尾数):道総研さけます・内水面水試(2001~2017年),
胆振管内ししゃも漁業振興協議会(2018~2020年)

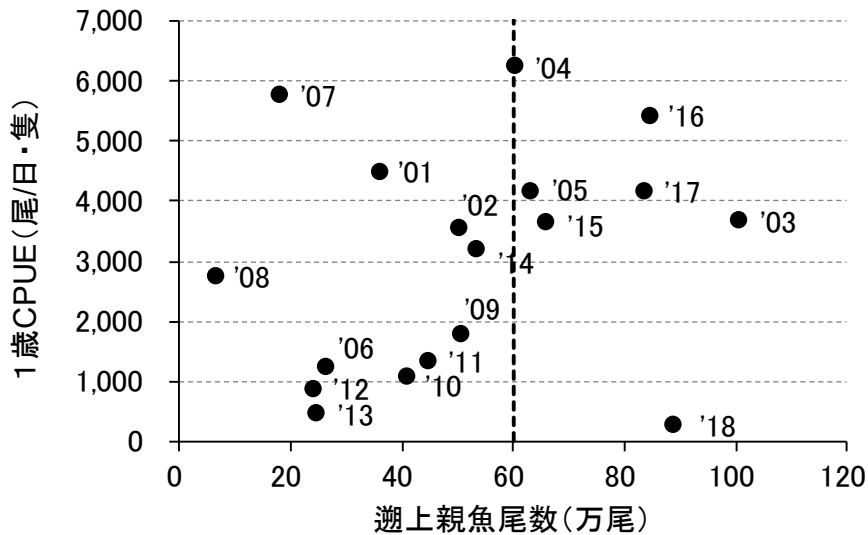


図12 鷓川におけるシシャモ遡上親魚尾数とその子世代の道南太平洋海域におけるししゃもこぎ網漁業の1歳CPUEとの関係

注1)図中の添字は、親魚が河川へ遡上し、産卵した年を西暦下2桁で示す。
例えば、2018年11月頃に遡上・産卵した親魚では、2019年4月頃に仔魚がふ化し、2020年4月に1歳となる。

注2)破線は遡上親魚尾数の目標値60万尾を示す。

資料(遡上親魚尾数):道総研さけます・内水面水試(2001~2017年),胆振管内ししゃも漁業振興協議会(2018年)

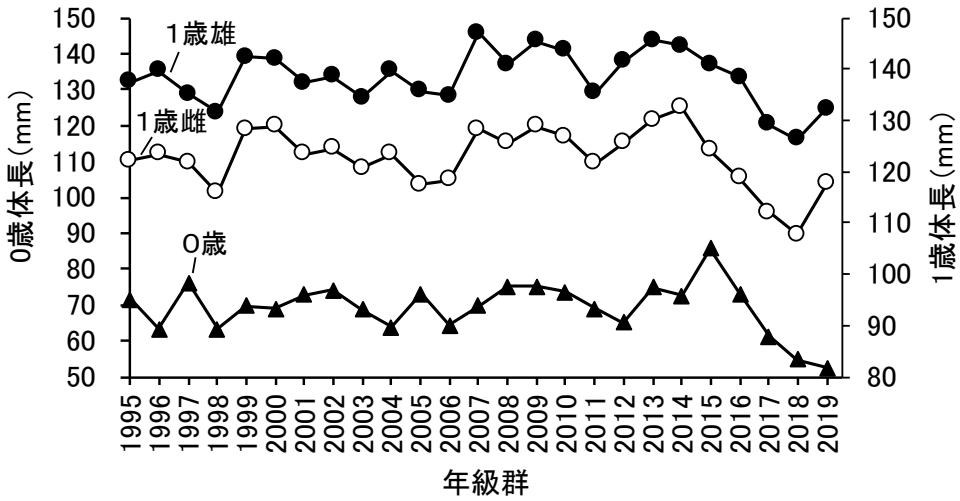


図13 道南太平洋海域におけるシシャモ0歳と1歳の平均体長
(ししゃもこぎ網漁業による10~11月の無選別標本を使用)

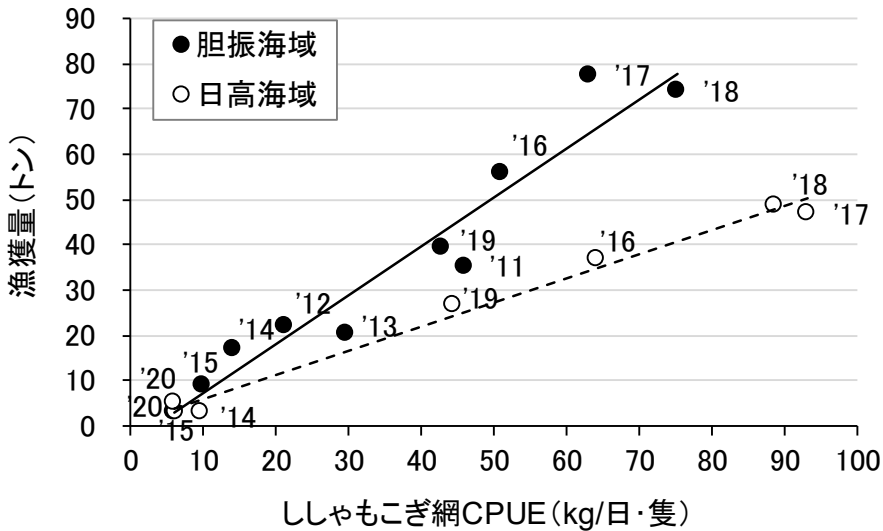


図14 胆振および日高海域におけるししゃもこぎ網の漁期前半(10月1~20日)のCPUEとその年のシシャモ漁獲量との関係

注) 図中の添字は、西暦下2桁を示す。胆振海域: 2011~2020年, 日高海域: 2014~2020年

魚種（海域）：シシヤモ（道東太平洋海域）

担当：釧路水産試験場（安東祐太郎）

要約

評価年度：2020年度（2020年1月～2020年12月）

2020年度の漁獲量：290トン（前年比0.66）

資源量の指標	資源水準	資源動向
ししやもこぎ網のCPUE	低水準	横ばい

海域全体の漁獲量は290トンと前年（443トン）から減少した。「えりも以東ししやもこぎ網漁業打合せ会議」で630トンと設定された「目安の漁獲限度量」に対する実績漁獲量は279トン（消化率44%）であった。漁期前調査のCPUEに基づく資源水準は低水準となった。2020年のふ化仔魚の採集尾数および産卵親魚量指数はいずれも2016年以降の平均的な水準にある。2019年の資源水準を大きく上回る兆候は見られないことから、2021年の資源動向は横ばいと判断される。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

稚魚期および索餌期は北海道太平洋岸の水深120m以浅の海域に広く分布するが、10～11月になると成熟した個体は河口域に集群したのち河川に遡上し産卵を行う。産卵後、オスは死亡するがメスは海へ戻る¹⁾。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：4月1日）

満年齢		0歳(1年魚)	1歳(2年魚)	2歳(3年魚)
体長(cm)	オス	7	13	15
	メス		12	14
体重(g)	オス	4	27	40
	メス		19	33

(1999年～2019年9～11月の漁獲物測定試料より)

(3) 成熟年齢・成熟体長

- ・オス：1歳で大部分の個体が成熟し、一部2歳になってから成熟する個体もいる。
- ・メス：1歳でほとんどの個体が成熟する。

(4) 産卵期・産卵場

- ・産卵期：11月中旬～12月上旬。
- ・産卵場：主要な産卵河川は十勝川，茶路川，庶路川，阿寒川，釧路川，別寒辺牛川，尾幌川。海水の影響がない河口から1～10km程度の蛇行域¹⁾。

(5) その他

道東海域のシシャモは形態的特徴から厚岸系と十勝・釧路系に分けられ，前者は厚岸湾に注ぐ別寒辺牛川および尾幌川を産卵河川とする独立性の高い地域群とされている²⁾。

2. 漁業の概要

(1) 操業実勢

漁業	漁期	主漁場	許可隻数（2020年度）
ししゃもこぎ網漁業	10～12月	えりも町庶野～厚岸町沿岸（水深30m以浅）	えりも町庶野地区：5隻 十勝地区：91隻 釧路地区（白糠～昆布森漁協）：90隻 厚岸地区：12隻
刺し網漁業	10～11月	釧路管内沿岸	釧路地区：8隻

(2) 資源管理に関する取り組み

- ・庶野地区（えりも漁協庶野支所），十勝地区（広尾，大樹および大津漁協）および釧路地区（白糠，釧路市，釧路市東部及び昆布森漁協）の計8組合の着業者による「えりも以東ししゃもこぎ網漁業打ち合わせ会議」では，2003年以降，釧路水産試験場の漁期前調査結果に基づく予想漁獲量を基準とし，行政の調整のもとに「目安の漁獲限量」を自主的に設定している。また，十勝（庶野を含む）および釧路地区に設置された協議会でそれぞれ操業期間，日数や漁獲物の管理規定等が定められている。
- ・釧路水産試験場では，漁期中のメス GSI の増加状況から十勝川および新釧路川への遡上日をそれぞれ予測している。操業海域が十勝川河口に近い大津漁協および新釧路川河口に近い釧路市～昆布森漁協では，予測遡上日以前に終漁することとされている。
- ・新釧路川および庶路川では人工ふ化放流事業が行われており，それぞれ最大3億粒の受精卵がふ化施設に収容され，春期にふ化した仔魚が放流されている（釧路ししゃもこぎ網漁業運営協議会）。
- ・0歳魚保護のため，目合い選択性試験の結果に基づきししゃもこぎ網の魚捕部は網目を14節以内に設定している。また，目合い以外の取り決めがない魚捕部について釧路・十勝の両協議会による自主規制として一定の基準を定めている。
- ・各地域で消費拡大に向けた宣伝や，密漁防止対策が実施されている。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量

道東海域のシシヤモ漁獲量は、1969年以前には2,000トン程度だったが、1970年代になるとおよそ500～1,500トンの範囲で特徴的な隔年変動¹⁾を示しながら推移した(表1, 図1)。1988年に過去最低の220トンに落ち込んだものの、1989年以降は1970～80年代よりも高いおよそ1,000～1,500トン台の水準を維持してきた。2003年に漁獲限度量が設定されて以降は大きな隔年変動が認められなくなり、おおむね1,000トン以上で安定して推移してきたが、2011年以降は1,000トンを下回るようになった。2020年は290トンと前年(443トン)を下回り、1967年から過去2番目に低い値となった。

2020年の道東海域の平均単価は2,349円と前年(1440円)の約1.6倍となり、合計漁獲金額は6.9億円と前年(6.5億円)よりもやや増加した。

「えりも以东ししヤもこぎ網漁業打ち合わせ会議」で設定された2020年漁期の「目安の漁獲限度量」は630トン(庶野地区:30トン, 十勝・釧路地区それぞれ300トン)であった。これに対する実績漁獲量(消化率)は庶野15トン(49%), 十勝193トン(64%)および釧路72トン(24%)の計279トン(44%)で、すべての地区で限度量を下回り(表1, 図2)、特に釧路地区では大きく下回った。

(2) 漁獲努力量

十勝地区(広尾, 大樹および大津漁協所属船)および釧路地区(白糠, 釧路市, 釧路市東部及び昆布森漁協所属船)のししヤもこぎ網漁業について記述する。延べ出漁隻数は1960年代後半～1970年代前半に十勝・釧路地区ともに4,000隻を超えていたが、1970年代後半以降は減少し1990年には両地区とも約1,400隻となった。1990年代は両地区ともやや増加傾向にあったが、2000年代に再び減少し、近年は十勝地区で1,500隻前後、釧路地区では1,000隻前後で推移している。2020年の延べ出漁隻数は、十勝地区で前年(1,258隻)より増加して1,515隻、釧路地区では573隻と前年(589隻)に引き続き、例年より顕著に低い水準となった(図3)。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向: CPUE, 加入量指数, 産卵親魚量指数および再生産成功指数の推移

9～10月に十勝～釧路地区の沿岸域(図4)において実施している漁期前調査の標準化CPUE(以下, 調査CPUE: 1991年を1とした相対値)を求めた。調査CPUEは、1990年代はじめには0.7～1.0であったが、その後1990年代半ばには1.5～2.0にまで高くなった(図5)。1999年以降は2016年の0.3を除いては0.5～1.6の間で増減を繰り返しながら推移した。2020年は前年(0.73)よりも大きく低下し、過去最低の0.17であった。

ししヤもこぎ網漁業の標準化CPUE(以下, 漁業CPUE, 単位: kg/隻)は、1988年には81だったが、1989年以降は2000年に一時的に149に低下した以外は、2010年まではおおむ

ね 300～500 で推移した（図 6）。その後、2011～2012 年には 300、2013 年以降はおおむね 200～300 の間で推移している。2020 年は前年（213）よりも大きく低下し 119 であった。

漁獲物の年齢構成は、ほとんどが加入年齢である 1 歳魚で占められており、加入に依存した資源構造である（図 7）。2001 年級までの加入尾数指数は、偶数年には 15,000 以上、奇数年には 10,000 以下と大きく変動しており、漁獲量の隔年変動は加入量の変動によって引き起こされていたと考えられる（図 8）。その後、2002～2011 年級では大きな変動は認められなくなり、15,000 前後で比較的安定して推移したものの、2012～2016 年級までは 10,000 前後と低い水準で推移していた。2017 年級は一時的に約 15,000 に増加したが、2019 年級は 10,000 程度だった前年よりさらに減少し、約 6,000 であった。

産卵親魚量指数は、2000 年に 82 と過去最低の値に落ち込んだ以外は、2001 年までは高い年で 200、低い年で 100～150 と、大きく変動しながら推移した（図 9）。2001～2010 年には 150 以上で比較的安定して推移していたが、2011 年以降は減少し 2015 年には一時的に 171 と高くなったものの、2016 年以降は 80～100 程度と低迷した。2020 年は 72 と 2016 年以降の水準よりやや低かった。また、再生産成功指数（RPS）は、2000 年級で 226 と高い値を示した以外は毎年およそ 50～120 の範囲で推移している。2019 年級は 55 と 1991 年以降の平均的な水準内ではあるものの、低めの値だった（図 9）。

これまでの隔年変動の多くは、加入量の変動によって引き起こされたと考えられ、漁獲量の豊凶が繰り返されてきた。ある年の加入量はその 2 年前の年級群の産卵親魚量に影響を受ける。2002 年以降は、産卵親魚量の変動がなくなり、加入量も安定したが、2012 年級以降は産卵親魚量の減少とともに加入量も減少し、資源水準も低迷したと考えられる。

(2) 2020 年度の資源水準：低水準

ししゃもこぎ網漁業の CPUE を資源水準の指標とした。1995～2014 年における平均値を 100 として、各年を標準化した。中水準の範囲は水準指数 60～140 とし、これよりも低い値を低水準、高い値を高水準とした。2020 年の水準指数は 37 で低水準と判断された（図 10）。

(3) 今後の資源動向：横ばい

2021 年の資源動向を判断するため、2021 年の主漁獲対象となる 2020 年級の資源水準について検討した。資源水準の予想にあたり、2020 年級に関する産卵親魚量および降海仔魚調査によるふ化仔魚の平均採集尾数について検討した。

2020 年級を産んだ 2019 年の産卵親魚量指数は、84 と 1991 年以降では低いものの、2016 年以降の平均的な水準だった（図 9）。また、2020 年の降海仔魚調査におけるふ化仔魚の平均採集尾数は 115 尾と例年並みであった（図 11）。これらのことから、2020 年級の資源水準は 2016 年以降の平均的な水準と考えられ、中～低水準と予想される。各指標値は 2019 年より低いことから、資源が大きく増加する兆候は認められない。したがって、2020 年級の資源水準は 2019 年級と同じく低水準と考えられ、2021 年の資源動向は横ばいと判断された。

5. 資源の利用状況

RPS の経年変化から再生産関係は悪化している状況にはない（図 9）。したがって、加入量を確保するためには、産卵親魚量を確保する資源管理方策が有効であると考えられる。当該資源に対する主要漁業であるししゃもこぎ網漁業は、産卵遡上前に沿岸・河口域といった狭い海域に集群した群れを対象とすることから、ともすれば産卵親魚に過大な漁獲圧がかかってしまう恐れがある。そのことを回避するため、漁獲限度量の設定や遡上前に漁期の切り上げるという自主的な取り組みを実施しており、産卵親魚を確保する一定程度の効果が期待される。しかし、現状では、漁獲限度量は予想漁獲量に基づいて決定されており、資源の持続性は考慮されていない。資源の持続性をより高めるためには、予想漁獲量から産卵親魚量を確保可能な漁獲量の提言へと変更していくことが望ましいと考えられる。

2020 年の資源水準指数は低水準となり、各資源指標値はいずれも 2018 年から減少傾向が続いている。2020 年の産卵親魚量指数は 72 と 2016 年以降の平均的な水準を下回った。また、2022 年の資源動向指標である 2021 年の降海仔魚量も 33 尾と低水準だった。これらのことから、再来年度以降の資源量動向についてはよりいっそう注意する必要がある。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

沿岸漁獲量	<ul style="list-style-type: none"> ・ ししゃもこぎ網（桁網）漁業漁獲成績報告書 集計範囲：日高（えりも漁協庶野支所），十勝（広尾，大樹，大津漁協），釧路（白糠，釧路市，釧路市東部，昆布森漁協），2003 年以降の厚岸漁協 ・ 漁業生産高報告（2020 年度の値は水試集計速報値） 集計範囲：1975 年以降のししゃもこぎ網以外沿岸漁業，1975～2002 年の庶野と厚岸
沖底漁獲量	<ul style="list-style-type: none"> ・ 北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報 集計範囲：中海区「道東」
漁獲努力量・漁獲量・CPUE	<ul style="list-style-type: none"> ・ ししゃもこぎ網（桁網）漁業漁獲成績報告書 集計範囲：十勝地区（庶野，広尾，大樹，大津） 釧路地区（白糠，釧路市，釧路市東部，昆布森）

(2) 漁期前調査の CPUE

1991～2020 年に実施した漁期前調査における十勝地区の郡界～大津沖の 8 調査ライン 22 調査点および釧路地区の釧路沖～厚内沖の 5 調査ライン 20 調査点における「1 曳網あたりの採集尾数」を応答変数、「年」，「水深」，「調査ライン」を説明変数（「水深」と「調査ライン」の交互作用項を含む）とする一般化線形モデル（誤差分布に負の二項分布を仮定）を構築し，推定された「年」効果を抽出した。得られた尾数に基づく年効果を重量に変換するため，調査年の平均体重を乗じて調査 CPUE とした。なお，欠測地点の採集尾数は，同地区同水深帯の平均値で補間した。

(3) ししゃもこぎ網漁業の漁獲量，努力量および標準化 CPUE

十勝・釧路両振興局が集計したししゃもこぎ網漁業漁獲成績報告書から，漁協別漁獲量および操業隻数を集計し，「1 日 1 隻あたりの漁獲量」の対数値を応答変数，「年」，「地区（広尾・大樹，大津，白糠，釧路 3 単協（釧路市，釧路東部，昆布森漁協）の 4 地区）」を説明変数とする一般化線形モデル（誤差分布に正規分布を仮定）を構築し，推定された「年」効果を抽出した。

(4) 年齢別漁獲尾数，加入尾数指数，産卵親魚量指数，再生産成功指数

十勝・釧路地区の漁期中調査（週 2 回程度の頻度で漁獲物を生物測定）で得られた 1 歳以上のシシャモの性比，年齢組成および平均体重を用いて，同地区のししゃもこぎ網漁業漁獲量から年齢別漁獲尾数を推定した。これらのうち 1 歳の漁獲尾数および 1 歳以上メスの年

年齢別漁獲尾数に年齢別平均体重を乗じた合計値を延べ出漁隻数で除した値を、それぞれ加入尾数指数（尾/隻）および産卵親魚量指数（kg/隻）とした。なお1991～1993年の十勝地区における生物測定値がないため同じ年の釧路地区の値を適用した。再生産成功指数（RPS）は、加入尾数指数を当該年級の産卵親魚量指数で除した値とした。

(5) 新釧路川におけるふ化仔魚採集尾数

1992～2021年4～5月に、新釧路川下流域においてノルパックネットによるシシヤモふ化仔魚採集（採集時間：5分間）を4～5日に一度の頻度で行った。シシヤモとキュウリウオの仔魚は形態での判別が困難な事から、1調査あたりのキュウリウオ科仔魚の平均採集尾数をふ化仔魚量の指標とした。ただし、2020年以降はホールマウント免疫染色法³⁾により仔魚の同定を行い、シシヤモ仔魚の採集尾数を指標値とした。

文 献

- 1) 森泰雄：14 シシヤモ，漁業生物図鑑 新 北のさかなたち．札幌，北海道新聞社，86-89（2003）
- 2) 伊藤小四郎：シシヤモの生態調査 I 孕卵数の計測方法の比較並びに体長，年齢と孕卵数の関係について．水産研報，14，47-55（1959）
- 3) 筵平裕次，川崎琢真，中田訓彰，竹中映美，永田淳，石田良太郎，山口浩志，佐藤充，東藤孝，平松尚志：ホールマウント免疫染色法によるシシヤモ仔魚判別技術の開発．水産増殖，68(1)，1-8（2020）

表1 道東海域におけるシシャモの漁獲量（単位：トン）

年	ししゃもこぎ網漁業					厚岸	その他 沿岸漁業	沿岸漁業 合計	沖底	道東海域 合計
	十勝・釧路ししゃもこぎ網漁業協議会				限度量					
	十勝	釧路	日高（庶野）	協議会合計						
1975	283	453	13	749		15	15	779	0	779
1976	322	209	9	540		2	26	568	0	568
1977	466	704	55	1,225		27	38	1,290	0	1,290
1978	176	329	8	513		1	9	523	0	523
1979	359	739	21	1,118		11	31	1,160	344	1,504
1980	176	363	2	541		5	3	549	55	604
1981	126	328	9	463		2	10	476	29	505
1982	181	577	9	767		7	4	779	134	913
1983	379	335	7	721		4	5	731	49	780
1984	292	255	13	560		0	8	569	12	581
1985	157	283	7	448		1	3	452	1	453
1986	312	295	15	622		0	1	623	0	623
1987	402	543	30	974		2	4	981	3	984
1988	90	127	2	219		0	1	220	1	220
1989	504	1,023	37	1,564		4	7	1,575	0	1,575
1990	474	916	34	1,424		16	5	1,445	0	1,445
1991	626	645	28	1,299		3	4	1,305	0	1,305
1992	504	558	58	1,120		7	5	1,131	0	1,131
1993	768	527	62	1,357		30	25	1,413	0	1,413
1994	592	586	51	1,229		14	8	1,251	0	1,251
1995	820	803	50	1,673		21	11	1,705	0	1,705
1996	627	468	37	1,132		15	5	1,152	0	1,152
1997	1,196	937	88	2,220		60	20	2,300	1	2,301
1998	713	622	54	1,389		18	6	1,412	0	1,412
1999	532	528	32	1,093		18	2	1,113	0	1,113
2000	583	264	52	898		21	2	922	0	922
2001	784	735	127	1,645		80	8	1,733	0	1,733
2002	399	520	72	991		17	3	1,012	0	1,012
2003	587	398	62	1,047	1,462	18	2	1,068	0	1,068
2004	510	544	60	1,114	1,208	30	3	1,147	0	1,147
2005	500	500	50	1,050	1,050	35	7	1,092	0	1,092
2006	428	643	58	1,129	1,208	40	11	1,180	0	1,180
2007	527	471	67	1,066	1,418	43	9	1,118	0	1,118
2008	535	264	22	822	1,260	11	1	834	0	834
2009	425	450	45	920	945	56	10	986	0	986
2010	599	530	42	1,171	1,260	38	6	1,215	0	1,215
2011	509	340	42	891	1,260	46	8	945	0	945
2012	461	353	38	852	1,134	34	8	894	0	894
2013	213	329	19	561	945	41	9	610	0	610
2014	226	268	12	506	788	30	6	542	0	542
2015	329	436	45	810	945	34	5	849	0	849
2016	206	291	17	514	630	43	4	561	0	561
2017	310	169	24	502	945	50	4	556	0	556
2018	467	291	37	796	1,050	43	5	844	0	844
2019	285	121	14	420	840	21	3	443	0	443
2020	193	72	15	279	630	11	0	290	0	290

資料 ししゃもこぎ網漁業：関係漁協から提供される日別報告資料

日高支庁はえりも漁協庶野支所のみ集計

その他沿岸漁業及び2002年以前の庶野・厚岸漁協：漁業生産高報告（2020年は水試集計速報値）

1974年以前の厚岸漁協及びその他沿岸漁業：未集計

沖底：北海道沖合底びき網漁業漁場別漁獲統計年報より中海区「道東」を集計

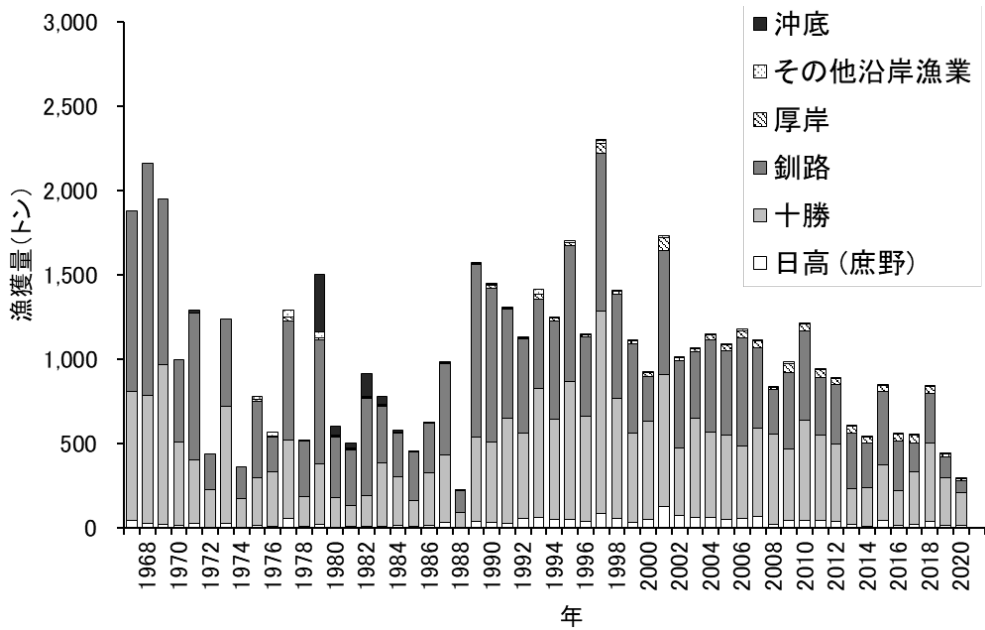


図1 ししゃもこぎ網漁業（厚岸，釧路，十勝，日高管内庶野），その他沿岸漁業，沖合底びき網漁業におけるシシャモ漁獲量の経年変化

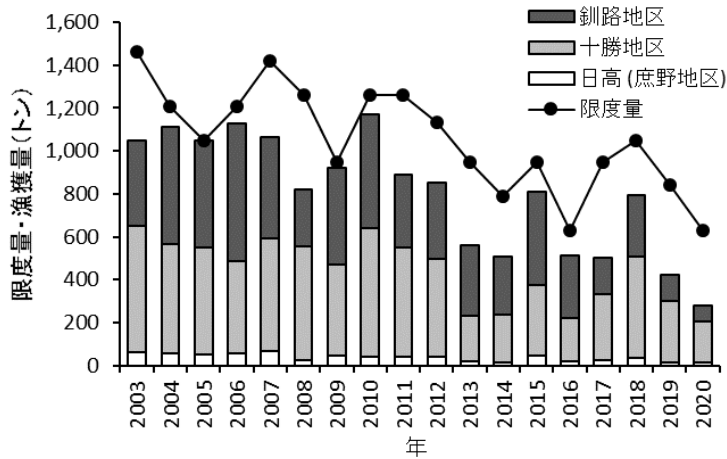


図2 ししゃもこぎ網漁業の「目安の限度量」と実績漁獲量の推移

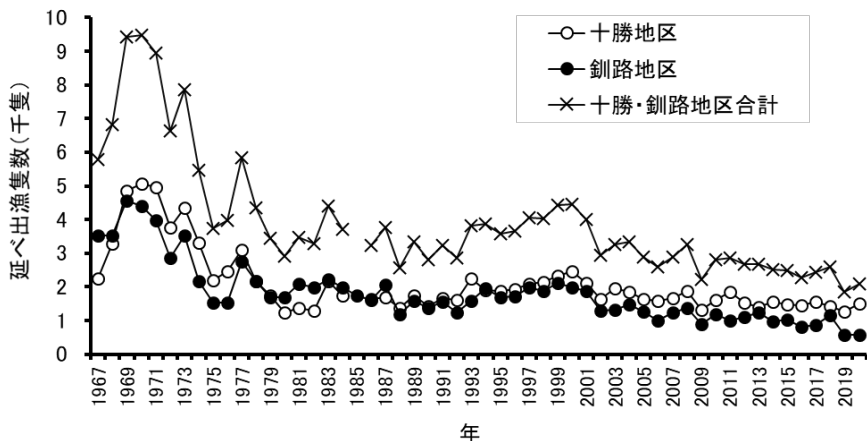


図3 十勝，釧路地区におけるししゃもこぎ網漁業の延べ出漁隻数の経年変化

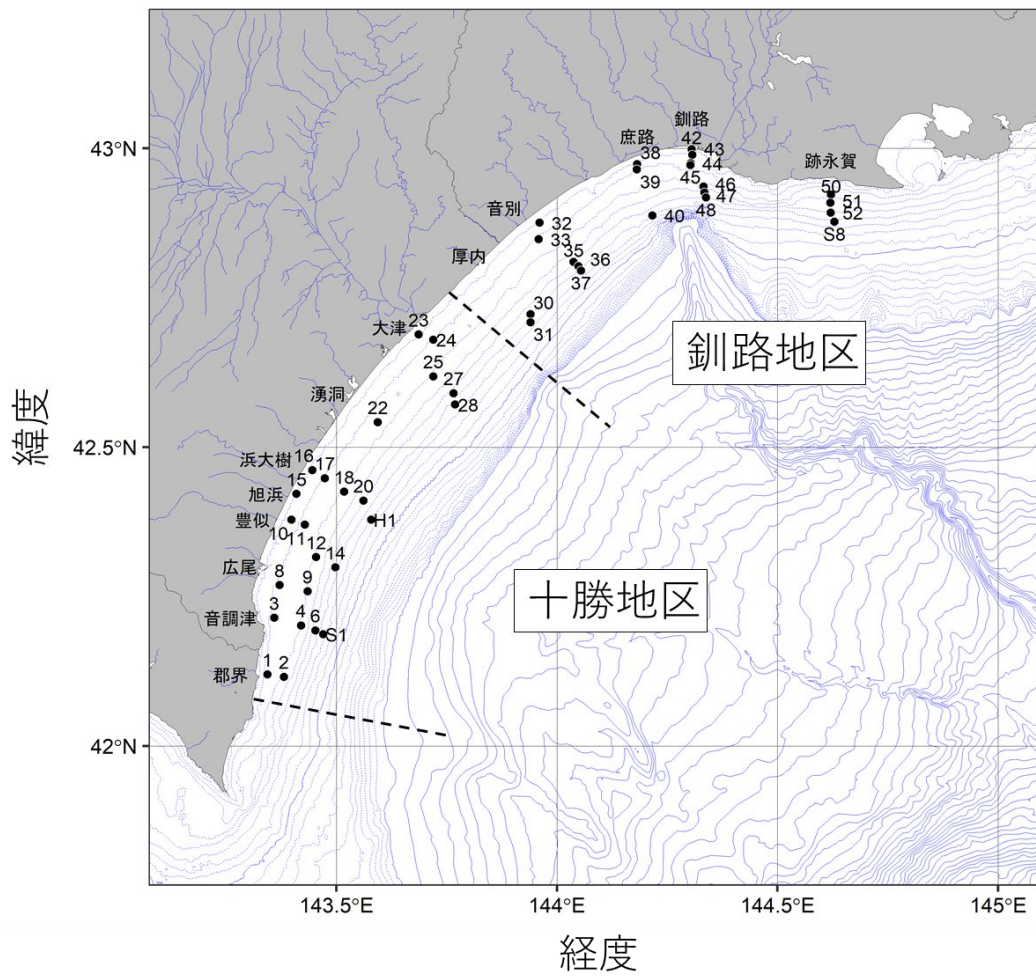


図4 調査 CPUE の算出に用いた漁期前調査における十勝・釧路地区の調査点
(数字は調査点番号)

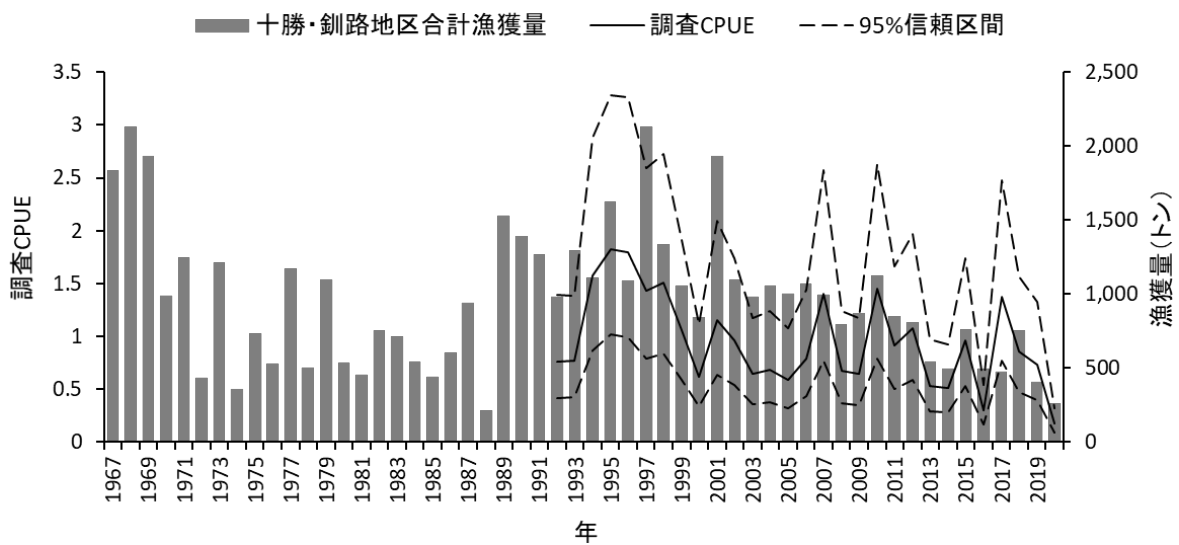


図5 十勝・釧路地区における漁獲量と漁期前調査の CPUE (調査 CPUE) の推移

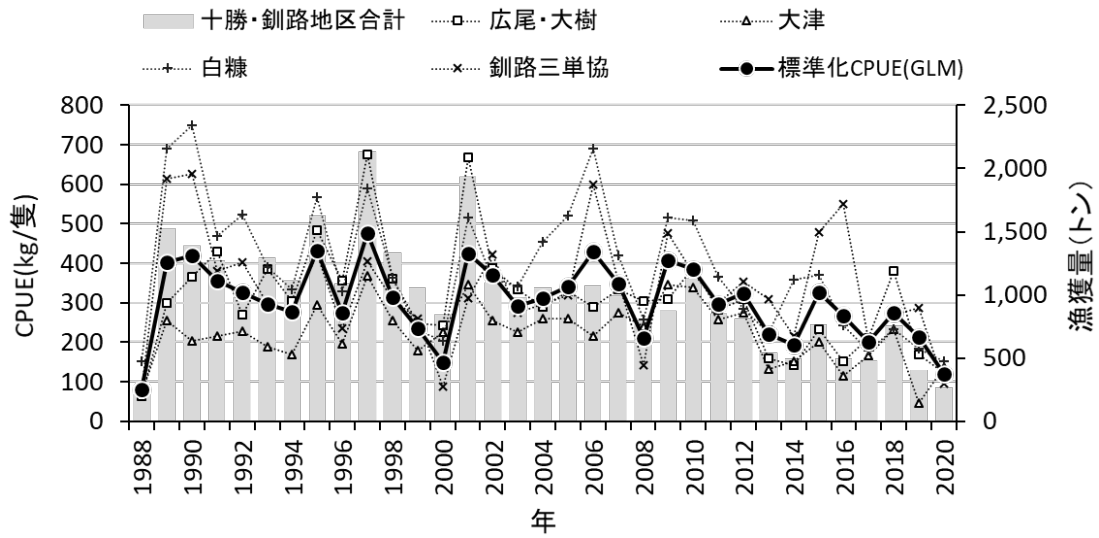


図6 ししゃもこぎ網漁業の漁獲量と地区別 CPUE, 漁業 CPUE の経年変化

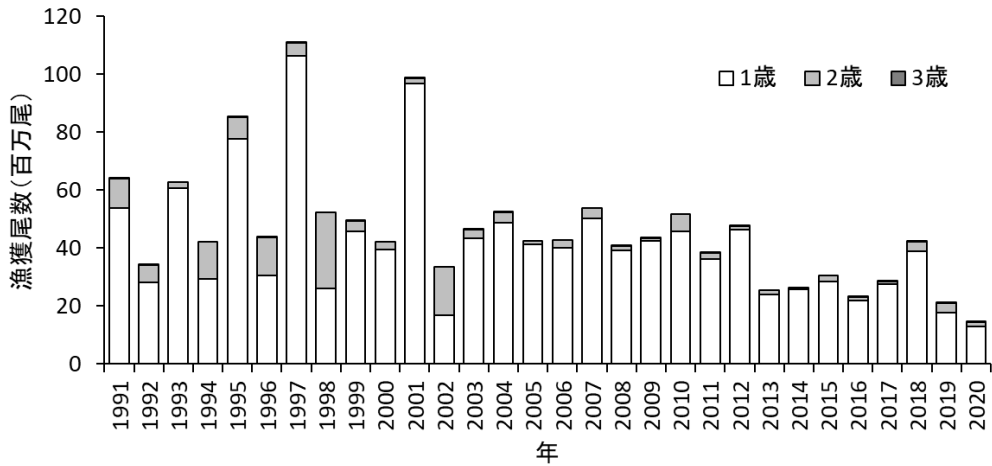


図7 十勝・釧路地区におけるししゃもこぎ網漁業による年齢別漁獲尾数の経年変化

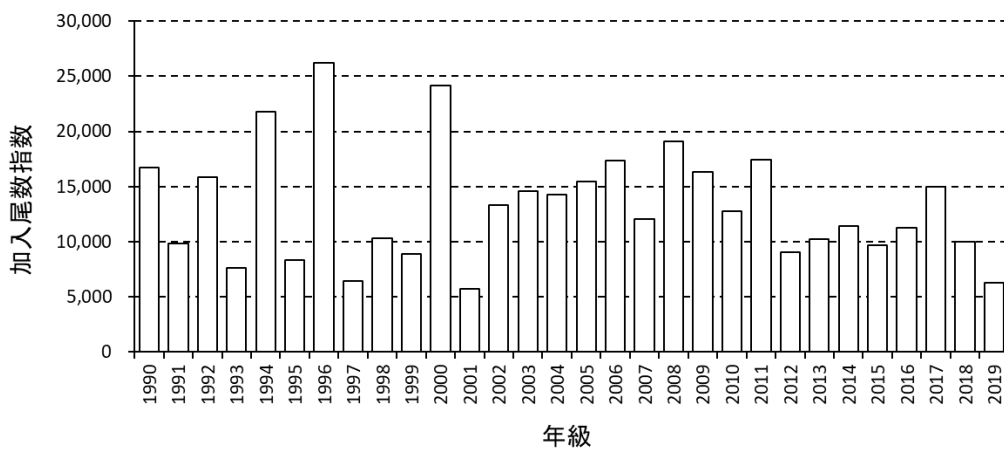


図8 加入尾数指数の経年変化

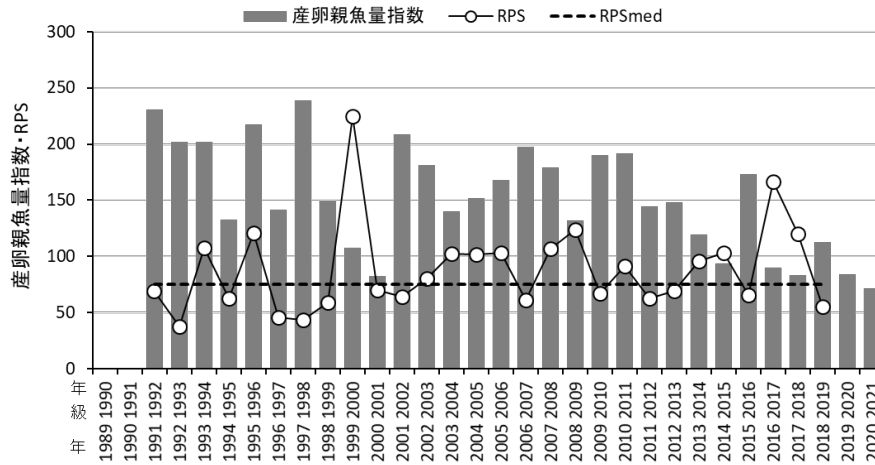


図9 産卵親魚量指数とRPSの経年変化

(横軸の年級および年は、RPSおよび産卵親魚量指数にそれぞれ対応する)

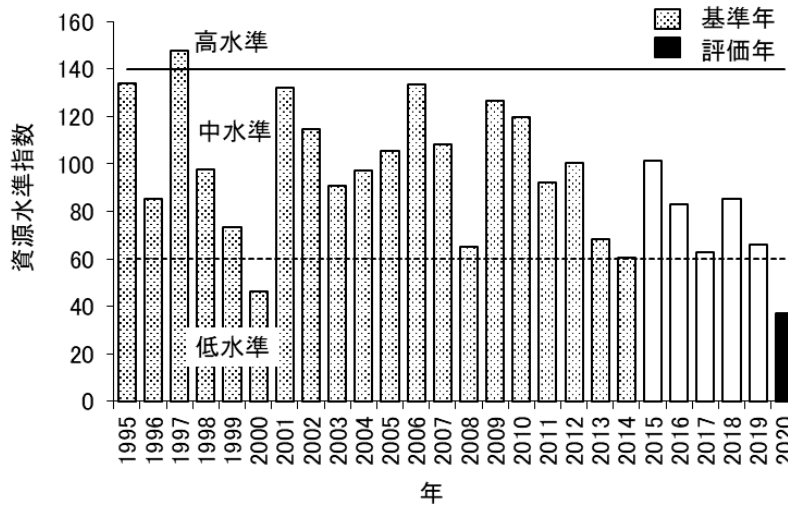


図10 道東太平洋海域におけるシシャモの資源水準

(資源状態を示す指標：漁業 CPUE)

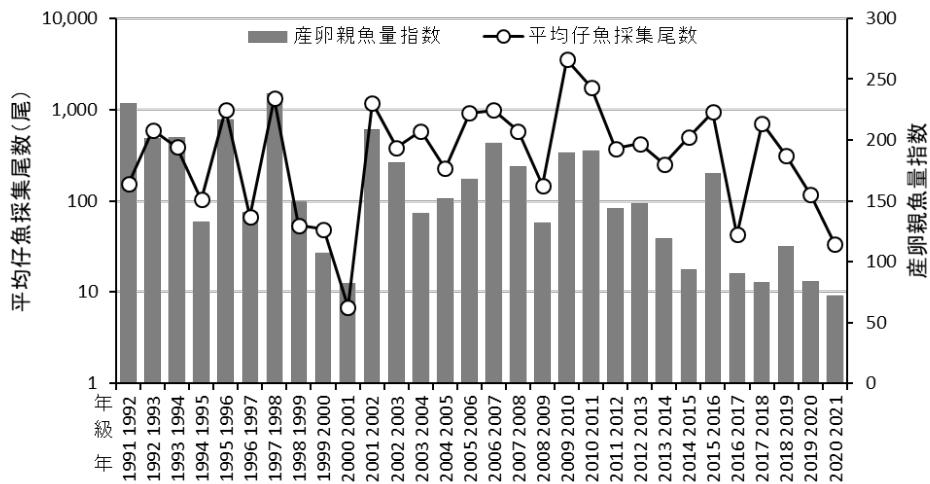


図11 新釧路川で実施した降海仔魚調査による平均仔魚採集尾数と産卵親魚量指数の推移 (横軸の年級および年は、仔魚採集尾数および産卵親魚量指数にそれぞれ対応する)

魚種（海域）：ハタハタ（日本海海域）

担当：中央水産試験場（三原栄次（現函館水産試験場），上田吉幸）

要約

評価年度：2020年度（2020年1月～2020年12月）

2020年度の漁獲量：37トン（前年比0.58）

資源量の指標	資源水準	資源動向
1歳以上の雌の資源重量	低水準	横ばい

2020年の漁獲量は37トンで前年比0.58に減少した。2007～2008年に一時的に回復した資源は2010年前後に急減し低水準となった後、一時的に中水準に回復する年があるものの概ね低迷が続いており、2020年は低水準であった。2021年の資源は、2歳（2019年級）、1歳（2020年級）ともに豊度が低い年級である可能性が高いことから、低水準で推移すると考えられる。今後も比較的豊度の高い年級が一時的に資源、漁獲の増加をもたらすことが想定されるが、現在の漁獲努力量の規模を上げることなく、親魚量水準の維持・増大を図り、再生産環境の好転に備えていくことが必要である。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

索餌期には水深150～300m前後の天売舟状海盆周辺の砂泥域に広く分散して分布し、9～10月の産卵前期には雄冬岬沖の水深200m前後の海域に密集し、11月以降産卵のため厚田沿岸に接岸する¹⁾。未成体期の分布は不明である。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：1月1日）

産卵期直前（10月）時点

満年齢		1歳	2歳	3歳	4歳
体長(mm)	雄	138	153	165	—
	雌	146	167	180	203
体重(g)	雄	36	52	67	—
	雌	44	67	84	113

2011～2015年の平均値 ※4歳期の雄の出現は稀である。

(3) 成熟年齢・成熟体長

- ・オス：体長11cmから成熟する個体がみられる。多くの個体が1歳時に成熟する¹⁾。
- ・メス：体長12cmから成熟する個体がみられる。1歳時に成熟する¹⁾が成熟割合は年によって大きく異なる。

(4)産卵期・産卵場

- ・産卵期：11～12月である¹⁾。
- ・産卵場：厚田沿岸域の水深2m前後の海域である¹⁾。なお産卵親魚量の多い年には積丹半島周辺と増毛沿岸域にも産卵場が形成される。

2. 漁業の概要

(1)操業実勢

漁業	漁期	主漁場	漁法	着業隻数(2020年)
沿岸漁業	11～12月	石狩湾沿岸	はたはた刺し網, 小定置網	石狩湾北部約30隻 後志管内は少ない
沖合底びき網漁業 (以下, 沖底漁業)	10～11月	留萌沖(水深200m以深)	かけまわし	小樽地区: 4隻
えびこぎ網漁業	9～11月	留萌沖(水深200m以深)	えびこぎ網	留萌管内: 10隻

(2)資源管理に関する取り組み

関係漁業者で組織する「日本海北区ハタハタ漁業者実践会議」のなかで、1999年以降、毎年の資源管理方策が検討、策定されており、現在は次の方策が実施されている。

- ・沿岸漁業：ハタハタ刺し網反数削減、産卵保護区の設定、寄りブリコ回収とふ化放流
- ・沖底漁業：雄冬岬沖合域の一部海域・期間での操業自粛、秋漁における漁獲量の上限目安設定
- ・えびこぎ漁業：雄冬岬沖合域の一部海域・期間での操業自粛、ハタハタ専獲の禁止、秋漁における漁獲量の上限目安設定

2013～2017年度に中央水産試験場で、北海道資源管理協議会委託の「北海道資源生態調査総合事業」のうち、とくに資源の維持・回復に必要となる具体的な資源管理手法を策定する「資源管理手法開発試験調査」の対象種として研究に取り組んだ。この調査で得られた成果を用いて、来遊時期に応じた既存管理措置（時限禁漁区、操業時期の制限）をより効果的に提言している。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1)漁獲量・漁獲金額

漁獲量は1982年まで1千トン前後で推移していたが、1983年に大きく減少して以降は低位で推移している（表1、図1）。1995年には19トンの最低値まで減少したが、その後は増加傾向となり2003年には376トンまで回復した。その後、再び減少傾向となり、2011～2014年は50トン以下で推移したが、2015、2016年は一時的に90トン前後まで回復した。2020年は前年比26トン減の37トンであった。漁獲金額は2000年代前半には3億円近い年もあったが、近年は5千万円以下で推移しており、キロ単価も2001年以降、千円を下回ってい

る（図 2）。

(2) 漁獲努力量

漁獲努力量の目安として各漁業の着業隻数をみると、沖底漁業では 1973 年に小樽、留萌あわせて 57 隻着業していたが、留萌根拠船の廃業、小樽根拠船の減船を経て、現在は 4 隻となっている（図 3）。えびこぎ漁業の着業隻数は 1998 年以降、留萌管内の 10 隻であったが、2013 年 9 月から 1 隻が休業し 9 隻となった後、2017 年 10 月から再び 10 隻となった。沿岸漁業では石狩湾の着業船が大半を占めるが、操業状況はその年の海況やハタハタの来遊状況に大きく左右され、着業規模の推移を把握することは困難である。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向

・ 漁獲尾数

漁獲物年齢組成の推移を図 4 に示した。漁獲物は 1 歳および 2 歳でその大半が占められる年が多いが、2004 年以降は 3 歳の割合が高い年もみられるようになった。漁獲量は 1 歳と 2 歳の割合に応じて変動しており、2001 年以降は 2 歳以上の割合が高くなったことで漁獲量が増加した年が多くなっている（図 1）。最近の動向では、2009～2010 年は 2008 年級が漁獲主体となり、この年級により漁獲が支えられたが、2011～2014 年は加入が低調で、漁獲尾数、漁獲量ともに最低水準に落ち込んだ。その後、2015～2016 年は 2014 年級がそれぞれ 1 歳、2 歳として漁獲物の主体をなし、2018～2019 年は 2017 年級が同様に漁獲物の主体となった。

図 4 の雌の年齢別漁獲尾数を年級ごとに並べ替えて図 5 に示した。1999、2001 年級の漁獲尾数は他の年級と比べ著しく多く、1990 年代後半から 2000 年代前半にかけての漁獲量の回復傾向（図 1）は、これらの年級の寄与によるところが大きい。その後、2006、2008 年級の加入が多かったが、2009 年級以降の加入は低調となった。その中で、2014、2017 年級の加入は比較的多く、一時的な漁獲量の増加をもたらした。

・ 資源量

資源量の推移を、雌の年齢別漁獲尾数に基づく VPA でみると、雌の資源量は 1996 年以降徐々に増加して 2000 年代前半には 500 トン以上で推移した後、2004～2006 年にかけて急減した（図 6）。2007～2008 年に比較的豊度の高い 2006 年級が加入したことによって、一時的に資源量が増加した。しかし、それ以降は 2015 年と 2018 年に若干増加したものの概ね低位で推移した。2020 年の資源量は前年比 52%減の 94 トンとなった。

・ 漁期前トロール調査による採集密度

10 月の漁期前トロール調査による 1 歳以上の平均採集密度を図 7 に示した。2015 年以降の平均採集密度の変動傾向と年齢組成は資源尾数と類似しており、2018、2019 年は 2017 年級がそれぞれ 1 歳、2 歳として採集尾数の大半を占めた。

・ 再生産関係

VPA の計算値に基づく各年級の加入尾数（雌の 1 歳時資源尾数）とその親魚量、再生産成

効率の年変化、および再生産関係を図 8 に示した。1999 年級が高豊度の年級として加入したことにより、これが 1 歳として親魚資源を構成した 2001 年級の親魚量は 150 トンを超え、2001 年級が高い水準で発生した。その 2001 年級が 2 歳として寄与した 2004 年級の親魚量は再び 150 トンを超えたが、2004 年級は最低水準の豊度であった。これにより、2006 年級の親魚量はきわめて低い水準となったが、2006 年級は高豊度に加入し以降の資源増加に寄与した。2007 年級以降は低調な加入で推移し、その中で 2008 年級、2011 年級、2014 年級、2017 年級などのやや多い加入が発生したが、資源増加には至っていない。

(2) 2020 年度の資源水準：低水準

資源水準の判断には 1 歳以上の雌の資源重量を用い、資源計算が可能な 1996 年以降を基準年とした。1996～2014 年までの資源重量の平均値を 100 として各年の資源重量を標準化し、 100 ± 40 の範囲を中水準、その上下を高水準と低水準とした。その結果、2020 年の資源水準指数は 31 となり、低水準と判断された (図 9)。

(3) 今後の資源動向：横ばい

2021 年の資源を構成するのは主に 2018 年級 (3 歳)、2019 年級 (2 歳)、2020 年級 (1 歳) である。3 歳魚については例年資源量を大きく増加させるほどの寄与はなく、2 歳魚は 2020 年の漁獲状況から豊度の低い年級と考えられる。さらに、北洋丸による 9 月の漁期前トロール調査の結果をみると、2020 年の 0 歳魚の平均採集密度は 5.7 尾/マイルと 2018 年および 2019 年の値を上回るものの、例年と比べ低めの値であることから (図 10)、2020 年級の豊度も低めである可能性が高い。以上のことから、2021 年の資源は前年度と同様に低水準で推移すると判断し、資源動向を横ばいとした。

5. 資源の利用状況

(1) 漁獲割合

漁獲割合 (漁獲尾数/年始め資源尾数) の変化を図 11 に示した。漁獲割合の年変動は大きく、低い年は 0.1 を下回り、高い年には 0.4 を上回ると推定された。本資源は産卵のため沿岸域に移動する際、比較的狭い産卵回遊海域に沖合漁業 (えびこぎ、沖底) が、主要な産卵場の前浜では刺し網漁業などが行われるため、高い漁獲圧がかかりやすい状況にあると推察される。漁獲圧は、漁期が短期間であることにより海況の影響を受けて大きく年変化し、さらに、漁期前に行われる漁業者協議で定められた資源管理方策によっても大きく変化する。近年はえびこぎ、沖底漁業で漁獲量の上限を定めていることに加え、沿岸への来遊時期も不規則であることから漁獲割合が低めの年が多い。

(2) 現在の漁獲規模について

2001 年以降は漁獲物が 2 歳主体となる年があり、2000 年以前のように、ほとんど 1 歳で漁獲されているような年はあまりない。比較的豊度の高い年級が 2 歳以降に漁獲されてい

ることで、一時的ではあるが漁獲量が大きく増加する傾向も現れている。これは1990年代後半からの漁業者による毎年の資源管理方策の実践によって、時折ではあるが豊度の高い年級が発生する最低限の親魚資源が残り残されているとともに、体サイズの大きな2歳による漁獲増をもたらしてきたことによる。しかし、2004年級のように親魚量が増加しても必ずしもその子世代の加入増に繋がっていかない再生産環境にあるため(図8b, c)、資源水準の回復が進んでいかない状況と考えられる。そのため漁獲圧をさらに下げる措置を講じたとしても資源回復が見込める状況にはない。各漁業体とも既に限界まで漁獲圧を下けている。したがって、今後もこれまでのように比較的高豊度な年級が不規則に発生することが想定されるが、一時的な資源増に左右されず、現状の漁業規模(操業日数や網数)を維持していくことが大切である。それにより、親魚量水準の維持・増大を図って再生産環境の好転に備えていくことで、資源回復に繋げていく必要がある。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

漁獲統計	<ul style="list-style-type: none">・農林水産統計（1984 年以前）・漁業生産高報告（1985 年以降。ただし 2020 年度の値は水試集計速報値） 集計範囲：留萌振興局～後志振興局・各地区，漁業の荷受伝票の水試集計に基づく銘柄別漁獲量
------	---

(2) 年齢別漁獲尾数の推定方法

盛漁期に，増毛漁業協同組合（えびこぎ漁業），小樽機船漁業協同組合（沖底漁業），石狩湾漁業協同組合（刺し網漁業）に水揚げされた漁獲物の標本測定と耳石輪紋から年齢査定を行い，標本年齢組成を各漁業の漁獲量で引きのばして算出した。

(3) 漁期前トロール調査

北洋丸による漁期前トロール調査は 2010 年以降，毎年 9～10 月に沖底漁業とえびこぎ漁業の主漁場となる雄冬岬沖合（160～400m）でオッタートロールにより行われた。

(4) 資源量の計算方法

沿岸漁業における雄の漁獲量を的確に把握することができないため，雄については漁獲尾数や資源尾数を推定することが困難である。そこで，雌について Pope の近似式²⁾を用いた VPA により 1～4 歳の資源尾数を推定し，年齢別に平均体重を乗じて年齢別資源重量とした。以下に具体的方法を示す。また，解析に用いたパラメータを表 2 に示す。

3 歳以下の資源尾数を (1) 式から，最高齢（4 歳）と最近年の資源尾数を (2) 式から計算し，漁獲死亡係数を (3) 式から求めた。

$$N_{a,y} = N_{a+1,y+1} \cdot e^{M_a} + C_{a,y} \cdot e^{\delta M_a} \quad (1)$$

$$N_{a,y} = \frac{C_{a,y}}{1 - e^{-F_{a,y}}} \cdot e^{\delta M_a} \quad (2)$$

$$F_{a,y} = -\ln \left(1 - \frac{C_{a,y} \cdot e^{\delta M_a}}{N_{a,y}} \right) \quad (3)$$

ここで， a は年齢階級， y は年をあらわす。 $N_{a,y}$ は資源尾数， $C_{a,y}$ は漁獲尾数， M_a は自然死亡係数， $F_{a,y}$ は漁獲死亡係数をあらわす。Pope 近似（一斉漁獲近似）のタイミングを示す係数 δ は漁期年末に盛漁となる漁業実態に合わせ 5/6 とした。最近年の 1～3 歳の F については，直近 5 年の平均値とし，最高齢（4 歳）と 3 歳の漁獲死亡係数 $F_{a,y}$ は等しいと仮定し，最近年の最高齢（4 歳）の $F_{a,y}$ については，MS-EXCEL のソルバー機能を用いて 3 歳との比が 1 になるようにして求めた。

資源水準を評価するための資源量は漁期年始めの資源重量とした。また産卵親魚重量は漁期直後の残存資源尾数に漁期中の産卵親魚（雌）の平均体重を乗じたものとした。なお、1歳雌の成熟割合は2009年までは星野³⁾に基づき推定した。2010年以降は漁期前トロール調査の採集物や沖合漁業の漁獲物の成熟割合をそのまま用いた。個体の体重には、各年の漁期前トロール調査で採集された標本の年齢別平均体重を与えたが、トロール調査が実施されていない年や採集尾数が少ない年では沖合漁業によって採集された標本データを代用した。

文 献

- 1) 星野 昇，三橋正基：Ⅱ-1 石狩群，技術資料 No.7 北海道のハタハタ資源．余市，地方独立行政法人北海道立総合研究機構水産研究本部，17-32（2011）
- 2) 平松一彦：VPA（Virtual Population Analysis），平成12年度資源評価体制確立推進事業報告書－資源解析手法教科書－．東京，日本水産資源保護協会，104-128（2001）
- 3) 星野 昇：ハタハタ石狩群における資源変動の特徴．北水試研報．80，9-15（2011）
- 4) 田中昌一：水産生物の population dynamics と漁業資源管理．東海水研報．28，1-200（1960）

表1 日本海海域ハタハタの漁獲量（トン）

年	漁業種類					合計
	沖底	えびこぎ	刺し網	定置類	その他	
1985	44	103	27	0	0	173
1986	22	108	23	0	0	152
1987	41	83	6	11	0	141
1988	36	79	11	6	0	132
1989	49	46	16	3	1	114
1990	86	126	25	4	0	241
1991	43	58	31	4	0	136
1992	0	51	23	3	0	77
1993	142	45	37	11	0	235
1994	9	20	9	0	0	38
1995	6	10	3	0	0	19
1996	6	37	26	0	0	69
1997	83	33	16	2	0	134
1998	79	92	19	0	0	190
1999	73	32	26	2	0	133
2000	88	69	89	10	0	256
2001	179	76	40	1	0	297
2002	8	24	72	20	2	126
2003	35	28	207	104	1	376
2004	47	60	144	31	0	281
2005	98	50	32	0	0	181
2006	55	35	49	5	0	144
2007	45	51	24	2	0	122
2008	23	87	122	22	4	257
2009	32	62	35	5	0	134
2010	28	24	43	5	0	100
2011	4	19	13	0	0	36
2012	17	14	2	0	0	33
2013	16	24	10	0	0	50
2014	15	17	11	1	0	44
2015	15	25	23	27	0	91
2016	20	26	33	7	0	87
2017	16	11	5	3	0	35
2018	16	14	10	4	0	45
2019	15	23	10	15	0	63
2020	15	15	7	0	0	37

資料：漁業生産高報告（2020年は水試集計速報値）

集計範囲：留萌振興局～後志振興局

定置類：小定置網および底建網を含む

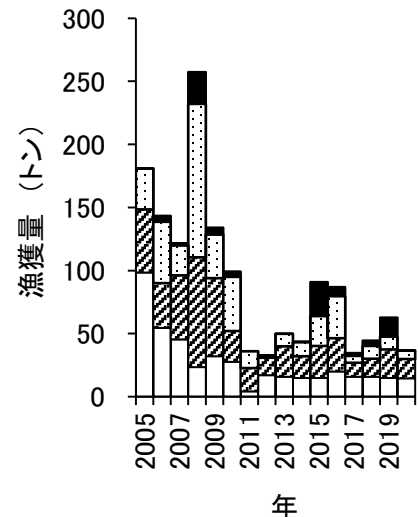
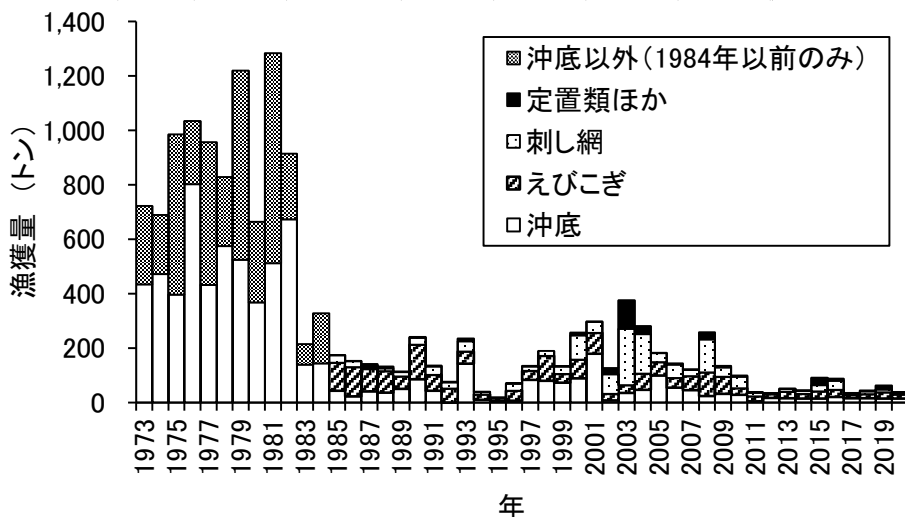


図1 漁業種別漁獲量の推移（右図は2005年以降の拡大図）

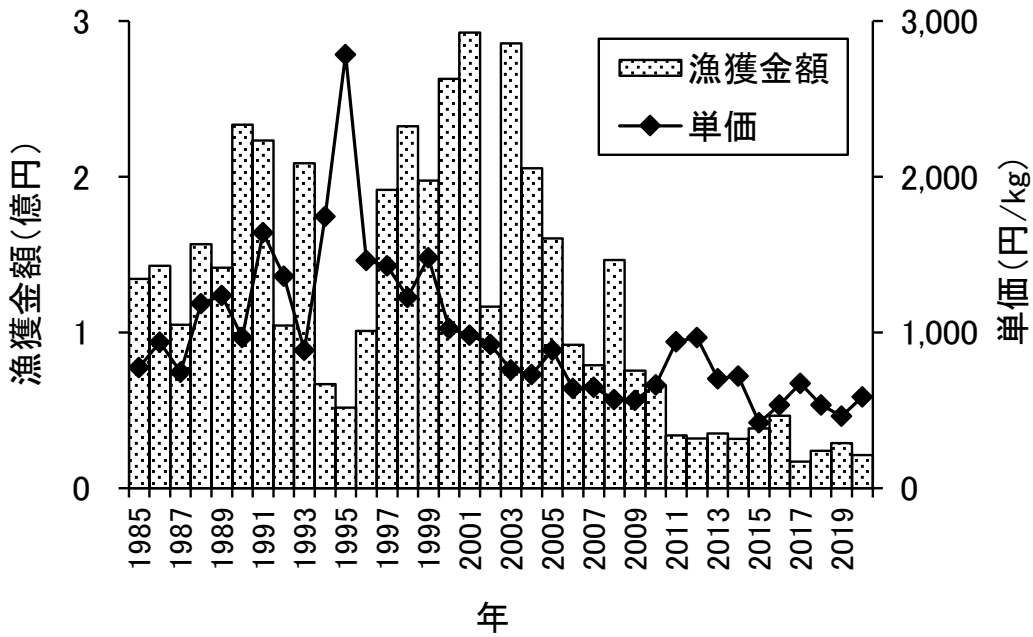


図2 漁獲金額と単価の推移（金額は税抜き額）

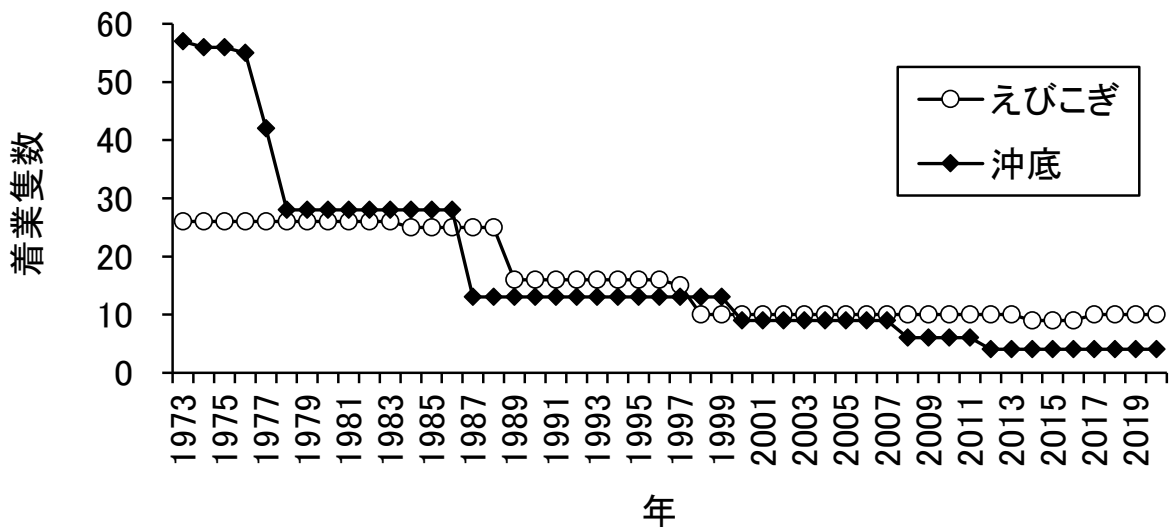


図3 沖合底曳き網漁業とえびこぎ網漁業の着業隻数の推移

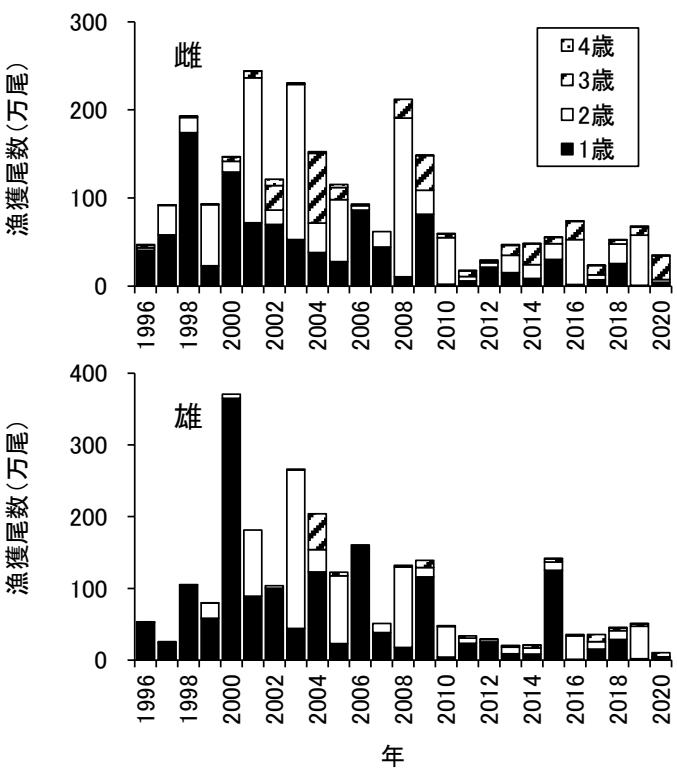


図4 漁獲尾数の推移

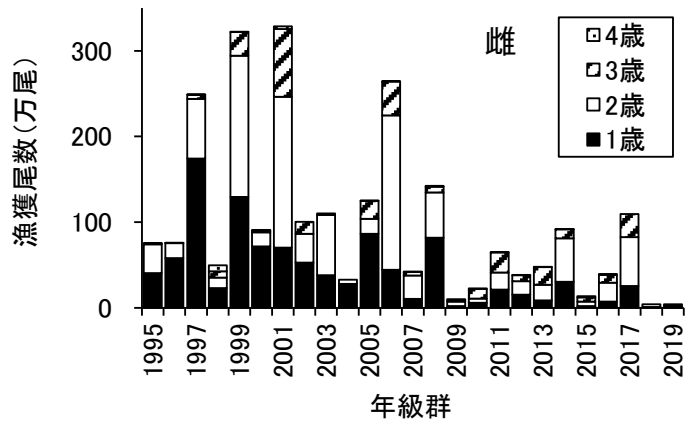


図5 各年級群の年齢別漁獲尾数（雌）

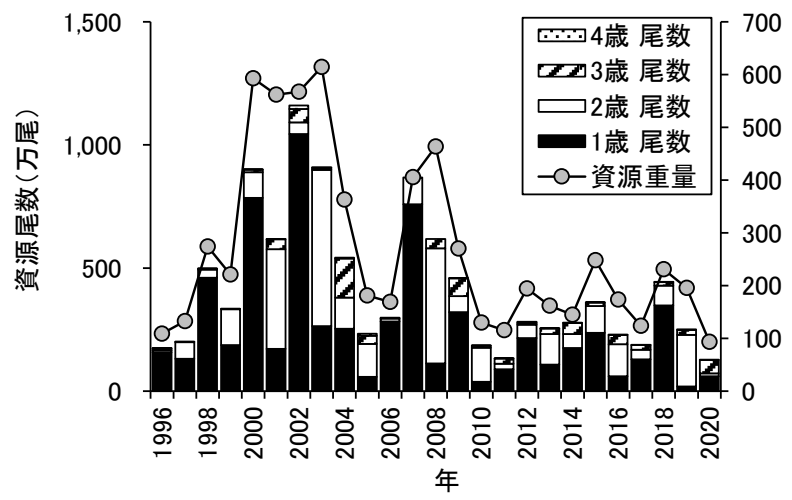


図6 雌の資源尾数および資源重量の推移（漁期年始め）

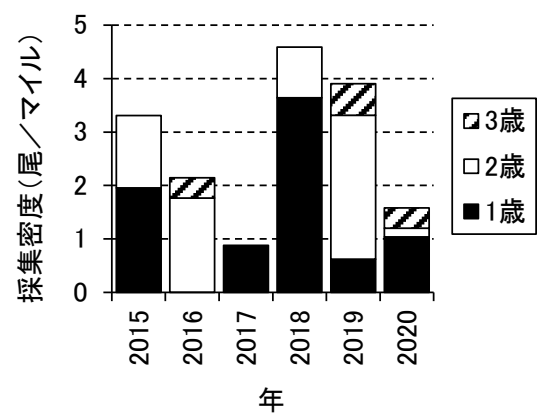


図7 北洋丸の漁期前トロール調査（10月）における1歳以上（雌雄込）の平均採集密度

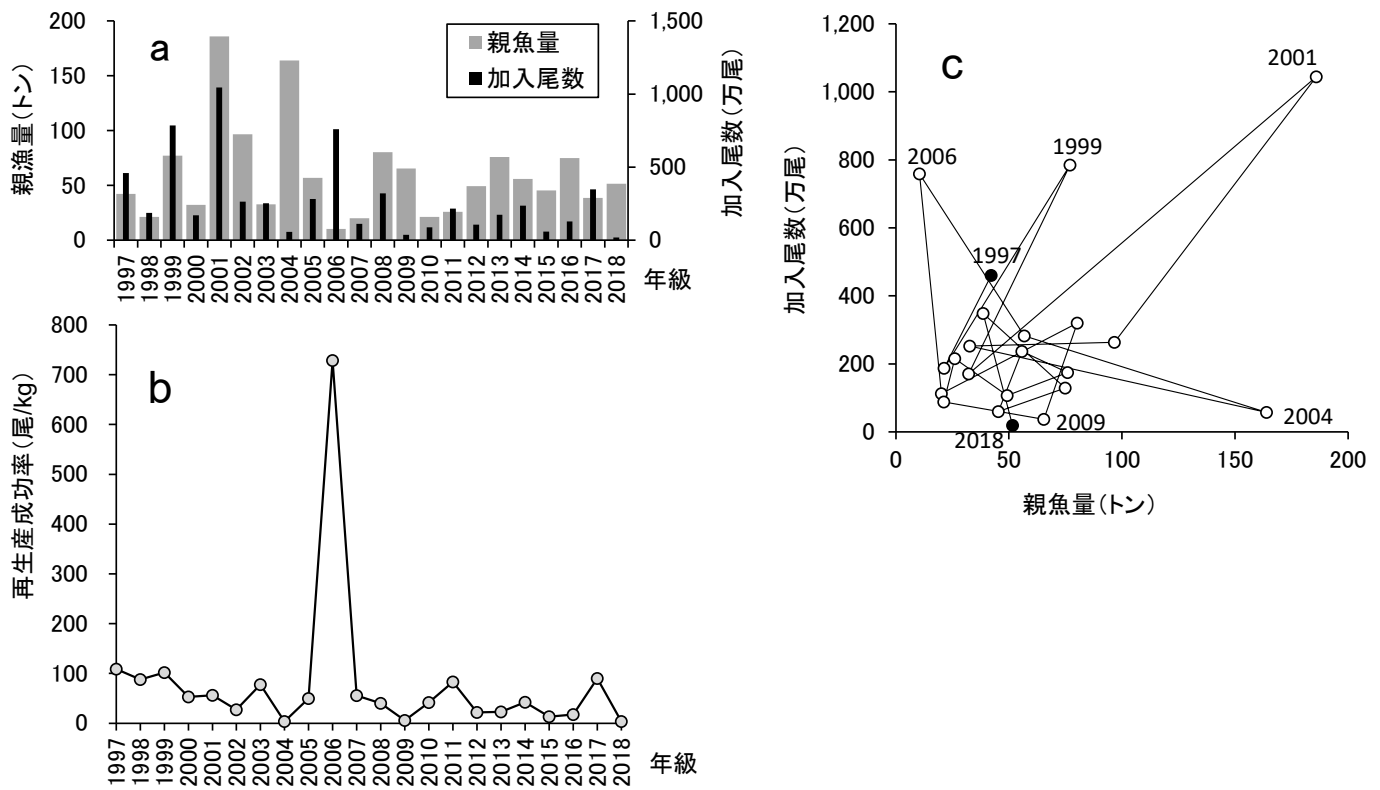


図8 各年級群の加入尾数とその親魚量 (a), 再生産成功率の推移 (b), および再生産関係 (c) 加入尾数は雌の1歳資源尾数, 親魚量は各年級を産んだ雌の重量, 再生産成功率 (RPS) は加入尾数÷親魚量関係, c図中の数字は年級群の発生年を示す直近の1歳 (2019年級) は不安定なため図示していない

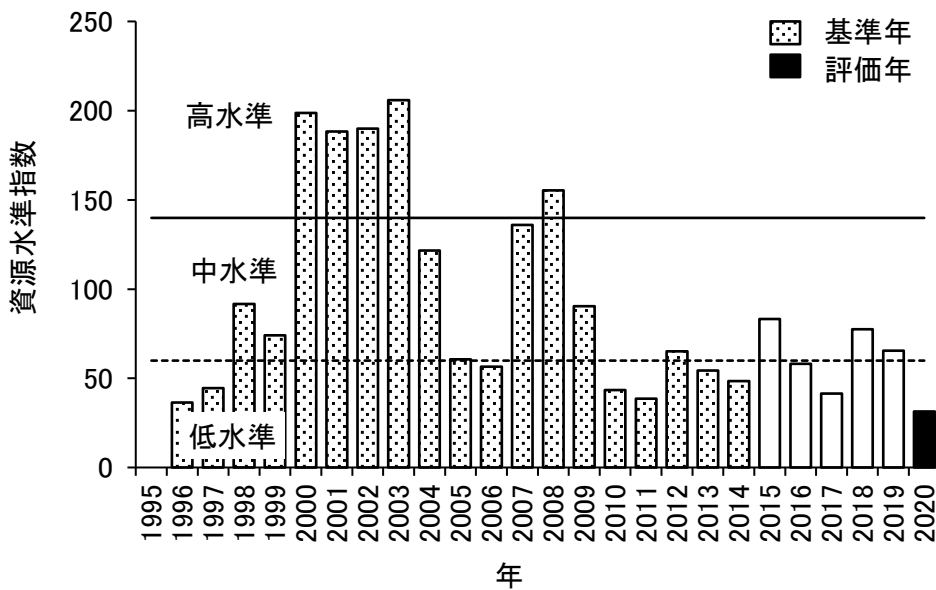


図9 日本海海域におけるハタハタの資源水準 (資源状態を示す指標: 雌の資源重量)

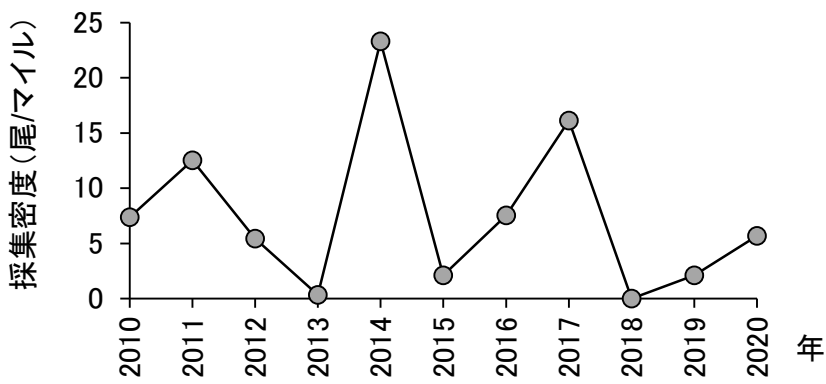


図10 北洋丸の漁期前トロール調査（9月）における0歳魚の平均採集密度

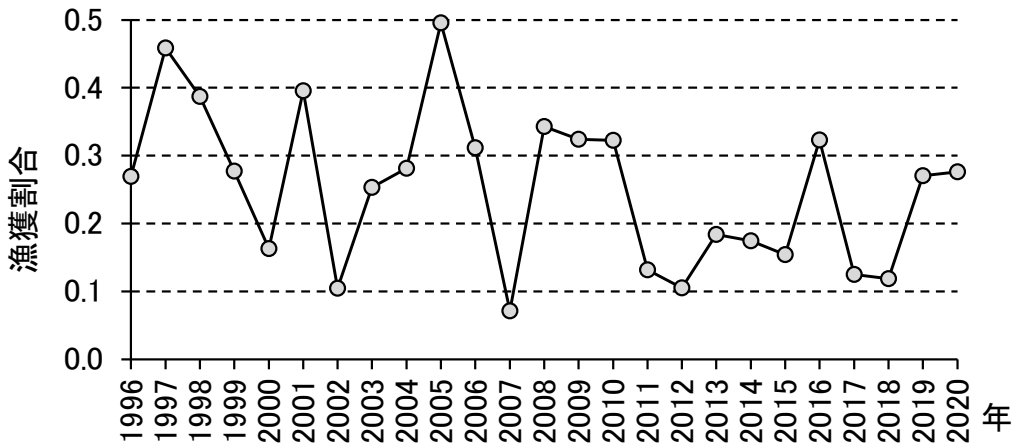


図11 漁獲割合（漁獲尾数／年始め資源尾数）の推移

表2 解析に使用したパラメータ

項目	値または式	方法
自然死亡係数 M	1歳:0.4, 2~4歳:0.7	田内・田中 ⁴⁾ の方法を応用
最高齢4歳の F	3歳の F に等しいと仮定	平松 ²⁾
最近年の F (1~3歳)	直近5カ年の F 平均値	

魚種（海域）：ハタハタ（渡島・胆振海域）

担当：栽培水産試験場（吉村圭三（現中央水産試験場），安宅淳樹）

要約

評価年度：2020年度（2020年1月～2020年12月）

2020年度の漁獲量：45トン（前年比0.86）

資源量の指標	資源水準	資源動向
漁獲量	低水準	横ばい

漁獲量は45トンで、1985年以降で最も少なかった。2010年以降はそれ以前に見られたような高豊度の年級群が出現せず、特に2014年生まれ以降の年級群は加入水準が低い状態が続いていると推察されることから資源水準は低位と判断された。近年の産卵親魚量は少ないと考えられるため、大幅な資源量増加をもたらす規模の単一年級群の加入には期待し難いことから、動向を横ばいとした。主要漁業であるはたはた刺し網漁業では、目合いの拡大等により1歳魚の漁獲を抑制する資源管理対策が講じられており、少ないながら一定規模の産卵親魚が確保されていると考えられることから、資源の利用状況は概ね適正であると判断された。今後、比較的豊度の高い加入があった場合、過度の漁獲圧を加えずさらに後続の加入を促すことが重要である。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

索餌期：室蘭近海では8月下旬～11月に水深150m前後の等深線に沿って濃密な群を各所に形成し、噴火湾では6月～11月に水深50～80m前後に分布する。産卵期：11月下旬から12月にかけて産卵基質である海藻類の繁茂する沿岸域に來遊し、産卵する。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：5月1日）

（3月時点）

	性別	満年齢			
		1歳	2歳	3歳	4歳
体長（cm）	オス	10	16	18	20
	メス	11	17	20	23
体重（g）	オス	12	55	96	126
	メス	18	82	151	244

（体長：北浜¹⁾，体重：2006年6～12月の漁獲物測定資料）

(3) 成熟年齢・成熟体長

・オス：0歳から成熟する個体がみられ、1歳でほとんどの個体が成熟する。

- ・メス：1歳でほとんどの個体が成熟する。

(4)産卵期・産卵場

- ・産卵期：11月下旬～12月。
- ・産卵場：森，落部，有珠，虻田，虎杖浜地先の海藻類が繁茂する沿岸域である。

2. 漁業の概要

近年の当海域の漁獲量は沿岸漁業（主に刺し網漁業，定置網漁業）により大部分が占められ，沖合底びき網漁業の漁獲量は，2007年（431トン）を除くと0～50トンと少ない（表1，図1）。沿岸漁業については，渡島管内では，以前は刺し網類による漁獲量が多かったがその後刺し網類の漁獲量が減少し，小定置やその他大定置といった定置網類での漁獲の割合が高まった（図2）。胆振管内では，はたはた刺し網（その他刺し網）による漁獲がほとんどである。ハタハタを専獲するはたはた刺し網漁業の操業期間は地区により異なり，早い地区で6月，遅い地区では12月からとなっている。

(1)操業実勢

漁業	漁期	主漁場	主要な漁具	着業隻数
沿岸漁業	周年	渡島・胆振沿岸域	はたはた刺し網（共），その他刺し網類，定置類（小定置・さけ定置・底建網・その他大定置）など	はたはた刺し網：40隻 （2020年度いぶり中央漁協）
沖合底びき網漁業	10月～ 翌年3月	室蘭沖	かけまわし （2007年を除き，近年漁獲は少ない）	室蘭地区：5隻

(2)資源管理に関する取り組み

- ・はたはた刺し網漁業船では，刺し網漁具の目合は42mm（1.4寸）以上，掛け目は100目以内，漁具数は1隻につき100間ものを60反以内，1建て10反以内といった，資源管理を目的とした規制が設けられ操業が行われている。
- ・現地への聞き取りによると，2007年頃から魚価の低迷を受けて，1.6～1.8寸といったこれまでよりも目合の大きい刺し網漁具を使用することで，価格の高い大型魚を選択的に漁獲しているとのことである。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1)漁獲量

海域全体の漁獲量は，1966～1970年には1,000トンを超える高い水準にあったが，1971年には沖合底びき網漁業（以下，沖底）と沿岸漁業ともに漁獲量が急減し555トンとなった（図1）。その後も漁獲量は減少していき，1979年には62トンとなった。1980年代以降，数年周期で大きく変動しつつ徐々に増加し，2007年には723トンに達したが，2008年には49トンまで激減した（表1，図1）。2010年には383トンまで回復したものの再び減少し，

2016年以降は100トン未満で推移している。2020年の漁獲量は1985年以降で最少の45トンであった。

沖底の漁獲量は、1966～1970年には483～1,073トンであったが、1971年以降は急激に減少し、1972年には9トンとなった。その後の漁獲量は、2007年(431トン)を除くと0～50トンの間で推移しており、2020年は4トンであった(表1)。

沿岸漁業の漁獲量は、沖底と同様に、1966～1970年には662～856トンと高い水準にあったが、1971年以降は急激に減少し1979年には57トンとなった。その後、2006年まで漁獲量は長期的にみて緩やかに増加していったが、それ以降は再度減少していき、2020年は41トンとなった。特に2016年以降は渡島管内での減少が顕著である(表1)。

1985年以降の沿岸漁業によるハタハタの単価は1985～2002年の間は平均1,105円(範囲:840～1,590円)であったが、その後低下していき、2010年には377円となった。その後の単価は回復傾向にあり、2020年には769円となった(図3)。

(2) 漁獲努力量

いぶり中央漁協における11～12月のはたはた刺し網漁業の努力量(延べ出漁隻数)は、2006年には711隻であったが、2012年には109隻に減少した。その後、緩やかに増加し近年は200～300隻程度で推移している(図4)。2020年の延べ出漁隻数は218隻で、前年の236隻からやや減少した。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向：漁獲量、年齢別漁獲尾数、CPUEの推移

長期的な資源量の変動傾向を漁獲量の経年変化から推察すると(図1)、1966～1970年の資源量は高位であったが、1971～1979年にかけて急激に低下し、1988年まで低位で推移した。その後、2007年までは1966～1970年の水準には及ばないもののやや回復した水準で推移したが、2008年以降は再び低下し、2016年以降はさらに低い水準にあると読み取れる。

年齢別漁獲尾数(1997年以降)の推移から(図5下)、漁獲物のほとんどは1歳および2歳魚であることがわかる。2004年までは1歳魚主体の漁獲であったが、2005年以降は2歳魚の割合が増加し、特に2007年の2歳魚(2005年級群)は700万尾以上のまとまった漁獲があった(図5下)。2歳魚がまとまって漁獲された前年には、同一年級群の1歳魚も多く漁獲されている傾向が認められるが、2009年以降はそれ以前に比べて2歳魚の漁獲尾数から想定される1歳魚漁獲尾数が明らかに減少している(図5下)。当海域では2007年頃から大型目合いの刺し網漁具が使われるようになったとの情報が得られており、これにより1歳魚の漁獲が抑制されたことが原因の一つと考えられる。しかし、2016年以降は2歳魚の漁獲も非常に少なくなっていることから、2014年級群以降の年級群では加入水準が非常に低い状態が続いていることが示唆される。

胆振管内の沿岸漁業漁獲量は2016年以降、海域全体の減少傾向に比べると比較的安定して推移している(表1)。同管内では上述のように漁獲量のほとんどがはたはた刺し網漁業に

よるものである（図 2）。いぶり中央漁協における 11～12 月のはたはた刺し網漁業の CPUE（kg/日・隻）の年推移（図 4）をみると、2006 年および 2007 年の CPUE は 100 kg/日・隻前後と高かったが、2008 年に 32kg/日・隻まで急減した。その後は 19～86 kg/日・隻で変動しながらもやや回復し、2014 年以降は概ね 50 kg/日・隻前後で推移している（図 4）。いぶり中央漁協の所属漁船は本資源の主産卵場の一つである虎杖浜地先で操業していることから、産卵期である 11～12 月の CPUE は産卵群の来遊量の指標と見なすことができる。これらの CPUE が 50 kg/日・隻前後で安定的に推移していることから、虎杖浜地先では一定規模の産卵が行われていることが期待される。ただし、漁獲努力量が近年やや増加傾向にあることには注意が必要である。

(2) 2020 年度の資源水準：低水準

資源水準の指標には漁獲量よりも CPUE を用いることが望ましいが、本海域では渡島管内の漁獲量が近年顕著に減少しているのに対して胆振管内は比較的安定しているため、後者の主漁業であるはたはた刺し網漁業の CPUE を海域全体の代表とすることは適当でないと考えられる。そこで、資源水準の指標には海域全体の漁獲量を用いることとした。

1995～2019 年の平均値を 100 として各年を標準化して 100 ± 40 の範囲を中水準、その上下を高水準、低水準として資源水準を判断した。これによると、2020 年の資源水準指数は 14 で、資源水準は「低水準」と判断された（図 6）。なお、従来の指標であるいぶり中央漁協における 11～12 月のはたはた刺し網漁業の CPUE は 107（中水準相当）であった。

(3) 今後の資源動向：横ばい

上述のように本資源では近年加入水準が非常に低い状態が続き、各年の産卵親魚は 1 歳魚および 2 歳魚ともに少なく、全体の産卵量も少ないと考えられる。そのため、子世代が比較的豊度の高い年級群となることはあっても、一世代で大幅な資源量増加をもたらすような規模になることは期待し難い。従って直近の将来、資源は低水準に留まる可能性が最も高いと考えられることから、動向を横ばいとした。

5. 資源の利用状況

当資源については、資源量の推定が行われていないため、漁獲割合や加入量あたり漁獲量などの算出およびそれに基づく資源の利用状況の分析は行えない。

本資源の漁獲物のほとんどが 1 歳魚と 2 歳魚であるため（図 5）、資源水準は毎年の加入量の変動の影響を非常に受けやすく、そもそも資源量変動が大きい資源である。漁獲努力量の指標として 2006 年以降のいぶり中央漁協所属のはたはた刺し網船の延べ出漁隻数を見ると、2006～2007 年では 600 隻を上回っていたものの、それ以降では 361 隻以下でそれ以前と比較すると低い水準で推移している。こういった漁獲圧の下でも、2005 年級群や 2014 年級群のように高豊度年級群の発生による資源状態の回復もみられた²⁾。また、上述のように産卵群の CPUE も近年は 50 kg/日・隻前後で安定的に推移している。これらのことから、

今後も現在のような再生産関係が維持されると仮定すると、寿命が短い魚種であることから加入量の変動により比較的大きな資源量変動をしながらも、持続的に資源を利用していくことが可能と考えられるので、当資源の利用状況は概ね適切であると判断した。ただし、漁獲努力量が近年増加傾向にあるため、注視しておく必要がある。

2007年の当海域のハタハタ漁獲量は723トンで、1985年以降では最大であった（沿岸292トン、沖底：431トン）。これは、加入水準が高かった可能性が高い2005年級群が2歳魚として多く漁獲されたためであると考えられる。この2005年級群は前年も1歳魚として多く漁獲されており（沿岸518トン、沖底：29トン）、この年級群に対する漁獲圧は相当に高かったものと考えられる。その後、2006年級群の加入水準が低かったこともあり、2008年の漁獲量は49トンに激減した。これらのことから、加入水準の高い年級群が発生すると当資源の資源水準は一時的に増加するが、その際に漁獲圧を高め過ぎると急激に低下する可能性があり、過度な漁獲圧を与えることなくさらに後続年級群の良好な加入を促す必要がある。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

漁獲統計	<ul style="list-style-type: none">・農林水産統計（1984年以前）・漁業生産高報告（1985年以降。ただし2020年度の値は暫定値） 集計範囲：渡島振興局（松前町～長万部町，ただし八雲町熊石地区（旧熊石町）は除く）および胆振振興局（豊浦町～むかわ町）における沖底以外の漁業種による漁獲量の合計値。・北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計 集計範囲：小海区「登別沖」～小海区「恵山沖」における漁獲量の合計値。なお2015年については加えて独自に集計した値も用いた。
------	--

(2) 年齢別漁獲尾数の推定方法

年齢基準日は1月1日とし、耳石輪紋数から年齢を推定した。沿岸漁業の雌雄別年齢別漁獲尾数を算出するために用いたはたはた刺し網漁業の銘柄別漁獲量は、砂原漁協（渡島管内）およびいぶり中央漁協（胆振管内）から入手した。上記の両漁協で、はたはた刺し網漁業などにより漁獲されたハタハタから銘柄別に標本を採取し、これらの生物測定および耳石による年齢査定を行った。以上の調査により得られた漁獲物の生物測定結果、銘柄別漁獲量データ、そして海域全体の漁獲量を用いて、海域全体の雌雄別年齢別漁獲尾数を推定した。なお、生物測定結果および銘柄別漁獲量のデータが、両管内から得られない年もあるが、そういった年についてはいずれかの管内で得られたデータを全海域に適用した。

(3) いぶり中央漁協所属はたはた刺し網漁業の着業隻数、のべ出漁隻数、CPUE

2006年以降については、いぶり中央漁協の協力により同所属はたはた刺し網船の操業データが利用できる。このうち、11～12月におけるのべ出漁隻数（隻・日）を漁獲努力量の指標とし、CPUE（kg/日・隻）は漁獲量（kg）を努力量で除することにより求めた。

(4) 沖合底曳網漁業中海区・小海区について

本書で用いるこれらについては、北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報³⁾の沖合底曳網漁業中海区・小海区図(1)のとおりである。

文献

- 1) 北浜仁：室蘭沖合いのハタハタの体長および年齢。北水試月報，25(10)，479-485(1968)
- 2) 栽培水産試験場：ハタハタ（渡島・胆振海域）。2016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。2016。（オンライン），入手先
<<http://www.fishexp.hro.or.jp/exp/central/kanri/SigenHyoka/Kokai/index.html>>

- 3) 国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター：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）. 101（2020）

表1 渡島・胆振海域におけるハタハタ漁獲量(トン)

年	沿岸漁業（渡島）		沿岸漁業（胆振）		沿岸 計	沖底	合計
	噴火湾外	噴火湾内	噴火湾内	噴火湾外			
1985	40	20	9	45	115	2	117
1986	12	144	7	25	187	0	188
1987	14	86	23	51	174	13	187
1988	28	76	21	27	151	5	155
1989	46	282	38	127	494	43	537
1990	70	363	8	70	511	10	521
1991	37	97	2	21	157	0	157
1992	17	136	8	52	213		213
1993	33	452	9	102	596	0	596
1994	15	420	7	55	497	0	497
1995	8	132	10	32	182	0	182
1996	5	216	13	50	284		284
1997	7	250	13	107	378		378
1998	12	218	15	183	429	1	430
1999	19	175	15	59	268	3	272
2000	15	203	10	136	364	2	366
2001	23	245	5	290	564	1	565
2002	23	185	5	129	342	14	356
2003	30	238	14	115	397	1	398
2004	16	313	10	104	443	4	447
2005	16	156	4	95	271	16	287
2006	55	329	7	128	518	29	547
2007	22	179	3	88	292	431	723
2008	5	19	7	16	47	2	49
2009	89	99	12	28	229	2	231
2010	96	145	13	80	333	50	383
2011	57	63	4	72	197	5	202
2012	26	54	3	8	92	0	92
2013	28	32	2	5	68	0	68
2014	70	81	7	15	173	1	173
2015	56	37	5	49	146	16	162
2016	10	17	1	17	45	7	52
2017	8	5	1	28	42	32	74
2018	9	8	1	32	50	22	72
2019	13	3	1	28	45	7	52
2020	4	1	1	35	41	4	45

- 沿岸漁業：1985～2019年：漁業生産高報告，2020年：水試集計速報値。
- 沖底：北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報。集計範囲は小海区「ノボリベツ」～「エサンオキ」。
- 渡島の集計からは日本海側に面する八雲町熊石地区を除いた。
- 噴火湾内の範囲は砂原町から伊達市である。

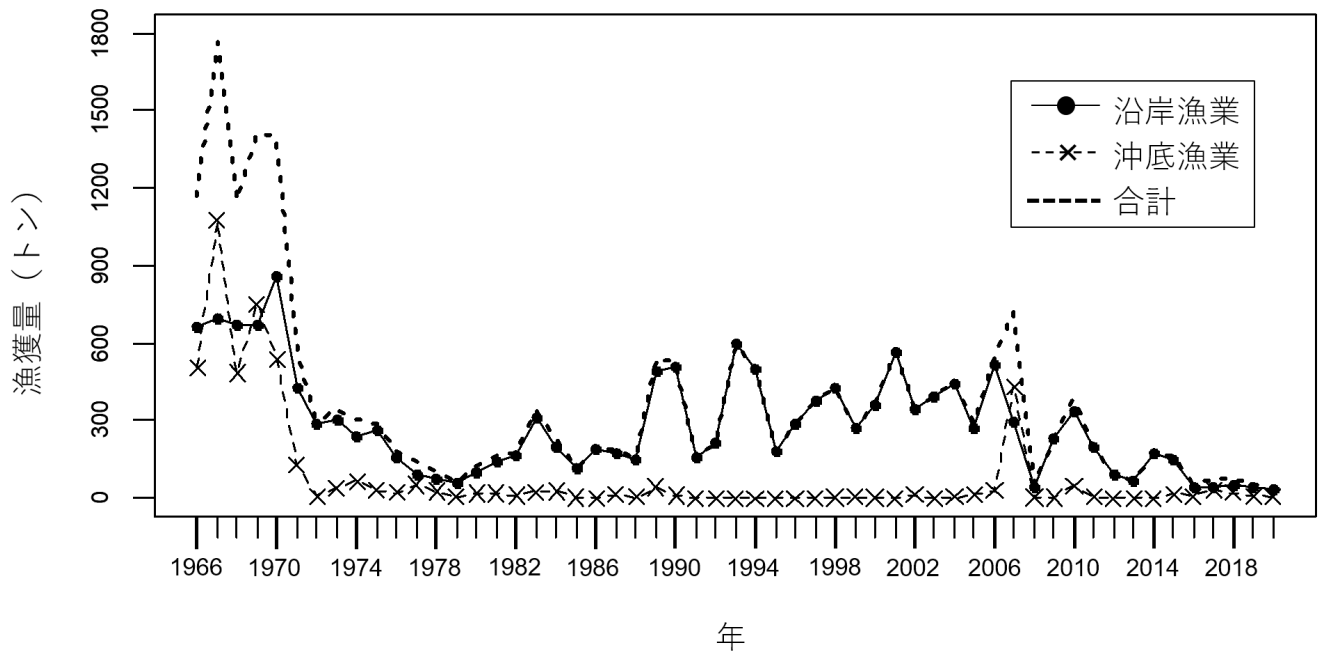


図1 渡島・胆振海域におけるハタハタ漁獲量の経年変化

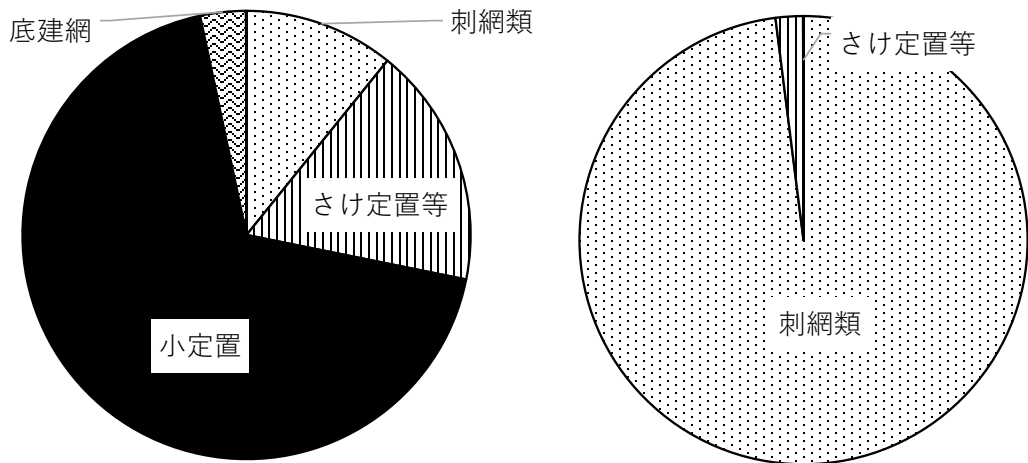


図2 渡島海域(左)および胆振海域(右)におけるハタハタの漁業種別の漁獲割合 (沿岸漁業のみ、2016~2020年の平均値)

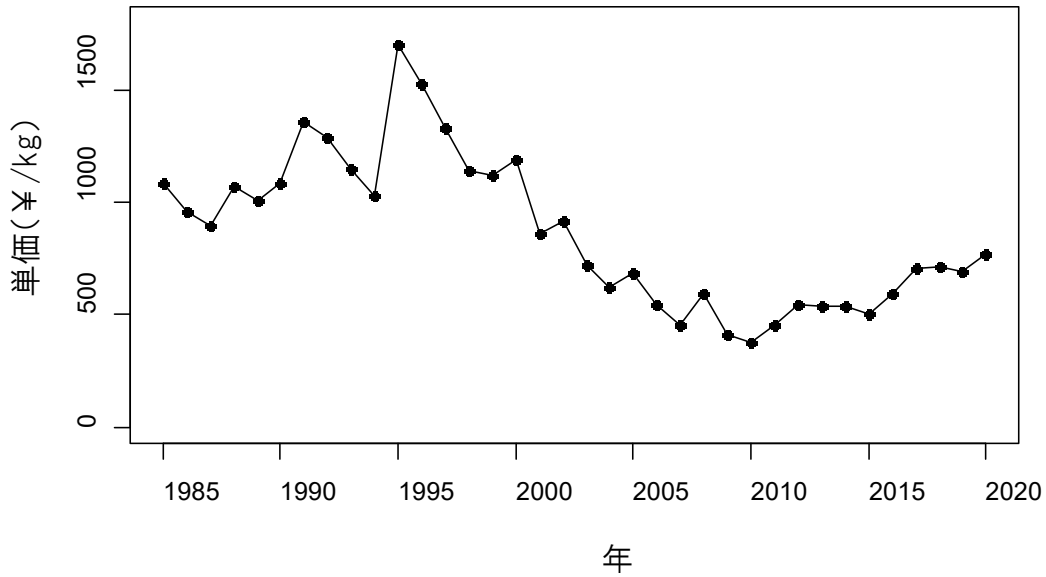


図3 渡島・胆振海域の沿岸漁業におけるハタハタの単価
(各地区各月各漁業別に算出した単価の平均値)

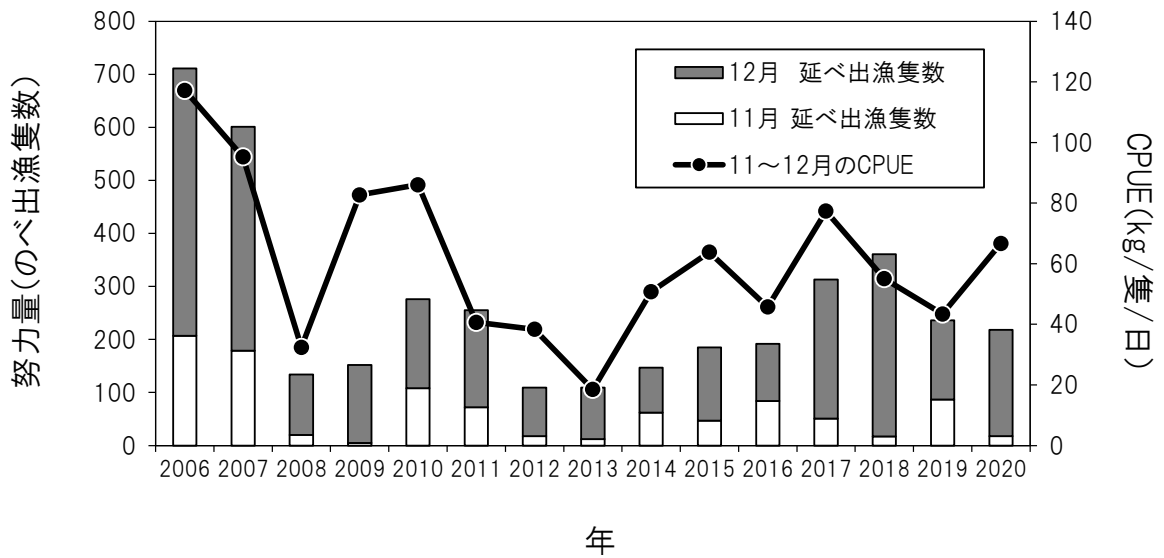


図4 はたはた刺し網(いぶり中央漁協)の努力量(のべ出漁隻数(隻・日)とCPUE(kg/隻・日))

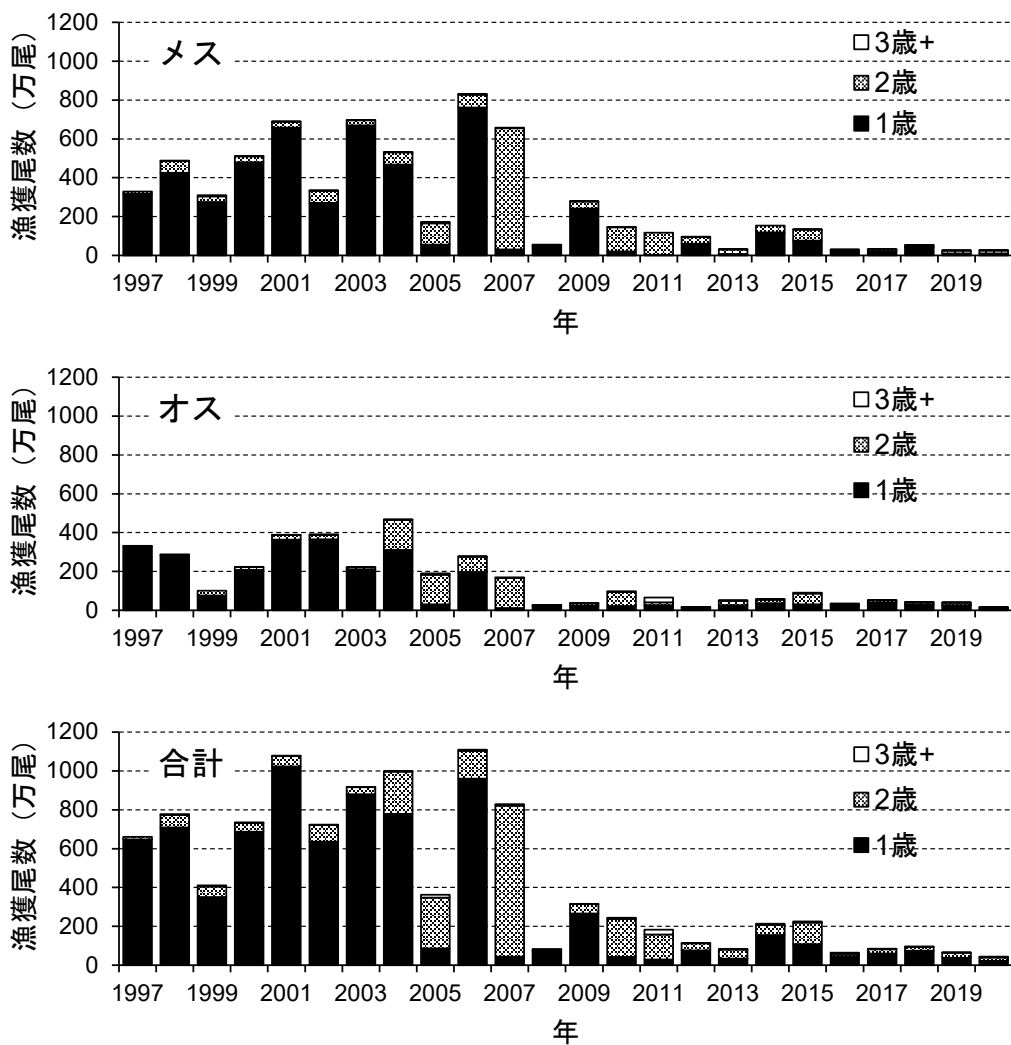


図5 渡島・胆振海域におけるハタハタ年齢別漁獲尾数の推移(上:メス, 中:オス, 下:合計)

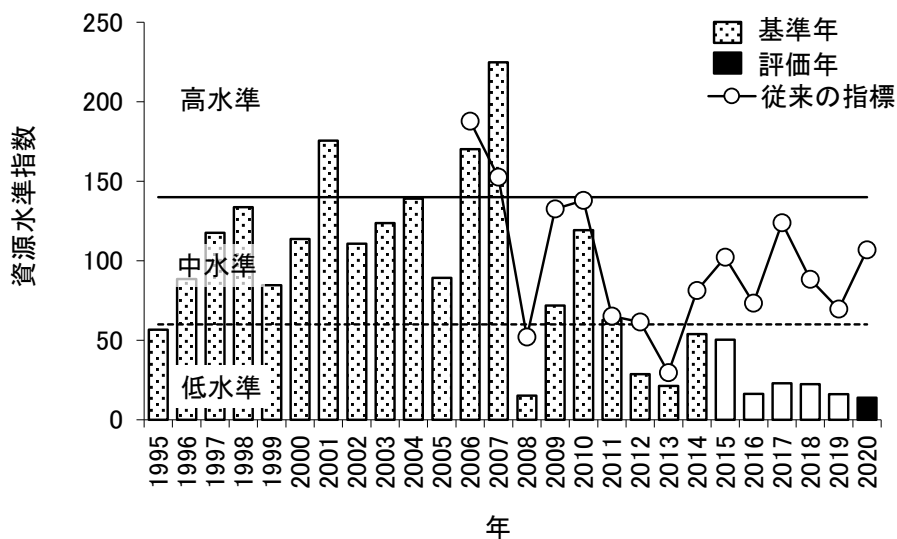


図6 渡島・胆振海域におけるハタハタの資源水準(資源状態を示す指標:漁獲量) 従来の指標は, はたはた刺し網のCPUE. 灰色は基準年, 黒は評価年を示す

魚種（海域）：ハタハタ（日高海域）

担当：栽培水産試験場（吉村圭三（現中央水産試験場）, 安宅淳樹）

要約

評価年度：2020年度（2020年1月～2020年12月）

2020年度の漁獲量：9トン（前年比0.27）

資源量の指標	資源水準	資源動向
漁獲量	低水準	横ばい

2020年の漁獲量は約9トンで、1953年以降の最低となった。年齢別漁獲尾数の推移から、2013年以降は加入水準が極めて低い状態が続いていると考えられ、資源状態は低水準と判断された。近年の産卵親魚量は少ないと考えられるため、大幅な資源量増加をもたらす規模の単一年級群の加入には期待し難いことから、動向を横ばいとした。主漁業のはたはた刺し網漁業では目合いの拡大や漁期の早期切り上げによる1歳魚の漁獲を抑制する資源管理対策が講じられており、少ないながら一定規模の産卵親魚が確保されていると考えられることから、資源管理の方針は概ね適正であると考えられる。ただし、現状の資源水準は低く、今後の加入次第ではさらに悪化する可能性があり、資源の利用状況を注視する必要がある。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

索餌期には日高および十勝海域に広く分散している。秋に主群はえりも岬東方海域を南下・西進し、えりも以西の沖合域に移動するとされ、11月下旬から12月上旬になると産卵のために接岸する。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：1月1日） (10～12月時点)

		満年齢				
	性別	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳
体長 (cm)	オス	14	16	18	21	
	メス	16	20	23	24	25
体重 (g)	オス	41	68	95	147	
	メス	64	147	220	274	302

(1998～2007年の刺し網漁獲物測定資料)

(3) 成熟年齢・成熟体長

- ・ オス：0歳から成熟する個体がみられ、1歳でほとんどが成熟する。
- ・ メス：1歳でほとんどの個体が成熟する。

(1998～2001年11～12月時の刺し網の漁獲物測定資料)

(4)産卵期・産卵場

- ・産卵期：11月下旬～12月上旬
- ・産卵場：えりも町東洋～様似町冬島を中心とした、えりも町～新ひだか町の沿岸域

2. 漁業の概要

(1)操業実勢

漁業	漁期	主漁場	主要な漁具	着業隻数（2020年度）
沿岸漁業	盛期： 11～12月	沿岸域一帯 （えりも町～様似町 冬島が中心）	はたはた刺し網，その他刺し網， ししゃもこぎ網など	えりも漁協所属はたはた 刺し網漁船：約20隻

(2)資源管理に関する取り組み

- ・漁獲量が最も多いえりも町えりも漁協では（表1），小型魚（全長14cm以下）の出荷禁止，刺し網漁具の目合規制（1.4寸以上の使用），網数規制（1日1隻あたりの使用反数50反以内）および春期のはたはた刺し網漁の禁止などを自主的に行っている。
- ・2003年以降については，魚価の下落（図1）をうけて，1.4寸以上であった規制目合を2.0寸以上にすることなどにより価格の高い大型魚を中心とした漁業を行っている。また，漁期前半に来遊する大型魚が獲れなくなった時点で自主的に終漁するというように，操業日数の短縮が実施されている。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1)漁獲量

日高海域におけるハタハタの漁獲量は，1956年には1,688トンであったが，その後は大きく年変動しつつも減少傾向にあり，1976年には117トンとなった（図2）。1977～2001年にかけての漁獲量は年変動しつつも137～542トンの間でほぼ横ばいで推移していたが，2002年以降は明瞭な減少傾向にある。さらに2013年以降は50トン未満の年が頻発し，2017年は15トン，2020年はわずか9トンと1953年以降で最低となった。

当資源の主漁場であるえりも町のはたはた刺し網について，各年の日別漁獲量の推移を図3に示した。2000年代には盛漁期に1日当たり数10トンの漁獲があったが，2010年以降それが断続的になり，近年は最も多い日で数トン程度となっている。2020年も11月18日から12月12日まで断続的に水揚げがあったが，1日当たりの漁獲量は非常に少なく，1トン以上の水揚げがあったのは11月28日および30日のみであった。

沖合底びき網によるハタハタ漁獲量は，1985～1995年の間は5～12トンを記録した年もあるものの期間を通して漁獲量は少なく，1996年以降はほとんど漁獲されておらず，2020年も漁獲がなかった（表1）。沿岸漁業では，はたはた刺し網による漁獲量がほとんどで，年間漁獲量の9割以上を占めている。その他では，ししゃもこぎ網やかれい刺し網でわずかに漁獲されている。

沿岸漁業漁獲物のkg単価（各地区各月の漁業種ごとに算出した単価の平均値）は，1989

～2000年の間は1,000円前後で推移していたが、2001年以降下落し、2009～2012年には300円台となった(図1)。2013年以降若干回復し500円台となったが、2018年以降は再び下落している。2020年は383円であった。

(2) 漁獲努力量

えりも漁協におけるはたはた刺し網漁業の着業隻数は、2001年には243隻、2006年には152隻であった(図4)。2006年以降着業隻数は単調に減少しており、2018年には35隻、2020年は20隻であった。のべ出漁隻数は、2006～2010年の間は、2007年(485隻)を除き800～900日・隻であったが、それ以降減少し、2011～2016年は200～600日・隻、2017年にはそれまで最も少ない97日・隻となり、その後やや増加したが2020年は最低を更新し93日・隻となった。同漁業では近年、目合の拡大(1.4寸から2.0寸に拡大)に加えて、操業日数の短縮(漁期前半に来遊する大型魚が獲れなくなった時点で自主的に終漁)が行われている¹⁾。このような措置ものべ出漁隻数減少の要因と考えられる。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向：年齢組成、CPUEの推移

年齢別漁獲尾数の推移をみると(図5)、2003年以降はそれ以前に比べて1歳魚の漁獲が明らかに減少しているのに対し、2歳魚以上はそれ以前と同様に多くの年で合計100万尾以上が漁獲されている(図5下)。これは上述のとおり、えりも漁協において2003年頃から実施されている刺し網の目合拡大や操業日数の短縮といった漁業管理による1歳魚の漁獲抑制効果といえることができ、この傾向は2012年まで続いた。しかし、2013年以降は1歳魚、2歳魚以上ともにまとまった漁獲がみられなくなった。この間の漁獲努力量は2014年(514日・隻)など高い年もあるものの、全体としては減少傾向にあった。したがって、2歳魚以上の漁獲の減少は目合の拡大や操業日数の短縮にもかかわらず加入状況が悪化したことが主要因と想定され、そのことが着業隻数の減少や漁期の早期切り上げの増加に繋がり、2013年以降の漁獲尾数の減少を招いたと考えられる。現地関係者への聞き取りでも資源状態の悪化を危惧する声が聞かれており、漁場の変化や産卵場の現状などについても今後検討する必要がある。

えりも漁協のはたはた刺し網漁業について、電算データの利用が可能となった2006年以降についてCPUE(kg/日・隻)を算出した(図6)。これをみると、2006年は155.3kg/日・隻で、その後上昇傾向を示し2012年には329.1kg/日・隻となった。これは2008および2010年級群が比較的高豊度で加入したことが要因の1つであると考えられる(図6,7)。しかし、2013年に125kg/日・隻まで減少し、2015～2016年にやや回復、以降は118～251kg/日・隻で推移した。2020年は92kg/日・隻と低かった(図6)。

(2) 2020年度の資源水準：低水準

資源水準の指標にはCPUEを用いることが望ましい。しかし、えりも漁協のはたはた刺し

網漁業の CPUE は、本海域の漁獲量が明瞭に減少傾向となった 2006 年以降のデータに限られること、2013 年以前と以降で着業隻数が著しく異なること（図 4）、さらに、2003 年頃に行われた目合の拡大によって 1 歳魚に対する漁獲圧が変化した影響が未検討であることなどから、さらなるデータ蓄積と標準化などの措置が必要であると考えられる。このため、資源水準の指標として漁獲量を用いることとした。1995～2014 年の平均値を 100 として各年を標準化し、 100 ± 40 の範囲を中水準、その上下を高水準、低水準として資源水準を判断した。これによると、2020 年の資源水準指数は 4 で、資源水準は「低水準」と判断された（図 8）。なお、従来の指標であるえりも漁協のはたはた刺し網漁業の CPUE は 48（低水準相当）であった。

(4) 今後の資源動向：横ばい

上述のように本資源では近年加入水準が非常に低い状態が続き、各年の産卵親魚は 1 歳魚および 2 歳魚以上ともに少なく、全体の産卵量も少ないと考えられる。そのため、子世代が比較的豊度の高い年級群となることはあっても、一世代で大幅な資源量増加をもたらすような規模になることは期待し難い。従って直近の将来、資源は低水準に留まる可能性が最も高いと考えられることから、動向を横ばいとした。

えりも町庶野海域で行われたシシャモ調査で混獲されたハタハタ 0 歳魚の 1 曳網あたりの採集個体数と（評価方法とデータ（4）参照）、同年級群の 1 歳時漁獲尾数には図 9 のような関係が見られ、当海域の年級群豊度の指標値になるものと期待される。現状では年数が少なく有意な相関がないことから、本調査結果から資源状態を予測することはしなかったが、2021 年に 1 歳魚および 2 歳魚となる 2020、2019 年級群の 1 曳網あたりの採集個体数は 5.0 および 0.5 で、ともに 2004 年以降の最低水準であった。このことから、再生産関係が悪化している可能性もあり、注意が必要である。

5. 資源の利用状況

当資源については、資源量の推定が行われていないため、漁獲割合や加入量あたり漁獲量などの算出およびそれらに基づく資源の利用状況の分析は行えない。

当海域の主漁場であるえりも町におけるはたはた刺し網の着業隻数は減少傾向にあり、のべ出漁隻数も 2011 年以降低く保たれている（図 4）。こういった漁獲規模の下で、2010 および 2015 年級群のような高豊度の年級群が加入することで（図 7）、資源状態の一時的な回復もみられた（図 6）。また、えりも町では自主的な資源管理として、大型目合いの漁具使用や漁期前半に来遊する大型魚が獲れなくなった時点で終漁する措置、そして索餌期のはたはた刺し網の操業自粛を行っており、資源状態が悪化した現状でも一定規模の産卵親魚が確保されていると期待される。長期的な加入動向を判断する指標はないが、数年に 1 度の高豊度の年級群の出現が今後も続くことと仮定すれば、現在の資源管理方針は概ね適切であると考えられる。ただし、現在の漁獲対象は 1～3 歳魚で、2 歳魚が主体という資源構造をしているので、本資源は毎年の加入量によって資源状態が大きく変動する特徴をもっている。

2011～2012年級群のように、加入量が2年連続で低くなると、2013年のように資源水準は大きく低下することが観察されている。現在もこの条件に当てはまっており、今後の加入量次第では資源状態がさらに悪化していく可能性があるため、資源の利用状況を注視していく必要がある。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

漁獲統計	<ul style="list-style-type: none">・農林水産統計（1984年以前）・漁業生産高報告（1985年以降。ただし2020年度の値は暫定値） 集計範囲：日高振興局（日高町～えりも町）における沖底以外の漁業種による漁獲量の合計値。・北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計 集計範囲：小海区「静内三石沖」～小海区「浦河沖」における漁獲量の合計値。
------	--

(2) 年齢別漁獲尾数および重量の推定方法

年齢基準日は1月1日とし、耳石輪紋数から年齢を推定した。

沿岸漁業の雌雄別年齢別漁獲尾数を算出するために用いたはたはた刺し網漁業の銘柄別漁獲量は、管内の漁獲量の大半を占めているえりも漁協から入手した。また、えりも漁協で漁獲されたハタハタについて、銘柄別に標本を採取し生物測定および耳石による年齢査定を行った。以上の調査により得られた漁獲物の生物測定結果、銘柄別漁獲量データ、そして海域全体の漁獲量を用いて、海域全体の雌雄別年齢別漁獲尾数を推定した。

(3) えりも漁協所属はたはた刺し網漁業の着業隻数、のべ出漁隻数、CPUE

2001年には水産試験場がえりも漁協にはたはた刺し網の着業隻数の聞き取りを行っており、この年については着業隻数が把握されている。また、2006年以降については、えりも漁協から提供を受けた詳細な水揚げデータによって、着業隻数、のべ出漁隻数（日・隻）の集計が可能であるため、これらを漁獲努力量の指標とした。

同じデータを用いて集計されたはたはた刺し網による漁獲量を上記ののべ隻数で除することにより、CPUEを算出した。

(4) シシャモ調査で採集されたハタハタ0歳魚の採集個体数（1曳網あたり）

釧路水試が8月下旬～9月中旬にかけて実施している十勝～庶野海域シシャモ漁期前調査のうち、庶野海域の4調査点（庶野水深20 m、庶野水深30 m、百人浜水深20 mおよび百人浜水深30 m）で採集されたハタハタ0歳魚の1曳網あたりの採集個体数を算出し、これを当海域の年級群豊度の指標値になるものと仮定して、資源動向の判断に用いた。

(5) 沖合底曳網漁業中海区・小海区について

本書で用いるこれらについては、北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計 年報⁸⁾の沖合底曳網漁業中海区・小海区図(1)のとおりである。

文献

- 1) 筒井大輔：Ⅲ-3日高群. 技術資料No.7 北海道のハタハタ資源, 63-75(2011)
- 2) 国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター：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）. 101（2020）

表1 日高海域における地区別ハタハタ漁獲量(トン)

年	日高町	新冠町	新ひだか町	浦河町	様似町	えりも町	小計	沖底	合計
1985	1	6	4	20	56	120	208	12	220
1986		2	26	12	22	115	177	4	181
1987	2	5	35	12	20	423	497	0	497
1988		1	11	8	37	238	295	0	295
1989		9	49	30	43	104	235	0	235
1990		1	18	30	44	260	353	6	359
1991		0	31	30	101	152	314	0	314
1992		1	37	22	88	297	445	1	446
1993	2	2	43	24	102	369	542	5	547
1994	1	1	23	28	105	192	350		350
1995	0	0	11	14	83	238	347	8	355
1996	0	0	3	11	32	166	212	0	212
1997	1	1	18	19	120	239	397	0	397
1998	0	1	6	8	87	261	362	0	362
1999	0	0	4	6	50	160	221		221
2000	0	0	2	5	41	89	137		137
2001	0	1	12	12	102	273	401	0	401
2002	0	1	6	4	86	292	390	0	390
2003	0	1	5	2	34	198	242	0	242
2004	0	1	4	4	19	107	135	0	135
2005	0	1	4	2	10	224	240	0	240
2006	1	2	6	3	15	138	164	0	164
2007	1	1	7	4	14	88	113		113
2008	0	0	3	1	10	70	84	0	84
2009	1	1	8	3	29	185	227	0	227
2010	0	0	2	2	26	187	218	0	218
2011	0	0	1	1	8	155	166	0	166
2012	0	0	0	0	0	135	135		135
2013	0	0	0	0	1	38	38		38
2014	0		0	0	3	43	46		46
2015	0	0	0	0	2	78	81		81
2016	0	0	0	0	0	64	64		64
2017	0	0	0	0	0	15	15		15
2018	0		0			19	19		19
2019	0		0	0	0	33	33		33
2020	0		0			9	9		9

※ 空欄は漁獲がなかったことを、「0」は漁獲量が500 kg未満であることを示す。

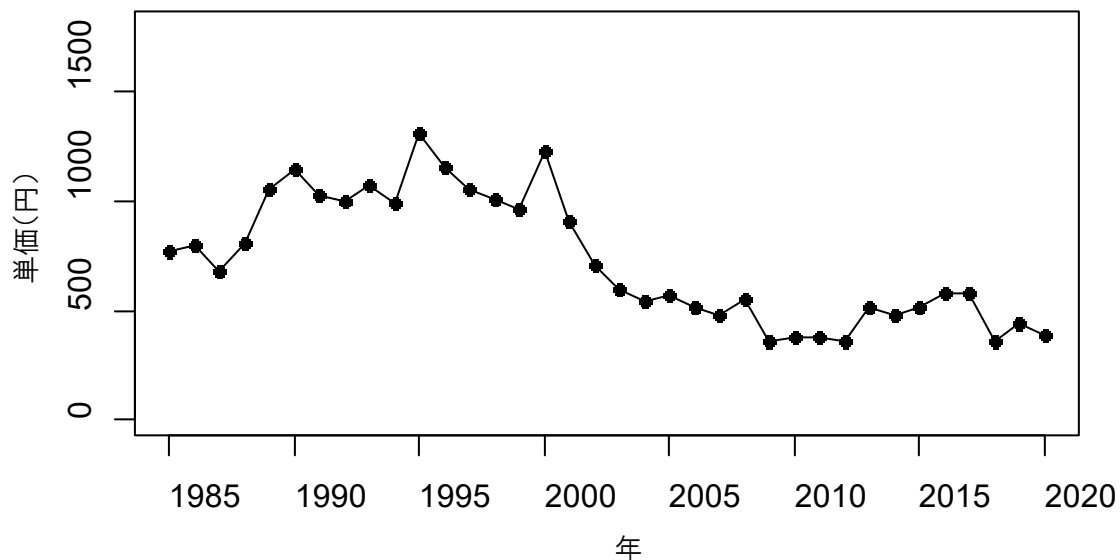


図1 日高海域におけるハタハタのキロ単価(総水揚金額/総漁獲量)の推移

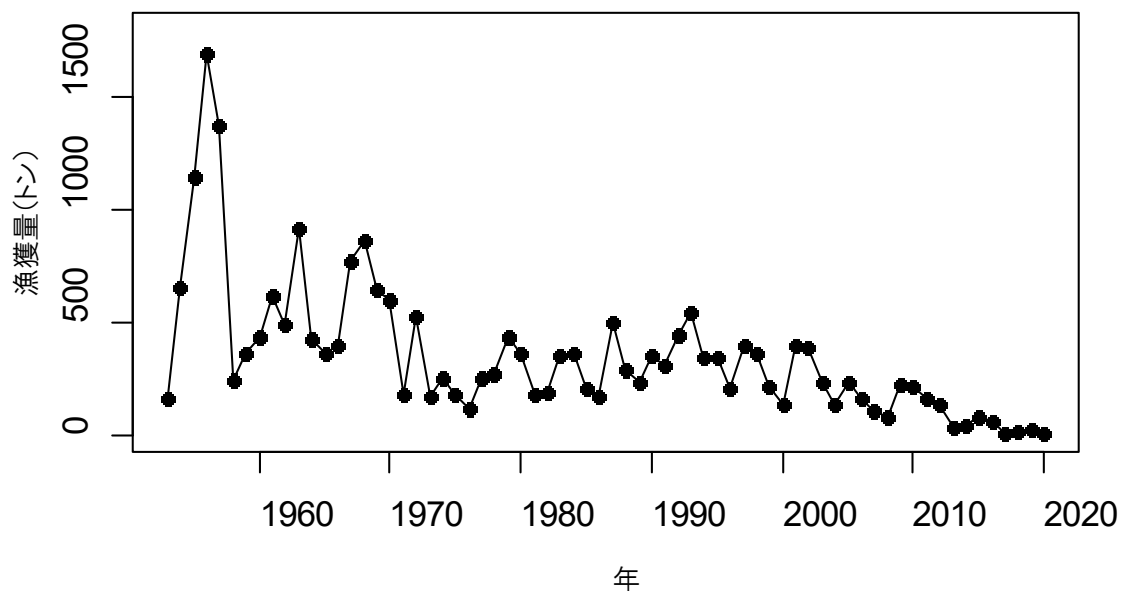


図2 日高海域におけるハタハタ漁獲量の長期的な推移

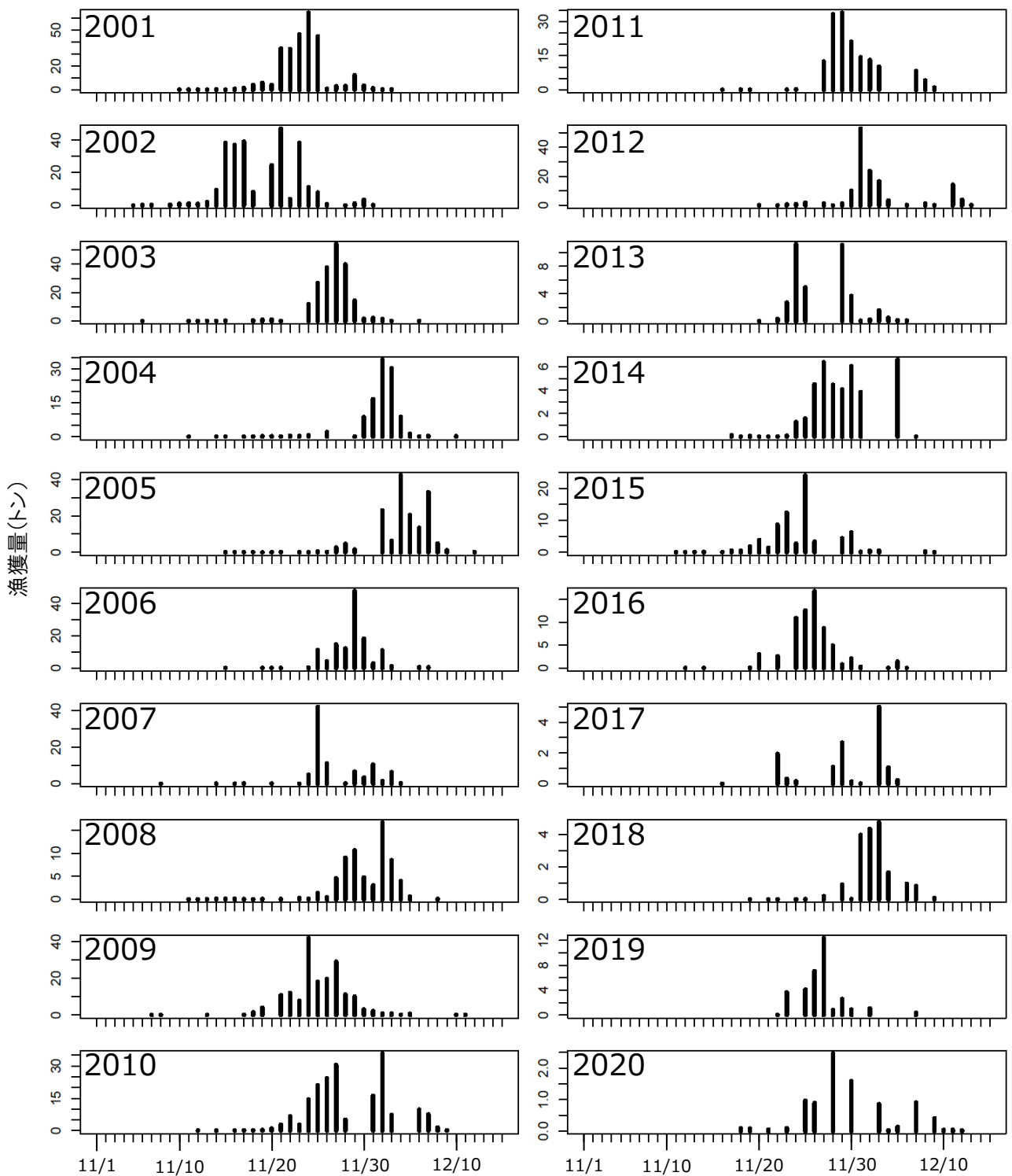


図3 えりも地区におけるはたはた刺し網漁業の日別漁獲量の推移

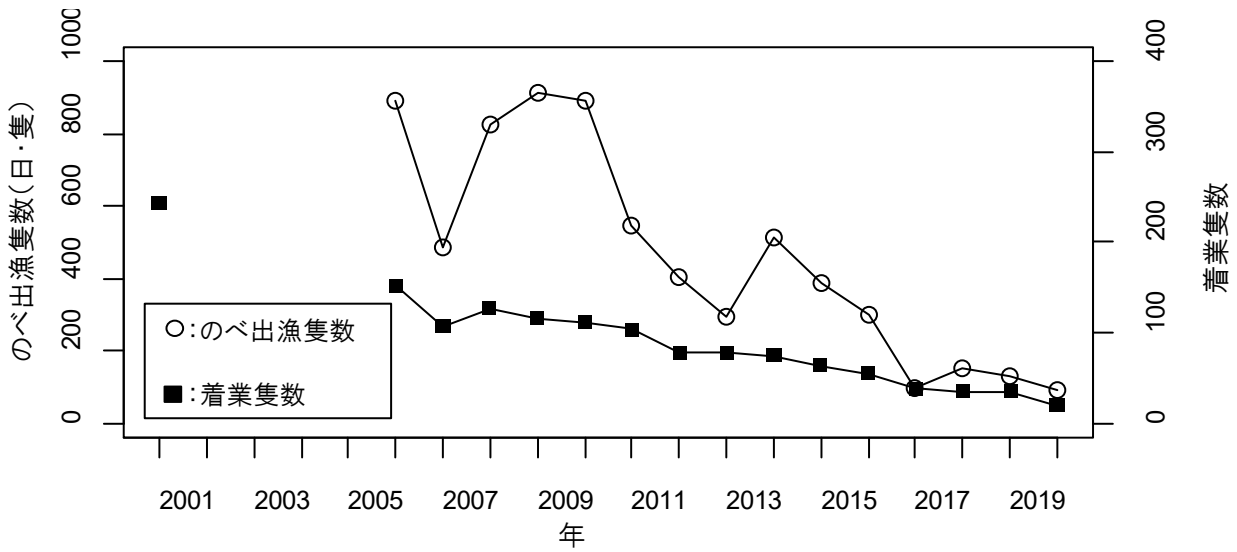


図4 えりも地区におけるはたはた刺し網漁業ののべ出漁隻数(日・隻)および着業隻数(隻)の推移

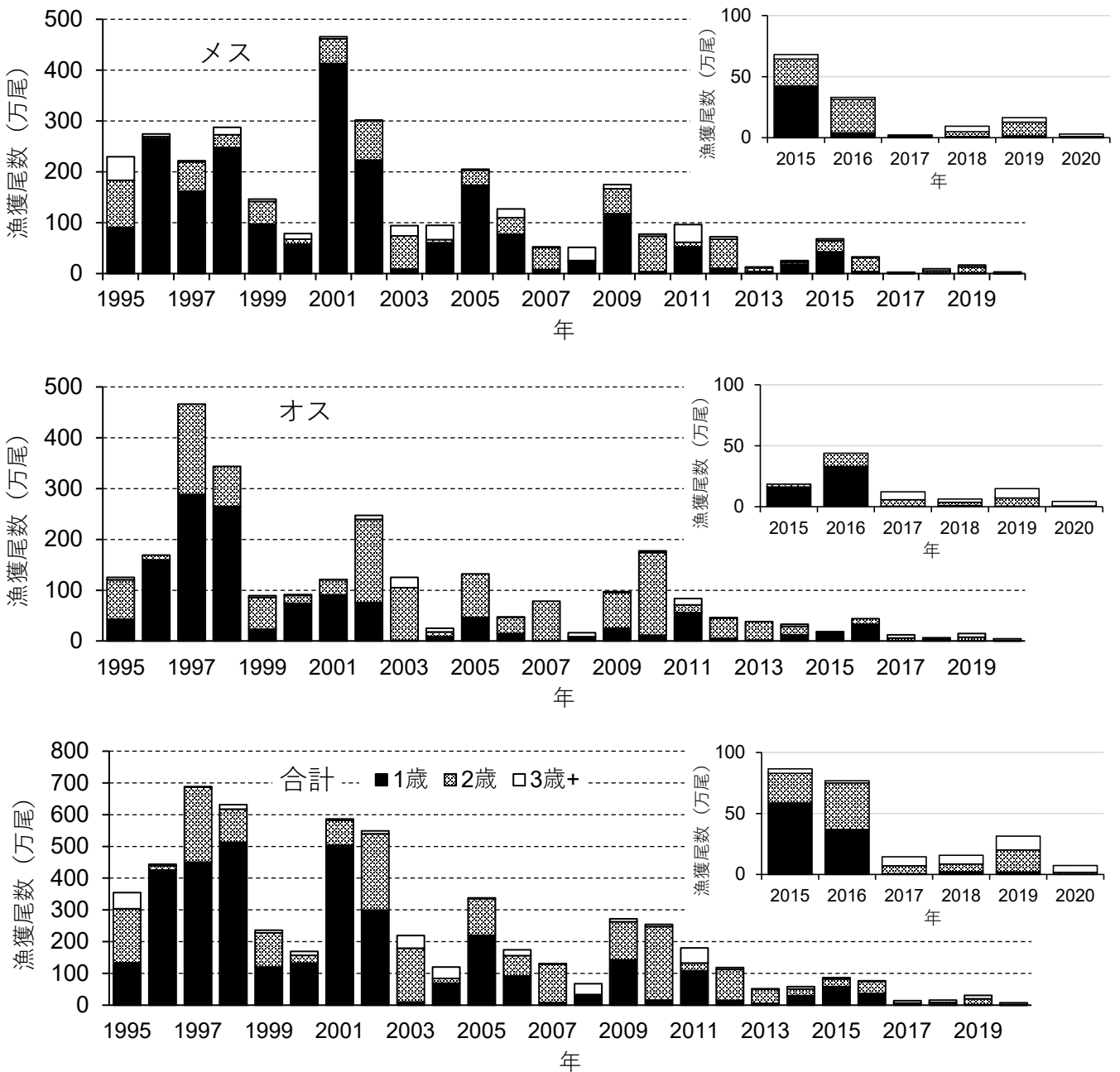


図5 日高海域におけるハタハタの年齢別漁獲尾数³⁶⁹

上:メス, 中:オス, 下:合計. 各グラフの右上小グラフは2015~2020の拡大図

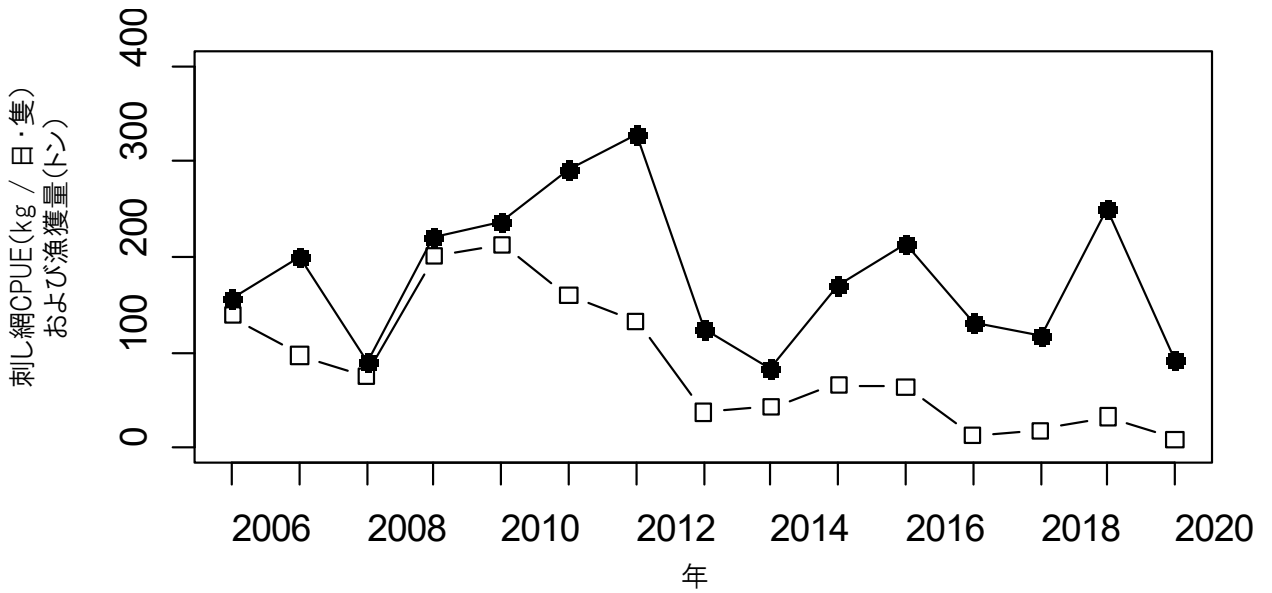


図6 えりも漁協所属はたはた刺し網船のCPUE(kg/のべ隻数)および同刺し網船による漁獲量の推移
 ●:刺し網CPUE(kg/日・隻), □:漁獲量(トン)

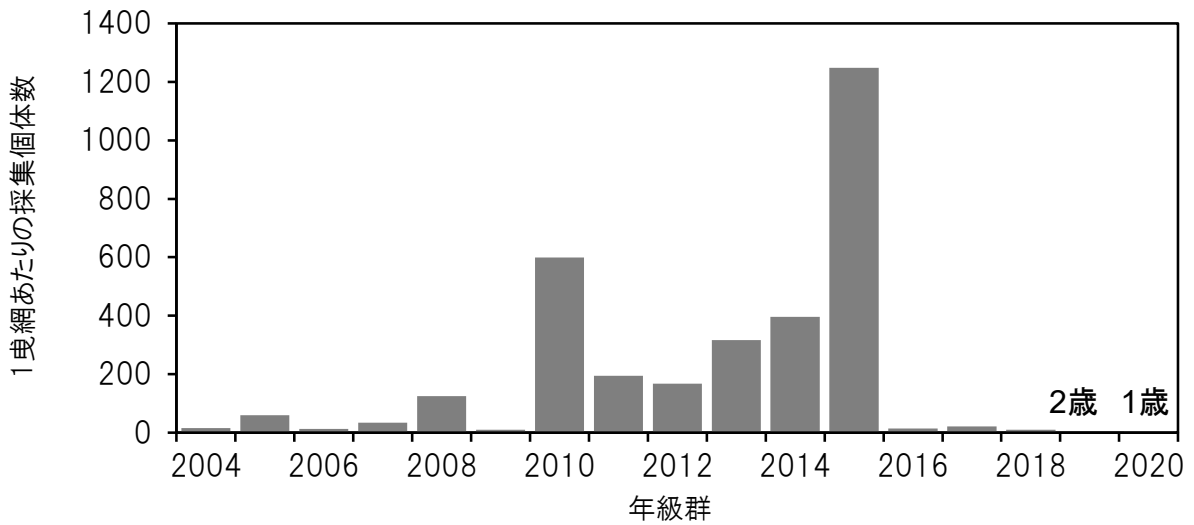


図7 シシャモ調査(庶野海域)で採集された0歳魚の1 曳網あたりの採集個体数

グラフ内の年齢(1歳および2歳)は、2021年にそれぞれ1歳および2歳魚となる年級群を指す。

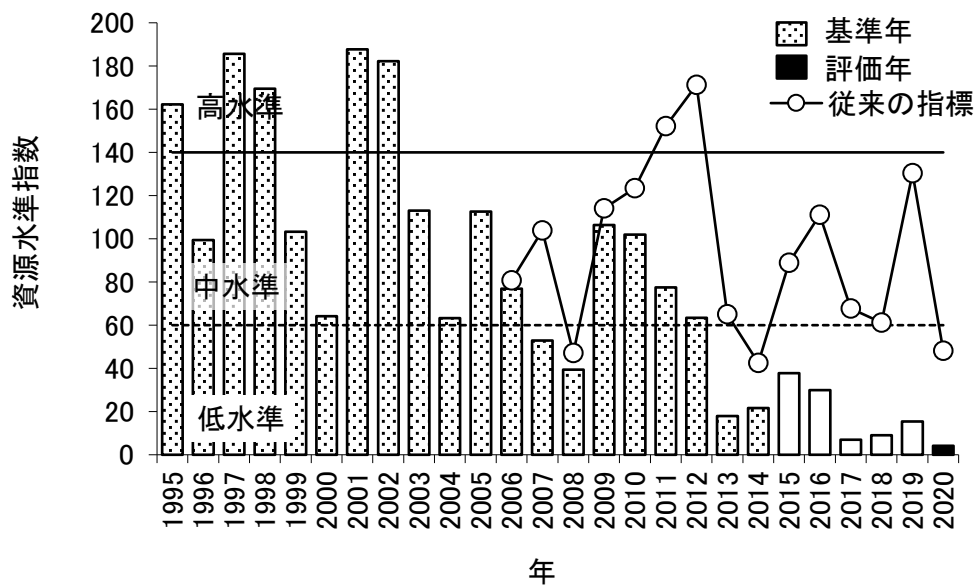


図8 日高海域におけるハタハタの資源水準(資源状態を示す指標:漁獲量)
従来の指標は、はたはた刺し網のCPUE。灰色は基準年、黒は評価年を示す。

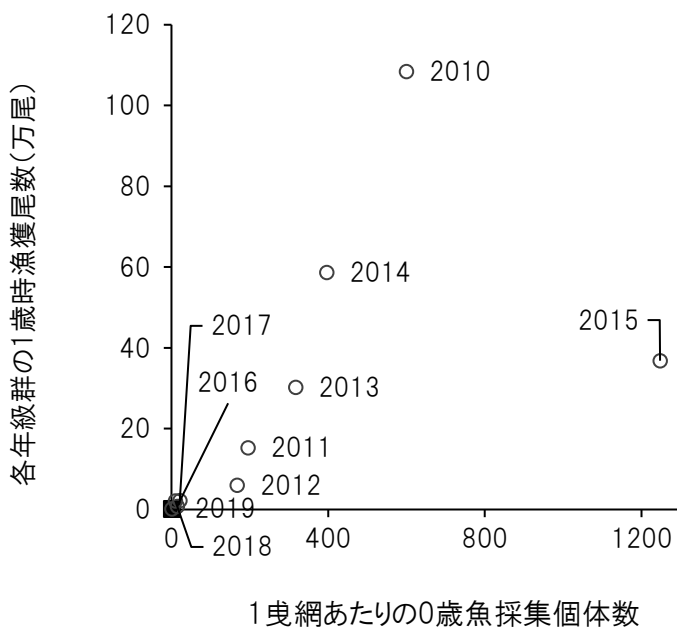


図9 シシャモ調査で採集された0歳魚の1隻網あたりの採集個体数と各年級群の1歳時の漁獲尾数との関係(2010年級群以降)

両図中の数字は年級群を示している。

左図の■は2021年に1歳魚となる2020年級群の0歳時採集個体数の位置を指す。

魚種（海域）：ハタハタ（道東太平洋海域）

担当：釧路水産試験場（安東祐太郎）

要約

評価年度：2020年度（2020年1月～2020年12月）

2020年度の漁獲量：78トン（前年比0.31）

資源量の指標	資源水準	資源動向
産卵期前後の沿岸漁業漁獲量	低水準	不明

2020年の漁獲量は78トンと2019年（250トン）から減少した。釧路・根室群の産卵期の漁獲量を指標とした資源水準は低い水準にある。現在、今後の資源動向を判断する指標がないため、動向は不明とした。今後も若齢魚の保護に努め、資源の状況を注視していく必要がある。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

当該海域に分布するハタハタは、索餌期（8月下旬～11月上旬）には水深100m以浅の海域に広く分布するが、11月中旬～12月になると成熟した個体は沿岸各地の産卵場に接岸し産卵する。索餌期には、釧路～霧多布沿岸（釧路群）と日高沿岸（日高群）で産卵する個体が混在していると考えられている¹⁻³⁾。また、比較的他海域との交流が少ない根室沿岸に分布する根室群が存在する⁴⁾。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：1月1日）

満年齢		1歳	2歳	3歳	4歳
体長(cm)	オス	12	15	17	20
	メス	13	17	20	22
体重(g)	オス	27	57	86	130
	メス	34	87	141	200

（2003-2019年8月下旬-11月上旬におけるシシヤモ漁期前調査・スケソ資源調査による混獲標本より）

(3) 成熟年齢・成熟体長

- ・オス：1歳でほとんどの個体が成熟する。
- ・メス：1歳でほとんどの個体が成熟する。

（2003-2019年8月下旬-11月上旬におけるシシヤモ漁期前調査・スケソ資源調査による混獲標本より）

(4)産卵期・産卵場

- ・産卵期：11月下旬～12月。
- ・産卵場：釧路～霧多布沿岸，根室沿岸，日高沿岸。

2. 漁業の概要

(1)操業実勢

漁業	漁期	主漁場	主要な漁具	着業隻数（2020年度）
沖合底びき網 漁業	1～5月 9～12月	襟裳～釧路沖	かけまわし	広尾地区：2隻 釧路地区：6隻
ししゃもこぎ 網漁業	10～11月	えりも町～厚岸町沿岸（水深30m 以浅）		十勝管内：96隻 釧路管内：102隻
小定置網漁業 刺し網漁業	周年	厚岸町，根室半島，羅臼町沿岸		十勝・釧路管内：約60経営体 根室管内：約400経営体

(2)資源管理に関する取り組み

- ・産卵場の保護，人工種苗の飼育，中間育成技術開発およびふ化仔魚の放流（広尾漁協）
- ・人工種苗育成と放流（釧路機船漁協・厚岸漁協）
- ・打ち上げブリコの回収，人工採卵およびふ化仔魚の放流（昆布森漁協）
- ・漁具の網目の拡大（刺し網漁業および定置網漁業）

昆布森漁協の刺し網の目合いは平成7年まで1.1寸だったが，平成8年以降は1.2もしくは1.3寸まで拡大している

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1)漁獲量

道東太平洋海域のハタハタ漁獲量は，1985～1988年には1,000トン前後で推移していたが，1989年に急増し約2,000トンとなった。1992～1993年には一時的に500トン前後に減少した後，1990年代後半までおおむね1,000～1,500トンの間で推移した。2000年にはそれまでの過去最低の123トンにまで減少した。その後，若干の回復をみせたものの1,000トンに達する年はなく，2003年以降さらに減少傾向を示した。2014年には過去最低の96トンまで減少した。2015年には247トンまで回復し，それ以降は200トン程度で推移している。2020年は沿岸漁業の漁獲量は25トンと前年に引き続き1985年以降の最低値となった。沖合底びき網の漁獲量も53トンと低水準で，合計でも78トンと1985年以降の最低値となった（表1，図1）。

沖合底びき網漁業の漁獲量は，1980年代～1990年代には数年の例外を除き300トン以上を維持し，1989年には1,437トンに達した。しかし，2000年および2001年に10トン台まで急減し，これ以降は100トンに達しない年が多くなっている。2020年の漁獲量は前年（221トン）より減少して53トンとなり，2000年以降でも低い水準だった。小海区別にみると，

1990年代までは釧路～厚岸沖の漁獲が大部分を占めていたが、2002年以降急減し、近年は十勝海域の大津沖および襟裳・広尾沖の漁獲がほとんどである（図2）。

十勝海域の沿岸漁業の漁獲量は、1985～1993年までは数トン～10トン台で非常に少なかったが1994年以降増加し、2006～2008年には200トン前後に達した（図3上段）。しかし、2009年以降減少し、再び低い水準で推移している。2020年の漁獲量は1トンであった。例年高い割合を占めるししゃもこぎ網による漁獲が2019年と同様にほとんどなく、漁獲の約3分の2を定置網、残りを刺し網が占めた。

釧路海域の沿岸漁業の漁獲量は、1980～1990年代には100～500トン台で変動していたが、2000年には48トンまで急減した（図3中段）。2001年以降にはやや回復し、2008年までは100～200トン台で推移したが、2009年以降には再び100トンを下回っている。2020年の漁獲量は4トンで前年に引き続き1985年以降最低となった。漁業種類は刺し網、定置網およびししゃもこぎ網漁業が主体で、2018年以降はししゃもこぎ網による漁獲量が大幅に減少し、刺し網と定置網の割合が高い。漁獲時期は主に9～12月であり（図4）、釧路海域の沿岸漁業は産卵のため接岸する釧路群を主対象としていると考えられる。

根室海域の沿岸漁業の漁獲量は、1985～1992年には87～241トンで変動していたが、1993～1998年には400～700トン台と高い水準に達した（図3下段）。ところが、2000年には48トンにまで急減し、その後やや回復したものの100トンに達しない年が多い。2020年の漁獲量は20トンで1985年以降最低となった。根室沿岸の漁獲量のほとんどは定置網（底建網）によるものである。漁獲時期は主に9～12月であり（図4）、根室海域の沿岸漁業は産卵期前後の根室群が主対象となっていると考えられる。

(2) 漁獲努力量

2020年の沖合底びき網漁業（かけまわし）は前年の9隻から減少し、8隻となった。十勝・釧路管内のししゃもこぎ網漁業は約190隻で近年大きな変化はない。これらはいずれも他魚種を主対象としており、操業場所やハタハタの分布の変化により、混獲の程度は年ごとに変化することが想像される。ハタハタを専獲する秋期の刺し網漁業は、現在行われていない。根室管内では小定置網（底建網）が漁獲の大部分を占めているが、これらの漁業は経営体が極めて多く、様々な魚種を対象としている。以上から、現状ではハタハタに対する漁獲努力量を正確に抽出することは困難である。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向：産卵期漁獲量の推移

以下は、釧路および根室海域における産卵期前後の沿岸漁業漁獲量等を用いて釧路群および根室群の資源状態を評価した。十勝海域の漁獲量等については日高群との分離が困難であると考えられるため、参考資料とする。日高群については資源評価書「日高海域」を参照されたい。

釧路海域および根室海域における9～12月での漁獲量の推移を見ると（図4）、1993～1998

年は 600 トン以上と高い状態にあり、1995 年には 1,279 トンに達していることから、資源状態は高い水準にあったことが伺われる。しかし、1999 年以降急激に資源水準が低下したと考えられ、2000 年には 75 トンまで急減、その後は 50～300 トン台で推移している。2020 年は約 14 トンと 1985 年以降最低となった。

(2)2020 年度の資源水準：低水準

過去 20 年間（1995～2014 年）の釧路海域および根室海域の 9～12 月の沿岸漁業漁獲量の平均値を 100 として各年の漁獲量を標準化（水準指数化）し、水準指数が 60 よりも低い場合を低水準、140 よりも高い場合を高水準と定義し資源水準を判断した。2020 年の水準指数は 4 で、「低水準」であった（図 5）。

ただし、近年では漁獲量に占める沖底の割合が増加しており（図 6）、特に 2016 年以降は道東太平洋海域の漁獲量の過半数を占めている。また、沖底は十勝海域での漁獲がほとんどであることから（図 2）、今後は日高群の動向や、沖底による漁獲も考慮に入れた資源評価手法を検討していく必要がある。

(3)今後の資源動向：不明

これまで、釧路海域におけるシシャモ漁期前調査によって混獲された 0 歳魚の採集尾数の変動が翌年以降の釧路群の 1 歳魚以上の採集尾数や漁獲量に反映されることが認められ⁵⁾、資源動向を判断する根拠となってきた（図 7：文献での使用データは 2004 年まで）。しかし、2010 年頃からはその対応関係が見られなくなり、近年では 0 歳魚の採集尾数から資源動向を判断することは難しい。そのため、2020 年の 0 歳魚の採集尾数は 149 尾と前年（127 尾）よりやや増加したものの（図 7）、今後の資源動向は「不明」とした。ただし、根室群については現在資源動向を判断する指標がないため、釧路群の動向を道東太平洋海域の代表とした。

また、前述の通り、近年では十勝海域の沖底が漁業の主体であるため、釧路海域の 0 歳魚採集尾数とは異なる新たな資源動向を予想する指標を考える必要がある。

5. 資源の利用状況

現在、当海域でハタハタの専獲漁業は行われていない。道東太平洋海域では、当該資源への依存度が低く、近年単価の減少により漁獲努力量も減少していると考えられる。ハタハタが混獲される各漁業では目合いの拡大等の資源保護対策が取られており、今後も若齢魚の保護に努め、資源の状況を注視していく必要がある。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

沿岸漁獲量	・ 漁業生産高報告 (1985～2020 年, 2020 年度の値は水試集計速報値) 集計範囲：振興局「十勝」, 「釧路」, 「根室」
沖底漁獲量	・ 北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報 集計範囲：中海区「道東」

(2) シシャモ漁期前調査

1999～2020 年 8～9 月に庶野・十勝海域 (百人浜～大津沖の水深 10～70m) の 28 調査点, 9～10 月に釧路海域 (厚内沖～跡永賀沖の水深 5～80m) の 21 点調査点において小型底曳網の 10 分間曳網によるシシャモを対象とした漁獲調査を行い, 混獲されたハタハタの生物測定を行った。得られた資料のうち釧路海域の年齢別採集尾数等を釧路群の資源状態の指標とした。また十勝海域で採集されたハタハタについては上述のとおり日高群との分離が困難と考えられるため参考資料とした。

(3) 沖合底曳網漁業中海区・小海区について

本書で用いるこれらについては, 北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計 年報⁶⁾の沖合底曳網漁業中海区・小海区図 (1) のとおりである。

文 献

- 1) 小林時正：北海道周辺海域のハタハタの産卵群の計数形質変異から推定される系群構造について. 北水研報. 46, 69-83 (1981)
- 2) 小林時正：北海道のハタハタの系統群構造. 第2回ハタハタ研究協議会報告書. 秋田県水産振興センター. 55-60 (1988)
- 3) 安永倫明, 石田良太郎, 後藤陽子：道東太平洋海域に分布するハタハタの移動について. 平成16年度日本水産学会北海道支部例会講演要旨集. 75 (2004)
- 4) 平野和夫・石田良太郎：II-5 根室群 北海道のハタハタ資源. 技術資料. No. 7, 91-92 (2011)
- 5) 石田良太郎, 平野和夫, 森岡泰三：釧路産卵群ハタハタ資源はどうして変動するのか? 北水試だより. 72, 7-12 (2006)
- 6) 国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター：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). 101 (2020)

表1 十勝，釧路，根室振興局管内の沿岸漁業および沖合底びき網漁業の漁獲量の推移（単位：トン）

年	十勝沿岸	釧路沿岸	根室沿岸	沿岸合計	沖底	合計
1985	3	473	167	643	536	1,178
1986	2	338	241	581	413	994
1987	5	389	171	565	423	988
1988	5	397	132	535	523	1,057
1989	2	440	218	660	1,437	2,097
1990	7	444	198	648	669	1,317
1991	19	221	180	420	182	602
1992	16	136	87	240	202	442
1993	9	171	664	844	754	1,598
1994	99	348	532	978	435	1,413
1995	74	569	763	1,407	349	1,756
1996	107	224	495	825	102	927
1997	161	269	636	1,066	331	1,397
1998	163	402	594	1,159	372	1,531
1999	143	120	182	445	463	909
2000	11	48	48	107	16	123
2001	61	189	65	314	10	324
2002	86	266	90	442	273	715
2003	70	168	199	437	125	562
2004	95	201	75	372	228	600
2005	186	216	162	565	60	625
2006	257	226	105	588	90	678
2007	235	100	105	441	103	544
2008	204	130	56	389	95	484
2009	115	93	68	276	30	306
2010	16	81	69	166	174	341
2011	61	82	61	204	72	276
2012	21	69	110	200	155	354
2013	9	44	47	100	49	149
2014	11	22	48	81	15	96
2015	63	66	102	230	17	247
2016	9	39	56	104	117	221
2017	10	22	50	83	213	296
2018	1	19	55	74	119	193
2019	2	7	21	29	221	250
2020	1	4	20	25	53	78

資料：漁業生産高報告（2020年は水試集計速報値，十勝，釧路，根室の各振興局別に集計）

北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報（中海区「道東」を集計）

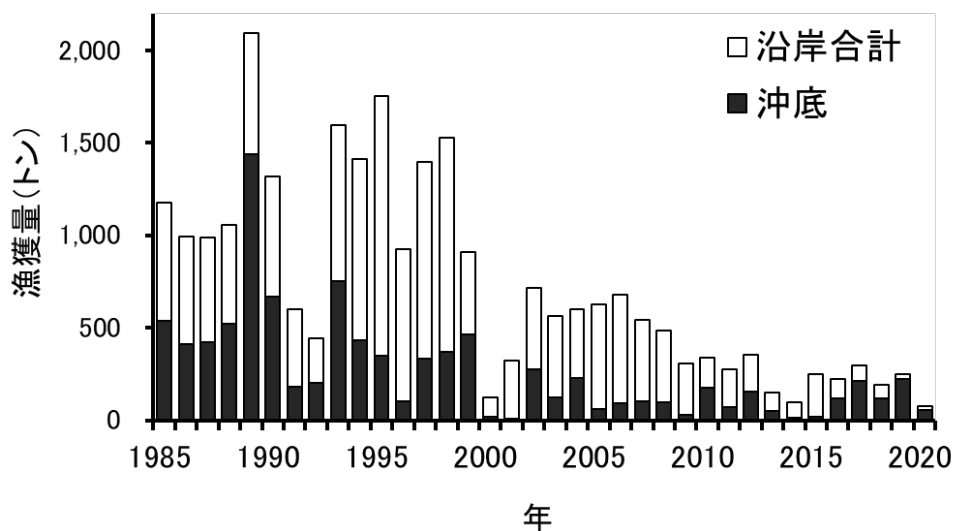


図1 道東太平洋海域におけるハタハタ漁獲量の経年変化

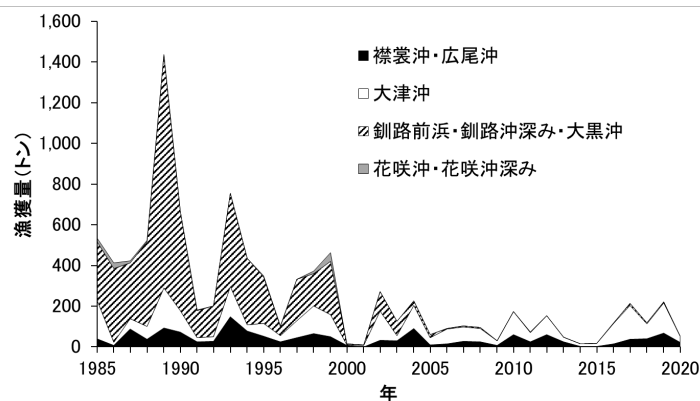


図2 沖合底びき網漁業の小海区別漁獲量の経年変化

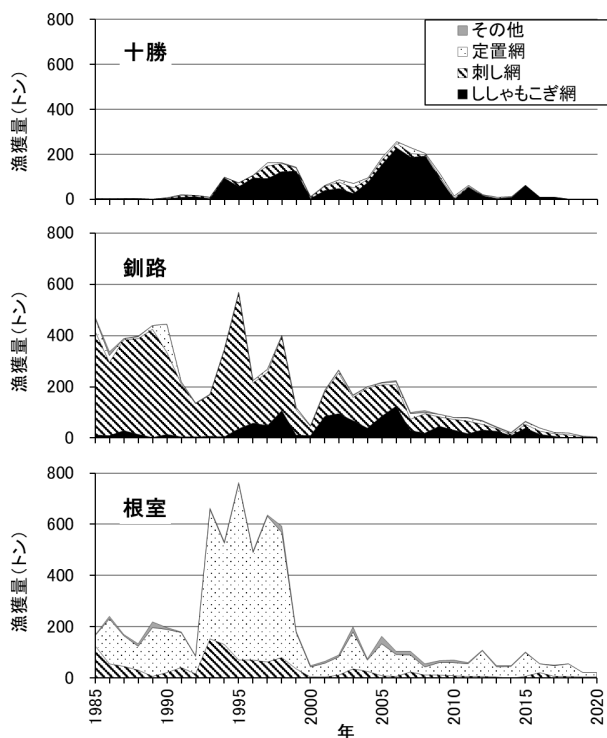


図3 沿岸漁業の振興局別の漁業種類別経年漁獲量の推移
(上段：十勝振興局，中段：釧路振興局，下段：根室振興局)

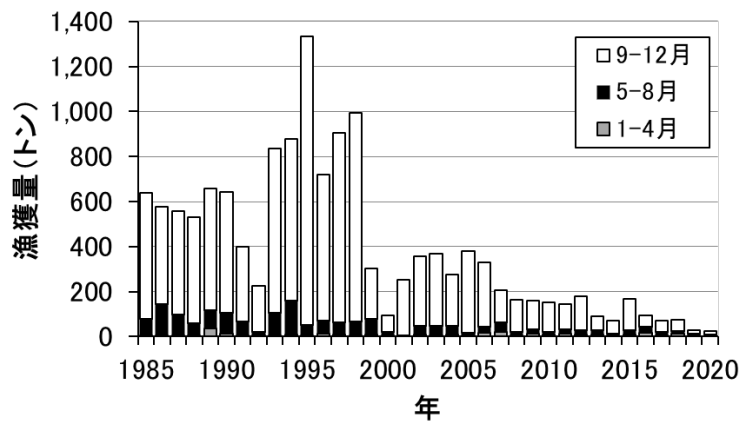


図4 釧路および根室振興局管内における沿岸漁業の漁獲時期別漁獲量の推移

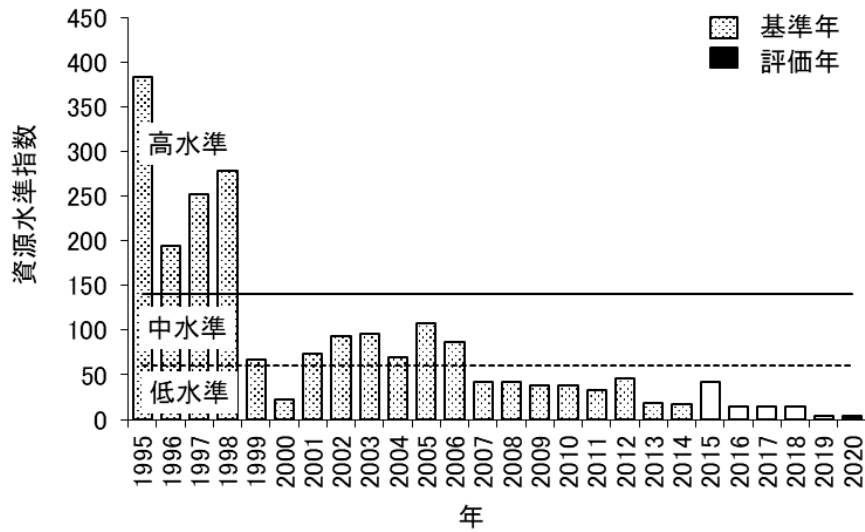


図5 道東太平洋海域におけるハタハタの資源水準
(来遊状態を示す指標：産卵期の親魚漁獲量)

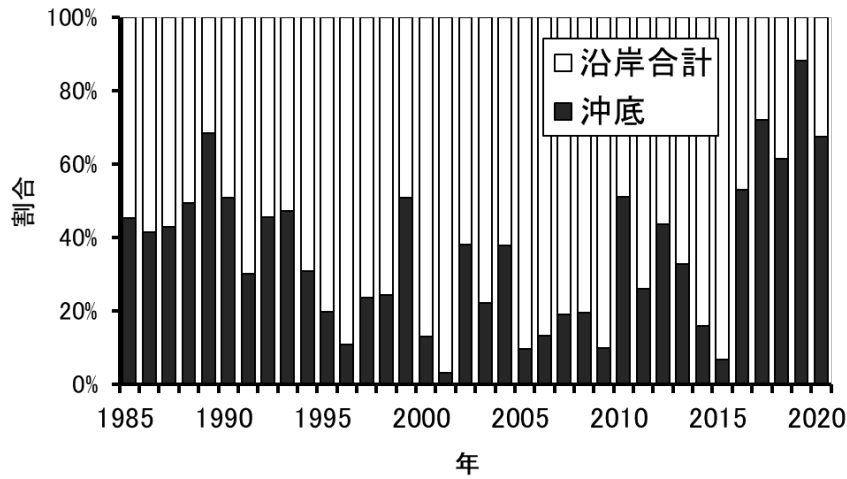


図6 道東太平洋海域における沿岸漁業と沖底の年別ハタハタ漁獲

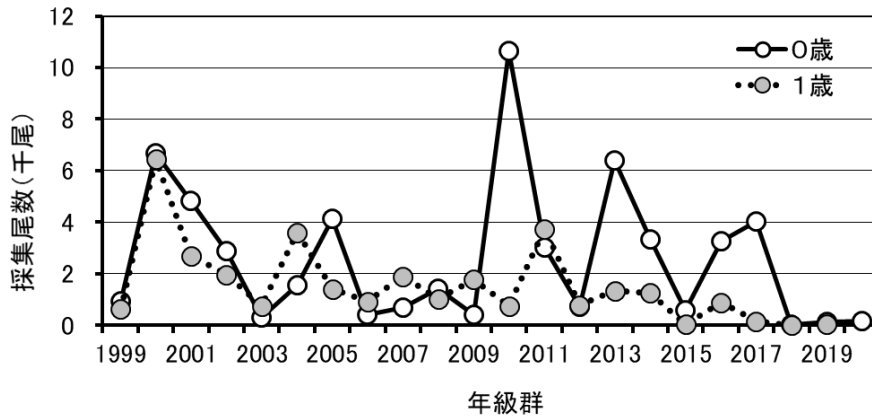


図7 シシヤモ漁期前調査（釧路海域9～10月）で採集されたハタハタの0歳魚と1歳魚の漁獲尾数の推移

魚種（海域）：キチジ（道南太平洋海域）

担当：栽培水産試験場（安宅淳樹）

要 約

評価年度：2020年（2020年1月～2020年12月）

2020年の漁獲量：75.0トン（前年比0.76）

来遊量の指標	北海道への来遊水準
漁獲量	中水準

漁獲量は75.0トンと前年より減少した。沿岸漁業の漁獲量は60.0トン（前年比0.94）と大きく変化しなかったものの、沖底漁業では15.0トン（前年比0.44）と大幅に減少した。また、来遊水準は前年と同様に中水準となった。本種は、系群構造や年齢・成長関係などの生態的特性に不明な点が多い。このため、本資源の動向を判断することは難しく、今後の動向は不明である。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

大陸斜面の水深150～1,200mに分布し、特に200～600mの水深帯に多い。比較的浅海域では若齢魚の割合が高い。大きな移動回遊は行わず、根付性が強いと考えられている。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：4月1日）（4月時点）

満年齢	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳
体長(cm)	6	10	13	16	18
体重(g)	6	25	60	100	150

（平成25年度我が国周辺水域の漁業資源評価¹⁾より）

(3) 成熟年齢・成熟体長

- ・オス：2歳から成熟する個体が見られ^{2,3)}，体長20～21cm以上で50%以上が成熟する⁴⁾。
- ・メス：体長15cm，3～5歳から成熟する個体が見られ，体長24cm以上で半分以上が成熟する^{2,3)}（成熟体長に関しては道東太平洋の知見）。

(4) 産卵期・産卵場

- ・産卵期：恵山海丘で3月である²⁾。
- ・産卵場：複数の成熟メスの漁獲場所から，恵山海丘の水深400m前後であると推測される²⁾。

(5) その他

卵は浮遊性の卵塊として産み出される⁵⁾。

2. 漁業の概要

(1) 操業実勢

漁業	漁期	主漁場	主要な漁具	着業隻数(2020年度)
沖合底びき網漁業	10～翌年3月	道南太平洋 水深200～600m (360～560mが多い)	かけまわし	室蘭漁協：5隻 日高中央漁協：1隻 (様似)
沿岸漁業	周年	日高～胆振沿岸 きちじ刺し網での 漁場水深は360～560m	日高管内：きちじ刺し網、 めぬけ刺し網(混獲)、 かれい刺し網(混獲) 胆振管内：すけとうだら刺し網(混獲) 渡島管内：延縄(混獲)	きちじ刺し網 ひだか漁協：12隻 日高中央漁協：6隻 えりも漁協：0隻

・沿岸漁業(漁期)

近年の盛漁期は渡島と胆振が11月、日高が10月である(図1)。主要漁業であるきちじ刺し網の操業時期は周年(盛期9～11月、2～3月)。

(2) 資源管理に関する取り組み

漁業権行使規則などで漁具の制限などを定めている。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量

1985年以降の沿岸と沖底の合計漁獲量は、1987年に159トンまで減少したが、1990年には264トンまで増加した(図2、表1)。1991年からは増減を繰り返しながらも減少傾向を示し、1999～2015年までは100トン以下の範囲で概ね横ばいに推移した。2016年以降は100トン前後の年が増加し、2020年は75.0トン(前年比0.76)の漁獲量だった。

沖底の漁獲量を1960年以降で見ると、1968年に最大の2,574トンを記録したが、その翌年から1974年まで単調に減少した。翌1975年に1,398トンまで再び増加したものの(図3上)、その後は減少傾向が続いた。過去最低の4.1トンを記録した2007年以降、緩やかな増加傾向が見られ、2017年には18年ぶりに50トンを上回った。しかし、2018年以降は再び50トン以下で推移し、2020年の漁獲量は15.0トン(前年比0.56)と直近10年間で最低だった。

1985年以降の沿岸の漁獲量は、1989年には91.0トンまで増加したが、その後は増減を繰り返しながら緩やかな減少傾向を示し、2006～2015年までは50トン以下の範囲で概ね横ばいに推移した(図2)。近年は60トン以上の年も見られ、2020年の漁獲量は60.0トン(前年比0.94)だった。

沖底と沿岸の漁獲量を比較すると、沖底の漁獲量の減少により、1999年以降の沖底による漁獲量は合計漁獲量の10～40%程度だった。その後、2011年以降は沖底の漁獲量の増加に伴い、2018年まで両者の漁獲量は同程度だった。しかし、直近2年間の合計漁獲量に対する沖底の割合は、それぞれ34.9%（2019年）および20.0%（2020年）と2年続けて40%を下回った。

(2) 漁獲努力量

道南太平洋海域における沖底の許可隻数は、1959年の24隻から1964年に18隻まで減船した後、17～18隻で横ばい傾向が続き、1987年に12隻となった（図4上）。その後11～12隻で推移したが、1997年からは8～9隻で推移し、2013年には7隻となった。その後、2019年まで7隻で推移し、2020年には1隻減少して6隻となった。沖底の総曳網回数は、1964年の減船と同時に10,107回に減少した（図4下）。その後は11,000回～14,000回にやや増加したが、1974年は9,208回、1979年は8,838回まで減少した。その後も11,000回～12,000回で隻数同様に横ばい傾向であったが、減船と同時に1987年に6,748回まで減少した。しばらくは7,000回前後で推移していたものの、1996年以降漸減し、2016年からは3,000回以下で推移している。2020年の曳網回数は、過去最低の2,465回だった。

総曳網回数に対する有漁曳網回数の割合は、1974～1978年において60%程度まで下がった。その後、1996年まで70～90%程度の割合で推移したものの、1997年以降、再び低下し、10～45%程度で推移している。2020年の有漁曳網回数の割合は約16%だった。また、月別集計から日別集計に変更した1997年以降で有漁曳網回数を見ると、1999年に1,500回を下回って以降、2019年まで512～1,342回の間で推移した。2020年は過去最低の384回だった。

4. 資源状態

本種については、系群構造や年齢・成長関係などの生態的特性に不明な点が多いため、詳しい資源状態は不明である。

5. 北海道への来遊状況

(1) 海域における漁獲状況

3.(1)に記載のとおり、海域の合計漁獲量は1985年以降増減を繰り返しながらも減少傾向を示し、1999年に100トンを下回った後は低位な水準で横ばい傾向が続いていた。2016年に急増し、2年連続100トンを上回ったが、2018年以降は100トンに届かなかった（図2、表1）。

総曳網回数を用いたCPUE（漁獲量（kg）／総曳網回数（網））は、1968年の189.7kg／網をピークに減少し、1976年には129.7kg／網にまで回復したものの、1977年以降、再び減少傾向となった（図5）。1999年以降は10kg／網以下の低い水準が続いたが、2007年の0.9kg／網を最低値に増加傾向に転じ、2017年には20.6kg／網となった。その後、2018年は10.0kg

／網と減少し、2019年は12.0kg／網とわずかに増加したものの、2020年は6.1kg／網と直近10年間で最も低かった。

有漁網数を用いたCPUE（漁獲量（kg）／有漁曳網回数（網））は、1977年の191.3kg／網をピークに総曳網回数を用いたCPUEと同様に減少傾向を示し、1981～1996年では総曳網回数を用いたCPUEと近い値だった。月別集計から日別集計に変更した1997年以降は総曳網回数を用いたCPUEの2～8倍の範囲で推移し、近年は増加傾向が見られた。2020年の値は39.1kg／網と前年（37.6kg／網）から微増した。

これらのCPUEの差は、沖底船が狙い操業した魚種が年によって変化したことで、中心的な漁場の水深が変化したことを反映した可能性が考えられる。しかし、沖底船の操業実態についての調査が不足しており、今後の検討が必要である。

(2) 2020年の来遊水準：中水準

沖底CPUEについては、総曳網回数と有漁網数をそれぞれ用いたCPUEに差が生じており、来遊水準の指標としてどちらを用いるか現在のところ判断が困難である。また、近年沿岸漁業による漁獲割合が比較的高く、来遊水準の指標として沖合底びき網漁業の情報だけでは優れないと考え、当海域の指標には沿岸と沖底を合わせた総漁獲量を用いることとした。

1995～2014年の20年間の漁獲量の平均値を100として各年の値を標準化し、 100 ± 40 の範囲を中水準、その上下をそれぞれ高水準、低水準とした。2020年の来遊水準指数は104であり、中水準と判断した（図6）。

(3) 今後の動向：不明

本海域の漁獲量は、1999年以降の長期にわたり、概ね中水準で横ばい傾向が続いていたが、近年100トンを超えるなど年変動も見られた。前述のとおり、本種は系群構造や年齢・成長関係などの生態的特性に不明な点が多い。このため、本資源の資源および来遊動向を判断することは難しく、今後の動向は不明である。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

沖底漁獲量・網数	<ul style="list-style-type: none"> ・北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計 中海区「襟裳以西」のキチジ漁獲量と曳網回数の合計値。 有漁網数は月別・漁区別のキチジ有漁漁区における曳網回数の合計値。 1996年まで月別集計資料，1997年より日別集計資料。
沿岸漁獲量	<ul style="list-style-type: none"> ・1985～2019年は漁業生産高報告，2020年は水試集計速報値 集計範囲：渡島振興局のうち函館市恵山地区（旧恵山町）～長万部町，ただし八雲町熊石地区（旧熊石町）は除く，胆振振興局，日高振興局における沖底以外の漁業種による漁獲量の合計値。
沖底許可隻数	<ul style="list-style-type: none"> ・1954～1964年は北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計⁶⁾ ・1965～1996年は胆振の水産⁷⁾ 日高の水産⁸⁾ ・1997年以降は北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計 支庁コード7（胆振）6（日高）のうち，中海区「襟裳以西」で操業のあった船名コード数の集計値。

(2) 沖合底曳網漁業中海区・小海区について

本書で用いるこれらについては，北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計 年報⁹⁾の沖合底曳網漁業中海区・小海区図（1）のとおりである。

文 献

- 1) 濱津友紀：平成25年度キチジ道東・道南の資源評価，平成25年度我が国周辺水域の漁業資源評価 第2分冊．東京，水産庁増殖推進部・独立行政法人水産総合研究センター，944-956（2014）
- 2) 濱津友紀・服部努：キチジ（太平洋北海域）．漁場生産力変動評価・予測調査報告書（平成15年度）．（2004）
- 3) 濱津友紀・服部努：キチジ（太平洋北海域）．漁場生産力変動評価・予測調査報告書（平成16年度）．（2005）
- 4) 古屋康則・濱津友紀：道東太平洋海域におけるキチジの生殖腺の発達．漁業資源研究会議．北日本底魚部会報，27，59-76（1994）
- 5) 深滝弘：太平洋北西部から採集されたキチジの浮性卵囊．日水研報，11，91-100（1963）
- 6) 北海道区底魚資源研究集団編：2．漁業生産事情の変化，北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計．札幌，北海道機船漁業協同組合連合会，4（1965）

- 7) 北海道胆振支庁：胆振の水産（1966～1997）
- 8) 北海道日高支庁：日高の水産（1971～1997）
- 9) 国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター：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）. 101（2020）

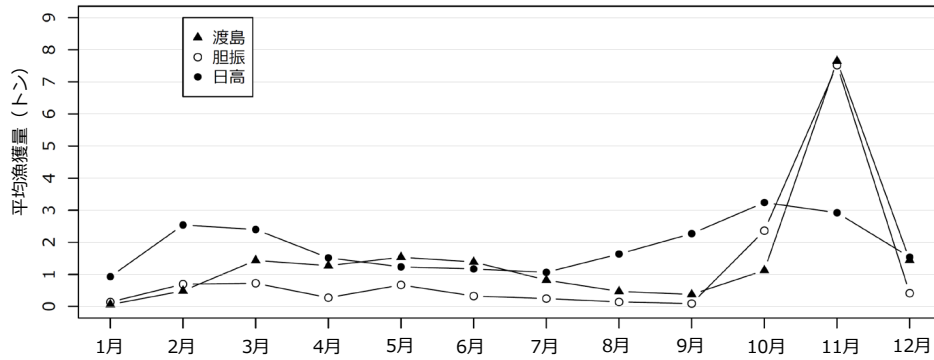


図 1 道南太平洋海域の沿岸漁業におけるキチジ月別平均漁獲量(2016~2020年の平均)

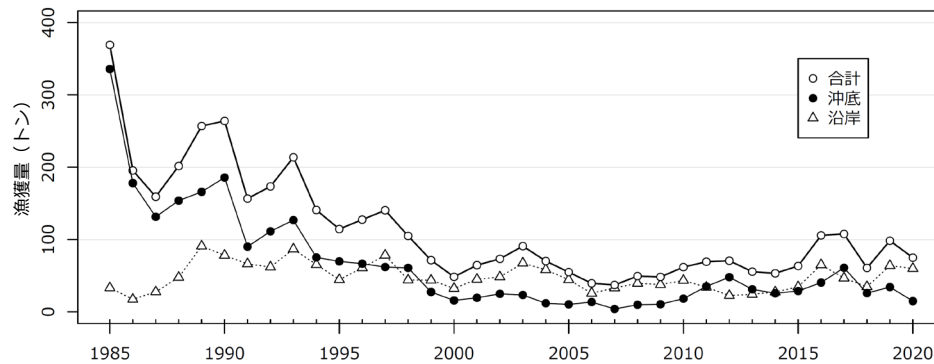


図 2 道南太平洋海域におけるキチジ漁獲量の推移

(資料: 沖合底びき網は北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計の中海区「襟裳以西」の漁獲量。
沿岸は1985~2019年漁業生産高報告, 2020年は水試集計速報値)

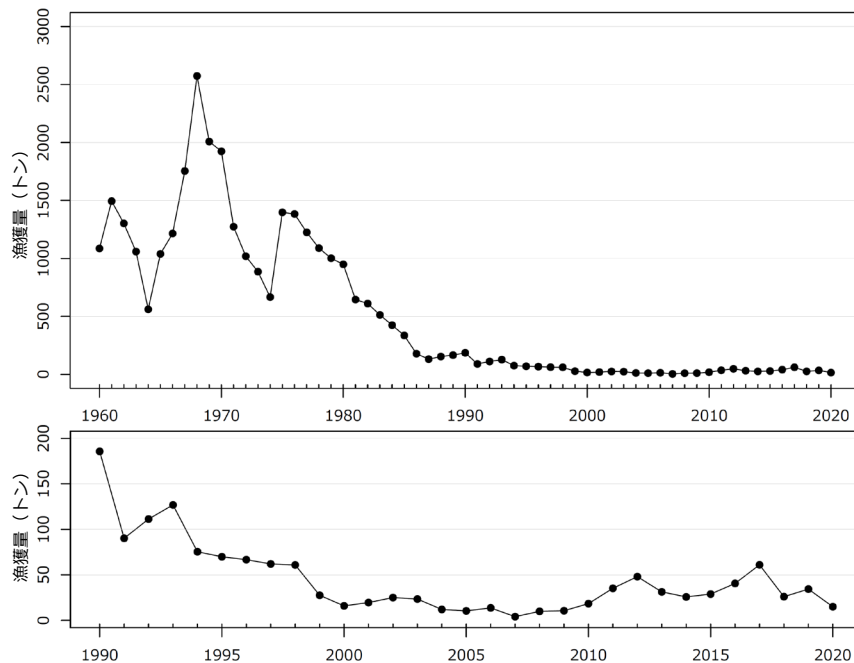


図 3 道南太平洋海域における沖合底びき網のキチジ漁獲量

上;1960~2020年, 下;1990~2020年

(資料: 北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計の中海区「襟裳以西」の漁獲量)

表1 道南太平洋海域のキチジ漁獲量(単位:トン)

年	沖底	沿岸				合計
		渡島	胆振	日高	計	
1985	335.7	0.0	25.4	7.9	33.3	369.0
1986	178.0	0.0	5.0	12.5	17.5	195.5
1987	131.5	0.0	4.5	23.2	27.8	159.2
1988	153.8	11.3	4.8	31.7	47.8	201.6
1989	165.9	58.1	3.6	29.3	91.0	256.9
1990	185.7	52.6	2.9	22.7	78.2	263.9
1991	90.2	33.1	4.1	29.2	66.4	156.6
1992	111.4	19.0	9.0	34.1	62.0	173.4
1993	126.9	34.4	20.2	32.3	86.9	213.7
1994	75.4	6.7	12.9	45.9	65.4	140.8
1995	69.9	2.3	10.9	31.5	44.6	114.5
1996	66.7	6.1	12.6	42.2	60.8	127.6
1997	62.0	7.3	36.7	34.4	78.4	140.5
1998	60.9	3.4	4.7	36.1	44.2	105.0
1999	27.6	7.5	3.6	32.8	43.9	71.5
2000	15.9	3.8	8.0	20.8	32.6	48.5
2001	19.6	2.5	7.8	34.8	45.1	64.7
2002	25.1	3.2	9.3	35.8	48.3	73.4
2003	23.4	3.1	8.5	55.9	67.5	90.9
2004	12.0	0.8	6.3	51.3	58.3	70.3
2005	10.5	1.6	6.5	36.4	44.5	55.0
2006	13.7	1.4	3.5	20.9	25.8	39.6
2007	4.1	5.1	5.0	23.1	33.2	37.3
2008	9.9	6.9	7.3	25.4	39.6	49.5
2009	10.6	1.6	3.0	33.2	37.8	48.4
2010	18.4	4.2	3.8	35.5	43.6	61.9
2011	35.2	3.3	4.1	26.8	34.2	69.4
2012	48.1	1.8	3.9	17.0	22.7	70.8
2013	31.3	5.2	4.3	14.8	24.3	55.7
2014	25.8	5.1	5.5	17.0	27.6	53.4
2015	28.9	15.1	4.4	15.1	34.6	63.5
2016	40.6	32.8	17.9	14.4	65.2	105.8
2017	61.0	19.4	11.2	16.2	46.7	107.8
2018	26.0	13.9	6.2	14.6	34.8	60.8
2019	34.4	18.8	17.1	28.1	64.0	98.4
2020	15.0	5.4	15.6	39.0	60.0	75.0

沖底:北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計の中海区「襟裳以西」の合計

沿岸:漁業生産高報告(ただし2020年は水試集計速報値)。

そのうち沖合底びき網による漁獲分を除いた函館市恵山地区(旧恵山町)～えりも町の合計値

集計期間:1月～12月

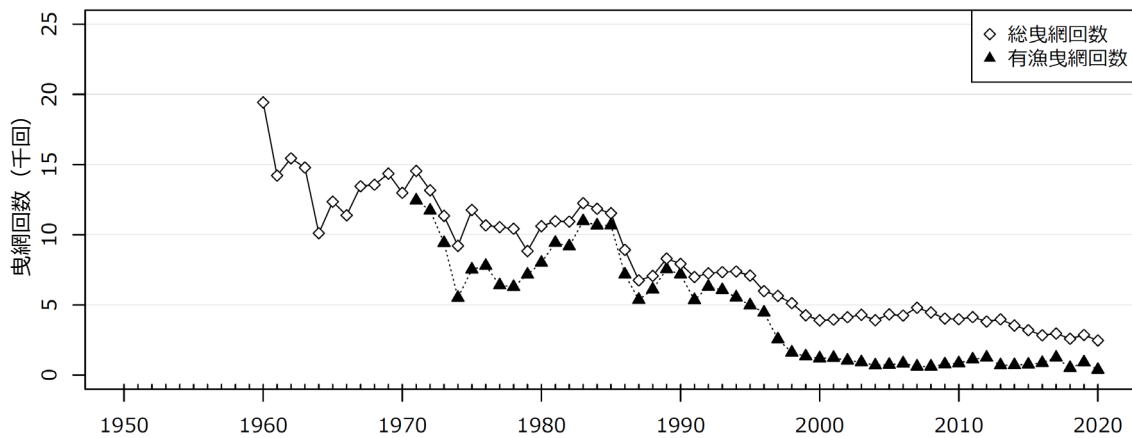
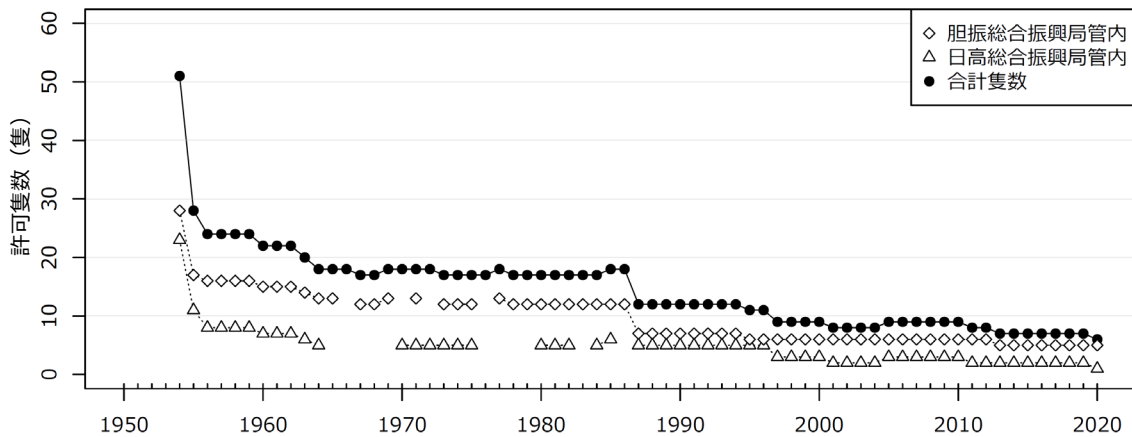


図4 上: 道南太平洋海域における沖合底びき網漁業の許可隻数

(資料: 北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計(1954~1964年, 1997年~)

胆振の水産, 日高の水産(1965~1996年))

下: 道南太平洋海域における沖合底びき網のキチジ曳網回数

(資料: 北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計の中海区「襟裳以西」の総曳網数・有漁曳網数)

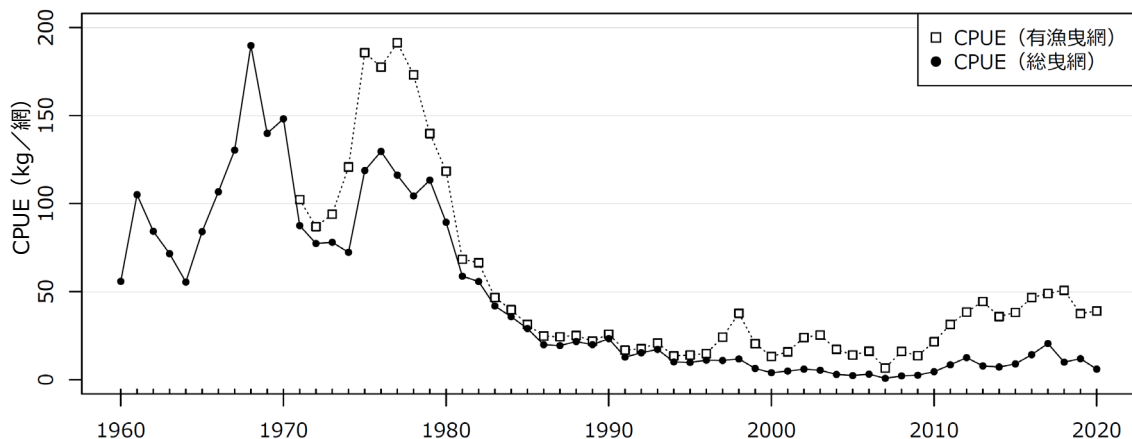


図5 道南太平洋海域における沖合底びき網のキチジ CPUE

(資料: 北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計の中海区「襟裳以西」の漁獲量と総曳網数・有漁曳網数)

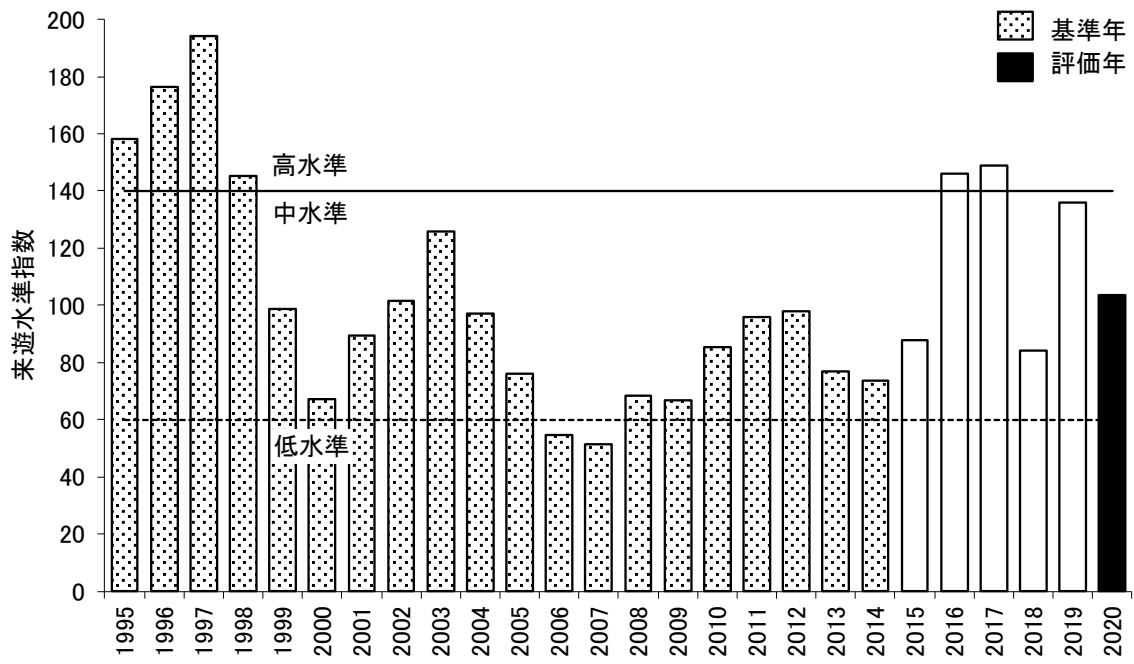


図6 道南太平洋海域におけるキチジの来遊水準(来遊状況を示す指標:漁獲量)

魚種（海域）：キチジ（道東太平洋海域）

担当：釧路水産試験場（澤村正幸）

要 約

評価年度：2020 年度（2020 年 1 月～2020 年 12 月）

2020 年度の漁獲量：186 トン（前年比 0.72）

来遊水準の指標	北海道への来遊水準
漁獲量	中水準

漁獲量は 2011 年以降増加傾向となり、2016 年には 318 トンとなった。その後は再び連続して減少し、2020 年の漁獲量は 9 年ぶりに 200 トンを下回る 186 トンで前年の 72%であった。特に沖合底びき網漁業の漁獲量は 2020 年に大きく減少し、前年の 35%であった。漁獲量を指標とした来遊水準は中水準と判断された。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

大陸棚斜面の水深 150～1,200m に分布し、特に 200～600m 水深帯に多い。比較的浅い海域では若齢魚の割合が高い。短期的には大きな移動回遊は行わず、根付性が強いと考えられている¹⁾。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：4 月 1 日）

(4 月時点)

満年齢	1 歳	2 歳	3 歳	4 歳	5 歳
体長 (cm) ²⁾	6	10	13	16	18
体重 (g) ²⁾	6	25	60	100	150

(3) 成熟年齢・成熟体長

- ・オス：3～4 歳から成熟する個体がみられ、体長 20～21cm 以上で 50%以上が成熟する²⁾。
- ・メス：体長 16cm, 3～5 歳から成熟する個体がみられ、体長 26～27cm 以上、6 歳以上で半分以上が成熟する³⁾。
- ・産卵期：3～5 月、最盛期は 3～4 月と推定されている²⁾。
- ・産卵場：襟裳岬・釧路・落石沖の山状の地形の周辺（水深 400～850m）である¹⁾。

(4) その他

卵は浮遊性の卵塊として産み出される⁴⁾。

2. 漁業の概要

(1) 操業実勢

漁業	漁期	主漁場	主要な漁具	着業規模
沖合底びき網漁業	1-5月, 9-12月	道東	かけまわし オッター	十勝：2隻（か） 釧路：6隻（か）、2隻（オ）
えびこぎ網漁業	3-12月	道東	えびこぎ網	1隻
刺し網漁業	1-12月	道東	刺し網	

（か）：かけまわし，（オ）：オッタートロール

(2) 資源管理に関する取り組み

現在，具体的な資源管理方策は行われていない。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量

表1及び図1に道東太平洋海域におけるキチジ漁獲量の経年変化を示した。道東太平洋海域における2020年の漁獲量は9年ぶりに200トンを下回る186トンで前年の72%となった。漁業種別では，沖合底びき網漁業の漁獲量は1985年には365トンであったが，その後減少が続き，2008年には過去最低の7トンまで減少した。2011年以降に急速に増加して2015年に153トンとなったあと，再び減少している。2020年は28トンで前年を下回った（図1，表1）。えびこぎ網漁業の漁獲量は1985年には207トンであったが，その後減少が続き，1990年以降は100トンを下回る状態が続いている。2020年は20トンで前年を下回った。その他沿岸漁業の漁獲量は1985～1996年には190～393トンの範囲で変動していたが，1990年代後半に減少し，2001年以降は91～155トンで推移している。2020年は138トンで前年を下回った。

沿岸漁業の地域別漁獲量は，十勝海域が1.6トン，釧路海域が4.6トンで前年から増加し，根室海域は131.7トンで前年から減少した。

2020年の漁獲金額は6.4億円となり，前年の8.4億円を下回った。

(2) 漁獲努力量

沖合底びき網漁業の漁獲努力量として，トロール及びかけまわしの有漁曳網回数を集計した（図2）。トロールの努力量は1980～1986年には年間8千回前後であったが，1986年以降は増減しながら減少を続け，2008年には過去最低の261回となった。その後やや増加し，2009年以降は年間1,000回前後の値で推移してきたが，2020年は553回で前年の937回から減少した。かけまわしの努力量は1980年から1990年までおおむね年間2,000回前後で推移していたが，1991年以降は減少を続け，2011年に過去最低の90回となった。その後やや増加し2012年以降はおおむね年間200～300回となっていたが，2020年は95回で

前年の 419 回から大きく減少し、過去 2 番目に少ない値であった。

4. 資源状態

本資源は系群構造など生態的特性に不明な点が多く、資源全体の動向は不明である。なお、水産研究・教育機構が道南太平洋から道東太平洋にかけての海域で実施したトロール調査では、キチジの分布密度は 2014 年から減少傾向にあり、2020 年は前年を下回った⁵⁾。

5. 北海道への来遊状況

(1) 主漁場における漁獲状況

道東太平洋海域における漁獲量は、1980 年代には 600 トン以上の高い水準にあったが、1990 年代以降に減少し、2003～2011 年にはほとんどの年で 200 トンを下回り、2008 年には過去最低の 120 トンに減少した。2011 年以降増加傾向となり、2016 年には 318 トンとなった。その後は再び連続して減少し、2020 年の漁獲量は 9 年ぶりに 200 トンを下回る 186 トンとなっている。

(2) 2020 年度の北海道への来遊状況：中水準

道東太平洋海域における漁獲量を来遊状況を表す指標とした。1995～2014 年の 20 年間における平均値を 100 として 100 ± 40 の範囲を中水準とし、その上下を各々高水準、低水準とした。2020 年の来遊水準指数は 75 となり、中水準と判断された（図 3）。

(3) 今後の動向：不明

本資源は評価海域外にも広く分布していることが想定され、資源全体の状況について把握することが困難なため、今後の動向については不明である。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

沖底漁獲量	北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計 中海区「道東」のキチジ漁獲量と網数
沿岸漁獲量 えびこぎ網漁業 その他漁業	えびこぎ網漁業漁獲成績報告書 漁業生産高報告（1985～2019年）および水試集計速報値（2020年） 集計範囲：十勝～根室振興局，根室振興局は根室市のみ集計

(2) 漁獲努力量（沖底有漁曳網回数）の算出方法

道東太平洋海域における沖合えびこぎ網漁業について、トロール及びかけまわしのキチジ有漁網数を漁獲努力量の指標として用いた。

(3) 沖合底曳網漁業中海区・小海区について

本書で用いるこれらについては、北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計 年報⁶⁾の沖合底曳網漁業中海区・小海区図(1)のとおりである。

文 献

- 1) 國廣靖志：キチジ．北のさかなたち．札幌，北海道新聞社．174-179（2003）
- 2) 濱津友紀・服部努：キチジ（太平洋北海域）．漁場生産力変動評価・予測調査報告書（平成 13-17 年度）（2002-2006）
- 3) 濱津友紀：道東太平洋海域におけるキチジの春季の成熟度と孕卵数．漁業資源研究会議北日本底魚部会報．26，33-39（1993）
- 4) 深滝弘：太平洋北西部から採集されたキチジの浮性卵囊．日水研報．11，91-100（1963）
- 5) 濱津友紀，河村眞美，境麿：令和 2(2020)年度キチジ道東・道南の資源評価．令和 2 度魚種別資源評価．水産庁増殖推進部・国立研究開発法人水産研究・教育機構，(2021)．（オンライン），入手先
<<http://abchan.fra.go.jp/digests2020/details/202039.pdf>>
- 6) 国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター：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）．101（2020）

表1 道東太平洋海域におけるキチジの漁業別漁獲量（単位：トン）

	沖合底びき網	えびこぎ網	その他沿岸漁業*				合計
			十勝	釧路	根室	小計	
1985	365.4	206.6	37.5	22.0	333.6	393.1	965.1
1986	286.5	207.0	12.3	23.7	162.9	198.9	692.4
1987	257.8	159.3	14.8	11.7	244.1	270.6	687.7
1988	298.3	132.4	11.4	64.5	348.5	424.4	855.1
1989	203.5	109.8	4.2	16.2	294.7	315.1	628.4
1990	161.8	97.5	2.6	24.4	162.5	189.5	448.8
1991	146.2	84.0	2.3	23.5	229.6	255.4	485.6
1992	138.7	83.0	3.3	154.8	289.7	447.8	669.5
1993	126.3	79.9	3.8	40.1	258.3	302.2	508.4
1994	85.2	69.4	6.0	46.4	236.5	288.9	443.5
1995	88.5	81.2	7.3	221.1	223.2	451.6	621.3
1996	113.1	74.5	5.5	8.3	180.6	194.4	382.0
1997	94.4	75.7	2.7	14.1	169.7	186.5	356.6
1998	53.5	66.5	0.3	0.1	142.9	143.3	263.3
1999	36.8	44.4	8.5	0.2	170.0	178.7	259.9
2000	19.5	24.2	1.9	0.3	162.0	164.2	207.9
2001	54.2	20.6	2.3	0.1	127.7	130.1	204.9
2002	68.4	24.8	7.3	0.5	147.5	155.3	248.5
2003	33.1	21.4	12.9	0.9	103.7	117.5	172.0
2004	61.1	14.3	49.5	0.7	91.5	141.7	217.1
2005	50.0	29.4	2.7	0.8	114.2	117.7	197.1
2006	44.3	28.8	0.4	0.1	111.6	112.1	185.2
2007	50.8	26.0	4.7	0.2	106.6	111.5	188.3
2008	7.3	21.8	0.4	0.3	90.3	91.0	120.1
2009	24.7	30.2	0.4	0.2	104.9	105.5	160.4
2010	23.3	23.9	0.3	0.3	96.3	96.9	144.1
2011	22.8	52.1	0.4	0.3	107.9	108.6	183.5
2012	65.2	57.8	0.6	0.4	136.7	137.7	260.7
2013	148.7	38.7	0.5	0.3	112.0	112.8	300.2
2014	143.2	36.4	1.0	0.9	104.0	105.9	285.5
2015	152.5	31.9	1.0	0.6	118.6	120.1	304.5
2016	115.0	52.1	1.8	1.0	148.3	151.1	318.2
2017	101.7	40.1	1.4	0.8	110.9	113.1	254.9
2018	65.6	43.5	2.0	0.4	108.1	110.4	219.5
2019	79.0	29.7	1.0	0.5	146.0	147.5	256.3
2020	27.9	19.9	1.6	4.6	131.7	137.9	185.6

*根室振興局管内は根室市のみの集計

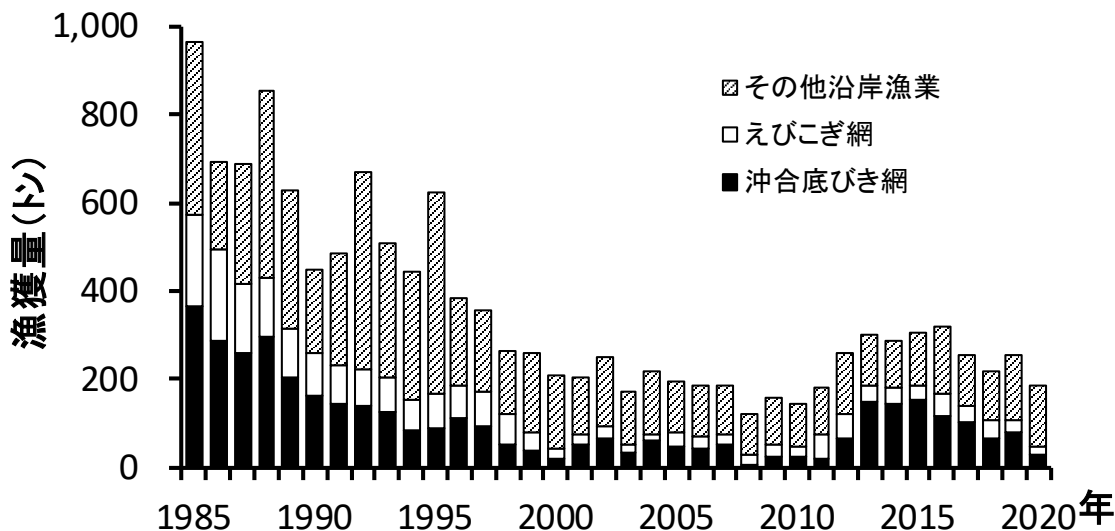


図1 道東太平洋海域におけるキチジの漁業別漁獲量（単位：トン）

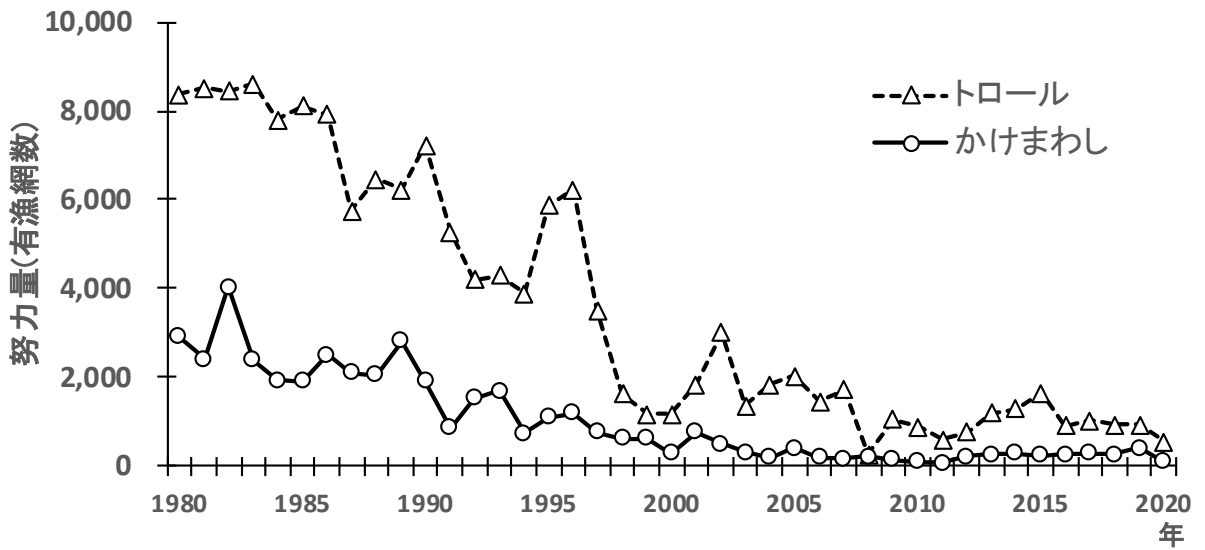


図2 道東太平洋における沖合底びき網の有漁曳網回数を経年変化

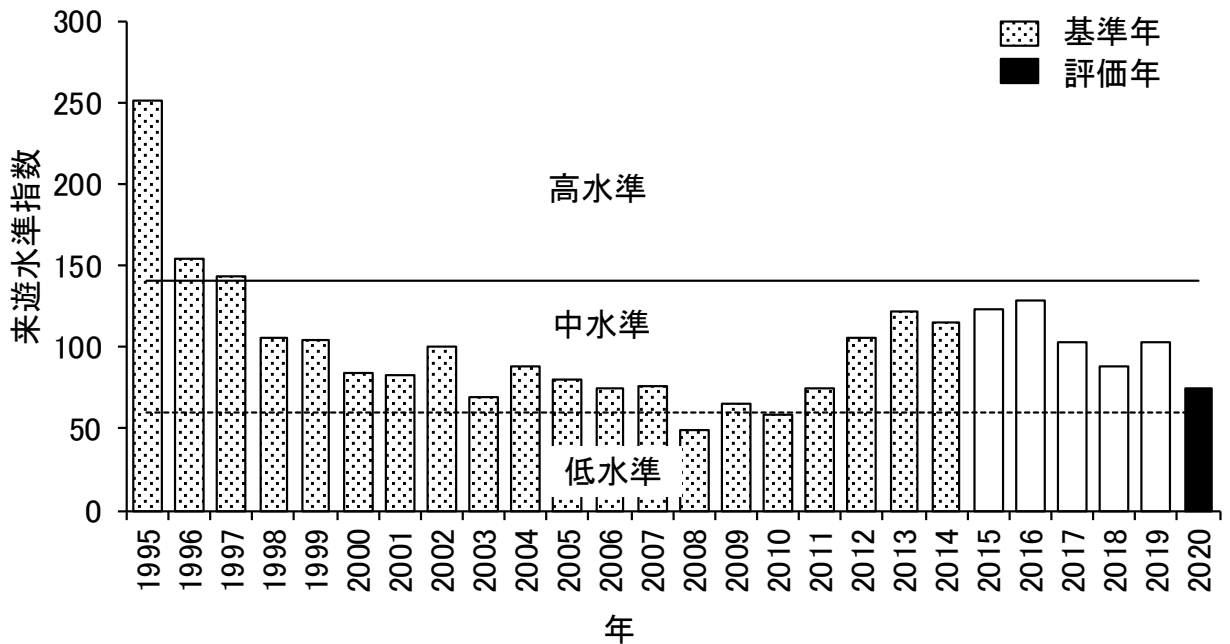


図3 道東太平洋海域におけるキチジの来遊水準
(来遊状況を示す指標：漁獲量)

魚種（海域）：キチジ（オホーツク海海域）

担当：網走水産試験場（佐々木 潤）

要 約

評価年度：2020年度（2020年1月～2020年12月）

2020年度の漁獲量：160トン（前年比0.93）

来遊量の指標	北海道への来遊水準
延縄 CPUE（漁獲量/隻数）	低水準

2020年度のオホーツク海海域におけるキチジの漁獲量は、160トンと前年（173トン）とほぼ同等だった。2020年度の北海道への来遊状況を表す、延縄 CPUE を指標とした資源水準指数は 51 と算出され、来遊水準は「低水準」と判断された。当資源はオホーツク海南西部の大陸棚斜面に分布範囲が広がっており、漁獲対象魚は本道の漁船が操業可能な水域に来遊した一部に限られると想定されることから、資源全体の動向は不明である。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

本海域のキチジは、オホーツク海南西部の大陸棚斜面に分布し、北見大和堆の群の多くは、北側のロシア水域から南下回遊してくると考えられている。この群は年を経るごとに知床岬周辺へ移動し、なかには太平洋側の歯舞から青森県三沢沖まで移動するものがあるが、ほとんど北見大和堆から移動しないものもある。北見大和堆の延縄漁場は水深300～1,300 mにあり、6～10月では水深600～800 m、2～4月では800～1,000 mと漁場水深が変化することから、冬に深み、夏に浅みへと深浅移動すると考えられている¹⁾。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：1月1日時点）

輪数	2輪	3輪	4輪	5輪	6輪	7輪	8輪	9輪	10輪	11輪	12輪	13輪
体長(cm)	15	16	16	18	18	20	21	22	22	24	24	24
内臓除去重量(g)	88	106	115	163	179	249	291	335	349	447	461	483

（平成21年度網走水産試験場事業報告書²⁾より：当海域の漁獲物は大型魚に偏っており、耳石輪紋数の計数が困難であり、1年間の輪紋の形成回数も未確認であるため、年齢査定法は確立されていない。）

(3) 成熟年齢・成熟体長

・オス：漁獲物の大部分は未熟であるため、成熟年齢は確定できない。

- ・メス：漁獲物の大部分は未熟であるため、成熟年齢は確定できない。

(4)産卵期・産卵場

- ・産卵期：4～5月頃と推定される¹⁾。
- ・産卵場：産卵直前の個体はみられるが、極めて少なく産卵場を特定できる段階に至らない¹⁾。卵は浮遊性の卵塊として産み出される³⁾。

2. 漁業の概要

(1)操業実勢

漁業	漁期	主漁場	主要な漁具	着業規模（2020年度）
きちじはえなわ漁業	周年	北見大和堆	延縄	2隻
きちじ刺し網漁業	周年	北見大和堆	刺し網	2隻

オホーツク海においてキチジは、「きちじはえなわ（以下、延縄）」漁業と、「きちじ固定式刺し網（以下、きちじ刺し網）」漁業によって主に漁獲されている。両漁業はもともと自由漁業であったものが1986年に承認漁業、1990年4月に知事許可漁業とされた（表1）。また、斜里の「その他刺し網」でも比較的多くのキチジが漁獲されている。さらに、沖合底びき網（以下、沖底）やその他の刺し網漁業でも若干量が漁獲されている。

知床半島東側（根室海峡）では、羅臼漁協所属の漁船が延縄および刺し網によってキチジを漁獲しており、さらに、オホーツク海ロシア水域ではロシア船も操業し、1996年以降、網走港にキチジを水揚げしていたが2010年以降はみられなくなった（表2の保税品網走：網走漁協の保税倉庫の通関前のロシア漁船による漁獲物の重量）。

・操業時期・隻数

延縄・きちじ刺し網とも、流水がない限り周年操業しており特に盛漁期といった時期はない。延縄の着業隻数は2010年に1隻減船され、それ以降3隻で操業されていたが、2018年に1隻が廃業したため、2隻となった。きちじ刺し網は2隻である（表1）。

・漁具

延縄の許可内容は、1隻につき5放しで合計32,500m以内とされている。1鉢の長さは約52mでそれに72～73本の針がつけられている。したがって、総針数は約45,000本となる。1航海は基本的に2泊3日ですべての延縄を敷設し、揚縄する。一方、きちじ刺し網の許可内容は網の目合が内径で84～113mmであり、規模は1隻につき1放しが50反で5放しまで、合計11,000m以内とされている。これらを漁場各地に敷設し、1操業ごとに1～3放し分を揚網する。留め網は最低4日であり、時化等で9～10日間敷設されることもある。

・漁場

延縄漁業は網走を根拠港として北見大和堆周辺で操業されている⁴⁾。操業形態は、主漁場を4海域に分け、2隻で1週間ごとに隣の漁場に移っていくという漁場のローテーションを行っている。きちじ刺し網漁業はウトロを根拠港として知床半島沖で営まれている。斜

里の「その他刺し網」は共同漁業権区域内で操業されている。知床半島東岸の根室海峡でも同系群のキチジが漁獲されている可能性が高い。

・漁獲物の特徴

延縄漁獲物は体長 20～25 cm の個体の割合が高く、体長 15 cm より小型の個体はほとんどみられない（図 1）。キチジの年齢査定は東北太平洋岸で行われているが^{5, 6)}、服部⁵⁾は大型魚での年齢査定は困難であることを報告している。当海域の漁獲物は、大型魚に偏る傾向があるため輪紋の計数が困難であること、また当海域において輪紋形成の年周期性などが未確認であるため年齢査定は行っていない。なお、2012 年度以降は生物測定を行っていない。

(2) 資源管理に関する取り組み

延縄ときちじ刺し網の知事許可制度による隻数と漁具数の規制が行われている。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量

オホーツク海（オホーツク総合振興局管内）のキチジ漁獲量は、1950 年代から 1980 年代にかけては大きく変動しつつも、増加傾向にあった（図 2、表 2）。1984～1987 年には 4 年連続で 800 トンを超える漁獲がみられたが、その後漁獲量は減少し、2001 年には 270 トンにまで落ち込んだ。それ以降は 3 年連続で漁獲量は増加し、2004 年では 403 トンに達したが、その後、再び漁獲量は減少に転じ、2010 年の漁獲量は延縄船の減船の影響もあり 202 トンで 1985 年以降最低となった（図 3）。2011 年の漁獲量は 281 トンと増加に転じたが、その後再度減少を続け、2020 年の漁獲量は 109 トンとなった。漁業種別には、沖底の漁獲量の減少が顕著で 1985～1987 年では 100 トン以上であったがその後減少し、1991 年には 50 トンを、2000 年には 10 トンを割り込み、2002 年以降では 4 トン未満で推移している。延縄の漁獲量は、1986～1991 年には 400 トンを上回る漁獲があったがその後減少し、1997 年以降 200～100 トン未満へと減少している。きちじ刺し網は、1986 年には 200 トンを上回る漁獲があったが、それ以外では 50～170 トン台で推移している。また、斜里の「その他の刺し網」では、1995 年以降 30～50 トン台の安定した漁獲がみられたが、2016 年以降は 10 トン台で推移している。

根室海峡（羅臼）における漁獲量は、1986 年に 1,212 トンであったが、それ以降減少を続け、1994 年には 500 トンを割り込み、2001 年には 99 トンにまで落ち込んだ（図 3、表 2）。その後、オホーツク総合振興局管内と同様に漁獲量は増加し 2003 年には 134 トンに達したが、その後、再度減少に転じ 2009 年には過去最低の 40 トンとなった。しかし 2010 年以降、漁獲量は増加傾向に転じるも、近年は再び減少傾向となり 2020 年は 51 トンとなった。

ロシア船により網走港に水揚げされたキチジは 1996 年の 82 トンに始まり、1998 年以降では 2002 年に輸入許可の関係から 135 トンと減少したのを除けば、2006 年まで 200 トン以上が水揚げされてきた。しかし 2007 年以降は減少を続け、2009 年以降は 2010 年の若干量

を除き水揚げされなくなった（図3，表2：保税品網走：網走漁協の保税倉庫の通関前のロシア漁船による漁獲物の重量）。

(2) 漁獲努力量

漁獲努力量として着業隻数の推移をみると、1980～1991年では合計21～31隻と相対的に着業隻数は多かった（表1）。1992年以降は減少し1999年には合計15隻となった。この間、延縄の隻数が7から6へと1隻減少し、ウトロの刺し網の隻数も4から2へと2隻減少していたが、羅臼漁協から知床半島西岸へ入会していた刺し網船の隻数の減少の影響が最も大きい。2000年以降は延縄船が2隻減船され4隻となったほか、羅臼漁協からの入会が解消されたためさらに合計隻数は減少した。その後、2007年には斜里地区の刺し網船が減船され、2010年には延縄船が1隻減船され合計5隻となり2017年まで変化していなかった。しかし、2018年に延縄船が1隻廃業したため合計4隻となった。

CPUEの推移を図4に示した。延縄のCPUEの推移をみると、大きな減少と増加の繰り返しがみられるが、全体では減少傾向が続いている。刺し網のCPUEでは1980年代後半から1990年代後半に掛けて急激な増減を繰り返した後、2000年以降は増加と減少を繰り返しつつも全体的には横ばいか、緩い減少傾向が続いている。

4. 資源状態

当資源はオホーツク海南西部の大陸棚斜面に分布範囲が広がっており、漁獲対象となっているのは本道の漁船が操業可能な水域に来遊した一部に限られると想定されることから、資源全体の動向は不明である。

5. 北海道への来遊状況

(1) 2020年度の北海道への来遊状況：低水準

1986～1995年の延縄CPUEは47～68トン/隻と比較的高いレベルで推移していたが、1996年以降は連続して低下し、2001年には26トン/隻まで落ち込んだ。その後、連続して上昇し2004年には47トン/隻まで上昇して、その後再度低下し2007年以降では27～34トン/隻の範囲で推移していたが、2017年は14トン/隻まで低下した。しかし、2018年以降は努力量が減少した影響もあり増加したが、2019年から緩やかな減少傾向となり、2020年は18トン/隻と前年（19トン/隻）とほぼ同等であった（図4）。

北海道への来遊状況の指標として、長期的に努力量が正確に把握されている延縄CPUEを水準判断に用いた。刺し網のCPUEについては、ウトロ地区の地理的特性から、過去に羅臼側からの入り会いが大量にあったとされるが、その実態は現在では良くわからない。また入り会いがあったのは、キチジの分布が半島を挟んでつながっていた可能性も考えられることから、刺し網のCPUEが資源状態を正確に反映しているか疑問であるため、水準判断には用いなかった。1995～2014年間の延縄CPUEの平均値を100とし、平均±40の範囲を「中水準」、それ以下を「低水準」、それ以上を「高水準」と定義して、資源水準を判断

した。その結果、2020年度の北海道への来遊状況の資源水準指数は51と算出され、「低水準」と判断された(図5)。

(2) 今後の動向：不明

当海域のキチジについては、今後の動向を予測する方法がないため、不明であるが、CPUEの減少傾向が続いていることから、今後の動向を注視する必要がある。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

漁獲量	漁業生産高報告(ただし2020年度の値は水試集計速報値)集計期間は1月1日~12月31日とした。網走, 斜里, ウトロ, 羅臼地区を集計。
努力量	きちじ固定式刺網漁業漁獲成績報告書, きちじはえ縄漁業漁獲成績報告書

(2) CPUE

延縄・きちじ刺し網ともに、1隻あたりの年間漁獲量をCPUEとして算出した。

文 献

- 1) 國廣靖志：「キチジ」．漁業生物図鑑新北のさかなたち．監修 水島敏博・鳥澤雅，札幌，北海道新聞社（2003）
- 2) 城幹昌：I-1.1.4 キチジ．平成21年度北海道立網走水産試験場事業報告書，19-25(2010)
- 3) 深滝弘：太平洋北西部から採集されたキチジの浮性卵囊．日水研研報，11，91-100(1963)
- 4) 國廣靖志：「オホーツク海のキチジの漁業と生態」その1．北水試だより．28，2-8(1995)
- 5) 服部努：東北太平洋岸沖におけるキチジの年齢と成長様式．漁業資源研究会議 底魚部会報．1，3-10(1998)
- 6) 後藤友明：岩手県沖合域に生息するキチジ *Sebastes macrochir* の年齢，成長，成熟および食性．岩手水技セ研報．4，39-47(2004)

表1 オホーツク海および根室海峡におけるキチジ漁業等の着業隻数の推移

許可名	年	延縄 網走	きちじ刺網			合計
			斜里	ウトロ	羅臼 (入会い)	
	1963	13				13
	1964	7				7
	1965	7				7
	1966	7				7
	1967	7				7
	1968	7				7
	1969	7				7
	1970	5				5
	1971	5				5
	1972	5				5
自由 漁業 等	1973	5				5
	1974	6				6
	1975	6				6
	1976	6				6
	1977	6				6
	1978	6				6
	1979	6			14	20
	1980	7			18	25
	1981	7			20	27
	1982	7			23	30
	1983	7			22	29
	1984	7		4	19	30
	1985	7	1	4	19	31
	1986	7	1	4	18	30
	承認 漁業	1987	7	1	4	18
1988		7	1	4	17	29
1989		7	1	4	16	28
1990		7	1	4	9	21
1991		7	1	4	9	21
知事 許可 漁業	1992	7	1	2	9	19
	1993	7	1	2	6	16
	1994	7	1	2	9	16
	1995	6	1	2	6	15
	1996	6	1	2	6	15
	1997	6	1	2	6	15
	1998	6	1	2	6	15
	1999	6*1	1	2	6	15
	2000	4*2	1	2	0	7
	2001	4	1	2	0	7
	2002	4	1	2	0	7
	2003	4	1	2	0	7
	2004	4	1	2	0	7
	2005	4	1*3	2	0	7
	2006	4	1	2	0	7
	2007	4	0*4	2	0	6
	2008	4	0	2	0	6
	2009	4	0	2	0	6
	2010	3	0	2	0	5
	2011	3	0	2	0	5
2012	3	0	2	0	5	
2013	3	0	2	0	5	
2014	3	0	2	0	5	
2015	3	0	2	0	5	
2016	3	0	2	0	5	
2017	3	0	2	0	5	
2018	2	0	2	0	4	
2019	2	0	2	0	4	
2020	2	0	2	0	4	

*1：実際には1隻は休漁状態(H11年度事業報告書)。

*2：実際にはもう1隻が半年間操業を行った(H12年度事業報告書)。

*3：2月以降、着業していなかった。

*4：許可は1隻だが、着業していなかった。

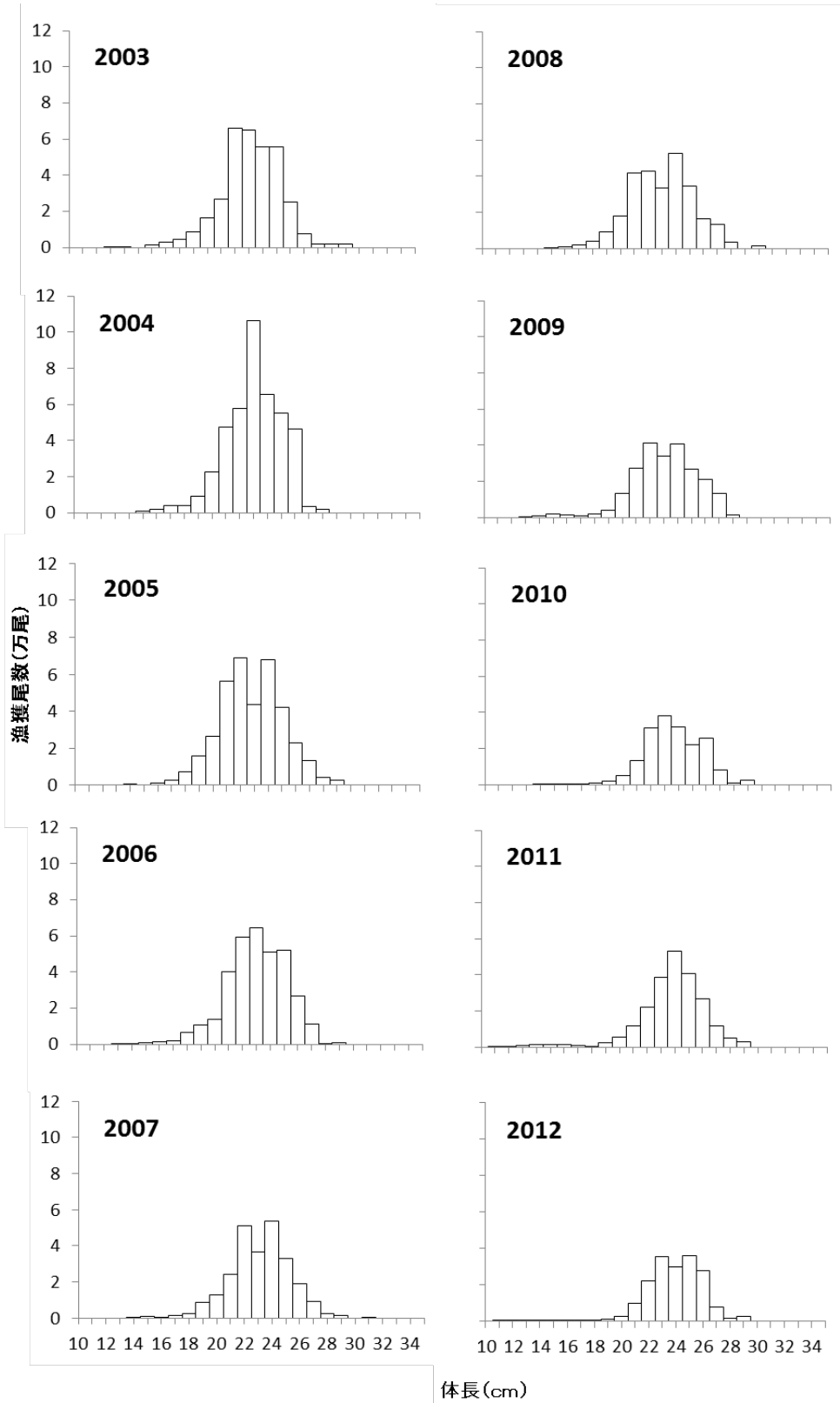


図1 きちじ延縄漁獲物の体長組成

4半期ごとの測定結果と標本船の年間銘柄別漁獲割合、延縄による総漁獲量から推定漁獲物の生物測定が2012年度で終了となった。

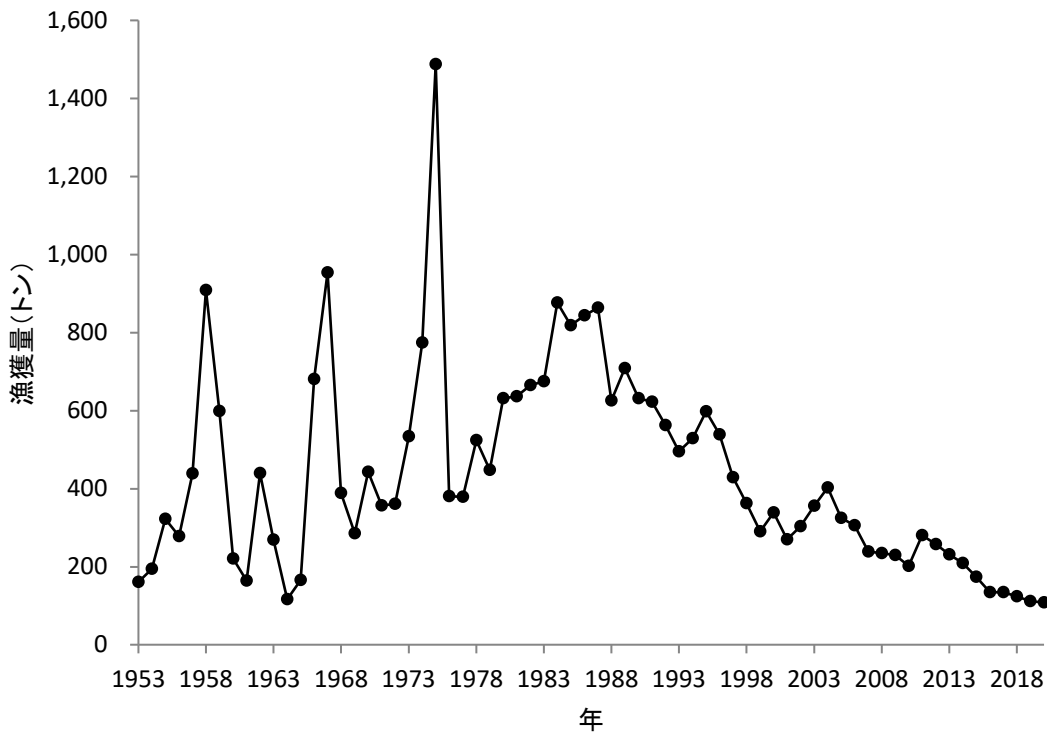


図2 オホーツク海における1953年以降のキチジ漁獲量の推移

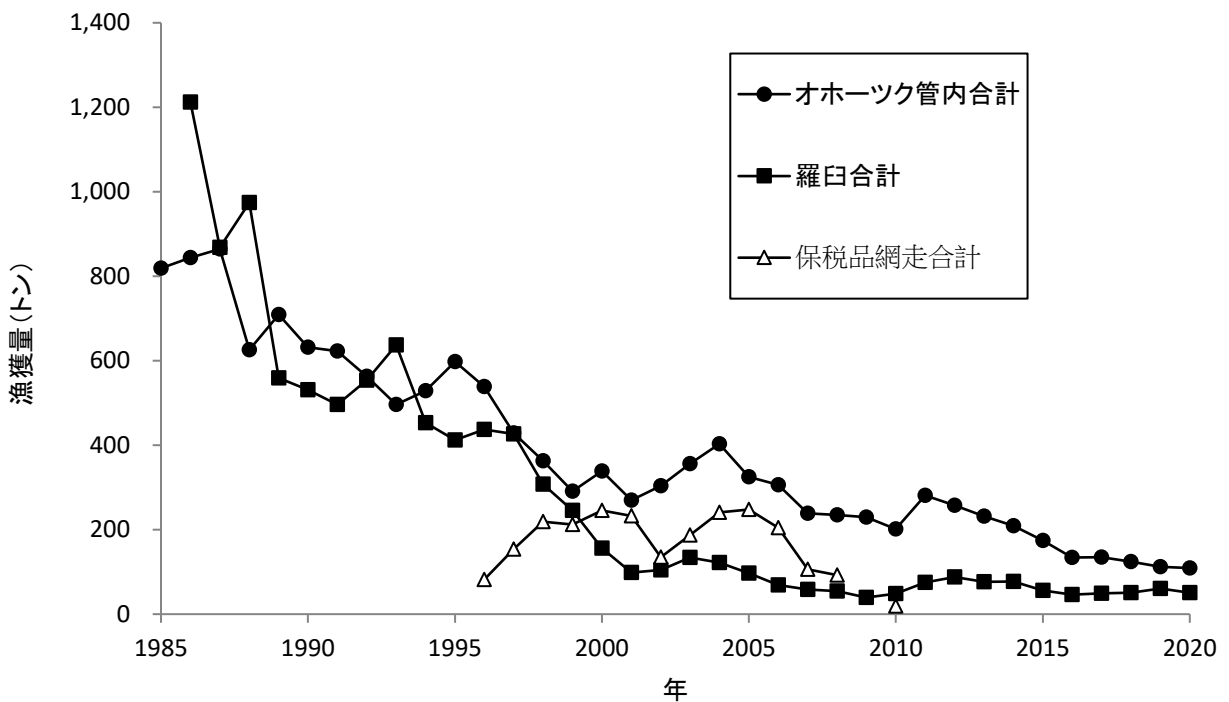


図3 オホーツク海(オホーツク管内合計)および根室海峡(羅臼合計)におけるキチジ漁獲量(トン)の推移
(保税品網走:網走漁協の保税倉庫の通関前のロシア漁船による漁獲物の重量)

表2 オホーツク海および根室海峡における漁業種別漁獲量

(単位:トン)

年	延縄				その他の刺し網					沖底			オホーツク 底延縄		刺し網		根室海峡		(ロシア輸入)	
	網走	斜里	ウトロ	小計	斜里	ウトロ	網走	紋別	小計	紋別	網走	小計	合計	羅臼	羅臼	羅臼	合計	総計	網走	保税
															(共)	(知)				
1985	317		175	175						148	179	327	819							
1986	415		269	269	24	0	0	24		136	136	844	10	1,202			1,212	2,056		
1987	476		177	177	59	26		85		126	126	864	128	740			868	1,732		
1988	409	127		127				0		90	90	626	226	748			974	1,600		
1989	453	96	66	162		33		33		61	61	709	188	371			559	1,268		
1990	420	26	66	92	8	44		52		68	68	632	84	447			531	1,163		
1991	419	53	65	118		45		45		41	41	623	118	378			496	1,119		
1992	343	39	119	158		36		36		26	26	563	163	391			554	1,117		
1993	345	37	79	116	0	0		0		35	35	496	133	504			637	1,133		
1994	328	53	93	146	17	11	0	28		27	27	529	58	395			453	982		
1995	355	49	127	176	33	7	0	40		27	27	598	114	211	87		412	1,010		
1996	264	39	117	156	32	15		47		72	72	539	121	242	74		437	976		82
1997	194	33	67	100	32	9	1	42		93	93	429	177	189	61		427	856		154
1998	173	38	66	104	28	15	23	66		20	20	363	179	67	62		308	671		219
1999	138	28	45	73	29	13	26	68		12	12	291	142	104			246	537		212
2000	156	36	60	96	40	9	26	7	82	0	5	5	339	67	89		156	495		246
2001	103	24	72	96	40	5	19	3	67		4	4	270	8	91		99	369		233
2002	137	30	76	106	32	5	18	5	60	0	1	1	304	2	103		105	409		135
2003	152	41	89	130	45	6	15	6	72	0	2	2	356	0	134		134	490		187
2004	187	41	102	143	50	3	14	5	72		1	1	403	0	122		122	525		241
2005	165	1	85	86	55	2	12	4	73	0	1	1	325	1	96		97	422		248
2006	153	22	73	95	41	1	13	2	57		1	1	306		69		69	375		205
2007	119		72	72	38	2	8		48		0	0	239		59		59	298		106
2008	125		65	65	32		13		45		0	0	235		55		55	290		93
2009	106		77	77	33		14		47	0	0	0	230		40		40	270		
2010	90		67	67	30	0	15		45	0	0	0	202		49		49	251		19
2011	117		85	85	55	0	23		78	1	0	1	281		75		75	356		
2012	92		88	88	41		36		77		1	1	258		88		88	346		
2013	91		70	70	41		30		71		0	0	232		77		77	309		
2014	69		74	74	37		28		65	2	2	2	209		77	0	77	287		
2015	63		57	57	31		21		53	2	2	2	174		56	0	56	231		
2016	46		56	56	14		16		31	2	2	2	134		46	0	46	181		
2017	43		65	65	14	0	10		23	3	3	3	135		49	0	49	184		
2018	41		67	67	16		16		16	1	1	1	124		51	0	51	175		
2019	39		56	56	18	0			18	0	0	0	112		61		61	173		
2020	35		57	57	17				17	0	0	0	109		51	0	51	160		

(2020年は水試集計速報値)

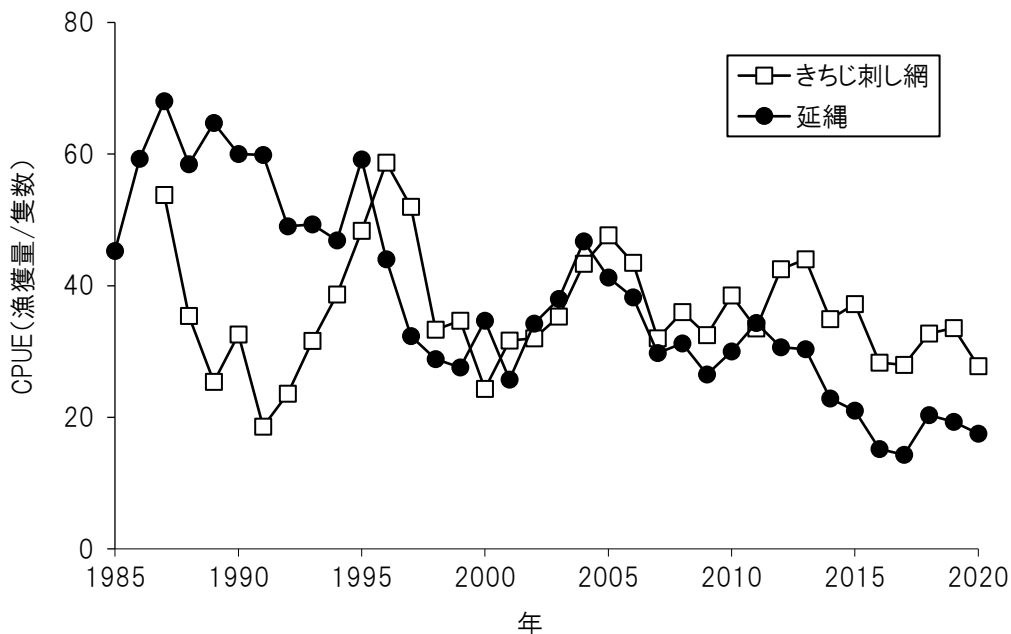


図4 オホーツク海における延縄ときちじ刺し網のCPUE(1隻当りの漁獲量)の推移

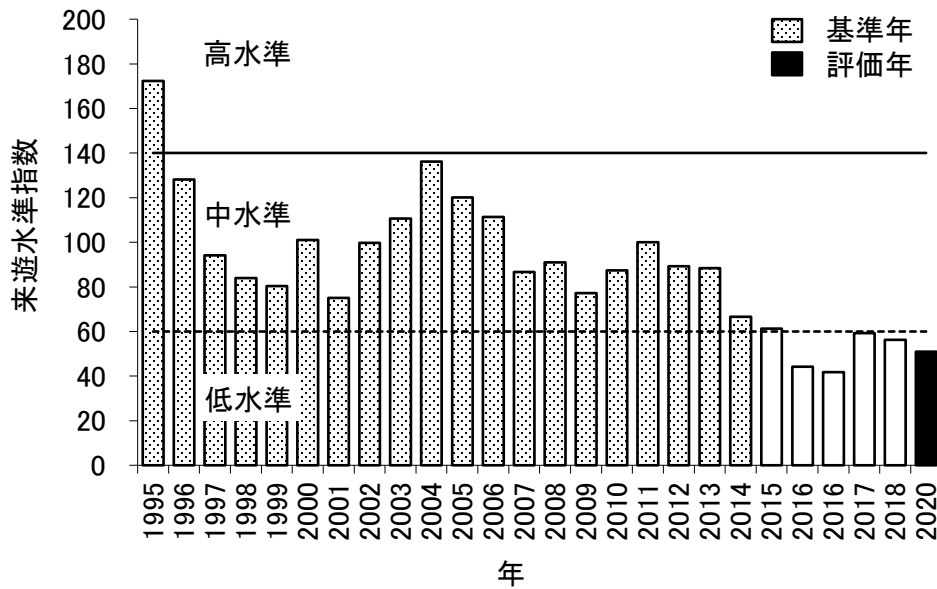


図5 オホーツク海海域におけるキチジの来遊水準指数の推移
 資源状態を示す指標は延縄CPUE。水準分けは1995～2014年の延縄CPUEの平均値を100とし、平均±40の範囲を「中水準」、それ以下を「低水準」、それ以上を「高水準」と定義した。

魚種（海域）：イカナゴ類（宗谷海峡海域）

担当：稚内水産試験場（佐藤政俊）

要約

評価年度：2020 年度（2020 年 1 月～2020 年 12 月）

2020 年度の漁獲量：4,148 トン（前年比 0.64）

来遊量の指標	北海道への来遊水準
漁獲量	低水準

漁獲量の大半は沖合底びき網漁業によるものである。ロシア水域での着底トロールが禁止された 1988 年以降漁場が縮小し、ほとんどが日本水域における漁獲となった。加えて沖底漁業の減船により漁獲努力量は大きく減少し、近年は増加傾向にあるものの低位が続いている。1988 年以降の沖合底びき網漁業における漁獲量は 1995 年の 5.2 万トンが最高で、2000 年代は 1.5 万トン前後で推移した。2011 年以降は、記録的な不漁であった 2014 年を除いて、数千トンで推移しており、2020 年は 4,148 トンと前年からは減少したものの近年では平均的な漁獲量であった。2020 年の来遊水準の指標には漁獲量を使用し、低水準と判断された。本資源の来遊状況には海洋環境が影響していると考えられるが、次年度の海洋環境を予測できないことから今後の動向は不明である。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

2015 年にオオイカナゴが新種記載され、日本周辺に分布するイカナゴ属はイカナゴ、オオイカナゴ、キタイカナゴの 3 種とされた¹⁾。イカナゴは沖縄を除く日本各地の沿岸、オオイカナゴは宗谷海峡海域や三陸沿岸、キタイカナゴはオホーツク海～北極海の沿岸から報告されており、北海道周辺では、利尻島周辺と積丹半島周辺ではキタイカナゴを除く 2 種が分布し²⁾、宗谷海峡のオホーツク海側では 3 種の分布が確認されている³⁾。3 種は外見による判別が困難なため、漁業現場では区別されていない。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：6 月 1 日）

種名	満年齢	1 歳	2 歳	3 歳	4 歳	5 歳	6 歳	7 歳
イカナゴ	体長 (cm)	15.7	18.6	20.7	22.3	23.4	24.2	24.8
	体重 (g)	19.3	34.9	48.1	57.9	64.6	69.1	72.0
オオイカナゴ	体長 (cm)	16.1	18.6	20.7	22.3	23.6	24.7	25.5
	体重 (g)	21.7	35.2	47.7	58.1	66.3	72.7	77.4

堀本ら⁴⁾の成長式より推定。キタイカナゴは標本数が少なく、成長式を推定できなかつ

た。成熟・産卵時期等の生態に関する既存の知見は複数種を混同していた可能性があるため検討が必要である。現時点で3種の判別にはDNA解析が必要なため、本稿では特に記載のない限り、イカナゴ類としてまとめて記載する。

2. 漁業の概要

(1) 操業実勢

宗谷海峡海域におけるイカナゴ類の漁獲は大半が沖合底びき網漁業によるものである。沿岸漁業では、成魚（おおなご）対象のすくい網や稚魚（こうなご）対象の火光を利用する敷網などで漁獲されているが、漁獲量としては少ない。そのため、以降では沖合底びき網漁業の資料のみを用いて資源評価を行い、沿岸漁業については参考情報として記載する。

漁業	漁期	主漁場	主要な漁具	着業隻数 (2020年度)
沖合底びき網漁業	6～9月	オホーツク海：宗谷岬東方沖 (通称ポケット海域)	オッタートロール	稚内1隻 紋別2隻
沖合底びき網漁業	7～9月	オホーツク海：猿払沖～枝幸沖	かけまわし	稚内5隻 紋別2隻 枝幸1隻
沿岸漁業	4～7月	利尻島、礼文島	すくい網、小定置網	

(2) 資源管理に関する取り組み

本資源は2004年度から2011年度まで資源回復計画の対象種となった。漁獲努力量の削減を目的に、稚内港根拠のオッター船を2004年度に2隻、2011年度に1隻減船した。計画終了後も操業期間短縮（6～9月末まで）および休漁日が設定されているほか、TAE（漁獲努力可能量）制度による努力量管理として、枝幸-紋別両郡界より43度30分の線以北、宗谷岬より74度00分以南のオホーツク海において、イカナゴ類の操業盛期にあたる7～8月の努力量を616日・隻以下に制限されている。2005～2020年の7～8月の対象時期・海域における沖合底びき網漁獲努力量はTAEの10～77%であり、近年は20%以下で推移している。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量

宗谷海峡海域におけるイカナゴ類を対象とした沖合底びき網漁業は1967年に漁場開発され、1974年に漁獲量は16.7万トンに達したが、1987年には1.2万トンに減少した（表1、図1）。1988年からはロシア水域での着底トロールが禁止されたため、操業可能な漁

場が縮小し、ほとんどが日本水域における漁獲となった。1988年以降の漁獲量は1995年の5.2万トンが最高で、1990年代は3万トン前後、2000年代は1.5万トン前後で推移した。2011～2013年は3千～7千トンに減少し、2014年は過去最低の429トンになった。2015～2019年は再び3千～7.6千トンで漁獲量が変動しており、2020年は前年からは減少したものの、4,148トンと近年では平均的な漁獲量だった。

漁法別の漁獲量を見ると、1970年代後半から2002年までオッター船の漁獲量がかけまわし船の漁獲量を上回っていたが、2001年以降にオッター船の漁獲量が1万トンを下回る年が多くなり、2003～2013年はかけまわし船の漁獲量がオッター船の漁獲量を上回った。特に2011～2014年はオッター船の漁獲量が148～778トンと低迷したが、2015年以降は3千～5千トンで推移していた。2018年は7,564トンと2011年の減船以降で最も多い漁獲となったが2019年はやや減少し6,509トンになった。2020年は前年よりもさらに減少し4,147トンになった。かけまわし船の漁獲量は、オッター船の漁獲量を上回った2003年以降、3千～1.7万トンで推移していたが、2014年に31トンと急激に減少した。2015年は817トンとやや増加したが、2016～2019年は再び2.5～4トンと低迷した。2020年はさらに減少し1トンとなった。

沿岸漁業では、利尻島・礼文島におけるすくい網漁業が主たる漁業であり、90年代後半までは1千～5千トンの漁獲が続いていたが、2000年代以降は、2002年と2016年に1千トンを超えたほかは、1千トン以下の低位で推移しており、2020年は129トンとその中でも非常に少ない漁獲となった（表1）。

(2) 漁獲努力量

イカナゴ類が漁獲量の10%以上を占めた操業を、イカナゴ類を主対象とした操業とみなし、稚内港根拠船の曳網回数を漁法別に見ると、1990年代はオッター船の曳網回数がかけまわし船の2倍以上多く、操業の主体はオッター船であった（図2）。しかし2000年代には、大幅な減船によりオッター船の曳網回数は急激に減少した。一方でかけまわし船の曳網回数は増加し、2003年にはかけまわし船がオッター船を上回った。2010年代以降では、オッター船の曳網回数が2011年のさらなる減船によりさらに減少し、2013年には過去最低まで落ち込んだ。しかし、2014年以降は緩やかに増加し、2020年はオッター船の曳網回数が336回と2011年の減船以降で最多となった。かけまわし船は2011～2014年に曳網回数が減少し、記録的な不漁であった2014年には再びオッター船を下回った。その後も非常に低位で推移していたが、2020年はついにイカナゴ類を主対象とした操業が行われなかった。

4. 資源状態

本資源は宗谷海峡周辺からサハリン方面にかけてのオホーツク海に分布範囲が広がっており、漁獲対象となっているのは本道の漁船が操業可能な水域に来遊した一部に限られ

ると想定されることから、資源全体の動向は不明である。

5. 北海道への来遊状況

(1) 主漁場における漁獲状況

本資源の漁獲動向には資源水準だけでなく海洋環境と関連した魚群の来遊状況が影響していると考えられる。漁場は夏季に 10℃を超える宗谷暖流水と 0℃以下のオホーツク中冷水が接する位置に形成され、調査船北洋丸による魚探調査では暖水と冷水の境界である 5～10℃程度の範囲でイカナゴ類の反応が見られることが多い。沖合底びき網漁業の主な操業海域は、オッター船ではオッター禁止ラインと日ロ中間ラインの間（通称ポケット）、かけまわし船では漁区 4 と漁区 8 のうち沖底禁止ライン外側の水深 80m 以浅である（図 3）。これらの狭い範囲に魚群が分布していなければ漁場は形成されないため、来遊状況によって各漁区の漁模様は大きく変化する。

2014 年以降かけまわし船の主漁場ではまとまった漁獲はほとんどなく、この期間におけるかけまわし漁場への来遊は低調であったと考えられる。一方で、オッター船の主漁場では 2015 年以降まとまった漁獲があり、当海域にはまとまった来遊があったと考えられる。オッター船の主漁場では年ごとの違いがあるものの漁期前半に漁獲量が多い傾向にあり、特に 2019～2020 年はその傾向が顕著で 6～7 月にまとまった漁獲があったものの、8 月以降は非常に低位で推移した。

オッター船の CPUE は 2015 年以降、22.5～34.8 トン/網と高めで推移していたが、2020 年は漁獲量が平均的であったものの漁獲努力量が 2011 年の減船以降で最大となったことで、CPUE は前年よりも大幅に下がり 15.3 トン/網となった（図 4）。かけまわし船の CPUE は 2016 年以降低迷し 0.6～1.5 トン/網と低迷し、2020 年にはイカナゴ類を主対象とした操業が行われなかった。

沖底主漁場における漁獲物は、2015 年は 1～2 歳主体の体長 15～20cm、2016 年は 2～3 歳主体の体長 19～22cm、2017 年は体長 20～23cm の 3～4 歳魚が多くを占めていた（図 5）。2018 年も引き続きこれらの個体が成長した体長 22～24cm の 4～5 歳魚が漁獲の中心であったが、漁期を通して体長 15～18 cm の 1～2 歳魚も漁獲されていた。2019 年は、6 月には体長 22～24cm の 5～6 歳魚が漁獲の主体であったが、7 月以降は体長 18～21cm の 2～3 歳魚が漁獲の主体となっていた。2020 年は漁期の全般を通して、20～22cm の 3～4 歳魚が漁獲の主体となっていた。

本海域にはイカナゴ属 3 種が生息していることが明らかになっている。漁獲物標本の一部をミトコンドリア DNA 解析により種判別を行い、採集年ごとに月別の種組成を調べた（表 2）。2016 年を除いて標本中ではオオイカナゴが優占しており、キタイカナゴはほとんど漁獲されていない。2020 年も同様の傾向であり、近年では特にオオイカナゴの割合が高かった。

(2) 2020 年の来遊水準：低水準

近年はかけまわし漁場におけるイカナゴ類の漁況が低迷しており、2020 年はイカナゴ類を主対象としたかけまわし船による操業が行われなかったため、昨年度まで来遊水準の指標に用いていた標準化 CPUE は使用できなくなった。しかしオッター船の CPUE のみを来遊水準の指標に用いた場合、かけまわし船が漁獲努力量および漁獲量でオッター船を上回っていた 2003～2013 年の水準を過小評価する可能性がある。

一方で漁獲量を来遊水準の指標として用いた場合、オッター船の漁獲努力量が高い 1995～2000 年については過大評価されている可能性はあるが、2003～2013 年については来遊水準を適正に表していると考えられる。加えて、2016 年以降のかけまわし船の操業がほとんど行われていない近年の状況をより反映できると考えられる。そこで指標を漁獲量とし、さらに努力量が大きく異なる 2000 年以前の影響を小さくしつつ、基準年の年数を確保するために基準年を 2000～2019 年に変更した（図 6）。漁獲量による水準と旧指標である標準化 CPUE による水準を比較した場合、基準年の中では 2000 年や 2013 年、また 2015～2017 年の水準が変わるものの水準変化傾向は概ね対応している。以上の事から 2020 年度の来遊水準の指標には、基準年を 2000～2019 年とした漁獲量を用いるのが妥当と判断した。

2020 年の評価には稚内港根拠船の漁獲量を用い、2000～2019 年の 20 年間の漁獲量の平均を 100 として、 100 ± 40 の範囲を「中水準」とし、それ以下を「低水準」、それ以上を「高水準」とした。2020 年の水準指数は 42 で「低水準」と判断された（図 6）。

漁獲量で評価した場合 2020 年は「低水準」となるが、旧指標の標準化 CPUE で「中水準」とされた 2019 年に比べて、漁獲量は 3.6 割減、かけまわし船の操業がなく、唯一操業しているオッター船の CPUE が 15.3 トン/網とほぼ半減していることから、この水準判断は妥当と考えられる。

(3) 今後の動向：不明

本資源の漁獲状況は海洋環境等の影響で突然変化することがあるため、今後の動向は不明である。なお、漁獲物組成から、2020 年は漁期を通して、2018 年に漁獲加入したとみられる個体が漁獲されている。体長組成は単峰型で小型個体がほとんど漁獲されていないことから、今後もこの 2018 年漁獲加入個体が漁獲の主体となると考えられる。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

沖底漁獲量	・ 北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報（国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター），集計範囲は中海区「オコック沿岸」および「道西日本海」
沿岸漁獲量	・ 漁業生産高報告（1985～2019年） ・ 水試集計速報値（2020年） 集計範囲は宗谷総合振興局管内枝幸町～宗谷管内利尻富士町
沖底漁獲量 漁獲努力量 （日別）	・ 沖合底曳網漁獲成績報告書（1991～2020年） 漁獲努力量は稚内港根拠船の漁獲量のうち、イカナゴ類が10%以上を占めた操業を、イカナゴ類を主対象とした操業とみなして曳網回数を集計 TAEに係る沖合底びき網漁業船の操業隻日は北海道機船漁業協同組合連合会集計資料を引用

(2) 漁獲量と CPUE

近年はかけまわし漁場におけるイカナゴ類の漁況が低迷しており、2020年はイカナゴ類を主対象としたかけまわし船による操業がなかったため、昨年度まで評価で使用していた標準化 CPUE による評価ができなくなった。そのため 2020 年の評価には稚内港根拠船の漁獲量を用いた。

昨年度まで評価で使用していた標準化 CPUE を旧水準として図 6 に示した。計算方法はイカナゴ類が 10%以上を占めた操業を、イカナゴ類を主対象とした操業とみなし 1991～2019 年 6～9 月の漁獲量と漁獲努力量を使用して、CPUE（1 曳網あたりの漁獲量）を応答変数、年、月、漁法（オッタートロールとかけまわしの 2 水準）の主効果と年・漁法および月・漁法の交互作用を説明変数とした GLM（一般化線形モデル）を作成した。応答変数の誤差分布にはガンマ分布（対数リンク関数）を仮定した。イカナゴ類を主対象としたかけまわしによる操業がなかった 1994 年は解析から除いた。得られたモデルから年以外の効果を除去した標準化 CPUE を推定した。

(3) 漁獲物組成

稚内港に水揚げされた漁獲物の標本測定を 6～9 月に月数回ずつ実施した。

文 献

- 1) Orr JW, Wildes S, Kai Y, Raring N, Nakabo T, Katugin O, Guyon J: Systematics of North Pacific sand lances of the genus *Ammodytes* based on molecular and morphological evidence, with the description of a new species from Japan. Fishery Bulletin 113: 129-156 (2015)

- 2) 甲斐嘉晃, 美坂 正: 日本産イカナゴ属魚類の簡便な遺伝的識別方法の開発. タクサ 41: 1-7(2016)
- 3) 後藤陽子, 甲斐嘉晃, 堀本高矩, 坂口健司, 美坂 正: マルチプレックス PCR 法による北海道北部に生息するイカナゴ属魚類の種判別簡易化の検討. 北水試研報 93: 81-88(2018)
- 4) 堀本高矩, 後藤陽子, 甲斐嘉晃, 鈴木祐太郎, 美坂正: 北海道北部海域で採集されたイカナゴ属魚類の成長. 北水試研報 94: 47-51(2018)

表1 宗谷海峡海域におけるイカナゴ類漁獲量の推移（単位：トン）

年	沖合底びき網漁業								沿岸漁業					計		
	オコック沿岸				道西日本海				小計	枝幸	稚内	利尻	礼文		小計	
	日本水域		ロシア水域		日本水域		ロシア水域									
	オッター	かけまわし	小計	オッター	かけまわし	小計	オッター	かけまわし								
1980	31,067	21,406	52,473	843	467	1,310	436	0	436	54,219	-	-	-	-	54,219	
1981	46,644	18,433	65,077	9,053	1,334	10,387	85	0	85	75,549	-	-	-	-	75,549	
1982	32,947	8,735	41,682	4,996	248	5,244	0	12	12	46,938	-	-	-	-	46,938	
1983	17,810	7,137	24,946	2,000	2,131	4,131	29	6	35	29,112	-	-	-	-	29,112	
1984	32,665	2,931	35,596	5,518	421	5,939	0	14	14	41,549	-	-	-	-	41,549	
1985	18,427	3,577	22,004	4,411	192	4,602	0	69	69	26,675	41	0	1,661	60	1,762	28,437
1986	16,531	707	17,238	249	0	249	101	94	195	17,681	0	0	2,725	120	2,845	20,527
1987	10,149	763	10,912	794	50	845	205	0	205	11,962	563	4	599	198	1,364	13,326
1988	11,010	2,406	13,417	32	0	32	0	0	0	13,449	4,105	3	598	376	5,082	18,531
1989	18,566	2,908	21,474	0	0	0	0	0	0	21,474	0	3	2,734	338	3,076	24,549
1990	12,885	1	12,886	456	0	456	0	3	3	13,345	2,416	15	1,153	1,079	4,663	18,008
1991	20,898	1,653	22,551	0	0	0	0	15	15	22,566	724	0	2,104	1,190	4,017	26,584
1992	29,344	1,146	30,491	0	0	0	0	0	0	30,491	144	13	1,710	320	2,187	32,678
1993	21,595	701	22,297	70	0	70	0	0	0	22,367	99	26	4,873	524	5,522	27,889
1994	26,757	0	26,757	0	0	0	2	0	2	26,759	1	13	2,565	503	3,082	29,841
1995	40,129	11,602	51,731	0	0	0	0	0	0	51,731	119	0	3,885	534	4,537	56,267
1996	27,907	5,044	32,951	0	0	0	900	85	984	33,936	1	12	570	232	815	34,751
1997	39,487	7,825	47,313	903	0	903	38	45	84	48,299	0	0	3,534	248	3,781	52,081
1998	23,968	7,436	31,404	34	0	34	0	7	7	31,444	0	26	1,971	218	2,215	33,659
1999	22,936	3,628	26,564	101	0	101	0	86	86	26,751	0	7	723	334	1,063	27,814
2000	10,134	1,044	11,178	0	2	2	0	0	0	11,180	0	13	878	341	1,232	12,412
2001	8,276	4,613	12,890	0	0	0	0	0	0	12,890	0	0	475	7	483	13,373
2002	8,518	6,003	14,521	0	0	0	0	0	0	14,521	0	0	687	51	739	15,260
2003	2,210	10,089	12,300	0	0	0	0	0	0	12,300	0	0	1,013	168	1,181	13,481
2004	3,079	7,165	10,245	0	251	251	0	0	0	10,496	0	0	683	137	820	11,316
2005	3,820	15,426	19,246	0	0	0	0	383	383	19,629	0	0	135	13	148	19,777
2006	13,424	17,339	30,762	0	0	0	0	345	345	31,108	2	0	719	25	746	31,854
2007	5,461	10,353	15,814	0	0	0	0	234	234	16,049	1	0	351	99	450	16,499
2008	1,651	12,829	14,480	0	0	0	0	238	238	14,718	0	0	224	8	233	14,951
2009	6,434	7,763	14,197	0	0	0	1	0	1	14,198	0	0	167	44	211	14,409
2010	5,634	16,297	21,930	0	0	0	0	39	39	21,969	0	0	324	17	341	22,310
2011	778	5,575	6,353	0	0	0	0	37	37	6,390	0	0	47	3	50	6,440
2012	215	2,767	2,983	0	0	0	0	0	0	2,983	3	0	162	3	168	3,151
2013	148	6,647	6,795	0	0	0	0	74	74	6,869	0	0	148	2	150	7,020
2014	398	31	429	0	0	0	0	0	0	429	0	0	14	0	14	443
2015	5,399	817	6,216	0	0	0	0	0	0	6,216	0	0	289	1	290	6,506
2016	3,307	3	3,310	0	0	0	0	0	0	3,310	0	0	886	0	886	4,196
2017	3,926	3	3,929	0	0	0	0	0	0	3,929	0	0	823	66	889	4,818
2018	7,564	4	7,568	0	0	0	0	0	0	7,568	0	0	1,131	30	1,161	8,729
2019	6,509	6	6,516	0	0	0	0	0	0	6,516	0	0	675	0	675	7,191
2020	4,147	1	4,148	0	0	0	0	0	0	4,148	0	0	129	0	129	4,277

資料：沖合底びき網漁業は北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計，中海区「オコック沿岸」と「道西日本海」を集計。

沿岸漁業は漁業生産高報告と水試集計速報値(2020年)，宗谷総合振興局管内(沖底による漁獲除く)を集計。

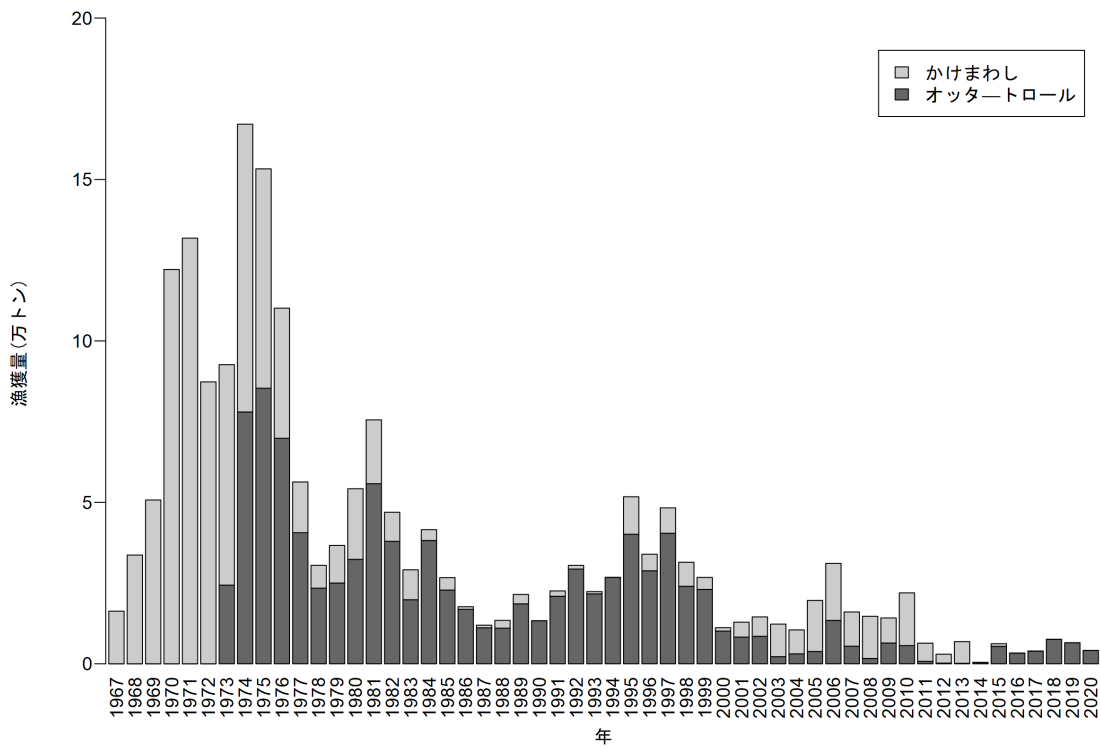


図1 宗谷海峡海域の沖合底びき網漁業によるイカナゴ類漁獲量の推移

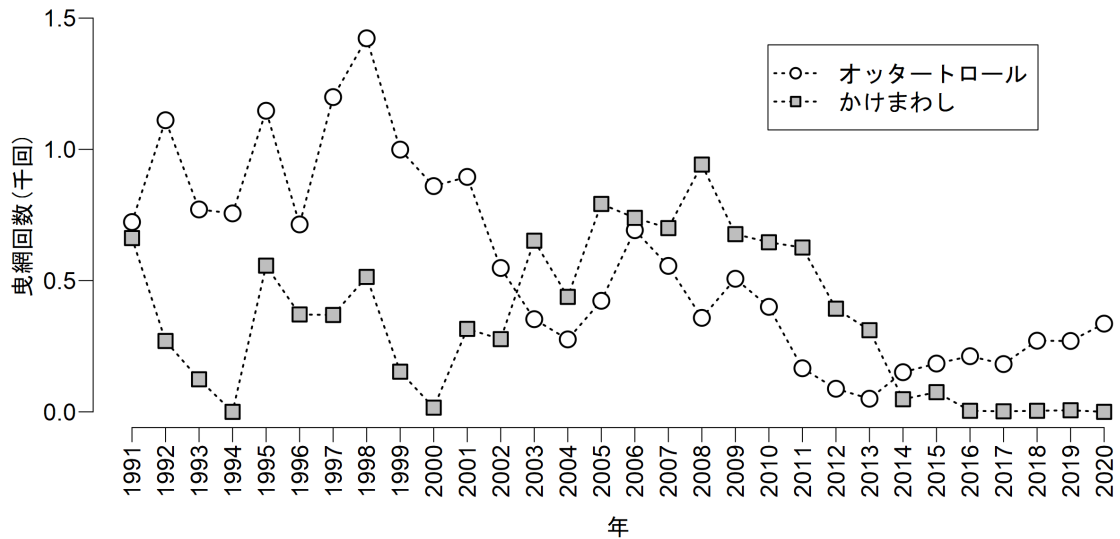


図2 稚内港根拠沖合底びき網漁業における漁獲努力量の推移

漁獲量のうちイカナゴ類が10%以上を占める操業を、イカナゴ類を主対象とした操業とみなして抽出した。

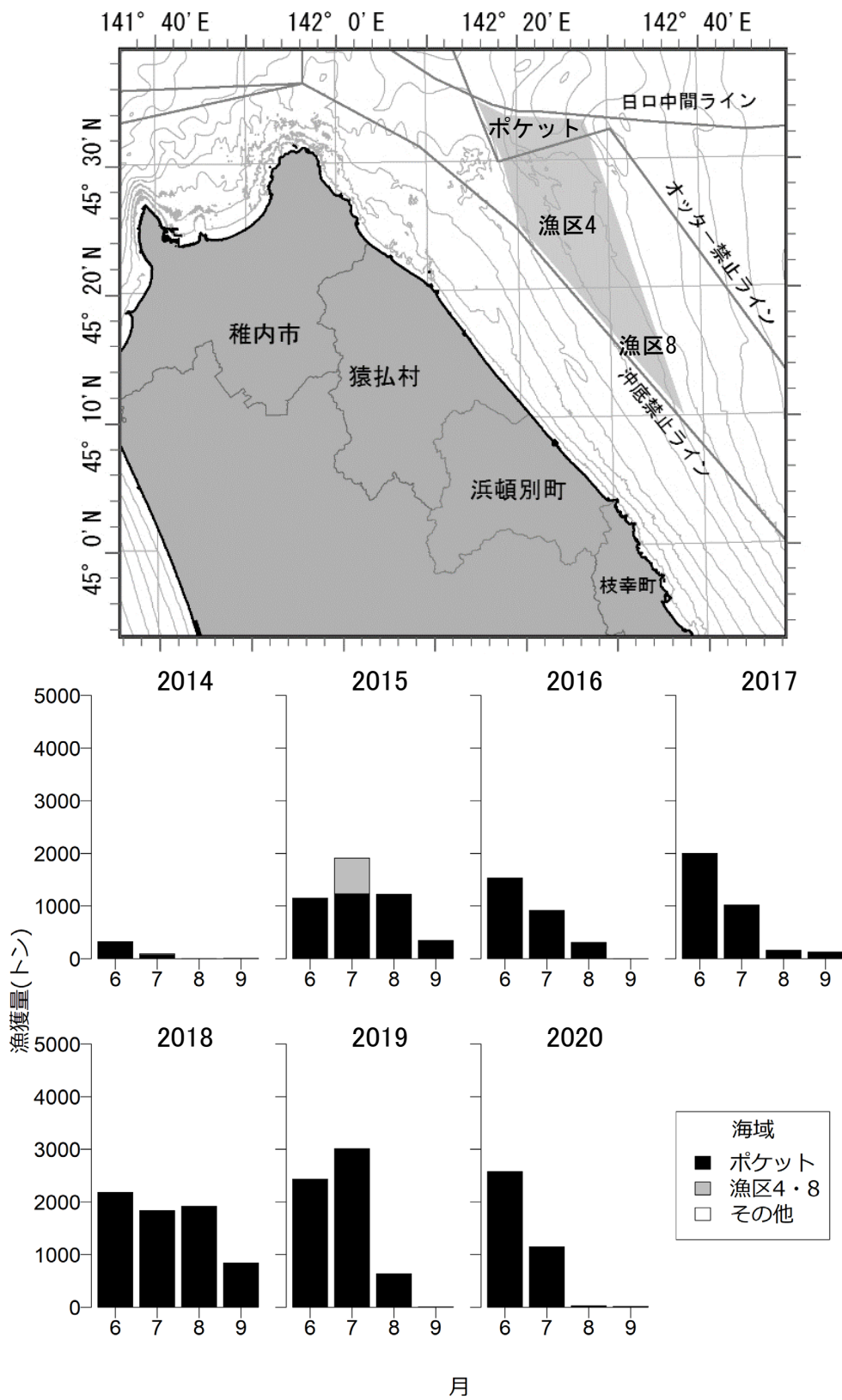


図3 沖合底びき網漁業におけるイカナゴ類漁場の位置と月別漁区別漁獲量の推移（オッター船の主漁場はポケット，かけまわし船の主漁場は漁区4と漁区8）

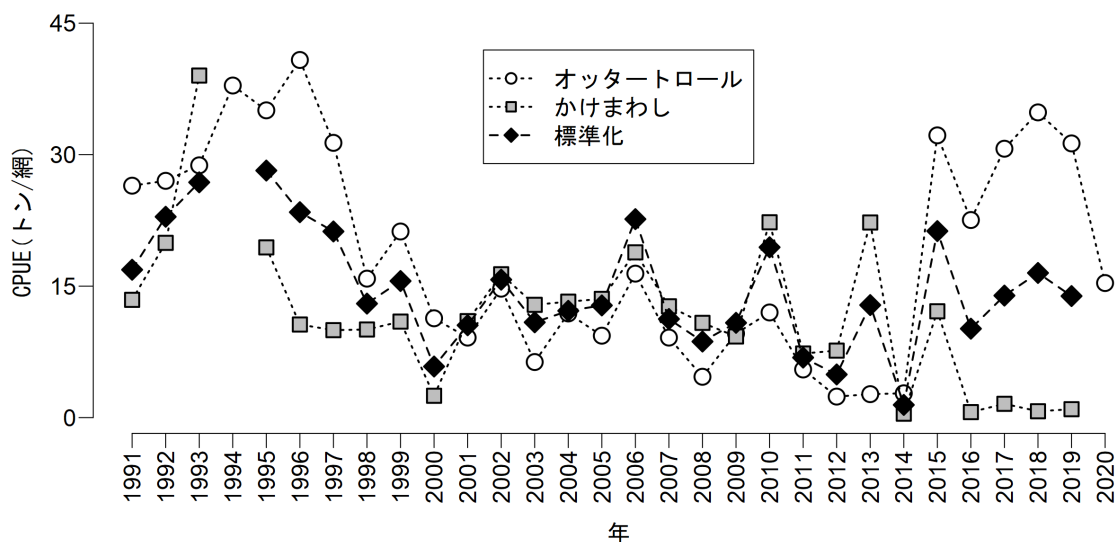


図4 稚内港根拠沖合底びき網漁業におけるCPUE（1 曳網あたり漁獲量）の推移
イカナゴ類を主対象としたかけまわしの操業がなかった1994・2020年は標準化CPUEの解析から除いた。

表2 宗谷海峡海域で採集されたイカナゴ類の年別・月別・種別の個体数割合（ミトコンドリアDNA情報に基づいて種査定）

年	月	標本数	イカナゴ	オオイカナゴ	キタイカナゴ
2016	6	49	57%	35%	8%
	7	50	54%	46%	0%
	8	50	78%	22%	0%
2017	6	50	22%	74%	4%
	7	100	27%	69%	4%
	8	50	30%	70%	0%
	9	50	34%	64%	2%
2018	6	50	26%	74%	0%
	7	99	24%	76%	0%
	8	50	22%	78%	0%
2019	6	40	18%	82%	0%
	7	99	5%	95%	0%
	8	50	24%	76%	0%
2020	6	50	0%	94%	6%
	7	80	19%	80%	1%
	9	50	0%	100%	0%

2018, 19, 20年の標本の種査定は我が国周辺水域の漁業資源評価事業にて実施した。

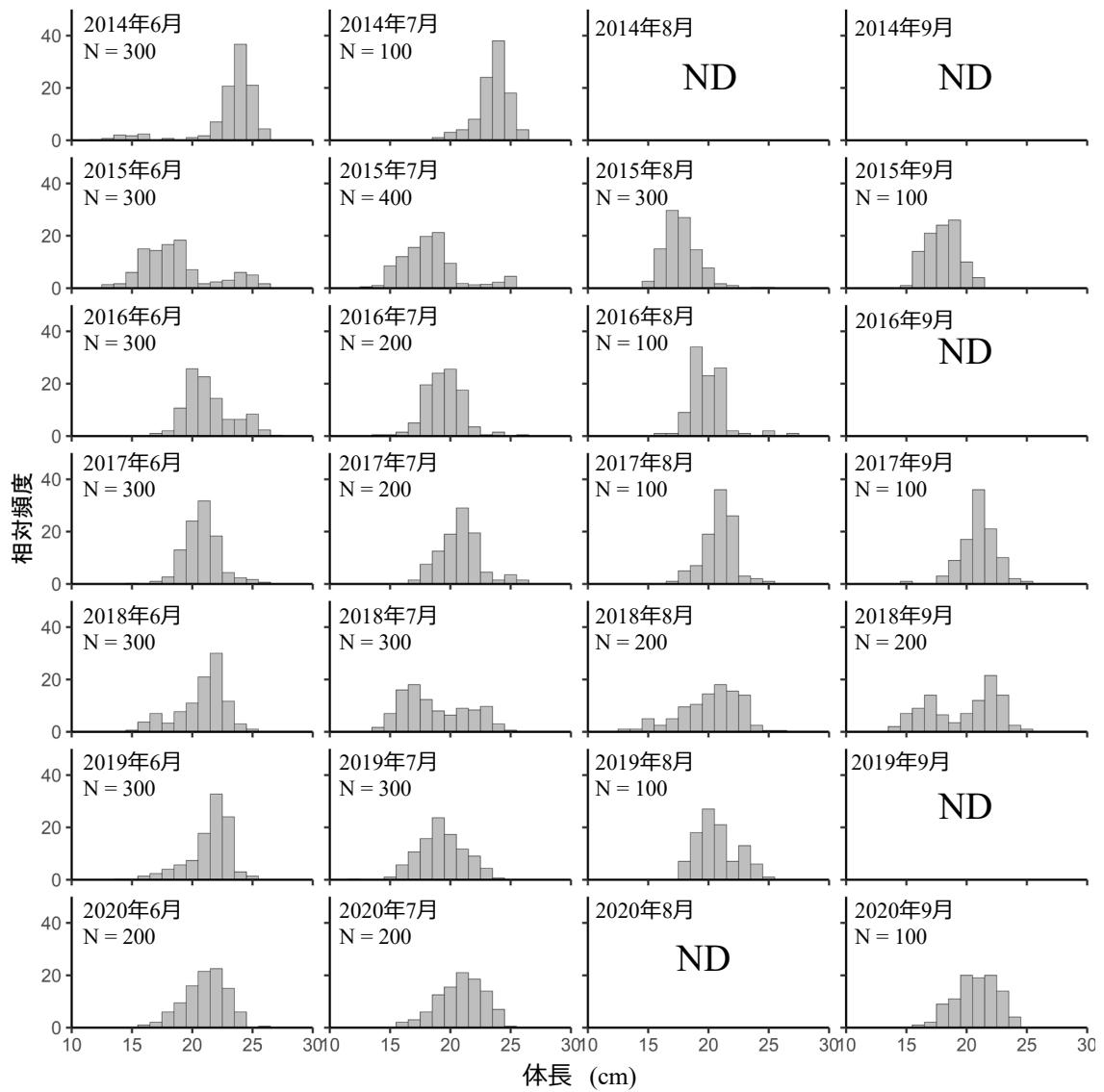


図5 稚内港根拠沖合底びき網漁業によるイカナゴ類漁獲物の月別体長組成 (N: 測定尾数)

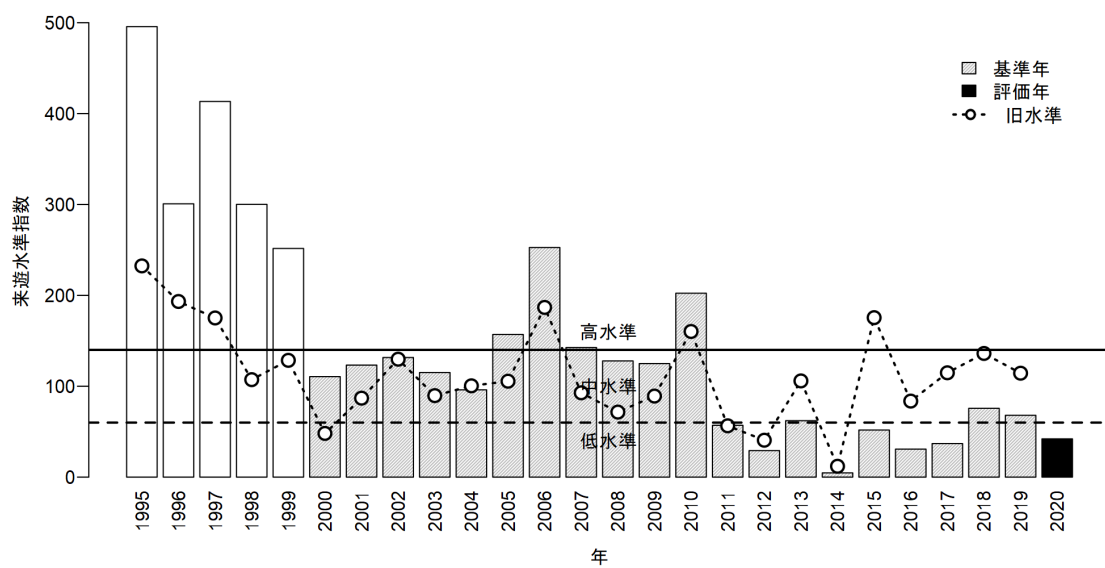


図6 宗谷海峡海域におけるイカナゴ類の来遊水準 (来遊水準を示す指標：漁獲量)

魚種（海域）：ケガニ（噴火湾海域）

担当：栽培水産試験場（村上 修），函館水産試験場（下田和孝（現さけます内水試），三原 栄次）

要約

評価年度：2020年度（2020年4月～2021年3月）

2020年度の漁獲量：73.5トン（前年比0.97）

資源量の指標	資源水準	資源動向
資源調査による資源量指数	中水準	増加

本資源では資源調査結果に基づいたABC（生物学的許容漁獲量）の算定結果を根拠として、許容漁獲量が設定されている。

2020年度の資源量指数は横ばいで、資源水準は中水準を維持している。2020年度の許容漁獲量は、前年度（76トン）と同じ76トンに設定され、2020年度の漁獲量は前年度（76トン）を若干下回る73.5トンとなり、許容量達成率は96.7%となった。本資源の漁獲は知事許可のけがにかご試験操業による採捕に限定され、許可の条件により漁獲量、漁期、使用漁具等が厳しく制限されているため、概ね適切な利用状況にある。

評価年度の終了直前に実施された資源調査（2021年2～3月）によると、2021年度の資源量指数は前年度に比べやや増加し、資源動向は増加する見込みである。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

雌雄ともに季節的な深浅移動を行い¹⁾、1～5月は水深20～60m、9～10月は水深60～70mが主分布域となる^{2,3)}。漁獲対象サイズの雄は大きな水平移動をしないが、胆振太平洋海域から本海域方向へ移動する個体がある¹⁾。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：4月1日）

年齢	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	
甲長(cm)	雄	49	61	74	87	87	101	101
	雌	42						
体重(g)	雄	68	135	239	393	393	612	647
	雌	39						

* 年齢と甲長：雄2歳の甲長は、2001～2013年の資源調査測定データから49mmとし、3歳以降の甲長は、脱皮成長量については三原ら⁴⁾、脱皮周期についてはAbe⁵⁾にしたがって、2歳の甲長と北海道沿岸域共通の定差式⁴⁾から8歳まで計算して求めた。

雌2歳の甲長は、雄と同様の手法で42mmとし、3歳以降の脱皮周期は不明とした。

* 甲長と体重：体重は、2001～2013年の資源調査時の測定データにより推定された甲長－体重関係式（「評価方法とデータ」に記載）により、雄は2～5歳と7歳を軟甲ガニ、6歳と8歳を堅甲ガニとして算出した。

(3) 成熟年齢・成熟体長

- ・雄：平均甲長 49mm，2歳から成熟する個体がみられる⁶⁻⁸⁾。
- ・雌：平均甲長 42mm，2歳から成熟する個体がみられる⁶⁻⁸⁾。

(4) 産卵期・産卵場

- ・産卵期：7～8月と11～4月の2群がある。幼生ふ化期は3～4月である⁷⁾。
- ・産卵場：資源調査の結果によると抱卵個体は噴火湾奥部に多い。
- ・産卵生態：雌の脱皮タイミングにあわせて、交尾および産卵が2～3年に1回行われる⁷⁾。交尾から産卵までに半年以上を要する⁷⁾。雌は産卵後、受精卵を自分の腹肢に付着させ、幼生ふ化まで移動・保護する⁹⁾。

2. 漁業の概要

(1) 操業実勢

漁業	漁期	主漁場	着業隻数・漁具
けがにかご試験操業	6月19日～7月11日の22日間(2020年度) 実際の実施は19日間	噴火湾内の水深20ないし30m以深全域。操業許可区域は3つに分けられており、渡島管内船と胆振管内船とでそれぞれ1区域ずつを専用利用し、残る1区域(湾中央部)を共同利用している。	(2020年度) 許可枠76隻以内 (渡島49隻、胆振27隻) 着業56隻 (渡島39隻、胆振17隻) 1隻300かご以内、目合3.8寸以上

(2) 資源管理に関する取り組み

- ・漁獲は知事許可によるけがにかご試験操業に限定されている。
- ・1992年度以降、許容漁獲量制により漁獲量の上限(許容漁獲量)が設定されている。これら許容漁獲量は、毎年資源調査により算定される生物学的許容漁獲量(ABC)を基本に協議・設定される。
- ・漁期、許可隻数、および使用漁具数や仕様を指定した許可条件により、漁獲努力量が制限されている。
- ・雌個体および甲長80mm未満の雄個体の採捕が禁止されていることに加え、自主的に堅甲個体(脱皮間期の個体)を中心に漁獲利用し、小型ガニ(甲長80mm台前半)を海中還元するなどの漁獲調整をする年もある。
- ・2017年度まで資源管理目標を「資源の増大」(1997～2004年度の資源量平均値を100とした場合の資源量指数200以上)としていたが、2018年度から「中水準(資源量指

数 60～140, 2020 年度から資源量指数 46.2～109.2) 維持」に変更された。

- ・ 2012 年度に「北海道ケガニ ABC 算定のための基本規則」(2013 年度一部改正) が策定され, 同年度より ABC (生物学的許容漁獲量) の算定方法が改められた。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量

本海域の漁獲量は 1986 年度に 444 トンに達したが, 1987 年度以降に急激に減少したため, 1990～1991 年度に禁漁措置が実施された。1992 年度から試験操業として再開されると同時に許容漁獲量制が導入された。許容漁獲量は 1992 年度では 228 トンに設定されたが, 1994 年度以降は, 60～114 トンの範囲で設定されていた。1992 年度以降の漁獲量は, 許容漁獲量以下の 36.0～107.8 トン (許容量達成率約 15～98%) で推移していた。2020 年度 (漁期 6/19～7/11) では許容漁獲量 76 トンに対し, 実漁獲量は 73.5 トンで許容量達成率は 96.7% となった (表 1, 図 1)。

海域別の許容漁獲量については, 渡島海域で 38～74 トン, 胆振海域では 22～41 トンの範囲で設定されてきた。2013 年度以降の許容量達成率は, 渡島海域では 96.0～100% と高く, 胆振海域では 71.7～100% と若干低く推移していた。2020 年度は渡島海域では 100% を達成し, 胆振海域では 90.7% となった (表 1, 図 2)。

漁獲金額は 2000 年度から 2014 年度まで 1～2 億円だったが, 近年, 単価が上昇したことにより 2019 年度は過去最高の 3.15 億円となり, 単価は 4,145 円/kg となった。2020 年度は 2.82 億円に減少し, 単価は 3,840 円/kg に若干下落した (表 1, 図 3)。

(2) 漁獲努力量

1997 年度以降の延べ操業隻数は, 2001 年度から減少傾向が続き 2009 年度には 427 隻まで減少したが, 2010 年度以降は増加傾向に転じ, 近年では 700 隻前後で推移している。2020 年度の延べ操業隻数は 748 隻となった。(図 4)。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向：資源量指数の推移

操業 CPUE (操業時の 1 隻・1 日当たり漁獲量) : 操業 CPUE は 2006 年度までは 80kg/隻・日以下で推移していたものの, 2007 年度に増加して以降, 80kg/隻・日以上で推移している。2009～2011 年度, および 2016 年度は 150kg/隻・日を超える高い値だったが, 翌 2017 年度には 89 kg/隻・日と半減した。2019 年度にかけて再び増加したものの, 2020 年度は 2019 年度 (122.3 kg/隻・日) より減少し 98.2kg/隻・日となった (図 4)。

調査 CPUE (調査時の 1 かご当たり採集個体数) : 資源調査による 1 かごあたりの採集個体数 (調査 CPUE) で表した雄個体の甲長組成では, 2007 年度の急激な加入量増加の影響が終息した 2011 年度以降, すべてのサイズにわたり経年的に調査 CPUE が少ない状態が続い

ていた。2016年度は、甲長組成全体にわたって調査 CPUE が増加したが、翌 2017 年度には再び 2015 年度以前の水準に減少した。その後、2020 年度までは大きく増減せずに推移した。なお、2017 年度以降は特に甲長 100mm 以上の大型個体が少ない状態が続いている（図 5）。

資源量指数（重量）：本海域の漁獲対象群の資源量指数は、2007～2009 年度では 251～363 と極めて高かった。2012～2015 年度には 46～79 で推移していたが、2016 年度には前年度比で約 2 倍の 116 へ一時的に増加した。2017 年度には再び半減し、2020 年度は前年度（62.9）と同程度の 59.9 となった（図 6）。

(2) 2020 年度の資源水準：中水準

資源水準指数は、1997～2016 年度の 20 年間における資源量指数の中央値（64.5）を 100 として、25～75 パーセンタイル区間（資源水準指数 71.6～169.3）を中水準とし、その上下を各々高水準、低水準とした。

2020 年度の資源水準指数は 92.8 で、昨年度（97.5）をわずかに下回り、資源水準は「中水準」となった（図 7）。

(3) 今後の資源動向：増加

2021 年度の資源調査の結果、調査 CPUE は甲長 80～100mm で増加した（図 5）。この資源調査の結果により 2021 年度の資源量指数は 93.6 と推定され、前年度（59.9）を大きく上回ることから、資源動向は「増加」とした（図 7）。

同調査によると評価年度の翌々年度となる 2022 年度の予測加入量指数は前年度（61.1）に比べ横ばいの 61.6 となった（図 9）。しかし、本海域における予測加入量指数は 2007 年度及び 2016 年度における加入量指数の急激な増加を予測できなかったなどの不確実性（図 10）を含んでいる。

5. 資源の利用状況

(1) 漁獲率指数

本資源では、漁獲割合の相対的な指標として、毎年の漁獲量をその年の資源量指数で除した漁獲率指数を採用している。漁獲率指数については、資源量指数が概ね中水準で推移していた 2006 年度以前は 0.48～1.76 の範囲で推移していたが、資源量指数が 250 を上回り（図 6）極めて高い水準にあった 2007～2009 年度には 0.26～0.37 と低くなった。資源量指数が概ね中～高水準で推移した 2010～2019 年度は 0.84～1.60 の範囲にあり、2020 年度は 1.23 であった。

ABC 算定に用いる漁獲率指数限界値は、資源量指数が特に高水準であった 2007～2009 年度を除いた漁獲率指数（1997～2019 年度）の平均値 1.17 を用い、生物学的許容漁獲量（ABC）を算出した（図 8）。

(2) 生物学的許容漁獲量(ABC)および許容漁獲量の算定

以上の資源評価に基づき、「北海道ケガニ ABC 算定のための基本規則」¹⁰⁾に従って、2020年度のABC目標値は56トンと算定されたが、2020年度の許容漁獲量は経済的事情を考慮して76トンに設定された。

(3) 利用状況と注意点

2013年度以降の資源水準は管理目標である中水準以上を維持しており、資源は減少傾向にはない。しかし、近年の許容漁獲量は上述のとおり漁業経営への配慮からABC目標値に対して高めの設定になっており、資源減少へのリスクが懸念される。そのため、今後の資源動向に注意するとともに、資源状態に見合った資源利用を図っていく必要がある。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

漁獲量, 操業隻数	<ul style="list-style-type: none">・北海道水産現勢（1954～1984年）・渡島および胆振振興局報告資料（1985年以降, 現・噴火湾海域けがにかご試験操業漁獲速報およびその根拠資料）※ 操業隻数は1997年以降・集計範囲：砂原町～伊達市（1954～1984年度）, 砂原町～室蘭市の噴火湾内（1985年度以降）
-----------	--

(2) 操業 CPUE

けがにかご漁業による漁獲量をその年の延べ操業隻数で除し、操業 CPUE (1 隻・1 日当たりの漁獲量 (kg)) を算出した。

(3) 資源調査の方法

「噴火湾海域におけるけがに試験操業実施要領（けがに）」により指定された調査区域を基本に、水深 10 m 以深の範囲を評価対象海域（資源密度推定範囲）に設定した。評価対象海域の推定範囲の合計面積は、2,026.87 km²である。漁期前の 2～4 月に、設定された調査対象海域内に、1997 年では 19 点、1998～1999 年では 20 点、2000～2006 年では 16 点、2007～2011 年では 17 点、2012 年～2018 年では 24 点、2018 年は 25 点、2019 年度から八雲ラインを追加し 30 点の調査点を設定した（表 2, 図 11）。各調査点に原則として 40～50 個ずつの試験用かにかご（2～2.5 寸目合）を 1 昼夜設置し、標本個体を採集した。採集された標本個体について、調査点毎に全数を計数したほか、雌雄別に 100 個体を上限として甲長、頭胸甲の硬度等を測定した。

(4) 解析方法

資源調査結果を用い、評価対象海域内の雄ケガニの分布密度について、面積密度法により以下に示した手順で解析した。

密度推定領域の設定：水深および行政境界を参考に調査対象海域を 20 領域に分割した（表 2, 図 11）。分割作業は、地理座標をあらかじめ平面直角座標系第 11 系に投影した上で行った。水深データは、(財) 日本水路協会の海底地形デジタルデータ M7000 シリーズ「津軽海峡東部」を使用した。

調査点の密度：資源密度調査で採集された雄の個体数を用い、平山による方法¹¹⁾（かごの間隔 12m, および誘集半径 40m¹²⁾）を適用し、調査点別の雄個体密度（漁獲対象外甲長および硬度を含む）を計算した。

資源個体数・資源重量・甲長組成：それぞれの密度推定領域の面積に、それらに含まれる

調査点の雄個体密度を乗じて積算することで分布個体数を推定し、そのうち、甲長 80 mm 以上のものを資源個体数とした。ただし、本海域においては調査時期が脱皮期にあたることから、甲長 68 mm 以上 80 mm 未満の堅甲個体（漁期開始までに脱皮するものと仮定）についても、次の (1) 式により甲長を脱皮後に変換した上で加入量とし、資源個体に含めた。ただし、CL_a は脱皮後甲長 (mm)、CL_b は脱皮前甲長 (mm) である。

$$CL_a = 1.035CL_b + 10.575 \quad (1)$$

次に、資源個体数を 1 mm 区間で作成した甲長組成に振り分け、甲長－体重関係式、により資源重量に変換した、W は体重 (g)、CL は甲長 (mm) である。調査時の堅甲個体に対しては (2) 式を、軟甲個体に対しては (3) 式を適用した。

$$W = 0.691 \times 10^{-4} \times CL^{3.479826} \quad (2)$$

$$W = 4.893 \times 10^{-4} \times CL^{3.043173} \quad (3)$$

なお、甲長組成 (図 5) は、2017 年度までは各調査点の 1mm 毎の組成を単純に合計していた (旧法) が、2018 年度の評価から領域毎の面積で重み付けを行い算出した。

次年度の予測加入量：本海域では資源調査時期が脱皮期にあたることから、次年度に漁獲対象サイズに成長すると期待される甲長 68 mm 以上 80 mm 未満の軟甲雄個体 (次年度漁期開始までに 1 回脱皮を仮定)、および甲長 56 mm 以上 68 mm 未満の堅甲雄個体 (次年度漁期開始までに 2 回脱皮を仮定) を次年度の加入群とした。これら加入群のうち、後者については (1) 式により脱皮後の甲長を予測した上で、前者・後者それぞれに (2) 式を適用して体重に変換し、それらを積算して次年度の予測加入量とした。

資源量指数、加入量指数および予測加入量指数：資源量指数は現行の指数平均を計算する基準年 (1997～2004 年度の 8 年間) が短く古いため、現在の資源を説明するのに不適當になった。そこで、資源量指数は 1997～2016 年度 (20 年間) の資源量の平均値を 100、加入量指数は 1998～2017 年度 (20 年間) の加入量の平均値を 100、予測加入量指数は 1998～2017 年度 (20 年間) の予測加入量の平均値を 100 として標準化した。

漁獲率指数：年間漁獲量 (トン) を当該年の資源量指数で除して、漁獲率の相対的な変動を示す漁獲率指数を算出し、資源の利用度を表した。

$$E_y = \frac{C_y}{B_y} \quad (4)$$

E_y : y 年度の漁獲率指数, C_y : y 年度の漁獲量, B_y : y 年度の資源量指数である。

文 献

- 1) 三原栄次・佐々木正義：標識放流試験からみた道南太平洋の成体ケガニの移動. 北水試研報 1999;55:123-130.
- 2) 三原栄次：北海道西部太平洋海域のケガニの水深別分布と移動. 水産海洋研究 2004;68:36-43.
- 3) 佐々木正義・田中伸幸・上田吉幸：1991 年秋季における噴火湾及び胆振太平洋沿岸域の雄ケガニの分布特性と海洋構造の関係. 北水誌研報. 1999;55:115-122.
- 4) 三原栄次・美坂正・佐々木潤・田中伸幸・三原行雄・安永倫明：北海道沿岸域におけるケガニの齢期と甲長. 日水誌 2016;82:891-898.
- 5) Abe K. Important crab resources inhabiting Hokkaido waters. *Mar. Behav. Physiol.* 1992;21:153-183.
- 6) 佐々木潤・栗原康裕：ケガニの齢期判別と成長. 北水試研報 1999;55:29-67.
- 7) 佐々木潤：道東太平洋におけるケガニの生殖周期. 北水試研報 1999;55:1-27.
- 8) 佐々木潤：ケガニの水産生物学的研究 -最新の研究から；成長モデルの紹介-. 月刊海洋号外 2001;26:223-229.
- 9) 三原栄次. ケガニ *Erimacrus isenbeckii* (Brandt). 「漁業生物図鑑 新 北のさかなたち (上田吉幸, 前田圭司, 嶋田宏, 鷹見達也編, 水島敏博, 鳥澤雅監修)」北海道新聞社, 札幌. 2003;380-385.
- 10) 美坂 正, 佐々木潤, 田中伸幸, 三原栄次, 三宅博哉：「北海道ケガニ ABC 算定のための基本規則」の策定について. 北水誌だより 2014;88:5-10.
- 11) 平山信夫. かが漁業の漁業管理. 「水産学シリーズ 36 かが漁業 (日本水産学会編)」恒星社厚生閣, 東京. 1981;120-139.
- 12) 西内修一, 山本正義. ケガニ資源調査. 「昭和 62 年度 事業報告書」北海道立網走水産試験場, 網走. 1988;15-43.

表1 噴火湾海域におけるケガニ漁獲量および許容漁獲量

年度	渡島管内			胆振管内			噴火湾合計						
	漁獲量(トン)*1	許容漁獲量	許容量達成率	漁獲量(トン)*1	許容漁獲量	許容量達成率	漁獲量(トン)*1			許容漁獲量*2	許容量達成率	漁獲金額	単価
	かにかご	(トン)	(%)	かにかご	(トン)	(%)	かにかご	刺し網	合計	(トン)	(%)	(億円)	(円/kg)
1985							263.0	20.0	283.0				
1986							416.0	28.0	444.0				
1987							143.0	23.0	166.0				
1988							144.0	31.0	175.0				
1989							38.0	9.0	47.0				
1990													
1991											禁漁		
1992							33.0		33.0		228	14.5	
1993							60.0		60.0		114	52.6	
1994							60.0		60.0		76	78.9	
1995	36.8	-	-	12.2	-	-	49.0		49.0		74	66.2	
1996	35.8	41	88.2	10.4	22	46.6	46.2		46.2		63	73.3	
1997	41.6	49	84.8	23.6	27	87.4	65.2		65.2		76	85.7	
1998	46.5	48	97.8	25.9	26	98.9	72.4		72.4		74	97.8	
1999	53.2	54	98.8	27.2	30	91.7	80.5		80.5		84	96.2	
2000	43.9	54	81.5	23.4	30	78.9	67.3		67.3		84	80.5	1.08
2001	54.8	59	93.3	20.9	32	64.4	75.7		75.7		91	83.0	1.21
2002	51.5	72	72.0	28.4	39	72.3	79.9		79.9		111	72.0	1.39
2003	22.0	44	50.3	15.6	24	65.1	37.6		37.6		68	55.6	0.94
2004	21.1	38	55.4	14.9	22	67.6	36.0		36.0		60	60.0	0.78
2005	22.7	38	59.6	19.1	22	86.8	41.7		41.7		60	69.6	0.85
2006	36.5	52	70.8	27.0	28	96.3	63.4		63.4		80	79.3	0.93
2007	57.6	61	93.9	34.0	35	97.2	91.6		91.6		96	95.4	1.03
2008	57.8	62	92.5	35.4	37	95.8	93.2		93.2		100	93.2	1.21
2009	56.3	62	90.8	35.5	37	95.9	91.8		91.8		100	91.8	1.26
2010	60.5	62	97.6	35.3	37	95.4	95.8		95.8		100	95.8	1.62
2011	62.2	62	99.7	35.2	37	95.1	97.4		97.4		100	97.4	1.68
2012	48.2	49	98.3	25.4	27	94.2	73.6		73.6		76	96.9	1.92
2013	47.0	49	95.9	22.1	27	82.0	69.2		69.2		76	91.0	1.76
2014	48.2	49	98.3	19.4	27	71.7	67.6		67.6		76	88.9	1.90
2015	48.9	49	99.8	24.3	27	90.1	73.2		73.2		76	96.4	2.21
2016	73.4	74	99.8	34.4	41	85.0	107.8		107.8		114	94.6	3.12
2017	47.0	49	96.0	19.9	27	73.8	66.9		66.9		76	88.0	2.66
2018	47.1	49	96.1	21.9	27	81.2	69.0		69.0		76	90.8	3.05
2019	49.0	49	100.0	27.0	27	100.0	76.0		76.0		76	100.0	3.15
2020	49.0	49	100.0	24.5	27	90.7	73.5		73.5		76	96.7	2.82

*1 資料: 渡島・胆振振興局報告資料(集計期間: 4月~翌年3月)

*2 1999年度では当初の76トンが漁期中に変更された

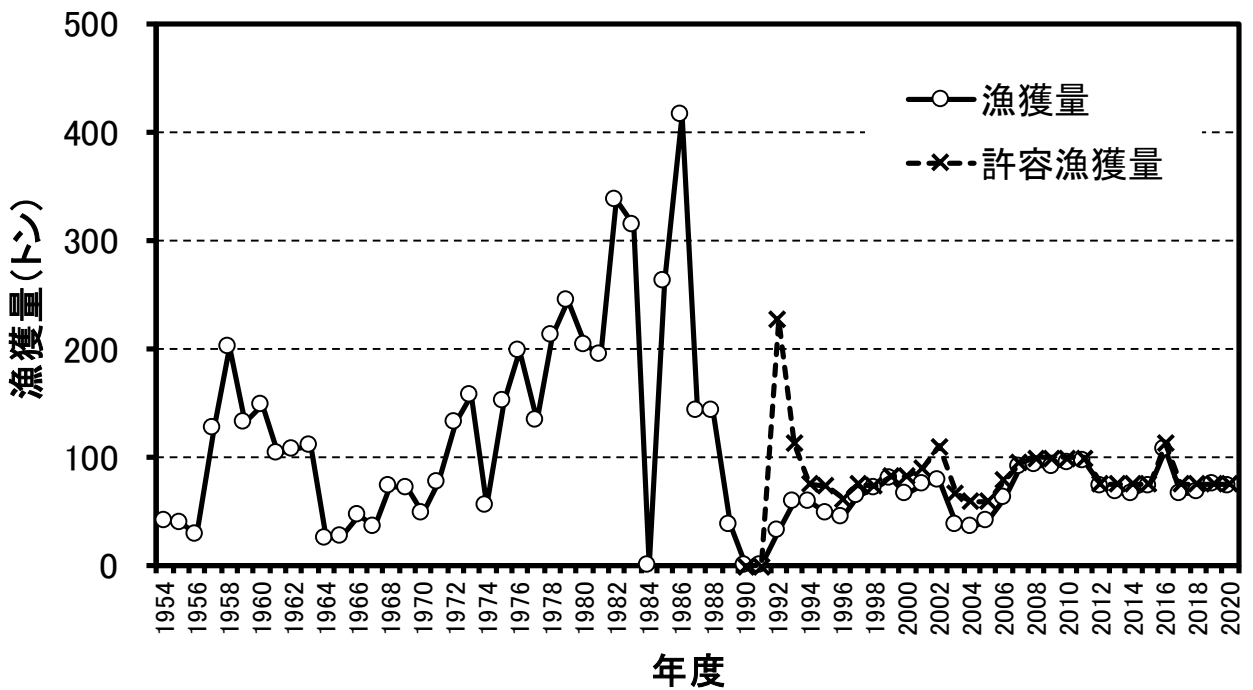


図1 漁獲量および許容漁獲量の推移

資料:北海道水産現勢(1954~1984年), 渡島・胆振振興局報告資料(1985年度以降)
 集計範囲:砂原町~伊達市(1954~1984年度),
 砂原町~室蘭市の噴火湾内(1985年度以降)

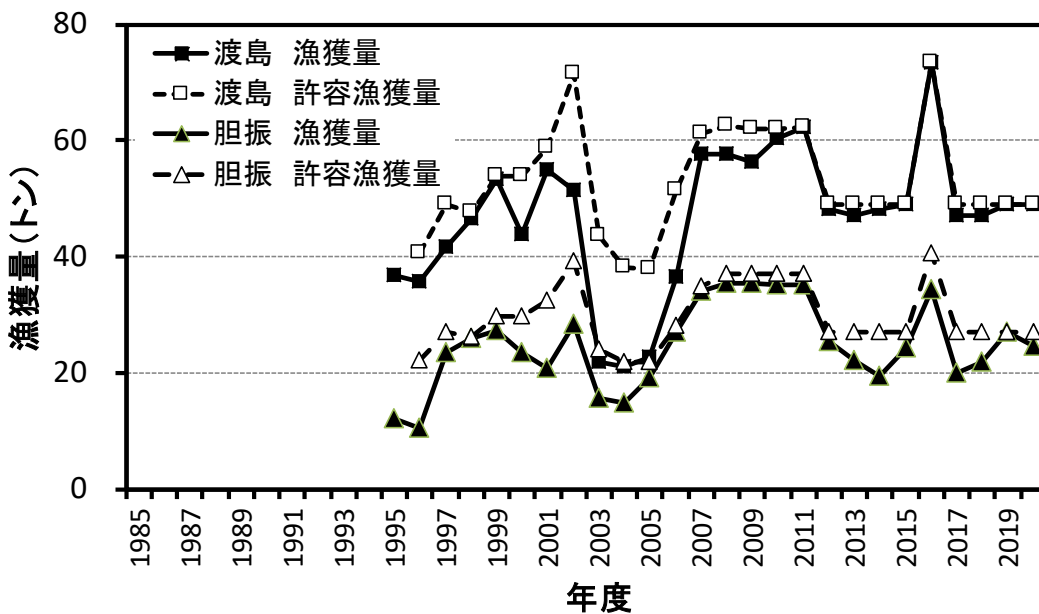


図2 海域別の漁獲量および許容漁獲量の推移(1995年度以降)

資料:渡島・胆振振興局報告資料

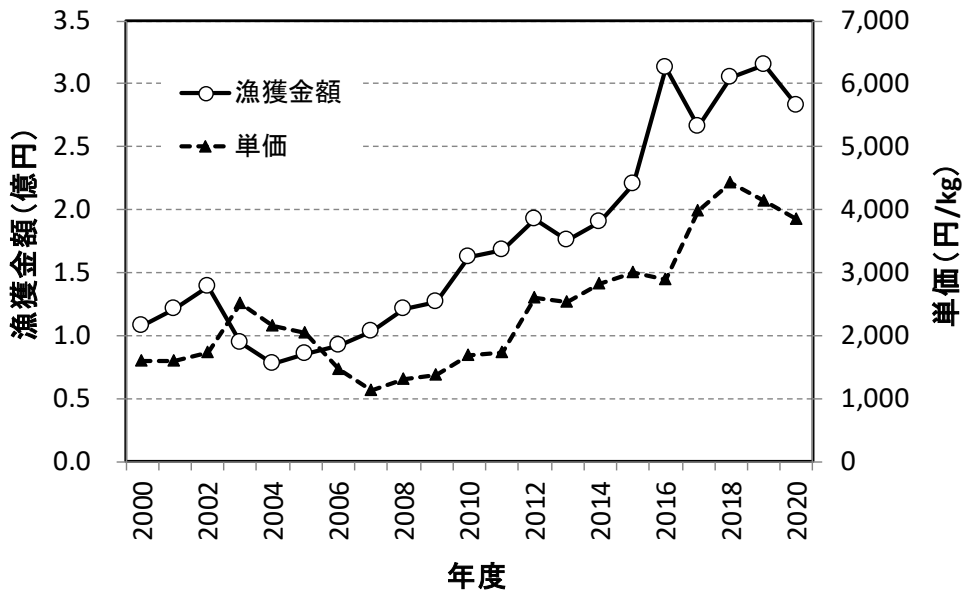


図3 漁獲金額と単価の推移(2000年度以降) 資料:渡島・胆振振興局報告資料

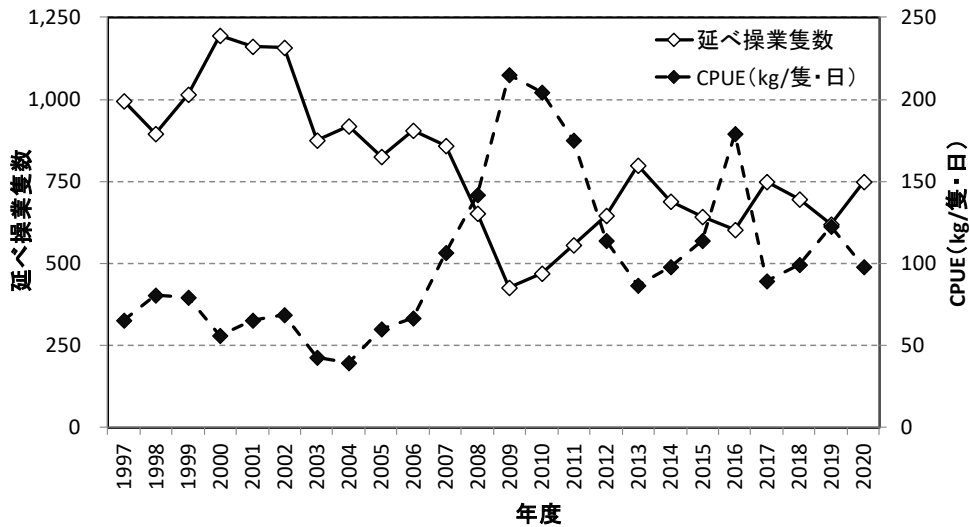


図4 けがにかご試験操業による延べ操業隻数と操業CPUEの推移(1997年度以降) 資料:渡島・胆振振興局報告資料

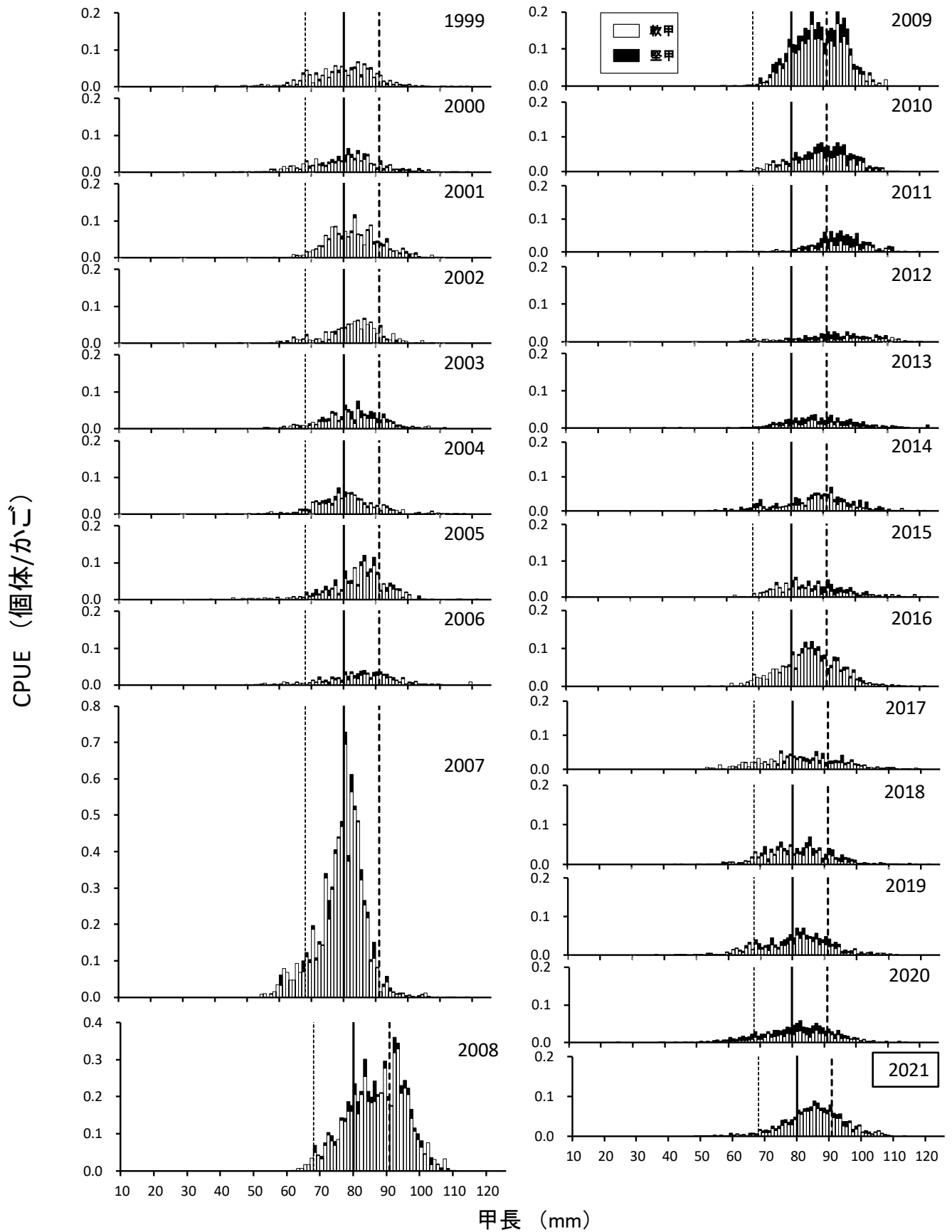


図5 資源調査(1999年度以降)によるケガニ雄の甲長組成(噴火湾海域)
 細破線: 次年度に加入が期待されるサイズの最小値(68mm)
 太線: 漁獲対象サイズの最小値(80mm)
 太破線: 調査年の加入サイズの最大値(91mm)

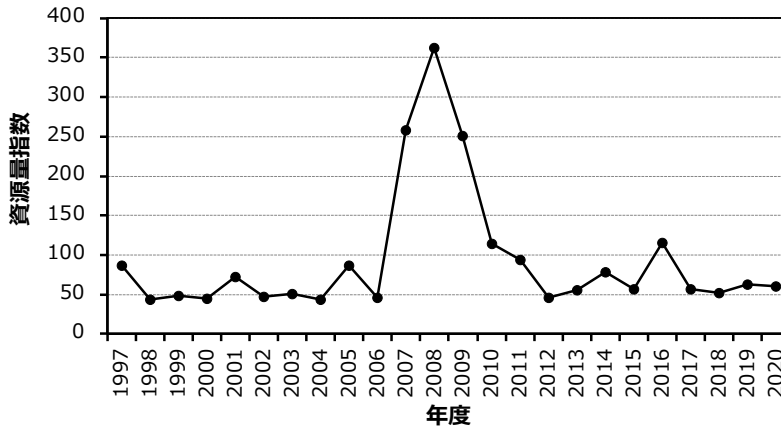


図6 噴火湾海域における甲長80mm以上雄の資源量指数（1997～2016年度の平均値を100）の推移

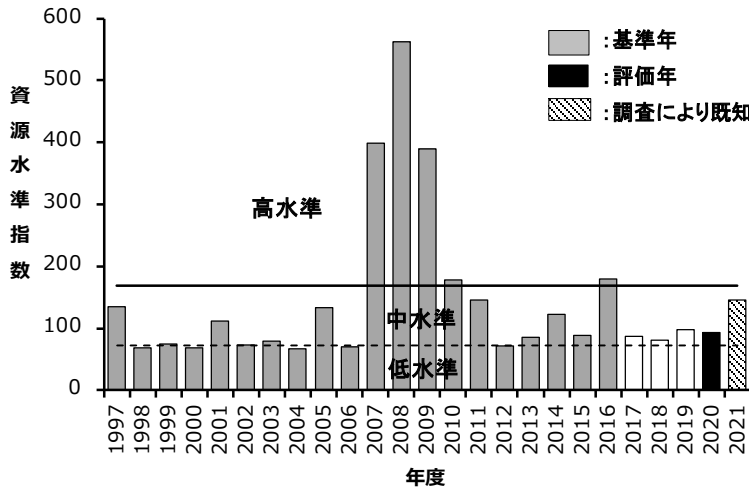


図7 噴火湾海域におけるケガニの資源水準

（資源状態を表す指標：資源調査による資源量指数）

1997-2016年度の資源量指数の中央値を100として、25～75パーセンタイル区間（資源水準指数71.6～169.3）に対応する範囲を中水準とし、その上下を各々高水準、低水準とした。

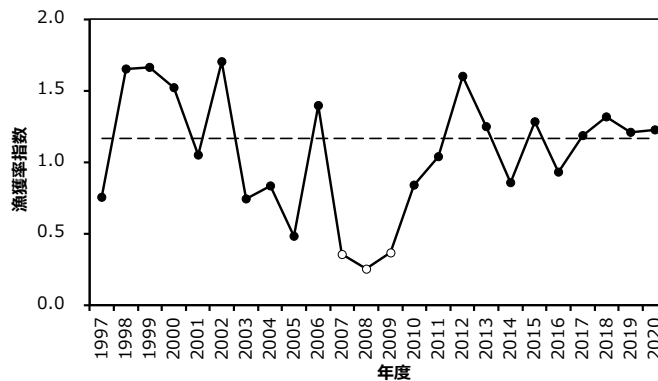


図8 漁獲率指数の推移

破線は1997～2019年度の平均値（資源量指数が特に高水準であった2007～2009年度を除く）

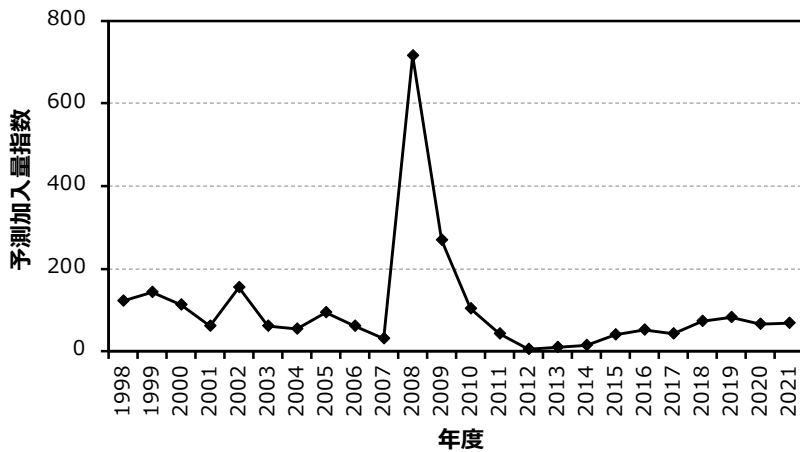


図9 次年度の予測加入量指数(1998～2017年度の平均値を100)の推移

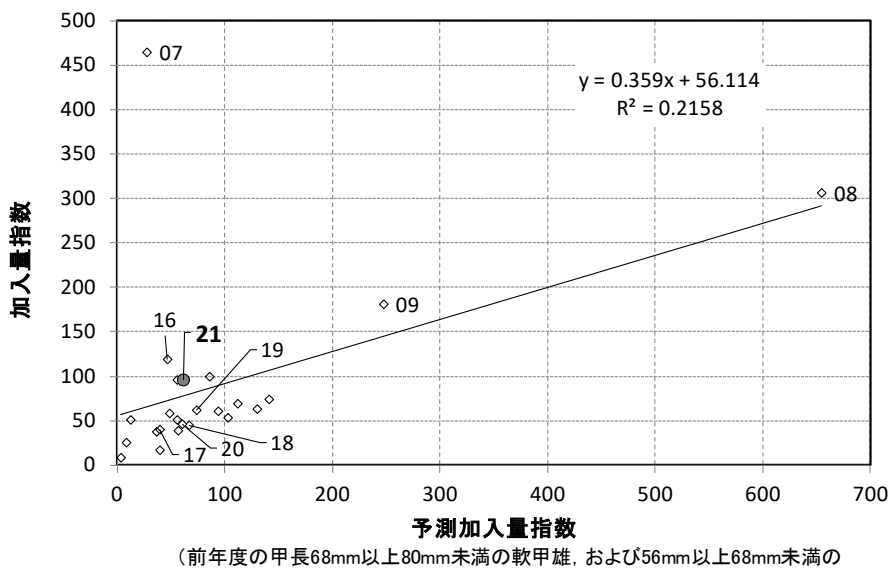


図10 予測加入量指数と加入量との関係
プロット近傍の数字は西暦下2桁を示す

表2 密度推定領域の設定

領域番号	水深帯(m)	面積(km ²)
FE-1	10～50	68.93
FE-2	50～60	77.13
FE-3	60～70	130.32
FE-4	70～80	88.69
FD-1	10～50	111.64
FD-2	50～60	78.85
FD-3	60～70	87.01
FD-4	70～80	76.60
FD-5	80以深	61.86
FT-1	10～50	72.54
FO-1	10～50	118.10
FO-2	50～60	42.90
FO-3	60～70	49.89
FO-4	70～80	45.30
FO-5	80以深	105.15
FM-1	10～50	189.09
FM-2	50～60	51.19
FM-3	60～70	63.51
FM-4	70～80	80.25
FM-5	80以深	427.91
合計		2,026.87

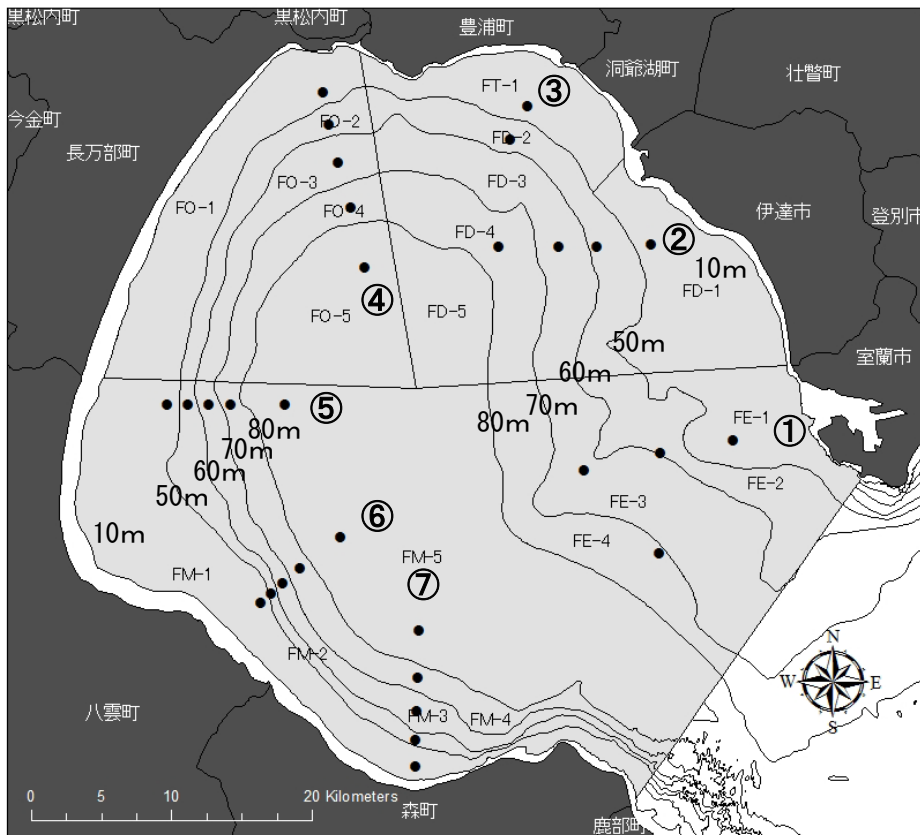


図11 資源調査計画調査点(2020年2～4月:●)と資源密度推定範囲(薄いグレー)
丸数字は調査線番号
2018年度から豊浦③は、1点から2点に追加
2019年度から八雲⑤は、1ラインの5点を追加

魚種（海域）：ケガニ（胆振太平洋海域）

担当：栽培水産試験場（福田裕毅，佐藤 一）

要約

評価年度：2020年度（2020年4月～2021年3月）

2020年度の漁獲量：78.0トン（前年比2.71）

資源量の指標	資源水準	資源動向
資源調査による資源量指数	低水準	増加

本資源では漁期前の資源調査に基づいた生物学的許容漁獲量（ABC）の算定結果を根拠として、許容漁獲量が設定されている。2020年度資源調査による資源量指数は前年度から増加したものの、資源水準は4年連続の低水準と判断された。2020年度の許容漁獲量は78トン（前年度比2.71）に設定され、漁獲量は78.0トンであった。また、操業CPUEは1隻1日当たり98.7kgで前年度並みであった（前年度比0.94）。評価期間直後に実施した直近の2021年度資源調査による資源量指数は前年度比37.0で、評価年から翌年にかけての資源動向は増加である。本資源の漁獲は知事許可のけがにかご漁業によるものに限定され、許可の条件により採捕量、漁期、使用漁具等が厳格に制限されているが、資源量及び加入量の急激な減少に対応して、より適切な資源利用を図る必要がある。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

雄の高密度域は白老～苫小牧沖に形成されることが多い。雌雄ともに季節的な深浅移動を行い¹⁾、1～5月は水深20～60m、9～10月は水深90～110mが主分布域となる^{2,3)}。漁獲対象サイズの雄では長期的に西方への移動がみられ、噴火湾海域へ移動する個体もある¹⁾。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：4月1日）

年齢		2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳
甲長(mm)	雄	49	61	74	87	87	101	101
	雌	42						
体重(g)	雄	62	124	221	365	374	570	595
	雌	39						

*年齢と甲長の関係：雄は2歳の甲長を2001～2013年の資源調査測定データから49.0mmとし、3歳以降は三原ら⁴⁾による北海道沿岸域共通の定差式とAbe⁵⁾の脱皮周期に従い、年齢別甲長を算出した。雌は同様に2歳を42mmとし、3歳以降の脱皮周期は不明とした。

*甲長と体重の関係：2001～2013年の資源調査測定データから推定された甲長－体重関

係式（「評価方法とデータ」に記載）により、雄は2～5歳と7歳を軟甲ガニ、6歳と8歳を堅甲ガニとして算出した。

(3) 成熟年齢・成熟体長

- ・雄：平均甲長 49mm，2 歳から成熟する個体がみられる⁶⁻⁸⁾。
- ・雌：平均甲長 42mm，2 歳から成熟する個体がみられる⁶⁻⁸⁾。

(4) 産卵期・産卵場

- ・産卵期：7～8 月と 11～4 月の 2 群がある。幼生ふ化期は 3～4 月である⁷⁾。
- ・産卵場：資源調査の結果によると抱卵個体は噴火湾奥部に多い。
- ・産卵生態：雌の脱皮タイミングにあわせて、交尾および産卵が 2～3 年に 1 回行われる⁷⁾。交尾から産卵までに半年以上を要する⁷⁾。雌は産卵後、受精卵を自分の腹肢に付着させ、幼生ふ化まで移動・保護する⁹⁾。

2. 漁業の概要

(1) 操業実勢

漁業	漁期	主漁場	着業隻数・漁具
けがにかご漁業 (知事許可)	(2019 年度) 許可：7 月 10 日～8 月 20 日の 42 日間，実績： 7 月 10 日から 22 日間	鶴川～室蘭沖の水深 60～100m 付近	(2019 年度) 許可枠数 55 隻，着業隻数 42 隻 1 隻 300 かご以内 目合 3.8 寸(11.5cm)以上

(2) 資源管理に関する取り組み

- ・漁獲は知事許可による，けがにかご漁業に限定されている。
- ・1992 年度以降，許容漁獲量制により漁獲量の上限（許容漁獲量）が設定されている。これら許容漁獲量は，毎年の資源調査により算定される生物学的許容漁獲量（ABC）を基本に協議・設定される。
- ・1992～2006 年度は試験操業として扱われていた。
- ・漁期，許可隻数および使用漁具の仕様や数を指定した許可条件により，漁獲努力量が制限されている。
- ・雌個体および甲長 8cm 未満の雄個体の採捕が禁止されていることに加え，自主的に堅甲個体（脱皮間期の個体）を中心に漁獲利用し，小型ガニ（甲長 8cm 台前半）を海中還元するなどの漁獲調整をする年もある。
- ・資源管理目標を「資源の現状維持」としている（具体的目標値として，2016 年度から暫定的に「資源量指数で 60 以上」とし，2017 年度以降は資源量指数が目標値 60 を下回ったため「資源量指数を 60 以上に回復させること」を管理目標としている）。
- ・2012 年度に「北海道ケガニ ABC 算定のための基本規則」（2013 年度一部改正）が策定

され¹⁰⁾，同年度より ABC の算定方法がこれに従った方法に改められた。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量

本海域の漁獲量は 1988 年度に 273 トンだったが，1989 年度に漁獲対象資源が減少したため，1990～1991 年度に禁漁措置が施された（表 1，図 1）。1992 年度から漁法をかにかごのみに限定した許容漁獲量制度が導入され，試験操業として漁獲が再開された。2007 年度より資源状態がある程度回復したと判断され，許可漁業に移行した。許容漁獲量は，1992 年度には 165 トン，1993～2005 年度では 190～251 トンの間で設定された。その後，2006 年度の 230 トンから増加していき 2011 年度には 370 トンに達した。2012 年度には 302 トンに減少し，それ以降は 2016 年度までほぼ横ばいで推移した。実漁獲量（実際の漁獲量）は，1999～2012 年度では許容漁獲量とほぼ同量であった。しかし，2013 年度以降は，許容漁獲量がほぼ据え置かれたのに対して，実漁獲量は減少が続き，その差が開いていった。2017 年度には許容漁獲量が 176 トンと大幅に引き下げられたにもかかわらず，実漁獲量は 117 トンにまで落ち込んだ。2018 年度以降は許容漁獲量がさらに低く設定された結果，実漁獲量は許容漁獲量と同等となった（2018 年度以降，自主休漁地区を除く実質の許容漁獲量達成率は 100%）。2020 年度の実漁獲量は，許容漁獲量と同じ 78 トン（前年度比 2.71）であった。

漁獲金額は許可漁業となった 2007 年度以降 2013 年度まで徐々に増加傾向で推移し 2011 年度，2013 年度には 7 億円超となったが，その後は減少，2017 年度以降は急減が続き，2019 年度は 2.0 億円とピーク時の 3 割以下となった（表 1）。2020 年度は 2.6 億円（前年度比 0.72）であった。平均単価は 2013 年度ころまで 1kg 当たり 2 千円前後で推移していたが，その後上昇して 2016 年度には 1kg 当たり 3 千円，2017 年度，2018 年度には 4 千円台半ば，さらに 2019 年度は，ほぼ 7 千円にまでなった。2020 年度は 2017，2018 年度並みの 1kg 当たり 4.3 千円であった。

(2) 漁獲努力量

1997 年度以降の延べ操業隻数は，2010 年度までは 1,000～1,300 隻程度で横ばいだった（図 2）。その後，2011 年度に急増して以降，増加傾向が続き，2017 年度には 1997 年度以降で最多の 1,827 隻となった。2018 年度は一転，前年の約 6 割に急減して 2010 年度以前並みとなり，さらに 2019 年度の延べ操業隻数は過去最少の 275 隻となった。2020 年度の延べ操業隻数は 790 隻（前年度比 2.87）とやや増加した。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向：資源量指数の推移

・操業 CPUE（漁獲重量）

けがにかご漁業の操業 CPUE (1 隻・1 日当たり漁獲量) は、1997～2009 年度では増減があったものの増加傾向で 2009 年度には 299kg/隻・日に達した (図 3)。しかし、2010 年度以降は減少に転じ、2017 年度には 64.2kg/隻・日と 1997 年度以降の最低に、続く 2018 年度も同等の 64.7kg/隻・日となった。2019 年度の操業 CPUE は 105kg/隻・日と前年度を上回り (前年度比 1.62)、2020 年度は 2019 年度並みの 98.7kg/隻・日 (前年度比 0.94) であった。

・調査 CPUE (採集個体数)

漁期前の資源調査による雄個体の甲長組成 (調査 CPUE : 1 かご当たり採集個体数) では、2007 年度に卓越年級群の発生と考えられる大量の次期加入群 (甲長 68～79mm) の出現および新規加入 (甲長 80～91mm 軟甲) があつた後、2008～2012 年度には新規加入が減少し続け、それに伴って全体の調査 CPUE も減少が続いていた (図 4)。2013～2016 年度では新規加入が少なからず見えていたが、2017 年度に漁獲対象サイズ (甲長 80mm 以上) および漁獲対象サイズ未満とも調査 CPUE が大きく減少した。2018 年度には次期加入群サイズの調査 CPUE が一次的に増加したものの、2019 年度では甲長サイズ全体で CPUE が大幅に減少、2020 年度は漁獲対象サイズ未満がさらに減少した。

なお、評価期間直後の 2021 年 5 月に実施した直近の 2021 年度漁期前調査では、漁獲対象サイズ、対象サイズ未満ともに資源量は前年に比べてわずかに増加していた。

・資源量指数 (重量ベース)

漁獲対象群の調査 CPUE を重量変換して算出した資源量指数は、2002～2006 年度は 100 程度と中位安定して推移していたが、2007～2010 年度には 140 を超える高い値となり、その後減少して、2013 年度以降は再び 100 前後で推移していた (図 5)。しかし、2017 年度に 27.1 (前年度比 0.26) と大きく減少して、その後も 40 以下と低位横ばいで推移し、2020 年度の資源量指数は 27.2 (前年度比 1.48) であった。

(2) 2020 年度の資源水準 : 低水準

資源調査による資源量指数を、資源状態を示す指標とし、資源水準を判断した。なお、1997 年から現行の密度推定領域 (「評価方法とデータ」に後述) を設定しているところから、基準年については 1997～2014 年の 18 年とし、その平均を 100 として指数化したものを資源水準指数とした。資源水準指数が 100 ± 40 の範囲を中水準、その上下をそれぞれ高水準、低水準と判定された。

2020 年度の資源水準は、資源水準指数が 27 であることから、「低水準」と判定した (図 6)。

(3) 今後の資源動向 : 増加

評価期間直後の 2021 年 5 月に実施した直近の 2021 年度資源調査によると 2021 年度 (評価翌年) に漁獲対象となる資源量指数は 37.0 (前年度比 1.36) と前年度 (評価年) から増

加した（図 5, 6）。このことから、評価年から評価翌年にかけての資源動向は「増加」とした。

また、同調査によると評価年の翌々年となる 2022 年度の予測加入量指数は 13.3（前年度比 1.46）と極めて低位であった（図 7）。ただし、本海域においては、過去、次年度予測加入量と翌年度調査による新規加入量との間には、卓越年級を除くと相関関係が見られない。直近調査では卓越年級は発生していないと判断され、評価翌年から評価翌々年にかけての資源動向は明らかでない。

5. 資源の利用状況

(1) 漁獲率指数

本資源では、漁獲割合の相対的な指標として、年々の漁獲量をその年の資源量指数で除した漁獲率指数を採用している。本海域の漁獲率指数は、1997～2013 年度の期間に 1.38～7.14 の範囲で変動し、その平均値は 3.16 であった（図 8）。この利用状況下において、本海域の資源水準は、2002 年度以降、2016 年度まではおおむね中水準に維持されており（図 6）、これにより ABC の算定に当たっては、1997～2013 年度の漁獲率指数の平均値（3.16）を「適正な漁獲率指数の限界値」としている。

2020 年度の漁獲率指数は、1997～2013 年度の平均値を若干下回る 2.87 であった（図 8）。

(2) 生物学的許容漁獲量および許容漁獲量

以上の資源評価に基づき、「北海道ケガニ ABC 算定のための基本規則」¹⁰⁾に従って、2020 年度の生物学的許容漁獲量（ABC）の目標値は 55 トン（前年度比 4.17）と算定された。これに対し、2020 年度の許容漁獲量は 78 トン（前年度比 2.36）に設定された。

(3) 利用状況と注意点

本資源の許容漁獲量は適切な利用を図るため、2016 年度までは資源調査結果から算出された ABC に基づいて設定され、資源水準もほぼ中水準を維持してきた。しかし、2010 年度以降、操業 CPUE は減少を続け（図 3）、2017 年度には資源水準も低水準に陥った（図 6）。これは新規加入が低位である状況が続いていることと、結果的に許容漁獲量の設定が操業 CPUE に比較して高めであったことによる。2017 年度以降も加入量に回復の兆しが見られず、資源状況は低水準が続いていることから、今後も資源動向に十分注意するとともに、許容漁獲量を ABC の範囲内で設定し、資源状況に見合った資源利用を図っていく必要がある。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

漁獲量, 操業隻数	・胆振振興局報告資料（1985 年以降, 現・胆振太平洋海域けがにか ご漁業漁獲速報およびその根拠資料） ※ 操業隻数は 1997 年以降
-----------	---

(2) 操業 CPUE

けがにかご漁業による漁獲量をその年の延べ操業隻数で除することで、操業 CPUE（1 隻・1 日当たりの漁獲量(kg)）を算出した。なお、資源状態の指標値としては、「漁業の概要」で述べたとおり、資源管理に関する自主的な取り組みとして漁獲調整される年があることなどに留意する必要がある。

(3) 資源調査の方法

「けがにかご漁業（けがに）の許可等に関する取扱方針（胆振振興局管内胆振太平洋海域）」により指定された操業区域を基本に、水深 10～120m の範囲を評価対象海域（資源密度推定範囲）に設定した（図 9）。評価対象海域の推定範囲の合計面積は、1,888.06km²である（表 2）。漁期前の 3～5 月（1997～2010 年：3 月, 2011～2019 年：4 月, 2020 年～：5 月）に、設定された調査対象海域内に、1997～2010 年度では 15 点, 2011 年度以降は 20 点の調査点を設定した。各調査点に原則として 40 個ずつの試験用けがに（網目の大きさ 2 寸(60.6mm), 2014 年度以前の調査計画では「2～2.5 寸目合」）を 1 昼夜設置し、ケガニ標本を採集した。採集されたケガニについて、調査点ごとに全数を計数したほか、雌雄別に 100 個体を上限として甲長、頭胸甲の硬度等を測定した。

なお、2018 年度から調査点を 25 点増設し（図 9 の☆印）、従来の調査点と併せて 45 点で採集調査した。

(4) 解析方法

資源調査結果を用い、評価対象海域内の雄ケガニの分布密度について、面積密度法により以下に示した手順で解析した。

なお、2018 年度から増設した調査点（図 9：☆印 25 点）での調査結果については、資源量等の評価において従来の調査点（図 9：●印 20 点）のみからの推定値と経年比較するにはデータの蓄積が十分ではないため、資源水準の評価、生物学的許容漁獲量の算定に当たっては従来からの調査点のデータのみを使用した。また、算出された各指数は過年度資源評価書に掲載した数値と異なる場合があるが、解析方法の変更、改良に伴い、過去にさかのぼって再計算した結果である。

密度推定領域の設定：水深および行政境界を参考に調査対象海域を 15 領域に分割した（図

9, 表 2)。分割作業は、地理座標をあらかじめ平面直角座標系第 11 系に投影した上で行った。水深データは、(財) 日本水路協会の海底地形デジタルデータ M7000 シリーズ『津軽海峡東部』を使用した。

調査点の密度推定：かごの誘集面積に基づき資源調査の採集個体数から各調査点の雄ケガニ密度（漁獲対象外の甲長および硬度を含む）を算出した¹¹⁾。なお、採集漁具の仕様、およびこれまでの研究結果¹²⁾に従い、かごの間隔を 12m、かごの誘集半径を 40m とし誘集面積を計算した。また、かごの漁獲効率は不明であるが、一定を仮定した。

領域ごとの分布密度ならびに評価対象海域の分布個体数推定：各領域に対し、推定した調査点の雄ケガニ密度をあてはめて領域ごとの分布密度とした¹³⁾。これらを各領域の面積で重み付けした上で合計し、各年の評価対象海域の相対的な分布個体数を推定した。

資源個体数・資源重量・甲長組成：相対分布個体数のうち、甲長 80mm 以上のものを相対資源個体数とした。ただし、本海域においては調査時期が脱皮期にあたることから、甲長 68mm 以上 80mm 未満の堅甲個体については、漁期開始までに脱皮して甲長 80mm 以上になるものと仮定して、次の(1)式⁴⁾により甲長を脱皮後に変換した上で、資源個体に含めた。

$$CL_a = 1.035CL_b + 10.575 \quad (1)$$

ただし、 CL_a は脱皮後甲長 (mm)、 CL_b は脱皮前甲長 (mm) である。次に、相対資源個体数を階級幅 1mm で作成した甲長組成 (図 4) に振り分け、甲長-体重関係式、

$$W = 2.328 \times 10^{-4} \times CL^{3.198333} \quad (2)$$

$$W = 4.078 \times 10^{-4} \times CL^{3.067217} \quad (3)$$

により相対資源重量に変換した。ただし、 W は体重 (g)、 CL は甲長 (mm) である。調査時の堅甲個体に対しては(2)式を、軟甲個体に対しては(3)式を適用した。

次年度の予測加入量：本海域では資源調査時期が脱皮期にあたることから、次年度に漁獲対象サイズに成長すると期待される甲長 68mm 以上 80mm 未満の軟甲雄個体（次年度漁期開始までに 1 回脱皮を仮定）、および甲長 56mm 以上 68mm 未満の堅甲雄個体（次年度漁期開始までに 2 回脱皮を仮定）を次年度の加入群とした。これら加入群のうち、後者については(1)式により脱皮後の甲長を予測した上で、前者・後者それぞれに(3)式を適用して体重に変換し、それらを積算して次年度の予測加入量とした。

資源量指数および予測加入量指数：相対資源重量および次年度の予測加入量について、1997～2009 年度の平均を 100 とし各年の値を指数化し、それぞれ資源量指数、予測加入量指数とした。

なお、本資源においては、着業者、行政ならびに水産試験場間の合意により、この資源量指数に基づいて管理目標を設定し、また生物学的許容漁獲量算定式の係数を定めている

10)。

漁獲率指数：年間漁獲量（トン）を当該年度の資源量指数で除して，漁獲率の相対的な変動を示す漁獲率指数を算出し，資源の利用度を表した。

文 献

- 1) 三原栄次，佐々木正義：標識放流試験からみた道南太平洋の成体ケガニの移動，北水試研報，55，123-130（1999）
- 2) 三原栄次：北海道西部太平洋海域のケガニの水深別分布と移動，水産海洋研究，68，36-43（2004）
- 3) 佐々木正義，田中伸幸，上田吉幸：1991年秋季における噴火湾及び胆振太平洋沿岸域の雄ケガニの分布特性と海洋構造の関係，北水試研報，55，115-122（1999）
- 4) 三原栄次，美坂正，佐々木潤，田中伸幸，三原行雄，安永倫明：北海道沿岸域におけるケガニの齢期と甲長，日水誌，82，891-898（2016）
- 5) Abe K. : Important crab resources inhabiting Hokkaido waters, *Mar. Behav. Physiol.*, 21, 153-183（1992）
- 6) 佐々木潤，栗原康裕：ケガニの齢期判別法と成長，北水試研報，55，29-67（1999）
- 7) 佐々木潤：道東太平洋におけるケガニの生殖周期，北水試研報，55，1-27（1999）
- 8) 佐々木潤：ケガニの水産生物学的研究-最新の研究から；成長モデルの紹介-，月刊海洋号外，26，223-229（2001）
- 9) 三原栄次：ケガニ *Erimacrus isenbeckii* (Brandt)，漁業生物図鑑 新北のさかなたち（編：上田吉幸，前田圭司，嶋田宏，鷹見達也，監修：水島敏博，鳥澤雅），札幌，北海道新聞社，380-385（2003）
- 10) 美坂正，佐々木潤，田中伸幸，三原栄次，三宅博哉：「北海道ケガニ ABC 算定のための基本規則」の策定について，北水試だより，88，5-10（2014）
- 11) 佐々木潤，志田修，筒井大輔，國廣靖志：1-1-3 ケガニ，平成 17 年度事業報告書，北海道立函館水産試験場，16-31（2007）
- 12) 西内修一，山本正義：ケガニ資源調査，昭和 62 年度事業報告書，北海道立網走水産試験場，15-43（1988）
- 13) 高嶋孝寛：II 1. 7 ケガニ，平成 27 年度地方独立行政法人北海道立総合研究機構水産研究本部栽培水産試験場事業報告書，68-75（2017）

表1 胆振太平洋海域におけるケガニ漁獲量, 許容漁獲量および漁獲金額

年度	漁獲量 (トン) *1		許容漁獲量 (トン)	漁獲金額*2 (百万円)	単価*2 (円/kg)
	かにかご	刺し網 合計			
1985	229.0	29.0	258.0		
1986	230.0	34.0	264.0		
1987	111.0	28.0	139.0		
1988	219.0	54.0	273.0		
1989	136.0	43.0	179.0		
1990			禁漁		
1991			禁漁		
1992	165.0		165.0	165.0	
1993	208.0		208.0	220.0	
1994	202.8		202.8	202.8	
1995	203.0		203.0	231.0	
1996	145.6		145.6	190.0	
1997	121.7		121.7	201.0	
1998	172.6		172.6	197.0	
1999	192.5		192.5	192.5	
2000	192.5		192.5	192.5	
2001	195.2		195.2	195.2	
2002	250.3		250.3	251.0	
2003	240.6		240.6	250.0	
2004	199.4		199.4	207.0	
2005	194.4		194.4	198.0	
2006	224.1		224.1	230.0	
2007	271.0		271.0	276.0	518
2008	320.0		320.0	320.0	603
2009	320.0		320.0	320.0	521
2010	320.0		320.0	320.0	660
2011	370.0		370.0	370.0	743
2012	295.7		295.7	302.0	685
2013	276.5		276.5	300.0	747
2014	274.6		274.6	302.0	694
2015	225.8		225.8	297.0	668
2016	202.3		202.3	286.0	647
2017	117.2		117.2	176.0	510
2018	68.1		68.1	72.0	329
2019	28.8		28.8	33.0	201
2020	78.0		78.0	78.0	264

*1 資料:胆振振興局報告資料(集計期間:4~翌年3月)

*2 資料:漁業生産高報告(2018年12月まで),水試集計速報値(2019年1月以降)

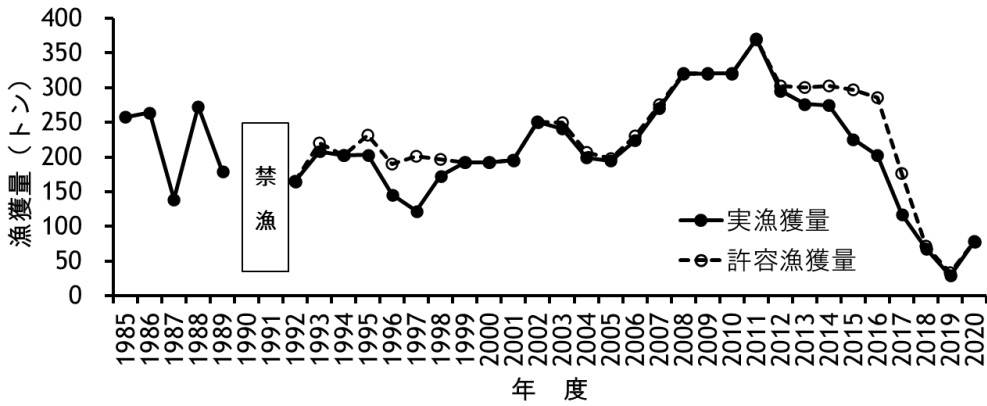


図1 胆振太平洋海域におけるケガニ漁獲量および許容漁獲量の推移
 資料:胆振振興局報告資料
 集計範囲:室蘭市の噴火湾外～鷓川町

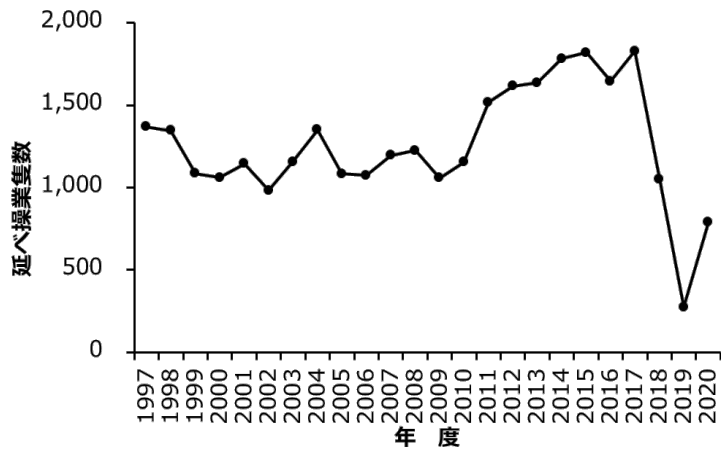


図2 胆振太平洋海域における、けがにかご漁業の延べ操業隻数の推移
 資料:胆振振興局報告資料

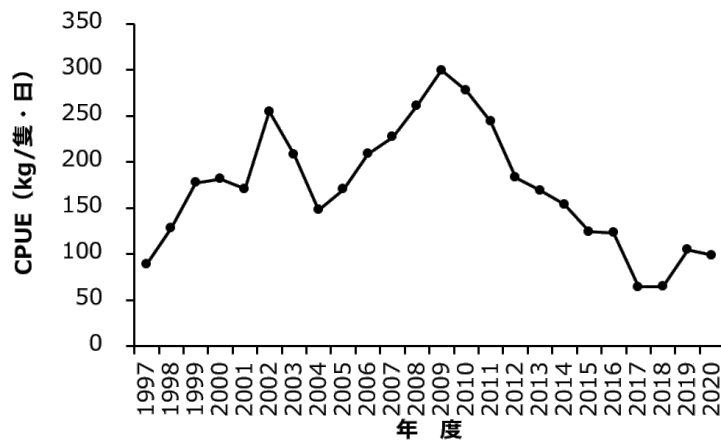


図3 胆振太平洋海域における、けがにかご漁業の操業CPUEの推移
 資料:胆振振興局報告資料

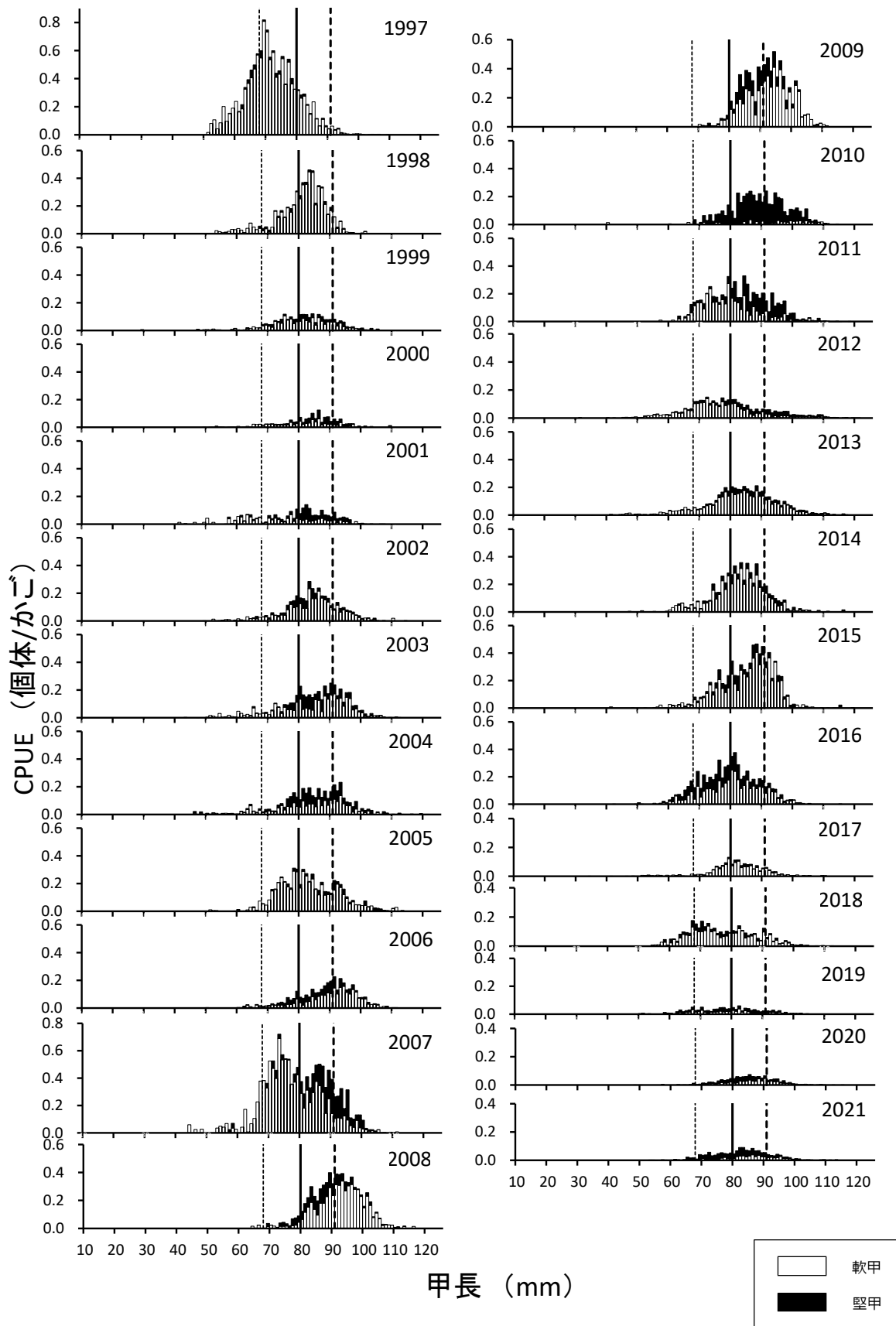


図4 資源調査による胆振太平洋海域におけるケガニ雄の甲長組成
 細破線: 次年度に加入が期待されるサイズの最小値(68mm)
 太線: 漁獲対象サイズの最小値(80mm)
 太破線: 調査年の加入サイズの最大値(91mm)

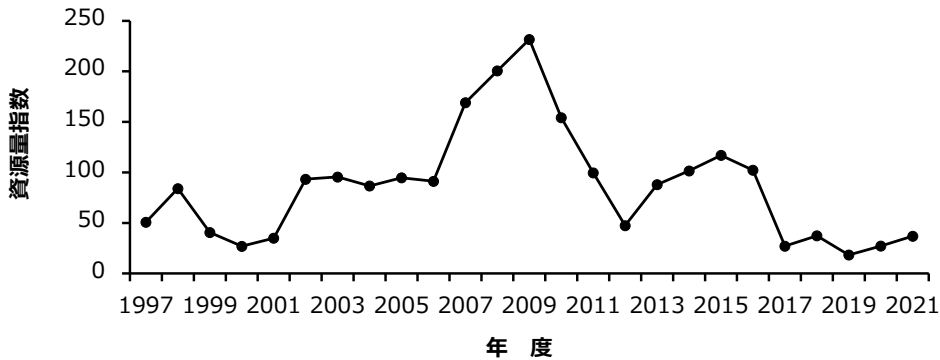


図5 胆振太平洋海域におけるケガニ甲長80mm以上雄の資源量指数の推移

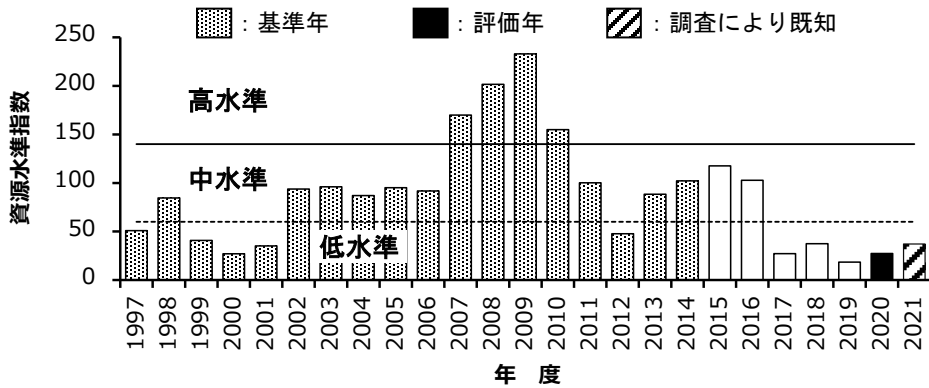


図6 胆振太平洋海域におけるケガニの資源水準(資源状態を表す指標:資源調査による資源量指数)

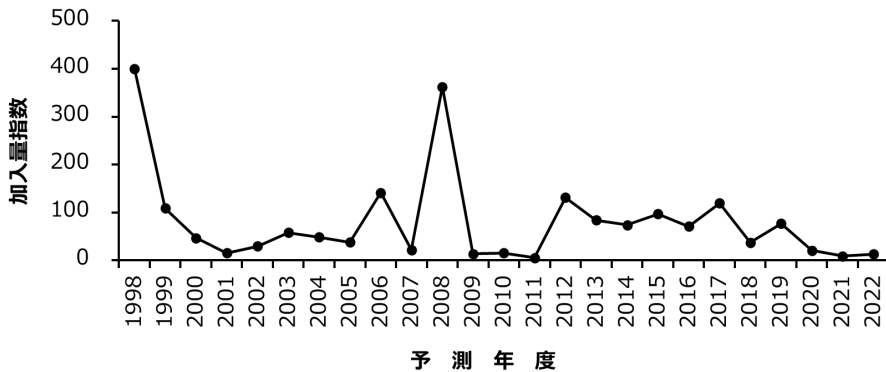


図7 胆振太平洋海域におけるケガニの予測加入量指数の推移

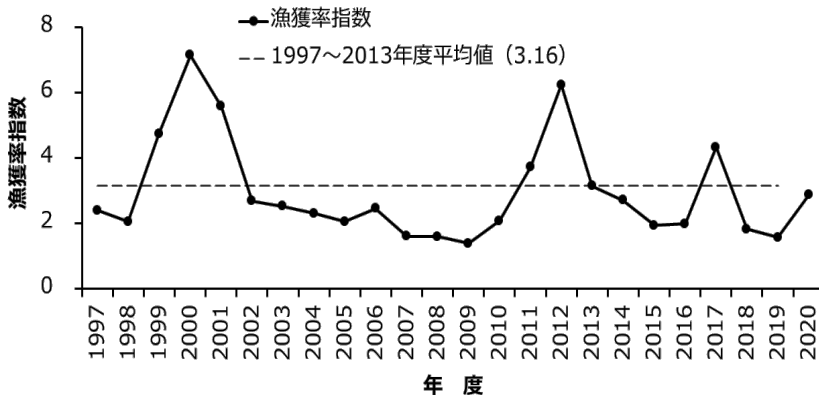


図8 胆振太平洋海域における、けがにかご漁業のケガニ資源に対する漁獲率指数の推移

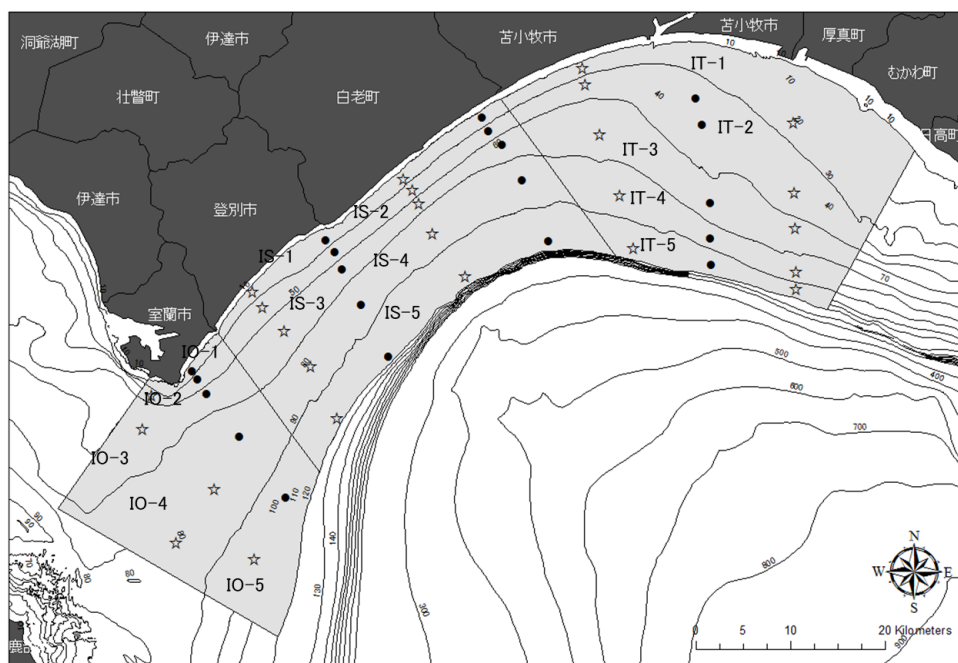


図9 胆振太平洋海域におけるケガニ資源の資源調査計画調査点(●:2011年度以降実施の従来調査点20点)と資源密度推定範囲(薄いグレー) 記号は領域番号 (☆:2018年度から追加した増設調査点25点)

表2 胆振太平洋海域におけるケガニ資源調査の密度推定領域の設定

領域番号	水深帯(m)	面積(km ²)
IO-1	10~30	10.10
IO-2	30~50	18.87
IO-3	50~70	95.09
IO-4	70~90	227.50
IO-5	90~120	124.09
IS-1	10~30	63.56
IS-2	30~50	74.37
IS-3	50~70	106.29
IS-4	70~90	192.13
IS-5	90~120	183.72
IT-1	10~30	216.98
IT-2	30~50	212.35
IT-3	50~70	174.53
IT-4	70~90	116.81
IT-5	90~120	71.68
合計		1,888.06

魚種（海域）：ケガニ（日高海域）

担当：栽培水産試験場（村上修，福田裕毅）

要約

評価年度：2020年度（2020年4月～2021年3月）

2020年度の漁獲量：41.1トン（前年比0.51）

資源量の指標	資源水準	資源動向
資源調査による資源量指数	低水準	減少

本資源では資源調査結果に基づいたABC（生物学的許容漁獲量）の算定結果を根拠として、許容漁獲量が設定されている。2020年度の資源量指数は、前年度（137.9）より大きく減少して38.9となり、資源水準は低水準となった。2020年度の許容漁獲量は資源量指数の減少を反映して、前年度（189トン）を大きく下回る70トンに設定された。2020年度の漁獲量は41.1トンと前年度（80.9トン）に比べさらに減少し、許容量達成率は58.7%と低かった。

本資源を対象とする漁業は、けがにかご漁業に限定され、これらは知事許可の条件により漁獲量、漁期、使用漁具等が制限されているが、2020年度の資源水準は低水準になっていることから、より適切な資源利用を図る必要がある。

なお2019～2020年度の許容量達成率が低かったこと、操業CPUEは2016年度以降、低く推移し減少傾向にあることから、今後の資源動向を「減少」とした。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

雌雄ともに季節的な深浅移動を行い¹⁾、1～5月は水深20～60m、9～10月は水深90～110mが主分布域となる^{2,3)}。漁獲対象サイズの雄は大きな水平移動をしない¹⁾。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：4月1日）

年齢		2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳
甲長 (cm)	雄	51	63	76	89	89	103	103
	雌	42						
体重 (g)	雄	66	135	247	416	416	664	664
	雌	35						

* 年齢と甲長：雄2歳の甲長は、2002～2012年の資源調査測定データから51mmとし、3歳以降の甲長は、脱皮成長量については三原ら⁴⁾による北海道沿岸域共通の定差式と脱皮周期についてはAbe⁵⁾にしたがって、年齢別甲長を算出した。

雌2歳の甲長は、雄と同様の手法で42mmとし、3歳以降の脱皮周期は不明とした。

* 甲長と体重：体重は、2002～2012年の資源調査時の測定データにより推定された甲長－体重関係式（「評価方法とデータ」に記載）により、雄は2～5歳と7歳を軟甲ガニ、6歳と8歳を堅甲ガニとして算出した。

(3) 成熟年齢・成熟体長

- ・雄：平均甲長 51mm，2 歳から成熟する個体がみられる⁶⁻⁸⁾。
- ・雌：平均甲長 42mm，2 歳から成熟する個体がみられる⁶⁻⁸⁾。

(4) 産卵期・産卵場

- ・産卵期：7～8 月と 11～4 月の 2 群がある。幼生ふ化期は 3～4 月である⁷⁾。
- ・産卵生態：雌の脱皮タイミングにあわせて、交尾および産卵が 2～3 年に 1 回行われる⁷⁾。交尾から産卵までに半年以上を要する⁷⁾。雌は産卵後、受精卵を自分の腹肢に付着させ、幼生ふ化まで移動・保護する⁹⁾。

2. 漁業の概要

(1) 操業実勢 (2020 年度)

漁業	海域	漁期	主漁場	着業隻数・漁具
けがにかご漁業	日高西部	2021 年 1 月 15 日～2021 年 3 月 29 日のうち 74 日間以内 2020 年度は 5 日間自主休漁	沙流郡～様似郡沖合の水深 50～100 m の砂や砂泥底質域	37 隻 (許可と同数) 1 隻 300 かご以内、目合 3.8 寸以上
	日高東部	2020 年 12 月 5 日～2021 年 2 月 20 日のうち 80 日間以内 2020 年度は 21 日間自主休漁	幌泉郡沖合の水深 50～100 m の砂や砂泥底質域	26 隻 (許可と同数) 1 隻 700 かご以内、目合 3.8 寸以上

(2) 資源管理に関する取り組み

- ・漁獲は知事許可によるけがにかご漁業に限定されている。
- ・日高西部海域 (以下、西部海域) では 1993 年度以降、日高東部海域 (以下、東部海域) では 1990 年度以降、許容漁獲量制により漁獲量の上限 (許容漁獲量) が設定されている。これら許容漁獲量は、毎年資源調査により算定される生物学的許容漁獲量 (ABC) を基本に協議・設定される。
- ・漁期、許可隻数、および使用漁具数や仕様を指定した許可条件により、漁獲努力量が制限されている。
- ・雌個体および甲長 80mm 未満の雄個体の採捕が禁止されていることに加え、自主的に堅甲個体 (脱皮間期の個体) を中心に漁獲利用し、小型ガニ (甲長 80 mm 台前半) を海中還元するなどの漁獲調整をする年もある。
- ・資源管理目標を「高水準の維持」(1996～2004 年度の資源量平均値を 100 とした場合の資源量指数 140 以上) としていたが、2016 年度以降、加入量の減少が続いているため、2017 年度から目標を中水準 (資源量指数 60 以上) の維持に変更した。
- ・2012 年度に「北海道ケガニ ABC 算定のための基本規則」(2013 年度一部改正) が策定され、同年度より ABC (生物学的許容漁獲量) の算定方法が改められた。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量

西部海域では 1993 年度から、東部海域では 1990 年度から許容漁獲量制が導入されてい

る。両海域を合わせた漁獲量は 1997～1998, 2012, 2016, 2019 年度を除き、概ね許容漁獲量と同様に推移し、1986～2000 年度の漁獲量は低い水準（57～112 トン）で続いた。漁獲量は 2001 年度から増加し 2014 年度までは 162～292 トンの範囲で推移したものの、2015 年度以降では減少傾向になった。2019 年度では許容漁獲量 189 トンに対し漁獲量は 80.9 トンと、許容量達成率は 42.8%と特に低くなった。2020 年度では許容漁獲量 70 トンに対し漁獲量は前年度に比べ大きく減少し 41.1 トン（前年比 0.51）となり、許容量達成率は 58.7%と低かった（表 1, 図 1）。

海域別では 2020 年度の西部海域の漁獲量は、許容漁獲量 17.5 トンに対し 13.3 トン、東部海域では同 52.5 トンに対し 27.8 トンと、両海域とも許容漁獲量に達しなかった。（表 1, 図 2）。

漁獲金額については 2002 年度の約 6.5 億円をピークに、その後、約 4～6 億円で推移していたが、2017 年度には約 2.8 億円に減少し、2020 年度は 2.4 億円となった。

単価については 2006 年度以降、約 2 千円/kg 前後で推移していたが、2015 年度以降は漁獲量減少などのため上昇した。2020 年度は過去最高の 5,726 円/kg となった（表 1, 図 3）。

(2) 漁獲努力量

延べ操業隻数は 2008 年度以降、2,500 隻前後で推移していたが、2017, 2018 年度は資源保護のため、自主休漁により操業期間が短縮されたことから、それぞれ 1,511 隻, 1,589 隻と減少した。2019 年度は 2,173 隻と増加したが、2020 年度は減少し 1,516 隻となった（図 4）。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向：資源量指数の推移

操業 CPUE（操業時の 1 隻・1 日当たり漁獲量）：近年では、操業 CPUE は 2013 年度に 112 (kg/隻・日) と高かったが、その後、減少傾向になり、2017 年度には 38.5 (kg/隻・日)、2020 年度はさらに低下し 27.1 (kg/隻・日) と 2016 年度以降低い状態が続いている（図 4）。

調査 CPUE（調査時の 1 かご当たり採集個体数）：資源調査による甲長組成の経年変化には連続性がみられ、小型の個体が多く出現した年から数年にわたり、主モードが成長に伴って甲長の大きい側へ移動していく事がわかる。2002～2009 年度に甲長 80mm 以上 91mm 未満の調査 CPUE（個体/かご）が高かったことから、これらの年代には比較的加入量が多かったと判断される。しかし、2016～2017 年度には、どの甲長階級においても調査 CPUE は 0.1 以下となるまで減少した。2019 年度では甲長 80mm 以上の雄(以下、漁獲対象個体)の調査 CPUE が 4.30 で、2018 年度(2.24)の約 1.9 倍と増加したが、2020 年度は CPUE は再び減少し、どの甲長階級においても調査 CPUE は 0.1 以下となった（図 5）。

海域別の甲長組成では、近年、東部海域に比べ西部海域では調査 CPUE が低い状態が続いており、西部海域では 2002 年度以降、甲長 80 mm 未満の雄(以下、漁獲対象前個体)の調査 CPUE が減少し、2007 年度以降では、どの甲長階級でも 0.2 を超えないまま推移していた。特に 2016～2020 年度では 2018 年度を除き、どの甲長階級においても調査 CPUE はきわめて低位となった（図 6）。

これに対し、東部海域では 2002～2014 年度（2019 年度は除く）まで、漁獲対象個体の調査 CPUE は比較的高く続いていたが、2015 年度以降減少した。2019 年度では急増したものの、2020 年度では再び減少した（図 7）。

資源量指数（重量）：西部海域と東部海域を併せた日高海域の資源量指数は、1996～2000 年度では 14.2～48.8 で推移していたが、2001 年度から増加し、2006 年度では 201.8 と高くなった。その後、2011 年度に 81.8 まで低下したが、2013 年度に再び増加して 151.3 となった。2015 年度以降は減少傾向になり、2017 年度には 27.0 まで低下した。2019 年度は 137.9 と大きく増加し高水準となったものの、2020 年度は 38.9 へ減少した（図 8, 9）。

(2) 2020 年度の資源水準：低水準

資源水準指数は、1996～2015 年度の 20 年間における資源量指数の中央値を 100 として、25～75 パーセンタイル区間（資源水準指数 56.8～139.2）を中水準とし、その上下を各々高水準、低水準とした。

2020 年度の資源水準指数は 39.8 で、資源水準は昨年度（141.1）の高水準から大きく減少し「低水準」となった（図 9）。

(3) 今後の資源動向：減少

本資源の予測加入量指数は、概ね加入量指数と正の相関があり、加入状況の予測指標として有用な指数であると考えられていた。2020 年度の資源調査による 2021 年度の予測加入量指数は 27.0 と予測され前年度（29.9）をやや下回り、2021 年度の加入量は 2020 年度に比べ若干減少すると思われる。しかし、2002 年度や 2019 年度の加入量指数の増加や 1999 年度の加入量指数の減少については、予測加入量からは予測できなかった（図 11, 12）。

2020 年度の資源調査結果では、資源水準は低水準になり、許容量達成率が 2019 年度 42.8%、2020 年度 58.7%と低かったこと、操業 CPUE(kg/隻・日)は 2016 年度以降 50 以下で低く推移しており、減少傾向になっていることから、今後の資源動向を「減少」と判断した（図 4, 5, 9）。

5. 資源の利用状況

(1) 漁獲率指数

本海域の漁獲率指数は、資源量指数が最も低かった 1999 年度では 5.21 と高く、その後は 2 前後で推移し、2019 年度の資源量指数が過大評価（後述）であったと思われる、漁獲率指数は 0.59 とかなり低くなった。2020 年度の漁獲率指数は 1.06 となった。（図 10）。

ABC 算定に用いる漁獲率指数限界値（Elimit）は、中水準を維持していた 2001～2016 年度の漁獲率指数の平均値（1.98）とした。（図 10）。

(2) 生物学的許容漁獲量（ABC）および許容漁獲量の算定

以上の資源評価に基づき、「北海道ケガニ ABC 算定のための基本規則」¹⁰⁾に従い、ABC 算

定のための基本規則1を適用した。2020年度のABC目標値は62トンと算定されたが、2020年度の許容漁獲量は経済的事情を考慮して70トンに設定された。

(3) 利用状況と注意点

本資源の許容漁獲量は適切な利用を図るため、2012年度以降、資源調査に基づくABCの範囲内でおおむね設定されてきた。しかし、操業CPUEは2015年度以降減少を続け、2016、2017年度にはかなり低下し（図4）、資源量指数も減少し（図5、8）、両年度ともABC目標値に対して高めの許容漁獲量が設定され、資源が維持できないリスクおよび資源回復に時間を要することが懸念されていた。

許容量達成率は2019年度、2020年度ともかなり低かったこと、操業CPUEは2016年度以降低く推移していることから、今後の資源動向に注意するとともに、長年にわたり漁獲を続けていくため、漁獲圧を高めないで資源利用していく必要がある。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

漁獲量, 操業隻数	<ul style="list-style-type: none">・北海道水産現勢 (1954～1984 年)・漁業生産高報告 (1985 年以降, ただし 2020 年, 2020 年 1～3 月は水試集計速報値), 集計範囲は日高振興局管内全地区・日高振興局報告資料 (1992 年度以降, 現・日高海域けがにかご漁業漁獲速報およびその根拠資料)
-----------	--

(2) 操業 CPUE

けがにかご漁業による漁獲量をその年の延べ操業隻数で除し, 操業 CPUE (1 隻・1 日当たりの漁獲量(kg)) を算出した。

(3) 資源調査の方法

「かにかご漁業 (けがに) の許可等に関する取扱方針 (日高振興局管内西部沖合海域)」および「同 (日高振興局管内東部沖合海域)」により指定された調査区域を基本に, 水深 10～120 m の範囲を評価対象海域 (資源密度推定範囲) に設定した (表 2, 図 13)。

評価対象海域の推定範囲の合計面積は, 2,831.04 km²である。漁期前の 5～6 月に, 設定された調査対象海域内に 1996 年では 20 点, 1997～1998 年では 22 点, 1999～2003 年度では 27 点, 2004～2006 年では 39 点, 2007 年～2015 年では 56 点, 2016～2020 年では 66 点の調査点を設定し, 資源 (密度) 調査を実施した。各調査点に 40～50 個ずつの試験用かにかご (2～2.5 寸目合) を 1 昼夜設置し, 標本個体を採集した。採集された標本個体について, 調査点毎に全数を計数したほか, 雌雄別に 100 個体を上限として甲長, 頭胸甲の硬度等を測定した。

(4) 解析方法

資源調査結果を用い, 評価対象海域内の雄ケガニの分布密度について, 面積密度法により以下に示した手順で解析した。

密度推定領域の設定: 水深および行政境界を参考に調査対象海域を 25 領域に分割した (図 13, 表 2)。分割作業は, 地理座標をあらかじめ平面直角座標系第 11 系に投影した上で行った。水深データは, (財) 日本水路協会の海底地形デジタルデータ M7000 シリーズ「津軽海峡東部」を使用した。

調査点の密度: 資源密度調査で採集された雄の個体数を用い, 平山による方法¹¹⁾ (かごの間隔 12m, 誘集半径 40m¹²⁾) により, 調査点別の雄ケガニ密度 (漁獲対象外甲長および硬度を含む) を計算した。

資源個体数・資源重量・甲長組成: それぞれの密度推定領域の面積に, それらに含まれる調査点の雄個体密度を乗じて積算することで分布個体数を推定し, そのうち甲長 80 mm 以上のものを資源個体数とした。資源個体数を 1 mm 区間で作成した甲長組成 (図 5) に振り分け, 甲長-体重関係式により資源重量に変換した。

$$W = 1.727 \times 10^{-4} \times CL^{3.27077} \quad (1)$$

W : 体重 (g), CL : 甲長 (mm)

なお、甲長組成 (図 5) は、2016 年度までは各調査点の 1mm 毎の組成を単純に合計していた (旧法) が、2017 年度の評価から領域毎の面積で重み付けを行い算出した。

加入量および次年度の予測加入量 : 評価年に漁獲対象サイズに成長したと推定される甲長 80~91 mm 階級の軟甲雄 (次年度漁期開始までに 1 回脱皮を仮定) の分布個体数を (1) 式で重量に変換して加入量とし、次年度に漁獲対象サイズに成長することが期待される甲長 68~79 mm 階級の雄の分布個体数を同様に変換して次年度の予測加入量とした。

資源量指数, 予測加入量指数 : 資源量指数は指数の平均を計算する基準年 (1996~2004 年度の 9 年間) が短く古いため、現在の資源を説明するのに不適當になった。そこで、資源量指数は 1996~2015 年度 (20 年間) の資源量の平均値を 100, 予測加入量指数は 1997~2016 年度 (20 年間) の予測加入量の平均値を 100 として標準化した。

漁獲率指数 : 年間漁獲量 (トン) を当該年の資源量指数で除して、漁獲率の相対的な変動を示す漁獲率指数を算出し、資源の利用度を表した。

$$E_y = \frac{C_y}{B_y} \quad (2)$$

E_y : y 年度の漁獲率指数, C_y : y 年度の漁獲量, B_y : y 年度の資源量指数

文 献

- 1) 三原栄次・佐々木正義 : 標識放流試験からみた道南太平洋の成体ケガニの移動. 北水試研報 1999;55:123-130.
- 2) 三原栄次 : 北海道西部太平洋海域のケガニの水深別分布と移動. 水産海洋研究 2004;68:36-43.
- 3) 佐々木正義・田中伸幸・上田吉幸 : 1991 年秋季における噴火湾及び胆振太平洋沿岸域の雄ケガニの分布特性と海洋構造の関係. 北水誌研報. 1999;55:115-122.
- 4) 三原栄次・美坂正・佐々木潤・田中伸幸・三原行雄・安永倫明 : 北海道沿岸域におけるケガニの齢期と甲長. 日水誌 2016;82:891-898.
- 5) Abe K. Important crab resources inhabiting Hokkaido waters. Mar. Behav. Physiol. 1992;21:153-183.
- 6) 佐々木潤・栗原康裕 : ケガニの齢期判別と成長. 北水試研報 1999;55:29-67.
- 7) 佐々木潤 : 道東太平洋におけるケガニの生殖周期. 北水試研報 1999;55:1-27.
- 8) 佐々木潤 : ケガニの水産生物学的研究 -最新の研究から ; 成長モデルの紹介-. 月刊海洋号外 2001;26:223-229.

- 9) 三原栄次. ケガニ *Erimacrus isenbeckii* (Brandt). 「漁業生物図鑑 新 北のさかなたち (上田吉幸, 前田圭司, 嶋田宏, 鷹見達也編, 水島敏博, 鳥澤雅監修)」北海道新聞社, 札幌. 2003;380-385.
- 10) 美坂 正, 佐々木潤, 田中伸幸, 三原栄次, 三宅博哉: 「北海道ケガニ ABC 算定のための基本規則」の策定について. 北水誌だより 2014;88:5-10.
- 11) 平山信夫. かが漁業の漁業管理. 「水産学シリーズ 36 かが漁業 (日本水産学会編)」恒星社厚生閣, 東京. 1981;120-139.
- 12) 西内修一, 山本正義. ケガニ資源調査. 「昭和 62 年度 事業報告書」北海道立網走水産試験場, 網走. 1988;15-43.

表1 日高海域におけるケガニ漁獲量および許容漁獲量

年度	日高西部*1			日高東部*1				東西計					
	漁獲量(トン)*2		許容漁獲量*3	漁獲量(トン)*2		許容漁獲量*3	漁獲量 (トン)	許容漁獲量 (トン)	許容量達成率 (%)	漁獲金額 (億円)	単価 (円/kg)		
	かにかご	その他	合計	(トン)	かにかご	その他						合計	(トン)
1985	49.0	63.5	112.5		22.7	66.1	88.8		201.3		3.46	1,721	
1986	20.0	15.1	35.1		29.7	34.8	64.5		99.6		2.45	2,463	
1987	22.7	9.6	32.3		36.2	18.7	54.9		87.2		2.91	3,341	
1988	21.7	3.8	25.5		70.7	4.4	75.1		100.6		3.71	3,685	
1989	20.4	3.9	24.3		69.1	9.9	79.0		103.3		3.49	3,377	
1990	20.9	1.4	22.3		52.7	25.6	78.3	69.0	100.6		5.83	5,792	
1991	11.1	2.9	14.0		20.6	22.0	42.6	43.0	56.6		2.54	4,488	
1992	34.8	1.5	36.3		28.8	21.7	50.5	43.0	86.8		3.29	3,788	
1993	11.9	2.2	14.1	39.6	39.0	26.8	65.8	39.0	79.9	78.6	101.6	2.44	3,053
1994	33.9		33.9	40.8	64.8		64.8	65.0	98.8	105.8	93.4	2.42	2,447
1995	32.1		32.1	36.3	80.0		80.0	80.0	112.1	116.3	96.4	3.33	2,972
1996	27.0		27.0	36.3	76.1		76.1	80.0	103.1	116.3	88.6	3.17	3,075
1997	16.4		16.4	23.8	48.6		48.6	73.0	65.0	96.8	67.1	1.95	3,003
1998	17.0		17.0	25.0	47.8		47.8	70.0	64.9	95.0	68.3	2.33	3,592
1999	19.6		19.6	27.0	54.4		54.4	66.0	74.0	93.0	79.6	2.22	2,995
2000	31.1		31.1	33.0	58.1		58.1	65.0	89.2	98.0	91.1	2.39	2,681
2001	49.6		49.6	53.0	127.7		127.7	128.0	177.3	181.0	98.0	3.81	2,151
2002	66.4		66.4	68.0	155.3		155.3	171.0	221.7	239.0	92.8	6.53	2,943
2003	45.8		45.8	51.0	152.1		152.1	157.0	197.8	208.0	95.1	5.10	2,579
2004	56.5		56.5	59.0	116.4		116.4	156.2	172.9	215.2	80.4	4.63	2,675
2005	70.8		70.8	90.0	200.0		200.0	200.0	270.8	290.0	93.4	6.42	2,371
2006	80.7		80.7	90.0	200.0		200.0	200.0	280.7	290.0	96.8	4.62	1,645
2007	75.9		75.9	90.0	210.0		210.0	210.0	285.9	300.0	95.3	5.88	2,058
2008	86.3		86.3	90.0	210.0		210.0	210.0	296.3	300.0	98.8	5.74	1,939
2009	84.7		84.7	90.0	200.5		200.5	210.0	285.2	300.0	95.1	5.95	2,086
2010	85.7		85.7	90.0	170.7		170.7	210.0	256.4	300.0	85.5	4.52	1,762
2011	71.9		71.9	82.0	179.5		179.5	188.0	251.4	270.0	93.1	5.04	2,005
2012	58.2		58.2	87.0	138.2		138.2	198.0	196.5	285.0	68.9	3.98	2,027
2013	59.9		59.9	87.0	197.3		197.3	198.0	257.2	285.0	90.3	4.70	1,828
2014	66.4		66.4	88.0	176.2		176.2	202.0	242.6	290.0	83.7	4.74	1,952
2015	33.3		33.3	67.0	128.7		128.7	153.0	161.9	220.0	73.6	4.37	2,701
2016	28.9		28.9	40.0	61.2		61.2	120.0	90.1	160.0	56.3	3.98	4,421
2017	13.8		13.8	18.0	44.4		44.4	54.0	58.2	72.0	80.8	2.80	4,817
2018	15.7		15.7	20.8	53.3		53.3	62.3	69.0	83.0	83.1	3.54	5,130
2019	29.3		29.3	47.3	51.6		51.6	141.8	80.9	189.0	42.8	3.74	4,628
2020	13.3		13.3	17.5	27.8		27.8	52.5	41.1	70.0	58.7	2.35	5,726

*1 日高西部海域：日高町(旧門別町)～様似町，日高東部海域：えりも町，のそれぞれ沿岸海域

*2 漁獲量データ：1992年度以降のかにかご漁獲量は日高振興局報告資料，それ以外は漁業生産高報告による

*3 日高西部海域では1993年度から，日高東部海域では1990年度から設定

1995および2002年度の日高東部海域では，それぞれ当初72.4トン，157トンを漁期中に変更

2003および2010年度の日高西部海域ではそれぞれ当初38トン，48トン，日高東部海域ではそれぞれ当初148トン，98トンを漁期中に変更

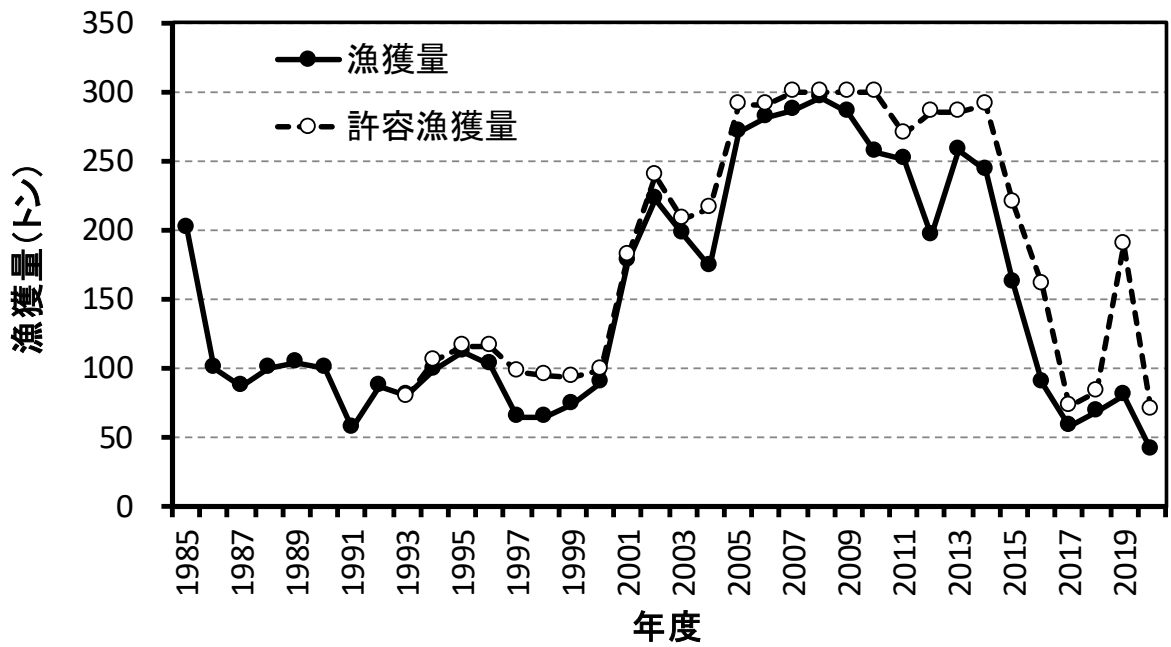


図1 漁獲量および許容漁獲量の推移 資料: 日高振興局報告資料

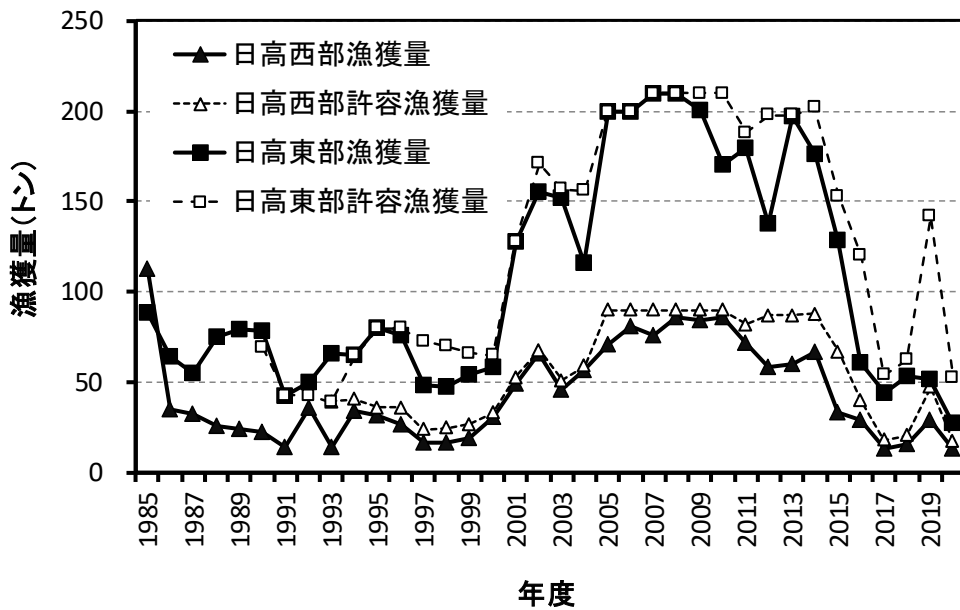


図2 海域別の漁獲量および許容漁獲量の推移(1985年度以降) 資料: 日高振興局報告資料

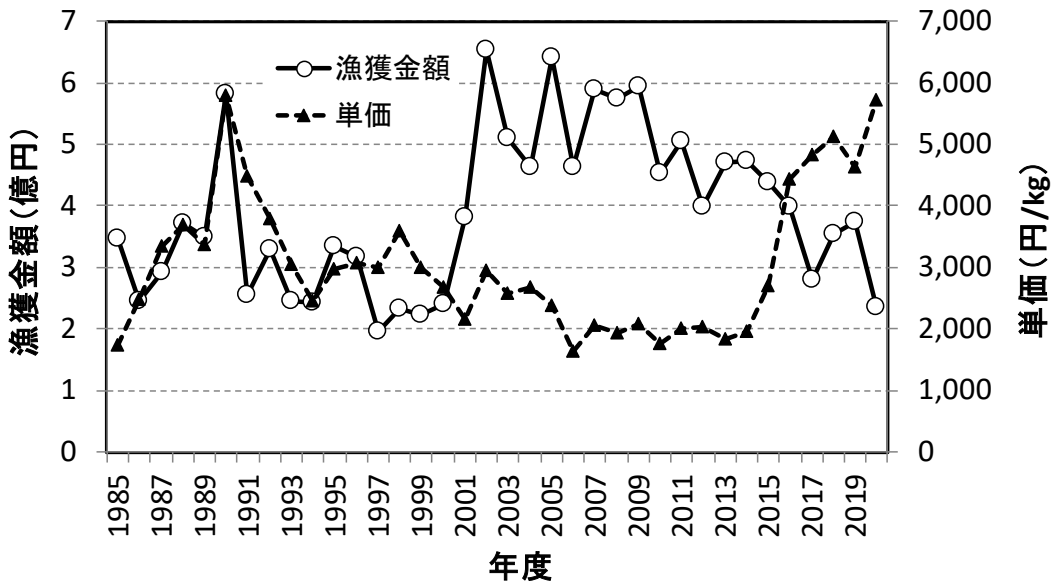


図3 漁獲金額と単価の推移(1985年度以降)
資料:日高振興局報告資料

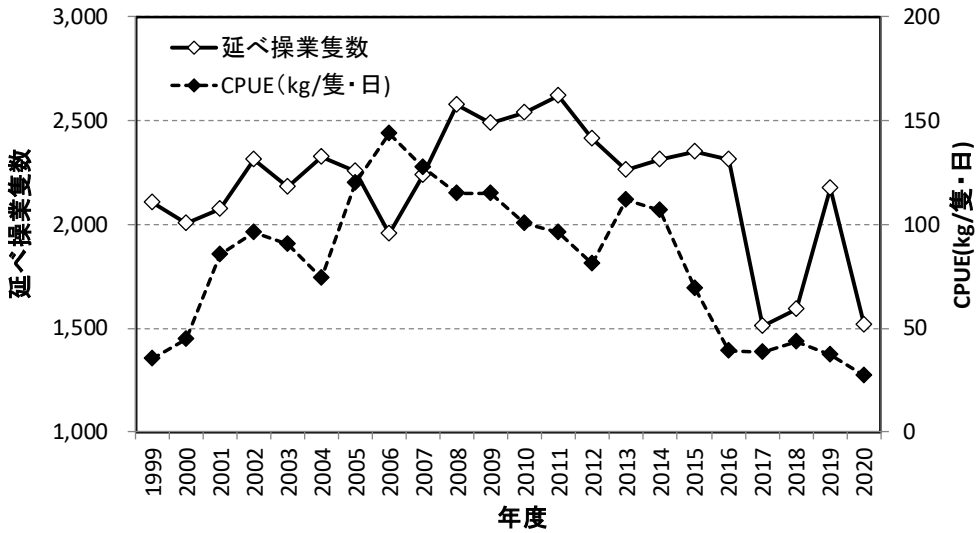


図4 けがにかご漁業による延べ操業隻数と操業CPUEの推移(1997年度以降)
資料:日高振興局漁業成績資料

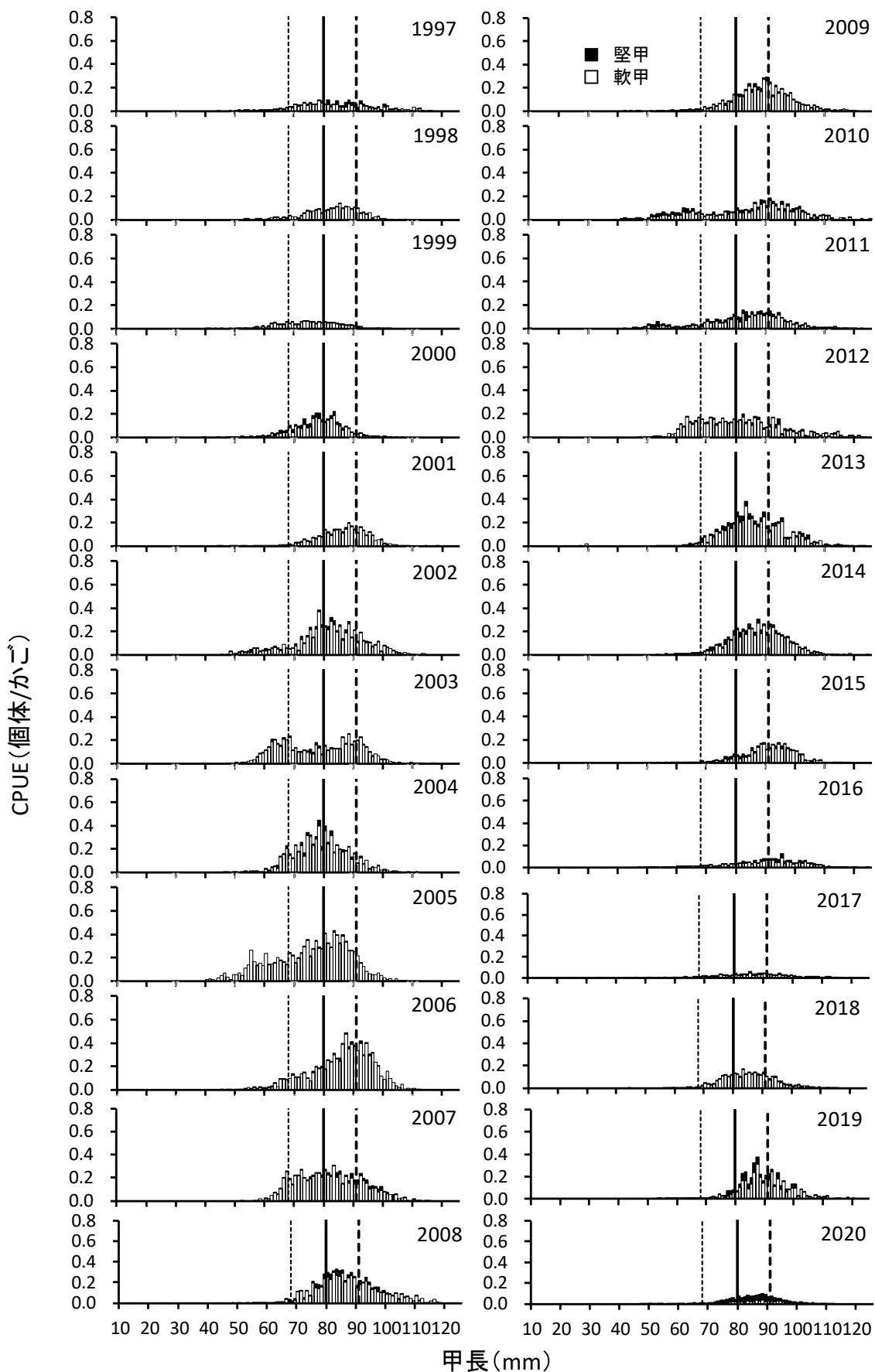


図5 資源調査によるケガニ雄の甲長組成(日高全海域)

細破線: 次年度に加入が期待されるサイズの最小値(68mm)

太線: 漁獲対象サイズの最小値(80mm)

太破線: 調査年の加入サイズの最大値(91mm)

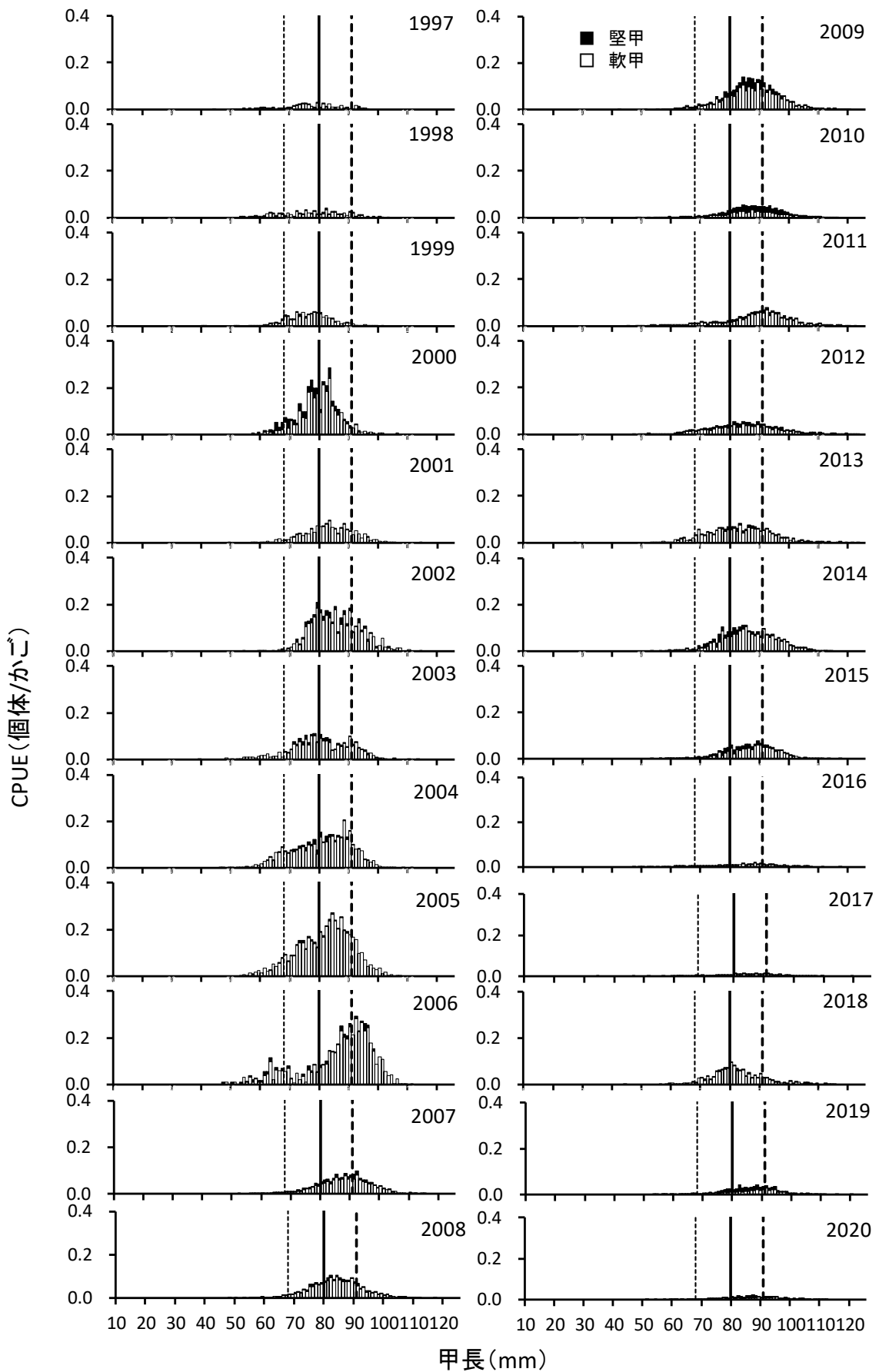


図6 資源調査によるケガニ雄の甲長組成(日高西部海域)

細破線: 次年度に加入が期待されるサイズの最小値(68mm)

太線: 漁獲対象サイズの最小値(80mm)

太破線: 調査年の加入サイズの最大値(91mm)

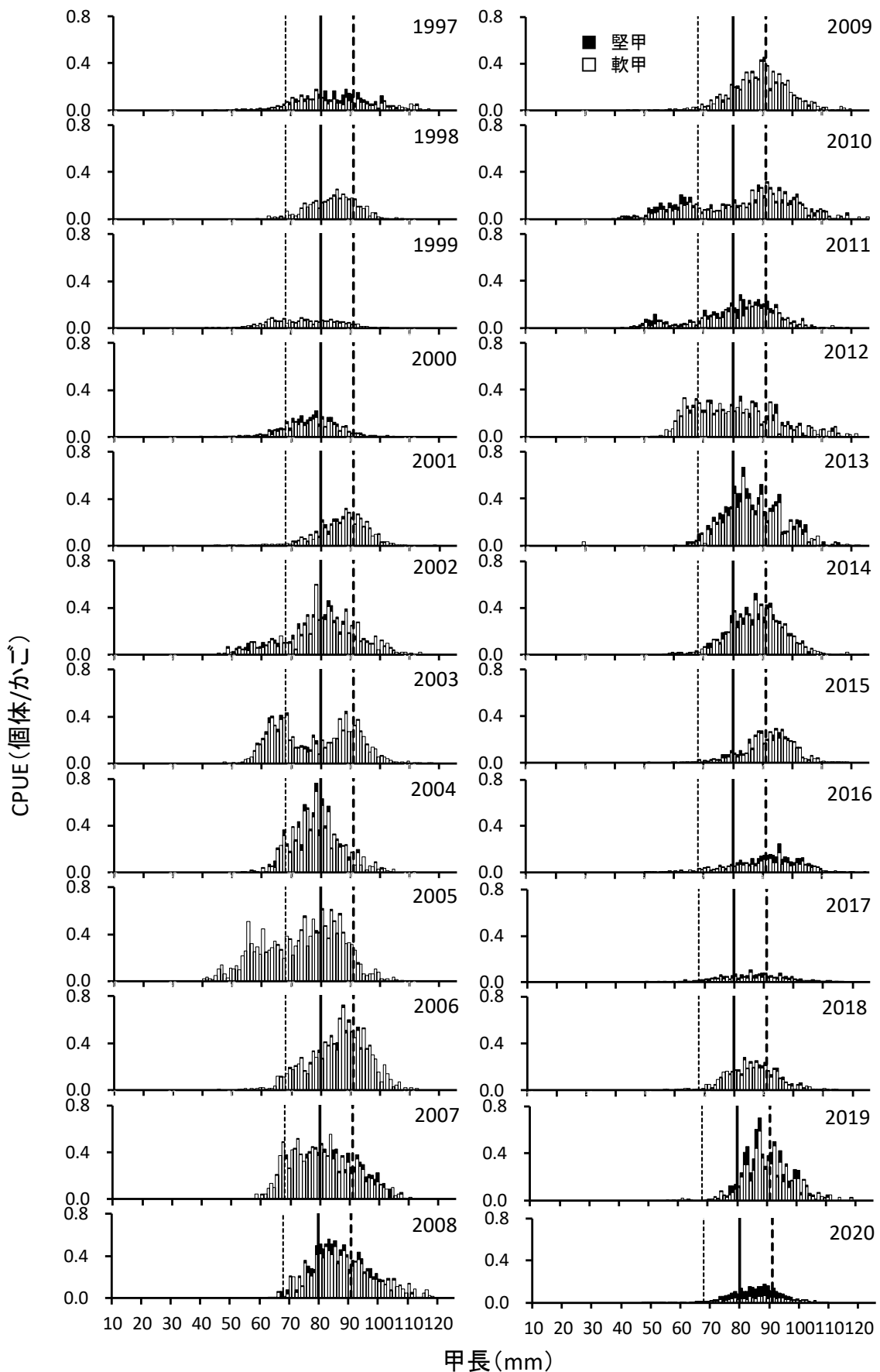


図7 資源調査によるケガニ雄の甲長組成(日高東部海域)

細破線: 次年度に加入が期待されるサイズの最小値(68mm)

太線: 漁獲対象サイズの最小値(80mm)

太破線: 調査年の加入サイズの最大値(91mm)

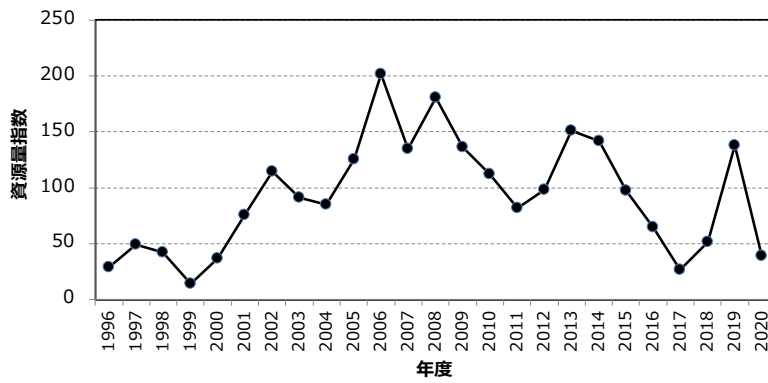


図8 日高海域における甲長80mm以上雄の資源量指数 (1996-2015年度の平均を100)の推移

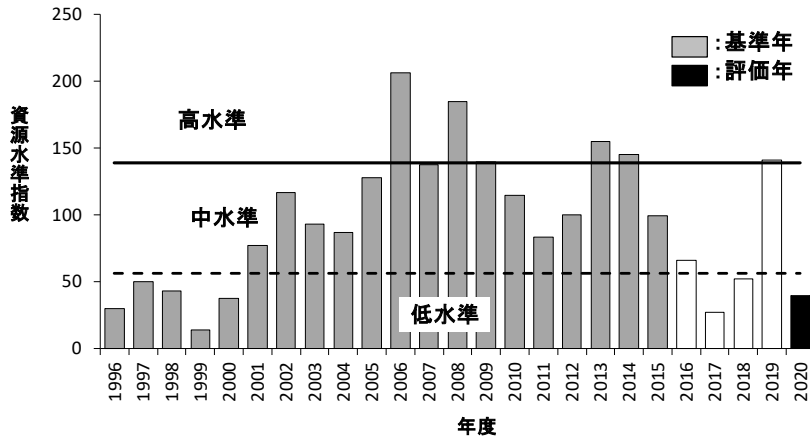


図9 日高海域におけるケガニの資源水準

(資源状態を表す指標:資源調査による資源量指数)

1996-2015年度の資源量指数の中央値を100として、25～75パーセンタイル区間(資源水準指数56.8～139.2)に対応する範囲を中水準とし、その上下を各々高水準、低水準とした。

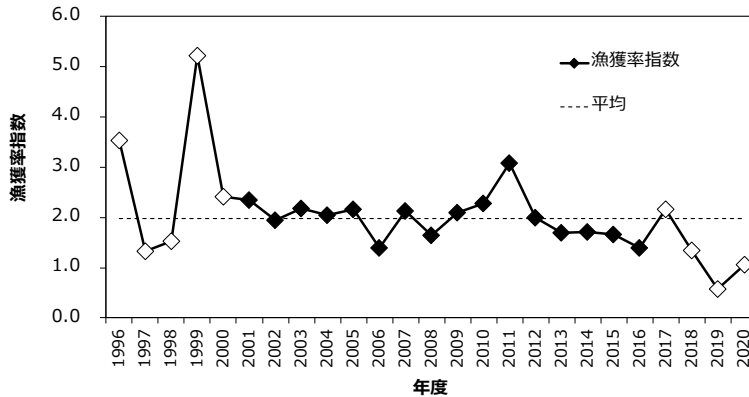


図10 漁獲率指数の推移

(破線は、2001～2016年度の平均値1.98)

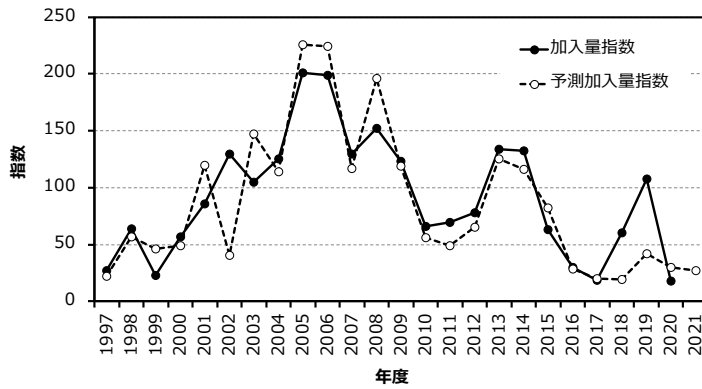


図11 日高海域における加入量指数(1996-2015年度の平均を100)と予測加入量指数(1997-2016年度の平均を100)の推移

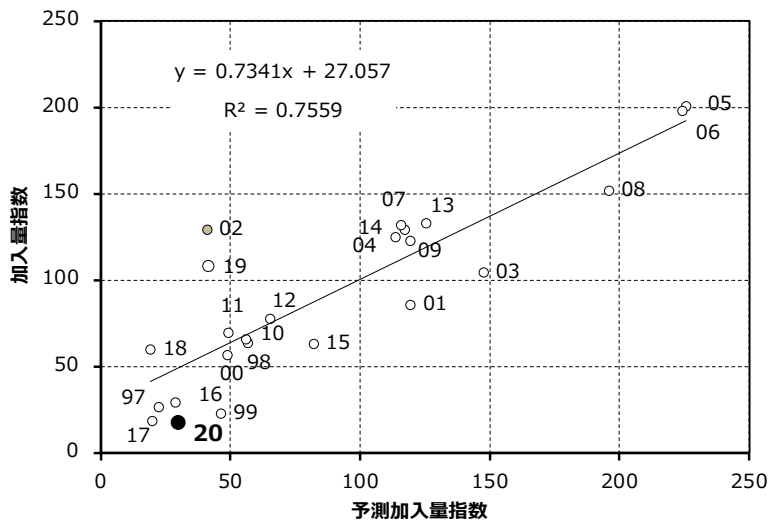


図12 予測加入量指数と加入量指数との関係
 プロット近傍の数字は西暦下2桁を示す

表2 密度推定領域の設定

海域	領域番号	水深帯(m)	面積(km ²)
日高西部	HM-1	10~30	176.33
	HM-2	30~50	105.11
	HM-3	50~70	107.18
	HM-4	70~90	94.07
	HM-5	90~120	93.20
	HS-1	10~30	82.62
	HS-2	30~50	49.66
	HS-3	50~70	73.29
	HS-4	70~90	89.87
	HS-5	90~120	176.30
	HA-1	10~30	37.01
	HA-2	30~50	34.10
	HA-3	50~70	48.04
	HA-4	70~90	93.98
	HA-5	90~120	134.96
日高東部	HE-1	10~30	29.08
	HE-2	30~50	163.45
	HE-3	50~70	211.52
	HE-4	70~90	172.01
	HE-5	90~120	239.17
	HG-1	10~30	94.21
	HG-2	30~50	96.61
	HG-3	50~70	79.31
	HG-4	70~90	124.14
	HG-5	90~120	229.60
合計			2,834.82

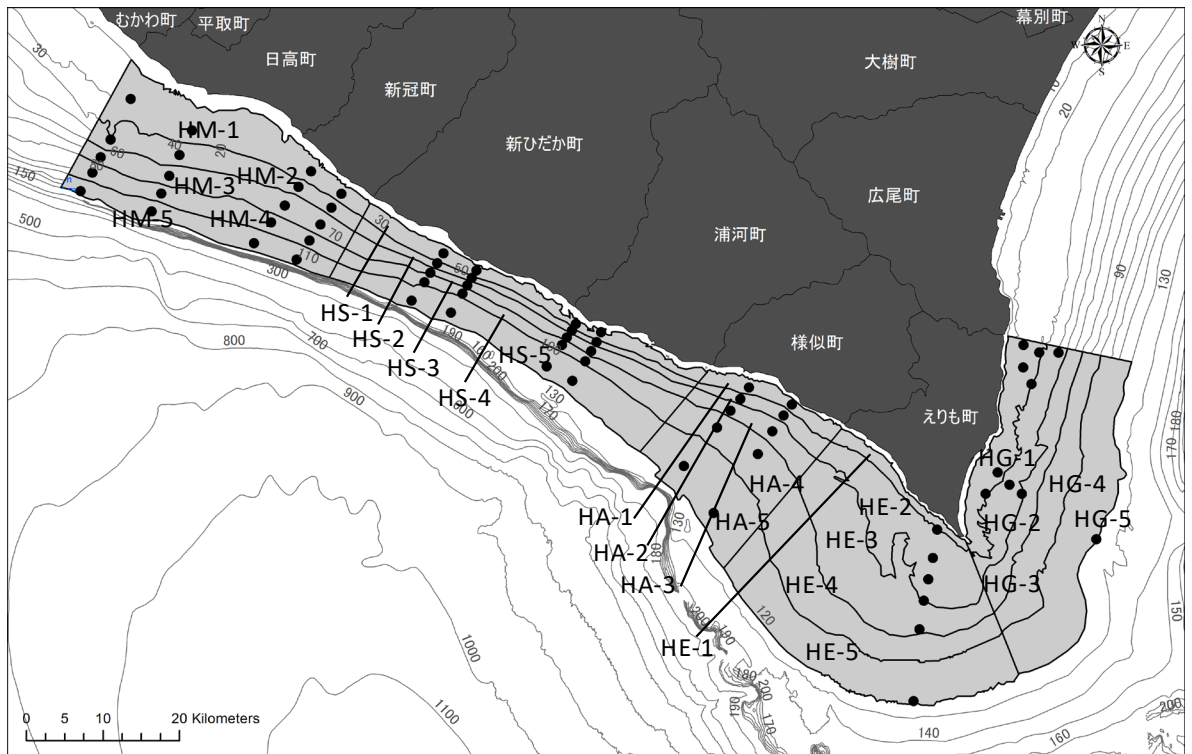


図13 資源調査計画調査点(●)と資源密度推定範囲(薄いグレー)
記号は領域番号

魚種（海域）：ケガニ（釧路西部・十勝海域）

担当：釧路水産試験場（本間隆之）

要約

評価年度：2020年度（2020年4月～2021年3月）

2020年度の漁獲量：140トン（前年比0.72）

資源量の指標	資源水準	資源動向
資源量指数	中水準	横ばい

本海域のケガニの漁業は、2004、2005年度の試験操業の休止後、2006年度から再開され、漁獲量は増加し、2015年度には272トンに達したが、2016年度から減少している。

資源量指数は2004年度から次第に回復し、2013～2015年度に150前後と高いレベルで推移したが、2019年度に大きく減少した。2020年度は73と前年度からやや増加し、資源量指数を指標とした資源水準は中水準であった。しかし、2019年度以降、甲長70～80mmと80～90mmのCPUEが低下していることから、今後の資源動向に注意する必要がある。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

釧路西部から十勝沿岸の太平洋海域の水深150m以浅の海域に広く分布している。幼生期にはふ化した水域から南西方向へ輸送され、成体期には深淺移動をしながら北東へ移動する傾向がある¹⁾。交尾期には20～50mの浅海域に多く分布する。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：4月1日）

満年齢		2歳	3歳	4歳	5・6歳	7・8歳
甲長(mm)	雄 ^{1) 2) 3)}	46	59	71	84	98
	雌 ¹⁾	43	53			
体重(g)	雄 ⁴⁾	53	116	209	356	580
	雌 ⁵⁾	44	88			

※雄は5歳から2年に一度、脱皮成長すると推定している²⁾。

(3) 成熟年齢・成熟体長

- ・雄：2歳，甲長46mm前後から成熟する個体がみられる⁶⁾。
- ・雌：2歳，甲長43mm前後から成熟する個体がみられる⁶⁾。甲長60～65mm以上で半数以上の個体が成熟する⁷⁾。

(4) 産卵期・産卵場

- ・産卵期：10月～翌3月である。幼生のふ化は4月ごろ行われる¹⁾。

- ・産卵場：雌の抱卵個体は十勝海域より，釧路海域に多く分布する¹⁾。
- ・産卵生態：雌は産卵後，受精卵を自分の腹肢に付着させ，幼生ふ化まで移動・保護する。雌の脱皮タイミングにあわせて，交尾および産卵が2～3年に1回行われる。

2. 漁業の概要

(1) 操業実勢

漁業	採捕期間	主漁場	主要な漁具	着業隻数
けがにかご試験操業 (1993年度～)	・9～1月	・釧路西部海域 釧路市～白糠町	かにかご(1隻700かご以内)	37隻(2020年度)
	・11～1月	・十勝海域 広尾町～浦幌町		

(2) 資源管理に関する取り組み

漁獲物制限(漁業調整規則によりすべての雌および甲長8cm未満の雄は採捕禁止)，漁獲努力量制限(操業期間，操業隻数，かご数)，漁具制限(かご目合)，漁獲量制限(許容漁獲量制度)，不法漁業対策(密漁パトロールや不法漁具撤去など)。

2012年度に「北海道ケガニABC算定のための基本規則」⁸⁾が策定され，これにしたがってABC(生物学的許容漁獲量)について上限値と安全率を見込んだ目標値の2つの値を算出し，資源評価結果と合わせて北海道に報告し，この結果を基に許容漁獲量が決定される。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量

1971～1976年度の漁獲量は1,593～2,542トンであったが，1977～1989年度は242～972トンに減少した(図1)。さらに，1990年度には159トン，1991年度には82トンまで減少したため，1992年度にはかにかご漁業は自主休漁となった。1993年度からは試験操業として開始され，1994年度の漁獲量は609トンに増加したが，その後は再び減少傾向となった。2003年度には資源状態が再び悪くなったため，2004，2005年度は試験操業も休止となった(表1，図1)。その後，資源回復の兆しが見られたことから，2006年度に試験操業が再開され，漁獲量は徐々に増加し，2015年度には255トンに達したが，2016年度から減少している。2020年度は前年度より54トン減少し140トンであった。2020年度の漁獲金額は，前年度より1.7億円減少して9.2億円であった。

(2) 漁獲努力量

1989年度までの操業隻数は200隻以上あったが，資源状態が悪化した1990～1993年度に大きく減少し，試験操業となった1993～2003年度の操業隻数は60隻前後であった。2004，2005年度の休漁後，2006年度は27隻で試験操業を再開した。その後，許容漁獲量の増加に合わせて操業隻数は増加した。2020年度の着業隻数は37隻となっている。

漁獲努力量の指標となるのべ使用かご数（操業日誌により集計）は、十勝海域は、2007年度には約10万かごであったが、2011年度からの操業期間の延長により、2011～2015年度には27.8万～32.3万かごで推移した。2016～2017年度には増加し、40万かごを超えた。2018年度には32.1万かごに減少したが、2019年度からやや増加し2020年度には41.4万かごであった（図2）。釧路西部海域は、2010年度には約16万かごであったが、2015年度以降増加し、2018年度には42.1万かごであった。しかし2019年度から減少し、2020年度には25.2万かごであった（図2）。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向：資源量指数の推移

資源調査で得られた甲長80mm以上の重量CPUE（kg/100かご）を資源量指数として資源状態の指標とした。資源量指数は、1995年度の295が最も高く、2004年度にかけて大きく減少した。それ以降、次第に回復し100前後で推移し、2013～2015年度には甲長80mm台のCPUEが高くなったことで、資源量指数は150前後と高いレベルで推移したが、2016年度には103に減少した。2018年度には110とやや増加したが、2019年度に大きく減少し2020年度は73であった。なお2016年度以降、甲長90mm以上の大型個体のCPUEは減少していたが、2019年度から増加し、2020年度も42と前年度からやや増加した（図3上段）。

(2) 評価年の資源水準：中水準

現在の調査体制となった1992年度以降の資源量指数を指標とした。また、水準計算の範囲はデフォルトの1995年度からの20年間ではなく試験操業となった1992年度から近年の高水準の状況も含む2016年度までの25年間とした。この範囲における25～75パーセントイル区間となる資源水準指数59.9～119.2の範囲を中水準とし、その上下を各々高水準、低水準とした。2020年度の資源水準指数は68であり、「中水準」と判断した（図4）。

(3) 今後の資源動向：横ばい

脱皮成長で加入する甲長70～80mmのCPUEを見ると、2004年度以降、2011年度まで10前後の低い値が続いたが、2012年度以降、高くなり、2016～2018年度には40を超えた。しかし、2019年度には大きく低下し、2020年度は16であった（図3下段）。資源調査から得られた脱皮成長し次年度に漁獲加入する甲長70mm台と80mm以上のCPUE（kg/100かご）を次年度の資源量の指標として見ると2021年度の資源量指数は2020年度の84より6ポイント増加し89と予測された。そのため資源動向については「横ばい」と判断した。

5. 資源の利用状況

(1) 漁獲割合

漁獲量を資源量指数で除した漁獲率指数（E）の推移を図5に示す。漁獲率指数は、1993年度に4.34であったが、1998年度に0.98に減少した。1999年度に2.09と増加したが、

2003年度に1.08となり、変動が大きかった。2007年度以降は増加し2013年度には1.90になったが、2014年度以降は1.23～1.42で低く推移していたが、2020年度は1.66とやや増加した。

(2) 生物学的許容漁獲量および許容漁獲量

資源を持続的に利用する上で適切な漁獲率指数の限界値として $E_{limit}=1.64$ を設定し、生物学的許容漁獲量(ABC)の算定に用いている。「北海道ケガニ ABC 算定のための基本規則」⁸⁾にしたがい、資源量指数と E_{limit} から2020年度のABC目標値は109トンと算定した。これに対し、2020年度の許容漁獲量は社会経済的状况を考慮して北海道が150トンと設定した。

(3) 利用状況と注意点

2014～2019年度の漁獲率指数は十分に低く、概ね適正な資源利用であったと考えられるが、2020年度の漁獲率指数は E_{limit} をわずかに上回った。2016年度以降は漁獲によるものとは考えにくい資源減少が見られているため、資源評価の不確実性を考慮した管理方策(ABC目標値に基づく許容漁獲量設定など)を継続する必要がある。ただし、今後も漁業者の納得が得られる資源評価を行うためには、資源調査・資源評価手法の改善や資源変動要因の解明にも取り組む必要がある。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

漁獲量, 操業隻数	釧路・十勝各振興局水産課がとりまとめた漁獲日報
努力量	操業日誌

(2) 資源調査方法

資源調査：目合 2 寸 5 分の調査用かごを各調査点に 100 かごずつ設置し，翌日漁獲されたケガニの性別，甲長（1mm 未満切り捨て），甲殻硬度などを記録した。2020 年度は，十勝海域では 11 月と 12 月に 2 回，それぞれ 48 点で，釧路西部海域の白糠地区では 12 月に 16 点で，釧路地区では 12 月に 8 点でそれぞれ 1 回ずつ実施した（図 6）。

(3) 資源量の計算方法

2020 年度から資源調査から得られた甲長 80mm 以上の重量 CPUE (kg/100 かご) を資源量指数とした。ABC 算定には調査後に脱皮成長することを考慮して甲長 70mm 以上の重量 CPUE を次年度の漁獲対象資源の指標として用いた。

文献

- 1) 阿部晃治:道東近海におけるケガニの初期生活. 水産海洋研究会報. 31, 14-19 (1977)
- 2) Abe K. Important crab resources inhabiting Hokkaido waters. *Mar. Behav. Physiol.* 1992; 21: 153-183.
- 3) 三原栄次, 美坂 正, 佐々木潤, 田中伸幸, 三原行雄, 安永倫明:北海道沿岸域におけるケガニの齢期と甲長. 日水誌. 82, 891-898 (2016)
- 4) 美坂 正, 石田宏一: I-3.10 ケガニ, 平成25年度釧路水産試験場事業報告書, 77-84 (2015)
- 5) 森泰雄, 佐々木潤, 三宅博哉:6.6-1 広域回遊資源天然資源調査(ケガニ).平成3年度北海道立釧路水産試験場事業報告書, 302-305 (1991)
- 6) 佐々木潤, 栗原康裕:ケガニの齢期判別法と成長. 北水試研報. 55, 29-67 (1999)
- 7) 佐々木潤:交尾栓保有率から推定した道東太平洋におけるケガニ *Erimacrus isenbeckii* (Brandt) 雌の性的成熟サイズ(短報). 北水試研報. 46, 19-21 (1995)
- 8) 美坂 正, 佐々木潤, 田中伸幸, 三原栄次, 三宅博哉:「北海道ケガニABC算定のための基本規則」の策定について. 北水試だより. 88, 5-10 (2014)
- 9) 山口宏史, 上田祐司, 菅野泰次, 松石 隆:北海道東部太平洋海域ケガニ資源の甲長コホート解析による資源量推定. 日水誌. 66, 833-839 (2000)

表1 釧路西部・十勝海域における許容漁獲量および漁業種別漁獲量(4～翌3月)

年度	許容漁獲量 (トン)	漁業種別漁獲量(トン)			計
		かにかご 試験操業	かにかご 資源調査	沖合底 びき網	
1992	-	-	51	0	51
1993	180	171.9	168.4	0	340.2
1994	230	218.0	390.5	0	608.6
1995	570	475.0	77.7	20.1	572.7
1996	460	413.9	62.1	7.0	482.9
1997	225	204.4	52.8	4.5	261.8
1998	225	113.8	17.1	3.1	134.0
1999	190	126.8	24.9	3.3	155.0
2000	190	163.2	38.7	2.0	203.9
2001	191	180.2	16.3	1.7	198.2
2002	126	91.9	11.1	2.2	105.2
2003	111	101.7	8.6	2.2	112.5
2004	-	-	14.1	0	14.1
2005	-	-	42.3	0	42.3
2006	67	62.4	-	1.5	63.9
2007	70	64.4	-	1.9	66.3
2008	100	94.8	-	1.2	96.1
2009	132	127.4	-	1.1	128.5
2010	180	170.8	-	1.6	172.5
2011	210	205.4	-	1.4	206.8
2012	200	195.4	-	0.5	195.9
2013	250	240.3	-	1.5	241.8
2014	260	251.0	-	1.8	252.8
2015	280	270.1	-	2.0	272.1
2016	298	253.0	-	1.9	254.9
2017	222	197.2	-	2.0	199.2
2018	181	155.9	-	1.3	157.2
2019	206	191.9	-	2.0	193.9
2020	150	138.3	-	1.5	139.8

*1992, 2004, 2005年度は資源減少のため試験操業は休漁となり, 資源調査のみ実施された.

*2005年度まで資源調査による漁獲量は許容漁獲量の対象外とされていた.

*2006年度以降の資源調査による漁獲量は試験操業に含めた.

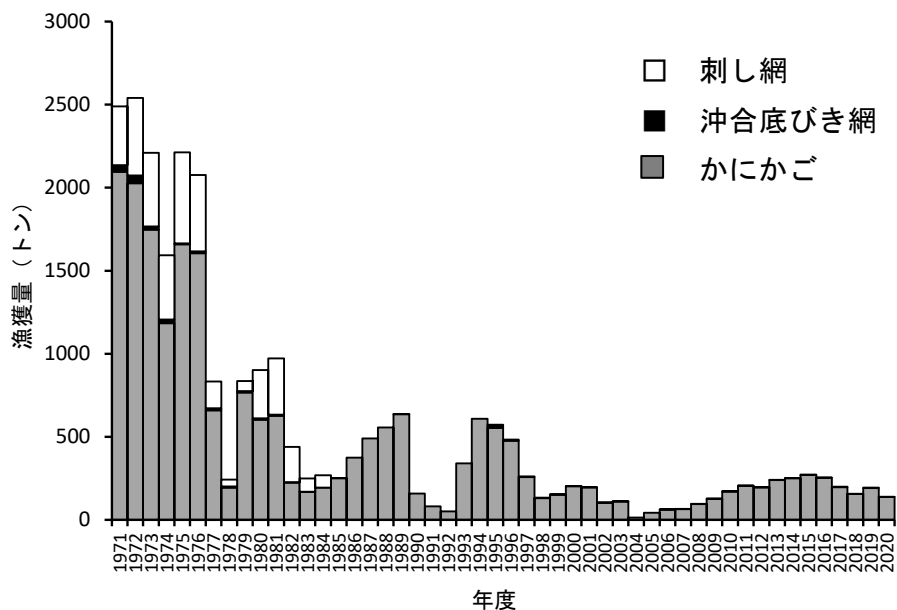


図1 漁業種類別漁獲量の推移

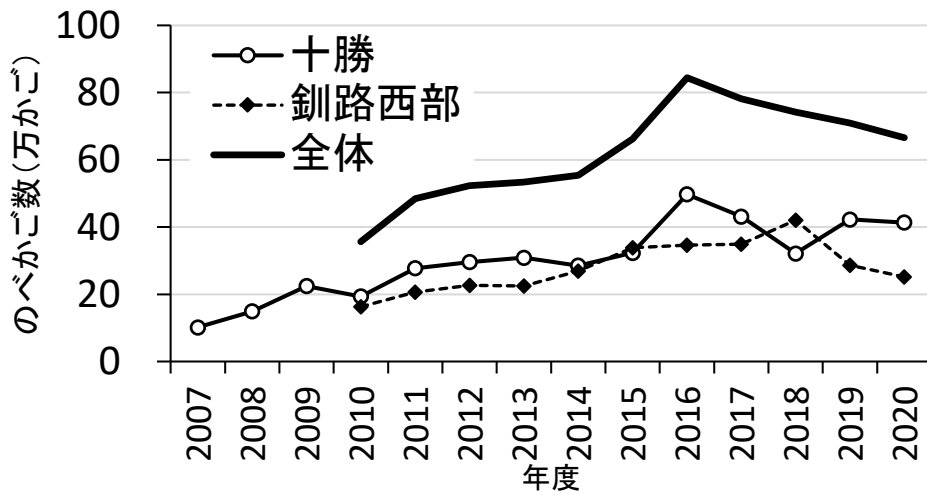


図2 漁獲努力量の推移

(操業日誌調査による集計値)

(釧路西部海域の2009年度以前は未集計)

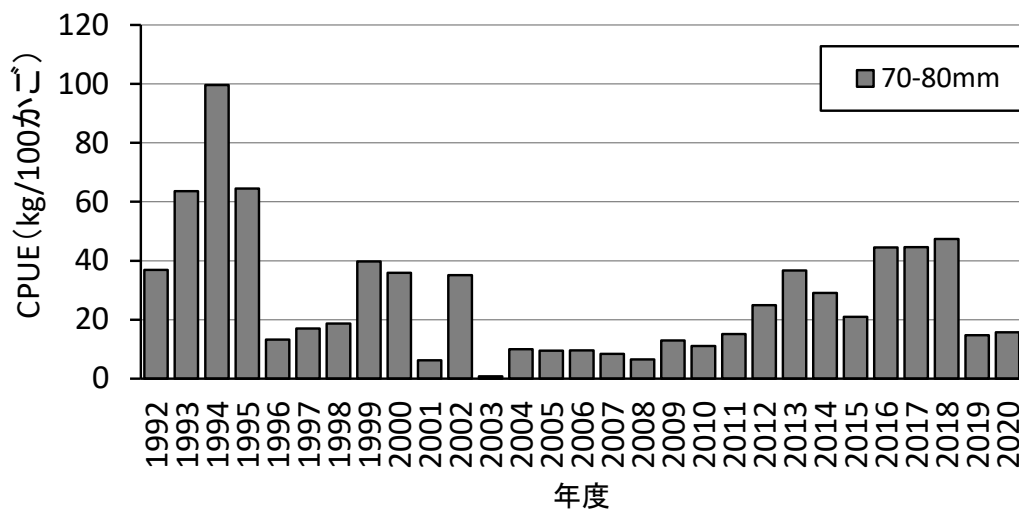
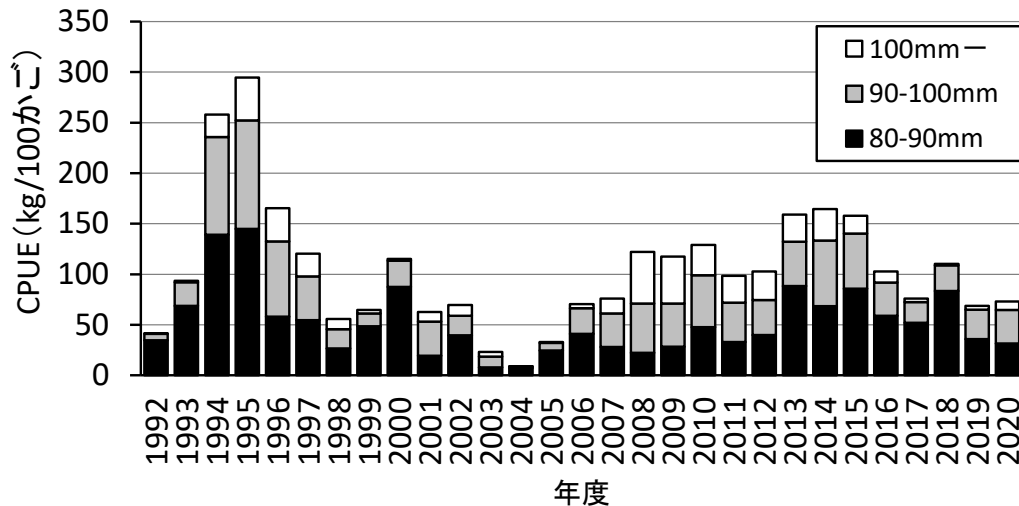


図3 釧路西部・十勝海域における甲長階級別の CPUE 推移

上段：甲長 80 mm 以上， 下段：甲長 70-80 mm

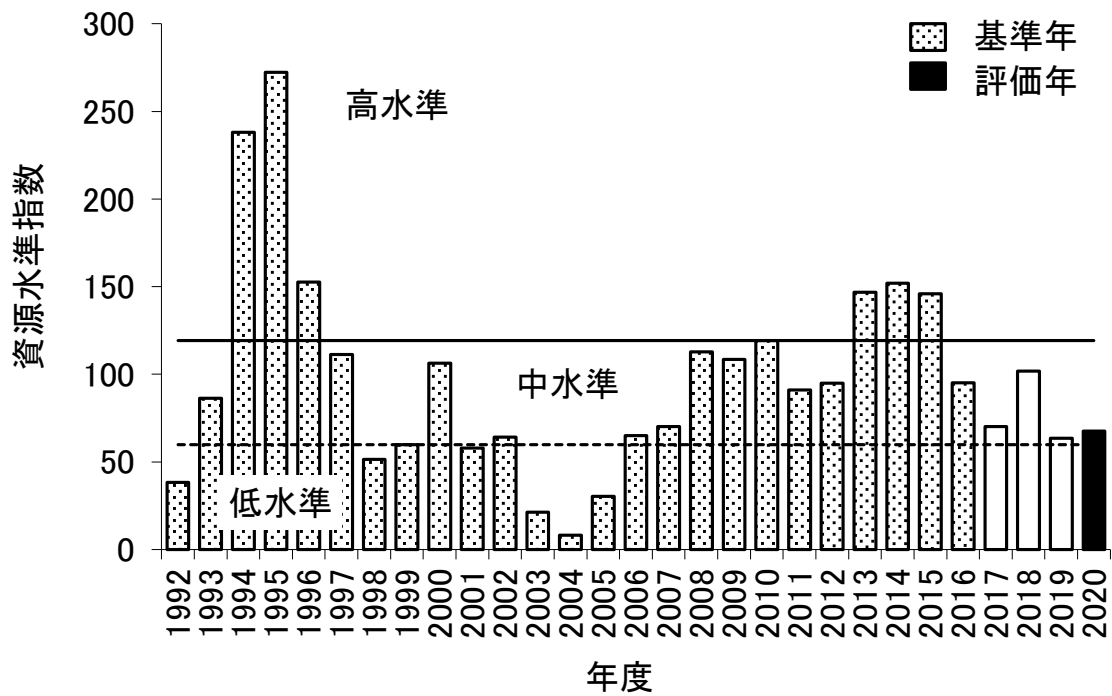


図4 釧路西部・十勝海域におけるケガニの資源水準

資源状態を示す指標：資源量指数

中水準は、順位区分の25～75% (59.9～119.2) に対応する水準指数の範囲とし、その上下を各々高水準、低水準とした

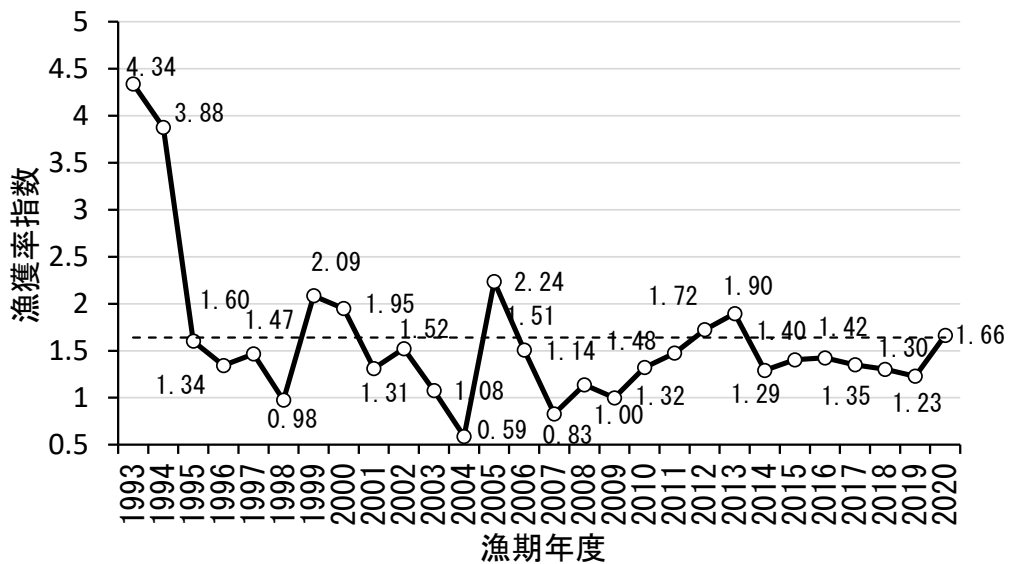


図5 漁獲率指数 (E) の推移

漁獲率指数：漁獲量／前年調査の甲長70mm以上雄の重量 CPUE

破線：適切な漁獲率指数の限界値として定めた Elimit

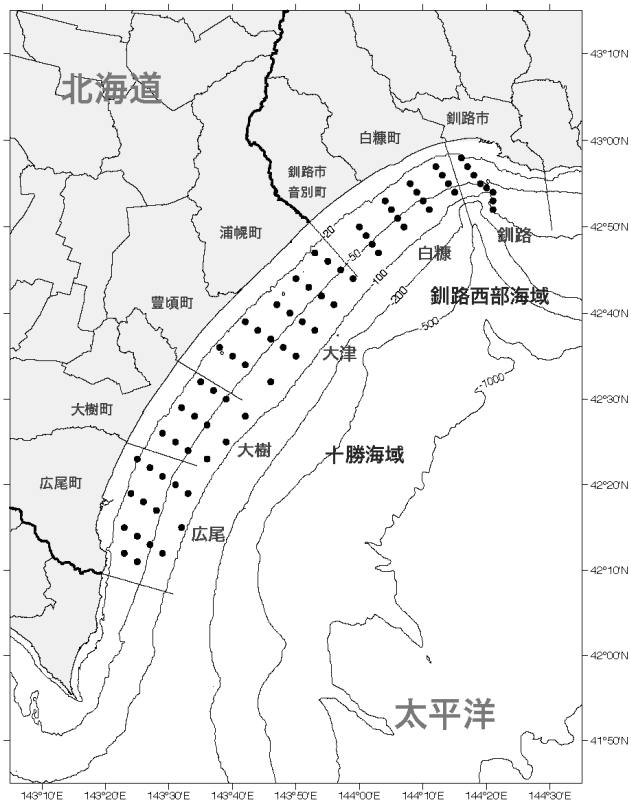


図 6 2020 年度資源調査の調査点（十勝：48 定点，釧路西部：24 定点）

魚種（海域）：ケガニ（釧路東部海域）

担当：釧路水産試験場（本間隆之）

要約

評価年度：2021 年度（2021 年 1 月～2021 年 12 月）

2021 年度の漁獲量：(32 トン)（前年同期比 0.87）

資源量の指標	資源水準	資源動向
資源量指数	低水準	横ばい

1975 年度以降の漁獲量は 2009～2016 年度は 156～243 トンの高い水準で推移したが、2017 年度に 60 トンに減少してから低迷が続き、2021 年度は（33 トン）となった。資源量指数は 2014～2017 年度には 18 前後で安定していたが、2018 年度に大きく減少した。2021 年度には 9.2 と前年度と比較してやや増加したが、資源水準は低水準に留まった。2022 年度の資源量指数は 8.1 と前年度より低下したが、平均増減率より小さい増減率であったため資源動向は「横ばい」と判断した。漁獲努力量（のべかご数）は 2017 年度に漁獲量が大きく減少した後も高いまま推移しているが、2021 年度は荒天等の影響で 80 万かごに減少した。資源量指数に対して漁期中の資源が少なかった場合にも過剰漁獲とならないように、漁獲努力量を資源回復期であった 2006～2010 年度の水準に抑える方策などを検討する必要がある。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

水深 150 m 以浅に広く分布している。標識放流の結果から、東西方向の移動があり、大型個体ほど移動範囲が大きく、一部釧路西部海域や根室海域との交流があると考えられている¹⁾。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：4 月 1 日）

満年齢		2 歳	3 歳	4 歳	5・6 歳	7・8 歳
甲長 (mm)	雄 ^{1) 2) 3)}	46	59	71	84	98
	雌 ¹⁾	43	53			
体重 (g)	雄 ⁴⁾	53	116	209	356	580
	雌 ⁵⁾	44	88			

※雄は5歳から2年に一度、脱皮成長すると推定している²⁾。

(3) 成熟年齢・成熟体長

雄は 2 歳，甲長 46 mm 前後から，雌は 2 歳，甲長 43 mm 前後から成熟する個体がみられる⁶⁾。雌は甲長 60～65 mm 以上で半数以上の個体が成熟する⁷⁾。

(4) 産卵期・産卵場

雌は脱皮にあわせて2～3年に1回交尾を行う。産卵期は10月～翌3月である。雌は産卵後、幼生がふ化するまで1年～1年半の間、卵を自分の腹肢に付着させて保護する。抱卵雌は十勝海域より釧路海域に多い。幼生は4月頃にふ化する¹⁾。

2. 漁業の概要

(1) 操業実勢

漁業	漁期	主漁場	主要な漁具	着業隻数
知事許可 けがにかご漁業	2月～5月	道東太平洋 釧路町～浜中町沖合 水深30～120 m	かにかご (1隻1000かご以内)	21隻(2021年度)

(2) 資源管理に関する取り組み

漁獲物制限(漁業調整規則によりすべての雌および甲長8 cm未満の雄は採捕禁止)、漁獲努力量制限(操業期間、操業隻数、かご数)、漁具制限(かご目合)、漁獲量制限(許容漁獲量制度)。この海域では1989年度に許容漁獲量制度が導入された。1994年度からは漁期の前倒しにより、硬ガニのみを対象とした漁業形態に切り替わり軟甲ガニは海中還元されている。かご目合は3寸8分(結節から結節までの長さ5.75 cm)を基本として、操業日誌調査のため1隻あたり70または140かごは目合2寸5分(同3.8 cm)を使用している。

2012年度には「北海道ケガニABC算定のための基本規則」が策定された⁸⁾。これに従いABC(生物学的許容漁獲量)の上限値と安全率を見込んだ目標値を算出、資源評価結果と合わせて北海道に報告し、この結果を基に許容漁獲量が決定される。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量

1975年度以降の漁獲量は18～243トンの範囲で変動してきた(表1、図1)。2001～2006年度は18～73トンと低迷したが、その後増加し、2009～2016年度は156～243トンで推移した。2017年度に60トンに減少してから再び低迷が続き、2021年度は(32トン)であった。

漁獲金額は2012年度以降、4億円を超え、2013年度には5.1億円に達したが、漁獲量が減少した2017年度以降では2.7～2.8億円に減少した。2021年度の漁獲金額は(2.0億円)で、2020年度同期より0.2億円増加した。単価(円/kg)は2012年度以降、2,000円台で推移していたが、2017年度以降、大きく上昇し4,539～5,161円で推移した。2021年度の単価は(6,177円)で、2020年度同期の5,167円より上昇した。

(2) 漁獲努力量

操業隻数は2001年度まで40隻であったが、2002年度以降、協業化により15～21隻に減

少した。出漁日は2017年度から10日前倒しして1月20日解禁であったが、2021年度は2月1日解禁に戻った。なお、許可は5月4日までだが近年4月30日までに終漁しており2021年度も同様であった（2020年度は4月20日終漁）。のべ使用かご数（5月および8～9月の広域補完調査分を除く）は1997年度の140万かごをピークに減少し、2002～2005年度には40～50万かご台で推移したが、その後増加傾向となり、2013～2020年度は100万かご前後で推移している（表1、図2）。2021年度は荒天等の影響で出漁日数が減少し、80万かごで2020年度から減少した。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向：調査 CPUE および資源量指数の推移

5月調査による雄の CPUE（尾/100 かご）を図3に示す。甲長80 mm以上の CPUE は、1995年度に300を超えたが、2005年度にかけて低迷が続いた。その後 CPUE は増加し2010年度に250となり、2011～2016年度には152～219で推移したが、2017年度に77まで減少し、2019年度には30まで減少した。2021年度の CPUE は30と前年度よりやや減少した。

甲長80 mm未満の CPUE は、1995年度が最も高く、2001年度にかけて低下傾向となった。その後、CPUE は50を超える年が見られるようになっていたが、2014年度以降、減少が続き2019年度には7まで減少した。2020年度にやや増加したが、2021年度は11と前年度より再び減少している。

本海域では水温が0℃付近より低い期間に漁業 CPUE が低下する傾向があり^{9, 10)}、その期間の長さに年変動がある。このため、前年度5月の調査 CPUE を説明変数としたモデルによる漁業 CPUE 予測値に対して、実際の漁業 CPUE は変動が大きい（図4a）。漁業 CPUE 予測値（図4b）に漁獲物の平均体重を乗じて求めた資源量指数（図4c）は、2014～2017年度には17前後で安定していたが、2018年度に11.6と大きく減少し、2020年度には7.7と更に低下した。評価年度の2021年度は前年度よりやや増加して9.2となったが、低い状況である。

(2) 評価年の資源水準：低水準

過去の漁獲量および資源量指数の推移から高水準期の出現間隔が10年以上と長いため、資源量指数が利用可能となった1994年度から25年間の資源量指数を資源水準の指標とした。1994～2018年度の25年間における中央値を100として、25～75パーセンタイル区間である資源水準指数70～126の範囲を中水準とし、その上下を各々高水準、低水準とした。2021年度の指数は66となり「低水準」と判断した（図5）。

(3) 今後の資源動向：横ばい

2021年5月の調査 CPUE から計算した2022年度の資源量指数は2021年度の9.2より小さい8.1であった（図4c）。この増減率は1995～2020年の平均増減率（0.25）より小さいことと、また予測された2021年度の資源水準指数も低水準のままであったことから（図5）、資源動向を横ばいと判断した。

5. 資源の利用状況

(1) 漁獲割合

漁獲量を資源量指数で除した値である漁獲率指数（図 4d）は、1995 年度に最高の 14.7 と
なるなど 1990 年代に高かったが、2003～2005 年度には 4.9 未満に低下した。その後は徐々
に上昇し、2009 年度には 13.2 となった。資源が高水準であった 2010～2014 年度には 9.3
～11.2 で推移したが 2015 年度以降低下し、2017～2020 年度は 6.0 未満で推移している。
2021 年度は 4 月末時点で 3.6 であった。

(2) 生物学的許容漁獲量および許容漁獲量

「北海道ケガニ ABC 算定のための基本規則」に従って、資源評価結果から 2020 年度の生
物学的許容漁獲量（ABC）の目標値は 59 トンと算定された。これ対し、2021 年度の許容漁
獲量は 59 トンに設定された。

(3) 利用状況と注意点

漁獲率指数が低い 2017～2021 年度については、前年度 5 月の調査 CPUE と漁業 CPUE の残
差が大きく（図 4a）、漁期中の水温低下だけでは説明できないため、前年度 5 月の調査から
操業が始まる 1 月までの間に、何らかの要因、例えば秋季の高水温による漁場外への移出な
どによって、海域内の資源が減少していた可能性も考えられる。漁獲努力量（のべかご数）
は 2002 年度以降、増加傾向を示し、2017 年度に漁獲量が大きく減少した後も高いまま推移
してきたが、2021 年度は荒天等の影響で 80 万かごに減少した（表 1）。前年度の調査結果か
ら算出した資源量指数に対して漁期中の資源が少なかった場合にも過剰漁獲とならないよ
うに、漁獲努力量を資源回復期であった 2006～2010 年度の水準に抑える方策などを検討す
る必要がある。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

沿岸漁業	釧路振興局水産課がとりまとめた釧路東部海域の各漁協（浜中、散布、厚岸、昆布森）の漁獲日報
------	--

(2) 資源調査

資源調査は2月と5月に図6に示した40点で実施した。各調査点には目合2寸5分の調査用かごを70かごずつ設置し、翌日漁獲したケガニの性別、甲長、甲殻硬度などを記録した。この結果から甲長80mm以上雄の100かごあたり漁獲尾数（以下、調査CPUE）を算出した。また、測定結果と甲長体重関係式⁴⁾を用いて甲長80mm以上雄の平均体重を推定した。2月は調査CPUEの年変動が大きい、漁期中の漁獲物サイズを把握するために実施している。5月は脱皮期の終盤にあたり、翌年度漁獲対象資源の量的指標を得るために実施している。翌年度漁期に近い時期である8月にも5月調査の補完として漁獲物サイズや分布状況の把握のため、16点で調査を実施しているが、沿岸水温の上昇に伴う深い水深帯への移動があるため、量的指標には5月調査を用いている。

(3) 資源量指数の算出

漁獲日報による漁獲量、漁獲努力量と2月調査による平均体重を用いて、漁業における100かごあたり漁獲尾数（以下、漁業CPUE）を求めた。負の二項分布に従う漁獲尾数 C が漁獲努力量 X に比例すること、漁業CPUE (C/X) が前年度5月の調査CPUE U に依存することを仮定し、統計解析環境R¹¹⁾のMASSパッケージに含まれる関数glm.nbを用いてモデルを推定した。データは堅ガニ漁業への転換により漁獲開始年齢が1歳高くなった1994年度から最新の2020年度までを用いた。モデルによる漁業CPUE予測値に各年度の平均体重を乗じた値を資源量指数とした。

文献

- 1) 阿部晃治:道東近海におけるケガニの初期生活. 水産海洋研究会報. 31, 14-19 (1977)
- 2) Abe K. Important crab resources inhabiting Hokkaido waters. *Mar. Behav. Physiol.* 1992; 21: 153-183.
- 3) 三原栄次, 美坂 正, 佐々木潤, 田中伸幸, 三原行雄, 安永倫明: 北海道沿岸域におけるケガニの齢期と甲長. 日水誌. 82, 891-898 (2016)
- 4) 美坂 正, 石田宏一: I-3.10 ケガニ, 平成25年度釧路水産試験場事業報告書, 77-84 (2015)
- 5) 森泰雄, 佐々木潤, 三宅博哉: 6.6-1 広域回遊資源天然資源調査(ケガニ). 平成3年度北海道立釧路水産試験場事業報告書, 302-305 (1992)
- 6) 佐々木潤, 栗原康裕:ケガニの齢期判別法と成長. 北水試研報. 55, 29-67 (1999)
- 7) 佐々木潤: 交尾栓保有率から推定した道東太平洋におけるケガニ *Erimacrus*

- isenbeckii* (Brandt) 雌の性的成熟サイズ (短報). 北水試研報. 46, 19-21 (1995)
- 8) 美坂 正, 佐々木潤, 田中伸幸, 三原栄次, 三宅博哉: 「北海道ケガニ ABC 算定のための基本規則」の策定について. 北水試だより. 88, 5-10 (2014)
 - 9) 山口宏史: 釧路東部海域におけるケガニ資源有効利用の取り組みについて. 釧路水試だより. 73, 5-10 (1995)
 - 10) 美坂 正, 石田良太郎, 安永倫明: 釧路東部海域におけるケガニの CPUE と水温の関係. 平成 22 年度日本水産学会秋期大会講演要旨集. 106 (2010)
 - 11) R Core Team: R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria (2014)

表1 釧路東部海域けがにかご漁業における漁獲量と漁獲努力量の推移

年度	許容漁獲量	漁獲量(トン)	のべかご数
1989	94	88	
1990	100	94	
1991	130	112	
1992	98	94	
1993	121	104	
1994	146	117	767,200
1995	230	216	895,300
1996	280	234	1,155,000
1997	220	150	1,403,500
1998	140	99	1,216,600
1999	95	94	1,278,200
2000	120	109	1,243,200
2001	109	63	1,103,200
2002	85 [35]	73	422,100
2003	73	28	520,100
2004	78 [36]	49	405,300
2005	120	18	419,090
2006	44	38 (0)	594,160
2007	112 [77]	89 (3)	645,540
2008	138	141 (3)	809,270
2009	227 [81]	221 (4)	628,180
2010	205	204 (8)	745,780
2011	250	243 (8)	840,840
2012	196	196 (9)	786,940
2013	230	225 (10)	959,420
2014	220	207 (12)	994,700
2015	210	178 (12)	961,380
2016	210	156 (5)	1,032,920
2017	180	60 (5)	1,005,480
2018	110	59 (4)	968,240
2019	106	55 (5)	1,086,820
2020	56	44 (6)	973,140
2021	59	33 (1)	800,660

※許容漁獲量の[]内は見直し前の数量。

※漁獲量の()内は5月および8～9月の広域補完調査分(内数)。

※のべかご数は5月および8～9月の広域補完調査分を除く。

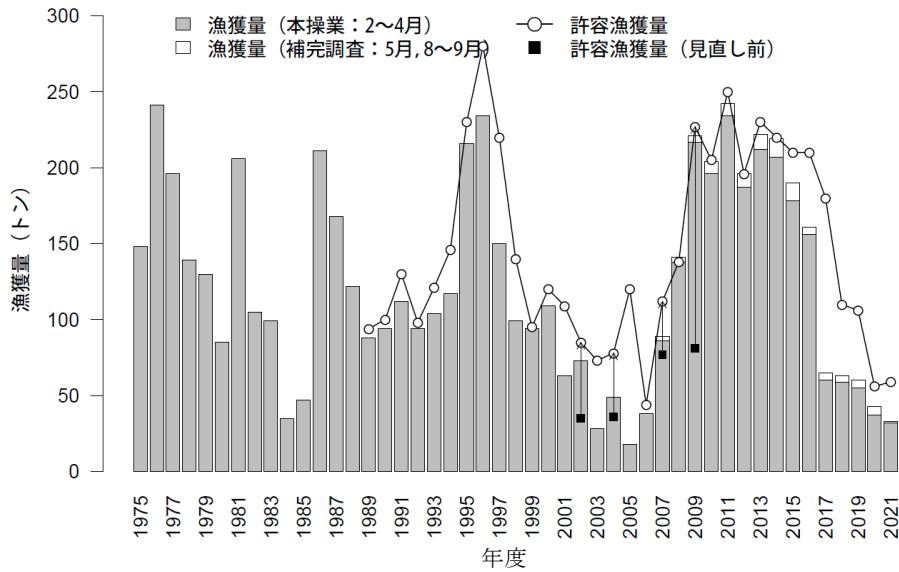


図1 けがにかご漁業における漁獲量の推移.

2021年度は6月1日現在, 8~9月の調査による漁獲量が追加される見込み.

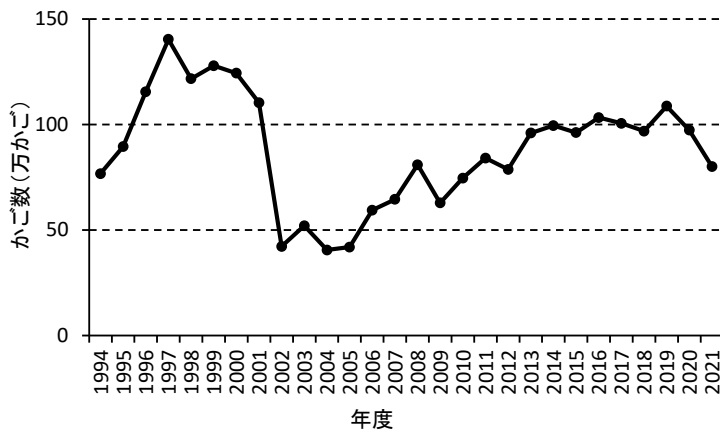


図2 漁獲努力量(のべかご数)の推移.

5月および8~9月の広域補完調査は除く

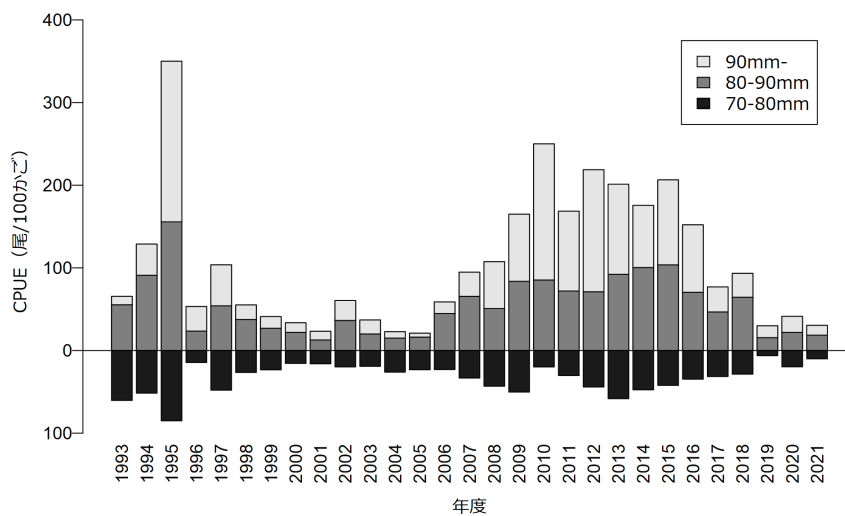


図3 ケガニ資源調査(5月)による雄の甲長階級別 CPUE の推移.

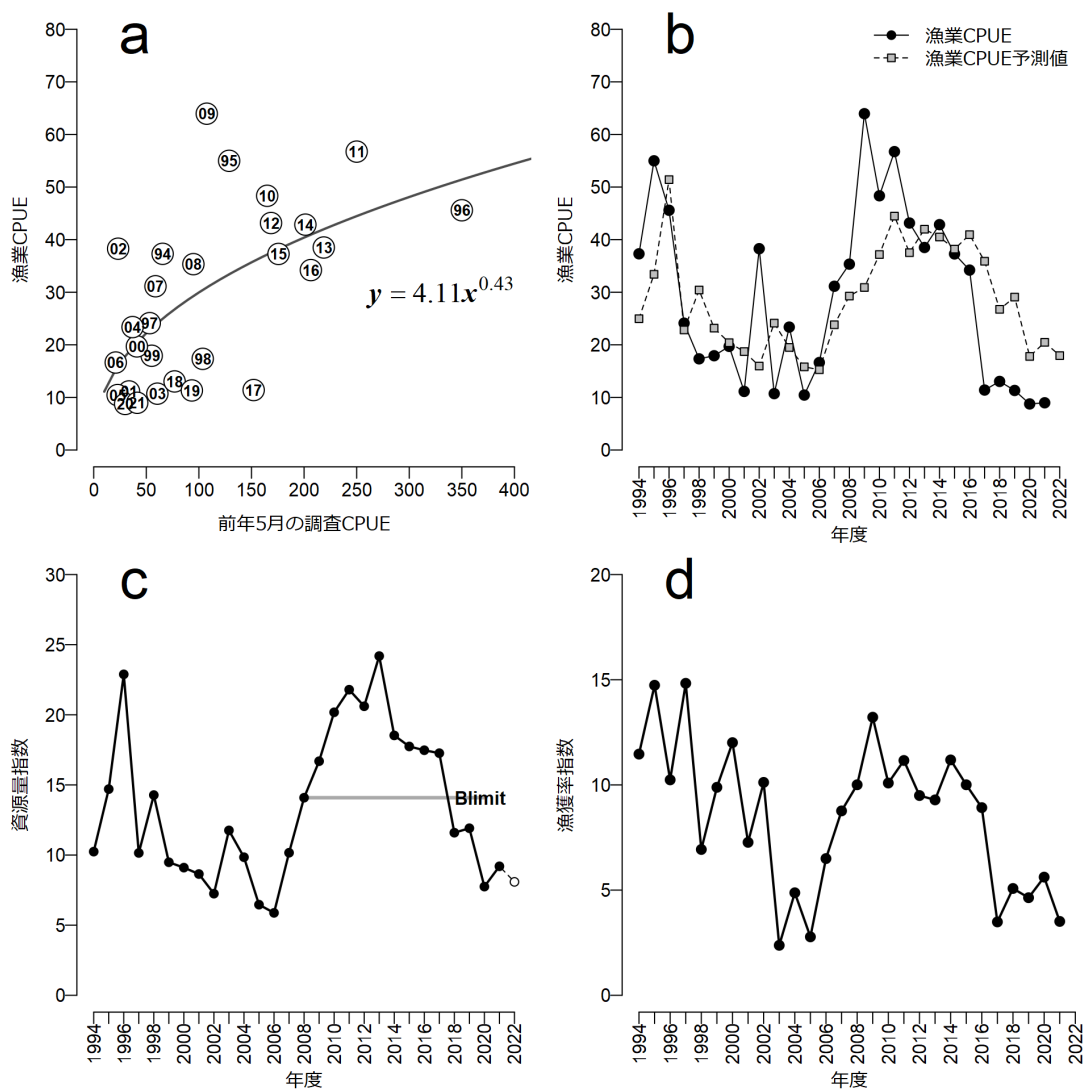


図4 調査 CPUE と漁業 CPUE の関係から算出した資源量指数と漁獲率指数.

- (a) 調査 CPUE と漁業 CPUE の関係, CPUE は甲長 80 mm 以上雄の 100 かごあたり漁獲尾数, プロット内数字は漁期年度の西暦下 2 桁.
- (b) 漁業 CPUE 予測値の推移: a 図モデルにより調査 CPUE から予測.
- (c) 資源量指数の推移: 漁業 CPUE 予測値に各年度の平均体重 (kg 単位) を乗じて算出. 資源回復措置をとる閾値である Blimit は 2008 年度の資源水準.
- (d) 漁獲率指数の推移: 年間漁獲量 / 資源量指数.

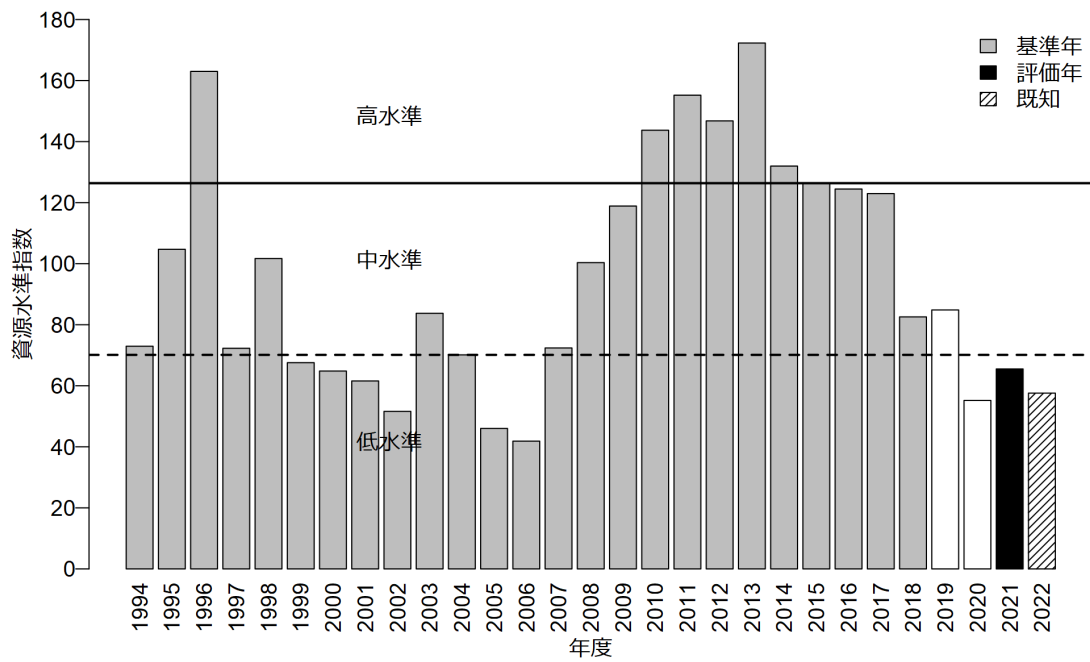


図5 釧路東部海域におけるケガニの資源水準（資源状態を示す指標：資源量指数）.

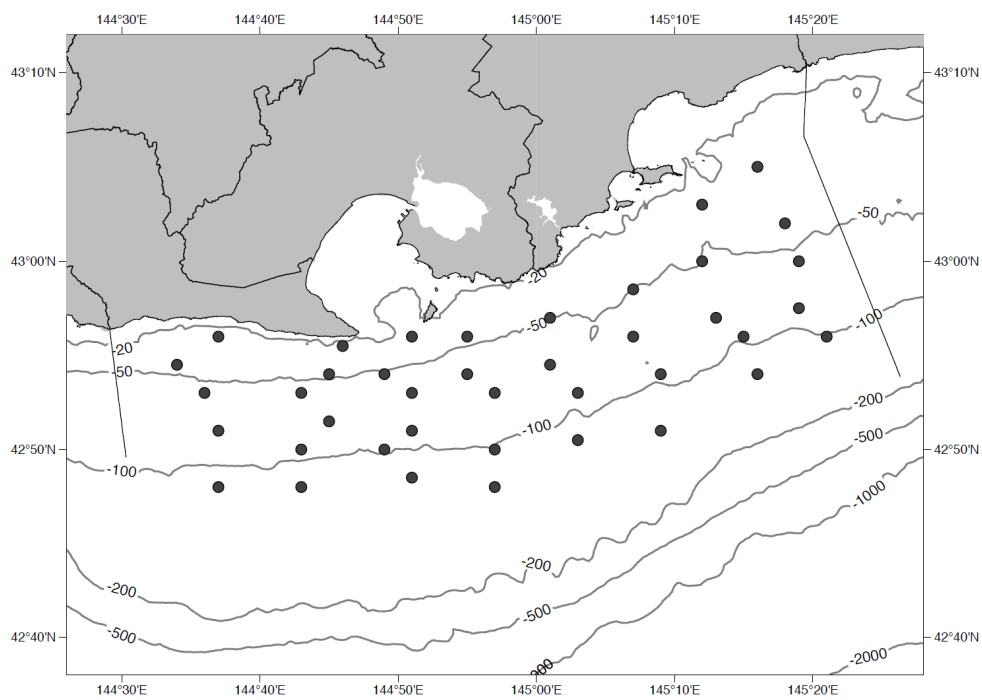


図6 釧路東部海域におけるケガニ資源調査の定点位置.

魚種（海域）：ケガニ（オホーツク海海域）

担当：稚内水産試験場（田中伸幸（現網走水産試験場），守田航大），網走水産試験場（佐々木 潤）

要約

評価年度：2020年度（2020年3月～2021年2月）

2020年度の漁獲量：452トン（前年比0.70）

資源量の指標※	資源水準	資源動向
甲長7cm以上雄の資源量指数	低水準	増加

※N年の資源密度調査における資源量指数を(N+1)年度漁期の資源状態の指標とした。本文と図表中では、漁期(3～8月)については「漁期年度」または「年度」、資源密度調査(5～8月)の実施年については「調査実施年」または「年」と表記した。

2020年度の許容漁獲量は初めて500トンを下回り454トンとなり、漁獲量は前年から91トン減の452トンとなった。2021年度の資源量指数は前年度比2.68の20,177で、資源水準は4年振りに中水準に回復した。2017～2019年度の許容漁獲量は漁業経営への配慮からABCに対して高めに設定されたが、2020年度では許容漁獲量をABCの範囲内で設定し、漁獲率指数Eも0.060と抑えられたため甲長8cm以上の残存資源量指数が大きく増加した。また、2021年度に漁獲対象資源へ加入する甲長7cm台の資源量指数も増加したことから、2021年度の資源動向は「増加」となった。更に2022年度以降に漁獲加入する7cm未満資源量指数は2017～2019年並であり依然低い水準であること、資源の分布に偏りが大きいことから、今後も資源動向に十分注意するとともに、できるだけ許容漁獲量をABCの範囲内で設定し資源状況に見合った資源利用を図っていく必要がある。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

宗谷岬沖合の二丈岩周辺から知床沖までのほぼ水深150m以浅に帯状に分布する。生息域の底質は砂質及び砂泥質である。生息水温はほぼ10℃以下である¹⁾。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：3月1日）

満年齢		2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳
甲長(mm)	オス	48	60	73	86	86	100	100
	メス	48	56					
体重(g)	オス	61	122	218	362	367	565	578
	メス	56	90					

*年齢と甲長の関係：オスは2歳の甲長を三原ら²⁾から48mmとし、3歳以降は2歳の甲長を基に北海道沿岸域共通の定差式²⁾とAbe¹⁾の脱皮周期に従って8歳まで算出した。メ

スは三原ら²⁾に従ったが、3歳以降の脱皮周期は不明とした。

* 甲長と体重の関係：網走水試ら³⁾の甲長－体重関係式により、2～5歳と7歳を軟甲ガニ（若ガニ）、6歳と8歳を堅甲ガニ（堅ガニ）として算出した。

(3) 成熟年齢・成熟体長

- ・ オス：2歳，甲長40mm台から成熟する個体がみられる¹⁾。
- ・ メス：3歳，甲長50mm以上から成熟する個体がみられる¹⁾。

(4) 産卵期・産卵場

- ・ 交尾期・産卵期・ふ化期：交尾期は7月～翌年1月で，産卵期は交尾からおよそ1年後の10月～翌年1月である。幼生ふ化期は産卵後1年以上経過した3～4月である¹⁾。
- ・ 産卵場：産卵場は不明である。
- ・ 産卵生態：オスの生殖周期は1年であり，メスの生殖周期は3年である¹⁾。

2. 漁業の概要

(1) 操業実勢

- ・ 漁業種類：1984年度以前は，けがに刺し網やその他刺し網による漁獲や混獲があったが，1985年度以降は，けがにかご漁業のみである。けがにかご漁業では1968年度から許容漁獲量制度が導入されている。隣接海域であるロシア海域において，外国船によるかにかごの操業が行われているが，操業実態や漁獲動向などの詳細は不明である。
- ・ 操業時期：

漁協	操業許可期間	実操業期間（2020年）
宗谷	3月15日～8月21日	3月中旬～4月上旬
猿払村，頓別，枝幸	3月15日～8月21日	3月中旬～4月中旬
雄武，沙留，紋別，湧別，常呂	3月20日～8月26日	3月下旬～7月下旬
網走，斜里第一，ウトロ	3月25日～8月31日	3月下旬～7月上旬

※上記操業許可期間内に20日間の自主休漁期間が設定されている。

- ・ 許可隻数：1998年度以降の許可隻数は90隻（宗谷管内・オホーツク管内とも45隻）であったが，2011年度から89隻（オホーツク管内で1隻減），2013年度から88隻（オホーツク管内で1隻減）となっている。
- ・ 使用漁具：1隻当たり1,500かご以内，目合は3寸8分以上
- ・ 漁獲物の特徴：甲長8cm以上の堅ガニ（堅甲ガニ）主体で漁獲を行っているが，堅ガニで許容漁獲量に達しない場合，20日間の自主休漁後に若ガニ（軟甲ガニ）も漁獲している。なお，オホーツク管内では5～6月に自主休漁した後，若ガニを漁獲しているが，宗谷管内では2007年度以降，堅ガニで許容漁獲量に達しない場合でも若ガニを漁獲せずに終漁している。

(2) 資源管理に関する取り組み

- ・当漁業で実施されている資源管理方策は、①許容漁獲量制度、②漁獲努力量の制限（操業期間、操業隻数、使用かご数の制限）、③漁具・漁法の制限（けがにかご以外での漁獲禁止、かごの目合は3.8寸以上）、④漁獲物の制限（8cm未満の雄と全ての雌ガニの漁獲禁止、軟甲ガニの保護）である。
- ・2012年度に「北海道ケガニABC算定のための基本規則」⁴⁾が策定され、これに従ってABC（生物学的許容漁獲量）を算出している。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1) 許容漁獲量および漁獲量

1985～1986年度の許容漁獲量は1,260トンであった。1987年度以降、許容漁獲量は徐々に増加して、1990～1994年度には1,500トン、1995～1996年度には1,700トン、1997年度には1,900トンに達し、1998～2001年度には1,800トンとなった。その後減少に転じ、2002年度には1,710トン、2003年度には1,530トン、2004年度および2005年度には1,200トンとなった。2006年度には9年ぶりに増加し、1,400トンとなったが、2007年度から再び減少傾向に転じて、2009年度は許容漁獲量制度施行後初めて1,200トンを割り込み1,100トンとなり、その後2012年度まで1,100トンで継続した。2013年度は5年振りに1,200トンに増加し、2014～2016年度は1,300トンで推移したが、2017年度以降は減少傾向が続いている。2019年度の許容漁獲量は870トンと1969年の許容漁獲量制度開始以降で初めて1,100トンを割り込み、2020年度では454トンと500トン以下で設定された（表1、図1）。

本資源では許容漁獲量が設定されているため、漁獲量の推移は基本的に許容漁獲量の推移に準じている。1985～1989年度の漁獲量は1,122～1,459トンであった。その後、漁獲量は許容漁獲量の増加に伴って、1990～1994年度には1,407～1,492トン、1995～1996年度には1,687～1,699トン、1997年度には1,895トンにまで増加した。1998～2002年度には1,500～1,700トン台で推移した。2003年度以降には減少傾向が顕著となり、2003年度には1,236トン、2004年度は1,022トンとなった。2005年度には1,077トンと減少傾向は止まり、2007年度には1,290トンまで増加したが、2008年度から再び減少傾向となり、2010年度は1,031となった。2011、2012年度以降は増加傾向、2014年度から2016年度では横ばいとなったが、2017年度以降減少となり、2019年度は643トン、2020年度は452トンとなった（表1、図1）。

(2) 漁獲努力量

1985～1991年度のけがにかご漁業の着業隻数は75隻であったが、1992～1993年度には80隻、1994～1997年度には82～86隻へと増加し、さらに1998～2001年度には90隻となった。その後、着業隻数は減少に転じ、2002～2003年度には88隻となった。2004年度には許容漁獲量の減少に伴いオホーツク管内の5隻が自主休漁して83隻となり、さらに2007～2013年度の期間も漸減を続け、2013年度以降は77隻で推移している（図2）。

けがにかご漁業の延べ操業回数は、1985～1992年度では5,000回前後で推移していたが、1993年度から2000年代中頃までは概ね着業隻数に比例して増減していた（図2）。1999年度以降の操業回数は減少傾向が続いており、2020年度は2,302回であった。2000年代後半以降の着業隻数はほぼ同じであるにも関わらず、この間も延べ操業回数は減少傾向が継続している。これは、2000年代以降ではそれ以前と比べて許容漁獲量が低く設定されている事と、2000年代後半頃から漁獲の主な対象が堅甲ガニ中心となり（宗谷振興局管内では2007年度以降では堅甲ガニのみの漁獲）、実操業期間がそれ以前に比べて短くなる傾向がある事が要因と考えられる。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向：資源量指数、甲長組成、かにかご漁業 CPUE の推移

当海域では、主に資源密度調査における資源量指数を用いて調査翌年度漁期の資源状態を評価している。

資源量指数：資源密度調査における甲長7cm以上雄の資源量指数は、1974～1975年度には30,000を上回り非常に高い値を示したが、1976年度から急激に減少し、1978年度には2,717と過去最低になった。その後、徐々に増加して、1990～2002年度には10,000以上となり中水準以上を維持した（図3、図6）。特に、1997年度および2000年度には31,000台にまで増加し高水準となった。1990～2002年度に中～高水準を維持できたのは、1989年度以降、新規加入群となる甲長7cm台雄が比較的高い豊度で継続して出現したことが一因として考えられる。しかし、2001年度から甲長7cm台雄が減少したことに伴い、甲長7cm以上雄の資源量指数も急激に減少し、2004年度には2000年度の1/4以下の6,857となった。甲長7cm以上雄の資源量指数は、2005年度に5年ぶりに増加に転じ2006年度には17,667まで増加したものの、2007年度から再び減少傾向となり、2010年度には8,867となった。2011年度からは再び増加傾向となった。近年では2014年度の22,252以降減少傾向が続き、2020年度には7,523まで落ち込んだ。しかし、2021年度では前年比2.68倍となる20,177に急増した。2021年度における資源量指数では取り残し資源である甲長8cm台以上の資源量指数が特に増加し、新規加入群である甲長7cm台も前年の2.09倍と当初の予想以上に多かった。

甲長組成：資源密度調査における雄の甲長組成は、近年では2012年に甲長7cm台前半を中心に多く出現した後、2013年には甲長8cm台を中心に増加した（図4）。2014～2017年には甲長9cm未満が減少した一方で甲長9cm以上が増加した。これは、後述するように2013年度以降の漁獲率指数が比較的低く維持されており、獲り残し資源がある程度確保された一方で、加入群の水準が数年連続して低水準であったことが要因と考えられる。2020年では甲長7cm台以上で全体的に前年より増加したが、特に甲長8cm台、次いで甲長9cm台が多くなっており、比較的小型個体の取り残し効果がみられた。一方で甲長7cm未満の個体には大きな増加はみられなかった。また、2017年以降では堅甲ガニの比率が高くなっているが、これは、近年の宗谷北部海域において調査が脱皮時期後半に当たる4月～5月上旬に行

われており、時期的に以前より早いためと考えられる。

かにかご漁業の CPUE : かにかご漁業における年間の CPUE (1 操業あたりの漁獲量) は、2000 年代中頃までは 300 kg/回前後で増減していた (図 5)。2000 年代後期からは増加傾向が続いていたが、2016 年度から減少傾向となり、2020 年度も 196 kg/回と前年度 (292 kg/回) より減少した (図 5)。

(2) 2020 年度の資源水準 : 低水準

N 年の資源密度調査における甲長 7cm 以上雄の資源量指数を (N+1) 年度漁期の資源状態の指標として、資源水準を判断した。過去 20 年 (1990~2009 年度) の資源量指数の平均値を 100 として各年の資源量指数を標準化し、 100 ± 40 の範囲を中水準、その上下をそれぞれ高水準と低水準とした。なお、資源水準判断の基準年については、漁業協議会等での報告に合わせ、従来どおり 1990~2009 年度とした。

2019 年の資源密度調査における甲長 7cm 以上雄の資源量指数に基づく 2020 年度の資源水準指数は 44 であることから、資源水準は「低水準」と判断した (図 6)。

(3) 今後の資源動向 : 増加

2020 年の資源密度調査における甲長 7cm 以上雄の資源量指数に基づく 2021 年度の資源水準指数は 117 であり、2020 年度の 44 から増加したことから、2021 年度の資源動向は「増加」である (図 6)。

5. 資源の利用状況

(1) 漁獲率指数

漁獲対象 (資源密度調査時の甲長 7cm 以上雄) の資源量指数と漁獲率指数 E の推移を図 7 に示した。1976~1983 年度の漁獲対象資源は低水準で推移した。この間の E は 0.211~0.509 と 1976 年度以降で最も高く、また加入量 (資源密度調査時の甲長 7cm 台雄) も少ない状態が継続した。1984~1989 年度の漁獲対象資源は依然低水準で推移し、 E は 0.139~0.199 と高めであったが 1976~1983 年度の E に比べて低下したことから、漁獲対象資源は中水準に回復する兆候が見られた。1989 年度以降の加入量は大幅に増加し、その後の 1990~2002 年度の E も 0.054~0.108 と低く維持されたことから、その間の漁獲対象資源は中水準~高水準で推移した。2001 年度以降には加入量の減少により漁獲対象資源が減少し、2003~2005 年度の E も 0.119~0.149 と高めであったことから、その間の資源水準は低水準が続いた。2005、2006 年度には加入量が増加したことで 2006 年度の漁獲対象資源は中水準に回復し、その後の 2006~2009 年度の E は 0.071~0.087 と低めであったことから、中水準を維持した。しかし、2008 年度以降加入量が少ない状態が継続したため、2010~2012 年度には再び低水準となった。この間の E は 2003~2005 年度より低く改善されたものの 0.108~0.116 と依然として高めであったため、資源水準を中水準に回復させることはできなかった。2012 年度以降、加入量の増加に伴い漁獲対象資源も増加し、2013~2016 年度の E も 0.058~0.076

と低く維持されたものの、2017、2018年度では加入量の減少もありそれぞれ0.092、0.086と2013～2016年度より高くなった。2019年度では2017、2018年度同様に加入水準は低かったが許容漁獲量および漁獲量も減少しているため E は0.071と2018年より低下し、さらに2020年度では0.060まで下がった。

本海域の漁獲率指数の限界値 E_{limit} については、上述した資源量指数と E の関係から、資源が中水準以上を維持し、かつ増加傾向であった1990～1999年度の漁獲率指数 E の平均値(0.087)とし、これを2013年度以降のABC算定に用いている。

(2) 生物学的許容漁獲量および許容漁獲量

以上の資源評価に基づき、「北海道ケガニ ABC 算定のための基本規則」⁴⁾に従って、2020年度の生物学的許容漁獲量(ABC)の目標値は380トンと算定された。これに対し、2020年度の許容漁獲量は漁業経営にも配慮し、2019年度の870トンから416トン減の454トンに設定された。

(3) 利用状況と注意点

近年の中で2013～2016年度の E は低く抑えられており、それにより残り資源もある程度確保されていたと考えられる。しかし、資源に減少傾向がみられた2017～2018年度の許容漁獲量は、漁業経営への配慮からABCに対して高めの設定となったため、漁獲率指数 E は2017、2018年度の2年連続で0.09前後と高くなった。2019年度の許容漁獲量もABCに対して高くなったが、許容漁獲量を初めて1,100トン以下(870トン)に引き下げたため E は0.071まで下がったが、依然として新規加入量が好転しなかった。2020年度は許容漁獲量がABCの範囲内で設定され、 E も0.060と近年の中では最低レベルに抑えられた結果、取り残り資源である甲長8cm台以上の資源量指数が回復したことが要因と考えられる。さらに、資源状況に海域差があるものの、全体としての資源状況は中水準まで回復した。一方で、2021年度に新規加入する2020年調査における甲長7cm台資源量指数は依然として少ないことが見込まれている。更に2022年度以降に漁獲加入する甲長7cm未満の資源量指数は2017～2019年並であり依然低い水準である(図8)ことから、2022年度以降の加入水準も低位になることが予想される。また、2019年調査では資源の分布が宗谷北部海域に集中しており、海域間の資源状況に大きな差がみられていたが、2020年の密度調査結果ではその傾向はさらに拡大した。以上の状況を踏まえ、今後も資源動向に十分注意するとともに、できるだけ許容漁獲量をABCの範囲内で設定するとともに資源状況に見合った資源利用を図っていく必要がある。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

- ・漁獲量と努力量は、各漁協が宗谷振興局およびオホーツク振興局へ提出した「けがにかご漁業日別漁獲報告書」（船別・日別・銘柄別漁獲量）を用いて集計した。
- ・集計海域は、オホーツク海沿岸の宗谷漁協～ウトロ漁協。
- ・延べ操業回数は、全漁協の日別の操業隻数を累計した。

(2) けがにかご漁業の CPUE

CPUE（1 操業あたり漁獲量）については、上記(1)で集計した漁獲量と延べ操業回数を用い、漁獲量／延べ操業回数として算出した。

(3) 資源密度調査の甲長組成、資源量指数、および漁獲率指数

資源密度調査は、毎年漁期終盤～漁期終了後の5～8月（主に6～7月）に、オホーツク海沿岸の114調査点で網目2寸（6cm）のけがにかごを用いて行われた（図9）。

甲長組成は、調査点別甲長階級別 CPUE（100 かご当たり漁獲尾数）を調査点ごとの海区面積（平方マイル）で重みづけ平均して求めた。

資源量指数は、面積密度法により次のように求めた。調査点別 CPUE（100 かご当たり漁獲尾数）に調査点ごとの海区面積（平方マイル）を乗じ、全調査点の値を合計したものを海域全体の資源尾数指数とし、甲長別の資源尾数指数に甲長別平均体重（表2）を乗じて甲長別資源量指数を算出した。

資源密度調査における甲長7cm 台の雄は、翌年脱皮して甲長8cm 以上の新規加入群になることから翌年度の加入量の指標とし、資源密度調査における甲長8cm 以上の雄は残存資源として翌年度も漁獲対象となることから翌年度の残存量の指標とした。さらに、これらを合計した甲長7cm 以上の雄を翌年度の漁獲対象資源の指標とした。また、資源密度調査における甲長7cm未満の雄は脱皮を繰り返し、2年後以降に新たな漁獲対象となることから、翌々年度漁期以降の加入量の指標とした。

漁獲率の相対的な変動を表す指標として、漁獲量を漁獲対象（前年の資源密度調査における甲長7cm 以上雄）の資源量指数で除した値を漁獲率指数 E とした。

文 献

- 1) Abe K. Important crab resources inhabiting Hokkaido waters. *Mar. Behav. Physiol.* 1992; 21: 153-183.
- 2) 三原栄次, 美坂正, 佐々木潤, 田中伸幸, 三原行雄, 安永倫明: 北海道沿岸域におけるケガニの齢期と成長, 日本水産学会誌, 82(6): 891-898(2016)
- 3) 北海道立網走水産試験場, 北海道立稚内水産試験場, 北海道大学水産学部: “北海道オホーツク海沿岸域（けがに）”. 昭和59～61年度沿岸域漁業管理適正化方式開発調査最終報告書, 北海道, 8-10(1987)

- 4) 美坂正, 佐々木潤, 田中伸幸, 三原栄次, 三宅博哉:「北海道ケガニABC算定のための基本規則」の策定について, 北水試だより, 88, 5-10 (2014)
- 5) 北海道立網走水産試験場, 北海道立稚内水産試験場:ケガニモニタリングマニュアル(北海道オホーツク海海域). 資源管理型漁業推進総合対策事業, 北海道, 1-29(1994)

表1 オホーツク海海域けがにかご漁業における許容漁獲量と漁獲量の推移

単位：トン

漁期年度	許容漁獲量	漁獲量	漁期年度	許容漁獲量	漁獲量		
1985	S60	1,260	1,258	2005	H17	1,200	1,077
1986	S61	1,260	1,259	2006	H18	1,400	1,255
1987	S62	1,460	1,459	2007	H19	1,300	1,290
1988	S63	1,300	1,122	2008	H20	1,200	1,132
1989	H1	1,300	1,286	2009	H21	1,100	1,094
1990	H2	1,500	1,467	2010	H22	1,100	1,031
1991	H3	1,500	1,407	2011	H23	1,100	1,063
1992	H4	1,500	1,482	2012	H24	1,100	1,100
1993	H5	1,500	1,492	2013	H25	1,200	1,200
1994	H6	1,500	1,463	2014	H26	1,300	1,295
1995	H7	1,700	1,687	2015	H27	1,300	1,300
1996	H8	1,700	1,699	2016	H28	1,300	1,299
1997	H9	1,900	1,895	2017	H29	1,160	1,155
1998	H10	1,800	1,657	2018	H30	1,100	882
1999	H11	1,800	1,549	2019	R01	870	643
2000	H12	1,800	1,704	2020	R02	454	452
2001	H13	1,800	1,561				
2002	H14	1,710	1,627				
2003	H15	1,530	1,236				
2004	H16	1,200	1,022				

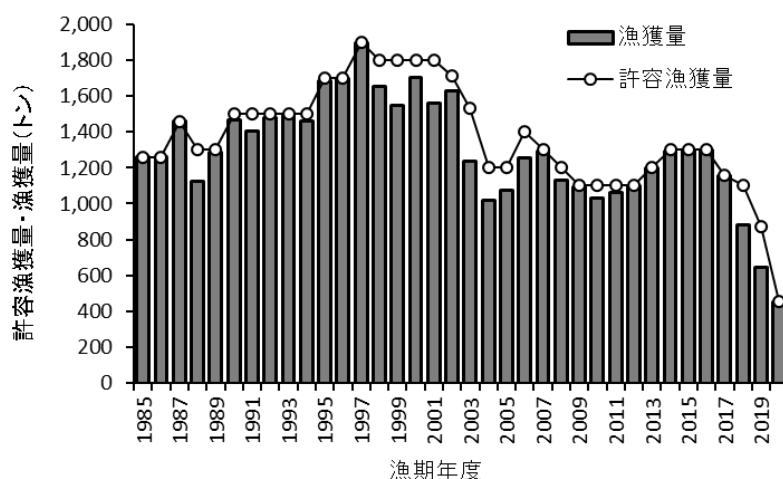


図1 オホーツク海海域けがにかご漁業における許容漁獲量および漁獲量の推移

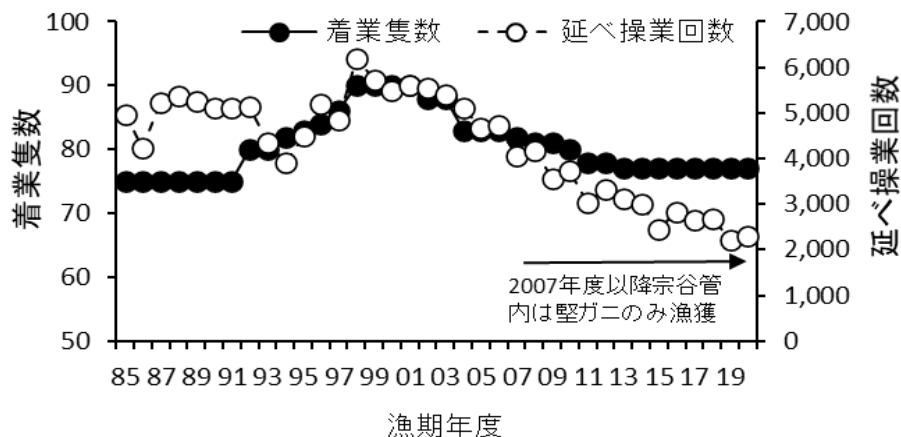


図2 オホーツク海海域けがにかご漁業における着業隻数および延べ操業回数の推移

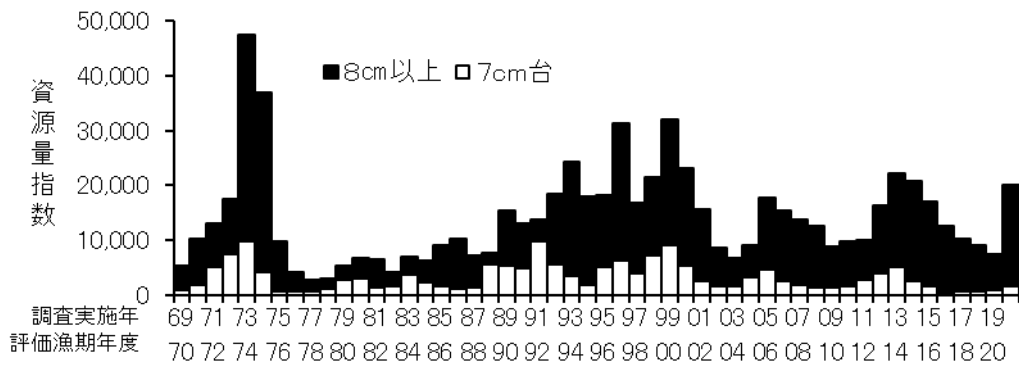


図3 資源密度調査における甲長7cm以上の雄の資源量指数の推移

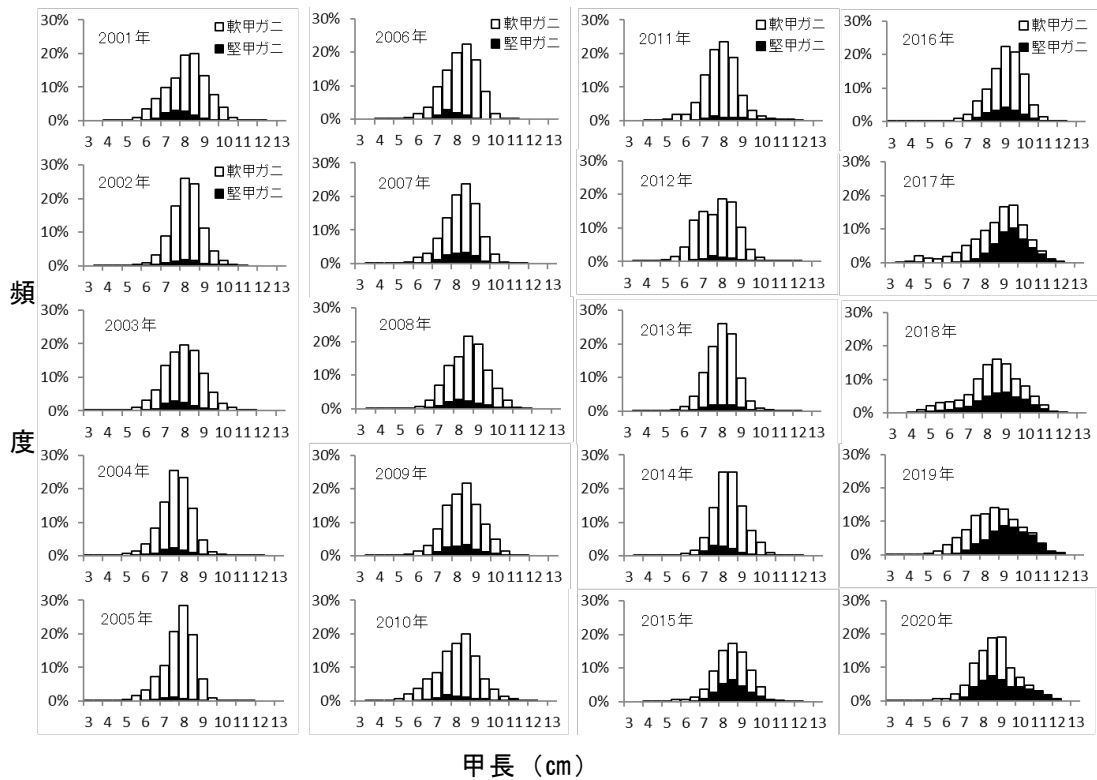


図4 資源密度調査における雄ケガニの甲長組成の推移
・甲長は0.5 cm単位で示している。

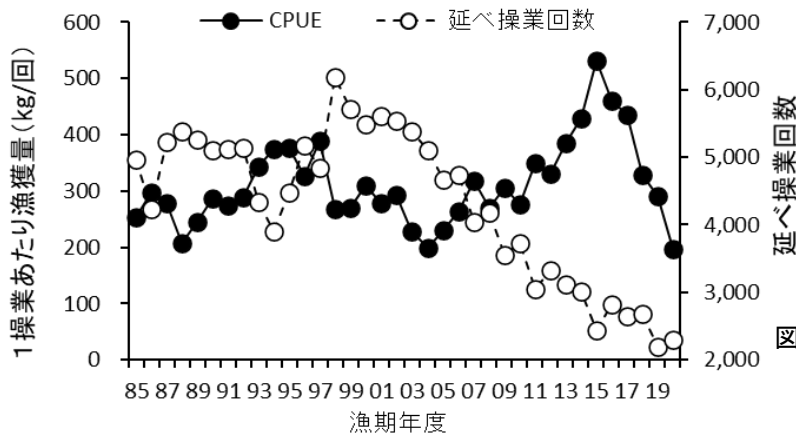


図5 かご漁業の延べ操業回数とCPUE（1操業あたり漁獲量）の推移

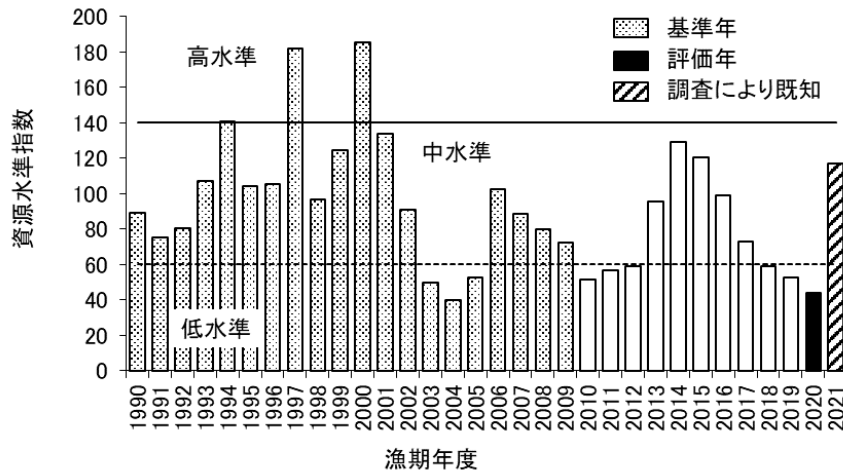


図6 オホーツク海海域におけるケガニの資源水準
(資源状態を示す指標：資源量指数)

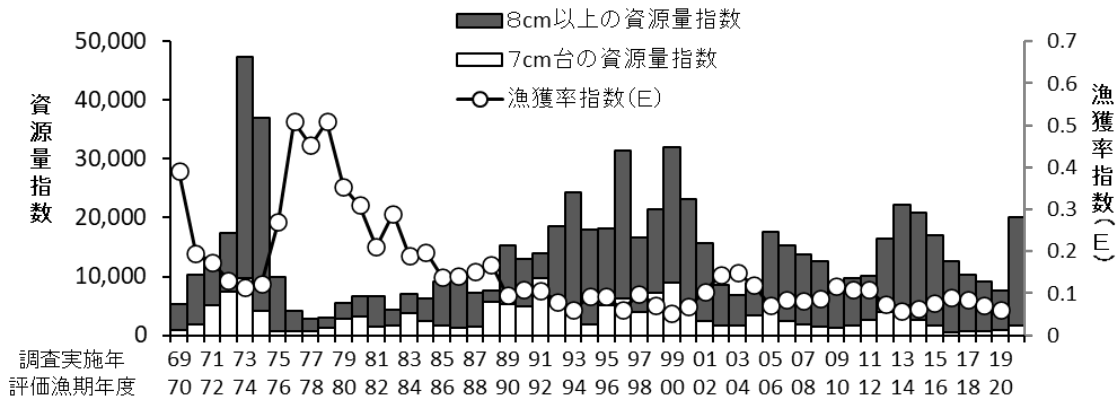


図7 資源密度調査における甲長7cm以上雄の資源量指数と漁獲率指数の推移

- ・資源密度調査における甲長7cm以上雄の資源量指数を翌年度漁期の漁獲対象(甲長8cm以上雄)の資源量の指標とした。
- ・漁獲率指数 = (N+1年度の漁獲量) / (N年資源密度調査の甲長7cm以上雄の資源量指数)

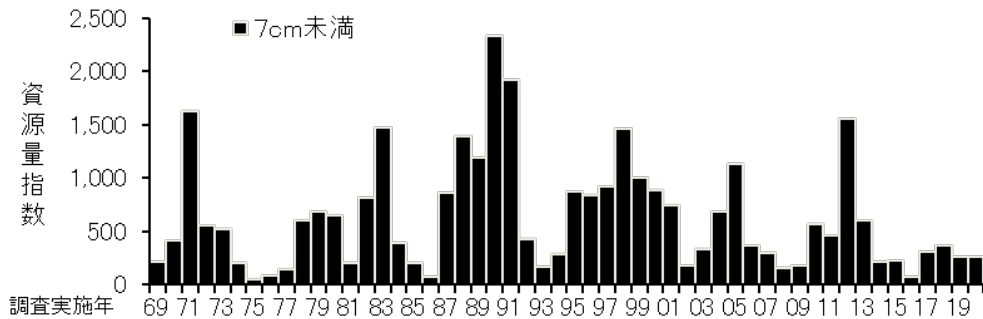


図8 資源密度調査における甲長7cm未満の雄の資源量指数の推移

魚種（海域）：ホッコクアカエビ（日本海海域）

担当：稚内水産試験場（田中伸幸（現網走水産試験場），守田航大），中央水産試験場（坂口健司）

要約

評価年度：2020年度（2020年1月～2020年12月）

2020年度の漁獲量：775トン（前年比0.81）

資源量の指標	資源水準	資源動向
えびかご CPUE	低水準	減少

漁獲量は775トンと前年より減少した。当資源は1989～2001年にかけて減船やえびかごの目合・掛目の変更により漁獲圧が低下したことが影響し、資源量は増加したと考えられる。2002年以降の資源水準は中水準で安定して推移していたが、2016年以降は低水準に近い中水準で推移したものの、2020年には初めて低水準まで落ち込んだ。2021年の資源動向は、2021年のえびかご CPUE が前年より減少したこと、調査船による深海ソリネット調査結果からも高豊度年級群の加入は見られていないことから、減少と判断した。近年、えびかご漁船の廃業や休業が相次ぎ、漁獲努力量は減少傾向であることから、漁獲努力量が現状から急増する可能性は低いが、深海ソリネット調査結果からは今後の加入資源に高豊度と思われる発生は見られず、また、えびかご、えびかご CPUE とともに2000年代後半以降は減少傾向が続いているため、今後の資源状態にはより注意が必要である。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

日本海海域における主な漁場は水深200～600mの海域である。産卵期の産卵群は深海域、ふ出期の抱卵群は浅海域に分布する傾向がみられる。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：1月1日）

（7月時点）

満年齢	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳
甲長(mm)	9.6	14.5	18.5	21.8	24.4	26.6	28.3	29.8	30.9	31.8
体重(g)	0.5	1.7	3.6	5.8	8.1	12.0	12.6	16.6	16.4	20.3

＊) 甲長：1999～2011年の北洋丸えびかご調査結果¹⁾より

＊) 体重：平成4年度稚内水試事業報告書²⁾の甲長と体重の関係式から計算

＊) 6歳，8歳，10歳の体重は卵重量を含む体重

(3) 成熟年齢・成熟体長

甲長25mm, 5.5歳で雄から雌に性転換する。多くはおよそ甲長26mm前後, 6歳で初めて産卵して, 抱卵雌となる。雌になってからは隔年で産卵する³⁾。

(4)産卵期・産卵場

- ・産卵期：4～5月頃である。抱卵期間は約10ヶ月で, 幼生のふ出期は2～3月である³⁾。
- ・産卵場：水深350m以深の海域⁴⁾。

2. 漁業の概要

(1)操業実勢

漁業	漁期	主漁場	主要な漁具	着業隻数(2020年)
えびかご漁業	・小型船 3～11月 ・大型船 3～翌1月	武蔵堆周辺, 雄冬沖, 余市沖, 岩内沖	えびかご	留萌管内小型 11隻 留萌管内大型 1隻 後志管内小型(北後志) 7隻
えびこぎ網漁業	12～3月(えび の主漁期)	天売沖, 留萌沖, 雄冬沖	えびこぎ網	留萌管内 10隻

(2)資源管理に関する取り組み

- ・知事許可えびかご漁業の許可取扱方針では, かご網の目合は, 結節から結節までの長さが17mm(10節)以上を用いるよう制限されている。しかし, 許可取扱方針の中では掛目数についての制限がないため, 一部地域では110～120掛目が使われており, このことが1994年時点で問題となっていた⁵⁾。その後, 徐々に漁具の更新とともに改善され, 現在では自主的に100掛目が用いられている。1日あたりに海中に敷設するかご数は, 留萌管内小型船が, 廃業船分の取扱数量確保のため2009年から50個の増加が認められ, 通年2,050個以内となった。留萌管内大型船については, 3月1日から8月31日までは2,000個以内, 10月1日から1月31日までは2,250個以内, その他の知事許可えびかご船については全操業期間中2,000個以内に制限されている(付表1)。
- ・8月16日～9月15日の間, 天売沖の353海区および354海区の西半分を若齢个体保護のため資源保護区としている(付表1)。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1)漁獲量

日本海全体の漁獲量は1985年には3,782トンであったが徐々に減少し, 1998年に1,556トンになった後, 1999年以降徐々に回復し, 2001年には2,870トンになった(図1)。その後概ね2,500～3,000トンの間を推移していたが, 2010年以降は減少が続き, 2016年以降では概ね1,000トン前後で推移していた。2020年の漁獲量は, 前年より減少し775トンと

なり、1985年以降で初めて800トンを超えた。地域別に見ると、漁獲量のほとんどは留萌および北後志で水揚げされている（図2）。1990年代は北後志における漁獲量が多かったが、2000年以降では留萌における漁獲量の方が多くなっている。

(2) 漁獲努力量

知事許可えびかご船の着業隻数は、1989年には55隻であったが、1998年にかけて減船によって大幅に減少した（図3）。2000年以降、廃業や休業等により着業隻数は漸減し、2020年には19隻になった。また、えびこぎ網船の着業隻数は1989年時点では16隻であったが、1998年に大幅に減船し、10隻となっていた。2014年から1隻休漁し9隻であったが2017年からは再び10隻となっている。

知事許可えびかご漁業による延べ操業日数（日・隻）は1989年には、6,938であった（図4）。その後、着業隻数の減少にともない延べ操業日数は漸減し、1998年以降は4,500前後で推移していた。その後、漁船の新造や操業期間の延長により、延べ操業日数は少しずつ増加傾向にあったが、2009年以降には廃業および休業により再び減少傾向となった。2015年以降も漁期中の廃業および休業などもあったことから延べ操業日数は減少したが、2019年は2,716、2020年は2,904と微増した。また、2009年までは減船に伴い1隻あたりの増かごも実施されたが、近年は行われていない。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向

漁獲物甲長組成：甲長組成のモードは1990年には25mm程度で、20mm前後の雄の割合も高かった（図5）。その後、1990年代にえびかごの掛目が自主的に100掛目に変更され、漁獲サイズが大きくなり、2000年には29mmにモードが存在し、20mm台の割合は減少した。しかし、2015年以降では29mm以上の大型個体の割合は減少し、その後は総じてどのサイズでも漁獲が減少している。

CPUE：えびかご CPUE（kg/日/隻）は、1989～1994年には250前後、1995～1999年には250～300で推移していたが、2000年には急激に増加して400以上の高い値を示し、2005年には、過去最高の582になった（図6）。その後は減少傾向が続き、2016年には270まで減少した。2020年は227と前年の306から減少した。

えびこぎ網 CPUE（kg/日・隻）は1996年までは200以下であったが、その後、急激に増加し、1998年以降は300～500の間で推移した（図6）。2012～2013年には一時的に300以下に減少したが、2014、2015年は高い値を示し、それぞれ415、498となった。しかし、翌2016年は236に急減し、2021年も134（暫定値）と低い水準で推移している。

深海ソリネット調査：調査船北洋丸による深海ソリネットを用いた資源調査における漁獲物の甲長組成を図7に、若齢雄である1～3歳までの調査年別 CPUE（1網当たり採集尾数）を図8に示した。甲長10mm前後である1歳の1曳網あたり採集尾数は、2012年（2011年

級) が最も高く 500 を超えていたが、2013 年以降は 350 以下であった。甲長 15 mm 前後の 2 歳では 2012 年 (2010 年級) が最も高く 500 を超えていたが、以降では 2013、2016 年が 400 前後であった以外は 300 を下回った。甲長 18 mm 前後の 3 歳はこれまで 2012 年が 121 と最も低く、以降では概ね 200~250 程度であったが、2018 年以降では 150 を下回り、2020 年は 106 と最低となった。1 曳網あたりの採集尾数が多かった 2010 年級や 2011 年級においても、それらの年級が漁獲加入したとみられる 2014~2015 年以降にえびかご漁業の漁獲量や CPUE が増加した状況が認められないことから、2012 年以降の調査結果からみると、近年では高豊度発生と呼べる年級群は発生していないと考えられた。

(2) 2020 年度の資源水準：低水準

2016 年から水準判断にはえびかご CPUE を使用している。2020 年の資源状態を評価するため、1995~2014 年のえびかご CPUE 平均値を 100 として、各年の値を標準化した。100±40 を中水準とし、その上下を高水準、低水準として資源水準を判断した。2020 年の資源水準指数は 51 であり「低水準」と判断された (図 9)。

(3) 今後の資源動向：減少

えびこぎ網漁業とえびかご漁業の CPUE との間には正の相関関係がある (図 10)。2021 年度 (2020 年 12 月~2021 年 1 月の暫定値) のえびこぎ網 CPUE は 134 と 2020 年度 (186) より減少した。調査船による深海ソリネット調査結果からも近年に発生の良いと思われる年級は見られないため、今後の資源動向は減少と判断した。

5. 資源の利用状況

近年、えびかご漁船の廃業や休業が相次ぎ、漁獲努力量は減少傾向であることから、現状から漁獲努力量が急増する可能性は低いものの、深海ソリネット調査結果から、2012 年以降では今後資源に加入してくる若齢エビでは豊度の高いと考えられる年級群はみられていない。資源水準は近年低水準に近いながらも中水準で推移していたが、2020 年に初めて低水準まで落ち込んだ。また、えびかご、えびこぎ CPUE とともに 2000 年代後半以降は基本的に減少傾向が続いていることから、今後の漁獲量や漁獲努力量の動向等にはより注意が必要であり、今後も低水準が続く場合、経営面も考慮した更なる管理対策が必要と考えられる。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

漁獲量	・ 漁業生産高報告（2020 年は水試集計速報値） 宗谷総合振興局（稚内漁協）から檜山振興局まで
えびかご漁業の漁獲努力量 および CPUE	・ 知事許可えびかご漁業漁獲成績報告書 留萌・後志総合振興局
えびこぎ網 CPUE	・ 知事許可えびこぎ網漁業漁獲成績日報 留萌総合振興局

(2) えびかご CPUE の標準化およびえびこぎ網 CPUE の集計期間

えびかご漁業の CPUE の算出には、まず、知事許可えびかご漁業漁獲成績報告書の漁獲量を年間のべ出漁隻数で除した値を根拠地振興局・船型別に求めた。大型船の CPUE は小型船と比較して高いが、それぞれの CPUE の変動はほぼ同調しており、次のように標準化した。操業隻数と漁獲量が最も多い留萌管内小型船の CPUE との偏差平方和を最小にする値をそれぞれ求め、その逆数を補正係数（後志管内小型船には 0.87，後志管内大型船には 1.69，留萌管内大型船には 1.35；数値は毎年最新年のデータを加えて MS-Excel のソルバー機能で更新計算しており、毎年若干変わる）として年間のべ出漁隻数に乗じた値を標準化努力量とした。そして、知事許可えびかご漁業による漁獲量を標準化努力量で除した値をえびかご CPUE とした。

えびこぎ網の CPUE は、えびが主に漁獲される期間である 12 月から翌年 3 月までの期間の漁獲量および努力量から算出した。なお、2021 年度 CPUE は 1 月までの暫定値である。

(3) 調査船調査

近年の加入動向を調べるため、2012 年から毎年 7 月に道西日本海の全 24 調査点において、調査船北洋丸による深海ソリネットを用いた資源調査を実施している。甲長組成を複合正規分布に分解し、各年齢の 1 曳網あたり採集尾数を求めた。

文 献

- 1) Yamaguchi, H., Goto Y., Hoshino N., Miyashita K.: Growth and age composition of northern shrimp *Pandalus eous* estimated by multiple length frequency analysis. *Fish. Sci.* 80: 665-678 (2014)
- 2) 中明幸広：I-1.5 エビ類，平成4年度北海道立稚内水産試験場事業報告書，38-67(1993)
- 3) 中明幸広：武蔵堆周辺海域におけるホッコクアカエビの生殖周期と成長．北水誌研報．37， 5-16 (1991)

- 4) Maeda, K. , Nishiuchi S. : Vertical distribution of the Pacific pink shrimp, *Pandalus eous* Makarov, in Ishikari Bay, Sea of Japan. *Sci. Rep. Hokkaido Fish. Exp. Stn.* 55, 185-196 (1999)
- 5) 北海道：“III 資源管理実施検討事業”。平成 5 年度資源管理型漁業推進総合対策事業報告書（広域回遊資源）。31-35 (1994)

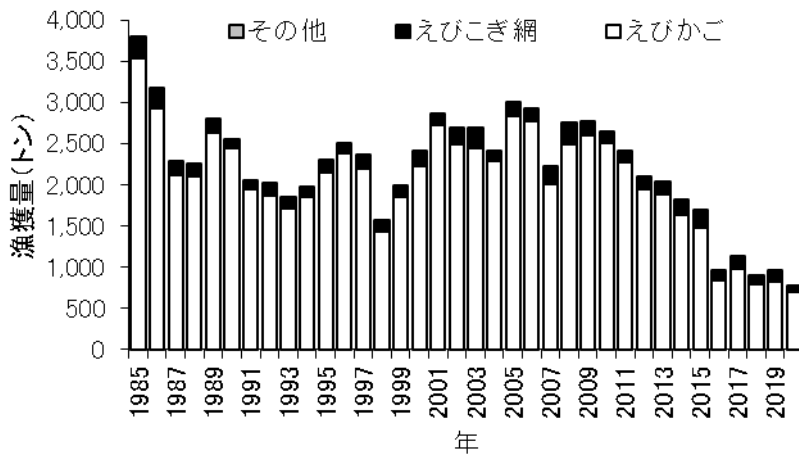


図1 日本海海域におけるホッコクアカエビの漁業種別漁獲量

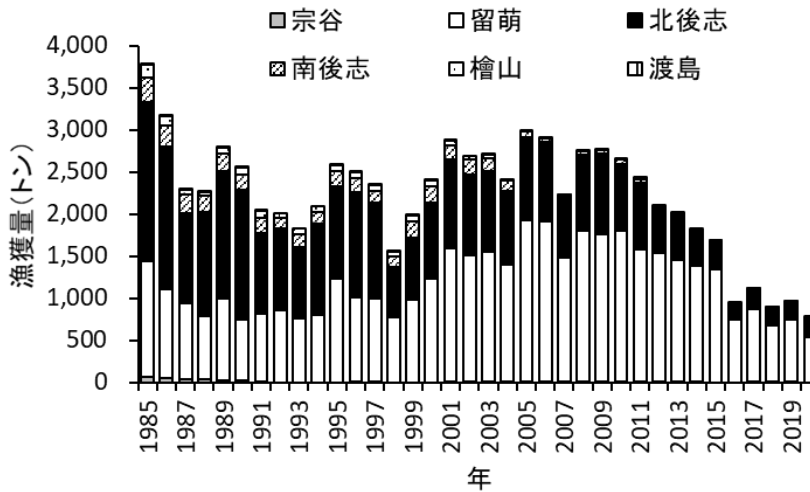


図2 日本海海域におけるホッコクアカエビの地域別漁獲量

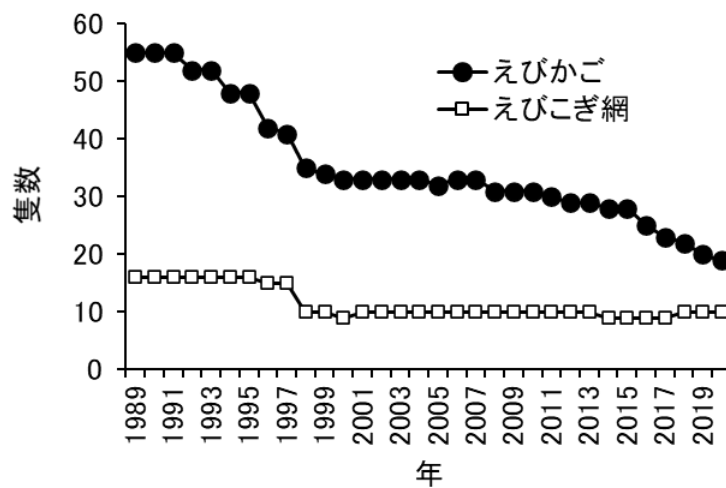


図3 えびかごおよびえびこぎ網漁業の着業隻数

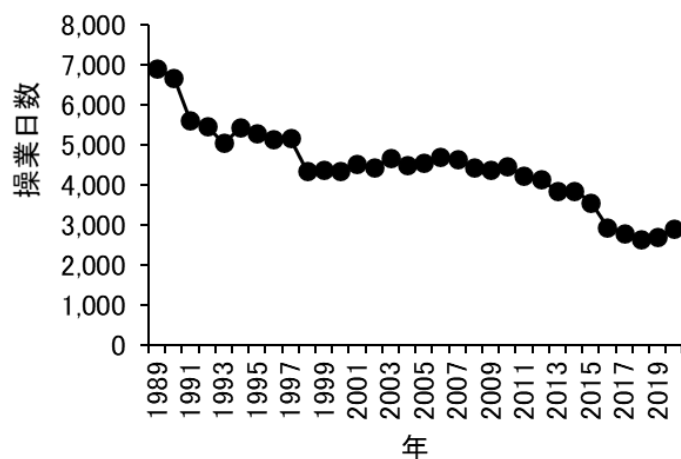


図4 えびかご漁業の延べ作業日数

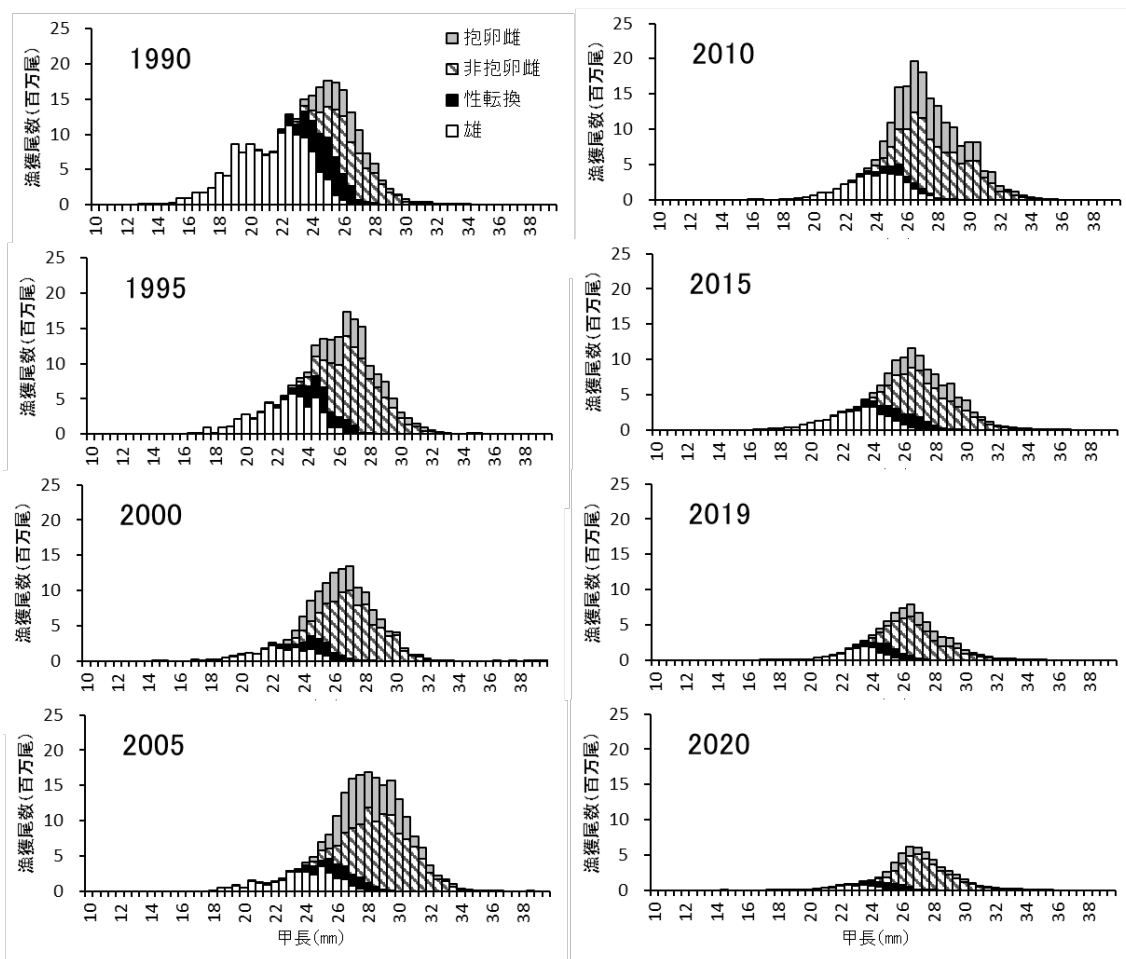


図5 えびかご漁業による漁獲物甲長組成

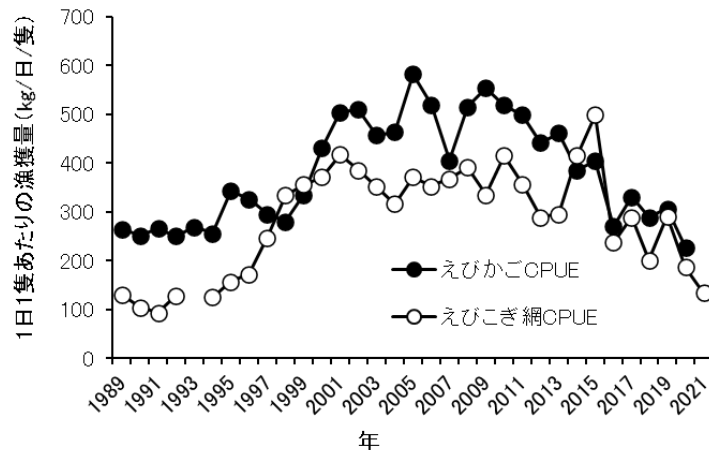


図6 えびかご漁業およびえびこぎ網漁業 CPUE の推移

えびこぎ網 CPUE の集計期間は 12~翌 3 月まで (2021 年は 1 月までの暫定値)

※えびこぎ網の 1993 年データは欠損

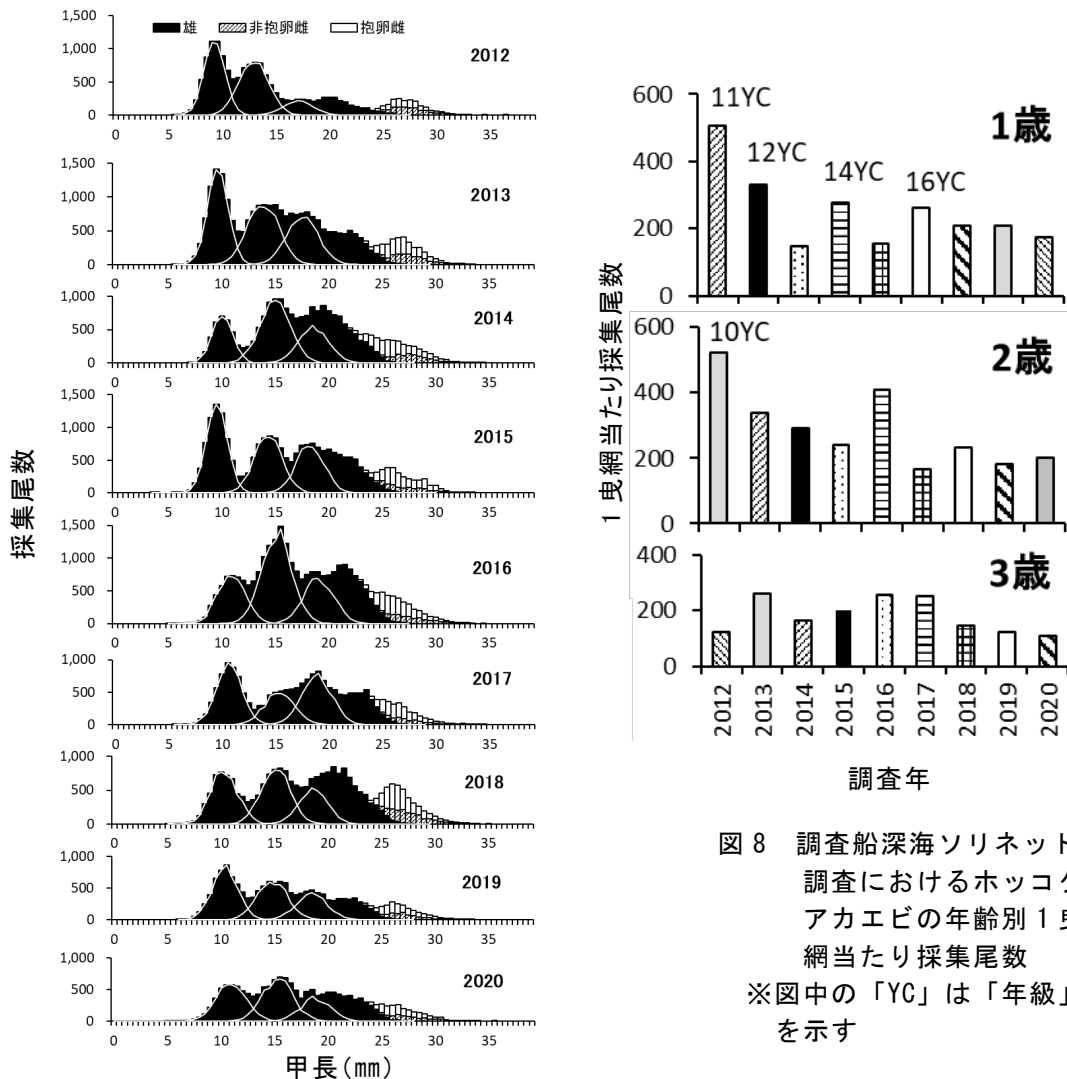


図7 調査船深海ソリネット調査で漁獲されたホッコクアカエビの甲長組成 (図中の白線は小さい方からそれぞれ 1 歳, 2 歳, 3 歳の採集尾数を示す)

図8 調査船深海ソリネット調査におけるホッコクアカエビの年齢別 1 曳網当たり採集尾数 ※図中の「YC」は「年級」を示す

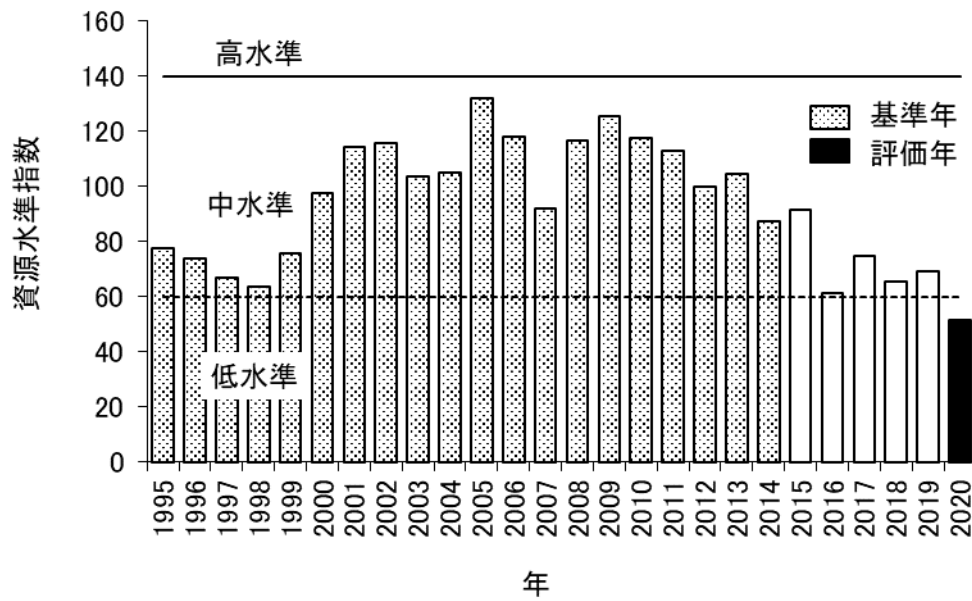


図9 ホッコクアカエビの資源水準
(資源状態を示す指標：えびかご CPUE)

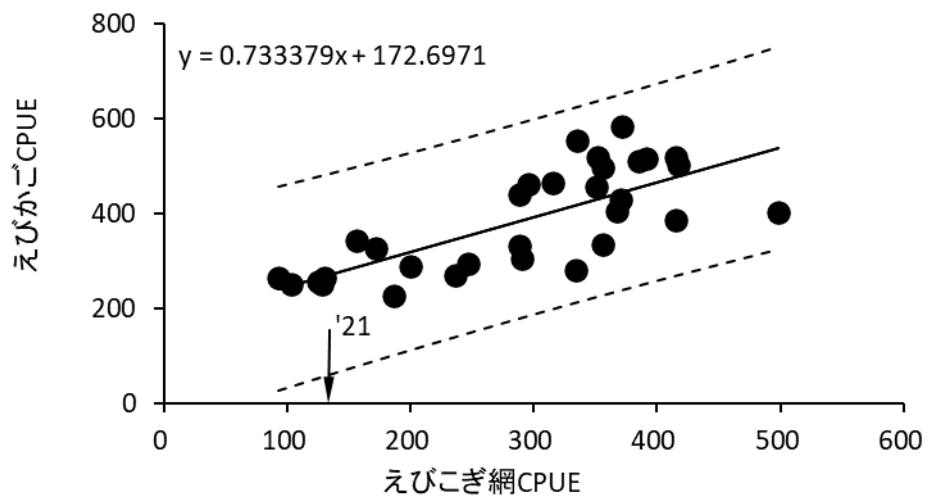


図10 えびこぎ網漁業およびえびかご漁業 CPUE との関係 (破線は 95% 予測区間)
2021 年度えびこぎ網 CPUE の集計期間は 2020 年 12 月から 2021 年 1 月までの
暫定値。

付表1 えびかご漁業における許可取り扱い方針の変遷（留萌管内）

和暦	西暦	操業隻数		1日の使用かご数		操業期間	水揚げ回数制限		資源保護区	
		留萌大型	留萌小型							
S60	1985			2,000個		3/1～11/20	留萌小型 9月：7回	無制限	天塩沖 S58～ 388,400 海区 8,9月 性転換	留萌沖 S58～ 小樽堆 342海区 南半分 333,323 海区 北半分 3,4月 抱卵 (ふ出)
S61	1986									
S62	1987									
S63	1988									
H1	1989	6	19							
H2	1990	6	19							
H3	1991	6	19							
H4	1992	6	18							
H5	1993	6	18							
H6	1994	6	16							
H7	1995	6	16							
H8	1996	6	16		留萌小型 9月：10回					
H9	1997	6	16							
H10	1998	6	14							
H11	1999	6	14	留萌大型 2,000個→2,200個 (11/21～翌1/31)	留萌小型 3/1～11/20 ↓	留萌小型 9月：12回	無制限	廃止		
H12	2000	6	14	留萌大型 2,000個→2,200個 (10/1～翌1/31)	留萌小型 3/1～11/30 (宗谷留萌 沿岸海域)	留萌小型 9月：12回	無制限	留萌大型 5～7月：46回		天売沖 353,354 海区 8/15 ～ 9/15 性転換 (小型個体)
H13	2001	6	14							
H14	2002	6	14							
H15	2003	6	14							
H16	2004	6	14							
H17	2005	6	13							
H18	2006	6	14							
H19	2007	6	14							
H20	2008	6	13	留萌大型 2,000個→2,250個 (10/1～翌1/31)	留萌小型 2,000個→2,050個 (通年)			5～7月：48回	廃止	
H21	2009	6	13							
H22	2010	6	13							
H23	2011	5	13							
H24	2012	5	13							
H25	2013	5	13							
H26	2014	5	13							
H27	2015	5	13							
H28	2016	4	13							
H29	2017	3	12							
H30	2018	3	11							
R.01	2019	1	11							
R.02	2020	1	11							

※2018年の大型船は6月以降2隻

魚種（海域）：トヤマエビ（噴火湾海域）

担当：函館水産試験場（下田和孝（現さけます・内水面水産試験場），三原栄次）

要約

評価年度：2020年度（2020年1月～2020年12月）

2020年度の漁獲量：77トン（前年比0.82）

資源量の指標	資源水準	資源動向
1歳以上の資源重量	低水準	不明

2020年の噴火湾海域におけるえびかご漁業によるトヤマエビの漁獲量は77トンで、2010年以降で最も少なくなった。VPAによると2020年の春漁開始前の資源量は105トンと推定され、資源水準は低水準と判断した。今後の資源動向については1歳の加入量を判断できる指標が無いため不明とした。漁獲割合は45%と高く、多くが1歳秋から2歳春に漁獲されていることから、今後、資源の保護と有効利用に向けた対策が必要である。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

噴火湾の水深80～100mが主な分布域である。発育段階、生活周期別の分布特性は不明である。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：1月1日）

春漁期及び秋漁期におけるトヤマエビの年齢別頭胸甲長（以下、甲長）（単位：mm）

年齢	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳
春漁期甲長 (3～4月)	20.7	30.0	34.5	38.4	41.8	44.7
秋漁期甲長 (9～11月)	23.7	34.5	38.4	41.8	44.7	47.2

1994年～2017年の函館水試データ（算出方法は評価方法とデータの（2）を参照）

(3) 成熟年齢・成熟体長

噴火湾のトヤマエビは1歳までは冬と夏の年2回脱皮成長し、1歳で雄として成熟したのち、2歳になる冬におおよそ75%の個体が雌に性転換する。2歳以降は脱皮成長は年1回で、雄は冬に、性転換個体と雌は夏に、それぞれ脱皮成長する（付図1）。性転換個体及び雌は夏の脱皮成長時に交尾し抱卵する。このほか、1歳早く性転換・抱卵する個体が稀に出現する。1歳は春漁期にはまだ完全には漁獲に加入しておらず、完全な加入は1歳の秋漁期からと考えられる。

(4)産卵期・産卵場

- ・産卵期：7～8月である。抱卵期間は6～7ヶ月間で幼生の孵化期は2～3月である。
- ・産卵場：不明である。

2. 漁業の概要

(1)操業実勢

漁業	漁期	主漁場	主要な漁具	着業隻数(2020年度)
えびかご漁業 (噴火湾海域)	3, 4月	噴火湾内	えびかご	渡島管内：61隻
	9月～11月10日			胆振管内：2隻
えびかご漁業 (噴火湾沖)	3月～11月10日	噴火湾外	えびかご	渡島管内：56隻
刺し網漁業	周年	噴火湾周辺	刺し網	混獲程度

(2)資源管理に関する取り組み

- ・北海道水産林務部「渡島・胆振支庁管内沖合太平洋海域におけるえびかご漁業の許可等に関する取り扱い方針」により、噴火湾海域でのえびかご漁業の漁具数は1隻当たり500個以内に制限されている。
- ・かごの目合は、1997年にそれまでの12節(結節から結節までの長さ14mm)以上から10節(同17mm)以上に拡大された。
- ・1999年から春漁(3～4月)の小銘柄個体(満1歳相当)を自主禁漁しており、漁獲された場合は放流している。
- ・漁獲量が低迷した2013年は、秋の漁期のうち11月1日～11月10日の期間を自主禁漁とした。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1)漁獲量

噴火湾海域におけるトヤマエビ漁獲量は、1985～87年には200トン未満であったが、1990年に787トンまで増加した後、増減を繰り返しながら2006年まで200トンから400トンの範囲で推移した(表1, 図1)。しかし2007年に104トンに減少し、2009年には52トンとなり2013年まで150トンを下回る年が続いた。その後2014年に164トンに増加し、2015年には281トンとなって9年ぶりに200トンを超えた。2018年までは4年連続して200トンを上回る漁獲量であったが、2019年は94トンへと減少し、2020年はさらに減少して77トンとなった。漁期別の漁獲量では、2000年以降、全ての年で秋漁の漁獲量が春漁より多い。2020年の漁期別漁獲量は春漁が25トン、秋漁が52トンでいずれも前年を下回った。

(2)えびかご漁業の漁獲努力量

1993年以降の努力量(延べ出漁隻数)は1993年の4,704隻が最多であった(表1)。漁

獲量が大きく減少した 2007 年以降は 3,000 隻を下回る値で推移し、漁獲量が回復した 2015～2018 年も 3,000 隻を超えることはなかった。2020 年の努力量は 1,504 隻で 2019 年(2,146 隻)を下回った。なお、本海域ではエビの漁獲が少ない時には、留めかご日数を増やすことによって漁獲効率を高めるため、かご揚げを 2～3 日おきに行う操業形態となることが多く、漁獲量が少なかった 2007～2013 年や 2020 年の努力量の減少はこれを反映したものと考えられる。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向：えびかご漁業の CPUE の推移

1993 年以降の CPUE (1 隻 1 日当たりの漁獲量) の推移は、年間、春漁、秋漁いずれも漁獲量と類似した変動を示している (表 1, 図 1)。年間の平均 CPUE は 1993 年には 88.5 kg/隻/日であったが 2000 年から減少傾向を示し、2009 年に過去最低の 30.3 kg/隻/日まで減少した。しかし漁獲量が増加した 2014 年以降は再び高い水準となり、2015 年には 1993 年以降で最も高い 112.4 kg/隻/日となった。2019 年に年間 CPUE が 42.9kg/隻/日に低下したが、2020 年は 50.5kg/隻/日となった。

漁期別の CPUE は 1994 年以降全ての年で秋漁が春漁より高くなっている。2020 年の漁期別 CPUE は春漁が 36.6kg/隻/日、秋漁が 61.9kg/隻/日であった。いずれも 2019 年 (それぞれ 28.0kg/隻/日, 54.8kg/隻/日) を上回ったが (表 1, 図 1)、これは漁獲量の減少に伴い、かご揚げを 2～3 日おきに行う操業形態となったことを反映したものであり、資源の回復を示すものではないと考えられる。

(2) 漁獲物調査結果

2014～2020 年の甲長組成は、いずれの年も春漁では甲長 25～40mm 程度で半分以上が雌であった (図 2)。秋漁では甲長 20～27mm 程度の小型個体为中心となり性別では雄が大部分を占めた。2020 年は前年と比べて春漁では雌の割合が高かったが秋漁では低くなった。また、秋漁では雄の甲長モードが 25mm であり、他の年と比べて大きかった。

(3) 年齢別漁獲尾数

混合正規分布モデルから事後確率により計算された年齢別漁獲尾数を図 3 に示した。漁獲尾数の主要部分を占めるのは、春漁では前年に加入した 2 歳であり、秋漁では新規に加入した 1 歳である。2020 年の漁獲尾数は春漁、秋漁ともに 2019 年の約 8 割であった。

(4) VPA による年齢別資源尾数、資源重量

VPA により計算される漁期開始前の資源尾数を図 4 に、資源重量を図 5 に示した。春漁の資源尾数及び資源重量は 2007 年に急減して以来 2,000 万尾 (200 トン) を下回る年が多かったが、2014 年に 3,214 万尾に増加し、200 トン以上の年が続いていた。しかし 2019 年に 1,102 万尾 (120 トン) へと減少し、2020 年はさらに減少して 914 万尾 (105 トン) となっ

た。これらの値はいずれも 1994 年以降で最も少ない。

年齢別の資源尾数は春漁, 秋漁ともに全ての年で 1 歳が最も多く全体の 50~90%を占める。資源重量は, 春漁では 1 歳または 2 歳, 秋漁ではほとんどの年で 1 歳が最も多く, 1~2 歳で全資源重量の 70~90%を占める。2014 年から 2017 年の 1 歳資源尾数は 2,000 万尾前後で推移したが, 2018 年に 1,205 万尾へと急減し, 2019 年はさらに減少して 672 万尾となった。2020 年の 1 歳資源尾数は前年とほぼ同数の 651 万尾であった。

(5) 2020 年度の資源水準 : 低水準

1995 年から 2014 年までの 20 年間を基準年とし, その期間における春漁期の資源重量の平均値を 100 として標準化を行った。標準化資源重量の 100 ± 40 の範囲を中水準とし, その上および下をそれぞれ高水準および低水準とした。2020 年(評価年)の資源水準指数は 42 であり, 資源水準は低水準と判断された(図 6)。

(6) 今後の資源動向 : 不明

噴火湾海域におけるトヤマエビは資源尾数・資源重量とも 1 歳が大きな割合を占めるが(図 4, 5), 現時点では 1 歳加入量を判断する指標がないため, 今後の資源動向は不明とした。2 歳以上の資源については 2018 年以降加入量が少ない年が 3 年間続いていることから, 減少する可能性が高い。

5. 資源の利用状況

(1) 漁獲割合

漁獲割合(年間漁獲尾数/春漁期資源尾数)は 50%前後と高く(図 7), 春漁の開始直前に存在した資源尾数のうち約半数がその年内に漁獲されている。2020 年の漁獲割合は前年よりも若干低下したものの, 45%と依然として非常に高かった。

(2) 今後の方策

噴火湾海域のトヤマエビ資源は 2014 年以降, 加入量の多い年が 4 年間続き中~高水準を維持したが, 2019 年以降は再び低水準となった。漁獲物の大半が秋漁の 1 歳と春漁の 2 歳であり, 資源の多くが雌への性転換前に漁獲されている。本資源では明確な親子関係が見られないことから(図 8), より高単価の大型高齢個体を中心に利用する漁業形態へと移行して資源の有効利用を図りつつ, 副次的に産卵個体の増加を促すことが現実的である。YPR-SPR 解析によると秋漁の 1 歳に対する漁獲圧を下げることで加入当たりの漁獲量(YPR)と雌親量(%SPR)がともに上昇すると予想される(図 9)。また, えびかごの目合いを現行の 10 節から 8 節に拡大することで YPR が増加するとともに, わずかではあるが %SPR の増加も期待できる(図 10)。今後, 関係機関および漁業者とともに目合い拡大に向けた具体的方策を検討する必要がある。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

漁獲量*	・ 漁業生産高報告（1985～2019年）及び水試集計速報値（2020年）
噴火湾海域えびかご漁獲量及び努力量	・ 内浦湾えびかご協議会集計の月別・銘柄別漁獲量 ・ えびかご漁獲成績書

* 砂原漁協～いぶり噴火湾漁協伊達支所を集計範囲とした

(2) 年齢別漁獲尾数の推定方法

漁期中に月1回、森港に水揚げされたえびかご漁獲物について銘柄別に生物測定を行い、各銘柄の甲長及び性別の組成と、内浦湾えびかご協議会集計による月別・銘柄別漁獲重量から漁獲物全体の甲長及び性別の組成を算出した。

トヤマエビでは年齢形質が知られていないため、甲長データに混合正規分布モデルを当てはめることにより年齢組成を推定した。噴火湾海域におけるえびかご漁業による漁獲物について、銘柄別に生物測定を行った。また、各データの抽出率は内浦湾えびかご漁業協議会資料の銘柄別漁獲量(kg)から計算した。

噴火湾のトヤマエビの誕生日を1月1日に設定した。したがって、個体*i*の年齢(t_i)は $t_i = j_i + d_i/365'$ として成長解析を行った (j_i は年齢の整数部分、 d_i は個体*i*の採取日と1月1日の間の日数、365'は通常年は365で閏年は366)。なお、年齢表記を簡素化するために、文章中および式中では、年齢の小数点以下を、春漁で獲られるエビは「.0」で、秋漁で獲られるエビは「.5」で表した（つまり、春漁に獲られる3歳を3.0歳と表し、秋漁に獲られる3歳を3.5歳と表した）。

脱皮で成長するトヤマエビの成長特性に合わせた解析を行った。ベルタランフィの成長曲線を改変した階段型ベルタランフィ成長曲線に、成長の年変動項を付け足したものをトヤマエビの平均成長とした(式(1))。ただし、年変動項の値は-2.0mmから2.0mmまでとし、データ数の多い1歳と2歳だけに年変動項を付け足した。また、各正規分布の標準偏差は年齢とともに増加するとして、Tanaka and Tanaka(1990)¹⁾の方程式で表した(式(2))。これらの式に平均値および標準偏差が従う混合正規分布モデルを、式(3)の対数尤度関数によって、トヤマエビの甲長データに当てはめた。この混合正規分布モデルを甲長組成に当てはめた結果を図3及び表2～3に示した。なお、秋漁には、この成長曲線には従わず、直前の春漁の2.0歳と同じ平均値を持つ2.5歳雄の正規分布を一つ多く設定した。また、年齢別漁獲尾数はこの混合正規分布モデルからベイズの定理により計算される事後確率を用いて式(4)により計算した²⁾。

$$(1) \quad f(t) = L_{\max} \times \left\langle 1 - \exp \left[-k \frac{\text{int}\{M_j(t + M_0)\}}{M_j} \right] + t_0 \right\rangle + IV \quad [j = \text{int}(t)]$$

ここで、 $f(t)$ は年齢*t*における予測平均甲長、 L_{\max} 、 k 、 t_0 は階段型ベルタランフィ曲線の係

数, int は小数点を切り捨てる関数 (インテジヤ), M_j は j 歳における脱皮回数, M_0 は脱皮のタイミングを決める定数, IV は平均値の年変動の補正項。

$$(2) \quad \sigma(t) = \sqrt{s + (S/2k)[1 - \exp(-2kt)]} \quad (s \geq 0, S \geq 0)$$

ここで, $\sigma(t)$ は年齢 t における正規分布の標準偏差, s と S は係数, k は階段型ベルタランフィ曲線と共通の係数。

$$(3) \quad \ln L(L_{\max}, k, t_0, s, S, \omega_{j,ks}, \omega_{j,ka}, \omega m_{ka}, IV_{j,ks}, IV_{j,ka})$$

$$= \sum_{ks=1}^{fs} \sum_{i=1}^{nks} \lambda_i \left\langle \ln \left\{ \sum_{j=a_{\min}}^{a_{\max}} \omega_{j,ks} N[l_i f(t_{i,j}), \sigma(t_i)] \right\} \right\rangle$$

$$+ \sum_{ka=1}^{fa} \sum_{i=1}^{nka} \lambda_i \left\langle \ln \left\{ \sum_{j=a_{\min}}^{a_{\max}} \omega_{j,ka} N[l_i f(t_{i,j}), \sigma(t_i)] + \omega m_{ka} N[l_i, f(2.25) | IV = IV_{j,ks}, \sigma(2.25)] \right\} \right\rangle$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{j=a_{\min}}^{a_{\max}} \omega_{j,ks} = 1, \quad \sum_{j=a_{\min}}^{a_{\max}} \omega_{j,ka} + \omega m_{ka} = 1, \\ -2.0 \leq IV_{j,ks} \leq 2.0 (j = 1, 2), IV_{j,ks} = 0 (j < 2), \\ -2.0 \leq IV_{j,ka} \leq 2.0 (j = 1), IV_{j,ka} = 0 (j < 1) \end{array} \right\}$$

ここで, L_{\max} , k , t_0 は階段型ベルタランフィ曲線の係数, s と S は式(2)の係数, $\omega_{j,ks}$ と $\omega_{j,ka}$ と ωm_{ka} はそれぞれ春漁 j 歳と秋漁 j 歳および秋漁2.5歳雄の事前確率, $IV_{j,ks}$ と $IV_{j,ka}$ はそれぞれ ks 春漁期と ka 秋漁期における j 歳の平均値の年変動補正項, fs は春漁期の数, fa は秋漁期の数, nks と nka はそれぞれ ks 春漁期と ka 秋漁期の測定個体数, λ_i は i 番目データの抽出率の逆数, a_{\min} と a_{\max} はそれぞれ設定した最小年齢および最高年齢, l_i は個体 i の甲長, $f(t_{i,j})$ は個体 i の採取日における j 歳の予測甲長, $\sigma(t_i)$ は年齢 t_i の正規分布の標準偏差, $N[l_i, f(t_{i,j}), \sigma]$ は正規分布の確率密度。なお, M_j および M_0 の値はヒストグラムの変化等を考慮して推測し手入力した。

$$(4) \quad P(j|l_i) = \frac{\omega_{i,j} PD_{i,j}}{\sum_{j=a_{\min}}^{a_{\max}} \omega_{i,j} PD_{i,j}}$$

ここで, $P(j|l_i)$ は甲長 l_i の個体 i が j 歳に属する確率 (事後確率), $\omega_{i,j}$ は個体 i の j 歳の事前確率, $PD_{i,j}$ は個体 i の j 歳正規分布における確率密度, a_{\max} と a_{\min} はそれぞれ設定した最小年齢および最高年齢。

(3) 資源尾数および重量の計算方法

年齢別漁獲尾数から VPA³⁾により漁期別の年齢別資源尾数を推定した。VPA における最高年齢は 4.0+歳（春漁）および 3.5+歳（秋漁）とし、寿命を 6 歳として、自然死亡係数(M)を田中の方法⁴⁾から 0.42 とした（春漁と秋漁の間の M は 0.21 とした）。なお、ここでは、春漁と秋漁での年齢差を 0.5 歳として表現した。また、計算式を適切に表現するために、秋漁の年に 0.5 を加え表現した（1994 年の春漁は 1994.0 年、秋漁は 1994.5 年と表す）。

この VPA では、春漁の 3.0 歳以下の資源尾数と秋漁の 2019 年以外の 1.5 と 2.5 と 3.5+歳の資源尾数を式(5)で、春漁 4.0+歳と秋漁の 2020 年 1.5 歳、2.5 歳、3.5+歳の資源尾数を式(6)で、秋漁 3.5 歳の資源尾数を式(7)で計算した。ただし、2020 年秋漁 3.5 歳の式(7)における漁獲係数は $F_{a+0.5, y+0.5}$ の代わりに $F_{a+, y+0.5}$ を用いた。

漁獲死亡係数(F)は、春漁の 3.0 歳以下と秋漁の 2020 年以外は式(8)で、2020 年以外の春漁 4.0+歳は式(9)で、秋漁の 2020 年は式(10)で計算した。また、春漁 2020 年 4.0+歳の $F(F_{4.0+, 2020})$ に適当な値(1.0 程度)を入力し、計算される 2020 年 3.0 歳の $F(F_{3.0, 2020})$ の値を再度 $F_{4.0+, 2020}$ に入力する。これを、 $F_{4.0+, 2020}=F_{3.0, 2020}$ となるまで繰り返す、VPA を実施した。

$$(5) \quad N_{a,y} = N_{a+0.5,y+0.5}e^M + C_{a,y}e^{M/2}$$

$$(6) \quad N_{a,y} = \frac{C_{a,y}}{1 - e^{-F_{a,y}}}e^{M/2}$$

$$(7) \quad N_a = N_{a+}(1 - e^{-(F_{a+,y} + F_{a+0.5,y+0.5} + 2M)}) \quad (a = 3.5)$$

$$(8) \quad F_{a,y} = -\ln\left(1 - \frac{C_{a,y}e^{M/2}}{N_{a,y}}\right)$$

$$(9) \quad F_{4.0+,y} = F_{3.0,y}$$

$$(10) \quad F_{a,y} = \frac{1}{5}(F_{a,y-1} + \dots + F_{a,y-5})$$

ここで a は年齢（春漁の小数点以下 0.0，秋漁の小数点以下 0.5）， y は漁獲年（春漁の小数点以下 0.0，秋漁の小数点以下 0.5）， F は漁獲係数， C は漁獲尾数， N は資源尾数， M は漁期間の自然死亡係数(0.21)を表す。また、各年齢の資源尾数に年別・年齢別・漁期別平均体重を乗ずることによって資源重量を求めた。

(4) YPR, SPR 解析

漁獲圧を変化させた場合の加入量当たりの漁獲量 (YPR) と産卵親エビ量 (SPR) の変化を式 (11) および (12) により求めた。SPR は漁業を行わなかった場合の産卵親量に対する割合 (%SPR) で表すこととした。

$$(11) \quad YPR = \sum_{a=1}^{5.5} \{W_a \cdot N_a \cdot F_a / (F_a + M) [1 - \exp(-M - F_a)]\}$$

$$(12) \%SPR = \frac{\sum_{a=1}^{5.5} \{exp[-(\sum_{a=1}^{5.5} (F_a + M))] W_a \cdot SR_a\}}{\sum_{a=1}^{5.5} \{exp[-(\sum_{a=1}^{5.5} M)] W_a \cdot SR_a\}}$$

ただし、 W_a は a 歳時点の体重で、1994 年から 2019 年までの漁獲物の平均値（付表）とした。 F_a は VPA で求めた a 歳の漁獲死亡計数、 M は半年間における自然死亡計数で田中の方法⁴⁾に基づき 0.21 とした。 SR_a は雌の成熟率で、多くの個体が 2 歳で雄から雌に性転換することから、2 歳以下を 0、2.5 歳を 0.5、3 歳以上を 1 とした。 N_a は a 歳の初期資源尾数で、1 歳時点の値を 1 とし式 (13) により求めた。えびかごに使用する網の目合いを現行の 10 節から 8 節に拡大した場合の効果を予想するために、各年齢における 8 節の目合い選択割合（付表）を年齢別選択率に乗じて漁獲死亡係数を補正し YPR と %SPR を求めた。目合い選択割合の算出には光崎ほか⁵⁾によるマスターカーブを用いた。

$$(13) N_a = N_{a-1} exp(-F_{a-1} - M)$$

付表 YPR, SPR 解析に用いた年齢毎の体重 (g) および 8 節の目合い選択割合 (10 節を 1 とした場合の相対値)

年齢	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5
体重 (g)	6.3	10.7	20.4	28.3	30.9	47.3	41.3	60.4	52.9	67.6
選択割合	0	0.51	0.90	0.97	0.97	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00

文 献

- 1) Tanaka and Tanaka (1990) A method for estimating age-composition from length-frequency by using stochastic growth equation. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 56: 1209-1218.
- 2) Baba, et al., (2005) Estimation of age composition from length data by posterior probabilities based on a previous growth curve: application to *Sebastes schlegelii*. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 62: 2475-2483.
- 3) 平松一彦：VPA (Virtual Population Analysis). 平成 12 年度資源評価体制確立推進事業報告書－資源解析手法教科書－. 東京, 日本水産資源保護協会, 104-128 (2001)
- 4) 田中昌一：水産生物の population dynamics と漁業管理. 東海区水産研究所研究報告, 28, 1-200 (1972)
- 5) 光崎健太, 藤森康澄, 山本潤, 富安信, 有馬大地, 澤村正幸, 清水晋：水槽実験によるトヤマエビ *Pandalus hypsinotus* に対するかご漁具の網目選択性の推定. *日本水産工学会誌*, 57, 91-97 (2021)

表1 噴火湾周辺海域におけるトヤマエビの漁獲量とCPUEの経年変

化(出典:漁業生産高報告、水試集計速報値。漁獲量:トン CPUE:kg/隻)

年	噴火湾海域											噴火湾沖海域				総計			
	渡島管内			胆振管内			計			計	延べ 出漁	CPUE 年間	春漁 CPUE	秋漁 CPUE	噴火湾沖海域				
	春漁	秋漁	その他	春漁	秋漁	その他	春漁	秋漁	その他						春漁		秋漁	その他	計
1985	33	33	1	0			33	33	1	67					1	6	10	18	85
1986	44	113	1	0	1	0	45	114	1	160					6	0	7	14	174
1987	60	47	0	0		0	60	47	1	107					8	6	23	37	144
1988	199	101	0	2	1	0	201	102	0	303					36	11	20	66	370
1989	151	138	1	2	3	0	152	141	1	294					22	4	20	46	340
1990	346	415	1	10	14	0	356	429	2	787					19	5	36	60	847
1991	220	248	1	7	7	0	228	255	2	484					39	5	22	66	550
1992	259	100	0	7	5	0	266	105	0	372					39	5	33	77	449
1993	258	145	0	10	3	0	268	148	0	416	4704	88.5	116.9	61.4	24	10	34	68	484
1994	47	94		1	2	0	49	96	0	145	3414	42.6	34.9	47.8	21	4	21	46	192
1995	94	118	0	2	3	0	96	121	1	217	3636	59.8	55.0	64.0	34	2	27	64	281
1996	71	219		4	6	0	76	225	0	301	4026	74.8	40.9	103.5	25	6	33	64	365
1997	167	111	0	4	4		171	115	0	287	4265	67.3	84.3	51.7	34	3	29	66	353
1998	95	129	0	3	4	0	97	133	0	230	3906	58.9	50.2	67.5	20	3	21	43	273
1999	66	59	0	2	1	0	67	60	0	128	3302	37.8	37.6	38.1	13	2	14	28	156
2000	100	211	0	2	6		102	216	0	319	3661	84.8	56.5	110.2	10	1	13	23	342
2001	33	78		1	1	0	34	79	0	113	2597	42.7	25.0	57.0	9	1	9	19	132
2002	102	158	0	3	2	0	105	160	0	265	3821	68.1	57.1	81.5	13	2	23	38	303
2003	60	92	1	2	2		62	94	1	156	3395	44.6	36.9	51.6	16	1	17	34	190
2004	65	187	0	2	5		67	191	0	259	3582	70.3	38.3	99.2	5	1	8	14	273
2005	83	146	0	4	1		87	147	0	234	3465	66.0	51.2	79.0	7	2	23	31	265
2006	75	168	0	4	4		79	172	0	251	3327	73.1	46.8	97.8	18	1	17	36	287
2007	29	74	1	1			30	74	1	104	2878	35.8	20.8	50.1	16	2	28	46	151
2008	49	74	0	2	0		51	75	0	126	2860	43.1	33.4	53.1	12	1	14	26	152
2009	16	36	0	1	0		16	36	0	52	1700	30.2	20.5	38.1	4	1	7	12	64
2010	39	100	0	2	1		41	101	0	142	2465	56.8	36.8	72.1	4	1	18	23	165
2011	24	76	0	1	0		25	77	0	102	2154	46.5	28.9	57.3	8	1	12	21	123
2012	37	89	0	1			39	89	0	128	2099	60.3	38.2	79.5	6	1	14	20	148
2013	35	46	1	1			36	46	0	83	1778	46.0	40.1	51.7	2	1	4	7	89
2014	26	138	1				26	138	0	164	2272	72.1	29.0	99.7	1	1	7	9	174
2015	70	209	2	2	209	0	72	209	0	281	2484	112.4	63.9	150.8	5	3	13	20	302
2016	106	143		2	1		108	143	0	251	2384	104.4	93.5	114.3	7	0	9	16	268
2017	85	159	0	2			86	159	0	245	2723	89.6	71.2	103.7	4	1	9	14	259
2018	93	159		1	0		94	159	0	253	2615	96.3	79.5	110.0	7	1	7	15	268
2019	27	66		0	1		27	67	0	94	2146	42.9	28.0	54.8	1	2	4	6	100
2020	25	51		1	0		25	52	0	77	1504	50.5	36.6	61.9	1	0	3	4	81

※噴火湾沖海域はえさん漁協榎法華支所～鹿部漁協および室蘭～鶴川漁協。1999年以降の延出漁隻数とCPUEは渡島管内のみの値

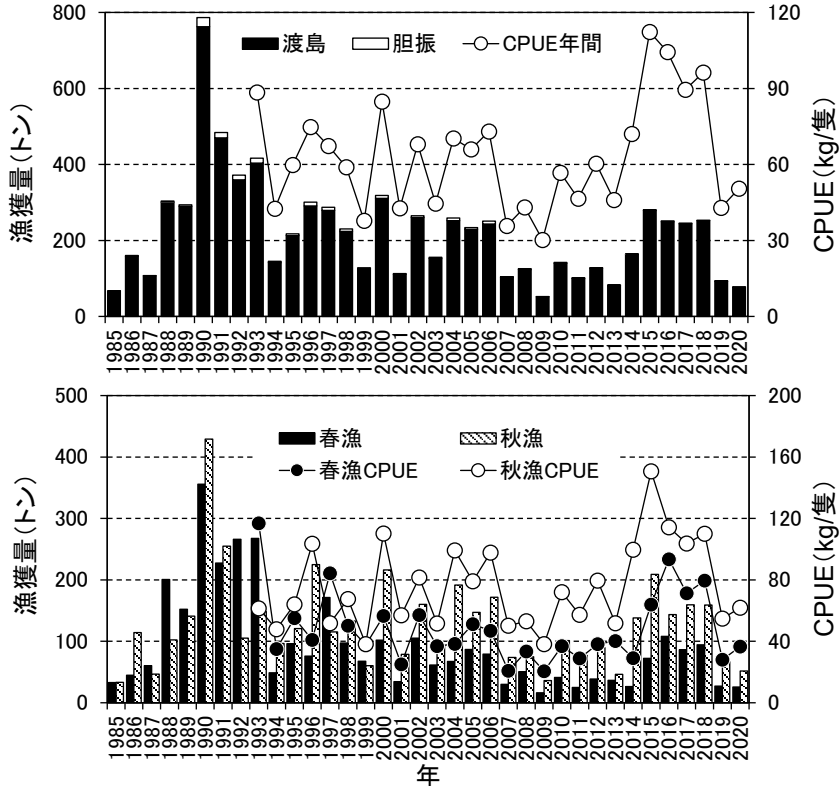


図1 噴火湾海域におけるトヤマエビの漁獲量とCPUEの経年変化(上:年間 下:漁期別)

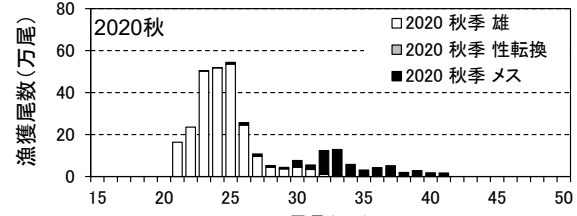
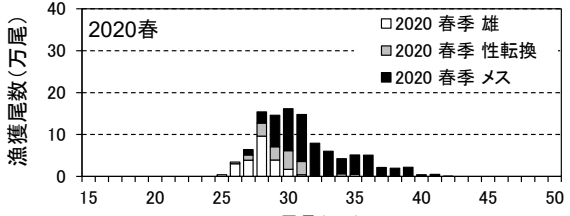
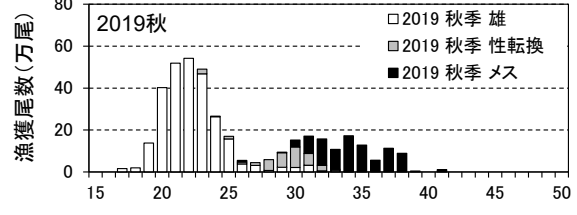
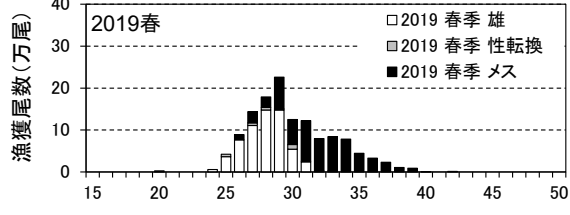
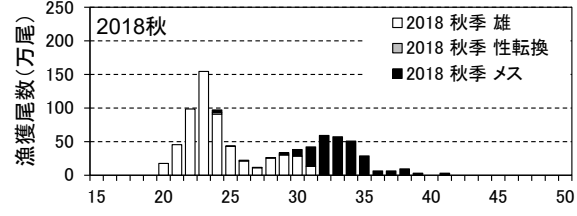
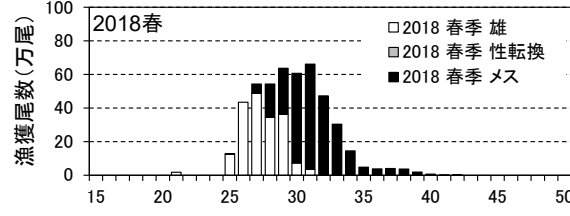
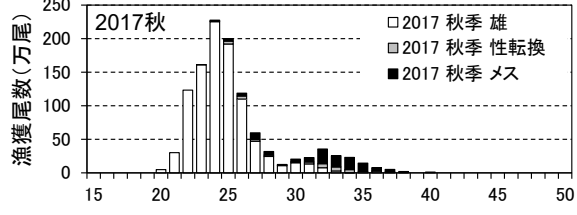
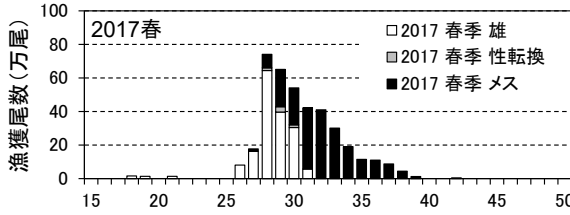
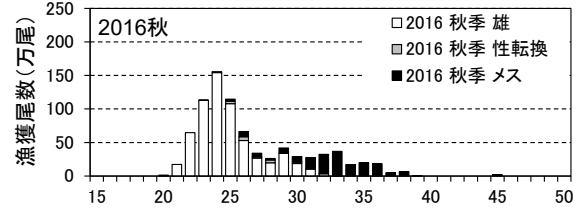
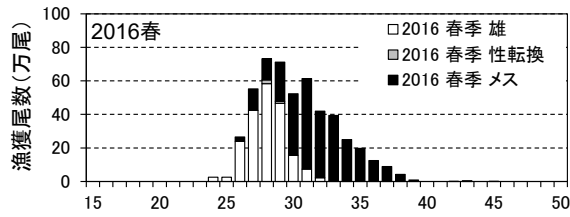
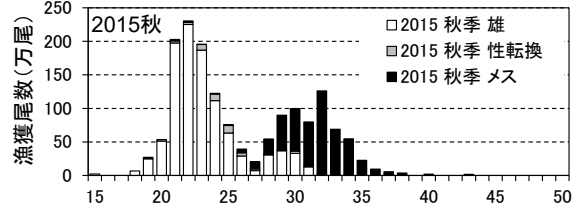
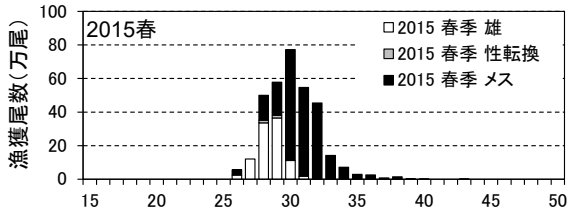
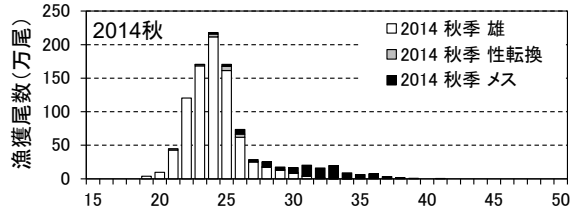
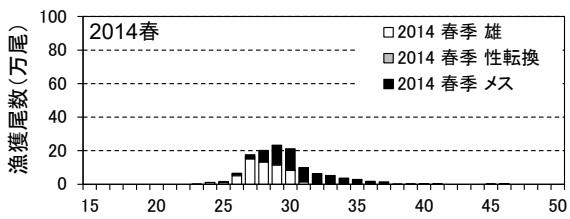


図2 噴火湾海域における過去6年間と2020年のトヤマエビ漁獲物の漁期別甲長組成
 ※縦軸は漁獲尾数に応じて調整

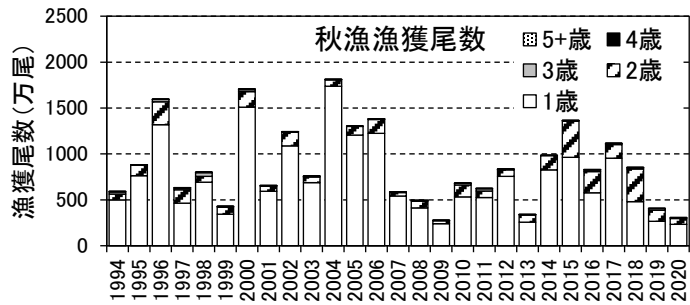
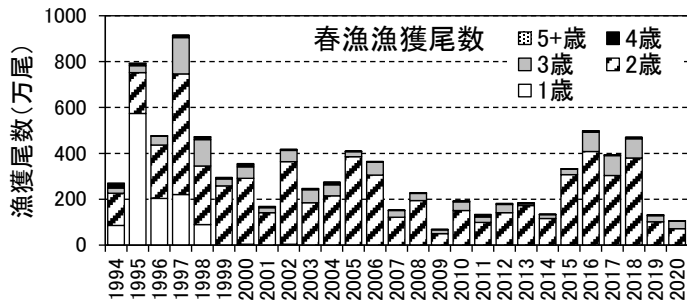


図3 噴火湾海域の春漁期(左図)と秋漁期(右図)におけるトヤマエビの年齢別漁獲尾数

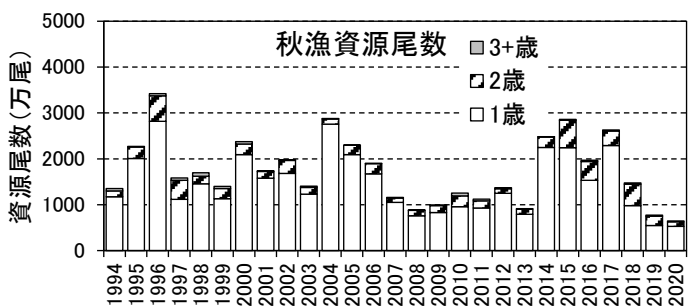
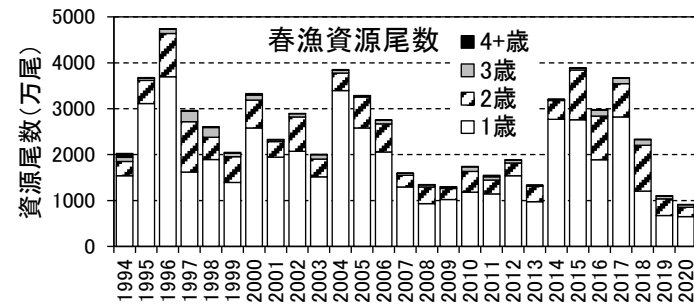


図4 噴火湾海域の春漁期(左図)と秋漁期(右図)におけるトヤマエビの年齢別資源尾数

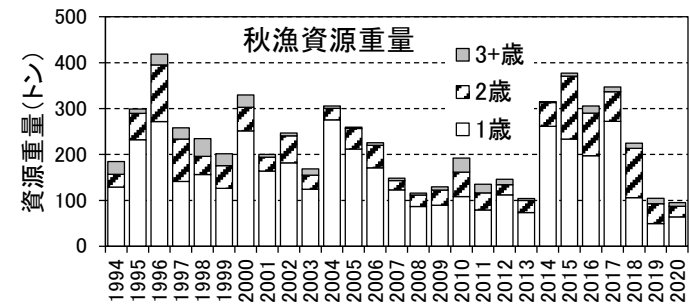
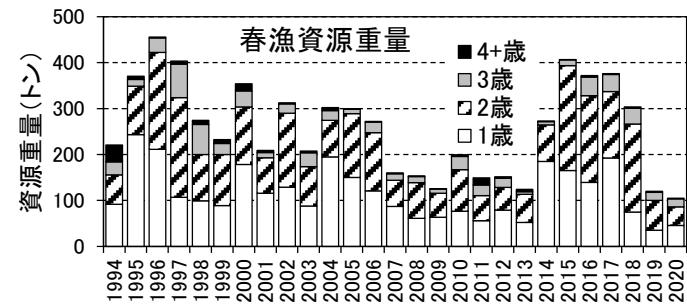


図5 噴火湾海域の春漁期(左図)と秋漁期(右図)におけるトヤマエビの年齢別資源重量(トン)

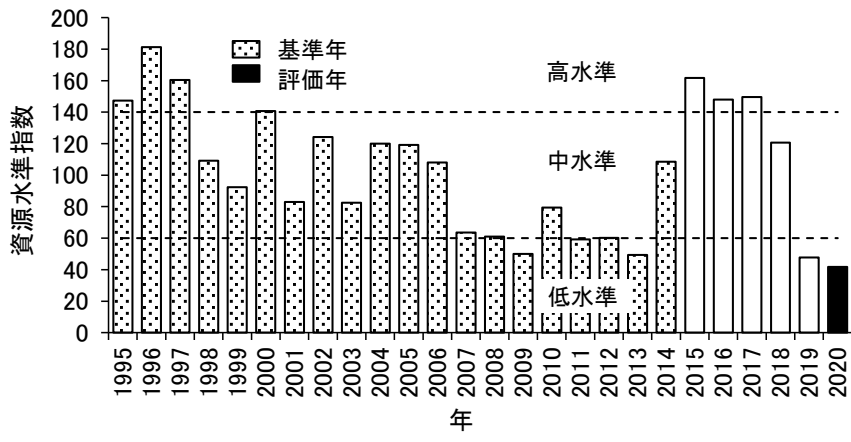


図6 噴火湾海域におけるトヤマエビの資源水準
(指標: 春漁期の1歳以上の資源重量)

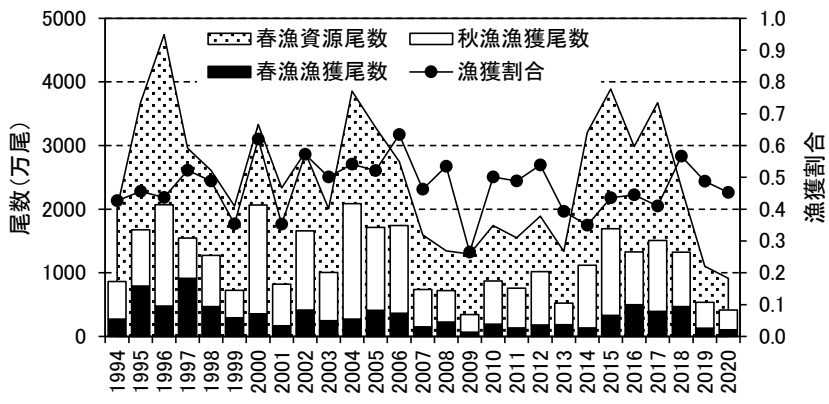


図7 噴火湾海域におけるトヤマエビの春漁期の資源尾数及び漁期別の漁獲尾数および漁獲割合の経年変化

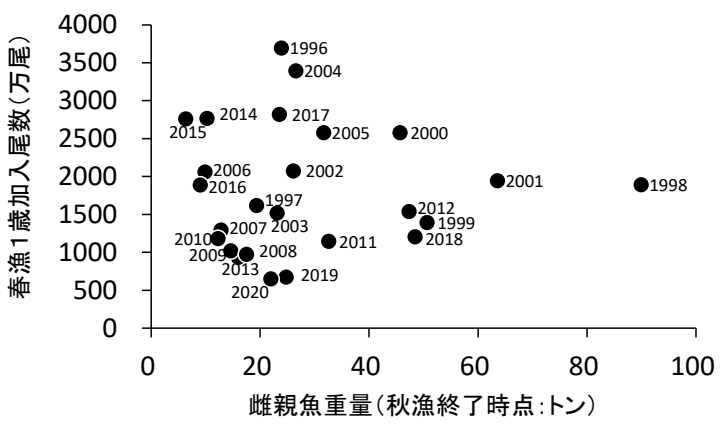


図8 噴火湾海域におけるトヤマエビの雌親魚重量と1歳加入尾数との関係
マーカー横の数値は1歳加入年を示す

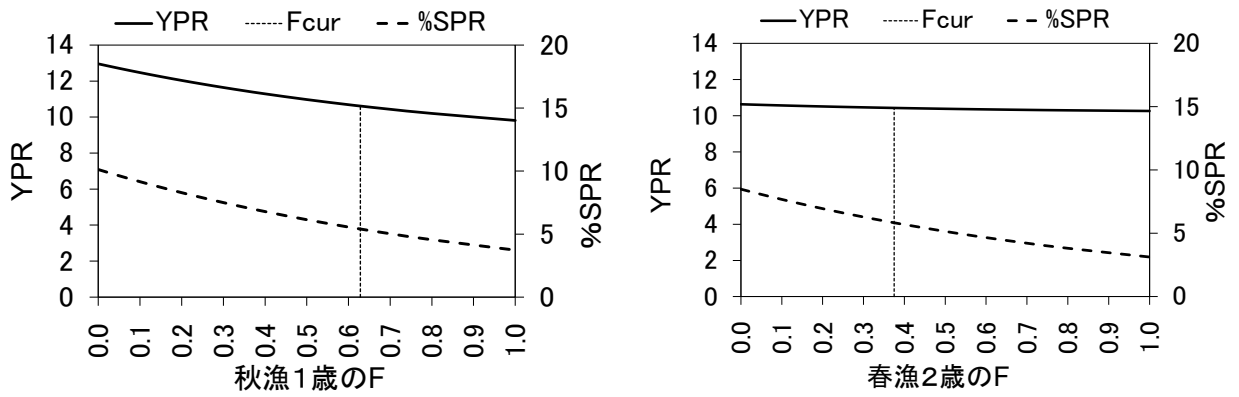


図9 噴火湾海域のトヤマエビえびかご漁業におけるYPR-SPR解析結果(若齢のFを変動)

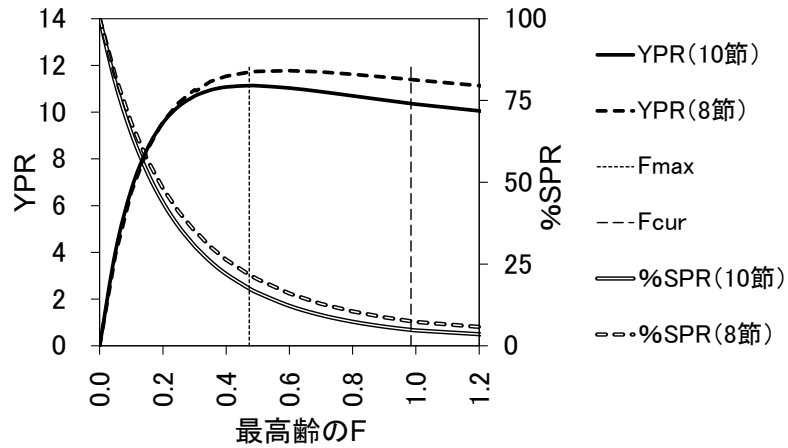
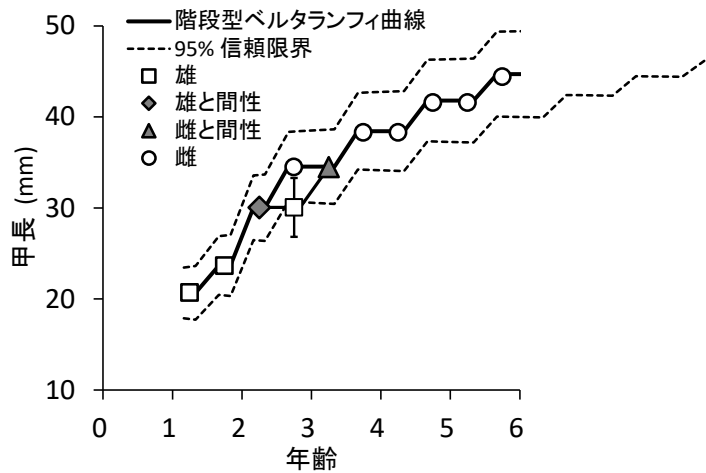


図10 現行目合い(10節)と拡大目合い(8節)のYPR-SPR解析結果の比較(最高齢のFを変動)



付図1 噴火湾海域におけるトヤマエビの性別および甲長と年齢の関係

魚種（海域）：ミズダコ（北海道周辺海域）

評価担当：稚内水産試験場（後藤陽子）

要約

評価年度：2020年度（2020年1月～2020年12月）

2020年度の漁獲量 15,250 トン（前年比 0.84）

海域	資源量の指標	資源水準	資源動向
全道	CPUE, 漁獲量	中水準	不明
宗谷海峡・利礼周辺	CPUE	中水準	減少
オホーツク海	漁獲量	高水準	不明
根室海峡	漁獲量	中水準	不明
道東太平洋	漁獲量	中水準	不明
道南太平洋	漁獲量	中水準	不明
噴火湾湾口	漁獲量	低水準	不明
津軽海峡東側	漁獲量	低水準	不明
津軽海峡西側	漁獲量	低水準	不明
奥尻島	漁獲量	低水準	不明
道西日本海	漁獲量	中水準	不明
道北日本海	CPUE	中水準	減少

漁獲量は前年より減少して 15,250 トンであった。漁獲努力量は概ね横ばい、もしくは減少傾向で推移している。資源水準は 11 海域中 1 海域で高水準、6 海域で中水準となっており、これらの海域では長期にわたり中水準から高水準の範囲内で推移していることから、北海道全体では概ね妥当な資源利用状況であると考えられる。噴火湾湾口から奥尻島にかけての道南の海域においては、漁獲量が低水準となっており資源状態の把握が必要である。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

水深 200m 以浅の大陸棚上に生息し、岩礁域に多い。季節的に深淺移動する¹⁾。系群構造は不明であるが、北海道周辺海域には漁獲動向が同期的に推移する 11 の海域が見出されており²⁾、これに基づいて 11 海域ごとの資源状況を評価している（図 1）。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：1月1日）

（12月時点）

満年齢		1 歳	2 歳	3 歳	4 歳
体重	未熟	40g	1kg	1～10kg	4～12kg
	成熟			7kg 以上	7kg 以上

＊) 体重：1歳は大久保³⁾，2歳は三橋⁴⁾より

3歳以上は2003～2004年の漁獲物と1960～1997年の調査の標本より

(3) 成熟年齢・成熟体長

- ・海域により差はあるが概ね雌雄ともに最小成熟体重は10kg，2～4歳で成熟する⁵⁾，⁶⁾。
繁殖活動は一生に1度である⁵⁾。

(4) 産卵期・産卵場

- ・産卵期：海域により異なり，宗谷海峡での産卵期は6～7月，交接の盛期は産卵の前年の10～12月である⁷⁾。
- ・産卵場：天然の産卵場は知床半島沿岸の水深7～43mで記録がある。その他に，水深35～73mの漁具などに産卵した記録⁸⁾がある。

(5) その他

- ・ふ化幼生は2～4月間の浮遊期を持つ⁵⁾。
- ・漁獲対象のほとんどが交接産卵前の個体である⁵⁾。

2. 漁業の概要

(1) 操業実勢

北海道においてミズダコは主に樽流し，たこ箱，たこ籠で漁獲されている⁹⁾。樽流しは，樽にいさりと呼ばれる仕掛け（疑似餌）を付けて投入し，潮の流れを利用して行う漁法であり，宗谷，留萌，石狩，後志，檜山，渡島振興局内で行われている。たこ箱は幹縄に35～40個の箱を延縄式に連結させたものを1放しとして海底に敷設して入箱を待つ漁法であり，道南の一部，道東太平洋，利尻島・礼文島を除く北海道全域で行われている。たこ籠は餌をつけた丸籠もしくは折りたたみ式籠を延縄式に連結させて海底に敷設して漁獲する漁法であり，主に宗谷振興局内で行われている。ミズダコを専門に漁獲するその他の漁法としては，たこ空つり縄，たこかぎ（磯まわり）などがある。また，刺し網，えびこぎ網やその他の籠漁業の混獲物としても漁獲されている。

たこ漁業の共同漁業権行使者数および知事許可行使隻数の推移を以下に海域別に示す（表1，図2）。

・宗谷海峡・利礼周辺

共同漁業権行使者数，知事許可行使隻数ともに減少傾向にあったが，共同漁業権行使者数は2016年以降若干増加した。

・オホーツク海

知事許可行使隻数は横ばいで推移している。

・根室海峡

本海域では漁業権行使に関するデータは得られていない。

・ **道東太平洋**

知事許可行使隻数は 2001 年以降横ばいで推移している。

・ **道南太平洋**

知事許可行使隻数は 2005 年以降横ばいで推移している。

・ **噴火湾湾口**

共同漁業権行使者数は増減しながら推移しており、知事許可行使隻数は 2006 年以降横ばいで推移している。

・ **津軽海峡東側**

共同漁業権行使者数は 1985 年以降減少傾向にある。

・ **津軽海峡西側**

共同漁業権行使者数は 2005 年以降低位横ばいで推移していたが、2014 年以降は減少傾向にある。

・ **奥尻島**

共同漁業権行使者数は 2007 年以降漸減傾向にある。

・ **道西日本海**

2001 年以降の共同漁業権行使者数は横ばいで推移している。

・ **道北日本海**

共同漁業権行使者数は 1992 年以降減少傾向にある。知事許可行使隻数は 2002 年～2003 年に大幅に減少した後、概ね横ばいで推移している。

(2) 資源管理に関する取り組み

ミズダコは成長が速い¹⁰⁾ことから、北海道の大半の海域では資源管理方策として漁獲サイズ制限が取り込まれている。その制限サイズは海域で異なり、宗谷、留萌、石狩、後志振興局管内と渡島振興局管内の戸井漁協は 2.5kg 未満、檜山、渡島（戸井漁協を除く）、胆振、日高振興局管内および根室振興局管内は 3.0kg 未満、オホーツク振興局管内は 2.0kg 未満の水揚げを制限している。ただし、十勝、釧路振興局管内では漁業権行使規則として漁獲制限は設けていない。さらに、漁法や海域に応じて休漁期間を設定している。

3. 漁獲量および努力量の推移

(1) 漁獲量

北海道全体の漁獲量は、1985 年以降、11,338t（2013 年）から 21,653t（2003 年）の範囲で変動しており、2020 年は 15,250t であった（図 3）。以下に海域別の漁獲動向を示す。

・ **宗谷海峡・利礼周辺**

1985 年から 1999 年までは約 3,000～4,000t で推移していたが、2000 年以降 2015 年まで減少傾向で推移していた。2016 年から漁獲量は増加し、2018 年には 3,900t まで増加した

が、その後減少に転じ、2020年の漁獲量は2,459t（前年比0.85）であった（図4上、表2）。

・オホーツク海

2014年まで漁獲量は減少傾向にあったが、2016年以降は増加傾向となっている（図4上、表2）。2020年の漁獲量は3,722t（前年比1.01）であった。

・根室海峡

漁獲量は1995～1999年まで400tを超える高い値であったが、2001年には200tを下回った（図4下、表2）。その後横ばいで推移していたが、2016年から2019年は増加傾向となっていた。2020年の漁獲量は455t（前年比0.58）で、前年の791tより大幅に減少した。

・道東太平洋

漁獲量の変動幅は比較的大きく、近年は増加傾向となっていた（図4上、表2）。2020年の漁獲量は2,254t（前年比0.79）あった。

・道南太平洋

漁獲量は2010年頃までは比較的大きな変動幅で推移したが、2011年以降は増減しつつ減少傾向となっている。2020年は1,133t（前年比0.97）であった（図4下、表2）。

・噴火湾湾口

漁獲量は道南太平洋と同様の傾向で推移しており、2020年は584t（前年比0.66）であった（図4下、表2）。

・津軽海峡東側

2006年以前の漁獲量は400tを超えていたが、2007年以降2017年まで減少傾向が続いていた（図4下、表2）。2016年以降はわずかに増加傾向にあったが、2020年は119t（前年比0.76）で前年より減少した。

・津軽海峡西側

2001年以前の漁獲量は300t以上であったが、2002～2006年に減少し始め、2007～2009年には300tを超えたものの2010年から再び減少傾向となった（図4下、表2）。2020年は107t（前年比0.83）であった。

・奥尻島

漁獲量は2003年には236tであったが、2011年から減少傾向となっている（図4下、表2）。2020年の漁獲量は66t（前年比1.24）で前年を若干上回った。

・道西日本海

漁獲量は1985～1998年まで平均290tの水準で横ばいに推移していたが、1999、2000年と減少した（図4下、表2）。その後増加して横ばいとなった後、2013年から2015年にかけて再び減少し、低位横ばいで推移している。2020年の漁獲量は198t（前年比0.78）であった。

・道北日本海

漁獲量は1994年に5,500t以上であったが2001年にかけて減少した（図4上、表2）。2002～2003年に4,500t前後に増加した後は再び減少傾向となったが、2015年以降は増加して

いた。2019年より再度減少傾向となり、2020年の漁獲量は2,533t（前年比0.82）で、2年連続前年を下回った。

(2) 漁獲努力量

主要産地である宗谷海峡（宗谷地区と稚内地区）の主要なたこ漁業（たこいさり樽流し、たこ箱、たこ籠、たこ空つり縄）の延べ出漁隻数は2000年以降横ばい、利尻島、礼文島では低下していたが近年は横ばいとなっている（図5）。留萌管内のたこ箱、いさり樽流しの延べ出漁隻数は2015年から2018年にかけて漸増したが、たこ空つり縄では減少傾向で推移している（図6右）

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向：CPUE、漁獲量の推移

・宗谷海峡・利礼海域

主要産地である宗谷地区のいさり樽流しCPUEの基準年（1982年）に対する相対値は、増減を経ながら推移していたが2018年に著しく増加した。2020年のCPUE相対値は190で、2年連続で前年を下回った（図7）。資源変動の周期性を明らかにするためにコレログラム解析¹¹⁾を行ったところ、4～5年、9～11年、15年間隔に正の系列相関関係が確認された（図8）。ミズダコは生涯1回繁殖型の生物であり、繁殖活動を終わると死亡する⁵⁾。成熟年齢には幅があるものの、飼育実験や標識放流試験などから孵化から産卵までの期間は概ね4～5年と推定されている⁵⁾。そのため、4～5年を一周期とした変動特性が生じる要因として、資源豊度が高い年の親資源が4年から5年後に親となる資源を生み出していることが推察される。これらのことから、当海域のミズダコ資源量は繁殖年齢に対応して周期的に変動しており、近年は2010年代半ばに発生した高い豊度をもつ年級群が2018年前後の資源水準を大きく押し上げた状況と推察される。

・道北日本海

主要産地である苫前地区におけるいさり樽流しCPUEの基準年（2003年）に対する相対値は2015～2017年にかけて増加し、その後は減少傾向となり2020年は96であった（図9）。コレログラム解析から、有意でないものの4年、7年間隔の周期性が検出された（図10）。留萌管内におけるたこ箱CPUEの基準年（2003年）に対する相対値は、2015年頃まで小幅な増減で推移していたが、2017年にかけて急増しその後は減少もしくは横ばいに転じた（図11）。これらのことから、当海域のミズダコ資源量は宗谷海峡・利礼海域と同様に繁殖年齢に対応して周期的に変動しており、2010年代半ばに発生した高い豊度をもつ年級群が2017年前後の資源水準を大きく押し上げ、その後は以前の水準に戻った状況にあると推察される。

・上記以外の海域

資源量指標値等が得られていないため資源状況の詳細は不明であるが、各海域のたこ漁

業の漁業権行使数や許可隻数には大きな変動はない（表 1）ことから、「3. 漁獲量および努力量の推移-(1) 漁獲量」に記述の漁獲動向が資源動向を概ね反映していると考えられる。

(2) 2020 年度の資源水準：中水準

現在の資源状態を反映する指数として海域ごとの CPUE または漁獲量により、1995～2014 年までの平均値を 100 としたとき、60 未満を低水準、60 以上 140 未満を中水準、140 以上を高水準とした。高水準となった海域は、オホーツク海のみであった（図 12）。低水準となったのは噴火湾口、津軽海峡東側、津軽海峡西側および奥尻島の 4 海域であり、津軽海峡東側では 12 年連続、津軽海峡西側では 11 年連続で低水準となった。それ以外の 6 海域では全て中水準であり、北海道全体では中水準と判断した。

(3) 今後の資源動向：不明（北海道周辺）、減少（宗谷海峡、道北日本海）

宗谷海峡・利礼海域および道北日本海の資源水準は、2010 年代後半の一時的な増加のピークを過ぎ、再び緩やかな周期変動の状態となったと考えられる。これまでの変動傾向およびコログラム解析による周期から、2021 年の漁獲量は減少と判断した。

それ以外の海域では、資源変動を予測するために必要な情報が少ないので、今後の資源動向は「不明」とした。

5. 資源の利用状況

〔北海道周辺海域〕

資源評価を行っている北海道周辺の 11 海域では、津軽海峡東側、津軽海峡西側のように漁獲量の減少傾向が長期間継続している海域もある（図 4）。しかし、北海道全海域でみると総漁獲量は横ばいで推移し（図 3）、各海域の漁業権行使数や知事許可隻数等も横ばいもしくは減少傾向であり着業者数が大きく増加している状況はなく（図 2）、資源水準を持続するうえで現在までの漁獲強度が過大であったとは考えられない。これらのことから、北海道全体では概ね妥当な資源利用状況にあると考えられる。

〔海域別〕

【宗谷海峡・利礼周辺】

資源水準は 1995 年から概ね中水準で推移している（図 12）。また、宗谷海峡（宗谷地区と稚内地区）のたこ漁業（たこいさり樽流し、たこ箱、たこ籠、たこ空つり縄）の延べ出漁隻数も 2000 年以降横ばいで推移し、利尻島、礼文島では主要なたこ漁業（たこいさり樽流し、たこ空つり縄）の延べ出漁隻数も横ばいもしくは微増で推移している（図 5）。そのため、ミズダコに対する漁獲強度も大きな変化はなかったと考えられ、資源の維持を図るうえでは概ね妥当な資源利用状況にあると考えられる。

【オホーツク海】

1995 年以降、資源水準指数が中～高水準で推移し（図 12）、着業規模も横ばいで推移し

ている(図 2)ことから、概ね妥当な資源利用状況にあると考えられる。

【根室海峡】

資源水準指数が低水準～高水準へと増減を繰り返し、2020 年はこれまでの高水準から中水準へと低下した(図 12)。概ね妥当な資源利用状況にあると考えられるが、漁獲努力量に関する情報が得られていないため、詳細は不明である。

【道東太平洋】

資源水準指数が大きく変動しているものの、2014 年以降は中水準以上で安定している(図 12)ため、概ね妥当な資源利用状況にあると考えられる。

【道南太平洋】

1995 年以降、資源水準指数がほぼ全ての年で中水準以上となっている(図 12)ことから、概ね妥当な資源利用状況にあると考えられる。

【噴火湾湾口】

1995 年以降、資源水準指数が中水準以上となっていたが、2020 年は低水準へ低下した(図 12)。概ね妥当な資源利用状況にあると考えられるが、漸減傾向がみられるため、2021 年の漁獲状況によっては漁獲努力量の推移を含め詳細な検討をする必要がある。

【津軽海峡東側】

資源水準指数は 2002 年まで 100 を超える水準で安定していたが、2003 年以降下がり始め、2009 年以降は連続して低水準で推移している(図 12)。一方、2013 年の道総研函館水産試験場の調べによると、津軽海峡東側の漁獲量の減少は着業者の高齢化にともなう着業規模の減少による漁獲努力の低下によるものであり、2003 年以降 2012 年までのたこ漁業の CPUE の推移はやや減少傾向であった(付図 1)。2013 年以降も着業者(許可)数は漸減傾向が続いており、漁獲強度は増加してはいなかったと考えられる。2018～2019 年は漁獲量が若干増加傾向となったが、近年の漁獲努力量について情報が得られていないため、資源の持続的な利用を図る上でも利用実態の把握は急務である。さらに、当海域の漁獲量は青森県の津軽海峡海域と類似した変動傾向を示しており、これらは同一の集団と考えられていることから¹²⁾、海域全体における情報を把握する必要がある。

【津軽海峡西側】

2010 年から資源水準指数が低水準で推移している(図 12)。松前地区におけるいさり樽流し着業者数は 2002 年以降減少傾向にあり、津軽海峡東側と同様に漁獲努力量の減少が漁獲減の背景にあると考えられた(付図 2-1 左)。また同地区における 1 日 1 隻あたりミズダコ漁獲量(CPUE)は、たこ籠では横ばい、いさり樽流しではやや増加しており(付図 2-1 右)、漁獲量は低水準であるものの資源の利用状況は適正な範囲にあると考えられる。同地区では 2014 年以降、主にたこ籠よりマダコが漁獲されるようになった(付図 2-2)。特に 2019 年はたこ籠よるマダコ CPUE が急増し、ミズダコの同 CPUE を上回った。青森県でも 2020 年 11 月から 2021 年 1 月にかけて陸奥湾東湾および日本海側でマダコの漁獲量が急増したとのことであった¹³⁾。道内では 2019 年に津軽海峡東側地区を含め各地でマダコの漁獲

が急増したが、道内における情報は不足しており、ミズダコ漁獲量の低迷との関連も含め情報を収集することが不可欠である。

【奥尻島】

2014年から連続して資源水準が低水準となっており（図12）、資源状況の悪化が懸念されたため、資源の利用状況について函館水試による資料を用い検討した。当海域の行使者数は、漸減傾向にあるが（表1）、実際に操業している着業者数あたりの漁獲量についても、いさり樽流しでは減少傾向が認められた（付図3）。一方、磯まわりで行われるたこかぎでは大きな変化は認められなかった（付図3）。いさり樽流しでみられた着業者あたり漁獲量の減少は、他海域で見られるような周期的な変動ではないことから（付図4）、今後の動向に注視する必要がある。

【道西日本海】

1995年以降、資源水準が中水準以上で推移している（図12）ため、概ね妥当な資源利用状況にあると考えられる。

【道北日本海】

主要漁業であるいさり樽流しやたこ箱のCPUEには一方向的な減少傾向は認められず、2017年には過去最高の資源水準となった。一方、2010年代後半は資源水準の好転を背景に出漁隻数が漸増しており、今後も漁獲努力量が高いままであると、漁獲強度が過大となる可能性もあるので、今後の状況を注視していく必要がある。

評価方法とデータ

ミズダコは全道のほぼ全ての海域で漁獲されているため、海域を区分し資源状況の評価する必要がある。そのため、漁業生産高報告の地区別ミズダコ漁獲量と、その経年変化の類似性をもとに推定した漁場の分布状況から資源評価のための海域を 11 海域に区分し（図 1）¹⁾、その海域ごとに資源評価を行い、海域ごとの評価結果をもとに多くを占めた資源水準を北海道全域の資源評価とした。なお、資源評価海域に含まれていない漁獲量の少ない海域については、全て合計して「その他」として扱った。

各海域の漁獲量は 1985～2019 年は漁業生産高報告、2020 年は水試集計速報値を用いて年間漁獲量を集計した。各振興局が毎年発行している水産業に関する実勢報告（「宗谷の水産」など）の共同漁業権行使・着業者数、知事許可漁業権行使、着業隻数を海域別に集計して、各海域の着業規模を把握した。

ミズダコ資源では資源量が推定されていないが、宗谷海峡・利礼周辺海域および道北日本海海域では、漁業協同組合の庭帳データから延べ水揚げ日・隻数を長期にわたって把握している。これら海域の主要漁法であるいさり樽流し漁業では行使規則により 1 隻に搭載できる漁具数が定められ、日帰り操業であることから、漁獲努力量の把握がしやすい。そこで両海域それぞれの主産地である宗谷地区、苫前地区のいさり樽流し漁業の年間 CPUE（漁獲量 kg/日・隻数）を資源量指標値として用いた。なお 2018 年までは道北日本海の指標として増毛地区の空釣り縄 CPUE を用いていたが、努力量（日・隻数）に敷設日数の影響を受ける空釣り縄より、苫前地区の主要漁法であるいさり樽流しの方が留萌管内の資源状態をより反映すると考え、2019 年より変更した。その他の漁法であるたこ箱漁業の CPUE も参考として示した。これら以外の海域では、資源評価の指標として漁業生産高報告の漁獲量を用いた。

文 献

- 1) 城幹昌・三好晃治・佐藤政俊・佐野稔：標識放流による北海道オホーツク海沿岸における未成熟ミズダコの移動，成長，経験水温および漁場水温の季節変化. 水産海洋研究, 81 (1) , 50-59 (2017)
- 2) 佐野稔：地理情報システムによるミズダコの資源管理を目的とした北海道沿岸域の漁場の地理的区分. 北水試研報, 77, 73-82 (2010)
- 3) 大久保修三：ミズダコ稚仔 1 年 2 ヶ月飼育. 志摩マリンランドクォーターリー, 25, 4-5 (1980)
- 4) 三橋正基：2 例の飼育実験から推定されるミズダコの成長について. 北水試だより, 59, 33-34 (2003)
- 5) 佐野稔：第 4 章 巨大ダコの栄華—寒海の主役. 「日本のタコ学」（奥谷喬司編著）. 神奈川, 東海大学出版社, 92-124 (2013)
- 6) 野呂恭成・桜井泰憲：津軽海峡周辺海域におけるミズダコの性成熟と生殖周期. 水産

- 増殖, 62 (3) , 279-287 (2014)
- 7) 佐野稔・坂東忠男・三原行雄：宗谷海峡におけるミズダコの成熟状態の季節変化. 日本水産学会誌, 77, 616-624 (2011)
 - 8) 佐野稔：知床半島羅臼町沿岸で確認されたミズダコ産卵場. 北水試だより, 94, 10-13 (2017)
 - 9) 北海道水産業改良普及職員協議会：北海道の漁業図鑑 写真で見る沿岸漁業最前線. (オンライン) , 入手先
<<http://www.fishexp.hro.or.jp/shidousyo/fishery/index.html>>
 - 10) 福田敏光・山下 豊：宗谷海峡・利礼海域に分布するミズダコについて. 北水試月報, 35, 1-24 (1978)
 - 11) 伊藤嘉昭・村井実：動物生態学研究法一下巻一. 東京, 古今書院, 369-384 (1977)
 - 12) 青森県水産総合研究所：未来につなぐ資源管理 (2021) ミズダコ. (オンライン) , 入手先<https://www.aomori-itc.or.jp/_files/00166461/16mizudako2021.pdf>
 - 13) 野呂恭成：2020 年秋から陸奥湾と日本海で大量出現したマダコについて. 東北底魚研究, 41, (2021 印刷中)

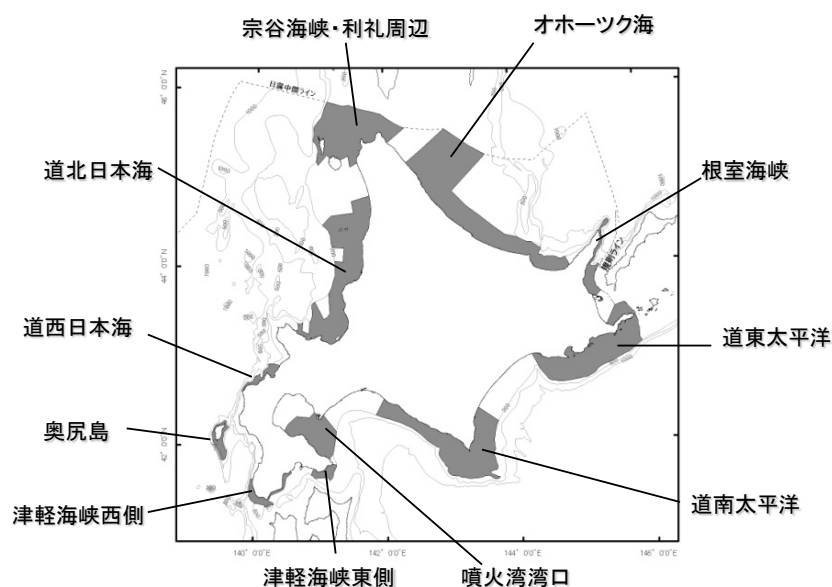


図1 北海道におけるミズダコ資源評価のための海域区分

黒塗りの範囲は資源評価対象の海域区分を示す。

表1 北海道におけるたこ漁業の共同漁業権および知事許可漁業の行使・着業隻数

年	共同漁業権(たこ)行使者数						知事許可漁業(たこ)行使隻数								
	宗谷海峡・利礼周辺	オホーツク海	噴火湾湾口	津軽海峡東側	津軽海峡西側	奥尻島	道西日本海	道北日本海	宗谷海峡・利礼周辺	オホーツク海	道東太平洋	道南太平洋	噴火湾湾口	奥尻島	道北日本海
1984		287						910							
1985		207	158	708	499			1,011	490	237	82	122	38		129
1986		227	102	582	614			937	491	242	82	126	38		129
1987		277	143	452	702			823	491	236	81	124	38		130
1988		240	175	588	714			749	498	253	78	123	33		128
1989		154	207	496	696			782	493	257	75	123	33		126
1990		256	243	572	650			813	485	251	75	123	33		127
1991		288	268	667	595		173	1,458	472	252	75	121	33		124
1992		298	227	572	686		293	1,788	468	252	75	121	22		125
1993		331	201	480	624		220	1,638	481	262	109	121	33		126
1994			69	438	548		220	1,540	477	246	115	122	32		119
1995		249	51	478	325	101	220	1,613	476	248	111	121	30	31	116
1996		309	148	313	625		220	1,563	433	248	110	120	30		117
1997		327	118	456	759		105	1,279	436	243	109	120	21		113
1998		327					102	1,452	445	244	103	120	0		117
1999		340	152	408	511		106	1,663	409	249	135	121	34		113
2000	839	505	122	462	518		107	1,404	410	249	138	118	30		103
2001	965	487	172	473	391		149	1,514	412	249	146	118	44		103
2002	1,249	478	189	440	508		162	1,348	387	238	142	117	44		74
2003	1,406	481	164	207	301		171	1,181	386	239	135	117	44		55
2004	1,042	488	180	241	358		133	1,287	286	239	135	117	21		64
2005	1,039	473	478	390	609	100	198	1,211	364	240	135	202	21		63
2006	937	445	343	433	514	103	185	1,262	368	241	137	202	49		57
2007	1,256	424	351	408	459	100	181	1,257	370	240	136	203	48		57
2008	1,137	404	502	355	582	92	184	1,228	339	232	136	203	48		64
2009	1,136	493	525	371	511	91	172	1,248	340	234	135	213	52		64
2010	889	478	382	316	539	93	146	1,234	351	236	134	213	50		61
2011	842	443	271	280	459	58	157	1,246	349	231	131	210	48		61
2012	830	443	248	255	518	90	132	988	333	223	130	207	48		46
2013	704	425	231	233	556	80	210	1,162	337	223	128	210	47		50
2014	612	451	339	204	398	76	180	1,113	308	217	127	210	47		50
2015	713	447	239	195	430	83	165	1,051	307	216	127	211	47		50
2016	850	432	338	180	361	48	166	976	309	217	124	211	47		50
2017	846	440	324	172	391	55	148	1,038	294	212	121	211	46		46
2018			229	172	390	58	138	976			118	209	44		46
2019			240	168	311	59	149	978					44		46

資料：各振興局公表の実勢報告に基づいて資源評価海域別に集計した。空欄は作成時点で未集計。

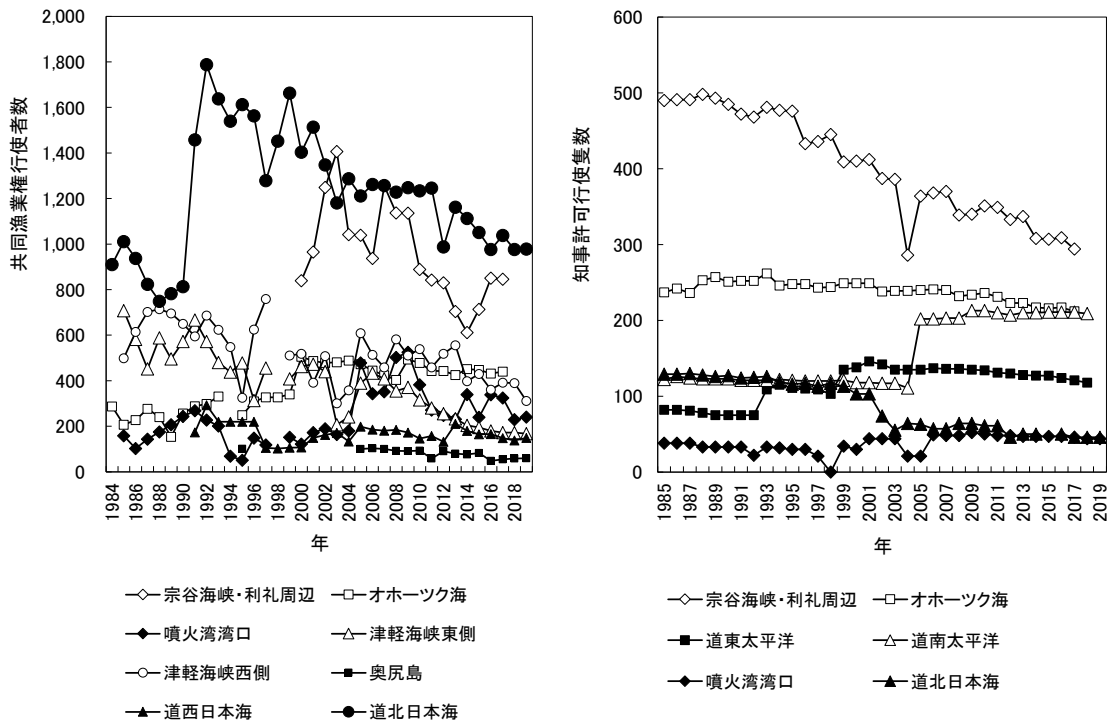


図2 たこ漁業の共同漁業権行使者数および知事許可漁業行使隻数の推移

左図:共同漁業権(たこ), 右図:知事許可(たこ)

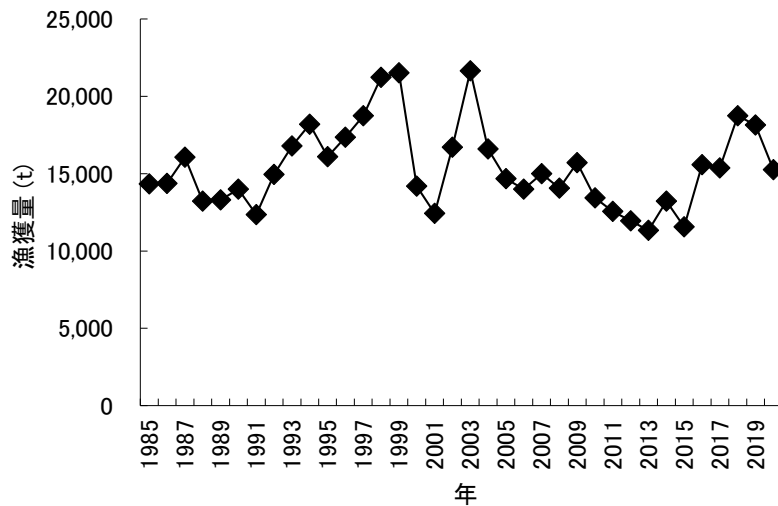


図3 北海道のミスダコ漁獲量の推移

2020年は水試集計速報値

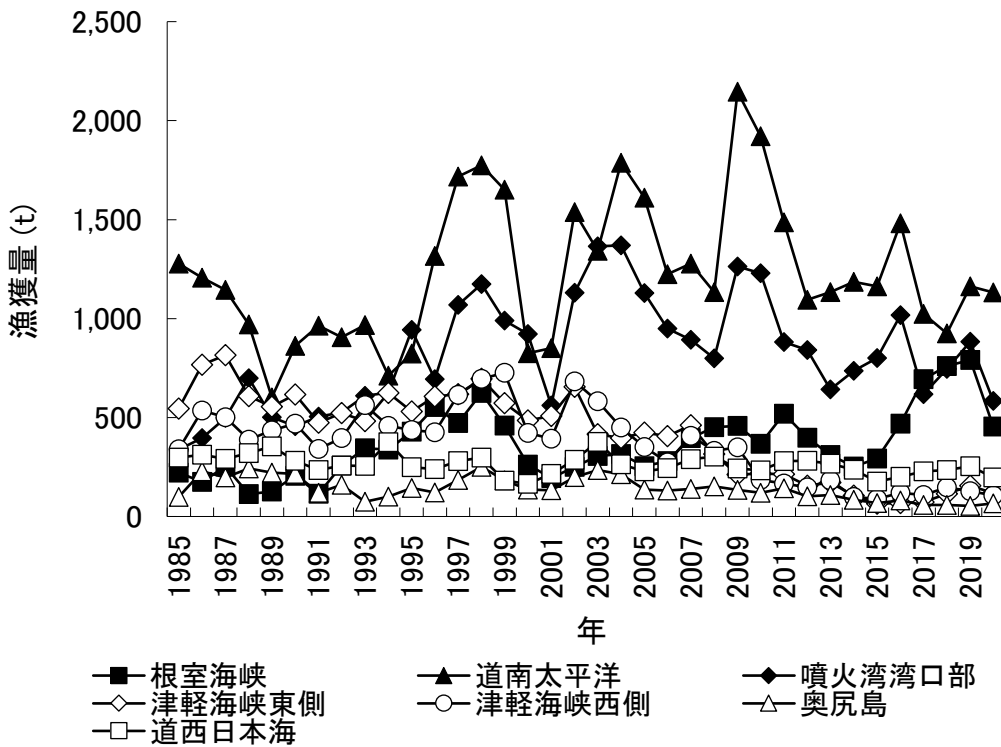
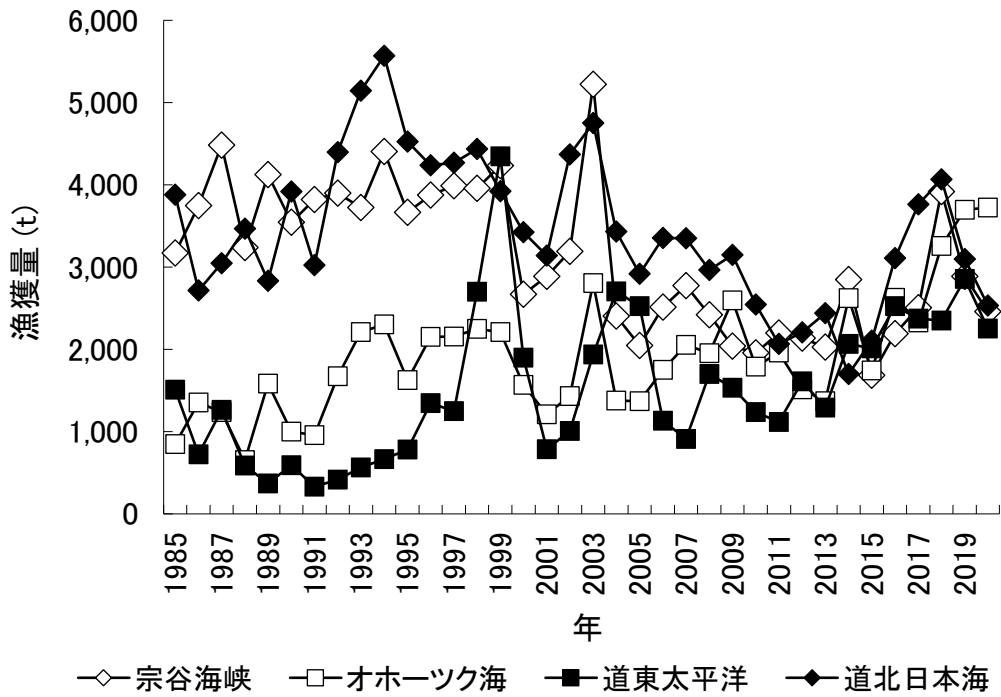


図4 資源評価海域別のミズダコ漁獲量の推移

上図：漁獲量の最高値が2,000t以上の海域，下図：漁獲量の最高値が2,000t未満の海域

2020年は水試集計速報値

表 2 資源評価海域別のミズダコ漁獲量

年	宗谷海峡・利礼海域			道東	道南	噴火湾	津軽海峡	津軽海峡	道西	道北	合計		
	オホーツク海	根室海峡	太平洋	太平洋	湾口部	東側	西側	奥尻島	日本海	日本海		その他	
1985	3,169	849	223	1,510	1,278	338	546	340	100	299	3,878	1,807	14,336
1986	3,747	1,353	176	724	1,207	397	766	536	228	313	2,717	2,207	14,372
1987	4,481	1,239	253	1,266	1,145	499	815	502	198	291	3,046	2,326	16,061
1988	3,238	653	114	587	971	698	608	389	244	320	3,468	1,935	13,225
1989	4,124	1,583	126	371	602	502	555	436	222	355	2,831	1,603	13,309
1990	3,543	1,002	206	594	863	457	617	469	216	282	3,918	1,838	14,004
1991	3,821	957	116	330	965	506	474	341	121	236	3,022	1,463	12,351
1992	3,898	1,673	257	418	906	526	522	396	161	257	4,394	1,534	14,942
1993	3,723	2,210	346	564	968	610	483	562	74	255	5,143	1,850	16,789
1994	4,403	2,303	339	667	711	627	624	458	101	376	5,565	2,018	18,193
1995	3,663	1,628	429	785	823	943	530	438	145	250	4,525	1,934	16,094
1996	3,873	2,151	554	1,348	1,317	694	607	426	122	240	4,237	1,780	17,348
1997	3,988	2,154	472	1,251	1,718	1,069	618	615	185	281	4,269	2,123	18,742
1998	3,955	2,248	625	2,701	1,775	1,174	695	695	251	298	4,434	2,383	21,235
1999	4,233	2,211	459	4,347	1,652	990	572	726	182	181	3,921	2,037	21,511
2000	2,667	1,570	262	1,900	825	923	485	422	136	165	3,423	1,415	14,194
2001	2,888	1,209	195	788	850	561	509	393	134	216	3,138	1,557	12,438
2002	3,188	1,431	251	1,008	1,538	1,131	655	682	199	287	4,370	1,969	16,708
2003	5,221	2,803	306	1,939	1,342	1,366	416	582	236	378	4,748	2,317	21,653
2004	2,403	1,377	315	2,706	1,787	1,370	397	450	214	264	3,430	1,882	16,594
2005	2,048	1,369	254	2,526	1,611	1,130	425	351	137	229	2,918	1,683	14,679
2006	2,512	1,753	281	1,133	1,225	950	406	273	131	245	3,352	1,733	13,994
2007	2,772	2,053	397	910	1,277	893	461	408	140	289	3,349	2,044	14,994
2008	2,419	1,955	452	1,699	1,135	800	316	333	152	303	2,964	1,537	14,064
2009	2,037	2,597	458	1,532	2,146	1,263	212	349	134	243	3,146	1,595	15,712
2010	1,958	1,789	367	1,236	1,922	1,229	218	185	120	233	2,546	1,624	13,429
2011	2,199	1,961	519	1,116	1,487	882	213	168	142	280	2,066	1,530	12,563
2012	2,135	1,512	399	1,612	1,095	842	156	148	102	282	2,205	1,457	11,944
2013	2,027	1,371	311	1,294	1,134	642	172	183	109	268	2,441	1,387	11,338
2014	2,849	2,623	252	2,066	1,186	736	105	99	85	237	1,700	1,281	13,220
2015	1,685	1,745	293	2,013	1,163	800	66	89	69	177	2,104	1,364	11,568
2016	2,192	2,625	470	2,524	1,482	1,017	68	119	82	202	3,110	1,690	15,581
2017	2,506	2,328	694	2,374	1,024	619	73	108	59	228	3,761	1,598	15,372
2018	3,918	3,257	761	2,349	926	745	116	146	58	234	4,067	2,164	18,741
2019	2,886	3,694	791	2,855	1,163	883	155	127	53	255	3,096	2,183	18,143
2020	2,459	3,722	455	2,254	1,133	584	119	107	66	198	2,533	1,621	15,250

資料：1985～2018年は漁業生産高報告，2020年は水試集計速報値

「その他」は資源評価海域に含まれない地区の集計値

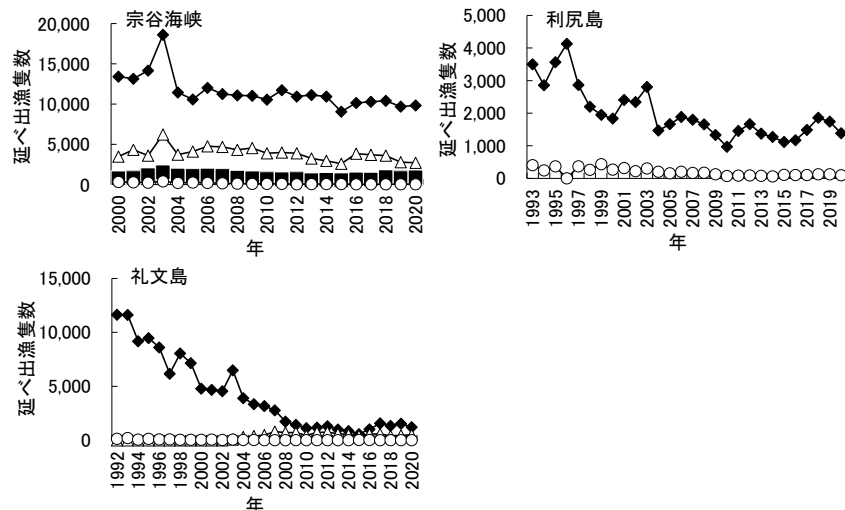


図 5 宗谷海峡および利礼周辺海域における主要なたこ漁業の延べ出漁隻数の推移

◆：たこいさり樽流し，■：たこ箱，△：たこ籠，○：たこ空つり縄

宗谷海峡は宗谷地区と稚内地区，礼文島は香深地区と船泊地区，利尻島は沓形地区，鴛泊地区，鬼脇地区，仙法志地区の合計値

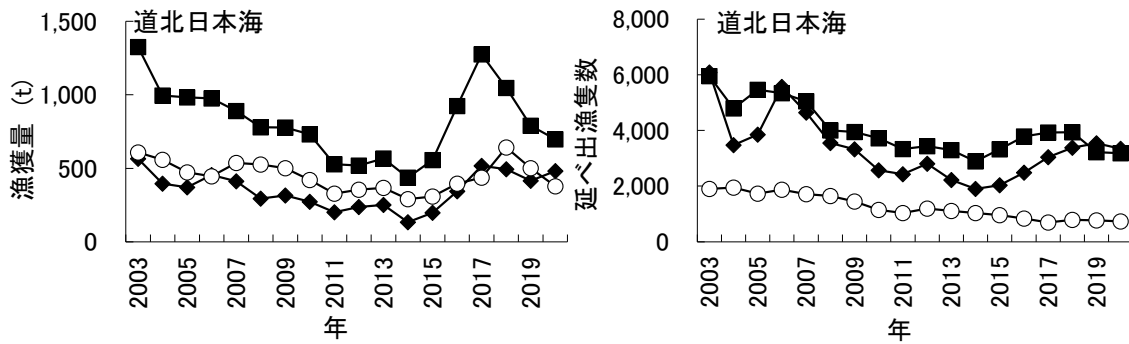


図6 道北日本海（留萌管内）における主要なたこ漁業の漁獲量（左図）と延べ出漁隻数（右図）の推移

◆：いさり樽流し，■：たこ箱，○：たこ空つり縄 数値は，天塩地区，初山別村地区，羽幌地区，天売地区，焼尻地区，苫前地区，小平地区，増毛地区の合計値

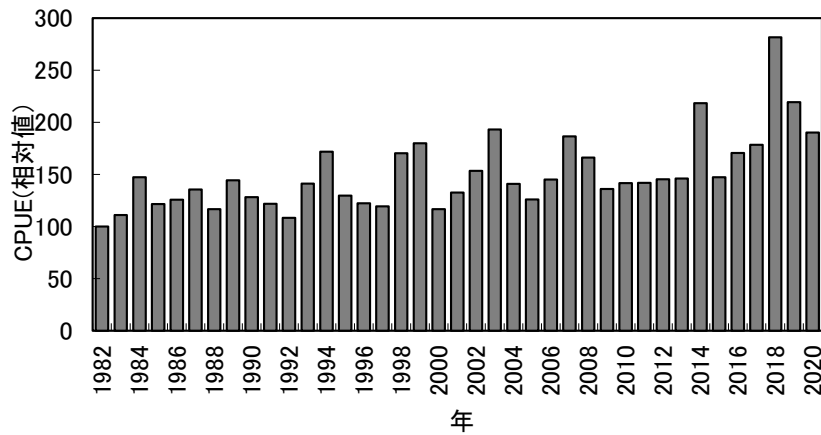


図7 宗谷管内宗谷地区のいさり樽流し CPUE（相対値）の推移

1982年を100としたときの相対値

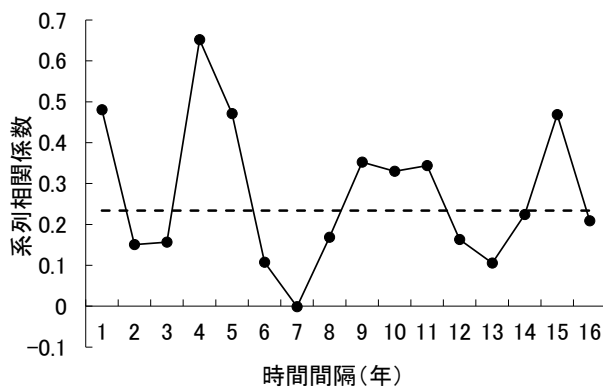


図8 宗谷管内宗谷地区のいさり樽流し CPUE のコレログラム

データは1982年から2020年の39年間。破線（0.23）以上の系列相関係数は有意（ $p < 0.05$ ）

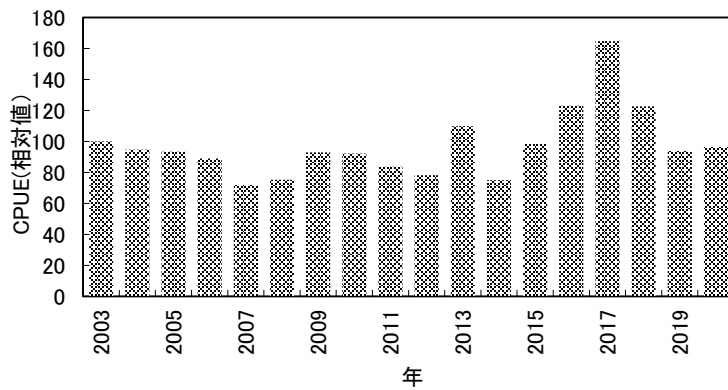
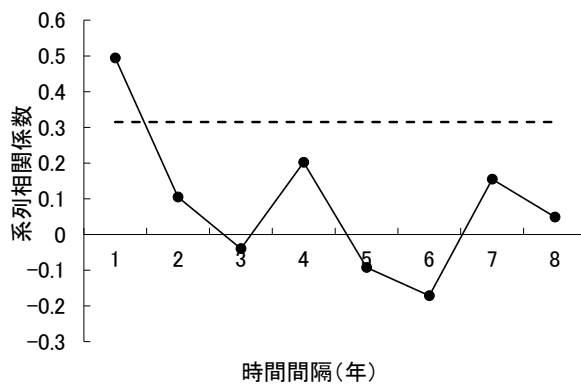


図9 留萌管内苫前地区におけるいさり樽流しCPUE（相対値）の推移



2003年のCPUEを100としたときの相対値

図10 留萌管内苫前地区におけるいさり樽流しCPUEのコレログラム

データは2003年から2020年の18年間。破線(0.32)以上の系列相関係数は有意 ($p < 0.05$)

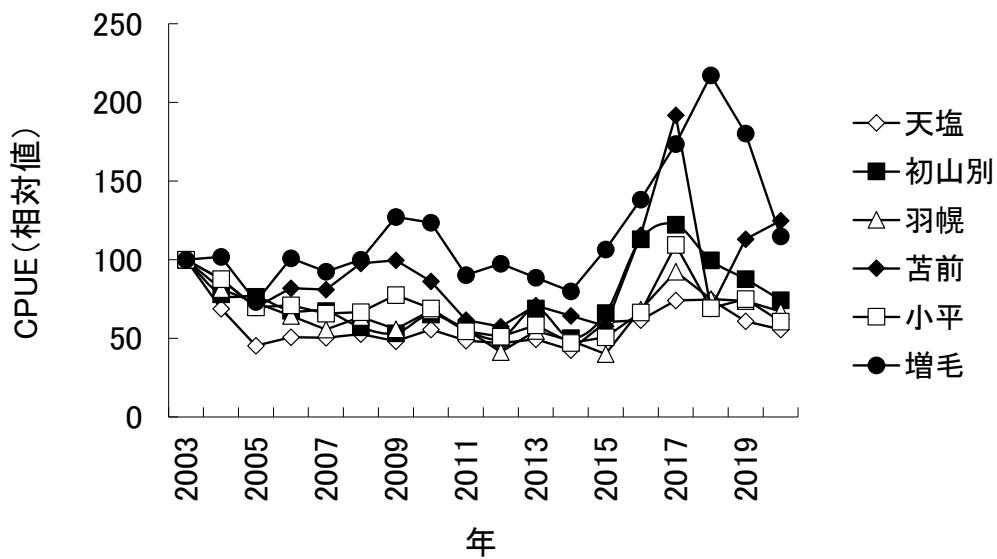


図11 留萌管内における地区別のたこ箱CPUE（相対値）の経年変化

2003年のたこ箱CPUE (kg/(日・隻))を100としたときの相対値

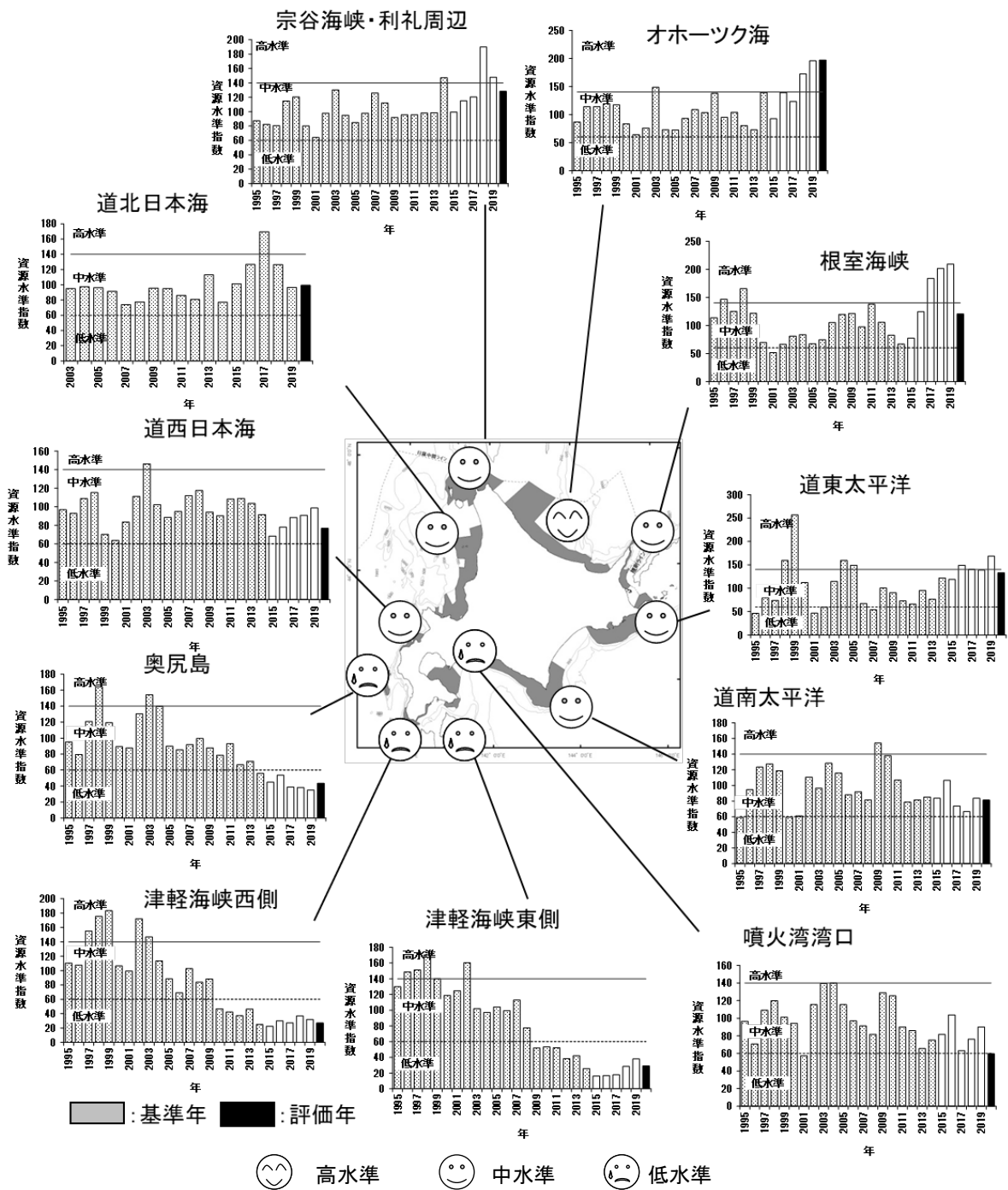
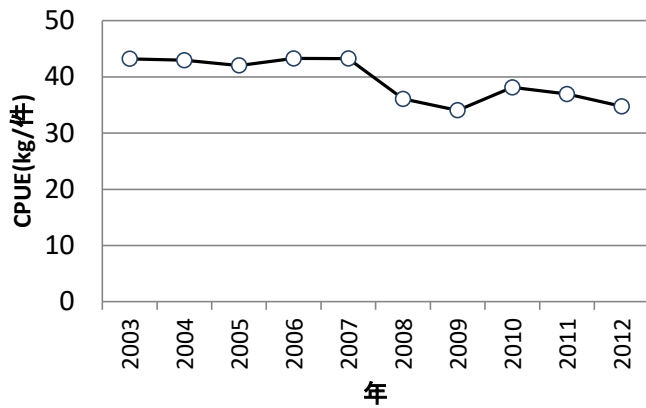
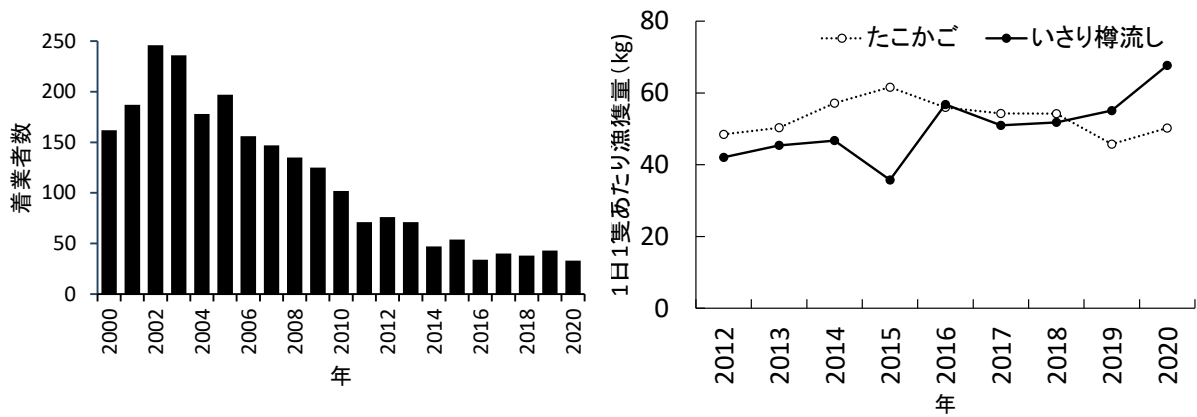


図 12 北海道周辺海域におけるミズダコの資源水準

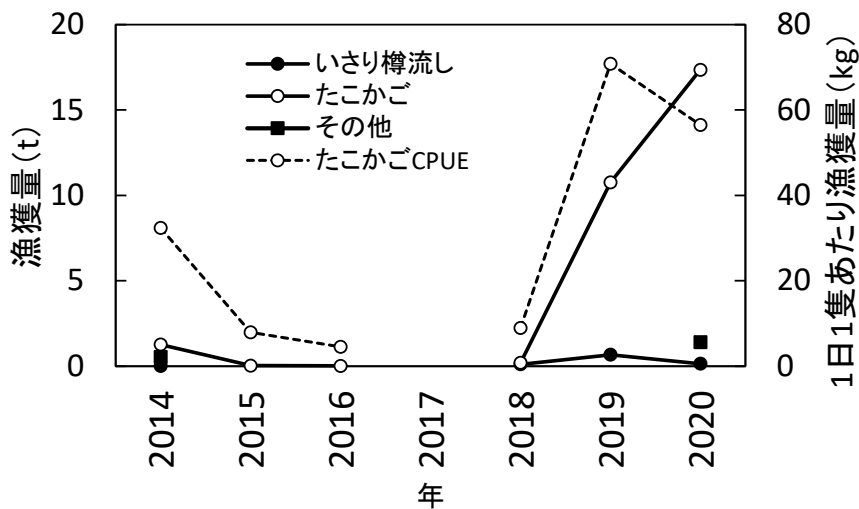
(資源状態を示す指標：宗谷海峡・利礼海域では宗谷地区のいさり樽流しの CPUE，道北日本海では苫前地区のいさり樽流しの CPUE；基準年 2003-2019 年，その他の海域は漁業生産高報告による漁獲量。2020 年は水試集計速報値)



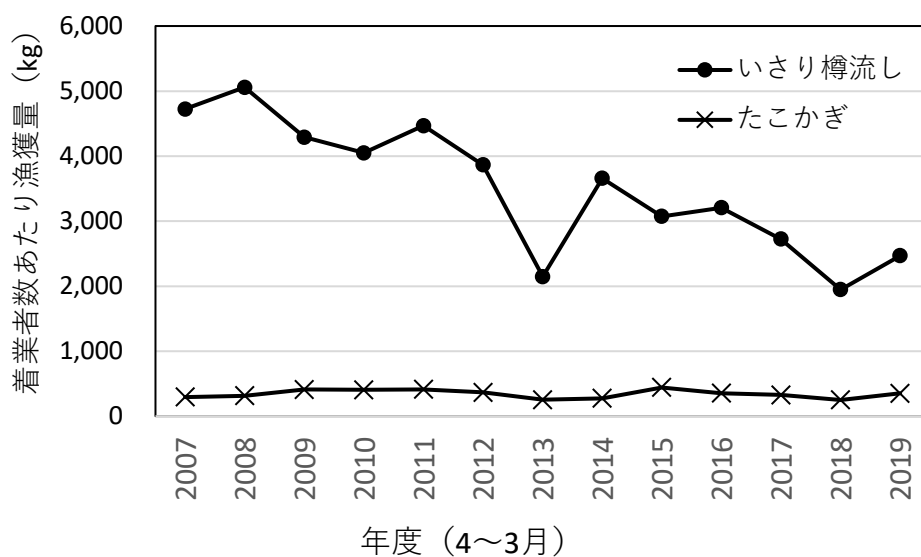
付図1 戸井地区（津軽海峡東側地区）における操業件数あたりミズダコ漁獲量の推移（2003～2012年）
（函館水試資料）



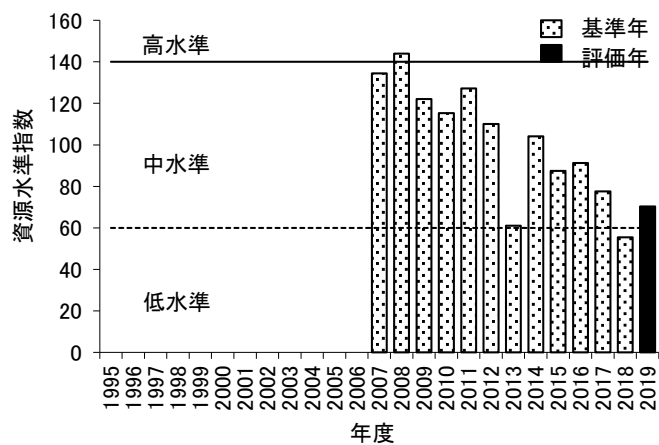
付図2-1 松前地区（津軽海峡西側地区）におけるいさり樽流し漁業着業者数（左）とミズダコ1日1隻あたり漁獲量（CPUE）（右）の推移（函館水試資料・稚内水試資料）



付図2-2 松前地区（津軽海峡西側地区）における漁法別マダコ漁獲量の年推移（集計期間2011年4月～2021年3月、2011～2013年および2021年1～3月は漁獲なし）



付図3 奥尻地区における漁業種別着業者数あたり漁獲量の推移(函館水試資料)



付図4 奥尻地区いさり樽流し漁業着業者数あたり漁獲量の資源水準指数の推移

魚種（海域）：ヤナギダコ（北海道周辺海域）

担当：中央水産試験場（坂口健司）

要約

評価年度：2019年度（2019年9月～2020年8月）

2019年度の漁獲量：5,727トン（前年比1.04）

資源量の指標	資源水準	資源動向
漁獲量	中水準	不明

2019年度の北海道周辺海域におけるヤナギダコの漁獲量は、前年度と同程度の5,727トンで、中水準と判断された。海域別では、襟裳以東海域で前年度よりもやや増加したが、その他の海域で前年度よりもやや減少した。特に襟裳以西海域の漁獲量は過去最低を更新し、CPUEも低下した。本資源に関しては生態的特徴や海域ごとの資源動向に関する情報が少ないため、今後の資源動向や資源利用状況の詳細は不明である。北海道周辺海域の漁獲量を指標とした資源水準は長期的には中水準以上で安定して推移してきたため、漁獲強度は概ね適切と考えられる。ただし、襟裳以西海域は注意が必要な状況にある。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

漁獲水深は100～400mであるが、稚ダコは水深30m前後に生息する¹⁾。季節的な深淺移動をするが、浮遊幼生期がなく²⁾大きな回遊はしない。

(2) 年齢・成長

年齢・成長はよくわかっていないが、体重7kgくらいまで成長する³⁾。

(3) 成熟年齢・成熟体長

体重3kgから成熟する個体がみられはじめる³⁾。繁殖活動はオス・メスとも一生に1度である²⁾。

(4) 産卵期・産卵場

- ・産卵期：日本海では5～6月³⁾で、道東では冬季⁴⁾である。
- ・産卵場：日本海では水深120～180m³⁾、道東では水深70m前後⁴⁾の岩礁域に形成される。

(5) その他

浮遊幼生期がなく、ふ化後すぐに着底すると考えられている²⁾。

2. 漁業の概要

(1) 操業実勢

海域	漁業	主漁期	主漁場	主要な漁具	着業隻数・者数
日本海	知事許可えびかご漁業	小型:3~11月, 大型:3~翌1月	武蔵堆周辺, 雄冬沖, 余市沖, 岩内沖	えびかご	留萌小型:11隻, 留萌大型:1隻, 後志小型(北後志):7隻
	沖合底びき網漁業	9~翌6月	積丹半島以北	かけまわし, オッタートロール	小樽:4隻, 稚内:6隻
襟裳以西海域	知事許可たこ漁業	1~7月	日高沖	たこ箱, たこ空釣り縄, たこかご	渡島:84, 胆振:40, 日高:166
	知事許可えびかご漁業	3~9月	渡島沖, 胆振沖	えびかご	渡島:120, 胆振:40, 日高:40
襟裳以東海域	知事許可たこ漁業	11~翌5月	釧路沖, 根室沖	たこ空釣り縄, たこかご	十勝:6, 釧路:39, 根室:108
	沖合底びき網漁業	9~翌5月	道東海域	かけまわし, オッタートロール	広尾:2隻, 釧路:9隻
オホーツク海	沖合底びき網漁業	4~12月	北見大和堆, 網走湾	かけまわし, オッタートロール	網走:3隻, 紋別:4隻

ヤナギダコは、たこ漁業（たこ空釣り縄、たこ箱、たこかご）のほか、えびかごや沖合底びき網などでも漁獲される。主産地は太平洋沿岸で、最近5年平均の漁獲量割合は、襟裳以東海域（十勝～根室振興局）が48%を占め、襟裳以西海域（渡島～日高振興局）が38%、日本海（宗谷～檜山振興局）が11%、オホーツク海（オホーツク振興局）が2%と少ない（図1）。各海域の主な漁業は、襟裳以西および以東が知事許可たこ漁業、日本海が知事許可えびかご漁業および沖合底びき網漁業、オホーツク海が沖合底びき網漁業である（図2）。

主産地の漁獲量のピークは襟裳以東が1月頃、襟裳以西が3月頃で、季節による群れの深淺移動に対応して操業水深を変えながら漁獲される^{4,5)}。

(2) 資源管理に関する取り組み

許可の制限条件、漁業権行使規則などで操業期間、漁具の制限等を定めている。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量

全道の漁獲量の推移をみると、1985~1990年度には8千~9千トン台で推移していたが、1991~1995年度には4千~5千トン台に減少した（表1、図3）。1997年度以降、漁獲量はやや増加して2003年度までは7千トン前後で推移し、2004~2005年度には12千トン以上に急増した。2007年度以降は再び5千~7千トン前後で推移し、2019年度は5,727トン（前年比1.04）であった。

海域別の漁獲量は、日本海では1990年代初めにかけて1千トン程度の漁獲があったが、それ以降は緩やかに減少して2011年度には388トンとなった（表1、図4）。その後は増

加に転じ 2014～2017 年度は 700 トン台を維持したが、2018 年度に 512 トンに減少し、2019 年度は 480 トン（前年比 0.94）となった。

襟裳以西海域では、1995 年度の 2,536 トンから 1997 年の 5,491 トンの範囲で変動しながら 2016 年度まで推移してきた（表 1，図 4）。しかし、2017 年度に 2,188 トン、2018 年度に 1,654 トンと減少が続いた。2019 年度も 1,623 トン（前年比 0.98）と少なかった。

襟裳以東海域では、1992～1994 年度の 1 千トン未満から 2004～2005 年度の 7,500 トン以上まで大きく変動して推移してきた（表 1，図 4）。2012 年度の 877 トン以降は増加する年が多く、2018 年度は 3,231 トン、2019 年度は 3,516 トン（前年比 1.09）であった。

オホーツク海における漁獲量は 300 トン未満で推移しており、2019 年度は 107 トン（前年比 0.99）であった。（表 1，図 4）。

(2) 漁獲努力量

主産地である襟裳以西および以東海域における主要漁業である知事許可たこ漁業は主にヤナギダコを漁獲する年が多いため（付図 1），これらの着業者数を漁獲努力量の指標とした。襟裳以西海域の着業者数は、1987 年度以降で 155～316 の範囲で推移していた（図 5）。1997 年度と 2006 年度に比較的大きく増加しており、2006 年度以降は約 300 前後で大きな変化はなく、2019 年度は 290 であった。襟裳以東海域の着業者数は、1991 年度の 61 から 2007 年度 214 まで増加した。その後、やや減少し、2012 年度以降は約 150 で推移し、2019 年度は 153 であった（図 5）。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向：漁獲量と CPUE の推移

3-(1)に記載したとおり、2007 年度以降の全道の漁獲量は、5 千～7 千トン前後で推移していた。長期的には横ばい傾向もしくは緩やかな減少傾向が見られたため（表 1，図 3），北海道全体のヤナギダコ資源の比較的安定した状態にあると考えられる。ただし海域別では、襟裳以西海域の漁獲量が 2019 年度に過去最低まで減少していた（表 1，図 4）。

襟裳以西海域の知事許可たこ漁業による CPUE（トン／着業者数）は、1987～2016 年度は 10 前後で推移してきたが、2017 年度から低下し始め、2019 年度は 3.8 であった（図 6）。したがって、この海域のヤナギダコ資源は状態が悪化している懸念がある。

一方、襟裳以東海域の知事許可たこ漁業による CPUE（トン／着業者数）は、1987 年度と 2004～2005 年度の 40 前後の高い値があり、それを除くとおよそ 5～20 の範囲で変動していた（図 6）。この海域の CPUE は 2017 年度から連続して上昇しており、2019 年度は 20.6 であった。

日本海の漁獲量は長期的には緩やかな減少傾向が見られる。しかし、その背景には主漁業であるえびかご漁業の漁獲努力量の低下があるため⁶⁾、資源状態が悪化しているとは言えない。

オホーツク海の漁獲量は 2016 年以降 100 トン以上で推移している。情報は少ないが、

資源状態の悪化は見受けられない。

(2)2019 年度の資源水準：中水準

資源水準は全道の情報が含まれる漁獲量で判断した。資源水準指数は 1995～2014 年度の 20 年度分の漁獲量の平均を 100 とした相対値で表す（図 7）。資源水準指数 60～140 を中水準とし、それ以上を高水準、それ未満を低水準とした。2019 年度の資源水準指数は 79 で、中水準と判断された。

(3)今後の資源動向：不明

ヤナギダコ資源については、生態的知見に乏しく、資源への加入状況に関する情報がないため、前年までの推移に基づいて今後の資源動向を予測することは難しい。このため 2020 年度にかけての資源動向は「不明」とした。

5. 資源の利用状況

北海道周辺海域の漁獲量を指標とした資源水準は、長期的に中水準以上で増減しながら推移してきた。これらのことから、北海道全体の漁獲強度は概ね適切であり、資源を持続的に利用できていると考えられる。ただし、襟裳以西海域については、漁獲量が 4 年連続で減少して過去最低となり、CPUE も 3 年連続で低下していることから、資源状態に注意が必要な状況にあると考えられる。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

漁獲量のデータは、1985～2019 年が漁業生産高報告、2020 年が水試集計速報値を用いた。集計にあたり北海道周辺海域を4つの海域に区分した。

- ・日本海：宗谷，留萌，石狩，後志，檜山振興局
- ・襟裳以西海域：渡島，胆振，日高振興局
- ・襟裳以東海域：十勝，釧路，根室振興局
- ・オホーツク海：オホーツク振興局

漁獲量の集計期間は、全道の漁獲量の大部分を占める襟裳以西および以東海域の漁期にあわせて、9月から翌年8月までを単年度とした。例えば、2019年度は2019年9月から2020年8月までを集計した。

主産地である襟裳以西および以東海域の漁獲努力量として、水産林務部漁業管理課とりまとめの知事許可たこ漁業の着業者数を用いた。これらの海域では、知事許可たこ漁業によるタコ類の漁獲量に占めるヤナギダコの割合が多く、多くの年で最も高い（付図1）。

CPUEは漁獲量を漁獲努力量で除することによって算出した。

文 献

- 1) 北海道立釧路水産試験場．白糖沖のヤナギダコ増養殖造成事業調査．釧路水試だより．第46号．1980；2-10.
- 2) 坂本寿勝．II-6-(1)タコ．釧路のさかなと漁業．釧路叢書，第13巻．釧路市．1972；173-181.
- 3) 福田敏光，山口幹人，三橋正基．I．生態および漁業，日本海海域．「タコ類の調査・研究」．資源管理シリーズ，技術資料No.1．北海道立水産試験場．1995；1-14.
- 4) 小林喬．I．生態および漁業，えりも以東太平洋海域．「タコ類の調査・研究」．資源管理シリーズ，技術資料No.1．北海道立水産試験場．1995；21-29.
- 5) 渡辺安廣．I．生態および漁業，えりも以西太平洋海域．「タコ類の調査・研究」．資源管理シリーズ，技術資料No.1．北海道立水産試験場．1995；30-37.
- 6) 田中伸幸，守田航大，坂口健司：ホッコクアカエビ（日本海海域）．2021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．2021．（オンライン），入手先〈<http://www.fishexp.hro.or.jp/exp/central/kanri/SigenHyoka/Kokai/index.html>〉

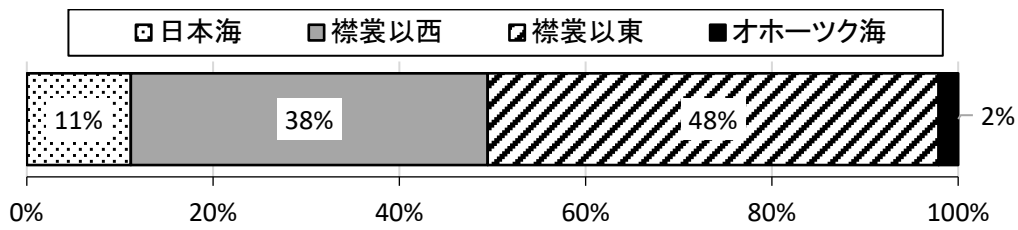


図1 近年の北海道周辺海域におけるヤナギダコの海域別漁獲割合
(2015~2019年度の平均)

日本海：宗谷～檜山振興局，襟裳以西：渡島～日高振興局，
襟裳以东：十勝～根室振興局，オホーツク海：オホーツク振興局

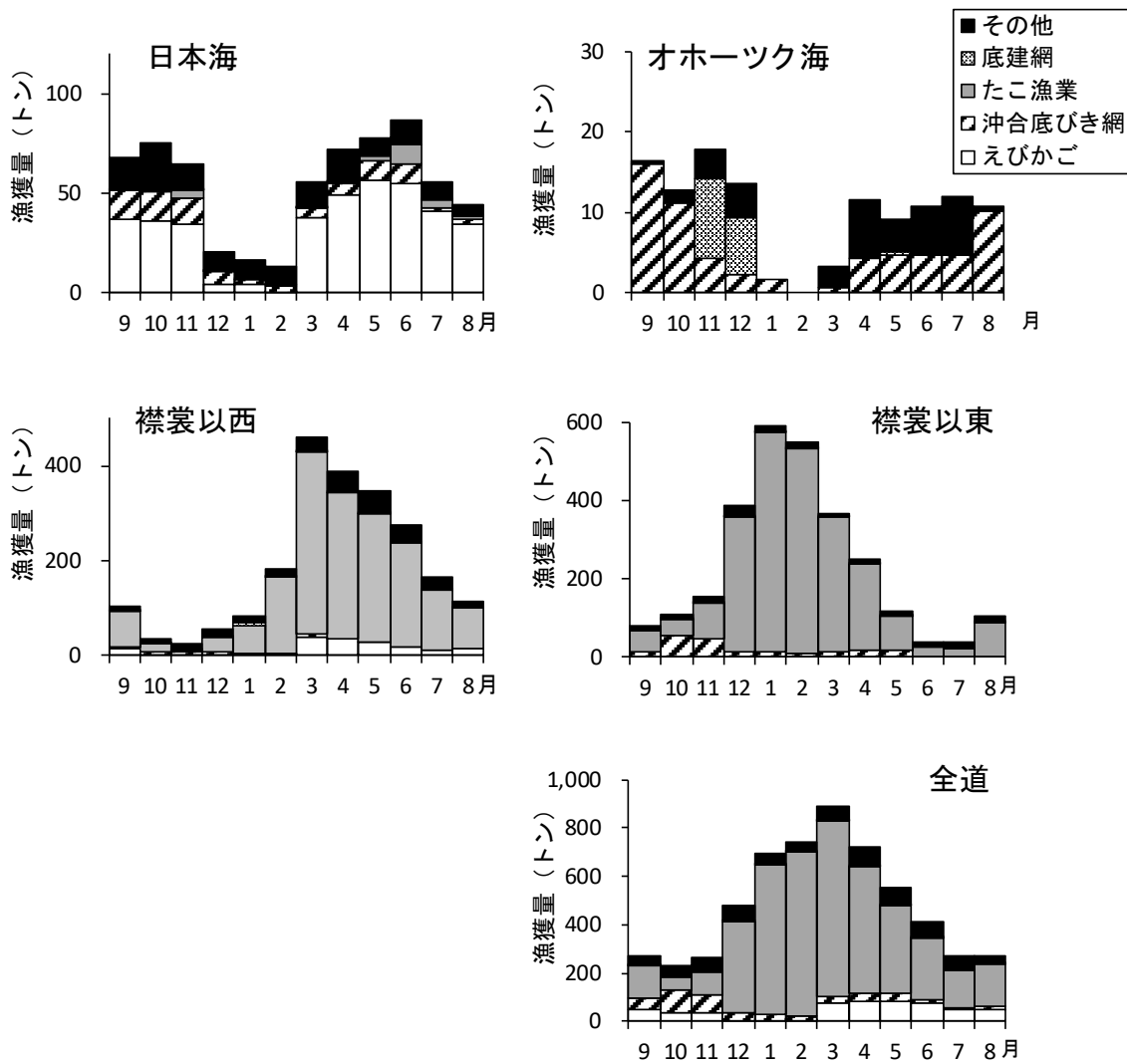


図2 各海域および全道のヤナギダコの月別・漁業別漁獲量
(2015~2019年度の平均)

表1 北海道周辺海域のヤナギダコの海域別・振興局別漁獲量（トン）

年度	日本海					襟裳以西海域				襟裳以東海域				オホーツク海	合計
	宗谷	留萌	後志	檜山	小計	渡島	胆振	日高	小計	十勝	釧路	根室	小計	オホーツク	
1985	500	333	452	27	1,313	345	579	2,764	3,688	849	1,506	688	3,043	53	8,097
1986	407	356	433	25	1,222	540	551	3,630	4,721	944	1,641	513	3,097	84	9,124
1987	285	352	637	7	1,281	453	416	3,651	4,519	1,099	2,017	696	3,813	35	9,648
1988	48	275	623	6	952	752	1,000	2,612	4,364	572	1,074	749	2,395	93	7,804
1989	113	348	620	10	1,091	590	690	2,710	3,989	815	1,640	1,683	4,138	215	9,432
1990	88	388	592	17	1,086	679	714	2,440	3,832	746	1,249	2,048	4,042	265	9,226
1991	25	384	381	21	810	760	387	1,892	3,039	610	681	1,051	2,341	147	6,337
1992	40	419	520	22	1,001	774	361	2,067	3,203	409	249	224	883	248	5,334
1993	67	334	692	12	1,106	398	261	1,946	2,606	329	105	176	610	171	4,492
1994	22	309	470	16	816	513	433	2,213	3,160	263	237	282	783	158	4,917
1995	24	249	371	21	664	511	335	1,690	2,536	283	467	697	1,447	157	4,804
1996	19	245	363	23	650	930	729	2,673	4,332	296	355	365	1,017	109	6,107
1997	17	267	411	24	719	734	1,101	3,656	5,491	518	510	222	1,251	142	7,603
1998	39	220	425	34	718	512	734	3,116	4,363	414	445	504	1,363	92	6,536
1999	13	249	528	21	811	504	571	2,652	3,727	578	967	1,186	2,731	55	7,325
2000	9	167	493	16	685	426	354	2,319	3,098	381	1,056	1,320	2,756	35	6,574
2001	43	212	499	21	775	528	720	2,757	4,004	541	935	960	2,435	58	7,273
2002	47	303	653	16	1,019	467	449	3,538	4,453	787	594	382	1,763	65	7,300
2003	35	220	543	13	811	522	392	2,219	3,134	597	790	852	2,239	77	6,262
2004	28	219	415	9	671	619	480	2,366	3,465	1,070	2,408	4,883	8,362	85	12,583
2005	29	250	625	7	911	798	528	2,930	4,256	714	2,555	4,610	7,879	72	13,118
2006	24	236	607	7	874	758	683	3,052	4,494	507	1,016	2,360	3,883	42	9,293
2007	29	188	465	7	689	727	460	2,899	4,086	449	474	1,627	2,550	75	7,400
2008	44	189	381	5	618	715	478	1,482	2,675	133	462	2,117	2,713	88	6,095
2009	35	167	366	2	570	475	588	1,837	2,900	374	1,289	2,521	4,184	55	7,709
2010	39	136	271	2	448	500	456	2,130	3,086	319	532	1,204	2,055	43	5,632
2011	37	129	219	3	388	666	736	3,260	4,662	395	376	525	1,296	42	6,390
2012	35	181	294	3	513	592	416	2,211	3,219	204	221	452	877	48	4,657
2013	24	252	390	1	668	463	425	1,862	2,750	211	740	925	1,876	83	5,377
2014	24	349	404	2	779	535	512	1,639	2,686	198	1,422	1,434	3,054	69	6,589
2015	31	320	348	2	700	545	603	1,803	2,951	349	1,430	902	2,681	74	6,407
2016	58	330	397	1	785	453	535	1,787	2,775	469	1,223	445	2,138	138	5,835
2017	108	329	328	2	765	405	459	1,324	2,188	315	1,336	747	2,398	171	5,523
2018	62	244	205	1	512	241	269	1,144	1,654	317	1,862	1,052	3,231	109	5,506
2019	43	200	237	1	480	152	442	1,029	1,623	224	2,176	1,116	3,516	107	5,727

※日本海：宗谷～檜山振興局、襟裳以西海域：渡島～日高振興局、襟裳以東海域：十勝～根室振興局、オホーツク海：オホーツク振興局

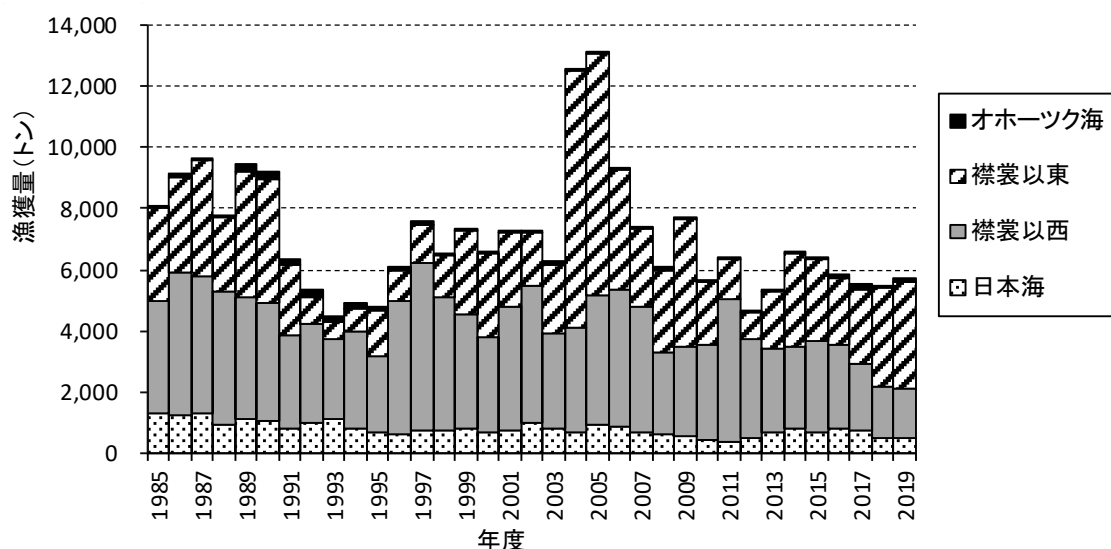


図3 北海道周辺海域のヤナギダコの漁獲量

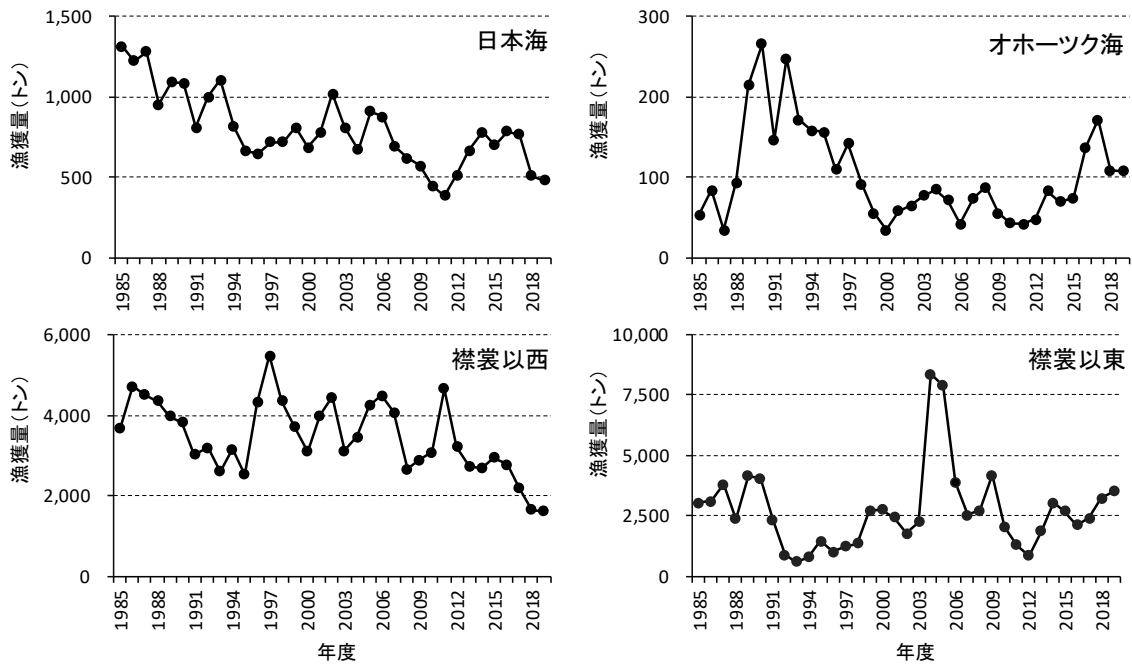


図4 北海道周辺の海域別のヤナギダコ漁獲量

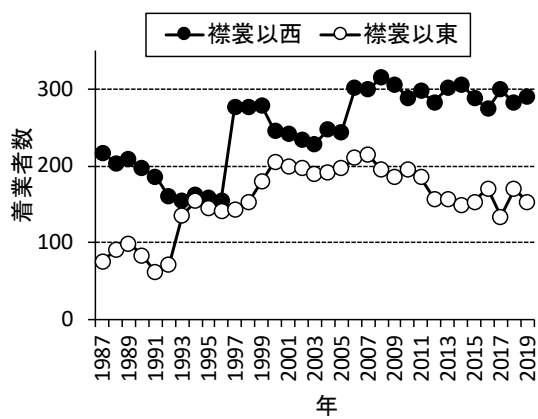


図5 襟裳以西および以東海域における
知事許可たこ漁業の着業者数

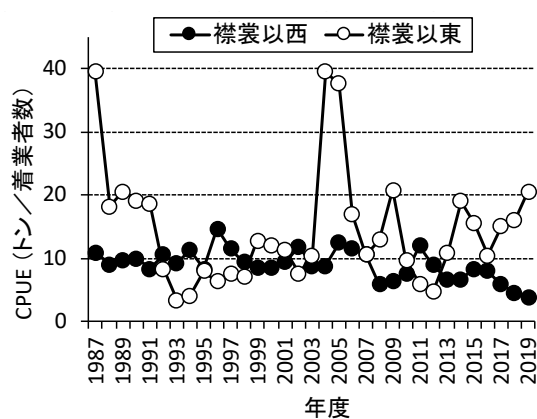


図6 襟裳以西および以東海域における
知事許可たこ漁業によるヤナギダコ
のCPUE

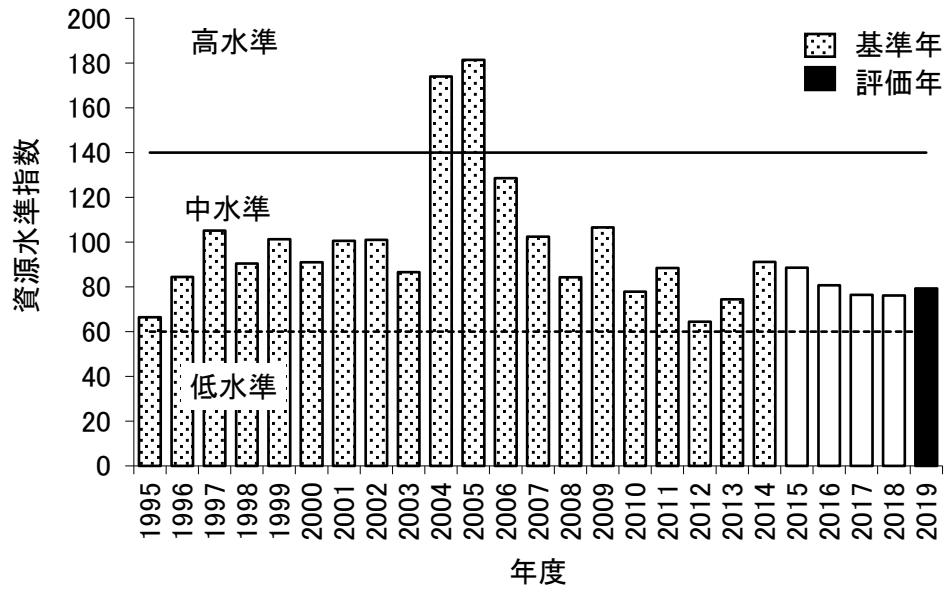
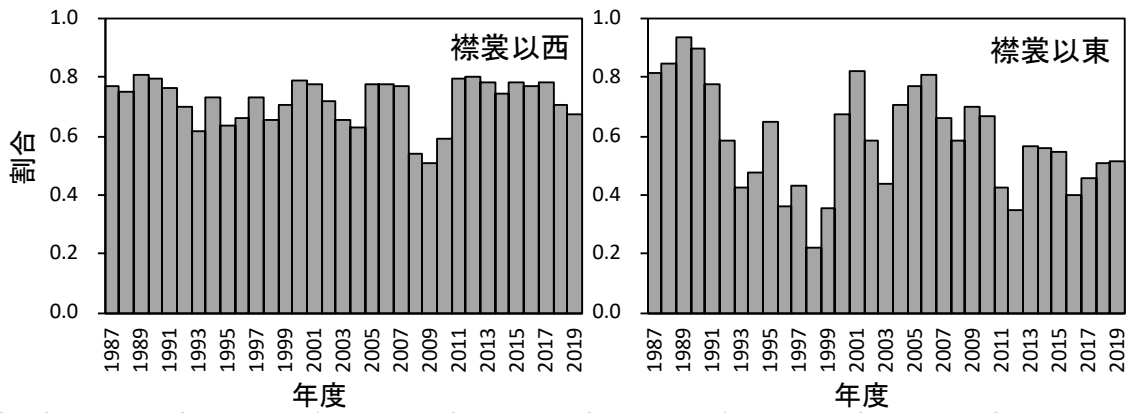


図7 北海道周辺海域のヤナギダコの資源水準（資源状態を示す指標：漁獲量）



付図1 襟裳以西および以東海域における知事許可たこ漁業によるタコ類の漁獲量に占めるヤナギダコの割合

魚種（海域）：スルメイカ（日本海海域）

担当：函館水産試験場（奥村裕弥（現網走水産試験場），三原栄次），中央水産試験場（富山嶺），稚内水産試験場（佐藤政俊）

要 約

評価年度：2020年度（2020年4月～2021年3月）

2020年度の漁獲量：1,461トン（前年比0.52）

資源量の指標	全国の資源水準	北海道への来遊水準
標準化 CPUE	秋季発生系群・冬期発生群 MSY を実現する水準を 下回る	低水準

※親魚の資源水準は2020年度の水準

北海道日本海におけるスルメイカの漁獲量は1987年度から2003年度まで2万トン以上の水準で推移していたが、2004年度以降はおおむね2万トンを下回っており、減少傾向が続いている。2020年度の漁獲量は1,461トンで、前年度を大きく下回り、1980年度以降で最も少なかった。海域別でも、道北、道央および道南海域すべて1980年度以降では最も少なかった。代表港7港における2020年度の延べ操業隻数の合計は前年並であり、統計を開始した2002年度以降で2番目に少なかった。代表港7港の標準化CPUEから判断される2020年度の北海道日本海における来遊水準は低水準と判断された。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

東シナ海・日本海の全域，オホーツク海中南部，薩南諸島から北緯50度・東経160度付近にかけての北西太平洋に分布する^{1),2),3),4)}。産卵は周年行われるが，主に10～12月に発生する秋季発生系群と12～翌年3月に発生する冬季発生系群の資源量が卓越する。寿命はほぼ1年である。

秋季発生系群は北陸沿岸部から東シナ海北部で発生したのち春夏季に日本海を北上し，一部は津軽海峡を通過して太平洋，宗谷海峡を通過してオホーツク海に来遊したのち秋季に日本海を南下して産卵場へと移動する³⁾。主群は5～6月に道南海域へ来遊し7～8月には道北日本海に達する。

冬季発生系群は東シナ海で発生したのち，春夏季に太平洋と日本海を北上し，一部は千島列島を通過してオホーツク海に来遊する⁴⁾。太平洋の主群は8～11月に道東太平洋海域に達する。10～翌年1月にかけて，オホーツク海の群は宗谷海峡，太平洋の群は津軽海峡を通過して大部分が日本海へと移動し，日本海を北上した群とともに産卵海域である東シナ海への南下回遊を行う。日本海に移動せず本州の太平洋側を南下する群も一部存在するが規模は小さいと考えられている。

(2) 年齢・成長

秋季発生系群

月齢	6ヶ月	8ヶ月	10ヶ月	12ヶ月
外套長(cm)	15	21	24	24
体重(g)	60	179	276	276

*) 外套長：新谷・石井⁵⁾ を一部改変

*) 体重：村田⁶⁾ により算出

*) ふ化後，産卵して死亡するまでの寿命はほぼ1年である。

冬季発生系群

月齢	6ヶ月	7ヶ月	8ヶ月	9ヶ月
外套長(cm)	18	22	26	28
体重(g)	121	233	361	484

*) 外套長：菅原ほか⁷⁾ から計算

*) 体重：加賀ほか⁴⁾ から引用

*) ふ化後，産卵して死亡するまでの寿命はほぼ1年である。

(3) 成熟年齢・成熟体長

秋季発生系群

- ・オス：孵化後220～229日齢から成熟する。250～259日齢で成熟率が50%を超える⁸⁾。
- ・メス：孵化後10か月以降，オスより遅れて産卵の前に生殖器官を発達させて成熟する。
 - ※オス・メスとも外套長20cmから成熟する個体がみられはじめる。
 - ※オスはメスに先がけて成熟する。

冬季発生系群

- ・オス：孵化後6～7か月で成熟を開始する⁴⁾。
- ・メス：孵化後7～8か月以降，オスより遅れて成熟する⁴⁾。

(4) 産卵期・産卵場

- ・産卵期：秋季発生系群では主に10～12月³⁾，冬季発生系群では12～翌年3月⁴⁾ である。
- ・産卵場：秋季発生系群では北陸沿岸域から対馬海峡付近・東シナ海北部³⁾，冬季発生系群では主に東シナ海⁴⁾ である。

2. 漁業の概要

(1) 操業実勢

漁業	漁期	主漁場	主要な漁具	着業規模(許可隻数及び統数)
いか釣り	6～1月	北海道日本海全域	いか釣り	渡島 126 隻 (H28 許可) 檜山 146 隻 (H28 許可) 後志 69 隻 (H26 許可) 留萌 26 隻 (H28 許可) 宗谷 5 隻 (H27 許可)
沖合底びき網漁業	夏以降	道央及び道北日本海	かけまわし・ オッタートロール	小樽 4 隻 (H26 許可) 稚内 7 隻 (H27 許可)
定置網	6～1月	北海道日本海沿岸	小型定置網 建網	渡島 82 か統 (R01 承認) 檜山 51 か統 (R01 承認) 後志 107 か統 (R01 承認) 留萌 43 か統 (R01 承認) 宗谷 7 か統 (R01 承認)

- *) いか釣りは30t以上・30t未満の合計。ただし他県での許可を除く
- *) 沖合底びき網のオッタートロールは稚内の1隻のみ。他はかけまわし
- *) 定置網は対象に「いか」を含むもののみの値

(2) 資源管理に関する取り組み

1998年度より TAC 対象種に指定されており、TAC による漁獲量の管理が行われている(表 1)。TAC の集計期間は 1998～2013 年は暦年(1～12月)、2014 年以降は漁期年(4～翌年 3 月)となっている。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量

全国 日本海におけるスルメイカの漁獲量のうち、漁獲の主体となる秋季発生系群の日本及び韓国の漁獲量を図 1 に示した。1980 年度以降の日本の年間漁獲量は 1986 年度に 53,938 トンとなった以外は、2006 年度までおおむね 10 万トンを超える水準で推移していた。しかし、2007 年度に 62,518 トンに減少してからは 10 万トンを下回る状態が続き、さらに 2013 年度以降は 5 万トンを下回っている。2019 年度の漁獲量は 14,588 トンで、前年度を下回り、1980 年度以降で最も少なかった。

スルメイカの TAC は 1998 年度から 2003 年度まで 45 万～53 万トン、2004 年度から 2010 年度まで 30 万トン台であった。その後 2015 年度には 42 万 5 千トンに増加したものの、2016 年度以降は毎年最低値を更新しながら減少し、2021 年度は 5 万 7 千トンであった(表 1)。北海道知事管理分は 1998 年度から 2021 年度まで「若干量」に設定されている。

北海道 北海道日本海の漁獲量は、1980 年度代半ばには 2 万トンを下回る水準に低下した(表 2, 図 2)。その後、1987 年度以降に増加し、1993 年度以降は 3 万トン前後で推移していた。しかし、2004 年度以降は減少傾向で、2015 年度以降は 1 万トンを下回っている。2020

年度の漁獲量は 1,461 トンで前年を大きく下回り、1980 年度以降で最も少なかった。海域別でも宗谷以外の海域で 1980 年度以降の最低値を更新した。2017 年度と 2018 年度は北海道日本海全体の 40%以上が道北であったが、2019 年度以降は 25%以下となった。

(2) 漁獲努力量

日本海代表港7港（松前・江差・久遠・奥尻・余市・留萌・稚内）における2020年度の外来船含む延べ操業隻数の合計は2,697隻で、前年度の2,644隻と同程度となった（表3）。

7港のうち、1992年度に集計を開始した松前・余市・留萌・稚内の4港における小型いか釣りの延べ操業隻数の合計は、1998年度の6,891隻をピークに減少傾向が続き、2015年度に1,353隻まで減少したが、2017年度は3,384隻まで増加した。その後減少に転じて、2020年度は771隻となり、前年度の954隻からさらに減少した。加えて、留萌では小型イカ釣りによる操業がなかった。

2002年度から集計を開始した檜山振興局管内の江差・久遠・奥尻の3港での操業隻数の合計は、2003年度の10,766隻をピークに減少傾向が続いている。2020年度の操業隻数は1,926隻と前年度（1,690隻）から若干増加したが、2002年度以降で2番目に少ない値となった。

各港での延べ操業隻数は久遠・奥尻・稚内を除いて、集計開始以来最も少なく（図3）、特に松前・江差・余市では前年度から3割以上の減少となった。

2020年度の月別操業隻数（図4）は、松前・久遠・奥尻で6月に多く、以降漸減していた。江差では9月に、余市・稚内では11月に多く、港によって漁獲努力量のピーク時期が異なっていた。過去平均と比較すると、道南日本海での8月以降の操業隻数が大きく減少している。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向

日本近海のスルメイカのうち、日本海での漁獲の中心となる秋季発生系群の資源量は1980年代には50万トンを下回る低い水準にあったが、1990年代に入って増加し、1997年に201万トンまで増加したあと、おおむね100万トンから150万トンの間で推移していた（図5）。2020年度の資源量は70万トンで前年度（51万トン）から増加した。2020年度の親魚量はMSYを実現する水準を下回り、漁獲圧はMSYを実現する水準を上回った。親魚量の動向は横ばいと判定された³⁾。

冬季発生系群の資源量は1980年代には30万トン前後の低い水準にあったが、秋季発生系群と同様に1990年代に入って増加し、2014年度までおおむね70万トンから100万トンの水準を保ち続けた。しかし、2014年度の71万トンから2016年度以降は20万トン前後で推移しており、2020年度には16.6万トンであった。2020年度の冬季発生系群の親魚量は秋季発生群と同様にMSYを実現する水準を下回り、漁獲圧はMSYを実現する水準を上回る。親魚量の動向は横ばいと判定された⁴⁾。

5. 北海道への来遊状況

(1) 当業船の漁獲動向

北海道日本海における2020年度の漁獲量は1,461トンで2019年度（2,833トン）の52%となった（表2，図2）。海域別に見ると，道北が349トンで前年度比75%，道央では618トンで前年度比39%，道南では494トンで前年度比64%となり，いずれの海域も前年度を下回って，1980年以降で最も少ない漁獲量となった。

(2) 代表港7港のCPUE

代表港7港における2020年度の港別の年間CPUEは，松前を除く6港で前年を下回った（図6）。2010年度以降はいずれの港でも減少傾向にあるが，特に2014年度から2015年度にかけてCPUEが大きく減少していた。特に留萌港ではイカ釣りによる漁獲が無く，CPUEが欠測となった。

2020年度の代表港7港における月別のCPUEは，全期間で過去の平均を下回った（図7）。港別では，松前では6月，余市では7月と11月，江差と久遠では6月と9月，稚内では7月と10月にCPUEのピークがあった。過去平均と比較すると全期間通してCPUEが低いことから，年間を通じて本道への来遊量が減少したと考えられる。

北海道日本海への来遊水準の指標となる代表港7港の標準化CPUEは，データの集計を開始した1992年度以降，増減を繰り返しながらも減少傾向にあり，2012年度から2016年度にかけては5年連続の減少となった（図8）。2020年度の代表港7港の標準化CPUEは155で前年度（164）を下回り，1992年度以降では最低の値であったことから，北海道日本海への来遊量は非常に少ないと考えられた。また代表港7港全ての月別CPUEが求められている2002年度以降について，出漁がない月に微小値を当てはめて算出した標準化CPUE（以下，参考値）でも，同様の傾向で，2012年度以降減少し，2020年度の値は最低値（28）であった。2020年度は留萌港で欠測となり，6港での計算となった。今後も漁獲量が減少することで欠測となる港が増えるもしくは，欠測が継続する可能性があり，対象とする港の削減もしくは変更を余儀なくされる可能性がある。

(3) 漁獲物調査

道北，道央，道南日本海の漁獲物調査による雌雄別，成熟度別の外套長組成を図9～11に示した。7月の道南と道央と8月の道北の漁獲物は外套長のモードが20cmより小さい個体が主体であり，一部成熟個体も見られたが，殆どが未成熟であった。道央でも7月から9月末まで外套長の組成があまり変化しなかった。通常，外套長の組成は漁期が進むにつれて大型化するが，組成があまり変化しなかったことから漁期当初は各海域ともに生まれ時期が遅い，もしくは成長・成熟が遅い個体が順次来遊していたと考えられる。

9月までは雌雄ともに未成熟の個体が大半で，成熟が進んだ個体は道北で11月上旬，道央，道南では10月以降に増加した。これらのことから10月以降に成熟した大きな個体から産卵場に向かって南下回遊していたと考えられる。

(4) 調査船調査の状況

2020年度の日本海スルメイカ北上期調査は5月15日～22日に実施した(図12)。スルメイカの分布の目安となる深度50mの10℃の等温線は東経139度線付近にあり、その東側に10℃を超える暖かい海水が沿岸側に広がり、津軽海峡付近まで及んでいた。CPUE(いか釣り機1台1時間あたり漁獲尾数)は、St.6の調査点の17.0を除くと、非常に低い値であった。全調査点の平均CPUEは、調査が現在の形となった2001年度以降で最低であった昨年度の値(0.03)を上回る3.4であった(図13)。

2020年度の日本海スルメイカ漁場一斉調査は6月15日～23日に後志沖～檜山沖で実施した(図14,表4)。深度50mの水温10℃を超える海水は奥尻島南側と瀬棚の北側に分断されて分布し、奥尻島の西側に冷たい海水が張り出していた。調査で特にCPUEが高い調査点はなく、最もCPUEが高かったのは渡島大島の西のSt.12でCPUEは8.9であった。日本海7調査点の平均CPUEは2.9で、前年度の平均(3.9)を下回り、過去5年(2015～2019年度)の平均(13.7)を大きく下回った。

2020年度の調査船調査では、6月の調査では過去最低の平均CPUEであり、5月と6月の調査ともに例年と比較してCPUEが非常に低かった。このことから2020年度の漁期前半の北海道日本海におけるスルメイカの来遊量は少なかったと考えられる。

(5) 2020年度の北海道への来遊水準：低水準

1995年度から2014年度までの20年間を基準年とし、その期間における代表港7港の標準化CPUEの平均値を100として標準化を行った。標準化CPUEの100±40の範囲を中水準とし、その上および下をそれぞれ高水準および低水準とした。標準化CPUEから求められる来遊水準指数は25で低水準と判断された(図15)。

(6) 今後の動向：不明

スルメイカは1つの年級群で資源が構成されており、年度ごとの新規加入量によって資源量が大きく変動している(図5)。日本周辺で漁獲されるスルメイカには秋季発生系群と冬季発生系群の2つの大きな系群があり、北海道日本海で漁獲されるスルメイカは秋季発生系群が主体であると考えられる。現時点では2020年度以降の来遊量を判断する資料が得られていないため今後の来遊動向は不明である。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

TAC	海洋生物資源の保存及び管理に関する基本計画（水産庁）
漁獲量	北海道水産現勢 月別，漁業別いかつりの6月～12月（1984年以前の渡島以外） 渡島総合振興局 支庁水産課いか漁獲速報・旬報の6月～12月（1984年以前の渡島） 漁業生産高報告（1985～2019年度）および水試集計速報値（2020年度） 道南日本海：渡島（松前，福島町），檜山（八雲町熊石地区を含む）振興局管内 道央日本海：後志，石狩振興局管内 道北日本海：留萌，宗谷（枝幸，浜頓別町，猿払村および稚内市宗谷地区を除く）振興局管内
代表港7港における漁獲量及び漁獲努力量	稚内港，留萌港，余市港，松前港，江差港，久遠港，奥尻島における小型いか釣り船の漁獲量及び延べ操業隻数（各漁協の荷受資料に基づく水試集計値）

(2) 漁船の努力量およびCPUE

北海道日本海におけるスルメイカのCPUEは，そのままでは地域ごとに船型や操業形態の違いにより値に大きな差があることから，当海域への来遊量の指標として北海道日本海における代表港7港の標準化CPUEを用いた。漁獲努力量は，1992年度以降の道北の稚内・留萌，道央の余市，道南の松前の4港，及び2002年度以降の，日本海における漁獲の中心である道南檜山振興局管内の江差・久遠・奥尻の3港の小型いか釣り漁船の延べ水揚げ隻数を用いた。久遠・奥尻・江差の延べ隻数は各港への水揚げ隻数，稚内・留萌・余市・松前における延べ隻数は操業が複数日となった場合を考慮して2晩操業を2隻，3晩操業を3隻とした隻数である。各地区のCPUEは，年間漁獲量を年間の延べ隻数で除した値を年別CPUE，月別漁獲量を各月の延べ隻数で除した値を月別CPUEとした。なお，松前・江差・久遠の3港については，地元船と外来船の操業時期及び船型に差があることから，地元船のみについてCPUEを求めた。

北海道日本海海域への来遊量水準の判断は，この海域における代表港の期間別CPUEから一般化線形モデルにより求めた標準化CPUEを基準として行った。標準化CPUEの計算にあたっては，余市，留萌，稚内の3港では漁期初めの6月及び漁期終盤の12月以降に出漁がない年が多く，松前港でも漁期後半の10月以降に出漁隻数が大幅に減少するなど，単純な月別CPUEは誤差が大きかったりデータの欠損がみられたりすることから，この海域における漁期を，6～7月の合計，8月，9月，10月，及び11～1月の合計という5つの期間(period)に分けてそれぞれの出漁隻数及び漁獲量を求め，各期間の1日1隻あたり漁獲量をその期

間の CPUE としたものを計算に使用した。

上記の代表港の期間別 CPUE について、まず、1 次の交互作用のうち最も影響が大きかった年・港の交互作用を含めた CPUE-Log-Normal モデル⁹⁾

$$\log(\text{CPUE}) = (\text{Intercept}) + (\text{Year})_i + (\text{Period})_j + (\text{Port})_k + (\text{Year*Port})_{ij} + (\text{Error})$$

を初期モデルとして最適と思われるモデルの選択を行った。パラメータについては付表 1 を参照。AIC (赤池の情報量規準), 及びデータ数が少ない場合の補正である AICc (赤池の情報量補正規準) によるモデル選択ではいずれも交互作用を含まないモデルの値が最も小さくなった (付表 2)。以上の結果に加え、全体のデータ数が少なく、単純なモデルが望ましいと考えられること、2002 年度以前の檜山振興局管内 3 港のデータがなく 2014 年度以降の松前でも 10 月の出漁がないなどデータに欠落があり、交互作用を含むモデルが望ましくないと考えられることから、交互作用を含まない式

$$\log(\text{CPUE}) = (\text{Intercept}) + (\text{Year})_i + (\text{Period})_j + (\text{Port})_k + (\text{Error})$$

を採用し、年効果の最小二乗平均 (least squared mean) を計算した値を標準化 CPUE とした。

また、資源の減少に伴い、漁期中であっても出漁のない月が今後も増える可能性があることから、参考値として、7 港全ての月別 CPUE が求められている 2002 年度以降について、データの欠落した期間に微少値 (隻数 1 隻, 漁獲量 0.1kg) を当てはめて補正した値を用いて CPUE の標準化を行った。AICc は交互作用を含まないモデルが選択されたことから (付表 3), 上記の手法と同じく交互作用を含まない式を用いて年効果の最小二乗平均を計算し、標準化 CPUE を求めた。

(3) 調査船調査

漁期初めの道南周辺海域への来遊状況を調べるため、秋季発生系群の北上期にあたる 5 月に試験調査船金星丸を用いた日本海スルメイカ北上期調査を実施している。松前沖から秋田県男鹿半島沖の日本海 (北緯 40 度 00 分~41 度 15 分, 東経 138 度 30 分~139 度 50 分) の 5 調査点で釣獲調査を行い、各調査点の CPUE (いか釣り機 1 台 1 時間あたり漁獲尾数) の平均を漁期開始直前の道南日本海への来遊量の指標とした。また、漁期中の 6 月に日本海漁場一斉調査として、後志沖~檜山沖の 7 調査点 (北緯 41 度 40 分~43 度 00 分, 東経 137 度 40 分~140 度 00 分) で漁獲調査を行い、道南・道央日本海におけるスルメイカの分布状況を調査している。

(4) 漁獲物調査

道西日本海で漁獲されたスルメイカの体長組成を把握するため、漁期中の 7 月から 12 月

にかけて、道南で2回（瀬棚×1回，奥尻×1回），道央で5回（余市×2回，小樽沖底×3回），道北で3回（稚内沖底×1回，稚内×2回）の漁獲物調査を行った。瀬棚港，奥尻港，余市港及び稚内港に水揚げされた小型いか釣り船の漁獲物について銘柄別に標本を抽出して生物測定を行ったのち，各銘柄の外殻長と成熟度についてその日の銘柄別函数と抽出した函数の比で重みづけて外殻長と成熟度組成を算出した。

文 献

- 1) 奥谷喬司：新編世界イカ類図鑑．東海大学出版部，189p．（2015）
- 2) 新谷久男：スルメイカの資源．水産研究叢書，16，日本水産資源保護協会，60pp．（1967）
- 3) 久保田洋，宮原寿恵，加賀敏樹，岡本俊，西嶋翔太，松倉隆一，高崎健二，齋藤勉，稲掛伝三：令和2(2020)年度スルメイカ秋季発生系群の資源評価．令和2年度魚種別資源評価．水産庁 国立研究開発法人水産研究・教育機構，（2021）．（オンライン），
<<http://abchan.fra.go.jp/digests2020/details/202019.pdf>>
- 4) 加賀敏樹，岡本俊，久保田洋，宮原寿恵，西嶋翔太：令和2(2020)年度スルメイカ冬季発生系群の資源評価．令和2年度魚種別資源評価．水産庁 国立研究開発法人水産研究・教育機構，（2021）．（オンライン），
<<http://abchan.fra.go.jp/digests2020/details/202018.pdf>>
- 5) 新谷久夫，石井 正：北海道周辺海域におけるスルメイカの系統群．スルメイカ漁況予測精度向上のための資源変動機構に関する研究．東京，農林水産技術会議事務局，192-205（1972）
- 6) 村田 守：スルメイカの体長・体重関係について．北水研報告．43，33-51（1978）
- 7) 菅原美和子，山下紀生，坂口健司，佐藤充，澤村正幸，安江尚孝，森賢，福若雅章：太平洋を回遊するスルメイカ冬季発生系群の成長に及ぼす孵化時期と性差の影響．日水誌．79，823-831（2013）
- 8) 坂口健司：北海道西部日本海および津軽海峡周辺海域に分布する雄スルメイカの性成熟と日齢．北水試研報．80，17-23（2011）
- 9) 庄野宏：統計モデルとデータマイニング手法の水産資源解析への応用．水研センター研報．22，1-85（2008）

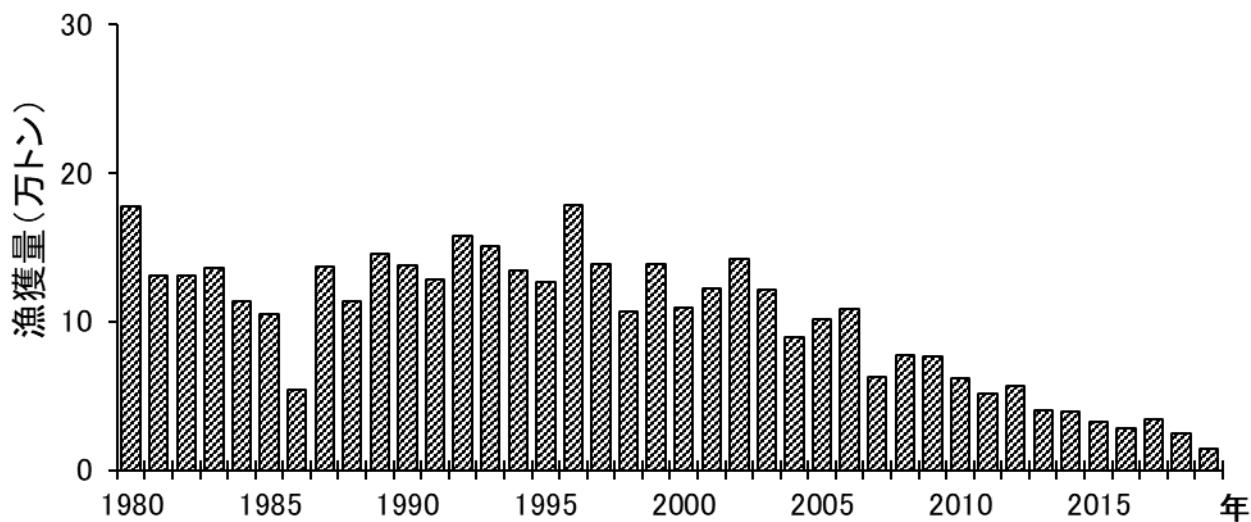


図1 日本海におけるスルメイカ秋季発生系群漁獲量の経年（暦年）変化（資料；令和2年度我が国周辺水域の漁業資源評価^{5,6)}）

表1 スルメイカ TAC の経年変化（単位：トン）

西暦	TAC(全国計)	大臣管理分	北海道知事管理分
1997	設定なし	設定なし	設定なし
1998	450,000	322,000	若干
1999	500,000	322,000	若干
2000	500,000	322,000	若干
2001	530,000	375,000	若干
2002	530,000	375,000	若干
2003	530,000	375,000	若干
2004	385,000	254,000	若干
2005	359,000	254,000	若干
2006	359,000	254,000	若干
2007	322,000	228,000	若干
2008	333,000	228,000	若干
2009	333,000	228,000	若干
2010	318,000	220,000	若干
2011	297,000	204,700	若干
2012	339,000	235,200	若干
2013	329,000	226,000	若干
2014	301,000	205,800	若干
2015	425,000	235,200	若干
2016	256,000	168,600	若干
2017	136,000	86,500	若干
2018	97,000	60,200	若干
2019	67,000	50,000	若干
2020	57,000	46,800	若干
2021	57,000	46,800	若干

2014年より漁期年(4月～翌年3月)に変更

表2 北海道日本海における年度別、支庁・振興局別、海域別スルメイカ漁獲量（トン）

西暦 年度	振興局別						海域別			合計
	宗谷	留萌	石狩	後志	檜山	渡島	道北	道央	道南	
1980	5,618	3,223	95	12,730	10,717	7,127	8,841	12,825	17,844	39,510
1981	5,951	1,419	65	6,056	6,123	3,710	7,370	6,121	9,833	23,324
1982	2,937	1,410	34	8,276	6,775	4,303	4,347	8,310	11,078	23,735
1983	4,007	1,169	8	5,861	5,942	4,651	5,176	5,869	10,593	21,638
1984	1,625	632	13	1,734	2,527	1,924	2,257	1,747	4,451	8,455
1985	1,002	669	12	4,866	3,085	2,569	1,671	4,878	5,654	12,203
1986	292	396	7	1,894	1,112	1,206	687	1,901	2,317	4,906
1987	3,365	2,254	24	8,134	6,780	4,063	5,620	8,158	10,843	24,621
1988	1,300	1,585	7	8,147	6,755	3,043	2,885	8,154	9,798	20,836
1989	2,909	3,388	13	10,089	12,507	6,053	6,298	10,102	18,559	34,960
1990	9,119	4,336	22	13,393	7,630	5,432	13,455	13,415	13,062	39,932
1991	9,413	3,644	23	15,888	11,110	4,444	13,057	15,911	15,554	44,522
1992	3,679	2,633	10	15,777	12,304	4,723	6,312	15,786	17,027	39,125
1993	1,327	1,466	16	6,836	8,865	6,566	2,792	6,852	15,431	25,075
1994	2,886	1,338	14	7,883	10,877	7,086	4,224	7,896	17,964	30,083
1995	4,644	859	7	7,251	8,973	4,220	5,503	7,258	13,193	25,954
1996	2,859	1,067	11	7,165	13,095	7,939	3,926	7,176	21,033	32,135
1997	3,588	620	8	6,908	11,871	6,183	4,208	6,916	18,053	29,177
1998	4,560	2,320	9	8,481	7,602	3,878	6,880	8,490	11,480	26,849
1999	5,411	1,909	6	16,038	11,467	3,479	7,320	16,044	14,946	38,310
2000	2,674	1,721	16	7,182	9,450	3,691	4,395	7,198	13,142	24,734
2001	4,380	1,295	2	9,092	9,823	4,393	5,675	9,095	14,216	28,986
2002	1,788	1,866	6	8,772	9,967	3,229	3,653	8,778	13,196	25,627
2003	2,029	1,605	4	13,224	9,748	1,698	3,634	13,228	11,447	28,308
2004	1,803	1,359	1	6,917	5,607	1,351	3,162	6,918	6,958	17,038
2005	1,934	1,821	2	5,682	5,873	1,123	3,756	5,684	6,996	16,435
2006	1,593	2,881	1	6,353	9,643	2,933	4,474	6,354	12,576	23,404
2007	2,669	1,041	1	3,989	6,936	1,637	3,710	3,990	8,573	16,273
2008	1,348	1,346	1	6,464	5,838	1,028	2,694	6,466	6,866	16,026
2009	783	1,245	1	4,949	4,988	1,358	2,028	4,949	6,346	13,323
2010	1,749	705	1	3,540	5,006	1,500	2,454	3,541	6,506	12,501
2011	1,392	674	0	5,114	5,633	1,864	2,066	5,114	7,497	14,677
2012	1,041	659	12	2,864	4,820	1,356	1,700	2,876	6,176	10,752
2013	1,411	774	0	2,010	3,624	1,040	2,186	2,010	4,664	8,859
2014	650	568	1	2,807	4,081	1,061	1,219	2,808	5,143	9,169
2015	733	241	1	1,980	1,626	550	974	1,980	2,176	5,130
2016	1,814	205		1,944	2,649	891	2,019	1,944	3,540	7,503
2017	2,550	982	0	3,133	1,227	275	3,533	3,133	1,502	8,167
2018	1,773	1,464	0	2,667	967	168	3,237	2,667	1,134	7,038
2019	430	36	0	1,602	483	282	465	1,602	766	2,833
2020	335	14	0	618	378	116	349	618	494	1,461

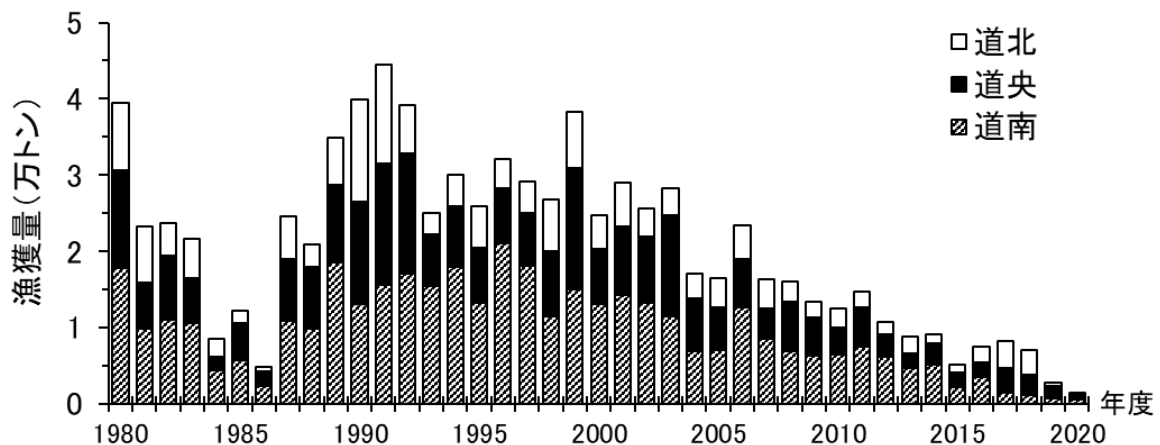


図2 北海道日本海における海域別スルメイカ漁獲量の経年変化

表3 北海道日本海主要7港における近海イカ釣り延べ操業隻数(地元船・外来船合計値)の推移

年度	松前	江差	久遠	奥尻	余市	留萌	稚内	松前・余市・留萌 ・稚内合計	江差・久遠・ 奥尻合計	7港合計
1992	1,987				2,174	1,270	1,106	6,537		
1993	2,412				886	724	456	4,478		
1994	2,758				1,256	787	691	5,492		
1995	1,789				1,072	681	1,568	5,110		
1996	2,209				1,050	583	710	4,552		
1997	1,963				1,138	429	1,127	4,657		
1998	2,013				1,567	1,068	2,243	6,891		
1999	1,591				1,411	997	2,704	6,703		
2000	1,518				928	762	925	4,133		
2001	974				1,144	470	1,412	4,000		
2002	1,325	1,984	4,060	3,998	1,034	755	930	4,044	10,042	14,086
2003	1,019	2,048	4,032	4,686	1,389	747	942	4,097	10,766	14,863
2004	972	1,834	3,236	4,641	1,158	597	996	3,723	9,711	13,434
2005	767	1,654	2,978	3,811	891	707	990	3,355	8,443	11,798
2006	874	1,779	3,834	3,856	1,147	765	1,065	3,851	9,469	13,320
2007	825	1,736	2,786	3,705	898	325	1,537	3,585	8,227	11,812
2008	408	1,264	2,471	3,429	550	256	808	2,022	7,164	9,186
2009	347	1,447	2,394	2,516	736	379	515	1,977	6,357	8,334
2010	353	1,331	2,483	2,766	638	272	975	2,238	6,580	8,818
2011	337	1,411	2,998	3,038	750	261	964	2,312	7,447	9,759
2012	219	1,391	2,852	2,361	639	293	619	1,770	6,604	8,374
2013	367	1,447	2,451	2,495	259	174	833	1,633	6,393	8,026
2014	329	1,512	2,514	1,963	266	357	714	1,666	5,989	7,655
2015	229	823	1,466	1,579	231	196	697	1,353	3,868	5,221
2016	270	1,046	2,370	1,505	413	257	1,639	2,579	4,921	7,500
2017	261	712	846	1,382	369	110	2,644	3,384	2,940	6,324
2018	94	500	1,038	950	449	251	2,246	3,040	2,488	5,528
2019	435	699	372	619	243	8	268	954	1,690	2,644
2020	282	440	512	974	150	0	339	771	1,926	2,697

水産試験場調べ。地元船・外来船合計値。

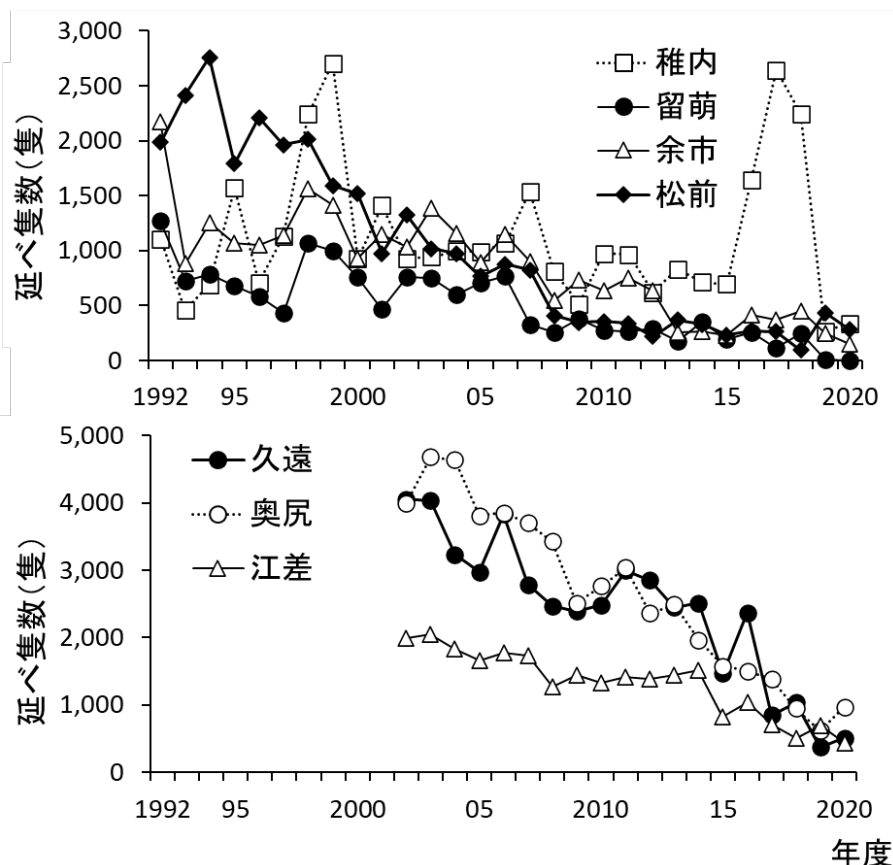


図3 北海道日本海主要7港における近海イカ釣り延べ操業隻数の経年変化

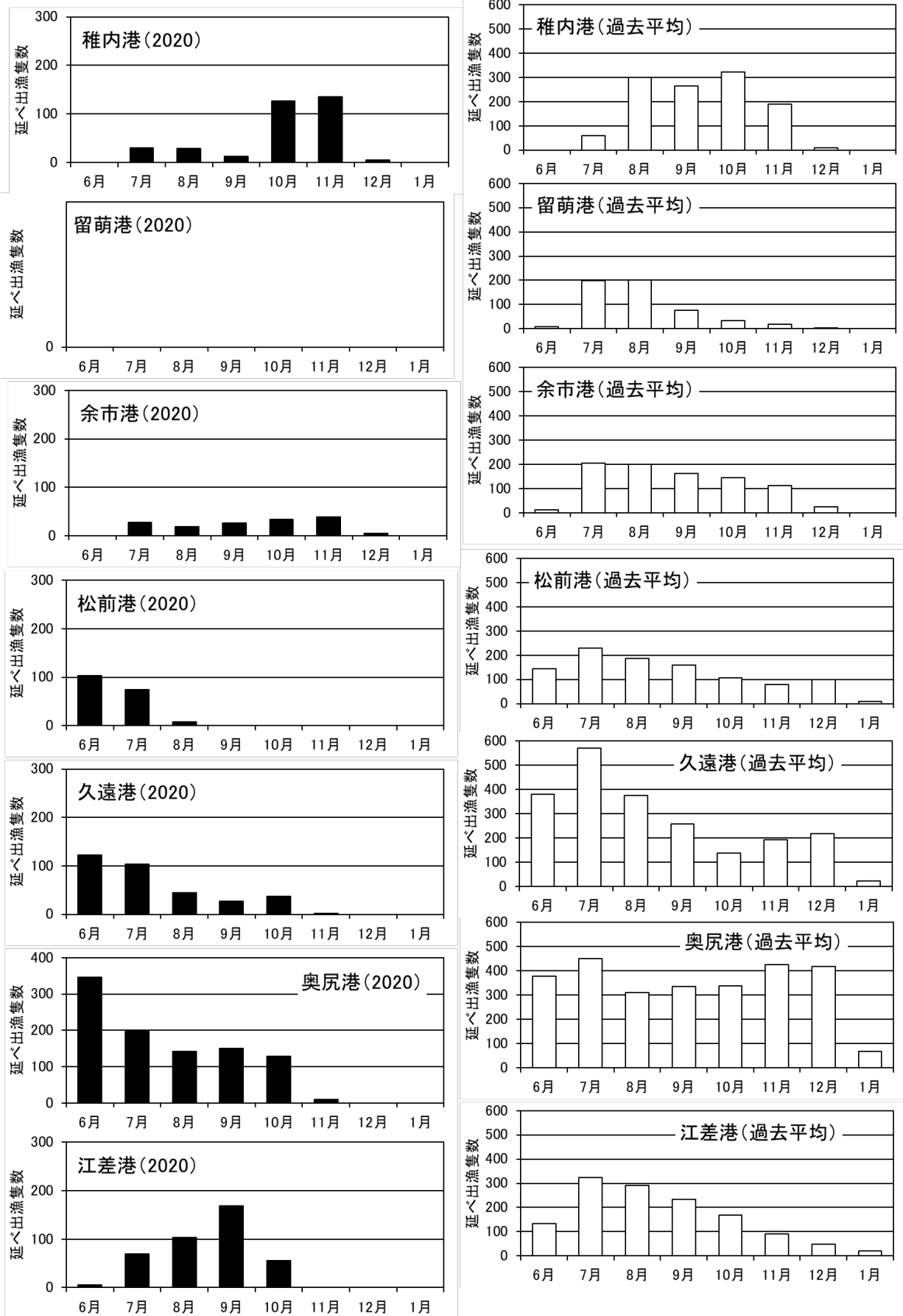


図4 2020年度(左)と過去平均(右)の日本海主要7港における近海イカ釣りの月別延べ出漁隻数
 稚内港, 留萌港, 余市港, 松前港は1992年以降, 久遠港, 奥尻港, 江差港は2002年度以降の平均

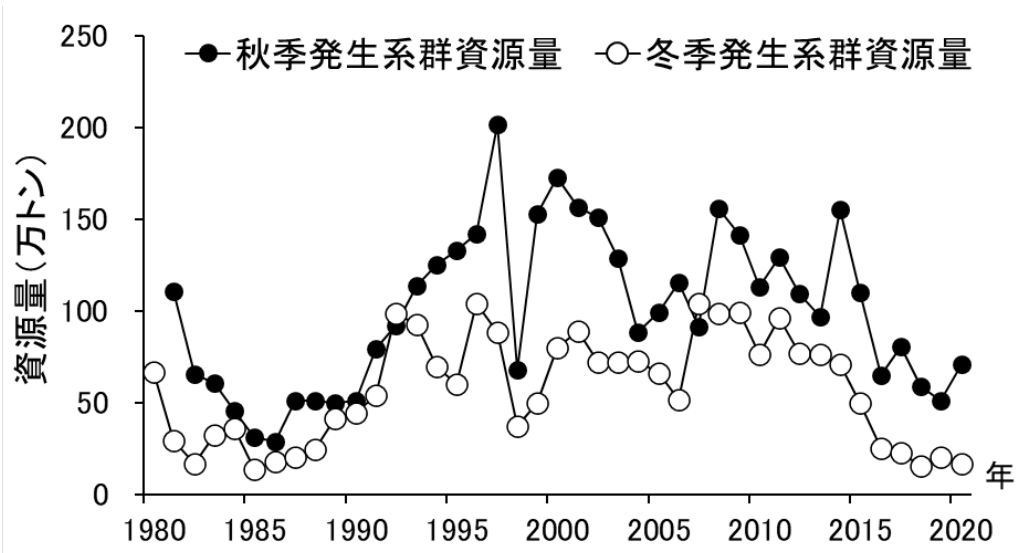


図5 スルメイカ秋季および冬季発生系群資源量の経年変動
(資料：令和2年度我が国周辺水域の漁業資源評価^{5,6)})

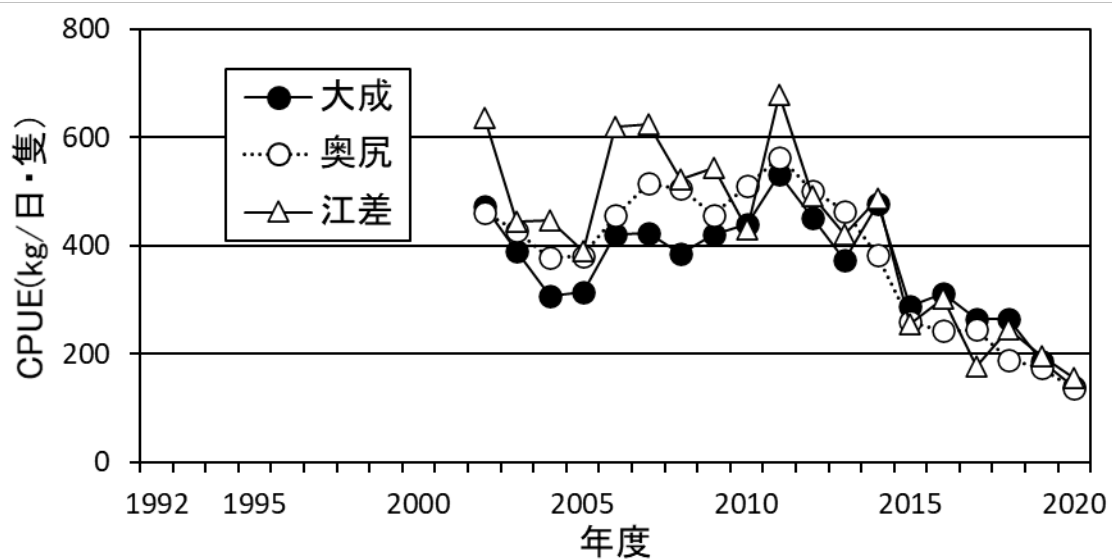
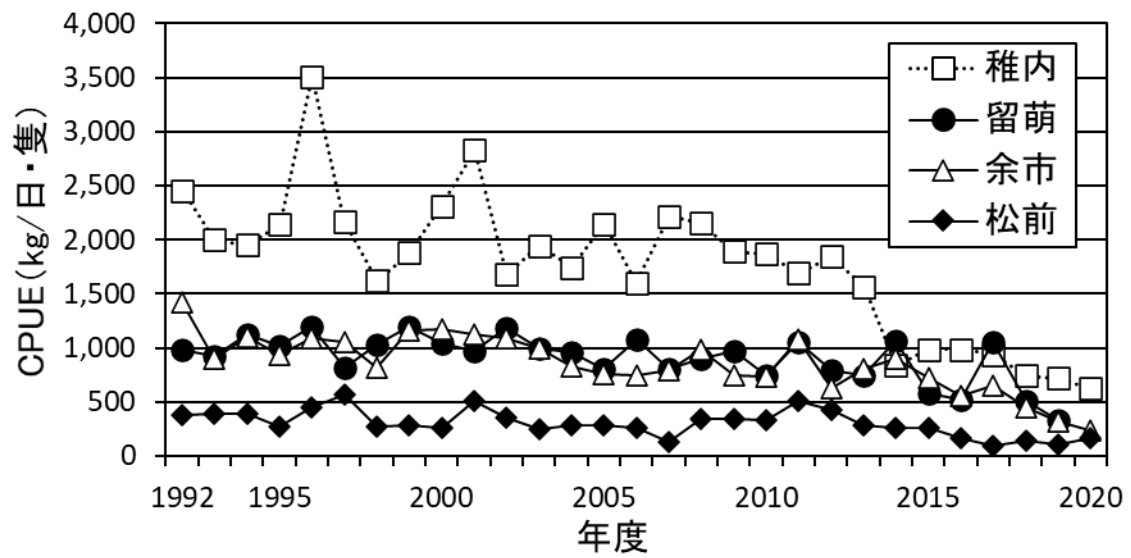


図6 日本海主要7港における小型いか釣り漁船の年間CPUEの経年変化
上が1992年度からの旧4港(稚内港, 留萌港, 余市港, 松前港), 下が2002年度からの
檜山管内3港(久遠港, 奥尻港, 江差港)。松前港・江差港・久遠港は地元船のみの値

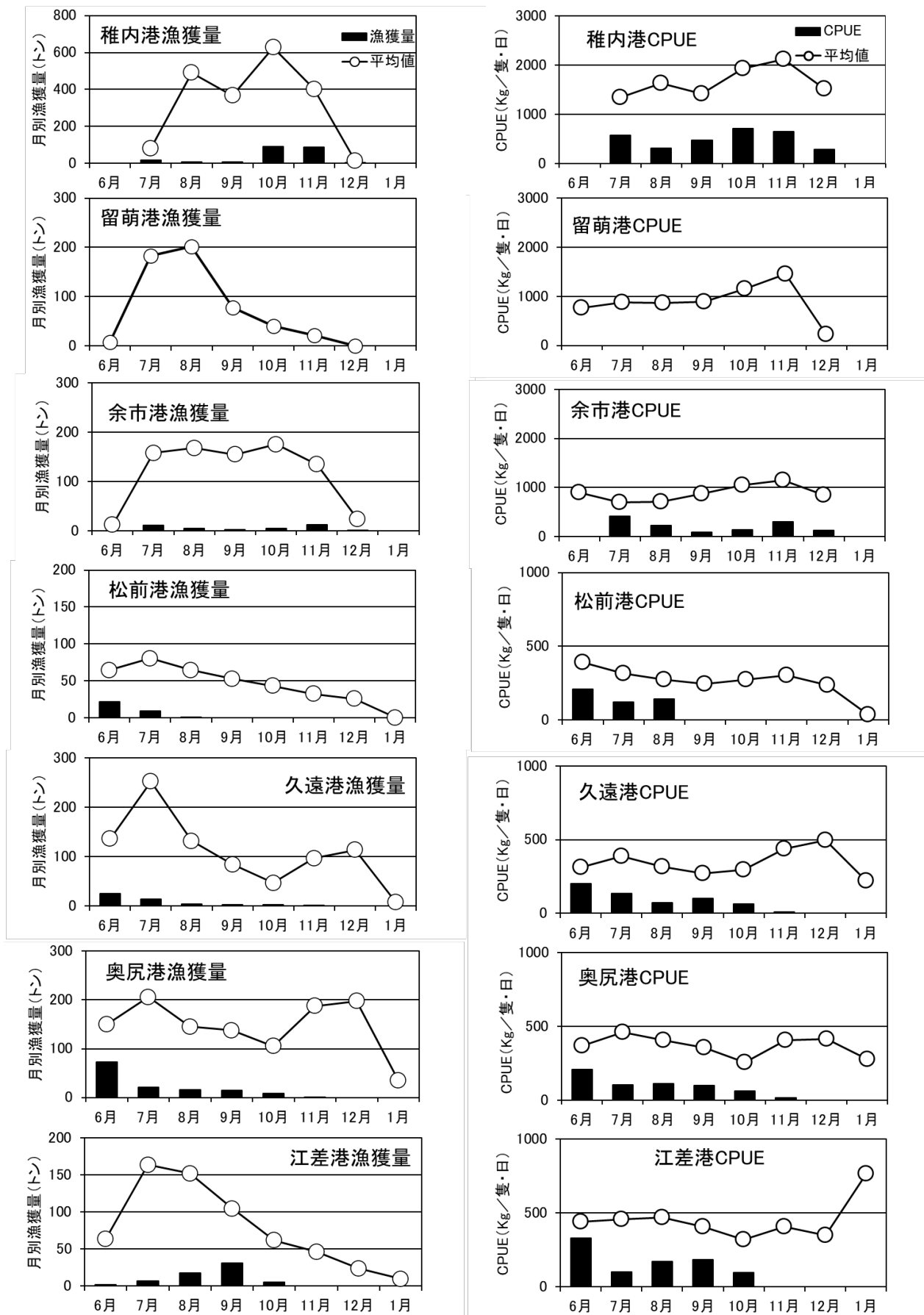


図7 日本海主要7港における2020年度と過去平均の小型いか釣り漁船の月別漁獲量(左)とCPUE(右)
 稚内港, 留萌港, 余市港, 松前港は1992年以降, 久遠港, 奥尻港, 江差港は2002年度以降の平均
 松前港・久遠港・江差港は地元船のみの値

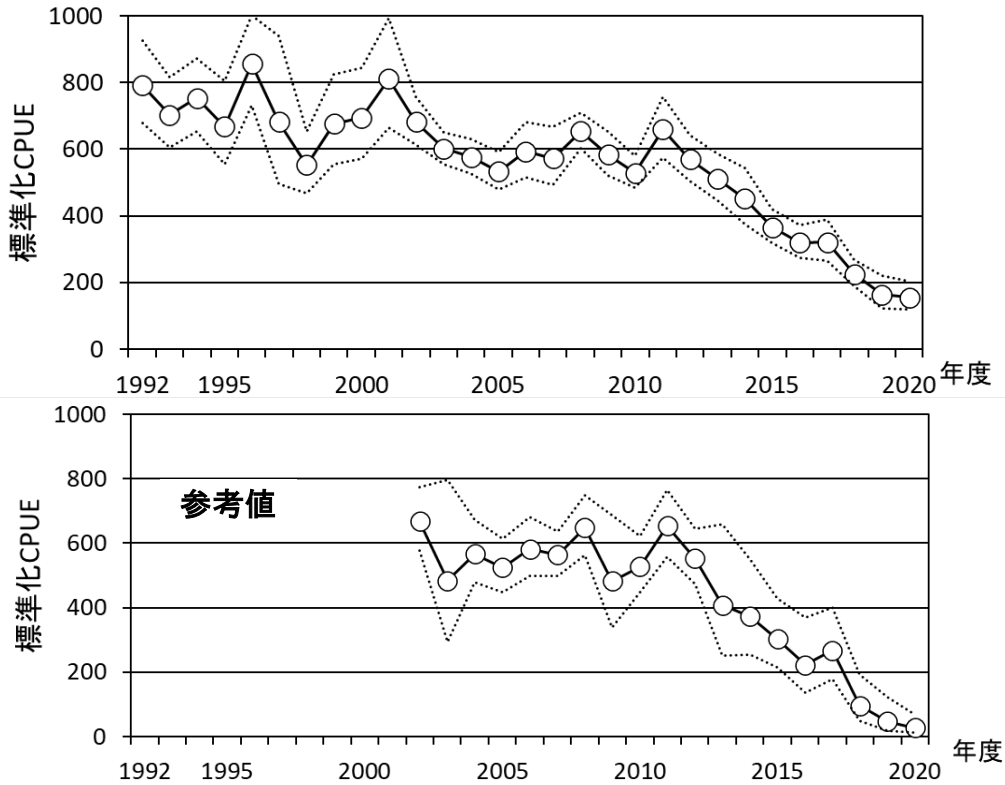


図8 日本海主要7港における近海イカ釣り標準化CPUEの経年変化
 点線は95%ブートストラップパーセンタイル信頼区間
 上：資源水準の評価に利用した1992年以降の主要7港の値
 下：2002年度以降について、出漁がない月に微小値を当てはめて算出した標準化CPUE（参考値）。

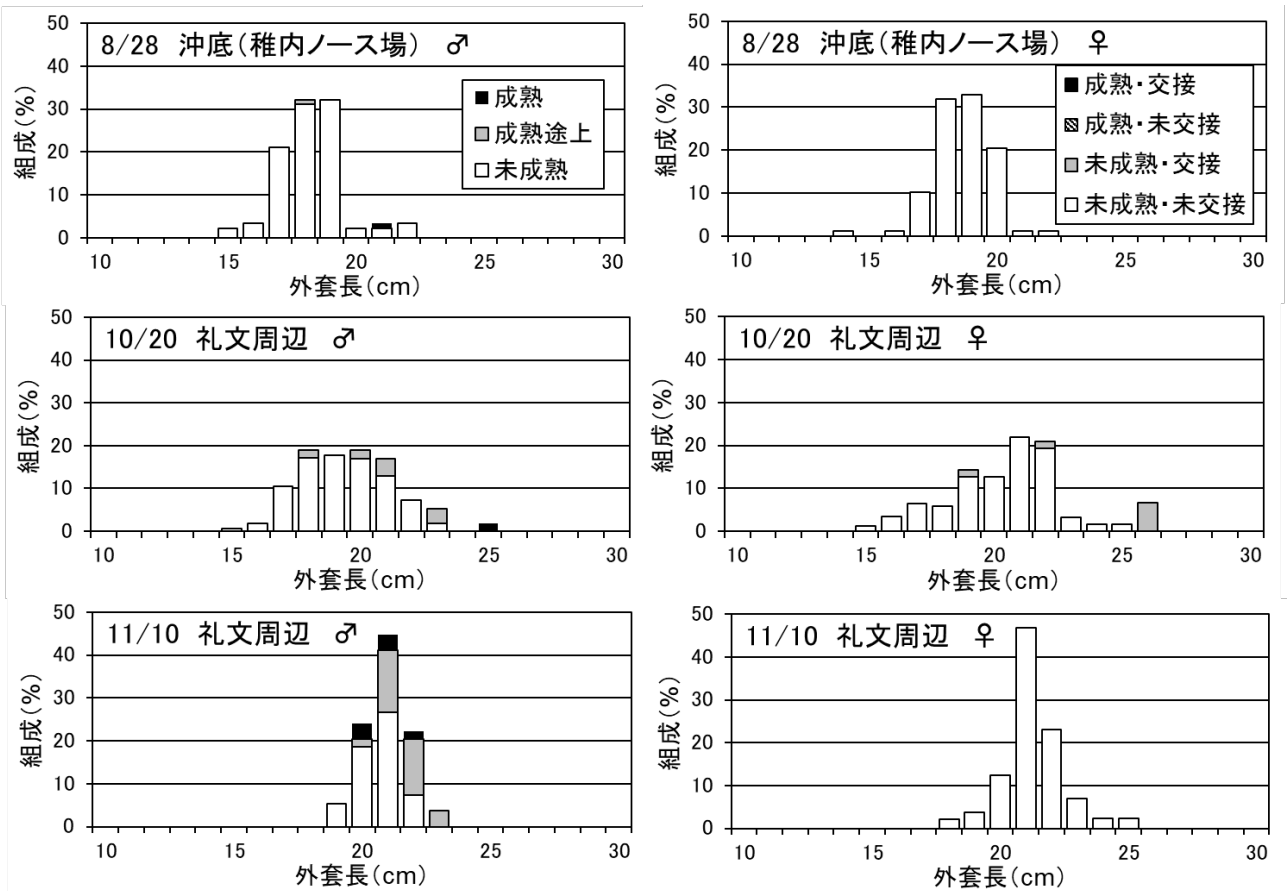


図9 道北日本海における漁獲物の雄（左）と雌（右）の成熟度別体長組成

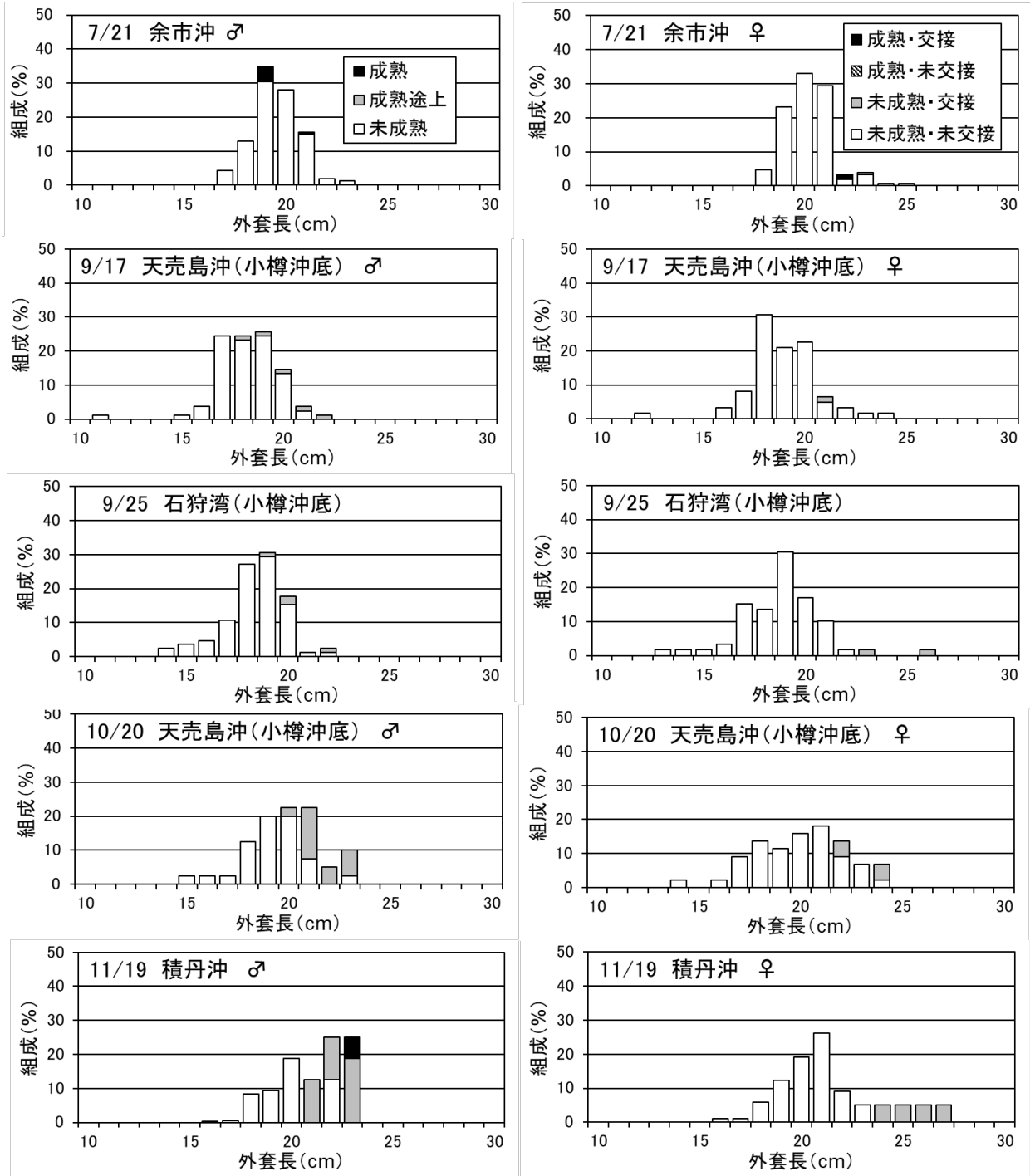


図 10 道央日本海における漁獲物の雄（左）と雌（右）の成熟度別体長組成

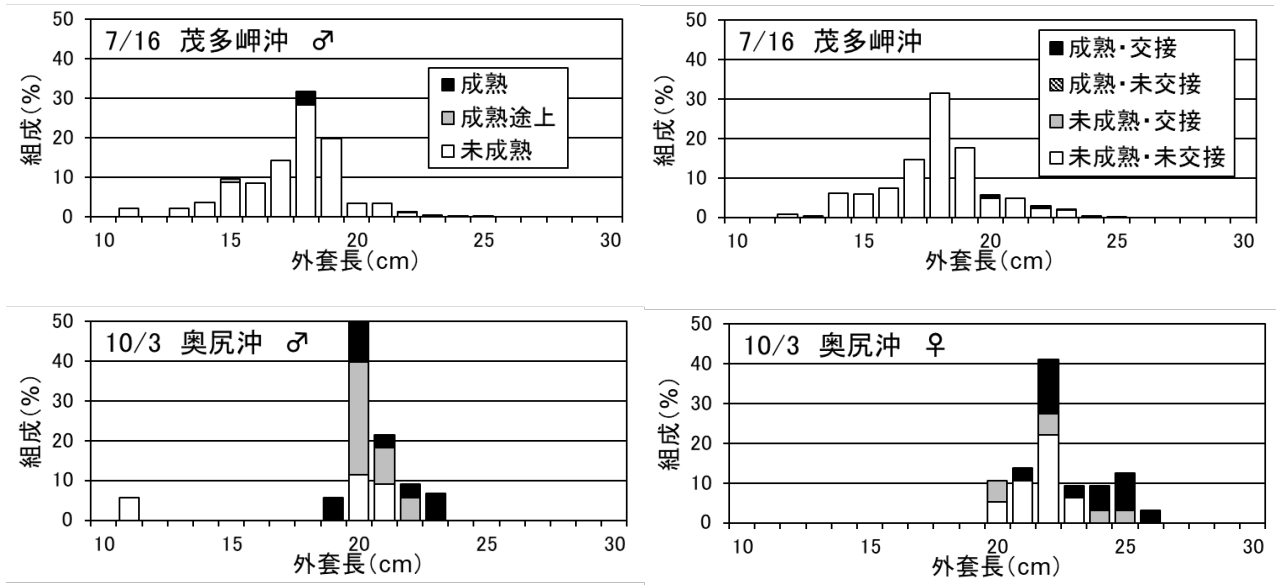


図 11 道南日本海における漁獲物の雄（左）と雌（右）の成熟度別体長組成

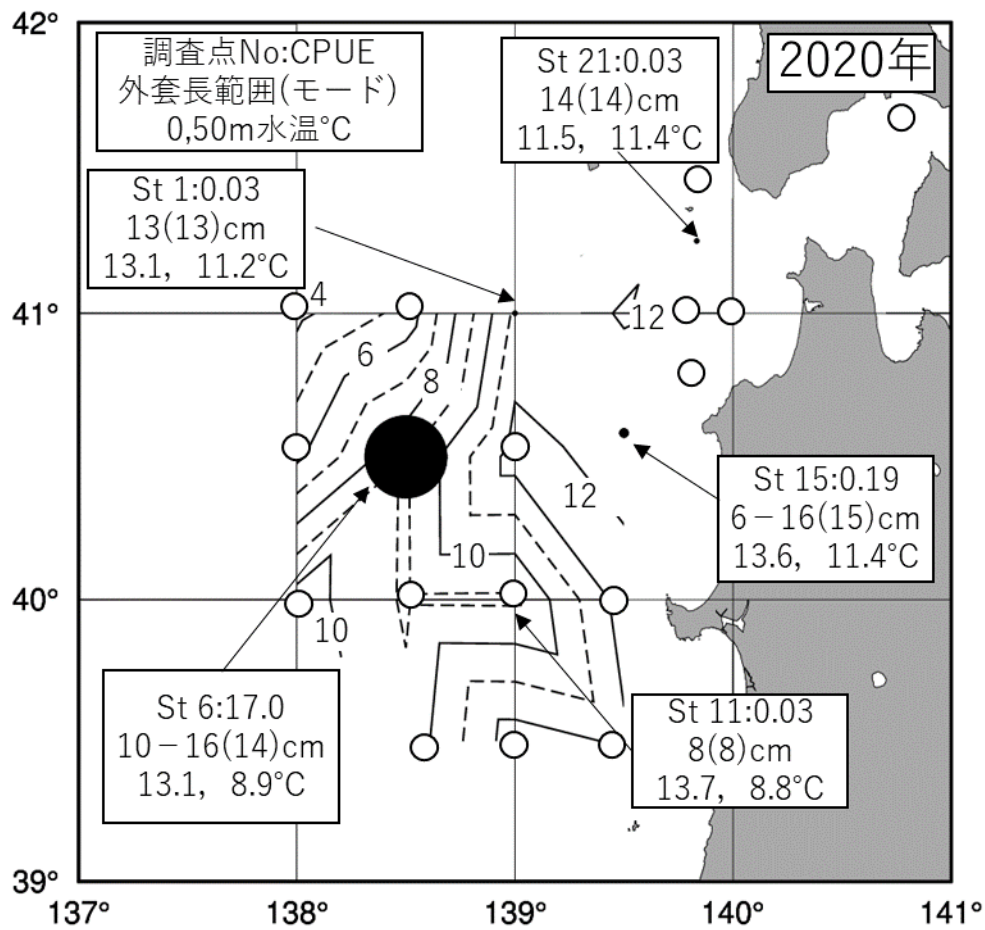


図 12 2020 年 5 月に実施した日本海スルメイカ北上期調査の調査結果。
 ●は漁獲調査点で面積は CPUE（イカ釣り機 1 台 1 時間あたり漁獲尾数）に比例。等温線
 は深度 50m の水温（°C）白丸は海洋観測点

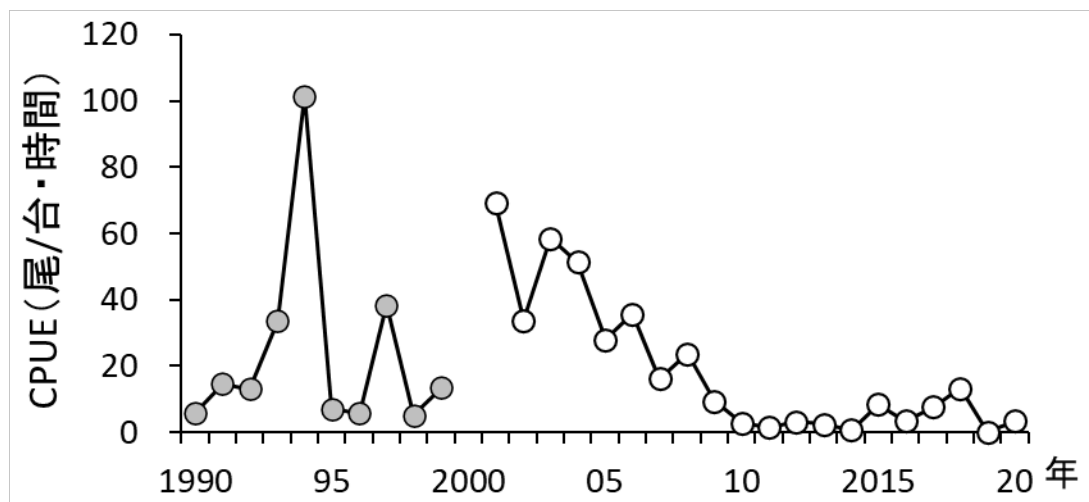


図 13 調査船による日本海スルメイカ北上期調査結果の平均 CPUE の経年変化
 (2001 年度から新造船に移行, 1990 年~1999 年(灰色)は旧調査船による調査結果)

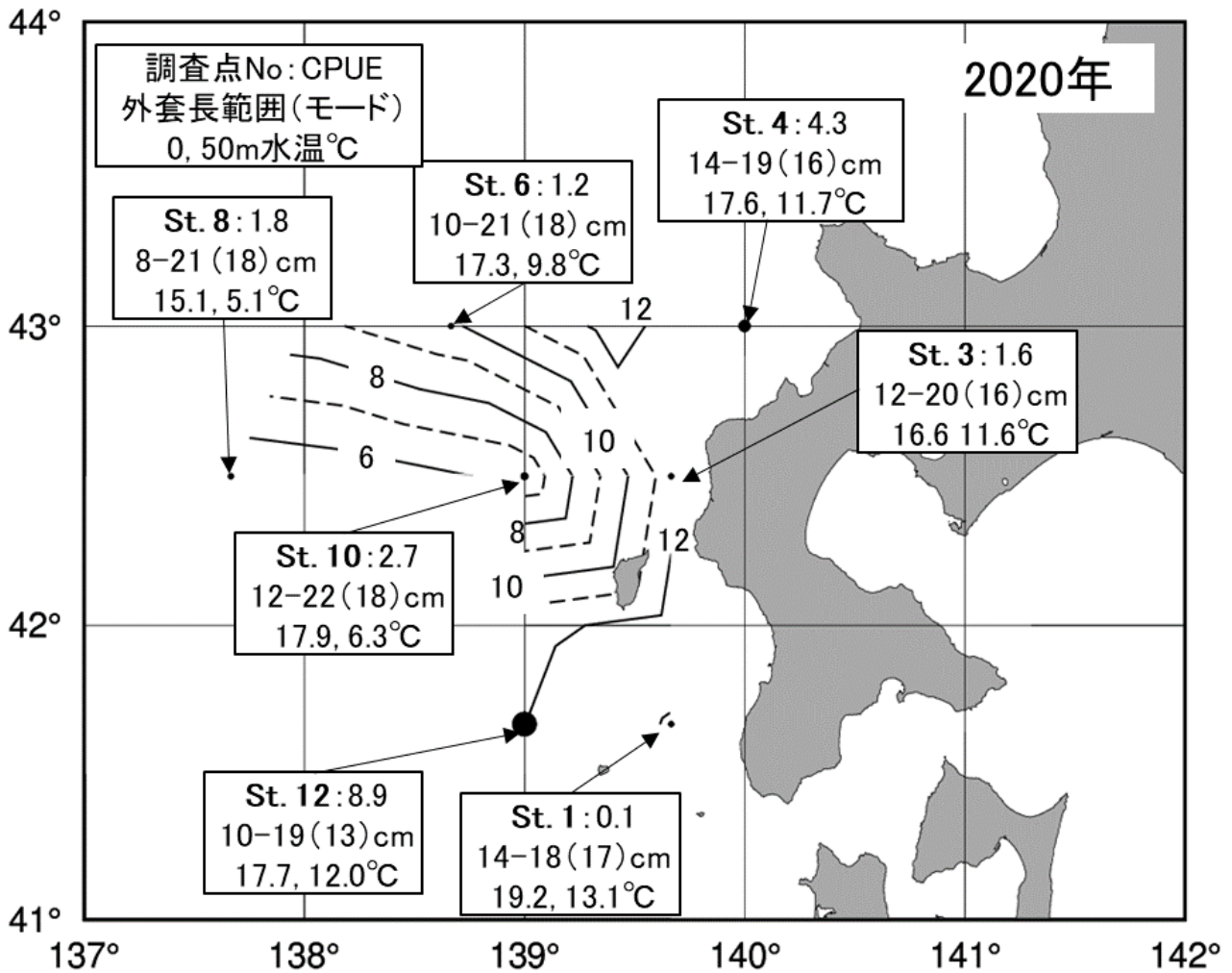


図 14 日本海漁場一斉調査（6月，後志沖～檜山沖）の漁獲調査点及び2020年の調査結果
●は漁獲調査点で面積はCPUEに比例。等温線は深度50mの水温（°C）

表 4 日本海漁場一斉調査（6月，後志沖～松前沖）における2015年～2020年の日本海各調査点CPUE（釣り機1台1時間あたり漁獲尾数）の経年変化
「過去5年」は2015～2019年平均

調査点	北緯	東経	概要	2015	2016	2017	2018	2019	2020	過去5年
St. 1	41-40	139-40	上ノ国沖	4.7	7.2	2.0	4.9	0.4	0.1	3.8
St. 3	42-30	139-40	瀬棚沿岸	20.8	12.6	7.7	94.5	5.9	1.6	28.3
St. 4	43-00	140-00	岩内沖	--	8.5	24.1	3.1	19.9	4.3	13.9
St. 6	43-00	138-40	泊西方沖	--	5.7	35.9	7.5	0.2	1.2	12.3
St. 8	42-30	137-40	檜山西方沖	--	--	0.2	3.8	0.7	1.8	1.6
St. 10	42-30	139-00	奥尻島北西沖	--	25.6	6.8	5.9	0.2	2.7	9.6
St. 12	41-40	139-00	渡島大島西方	16.9	47.4	8.2	22.8	0.0	8.9	19.0
平均CPUE				14.1	17.8	12.1	20.4	3.9	2.9	13.7

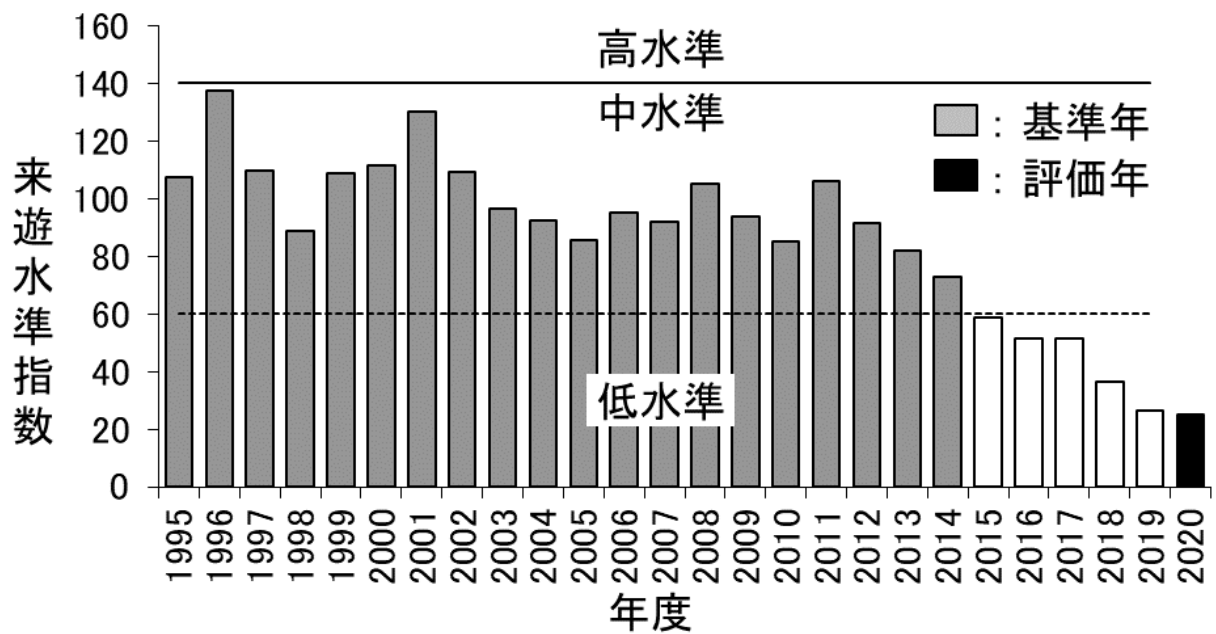


図 15 北海道日本海におけるスルメイカの来遊水準（来遊状態を示す指標：標準化 CPUE）。

付表1 一般化線形モデルに用いたパラメータ

項目	値または説明
CPUE:	期間漁獲量／期間延べ隻数
Intercept:	切片項
Year:	年の効果
Period:	期間の効果
Port:	港の効果
Year*Port:	年と港の交互作用
<i>i</i> :	1992年－2021年(参考値では2002年－2021年)
<i>j</i> :	6+7月,8月,9月,10月,11+12+1月
<i>k</i> :	松前, 余市, 留萌, 稚内(4港) +2002年以降の江差, 大成, 奥尻(7港)
Error:	誤差, 正規分布を仮定

付表2 代表港7港の一般化線形モデルによるCPUEの標準化で、各モデルのAIC(赤池の情報量規準)及びAICc(赤池の情報量補正規準)の値と最小値との差の一覧
○はその効果を含むモデル。×はその効果を除いたモデル

AIC						AICc					
説明変数				AIC	差	説明変数				AICc	差
Period	Port	Year	Year*Port			Period	Port	Year	Year*Port		
○	○	○	×	1329.4	—	○	○	○	×	1333.0	—
×	○	○	×	1350.6	21.2	×	○	○	×	1353.6	20.6
○	○	○	○	1390.7	61.3	○	○	○	○	1473.1	140.1
×	○	○	○	1419.8	90.4	×	○	○	○	1498.1	165.1
○	○	×	×	1816.4	487.0	○	○	×	×	1816.7	483.7
×	○	×	×	1826.4	497.0	×	○	×	×	1826.5	493.5
○	×	○	×	2222.6	893.2	○	×	○	×	2225.2	892.2
×	×	○	×	2232.9	903.5	×	×	○	×	2234.9	901.9
○	×	×	×	2480.7	1151.3	○	×	×	×	2480.8	1147.8
×	×	×	×	2488.6	1159.2	×	×	×	×	2488.6	1155.6

付表3 2002年以降の代表港7港について、データの欠落した期間に微少値を当てはめて補正したCPUEの標準化(参考値)で、各モデルのAIC及びAICcの値と最小値との差の一覧
○はその効果を含むモデル。×はその効果を除いたモデル

AIC(2002年以降参考値)						AICc(2002年以降参考値)					
説明変数				AIC	差	説明変数				AICc	差
Period	Port	Year	Year*Port			Period	Port	Year	Year*Port		
○	○	○	○	2573.9	—	○	○	○	×	2635.7	—
×	○	○	○	2591.1	17.2	○	○	○	○	2649.0	13.3
○	○	○	×	2733.6	159.7	×	○	○	×	2736.2	100.5
×	○	○	×	2740.8	166.9	×	○	○	○	2742.7	107.0
○	○	×	×	2901.9	328.0	○	○	×	×	2903.5	267.8
×	○	×	×	2904.1	330.2	×	○	×	×	2905.3	269.6
○	×	○	×	2971.5	397.6	○	×	○	×	2971.9	336.2
×	×	○	×	2974.0	400.1	×	×	○	×	2974.2	338.5
○	×	×	×	3088.4	514.5	○	×	×	×	3088.4	452.7
×	×	×	×	3088.8	514.9	×	×	×	×	3088.9	453.2

魚種（海域）：スルメイカ（太平洋～オホーツク海海域）

担当：釧路水産試験場（澤村正幸），函館水産試験場（奥村裕弥（現網走水産試験場），三原栄次）

要約

評価年度：2020年度（2020年4月～2021年3月）

2020年度の漁獲量：4,246トン（前年比0.52）

来遊量の指標	全国の資源水準※	北海道への来遊水準
漁獲量	親魚量はMSY水準を下回る	低水準

※全国の資源水準は2020年度冬季発生系群の水準

北海道太平洋～オホーツク海海域に来遊するスルメイカの主群である冬季発生系群の2020年度の資源量は前年度の資源量及びMSYを実現する親魚量水準を下回り、過去最低の水準付近にあるとされている。本海域に来遊するスルメイカの漁獲量は2016年度以降大きく減少しており、2020年度の漁獲量は前年度から減少して1990年度以降で最も少ない4,246トンとなった。2020年度の小型イカ釣り船の漁獲量及びCPUEは主要港のほとんどで2016年度以降の低い値にとどまった。6月及び8月に太平洋海域で実施した調査船調査による漁獲調査のCPUEも2016年以降の低い値であった。本海域への2020年度のスルメイカ来遊水準は漁獲量を指標として低水準と判断された。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

東シナ海・日本海の全域，オホーツク海中南部，薩南諸島から北緯50度・東経160度付近にかけての北西太平洋に分布する^{1),2),3),4)}。産卵は周年行われるが主に10～12月に発生する秋季発生系群と12～翌年3月に発生する冬季発生系群の資源量が卓越する。寿命はほぼ1年である。

秋季発生系群は北陸沿岸部から東シナ海北部で発生したのち，春夏季に日本海を北上し，一部は津軽海峡を通過して太平洋，宗谷海峡を通過してオホーツク海に来遊したのち秋季に日本海を南下して産卵場へと移動する³⁾。主群は5～6月に道南海域へ来遊し7～8月には道北日本海に達する。

冬季発生系群は東シナ海で発生したのち，春夏季に太平洋と日本海を北上し，一部は千島列島を通過してオホーツク海に来遊する⁴⁾。太平洋の主群は8～11月に道東太平洋海域に達する。10～翌年1月にかけて，オホーツク海の群は宗谷海峡，太平洋の群は津軽海峡を通過して大部分が日本海へと移動し，日本海を北上した群とともに産卵海域である東シナ海への南下回遊を行う。日本海に移動せず本州の太平洋側を南下する群も一部存在するが規模は小さいと考えられている。

(2) 年齢・成長

※冬季発生系群

月齢	6ヶ月	7ヶ月	8ヶ月	9ヶ月
外套長(cm)	18	22	26	28
体重(g)	121	233	361	484

*) 外套長：菅原ほか⁵⁾ から計算

*) 体重：加賀ほか⁴⁾ から引用

(3) 成熟年齢・成熟体長

- ・オス：孵化後6～7か月で成熟を開始する⁴⁾。
- ・メス：孵化後7～8か月以降，オスより遅れて成熟する⁴⁾。

(4) 産卵期・産卵場

- ・産卵期：秋季発生系群では主に10～12月³⁾，冬季発生系群では12～翌年3月⁴⁾ である。
- ・産卵場：秋季発生系群では北陸沿岸域から対馬海峡付近・東シナ海北部³⁾，冬季発生系群では主に東シナ海⁴⁾ である。

2. 漁業の概要

(1) 操業実勢 (図 1)

漁業	漁期	主漁場	主要な漁具	着業規模
いか釣り	6～1月	太平洋沿岸, オホーツク海沿岸	いか釣り	渡島：538 隻 (2019 許可) 胆振：91 隻 (2020 許可) 日高：65 隻 (2018 許可) 十勝：43 隻 (2020 許可) 釧路：120 隻 (2018 許可) 根室：140 隻 (2019 許可) オホーツク：48 隻 (2017 許可) 宗谷：4 隻 (2017 許可)
沖合底びき網漁業* (2020 年沖底統計)	9～1月	太平洋, オホーツク海沿岸	かけまわし, オッタートロール	胆振：5 隻 (か) 日高：2 隻 (か) 十勝：2 隻 (か) 釧路：6 隻 (か), 2 隻 (オ) オホーツク：5 隻 (か), 3 隻 (オ) 宗谷：1 隻 (オ), 6 隻 (か)
定置網	6～11月	太平洋, オホーツク海沿岸	建網	

*沖合底びき網漁業 (か：かけまわし, オ：オッタートロール)

(2) 資源管理に関する取り組み

1998 年度より TAC 対象種に指定されており, TAC により漁獲量が管理されている (表 1)。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量

全国 日本国内における冬季発生系群の漁獲量は 1990 年代に増加し、2015 年度まで概ね 10 万トン以上で推移した⁴⁾ (図 2)。2016 年度以降は 5 万トン未満に減少し、2019 年度は約 2.3 万トンであった。

北海道 北海道太平洋～オホーツク海の漁獲量は、冬季発生系群の資源水準が高い年代に全国漁獲量に占める割合が高くなる傾向がある。表 2, 図 3 に、北海道太平洋～オホーツク海海域の海域別漁獲量の推移を示した。北海道太平洋～オホーツク海海域の漁獲量は全国の漁獲量と同様に 1990 年代に増加し、2015 年度まで 3 万～10 万トンの高い値で推移したが、2016 年度以降減少して 1 万トンを下回っている。2020 年度は 4,246 トンとなり、前年度の 52%に減少した。

海域別に見ると、太平洋では 1989～2015 年度は 1 万トンを超えていたが、2016 年度に急減し、2020 年度は 3,638 トンで 1989 年度以降の最低値となった。このうち道南太平洋では 2,754 トン (前年度の 83%)、道東太平洋では 884 トン (前年度の 94%) であった。オホーツク海では 1991 年度以降、1 万トンを超える年度が多かったが、太平洋と同じく 2016 年度に急減して 2018 年度まで 800 トン未満が続いた。2019 年度には 3,863 トンに増加したものの、2020 年度は前年度の 16%となる 608 トンに減少した。このうち根室海峡は 224 トン (前年度の 8%)、オホーツク・宗谷は 384 トン (前年度の 32%) であった。

本海域における 2020 年度の合計漁獲金額は 29 億円 (前年度 60 億円) であった。

TAC の推移 スルメイカの TAC は、1998～2003 年度までが 45 万から 53 万トン、2004～2010 年度までが 30 万トン台で、2015 年に 43 万トンとなったが、その後は一貫して減少し、2020 年度は 5 万 7 千トンであった (表 1)。集計期間は 2013 年度までが暦年、2014 年度以降は漁期年 (4 月から翌年 3 月) となっている。北海道知事管理分は、1998～2020 年度まで若干量に設定されている。

(2) 漁獲努力量

太平洋～オホーツク海の主要港における小型いか釣り船の延べ操業隻数を表 3 に示した。道南太平洋から道東太平洋にかけての延べ隻数は過去 10 年間減少傾向にあり、特に道東海域では 2016 年度以降努力量が急減している。2020 年度の延べ隻数は浦河港で前年度の 2.3 倍の 835 隻、釧路港で前年度の 8.6 倍の 457 隻に増加し、厚岸港でも前年度を上回る 279 隻であったが、いずれも 2016 年度以降の低い値にとどまった。函館港は前年度を下回る 1,480 隻で、十勝港では前年度 61 隻だったが 2 年ぶりに出漁がなかった。花咲港は 1,347 隻で前年度から減少したものの調査を開始した 2005 年度以降では比較的高い水準にある。根室海峡の羅臼港は 404 隻で前年度の 10 分の 1 に大きく減少した。全体として、函館港及び出漁がなかった十勝港を除き、道南太平洋から道東太平洋にかけての各港では前年度並から増加の状態にあったのに対し、オホーツク海の羅臼港では前年度から大きく減少した。

1996 年度以降のスルメイカを対象とした沖合底びき網漁業の曳網回数 (漁獲物中に占めるスルメイカの重量比が 80%以上となった曳網の回数) は、道南太平洋 (中海区: 襟裳以西) では 2003 年度の 758 回をピークに減少傾向にあり、2020 年度は 3 年連続して 0 回とな

った。道東太平洋（中海区：道東）は1,139回であった1996年度から2015年度までは100回以上となるが多かったが、2016年度以降急減し、2016～2019年度は3年連続して0回であった。2020年度は4年ぶりにスルメイカが80%以上となる曳網がみられたものの、回数は3回と低い値であった。オホーツク海（中海区：オコック沿岸）では2013年度の2,134回をピークに年により大きく変動し、2016～2020年度は連続して0回となった。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向

令和2年度スルメイカ冬季発生系群の資源評価⁴⁾によると、冬季発生系群の資源量は、日本国内における冬季発生系群の漁獲量（図2）と同様に、1980年代の低い水準から1990年代に入って増加し、1996年度には103万トンとなった（図4）。その後2014年度まで38万～103万トンと比較的高い水準で推移していたが、2015年度以降資源量が大きく減少している。2020年度の資源量は前年度の20.5万トン及びMSYを実現する親魚量の水準23.4万トンを下回る16.6万トンと推定され、長期的には過去最低の水準付近にあるとされている。

5. 北海道への来遊状況

(1) 当業船の漁獲動向

図5に道南太平洋の函館港および浦河港、道東太平洋の十勝港、釧路港、厚岸港、花咲港、オホーツク海の羅臼港における小型いか釣り船のCPUE（1日1隻あたり漁獲量kg）を示した。2020年度のCPUEは釧路港が383kgで前年度から増加したほかは、函館港が83kg、浦河港が330kg、花咲港が192kgでいずれも前年度から減少し、十勝港では2年ぶりに水揚げがみられなかった。各港のCPUEはいずれも2016年度以降の低い値に止まり、2020年度の道東太平洋への来遊水準は低かったと考えられる。

オホーツク海の羅臼港における2020年度の小型いか釣り船CPUEは270kgで前年度の639kgから減少した（図5）。オホーツク海全体の2020年度の漁獲量も同様に前年度から大きく減少していることから（表2、図3）、オホーツク海への来遊量は前年度を下回ったと考えられる。

(2) 調査船調査の状況

北海道太平洋海域へのスルメイカ来遊状況を明らかにするため実施している調査船調査の結果について、過去6年間の6月（図6）及び8月（図7）の各調査点のCPUE（いか釣り機1台1時間あたり漁獲尾数）、及び各調査での平均CPUEの経年変化（図8）を示した。2020年度6月の釧路水試・北辰丸による調査（北緯41度線上7調査点）では1調査点で1尾のみの漁獲（CPUE 0.04）であり、平均CPUEは過去2番目に低い0.01であった。同じく6月の函館水試・金星丸による調査（渡島太平洋の1調査点）でも漁獲はなかった。ただし、襟裳岬南方の調査点では、船上からの目視観察により、針にかからない小型のイカの分布が確認された。

2020年8月調査の各調査点のCPUEは北辰丸による調査（十勝～根室沿岸10調査点）が0～12.2尾、金星丸による調査（襟裳以西太平洋及び津軽海峡4調査点）が0～4.3尾であった。北辰丸調査での2020年度の平均CPUEは2019年度より高く、調査海域全体に渡って広くスルメイカの分布がみられたが、平均CPUEは2016年度以降の低い水準にとどまっている。金星丸調査での2020年度の平均CPUEも2019年度を上回ったものの4調査点中2点で漁獲がみられず、平均CPUEも2014年度以降の低い水準にあった。一方で水産研究・教育機構による表層トロールネットを用いた調査⁴⁾では、2020年5月上旬～6月上旬の移行域幼稚魚調査での外套長10cm未満のスルメイカの平均CPUEは2015年度以降では最も高い値となったほか、前年に続き沖合まで分布がみられた。また、7月の加入量把握調査でも東経155°の沖合域までスルメイカの分布がみられた。これらの結果から、2020年度北上期のスルメイカは2019年度に続き沖合での分布密度が高かったと考えられる。

スルメイカのオホーツク海への来遊は、8月下旬の釧路以東の分布が多い時、北方四島周辺の7月の水温が高い時に増えると考えられている^{6),7)}。札幌管区气象台発表の海水温データ (<https://www.jma-net.go.jp/sapporo/kaiyou/engan/engan.html>) では、2020年度は魚群の北上期にあたる7～8月に根室海峡～北方四島周辺の水温が低い状態にあった。2020年度のオホーツク海への来遊量が前年から大きく減少した原因は、道東太平洋への冬季発生系群の来遊量が少なかったことに加え、根室海峡から北方四島周辺にかけての水温が低かったことにより、北上期の太平洋からオホーツク海への来遊が妨げられたことによるものと考えられる。

(3) 2020年度の北海道への来遊状況：低水準

北海道太平洋～オホーツク海海域における漁獲量は冬季発生系群の資源変動の影響を強く受けている（図9）。2020年度の冬季発生系群の資源量は約16.6万トンと推定されており、前年度の20.5万トンから減少した。

北海道への来遊水準の指標として、北海道太平洋～オホーツク海海域の漁獲量を用いた（図10）。1995～2014年度の20年間の平均値を100とし、100±40の範囲を中水準、その上下をそれぞれ高水準、低水準とした。2020年度の来遊水準指数は7となり、低水準と判断された。

(4) 今後の資源動向：横ばい

スルメイカは1つの年級群で資源が構成されるため、毎年度の新規加入量によって資源量が大きく変動する。令和2年度スルメイカ冬季発生系群の資源評価⁴⁾によると2020年級群の資源量はMSYを実現する親魚量の水準を下回っており、短期的に資源が回復する可能性は低いと考えられる。道南太平洋及び道東太平洋では漁場形成も散発的であり、資源増加の兆しは見られていない。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

漁獲量	漁業生産高報告。2019, 2020 年度は水試集計速報値を含む。 道南太平洋：渡島（松前，福島町および八雲町熊石地区を除く），胆振，日高振興局管内 道東太平洋：十勝，釧路，別海町以南の根室振興局管 オホーツク海：標津町，羅臼町およびオホーツク，宗谷振興局（枝幸，浜頓別町，猿払村および稚内市宗谷地区）管内
漁獲努力量	函館港，浦河港，十勝港，釧路港，厚岸港，羅臼港における小型いか釣り船の延べ操業隻数（荷受資料に基づく水試集計値） 北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報

(2) 漁船の努力量および CPUE

道南太平洋の主要港である函館港と浦河港，道東太平洋の主要港である十勝港，釧路港，厚岸港，花咲港，およびオホーツク海の主要港である根室海峡の羅臼港における小型いか釣り船の延べ操業隻数（以下，延べ隻数とする）と漁獲量を用いた（函館水試と釧路水試資料）。函館港，浦河港，十勝港，釧路港の CPUE を小型いか釣り船の 1 隻 1 日当たりの漁獲量として算出した。

沖合底びき網漁業（かけまわし）の努力量については北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報を用い，中海区の「オコック沿岸」，「襟裳以西」，「道東」において，スルメイカの漁獲量が 80%以上となる曳網をスルメイカ対象の曳網と判断して集計した。

(3) 調査船調査

釧路水産試験場所属の試験調査船北辰丸（道東太平洋）および函館水産試験場所属の試験調査船金星丸（道南太平洋）により，毎年 6 月及び 8 月に北海道太平洋海域で行っている調査船調査の結果を用いた。漁獲調査の結果から各調査点における CPUE（自動いか釣り機 1 台 1 時間あたりの平均漁獲尾数）を求め，分布密度の指標とした。

文献

- 1) 奥谷喬司：新編世界イカ類図鑑。東海大学出版部，189p. (2015)
- 2) 新谷久男：スルメイカの資源。水産研究叢書，16，日本水産資源保護協会，60pp. (1967)
- 3) 久保田洋，宮原寿恵，加賀敏樹，岡本俊，西嶋翔太，松倉隆一，高崎健二，齋藤勉，稲掛伝三：令和 2(2020)年度スルメイカ秋季発生系群の資源評価。令和 2 年度魚種別資源評価。水産庁 国立研究開発法人水産研究・教育機構，(2021)。(オンライン)，
< <http://abchan.fra.go.jp/digests2020/details/202019.pdf> >
- 4) 加賀敏樹，岡本俊，久保田洋，宮原寿恵，西嶋翔太：令和 2(2020)年度スルメイカ冬季

発生系群の資源評価. 令和 2 年度魚種別資源評価. 水産庁 国立研究開発法人水産研究・教育機構, (2021). (オンライン),

<<http://abchan.fra.go.jp/digests2020/details/202018.pdf>>

- 5) 菅原美和子, 山下紀生, 坂口健司, 佐藤充, 澤村正幸, 安江尚孝, 森賢, 福若雅章: 太平洋を回遊するスルメイカ冬季発生系群の成長に及ぼす孵化時期と性差の影響. 日水誌. 79, 823-831 (2013)
<<http://abchan.fra.go.jp/digests2020/details/202018.pdf>>
- 6) 坂口健司: 北海道周辺海域で標識放流されたスルメイカの移動. 北水試研報. 77, 45-72 (2010)
- 7) 坂口健司, 山下紀生: オホーツク海におけるスルメイカの漁獲量の予測方法. 水産海洋研究. 79(2), 43-51 (2015)

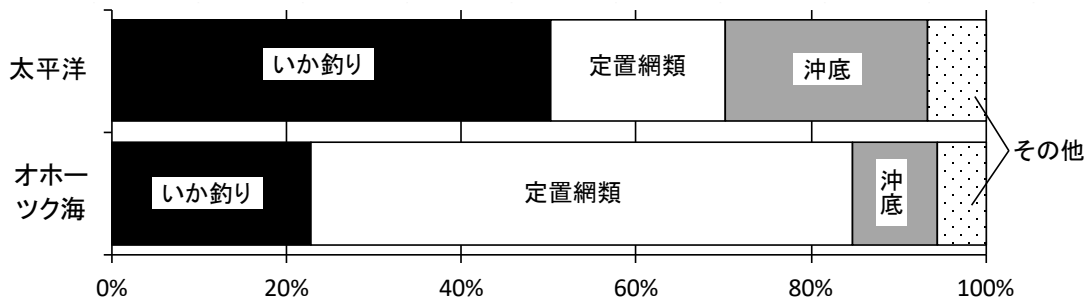


図1 過去5年の北海道太平洋及びオホーツク海海域の漁業種別スルメイカ漁獲量の比率 (2015～2019年度の平均値)

表1 スルメイカTACの推移

年度	西暦	TAC (全国計)	大臣管理分	北海道知事管理分	年度	西暦	TAC (全国計)	大臣管理分	北海道知事管理分
平成10	1998	450,000	322,000	若干	平成22	2010	318,000	220,000	若干
11	1999	500,000	322,000	若干	23	2011	297,000	204,700	若干
12	2000	500,000	322,000	若干	24	2012	339,000	235,200	若干
13	2001	530,000	375,000	若干	25	2013	329,000	226,000	若干
14	2002	530,000	375,000	若干	26	2014	301,000	205,800	若干
15	2003	530,000	375,000	若干	27	2015	425,000	235,200	若干
16	2004	385,000	254,000	若干	28	2016	256,000	168,600	若干
17	2005	359,000	254,000	若干	29	2017	136,000	86,500	若干
18	2006	359,000	254,000	若干	30	2018	97,000	60,200	若干
19	2007	322,000	228,000	若干	令和1	2019	67,000	34,500	若干
20	2008	333,000	228,000	若干	2	2020	57,000	46,800	若干
21	2009	333,000	228,000	若干	3	2021	57,000	46,800	若干

※集計期間は2014年4月より年度(4月～翌年3月)、それ以前は暦年

北海道知事管理分は、5トン未満のいか釣り、定置網、刺し網など、大臣管理分は全国の5トン以上のいか釣り、沖合底びき網、大中型まき網が含まれる

2011年は期中改訂後の数字

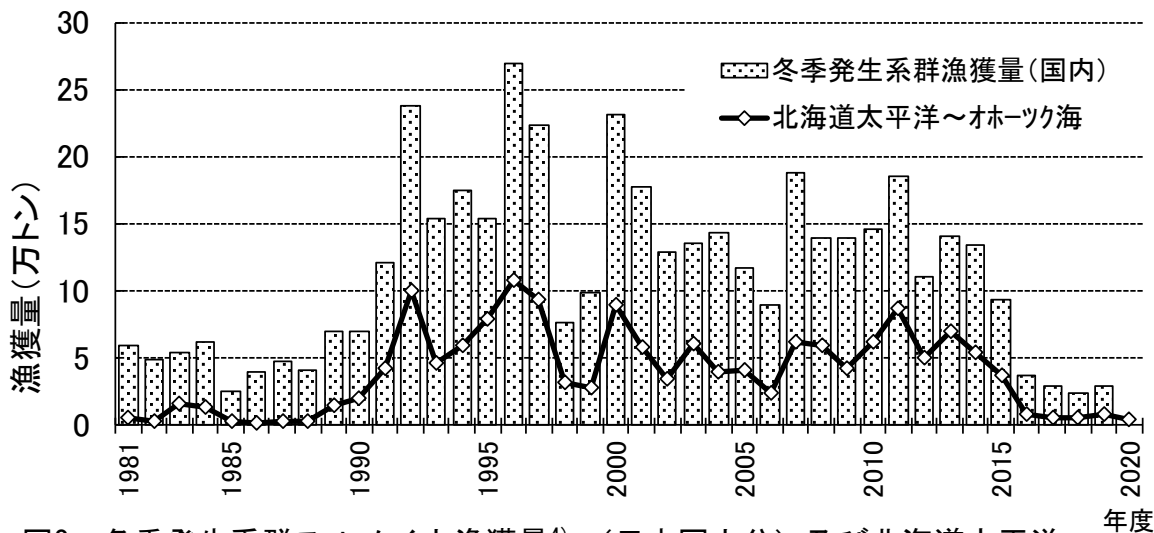


図2 冬季発生系群スルメイカ漁獲量⁴⁾ (日本国内分) 及び北海道太平洋～オホーツク海海域スルメイカ漁獲量の経年変化
2020年度国内漁獲量は集計中

表2 北海道の太平洋～オホーツク海海域におけるスルメイカ漁獲量の経年変化（単位：トン）

年度	太平洋										オホーツク海										北海道の太平洋～オホーツク海	
	道南					道東					根室海峡					オホーツク・宗谷					合計	合計
	いか釣り	沖底	定置網他	小計	いか釣り	沖底	定置網他	小計	合計	いか釣り	定置網他	小計	いか釣り	沖底	定置網他	小計	いか釣り	沖底	定置網他	小計		
1985	348	15	360	723	959	1,289	414	2,662	3,385	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	6	3,391	
1986	794	5	413	1,212	100	207	1	308	1,520	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,520	
1987	825	1	1,032	1,858	39	624	77	740	2,597	138	138	138	7	563	570	708	3,306	3,306	3,306	3,306	3,306	
1988	1,347	62	1,117	2,527	226	4	230	2,756	2,756	10	10	10	0	0	0	11	2,767	2,767	2,767	2,767	2,767	
1989	7,875	370	4,124	12,369	540	48	253	841	13,210	983	3,220	4,203	1	116	117	1,088	14,298	14,298	14,298	14,298	14,298	
1990	6,910	42	3,017	9,970	4,415	806	251	5,473	15,442	5,900	4,283	10,182	40	716	278	4,482	19,924	19,924	19,924	19,924	19,924	
1991	11,402	319	8,467	19,888	9,038	634	114	9,786	29,674	10,878	9,000	19,878	9	3,434	8,775	12,373	42,047	42,047	42,047	42,047	42,047	
1992	18,076	265	31,386	50,126	16,188	1,063	294	17,546	67,672	10,878	9,000	19,878	9	3,434	8,775	12,373	32,094	32,094	32,094	32,094	32,094	
1993	20,866	2,206	12,813	35,885	2,683	215	136	3,034	38,918	2,161	4,275	6,436	0	395	913	7,744	46,662	46,662	46,662	46,662	46,662	
1994	15,713	2,625	17,772	36,110	6,813	1,157	96	8,066	44,175	4,968	7,541	12,509	0	2,053	945	15,506	59,681	59,681	59,681	59,681	59,681	
1995	10,985	2,920	25,190	39,095	4,754	587	387	5,727	44,822	8,375	11,777	20,152	7	3,908	9,597	33,664	78,487	78,487	78,487	78,487	78,487	
1996	24,369	3,736	24,526	52,630	8,858	1,832	648	11,338	63,969	9,295	11,850	21,145	93	6,645	16,388	23,125	108,239	108,239	108,239	108,239	108,239	
1997	26,609	7,365	32,965	66,939	5,081	2,363	114	7,558	74,497	3,468	9,009	12,477	11	2,758	3,428	18,674	93,171	93,171	93,171	93,171	93,171	
1998	8,678	911	11,909	21,498	3,901	810	56	4,767	26,266	946	3,055	4,001	1	344	456	800	31,068	31,068	31,068	31,068	31,068	
1999	9,639	49	8,735	18,424	926	320	238	1,485	19,909	1,820	1,986	3,807	4	358	3,175	7,344	27,252	27,252	27,252	27,252	27,252	
2000	15,369	924	17,353	33,646	4,404	340	331	5,075	38,721	16,698	17,681	34,378	9	4,093	11,743	50,223	88,944	88,944	88,944	88,944	88,944	
2001	13,938	2,532	16,543	33,013	4,151	420	57	4,627	37,641	4,187	12,964	17,151	2	584	3,083	20,819	58,460	58,460	58,460	58,460	58,460	
2002	5,619	1,343	12,708	19,670	1,864	100	122	2,087	21,756	1,905	4,742	6,647	0	803	4,599	5,402	33,806	33,806	33,806	33,806	33,806	
2003	15,031	5,725	30,422	51,178	3,356	1,270	483	5,109	56,288	218	2,478	2,696	0	262	1,611	4,569	60,857	60,857	60,857	60,857	60,857	
2004	13,462	1,965	10,313	25,740	4,252	1,215	23	5,490	31,230	1,518	4,763	6,281	0	960	1,486	8,727	39,957	39,957	39,957	39,957	39,957	
2005	10,047	2,493	13,988	26,527	6,784	570	49	7,403	33,930	898	4,390	5,288	478	1,481	1,959	7,247	41,177	41,177	41,177	41,177	41,177	
2006	6,753	1,284	9,216	17,252	3,090	414	48	3,552	20,805	256	1,681	1,937	135	1,668	1,803	3,740	24,545	24,545	24,545	24,545	24,545	
2007	11,359	1,350	24,879	37,589	5,279	2,382	76	7,737	45,326	1,104	9,716	10,820	1,686	3,682	5,368	16,188	61,514	61,514	61,514	61,514	61,514	
2008	15,620	3,192	27,412	46,224	3,750	806	109	4,665	50,889	1,629	3,241	4,870	229	2,754	2,983	7,853	58,742	58,742	58,742	58,742	58,742	
2009	13,469	3,615	9,957	27,041	5,899	2,511	21	8,431	35,471	1,318	3,029	4,347	124	1,955	2,079	6,426	41,898	41,898	41,898	41,898	41,898	
2010	9,404	1,560	8,638	19,603	5,604	1,101	242	6,947	24,552	6,272	13,859	20,131	0	2,619	14,546	17,165	61,848	61,848	61,848	61,848	61,848	
2011	12,578	398	5,266	18,241	7,655	3,814	463	13,720	33,322	10,976	15,500	26,476	823	4,575	21,583	26,981	86,779	86,779	86,779	86,779	86,779	
2012	9,696	540	6,457	16,693	8,946	1,039	407	11,876	30,118	5,906	8,676	14,582	156	813	4,135	5,104	49,803	49,803	49,803	49,803	49,803	
2013	6,519	842	6,618	13,979	11,599	5,390	342	10,327	27,020	13,026	11,496	24,522	23	5,756	12,395	18,174	69,716	69,716	69,716	69,716	69,716	
2014	3,677	1,239	2,718	7,634	11,626	6,806	5	18,437	26,071	7,504	3,047	10,551	6	4,618	8,280	12,905	54,446	54,446	54,446	54,446	54,446	
2015	2,663	797	1,122	4,582	1,029	1,607	0	2,636	7,219	117	313	429	3	859	2,736	3,599	36,390	36,390	36,390	36,390	36,390	
2016	1,772	1,021	1,536	4,329	142	22	0	165	4,494	22	85	108	28	340	369	798	8,017	8,017	8,017	8,017	8,017	
2017	1,749	823	1,696	4,268	368	39	1	408	4,676	70	100	169	50	224	274	381	4,875	4,875	4,875	4,875	4,875	
2018	1,507	373	1,433	3,313	675	135	131	942	4,255	780	1,893	2,673	17	130	146	316	4,992	4,992	4,992	4,992	4,992	
2019	1,147	361	1,246	2,754	494	389	1	884	3,638	58	166	224	0	253	937	1,190	3,863	3,863	3,863	3,863	3,863	
2020																						

※道南太平洋は渡島(松前・福島町および人雲町熊石地区を除く)・胆振・日高振興局管内、道東太平洋は十勝・釧路・根室振興局管内の太平洋側、根室海峡は羅臼町・標津町、オホーツク・宗谷はオホーツク総合振興局と宗谷総合振興局(枝幸・浜頓別・猿払村および稚内市宗谷地区)管内
資料は漁業生産高報告、2019、2020年度は水試集計速報値を含む

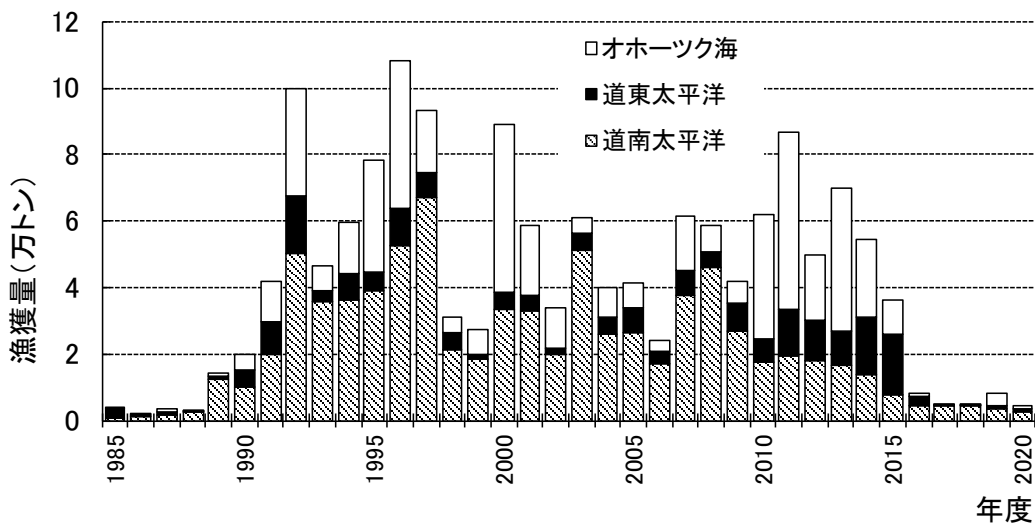


図3 北海道の太平洋～オホーツク海海域におけるスルメイカ漁獲量の経年変化

表3 北海道の太平洋～オホーツク海海域における漁獲努力量の経年変化

年度	いか釣り延べ操業隻数							沖底曳網回数（かけまわし）※		
	道南太平洋		道東太平洋			オホーツク海	道南太平洋	道東太平洋	オホーツク海	
	函館港	浦河港	十勝港	釧路港	厚岸港	花咲港	羅臼港	（襟裳以西）	（道東）	（オコック沿岸）
1985	5,788	—	6	4	—	—	—	—	—	—
1986	11,441	—	150	21	—	—	—	—	—	—
1987	10,228	—	150	18	—	—	—	—	—	—
1988	10,085	—	24	4	—	—	—	—	—	—
1989	11,028	—	100	0	—	—	—	—	—	—
1990	9,529	—	821	2,819	—	—	—	—	—	—
1991	9,274	—	1,672	4,321	—	—	—	—	—	—
1992	8,856	—	1,595	4,788	—	—	—	—	—	—
1993	10,281	2,620	457	725	—	—	1,613	—	—	—
1994	9,305	2,661	635	1,990	—	—	3,364	—	—	—
1995	8,389	2,199	243	2,096	—	—	5,368	—	—	—
1996	11,375	1,371	686	2,932	—	—	4,864	530	1,139	1,880
1997	8,105	3,215	130	1,431	—	—	3,743	681	844	311
1998	7,563	2,188	533	1,424	—	—	1,231	93	16	10
1999	6,822	1,661	194	1,294	—	—	1,522	0	39	12
2000	7,367	2,024	471	1,324	—	—	3,182	128	129	630
2001	6,421	1,083	233	1,351	—	—	2,112	321	180	23
2002	6,850	1,209	109	1,229	—	—	2,306	212	10	72
2003	6,651	3,084	149	1,645	—	—	791	758	336	0
2004	6,621	2,978	96	1,441	—	—	1,537	403	97	30
2005	5,835	2,017	486	2,250	1,311	939	1,678	619	112	0
2006	4,688	1,970	329	2,118	1,219	0	531	252	217	0
2007	5,591	1,883	600	2,617	780	187	2,924	218	178	51
2008	5,061	2,749	903	1,562	144	251	1,027	587	83	0
2009	4,538	2,989	387	1,998	534	391	785	517	140	0
2010	3,956	1,730	797	2,219	929	678	3,795	443	81	777
2011	3,463	2,002	1,410	2,148	1,675	1,332	5,181	252	369	856
2012	3,043	2,980	1,418	2,911	593	876	2,910	145	397	123
2013	3,306	2,228	1,981	1,750	1,415	1,909	6,419	247	29	2,134
2014	2,728	1,495	1,780	2,808	1,872	3,829	5,171	387	278	1,673
2015	2,668	966	2,439	3,846	1,791	4,460	4,578	141	477	241
2016	2,120	1,775	454	671	296	1,379	1,196	229	19	0
2017	2,315	435	0	0	27	249	349	232	0	0
2018	1,758	1,588	0	131	223	439	1,129	0	0	0
2019	2,075	367	61	53	228	1,500	4,175	0	0	0
2020	1,480	835	0	457	279	1,347	404	0	3	0

※スルメイカの漁獲が80%を超えた曳網の回数

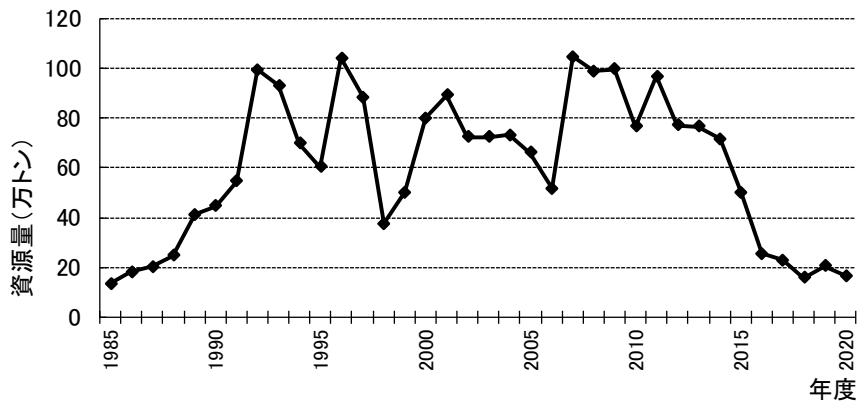


図4 冬季発生系群スルメイカ資源量の経年変化
(令和2年度スルメイカ冬季発生系群の資源評価⁴⁾より)

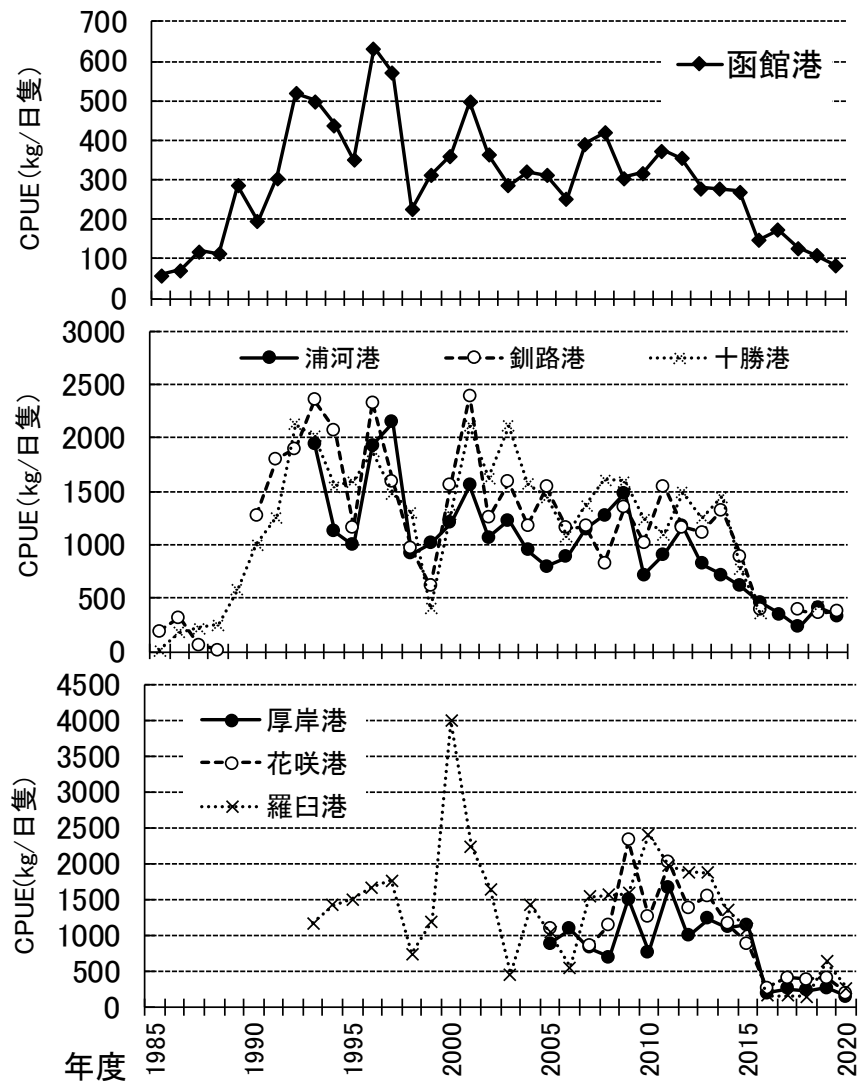


図5 太平洋主要港における小型いか釣り船CPUEの経年変化
CPUEは1日1隻あたりの漁獲重量

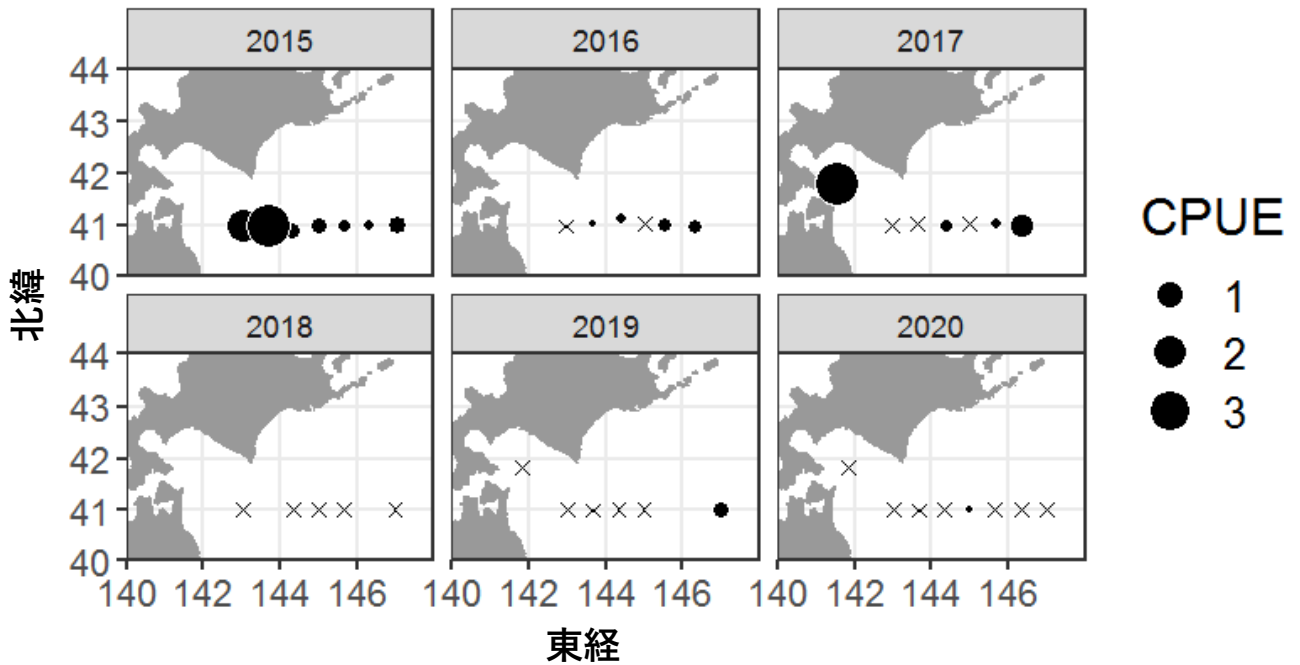


図6 試験調査船北辰丸および金星丸による過去6年の6月調査結果
●は調査点で大きさはCPUE（尾数/1台1時間）を示す。×は漁獲なし

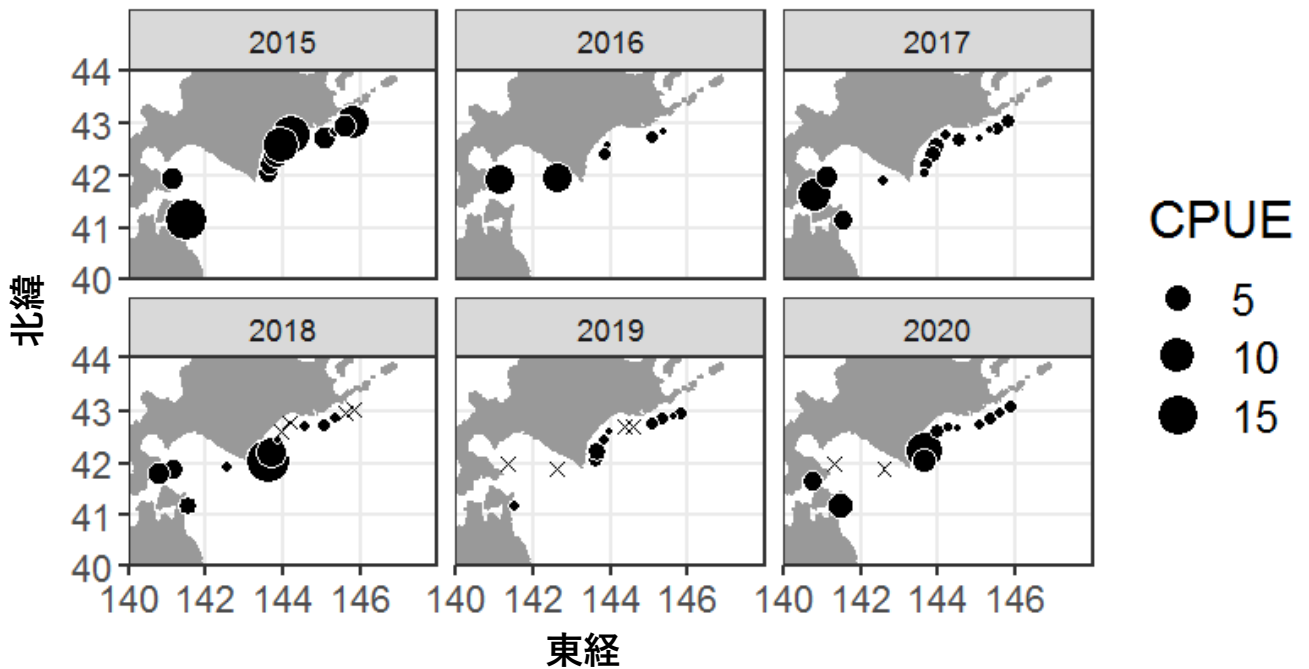


図7 試験調査船北辰丸および金星丸による過去6年の8月調査結果
●は調査点で大きさはCPUE（尾数/1台1時間）を示す。×は漁獲なし

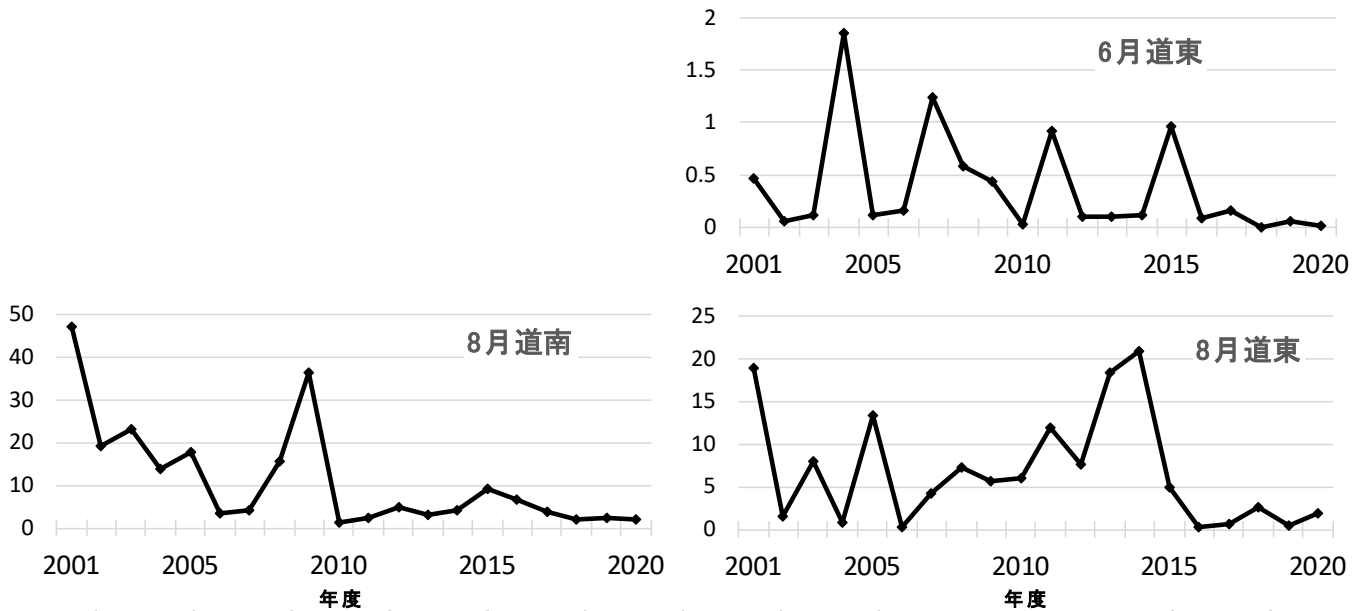


図8 試験調査船北辰丸および金星丸による2001年以降の道南・道東太平洋スルメイカ調査の平均CPUEの経年変化
 8月道東太平洋は2009年、6月道東太平洋は2010年から現行の形となりそれ以前は調査点が一部異なる

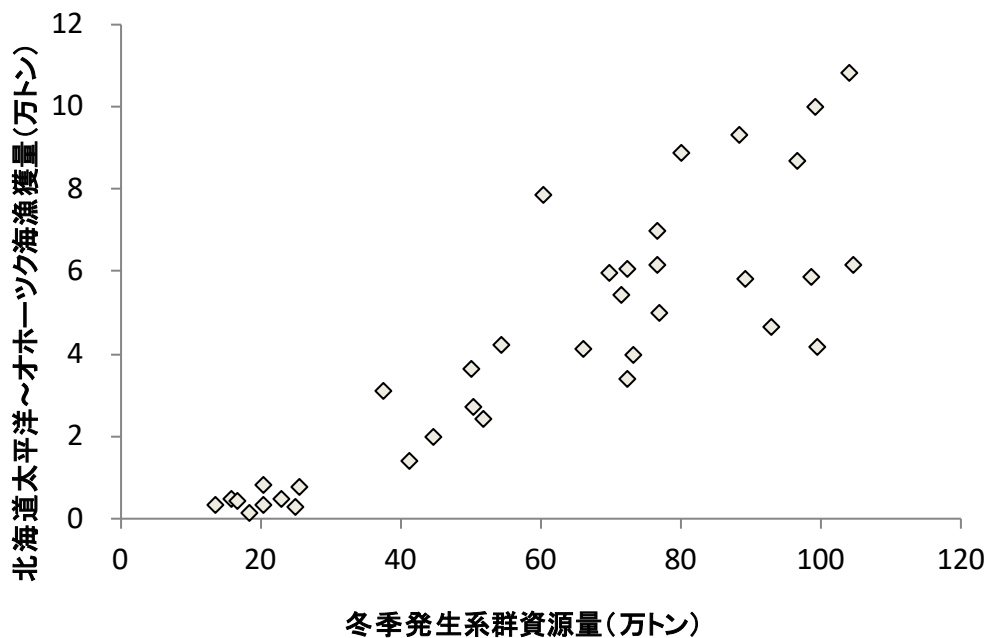


図9 スルメイカ冬季発生系群の資源量と北海道太平洋～オホーツク海海域におけるスルメイカ漁獲量の関係 (1985～2020年度)

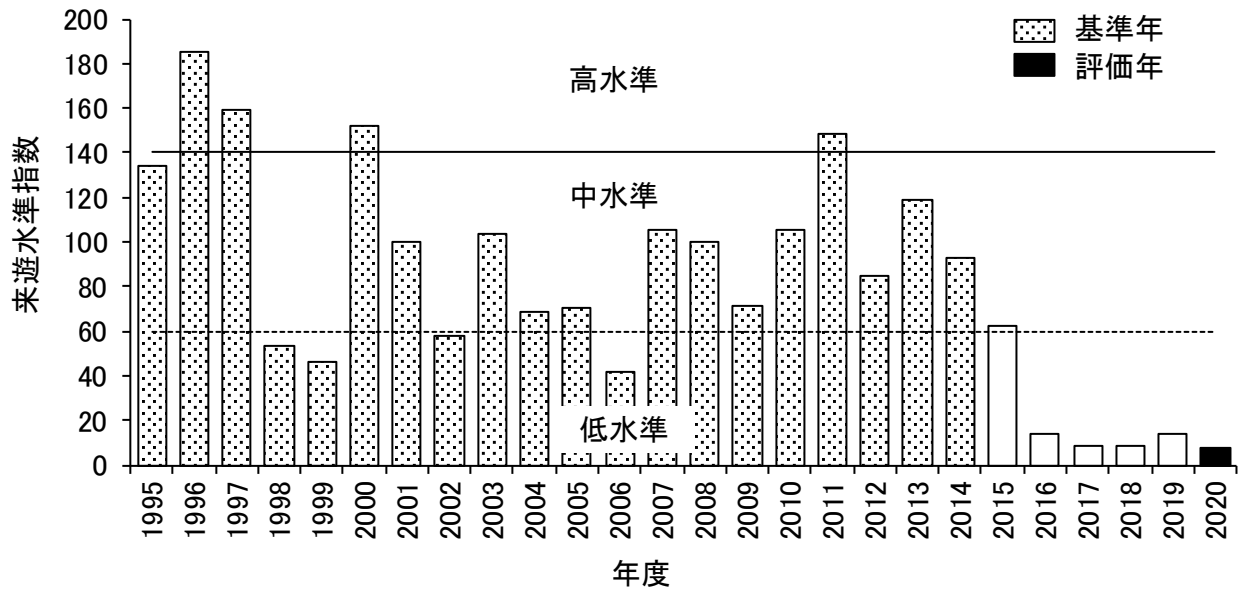


図10 北海道の太平洋～オホーツク海海域におけるスルメイカの来遊水準
 (資源状態を示す指標：太平洋～オホーツク海海域漁獲量)

魚種（海域）：サンマ（太平洋～オホーツク海海域）

担当：釧路水産試験場（守田航大（現稚内水産試験場），石田良太郎）

要 約

評価年度：2020年度（2020年1月～2020年12月）

2020年度の漁獲量：11,613トン（前年比0.54）

来遊量の指標	全国の資源水準※	北海道への来遊水準
標準化 CPUE	低水準	低水準

※全国の資源水準は2019年の水準

太平洋～オホーツク海海域における2020年のサンマの漁獲量は、1.2万トンと前年を下回り（前年比0.54）過去最低値を記録した。水産研究・教育機構が実施する調査船調査によって推定された北太平洋の分布量は、調査を開始した2003年以降減少傾向にある。2020年の分布量は調査の一部が未実施となったために算出されなかったが、調査での採集尾数の少なさから、依然として低水準と推測されている。北海道へ水揚げしたさんま棒受網漁船の標準化 CPUE の推移から、北海道への来遊水準は低水準と判断された。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

サンマは、日本海，オホーツク海，北太平洋の亜熱帯水域から亜寒帯水域にかけて分布する表層性魚類であり，季節的な南北回遊を行う¹⁾。サンマの分布域の表面水温は7～25℃であるが，10～15℃での分布が多い¹⁾。オホーツク海に分布するサンマは，7月下旬～8月下旬に太平洋から千島列島中南部海域を通過して来遊すると考えられている²⁾。

(2) 年齢・成長

耳石日周輪の解析から，ふ化後6～7ヶ月で体長約20cmに達すること明らかにされている。漁期中に漁獲される肉体長29cm以上の個体は主に1歳，肉体長29cm未満の個体は0歳と推測されている。寿命は約2年と考えられている³⁾。

(3) 成熟年齢・成熟体長

体長25cmから成熟する個体がみられ，0歳魚の一部と1歳魚が産卵する⁴⁾。

(4) 産卵期・産卵場

産卵はほぼ周年行われるが，7～8月の産卵量は少ない。産卵場は，秋季(9～12月)には三陸常磐沖～伊豆諸島付近，冬季(1～3月)には伊豆諸島～熊野灘沖付近，春季(4～6月)には伊豆諸島～三陸常磐沖付近に形成される^{5,6)}。流れ藻等の漂流物に付属糸のある卵を産み

付け、一産卵期に数回産卵すると考えられている。

2. 漁業の概要

(1) 操業実勢

漁業	漁期	主漁場	主要な漁具	許可隻数(2020年度)
さんま棒受網漁業 (10トン以上, 大臣許可) ※オホーツク海は知事許可	周年 (1~4月:自主 休漁)	公海域, 千島海域, 道 東海域, 三陸海域, 常 磐海域, オホーツク海 海域	棒受網	127隻
さんま棒受網漁業 (10トン未満, 知事許可)	7~11月	千島海域, 道東海域, オホーツク海海域	棒受網	44隻
さんま流し網漁業 (10トン未満, 知事許可)	7~9月	道東海域	流し網	255隻

2016年から試験操業として5~7月に行われていた公海における棒受網漁業が2019年から本操業として開始された。なお、本評価書におけるさんま棒受網漁業の対象範囲は8~12月とし、5~7月に公海で行われる操業(以下、公海さんま)については漁獲量のみ記載した。

(2) 資源管理に関する取り組み

我が国では1997年よりTAC対象種に指定されており、漁獲量が管理されている(表1)。2015年には、北太平洋における公海の漁業資源の保存及び管理に関する条約(北太平洋漁業資源保存条約)が発効した(参加国・地域は日本, カナダ, ロシア, 中国, 韓国, 米国, バヌアツ, 台湾)。本条約に基づいて設立された北太平洋漁業委員会(NPFC)の第6回委員会会合(2020年)において、2021年および2022年における分布域全体の漁獲量は、それぞれ333,750トンに制限された⁷⁾。これを受けて我が国の2021年のTACは155,335トンに設定された(表1)。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量

全国の漁獲量の経年変化を図1および表2に示した。1970年代以前の漁獲量は5万~42万トンで比較的大きな年変動を繰り返したが、1981年以降緩やかな増加傾向を示し、1988~1997年は23万~31万トンと比較的高い水準で安定して推移した。1998~1999年には13万~14万トンに急減したが、2000年以降再び増加に転じ、2008年には34万トンにまで回復した。その後は急速な減少傾向を示し、2015年に8万トンと10万トンを割り込んだのち、2020年には過去最低値の3万トンとなった。

公海さんまの漁獲量は2019年には0.5万トンであったが、2020年は出漁を見合わせたため漁獲はなかった。

(2) 漁獲努力量

全国の大船許可漁船の延べ操業網数は、1977年の37万回をピークに、1980年代には11万～29万回、1990～2000年代には6万～14万回、2010年代は3万～8万回と、長期的に減少傾向を示している。2020年は前年と同じ2.9万回であった（図2a）。

全国の大船許可漁船の許可隻数は、1970～1980年代には500隻以上であったが、1990年代以降、減少傾向を示している。2020年の許可隻数は、前年から9隻減少し127隻となった（図2b）。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向：CPUE および資源量の推移

全国の大船許可漁船のCPUE（単位：トン/網）は、1971～1987年は2.0を下回る水準にあったが、1988年頃から増加傾向を示し1997年には4.6に達した。翌年の1998年に急減して1.0となったが、その後再び増加に転じ2008年には過去最高値の5.1にまで回復した。2009年以降は低下傾向を示し、2020年には1.0となった（図3）。

水産研究・教育機構が2003年から実施しているサンマ資源量直接推定調査から推定した北太平洋における分布量の推移（図4）を見ると、調査を開始した2003年以降、減少傾向を示している。分布量は、2003年には597万トンであったが、2007年には362万トンまで減少した。その後も変動しながら減少を続け、2017年には過去最低値（99万トン）を記録した。2018年には235万トンに増加したものの、2019年に再び減少し165万トンとなった。2020年は、新型コロナウイルスの影響で予定されていた調査の一部が未実施となり分布量は算出されなかったが、2020年に調査を実施できた海域の採集尾数が前年を大きく下回ったことから、分布量は低水準であると推察されている。

全国の漁業情報を用いた資源水準の判断には、大船許可漁船（70トン以上）の標準化CPUE（1網あたりの漁獲量）が用いられている。標準化CPUEからみた、2019年の全国の資源水準は低位水準と判断されている¹⁾。

5. 北海道への来遊状況

(1) 漁獲動向

道東太平洋 当海域の漁獲量（図1、表2）は、1970年代以前には1.4万～15.6万トンで比較的大きく年変動していたが、1980～1990年代には5.0万～10.4万トンで、2000年代には9.2万～12.3万トンで推移し、比較的安定した漁獲状況が長期に亘り続いていた。2011年には東日本大震災で三陸沿岸の漁港が被災したため北海道に水揚げする船が増加し13.6万トンに増加したものの、その後の漁獲量は、2012年に12.3万トン、2018年には5.8万トンと減少傾向を示し、2020年には1965年以降で最低値の1.2万トンを記録した。

2010年以降の操業上の特徴として、漁場の沖合化が挙げられる。2010年以降、漁期前半には図5のA、B海域で、漁期後半にはG海域での操業が増加した（図6）。2019～2020年

は漁場の沖合化が顕著となり、漁期を通じて F 海域よりも東側の公海域における操業が主体となった。

オホーツク海 オホーツク海の漁獲量は、1965～1982 年は、1966 年と 1969 年を除き 1 万トン以上で推移していたが、1983～1995 年には 0～0.4 万トンと大幅に減少した（図 1、表 2）。1996～2001 年には 0.4 万～1.4 万トンに増加したが、2002 年以降は 0.1 万トン未満で推移している。

(2) 調査船調査結果

毎年 9 月上旬に行われている試験調査船北辰丸による表層流し網調査の結果を見ると、2010 年以降、採集尾数は著しく減少している（図 7）。道東太平洋におけるサンマ来遊量の減少は、北太平洋全体の資源量が減少していること（図 4）に加え、近年、サンマが道東太平洋よりも沖合に分布する傾向にあること（図 6）に起因していると推察される。

(3) 2020 年度の北海道への来遊水準：低水準

来遊水準の指標として北海道へ水揚げするさんま棒受網漁船の標準化 CPUE（単位：トン/網）を用いた（図 8）。標準化 CPUE は、1998 年以降増加し、2008 年に 3.6 と最高値を示した。その後は変動しながら低下傾向を示し、2020 年は過去最低値の 0.18 にまで低下した。

1998～2017 年の標準化 CPUE の平均値を 100 とし、各年の指数を標準化して 100 ± 40 の範囲を中水準とし、その上下をそれぞれ高水準、低水準とした。以上により求めた 2020 年の来遊水準指数は 9 であったことから、北海道への来遊水準は「低水準」とであると判断された（図 9）。なお、2019 年度資源評価書までは来遊資源量指数（旬別緯度経度 30 分メッシュの CPUE の累積値）を用い、図 5 の B、C、G 各海域の来遊資源量指数合計値を来遊水準の指標としていた。しかし、2019 年から、北海道への水揚げの主体をなしている漁期前半の漁場が F 海域よりも東側の公海域に形成されるようになり、評価海域が実態と一致しない状況が生じた。そこで、来遊資源量指数に代わる指標として、今年度から公海も含めた標準化 CPUE を用いた。

(4) 今後の動向：不明

サンマ北太平洋の資源変動については海洋環境との関係が示唆されているが、資源量を予測するまでには至っていない¹⁾。さらに、北海道への来遊量は北太平洋全体の資源量だけではなく漁期中のサンマの分布にも影響を受けることから、現在のところ、次年度の来遊量の予測は困難である。そのため、北海道への来遊動向は「不明」とした。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

漁獲量	全国および道東太平洋沿岸域：全国さんま棒受網漁業協同組合の旬報 (道東太平洋は花咲, 浜中, 厚岸, 釧路, 広尾の各港を集計) オホーツク海沿岸域：1984年までは全国さんま棒受網漁業協同組合の旬報 1985年以降は漁業生産高報告 (猿払村～斜里町を集計) 2020年は水試集計速報値による暫定値 ※集計期間は7～12月(属地) ※公海さんま(5～7月)：全国さんま棒受網漁業協同組合の集計資料
水揚金額	全国：全国さんま棒受網漁業協同組合の旬報
漁獲努力量	延べ操業隻数, 許可隻数, CPUE(1網あたりの漁獲量)： サンマ資源・漁海況検討会議報告(印刷中を含む) ^{9,10)} ※いずれも全国の大臣許可漁船

(2) 北太平洋の資源状態

北太平洋に分布するサンマの分布量を推定するための資源量直接推定調査は、水産研究・教育機構が2003年から毎年6～7月に北太平洋の日本沿岸から西経165度までの海域で、表層トロールを用いて行っている。この調査結果については、令和2年度国際漁業資源の現況¹⁾から引用した。

(3) 全国の資源状態

令和2年度国際漁業資源の現況¹⁾で用いられている日本の大臣許可漁船(70トン以上)の標準化CPUE(1網あたりの漁獲量)を引用した。この標準化CPUEは水産研究・教育機構、各道県水試、漁業情報サービスセンターが全国の棒受網漁船から聞き取りした漁獲量・操業網数等の資料をもとに、水産研究・教育機構が算出したものである。

(4) 北海道への来遊量(標準化CPUE)

我が国周辺漁業資源調査情報システム(Fishery Resource Conservation: FRESCO)に登録されているさんま棒受網漁船からの聞き取りデータから北海道水揚げ分を抽出した。このうち、データの欠損項目が少ない1998～2020年8～10月のデータを用いた。北海道へ水揚げするさんま棒受網漁船のCPUEに対して月と漁船トン数の効果が大きいとされていることから⁸⁾、自然対数変換したCPUE(1網あたりの漁獲量)を応答変数、年、月、漁船トン数(20トン未満, 20～100トン未満, 100～200トン未満の3区分)の主効果およびこれらの一次交互作用を説明変数とし、モデルの誤差分布が正規分布に従うと仮定したGLM(一般化線形モデル)をフルモデルとして作成した。フルモデルからBIC(Bayesian Information Criterion)によりモデル選択を行った。BICが最小となったのは全ての主効果と年と月、

月と漁船トン数の交互作用を説明変数とするモデルであり、これを標準化モデルとした。標準化モデルから最小二乗平均 (LSMEAN) を算出することにより年トレンドを抽出し、標準化 CPUE とした。

(5) 調査船調査

毎年 9 月に道東海域における浮魚類の来遊状況を把握するための調査船調査 (試験調査船北辰丸使用) を実施している。採集漁具には表層流し網を用い、網の目合と反数は、2016 年より 82, 182 mm を各 1 反追加し、22, 25, 55, 63, 72 mm が各 1 反、29, 37 mm が各 4 反、48, 82 mm が 2 反、182 mm が 16 反とした。2020 年は 22, 25, 37, 48, 55, 63mm が各 2 反、29mm, 72 mm, 82mm を各 4 反とした。操業は 17:00 投網, 04:00 揚網を原則として各年 4~9 回行っている。

文 献

- 1) 巢山哲, 中山新一朗, 宮本洋臣, 富士泰期, 橋本緑, 納谷美也子: サンマ北太平洋. 令和 2 年度国際漁業資源の現況. 水産庁 国立研究開発法人水産研究・教育機構. 2021. (オンライン), <http://kokushi.fra.go.jp/R02/R02_80_SAP.pdf>
- 2) 本間隆之: オホーツク海におけるサンマの漁況予測. 第 48 回サンマ資源研究会議報告. 208-212 (2000)
- 3) Suyama, S., Kurita, Y. and Ueno, Y.: Age structure of Pacific saury *Cololabis saira* based on observations of the hyaline zones in the otolith and length frequency distributions. Fisheries Science. 72, 742-749 (2006)
- 4) 巢山哲, 中神正康, 納谷美也子, 加藤慶樹, 柴田泰宙, 酒井光夫: 平成 27 年度サンマ太平洋北西部系群の資源評価. 平成 27 年度我が国周辺水域の漁業資源評価. 第 1 冊分, 283-336 (2016)
- 5) Watanabe, Y. and Lo, N. C. H.: Larval production and mortality of Pacific saury *Cololabis saira*, in the northwestern Pacific Ocean. Fishery Bulletin, U.S. 87, 601-613 (1989)
- 6) 福島信一, 渡辺良朗, 小川嘉彦: 北西太平洋におけるサンマの季節別発生群と大型魚, 中型魚, 小型魚との対応. 東北区水産研究所研究報告. 52, 17-27 (1990)
- 7) 水産庁: 「北太平洋漁業委員会 (NPFC) 第 6 回年次会合」の結果について. 水産庁. 2020. (オンライン), <https://www.jfa.maff.go.jp/j/press/kokusai/210225_1.html>
- 8) 守田航大. 標準化 CPUE を用いた北海道におけるサンマの来遊評価. 北海道水産試験場研究報告. (印刷中)
- 9) 水産研究・教育機構水産資源研究所広域性資源部: 漁況調査結果. 第 69 回サンマ資源・漁海況検討会議報告. 73-90 (2021)
- 10) 水産研究・教育機構水産資源研究所広域性資源部: 漁況調査結果. 第 70 回サンマ資源・漁海況検討会議報告. (印刷中)

- 11) 渡邊一功, 上野康弘, 伊藤進一, 巢山哲, 中神正康, 渡野邊雅道, 内山雅史, 須能紀之, 筒井実, 富川なす美, 水野拓治, 佐藤一, 小坂淳: サンマ中短期漁況予測の方法と問題点. 第52回サンマ等小型浮魚資源研究会議報告. 253-260 (2004)

表1 サンマのTAC（改訂後）（単位：トン）

元号	西暦	TAC (全国計)	大臣管理分 (さんま漁業)	北海道知事管理分 計	北海道知事管理分の内訳			集計期間
					道東太平洋およびオホーツク海		その他海域	
					さんま漁業	その他漁業		
H9	1997	300,000	240,000	22,000	21,800	若干	若干	暦年
H10	1998	330,000	240,000	22,000	21,800	若干	若干	暦年
H11	1999	330,000	240,000	22,000	21,800	若干	若干	暦年
H12	2000	310,000	225,000	32,000	29,800	若干	若干	暦年
H13	2001	310,000	225,000	40,000	38,400	若干	若干	暦年
H14	2002	310,000	230,000	37,000	36,000	若干	若干	暦年
H15	2003	334,000	240,000	43,000	41,800	若干	若干	暦年
H16	2004	286,000	204,000	37,000	36,000	若干	若干	暦年
H17	2005	286,000	204,000	37,000	36,000	若干	若干	暦年
H18	2006	286,000	213,000	32,000	30,000	若干	若干	暦年
H19	2007	396,000	300,000	41,000	38,900	若干	若干	暦年
H20	2008	455,000	350,000	58,000	49,500	若干	若干	暦年
H21	2009	455,000	350,000	58,000	49,500	若干	若干	暦年
H22	2010	455,000	350,000	58,000	49,500	若干	若干	年度(7-6)
H23	2011	423,000	335,000	48,000	43,700	若干	若干	年度(7-6)
H24	2012	455,000	335,000	48,000	44,200	若干	若干	年度(7-6)
H25	2013	338,000	235,000	32,000	31,900	若干	若干	年度(7-6)
H26	2014	356,000	242,000	33,000	31,200	若干	若干	年度(7-6)
H27	2015	264,000	202,000	28,000	26,300	若干	若干	年度(7-6)
H28	2016	264,000	202,000	28,000	26,300	若干	若干	年度(7-6)
H29	2017	264,000	202,000	28,000	26,300	若干	若干	年度(7-6)
H30	2018	264,000	203,000	28,000	26,300	若干	若干	年度(7-6)
H31/R1	2019	264,000	203,000	28,000	26,300	若干	若干	年度(7-6)
R2	2020	264,000	203,000	28,000	26,300	若干	若干	暦年
R3	2021	155,335	118,900	18,300	18,300	若干	若干	暦年

資料：水産庁 HP (<http://www.jfa.maff.go.jp/>) および北海道 HP (<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/>) の公表値。大臣管理分の「さんま漁業」はさんま棒受網漁業、北海道知事管理分の「さんま漁業」はさんま棒受網漁業とさんま流し網漁業を表す。

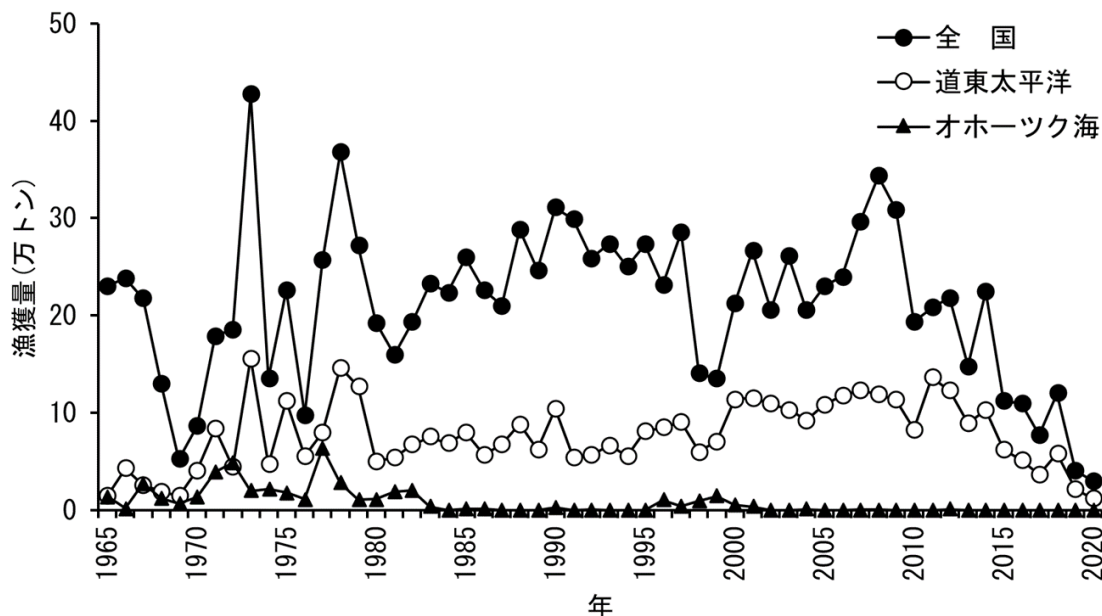


図1 サンマの漁獲量（全国，道東太平洋，オホーツク海）の推移

表2 全国・道東太平洋・オホーツク海におけるサンマの漁獲量(トン)とCPUE

年	漁獲量			CPUE	年	漁獲量			CPUE
	全 国	道東太平洋	オホーツク海	全 国		全 国	道東太平洋	オホーツク海	全 国
1965	230,300	15,024	13,940		1993	273,702	66,656	93	3.4
1966	237,776	42,652	1,860		1994	250,508	55,706	225	3.3
1967	217,261	25,495	27,446		1995	272,901	81,180	203	3.3
1968	130,198	19,476	11,992		1996	231,238	84,596	10,278	2.2
1969	52,207	14,237	6,646	0.4	1997	285,438	90,443	4,265	4.6
1970	86,611	41,034	13,449	0.6	1998	140,109	60,014	9,615	1.0
1971	178,797	83,517	39,316	0.7	1999	134,944	70,790	14,435	1.2
1972	185,754	44,198	48,364	0.7	2000	211,883	113,904	5,310	1.8
1973	427,491	156,037	19,870	1.6	2001	266,344	115,467	3,466	2.1
1974	135,214	46,886	21,554	0.6	2002	205,268	109,207	23	1.6
1975	226,050	112,039	18,143	1.4	2003	260,459	103,286	29	2.7
1976	98,035	55,541	11,341	0.4	2004	205,046	92,409	970	2.6
1977	256,405	80,004	63,383	1.1	2005	229,679	108,033	11	4.0
1978	367,572	146,658	27,735	1.6	2006	239,979	117,475	62	3.8
1979	271,662	126,847	10,985	1.3	2007	295,776	123,135	497	4.6
1980	192,449	50,146	11,409	0.7	2008	343,225	119,276	370	5.1
1981	159,304	54,288	18,796	0.7	2009	308,271	112,996	22	3.5
1982	192,883	67,013	20,039	0.7	2010	193,425	82,846	189	2.4
1983	232,560	75,048	3,528	1.0	2011	207,770	135,960	162	3.1
1984	223,769	68,466	189	1.0	2012	218,371	122,919	905	3.0
1985	259,247	79,925	1,091	1.6	2013	147,819	89,399	1	2.9
1986	225,718	56,468	1,077	1.4	2014	224,755	102,865	0	4.2
1987	210,249	67,445	65	1.1	2015	112,264	61,958	0	2.6
1988	287,927	88,245	75	2.5	2016	109,590	51,118	0	2.6
1989	246,713	61,900	83	2.4	2017	77,169	36,378	0	1.5
1990	310,592	104,075	2,336	2.2	2018	119,930	57,802	0	2.9
1991	298,935	54,432	0	2.5	2019	40,517	21,364	0	1.4
1992	258,717	56,291	546	3.7	2020	29,566	11,613	0	1.0

資料：全国と道東太平洋の漁獲量は、全国さんま棒受網漁業協同組合調べ（道東太平洋は、花咲、浜中、厚岸、釧路、広尾の各港の水揚量を集計）。オホーツク海の漁獲量は、1984年までは全国さんま棒受網漁業協同組合調べ、1985年以降は漁業生産高報告を集計、2020年は水試集計速報値による暫定値（斜里町から猿払村の水揚量を集計）。CPUEは10トン以上サンマ棒受網漁船における1網あたりの漁獲量（トン）で、第69回サンマ資源・漁海況検討会議報告⁹⁾および第70回サンマ資源・漁海況検討会議報告（印刷中）¹⁰⁾。集計期間は7～12月。

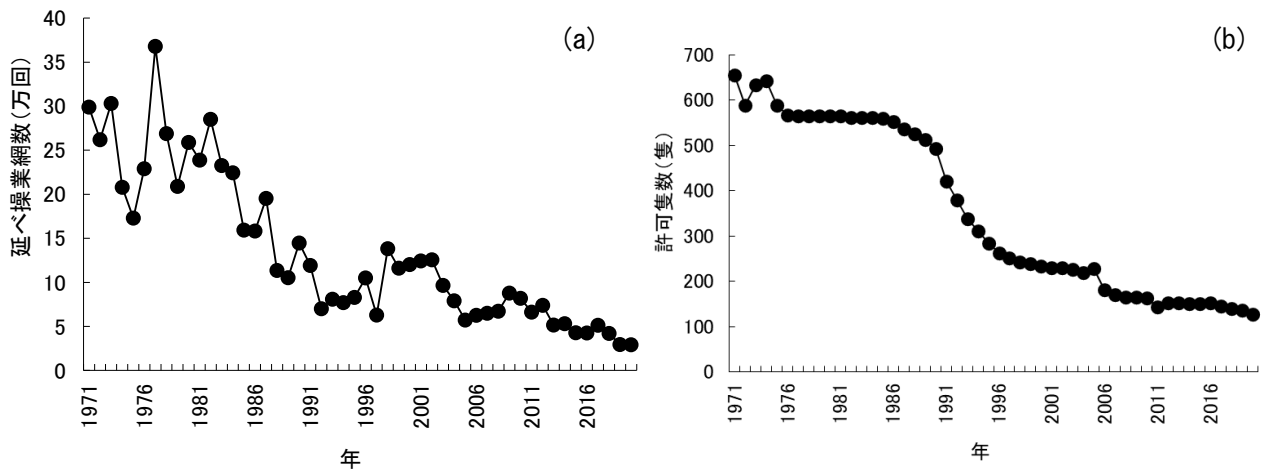


図2 全国における10トン以上サンマ棒受網漁船における漁獲努力量の推移

(a) 延べ操業網数, (b) 許可隻数

資料：第70回サンマ資源・漁海況検討会議報告⁹⁾ および第70回サンマ資源・漁海況検討会議報告（印刷中）¹⁰⁾

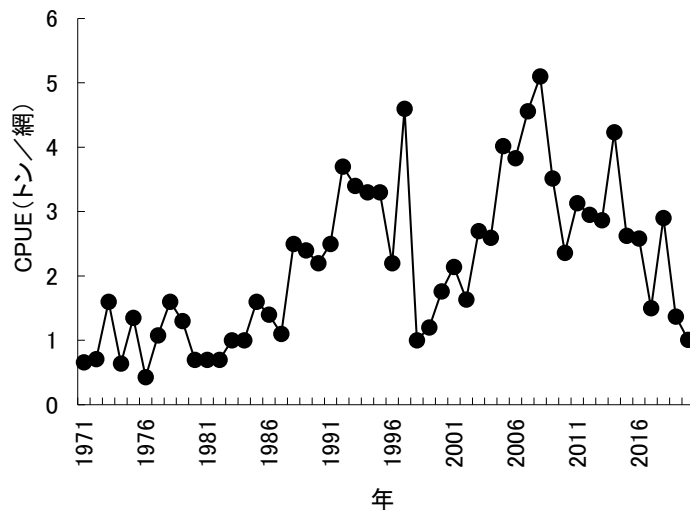


図3 全国における10トン以上サンマ棒受網漁船におけるCPUEの推移

資料：第70回サンマ資源・漁海況検討会議報告⁹⁾ および第70回サンマ資源・漁海況検討会議報告（印刷中）¹⁰⁾

CPUEは1網あたりの漁獲量（トン）

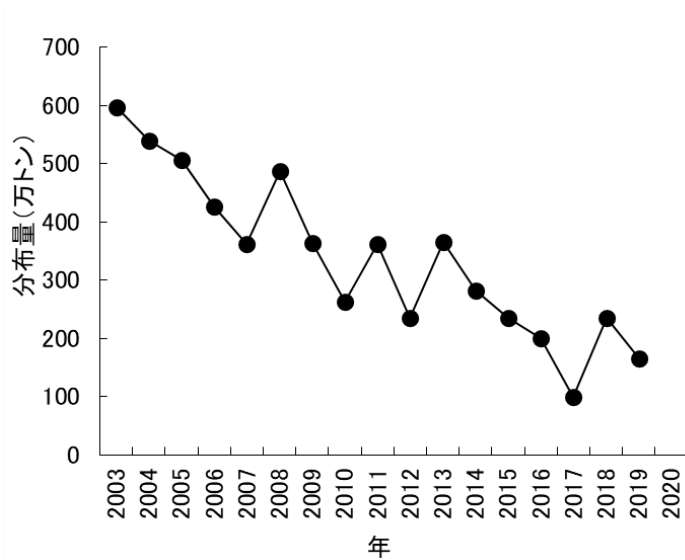


図4 サンマ資源量直接推定調査の結果から推定された北太平洋におけるサンマの分布量の推移

資料：令和2年度国際漁業資源の現況¹⁾

2020年は新型コロナウイルスの影響で十分に調査が実施できず、分布量が計算されていない。

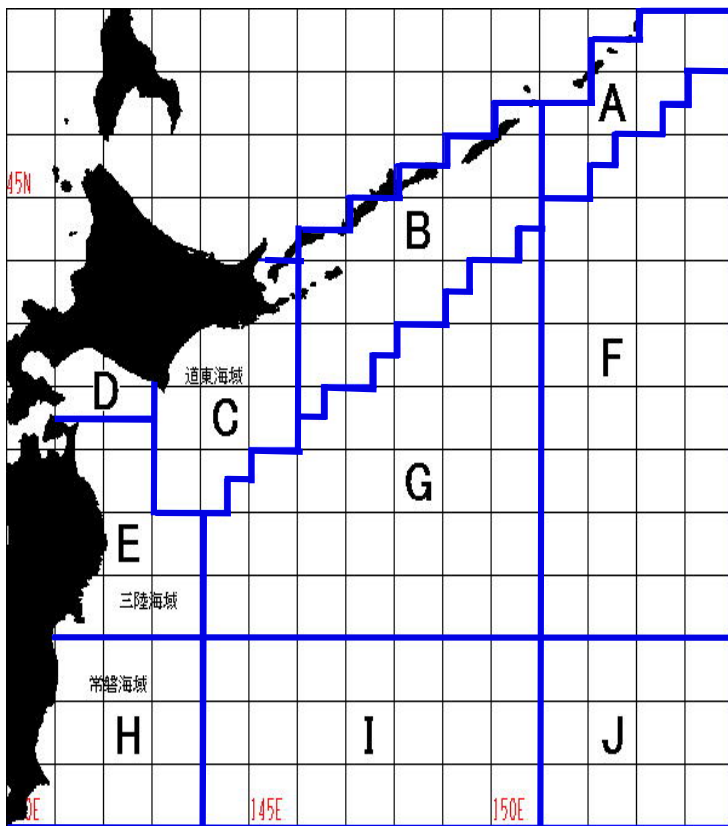


図5 我が国周辺海域におけるサンマの漁場海区区分

資料：第52回サンマ等小型浮魚資源研究会議報告¹⁾

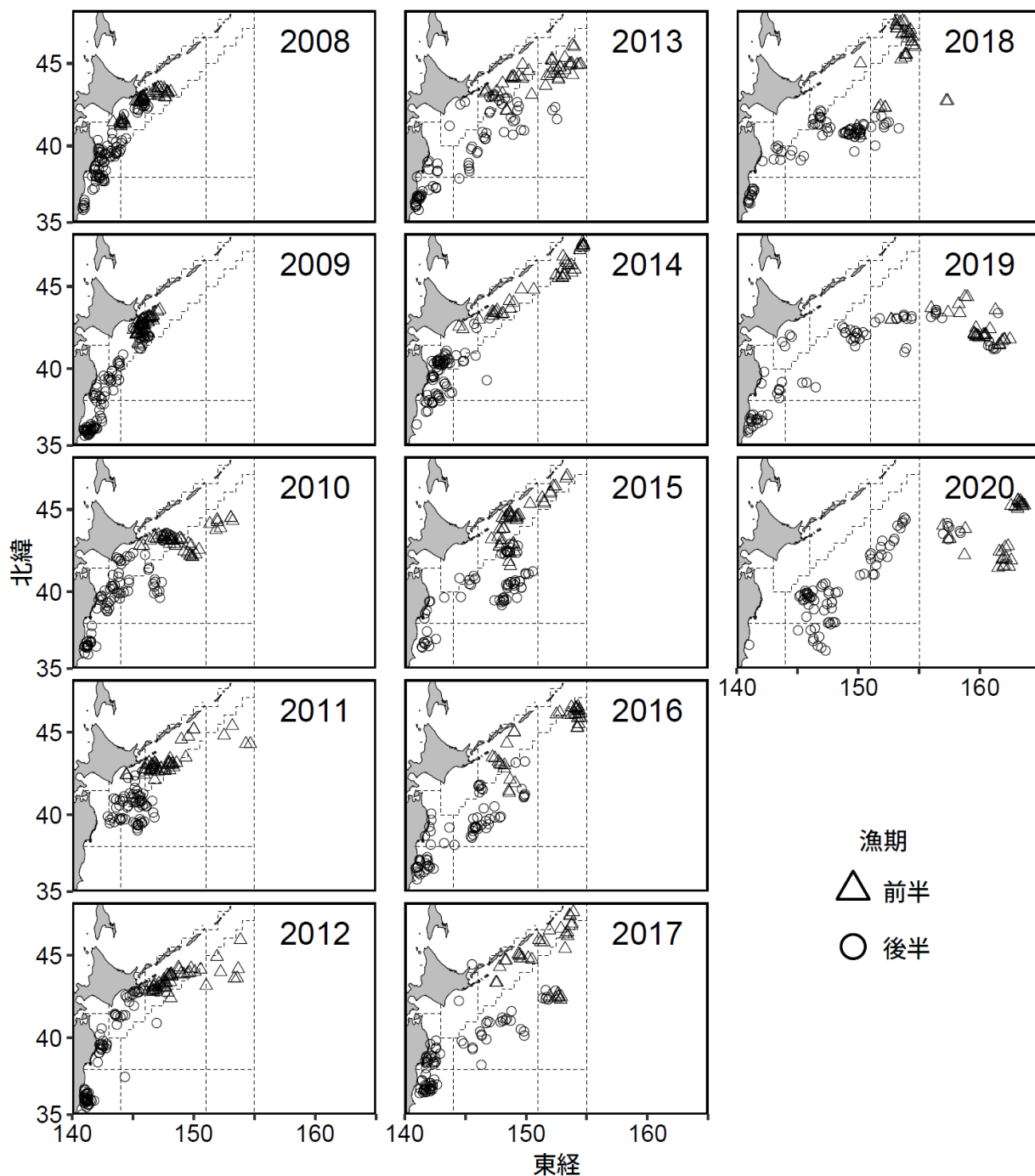


図6 北西太平洋における漁期前半と漁期後半の主な漁場位置

漁期前半を8~9月中旬まで，漁期後半を9月下旬以降とした⁸⁾。点線の海域区分は図5と同様。

資料：さんま棒受網漁船からの漁況聞き取りデータ (FRESCO)

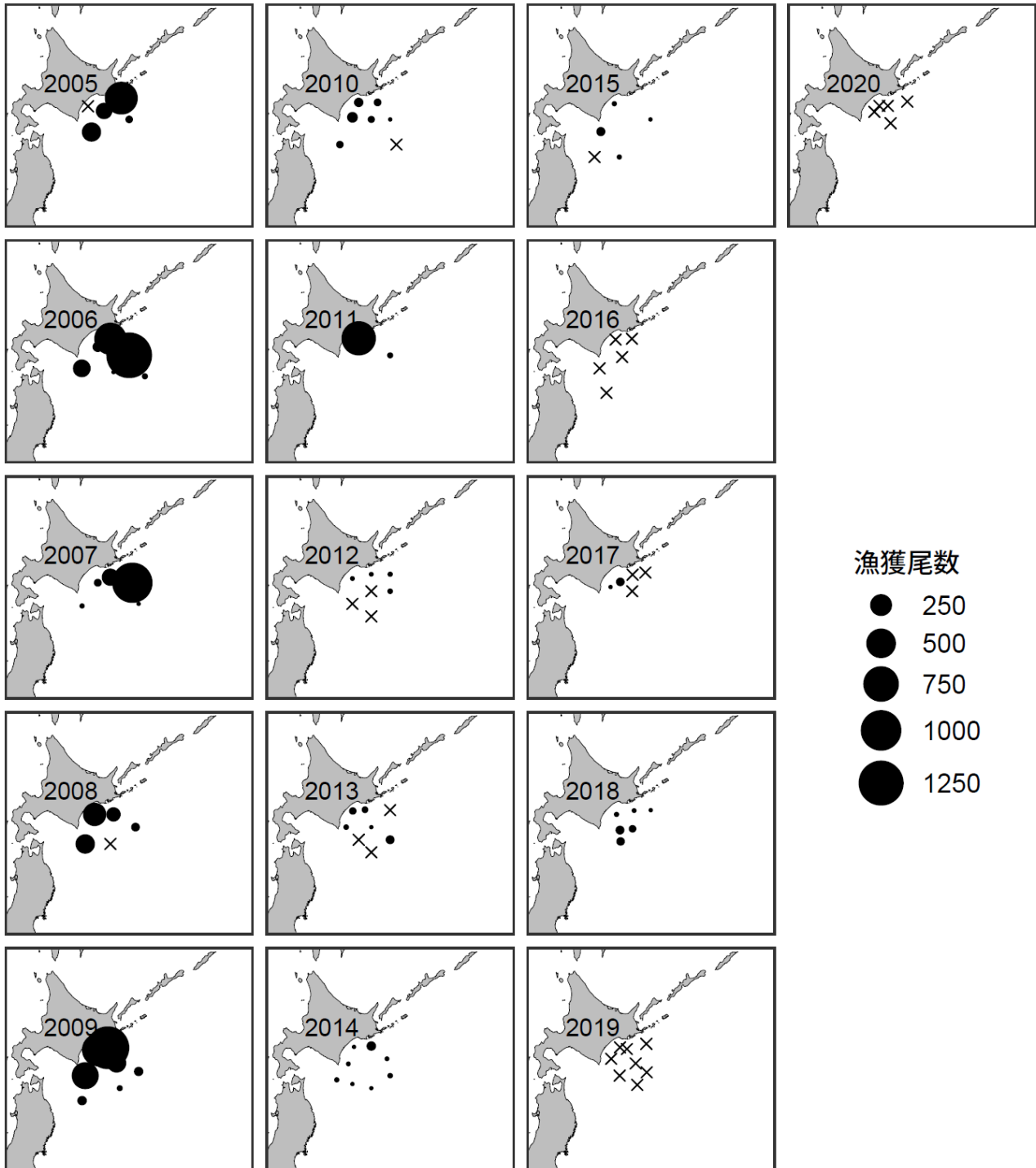


図7 2005～2020年9月上旬における表層流し網調査の調査点と漁獲尾数
(試験調査船北辰丸により実施, ×は漁獲なしを示す。)

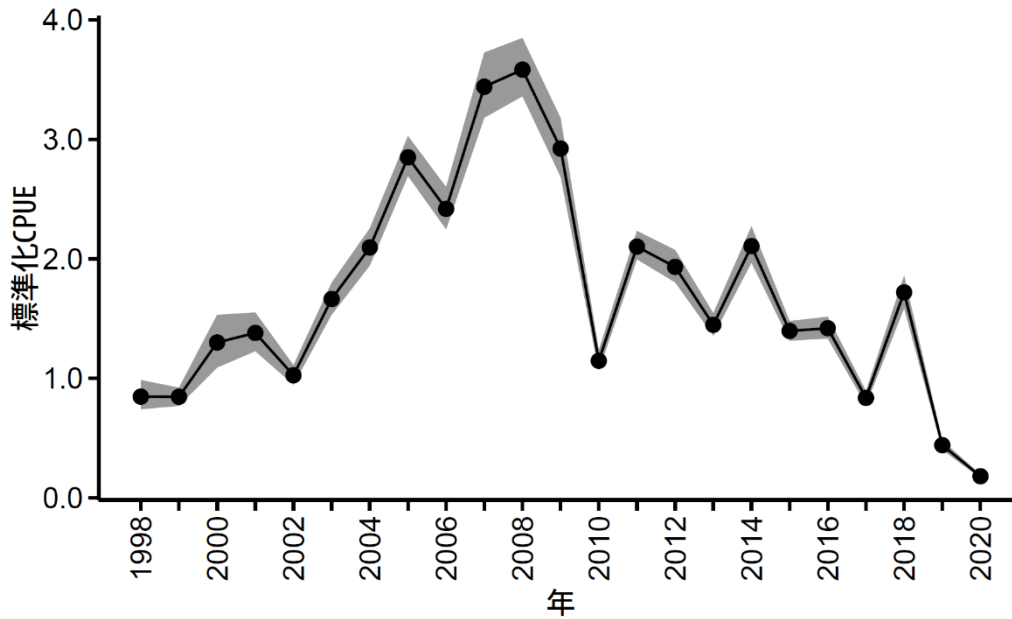


図8 北海道に水揚げしたさんま棒受網漁船の標準化 CPUE の推移
(灰色は 95%信頼区間を示す。)

資料：さんま棒受網漁船からの漁況聞き取りデータ (FRESCO)

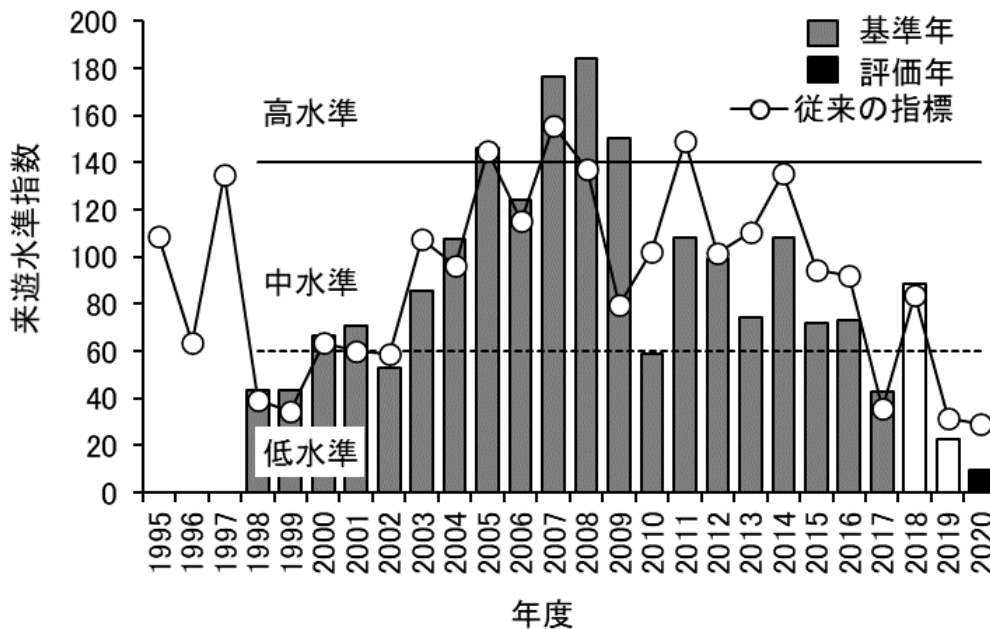


図9 北海道におけるサンマの来遊水準

資料：来遊水準を示す指標：標準化 CPUE

魚種（海域）：マイワシ（北海道周辺海域）

担当：釧路水産試験場（山口浩志（現中央水産試験場）、生方宏樹）・函館水産試験場（渡野邊雅道）

要約

評価年度：2020年度（2020年1月～2020年12月）

2020年度の漁獲量：269,933トン（前年比1.12）

来遊量の指標	全国の資源水準※	北海道への来遊水準
漁獲量	親魚量はMSY水準を上回る	中水準

※全国の資源水準は2019年度の水準

北海道周辺のマイワシの漁獲量は、マイワシ太平洋系群の資源変動に大きく左右され、1980年代にかけて急激に増加し120万トン前後になったが、1990年代に入ると急減し、1994年以降は道東海域にまき網漁場が形成されなくなった。2010年以降、マイワシ太平洋系群の比較的良好な加入が継続したこと、および漁獲圧が減少したことにより系群全体の資源量が増加し、2011年には18年ぶりに道東海域にまき網漁場が形成され漁獲量は急増し、2020年には27.0万トンとなった。2020年に漁獲の主体となった2018年級の豊度は高いとされており、引き続き3歳魚として来遊するが、例年漁獲の主体となる2歳魚（2019年級）は漁獲物や流し網調査においても出現割合は高くなかったことから前年よりも少ないと考えられ、北海道太平洋への来遊量は前年並みと考えられる。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

幼稚魚の分布・回遊は、生育初期の海流による輸送によって大きく2つの様式に分けられる。黒潮周辺でふ化後、沿岸域への流れにとりこまれて本邦沿岸域で成長し、沿岸漁場でシラス～幼魚期から漁獲対象となるもの（沿岸加入群）、および黒潮によって東方へ移送され、本邦近海から東経165～170度に及ぶ黒潮親潮移行域で成長して道東～千島列島東方沖の亜寒帯域で夏季の索時期を過ごし、秋冬季に南下して漁場に参加するもの（沖合加入群）がある¹⁾。沖合加入群の分布範囲は海流による移送に依存するため、加入量の多寡を反映せず、加入量が低くても広域に分布する。沿岸と沖合のいずれの加入群になるかは、産卵場周辺の海況条件によって決まると考えられる²⁾。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：1月1日）

満年齢	0歳	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳
体長(cm)※)	12	16	19	20	21	23
体重(g)※)	22.1	49.8	91.6	112.1	124.5	153.4

・寿命は7歳程度²⁾。

・年齢と体長の関係は、海域による違いもあるが、資源水準により大きく変化する²⁾。

*) 各齢の体長と体重は、2013～2015年（9～10月）の釧路水試による漁獲物測定結果の平均値。

(3) 成熟年齢・成熟体長

通常加入期には、1歳で成熟が始まり、2歳ではほとんどの個体が成熟する²⁾。資源高水準期には成長速度が低下して成熟が遅れる傾向がある。

(4) 産卵期・産卵場

卵の出現状況から、産卵期は11～翌年6月、盛期は2～4月である。産卵場は資源水準により変化し、1990年代以降は四国沖から関東近海の各地の黒潮内側域に形成されている²⁾。

2. 漁業の概要

(1) 操業実勢

漁業	漁期	主漁場	主要な漁具	着業規模（2020年度）
大臣承認漁業 大中型まき網漁業	6～10月	道東太平洋海域	まき網	24船団
沿岸漁業 定置網漁業	6～11月	渡島管内の噴火湾内 および太平洋海域	定置網	
さば・いわし棒受け網漁業	5～9月	道東太平洋海域	棒受け網	
自由漁業（タモすくい）	5～11月	道東太平洋海域	たも網	

マイワシ資源の高水準期には大中型まき網漁業が主に道東太平洋海域で行われ、十勝・釧路・根室管内へ水揚げされる。沿岸漁業では主に道南海域（渡島管内）で定置網漁業によって漁獲されている。近年は、小型さんま漁船によるいわし棒受け網漁業（試験操業）やロシア200海里水域さけ・ます流し網漁業の代替としてさば・いわし棒受け網漁業（試験操業）によっても釧路や根室管内に水揚げされている。

(2) 資源管理に関する取り組み

1997年よりTAC対象種に指定されており、漁獲量が管理されている（表1）。また、改正漁業法に基づく新たな資源管理において、資源を現在の環境下において持続的に採捕可能な最大の漁獲量を達成できる資源水準（MSY水準）に維持または回復させることが管理の目標として設定されることになった。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量

全国 全国におけるマイワシの1975年の漁獲量は52.6万トンであった（表2、図1）。そ

れ以降、漁獲量は増加傾向となり、1988年には過去最高の449万トン記録した。その後急減し、2002年以降は10万トン以下の少ない漁獲量で2010年まで推移した。2011年には漁獲量が17.6万トンと再び10万トンを超え増加傾向となり、2017年には22年ぶりに50万トンを超え、2020年は70.1万トンとなった。

北海道 北海道周辺での漁獲量は、まき網漁業による漁獲量が大半を占め、漁獲量の推移はまき網漁業の有無によって左右される。全国と同様に1980年代後半にかけてまき網漁業により増加し、1987年には133万トンに達し、その後急減した(表3, 図2)。1994～2010年はまき網漁業の操業はなく、沿岸漁業による漁獲のみであった。2011年には道東海域でのまき網漁業が再開され、漁獲量は増加傾向となり、2015年には4.6万トン、2017年には14.6万トン、2019年には24.1万トンと急増した。2020年の漁獲量は27.0万トンとなった。

沿岸漁業については、1980年代は漁獲量が常に5万トンを超えており、最高値は1985年の17.6万トンであった(図3)。また、その年代の漁獲のほとんどは道南海域であり(図3)、津軽海峡での漁獲も多くみられた(図4)。近年は、2011年に1千トンを超えるようになり、2014年には道南海域を中心に漁獲が伸び1.8万トン、2016年からは道東海域での棒受網による漁獲も伸びて、2020年は2.2万トンであった(図3)。

2020年の北海道への水揚げ金額は74億円であった。

(2) 漁獲努力量

まき網漁業は、2011年以降に道東太平洋海域で操業を再開した。網数は2015年までは船団数の増加に伴って増加したが、2015年以降24船団が道東海域で操業するようになってからも、年々増加し、2020年には24船団で1,665回となった(表4)。

なお、沿岸漁業の漁獲努力量の指標値は得られていない。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向：マイワシ太平洋系群の資源の推移

北海道周辺海域には太平洋系群と対馬暖流系群が来遊し、漁獲量は太平洋沿岸が大部分を占めていることから(表3)、資源動向の判断には、太平洋系群の資源状態が重要となる。太平洋系群の資源状態は、1980年代には1,000万トンを超える資源量を維持していたが、1990年代に入って急減し、2002～2009年まで10万トン前後の低い水準で推移した²⁾(図5)。2010～2014年に比較的良好な加入が続いたこと、漁獲圧が低下したことにより、資源量は増加傾向となり、2014年には100万トンを上回った。その後も良好な加入が続いたことから、資源量はさらに増加し、2019年は342万トンと推定された²⁾。また、近年の良好な加入の中でも2018年級の加入量は、現時点では不確実性は大きいですが、各種調査における資源量指数からかなり豊度が高いとされている。

親魚量の水準は、最大持続生産量(MSY)を実現することのできる親魚量の水準(119万トン)を上回る159万トンと推定されている。親魚量の動向は、近年5年間(2015～2019

年)の推移から増加と判断されている²⁾。

5. 北海道への来遊状況

(1) 漁獲動向

北海道の漁獲動向は太平洋系群の資源動向と類似しており(図2, 5), 最近の漁獲量の増加は, 資源量の増加にともなって三陸以北に索餌回遊域を広げた結果と推察できる。なお, 2011年以降の道東海域でのまき網漁業におけるCPUE(漁獲量/有漁網数)は, 2013年を除くと150トン/網前後で推移しており, 2020年は149トン/網と平均的な水準であった(表4)。

2020年の北海道で漁獲されたマイワシの年齢体長組成をみると, まき網漁業では, おもに1~4歳魚が漁獲され, 体長16~17cmの2018年級群2歳魚が主体であった(図6)。棒受網およびたもすくい漁業でも同様に, 体長16~17cmの2018年級群2歳魚が主体であった(図7)。2018年以前の2歳魚の体長は18~19cmであったが, 2019年以降には16~17cmとなり成長が遅くなっている。

道南海域では, 例年定置網により0歳魚主体で混獲されていたが, 2020年の6月(木直および上磯地区)および9月(森および上磯地区)の体長組成では16~17cmの2歳魚と考えられるサイズが中心となった(図8)。

(2) 調査船調査

試験調査船北辰丸による流し網調査は, 1994年から6月の漁期前調査と9月の漁期中調査が行われている。6月の漁期前調査は北上期の分布の特徴をとらえるために実施しており(図9), これまでの調査結果から表面水温が12~14℃と比較的低い北海道に近い北の海域では体長20cm以上の大型魚が主体に分布する特徴が認められている³⁾。9月の漁期中調査は道東海域のまき網漁場周辺における漁場形成の特徴と来遊したマイワシの年齢組成を捉えることを目的に実施している(図10)。2014年の漁期中調査では, 0歳魚(2014年級)が高い割合で漁獲され(図12), 翌年以降の漁期前・漁期中調査でもその年級が高い割合を占めていた(図11, 図12)。また, 2017年の漁期中調査でも, 0歳魚(2017年級)が出現し(図12), 同様に, 翌年以降の漁期前・漁期中調査でも継続して漁獲された(図11, 図12)。2020年の調査では漁期前・漁期中調査とも2年前に0歳魚として出現していた2018年級2歳魚が主体であった。(図11, 図12)。

流し網調査による1994年以降のCPUE(尾/回)は, 漁期前調査では, 2009年までは100以下と非常に低い値で推移したが, 2010年に増加し始めた(図13)。流し網調査のCPUEが増加し始めた時期は, 三陸沖合域まで分布を広げた時期と一致している²⁾。2013年以降には700~2,000と高い値の範囲で推移し, 2019年にはさらに増加し, 約5,000になった。2020年は760と前年よりも大幅に減少したものの, 2013年以降の高い水準の範囲内にある。漁期中調査では, 漁期前調査よりやや遅れて2012年以降にCPUEが高くなった。2013年以降は漁期前調査よりも低い値200以下で推移したが, 2018年以降急増し, 2019年には約

6,000 となった。2020 年は約 1,400 と前年よりも大幅に減少したが、近年の中では高い水準にある。

(3) 2020 年度の北海道への来遊水準：中水準

道東海域において、マイワシを漁獲対象とした大中型まき網漁業による操業が行われていた期間を含む 1985 年～2014 年までの 30 年間の北海道周辺海域における漁獲量の平均値（270,510 トン）を 100 として標準化した。漁獲量の変動幅が大きいことを考慮して 100±70 の範囲を中水準、その上下をそれぞれ高水準、低水準とした。2020 年の来遊水準指数は 100 となり中水準と判断された（図 14）。

(4) 今後の動向：横ばい

太平洋系群は2010年以降加入量が増加しはじめ、2014年以降には200億尾を上回る加入が継続している²⁾。2020年に漁獲の主体となった2018年級の豊度は高いとされており²⁾、引き続き3歳魚として来遊すると考えられる。一方、例年漁獲の主体となる2歳魚（2019年級）は2018年級よりも豊度は低いとされており、2020年の漁獲物や流し網調査においても出現割合は高くなかったことから2歳魚の来遊量は前年よりも少ないと考えられる。したがって、北海道太平洋への来遊量は前年並みと考えられる。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

漁獲量	
全国	農林水産統計（漁業・養殖業生産統計） ⁴⁾
太平洋系群	我が国周辺水域の漁業資源評価書 ²⁾ 太平洋イワシ・アジ・サバ等長期漁海況予報会議資料 ⁵⁾ （2020年）
対馬暖流系群	我が国周辺水域の漁業資源評価書 ⁶⁾
年齢別資源重量	我が国周辺水域の漁業資源評価書 ²⁾
北海道の漁獲量	北海道水産現勢と漁業生産高報告（1971～2019年）および水試集計速報値（2020年）（大中型まき網漁業分を除く） 集計範囲は八雲町熊石地区（旧熊石町）を除く渡島～根室振興局
道東太平洋の漁獲量 （まき網漁業）	北海道まき網漁業協会資料

(2) 漁船の努力量およびCPUE

北海道まき網漁業協会資料による。

(3) 調査船によるCPUEと漁獲物

調査船調査は、北海道太平洋海域へのサバ・イワシ類の来遊状況を把握するために、釧路水試所属の試験調査船北辰丸により、6月と9月に道東太平洋～三陸沖合太平洋海域において実施している。調査は表層流し網を用い、網の目合と反数は、2016年より82, 182 mmを各1反追加し、22, 25, 55, 63, 72 mmが各1反、29, 37 mmが各4反、48, 82 mmが2反、182 mmが16反とした。操業は17:00投網、04:00揚網として回数は各年4～9回で、1操業あたりの総漁獲尾数の平均値をCPUEとして来遊状況の指標とした。また、漁獲物は一部抽出して被鱗体長、体重、鱗の年齢査定など精密測定を行い資料とした。

(4) 漁獲物の被鱗体長および年齢組成

道東太平洋海域のまき網漁業、棒受網漁業、たもすくい漁業、道南太平洋海域の定置網漁業および調査船調査で漁獲されたマイワシについて漁獲物測定を実施して、北海道太平洋海域へ来遊したマイワシの体長および年齢組成を把握した。なお、年齢査定は鱗を用いて行った。

文献

- 1) 川端 淳, 西田 宏, 高木香織, 高橋正知, 中神正康, 巢山 哲, 上野康弘, 納谷美也子, 山下夕帆: 北西太平洋におけるマイワシ0～1歳魚の季節的分布回遊. 平成21年度資源

- 評価調査成果報告書・第59回サンマ等小型浮魚資源研究会議報告, 189-194 (2011)
- 2) 古市生, 由上龍嗣, 上村泰洋, 西嶋翔太, 井須小羊子, 渡部亮介: 令和2年度(2020)マイワシ太平洋群の資源評価. 令和2年度我が国周辺水域の漁業資源評価 第1分冊. 東京, 水産庁増殖推進部・国立研究開発法人水産研究・教育機構, (2021)
 - 3) 板谷和彦, 坂口健司: 近年のマイワシ資源増加期の道東海域における来遊の特徴. 月刊海洋, 51, 310-314 (2019)
 - 4) 農林水産省: 農林水産統計 令和2年漁業・養殖業生産統計(第1報) (2021)
 - 5) 中央水産研究所ほか: 令和2年度第3回太平洋マイワシ漁海況予報会議資料. (2020)
 - 6) 向草世香, 高橋素光, 黒田啓行, 依田真里, 日野晴彦: 令和2年度(2020)マイワシ対馬暖流系群の資源評価. 令和2年度我が国周辺水域の漁業資源評価 第1分冊. 東京, 水産庁増殖推進部・国立研究開発法人水産研究・教育機構, (2021)

表1 マイワシのTACの推移

年			大臣管理分			北海道			年			大臣管理分			北海道		
西暦	元号	合計	(大中型まき網)			知事管理分			西暦	元号	合計	(大中型まき網)			知事管理分		
1997	H9	720,000	390,000			若干量			2010	H22	102,000	58,000			若干量		
1998	H10	520,000	280,000			若干量			2011	H23	209,000	119,000			若干量		
1999	H11	400,000	240,000			若干量			2012	H24	245,000	128,000			若干量		
2000	H12	380,000	200,000			若干量			2013	H25	388,000	203,000			若干量		
2001	H13	380,000	200,000			若干量			2014	H26	429,000	225,000			若干量		
2002	H14	342,000	181,000			若干量			2015	H27	435,000	223,000			若干量		
2003	H15	100,000	若干量			若干量			2016	H28	804,000	339,000			若干量		
2004	H16	70,000	若干量			若干量			2017	H29	856,000	407,000			若干量		
2005	H17	60,000	45,000			若干量			2018	H30	800,000	302,000			若干量		
2006	H18	60,000	43,000			若干量			2019	H31/R1	1,361,000	491,000			56,000		
2007	H19	60,000	43,000			若干量			2020	R2	1,516,000	584,000			65,000		
2008	H20	52,000	29,000			若干量			2021	R3	1,050,000	516,200			36,000		
2009	H21	61,000	35,000			若干量											

集計期間：暦年（1～12月）

2021年の内訳（対馬暖流系群7.7万トン，太平洋海域97.3万トン）

表2 日本周辺海域のマイワシの漁獲量の推移

単位：万トン											
年	全国			年	全国			年	全国		
	太平洋系群	対馬暖流系群	系群		太平洋系群	対馬暖流系群	系群		太平洋系群	対馬暖流系群	系群
1975	52.6	43.0	9.6	1991	301.0	172.4	128.1	2007	7.9	6.5	1.4
1976	106.6	75.6	30.9	1992	222.4	124.0	97.5	2008	3.5	2.7	0.8
1977	142.0	99.1	42.9	1993	171.4	79.1	91.7	2009	5.7	4.9	0.8
1978	163.7	114.9	48.7	1994	118.9	42.5	75.8	2010	7.0	6.5	0.6
1979	181.7	108.9	72.7	1995	66.1	33.2	36.6	2011	17.6	13.2	4.4
1980	219.8	144.5	75.1	1996	31.9	18.1	15.6	2012	13.5	10.2	3.8
1981	308.9	229.6	79.1	1997	28.4	25.5	2.6	2013	21.5	13.0	8.5
1982	329.0	241.9	86.9	1998	16.7	14.2	2.5	2014	19.6	18.6	0.9
1983	374.5	272.5	101.7	1999	35.1	30.8	4.1	2015	31.1	27.0	7.0
1984	417.9	287.0	127.8	2000	15.0	13.9	0.8	2016	37.8	31.6	6.2
1985	386.6	264.4	119.1	2001	17.8	17.7	0.1	2017	50.0	44.6	5.4
1986	421.0	268.5	148.6	2002	5.0	4.9	0.1	2018	52.2	45.1	7.1
1987	436.2	291.6	141.2	2003	5.8	5.1	0.1	2019	55.6	52.1	1.4
1988	448.8	283.8	160.6	2004	5.0	4.8	0.2	2020	70.1	61.5	
1989	409.9	252.4	154.6	2005	2.8	2.5	0.3				
1990	367.8	216.2	150.5	2006	5.3	4.9	0.3				

①全国漁獲量：農林統計（漁業・養殖業生産統計）

②太平洋系群・対馬暖流系群：我が国周辺水域の漁業資源評価書（太平洋系群2020年はマイワシ太平洋系群漁海況予報会議資料）

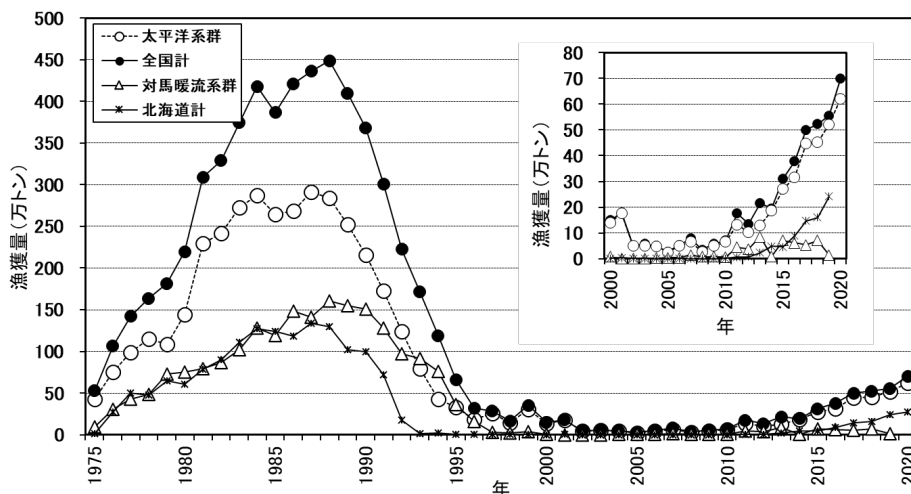


図1 全国および北海道におけるマイワシの漁獲量の推移

表3 北海道周辺のマイワシの漁獲量

年	北海道周辺海域(単位:トン)											日本周辺海域(単位:万トン)						
	沿岸漁業										沿岸漁業 小計	まき網 漁業	全道 計	全国	太平洋 系群	対馬暖流 系群		
	石狩	後志	檜山	渡島	胆振	日高	十勝	釧路	根室	オホーツク							宗谷	留萌
1975	23	9	10,258	255	92	10	8				5	10,660	501	11,161	52.6	43.0	9.6	
1976	99	1	9,605	182	34	18	1,803	1,583			2	0	13,327	259,867	273,194	106.6	75.6	30.9
1977	609	3	18,285	262	219	38	1,991	308	0	93	18	21,826	481,645	503,471	142.0	99.1	42.9	
1978	829	0	21,066	783	24	77	185	235	20	103	21	23,343	456,751	480,094	163.7	114.9	48.7	
1979	768	10	27,852	1,234	1	4	75	517	26	324	6	30,817	616,938	647,755	181.7	108.9	72.7	
1980	3	546	1	47,694	2,275	20	19	509	469	10	209	30	51,785	553,518	605,303	219.8	144.5	75.1
1981	5	446	2	74,428	2,514	34	48	172	23	754	102	4	78,532	705,738	784,270	308.9	229.6	79.1
1982	4	354	1	85,765	1,765	10	41	8,875	36	669	355	30	97,905	804,979	902,884	329.0	241.9	86.9
1983	5	108	2	97,792	1,785	15	83	655	998	3,292	230	25	104,990	1,007,906	1,112,896	374.5	272.5	101.7
1984	11	228	9	89,735	990	2,323	50	9,271	1,256	1,622	378	140	106,013	1,164,533	1,270,546	417.9	287.0	127.8
1985	34	174	14	166,621	949	37	14	822	699	5,600	812	103	175,879	1,062,808	1,238,687	386.6	264.4	119.1
1986	74	110	1	78,278	187	24	7	37	639	6,921	462	1,645	88,385	1,094,085	1,182,470	421.0	268.5	148.6
1987	18	293	2	102,460	397	9	1	49	816	7,596	1,470	1,839	114,950	1,218,983	1,333,933	436.2	291.6	141.2
1988	1	185	18	98,021	397	42	12	446	1,419	7,617	1,765	2,374	112,297	1,185,997	1,298,294	448.8	283.8	160.6
1989	1	230	11	86,708	198	62	8	639	509	9,780	189	1,808	100,143	918,929	1,019,072	409.9	252.4	154.6
1990	6	176	1	31,407	70	87	3	180	278	3,307	513	915	36,943	963,455	1,000,398	367.8	216.2	150.5
1991	7	208	0	42,143	57	21	46	349	501	907	416	87	44,742	674,580	719,322	301.0	172.4	128.1
1992	5	170	4	31,016	242	33	19	192	45	1,297	367	466	33,856	140,014	173,870	222.4	124.0	97.5
1993	0	86	0	13,328	26	13	1	3	15	5	2	33	13,512	1,145	14,657	171.4	79.1	91.7
1994	0	21	1	19,741	34	4	0	2	7	0	0	3	19,813		19,813	118.9	42.5	75.8
1995		56		4,237	7	2	0	1	0	3	31	43	4,380		4,380	66.1	33.2	36.6
1996		2	0	5,715	16	2	1	0	0	0	0	0	5,736		5,736	31.9	18.1	15.6
1997		2	0	2,146	15			0	5	0	0	0	2,168		2,168	28.4	25.5	2.6
1998		2		7,193	27	1	0	56	20	1		0	7,299		7,299	16.7	14.2	2.5
1999	0	18		2,972	7	0	0	0	1	0		0	2,999		2,999	35.1	30.8	4.1
2000	0	2		749	3	0		0	0	17	0		771		771	15.0	13.9	0.8
2001		15		3,338	12	0	1	0	0	153	0	0	3,519		3,519	17.8	17.7	0.1
2002	4	1		851	10	0	0	0	0	622	0		1,490		1,490	5.0	4.9	0.1
2003	4			351	3	1	0		0	68	0	0	427		427	5.8	5.1	0.1
2004	2	2		281	7	0	0	0	0	0			291		291	5.0	4.8	0.2
2005	0			75	13	0		0	0	0			89		89	2.8	2.5	0.3
2006	0			466	7	0	0	0	1	0	0		475		475	5.3	4.9	0.3
2007	7	0		277	2		0	7	1				294		294	7.9	6.5	1.4
2008	5	3	0	86	3	0	0	0	0	0		0	96		96	3.5	2.7	0.8
2009		2		255	1	0		2	4				264		264	5.7	4.9	0.8
2010	0	2		515	1	0		0	0				519		519	7.0	6.5	0.6
2011	24	5		3,800	2	1	0	1	11	25	0	0	3,868	1,988	5,856	17.6	13.2	4.4
2012	20	8	0	556	1	2	0	57	7	1			651	6,325	6,976	13.5	10.2	3.8
2013	39	14	3	4,929	3	3	1	166	15	2	0	0	5,175	17,676	22,851	21.5	13.0	8.5
2014	0	9	0	18,097	2	9	0	178	2				18,298	29,991	48,289	19.6	18.6	0.9
2015	2	19	0	7,846	3	3	1	580	166	0	3		8,622	37,035	45,657	31.1	27.0	7.0
2016	0	19	1	1,350	1	1	12	2,358	3,404				7,147	82,298	89,445	37.8	31.6	6.2
2017		0	3	13,277	0	0	34	5,941	5,385				24,641	121,820	146,461	50.0	44.6	5.4
2018	5	31	3	6,031	1	4	24	9,528	5,070	32	1		20,730	138,691	159,421	52.2	45.2	7.1
2019		0	0	2,176	2	1	14	9,223	11,717	0			23,133	218,171	241,304	55.6	52.1	1.4
2020		1	1	8,534	0	5	41	5,863	7,239	1	2		21,686	248,307	269,993	70.1	62.1	7.0

①沿岸：北海道水産現勢、漁業生産高報告、2019年は水試集計速報値(まき網漁業を除く全漁業の1～12月の集計値)

②まき網漁業：北海道まき網漁業協会資料(道東海域で操業したまき網による漁獲量の合計値)

③全国漁獲量：海面漁業生産統計

④太平洋・対馬暖流漁獲量：我が国周辺の漁業資源評価(2020年は第1種特定海洋生物資源の採捕数量)

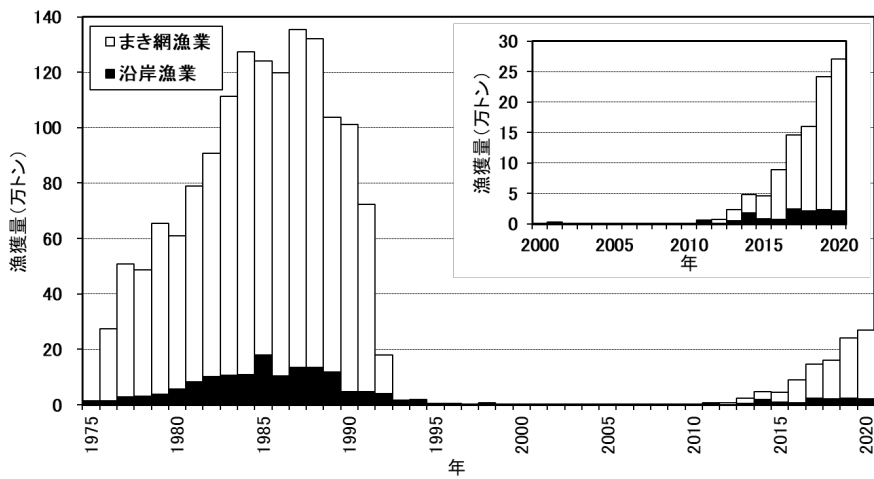


図2 北海道周辺海域のまき網漁業と沿岸漁業によるマイワシの漁獲量の推移

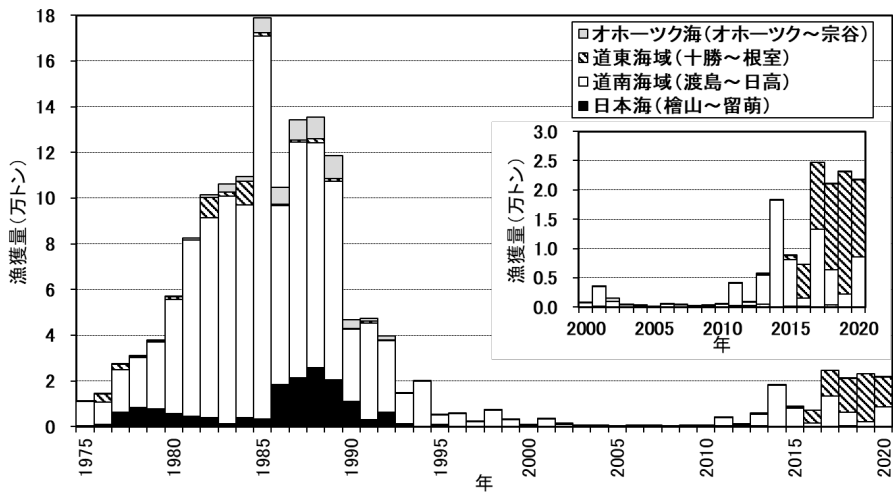


図3 北海道周辺海域の沿岸漁業のマイワシの海域別漁獲量の推移

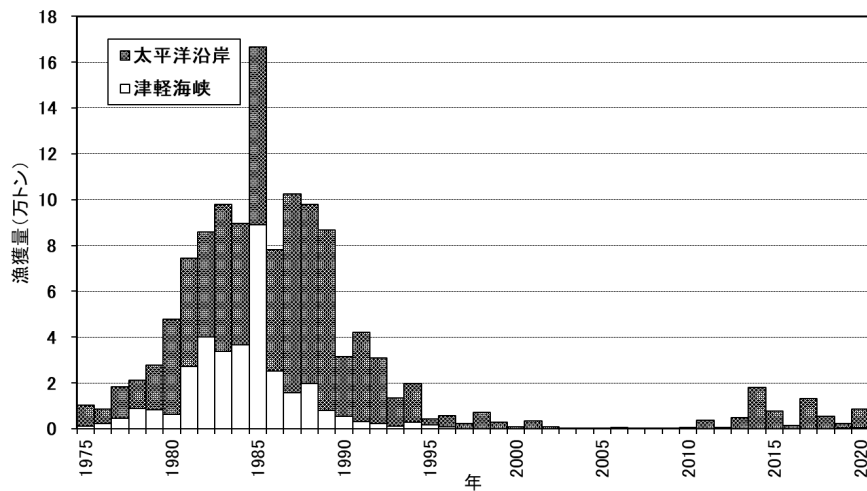


図4 渡島振興局管内における太平洋沿岸と津軽海峡でのマイワシの漁獲量の推移

表4 道東海域で着業したまき網漁業の船団数, 有漁網数およびCPUEの経年変化

年	船団数	網数	CPUE(トン/網)	参考:網数(サバ類狙)
2011	1	14	142	0
2012	2	45	141	192
2013	4	40	442	293
2014	17	247	121	403
2015	24	355	104	371
2016	24	523	157	386
2017	24	659	185	177
2018	24	879	158	101
2019	24	1,309	167	6
2020	24	1,665	149	5

※船団数は道東海域で操業した数, 網数はマイワシ有漁網数

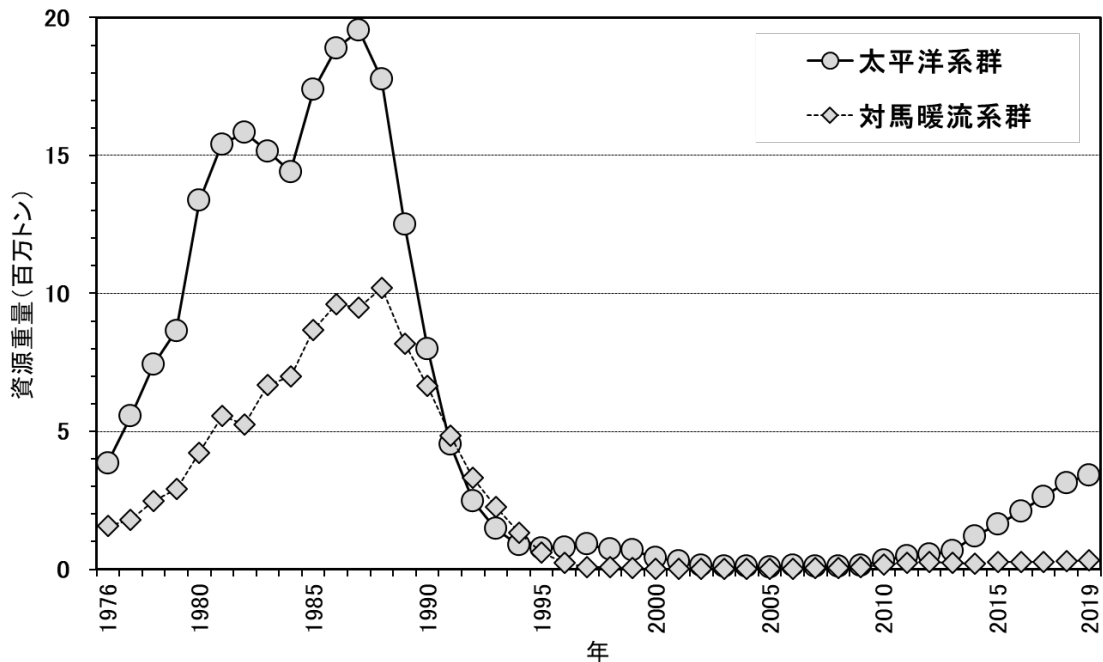


図5 マイワシ太平洋系群および対馬暖流系群の資源重量の推移
(資料: 我が国資源評価調査²⁾)

頻度 (%)

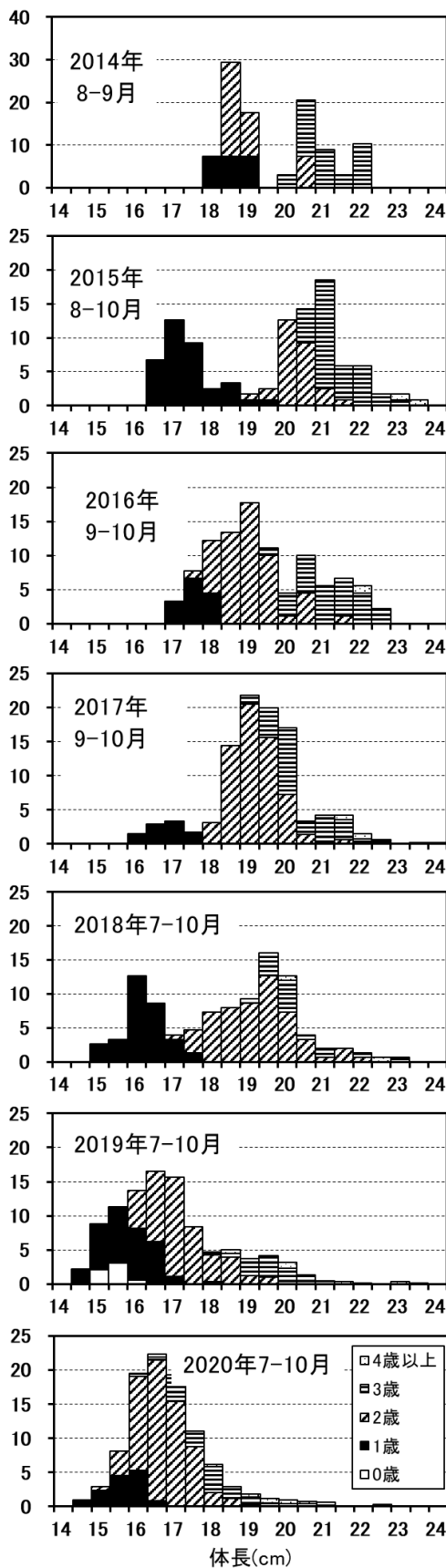


図6 まき網漁業によって水揚げされたマイワシの体長年齢組成 (水揚げ港：釧路港)

頻度 (%)

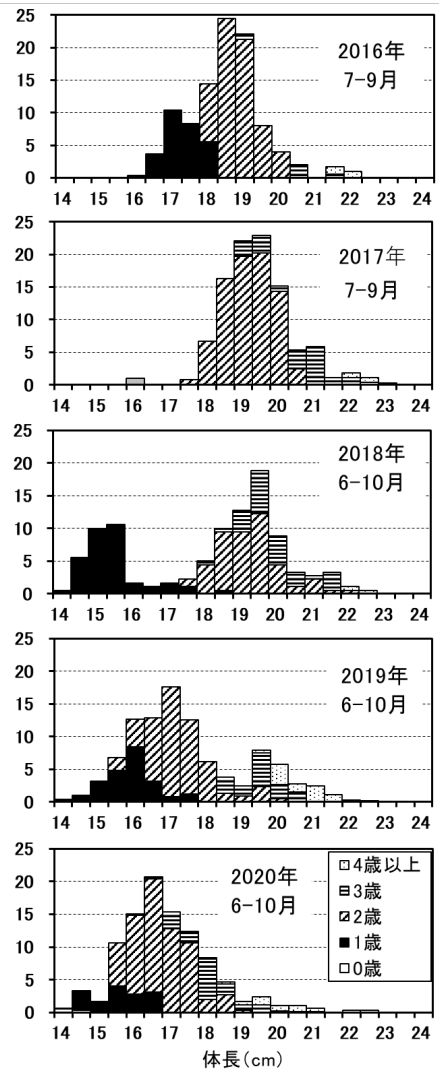


図7 棒受網およびたもすくい漁業により水揚げされたマイワシの体長年齢組成 (水揚げ港：釧路港・厚岸港)

頻度 %

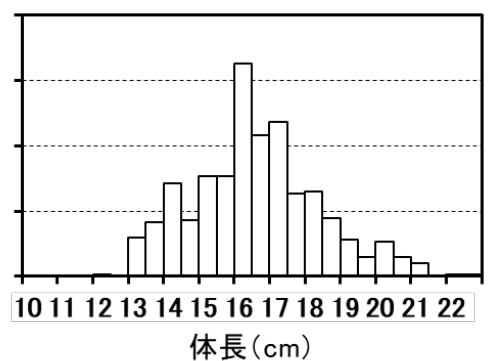


図8 2020年に渡島地区で定置網漁業により水揚げされたマイワシの体長組成. (資料：函館水試測定データ)

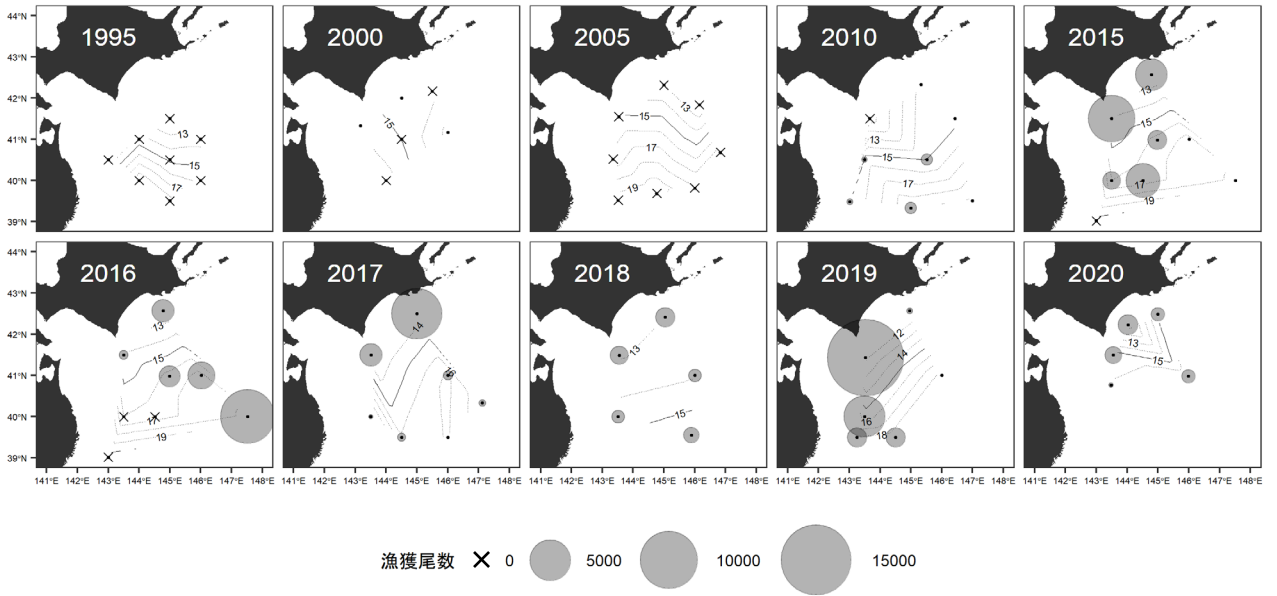


図9 試験調査船北辰丸の流し網によるマサバ・マイワシ漁期前調査（6月）におけるマイワシの漁獲尾数と表面水温

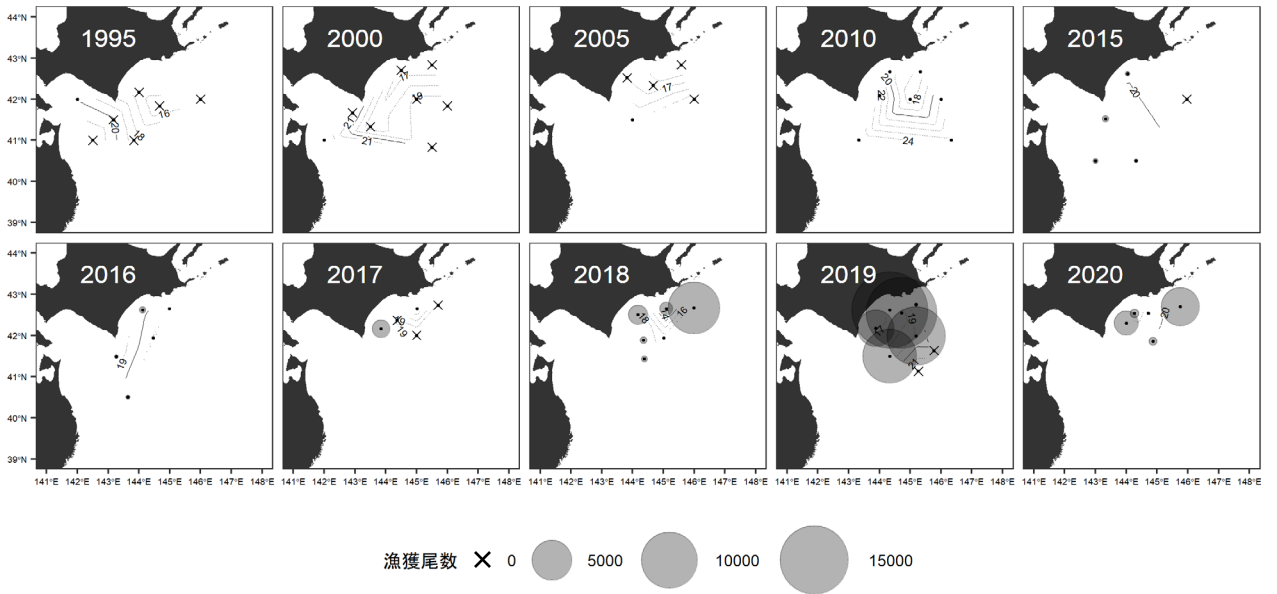


図10 試験調査船北辰丸の流し網によるマサバ・マイワシ漁期中調査（9月）におけるマイワシの漁獲尾数と表面水温

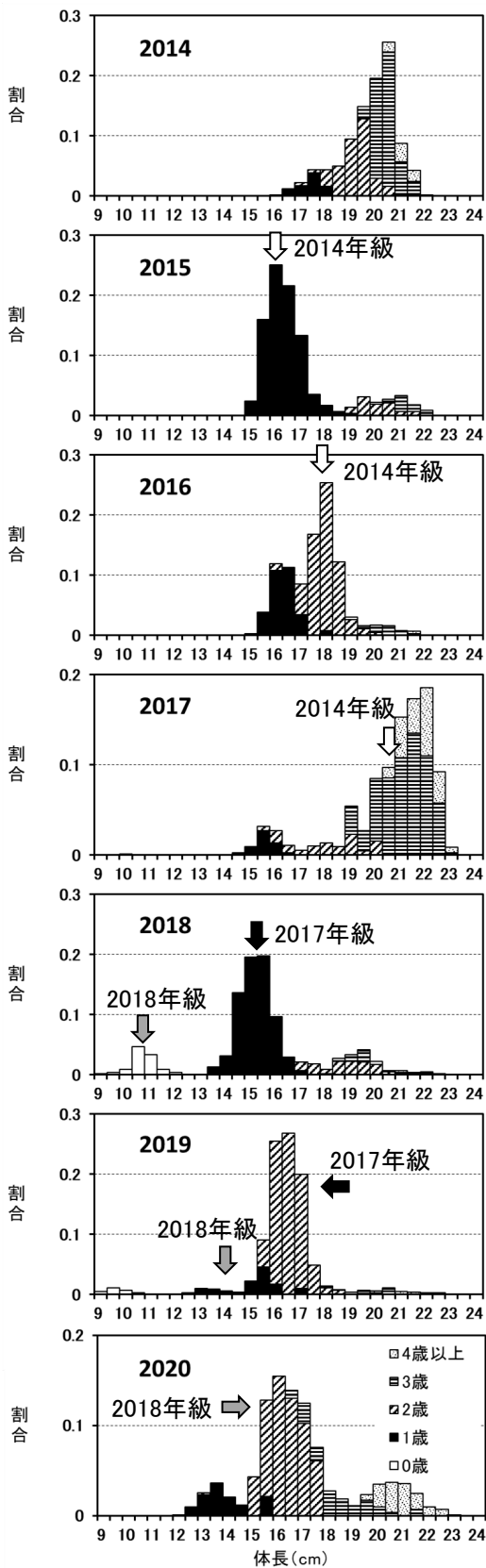


図11 試験調査船北辰丸の流し網によるマサバ・マイワシ漁期前調査（6月）におけるマイワシの年齢体長組成

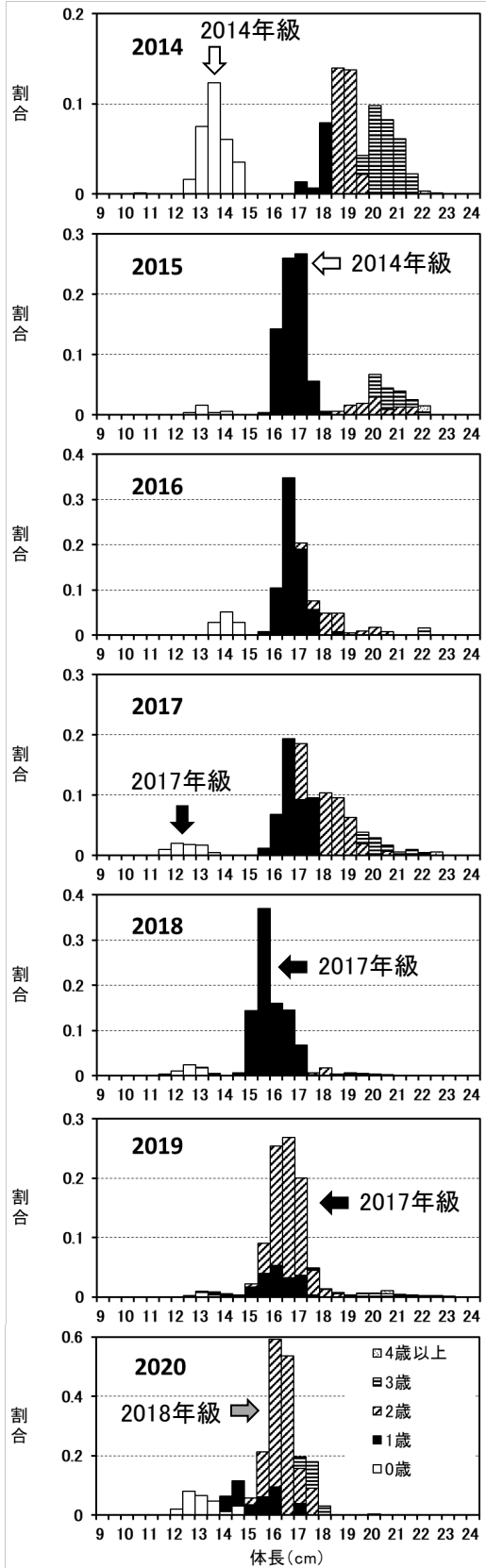


図12 試験調査船北辰丸の流し網によるマサバ・マイワシ漁期中調査（9月）におけるマイワシの年齢体長組成

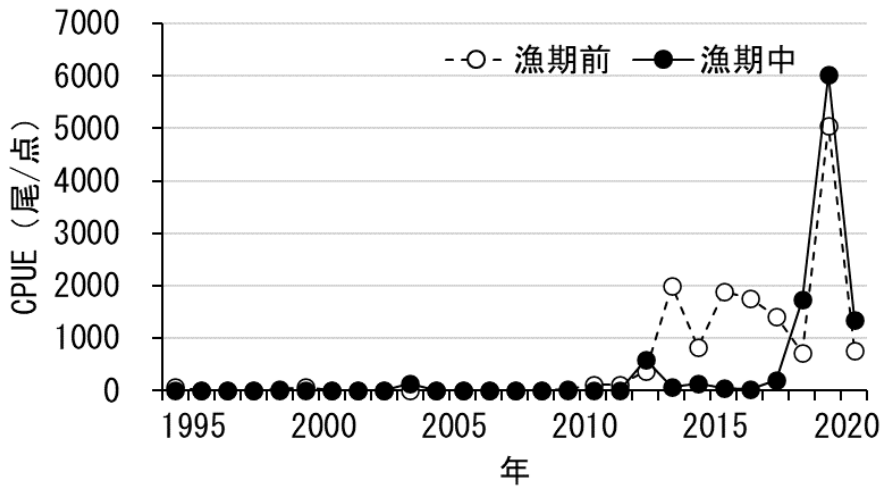


図13 漁期前調査および漁期中調査によるマイワシのCPUEの推移

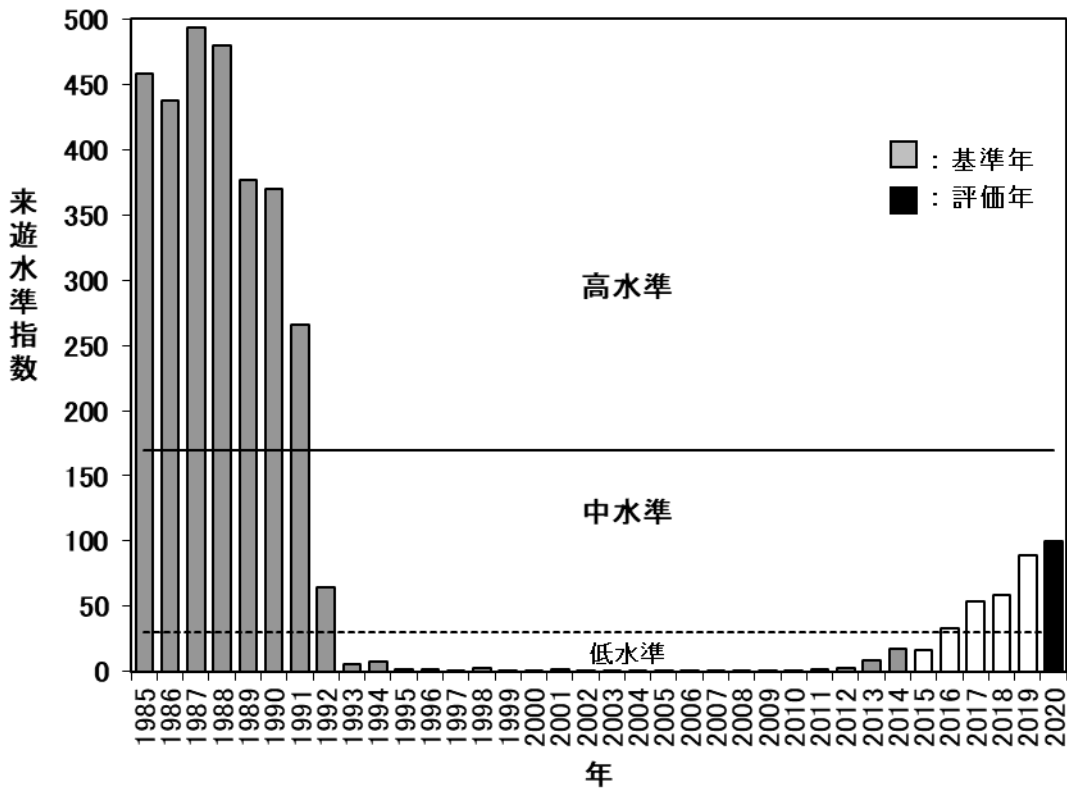


図14 北海道周辺海域におけるマイワシの来遊水準 (資料は北海道周辺の漁獲量)

魚種（海域）：サバ類（太平洋海域）

担当：釧路水産試験場（山口浩志（現中央水産試験場）、生方宏樹）・函館水産試験場（渡野邊雅道）

要約

評価年度：2020年度（2020年1月～2020年12月）

2020年度の漁獲量：20,091トン（前年比1.04）

来遊量の指標	全国の資源水準※	北海道への来遊水準
漁獲量	マサバ 親魚量はMSY水準を下回る ゴマサバ 親魚量はMSY水準を下回る	中水準

※全国の資源水準は2019年度の水準

北海道太平洋海域では、マサバ太平洋系群およびゴマサバ太平洋系群が回遊し漁獲され、水揚げ段階で両種は区別されずにサバ類として扱われている。北海道太平洋海域におけるサバ類の漁獲量は、1970年代前半は20万トンを超える極めて高い水準であったが、その後急減し1976年以降は4万トン以下となった。1991年には過去最低の120トンまで減少し、その後は増減しながら低い水準で推移してきた。2012年に道東海域にまき網漁場が形成され、漁獲量は9.7千トンまで増加した。2013年からは3年連続で2.5万トンを超えたが、2016年以降はまき網の漁獲量が減少し2018年は9.6千トンになった。2019年以降は渡島管内の沿岸漁業による漁獲量が急増し、2020年は2.0万トンになった。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

マサバ太平洋系群は、我が国太平洋南部海域から千島列島南部海域に分布する。資源高水準期には、幼魚、成魚とも東経170度を超えて分布したと考えられている。低水準期には、稚魚は黒潮続流により東経170度付近まで分布するが¹⁾、成魚は索餌回遊範囲が縮小して、加入量水準の高い年級群以外は東経150度以東ではほとんど見られない²⁾。

成魚は主に春季（3～6月）に伊豆諸島海域で産卵したのち北上し、夏～秋季には三陸～北海道沖へ索餌回遊する³⁾。稚魚は春季に本邦太平洋南岸から黒潮続流域、黒潮一親潮移行域に広く分布し、黒潮続流域～移行域のものは夏季には千島列島沖の親潮域を北上する。秋冬季には未成魚となって北海道～三陸海域の沿岸あるいは沖合を南下し、主に房総～常磐海域、一部は三陸海域で越冬する⁴⁾。

ゴマサバは、マサバに比べて暖水性、沖合性が強いとされ、太平洋側の成魚の主分布域は黒潮周辺域である^{5, 6)}。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：1月1日）

マサバ太平洋系群（9～12月時点）

満年齢	0 歳	1 歳	2 歳	3 歳	4 歳	5 歳	6 歳
尾叉長 (cm) *)	22	28	31	34	36	38	41
体重 (g) **)	136	325	470	591	677	781	878

*) 尾叉長：1970-2008 年の釧路水試測定データによる平均値

**) 体重：2006-2008 年の釧路水試測定データによる平均値

(3) 成熟年齢・成熟体長

・マサバ太平洋系群：尾叉長 33cm, 3 歳から成熟する個体がみられる。ただし、資源低水準期である近年は 2 歳で 5 割が成熟し、3 歳以上でほとんどの個体が成熟する⁸⁾。

・ゴマサバ太平洋系群：尾叉長 30cm, 2 歳から成熟する⁹⁾。

(4) 産卵期・産卵場

マサバ太平洋系群の産卵期は 1~6 月で主産卵場である伊豆諸島海域における産卵盛期は 3・4 月であるが、近年は産卵期が遅い傾向にある若齢親魚の割合が高いために、5・6 月の産卵も相対的に多くなっている⁸⁾。

ゴマサバ太平洋系群の産卵場は、薩南、足摺岬周辺から伊豆諸島周辺の本邦南岸の黒潮周辺域で、産卵期は、足摺岬周辺以西では 12 月~翌 6 月の冬春季であるが、盛期は 2~3 月である⁹⁾。

2. 漁業の概要

(1) 操業実勢

漁業	漁期	主漁場	主要な漁具	着業規模 (2020 年度)
大臣承認漁業 大中型まき網漁業	8~10 月	道東太平洋海域	まき網	24 船団
沿岸漁業 定置網漁業	6~12 月	渡島管内の噴火湾内 および太平洋海域	定置網	
さば・いわし棒受け網漁業 (試験操業)	5~9 月	道東太平洋海域	棒受け網	

北海道太平洋海域に來遊するサバ類は、三重県以東~北海道太平洋海域に広く分布するマサバ太平洋系群とゴマサバ太平洋系群であるとされている^{2, 8)}。マサバの資源が低水準期には、北海道への來遊は散発的となり定置網漁業による混獲が主となるが、高水準期には、道東太平洋海域へ分布を拡大し、まき網漁業による漁獲対象となる。近年は、小型さんま漁船によるいわし棒受け網漁業 (試験操業) やロシア 200 海里水域さけ・ます流し網漁業の代替としたさば・いわし棒受け網漁業 (試験操業) が行われているが、マイワシほど漁獲量は多くない。

(2) 資源管理に関する取り組み

サバ類は1997年よりTAC対象種に指定され、漁獲量が管理されている(表1)。さらに、水産庁では、2003年10月に太平洋のマサバ資源の回復を図るため、「マサバ太平洋系群資源回復計画」が策定され、2011年度まで実施された。また、サバ類については、改正漁業法に基づく新たな資源管理において、資源を現在の環境下において持続的に採捕可能な最大の漁獲量を達成できる資源水準(MSY水準)に維持または回復させることが管理の目標として設定されることになった。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量

全国 1970年代の全国のサバ類の漁獲量は、1976年を除き100万トンを上回る高い水準にあったが、その後減少して1991年には過去最低の26万トンまで減少した(表2, 図1)。1992年以降は増減を繰り返しながらも100万トンを超えることなく50万トン前後で推移し、直近の2020年は37.3万トンであった。

太平洋海域の漁獲量を種別にみると、1989年度まではマサバの漁獲量がゴマサバより圧倒的に多かったが、1999年度に逆転し2012年度まで同程度の漁獲量で推移してきた(図2)。2013年度以降、マサバの漁獲量が再び増加傾向となる一方、ゴマサバが減少傾向となり、2019年度はマサバが26.7万トン、ゴマサバが2.7万トンであった。

北海道 1970年以降の北海道太平洋海域での漁獲量は、1970年代にはまき網漁業を中心に20万トンを超えており、1974年には32.7万トンを記録した(表2, 図1, 図3)。1976年には4万トンまで急減し、その後は、3万トン以下で推移した。1978年以降は沿岸漁業が主体となり、1990年代の漁獲量は渡島管内で1万トンを超える年もみられた(表2, 図4)。2012年には道東海域でまき網漁業が本格化して9.7千トンまで増加した。2013年には36年ぶりに2.5万トンを超え、2015年まで3年連続で2.5万トンを超えた。2016年以降はまき網漁業による漁獲量が減少し、2018年は1.0万トンになった。2019年以降には渡島管内における定置網による漁獲量が増加し、2020年には2.0万トンになった。

2020年における北海道への水揚げ金額は約7.8億円であった。

(2) 漁獲努力量

道東海域での大中型まき網漁業は1959年から始まり、1970年代は7~10月に最大24ヶ統(船団)が操業した。それ以降、2011年まで一時的な操業が見られたものの、本格的な操業はなかった。2011年以降に道東海域でサバ類を対象に操業したまき網漁業の船団数と網数の推移を表3に示す。サバ類を対象にした有漁網数は、2013~2016年に300回を超えたが、2017年以降減少し、2020年はわずか5回であった。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向：マサバ・ゴマサバ太平洋系群の資源の推移

太平洋系群のマサバの資源量は、1970年代は約300万～500万トンと高い水準にあったが、1980年度には193万トンにまで減少した（図5）。その後、低いRPSで推移し加入量は低迷したものの、1992、1996年度の高豊度年級発生による一時的な資源量の増加と高い漁獲圧による減少を繰り返し、2001年度には15万トンまで減少した²⁾。2004年度に発生した高豊度年級と漁獲圧の低下により、資源量は低水準を脱し、極めて高い豊度の2013年級の加入により、452万トンと大幅に回復した。その後、良好な加入が続くとともに、豊度の高い2018年級群が発生することによって、資源量の増加が継続し2019年度は681万トンと推定され、1970年度以降で最も多くなった。

一方、ゴマサバ太平洋系群の資源量は、2004年度に60万トンを超えて以降、2010年度まで70万トンを超える極めて高い水準で推移したが、その後は高い加入が見られず減少傾向となり、2019年度は9万トンと推定されている⁶⁾（図5）。

5. 北海道への来遊状況

(1) 漁獲動向

道東太平洋海域におけるまき網による漁獲量は、1974年の29.1万トンをピークに急激に減少し、1980年には0となった（表2、図4）。この減少時期は、マサバ太平洋系群の資源量が低水準となった1980年代後半よりも早い。これは、道東海域におけるまき網の漁獲対象がマイワシへ代わったことが要因と考えられる。1980～2000年代には一時的に1千～3千トンの漁獲がある年もあったが、基本的に漁獲がない年が続いた。2012年に9千トンの漁獲があって以降、漁獲量は増加し、2013～2015年は2万トン以上で推移した。その後、マイワシ資源の増加に伴って、まき網の漁獲対象がマイワシに変化したことから漁獲量は減少し、2016～2017年には約1.2万トン、2019年には1千トン以下となり、2020年には255トンとなった。

2012年以降のまき網漁業のCPUEは、おおむね30～70トン/網で推移している（表3）。近年の操業網数は大幅に減少しているが、2020年のCPUEは51トン/網と2012年以降の平均的な値であった。

まき網漁業では、マイワシの来遊により道東海域ではサバ類を対象としなくなることから、今後もマイワシの来遊が続いている状況下ではサバ類の資源状況にかかわらず、漁獲量は低い水準になると考えられる。

北海道太平洋海域における沿岸漁業の漁獲量のほとんどは渡島管内の定置網によるものであった（表2、図4）。沿岸漁業による漁獲量は、マサバ太平洋系群が高水準だった1970年代～1980年代はじめには、1974年に一時的に3万トン以上を記録した以外は、数千～2万トンで推移した。その後、1980年代には数百トン程度で推移し、1990年代～2000年代には、一時的に数千～2万トンに増加する年も見られた。これはマサバ太平洋系群の資源量の変動と同調しておらず、海洋環境などの要因で北海道への来遊が一時的に増加したためと考えられる。2013年以降には漁獲量は急増したが、これはマサバ太平洋系群の資源動向と一致

している。2013～2018年には数千トン規模で推移し、2019年にはさらに増加して1.9万トン、2020年には2.0万トンになった。

渡島管内の定置網による漁獲物は、主にマサバであったが、ゴマサバの割合が多い年もあった(図6)。近年、ゴマサバ太平洋系群が低水準にもかかわらず、漁獲される割合が高くなった原因として、暖水性であるゴマサバが津軽海峡暖流水の勢力が強くなったタイミングで定置網に入網した可能性があるが詳細は不明である。マサバの尾叉長組成は2015～2017年には尾叉長10～25cmの1歳以下と考えられる個体が主体であったが、2018年以降は尾叉長25cm以上の2歳以上の個体も増加した(図7)。道東海域における漁獲物のほとんどはマサバであり(図8)、尾叉長20～40cmの2歳以上が漁獲されていた(図9)。

(2) 調査船調査

調査船北辰丸による表層流し網による漁獲試験は、6月の漁期前調査では道東から三陸沖合域、9月の漁期中調査では道東海域において実施している。2020年のサバ類の調査点別魚種別漁獲尾数は、前年同様に6月、9月ともにマサバが主体で、ゴマサバは少なかった(図10)。6月は調査海域の最も北側の厚岸沖の調査点で漁獲尾数が最も多く、9月には、5点中4点で100尾以上漁獲され、比較的高い水準でのマサバの来遊が確認できた。

両調査によるマサバのCPUE(尾/点)は、1995～2004年までは100以下の低い値であったが、2005～2012年には一時的に100以上になる年が認められ、2013年以降はおおむね100以上の高い値を示すようになった(図11)。2020年には前年のよりもCPUEは大幅に減少したものの、2013年以降の高い水準は維持していると考えられる。これらのことから、まき網漁業では、2016年以降漁獲量が減少しているが(図4、表2)、これはマサバの来遊の減少によるものではなく、漁獲する側の事情によりマサバを対象とした操業が減少しているためと考えられる。

漁期中調査でのマサバの尾叉長組成は、尾叉長20cm前後の0歳魚、25cm前後の1歳魚、主に25～32cmの2歳魚、主に30cm以上の3歳魚以上で構成されている(図12)。また、高豊度年級である2013年級が発生した年には0歳魚が漁獲され、翌年以降の調査においてもその年級が継続して漁獲されていた。2016年以降には、良好な加入を反映して毎年0歳魚が漁獲されている。2020年には2020年級が比較的高い割合で漁獲された。

漁期前・漁期中調査におけるゴマサバのCPUEは、1990年代には1996年の漁期中調査を除いて低く、2000年代に入ると高い値がみられる年があり、2010～2013年をピークに近年は大きく低下した(図13)。このことから、ゴマサバ太平洋系群の資源量が増加した2010年頃には、ゴマサバが道東海域へ来遊したものの、近年の資源の減少とともに道東海域への来遊は減少したと考えられる。

(3) 2020年度の北海道への来遊水準：中水準

サバ類の北海道への来遊水準として、マサバ・ゴマサバが含まれる漁獲量を用いた。また、サバ類の資源変動は大きく、資源状況に応じて過去には30万トンを超える漁獲量とな

ったことも考慮して、1973～2014年までの42年間の北海道太平洋海域における漁獲量の平均値を100として標準化し、 100 ± 40 の範囲を中水準、その上下を高水準、低水準とした。2020年の北海道への来遊水準指数は74となり、中水準と判断された（図14）。

(4) 今後の動向：横ばい

近年、北海道へ来遊するサバ類はマサバが多くを占めることから、マサバ太平洋系群の資源状況および漁獲動向から今後の動向を判断した。我が国周辺水域の漁業資源評価²⁾では、マサバ太平洋系群の親魚量の動向は、過去5年間（2015～2019年）の親魚量の推移から増加と判断されている。高豊度の2013年級群は高齢となり減少してきたものの、近年良好な加入が続いたことによって資源が複数の年齢で構成されていることに加えて、2018年級群が現時点では不確実性が高いものの2013年級群を上回る豊度と推定されていることから、2021年も良好な資源状態は続くと考えられる。したがって、北海道へは近年並の水準で来遊すると考えられ、今後の動向を横ばいと判断した。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

全国の漁獲量	農林統計（漁業・養殖業生産統計年報） ¹⁰⁾
マサバ太平洋系群	我が国周辺水域の漁業資源評価
ゴマサバ太平洋系群	同上
北海道の漁獲量	北海道水産現勢と漁業生産高報告（1971～2019年）および水試集計速報値（2020年）（大中型まき網漁業分を除く） 集計範囲は八雲町熊石地区（旧熊石町）を除く渡島～根室振興局
道東太平洋のまき網漁獲量	北海道まき網漁業協会資料

(2) 漁船の努力量およびCPUE

北海道まき網漁業協会資料による。

(3) 調査船によるCPUEと漁獲物

調査船調査は、北海道太平洋海域へのサバ・イワシ類の来遊状況を把握するために、釧路水試所属の試験調査船北辰丸により、6月と9月に道東太平洋～三陸沖合太平洋海域において実施している。調査は表層流し網を用い、網の目合と反数は、2016年より82,182mmを各1反追加し、22, 25, 55, 63, 72mmが各1反、29, 37mmが各4反、48, 82mmが2反、182mmが16反とした。操業は17:00投網、04:00揚網として回数は各年4～9回で、1操業あたりの総漁獲尾数の平均値をCPUEとして来遊状況の指標とした。また、漁獲物は一部抽出して尾叉長、体重、鱗による年齢査定など精密測定を行い、資料とした。

(4) 漁獲物の尾叉長および年齢組成

道東太平洋海域のまき網漁業、道南太平洋の定置網漁業および北海道太平洋海域で実施した調査船調査で漁獲されたサバ類について漁獲物測定を実施して、北海道太平洋海域へ来遊したサバ類の種、尾叉長および年齢組成を把握した。年齢査定には鱗を用いた。

文献

- 1) 西田 宏, 川端 淳, 目黒清美, 梨田一也, 三谷卓美: マサバとゴマサバの分布と回遊一幼魚. 水産海洋研究, 65, 201 (2001)
- 2) 由上龍嗣, 西嶋翔太, 上村泰洋, 古市生, 井須小羊子, 渡部亮介: 令和 2 (2020) 年度マサバ太平洋系群の資源評価. 令和 2 (2020) 年度我が国周辺水域の漁業資源評価 第1分冊. 東京, 水産庁, 増殖推進部. 独立行政法人水産総合研究センター, (2021)
- 3) 目黒清美, 梨田一也, 三谷卓美, 西田 宏, 川端 淳: マサバとゴマサバの分布と回遊一成魚. 月刊海洋, 34, 256-260 (2002)
- 4) 川端 淳, 西田 宏, 高木香織, 高橋正知, 中神正康, 巢山 哲, 上野康弘, 納谷美也子,

- 山下夕帆：北西太平洋におけるマイワシ 0～1 歳魚の季節的分布回遊. 平成 21 年度資源評価調査成果報告書・第 59 回サンマ等小型浮魚資源研究会議報告, 189-194 (2011)
- 5) 落合 明・田中 克：ゴマサバ. 新版魚類学 (下) 改訂版, 恒星社厚生閣, 東京, 844-855 (1998)
 - 6) 由上龍嗣, 西嶋翔太, 上村泰洋, 古市生, 井須小羊子, 渡部亮介：令和 2 (2020) 年度ゴマサバ太平洋系群の資源評価. 令和 2 年度我が国周辺水域の漁業資源評価 第 1 分冊. 東京, 水産庁, 増殖推進部. 独立行政法人水産総合研究センター (2021)
 - 7) 坂口健司, 山口浩志：サバ類 (太平洋海域). 2019 年度資源評価書 (2019)
 - 8) 渡邊千夏子：マサバ太平洋系群の繁殖特性の変化とその個体群動態への影響. 水産海洋研究, 74, 46-50 (2010)
 - 9) 梨田一也, 本多仁, 阪地英男, 木村量：足摺岬周辺及び伊豆諸島海域実施した標識放流調査によるゴマサバの移動・回遊. 水研センター研報, (17), 1-5 (2006)
 - 10) 農林水産省：農林水産統計 令和 2 年漁業・養殖業生産統計 (2021)

表1 サバ類のTACの推移

年度		全国 合計	大臣管理分 (大中型まき網)	単位:トン
西暦	和暦			北海道 知事管理分
1997	H9	700,000	440,000	若干量
1998	H10	700,000	440,000	//
1999	H11	780,000	440,000	//
2000	H12	780,000	444,000	//
2001	H13	770,000	444,000	//
2002	H14	693,000	420,000	//
2003	H15	512,000	303,000	//
2004	H16	419,000	203,000	//
2005	H17	575,000	343,000	//
2006	H18	655,000	332,000	//
2007	H19	746,000	293,000	//
2008	H20	765,000	301,000	//
2009	H21	575,000	336,000	//
2010	H22	635,000	356,000	//
2011	H23	717,000	410,000	//
2012	H24	685,000	392,000	//
2013	H25	701,000	401,000	//
2014	H26	902,000	523,000	//
2015	H27	905,000	513,000	//
2016	H28	822,000	464,000	//
2017	H29	745,000	418,000	//
2018	H30	812,000	462,000	//
2019	R1	987,000	565,000	//
2020	R2	721,000	393,000	//
2021	R3	774,200	388,300	//

集計期間:漁期年(7~翌6月)

表2 北海道および全国のサバ類の漁獲量（単位：トン）

年	北海道太平洋海域								全国合計	年度 7月～ 翌6月	全国太平洋系群 種別漁獲量	
	沿岸漁業						まき網 漁業	計			マサバ	ゴマサバ
	渡島	胆振	日高	十勝	釧路	根室						
1970	16,541	376	828	32	1,283	301	211,897	231,258	1,301,918	1970	833,471	
1971	1,985	69	551	43	806	170	164,030	167,654	1,253,892	1971	793,109	
1972	12,417	235	2,550	7	434	47	250,507	266,197	1,189,910	1972	722,572	
1973	3,516	29	1,003	1	158	8	271,769	276,484	1,134,503	1973	638,536	
1974	14,864	436	128	464	13	20,020	291,115	327,040	1,330,625	1974	649,406	
1975	17,849	265	783	28	237	4	266,867	286,033	1,318,210	1975	722,805	
1976	9,150	176	400		16	0	29,743	39,485	978,826	1976	570,435	
1977	2,009	21	496	0	45	17	27,431	30,019	1,355,298	1977	912,950	
1978	4,838	113	114	1	18	5	2,273	7,362	1,625,866	1978	1,207,487	
1979	1,925	47	162	1	8	167	124	2,434	1,414,183	1979	1,104,013	
1980	2,592	94	49	0	6	8		2,749	1,301,121	1980	589,399	
1981	1,638	27	32	1	7	1		1,706	908,015	1981	356,046	
1982	1,980	30	138	5	28	26		2,207	717,840	1982	317,275	84,023
1983	825	5	25		50	9		914	804,849	1983	364,628	65,833
1984	360	7		5	12	7	1,120	1,511	813,514	1984	513,119	92,096
1985	424	16	3	1	23	12		479	772,699	1985	419,724	120,123
1986	262	5	9		17	1		294	944,809	1986	585,023	107,583
1987	127	18	11	1	24	7		188	701,406	1987	305,635	97,262
1988	277	5	8	1	13	20		324	648,559	1988	250,914	57,242
1989	113	13	2		15	43		186	527,486	1989	125,291	47,458
1990	128	1	1		2	3		135	273,006	1990	27,767	27,864
1991	110	0	3			7		120	255,165	1991	26,385	23,024
1992	10,760	65						10,825	269,153	1992	81,493	56,060
1993	3,843	5	3	0	0	0	2,983	6,834	664,682	1993	397,959	65,231
1994	5,479	26	2			0		5,507	633,354	1994	117,336	71,962
1995	10,170	11	0			1		10,182	469,805	1995	140,569	131,067
1996	4,886	10	0			1		4,897	760,430	1996	269,122	179,832
1997	575	9	5		18	1		608	848,967	1997	318,407	146,324
1998	2,069	7	3		0	2		2,081	511,238	1998	114,796	58,385
1999	21,036	10	12		1	7		21,066	381,866	1999	76,512	121,315
2000	2,551	7	0	0	0	32		2,590	346,220	2000	91,192	113,597
2001	714	1	0		0	0		715	375,273	2001	52,896	116,056
2002	795	0		0		0		795	279,633	2002	46,745	110,135
2003	7,118	2	0		0	0		7,120	329,273	2003	75,559	110,413
2004	4,754	3	0			1		4,759	338,098	2004	181,144	158,927
2005	4,191	1	0	0	11	0	3,324	7,527	620,393	2005	226,256	191,870
2006	197	0	6		1	1	1,678	1,883	652,397	2006	245,091	192,976
2007	6,540	2	8	0	0	0	12	6,563	456,552	2007	188,373	122,171
2008	2,213	5	3	0	0	0		2,222	520,326	2008	176,360	149,584
2009	117	0	0	0	0	0		117	470,904	2009	130,228	179,244
2010	5,013	12	3	0	10	5	83	5,126	491,813	2010	127,877	190,993
2011	234	2	0	0	41	4		281	392,506	2011	102,020	180,014
2012	604	5	49	0	19	10	9,040	9,728	438,269	2012	125,645	135,075
2013	6,585	13	80	0	5	24	20,513	27,220	374,954	2013	220,671	109,998
2014	5,849	19	84	4	5	3	23,133	29,098	481,783	2014	282,318	115,192
2015	3,095	85	691	5	109	28	24,715	28,728	529,977	2015	329,777	68,925
2016	2,715	18	609	3	25	10	12,931	16,310	502,651	2016	330,043	46,892
2017	2,456	93	691	0	77	247	12,211	15,776	517,602	2017	331,886	34,345
2018	4,503	136	1,501	18	808	225	2,395	9,586	541,975	2018	300,773	34,828
2019	17,806	133	670	16	192	74	441	19,332	450,441	2019	266,504	26,715
2020	16,603	185	2,839	41	53	114	255	20,091	376,600	2020	-	-

沿岸漁業：北海道水産現勢、漁業生産高報告、2020年は水試集計速報値

まき網漁業：北海道まき網漁業協会資料（道東海域の合計値）

全国サバ類：漁業・養殖業生産量（農林水産省）

太平洋系群種別漁獲量：我が国周辺水域の漁業資源評価

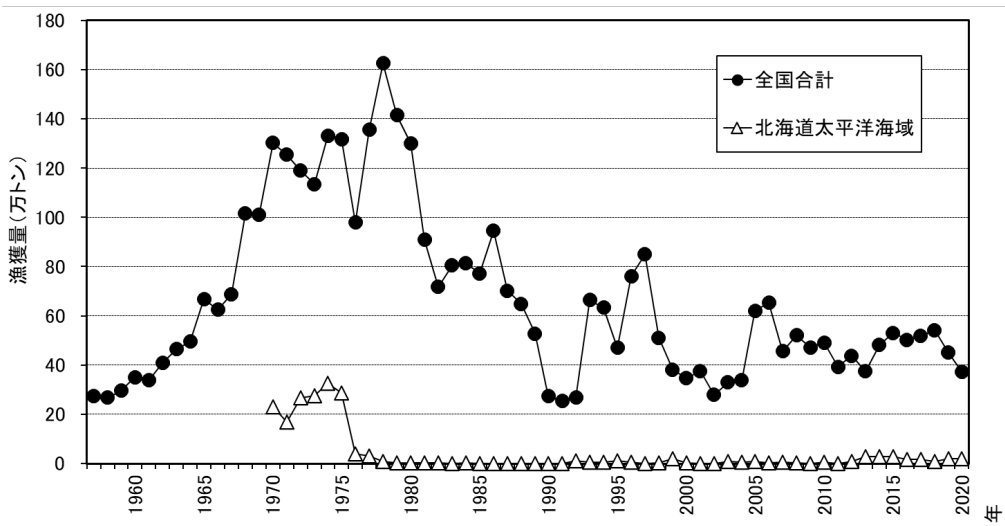


図1 全国および北海道太平洋海域のサバ類の漁獲量の推移

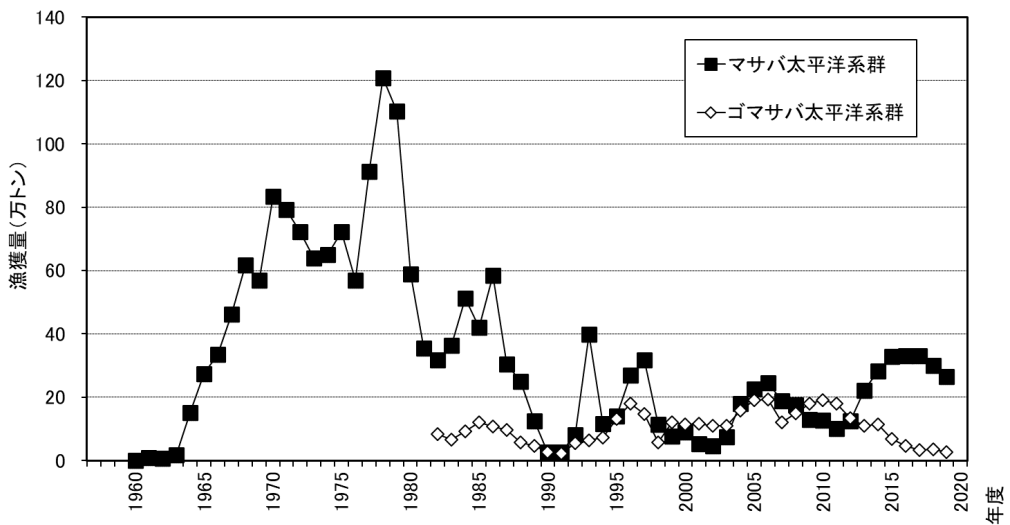


図2 マサバ・ゴマサバ太平洋系群の漁獲量の推移
(資料：我が国周辺水域の漁業資源評価²⁾，年度は7月～翌6月)

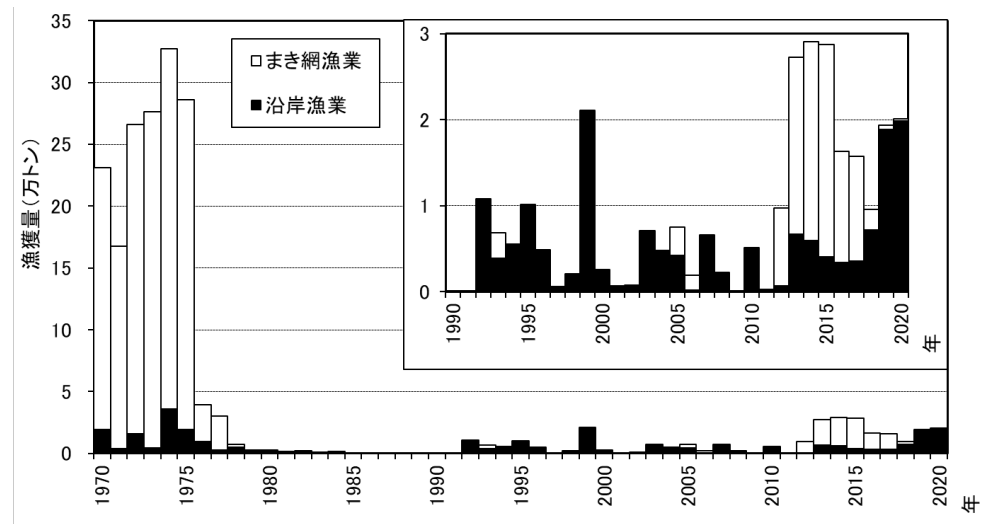


図3 北海道太平洋海域におけるサバ類の漁獲量の推移

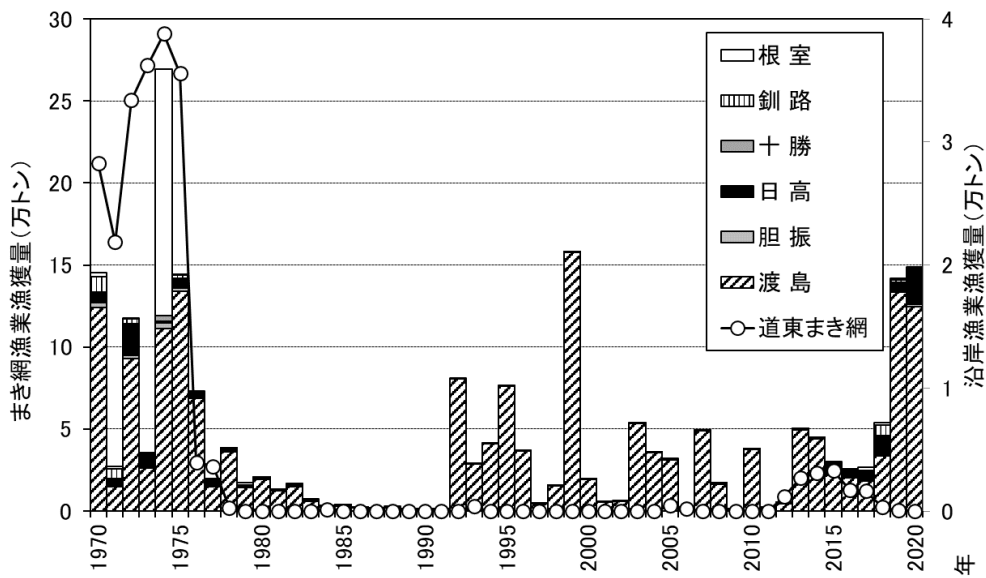


図4 北海道太平洋海域の振興局別沿岸漁業およびまき網漁業によるサバ類の漁獲量の推移

表3 まき網漁業が道東海域においてサバ類を対象として操業した船団数と有漁網数

年	船団数	網数	CPUE(トン/網)	参考: 網数(マイワシ狙)
2012	6	192	47	45
2013	20	312	66	40
2014	22	403	57	247
2015	24	371	67	355
2016	24	386	33	523
2017	23	177	69	659
2018	16	101	24	879
2019	6	6	74	1,309
2020	5	5	51	1,665

船団数と網数はサバ類有漁の数

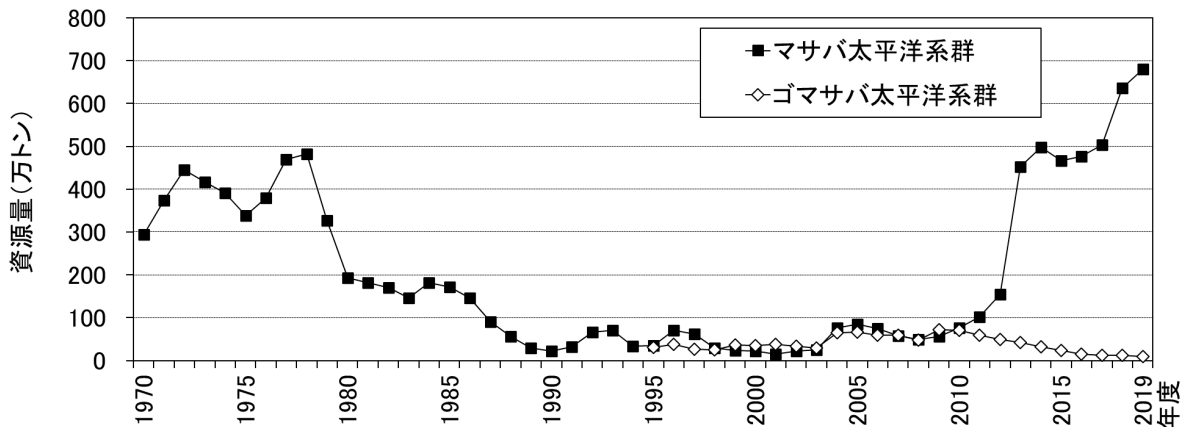


図5 マサバおよびゴマサバ太平洋系群の推定資源重量の推移
(資料: 我が国周辺水域の漁業資源評価, 年度は7月~翌6月)

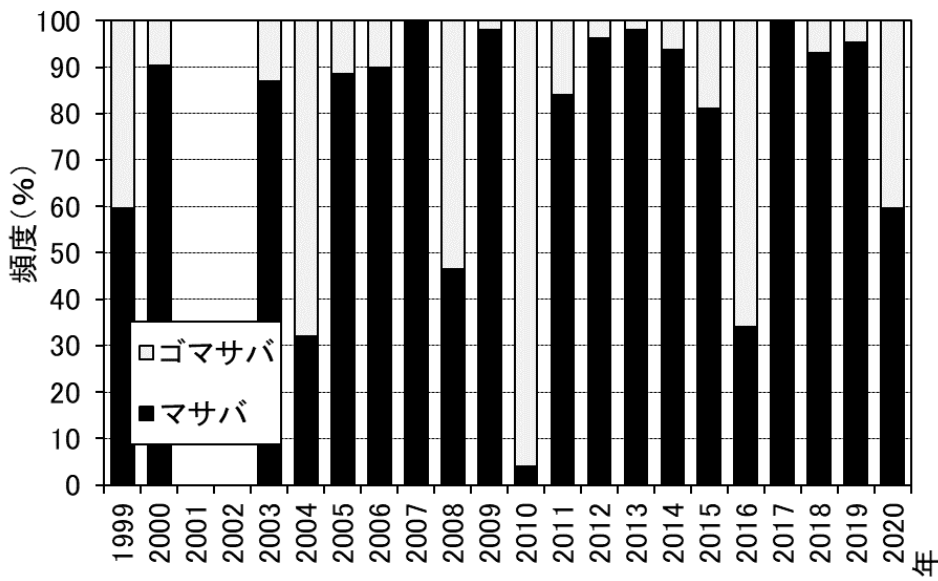


図6 渡島管内の定置網によって漁獲されたサバ類の種組成

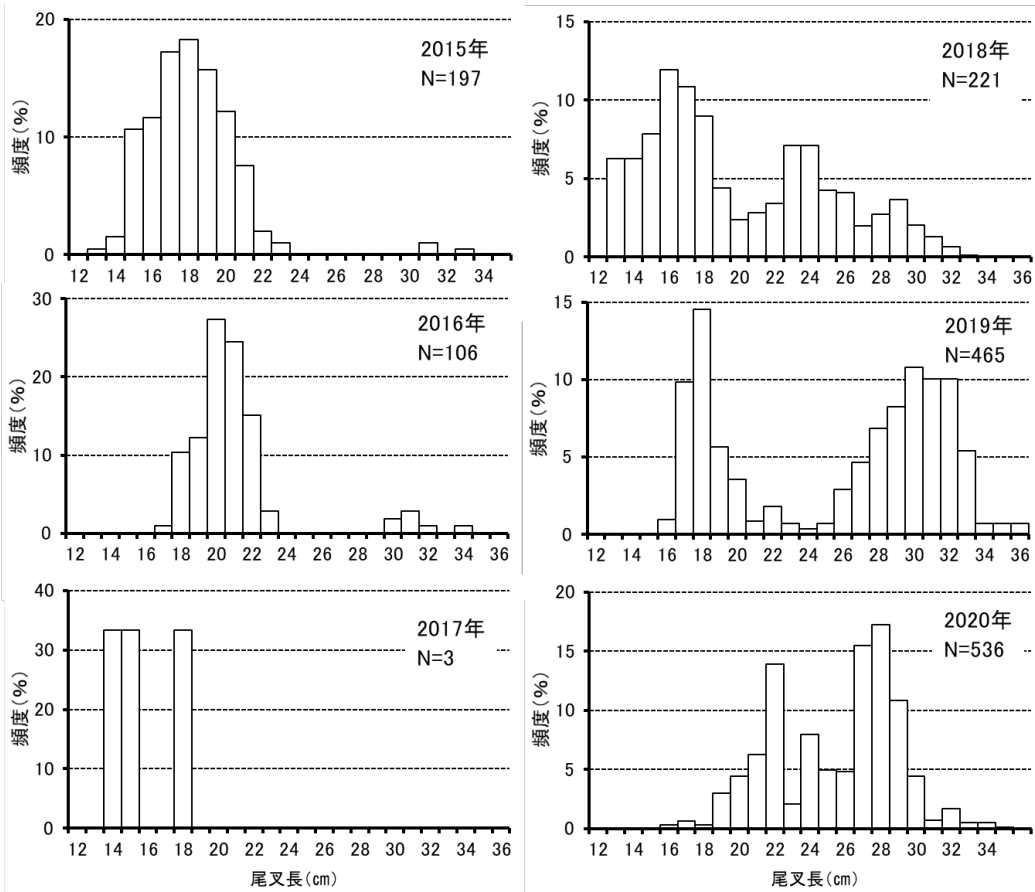


図7 渡島管内の定置網によって漁獲されたマサバの尾叉長組成

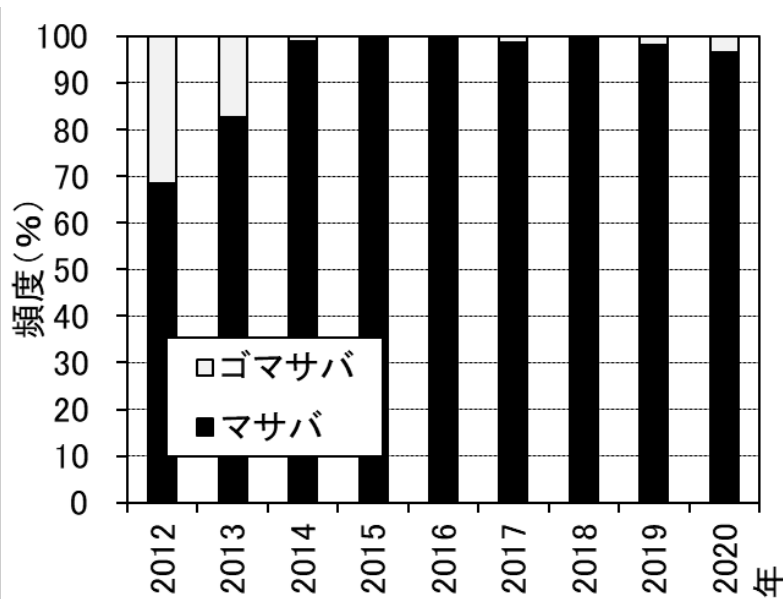


図8 道東海域のまき網漁業によって漁獲されたサバ類の種組成 (2020年は定置網による漁獲物)

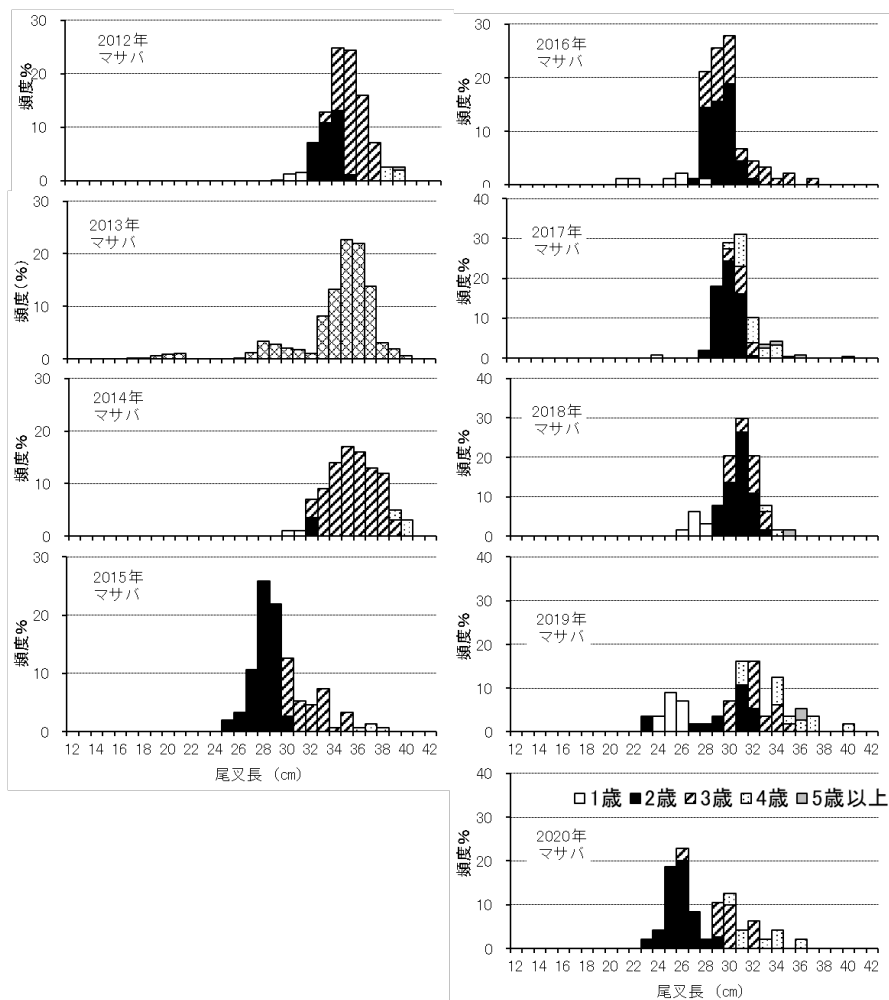


図9 道東海域のまき網漁業によって漁獲されたマサバの尾叉長年齢組成 (2013年は年齢データなし, 2020年は定置網による漁獲物)

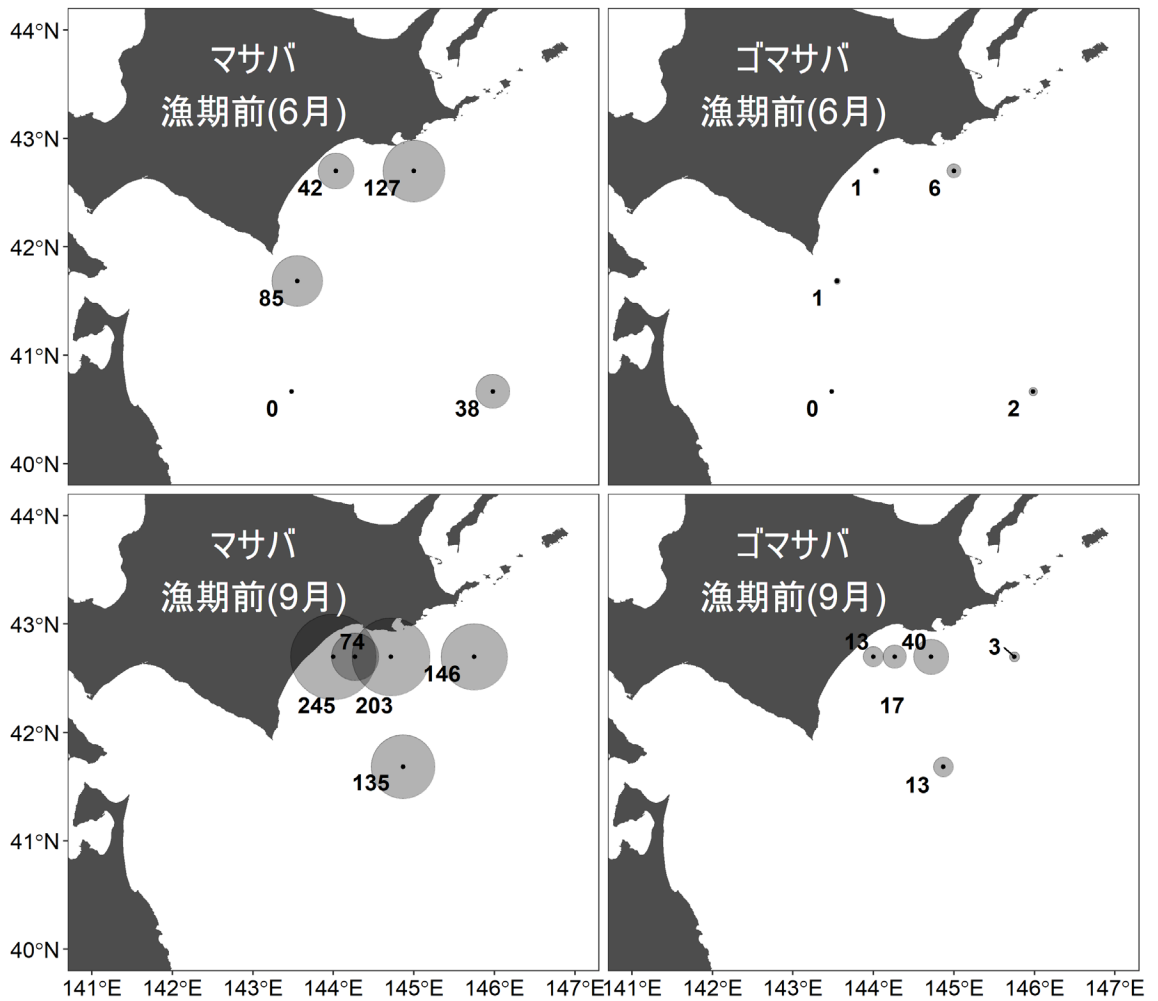


図10 2020年に実施した試験調査船北辰丸による漁期前調査（6月）および漁期中調査（9月）におけるマサバ・ゴマサバの流し網による漁獲尾数

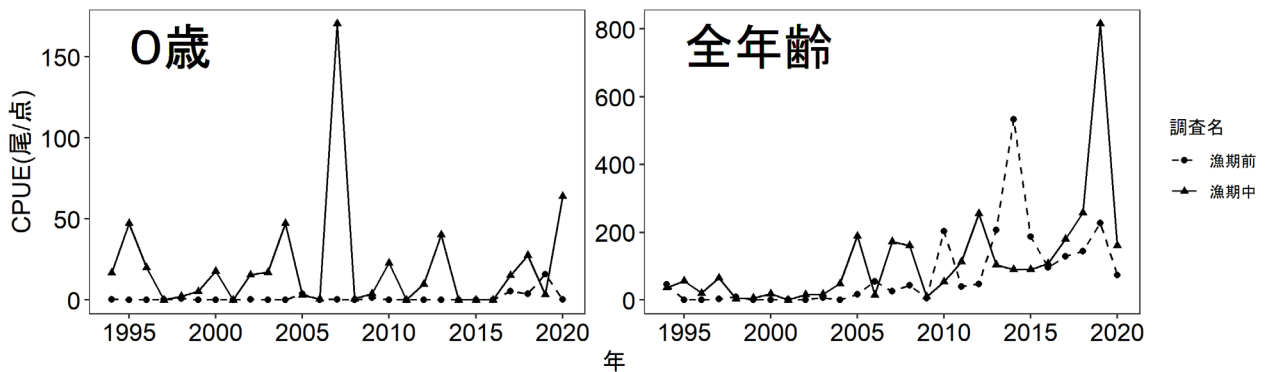


図11 試験調査船北辰丸による漁期前調査（6月）および漁期中調査（9月）におけるマサバの流し網によるCPUEの経年変化

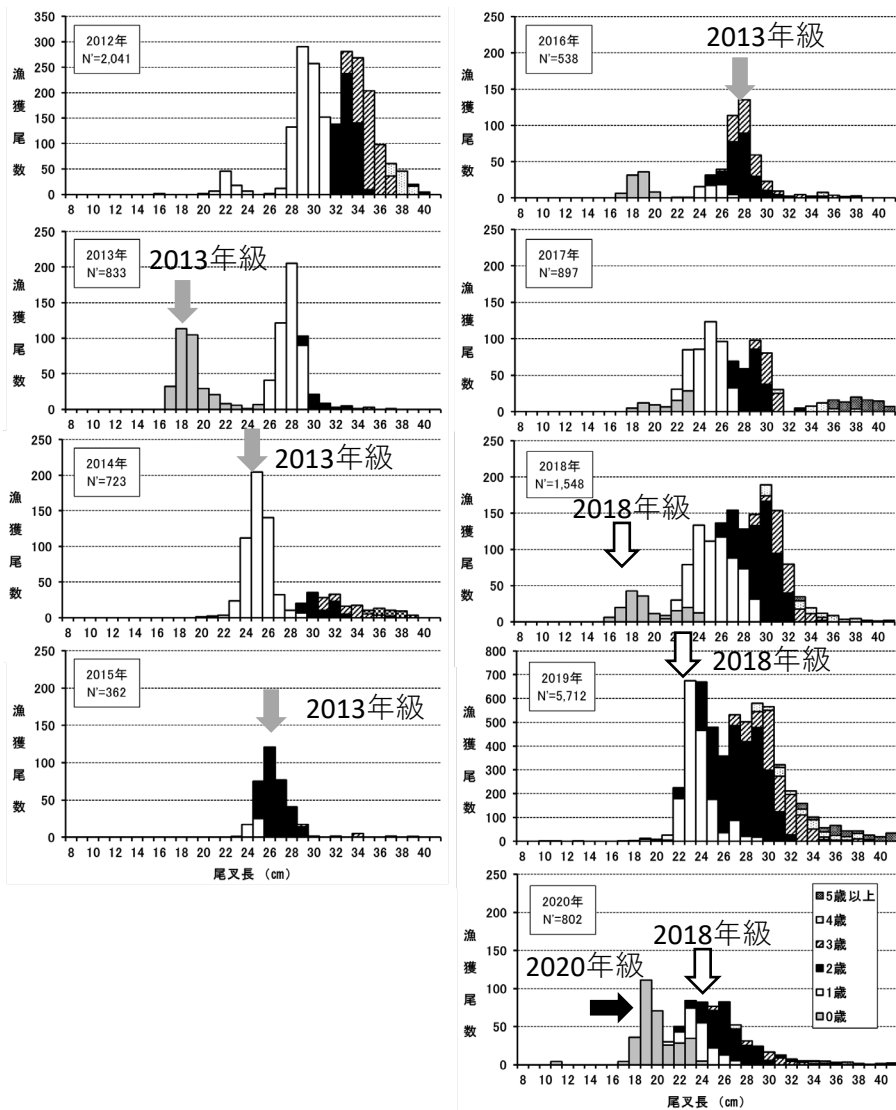


図12 試験調査船北辰丸による漁期中調査（9月）によるマサバの尾叉長組成の推移

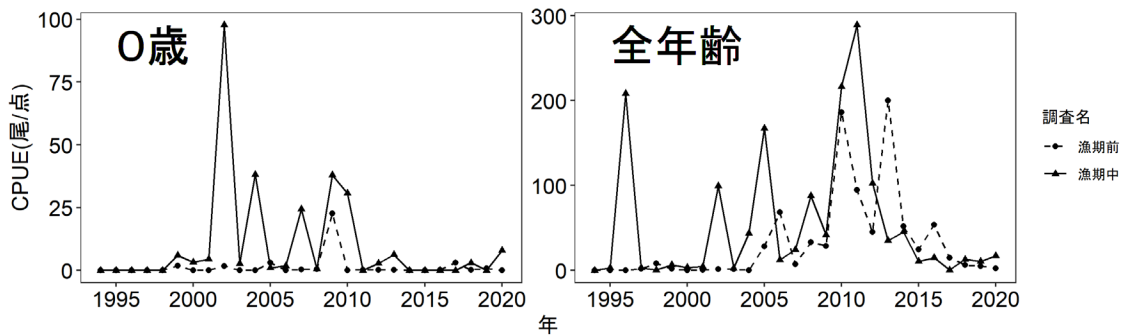


図13 試験調査船北辰丸による漁期前調査（6月）および漁期中調査（9月）におけるゴマサバの流し網によるCPUEの経年変化

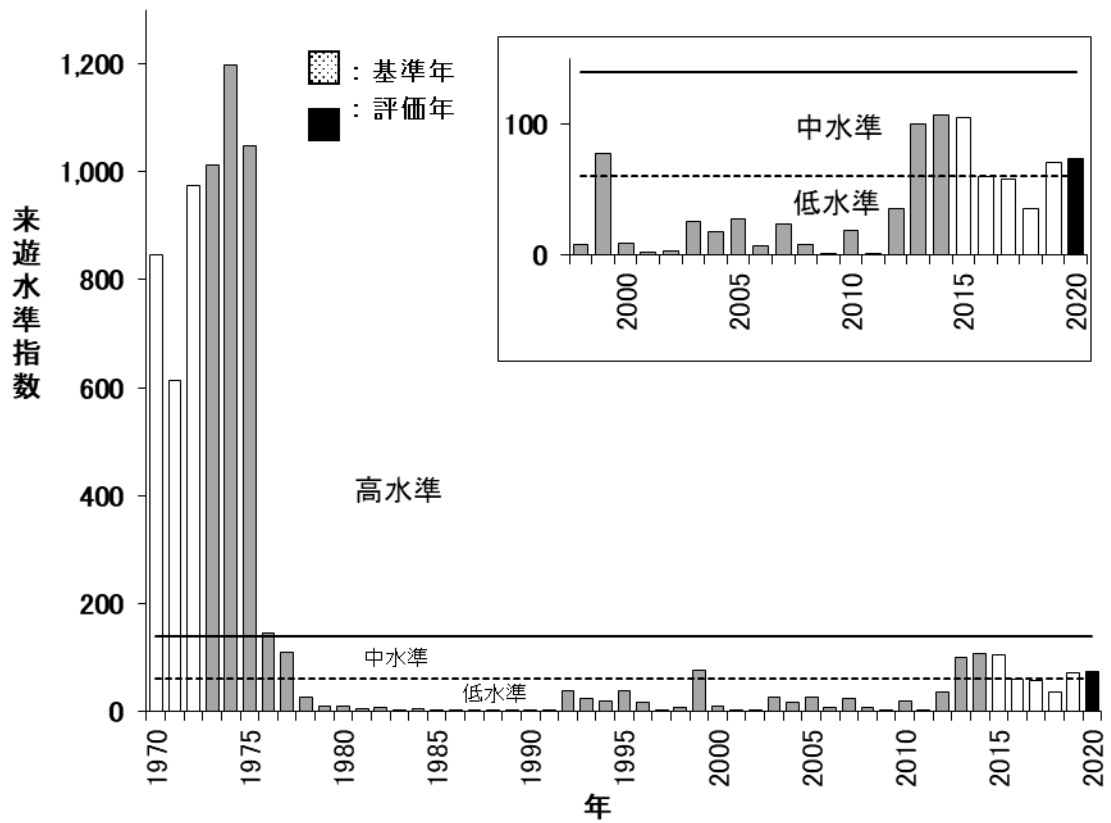


図14 北海道太平洋海域におけるサバ類の来遊水準
 (資料は北海道太平洋海域の6振興局の漁獲量：まき網漁業を含む)
 (1973～2014年の42年間の漁獲量の平均値を100として標準化し，100±40の範囲を
 中水準，その上下を高水準，低水準とした)

2021（令和3）年度 北海道周辺海域における主要魚種の資源評価書

発行：2022年7月

発行者：北海道立総合研究機構水産研究本部

〒046-8555 北海道余市郡余市町浜中 238

電話：0135-23-7451, Fax：0135-23-3141
